



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월29일

(11) 등록번호 10-2723790

(24) 등록일자 2024년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01G 9/02 (2019.01) B31B 170/30 (2017.01)

B31B 70/02 (2017.01) B31B 70/74 (2017.01)

B31F 1/08 (2006.01) B31F 1/20 (2017.01)

(52) CPC특허분류

A01G 9/021 (2013.01)

B31B 70/02 (2017.08)

(21) 출원번호 10-2024-0036961

(22) 출원일자 2024년03월18일

심사청구일자 2024년03월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP06038726 B2*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

충남대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

성용주

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 509동 1402호
(전민동, 엑스포아파트)

조현서

충청북도 옥천군 안내면 안내보은로 306-12

(74) 대리인

최규환

심사관 : 신향원

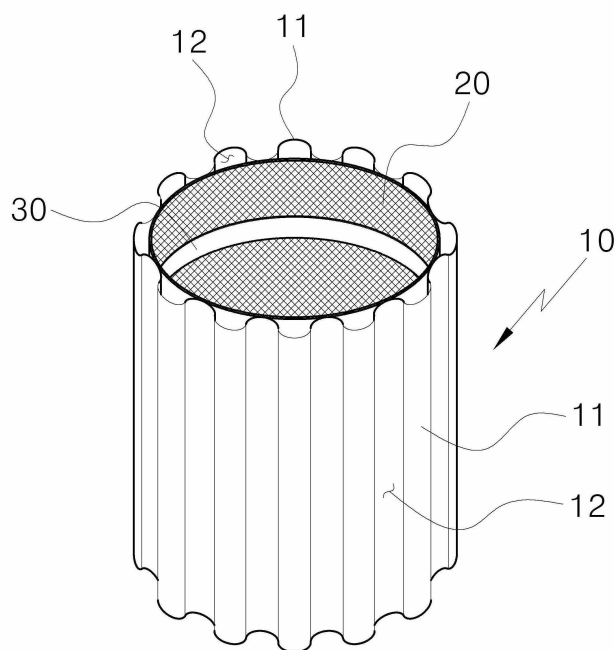
(54) 발명의 명칭 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 생분해성과 친환경성이 뛰어난 종이를 원자재로 하여 주름가공 처리 및 다층 구조화 기술을 적용함으로써 수목의 뿌리가 속화분 외부로 뻗어나가는 것을 막아주는 에어프루닝 기능을 구현하여 수목의 근권부 세균발달을 촉진하면서

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



수목의 뿌리 활착률이 증대되고 그에 따라 수목의 생존율을 높여지고, 신축성을 가지는 기능성 속화분을 제공하여 수목의 근권부 성장과 함께 속화분의 부피도 같이 증가함으로써, 컨테이너 안에서 근권부의 성장이 좀 더 원활하게 이루어질 수 있고, 이러한 특성으로 수목의 성장 정도에 따른 기존의 분갈이, 이식 등 번거로운 작업을 감소시키며, 근권부가 있는 상토내 공기층을 벌크화시켜 공기가 골에 머무르는 시간이 증가되도록 하고, 이에 따라 상대적으로 안정된 온도의 공기가 뿌리와 접촉할 수 있게 함으로써, 수목 뿌리의 온도 민감성에 의한 수목생장저하 등의 문제를 크게 개선할 수 있고, 생분해가 가능한 소재로 제조됨에 따라 수목의 이식시 컨테이너와 분리하여 근권부와 함께 속화분 전체가 한 덩어리로 이식작업을 수행함으로써, 기존 방식과는 달리 옮겨심기 위한 근권부 포장이나 이식시 플라스틱 재질의 속화분을 분리할 필요가 없어 이식과정 중 흔히 발생하는 뿌리 잘림, 분 깨짐 등의 문제 발생을 방지하여 작업효율을 크게 증가시킬 수 있는 특징이 있다.

(52) CPC특허분류

B31B 70/74 (2022.08)
B31F 1/08 (2013.01)
B31F 1/20 (2013.01)
B31B 2170/30 (2022.08)
B31B 2241/005 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020200143119 A
 JP11056114 A
 US20130000196 A1
 KR1020180007418 A
 KR1020140050153 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1405005961
과제번호	2021379B10-2323-BD02
부처명	산림청
과제관리(전문)기관명	한국임업진흥원
연구사업명	스마트산림경영혁신성장기술개발
연구과제명	기후변화 대응 도시수목 스마트 생산 및 관리기술 고도화 연구
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

전체면에 일정한 형태의 주름가공(11) 처리되어 내,외부표면에 다수개의 공기층(12)이 형성되는 종이원단(10)과;

상기 종이원단(10)의 내부표면에 구김처리된 상태로 결합되는 상토지지용 시트(20);를 포함하여 구성되고,

상기 종이원단(10)과 상토지지용 시트(20)는 컨테이너 내에 수목의 뿌리 외부를 감싸도록 원통형으로 형성되고, 상기 종이원단(10)은 주름가공(11) 처리된 부위가 수목 뿌리의 생장에 따라 신축성을 가지고 확장되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 종이원단(10)은 크라프트지, 중질지, 갠지, 키친타월 원지, 골판지 원지, 골심지, 판지, 천연펄프 중 어느 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 상토지지용 시트(20)의 일면에는 수목의 생장이후 이식시 종이원단(10)의 고정력을 제공하도록 1개 이상의 보강용 띠지(30)가 수평으로 부착되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분.

청구항 5

컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 있어서,

종이원단(10)이 두 개의 튕니모양 원통형 롤러(1) 사이를 통과하여 종이원단(10)의 전체면에 일정한 형태의 주름가공(11) 처리되어 내,외부표면에 다수개의 공기층(12)을 형성하는 단계(S100);

상기 주름가공(11)된 종이원단(10)의 일면에 접착용 바인더를 도포하고, 상기 바인더를 도포한 부위에 구김처리된 상토지지용 시트(20)를 접착하는 단계(S200);

접착용 바인더를 도포한 1개 이상의 보강용 띠지(30)를 상기 상토지지용 시트(20)의 일면에 수평으로 부착하여 속화분 원단으로 제조하는 단계(S300);

상기 제조한 속화분 원단은 리와인더를 통해 롤형태로 감아서 보관 또는 운송하는 단계(S400);를 포함하여 이루어지며,

상기 롤형태로 감겨진 속화분 원단은 컨테이너의 내부 크기에 맞춰 절단한 뒤, 수목의 뿌리 외부를 감싸도록 원통형으로 말아서 속화분으로 제조(S500)하고, 상기 속화분 원단은 종이원단(10)의 주름가공(11) 처리된 부위가 수목 뿌리의 생장에 따라 신축성을 가지고 확장하는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 종이원단(10)은 크라프트지, 중질지, 갠지, 키티타월 원지, 골판지 원지, 골심지, 판지, 천연펄프 중 어느 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 바인더를 도포한 부위에 상토지지용 시트(20)를 접착하는 단계(S200) 전에,

