



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년07월20일  
 (11) 등록번호 10-1880581  
 (24) 등록일자 2018년07월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16L 9/12* (2006.01) *B29C 41/22* (2006.01)  
*B29C 41/46* (2006.01) *B29C 41/48* (2006.01)  
*F16L 23/024* (2006.01) *F16L 23/032* (2006.01)  
*F16L 9/133* (2006.01) *B29K 79/00* (2006.01)  
*B29L 23/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F16L 9/12* (2013.01)  
*B29C 41/22* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0070312
- (22) 출원일자 2016년06월07일  
 심사청구일자 2016년06월07일
- (65) 공개번호 10-2017-0138208
- (43) 공개일자 2017년12월15일
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP5702659 B2\*  
 JP2015206380 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
**한국항공우주연구원**  
 대전광역시 유성구 과학로 169-84 (어은동)
- (72) 발명자  
**정동호**  
 대전광역시 서구 관저동로90번길 15, 104동 204호  
 (관저동, 관저리슈빌아파트)
- 지기만**  
 충청남도 금산군 금산읍 방아동2길 30, 1005호 (대화아파트)  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**리엔목특허법인**

전체 청구항 수 : 총 12 항

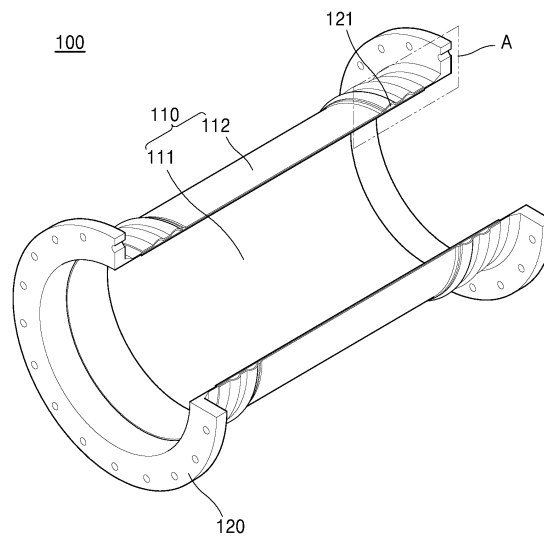
심사관 : 김용안

(54) 발명의 명칭 **복합재 배관 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예는, 중공 형상으로 형성되어, 그 길이 방향과 수직한 방향으로 절단한 절단면이 제1 면적을 갖는 제1 층부와, 제1 층부의 외주면을 감싸되 제1 면적보다 넓은 제2 면적의 절단면을 갖는 제2 층부를 구비하는 바디부와, 중공 형상으로 형성되어 바디부의 측면에 설치되되, 일단부 측은 제1 층부 및 제2 층부의 사이에 개재되고, 타단부 측은 적어도 일부는 방사 방향을 따라 외측으로 돌출되는 플랜지부를 포함하는 복합재 배관을 개시한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*B29C 41/46* (2013.01)

*B29C 41/48* (2013.01)

*F16L 23/024* (2013.01)

*F16L 23/032* (2013.01)

*F16L 9/121* (2013.01)

*F16L 9/133* (2013.01)

*B29K 2079/08* (2013.01)

*B29L 2023/22* (2013.01)

(72) 발명자

**임하영**

대전광역시 유성구 은구비로 31, 505동 1601호 (지  
족동, 열매마을5단지)

**박재성**

대전광역시 서구 둔산북로 215, 7동 603호 (  
둔산동, 가람아파트)

**고주용**

충청남도 계룡시 두마면 사계로 101, 115동 506호  
(계룡더샵아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

중공 형상으로 형성되어, 그 길이 방향과 수직인 방향으로 절단한 절단면이 제1 면적을 갖는 제1 층부와, 상기 제1 층부의 외주면을 감싸되 상기 제1 면적보다 넓은 제2 면적의 절단면을 갖는 제2 층부를 구비하는 바디부;

중공 형상으로 형성되어 상기 바디부의 측면에 설치되되, 일단부 측은 상기 제1 층부 및 상기 제2 층부의 사이에 개재되고, 타단부 측은 적어도 일부는 방사 방향을 따라 외측으로 돌출되는 플랜지부; 및

상기 제2 층부와 상기 플랜지부 사이에 개재되는 하나 이상의 돌출부;를 포함하는, 복합재 배관.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 바디부는 폴리이미드(polyimide)를 포함하는, 복합재 배관.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 플랜지부의 상기 일단부 측은 외주면을 따라 상기 플랜지부를 감싸도록 형성되는, 복합재 배관.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 플랜지부와 상기 돌출부는 일체로 형성되는, 복합재 배관.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 플랜지부에 접하는 상기 제2 층부의 절단면은 상기 플랜지부에 접하지 않는 상기 제2 층부의 절단면보다 넓은, 복합재 배관.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 돌출부에 접하는 상기 제2 층부의 절단면은 상기 플랜지부에 접하는 상기 제2 층부의 절단면보다 넓은, 복합재 배관.

