

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 5일 (05.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/003070 A1

- (51) 국제특허분류:
C08J 5/04 (2006.01) B60R 19/02 (2006.01)
C08L 23/12 (2006.01) B60R 19/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/003443
- (22) 국제출원일: 2016년 4월 4일 (04.04.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0092074 2015년 6월 29일 (29.06.2015) KR
10-2015-0115596 2015년 8월 17일 (17.08.2015) KR
10-2016-0039019 2016년 3월 31일 (31.03.2016) KR
- (71) 출원인: 롯데케미칼 주식회사 (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) [KR/KR]; 07071 서울시 동작구 보라매로 5길 51, Seoul (KR). 주식회사 서연이화 (SEOYON E-HWA CO.,LTD) [KR/KR]; 06252 서울시 강남구 강남대로 330 (역삼동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김영범 (KIM, Young Bum); 34120 대전시 유성구 가정로 65, 109-404 (신성동, 대림두레아파트), Daejeon (KR). 소철원 (SO, Choul Won); 34120 대전시 유성구 가정로 63, 107-803 (신성동, 대림두레아파트), Daejeon (KR). 박승욱 (PARK, Seung Wook); 34120 대전시 유성구 가정로 65, 109-305 (신성동, 대림두레아

파트), Daejeon (KR). 이인광 (LEE, In Kwang); 46278 부산시 금정구 부산대학교로 10, 105-1904 (부곡동, 대우아파트), Busan (KR). 김동욱 (KIM, Dong Wook); 44674 울산시 남구 돌길로 37, 12-2(신정동), Ulsan (KR).

(74) 대리인: 박상훈 (PARK, Sang Hoon); 06170 서울시 강남구 봉은사로 610, 308 (삼성동, 수도빌딩), Seoul (KR).

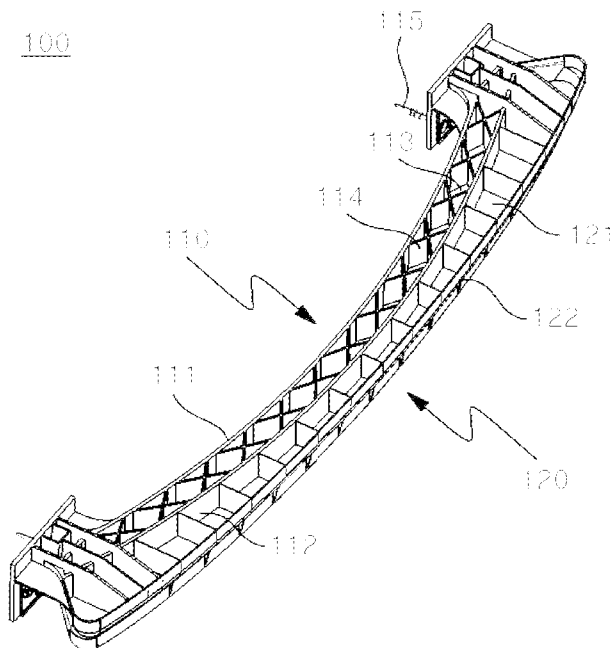
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: POLYOLEFIN RESIN, PREPARATION METHOD THEREFOR, AND VEHICLE REAR BUMPER BEAM USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 폴리올레핀 수지와 그 제조방법 및 이를 이용한 자동차용 후방 범퍼 빔



(57) Abstract: The present invention relates to a polyolefin, a preparation method therefor, and a vehicle rear bumper beam using the same, and provides: a polyolefin resin formed from a thermoplastic resin composite comprising a polymer base, which comprises a propylene homopolymer having a polydispersity index of 2-10 and a colorant, and a fiber reinforcing agent having a length of 5-20 mm and impregnated into the polymer base, wherein the polyolefin resin exhibits improved mechanical properties and high impact strength while maintaining a low specific gravity since 10-50 wt% of the fiber reinforcing agent is contained on the basis of the polyolefin resin; a preparation method therefor; and a vehicle rear bumper beam enabling the injection molding thereof by using the polyolefin resin, so as to minimize manufacturing costs and ensure dimensional and performance stability, thereby satisfying low-speed crash regulation performance.

(57) 요약서: 본 발명은 폴리올레핀과 그 제조방법 및 이를 이용한 자동차용 후방 범퍼 빔에 관한 것으로, 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체와 착색제를 포함한 고분자 기재 및 상기 고분자 기재로 함침된 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재를 포함하는 열가소성 수지 복합체로 이루어지는 폴리올레핀 수지로서, 상기 섬유 강화재는 상기 폴리올레핀 수지에 대해 10 내지 50 중량% 포함되어 낮은 비중을 유지하면서 향상된 기계적 물성과 높은 충격강도를 나타내는 폴리올레핀 수지와 그 제조방법과, 이러한 폴리올레핀 수지로 사출성형 가능한

여 제조비용을 최소화하고, 치수 및 성능 안정성을 확보함으로써 범퍼 빔을 제공한다.

WO 2017/003070 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 폴리올레핀 수지와 그 제조방법 및 이를 이용한 자동차용 후방 범퍼 빔

기술분야

- [1] 본 발명은 폴리올레핀 수지의 제조와 그 응용에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 낮은 비중을 유지하면서 향상된 기계적 물성과 성형 가공성을 나타낼 수 있는 폴리올레핀 수지와 그 제조방법 및 이를 이용한 자동차용 후방 범퍼 빔에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 차량용 범퍼 빔은 법규 항목인 저속충돌 테스트와, 준법규 항목인 손해보험사기관(RCAR, IIHS) 테스트의 만족을 요구하고 있다. 이 경우, 손해보험사의 요구 성능이 법규 사항보다 요구되는 강도가 더 높는데, 지역에 따라 양자 모두를 요구하거나 법규 저속충돌 테스트만을 요구하고 있다. 따라서 대부분의 완성차 제조 업체는 손해보험사기관의 테스트에 대응하기 위한 범퍼 빔에는 고강도의 범퍼 빔을 적용하지만 법규 저속충돌 테스트만을 요구하는 지역의 범퍼 빔에는 저가의 범퍼 빔을 적용하여 자동차의 가격 경쟁력을 확보하고 있다.
- [3] 법규 저속충돌 대응용 범퍼 빔은 통상 사출공법에 의해 제조되기 때문에 소재 측면에서도 사출이 가능한 여러 소재를 적용할 수 있다. 그러나 범퍼 빔의 경우 다양한 계절과 사용 환경에서 동일한 저속충돌 성능으로 법규 성능을 만족하고, 치수 안정성을 확보하여 생산, 조립과 수리에 문제가 없어야 한다. 이에, 계절 및 온도 변화가 크지 않은 지역에서는 PP 소재 계열과 PC 및 PBT 소재로 제조된 사출 범퍼 빔을 주로 사용하고 있다.
- [4] 하지만 상술한 바와 같은 소재의 경우 상온과 저온이 공존하는 지역 또는 상온과 저온 지역에 하나의 범퍼 빔으로 개발하여 대응하기에는 어려움이 있기 때문에 하나의 범퍼 빔으로 여러 지역에 적용하기를 원하는 자동차 제조 업체들은 치수 안정성 등을 고려하여 상술한 소재보다는 유리섬유가 함유된 복합 플라스틱 소재의 적용을 선호하고 있다.
- [5] 유리섬유가 포함된 복합 플라스틱 소재는 섬유 길이에 따라 프레스성형과 사출성형이 가능한데, 유리섬유의 길이가 길수록 범퍼 빔 강도에 유리하나 사출성형 대비 가공비가 높은 프레스성형이 필요하다. 따라서 가공비를 낮추기 위해서는 사출성형이 유리하지만 사출공법에 의할 경우 유리섬유의 길이가 짧아지므로 법규 저속충돌 후 범퍼 빔이 심하게 파손되고, 차체 손상이 발생하여 법규를 만족시킬 수 없는 문제점이 있다. 즉, 현재 유리섬유가 포함된 복합 플라스틱 소재로 범퍼 빔의 법규 성능을 만족시키기 위해서는 프레스성형공법을 적용할 수 밖에 없기 때문에 가공비를 낮추기 어려운 것이다.

