



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0102171
(43) 공개일자 2015년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/24 (2006.01) A01M 7/00 (2014.01)
B32B 5/28 (2006.01) C08L 31/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0023566
(22) 출원일자 2014년02월27일
심사청구일자 2014년02월27일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
호원대학교산학협력단
전라북도 군산시 임피면 호원대3길 64
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
공창덕
광주광역시 서구 치평로 35, 205동 1403호 (치평동, 금호쌍용아파트)
박현범
전라북도 군산시 대명길 3, 103동 501호 (대명동, 현대메트로타워)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크

(57) 요약

본 발명은 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크에 관한 것으로, 구체적으로는 친환경 아마 섬유와 비닐 에스테르를 이용하여 복합재를 제조하고 이를 차량용 농약 탱크로 적용한 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(71) 출원인

재단법인 전남테크노파크

전남 순천시 해룡면 호두리 6블럭

(주) 지우테크

전라남도 화순군 도곡면 도곡농공길 12-3

더 에이엠알씨 워드 보잉

영국, 에스60 5티제트, 로더럼, 캣클리프, 왈리스
웨이, 어드밴스트 매뉴팩처링 파크

(72) 발명자

이호연

광주광역시 북구 호동로 99, 102동 701호 (문흥동,
우성우산아파트)

김인권

전라남도 순천시 해룡면 율촌산단1로 50

이정환

영국, 에스60 5티제트, 로더럼, 캣클리프, 왈리스
웨이, 어드밴스트 매뉴팩처링 파크, 더 에이엠알씨
워드 보잉

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012D002

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 연구개발특구진흥재단

연구사업명 2012년 특구기술사업화사업(국제공동기술사업화)

연구과제명 친환경 섬유 복합재를 사용한 RTM 제조 공정 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2012.06.01 ~ 2014.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

섬유부 및 수지부로 이루어지는 복합재로서,

상기 섬유부를 친환경 소재인 아마(flax), 대마(hemp), 황마(jute), 사이잘(sisal), 헤네켄(henequen) 및 코이어(coir) 중 어느 하나의 식물 섬유로 구성한 것을 특징으로 하는 친환경 아마 섬유 복합재.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 섬유부는 소정 넓이의 식물 섬유 직물을 복수의 층으로 적층시켜 형성한 것을 특징으로 하는 친환경 아마 섬유 복합재.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 식물 섬유 직물은 아마로 구성된 직물인 것을 특징으로 하는 친환경 아마 섬유 복합재.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 수지부는 비닐 에스테르(vinyl ester)로 구성된 것을 특징으로 하는 친환경 아마 섬유 복합재.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항의 친환경 아마 섬유 복합재로 구성된 농약 탱크.

청구항 6

소정 형상의 금형에 복수의 아마 섬유 직물을 소정 갯수의 층으로 적층하는 준비단계;

상기 금형을 밀폐시켜 진공 상태로 전환한 후 진공압에 의해 수지가 주입되게 하는 수지 주입단계; 및

상기 주입된 수지가 복수의 아마 섬유 직물과 결합하여 하나의 복합재로 성형되는 성형단계;를 포함하는 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 수지 주입단계는 브이에이알티엠(vacuum assisted resin transfer molding, VARTM) 공법을 이용하는 것을 특징으로 하는 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법.

청구항 8

제 6항 또는 제 7항의 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법으로 제조된 복합재로 구성된 농약 탱크.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크에 관한 것으로, 구체적으로는 친환경 아마 섬유와 비닐 에스테르를 이용하여 복합재를 제조하고 이를 차량용 농약 탱크로 적용한 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 농가, 과수원 등에서는 농약의 살포를 위해 농약 살포 차량을 사용하고 있는데, 농약 살포 차량에는 액체 상태의 농약을 저장하기 위한 농약 탱크가 탑재되어 있다.

[0003] 또한, 종래의 농약 탱크는 일반적으로 유리 섬유 및 카본 섬유를 포함하는 인공 재료와 합성 수지를 가공한 복합체로만 제조된다.

[0004] 여기서, 상기 복합재는 수작업을 통해 섬유의 적층 및 수지 함침을 실시하는 수적층 성형법, 열과 압력을 동시에 가할 수 있는 가압로에서 보강섬유와 수지의 혼합물을 성형하는 오토클레이브(autoclave) 성형법 또는 섬유로 프리폼을 형성한 후 금형에서 수지를 주입하여 성형하는 알티엠(resin transfer molding, RTM) 공법을 이용하여 제조할 수 있다.

