

634.318
L2937

GOVP 12001066

최 중
연구보고서

감귤의 종합자동 선과장치 개발

Development of Automatic Sorting System for Tangerines

제주대학교

농 립 부



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “감귤의 종합자동 선과장치 개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1999 . 10 .

주관연구기관명 : 제주대학교

총괄연구책임자 : 김 귀 식

연 구 원 : 임 종 환

연 구 원 : 김 성 근

연 구 원 : 오 성 보

연 구 원 : 현 명 택

연 구 원 : 김 일 환

참 여 회 사 : 한라기계

요 약 문

I. 제 목

감귤의 종합자동 선과장치 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

감귤산업은 제주도를 대표한 산업으로 한정된 수확기 동안 많은 물량을 단기간내에 상품화해야 하는 특징이 있으므로 상품성의 향상, 유통경비의 저하, 계획출하를 위해서는 선과시설의 대형화 및 종합자동화가 필요하다.

본 연구과제는 대형선과시설에 적합한 종합 자동화된 선과장치를 개발하는 데 그 목적이 있으며, 국제 경쟁력있는 저가격의 자동화 선과장치를 개발하므로서 값비싼 외국기술의 도입을 방지하고 상품의 신뢰성 및 선과비용을 저하시켜 국내시장에서 감귤이 다른 과일에 비하여 비교우위를 점하며, 국제 수출에서 경쟁력을 확보하는데 그 중요성이 있다.

III. 연구개발의 내용 및 범위

본 과제는 전체 선과라인의 자동화를 위하여 1996년 10월부터 1999년 10월까지 3년간의 연구를 진행하였다. 처음 1차년도에는 실험실 규모의 Pilot Plant를 제작하여 선과라인중의 주요공정에 따른 요소장치별 하드웨어 구성과 선별정보처리 알고리즘을 구축하는 설계단계의 연구를 수행하였다. 2차년도에는 1차년도에서 완성된 설계를 바탕으로 요소장치별로 현장에 사용할수 있는 실제규모의 제품을 제작하였다. 3차년도에는 요소별 장치를 연결하여 시스템전체의 연동운전과 시스템의 신뢰성 및 선별정보의 종합모니터링에 대한 연구를 수행하였다. 그 전체의 내용과 범위는 다음과 같다.

1. 수집 및 건조 시스템 개발

- 감귤 수집 장치 개발
- 세척, 코팅 및 건조 장치 개발
- 확산 및 정렬 이송장치 개발

2. 자동 선별시스템 개발

- 화상처리시스템의 하드웨어 구축
- 감귤의 자동선별 소프트웨어 개발
- 선별정보에 의한 이송 및 등급 분류 장치 개발

3. 마킹 및 포장장치 개발

- 수량 계수 및 증량 표시 장치의 자동화
- 원칩마이크로컴퓨터(혹은 PLC) 이용 기술 개발
- 포장시스템 개발

4. 통합 모니터링 시스템 개발

IV. 연구개발의 결과 및 활용에 대한 건의

본 과제에서 개발된 것은 감귤수집장치, 세척·코팅건조장치, 확산정렬장치, 화상처리장치, 선별장치이며 그외의 제함기, 포장기, 마킹장치, 접지기는 기존의 제품을 자동화할 수 있도록 개량하거나 혹은 다른 형태로 개발하여 종합적인 감귤 자동선과장치를 개발하였다. 개발된 장치의 성능은 1라인에서 1초당 6.2개의 감귤이 선별되며, 포장되는 감귤 상자수는 1시간당 평균 506상자이다. 1일 8시간 작업시간을 기준하면 약 60Ton의 처리가 가능하다. 여기서는 요소별 장치의 개발내용을 간단히 설명한다.

1) 수집부

선과을 위한 시작단계로 감귤의 수집이 필요한데 현재 시행되고 있는

수집방식은 컨테이너로 운반된 감귤을 인력으로 수집상자에 쏟아붓는 형태로 이루어지고 있어서 감귤의 손상이 심하며, 다수의 인원이 필요하므로 충격손상을 방지하면서 무인자동수집을 할수 있는 2종류의 장치를 개발하였다.

2) 세척 및 코팅건조부

과집상의 감귤은 다음 단계에서 물세척을 하는데 물을 뿌려주는 형태로 행하고 있어서 세척후 열풍건조의 효과가 저조하므로, 세척건조장치 내부에 회전솔을 설치하여 물기를 제거하며, 또 회전속도를 조절할수 있도록 하여 건조성능을 향상 시킬수 있는 장치를 개발하였다. 왁스코팅후 건조도 동일한 방법을 채택하였다.

3) 크기선별부

크기선별은 화상처리시스템을 이용하여 감귤의 크기를 측정하였다. 측정된 감귤은 컵을 부착한 컨베이어로서 이송하며 9등급의 크기별로 분류하여 각 등급위치에 도달하면 자동으로 하부의 감귤상자에 낙하되도록 장치를 개발하였다. 상자에 담기는 감귤은 로드셀방식의 중량을 적산하여 15kg이 되면 상자를 배출한다. 상자배출하는 동안 떨어지는 감귤은 호퍼에 담겨지도록 되어있다.

4) 수량과 중량표시부

선별부에서 배출된 상자에 대하여 담겨진 감귤의 수량과 중량 및 상호명을 자동적으로 표시할 수 있도록 하였다. 외국산 잉크젯 프린터와 개발된 마킹장치를 사용하고 있으나 개발품의 성능이 외국산에 비하여 좋지않으므로 현재의 선과장치에서는 외국산 잉크젯 프린터를 채용하였다.

5) 포장 자동화 및 모니터링

제함 및 포장부는 협력업체인 한라기계에서 개발한 기존의 제품을 사용하여도 되도록 자동화가 되어 있다. 그러나, 최근 감귤상자의 크기와 형상을 변경하고 포장시 호치켓 포장방식을 접착식 포장방식으로 변경하는 추세여서 접착식 포장방식을 개발하였다.

SUMMARY

Tangerines are one of the major agricultural products in Cheju. Conventional sorting machine is inadequate to sort large amount of tangerines in a short period because it is not fully automated, and its performance is not satisfactory. Accordingly, this project aimed at developing an automatic sorting system that can be applied to a large scaled system. This system will increase the quality of the products and reduce the cost of sorting and distribution, which results in increasing the income of farmers who cultivate tangerines.

This work has been performed for three years(Oct. 1996~ Oct.1999). In the first year of research, we have studied the basic design and organization of each component for the sorting system, and set up a pilot plant of small size in a laboratory to develop a control algorithm. Based on the results, actual scaled system was manufactured in the second year. After assembling each component into a unit, we have tested the performance and reliability of the system, through sets of experiments, and developed a monitoring system in the last year. The details of development for each sub-subject are as follows.

1. Development of Dumping and Cleaning System

The tangerines need to be dumped, cleaned, coated with wax, dried, and lined up before they are fed to sorting system

(1) Dumping Device

The initial step for sorting is to dump tangerines into the system. Conventional method is to dump tangerines by hand, which requires many laborers as well as doing harm to tangerines. To solve the problems, we developed an automatic dumping machine using conveyer belt, air cylinder and PLC.

(2) Cleaning, Coating and Drying Device

A water spray device has been designed to remove the dust around the skin of the tangerines. After cleaning, the tangerines are fed to drying device that is composed of rolling brushes and a heater. The feeding speed of tangerines and the amount of heat supplied to the device are adjustable so that the drying performance can be maximized in various situations. We adopted a similar method to design the device for coating tangerines with wax.

(3) Line-up Device

Line-up device is composed up two conveyers with different speed. The second one is faster than the first one so that the tangerines moving densely on the first one are separated to be fed one by one.

2. Development of Sorting System

Sorting system is divided into vision, cup conveyer, solenoid valve and hopper, and control systems. The tangerines from the line-up device are fed by ones to the cup that are moving with

conveyer belt. The vision system captures the image of tangerines to determine its size, and send the data to the controller. The controller, then, decides the location at which the tangerine is discharged. If a tangerine reaches its discharging location, the solenoid valve mounted on the location activates to drop the tangerines. The tangerine discharged in this way is boxed up through hoppers. Here, we designed double hopper system for one discharging location in order to manage each tangerine separately and hence to control the number of tangerines and weight of a box

3. Development of Boxing, Marking and Monitoring System

We made use of the existing box built-up, packing machines for boxing system, and designed a new box feed device using conveyer and air cylinder. These three components were combined to control together using PLC. For printing the weight, grade and their number of tangerines of a box, we developed a new electric-mechanical printer.

A monitoring system was also developed to provide the information on the state of operation and sorting results to the user in a real time.

CONTENTS

Chapter 1 Introduction.....	13
Section 1 Objectives and Scopes of the Development.....	13
1. Objectives of the Development.....	13
2. Scopes of the Development.....	14
Chapter 2 Design and Performance of the Automatic Sorting System	
Section 1 Introduction.....	15
Section 2 Sorting Line.....	19
Section 3 Arrangement and Performance of the System.....	30
Chapter 3 Pre-processing Part of the Sorting System.....	34
Section 1 Introduction.....	34
Section 2 Dumping Device.....	34
1. Small Scaled Dumping Device.....	34
2. Commercialized Dumping Device.....	40
Section 3 Cleaning, Coating and Drying System.....	44
1. Design and Manufacture of the Cleaning and Drying Device.....	44
2. Performance Test of the Cleaning, Coating and Drying System.....	48
Section 4 Scattering and Line-up Device.....	52
1. Scattering Device.....	52
2. Line-up Device.....	52

Chapter 4 Vision System and Automation of Cup Conveyor Line.....	58
Section 1 Introduction.....	58
Section 2 Vision System for Deciding the Size of a Tangerine....	58
1. Experimental Setup.....	58
2. Performance of the Vision System.....	63
3. Commercialized Vision System.....	63
Section 3. Design of Cup Conveyor.....	71
1. Why use cup conveyor?.....	71
2. Design of Cup	76
3. Conveyor and Actuating Device.....	76
4. Design of Hopper.....	84
5. Design of Discharging Part.....	88
Section 4 Control System of the Sorting Machine.....	92
1. Construction of the Control System.....	92
2. Control Algorithms.....	100
3. Measurement of Conveyor Chain.....	104
 Chapter 5 Boxing Automation and Monitoring.....	 109
Section 1 Automation of Box Supply and Boxing.....	109
1. Organization of the System	109
2. Automation of the Boxing System.....	115
Section 2 Marking Device.....	118
1. Automation of Making System.....	118
2. Development of a new Marking System.....	119
Section 3 Monitoring System.....	124

목 차

제 1 장 서 론.....	13
제1절 연구개발의 목적과 범위.....	13
1. 연구개발의 목적.....	13
2. 연구개발의 범위.....	14
제 2 장 자동화를 위한 선과 라인 구축 및 개발제품의 성능.....	15
제1절 서설.....	15
제2절 선과 라인.....	19
제3절 선과장치 성능 및 선과장시설 배치.....	30
제 3 장 선과장치 전처리부.....	34
제1절 서설.....	34
제2절 덤핑기.....	34
1. 간이 덤핑기.....	34
2. 상용화된 덤핑기.....	40
제3절 세척건조 및 코팅 건조 장치.....	44
1. 세척 및 코팅 건조장치의 설계 및 제작.....	44
2. 세척건조장치의 성능시험.....	48
제4절 확산 정렬 장치.....	52
1. 확산장치.....	52
2. 정렬장치.....	52

제 4 장 화상처리 및 컵형 컨베이어 자동화.....	58
제1절 서설.....	58
제2절 화상을 이용한 감속의 크기 선별 시스템.....	58
1. 실험용 화상처리 시스템.....	58
2. 화상처리 시스템의 처리속도와 오차.....	63
3. 현장에 적용하기 위한 화상 처리 시스템.....	65
제3절 컵형 컨베이어의 설계.....	71
1. 컵형 컨베이어의 필요성.....	71
2. 컵 설계.....	76
3. 컨베이어 및 구동 장치.....	76
4. 호퍼부 설계.....	84
5. 배출장치 설계.....	88
제4절 선별기 제어 시스템.....	92
1. 제어 시스템 구성.....	92
2. 제어 알고리즘.....	100
3. 컨베이어 체인의 인장 및 보정.....	104
제 5 장 포장 자동화 및 모니터링.....	109
제1절 상자공급 및 포장 자동화.....	109
1. 시스템 구성.....	109
2. 포장 시스템 자동화.....	115
제2절 마킹 장치.....	118
1. 마킹 자동화.....	118
2. 마킹 장치 국산화.....	119
제3절 모니터링 시스템.....	124
첨 부.....	130

제 1 장 서 론

제1절 연구개발의 목적과 범위

1. 연구개발의 목적

감귤산업은 제주도를 대표한 산업으로 한정된 수확기 동안 많은 물량을 단기간내에 상품화해야 하는 특징이 있다.

현재 사용하고 있는 감귤선과시설은 기계회전드럼식 선과기에 의한 개별출하설비로 계획출하가 이루어지지 않아서 생산지역이나 시기에 따라 가격차가 크며 유통경비의 과다와 상품성의 저하 등 많은 문제점을 안고 있으며 제주도에 감귤 생산량을 견주어 보아 연간 2~3만톤의 선과처리능력을 가진 다수의 대형선과시설이 필요하다. 이러한 추세에 맞추어서 제주도에서는 260억원 정도의 예산이 필요한 대형선과장 10개소, 중형선과장 24개소의 시설설치를 제주도 종합개발계획에서 구상하고 있다.

이러한 대형선과시설의 설치를 위해서는 대형화에 적합한 감귤 선과장치가 필요한데, 현재 사용하고 있는 회전드럼식 선과기는 감귤을 회전드럼 위로 통과시켜 선별하는 기계식 선별방식이어서 작업중 감귤 내 외부의 손상이 많고, 감귤 수량계수를 할수 없는 등의 문제점이 있다. 또 대형선과 시설에는 선과작업 즉, 수집 - 세척 - 건조 - 코팅 - 건조 - 크기선별 및 수량계수 - 상자공급 - 상자담기 - 중량계수 - 수량 및 중량 표시 - 상자포장으로 구성되는 작업 전체의 자동화가 요구되는데 현재 사용하고 있는 기계회전드럼식의 경우 부분적 자동화가 구축되어 있으나 기계시스템이어서 전체라인의 자동화에는 한계가 있으므로 전체라인이 자동화된 선과기의 개발이 필요하다.

따라서 본 연구개발 과제에서는 현재 사용하고 있는 기계회전드럼식 선과장치로서는 대형선과시설을 목표로 하기에는 부적합하므로, 선과작업중 감글 내외부의 손상을 최소화 할 수 있고, 대형선과시설에 적용할 수 있는 감글자동 선과장치를 개발하였다.

2. 연구개발의 범위

1) 수집 및 건조 시스템 개발

- 감글 수집 장치 개발
- 세척, 코팅 및 건조 장치 개발
- 확산 및 정렬 이송장치 개발

2) 자동 선별시스템 개발

- 화상처리시스템의 하드웨어 구축
- 감글의 자동선별 소프트웨어 개발
- 선별정보에 의한 이송 및 분류 장치 개발

3) 마킹 및 포장장치 개발

- 수량 계수 및 중량 표시 장치의 자동화
- 원칩마이크로컴퓨터(혹은 PLC) 이용 기술 개발
- 포장시스템 개발

4) 통합 모니터링 시스템 개발

제 2 장 자동화를 위한 선과 라인 구축 및 개발제품의 성능

제1절 서설

감귤자동 선과장치의 개발은 전체 선과라인의 자동화를 위하여 표 1-1에 나타낸 바와 같이 1996년 10월부터 1999년 10월까지 3년간 진행하였다. 처음 1차년도에는 실험실 규모의 Pilot Plant를 제작하여 선과라인중의 주요공정에 따른 요소장치별 하드웨어 구성과 선별정보처리 알고리즘을 구축하는 설계단계의 연구를 수행하였다. 2차년도에는 1차년도에서 완성된 설계를 바탕으로 요소장치별로 현장에 사용할 수 있는 실제규모의 제품을 제작하였다. 3차년도에는 요소별 장치를 연결하여 시스템의 신뢰성 및 선별정보의 종합 모니터링에 대한 연구를 수행하였다. 이 과정 중 특허 및 실용신안 4건을 출원하였다.

<p>특허출원</p>	<p>자동감귤 계수방법 및 그 장치</p> <p>- 상장에 적재되는 과일의 수량을 자동 카운터하는 동시에 중량도 동시에 측정하여 상자내에 과일의 수량과 중량을 일치시키는 장치</p>	<p>출원번호 (1998-35134)</p>
<p>특허출원</p>	<p>선별용 컵형 컨베이어의 인장길이 측정 시스템</p> <p>- 과일이나 농산물 선별기의 컵형 컨베이어 방식에서 사용시간에 따라 컨베이어길이가 늘어나 컵 간격이 달라지는 경우 늘어난 컨베이어 길이를 자동으로 측정하여 과일 배출시기를 소프트웨어적으로 조정하는 기술</p>	<p>출원번호 (출원 수속중)</p>
<p>실용신안출원</p>	<p>화상을 이용한 자동 감귤등급 선별장치</p> <p>- 감귤의 등급선별을 화상 데이터에 기준하여 선별하는 장치로 외부빛을 차단하는 암실내에서 정확한 연산데이터를 얻을수 있고 연속처리가 가능한 장치</p>	<p>출원번호 (1998-15712)</p>
<p>실용신안출원</p>	<p>과일 박스 승강기용 덤프 장치</p> <p>- 과일을 선별기와 가공기에 공급할 때 과일의 담긴 박스를 들어올린후 컨베이어에 과일을 쏟아붓는 기능을 하는 덤프 장치</p>	<p>출원번호 (20-1999-20320)</p>

표 1-1 개발 진행 내용

구분	연구개발목표	연구개발 내용 및 범위	비고
	<ul style="list-style-type: none"> - 모형 시스템의 제작을 통한 실험실 규모의 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 요소별 실험에 의한 전체시스템의 개발 방향 구축 	
1차 년도	<ul style="list-style-type: none"> - 세척 및 건조장치 - 확산 및 정렬장치 	<ul style="list-style-type: none"> - 감광수집부의 자동화 검토 - 세척, 코팅 및 건조장치의 설계 - 확산 및 정렬의 설계 	
(1996)	<ul style="list-style-type: none"> - 화상처리장치 - 선별장치 	<ul style="list-style-type: none"> - 화상처리 시스템의 하드웨어 설계 - 감광의 자동선별 소프트웨어 구축 - 선별정보에 의한 분류장치 설계 	
	<ul style="list-style-type: none"> - 계수표시부 - 포장부 	<ul style="list-style-type: none"> - 수량계수 및 표시의 하드웨어 및 소프트웨어 해석 및 설계 - 원칩 마이크로 컴퓨터(혹은 PLC) 이용 통신검토 - 상품 포장 구조 및 형태 개선 	

구분	연구개발목표	연구개발 내용 및 범위	비고
2차 년도 (1997)	- 실제 시스템의 설계 제작	실험실규모 실험결과를 바탕 으로 한 현장 실험용 시스템 개발	
	- 세척, 코팅 및 건조 장치 - 확산 및 정렬장치	- 감글수집장치 제작 - 세척, 코팅 및 건조장치 제작 - 확산정렬 장치 제작	
	- 화상처리장치 - 선별정보의 처리장치 개발	- 화상처리 시스템의 하드웨어 제작 - 감글의 자동선별 소프트웨어 개발 - 선별정보에 의한 분류장치 제작	
	- 수량계수 자료 전송용 인터페이스 설계 및 제작 - 포장 시스템 개발	- 수량계수 및 마킹 하드웨어 및 소프트웨어 구축 - 원칩 마이크로 컴퓨터(혹은 PLC)에 의한 자동화 - 접착식 포장기 설계	
3차 년도 (1998)	- 통합모니터링 - 현장 적용 성능 검토	- 통합 모니터링 구축 - 장치의 신뢰성연구 - 상품화를 위한 개선	

제2절 선과라인

선과라인 공정의 흐름도를 그림 1-1에 나타낸다. 그림 1-1에서 중앙부는 선과 작업순서를, 좌측이 선과작업에 필요한 장치를 나타낸다. 본 과제에서는 좌측의 장치를 개발 혹은 자동화하였다. 이들 각부분에 대한 개발된 사진들을 그림 1-2~그림 1-9에서 나타낸다. 개발장치 및 자동화의 각 부분에 대한 설계 및 작동원리 등의 구체적인 내용에 대하여는 다음장부터 제시되는 요소별 개발 내용에서 자세히 설명하며 여기서는 그내용을 간단히 요약한다.

1) 감골 수집부

선과를 위한 시작단계로서 감골의 수집이 필요한데 현재 시행되고 있는 수집방식은 컨테이너로 운반된 감골을 인력으로 수집상자에 쏟아붓는 형태로 이루어지고 있어서 감골의 손상이 심하며, 다수의 인원이 필요하므로 충격손상을 방지하면서 무인자동수집을 할수 있는 2종류의 장치를 개발하였다.

2) 세척 및 코팅건조부

과집상의 감골은 다음 단계에서 물세척을 하는데 물을 뿌려주는 형태로 행하고 있어서 세척후 열풍건조의 효과가 저조하므로, 세척건조장치 내부에 회전솔을 설치하여 물기를 제거하며, 또 회전속도를 조정할수 있도록 하여 건조성능을 향상 시킬수 있는 장치를 개발하였다. 왁스코팅 후 건조도 유사한 방법을 채택하였다.

3) 크기선별부

크기선별은 화상처리시스템을 이용하여 감골의 크기를 측정하였다. 측정된 감골은 컵형상을 부착한 컨베이어로서 이송하며 9등급의 크기별로 분류하여 각 등급위치에 도달하면 자동으로 하부의 감골상자에 낙하되도록 장치를 개발하였다. 상자에 담기는 감골은 로드셀로서 중량을 적

산하여 15kg이 되면 상자를 배출한다. 상자 배출동안 떨어지는 감귤은 호퍼에 담겨지도록 되어있다.

4) 수량과 증량표시부

선별부에서 배출된 상자에 담겨진 감귤의 수량과 증량 및 상호명을 자동적으로 표시할 수 있도록 하였다. 외국산 잉크젯 프린터와 개발된 마킹장치를 사용하고 있으나 개발품의 성능이 외국산에 비하여 좋지않으므로 현재의 선과장치에서는 외국산 잉크젯 프린터를 채용하였다.

5) 포장 자동화 및 모니터링

제함 및 포장부는 협력업체인 한라기계에서 개발한 기존의 제품을 사용하여도 되도록 자동화가 되어 있다. 그러나, 최근 감귤상자의 크기와 형상을 변경하고 포장시 호치켓 포장방식을 접착식 포장방식으로 변경하는 추세여서 접착식 포장방식을 개발하였다.

본 연구과제에서 개발된 것은 덤핑기, 세척·코팅건조장치, 확산정렬장치, 화상처리장치, 선별장치이며 그외의 제함기, 포장기, 마킹장치, 접지기는 기존의 제품을 자동화할 수 있도록 개량 혹은 개발하거나, 자동화된 물품을 구입하여 라인에 연결하였다.

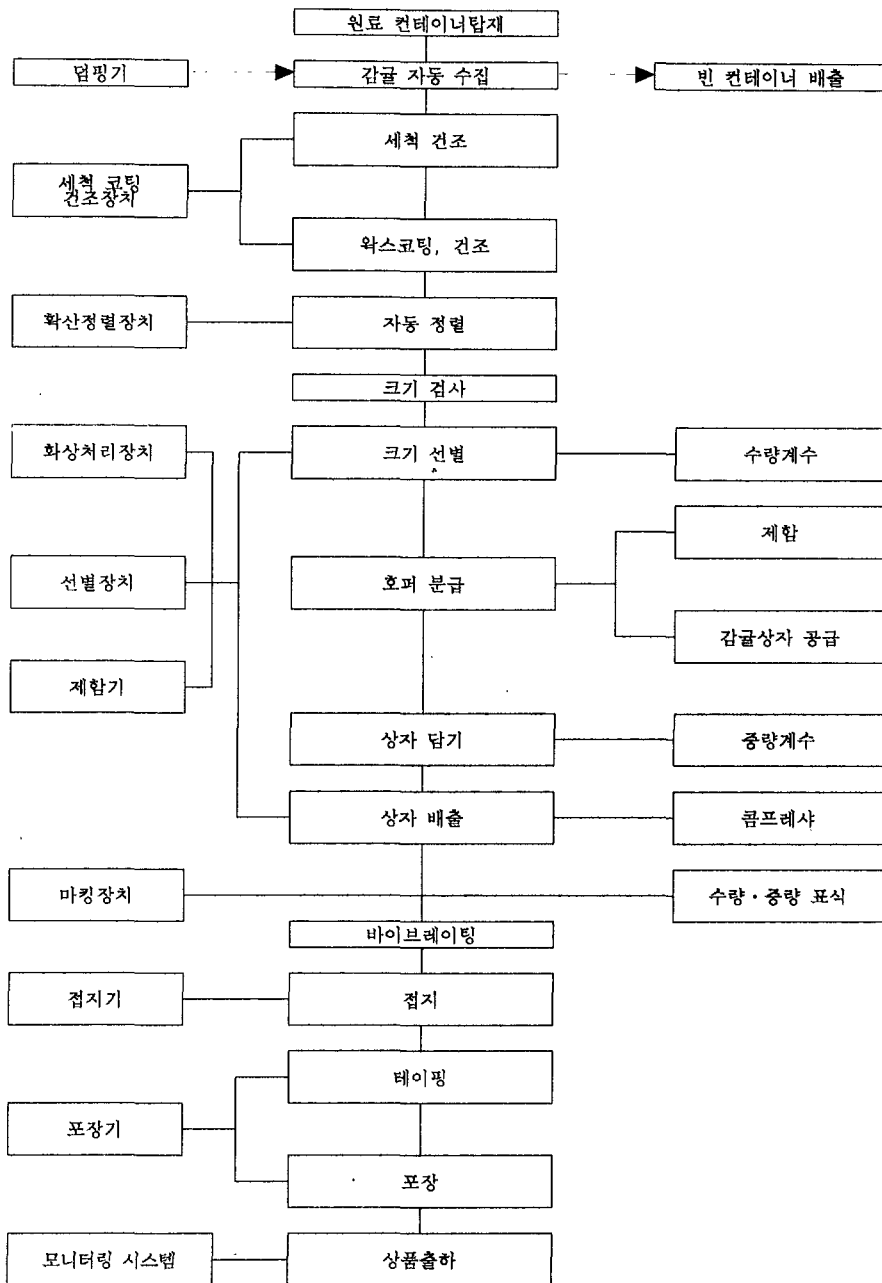


그림 1-1 주요 공정 흐름도

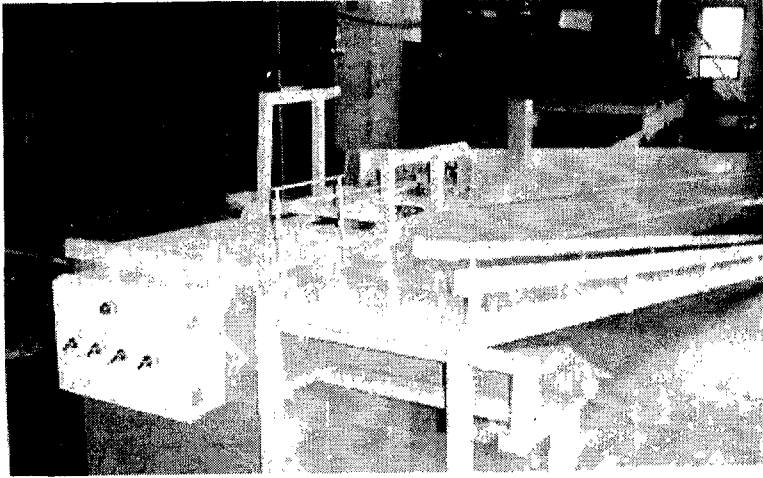


그림 1-2 2종류의 감굴수집 장치(덤핑기)

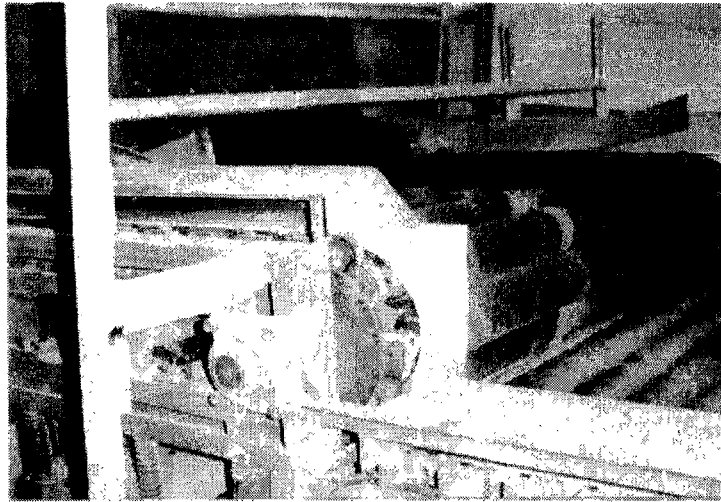
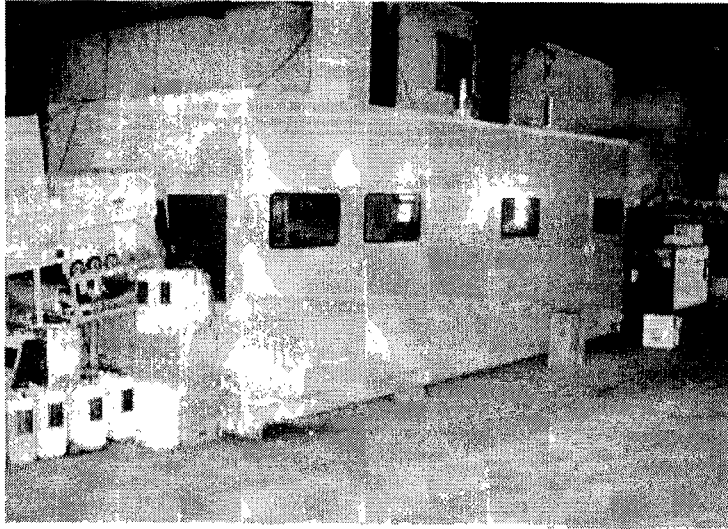


그림 1-3 세척 및 코팅 건조장치(상:외관, 하:내부)

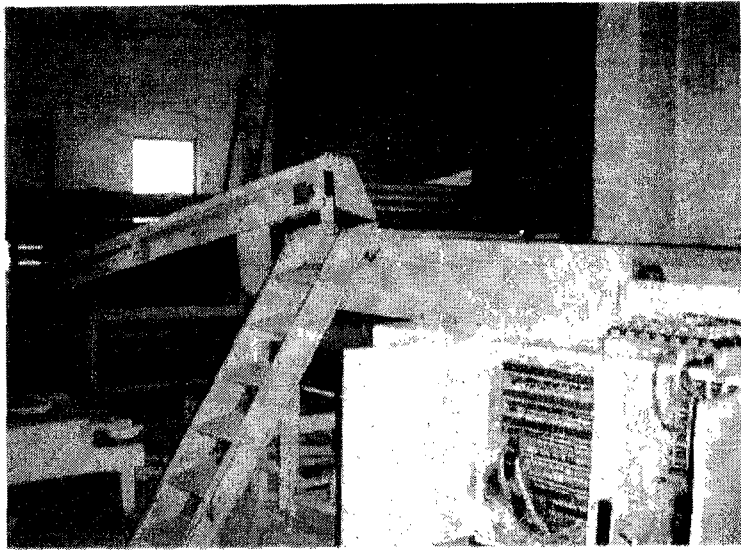
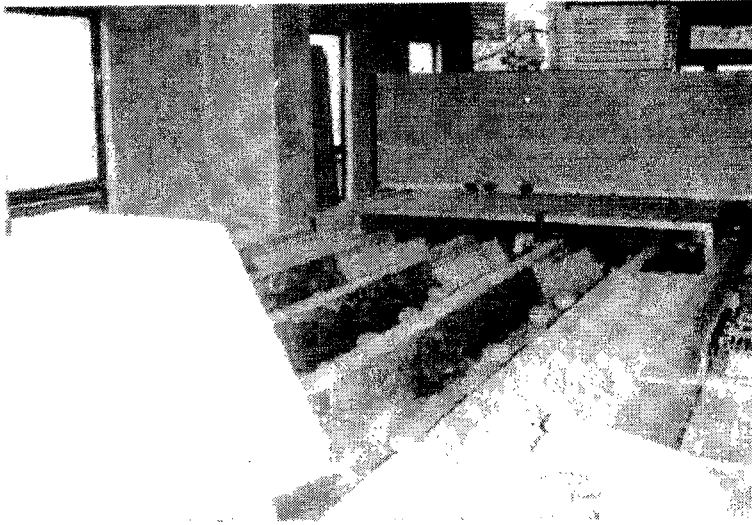


그림 1-4 확산 정렬장치(상: 장치상부, 하: 측면)

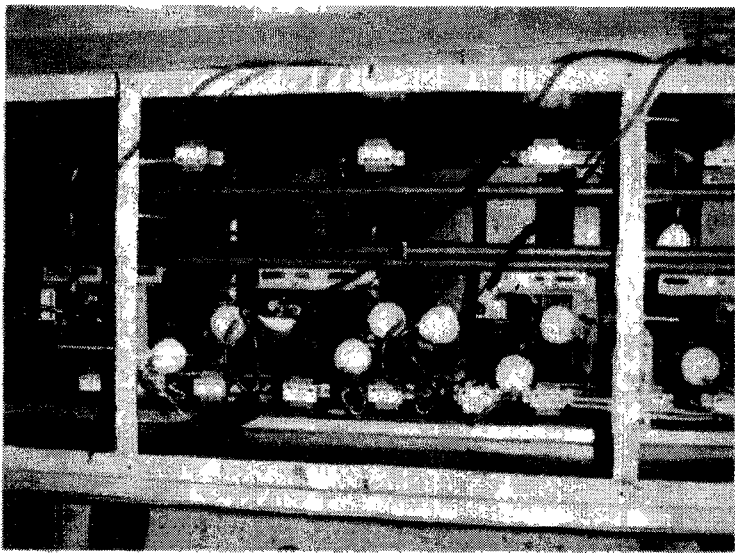
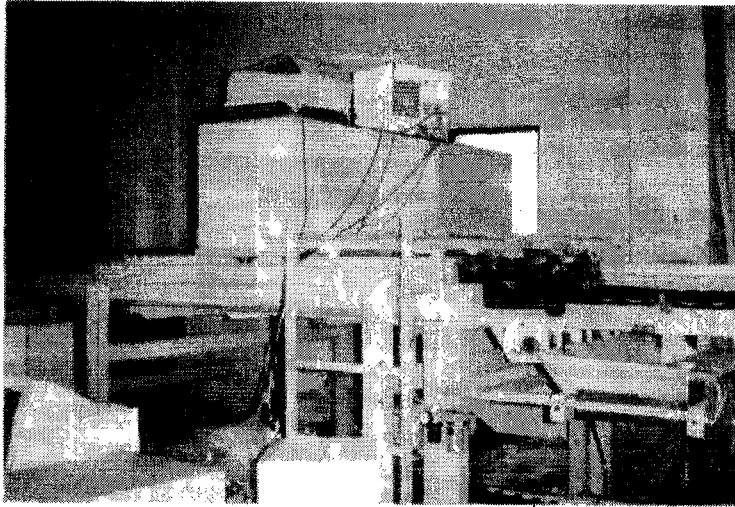


그림 1-5 화상처리 장치(상: 암실외관, 하: 암실내부)

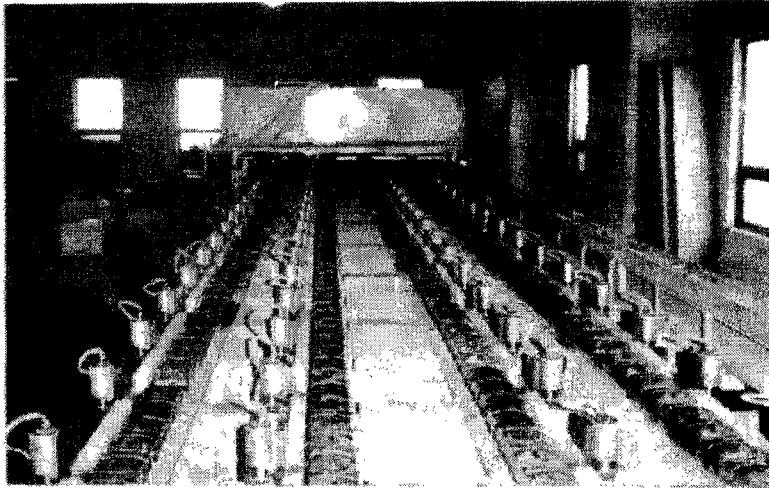


그림 1-6 컵형 컨베이어 선별장치(상: 장치상부, 하: 장치하부)

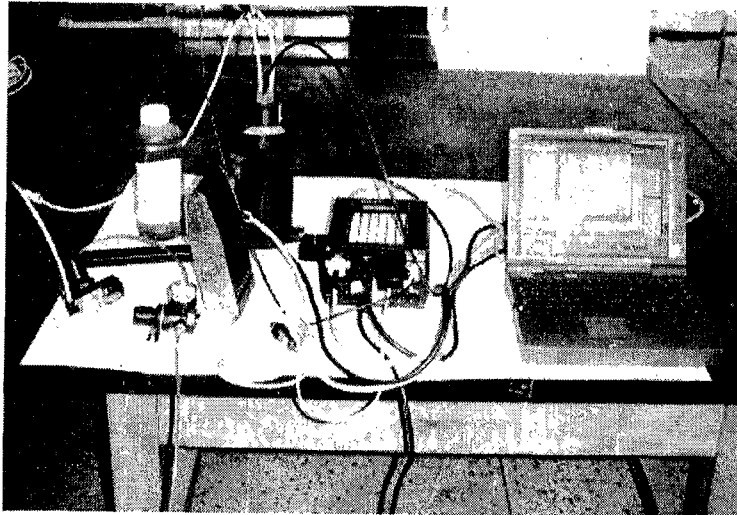
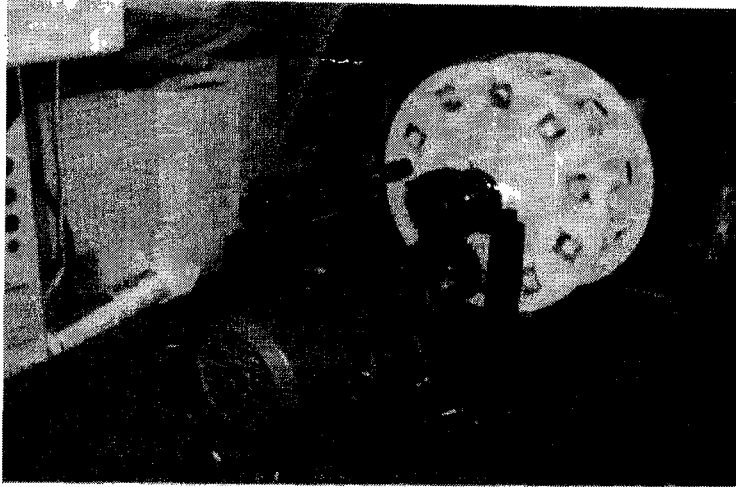


그림 1-7 마킹 장치(상: 개발품, 하: 외국제품)

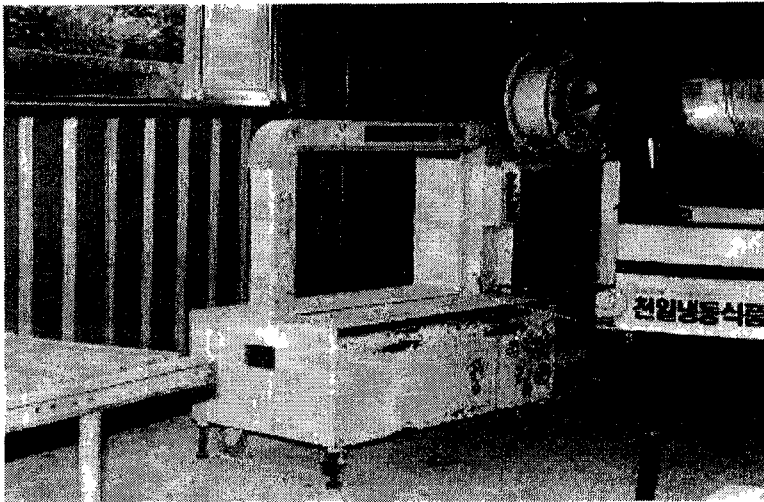
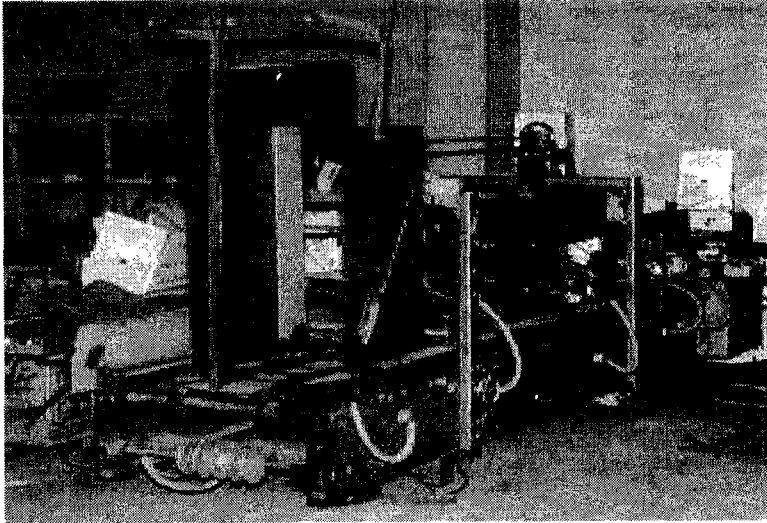


그림 1-8 감귤상자 제함기및 포장기(상:제함기, 하:포장기)

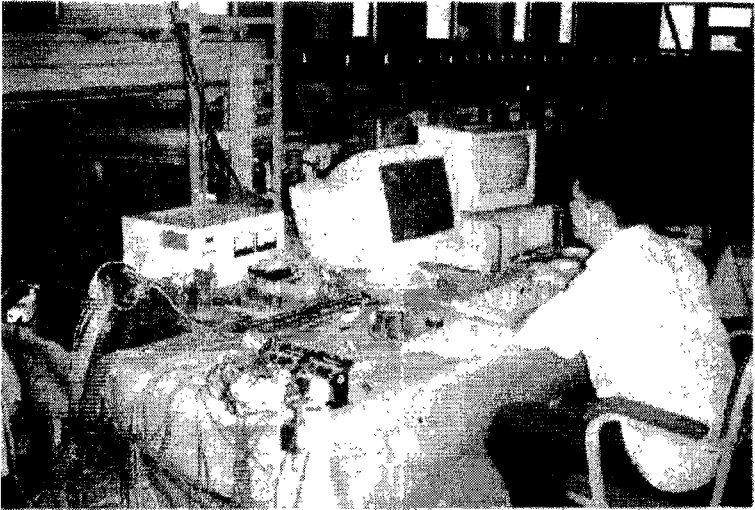
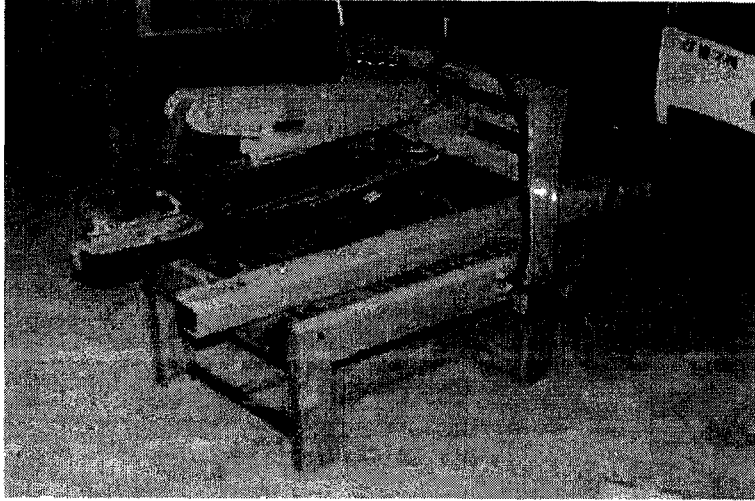


그림 1-9 감귤상자 접지기 및 종합 모니터링

제3절 선과장치 성능 및 선과장시설 배치

개발된 선과장치의 성능은 1라인에서 1초당 6.2개의 감골을 선과할수 있도록 되어 있다. 개발품은 4라인으로 구축하였으므로 1시간당 89,280 개의 감골을 선과할수 있다. 선과 중 감골수량이 가장 많고, 소비자가 가장 선호하는 중간등급(5, 6등급)을 기준으로 하여 1시간당 상자 수를 계산하면 595상자(1상자 당 150개)를 선과할 수 있다. 이것은 감골이 100% 정렬된 경우의 선과능력을 나타낼 때이다. 현재 개발된 제품의 경우 1초당 감골이 정렬장치에서 선별장치의 컵형 컨베이어에 채워지는 확율은 약 85%이므로 본 제품에서 배출되는 상자수는 1시간당 평균 506 상자이다. 증량으로 환산하면 1상자의 증량이 15kg이므로 1시간당 처리 능력은 7.6Ton이며 1일 8시간 작업시간을 기준하면 약 60Ton의 처리가 가능하다.

