

발간등록번호

11-1543000-001026-01

과일박피와 씨방제거 및 분할과 동시에
슬라이스까지 가능한 복합형 기계장치 개발
(developing the hybrid mechnism able to peel,
remove the ovary, divide and slice at a time)

화진정공 기술연구소

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “과일박피와 씨방제거 및 분할과 동시에 슬라이스까지 가능한 복합 기계장치 개발에 관한 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2015 년 11 월 18 일

주관연구기관명 : 화진정공

주관연구책임자 : 김 순 문

연 구 원 : 이 재 운

연 구 원 : 유 병 우

연 구 원 : 신 원 식

요 약 문

I. 제 목

과일박피와 씨방제거 및 분할과 동시에 슬라이스까지 가능한 복합 기계장치 개발

II. 연구성과 목표 대비 실적

평가항목	개발목표치	평가방법	결과
1, 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 작업이 한 기계장치에서 작업이 가능하도록 개발	각 각의 기능이 순차적으로 작업가능한지 여부	- 시제품 작동 테스트	적합
2, 박피 된 껍질의 두께	박피된 껍질의 두께는 2T 미만인지 여부	- 박피작업 후 계측장비를 이용한 두께 측정	적합
3, 각 각 의 기능의 작업 속도	분당 10 이상 작업 가능하도록 개발 (사과 기준)	- 시제품 작동 테스트	적합
4, 씨방제거 시 씨방 잔유물 확인	씨방부분의 잔존 부분이 10% 이하 인지 여부	- 씨방제거된 과일의 잔존 부분 확인	적합
5, 개발제품의 경량화 및 소형화	-제품의 크기 : 300(W)X800(D)X500(H) 이하 -제품의 무게 : 40kg 이하	- 시제품 계측	적합
6, 판매용 시제품 생산	-3대	-제품 생산 여부	5대 생산
7. 특허출원	-1건 제 2015-59761 호	-특허출원서 확인	출원 완료
8, 기술거래	- 1건	- 기술실시 (자체사업화)	계약 완료
9. 홍보전시	- 1건	- 식품전시회 참가	2회

Ⅲ. 연구개발의 목적 및 필요성

- 하나의 기계 장치에서 과일박피기와 씨방제거 및 원하는 등분으로의 분할과 슬라이스 까지 가능한 복합 기계장치를 개발
- 연속작동이 가능하여 작업효율성을 높일 수 있는 기계장치 개발
- 각 기능의 침삭이 가능하여 사용자의 선택의 폭을 넓힘
- 분할 쪽수와 슬라이스의 두께는 조절이 가능하도록 개발

Ⅳ. 연구개발 내용 및 범위

학교 및 군부대 , 기업체 구내식당의 단체 급식소와 사과 가공업체에서 사용이 가능한 자동 박피기 및 슬라이스 기계 장치 개발

○ 껍질 박피기능만을 보유하는 기존의 과일박피기의 비효율성을 보완

- 기존의 과일 박피기는 껍질 박피 기능만을 보유하고 있어 박피 후 씨방제거와 등분을 내고 등분된 조각을 슬라이스하는 노동력이 추가로 소요되며 박피기, 분할기, 슬라이스 기를 모두 구매하여 사용해야 하는 경제적인 부담과 작업 공간을 많이 차지하여 발생하는 작업공정의 비효율로 생산성이 떨어지는 단점이 있어 이를 보완하기 위해 하나의 기계장치에서 박피, 씨방제거, 등분, 슬라이스 기능이 모두 가능한 편의형 기계장치를 개발

○ 여러 종류(3종류)의 과일을 대상으로 작업 가능 하도록 개발

- 작업 가능한 과일은 사과, 배를 기본으로 하고 단감의 경우 꼭지를 제거한 후 작업하면 탈피가 가능하도록 함

○ 분할 쪽수의 조절과 슬라이스 두께 조절이 가능한 장치 개발

- 사과의 크기와 용도에 따라 분할되는 쪽수가 달라지고 슬라이스 두께가 달라질 수 있어 분할 쪽수와 슬라이스 두께를 원하는 대로 작업이 가능하도록 개발
- 분할 쪽수 (분할 없이 씨방만 제거하는 기능부터 2분할, 4분할, 6분할, 8분할, 12분할, 16분할 까지 작업이 가능하도록 함)
- 슬라이스 : 3mm ~ 8mm

○ 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 각 각의 기능의 침삭이 가능하도록 개발

- 사용자의 필요에 따라 박피를 얇고 분할과 슬라이스만을 한다거나 박피 후 씨방제거만 원하는 등 생산 제품과 용도에 따라 사용자가 각 각의 기능을 간단하게 침삭할 수 있도록 하여 편의성을 향상시킴

○ 박피 작업의 효율성

- 박피된 껍질의 두께는 1.5T(±0.5T)를 넘지 않도록 하며 박피 속도는 분당 10개 이상 작업이 가능하도록 함

○ 개발제품의 소형화, 경량화

- 제품의 크기는 단체급식소의 협소한 주방에서도 사용이 용이하도록 기존의 세 가지 기능의 제품이 차지하는 공간보다도 더 작게 공간을 차지할 수 있도록 소형화, 경량화 하여 제작
- 연속작업이 가능하도록 개발
 - 기존의 박피기는 원 사이클 형태로 과일을 꺾고 박피 후 기계가 멈추면 과일을 빼내고 다음 박피할 과일을 다시 꺾은 후 기계를 다시 작동시키는 형태로 작업의 효율성이 크게 떨어지는 단점이 있어 이를 보완하기 위하여 연속적으로 작업이 가능하도록 개발
- 이형과에 대한 대처 방법연구
 - 회전 칩에 과일을 꺾을 때 과일의 센터를 잘 맞춰 꺾으면 씨방 제거용 커터의 중심부가 회전 칩을 감싸고 통과하여 이형과의 씨방제거 시 과일의 중심부가 제거 될 수 있도록 개발
 - 이형과의 박피는 박피커터 로드엔 스프링을 장착하여 접동이 가능하도록 하여 과일 표면의 굴곡이 있어도 박피 커터는 항상 과일의 표면에 밀착하여 공전할 수 있도록 하여 굴곡이 있는 이형과도 박피가 가능하도록 개발

V. 연구개발결과

연구개발의 목표로 설정하였던 대부분의 범위에 만족할 만한 성과를 거두어 과일박피 및 씨방제거와 분할, 슬라이스까지 가능한 기계장치의 시제품 제작을 완료하고 2015년 서울국제식품산업대전에 출품하여 ‘청송군농업기술지원센터’에 납품하는 등 상품화를 위한 준비 작업을 진행하고 있으며 특허 출원을 통한 산업재산권 확보도 추진하고 있습니다

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

1) 연구성과

- 가) 꺾질 박피기능만을 보유하는 기존의 과일박피기의 비효율성을 보완
- 하나의 기계장치에서 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 까지 작업이 가능한 편의형 기계장치를 개발

[제품구조 및 설계]

- 세 개의 회전 칩을 자전, 공전 시키는 인덱스 부를 구성
- 회전칩의 길이 방향으로 왕복 운동하는 커팅부를 구성
- 회전칩은 꺾기 편하고 꺾힌 과일이 견고하게 고정될 수 있도록 화살촉 모양으로 제작 완료
- 각 각의 회전 칩이 회전할 수 있도록 주동기어와 결합되는 종동기어를 장착
- 금형설계 및 제작 완료 - (프레스, 정밀주조)

[씨방제거와 분할이 동시에 가능한 커터 개발]

-씨방제거용 커터부의 중심은 20∅(사과용)로 하며 분할 쪽수도 0~16 등분 까지 다양한 쪽수로 제작

[박피용 커터 개발]

-기존의 커터는 감자 칼 형태였으나 반원 형태의 칼날구조로 박피 성능을 향상시킴
-과일의 껍질을 벗겨내는 커터 부는 회전 침에 꽂힌 상태로 자전되는 과일의 외면과 탄성적으로 밀착되어 이동할 수 있도록 스프링을 장착함

[슬라이스용 커터 개발]

-커터의 구조와 재질 및 후처리 방법 결정
-부채 살 형태의 칼날 구조로 슬라이스 작업 시 부하를 최소화하며 박피와 동시에 슬라이스 작업이 가능하도록 함

[각 공정별로 과일의 위치 이동이 가능한 캠 장치 개발]

- 박피, 슬라이스, 씨방제거 및 분할 작업이 순차적으로 이뤄질 수 있도록 120° 선회 가능한 등각 캠을 개발

[씨방제거/ 분할용 커터의 왕복 이송 장치 개발]

-씨방제거와 분할기 가능한 커터가 절단 후 원 위치로 돌아갈 수 있는 이송 방법을 연구

[박피와 동시에 슬라이스가 가능 하도록 하는 구조와 장치 개발]

-과일이 회전할 때 측면부를 박피칼날이 선회하면서 껍질을 탈피하고 과일의 하부에서 과일의 반지름 길이로 슬라이스용 칼날이 부채 살 형태로 순차적으로 지나가면서 칼집을 내주면 과일이 회전하면서 전면의 절단이 이뤄짐

나) 분할 쪽수의 조절과 슬라이스 두께 조절이 가능한 장치 개발

[사용자의 필요에 따라 등분의 수와 슬라이스 두께를 원하는 대로 작업 가능하도록 개발]

-분할쪽수 (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16 분할 작업 가능 사용자가 원하는 등분의 칼날을 장착하여 사용)

-슬라이스 두께 : 3mm ~ 8mm (칼날 간 간격을 결정하는 와샤를 이용하여 사용자가 원하는 두께로 셋팅)

다) 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 각 각의 기능의 침착이 가능하도록 개발

-생산제품과 용도에 따라 사용자가 각 각의 기능을 간단하게 침착 할 수 있도록 하여 편의성을 높임

라) 박피 작업의 효율성 극대화

-박피된 껍질의 두께 : 1.5T(±0.5T) 이내로 수작업 보다 얇게 박피가 가능함

-박피속도 : 분당 10개 이상 작업이 가능함 (연속작업이 가능함)

마) 기계장치의 소형화, 경량화 구현

- 협소한 주방에서도 사용이 가능하도록 기계장치를 최대한 콤팩트하게 제작함
- 개발제품 실측 사이즈 : 300(W) X 660(D) X 400(H)
- 개발제품 중량 : 35 kg
- 연구개발 목표치 보다 더 작고 가볍게 개발됨

바) 연속작업이 가능하도록 개발

- 박피, 슬라이스, 씨방제거 및 분할 작업이 연속으로 이뤄지며 과일을 삼지창에 꽂아주는 작업만 하면 연속 작업이 가능함

사) 이형과에 대한 대처방법 연구

- 이형과도 작업이 가능하도록 씨방제거용 커터의 중심부가 회전 침을 중심으로 통과될 수 있도록 하여 일정한 부분의 씨방이 제거될 수 있도록 하였으며 박피 시 박피커터 로드엔 스프링을 장착하여 접동이 가능하도록 하여 과일표면에 굴곡이 있어도 박피 커터는 항상 과일의 표면에 밀착하여 공전하게 됨

아) 개발 장치의 현장 적용실험 진행

- 시제품을 기존 거래처인 과일 과공업체에 대여하여 장치의 작업효율성과 문제점을 파악하고 제품의 성능과 기능을 개선하여 '청송군 농업기술지원센터'와 청송군 사과 재배 농가에 시제품을 판매함 (2015년 5월 20일)

Summary

I. Title

The development of a complex mechanical system that peels the fruit, removes the ovary, divides and slices the fruit.

II. Performance Compared to Goal

Items of Evaluation	Goal	Method of Evaluation	Result
1. Development of a mechanical system for peeling, removing ovary, dividing and slicing	Whether each feature works in a sequential manner.	- Test sample product.	Pass
2. The thickness of peel	Whether the thickness of peel is 2T or thinner.	- Use a measuring instrument to measure the thickness after peeling.	Pass
3. The speed of each feature	The system should work on more than 10 fruits/minute (based on apples).	- Test sample product.	Pass
4. Check debris of ovary after removing the ovary.	Check that the remaining part of ovary is less than 10% of the ovary.	- Check the remaining part of the ovary.	Pass
5. Lightweight and compact design	-Size of product: 300(W)X800(D)X500(H) or smaller -Weight of product: 40kg or lighter	- Measure sample product.	Pass
6. Sample production for sale	-3 units	-Production	Five units
7. Application for patent	- 1 application	- Application for patent submitted. Application No. (10-2015-0059761) Name: Fruit processor with power system.	Application submitted.
8. Technical trade	- 1 case	- Technical application (business)	Contract signed.
9. PR and display	- 1 case	- Participation in food fairs.	2 fairs.

III. Purpose and Needs of R&D

- To develop a complex mechanical system that can peel the fruit, remove the ovary, divide and slice into desired number of pieces.
- To develop a mechanical system that operates continuously to increase efficiency.
- To make each feature adjustable for wider selection of users.
- To make it possible to adjust the number of pieces and the thickness of slices.

IV. Contents and Scope of R&D

To develop an automated peeling and slicing system for cafeterias in schools, army bases, and companies and apple processors.

- **To improve the inefficiency of the existing fruit peelers that simply peel the fruit.**
 - The existing fruit peelers simply peel the fruit and require additional labor to remove the ovary, divide into pieces, and slice the pieces. Also, it requires too much cost and space to purchase and install the peeler, divider, and slicer separately to reduce efficiency and productivity. Therefore, a convenient mechanical system has been developed to peel, remove the ovary, divide and slice the fruit all with one mechanical system.
- **To develop a mechanical system that can adjust the number of pieces and the thickness of slices.**
 - As the number of pieces and the thickness of slices can vary according to the size and purpose of apples, the system can adjust the number of pieces and the thickness of slices as desired.
 - Number of pieces (able to remove the ovary without dividing or divide into 2, 4, 6, 8, 12, and 16 pieces).
 - Thickness of slices: 3mm ~ 8mm
- **Designed for users to adjust each feature to peel, remove the ovary, divide, and slice the fruit.**
 - Users can conveniently adjust the system and easily choose to divide and slice the fruit without peeling or to peel and remove the ovary without dividing as desired.
- **The efficiency of peeling**
 - The thickness of peel should not exceed $2T (\pm 0.5T)$ and the peeling speed should be fast enough to process more than 10 fruits per minute.
- **Compact and lightweight design.**
 - The design is compact and lightweight to replace the existing three systems without taking as much space for cafeterias and kitchens with limited space availability.

