

최      중  
연구보고서

벤처형 중소기업 기술개발 과제

보온 효율화를 위한 새로운 피복소재 개발

DEVELOPING OF NEW PLASTIC FILMS IN  
GREENHOUSE OF HIGH EFFECTIVE  
HEAT-KEEPING ABILITY

연구기관

일신화학공업주식회사 연구개발실

농림부



# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “벤처형 중소기업 기술개발과제” (세부과제 “보은효율화를 위한 새로운 피복소재 개발”)의 최종보고서로 제출합니다.

2000년 11월 18일

주관연구기관명: 일신화학공업(주)

총괄연구책임자: 박 광 익

세부연구책임자: 김 현 식

연 구 원: 최 건 수

연 구 원: 문 근 필

위탁연구기관명: 영남농시 부산원예시험장

위탁연구책임자: 권 준 국

# 요 약 문

## I. 제목

보온효율화를 위한 새로운 피복자재 개발

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

현재 우리나라 비닐하우스의 70%이상을 차지하고 있는 단동형 비닐하우스는 자동화율이 떨어지고 생산성이 극히 낮은 상태에 놓여있다.

본 연구는 단동비닐하우스의 환기 및 보온효율화를 위해 측면 개폐부위에 '2중 필름구조'를 형성하므로서 환기를 위해 임의로 만들어 놓은 '환기구'를 야간에 밀폐하여 열에너지의 발산을 억제하는데 용이하도록 새로운 개념의 피복자재를 개발하여 단동하우스의 구조개선을 통한 전체 시설농가의 생산성 향상을 도모하고자 한다.

## III. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구의 범위는 패드스프링으로 환기개폐부위를 고정하는 (고정식 단동비닐하우스) 방식과 비교하여 설치비의 절감효과를 볼 수 있도록 블로운 압출공정에서 측면 환기구커버용 '치마필름'을 1차공정을 통해 열접착하는 장치와 대량생산 시스템을 개발하는데 그 연구개발의 범위를 두고 있다.

## IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구에서 개발된 '새로운 피복자재'는 주야간의 온도차를 극소화 하므로서 야간평균기온 2℃높게, 주간평균기온은 약1.5℃낮게 유지되어 일반 관행피복에 비해 비용은 10% 많이 소요되나 보온 및 환기개선에 의한 수량증대효과로 소득이 약 20% 향상되었다.

전국의 시설재배 단지의 '농촌지도사업'을 통해 본 개발품의 보급이 촉진되어 재래식 비닐하우스의 저비용 고효율을 실현하여 농업생산성을 높이는데 일조하고자 한다.

# SUMMARY

## 1. TITLE

DEVELOPING OF NEW PLASTIC FILMS IN GREENHOUSE OF HIGH EFFECTIVE HEAT-KEEPING ABILITY.

## 2. CONTENTS

The quality of greenhouse products is sensitively affected by environmental factors, especially ventilation during the growing period.

There are 70 percent greenhouse plastic-covered facilities with side openings system in Korea.

In early spring season, the temperature of in plastic house is too hot in day time. So the cultivators make the small holes at side wall of cover films to reduce high temperature. However, there are too cool in plastic house in night time because of release heat energy by way of ventilation holes.

In this study, we intend to improve of effective heat-keeping ability to make the double-ply covers of ventilation holes not to leak out in night time in spring season. And it is possible to vent adequately in day time. We could analyze the effect of double ply cover films that decrease 1.5°C in day time and increase 2°C in night time. We could succeed to improve the effect of ventilation and heat-keeping ability to make attaching cover films at side wall of plastic house, especially in 1st line process. We can develop the productivity of greenhouse cultivation 20% in aspects of their incomes to make high quality.

# 목 차

## 제 1 장 서 론

제 1 절 기술개발의 필요성

제 2 절 연도별 목표 및 내용

## 제 2 장 본 론

제 1 절 기존 단동하우스와의 재배력 비교 연구

제 2 절 보온성, 시공성, 환기율 분석

제 3 절 온실설계도 작성 보급

제 4 절 대량생산에 따른 설비 구축

## 제 3 장 결 론

제 1 절 연구의 진척도

제 2 절 현장테스트 결과

제 3 절 대량생산 시스템 개발결과

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 기술의 필요성

### 1. 대상 기술의 개요

- 시설원예는 작물의 생육에 필요한 온도와 습도 등의 조건을 인위적으로 조절하므로써 농업의 생산성을 향상시키는데 기본 목적을 두고있으며 특히 우리나라와 같이 사계절 온도변화가 큰 지역에서 작물생육에 알맞는 적정조건을 충족시키기 위해 각종 기술이 개발되고 있다.

- 최근 몇년간 우리나라 농가의 경쟁력 있는 분야로 각광받고 있는 비닐하우스는 정부의 적극적인 지원으로 농가보급형 자동화하우스등 고정화된 시설이 매년 크게 증가하고 있으나 아직까지도 이동식 단동하우스의 비율이 전체 하우스중 72.3%를 차지하고 있어 단동하우스의 구조개선이 시급한 실정에 있다.

(’96채소 생산실적, 1997 농림부 원예특작국)

- 시설재배를 할 수 있는 비닐하우스는 작물의 생육에 필요한 온도와 습도등의 조건을 인위적으로 조절할 수 있도록 하므로써 작물의 생산성을 향상시키고 특히 우리나라와 같은 연간 온도차이가 큰 지역에서 작물이 필요로 하는 적정 온도 조건을 충족시키기 위해 주로 사용되고 있다.

- 그러나 현재의 비닐하우스는 단동하우스가 72.3% 나 차지하고 있고 외부와 완전차

단된 형태로 사용하기 때문에 환절기의 일교차가 큰 기후조건(경북성주등)에서는 주야간의 심한 온도차이가 작물의 생육에 장애가 되는 문제점이 있다.

즉 단동하우스가 외부와 완전밀폐된 상태로 존재하여 별도의 냉방장치가 구비되지 않은 경우에는 큰 일교차에 의해 야간에는 작물의 상태를 보호 할 수 있으나 주간에는 비닐하우스 내의 온도가 지나치게 상승되어 작물에 해가 되는 문제점이 된다.

따라서 농가에서는 상기와 같은 경우, 재래식 방법으로 단동하우스 측면에 다수의 구멍을 뚫어 주간에는 적절한 환기효과를 거둘 수 있도록 하고 야간에는 별도의 천이나 비닐 등을 이용, 밀폐 되도록 하여 주간에는 환기,야간에는 보온효과를 동시에 볼 수 있도록 하므로써 작물이 생육하는데 필요한 적정온도를 유지하도록 하는 방법이 널리 사용되고 있다. (주로 경북성주지역,충남논산지역의 단동하우스)

그러나 하우스 피복 작업전에 야간보온용인 비닐이나 천등을 부착시키기 위한 패드 설치 작업을 미리 해야하고 천이나 치마필름의 별도구입등 환기와 보온을 동시에 만족해 주도록 하는 효과를 보기 위해서는 인력및 설치비용이 과다 소요되며 작업시에 바람에 의한 손실등 농가의 어려움이 계속 노정되고 있는바,

당사에서는 위와같은 문제점을 해결하기 위하여 단동하우스의 내외부 온도차를 극소화시키며 환기효율을 극대화 시킬수 있고 환기구 및 환기구 커버(치마비닐)를 형성할 수 있도록 하는 일체형 비닐하우스 필름을 개발하여 농가에 공급함으로써 시설 내 물방울맺힘량이 감소되고 광투과량 증가를 도모하며,

단동하우스 설치의 새로운 기술정립과 환기 및 보온의 효율성 분석을 통한 우수한 품질의 농산물 생산과 농가의 소득증대에 크게 기여할 수 있는 새로운 형태의 단동하우스 모델을 개발하여 시설원예의 경쟁력을 제고하는데 개발목적이 있다.



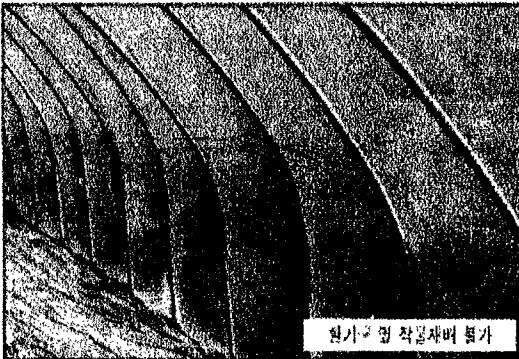
## 2. 개발의 중요성

- 현재 내부환기를위해 단동하우스의 경우 측면에 패드를 설치하고 인위적인 천공을 하여 주야간 온도차 극소화및 내부환기율 향상을 유도하고 있으나 일손이 바쁜 하우스 피복시에 치마비닐을 덧붙이기 위한 패드를 설치한다면 설치비 및 설치인력의 소모가 따르고 치마비닐과 하우스비닐과의 밀착부족으로 인한 보온성 저하로 겨울철 및 야간저온시에는 생장발육 장애가 초래되고 있어 농작물의 질적, 양적인 생산 저하가 생기고 있다.
- 또한 측면 패드의 하중으로 인한 처짐 현상으로 비닐이 손상되기도 한다.
- 따라서 본 연구는 외피용필름 본체와 치마필름이 접착된 일체형필름을 개발하여 대량 생산체제를 갖추고 In-Line 으로 생산,공급하여
- 농가의 하우스패드 구입비, 치마비닐 및 설치 인건비 절감은 물론 하우스 내부 환기율 향상및 주야간 온도차의 극소화등 여러 가지 다양한 장점으로 단동하우스의 구조개선과 생산성향상에 기여하고자 한다.

### 가. 기존 하우스의 문제점

현재 단동하우스의 구조개선(환기율 향상)을 위해서 아래와같은 형태의 인위적인 개선 방법이 시행되고있다.

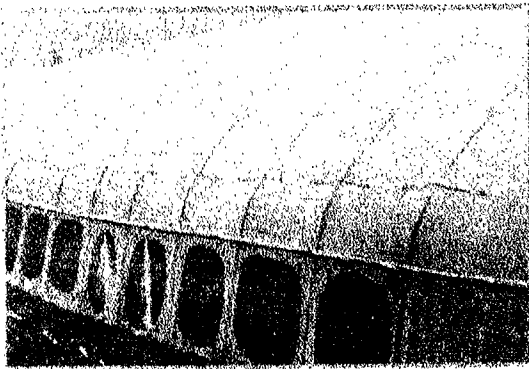
- ▶ 측면에 천공부위를 덮을수 있는 차단필름을 하우스클립을 이용하여, 내부나 외부에 별도로 설치한다
- ▶ 별도 고정패드를 설치하여 치마비닐을 덧붙인다.
- ▶ 천창부위에 플라스틱으로 된 별도 환기구를 설치한다.



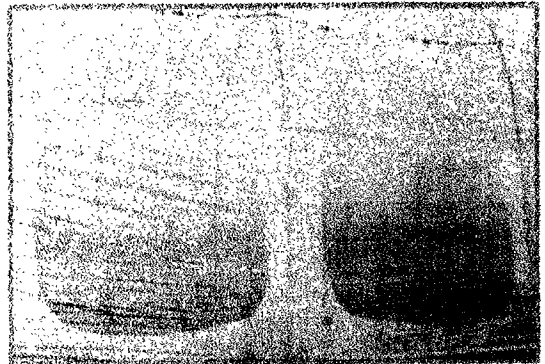
- 측면 천공후 , 별도의 천이나 치마비닐 없이 노출된 상태로 제배되는 경우는 주간에는 환기를 향상할 도모할 수 있으나 야간에 환기구 개방시 저온장해로 인한 심각한 문제점이 발생한다.
- 또한 위와같은 형태의 하우스는 측면의 치마비닐 설치를 위해 외피용 필름을 설치 후 패드작업을 해야하므로 시간 및 인력이 소요된다.
- 환기구를 차단하기 위해 클립으로 고정된 별도 차단필름의 개폐를 위해서는 작업의 불편함이 따르고 바람에 의한 손실 및 작업환경이 악화된다.
- 플라스틱 환기구의 경우 농가의 별도 가격부담 및 설치에 어려움이 따르고 물방울이 맺혀 작물의 생산성 저하는 물론 광투과를 차단하는 현상이 나타나고 있다.

## 나. 개선, 개발의 요지

- 치마비닐 및 패드설치 작업에 소요되는 시간 및 경비절감을 도모한다.
- 하우스에 물을대는 이동식 단동하우스에서 패드설치를 꺼리는 농가의 애로사항을 해결한다.
- 작물에 환기를 요할때, 적절한 환기량과 시간에 환기가 이루어지도록 한다
- 우리나라 전체하우스 형태의 72.3%에 이르는 단동하우스의 구조개선을 통한 전체 시설원예농가의 생산성향상을 도모한다.



주간 환기시(개방)



야간 보온시 (밀폐)

## 다. 기술개발의 방향

### ▶ 환기 효율 극대화 PO(폴리올레핀)계 하우스필름 개발

위와 같은 문제점을 해결하기 위하여 단동하우스의 경우 양측면 환기창 구멍을 만드는 쪽에 환기부위 높이 (110cm) 정도의 필름을 접착하여 2중구조로 인-라인 생산한다.

▶ 개발제품의 규격 및 형태

재 질 : 폴리올레핀계 삼중필름 (내후성+보온성+무적성)

두께 : 0.06 MM

폭 : 7.2 M / 8 M / 9 M (3가지 타입)

치마 (환기부위 커버용) 길이 : 100cm, 110cm, 120cm, 140cm

치마 (환기부위 커버용) 높이 : 140cm, 150cm, 160cm, 180cm

- 2중으로 접착된 치마부위 중 1겹 (160cm) 는 땅속에 묻고 또다른 1중 (120cm)은 외측에서 권취가 되도록한다.

