



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0076838
(43) 공개일자 2015년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 7/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0165482
(22) 출원일자 2013년12월27일
심사청구일자 2013년12월27일

(71) 출원인

농업회사법인 토담식품(주)
경기 화성시 양감면 사격장길 85,

(72) 발명자

민용근
서울특별시 영등포구 신봉로16길 7-3 (신길동)
박영기
서울시 강북구 솔샘로64다길 36-10 2층

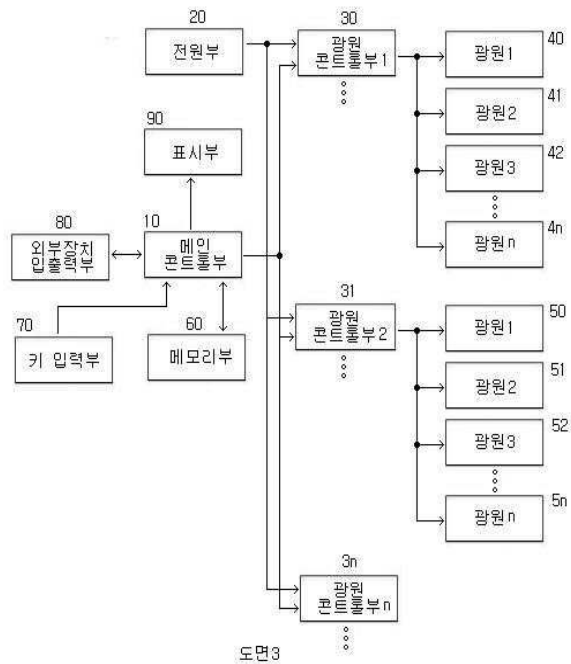
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 발광다이오드(light emitting diode)를 광원으로 사용하는 식물 재배용 조명장치에서, 적외선, 적색, 황색, 녹색, 청색, 자외선 광원 등 다수의 광원을 구비하고, 다수의 광원을 식물의 종류 및 식물의 성장환경에 따라 특정하고, 광원의 광량, 광원의 조사 시간 등 입력된 데이터에 따라 각각의 광원 켜짐 시간과 각각의 광원 (뒷면에 계속)

대표도



도면3

꺼짐 시간을 제어는 것으로서, 식물의 성장모드에서 적색 광원, 청색 광원, 녹색 광원 등은 켜짐으로, 황색 광원, 자외선 광원, 적외선 광원 등은 꺼짐으로 제어하고, 개화모드에서 적색 광원, 청색 광원, 녹색 광원, 적외선 광원 등은 켜짐으로, 황색 광원, 자외선 광원 등은 꺼짐으로 제어하고, 해충유인 모드에서 적색 광원, 청색 광원, 녹색 광원, 자외선 광원 등은 켜짐으로, 황색 광원, 적외선 광원 등은 꺼짐으로 제어하고, 해충회피 모드에서 적색 광원, 청색 광원, 녹색 광원, 황색 광원 등은 켜짐으로, 자외선 광원, 적외선 광원 등은 꺼짐으로 제어하고, 병해 저항성 증가 모드에서 적색 광원, 청색 광원, 녹색 광원, 자외선 광원 등은 켜짐으로, 황색 광원, 적외선 광원 등은 꺼짐으로 제어하여 적절한 파장대의 광원과 광량을 식물에 조사하여 식물의 최적 성장 조건을 제공하며, 에너지를 감소시키는 장치를 제공하는 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법을 제공하는 것이다.

명세서

청구범위

청구항 1

메인 콘트롤부(10); 전압을 공급하는 전원부(20); 다수의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)을 제어하는 광원 콘트롤부(30, 31, 3n); 다수의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n); 식물의 종류 및 성장 환경에 따른 PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)제어 시간 등을 저장하는 메모리부(60); 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간등을 입력하는 키 입력부(70); 컴퓨터, 인터넷 등과 연결하는 외부 입출력부(80); 장치의 상태를 표시하는 표시부(90)로 구성되고, 식물의 종류, 식물의 성장, 개화, 해충유인, 및 병해 저항성 증가 등의 성장 환경에 따라 다수의 광원에서 광원의 종류를 특정하고, 특정한 각각의 광원 켜짐 시간과 각각의 광원 꺼짐 시간을 제어하는 식물 재배용 조명장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 특정한 다수의 광원의 종류를 같은 파장대의 광원으로 전부 또는 일부를 특정하는 식물 재배용 조명장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 메인콘트롤부(10)에서 제어하는 1개의 광원 제어 라인에 1개 이상의 광원을 직렬로 배치하고, 배치된 광원을 같은 파장대의 광원 또는 서로 상이한 파장대의 광원을 배치하는 식물 재배용 조명장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 메인 콘트롤부(10)에서 제어하는 1개의 광원 제어 라인에 1개 이상의 광원을 직렬과 병렬로 혼합하여 배치하고, 배치된 광원을 같은 파장대의 광원 또는 상이한 파장대의 광원을 배치하는 식물 재배용 조명장치

