



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월16일  
(11) 등록번호 10-2500388  
(24) 등록일자 2023년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01G 31/04 (2006.01) A01G 23/04 (2006.01)  
A01G 27/00 (2006.01) A01G 29/00 (2006.01)  
A01G 31/06 (2006.01) A01N 25/02 (2006.01)  
B25J 11/00 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)  
H04N 5/77 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A01G 31/04 (2013.01)  
A01G 23/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0114177

(22) 출원일자 2022년09월08일

심사청구일자 2022년09월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR102099610 B1\*

WO2020102830 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

농업회사법인 상상텃밭 주식회사

경상북도 안동시 임하면 금소길 341-12

(72) 발명자

반병현

경상북도 안동시 강남5길 103, 103동 1101호 (정하동, 석미한아름아파트)

(74) 대리인

특허법인리담

전체 청구항 수 : 총 4 항

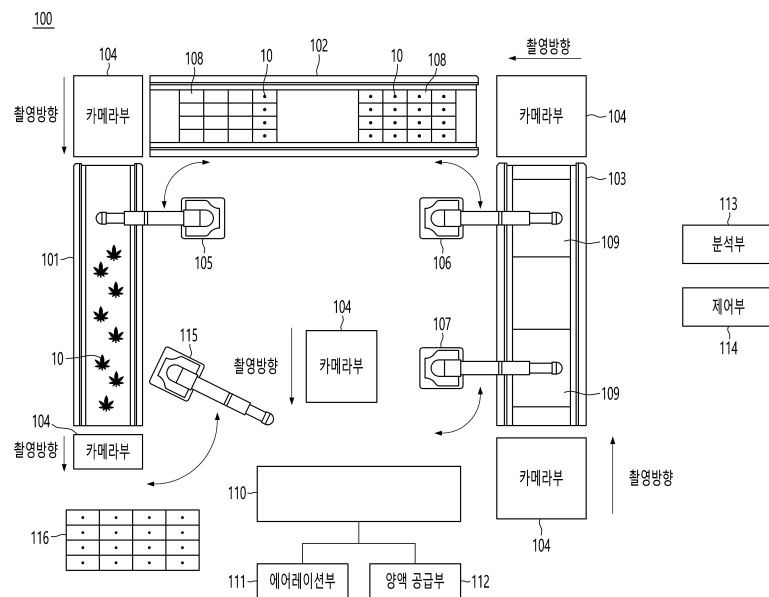
심사관 : 안용오

(54) 발명의 명칭 비전인식을 활용한 의료용 햅프의 삽목 자동화 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 비전인식을 활용한 의료용 햅프의 삽목 자동화 장치에 관한 것으로, 의료용 햅프 삽수를 이송시키는 제1 컨베이어 벨트; 상단에서 하단까지 관통하는 나선형 십자가 형태의 복수의 절개부가 일정 간격을 두고 형성되어 있고, 상단의 상기 절개부 각각에 마크가 표시되어 있으며, 상기 의료용 햅프 삽수가 삽입되는 (뒷면에 계속)

대표도



스펀지 배지; 상기 제1 컨베이어 벨트로 이송되는 의료용 헴프 흡수를 파지하여 상기 스펀지 배지의 하단으로 상기 의료용 헴프 흡수의 줄기가 도출되게 삽입시키는 제1 로봇팔; 상기 스펀지 배지를 이송하는 제2 컨베이어 벨트; 발근유도 용액이 수용되어 있고, 상기 스펀지 배지가 삽입되어 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 헴프 흡수가 상기 발근유도 용액에 침지되게 하는 발근유도 용기; 상기 제2 컨베이어 벨트로 이송되는 상기 스펀지 배지를 파지하여 상기 발근유도 용기에 삽입시켜 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 헴프 흡수가 상기 발근유도 용액에 침지되게 하는 제2 로봇팔; 상기 발근유도 용기를 이송하는 제3 컨베이어 벨트; 양액이 수용되어 있고, 상기 스펀지 배지가 삽입되며, 상기 의료용 헴프 흡수의 발근을 유도하는 담액수경 베드; 상기 제3 컨베이어 벨트로 이송되는 상기 발근유도 용기에서 상기 스펀지 배지를 파지하여 상기 담액수경 베드로 삽입시키는 제3 로봇팔; 상기 제1 컨베이어 벨트, 상기 제2 컨베이어 벨트, 상기 제3 컨베이어 벨트 및 상기 담액수경 베드 상부 또는 근방과 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔의 일단 중 적어도 어느 한 곳에 설치되어 영상을 촬영하는 카메라부; 상기 촬영된 영상을 비전인식을 활용해 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 헴프 흡수, 상기 스펀지 배지, 상기 스펀지 배지의 상기 마크, 상기 발근유도 용기, 상기 담액수경 베드, 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 검출하고, 상기 검출한 의료용 헴프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 분석하는 분석부; 및 상기 분석한 의료용 헴프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 상기 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 바탕으로 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 제어하는 제어부;를 포함한다.

(52) CPC특허분류

**A01G 27/003** (2013.01)  
**A01G 27/008** (2013.01)  
**A01G 29/00** (2013.01)  
**A01G 31/06** (2013.01)  
**A01N 25/02** (2013.01)  
**B25J 11/00** (2013.01)  
**B25J 9/0093** (2013.01)  
**H04N 5/77** (2013.01)  
**G06T 2207/30188** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425151434
과제번호	P0016079
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	규제자유특구혁신사업육성(R&D)
연구과제명	산업용 헴프 재배 실증
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(재)경북바이오산업연구원
연구기간	2021.01.01 ~ 2022.11.30

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

의료용 헴프 흡수를 이송시키는 제1 컨베이어 벨트;

상단에서 하단까지 관통하는 나선형 십자가 형태의 복수의 절개부가 일정 간격을 두고 형성되어 있고, 상단의 상기 절개부 각각에 마크가 표시되어 있으며, 상기 의료용 헴프 흡수가 삽입되는 스펀지 배지;

상기 제1 컨베이어 벨트로 이송되는 의료용 헴프 흡수를 파지하여 상기 스펀지 배지의 하단으로 상기 의료용 헴프 흡수의 줄기가 도출되게 삽입시키는 제1 로봇팔;

상기 스펀지 배지를 이송하는 제2 컨베이어 벨트;

발근유도 용액이 수용되어 있고, 상기 스펀지 배지가 삽입되어 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 헴프 흡수가 상기 발근유도 용액에 침지되게 하는 발근유도 용기;

