



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0077488
(43) 공개일자 2024년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 31/02 (2019.01) A01G 31/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A01G 31/02 (2019.02)
A01G 2031/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0068179(분할)
(22) 출원일자 2024년05월24일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2020-0152253
원출원일자 2020년11월13일
심사청구일자 2020년11월13일

(71) 출원인
주식회사 엔쎌
서울특별시 강남구 압구정로42길 54, 1층-3층(신사동)
(72) 발명자
백경훈
경기도 안양시 동안구 경수대로 939
(74) 대리인
박수조

전체 청구항 수 : 총 3 항

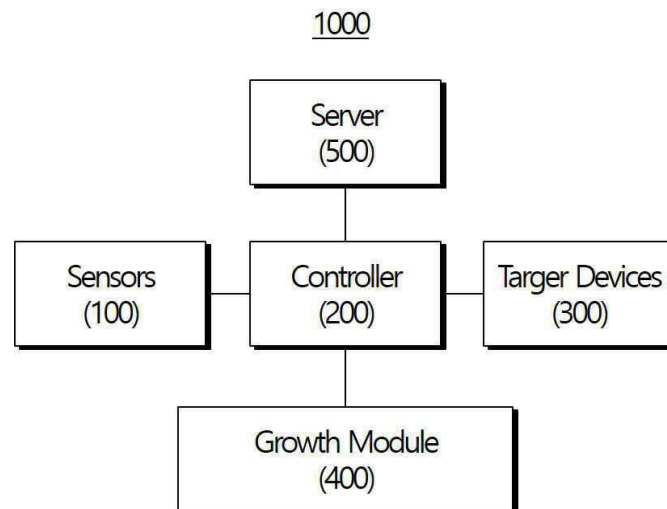
(54) 발명의 명칭 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템

(57) 요약

본 발명은 수경 재배 모듈의 물 수위를 일정량 이하로 정밀하게 제어함으로써 식물의 성장 효율을 극대화하고 물의 낭비를 줄이게 되어 경제성까지 극대화시킨다.

본 발명의 일 측면에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템은 적어도 하나의 재배모듈, 상기 재배모듈에 물을 전달하는 펌프, 및 재배모듈을 통과한 물을 집수하는 관수통,을 포함하고, 상기 관수통은 상기 펌프가 동작하고 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받는다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 재배모듈

상기 재배모듈에 물을 전달하는 펌프; 및

재배모듈을 통과한 물을 집수하는 관수통;

을 포함하고,

상기 관수통은 상기 펌프가 동작하고 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받으며,

상기 펌프는 설정 주기에 따라 가동하고, 상기 관수통의 집수는 상기 펌프의 휴지기 중에 이루어지며, 상기 관수통은 휴지기가 시작된 후 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받고, 상기 설정 시간은 펌프가 작동하지 않는 경우이지만 물 순환 속도의 저감 또는 물 순환의 상대적 정지에 따라 재배모듈에 배치된 작물의 뿌리에 수분이 설정량 공급될 수 있는 시기이며,

상기 관수통은 상기 설정 시간 동안 물의 집수를 오차범위 이내에서 완료하되, 재배모듈을 통과한 물이 수직 하강된 것을 집수하고,

상기 물 순환 시스템은 펌프의 가동, 물의 집수 및 물의 보충이 순서대로 연속해서 이루어지되 주기적으로 이루어지며,

상기 물을 집수하는 시간과 상기 물을 보충하는 시간의 합은 상기 펌프의 가동 시간보다 같거나 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 관수통이 물을 집수하는 시간으로부터 물을 새로 공급받기까지의 시간은 상기 재배모듈의 길이에 비례하여 증가하는 것을 특징으로 하는 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 물 순환 시스템의 내부 온도가 설정 온도보다 커지는 경우에 상기 관수통이 상기 물을 집수하는 시간으로부터 물을 새로 공급받기까지의 시간은 감소되는 것을 특징으로 하는 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 물 순환 시스템에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 식물 공장 등에서 사용되는 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템에 대한 것이다.

배경 기술

[0003] 식물공장은 내부환경을 조절한 폐쇄적 공간에서 식물을 폐쇄적으로 생산하는 기술로서, 안전한 식료공급, 식료

의 안정적 공급을 목적으로 하는 환경보전형의 생산 체계라고 할 수 있다.