- [6] 이러한 문제점을 해결하기 위해 종래부터 성형이 용이한 범용의 플라스틱인 폴리올레핀 수지에 유리섬유를 혼합 교반하여 폴리올레핀 수지의 기계적 물성을 강화시키는 방안에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다. 그러나 이러한 방식에 의할 경우 대부분의 유리섬유가 혼련 교반 장비 내에서 현저히 파손되어 매우 짧은 길이의 유리섬유가 폴리올레핀 수지와 혼합됨으로써 제품의 강도 향상에 한계가 있었다.
- [7] 따라서 장섬유 상태의 유리섬유가 보장되어 낮은 비중을 유지하면서 적정 수준 이상의 기계적 물성, 특히, 높은 충격강도를 가질 수 있는 새로운 수지 조성물에 대한 개발이 요구된다고 할 수 있다.
- [8] 참고적으로, 본 발명의 배경이 되는 기술은 특허 제10-0917651호, 특허 제10-1457995호, 특허 제10-1365057호 등에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 높은 충격 강도와 고속 충돌시 우수한 충격 흡수 성능을 갖는 폴리올레핀 수지와 그 제조방법을 제공하는 데 목적이 있다.
- [10] 또한, 본 발명의 다른 목적은 충돌에너지 흡수 성능을 향상시켜 유리섬유가 포함된 복합 플라스틱 소재로 사출성형이 가능하고, 그에 따라 가공비를 낮춰 제품 가격을 최소화할 수 있을 뿐 아니라 상온과 저온 환경에서 치수 및 성능 안정성을 확보하여 저속충돌 범규 성능을 만족시킬 수 있도록 한 자동차용 후방 범퍼 빔을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [11] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서,
- [12] 본 발명은 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체 및 착색제를 포함한 고분자 기재; 및 상기 고분자 기재로 함침된 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재;를 포함하는 열가소성 수지 복합체로 이루어지는 폴리올레핀 수지로서, 상기 섬유 강화재는 상기 폴리올레핀 수지에 대해 10 내지 50중량% 포함되는 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지를 제공한다.
- [13] 이 경우, 상기 폴리올레핀 수지는 충격강도(ASTM D256)가 200J/m 이상일 수 있다.
- [14] 이 경우, 상기 섬유 강화재와 상기 프로필렌 단독 중합체의 중량비는 1:1.5 내지 1:10일 수 있다.
- [15] 이 경우, 상기 착색제와 상기 섬유 강화재의 중량비는 1:1 내지 1:50일 수 있다.
- [16] 이 경우, 상기 고분자 기재는 충격 보강제, 무기 충전제, 자외선 차단제, 산화방지제, 윤활제, 대전방지제, 상용화제 및 미세입자로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [17] 이 경우, 상기 충격 보강제는 에틸렌계 반복 단위 및 탄소수 4 내지 30의

α -올레핀계 반복 단위를 포함한 올레핀 블록공중합체를 포함할 수 있다.

[18] 이 경우, 상기 올레핀 블록공중합체는 용융지수(ASTM D1238, 230 $^{\circ}$, 2.16kg의 하중에서 측정)가 2 내지 50g/10min일 수 있다.

[19] 이 경우, 상기 폴리올레핀 수지는 길이가 1 내지 500mm이고, 단면 직경이 0.1 내지 50mm인 펠렛상일 수 있다.

[20] 또한, 본 발명은 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체 및 착색제를 포함한 용융 혼합물에 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재를 함침하여 열가소성 수지 복합체를 형성하는 것을 특징으로 폴리올레핀 수지의 제조방법을 제공한다.

[21] 아울러, 본 발명은 상기 폴리올레핀 수지를 이용하여 사출성형되는 자동차용 후방 범퍼 빔으로서, 서로 평행하게 배치되는 2개의 수직 플레이트와, 상기 2개의 수직 플레이트를 연결하는 수평 플레이트로 이루어지는 H형 단면 구조를 가지며, 상기 자동차에 일단부가 장착되는 지지부; 및 상기 지지부의 타단부에 형성되는 에너지 흡수부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 후방 범퍼 빔을 제공한다.

발명의 효과

[22] 본 발명에 의하면, 특정 분자량 분포를 갖는 프로필렌 단독 중합체와 착색제를 포함한 고분자 기재 및 고분자 기재로 함침된 소정 길이의 섬유 강화재를 포함하여 낮은 비중을 유지하면서 일정 수준 이상의 기계적 물성과 높은 충격강도를 얻을 수 있는 폴리올레핀과 그 제조방법을 제공한다.

[23] 또한, 장섬유 상태의 섬유 강화재를 이용하면서도 사출성형공법에 적용 가능하기 때문에 가공비를 대폭 절감하여 제품 가격을 최소화할 수 있을 뿐 아니라 상온과 저온 환경에서의 치수 및 성능 안정성을 확보하여 저속충돌 범규 성능을 충족시킬 수 있는 자동차용 후방 범퍼 빔을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동차용 후방 범퍼 빔의 분해사시도,

