(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 6 월 4 일 (04.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/111846 A1

(51) 국제특허분류:
B60R 19/34 (2006.01) *B60R 19/18* (2006.01)
B60R 19/03 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/016650

(22) 국제출원일: 2019 년 11 월 29 일 (29.11.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0152755 2018 년 11 월 30 일 (30.11.2018) KR

(71) 출원인: 롯데케미칼 주식회사 (**LOTTE CHEMICAL CORPORATION**) [KR/KR]; 05551 서울시 송파구 올림픽로 300, Seoul (KR).

(72) 발명자: 소철원 (**SO, Choul Won**); 34110 대전시 유성구 가정북로 115, Daejeon (KR).

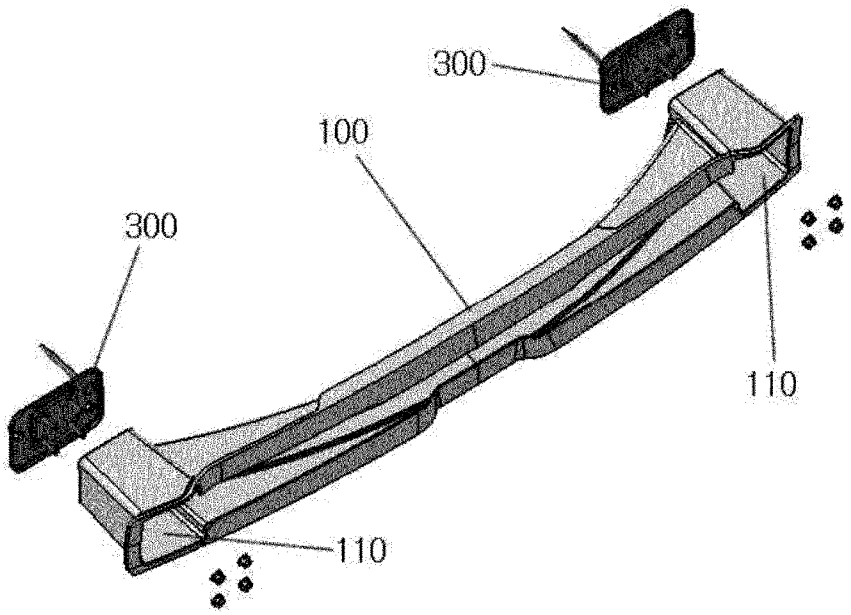
(74) 대리인: 특허법인 티앤아이 (**TNI IP LAW FIRM**); 05854 서울시 송파구 법원로 114 엠스테이트 A동 1201 호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(54) **Title:** BUMPER BEAM SYSTEM FOR VEHICLE

(54) **발명의 명칭:** 자동차용 범퍼 빔 시스템



(57) **Abstract:** The present invention relates to a bumper beam system for a vehicle and provides a bumper beam system for a vehicle, in which a bumper beam comprises a crash box and a beam part and is integrally press-molded, the crash box comprising an internal panel and an external panel which have different thicknesses from each other, and having an open-section shape with an open other side.

(57) **요약서:** 본 발명은 자동차용 범퍼 빔 시스템에 관한 것으로서, 크래쉬박스와 빔부가 포함되어 일체로 프레스 성형된 범퍼 빔으로서 상기 크래쉬박스는 두께가 서로 다른 내부패널과 외부패널을 포함하고 타측이 개방된 개단면 형상인 자동차용 범퍼 빔 시스템을 제공한다.

WO 2020/111846 A1

[다음 쪽 계속]

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 자동차용 범퍼 빔 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 자동차용 범퍼 빔에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 범퍼 빔의 요구 성능인 저속법규 충돌 성능과 RCAR 성능을 동시에 만족할 수 있으며, 차량 제작 시 개발 투자비 및 원가 및 중량을 대폭 절감할 수 있는 자동차용 범퍼 빔에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 자동차용 범퍼 빔은 자동차의 전면 및 후면에 장착되어 자동차의 충돌 시 그 충격을 흡수함으로써 자동차 및 자동차의 내부에 탑승하고 있는 운전자, 승차자를 보호하는 역할을 수행한다.

[3] 이와 같은 자동차용 범퍼 빔은 법규 항목인 저속충돌 테스트와, 준법규 항목인 손해보험사기관(RCAR(Research Council for Automobile Repairs), IIHS) 테스트의 만족을 요구하고 있다. 이 경우, 저속충돌 테스트는 일반적으로 4Km/h 충돌 속도에서 시험이 실시되지만, 자동차 판매에 큰 영향력이 있는 손해보험사기관의 시험은 충돌 속도가 10~15Km/h에서 실시되기 때문에 자동차 판매에 큰 영향력이 있는 손해보험사의 요구 성능이 법규 사항보다 요구 강도가 더 높다. 구체적으로, RCAR 테스트의 경우 40%, 10도 OFFSET BARRIER TEST와 BUMPER DUMMY BARRIER TEST의 2가지 테스트를 실시하여 차체 손상에 대한 수리비를 산정하고 있다. 이러한 범퍼 빔의 성능과 관련하여 지역적으로는 법규 저속충돌 테스트와 손해보험사기관 테스트 모두를 요구하거나 어느 하나만을 요구하고 있다.

[4] 현재까지는 유럽사양은 모두를 만족해야 하고, 내수사양은 40%,10도 OFFSET BARRIER TEST만을 요구하고 있어서, 각각 이원화하여 개발 적용하고 있다.

[5] 하지만 최근에는 전세계적으로 상품성을 강화하고 있는 추세이고, 국내사양도 상품성 테스트를 모두 적용하는 것으로 결정됨에 따라 RCAR 테스트 모두를 경쟁력 있게 대응할 수 있는 범퍼 빔 기술이 경쟁력을 갖게 된다.

[6] 손해보험사기관에서 요구하는 RCAR 테스트의 40%,10도 OFFSET BARRIER TEST와 BUMPER DUMMY BARRIER TEST는 서로 상반되는 성능을 요구한다.

[7] 40%,10도 OFFSET BARRIER TEST에서는 15Km/h 충돌 시에 크래쉬박스와 빔부가 압착, 변형, 파괴 등이 적절히 이루어져 최대한 충돌에너지를 흡수하여 차체의 손상이 없도록 해야 한다. 그리고 BUMPER DUMMY BARRIER TEST에서는 차량이 10Km/h 충돌 시에 범퍼 빔의 변형량을 작게 하여 충돌체의 침입을 최소화 해야 한다. 또한 RCAR 테스트에서는 성능뿐만이 아니라 기본 형상(GEOMETRY) 요구 기준을 만족해야 한다.

[8] 이렇듯 상반되는 요구 성능과 형상 조건을 만족하면서 범퍼 빔의 중량과

원가를 줄일 수 있는 범퍼 빔 시스템의 개발이 시급하다고 할 수 있다.

[9] [선행기술문헌]

[10] [특허문헌]

[11] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허공보 제2011-0131861호(2011.12.09)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 중량 절감에 효과적인 복합플라스틱 소재를 적용하고 크래쉬박스와 빔부를 일체형으로 성형하여 저속충돌 법규 성능과 손해보험사 요구 성능을 동시에 충족시킬 수 있는 자동차용 범퍼 빔 시스템을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

[13] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 크래쉬박스와 빔부가 포함되어 일체로 프레스 성형된 범퍼 빔으로서 상기 크래쉬박스는 두께가 서로 다른 내부패널과 외부패널을 포함하고 타측이 개방된 개단면 형상인 자동차용 범퍼 빔 시스템을 제공한다.

[14] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 범퍼 빔은 탄소, 유리섬유, 스틸와이어 중 선택되는 어느 하나의 직조물이 포함된 복합 플라스틱 소재로 이루어진다.

[15] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 크래쉬박스는 일측이 폐쇄되고 타측이 개구된 형상으로 이루어지며, 폐쇄된 일측은 사이드멤버에 의해 결합되는 내부패널을 포함한다.

[16] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 외부패널의 단면은 범퍼 커버 방향으로 갈수록 빼기구배가 1.5 ~ 5°각도로 증대되어 연장 형성된다.

[17] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 내부패널은 상기 외부패널의 두께보다 크며, 범퍼 커버 방향으로 갈수록 두께가 같거나 작아지게 형성된다.

[18] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 외부패널의 상하단부는 상하방향으로 플랜지부가 형성되며, 상기 플랜지부의 단부는 범퍼 커버의 반대방향으로 연장되는 수평면부가 형성된다.

[19] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 범퍼 빔은, 빔부가 돌출된 아치형 구조로 형성되고, 수직 단면은 전면이 개방된 'ㄷ'자 개단면 형상으로 형성된다.

[20] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 범퍼 빔은 일측이 폐쇄되고 타측이 개구된 형상으로 이루어지며, 폐쇄된 일측에는 차체 멤버에 의해 결합되는 지지부와, 개구된 타측은 중공체가 일체로 연장되는 에너지흡수부를 포함한다.