상기 상토지지용 시트(20)에 조습처리 또는 스팀처리하여 상토지지용 시트(20)의 구김처리가 용이하도록 수분을 공급하는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 생분해성과 친환경성이 뛰어난 종이를 원자재로 하여 주름가공 처리 및 다층 구조화 기술을 적용함으로써 수목의 뿌리가 속화분 외부로 뻗어나가는 것을 막아주는 에어프루닝 기능을 구현하여 수목의 근권부 세균발달을 촉진하면서 수목의 뿌리 활착률이 증대되고 그에 따라 수목의 생존율을 높이고, 신축성을 가지는 기능성 속화분을 제공하여 수목의 근권부 성장과 함께 속화분의 부피도 같이 증가함으로써, 컨테이너 안에서 근권부의 성장이 좀 더 원활하게 이루어질 수 있고, 이러한 특성으로 수목의 성장 정도에 따른 기존의 분갈이, 이식 등 번거로운 작업을 감소시키는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 현재 도시 녹지화에 따른 국내 도시녹화 및 조경산업의 시장규모가 증대되고 있으며 도시 녹화 관련 다양한 수목의 수요는 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 조경용, 녹화용 수목들은 육묘후 컨테이너 재배를 통해 일정크기의 수목으로 생산하는 방법이 활용되는데 이러한 컨테이너 재배를 통해 수목의 품질을 높여 이식후 하자를 감소시킬 수 있어 일반적으로 활용되어지고 있다.

[0004] 그러나, 다양한 수목에 대한 지속적인 수요증가 및 이를 위한 컨테이너 재배 등 다양한 재배기술들이 개발되고 보급되고 있음에도 불구하고 특히 가로수, 조경수, 관상수 등의 경우는 수목의 컨테이너 재배시 수목뿌리의 성장증대기술, 굴취기술, 포장기술, 운반기술 등 다양한 생산과 관리 방법들이 여전히 미흡함에 따라 이식 후 수목의 건강한 생장이 잘 이루어지지 않고 고사하는 하자율이 여전히 높은 문제들이 발생되고 있다.

[0005] 특히, 기후변화가 심화됨에 따라 도심 등의 수목들의 생태환경이 악화되면서 고사 등의 하자문제는 더욱 심화되고 있는 실정이다. 뿐만 아니라 수목의 생산 및 관리에 대한 표준화가 되어있지 않기 때문에 도시녹화 및 조경용 수목생산업이 가지고 있는 시장성에 비하여 수목의 생산과정에서의 수목의 품질증대를 위한 적절한 방법들이 제공되지 못하고 있는 실정이다.

[0006] 수목의 육묘 등 생산과정 중 필수적으로 활용되는 컨테이너 또는 화분의 역할과 기능을 향상시켜 생산되는 수목의 근권부 특성을 강화함으로써 이식후 하자율을 감소시킬 수 있는 것으로 알려져 있는데, 한국조경학회지가 2016년 발간한 ‘한국형 컨테이너 조경수 생산기술로서 컨테이너 모듈의 성능 평가’ 논문에서는 조경수의 세균발달이 잘 안 되어 있으면 식재 후 고사율이 높아지는 문제가 지속적으로 발생하고있으며 이 하자율을 낮출 수 있는 대안으로 공기구멍이 형성된 컨테이너의 적용을 통한 세균이 발달된 조경수 생산을 제안하고 있으며, 실제 이러한 세균발달 조경수의 적용을 통해 이식 성공률을 높일 수 있음을 보고한 바 있다.

- [0007] 인간식물환경학회에서 2016년도에 발간한 '목본성 식물의 규격 생산을 위한 재배용기 개발' 논문에서도 공기구멍이 형성된 컨테이너 용기 활용 재배가 이식 후 하자율을 줄일 수 있다고 밝히며 플라스틱 재배용기를 이용하여 재배한 수목의 긍정적 생육특성 효과를 보고하였다. 이는 수목의 뿌리가 성장하며 공기에 접촉하면서 뿌리가 잘리고, 그 잘린 부분에 다시 뿌리가 자라면서 세근의 발달을 유도하여 나무 성장을 촉진하여 나타난 결과로 보고되었다. 이와 같이 수목재배 컨테이너 또는 화분의 측면에 개구선 및 개구부를 형성시켜 공기가 잘 통할 수 있도록 하여 돌출되는 뿌리의 발달을 억제함으로써 세근발달을 촉진하는 것을 공기단근효과 즉, 에어프루닝(air pruning)이라고 하며 이에 따라 화분에서 외부로 돌출되는 뿌리가 공기와 용이하게 접촉할 수 있도록 한 플라스틱 조경수 용기가 소개되었다.
- [0008] 국내등록특허 10-2020-0125759 "컨테이너를 이용한 조경수 생산방법", 와 국내등록특허 20-2017-0000069 "공기전정 기능을 갖는 조립식 묘목 양육용 화분"에서는 뿌리 발달 촉진을 위해 공기 접촉을 증대시킨 플라스틱 속 화분 적용 컨테이너를 소개하고 있는데 이러한 방법은 용기의 측면과 바닥면에 요철을 배치시켜 공기가 잘 통할 수 있도록 하였고 플라스틱 재질 특성상 다양한 에어프루닝 구조 구현이 용이하다는 장점이 있으나 벽면에 다수 존재하는 구멍들을 통해 흙이 빠져나가는 단점이 있고, 플라스틱 컨테이너에서 장기간 재배하게 될 경우 배수구를 통해 뿌리가 밖으로 빠져나가 나무를 캐거나 분리할 때 뿌리가 손상되는 문제점이 있다. 또한 수목의 이식시 플라스틱 속화분의 제거 및 폐기로 인한 환경오염과 비용발생이 커지는 문제가 있다.
- [0009] 플라스틱 컨테이너 외에도 용기의 통기성능 증대시켜 에어프루닝 효과 활성화를 통해 뿌리활착을 도모하고 수목의 생존율을 향상시킨 용기로는 비닐화분, 부직포 속화분 적용 컨테이너가 소개된 바있으며, 비닐 화분의 경우 일회성이 강하고 내구성이 약하기 때문에 화분 자체 부식 가능성이 크다는 단점을 가지게 된다. 또한 흙을 단단하게 잡아주지 못해 비닐 화분을 분리 할 때 내부 흙이 부서지는 경우가 많아 뿌리 활착률이 저하되어 성장에 영향을 끼치는 문제점이 있다. 부직포 컨테이너는 미세공극이 많은 부직포를 이용하나 공기단근 효과가 발생하는 통기구조와 다른 특성이 있고, 뿌리 제어 효과가 플라스틱 컨테이너에 비해 낮아 뿌리활착을 위한 용기로 수요가 적다는 한계가 있다.
- [0010] 국내등록 특허 10-2017-0070767 “부직포를 이용한 화분 제작 방법 및 부직포 화분”에서는 파손에 의한 사고 및 폐기처리가 어려운 대형화분의 문제점 해결을 위해 친환경 소재의 화분 제작방법에 관한 기술을 개시하였으며, 국내등록 특허 10-2020-0014923 “부직포 화분”에서는 화분으로부터 흙과 식물을 손쉽게 분리할 수 있어 각종 뿌리형 식물의 재배 및 수확에 적합한 부직포 화분제조기술을 제공하였다.
- [0011] 그러나, 부직포 화분은 뿌리 식물이 굽기가 굽어지며, 잔뿌리가 적어지는 경향을 가지게 됨에 따라 잔뿌리 형성 저하에 따른 뿌리 활착률이 감소하는 문제점이 있다.
- [0012] 또한 비닐화분, 플라스틱 컨테이너 모두 토양에 생분해 되지 않는다는 점으로 식물 이식 시 비친환경적 폐기물로 남아 처리비용이 발생되며 환경오염 문제도 발생된다.
- [0013] 이러한 환경적 문제들을 해결하기 위하여 생분해성 특성을 가지는 친환경 지류기반의 화분들이 소개된 바 있다.
- [0014] 국내등록특허 10-2018-0039430 “종이화분(Paper flowerpot)”에서는 물을 흡수한 후 식물에 수분을 공급하는 종이 화분 제조 기술을 제공하고 있다. 이러한 종이화분은 수분의 공급하는 기능을 위한 수분흡수력을 강화한 제품을 제공하고 있으나 식생의 세근발달이나 에어프루닝 기능부여 등을 통한 수목성장 증대를 위한 구조적 효과나 방법이 제시되어 있지 않아 적용이 제한적인 문제가 있으며, 제시된 제품의 생산이 단속식으로 이루어짐에 따라 제품생산의 경제성과 생산성이 취약한 문제가 있다.
- [0015] 국내등록특허공보 10-0847949 “펄프몰드 종이화분 제조방법”에서는 플라스틱 재질의 화분을 대체하기 위한 목재섬유 기반 펄프몰드 종이화분 제조방법을 개시하고 있다. 이 방법에 의한 펄프몰드 종이화분은 생분해성이 우수한 장점이 있으나 수목의 생산을 위한 구조적 기능성을 가지지 못했을 뿐만 아니라 단기간 활용되는 육묘용으로 제조됨에 따라 수목의 컨테이너 재배 등의 장기간 사용시 적용성이 크게 감소하는 단점이 있다.
- [0016] 한편, 조경수, 가로수, 도시녹화 등에 활용되는 다양한 수목의 재배방법 중 효율성과 재배용이성이 높아 최근들어 주로 사용되고 있는 컨테이너 수목재배방법의 경우 상토에서 재배되는 수목의 뿌리가 컨테이너 내에서 적절히 활착하지 못할 경우 뿌리가 하나의 큰 줄기로 굽고 길게 자라 컨테이너 안쪽을 감아둘게 되는 뿌리 말림 현상이 나타나기 쉬우며, 이러한 경우 재배된 수목을 이식하였을 때 쉽게 고사하거나 폐사하여 하자를 발생할 가능성이 매우 높아진다.
- [0017] 이의 해결을 위한 방안으로 컨테이너내 속화분을 적용하는 방법이 활용되는데 이때 컨테이너 내 속화분의 통기