[25] 도 2는 도 1에 도시된 자동차용 후방 범퍼 빔의 평면도,

[26] 도 3는 도 2의 A-A 단면도,

[27] 도 4는 도 3에 도시된 자동차용 후방 범퍼 빔의 에너지 흡수부의 변형예를 나타낸 도면,

[28] 도 5는 사출성형공법의 범퍼 빔에 LFT 소재를 적용한 경우의 충돌 구조해석 결과를 나타낸 도면,

[29] 도 6은 프레스성형공법의 범퍼 빔에 LFT 소재를 적용한 경우의 충돌 구조해석 결과를 나타낸 도면,

[30] 도 7은 본 발명에 따른 사출성형공법의 범퍼 빔에 LFT 소재를 적용한 경우의 충돌 구조해석 결과를 나타낸 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 이하에서는, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙여 설명한다.
- [32] 본 명세서에서 '(단독)중합체'는 에틸렌, 프로필렌, α -올레핀 중 하나의 단량체만으로 중합된 고분자를 의미하고, '(올레핀)블록공중합체'는 에틸렌 또는 프로필렌과, α -올레핀이 공중합된 고분자로서, 물리적 또는 화학적 특성, 예를 들어, 에틸렌 또는 프로필렌과, α -올레핀에서 각각 유래한 반복 단위들의 함량(몰 분율), 결정화도, 밀도, 또는 용점 등의 특성 중 하나 이상의 특성 값이 서로 상이하여 고분자 내에서 서로 구분될 수 있는 복수의 반복 단위 블록 또는 세그먼트를 포함하는 공중합체를 의미한다.
- [33] 본 발명의 폴리올레핀 수지는 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체 및 착색제를 포함하는 고분자 기재와, 이러한 고분자 기재로 함침된 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재를 포함하는 열가소성 수지 복합체로 이루어진다.
- [34] 열가소성 수지 복합체는, 예컨대, 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체 및 착색제를 포함하는 용융 혼합물에 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재를 함침하는 방식으로 형성될 수 있다. 이러한 방법으로 형성된 열가소성 수지 복합체로 구성된 폴리올레핀 수지는 길이가 1 내지 500mm이고, 단면 직경이 0.1 내지 50mm인 펠렛상으로 제조되어 자동차용 후방 범퍼 빔 사출성형에 사용될 수 있다. 이와 같이 제조된 폴리올레핀 수지의 충격강도는 사출성형된 시편 기준으로 ASTM D256에 의해 측정된 충격강도가 200J/m 이상으로서 우수한 강도를 가질 수 있다.
- [35] 프로필렌 단독 중합체는 후술하는 자동차용 후방 범퍼 빔의 사출성형에 적합한 분자량 분포(MWD)로서 2 내지 10의 분자량 분포를 가지며, 바람직하게는 4 내지 6의 분자량 분포를 가질 수 있다. 분자량 분포가 2 미만일 경우에는 장섬유 성분으로 인해 사출성형 가공성이 저하될 수 있고, 분자량 분포가 10을 초과할 경우에는 강도가 감소할 수 있다.
- [36] 착색제는 자동차용 후방 범퍼 빔의 용도에 따른 색상 구현을 위해 첨가되는 것으로 그 종류가 특별히 한정되는 것은 아니나, 예컨대, 카본 블랙, 티타늄 블랙, 산화크롬, 아닐린 블랙, 산화철, 산화 망간, 흑연 또는 이들의 2종 이상이 혼합된 화합물이 포함될 수 있다.
- [37] 섬유 강화재는 낮은 비중을 유지하면서 적정 수준 이상의 충격강도를 갖도록 하기 위한 것으로, 본 발명에서는 5 내지 20mm 길이의 장섬유 형태의 섬유 강화재가 사용되며, 사출성형성을 고려하여 바람직하게는 9 내지 13mm 길이의

섬유 강화재가 사용될 수 있다.

- [38] 또한, 섬유 강화재는 직경이 $100\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 직경 1 내지 $50\mu\text{m}$ 인 섬유 필라멘트가 사용될 수 있다. 이 경우, 섬유 강화재는 표면에 작용기를 더 포함할 수 있다. 작용기로는 특별히 한정되는 것은 아니나, 에컨대, 에폭시기, 우레탄기, 실란기, 아크릴기 또는 이들이 2종 이상이 혼합된 화합물을 사용할 수 있다. 섬유 강화재는 이러한 작용기를 포함함으로써 프로필렌 단독 중합체와의 혼합 과정에서 상용성이 향상될 수 있다.
- [39] 한편, 섬유 강화재로 특별히 한정되는 것은 아니나, 에컨대, 유리섬유, 탄소섬유, 금속섬유, 아라미드 섬유, 초고분자량 폴리에틸렌 섬유, 폴리아크릴로니트릴 섬유, 아릴레이트 섬유, 폴리에테르케톤 섬유 등을 사용할 수 있고, 바람직하게는 유리섬유 또는 탄소섬유를 사용할 수 있다.
- [40] 이러한 섬유 강화재는 폴리올레핀 수지에 대해 10 내지 50중량% 포함되는 것이 바람직하고, 10 내지 30중량% 포함되는 것이 더욱 바람직하고, 15 내지 25중량% 포함되는 것이 가장 바람직하다. 섬유 강화재 함량이 10중량% 미만이면 충격강도 향상 정도가 만족스럽지 않을 수 있고, 50중량% 초과이면 함량 대비 충격강도 향상 효율 면에서 좋지 않고 오히려 성형가공성 면에서 불리하게 작용할 수 있다.
- [41] 본 발명에서는 상술한 폴리올레핀 수지를 후술하는 자동차용 후방 범퍼 빔에 적용할 경우 장섬유 상태의 섬유 강화재를 이용하면서도 사출성형공법에 최적화될 수 있도록 폴리올레핀 수지를 구성하는 성분들의 최적 함량비를 제시하는 바 이하 상세히 설명하도록 한다.
- [42] 먼저, 섬유 강화재 및 프로필렌 단독 중합체의 중량비는 1:1.5 내지 1:10인 것이 바람직하고, 1:2 내지 1:6인 것이 더욱 바람직하며, 1:3 내지 1:5인 것이 가장 바람직하다. 또한, 착색제 및 섬유 강화재의 중량비는 1:1 내지 1:50인 것이 바람직하고, 1:5 내지 1:30인 것이 더욱 바람직하며, 1:10 내지 1:20인 것이 가장 바람직하다.
- [43] 한편, 본 발명에서 열가소성 수지 복합체는 구체적인 용도에 따라 첨가제를 더 포함할 수 있으며, 에컨대, 충격 보강제, 무기 충전제, 자외선 차단제, 산화방지제, 윤활제, 대전방지제, 미세입자 또는 이들의 2종이상의 혼합물을 열가소성 수지 복합체 100중량부에 대하여 0.1 내지 10중량부 함량으로 포함할 수 있다.
- [44] 이 경우, 충격 보강제로는 에틸렌계 반복 단위 및 탄소수 4 내지 30의 α -올레핀계 반복 단위를 포함한 올레핀 블록공중합체가 바람직하게 사용될 수 있고, 올레핀 블록공중합체는 용융지수(ASTM D1238, 230°C , 2.16kg 의 하중에서 측정)가 2 내지 $50\text{g}/10\text{min}$ 인 것을 사용하는 것이 더욱 바람직하다.
- [45] 이상으로 본 발명에 따른 폴리올레핀 수지와 그 제조방법에 대해 설명하였다. 본 발명에 의한 폴리올레핀 수지는 유리섬유 등의 섬유 강화재가 포함된 복합 플라스틱 소재(LFT: Long glass Fiber reinforced Thermoplastic)로서 자동차용 후방

범퍼 빔의 사출성형에 적용될 수 있는 바 이하 본 발명에 따른 자동차용 후방 범퍼 빔에 대해 설명하도록 한다.

