



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0061384
(43) 공개일자 2011년06월09일

(51) Int. Cl.

B62D 25/06 (2006.01) B62D 25/04 (2006.01)

B62D 27/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0118008

(22) 출원일자 2009년12월01일

심사청구일자 2009년12월01일

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울 서초구 양재동 231

(72) 발명자

신영철

경기도 수원시 영통구 매탄1동 현대힐스테이트
108-904

김기창

경기도 수원시 권선구 금곡동 530 LG빌리지 306동
803호

(74) 대리인

특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 3 항

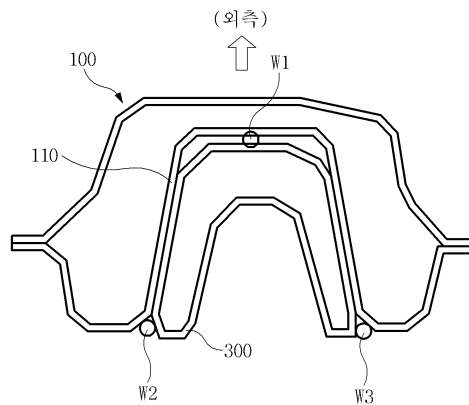
(54) 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조

(57) 요약

본 발명은 차량의 차체 구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 센터필러의 상단부와 루프 레일을 일체형으로 연결하는 보강부재를 구비하여 차량의 천정 및 측면 강도를 향상시킬 수 있는 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조에 관한 것이다.

본 발명에 따른 차량의 차체 구조는 센터필러와, 상기 센터필러의 상부에 위치한 루프 레일과, 양측단은 상기 센터필러의 양측 상부부위와 결합되고 가운데는 상기 루프 레일을 가로지르며 결합되는 박스형의 폐단면을 가진 보강부재를 포함한다.

대표도 - 도3b



특허청구의 범위

청구항 1

센터필러와,

상기 센터필러의 상부에 위치한 루프 레일과,

양측단은 상기 센터필러의 양측 상부부위와 결합되고 가운데는 상기 루프 레일을 가로지르며 결합하는 박스형의 폐단면을 가진 보강부재를 포함하는 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조.

청구항 2

청구항 1 에 있어서,

상기 보강부재는 'ㄷ'자 형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 하이드로 폼부재인 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조.

청구항 3

청구항 1 에 있어서,

상기 보강부재는 전체 구조가 역 유(U)자 형상으로 형성된 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 차량의 차체 구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 센터필러의 상단부와 루프 레일을 일체형으로 연결하는 보강부재를 구비하여 차량의 천정 및 측면 강도를 향상시킬 수 있는 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도 1a 는 가압부재인 램을 이용하여 차량의 측면부에 충격을 가하는 상태를 도시한 도면이고, 도 1b 는 차량의 측방향으로부터 인가된 충격에 의해 센터필러의 꺾임이 발생하는 상태를 도시한 도면이다.

[0003] 일반적으로 차량의 천정 강도는 차량 전복시 차체 강도를 평가하는 시험 항목의 하나로서, 상기 도면에 도시된 바와 같이, 통상 고정된 차량을 가압부재인 램(RAM)(10)으로 가압하여 차량의 반력을 산출하는 시험을 통하여 평가되어진다. 특히, 차량의 측방향에서 충격이 가해질 경우 주로 센터필러(20)의 굴곡부에서 꺾임이 발생하게 된다.

[0004] 최근 북미에서의 적정한 차량 천정 강도 범위로서, 운전석과 조수석을 차례로 가압하여 차량 공차중량의 3배가 넘어야 되는 법규를 새롭게 정하고 있으며, 또 북미 차량판매 및 홍보에 큰 영향을 끼치는 미국 도로안전 보험 협회(IIHS)의 시험항목에 천정 강도 성능을 신규 도입하여 차량 중량의 4배 반력 도출 시 양호함(Good)으로 판정하는 곳도 있다.

[0005] 종래에는 차량의 천정 강도와 관련하여 상기와 같이 엄격해지는 법규에 대응하기 위해 차량의 센터필러 내측에 다양한 형태의 보강재를 추가하여 강성을 증대시키고 있다.

[0006] 예컨대, 차량의 천정강도 보강에 영향을 주는 주요부위인, 센터필러, 센터필러 조인트부, 루프 레일, 프런트 필러 등의 부재에 보강이 이루어지고 있다.