상기 제2 컨베이어 벨트로 이송되는 상기 스펀지 배지를 파지하여 상기 발근유도 용기에 삽입시켜 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 헴프 흡수가 상기 발근유도 용액에 침지되게 하는 제2 로봇팔;

상기 발근유도 용기를 이송하는 제3 컨베이어 벨트;

양액이 수용되어 있고, 상기 스펀지 배지가 삽입되며, 상기 의료용 헴프 흡수의 발근을 유도하는 담액 수경 베드;

상기 제3 컨베이어 벨트로 이송되는 상기 발근유도 용기에서 상기 스펀지 배지를 파지하여 상기 담액수경 베드에 삽입시키는 제3 로봇팔;

상기 제1 컨베이어 벨트, 상기 제2 컨베이어 벨트, 상기 제3 컨베이어벨트 및 상기 담액수경 베드 상부 또는 근방과 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔의 일단 중 적어도 어느 한 곳에 설치되어 영상을 촬영하는 카메라부;

상기 촬영된 영상을 비전인식을 활용해 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 헴프 흡수, 상기 스펀지 배지, 상기 스펀지 배지의 상기 마크, 상기 발근유도 용기, 상기 담액수경 베드, 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 검출하고, 상기 검출한 의료용 헴프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 분석하는 분석부;

상기 분석한 의료용 헴프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 상기 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 바탕으로 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 제어하는 제어부;

상기 담액수경 베드에 설치되어 상기 양액의 pH를 측정하는 센서부; 및

상기 담액수경 베드에 상기 양액을 공급하는 양액 공급부;를 포함하되,

상기 분석부는 상기 센서부가 측정한 상기 양액의 pH를 분석하고,

상기 제어부는 상기 분석한 양액의 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 상기 담액수경 베드에 수용된 상기 양액을 배출시키고, 상기 담액수경 베드에 새로운 상기 양액이 공급되게 상기 양액 공급부를 제어하고,

상기 분석부가 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 헴프 흡수가 겹친 것으로 분석하면, 상기 제어부는 상기 겹쳐진 의료용 헴프 흡수가 떨어지도록 상기 제1 컨베이어 벨트에 설치된 충격 장치를 제어하여 상기 제1 컨베이어 벨트에 충격을 주는 것

을 특징으로 하는 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 장치.

## 청구항 2

삭제

## 청구항 3

제1항에 있어서,

발근된 의료용 헴프 삽수가 정식되는 암면배지; 및

상기 담액수경 베드에 삽입된 상기 스펀지 배지에서 상기 발근된 의료용 헴프 삽수를 파지하여 상기 암면배지에 정식하는 제4 로봇팔;을 더 포함하는 것

을 특징으로 하는 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 장치.

## 청구항 4

제1 컨베이어 벨트를 통해 의료용 헴프 삽수가 이송되는 단계;

제1 로봇팔이 상기 제1 컨베이어 벨트로 이송되는 의료용 헴프 삽수를 파지하여 상단에서 하단까지 관통하는 나선형 십자가 형태의 복수의 절개부가 일정 간격을 두고 형성되어 있고, 상단의 상기 절개부 각각에 마크가 표시되어 있는 스펀지 배지의 하단으로 상기 의료용 헴프 삽수의 줄기가 도출되게 삽입시키는 단계;

제2 컨베이어 벨트를 통해 상기 스펀지 배지를 이송시키는 단계;

제2 로봇팔이 상기 스펀지 배지를 파지하여 발근유도 용액이 수용되어 있는 발근유도 용기에 삽입시켜 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 헴프 삽수를 상기 발근유도 용액에 침지시키는 단계;

제3 컨베이어 벨트를 통해 상기 발근유도 용기를 이송시키는 단계; 및 제3 로봇팔이 상기 발근유도 용기에서 상기 스펀지 배지를 파지하여 양액이 수용되어 있는 담액수경 베드로 삽입시켜 상기 의료용 헴프 삽수의 발근을 유도하는 단계;를 포함하되,

카메라부가 촬영한 영상을 분석부가 비전인식을 활용해 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 헴프 삽수, 상기 스펀지 배지, 상기 스펀지 배지의 상기 마크, 상기 발근유도 용기, 상기 담액수경 베드, 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 검출한 후, 상기 검출한 의료용 헴프 삽수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 분석하면, 제어부는 상기 분석한 의료용 헴프 삽수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 상기 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 바탕으로 상기 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔을 제어하고,

상기 양액의 pH를 상기 분석부가 분석한 결과 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 상기 제어부는 상기 담액수경 베드에 수용된 상기 양액을 배출시키고, 상기 담액수경 베드에 새로운 상기 양액이 공급되게 양액 공급부를 제어하고,

상기 분석부가 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 헴프 삽수가 겹친 것으로 분석하면, 상기 제어부는 상기 겹쳐진 의료용 헴프 삽수가 떨어지도록 상기 제1 컨베이어 벨트에 설치된 충격 장치를 제어하여 상기 제1 컨베이어 벨트에 충격을 주는 것

을 특징으로 하는 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 방법.

## 청구항 5

삭제

## 청구항 6

제4항에 있어서,

제4 로봇팔이 상기 담액수경 베드에 삽입된 상기 스펀지 배지에서 발근된 의료용 헴프 삽수를 파지하여

암면배지에 정식하는 단계;를 더 포함하는 것

을 특징으로 하는 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 일반적으로 삽목이라 함은 식물의 영양기관인 가지나 잎을 잘라낸 삽수를 다시 심어서 식물을 얻어내는 재배 방식으로, 식물의 생식에 관여하지 않는 영양기관을 이용하여 번식을 시키기 때문에 무성생식, 특히 영양생식에 속한다.

[0004] 동물은 일반적으로 생식세포에서만 발달하여 성체가 되는데 비하여 식물은 모든 세포에서 근본적으로 다시 식물을 재현할 수 있는 능력인 전분화능이 있어 삽목이 가능하다.

[0005] 이를 위해 종래는 삽목을 할 식물에서 줄기나 잎의 일부를 잘라낸 삽수를 상토(흙) 배지에 꽂고, 싹이나 뿌리가 나게 했다.

[0006] 그러나 종래 삽목 방법은 작업자가 직접 삽수를 상토(흙) 배지에 꽂기 때문에 작업 속도가 느린 문제점이 있다.