- 가장 일반적인 단동하우스의 재배면적은 1동에 150평 규모이며 서까래용인 파이프는 길이가 7.2M / 8M / 9M이다

▶ 필름 접착시스템의 개발

하우스 양측면에 천공하여 외피용으로 가장많이 사용되는 삼중필름의 경우 필름의 붙성치는 다음과 같다.

물	APPLICATION	UNIT	측정치		시험방법
			TD	MD	
성	인장강도	kg/cm <sup>2</sup>	240	250	KSM3503
	신장율	%	700	420	
	인열강도	kg/cm	120	100	
광학성	투과율	%	85 - 90		
	HAZE	%	11.0 - 14.0		

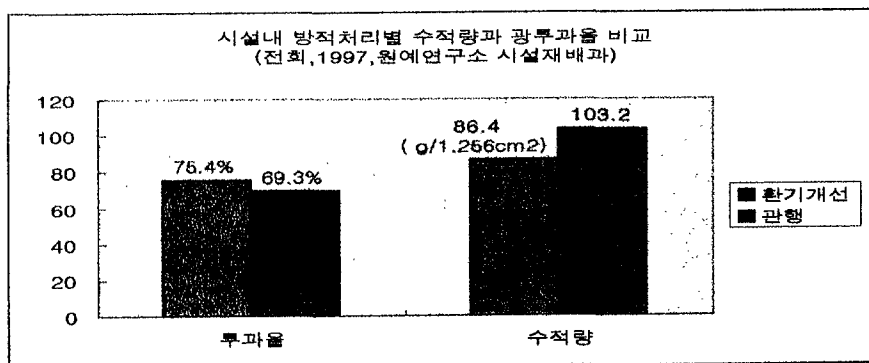
- ▶ 본 개발제품은 외피용 필름 본체와 치마필름의 인장강도 (삼중필름의 경우 TD240, MD250)가 똑같이 유지되면서 접착이 되어야하기 때문에 접착력의 지속성 확보를 위한 다양한 접착방법을 연구하여 이를 실용화 한다.

### 3. 기술개발의 효과

- ▶ 하우스 실내 고온 및 저온장애를 억제하여 생산성이 향상된다.  
 경북 성주지역에서 재배되는 참외는 고온성작물로 밤에는 12도 이상의 고온건조를 좋아하지만 현재의 하우스 형태로는 천공은 되어있어도 치마비닐의 부착방법 및 설치의 번거로움으로 인해 기피하는 농가가 많이 있어 야간보온력이 떨어지는 문제점이 있지만 본 개발제품이 출시되면 농가의 고민이 해결되어 생산성 향상을 도모할 수 있다.

- ▶ 치마비닐을 적기에 개방하면 시설내 습기가 제거되어 습해를 방지할 수 있다.  
 (환기개선효과)

하우스내부의 결로현상으로 생성된 물방울은 피복자재 표면에 부착되어 광을 반사시키거나 산란시켜 투광율을 떨어뜨리고, 오전중 온도상승을 저해하며, 작물체 위에 떨어져서 물리적인 손상을 주거나 병해를 유발하는 등 여러 가지 피해를 가져온다. 그러나 플라스틱 필름의 특성상 피복자재의 생산공정에서 방적효과를 나타낼 수 있는 데에는 한계가 있기 때문에 시설에서 할 수 있는 물리적인 개선방법이 중요하다. 따라서 본 개발제품은 부착된 치마필름으로 환기량 조절 및 작업성 향상을 통해 내부 습기를 신속히 제거해줌으로서 수적(水滴)량 감소와 광투과율 개선을 도모할 수 있다



▶ 치마비닐로 하우스 실내온도를 자유롭게 조절할 수 있으며 여름철 하우스내 작업 환경을 개선할 수 있다,

**\* 하우스 장단점 비교**

구 분	기존 비닐하우스	패드하우스	기술개발 하우스
환기장치 유무	환기장치가 없어 임의로 영구 천공하여 사용하고 있다.	광폭 비닐하우스 설치시 추가로 패드를 설치	단 한번으로 설치
단 점	기후변화에 대한 환기를 할 수 없다  환기구멍을 임의로 만들 경우, 야간에 보온을 위해 별도의 비닐로 막는 노동이 소요된다.  온도상승의 정도에 따라 환기량의 조절이 불가능 하다	-패드 구입 -치마용필름 구입 -패드설치를 위한 패드필름 구입 -패드설치 인건비 -하우스 설치후 패드고정 스프링 비용 부담 -하우스 비닐과 치마비닐 사이의 밀착성 부족으로 인해 보온효과 저하됨 -바람에 의한 비닐손상	부착된 치마비닐비용만 소요되어, 설치비 절감 효과 있음.
장 점	별도 부가비용이 소요되지 않는다.	환기가 용이함	-비용절감, 설치작업 용이 -하우스실내 보온효과 극대화 -강풍에 강함 -다른형태의 하우스단점을 극복할 수 있다.
비 고			-농촌인력의 고령화로 인력이 부족한 농번기에 농촌 인력을 효율적으로 투입할 수있다

**\* 하우스 설치시 장단점 및 설치가격 대조표 (단동하우스 100m 설치시)**

	장 점	단 점	비 고
기술 개발 하우스	-환기가 용이함 -비용이 절감됨 -설치작업이 용이함 -하우스 실내 보온 효과 극대화 -회오리동 강풍에 강하다 -유휴인력의 활용	-부착 치마비닐 (0.04*100*120): 40,000원	-광복하우스비닐구입비:199,500원 -환기장치파이프 (8M *25개*3,500원): 87,500원 -개폐기 15,000원 -파이프 연결대22개 4,400원 *합계금액 306,400원  *패드하우스대비 차액 : ₩114,800원 절감
패드 하우스 비닐	환기가 용이함	-패드구입비: 82,500원 -치마비닐구입비:25,000원 -패드비닐구입비: 5,000원 -패드설치인건비:33,000원 -하우스설치후패드고정 스프링작업비 (2인1조*1동): 33,000원  하우스비닐과 치마비닐 사이 밀착성부족으로 인하여보온효과가 저하됨. 회오리동 강풍에 취약함	-하우스비닐구입비: 135,800원 -치마비닐구입비: 25,000원 -패드구입비: 82,500원 -패드비닐(물호스): 5,000원 -패드설치인건비: 33,000원 -하우스설치후 패드 스프링 고정작업비(2인1조*1동)33,000원 -파이프(8M*25개*3,500) 87,500원 -개폐기: 15,000원 -파이프연결대22개: 4,400원  *합계금액 421,200원

**\* 본 개발품이 보급시 생산비 절감효과 : 약 700억 생산투입비용 절감**

- 전체 비닐하우스 면적 : 41,838 ha
- 단동 재래식하우스 면적 : 30,877 ha (72.3%)  
<96채소생산실적 1997 농림부>

- 기존 투입자금 규모:

$$30,877 \text{ ha} \times 3,000\text{평} = 92,631,000 \text{ 평} \div 150\text{평} = 617,540 \text{棟}$$

- 우리나라 재래식 비닐하우스 : 약 617,540동  
( 8M파이프 사용100m길이 150평기준)

- 비용 절감효과 :  $617,540 \times 114,800\text{원(절감)} = 70,893\text{백만원}$

▶ 하우스 내부 환기를 향상으로 고온장해 및 각종질병 예방 및 방적성 향상을 도모하여 농산물 품질향상에 기여할 수 있다.

\* 환기 개선효과를 통한 주요 작목의 139% 생산성향상효과.

구분	생육 적정온도	시설재배 면적	생산량/평당	목표생산량/평당	상승율	비 고
참외	주간25-28 야간18	9,198ha	9.8 kg	13 kg	132%	주야간 온도차를 극소화하고 고온장해와 저온장해를 억제하는 효과가 있다.
딸기	주간17-18 야간10도내외	6,236ha	8.4 kg	12 kg	143%	상 동
수박	주간25-30 야간18도내외	18,752ha	8.6 kg	12.3 kg	143%	상 동

(채소생산실적,1997.농림부 원예특작국 채소과)

▶ 패드설치 농가의 경우 바람이 불면 흔들리고 필름이 손상되는 경우가 많으나 개발 제품은 접착의 견고성으로 인해 가볍고 바람에 대한 안정성이 있다



#### 4. 시장현황

##### 가. 시설재배면적 (재배단수 기준)

구 분	전체 (ha)	엽채류	근채류	과채류	기 타
면적	77,251	14,628	4,875	51,171	6,577

(96채소생산실적,1997,농림부)

- 1992년 이후 정부의 시범단지사업과 생산유통지원사업에 의해 경질판 온실과 유리 온실이 설치되고는 있으나 이들의 면적 총 200ha에 미달되어 약 0.5%를 점유하지 못해 전체 시설면적중 99.5%가 비닐하우스 면적임. (1996년, 1997농림부)

##### 나. 시설 유형별 재배면적 비교

구 분	터널형		아취형		전 체
	단동	연동	단동	연동	
면적(ha)	15,811	3,530	15,066	7,431	41,838

(96채소생산실적,1997,농림부)

- 전체 비닐하우스면적 41,838 ha중 단동하우스 : 30,877 ha (72.3%).
- 일반적인 단동하우스(규격0.06\*400\*100: 약150평, 약45Kg)으로 환산하면 617,540棟.
- 단동하우스 총시장규모 :  $28,160M/T \times 4,050,000$ 원(97년농협가) = 1,140억원
- 우리나라 농가의 대부분은 설치가 간편하고 철거가 손쉬운 단동하우스를 선호하고 있으며 또한 비재배 면적이 계속 감소되고 있어, 논(畓)에 고정식 비닐하우스 투자 시 정부의 지원을 받을 수 없으므로 고정식 자동화하우스 보다는 이동식 재래식하우스의 면적은 당분간 유지될 전망이어서 기존 재래식하우스의 생산성을 향상하는 본 개발제품의 공급이 시급함.

[비 식부면적의 타작물 轉作형태와 비율]

단위 : %

논 → 밭 전작부문	1988-1991	1992-1995
시설채소	36.4	28.3
일반채소	26.7	22.4
과수	18.8	12.4
특용 및 약용작물	11.7	13.5
두류	0	12.6
잡곡	3.2	4.0
묘포 및 관상수	3.2	6.2
계	100.0	100.0

(원예특작분야 경쟁력 제고대책, 1997, 농림부)

5. 활용방안 및 사업화계획

- 새로운 형태의 치마부착형 환기필름 개발로 농가의 노동력 및 경영비 절감을 유도.
  - 개발 완료후 치마부착형 환기필름이 부착된 새로운 형태의 온실설계도 작성, 보급
  - 논(畓)에 설치하는 하우스의 경우 본 개발품 설치시 사업비지원 건의활동.
- (설치와 철거가 간편하여 비재배면적을 축소하지 않고도 시설재배경영하는데 효율적인)

- ▶ 참외, 수박, 딸기의 경우 착과효과를 높이고 수확기간 연장이 가능하다.
- ▶ 쌀재배 면적의 축소가 우려되어 논에 물을 대는 이동식 하우스의 보급이 활성화될 전망 이어서 이러한 방식의 하우스 재배에 효과적이다.  
이동식 하우스의 경우 논으로의 전환이 손쉬워야 하기때문에 간편하게 설치하여 주·야간 온도차의 극소화와 환기개선, 고온 및 저온장해, 연작장애를 억제할 수 있는 조건이 손쉬워 진다
- ▶ 현재 치마(환기구 보호용)비닐을 설치하기 위해 패드를 설치하는 농가의 경우, 작업시간 및 설치비, 인건비가 절감된다.

## 제2절 사업계획서 연차별 연구개발 목표 및 내용.

- 기존 단동하우스의 측창에 환기용 치마필름이 부착된 농업용 필름을 개발하여 시설 재배의 생산성 향상을 도모할 수 있는 단동하우스 전용 필름을 개발한다.
- 과채류 및 엽채류를 재배하는 비닐하우스의 환기작업을 용이하게 하여 고품질의 농산물을 생산할 수 있도록 한다.
- 기존 필름 생산공정시 인-라인 생산설비를 개발하여 환기 간편형인 본 개발품의 대량 생산시스템을 구축한다.

### 1. 연도별 목표 및 내용.

구 분	연구개발 목표	내 용
1차 년도 (1999년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시장조사</li> <li>· 환기용 치마필름과 하우스필름 본체와의 사이에 다양한 접착방법 연구 및 개선 사항 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하우스필름 본체와 개발된 치마 필름의 접착방법 연구</li> <li>- 시장조사를 통한 상품화 여부 검토</li> </ul>
2차 년도 (2000년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존 하우스와의 시공, 효율성, 보온효과, 환기율(현장테스트)</li> <li>· 표준설계도 작성 보급</li> <li>· 대량 생산에 따른 설비 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 필름을 사용한 하우스와 기존하우스와의 시공성 및 보온성 배가 여부 검토</li> <li>- 상품화 추진</li> </ul>

## 2. 단계별 목표 및 내용.

구 분	주요개발 내용 및 범위
1 단 계 (1999년)	- 개발제품 시공공사 및 환기형 치마 부착방법 연구 및 기술개발
2 단 계 (2000년)	- 시험 생산제품 Field test 실시 및 표준 설계도 제작 - 기업이윤 창출을 위한 타당성 검토, 상품화 가능성 여부 타진
3 단 계 (2000년)	- 1980년대 후반기 이후 농림부 보급형 비닐하우스 및 철골 온실 표준설계도가 농가 및 농촌 지도기관에 보급되어 매년 그 설계사양이 개선되어 가고 있는바, 본 기술개발 결과를 정부의 주도하에 이루어지는 시설원예용 온실의 표준설계도로 채택되어 해당농가로 배포되는 것이 가장 효과적인 방법이므로 개발결과를 표준설계도 화하여 농업기술 지도기관에 배포하여 판로를 확보할 예정이다.