#### 청구항 8

열경화성 수용성 수지로 구성되는 코아의 외주면에 캡톤 테이프(kapton tape)를 테이핑하여 제1 층부를 형성하는 단계;

상기 코아의 단부에 플랜지부를 설치하는 단계;

상기 제1 층부 및 상기 플랜지부의 외주면에 캡톤 테이프를 테이핑하여 제2 층부를 형성하는 단계;

상기 코아와, 상기 제1 층부와, 상기 플랜지부 및 상기 제2 층부를 진공 처리하는 단계;

상기 코아와, 상기 제1 층부와, 상기 플랜지부 및 상기 제2 층부를 열처리하는 단계; 및  
 상기 코아를 제거하여 상기 제1 층부와 상기 제2 층부 및 상기 플랜지부를 구비하는 복합재 배관을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 플랜지부는 중공 형상으로 형성되며, 일단부 측은 상기 제1 층부 및 상기 제2 층부의 사이에 개재되고, 타단부 측은 적어도 일부는 방사 방향을 따라 외측으로 돌출되도록 형성되는, 복합재 배관의 제조 방법.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 코아를 제거하는 단계는,

상기 코아와, 상기 제1 층부와, 상기 플랜지부 및 상기 제2 층부를 물에 담그거나 상기 코아에 물을 흘려보내어 상기 코아를 녹이는, 복합재 배관의 제조 방법.

**청구항 10**

제8 항에 있어서,

상기 코아와, 상기 제1 층부와, 상기 플랜지부 및 상기 제2 층부를 열처리하는 단계는,

상기 제1 층부와, 상기 플랜지부 및 상기 제2 층부의 녹는점보다 낮은 온도에서 열처리하는, 복합재 배관의 제조 방법.

**청구항 11**

제8 항에 있어서,

상기 제1 층부는 중공 형상으로 형성되고, 그 길이 방향과 수직한 방향으로 절단한 절단면이 제1 면적을 갖도록 형성되며,

상기 제2 층부는 상기 제1 층부의 외주면을 감싸되 상기 제1 면적보다 넓은 제2 면적을 갖도록 형성되는, 복합재 배관의 제조 방법.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제8 항에 있어서,

상기 제1 층부와 상기 제2 층부는 폴리이미드를 포함하도록 형성되는, 복합재 배관의 제조 방법.

**청구항 14**

제8 항에 있어서,

상기 플랜지부에 접하는 상기 제2 층부의 절단면은 상기 플랜지부에 접하지 않는 상기 제2 층부의 절단면보다 넓도록 형성되는, 복합재 배관의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 복합재 배관 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 우주 공간에 발사되는 발사체에 있어서, 그 무게의 경량화는 매우 중요한 과제이다. 일반적으로, 발사체에는 스테인리스 계열 또는 알루미늄 계열의 배관이 사용된다. 이러한 배관의 경우, 무게의 경량화를 위해 두께를 얇게

제작하게 되면 강성(rigidity)이 약화될 수 있다. 따라서, 스테인리스 계열 또는 알루미늄 계열로 배관을 제작할 경우에는 그 두께를 두껍게 형성할 수 밖에 없으나, 이러한 경우에는 무게의 경량화를 실현할 수 없는 문제점이 있다.

[0003] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 실시예들의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 실시예들의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수 없다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 전기 절연성과 내열성 및 내구성이 우수하면서도, 무게의 경량화를 도모할 수 있는 복합재 배관 및 그 제조 방법을 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 중공 형상으로 형성되어, 그 길이 방향과 수직인 방향으로 절단한 절단면이 제1 면적을 갖는 제1 층부와, 제1 층부의 외주면을 감싸되 제1 면적보다 넓은 제2 면적의 절단면을 갖는 제2 층부를 구비하는 바디부와, 중공 형상으로 형성되어 바디부의 측면에 설치되며, 일단부 측은 제1 층부 및 제2 층부의 사이에 개재되고, 타단부 측은 적어도 일부는 방사 방향을 따라 외측으로 돌출되는 플랜지부를 포함하는 복합재 배관을 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 바디부는 폴리이미드(polyimide)를 포함할 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 제2 층부와 플랜지부 사이에 개재되는 하나 이상의 돌출부를 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 돌출부는 플랜지부의 일단부 측은 외주면을 따라 플랜지부를 감싸도록 형성될 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 플랜지부와 돌출부는 일체로 형성될 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 플랜지부에 접하는 제2 층부의 절단면은 플랜지부에 접하지 않는 제2 층부의 절단면보다 넓을 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 돌출부에 접하는 제2 층부의 절단면은 플랜지부에 접하는 제2 층부의 절단면보다 넓을 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예는, 열경화성 수용성 수지로 구성되는 코아의 외주면에 캡톤 테이프(kapton tape)를 테이핑하여 제1 층부를 형성하는 단계와, 코아의 단부에 플랜지부를 설치하는 단계와, 제1 층부 및 플랜지부의 외주면에 캡톤 테이프를 테이핑하여 제2 층부를 형성하는 단계와, 코아와, 제1 층부와, 플랜지부 및 제2 층부를 진공 처리하는 단계와, 코아와, 제1 층부와, 플랜지부 및 제2 층부를 열처리하는 단계와, 코아를 제거하여 제1 층부와 제2 층부 및 플랜지부를 구비하는 복합재 배관을 형성하는 단계를 포함하는 복합재 배관의 제조 방법을 개시한다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 코아를 제거하는 단계는, 코아와, 제1 층부와, 플랜지부 및 제2 층부를 물에 담그거나 상기 코아에 물을 흘려보내어 상기 코아를 녹일 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서, 코아와, 제1 층부와, 플랜지부 및 제2 층부를 열처리하는 단계는, 제1 층부와, 플랜지부 및 제2 층부의 녹는점보다 낮은 온도에서 열처리할 수 있다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 제1 층부는 중공 형상으로 형성되고, 그 길이 방향과 수직인 방향으로 절단한 절단면이 제1 면적을 갖도록 형성되며, 제2 층부는 제1 층부의 외주면을 감싸되 제1 면적보다 넓은 제2 면적을 갖도록 형성될 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 플랜지부는 중공 형상으로 형성되며, 일단부 측은 제1 층부 및 제2 층부의 사이에 개재되고, 타단부 측은 적어도 일부는 방사 방향을 따라 외측으로 돌출되도록 형성될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 제1 층부와 제2 층부는 폴리이미드를 포함하도록 형성될 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 플랜지부에 접하는 제2 층부의 절단면은 플랜지부에 접하지 않는 제2 층부의 절단면보다 넓도록 형성될 수 있다.