[21] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 지지부의 두께는 상기 에너지흡수부의 두께보다 크며, 범퍼 커버 방향으로 갈수록 두께가 작아지게 형성된다.

[22] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 에너지흡수부의 상하단부는 상하방향으로 플랜지부가 형성되며, 상기 플랜지부의 단부는 범퍼 커버의 반대방향으로

연장되는 수평면부가 형성된다.

[23] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 범퍼 빔 시스템은 상기 크래쉬박스 및 상기 범퍼 빔과, 차체와의 사이에 체결수단에 의해 고정되는 조립 브라켓이 구비된다.

발명의 효과

[24] 전술한 바와 같은 구성의 본 발명에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템에 의하면, 저속충돌 법규 성능과 손해보험사 요구 성능을 동시에 만족시킬 수 있는 크래쉬박스 일체형 범퍼 빔을 적용함으로써, 개발 투자비와 자동차의 원가 및 중량을 대폭 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템을 나타내는 사시도이다.

[26] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템을 나타내는 평면도이다.

[27] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 크래쉬박스를 확대하여 도시한 도면이다.

[28] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 크래쉬박스를 나타내는 단면도이다.

[29] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템에 견인 고리가 설치된 상태를 나타내는 단면도이다.

[30] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 빔부를 나타내는 단면도이다.

[31] 도 7 및 도 8은 종래기술에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 구조해석 결과를 나타내는 도면이다.

[32] 도 9 및 도 10은 종래기술에 따른 크래쉬박스 압입형 또는 인서트형의 자동차용 범퍼 빔 시스템의 구조해석 결과를 나타내는 도면이다.

[33] 도 11 및 도 12는 본 발명에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 구조해석 결과를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[34] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[35] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 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.

[36] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[37] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템을 나타내는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템을 나타내는 평면도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 크래쉬박스를 확대하여 도시한 도면이다.

[38] 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템은 저속충돌 법규보다 RCAR 40% OFFSET TEST 성능 및 RCAR BUMPER DUMMY TEST 성능 등의 RCAR 요구 성능을 만족함으로써, 저속충돌 법규는 당연히 만족하게 되므로 본 발명에서는 RCAR 요구 성능을 만족할 수 있는 실시예를 토대로 설명하기로 한다.

[39] 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명은 일체형 크래쉬박스(110)가 구비된 범퍼 빔(100)을 포함한다.

[40] 범퍼 빔(100)은 생산 비용을 최소화하기 위해, 탄소 또는 유리섬유, 스틸와이어 등의 직조물(Prepreg)이 포함된 복합 플라스틱 소재를 이용하여 성형되는 한편, RCAR 요구 성능에 대응하기 위해 양측에 전후방향으로 형성된 일체형 크래쉬박스(110)가 프레스 성형된다.

[41] 이와 같이 범퍼 빔(100)의 양측에는, 자동차 차체의 전후방향으로 장착되는 사이드멤버(200)에 조립 브라켓(300)을 통해 결합되는 크래쉬박스(110)가 일체로 형성되는데, 저중량 및 RCAR의 형상 요구 성능을 만족하기 위하여, 수직 단면은 전면이 개방된 'ㄷ'자 개단면 형상으로 형성됨으로써 기존의 크래쉬박스(110)에 비해 높은 충격 흡수 성능을 발휘하게 된다.

[42] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 크래쉬박스(110)는 전면이 사각형 단면 구조를 가지나, 반드시 이에 한정되지 않으며, 원형 또는 다각형 단면 구조를 채택할 수 있다.

[43] 이와 같은 크래쉬박스(110)는 내부패널(111)과 외부패널(112)로 이루어진 이중 패널 구조를 가진다. 내부패널(111)은 RCAR BUMPER DUMMY TEST 성능에 대응하기 위하여 충돌 시 충돌 에너지에 의한 자동차의 파손이 없도록 지지하기 위한 것이며, 외부패널(112)은 RCAR 40% OFFSET TEST 성능에 대응하기 위하여 압괴, 압착에 의해 충돌 에너지를 흡수하기 위한 것이다.

[44] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 크래쉬박스를 나타내는 단면도로서, 내부패널(111)의 단면 형상은, 일측이 폐쇄되고 타측이 개구된 개구면 형상으로 이루어지며, 폐쇄된 일측에는 사이드멤버(200)에 의해 결합되고 개구된 타측은 외부패널(112)이 일체로 연장되어 형성된다.

[45] 구체적으로, 크래쉬박스(110)는 내부패널(111) 및 외부패널(112)의 개구 측이 자동차 전면, 즉, 범퍼 커버(500)를 향해 연속적으로 연장되되, 외부패널(112)의 단면은 범퍼 커버(500) 방향으로 갈수록 빼기구배가 1.5 ~ 5°각도로 증대되어 연장된다.

[46] 이와 같은 크래쉬박스(110)의 성형성을 고려한 빼기구배는 1.5 ~ 5°로 형성되는 것이 유리하다. 즉, 내부패널(111)와 외부패널(112)의 빼기구배는 1.5°미만이면 성형품의 탈취가 어렵고 5°를 초과하게 되면 성형품의 탈취에는 유리하지만 성형품의 중량과 비용이 증대되는 문제점이 발생하게 된다. 따라서, 내부패널(111)와 외부패널(112)의 빼기구배가 최적의 상태로 형성되어 충돌 에너지의 흡수 성능과 강성이 향상된다.

[47] 한편, 크래쉬박스(110)의 내부패널(111)과 외부패널(112)은 2 : 1의 두께 비로 형성되며, 구체적으로 RCAR BUMPER DUMMY TEST 성능에 대응하기 위하여, 내부패널(111)은 8 ~ 16mm의 대응 두께를 가지고, RCAR 40% OFFSET TEST 성능에 대응하기 위하여, 외부패널(112)은 4 ~ 8mm의 대응 두께를 가지게 되므로 내부패널(111)의 두께가 외부패널(112)의 두께보다 상대적으로 커서, 외부패널(112)에 비해 내부패널(111)이 충분한 강도 및 강성을 가지게 된다.

[48] 외부패널(112)의 길이는 자동차가 허용하는 침입량을 고려하여 설정되는데, 일반적으로 내부패널(111)와 외부패널(112)의 경계면에서 허용하는 침입량과 같거나 크게 설정된다.

[49] 크래쉬박스(110)는 충돌 에너지 흡수 효율이 클수록 성능이 우수하고 중량이 저감되므로 충격이 시작하는 지점에서 순차적으로 압착 및 변형이 일어나 에너지를 흡수하게 된다. 이를 위해, 크래쉬박스(110)의 내부패널(111) 및 외부패널(112)의 두께는 범퍼 커버(500) 방향으로 갈수록 두께가 순차적으로 작게 형성된다. 즉, 크래쉬박스(110)의 외부패널(112)은 범퍼 커버(500) 방향으로 갈수록 최소 4mm 두께이고, 내부패널(111)의 폐쇄 측으로 갈수록 최대 8mm 두께로 형성된다. 이와 같이 크래쉬박스(110)의 내부패널(111) 및 외부패널(112)의 두께가 영역에 따라 다른 것은 이중 패널 구조가 서로 간의 상호작용을 통해 지지수단 및 에너지 흡수수단의 기능을 효과적으로 수행하면서 충돌 시 충격 흡수량을 늘리는 동시에, 크래쉬박스(110)의 강성을 늘리는 기능을 하게 된다.

[50] 이와 같은 크래쉬박스(110)의 내부패널(111) 및 외부패널(112)의 두께는 자동차 중량, 사이드멤버(200)의 허용 강도, 허용 침입량 및 크래쉬박스(110)의 강도에 따라 결정된다.

[51] 또한, 크래쉬박스(110)에 구비된 외부패널(112)의 상하단부는 상하방향으로 형성되는 플랜지부(112a)가 구비된다. 바람직하게는 상기 플랜지부(112a)는 상하방향으로 교차되게 형성되며, 외부패널(112)은 범퍼 커버(500)와의 갭이 대략 2 ~ 5mm의 간격을 유지하면서 상하방향으로 교차되어 연장된다.

[52] 플랜지부(112a)의 단부는, 플랜지부(112a)의 각 단부와의 사이 간격이 최소 100mm 이상이면 범퍼 커버(500) 방향의 반대 방향으로 최소 10mm 이상 연장하여 형성되는 수평면부(112b)가 구비된다.

[53] 따라서, 크래쉬박스(110)는 RCAR 요구 성능에 대응하기 위한 것으로 원형 또는 다각형 단면 구조를 가지는 중공체 형상으로 이루어진다. 즉, 본 발명에서

크래쉬박스(110)는 비용 절감을 위해 범퍼 빔(100)과 일체형으로 제조되며, 일체형 크래쉬박스(110)의 단점인 낮은 충격 흡수 성능을 개선하기 위해 이중의 개단면 구조를 가지는 것은 전술한 바와 같다.