[0005] 한편, 기존의 농약 탱크는 대부분 인공 재료로만 제조되었고 친환경적인 소재는 전혀 제공되지 못하였으므로, 친환경 소재에 대한 관심이 커짐에도 실질적인 소비자의 제품 선택을 제한하고 비용의 증가 및 환경의 오염 등의 문제점이 발생하였다.

[0006] 따라서, 기존의 복합재에 비해 상대적으로 환경 오염의 우려도 적고 비용의 소모가 적으며 자연에서 획득할 수 있는 재료를 개발할 필요가 있다.

[0007] 또한, 친환경 소재를 이용하여 복합재를 구성한 경우에도 인공 재료의 강도와 근사한 수준의 강도를 가지며, 제조 비용이 저렴하고 대량 생산이 용이한 복합재의 제조방법도 제공될 필요가 있는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명자들은 농약 살포 차량에 탑재되는 농약 탱크를 친환경 소재로 구성된 복합재로 제조하여 소비자에게 제품 선택의 폭을 넓히고자 연구 노력한 결과, 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크의 기술적 구성을 개발하게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 친환경 소재와 수지로 구성된 친환경 아마 섬유 복합재, 그 제조방법 및 이를 이용한 농약 탱크를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 섬유부 및 수지부로 이루어지는 복합재로서, 상기 섬유부를 친환경 소재인 아마(flax), 대마(hemp), 황마(jure), 사이잘(sisal), 헤네켄(henequen) 및 코이어(coir) 중 어느 하나의 식물 섬유로 구성한 것을 특징으로 하는 친환경 아마 섬유 복합재를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 친환경 아마 섬유 복합재로 구성된 농약 탱크를 제공한다.

[0013] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 섬유부는 소정 넓이의 식물 섬유 직물을 복수의 층으로 적층시켜 형성한다.

[0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 식물 섬유 직물은 아마로 구성된 직물이다.

- [0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 수지부는 비닐 에스테르(vinyl ester)로 구성한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 소정 형상의 금형에 복수의 아마 섬유 직물을 소정 갯수의 층으로 적층하는 준비단계; 상기 금형을 밀폐시켜 진공 상태로 전환한 후 진공압에 의해 수지가 주입되게 하는 수지 주입단계; 및 상기 주입된 수지가 복수의 아마 섬유 직물과 결합하여 하나의 복합재로 성형되는 성형단계;를 포함하는 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법을 제공한다.
- [0017] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 수지 주입단계는 브이에이알티엠(vacuum assisted resin transfer molding, VARTM) 공법을 이용한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법으로 제조된 복합재로 구성된 농약 탱크를 제공한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [0020] 먼저, 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재에 의하면, 친환경적인 식물 섬유 직물을 이용하여 복합재로 형성할 수 있어서, 기존의 유리 섬유 또는 카본 섬유를 포함하는 인공적인 소재로만 제조되던 복합재를 대체하는 자연 친화적인 복합재를 제공할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법에 의하면, 브이에이알티엠(vacuum assisted resin transfer molding, VARTM) 공법을 이용하므로 설비의 설치비용이 적고 복합재의 크기 제한이 거의 없으며 복합재의 제조 시간이 최소화되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크에 의하면, 농약 탱크를 친환경 아마 섬유 복합재로 구성함에 따라, 농가, 과수원 등의 소비자에게 환경 오염의 우려 및 비용의 부담이 적고, 안정성 측면에서는 우수한 농약 탱크를 제공할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재의 단면을 개략적으로 나타내는 도면.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법을 나타내는 블록도.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크를 나타내는 도면.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크의 구조 해석을 통한 응력 해석 결과를 나타내는 도면.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크의 구조 해석을 통한 변위 해석 결과를 나타내는 도면.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크의 구조 해석을 통한 좌굴 해석 결과를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면에 도시된 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0026] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재의 단면을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재는 섬유와 합성수지가 결합하여 형성된 복합재로서, 인공적인 소재의 사용이 적어 친환경적이며, 섬유로 이루어진 섬유부(110)와 합성수지로 이루어진 수지부(120)로 구성된다.
- [0029] 상기 섬유부(110)는 복합재의 뼈대로 기능하여 기계적인 물성을 향상시키기 위한 것으로, 인공적인 재료인 유리 섬유 또는 카본섬유를 사용하지 않고 친환경적인 식물 섬유를 재료로 사용하여 형성하게 된다.

