(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0041753
(43) 공개일자 2022년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29D 23/00 (2006.01) *B29C 65/48* (2018.01)
B29C 70/06 (2006.01) *B29C 70/30* (2006.01)
B29L 31/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29D 23/00 (2013.01)
B29C 65/48 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0125490
(22) 출원일자 2021년09월23일
심사청구일자 2021년09월23일
(30) 우선권주장
1020200125003 2020년09월25일 대한민국(KR)

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
강재영
인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 100, 1801동 1803호(송도동, 송도 더샵 그린워크 3차)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **이중안정성을 갖는 복합구성 붐**

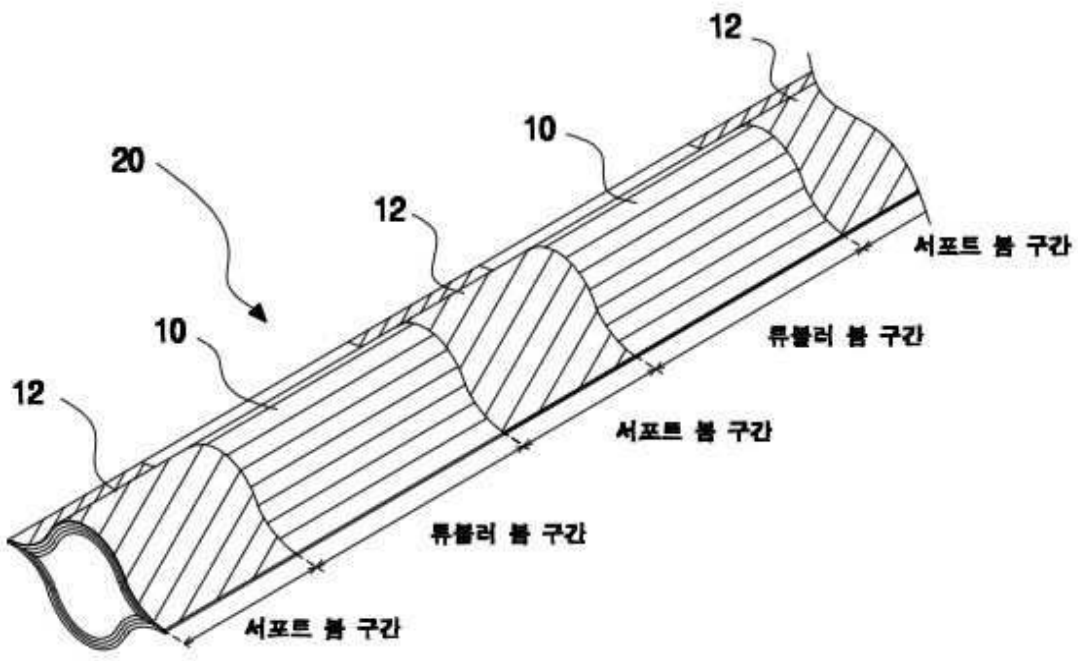
(57) 요 약

본 발명에 따른 복합구성 붐은, 일정한 간격을 두고 배치되는 다수개의 튜블러 붐과, 상기 튜블러 붐과 튜블러 붐 사이에 배치되어 튜블러 붐과 접합되는 다수개의 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐을 포함하여 이루어진다.

상기 커넥팅 붐은 다수개의 프리프레그 시트가 적층된 구조로서, 각 프리프레그 시트의 플라이가 각기 다른 방향

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5



각으로 배치되도록 이루어지며, 상기 각 튜블러 붐과 커넥팅 붐은 그 선단이 접하여 접착됨으로써 연결된다.

이와 같은, 본 발명에 따른 이중안정성 복합구성 붐은 튜블러 붐과 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐이 조합되어 이루어지기 때문에 와인딩되어 롤형태로 패키징된 상태로 장기간 보관되어도, 언와인딩되면 전체적으로는 변형되지 않고 원형대로 복원되기 때문에 구조적으로 안정성이 높다는 이점이 있다.

또한, 튜블러 붐과 커넥팅 붐이 교대로 연결되어 이루어지기 때문에 그 제작에 있어서 길이에 따른 제약이 없다는 이점이 있다.

