

최 종 보 고 서

편집순서 1 (표지)

<p>(뒷면)</p>	<p>과 제 번 호 1 1 2 0 3 7 2 양 파 의 뿌 리 와 줄 기 절 단 장 치 를 내 장 한 자 동 탈 피 기 개 발 농 림 축 산 식 품 부</p>	<p>(앞면)</p>
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><tr><td style="text-align: center;">발간등록번호</td></tr><tr><td style="text-align: center;">11-1543000-000585-01</td></tr></table> <p style="text-align: center;">양파의 뿌리와 줄기 절단 장치를 내장한 자동 탈피기 개발 (Development of Automatic Peeling Machine for Onion root and stems cutting)</p> <p style="text-align: center;">주식회사 청하기계</p> <p style="text-align: center;">농림축산식품부</p>
발간등록번호		
11-1543000-000585-01		

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “양파의 뿌리와 줄기 절단장치를 내장한 자동 탈피기 개발”에 관한 연구 과제의 보고서로 제출합니다.

2014 년 10 월 11 일

주관연구기관명 : (주) 청하기계

주관연구책임자 : 정 석 봉

세부연구책임자 : 정 석 봉

연 구 원 : 김 주 택

연 구 원 : 이 상 빈

연 구 원 : 김 종 훈

협동연구기관명 : 동의과학대학교

협동연구책임자 : 손 태 영

요 약 문

I. 제 목 : 양파의 뿌리와 줄기 절단장치를 내장한 자동 탈피기 개발 (Development of Automatic peeling Machine for Onion root and Stems cutting)

II. 연구개발의 목표 및 필요성

1. 연구개발의 목표.

양파를 이동컵에 올려만 주면 양파의 뿌리 및 줄기가 자동으로 절단되고 연속공정으로 양파의 껍질도 자동으로 탈피 할 수 있는 기계를 개발하는 것이 목표이다.

2. 연구개발의 필요성.

우리 국민뿐 아니라 전 세계적으로 가장 많이 먹는 채소류 중의 하나가 양파다. 양파는 식이섬유가 풍부하고, 조리할 경우 단맛을 내어 요리에서 인체에 유해한 설탕을 대체할 수도 있는 좋은 식품이다. 그러나 양파는 탈피를 하고 뿌리와 줄기를 제거하는 과정에서 발생하는 매운향 때문에, 손질에 어려움이 있다. 이러한 불편을 해결하기 위해 국내외에 개발되어 있는 양파 탈피기는 일부 제품을 제외하고는 탈피 후 인력으로 직접 줄기와 뿌리를 제거해야 하는 불편함이 있거나, 자동으로 줄기와 뿌리가 제거 되더라도 분진의 협착 등 위생적인 문제, 수율문제, 에너지 소비 등 여러가지 문제점이 있는것이 현실이다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 양파를 보다 높은 수율로 뿌리와 줄기를 절단하고 껍질을 탈피하는 자동기계를 개발하는 것이 필요하다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 연구개발 내용

1) 양파 자동 공급 및 반자동 정열기술

호퍼에 무작위로 담겨진 양파를 특수 고안된 컨베이어를 이용하여 하나씩 이송하고, 양파공급을 탈피장비와 동기화하여 탈피장비 내부의 양파이송용 지그컵의 정위치로 자동으로 공급하는 기술을 개발 하고자 한다.

양파의 물성에 대해서 구형도(Mohesenin, 1986)는 94.4%로 구형에 가까우며, 무게 중심은 과실의 중심에서 약간 아래쪽인 과실과 뿌리를 경계로 한 높이의 46% 근처에 위치하고 있다. 국산양파의 구형도(민영봉, 2002)는 대부분 85% 이상이며 평균 구형도는 93.5%로 발표된 바 있다. 구형도 산출은 양파의 장경, 단경, 높이의 비율을 기준으로 하였

으며 사과나 배의 구형도(Mohesenin, 1986)가 90% 수준이므로 구형에 근접한 형태로 볼 수 있다.

그런데 근래에는 한국산 뿐만 아니라 중국, 인도 등 다양한 나라들로부터 양파가 수입되어 사용됨으로 인하여 양파의 형태 특성이 아주 다양한 것으로 나타났다. 이로 인하여 기구적으로 정확한 상하의 정렬에 어려움이 있고, 이를 해결하기 위해 추가적인 시스템(비전시스템 및 로봇시스템 등)을 적용하기에는 연구비가 부족하다. 만약 이를 적용한다면 결국 장비의 고가화로 이어져, 현장 특성상 맞지 않은 것으로 추정된다. 따라서 완전자동으로 정렬하지 않고 최종 정렬은 인력으로 하는 반자동으로 하는 것이 타당하다고 판단된다.

양파 자동 공급장치는 아래의 그림 1에 제시한바와 같이 자동 공급기 및 양파 뿌리줄기 절단장치로 구성된다. 그림 2에 보여주는 양파 자동 공급장치는 양파를 적재해 둔 버킷으로부터 자동으로 양파를 한 개씩 컨베이어를 타고 올라오도록 하는 매커니즘을 만들었다. 이러한 양파는 기계 투입구에 대기하고 있는 작업자에 의해 양파가 정확하게 정렬되도록 작업한 것을 그림 3에서 양파적재 컵(지그)을 활용함을 보여주고 있다.

자동탈피기로의 양파투입이 완전자동이 아닌 최소한의 작업자가 존재해야 하는 이유가 농산물 가공업의 특성상 완전자동화한 고가의 기계는 판매가 어려우며, 개발 초기이므로 다양한 양파의 품종에 따른 트러블을 줄이기 위해 최소한의 작업자가 필요하며 이 작업자가 양파의 뿌리 줄기 방향을 보정하는 것으로 하였다.



그림 1. 자동 공급기 및 양파 뿌리줄기 절단장치 (소형)



그림 2. 양파 자동 공급장치



그림 3. 양파적재 컵(지그)

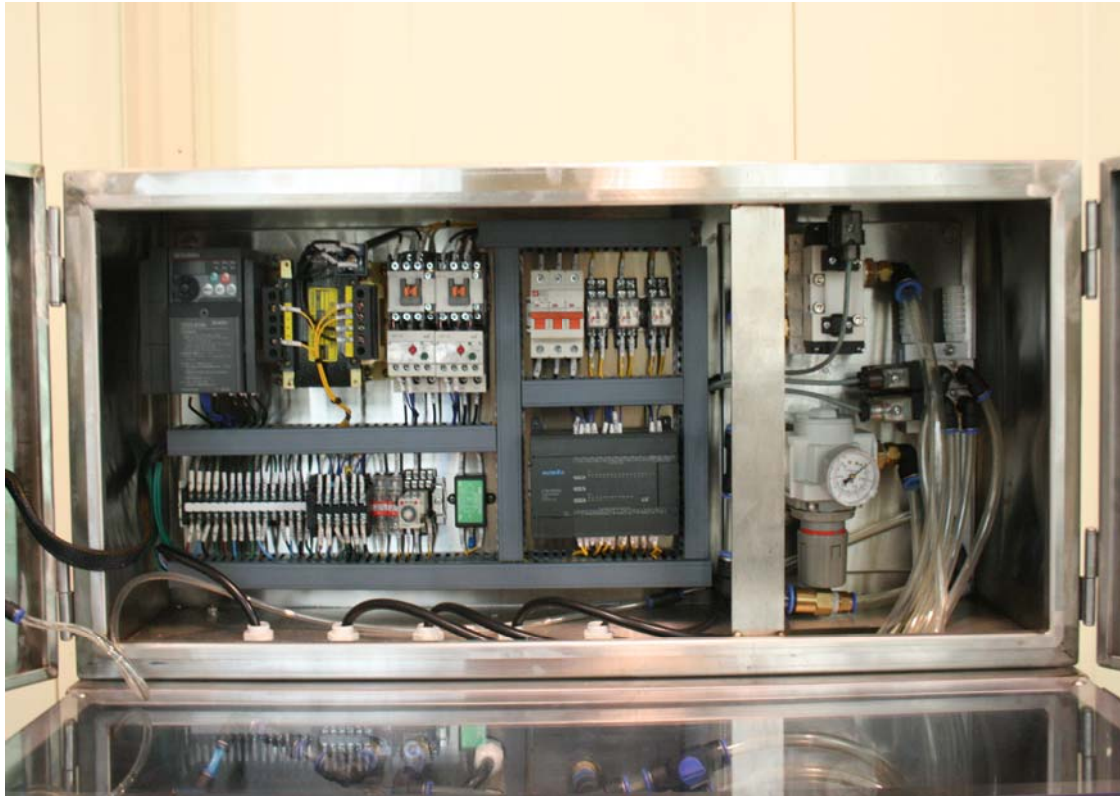


그림 4. 컨트롤 판넬



그림 5. 탈피 후 배출

2) 양파줄기 및 뿌리 제거기술

양파의 뿌리 및 줄기제거에 대하여 2012년 7월 연구개발 제안의 단계에서는 콘형태로 제거하는 컨셉으로 제안하였으나, 시제품을 제작하여 테스트를 해본 결과 고정력이 약하면 양파를 쥐는 부분에서 미끄럼이 발생하여 정확한 절단이 어려움을 발견하였다. 이에 따라 1차시제품 제작 후 기본 컨셉을 뿌리와 줄기를 수평으로 절단하는 것으로 변경하여 연구를 진행하였다.

양파를 중력방향으로 세워두고 줄기를 원형칼을 사용하여 절단하면서 뿌리는 컨베이어 이동에 연동하는 방식으로 2차시제품을 제작하고 국내특허를 출원하였지만, 계속되는 시운전 결과 양파의 절단부에서 생성된 진액이 칼날에 아주 단단하게 말라서 붙음으로 인하여 예기치 못한 트러블을 발생함을 발견하여 이를 보완하기 위한 새로운 방법을 찾게 되었다.

이러한 시행착오의 결과로 개발된 방법이 그림 6의 뿌리, 줄기 절단기 전체 사진에서 나타난 바와 같이 지그에 양파를 수평으로 배치하였고, 그림 7의 뿌리, 줄기 절단부 사진에서 보는 바와 같이 측면에서 뿌리와 줄기를 제거하는 방식을 채택하였다.

전체적인 작업내용의 개요를 소개하면 일정한 속도로 움직이는 컨베이어에 놓인 다양한 모양과 크기의 양파를 이송시키며, 양파의 이송속도에 동기하여 양파줄기 및 뿌리를 제거하기 위해 움직이는 연동식 제거장치를 특수 고안된 칼날과 함께 개발 하였다. 이러한 작업이 단속동작이 아닌 연속동작으로 이루어지도록 하여 생산성을 증대할 수 있는 기술을 개발, 특허등록까지 하였으며, 미국 및 우크라이나에 수출을 하였다.



그림 6. 뿌리, 줄기 절단기 전체 사진

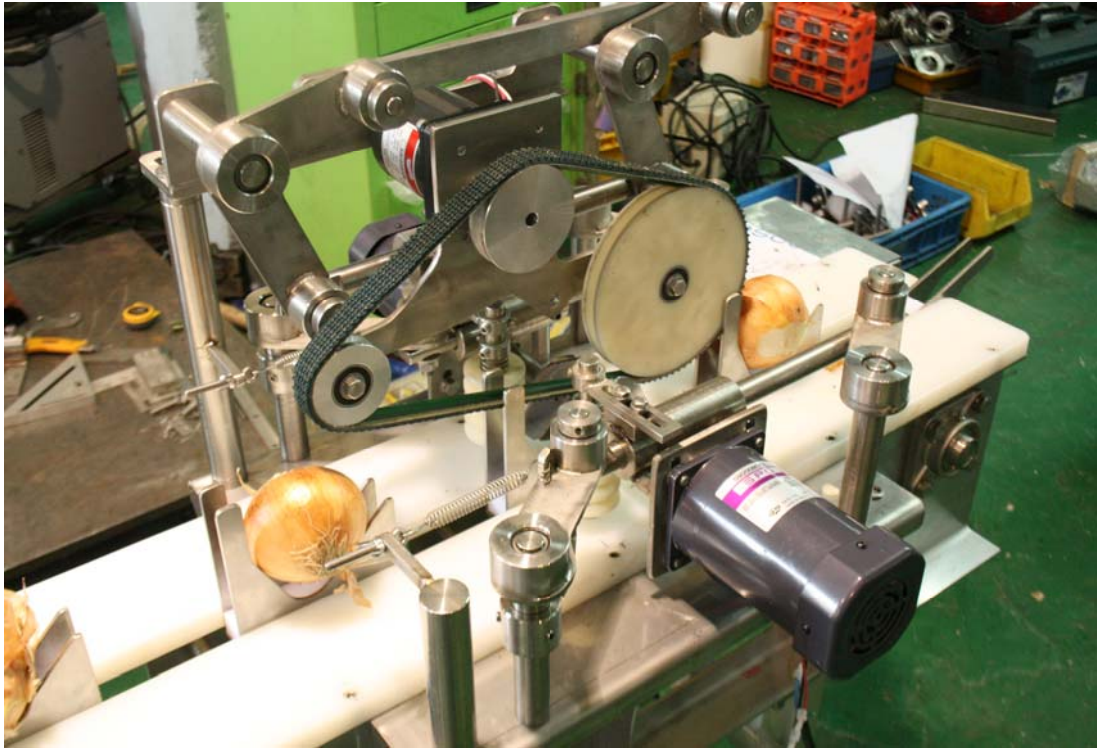


그림 7. 뿌리, 줄기 절단부 사진



그림 8. 배출부 사진

3) 양파탈피기술

이와 같은 기술들을 적용한 최종적인 양파탈피기의 외형은 아래 그림9~12에 제시하였다. 기존의 경쟁사 제품들은 수압이나 지속적인 공기분사로 자원 및 에너지 소모가 많은 문제가 있었지만 본 제품에서 이러한 비용을 최소화하였다.

개발한 장비에서의 양파탈피는 기 공개된 기술인 공압을 사용한다. 뿌리 및 줄기를 절단한 후에 공기를 분사하므로 탈피가 쉽고, 양파가 지나갈 때만 단속적으로 분사하므로 압축공기사용량을 최소로 줄일 수 있어 대폭적인 에너지절감(전기사용량 최소화)을 할 수 있다



그림 9. 뿌리 및 줄기 절단장치를 내장한 양파탈피기



그림 10. 배면 사진



그림 11. 탈피 후 배출되는 양파



그림 12. 커버를 개방한 상태

4) 종합제어기술

PLC, Air cylinder, Solenoid valve 및 각종 센서와 특수 고안된 칼 등의 다양한 기계 장치를 자동 프로그램으로 각각의 동작을 자동제어 할 수 있는 자동화 기술을 확보하였다.



그림 13. 컨트롤판넬

IV. 연구개발결과

1. 양파 자동공급 및 반자동 정열 기술

양파 자동 공급기는 개발 제작 시운전 후 좋은 평가를 받았으나, 반자동 정열 기술은 뿌리줄기 절단기와 자동 연결에는 효율성이 떨어진다는 평가를 받았음. 이에 따라 호퍼에 보관된 양파를 자동으로 한개씩 공급을 받아 수작업으로 탑재 하는 것이 효율적이라는 결론에 도달하였음.

2. 양파줄기 및 뿌리 제거 기술

세계최고의 메카니즘이라는 평가를 받았고, 선별된 양파 즉 크기가 아주 작다던지 아주 큰 양파 선별분리 시 직경이 ϕ 50~120mm까지의 양파에 대응 가능하도록 제작 하였다. 일반적으로 양파는 산지에서 선별과정을 거쳐 판매되므로 양파사이즈 ϕ 50~120mm이면 대부분의 양파에 적용이 된다.

3. 양파 탈피 기술

뿌리, 줄기를 절단 후 탈피할 뿐 아니라 양파를 탑재한 호퍼와 동기 하여, 에어노즐이 양파를 따라가면서 집중적으로 양파에 에어를 분사하므로 최소의 에어 소모량으로 효율 좋은 탈피가 가능한 기술로 평가 받음.

4. 크기 선별 없는 전 사이즈 대응 대용량 탈피기 개발 완료

이번 과제 범위 밖이지만, 사이즈 구분 없이 대량으로 탈피가 가능한 탈피기가 필요하다는 요구에 따라, 초소형 양파부터 초대형 양파까지 대응이 가능한 대용량 양파 탈피기를 개발하여 특허출원 하였다. 이 장치의 특징적인 신기술은 그림 14~17 에서 보는 바와 같이 스크래치 및 탈피를 동시에 하는 방식이다. 이 장치는 양파를 가공하는 수요처에서 탈피 후 장기보관을 위해서는 양파의 뿌리와 줄기를 제거하지 않고 탈피만 하는 것을 원하였기 때문에 개발하게 된 것이다. 전사이즈 대응 대용량탈피기는 국내 및 미국 LA에 수출하여, 좋은 평가를 받고 있다.



그림 14. 대용량 양파 탈피기 전체 사진



그림 15. 스크래치 및 탈피 후 사진



그림 16. 양파 공급부 : 양파크기 상관없이 탈피 가능



그림 17. 탈피 후 배출되는 양파

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 국내

국내양파에 대한 연간 총 생산량은 약 125만톤으로 다양한 용도로 사용되며, 가공도 대규모 산지 양파전문 가공공장부터 소규모 가공공장, 도매시장 등에서 탈피가공을 하고 있다. 따라서, 양파탈피기도 소용량, 대용량, 선별양파, 선별하지 않은 양파 등 모든 양파에 대응이 가능한 총 4종류의 양파 탈피기 및 커팅기계를 개발 하였으며, 이미 3대(국내1대, 해외 2대)의 판매실적을 올렸고, 상품문의 및 상담이 이루어지고 있으므로 활발한 판매가 예상된다.

2. 해외

전세계를 기준한 양파 총 생산량은 약 7,425만톤으로 엄청난 시장규모를 가지고 있다. 당사는 본 연구로 개발한 기계를 이미 미국LA에 수출하여 좋은 평가를 받고 있으며, 우크라이나에도 수출하였다. 이후에도 유튜브나 홈페이지를 통한 적극적인 사이버 마케팅을 통하여 보다 적극적으로 해외 시장 개척을 계획하고 있다.

3. 국내외 판매 자료

1) 미국 수출 증빙자료

USD 1,014.5



수출신고필증(적재전, 감지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 22938-14-100759U		⑤ 신고번호 030-15-14-01989986	⑥ 신고일자 2014/05/23	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A	
① 신고자 R&C 합동관세사무소 류해진최현욱		② 수출대행자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 수출자구분 A 수출화주 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 (주소) 부산광역시 사하구 신산북로 38 (신평동) (대표자) 정석봉 (소재지) 604 (사업자등록번호) 603-81-40853		⑨ 거래구분 90 대체보충품	⑩ 종류 A 일반수출	⑪ 결제방법 GN 무상거래
③ 제조자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 제조장소 604 산업단지부호 999		⑫ 목적국 US U.S.A	⑬ 적재항 ICN 인천공항	⑭ 선박명(항공편명)	⑮ 출항예정일자	⑯ 선박회사 (항공사) ⑰ 적재정보세구역 03099999
④ 구매자 COSMOS FOOD CO INC (구매자부호) USCOSMOS0003D		⑱ 운송형태 40 ETC	⑲ 검사희망일 2014/05/23	⑳ 물품소재지 604 부산사하구 청하기계 03099999 /		
● 품명·규격 (란번호/총란수 : 001/001)		㉑ L/C번호	㉒ 물품상태 N	㉓ 환급신청인 2 (1:수출대행자/수출화주, 2:제조자) 자동간이정액환급 NO		
㉔ 품명 LARGE QUANTITY ONION PEELING MACHINE		㉕ 상표명				
㉖ 거래품명 LARGE QUANTITY ONION PEELING MACHINE		㉗ 모델·규격	㉘ 성분	㉙ 수량(단위)	㉚ 단가(USD)	㉛ 금액(USD)
(NO. 01) LARGE QUANTITY ONION PEELING MACHINE MODEL : CAYP-2000 POWER : 3P * 240V * 2 KW DIMENSION : 2600L * 750W * 1770HT TARGET : ONION				1 (SET)	45,000	45,000
㉜ 세번부호 8438.80-9000	㉝ 순중량	590.0 (KG)	㉞ 수량	1 (U)	㉟ 신고가격(FOB)	\$43,736 ₩44,370,000
㉟ 송품장부호 CHAF-2014-02-13	㊱ 수입신고번호 ()		㊲ 원산지 KR--N	㊳ 포장갯수(종류)	1(GT)	
㊴ 수출요건확인 (발급서류명)		㊵ 총중량 700.0 (KG)		㊶ 총포장갯수 1(GT)	㊷ 총신고가격(FOB)	\$43,736 ₩44,370,000
㊸ 운임(W) 1,282,500		㊹ 보험료(W)		0	㊺ 결제금액	CFR-USD-45,000.00
㊻ 수입화물 관리번호				㊼ 컨테이너번호	N	
※ 신고인 기재란		㊽ 세관기재란				
㊾ 운송(신고)인	㊿ 기간 부터 까지	㊿ 적재의무기한 2014/06/22	㊿ 담당자	2014/05/23		

발행번호 : 2014230650953(2014.05.23)

Page : 1/1

- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대락송 반출시에는 반드시 출국심사(부두, 조소, 공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
(2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://portal.customs.go.kr)



수출신고필증(적재전, 을지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 40511-14-040096U	⑤ 신고번호 030-15-14-01553185	⑥ 신고일자 2014/04/21	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A
① 신고자 영원관세법인 이상대				
● 품명·규격 (관번호/총란수 : 001/001)				
② 품명 MACHINERY		③ 상표명		
⑦ 거래품명 ONION ROOT, STEM CUTTING AND PEELING MACHINE ETC				
⑧ 모델·규격	⑨ 성분	⑩ 수량(단위)	⑪ 단가(USD)	⑫ 금액(USD)
(NO. 01) ONION ROOT, STEM CUTTING AND PEELING MACHINE MODEL : CAVP-1000 POWER : 3P * 240V * 1.2KW DIMENSION : 1755L * 536W TARGET : ONION TABLE FOR ONION PEELING MACHINE 1SET		1 (SET)	45,000	45,000
(NO. 02) HIGH SPEED DICING MACHINE MODEL : CADC-1000 POWER : 3P * 380V * 0.75KW DIMENSION : 700L * 800W * 1300H * CAPACITY : 600-800KG/HR		1 (SET)	13,500	13,500
(NO. 03) VEGETABLE SLICER MODEL : CAVS-1000 POWER : 301A * 220V * 3P * 1.2KW DIMENSION : 1100L * 1140W * 1400H * CAPACITY : 250-500KG/HR SPARE PARTS - TOOL BOX - KNIFE SET FOR VEGETABLE SLICER		1 (SET)	25,000	25,000
(NO. 04) CONVEYOR FOR CLEANING WORKS AND MEASURING EQUIPMENT POWER : 301A, 240V * 3P * 0.6KW DIMENSION : 2150L * 620W		1 (SET)	6,500	6,500



발행번호 : 2014221830883(2014.04.21)

Page : 2/2


- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대방송 반출시에는 반드시 출국심사(부두, 조소, 공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
- (2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (<http://portal.customs.go.kr>)