한편, 개발된 선과시설의 배치 도면을 그림 1-10~그림 1-12에 나타낸다. 이것은 기존의 선과장에서 회전드럼형 선별기와 병행하여 사용할 수 있도록 배치하였으며, 선과장 면적을 고려하여 세가지의 경우중에서 채택할 수 있도록 하였다.

개 발 품	
선과기 능력	수 량 : $6.2\text{개}(1\text{초}) \times 4(\text{라인}) \times 3600\text{초}(1\text{시간})$ = 89,280개(시간당)
	상 자 : $89,280 \div 150\text{개}(1\text{상자}) = 595\text{상자}$
	평균 능력 : $595\text{상자} \times 0.85(\text{정렬성능}) = 506\text{상자}$
	1일 작업량 : $506\text{상자} \times 8\text{시간}(1\text{일}) = 4048\text{상자}$

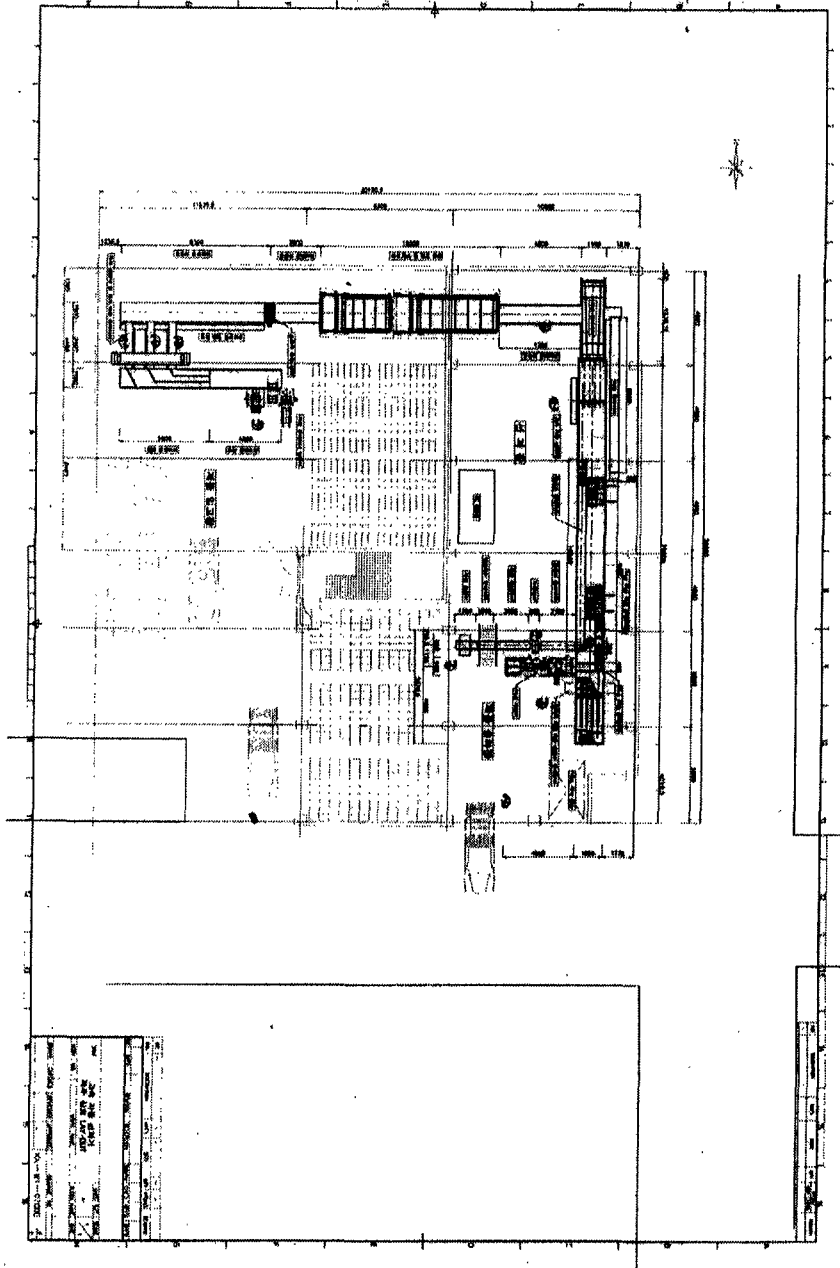


그림 1-10 선과시설 배치도(A Type)

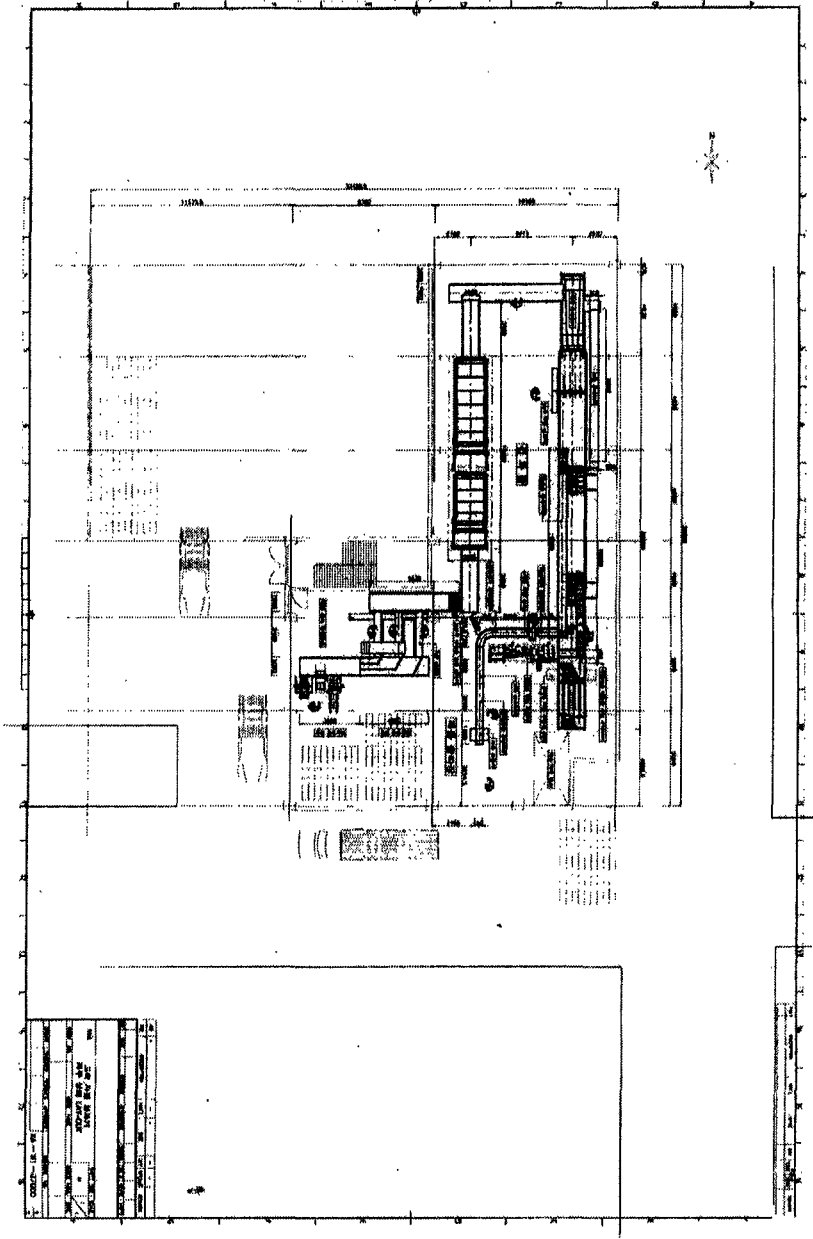


그림 1-11 선과시설 배치도(B Type)

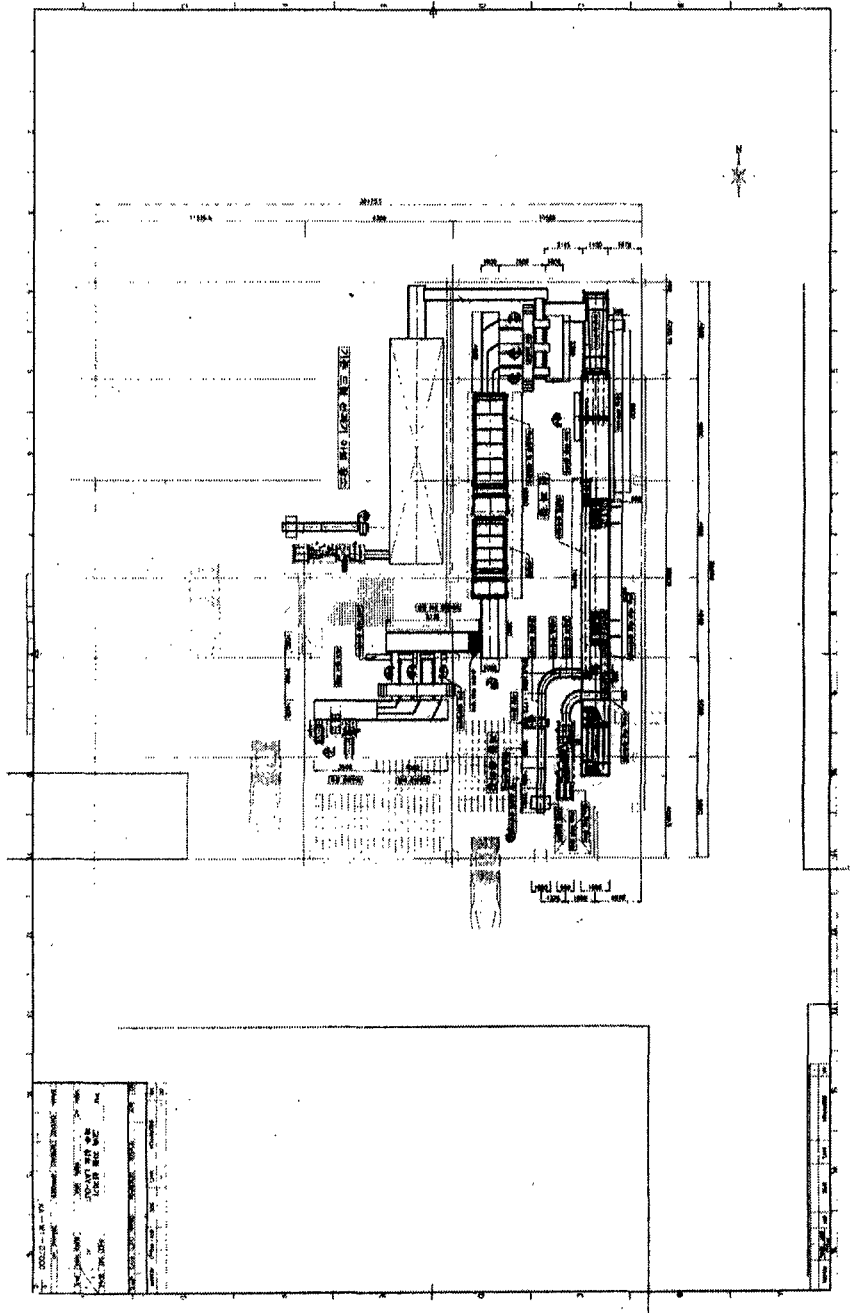


그림 1-12 선과시설 배치도(C Type)

제 3 장 선과장치 전처리부

제1절 서 설

감굴선과 라인중 크기선별 이전의 부분 즉, 감굴수집, 세척 및 코팅 건조, 확산 정렬부의 구체적인 개발 과정을 각 절에서 설명한다. 감굴수집은 2종류의 덩핑기를 개발하여 상용화하였으며 세척및 코팅, 건조 장치는 실용화 단계로서 직접 선과라인에 설치하여 그 신뢰성을 약 1년간 검토하고 있다. 또 확산 및 정렬 장치는 감굴 크기선별기의 성능에 직접관계되고 전체 선과기의 성능을 좌우하는 부분으로 2단계의 정렬부를 도입하여 약 85%의 정렬이 가능하도록 하였다.

제2절 덩핑기

감굴 과수원에서 감굴컨테이너에 수집된 감굴들은 일반적으로 차량을 이용하여 선과장으로 이동되어진 후 선과기의 선별대 앞쪽의 감굴의 수집장으로 모여진다. 기존의 감굴 선과장에 가장 큰 노동력을 필요로 하는 작업은 감굴 컨테이너의 덩핑 작업이며, 이를 자동화하기 위하여 2단계 연구과정을 수행하였다.

1. 간이 덩핑기

과수원에서 채취된 감굴이 차량등의 수송수단에 의해 선별기가 설치된 장소에 수송된 다음, 작업자가 차량으로부터 감굴이 담겨진 용기를 옮겨 선별기에 투입하게 되는 작업과정을 수작업에 의존하여 반복하게 된다. 이로인해 인건비가 비싼 작업인원 투입으로 출하되는 감굴의 가격 상승을 초래하고 있으며, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 덩핑기를 개발하였다.

간이 덤핑기는 그림 3-1의 장치에서 볼 수 있듯이 우측의 체인 컨베이어를 작동하기 위한 구동모터, 우측의 클리퍼를 작동하기 위한 에어실린더와 감귤컨테이너를 일시 정지시키는 스톱퍼를 작동하기 위한 에어실린더로 구성되어 있으며, 일련의 작동은 PLC(Programmable Logic Controller)에 의하여 프로그램적으로 작동되어진다. 이의 작동순서는 다음과 같다.(그림 3-1~그림 3-3 도면내의 번호는 실용신안출원시 장치설명에 대한 번호이므로 첨부된 실용신안 내용참조)

- ① 컨테이너 이송용 톱체인은 전원 스위치가 턴온시 부터 턴오프시까지 항시 작동.
- ② 컨테이너 빔 스위치에 감지되었다가 오프되면 스톱바가 올라가서 다음 컨테이너를 전진하지 못하도록 잡고 있을 것.(그림 3-2)
- ③ 진행된 컨테이너는 덤핑장치에 들어오는 시간 후에 에어실린더를 작동시켜 덤핑장치를 덤핑시킨다.(그림 3-3)
- ④ 과일이 부어져 빈컨테이너를 담은 덤핑장치를 뒤집을 때 에어실린더의 리드스위치의 임의의 위치에서 스톱된 다음 컨테이너를 진행시키기 위해 스톱바를 해제 시킨다.
- ⑤ 덤핑장치가 완전히 뒤집어지면 빔스위치를 작동가능토록한다.
- ⑥ 반복적인 과정을 수행한다.

이 간이 덤핑기의 제작품은 그림 3-4과 그림 3-5에 나타내었다.

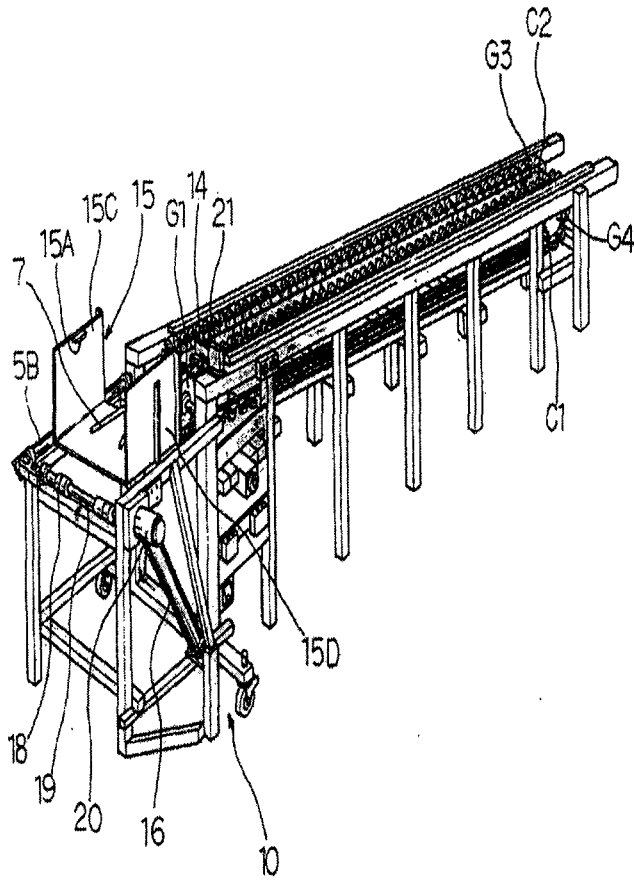


그림 3-1 간이 덩핑기

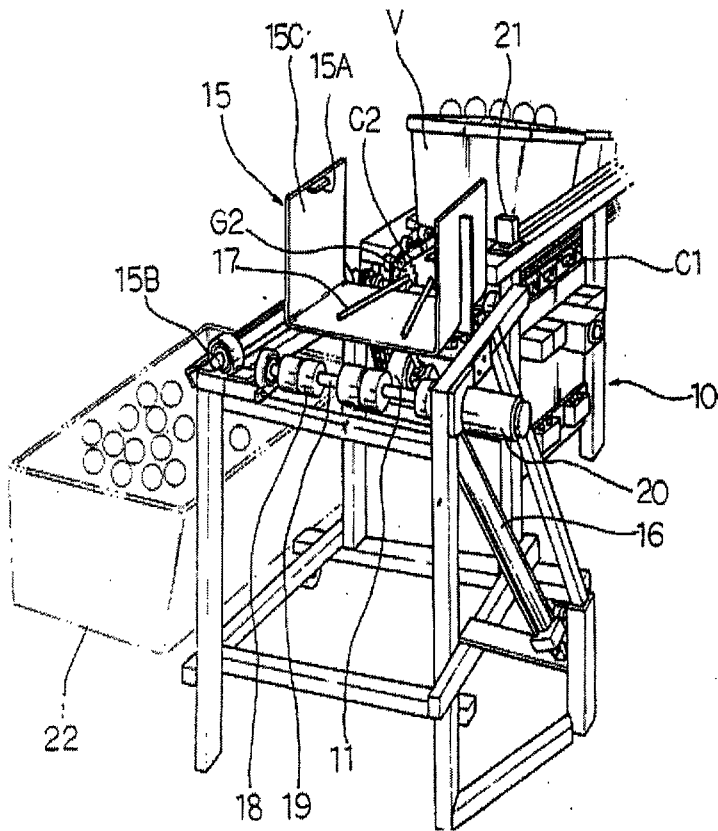


그림 3-2 덤핑기의 스톱퍼 작동

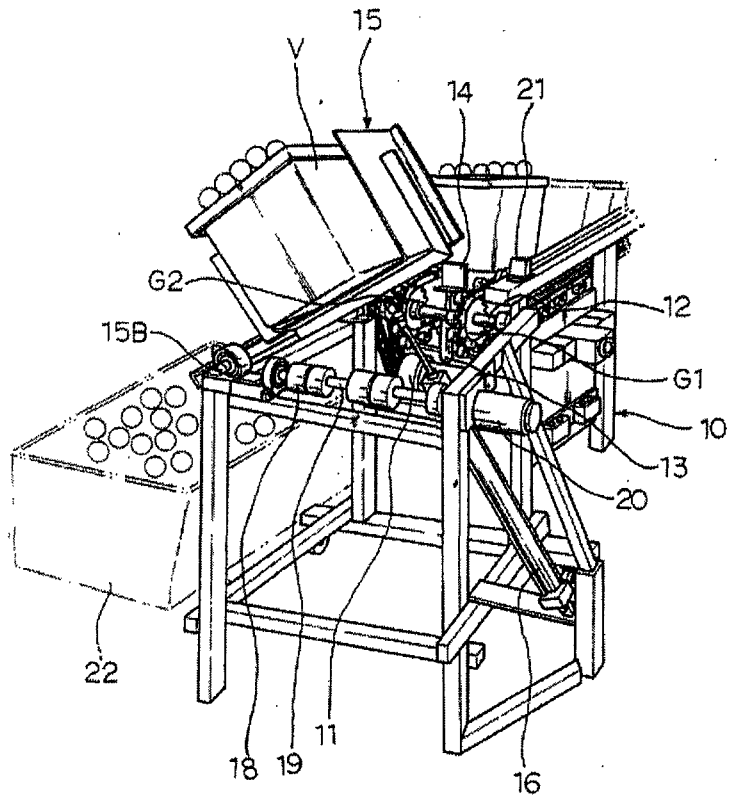


그림 3-3 덩핑기의 덩핑과정

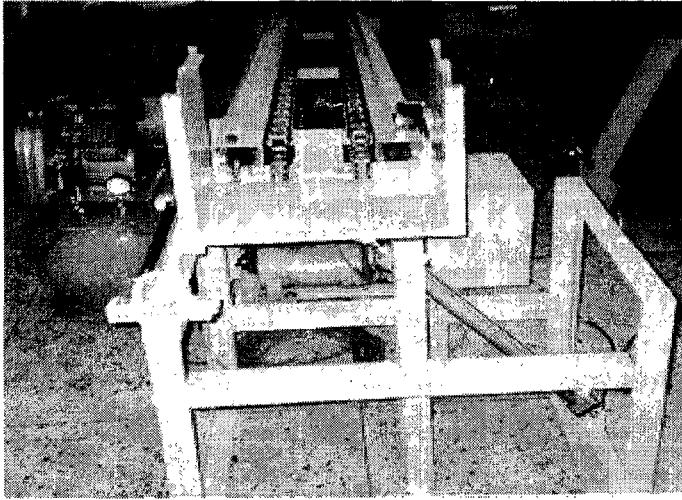


그림 3-4 간이 덤핑기(정면)

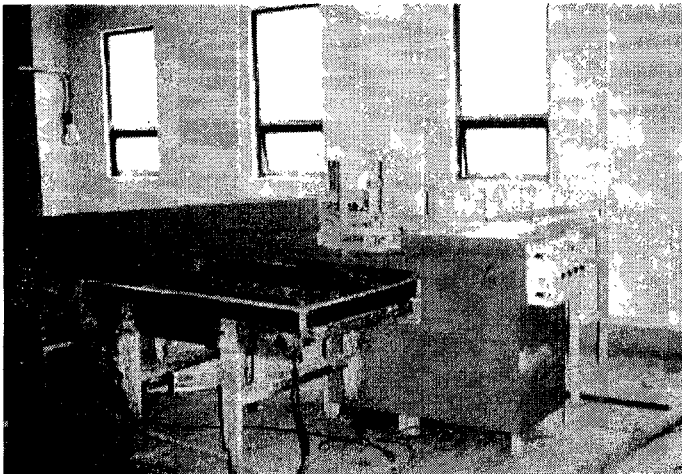


그림 3-5 간이 덤핑기(측면)

2. 상용화된 덤프기

간이 덤프기인 경우에도 현장에서 사용하기에는 큰 문제점이 없으나, 덤프된 후 빈 컨테이너의 처리를 위하여 작업자를 필요로 한다. 상용화된 덤프기는 무인 작업이 가능하도록 고안되었으며, 감굴컨테이너 승강기형식의 덤프장치를 개량하여 컨테이너가 조금씩 기울어짐과 동시에 세척 및 코팅건조장치를 이송하는 컨베이어의 바로 위까지 이동토록 하고 그 자리에 컨테이너가 완전히 기울어지도록 함으로서 감굴이 손상되지 않고도 정확하고 신속하게 이송컨베이어에 공급할 수 있도록 하였다.

본 장치의 덤프부는 그림 3-6~그림 3-8에 나타난 바와 같이 승강기의 중앙에 구성되며 하부쪽과 상부쪽 프레임의 지지를 핀으로 처리하고 중간 부위의 덤프대를 핀으로 처리하였다. 지지간의 중앙위치와 하단의 보조 프레임 사이의 1차 실린더를 설치하여 지지간과 지지 프레임이 젖혀지도록 구성하였다. 덤프대 저면부의 지지 프레임과 연결되는 핀의 중앙부에는 연결간을 설치하여 덤프대의 뒤쪽으로 젖혀지면서 돌출되도록 한 후 연결간의 일정 위치와 일 측 지지간 사이에 2차 실린더를 핀으로 설치하여 덤프대가 핀을 중심으로 젖혀질 수 있도록 하며, 연결간의 끝 단에도 3차 실린더를 핀으로 설치한 후 로드를 덤프대의 측면에 연결하여 덤프대가 더욱 젖혀지도록 구성하였다. (그림 3-6~그림 3-8 도면내의 번호는 실용신안출원시 장치설명 번호이므로 첨부된 실용신안 참조)

본 장치는 덤프대가 컨베이어 위쪽으로 이동함과 동시에 젖혀지는 작용이 이루어지고 아울러 한번 더 큰 각도로 젖혀지도록 구성된 것으로, 감굴을 배출하는 작용이 매우 신속하면서 잔유물등이 남지 않고 완전하게 배출되는 효과가 있고 컨베이어에 근접하여 감굴이 배출되므로써 감굴이 손상되는 일없이 안정적으로 배출작업이 이루어지는 등 감굴박스 승강기의 기능을 크게 향상시키면서 가공하거나 선별하는 작업의 능률을

크게 향상시킬 수 있었다.

상용화된 덤핑기의 실물사진은 그림 3-9에 나타낸다.

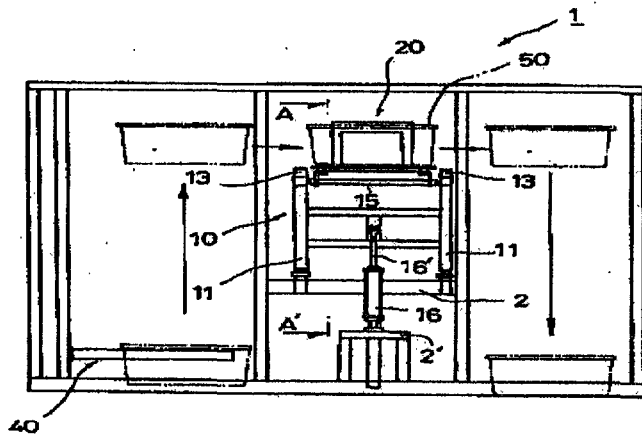


그림 3-6 상용화된 덤핑기의 정면도

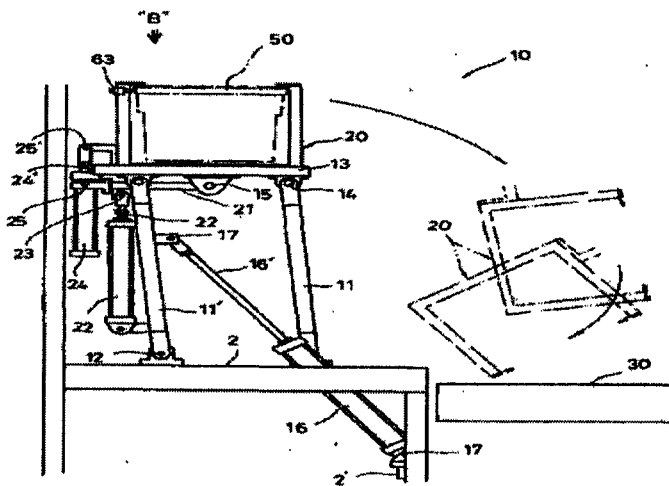


그림 3-7 상용화된 덤핑기의 작동

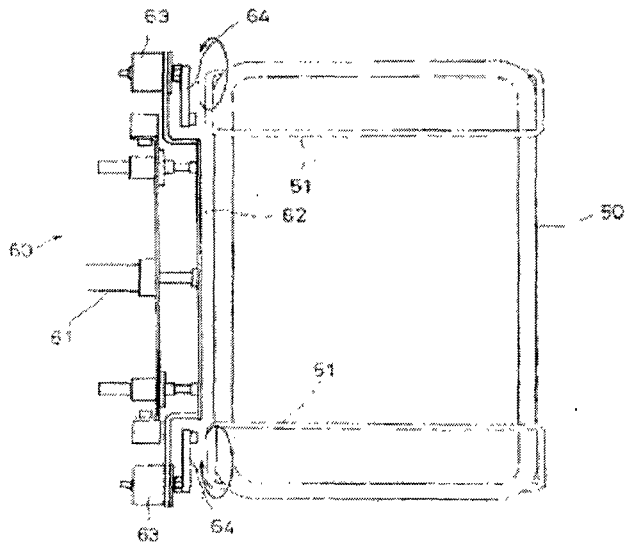


그림 3-8 상용화된 덤핑기의 측면도



그림 3-9 상용화된 덤핑기

제3절 세척건조 및 코팅건조장치

현재 사용되고 있는 세척 및 코팅건조장치는 외부 노출부위가 많고, 건조거리와 건조시간이 짧아서 건조효율이 좋지 않으므로 그 건조의 성능을 향상시키기 위해 송풍의 강도 및 가능한한 밀폐의 형태를 추구하여 설계되었다. 또한 세척 건조의 효율 향상과 균일한 코팅을 위해서 회전술 방식을 채택하였으며, 코팅 액의 펌핑을 제어할 수 있도록 설계, 제작하였다.

1. 세척 및 코팅 건조장치의 설계 및 제작

그림 3-10에 세척 및 코팅 건조장치의 설계 및 설계도를 나타낸다. 이것은 물세척후 2단계의 열풍 건조를 한후 왁스코팅을 실시하고 3단계의 열풍건조를 하도록 되어있다. 그리고 건조 장치내에서 감귤이 진행되는 과정에 다단계의 회전하는 술을 설치하여 감귤의 진행을 돕고, 물기를 닦아주어 건조효과를 높일 수 있도록 설계되어 있다. 코팅 건조부에서도 동일한 방법을 채택하였으나 회전하는 술 부분의 회전속도를 변속하여 자체 회전부, 1/4회전부, 3/4회전부로 설계하여 술의 회전속도와 감귤의 이송속도를 조정할 수 있도록 하였다.

장치의 제작에 있어서는 세척건조 부분과 코팅건조부분은 작동 메카니즘이 비슷하고 코팅건조장치의 구조가 세척건조장치 보다 복잡하므로 코팅건조장치를 제작하였다.

제작된 코팅건조장치를 그림 3-11~그림 3-14에서 나타낸다.

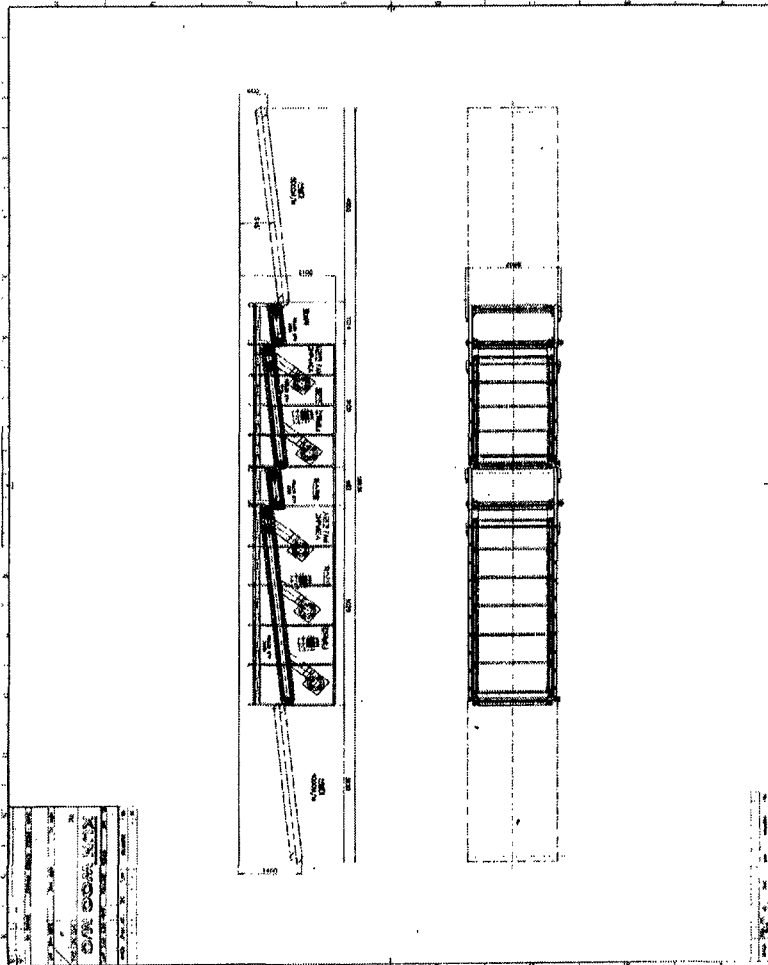


그림 3-10 세척건조코팅건조장치의 설계도 대표도
 (상세설계도는 별도의 책자임.)

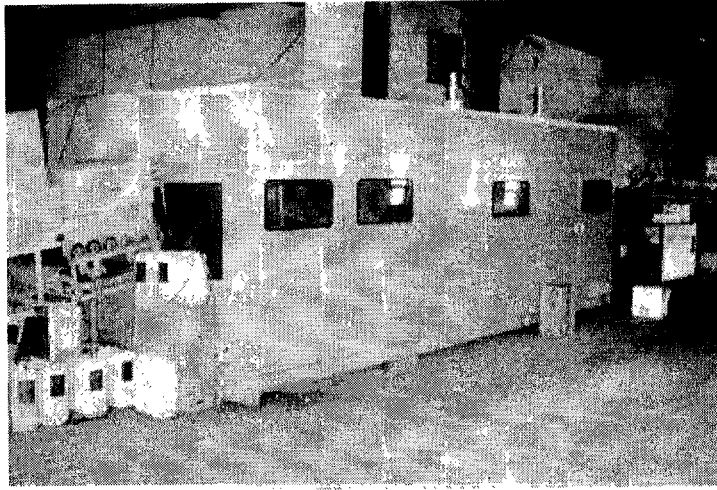


그림 3-11 코팅건조장치 외관

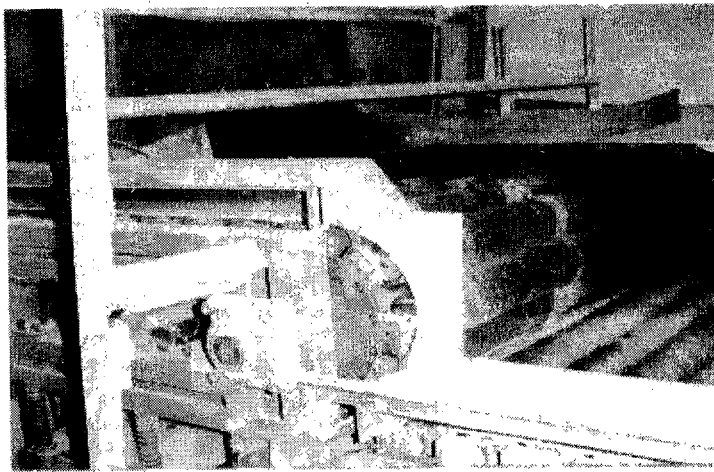


그림 3-12 코팅건조장치 회전솔 부분

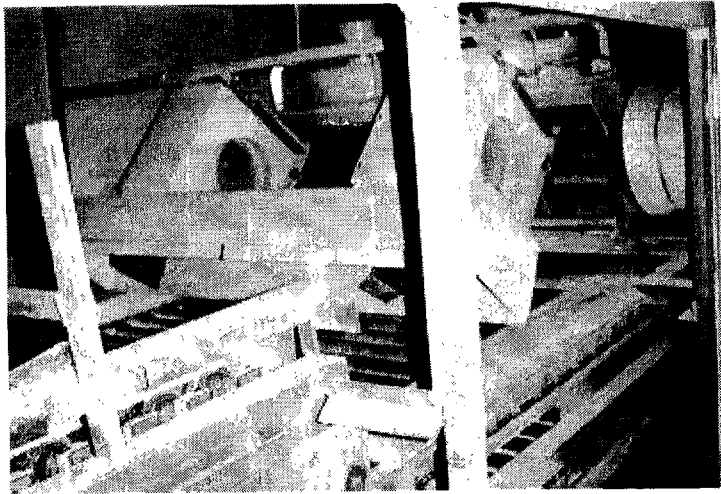


그림 3-13 코팅건조장치 건조용 휠

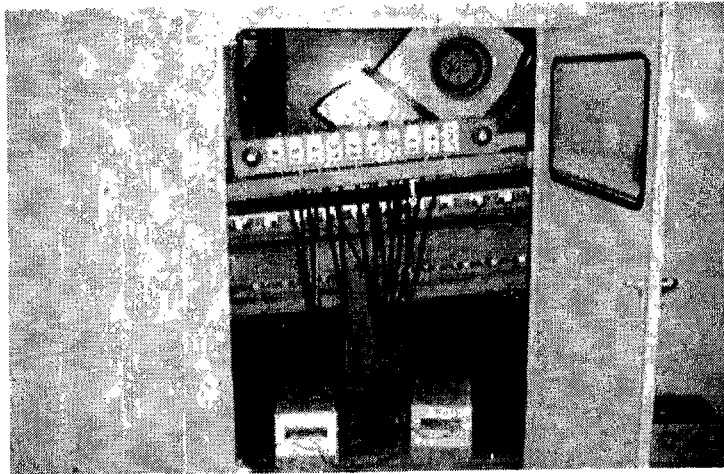


그림 3-14 코팅건조장치 on/off 제어 부분

2. 세척건조장치의 성능 시험

왁스코팅후 건조 시스템의 성능을 평가하기 위하여 그림 3-15에 나타낸바와 같이 시스템 내부의 4부분, 즉 제1열풍기 앞, 제1열풍기, 제2열풍기앞, 제2열풍기와 건조 시스템 입구, 출구 모두 6부분에서의 온도, 습도, 풍속데이터를 측정하여 표 3-1에 나타낸다. 이때 감귤의 왁스코팅후 건조의 정도는 많은 샘플의 육안 검사 및 측각에 의해 조사하였다.

표 3-1에서 보는 것과 같이 건조 시스템은 밀폐되게 설계되어 있기 때문에 건조시스템 내부측정 장소의 온도 및 습도가 거의 일정하게 유지됨을 알 수가 있다. 그리고 외부와 차단되어 있기 때문에 외부 온도보다 높은 온도의 유지가 가능하고 외기의 습도 보다 높게 유지할 수 있다. 이것은 우천시 외부의 습도에 전혀 영향을 받지 않고 효과적인 건조에 유리한 환경을 조성할 수 있다. 따라서 건조장치를 밀폐형으로 하여 열풍기와 송풍기의 열량손실을 막고 외부 공기와 차단함으로써 외부 환경의 영향을 받지 않고 건조 효율을 높일 수 있었다. 그러나 풍속은 송풍기의 위치와의 거리에 따른 측정 부위에 따라 상당한 차이가 있지만 장치 내부에 와류를 형성할 수 있기 때문에 건조에는 상당히 유리한 것으로 생각된다.

새로 개발된 건조 장치의 장점으로는 기존의 건조 방식에서는 건조 전에 강력한 송풍으로 물방울을 제거시키는데 반해 회전술에 의한 1차 세척 후 2차로 샤워 방식으로 세척하여 송풍에 의한 물방울 제거 및 난방에 의한 건조를 병행할 수 있게 하였기 때문에 그동안 많은 문제가 발생하였던 건조시스템의 문제점을 상당히 해소할 수 있다. 실제 왁스코팅/건조 시스템에 대한 실험에 있어서도 이와 같은 메카니즘에 의한 건조방법으로 상당히 완벽한 건조가 가능한 것으로 평가되었다.

한편 기존의 세척은 상수도와 연결된 호스와 솔을 이용하고 있으나,

본 장치에서는 노즐을 이용하여 균일한 세척이 이루어지도록 하였으며, 물과 술의 소독을 위하여 UV램프를 이용한 살균이 되도록 설계하였다. 살균을 위한 UV램프의 설치는 기 제작된 세척건조장치의 내부에 별도로 설치할 수 있도록 하였다.

