



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월18일

(11) 등록번호 10-2192939

(24) 등록일자 2020년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 1/06 (2006.01) F17C 13/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F17C 1/06 (2013.01)
F17C 13/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0093520

(22) 출원일자 2019년07월31일

심사청구일자 2019년07월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009144733 A*

US20060260376 A1*

KR100273054 B1

KR1020050039603 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

박운영

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

박영빈

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(74) 대리인

제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 홍기정

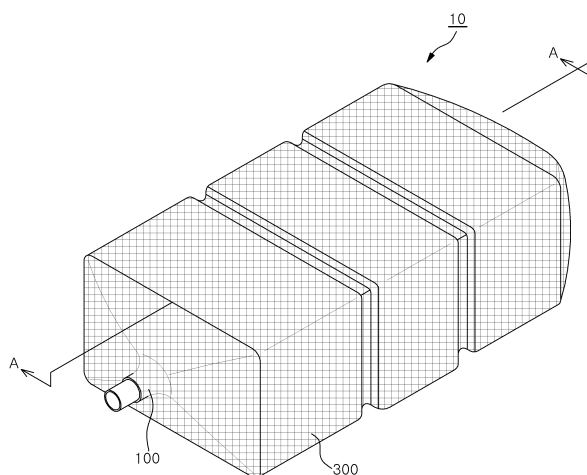
(54) 발명의 명칭 차량용 고압 연료 탱크 및 그 제조 방법

(57) 요약

차량용 고압 탱크 및 그 제조 방법이 개시된다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수 개가 제공되는 라이너로서, 복수 개의 상기 라이너는 서로 구분되는 영역을 가지되 서로 결합되어 하나의 탱크 형태를 형성할 수 있고, 복수 개의 상기 라이너가 길이 방향으로 서로 연결되는 경계부에 원주 방향을 따라 강성 홈이 형성되도록 상기 경계부의 단부에 상기 강성 홈의 일부를 이루는 부분 홈이 형성된 라이너; 이웃하는 두 개의 상기 경계부의 단부를 지지하기 위해 상기 라이너의 내부에 삽입되며, 상기 경계부의 단부와 접촉하도록 제공되는 축 가이드; 및 유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어지며, 상기 라이너의 외주면에 권취되며, 상기 강성 홈과 대응되는 부위에 섬유사 홈이 형성된 섬유사 부재를 포함하는, 차량용 고압 탱크가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F17C 2201/0147 (2013.01)
F17C 2203/012 (2013.01)
F17C 2203/0604 (2013.01)
F17C 2203/0619 (2013.01)
F17C 2203/0663 (2013.01)
F17C 2205/0126 (2013.01)
F17C 2209/2154 (2013.01)
F17C 2221/033 (2013.01)
F17C 2270/0168 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수 개가 제공되는 라이너로서, 복수 개의 상기 라이너는 서로 구분되는 영역을 가지되 서로 결합되어 하나의 탱크 형태를 형성할 수 있고, 복수 개의 상기 라이너가 길이 방향으로 서로 연결되는 경계부에 원주 방향을 따라 강성 홈이 형성되도록 상기 경계부의 단부에 상기 강성 홈의 일부를 이루는 부분 홈이 형성된, 라이너;

이웃하는 두 개의 상기 경계부의 단부를 지지하기 위해 상기 라이너의 내부에 삽입되며, 상기 경계부의 단부와 접촉하도록 제공되는 축 가이드; 및

유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어지며, 상기 라이너의 외주면에 권취되며, 상기 강성 홈과 대응되는 부위에 섬유사 홈이 형성된 섬유사 부재;를 포함하고,

상기 경계부의 단부는 상기 고압 탱크의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 상기 축 가이드 위에 얹혀지도록 배치되는,

차량용 고압 탱크.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 축 가이드는 상기 경계부의 단부와 접촉되는 부분에 형성되는 슬라이드 면을 포함하는,

차량용 고압 탱크.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 라이너는 금속 재료 또는 물에 녹는 수용성 재료로 이루어지는,

차량용 고압 탱크.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 강성 홈 및 상기 섬유사 홈은 상기 고압 탱크의 길이 방향을 따라 소정 간격 이격되게 형성되고,

상기 섬유사 홈에는 강도 보강을 위한 보강용 필라멘트가 권취되는,

차량용 고압 탱크.