수출신고필증(적재전, 감지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 40511-14-040096U		⑤ 신고번호 030-15-14-01553185	⑥ 신고일자 2014/04/21	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A
① 신고자 영원관세법인 이상대					
② 수출대행자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 수출화주 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 (주소) 부산광역시 사하구 신산북로 38 (신평동) (대표자) 정석봉 (소재지) 604 (사업자등록번호) 603-81-40853		수출자구분 A		④ 거래구분 11 일반형태	⑩ 종류 A 일반수출
		④ 목적국 US U.S.A	⑤ 적재항 KPPUS 부산항	⑪ 결제방법 TT 단순송금방식	⑫ 선박회사 (항공사) ⑬ 적재예정보세구역 03077006
		⑭ 운송형태 10 FC	⑮ 검사희망일 2014/04/21		
		⑯ 품목소재지 604	부산사하구 (주)청하기계		
③ 제조자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 제조장소 604		①/C번호	⑭ 물품상태 N		
		⑮ 사전의사계정정보여부	⑮ 반송 사유		
④ 구매자 SINKOU EXPRESS LINE (구매자번호) USSINOK00001G		⑯ 환급신청인 2 (신출대행자/수출화주, 2:제조사) ⑰ 시종간이정액환급 NO			
● 품명·규격 (라번호/총란수 : 001/001)					
⑱ 품명 MACHINERY		⑲ 상품명			
⑲ 거래품명 ONION ROOT, STEM CUTTING AND PEELING MACHINE ETC		⑳ 단위명			
㉑ 모델·규격		㉒ 정본	㉓ 주량(단위)	㉔ 단가(USD)	㉕ 금액(USD)
㉖ 세번부호 8438.80-9000	㉗ 순중량 888.0 (KG)	㉘ 수량 5 (U)	㉙ 신고가격 (FOB) \$90,000	₩92,626,200	
㉚ 송품장부호 CHAF-2014-02-13	㉛ 수입신고번호 ()	㉜ 원산지 KR—N	㉝ 포장갯수(종류) 5(GT)		
㉞ 수출요격확인 (발급서류명)					
㉟ 중량 905.0 (KG)	㊱ 송포량갯수 5(GT)	㊲ 총신고가격 (FOB) \$90,000	₩92,626,200		
㊳ 운임(W) 0	㊴ 보험료(W) 0	㊵ 결제금액	FOB-USD-90,000.00		
㊶ 수입화물 관리번호		㊷ 컨테이너번호		N	
※ 신고인기재란 선적기간 : 2014-04-21 - 2014-05-21		㊸ 세관기재란			
					
㊹ 운송(신고)인 기간 부터	㊺ 적재의무기한 2014/05/21	㊻ 담당자	2014/04/21		

발행번호 : 2014221830883(2014.04.21)

Page : 1/2

- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대방송 반출시에는 반드시 출국심사(부두, 초소, 공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
- (2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://portal.customs.go.kr)



2) 우크라이나 수출 증빙자료

USD 1,021.18



수출신고필증(적재전, 감지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 12816-14-200813U		③ 신고번호 035-10-14-00947565	⑥ 신고일자 2014/08/20	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A
① 신고자 칠안 관세사무소 견재현					
③ 수출대행자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 수출화주 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 (주소) 부산광역시 사하구 신선북로 38 (신평동) (대표자) 정석봉 (소재지) B04 (사업자등록번호) 803-81-40853		수출자구분 A	④ 거래구분 11 일반형태	⑩ 종류 A 일반수출	⑪ 결제방법 TT 단순송금결제
⑤ 제조자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 제조장소 B04		⑫ 목적국 UA UKRAINE	⑬ 적재항 KRPUS 부산항	⑭ 선박회사 (항공사)	⑮ 선적항상 (항공사)
④ 구매자 SINTEX TRADE CO LTD (구매자번호) UASINTFOOD%G		⑯ 선박명(항공편명)	⑰ 출항예정일자	⑱ 적재예정보세구역 03570004	
● 품명·규격 (한번호/총한수 : 001/001)		⑲ 운송형태 10 LC	⑳ 검사회명일 2014/08/20		
⑳ 품명 MACHINERY FOR PREPARING OF FOOD ㉑ 거래용명 ONION ROOT STEM CUTTING AND FEELING MACHINE		㉒ 품소제지 618 03570004 /	*신선항대너(주)신항한 칠안/부산광역시		
⑳ 모델·규격 (NO. 01) ONION ROOT STEM CUTTING AND FEELING MACHINE MODEL CAYP-1000 POWER : 3P*380V*1.2KW DIMENSION : 2480L*920W*1200H TARGET : ONION * SPARE PARTS * REPAIR KIT, TOOL BOX		㉓ L/C번호	㉔ 물품상태 N		
㉒ 세번번호 B438.80-9000		㉕ 수입신고번호 ()	㉖ 원산지 KR—	㉗ 포장횟수(종류)	1(PK)
㉓ 수출장 600.0 (KG)		㉔ 총포장횟수 1(PK)	㉕ 총신고가격 (FOB) \$48,000	₩49,016,640	
㉖ 수입화물 관리번호		㉗ 컨테이너번호			
*신고인기재관 신청기간 : 2014-08-20 ~ 2014-08-19		⑤ 세관기재관 			
㉘ 운송(신고)인 기간 부러	㉙ 적재의무기한 2014/08/19	㉚ 담당자	2014/08/20		

발행번호 : 2014255407286(2014.08.20)

Page : 1/1

(1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대단말 사용시에는 반드시 송국회사(복우, 초소, 공영) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
(2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://portal.customs.go.kr)



3) 국내판매 증빙자료

승인번호 : 20131231-41000096-54651275

관리번호 : TX2013123595586

전자 세금계산서 (공급자 보관용)						책번호	2013 권	12 호	
						일련번호	38		
공 급 자	등록번호	603-81-40853			등록번호	622-81-05842			
	상호	(주)철하기계	성명	정석봉	상호	(주)평화이엔지	성명	유준현	
	사업장 주소	부산 사하구 신평동 475			사업장 주소	경남 김해시 주촌면 망덕리 178-1			
	업태	제조, 서비스		중사업장번호	업태	제조		중사업장번호	
	종목	식품가공기계, 오			종목	농업용기계외			
작성일자			공급가액			세액			
2013	12	31	20,000,000			2,000,000			
비고									
월	일	품목명		규격	수량	단가	공급가액	세액	비고
12	31	양파탈피기			1	20,000,000	20,000,000	2,000,000	
합계금액		현금	수표	어음	외상 미수금		이 금액을 청구 함		
22,000,000		0	0	0	22,000,000				

인쇄횟수 : 1

※본 세금계산서는 부가가치세법에 의하여 발행된 세금계산서이며, 전자서명법에 의거한 전자인증 서열으로 인관날인이 없어도 법적 효력을 갖습니다.
 ※고부업주 대행사업자 : (주)더서비스온 [134-81-08473]

4. 특허자료



특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1415318 호 (PATENT NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2013-0065480 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2013년 06월 07일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2014년 06월 27일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
양파 박피기

특허권자 (PATENTEE)
주식회사 청하기계(180111-0*****)
부산광역시 사하구 신산북로 38 (신평동)

발명자 (INVENTOR)
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2014년 06월 27일



특 허 청 장 김 영 민
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



연차등록료는 2017년부터 매년 06월 27일까지 납부하여야 하며, 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

SUMMARY

I. Title : Development of automatic peeling machine for onion root and stem cutting

II. The purpose and necessity of research and development

1. The purpose of research and development

The purpose is to develop machine which provides peeling process followed former process of cutting stem & root of onion by just manually putting onions onto moving hopper.

2. The necessity of research and development

Onion is one of the most common vegetables chosen around the world, as well as Korean people.

Onion is rich in dietary fiber, and it provides sweet taste upon cooking applicably substitute for sugar, which is harmful to human body. However, it is difficult to clean because of the spicy flavor which is occurred in the process of removing the roots and stems as well as peeling. Developed onion peeling machines, in and outside of country, have usual inconveniences to have the stems and roots removed manually after peeling process. In other case, though the stems and roots are removed automatically, it still exists sanitary problems like as dust-adherence, yield variance and energy consumption.

To solve this inconvenience, it is necessary to develop an automatic machine which can carry out removing stems & roots at better yield rate as well as peeling process.

III. Contents and Scope of Research and Development

1. Contents

1) Automatic conveying and semi-automatic sorting technology of onion

It is to develop technology on automatic conveying against onions to home position of jig cup in sync with peeling equipment, after automatic conveying random onions contained in the hopper by specially designed conveyor.

By the way, it is found that there are wide variety on forms and characteristic since it is imported from various countries. Due to this reason, there exists difficulties in accurate & systemic array. Furthermore, the lack of funding obstructs further applicable systems like as Vision System and Robot System. If these systems are applied, it is supposed to become uneconomical device due to higher price. Therefore, it is deemed advisable that final array should be done by manual process.

- ① Semi-automatic conveyor and cutting device for stem & root of onion
(Small sized)



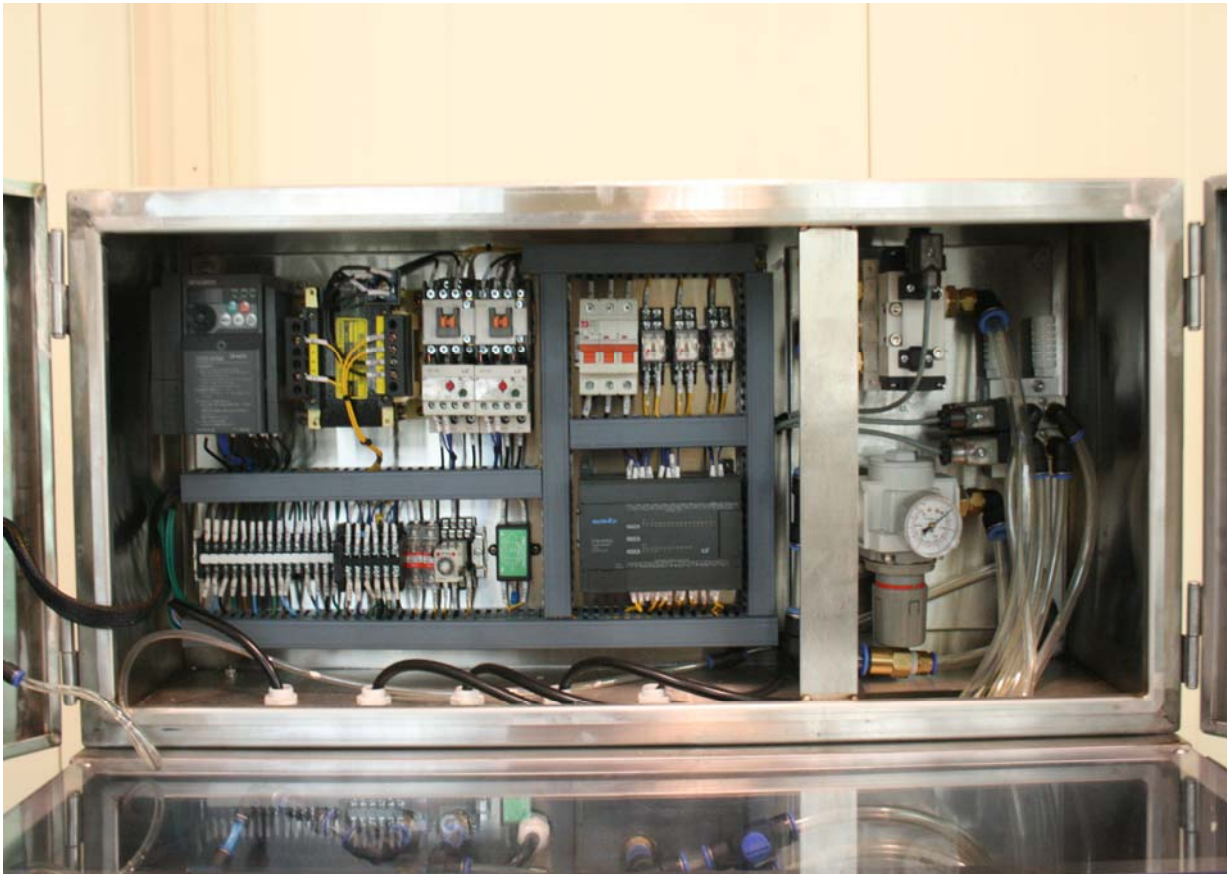
② Auto input conveyor



③ Loaded onions on Jig Cup



④ Control Panel



⑤ Output after peeling



2) Technology on removing stem & root of onion

Conveyor moves various shapes of onion at constant speed. Interlocked removing device was developed as well as specially designed blade in order to remove stem & root of onion in sync with the conveying speed. And technology to increase productivity was also developed which enables continual operation successfully, not remains one-shot operation. These technologies were patented and the machine have exported to USA & Ukraine.

① Whole view for stem/root cutting device



② Sectional view for stem/root cutting device



③ View from output



3) Technology on peeling of onion

Compressed air injection which is already disclosed technology is used for peeling process of onion. Air injection is easy to peel out since stem and root are removed in former process. And it is possible to save costs of electrical energy significantly by temporary injection of compressed air when onion passes by.

① Peeling machine equipped with stem/root cutting device



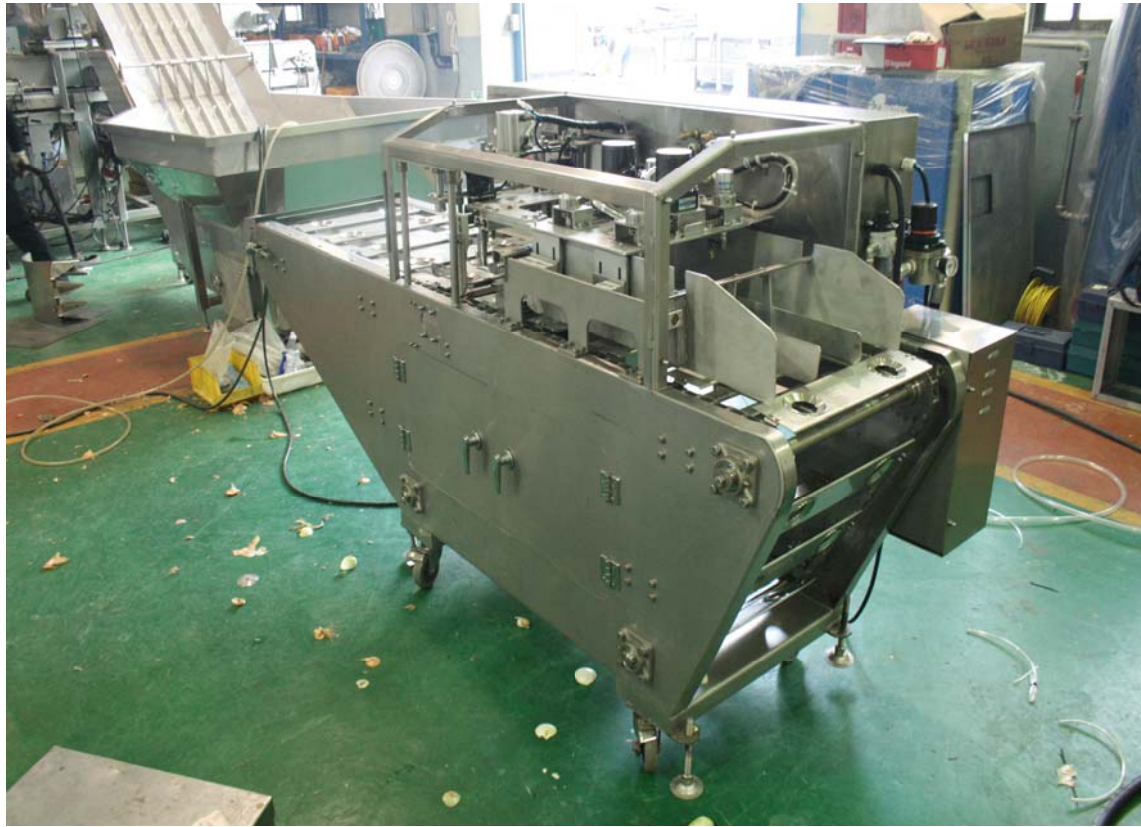
② View from output



③ Onions after peeling process



④ View for cover-opening



4) Integrated control technology

Successfully secured technology on automatic programming system to control each operations of various devices like as PLC, Air cylinder, Solenoid valve, Sensors as well as specially designed blades.

① Control panel



2. Scope of research

- 1) Automatic conveying and Semi-automatic sorting technology
- 2) Removing technology of stem and root of onion
- 3) Peeling technology of onion
- 4) Integrated control technology

IV. Research and development result

1. Automatic conveying and Semi-automatic sorting technology

– Automatic conveying device received a favorable evaluation at the time of startup test but, semi-automatic sorting technology was evaluated inefficiency in terms of automatic connection with removing device of stem & root of onion. Therefore, we have reached the conclusion that it is more efficient to load onions manually after taking automatically supplied onion in the hopper one by one.

2. Removing technology of stem and root of onion

– It is received high marks as being the world's best, and it is designed to be applicable for onion's diameter 50mm ~ 120mm in case it is sorted out small sized and big sized. This allowance is possibly applied to most of onion because onions are generally sold after size sorting process at the place of production.

3. Peeling technology of onion

– Air nozzles take intensive air-injection onto onion in sync with hopper's movements and this is evaluated energy-efficient peeling technology due to economized air injection.

4. High-capacity peeling machine development completion

(No need to sort out the sizes of onion)

– Although it is out of the scope, have patented high-capacity peeling machine which is applicable for various different sized onion from small to large without sorting process upon different sizes. And it receives a favorable evaluation from domestic end user as well as from L.A. in USA.

① Whole view for large capacity peeling machine



② Sectional view for scratching & peeling



③ Sectional view for onions input



④ Sectional view for onions output after peeling process



V. Research result and plan to application

1. Domestic

– Annual domestic production volume of onion is approx. 1.25 million ton and used for various different purpose. And peeling process is operated by large scale onion process plant at producing district, small factory as well as wholesale market.

Therefore, have developed 4 kinds of different cutting & peeling machine applicable for whole sized onions which are small-capacity, large-capacity, sorted & unsorted. And got sales record of 3 units (1 unit for domestic & 2 units for overseas) Moreover, prosperous sales is expected since there are lots of inquiries and consultings.

2. Overseas

– Annual worldwide production volume of onion is approx. 4.25 million ton and it is enormous market breadth. We have exported same machine to USA and got good evaluation from end user. Also have exported to Ukraine too. From now on, we are planning to explore overseas market aggressively through cyber marketing like as Youtube and Homepage.

3. Documents of sales for domestic & overseas


1) Export evidence for USA

USD 1,014.5



수출신고필증(적재전, 갑지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 22938-14-100759U		⑤ 신고번호 030-15-14-01989986	⑥ 신고일자 2014/05/23	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A	
① 신고자 R&C 합동관세사무소 류해진최현욱		② 수출대행자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 수출자구분 A 수출화주 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 (주소) 부산광역시 사하구 신산북로 38 (신평동) (대표자) 정석봉 (소재지) 604 (사업자등록번호) 603-81-40853		⑨ 거래구분 90 대체보충품	⑩ 종류 A 일반수출	⑪ 결제방법 GN 무상거래
③ 제조자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 제조장소 604 산업단지부호 999		⑫ 목적국 US U.S.A	⑬ 적재항 ICN 인천공항	⑭ 선박명(항공편명)	⑮ 출항예정일자	⑯ 선박회사 (항공사) ⑰ 적재정보세구역 03099999
④ 구매자 COSMOS FOOD CO INC (구매자부호) USCOSMOS0003D		⑱ 운송형태 40 ETC	⑲ 검사희망일 2014/05/23	⑳ 물품소재지 604 부산사하구 청하기계 03099999 /		
● 품명·규격 (란번호/총란수 : 001/001)		㉑ L/C번호	㉒ 물품상대 N	㉓ 사전임시개청통보여부 A		
㉔ 품명 LARGE QUANTITY ONION PEELING MACHINE		㉕ 환급신청인 2 (1:수출대행자/수출화주, 2:제조자)		㉖ 자동간이정액환급 NO		
㉗ 거래품명 LARGE QUANTITY ONION PEELING MACHINE		㉘ 상표명				
㉙ 모델·규격 (NO. 01) LARGE QUANTITY ONION PEELING MACHINE MODEL: CAYP-2000 POWER: 3P * 240V * 2 KW DIMENSION: 2600L * 750W * 1770HT TARGET: ONION		㉚ 성분	㉛ 수량(단위) 1 (SET)	㉜ 단가(USD) 45,000	㉝ 금액(USD) 45,000	
㉞ 세번부호 8438.80-9000	㉟ 순중량 590.0 (KG)	㊱ 수량 1 (U)	㊲ 신고가격(FOB) \$43,736	₩44,370,000		
㊳ 송품장부호 CHAF-2014-02-13	㊴ 수입신고번호 ()	㊵ 원산지 KR--N	㊶ 포장갯수(종류) 1(GT)			
㊷ 수출요건확인 (발급서류명)						
㊸ 총중량 700.0 (KG)	㊹ 총포장갯수 1(GT)	㊺ 총신고가격(FOB) \$43,736	₩44,370,000			
㊻ 운임(W) 1,282,500	㊼ 보험료(W)	㊽ 결제금액 0	CFR-USD-45,000.00			
㊾ 수입화물 관리번호		㊿ 컨테이너번호 N				
※ 신고인 기재란		⑤ 세관기재란				
						
㉠ 운송(신고)인 부터	㉡ 기간 까지	㉢ 적재의무기한 2014/06/22	㉣ 담당자	2014/05/23		

발행번호 : 2014230650953(2014.05.23)

Page : 1/1

- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대락송 반출시에는 반드시 출국심사(부두, 조소, 공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
(2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://portal.customs.go.kr)





수출신고필증(적재전, 을지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 40511-14-040096U	⑤ 신고번호 030-15-14-01553185	⑥ 신고일자 2014/04/21	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A
① 신고자 영원관세법인 이상대				
● 품명·규격 (관번호/총란수 : 001/001)				
② 품명 MACHINERY		③ 상표명		
⑦ 거래품명 ONION ROOT, STEM CUTTING AND PEELING MACHINE ETC				
⑧ 모델·규격	⑨ 성분	⑩ 수량(단위)	⑪ 단가(USD)	⑫ 금액(USD)
(NO. 01) ONION ROOT, STEM CUTTING AND PEELING MACHINE MODEL : CAVP-1000 POWER : 3P * 240V * 1.2KW DIMENSION : 1755L * 536W TARGET : ONION TABLE FOR ONION PEELING MACHINE 1SET		1 (SET)	45,000	45,000
(NO. 02) HIGH SPEED DICING MACHINE MODEL : CADC-1000 POWER : 3P * 380V * 0.75KW DIMENSION : 700L * 800W * 1300H * CAPACITY : 600-800KG/HR		1 (SET)	13,500	13,500
(NO. 03) VEGETABLE SLICER MODEL : CAVS-1000 POWER : 301A * 220V * 3P * 1.2KW DIMENSION : 1100L * 1140W * 1400H * CAPACITY : 250-500KG/HR SPARE PARTS - TOOL BOX - KNIFE SET FOR VEGETABLE SLICER		1 (SET)	25,000	25,000
(NO. 04) CONVEYOR FOR CLEANING WORKS AND MEASURING EQUIPMENT POWER : 301A, 240V * 3P * 0.6KW DIMENSION : 2150L * 620W		1 (SET)	6,500	6,500



발행번호 : 2014221830883(2014.04.21)

Page : 2/2


- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대방송 반출시에는 반드시 출국심사(부두, 조소, 공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
- (2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (<http://portal.customs.go.kr>)