- **Continuous operation**

- The existing peeler was partially manual and required users to insert the fruit, remove the fruit after peeling, and insert another fruit to restart the machine after each fruit. As the old system was very inefficient, a continuously operating system was developed.

- **Study of adjustment to abnormal-shaped fruit**

- The fruit should be inserted into the rotating probe through the center, and the center of the ovary-removing cutter passes through the probe to remove the center of fruit to remove the ovary of abnormal-shaped fruit.
- With a spring installed on the peeling rod, the peeling rod always stays on the surface of fruit even when the surface of fruit is uneven. Therefore, the peeler can peel fruit in any shape.

V. Outcomes of R&D

We have achieved satisfying results for most of the purpose of R&D and completed fabricating samples of the mechanical system that can peel fruit, remove the ovary, divide and slice the fruit. We have participated in the 2015 Seoul International Food Industry Fair to supply the product to 'Cheongsong-gun Agricultural Technology Support Center' and prepare for commercialization of the product. We have also applied for patent to secure industrial property rights.

VI. Accomplishment and Application Plan

1) Accomplishment

A) Improved the inefficiency of the existing fruit peelers that simply peel fruit.

- We have developed a convenient mechanical system that can peel, remove the ovary, divide and slice the fruit.

[Product Configuration and Design]

- An index part that rotates and circulates three rotating probes.
- A cutting part that moves up and down the rotating probes.
- The rotating probes are in the shape of arrowheads to make it easy to insert the fruit and hold the fruit secured in place.
- A main gear is combined with an auxiliary gear to rotate each probe.
- Mold design and fabrication complete - (press, precise casting).

[Developed a cutter that can remove the ovary and divide the fruit.]

- The center of cutting part for removing the ovary has the diameter of 20 \varnothing (for apples) and able to divide the fruit into 0 to 16 pieces.

[Developed a peeling cutter.]

- The existing cutter was in the shape of a potato peeler, but we have designed a semi-circular blade to improve performance.
- The peeling cutter has a spring so it is elastically kept against the surface of fruit that rotates on the rotating probe.

[Developed a slicing cutter.]

- Decided the shape, material, and processing of cutter.
- The fan-shaped blade minimizes the load when slicing and allows slicing while peeling.

[Developed a CAM system that can move the position of fruit for each process.]

- Moves the fruit for each process.

[Developed a return system for the ovary-removing/dividing cutter.]

- Studied a way to send the ovary-removing and dividing cutter to go back to the original position after cutting.

[Developed a system that can peel and slice at the same time.]

- When the fruit rotates, the peeling blade peels the fruit, and the fan-shaped slicing blade moves back and force from the surface to the center of fruit at the bottom of the fruit to slice the fruit as the fruit rotates.

B) Developed a system that can adjust the number of pieces and the thickness of slices.

[Developed to adjust the number of pieces and the thickness of slices as desired by users.]

- Number of pieces (able to divide into 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, or 16 pieces; user can choose the right blade for the desired number of pieces.)

- Thickness of slices: 3mm - 8mm (user can adjust the washer that decides the gap between the blades to set the desired thickness.)

C) Developed to adjust each feature to peel, remove the ovary, divide, and slice the fruit.

- Users can simply adjust each feature according to the type and purpose of product for convenience.

D) Maximized efficiency of peeling.

- Thickness of peel: About $1.5T$ ($\pm 0.5T$) that is thinner than manual peeling.
- Peeling speed: Processes more than 10 fruits per minute (continuous operation).

E) Compact and lightweight system

- The system is designed compact for kitchens with limited space availability.
- Dimensions: 300(W) X 660(D) X 400(H)
- Weight: 35 kg
- Made smaller and lighter than initially planned.

F) Developed to allow continuous operation.

- The system peels, slices, removes the ovary, and divides the fruit in a continuous motion, and users should simply insert the fruit into the probe.

G) Study of adjustment to abnormal-shaped fruit.

- For application to abnormal-shaped fruit, the center of the ovary-removing cutter passes through the probe to remove the center of fruit to remove the ovary of abnormal-shaped fruit. With a spring installed on the peeling rod, the peeling rod always stays on the surface of fruit even when the surface of fruit is uneven.

H) Field application of developed system

- The sample was rented to a fruit processor to ensure the efficiency of the system and to identify and correct the problems with its performance and features. Then, we sold the sample to 'Cheongsong-gun Agricultural Technology Support Center' and the apple growers of Cheongsong-gun (May 20, 2015).

Table of Contents

Chapter 1	Overview of R&D Project	17
Section 1	Project	17
Section 2	Objectives	17
Section 3	Needs	17
1.	Technical Needs	17
2.	Economic Needs	18
Section 4	Expected Outcomes of R&D	18
Chapter 2	Local/International Technology Development	19
Section 1	Local Technology	19
Section 2	International Technology	19
Chapter 3	Contents and Outcomes of R&D	21
Section 1	Improved inefficiency of the existing fruit peeler that simply peels fruit	21
Section 2	Developed a cutter that removes the ovary and divides the fruit at the same time	24
Section 3	Developed a peeling cutter	26
Section 4	Developed a slicing cutter	28

Section 5	Developed a CAM system that moves from process to process	29
Section 6	Developed a conveyor for the dividing cutter	30
Section 7	Developed to adjust each feature to peel, remove the ovary, divide and slice the fruit	32
Section 8	Maximized the efficiency of processing	32
Section 9	Established optimum workflow using the surface treatment method	33
1.	Anti-rust and surface gloss treatment	39
Chapter 4	Achievement of Goal and Contribution	46
Section 1	Goal by Year and Accomplishment	46
Chapter 5	Accomplishment and Application Plan	48
Section 1	Accomplishment of R&D	48
Section 2	Application Plan	49
Chapter 6	International Scientific Technology Information Gathered during R&D	50
Chapter 7	References	52

목 차

제 1 장	연구개발 과제의 개요	17
제 1 절	과제명	17
제 2 절	연구목표	17
제 3 절	연구 개발의 필요성	17
1.	기술적 필요성	17
2.	경제적 필요성	18
제 4 절	연구개발에 따른 기대성과	18
제 2 장	국내외 기술개발 현황	19
제 1 절	국내 관련기술 현황	19
제 2 절	국외 관련기술 현황	19
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	21
제 1 절	껍질 박피 기능만을 보유하는 기존의 과일박피기의 비효율성 보완	21
제 2 절	씨방제거와 분할이 동시에 가능한 커터 개발	24
제 3 절	박피용 커터 제작	26
제 4 절	슬라이스용 커터 제작	28
제 5 절	각 공정별로 이동이 가능한 캠 장치 개발.....	29

제 6 절 분할 커팅부 이송장치 개발	30
제 7 절 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 각 기능의 첨삭이 가능하도록 개발	32
제 8 절 작업 효율성의 극대화	32
제 9 절 표면처리 공법을 활용한 최적의 공정도 확립	33
1. 내식성과 가공성 실험을 통한 재질 선정	34
2. 부식방지 및 표면광택 처리방안	39
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	46
제 1 절 연도별 목표 및 이에 대한 달성도	46
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	48
제 1 절 연구개발 성과	48
제 2 절 연구개발 성과활용 계획	49
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	50
제 7 장 참고문헌	52
# 첨부 특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서	53

제 1 장 연구개발 과제의 개요

제1절 과제명

과일박피와 씨방제거 및 분할과 동시에 슬라이스까지 가능한 복합형 기계장치 개발

제2절 연구목표

학교 및 군부대 , 기업체 구내식당의 단체 급식소와 사과 가공업체에서 사용이 가능한 자동 박피기 및 슬라이스 기계 장치 개발

1. 껍질 박피기능만을 보유하는 기존의 과일박피기의 비효율성을 보완
2. 분할 쪽수의 조절과 슬라이스 두께 조절이 가능한 장치 개발
3. 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 각 각의 기능의 첨삭이 가능하도록 개발
4. 박피 작업의 효율성 극대화
5. 개발제품의 소형화, 경량화 구현
6. 연속작업이 가능하도록 개발
7. 이형과에 대한 대처 방법연구
8. 개발제품의 상품화 시 책정 단가를 고려한 생산 원가 절감 방안
9. 개발 장치의 현장 적용 실험

제3절 연구개발의 필요성

1. 기술적 필요성

가. 현상파악

- 기존의 과일박피기는 연속작업이 불가능하며 껍질 벗기는 기능만이 가능함
- 박피 후 씨방제거와 원하는 등분으로의 분할과 슬라이스 작업을 위한 노동력이 추가적으로 소요됨
- 박피기, 분할기, 슬라이스기 등의 장비를 모두 구비하여야 하는 경제적인 부담 발생

나. 대안마련

- 하나의 기계 장치에서 과일박피기와 씨방제거 및 원하는 등분으로의 분할과 슬라이스 까지 가능한 복합 기계장치를 개발

- 연속작동이 가능하여 작업효율성을 높일 수 있는 기계장치 개발
- 각 기능의 침삭이 가능하여 사용자의 선택의 폭을 넓힘
- 분할 쪽수와 슬라이스의 두께는 조절이 가능하도록 개발

2. 경제적 필요성

가. 단체급식 업체나 과일 가공업체에서는 박피기, 분할기, 슬라이스기 등의 기계를 모두 구매해야 하는 경제적인 부담이 있었으나 본 제품이 개발되면 하나의 기계 장치로 세 가지 기능이 모두 가능하여 설비 구매 부담을 줄일 수 있음

나. 식품산업 전반에 걸친 파급효과

- 노동력 절감과 생산비 절감으로 완제품 가격인하를 기대할 수 있으며 공정 단계를 줄여 신선한 식재료 공급으로 국민건강에 이바지할 수 있음

다. 농산물 소비촉진 효과

- 단체급식에서의 활용과 과일 가공업체의 생산성 향상을 통하여 과일 소비를 크게 늘릴 수 있어 농산물 소비촉진 효과를 기대

라 수입 대체효과

- 현재 과일 가공업체와 단체급식 업체에서는 원재료 및 인건비 절감 차원에서 고가의 수입제품을 사용하고 있으며 년 간 판매 수량이 200대 가량으로 비용 환산 시 약 20억 원에 이름

제4절 연구개발에 따른 기대성과

1. 기존에 자사에서 생산하여 판매하고 있는 과일박피기를 사용하고 있는 다수의 단체급식 업체와 과일 가공업체에서 작업의 효율성과 생산성이 미흡함을 알면서도 대체하여 사용할 기계 장치가 없어 수작업에 의존할 수 없는 상황에서 어쩔 수 없이 자사의 과일박피기를 구매하여 사용하는 실정으로 효율성과 생산성이 향상된 제품 개발 시 구매 수요가 많을 것으로 기대됨
2. 노동력 절감과 생산성 향상을 통한 생산비 절감과 에너지 효율화에 기여
3. 단체급식에서 시간과 노동력 부족으로 과일 배식에 어려움이 많았으나 급식 조리 장소에서 활용이 가능하면 과일 소비량이 크게 늘어나고 사과 가공업체에서도 생산성 향상을 통한 다양한 상품 개발이 가능하여 국내 농산물 소비 촉진 효과에 기여할 수 있음

4. 본 사는 조달청 제3자 단가체결 등록업체로, 토종업체로는 다수의 특허를 보유하고 있으며 빠른 국내 시장 진입을 위해서는 조달청 등록을 통한 국공립 학교, 단체 및 군부대에 독점 납품을 통한 국내 시장 확보 후 해외로 진출하는데 본 기술을 영업/마케팅으로 활용하고자 함.
5. 다년간의 박피기 생산과 보유한 특허기술과 원천기술을 이용하여 신속한 상품화가 가능하고 기존에 거래하고 있는 다수의 거래처가 확보되어 있어 상품화 후 판로가 안정적임

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제1절 국내 관련기술 현황

1. 국내의 박피기 제품은 자사의 생산제품인 박피기 전용인 과일박피기가 있으며 꺾임 제조용 단감 박피기가 있으며 이 또한 박피만 가능한 제품으로 박피와 동시에 분할과 절단이 가능한 제품은 없음
2. 식품절단용 커터의 원천 기술은 국내에서 자사의 기술이 가장 우수하고 20여년 간의 노하우로 축적된 기술과 인프라를 바탕으로 신속한 상품화가 가능함
3. 기존의 개발제품은 박피 기능만이 가능하여 작업의 효율성이 크게 떨어지고 씨방제거와 분할작업과 슬라이스 작업에 추가적인 노동력이 소요되는 단점이 있음

제2절 국외 관련기술 현황

1. 독일의 “크로넨”사에서 생산되는 박피기가 있으나 이는 산업용 라인 작업에 사용되는 대형 설비로 단체급식 업체나 소규모 과일가공업체나 영농조합법인 등에서 구매해서 사용하기에 너무 고가이고 설비가 비대하여 부적합한 면이 있고 칼날이나 기타 소모품과 수리부속품의 원활한 공급이 어렵고 사후관리 측면에서도 어려움이 있어 현실적으로 설비를 설치하여 사용하는데 무리가 있음

가. 개발제품과의 차별성

- 단체급식소나 소규모 업장에서 사용이 불가능함
(설비의 대형화와 가격적인 부담감)
- 라인작업 형으로 오퍼레이터가 항시 상주하여야 함
- 작업 공정이 노출되어 안전성이 취약함
- 수리 부속용 부품의 가격이 고가임
- 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스등 각 부의 기능의 침식 이 불가능함

나. 독일의 “크로넨”사는 상업용, 산업용 식품가공 기기를 전문으로 개발, 생산해온 업계 1위를 자랑하고 있는 업체이다

크로넨사는 주로 식품가공기기를 제작하는 전문기업으로 100년 전통의 칼날제조를 이어온 만큼 커터의 연마 및 제조 기술에 있어 업계 선도적인 기술력을 자랑한다.