청구항 6

서로 결합되어 하나의 탱크 형상을 이루도록 소정 형상으로 각각 분할된 복수 개의 라이너를 마련하는 단계;

복수 개의 상기 라이너가 서로 결합되어 이루는 상기 탱크의 내부에 삽입되도록 적어도 1개 이상의 축 가이드를 마련하는 단계;

유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어진 섬유사 부재를 마련하는 단계;

상기 축 가이드 상에 이웃하는 라이너의 각 경계부의 단부를 각각 이격되게 올려 놓는 단계;

서로 이격된 라이너의 외주면에 상기 섬유사 부재를 권취하는 단계;

상기 섬유사 부재의 권취가 완료되면, 서로 이격된 라이너를 상기 축 가이드 상에서 슬라이딩시켜 상기 각 경계부의 단부가 서로 맞붙도록 연결시키는 단계; 및

이웃하는 상기 라이너의 경계부에 형성된 강성 홈의 내부로 상기 섬유사 부재가 삽입되도록 상기 섬유사 부재를 가압하여 상기 섬유사 부재에 섬유사 홈을 형성시키는 단계;를 포함하는,

차량용 고압 탱크의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 섬유사 홈을 형성시키는 단계는,

상기 강성 홈에 대응되는 상기 섬유사 부재의 외표면에서 가압기를 이용하여 상기 섬유사 부재를 상기 강성 홈 쪽으로 가압하여 상기 섬유사 부재가 상기 강성 홈에 삽입되도록 하는,

차량용 고압 탱크의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

강도 보강을 위하여 상기 섬유사 홈에 보강용 필라멘트를 감는 단계를 더 포함하는,

차량용 고압 탱크의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 고압 연료 탱크 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 자동차의 배출 가스로 인한 공해가 날로 심각해지면서 저공해 자동차 연료에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 기존의 가솔린이나 경유를 대체하여 고압기체 연료(예컨대, 수소)를 에너지 원으로 하는 고압기체 연료 차량이 개발되고 있다.

[0003] 고압기체 연료는 수소, 천연가스, 석탄가스, 오일가스, 유정가스, 탄쟁가스 등의 가스를 대략 200bar 이상으로 압축한 것으로, 경유 연료와는 달리 매연이나 미세 먼지가 전혀 발생하지 않고 소음 발생도 절반 수준이다.

[0004] 또한, 오존을 생성하는 물질인 질소산화물은 경유 차량의 37% 정도이며 일산화탄소와 탄화수소는 각각 41%와 16%로 매우 낮은 것을 확인할 수 있다.

[0005] 고압기체 연료 차량의 기본 구조는 일반적인 가솔린, 경유, 전기 자동차의 구조와 동일하며, 연료 계통에서 차이가 있다. 즉, 고압기체 연료 차량은 고압으로 압축된 고압기체 연료가 고압 탱크에 저장되며, 압축된 고압기체 연료는 고압 탱크로부터 연료 배관을 거쳐 감압 밸브에서 사용 압력으로 감압된 후 공기와 혼합되어 엔진 내부로 공급될 수 있다.

[0006] 고압기체 연료는 폭발의 위험성이 내재되어 있기 때문에 두꺼운 금속재료를 성형하여 제조한 고압 탱크에 저장되어 사용된다. 그러나, 금속 재료로 성형된 고압 탱크는 자체 중량이 상당하여 차량의 연비를 악화시키는 문제가 있다.

[0007] 이에, 종래에는 이러한 문제점을 개선하기 위해 "대한민국 실용신안공고 1996-0005988호"에 연료 용기의 내염성과 내충격성이 향상된 고압기체 연료 차량용 연료용기가 개시되어 있다.

[0008] 상기한 종래의 고압기체 연료 차량용 연료용기는 내부가 빈 원통 형상의 실린더와, 실린더의 양단에 일체상으로 연결된 반구 모양의 돔을 포함하여 구성되는 라이너에 의해서 내부에 공간이 형성되며, 이러한 공간에 고압기체 연료가 저장된다.

[0009] 상기 라이너는 알루미늄 등의 경금속을 가공하여 형성한 것으로서, 라이너의 외주면에는 복합재층이 형성된다.

복합재층은 라이너의 내구성을 높이기 위한 것으로, 유리섬유와 탄소섬유로 이루어진 필라멘트(섬유사)가 적용되며, 이 필라멘트가 라이너의 외주면에 나선 감기나 원주방향 감기 등과 같은 둘러 감는 직조 방법으로 설치된다.

[0010] 그러나, 상술한 바와 같은 종래의 고압기체 연료 차량용 연료용기는 제작이 완료되어 차량에 장착된 후에는 차량의 폐차시까지 교체 없이 사용되어야 함에도 불구하고 내부에 수용되는 고압기체 연료의 높은 압력에 의하여 균열이 발생하고, 특히 고압기체 연료의 높은 압력에 의하여 실린더 형태를 갖는 용기에서 압력을 받는 부분이 부풀러 오르는 현상(이하, "팽윤 현상"이라 한다)이 발생하여 연료 용기로서의 안정성 문제가 대두되고 있다.

