(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0080484
(43) 공개일자 2024년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C05G 5/00 (2020.01) *C05B 7/00* (2006.01)
C05C 7/00 (2006.01) *C05D 1/00* (2006.01)
C05D 9/00 (2006.01) *C05G 1/00* (2006.01)
C05G 5/35 (2020.01)
(52) CPC특허분류
C05G 5/45 (2022.05)
C05B 7/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0163878
(22) 출원일자 2022년11월30일
심사청구일자 2022년11월30일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
박종석
대전광역시 서구 둔산남로 127, 102동 1301호(둔산동, 목련아파트)
함승용
대전광역시 유성구 농대로21번길 4, 102호(궁동)
(74) 대리인
최규환

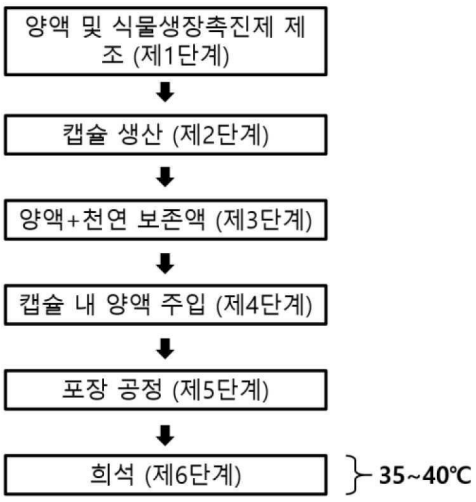
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **고농도 양액과 식물 생장촉진제를 포함하는 수용성 연질 필름 양액 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 고농도 양액과 식물 생장촉진제를 포함하는 수용성 연질 필름 양액 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 방법을 이용하면 식물 수경재배기의 물탱크 크기에 따라 적합한 용량의 수용성 연질 필름 양액을 제조하여 소비자에게 공급할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C05C 7/00 (2013.01)
C05D 1/00 (2013.01)
C05D 9/00 (2013.01)
C05G 1/00 (2013.01)
C05G 5/35 (2020.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711152822
과제번호 2020-0-01441
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 인공지능융합선도프로젝트
연구과제명 인공지능융합연구센터지원(충남대학교)
기 여 율 1/1
과제수행기관명 충남대학교
연구기간 2020.04.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

고농도 양액 A가 채워진 제1 공간부;

고농도 양액 B가 채워진 제2 공간부;

식물 생장촉진제가 채워진 제3 공간부; 및

상기 제1 공간부, 제2 공간부 및 제3 공간부를 분리형성하는 수용성 연질 필름;을 포함하여 구성되는 수용성 연질 필름 양액.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 양액 A는 철-EDTA(Fe-EDTA), 질산칼슘 4수화물($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) 및 질산칼륨(KNO_3)을 포함하고, 양액 B는 붕산(H_3BO_3), 황산망간 5수화물($MnSO_4 \cdot 5H_2O$), 황산아연 7수화물($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), 황산구리 5수화물($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 몰리브덴산나트륨 2수화물($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$), 질산칼륨(KNO_3), 황산마그네슘 7수화물($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), 제일인산암모늄($NH_4H_2PO_4$), 질산칼륨(KNO_3) 및 인산칼륨(KH_2PO_4)을 포함하는 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고농도 양액은 유효농도(working concentration) 대비 150~250배로 농축된 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 식물 생장촉진제는 0.5~5 ppm 농도의 오존수인 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 수용성 연질 필름은 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol), 폴리비닐피롤리돈(Polyvinyl pyrrolidone), 폴리아크릴산(Polyacrylic acid), 폴리아마이드(Polyamide), 폴리에틸렌옥사이드(Polyethylene oxide), 전분(Starch) 및 아가로스 겔(Agarose gel)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 제조된 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액.