[0004] 이러한 식물공장은 이론적으로는 안정 공급, 냉하 또는 난동, 태풍 등의 기상변동의 영향을 받는 경우가 없고, 병원균 또는 해충의 피해를 받는 경우가 없으며 일정한 양, 일정한 형 또는 맛, 영양가 등의 품질, 그리고 안정된 가격으로 작물의 공급이 가능한 것이 장점으로 언급되고 있다. 또한, 식물공장은 높은 안정성, 병원균 또는 해충의 침입이 없기 때문에 이들의 예방, 구제를 위한 농약의 살포도 필요하지 않게 되고, 무농약에 의한 안전한 생산도 가능할 것으로 전망된다.

[0005] 그러나, 현재까지 개발된 식물공장은 아직 초기 단계에 불과하다. 즉, 식물공장의 폐쇄된 환경을 제어하는 것은 매우 세밀한 제어가 필요함에도 선행기술문헌과 같이 추상적인 식물공장의 구조와 작물 재배를 위해 추상적으로 환경을 제어하는 내용만이 개시되고 있는 실정이다.

[0006] 더욱 상세하게, 수경 재배 방식을 취하는 모듈 식물 공장의 경우에는 당연히 물의 공급이 매우 중요할 것이다. 그러나, 현재까지 물의 공급에 대한 명확한 기준 없이 충분한 물을 공급한다는 인식에 그치는 경우가 많다.

[0007] 따라서, 재배 후 수확까지의 초기 단계에는 비교적 식물의 생장이 활발하게 이루어지더라도 재배 사이클이 거듭될수록 수율이 급격하게 떨어지는 경우가 빈번하게 발생한다. 이는 결국 가장 중요한 물 공급의 제어가 잘 못되어 발생하게 된다. 따라서, 컨테이너식 수경 재배 모듈에서 장기간의 지속가능성을 담보하기 위해서는 수경 재배 모듈에의 물의 정밀한 공급과 순환을 제어하는 것이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2128166호(2020.6.23) 식물 재배 시스템

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 식물의 생장을 극대화할 수 있는 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 측면에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템은 적어도 하나의 재배모듈, 상기 재배모듈에 물을 전달하는 펌프, 및 재배모듈을 통과한 물을 집수하는 관수통을 포함하고, 상기 관수통은 상기 펌프가 동작하고 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받는다.

[0013] 이때, 상기 관수통은 상기 설정 시간 동안 물의 집수를 오차범위 이내에서 완료할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 관수통은 재배모듈을 통과한 물이 수직 하강된 것을 집수할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 펌프는 설정 주기에 따라 가동하고, 상기 관수통의 집수는 상기 펌프의 휴지기 중에 이루어지되, 휴지기가 시작된 후 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받을 수 있다.

[0016] 또한, 상기 양액 순환 시스템은 펌프의 가동, 물의 집수 및 물의 보충이 순서대로 연속해서 이루어지되 주기적으로 이루어질 수 있다.

[0017] 또한, 상기 물을 집수하는 시간과 상기 물을 보충하는 시간의 합은 상기 펌프의 가동 시간보다 같거나 작게 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 관수통은 상기 물의 보충이 설정된 수위를 초과하는 경우에 양액을 배출하는 바이패스관을 포함할 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 관수통이 물을 집수하는 시간으로부터 물을 새로 공급받기까지의 시간은 상기 재배모듈의 길이에 비례하여 증가할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 물 순환 시스템의 내부 온도가 설정 온도보다 커지는 경우에 상기 관수통이 상기 물을 집수하는 시간으로부터 물을 새로 공급받기까지의 시간은 감소될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 물 순환 시스템은 재배모듈에 광을 인가하는 광원을 더 포함하고, 상기 물의 흐름이 중단된 것으로 판단되는 이벤트가 발생된 경우 상기 펌프 및 상기 광원을 함께 턴오프시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명은 수경 재배 모듈의 물 수위를 일정량 이하로 정밀하게 제어함으로써 식물의 성장 효율을 극대화하고 물의 낭비를 줄이게 되어 경제성까지 극대화 시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템의 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 센서부를 더욱 자세하게 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 1의 제어부를 더욱 자세하게 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 1의 타겟 디바이스를 더욱 자세하게 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템에서의 작용을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 당업자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하여 상세하게 설명한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0028] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0030] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프 광고 시스템을 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템의 구성도이고, 도 2는 도 1의 센서부를 더욱 자세하게 도시한 도면이며, 도 3은 도 1의 제어부를 더욱 자세하게 도시한 도면이고, 도 4는 도 1의 타겟 디바이스를 더욱 자세하게 도시한 도면이다.
- [0031] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템(1000)은 크게 센서부(100), 제어부(200), 타겟디바이스(300), 및 재배모듈(400)을 포함하고 서버(500)를 더 포함하여 이루어질 수 있다. 본 물 순환 시스템(1000)은 기본적으로 제어부(200)가 재배모듈(400)에 물을 주기적으로 공급하도록 제어하게 된다.
- [0032] 먼저 센서부(100)는 내부의 환경 조건을 감지하는데 제어부(200)는 센서부(100)의 감지값에 따라 환경 조건을 제어하게 된다. 센서부(100)는 내부의 온도를 감지하는 온도센서(110), 내부의 습도를 감지하는 습도센서(120),