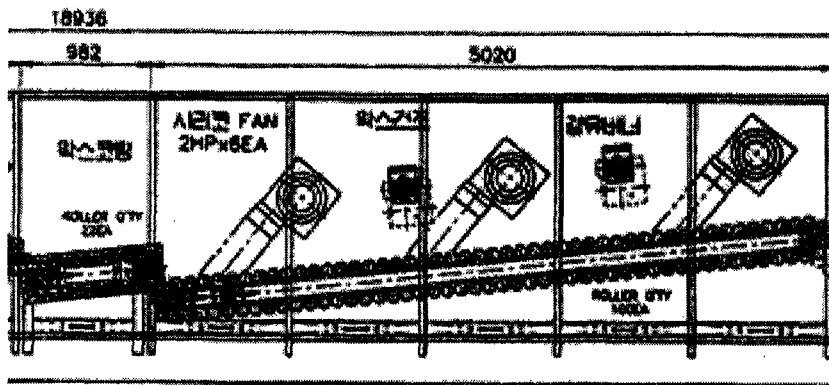


그림 3-15 왁스코팅/건조 시스템의 내부도와 측정 부위

표 3-1 왁스코팅/건조 시스템의 각 위치에 대한 실험 결과

위 치	온도 (℃)	습도 (%)	풍속 (m/s)
실 외	15.8	40.8	0.01
① 건조시스템 입구	24.9	31.2	0.42
② 제1열풍기 앞	25.4	28.5	2.20
③ 제 1 열 풍기	26.3	25.0	3.60
④ 제2열풍기 앞	25.4	26.5	4.00
⑤ 제 2 열 풍 기	24.3	26.0	2.00
⑥ 건조시스템 출구	19.0	23.0	0.15

제4절 확산정렬장치

코팅 건조되어진 감굴은 다음 단계로서 확산정렬 장치로 진입된다. 확산정렬 장치는 화상처리에 의한 크기선별과 선별된 감굴이 순서있게 상자담기가 되기 위해서 중요한 부분이다. 또 정렬의 정도가 선과기의 성능을 좌우하게 된다.

1. 확산장치

확산장치의 설계도와 사진을 그림 3-16과 그림 3-19에 나타낸다. 확산장치는 코팅 건조된 감굴을 상하로 겹쳐지지 않도록 하며 넓게 퍼지도록 하는 장치이다. 코팅된 감굴은 잘 접촉되는 성질을 갖고 있기 때문에 정렬을 양호하게 하기 위해서는 확산장치에서 골고루 펼쳐져야 하는데 로울러 컨베이어의 이송속도를 적절히하여 확산이 양호하게 제작하였다.

2. 정렬장치

확산장치에서 넓게 펼쳐진 감굴은 10cm정도 자유낙하를 하여 정렬장치로 진입된다. 정렬장치의 설계는 컵형 컨베이어와 일체형으로 하여 컵형 컨베이어와 동일한 속도로 이송하도록 하는 것이 감굴이 컵에 안착할 확률을 높일 수 있을 것으로 생각하였다.

그러나 선과장치를 장기간 구동할 경우 컵 컨베이어 체인이 양쪽 스프로킷의 작동하중에 의해 인장되어 체인길이의 변화가 생기므로 컵 컨베이어 체인의 길이 변화에 맞추어서 정렬장치의 속도를 조절 할 수 있어야 한다. 이점을 고려하여 컵 컨베이어와 별도로 구동모터를 설치하고 정렬장치를 운전하여 속도조정이 가능하도록 하였다. 그리고 일단계의 정렬로 완벽한 정렬이 어려우므로 2단계의 정렬 장치를 설계하였다.

처음 정렬단계는 확산장치의 속도를 고려하여 확산장치보다는 고속으로 처리하며, 그 다음 정렬 단계는 컵 컨베이어 운전속도와 동일한 운전 속도로 하였다.

이 정렬장치의 설계도를 그림 3-17과 그림 3-18에 나타내며 제작된 것은 그림 3-20에 나타낸다. 그림 3-17에서 정렬장치부는 그림의 좌측이며 정렬후 컵에 안착되지 못한 감귤은 되돌아 가도록 설계되어있다.

이들 확산 및 정렬장치를 컵 컨베이어와 함께 설치하여 정렬 및 안착율을 조사한 결과 약 85%의 컵 안착율을 얻을 수 있었다.

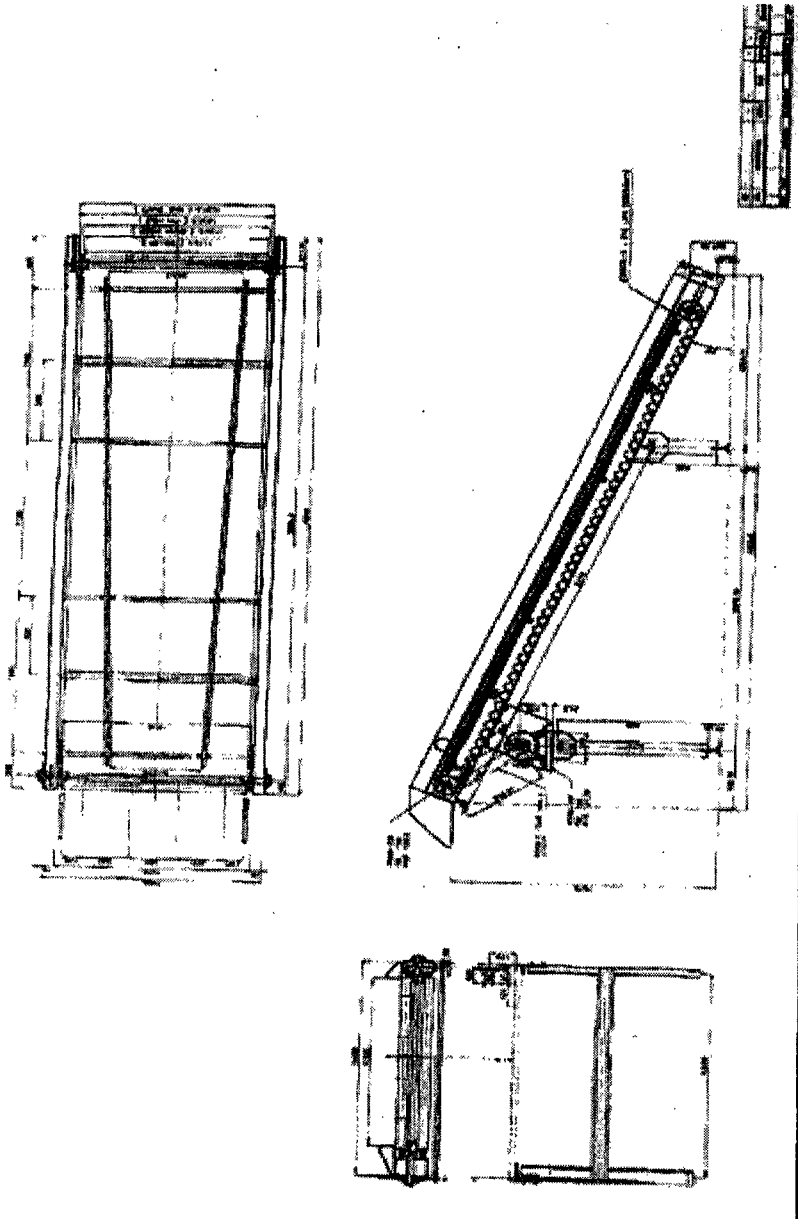


그림 3-16 확산장치 설계도

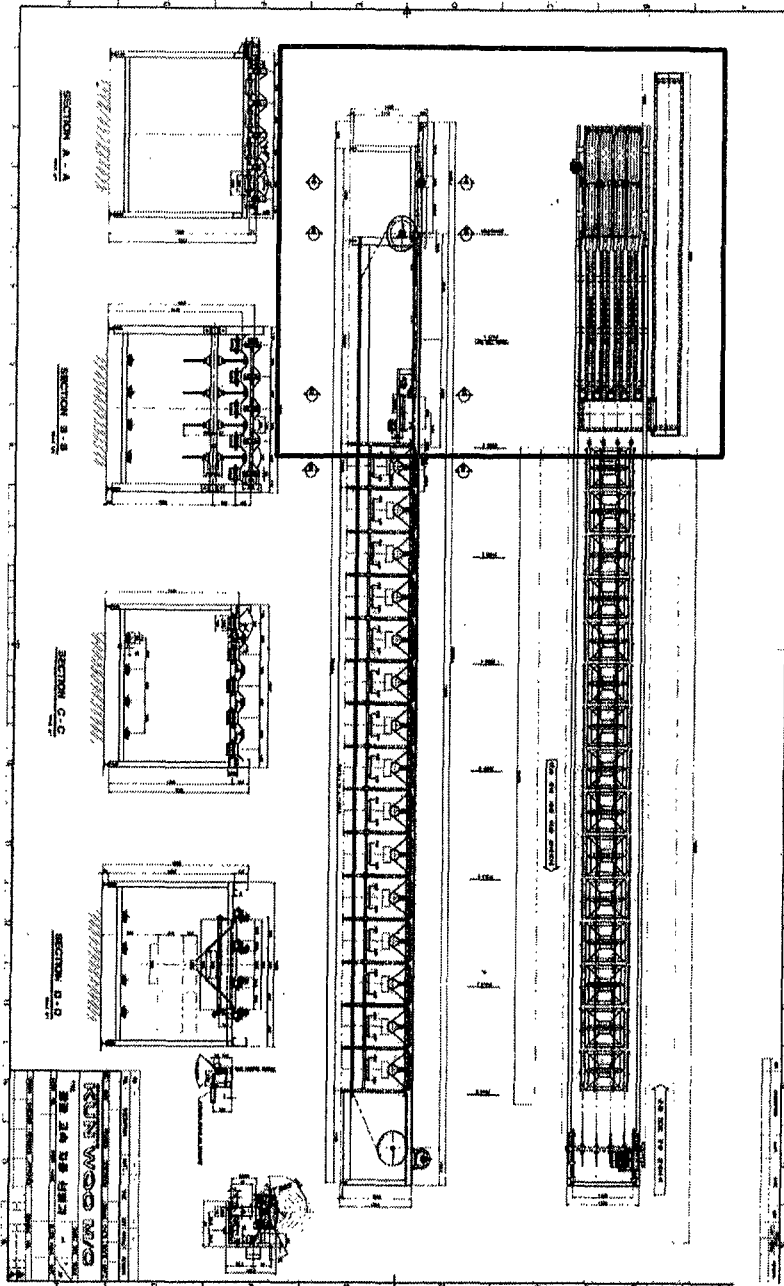


그림 3-17 정렬장치(도면의 좌측)

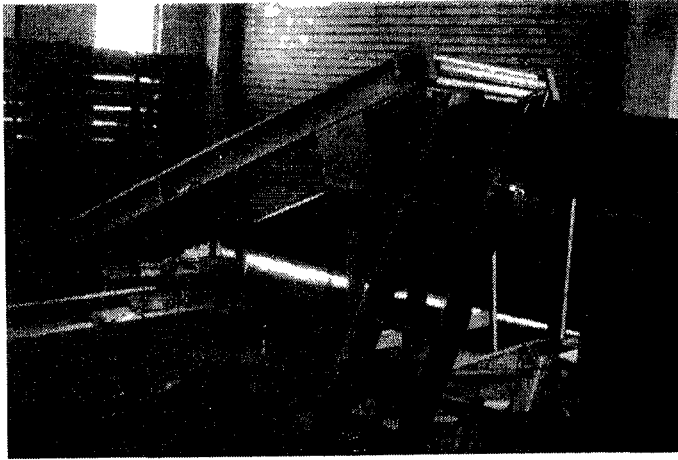


그림 3-19 상방향 이송 확산장치(왼편 경사된 부분)

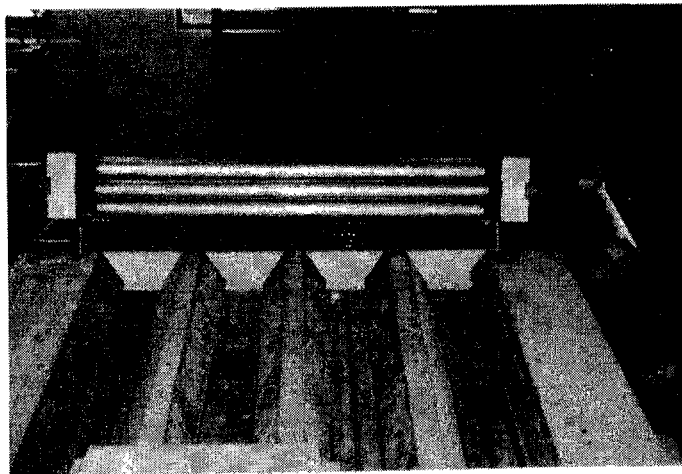


그림 3-20 정렬장치

제 4 장 화상처리 및 컵형컨베이어 자동화

제1절 서 설

선과기의 전처리부에서 정렬되어진 감귤은 크기등급별로 구분하여 감귤상자로 이송되어진다. 크기선별은 CCD 카메라 방식의 화상처리 장치를 사용하였고, 상자로의 분급은 컵형 컨베이어 방식을 개발하였다.

제2절 화상을 이용한 감귤의 크기 선별 시스템

감귤의 선별은 외관상 크기로 구분하여 9단계로 분류되어진다. 본 연구에서는 외관상 크기의 선별을 위하여 CCD 카메라의 화상 처리 방법을 사용하였다. 2차원적인 면적을 가능한 빠른 시간 내에 처리하기 위하여 DSP(Digital Signal Processing)가 내장된 화상처리보드와 PC를 이용한 시스템을 구축하였다.

화상처리에서의 주요 연구대상은 크게 아래의 2가지로 구분할 수 있다.

- 감귤의 크기 정보를 산업화가 가능한 속도로 처리하기 위한 소프트웨어적인 기술
- 오차를 최소화하기 위한 조명장치 및 실험자료

본 절에서는 화상처리의 연구과정을 상세히 알 수 있도록 실험실에서 연구된 내용부터 현장적용 시스템까지를 수록하였다.

1. 실험용 화상처리 시스템

화상처리시스템의 개념도는 그림 4-1에서 나타낸것과 같이 정보처리용 모니터링 PC, CCD 모니터, 암실 및 CCD 카메라, PC의 정보를 처리하

기 위한 PLC로 구성되어지며, 실험실용 암실의 내부는 그림 4-2의 암실 개념도에서 나타낸 바와같이 조명으로 인한 암실내의 온도 상승을 방지하기 위한 컴퓨터용 팬, 조명을 분사시키위한 간유리 전구, CCD 카메라의 높이 조절을 위한 장치 그리고 외부의 빛을 차단하기 위한 커튼 등으로 구성되어 있다.

실험실용 화상처리시스템의 소프트웨어의 흐름도는 그림 4-3과 같으며, DSP측 프로그램, PC측 프로그램 그리고 PLC측 프로그램으로 3종류의 프로그램을 개발하였다. 특히 고속 처리를 위하여 DSP측 프로그램에서는 화상의 정보처리만을 담당하고 있으며, PC측 프로그램에서는 화상의 정보를 이용하여 PLC측과의 RS232C 통신처리를 위한 프로그램으로 구성하였다. 실험실용 화상처리장치시스템의 하드웨어는 그림 4-4에서 나타낸 바와 같이 개인용 PC, PC내부의 화상처리보드, 실험을 위한 암실 및 내부의 CCD카메라 그리고 비디오 모니터로 구성된다.

한편, 화상처리 알고리즘의 개발은 삼성이미지보드인 MVB03를 이용하고, PC측 개발도구인 Borland C 프로그램과 DSP(Digital Signal Processing)측 개발도구인 TI사의 TMS320C40 컴파일러를 이용하였다. 물류의 2차원 면적을 고속(약 50msec)산출하기 위한 DSP 전용 프로그램과 연결할 수 있는 시스템을 구성하였다.

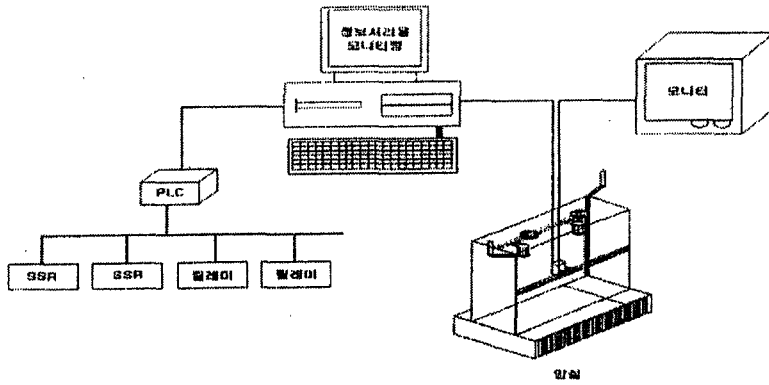


그림 4-1 화상처리 개념도

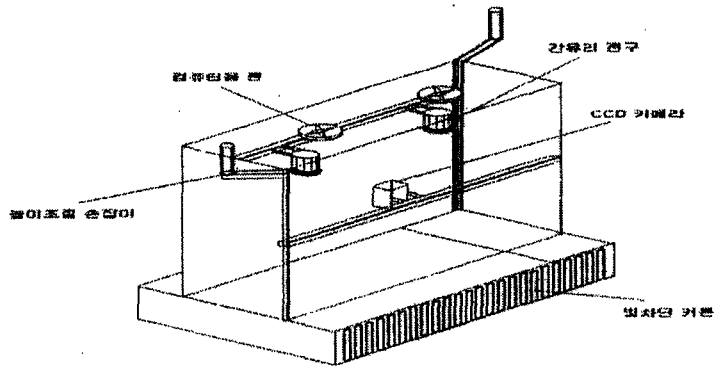


그림 4-2 암실 개념도

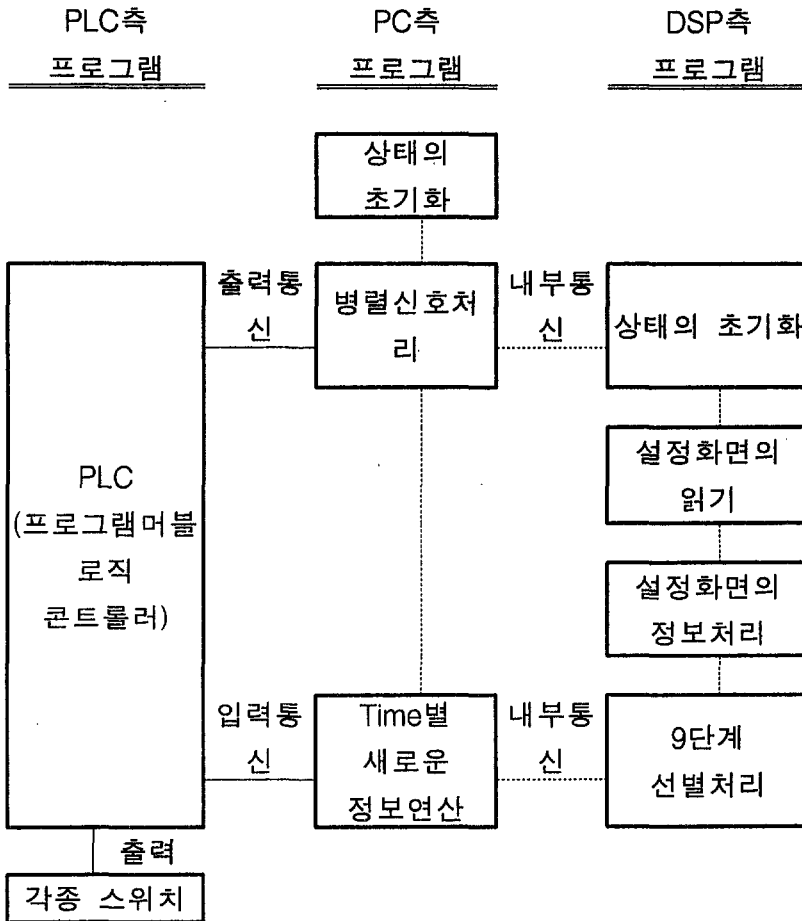


그림 4-3 화상처리시스템 PC측, DSP측 프로그램

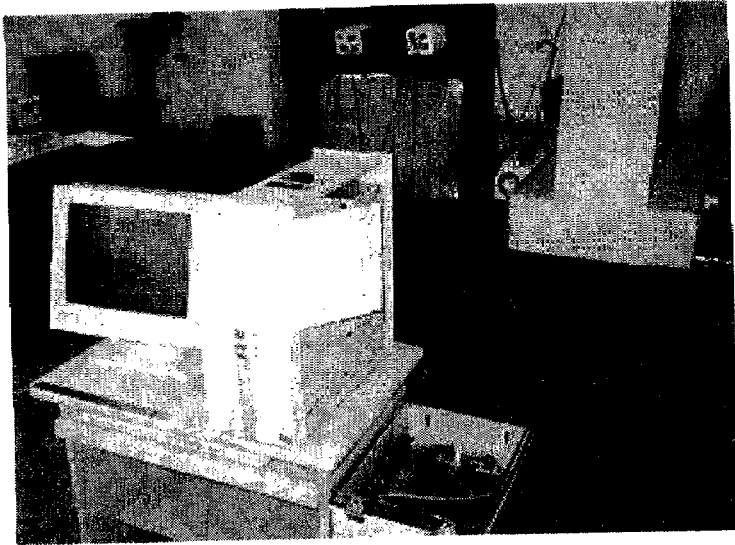


그림 4-4 화상처리시스템의 하드웨어

2. 화상처리시스템의 처리속도와 오차

화상처리의 속도는 감굴 선별시스템의 경제성과 관련하여 중요한 검토 대상으로서 본 연구에서는 화상처리시스템의 설계속도를 CCD카메라 1대당 5cup/sec의 속도로 설정하였으며, 기존 드럼식 선과기의 처리성능과 유사하게 1시간당 500상자의 감굴을 처리할 수 있는 속도를 목표로 설정하여 화상처리의 가능성을 확인하였다. 일반적인 CCD 카메라는 1Frame당 33msec의 정보를 갖고 있으며, 화상처리시간은 기본적으로 정보취득에 필요한 33msec와 정보의 분석 시간으로 구분할 수 있으며, 정보 분석 시간을 최소화하고, 오차를 최소화하기 위한 프로그램을 개발하였다.

우선 그림 4-5와 같이 화상처리보드 1개에 CCD카메라 2개를 설치하고 CCD 카메라 각각은 2개의 CUP을 처리할 수 있도록 구성하였다. 이때의 처리 속도는 1time 당 200msec에 처리할 수 있으나, 10cm x 10cm 컵이 10000pixel로서 측정오차가 기존의 드럼식과 유사한 결과(15%)를 얻을 수 있었다. 다만, 암실의 최적설계에 따라서는 오차를 10%이상 감소시킬 수 있을 것으로 예상하고 있다.

그림 4-6에서는 화상처리보드 2개에 각 CCD 카메라 2개를 설치하고 CCD 카메라 각각은 1개의 CUP을 처리하도록 하였다. 이때의 처리속도는 그림 4-5와 마찬가지로 1time 당 200msec에 처리할 수 있도록 하였으며, CUP 당 20000pixel로서 측정오차는 7%를 얻을 수 있었다.

특히 CCD 1대당 2개의 CUP을 처리할 경우 좌우의 비대칭이 발생하는 데, 이것은 조명과 Threthold 값에 따라 크게 영향을 받는다. 따라서 CCD카메라 1대당 1개의 CUP을 처리하는 것이 측정오차를 작게 할 수 있으므로 현장 적용 화상처리 시스템에서는 4열 컵형 컨베이어에 4대의 CCD카메라를 사용하여 CCD카메라 한 대당 1개의 CUP을 처리하도록 하였다.

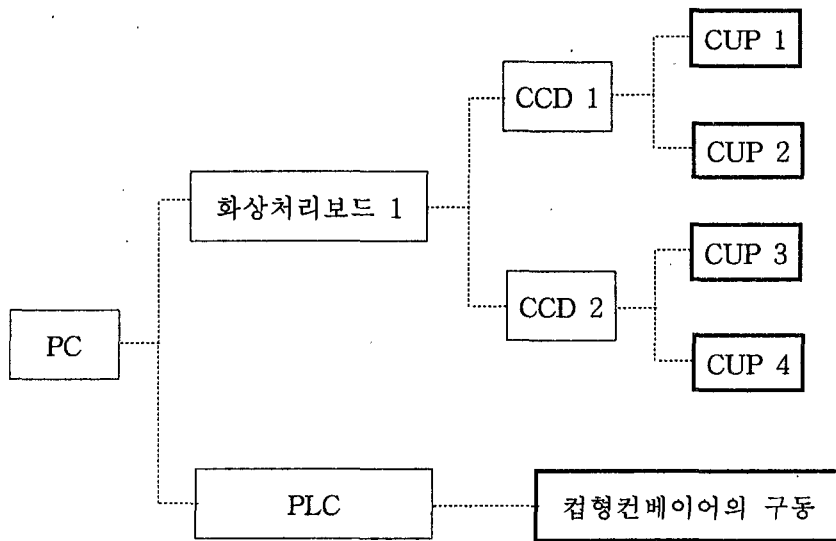


그림 4-5 1차 화상처리시스템의 구성

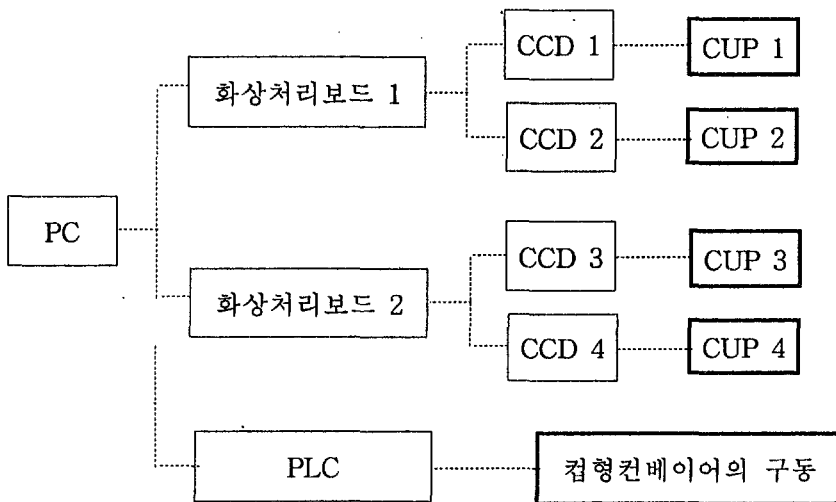


그림 4-6 2차 화상처리시스템 구성

3. 현장에 적용하기 위한 화상처리시스템

화상처리시스템을 현장에 적용하기 위하여 암실의 설계 및 제작, 현장에서의 조명 실험 그리고 신뢰성있는 화상처리 프로그램의 개발 및 구축을 수행하였다.

감굴의 등급선별에 있어서 종래의 기계적인 선별이 아닌 감굴을 직접 촬영하여 일정한 기준에 따른 등급선별을 화상 데이터에 기초한 자동감굴 등급 선별장치로서 현장에 적용할 수 있도록 설계하였다.

실험에 있어서는 컨베이어의 cup에 실려서 진행하여 오는 감굴을 카메라를 이용하여 촬영한 영상데이터를 컴퓨터에서 비교하여 등급을 선정한 다음 선정된 신호를 PLC와 같은 액추에이터 구동장치로 구성되는 분류장치를 이용하도록 하였으며, 촬영시 발생할 수 있는 화상데이터의 입력오차를 최대한 억제하기 위하여 외부의 빛이 차단될 수 있는 암실 장치를 설계하였다.

우선 암실의 설계도는 그림 4-7~그림 4-9에 나타내었으며, 암실 내부의 CCD카메라가 상하이동 할 수 있고, 조명이 직접 카메라의 렌즈에 영향을 주지 않도록 설계하였다. 또한, 무반사경을 이용하여 컵 자체가 반사하는 빛을 차단할 수 있도록 하였다. 완성된 암실의 전경은 그림 4-10에 나타내었다.

DSP를 내장한 화상처리보드는 삼성전자의 MVB-03을 이용하였으며, 이 화상처리 보드는 그림 4-11에서 처럼 외부입출력포트, VGA Feature 케이블, 비전버스 연결 컨넥터, 카메라 케이블, 통신속도 설정 등으로 이루어져 있다. MVB-03은 비전 응용 시스템의 수요에 대응하여 저가격, 고기능, 고성능의 요건을 갖춘 보드로서 Texas Instrument 사의 고성능 DSP인 TMS320c30을 CPU로 사용함으로써 데이터 처리 성능을 획기적으로 향상시킨 것 외에 아래와 같은 특징을 가지고 있다.

- 비트 고속 데이터처리 성능
- 고해상도 영상처리
- 방형 픽셀 구현으로 영상 계측 기능 강화
- 최대 36장의 영상저장 기능
- 그래픽 오버레이 기능
- 최대 4개의 카메라 접속 가능
- 모노크롬 영상 출력
- 최대 16개의 입력/출력 Look-Up Table 설정 기능
- 사용자가 직접 DSP Program을 간단히 구현할 수 있는 구조
- 대용량 프로그램 메모리
- 대용량 데이터 메모리
- 내부동기에 외부동기 기능
- NTSC모니터 출력에 VGA 오버레이 기능

한편, 화상처리의 신뢰성에 대한 실험은 우선, 컵형컨베이어가 정지된 상태에서 반복하여 크기의 오차 실험을 수행하였으며, 정지된 상태에서의 자료를 바탕으로 컵형컨베이어가 작동되는 동적인 경우에 반복하여 오차의 정도를 측정하였다. 현장에서의 전압 변동등의 영향으로 측정오차가 약 15%까지 이르렀으나, AVR(전압안정장치)을 이용하여 암실의 조명에 흐르는 전압이 안정화됨으로서 크기의 편차를 7% 이내로 감소시킬 수 있었다.

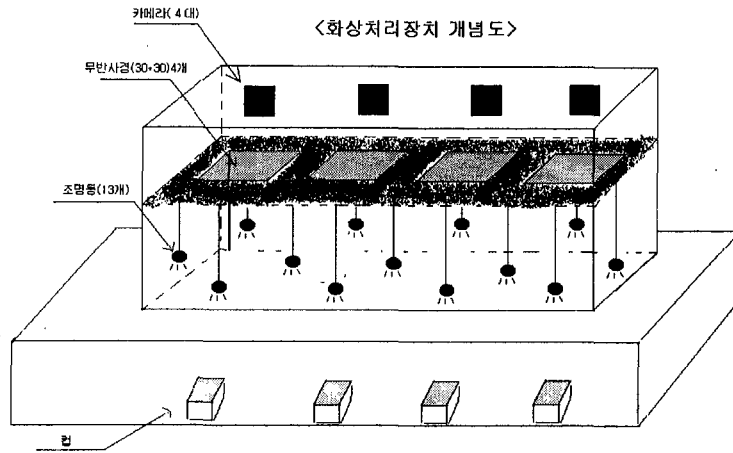


그림 4-7 현장 실험용 암실의 설계(입체도)

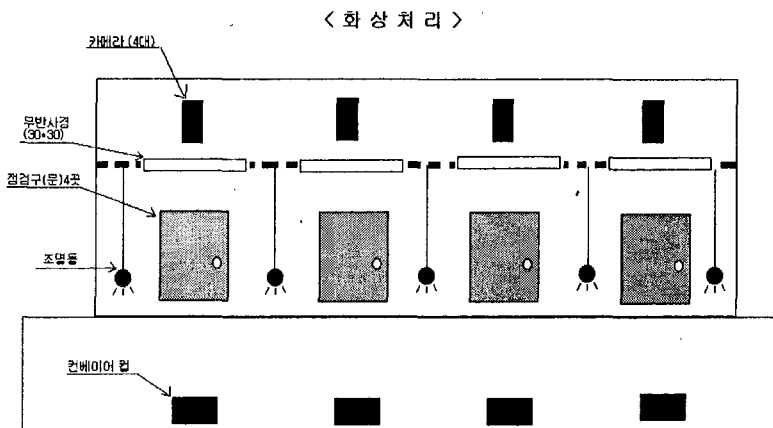


그림 4-8 현장 실험용 암실의 정면도

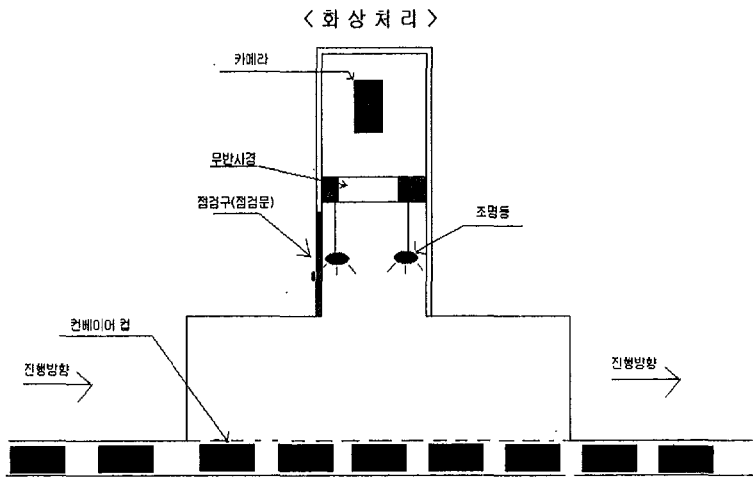


그림 4-9 현장 실험용 암실의 측면도

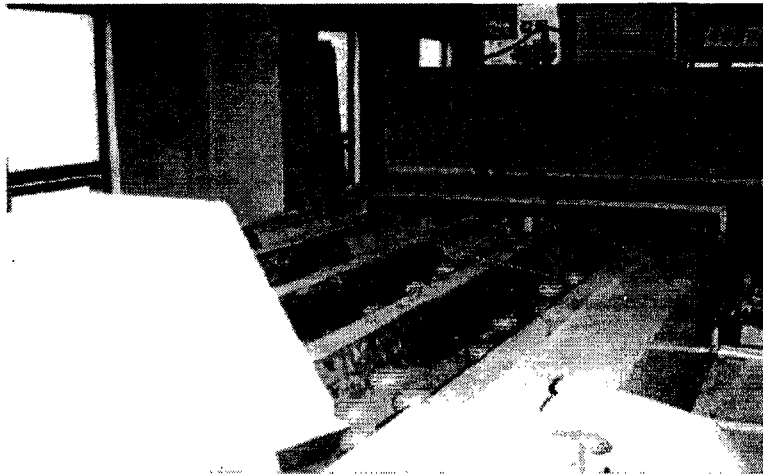


그림 4-10(a) 암실과 정렬부

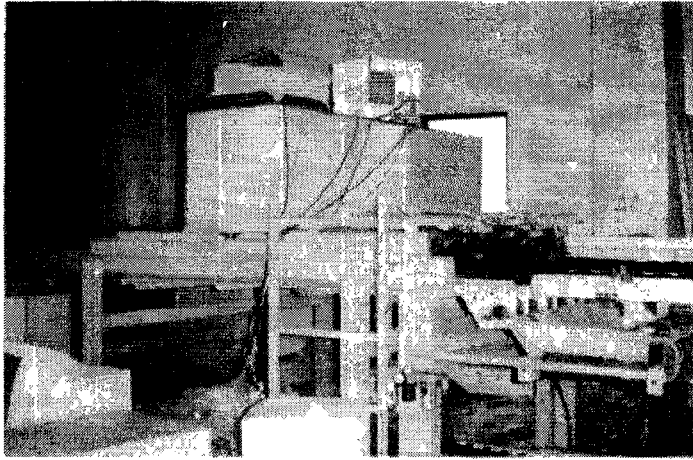


그림 4-10(b) 완성된 암실의 측면

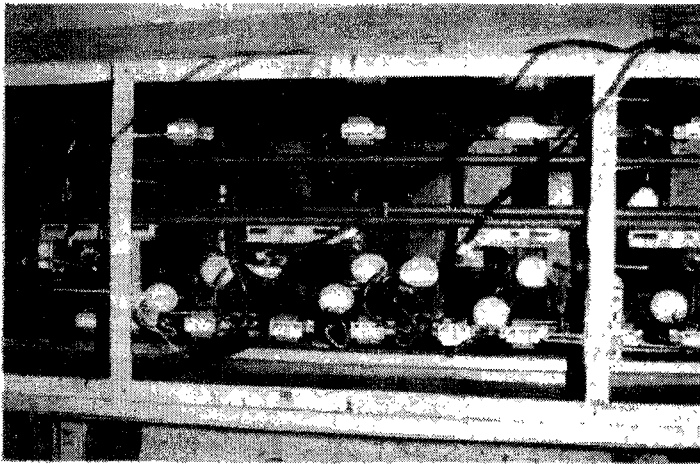


그림 4-10(c) 암실 내부의 CCD카메라 설치 모습

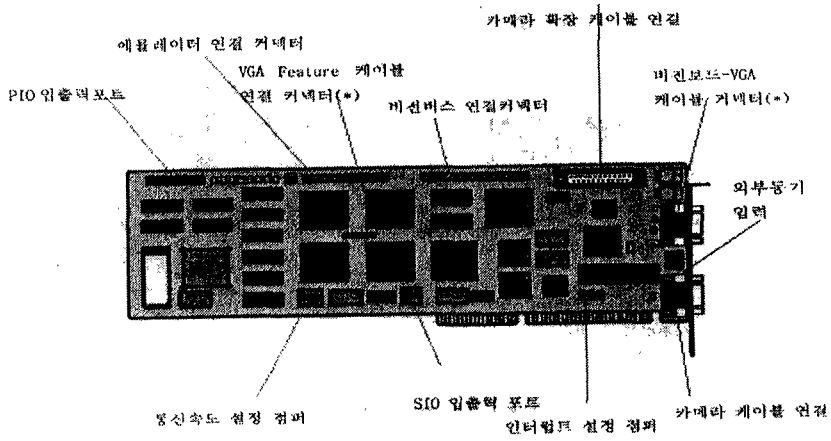


그림 4-11 화상처리보드의 각 부분 기능

제 3 절 컵형 컨베이어 설계

1. 컵형 컨베이어의 필요성

선별기는 크게 중량식과 형상식으로 나누어진다. 중량식은 선별대상물의 중량을 기준으로 선별하는 방식으로서 기계식 저울 방식과 전자식 저울 방식이 있다. 또한 형상식은 대상물을 크기에 따라 선별하는 것으로서 스크린식, 진동방식, 광선식 등 여러 종류가 있다. 감귤은 등급을 크기로 규정하고 있기 때문에 형상식 선별을 해야한다.

기준에 주로 쓰이는 방식은 스크린식으로서 각 드럼에 등급에 맞는 크기의 구멍을 여러 개 만들어서 감귤이 그 위를 통과할 때 구멍의 크기와 감귤의 크기에 따라 낙하하거나 다음 단계로 통과하여 선별이 이루어진다. 그러나 드럼식 선별은 그 원리상 감귤과 드럼 사이에 심한 마찰 구름 운동이 발생하므로 손상이 크다. 경우에 따라서는 드럼 사이에 감귤이 끼어 완전히 파손되는 일도 발생한다. 또한 많은 감귤이 한꺼번에 드럼을 통과하여 상자과 과입되므로 감귤에 대한 개별 제어가 이루어지지 않아 상자의 중량을 정확하게 맞출 수가 없다. 또 다른 단점은 등급을 재조정해야 할 경우에 드럼식은 드럼 자체를 교환해야 한다는 것이다. 따라서 서술한 바와 같이 기존의 드럼식 방식은 자동화에 적합하지 않기 때문에 감귤의 손상을 최소화하고, 상자에 담길 때 개별 제어가 가능하며, 등급 조정이 software적으로 가능한 선별 방식이 필요하다.

본 과제에서는 이러한 점을 고려하여 새로운 컵형 컨베이어 방식의 선별 시스템을 고안, 제작하였다.

그림 4-12(a) 컵형 컨베이어의 개념도이다 (개념도에서 번호가 붙여진 것은 특허출원시에 붙여진 각 부분의 명칭이므로 첨부된 특허출원 내용을 참조). 그림 4-12(b)는 설계도이며 이 설계도에 따라 제작된 모

습을 그림 4-13에 나타내었다. 그림에서 나타낸 것처럼 이 장치는 컨베이어에 여러 개의 컵이 부착되어 있고 각 컵에 정렬장치에서 공급되는 감글이 하나씩 담겨 이송된다.

컵형 컨베이어 하부에는 각 등급별로 호퍼가 설치되어 있고 호퍼 상부에는 컵에 담겨 이송되는 감글을 낙하시켜 주기 위해 솔레노이드가 부착되어 있다. 감글이 컵에 담겨 이송되다가 자기 등급에 해당되는 호퍼위치에 도달하면 솔레노이드가 작동되어 감글을 낙하시킨다. 낙하된 감글은 호퍼 하부에 위치한 상자로 안내되어 담겨진다. 이때 각 등급마다 두 개의 호퍼가 설치되어 있어 필요에 따라 감글이 떨어지는 호퍼를 선택할 수 있기 때문에 상자에 담기는 감글 개수를 정확하게 조절할 수 있다 (호퍼부 설계참조).

이와 같이 컵형 컨베이어 시스템은 이송 중에 접촉구름 운동이 일어나지 않고 상자에 담기는 개수 조절이 가능하기 때문에 손상이 최소화되고 중량 및 개수 오차가 발생하지 않는다는 장점이 있다.