[0007] 또한, 작업자가 작업 속도를 늘리기 위해 빠른 속도로 삽수를 상토(흙) 배지에 꽂은 경우 상토(흙)배지에 삽수를 삽입하다 보니 결과물이 고르지 못한 각도로 이리저리 꺾여 빛 경쟁이 생기며 고르지 못하게 자라지 못하는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 상토(흙)에서 몇주간 식재 후 옮겨심는 토경재배의 경우에는 유용할 수 있으나, 상토(흙)이 유입되면 안 되는 수경재배 시설의 경우 상토(흙)배지를 사용할 수 없다는 문제점이 있다.

[선행기술문헌]

[특허문헌]

(특허문헌 1) 한국등록특허 제10-2031701호

(특허문헌 2) 한국등록특허 제10-2183725호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 비전인식 및 로봇팔을 활용해 의료용 헴프를 자동으로 삽목해 생산성이 높은 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 삽수의 삽입 각도와 상관없이 항상 삽수가 지면과 수직 방향을 바라보게 하는 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 수경 재배 시설에 사용할 수 있는 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삽목 자동화 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 바람직한 일 측면에 따르면, 의료용 헴프 삽수를 이송시키는 제1 컨베이어 벨트; 상단에서 하단까지 관통하는 나선형 십자가 형태의 복수의 절개부가 일정 간격을 두고 형성되어 있고, 상단의 상기 절개부 각각에 마크가 표시되어 있으며, 상기 의료용 헴프 삽수가 삽입되는 스펀지 배지; 상기 제1 컨베이어 벨트로 이송되는 의료용 헴프 삽수를 파지하여 상기 스펀지 배지의 하단으로 상기 의료용 헴프 삽수의 줄기가 도출되게 삽입시키는 제1 로봇팔; 상기 스펀지 배지를 이송하는 제2 컨베이어 벨트; 발근유도 용액이 수용되어 있고, 상기 스펀지 배지가 삽입되어 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료

용 험프 흡수가 상기 발근유도 용액에 침지되게 하는 발근유도 용기; 상기 제2 컨베이어 벨트로 이송되는 상기 스펀지 배지를 파지하여 상기 발근유도 용기에 삽입시켜 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 험프 흡수가 상기 발근유도 용액에 침지되게 하는 제2 로봇팔; 상기 발근유도 용기를 이송하는 제3 컨베이어 벨트; 양액이 수용되어 있고, 상기 스펀지 배지가 삽입되며, 상기 의료용 험프 흡수의 발근을 유도하는 담액수경 베드; 상기 제3 컨베이어 벨트로 이송되는 상기 발근유도 용기에서 상기 스펀지 배지를 파지하여 상기 담액수경 베드에 삽입시키는 제3 로봇팔; 상기 제1 컨베이어 벨트, 상기 제2 컨베이어 벨트, 상기 제3 컨베이어 벨트 및 상기 담액수경 베드 상부 또는 근방과 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔의 일단 중 적어도 어느 한 곳에 설치되어 영상을 촬영하는 카메라부; 상기 촬영된 영상을 비전인식을 활용해 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 험프 흡수, 상기 스펀지 배지, 상기 스펀지 배지의 상기 마크, 상기 발근유도 용기, 상기 담액수경 베드, 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 검출하고, 상기 검출한 의료용 험프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 분석하는 분석부; 및 상기 분석한 의료용 험프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 상기 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 바탕으로 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 제어하는 제어부;를 포함하는 비전인식을 활용한 의료용 험프의 삽목 자동화 장치를 제공할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 담액수경 베드에 설치되어 상기 양액의 pH를 측정하는 센서부; 및 상기 담액수경 베드에 상기 양액을 공급하는 양액 공급부;를 더 포함하되, 상기 분석부는 상기 센서부가 측정한 상기 양액의 pH를 분석하고, 상기 제어부는 상기 분석한 양액의 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 상기 담액수경 베드에 수용된 상기 양액을 배출시키고, 상기 담액수경 베드에 새로운 상기 양액이 공급되게 상기 양액 공급부를 제어할 수 있다.

[0016] 또한, 발근된 의료용 험프 흡수가 정식되는 암면배지; 및 상기 담액수경 베드에 삽입된 상기 스펀지 배지에서 상기 발근된 의료용 험프 흡수를 파지하여 상기 암면배지에 정식하는 제4 로봇팔;을 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 바람직한 다른 측면에 따르면, 제1 컨베이어 벨트를 통해 의료용 험프 흡수가 이송되는 단계; 제1 로봇팔이 상기 제1 컨베이어 벨트로 이송되는 의료용 험프 흡수를 파지하여 상단에서 하단까지 관통하는 나선형 십자가 형태의 복수의 절개부가 일정 간격을 두고 형성되어 있고, 상단의 상기 절개부 각각에 마크가 표시되어 있는 스펀지 배지의 하단으로 상기 의료용 험프 흡수의 줄기가 도출되게 삽입시키는 단계; 제2 컨베이어 벨트를 통해 상기 스펀지 배지를 이송시키는 단계; 제2 로봇팔이 상기 스펀지 배지를 파지하여 발근유도 용액이 수용되어 있는 발근유도 용기에 삽입시켜 상기 스펀지 배지에 삽입된 상기 의료용 험프 흡수를 상기 발근유도 용액에 침지시키는 단계; 제3 컨베이어 벨트를 통해 상기 발근유도 용기를 이송시키는 단계; 및 제3 로봇팔이 상기 발근유도 용기에서 상기 스펀지 배지를 파지하여 양액이 수용되어 있는 담액수경 베드로 삽입시켜 상기 의료용 험프 흡수의 발근을 유도하는 단계;를 포함하되, 카메라부가 촬영한 영상을 분석부가 비전인식을 활용해 상기 제1 컨베이어 벨트를 통해 이송되는 상기 의료용 험프 흡수, 상기 스펀지 배지, 상기 스펀지 배지의 상기 마크, 상기 발근유도 용기, 상기 담액수경 베드, 상기 제1 로봇팔, 상기 제2 로봇팔 및 상기 제3 로봇팔을 검출한 후, 상기 검출한 의료용 험프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 분석하면, 제어부는 상기 분석한 의료용 험프 흡수, 스펀지 배지, 스펀지 배지의 상기 마크, 발근유도 용기, 담액수경 베드, 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔의 위치를 바탕으로 상기 제1 로봇팔, 제2 로봇팔 및 제3 로봇팔을 제어하는 비전인식을 활용한 의료용 험프의 삽목 자동화 방법을 제공할 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 양액의 pH를 상기 분석부가 분석한 결과 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 상기 제어부는 상기 담액수경 베드에 수용된 상기 양액을 배출시키고, 상기 담액수경 베드에 새로운 상기 양액이 공급되게 양액 공급부를 제어할 수 있다.