및 내부의 CO₂ 농도를 측정하는 CO₂센서(130)를 포함하여 이루어지고, 도시된 바와 같이, 양액의 pH를 측정하는 pH센서(140), 및 양액의 전기전도도(EC)를 측정하는 EC센서(150), 및 물의 흐름을 판단하는 물흐름감지센서(160)를 더 포함할 수 있다.

- [0033] 이때 온도센서(110), 습도센서(120) 및 CO₂센서(130)는 내부의 기체 분위기 상 배치되는 것이 바람직하고 구역 별로 복수개 배치되어 평균값을 취득하도록 하는 것이 바람직하다. 대면적의 컨테이너를 이용하여 내부 공간을 구획하는 경우에도 온도 구배가 발생될 수 있기 때문이다.
- [0034] pH센서(140)와 EC센서(150)은 양액의 이동 경로에 설치되는 것이 바람직한데 후술할 관수통(도 5의 참조부호 350, 이하 동일) 등 양액이 비교적 집중적으로 모인 장소에 설치되는 것이 바람직하다. 물흐름감지센서(160)는 유량계(flowmeter)라고도 하며, 시간당 일정한 면적의 단면을 통과하는 유체의 체적, 질량, 또는 중량의 비를 측정하는데 물의 흐름 관로 내에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0035] 제어부(200)는 타겟 디바이스(300)를 제어하는데, 본 실시예에 따른 타겟 디바이스(300)는 에어컨(310), 광원(320), 제습기(330), CO₂밸브(340), 도저(350), 및 펌프(360)를 예시할 수 있다. 그런데, 도 3에 도시한 것과 같이 본 실시예에 따른 물 순환 시스템의 제어부(200)는 목표 환경값을 직접 제어하도록 하는 직접제어모듈(210)과 목표 환경값과 연결된 다른 환경값을 간접 제어하는 간접제어모듈(220)로 이루어진다.
- [0036] 예를 들어, 직접제어모듈(210)은 온도의 저감을 위해 에어컨을 제어하여 온도를 낮추거나 높이는 반면 간접제어모듈(220)은 제습기(120)의 작동에 따라 온도를 간접적으로 높이거나 낮추는 역할을 수행한다. 더욱 나아가, 간접제어모듈(210)은 물흐름감지센서(160)가 물의 공급이나 유량을 감지하지 못하는 경우에 주간 시간대 이더라도 광원(320)을 턴오프한다. 물의 흐름이 감지되지 않아 각 작물(11)에 양액이 공급되지 않는 채로 광원(320)이 턴온되는 경우에는 작물(11)의 광합성 및 증산작용을 신속히 차단하여 작물(11)의 고사를 방지해야 되기 때문이다.
- [0037] 한편, 재배모듈(400)은 적어도 하나로 또는 다단(도 5의 참조부호 400a, 400b, 이하 동일)으로 배치되어 물을 공급받게 되는데, 제어부(200)는 타겟디바이스(300) 중의 하나인 펌프(360)로 하여금 하단의 물을 끌어올려 재배모듈(400)의 일단까지 이송하도록 한다. 이때, 본 실시예에 따른 재배모듈(400)은 상기 일단의 높이보다 다른 방향의 타단 높이가 낮게 형성된다. 바람직하게 재배모듈(400)이 수평면과 이루는 각도는 0.5도 내지 5도로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 높이 구배에 따라 재배모듈(400)에 이송된 물은 작물(도 5의 참조부호 11, 이하 동일)에 공급되면서 타단으로 이동하고 최단부에서는 다시 하부로 낙하하게 된다.