(52) CPC특허분류
B29C 70/06 (2013.01)
B29C 70/30 (2021.05)
B29C 2791/003 (2013.01)
B29C 2793/0027 (2013.01)
B29L 2031/001 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

일정한 간격을 두고 배치되는 다수개의 튜블러 붐과

상기 튜블러 붐과 튜블러 붐 사이에 배치되어 튜블러 붐과 접합되는 다수개의 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐

을 포함하여 이루어지는 복합구성 붐.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 커넥팅 붐은 다수개의 프리프레그 시트가 적층된 구조로서, 각 프리프레그 시트의 플라이가 각기 다른 방향각으로 배치되도록 이루어지는 것

을 특징으로 하는 복합구성 붐.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 각 튜블러 붐과 커넥팅 붐은 그 선단이 접하여 접착됨으로써 연결되는 것

을 특징으로 하는 복합구성 붐.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 잔류응력에 따른 영구변형이 발생하지 않는 감고 펼칠수 있는 이중안정성을 갖는 복합구성 붐에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도 1 에 나타난 것과 같은 튜블러 붐은 단방향 프리프레그 시트(prepreg sheet)와 같은 탄소섬유 복합재 소재로 이루어진다.

[0003] 프리프레그 시트는 단일방향(동일한 기울기)으로 배치된 카본섬유 내지는 유리섬유 등의 프라이(ply)와 수지조성물이 혼합된 것으로서, 두께가 얇은 시트(sheet) 형태로 이루어진 것이다.

[0004] 도 2 에 나타난 것과 같이, 튜블러 붐(10)은 잔류응력에 따른 영향을 크게 받지 않는 특성상, 와인딩되어 롤형태로 패키징된 상태로 보관되다가 필요에 따라 언와인딩되어 붐 형태로 전환되어 사용될 수 있으며, 이러한 용도의 일례로서는 인공위성 등에서의 서포트 아암이 있다.

[0005] 즉, 인공위성이 발사체에 탑재된 상태에서는 부피를 최소화하기 위하여 튜블러 붐(10)이 와인딩된 패키징 상태를 유지하고, 인공위성이 궤도에 안착된 후에는 튜블러 붐(10)이 언와딩되어 태양 전지판 등을 지지하는 용도로 사용되는 것이다.

[0006] 한편, 도 3 에 나타난 것과 같이 종래의 튜블러 붐(10)은 원단을 소정의 길이로 절단하여 개별시트를 만들고 한 쌍의 개별시트를 대칭되게 결합하여 튜브형태가 되도록 하는 방식으로 제조된다.

[0007] 따라서, 이러한 종래기술에 의하면 원단을 길이 방향으로 절단하여 개별시트를 만들게 되면 이론상으로는 원단

의 길이와 동일한 정도의 길이를 갖는 개별시트를 만들 수 있으며, 결과적으로 이중안정성 튜블러 붐(10) 역시 이에 해당되는 길이가 되기 때문에 길이가 긴 이중안정성 튜블러 붐(10)을 만들 수 있게 된다.

[0008] 그러나, 이러한 방식으로 제조된 종래의 이중안정성 튜블러 붐(10)은 이를 구성하는 양 측 개별시트의 프라이의 배치 각도가 동일하기 때문에 이중안정성이 강하게 형성되지 않으며, 와인딩 상태를 오래 유지하게 되면, 와인딩 상태에서 형성된 잔류응력에 의해 영구변형됨으로써 언와인딩되어도 원형 그대로 복원되지 않는 문제가 발생할 우려가 있다.(도 4 참조)

[0009] 한편, 원단을 길이방향으로 절단하지 않고 길이방향에 대하여 특정한 경사각이 되도록 절단하여 개별시트를 만들고, 각 개별시트의 프라이의 배치방향이 엇갈리도록 적층함으로써 이중안정성을 갖는 튜블러 붐을 만들수도 있다.

[0010] 그러나, 이러한 방식에 의하면, 개별시트의 길이가 원단의 폭에 의해 제한되기 때문에 개별시트를 원단의 길이방향 만큼 길게 만들 수 없으며 이에 따라 이중안정성 튜블러 붐(10)을 다양한 길이로 제조하는데 제약이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 와인딩되어 롤 형태로 패키징되어도 잔류응력에 의한 영구변형이 발생하지 않는 이중안정성을 갖는 복합구성 붐을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 이루기 위하여 제공되는 본 발명에 따른 복합구성 붐은, 일정한 간격을 두고 배치되는 다수개의 튜블러 붐과, 상기 튜블러 붐과 튜블러 붐 사이에 배치되어 튜블러 붐과 접합되는 다수개의 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐을 포함하여 이루어진다.