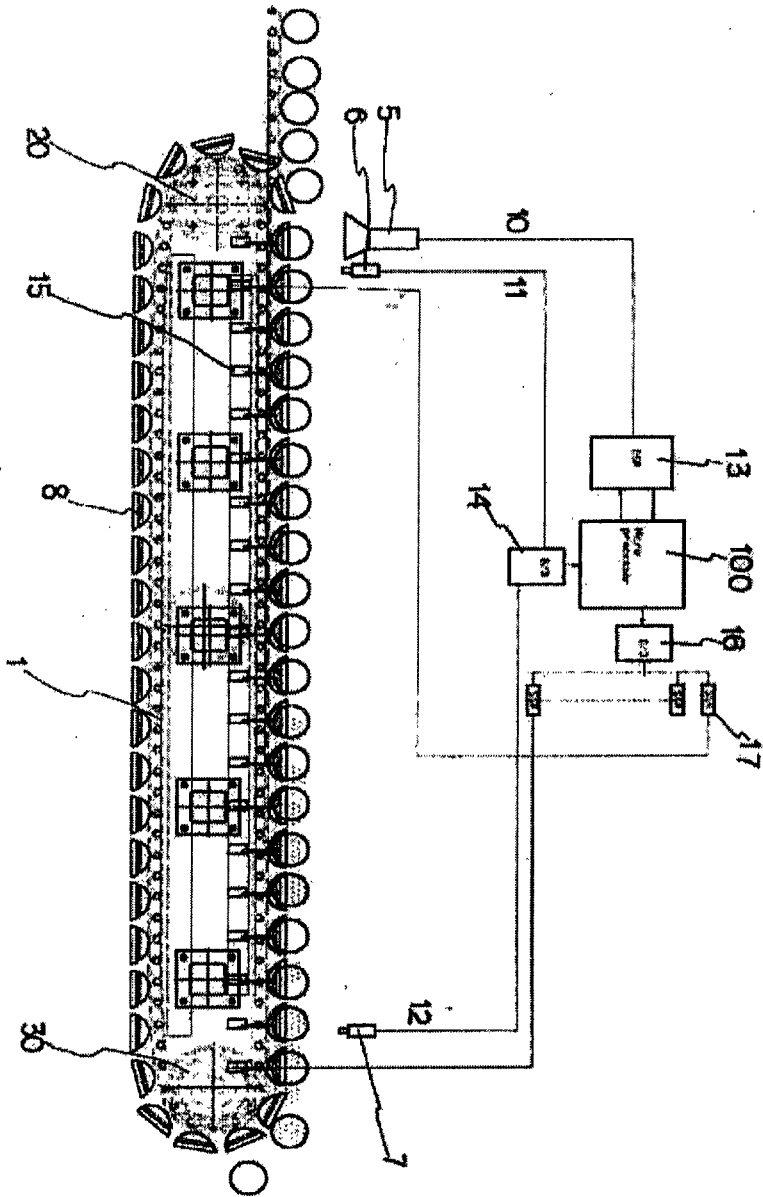


그림 4-12(a) 컵형 컨베이어의 개념도

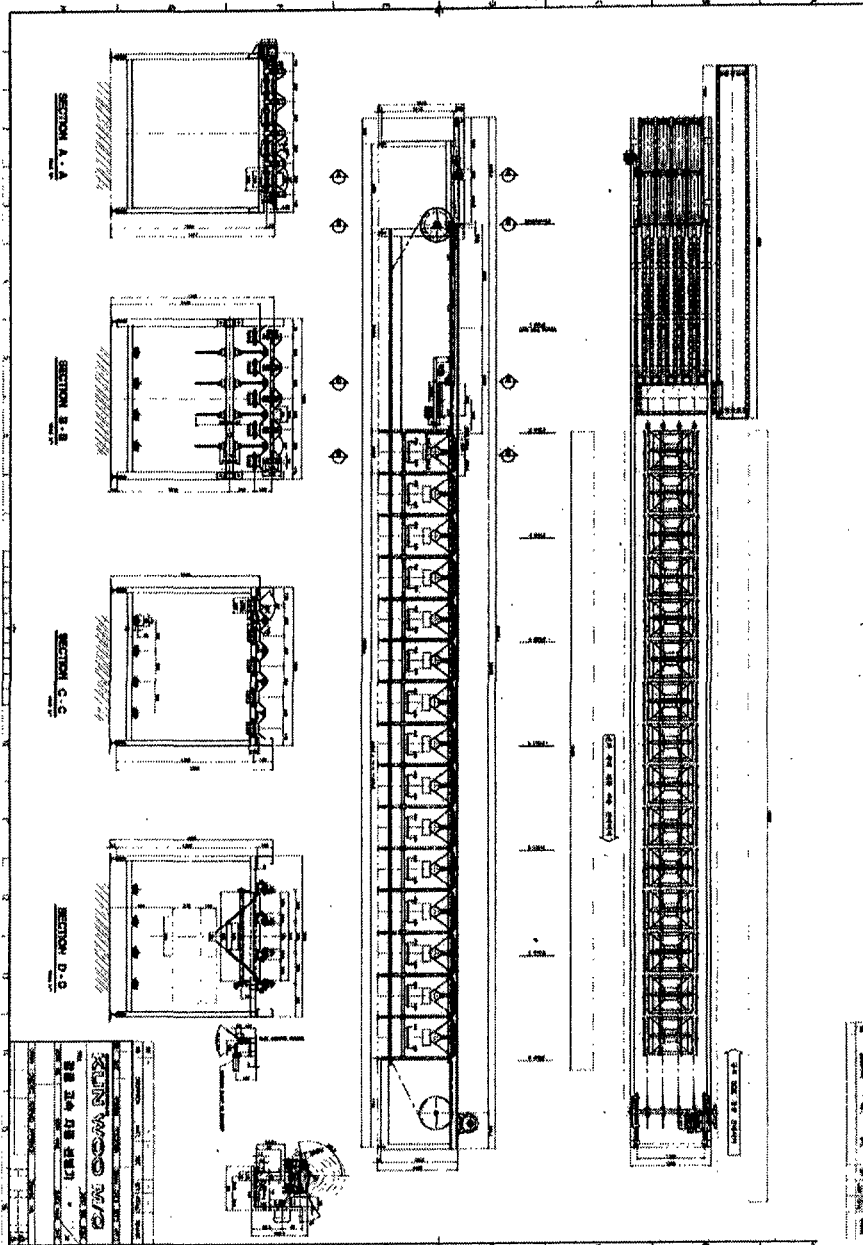


그림 4-12(b) 컵형 컨베이어 설계도

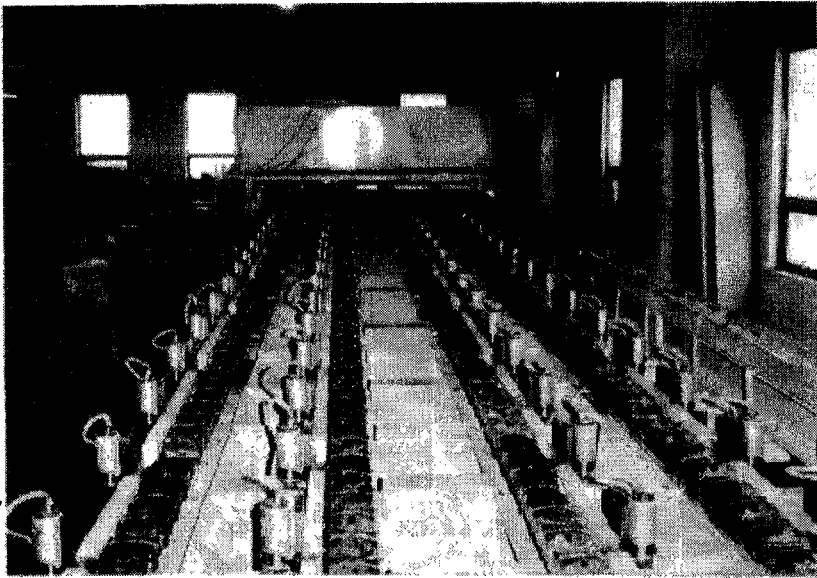


그림 4-13 컵형 컨베이어 장치

2. 컵 설계

컵은 컨베이어에 부착되어 정렬부에서 유입된 감귤을 하나씩 담아 이송시키며, 필요시에 담긴 감귤을 배출시킬 수 있는 구조로 설계되어 있으며 그림 4-14에서 4-16은 고안된 컵의 설계도면, 그림 4-18은 제작된 컵을 나타낸다. 컵의 재질은 플라스틱이며 화상시스템에서 크기를 측정할 때 오차를 최소화하기 위해 빛 반사가 적은 흑색으로 되어 있다.

그림에서 보여지는 바와 같이 컵은 중앙부가 오목한 형상으로 되어있어 감귤이 쉽게 담길 수 있도록 설계되어 있으며, 가운데 부분에 길게 한쪽이 힌지로 연결된 레버가 부착되어 있다. 감귤을 담은 컵이 배출 장소에 도달했을 때 솔레노이드가 작동하여 이 레버를 들어올림으로서 담긴 감귤이 호퍼로 배출되어 진다.

3. 컨베이어 및 구동장치

컵이 부착되는 컨베이어는 설계된 컵의 크기에 맞게 표 4-1에 나타난 바와 같이 체인 피치가 50.8mm인 20.80A 형을 사용하였으며, 이를 구동시키기 위해 그림 4-17과 같이 구동부를 설계하였다.

구동부는 4개의 스프로킷으로 구성되어 있으며 그 규격은 표 4-2에, 제작된 모습은 그림 4-19에 나타내었다. 스프로킷은 교류모터로 구동시키며 인버터를 이용하여 회전 스피드를 조절 할 수 있도록 설계되어 있다.

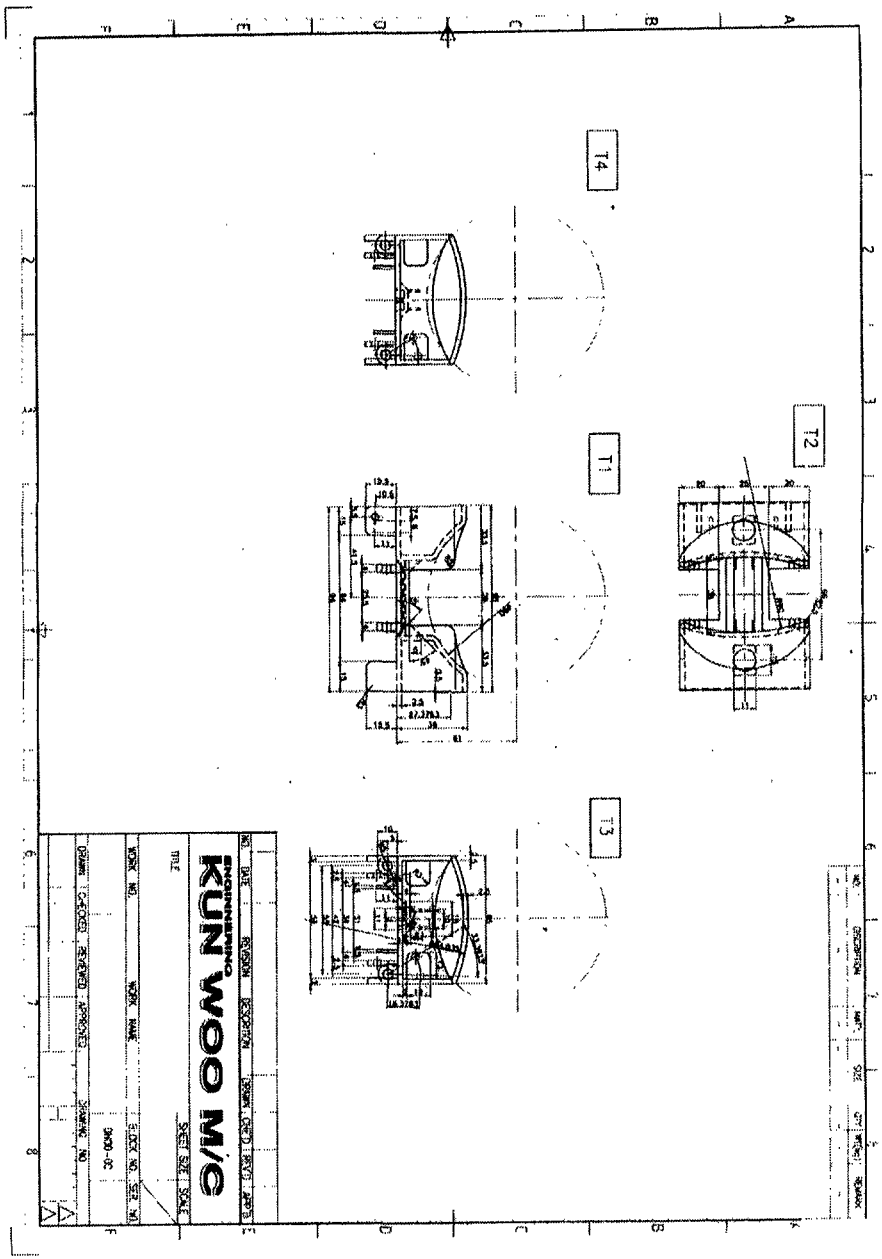


그림 4-15 컵 설계도면 2

표 4-1 컨베이어의 규격

구 분	규격 및 수량	단 위
체 인 규 격	20.80A	
체 인 핏 치	50.8	mm
체 인 전 장	36.576	M
체인 스프로킷 중심거리	17.272	M
체인 단위 중량	1.54	Kg/M
1열 체인의 총무게	56.327	Kg

표 4-2 구동부 스프로킷 규격

구 분	규격 및 수량	단 위
체인 스프로킷 규격	RS80	
- 이빨수	80	개
- 핏치원경(P.C.D)	0.6469	M
- 외경	0.6620	M
- 구매품 치폭	14.6	mm
체인 스프로킷 1회전 컵수량	20	개
체인 스프로킷 1회전 이송거리	2.032	M

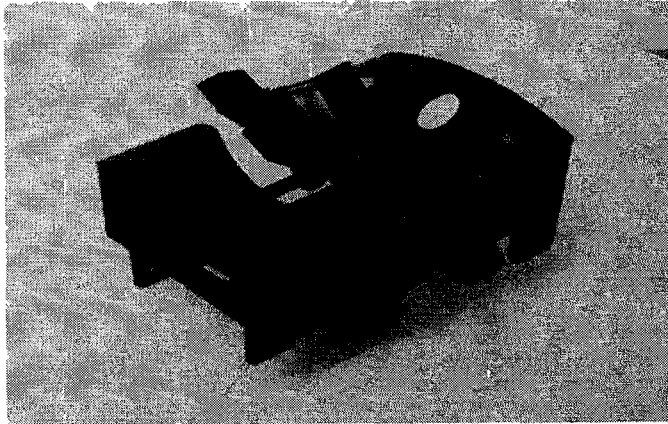


그림 4-18 컵 사진

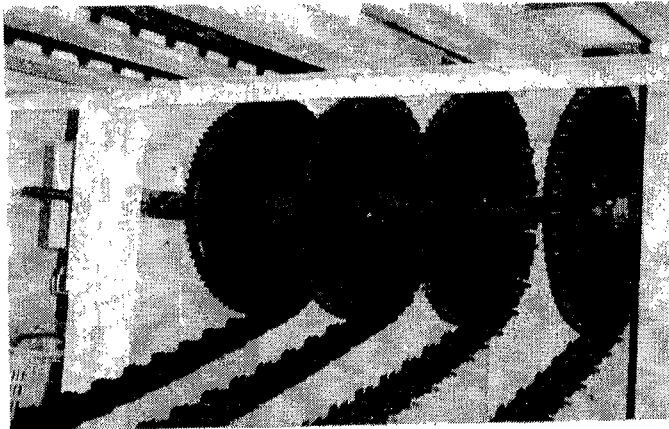


그림 4-19 구동부(스프로킷)

4. 호퍼부 설계

호퍼는 솔레노이드에 의해 낙하된 감귤을 상자속으로 유입되게 안내를 하는 역할과 필요에 따라서는 감귤을 상자로 유입시키지 않고 호퍼 내에 머물게 하는 역할을 한다. 본 과제에서 설계된 선별 시스템은 각 등급별로 그림 4-20에서 나타낸 바와 같은 두 개의 호퍼가 설치되어 정상 작동시 호퍼 1번 방으로 감귤이 낙하되어 바로 상자로 유입되다가 중량이 규정중량(15Kg)에 접근하면 감귤을 호퍼 2번방으로 배출시킨다. 이때 두번째 호퍼는 그림 4-21에 나타낸 것처럼 공압실린더로 동작되는 출구개폐 장치가 작동하여 출구를 막아 떨어진 감귤이 상자로 유입되지 않게한다 (그림 4-2과 4-21의 도면상의 번호는 특허출원시 장치 설명의 번호이므로 첨부된 특허출원 내용을 참조). 감귤이 두 번째 호퍼로 떨어지는 동안 현재 상자에 담긴 감귤의 정확한 중량을 로드셀을 이용하여 계량하고 규정 중량을 채우기 위한 감귤 개수를 계산하여 그 개수만큼 첫 번째 호퍼로 낙하시켜 상자를 채운다. 일단 현재 상자가 규정 중량에 달하면 그 상자를 배출하고 새로운 상자가 들어오면 그때 두 번째 호퍼의 출구를 개방하여 담겨있는 감귤을 상자로 배출하고 다시 정상 작동(첫번째 호퍼로 배출)으로 돌아간다. 이와 같이 함으로서 상자에 담긴 감귤의 중량과 개수를 정확하게 조절 할 수 있게 된다.

그림 4-22는 제작된 호퍼를 나타내고 그림 4-23은 호퍼출구 개폐장치를 보여준다.

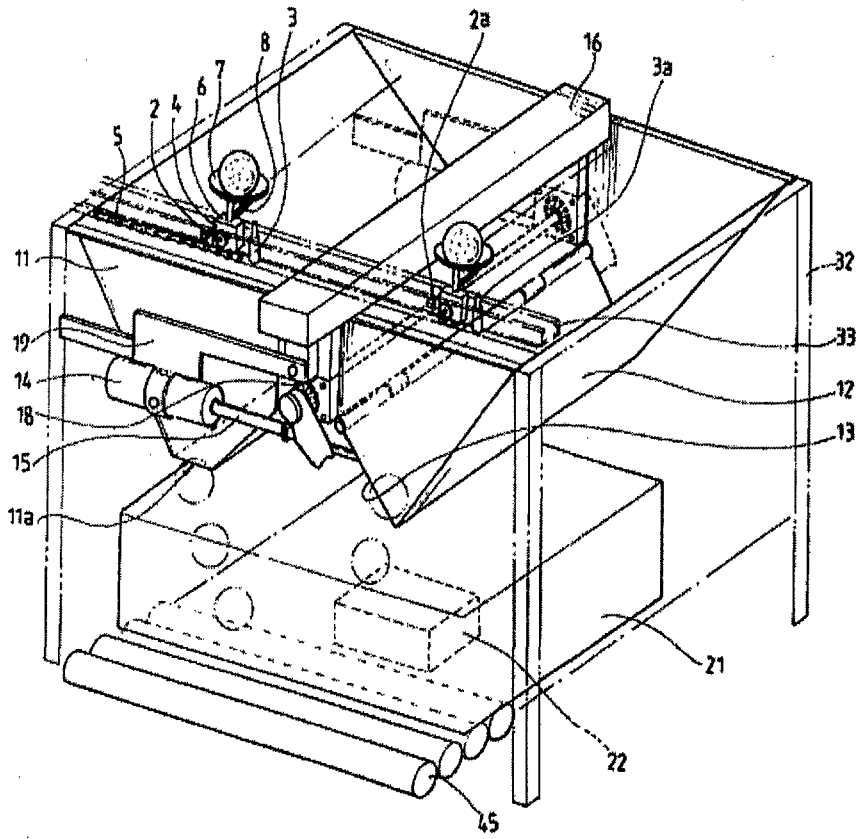


그림 4-20 호퍼의 구조

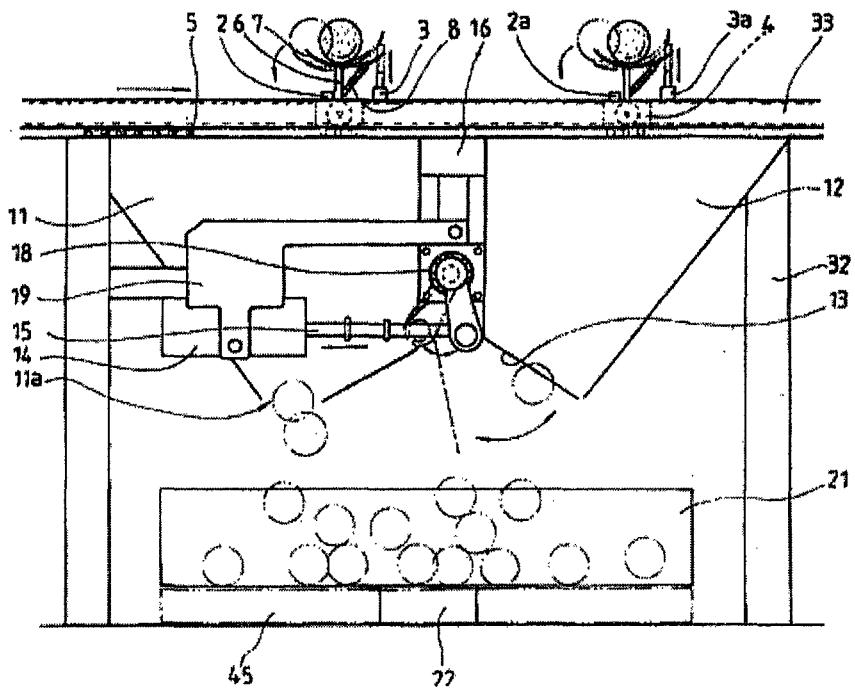


그림 4-21 호퍼 작동도

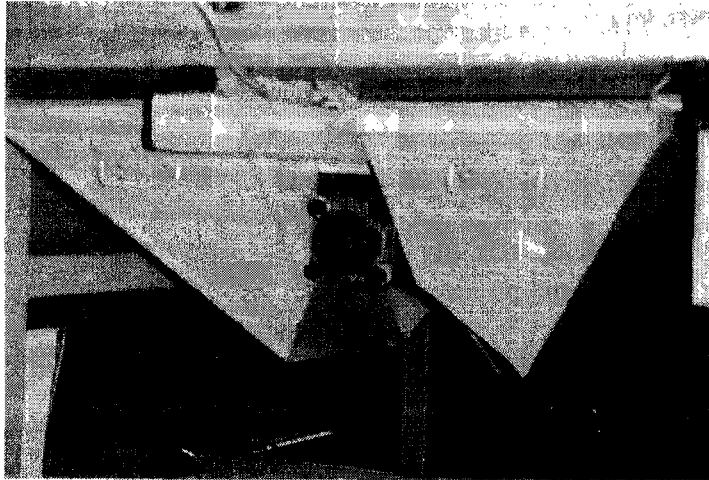


그림 4-22 호퍼

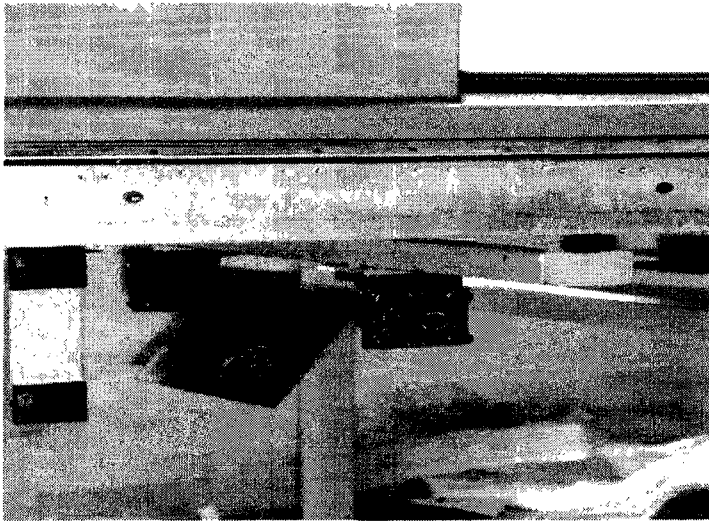


그림 4-23 호퍼 출구 개폐장치

5. 배출장치 설계

그림 4-24는 솔레노이드로 작동되는 배출부의 개념도, 그림 4-25는 선별시스템에 부착된 솔레노이드를 나타낸다. 배출 장치는 배출 레버와 배출 안내가이드, 그리고 배출 레버를 작동시켜주는 솔레노이드로 구성되어 있다. 먼저 정상 작동시에는 그림 (a)와 같이 솔레노이드가 작동하지 않아 배출 레버와 컵 레버 가이드가 수평을 이루므로 컵이 컵 레버 가이드를 따라 이동된다. 만약 솔레노이드가 작동하여 배출 레버를 그림 (b)와 같은 상태로 만들면 컵 레버는 배출안내 가이드를 타고 올라가게 되고 이때 컵에 담겨진 감귤이 호퍼로 떨어지게 된다.

배출 레버 동작용 솔레노이드는 빠르게 이송되는 컵과 정확한 타이밍을 맞추어 동작해야 하므로 응답특성을 정확하게 파악해야 할 필요가 있다. 본 시스템에서는 입력전압이 12V이고 입력전류가 1A인 솔레노이드를 사용하였으며, 이 솔레노이드의 특성 실험을 위하여 그림 4-26과 같은 회로를 구성하였다.

PC에서 임의대로 ON/OFF 신호를 보내면 솔레노이드가 작동하고 이 작동은 근접센서를 통해 오실로스코프에 나타난다. 먼저 초당 최대 동작 횟수를 파악한 결과, 10회 정도로 나타났으며 이를 기준으로 다양한 ON/OFF 시간에 대한 실험을 수행하여 그림 4-27과 같은 결과를 얻었다. 그림에서 알 수 있듯이 최소전류 인가 시간은 20ms이며 최대 시간은 60ms 정도임을 알 수 있다. 또한 전류 인가 후 약12ms 정도의 응답 지연과 전류 차단 후 22ms 정도의 응답지연이 발생한다. 이 결과로부터 ON/OFF 시간 비율을 3:7정도로 함이 적당하다는 결론을 얻었다.

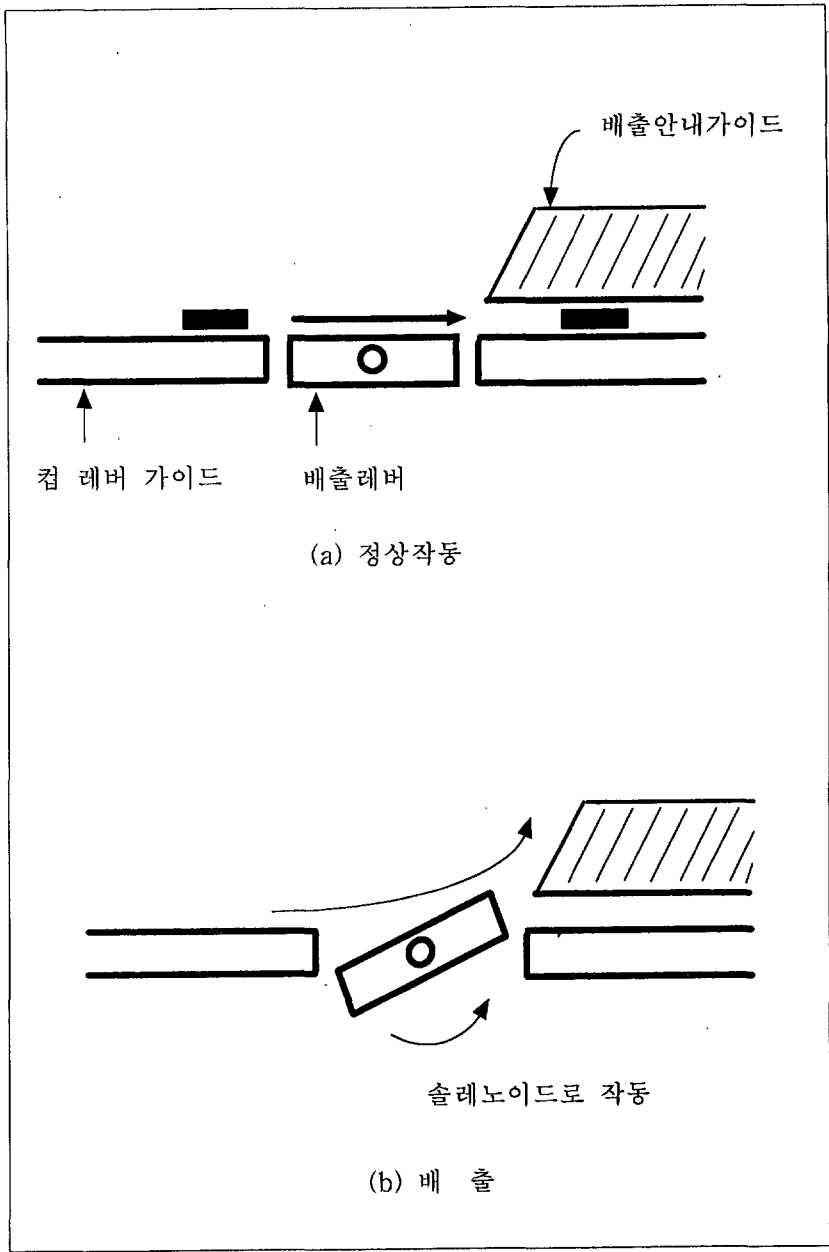


그림 4-24 배출부 개념도

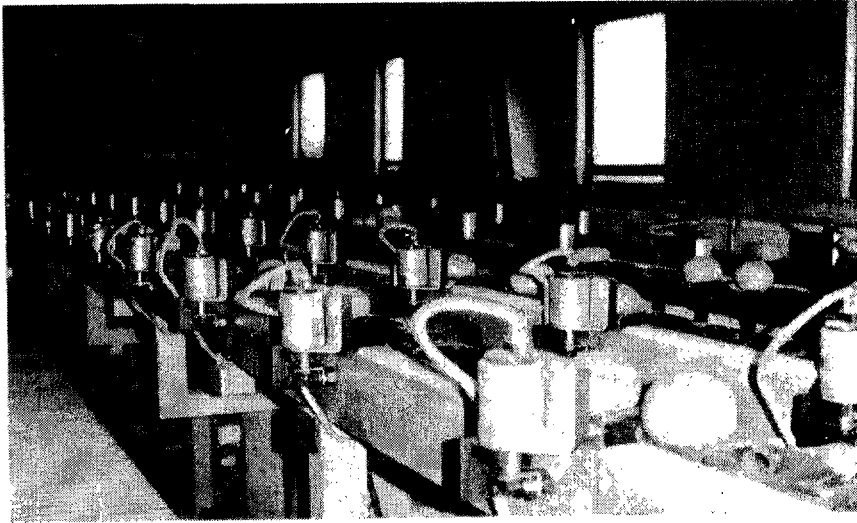


그림 4-25 설치된 솔레노이드

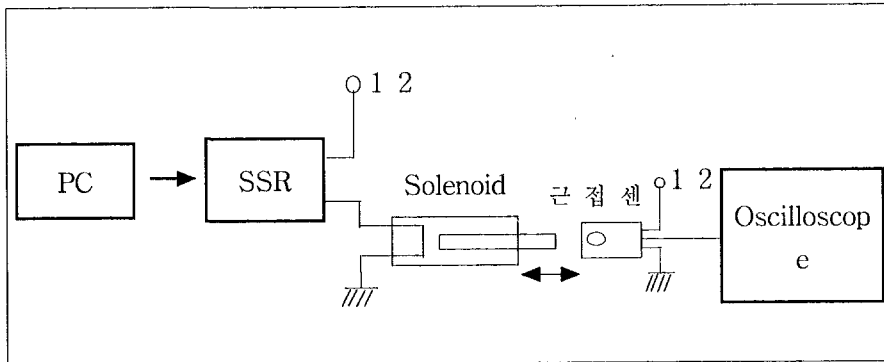


그림 4-26 솔레노이드 특성 실험

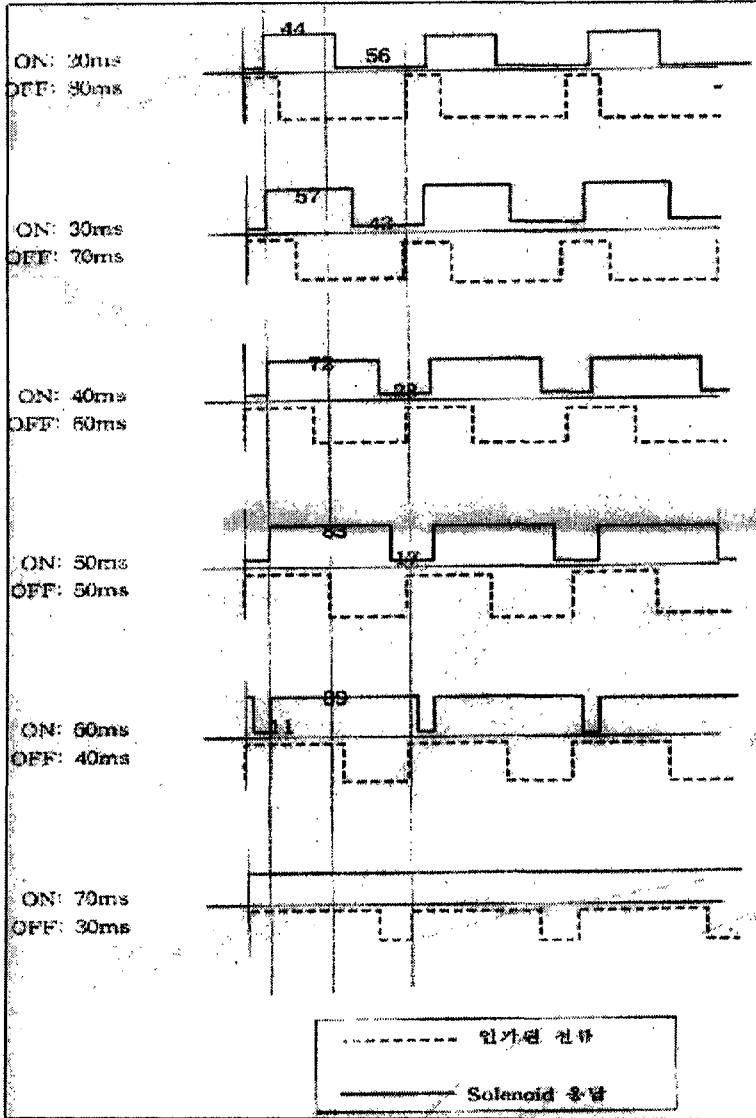


그림 4-27 솔레노이드 응답특성

제4절 선별기 제어 시스템

1. 제어 시스템 구성

선별 제어 시스템은 화상 시스템 작동 제어에서부터 감글배출, 상자 공급 및 배출, 호퍼작동, 그리고 배출된 상자의 등급, 개수 및 중량 등을 마킹부에 전송하는 역할을 담당하는 선별 시스템의 핵심부로서 그림 4-28과 같이 구성되어 있다. 각 부분별 규격 및 기능은 다음과 같다.

· 주 프로세서

330MHz의 586PC로서 화상 데이터 처리용 DSP보드, A/D, D/D 변환보드 등을 내장하고 있다. 각 모듈별로부터 필요한 정보를 획득하고 필요한 명령을 내린다.

· 화상 DSP보드

주 프로세서로부터 명령을 받아 CCD카메라로 화상정보를 얻고 그것으로부터 감글의 크기를 계산하여 주 프로세서로 전송한다.

· D/D보드

D/D보드는 디지털 입출력 카드로서 144개의 라인을 병렬로 처리할 수 있는 PCL-722 모델이다(그림 4-29). 이 모델의 특징은 다음과 같다.

- 144 TTL레벨의 입출력 라인
- 직접 주변장치와 interface 가능
- 모든 작동을 프로그램으로 조정 가능
- Basic, Pascal, C 언어로 운용가능

이 카드에는 광선센서 2조와 각 등급별 호퍼작동기, 상자배출 공급기,

그리고 마킹장치 제어기와 포토커플러를 통하여 그림 4-30과 같이 연결되어 있다.

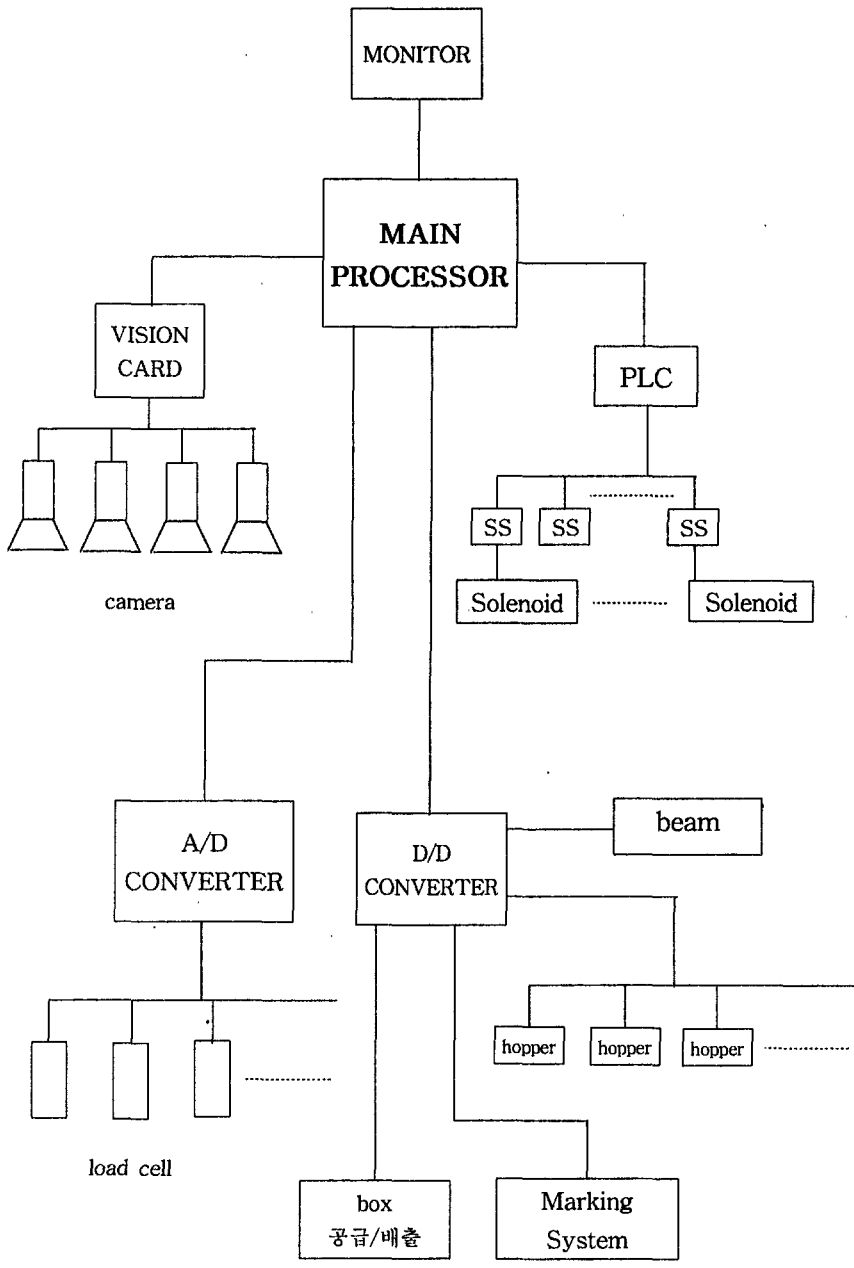


그림 4-28 제어시스템 개념도

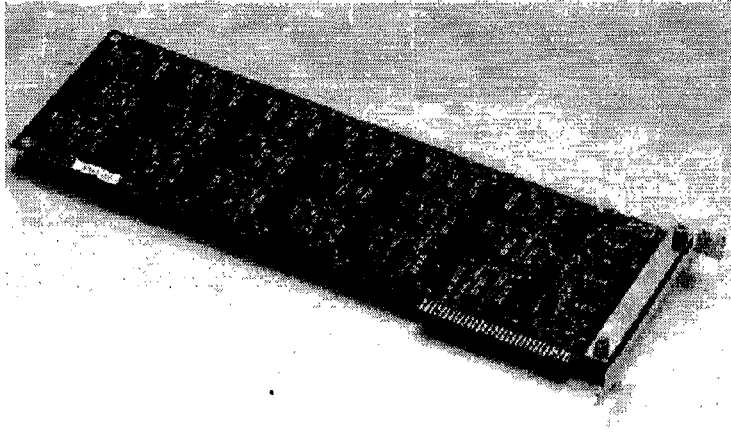


그림 4-29 PCL-722 Digital I/O card

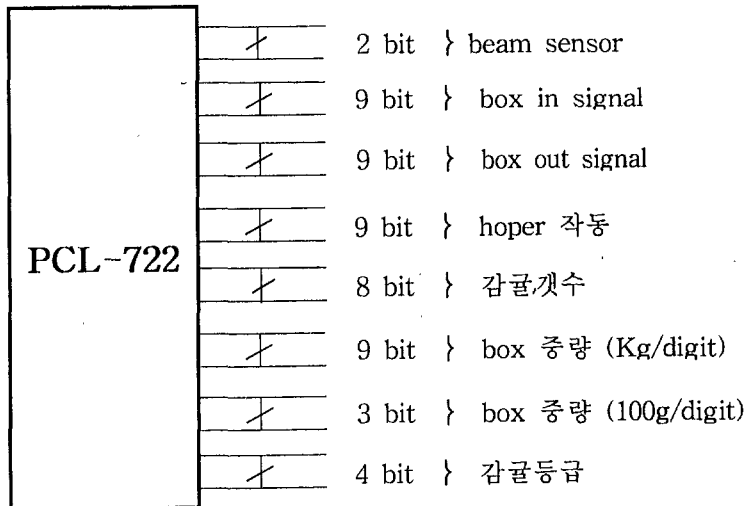


그림 4-30 D/D 카드의 입출력 접속도

· 광선센서

광선센서는 각 컵이 이송 될 때마다 하나의 펄스를 발생시켜 주 프로세서로 공급하고 주 프로세서는 이 펄스를 기준으로 각종 명령을 하달한다. 또한 광선센서는 초기에 컨베이어가 늘어난 길이를 측정 할 때에 필요한 정보를 제공한다.

· 상자공급 배출부

호퍼 하부에는 상자의 유무를 측정하는 광선센서가 설치되어 있어 상자 입출력 정보를 D/D 카드를 통해 주 프로세서에 전달하며, 상자에 담긴 감귤의 중량이 규정 중량에 달하면 주 프로세서는 D/D 카드를 통해 상자 배출 장치인 공압 실린더에 배출 명령을 하달한다.

· 마킹부

마킹부는 상자의 중량과 감귤 수량 그리고 등급을 표시하는 부로서 별도의 제어기를 갖고 있기 때문에 여기서는 단지 상자가 배출될 경우 그 상자의 중량, 수량 및 등급 정보만 마킹 제어부로 전송하는 역할을 한다. 데이터 통신은 별도의 통신 수단을 쓰지 않고 D/D 카드의 출력 단자를 그대로 이용하였다. 즉 그림 4-30에서와 같이 PCL-722 카드의 출력 단자 중 8bit를 감귤개수, 7bit를 중량, 그리고 4bit를 감귤 등급 데이터 통신 라인으로 이용하였다.

· 호퍼부

전술한 바와 같이 각 등급당 두 개의 호퍼가 설치되어 상자에 공급되는 감귤 수량이 조절된다. 이를 이해 주 프로세서에서는 항상 각 등급 별 현재 상자에 담긴 감귤의 수량 및 중량을 확인하여 어떤 호퍼로 감귤을 배출할 것인가를 결정하며, 이에 따라 호퍼 개폐용 공압실린더를

제어한다.

• 솔레노이드부

주 프로세서는 매 단계마다 현재 위치에서 작동 시켜야 할 솔레노이드를 결정하여 PLC로 보낸다. 컨베이어는 사용 시간에 따라 길이가 늘어나기 때문에 각 등급의 배출 위치와 최근접 컵의 위치가 각기 달라진다. 따라서 주 프로세서에서 현 단계에서 작동시켜야 할 솔레노이드를 결정하여 직접 신호를 보낼 경우 타이밍이 맞지 않아 배출이 되지 않게 되므로, 솔레노이드 동작 정보를 PLC로 먼저 보낸다. PLC은 이정보를 받아 배출 타이밍을 맞추기 위해 각 등급별로 서로 다른 지연시간을 준 다음 최종 명령을 내린다. 여기에 사용된 PLC의 사양을 표 4-3에 나타내었다.