- [0038] 재배모듈(400)을 통과한 후 하부로 낙하하는 물은 관수통(도 5의 참조부호 350, 이하 동일)에 집수된다. 그런데, 식물의 성장을 위해서는 증산 작용이 활발하게 발생하여야 된다. 따라서, 물은 재배모듈(400)의 작물(11)이 흡수하여 증산하는 것에서 감소분이 발생되고 나아가 경로를 이동하면서 자연히 발생하는 증발에 따라 감소분이 발생된다.
- [0039] 이에, 새로운 물을 계속적으로 공급받을 필요가 있게 되는데, 본 실시예에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템(1000)은 재배모듈을 통과하여 돌아오는 물을 관수통(350)이 집수하면서 또 다시 관수통(350)이 공급관(도 5의 참조부호 359, 이하 동일)을 통해 새로운 물(원수)을 공급받게 된다. 나아가, 이 경우 관수통(350)은 펌프(360)가 동작하고 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받게 된다.
- [0040] 만약 펌프(360)가 계속 동작하는 경우에 작물(11)은 계속적으로 물을 공급받게 되는데 이 경우 양액은 물과 함께 일정 수위를 이루면서 이동 순환되므로 작물에 흡수되는 양이 매우 작아지게 된다.
- [0041] 따라서, 본 실시예에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템(1000)에서는 펌프가 동작하고 설정 시간이 지나는 경우에는 휴지기를 갖도록 하고, 그 휴지기에 관수통(350)에 의한 물의 집수를 완료하도록 한다. 다시 말해, 관수통(350)은 상기 휴지기에 재배모듈(400)에서 수직 하강된 물을 설정시간 동안 대부분 집수하도록 한다. 한편, 관수통(350)은 휴지기가 아니더라도 언제나 재배모듈을 통과하는 물을 집수할 수 있음은 물론이다.
- [0042] 이때, 관수통(350)이 물을 집수하는 시간으로부터 후술하는 바와 같이 물의 부족분을 새롭게 공급받기까지의 사이 시간은 재배모듈(400)의 길이에 비례하여 증가하는 것이 바람직하다. 재배모듈(400)의 길이가 길어질수록 낙수되는 시간은 증가되기 때문이며 보다 많은 작물에 의해 물이 흡수되어 물의 이동 유속이 저감되기 때문이다.
- [0043] 더욱 나아가 본 실시예에 따른 물 순환 시스템의 내부 온도가 설정 온도보다 커지는 경우에는 이러한 집수 시간은 더욱 감소하는 것이 바람직하다. 설정 온도 이상의 상승에 따라 증산 작용은 더욱 활발하게 발생하므로 물 흡수량이 더욱 커지게 되므로 각 작물의 고사를 방지하기 위해 집수 시간을 줄이는 것이 적절하기 때문이다.