[0019] 기술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

[0020] 상기와 같이 이루어진 본 발명의 실시예들에 의하면, 전기 절연성과 내열성 및 내구성이 우수하면서도, 무게의 경량화를 도모할 수 있는 복합재 배관을 구현할 수 있다.

[0021] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 관한 복합재 배관을 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1의 A 부분을 확대한 절단면을 나타내는 단면도이다.

도 3은 도 2의 B-B' 선을 따라 취한 절단면을 나타내는 단면도이다.

도 4는 도 2의 C-C' 선을 따라 취한 절단면을 나타내는 단면도이다.

도 5는 도 2의 D-D' 선을 따라 취한 절단면을 나타내는 단면도이다.

도 6 내지 도 10는 도 1의 복합재 배관을 제조하는 각 단계를 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0024] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0025] 또한, 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 또한, 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0027] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 관한 복합재 배관을 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 A 부분을 확대한 절단면을 나타내는 단면도이며, 도 3은 도 2의 B-B' 선을 따라 취한 절단면을 나타내는 단면도이고, 도 4는 도 2의 C-C' 선을 따라 취한 절단면을 나타내는 단면도이며, 도 5는 도 2의 D-D' 선을 따라 취한 절단면을 나타내는 단면도이다.

[0028] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 복합재 배관(100)은 바디부(110)와 바디부(110)의 측면에 설치되는 플랜지부(120)를 포함한다.

[0029] 바디부(110)는 중공 형상으로 형성되어, 그 길이 방향과 수직한 방향으로 절단한 절단면이 제1 면적을 갖는 제1 층부(111)와, 제1 층부(111)의 외주면을 감싸되 제1 면적보다 넓은 제2 면적의 절단면을 갖는 제2 층부를 구비할 수 있다. 여기서, 바디부(110)는 폴리이미드(polyimide)를 포함하는 소재로 구성될 수 있다.

[0030] 폴리이미드는 일반적인 배관의 몸체를 제조하는데 사용되는 스테인리스 스틸이나 알루미늄보다 가벼우면서, 전기 절연과 내열성이 우수한 동시에 화학적으로도 안정한 물질이다. 따라서, 폴리이미드로 복합재 배관(100)의 바디부(110)를 형성할 경우, 복합재 배관(100)의 전체 무게의 경량화를 도모할 수 있으며, 또한 복합재 배관(100)의 내부에 흐르는 유체의 유동 및 외부의 간섭으로 인해 복합재 배관(100)에 가해지는 열과 압력을 충분히

견딜 수 있을 만큼의 강성(rigidity)을 확보할 수 있다.