게다가 디자인 및 설계의 독특한은 타사제품에 비해 독보적인 작업효율성을 갖출 수 있는 아이디어를 포함하고 있어 세계적으로 가장 널리 알려진 업체이다.

3. 일본의 “내쇼날 히라노”사에서 생산중인 과일 박피기는 자사의 제품과 같이 단순히 박피 기능만이 가능하며 한번 작동에 1개의 과일만 박피가 가능하여 작업의 효율성이 크게 떨어지는 단점이 있다.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제1절 껍질 박피 기능만을 보유하는 기존의 과일박피기의 비효율성을 보완

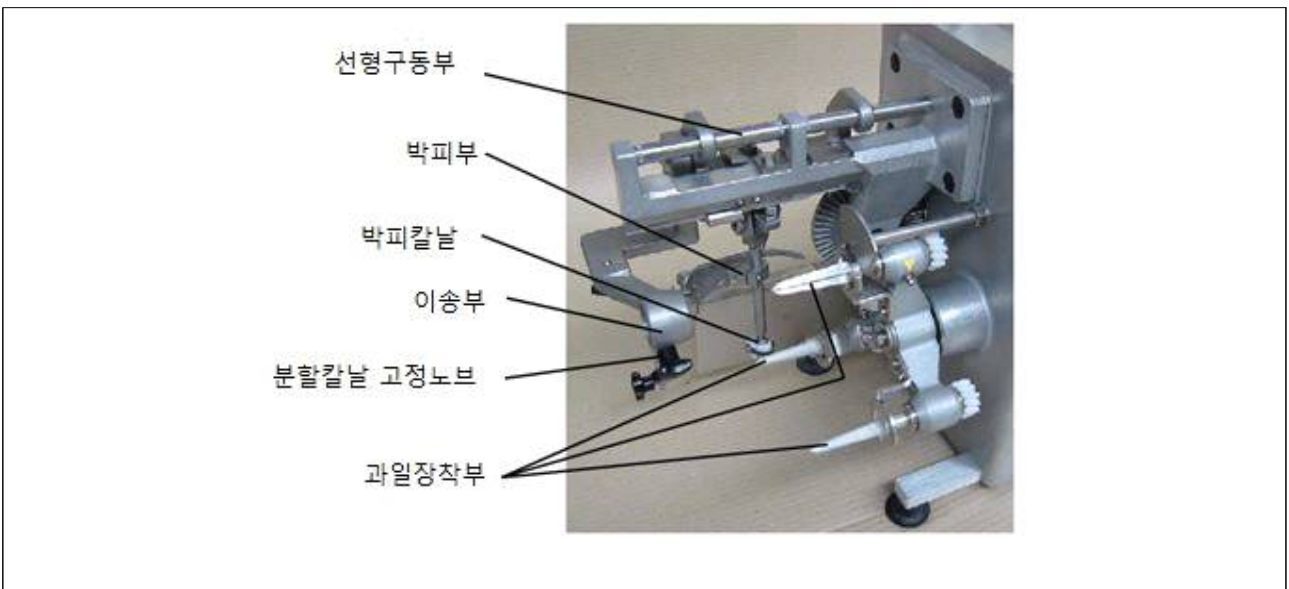
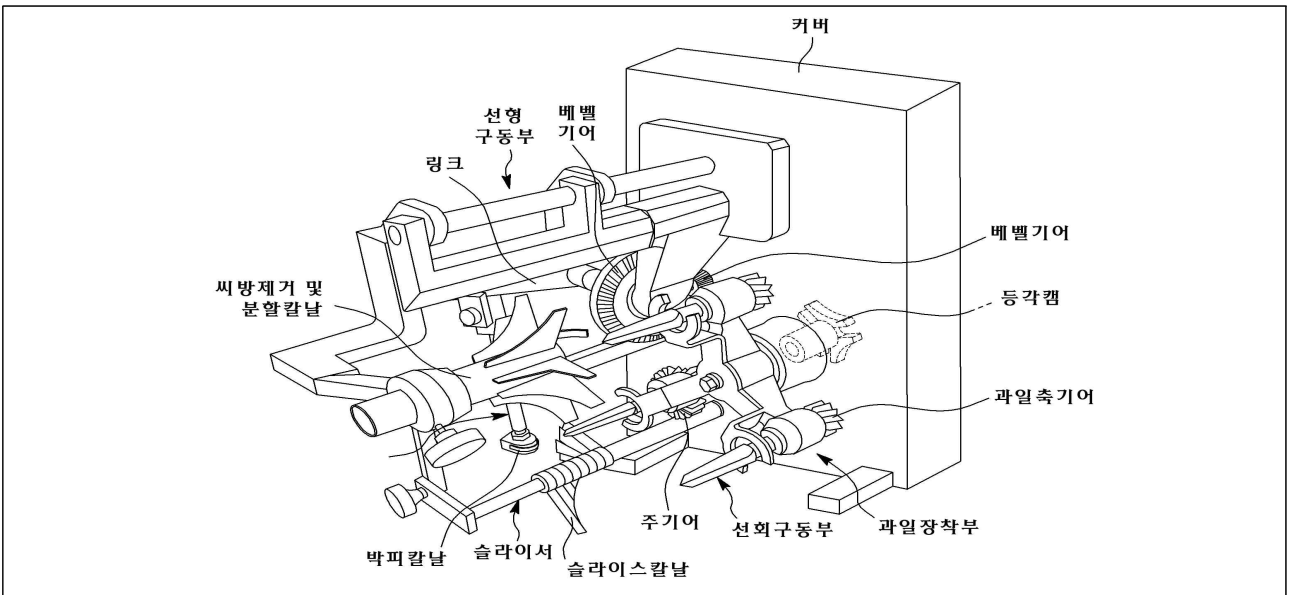
1. 제품의 구조 및 설계

가. 세 개의 회전 칩을 자전, 공전 시키는 인덱스 부를 구성

나. 회전 칩의 직선 방향으로 왕복 운동하는 이송 부를 구성

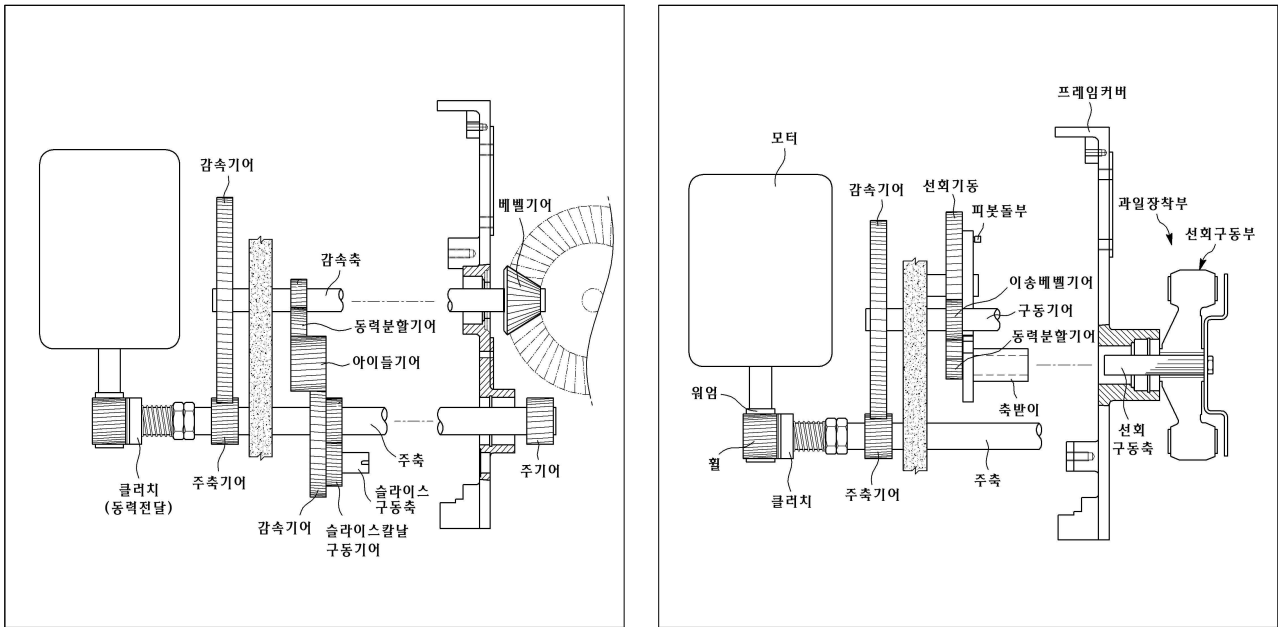
다. 회전 칩은 꺾기 편하도록 화살촉 모양으로 제작

라. 각 각의 회전 칩이 회전 할 수 있도록 주동기어와 결합되는 종동기어를 장착

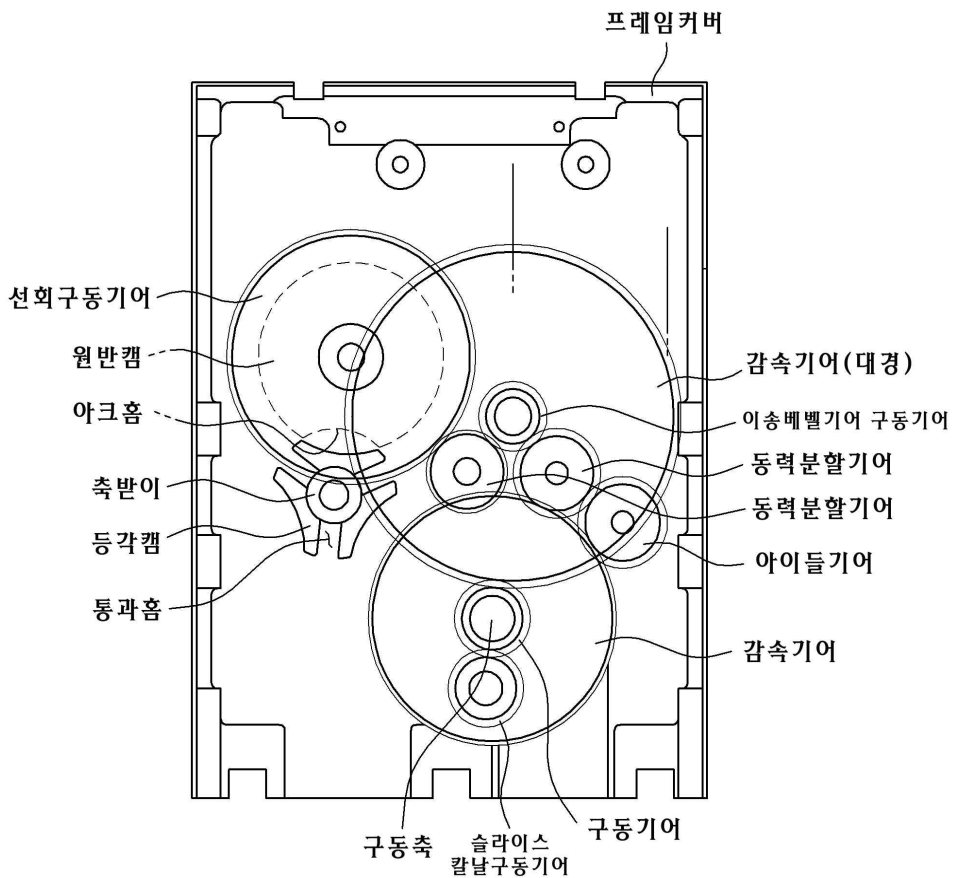


[기계장치 부 설계]

2. 동력전달 원리 - 기어의 조합에 의한 동력 전달 방법으로 대경기어와, 감속기어, 등각기어 등으로 슬라이스구동부, 선형구동부, 과일 장착부의 작동이 가능 하도록함

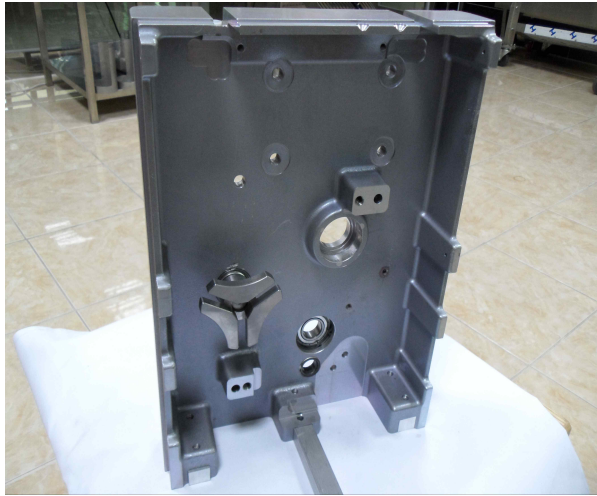


[구동부]

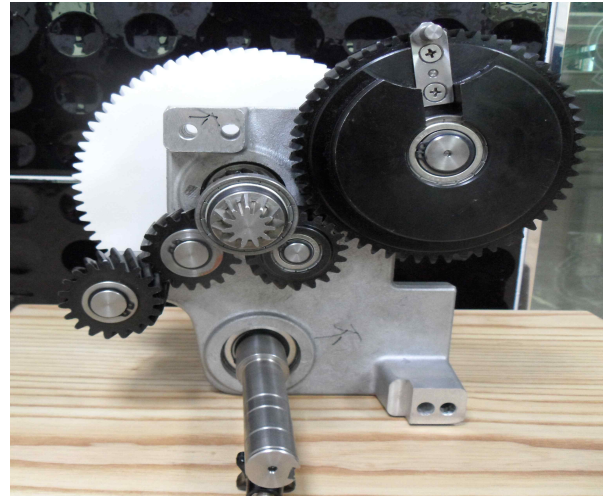


[기어 치합 구성도]