[0019] 또한, 제4 로봇팔이 상기 담액수경 베드에 삽입된 상기 스펀지 배지에서 발근된 의료용 험프 흡수를 파지하여 암면배지에 정식하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0021] 본 발명은 뒷판의 비전인식 및 로봇팔을 활용해 의료용 험프를 자동으로 삽목해 삽목 작업 속도가 빨라 생산성을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 흡수의 삽입 각도와 상관없이 항상 흡수가 지면과 수직 방향을 바라보게 삽입될 수 있

게 하는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 수경 재배 시설에 사용할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삼목 자동화 장치의 구성도이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇팔을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스펀지 배지를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 발근유도 용기를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 담액수경 베드를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삼목 자동화 방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나, 또는 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어' 있다거나, '직접 접속되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, '포함한다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삼목 자동화 장치의 구성도이다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇팔을 설명하기 위한 도면이다.

[0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스펀지 배지를 설명하기 위한 도면이다.

[0032] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 발근유도 용기를 설명하기 위한 도면이다.

[0033] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 담액수경 베드를 설명하기 위한 도면이다.

[0034] 도 1 및 도 5를 참조하면, 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삼목 자동화 장치(100)는 제1 컨베이어 벨트(101), 제2 컨베이어 벨트(102), 제3 컨베이어 벨트(103), 카메라부(104), 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107), 스펀지 배지(108), 발근유도 용기(109), 담액수경 베드(110), 에어레이션부(111), 양액 공급부(112), 분석부(113), 제어부(114), 제4 로봇팔(115), 양면배지(116) 및 센서부(117)를 포함한다.

[0035] 제1 컨베이어 벨트(101)는 의료용 헴프 삼수(10)를 이송시킨다. 여기서, 의료용 헴프 삼수는 사람이 직접 손질한 것 또는 로봇에 의하여 자동으로 손질된 것일 수 있다. 구체적으로, 제1 컨베이어 벨트(101)는 제어부(114)의 제어에 따라 사람 또는 공급장치(미도시)에 의해 공급 받고, 공급 받은 의료용 헴프 삼수(10)를 이송시킨다. 이때, 제1 컨베이어 벨트(101)에는 충격 장치 등과 같은 것이 설치되어 있어, 분석부(113)가 카메라부(104)를 통해 촬영된 영상을 비전인식을 활용해 의료용 헴프 삼수(10)를 검출한 결과, 의료용 헴프 삼수(10)가 겹쳐져 있다고 분석하면, 제어부(114)는 제1 로봇팔(105)이 의료용 헴프 삼수(10)를 파지하기 좋게 충격 장치를 제어하여 제1 컨베이어 벨트(101)에 충격을 주어 겹쳐진 의료용 헴프 삼수(10)가 떨어지게 할 수 있으며, 제어



부(114)의 제어에 따라 이송 속도가 느리게 되거나 멈출 수 있다.

- [0036] 제2 컨베이어 벨트(102)는 스펀지 배지(108)를 이송시킨다. 구체적으로, 제어부(114)의 제어에 따라 사람 또는 공급장치(미도시)에 의해 스펀지 배지(108)를 공급 받고, 의료용 헴프 흡수(10)가 모두 삽입된 스펀지 배지(108)를 이송시키며, 제어부(114)의 제어에 따라 이송 속도가 느리게 되거나 멈출 수 있다.
- [0037] 제3 컨베이어 벨트(103)는 발근유도 용기(109)를 이송시킨다. 구체적으로, 제어부(114)의 제어에 따라 사람 또는 공급장치(미도시)에 의해 발근유도 용기(109)를 공급 받고, 스펀지 배지(108)가 삽입된 발근유도 용기(109)를 이송시키며, 제어부(114)의 제어에 따라 이송 속도가 느리게 되거나 멈출 수 있다.
- [0038] 카메라부(104)는 제1 컨베이어 벨트(101), 제2 컨베이어 벨트(102), 제3 컨베이어 벨트(103), 담액수경 베드(110), 암면배지(116) 상부 또는 근방과 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107) 및 제4 로봇팔(115)의 일단 중 적어도 어느 한 곳에 설치되어 영상을 촬영한다. 여기서, 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107) 및 제4 로봇팔(115)에도 카메라부(104)가 설치되는 것은 분석부(113)가 의료용 헴프 흡수(10), 스펀지 배지(108), 스펀지 배지(108)의 마크(108-1), 발근유도 용기(109), 담액수경 베드(110), 암면배지(116), 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107) 및 제4 로봇팔(115)을 정확하게 검출하고 위치를 분석하기 위함이다.
- [0039] 제1 로봇팔(105)는 제1 컨베이어 벨트(101), 제2 컨베이어 벨트(102) 사이에 설치되어, 제어부(114)의 제어에 따라 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송되는 의료용 헴프 흡수(10)를 파지하여, 제2 컨베이어 벨트(102)에 있는 스펀지 베드(108)의 절개부(108-2)에 의료용 헴프 흡수(10)의 줄기가 스펀지 베드(108)의 하단으로 도출되게 삽입시킨다.
- [0040] 제2 로봇팔(106)은 제2 컨베이어 벨트(102), 제3 컨베이어 벨트(103) 사이에 설치되어, 제어부(114)의 제어에 따라 제2 컨베이어 벨트(102)를 통해 이송되는 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입되어 있는 스펀지 배지(108)를 파지하여, 발근유도 용기(109)에 삽입시켜 스펀지 배지(108)에 삽입된 의료용 헴프 흡수(10), 구체적으로, 스펀지 베드(108)의 하단으로 도출된 의료용 헴프 흡수(10)의 줄기가 발근유도 용기(109)에 수용된 발근유도 용액에 침지되게 한다.
- [0041] 제3 로봇팔(107)은 제3 컨베이어 벨트(103), 담액수경 베드(110) 사이에 설치되어, 제어부(114)의 제어에 따라 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송되는 스펀지 배지(108)가 삽입된 발근유도 용기(109)에서 스펀지 배지(108)를 파지하여 담액수경 베드(110)에 삽입 시킨다.
- [0042] 스펀지 배지(108)는 상단에서 하단까지 관통하는 나선형 십자가 형태의 복수의 절개부(108-2)가 일정 간격을 두고 형성되어 있고, 상단의 절개부 각각에 마크(108-1)가 표시되어 있으며, 의료용 헴프 흡수(10)가 제1 로봇팔(105)에 의해 삽입된다.
- [0043] 마크(108-1)는 스펀지 배지(108)는 상단에 형성된 절개부 각각에 상응되게 표시되어 있으며, 제어부(114)가 제1 로봇팔(105)이 스펀지 배지(108)의 절개부(108-2)에 의료용 헴프 흡수(10)를 정확히 삽입하도록 제어할 수 있게, 분석부(113)가 카메라부(104)가 촬영한 영상에서 마크(108-1)를 검출해 정확한 절개부(108-2) 위치를 분석할 수 있게 한다.
- [0044] 절개부(108-2)는 스펀지 배지(108)의 상단에서 하단까지 나선형 십자가 형태로 관통해 일정 간격을 두고 복수개가 형성되며, 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입된다. 여기서, 절개부(108-2)가 나선형 십자가 형태인 이유는 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입될 때 삽입 각도와 상관없이 항상 의료용 헴프 흡수(10)가 지면과 수직 방향을 바라보도록 하기 위함이다.
- [0045] 발근유도 용기(109)는 발근유도 용액이 수용되어 있고, 제2 로봇팔(106)에 의해 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입되어 있는 스펀지 배지(108)가 삽입되며, 스펀지 배지(108)에 삽입된 의료용 헴프 흡수(10), 구체적으로, 스펀지 베드(108)의 하단으로 도출된 의료용 헴프 흡수(10)의 줄기가 발근유도 용액에 침지되게 한다. 여기서, 발근유도 용액은 Clonex Rooting Gel일 수 있다.
- [0046] 담액수경 베드(110)는 선반에 복수개가 적층될 수 있으며, 양액 공급부(112)를 통해 공급된 양액이 수용되어 있고, 제3 로봇팔(107)에 의해 발근유도 용기(109)에 삽입되어 있던 스펀지 배지(108)가 삽입되며, 스펀지 배지(108)가 삽입 후에는 스펀지 배지(108)에 삽입되어 있는 의료용 헴프 흡수(10)의 발근을 유도한다.
- [0047] 또한, 담액수경 베드(110)는 에어레이션부(111)를 통해 공기를 공급 받는다. 여기서, 담액수경 베드(110)에는 도면에는 도시되어 있지 않지만, 수동 또는 제어부(114)의 제어에 따라 자동으로 수용된 양액을 배출