[54] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 범퍼 빔(100)은 일반적으로 범퍼 커버(500)와 조립된 후 차체에 장착되는데, 크래쉬박스(110)와 차체와의 적절한 조립을 고려하여 차체의 사이드멤버(200)와 크래쉬박스(110) 사이에는 조립 브라켓(300)이 개재된다.

[55] 범퍼 빔(100)은 범퍼 커버(500)의 곡면과 일정하게 갭을 유지하게 되는데, RCAR 시험에서 충돌체가 충돌할 때 범퍼 빔 시스템을 상하, 좌우 불균일하게 변형 및 지지하게 되고 이로 인하여 차체와 연결되는 사이드멤버(200)와 패널(111,112)이 변형될 수 있다. 이러한 힘을 일차적으로 흡수하고 차체에 균등하게 힘을 전달할 수 있도록 하기 위하여 금속 재질의 조립 브라켓(300)이 구비된다.

[56] 범퍼 빔(100)과 차체와의 조립을 고려하여 체결수단인 차체 체결용 너트는 범퍼 빔(100)에 부착될 수 있다. 하지만, 너트를 차체에 일체로 성형하는 경우 환경 온도에 따른 후 변형으로 조립 치수 불량이 발생하여 차체와 조립을 어렵게 하기도 하는데 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 후 조립으로 조립 치수를 보정 하여 너트를 범퍼 빔(100)에 부착하는 것이 불량을 줄일 수 있는 방법이다. 따라서, 본 발명에서는 체결수단인 너트와 가이드핀을 별도 고정하는 방식을 채택할 수 있다.

[57] 한편, 일부 자동차에는, 비상시의 견인을 위하여 견인 고리(400)를 사용하게 된다. 견인 고리(400)는, 범퍼 커버(500)의 관통된 홀을 통해 토우 볼트(410, tow bolt)를 범퍼 커버(500)의 내측에 고정된 토우 너트(420, tow nut)에 체결한 상태에서 견인 자동차에 의해 견인하도록 되어 있다.

[58] 토우 너트(420)는 차체의 사이드멤버(200)에 용접하여 고정하거나 범퍼 빔 시스템에 고정하게 되는데, 토우 너트(420)를 범퍼 빔 시스템에 고정하기 위해서는 중량 및 비용 절감 등의 경쟁력을 가질 수 있도록 토우 볼트(410) 및 토우 너트(420)와 관련된 요구 강도에 만족하여야 한다.

[59] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템에 견인 고리가 설치된 상태를 나타내는 단면도로서, 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는, 조립 브라켓(300)과 크래쉬박스(110)에 형성된 관통홀(113,301)에 토우 너트(420)가 관통되어 고정 브라켓(310)에 의해 크래쉬박스(110)에 고정된 상태에서, 범퍼 커버(500)의 홀을 통해 토우 볼트(410)가 크래쉬박스(110)에 고정된 토우 너트(420)에 견고하게 체결되는 것으로 견인 고리(400)를 사용할 수 있게 된다.

[60] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 빔부를 나타내는 단면도로서, 본 발명에 따른 범퍼 빔(100)은 RCAR BUMPER DUMMY TEST 성능에 대응하기 위하여 양측의 크래쉬박스(110)를 기준으로 빔부(101)의

중앙이 범퍼 커버(500) 방향으로 돌출된 아치형 구조로 형성되고, 수직 단면은 전면이 개방된 'ㄷ'자 개단면 형상으로 형성된다.

[61] 본 발명의 실시예에서, 범퍼 빔(100)은, 전술한 조립 브라켓(300)에 의해 자동차 차체에 고정된다. 자동차 차체와의 조립을 고려하여 차체 체결용 너트는 조립 브라켓(300)에 인서트 사출을 통해 일체로 형성되는 것이 바람직하다. 조립 브라켓(300)을 범퍼 빔(100)에 고정하고, 조립 브라켓(300)이 고정된 범퍼 빔(100)을 차체에 볼트 등의 체결수단을 통해 고정하게 된다.

[62] 범퍼 빔(100)에 조립 브라켓(300)을 고정하는 방식은 일반적인 체결 방식, 융착 방식 또는 압입 방식을 이용하여 고정할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 체결 방식에 의해 고정된다.

[63] 이와 같은 범퍼 빔(100)은 RCAR BUMPER DUMMY TEST 성능에 대응하기 위한 빔부(101)의 지지부(102)가 구비되고, RCAR 40% OFFSET TEST 성능에 대응하기 위한 에너지흡수부(103)가 구비된다. 빔부(101)의 지지부(102)는 충돌 시 에너지흡수부(103)를 지지하고 에너지흡수부(103)가 압착 및 파단될 수 있도록 충분한 강도 및 강성을 가져야 한다.

[64] 또한, 에너지흡수부(103)는 충돌 시 압착 및 파단을 통해 충돌 에너지를 흡수하거나 범퍼 커버(500)의 진동이나 형상을 유지하게 된다.

[65] 이와 같이 구성된 범퍼 빔(100)은 범퍼 커버(500)와의 사이에 넓은 공간이 발생하여 운행 중 범퍼 커버(500)가 진동이 발생하게 되므로, 이를 방지하기 위하여 별도의 고정부품을 적용하거나 범퍼 빔(100)의 형상을 개선할 수 있으나, 중량이 증가하거나 RCAR 40% OFFSET TEST 성능이 저하된다.

[66] 따라서, 범퍼 빔(100)의 진동을 예방하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따르면, 지지부(102)의 단면 형상은, 일측이 폐쇄되고 타측이 개구된 개구면 형상으로 이루어지며, 폐쇄된 일측에는 차체 멤버에 의해 결합되고 개구된 타측은 에너지흡수부(103)가 일체로 연장되어 형성된다.

[67] 에너지흡수부(103)는 자동차 전면, 즉 범퍼 커버(500)를 향해 연속적으로 연장되되, 범퍼 커버(500) 방향으로 갈수록 에너지흡수부(103)의 단면이 증대된다.

[68] 또한, 에너지흡수부(103)의 상하단부는 상하방향으로 플랜지부(103a)가 구비된다. 에너지흡수부(103)는 범퍼 커버(500)와의 갭이 대략 2 ~ 5mm의 간격을 유지하면서 상하방향으로 교차되어 연장된다.

[69] 범퍼 빔(100)과 범퍼 커버(500)의 갭이 2mm 미만이면 범퍼 빔(100)의 변형과 치수공차로 인해 범퍼 커버(500)의 외관 불량을 야기하고, 5mm를 초과하면 범퍼 커버(500)의 꿀렁 거림의 발생뿐만 아니라 운행 중에 부품간의 진동으로 이음이 발생하게 되고, 충돌 법규를 만족할 수 없게 된다.

[70] 범퍼 빔(100) 내 빔부(101)의 지지부(102)와 에너지흡수부(103)의 수직방향 길이는 최소 100mm 이상으로 그중에서 지지부(102)는 60% 이하, 적절하게는 55% 이하, 더 적절하게는 50%이하의 길이를 가진다.

[71] 플랜지부(103a)는 3 ~ 5mm 두께로 형성되며, 플랜지부(103a)의 단부는, 플랜지부(103a)의 각 단부와의 사이 간격이 최소 100mm 이상이면 범퍼 커버(500) 방향의 반대 방향으로 최소 10mm 이상 연장하여 형성되는 수평면부(103b)가 구비된다.

[72] 이와 같이 빔부(101)의 지지부(102)와 에너지흡수부(103)로 이루어진 개방형 단면 구조를 적용함에 따라 RCAR BUMPER DUMMY TEST 성능 시험 시에 충격체가 범퍼 빔(100)의 개방형 단면 구조 내부로 침입하지 않도록 하기 위하여 지지부(102)의 개구된 면의 폭이 최소 50mm 이하로 적용된다.

[73] 이와 같은 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 범퍼 빔과 크래쉬박스는 복합 플라스틱 소재를 프레스성형 공법에 적용 가능하도록 구조가 개선된 것이다.

[74] 복합 플라스틱 소재를 프레스성형 공법에 적용하기 위해서는 충돌 시 범퍼 빔 시스템이 충돌에너지를 충분히 흡수하여 파단이 발생하지 않아야 한다. 범퍼 빔 시스템의 파단이 발생하지 않으려면 치수 안정성과 저온 환경의 특성을 고려하여 소재의 신율 또는 파단강도를 증대시켜야 하는데, 소재 특성상 신율을 증대시키면 소재 강도가 저하되고, 소재 강도를 증대시키면 신율이 감소하여 소재적으로 충돌에너지 흡수를 증대시키기 어려운 것이 현실이다.

[75] 따라서 본 발명에 따른 범퍼 빔 시스템은, 저속충돌 법규 성능과 손해보험사 요구 성능을 동시에 만족시킬 수 있는 프레스 성형에 의한 탄소 또는 유리섬유, 스틸와이어 등의 직조물(Prepreg)이 포함된 복합 플라스틱 소재를 이용하여 제조된다.