청구항 5

청구항 1에 있어서, 특정한 광원의 전류를 제어하여 조사하는, 광량을 조정하는 식물 재배용 조명장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 서로 다른 파장을 조사하는 적외선, 적색, 황색, 녹색, 청색, 자외선 광원등 적어도 한 개 이상의 광원을 구비한 조명장치를 식물의 종류, 식물의 성장, 개화, 해충 유인, 및 병해 저항성 증가 등을 위해, 구비한 광원을 제어하여, 식물의 최적 성장 조건을 제공하기 위한 조명장치 및 조명 제어 방법에 관한 것이다.

[0002] 광원 제어 방법에는 광원의 조사 시간 제어 및 광량을 제어하는 수단을 포함한다.

배경기술

[0003] 일반적으로, 식물성장을 위한 여러 가지 요소 중 빛이 가장 중요한 요소이며, 종래, 식물 재배용 조명장치에서 인공 광원을 사용하는 기술이 적용되었고, 이에 필요한 조명을 위해서 백열등, 형광등, 할로겐 전구, 등을 사용하였으나 최근에는 식물재배용 발광다이오드(light emitting diode)를 사용하여 에너지 절감 효과를 발생하고 있다. 나노미터

[0004] 실험에 의해, 도 1은 독일의 앵겔만이 실험에서 적색의 파장(650나노미터-680나노미터)과 보라-청색의 파장(430나노미터-460나노미터)이 광합성에 주로 쓰인다는 것을 증명한 실험 결과이고, 도 2는 도시된 것과 같이, 빛의 파장이 식물에 미치는 작용효과를 볼 수 있으며, 따라서 특정한 파장을 조사하는 발광다이오드(light emitting diode)를 최근에 식물 재배용 조명광원으로 사용하고 있다.

[0005] 이러한 최근의 식물재배용 발광다이오드(light emitting diode)를 사용하는 기술에서 식물의 종류 및 성장, 개화, 축성 재배 등을 위해, 특정한 파장대의 광을 조사하고, 특정한 파장대의 발광다이오드(light emitting diode)로 광량 비율을 조정하고, 발광다이오드(light emitting diode)는 백열등, 형광등, 할로젠 전구, 등에서는 제어할 수 없는 PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)제어기술로 발광다이오드(light emitting diode)를 점등시간과 소등시간을 조정되게 하는 조명장치가 대한민국 특허 등록번호 10-0902071, 대한민국 특허 공개번호 10-2010-0051063에 있다.

[0006] 그런데, 상기 종래 기술에 의한 식물 재배용 조명장치들은, 적색 광원, 청색 광원의 수량 비가 2:1, 4:1, 5:1 또는 10:1과 같이 특정비율로 혼합하여 배치하여 광량 비율을 조정하고, 혼합하여 배치한, 광원의 점등 및 소등을 제어하는 장치들로 구성되어 있다.

[0007] 그러나 광원의 수량비를 특정비율로 혼합하여 배치한 조명장치에서는, 식물재배를 위한 식물의 종류 및 성장에 따라 최적의 성장 조건을 제공하기 위해서, 특정비율로 배치한 조정장치를 교체하여야 하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명에 따른 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 식물의 종류 및 성장에 따른 최적의 환경을 제공하기 위한 발명이다.

[0009] 본 발명은 적외선, 적색, 황색, 녹색, 청색, 자외선 광원 등을 구비하고, 식물의 성장, 개화, 해충유인, 및 병해 저항성 증가 등 식물의 최적 성장 조건을 제공하는 식물재배 장치 및 조명 제어 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 메인 콘트롤부(10); 전원을 공급하는 전원부(20); 다수의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)을 제어하는 광원 콘트롤부(30, 31, 3n); 다수의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n); 식물의 종류 및 성장 환경에 따른 PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)제어 시간 등을 저장하는 메모리부(60); 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간 등을 입력하는 키 입력부(70); 컴퓨터, 인터넷 등과 연결하는 외부 입출력부(80); 장치의 상태를 표시하는 표시부(90)로 구성된다.