[0013] 상기 커넥팅 붐은 다수개의 프리프레그 시트가 적층된 구조로서, 각 프리프레그 시트의 플라이가 각기 다른 방향각으로 배치되도록 이루어지며, 상기 각 튜블러 붐과 커넥팅 붐은 그 선단이 접하여 접착됨으로써 연결된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 이중안정성 복합구성 붐은 튜블러 붐과 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐이 조합되어 이루어지기 때문에 와인딩되어 롤형태로 패키징된 상태로 장기간 보관되어도, 언와인딩되면 전체적으로는 변형되지 않고 원형대로 복원되기 때문에 구조적으로 안정성이 높다는 이점이 있다.

[0015] 또한, 튜블러 붐과 커넥팅 붐이 교대로 연결되어 이루어지기 때문에 그 제작에 있어서 길이에 따른 제약이 없다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1: 종래 튜블러 빔의 형태를 나타낸 도면

도 2: 종래 튜블러 빔의 와인딩 패키징 상태를 나타낸 도면

도 3: 종래 튜블러 빔의 제조방식을 나타낸 도면

도 4: 종래 튜블러 빔의 변형상태를 나타낸 도면

도 5: 본 발명에 따른 이중안정성 복합구성 붐을 나타낸 도면

도 6: 본 발명에 적용되는 커넥팅 붐을 구성하는 개별시트의 배치구조를 나타낸 도면

도 7: 본 발명에 적용되는 커넥팅 붐의 구성을 나타낸 도면

도 8: 본 발명에 적용되는 커넥팅 붐의 제조방식을 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 도 5 부터 도 8 까지 참조하여 상세하게 설명한다.

[0018] 도 5 에 나타난 것과 같이, 본 발명에 따른 복합구성 붐(20)은 일정한 간격을 두고 배치되는 다수개의 튜블러 붐(10)과, 상기 튜블러 붐(10)과 튜블러 붐(10) 사이에 배치되어 튜블러 붐(10)과 접합되는 다수개의 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐(12)을 포함하여 이루어진다.

[0019] 상기 각 튜블러 붐(10)과 커넥팅 붐(12)은 그 선단이 접하여 접착되는 이른바 이어붙이는 방식으로 연결됨으로써, 튜블러 붐(10) 구간과 커넥팅 붐(12) 구간이 번갈아서 연결되는 형태로 이루어진다.

[0020] 도 6 과 7 에 나타난 것과 같이, 상기 커넥팅 붐(12)은 다수개의 프리프레그 시트 소재의 개별시트(101)(102)(103)가 적층된 구조로서, 각 개별시트(101)(102)(103)의 플라이가 각기 다른 방향각도로 배치되도록 이루어진다.

[0021] 도 8 에 나타난 것과 같이 상기 커넥팅 붐(12)은 원단(5)을 그 길이방향에 대하여 특정한 경사각이 되도록 절단하여 개별시트(102)(103)를 만들고, 원단을 길이방향으로 절단하여 또 다른 개별시트(101)를 만들며(도 3 참조), 각 개별시트(101)(102)(103)의 프라이의 배치방향이 엇갈리도록 적층하는 방식으로 제조될 수 있다.

[0022] 이와 같은 본 발명에 따른 복합구성 붐(20)은, 튜블러 붐(10)과 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐(12)이 순차적으로 연결된 구조상, 와인딩된 패키징 상태에서 장시간 경과하여도 잔류응력에 의한 영향을 크게 받지 않기 때문에 영구변형되는 현상이 발생하지 않는다.

[0023] 즉, 상기 튜블러 붐(10)과 튜블러 붐(10) 사이에 일정 간격을 두고 이중안정성을 갖는 커넥팅 붐(12)이 구비되기 때문에 와인딩된 상태에서 튜블러 붐(10)에서 잔류응력이 형성되어 변형되는 현상이 발생하더라도, 변형된 튜블러 붐(10)이 커넥팅 붐(12)에 의해 원상태로 펴지게 된다.

[0024] 따라서, 본 발명에 따른 복합구성 붐(20)은 장시간 와인딩되어도, 언와인딩된 후에는 원형으로 복원된다.