- [0031] 구체적으로, 도 3을 참조하여 제1 면적과 제2 면적에 대해 설명하면 다음과 같다. 도 3을 참조하면, 제1 층부(111)는 r1의 반지름을 갖는 중공의 원 형상으로 형성될 수 있다. 상기 제1 면적은 제1 층부(111)에 의해 둘러싸인 내측 공간의 면적을 의미한다. 또한, 제2 면적은 제2 층부(112)에 의해 둘러싸인 내측 공간의 면적을 의미한다. 따라서, 제1 층부(111)의 절단면인 제1 면적은  $\pi r_1^2$  이고, 제2 층부(112)의 제2 면적은  $\pi r_2^2$ 이다. 도면에 나타난 바와 같이 r2는 r1보다 크므로, 제2 층부(112)의 제2 면적은 제1 층부(111)의 제1 면적보다 넓게 형성될 수 있다.
- [0032] 여기서, 제1 층부(111)와 제2 층부(112)는 각각 원형의 절단면을 갖는 것으로 나타나 있으나 이는 편의상 제1 면적과 제2 면적을 직관적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 층부(111)와 제2 층부(112)는 각각 원형뿐만 아니라 타원형 및 다각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 그 어떠한 경우에도, 제2 면적이 제1 면적보다 넓게 형성되도록 제1 층부(111)와 제2 층부(112)의 형상을 선택할 수 있음은 물론이다.
- [0033] 플랜지부(120)는 중공 형상으로 형성되어 바디부(110)의 측면에 설치되며, 일단부 측은 제1 층부(111) 및 제2 층부(112)의 사이에 개재되고, 타단부 측은 적어도 일부는 방사 방향을 따라 외측으로 돌출될 수 있다. 플랜지부(120)가 제1 층부(111)와 제2 층부(112)의 사이에 개재되는 이러한 구성으로 인해, 플랜지부(120)에 접하는 제2 층부의 절단면(도 4의  $\pi r_2$ )은 플랜지부(120)에 접하지 않는 제2 층부의 절단면(도 3의  $\pi r_2$ )보다 넓게 형성될 수 있다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 제2 층부(112)와 플랜지부(120) 사이에는 돌출부(121)가 개재될 수 있다. 도면에는 플랜지부(120)와 돌출부(121)가 일체로 형성된 모습을 나타내나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않으며, 돌출부(121)는 플랜지부(120)와 분리 형성되어 플랜지부(120)의 일단부 측은 외주면을 따라 플랜지부(120)를 감싸도록 형성될 수도 있다.
- [0035] 돌출부(121)가 제2 층부(112)와 플랜지부(120)의 사이에 개재되는 이러한 구조로 인해, 돌출부(121)에 접하는 제2 층부(112)의 절단면(도 5의  $\pi r_2$ )은 플랜지부(120)에 접하는 제2 층부(112)의 절단면(도 4의  $\pi r_2$ )보다 넓게 형성될 수 있다. 여기서, 외주면에 돌출부(121)가 배치되지 않은 플랜지부(120)의 절단면(도 4의  $\pi r_3$ )은 외주면에 돌출부(121)가 배치된 플랜지부(120)의 절단면(도 5의  $\pi r_4$ )보다 작게 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0036] 한편, 돌출부(121)는 도 1에 나타난 바와 같이 플랜지부(120)의 외주면을 연속적으로 감쌀 수도 있으나, 이에 한정되지 않으며 복수개가 플랜지부(120)의 일단부 측은 외주면에 구비될 수도 있다. 이러한 돌출부(121)는 플랜지부(120)로부터 외측으로 돌출되도록 형성됨으로써, 플랜지부(120)가 바디부(110)로부터 슬라이딩 분리되지 않도록 방지하는 걸림턱의 역할을 수행할 수 있다.
- [0037] 다음으로, 도 6 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 관한 복합재 배관(100)의 제조 방법에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0038] 도 6 내지 도 10은 도 1의 복합재 배관을 제조하는 각 단계를 나타내는 단면도이다.
- [0039] 도 6은 열경화성 수용성 수지로 구성되는 코아(C)의 모습을 나타낸다. 도 6에 나타난 코아(C)의 절단면은 원통형일 수 있으나(도 1 내지 도 5의 제1 층부 및 플랜지의 중공 부분), 코아(C)의 형상은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 코아(C)의 단면은 타원형, 다각형 등 다양한 모양으로 형성될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위해 코아(C)의 단면이 원형일 경우를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0040] 코아(C)는 후술할 제1 층부(111)가 형성될 중앙부(C1)와 중앙부(C1)의 양측면에 형성되는 측면부(C2)를 구비할 수 있다. 이때, 측면부(C2)는 중앙부(C1)의 반지름(L1)보다 더 긴 반지름(L2)을 가질 수 있다.
- [0041] 도 7을 참조하면, 제1 층부(111)는 측면부(C2)의 반지름(L2)과 중앙부(C1)의 반지름의 차이만큼의 두께(L2-L1)로 형성될 수 있다. 제1 층부(111)는 폴리이미드(polyimide)로 구성되는 캡톤 테이프(kapton tape)를 코아(C)의 중앙부(C1)의 외주면을 따라 테이핑(taping)함으로써 형성될 수 있다.
- [0042] 코아(C)의 중앙부(C1)의 외주면에 캡톤 테이프를 테이핑하여 제1 층부(111)를 형성한 이후, 도 8을 참조하면, 코아(C)의 단부, 즉 측면부(C2)에 플랜지부(120)를 설치한다. 이때, 플랜지부(120)는 제1 층부(111)의 외주면과, 코아(C)의 측면부(C2)를 감싸도록 설치될 수 있다.