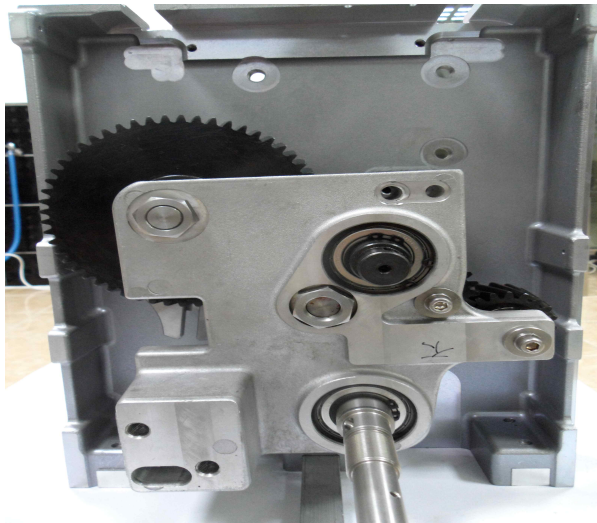
3. 시제품 제작 - 구동부 (기어 치합 및 구동)



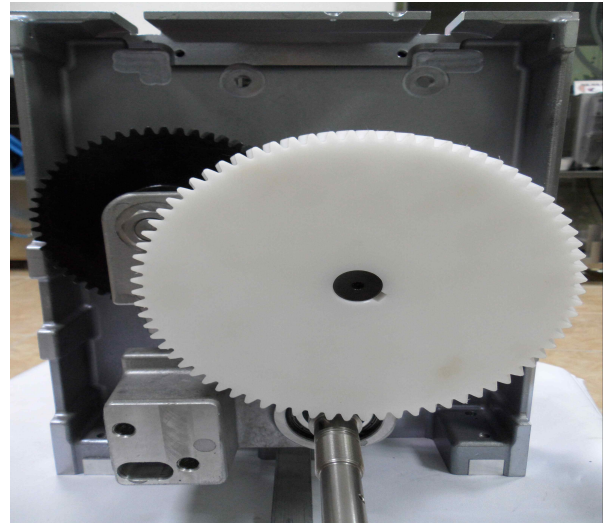
① 바디프레임 가공 작업 및 등각 캠 조립



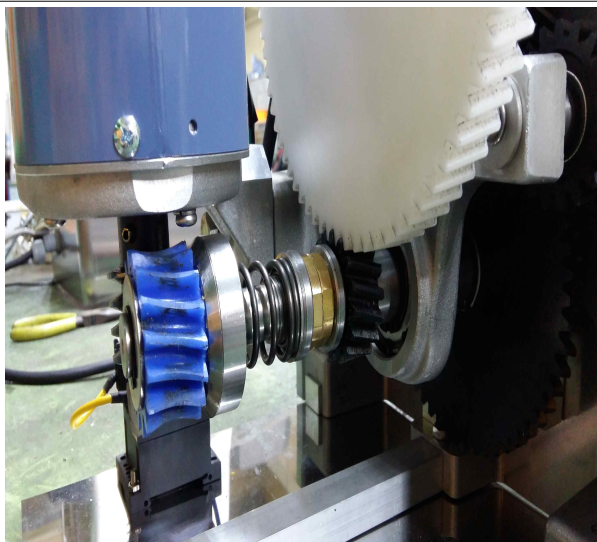
② 가공된 각 각의 기어를 가이드 판에 치합



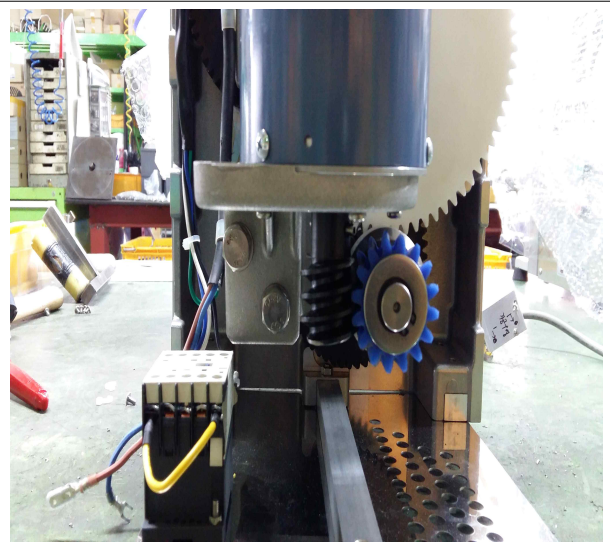
③ 기어셀을 프레임커버에 부착, 조립



④ 대경기어 삽입 (감속기어)

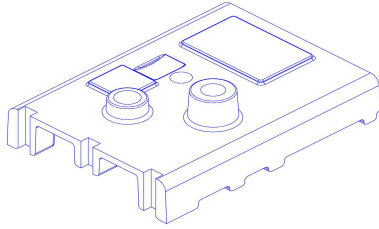

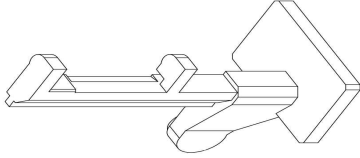

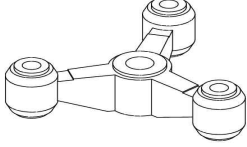



⑤ 대경기어와 연결되는 주축기어와 모터구동 워엄 휠



⑥ 워엄휠과 모터구동 기어의 결합


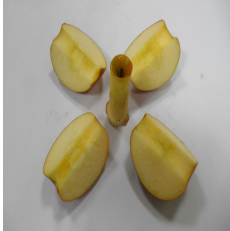

마. 금형설계 및 제작 (중력주조 금형제작 완료)

구 분	설 계	금 형
프레임 커버		
이송 바		
인덱스		

제2절 씨방제거와 분할이 동시에 가능한 커터 개발

1. 씨방제거용 커터 제작

가. 씨방제거 크기 (18 ϕ , 20 ϕ , 23 ϕ) 시험 테스트

구분	18 ϕ	20 ϕ	23 ϕ	비고
씨방제거 및 분할 (4분할)				4분할 작업
씨방 제거 전 무게(g)	234	238	228	
씨방제거 후 무게(g)	217	215	192	
수 율(%)	92.7	90.3	84	

나. 시험결과

- 18 ϕ 로 작업 시 수율은 좋으나 씨방부분이 많이 남아 2차 수작업을 해야 하는 단점이 있고 23 ϕ 로 작업시 씨방 부분은 깨끗이 제거 되지만 수율이 많이 떨어져 가공식품 제조 시 제조원가 상승 요인이 되므로 수율 부분과 씨방제거 효율 부분을 종합하여 20 ϕ 로 제작하는 것이 가장 적합하다고 판단됨.

다. 분할 가능 쪽수 (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16 등분)

- 작업의 종류에 따라 다양하게 사용 할 수 있도록 칼날의 탈, 부착이 간단하도록 제작하고 여러 등분의 칼날을 제작.

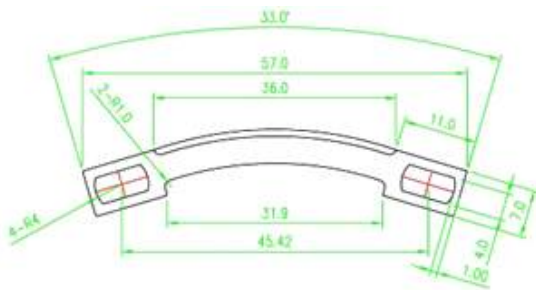


- 라. 커터의 재질 : sus 301 EH - 녹 발생 방지를 위하여 30계열의 sus 사용
- 마. 칼날 부착 : 레이저 용접
- 바. 후처리 : 샌딩처리 - 레이저 용접 부분의 그으름 및 버제거

제3절 박피용 커터 제작

1. 박피 커터의 구조

- 가. 박피 커터 : 감자 칼 형태의 일자형이 아닌 반원 형태로 일정한 박피의 효율성을 높여 껍질이 끊어지지 않아 균일한 박피 작업이 가능



[밴딩 전 전개 도면]



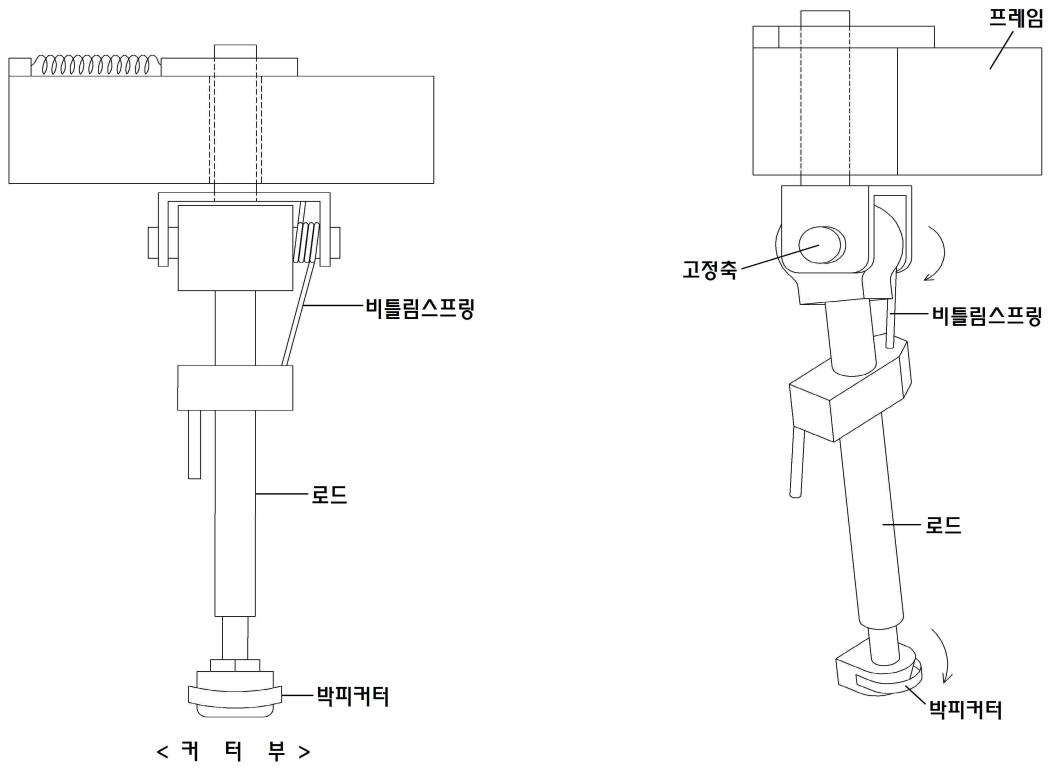
[밴딩 후]

- 형태별 박피 칼날 비교 테스트

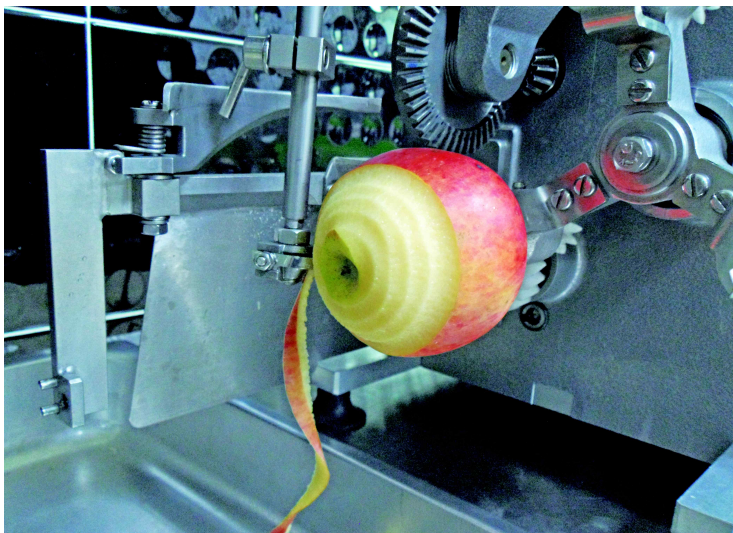
	<p>- 길이가 길어 좁은 기계장치 공간에서 타 부품에 간섭을 받는 경우 발생</p>	<p>-2.30T (±0.1T)</p>	<p>- 박피 시 면 접촉으로 넓은 접촉면으로 인한 부하가 발생하여 과즙이 많이 튀는 현상 발생 (표면 과즙이 빠져 나가는 현상 발생)</p>
	<p>- 반원형태로 공간 활용성이 뛰어난 (브라켓에 결합)</p>	<p>-1.82T (±0.1T)</p>	<p>-접촉면이 적어 부하도 적고 부드럽게 박피되며 껍질 끊어짐 현상도 발생되지 않음</p>

- 시험결과 : 공간 활용성이 뛰어나고 작업 효율성도 뛰어난 반원형태로 결정
- 커터의 재질 : 밴딩 처리 후 열처리를 위하여 열처리가 가능한 40 계열인 420j2사용
- 후처리 : 전해연마 (커터 녹, 부식 발생 방지)

나. 박피 커터 로드



- 박피 커터가 부착되는 부분으로 이송부에 의해 과일의 외주를 직선 방향으로 통과하고 이 때 비틀림 스프링에 의해 접동이 가능하여 굴곡이 있는 이형과도 외주에 밀착되어 박피되므로 정상적인 박피가 가능

