



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월11일
 (11) 등록번호 10-1439147
 (24) 등록일자 2014년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B62D 25/06 (2006.01) B62D 25/02 (2006.01)
 B62D 25/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0043242
 (22) 출원일자 2013년04월19일
 심사청구일자 2013년04월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09175429 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
 김석주
 경기도 용인시 수지구 신봉1로48번길 29 한일아파트 103동 1704
 이영호
 경기도 군포시 수리산로 33 계룡아파트 842-1402
 (74) 대리인
 남호현

전체 청구항 수 : 총 4 항

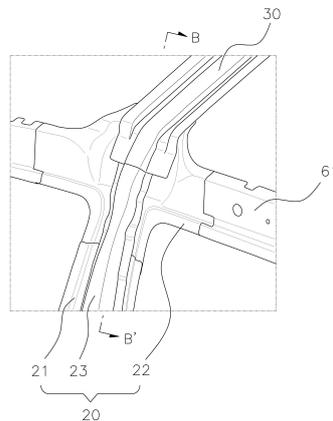
심사관 : 최진환

(54) 발명의 명칭 **사이드 스트럭처와 루프레일의 결합 구조 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 루프레일의 결합 구조 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차체의 바닥을 형성하는 플로워, 상기 플로워의 양 측면에서 차체의 상부 방향으로 결합되는 사이드 인너, 상기 사이드 인너의 상부에 차폭 방향으로 결합되는 루프레일을 포함하여 이루어지고, 상기 루프레일의 양측 끝단은 각각 상기 사이드 인너의 상부 외측면과 겹쳐지도록 결합되는 것을 특징으로 하는 사이드 2벽 구조를 이용한 루프레일의 결합 구조 및 차체의 바닥을 형성하는 플로워의 양 측면에 사이드 인너 암이 결합되는 단계, 십자 형상의 조인트부가 상기 사이드 인너 암의 상부에 결합되는 단계, 사이드 인너 보강부가 상기 사이드 인너 암 및 상기 조인트부의 외측면에 겹쳐지도록 결합되는 단계, 루프레일이 상기 사이드 인너 보강부의 상부 및 상기 조인트부 상측면에 차폭방향으로 결합되는 단계, 상기 사이드 인너 보강부의 외부에 사이드 아우터 레인포스가 결합되는 단계, 상기 사이드 아우터 레인포스의 외부에 사이드 아우터 판넬이 결합되는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 사이드 2벽 구조를 이용한 루프레일의 결합 방법에 관한 것으로 이를 통해 차체의 하중 전달 효율이 크게 상승되어 차체의 강성 및 차량의 충돌 성능을 크게 개선할 수 있는 사이드 스트럭처와 루프레일의 결합 구조 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도6b



특허청구의 범위

청구항 1

차체의 바닥을 형성하는 플로워(10);

상기 플로워(10)의 양 측면에서 차체의 상부 방향으로 결합되는 사이드 인너(20);

상기 사이드 인너(20)의 상부에 차폭 방향으로 결합되며, 그 양측 끝단은 각각 상기 사이드 인너(20)의 상부 외측면과 겹쳐지도록 결합되는 루프레일(30); 을 포함하며,

상기 사이드 인너(20)는,

중심부가 길이 방향으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 암(21);

상기 사이드 인너 암(21)의 상부에 결합되도록 십자 형상으로 이루어지며, 상기 사이드 인너 암(21)의 상부 끝단과 결합되는 하측면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지고, 상기 루프레일(30)의 양측 끝단과 결합되는 상측면은 상기 루프레일(30)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 조인트부(22);

상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 외측면에 겹쳐지도록 결합되고, 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 보강부(23); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 사이드 스트럭처와 루프레일의 결합 구조.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 루프레일(30)의 양측 끝단은,

차체의 하부 방향으로 굴곡 되어있으며, 상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22) 상측면의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 사이드 스트럭처와 루프레일의 결합 구조.