- [46] 유리섬유 복합 플라스틱 소재를 사출성형공법에 적용하기 위해서는 충돌시 범퍼 빔이 충돌에너지를 충분히 흡수하여 파단이 발생하지 않아야 한다. 범퍼 빔의 파단이 발생하지 않으려면 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.
- [47] 이처럼 유리섬유 복합 플라스틱 소재는 신율의 증대가 어렵기 때문에 통상 소재 강도를 증대시켜 충돌에너지 흡수가 가능하도록 하고 있다. 그러나 소재의 강도 향상을 위한 유리섬유의 길이 증가는 사출성형을 어렵게 하기 때문에 현재 양산되고 있는 유리섬유 복합 플라스틱 소재의 범퍼 빔은 가공비가 높은 프레스공법으로 개발이 이루어지고 있다.
- [48] 따라서 사출성형공법으로 범퍼 빔의 저속충돌 성능을 만족시킬 수 있다면 가격 경쟁력을 가질 수 있다. 범퍼 빔이 충돌에너지를 충분히 흡수한다는 것은 범퍼 빔을 이루는 소재가 전체적으로 충분히 변형되어 에너지를 충분히 흡수한 다음 파단될 때이다. 하지만 범퍼 빔이 파단되면 전단된 면이 차체에 손상을 입혀 요구되는 범퍼 성능을 충족시킬 수 없다. 따라서 본 발명자는 범퍼 빔이 파단되지 않고 충돌에너지를 최대 흡수할 수 있는 구조에 대해 연구, 개발을 거듭한 끝에 앞서 설명한 폴리올레핀 수지로 사출성형할 경우 이러한 성능을 만족시킬 수 있는 범퍼 빔 구조를 도출하게 된 것이다.
- [49] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동차용 후방 범퍼 빔의 분해사시도, 도 2는 도 1에 도시된 자동차용 후방 범퍼 빔의 평면도, 도 3은 도 2의 A-A 단면도, 도 4는 도 3에 도시된 자동차용 후방 범퍼 빔의 에너지 흡수부의 변형예를 나타낸 도면이다.
- [50] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동차용 후방 범퍼 빔(100)은 지지부(110) 및 에너지 흡수부(120)를 포함한다.
- [51] 지지부(110)는 충돌시 에너지 흡수부(120)를 지지하기 위한 것으로 서로 평행하게 배치되는 2개의 수직 플레이트(111)(112)와, 2개의 수직 플레이트(111)(112)를 연결하는 수평 플레이트(113)를 포함하여 전체적으로 H형 단면 구조를 가지며, 양측 후단에 구비되는 체결부재(115)를 이용하여 차량(도면 미도시)에 장착된다.
- [52] 이러한 지지부(110)는 충돌시 에너지 흡수부(120)가 압착, 파단될 수 있도록 충분한 강도 및 강성을 가져야 한다. 따라서 수직 플레이트(111)(112)와 수평 플레이트(113)의 두께는 강도, 강성과 성형성을 고려하여 3~6mm 정도인 것이 바람직하다. 왜냐하면, 플레이트(111)(112)(113)의 두께가 3mm 미만이면 저속충돌시 지지력이 충분하지 않고, 6mm 초과이면 사출성형으로 냉각에 의한 싱크가 발생하여 요구되는 강도, 강성을 발현하기 어렵기 때문이다.

- [53] 또한, 지지부(110)는 수직 플레이트(111)(112)의 곡률이 작을수록 지지력이 향상되므로 조립성 등을 고려하여 1500~5000mm 범위에서 최대한 작게 반영하되, 소형에서 대형 차량의 조건에 따라 범퍼 빔을 체결하는 차체 멤버의 양단 거리가 변경되므로 이를 고려하여 곡률을 결정한다.
- [54] 이 경우, 수직 플레이트(111)(112) 사이의 간격은 30~40mm인 것이 바람직하다. 왜냐하면, 수직 플레이트(111)(112) 사이의 간격이 30mm 미만이면 저속충돌시 지지력이 충분하지 않고, 40mm 초과이면 차체 판넬과 근접하게 되어 충돌 후 범퍼 빔의 변형으로 판넬 변형이 발생할 수 있기 때문이다. 한편, 수직 플레이트(111)(112) 사이에는 충돌 에너지 흡수를 위한 리브(116)가 형성될 수 있다.
- [55] 아울러, 본 발명의 사출성형시 성형품의 원활한 탈취를 위해 수직 플레이트(111)(112)의 빼기구배는 1~3도로 반영하는 것이 유리하다. 왜냐하면, 수직 플레이트(111)(112)의 빼기구배가 1도 미만이면 성형품의 탈취가 어렵고, 3도 초과이면 성형품의 탈취에 유리하지만 성형품의 중량과 원가가 증가하기 때문이다.
- [56] 한편, 지지부(110)의 수직 플레이트(111)(112)와 수평 플레이트(113)에 의해 형성되는 상하 내측 공간에는 X형 리브(114)가 폭방향을 따라 일정한 간격으로 형성된다. 이러한 X형 리브(114)는 충돌시 범퍼 빔의 전체적인 상하 비틀림을 방지하는 동시에 사출성형 후 변형을 최소화함으로써 치수 안정성을 확보하는 역할을 한다.
- [57] 에너지 흡수부(120)는 충돌시 압착, 파단을 통해 충돌 에너지를 흡수하기 위한 것으로 지지부(110)의 수직 플레이트(112)로부터 수평하게 연장 형성되는 제1플레이트(121)와, 제1플레이트(121)로부터 상방 또는 하방으로 연장 형성되는 제2플레이트(122)로 구성된다.
- [58] 이 경우, 제2플레이트(122)는 충격물과 최초로 접촉하는 부분으로 범퍼 커버(도면 미도시)의 형상에 따라 도 3에 도시된 바와 같이 제1플레이트(121)의 상부와 하부에 모두 형성되거나, 범퍼 커버의 형상 또는 필요에 따라 도 4에 도시된 바와 같이 상부 또는 하부에 하나만 형성되는 것도 가능하다. 본 발명에서 제2플레이트(122)의 두께는 1.5~2mm로 구현되며, 생산 공정을 고려하여 빼기구배는 1~3도 정도가 바람직하다. 왜냐하면, 제2플레이트(122)의 두께가 1.5mm 미만이면 제품에 미성형이 발생되어 충돌 성능 및 미관 품질에 좋지 않으며, 2mm 초과이면 충돌시 압착, 변형이 발생되지 않아 충분한 에너지 흡수가 되지 않기 때문이다.
- [59] 또한, 제2플레이트(122)의 형상은 특별히 제한되지 않으나, 범퍼 커버와 약 3~5mm의 갭(gap)을 확보하여 결정된다. 왜냐하면, 범퍼 빔과 범퍼 커버의 갭이 3mm 미만이면 범퍼 빔의 변형과 치수공차로 범퍼 커버의 외관불량을 야기시키고, 5mm 초과이면 범퍼 커버의 풀링거림 발생뿐만 아니라, 운행 중에 부품간의 떨림 접촉으로 이음이 발생하게 되고, 갭이 너무 클 경우 충돌법규를

만족하기 어렵기 때문이다.