[76] 이상으로 본 발명의 실시예에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템에 대해 설명하였다. 위와 같은 자동차용 범퍼 빔 시스템의 성능을 평가하기 위해 인용기술과 본 발명에 대한 구조 해석을 실시하였다.

[77] 구체적으로, 종래기술에 따른 범퍼 빔 시스템과 본 발명에 따른 범퍼 빔 시스템의 RCAR 40% OFFSET TEST에 대한 구조해석을 실시하였으며, 그 결과를 도 7 내지 도 12에 나타내었다.

[78] 도 7 내지 도 12에 나타낸 바와 같이, 동일한 자동차 조건에서 RCAR의 40% OFFSET TEST와 BUMPER DUMMY TEST의 충돌 시뮬레이션을 실시한 결과, RCAR 40% OFFSET TEST에서 본 발명에 따른 자동차용 범퍼 빔 시스템의 크래쉬박스(110) 일체형 범퍼 빔 시스템이 충돌 에너지 흡수율이 우수하고 침입량을 종래기술에 따른 범퍼 빔 시스템보다 줄일 수 있었고 RCAR BUMPER DUMMY TEST에서도 요구 침입량(110mm)을 만족한 것을 확인할 수 있다.

[79] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예의 기재에 한정되지 않으며, 본 발명의 특허청구범위의 기재를 벗어나지 않는 한 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 다양한 변형 실시 또한 본 발명의 보호범위 내에 있는 것으로 해석되어야 한다.

[80]

[81] [부호의 설명]

[82] 100 : 범퍼 빔

[83] 101 : 빔부

[84] 102 : 지지부

[85] 103 : 에너지흡수부

[86] 110 : 크래쉬박스

[87] 111 : 내부패널

[88] 112 : 외부패널

[89] 200 : 사이드멤버

[90] 300 : 조립 브라켓

[91] 400 : 견인 고리

[92] 410 : 토우 볼트

[93] 420 : 토우 너트

[94] 500 : 범퍼 커버

청구범위

[청구항 1] 크래쉬박스와 빔부가 포함되어 일체로 프레스 성형된 범퍼 빔으로서
상기 크래쉬박스는 두께가 서로 다른 내부패널과 외부패널을 포함하고
타측이 개방된 개단면 형상인 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔
시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 범퍼 빔은 탄소, 유리섬유, 스틸와이어 중 선택되는 어느 하나의
직조물이 포함된 복합 플라스틱 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는
자동차용 범퍼 빔 시스템.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 크래쉬박스는 일측이 폐쇄되고 타측이 개구된 형상으로
이루어지며, 폐쇄된 일측은 사이드멤버에 의해 결합되는 내부패널을
포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔 시스템.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 외부패널의 단면은 범퍼 커버 방향으로 갈수록 빼기구배가 1.5 ~
5°각도로 증대되어 연장 형성된 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔
시스템.

[청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 내부패널은 상기 외부패널의 두께보다 크며, 범퍼 커버 방향으로
갈수록 두께가 같거나 작아지는 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔
시스템.

[청구항 6] 제3항에 있어서,
상기 외부패널의 상하단부는 상하방향으로 플랜지부가 형성되며,
상기 플랜지부의 단부는 범퍼 커버의 반대방향으로 연장되는 수평면부가
형성된 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔 시스템.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 범퍼 빔은, 빔부가 돌출된 아치형 구조로 형성되고, 수직 단면은
전면이 개방된 'ㄷ'자 개단면 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는
자동차용 범퍼 빔 시스템.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 범퍼 빔은 일측이 폐쇄되고 타측이 개구된 형상으로 이루어지며,
폐쇄된 일측에는 차체 멤버에 의해 결합되는 지지부와, 개구된 타측은
중공체가 일체로 연장되는 에너지흡수부를 포함하는 것을 특징으로 하는
자동차용 범퍼 빔 시스템.

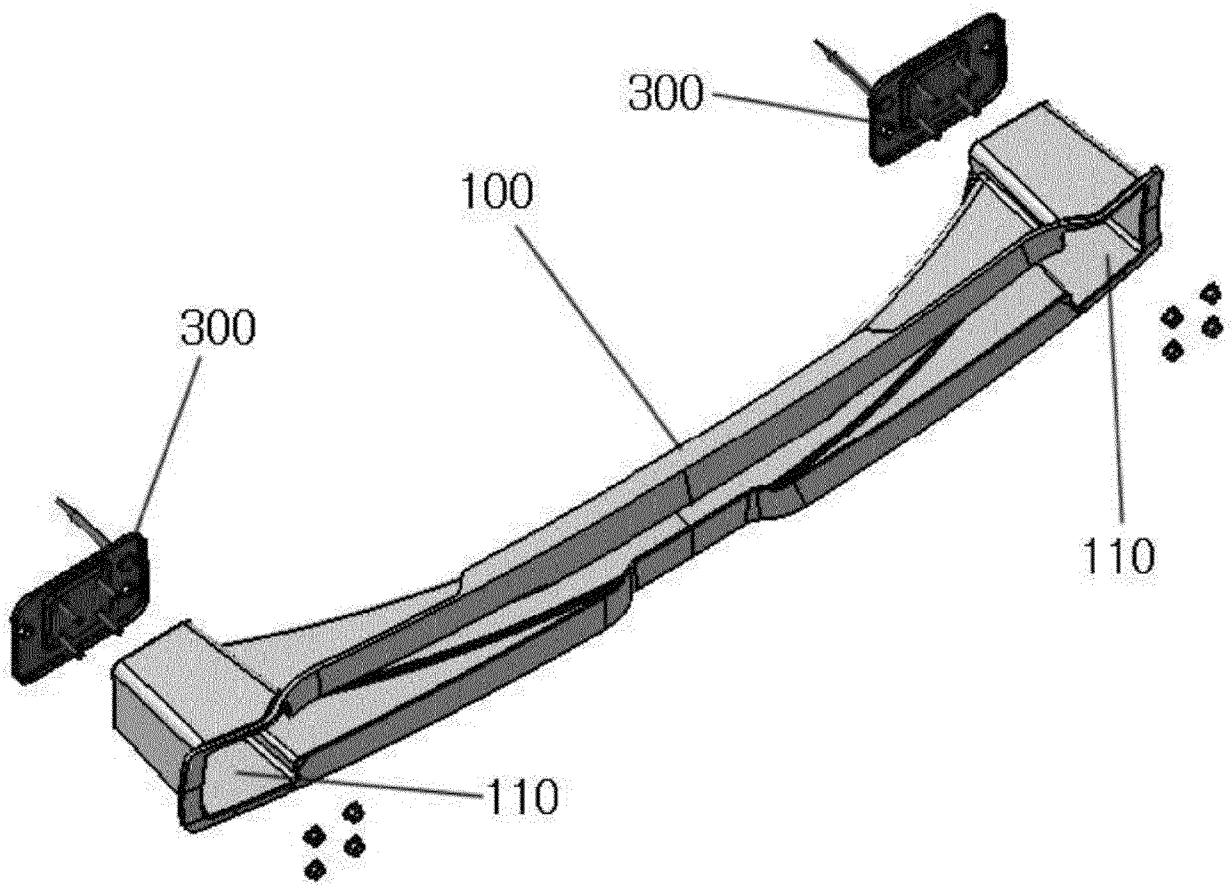
[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 지지부의 두께는 상기 에너지흡수부의 두께보다 크며, 범퍼 커버
방향으로 갈수록 두께가 작아지는 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔

시스템.

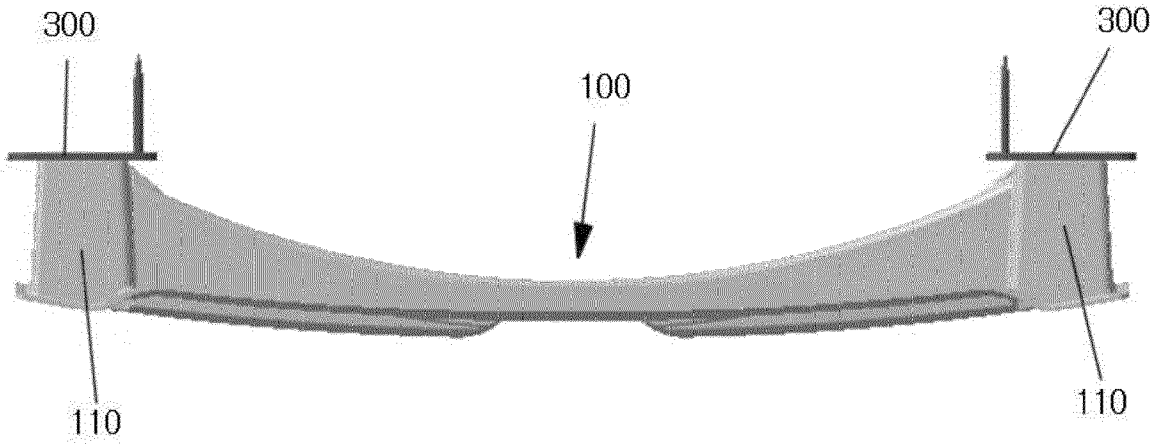
[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 에너지흡수부의 상하단부는 상하방향으로 플랜지부가 형성되며,
상기 플랜지부의 단부는 범퍼 커버의 반대방향으로 연장되는 수평면부가 형성된 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔 시스템.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 범퍼 빔 시스템은 상기 크래쉬박스 및 상기 범퍼 빔과, 차체와의 사이에 체결수단에 의해 고정되는 조립 브라켓이 구비된 것을 특징으로 하는 자동차용 범퍼 빔 시스템.