## 3. 위탁기술개발 목표 및 내용

### 가. 기술개발 목표

기존 단동 하우스와의 재배력 비교 검토를 통한 개발과제의 시공성, 효율성, 보온성 환기기술을 분석하여 새로운 형태의 온실 설계도를 작성한다.

### 나. 평가방법 및 평가항목

구 분	평가의 착안점 및 척도	
	착 안 사 항	척도(점수)
항가항목	• 재배력 비교 검토	30
	• 보온성, 시공성, 환기율 분석	30
	• 온실 설계도 작성	40
최종평가	• 농가 보급 가능(활용) 여부	50
	• 실용화(상품화)를 통한 농가 소득증대에 기여 여부	50

## 제 2 장 본 론

### 제 1 절 기존 단동하우스와의 재배력 비교 연구 (위탁시험연구기관 보고서)

[영남농업시험장 부산원예시험장 위탁연구과제 보고서]

과 재 명	일체형 비닐하우스필름의 시설 환경특성 및 과채류 생육 검토	시험구분	외부수탁
담당자	소 속 기 관 명	과 명	연구실명
권 준 국	영남농업시험장	부산원예 시험장	시설과채류 환경제어연구실
시험장소	부산시 강서구 강동동 20	시험년차	1년차(2000)

#### 1. 목 적

일체형 비닐하우스필름의 환기효율 및 보온력과 수박의 생육 및 수량성 규명.

#### 2. 연구배경

- 관행적으로 단동하우스에서 주간 고온시 환기를 위해 측면에 환기구를 뚫어주고 야간에는 보온을 위해 치마필름을 환기구 외부 혹은 내부에 피복해 주거나 패드를 설치하여 치마필름을 별도 부착하고 있는데 이러한 방법은 노력 및 설치비용이 많이 소요되고 밀착미흡으로 보온력도 떨어지며 풍해를 받을 우려가 있음.
- 이러한 문제점을 해소코자 외피복필름에 치마필름을 부착시켜 개발한 일체형필름에 대해 환기효율 및 보온력과 수박의 생육 및 수량성 등을 분석코자 함.

### 3. 수행방법

가. 시험재료 : 수박(달고나, 홍농종묘), 대목(FR TOP, 홍농종묘)

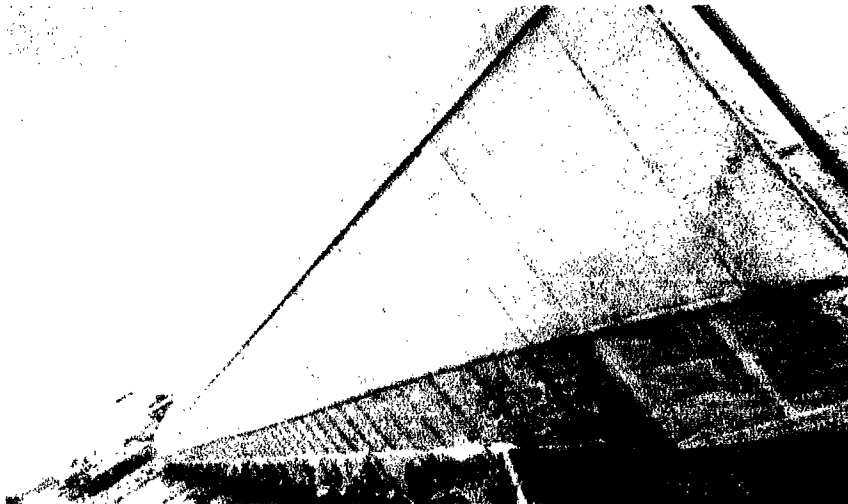
#### 나. 처리내용

- 처리: ① 환기구 개공(관행) : 장수PE필름(일신화학), 0.08mm  
           ② 일체형필름 : 신바람골드(일신화학), 0.08mm
- 환기구 개공시기 및 개공면적(하우스면적 100평 기준)

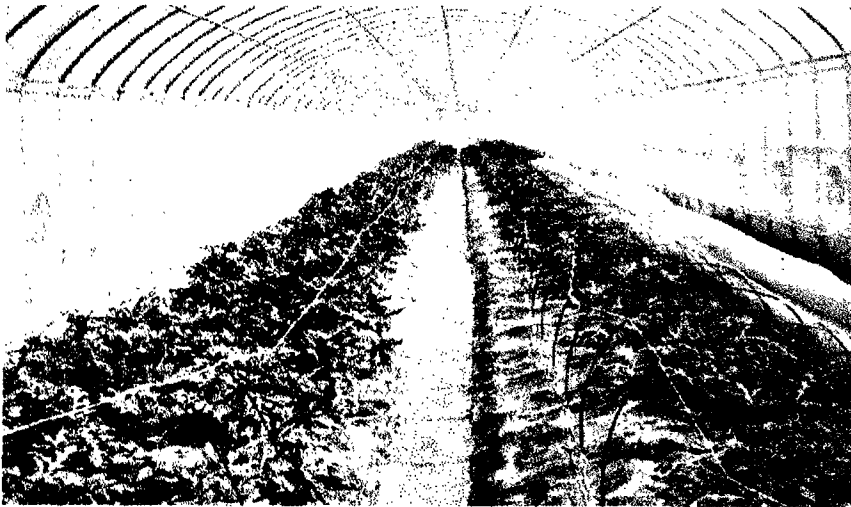
구 분	1차		2차		3차		4차		5차	
	시기	면적 (m <sup>2</sup> )	시기	면적 (m <sup>2</sup> )	시기	면적 (m <sup>2</sup> )	시기	면적 (m <sup>2</sup> )	시기	면적 (m <sup>2</sup> )
관행(일반필름)	3.27	1.28	3.30	2.56	4.3	8.04	4.24	16.08	5. 26	30m <sup>2</sup>
일체형 필름	3.8	6.03	3.18	12.06	4.29	30	-	-	-	-

\* 환기구는 하우스 내부기온이 40℃ 초과시 일정한 주기 및 크기로 개공

\*\* 환기구는 일반필름 5. 23, 일체형필름 4. 29 완전제거



< 생육초기 개공상태>



<생육후기 내부필름 완전제거상태>

- 재배방법

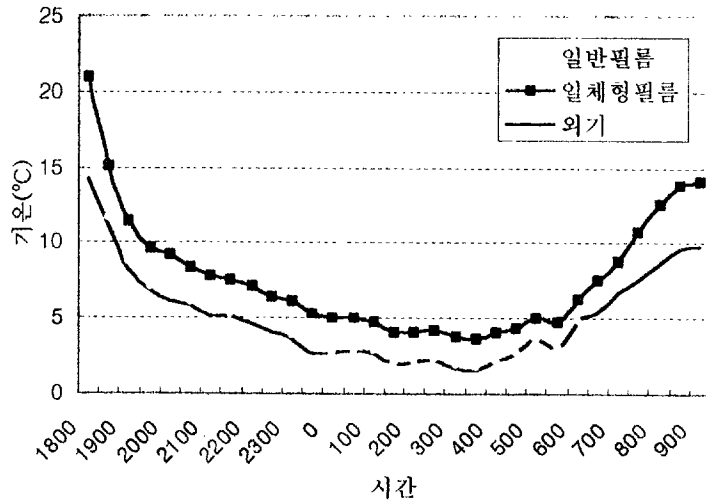
구분	파종	접목	정식	덩굴유인	착과	수확
시기	2000. 1. 13	1. 19	2. 24	3.2-3.20	3.23-4.5	5.13-5.27
방법	최아후 파종 (각 400립)	맞접	180×50cm (처리당 200주)	3덩굴유인	4번화기준 (22절 전후) 주당 1과	착과후 50일기준

다. 시험구배치 및 면적 : 단구제, 단동하우스 100평 2동

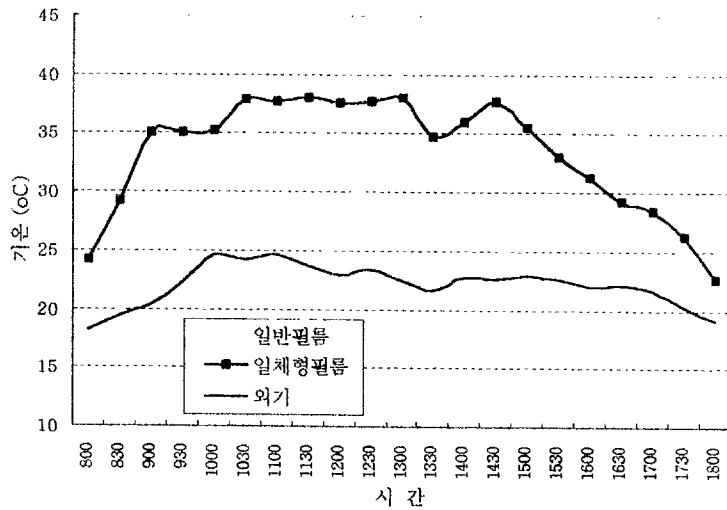
라. 주요 조사과제 : 온도분포, 보온성, 환기효율, 개폐노력 및 경제성, 생육 및 수량

#### 4. 시험성적

##### 가. 피복필름의 종류에 따른 하우스내 야간기온 (3.30-3.31)

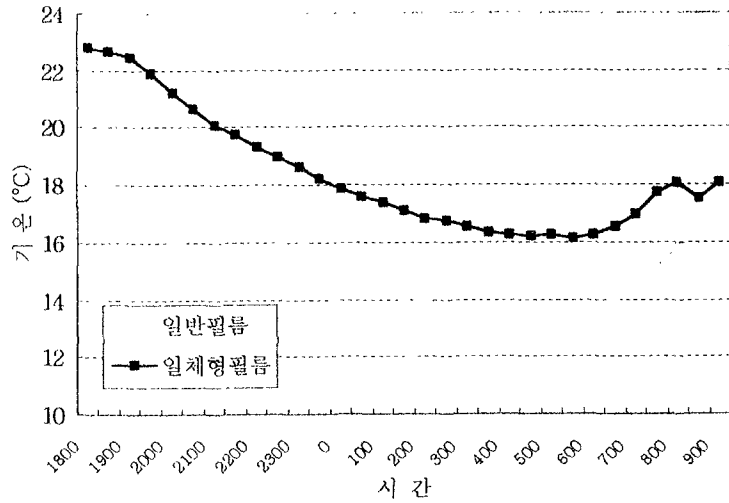


##### 나. 피복필름의 종류에 따른 하우스내 주간기온 (4.13)

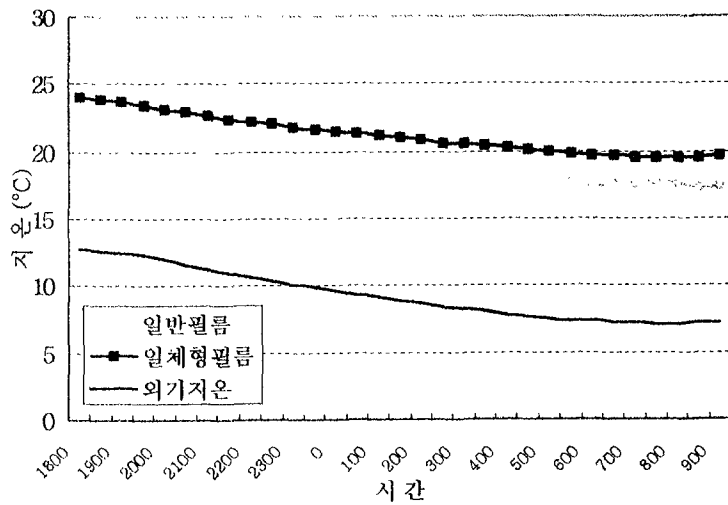




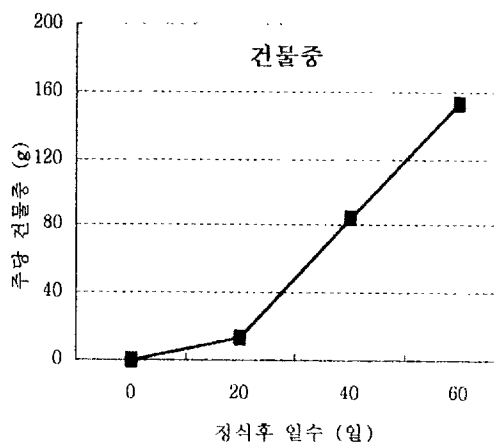
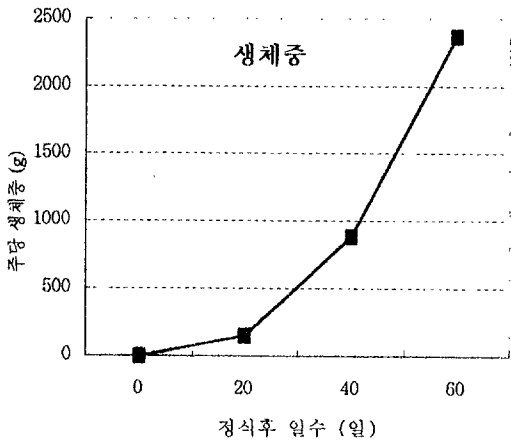
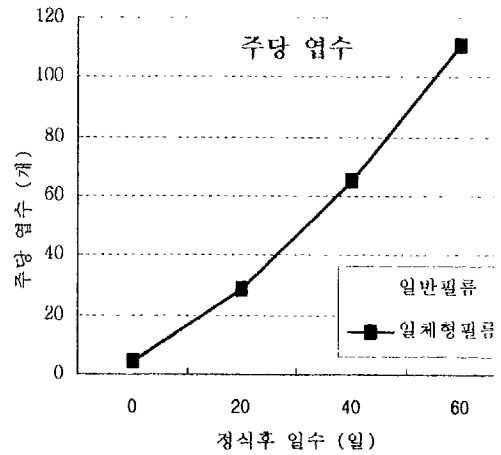
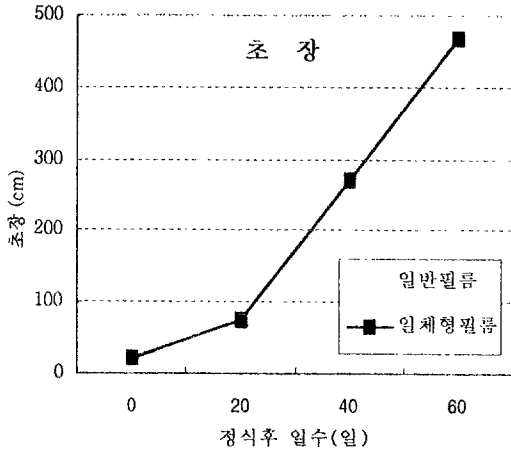
다. 피복필름의 종류에 따른 터널내 야간기온(3.30-3.31)