성을 개선함으로써 속화분을 벗어나서 자라는 뿌리의 성장을 막아주는 에어프루닝 기능을 활성화하는 방법을 적용하게 된다. 이러한 속화분 적용에 따른 에어프루닝에 의해 뿌리말림이 방지되고 이에 따라 수목의 잔뿌리 형성이 촉진되어 수목의 이식후 생존율을 높이게 되는데 이를 위한 속화분으로 플라스틱 기반 컨테이너 속화분이 소개된 바 있다.

[0018] 플라스틱 속화분의 적용시 컨테이너 재배에서 수목 근권부의 세균증대를 가져와 수목의 이식후 고사율 저하와 수목생장 증대를 가져올 수 있으나, 구조적으로 신축성에 제한이 있는 단단한 구조를 가지는 플라스틱 속화분을 적용함에 따라 수목의 생장으로 인한 뿌리의 성장이 일정수준 이상이 되는 경우 그 이상의 생장이 저해될 수 있고 이의 방지를 위한 이식과 분갈이 등이 지속적으로 필요한 단점이 있다.

[0019] 또한 에어프루닝을 위한 공기투과성을 부여하는 플라스틱 속화분의 구멍들을 통해 상토의 누출이 쉽게 발생되며, 플라스틱 속화분의 개구부를 통해 외부공기가 뿌리와 즉각적으로 접촉할 수 있기 때문에 온도가 낮은 겨울철에 뿌리 동해피해가 발생할 가능성이 크다는 단점이 있다. 또한 플라스틱 기반 재질이라 수목의 이식과정에서 분리 및 배출이 필요하며, 분리된 플라스틱 속화분의 처리비용발생과 폐기시 환경오염 발생 가능성이 존재하는 등의 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서,

[0022] 생분해성과 친환경성이 뛰어난 종이를 원자재로 하여 주름가공 처리 및 다층 구조화 기술을 적용함으로써 수목의 뿌리가 속화분 외부로 뻗어나가는 것을 막아주는 에어프루닝 기능을 구현하여 수목의 근권부 세균발달을 촉진하면서 수목의 뿌리 활착률이 증대되고 그에 따라 수목의 생존율을 높아지는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0023] 또한, 신축성을 가지는 기능성 속화분을 제공하여 수목의 근권부 성장과 함께 속화분의 부피도 같이 증가함으로써, 컨테이너 안에서 근권부의 성장이 좀 더 원활하게 이루어질 수 있고, 이러한 특성으로 수목의 생장 정도에 따른 기존의 분갈이, 이식 등 번거로운 작업을 감소시키는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0024] 또한, 근권부가 있는 상토내 공기층을 벌크화시켜 공기가 골에 머무르는 시간이 증가되도록 하고, 이에 따라 상대적으로 안정된 온도의 공기가 뿌리와 접촉할 수 있게 함으로써, 수목 뿌리의 온도 민감성에 의한 수목생장저하 등의 문제를 크게 개선할 수 있는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0025] 또한, 생분해가 가능한 소재로 제조됨에 따라 수목의 이식시 컨테이너와 분리하여 근권부와 함께 속화분 전체가 한 덩어리로 이식작업을 수행함으로써, 기존 방식과는 달리 옮겨심기 위한 근권부 포장이나 이식시 플라스틱 재질의 속화분을 분리할 필요가 없어 이식과정 중 흔히 발생하는 뿌리 잘림, 분 깨짐 등의 문제 발생을 방지하여 작업효율을 크게 증가시킬 수 있는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0027] 상기 목적을 달성하고자, 본 발명은 전체면에 일정한 형태의 주름가공 처리되어 내,외부표면에 다수개의 공기층이 형성되는 종이원단과;

[0028] 상기 종이원단의 내부표면에 미세한 구김처리가 이루어진 상태로 결합되는 상토지지용 시트;

[0029] 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분에 관한 것이다.