[0007] 그러나, 이와 같이 차량의 주요 구성부재에 다수의 보강부재가 추가됨으로 인해 차량 중량이 증가하게 되고, 중량 증가로 인한 연비가 저하되는 문제가 발생하게 되었다.

[0008] 도 2a 와 도 2b 는 종래의 기술에 따라 차량의 천정강도 및 측면 충돌 강성을 보강하기 위해 센터필러 내측에 보강부재를 삽입한 예를 각각 도시한 도면이다.

[0009] 상기 도면에서, 부호 (20,20')은 센터필러이고, 부호 (30)은 센터필러 조인트 부위를 각각 나타내며, 단면도 상에 도시된 부호 (40)은 원형 단면을 갖는 파이프형 보강부재를 나타내고, 부호 (50)은 관형의 보강부재를 나타낸다.

[0010] 또한, 센터필러(20,20')는 단면도상에 도시된 것 같이, 아웃패널(20a,20a')과 아웃레인포스(20b,20b')로 이루어진다.

[0011] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 센터필러(20,20')의 강성 증대를 위하여 센터필러(20,20')의 내측에 원형 단면의 파이프형 보강부재(40) 또는 관형의 보강부재(50) 등이 추가로 삽입되어 지는데, 이러한 보강부재의 추가 삽입시 차량의 중량이 증대하고, 이로 인한 연비의 감소와 조립 구조가 복잡해지는 등의 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 천정강도 성능과 관련된 주요 구성 부분인 센터필러 상부부위와 루프 레일을 일체형으로 연결하는 보강부재를 구비함으로써, 차량의 천정강도 및 측면 강성을 보강하여 천정강도 관련 법규에 대응할 수 있고, 중량 감소를 통해 연비를 향상시킬 수 있는 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조를 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조는, 센터필러와, 상기 센터필러의 상부에 위치한 루프 레일과, 양측단은 상기 센터필러의 양측 상부부위와 결합되고 가운데는 상기 루프 레일을 가로지르며 결합하는 박스형의 폐단면을 가진 보강부재를 포함하는 구성으로 이루어짐을 특징으로 한다.

[0014] 상기 보강부재는 'ㄷ'자 형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 하이드로 포밍부재로 하는 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 상기 보강부재는 전체 구조가 역 유(U)자 형상으로 형성되도록 한다.

[0016] 상기 보강부재의 양측단과 센터필러의 상단부는 용접에 의한 결합이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

효 과

[0017] 본 발명에 의하면, 차량의 천정강도 성능과 관련된 센터필러 상부부위와 루프 레일을 일체형으로 연결하는 보강부재를 추가함으로써 차량의 천정강도 및 측면 강성을 보강할 수 있고, 중량 절감 및 연비 향상을 도모할 수 있는 효과를 발휘한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조에 대해 상세히 설명한다.

[0019] 도 3a 내지 도 3d 는 본 발명에 따른 천정 강도 향상을 위한 차체 구조를 도시한 도면으로, 도 3a 는 센터필러에 본 발명의 보강부재가 결합되는 상태를 도시한 분리 사시도이고, 도 3b 는 상기 도 3a 의 A-A 선에 따른 단면도이며, 도 3c 는 상기 도 3a 의 B-B 선에 따른 단면도이며, 도 3d 는 상기 도 3a 의 C-C 선에 따른 단면도이다.

[0020] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명은 센터필러(100)의 상부부위의 좌우측에서 루프 레일(200)의 센터를 연결하는 박스형의 폐단면을 갖는 보강부재(300)를 구비하는 것으로, 상기 보강부재(300)는 'ㄷ'자 형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 하이드로 포밍 부재로 하는 것이 바람직하다.

[0021] 즉, 본 발명의 상기 보강부재(300)는 전체 구조가 역 유(U)자 형상으로 형성되어 일정길이가 절곡된 양측단(300a)은 차량의 좌우측 센터필러(100)의 상부부위와 연결되고, 가운데 부위(300b)는 루프 레일(200)의 가운데 부위를 가로지르며 결합된다.

[0022] 상기 보강부재(300)의 양측단(300a)과 센터필러(100)의 상부부위는 용접에 의한 결합이 되도록 한다. 도 3b 에서 부호 W1, W2, W3 는 용접부위를 각각 나타낸다.