라. 피복필름의 종류에 따른 터널내 지온(3.30-3.31)



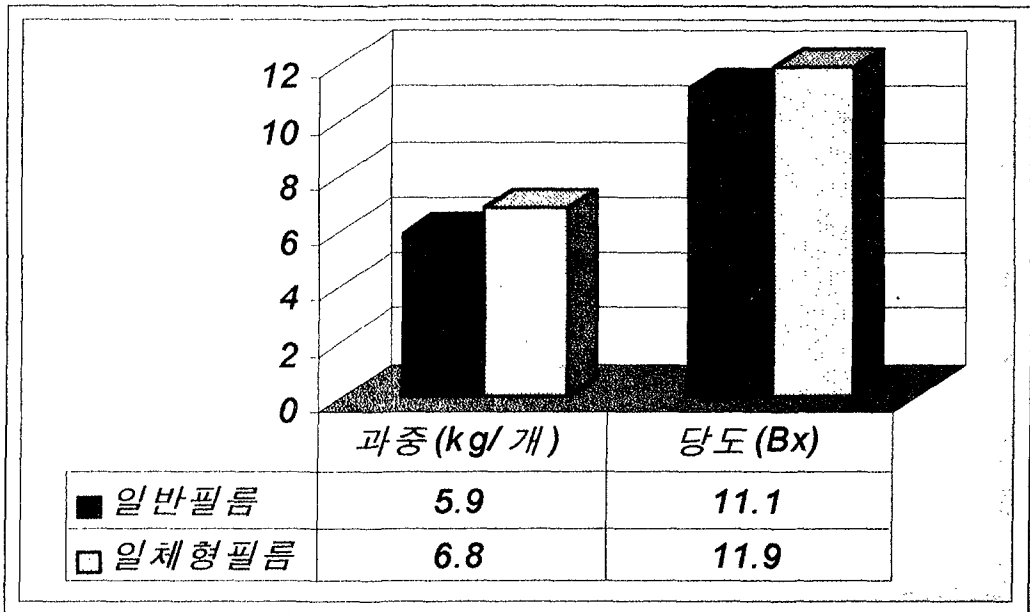
마. 수박의 생육비교



바. 수박의 과실특성 비교 (처리당 40개 조사)

처 리	착과일	평균과중 (kg/개)	과피두께 (mm)	과 장 (cm)	과 폭 (cm)	당 도 (°Bx)	수확기
관행(일반필름)	3.27-4.5	5.9	12.5	22.4	21.4	11.1	5.19-27
일체형 필름	3.23-4.1	6.8	11.8	22.6	22.1	11.9	5.13-20

사. 과중 및 당도 비교



마. 소득분석 비교

구 분	상품수량 (kg/10a)	조수입 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)			소득 (천원/10a)	소득 지수
			피복비	기타	계		
관행(일반장수필름)	4,130	3,547	320	686	1,006	2,541	100
일체형필름	4,760	4,089	350	686	1,036	3,053	120

\* '98 농축산물소득자료집(농진청)에 의거 산출

6. 결과요약

가. 일반필름과 일반필름에 치마를 이중으로 부착한 일체형 필름과의 하우스내에서의 기온 및 지온을 비교한 결과, 일반필름을 피복한 하우스에 비해 야간평균온도는 약 2℃, 터널내 야간평균온도는 2.7℃, 터널내 지온은 약 2.4℃ 높았던 반면 주간 평균온도는 1.5℃ 낮게 유지되었다.

이것은 일체형 필름의 경우 환기구를 개공하여도 치마가 이중으로 부착되어 있어 야간에 밀폐가 가능하고 또한 주간에는 환기구의 개공으로 인해 충분히 환기되었기 때문이다.

나. 수박의 생육은 야간의 온도가 높게 유지된 일체형 필름에서 초장이 길고 주당 엽수가 많았으며, 생체중과 건물중이 무거웠다.

또한 일체형 필름에서 수박의 착과기가 약 4일정도, 수확기가 6-7일 빠른 경향이 있었다.

다. 과실의 평균 무게는 일체형 필름이 6.8kg로 일반필름 5.9kg에 비해 0.9kg 무거웠고 과피가 다소 얇았으며, 당도도 0.8°Bx 높았다.

라. 소득분석결과, 일체형필름 피복은 일반필름 피복에 비해 피복비가 약 10% 많이 소요되나 보온 및 환기개선에 의한 수량증대효과로 소득이 약 20% 향상되었다.

## 제 2 절 보온성, 시공성, 환기율 분석

### 1. 보온성, 환기율 분석

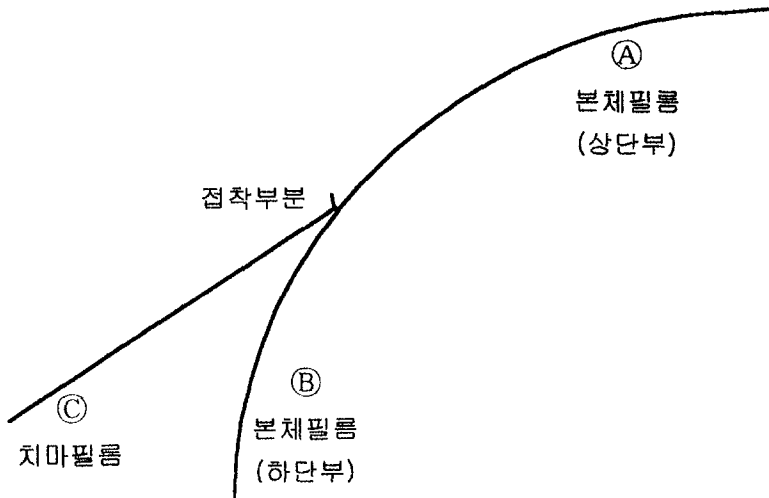
: “영남농업시험장 부산원예시험장 위탁연구과제 중간보고서” (상동)

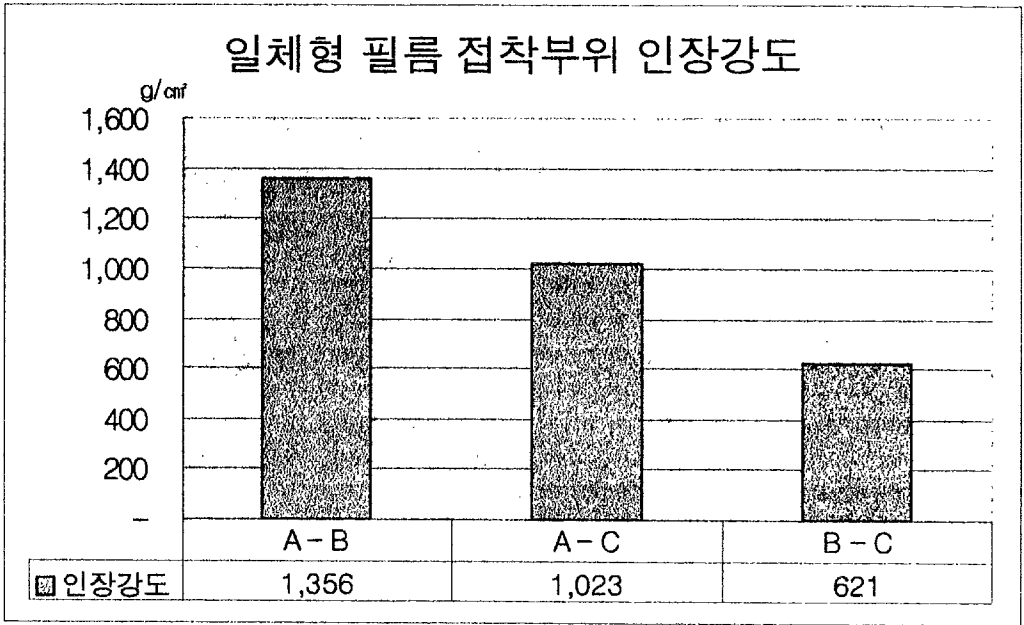
### 2. 시공성 분석 [일체형 필름의 접착부위 인장강도 Test]

가. 목 적 : 일체형 필름의 접착부위 인장강도 Test를 통한 시공 및 사용상의 문제점 점검

나. 시 험 편 : KS M 3503에 따른 Test로 접착부위가 중앙에 오도록 시편을 제작함.

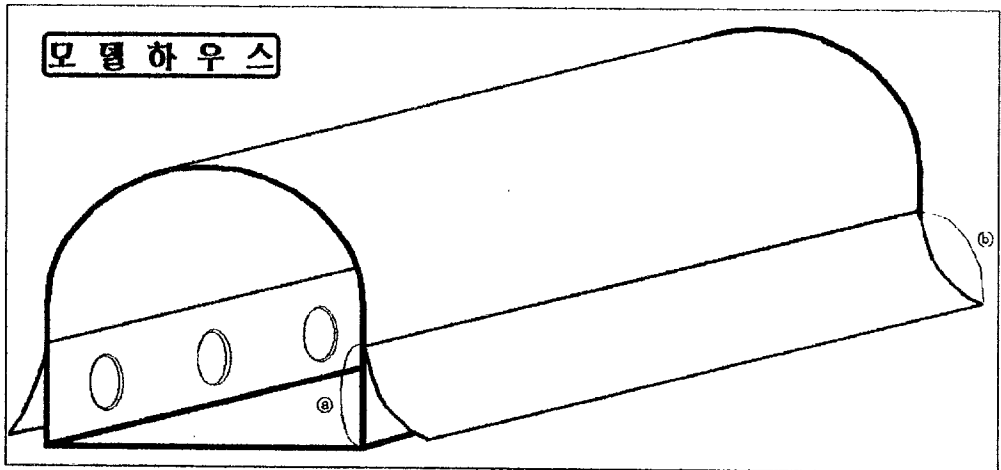
다. 시편제작 기준 : 접착부를 기준으로 접착부위 상단본체를 “A”, 접착부 하단본체를 “B”, 날개부위를 “C”로 정하여 TEST함.





### 제 3 절 온실설계도 작성 보급

1. 지역별 온실 피복 필름규격 조사. [일체형 필름 농가 요구 규격에 대하여]



**가. 경북 성주지역 조사보고서.**

- 지역명 : 경북 성주
- 조사자 : 최원창 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 성주지역 50농가
- 재배작물 : 참외
- 주요규격

No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(a)	날개(b)			
1	400	140	100	삼중	참외	
2	400	140	100	장수	참외	
3	400	140	100	삼중	참외	한쪽 날개

- 사유 : ① 우리나라 참외재배 하우스의 가장 일반적인 형태.
- ② 8m 파이프 하우스 140cm 위치에 치마 부착.
- ③ 일부지역 한쪽만 설치 요구.

**나. 경북 김천지역 조사 보고서**

- 지역명 : 경북 김천
- 조사자 : 최원창 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 김천지역 35농가
- 재배작물 : 참외, 수박
- 주요규격

No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(a)	날개(b)			
1	380	150	110	삼중	참외, 수박	
2	380	150	100	장수	참외, 수박	
3	380	150	100	삼중	참외, 수박	한쪽 날개
4	380	150	110	장수	참외, 수박	한쪽 날개

- 사유 : ① 김천지역 7.6m 하우스 표준형 하우스.
- ② 치마(환기구 차단용) 적절한 크기 100cm임.
- ③ 적절한 양만큼 환기되어야 하므로 환기구 환쪽만 설치.