[0030] 또한, 본 발명의 종이원단과 상토지지용 시트는 컨테이너 내에 수목의 뿌리 외부를 감싸도록 원통형으로 형성되고, 상기 종이원단은 주름가공 처리된 부위가 수목 뿌리의 생장에 따라 신축성을 가지고 확장되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분에 관한 것이다.

[0031] 또한, 본 발명의 종이원단은 크라프트지, 중질지, 갠지, 키친타월 원지, 골판지 원지, 골심지, 판지, 천연펄프 중 어느 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분에 관한

것이다.

- [0032] 또한, 본 발명의 상토지지용 시트의 일면에는 수목의 생장이후 이식시 종이원단의 고정력을 제공하도록 1개 이상의 보강용 띠지가 수평으로 부착되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분에 관한 것이다.
- [0033] 또한, 본 발명의 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 있어서,
- [0034] 종이원단이 두 개의 톱니모양 원통형 롤러 사이를 통과하여 종이원단의 전체면에 일정한 형태의 주름가공 처리되어 내,외부표면에 다수개의 공기층이 형성되는 단계;
- [0035] 상기 주름가공된 종이원단의 일면에 접착용 바인더를 도포하고, 상기 바인더를 도포한 부위에 미세한 구김처리가 이루어진 상토지지용 시트를 접착하는 단계;
- [0036] 접착용 바인더를 도포한 1개 이상의 보강용 띠지를 상기 상토지지용 시트의 일면에 수평으로 부착하여 속화분 원단으로 제조하는 단계;
- [0037] 상기 제조한 속화분 원단은 리와인더를 통해 롤형태로 감아서 보관 또는 운송하는 단계;
- [0038] 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 관한 것이다.
- [0039] 또한, 본 발명의 롤형태로 감겨진 속화분 원단은 컨테이너의 내부 크기에 맞춰 절단한 뒤, 수목의 뿌리 외부를 감싸도록 원통형으로 말아서 속화분으로 제조하고, 상기 속화분 원단은 종이원단의 주름가공 처리된 부위가 수목 뿌리의 생장에 따라 신축성을 가지고 확장하는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 관한 것이다.
- [0040] 또한, 본 발명의 종이원단은 크라프트지, 중질지, 갠지, 키친타월 원지, 골판지 원지, 골심지, 판지, 천연펄프 중 어느 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 관한 것이다.
- [0041] 또한, 본 발명의 바인더를 도포한 부위에 상토지지용 시트를 접착하는 단계 전에,
- [0042] 상기 상토지지용 시트에 조습처리 또는 스팀처리하여 상토지지용 시트의 미세구김 처리가 용이하도록 수분을 공급하는 것을 특징으로 하는 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 관한 것이다.

발명의 효과

- [0044] 이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분 및 그 제조방법은 생분해성과 친환경성이 뛰어난 종이를 원자재로 하여 주름가공 처리 및 다층 구조화 기술을 적용함으로써 수목의 뿌리가 속화분 외부로 뻗어나가는 것을 막아주는 에어프루닝 기능을 구현하여 수목의 근권부 세균발달을 촉진하면서 수목의 뿌리 활착률이 증대되고 그에 따라 수목의 생존율을 높여주는 효과가 있다.
- [0045] 또한, 신축성을 가지는 기능성 속화분을 제공하여 수목의 근권부 성장과 함께 속화분의 부피도 같이 증가함으로써, 컨테이너 안에서 근권부의 성장이 좀 더 원활하게 이루어질 수 있고, 이러한 특성으로 수목의 성장 정도에 따른 기존의 분갈이, 이식 등 번거로운 작업을 감소시키는 효과가 있다.
- [0046] 또한, 근권부가 있는 상토내 공기층을 벌크화시켜 공기가 골에 머무르는 시간이 증가되도록 하고, 이에 따라 상대적으로 안정된 온도의 공기가 뿌리와 접촉할 수 있게 함으로써, 수목 뿌리의 온도 민감성에 의한 수목생장저하 등의 문제를 크게 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0047] 또한, 생분해가 가능한 소재로 제조됨에 따라 수목의 이식시 컨테이너와 분리하여 근권부와 함께 속화분 전체가 한 덩어리로 이식작업을 수행함으로써, 기존 방식과는 달리 옮겨심기 위한 근권부 포장이나 이식시 플라스틱 재질의 속화분을 분리할 필요가 없어 이식과정 중 흔히 발생하는 뿌리 찢림, 분 깨짐 등의 문제 발생을 방지하여 작업효율을 크게 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 속화분을 나타낸 사시도이고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 속화분을 나타낸 평면도이고,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법을 나타낸 순서도이고,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 속화분 원단 제조공정을 나타낸 모식도이고,

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 상토지지용 시트의 미세 구김처리에 의한 신장효과를 나타낸 모식도이고,

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 보강용 띠지의 적용을 나타낸 모식도이고,

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 부피증가면적과 부피 팽창률을 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0050] 이와 같은 특징을 갖는 본 발명은 그에 따른 바람직한 실시예를 통해 더욱 명확히 설명될 수 있을 것이다.
- [0051] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)")등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본 원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0052] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0053] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 속화분을 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 속화분을 나타낸 평면도이다.
- [0054] 도 1 내지 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분은 전체면에 일정한 형태의 주름가공(11) 처리되어 내,외부표면에 다수개의 공기층(12)이 형성되는 종이원단(10)과; 상기 종이원단(10)의 내부표면에 결합되는 상토지지용 시트(20)와; 보강용 띠지(30)로 구성된다.
- [0056] 상기 종이원단(10)은 도 1 내지 도 2에 도시한 바와 같이, 적용되는 수종, 크기, 사용기간 등에 따라 크라프트지, 중질지, 갠지, 키친타월 원지, 골판지 원지, 골심지, 판지, 천연펄프 중 어느 하나의 재질로 형성되는데, 기계적, 물리적 특성을 고려하여 이루어지며 일정 수준이상의 강도와 내수성을 가지는 원단을 선택한다.
- [0057] 여기서, 상기 종이원단(10)은 전체면에 일정한 형태의 주름가공(11) 처리되는데, 상기 주름가공(11)은 원만한 곡선 형태로써, 일정한 파장 형태, 물결 형태 등으로 형성되어 종이원단(10)의 내,외부 표면에 다수개의 공기층(12)이 형성되고, 상기 공기층(12)에 의해 수목의 뿌리가 속화분 외부로 뻗어나가는 것을 막아주는 에어프루닝 기능을 구현하여 수목의 뿌리 활착률이 증대된다.
- [0058] 본 발명에서 제시한 에어프루닝(air pruning) 기능은 수목 근권부의 뿌리가 생장하는 과정에서 화분의 외부로 뻗어나가는 과정 중 화분밖으로 도출되어 공기와 접촉하게 될 경우 뿌리의 생장이 억제되고 빠져나간 뿌리부분이 공기에 의해 단근되며, 해당 뿌리가 단근된 부위에서 하나의 다수의 잔뿌리로 재생하게 되면서 나타나는 근권부의 세근화를 유도하는 기능을 말한다.
- [0059] 또한, 상기 종이원단(10)은 컨테이너 내에 수목의 뿌리(근권부) 외부를 감싸도록 원통형으로 형성되고, 상기 종이원단(10)은 수목의 뿌리가 지속적으로 생장하여 근권부의 부피가 지속적으로 커짐에 따라 일정 수준으로 크기가 지속적으로 증가할 수 있어 수목의 성장에 따른 근권부 벌크화가 용이하게 이루어지도록 주름가공(11) 처리된 부위가 신축성을 가지고 확장된다.
- [0060] 즉, 상기 종이원단(10)은 일정 폭과 높이의 주름을 가지게 처리함으로써 속화분으로 적용시 공기층(12)을 형성하고 근권부의 성장과 함께 속화분의 내부공간이 증가할 수 있는 공간을 확보하게 되는데, 상기 종이원단(10)이 두 개의 튼니모양 원통형 롤러(1) 사이를 통과함으로써 주름을 가지는 구조를 가지게 되며 이때 바깥쪽으로 돌출된 종이원단(10) 끝에 바인더를 도포하게 된다. 이때 사용할 수 있는 바인더로는 전분, 대두접착제, 고무나무추출액, 아교, 카제인, 로진 등의 천연접착제 또는 다양한 고분자 접착제를 사용할 수 있으나, 바람직하게는 생