청구항 4

차체의 바닥을 형성하는 플로워(10)의 양 측면에 각각 중심부가 길이 방향으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 암(21)이 결합되는 단계;

상기 사이드 인너 암(21)의 상부 끝단과 결합되는 하측면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지고, 루프레일(30)의 끝단과 결합되는 상측면은 상기 루프레일(30)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 십자 형상의 조인트부(22)가 상기 사이드 인너 암(21)의 상부에 결합되는 단계;

상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 보강부(23)가 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 외측면에 겹쳐지도록 결합되는 단계;

상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22) 상측면의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 루프레일(30)이 상기 사이드 인너 보강부(23)의 상부 및 상기 조인트부(22) 상측면에 차폭방향으로 결합되는 단계;

상기 사이드 인너 보강부(23)의 외부에 사이드 아우터 레인포스(40)가 결합되는 단계;

상기 사이드 아우터 레인포스(40)의 외부에 사이드 아우터 판넬(50)이 결합되는 단계; 를 포함하여 이루어지는

것을 특징으로 하는 사이드 스트럭처와 루프레이의 결합 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 루프레이(30)이 상기 사이드 인너 보강부(23)의 상부 및 상기 조인트부(22) 상측면에 차폭방향으로 결합되는 단계는,

상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22)와 상기 루프레이(30)의 결합 부위가 스폿 용접 방식으로 결합되는 것을 특징으로 하는 사이드 스트럭처와 루프레이의 결합 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량의 차체 구조 중 루프레이의 결합 구조 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사이드 스트럭처의 결합 구조를 이용하여 루프레이가 차체의 사이드 인너에 결합되는 구조 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 차량은 크게 나누어 차체(body)와 새시(chassis)로 구성되어 있다. 차체는 자동차의 외형을 이루고 있는 부분이고 새시는 차량이 달리는 데 필요한 최소한의 기계장치가 설치되어 있는 부분이다.

[0003] 사이드 인너 및 사이드 아우터 레인포스 등 사이드 스트럭처는 차체의 구성요소로서 차체 측면의 외형을 유지할 뿐만 아니라 차체 측면의 강성을 증가시켜 외부 충격으로부터 승객을 보호하는 작용을 한다.

[0004] 특히, 최근에는 차량을 이용하는 승객의 안전에 대한 관심이 높아지고 있으며 이러한 요구에 따라 상대적으로 외부 충격에 강한 차체의 전방이나 후방보다 외부 충격에 취약한 차체의 측면부분을 강화함으로써, 차량 사고시 승객의 안전성을 높이려는 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0005] 도1에 도시된 바와 같이, 종래의 차체 조립 방식은 사이드 서브조립시 사이드 인너(미도시)와 사이드 인너 외부에 결합된 사이드 아우터 레인포스(2), 사이드 아우터 인너(3) 및 사이드 아우터 판넬(4)를 포함한 사이드 스트럭처를 모두 선조립한 후 메인 벽 공정에서 선조립된 사이드 스트럭처와 플로워(1), 루프레이(5)을 조립하고, 차체의 상부에 루프 판넬(6)이 조립되는 방식이다.

[0006] 그러나, 도1 내지 도3에 도시된 바와 같이, 종래의 차체 조립 방식으로 사이드 스트럭처와 루프레이(5)이 결합되면 사이드 스트럭처와 루프레이의 연결부가 단면없이 단순 플랜지 접합으로 이루어지고 이에 따라 사이드 인너 보강부(7)가 루프레이(5)과 연결되지 못하고 단절된 구조를 가지는 문제점이 발생한다.

[0007] 즉, 이러한 구조적인 문제로 인해 차량의 충돌 평가나 차체의 강성 평가시 차량의 측면부분이 과다하게 변형되어 승객들의 안전성을 보장할 수 없는 문제가 발생한다.

[0008] 또한, 도2a에 도시된 바와 같이, 종래에는 사이드 스트럭처와 루프레이(5)의 연결부분에 용접홀(8)을 가지는 익스텐션 판넬(9)이 결합되어 상기와 같은 구조적인 문제를 보완하고 성능을 개선하고 있다.