- [0043] 코아(C)의 측면부(C2)에 플랜지부(120)를 설치한 이후, 도 9를 참조하면 제1 층부(111)와 플랜지부(120)의 외주면에 캡톤 테이프를 2차적으로 테이핑하여 제2 층부(112)를 형성한다. 만약 플랜지부(120)의 외주면에 돌출부(121)가 설치된 경우에는 제2 층부(112)는 돌출부(121) 상에도 테이핑될 수 있다. 상기 제1 층부(111)와 제2 층부(112), 플랜지부(120) 및 돌출부(121)의 구조에 대해서는 상기 도 1 내지 도 5에서 구체적으로 설명한 바 있으므로, 여기서는 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 다음으로, 제1 층부(111)와 플랜지부(120)의 외주면에 캡톤 테이프를 테이핑하여 제2 층부(112)를 형성한 이후, 코아(C)와 제1 층부(111), 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)를 진공 처리하여 각 구성요소들 사이의 공간에 존재하는 불순물을 제거한다. 이러한 진공 처리는 제1 층부(111)와 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)를 진공백(vacuum bag)에 넣어 진공백 내의 공기를 빼내는 방법으로 수행할 수 있다.
- [0045] 코아(C)와 제1 층부(111), 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)를 진공 처리한 이후에는, 코아(C)와 제1 층부(111), 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)를 열처리함으로써 코아(C)를 경화한다. 이때, 열처리 온도는 제1 층부(111)와 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)의 녹는점보다 낮은 온도로 수행하는 것이 바람직하다.
- [0046] 코아(C)와 제1 층부(111), 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)를 열처리하여 코아(C)를 경화시킨 이후에는, 도 10에 나타난 바와 같이 코아(C)를 제거하여 복합재 배관(100)을 완성한다. 이때, 코아(C)는 수용성이므로 코아(C)와 제1 층부(111), 플랜지부(120) 및 제2 층부(112)가 서로 결합된 구조물을 물에 담그거나, 코아(C) 측으로 물을 흘려보냄으로써 코아를 녹임으로써 코아(C)를 제거할 수 있다. 여기서, 도 10에 나타난 복합재 배관(100)은 일부가 절개된 형태로, 설명의 편의를 위함이며, 실제로는 절개된 영역이 모두 일체로 연결될 수 있다.
- [0047] 상기와 같은 각 단계를 거쳐, 제1 층부(111)와 제2 층부(112) 및 플랜지부(120)를 구비하는 복합재 배관(100)을 완성할 수 있다.
- [0048] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

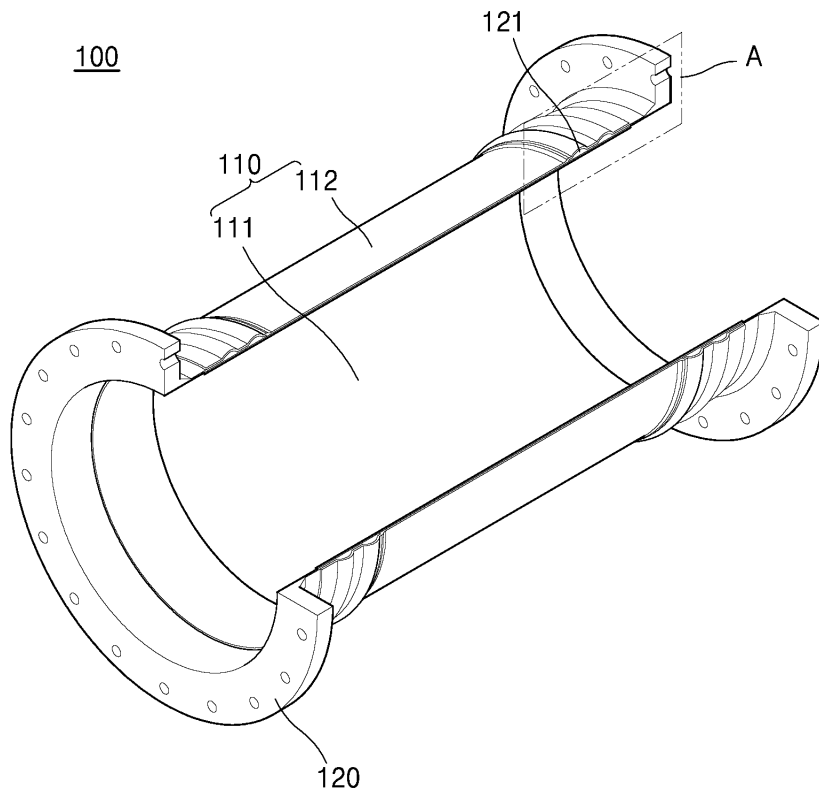
**부호의 설명**

- [0049] 100: 복합재 배관                      112: 제2 층부
- 110: 바디부                      120: 플랜지부
- 111: 제1 층부                    121: 돌출부