청구항 6

(1) 고농도의 양액 A 및 B와 식물 생장촉진제를 제조하는 단계;

(2) 수용성 연질 필름을 이용하여 3개의 구획으로 분리된 캡슐을 제조하는 단계;

(3) 상기 단계 (1)에서 제조된 고농도의 양액 A 및 B와 천연보존액을 각각 혼합하는 단계;

(4) 상기 단계 (2)에서 제조된 캡슐에 단계 (3)의 천연보존액이 포함된 고농도의 양액 A 및 B와 단계 (1)에서 제조된 식물 생장촉진제를 분리된 구획으로 각각 주입하는 단계; 및

(5) 상기 주입된 캡슐을 포장하는 단계;를 포함하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 양액 A는 철-EDTA(Fe-EDTA), 질산칼슘 4수화물($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) 및 질산칼륨(KNO_3)을 포함하고, 양액 B는 붕산(H_3BO_3), 황산망간 5수화물($MnSO_4 \cdot 5H_2O$), 황산아연 7수화물($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), 황산구리 5수화물

($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 몰리브덴산나트륨 2수화물($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$), 질산칼륨(KNO_3), 황산마그네슘 7수화물($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), 제일인산암모늄($NH_4H_2PO_4$), 질산칼륨(KNO_3) 및 인산칼륨(KH_2PO_4)을 포함하는 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 고농도 양액은 유효농도(working concentration) 대비 150~250배로 농축된 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 식물 생장촉진제는 0.5~5 ppm 농도의 오존수인 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 수용성 연질 필름은 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol), 폴리비닐피롤리돈(Polyvinyl pyrrolidone), 폴리아크릴산(Polyacrylic acid), 폴리아마이드(Polyamide), 폴리에틸렌옥사이드(Polyethylene oxide), 전분(Starch) 및 아가로스 겔(Agarose gel)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 제조된 것을 특징으로 하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법.

청구항 11

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 수용성 연질 필름 양액.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고농도 양액과 식물 생장촉진제를 포함하는 수용성 연질 필름 양액 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 식물의 생장과 생리활성물질 함량에 영향을 미치는 환경 조건에는 광, 수분, 습도, 양분, 온도, CO_2 등이 있으며, 그 중 양분은 식물의 생리적 특성 및 품질에 직접적인 영향을 주는 중요한 요소이다. 수경재배에서는 식물체에 액체 상태의 양분을 공급하고 있으며, 양액의 농도 또는 특정 이온을 조절하는 방법을 통해 식물의 생장과 생산성을 증가시키고 있다. 시중에서 판매하고 있는 수경재배용 양액 제품들은 주로 대형 농장을 타겟으로 하고 있기 때문에 가정에서 소형 식물재배기를 이용하여 수경재배를 할 경우에는 적합하지 않을 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 대형 수경재배 시설뿐만 아니라 가정용 식물재배기와 같은 소형 식물재배기에도 사용하기에 적합한 수용성의 수용성 연질 필름 양액을 제조하였다.

[0003] 한편, 한국공개특허 제2020-0031471호에는 폴리올레핀 및 에틸렌비닐아세테이트를 이용하여 제조된 '용출제어형 비료를 위한 광분해성 캡슐 및 이를 포함하는 용출제어형 비료'가 개시되어 있으나, 본 발명의 고농도 양액과 식물 생장촉진제를 포함하는 수용성 연질 필름 양액 및 이의 제조방법에 대해서는 기재된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명자들은 식물의 수경재배에 필요한 고농도 양액 A 및 B를 천연보존액과 각각 혼합하고, 식물 생장촉진제로 사용하기 위해 오존수를 제조하였다. 또한, 수용성 연질 필름을 이용하여 3개의 구획으로 분리된 캡슐을 제조한 후, 상기에서 제조한 천연보존액이 첨가된 고농도 양액 A 및 B와 오존수를 캡슐의 분리된 각 구획에 주입하고 포장하는 단계를 통해 수용성 연질 필름 내에 고농도의 양액과 식물 생장촉진제가 분리되어 들어있는 수용성 연질 필름 양액을 제조함으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 고농도 양액 A가 채워진 제1 공간부; 고농도 양액 B가 채워진 제2 공간부; 식물 생장촉진제가 채워진 제3 공간부; 및 상기 제1 공간부, 제2 공간부 및 제3 공간부를 분리형성하는 수용성 연질 필름;을 포함하여 구성되는 수용성 연질 필름 양액을 제공한다.