[0009] 그러나, 이런 방식 역시 사이드 스트럭처와 루프레이의 연결부분에 익스텐션 판넬(9)을 추가함에 따라 부품이 대형화되고 차량의 중량이 증가하는 문제가 있고 용접홀의 추가에 따라 용접 성능이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 차량의 차체 조립시 메인 벽 공정에서 사이드 인너와 루프레이가 먼저 결합되고 사이드 인너의 외부에 사이드 아우터 레인포스와 사이드 아우터 판넬이 결합되는 사

이드 스트럭처 중 소위 사이드 2벽 구조를 이용하여 차체 측면부분의 강성을 개선한 사이드 스트럭처와 루프레일의 결합 구조 및 방법을 제공하고자 함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 차체의 바닥을 형성하는 플로워(10), 상기 플로워(10)의 양 측면에서 차체의 상부 방향으로 결합되는 사이드 인너(20), 상기 사이드 인너(20)의 상부에 차폭 방향으로 결합되는 루프레일(30)을 포함하여 이루어지고, 상기 루프레일(30)의 양측 끝단은 각각 상기 사이드 인너(20)의 상부 외측면과 겹쳐지도록 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 사이드 인너(20)는, 중심부가 길이 방향으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 암(21), 상기 사이드 인너 암(21)의 상부에 결합되도록 십자 형상으로 이루어지며, 상기 사이드 인너 암(21)의 상부 끝단과 결합되는 하측면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지고, 상기 루프레일(30)의 양측 끝단과 결합되는 상측면은 상기 루프레일(30)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 조인트부(22), 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 외측면에 겹쳐지도록 결합되고, 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 보강부(23)를 포함하여 이루어지는 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 루프레일(30)의 양측 끝단은, 차체의 하부 방향으로 굴곡 되어있으며, 상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22) 상측면의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0014] 나아가, 루프레일(30)의 결합 방법은, 차체의 바닥을 형성하는 플로워(10)의 양 측면에 각각 중심부가 길이 방향으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 암(21)이 결합되는 단계, 상기 사이드 인너 암(21)의 상부 끝단과 결합되는 하측면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지고, 상기 루프레일(30)의 끝단과 결합되는 상측면은 상기 루프레일(30)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 십자 형상의 조인트부(22)가 상기 사이드 인너 암(21)의 상부에 결합되는 단계, 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 보강부(23)가 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 외측면에 겹쳐지도록 결합되는 단계, 상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22) 상측면의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 루프레일(30)이 상기 사이드 인너 보강부(23)의 상부 및 상기 조인트부(22) 상측면에 차폭방향으로 결합되는 단계, 상기 사이드 인너 보강부(23)의 외부에 사이드 아우터 레인포스(40)가 결합되는 단계, 상기 사이드 아우터 레인포스(40)의 외부에 사이드 아우터 판넬(50)이 결합되는 단계를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 루프레일(30)이 상기 사이드 인너 보강부(23)의 상부 및 상기 조인트부(22) 상측면에 차폭방향으로 결합되는 단계는, 상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22)와 상기 루프레일(30)의 결합 부위가 스폿 용접 방식으로 결합되는 것 바람직하다.

발명의 효과

- [0016] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 효과는, 사이드 스트럭처와 루프레일을 결합할 때 사이드 인너 보강부 상부와 루프레일의 양측 끝단이 직접적으로 겹쳐지도록 결합함으로써 사이드 인너 보강부와 루프레일 간 단면의 연속성을 유지할 수 있게 한 것이다.
- [0017] 이에 따라, 차체의 하중 전달 효율이 개선되어 차체 측면부분의 강성 및 차량의 충돌 성능이 크게 개선되는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 사이드 스트럭처와 루프레일의 결합시 별도의 익스텐션 판넬 등을 구비하지 않아도 되므로 차량의 중량이 감소되어 차량의 연비가 상승되고 생산 원가가 절감되며 제조 공정이 단순화되는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 사이드 인너 암의 상부에 십자 형상의 조인트부를 형성함으로써 사이드 인너와 루프 사이드 인너의 성형이 난해한 부위를 삭제할 수 있고 이로 인해 초고장력 강판 등을 사이드 인너와 루프 사이드 인너의 메인 부재로 사용할 수 있게 되므로 차체 중량이 감소되어 차량의 연비가 상승되는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 루프레일의 단면을 사이드 인너의 단면과 연속성을 가지는 형상으로 구성하여 용접시 용접홀 용접이나 이