[0011] 이와 같이 연료용기의 균열이나 팽윤 현상이 발생하면 고압기체 연료가 누설될 수 있고, 이는 차량의 폭발 사고와 연결될 수 있어 인명 피해를 유발할 수 있는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국실용신안공고 20-1996-0005988호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 실시예는, 섬유사를 이용한 연료 탱크 제조에 있어 종래의 원통형 탱크의 설치 공간 및 중량 대비 연료 수용 체적을 증대시키며, 연료 탱크의 내부에 수용된 고압기체의 압력에 의하여 팽윤 현상이 발생하지 않고 충분히 견딜 수 있는 차량용 고압 연료 탱크 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수 개가 제공되는 라이너로서, 복수 개의 상기 라이너는 서로 구분되는 영역을 가지되 서로 결합되어 하나의 탱크 형태를 형성할 수 있고, 복수 개의 상기 라이너가 길이 방향으로 서로 연결되는 경계부에 원주 방향을 따라 강성 홈이 형성되도록 상기 경계부의 단부에 상기 강성 홈의 일부를 이루는 부분 홈이 형성된 라이너; 이웃하는 두 개의 상기 경계부의 단부를 지지하기 위해 상기 라이너의 내부에 삽입되며, 상기 경계부의 단부와 접촉하도록 제공되는 축 가이드; 및 유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어지며, 상기 라이너의 외주면에 권취되며, 상기 강성 홈과 대응되는 부위에 섬유사 홈이 형성된 섬유사 부재를 포함하는, 차량용 고압 탱크가 제공될 수 있다.

[0015] 또한 상기 경계부의 단부는 상기 고압 탱크의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 상기 축 가이드 위에 얹혀지도록 배치될 수 있다.

[0016] 또한 상기 축 가이드는 상기 경계부의 단부와 접촉되는 부분에 형성되는 슬라이드 면을 포함할 수 있다.

[0017] 또한 상기 라이너는 금속 재료 또는 물에 녹는 수용성 재료로 이루어질 수 있다.

[0018] 또한 상기 강성 홈 및 상기 섬유사 홈은 상기 고압 탱크의 길이 방향을 따라 소정 간격 이격되게 형성되고, 상기 섬유사 홈에는 강도 보강을 위한 보강용 필라멘트가 권취될 수 있다.

[0019] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 서로 결합되어 하나의 탱크 형상을 이루도록 소정 형상으로 각각 분할된 복수 개의 라이너를 마련하는 단계; 복수 개의 상기 라이너가 서로 결합되어 이루는 상기 탱크의 내부에 삽입되도록 적어도 1개 이상의 축 가이드를 마련하는 단계; 유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어진 섬유사 부재를 마련하는 단계; 상기 축 가이드 상에 이웃하는 라이너의 각 경계부의 단부를 각각 이격되게 올려 놓는 단계; 서로 이격된 라이너의 외주면에 상기 섬유사 부재를 권취하는 단계; 상기 섬유사 부재의 권취가 완료되면, 서로 이격된 라이너를 상기 축 가이드 상에서 슬라이딩시켜 상기 각 경계부의 단부가 서로 맞닿도록 연결시키는 단계; 이웃하는 상기 라이너의 경계부에 형성된 강성 홈의 내부로 상기 섬유사 부재가 삽입되도록 상기 섬유사 부재를 가압하여 상기 섬유사 부재에 섬유사 홈을 형성시키는 단계를 포함하는, 차량용 고압 탱크의 제조 방법이 제공될 수 있다.

[0020] 또한 상기 섬유사 홈을 형성시키는 단계는, 상기 강성 홈에 대응되는 상기 섬유사 부재의 외표면에서 가압기를

이용하여 상기 섬유사 부재를 상기 강성 홈 쪽으로 가압하여 상기 섬유사 부재가 상기 강성 홈에 삽입되도록 할 수 있다.

[0021] 또한 강도 보강을 위하여 상기 섬유사 홈에 보강용 필라멘트를 감는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 실시예에 의하면, 수소 연료와 같은 고압 기체 연료를 저장하는 고압 탱크가 실린더 형상뿐만 아니라 상자 형상과 같이 비 원통형 형상으로도 제조가 가능하며, 특히 폭과 높이에 비해 길이가 상대적으로 더 긴 비 원통형 탱크에 적용 가능한 장점이 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 실시예에 의하면, 탱크의 설치 공간 및 탱크의 무게 대비 가스 저장량의 한계 탈피에 보다 유리하다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 실시예에 의하면, 고압 탱크의 팽윤 현상이나 구조적 결함을 최소화하여 기계적 물성을 높여 고압 기체 연료의 사용에 안정성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 고압 연료 탱크를 나타낸 사시도이다.

도 2는 도 1의 A-A 선을 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 차량용 고압 연료 탱크에 형성된 보강 홈에 보강용 필라멘트가 설치된 상태를 나타낸 측면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 고압 탱크의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 고압 탱크의 제조 방법을 설명하기 위한 것으로, 라이너가 축 가이드 상에 서로 이격된 상태를 나타낸 설명도이다.