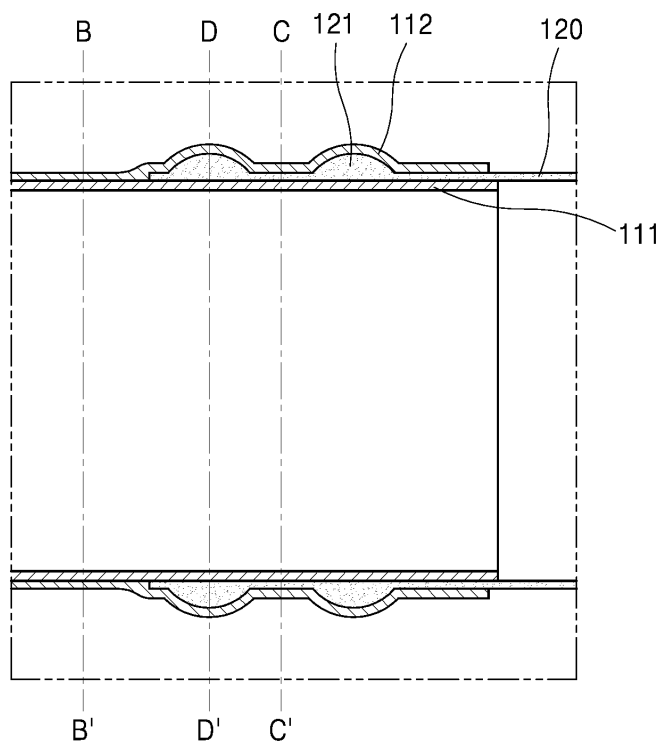


도면

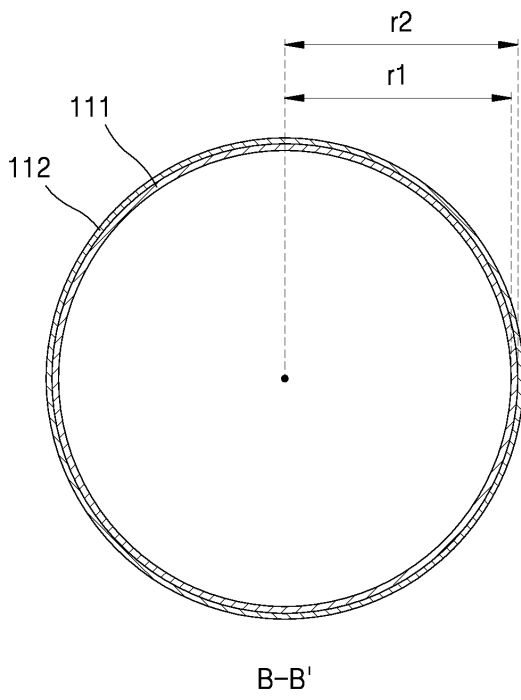
도면1



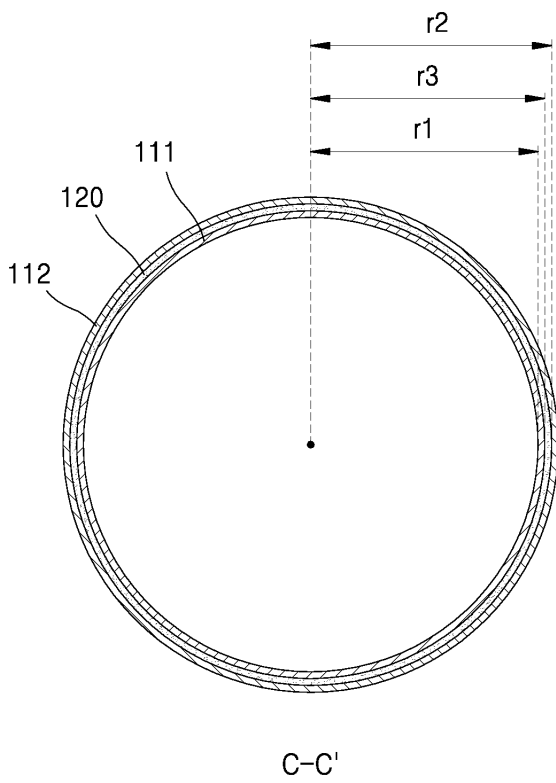
