



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0140086
 (43) 공개일자 2013년12월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60R 19/34 (2006.01) F16F 7/12 (2006.01)
 B60R 19/03 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7015734
- (22) 출원일자(국제) 2011년11월21일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2013년06월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/FR2011/052711
- (87) 국제공개번호 WO 2012/069746
 국제공개일자 2012년05월31일
- (30) 우선권주장
 10 59581 2010년11월22일 프랑스(FR)

- (71) 출원인
 포리시 블로 아반
 프랑스 난테르 92000 튀 헤나프 2
- (72) 발명자
 부른, 마리에-피에르
 프랑스 에프-25260 몬테노아 브와 드 몽벨리아르 4
 쾨빠농, 필리페
 프랑스 에프-25700 발렌티뉴에 튀 수 로쉐 29
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 특허법인무한

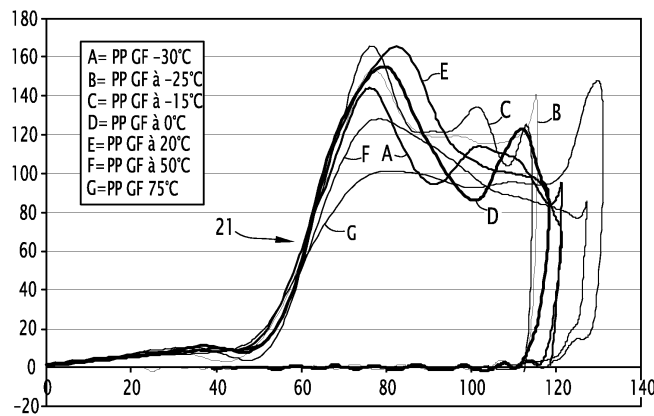
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **플라스틱 물질 내에 내장된 섬유들을 구비하는 에너지 흡수 디바이스, 및 연관된 프론트 페이스**

(57) 요약

본 발명은 자동차를 위한 에너지 흡수 디바이스에 관한 것이며, 상기 디바이스는 주어진 에너지의 충격의 영향 하에서 가소적으로 변형시키기 위해 제공되고, 충격의 에너지의 일부를 흡수하는 구조를 포함하고, 상기 구조는 연성이 있는 플라스틱 물질의 매트릭스; 및 매트릭스 내에 내장되는 강력 섬유들을 포함하는 물질로 이루어지며, 대부분의 섬유들은 0.1 및 10mm 사이의 길이를 구비하고, 물질은 2 및 10 중량%의 강력 섬유들을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

스테인메츠, 아블라

프랑스 에프-25310 헤리몽꾸르 뒤 데 샴프스 돈제

고닌, 빈센트

프랑스 에프-37540 세인트 시르 슈르 루아르 뒤 데
아만디에르 34

특허청구의 범위

청구항 1

자동차를 위한 에너지 흡수 디바이스에 있어서,

상기 에너지 흡수 디바이스(11, 13, 31)는 주어진 에너지의 충격의 영향 하에서 가소적으로 변형시키기 위해 제공되고 상기 충격의 에너지의 일부를 흡수하는 구조를 포함하고, 상기 구조는,

- 연성이 있는 플라스틱 물질의 매트릭스;

- 매트릭스 내에 내장되는 강력 섬유들, 대부분의 섬유들은 0.1 및 10mm 사이의 길이를 구비하며, 물질은 2 및 10 wt%의 강력 섬유들을 포함함;

을 포함하는 물질로 만들어지는 에너지 흡수 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 물질은 5 및 9 wt%의 강력 섬유들을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 강력 섬유들은 유리, 탄소 또는 아라미드 섬유들인 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 매트릭스는 스티렌 폴리머, 또는 폴리카보네이트, 또는 폴리아미드, 또는 포화 폴리에스테르, 또는 폴리올레핀, 또는 엘라스토머, 또는 전술된 물질들 중 하나 이상의 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

대부분의 섬유들은 0.1 및 7mm 사이에 포함되는 길이를 구비하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구조는 서로에 대해 나란히 놓이는 중공의 셀들(15)을 함께 정의하는 다수의 벽들(17)을 포함하는, 셀 방식의 구조인 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 7

자동차의 프론트 페이스에 있어서,

상기 프론트 페이스는 자동차의 빔들(37)의 길이방향 연장 내에 위치되는 측면 부분들(35)을 구비하는 단단한 교차부재(33), 및 상기 교차부재(33)의 측면 부분들(35) 중 하나 및 상기 빔들(37) 중 하나 사이에 길이방향으로 삽입되는, 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 에너지 흡수 디바이스(31)를 포함하는 자동차의 프론트 페이스.