[60] 한편, 제1플레이트(121)와 제2플레이트(122) 사이에는 리브(123)가 형성될 수 있다. 리브(123)는 충격물의 침입시 압괴되면서 소재가 허용하는 과단강도까지 에너지를 흡수하는 역할을 하고, 평상시에는 제2플레이트(122)를 지지하여 범퍼 커버의 끌렁거림이나 형상을 유지하는 기능을 한다. 이러한 리브(123)의 경우 제2플레이트(122)와 마찬가지로 두께는 저속충돌시험에서의 압착, 압괴를 고려하여 1.5~2mm로 하고, 빼기구배는 생산공정을 고려하여 1~3도로 반영하는 것이 바람직하다.

[61] 에너지 흡수부(120)의 에너지 흡수량은 상술한 리브(123)의 길이, 즉, 지지부(110)의 수직 플레이트(112)에서 에너지 흡수부(120)의 제2플레이트(122)까지의 거리에 따라 결정되는데, 본 발명에서는 충격에너지를 고려하여 10~100mm 범위로 한다. 수직 플레이트(112)는 일정한 곡률을 가지고, 제2플레이트(122)는 범퍼 커버와 일정한 갭으로 곡률을 형성하게 된다. 따라서 중앙부에 각 플레이트의 거리를 10mm로 적용하더라도 중앙에서 멀어질수록 거리는 증가하게 된다. 여기서 중앙부의 거리를 10mm 미만으로 적용하면 충분한 충돌에너지를 흡수하지 못하여 범퍼 빔의 중앙부 과단이 발생되게 된다. 반면, 충분한 에너지 흡수를 위해 수직 플레이트(112)와 제2플레이트(122) 사이의 거리를 100mm 초과로 적용하면 수직 플레이트(112)와 제2플레이트(122) 사이의 제1플레이트(121)와 리브(123) 크기가 증가하여 범퍼 빔의 중량 및 원가가 상승하고, 차체 판넬과 범퍼 빔이 가까워져 충돌 후 차량 판넬 손상이 발생할 수 있다.

[62] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 자동차용 후방 범퍼 빔은 범퍼 빔을 이중으로 구성하여 충돌 성능을 향상시킴으로써 LFT 소재를 사출성형공법에 적용 가능하도록 한 것이다. 이러한 본 발명의 성능을 평가하기 위해 충돌 구조해석을 실시하였으며, 그 방법과 결과는 다음과 같다.

[63] 구체적으로, 저속충돌 범규 대응용 플라스틱 리어 범퍼 빔의 형상에 하기 방법으로 제조된 LFT 소재를 약 2.3kg 중량으로 적용하여 저속충돌 범규 테스트의 CENTER PENDULUM TEST를 실시하였으며, 그 결과를 도 5 내지 도 7에 나타내었다.

[64]

[65] [LFT 소재 제조방법]

[66] 프로필렌 단독 중합체(분자량 분포 5), 착색제(카본 블랙) 및 충격 보강제(올레핀 블록공중합체, 에틸렌계 반복단위 및 부틸렌계 반복단위 포함, 용융지수(ASTM D1238, 230°C, 2.16kg의 하중에서 측정) 10g/10min)의 용융 혼합물에 섬유 강화제(유리섬유, 길이 9~13mm, 표면에 에폭시기 포함)를 함침하고 공지의 방법을 이용하여 길이 10~30mm, 단면 직경 1~5mm인 펠렛사의 LFT를 제조하였다. 최종 조성비는 프로필렌 단독 중합체:섬유 강화제:착색제:충격 보강제의 중량비가 60:15:1:1이다.

[67]

[68] 도 5는 사출성형공법의 범퍼 빔에 LFT 소재를 적용한 경우의 충돌 구조해석 결과로서 범퍼 빔의 파단이 발생한 것을 알 수 있으며, 이로부터 차체 손상 및 범규 불만족이 예상된다. 도 6은 프레스성형공법의 범퍼 빔에 LFT 소재를 적용한 경우로서 사출공법의 경우와 마찬가지로 범퍼 빔의 파단이 발생하여 차체 손상 및 범규 불만족이 예상된다. 도 7은 본 발명에 따라 개선된 구조를 갖는 사출성형공법의 범퍼 빔에 LFT 소재를 적용한 경우로서 다른 범퍼 빔의 구조해석 결과와는 달리 파단이 발생하지 않았으며, 범퍼 빔의 앞부분, 즉, 에너지 흡수부가 압착, 압괴되면서 충돌에너지를 흡수하여 범규 성능을 만족하는 것으로 나타났다.

[69]

[70] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참고하여 상세하게 설명하였다. 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[71] 따라서 본 발명의 범위는 상술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미, 범위, 및 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[72]