• 중량 계량부

중량 계량부는 로드셀과 A/D 변환기로 구성되어 있다. 로드셀은 각 등급별 상자 하부에 장착되어 있으며 중량에 따른 전압이 출력된다. 이 전압을 A/D변환하여 주 프로세서에 제공함으로써 중량을 계량한다.

표 4-4는 로드셀 사양을, 그리고 그림 4-31은 PCL-813 A/D 변환 카드를 나타낸다. 이 A/D 변환기의 특징은 다음과 같다.

- 32채널 single-ended 입력
- 12-bit A/A 변환
- 소프트웨어 트리거 가능
- Basic, Pascal, C 언어로 운용가능

표 4-3 PLC사양

전 원 전 압	AC 110/220V (85~100%), 단상 47~63Hz
소 비 전 력	최대 90VA
허용정전시간	1/2 Cycle
외부공급전원	DC 24V
사 용 온 도	0~55℃
보 존 온 도	-10 ~ 70℃
습 도	10 ~ 90% RH(이슬 맺힘이 없을 것)

표 4-4 로드셀 사양

모 델	LCT-V05
출 력	0~5V
전 원 (정전압)	+12/24V
아날로그 신호입력	1.2mV/V
입 력 임피던스	$\leq 10^{10} \Omega$
정 확 도	0.025%(F.S)
사용온도, 습 도	-25~ +85℃, 85% R.H 이내

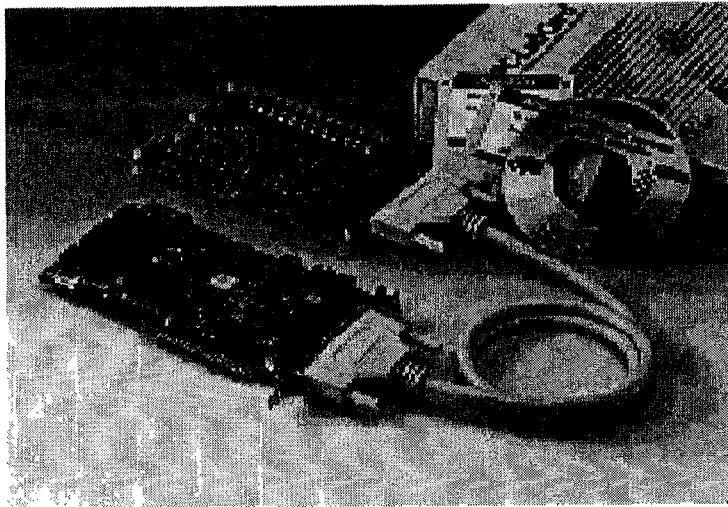


그림 4-31 A/D 변환 카드(PCL-813)

2. 제어 알고리즘

선별 제어 시스템의 동작을 제어하는 흐름도를 그림 4-32에 나타내었으며, 각 단계별 수행 내용은 다음과 같다.

· 초기화

필요한 변수들을 초기화하고, 통신 채널을 설정한다. 또한 이 단계에서 설치된 광선센서를 이용하여 현재 컨베이어의 속도, 즉 초당 이송되는 컵 갯수 및 컨베이어가 늘어난 길이를 측정한다. 이 두 측정값으로부터 각 솔레노이드의 동작 타이밍을 맞추기 위한 지연시간을 계산하여 솔레노이드 동작 PLC에 송신한다.

· STEP 1 : 이송신호 입력

광선센서를 이용하여 컵의 레버가 센서 위치에 도달하면 광선이 차단되면서 하나의 펄스가 발생한다. 이 펄스 입력이 다른 모든 장치의 동작 기준이 된다.

· STEP 2 : 솔레노이드 동작

솔레노이드 동작 타이밍을 정확히 맞추기 위해 현재 단계에서 작동(ON)시켜야할 솔레노이드를 이전 단계에서 미리 계산한 다음 그 데이터를 이송신호가 입력됨과 동시에 솔레노이드 동작PLC에 전송한다. PLC는 이 데이터에 따라 각 솔레노이드별 지연 시간만큼 시간이 지난 후에 동작을 하달한다.

· STEP 3 : 화상정보 획득

컵은 연속적으로 움직이기 때문에 카메라를 이송신호 입력 시점에서 정확하게 컵 전체의 영상을 취할 수 있도록 위치시키고, 신호가 들어오

면 동시에 영상을 획득하는 명령을 내린다. 그러나 화상 정보처리는 어느 정도 시간이 요구되기 때문에 주 프로세서에 시간적인 부하를 주지 않기 위해 화상정보 처리는 주 프로세서와 독립적으로 정보처리가 가능한 병렬 프로세싱을 한다. 따라서 주 프로세서는 화상 정보 획득 신호만 송신하고 바로 이전 단계에서 계산된 크기 정보를 가져온다. 즉 현재 화상정보 획득 신호에 의해서 계산된 크기 정보는 다음 단계에서 주 프로세서로 전송된다.

• STEP 4 : 감광수량 갱신

현재 단계에서 솔레노이드 작동 정보에 따라 각 등급별 상자에 담긴 감광의 개수를 갱신한다.

• STEP 5 : 감광 중량 계량

각 등급별 현재 상자의 중량을 로드셀로부터 A/D변환하여 읽어온다.

• STEP 6 : 상자 배출 신호 출력

배출대기 상태로 설정된 등급 중 STEP 9에서 계산된 잔여 개수가 채워진 등급에 대해서 배출 명령을 하달하고 배출 대기 상태를 해제한다. 아울러 배출되는 상자의 등급, 중량, 수량을 마킹부로 전송한다.

• STEP 7 : 솔레노이드 및 호퍼 동작 결정

다음 단계에서 작동(ON)해야 할 솔레노이드를 결정한다. 이때 중량이 일정 중량 이상인 등급에 대해서는 두개의 호퍼 중 두번째 호퍼로 감광이 배출되게 솔레노이드를 설정하며, 그 등급을 배출 대기 상태로 전환하고 규정 중량을 채우기 위해 필요한 감광의 잔여 수량을 계산한다. 이미 이전에 배출 대기 상태가 된 등급에 대해서는 다시 첫번째 호퍼로

배출이되게 솔레노이드를 설정한다. 또한 현재 단계에서 상자가 배출된 등급에 대해서는 두번째 호퍼로 배출되게 하고 새로운 상자가 공급되었다는 신호가 들어오면 다시 첫번째 호퍼로 배출되게 한다.

• STEP 8 : 종료키가 눌러질 때까지 STEP 1에서 STEP 7을 반복한다.

STEP 7에서 규정 중량을 15kg으로 할 때 14.5kg이 되면 배출 대기 상태로 한다. 배출 대기가 된 등급에 대해서는 감글을 직접 상자로 낙하시키지 않고 두 번째 호퍼에 담기게 한다. 이것은 감글이 떨어지는 상태에서 로드셀 출력은 진동이 생기기 때문에 정확한 중량 계량이 어려워 두번째 호퍼에 감글을 담기게 하고, 진동이 사라진 다음 중량 계량하기 위해서이다. 일단 정확한 중량이 계량된 다음에는 다시 첫번째 호퍼로 감글을 배출시켜 나머지 중량을 채운 다음 상자를 배출시킨다. 배출 후 다시 새로운 상자가 들어올 때까지는 다시 두번째 호퍼에 감글이 배출되게 하고 새로운 상자가 들어오면 다시 첫번째 호퍼로 감글이 배출되게 한 다음 두번째 호퍼의 출구를 개방하여 그 동안 호퍼 담겨진 감글을 상자로 낙하시킨다. 이와 같이 함으로써 상자에 담기는 감글의 중량 및 수량을 정확하게 계량할 수 있다.

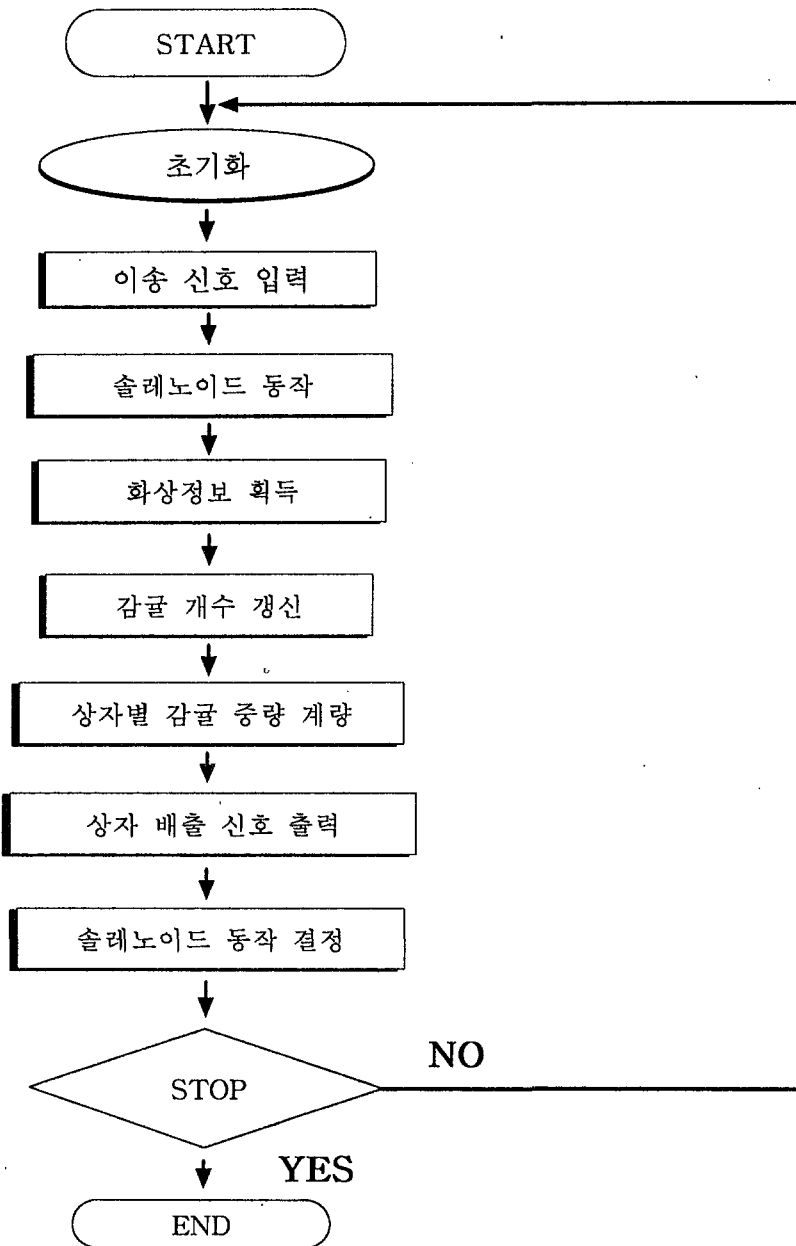


그림 4-32 flow chart

3. 컨베이어 체인의 인장 측정 및 보정

본 선별시스템은 전술한 바와 같이 컨베이어 전반부에 설치된 광선센서가 컵의 레버가 지나가는 순간에 펄스를 출력하여 이 신호로부터 솔레노이드 동작등 모든 제어가 동기되어 수행된다. 그러나 컨베이어 체인은 사용 시간이 경과함에 따라 길이가 늘어나기 때문에 그림 4-33에서 보여지는 바와 같이 광센서의 신호에 동기하여 솔레노이드를 작동하면 감골이 배출되지 않는 경우가 발생한다.

이러한 문제는 컨베이어 체인의 길이가 짧을 경우, 또는 광센서와 가까운 솔레노이드의 경우는 큰 문제가 되지 않지만, 길이가 길 경우(본 시스템의 경우 : 20m)에 광선센서로부터 멀리 떨어진 솔레노이드들은 문제가 된다.

이 문제를 해결 할 수 있는 방법은 각 배출구마다 센서를 설치하여 솔레노이드 작동 타이밍을 맞추어주는 방법과 솔레노이드 위치 즉 배출구 위치를 가변형으로 설계하는 방법이 있을 수 있다. 배출구마다 센서를 설치하는 경우 많은 센서가 추가로 요구 될 뿐만 아니라 기준 컵(화상 데이터 획득을 위해 설치된 카메라와 동일한 위치의 컵)과 배출구 사이의 컵수가 초기와 달라져 원하는 컵을 작동시킬 수가 없다. 또한 배출구 위치를 가변형으로 하는 경우 설계가 복잡해지며 장치비가 비싸지는 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같이 2조의 광선센서를 이용하여 컨베이어 체인이 늘어난 길이를 자동 측정하는 방법을 개발하였다.

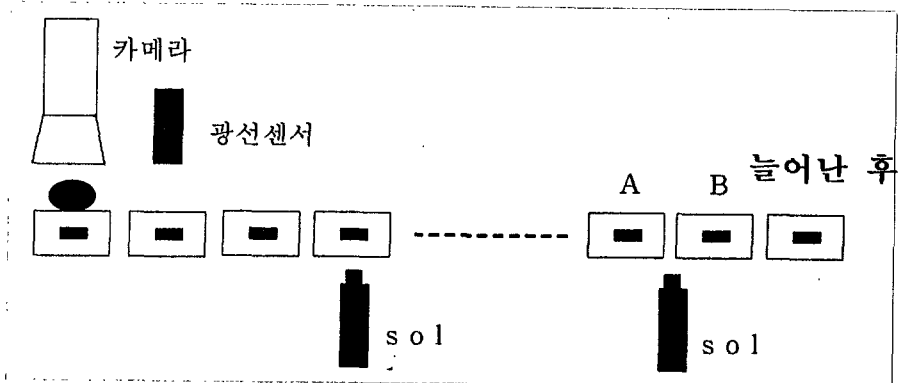
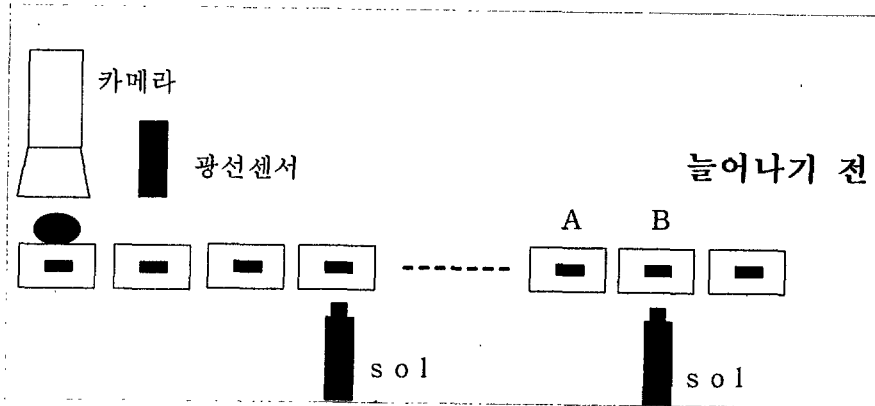


그림 4-33 컨베이어 체인의 인장

그림 4-34와 같이 작동 동기 신호를 발생하는 광선센서 1에서부터 가장 먼 쪽 슬레노이드 위치보다 후단의 광선센서 2를 설치한다. 센서 2의 위치는 가능한 한 센서 1과의 거리가 멀수록 측정 오차가 줄어든다. 그림과 같이 컵A가 d_0 만큼 늘어났다고 할 때, 센서1과 센서2를 이용하여 현단계에서 컵A가 센서2에 감지될 때 까지 걸리는 시간 T_d 를 측정한다. 즉 센서1에서 신호가 들어올때부터 센서2에서 신호가 들어올때까지의 경과시간이 T_d 가 된다. 또한 센서1을 이용하여 초당 이송된 컵의 개수를 측정하여 이값을 C_n 이라고 할 때, 이 두값 T_d 와 C_n 을 이용하여 컨베이어의 늘어난 길이 d_0 를 다음과 같이 구할 수 있다. 먼저 계산에 필요한 변수들을 정의 하면 다음과 같다.

D_{cp} : 이전 단계에서 컵 하나의 길이

N_i : 센서1과 2사이의 총 컵 개수

D_s : 센서1과 2사이의 거리 (고정)

V : 컨베이어 체인의 이동속력

T_p : 컵 A가 전단계 위치에 있다고 가정하고 현재의 속력으로 이송될 때 센서2에 도달하는데 필요한 시간

D_c : 늘어난 길이를 고려한 현 단계 컵의 길이

먼저 이송속력 V 는 다음과 같이 표현된다.

$$V = C_n D_c \quad (3.1)$$

또한 D_s 는 다음과 같이 표현 가능하다.

$$D_s = D_{cp} N_i + V T_p \quad (3.2)$$

3-1식과 3-2식에서, T_p 는 다음과 같이 구해진다.

$$T_p = \frac{D_s - D_{cp} N_i}{C_n D_c} \quad (3.3)$$

늘어난 길이 d_e 만큼 이송되는데 요구되는 시간은 $T_p - T_d$ 이므로

$$d_e = V(T_p - T_d) \quad (3.4)$$

가 된다. 또한 $D_c N_i$ 는 현단계에서 컵까지의 거리, $D_{cp} N_i$ 는 전단계에서 컵 A까지의 거리가 되므로 d_e 는 다음과 같이 표현이 가능하다.

$$d_e = D_c N_i - D_{cp} N_i \quad (3.5)$$

(3-4)식과 (3-5)식의 값이 같아야 하므로 D_c 를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$D_c = \frac{D_s}{N_i + C_n T_d} \quad (3.6)$$

이제 (3.6)식을 이용하여 각 등급에서 솔레노이드와 컵 레버의 거리를 구하고 이 거리에 따라 솔레노이드 작동 타이밍을 맞추기 위한 작동 지연시간을 구할 수 있다.

N_i 는 T_d 가 0이되면 1씩 감소시키며, 인장을 측정할 때마다 file로 저장한다.

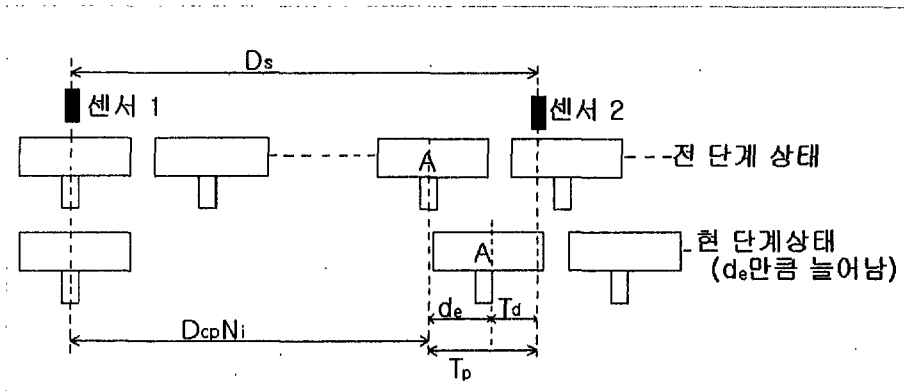


그림 4-34 컨베이어 체인 인장의 보정

제 5 장 포장자동화 및 모니터링

제 1 절 상자공급 및 포장 자동화

1. 시스템 구성

상자 공급 및 포장 자동화 시스템은 그림 5-1과 같이 제함기, 상자 공급용 롤라 컨베이어, 공압 실린더, 상자 정지장치, 접지기 및 포장기로 구성되어 있다. 제함기(그림 5-2)는 접혀진 상태의 상자를 원래 모양으로 만들어주는 장치, 접지기(그림 5-3)는 감굴이 담긴 상자의 윗부분을 접어주는 장치, 그리고 포장기(그림 5-4)는 최종적으로 끈으로 포장해주는 장치이다.

한편, 현재 제함 및 포장 방식은 호치켓에 의한 방식이나 최근 감굴 상자의 형상과 크기를 변경하여 접착식 포장방식을 채택하고자 하는 추세에서 Hot melt에 의한 접착식 제함 및 포장기를 그림 5-5와 그림 5-6과 같이 설계하여 개발 중에 있다.

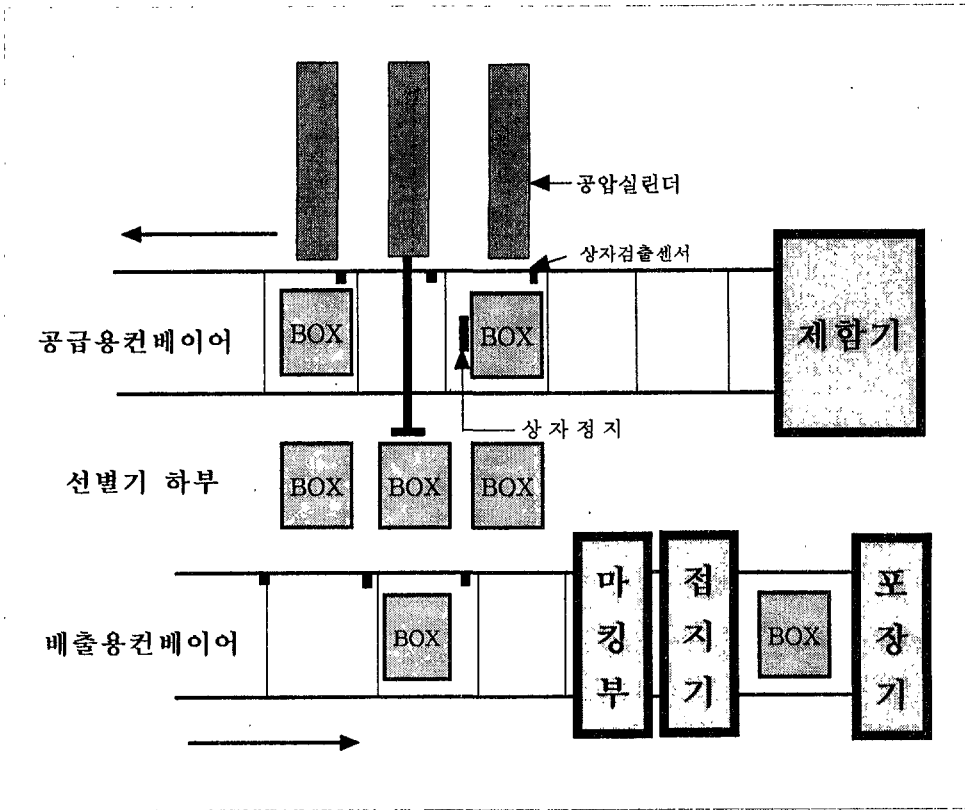


그림 5-1 포장 자동화 시스템 개념도

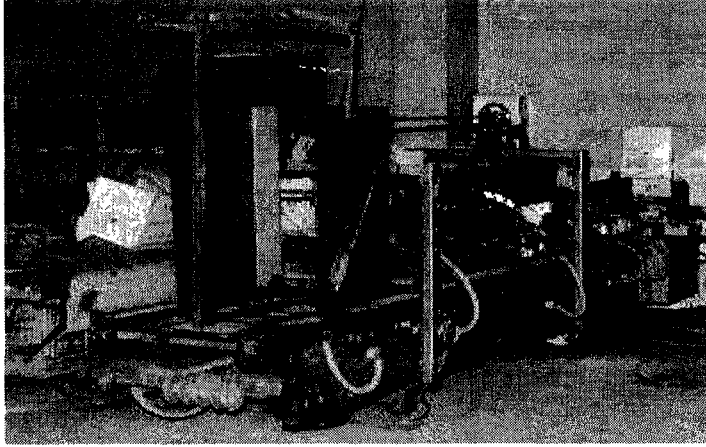


그림 5-2 제함기

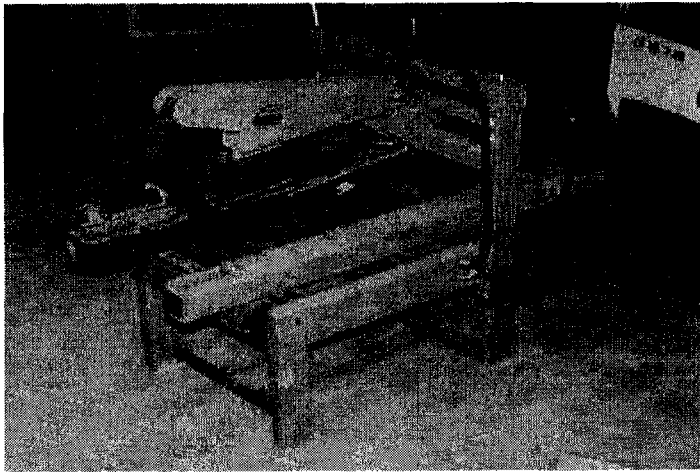


그림 5-3 접지기

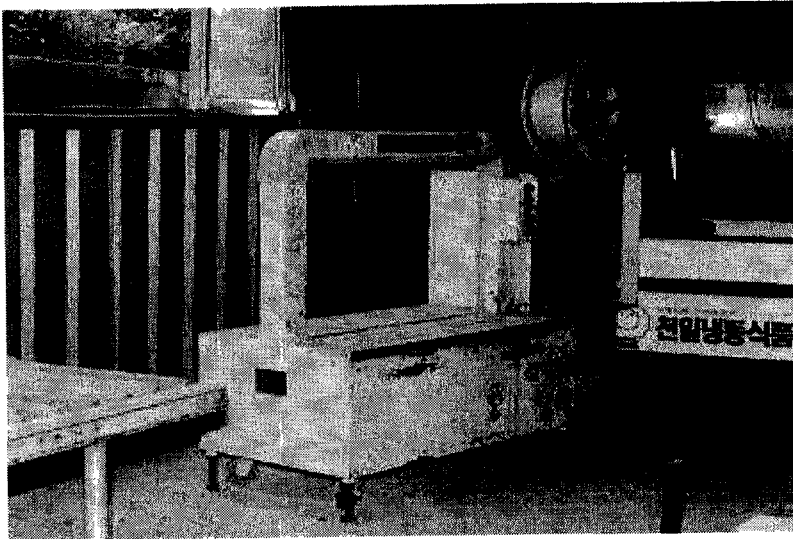


그림 5-4 포장기

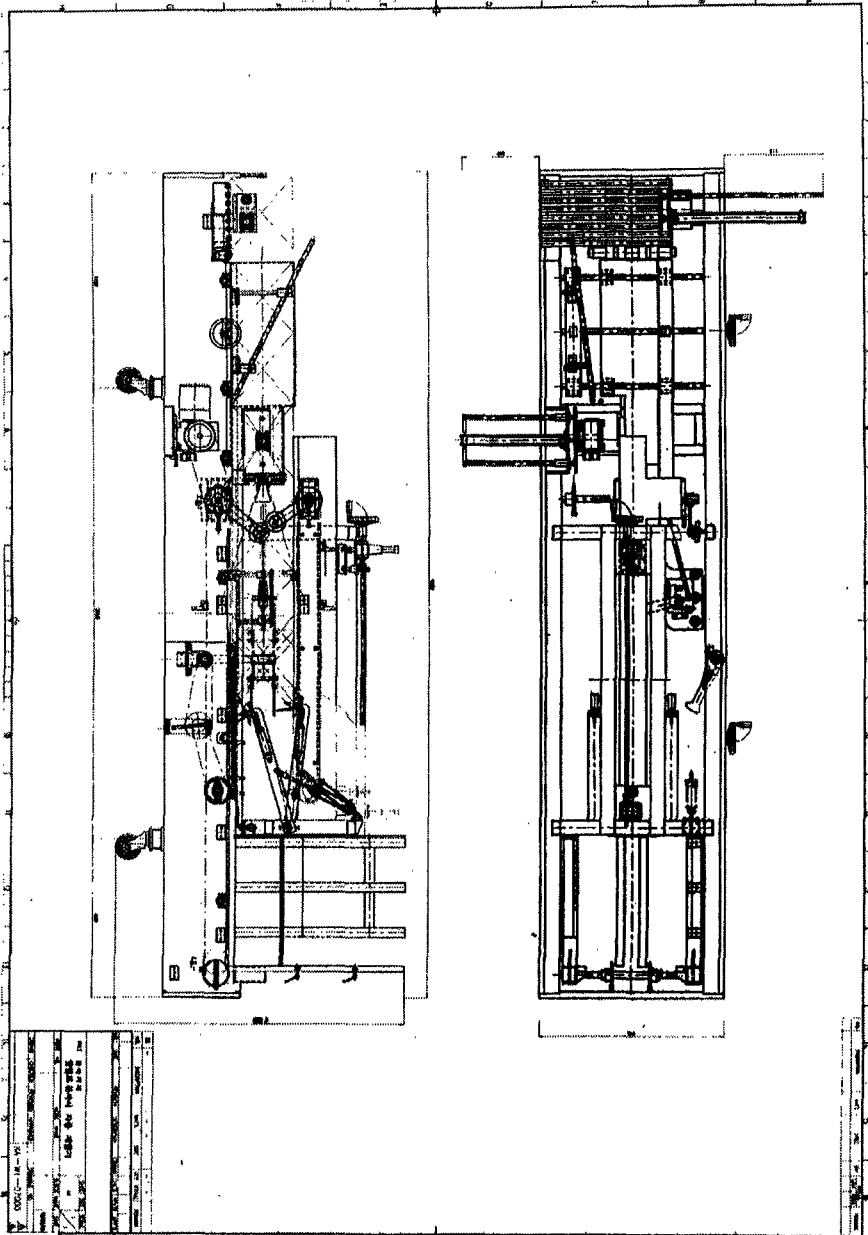


그림 5-6 접착식 포장방식의 설계도

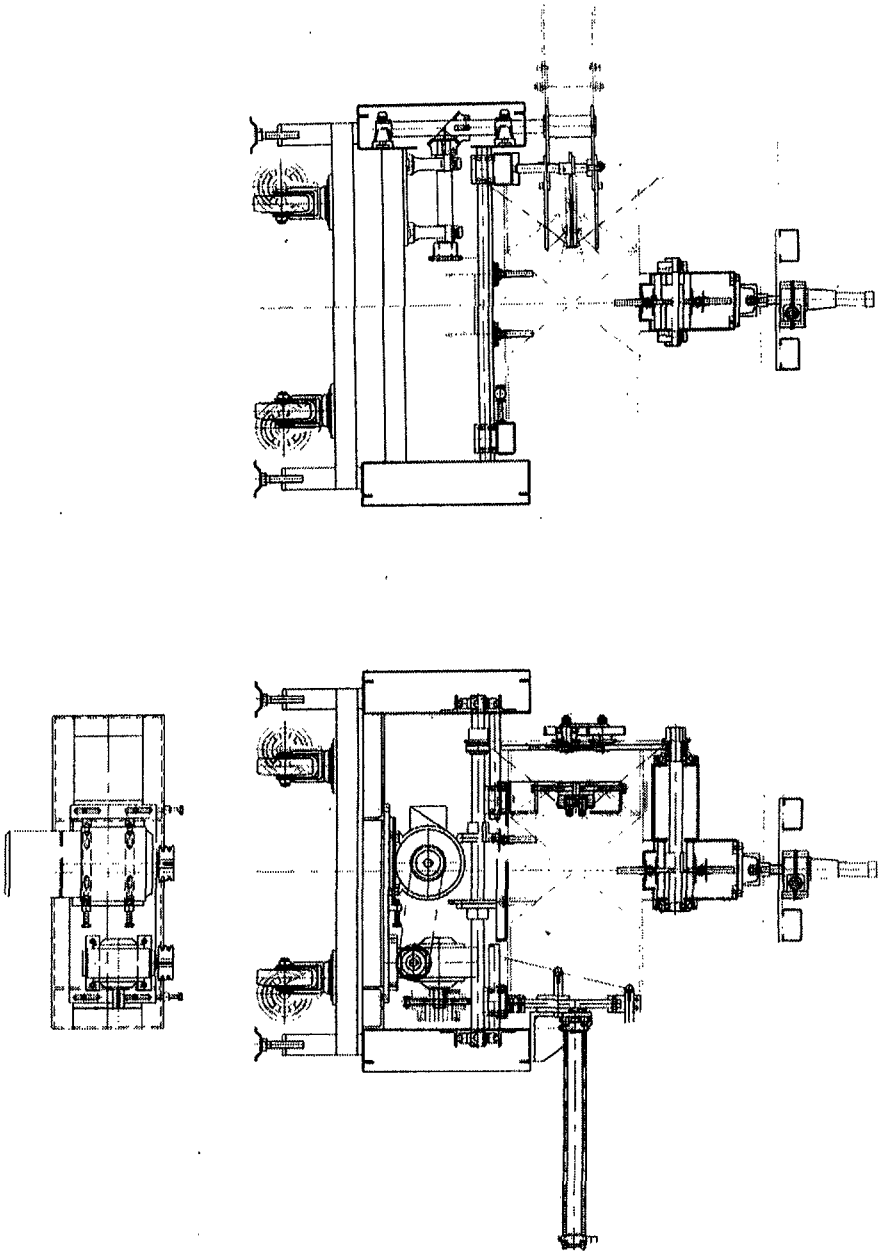


그림 5-6 접착식 포장방식에서의 Hot melt 분사
(상:측면도, 하:정면도)

2. 포장 시스템 자동화

상자공급 및 포장 시스템을 컵 컨베이어 선별 시스템과 연계하여 작동시키기 위해 PLC를 이용하여 그림 5-7과 같이 자동화 시스템을 구축하였다. 공압실린더는 주 프로세서의 명령에 의해 작동하며 나머지 장치들은 전용 PLC에 의해 독립적으로 제어된다. 이용된 PLC는 솔레노이드 작동PLC와 동일한 모델이다. 그림 5-8은 포장 및 마킹자동화 flow chart를 나타낸다. 주 프로세서에서 어떤 등급의 상자배출 신호가 전송되면 공압실린더가 작동하여 실린더 앞에 위치한 빈 상자와 감글이 담긴 상자를 동시에 밀어, 빈 상자가 공급됨과 동시에 배출된 상자는 배출 컨베이어를 타고 접지기로 이송된다. 공압실린더가 복귀하면 실린더 전면에 설치된 상자의 유무를 검출하는 광선센서가 PLC로 신호를 보내게 되고, PLC는 이 신호에 따라 그 센서보다 전반부에 위치한 등급의 상자 정지기를 하강시키는 명령을 내린다. 상자 정지기가 하강하면 상자들은 컨베이어를 따라 이송되어 빈자리를 채우게 되고 모든 등급의 공압실린더 앞에 상자가 위치하게 되면 다시 상자 정지기가 상승하여 상자들의 이송을 정지시킨다. 배출된 상자는 접지기에서 상자의 윗 부분이 접힌 다음 바로 포장기로 이송되어 포장이 완료된다.

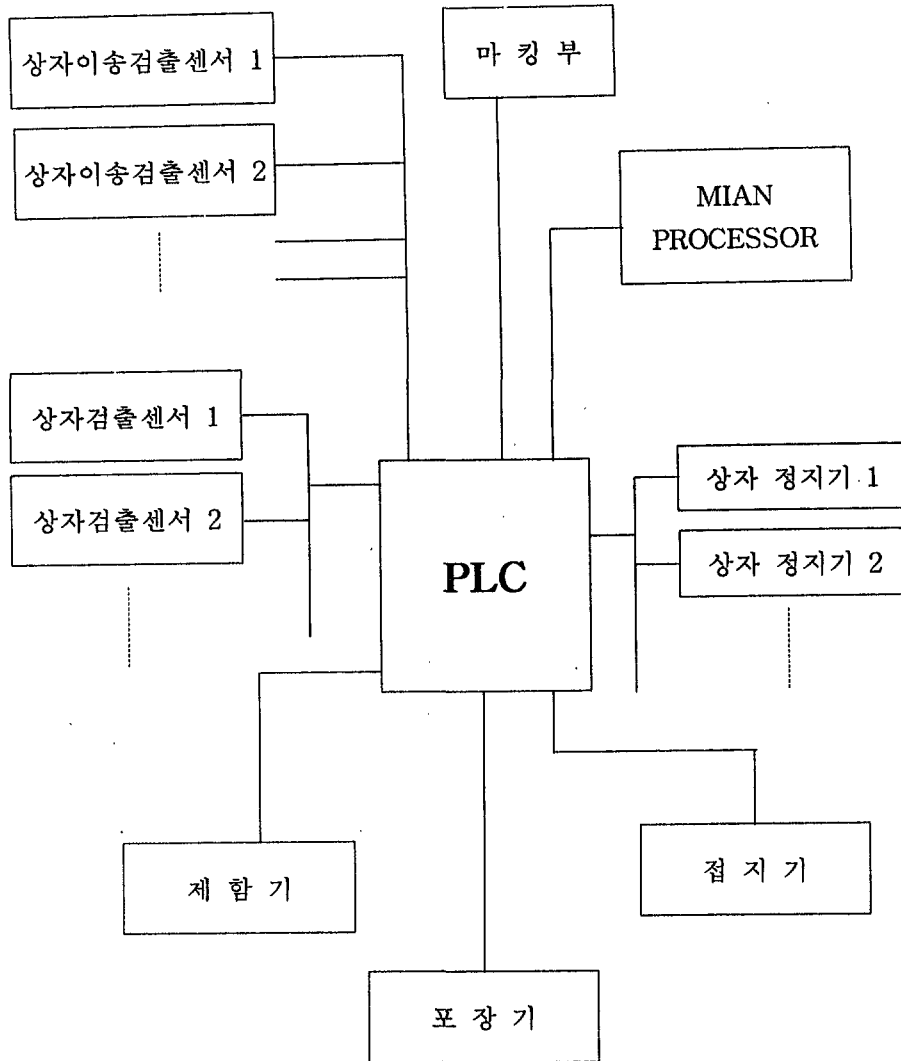


그림 5-7 포장 시스템 자동화 구성

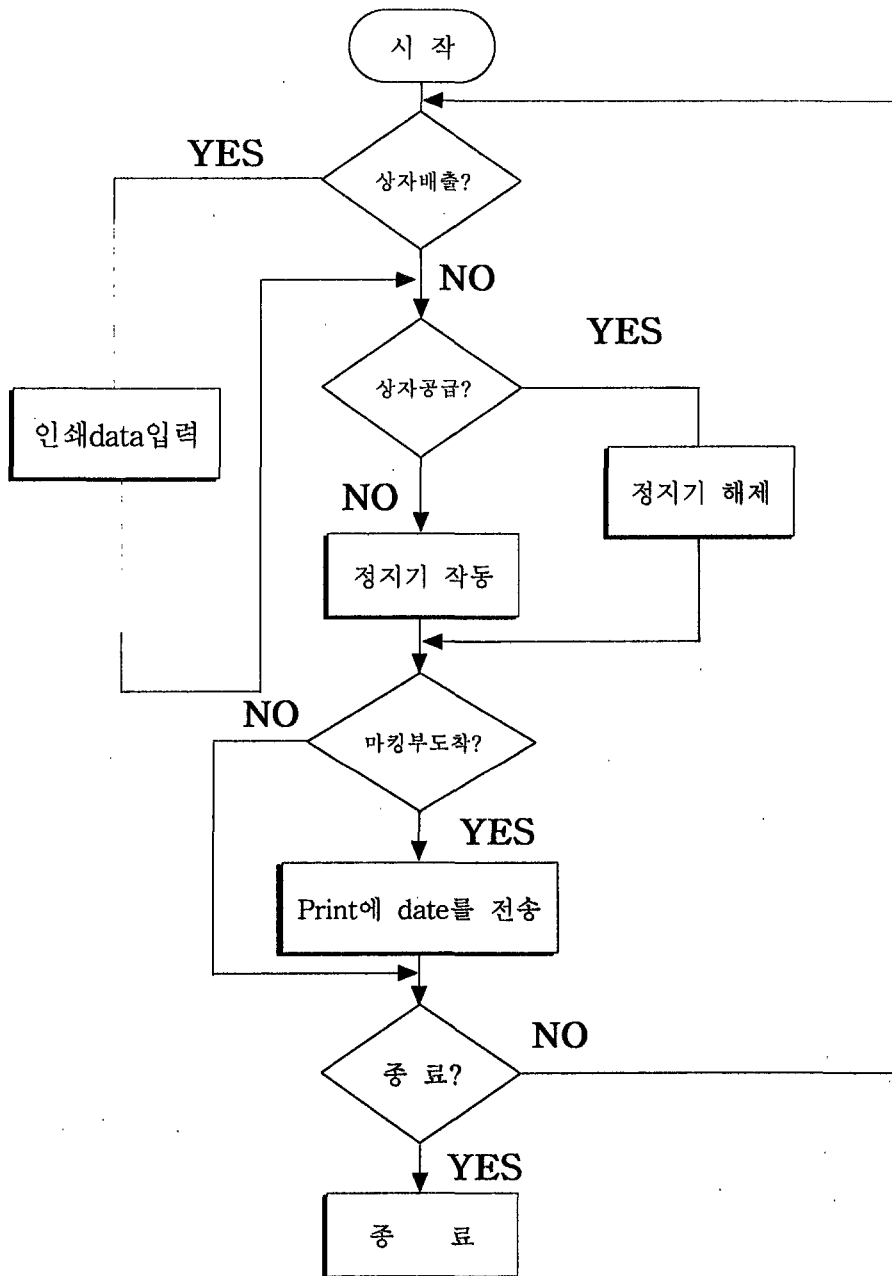


그림 5-8 포장 및 마킹 자동화 flow chart

제2절 마킹장치

1. 마킹 자동화

선별된 감귤이 규정용량이 되면 상자가 배출되어 마킹부에 도달하면 등급과 수량, 중량 그리고 상호명을 상자에 인쇄하게 된다.

한 등급의 상자가 배출되면 그 상자의 등급, 개수, 중량 정보가 주 프로세서로부터 포장자동화 시스템의 PLC에 송신되고, PLC는 이미 배출되어 그림 5-1에 나타난 배출용 컨베이어 라인을 따라 이동되는 상자들과 현재 배출된 상자의 위치 및 이송속도를 고려하여 이 상자들이 마킹부에 도착하는 순서를 새로이 설정하고 각 상자의 인쇄정보를 거기에 맞게 다시 대응시킴으로서 여러 등급에서 연속적으로 배출되는 인쇄정보를 정확하게 대응시킬 수 있다(그림 5-8 참조). 경우에 따라서는 배출된 상자가 이송도중 다른 등급의 상자가 배출되는 위치에 도달했을 때 그 등급의 상자가 배출되면 순서도 흐트러질 뿐만 아니라 두 상자가 같은 위치에 있게되므로 그 이후 작업이 곤란해진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 그림 5-1과 같이 각 등급의 배출 위치에 광선센서를 부착하여 이송되는 상자가 배출구 앞을 지날 때에는 그 등급의 상자 배출을 지연시키는 방법을 사용하였다.