산화탄소(CO₂) 용접을 사용할 필요 없이 접합 부위를 스폿 용접으로 할 수 있게 되고 이에 따라 용접홀 추가에 따른 용접 성능이 저하되는 것을 방지하고 다른 용접 방식에 비하여 오랜 시간이 지나도 차체의 부식이 적게 발생하며 제조 공정이 단순화되는 효과가 있다.

[0021]

도면의 간단한 설명

[0022]

도1은 종래 사이드 스트럭처와 루프레이일의 조립도.
 도2a는 종래 루프레이일의 결합 구조를 차체 내부에서 바라본 사시도.
 도2b는 종래 루프레이일의 결합 구조를 차체 외부에서 바라본 사시도.
 도3은 도2b의 A-A'에 따른 단면도.
 도4는 종래 루프레이일의 일측 끝단을 도시한 확대도.
 도5는 본 발명에 따른 사이드 스트럭처와 루프레이일의 조립도.
 도6a는 본 발명에 따른 루프레이일의 결합 구조를 차체 내부에서 바라본 사시도.
 도6b는 본 발명에 따른 루프레이일의 결합 구조를 차체 외부에서 바라본 사시도.
 도7은 도6b의 B-B'에 따른 단면도.
 도8은 본 발명에 따른 루프레이일의 일측 끝단을 도시한 확대도.
 도9는 본 발명에 따른 사이드 인너의 상부를 도시한 확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

[0024]

도1에 도시된 바와 같이, 종래의 차체 조립 방식은 사이드 서브조립시 사이드 인너(미도시)와 사이드 인너 외부에 결합된 사이드 아우터 레인포스(2), 사이드 아우터 인너(3) 및 사이드 아우터 판넬(4)를 포함한 사이드 스트럭처를 모두 선조립한 후 메인 벽 공정에서 선조립된 사이드 스트럭처와 플로워(1), 루프레이일(5)을 조립하고, 차체의 상부에 루프 판넬(6)이 조립되는 방식이다.

[0025]

그러나, 본 발명은 도5에 도시된 바와 같이, 메인 벽 공정에서 차체의 바닥을 형성하는 플로워(10), 상기 플로워(10)의 양 측면에서 차체의 상부 방향으로 결합되는 사이드 인너(20), 상기 사이드 인너(20)의 상부에 차폭 방향으로 양측 끝단이 각각 상기 사이드 인너(20)의 상부 외측면과 겹쳐지도록 루프레이일(30)이 결합된 후, 상기 사이드 인너(20)의 외부에 사이드 아우터 레인포스(40)가 결합되고 상기 아우터 레인포스의 외부에 사이드 아우터 판넬(50)이 결합되는 사이드 스트럭처 중 소위 사이드 2벽 구조에 의해 이루어진다.

[0026]

즉, 도5 내지 도7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 사이드 스트럭처 결합 구조에 의하면, 메인 결합 공정에서 플로워(10)와 사이드 인너(20)가 결합되고 상기 사이드 인너(20)의 상부에 차폭 방향으로 루프레이일(30)이 결합된 다음 사이드 아우터 레인포스(40)와 사이트 아우터 판넬(50)이 상기 사이드 인너(20)에 결합되므로, 사이드 인너 보강부(23)와 루프레이일(30) 간 단면의 연속성이 유지될 수 있게 되는 것이다.