청구항 8

자동차 프론트 페이스에 있어서,

상기 프론트 페이스는 단단한 프레임(1)을 포함하고, 상기 단단한 프레임(1)은,

- 상부 횡방향 교차부재(3);
 - 하부 횡방향 교차부재(5);
 - 상기 자동차의 빔들 상에서 견디도록 제공되고 상기 상부 및 하부 교차부재(3, 5)를 서로에 대해 연결하는 수직 다리들(7), 상기 수직 다리들(7) 중 적어도 하나는 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 에너지 흡수 구조(11, 13)로 이루어짐;
- 을 포함하는, 자동차 프론트 페이스.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 단단한 프레임(1)은 사출에 의해 만들어지는 것을 특징으로 하는 프론트 페이스.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,
상기 상부 및 하부 교차부재들(3, 5)은 제1 플라스틱 물질로 만들어진 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어진 지고, 상기 다리들(7)은 상기 제1 플라스틱 물질로 이루어진 매트릭스를 포함하고 상기 제1 물질과 다른 제2 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 프론트 페이스.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 상부 및 하부 교차부재들(3, 5)은 충격 공중합체, 또는 엘라스토펜 및 제1 플라스틱 물질로 만들어진 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 프론트 페이스.

청구항 12

제8항 또는 제9항에 있어서,
상기 상부 및 하부 교차부재들(3, 5)은 제1 플라스틱 물질로 만들어진 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어진 지고, 다리들(7)은 상기 제1과 다른 제2 플라스틱 물질로 이루어진 매트릭스를 포함하고 상기 제1 물질과 다른 제2 물질로 만들어지며, 상기 제1 및 제2 물질들은 상기 상부 및 하부 교차부재들(3, 5)과 다리들(7)의 연결을 강화하기 위해 제공되는, 상기 제1 및 제2 플라스틱 물질들을 위한 화학적 커플링 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 프론트 페이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 자동차들을 위한 에너지 흡수 디바이스들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 에너지 흡수 디바이스들은 예를 들어 대너(Danner) 유형의 중간-강도의 충격들로 알려져 있다. 이러한 에너지 흡수기들은 일반적으로 자동차의 프론트 페이스 및 메인 빔들 사이에, 또는 자동차의 하부 빔들 및 프론트 페이스 사이에 삽입된다. 하부 빔들은 또한 “크래들 프로젝션(cradle projection)”으로 언급된다.

[0003] 이러한 충격 흡수기들은 미리 정해진 에너지보다 높은 강도를 구비하는 충격들의 경우에 충격의 에너지의 일부를 흡수하는 것에 의해, 가소적으로 변형시키기 위해 미리 부하되는 금속 박스들로 이루어진다. 이러한 흡수기들은 예를 들어 FR 0756932에 설명된다. 또한 에너지 흡수기의 자중(taring)으로 불리는, 에너지 흡수기의 에너지 흡수기의 소성 변형을 유발하는 힘은, 감소된 벌크 및 에너지의 유효한 손실을 허용하기 위해 가능한 커야 한다. 따라서 하계(Fmini)보다 커야 한다.

[0004] 이 힘은 또한 충격들의 경우에 빔들의 영구적인 변형을 유발하지 않게 하기 위해, 하부 빔들 또는 메인 빔들의

자중보다 작아야 한다. 그러므로, 자중은 상계(Fmaxi)보다 작아야 한다.