도 6은 도 5에 도시된 라이너의 외주면에 섬유사 부재를 감은 상태를 나타낸 설명도이다.

도 7은 도 6의 상태에서 이격된 라이너가 서로 밀착되도록 슬라이딩시킨 상태를 나타낸 설명도이다.

도 8은 도 7의 상태에서 섬유사 부재에 홈이 형성되도록 스웨이징하는 공정을 나타낸 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 작용에 대해 상세하게 설명한다. 이하의 설명은 특허 청구 가능한 본 발명의 여러 측면(aspects) 중 하나이며, 하기의 설명은 본 발명에 대한 상세한 기술의 일부를 이룰 수 있다.

[0027] 다만, 본 발명을 설명함에 있어 공지된 구성 또는 기능에 관한 구체적인 설명은 본 발명을 명료하게 하기 위해 생략할 수 있다.

[0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 포함할 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 사용하고자 한다. 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.

[0029] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0030] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0031] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명한다.
- [0033] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 고압 탱크(10)는 라이너(100), 축 가이드(200) 및 섬유사 부재(300)를 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 고압 탱크(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 길이 방향을 따라 소정 길이로 연장되고 내부가 비어 있는 원통 또는 각통의 형상을 가지며, 비어 있는 내부에 수소와 같은 고압 기체 연료가 충전 또는 저장될 수 있는 탱크 형태로 이루어질 수 있다.
- [0035] 고압 탱크(10)는 실린더 형상으로 이루어질 수도 있으나, 실린더 형상뿐만 아니라 도 1에 도시된 바와 같이 상자 형상과 같이 비 원통형 형상으로도 제조가 가능하며, 특히 폭과 높이에 비해 길이가 상대적으로 더 긴 비 원통형 탱크로 이루어질 수 있다.
- [0036] 원통형 탱크는 탱크의 설치 공간과 탱크의 무게 대비 가스 저장량에 한계가 있는바, 비 원통형 탱크는 이러한 제한성 및 저장 한계의 탈피에 보다 유리하다.
- [0037] 라이너(100)는 내부에 공간이 형성되도록 복수 개로 제공되는데, 이 복수 개의 라이너(100)가 서로 결합되어 하나의 탱크 형상을 이루도록 라이너(100)는 소정 형상으로 각각 분할된다. 라이너 모듈은 복수 개의 라이너(100)를 포함할 수 있다.
- [0038] 즉, 전체 탱크 형상의 각각 일부를 이루도록 복수 개의 라이너(100)는 각각마다 소정의 형상으로 분할 형성되고, 이러한 각각의 라이너(100)는 서로 결합되어 완성된 하나의 탱크 형상을 이룰 수 있다(도 5 참조).
- [0039] 또한, 복수 개로 분할된 라이너(100)는 이웃하는 다른 라이너(100)와 길이 방향으로 서로 연결될 수 있다. 라이너(100)가 길이 방향으로 서로 연결되는 그 경계부(110)에는 탱크의 팽윤 현상을 억제하기 위한 강성 홈(120)이 형성될 수 있다.
- [0040] 강성 홈(120)은 이웃하는 두 개의 라이너(100)가 길이 방향으로 서로 결합될 때 그 경계부(110)의 단부가 서로 맞붙어서 내측으로 오목하게 형성될 수 있다. 따라서, 이웃하는 두 개의 라이너(100)의 경계부(110)의 단부에는 강성 홈(120)의 일부를 이루는 부분 홈(111)이 형성될 수 있다.
- [0041] 즉, 하나의 라이너(100)의 경계부(110)의 단부에는 강성 홈(120)의 일부 형상을 이루는 부분 홈(111)이 형성되기 때문에, 두 개의 라이너(100)의 경계부(110)의 단부가 길이 방향으로 서로 맞닿을 때 부분 홈(111)이 서로 연결되어 하나의 강성 홈(120)을 이루게 된다.
- [0042] 강성 홈(120)은 외부에서 내측으로 오목하게 들어간 형상으로 이루어지며, 이에 따라 내압을 받는 탱크 구조에서 탱크 표면의 강도, 강성을 증대시켜 탱크 표면이 내압에 의해 외부로 볼록하게 부풀어 오르는 팽윤 현상을 억제할 수 있다.
- [0043] 강성 홈(120)이 2 개 이상 형성되는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 강성 홈(120)은 본 실시예에 따른 고압 탱크(10)의 길이 방향을 따라 소정 간격 이격되게 형성될 수 있다. 따라서, 고압 탱크(10)의 표면 강도가 전체적으로 균일하게 증대되도록 할 수 있다.
- [0044] 또한, 라이너(100)는 알루미늄 등의 경금속과 같은 금속 재료를 가공하여 이루어질 수 있다.
- [0045] 또한, 라이너(100)는 본 실시예에 따른 고압 탱크(10)가 완성된 후 필요에 따라 제거되도록 물에 녹는 수용성 재료로 이루어질 수도 있다. 이때, 연료 주입 및 방출을 위한 연결부위는 종래대로 금속 라이너가 사용될 수 있다.
- [0046] 라이너(100)가 수용성 재료로 이루어지는 경우, 라이너(100)의 외주면에 섬유사 부재(300)가 권취되는 공정이 종료되고, 후속 열처리 공정이 끝난 후 통째로 물에 담가 라이너(100)가 자연스레 물에 녹아 제거되도록 할 수 있다.
- [0047] 또한, 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이 축 가이드(200)는 이웃하는 두 개의 라이너(100)의 경계부(110) 단부를 지지하기 위해 라이너(100)의 내부에 삽입되도록 제공될 수 있다.
- [0048] 축 가이드(200)는 강성 홈(120)이 형성된 라이너(100)를 내부에서 지지하고, 그 라이너(100)의 외부에 권취되는 섬유사 부재(300)에 강성 홈(120)에 대응되는 섬유사 홈(310)이 형성되도록 제공된다.
- [0049] 이에 따라, 축 가이드(200)는 라이너(100)의 내부에서 경계부(110)의 단부와 접촉하도록 소정 높이로 연장될 수