[0027]

이때, 도6 및 도9에 도시된 바와 같이, 상기 사이드 인너(20)는 중심부가 길이 방향으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 암(21), 상기 사이드 인너 암(21)의 상부에 결합되도록 십자 형상으로 이루어지며, 상기 사이드 인너 암(21)의 상부 끝단과 결합되는 하측면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어지고, 상기 루프레이일(30)의 양측 끝단과 결합되는 상측면은 상기 루프레이일(30)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 조인트부(22), 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 외측면에 겹쳐지도록 결합되고, 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진 사이드 인너 보강부(23)를 포함하여 이루어진다.

[0028]

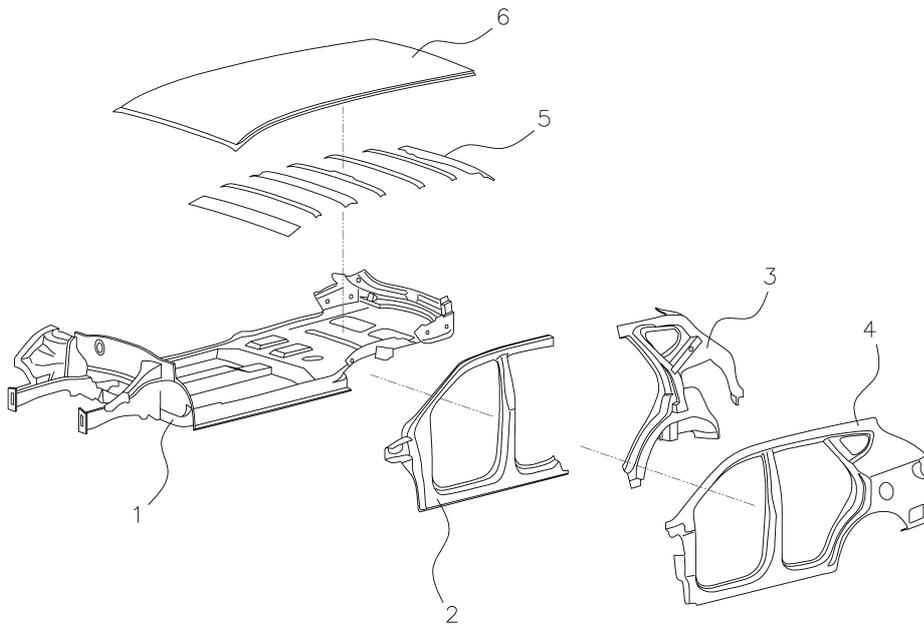
상기 사이드 인너 암(21)의 단면은 중심부가 돌출되어 있고 상기 중심부를 기준으로 일정거리 이격되어 양측이

함몰되었다가 다시 양측 끝부분이 돌출되어 있는 요철 형상으로 이루어져 있다.