[0011] 다수의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)은 700 ~ 800 나노미터 파장대의 적외선을 조사하는 적외선광원, 650 ~ 700 나노미터 파장대의 적색을 조사하는 적색광원, 570 ~ 610 나노미터 파장대의 황색을 조사하는 황색광원, 470 ~ 570 나노미터 파장대의 녹색을 조사하는 녹색광원, 420 ~ 470 나노미터 파장대의 청색을 조사하는 청색광원, 280 ~ 380 나노미터 파장대의 자외선을 조사하는 자외선광원 등을 포함한다.

[0012] 광원 콘트롤부(30, 31, 3n)는 다수의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)에서 각각의 광원을 개별로 제어하는 기능을 포함한다.

[0013] 실시 예에 있어서, 상기 메인 콘트롤부(10)는 메모리부(60)에 저장되어 있는 식물의 종류, 식물의 성장, 개화, 해충유인, 및 병해 저항성 증가 등에서 광원의 종류, 광원의 광량, 광원의 조사 시간 등 데이터에 따라 광원 콘트롤부(30,31) 제어를 통하여 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)을 제어한다.

[0014] 또한 메인 콘트롤부(10)는 메모리부(60)에 저장되어 있는 데이터에 따라 광원 콘트롤부(30, 31, 3n) 제어를 통하여 각각의 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)을 PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)제어기술로 제어하는 기능을 포함한다.

[0015] 키 입력부(70)와 외부 입출력부(80)는 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간 등을 입력하고, 메인 콘트롤부(10)는 메모리부(60)에 데이터를 저장하며, 식물의 최적 성장 조건을 재입력하는 기능을 포함한다.

[0016] 상기의 키 입력부(70)와 외부 입출력부(80)는 메인 콘트롤부(10)에 식물재배 장치에서 재배하는 식물의 종류, 식물의 성장, 개화, 해충유인, 및 병해 저항성 증가등의 상태임을 입력하는 기능을 포함한다.

[0017] 상기 외부 입출력부(80)는 메모리부(60)에 저장되어 있는 데이터를 외부장치에 출력하는 기능을 포함한다.

[0018] 도 4는 본 발명에 따른 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법에 대한 실시 예를 나타낸 제어 흐름도이다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법은, 식물의 종류, 식물의 성장, 개화, 해충유인, 및 병해 저항성 증가 등에서 광원의 종류, 광원의 광량, 광원의 조사 시간 등을 컨트롤하여, 식물의 최적 성장 조건을 제공하여, 재배조건을 최적화시켜 생육기간 단축, 에너지 절감 등의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 적색의 파장(650나노미터-680나노미터)과 보라-청색의 파장(430나노미터-460나노미터)이 광합성에 주로 쓰인다는 것을 증명한 실험 결과.

도 2는 빛의 파장이 식물에 미치는 작용효과를 나타낸 표.

도 3은 본 발명의 실시 예를 위한 블록 다이어그램.

도 4는 본 발명에 따른 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법에 대한 실시 예를 나타낸 제어 흐름도.

도 5는 본 발명의 광원 켜짐 및 꺼짐을 PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)제어하는 상태도.

도 6은 본 발명의 광원 제어 라인에서 광원을 제어하는 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 아래와 같이 상세하게 설명한다.

[0022] 도 3은 본 발명의 실시 예를 위한 블록 다이어그램이다.

[0023] 전원부(20)는 광원 컨트롤부(30, 31, 3n)를 통하여 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)에 전원을 공급한다.

[0024] 광원 컨트롤부(30, 31, 3n)는 메인 컨트롤부(10)의 제어에 의해 광원(40, 41, 42, 4n, 50, 51, 52, 5n)의 켜짐 및 꺼짐을 제어한다.

[0025] 메모리부(60)는 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간 등의 데이터를 저장한다.

[0026] 키 입력부(70)는 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간 등을 입력하고, 식물 재배용 조명장치의 동작 모드 등을 입력한다.