수출신고필증(적재전, 갑지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 40511-14-040096U		③ 신고번호 030-15-14-01553185	⑥ 신고일자 2014/04/21	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A	
① 신고자 영원관세법인 이상대		② 수출대행자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 수출자구분 A 수출화주 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 (주소) 부산광역시 사하구 신산북로 38 (신평동) (대표자) 정석봉 (소재지) 604 (사업자등록번호) 603-81-40853		④ 거래구분 11 일반형태	⑩ 종류 A 일반수출	⑪ 결제방법 TT 단순송금방식
③ 제 조 자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 제조장소 604		⑤ 목적국 US U.S.A	⑫ 적재항 KPPUS 부산항	⑬ 선박명(항공편명)	⑭ 출항예정일자	⑮ 선박회사 (항공사) ⑯ 적재예정보세구역 03077006
④ 구매자 SINKOU EXPRESS LINE (구매자번호) USSINOK00001G		⑰ 운송형태 10 FC	⑱ 운송수재지 604	⑲ 검사희망일 2014/04/21	⑲ 부산사하구 (주)청하기계	
● 품명·규격 (라번호/총란수 : 001/001)		⑳ 1/G번호	㉑ 물품상태 N	㉒ 반송 사유		
⑳ 품명 MACHINERY ㉑ 거래품명 ONION ROOT, STEM CUTTING AND PEELING MACHINE ETC.		㉒ 원산지 대한민국	㉓ 수출대행자/수출화주, 2:제조사	㉔ 시종간이정액환급 NO		
㉕ 모델·규격		㉖ 정본	㉗ 수량(단위)	㉘ 단가(USD)	㉙ 금액(USD)	
㉚ 세번부호 8438.80-9000	㉛ 순중량 888.0 (KG)	㉜ 수량 5 (U)	㉝ 신고가격 (FOB) \$90,000	₩92,626,200		
㉞ 송품장부호 CHAF-2014-02-13	㉟ 수입신고번호 ()	㊱ 원산지 KR—N	㊲ 포장갯수(종류) 5(GT)			
㊳ 수출요건확인 (발급서류명)		㊴ 총중량 905.0 (KG)	㊵ 총포장갯수 5(GT)	㊶ 총신고가격 (FOB) \$90,000	₩92,626,200	
㊷ 운임(W) 0	㊸ 보험료(W) 0	㊹ 결제금액	FOB-USD-90,000.00			
㊺ 수입화물 관리번호		㊻ 컨테이너번호		N		
*신고인기재란 선적기간 : 2014-04-21 - 2014-05-21		㊼ 세관기재란 				
㊽ 운송(신고)인 기간 부터 까지	㊾ 적재의무기한 2014/05/21	㊿ 담당자		2014/04/21		

발행번호 : 2014221830883(2014.04.21)

Page : 1/2

- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대전화 발송시에는 반드시 출국심사(부두, 초소, 공항) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
- (2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://portal.customs.go.kr)



2) Export evidence for Ukraine

USD 1,021.18



수출신고필증(적재전, 감지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 12816-14-200813U		③ 신고번호 035-10-14-00947565	⑥ 신고일자 2014/08/20	⑦ 신고구분 H 일반P/L신고	⑧ C/S구분 A
① 신고자 칠안 관세사무소 견재현					
③ 수출대행자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 수출자구분 A		④ 거래구분 11 일반형태		⑩ 종류 A 일반수출	⑪ 결제방법 TT 단순송금결제
수출화주 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 (주소) 부산광역시 사하구 신선북로 38 (신평동) (대표자) 정석봉 (소재지) B04		⑫ 목적국 UA UKRAINE	⑬ 적재항 KRPUS 부산항	⑭ 선박회사 (항공사)	⑮ 적재예정보세구역 03570004
(사업자등록번호) 803-81-40853		⑯ 운송형태 10 LC	⑰ 검사회명일 2014/08/20		
④ 제조자 (주)청하기계 (통관고유번호) 청하기계-1-00-1-01-0 제조장소 B04 산업단지번호 999		⑱ 통관소재지 618 부산광역시(주)신한은행/부산광역시 03570004 /	⑲ L/C번호		
⑤ 구매자 SINTEX TRADE CO LTD (구매자번호) UASINTFOOD%G		⑳ 사전입사관청정보여부 A		㉑ 물품상태 N	
● 품명·규격 (한번호/총한수 : 001/001)		㉒ 환급신청인 2 (1:수출대행자/수출화주, 2:제조자)		㉓ 반송 사유	
㉔ 품명 MACHINERY FOR PREPARING OF FOOD		㉕ L/C번호		㉖ 환급신청인 2 (1:수출대행자/수출화주, 2:제조자)	
㉗ 거래용명 ONION ROOT STEM CUTTING AND PEELING MACHINE		㉘ 사전입사관청정보여부 A		㉙ 반송 사유	
㉚ 모델·규격		㉛ 설명	㉜ 수량(단위)	㉝ 단가(USD)	㉞ 금액(USD)
(NO. 01) ONION ROOT STEM CUTTING AND PEELING MACHINE MODEL CAYP-1000 POWER : 3P*380V*1.2KW DIMENSION : 2480L*920W*1200H TARGET : ONION * SPARE PARTS * REPAIR KIT, TOOL BOX		520-0 (KG)	1 (SET)	48,000	48,000
㉟ 세번번호 B438.80-9000	㊱ 수출항	㊲ 수입	㊳ 신고가격(FOB)	\$48,000 ₩49,016,640	
㊴ 수출장번호 CHUD-2014-06-11	㊵ 수입신고번호 ()	㊶ 원산지 KR—	㊷ 포장개수(종류)	1(PK)	
㊸ 수출요건확인 (발급서류명)					
㊹ 총중량 600.0 (KG)	㊺ 총포장개수 1(PK)	㊻ 총신고가격(FOB)	\$48,000 ₩49,016,640		
㊼ 운임(N)	0	㊽ 보험료(N)	0	㊾ 결제금액 FOB-USD-48,000.00	
㊿ 수입통관 관리번호			㋀ 컨테이너번호	N	
※ 신고인기재관 신청기간 : 2014-08-20 ~ 2014-08-19		㋁ 세관기재관			
㋂ 운송(신고)인	부리	㋃ 적재의무기한	2014/09/19	㋄ 담당자	2014/08/20
㋅ 기간	까지				

발행번호 : 2014255407286(2014.08.20)

Page : 1/1

- (1) 수출신고수리일로부터 30일내에 적재하지 아니한 때에는 수출신고수리가 취소됨과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적재사실을 확인하시기 바랍니다.
(관세법 제251조, 제277조) 또한 휴대단말 사용시에는 반드시 송국회사(복우, 초소, 공황) 세관공무원에게 제시하여 확인을 받으시기 바랍니다.
- (2) 수출신고필증의 진위여부는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (<http://portal.customs.go.kr>)



3) Sales evidence for domestic

승인번호 : 20131231-41000096-54651275

관리번호 : TX2013123595586

전자 세금계산서 (공급자 보관용)						책번호	2013 권	12 호		
						일련번호	38			
공 급 자	등록번호	603-81-40853			등록번호	622-81-05842				
	상호	(주)철하기계	성명	정석봉	상호	(주)평화이엔지	성명	유준현		
	사업장 주소	부산 사하구 신평동 475			사업장 주소	경남 김해시 주촌면 망덕리 178-1				
	업태	제조, 서비스		중사업장번호	업태	제조		중사업장번호		
	종목	식품가공기계, 오			종목	농업용기계외				
작성일자			공급가액			세액				
2013	12	31	20,000,000			2,000,000				
비고										
월	일	품목명			규격	수량	단가	공급가액	세액	비고
12	31	양파탈피기				1	20,000,000	20,000,000	2,000,000	
합계금액		현금	수표	어음	외상 미수금		이 금액을 청구 함			
22,000,000		0	0	0	22,000,000					

인쇄횟수 : 1

※본 세금계산서는 부가가치세법에 의하여 발행된 세금계산서이며, 전자서명 법에 의거한 전자인증 서명으로 인관날인이 없어도 법적 효력을 갖습니다.
 ※고부업주 대행사업자 : (주)더서비스온 [134-81-08473]

4. Patents



특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1415318 호 (PATENT NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2013-0065480 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2013년 06월 07일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2014년 06월 27일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
양파 박피기

특허권자 (PATENTEE)
주식회사 청하기계(180111-0*****)
부산광역시 사하구 신산북로 38 (신평동)

발명자 (INVENTOR)
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2014년 06월 27일



특 허 청 장 김 영 민
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



연차등록료는 2017년부터 매년 06월 27일까지 납부하여야 하며, 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

CONTENTS

Chapter 1 Overview of R & D projects

1. Purpose of R & D
2. Necessity of R & D
3. Scope of R & D

Chapter 2 Current R & D status of domestic and overseas

1. Status of domestic R & D
2. Status of overseas R & D
3. Position of this R & D result in domestic & overseas R & D status

Chapter 3 Contents & results on R & D performances

1. Results on detailed R & D performances

Chapter 4 Achievement and contribution level to related field

1. Achievement on the purpose of R & D
2. Viewpoint and reference on evaluation
3. Contribution level to related field's technical development

Chapter 5 Performances of R & D and utilization plan

1. Commercialization & industrialization plan
2. Technology diffusion plan throughout education, training & advertisement
3. Intellectual property right security plan on patent, variety & thesis
4. Utilization plan on additional and other researches

Chapter 6 Overseas technical information gained throughout R & D

Chapter 7 Current R & D facility and equipment

Chapter 8 Reference literature

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요

1. 연구개발의 목적
2. 연구개발의 필요성
3. 연구개발의 범위

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내 기술 개발 현황
2. 국외 기술 개발 현황
3. 동 연구결과가 국내,외 기술개발 현황에 차지하는 위치

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1. 세부연구수행 결과
2. 협동기관연구 수행결과

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 연구개발 목표의 달성도
2. 평가의 착안점 및 기준
3. 관련분야의 기술발전의 기여도

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 실용화·산업화 계획(기술실시 등)
2. 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등
3. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획 등
4. 추가연구, 타연구에 활용 계획 등
5. 연구기획사업 등 사업별 특성에 따라 목차는 변경 가능함

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 7 장 연구시설·장비 현황

제 8 장 참고문헌

제 1 장 연구개발과제의 개요

1. 연구개발의 목적

국민소득 향상과 웰빙식품 선호로 채식위주의 식단으로 전 세계적으로 바뀌어 가는바, 우리 일상 중에 가장 쉽게 접하고 많이 먹는 채소류중 하나가 양파이다. 양파는 식이섬유가 풍부하고 음식의 단맛을 내어 조리시 인체에 유해한 설탕을 일부 대신할 수 있는 좋은 식품이다. 그러나 양파는 탈피를 하고 뿌리와 줄기를 제거하는 과정에서 발생하는 매운 향 때문에 손질에 어려움이 있고, 일부 제품을 제외하고는 국내외에 개발되어있는 양파탈피기는 탈피 후 인력으로 직접 줄기와 뿌리를 제거해야하는 불편함이 있다. 그리고, 자동으로 줄기와 뿌리가 제거되더라도 분진의 협착 등 위생적인 문제, 수율문제, 에너지낭비 등 여러 가지 문제점이 있으므로 우리나라뿐 아니라 전 세계적으로 소비되어지는 양파를 보다 높은 수율로 깨끗하게 뿌리와 줄기를 절단하고 껍질을 탈피하는 자동기계를 개발하고자 한다.

2. 연구개발의 필요성

가. 현대인들의 웰빙에 대한 관심의 증대로 채소류 소비가 증가하고 있으며, 그중에서 비교적 저렴한 양파는 거의 모든 요리에 필요한 식재료로서 소비량이 많으며 보관성이 뛰어나 연중소비가 가능하며 영양이 많아 양파의 소비가 증가함에 따라 이를 가공하는 장비를 개발하여 생산성을 향상 시킬 필요가 있다.

나. 현재 국내에는 물 또는 압축공기를 이용하여 양파의 껍질만을 탈피하는 장비는 있으나 줄기와 뿌리를 자동으로 제거하는 장비의 기술은 전무하여 이를 위하여 ①뿌리 및 줄기절단 및 ②탈피가 한 대의 기계에서 전자동으로 이루어질 수 있는 기계를 개발하였다.

다. 양파가공기의 개발로 가공업체의 높은 생산성과 인건비 절감으로 소득증대와 원가절감이 가능하고 나아가 양파를 이용한 식품의 생산원가를 낮출 수 있다.

라. 양파가공 기술을 선점하여 국내는 물론 해외시장까지 진출하여 높은 부가가치를 올릴 수 있을 것으로 기대된다.

3. 연구개발의 범위

가. 양파 자동 공급 및 반자동 정열기술

호퍼에 무작위로 담겨진 양파를 특수 고안된 컨베이어를 이용하여 하나씩 이송하고, 양파 공급을 탈피장비와 동기화하며, 탈피장비 내부에 위치한 양파이송용 지그의 정위치로 자동으로 공급하는 기술을 개발할 계획이었다.

그런데 다양한 나라들로부터 양파가 수입되어 사용되고 있으며 국가별로 양파의 형태 특성이 아주 다양한 것으로 나타났다. 이로 인하여 기구적으로 정확한 상하의 정열에 어려

움이 있고, 이를 해결하기 위해 추가적인 시스템(비전시스템 및 로봇시스템 등)을 적용하기에는 과도한 추가비용으로 연구비가 부족한 것으로 나타났다. 만약 이를 적용한다면 결국 장비의 고가화로 이어져, 현장 특성상 맞지 않은 것으로 추정된다. 따라서 최종 정열의 확인은 인력으로 하는 것이 타당하다고 판단되어, 양과가 한개씩 자동으로 공급되며 지그에 수작업으로 정열을 할 수 있도록 기계를 제작하였다.

나. 양과줄기 및 뿌리 제거기술

일정한 속도로 움직이는 컨베이어에 놓여진 다양한 모양과 크기의 양과를 이송시킨다. 양과의 이송속도에 동기하여 양과줄기 및 뿌리를 제거하기 위해 움직이는 연동식 제거장치를 특수 고안된 칼날과 함께 개발 하였다. 이러한 작업이 단속동작이 아닌 연속 동작으로 이루어지도록 하여 생산성을 증대할 수 있는 기술을 개발하였다. 이에 대하여 특허 등록 및 전시회 출품으로 좋은 평가를 받았으며, 제작된 장치를 국내에 판매하였으며 미국 및 우크라이나에 수출하였다.

다. 양과탈피기술

양과탈피는 기 공개된 기술인 공압을 사용하였다. 그러나 뿌리 및 줄기를 절단한 후에 공기를 분사하므로 탈피가 쉽고, 양과가 지나갈 때만 단속적으로 분사하므로 압축공기사용량을 최소로 줄일 수 있어 대폭적인 에너지절감(전기사용량 2/3으로 절약)을 할 수 있었다.

라. 종합제어기술

PLC, Air cylinder, Solenoid valve 및 각종 센서 등과 특수 고안된 칼 등의 다양한 기계장치를 자동 프로그램으로 각각의 동작을 자동제어 할 수 있는 자동화 기술을 확보하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내 기술개발 현황

가. 공압식 탈피기

- (1) 뿌리 꼭지를 절단하지 않은 상태에서 양파에 대용량의 압축공기를 분사하여 탈피 시키므로 40KW의 에어컴프레샤가 필요하며 전기 소모량이 많다.
- (2) 대용량의 고압(7~8kg/cm²)의 압축공기로 탈피하므로 소음과 많은 분진이 발생하여 작업자들의 건강이 우려된다.
- (3) 뿌리 및 줄기를 다시 절단하여야 하므로 추가로 많은 작업인원이 필요하다.
- (4) 타사공압식 양파 탈피기 - 설치면적 과대
- (5) 공압식 양파 탈피 : 설치면적(大), 동력(大)



그림 18. Compressed air injection type onion peeling machine
: large area, a lot of energy

나. 수압식 탈피기

- (1) 대용량(50KW)고압의 수압을 이용하여 양파에 고압수를 분사시켜 탈피하므로 전기 소모량, 폐수발생량이 많다.
- (2) 탈피 후 물기가 남아 있으므로 후반부에 별도의 건조기를 설치하여 양파를 건조하고 있지만, 물기가 완전히 제거 되지 않는다.
- (3) 폐수 발생량을 줄이기 위해 물을 필터링하여 오염된 물을 재사용하고 있어 위생상 좋지 않으며, 재사용하기 위한 필터링 관련 기구나 펌프의 고장이 많다.
- (4) 뿌리 및 줄기를 다시 절단하여야만 하므로 추가로 많은 작업 인원을 필요로 한다.

(5) 타사 수압식 양파 탈피기 - 폐수발생과대

(6) 수압식 양파탈피기 - 설치면적(大), 동력(大)



그림 19. Water injection type onion peeling machine
: large area, a lot of energy

2. 국외 기술개발 현황

가. 일본

- (1) (株)オニオンエム사가 개발시판하고 있는 양파탈피기도 뿌리 및 줄기를 절단한 다음 탈피를 하고 있으나, 뿌리줄기절단 후 양파를 굴리면서 무작위로 에어를 분사하므로 에어 소모량이 많고 탈피율이 떨어지며 장비의 크기가 크다.
- (2) 반자동 공급장치가 개발되어 있지 않아 작업자가 직접 호퍼 컨베이어에 투입하여야 하므로 작업성이 떨어진다.

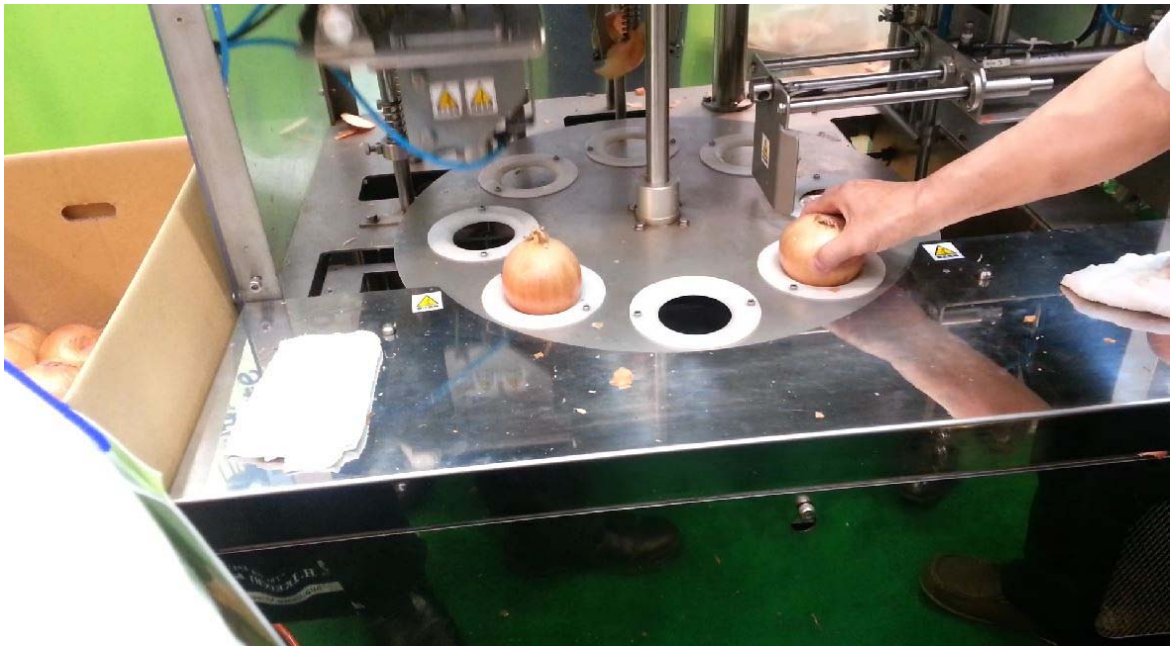


그림 20. 일본공압식 양파탈피기

나. 유럽

- (1) 덴마크 SORMAC B.V사에서 개발 판매하고 있는 양파 탈피기도 뿌리 및 줄기를 절단한 다음 탈피를 하고 있으나 뿌리 및 줄기 절단 위치가 양파의 크기와 상관없이 동일한 높이로 절단 하므로 탈피 후 수율이 극히 떨어지므로 경제성이 없다.
- (2) 덴마크 SORMAC B.V사 양파탈피기에 뿌리 및 줄기 절단장치를 개선한다면 좋은 양파탈피기계가 될 수 있으므로, 연구해 볼 가치가 있다.



그림 21. 덴마크 SORMAC B.V 양파탈피기

3. 동 연구결과가 국내외 기술개발 현황에 차지하는 위치.

당사가 개발한 뿌리 및 줄기 절단 장치를 내장한 양파 자동 탈피기는 국내의 공압식, 수압식 그리고 일본 및 덴마크의 뿌리 및 줄기 절단장치를 내장한 양파탈피기의 모든 단점을 보완한 양파자동탈피기라고 자부할 수 있으며 상세한 성능비교는 아래의 표 1과 같다. 양파 자동정렬을 포함하는 완전 자동화를 위해서는 추가적인 연구개발이 필요하다.

	비교항목	연구결과 (개발기계)	공압식 (국내)	수압식 (국내)	뿌리, 줄기 절단 탈피기 (일본)	뿌리, 줄기 절단 탈피기 (덴마크)
1	전기사용량	20KW	40KW	50KW	40KW	40KW
2	뿌리 및 줄기절단	가능	불가능	불가능	가능	가능
3	탈피 후 수율	최상	수작업	수작업	양호	불량
4	기계크기	컴팩트	대형	건조기기 필요 -초대형	대형	대형
5	작업환경	집진기사용 분진최소화	소음, 분진 많음(대용량 공기압축기)	폐수발생 많음	소음, 분진 많음	소음, 분진 많음
6	기계가격	기능대비 저렴한 가격	뿌리줄기 절단 추가필요로 비싸짐	뿌리줄기 절단 추가필요로 비싸짐	고가	고가
7	작업인원	3명	7명	9명	3명	3명

표 1. 양파탈피기 성능비교표

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

연구내용	연구결과
<p>1. 양파자동공급 및 반자동 정열기술</p> <p>가. 호퍼에 무작위로 담겨진 양파를 하나씩 이송시킬 수 있는 설비 고안</p> <p>나. 하나씩 이송된 양파가 양파탈피기 지그에 자동으로 투입 되도록 하고, 수작업으로 상하 위치만 선정</p>	<p>1. 양파 자동공급 및 반자동 정열기술</p> <p>가. 호퍼에 무작위로 담겨진 양파를 특수 고안된 호퍼 및 컨베이어에 의해 양파가 한 개씩 양파 탈피기로 이송되도록 설계 제작하였음.</p> <p>나. 양파탈피기로 공급되는 양파는 양파탈피기의 지그 위치에 정확하게 떨어지고 있으나, 분당 60개 이상씩 빠른 속도로 떨어지므로 탈피기 지그에 양파의 뿌리는 아래방향으로, 줄기는 윗방향으로 위치를 수정하여야 한다. 그러나, 그 속도에 맞추어 놓는 것이 숙달되지 않은 상태에서는 분당 약 50개정도까지 지그에 탑재할 수 있다는 것을 알 수 있었으며, 작업자가 숙달되어야 분당 50~60개가 가능할 것으로 시운전시 확인 가능했다.</p> <p>다. 동 자동 공급 및 반자동 정열장치는 특허 출원 중에 있다.</p>
<p>2. 양파줄기 및 뿌리 제거 기술</p> <p>가. 양파 탈피기의 지그에 탑재되어 이송되는 양파의 크기와 상관없이 정확히 뿌리 및 줄기를 절단하는 기술 개발</p> <p>나. 양파가 탑재된 지그가 컨베이어에 의하여 이동되고 있고, 이동되는 양파와 연동하여 뿌리 및 줄기를 절단하고 또한 연동이 연속으로 이루어져 생산성을 향상시킨다.</p>	<p>2. 양파줄기 및 뿌리 제거기술</p> <p>가. 양파는 직경30mm부터 150mm까지 크기가 다양하다. 지그에 30mm부터 150mm까지 탑재 하는 것은 무리라는 것을 시운전을 통해 알 수 있었다.</p> <p>따라서, 일반적으로 가장 많은 사이즈가 대응 가능하도록 양파의 직경이 50mm에서 120mm까지 탑재할 수 있는 지그를 만들었고, 그 외 특수사이즈는 지그를 특별 제작하여 쉽게 교환 할 수 있는 구조로 제작하였다.</p>

	<p>나. 하부 뿌리 컷팅칼의 위치는 고정이지만 절단성을 높이기 위해 회전칼 또는 왕복운동칼을 장착 하였다. 상부 줄기 절단 칼은 양파의 크기에 따라 줄기의 절단 높이를 변경하여 절단 하도록 하였으며, 그리고 줄기가 절단되는 동안 이동하는 양파를 에어 핑그로 잡아서 고정시켜 정확한 위치에 절단 되도록 설계 제작하였다. 이 결과를 2014년 5월 KINTEX에서 개최된 식품공업대전에 출품하여 높은 평가를 받았다.</p>
<p>3. 양파탈피기술</p>	<p>가. 뿌리와 줄기가 절단된 양파가 탈피부로 진입하면, 회전노즐이 양파 컨베이어와 동기해서 전진하면서 탈피 시키고, 다시 돌아와 다음 양파를 탈피 시키는 방법이다. 돌아오는 공정에서는 에어분사를 중단하여 에어 사용량을 반으로 줄였다.</p> <p>나. 에어노즐의 전후 왕복운동은 체인과 스프링을 채택하였다.</p>