도면2



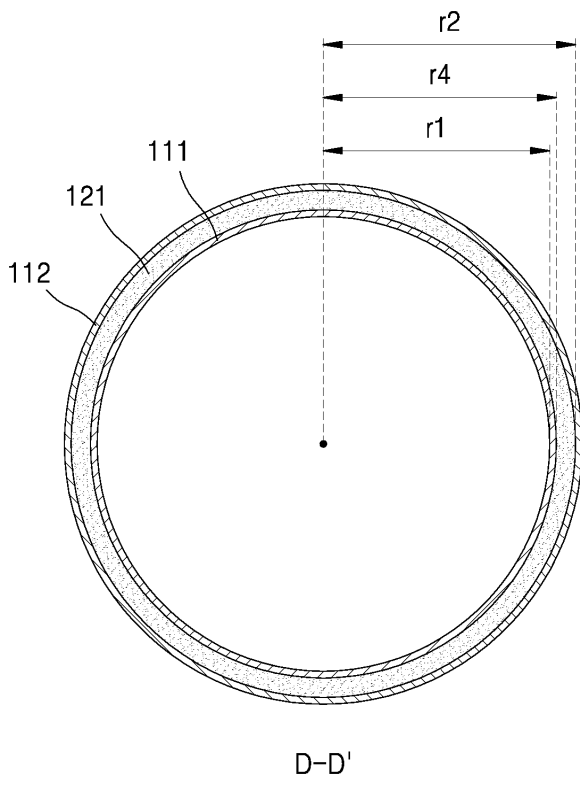
도면3



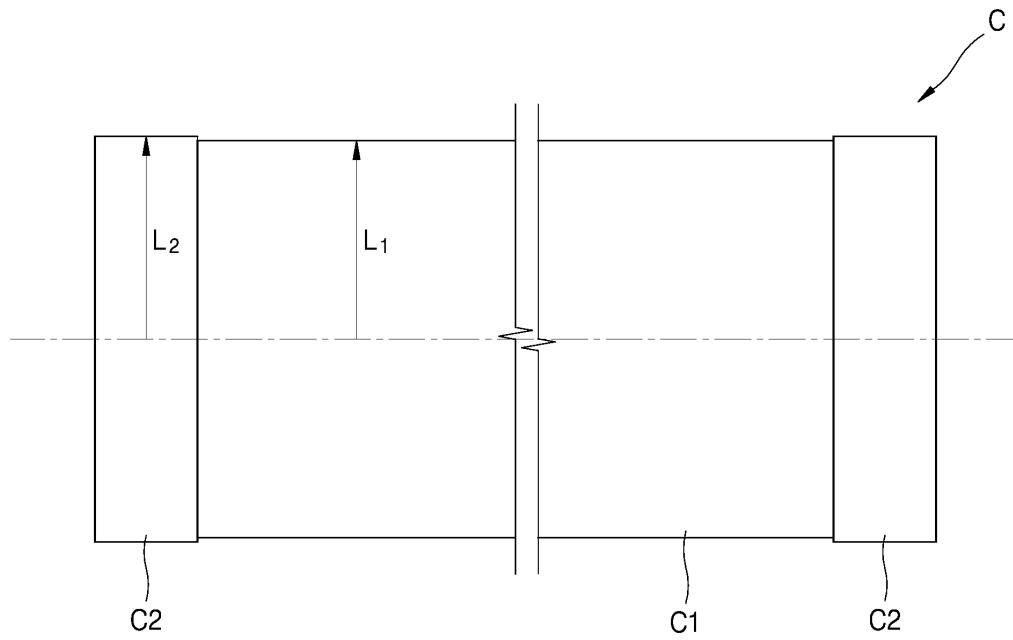
도면4



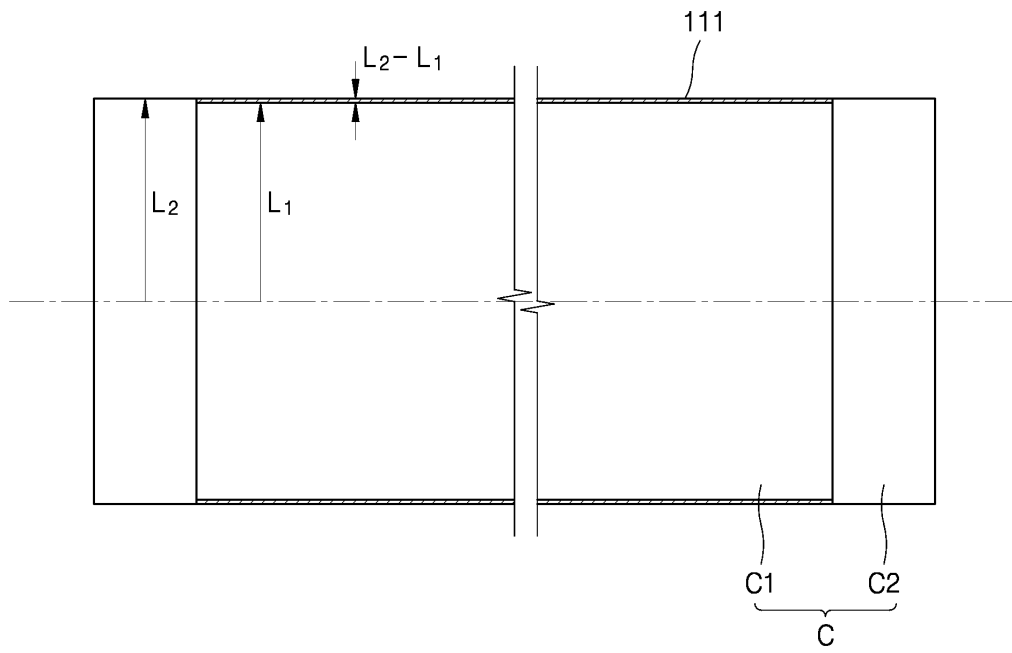