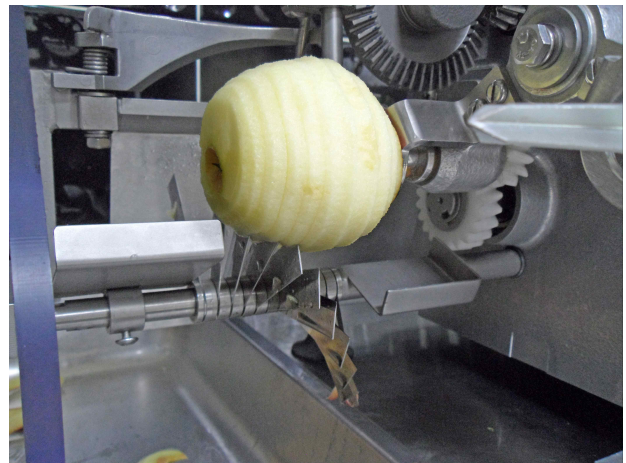


제4절 슬라이스용 커터 개발

1. 커터의 구조와 절단 방식 결정

가. 커터의 구조

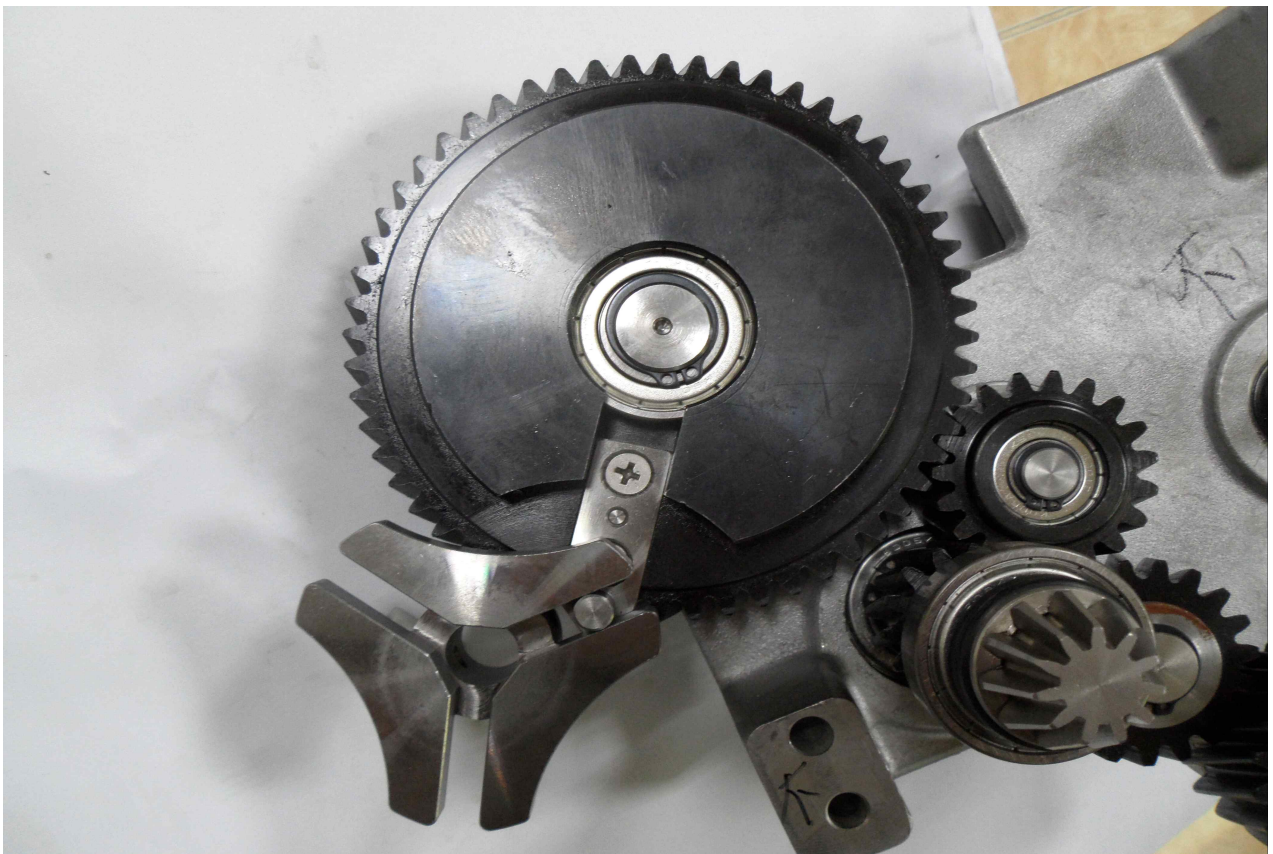
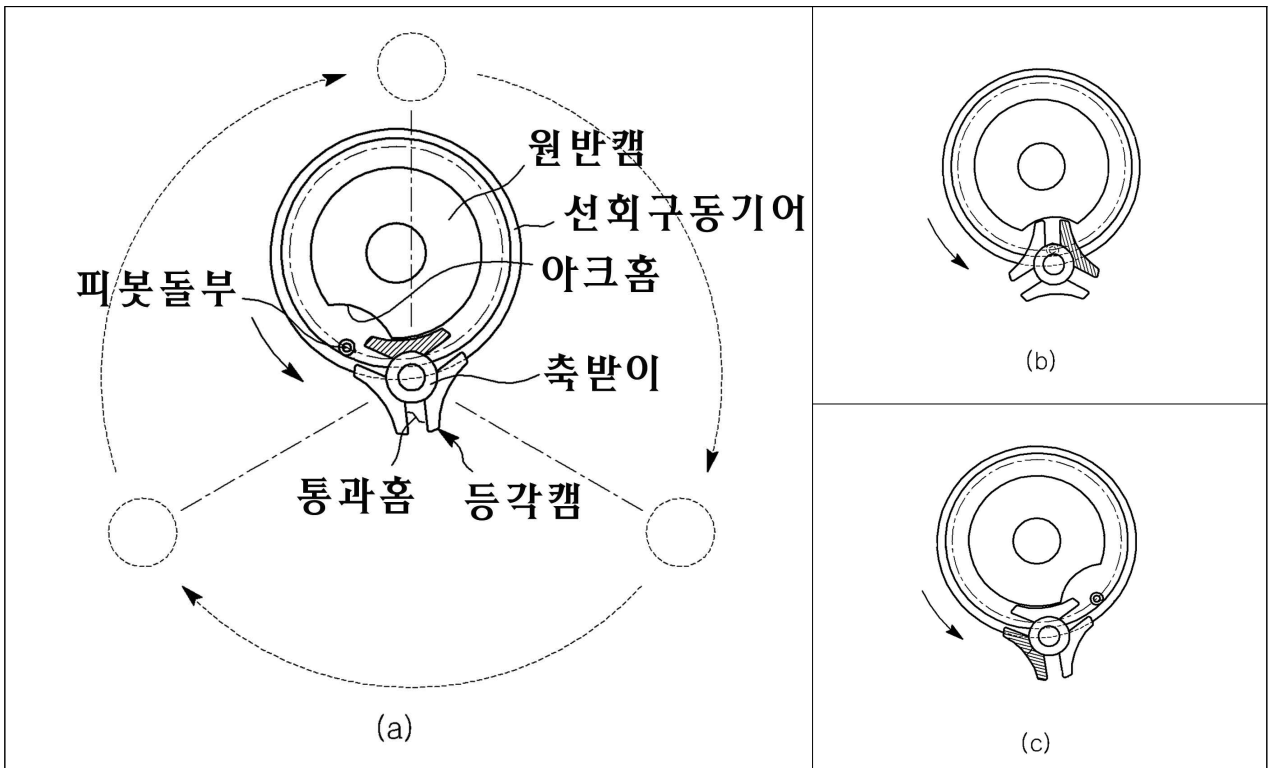
- 슬라이스 구동축에 결합된 샤프트에 와샤를 이용해 일정간격의 방사형으로 배치된 칼날이 회전하는 과일 씨방의 횡방향으로 순차적으로 진입하여 원반 형태의 슬라이스 가공이 가능함
- 박피된 껍질이 분리 배출될 수 있도록 걸림판을 부착함



나. 절단 방식

- 슬라이스 구동축을 갖는 기어를 통해 구동되며 과일이 회전할 때 각각의 칼날이 순차적으로 지나가면서 씨방부분을 제외한 나머지 전면을 절단한 후 씨방을 제거 하면서 각각의 조각이 분리되어 원반 형태로 절단된 재료를 얻을 수 있음 - 과일 칩 가공이나 얇게 등분한 과육이 필요한 요리에 사용하기 유용함

제5절 각 공정별로 과일 이동이 가능한 캠 장치 개발



1. 120° 선회 구동 원리

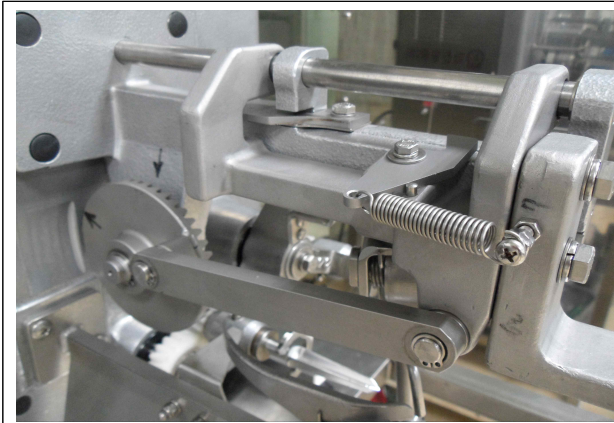
- 가. 선회 구동기어의 일체 형성한 원반 캠이 회전하고 위 그림과 같이 원반 캠의 외주면에 접하도록 아크 홈을 120° 등간격으로 형성한 등각 캠이 면접 상태를 이루는 회전구간에서 선회구동부는 대기상태가 되고 그림a와 같이 선회구동기어에 고정된 피봇돌부가 등각 캠의 통과 홈에 진입하면서 등각 캠의 회전을 이루는데 등각 캠의 외주면은 원반 캠의 아크 홈 내에 유입되고 그림b와 같이 원반 캠이 더 회전하여 아크 홈의 정점에 위치 할 때는 대략 120°의 1/2에 해당하는 60°정도의 회전이 진행된 상태가 되며 원반캠이 더 회전하여 그림c와 같이 피봇돌부가 통과 홈을 완전히 이탈하면 후속하는 아크 홈과 원반 캠의 외주가 면접하는 상기 초기 상태가 되면서 등각 캠의 120° 회전이 종료 됨
- 나. 120° 등각 회전은 축받이에 결합한 선회구동축을 통해 선회구동부를 순차적으로 박피, 슬라이스, 씨방제거 및 분할등의 장착 위치로의 연속 등각 회전 작용을 가능하게 하고 별개의 감속기어에 의해 회전비가 선택되도록 마련되어 박피, 슬라이스 및 균등분할 구동과 정확하게 동기 구동 할 수 있게 됨

제6절 분할 커팅부 이송장치 개발

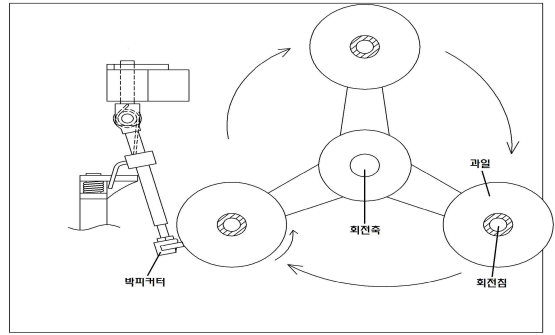
1. 선형구동부의 왕복작동 원리

- 가. 베벨기어의 회전동력은 링크를 통해 직선운동으로 변화되어 선형구동부의 직선 반복운동을 이룸
- 나. 박피부의 전 후진과 분할 커팅부의 전 후진을 이루어 박피와 과육의 씨방제거 및 분할작업이 가능하도록 함
- 다. 선형 구동부는 박피 날과 분할커터가 결합되어 있고 이는 과일을 쪼는 축에 대하여 직선으로 작용하여 박피와 과육의 등분을 이루도록 작용함
- 라. 베벨기어와 링크를 이용하여 단일 구동모터와 기어 치합에 의하여 동력전달이 가능하도록 이루어 장치의 구동계 구성을 간결하게하고 유압, 공압 등의 부가 설비를 배제하고 단일의 전기 동력만 사용하므로 전기가 시설된 장소라면 이동 사용이 가능함

2. 박피부의 전, 후진 왕복운동
가. 전진 운동



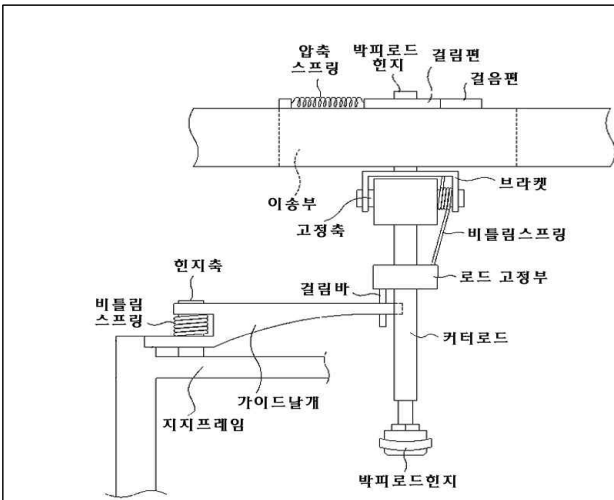
(d)



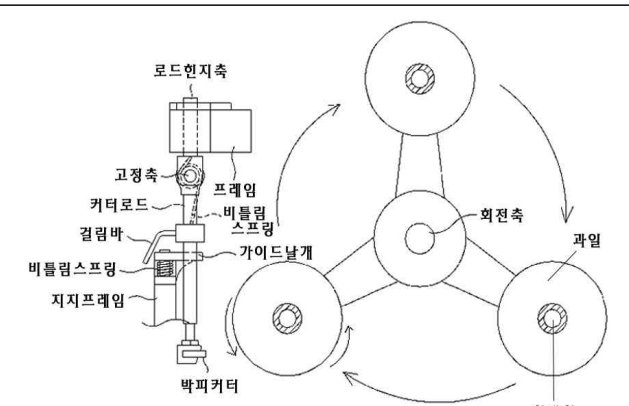
(e)

- 그림(d)와 같이 베벨기어의 회전운동이 링크에 의해 직선운동으로 바뀌면서 박피로드가 부착된 선형구동부가 전진함
- 이 때 그림(e) 같이 박피커터는 비틀림 스프링에 의해 과일 외주에 밀착되어 전진하면서 박피 작업이 가능함

나. 후진 운동



(f)



(g)

- 링크에 의해 끝까지 전진한 후 다시 후진 할 때는 박피 커터가 과일의 외주에서 떨어진 상태로 후진하여 나올 수 있도록 그림(f)과 같이 박피로드의 걸림 바가 가이드날개의 바깥 면을 타고 후진함으로 그림(g)와 같이 박피 커터가 과일의 표면에서 떨어진 상태로 후진함.
- 끝까지 후진이 완료되면 기어에 치합에 의하여 과일 장착부가 그림(g)에 도시된 바와 같이 120° 회전하며 위 작동들이 연속으로 반복 운동 함



다. 공인인증기관 (한국산업기술시험원) 시험의뢰

- 상품화를 위하여 시제품 현장테스트가 종료되면 보완점들을 보완하여 완제품을 생산하고 박피 두께, 분당 처리속도, 안정성 등의 시험을 의뢰하여 제품의 신뢰성 확보를 기함

제9절 표면처리공법을 활용한 최적의 공정도 확립

1. 내식성과 가공성 실험을 통한 재질 선정 (AL 2B 재료 선정)

가. 주물용 알루미늄합금의 종류 및 선정 시 고려할 점

- 주물용 알루미늄 합금의 규격 및 용도를 Table1에, 그리고 주조성과 그 적응성에 대한 일반적인 특성을 Table2에 각각 나타냄.
현재 우리나라에서는 비교적 강도가 높고 주조성과 합금의 적응성이 좋은 AC4종 및 AC2종이 가장 널리 사용되고 있음. AC3종의 경우 박육주물용으로 많이 사용되며 AC5종과 8종의 경우 내열용으로, 또한 AC7종은 내식용으로 사용된다. AC1종과 AC5종 및 AC7종의 합금계는 수축에 의해 주조 Crack과 기포결함이 발생하기 쉬우므로 주의 하여야함.