[0006] 또한, 본 발명은

[0007] (1) 고농도의 양액 A 및 B와 식물 생장촉진제를 제조하는 단계;

[0008] (2) 수용성 연질 필름을 이용하여 3개의 구획으로 분리된 캡슐을 제조하는 단계;

[0009] (3) 상기 단계 (1)에서 제조된 고농도의 양액 A 및 B와 천연보존액을 각각 혼합하는 단계;

[0010] (4) 상기 단계 (2)에서 제조된 캡슐에 단계 (3)의 천연보존액이 포함된 고농도의 양액 A 및 B와 단계 (1)에서 제조된 식물 생장촉진제를 분리된 구획으로 각각 주입하는 단계; 및

[0011] (5) 상기 주입된 캡슐을 포장하는 단계;를 포함하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 수용성 연질 필름 양액을 제공한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 방법을 이용하면 식물 수경재배기의 물탱크 크기에 따른 수용성 연질 필름 양액의 제조가 가능하므로, 소비자에게 용도에 따른 적합한 용량의 액상 비료를 공급할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 수용성 연질 필름 양액의 제조방법을 나타내는 공정도이다.

도 2는 식물 수경재배기의 물탱크 크기에 따라 제조된 소형(5 L), 중형(20 L) 및 대형(40 L)의 수용성 연질 필름 양액을 보여주는 모식도이다.

도 3 내지 도 5는 5 L(도 3), 20 L(도 4) 및 40 L(도 5)의 수경재배기 물탱크에 맞춰 제작된 본 발명의 수용성 연질 필름 양액을 물탱크에 넣고 희석시키는 과정을 보여주는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0016] 고농도 양액 A가 채워진 제1 공간부;

[0017] 고농도 양액 B가 채워진 제2 공간부;

[0018] 식물 생장촉진제가 채워진 제3 공간부; 및

[0019] 상기 제1 공간부, 제2 공간부 및 제3 공간부를 분리형성하는 수용성 연질 필름;을 포함하여 구성되는 수용성 연질 필름 양액을 제공한다.

[0020] 본 발명의 수용성 연질 필름 양액에 있어서, 상기 고농도 양액 A는 수용성 연질 필름(13)의 제1 공간부(10a, 11a, 12a)에 주입시킬 수 있고, 고농도 양액 B는 수용성 연질 필름(13)의 제2 공간부(10b, 11b, 12b)에 주입시킬 수 있으며, 식물 생장 촉진제는 수용성 연질 필름(13)의 제3 공간부(14)에 주입시킬 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 수용성 연질 필름 양액은 5 L, 20 L 또는 40 L 등의 수경재배기 물탱크 크기에 따라 고농도 양액과 식물 생장촉진제의 용량을 조절하여 제조할 수 있다.

[0022] 본 발명의 수용성 연질 필름 양액에 있어서, 상기 양액 A는 철-EDTA(Fe-EDTA), 질산칼슘 4수화물($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) 및 질산칼륨(KNO_3)을 포함하고, 양액 B는 붕산(H_3BO_3), 황산망간 5수화물($MnSO_4 \cdot 5H_2O$), 황산아연 7수화물($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), 황산구리 5수화물($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 몰리브덴산나트륨 2수화물($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$), 질산칼륨(KNO_3), 황산마그네슘 7수화물($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), 제일인산암모늄($NH_4H_2PO_4$), 질산칼륨(KNO_3) 및 인산칼륨(KH_2PO_4)을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0023] 본 발명의 수용성 연질 필름 양액에 있어서, 상기 고농도의 양액 A 및 B는 유효농도(working concentration) 대비 150~250배로 농축된 것일 수 있고, 바람직하게는 유효농도 대비 200배로 농축된 것일 수 있으나, 이에 제한

되지 않는다. 상기 유효농도는 재배되는 식물체의 종류에 따라 적절하게 조절할 수 있다.

[0024] 본 발명의 수용성 연질 필름 양액에 있어서, 상기 천연보존액은 무수 구연산(citric acid anhydrous), 함수 구연산(citric acid monohydrate), 로즈마리 오일(rosemary oil) 및 비타민 E로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0025] 본 발명의 수용성 연질 필름 양액에 있어서, 상기 식물 생장촉진제는 0.5~5 ppm 농도의 오존수일 수 있고, 바람직하게는 1 ppm 농도의 오존수일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 오존수는 살균 효과가 있고 수경재배 시 유해한 세균과 바이러스로 인한 감염을 방지할 수 있으며 미네랄과 용존 산소량이 풍부하여 식물의 발아와 성장을 촉진시킬 수 있다.