[0023] 도 3b 를 참조하면, 좌우 센터필러(100)의 상부부위와 보강부재(300)의 양측단이 결합되며, 센터필러(100)의 아

아웃포스(110) 내측에 'ㄷ'자 형상의 폐단면 구조를 갖는 보강부재(300)가 결합되어 있다.

- [0024] 도 3c 를 참조하면, 센터필러(100)에 상기 보강부재(300)가 결합되지 않는 부위로서, 센터필러(100)의 상부부위의 일정길이를 제외한 나머지 부분이 해당된다. 즉, 외부 충격 인가시 상단부에 비해 상대적으로 영향이 적은 센터필러(100)의 중반부로부터 하단부에 이르기까지는 상기 보강부재(300)가 보강될 필요가 없으며, 이는 차량 중량 저감에도 영향을 미치지 때문이다.
- [0025] 도 3d 는 루프 패널의 저부면에 보강부재(300)가 결합되는 상태를 나타내고 있으며, 접촉부는 실러 도포에 의해 결합이 이루어지도록 한다. 도면상의 부호 W4, W5 는 실러 부위를 나타낸다.
- [0026] 한편, 본 발명은 차량의 천정 강성을 증대시키기 위하여 센터필러의 내측으로 상기 'ㄷ'자형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 보강부재를 적용하였으나, 상기 'ㄷ'자형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 보강부재 이외에 원형 단면의 파이프형 보강부재 또는 타원형의 단면을 갖는 파이프형 보강부재 등을 사용할 수도 있다.
- [0027] 도 4a 내지 도 4c 는 본 발명 센터필러를 보강하는 보강부재로 본 발명의 'ㄷ'자형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 하이드로 포밍 부재를 사용한 경우와, 원형 단면의 파이프 또는 타원형의 단면을 갖는 파이프 등을 사용할 경우에 있어서, 좌굴 방향에 대한 2차 단면 모멘트 값을 산출한 예를 도시한 도면이다.
- [0028] 참고로, 상기 2차 단면 모멘트는 단면이 가지는 휨강성을 나타내는 대표값이다.
- [0029] 도 4a 의 경우, 즉, 'ㄷ'자형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 하이드로 포밍 부재를 보강부재로 사용하는 경우는, 'ㄷ'자형상의 폐단면이 하중 방향에 반(反)하는 단면을 4면을 가지고 있으며, 구성파트가 여러 개로 구성된 단면이 아닌 단일 파트로 연결된 단면이므로 연결성이 좋아 높은 강도를 확보하게 된다.
- [0030] 이에 비해, 도 4b 와 도 4c 의 경우에 있어서처럼, 원형 단면의 파이프형 보강부재(400) 또는 타원형의 단면을 갖는 파이프형 보강부재(500) 등을 사용할 경우, 본 발명의 상기 'ㄷ'자형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 보강부재를 사용하는 경우에 비해 단면 2차 모멘트의 크기에 있어서 큰 차이를 나타냄을 실험을 통해 알 수 있었다.
- [0031] 상기 실험에서, 보강되는 보강부재의 두께가 모두 동일하게 2mm 로 하였고, 원형 단면의 파이프형 보강부재(400)의 경우, 센터필러의 타부재와의 연결을 위하여 보조 브래킷(도 4b 의 410)을 추가 설치하였으며, 원형 단면의 직경은 30mm 로 하였다.
- [0032] 상기한 실험조건하에서 실시한 결과로 얻어진 단면 2차 모멘트는 본 발명의 경우 $157,441\text{mm}^4$ 이 얻어졌으며, 원형 단면의 파이프형 보강부재(400)의 경우 $21,300\text{mm}^4$ 이 얻어졌고, 또한 타원형의 단면을 갖는 타원형 파이프형 보강부재(500)의 경우 $27,583\text{mm}^4$ 의 값이 얻어졌다.
- [0033] 따라서, 상기 실험결과를 통해 알 수 있듯이, 본 발명의 단면 2차 모멘트 값은 상기 두 경우에 비해 약 6-7배 높게 나왔으며, 이를 통해 본 발명의 경우가 하중 방향에 대한 강성이 높고 좌굴(꺾임) 발생을 최대한으로 억제할 수 있는 기능을 발휘하게 됨을 알 수 있다.
- [0034] 한편, 도 5 는 센터필러에 충격인가 실험에 의해 센터필러의 종류에 따라 나타나는 반력 그래프이다.
- [0035] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 'ㄷ'자형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 보강부재(300)가 삽입된 센터필러의 경우에 해당하는 그래프(G5)는 다른 종래의 센터필러에 해당하는 그래프(G1 - G4) 대비 기울기와 최대 반력이 모두 높아 강성 및 강도가 증대되었음을 알 수 있다.
- [0036] 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 'ㄷ'자 형상의 폐단면 박스 단면을 갖는 하이드로 포밍부재를 센터필러의 보강부재로 적용함으로써, 센터필러의 꺾임 방지와 에너지 분산 측면에서 큰 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0037] 이상 본 발명을 특정의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않으며, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 기술적사상을 벗어나지 않는 범위내에서 실시 할 수 있는 다양한 형태의 변형례들을 모두 포함한다.