있다.

- [0050] 따라서, 서로 이웃하는 라이너(100)의 경계부(110)의 단부는 본 실시예에 따른 고압 탱크(10)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하도록 축 가이드(200) 상에 얹혀질 수 있다(도 5 참조). 라이너(100)의 경계부(110)의 단부가 축 가이드(200) 상에서 슬라이딩되는 이유에 대해서는 뒤에서 다시 설명한다.
- [0051] 축 가이드(200)는 라이너(100)의 경계부(110)의 단부가 접촉된 후 필요시 용이하게 슬라이딩되도록 경계부(110)의 단부와 접촉하는 부분에 형성되는 슬라이딩 면(210)을 포함할 수 있다.
- [0052] 슬라이딩 면(210)은 마찰 계수가 작고 표면이 매끄럽도록 형성되어 슬라이딩 면(210) 상에서 라이너(100)의 경계부(110)가 용이하게 슬라이딩되도록 한다.
- [0053] 또한, 섬유사 부재(300)는 유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 섬유사 부재(300)는 라이너(100)의 외주면에 원주 방향 또는 나선 방향으로 감기거나 여러 가닥의 실을 서로 교차시켜 가며 꼬는 등의 직조 방법으로 권취되어 본 실시예에 따른 고압 탱크(10)가 소정의 강도를 유지할 수 있도록 한다.
- [0054] 섬유사 부재(300)는 유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나에 예폭시 수지를 함침하여 이루어질 수 있으며, 라이너(100)의 외주면에 직조 방식으로 권취되어 고압 탱크(10)가 내압에 견딜 수 있는 강도와 강성을 제공할 수 있다. 따라서, 섬유사 부재(300)는 라이너(100)의 충분한 강도, 강성 보강을 위하여 복수 회 권취되며, 도 2에 도시된 바와 같이 일정 두께만큼 적층될 수 있다.
- [0055] 또한 섬유사 부재(300)가 유리나 탄소 섬유를 주재료로 하여 이루어지는 경우, 섬유사 부재(300)는 라이너(100)의 강도를 보강하는 역할 뿐만 아니라 외부의 열이 라이너(100)에 전달되지 않도록 방열 작용도 수행하게 된다. 따라서, 차량 운행시에 발생하는 열이나 하절기 온도 상승에 대하여 라이너(100)로 전달되는 열이 최소화될 수 있다.
- [0056] 이하, 도 4 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 고압 탱크(10)의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0057] 앞에서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 고압 탱크(10)를 제조하기 위해서는 먼저 라이너(100), 축 가이드(200) 및 섬유사 부재(300)를 각각 마련한다(S1).
- [0058] 라이너(100)와 축 가이드(200) 및 섬유사 부재(300)가 청구 범위에서는 순서적으로 기재되어 있지만, 라이너(100), 축 가이드(200), 섬유사 부재(300)의 마련 순서는 본 발명에서 중요하지 않고 어느 것이 먼저 마련되어도 상관없다.
- [0059] 라이너(100)는 복수 개로 마련될 수 있으며, 복수 개가 서로 결합되어 하나의 탱크 형상을 이루도록 각 라이너(100)는 소정 형상으로 각각 분할되게 마련된다. 따라서, 복수 개로 분할된 라이너(100)를 길이 방향으로 서로 연결 또는 결합시키면 하나의 탱크 형상이 완성될 수 있다.
- [0060] 또한, 축 가이드(200)는 복수 개의 라이너(100)가 서로 연결되어 이루는 하나의 탱크의 내부에 삽입 가능하게 제작될 수 있다. 축 가이드(200)는 라이너(100)가 2개로 마련되는 경우 그 경계부(110)에 배치되도록 1개가 마련될 수 있으며, 라이너(100)가 3개로 마련되는 경우 그보다 하나 적은 개수 즉, 2개로 마련될 수 있다. 따라서, 축 가이드(200)는 적어도 1개 이상으로 마련될 수 있다.
- [0061] 또한, 유리 섬유 및 탄소 섬유 중 적어도 어느 하나로 이루어지는 섬유사 부재(300)를 마련한다.
- [0062] 이와 같이, 복수 개의 라이너(100), 축 가이드(200) 및 섬유사 부재(300)가 마련되고 나면, 도 5에 도시된 바와 같이 축 가이드(200) 상에 서로 다른 라이너(100)를 이웃하게 올려 놓는다(S2). 이때, 이웃하는 서로 다른 라이너(100)의 각 경계부(110)의 단부는 서로 이격되도록 배치된다. 이격 거리는 강성 홈(120) 또는 섬유사(310) 단면의 굴곡진 길이와 일치되도록 한다.
- [0063] 그 다음, 도 6에 도시된 바와 같이 서로 이격된 라이너(100)의 외주면에 섬유사 부재(300)를 권취하여 대략 라이너(100)의 형상대로 섬유사 부재(300)가 감기도록 한다.
- [0064] 라이너(100)의 외주면에 섬유사 부재(300)를 권취할 때 섬유사 부재(300)를 원주 방향 또는 나선 방향으로 감거나 여러 가닥의 실을 서로 교차시켜가며 꼬는 등, 다양한 직조 방법으로 권취할 수 있다(S3).
- [0065] 또한, 섬유사 부재(300)는 고압 탱크(10)가 고압 기체의 압력에 충분히 견딜 수 있는 강도와 강성을 보유하도록 소정의 두께로 복수 회 권취될 수 있다.