하는 배출구가 설치되어 있을 수 있다.

- [0048] 에어레이션부(111)는 담액수경 베드(110)가 적층되어 있는 선반에 한개 또는 복수개가 설치되어 선반에 적층된 담액수경 베드(110)에 공기를 공급한다.
- [0049] 양액 공급부(112)는 담액수경 베드(110)가 적층되어 있는 선반에 한개 또는 복수개가 설치되어 선반에 적층된 담액수경 베드(110)에 양액을 공급한다. 여기서, 양액은 발근유도 양액으로 물에 질산을 소량 희석한 것일 수 있다.
- [0050] 선반에 적층된 담액수경 베드(110)에 스펀지 배지(108)가 모두 삽입된 이후에는 사람에 의해 또는 컨베이어 벨트 등과 같은 장치 등을 통해 자동으로 선반에 적층된 담액수경 베드(110), 선반에 설치된 에어레이션부(111) 및 양액 공급부(112)가 별도의 장소로 이동될 수 있다.
- [0051] 분석부(113)는 카메라부(104)가 촬영한 영상을 비전인식을 활용해 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송되는 의료용 헴프 흡수(10), 스펀지 배지(108), 스펀지 배지(108)의 마크(108-1), 발근유도 용기(109), 담액수경 베드(110), 압면배지(116), 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107) 및 제4 로봇팔(115)을 검출하고, 검출한 의료용 헴프 흡수(10), 스펀지 배지(108), 스펀지 배지(108)의 마크(108-1), 발근유도 용기(109), 담액수경 베드(110), 압면배지(116), 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107) 및 제4 로봇팔(115)의 위치를 분석한다.
- [0052] 또한, 의료용 헴프 흡수(10), 스펀지 배지(108), 스펀지 배지(108)의 마크(108-1), 발근유도 용기(109), 담액수경 베드(110), 압면배지(116), 제1 로봇팔(105), 제2 로봇팔(106), 제3 로봇팔(107) 및 제4 로봇팔(115)의 위치를 바탕으로 의료용 헴프 흡수(10)가 겹쳐져 있는지 분석하고, 제1 로봇팔(105) 파지 못한 의료용 헴프 흡수(10)가 제1 컨베이어 벨트(101) 끝단 전에 다수가 있거나 제1 로봇팔(105)이 회전하여 제2 컨베이어 벨트(102)쪽으로 이동했을 때 의료용 헴프 흡수(10)가 제1 컨베이어 벨트(101) 끝단 전 또는 제1 로봇팔(105) 회전 반경 안에 다수의 의료용 헴프 흡수(10)가 위치하는지 분석하고, 스펀지 배지(108)의 마크(108-2)가 있는 절개부(108-1)에 의료용 헴프 흡수(10)가 모두 삽입되었는지 분석하고, 스펀지 배지(108)의 마크(108-2)가 있는 절개부(108-1)에 의료용 헴프 흡수(10)가 모두 삽입되어 제2 컨베이어 벨트(102)를 통해 이송되었는지 분석하고, 제2 컨베이어 벨트(102) 끝단 근처까지 이동한 스펀지 배지(108)가 제2 로봇팔(106)에 의해 파지 되었는지 분석하고, 제2 로봇팔(106)에 의해 스펀지 배지(108)가 발근유도 용기(109)에 삽입되었는지 분석하고, 제2 컨베이어 벨트(102) 끝단 근처까지 이동한 발근유도 용기(109)에 삽입된 스펀지 배지(108)가 제3 로봇팔(107)에 의해 파지 되었는지 분석하고, 제3 로봇팔(107)에 의해 스펀지 배지(108)가 담액수경 베드(110)에 삽입되었는지 분석하고, 제4 로봇팔(115)에 의해 담액수경 베드(110)에 삽입된 스펀지 배지(108)에서 스펀지 배지(108)에 삽입되어 있는 의료용 헴프 흡수(10)가 파지 되었는지 분석하고, 담액수경 베드(110)에 삽입된 스펀지 배지(108)에서 스펀지 배지(108)에 삽입되어 있는 의료용 헴프 흡수(10)가 발근 되었는지 분석하고, 제4 로봇팔(115)에 의해 의료용 헴프 흡수(10)가 압 m배지(116)에 삽입되었는지 분석한다.
- [0053] 또한, 분석부(113)는 센서부(117)가 측정한 양액의 pH를 분석한다.
- [0054] 제어부(114)는 사람 또는 공급장치에 의해 공급된 의료용 헴프 흡수(10)를 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송시키게 한다.
- [0055] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송되는 의료용 헴프 흡수(10)가 겹쳐져 있다고 분석하면, 제1 컨베이어 벨트(101)에 설치된 충격 장치를 제어하여 제1 컨베이어 벨트(101)에 충격을 주게하여 겹쳐진 의료용 헴프 흡수(10)가 떨어지게 한다.
- [0056] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 제1 로봇팔(105) 파지 못한 의료용 헴프 흡수(10)가 제1 컨베이어 벨트(101) 끝단 전에 다수가 있거나 제1 로봇팔(105)이 회전하여 제2 컨베이어 벨트(102)쪽으로 이동했을 때 의료용 헴프 흡수(10)가 제1 컨베이어 벨트(101) 끝단 전 또는 제1 로봇팔(105) 회전 반경 안에 다수의 의료용 헴프 흡수(10)가 위치하면, 제어부(114)는 제1 컨베이어 벨트(101)의 이송 속도를 느리게 하거나 멈추게 제어할 수 있다.
- [0057] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 분석한 결과에 상응하게 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송된 의료용 헴프 흡수(10)를 제1 로봇팔(105)이 파지하여 스펀지 베드(108)의 마크(108-1)가 표시된 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입되지 않은 절개부(108-2)에 삽입할 수 있게 제어한다. 이때 제어부(114)는 스펀지 베드(108)의 절개부(108-2)에 의료용 헴프 흡수(10)의 줄기가 스펀지 베드(108)의 하단으로 도출될 수 있게 제1 로봇팔(105)을