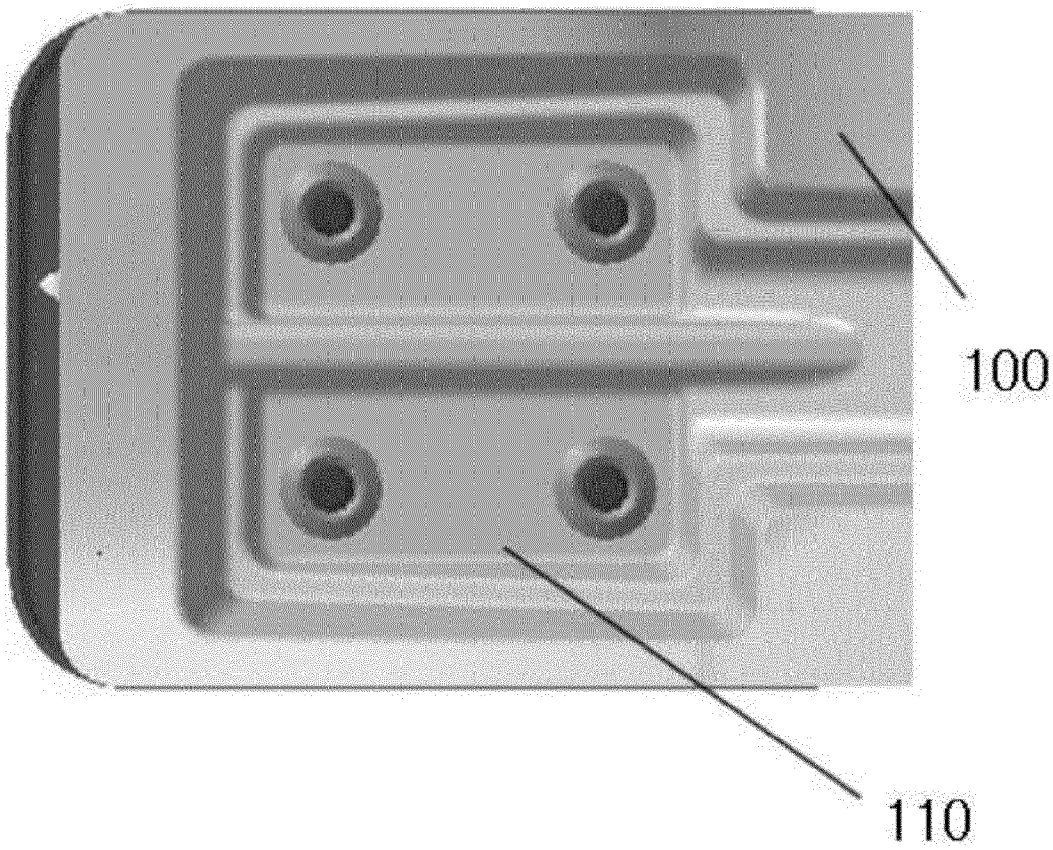
[도1]



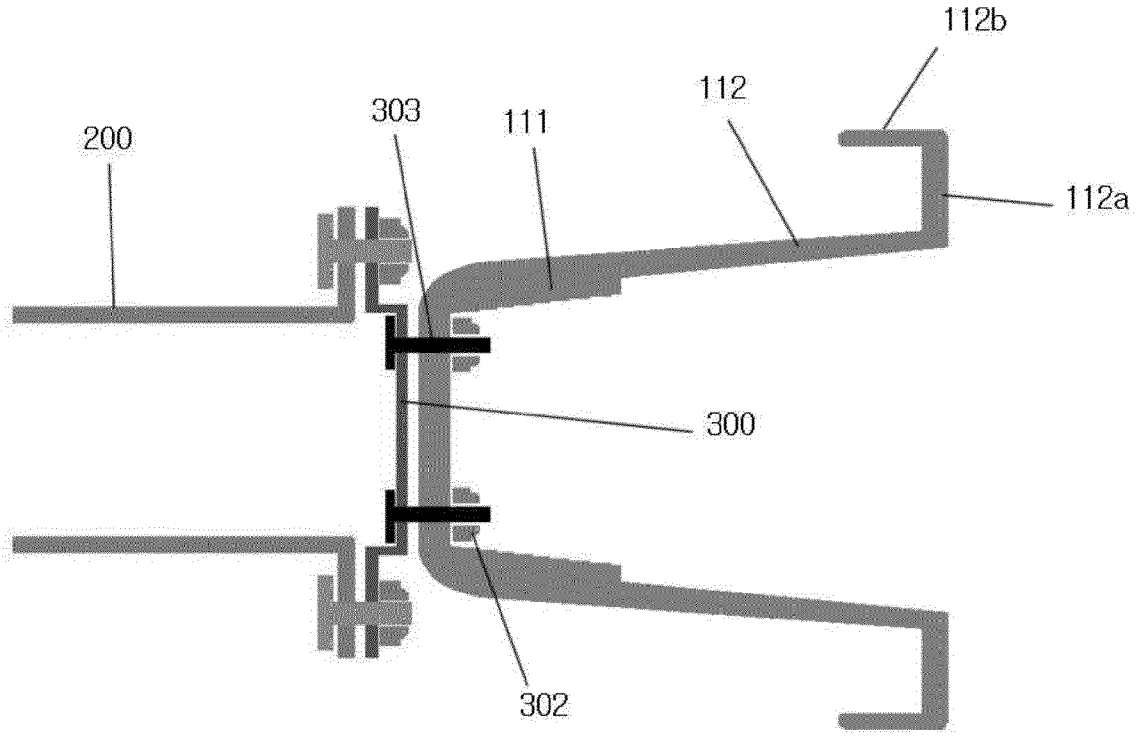
[도2]



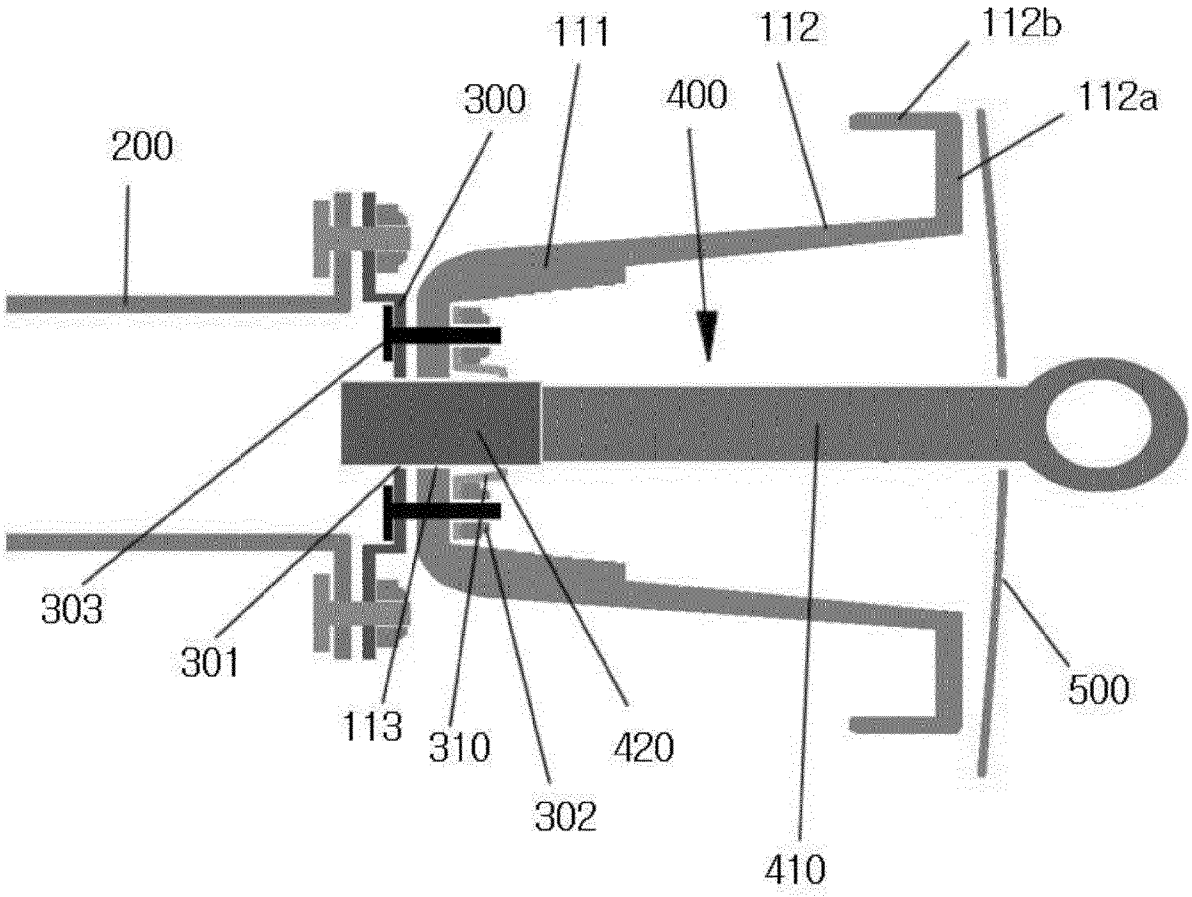
[도3]