분해성 접착제를 적용함으로써 이식시 환경오염을 방지할 수 있다.

- [0061] 그리고, 상기 종이원단(10)의 주름처리시 골의 간격은 0.5 ~ 2cm, 골의 높이는 0.5 ~ 3cm로 구성될 수 있으며 제조된 골의 높이가 0.5cm보다 작을 경우 통기성이 줄어들어 공기 접촉 면적이 줄어들기 때문에 air pruning 효과가 제대로 나타날 수 없으며 곰팡이 발생 위험이 높아질 우려가 있다. 또한, 골의 높이가 3cm보다 클 경우 차지하는 부피가 증가해 불필요한 면적이 증가할 뿐 아니라 변형 저항성이 저하되는 문제가 발생될 수 있다.
- [0062] 또한, 수중에 따라 필요한 경우 속화분의 바깥면 종이원단(10) 표면에 사전에 발근제를 표면 도포처리함으로써 에어프루닝에 의한 뿌리 단근 효과를 증가시키는 공정을 추가할 수 있다. 이때 사용할 수 있는 발근제로는 호르몬제, 칼슘복합제, 아미노산제형, 해조, 인산제, 미생물발근제 등이 있으며, 한정되지는 않으나, 바람직하게는 종자의 분처리 및 살균제로서 사용이 가능한 미생물 발근제와 식물의 환경스트레스 경감 및 발근을 비롯한 비대생장에 관여하는 해조추출물 발근제를 사용할 수 있다.
- [0063] 그리고, 상기 종이원단(10)은 별도의 전처리가 없는 경우 수분에 취약할 수 있기 때문에 내수성, 내습성, 습강성 등의 향상을 위한 표면코팅처리 또는 내침처리를 실시할 수 있으며 이때 액상의 발근제, 방충제, 항곰팡이제 등을 일정량 혼합배합하여 처리함으로써 기능성을 강화할 수 있다.
- [0065] 상기 상토지지용 시트(20)는 도 1 내지 도 2에 도시한 바와 같이, 상토지지용으로써, 주름처리된 종이원단(10)과 접착되는 부직포, 망상형 시트 또는 미세주름 종이 등의 신축성을 가지는 천연섬유 원료로 제조된다. 이때, 상기 상토지지용 시트(20)는 양마, 황마, 아마, 케냐프, 코이어, 면, 목재펄프, 대나무섬유 등 다양한 재료로 제조된 것을 사용할 수 있다.
- [0066] 여기서, 상기 상토지지용 시트(20)는 종이원단(10)이 신축성 있게 확장되는 것에 맞춰 신축성 있게 확장되도록 미세구김처리 상태로 종이원단(10)에 부착되고, 상기 상토지지용 시트(20)의 미세구김처리 상태로 만드는 방법은 이하의 제조방법에서 설명한다.
- [0068] 상기 보강용 띠지(30)는 도 2 및 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 상토지지용 시트(20)의 일면에 부착되어 수목의 생장이후 이식시 종이원단(10)의 고정력을 제공하고, 상기 보강용 띠지(30)는 수평으로 상토지지용 시트(20)에 부착되는데, 종 방향으로 1개 이상 부착된다.
- [0069] 여기서, 상기 보강용 띠지(30)는 화분의 구조적 안정성을 강화하며 수목의 생장이후 이식시 근권부의 고정력을 제공하여 이식의 용이성을 증대시킬 수 있고, 사용되는 띠 또는 끈은 면, 대마, 황마, 코이어, 마닐라 삼과 같은 천연섬유로 이루어진 것을 사용할 수 있으며, 내수성과 인장강도가 높은 크라프트지, 중질지, 코팅지 등의 지류제품을 사용할 수 있다.
- [0070] 그리고, 상기 보강용 띠, 또는 끈은 상토지지용 시트(20)와 압력롤러(2)에서 접착되며 접착이 이루어지는 표면에 바인더를 적용하여 상토지지용 시트와 결합하게 된다. 속화분의 적용용도 및 요구되는 내구성에 따라 보강용 띠지의 종류와 크기, 적용 간격, 적용 접착제 종류를 조절하여 적용할 수 있다. 이때, 접착제를 도포하는 방식은 스프레이, 롤 적용방식, 블레이드 방식 중 적절한 방식의 적용이 가능하다.
- [0072] 이하에서는 상기에서 기술한 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법에 대해 도면을 참고하여 설명한다.
- [0073] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법을 나타낸 순서도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 속화분 원단 제조공정을 나타낸 모식도이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 상토지지용 시트의 미세 구김처리에 의한 신장효과를 나타낸 모식도이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 보강용 띠지의 적용을 나타낸 모식도이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 부피증가면적과 부피 팽창률을 나타낸 개략도이다.
- [0074] 도 3 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 컨테이너 수목재배용 친환경 기능성 속화분의 제조방법은 먼저, 종이원단(10)이 두 개의 톱니모양 원통형 롤러(1) 사이를 통과하여 종이원단(10)의 전체면에 일정한 형태의 주름가공(11) 처리되어 내,외부표면에 다수개의 공기층(12)을 형성한다(S100).
- [0075] 그리고, 상기 주름가공(11)된 종이원단(10)의 일면에 접착용 바인더를 도포하고, 상기 바인더를 도포한 부위에 미세구김 처리가 이루어진 상토지지용 시트(20)를 접착한다(S200).
- [0076] 여기서, 도 4를 참고하여, 톱니모양 원통형 롤러(1)의 회전은 스탬핑 모터 등을 적용하여 단속적(회전하다 멈추고 회전하다 멈추는 방식)으로 이루어지고, 상기 상토지지용 시트(20)의 압력롤러(2)는 연속적(일정하게 회전되

는 방식)으로 진행된다.