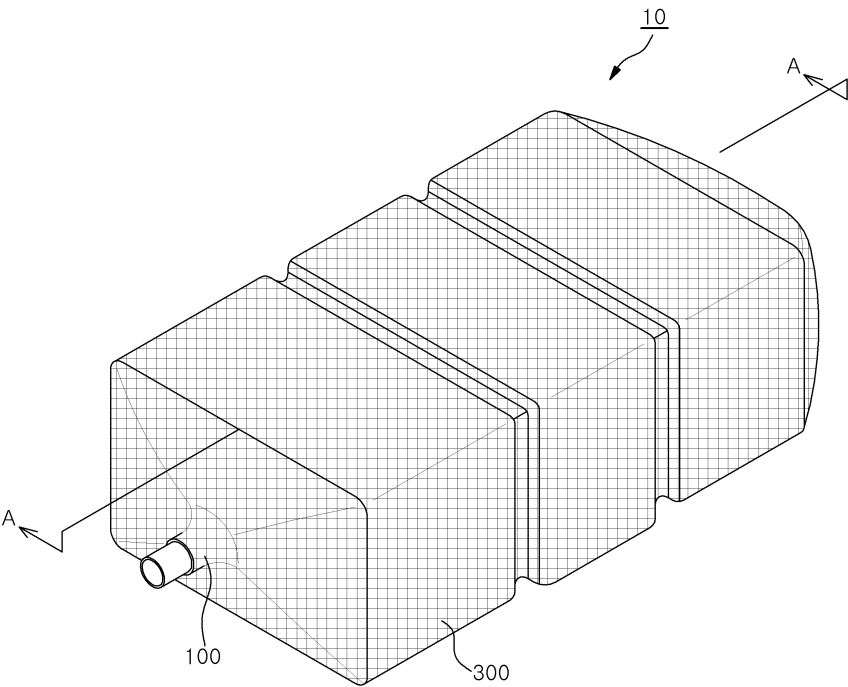
- [0066] 라이너(100)의 외표면에 섬유사 부재(300)의 권취가 완료되면, 도 7에 도시된 바와 같이 서로 이격된 라이너(100)를 축 가이드(200) 상에서 슬라이딩시켜 라이너(100)의 각 경계부(110)의 단부가 서로 맞붙도록 연결시킨다(S4).
- [0067] 이때, 서로 이격된 라이너(100)의 경계부(110)의 단부의 거리가 줄어들면서 라이너(100)의 외표면에 권취된 섬유사 부재(300)는 도 7에 도시된 바와 같이 느슨해지면서 라이너(100)의 강성 홈(120) 쪽으로 삽입될 수 있다.
- [0068] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이 이웃하는 라이너(100)의 경계부(110)에 형성된 강성 홈(120)의 내부로 섬유사 부재(300)가 완전히 삽입되도록 섬유사 부재(300)를 외측에서 강성 홈(120) 쪽으로 가압하여 섬유사 부재(300)에 섬유사 홈(310)을 형성시킬 수 있다.
- [0069] 이와 같이 라이너(100)의 강성 홈(120) 내부로 섬유사 부재(300)가 완전히 삽입되면 섬유사 부재(300)가 라이너(100)의 외표면과 들뜨지 않고 라이너(100)의 외표면에 전체적으로 밀착되면서 섬유사 부재(300)는 라이너(100)의 형상과 동일한 형상을 이룰 수 있고, 라이너(100)에 형성된 강성 홈(120)과 동일한 형태의 섬유사 홈(310)이 섬유사 부재(300)에 형성될 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 섬유사 홈(310)을 형성시키는 단계는 도 8에서 보듯이 라이너(100)의 강성 홈(120)에 대응되는 섬유사 부재(300)의 외표면에서 전단이 볼록하게 돌출된 가압기(20)를 이용하여 섬유사 부재(300)를 강성 홈(120) 쪽으로 가압하여 섬유사 부재(300)가 강성 홈(120)에 완전히 삽입되도록 한다.
- [0071] 또한, 이렇게 섬유사 부재(300)에 섬유사 홈(310)을 형성시키는 단계가 완료되면, 도 3에 도시된 바와 같이 고압 탱크(10)의 전체적인 강도를 추가적으로 보강하기 위하여 섬유사 부재(300)의 섬유사 홈(310)에 보강용 필라멘트(400)를 복수 회 감는 권취 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0072] 따라서, 도 3에서 보듯이 섬유사 부재(300)에 형성되는 섬유사 홈(310)에는 고압 탱크(10)의 강도 보강을 위한 보강용 필라멘트(400)가 더 권취될 수 있다. 보강용 필라멘트(400)는 강성 홈(120)에 수회 감기게 되므로 고압 탱크(10)의 기계적 강도를 보강하여 고압 탱크(10)의 내부에 충전, 저장되는 고압 기체 연료의 압력에 대하여 고압 탱크(10)가 충분히 견딜 수 있도록 한다.
- [0073] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 사용하여 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 설명된 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 범위 내에서 얼마든지 구성요소의 치환과 변경이 가능한 바, 이 또한 본 발명의 권리에 속하게 된다.