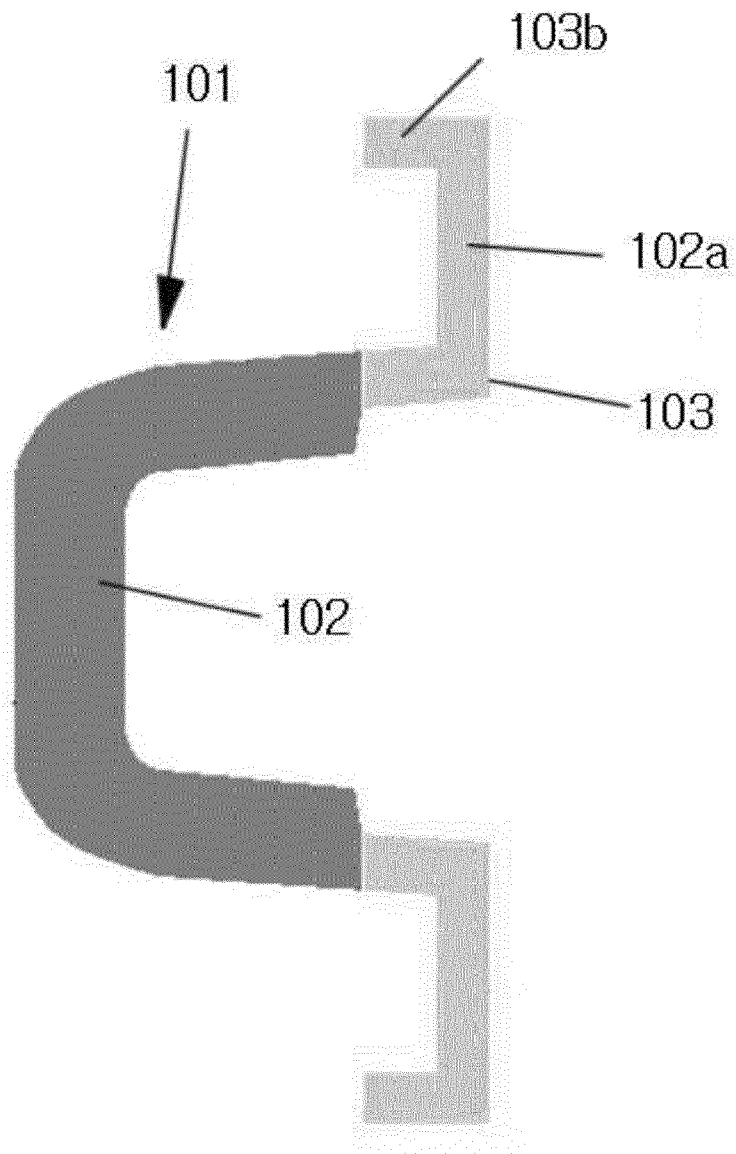
[도4]



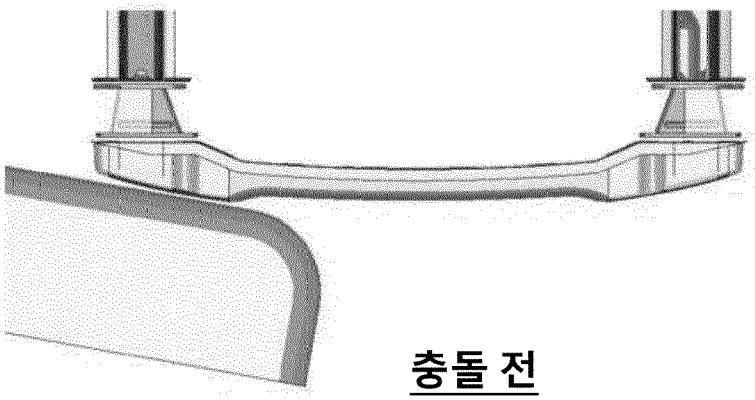
[도5]



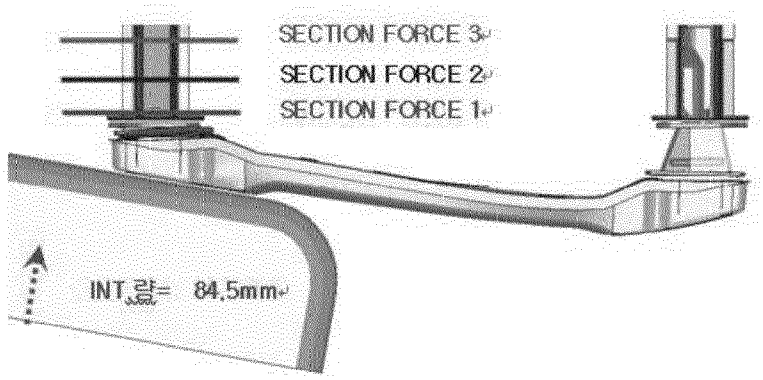
[도6]



[도7]