- [0077] 또한, 상기 종이원단(10)의 주름의 형성이 단속적으로 이루어짐에 따라 연속적으로 회전하는 압력롤러(2)의 상토지지용 시트(20)는 롤러와 접촉되는 톱니에서 멈추며 추가적으로 미세하게 구겨지는 현상을 나타내며 이렇게 추가적으로 구겨진 구조를 가지는 상토지지용 시트(20)는 일정 시간 이후 회전하면서 일정 정도 구겨진 상태로 종이원단(10)과 결합하게 된다. 이러한 방식으로 추가적인 신축성을 가지지 않거나 크래펑 처리 등이 사전에 적용되는 얇은 상토지지용 시트(20)도 적용이 가능하게 되고 이러한 미세하게 구겨진 구조의 시트는 향후 속화분의 부피팽창을 가능하게 한다.
- [0078] 그리고, 톱니모양 원통형 롤러(1)의 단속적 회전시간을 조정함에 따라, 상토지지용 시트의 압력롤러(2) 간 회전 속도 차에 의한 미세한 구겨짐의 형성정도가 달라지게 되며, 상기 톱니모양 원통형 롤러(1)와 상토지지용 시트(20)의 압력롤러(2)의 속도 차이가 커질수록 상토지지용 시트(20)의 구겨짐이 많아지고 커지게 되고 과도한 구겨짐의 발생이 나타날 수 있기 때문에 톱니모양 원통형 롤러(1)의 단속적 회전속도는 상토지지용 시트(20)의 압력롤러(2)의 70% 이상에서 선정하는 것이 바람직하다.
- [0079] 또한, 적용되는 상토지지용 시트(20)의 물성과 특성에 따라 필요할 경우 상토지지용 시트(20)는 구겨짐이 용이하게 발생될 수 있도록 사전에 조습처리 또는 스팀처리를 거쳐 미세톱니모양 롤러(4)를 통과시킴으로써 미세구김을 사전에 형성시킬 수 있으며, 이를 위한 조습처리장치(3) 또는 스팀처리장치(3)는 상토지지용 시트(20)의 압력롤러(2) 전에 위치할 수 있다. 조습처리 공정을 추가하여 속화분을 제조하는 경우 제품의 건조를 위한 열풍 건조, IR 건조 등의 후처리 건조공정이 추가될 수 있다. 이때, 상기 미세톱니모양 롤러(4)는 두 개의 미세톱니모양 롤러(4)로 형성되는데, 압력롤러(2)와 조습처리장치(3) 사이에 형성되어 압력롤러(2)에 의해 당겨지면서 이동되는 상토지지용 시트(20)가 두 개의 미세톱니모양 롤러(4)를 통과하면서 미세한 구김이 형성되는 것이다.
- [0080] 그런 다음, 도 6을 참고하여, 접착용 바인더를 도포한 1개 이상의 보강용 띠지(30)를 상기 상토지지용 시트(20)의 일면에 수평으로 부착하여 속화분 원단으로 제조한다(S300).
- [0081] 여기서, 상기 보강용 띠지(30)는 속화분의 제조시 속화분의 크기에 따라 1개 이상의 신축성 띠, 끈 또는 띠지를 적용하여 속화분을 제조함으로써, 속화분의 구조적 안정성을 강화하며 수목의 생장이후 이식시 근권부의 고정력을 제공하여 이식의 용이성을 증대시킬 수 있다. 이때 사용되는 띠 또는 끈은 면, 대마, 황마, 코이어, 마닐라 삼과 같은 천연섬유로 이루어진 것을 사용할 수 있고, 내수성과 인장강도가 높은 크라프트지, 중질지, 코팅지 등의 지류제품을 사용할 수 있다.
- [0082] 그리고, 보강용 띠, 또는 끈은 상토지지용 시트(20)와 압력롤러(2)에서 접촉되며 접착이 이루어지는 표면에 바인더를 적용하여 상토지지용 시트(20)와 결합하게 된다. 속화분의 적용 용도 및 요구되는 내구성에 따라 보강용 띠지(30)의 종류와 크기, 적용 간격, 적용 접착제 종류를 조절하여 적용할 수 있다. 이때, 접착제를 도포하는 방식은 스프레이, 롤 적용방식, 블레이드 방식 중 적절한 방식의 적용이 가능하다.
- [0083] 그런 다음, 상기 제조한 속화분 원단은 리와인더를 통해 롤형태로 감아서 보관 또는 운송한다(S400).
- [0084] 여기서, 제조된 시트(매트)상의 속화분은 운송·보관효율 증대를 위하여 리와인더를 통해 일정한 길이로 감아 롤형태로 보관 및 운송되는데, 이러한 속화분 원단은 최종 사용단계에서 적용되는 컨테이너의 크기에 맞추어 절단되고 각각의 길이로 절단된 속화분 원단은 원통형으로 말아서 속화분으로 제조되며, 구조적 완성을 위해 일정 크기로 말린 속화분 원단의 겹치는 부분을 다양한 바인더로 접합하거나, 테이프, 스테이플러식 고정침, 11자형 핀(클립) 등을 통해 접합할 수 있다.
- [0085] 이렇게, 제조된 속화분 원단을 적용되는 컨테이너의 내경을 고려하여 일정크기로 재단하고 일정부분을 겹쳐 접착 또는 결합시킴으로써 속화분을 제조할 수 있고, 이렇게 성형된 속화분을 컨테이너 속에 존치하여 상토를 넣어 수목을 재배한다.
- [0086] 또한, 속화분의 적용 시 일정크기 이상의 근권부를 가지고 있는 수목의 경우 이식시 상토와 함께 수목의 근권부를 속화분 원단으로 말아서 재단 및 접착함으로써 컨테이너 이식전 일체형 수목묘를 준비할 수 있다.
- [0087] 신축에 따른 부피 팽창율은 높이 h 의 속화분 지름 r 에서 그 직경이 x 만큼 증가할 경우, 부피증가면적은 이하의 [수학식 1] 및 도 7과 같다.

수학식 1

$$\left(\pi \left(\frac{r+x}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{r}{2} \right)^2 \right) \times h$$

부피 팽창률은 이하의 [수학식 2] 및 도 7과 같이 계산되며, 이러한 부피 증가는 속화분 내의 근권부의 용이한 성장을 가져올 수 있다.

수학식 2

$$\left(\pi \left(\frac{r+x}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{r}{2} \right)^2 \right) \times \left(\frac{4 \times 100}{\pi r^2} (\%) \right)$$

실시예 1 : 상토지지층 적용에 따른 공기층 형성효과

상토지지층의 적용방법에 따라 공기층 형성효과를 확인하였다. 속화분은 컨테이너 내부에 존치하기 때문에 상토지지층을 적용함으로써 상토지지층과 컨테이너 화분 사이에 주름층이 존재하고 이러한 부분에 공기층이 형성되는 것을 볼 수 있다.