Table 1(a). 주물용 알루미늄합금 종류 및 용도(KSD6008-1993)

종류	기호	합금계	주형의 구분	참 고		
				상당합금명	합금의 특색	용도보기
주물 1종A	AC1A	Al- Cu	금형,사형	ASTM:295.0	기계적 성질이 우수하고 절삭성이 좋으나 주조성이 좋지 않다	기어하우징,컴프레서 커넥팅로드,철도차량 용 시트프레임,가전용 부품류
주물 1종B	AC1B	Al- Cu- Mg	금형,사형	ASTM:204.0 ISO AlCu4MgTi NF:AU5GT	기계적 성질이 우수하고 절삭성이 좋으나 주조성이 좋지 않으므로 주조방안에 주의를 요함	가전용부품, 중전기부 품, 자전거부품, 항공 기부품
주물 2종A	AC2A	Al- Cu- Si	금형,사형		주조성이 좋고 인장강도는 높으나 연신율이 적다. 일반용으로 우수하다	매니폴드,디프캐리어, 펌프바디, 실린더헤드, 자동차하체부품
주물 2종B	AC2B	Al- Cu- Si	금형,사형	ASTM:319.0	주조성이 좋고, 일반용으로 가장 널리 사용되고 있다	실린더헤드, 밸브바디, 크랭크케이스,클러치 하우징
주물 3종A	AC3A	Al- Si	금형,사형		유동성이 우수하고, 내식성이 좋으나 내력이 낮다	케이스류, 커버류, 하 우징류의 얇은 것, 복잡한 모양의 것
주물 4종A	AC4A	Al- Si- Mg	금형,사형		주조성이 좋고 인성이 우수하며 강도가 요구되는 대형 주물에 사용된다	매니폴드, 브레이크드 럼,미션케이스,크랭크 케이스,기어박스
주물 4종B	AC4B	Al- Si- Cu	금형,사형	ASTM:333.0	주조성이 좋고 인장강도는 높으나 연신율이 적다. 일반용으로 가장 널리 쓰인다	크랭크 케이스, 실린 더헤드, 매니폴드, 항공기용 전장품
주물 4종C	AC4C	Al- Si- Mg	금형,사형	ASTM:356.0 ISO:AlSi7Mg (Fe)	주조성이 우수하고 내압성, 내식성도 좋다	실린더블록, 유압부품, 미션케이스, 플라이휠 하우징, 항공기부품

Table 1(b) . 주물용 알루미늄합금 종류 및 용도(KSD6008-1993)

종류	기호	합금계	주형의 구분	참 고		
				상당합금명	합금의 특색	용도보기
주물 4종CH	AC4C H	Al- Si- Mg	금형,사형	ASTM:356.0 ISO:AlSi7Mg	주조성이 우수하고 기계적 성질도 우수하다 고급 주물에 사용된다	자동차용휠, 항공기용 엔진부품 및 유압부품
주물 4종D	AC4D	Al- Si- Mg	금형,사형	ASTM:A355.0 ISO:AlSi5CuMg	주조성이 우수하고 기계적 성질도 좋다 내압성이 요구되는 것에 사용된다	엔진용 수냉실린더 헤드, 실린더블록, 연료펌프바디, 기어하우징
주물 5종A	AC5A	Al- Cu- Ni-Mg	금형,사형	ASTM (AA):242.0 ISO: AlCu4Ni2Mg2	8종과 함께 내열용으로 쓰임, 고온에서 인장강도가 높다. 주조성은 좋지 않다	공냉실린더헤드, 선박 대형디젤기관용 피스 톤, 항공기용 엔진부 품 등
주물 7종A	AC7A	Al- Mg	금형,사형	ASTM (AA):514.0	내식성이 우수하고 인성과 양극산화성이 좋다 주조성은 좋지 않다	가선용구름, 선박용부 품,조각소재,사무기기, 의자,항공기 등
주물 8종A	AC8A	Al- Si- Cu- Ni-Mg	금형,사형	ASTM (AA):336.0	내열성이 우수하고 내마모 성도 좋으며 열팽창 계수 가 작다.(Low-Ex합금) 인장강도도 높다	자동차 디젤기관용 피스톤, 선박용피스톤, 활차, 베어링
주물 8종B	AC8B	Al- Si- Cu- Ni-Mg	금형,사형		내열성이 우수하고 내마모 성도 좋으며 열팽창계수가 작다. 인장강도도 높다	자동차 피스톤, 활차, 베어링
주물 8종C	AC8C	Al-Si- Cu- Mg	금형,사형	ASTM (AA):332.0	내열성이 우수하고 내마모 성도 좋으며 열팽창계수가 작다. 인장강도도 높다	자동차 및 Heavy duty용 피스톤,puiiy, 베어링
주물 9종A	AC9A	Al-Si- Cu- Ni-Mg	금형,사형		내열성이 우수하고 열팽창 계수가 작다, 내마모성은 좋으나 주조성이나 절삭성 은 좋지 않다	피스톤 (공랭 2사이클용)등
주물 9종B	AC9B	Al-Si- Cu- Ni-Mg	금형,사형		내열성이 우수하고 열팽창 계수가 작다. 내마모성은 좋으나 주조성이나 절삭성은 좋지 않다	피스톤(디젤기관용, 수랭 2사이클용),공랭 실린더등

Table 2.. 주조용 알루미늄합금의 일반적 특성

기 호	적응성		용탕의 가스흡수	용탕의 유동성	용탕의 보급능력	수축경향	열간균열성	내압성	열처리유무	고온강도	내식성	가공성	연마성	용접성	양극산화특성	도금특성
	금형	사형														
AC1A	D	B	C	C	C	C	D	D	유	A	D	A	A	C	B	A
AC2A	B	A	C	B	B	B	B	B	유	B	C	C	C	B	C	B
AC2B	B	A	B	B	B	B	B	B	유	B	C	C	C	B	C	B
AC3A	A	A	B	A	A	A	A	B	무	C	C	D	E	B	E	C
AC4A	A	A	B	A	A	A	A	B	유	C	C	C	C	B	C	C
AC4B	A	A	B	A	A	B	A	B	유	B	C	C	C	B	C	B
AC4C	A	A	B	A	A	A	A	A	유	C	B	C	C	B	C	B
AC4D	B	A	B	B	B	A	A	A	유	B	C	C	C	B	C	A
AC5A	C	C	D	C	D	D	D	C	유	A	D	A	A	D	B	A
AC7A	C	C	E	D	E	E	D	D	무	B	A	A	A	D	A	E
AC7B	E	D	E	E	E	E	E	E	유	B	A	A	A	E	A	E
AC8A	A	B	C	A	B	A	A	A	유	A	C	C	D	C	E	C
AC8B	A	B	C	B	B	A	A	A	유	A	C	C	D	C	E	C
AC8C	A	B	C	B	B	A	A	A	유	A	C	C	D	C	E	C

(2) 내식성 실험

- (가) 4종류의 시료를 선정하여 같은 종류의 염소 소독액에 같은 양과 같은 조건으로 각각의 시료를 담가 두었다 꺼내어 부식정도를 확인함
- (나) 염소액의 농도/양 : 150ppm/l
- (다) 실험시간: 24시간 담가두었다 꺼내어 24시간 상온에서 건조 ⇨ 3회반복
- (라) 실험결과 2B재질의 내식성이 가장 우수함 (실험결과 별첨)

(3) 가공성 실험

- (가) 4종류의 시료를 각각 선반을 이용한 면 가공과 밀링머신을 이용한 홀 가공등을 통하여 최적의 재질을 선정함
- (나) 실험결과 4C의 가공성이 가장 우수하나 내식성 테스트 결과와 종합해 볼 때 최적의 재질은 2B 재질로 선정함

내식성 테스트



실험 결과

구 분		A (2B)	B (4C)	C (7A)	D (3A)
1회	표면	색상변화 없이 처음 상태와 차이 없음	검은 반점이 생김	색상 변화는 없음	부분 변색
	부식상태	양호	표면에 기포가 발생됨	표면에 기포발생	양호
2회	표면	표면 변화없음	부분 변색	변화없음	부분 변색
	부식상태	양호	부분 부식발생	양호	양호
3회	표면	표면 변화없음	부분 변색	표면 변화없음	부분 변색
	부식상태	양호	부분 부식발생	양호	양호

다. 성형방법: 사형주물과 중력 주조 방법중 일정한 성형이 가능하고 생산성이 우수한 중력주조 형태의 성형방법을 결정하고 금형설계 및 제작 작업 (금형 제작을 완료하고 시제품을 찍어 내어 시제품 제작에 사용 할 수 있음)

(1) 사형주물

(가) 성형성은 좋으나 정확한 성형이 어렵고 생산성도 좋지 않음,
초기 금형제작 비용은 적으나 상품화를 목적으로 장기적으로 본다면 적합하지 않음.

(2) 중력주조

(가) 성형성은 사형주물에 비해 떨어지지만 정확성과 생산성에서 사형주물보다 우수하고 정확한 제품이 가능한 장점이 있어 성형 방법은 중력주조로 결정함1. 부식방지 및 표면광택 처리방안

2.. 알루미늄 재질의 특성상 부식을 방지하기 위하여 실험을 통한 표면처리 기술 확보

가. 슷 트

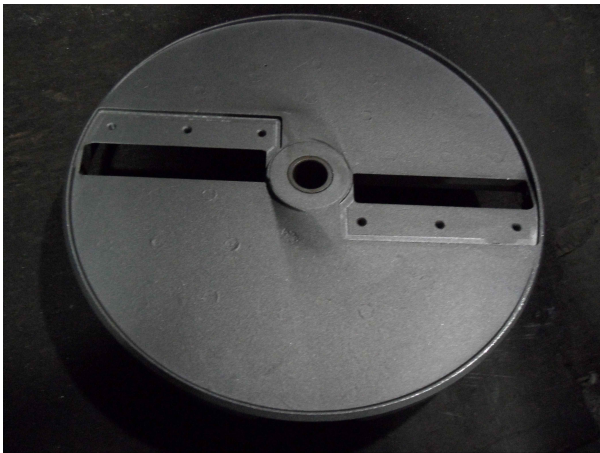
- 금속부품의 표면에 쇼트볼 강구를 고속으로 투사하여 금속의 표면을 함마링(Hammering)하는 일종의 냉간가공의 일종임
쇼트 가공은 쇼트볼이 금속표면을 고속으로 충돌하면서 쇼트볼의 운동 에너지가 순간적으로 재료의 표면에 소성 변형을 가하고 금속표면을 이탈하게 된다.
쇼트볼과 충돌 후 금속표면층에는 요철이 발생하여 표면에 얇은 소성 변형층을 형성하며 탄소성층의 경계를 형성하게 된다.
이 층에는 늘어난 표면층을 늘어나기 전의 상태로 유지하려는 힘이 작용하게 되어 표면은 잔류 압축응력, 내부는 인장응력을 갖고 평형을 이루게 된다.
이러한 쇼트피닝 가공으로 재료의 표면에 압축 잔류응력을 남게 함으로서 반복 하중이 작용할 때 압축 잔류응력은 점점 상쇄되어 압축 잔류응력이 사라질 때까지 금속재료의 피로수명을 연장하게 되며 가공물의 가공 후 바리(Burr) 제거의 목적을 가짐



쇼트 작업 기계



가공물 투입



쇼트 작업 전



쇼트 작업 후

나. 바 렐

(가) 연마조에 연마석, 콤파운드, 물, 피 가공물을 투입해서 회전, 또는 원심력의 공전, 자전, 진동을 주어 피 가공물과 연마석과의 마찰에서 생기는 상대 운동차에 의해 바리(Burr)제거 , 표면처리

(나) 피 가공물에 기름 성분이 있는 경우 연마효과가 저하되며 광택연마 시에는 오염의 주된 요인이 되어 바렐 연마전에 필히 탈지 세정해야함
(탈지제 : 아크린 25, NF33-1)

(다) 바렐 연마기

- 기종 : 회전연마기
- 회전수 : 1750 - C.P.M
- 바렐조 총 장입량 : 85% ~ 95%
- 연마석 제품혼합비 : 2-3 : 1
- 물의 량 : 축축한 상태 유지(거품유지)
- 콤파운드 투입량 : 15~25g
- 연마시간 : 50분 ~ 60분
- 연마석의 종류 : 세라믹볼, 삼각 연마석

(라) 바렐연마의 장점

- Burr 제거
- 녹 등의 오물, 이물질 제거
- 표면 오염 제거
- 표면 조도 개선(광택)
- 전 공정의 잔류 응력 제거
- 녹 발생 방지 효과
- 모서리각의 라운드화
- 대량의 가공물을 단시간에 처리가 가능
- 대량연마로 가공비가 저렴
- 복잡한 형상의 가공물도 작업가능