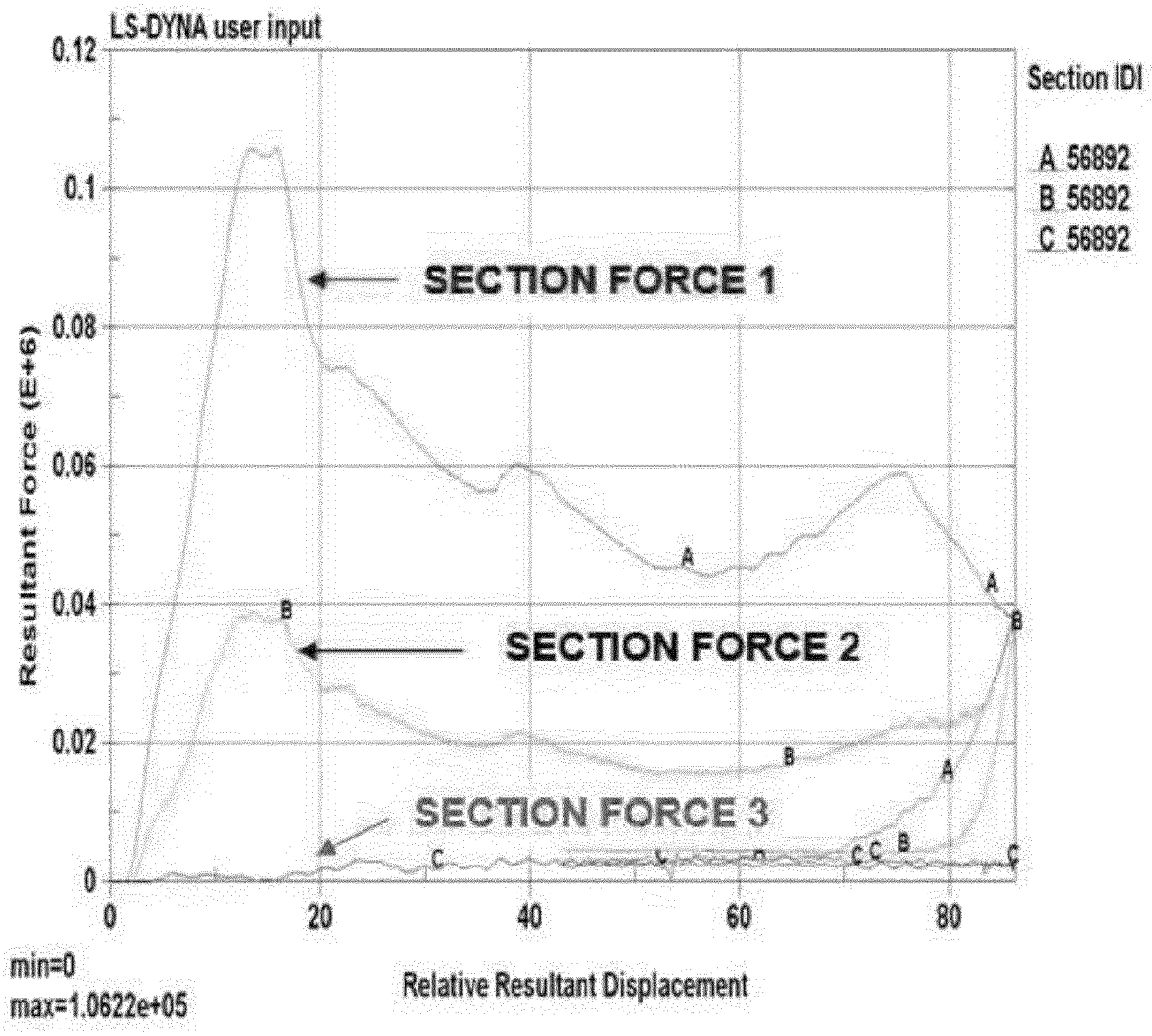


충돌 전



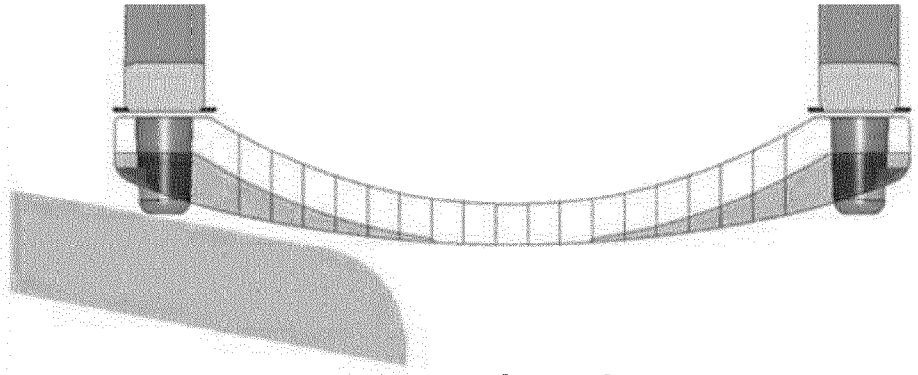
충돌 후

[도8]

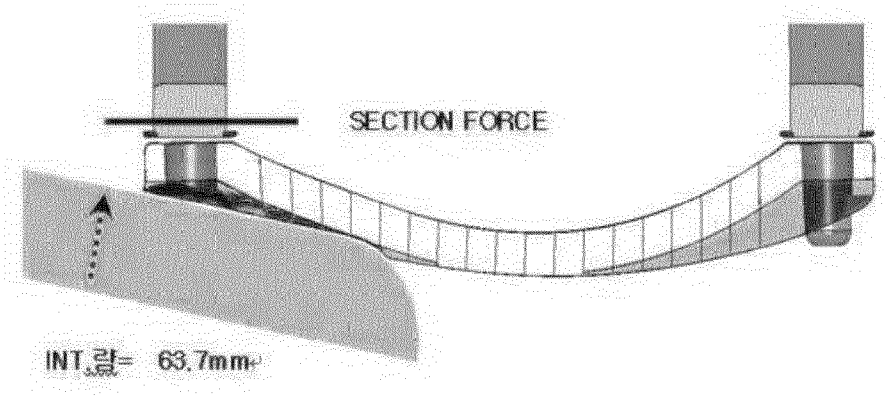


FD-CURVE 해석결과

[도9]

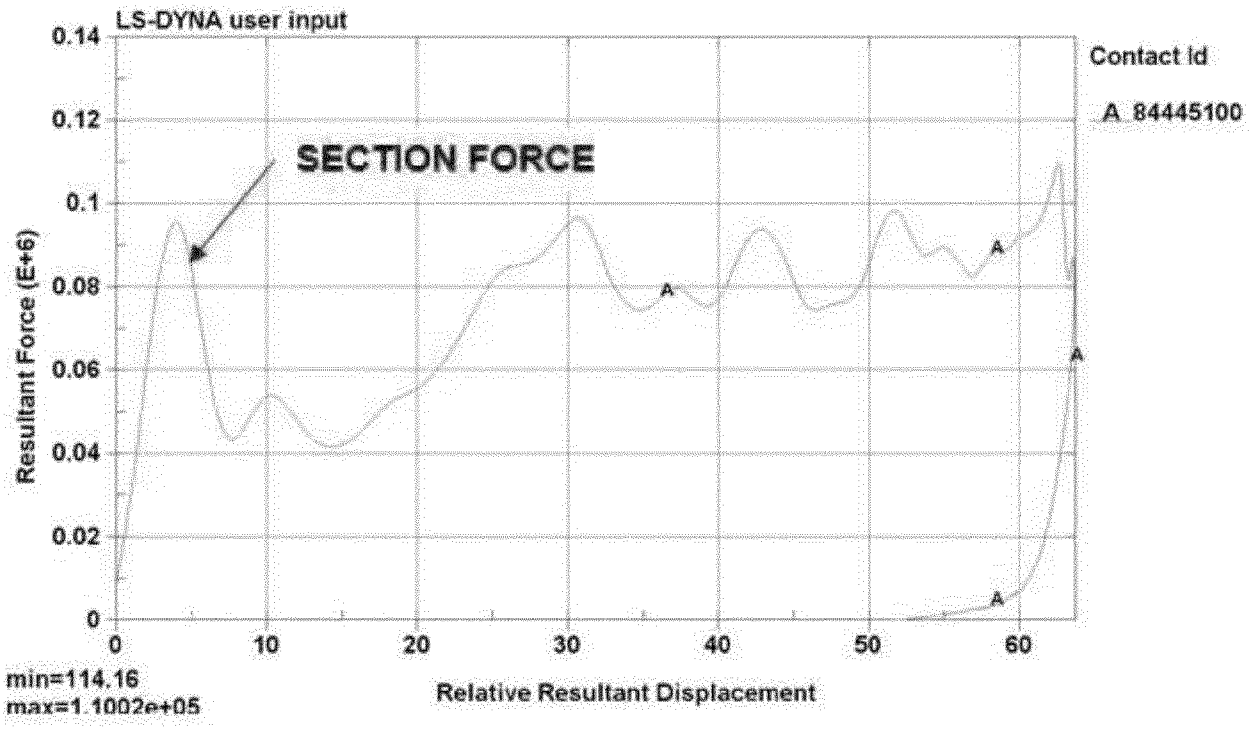


충돌 전



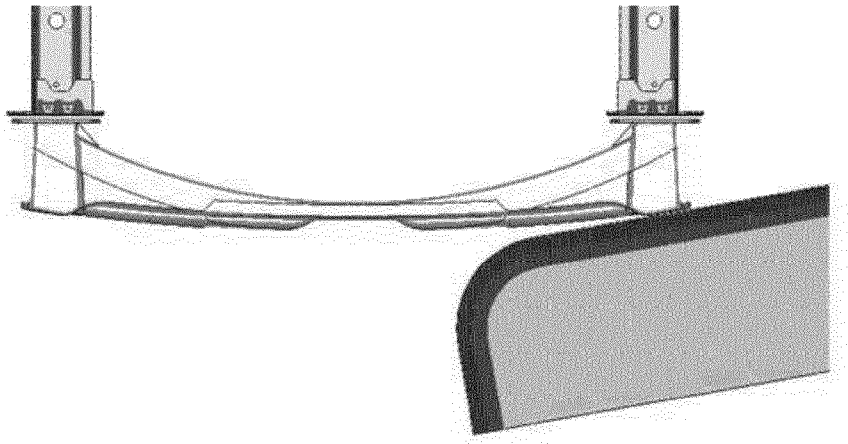
충돌 후

[도10]

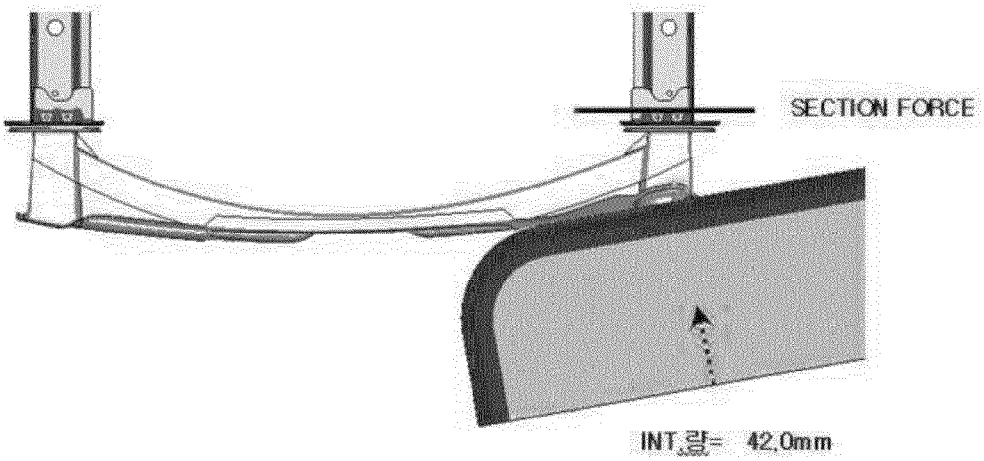


FD-CURVE 해석결과

[도11]