그림 5-9는 프린터 제어기의 flow chart로서 마킹부 전단에 설치된 광선센서에서 상자에 도착 신호가 들어오면 PLC에 관련 데이터를 요청하고 이 데이터를 print로 보내 마킹 작업을 완료한다. 인쇄에 사용된 프린터는 그림 5-10과 같은 영국의 Willet사 제품으로서 한글처리 및 RS-232C 통신을 통해 외부 장치와 인터페이스가 가능해 기존 프린터의 문제점인 On-line으로 마킹할 수 없다는 점을 해결할 수 있는 것이 가장 큰 특징이다.

2. 마킹장치 국산화

감굴선별시스템의 완전한 국산화를 위해 유일한 수입제품인 마킹장치를 국산화하는 연구를 수행하였다. 이장치는 그림 5-11과 같이 제어되는 회전형 도장장치와 도장을 찍기위한 공압 실린더로 구성된 전자기계식 마킹장치이다. 그림 5-12는 이 장치의 구성도, 그리고 그림 5-13은 회로도를 나타내며, 원칩 프로세서인 PICBASIC이 주제어기로 이용되고 있다.

프로세서는 RS-232C통신을 통하여 인쇄데이터를 송신하며, 서보 모터를 제어하여 필요한 글자를 선택하고 실린더를 작동하여 인쇄를 실시하는 역할을 담당한다.

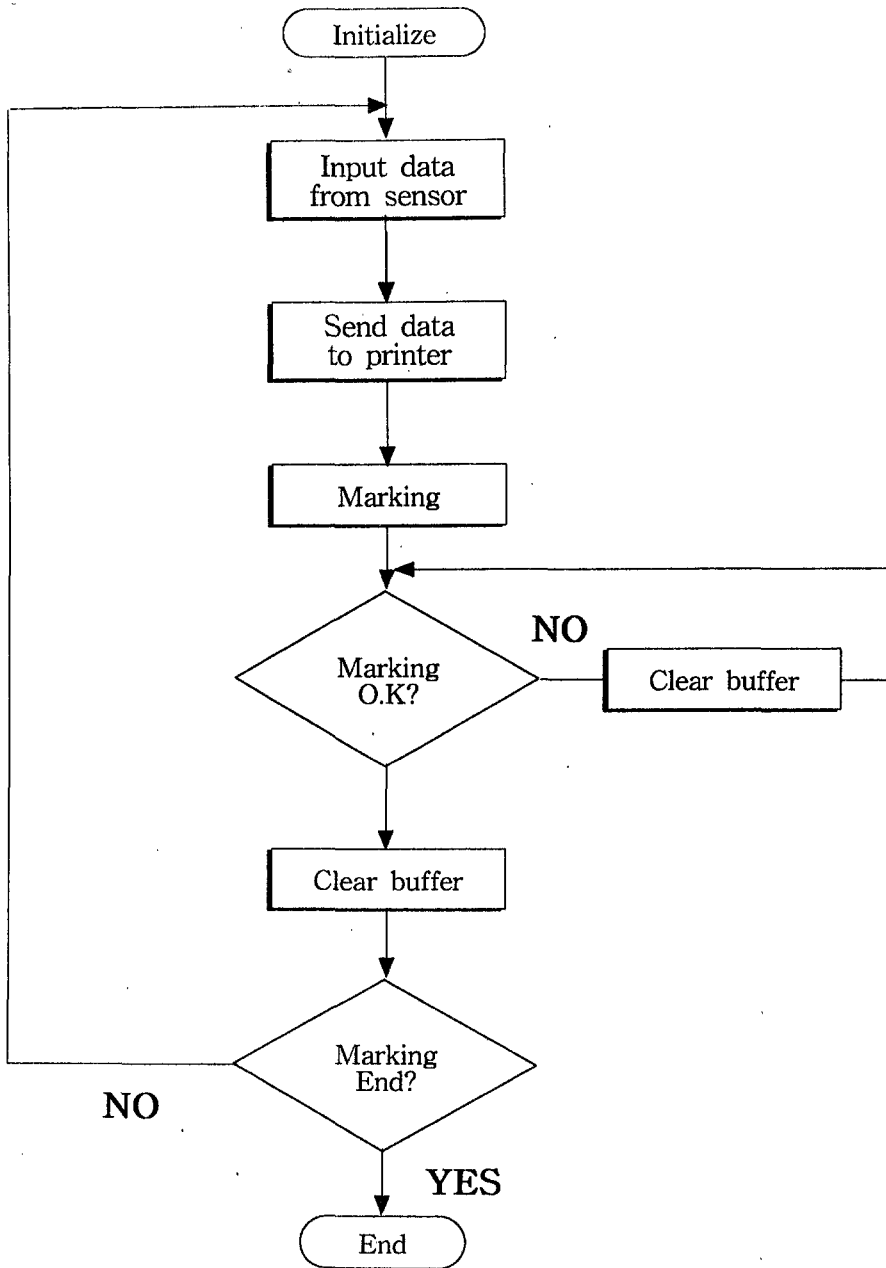


그림 5-9 마킹 제어 flow chart

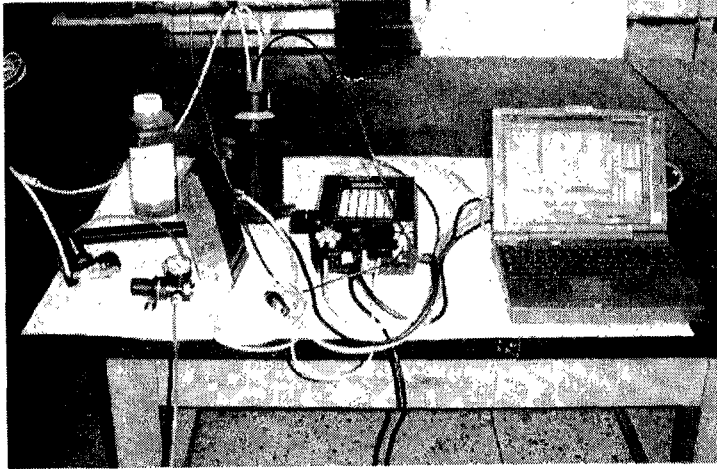


그림 5-10 외국산 마킹장치

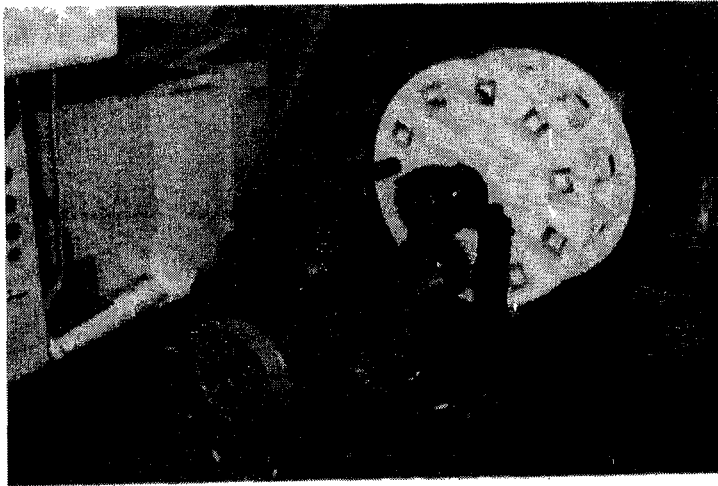


그림 5-11 개발된 마킹장치

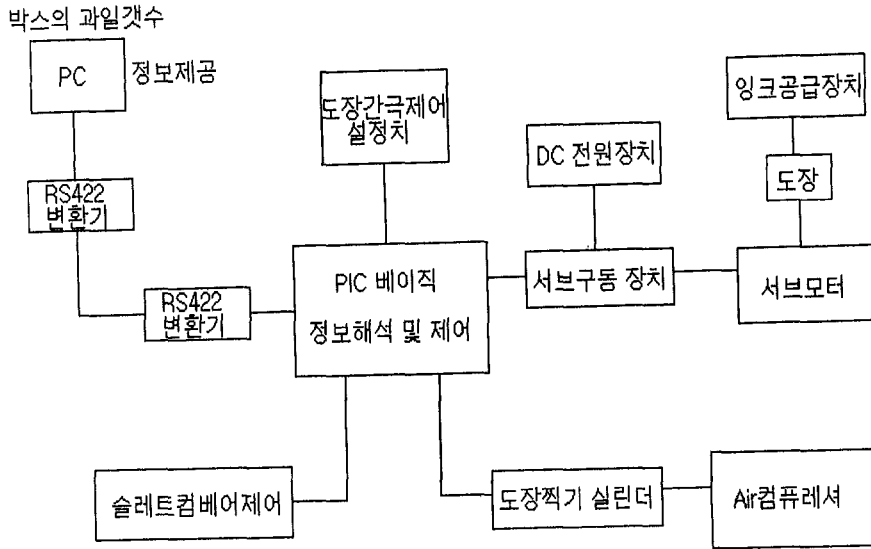


그림 5-12 전자 기계식 상자 마킹장치 구성도

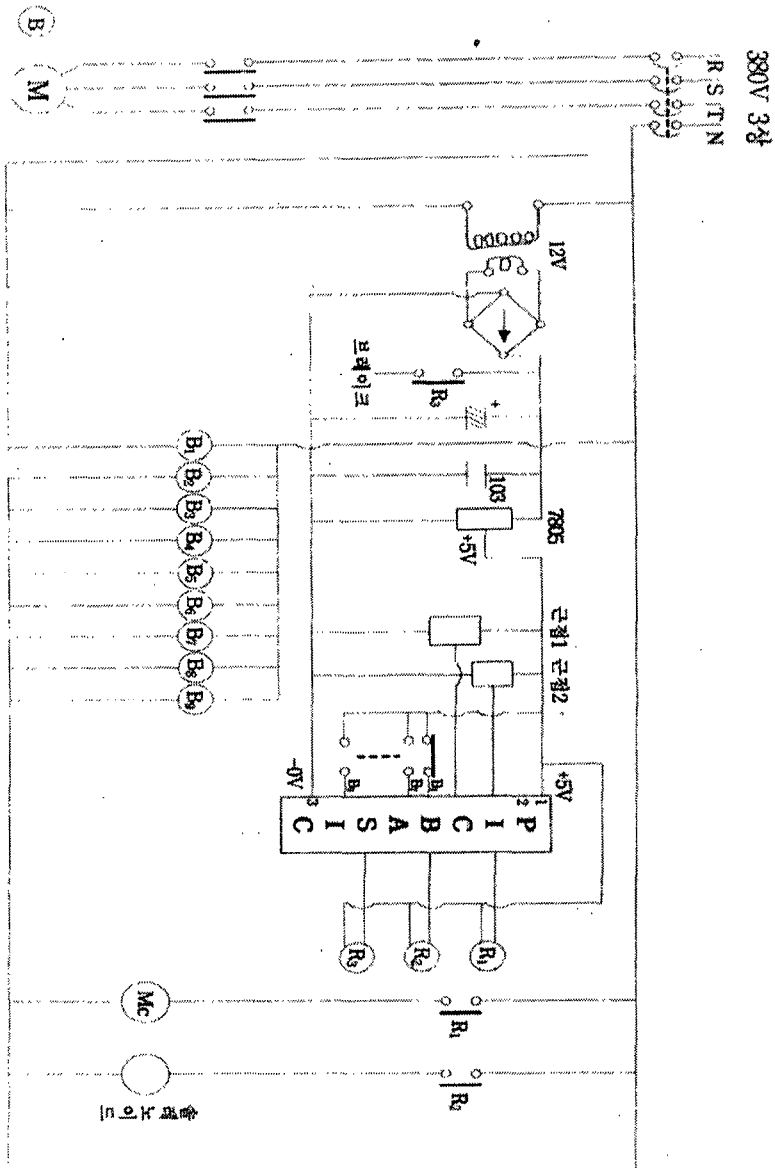


그림 5-13 마킹장치의 회로도

제3절 모니터링 시스템

모니터링 시스템은 화상처리결과를 이용하여 선별이 이루어지는 전 과정을 지속적으로 화면이 나타내어 사용자가 쉽게 상황을 파악할 수 있도록 하며 필요시에 감귤의 등급 등을 쉽게 조정할 수 있게 하기 위한 것이다. 이 모니터링 시스템은 초기화단계, 파라메타 조정단계, 작동단계의 3단계로 구성된다. 프로그램을 시작하면 초기화 화면이 출력된다. 초기화 화면은 그림 5-14와 같이 현재의 컵이송 속도, 컨베이어 체인이 늘어난 길이 등을 보여준다.

초기화가 끝나면 파라메타 조정단계로 들어간다. 이 단계의 메뉴는 그림 5-15와 같이 자료처리, 기술사항, 업무보조로 구성되어 있다. 각 메뉴별 기능은 다음과 같다.

· 자료처리

자료처리는 저장과 출력 두 가지의 하부메뉴로 구성되고 저장은 지금까지 작업한 내역 즉, 각 등급별 처리 상자수를 통계 자료에 추가시킨다. 출력은 금일 작업, 1개월 및 년별 작업내역을 화면 또는 printer로 출력하는 기능을 한다.

· 기술사항

기술사항은 그림 5-16과 같이 sol delay time, 등급조정, sol on/off time, 센서간 컵수, 그리고 늘어난 길이 표시등의 하부메뉴로 구성되어 있다. sol delay time은 초기화단계에서 컨베이어가 늘어난 길이를 감지하여 각 등급별 솔레노이드 동작 지연시간을 자동적으로 계산하는데, 실제 동작에서 어떤 등급의 동작타이밍이 잘 맞지 않을 경우를 대비하여 그 등급의 지연시간을 사용자가 임의로 조정할 수 있게 하는 메뉴이다. 그림 5-16과 같이 sol delay time 메뉴를 선택하면 그림 5-17과

같이 화면이 나타난다. 여기서 필요한 등급의 지연시간을 선택하여 새로운 지연 시간을 입력하면 된다.

등급조정 메뉴는 감골의 크기에 따른 등급을 사용자가 임의로 변경할 수 있게 하는 것이다. 메뉴를 선택하면 그림 5-18과 같은 화면이 출력되고 각 등급별로 수치가 나타난다. 이수치는 화상에서 감골의 면적에 해당하는 화소수를 의미하며 이것을 바꿈으로서 각 등급의 크기가 조정될 뿐만 아니라 등급의 단계수 (현재는 1-8등급)도 조정이 가능하다.

· 등급조정화면

sol on/off time 메뉴는 솔레노이드의 on/off시간을 조정하기 위한 것이다. on/off 시간 비율이 한 싸이클 시간기준으로 3:7로 배분되어 있는데, 만약 컵의 이송속도에 따라 동작이 자연스럽게 못할 경우 이 메뉴에서 사용자가 시간비율을 임의로 조정할 수 있다. 또한 센서간 컵수는 컨베이어 체인이 늘어난 길이를 측정할 때 필요한 두 광선센서 사이의 컵수를 의미하며, 시스템을 작동시킬 때마다, 자동적으로 갱신이 되어서 저장이 되지만 만약의 경우 저장된 데이터가 없어질 경우 이 메뉴에서 사용자가 입력시킬 수 있게 만들어진 것이다. 마지막으로 늘어난 길이는 현재까지 컨베이어 체인이 늘어난 길이를 사용자에게 보여주는 역할을 한다.

· 업무보조

업무보조는 그림 5-19와 같이 시스템 일자변경, 사용자별로 프로그램을 실행할 권리를 부여하는 사용자 관리, 패스워드 변경, 그리고 작업을 종료하는 작업종료 메뉴로 구성되어 있다.

• 모니터링

파라메타 변경이 끝나고 이 메뉴를 선택하면 감골이 선별된 현황을 연속해서 화면에 출력한다. 출력 내용은 각 등급별 선별되어 배출된 상자 수와 현재 상자에 담긴 감골의 수이다.

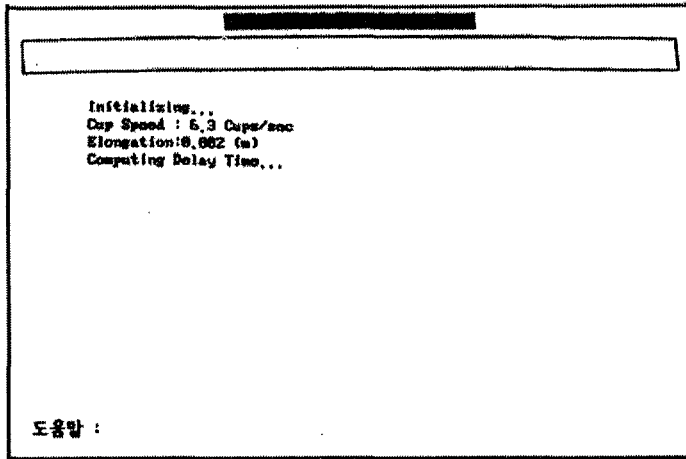


그림 5-14 초기화 화면

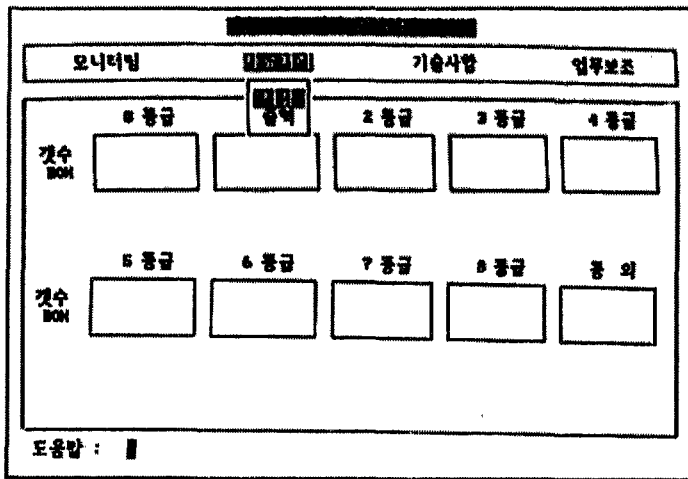


그림 5-15 파라메타 조정화면

모니터링		자료처리		설정/설정	업무보조
갯수 BOX	0 등급	1 등급	2 등급	Sol Delay Time 정지/설정 Sol On/Off Time 센서값 원수 높이/감기/표시(신/구)	3 등급
	5 등급	6 등급	7 등급		8 등급
도움말 : 설정/모의/시행/시각/표시					

그림 5-16 기술사항 메뉴화면

Sol Delay Time Display	
Sol_Data 1 1->	2->
Sol_Data 2 1->	2->
Sol_Data 3 1->	2->
Sol_Data 4 1->	2->
Sol_Data 5 1->	2->
Sol_Data 6 1->	2->
Sol_Data 7 1->	2->
Sol_Data 8 1->	2->
Sol_Data 9 1->	2->

도움말 :

그림 5-17 Sol delay time 조정화면

<<< 등급 조정 >>>

제 1	등급	:	2400
제 2	등급	:	4250
제 3	등급	:	4800
제 4	등급	:	5100
제 5	등급	:	5400
제 6	등급	:	5750
제 7	등급	:	6100
제 8	등급	:	6900

등급조정 : 입력후 F9KEY, 미조정 *기타 다른 F7KEY

도움말 :

그림 5-18 등급조정화면

	모니터링	자료처리	기술사항	합계	
	8 등급	1 등급	2 등급	3 등급	사용자 관리 엑스 워드 연동 메일 연동 (작업 종료)
갯수 BOX	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	5 등급	6 등급	7 등급	8 등급	총 와
갯수 BOX	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

도움말 : **실시소문 인가권은 관리자만**

그림 5-19 업무보조화면

첨 부

【요약서】

【요약】

감귤과 같은 구형형태의 과일을 자동으로 계수하고 중량측정하여 일정 형태의 박스에 내장후 시장에 출하하고 있다. 이 경우 일정하게 고정된 중량에 도달하며 박스내의 과일의 개수가 규정보다 작더라도 이송중단이 되어 버리므로 과일의 중량에 따라 적재되는 과일의 개수가 달라져 버려 소비자의 항의 요인이 되고 있다. 그러나 일정 숫자로 한정하여 박스에 적재하는 경우 과일별로 중량이 다양하여 동일한 개수를 내장한 박스라도 중량이 서로 달라 이역시 하자의 한 요인으로 지적되고 있는 것이다.

본 발명은 감귤과 같은 과일을 계수하여 포장하는 장치에 있어서, 단위체의 과일중량과 개수를 동시에 산정하여 일정한 중량에 도달한다 하여도 포장 박스내의 과일숫자가 맞지 않는 경우에는 개수를 맞추어 주도록 하여 중량 과 숫자가 동시에 일정한 기준에 부합토록하여 포장박스내의 중량이나 숫자 불일치에 따른 민원의 사례를 없애 주었다. 특히 일정한 규정의 박스중량에 미달되도록 감귤을 일차 적재토록한 다음 그때까지의 적재된 감귤의 중량을 평균화하여 미달된 양만큼을 다시 중량과 상관없이 적재토록하므로써 박스에 담겨지는 감귤의 전체 개수를 일정하게 유지하면서도 중량이 허용오차범위내로 포장가능토록하였다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의명칭】

자동 감골계수 방법 및 그 장치

【도면의간단한설명】

도 1 은 본 발명의 전체적인 구성을 보여주는 사시도,

도 2 는 본 발명의 측면도,

도 3 은 본 발명의 프로그램 흐름도임.

- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 -

- | | | |
|-------------|-------------|-----------|
| 2 : 센서 | 3 : 솔레노이드 | 4 : 베이스 |
| 5 : 이송체인 | 7 : 적재부 | 8 : 스톱퍼 |
| 11 : 제 1 호퍼 | 12 : 제 2 호퍼 | 13 : 개폐부 |
| 14 : 구동모터 | 15 : 가동로드 | 11a : 개방부 |
| 17 : 고정간 | 18 : 베어링 | 21 : 박스 |
| 22 : 중량측정장치 | 24 : 안내롤러 | 31 : 수직멤버 |
| 32 : 수평멤버 | 33 : 가이드 | |

【발명의상세한설명】

【발명의목적】

【발명이속하는기술분야및그분야의종래기술】

본 발명은 감골과 같은 구형과일을 자동 선별하여 일정한 기준의 중량과 개수를 갖도록 박스 포장토록 하는 자동 감골 계수 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

감귤과 같은 구형의 과일을 일정한 숫자와 중량을 갖도록 박스내에 자동 포장하는 다양한 장치가 제공되고 있다. 일반적인 형태로는 자동중량측정 장치위에 박스를 얹혀 준 다음 개수를 자동 카운트하는 장치로 개수를 카운트하여 박스내에 공급 포장토록 하고 있다. 이경우에 문제로 되는 것은 예를 들어 15Kg단위의 박스인 경우 과일의 중량이 다소 무거워 기준이 되는 숫자에 미치지 못한다 하여도 중량이 15Kg에 도달하면 즉시 과일 이송을 중단시켜 버려 더 이상 박스내로 과일이 공급되지 못하도록 하고 있다. 따라서 비록 중량은 15Kg에 도달한다 하여도 과일의 개수가 다른 것보다 적게 되어 소비자의 불만을 사게 되며 이와는 반대되는 형태로 과일의 숫자를 카운트하여 박스에 공급하는 경우는 무조건 숫자만 일치시키다보면 중량이 서로 달라 이 또한 소비자 불만의 원인이 되고 있는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 이상의 단점을 해소하기 위하여 제안된 것으로 적재되는 과일의 개수를 자동 카운트하는 동시에 다른 한편으로는 중량도 동시에 측정토록하여 현재 까지 적재된 과일의 평균중량과 과일개수를 연산후 전체의 중량과 상관없이 박스내의 과일숫자를 일치토록하여 최종적인 박스내 과일의 개수를 평균화시켜주어 박스별 개수의 일치와 중량의 일치를 동시에 가능토록한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

이하 본 발명을 첨부한 도면에 의하여 구체적으로 설명한다.

본 발명의 전체적인 구성은 도 1에 도시되며 도 2는 측면에서 작동상태를 보여주는 것이고 도 3은 전체적인 제어용 프로그램의 흐름도이다.

본 발명은 이송되는 과일의 크기와 중량을 측정하여 일정한 기준에 따른 등급을 설정한 다음 규정된 숫자와 중량을 갖도록 박스내에 포장처리하는 자동 포장 장치에 있어서,

수직 멤버(31)와 수평멤버(32)에 의하여 전체적으로 직육면체형태로 구성한 다음 상부에는 전동수단(5)을 가이드하는 가이드(33)가 병렬로 연속 배열된 이송부를 배치하고 그 하측으로는 분리부와 박스계량이송부를 배치토록한 프레임부와,

상기한 프레임부의 상측면에서 체인이나 벨트와 같은 전동수단(5)에 의하여 연속 회동하도록 배치되어있고 이 전동수단과 베이스(8)가 이맞물림되어져 이송하면서 지지축(6)으로 지지되는 접시 형태의 적재부(7) 그리고 적재부를 경사지지하는 스톱퍼(8)로 되는 이송접시부가 결합되어 있으며, 이 전동수단을 지지하면서 가이드하는 가이드(32)의 상측면에는 일정한 위치별로 제 1 및 제 2 감지센서(2)(2a)와 제 1 및 제 2 액츄에이터(3)(3a)가 순서대로 배치되어 있는 이송부와,

상기한 이송부의 감지센서와 액츄에이터의 하측에 단면구조가 W자 단면구조의 분리호퍼를 상광하협의 형태로 배치하되, 제1 호퍼(11)의 하측은 항상 하방을 개방상태로 되는 개방부(11a)가 있고, 제2 호퍼(12)는 일측하부에 경사방향대로 개폐기능토록하는 개폐부(13)를 구성토록하여 유공압실린더(14)의 가동로드(15)와 연동토록 구성한 분리호퍼부와,

상기한 분리호퍼부로부터 낙하되는 과일을 수납할 수 있도록 포장박스(21)를 일정주기로 배치토록하고 일정중량에 도달시 하측의 중량측정장치(22)를 통하여 현재 중량을 알려주도록하는 포장이송부로 구성되어 있다.

본 발명에서 이송부에 설치되는 감지센서와 액츄에이터는 제 1 호퍼(11)와 제 2 호퍼(12)에 각각 1개씩 설치되어 있어 각각 별도의 신호에 의하여 작동하도록 한다.

본 발명에서 분리호퍼부의 미설명 부호 16은 상기한 유공압실린더와 연계되어 작동하는 가동로드(15)와 베어링과 같은 마찰감소부를 지지하기 위한 횡지간이며, 18은 가동로드의 작동시 마찰을 최소화하기 위한 베어링이고, 19는 유공압실린더를 지지하기 위한 지지장치들이고 24는 박스이송을 원활하게 유도하는 안내롤러이다.

이상의 구조를 갖는 본 발명의 장치를 제어하면서 자동감골계수하는 방법에도 3에 의하여 설명하면 다음과 같다.

초기에 감골이 연속하여 이송부에 의하여 이송되어오면 중량측정장치(22)로부터 현재의 박스(21)의 중량이 측정되어 중앙연산부로 보내어지며, 중앙연산부에서는 박스의 중량이 규정한 중량이하인지 아닌지를 비교후 중량미달이면 제 1 센서(2)에 이송되어 오는 이송부의 감골이 낮아지도록 제 1 액츄에이터(3)의 작동신호를 주는 감골적재 개시단계,

제 1 센서를 통과한 감골의 개수를 계속 카운트하여 중앙연산부로 전송하면서 박스(21)에 적재되는 감골의 중량을 계속 측정하는 감골적재단계,

박스(21)의 하측에 있는 중량측정장치(22)로부터 측정되어오는 중량이 일정한 규정수치에 도달하는 지를 비교하여 일정치에 도달시 제 1 액츄에이터에 대한 작동신호를 차단하고 제 2 액츄에이터(3a)에 대한 작동신호를 주는 중량비교연산단

계,

상기한 중량비교단계에서 측정된 중량과 그 동안 누적 측정된 감골의 개수로 1개당 평균중량을 연산하는 단계,

감골이 담겨있는 현재의 박스(22)의 규정된 중량치와 현재의 중량치 간의 오차를 계산하여 부족한 중량만큼의 개수를 보충하기 위하여 제 1 액츄에이터(2)에 대한 작동신호를 다시 주는 대신에 제 2 액츄에이터(2a)에 대한 작동신호를 삭제하여 제 1 호퍼(11)를 통한 감골의 공급이 계속 가능토록 하는 보충적재단계,

박스(21)에 필요한 개수의 감골이 제 1 센서(2a)를 통과한 것이 관측되면 다른 유공압 실린더를 작동시켜 박스(21)를 이송하여 배출토록하는 박스분리배출단계로 구성되어있다.

【발명의효과】

본 발명은 박스(21)내에 감골이 계속 적재되는 경우 일정한 중량(예 15Kg의 박스중량인 경우 약 14Kg정도)에 도달시 일단 제 1 호퍼(11)를 통한 적재를 차단하고 제 2 호퍼(12)에 적재한 다음 감골의 평균 중량과 목표한 박스중량간의 오차를 계산하여 그 오차만큼의 개수를 중량에 구애받지 아니하고 다시 제 1 호퍼를 통하여 공급토록 하는 것이다. 따라서 중량의 면에서는 약간의 오차가 있다하여도 개수는 정확하게 될 수 있으며 평균 중량에 의한 개수 보충이므로 최종적인 중량도 허용범위이내의 개수가 박스내에 적제케 되는 것이다. 따라서 소비자로부터 받을 수 있는 개수와 중량차에 따른 문제를 사전에 자동적으로

해소한 새로운 포장방법이 되는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

감골이 연속하여 이송부에 의하여 이송되어오면 중량측정장치(22)로부터 현재의 박스(21)의 중량이 측정되어 중앙연산부로 보내어지며, 중앙연산부에서는 박스의 중량이 규정한 중량이하인지 아닌지를 비교후 중량미달이면 제 1 센서(2)에 이송되어 오는 이송부의 감골이 낙하되도록 제 1 액츄에이터(3)의 작동신호를 주는 감골적재 개시단계,

제 1 센서를 통과한 감골의 개수를 계속 카운트하다 중앙연산부로 전송하면서 박스(21)에 적재되는 감골의 중량을 계속 측정하는 감골적재단계,

박스(21)의 하측에 있는 중량측정장치(22)로부터 측정되어오는 중량이 일정한 규정수치에 도달하는 지를 비교하여 일정치에 도달시 제 1 액츄에이터에 대한 작동신호를 차단하고 제 2 액츄에이터(3a)에 대한 작동신호를 주는 중량비교연산단계,

상기한 중량비교단계에서 측정된 중량과 그 동안 누적 측정된 감골의 개수로 1개당 평균중량을 연산하는 단계,

감골이 담겨져야 할 박스(21)의 규정된 중량치와 현재의 중량치 간의 오차를 계산하여 부족한 중량만큼의 개수를 보충하기 위하여 제 1 액츄에이터(2)에 대한 작동신호를 주고 제 2 액츄에이터(2a)의 작동은 멈추도록하여 제 1 호퍼(11)를 통한 감골의 공급이 가능토록 하는 보충적재단계,

박스(21)에 필요한 개수 만큼의 감골이 제 1 센서(2a)를 통과한 것이 관측되

면 다른 유공압 실린더를 작동시켜 박스(21)를 이송하여 배출토록하는 박스분리배출단계로 구성되는 감귤의 자동 계수 포장 방법.

【청구항 2】

이송되는 과일의 크기와 중량을 측정하여 일정한 기준에 따른 등급을 설정한 다음 규정된 숫자와 중량을 갖도록 박스내에 포장처리하는 자동 포장 장치에 있어서,

수직 멤버(31)와 수평멤버(32)에 의하여 전체적으로 직육면체형태로 구성한 다음 상부에는 전동수단(5)을 가이드하는 가이드(33)가 병렬로 연속 배치된 이송부가 설치되며 그 하측으로는 분리부와 박스계량이송부를 배치토록 한 프레임부와,

상기한 프레임부의 상측면에서 체인이나 벨트와 같은 전동수단(5)에 의하여 연속 회동하도록 배치되어있고 이 전동수단과 베이스(8)가 이맞물림되어져 이송하면서 지지축(6)으로 지지되는 접시형태의 적재부(7) 그리고 적재부를 경사지지하는 스톱퍼(8)로 되는 이송접시부가 결합되어 있으며, 이 전동수단을 지지하면서 가이드(33)의 상측면에는 일정한 위치별로 제 1 및 제 2 감지센서(2)(2a)와 제 1 및 제 2 액츄에이터(3)(3a)가 순서대로 배치되어 있는 이송부와,

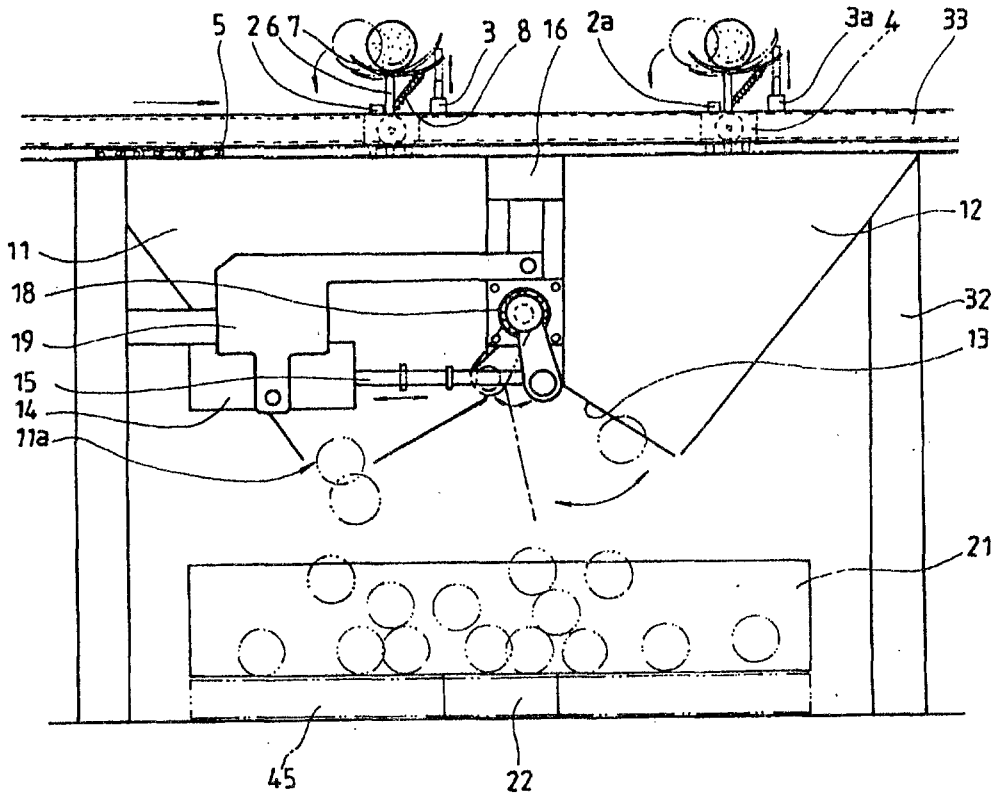
상기한 이송부의 감지센서와 액츄에이터의 하측에 단면구조가 W자 형태로 배치된 분리호퍼를 상광하협의 형태로 배치하되, 제1 호퍼(11)의 하측은 항상 하방을 개방상태로 유지하며 제2 호퍼(12)는 일측하부에 경사방향대로 개폐가능토록하는 개폐부(13)를 구성토록하여 유공압실린더(14)의 가동로드(15)와 연동토록 구성한

분리호퍼부와,

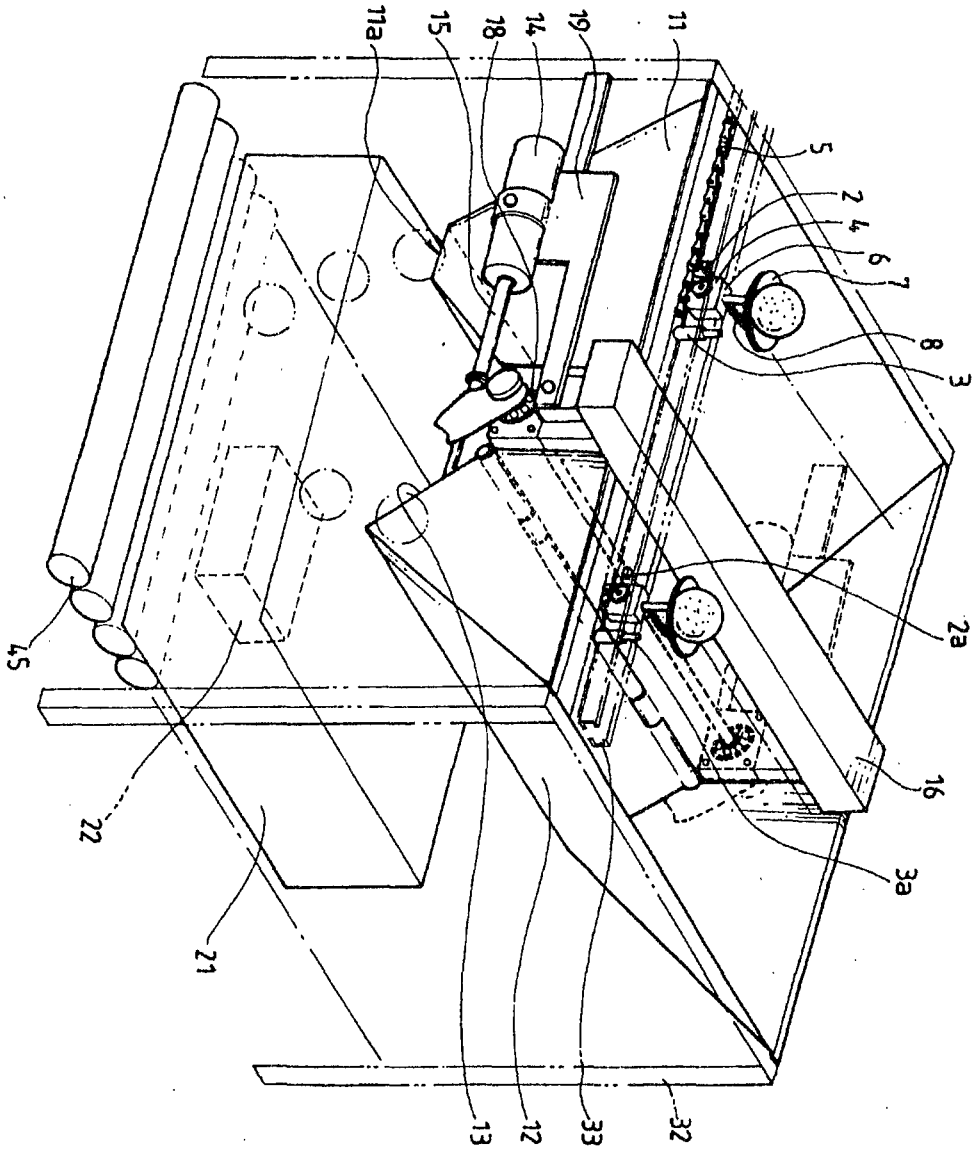
상기한 분리호퍼부로부터 낙하되는 과일을 수납할 수 있도록 포장박스(21)를 일정주기로 배치토록하고 일정중량에 도달시 하측의 중량측정장치(22)를 통하여 현재 중량을 알려주도록하는 포장이송부로 구성되는 것을 특징으로 하는 자동 감글 계수 장치.

【도면】

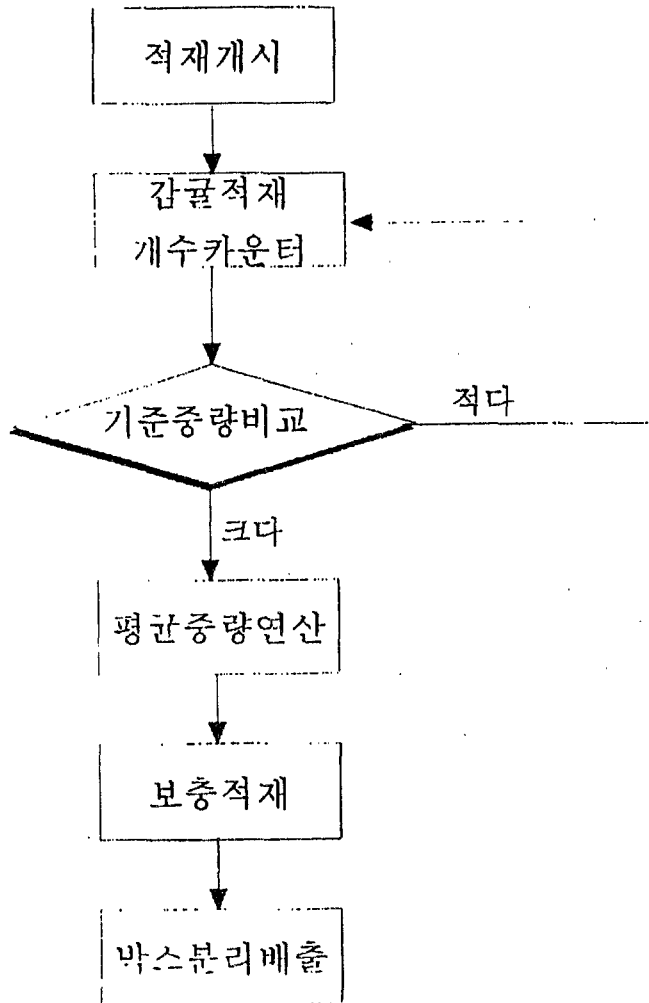
【도 1】



[도 2]



【도 3】



【요약서】

【요약】

본 발명은 과일선별기에 있어서 장시간 가동후 발생하는 이송컨베이어부의 길이변이를 보상하여 정확한 선별이 가능하게 한 과일선별기에 관한 것이다.

컵형과일선별기에 있어서, 과일을 적재하여 이송하는 컵을 이동하게 하는 컨베이어벨트가 항상 일정한 길이를 유지하지 못하고 길이의 변이가 발생하고 있다. 이같은 길이의 변이는 컵의 도달위치에 변화가 발생하므로 정확한 선별이 되지 못하는 고장의 문제로 대두되는 것이다.

본 발명은 컨베이어의 작동시 발생하는 길이의 변이를 센서에 의하여 측정후 마이크로프로세서를 이용하여 연산후 변이의 정도에 맞추어 배출위치를 자동으로 조정하도록 하였다. 따라서 선별중 에러를 발생하는 경우 일일이 수작업에 의하여 배출위치를 조정하거나 아니면 작업원이 항상 대기하여 수동선별을 병행하여야 하는 문제점을 개선하였다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

컨베이어 배출위치의 변이를 자동감지하는 컵형과일선별기 및 선별방법{Fruit sorting system compensating the length difference and its process}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명의 전체적인 구성을 보여주는 구성도,

도 2 는 본 발명의 센서부에 대한 배치도,

도 3 은 본 발명의 공정흐름도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그분야의 종래 기술】

본 발명은 과일선별기에 있어서 장시간 가동후 발생하는 이송컨베이어의 길이변이를 보상하여 정확한 선별이 가능하게 한 과일선별기와 그 선별방법에 관한 것이다.