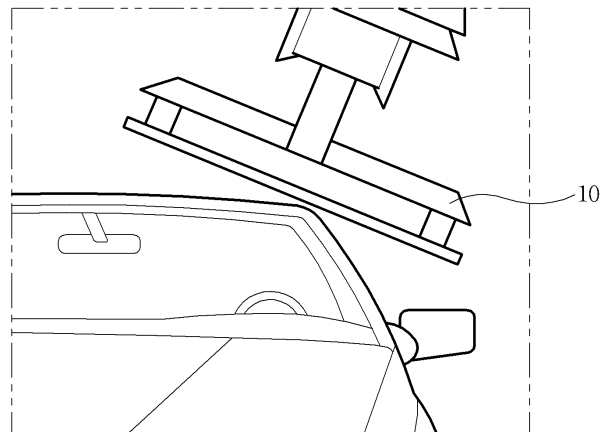
도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1a 와 도 1b 는 차량의 측면부 가압시 센터필러의 꺾임이 발생하는 상태를 도시한 도면,
- [0039] 도 2a 와 도 2b 는 종래의 기술에 따라 차량의 천정강도 및 측면 충돌 강성을 보강하기 위해 센터필러 내측에 보강부재를 삽입한 예를 도시한 도면,

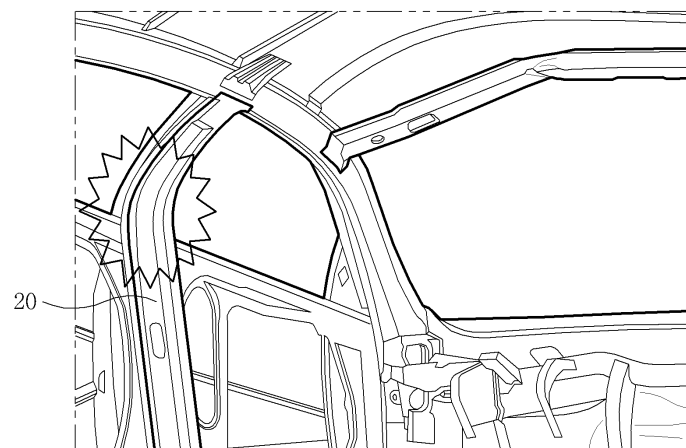
- [0040] 도 3a 내지 도 3d 는 본 발명에 따른 차량의 천정 강도 향상을 위한 차체 구조를 도시한 도면,
- [0041] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 센터필러를 보강하는 보강부재로 다양한 형상의 단면 구조를 갖는 하이드로 포밍 부재를 사용한 경우에 있어서의 단면도,
- [0042] 도 5는 센터필러에 대한 충격실험에 의해 센터필러의 종류에 따라 나타나는 반력 그래프임.
- [0043] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0044] 20, 100 : 센터필러
- [0045] 30 : 센터필러 조인트부
- [0046] 200 : 루프 레일
- [0047] 300,400,500 : 보강부재