[0027] 외부 입출력부(80)는 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간 등을 입력하고, 식물 재배용 조명장치의 동작 모드(F20, F30, F40, F50, F60)등을 입력하고, 메모리부(60)에 저장되어 있는 데이터를 외부장치에 출력하여, 외부장치에서 데이터를 파일로 보관하고, 인쇄하는데 유용하다.

[0028] 조명장치의 동작 모드는 도 4에 명기된 F10, F20, F30, F40, F50, F60등으로 모드를 구분할 수 있다.

[0029] 표시부(90)는 키 입력부(70) 및 외부 입출력부(80)에서 입력하는 식물의 종류 및 성장 환경, 제어 시간, 동작 모드 등을 표시하고, 장치의 상태를 표시한다.

[0030] 도 2는 빛의 파장별 식물에 대한 효과를 나타내는 표이며, 파장에 따라 주요 작용이 다르기 때문에 식물의 성장 조건에 따라 조사되는 파장대 광원의 조사 시간 제어 및 파장의 광량을 다르게 하는 것이 식물의 성장에 효율적이다.

[0031] 일반적으로 식물의 성장을 위한 광합성은 적색, 청색, 녹색의 파장이 효율적이고, 개화를 위해서는 청색 및 적외선의 파장이 유효하고, 해충을 유인하기, 병해 저항성 증가를 위해서는 자외선이 유효하다.

[0032] 따라서 식물의 성장을 위한 식물의 성장 모드(F20)에서 적색광원, 청색광원, 녹색광원을 켜짐으로, 황색광원, 자외선광원, 적외선광원은 꺼짐으로 하여 식물의 성장에 효율적이다.

[0033] 또한 식물의 개화를 위한 식물의 개화 모드(F30)에서 적색광원, 청색광원, 녹색광원, 적외선광원을 켜짐으로, 황색광원, 자외선광원은 꺼짐으로 하여 식물의 개화를 촉진한다.

[0034] 또한 해충 유인 모드(F40)에서 적색광원, 청색광원, 녹색광원, 자외선광원을 켜짐으로, 황색광원, 적외선광원은 꺼짐으로 하여 해충을 유인하고, 해충 회피 모드(F50)에서 적색광원, 청색광원, 녹색광원, 황광원을 켜짐으로, 자외선광원, 적외선광원은 꺼짐으로 하여 해충이 발생하지 않도록 하는데 효율적이다.

[0035] 또한 병해 저항성 증가 모드(F60)에서 적색광원, 청색광원, 녹색광원, 자외선광원을 켜짐으로, 황색광원, 적외선광원은 꺼짐으로 하여 식물이 병해가 발생하지 않도록 병해 저항성을 증가하는데 효율적이다.