실시예 2 : 상토지지층 시트의 미세구김 처리를 통한 속화분 원단의 신축성변화에 의한 확장성 강화

이하의 [표 1]에서처럼, 속화분 제조공정에서 주름처리물리는 스탬핑모터 적용을 통해 단속적으로 회전하고 이에 결합되는 상토지지용 시트를 회전하는 압력롤은 연속적으로 회전하게 되면서 각 원단의 회전시 속도차가 발생되고 이러한 속도차는 압력롤에서 접착과 함께 압력받는 과정중 단속적인 멈춤을 가져와 연속적으로 회전하는 상토지지용 시트의 추가적인 구김이 발생된다. 이러한 구김이 발생된 상토지지용 시트가 포함된 속화분의 경우 신장률이 크게 증대되는 것을 확인할 수 있다.

표 1

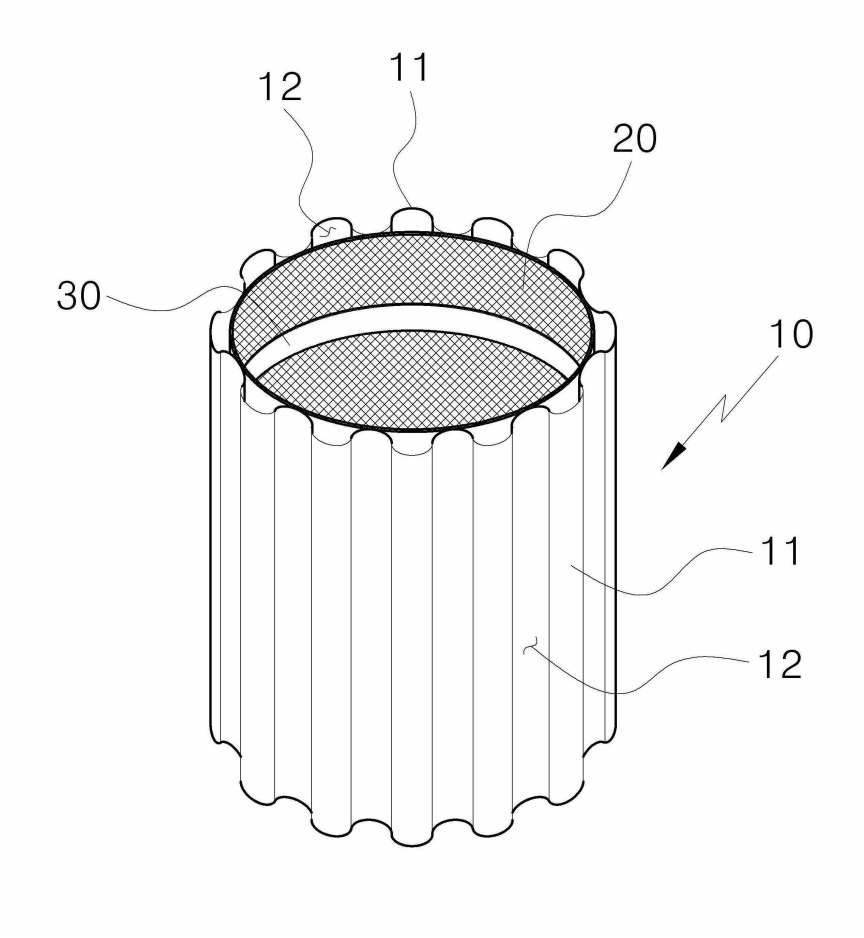


실시예 3 : 개발 속화분의 적용에 따른 수목의 컨테이너 생장실험

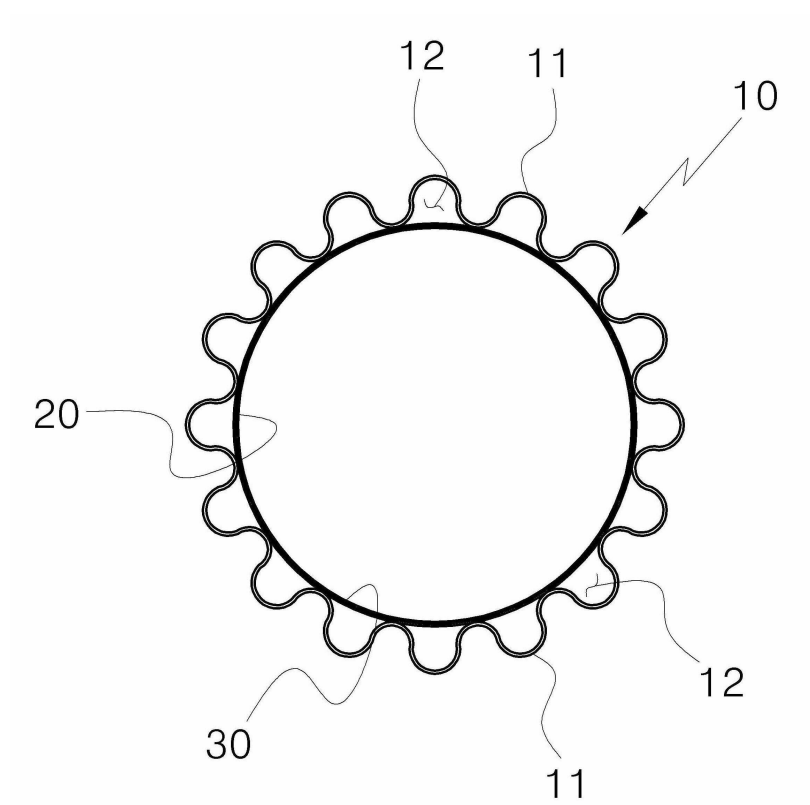
대표적으로 사용되는 플라스틱 화분과 본 발명에서 발명된 속화분의 뿌리 발달률을 비교하기 위하여 조경용 수