연마용 세라믹 볼



일반 연마석



회전식 연마기



연마물 투입



연마조 밀폐 후 회전



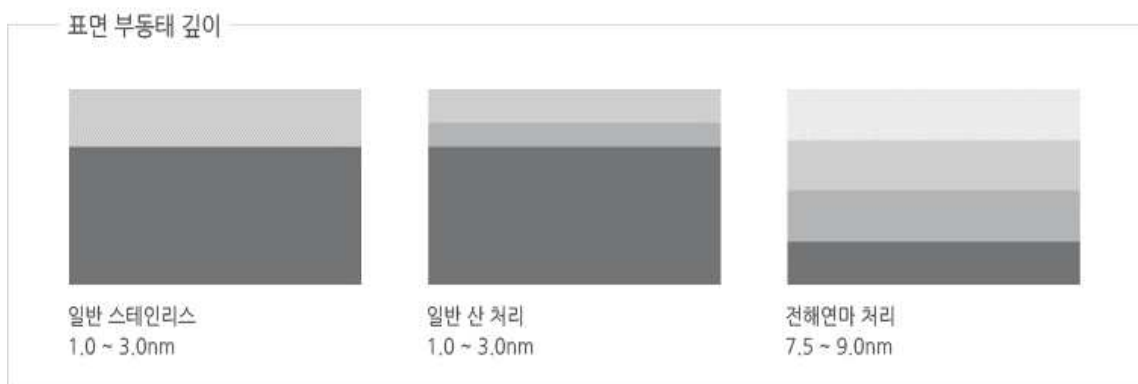
연마완료 후 배출

다. 전해연마

(가) 연마를 필요로 하는 금속을 양극으로 하여 전기를 가하면, 고전류 부분을 우선적으로 용해하여 가공물의 돌출부를 미세한 홈 부분 보다 더 많이 용해시켜 표면을 평활하게 하여 부동태 피막이 형성됨으로 내부식성을 향상시킬 수 있는 표면처리 방법임

(나) 전해연마의 장점

- 부동태 피막이 형성됨으로 내부식성 향상

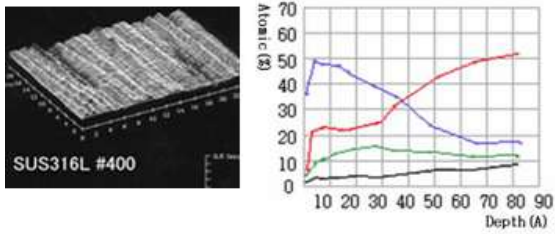


- 전해연마시에 철성분이 많이 떨어져 나가고 표면에는 크롬성분이 많아져 부식에 강해짐

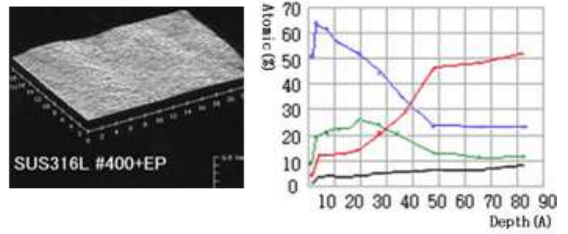
	전해연마 전	전해연마 후
Cr	약 18%	약 63%
Ni	약 12%	약 12%
Fe	약 70%	약 25%

- 산화피막처리 : 금속성분이 녹아 드는 양을 줄이는 처리
- 광택 뛰어나고 (Buffing에 비해 더 평활, 광택가짐), 이물질 제거

#400 Buffing



#400 Buffing + E/P

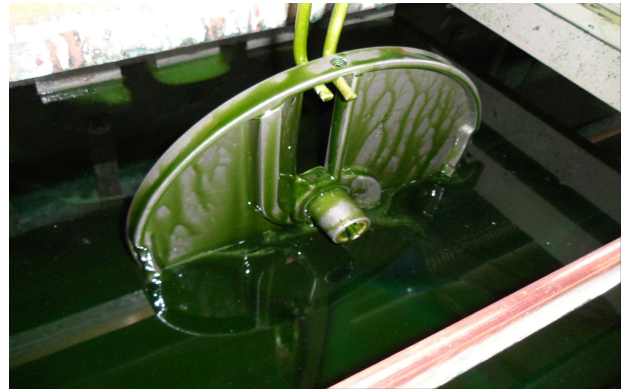


- 세정과 박리성 향상 : 이물질이 잘 붙지 않고 세정이 용이
- 잔류응력이 전혀 없음
- 형상이 복잡한 부품의 다듬질 적당함

전해연마 수조	연마물 투입



전해연마



연마 완료 후 세척/건조

라. 알루미나이트(아노다이징)

- 알루미늄 표면층에 자연적으로 생성된 산화보호막을 제거하고 전기 화학적으로 산화막을 형성시키는 것임

- 전해액인 황산이 양극산화에 의해 알루미늄 표면에 부도체인 Al₂O₃막을 형성,

$H_2SO_4 \leftrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

$SO_4^{2-} + H_2O - 2e \rightarrow H_2SO_4 + O_2 \uparrow$

$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$

- 시를 양극으로 하여 전류가 흐르면, 시간에 따른 피막의 형성 과정이 나타난다.

이때 형성되는 AL₂O₃층은 전기가 통하지 않는 부도체 이지만 전해액의 침식작용에 의하여 얇은 피막이 파괴되면서 상당한 양의 열을 발생하고 이열은 더욱 전해액에 의한 침식을 조장시켜 주어 피막에 나노크기의 기공(PORE)을 생성하게 된다. 이 기공 내부에 있는 AL을 산화시켜 새로운 AL₂O₃층이 생성되며 이러한 작용의 반복으로 일정 높이의 산화피막이 성장하고 베리어(Barrier)층이 형성되면 더 이상은 전기가 흐를 수 없게 됨

아노다이징 작업 테스트



2. 표면처리 공정도



제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연도별 목표 및 이에 대한 달성도

구분 (연도)	연구목표	평가의 착안점	달성도 (%)	관련분야의 기여도
1차 년도 (2014 ~ 2015)	* 박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 작업이 하나의 기계장치에서 작업 가능 하도록 개발	- 각 각의 기능이 순차적 으로 가능한지 여부를 시제품 작동 테스트를 통하여 평가	100	과일가공식품 제조 업체에서 박피기, 분할기, 슬라이스기를 각 각 구비하여 작업해야 하는 불편함을 해소하고 노동력절감을 통한 인건비 절감이 가능함
	* 분당 10개 이상의 작업 처리 속도	- 세 가지 기능 모두 분당 10개 이상 처리가 가능한지 여부를 작동 테스트를 통해서 평가	100	연속 작업이 가능하여 작업 속도가 빨라 대량의 과일을 단시간에 처리 가능함 - 작업 속도를 획기적으로 줄임
	* 씨방제거 시 씨방에 잔존 부위를 10% 이하로 개발	- 씨방제거 후 자존 부위를 확인(육안)	90	작업 상황에 따라 편차가 있어 정확한 평가가 어려우나 대체적으로 10% 미만으로 보여지며 씨방제거 넓이를 넓힐 경우 잔존하는 부분이 없이 씨방을 제거할 수 있으나 버려지는 부분이 많아 수율이 떨어지는 단점이 있음

구분 (연도)	연구목표	평가의 착안점	달성도 (%)	관련분야의 기여도
1차 년도 (2014 ~ 2015)	<ul style="list-style-type: none"> * 제품의 크기 : 300(W)X800(D)X500(H) 이하 * 제품의 무게 : 40kg 이하 	<ul style="list-style-type: none"> * 협소한 장소에서도 사용이 가능하도록 경량화 , 소형화 되었는지를 평가 	100	<p>설비가 콤팩트해져 사용자가 부담 없이 사용 할 수 있으며 공간 활용성도 향상됨</p>
	<ul style="list-style-type: none"> * 이형과에 대한 대처 방법 연구 	<ul style="list-style-type: none"> * 불규칙하고 굴곡이 많은 과일도 작업이 가능한지 여부를 평가 	90	<p>상품 가치가 없는 이형과를 폐기하지 않고 가공식품 제조에 활용할 수 있어 폐기 비용 및 생산 원가 절감 효과를 기대할 수 있음</p>
	<ul style="list-style-type: none"> * 표면처리기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> * 부식방지 효율성 * 표면 광택성 	95	<ul style="list-style-type: none"> * 알루미늄 소재 전반에 걸친 부식 방지와 표면 광택 처리 방법으로 활용이 가능하여 타 산업에 적용이 가능함
	<ul style="list-style-type: none"> * 현장 실험용 시제품제작 	<ul style="list-style-type: none"> * 판매를 통한 현장 테스트를 위한 시제품제작이 3대 이상 되었는지를 평가 	100	<p>현장실험을 통해 개발제품이 산업 현장에 미치는 효율성과 사용중 발생되는 문제점들을 파악하여 상품화를 위한 보완 작업이 가능하도록 함</p>

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제1절 연구개발 성과

1. 기술적 측면

- 가. 하나의 기계장치에서 박피, 씨방제거, 분할 슬라이스 까지 가능한 편의형 기계장치 개발
- 나. 씨방제거와 분할이 동시에 가능한 커터 제작
 - 씨방을 제거하면서 동시에 원하는 등분으로의 분할작업이 가능 하도록 고안하여 사용자의 편의성을 높이고 레이저 용접을 이용한 원하는 분할 수로의 커터 제작이 가능하도록 함
- 다. 원형 박피 커터 개발
 - 기존에 박피커터는 감자 칼 형태의 일자형 이었으나 공간 활용성이 떨어지고 박피의 균일성도 떨어지는 단점이 있으나 원형 형태로 시험 결과 좁은 공간에서도 작업 효율성이 뛰어나며 껍질의 끊어짐이 없이 일정한 박피가 가능함
- 라. 각 각의 기능을 사용자의 용도에 따라 첨 삭 할 수 있도록 하여 과일 가공 형태에 따라 여러 종류의 기계 장치를 구비하지 않고 하나의 기계 장치에서 원하는 작업만을 선택하여 사용이 가능하도록 하여 사용자의 편의성을 높임
- 마. 기계장치의 소형화, 경량화 실현
 - 공압이나 유압을 사용하지 않고 기계적 동력 전달 방법을 채택하여 설비가 비대하지 않고 협소한 공간에서도 사용이 가능하도록 하여 공간 활용성을 높임
- 바. 표면처리 기술 개발
 - 알루미늄 소재의 부식 방지와 광택처리의 효과적인 표면처리 방안을 확립하여 알루미늄 소재의 내부식성 향상에 기여하고 알루미늄 소재 산업 전반에 걸쳐 활용이 가능 함

2. 경제적, 산업적 측면

- 가. 단체급식 업체나 과일 가공업체에서는 박피기, 분할기, 슬라이스기 등의 기계를 모두 구매해야 하는 경제적인 부담이 있었으나 본 제품이 개발되면 하나의 기계 장치로 세 가지 기능이 모두 가능하여 설비 구매 부담을 줄일 수 있음
- 나. 식품산업 전반에 걸친 파급효과

- 노동력 절감과 생산비 절감으로 완제품 가격인하를 기대할 수 있으며 공정 단계를 줄여 신선한 식재료 공급으로 국민건강에 이바지할 수 있음

다. 농산물 소비촉진 효과

- 단체급식에서의 활용과 과일 가공업체의 생산성 향상을 통하여 과일 소비를 크게 늘릴 수 있어 농산물 소비촉진 효과를 기대

라 수입 대체효과

- 현재 과일 가공업체와 단체급식 업체에서는 원재료 및 인건비 절감 차원에서 고가의 수입제품을 사용하고 있으며 년 간 판매 수량이 200대 가량으로 비용 환산 시 약 20억 원에 이름

제2절 연구개발 성과활용 계획

1. 기술 이전을 통해 과일 가공 기계의 상품화 추진

- 제품의 문제점 및 디자인 보완제작
- 환경 및 농수산 제품 관련 정부 보조사업 추진
- 상품화 완료 (현장 테스트를 통한 신속한 상품화가 가능함)

2. 시제품 판매

- 다수의 시제품을 제작하여 데모 제품 사용을 원하는 사업장과 후불제 계약을 체결한 후 사용자가 만족하면 대금을 회수하는 방안을 검토 중임

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제1절 본 연구 관련 국외 기술수준 비교

개발기술명	관련기술 최고보유국	현재기술수준		기술수준 목표수준
		우리나라	참여연구팀	
박피, 씨방제거, 분할, 슬라이스 작업이 하나의 기계 장치에서 가능	독일	90%	90%	100%
박피용 원형 커터	독일	80%	80%	90%
기계장치의 경량화, 소형화	독일	90%	90%	100%

제2절 국외 생산제품

업 체	제 품	원 산 지	출 처
내쇼날히라노	YP-12	일본	
크로넨	AS4	독 일	http://www.kronen.eu/
DREMAX	F-P1	일본	http://www.dremax.com/

제3절 시장현황

1. 일본의 “내쇼날 히라노”사에서 생산중인 과일 박피기는 자사의 제품과 같이 단순히 박피 기능만이 가능하며 한번 작동에 1개의 과일만 박피가 가능하여 작업의 효율성이 크게 떨어지는 단점이 있음
2. 독일의 “크로넨”사는 상업용, 산업용 식품가공 기기를 전문으로 개발, 생산해온 업계 1위를 자랑하고 있는 업체이다
크로넨사는 주로 식품가공기기를 제작하는 전문기업으로 100년 전통의 칼날제조를 이어온 만큼 커터의 연마 및 제조 기술에 있어 업계 선도적인 기술력을 자랑한다.
게다가 디자인 및 설계의 독특함은 타사제품에 비해 독보적인 작업효율성을 갖출 수 있는 아이디어를 포함하고 있어 세계적으로 가장 널리 알려진 업체임
3. 세계 시장은 과일 가공을 대량으로 하는 대형 설비와 단체급식 및 소규모 가공 업체에서 사용이 가능한 소형 제품으로 양분되어 있으며 현재 점차적으로

소형제품 시장이 점 점 늘어나고 있는 추세이며 수요층도 단체급식, 가공업체외에 일반 음식점 매장에서도 소형 박피기를 사용하고 있어 앞으로 소형 과일 가공 기계의 수요는 지속적으로 늘어날 것으로 판단됨