- [0030] 또한, 상기 섬유부(110)는 소정 넓이의 식물 섬유 직물을 복수의 층으로 적층시켜 형성할 수 있으며, 적층된 식물 섬유 직물을 가압, 압착 또는 편칭 등의 방법으로 고정시켜 구비할 수도 있다.
- [0031] 또한, 상기 식물 섬유 직물은 식물 섬유를 직물 형태로 형성한 것으로, 상기 식물 섬유는 친환경 소재인 아마(flax), 대마(hemp), 황마(jute), 사이잘(sisal), 헤네켄(henequen) 및 코이어(coir)를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 상기 식물 섬유 직물을 아마 섬유로 구비하였다.
- [0032] 여기서, 상기 아마 섬유는 기계적 강도 및 강성, 진동 흡수 특성이 뛰어나며 다른 섬유에 비해 상대적으로 비용이 저렴하고 생산량이 높은 장점이 있다.
- [0033] 상기 수지부(120)는 상기 섬유부의 외부를 둘러싸고 복합재의 외관을 형상화하는 것으로, 다양한 종류의 합성 수지로 구비할 수 있으나 열 경화성 수지를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0034] 또한, 상기 수지부(120)는 비닐 에스테르, 에폭시 수지 또는 페놀 수지로 구비할 수 있고, 본 발명에서는 상대적으로 비용의 소모가 적고 제작이 용이한 비닐 에스테르(vinyl ester)로 구비하였다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법을 나타내는 블록도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재 제조방법은 브이에이알티엠(vacuum assisted resin transfer molding, VARTM) 공법을 이용하여 수지를 주입하도록 구비되며, 먼저, 섬유 직물을 금형에 적층하여 준비하게 된다(S110).
- [0037] 이때, 상기 금형은 상면 및 하면이 서로 다른 특성을 갖도록 형성되어 있으며, 예를 들면, 상기 하면은 견고한 형태로서 압력이 가해지더라도 변형이 없도록 구비되나 상기 상면은 유연한 형태로 구비되게 된다.
- [0038] 또한, 상기 섬유 직물은 복수 개의 아마 섬유 직물로 구비할 수 있으며, 상기 복수 개의 아마 섬유 직물을 상기 금형의 하면에 소정 갯수의 층으로 적층하게 된다.
- [0039] 다음, 상기 금형에 수지를 주입시키게 된다. 이때에는, 상기 금형의 상면을 덮어 밀폐시키고 상기 금형의 내부의 공기를 빼서 진공 상태가 되게 한다(S120).
- [0040] 또한, 상기 금형 내부가 진공 상태가 되면서 진공압에 의해 수지가 상기 금형의 내부로 주입되며, 상기 금형에 거치되어 있는 상기 복수 개의 아마 섬유 직물을 함침시키게 된다.
- [0041] 또한, 상기 금형의 상면이 유연하므로 상기 진공압에 의한 수직 압력이 작용하게 되고, 상기 수지의 기포를 감소시키고 섬유 체적율은 향상시키며 상기 수지가 완전히 충전되는 시간을 최소화할 수 있게 된다.
- [0042] 다음, 상기 주입된 수지가 복수의 아마 섬유 직물과 결합하여 하나의 복합재로 성형되게 되는데, 이때에는, 상기 금형 하면의 형상으로 형상화하게 된다(S130).
- [0043] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크를 나타내는 도면이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크의 구조 해석을 통한 응력 해석 결과를 나타내는 도면이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크의 구조 해석을 통한 변위 해석 결과를 나타내는 도면이며, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크의 구조 해석을 통한 좌굴 해석 결과를 나타내는 도면이다.
- [0044] 먼저, 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크(200)는 친환경적인 소재로 형성된 것으로, 농약 등의 액체를 수용할 수 있도록 내부 공간이 비어 있고, 또한, 수용된 액체가 유출되지 않도록 기밀을 유지하는 형태를 갖도록 형성된다.
- [0045] 여기서, 상기 농약 탱크(200)는 본 발명의 일실시예에 따른 친환경 아마 섬유 복합재로 구성할 수 있으며, 외관 형태는 종래의 농약 탱크와 동일하게 형성할 수 있을 것이다.
- [0046] 또한, 상기 농약 탱크(200)의 바닥면을 형성하는 친환경 아마 섬유 복합재는 농약 탱크(200)에 수용된 액체의 하중을 견딜 수 있도록 6 내지 10 플라이(plies) 두께로 구비할 수 있고, 특히, 8 플라이(plies) 두께로 구비하는 것이 바람직하다.
- [0047] 또한, 상기 농약 탱크(200)의 벽면 및 상부면을 형성하는 친환경 아마 섬유 복합재의 경우에는 상대적으로 하중이 적으므로 4 내지 6 플라이(plies) 두께로 구비할 수 있고, 바람직하게는 5 플라이(plies) 두께로 구비할 수

있다.

[0048] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 농약 탱크(200)는 최대 압축 응력이 17.4MPa이고, 최대 인장 응력은 12.1MPa로 나타나 안전성 측면에 충분한 성능을 갖는 것으로 확인되었다.