[73] * 부호의 설명

[74] 100 : 자동차용 후방 범퍼 빔 110 : 지지부

[75] 111, 112 : 수직 플레이트 113 : 수평 플레이트

[76] 114 : X형 리브 115 : 체결부재

[77] 116 : 리브 120 : 에너지 흡수부

[78] 121 : 제1플레이트 122 : 제2플레이트

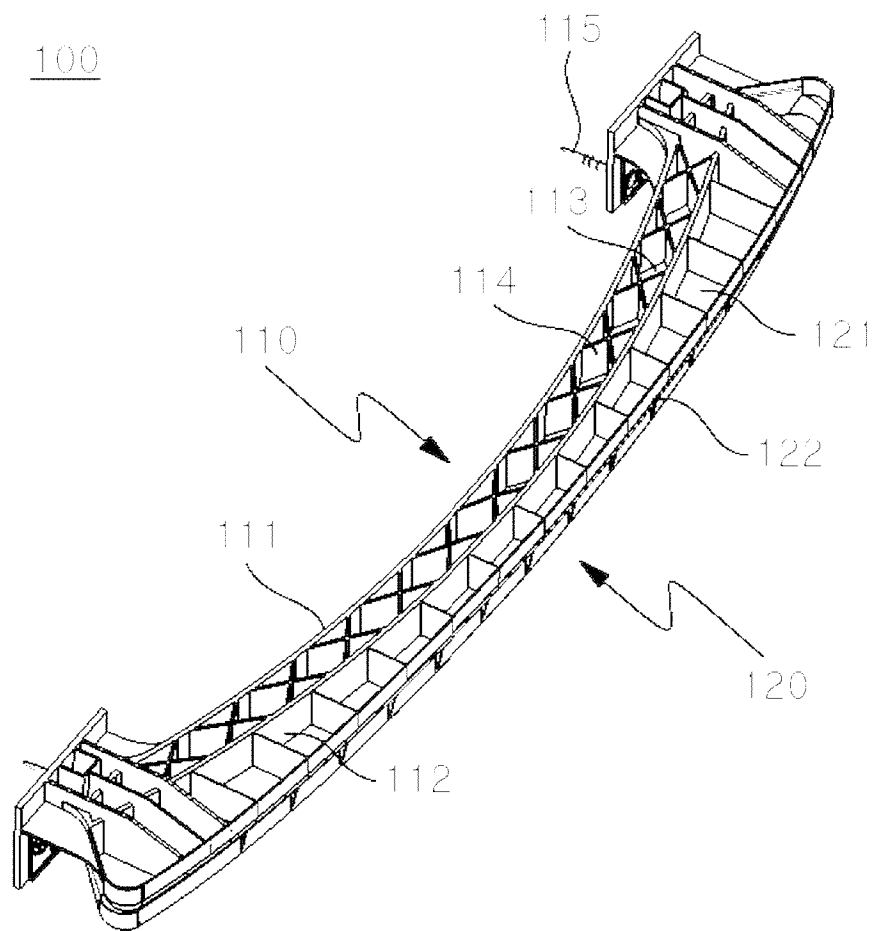
[79] 123 : 리브

청구범위

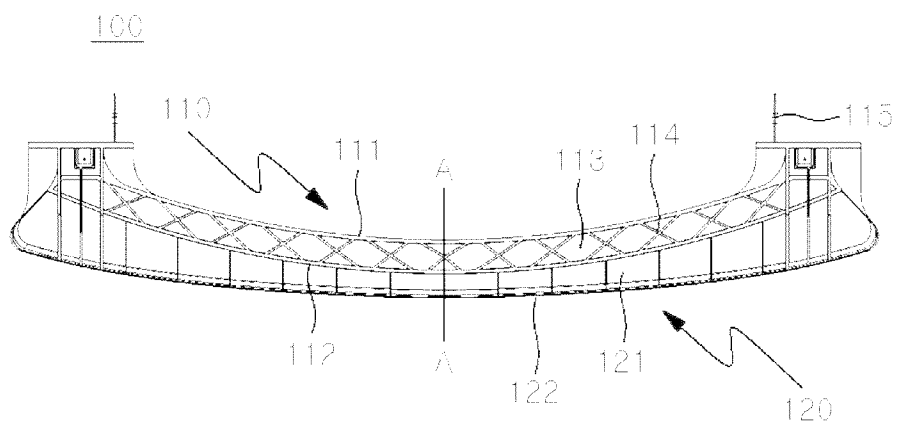
- [청구항 1] 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체 및 착색제를 포함한 고분자 기재; 및 상기 고분자 기재로 함침된 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재;를 포함하는 열가소성 수지 복합체로 이루어지는 폴리올레핀 수지로서, 상기 섬유 강화재는 상기 폴리올레핀 수지에 대해 10 내지 50중량% 포함되는 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 폴리올레핀 수지는 충격강도(ASTM D256)가 200J/m 이상인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 섬유 강화재와 상기 프로필렌 단독 중합체의 중량비가 1:1.5 내지 1:10인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 착색제와 상기 섬유 강화재의 중량비가 1:1 내지 1:50인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지의 제조방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 고분자 기재는 충격 보강제, 무기 충전제, 자외선 차단제, 산화방지제, 윤활제, 대전방지제, 상용화제 및 미세입자로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 충격 보강제는 에틸렌계 반복 단위 및 탄소수 4 내지 30의 α -올레핀계 반복 단위를 포함한 올레핀 블록공중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 올레핀 블록공중합체는 용융지수(ASTM D1238, 230°C, 2.16kg의 하중에서 측정)가 2 내지 50g/10min인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 폴리올레핀 수지는 길이가 1 내지 500mm이고, 단면 직경이 0.1 내지 50mm인 펠렛상인 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지.
- [청구항 9] 분자량 분포가 2 내지 10인 프로필렌 단독 중합체 및 착색제를 포함한 용융 혼합물에 5 내지 20mm 길이의 섬유 강화재를 함침하여 열가소성 수지 복합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 폴리올레핀 수지의 제조방법.
- [청구항 10] 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 폴리올레핀 수지를 이용하여 사출성형되는 자동차용 후방 범퍼 빔으로서,
서로 평행하게 배치되는 2개의 수직 플레이트와, 상기 2개의 수직

플레이트를 연결하는 수평 플레이트로 이루어지는 H형 단면 구조를 가지며, 상기 자동차에 일단부가 장착되는 지지부; 및
상기 지지부의 타단부에 형성되는 에너지 흡수부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차용 후방 범퍼 빔.

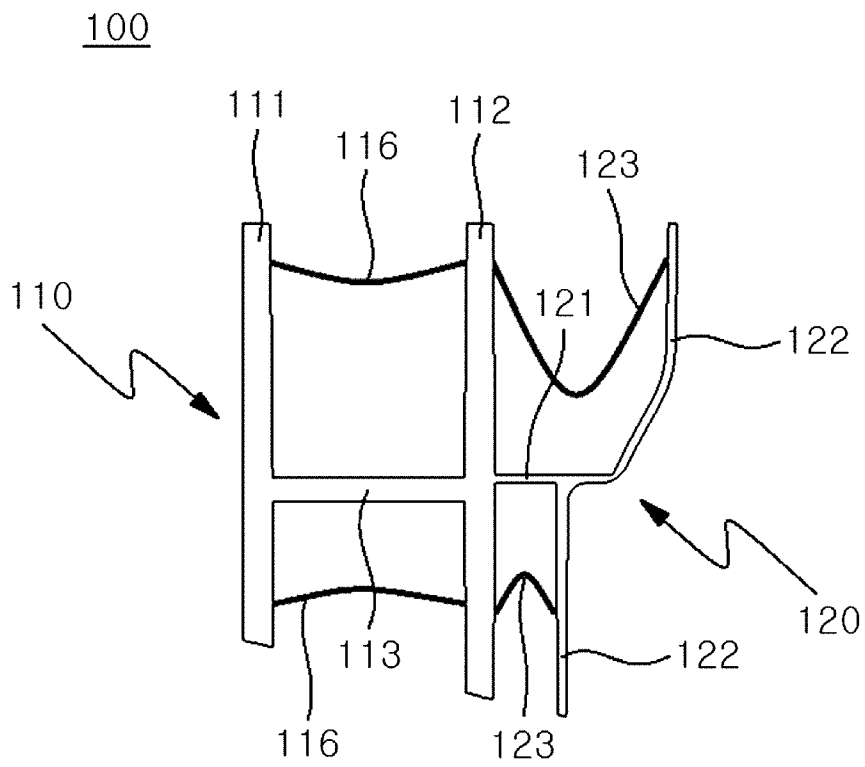
[도1]