도면5



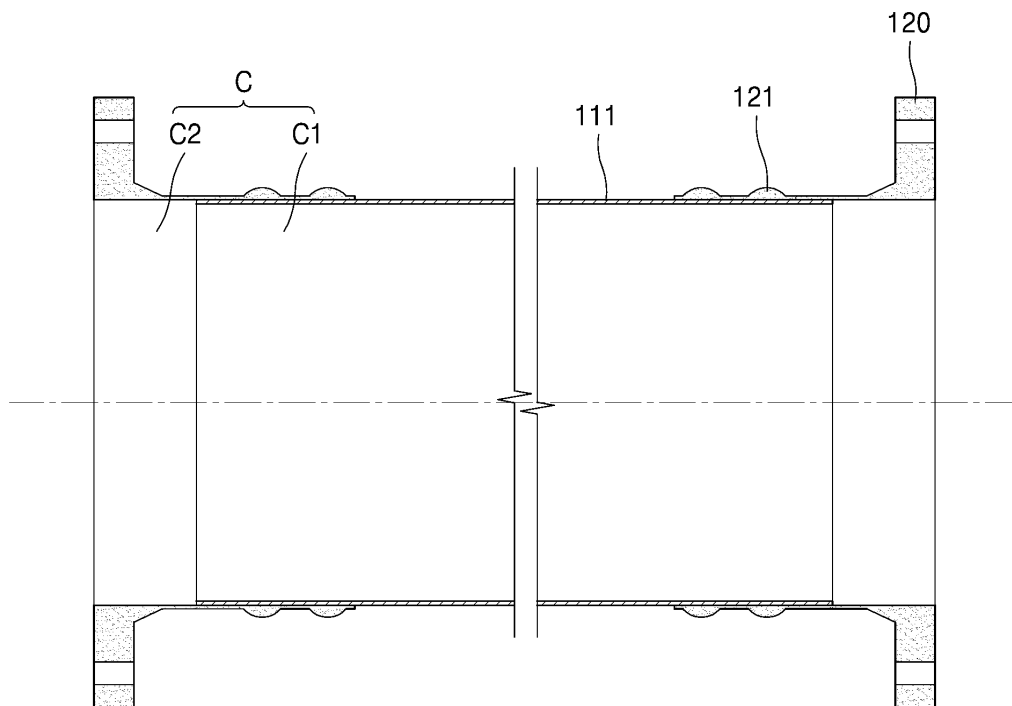
도면6



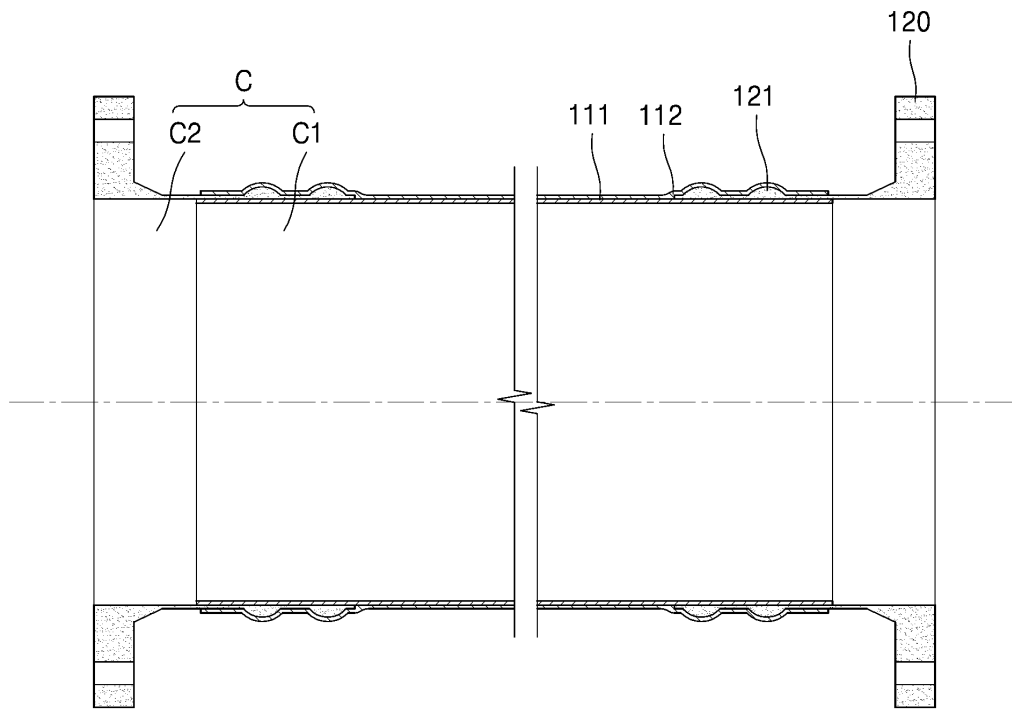
도면7



도면8



도면9



도면10