부호의 설명

[0025] 10: 튜블러 붐 12: 커넥팅 붐

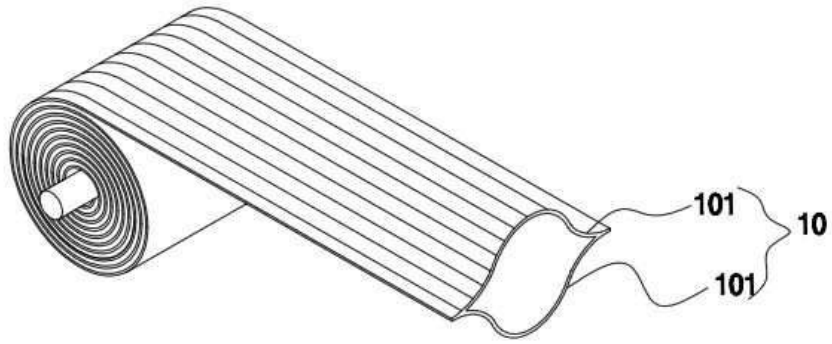
101, 102, 103: 개별시트 20: 복합구성 붐

도면

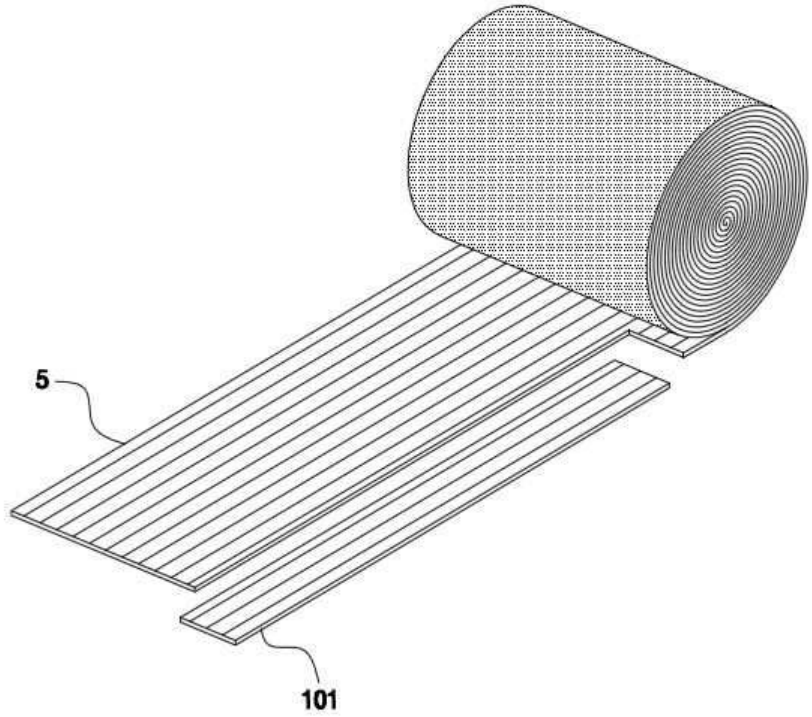
도면1



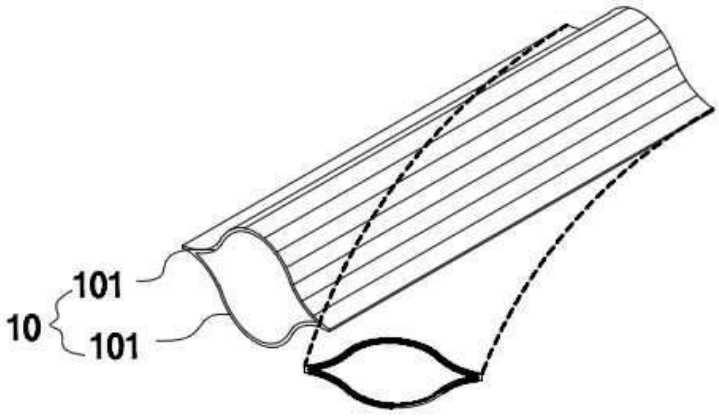
도면2