- [0036] 도 4는 본 발명의 실시 예를 위한 플로차트이다.
- [0037] 메인컨트롤부(10)는 키 입력부(70) 및 외부 입출력부(80)에서 입력하여 저장되어 있는 동작 모드를 구분하고, 동작 모드의 데이터에 따라, 켜짐 광원은 켜고, 꺼짐 광원은 꺼서 식물의 최적 성장 조건을 제공한다.
- [0038] 이때 켜짐 광원은 계속하여 켜지는 것보다는 도 5에서와 같이 PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)방식(P10)으로 펄스 주기를 가지고 광을 조사하면 생장이 20% 정도 증가하는 것을 볼 수 있고, 에너지를 감소시키는 효과가 있다.
- [0039] 메인 컨트롤부(10)는 상기의 광을 조사하는 단계에서 도 5의 PWM 제어 모드 2(P20) 방식으로, 적색광원의 켜짐 시간을 청색광원의 켜짐시간의 4배로 조정하여 조사하면, 광원의 수량비를 적색광원과 청색광원의 혼합비율을 4:1로 혼합하여 광량비율을 조정하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0040] 또 다른 실시 예에 있어서, 메인 컨트롤부(10)는 상기의 광을 조사하는 단계에서 도 5의 PWM 제어 모드 3(P30) 방식으로, 적색광원의 켜짐 시간과 꺼짐 시간의 주기와 청색광원의 켜짐 시간과 꺼짐 시간의 주기를 달리하여 식물의 종류 및 식물의 성장 조건에 따라 조사되는 파장대 광원의 조사 시간을 제어하면 식물의 성장에 효율적이다.
- [0041] 또 다른 실시 예에 있어서, 메인 컨트롤부(10)는 도 6의 광원 직렬 제어(C10) 방식으로, 메인 컨트롤부(10)에서 광원 컨트롤부(30, 31, 3n)를 통하여 제어하는 다수의 광원 제어 라인에 다수의 적색광원을 설치하고, 소수의 청색광원을 설치하고, 도 5의 PWM 제어 모드 4(P40)와 같은 실시 예로 적색광과 청색광을 조사하면, 적색광량을 늘려 광량비율을 조정하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0042] 또 다른 실시 예에 있어서, 메인컨트롤부(10)는 도 6의 광원 직병렬 제어(C30) 방식으로, 메인컨트롤부(10)에서 광원 컨트롤부(30, 31, 3n)를 통하여 제어하는 다수의 라인에서 적어도 1개의 라인에 적색광원의 수를 다수로 하여 적색광을 조사하면, 적색광량을 늘려 광량 비율을 조정하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0043] 또 다른 실시 예에 있어서, 메인 컨트롤부(10)는 도 6의 광원 전류 제어(C20) 방식으로, 적색광원의 전류를 늘려 적색 광량이 청색 광량에 비해 많아 지도록 조정하여 광량 비율을 조정하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0044] 상술한 바와 같이 식물 재배용 조명장치 및 조명 제어 방법에 의해, 메인 컨트롤부(10)에서 식물의 종류 및 식물의 성장 조건에 따라 조사되는 파장대 광원의 종류 및 광원의 조사 시간을 조정하여 식물의 최적 성장 조건을 제공하고, 각각의 제어라인을 제어하여 광원의 종류 및 광원의 수량을 다양한 방법으로 제어할 수 있으며, 제어 라인 1개에 특정한 파장의 광원의 수를 다수로 설치 또는 서로 상이한 파장의 광원을 병설하여 효율을 높일 수 있으며, 광원의 전류를 늘려 광량을 조절할 수 있어 식물의 종류, 재배 환경, 식물의 성장, 개화, 해충유인, 및 병해 저항성 증가 등 성장 환경에서 식물의 최적 성장 조건을 제공하며, 에너지를 감소시키는 장치를 제공한다.

부호의 설명

- [0045] 10 : 메인 컨트롤부
- 20 : 전원부
- 30, 31, 3n : 광원 컨트롤부
- 40, 41, 42, 4n : 광원 컨트롤부1이 제어하는 광원
- 50, 51, 52, 5n : 광원 컨트롤부2가 제어하는 광원
- 60 : 메모리부
- 70 : 키 입력부
- 80 : 외부장치 입출력부
- 90 : 표시부
- F10 : 식물의 종류를 확인하는 단계
- F20 : 식물의 성장모드
- F30 : 개화 모드