제어한다.

- [0058] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 스펀지 베드(108)의 마크(108-1)가 표시된 절개부(108-2)에 의료용 헴프 흡수(10)가 모두 삽입되었다고 분석하면, 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입된 스펀지 베드(108)를 제2 컨베이어 벨트(102)를 통해 이송하게 하고 새로운 스펀지 베드(108)를 제2 컨베이어 벨트(102)에 공급되게 제어한다. 여기서, 제어부(114)는 분석부(113) 분석 결과에 따라 제2 컨베이어 벨트(102)의 이송 속도를 느리게 하거나 멈추게 제어할 수 있다.
- [0059] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 분석한 결과에 상응하게 제2 컨베이어 벨트(102)를 통해 이송된 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입된 스펀지 베드(108)를 제2 로봇팔(106)이 파지하여 제3 컨베이어 벨트(103)에 있는 발근유도 용기(109)에 삽입하게 제어한다.
- [0060] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 발근유도 용기(109)에 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입된 스펀지 베드(108)가 삽입되었다고 분석하면, 스펀지 베드(108)가 삽입된 발근유도 용기(109)를 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송되게 제어하고 새로운 발근유도 용기(109)가 제3 컨베이어 벨트(103)에 공급되게 제어한다. 여기서, 여기서, 제어부(114)는 분석부(113) 분석 결과에 따라 제3 컨베이어 벨트(103)의 이송 속도를 느리게 하거나 멈추게 제어할 수 있다.
- [0061] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 분석한 결과에 상응하게 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송된 발근유도 용기(109)에서 스펀지 베드(108)를 제3 로봇팔(107)이 파지하여, 선반에 적층되어 있는 담액수경 베드(110)에 삽입하게 제어하고, 제3 로봇팔(107)에 의해 스펀지 베드(108)가 제거된 발근유도 용기(109)를 제3 컨베이어 벨트(103)에서 이탈하게 제어한다.
- [0062] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 분석한 결과에 따라 담액수경 베드(110)에 양액이 공급되게 양액 공급부(112)를, 담액수경 베드(110)에 공기가 공급되게 에어레이션부(111)를 제어한다.
- [0063] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 양액의 pH를 분석한 결과 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 담액수경 베드(110)에 수용된 양액을 배출시키고, 담액수경 베드(110)에 새로운 양액이 공급되게 양액 공급부(112)를 제어한다.
- [0064] 제어부(114)가 분석부(113)가 양액의 pH를 분석한 결과 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 담액수경 베드(110)에 수용된 양액을 배출시키고, 담액수경 베드(110)에 새로운 양액이 공급되게 양액 공급부(112)를 제어하는 것은, 양액의 pH가 5.7 미만이면, 의료용 헴프 흡수(10)가 양액에서 영양흡수를 잘 못해 발근이 2주 이상, 구체적으로, 1달 가량이 걸려 발근까지 시간이 너무 많이 소요되는 문제점이, 양액의 pH가 5.8 초과이면, 의료용 헴프 흡수(10)에서 양액의 과 pH로 발근되다 죽는 의료용 헴프 흡수(10)가 발생하기 때문이다. 그러나 pH가 5.7 내지 5.8일 경우 의료용 헴프 흡수(10) 모두 2주면 발근된다.
- [0065] 또한, 제어부(114)는 분석부(113)가 선반에 적층된 담액수경 베드(110)에 삽입된 스펀지 베드(108)의 의료용 헴프 흡수(10)가 발근 되었다고 분석하면, 제4 로봇팔(115)이 발근된 의료용 헴프 흡수(10)를 파지하여 암면배지(116)에 정식되게 제어한다.
- [0066] 제4 로봇팔(115)는 선반에 적층된 담액수경 베드(110)에 삽입된 스펀지 베드(108)의 의료용 헴프 흡수(10)를 파지하여 암면배지(116)에 정식한다.
- [0067] 암면배지(116)는 제4 로봇팔(115)에 의해 발근된 의료용 헴프 흡수(10)가 정식되게 하며, 향후 수정재배 장치(미도시)로 이송된다. 여기서, 도 1에는 제4 로봇팔(115) 및 암면배지(116)가 담액수경 베드(110) 근처에 위치한 것으로 도시했으나, 담액수경 베드(110)에 스펀지 배지(108)가 모두 삽입된 이후 이동한 별도의 장소에 제4 로봇팔(115) 및 암면배지(116)가 위치할 수 있다.
- [0068] 센서부(117)는 담액수경 베드(110)에 설치되어 담액수경 베드(110)에 수용된 양액의 pH를 측정한다.
- [0069] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비전인식을 활용한 의료용 헴프의 삼목 자동화 방법의 순서도이다.
- [0070] 도 6을 참조하면, S601단계에서는 카메라부(104)가 제1 컨베이어 벨트(101)로 이송되는 의료용 헴프 흡수(10)를 촬영한다.
- [0071] S602단계에서는 분석부(113)가 카메라부(104)를 통해 촬영된 영상을 분석해 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송되는 의료용 헴프 흡수(10)를 검출한 후 의료용 헴프 흡수(10)의 위치를 분석한다.