[0026] 본 발명의 수용성 연질 필름 양액에 있어서, 상기 수용성 연질 필름은 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol), 폴리비닐피롤리돈(Polyvinyl pyrrolidone), 폴리아크릴산(Polyacrylic acid), 폴리아마이드(Polyamide), 폴리에틸렌옥사이드(Polyethylene oxide), 전분(Starch) 및 아가로스 겔(Agarose gel)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 제조될 수 있으나, 이에 특별히 제한되지 않는다.

[0027] 본 발명은 또한,

[0028] (1) 고농도의 양액 A 및 B와 식물 생장촉진제를 제조하는 단계;

[0029] (2) 수용성 연질 필름을 이용하여 3개의 구획으로 분리된 캡슐을 제조하는 단계;

[0030] (3) 상기 단계 (1)에서 제조된 고농도의 양액 A 및 B와 천연보존액을 각각 혼합하는 단계;

[0031] (4) 상기 단계 (2)에서 제조된 캡슐에 단계 (3)의 천연보존액이 포함된 고농도의 양액 A 및 B와 단계 (1)에서 제조된 식물 생장촉진제를 분리된 구획으로 각각 주입하는 단계; 및

[0032] (5) 상기 주입된 캡슐을 포장하는 단계;를 포함하는 수용성 연질 필름 양액의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 수용성 연질 필름 양액을 제공한다.

[0033] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 수용성 연질 필름 양액은 도 2에 나타난 바와 같이, 수용성 연질 필름(13)을 이용하여 식물 생장촉진제(14), 고농도의 양액 A(10a, 11a, 12a) 및 고농도의 양액 B(10b, 11b, 12b)를 주입할 수 있는 영역이 분리되도록 제조할 수 있으며, 수용성 연질 필름 양액이 처리되는 수경재배기의 물탱크 크기에 따라 고농도 양액과 식물 생장촉진제의 용량을 조절하여 제조할 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 양액 A는 철-EDTA(Fe-EDTA), 질산칼슘 4수화물($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) 및 질산칼륨(KNO_3)을 포함할 수 있고, 양액 B는 붕산(H_3BO_3), 황산망간 5수화물($MnSO_4 \cdot 5H_2O$), 황산아연 7수화물($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), 황산구리 5수화물($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 몰리브덴산나트륨 2수화물($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$), 질산칼륨(KNO_3), 황산마그네슘 7수화물($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), 제일인산암모늄($NH_4H_2PO_4$), 질산칼륨(KNO_3) 및 인산칼륨(KH_2PO_4)을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0035] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 고농도의 양액 A 및 B는 유효농도(working concentration) 대비 150~250배로 농축된 것일 수 있고, 바람직하게는 유효농도 대비 200배로 농축된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 유효농도는 재배되는 식물체의 종류에 따라 적절하게 조절할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 천연보존액은 무수 구연산, 함수 구연산, 로즈마리 오일 및 비타민 E로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0037] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 식물 생장촉진제는 0.5~5 ppm 농도의 오존수일 수 있고, 바람직하게는 1 ppm 농도의 오존수일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0038] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 수용성 연질 필름은 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol), 폴리비닐피롤리돈(Polyvinyl pyrrolidone), 폴리아크릴산(Polyacrylic acid), 폴리아마이드(Polyamide), 폴리에틸렌옥사이드(Polyethylene oxide), 전분(Starch) 및 아가로스 겔(Agarose gel)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 제조될 수 있으나, 이에 특별히 제한되지 않는다.

[0039] 본 발명에 따른 수용성 연질 필름 양액은 수용성 연질 필름으로 제조되었기 때문에, 수용성 환경에 적용하면 필름이 용해되어 내부에 포함된 양액 A 및 B 그리고 식물 생장촉진제가 수용성 환경으로 유출되어 비료로서 기능할 수 있게 된다.