1. 세부연구 수행결과

가. PILOT 기계 1호 개발과정

(1) 양파 크기에 대한 표본자료 데이터 작업을 하여 절단높이와 적재호퍼 크기 선정

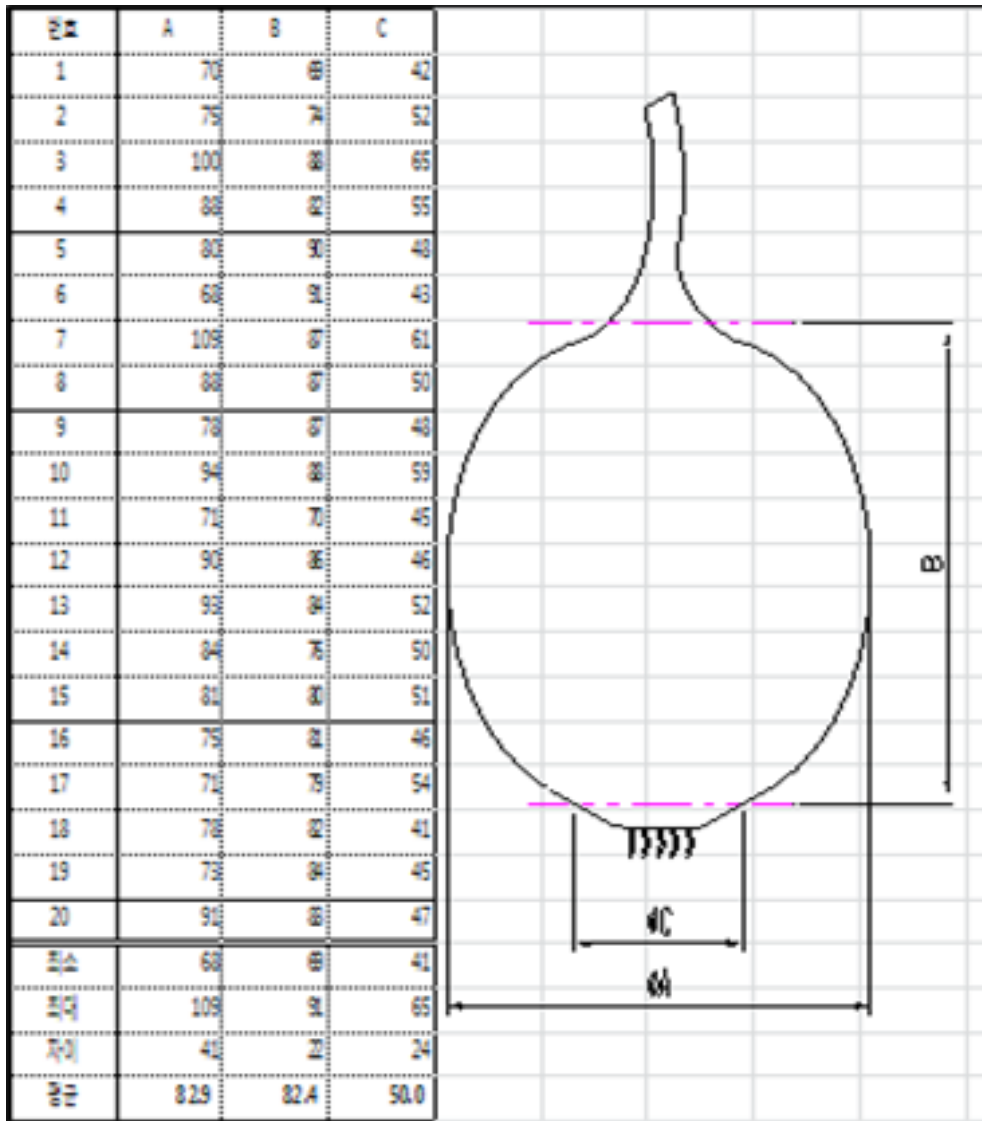


그림 22. 양파 크기에 대한 측정 결과

(2) 관련 논문에 대한 검토 결과

① 유사성 : 특수 고안된 회전칼을 이용하여 뿌리와 줄기를 제거

② 차별성

논문 : 일자형으로 절단하며 양파를 수동으로 공급하여 공정별로 고정과 탈피공정이 이루어지므로 일본제품과 동일

개발장비 : V자형으로 절단하며 양파가 자동공급되며 절단장치가 컨베이어와 동기화 운동을 하면서 이송 중에 줄기와 뿌리를 제거하므로 탈피공정의 차별성

(3) 고정방법 초기안

양과를 거치하는 부분이 선접촉을 하므로 호퍼 적재 시 넘어질 가능성이 있음. 테이퍼 형태로하여 면접촉 시키는 것이 유리하다 판단됨.

(4) PILOT장비 세부설계 및 설계방향

- 컨베이어구동 및 좌우구동은 모터를 이용하여 구간별 정지함이 없이 연속동작이 가능하도록 할 것임
- 컨베이어구동과 좌우구동이 가능하면 모터 1개로 이루어질 수 있도록 설계
- 상하운동은 에어실린더를 사용하며, 작동스트로크는 표본샘플의 자료값을 이용하여 선정
- 뿌리와 줄기의 절단은 각각 독립된 모터를 부착한다. 절단칼은 쉽게 탈착이 가능하도록 설계할 것
- 절단 및 탈피는 양과 2개가 동시에 작업될 수 있도록 구상
 - > 적재호퍼에 양과를 2개씩 올리는 것보다는 좌우구동의 피치를 2배로 길게하여 절단장치를 2개로 하는 것이 유리할 듯함(가능한 탈피시간을 길게 하기 위함)

(5) PILOT장비 세부설계와 제작 진행

- 1) 양과 고정장치 내부의 스프링의 종류를 다양한 선경으로 제작하여 최적의 고정력을 선정한다.
 - > 과도한 스프링 압축력은 양과를 손상시킬 수 있고, 압축력이 낮을 경우 줄기와 뿌리절단 시 양과가 움직여 절단위치가 틀려질 수 있다.
- 2) 테스트를 위해 노즐 및 센서 등 기타 부착물이 많으므로 프레임 등에 가능한 개방부분을 많이 둔다.
 - > 손과 공구가 쉽게 들어가도록 개방부분이 많아야 테스트 시에 빠른 탈부착 작업을 할 수 있다.
- 3) PILOT 장비의 기본 프레임 등은 가능한 SS41등 철재질로 제작하고, 기타 필요한 부분은 SUS 또는 알루미늄등 기타재질로 제작한다. 좌우구동부분은 관성이 많이 발생함으로 알루미늄재질로 제작한다.
- 4) 절단모터는 가능한 소형으로 선정하고, 크기대비 회전토크가 큰 DC모터를 적용한다.
 - > DC모터는 우선 절단부 2개, 탈피부 2개만 장착하여 테스트하고, 테스트가 완료되면 나머지를 부착한다.
- 5) 자동화 프로그램은 자동/수동 작동이 가능케하고 수동 작동시 구간별 작동이 가능하도록 한다.
 - > 각각실린더별 UP/DOWN, 각각 칼 구동 ON/OFF, 컨베이어 작동 ON/OFF, 블로워 ON/OFF
- 6) 제어함에는 이송 속도를 조절할 수 있도록 다이얼을 부착한다.
- 7) 3D모델링작업을 통해 간섭발생유무를 확인

(6) 구동부 설계변경

CAM은 초기설계는 캠플로와를 이용하여 회전운동을 좌우운동으로 변환하는 시스템

으로 구상하였음. 3차원모델링에 의한 검토 결과 컨베이어 이송속도는 일정한 반면 좌우운동은 각속도 변화에 따라 이동거리가 달라져 정확한 동기화가 이루어지지 않아 원통CAM으로 설계를 변경함.

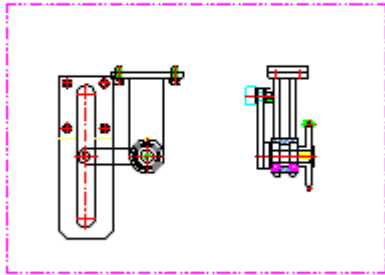


그림 23. 캠플로와 방식(기존)

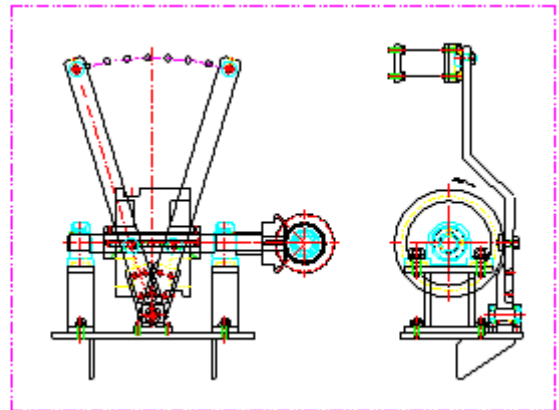


그림 24. 원통 cam 방식(변경 후)

나. PILOT 기계 1호 제작

- (1) 양파를 싣고 이송하는 호퍼는 1열로 하였다. 양파의 뿌리와 꼭지 절단 및 탈피 시, 양파를 고정 또는 회전 시키면서 양파의 뿌리 및 꼭지를 절단 또는 탈피가 되도록 설계하여 Pilot기계를 제작 하였으나 다양한 문제점 발생함
 - (가) 원추형 회전칼로 양파의 뿌리와 줄기 절단을 시도 하였으나, 양파의 줄기가 단단한 경우가 많아 정확한 고정이 어려웠고, 양파의 모양이나 고정 상태에 따라 양파가 움직여 정확한 절단이 불가능했음.
 - (나) 하부로 이물질 및 양파 절단 시 점액 등이 모터로 낙하하여 고장요소가 발생함
 - (다) 양파를 잡고 회전 시키면서 고정노즐로 에어를 분사하여 탈피를 시도 하였으나, 정확도가 많이 떨어지는 현상이 발생하였음
- (2) 대폭 변경한 다른 메카니즘으로 작업하는 설계변경 필요함
- (3) 양파의 뿌리와 줄기 커팅부 및 탈피부가 양파탑재 호퍼컨베이어와 동기하여, 이송하면서 각각의 동작을 수행하고 다시 복귀하여 다음 동작을 하여야 한다. 이를 위하여 동작부 전체를 LM guide와 캠에 의해 컨베이어와 동기하여 전진과 후진을 하도록 제작함
- (4) 동작부에서 여러 가지 문제점 발생으로 설계변경을 하기로 결정함

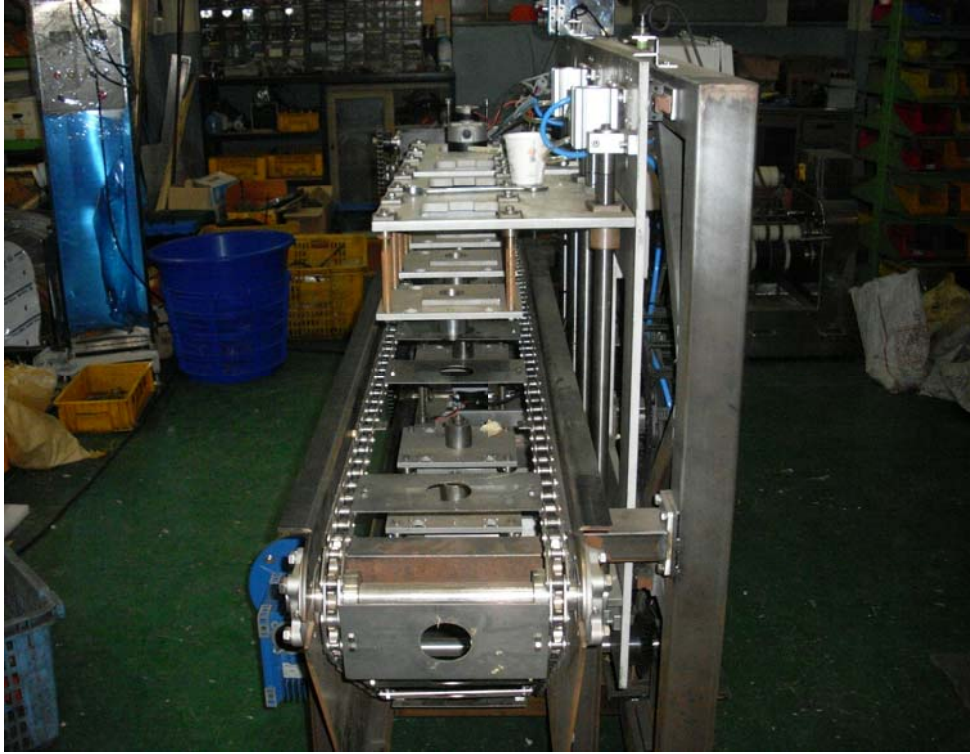


그림 25. PILOT 기계1호 전면사진



그림 26. PILOT 기계 1호 후면사진 - 구동부

다. PILOT 기계 1호 시운전 결과

(1) 칼날 선정

양날 프로펠러 형식, 한날 프로펠러 형식, 사선관 칼날 형식 3종류의 칼날을 선정하여 테스트를 실시함

(2) 시운전 평가

- a. 전반적으로 PILOT장비의 진동 및 소음이 많음
- b. 양과 뿌리 및 줄기의 단단한 부위로 인해서 칼날이 닿으면서 양과가 틀어짐. 이로 인해 양과의 절단면이 고르지 못하고 수율이 떨어짐. 스프링의 텐션을 강하게 하여도 양과에 손상이 갈 뿐 비슷한 현상 발생함.
- c. 양과 뿌리 및 줄기의 찌꺼기 배출이 용이 하지 않음
- d. 양과 탈피에서 노즐이 고정되어 있어서 위치에 따라 탈피 효율이 낮음

(3) 개선방향

- a. 커팅부를 별도로 하여 좌우운동부의 무게를 줄임으로써 진동, 소음 최소화할 것
- b. 커팅부의 mechanism변경해야 함 : 기존 파내는 방법을 자동 높이 조절 가능한 평 컷팅 방법으로 변경할 것
- c. 진입 가이드 및 컨베어를 가이드로 한 양과의 틀어짐 방지
- d. 찌꺼기 배출 슈트 장착
- e. 탈피 효율을 높이기 위해 노즐을 회전 타입으로 변경.
- f. 개선 완료 후 외부 커버 디자인 할 것
- g. 원통캠을 제작비용이 과다하므로 다른 방식의 구동부로 대체할 것

라. PILOT 기계 2호 개발과정

(1) 커팅부 설계 변경

- a. 커팅부 개별 공정으로 설계
- b. 커팅부 좌우에 평컨베어 사용으로 양파의 틀어짐 방지 설계
- c. 평커팅 방식으로 설계
- d. frame 양파 1열 투입라인에서 2열로 구조 변경 설계
- e. 양파 탈피부 고정 노즐에서 2단 회전 노즐로 변경

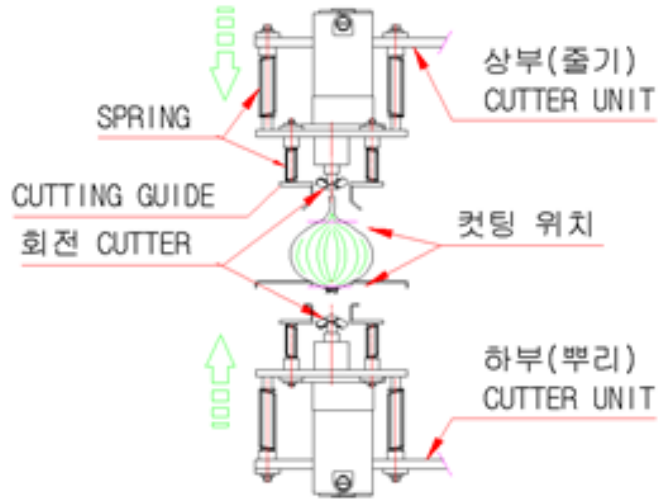


그림 27. 기존 방법

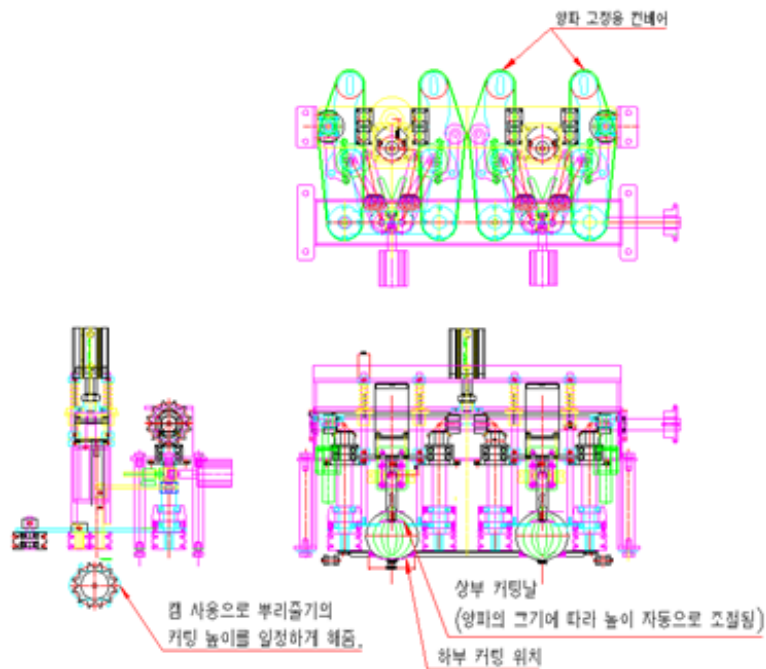


그림 28. 변경 후 방법

(2) SHOP TEST 및 FIELD TEST 품평 및 결과에 따른 보완

a. 양파의 줄기와 뿌리의 커팅부는 높은 수율로 커팅이 됨

커팅 시 양파를 잡아 줄 때 몇몇 틀어지는 현상발생

=> 단일 실린더의 평벨트 방식에서 핑거 실린더 가이드 방식으로 변경 할 것

b. SHOP TEST를 할 때는 AIR압력이 일정하여서 탈피가 잘 되었지만, KINTEX전시
회에서는 타업체들의 AIR사용으로 압력이 일정하지 않아 탈피가 원활하지 않았음

c. 양파의 모양과 형태, 크기가 달라 탈피 과정에서 약5% 정도 과다 탈피되는 현상
발생

=> 노즐의 각도를 수정하여 보완 조치 할 것

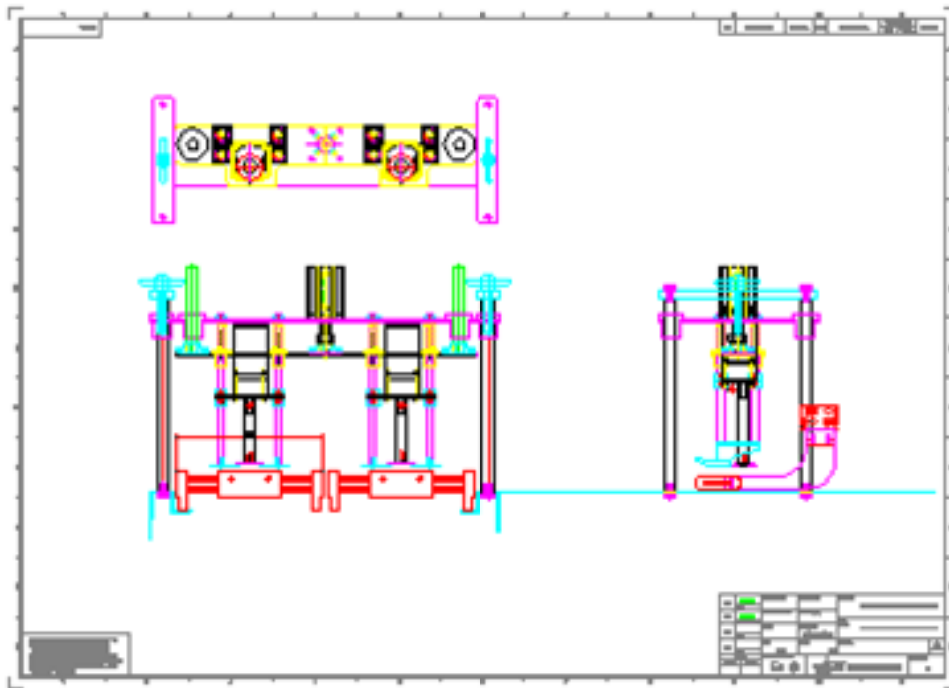


그림 29. 핑거실린더 방식

(3) 1차년도 PILOT 장비 보완하여 완제품기계 설계

a. 1차년도 PILOT장비의 보완사항

① 분당 55~60개 까지 생산능력은 되나 탈피 과정에서 일부 양파들이 1겹이 더
벗겨지는 현상이 발생함

② 형상 불량인 양파에서는 절단면이 고르지 못함

③ 양파의 줄기와 뿌리를 절단하여 사용하는 업체도 있지만 대다수의 업체에서 껍
질만 탈피하여 보관하였다가 필요에 따라 줄기와 뿌리를 절단하여 사용함

b. 완제품 설계에 반영될 점

- ① 줄기와 뿌리를 절단하기 전에 탈피가 이루어져야 함(절단 후의 2차 오염 방지 및 보관성)
- ② 줄기와 뿌리 제거 장치를 탈피보다 후공정으로 이동함으로써 탈피만 필요한 작업에선 절단작업을 따로 분리 할 수 있는 관점에서 설계 될 것

c. 롤러가 자전하면서 양과를 회전시켜 줄 수 있게 설계.

d. 회전하는 양과를 무게 추를 이용한 특수 칼을 이용하여 양과 표면의 흠집을 내고 회전하는 양과에 고압의 공기를 분사해서 탈피되도록 설계(공기 분사 방식은 기존 방식과 동일)

(4) 양과 탈피기 체인 롤러 부 설계변경

- a. 롤러부 양과와 직접 맞닿는 부분은 P.E로 가공 하여 테이퍼 형식으로 중앙으로 모이는 형태로 설계
- b. 양과를 자전시키기 위해 샤프트 양 끝단에 RS #40번 스프로킷을 부착하여 자전되게 설계