- [0005] 에너지 흡수 디바이스의 자중이 낮은 값에 의해 Fmaxi에 매우 근접한 것은 중요하다. 실제로, Fmini 및 Fmaxi 사이의 차이는 대략 20%이며, 에너지 흡수 디바이스는 그 범위 내에 있어야 한다.
- [0006] 게다가, 에너지 흡수 디바이스의 자중이 대기 온도에 따라 변화할 수 있다는 것은 공지되어 있다. 자동차 제조업자들에 의해 적용되는 시방서에는 일반적으로 에너지 흡수 디바이스들의 자중이 -30℃에서 +80℃의 전체 온도 범위에 대해 전술된 범위 내에 있을 것을 요한다.
- [0007] 금속 박스(box)의 충격 흡수 디바이스들은 일반적으로 좋은 온도 안정성을 구비한다. 그러나, 그것들은 일반적으로 함께 조립되는 몇몇의 부품들: 베어링 플레이트, 알루미늄 폼 블록 또는 금속 박스, 금속 폼 블록 또는 금속 박스가 삽입되는 변형 가능한 인클로저(enclosure) 등을 포함하므로, 큰 질량 및 복잡한 구조를 구비한다. 결과적으로, 이러한 흡수기들은 그것들의 어셈블리가 상당한 시간을 요하고 많은 부품들을 수반한다는 사실에 의해, 비용이 많이 든다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 이와 관련하여, 본 발명은 간단하고 비용이 적게 드나, 온도에-안정적인 성능을 구비하는 충격 흡수 디바이스를 제안한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이를 위해, 제1 측면에 따라, 본 발명은 주어진 에너지의 충격의 영향 하에서 가소적으로 변형시키기 위해 제공되고, 충격의 에너지의 일부를 흡수하는 구조를 포함하는 에너지 흡수 디바이스에 관한 것이며, 구조는,
 - [0010] - 연성이 있는 플라스틱 물질의 매트릭스;
 - [0011] - 매트릭스 내에 내장되는 강력 섬유들, 대부분의 섬유들은 0.1 및 10mm 사이의 길이를 구비하며, 물질은 2 및 10 wt%의 강력 섬유들을 포함함;
 - [0012] 을 포함하는 물질로 만들어진다.
- [0013] 디바이스는 또한 기술적으로 가능한 조합들에 따라 또는 개별적으로 고려되어, 이하에 하나 이상의 특징들을 구비할 수 있다:
 - [0014] - 물질은 5 및 9 wt%의 강력 섬유들을 포함한다;
 - [0015] - 강력 섬유들은 유리, 탄소 또는 아라미드 섬유들이다;
 - [0016] - 매트릭스는 스티렌 폴리머, 또는 폴리카보네이트, 또는 폴리아미드, 또는 포화 폴리에스테르, 또는 폴리올레핀, 또는 엘라스토머, 또는 전술된 물질들의 하나 이상의 합금이다;
 - [0017] - 대부분의 섬유들은 0.1 및 7mm 사이에 포함되는 길이를 구비한다; 및
 - [0018] - 구조는 서로에 대해 나란히 놓이는 중공의 셀들을 함께 정의하는 다수의 벽들을 포함하는, 셀 방식의 구조이다.
- [0019] 제2 측면에 따라, 본 발명은 자동차의 프론트 페이스에 관한 것이며, 프론트 페이스는 자동차의 빔들의 길이방향 연장 내에 위치되는 측면 부분들을 구비하는 단단한 교차부재, 교차부재의 측면 부분들 중 하나 및 빔들 중의 하나 사이에 길이방향으로 삽입되는, 위의 특징들을 구비하는 적어도 하나의 에너지 흡수 디바이스를 포함한다.
- [0020] 제3 측면에 따라, 본 발명은 자동차 프론트 페이스에 관한 것이며, 프론트 페이스는:
 - [0021] - 상부 횡방향 교차부재;
 - [0022] - 하부 횡방향 교차부재;
 - [0023] - 자동차의 빔들 상에서 견디도록 제공되고 상부 및 하부 교체부재들을 서로에 대해 연결하는 수직 다리들, 적어도 하나의 수직 다리들은 전술된 특징들을 구비하는 에너지 흡수 구조를 구성함;