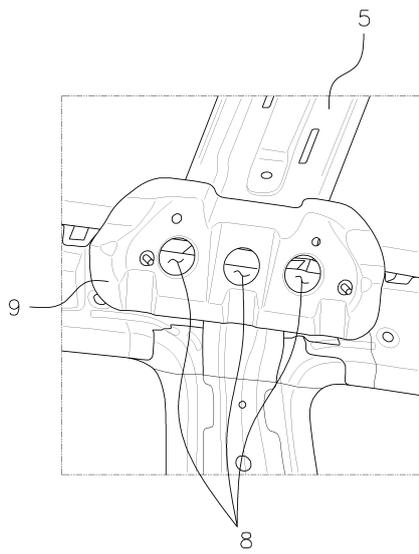
- [0029] 즉, 상기 사이드 인너 암(21)의 단면은 돌출과 함몰이 반복된 돌출-함몰-돌출-함몰-돌출의 형상으로 이루어져 있어 상기 사이드 인너 보강부(23) 등이 겹쳐지게 결합될 때 상기 사이드 인너 암(21)의 돌출되거나 함몰된 부분에 맞추어 결합됨으로써 상기 사이드 인너 보강부(23) 등의 결합 위치를 찾기 쉽고 차체 측면부분의 강성을 증가시켜 주며 차체의 뒤틀림 현상을 최소화하여 준다.
- [0030] 또한, 상기 사이드 인너 암(21)은 인장 강도가 590~700MPa 정도인 고장력강관 또는 인장강도가 700MPa~1800MPa 정도인 초고장력강관으로 이루어져 가벼운 중량과 높은 강도를 유지하는 것이 바람직하다.
- [0031] 도5 및 도9에 도시된 바와 같이, 루프 판넬(60)은 차체의 상부에 결합되도록 차체의 차폭방향으로 형성된 루프 레일(30) 및 차체의 전후방향으로 형성된 루프 사이드 인너(61)에 결합되는 구조로 이루어져 있으며, 상기 루프 사이드 인너(61)의 단면은 루프 사이드 인너(61) 단면의 중심부분을 기준으로 일정 거리 이격하여 일측이 함몰되었다가 다시 끝부분이 돌출되는 형상으로 이루어져 있다.
- [0032] 즉, 상기 루프 사이드 인너(61)의 단면은 돌출-함몰-돌출되어 있는 형상으로 이루어져 있다.
- [0033] 상기 조인트부(22)는 중앙부에 천공이 형성된 십자형상으로 이루어져 있으며, 상기 사이드 인너 암(21)의 상부 끝단과 결합되는 하측면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진다.
- [0034] 또한, 상기 루프 사이드 인너(61)와 결합되는 상기 조인트부(22)의 좌우측면은 루프 사이드 인너(61)의 단면과 동일한 형상으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 상기 루프레일(30)의 끝단과 결합되는 상측면은 차폭방향으로 굴곡되어 있으며, 상측면의 단면은 상기 사이드 인너 암(21)의 단면과 마찬가지로 돌출과 함몰이 반복된 돌출-함몰-돌출-함몰-돌출의 형상으로 이루어져 있다.
- [0036] 상기 조인트부(22)를 형성함으로써 종래 사이드 인너 암과 루프 사이드 인너를 일체로 구성하는 경우 성형하기 어려웠던 사이드 인너 암과 루프 사이드 인너의 연결부분을 삭제할 수 있고 사이드 인너 암(21)과 루프 사이드 인너(61)를 간단한 형상인 일자형상으로 만들 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 사이드 인너 암(21)과 상기 루프 사이드 인너(61)를 간단한 형상으로 만들 수 있으므로, 사이드 인너 암(21)과 루프 사이드 인너(61)의 메인 부재로 초고장력 강관 등을 사용할 수 있게 되고 차체 중량이 감소하여 차량의 연비가 상승하는 효과가 있다.
- [0038] 상기 사이드 인너 보강부(23)는, 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22) 하측면의 외부에 겹쳐지도록 결합되는 것이 바람직하고 중심부가 돌출된 요철 형상으로 그 폭은 상기 사이드 인너 암(21) 및 상기 조인트부(22)의 하측면 보다 넓지 않게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0039] 또한, 도6 및 도8에 도시된 바와 같이, 상기 루프레일(30)의 양측 끝단은, 상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22)와 겹쳐지게 결합되도록 차체의 하부 방향으로 굴곡 되어있으며, 상기 사이드 인너 보강부(23) 및 상기 조인트부(22) 상측면의 단면과 동일한 형상으로 돌출된 요철 형상으로 이루어진다.
- [0040] 즉, 상기 루프레일(30)이 상기 사이드 인너 보강부(23)와 결합되는 부분의 단면은 중심부가 돌출된 요철형상으로 이루어져 있고 상기 루프레일(30)이 상기 조인트부(22) 상측면과 결합되는 부분은 상기 조인트부(22) 상측면의 단면과 마찬가지로 돌출과 함몰이 반복된 돌출-함몰-돌출-함몰-돌출의 형상으로 이루어져 있다.
- [0041] 따라서, 종래 루프레일의 끝단이 일부가 절개된 플랜지 형상으로 이루어진 것과 달리 본 발명의 루프레일(30) 끝단은 사이드 인너 보강부(23), 조인트부(22) 및 루프레일(30)의 단면이 모두 일치하는 형상으로 이루어져 있으므로, 사이드 인너 보강부(23), 조인트부(22) 및 루프레일(30)이 상호 결합되는 부분이 모두 면과 면이 접하는 형상으로 이루어질 수 있고 이에 따라 상기 사이드 인너 보강부(23)가 단면의 연속성을 유지한 채 상기 루프레일(30)에 결합될 수 있으므로, 루프레일(30)로부터 조인트부(22) 및 사이드 인너 보강부(23) 까지 폐단면을 형성하면서 일체형으로 연장 형성되므로 결합력이 우수할 뿐만 아니라 사이드 스트러처 및 루프레일의 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0042] 루프레일(30)이 상기와 같은 형상으로 이루어져, 차체의 하중 전달의 효율이 크게 상승되고 차체 전체의 강성이 증가하며 충돌 성능이 현저히 개선되는 효과가 발생한다.