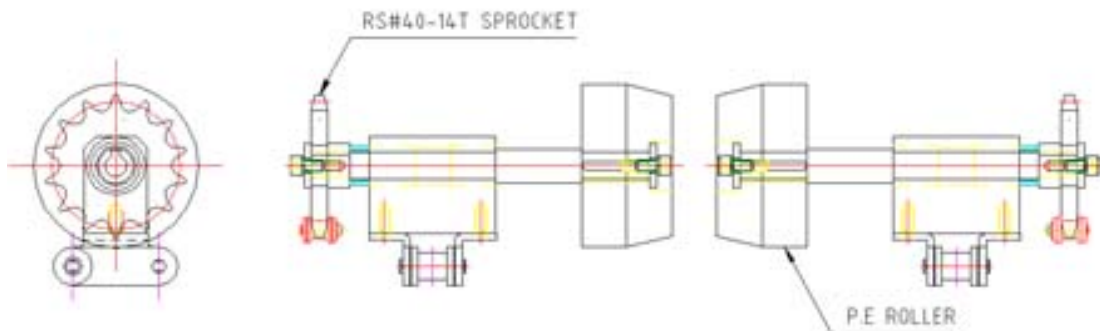


그림 30. 체인 롤러 부

(5) 양과 탈피기 설계변경

- a. 양과 탈피기 양과 누름장치 상세 설계

- ① SCRATCH되는 부위를 누르는 장치로 모터의 자중에 의해서 눌러주게 설계

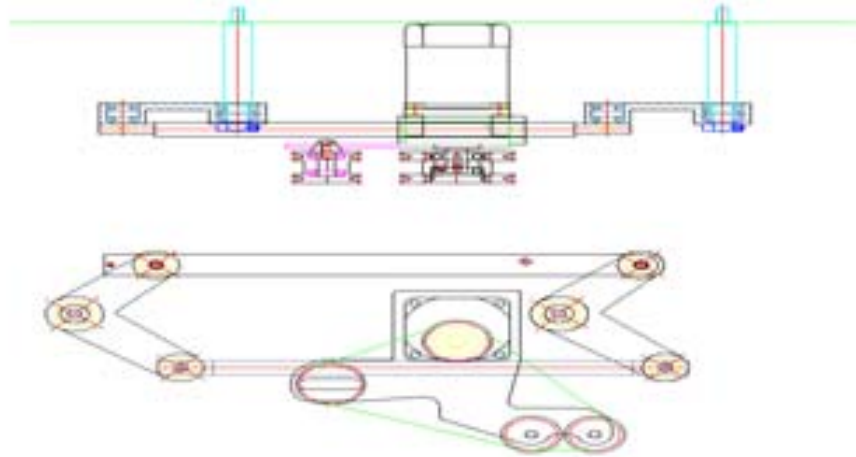


그림 31. 양파 누름장치

b. SCRATCH장치

- ① 고안된 칼에 옆을 P.E로 덮고 칼날 주위에 BRUSH를 심어 칼날이 양파에 깊게 상처를 내지 못하게 설계
- ② V-BELT 사용하여 칼을 회전

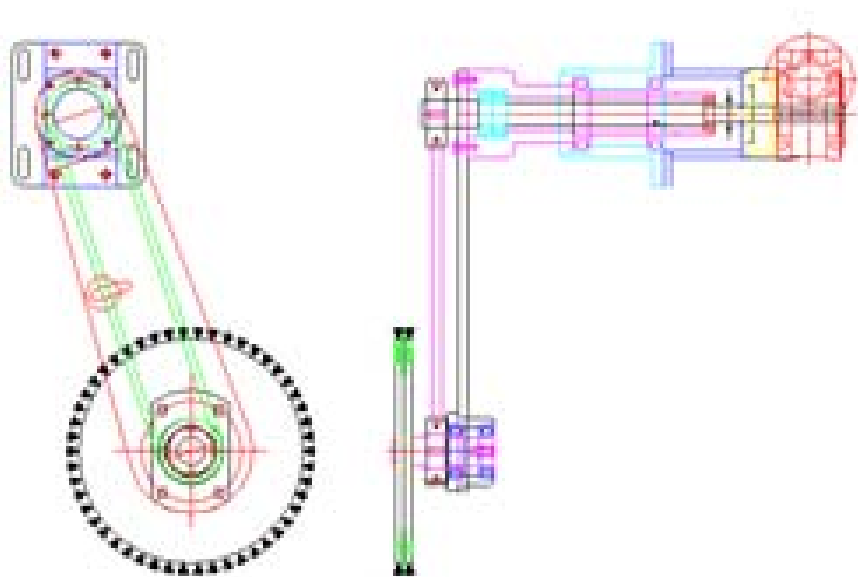


그림 32. SCRATCH장치

c. AIR NOZZLE부

모터의 회전운동을 LM시스템을 사용하여 직선운동으로 바꾸고, 노즐을 좌에서 우

로 빠르게 움직이면서 흡집난 양파에 AIR를 고르게 분사하게 함

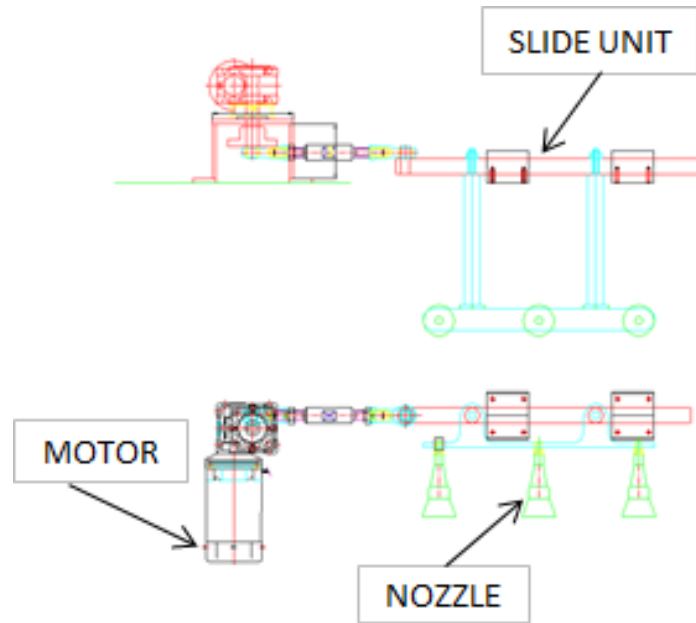


그림 33. AIR NOZZLE부

d. P.E 테이퍼형식 롤러 수정

기존의 테이퍼 형식 롤러에서 롤러부의 길이를 늘림으로서 양파의 회전력을 증가시키고, 회전하는 양파에 고압공기를 분사하여 탈피능력 향상

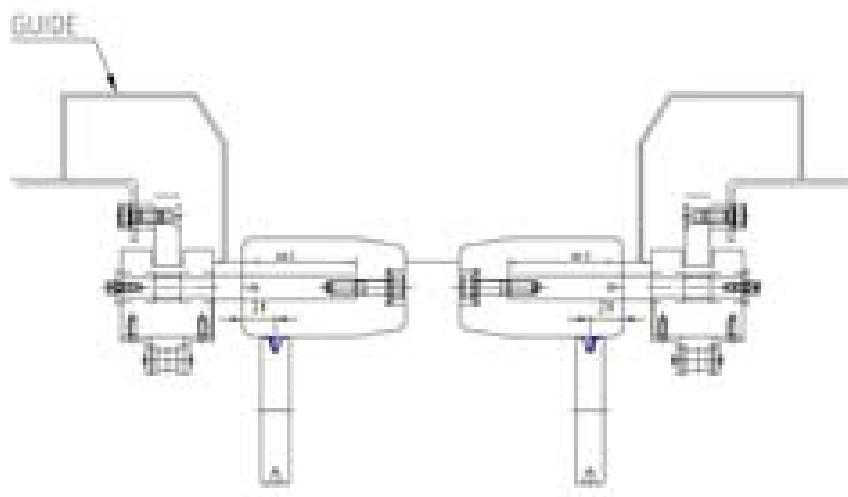


그림 34. 수정된 테이퍼 롤러

(6) 양파 탈피기 후공정인 뿌리 및 줄기 절단 장치

- a. 양파 껍질이 탈피된 양파를 연결된 컨베이어에 받아서 사람이 뿌리 부분만 아래로 놓아주면, 후공정인 뿌리 및 줄기 절단장치까지 자동 CENTER맞춤으로 이송 되도록 구상

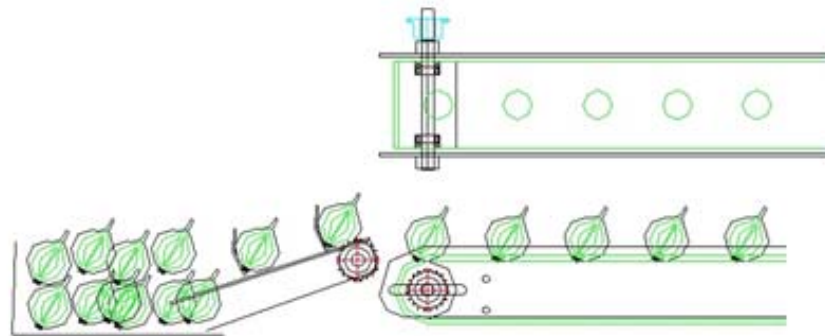


그림 35. 뿌리 및 줄기 절단 장치 개념도

- b. 자동 CENTER맞춤 컨베이어에 중심이 맞춰진 양파는 첫번째 공정인 칼에 의해 뿌리가 커팅되고, 다음 공정에서 줄기가 커팅되게 구상
- c. 자동 CENTER맞춤 컨베이어에 중심이 맞춰진 양파는 첫째 공정의 칼에 의해 뿌리가 커팅되고, 다음 공정인 줄기가 커팅 될 수 있도록 설계진행
- d. CENTER맞춤 컨베이어에서 첫번째와 두번째 커팅구간을 지나기까지 RT벨트로 고정안채로 이송되도록 설계

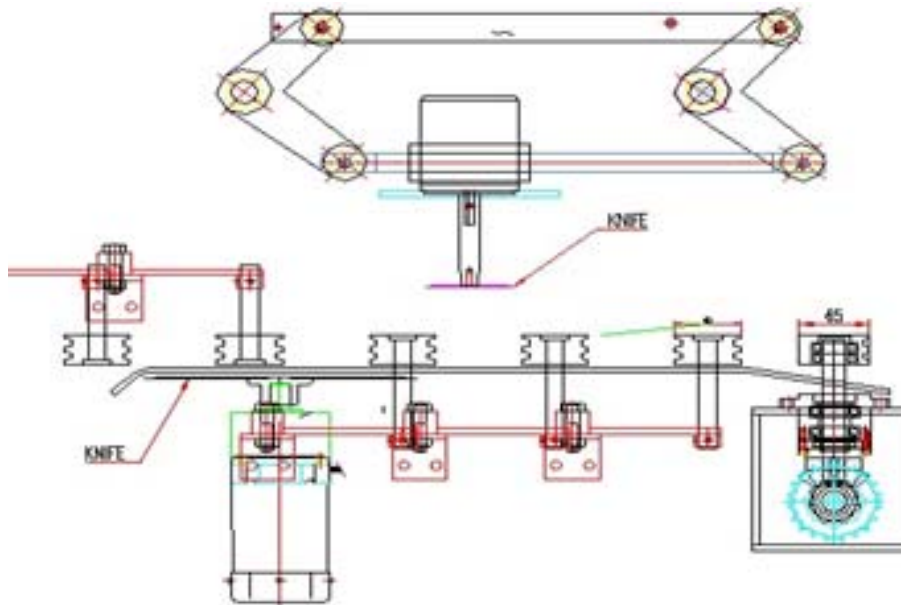


그림 36. 뿌리 및 줄기 절단 장치 상세도

e. 기존의 CENTER맞춤 컨베이어에 의해 중심이 맞춰진 후, 특수형태의 S형 칼에 의해 절단하였던 나이프를 링 타입으로 교체

- (7) 양파 탈피기 후공정인 뿌리 및 줄기 절단장치 시운전에서 양파가 호퍼에서 CENTER맞춤 컨베이어로 옮겨질 때 컨베이어 벨트에서 벗어나는 현상이 발생함
 -> 양파가 호퍼에서 자동 CENTER맞춤 컨베이어 벨트로 이송되는 부분에 실리콘 발포를 설치하여 CENTER맞춤 벨트에 정확히 이송될 수 있도록 수정

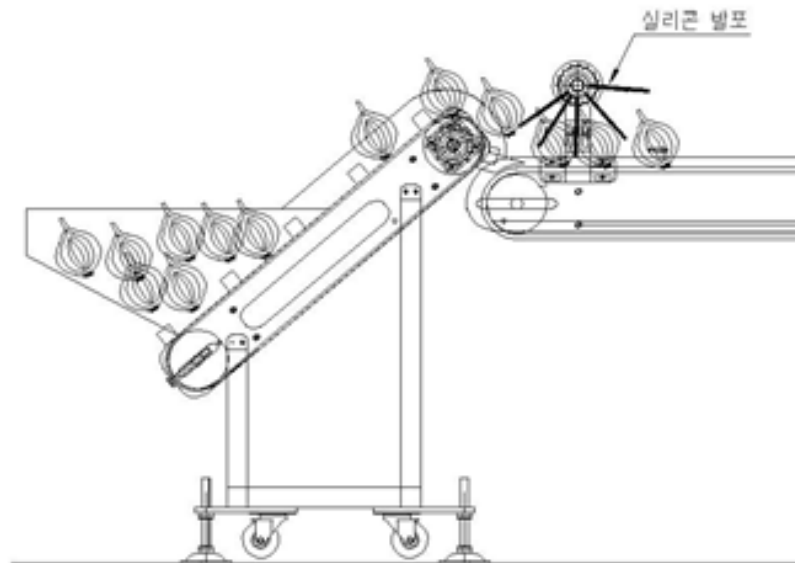
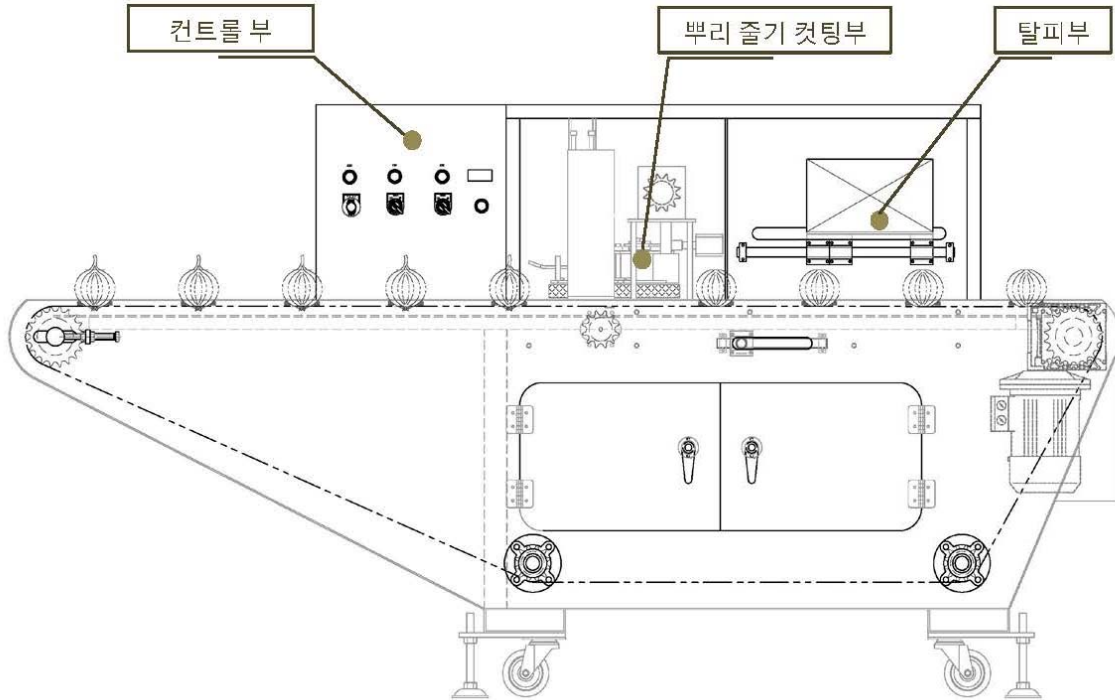
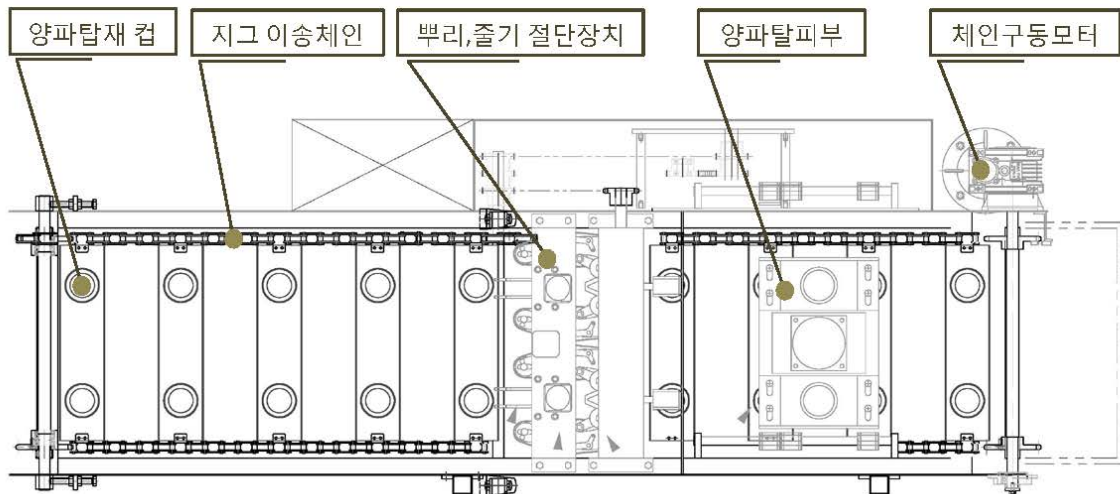


그림 37. 호퍼에서 양파 CENTER 맞춤

(6) 양파 탈피기 최종 설계결과

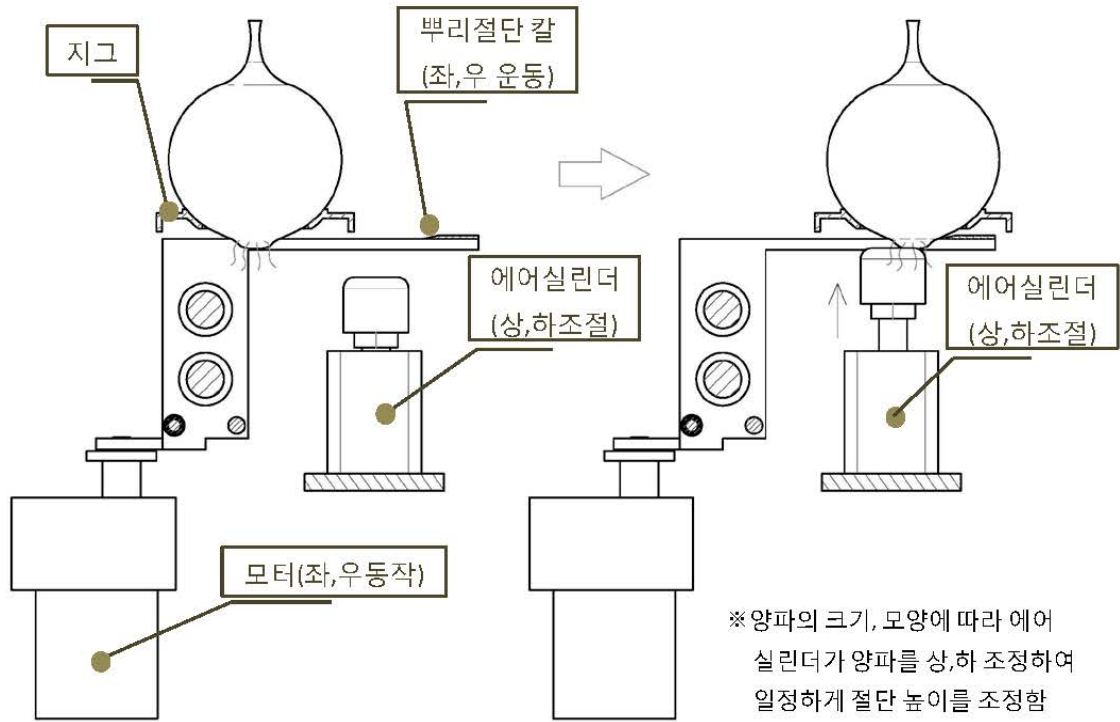


< 뿌리, 줄기 절단장치를 내장한 양파 탈피기 정면도 >

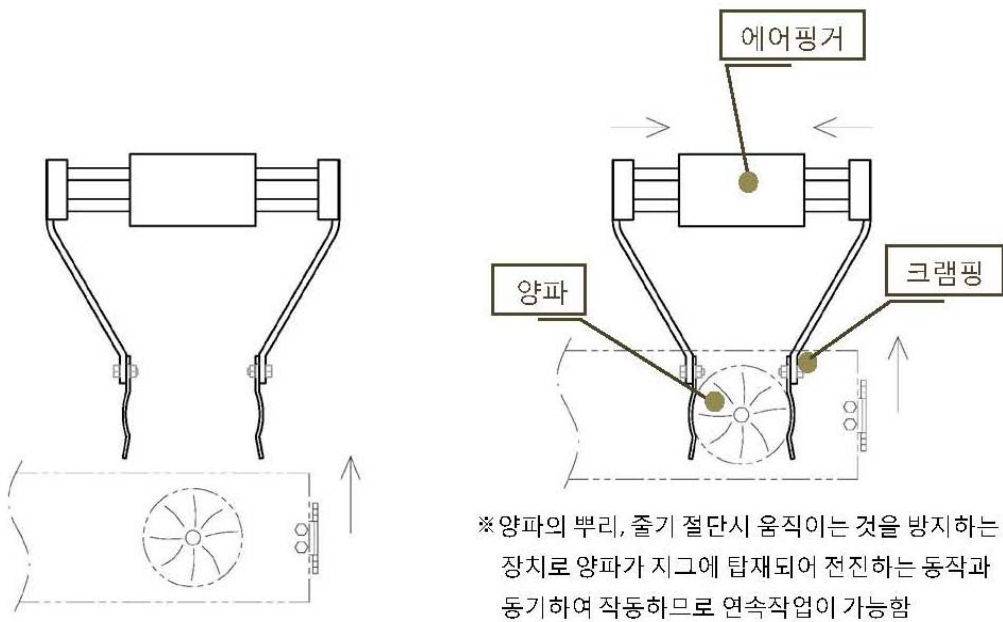


< 뿌리, 줄기 절단장치를 내장한 양파 탈피기 평면도 >

그림 38. 양파탈피기 작업구성도

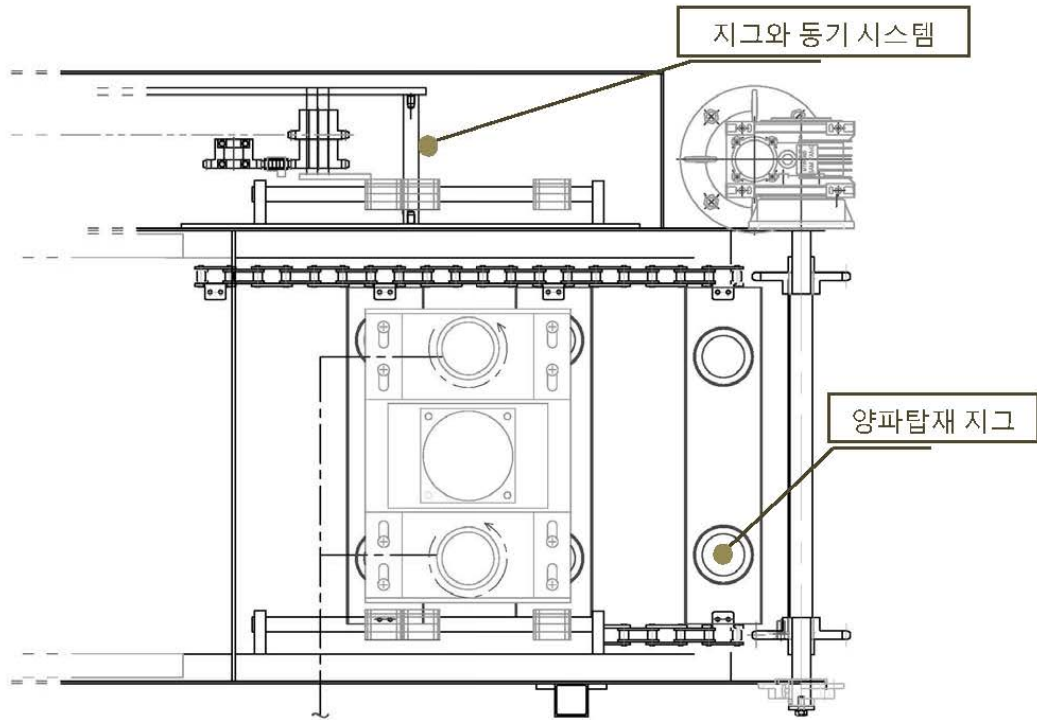


< 뿌리, 줄기 절단장치 >

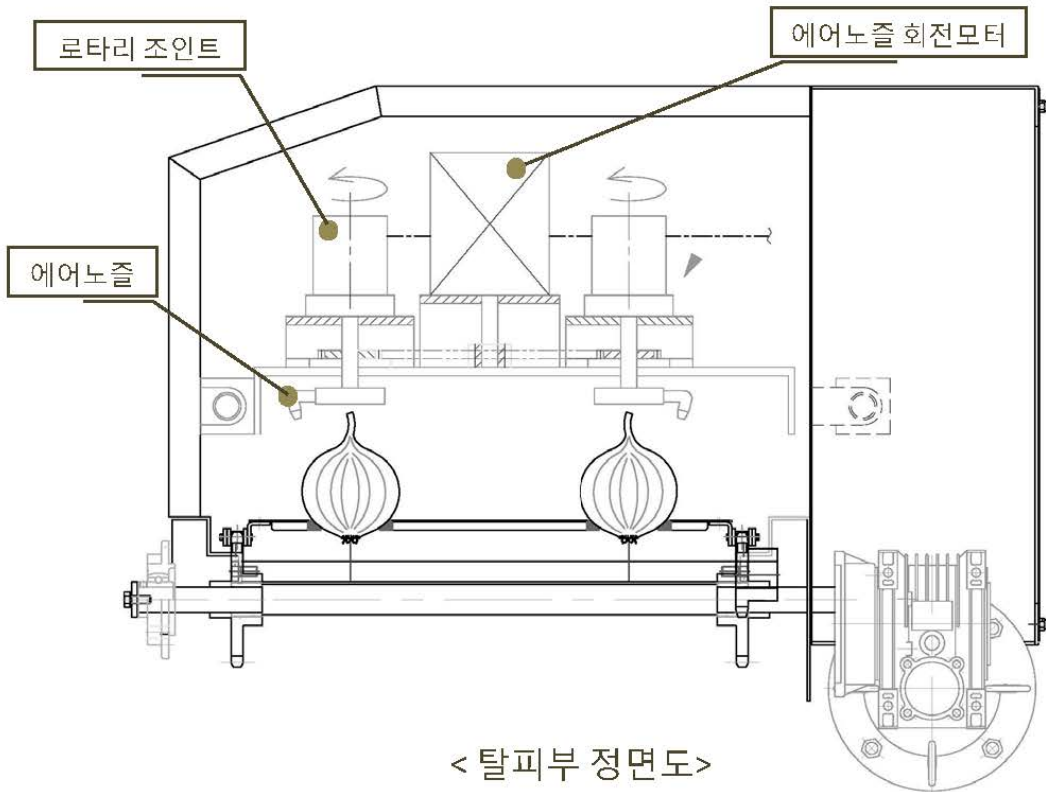


< 양파 크램핑 장치 >

그림 39. 양파탈피기 핵심원리(절단 및 크램핑 장치)