도면

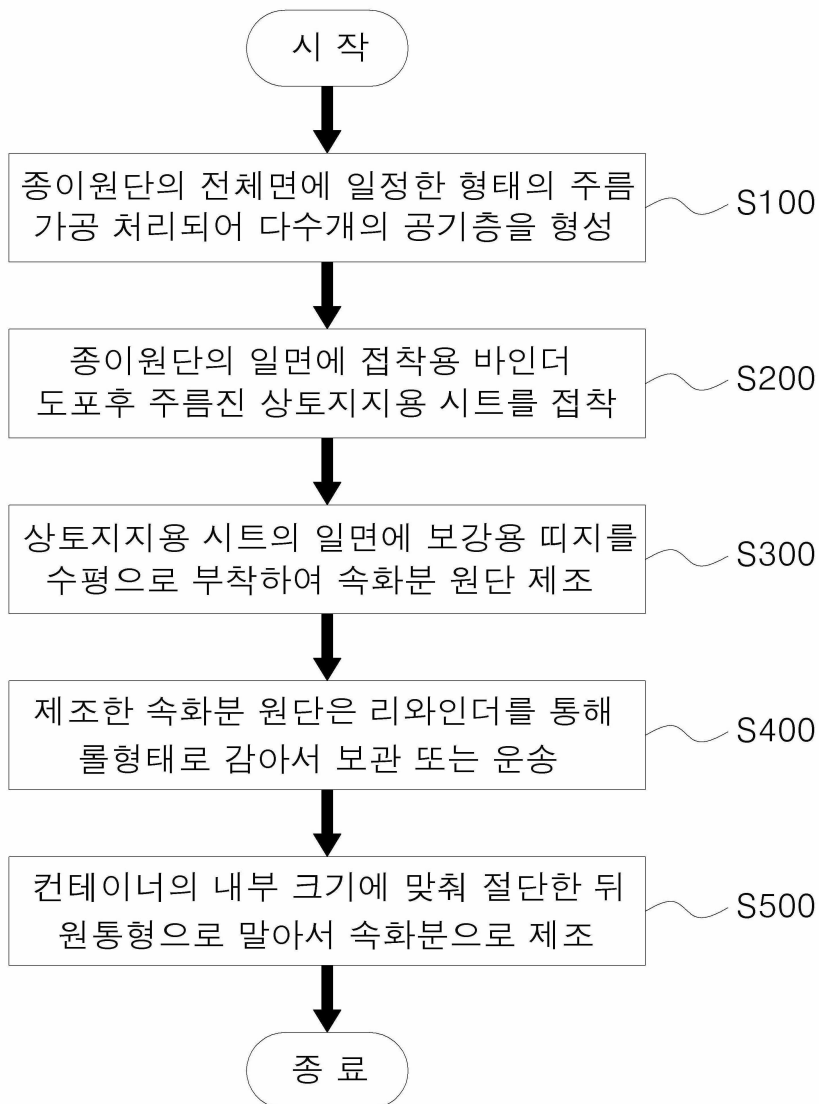
도면1



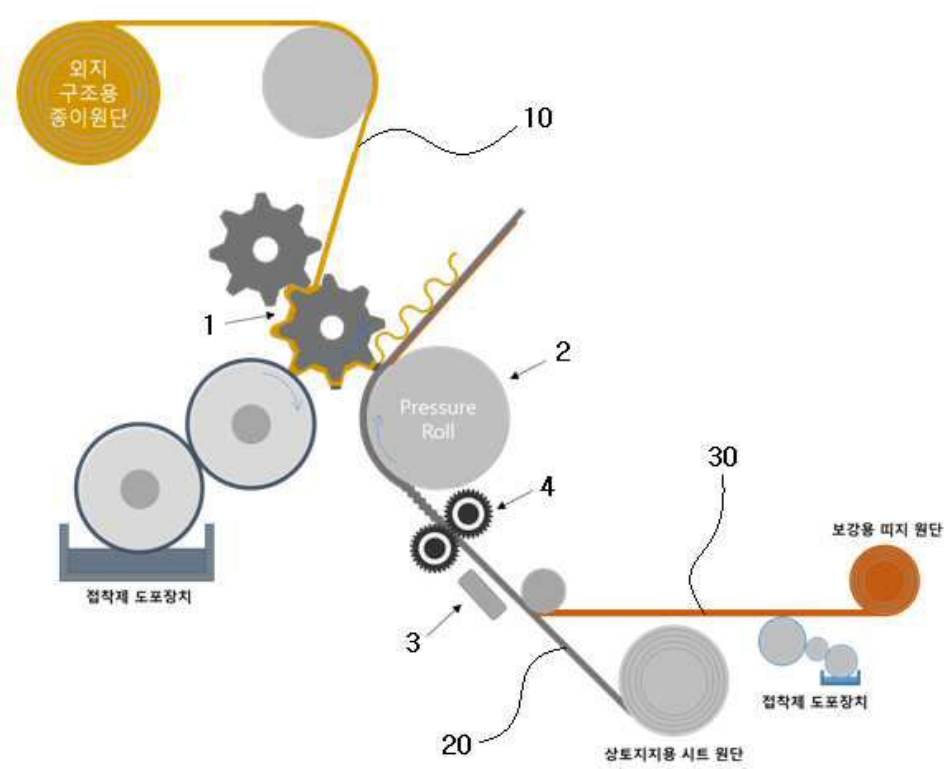
도면2



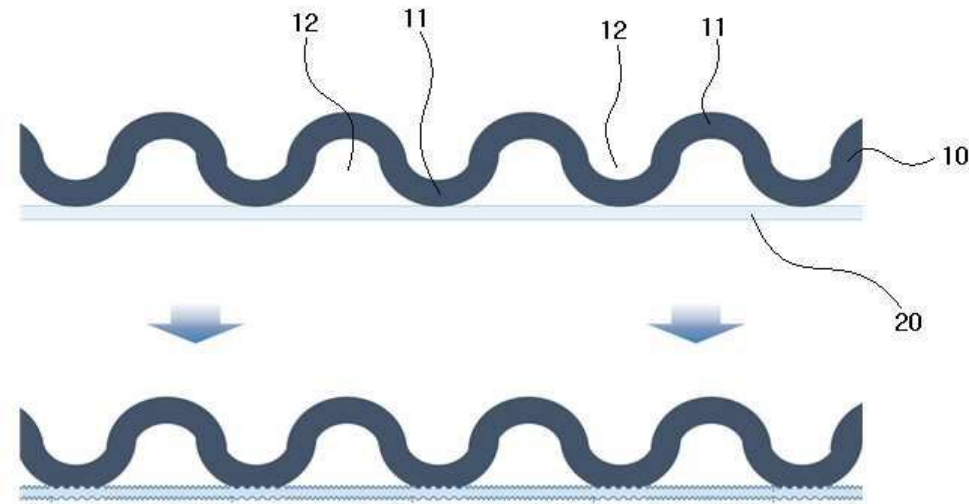
도면3



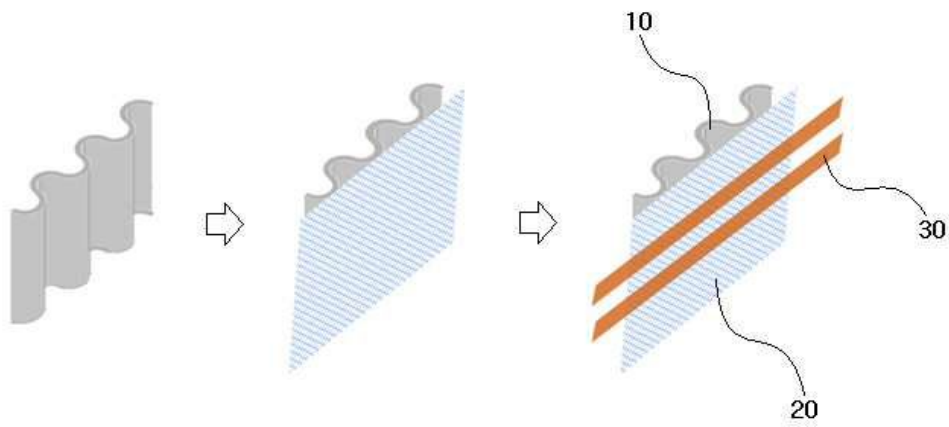
도면4



도면5



도면6



도면7