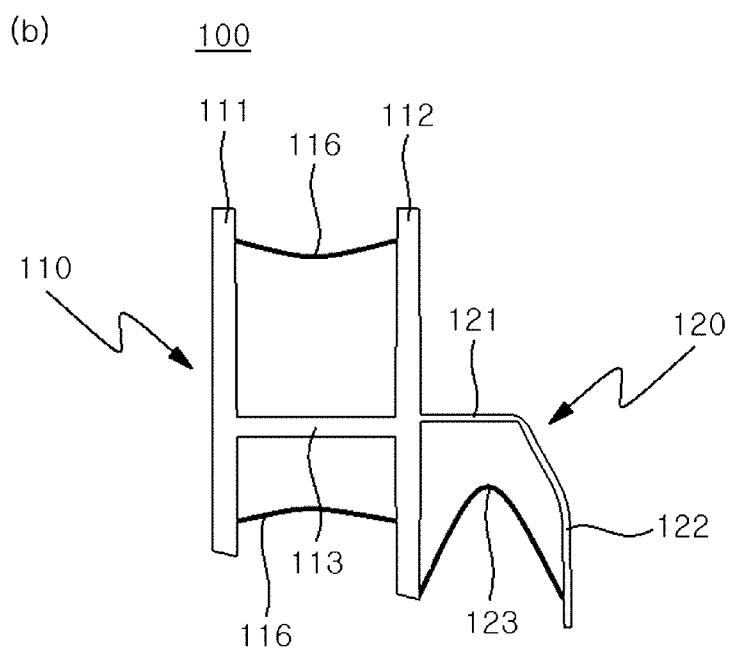
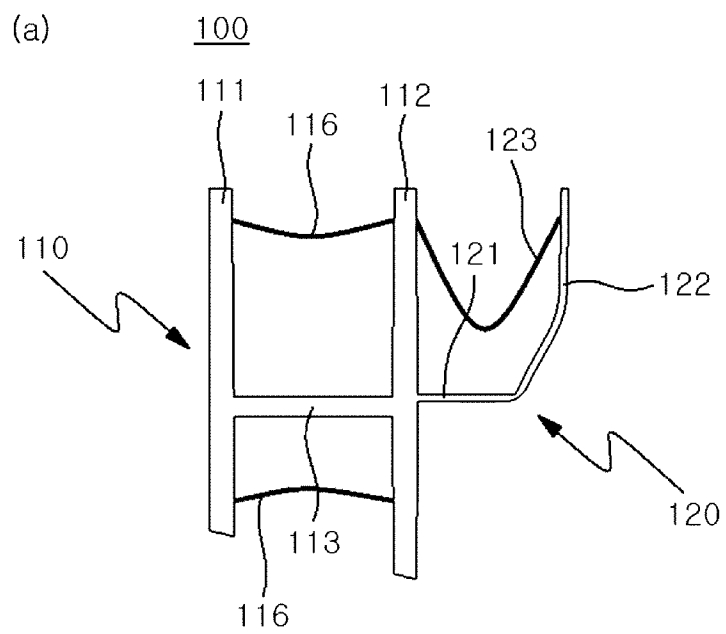
[도2]



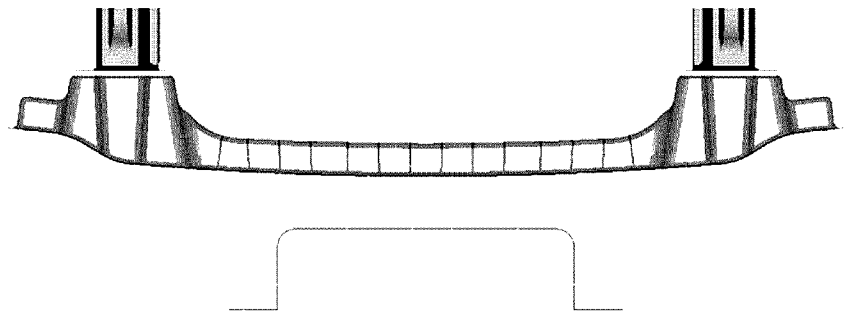
[도3]



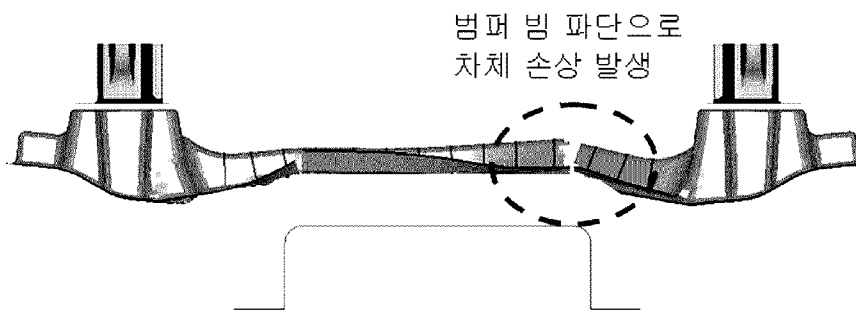
[도4]



[도5]



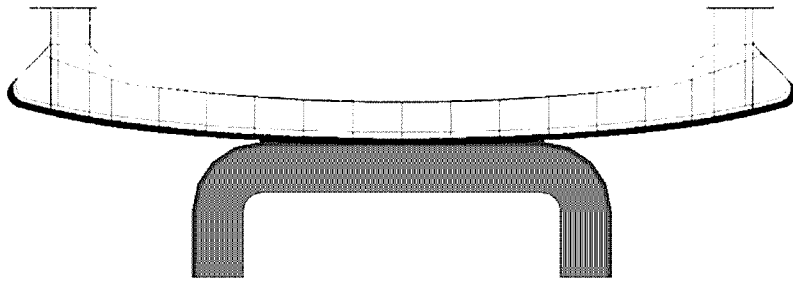
충돌 전



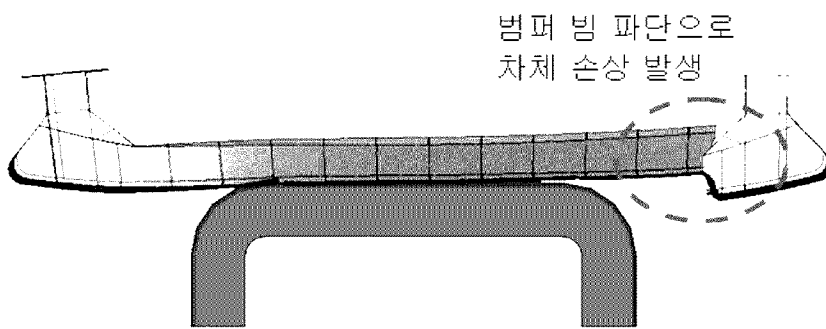
범퍼 빔 파단으로
차체 손상 발생

충돌 후

[도6]