도면

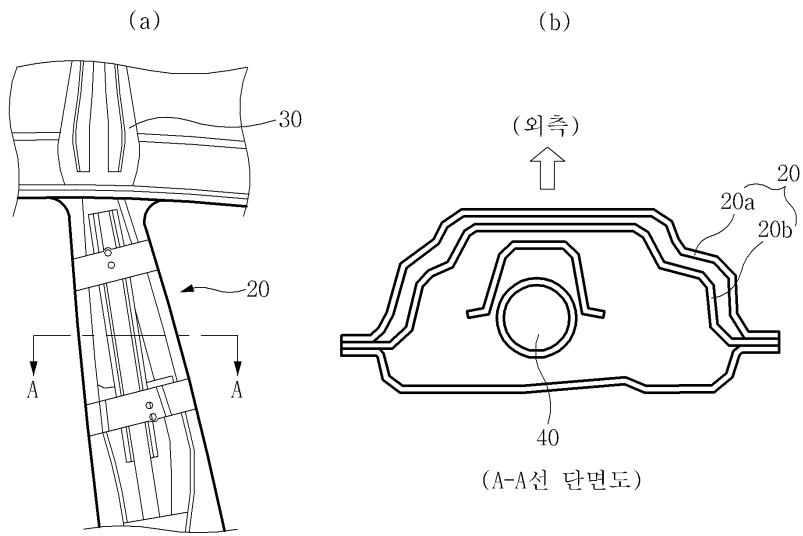
도면1a



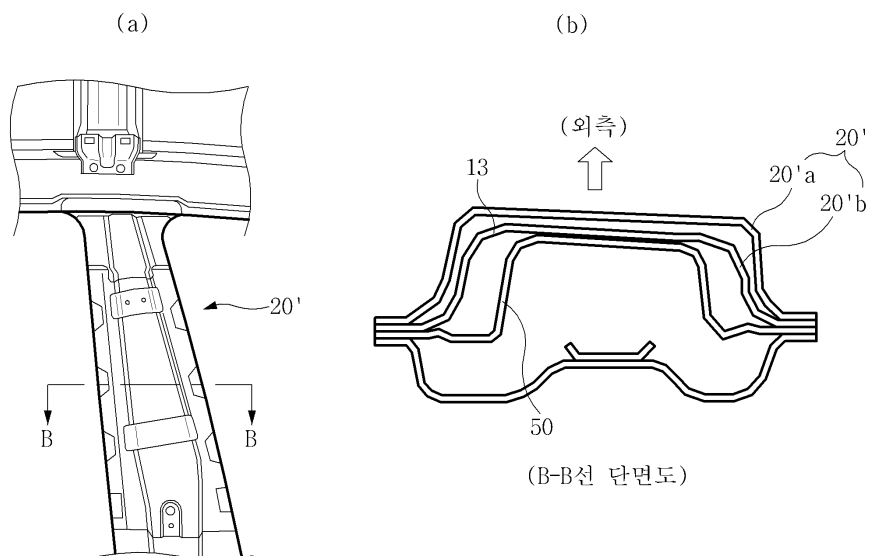
도면1b



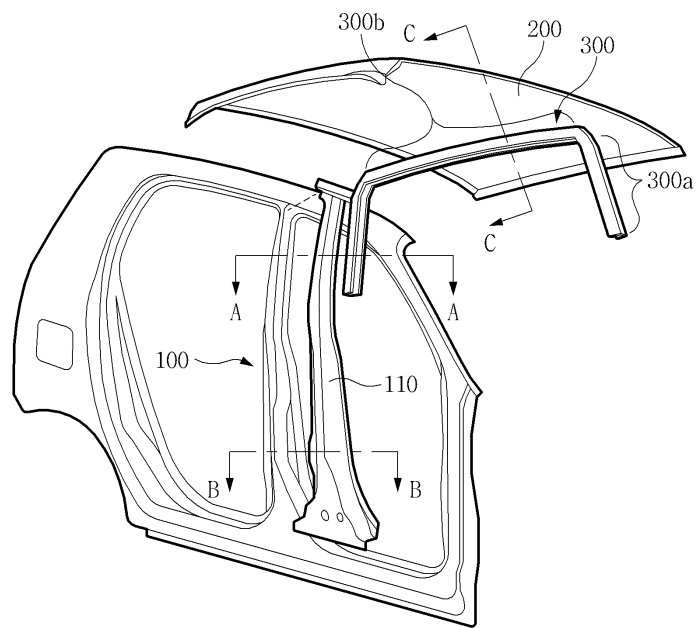
도면2a



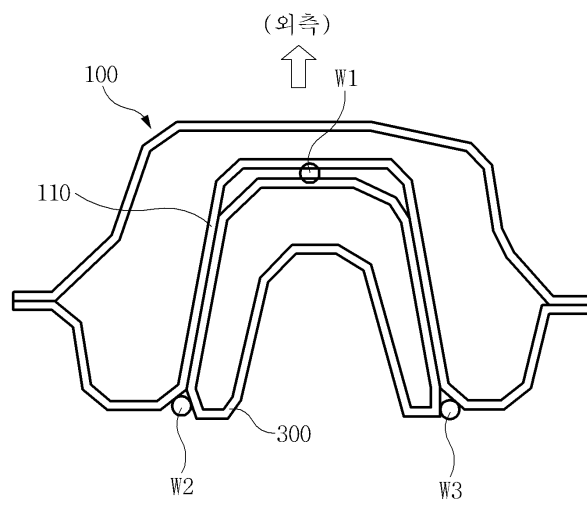
도면2b



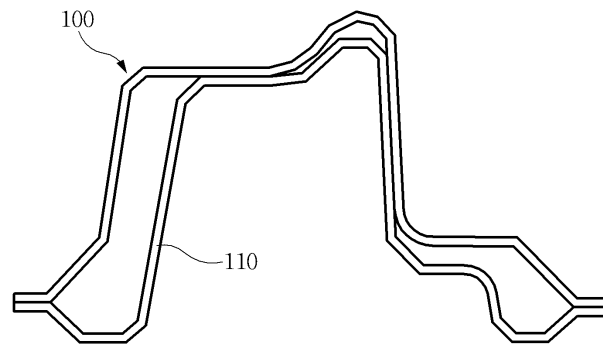