- [0044] 이렇듯 관수통(350)은 펌프(360)의 휴지기에 재배모듈(400)을 거친 물의 집수를 오차범위 이내에서 완료하도록 한다. 이때, 물의 집수에도 불과하고 각 작물의 뿌리는 일정량이 물에 의해 젖어 있는 상태가 되는데, 소량의 농도로 물에 섞여 있는 양액은 물 순환 속도의 저감 또는 물 순환의 상대적 정지에 따라 용이하게 뿌리에 흡수될 수 있게 된다. 따라서, 본 실시예에 따른 물 순환 시스템에서는 펌프가 작동하지 않는 경우이지만 뿌리에 일정 수분량은 담보되는 시기를 마련하여 양액의 효과적인 흡수를 도모하도록 한다.
- [0045] 더욱 나아가, 본 실시예에 따른 물 순환 시스템(1000)은 작물의 뿌리에 인가되는 수분량이 일정량 담보되는 펌프의 휴지기에서 물의 부족분을 새롭게 공급받는다. 즉, 펌프(360)는 설정 주기에 따라 가동하고, 관수통(350)의 집수는 펌프(360)의 휴지기 중에 대부분 이루어지되, 휴지기가 시작된 후 설정 시간 이후에 물의 부족분을 새로 공급받는다. 다시 말해, 펌프(360)의 가동, 물의 집수, 및 물의 보충이 순서대로 연속해서 이루어지되 주기적으로 이루어지게 된다. 이에 집수된 물에서 부족한 물만 정확하게 보충하게 되므로 경제성이 극대화되고, 물의 과잉 보충에 따라 재배모듈(400)에서의 물 수위를 높이지 않게 된다.
- [0046] 또한, 이와 달리 비정상적 추가적 물의 공급에 의해 재배모듈(400)에서 물의 수위가 높아지게 되면 각 작물베이스(도 5의 참조부호 12, 이하 동일)가 재배모듈(400)에서 이탈하고 물의 유속에 따라 흔들리게 되어 생장 스트레스를 유발하므로 잎의 멸실 현상이 발생되고 생장 조건의 평형 상태가 깨어지게 된다. 따라서, 본 실시예에서와 같은 물의 설정 레벨 유지와 물의 펌프 휴지기에의 비공급은 수경 재배 모듈에 있어서 매우 중요한 요소이다.
- [0047] 한편, 본 실시예에 따른 물 순환 시스템은 바이패스관(도 5의 참조부호 170, 이하 동일)을 구비하여 관수통(350)에 잉여 공급된 물은 배출하도록 할 수 있다. 그러나, 재배모듈(400)에는 별도의 바이패스관을 설치할 수 없으므로 이 경우에도 본 실시예에서는 펌프의 가동과 물의 집수와 물의 보충은 연속해서 주기적으로 수행하는 방법으로 재배모듈(400)에서 물의 설정 레벨을 유지하므로 재배모듈(400)에서의 수류 안정성을 확보하게 된다.
- [0048] 그런데 물을 집수하는 시간과 물을 보충하는 시간의 합은 펌프의 가동 시간보다는 같거나 작게 형성되는 것이 바람직하다. 집수시간과 보충시간의 합이 펌프의 가동 시간 보다 큰 경우에는 작물의 고사 위험성이 커지기 때문이다. 일례로 펌프의 작동시간이 5분인 경우에 집수에 2.5분 이하, 부족분 공급에 2.5분 이하의 시간을 마련하는 것이 바람직하다.
- [0049] 이하, 본 발명의 작용에 대하여 설명한다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수경 재배 모듈의 물 순환 시스템에서의 작용을 설명하기 위한 도면이다.
- [0050] 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 재배모듈(400)은 컨테이너(C) 내부에서 복수개(400a, 400b)의 단을 이루며 배치된다. 도면에서 재배모듈(400)은 2개로 형성되어 있으나 이에 한정되지 않으며 내부 면적이 허용되는 한도에서 행과 열의 개수가 최대가 되도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0051] 도면을 참조하면 기본적으로 재배모듈(400)은 복수개의 작물(11)이 작물베이스(12)에서 배치되어 생육되도록 하고, 작물베이스(12)의 하부에 뿌리가 나오도록 한다. 이때, 펌프(360)는 하부로부터 물을 재배모듈(400)로 이송하므로 각 작물(11)은 물을 공급받게 된다. 재배모듈(400)은 높이 구배를 형성하여 한쪽으로 물이 중력에 따라 이동되도록 하고(도 5에서 왼쪽으로부터 오른쪽으로) 최종 이동된 물은 관수통(350)으로 낙하되도록 한다.
- [0052] 이때, 먼저 설명한 바와 같이 펌프(350)가 이송한 물이 관수통(350)에 대부분 집수되기 위해서는 설정 시간이 경과하여야 한다. 따라서, 본 실시예에 따른 물 순환 시스템(1000)은 펌프가 주기적인 작동을 하고 그 휴지기 중 전단 시간에 집수가 대부분 완료되도록 하고, 그 휴지기 중 후단 시간에 새로운 부족분의 물을 공급관(359)을 통해 보충받게 된다. 이때 설정 범위를 넘는 초과분은 바이패스관(357)을 통해 배출되게 된다.
- [0053] 이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