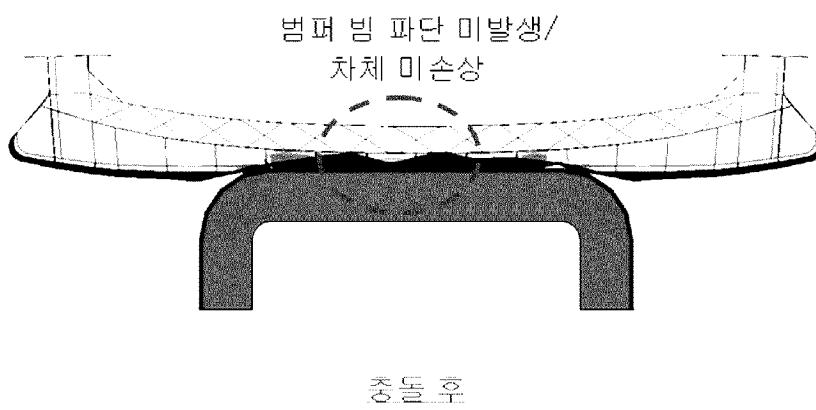
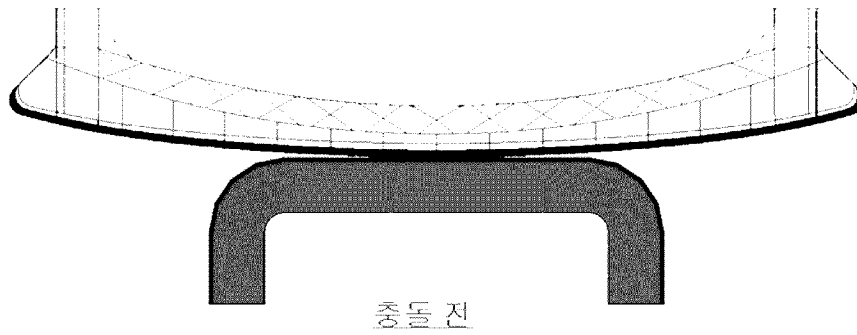


충돌 전



충돌 후

[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/003443**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C08J 5/04(2006.01)i, C08L 23/12(2006.01)i, B60R 19/02(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)

C08J 5/04; C08J 3/22; C08K 7/02; C08L 23/10; C08L 23/16; B60R 19/34; C08L 23/12; B60R 19/02; B60R 19/18

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: vehicle, bumper, injection molding, polyolefin, molecular weight distribution, coloring agent, fiber reinforcing material, energy absorbing part, H-shape

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-208802 A (JAPAN POLYPROPYLENE CORP.) 06 November 2014 See paragraphs [0008]-[0021], [0106]-[0168]; and claims 1-5.	1-10
Y	KR 10-2013-0011774 A (SAMBARK CO., LTD.) 30 January 2013 See paragraphs [0008]-[0049]; and claims 1-10.	1-10
Y	KR 10-2004-0033044 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 17 April 2004 See pages 2-4; claims 1-20; and figures 1-10.	10
A	KR 10-2009-0022835 A (GS CALTEX CORPORATION) 04 March 2009 See the entire document.	1-10
A	KR 10-1521147 B1 (HYUNDAI MOBIS CO., LTD. et al.) 20 May 2015 See the entire document.	1-10

☐ 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

13 JULY 2016 (13.07.2016)

Date of mailing of the international search report

13 JULY 2016 (13.07.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/003443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2014-208802 A	06/11/2014	NONE	
KR 10-2013-0011774 A	30/01/2013	NONE	
KR 10-2004-0033044 A	17/04/2004	CN 1558846 A	29/12/2004
		EP 1427608 A1	16/06/2004
		EP 1427608 A4	01/12/2004
		EP 1427608 B1	26/07/2006
		JP 2005-502521 A	27/01/2005
		KR 10-0770504 B1	25/10/2007
		US 2003-0047952 A	13/03/2003
		US 6669251 B2	30/12/2003
		WO 03-022638 A1	20/03/2003
KR 10-2009-0022835 A	04/03/2009	WO 2009-028879 A2	05/03/2009
		WO 2009-028879 A3	07/05/2009
KR 10-1521147 B1	20/05/2015	CN 104693618 A	10/06/2015
		US 2015-0159003 A1	11/06/2015
		US 9217079 B2	22/12/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08J 5/04(2006.01)i, C08L 23/12(2006.01)i, B60R 19/02(2006.01)i, B60R 19/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08J 5/04; C08J 3/22; C08K 7/02; C08L 23/10; C08L 23/16; B60R 19/34; C08L 23/12; B60R 19/02; B60R 19/18

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: 자동차, 범퍼, 사출성형, 폴리올레핀, 분자량 분포, 착색제, 섬유 강화재, 에너지 흡수부, H형

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2014-208802 A (JAPAN POLYPROPYLENE CORP.) 2014.11.06 단락 [0008]-[0021], [0106]-[0168]; 및 청구항 1-5항 참조.	1-10
Y	KR 10-2013-0011774 A ((주)삼박) 2013.01.30 단락 [0008]-[0049]; 및 청구항 1-10항 참조.	1-10
Y	KR 10-2004-0033044 A (제너럴 일렉트릭 캄파니) 2004.04.17 페이지 2-4; 청구항 1-20항; 및 도면 1-10 참조.	10
A	KR 10-2009-0022835 A (지에스칼텍스 주식회사) 2009.03.04 전체 문서 참조.	1-10
A	KR 10-1521147 B1 (현대모비스 주식회사 등) 2015.05.20 전체 문서 참조.	1-10

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 07월 13일 (13.07.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 07월 13일 (13.07.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장봉호

전화번호 +82-42-481-3353



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2014-208802 A	2014/11/06	없음	
KR 10-2013-0011774 A	2013/01/30	없음	
KR 10-2004-0033044 A	2004/04/17	CN 1558846 A EP 1427608 A1 EP 1427608 A4 EP 1427608 B1 JP 2005-502521 A KR 10-0770504 B1 US 2003-0047952 A US 6669251 B2 WO 03-022638 A1	2004/12/29 2004/06/16 2004/12/01 2006/07/26 2005/01/27 2007/10/25 2003/03/13 2003/12/30 2003/03/20
KR 10-2009-0022835 A	2009/03/04	WO 2009-028879 A2 WO 2009-028879 A3	2009/03/05 2009/05/07
KR 10-1521147 B1	2015/05/20	CN 104693618 A US 2015-0159003 A1 US 9217079 B2	2015/06/10 2015/06/11 2015/12/22