도면3a



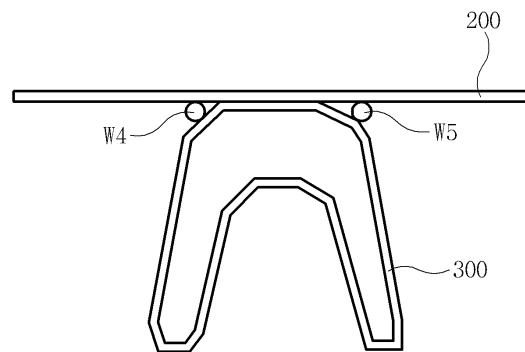
도면3b



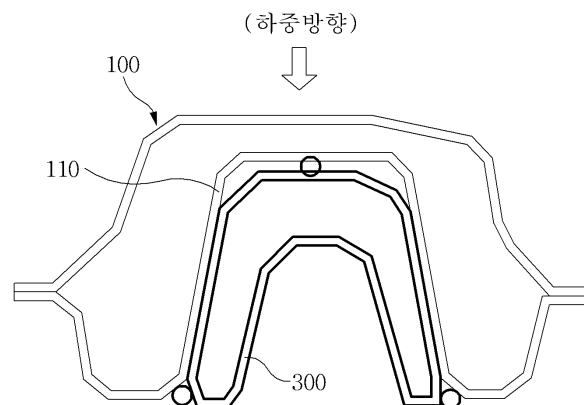
도면3c



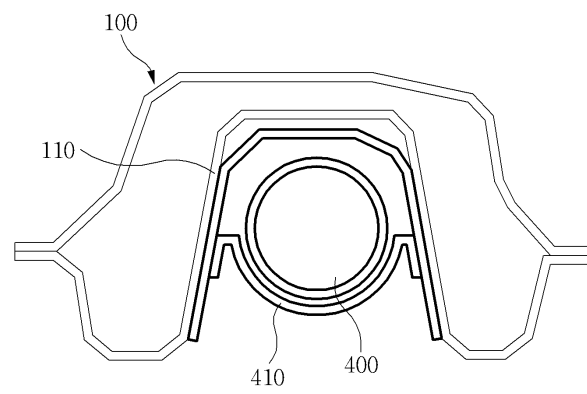
도면3d



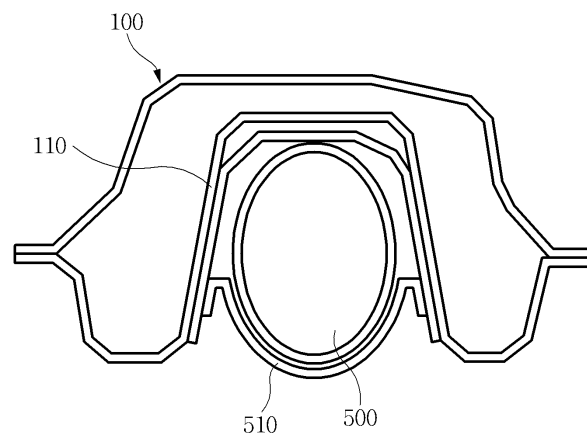
도면4a



도면4b



도면4c



도면5