[0049] 또한, 상기 농약 탱크(200)의 변위 해석 결과를 살펴보면, 특히, 하중이 크게 작용하는 바닥면에서 21.2mm로 측정됨에 따라, 농약 살포 차량에 탑재하여 사용할 때에도 충분한 안정성을 제공할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 상기 농약 탱크(200)의 좌굴 하중 배수는 7.3으로 측정되어 좌굴에 안정적임을 알 수 있다.

[0050] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

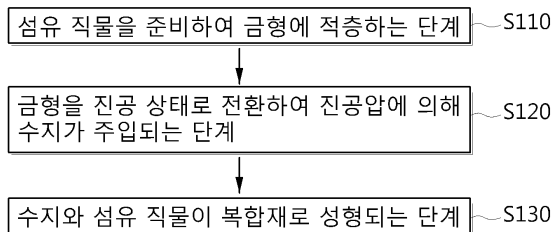
[0051] 110 : 섬유부 120 : 수지부

도면

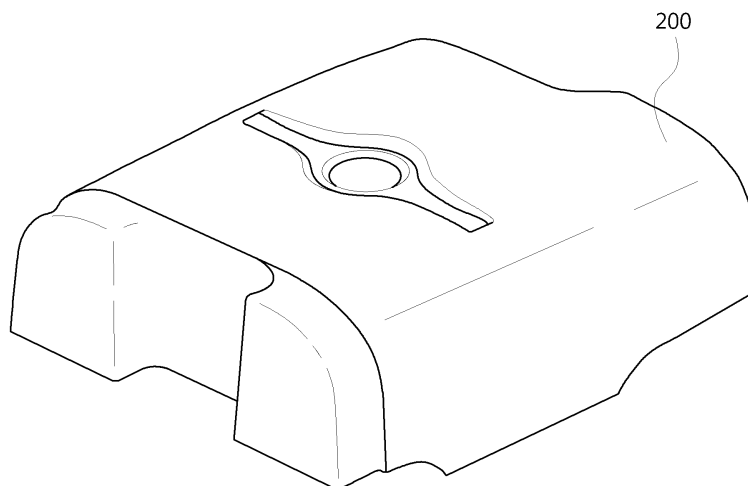
도면1



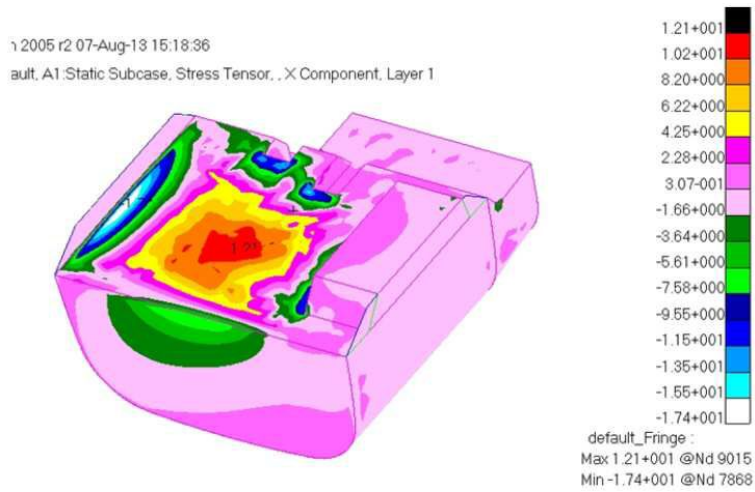
도면2



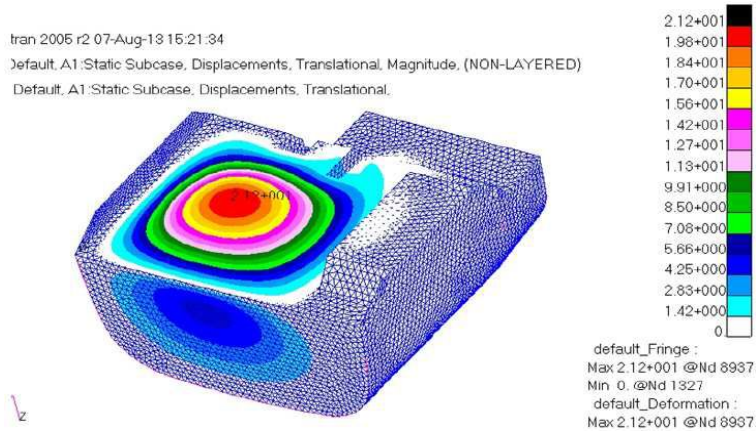
도면3



도면4



도면5



도면6