**다. 경남 의령, 충청 부여지역 조사보고서.**

- 지역명 : 경남 의령, 충청 부여
- 조사자 : 강석기 대리, 이준성 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 경남 의령 및 충청 부여 60농가
- 재배작물 : 수박
- 주요규격

No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(㉠)	날개(㉡)			
1	450	160	120	삼중	수박	
2	450	160	120	장수	수박	
3	450	160	120	장수	수박	한쪽 날개

- 사유 : ① 9m 파이프를 사용하면서 환기시점이 3월 중순부터 시작됨.
- ② 기존 비닐페드를 사용하는 위치가 지상으로부터 160cm위치
- ③ 수동으로 환기하므로 환기 위치가 다소 높게 요구됨

**라. 전북 정읍지역 조사 보고서.**

- 지역명 : 전북 정읍
- 조사자 : 강창용 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 정읍지역 30농가
- 재배작물 : 참외
- 주요규격



No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(a)	날개(b)			
1	450	170	110	삼중	참외	
2	450	170	110	장수	참외	
3	450	170	130	장수	참외	

- 사유 : ① 손으로 걷어서 환기하는 지역적 특성으로 지상으로부터 170cm로 부착 요망.(권취파이프 사용안함)
- ② 환기시작시(3월초) 찬바람의 작물 직접 유입을 최소한 억제키 위함

**마. 전북 김제, 익산지역 조사 보고서.**

- 지역명 : 전북 김제, 익산
- 조사자 : 강창용 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 김제, 익산지역 35농가
- 재배작물 : 참외, 수박
- 주요규격

No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(a)	날개(b)			
1	400	180	90	장수	참외, 수박	
2	400	180	120	삼중	참외, 수박	
3	400	180	120	장수	참외, 수박	

- 사유 : ① 환기시작시(3월초) 찬공기의 유입으로 작물스트레스 최소화.
- ② 8m 파이프 사용으로 지상에서 180cm 위치에 부착.
- ③ 치마(환기구차단용)필름 90cm로 극히 짧게 해달라는 요구.

**마. 전북 김제, 충청 논산지역 조사 보고서.**

- 지역명 : 전북 김제, 충청 논산

- 조사자 : 강창용 대리, 최진영 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 김제, 논산지역 55농가
- 재배작물 : 참외, 딸기, 수박
- 주요규격

No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(㉠)	날개(㉡)			
1	380	180	140	삼중	딸기	
2	380	180	140	장수	참외	
3	380	180	140	삼중	딸기	한쪽 날개
4	380	180	140	장수	수박	한쪽 날개

- 사유 : ① 7.6m 파이프로 높이가 굉장히 낮게 형성됨.
- ② 환기구 구멍의 위치가 높고, 크다.
- ③ 찬바람의 직접 유입으로 인한 작물스트레스 최소화.  
(지상 180cm위치)

**사. 전남 담양지역 조사보고서.**

- 지역명 : 전남 담양
- 조사자 : 김창영 대리 (일신화학공업(주))
- 조사대상 : 담양지역 40농가
- 재배작물 : 딸기
- 주요규격

No.	규격			필름 재질	작물	비고
	전폭	치마(㉠)	날개(㉡)			
1	450	190	100	삼중	딸기	
2	450	195	80	장수	딸기	
3	450	210	100	장수	딸기	

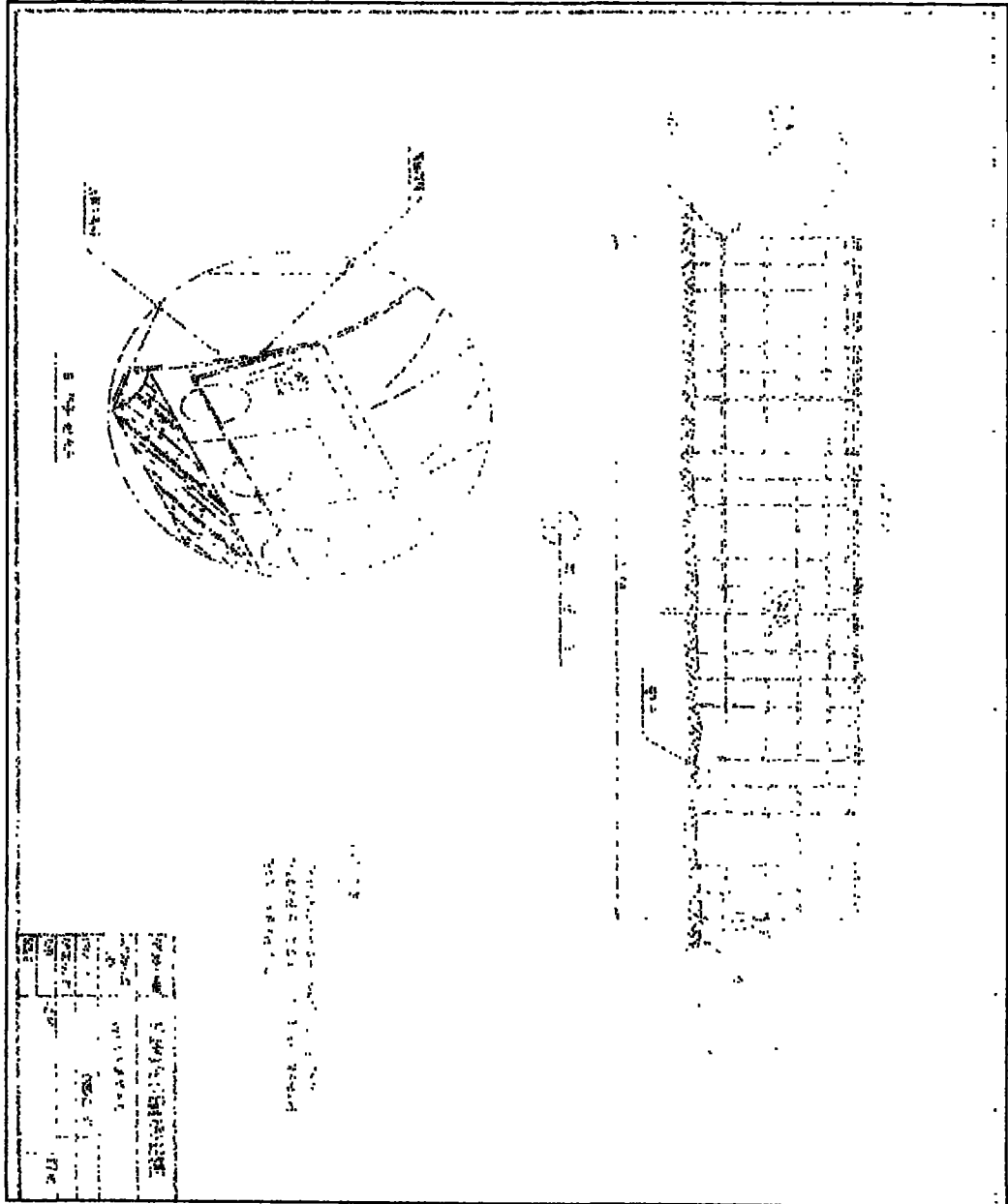
- 사유 : ① 딸기재배 조기환기를 위한 설계 요망.
- ② 환기온도에 민감한 작물(딸기)이므로 환기 위치 높게 설치.
- ③ 손으로 건어서 환기시키는 시스템.

2. 일체형 펄류 사양 설정. (생산 Code 등록)

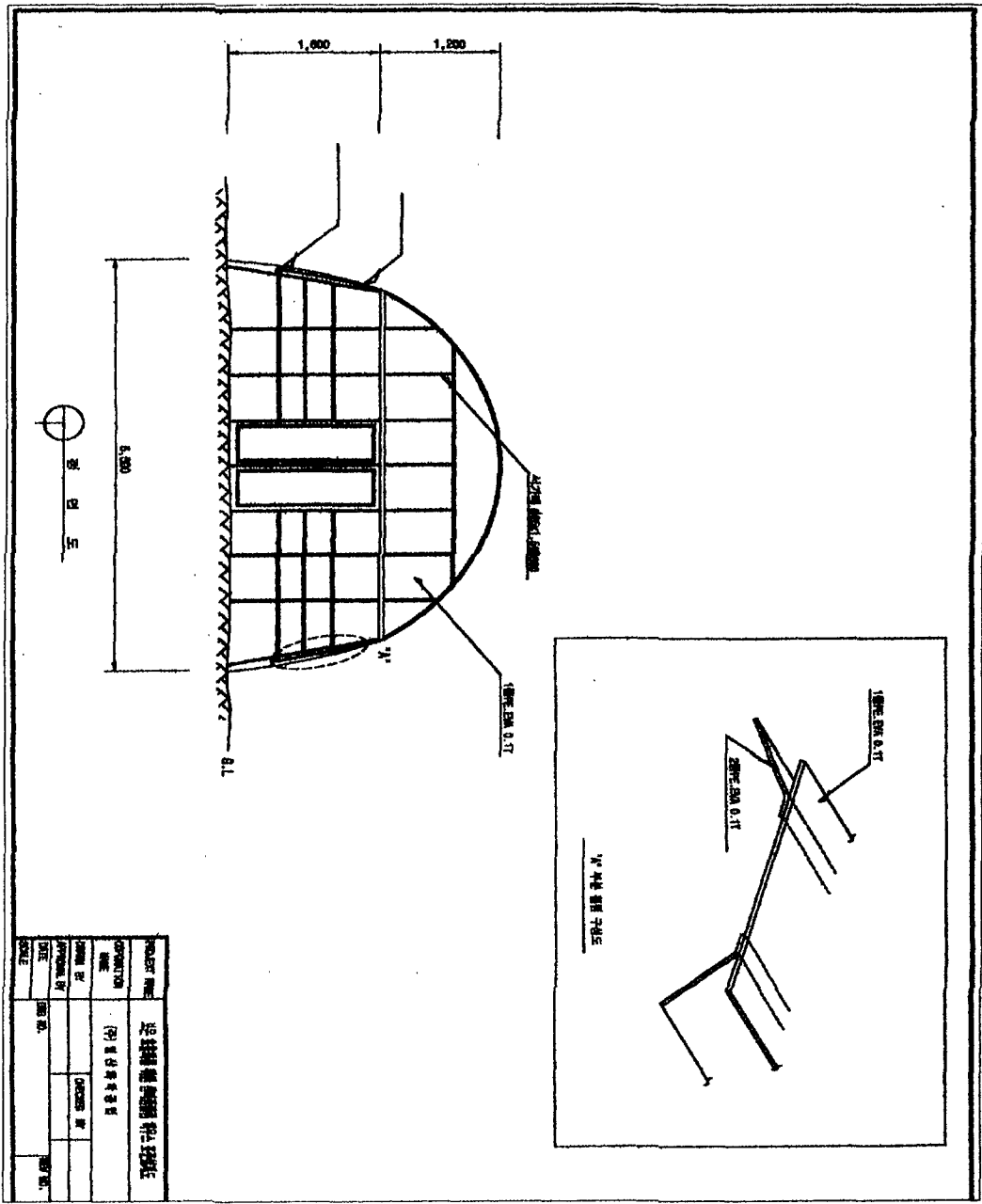
No.	제품 코드	품 명	규 격	비 고
1	1010700	신바람실버	140×100	
2	1010710	신바람실버	150×110	
3	1010720	신바람실버	160×120	
4	1010771	신바람실버	170×110	
5	1010730	신바람실버	170×130	
6	1010782	신바람실버	180×120	
7	1010740	신바람실버	180×140	
8	1010709	신바람실버	180× 90	
9	1010798	신바람실버	195× 80	
10	1010750	신바람실버	210×100	
11	1040605	신바람G한	140×100	
12	1040615	신바람G한	150×110	
13	1040645	신바람S한	160×120	
14	1010715	신바람S한	180×140	
15	1010725	신바람S한	140×100	
16	1010745	신바람S한	180×140	
17	1040600	신바람골드	140×100	
18	1040610	신바람골드	150×110	
19	1040620	신바람골드	160×120	
20	1040671	신바람골드	170×110	
21	1040682	신바람골드	180×120	
22	1040640	신바람골드	180×140	
23	1040650	신바람골드	190×100	
24	1010708	신바람실버		여분 Code

### 3. 일체형 필름 설계도면.

#### 가. 측면도

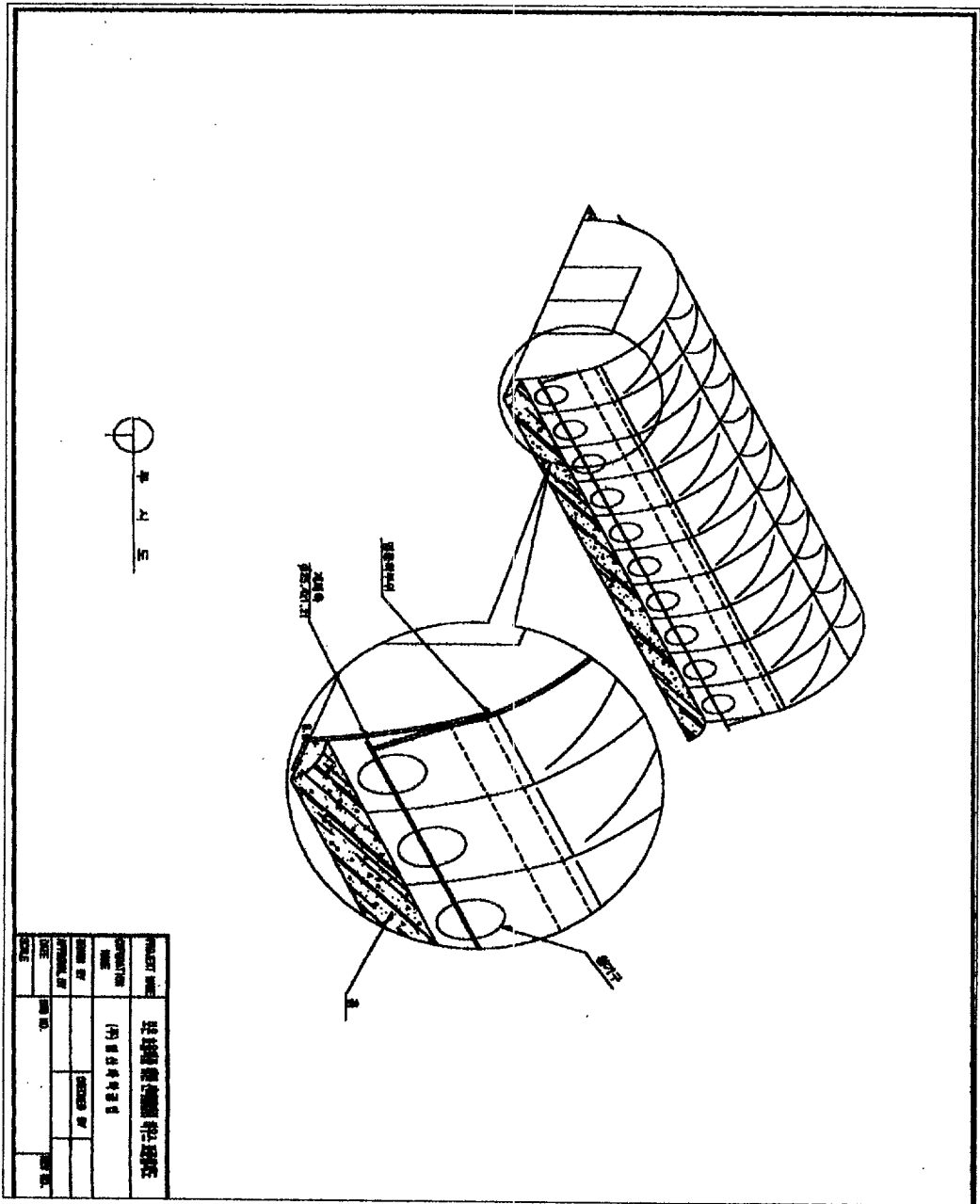


나. 정면도



OWNER NAME	冠林建築有限公司		
CONTRACTOR	冠林建築有限公司		
DESIGNER	冠林建築有限公司		
DATE	1980.11	SCALE	1:100