F40 : 해충 유인 모드

F50 : 해충 회피 모드

F60 : 병해 저장성 증가 모드

P10 : PWM(Pulse Width Modulation, 펄스 폭 변조)방식의 기본 모드

P20 : 펄스의 켜짐과 꺼짐의 시간이 다른 모드

P30 : 펄스의 주기와 켜짐과 꺼짐의 시간이 다른 모드

P40 : 다수의 광원의 켜짐과 꺼짐 모드

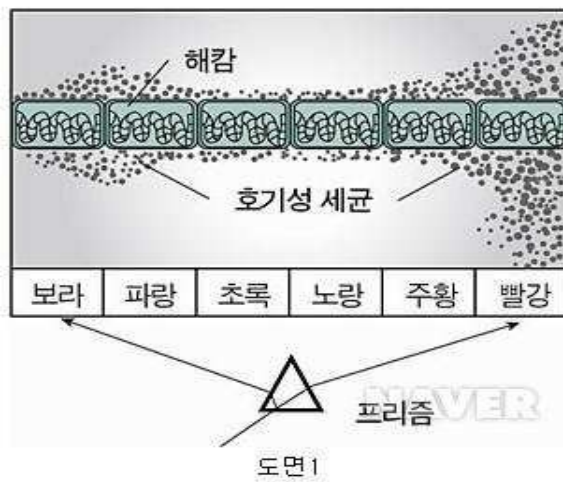
C10 : 광원 직렬 제어 방식

C20 : 광원 전류 제어 방식

C30 : 광원 직병렬 제어 방식

도면

도면1

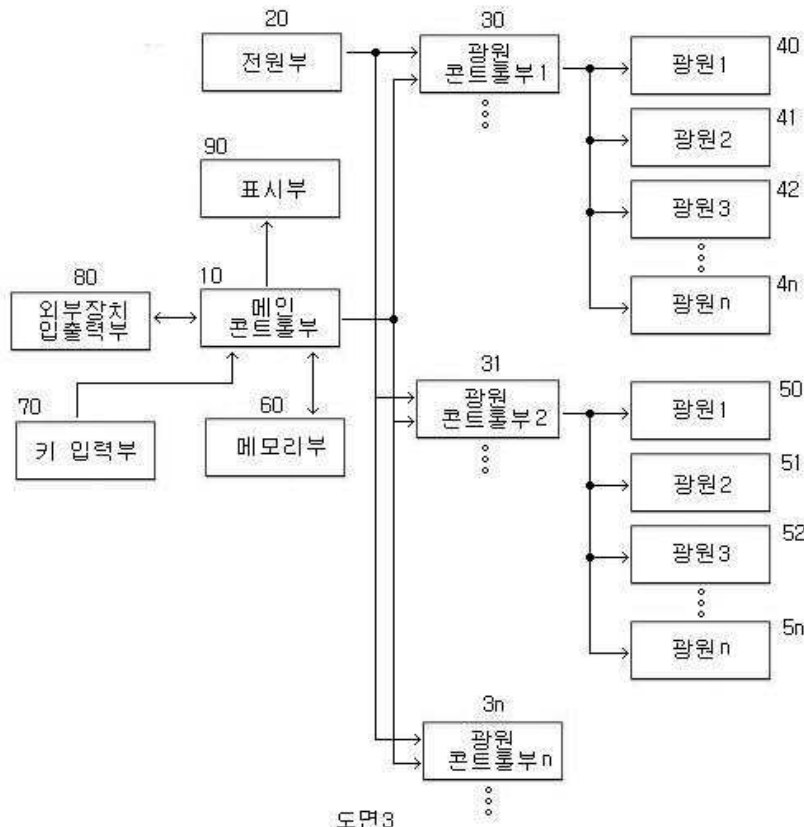


도면2

파장(nm)	광선종류	주요 작용	
자외선	100-280	UV-A	주방기구 소독, 인체에 유해
	280-315	UV-B	식물 생육 억제 및 형태 변화
	315-380	UV-C	항산화 물질 강화, 색소 형성
가시광선	380-400	보라색	파장이 가장 짧은 가시광선, 뚜렷한 작용 없음
	400-420	남색	특별한 작용 없음
	420-470	청색	작물 형태 및 생육변화에 영향, 옷자람 억제 개화유도, 광합성 유효
	470-570	녹색	인전광, 광합성 유효
	570-610	황색	광합성 유효, 해충 회피
	610-650	주황색	생육촉진 작용, 광합성 유효
	650-700	적색	생육촉진, 광합성 유효, 옷자람 억제
적외선	700-800	근적외선	옷자람 촉진(줄기신장), 발아억제
	800 이상	원적외선	열선