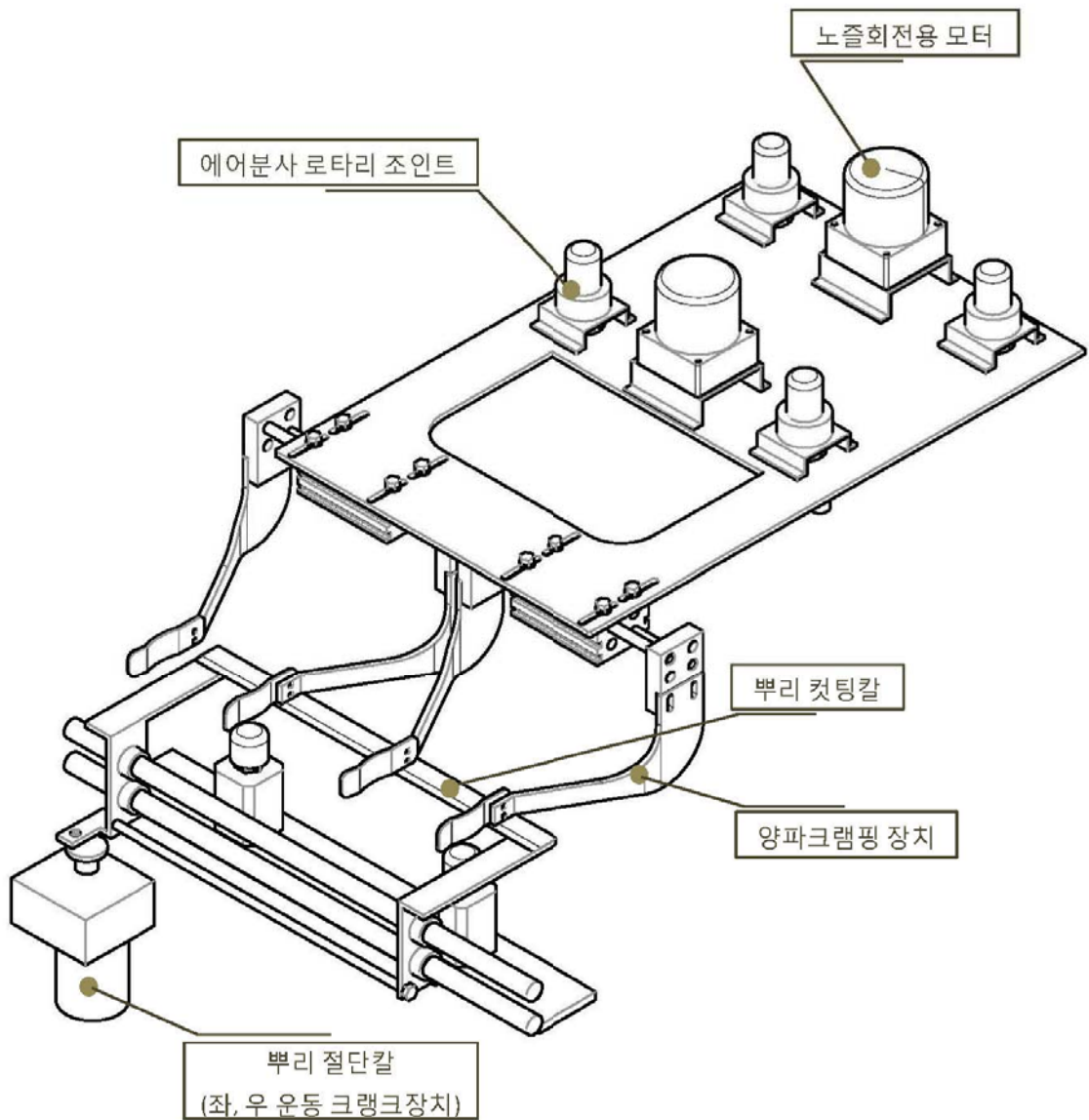


<탈피부 평면도>



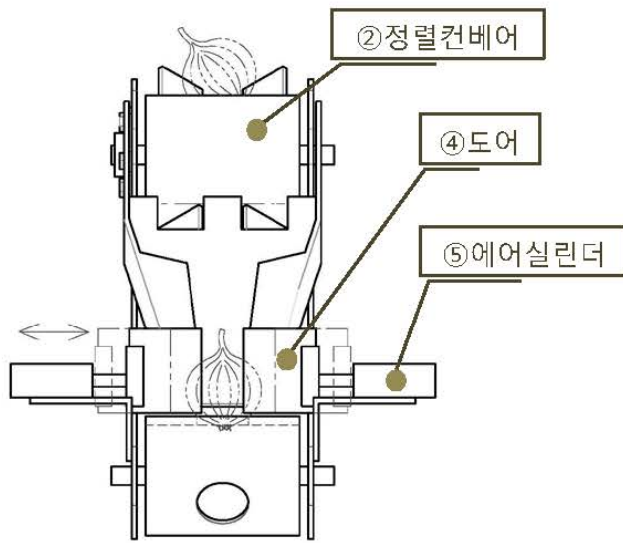
<탈피부 정면도>

그림 40. 양파탈피기 핵심원리(탈피부)

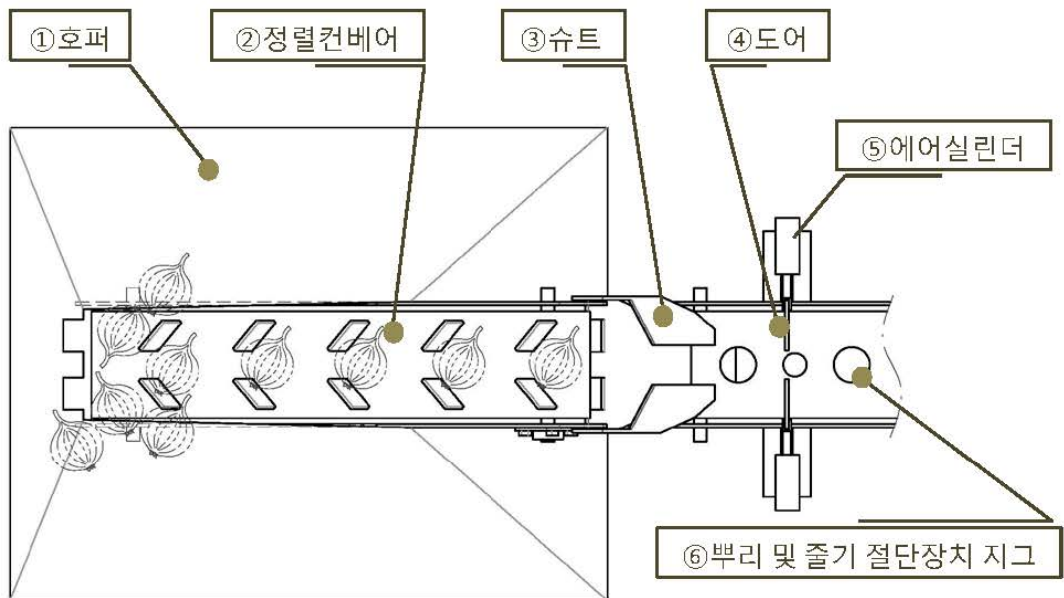


< 뿌리, 줄기 절단장치 상세도 >

그림 41. 양파탈피기 핵심원리(뿌리 줄기 절단장치 상세도)



<전면상세도>

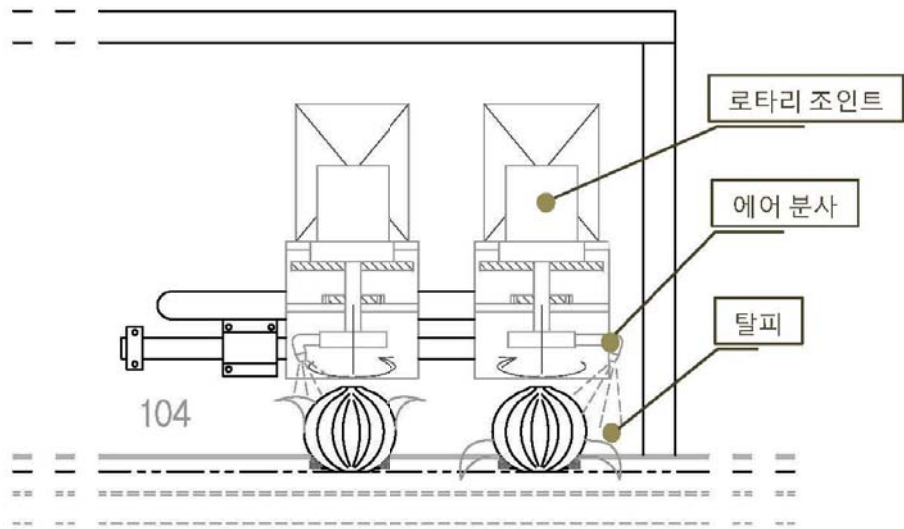


※양파를 ①호퍼에 무작위로 투입된 상태에서 ②정렬컨베어가 작동되면 양파가 하나씩 탑재되어 ③슈트를 통해 ④도어에 두착되고 ⑤지그위치에 양파가 탑재되면 ⑤도어가 열려, 양파는 ⑥지그에 탑재되어 양파의 뿌리, 줄기 절단장치로 이송되어 절단 및 탈피가 이루어진다.

뿌리 및 줄기 위치수정을 수작업으로 행하므로 양파 반자동 공급장치이다.

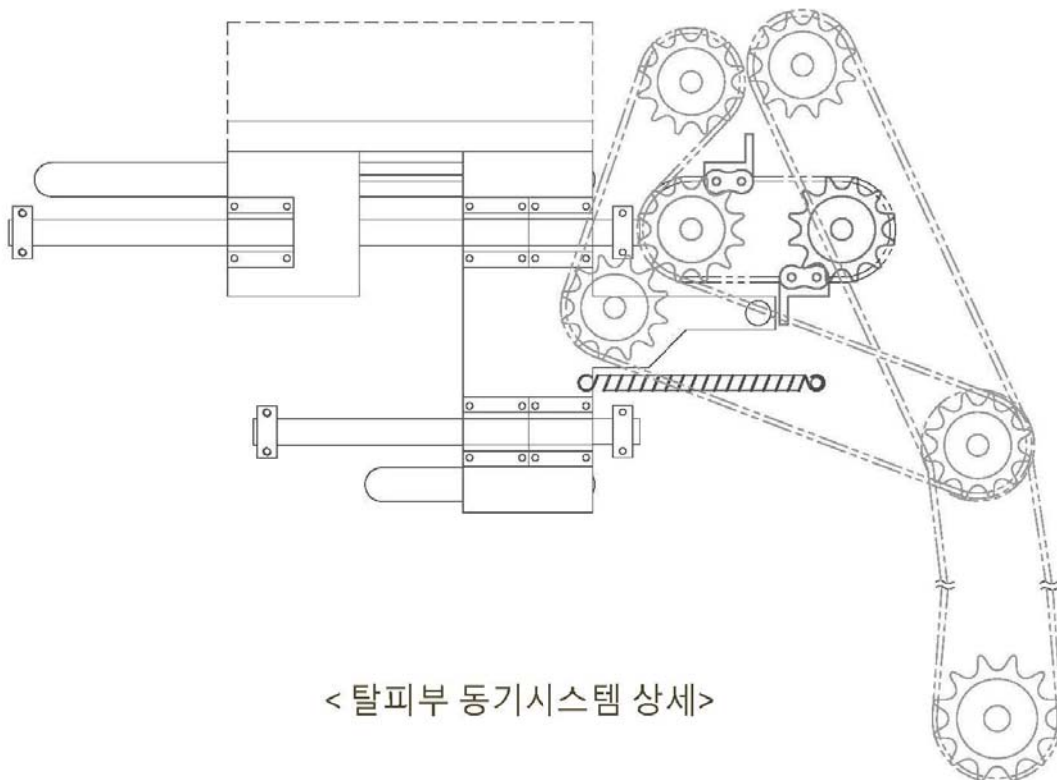
그림 42. 양파탈피기 핵심원리(작동 상세도)

15



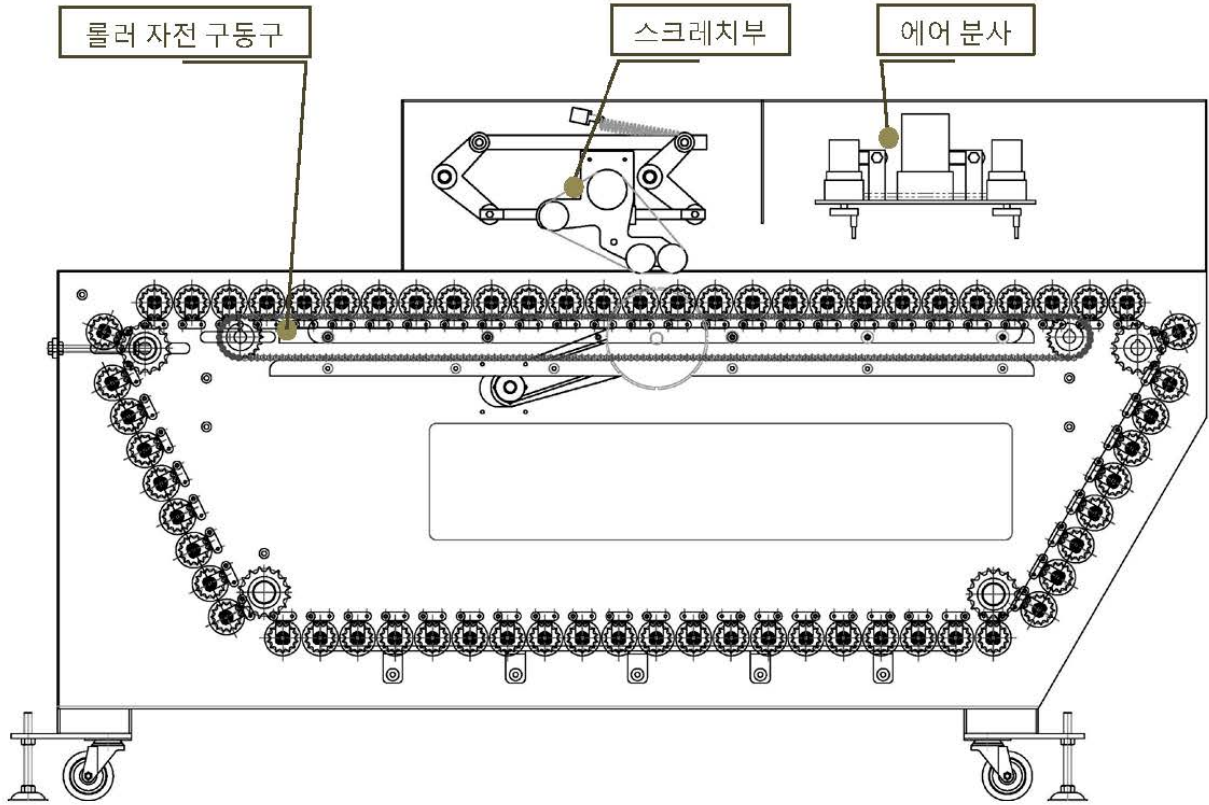
<탈피부 동작 메커니즘>

3

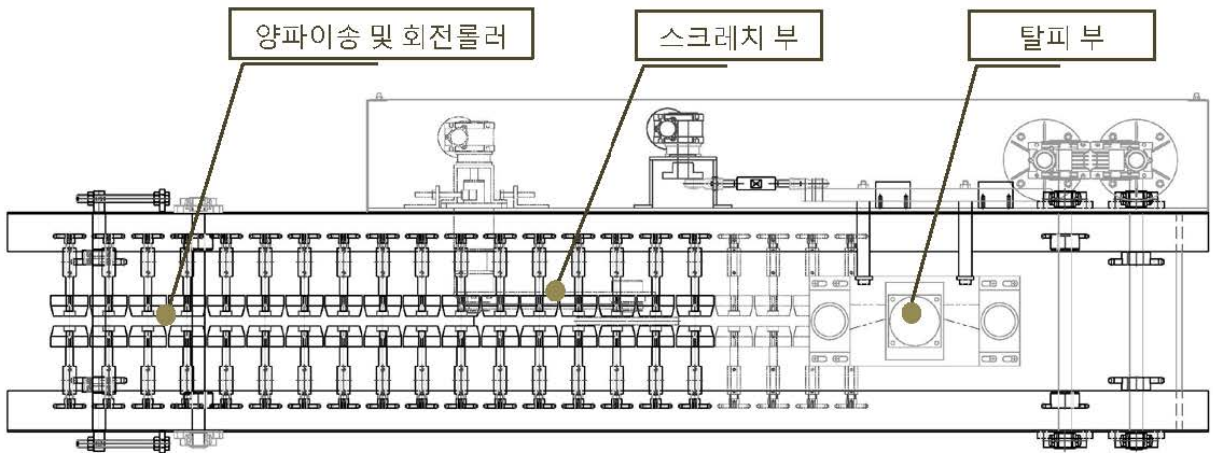


<탈피부 동기시스템 상세>

그림 43. 양파탈피기 핵심원리(작동 상세도)

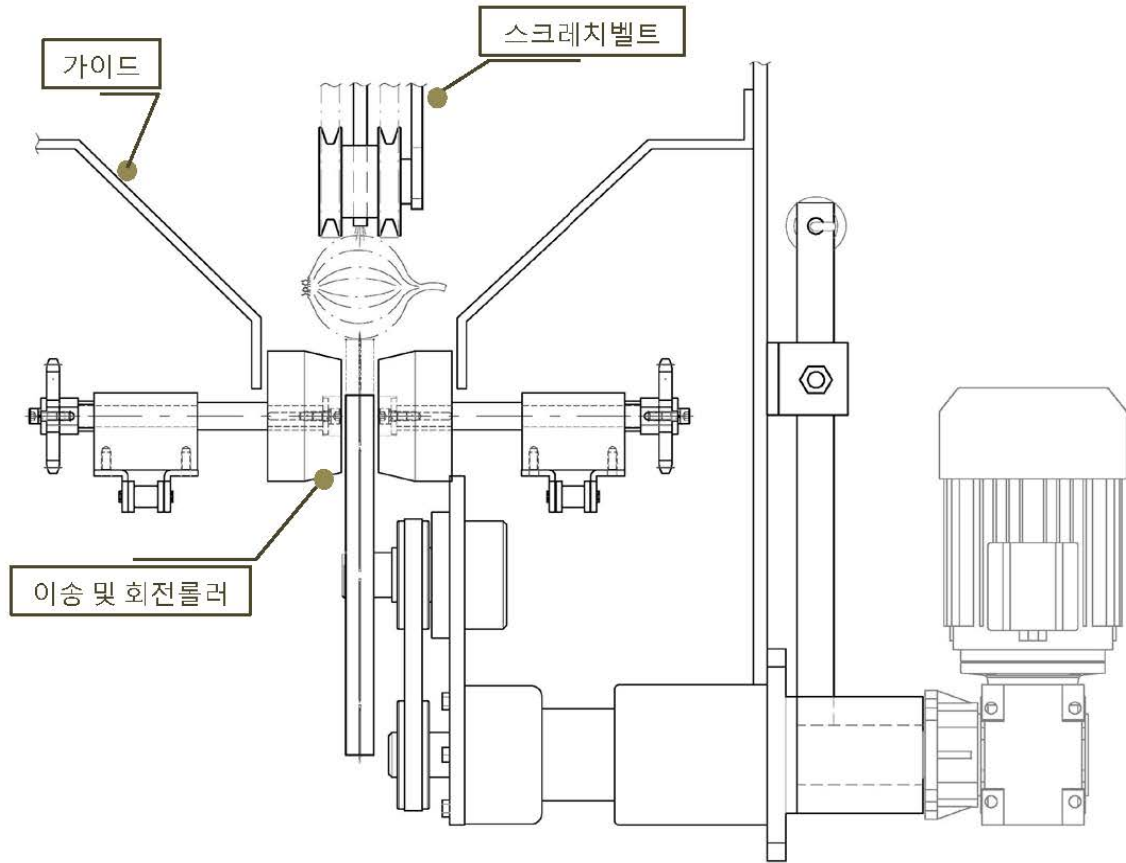


<대용량 양파탈피기 정면도>



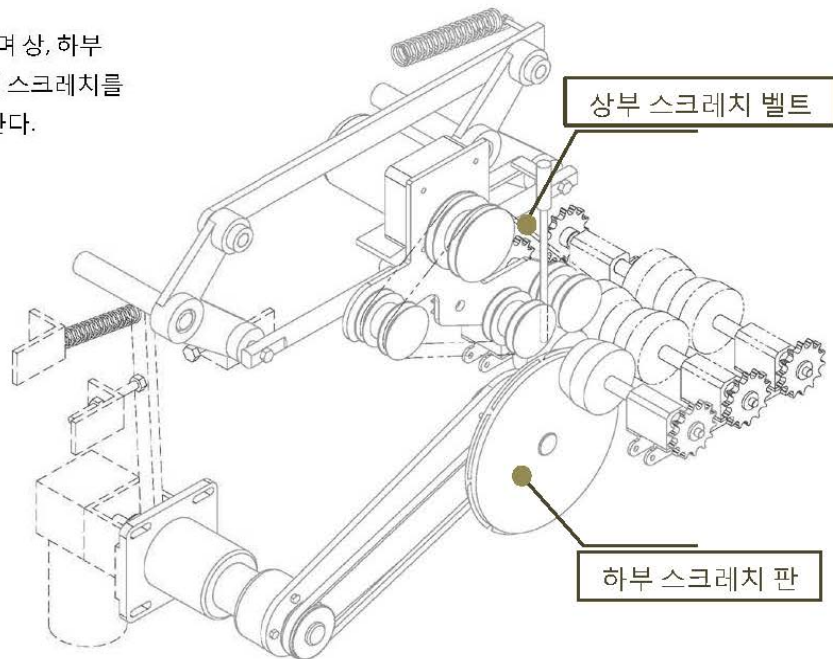
<대용량 양파탈피기 평면도>

그림 44. 대용량 양파탈피기 구성도



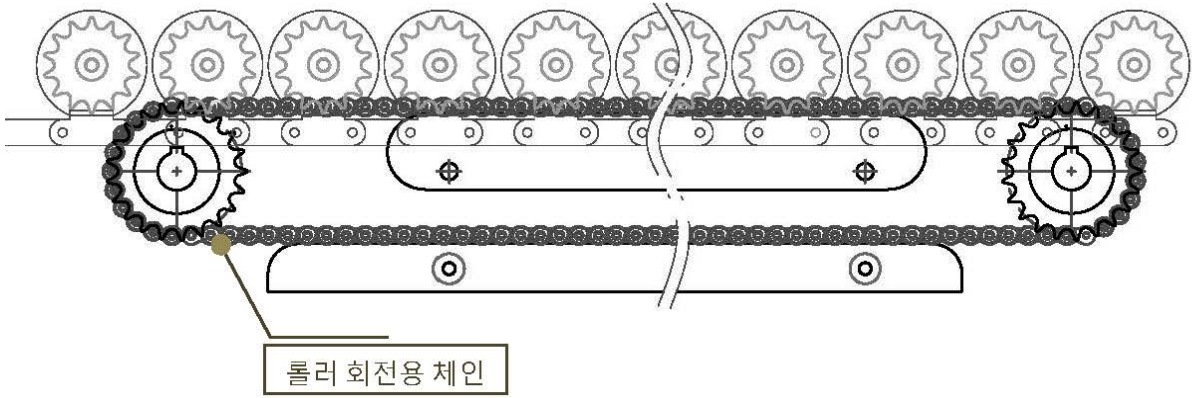
<양파 이송 및 스크래치 부>

※양파를 회전롤러로 회전시키며 상, 하부 스크래치 장치가 양파 표면에 스크래치를 발생시켜 쉽게 탈피 되도록 한다.