다. 투시도



## 제 4 절 대량 생산에 따른 설비 구축

### 1. 대량 생산 설비의 특허 출원 자료

#### 【요약서】

#### 【요약】

본 발명은 종래의 비닐하우스용 비닐의 제조 방법은 주름이 많이 형성되고 접히는 부분이 많아 강도가 약해지며 생산시 폭의 체크가 곤란하고 손실이 많이 발생될 뿐 아니라 생산시 많은 인원이 소요되는 문제점이 있기 때문에, 이송 도중에 있는 폐곡선 단면의 비닐의 일측을 절개하는 제1단계와, 비닐의 절개부로부터 소정 폭의 치마단을 절개하는 제2단계와, 절개된 치마단을 45도 각도로 설치된 2개의 가이드 롤러를 경유시켜 치마단과 비닐을 겹쳐지게 하는 제3단계와, 치마단과 비닐을 가열 압착하여 접착시킴으로써 치마단 필름의 제조를 완성하는 제4단계로 구성된 비닐하우스용 비닐의 제조방법과,

폐곡선 단면으로 이송되는 비닐의 일측을 절개하는 제1절개수단과, 절개된 비닐의 절개부로부터 소정 폭만큼의 치마단을 절개하는 제2절개수단과, 절개된 치마단이 45도 각도로 회전되어 이동되도록 하는 제1가이드 롤러와, 회전되어 이송되는 치마단을 비닐의 이송 방향과 동일한 방향으로 이송되도록 45도 각도로 회전시키는 제2가이드 롤러와, 겹쳐진 치마단과 비닐을 가열 및 냉각을 통해 접착시켜 치마단 필름을 완성하는 접착 수단을 포함하는 비닐하우스용 비닐의 제조장치에 관한 것이다.

#### 【대표도】

도 5

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

비닐하우스용 비닐의 제조방법 및 장치

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 환기구가 구비된 비닐하우스가 도시된 사시도,

도 2는 환기구가 구비된 비닐하우스의 제조시 사용되는 비닐하우스용 비닐이 도시된 사시도,

도 3 과 도 4는 종래의 비닐하우스용 비닐의 제조 과정이 도시된 공정도,

도 5는 본 발명에 의한 비닐하우스용 비닐의 제조 과정이 도시된 공정도,

도 6은 본 발명에 의한 비닐하우스용 비닐의 제조 장치가 도시된 구성도,

도 7은 도 6의 “A” 부분이 도시된 상세도,

도 8은 본 발명의 비닐하우스용 비닐의 제조 장치의 측면도,

도 9는 본 발명의 요부 구성인 비닐 접착 수단의 상세도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11 : 제1절개수단

12 : 제2절개수단

13 : 제1가이드 롤러

14 : 제2가이드 롤러

20 : 접착수단

21 : 가열부

22 : 냉각부

23 : 테프론

V : 비닐

S : 치마단

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 비닐을 제조하는 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 환기



구를 가지는 비닐하우스용 비닐을 제조하는 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 비닐하우스는 작물의 생육에 필요한 온도와 습도 등의 조건을 인위적으로 조절할 수 있도록 함으로써 작물의 생산성을 향상시키기 위해 사용되는 것으로서, 특히 우리 나라와 같이 연간 온도 변화량이 큰 지역에서는 작물의 생육에 필요로 하는 온도조건을 충족시키기 위해 주로 사용되고 있다.

비닐하우스는 종래에 일반적으로 외부와 완전 차단된 형태의 것이 주로 사용되고 있는데, 이는 환절기의 일교차가 큰 기후조건에서는 주야간의 심한 온도차이로 인해 오히려 작물의 생육에 장애를 가져오기도 한다.

즉, 비닐하우스가 완전 밀폐된 상태로 별도의 냉방장치가 구비되지 않은 경우에는 큰 일교차에 의해 야간에는 작물의 상태를 보호할 수 있으나 주간에는 비닐하우스 내의 온도가 지나치게 상승되어 작물에 해가 되기도 한다.

따라서, 사용자는 상기와 같은 경우 비닐하우스에 다수의 구멍을 뚫어 주간에는 적절한 냉각효과를 거둘 수 있도록 하고, 야간에는 구멍을 별도의 천이나 비닐 등을 사용하여 밀폐하는 방법을 사용하고 있다.

이와 같은 용례에 따라 비닐하우스의 사용 양태에 적합하게 개발된 비닐하우스가 개발되었는 바, 이는 도 1에 도시된 바와 같은 환기구(51)와 환기구 커버(52)를 가진 비닐하우스이다. 따라서, 환기구(51) 및 환기구 커버(52)를 가진 비닐하우스를 제작할 때 그 제작이 용이하게 이루어질 수 있도록 하는 비닐하우스용 비닐의 개발이 완료되었다.

상기와 같은 용도로 개발된 비닐하우스용 비닐은 도 2에 도시된 바와 같은 구조로 되어 있는 바, 그 구조적 특징은 비닐에 비닐하우스 완성시 환기구를 형성할 수 있는 부위(53)를 별도로 마련하고, 이곳을 2겹(53-1,53-2)으로 하여 한 겹은 사용자가 필요한 형상 및 크기에 따라 환기구를 형성할 수 있도록 하고, 나머지 한 겹은 상기와 같이 형성된 환기구를 야간과 같은 냉온시에 차폐할 수 있도록 하는 환기구 커버로 사용하도록 한 것이다. 그런데, 상기한 바와 같은 비닐하우스용 비닐은 그 구조가 상기와 같이 비닐의 일부분에 별도로 2겹으로 형성되는 부위가 요구되며 그 폭이나 크기가 대형이므로 그 제작상 많은 어려움이 있다.

이에 따라 본 출원인은 1997년 대한민국 특허출원 제12207호 및 제12208호로 “비닐하우스용 비닐을 제조하는 장치 및 그 제조방법”을 출원한 바 있다.

제12207호는 도 3에 도시된 바와 같이 원통형 단면으로 이송되는 비닐에 M자형 단면상태를 형성하는 M자형 단면 형성과정과, 상기 M자형 단면의 중앙 절곡부를 절개하는 제1 절개과정과, 상기 절개된 비닐의 절개단부를 각각 인접한 비닐의 내측면에 접합하는 접합과정과, 상기 M자형 단면의 양쪽 절곡부를 절개하는 제2 절개과정으로 구성된 비닐하우스용 비닐의 제조 방법과 그를 위한 장치에 관한 것이다.

제12208호는 도 4에 도시된 바와 같이 이송상태에 있는 폐곡선 단면의 비닐을 절개하는 제1 절개과정과, 상기 제1 절개과정에서 절개된 비닐을 양쪽으로 벌려 찢어서 각각 소정의 폭으로 접는 접음과정과, 상기 소정의 폭으로 접힌 비닐의 절개단부를 비닐의 외측에 접합하는 접합과정과, 상기 비닐의 소정의 폭으로 접힌 부위를 절개하는 제2 절개과정으로 구성된 비닐하우스용 비닐의 제조 방법과 그를 위한 장치에 관한 것이다.

그러나, 상기와 같이 구성된 종래의 비닐하우스용 비닐의 제조 방법은 주름이 많이 형성되고 접히는 부분이 많아 강도가 약해지며 생산시 폭의 체크가 곤란하고 손실이 많이 발생할 뿐 아니라 생산시 많은 인원이 소요되는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자하는 기술적 과제】

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 날개 부분을 커팅한 후 커팅된 날개 부분을 안쪽으로 안내하여 유도 융접시킴으로써 기존 방식의 문제점을 해결하고 투자 비용을 줄일 수 있도록 하는 비닐하우스용 비닐의 제조 방법 및 그 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 비닐하우스용 비닐의 제조 방법은 이송 도중에 있는 폐곡선 단면의 비닐의 일측을 절개하는 제1단계와, 비닐의 절개부로부터 소정 폭의 치마단을 절개하는 제2단계와, 절개된 치마단을 45도 각도로 설치된 2개의 가이드 롤러를 경유시켜 치마단과 비닐을 겹쳐지게 하는 제3단계와, 치마단과 비닐을 가열 압착하여 접착시킴으로써 치마단 필름의 제조를 완성하는 제4단계로 구성된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 비닐하우스용 비닐의 제조 장치는 폐곡선 단면으로 이송되는 비닐의 일측을 절개하는 제1절개수단과, 절개된 비닐의 절개부로부터 소정 폭만큼의 치마단을 절개하는

제2절개수단과, 절개된 치마단이 45도 각도로 회전되어 이동되도록 하는 제1가이드 롤러와, 회전되어 이송되는 치마단을 비닐의 이송 방향과 동일한 방향으로 이송되도록 45도 각도로 회전시키는 제2가이드 롤러와, 겹쳐진 치마단과 비닐을 가열 및 냉각을 통해 접착시켜 치마단 필름을 완성하는 접착 수단을 포함한 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 비닐하우스용 비닐 제조 방법은 도 5에 도시된 바와 같이 이송 도중에 있는 폐곡선 단면의 비닐(V)의 일측을 절개하는 제1단계(I)와, 비닐(V)의 절개부로부터 소정 폭의 치마단(S)을 절개하는 제2단계(II)와, 절개된 치마단(S)을 45로 각도로 설치된 2개의 가이드 롤러를 경유시켜 치마단(S)과 비닐(V)을 겹쳐지게 하는 제3단계(III)와, 치마단(S)과 비닐(V)을 가열 압착하여 접착시킴으로써 치마단 필름의 제조를 완성하는 제4단계(IV)로 구성된다.

상기한 비닐하우스용 비닐의 제조 방법에 따른 비닐 하우스용 비닐의 제조 장치는 도 6 내지 도 9에 도시된 바와 같이 폐곡선 단면으로 이송되는 비닐(V)의 일측을 절개하는 제1절개수단(11)과, 절개된 비닐(V)의 절개부로부터 소정 폭만큼의 치마단(S)을 절개하는 제2절개수단(12)과, 절개된 치마단(S)이 45도 각도로 회전되어 이동되도록 하는 제1가이드 롤러(13)와, 회전되어 이송되는 치마단(S)을 비닐(V)의 이송 방향과 동일한 방향으로 이송되도록 45도 각도로 회전시키는 제2가이드 롤러(14)와, 겹쳐진 치마단(S)과 비닐(V)을 가열 및 냉각을 통해 접착시켜 치마단 필름을 완성하는 접착 수단(20)으로 구성된다.

상기 제1가이드 롤러(13) 및 제2가이드 롤러(14)는 수평 방향으로 이동 가능하게 설치되고, 회전되는 비닐이 접혀지지 않도록 공기를 분사하는 다수의 공기 분사 구멍(13')을 구비하고 있으며, 상기 제1가이드 롤러(13) 및 제2가이드 롤러(14)로 공기를 공급하는 공기 공급 수단(미 도시)을 별도로 구비하고 있다.

상기 접착수단(62)은 비닐(V)에 열을 가하여 비닐(V)과 치마단(S)을 부착시키는 가열부(21)와, 가열된 비닐(V)을 냉각시키는 냉각부(22)와, 상기 가열부(21)와 비닐(V) 사이 및 상하면 비닐(V) 사이를 이격시켜 이들이 접착되지 않도록 하는 테프론(23)으로 구성된다. 상기와 같이 구성된 본 발명의 비닐 하우스용 비닐의 제조 장치는 치마단을 절개하여 45도 각도로 두 번 접음으로써 치마단이 형성된 비닐하우스용 비닐의 제조를 용이하게 한다.

비닐의 제조 과정에서 비닐(V)은 최초 원통형의 버블을 이루어 압출되고, 압출된 비닐(V)은 가이드 롤러(13)(14)가 설치된 방향으로 이동하게 된다. 비닐(V)이 이송되는 도중 제1절개수단(11)이 폐곡선 단면의 비닐(V) 일측을 절개하여 절개부가 겹쳐진 상태로 이송되게 하고, 제2절개수단(12)이 비닐(V)의 절개부로부터 소정의 폭을 치마단(S)으로 절개하게 된다.