과일을 일정한 크기와 중량별로 선별하여 최종적인 포장형태로 판매하고 있다. 따라서 다량의 과일을 선별함에 있어 가능한한 단시간안에 정확히 선별하여 등급별 포장을 완료하기 위하여 다양한 형태의 선별기들이 개발되어 사용되고 있다.

특히 컵형 선별기에 있어서, 다량의 과일을 일렬로 배열된 컵에 적재하여 이송하는 컨베이어시스템중 이송전달기능을 발휘하는 벨트 혹은 체인이 장시간 사용시 서서히 길이에 변화를 발생하게된다. 이같은 길이의 변화는 단순한 길이의 변화로 머무는 것이 아니라 일정한 위치에 도달시 적재한 과일을 배출하도록 구성된 작동원리에 맞추어 정확히 배출작동이 된다고 하여도 길이가 변화한 상태이므로 배출된 과일이 본래의 등급이 아닌 엉뚱한 곳으로 배출되어버리는 에러가 발생하는 것이다. 이같은 단점을 개선하고자 제안된 것이 배출장소마다 크기나 중량을 측정하는 장치를 부착하여 길이가 늘어나 배출위치가 변화한다고 하여도 선별이 가능하도록 하였다. 그러나 이 방법은 각각의 등급별로 배출장소마다 각종 센서를 설치하여 주어야 하

므로 기본적인 설치비용이 상승함은 물론 센서별로 작동신호를 송수신하여야하므로 구조도 복잡하게 되는 문제가 있는 것이다. 이같은 단점을 개선하고자 제안된 것으로는 컨베이어앞 부분에서 크기등을 측정한 다음 측정된 과일이 담긴 컵이 각등급별 배출장소에 도달할 때 등급이 일치하면 배출이 되도록 하는 것이다. 그러나 컨베이어작동용 벨트가 늘어난 경우 대상물이 담긴 컵이 각 배출장소에 도달하는 타이밍을 맞출 수 없게 된다. 따라서 배출장소를 일정한 위치에 고정하는 것이 아니고 변경이 가능하도록 조정하여 준 다음, 벨트등이 늘어난 길이만큼 배출장소를 변경시켜 주는 것이다. 결국 숙련된 작업자가 항시 대기하고 있다가 늘어난 길이를 정확히 측정하여 배출위치를 조정하여야 하므로 장치가 복잡함은 물론 숙련공이 필요하여 비경제적이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 컨베이어시스템의 초입부와 배출구 사이에 길이 측정을 위한 센서를 설치하여 놓고 이 측정장치에 의하여 항시 길이를 측정하여 일정한 연산식에 의하여 연산하도록 하였다. 연산의 결과 컨베이어벨트 혹은 체인에 길이의 변화가 있으면 그 변화의 길이만큼 정확히 배출위치를 조정하도록 하였다. 따라서 벨트와 같은 이송수단이 항시 변화가 있다고 하여도 마이크로프로세서에 의하여 정확한 배출위치를 항시 보상할 수 있도록 하여 정확한 배출위치를 산출할 수있게 하여, 발생될 수 있는 배출에러를 근본적으로 없애주었다.

【발명의 기술구성 및 작용】

일반적으로 감귤, 사과, 배등과 같은 과실을 중량별, 크기별로 선별하는 장치로서, 원동기의 동력에 의하여 일정한 속도로 회동하는 가동물러에 컨베이어벨트 혹은 체인이 연결되어 있고, 이 컨베이어벨트와 결합된 과일적재컵이 연속하여 배열되어 있으며, 이동하는 과일적재컵에 있는 과일의 중량 혹은 크기등을 측정하여 배출될 위치를 선정하면 솔레노이드와 같은 장치를 이용하여 과일을 배출하는 장치 그리고 상기한 과일의 중량 및 크기를 측정하는 압력감지센서 혹은 카메라등이 구비된 측정장치 및 측정된 값에 의하여 등급을 선정하고 배출위치를 선정하는 각종 연산을 담당하는 마이크로프로세서부로 구성된 과일선별기에 있어서,

과일적재컵에 적재되어 이송하는 과일을 영상으로 캡처하여 크기별로 분류하는 단계, 크기별로 분류된 과일을 이송하는 과정에 크기별 등급에 맞는 배출위치를 검출하여 주는 단계, 컨베이어벨트의 최초인입단계에서부터 일정위치까지의 현재거리를 측정하여 길이가 변화하였는 지를 측정하는 단계, 측정된 길이가 기준값과 비교하여 길이가 늘어난 것으로 판단되면 일정한 연산식에 의하여 연산후 과일배출위치를 변경하도록 배출시간을 변경시켜주는 단계, 상자에 담겨져있는 과일의 중량등을 측정하여 일정한 기준에 부합하면 배출하는 단계로 구성되어있다.

본 발명은 특히 영상장비를 이용하여 과일을 촬영한 다음 영상데이터에 기초하여 과일의 크기를 등급별로 선별한 다음 선별컵에 의하여 이송하

면서 등급별 분류하는 선별장치에 적합한 장치이다.

이하 본 발명을 구체적인 실시예에 의하여 설명한다.

본 발명은 도1에 전체적인 구성을 보여주고 있으며, 도 2 는 본 발명의 알고리즘설명을 위한 설명도이며, 도 3 은 본 발명의 전체적인 흐름을 보여주는 흐름도이다.

본 발명은 감귤, 사과, 배등과 같은 과실을 중량별, 크기별로 선별하는 장치로서, 원동기의 동력에 의하여 일정한 속도로 회동하는 가동롤러에 컨베이어벨트 혹은 체인이 연결되어 있고, 이 컨베이어벨트와 결합된 과일적재컵이 연속하여 배열되어 있으며, 이동하는 과일적재컵에 있는 과일의 중량 혹은 크기등을 측정하여 배출될 위치를 선정하면 솔레노이드와 같은 장치를 이용하여 과일을 배출하는 장치 그리고 상기한 과일의 중량 및 크기를 측정하는 압력감지센서 혹은 카메라등이 구비된 측정장치 및 측정된 값에 의하여 등급을 선정하고 배출위치를 선정하는 각종 연산을 담당하는 마이크로프로세서부로 구성된 과일선별기에 있어서,

원동기의 동력을 전달받아 회동하는 제1구동롤러(20)와 제2구동롤러(30)들이 무한궤도식으로 회동하는 컨베이어벨트(1)와 체결되어져 확산정렬부(20)로부터 이송되어 오는 과일을 일정한 방향으로 이송하도록 하였으며,

상기한 컨베이어벨트(1)에 하단이 체결되어져 함께 이송하도록하는 과일적재컵(8)이 연속하여 배열되어있으며,

상기한 컨베이어벨트의 초입부 상측으로는 영상입력장치(5)와 제1센

서(6)를 설치하며, 컨베이어벨트의 말단부에는 또다른 제2센서(7)를 설치하여 이들 촬영장치와 센서로부터 발생된 신호가 신호선(10)(11)(12)들을 통하여 DSP보드(13)와 D/D 보드(14)에 진입하여 마이크로프로세서(100)에 전달되도록 하였으며,

상기한 과일적재컵(8)의 각각에는 솔레노이드장치(15)가 설치되어져 솔레노이드의 가동로드의 동작시 컵이 함께 연동하도록 구성되어져 있으면서, 솔레노이드에는 마이크로프로세서(100)의 출력포트와 연결된 D/D보드(16)와 솔레노이드작동을 위한 SSR(17)을 통하여 신호연결되도록 구성되어 있다.

본 발명에서 촬영장치(5)는 일반적인 비디오카메라, CCD카메라 혹은 다른 영상신호감지장치를 이용하며, 촬영된 이미지 신호는 DSP보드를 통하여 마이크로프로세서(100)에 입력되어 처리가능한 데이터로 변환되도록 한다.

본 발명에서 제1센서(6)와 제2센서(7)를 통하여 입력된 신호 그리고 마이크로프로세서를 통하여 출력된 신호는 D/D보드를 통하여 적절한 신호로 변환하여 마이크로프로세서가 처리가능한 데이터로 변환하거나 SSR을 통하여 솔레노이드를 콘트롤할 수 있는 신호로 변환한다.

본 발명에서 제1센서(6)와 제2센서(7)는 일반적인 광센서를 이용할 수 있으나 필요에 따라서는 근접센서, 압력감지센서등을 이용한다 하여도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

이상의 본 발명의 구성에 따른 마이크로프로세서(100)에서 신호데이터를 받아 처리하는 공정을 설명하면 다음과 같다.

확산정렬부(20)로부터 과일류가 분류되어 과일적재컵(8)에 과일이 적재되어 이송하면 제1센서(6)에서 펄스신호가 발생하면 과일적재컵에 적재되어 이송하는 과일을 영상입력장치(5)로 캡처하도록 하도록 하는 하여 등급을 분류하는 단계(S1),

과일의 등급이 결정되면 크기별 등급에 맞추어 배출위치를 결정하여 어느 솔레노이드를 작동할 것인지를 결정하는 단계(S2),

컨베이어벨트의 초입부에서부터 말단부까지의 현재거리를 측정하여 길이가 변화하였는 지를 측정하는 단계(S3),

측정된 길이가 기준값과 비교하여 길이가 늘어난 것으로 판단되면 일정한 연산식에 의하여 연산후 과일배출위치를 변경하도록 배출시간을 변경시켜주는 단계(S4),

상기한 배출시간에 의하여 과일이 배출되어지면 과일상자에 담겨져있는 과일의 중량등을 측정하여 과일상자가 일정한 기준으로 채워지면 배출하는 단계로 구성되어있다.

본 발명에서 과일적재컵의 배출위치를 정하기 위하여 현재길이와 기준길이와의 차이를 비교하여 솔레노이드작동시간을 변경하기위한 로직을 설명하면 다음과 같다.

도 2에 도시하듯이 제1센서와 제2센서사이의 거리(Ds), 컵하나의 기

준길이(D_{cp}), 2개의 센서사이에 배치될 컵의 숫자(N_i), 초당이송하는 컵의 개수(C_n) 그리고 현재의 상태에서 제1센서에서 제2센서까지 단일의 컵이 도달하기 위한 측정된 시간값(T_d)을 초기값으로 설정하여 준다.

그리고 상기한 제1센서와 제2센서사이의 초기거리(D_s)와 달리 늘어난 길이(d_e), 컨베이어벨트의 이송속력(V), 일정시간이 경과한 다음 초기거리가 변화한 다음에 단일의 컵이 제1센서에서 제2센서로 이동하는 데 소요되는 총시간(T_p) 그리고 이상의 길이변화후 단일의 컵이 차지하는 하나의 길이(D_c)를 구하여 주면 목적인 배출시간을 정확히 제어할 수 있는 것이다. 이들의 미지값을 구하는 것은 다음의 관계식에 의하여 얻어진다.

$$d_e = D_c N_i - D_{cp} N_i,$$

$$D_s = (N_i + C_n T_d) D_c \text{이다.}$$

이식을 정리하면 $D_c = D_s / (N_i + C_n T_d)$ 가 된다.

따라서 이미 알고 있는 초기값인 제1센서와 제2센서간의 거리(D_s), 컵의 숫자(N_i), 초당이송하는 컵의 개수(C_n) 그리고 단일의 컵이 도달하기 위한 측정된 시간값(T_d)을 대입하면 길이가 늘어난 다음의 컵하나의 길이(D_c)가 측정이 되는 것이다. 따라서 이 D_c 값을 이용하여 늘어난 길이 d_e 를 연산하여 늘어난 길이만큼 배출시 솔레노이드의 작동시간을 지연하여 주는 것이다.

【발명의 효과】

이상 본 발명은 컵컨베이어형 선별기에서 벨트가 늘어나 컵간의 길이

가 변형이 온다고 하여도 이를 항시 측정하여 배출위치를 정확히 제어할 수 있게 하였다. 또한 컨베이어의 이송속도를 측정하는 별도의 장치가 없이도 간단히 광센서를 2개 조합하여 설치하므로써 변형된 길이만큼 정확한 배출 위치의제어가 가능하여 경제성이 극히 높아지며, 기존의 설비를 그대로 재 활용할 수 있는 것이다.

【특허청구의범위】

【청구항1】

감귤, 사과, 배등과 같은 과실을 중량별, 크기별로 선별하는 장치로서, 원동기의 동력에 의하여 일정한 속도로 회동하는 가동롤러에 컨베이어 벨트 혹은 체인이 연결되어 있고, 이 컨베이어벨트와 결합된 과일적재컵이 연속하여 배열되어 함께 이동하도록 하였으며, 이동하는 과일적재컵에 있는 과일의 중량 혹은 크기등을 측정하여 배출될 위치를 선정하면 슬레노이드와 같은 장치를 이용하여 과일을 배출하는 장치 그리고 상기한 과일의 중량 및 크기를 측정하는 측정장치 및 측정된 값에 의하여 등급을 선정하고 배출 위치를 선정하는 각종 연산을 담당하는 마이크로프로세서부로 구성된 과일선별기에 있어서,

원동기의 동력을 전달받아 회동하는 제1구동롤러(20)와 제2구동롤러(30)가 무한궤도식으로 회동하는 컨베이어벨트(1)와 체결되어져 확산정렬부(20)로부터 이송되어 오는 과일을 일정한 방향으로 이송하도록 하였으며,

상기한 컨베이어벨트(1)에 하단이 체결되어져 함께 이송하도록하는 과일적재컵(8)이 연속하여 배열되어있으며,

상기한 컨베이어벨트의 초입부 상측으로는 영상입력장치(5)와 제1센서(6)를 설치하며, 컨베이어벨트의 말단부에는 또다른 제2센서(7)를 설치하여 이들 촬영장치와 센서로부터 발생된 신호가 신호선(10)(11)(12)을 통하여 DSP보드(13)와 D/D 보드(14)에 진입하여 마이크로프로세서(100)에 전달

되도록 하였으며,

상기한 과일적재컵(8)의 각각에는 솔레노이드장치(15)가 설치되어져 솔레노이드의 가동로드의 동작시 컵이 함께 연동하도록 구성되어져 있으면서, 솔레노이드에는 마이크로프로세서(100)의 출력포트와 연결된 D/D보드(16)와 솔레노이드작동을 위한 SSR(17)을 통하여 신호연결되도록 구성하는 것을 특징으로 하는 컨베이어 배출위치의 변이를 자동감지하는 컵형과일선별기

【청구항2】

감귤, 사과, 배등과 같은 과실을 중량별, 크기별로 선별하는 장치로서, 원동기의 동력에 의하여 일정한 속도로 회동하는 가동롤러에 컨베이어 벨트 혹은 체인이 연결되어 있고, 이 컨베이어벨트와 결합된 과일적재컵이 연속하여 배열되어 함께 이동하도록 하였으며, 이동하는 과일적재컵에 있는 과일의 중량 혹은 크기등을 측정하여 배출될 위치를 선정하면 솔레노이드와 같은 장치를 이용하여 과일을 배출하는 장치 그리고 상기한 과일의 중량 및 크기를 측정하는 측정장치 및 측정된 값에 의하여 등급을 선정하고 배출위치를 선정하는 각종 연산을 담당하는 마이크로프로세서부로 구성된 과일선별기에 있어서,

확산정렬부(20)로부터 과일류가 분류되어 과일적재컵(8)에 과일이 적재되어 이송하면 제1센서(6)에서 펄스신호가 발생하면 과일적재컵에 적재되어 이송하는 과일을 영상입력장치(5)로 캡처하도록 하도록 하는 하여 등급

을 분류하는 단계(S1),

과일의 등급이 결정되면 크기별 등급에 맞추어 배출위치를 결정하여 과일적재컵에 연결된 솔레노이드중 어느 것을 작동할 것인지를 결정하는 단계(S2),

컨베이어벨트의 초입부에서부터 말단부까지의 현재거리를 측정하여 길이가 변화하였는 지를 측정하는 단계(S3),

측정된 길이가 기준값과 비교하여 길이가 늘어난 것으로 판단되면 일정한 연산식에 의하여 연산후 과일배출위치를 변경하도록 배출시간을 변경시켜주는 단계(S4),

상기한 배출시간에 의하여 과일이 배출되어지면 과일상자에 담겨져있는 과일의 중량등을 측정하여 과일상자가 일정한 기준으로 채워지면 배출하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 컨베이어 배출위치의 변이를 자동 감지하는 과일선별방법.

【청구항3】

제 2항에 있어서,

측정된 길이가 기준값과 비교하여 길이가 늘어난 것으로 판단되면 일정한 연산식에 의하여 연산후 과일배출위치를 변경하도록 배출시간을 변경시켜주는 단계(S4)에서 다음식 (1)에 의하여 늘어난 길이를 연산하며, 식 (2)에 의하여 길이변화후의 단일컵의 길이를 연산하여 최종적으로 식(3)에 의하여 단일의 컵길이를 연산하여 배출시간을 변이하도록 하는 것을 특징으

로 하는 컨베이어 배출위치의 변이를 자동감지하는 과일선별방법.

$$de = DcNi - DcpNi \quad - (1)$$

$$Ds = (Ni + CnTd)Dc \quad - (2)$$

$$Dc = Ds / (Ni + CnTd) \quad - (3)$$

상기식에서 Ds 는 제1센서와 제2센서사이의 거리,

Dcp 는 컵하나의 기준길이,

Ni 는 2개의 센서사이에 배치될 컵의 숫자,

Cn 은 초당이송하는 컵의 개수

Td 는 현재의 상태에서 제1센서에서 제2센서까지 단일의 컵이 도달하기 위한 측정된 시간값

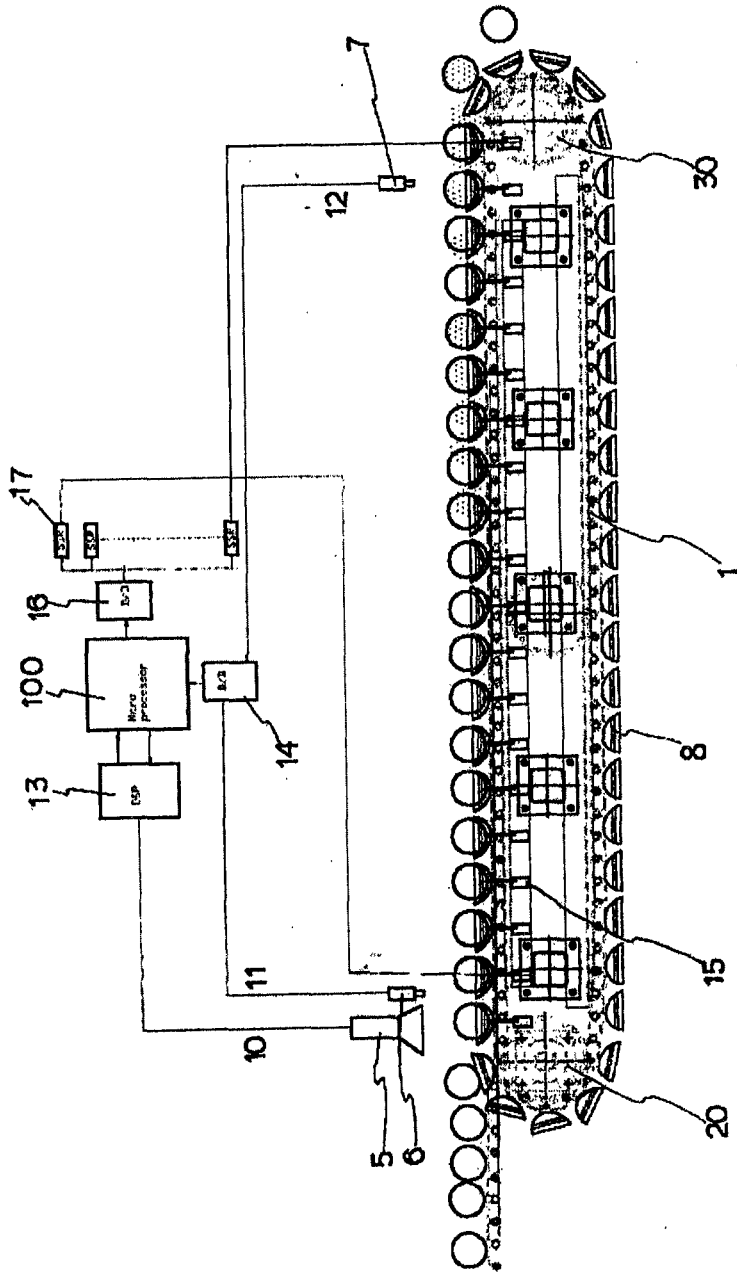
de 는 상기한 제1센서와 제2센서사이의 초기거리(Ds)와 달리 늘어난 길이(de),

V 는 컨베이어벨트의 이송속력,

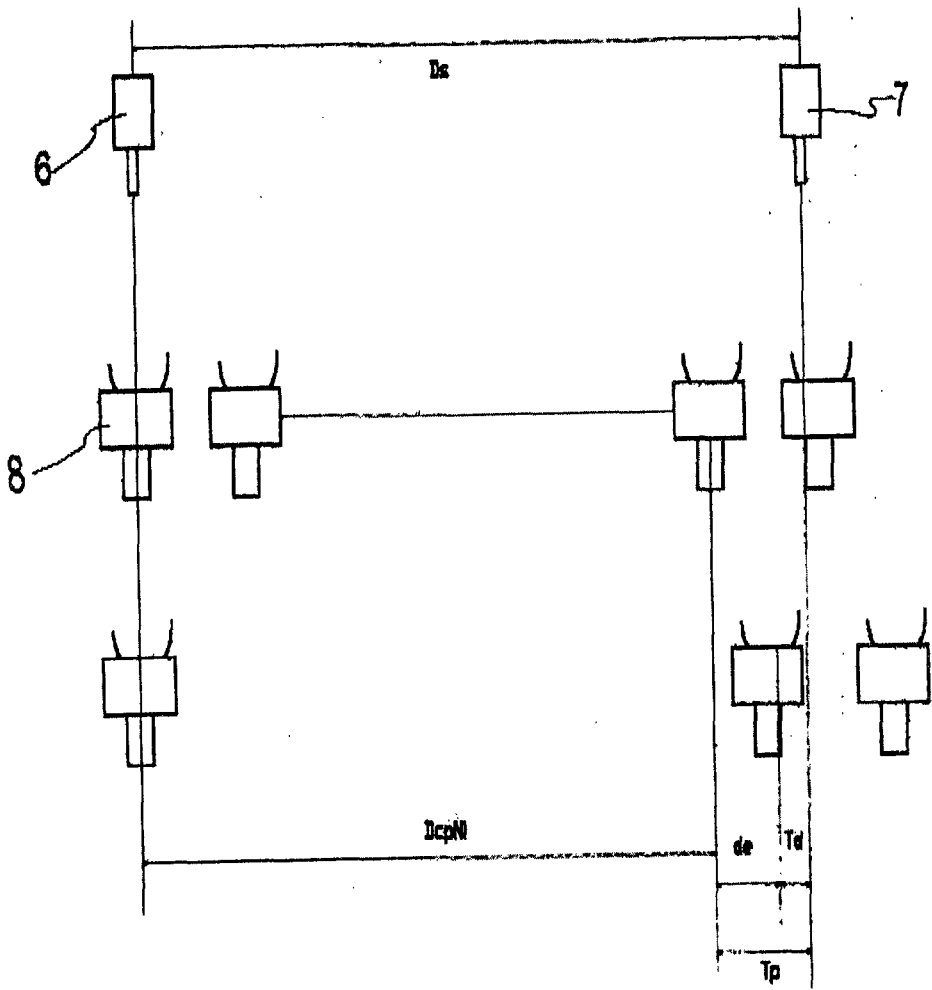
Tp 는 일정시간이 경과한 다음 초기거리가 변화한 다음에 단일의 컵이 제1센서에서 제2센서로 이동하는 데 소요되는 총시간

Dc 는 이상의 길이변화후 단일의 컵이 차지하는 하나의 길이를 나타낸다.

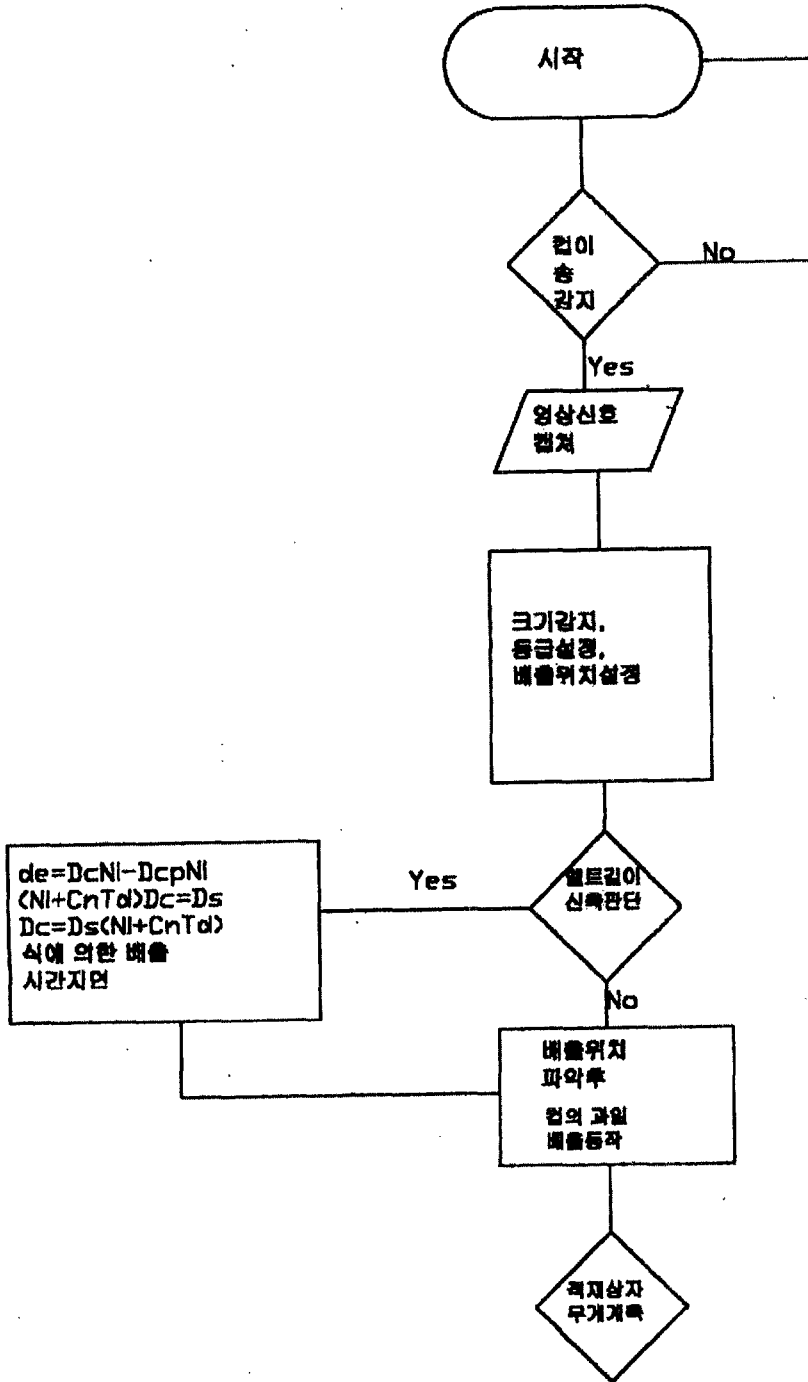
[E1]



【E2】



【도3】



【요약서】

【요약】

본 고안은 감귤의 등급선별에 있어서 종래의 기계적인 선별이 아닌 감귤을 직접 촬영하여 일정한 기준에 따른 등급선별을 화상데이터에 기초한 자동감귤등급 선별장치에 관한 것이다.

감귤의 등급선별은 일반적으로 드럼을 이용하고있으며 그외에 일정한 직경의 구멍이 형성된 판재를 이용하여 등급별선별을 시도하고있으며 모두 기계적인 방법으로 감귤의 선별이송에 기계적인 마찰이 불가피하여 과피의 손상과 품질오손이 있었다.

본고안은 트레이에 날개로 실려서 진행하여오는 감귤을 카메라를 이용하여 촬영한 영상데이터를 컴퓨터에서 비교하여 등급을 선정한 다음 선정된 신호를 PLC 와 같은 액츄에이터구동장치로 구성되는 분류장치를 이용하여 자동포장토록한 것으로 특히 촬영시 발생될 수 있는 화상데이터의 입력오차를 최대한 억제하기위하여 외부의 빛이 차단될 수 있는 암실장치를 이용하였다. 따라서 촬영시 발생하는 외부 유입광을 최대한 억제하고 연속적인 처리가 가능하므로 안정되고도 정확한 선별과 과일의 손상방지가 가능토록하였다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【고안의 명칭】

화상을 이용한 자동감굴등급선별장치

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 일반적인 감굴선별의 전체공정을 보여주는 블록도,

도 2 는 본 고안의 전체적인 구성을 보여주는 구성도,

도 3 은 본 고안의 화상처리장치의 정단면도,

도 4 는 본 고안의 화상처리장치의 측단면도,

도 5 는 본 고안의 화상처리장치와 연계된 내부 프로그램의 흐름도임.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

1: 이송부 2 : 체인 3: 베이스부 10 : 트레이부
11 : 지주 12 : 접시 14 : 미끄럼롤러 15 : 안내레일
20 : 촬영장치 21 : 하측부 22 : 타측면 23 : 광차단막
25 : 카메라 26 : 조명등 25a : 횡간 25b : 조정바
27,28 : 제 1 및 제 2 센서 30 : 중앙처리장치 40 : PLC

【고안의 상세한 설명】

【고안의 목적】

【고안이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 고안은 감굴을 크기별로 자동선별처리하기위한 화상처리장치에 관한 것이다.

감귤을 농장에서 수확하여 크기별로 선과후 시장에 유통시키고있다.이 경우도 1 에 도시하듯이 감귤을 낱개의 단위체로 공급하는 공급부(100),공급되는 감귤을 낱개로 이송하는 이송부(110),이송되는 감귤의 크기,중량등에 따라 선별하는 선별부(120), 선별된 감귤을 선별된 대로 분리포장하여 출하하는 포장출하부(130)로 구성되어있으며, 이중에서 선별을 효과적으로 진행하기위하여 대량의 양을 회전드럼내에 적재하여 회전시키면 일정크기의 직경을 갖는 것만이 드럼의 선별공을 통과하여 자중에 의한 낙하가 되어 하부에 있는 포장용기에 적재하여지는 것이다.이같은 회전드럼에 의한 선별은 감귤몸체간의 마찰로 표면이 상하게 되면 심한 경우 과일 전체에 심한 손상이 되어 유통중 변질부패되는 것이다.

또다른 방법으로 공개특허 97-33081호는 콘트롤부에서 선별물의 중량,길이등을 셋팅하고 트레이, 받침간,감지통체,저울대의 구성을 이용하여 기계적인 중량이나 형상에 따른 선별장치가 제공되고있다.이 경우 중량이나 길이에 따른 선별특성은 인정되나 크기에 따른 분류가 어려운 것이다.공개특허95-16896호가 이같은 단점을 개선코자 선별공이 있는 판재를 다수개 설치하는 장치를 이용한 구별법이 제공되고있으나 과일의 크기에 따른 대.중.소의 선별공이 있는 판재를 다수개 설치하여야 하며 이들의 기계적작동시 판재가 수십개가 연계되어있어 작동장치가 상당히 복잡하며 따라서 설치에 상당한 비용이 요구되고있고 일단 판재의 선별공이 고정설치되면 사소한 변경이라도 판재자체를 교환하여야만하는 것이다.결국 대형화된 농장 등에서는 사용이 가능하다하나 소규모화된 농장에서 설치하기에는 다소 무리가있고 더 나아가서 기준수치변경이 자유롭지 못한 단점이 있는 것이다.

【고안이 이루고자하는 기술적과제】

본고안은 일정하게 이송되어오는 감귤을 단위체별로 촬영장치내에서 촬영하여 그 촬영데이터를 기준이 되는 등급별로 중앙처리장치에 기록된 프로그램에 의하여 판정한 다음 이것을 액츄에이터를 구동하기위한 PLC와 같은 장치에 전송하여주면 등급별로 분리포장토록하는 것이다.특히 촬영시 발생될 수 있는 외부광에의한 에러를 최소화하기위하여 별도의 조광장치를 갖춘 밀폐된 화상처리장치를 이송부에 제공하므로써 안정된 화상데이터를 얻도록하며 화상데이터의 처리도 x,y좌표값을 각각 하나씩 건너서 판단하도록하여 처리속도를 4배이상향상시키는 동시에 정밀고속처리가 가능토록하였다.

【고안의 구성 및 작용】

이하, 본 고안을 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2 는 본고안의 전체적인 구성을 보여주는 구성도이며, 도 3 은 화상처리장치의 정단면도이며, 도 4 는 본고안의 화상처리장치의 측단면도이며, 도 5 는 본고안의 화상처리데이터로 선별분리하는 과정을 보여주는 프로그램수순이다.

본고안은 다량의 감귤을 호퍼와 같은 저장공급장치에 적재한 후 날개로 공급하는 공급부,체인 혹은 벨트에의하여 무한궤도식으로 일정속도로 연속하는 궤도위에서 감귤을 이송하는 이송부,이송되는 감귤의 크기와 중량에 따라 등급별로 선별분리하는 선별분리부,선별분리된 감귤을 등급별로 포장하여 출하하는 포장출하부로 구성되는 감귤의 자동선별분리장치에 있어서,

상기한 이송부의 일측상부에 배치되면서 내부에 조명등과 카메라 그리고 이

것을 미세조정키위한 조종장치가 내장된 촬영장치와,

상기한 촬영장치로부터 얻어진 화상데이터를 분석하여 기준값에 의한 등급분류처리후 처리값을 분류장치에 전송하고 처리상태를 원격디스플레이하는 중앙처리장치와,

상기한 중앙처리장치로부터 전송된 신호에 의거 각각의 연결된 액튜에이터에 작동신호를 보내주어 등급별로 분리선별하는 분류장치로 구성되어있다.

본고안의 촬영장치(20)는 촬영시 발생하는 그림자 혹은 외부광에 의한 화상데이터의 에러를 최소화하도록 전체를 밀폐한 상자형태의 구조로서 상측내부에는 촬영용조명등(26)과 카메라(25)가 설치되는 구조이며, 하측부의 일측면은 트레이부 진입을 위한 진입부(21)와 진입부와 맞대응되는 배출부(22)로 구성하되 이송에 걸림이 없으면서 광을 효과적으로 차단할 수있도록 폭이 좁은 탄성의 광차단막(23)들이 다수개 연속중첩토록 배설되어있고 이곳에 별도의 제1센서(27)와 제2센서(28)가 트레이부의 진입부 와 배출부 이송로에 접촉신호발생가능토록 설치되어있다.

촬영장치내의 카메라(25)와 조명등(26)은 조명시 발생하는 그림자의 발생이 최소화되도록 조명등이 상측에 그 하측에 카메라가 배치되어있으며 조명등은 카메라와 사선방향으로 배치되도록하였으며, 상기한 카메라(25)는 외주면에 나사가 형성된 이송볼트축(25a)이 이송너트(25b)를 관통하고 이 이송너트에 고정되는 구조로서 수직의 조정바(25c)와 조정핸들(25d)에 연결되어져 조정핸들의 회전에 따라 위치변동이 가능토록하였다. 이송너트(25b)의 일측에는 별도의 가이딩슬라이더(25e)가 있어 이송너트의 회전을 방지하고 직선이동이 가능토록한다. 조명등(26)도 카메라와

마찬가지로 횡으로 놓여진 이송볼트축(26a)이 이송너트(26b)를 관통하고 이 이송너트에 고정되는 구조로서 수직의 조정바(26c)와 조정핸들(26d)과 연결되어져 핸들의 회전에 따라 위치조정이 가능토록하였고, 이송너트도 직선운동이 가능토록 별도의 가이드슬라이더를 설치한다. 이상의 카메라와 조명등은 상기한 제1 및 제2 센서의 신호에 따라 온, 오프되도록 중앙처리장치와 신호연결되어있다.

본고안의 중앙처리장치(30)는 CPU를 중심으로 내부에 중앙연산처리장치를 중심으로 프로그램등이 기록된 메모리부, 키보드와 같은 입력부, 화상신호를 변환시켜주는 DSP부, 모니터와 같은 표시부, 다른 장치와의 신호 연결을 위한 인터페이스부로 구성되어있는 구조로서, 이같은 중앙처리장치에서의 화상데이터처리단계는 이송부(10)에 의하여 진입측광차단막(23)에 있는 제1 센서(27)가 터치되면 조명등(26)과 카메라(25)에 조명개시와 카메라작동을 일정시간 진행토록한 다음 제2센서(28)가 감지되면 카메라와 조명등을 오프상태로 하는 촬영단계,

촬영이 완료되면 얻어진 화상데이터를 분석하여 기준값과 비교후 설정된 등급으로 분류하는 단계,

분류된 등급별로 신호를 처리하여 분류장치에 신호전송하는 단계,

PLC측에 신호전송후 일정시간경과가 되면 분류장치로부터 새로운 정보연산신호를 받아 다음 과일의 선별을 준비하는 단계로 구성된다.

본고안에서 선별처리는 관심이 있는 2개의 영역(한개의 영역당 200픽셀X200픽셀)을 초당 10개정도 처리하기위하여 설정된 화면의 밝기값을 x,y좌표 각각 하나씩 건너서 읽어드리도록하여 압축처리하여 속도를 4배정도 향상시키는 것이다. 즉,

전체 화면을 모두 분석하지아니하여도 우려되는 오차는 전체를 읽어 들인 결과와 반복비교하여 최대 1%내의 오차를 얻을 수 있었다.이러한 결과는 51mm에서 70mm까지를 7단계로 선별(51mm미만과 71mm이상은 등의상품으로 처리)할 경우 최소 2mm의 간격을 갖고 있으나 반복실험을 통한 최대의 오차는 0.7mm를 넘지않는 결과를 얻을 수 있었다.이같은 처리단계는 중앙처리장치의 사용환경을 설정한 다음 분류장치측의 입력신호(센서신호)정보를 전체프로그램의 출발신호로 인식함과 동시에 주기억 장치를 병렬적으로 처리하며, 그정보에 따라 DSP상태를 초기화하였다.그리고 설정된 화면으로부터 디지털적인 정보를 처리하고 그 결과를 9단계로 등급처리하여 내부통신에 의하여 중앙처리장치로 보내어지고, 시간별 새로운 정보연산을 중앙처리 장치에서 수행하며 수행해서 얻어진 결과는 RS232C와 같은 범용적인 통신방법을 이용하여 PLC에 전달되어져 필요한 작동이 되는 것이다.

본고안에서 분류장치(40)는 트레이부의 일정위치에 배치된 센서 그리고 솔레노이드등과 전기신호연결되어있어 등급이 결정된 과일이 목적한 위치에 있는 또다른 센서(41)에 의하여 감지되면 그곳의 솔레노이드에 전기신호를 주어 과일적재된 트레이의 솔레노이드(42)에 작동신호를 주어 트레이부에있는 과일이 자중에 의한 낙하가 가능토록한다.그리고 적재과일이 분리되면 다시 중앙처리장치에 완료신호를 주어 다음단계로의 진입이 가능토록준비한다.

본고안에서 이송부(1)는 모터등의 구동력발생장치로부터 동력을 받아 일정한 속도로 전진하는 벨트 혹은 체인과같은 전동수단으로 구성되며 ,특히 본고안에서는 체인(2)을 예시하며 접시형태의 트레이부의 하측과 연결된 스프로킷(3)에 의한 이

맞물림이 가능토록하여 체인의 회전작동으로 트레이부가 서서히 이송토록하였다.

본고안의 트레이부(10)는 약간의 탄성을 갖는 지주(11)상측에 접시(12)가 고정되며 그 하측으로는 체인과 이맞물림가능토록 베이스(3)가 고정되어있으며 그 양측으로는 미끄럼롤러(14)가 설치되어 안내레일(15)을 따라 이송가능토록하였다.지주(11)는 그 자체를 탄성스프링으로 구성할 수도 있고 타측에 피벗핀식으로 스톱퍼(16)를 설치하고 이곳에 스프링과 같은 탄성재를 고정하여 항상 당기어지도록하였다.트레이부의 형태는 이같은 형태이외에도 필요에 따라 변형이 가능하다.

이상의 구조적특징에 따른 작동관계를 설명하면 다음과 같다.

공지된 수단에 의하여 감골이 트레이부(10)에 날개로 적재되어 이송부의 진해에 따라 서서히 진행한다.접시(12)에 얹혀진채 촬영장치(20)의 진입부(21)에 배치된 광차단막(23)이 개방되면서 이곳에 있는 제1센서(27)의 감지신호를 중앙처리장치로 전송하여 준다.중앙처리장치는 조명등(26)과 카메라(25)에 작동신호를 주어 촬영준비단계로 진입하며 트레이부가 정중앙에 위치하면 카메라에 의하여 전체가 촬영되어 화상데이터를 중앙처리장치에 보내준다.이곳에서 기준값과 비교하여 특정된 등급이 선별되어 다시 분류장치(40)로 신호전송된다.트레이부(10)가 더 진행하여 배출부(22)에 도달하므로 촬영장치의 제2 센서(28)가 감지되어 모든 화상데이터처리가 완료되면서 등급이 분류되므로 분류장치에서 진행된 트레이의 등급별로 작동이 제어되는 솔레노이드가 배치된 제 3 센서에 도달시 까지 기다려 도달이 되면 솔레노이드에 작동신호를 주어 접시를 경사지게 하므로써 과실이 낙하토록한다.이같은

일련의 삭동관계는 다수의 트레이부별로 각각의 화상촬영장치를 설치하여주므로서 초당 10여개이상의 선별분류가 가능토록하는 것이다.

【고안의 효과】

이상에서 설명한 바와 같이 본 고안은 감골이 적재되어 이송시 감골간의 마찰이 전혀없이 날개로 이송이 되면서 각각의 화상처리장치에서 화상데이터를 중앙의 컴퓨터로 분류된다음 이것에 근거하여 선별된다.따라서 파일의 표면에 대한 손상이 거의 전무하면서도 정확한 분류가 가능하게 되었고 특히 화상데이터의 분류처리시 x,y좌표리딩을 연속적이 아닌 교호적으로 수행토록하여 처리속도를 4배이상증진시킨것이다.이같은 교호적인 압축처리가 가능한 것은 감골의 표면이 거의 구형에 가까운 관계로 화상데이터의 부분적인 처리로도 에러율1%미만의 선별정확도를 확보할 수 있는 것이고 속도의 획기적인 개선으로 초당 10개이상의 선별처리가 가능하게 된 것이다.