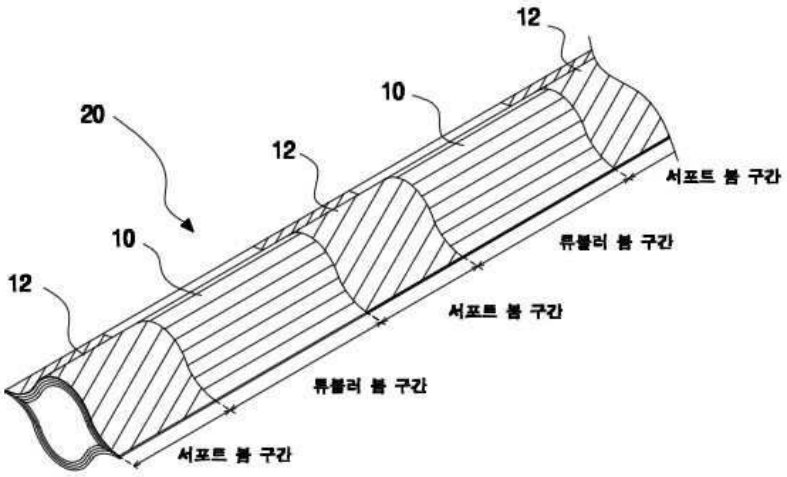
도면3



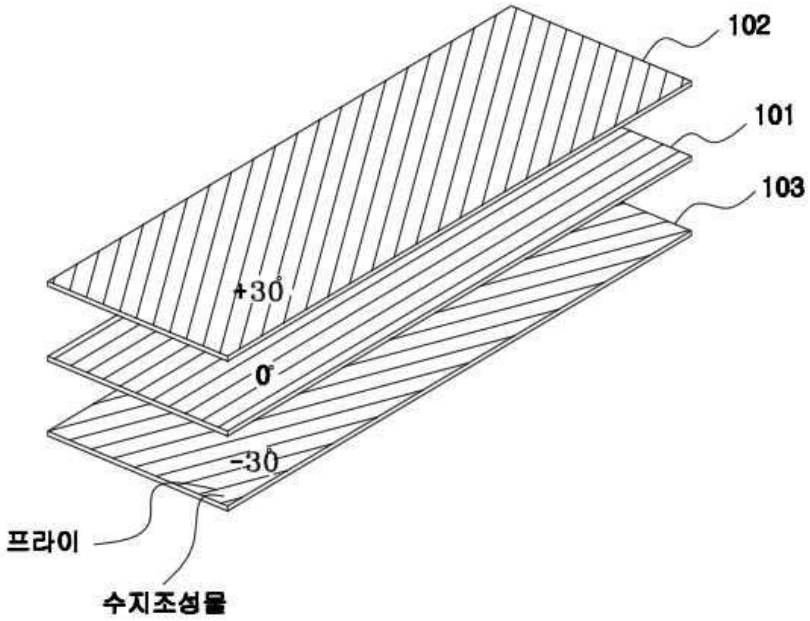
도면4


101
10
101

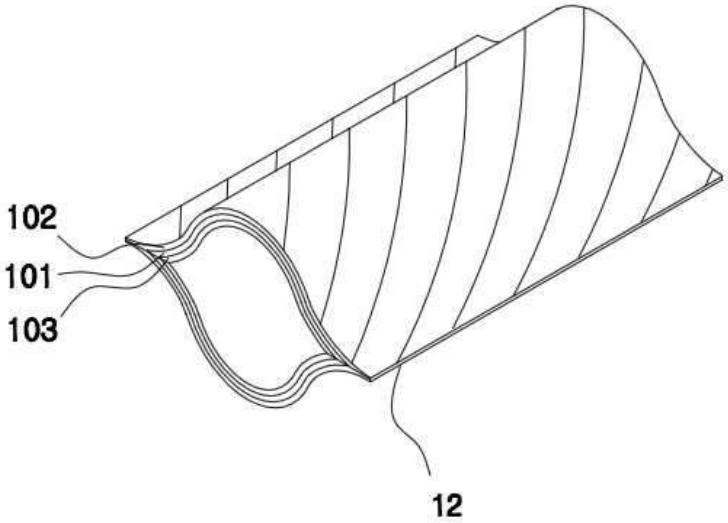
도면5


12
10
20
12
서포트 봄 구간
10
튜블러 봄 구간
12
서포트 봄 구간
튜블러 봄 구간
서포트 봄 구간

도면6



도면7



도면8