[0041] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0043] **실시예 1. 고농도 양액 및 식물 생장촉진체가 포함된 수용성 연질 필름 양액의 제조**

[0044] 수용성 연질 필름을 이용하여 고농도의 양액과 식물 생장촉진제를 포함하는 수용성 연질 필름 양액을 제조하기 위해서, 먼저 철-EDTA(Fe-EDTA), 질산칼슘 4수화물($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) 및 질산칼륨(KNO_3)을 포함하는 양액 A와 붕산(H_3BO_3), 황산망간 5수화물($MnSO_4 \cdot 5H_2O$), 황산아연 7수화물($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), 황산구리 5수화물($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 몰리브덴산나트륨 2수화물($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$), 질산칼륨(KNO_3), 황산마그네슘 7수화물($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), 제일인산암모늄($NH_4H_2PO_4$), 질산칼륨(KNO_3) 및 인산칼륨(KH_2PO_4)을 포함하는 양액 B를 제조하였으며, 오존발생기를 이용하여 1 ppm 농도의 오존수를 제조하여 식물 생장촉진제로 사용하였다. 또한, 양액 A 및 B와 식물 생장촉진제를 주입시키기 위한 캡슐은 물탱크 크기에 맞춰 적절하게 제조하였다(도 2).

[0045] 그 다음, 상기 제조된 양액 A 및 B를 초기 유효농도의 200배가 되도록 농축시키고 천연보존액을 각각 첨가한 후 천연보존액이 첨가된 고농도 양액 A 및 B와 오존수는 수용성 연질 필름으로 제조된 캡슐의 분리된 각 구획에 주입함으로써(도 2), 최종적으로 고농도의 양액과 식물 생장촉진제를 포함하고 있는 수용성 연질 필름 양액을 제조하였다. 본 발명에서 제조된 수용성 연질 필름 양액은 수경재배 시 35~40℃의 물에 희석시켜 식물체에 공급할 수 있다(도 3).