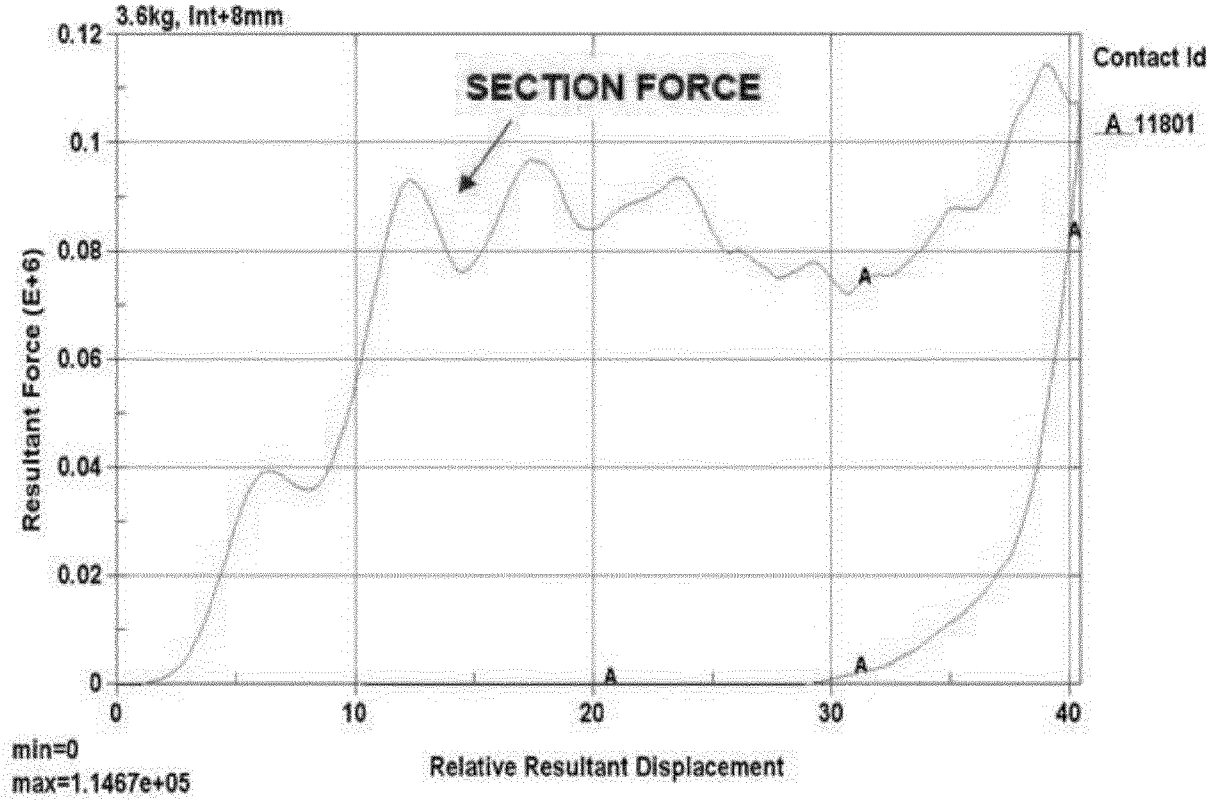


충돌 전



충돌 후

[도12]



FD-CURVE 해석결과

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/016650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R 19/34(2006.01)i, B60R 19/03(2006.01)i, B60R 19/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R 19/34; B60R 19/03; B60R 19/18; B60R 19/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: bumper beam, panel, integrated, press forming, plastic composite

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 06-063446 U (NISHIKAWA KASEI CO., LTD.) 09 September 1994 See paragraphs [0012]-[0021] and figures 1-4.	1,2
Y		3-11
Y	KR 20-1998-0041730 U (KIA MOTORS CORPORATION) 25 September 1998 See pages 1, 2 and figure 3.	3-11
Y	US 2006-0125250 A1 (EVANS, Darin) 15 June 2006 See paragraphs [0022], [0024] and figures 1A, 3A.	5,9
A	KR 10-2015-0072178 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 29 June 2015 See paragraphs [0020]-[0031] and figures 1-6.	1-11
A	KR 10-2007-0068301 A (JSP CORPORATION et al.) 29 June 2007 See paragraphs [0052], [0053] and figure 1b.	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 MARCH 2020 (26.03.2020)	**26 MARCH 2020 (26.03.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/016650

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-063446 U	09/09/1994	JP 2585117 Y2	11/11/1998
KR 20-1998-0041730 U	25/09/1998	None	
US 2006-0125250 A1	15/06/2006	AU 2005-317172 A1	22/06/2006
		AU 2005-317172 A2	22/06/2006
		CA 2589990 A1	22/06/2006
		CN 101084140 A	05/12/2007
		CN 101084140 B	22/02/2012
		EP 1827911 A2	05/09/2007
		JP 2008-522903 A	03/07/2008
		MX 2007006827 A	28/01/2008
		RU 2007126641 A	20/01/2009
		US 7163243 B2	16/01/2007
		WO 2006-065868 A2	22/06/2006
		WO 2006-065868 A3	16/11/2006
		WO 2006-065868 B1	04/01/2007
KR 10-2015-0072178 A	29/06/2015	CN 104723568 A	24/06/2015
		DE 102014111638 A1	25/06/2015
		JP 2015-116809 A	25/06/2015
		US 2015-0175107 A1	25/06/2015
KR 10-2007-0068301 A	29/06/2007	CN 101209699 A	02/07/2008
		CN 101209699 B	03/11/2010
		EP 1800961 A2	27/06/2007
		EP 1800961 A3	20/08/2008
		EP 1800961 B1	08/12/2010
		JP 2007-168705 A	05/07/2007
		JP 4970790 B2	11/07/2012
		KR 10-1287640 B1	24/07/2013
		US 2007-0145755 A1	28/06/2007

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/016650

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60R 19/34(2006.01)i, B60R 19/03(2006.01)i, B60R 19/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B60R 19/34; B60R 19/03; B60R 19/18; B60R 19/22

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 범퍼 빔(bumper beam), 패널(panel), 일체(integrated), 프레스 성형(press forming), 플라스틱 복합체(plastic composite)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 06-063446 U (NISHIKAWA KASEI CO., LTD.) 1994.09.09 단락 [0012]-[0021] 및 도면 1-4	1,2
Y		3-11
Y	KR 20-1998-0041730 U (기아자동차 주식회사) 1998.09.25 페이지 1, 2 및 도면 3	3-11
Y	US 2006-0125250 A1 (EVANS, DARIN) 2006.06.15 단락 [0022], [0024] 및 도면 1A, 3A	5,9
A	KR 10-2015-0072178 A (현대자동차주식회사 등) 2015.06.29 단락 [0020]-[0031] 및 도면 1-6	1-11
A	KR 10-2007-0068301 A (가부시키가이샤 제이에스피 등) 2007.06.29 단락 [0052], [0053] 및 도면 1b	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 03월 26일 (26.03.2020)	2020년 03월 26일 (26.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
황찬윤
전화번호 +82-42-481-3347

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/016650

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-063446 U	1994/09/09	JP 2585117 Y2	1998/11/11
KR 20-1998-0041730 U	1998/09/25	없음	
US 2006-0125250 A1	2006/06/15	AU 2005-317172 A1	2006/06/22
		AU 2005-317172 A2	2006/06/22
		CA 2589990 A1	2006/06/22
		CN 101084140 A	2007/12/05
		CN 101084140 B	2012/02/22
		EP 1827911 A2	2007/09/05
		JP 2008-522903 A	2008/07/03
		MX 2007006827 A	2008/01/28
		RU 2007126641 A	2009/01/20
		US 7163243 B2	2007/01/16
		WO 2006-065868 A2	2006/06/22
		WO 2006-065868 A3	2006/11/16
		WO 2006-065868 B1	2007/01/04
KR 10-2015-0072178 A	2015/06/29	CN 104723568 A	2015/06/24
		DE 102014111638 A1	2015/06/25
		JP 2015-116809 A	2015/06/25
		US 2015-0175107 A1	2015/06/25
KR 10-2007-0068301 A	2007/06/29	CN 101209699 A	2008/07/02
		CN 101209699 B	2010/11/03
		EP 1800961 A2	2007/06/27
		EP 1800961 A3	2008/08/20
		EP 1800961 B1	2010/12/08
		JP 2007-168705 A	2007/07/05
		JP 4970790 B2	2012/07/11
		KR 10-1287640 B1	2013/07/24
		US 2007-0145755 A1	2007/06/28