도면

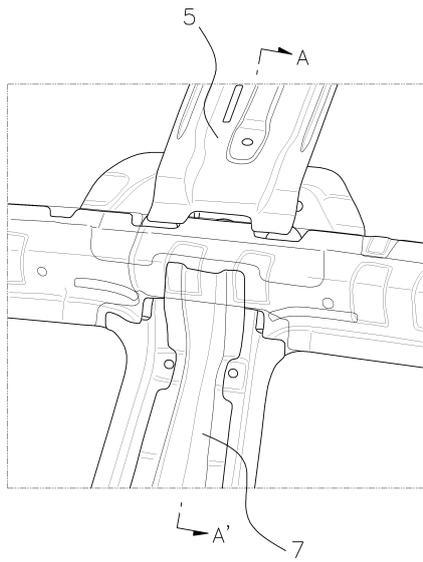
도면1



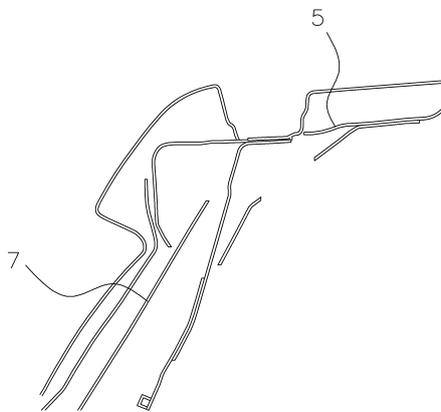
도면2a



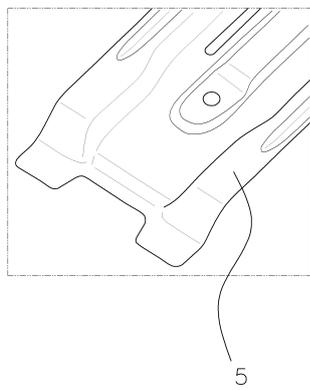
도면2b



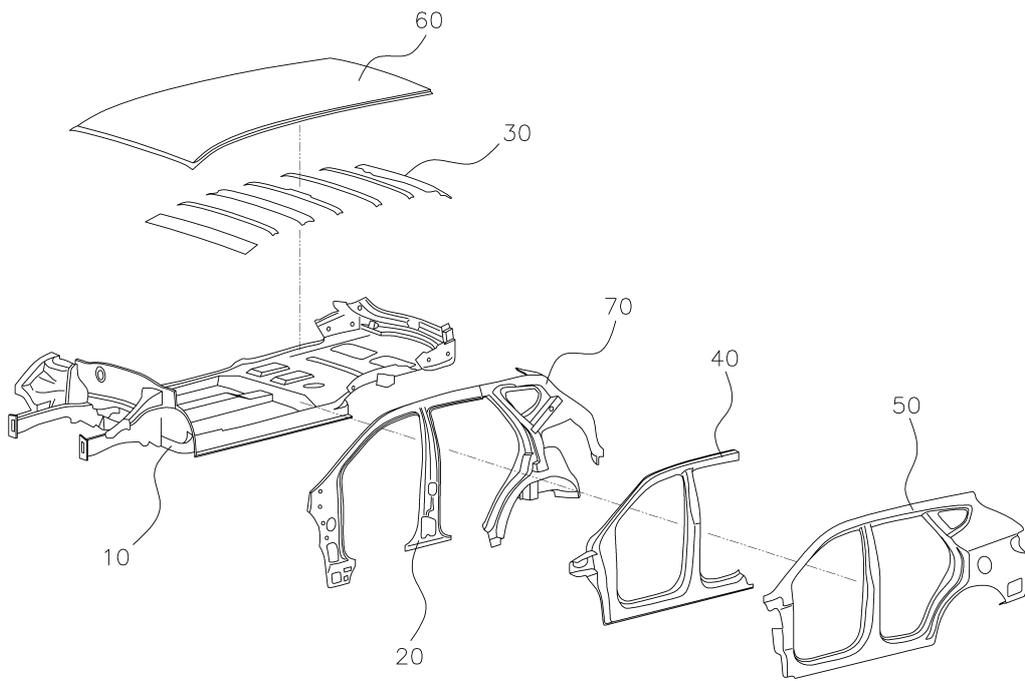
도면3