부호의 설명

[0046] 10a : 5 L용(소형) 양액 A가 채워진 제1 공간부

10b : 5 L용(소형) 양액 B가 채워진 제2 공간부

11a : 20 L용(중형) 양액 A가 채워진 제1 공간부

11b : 20 L용(중형) 양액 B가 채워진 제2 공간부

12a : 40 L용(대형) 양액 A가 채워진 제1 공간부

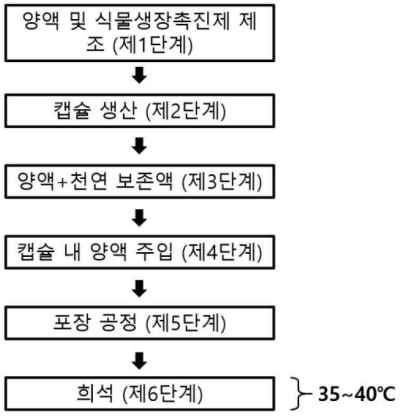
12b : 40 L용(대형) 양액 B가 채워진 제2 공간부

13 : 수용성 연질 필름

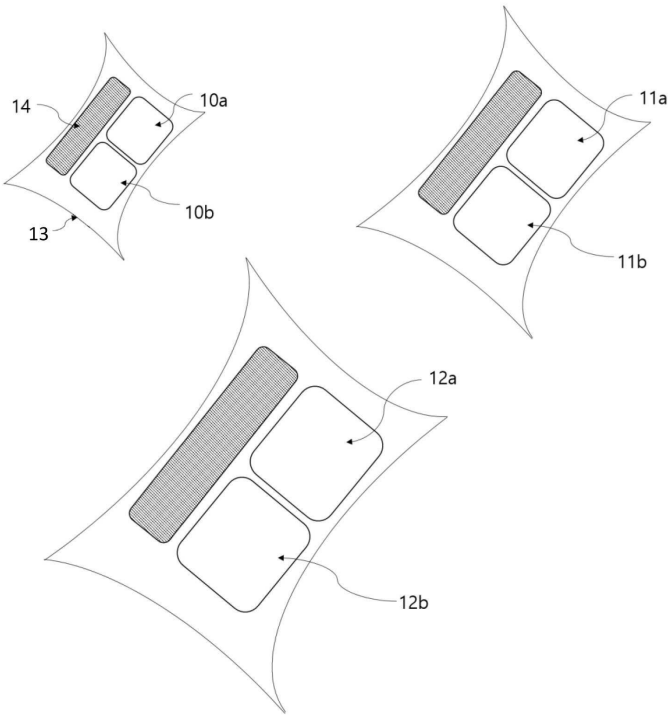
14 : 식물 생장촉진제가 채워진 제3 공간부

도면

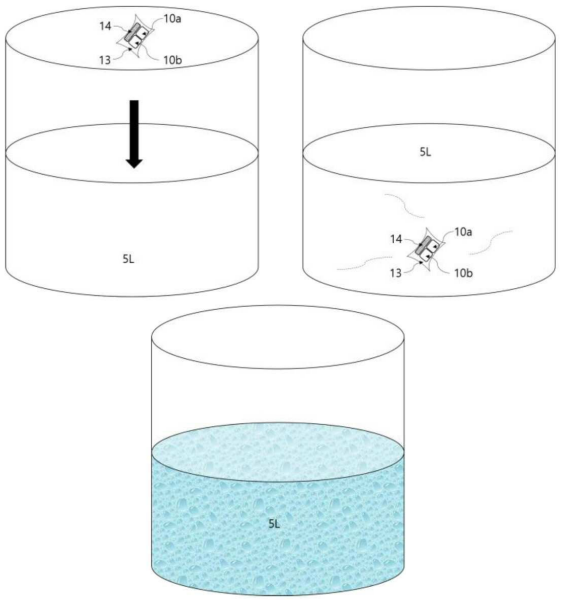
도면1



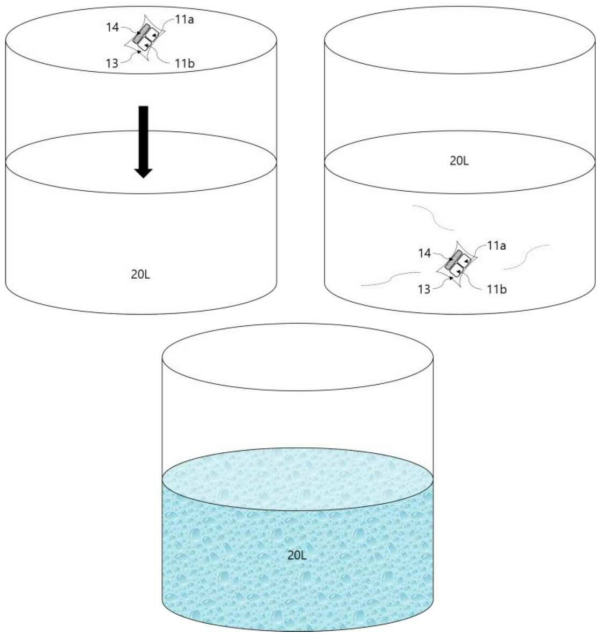
도면2



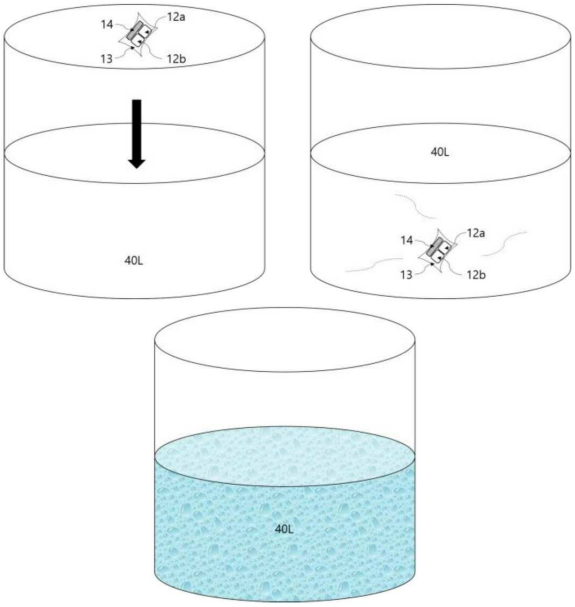
도면3



도면4


14
11a
13
11b
20L
20L
14
11a
13
11b
20L

도면5


14
12a
13
12b
40L
40L
14
12a
13
12b
40L