절개되지 않은 비닐(V)은 계속 이송되고, 절개된 치마단(S) 부분은 제1가이드 롤러(13)에 의해 45도 각도로 접어진 상태로 이송된다. 물론, 접어진 치마단(S)은 절개되지 않은 비닐(V) 쪽으로 이송된다. 이후, 제2가이드 롤러(14)가 이송되는 치마단(S)을 다시 45도 각도로 접어 이송함으로써 치마단(S)의 이송 방향과 비닐(V)의 이송 방향을 일치시키게 된다. 여기서, 상기 제1가이드 롤러(13) 및 제2가이드 롤러(14)에 형성된 공기 분사 구멍(13')으로부터 압축 공기가 분사되어 비닐(V)이 접혀질 때 완전히 접혀짐으로 인해 비닐(V)의 강도가 약해지는 것을 방지하게 된다. 이때, 공기 공급 수단은 상기 제1가이드 롤러(13) 및 제2가이드 롤러(14)로 압축 공기를 공급한다.

또, 상기 제1가이드 롤러(13) 및 제2가이드 롤러(14)는 수평 방향으로 이송이 가능하여 치마단(S)과 비닐(V)이 겹쳐질 때 치마단(S)의 위치를 설정할 수 있게 한다. 이는 치마단(S)의 폭 변경이 가능하다는 것을 나타냄과 동시에 치마단(S)과 겹쳐지는 부분의 비닐 폭도 변경이 가능함을 의미한다.

치마단(S)과 비닐(V)이 겹쳐진 상태로 이송되면 접착 수단(20)이 비닐(V)과 치마단(S)을 접착시켜 치마단 필름을 완성하게 된다. 치마단(S)과 비닐(V)은 가열부(21)를 통과하면서 열에 의해 융착되는데, 겹쳐진 2개의 비닐(V) 사이 및 치마단(S)과 가열부(21) 사이에 위치된 테프론(23)은 비닐(V)이 상호 융착되거나 치마단(S)이 가열부(21)에 융착되는 것을 방지한다. 치마단(S)과 비닐(V)이 가열 융착되어 계속 이송되면 냉각부(22)가 치마단(S)과 비닐(V)의 융착부를 냉각시켜 이들이 달라붙지 않게 한다.

접착 수단(20)에 의해 치마단(S)과 비닐(V)이 접착되어 최종 제품인 치마단 필름으로 완성된 비닐은 회수용 롤러(30)에 감겨져 제품으로 포장된다.

#### **【발명의 효과】**

이와 같이, 본 발명의 비닐하우스용 비닐 제조 방법 및 장치는 치마단을 형성하는 날개

부분만을 절개 후 가열 융착시키게 되므로 접힌 부분이 감소되어 강도가 향상되고 생산 시 폭의 조절이 용이하며 손실의 발생량이 감소되는 이점이 있다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

이송 도중에 있는 폐곡선 단면의 비닐의 일측을 절개하는 제1단계와,  
비닐의 절개부로부터 소정 폭의 치마단을 절개하는 제2단계와,  
절개된 치마단을 45도 각도로 설치된 2개의 가이드 롤러를 경유시켜 치마단과 비닐을 겹쳐지게 하는 제3단계와,  
치마단과 비닐을 가열 압착하여 접착시킴으로써 치마단 필름의 제조를 완성하는 제4단계로 구성된 것을 특징으로 하는 비닐하우스용 비닐의 제조방법.

**【청구항 2】**

폐곡선 단면으로 이송되는 비닐의 일측을 절개하는 제1절개수단과, 절개된 비닐의 절개부로부터 소정 폭만큼의 치마단을 절개하는 제2절개수단과, 절개된 치마단이 45도 각도로 회전되어 이동되도록 하는 제1가이드 롤러와, 회전되어 이송되는 치마단을 비닐의 이송 방향과 동일한 방향으로 이송되도록 45도 각도로 회전시키는 제2가이드 롤러와, 겹쳐진 치마단과 비닐을 가열 및 냉각을 통해 접착시켜 치마단 필름을 완성하는 접착 수단을 포함한 것을 특징으로 하는 비닐하우스용 비닐의 제조장치.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,  
상기 제1가이드 롤러 및 제2가이드 롤러는 수평 방향으로 이동 가능하게 설치된 것을 특징으로 하는 비닐하우스용 비닐의 제조장치.

**【청구항 4】**

제 2 항에 있어서,  
상기 제1가이드 롤러 및 제2가이드 롤러는 회전되는 비닐이 접혀지지 않도록 공기를 분

사하는 다수의 공기 분사 구멍을 구비하고, 상기 제1가이드 롤러 및 제2가이드 롤러로 공기를 공급하는 공기 공급 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 비닐하우스용 비닐의 제조 장치.

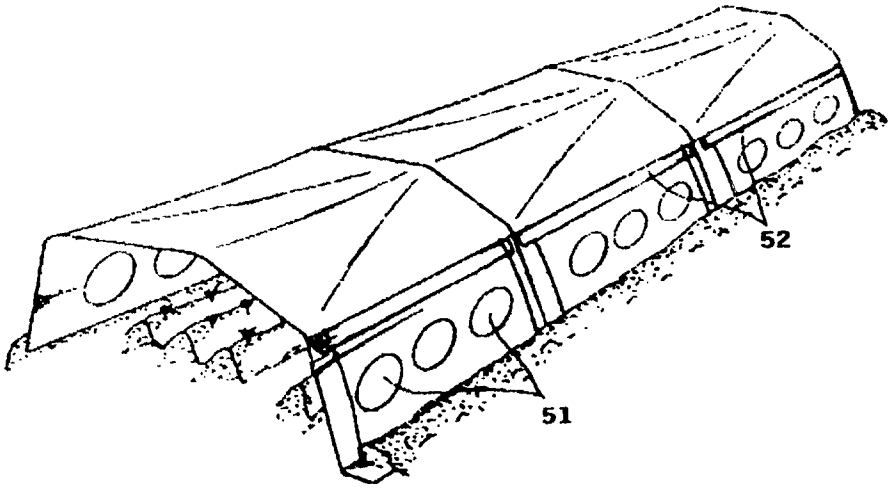
**【청구항 5】**

제 2 항에 있어서,

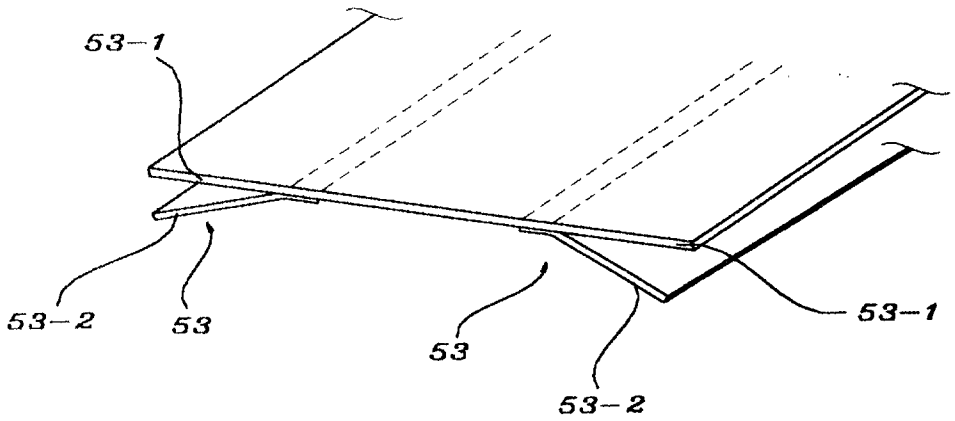
상기 접착수단은 비닐에 열을 가하여 비닐과 치마단을 부착시키는 가열부와, 가열된 비닐을 냉각시키는 냉각부와, 상기 가열부와 비닐 사이 및 상하면 비닐 사이를 이격시켜 이들이 접촉되지 않도록 하는 테프론으로 구성된 것을 특징으로 하는 비닐하우스용 비닐의 제조 장치.