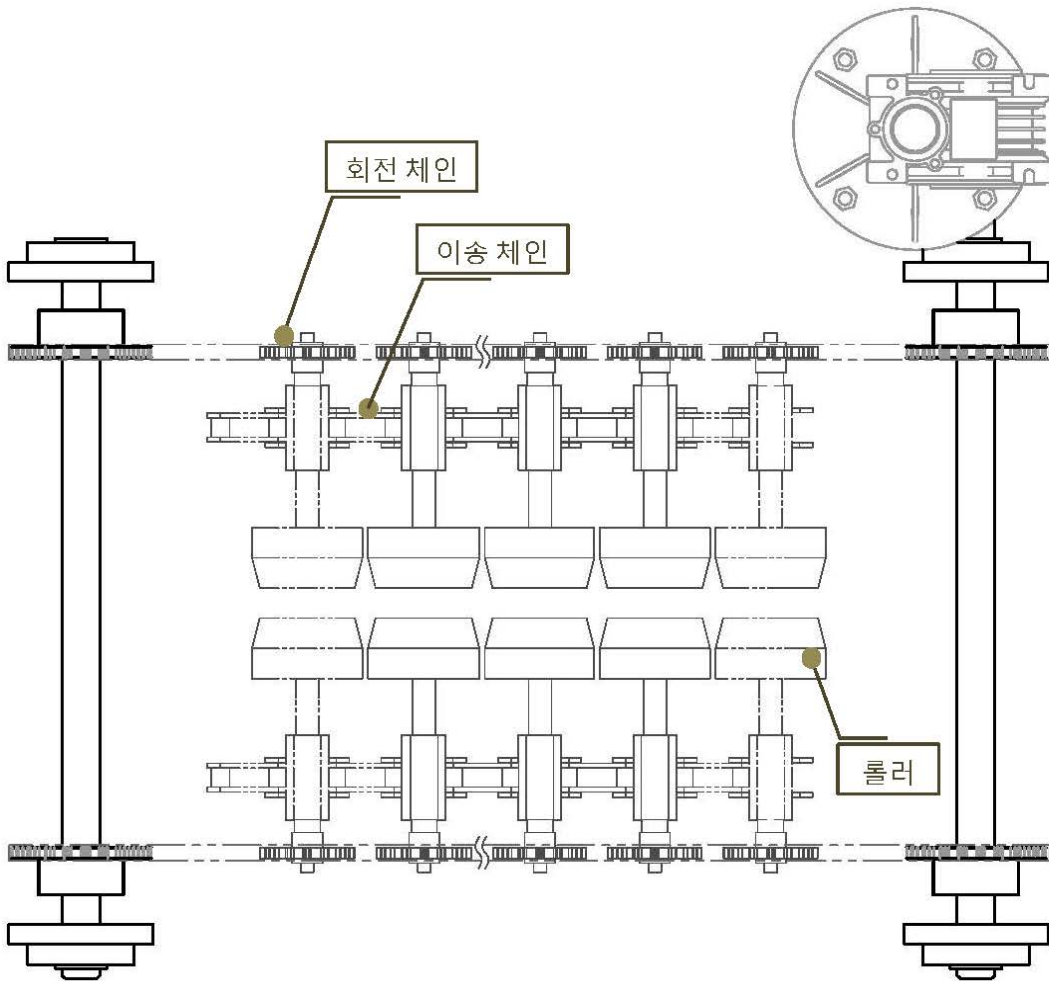


<양파 스크래치 부>

그림 45. 대용량 양파탈피기 스크래치 부

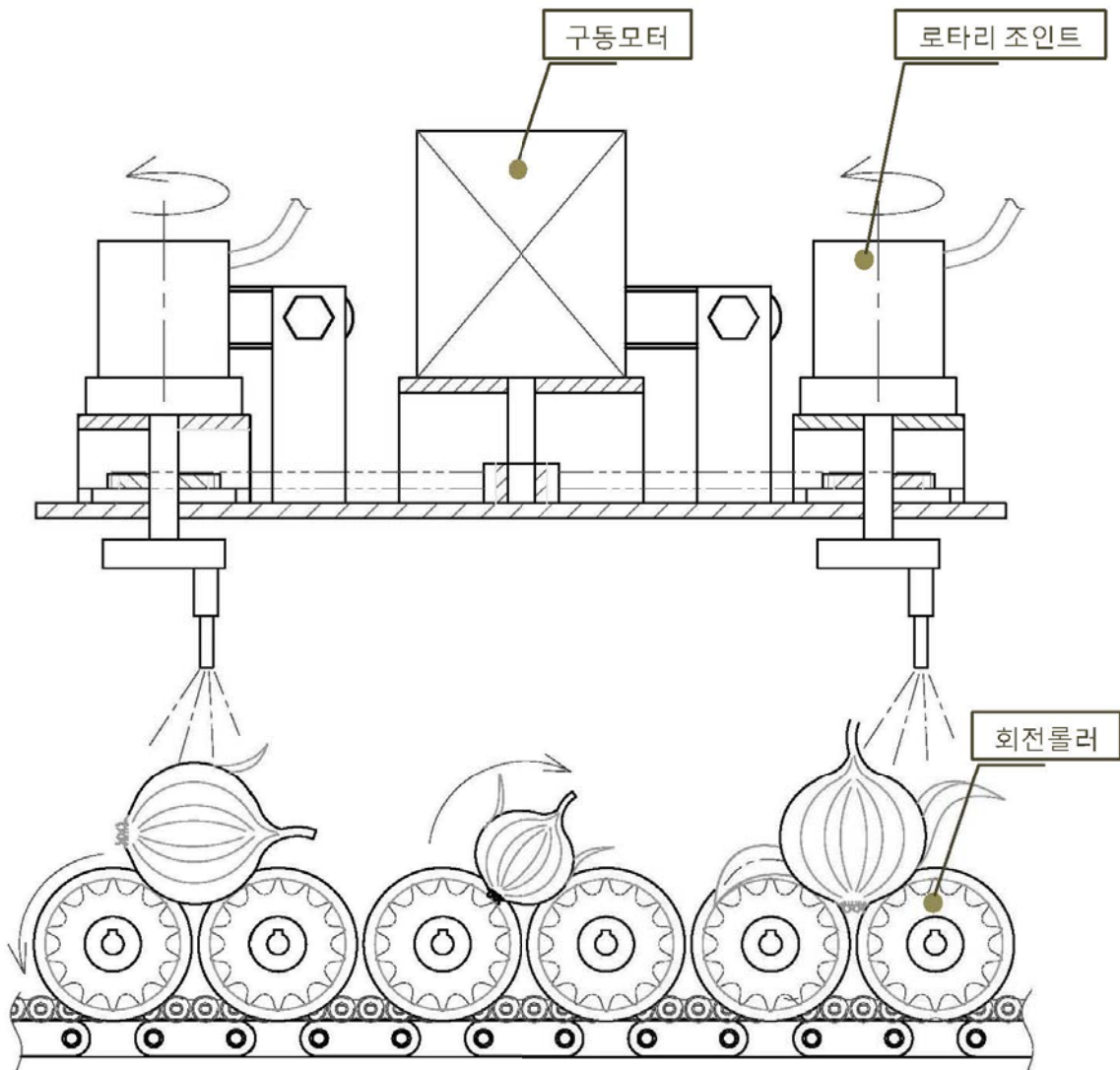


< 양파 회전롤러 구동부 >



< 양파 이송 및 회전롤러 >

그림 46. 대용량 양파탈피기 이송부



*스크래치부에서 양파외피가 일부 벗겨진 상태로 양파를 회전시켜 에어 분사시키므로 쉽게 탈피가 가능하다.

< 양파 탈피부 >

그림 47. 대용량 양파탈피기 탈피부

마. PILOT 기계 2호 제작

- (1) 설계를 변경하여 양파의 뿌리와 줄기 절단을 이송컨베이어와 동기하지 않더라도 정확한 위치에서 절단이 가능하도록 구현함
- (2) 에어분사를 호퍼 컨베이어와 동기하여 양파에만 집중적으로 분사하도록 함
- (3) 컨트롤러는 타이머 센서, 호퍼 등에 의해 신호를 받고 PLC에 저장된 프로그램에 의해 각 작동부를 동작시키고 제어하도록 구성하였음

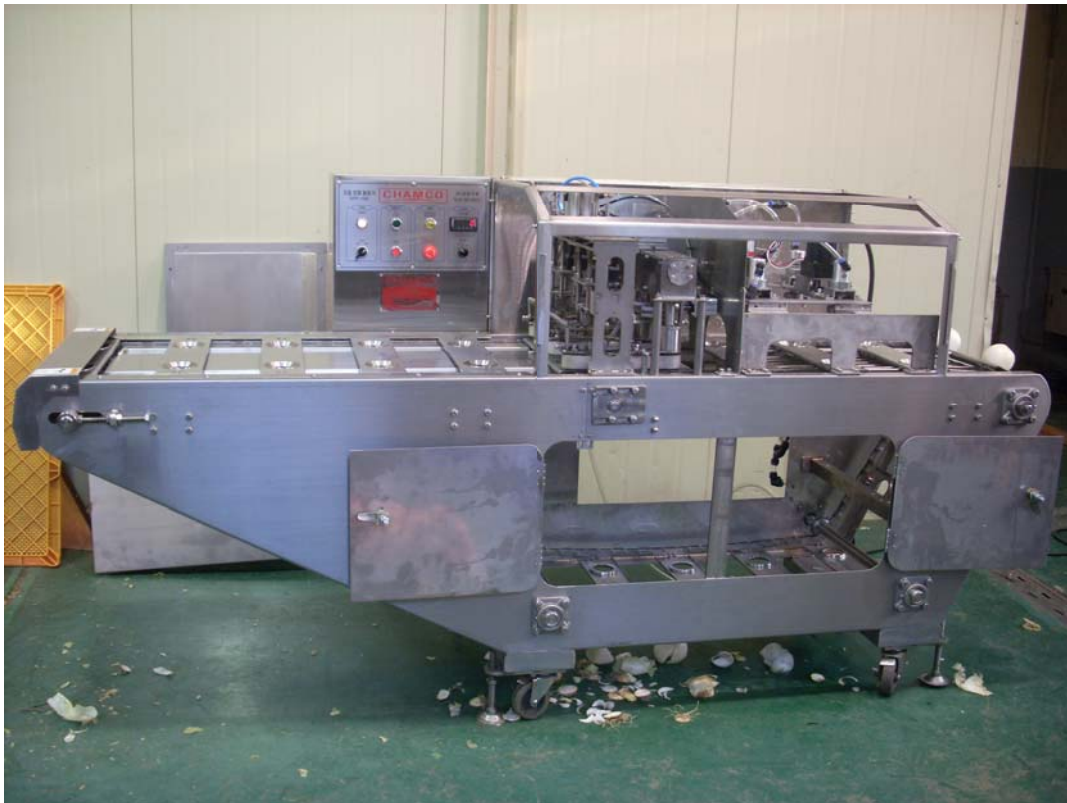


그림 48. PILOT 기계2호 전면사진



그림 49. PILOT 기계2호 후면 컨트롤러부 사진

(4) 양파 투입 및 배출

: 호퍼컨베이어에 수작업으로 투입



그림 50. PILOT 기계2호 양파투입장면



그림 51. PILOT 기계2호 탈피 후 배출장면

(5) 탈피 전과 후의 양파

시운전에 사용한 양파는 햇양파로 탈피가 매우 어려운 대상이며, 기존 양파탈피기는 탈피율이 약 50% 수준임. 개발한 장비를 사용한 결과 뿌리와 줄기 절단 탈피 공정 후의 양파 사진으로 뿌리와 줄기 절단율과 탈피율이 각각 95%이상으로 세계 최고의 양파기계로 평가 받을 수 있을 것으로 기대됨



그림 52. 탈피 전 양파



그림 53. 탈피 후 양파

(6) 양파 껍질

: 탈피 후 양파 껍질로 필요한 겉껍질만 탈피되므로 수율의 상승을 기대



그림 54. 탈피후의 양파 껍질

(7) 전시회 출품 및 성능확인

: 2014 식품 대전 출품<KINTEX>에 출품하였고, 월야 농협 조합장의 임원들이 평가에 참여하였음



그림 55. 2014 식품 대전 출품<KINTEX>



그림 56. 탈피 후 평가

바. 반자동 정렬장치

(1) 반자동 정렬 투입 장치 구상

- a. 스크류 컨베이어 TYPE과 체인 컨베이어 TYPE 중에서 구상
초기 PILOT 장비는 1열 투입 방식이어서 스크류 컨베이어 타입이 가능하지만, 지금은 2열 TYPE이어서 체인 컨베이어 방식으로 가는 것이 타당한 듯 함.
- b. 어테치먼트 체인을 사용하여 양과의 크기에 맞는 호퍼를 구상하여 장착하는 방식 구상
- c. 컨베이어에서 양과 탈피기로 떨어질 때 양과에 손상이 최소한으로 갈 수 있는 방식을 찾아야 함

(2) 반자동 정렬 투입장치 상세 설계

- a. 메인호퍼
 - 1600X1400X1250사이즈로 설계 완료.
- b. 컨베이어
 - 더블 어테치먼트 체인을 사용
 - motor 0.5HP사용
 - UNIT BEARING UCT205 사용
 - 컨베이어 끝에 양과가 떨어지는 부분에 원형의 가이드를 만들어 가이드를 타고 떨어지게 설계하도록 함. 가이드 속에 회전하는 브러시를 사용하여 낙하 속도를 줄이고 일정한 피치로 떨어지게 구상 중임
- c. 이송호퍼
 - 양과의 크기를 고려하여 호퍼 한개당 하나씩만 들어 갈 수 있는 사이즈로 설계
 - PE소재를 사용 하여 양과에 손상을 줄이면서 반원형의 컵 모양의 호퍼로 설계

(3) 반자동 정렬 투입장치 상세 설계 보완

- a. 호퍼 타입에서 1열 연속 투입 방식으로 변경
: 기존 라인과 다르게 탈피 공정이 1차 공정으로 가면서 양과도 같이 회전을 시켜 주는 타입 이므로, 호퍼를 사용하여 한개씩 투입 하는 것이 아닌 1열로 연속해서 투입 되는 방식으로 설계해야 함
- b. NETTOP CHAIN BELT를 사용하여 양과를 탈피기로 이송
- c. 상승컨베이어 출구부에 1열로 좁아지게 설계
- e. NETTOP CHAIN에 얹혀서 상승되어져서 출구부에서 V형 가이드에 의해서 정렬 되도록 설계
- f. NETTOP CHAIN 및 P.E 스프로킷을 사용하여 설계

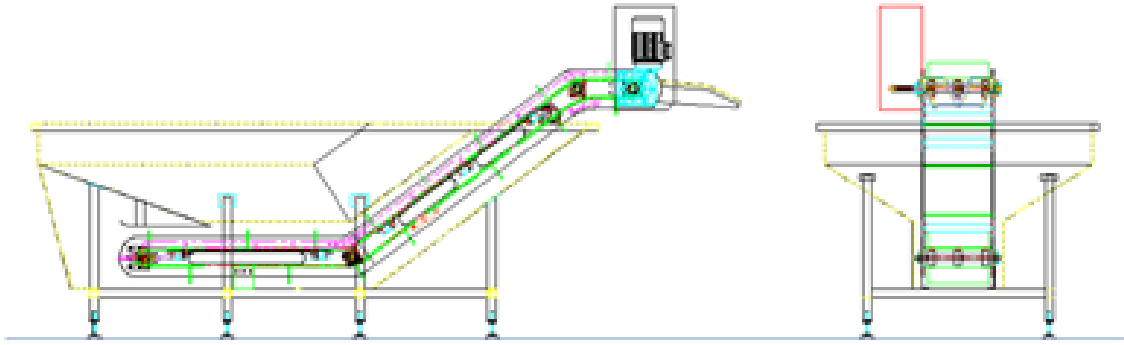


그림 57. 반자동 정렬 투입장치

(4) 반자동 정렬 투입 장치 및 계량장치 구성품 결정

- a. 상승컨베이어 NETTOP CHAIN벨트 V형가이드 사용
- b. MOTOR는 NMRV075 감속비 60:1 사용
- c. 중량 계량장치는 LOADCELL을 사용하여 정확한 무게를 측정할 수 있도록 함

(5) 반자동 정렬 투입 장치 제작 및 계량장치 진행

- a. 상승컨베이어 NETTOP CHAIN벨트를 V형 가이드로 제작하여 제품이 떨어지지 않게 구상
- b. 제작 완료된 프레임부에 NETTOP CHAIN벨트 조립. 상승 컨베이어 양쪽에 제품이 떨어지지 않게 두께 1.5 PLATE GUIDE 설치
- c. 반자동 정렬 투입장치에서 중량계량 장치로 바로 이송될 수 있도록 높이를 맞추어 제작진행

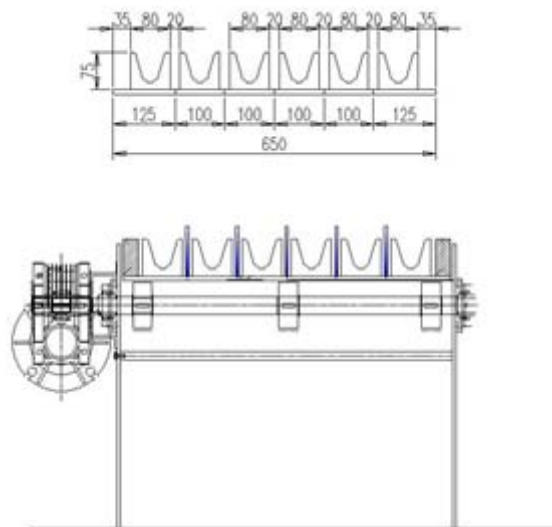


그림 58. 반자동 정렬 투입장치 이송부

- d. 중량 계량장치 양쪽에 LOADCELL을 설치
- e. 입구는 AIR CYLINDER를 사용하여 개방할 수 있도록 진행.
AIR CYLINDER는 중량 계량장치 컨베이어 위에 일정 무게가 실렸을 때 개방되도록 제어함

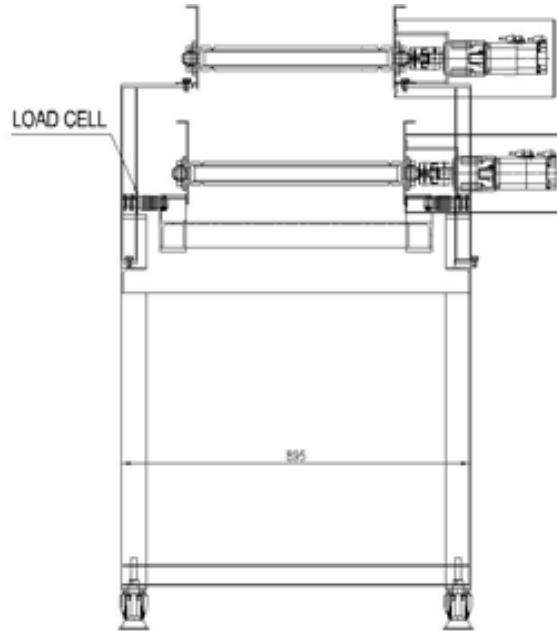
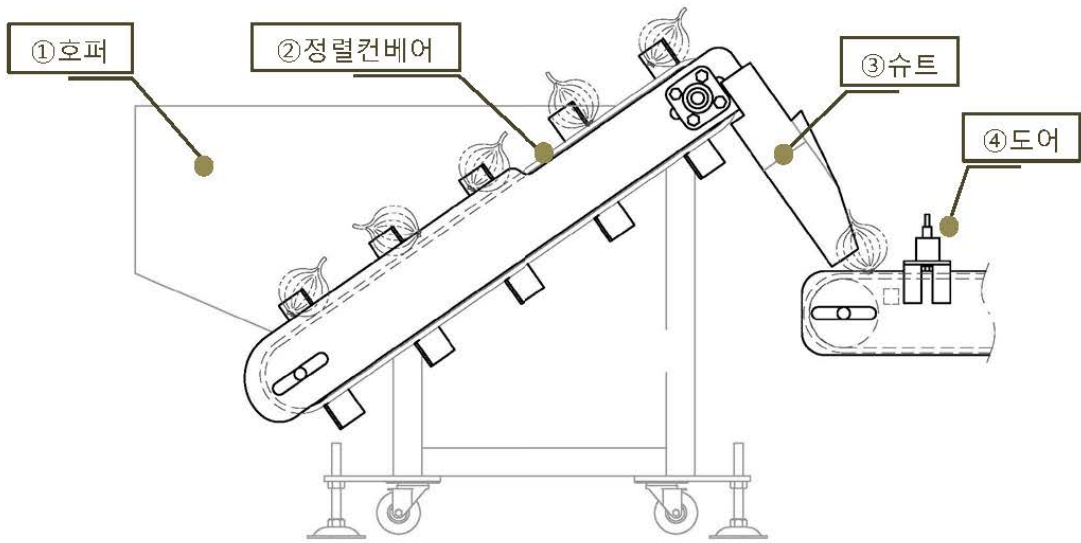
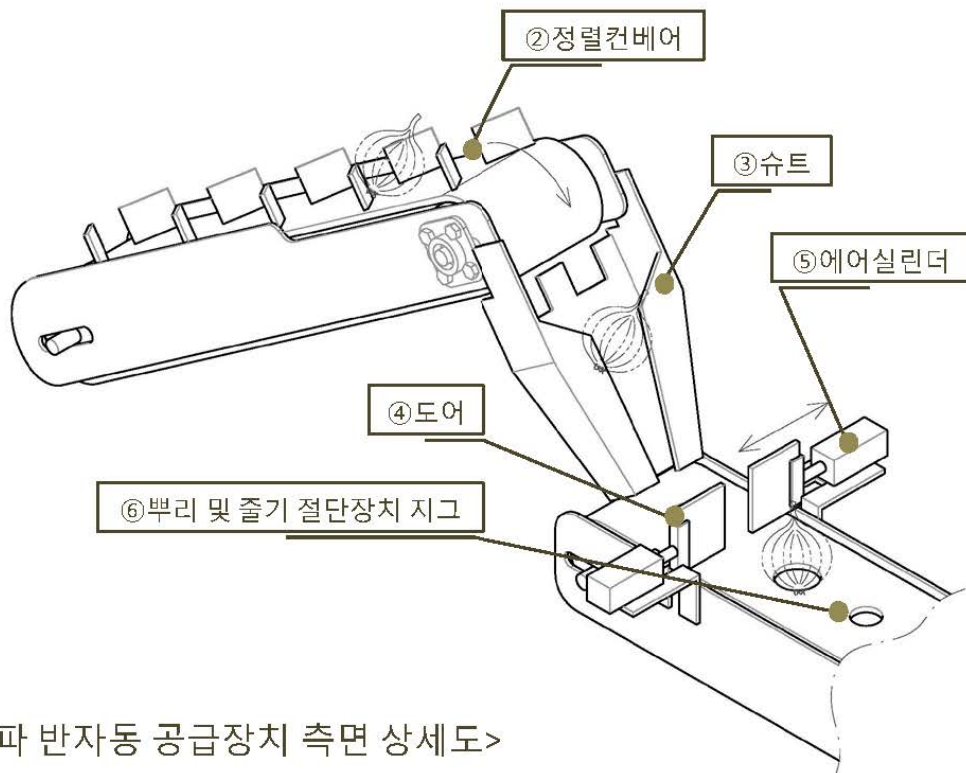


그림 59. 중량 계량장치



<양파 반자동 공급장치 전체도>



<양파 반자동 공급장치 측면 상세도>

그림 60. 양파 반자동 공급장치 구성도

2. 협동기관연구 수행결과

협동연구기관에서는 양파탈피기 개발과정에서 필요한 아이디어 도출을 위한 회의참여와 개발제품에 대한 3차원모델링과 동적시뮬레이션 수행을 담당하기로 계획하였다. 연구기간 2년간 24회의 회의에 참여(별첨 : 회의록)하여 연구방향 설정, 새로운 방법 제안 및 문제점 해결에 참여하였고, 시제품의 시운전에서 나타나는 트러블을 해결하는 작업에 참여하였다.