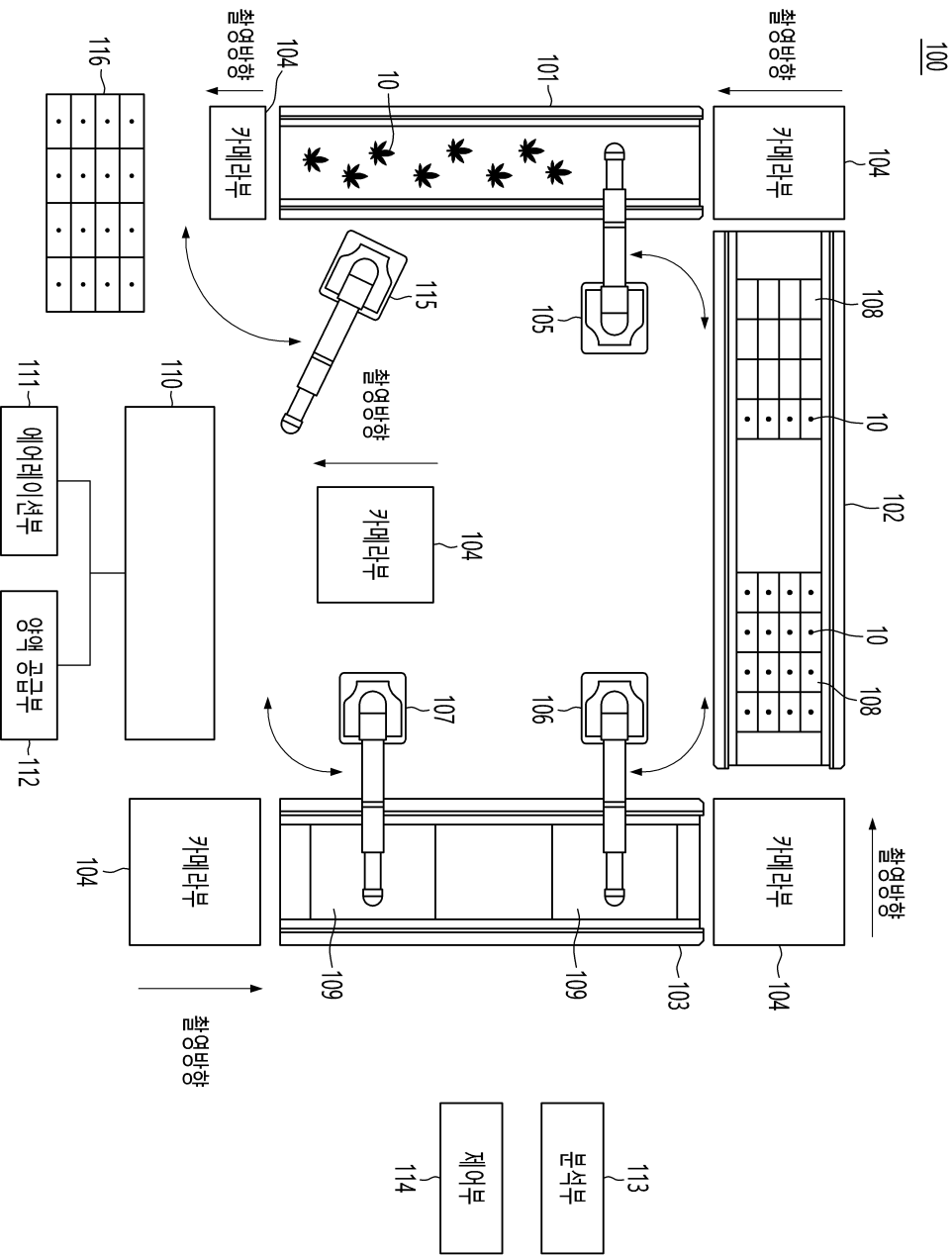
- [0072] S603단계에서는 제어부(114)가 제1 컨베이어 벨트(101)를 통해 이송된 의료용 헴프 흡수(10)를 제1 로봇팔(105)이 파지하여 스펀지 베드(108)의 마크(108-1)가 표시된 의료용 헴프 흡수(10)가 삽입되지 않은 절개부(108-2)에 삽입할 수 있게 제어한다.
- [0073] S604단계에서는 분석부(113)가 스펀지 베드(108)의 마크(108-1)가 표시된 절개부(108-2)에 의료용 헴프 흡수(10)가 모두 삽입되었다고 분석하고, 모두 삽입되지 않았다고 분석하면, S603단계를, 모두 삽입되었다고 분석하면, S605단계를 진행한다.
- [0074] S605단계에서는 제어부(114)가 스펀지 베드(108)가 삽입된 발근유도 용기(109)를 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송되게 제어한다.
- [0075] S606단계에서는 제어부(114)가 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송된 발근유도 용기(109)에서 스펀지 베드(108)를 제3 로봇팔(107)이 파지하여, 선반에 적층되어 있는 담액수경 베드(110)에 삽입하게 제어한다.
- [0076] S607단계에서는 제어부(114)가 스펀지 베드(108)가 삽입된 발근유도 용기(109)를 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송되게 제어한다.
- [0077] S608단계에서는 제어부(114)가 제3 컨베이어 벨트(103)를 통해 이송된 발근유도 용기(109)에서 스펀지 베드(108)를 제3 로봇팔(107)이 파지하여, 선반에 적층되어 있는 담액수경 베드(110)에 삽입하게 제어한다. 이때, 제어부(114)는 담액수경 베드(110)에 양액이 공급되게 양액 공급부(112)를, 담액수경 베드(110)에 공기가 공급되게 에어레이션부(111)를 제어한다.
- [0078] S609단계에서는 분석부(113)가 센서부(117)가 측정한 양액의 pH를 분석하는 한편, 담액수경 베드(110)에 삽입된 스펀지 베드(108)의 의료용 헴프 흡수(10)가 발근되게 한다. 이때, 분석부(113)가 양액의 pH를 분석한 결과 pH가 5.7 내지 5.8 미만 또는 초과이면, 제어부(114)는 담액수경 베드(110)에 수용된 양액을 배출시키고, 담액수경 베드(110)에 새로운 양액이 공급되게 양액 공급부(112)를 제어한다.
- [0079] S610단계에서는 제어부(114)가 제4 로봇팔(115)이 발근된 의료용 헴프 흡수(10)를 파지하여 암면배지(116)에 정식되게 제어한다.
- [0080] 이상에서 본 발명에 따른 실시 예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 다음의 청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