부호의 설명

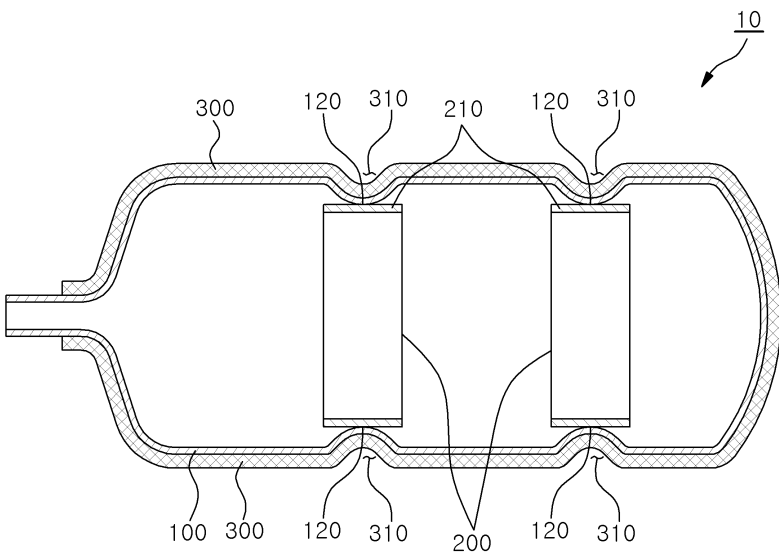
- [0074]
- | | |
|--------------|--------------|
| 10 : 고압 탱크 | 20 : 가압기 |
| 100 : 라이너 | 110 : 경계부 |
| 111 : 일부 홈 | 120 : 강성 홈 |
| 200 : 축 가이드 | 210 : 슬라이딩 먼 |
| 300 : 섬유사 부재 | 310 : 섬유사 홈 |