【실용신안등록청구범위】

【청구항 1】

다량의 감글을 호퍼와 같은 저장공급장치에 적재한 후 날개로 공급하는 공급부, 체인 혹은 벨트에 의하여 무한궤도식으로 일정속도로 연속하는 궤도위에서 감글을 이송하는 이송부, 이송되는 감글의 크기와 중량에 따라 등급별로 선별분리하는 선별분리부, 선별분리된 감글을 등급별로 포장하여 출하하는 포장출하부로 구성되는 감글의 자동선별분리장치에 있어서,

상기한 이송부의 일측상부에 배치되면서 내부에 조명등과 카메라 그리고 이것을 미세조정키위한 조종장치가 내장된 촬영장치와,

상기한 촬영장치로부터 얻어진 화상데이터를 분석하여 기준값에 의한 등급분류처리후 처리값을 분류장치에 전송하고 처리상태를 원격디스플레이하는 중앙처리장치와,

상기한 중앙처리장치로부터 전송된 신호에 의거 각각의 연결된 액츄에이터에 작동신호를 보내주어 등급별로 분리선별하는 분류장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 감글의 자동등급선별장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,
촬영장치(20)는 촬영시 발생하는 그림자 혹은 외부광에 의한 화상데이터의 에러를 최소화하도록 전체를 밀폐한 상자형태의 구조로서 상측내부에는 촬영용조명등(26)

과 카메라(25)가 설치되는 구조이며, 하측부의 일측면은 트레이부진입을 위한 진입부(21)와 진입부와 맞대응되는 배출부(22)로 구성하되 이송에 걸림이 없으면서 광을 효과적으로 차단할 수있도록 폭이 좁은 탄성의 광차단막(23)들이 다수개 연속중첩토록 배설되어있고 이곳에 별도의 제1센서(27)와 제2센서(28)가 트레이부의 진입부와 배출부 이송로에 접촉신호발생가능토록 설치되어있으며,

상기한 카메라(25)는 외주면에 나사가 형성된 이송볼트축(25a)이 이송너트(25b)를 관통하고 이 이송너트에 고정되는 구조로서 수직의 조정바(25c)와 조정핸들(25d)에 연결되어져 조정핸들의 회전에 따라 위치변동이 가능토록하였고, 이송너트(25b)의 일측에는 별도의 가이드슬라이더(25e)가 있어 이송너트의 회전을 방지하고 직선이동이 가능토록하였으며,

조명등(26)도 카메라와 마찬가지로 횡으로 놓여진 이송볼트축(26a)이 이송너트(26b)를 관통하고 이 이송너트에 고정되는 구조로서 수직의 조정바(26c)와 조정핸들(26d)과 연결되어져 핸들의 회전에 따라 위치조정이 가능토록하였고, 이송너트도 직선운동이 가능토록 별도의 가이드슬라이더가 설치된 것을 특징으로 하는 감광의 자동등급선별장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

중앙처리장치(30)는 CPU를 중심으로 내부에 중앙연산처리장치를 중심으로 프로그램등이 기록된 메모리부, 키보드와 같은 입력부, 화상신호를 변환시켜주는 DSP부, 모니터와 같은 화상표시부, 다른 장치와의 신호 연결을 위한 인터페이스부등으

로 구성되어있는 구조로서, 중앙처리장치에서의 화상데이터처리단계는 이송부(10)에 의하여 진입측광차단막(23)에 있는 제1 센서(27)가 감지되면 조명등(26)과 카메라(25)에 조명개시와 카메라작동을 일정시간 진행토록한 다음 제2센서(28)가 감지되면 카메라와 조명등을 오프상태로 하는 촬영단계,

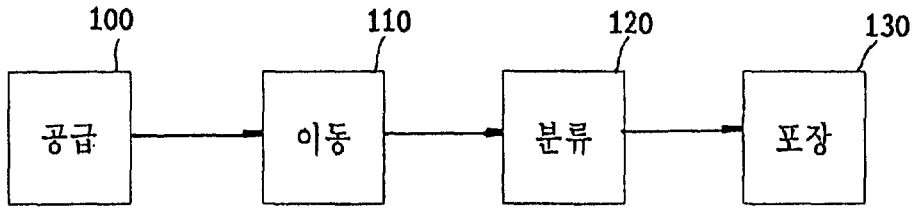
촬영이 완료되면 얻어진 화상데이터를 관심이 있는 2개의 영역(한개의 영역당 200픽셀 X 200픽셀)을 설정된 화면의 밝기값의 기준값과 비교시 x,y좌표값을 하나씩 건너서 읽어드리도록 압축처리하여 설정된 등급으로 분류하는 단계,

분류된 등급별로 신호를 처리하여 분류장치(40)에 신호전송하는 단계,

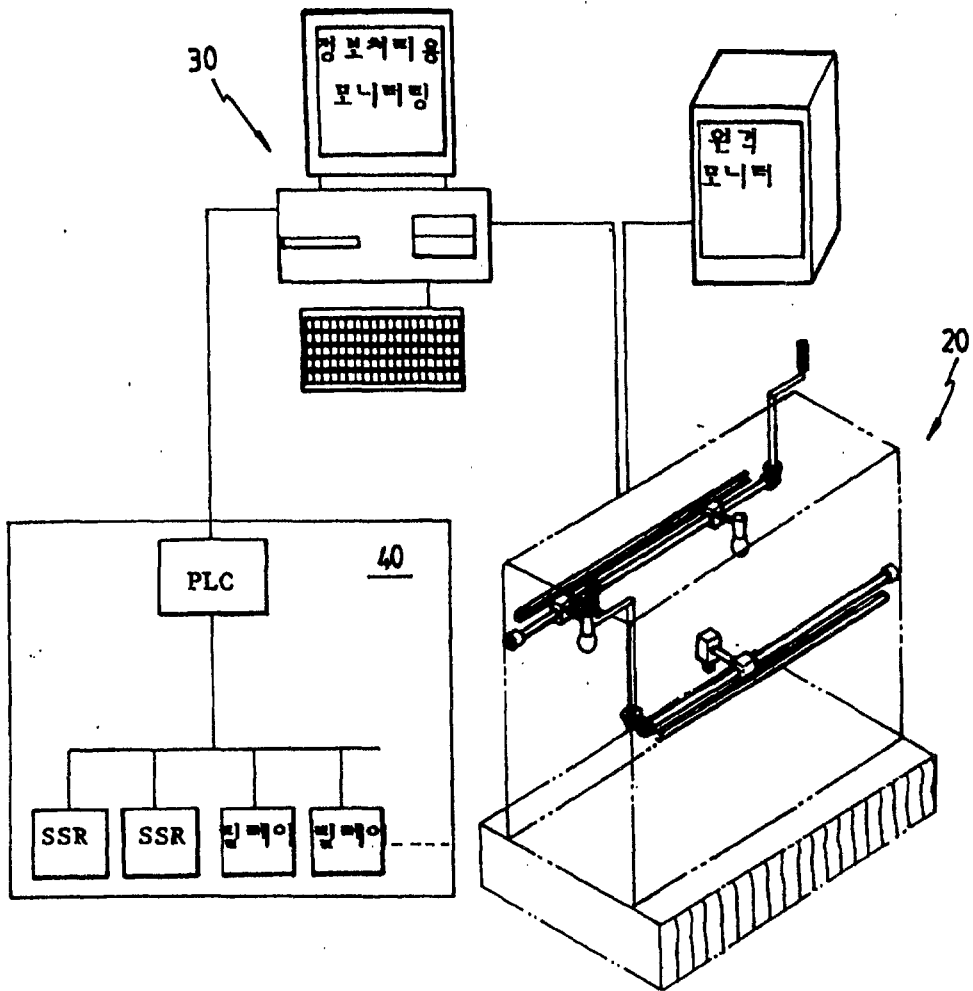
분류장치측에 신호전송후 일정시간경과가 되면 분류장치로부터 새로운 정보연산신호를 받아 다음 파일의 선별을 준비하는 단계의 순서로 감광을 등급분류하는 것을 특징으로 하는 감광의 자동등급선별장치.

【도면】

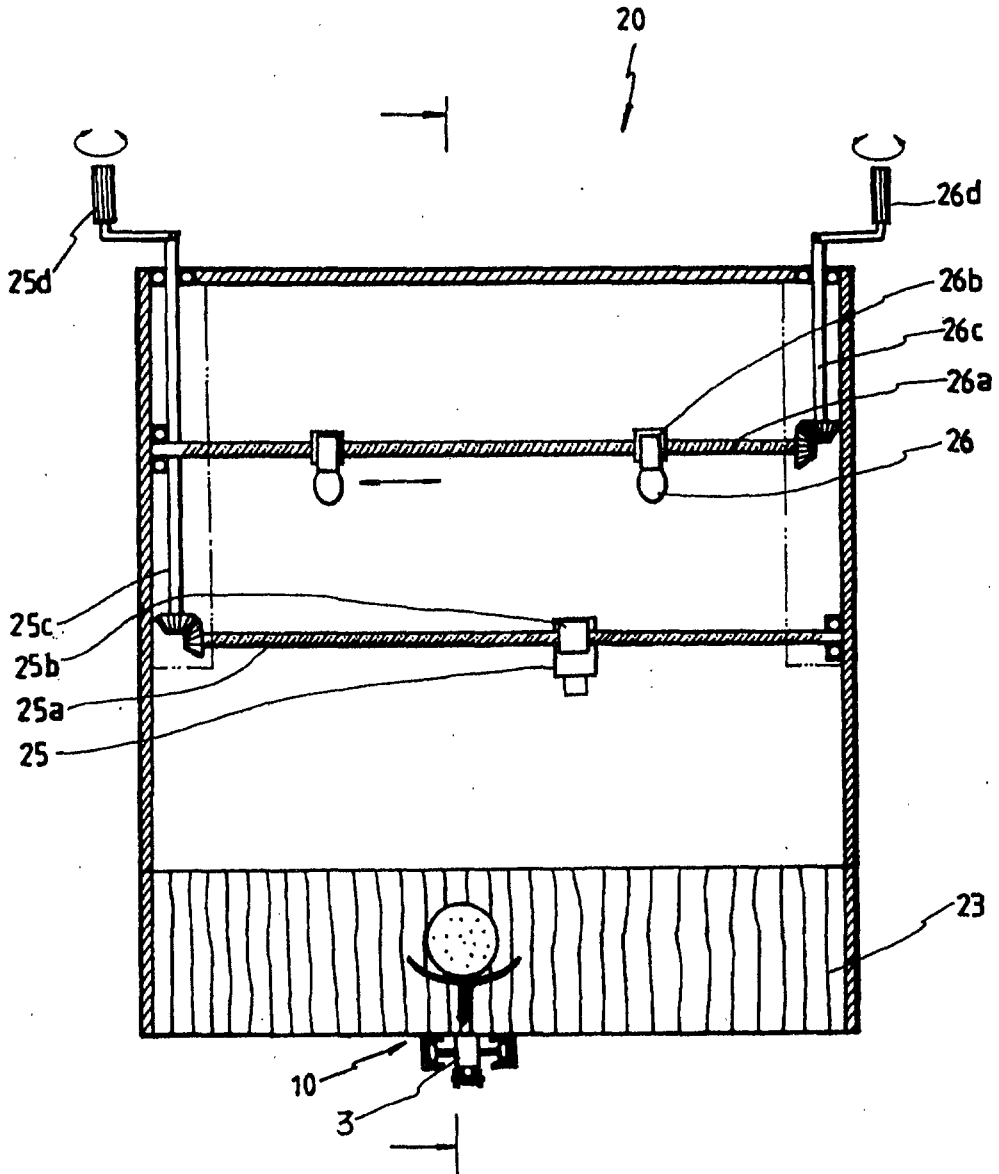
【도 1】



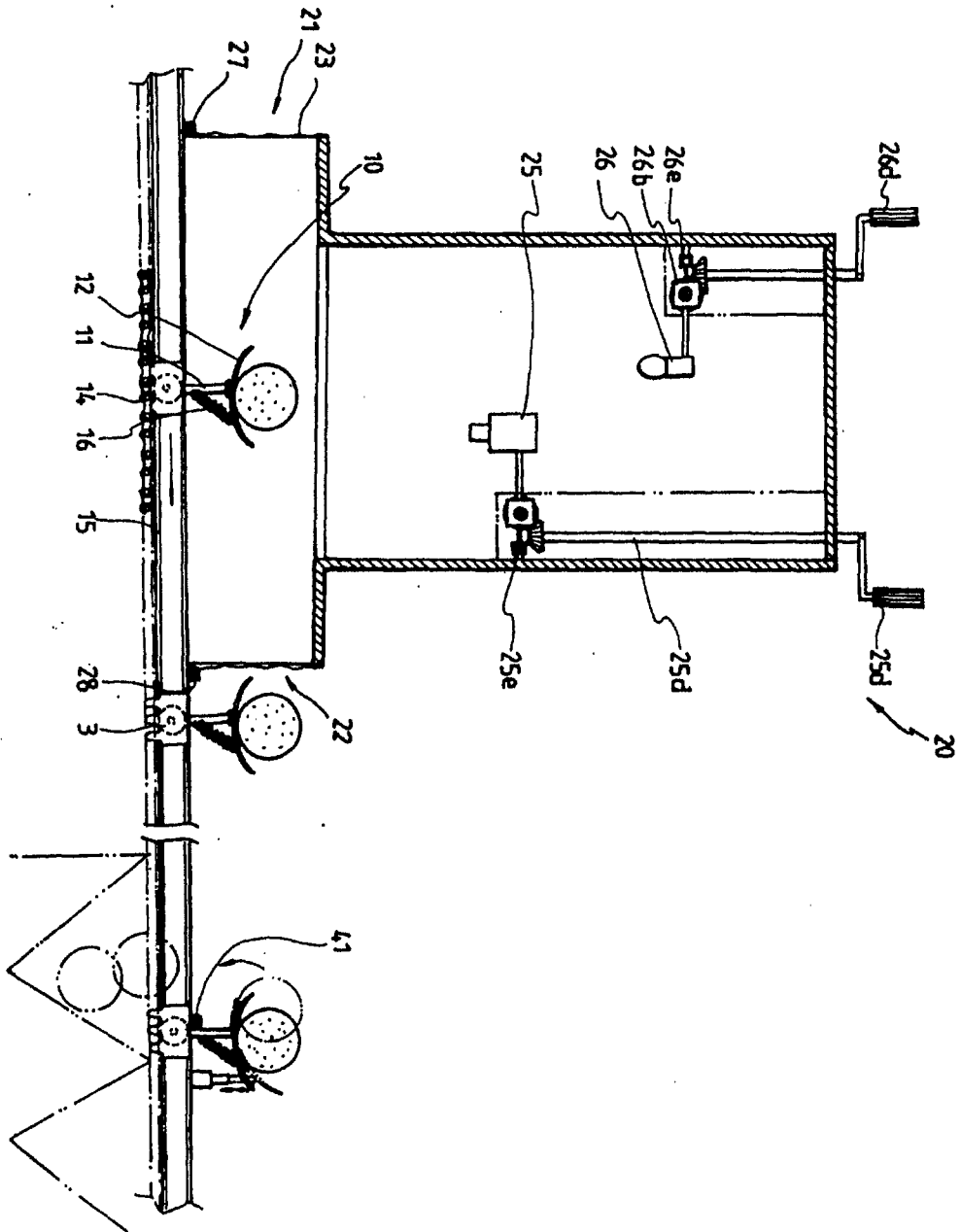
【도 2】



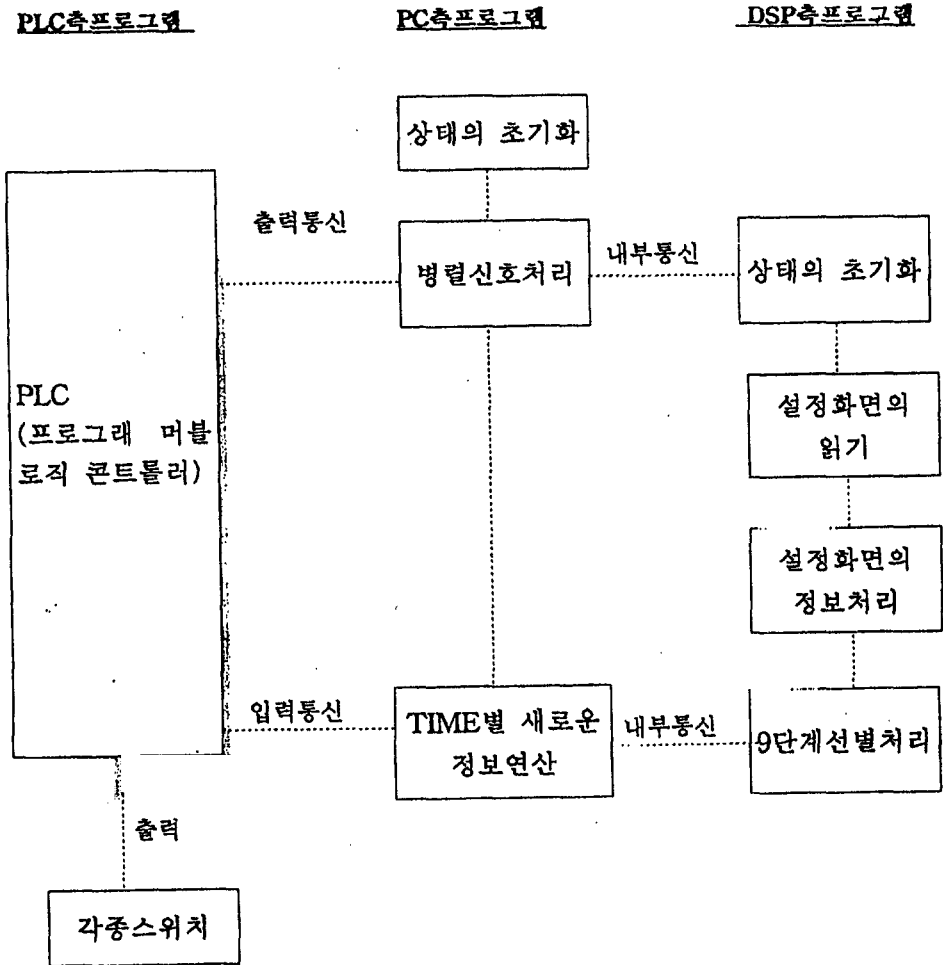
[도 3]



【図 4】



【도 5】





919980004601



20111010000000000000

방식 심사 사관	담 당	심 사 관

출원번호 20-1999-20320

【서류명】 실용신안등록출원서

【수신처】 특허청장

【제출일자】 1999.09.15

【국제특허분류】 B65G

【고안의 국문명칭】 과일박스 승강기용 덩핑장치

【고안의 영문명칭】 A dumping device for a fruit box lifter

【출원인】

【성명】 변동익

【출원인코드】 4-1998-016782-5

【대리인】

【성명】 이재동

【대리인코드】 9-1998-000460-1

【고안자】

【성명】 변동익

【출원인코드】 4-1998-016782-5

【등록증수령방법】 우편

【취지】 실용신안법 제9조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이재동 (인)

【수수료】

【기본출원료】	13 면	원
【가산출원료】	0 면	원
【최초 1년분 등록료】	2 항	원
【우선권주장료】	0 건	원
【기술평가청구료】	0 항	원
【합계】		원

【감면사유】 개인

【감면후 수수료】

원

【첨부서류】 1.기타첨부서류_1통[출원서 부분]

2.요약서·명세서(도면)_2통

3.위임장_2통

【요약서】

【요약】

(1) 고안이 속하는 기술분야

본 고안은 과수원에서 수확하는 배, 사과, 귤 등의 과일을 선별기나 가공기에 공급하기 위해 컨베이어에 과일을 쏟아 붓는 기능을 하는 승강기에 있어서, 과일박스를 기울여 담겨진 과일을 컨베이어에 쏟아 붓는 기능을 하는 덩핑장치를 개량한 것이다.

(2) 고안의 목적

본 고안은 과일박스 승강기의 덩핑장치를 개량하여 과일박스가 조금씩 기울어짐과 동시에 컨베이어의 바로 위까지 이동토록 하고 그 자리에서 과일박스가 완전히 기울어 구성지도록 함으로써 과일이 손상되지 않고도 정확하고 신속하게 컨베이어에 공급할 수 있도록 함을 목적으로 하는 것이다.

(3) 고안의 구성

본 고안의 덩핑장치(10)는 승강기(1)의 중앙부에 구성되는데, 하부쪽 프레임(2)에 지지간(11)(11')을 핀(12)으로 유설 시키고 지지간(11)(11')의 상부에는 지지 프레임(13)을 역시 핀(14)으로 유설 시키며, 지지 프레임(13)의 중간 부위에 덩프대(20)를 핀(15)으로 설치하였다.

일 측 지지간(11')의 중앙정도 위치와 하단의 보조 프레임(2') 간에는 1차 실린더(16)를 설치하여 지지간(11)(11')과 지지 프레임(13)이 젓혀지도록 구성하였다.

덤프대(20) 저면부의 지지 프레임(13)과 연결되는 부분의 핀(15) 중앙부에는 연결간(21)을 설치하여 덤프대(20)의 뒤쪽으로 젖혀지면서 조금 돌출 되도록 한 후 연결간(21)의 일정 위치와 일 측 지지간(11')사이에 2차 실린더(22)를 핀(23)으로 설치하여 덤프대(20)가 핀(15)을 중심으로 젖혀질 수 있도록하며, 연결간(21)의 끝 단에도 3차 실린더(24)를 핀(25)으로 설치한 후 로드(24')를 덤프대(20)의 측면에 연결하여 덤프대(20)가 더욱 젖혀지도록 구성한 것이다.

(4) 고안의 효과

본 고안의 덤핑장치(10)는 과일을 배출하는 작용이 매우 신속하면서 찌꺼기 등이 남지 않고 완전하게 배출되는 효과가 있고 컨베이어(30)에 근접하여 과일이 배출되므로 과일이 손상되는 일없이 안정적으로 배출작업이 이루어지는 등, 과일박스 승강기의 기능을 크게 진보시키면서 과일을 가공하거나 선별하는 작업의 능률을 크게 향상시킬 수 있게 되는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

과일박스, 덤핑장치, 가공을 위한 이송, 컨베이어, 3단계 작용

【명세서】

【고안의 명칭】

과일박스 승강기용 덩핑장치(A dumping device for a fruit box lifter)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 고안에 의한 덩핑장치가 설치된 승강기의 전체 정면도

도 2는 본 고안의 덩핑장치를 자세히 도시한 측면도

도 3은 본 고안의 작용상태를 도시한 도 1의 A-A'선 단면도

도 4는 본 고안의 고정장치를 도시한 도 2의 "B"부 확대 평면도

****도면중 주요 부분에 대한 부호의 설명****

1:승강기	2:프레임
2':보조 프레임	
10:덩핑장치	11,11':지지간
12:핀	13:지지 프레임
14:핀	15:핀
16:1차 실린더	16':로드
20:덤프대	21:연결간
22:2차 실린더	22':로드
23:핀	24:3차 실린더
24':로드	25,25':핀
50:과일박스	51:손잡이 봉

60:고정장치

61:박스 고정 실린더

62:작동대

63:회전 실린더

64:회전간

【고안의 상세한 설명】

【고안의 목적】

【고안이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 고안은 과수원에서 수확하는 배, 사과, 귤 등의 과일을 선별기나 가공기에 공급할 때 과일이 담긴 박스를 들어올린 후 컨베이어에 과일을 쏟아 붓는 기능을 하는 승강기에 있어서, 과일박스를 기울여 담겨진 과일을 컨베이어에 쏟아 붓는 기능을 하는 덤핑장치를 개량한 것이다.

주지된 바와 같이 수확되는 과일은 곧바로 박스에 담아서 운반 및 취급이 용이도록 하고 있고, 수확 후의 과일은 선별을 위한 선별기로 투입하거나 가공을 위한 가공기로 투입하여야 하는데 선별기나 가공기는 일정한 높이에 투입구가 형성되어 있으므로 과일이 담긴 상자를 들어올려 컨베이어 벨트에 쏟아 부어 주어야만 과일이 컨베이어 벨트를 타고 선별기나 가공기로 공급이 되는 것이다.

상기와 같이 과일이 담긴 상자를 들어올리고 상자의 과일을 컨베이어에 쏟아 붓는 기능을 하는 것이 과일박스 승강기인데 이러한 승강기의 작용을 간략하게 살펴보면, 일 측에 과일박스를 들어올리기 위한 리프트가 설치되어 있고 들어 올려진 과일박스를 수평이송대가 덤핑장치로 이송을 시키면 덤핑장치가 과일박스를 측방향으로 젖혀 줌으로써 과일이 그 아래의 컨베이어 벨트에 쏟아지게 되는 것이다.

이러한 덤핑장치의 종래 구성을 살펴보면 과일 박스가 진입되어 고정될 수 있는 덤프대를 구성하되 덤프대의 하부 일 측만을 힌지로 고정시키고 저면에는 실린더를 연결 구성함으로써 실린더가 작용을 하면 덤프대가 힌지를 중심으로 젖혀 지므로 과일이 아래로 쏟아지게 되는 것이다.

상기 종래의 덤핑장치 구성에 의하면 일 측의 힌지를 중심으로 하나의 실린더에 의한 회전작용이므로 덤프대가 조금 젖혀지기 시작할 때부터 과일이 쏟아지기 시작하므로 덤핑장치 옆에 있는 컨베이어 상에 정확하게 과일이 얹혀지기 힘들고 아울러 과일이 쏟아지기 시작하는 위치와 컨베이어간의 높이 차이가 심해서 과일이 손상되는 경우가 많았으며, 또한 하나의 실린더로 덤프대를 젖히다보니 과일박스가 기울어지는 각도가 제한적일 수밖에 없으므로 과일이 과일박스로부터 굴러 나오는데 시간이 많이 걸리는 문제도 있었던 것이다.

【고안이 이루고자 하는 기술적 과제】

상기 문제점을 감안하여 안출한 본 고안은 과일박스 승강기의 덤핑장치를 개량하여 과일박스가 조금씩 기울어짐과 동시에 컨베이어의 바로 위까지 이동토록 하고 그 자리에서 과일박스가 완전히 기울어 구성지도록 함으로써 과일이 손상되지 않고도 정확하고 신속하게 컨베이어에 공급할 수 있도록 함을 기술적 과제로 하는 것이다.

【고안의 구성】

본 고안의 덤핑장치(10)는 승강기(1)의 중앙부에 구성되는데, 중앙부에는 승강기(1)의 하부쪽 프레임(2)에 지지간(11)(11')을 편(12)으로 유설시키고

지지간(11)(11')의 상부에는 지지 프레임(13)을 역시 핀(14)으로 유설 시키며, 지지 프레임(13)의 중간 부위에 덤프대(20)를 설치하되 덤프대(20)의 저면 중앙부위를 지지 프레임(13)에 핀(15)으로 설치하였다.

·상기 덤프대(20)는 과일박스(50)가 측 방향에서 진입하면 과일박스(50)의 상단부가 걸려 앞뒤 쪽으로 젖혀지더라도 이탈되지 않게 구성한 것이다.

일 측 지지간(11')의 중앙정도 위치와 하단의 보조 프레임(2') 간에는 1차 실린더(16)를 핀(17)으로 각각 설치하여 실린더(16)의 로드(16')가 수축되면 지지간(11)(11')과 지지 프레임(13)이 젖혀지도록 구성하였다.

상기 덤프대(20) 저면부의 지지 프레임(13)과 연결되는 부분의 핀(15) 중앙부에는 별도의 연결간(21)을 설치하여 덤프대(20)의 뒤쪽으로 젖혀지면서 조금 들출 되도록 한 후 연결간(21)의 일정 위치와 일 측 지지간(11')사이에 2차 실린더(22)를 핀(23)으로 설치하여 2차 실린더(22)의 로드(22')가 확장하면 덤프대(20)가 핀(15)을 중심으로 젖혀지도록 하였다.

연결간(21)의 끝단에도 3차 실린더(24)를 핀(25)으로 설치한 후 로드(24')를 덤프대(20)의 측면에 핀(25')으로 연결하여 로드(24')가 확장하면 덤프대(20)가 더욱 젖혀지도록 구성한 것이다.

그리고 덤프대(20)의 후방쪽에는 박스 고정 실린더(61)로 박스(50)가 움직이지 않게하는 고정장치(60)가 구성되어 있는데, 박스 고정 실린더(61)에 의해 전 후진 하면서 박스(50)를 고정시키는 작동대(62)의 양단에 회전 실린더(63)를 설치하여 회전간(64)이 박스(50)의 손잡이 봉(51)을 양측 가장자리 방향으로 젖혀주도록

구성하면 과일 배출이 더욱 원활해 질 수도 있는 것이다.

도면중 미 설명된 부호 30은 컨베이어, 40은 리프트 장치이다.

상기와 같이 구성된 본 고안의 작용을 살펴보면, 최초 과일박스(50)가 리프트 장치(40)에 의해 들어 올려진 후 측 방향으로 이송하여 덤프대(20)의 내부로 진입하면 본 고안의 덤프장치(10)가 작용을 시작한다.

처음에 1차 실린더(16)와 2차 실린더(22)가 동시에 작용을 시작하는데, 1차 실린더(16)가 작용을 하면 지지간(11)(11')이 당겨지면서 지지 프레임(13)과 덤프대(20) 및 과일박스(50)전체가 앞쪽으로 이동을 하게 된다.

이와 동시에 2차 실린더(22)가 작용을 하면 덤프대(20)가 핀(14)을 중심으로 젖혀지기 시작하는데 상기와 같이 젖혀짐과 동시에 덤프대(20)가 1차 실린더(16)에 의해 이동을 하므로 과일 박스(50)의 선단이 컨베이어(30)의 위에 도달할 시점이 되면 과일이 쏟아지기 시작하는 것이다.

덤프대(20)가 기울어진 상태로 컨베이어(30)의 위에 완전히 도달하면 3차 실린더(24)가 작용을 하므로 덤프대(20)는 핀(14)을 중심으로 더욱 젖혀지면서 과일 박스(50)에 담긴 과일이 신속하게 배출되는 것이다.

이러한 한번의 작용이 끝나면 상기 순서의 역순으로 작용이 이루어져 처음의 위치로 되돌아가고 다시 배출 작용이 반복되는 것이고 빈 과일 박스(50)는 옆의 적재장치로 이송되어 적재가 이루어진다.

【고안의 효과】

이상 설명한 바와 같이 본 고안의 덤프장치(10)는 덤프대(20)가

컨베이어(30) 위쪽으로 이동함과 동시에 젖혀지는 작용이 이루어지고 아울러 한번 더 큰 각도로 젖혀지도록 구성된 것으로, 과일을 배출하는 작용이 매우 신속하면서 찌꺼기 등이 남지 않고 완전하게 배출되는 효과가 있고 컨베이어(30)에 근접하여 과일이 배출되므로 과일이 손상되는 일없이 안정적으로 배출작업이 이루어지는 등, 과일박스 승강기의 기능을 크게 진보시키면서 과일을 가공하거나 선별하는 작업의 능률을 크게 향상시킬 수 있게된 유용한 고안인 것이다.

【실용신안등록청구범위】

【청구항 1】

승강기(1)의 중앙부에 덤핑장치(10)를 구성하되, 중앙부에는 승강기(1)의 하부쪽 프레임(2)에 지지간(11)(11')을 핀(12)으로 유설 시키고 지지간(11)(11')의 상부에는 지지 프레임(13)을 역시 핀(14)으로 유설시킨 후 지지 프레임(13)의 중간부위에 덤프대(20)의 저면 중앙부위를 지지 프레임(13)에 핀(15)으로 설치하며, 일측 지지간(11')의 중앙정도 위치와 하단의 보조 프레임(2') 간에는 1차 실린더(16)를 핀(17)으로 각각 설치하며, 상기 덤프대(20) 저면부의 지지 프레임(13)과 연결되는 부분의 핀(15) 중앙부에는 별도의 연결간(21)을 설치하여 덤프대(20)의 뒤쪽으로 젖혀지면서 조금 돌출 되도록 한 후 연결간(21)의 일정 위치와 일측 지지간(11')사이에 2차 실린더(22)를 핀(23)으로 설치하고, 연결간(21)의 끝단에도 3차 실린더(24)를 핀(25)으로 설치한 후 로드(24')를 덤프대(20)의 측면에 연결하여 로드(24')가 확장하면 덤프대(20)가 더욱 젖혀지도록 구성함을 특징으로 하는 과일박스 승강기용 덤핑장치.(독립항)

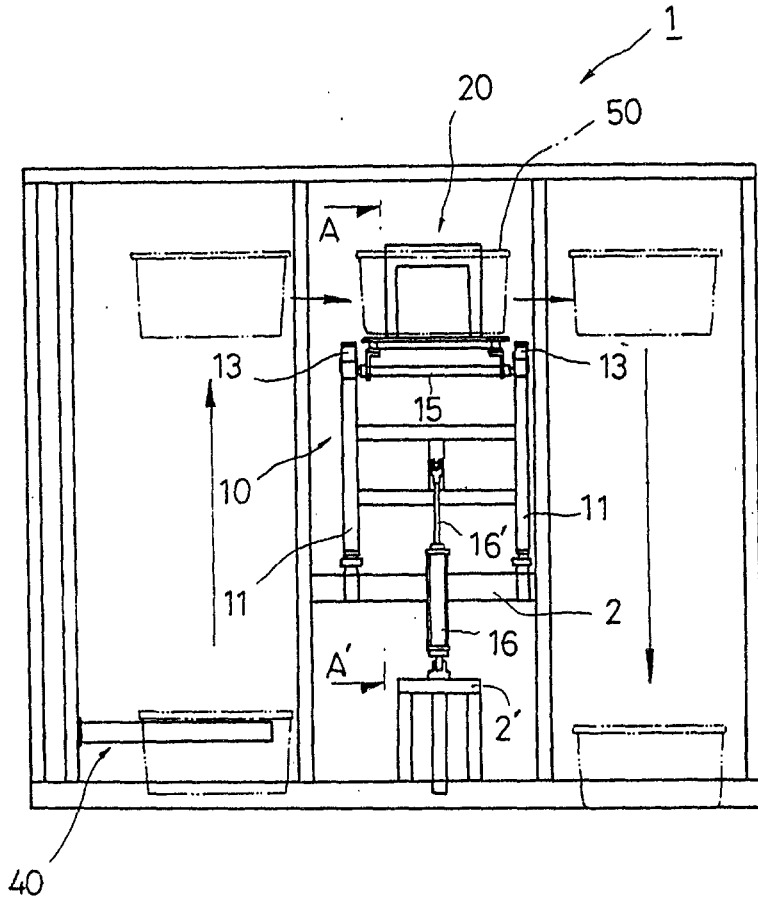
【청구항 2】

제 1항에 있어서,

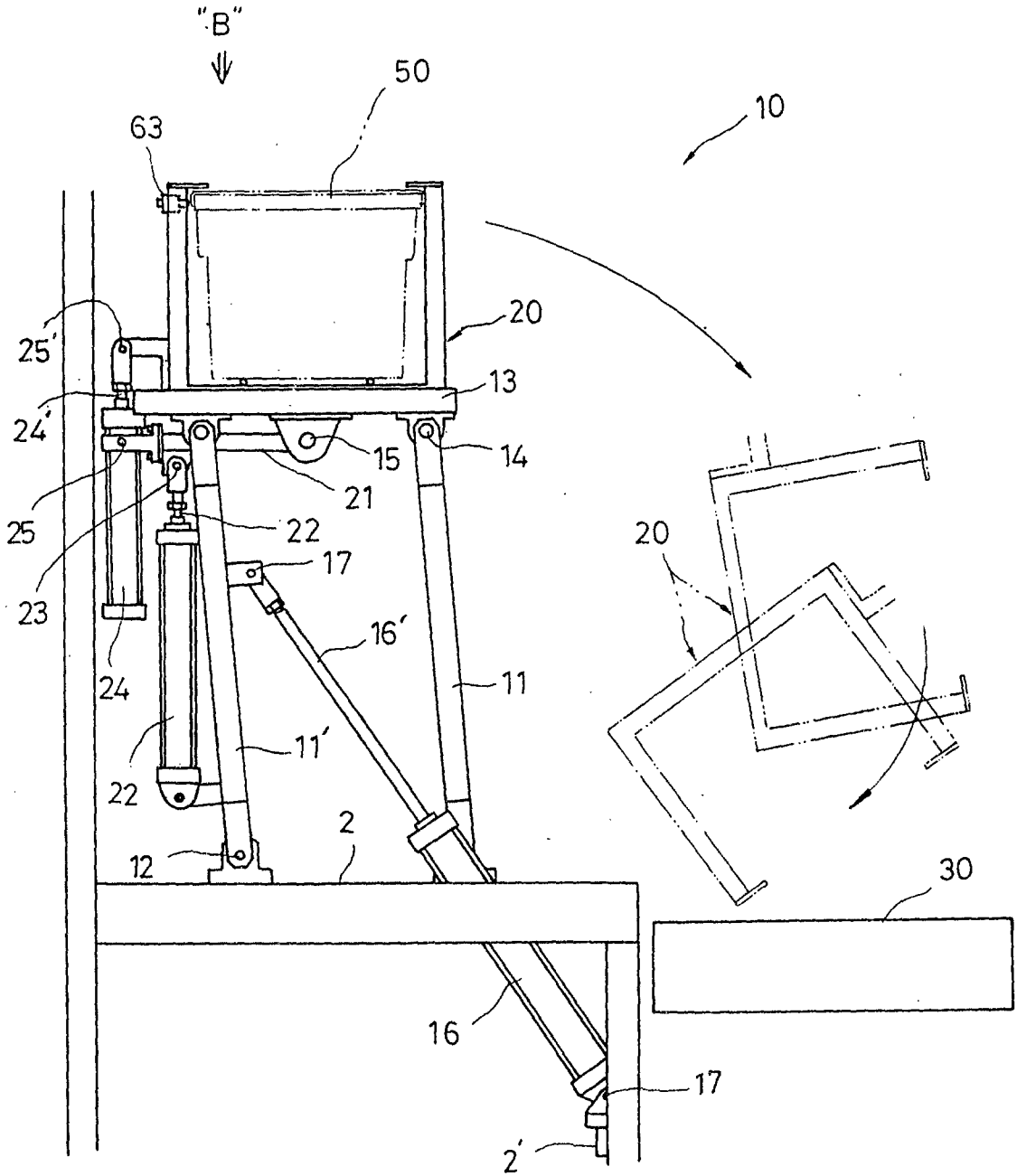
그리고 덤프대(20)의 후방쪽에 설치되는 고정 장치(60)의 작동대(62) 양단에 회전 실린더(63)를 설치하여 회전간(64)이 박스(50)의 손잡이 봉(51)을 양측 가장자리 방향으로 젖혀주도록 구성함을 특징으로 하는 과일박스 승강기용 덤핑장치.(종속항)

【도면】

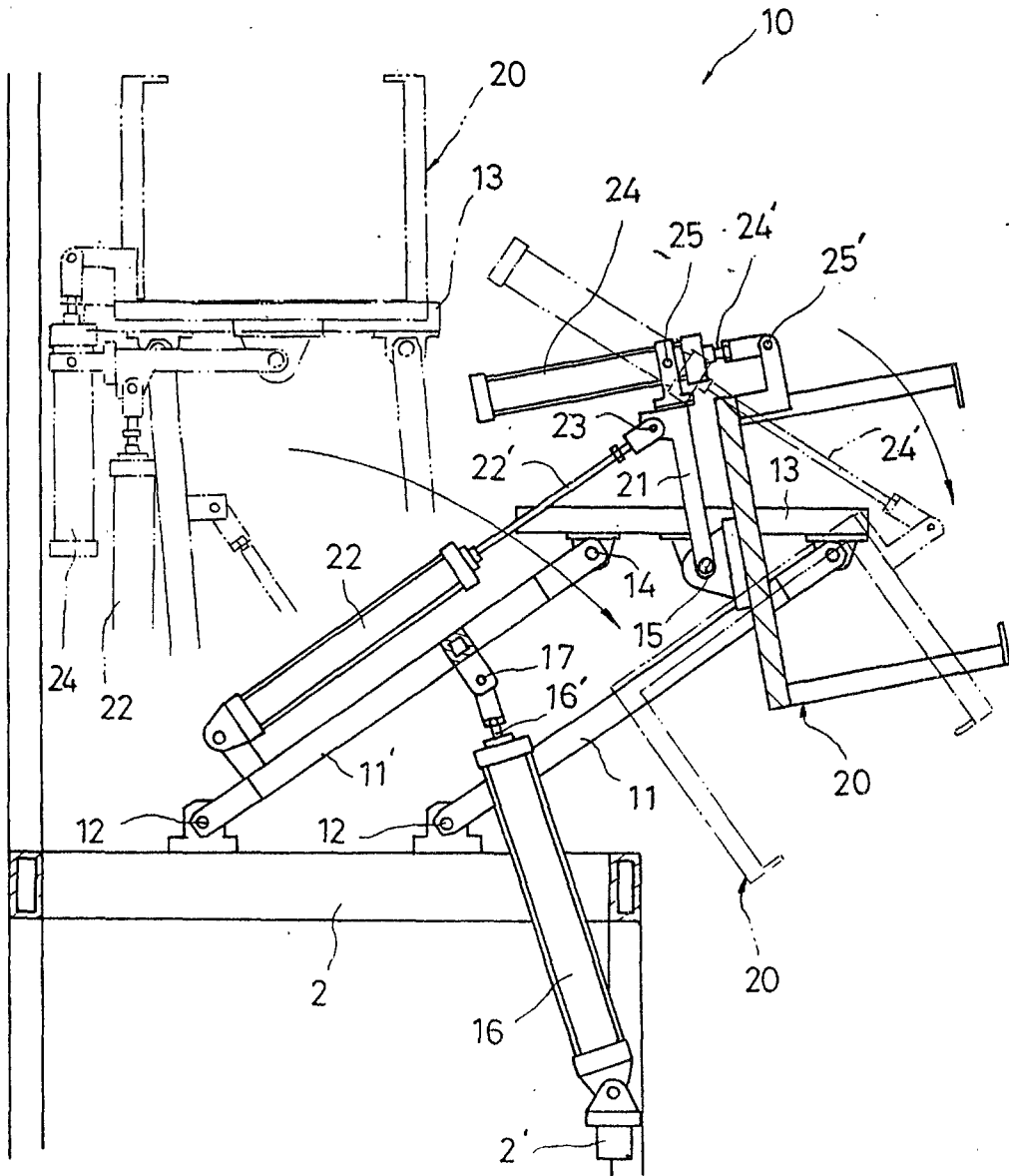
【도 1】



【図 2】



【도 3】



【도 4】