### 부호의 설명

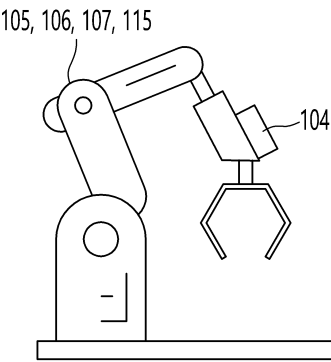
- [0082]
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 101 : 제1 컨베이어 벨트 | 102 : 제2 컨베이어 벨트 |
| 103 : 제3 컨베이어 벨트 | 104 : 카메라부       |
| 105 : 제1 로봇팔     | 106 : 제2 로봇팔     |
| 107 : 제3 로봇팔     | 108 : 스펀지 베드     |
| 109 : 발근유도 용기    | 110 : 담액수경 베드    |
| 111 : 에어레이션부     | 112 : 양액 공급부     |
| 113 : 분석부        | 114 : 제어부        |
| 115 : 제4 로봇팔     | 116 : 암배지        |
| 117 : 센서부        |                  |

도면

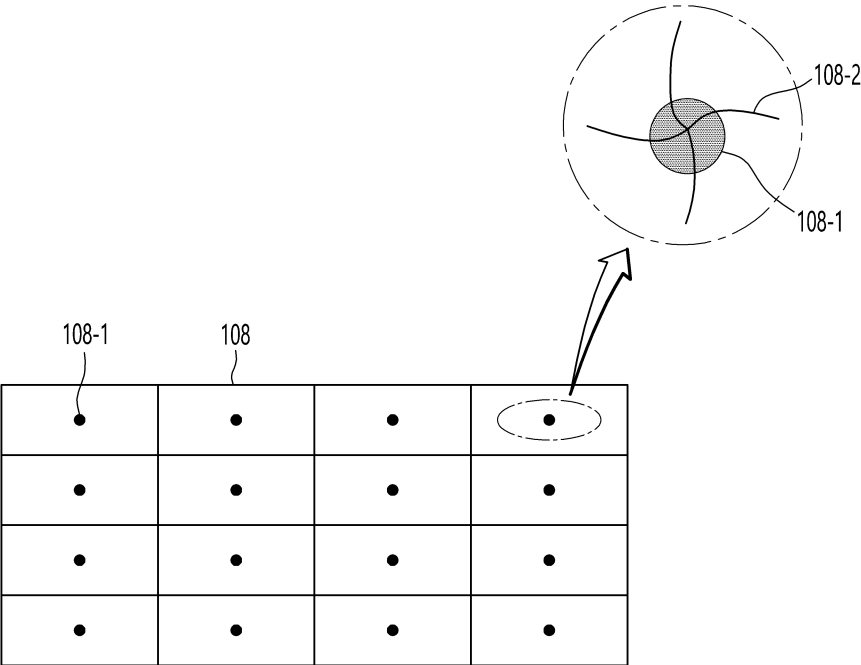
도면1



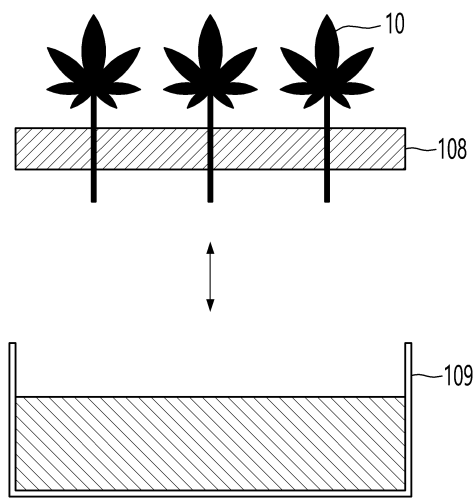
도면2



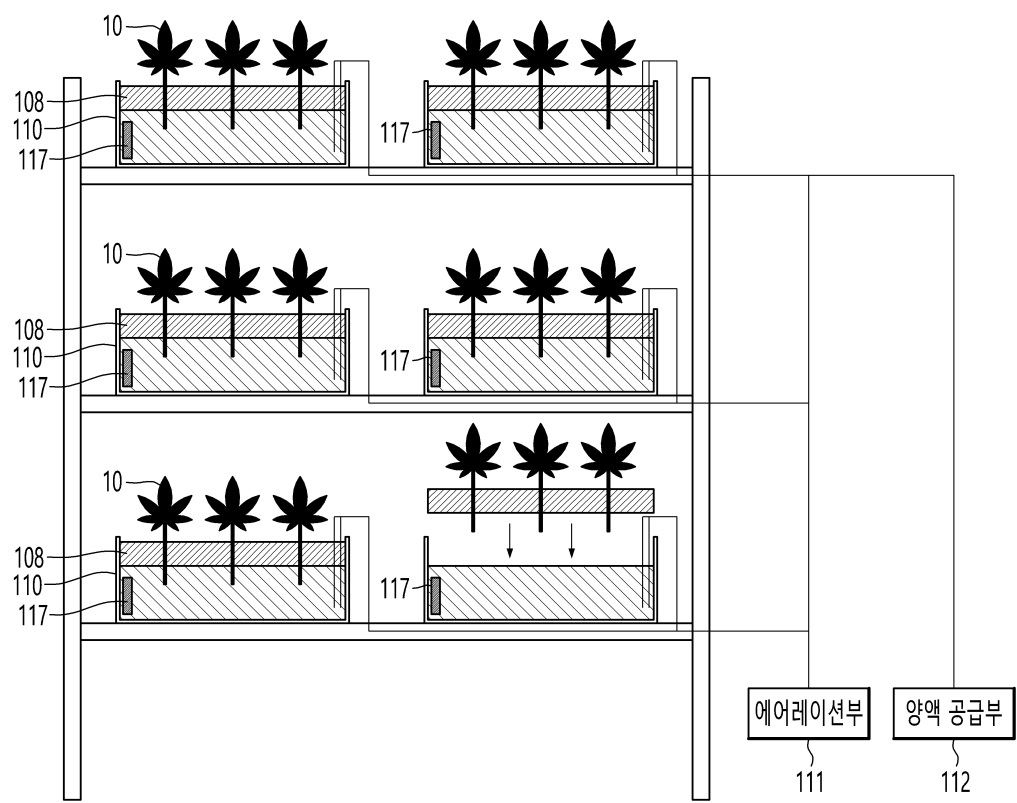
도면3



도면4



도면5





도면6