도면

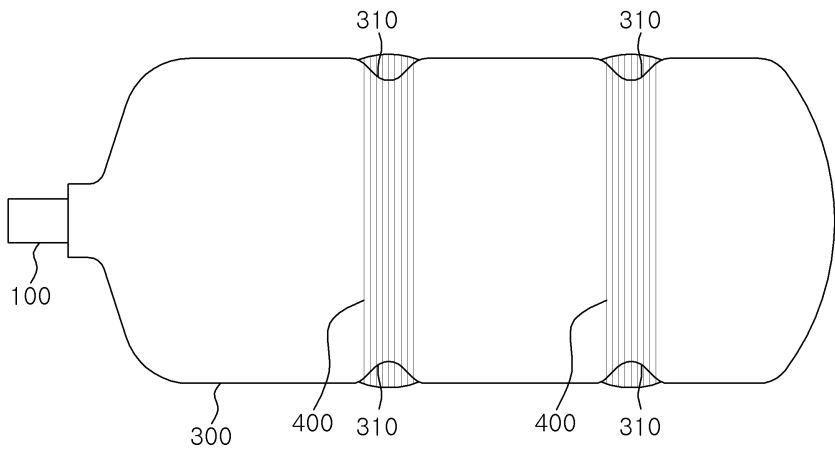
도면1



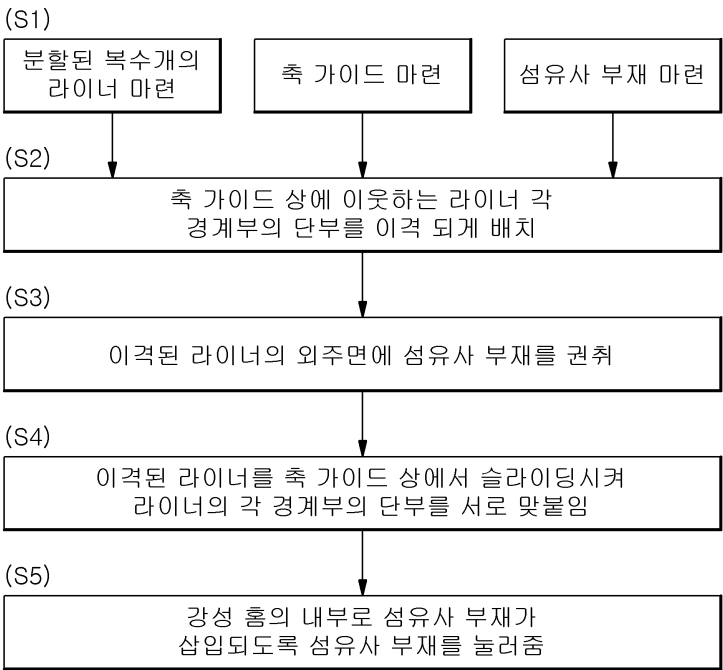
도면2



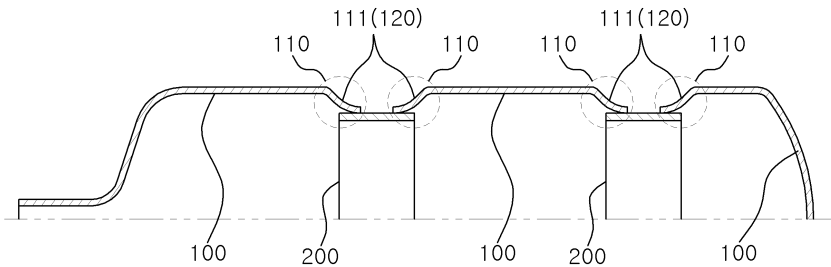
도면3



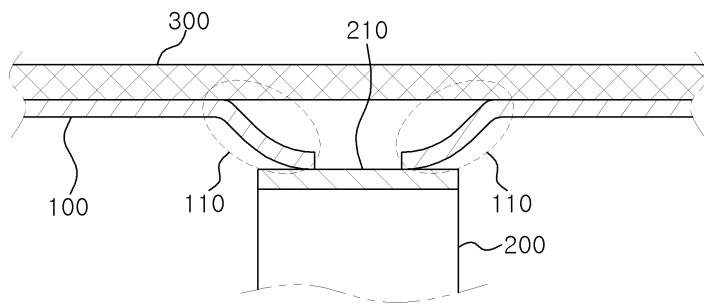
도면4



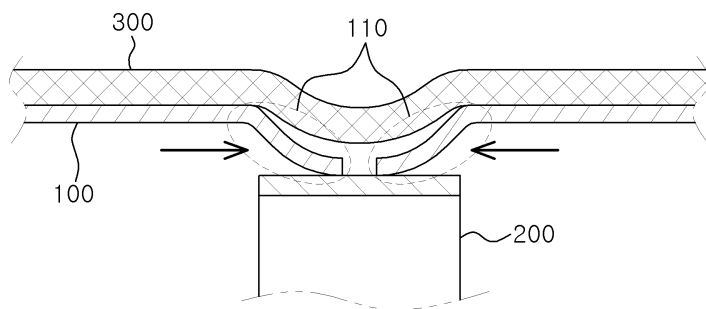
도면5



도면6



도면7



도면8