【도면】

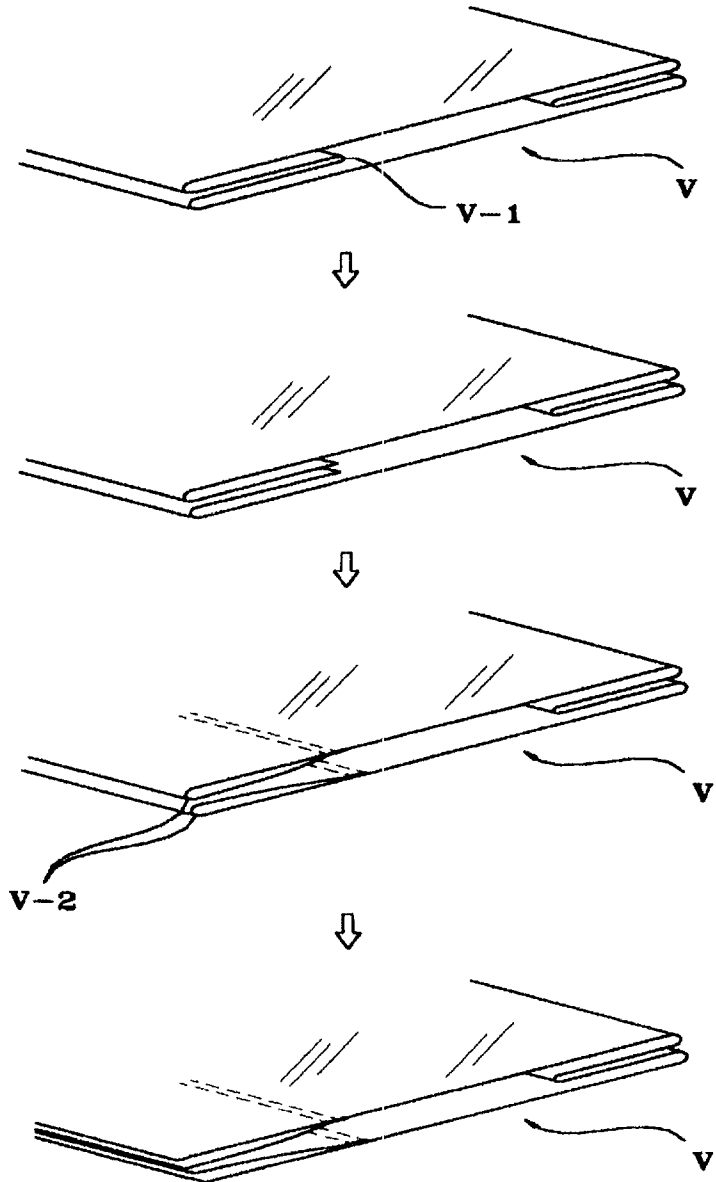
【도 1】



【도 2】

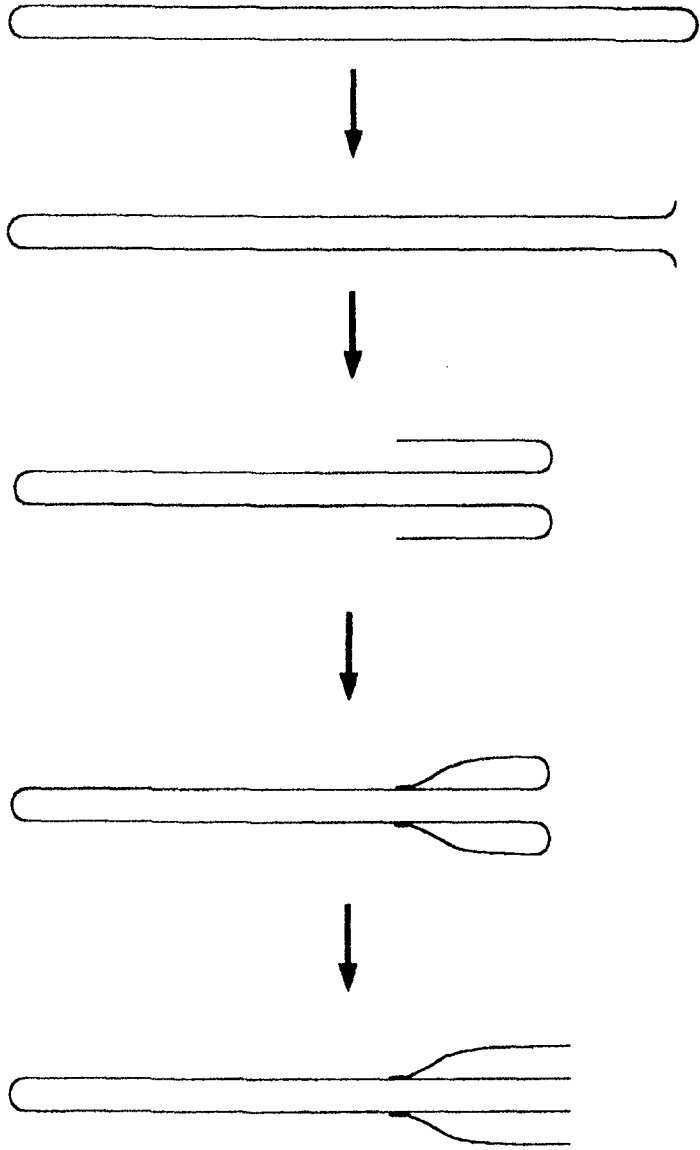


【図 3】

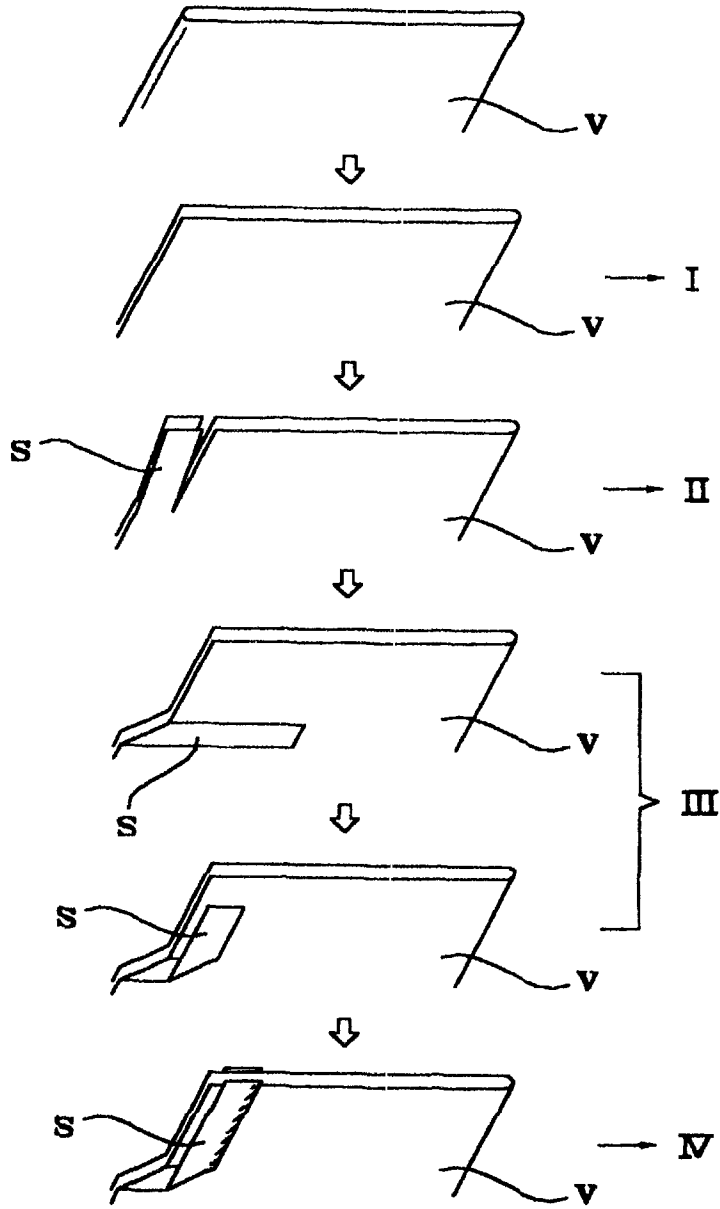




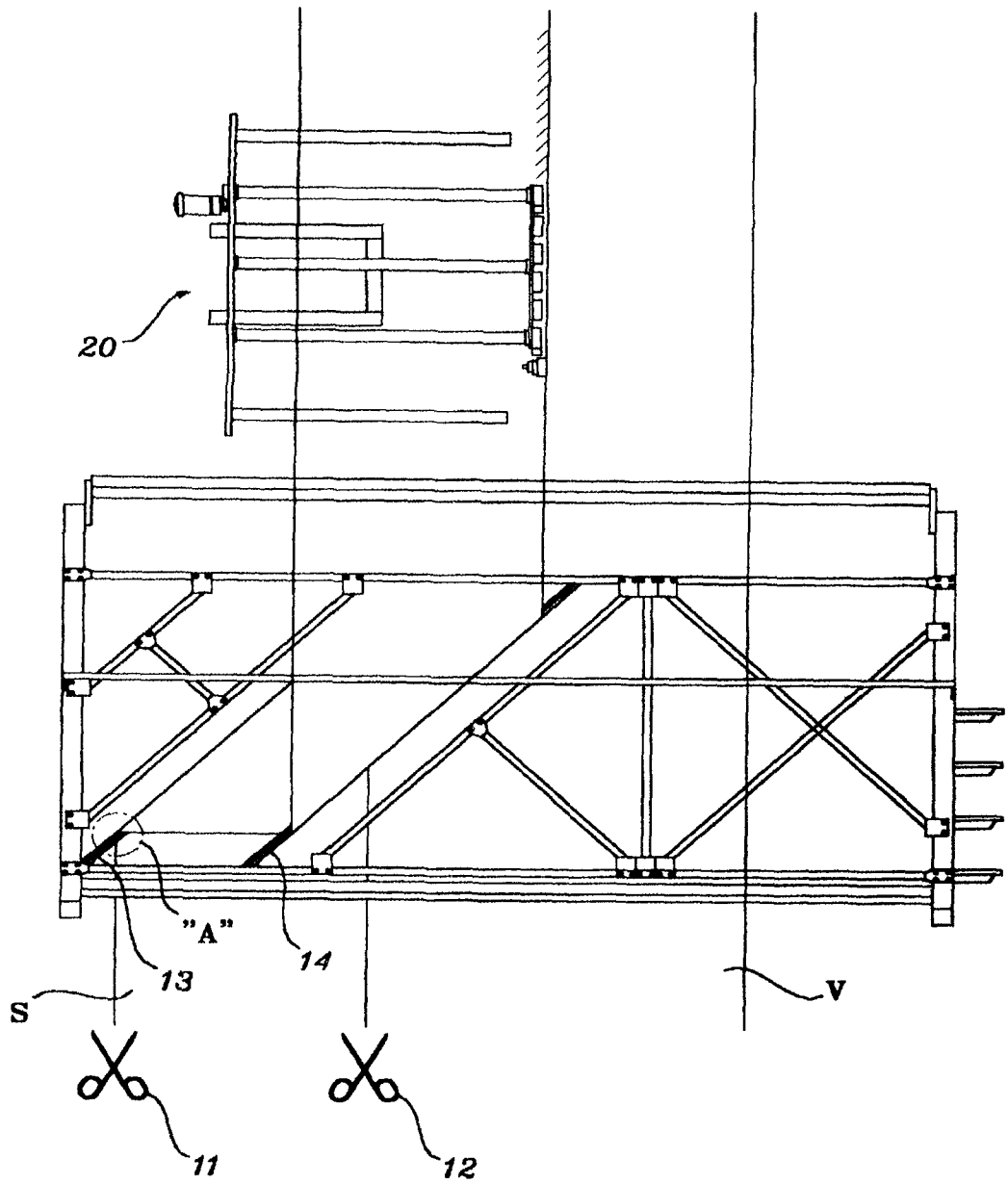
【图 4】



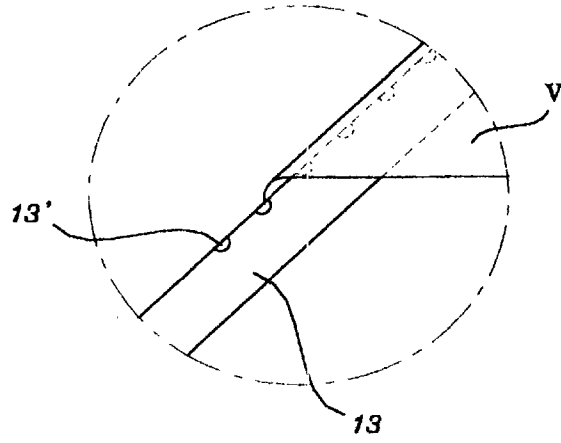
【図 5】



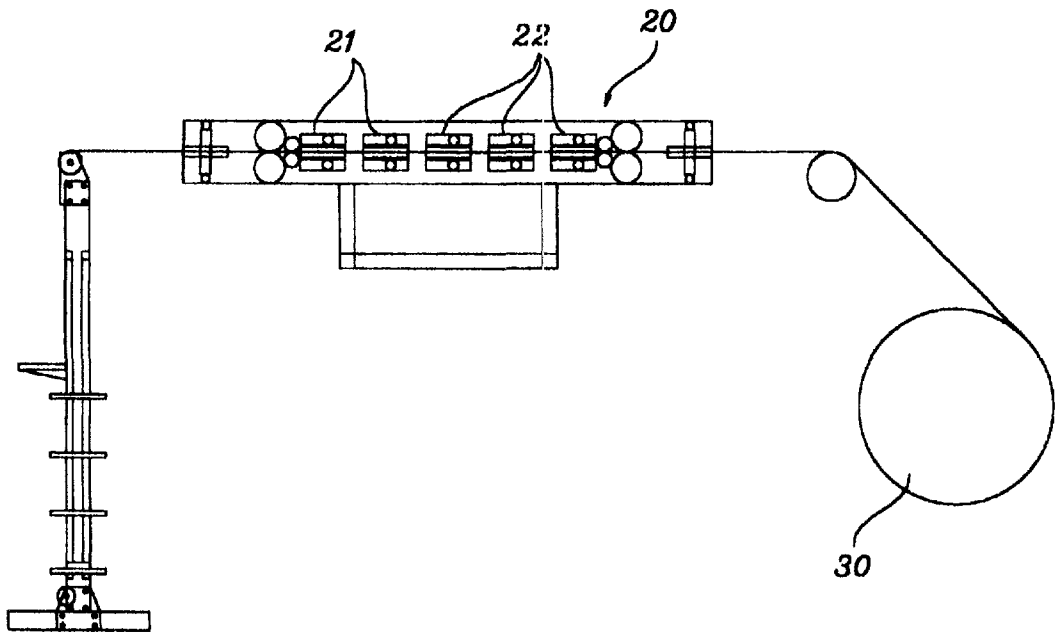
【図 6】



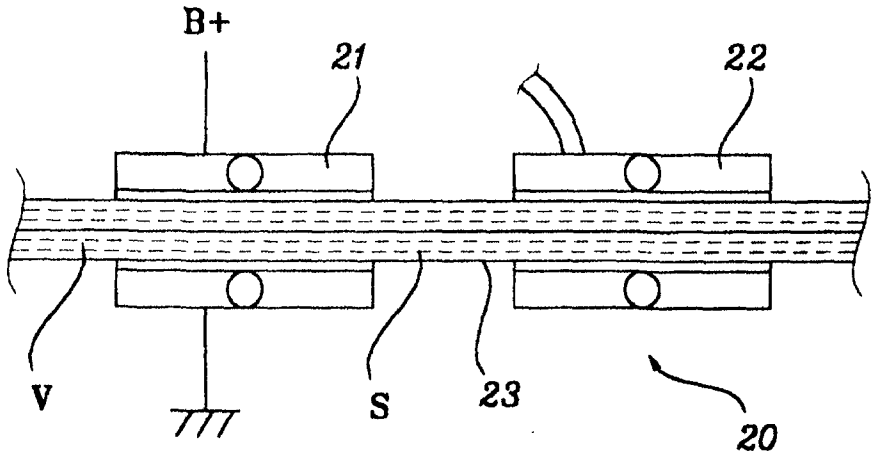
【図 7】



【図 8】



【도 9】



### 제 3 장 결 론

#### 제 1 절. 연구의 진척도.

연구 내용	연구 책임자	추진 일정											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<세부연구과제> ○ 상품화 - 시제품 생산 - 대량생산체제 구축 - 상품화 추진	박광익												
<위탁연구과제> ○ Field Test - 재배력 비교 검토 - 보은, 환기율 분석 - 온실 설계도 작성	권준국												

#### 제 2 절. 현장테스트 결과

1. 관행 비닐하우스필름과 본 개발품과의 재배실험결과 야간평균온도는 약2℃, 터널내 야간평균온도는 2.7℃. 터널내 지온은 약 2.4℃ 높았고, 반면 주간 평균온도는 1.5℃

낮게 유지되었다. 이것은 본 개발품의 경우 환기구를 개공하여도 치마가 이중으로 부착되어 있어 야간에 밀폐가 가능하고 또한 주간에는 환기구의 크기와 시점을 환경에 맞게 자유자재로 조절이 가능하여 충분히 환기되었기 때문이다.

2. 수박의 생육은 야간의 온도가 높게 유지된 본 개발품에서 초장이 길고 주당 엽수가 많았으며, 생체중과 건물중이 무거웠다. 또한 본 개발품에서 재배한 수박의 착과기가 약 4일정도, 수확기가 6~7일 빨랐다.
3. 과실의 평균 무게는 일체형 필름이 6.8Kg로 관행필름 5.9Kg에 비해 0.9Kg 무거웠고 과피가 다소 얇았으며, 당도 또한 0.8° Bx 높았다.
4. 소득분석 결과, 본 개발품의 사용은 관행 비닐하우스 피복에 비해 비용이 약 10% 많으나 소요되거나 보은 및 환기개선에 의한 수량증대효과로 소득이 약 20%향상되었다.

### 제 3 절. 대량생산 시스템 개발 결과

1. 본 개발품의 대량 양산체제에 대한 연구를 수행하여 원통형 비닐제조 과정에서 날개부분을 커팅한 후 커팅된 날개부분을 안쪽으로 안내하여 유도 융접시킴으로써 기존 방식의 문제점을 해결하고 투자비용을 줄일 수 있도록 하는 비닐하우스용 비닐의 제조방법 및 그 장치를 만드는데 성공하였다.
2. 전국적으로 비닐하우스의 규격을 조사하여 접착위치 융착부위에 따라 24가지의 생산 규격을 확정하여 15,000Kg/일의 대량생산 설비를 구축하여 하루에 비닐하우스 230棟을 피복할 수 있는 비닐을 5% 이하의 불량율로 생산할 수 있는 시스템을 구축하는데 성공하였다.
3. 재래식 비닐하우스의 환기구를 효율적으로 밀폐하여 주간 환기효율의 극대화는 물론 야간 비닐하우스 열에너지 낭비를 막음으로서 고품질 농산물 생산을 위한 '피복자재 기능성장화'라는 소기의 연구목적을 달성하였다.