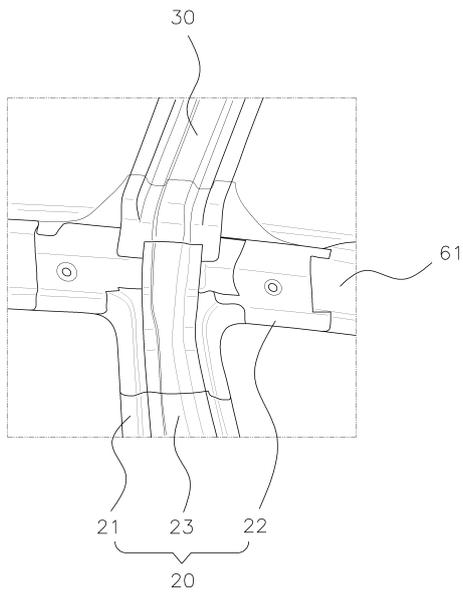
도면4



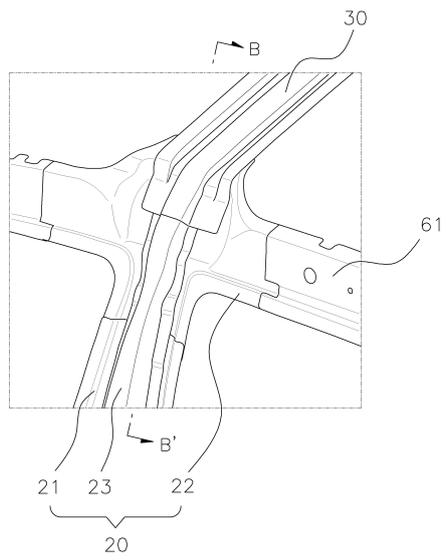
도면5



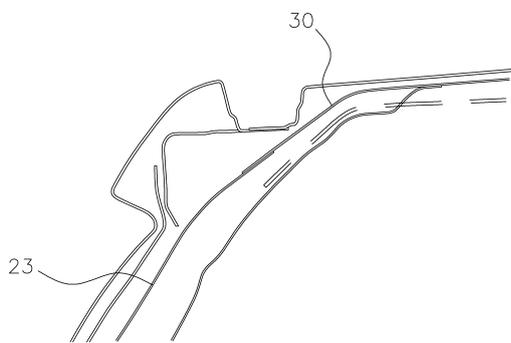
도면6a



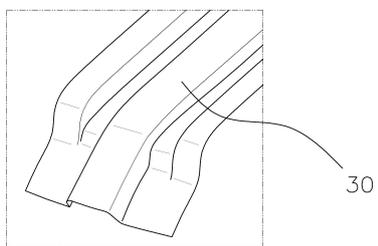
도면6b



도면7



도면8



도면9