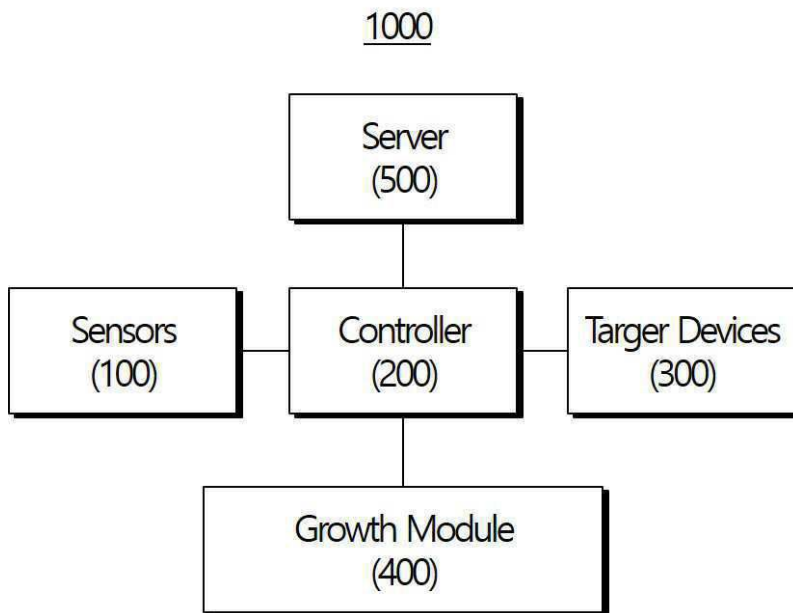
부호의 설명

- [0055] C: 컨테이너

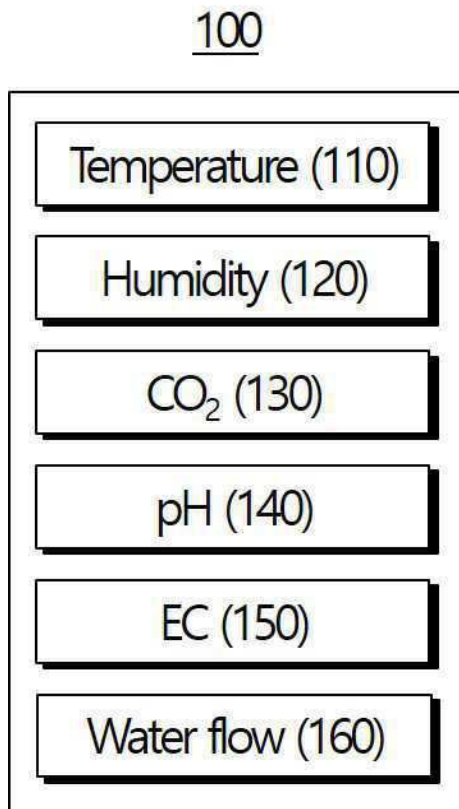
11: 작물
12: 작물베이스
100: 센서부
110: 온도센서
120: 습도센서
130: CO2센서
140: pH센서
150: EC센서
160: 물흐름감지센서
200: 제어부
210: 직접제어모듈
220: 간접제어모듈
300: 타겟 디바이스
310: 공조기
320: 광원
330: 제습기
340: CO2밸브
350: 관수통
355: 도저
357: 바이패스관
359: 물공급관
360: 펌프
400, 400a, 400b: 재배모듈
500: 서버
1000: 수경재배모듈 물순환 시스템

도면

도면1

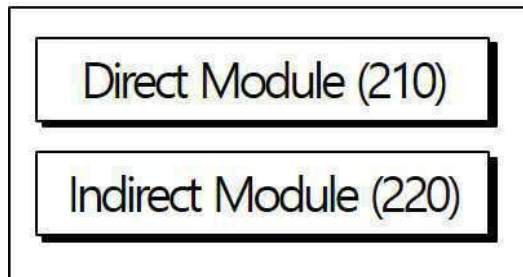


도면2



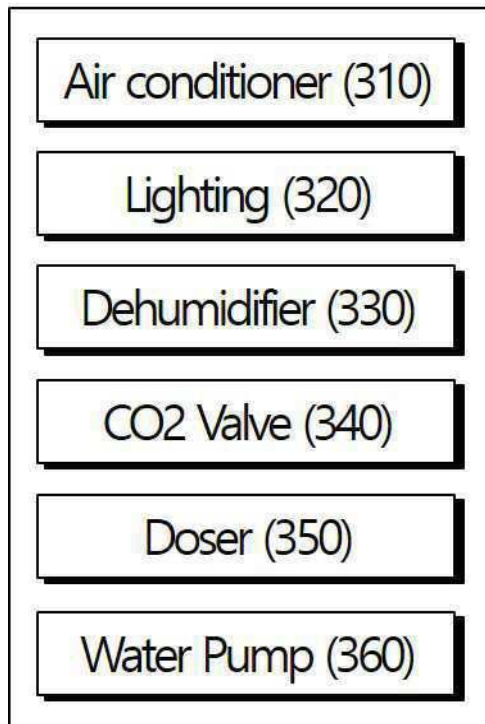
도면3

200



도면4

300



도면5