개발된 제품에 대하여 3차원모델러인 Uni-graphics s/w를 사용하여 부품 및 전체제품에 대한 3차원모델링을 수행하였으며, 그 결과는 아래의 그림 61~66으로 제시하였다. 동적시뮬레이션 부분은 구성품이 간단하여 부품들 간의 간섭이 우려되지 않았고, 시뮬레이션을 하더라도 중요하게 참조할 부분이 없으므로 빠르게 최상의 제품개발을 수행하기 위하여 생략하였다.

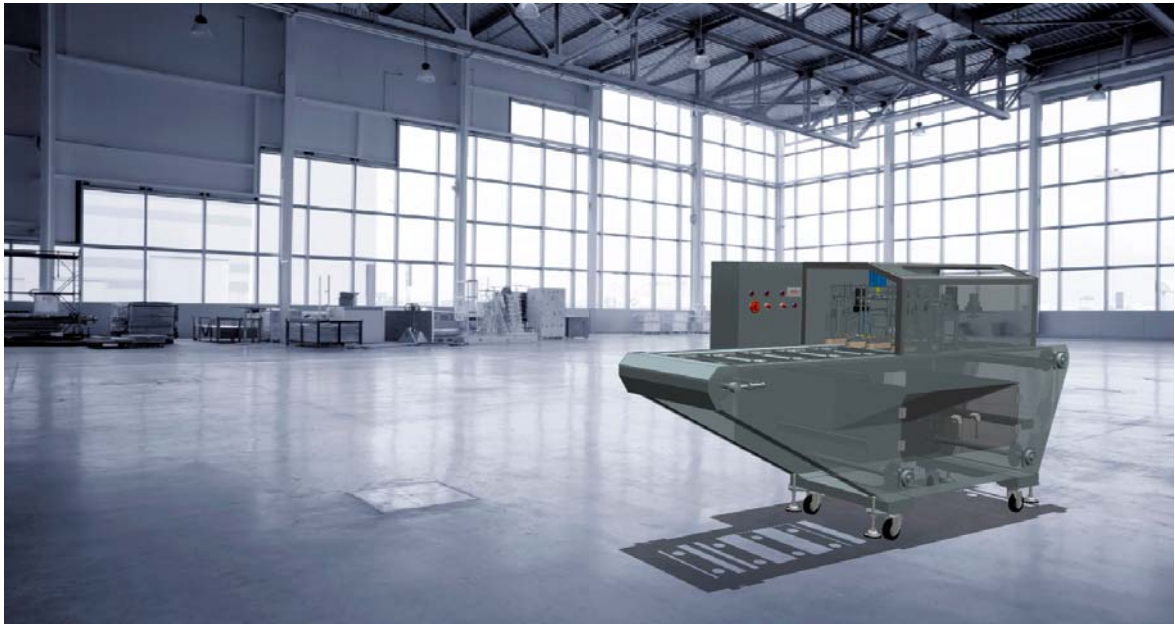


그림 61. 양파탈피기 조감도

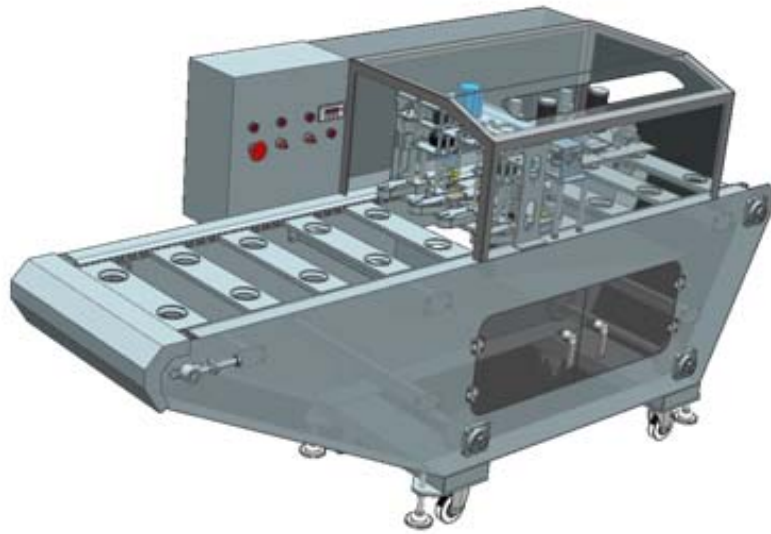


그림 62. 양파탈피기 조립도

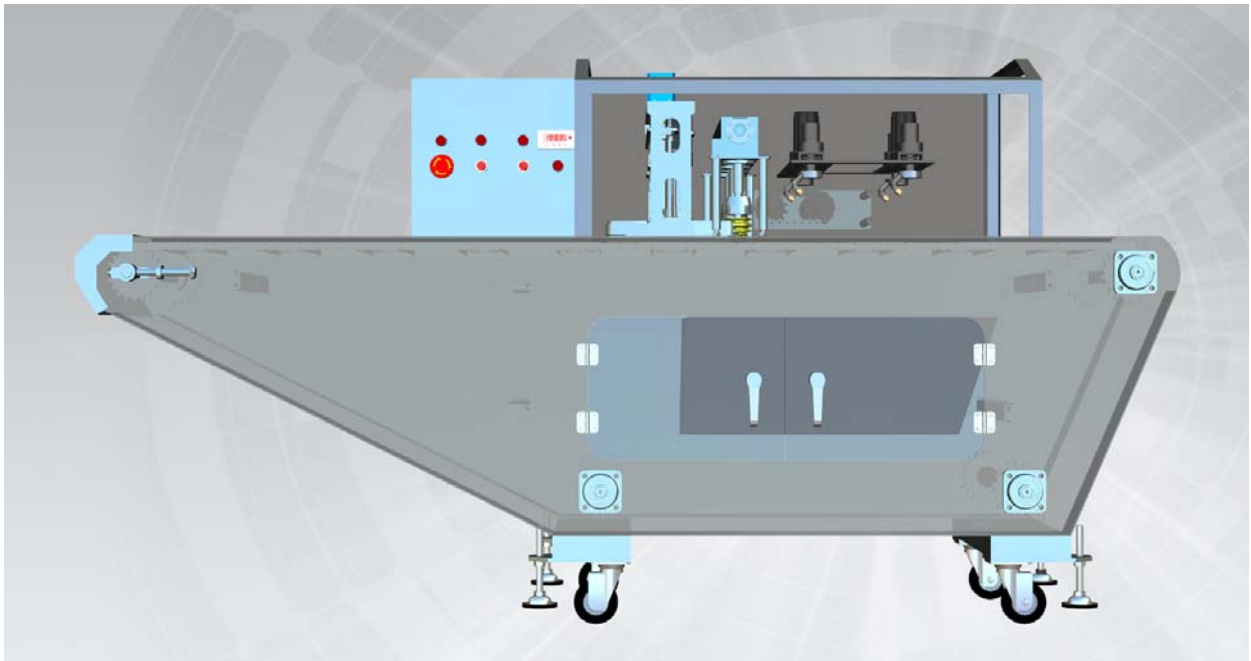


그림 63. 양파탈피기 Front View

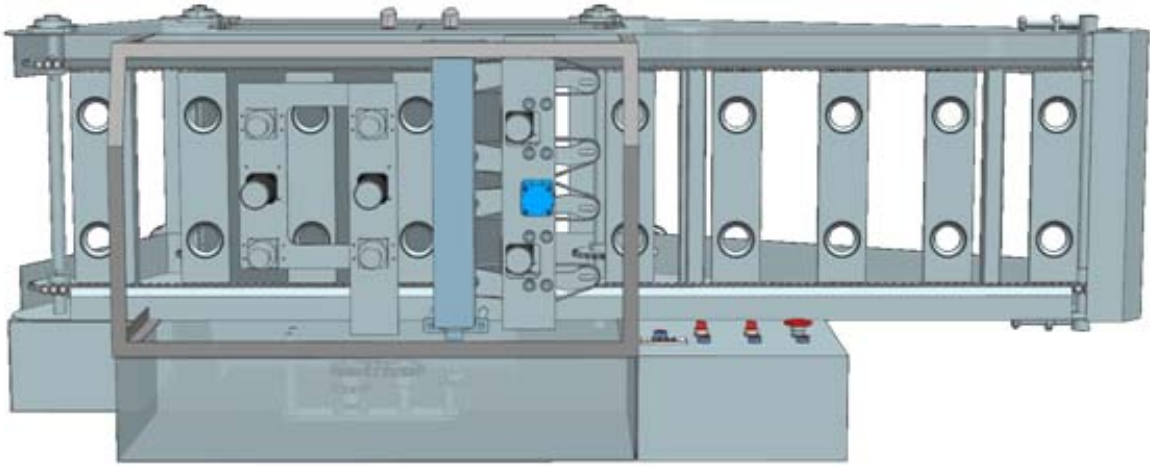


그림 64. 양파탈피기 Top View

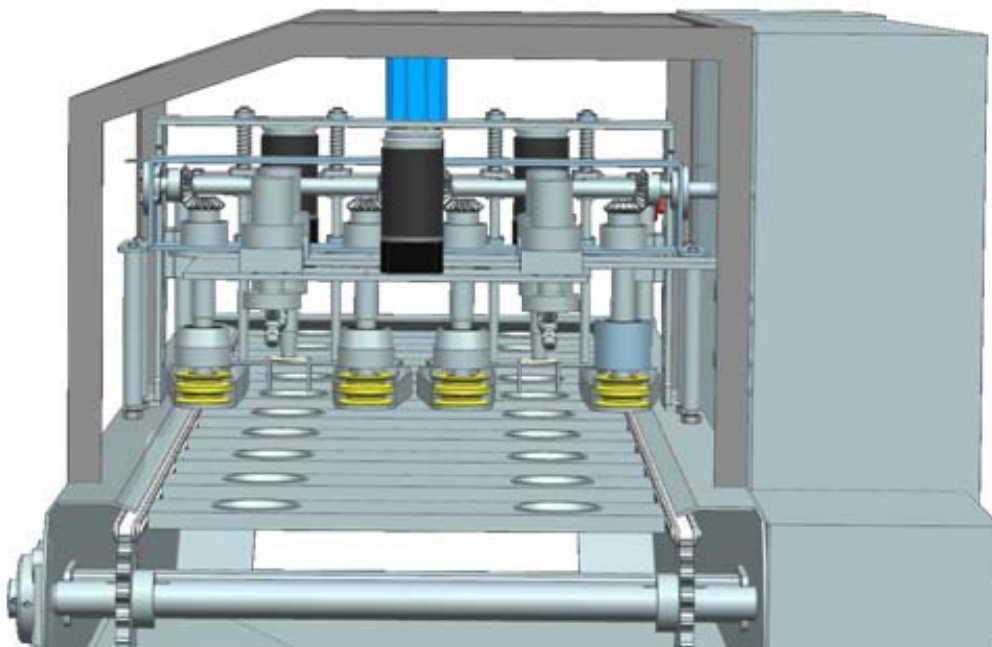


그림 65. 양파탈피기 Outlet

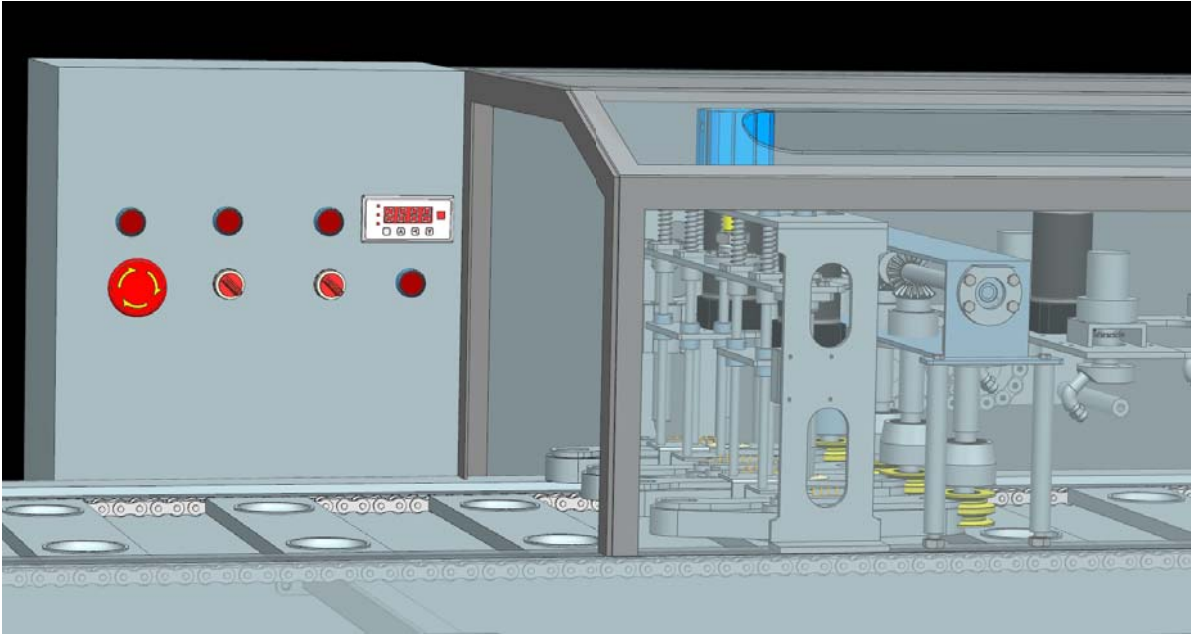


그림 66. 양파탈피기 Detail

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 연구개발목표의 달성도

년 도	연구개발목표	달성도
1 차 년 도	<p>가. 양파의 뿌리 및 줄기 절단기능을 내장한 자동 탈피기 Pilot 기계 설계 제작</p> <p>나. Pilot 기계 자체 시운전 및 Field 시운전을 통한 문제점 도출</p> <p>다. 3D 모델링 및 양파 반자동 정열장치 Pilot기계 구상 및 초안 작성</p>	<p>가. 1차 Pilot 기계제작 시운전하였으나, 속도가 느릴 뿐만 아니라 부하가 많이 걸려, 재설계 후 Pilot기계 제작</p> <p>나. Pilot기계 자체 시운전뿐 아니라 일산 KINTEX에서 개최된 2013식품대전에 출품하여 높은 평가를 받음</p> <p>다. 3D 모델링 및 양파자동 투입장치 Pilot기계 초안 작성</p>
2 차 년 도	<p>가. 양파의 뿌리 및 줄기 절단 기능을 내장한 자동 탈피기 Pilot기계 완제품 설계 제작</p> <p>나. 양파 반자동 정열 공급 장치 완제품 제작</p> <p>다. 전체시스템 라인화 구축</p>	<p>가. 자동탈피기를 제작하여 일산 KINTEX에서 개최된 2014 식품대전에 출품. 높은 평가를 받았으며, 국내1개사와 미국LA(1대)에 수주 받아 납품하였고, 우크라이나(1대)에는 납품을 진행중임</p> <p>나. 제작완료 KINTEX전시회 출품</p> <p>다. 전체시스템 완성 후 KINTEX전시 출품. 고객들로 부터 높은 평가를 받았으며 전체시스템 판매를 위한 영업활동을 하고 있음</p>

2. 평가의 착안점 및 기준

평가항목	가중치 (%)	단위	개발목표치		최종 달성치	세계최고 (덴마크 SormacB.V)	연구개발전 국내수준
			1차년	2차년			
분당탈피능력 (뿌리줄기 제거)	25	개	50	60	60	90	뿌리줄기 제거없이 60
줄기제거불량율	20	%	5	2	2	1	수작업
뿌리제거 불량율	20	%	5	1	2	1	수작업
탈피 불량율	15	%	5	3	2	2	7
제품수율	10	%	85	89	89	70	85
자동투입성공률	5	%	90	95	90	90	비교대상 없음
청소소요시간	5	분	20	10	10	-	30

[첨부] 수요업체 평가자 확인서

1. 양과가공기 - 나비골유기 영농조합법인
2. 양과탈피기 - 미국 코스모스 푸드

[첨부-1] 양파가공기 납품업체 평가데이터 확인서 - 나비골유기영농조합

뿌리 및 꼭지절단 장치를 내장한 양파탈피기 시운전 DATA

- 시운전 일시 : 2014. 08. 29
- 시운전 장소 : 나비골유기영농조합법인
- 양파산지 : 전남 함평
- 양파품종 : 조생/만생
- 양파 크기(직경) : Ø50 ~ Ø130
- 양파 표준중량 : 180g

구 분	체크 항목	결 과	비 고
1	분당 탈피능력	70개	
2	줄기 제거 불량률	1.5%	
3	뿌리제거 불량률	3%	
4	탈피 불량률	1%	
5	제품 수율	88%	
6	작업 인원	2명	


 나비골유기영농조합법인

대표이사 조대원



대용량 양파 자동탈피기 시운전 DATA

- 시운전 일시 : 2014. 10. 06
- 시운전 장소 : LA COSMOS Food Co.,Inc
- 양파산지 : 캘리포니아 프레즈노
- 양파 크기(직경) : Ø50 ~ Ø130
- 양파 표준중량 : 180g

구 분	체크 항목	결 과	비 고
1	탈 피 율	95%	
2	탈피 소요시간	5시간	
3	탈 피 량	3500kg	
4	분당 탈피수량	60~62EA	



COSMOS Food Co.,Inc

David Kim

President

COSMOS FOOD CO.
2405 FORNEY ST.
LOS ANGELES, CA 90031

3. 관련분야의 기술발전의 기여도

- 가. 생산자동화로 위생적이고 고수율의 양파가공을 할 수 있음.
- 나. 양파 가공단가를 절감 시킬 수 있어 양파 관련 제품의 가격경쟁력을 향상 시킬 수 있음.
- 다. 뿌리 및 줄기를 수작업으로 절단하는 것보다 수율을 높였고, 많은 인건비 절감과 안전사고 등의 문제점을 해결하였음.
- 라. 물을 사용하지 않으므로 폐수발생이 없으며 기계 크기가 콤팩트하여, 설치 면적이 적음.
- 마. 개발된 기계를 국내뿐 아니라 해외(미국LA, 우크라이나)에 수출 하였으며, 적극적인 해외 시장개척으로 국가 경제에 기여 하고자 함.
- 바. 메카니즘상 세계 최고의 기계라는 평가를 받고 있으나 대량생산에서 각부 중요 부속품의 내구성을 연장 할 수 있는 기술 보완으로 최고의 기술로 발전시킬 예정임

제 5 장 연구개발 성과 및 성과 활용계획

1. 실용화 산업화 계획 (기술실시 등)

가. 연구1차년도인 2013년 4월 일산 KINTEX에서 개최된 한국 식품대전에 참가하여 좋은 평가를 받았음

나. 연구 2차년도인 2014년 4월 일산 KINTEX에서 개최된 한국 식품대전에 참가하여 미국 LA 및 우크라이나로부터 주문을 받아 L.A의 주문품은 납품을 하였고, 우크라이나의 주문품은 8월 수출하였음.

다. 메카니즘 상으로는 세계 최고의 기계라는 평가를 받았으나 각 주요부품의 내구성 향상과 편의성을 높혀 세계최고의 기계로 완성시키고자 함.

2. 교육지도 홍보 등 기술확산 계획 등

가. 개발기계의 수요자는 농협, 영농법인, 농산물가공공장, 식품가공장으로 한정되어 있으므로 관련 전시회를 통하여 적극적인 홍보를 계획하고 있다.

나. 완성도를 높혀 세계적인 농식품 기계 전시회에 참가하여 해외시장도 적극적인 마케팅을 할 예정이다.

3. 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획 등

가. 양파박피기 특허를 1건 특허등록하였고, 양파가공기 특허를 출원 중에 있다.

4. 추가연구, 타연구에 활용계획

가. 메카니즘상으로는 최고의 양파 탈피기로 인증을 받았지만, 대량생산에서 각 부품의 내구성을 향상 시킬 수 있는 연구계획을 세울 필요가 있다.

나. 현재는 양파의 보편적 중심사이즈 (φ 50~φ 120)만 가공이 가능하지만, 양파의 크기에 관계없이 효율이 좋은 양파탈피기를 개발 중에 있으며, 2014년 8월까지 완성예정이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보

1. 인터넷을 통한 카탈로그와 동영상 등을 수집하였으나, 누구나 쉽게 접할 수 있는 정보임.
2. 일본 특허자료 및 국내 논문을 수집하였으나, 자료분량이 많아 첨부할 수 없으므로 요청이 있을시 별도로 자료 제공하겠음.

제 7 장 연구시설 장비 현황

1. 동 연구 개발을 위한 연구 개발비로 연구 장비를 구입하지 않았음.

제 8 장 참고문헌

1. Mohsenin Nuri N. 1986. Physical properties of plant and animal materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York, PP.79~127.
2. 민영봉, 김성태, 정태상, 최선웅, 김정호, '양과 박피기 개발(I)-뿌리절단장치', 한국농업기계학회지 제27권 제4호, pp.301~310, 2002.
3. 민영봉, 김성태, 강동현, 최선웅, 유준현, '양과 박피기 개발(II)-공기분사식 박피장치', 한국농업기계학회지 제27권 제4호, pp.311~316, 2002.