도면 2

도면3



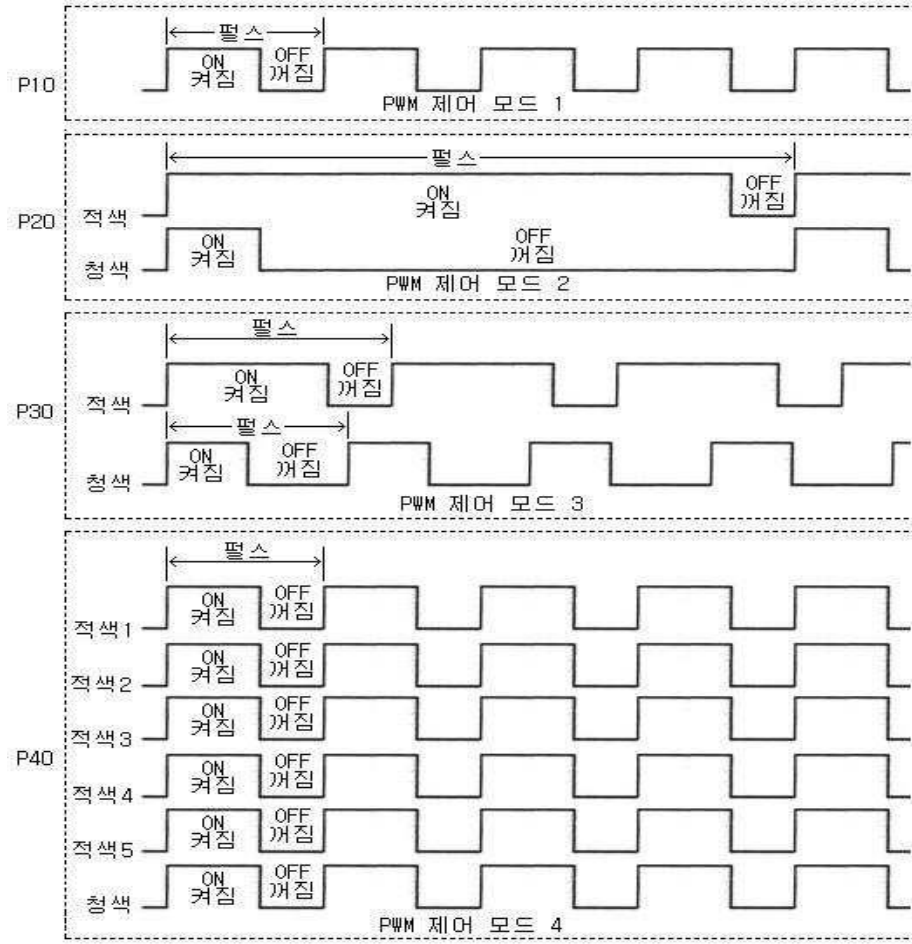
도면3

도면4



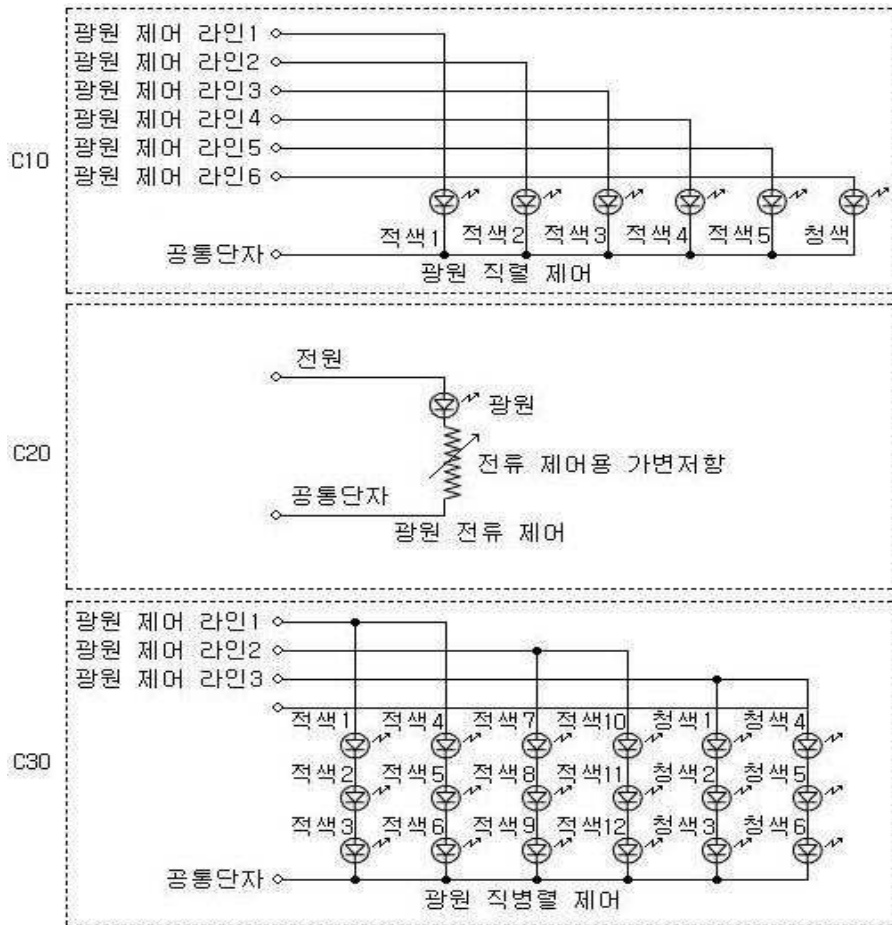
도면 4

도면5



도면 5

도면6



도면 6