제 7 장 참고문헌

1. 최정영, 박규서 - 기어의 종류와 가공법 , 도서출판 골드(1999) pp 123~134
2. 정재수 - 기어 기초 활용기술, 예문사(2008)
제2장, 기어의 종류 제3장, 기어의 크기를 측정하는 지수 -모듈율
3. 최범형, 이광원 - 알루미늄 중력 주조에서의 기포 및 개재물 결함에 대한 고찰
한국자동차공학회 (2002년)
4. 정성운 - 자동차용 지로터 기어 및 헤리컬기어의 최적 설계 및 제조에 관한 연구(2005)
5. 박노현 - 식품기술 (1989) pp5~24
6. 기계기술사 - 식품가공기계의 메커니즘, 기계기술(1983) pp187~200
7. 류근태, 박미연, 배정설, 조남천 - 식품 미생물학, 삼광출판사 (1999)
8. 이재서 - 바렐연마 공정 선택에 관한 연구, 한국산업기술대학교(2011)
9. 남형근, 박진구 - stamped leadframe의 표면 품질에 미치는 전해연마 효과
한국마이크로전자 및 패키징학회지 제7권 제3호 (2000) pp45~54
10. 김희국 - 알루미늄 소재 산업의 정부지원과제 현황, 한국주조공학회지(2011) pp326~331
11. 정아영, 김광원, 김승혜, 김두만 - 알루미늄 소재의 허니컴구조의 열팽창 계수 연구
대한기계학회지 (2012)
12. 지원형, 신흥식, 주종남, 권민호 - 알루미늄아노다이징, 전해증착을 이용한 미세패턴
형상 제작, 한국정밀공학회 (2012)
13. 정부섭 - 아노다이징을 이용한 ALDC12종의 표면특성에 관한 연구
한양대학교, 금속재료공학 92010)
14. 김창근, 이은상 - 스텔레스강과 알루미늄 합금의 전해연마 가공특성에 관한 연구
한국생산 제조시스템학회 (2002년)
15. 한국공업협회 - 식품공전 (2007) p262, p694
16. 농촌진흥청 원예연구소- 신선편이(fresh-cut)의 이해- 원예산물 수확 후 관리기술
17. 고정삼 - 식품산업의 이해. part45. 3.원예식품의 가공 특성. 유한문화사(2002.01.10.)
18. 김창한 - 식품미생물학. part.198. 2.과즙. 유한문화사 (2004.02.25.)
19. Park, G. B., kim, Y. J. Lee, H. G. kim, J. S., and Kim, Y. H., 1988 Changes in
freshness of meats during postmortem storage, 1; change in freshness of pork.
Korean J. Animal. Sci. 30(9) : 561~566
20. Brewer M. S., W. G, Ikins, and Harbers CA. 1992. TBA values, sensory
characteristics and volatiles in ground pork during long-term frozen storage:
Effects of packaging. J. Food Sci. 57 : 558-563
21. Della, E. S. and P. E. Mcdowell. 1965. "Comparison of beta Carotene Content of
Dried Carrots Prepared by Three Dehydration Processes," Food Technol,
19(5), 1597-1606
22. Lee, D. S. and Kim, K, H. 1989. Carotenoid destruction and nonenzymatic browning
red pepper during as function of average moisture content and temperature, Korean

- J. Food Sci. Technol, 21, 425.
23. Hoffman, P. G., Lego, M. C. and Galetto, G. 1983. Separation and quantitation of red pepper major heat principle by reverse-phase HPLC, J. Agric. Food Chem, 13.
24. Hendel, C. E., G. F. Bailey and D. H. Taylor. 1950. "Measurement of Non-enzymatic Browning of Dehydrated Vegetable During Storage," Food Technol, 14(3), 344-356.

[별첨 1]

특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서

신청과제명	사과 박피와 씨방제거 및 분할과 동시에 슬라이스 까지 가능한 복합형 기계장치 개발		
주관연구책임자	김순문	주관기관	화진정공

1. 본 연구관련 국내외 기술수준 비교

개발기술명	관련기술 최고보유국	현재 기술수준		기술개발 목표수준	비고
		우리나라	연구신청팀		
박피와 동시에 씨방제거와 분할과 슬라이스가 가능한 기계장치	독일	80	80	100	현실수준 고려

2. 특허분석

가. 특허분석 범위

(예시)

대상국가	국내, 국외(미국, 일본, 유럽)
특허 DB	특허정보원 DB(www.kipris.or.kr), Aureka DB
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목 및 초록

나. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명	과일박피기	apple peeler
Keyword	과일박피기	
검색건수	334	45
유효특허건수	5	6
핵심특허 및 관련성	특허명	과일박피기
	보유국	대한민국
	등록년도	
	관련성(%)	-
	유사점	껍질 박피
차이점	박피 단일 기능	

3. 논문분석

가. 논문분석 범위

(예시)

대상국가	미국, 일본, 유럽
논문 DB	Aureka DB, pubmed DB(www.ncbi.nlm.nih.gov), 국회도서관(www.nanet.go.kr)
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목, 초록 및 키워드

나. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명	(기술 1)	(기술 2)
Keyword		
검색건수		
유효논문건수		
핵심논문 및 관련성	논문명	
	학술지명	
	저자	
	게재년도	
	관련성(%)	
	유사점	
	차이점	

4. 제품 및 시장 분석

가. 생산 및 시장현황

1) 국내 제품생산 및 시장 현황

- 현재 국내의 과일박피기는 자사의 과일박피기와 꽃감 제조용 단감 박피기가 생산, 보급되고 있으나 이는 박피전용 제품으로 박피 후 씨방제거와 분할은 별도의 장치로 재작업이 필요함
- 단감박피기는 단감 전용으로 사과, 배등은 작업이 불가능함
- 자사의 과일 박피기는 한 번에 두 개씩 박피가 가능 하나 과일을 쪼개 빼는 동작이 필요하며 연속 작업이 불가능한 단점이 있어 산업용으로 사용하기에 무리가 있으며 박피 후 씨방제거와 분할 후 슬라이스 까지 별도의 기계장치로 재작업이 필요하여 과일 가공업체등에서 사용하기에 작업 효율성이 크게 떨어짐

2) 국외 제품생산 및 시장 현황

○ 독일의 크로넨사의 과일 박피기

- 크로넨사는 주로 산업용 식품 가공기계를 제작하는 전문기업으로 업계 선두 주자로서의 자리매김을 확고히 하고 있으며 커터의 연마 및 제조 기술에 있어 업계 선도적인 기술력을 자랑한다.

게다가 제품 디자인 및 설계의 독특함은 타사제품에 비해 독보적인 작업효율성을 갖출 수 있는 아이디어를 포함하고 있어 세계적으로 가장 널리 알려진 업체이다

- 크로넨사의 과일 박피기는 산업용으로 라인 작업이 가능한 구조이나 설비가 비대하고 너무 고가이므로 국내 소규모 과일 가공업체에서 설비를 들여와 사용하기엔 어려움이 있음

나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과

1) 산업화 방향(제품의 특징, 대상 등)

- 단체급식용으로 활용시 전국의 초,중,고등학교 급식소에서 사용이 가능하며 군부대, 기업체 구내식당등 사용가능한 수요처는 무궁무진하다고 판단됨
- 일반 외식업체에서의 활용(식자재등)
주방이 협소한 소규모 외식업체에서도 사용이 가능하도록 초경량으로 개발
- 식품가공업체에서 사용
(중소 식품 가공업체에서 큰 비용 부담 없이 구매 사용이 가능함)

2) 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

항 목 \ 산업화 기준	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	500	750	1,000	1,500	2,000	5,750
경제적 파급효과	2,000	2,000	3,000	4,000	4,000	15,000
부가가치 창출액	300	500	500	500	500	2,300
합 계	2,800	3,250	4,500	6,000	6,500	23,050

5. 3P(특허,논문,제품)분석을 통한 연구추진계획

○ 한국 특허 (10-2009-0034152)는 과일 껍질 탈피기에 관한 것으로, 본 발명에 의한 과일 껍질 탈피기는, 상부에서 슬라이딩 되도록 이동 프레임이 구비되는 베이스 프레임; 상기 베이스 프레임의 선단에 일렬로 다수 배치되어 공급되는 과일의 꼭지를 절단하는 절단모듈; 상기 절단모듈의 후방에서 상기 절단모듈과 각각 대응되도록 다수 구비되어 꼭지가 절단된 과일이 흡착 지지되는 흡착모듈; 상기 이동 프레임의 선단 상부에 설치되어 상기 절단모듈에 위치된 과일을 진공 흡착하여 상기 흡착모듈로 이동시키는 공급모듈; 상기 이동 프레임의 선단 하부에 설치되어 상기 흡착모듈에 지지된 과일의 껍질을 탈피시키는 탈피모듈; 및 상기 베이스 프레임의 내부에 설치되어 상기 절단모듈 및 흡착 모듈에 동력을 제공하는 구동모듈;을 포함한다.

본 발명에 따르면, 공급되는 과일의 꼭지를 절단한 후 자동으로 이송하여 과일 껍질을 탈피시킴에 따라 탈피 작업 용이 및 탈피 시간 감소와 대량 탈피에 적합한 효과가 있다.

○ 한국 특허 (10-2004-0098212)는 과일의 껍질을 깎아내기 위한 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배와 사과를 겸용하여 박피가 가능하며 박피 효율이 높아 대량 급식소에서 실용화가 가능한 과일 박피기에 관한 것이다.

본 발명은 육질의 단단함에 차이가 있고 과일의 크기가 상이한 배와 사과를 선택적으로 겸용하여 깎을 수 있도록 이루어진 과일 박피기를 제공하는 것을 주 목적으로 하고 .배와 사과 두 종류의 과일을 일정한 중심에 끼워 고정할 수 있도록 규제하는 스톱퍼를 형성하고 박피가 완료된 과일을 쉽게 빼 낼 수 있도록 이젝터를 마련하여 이루어진 과일 박피기를 제공하며, 과일의 직경이 상이하더라도 깊이 파이거나 타고 넘어 안 깎이는 부분이 발생하지 않도록 과일 표면에 스프링 압력으로 밀착되는 박피 칼날을 일정각도 과일 표면의 생김새에 따라 접동이 가능하도록 이루어 과일 표면의 형태에 밀착하여 일정 두께로 박피 가능하도록 이루어진 과일 박피기를 제공하고자, 전동기 동력으로 회전 구동하는 과일장착부와, 회전 구동하는 과일의 표면에 면접하여 대략 반 원호형의 직교하는 방향으로 선회 구동하는 박피부로 이루어지는 과일 박피기에 있어, 과일장착부(10)는 방사상의 평날로 형성하여 견고하게 지지하도록 이루고, 과일 장착부에 근접하여 과일의 직경에 따른 장착 중심을 규제하고 박피된 과일을 빼내기 위한 이젝터(20)를 형성하며, 박피 칼날(31)은 과일을 지나치게 파고 들지 않으며 불규칙한 과일 표면에 접하여 일정하게 박피 가능하도록 일정각도 접동 가능하게 박피 칼날을 구성하고, 상기 과일 장착부와 선회하는 박피 칼날을 복수로 횡설하여 이루는 것을 특징으로 한다

○ 한국 특허 (10-1999-0039211)는 과일을 얻어 놓고 칼날을 승강시켜 과일의 중심부에 위치하는 씨방을 일거에 잘라냄과 동시에 과일을 등분하는 과일 등분 장치에 관한

것이다.

본 발명은 과일 분할 및 씨앗 제거 문제를 좀 더 간편하게 이룰 수 있도록 된 과일 분할 장치를 제공하고자 안출된 것으로 과일을 필요의 등분으로 한번에 균등 분할 할 수 있도록 하고, 과일 등분과 동시에 과일의 중심에 위치하는 씨방을 구분하여 도려 낼 수 있도록 하므로 급식의 질을 향상 시킬 수 있도록 하며, 과일의 종류와 분할 쪽 수에 따라서 다양하게 분할 할 수 있도록 칼날의 교체가 가능한 과일 등분장치를 제공하고자, 하중을 지지하는 기관과 기관 상에 탑재되며 과일을 지지하는 지지부재와 링크 회전 운동으로 직선 운동하며 승강되는 승강 부재와 승강 부재 내에 결합되고 과일을 등분하는 분할 부재와 승강 부재를 움직이는 링크 구조의 승강 구동 부재를 마련하여 기관 상에 승강 부재를 가이드 축으로 승강 가능하게 고정하고 상기 승강 부재에 승강 구동 부재의 회동력을 전달하도록 이루어 탑재되는 과일을 균등 분할하는 과일 등분 장치인 것을 특징으로 한다.

가. 분석결과 향후 연구계획(특허, 논문, 제품 측면에서 연구방향 제시)

1) 특허분석 측면

- 기존의 특허들은 과일 껍질을 탈피하는 기계 장치에 대한 특허나 과일을 균일 분할하는 기계장치 등의 기능에 치중되어 있고 그나마 몇 개의 특허만 유지되어 있고 모두 소멸되거나 거절된 상태이고 과일 탈피와 분할기능, 슬라이스 기능까지 혼합형의 기능을 가진 기계 장치에 대한 특허는 전무한 상태임.
본 연구과제에서는 실용성을 바탕으로 효율적인 과일 가공작업을 위한 연구를 추진하여 국내는 물론 국외에도 출원할 계획임

2) 논문분석 측면

3) 제품 및 시장분석 측면

- 국내 및 국외시장 분석결과 과일 가공업체 에서는 과일 탈피기, 분할기, 절단기를 각각 보유하고 있으며 각각의 기능을 가진 기계장치의 사용과 관리에 인적, 물적인 큰 부담을 갖고 있으며 일부 대형 업체에서는 고가의 외국산 설비를 수입하여 사용하기는 하나 너무 고가이기 때문에 일반 업체에서 쉽게 구매하여 사용하기가 어려운 실정이므로 본 과제에서는 어느 업체에서든 쉽게 구입하여 간편하게 사용이 가능한 방향으로 연구를 추진하여 산업용 뿐 아니라 업소용으로도 사용이 가능한 기계장치를 생산하여 국내 및 국외에 판매할 계획임

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치 식품기술 개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치 식품기술 개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.