- [0024] 을 포함하는 단단한 프레임을 포함한다.
- [0025] 프론트 페이스는 또한 기술적으로 가능한 조합들에 따라 또는 개별적으로 고려되어, 이하에 하나 이상의 특징들을 구비할 수 있다:
- [0026] - 단단한 프레임은 사출에 의해 만들어진다;
- [0027] - 상부 및 하부 교차부재들은 제1 플라스틱 물질로 만들어진 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어지고, 다리들은 제1 플라스틱 물질로 구성되는 매트릭스를 포함하고 제1 물질과 다른 제2 물질로 만들어진다;
- [0028] - 상부 및 하부 교차부재들은 충격 공중합체(impact copolymer) 또는, 엘라스토머 및 제1 플라스틱으로 만들어진 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어진다; 및
- [0029] - 상부 및 하부 교차부재들은 제1 플라스틱 물질로 만들어진 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어지고, 다리들은 제1과 다른 제2 플라스틱 물질로 구성되는 매트릭스를 포함하고 제1 물질과 다른 제2 물질로 만들어지고, 제1 및 제2 물질들은 상부 및 하부 교차부재들과 다리들의 연결을 강화하기 위해 제공되는, 제1 및 제2 플라스틱 물질들을 위한 화학적 커플링 첨가제를 포함한다.

발명의 효과

- [0030] 본 명세서 내에 포함되어 있음.

도면의 간단한 설명

- [0031] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들은 정보를 위해 그리고 비-제한적으로 다음의 첨부된 도면들을 참조하여, 이하에 제공되는 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.
 도 1은 본 발명에 따른 몇몇의 에너지 흡수 디바이스들을 포함하는 단단한 프레임의 정면도이고, 단단한 프레임은 자동차의 프론트 페이스에 통합되도록 제공된다;
 도 2는 다른 대기 온도들에서, 추진력의 함수로서, 도 1의 프레임의 각각의 에너지 흡수 디바이스들의 저항력을 도시하는 그래프이다;
 도 3은 온도의 함수로서, 본 발명에 따르지 않는 공중합체 프로필렌으로 만들어진 에너지 흡수 디바이스의 자중의 변화를 도시하는 그래프이다;
 도 4는 본 발명에 따르지 않는 프로필렌으로 만들어진 충격 흡수 디바이스에 대한 것이며, 도 2와 유사한 그래프이다; 및
 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프론트 페이스의 에너지 흡수 디바이스들 및 특정 요소들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 다음의 상세한 설명에서, 길이방향, 횡방향, 전방 및 후방은 일반적인 자동차의 이동 방향에 관하여 이해된다.
- [0033] 도 1에서 프레임(frame; 1)은 자동차의 프론트 페이스(front face)에 실질적으로 수직하게 통합되도록 설계된다. 그것은 실질적으로 수직하게 위치되도록 제공되는, 상부 횡방향 교차부재(upper transverse crosspiece; 3), 하부 횡방향 교차부재(lower transverse crosspiece; 5), 및 두 개의 다리들(legs; 7)을 포함한다. 각각의 다리(7)는 하부 횡방향 교차부재(5)의 대응하는 단부에 상부 횡방향 교차부재(3)의 일단을 연결한다.
- [0034] 교차부재들 및 다리들은 그것들 사이에 중앙 개구(central opening; 9)를 정의한다.
- [0035] 상부 교차부재(3) 및 다리들(7)의 교차점에 위치되는, 프레임(1)의 영역들(areas; 11)은 자동차의 메인 빔들(main beams)의 길이방향 연장 내에 실질적으로 위치되도록 설계된다. 다리들(7) 및 하부 교차부재(5)의 교차점에 실질적으로 위치되는 영역들(13)은 자동차의 하부 빔들의 길이방향 연장 내에 위치되도록 설계된다.
- [0036] 이 실시예에서, 각각의 영역들(11 및 13)은 중간-강도의(medium-intensity) 충격들(대너 충격들(Danner impacts))을 위해 계량되는(tared), 에너지 흡수 디바이스를 구성한다.
- [0037] 프레임의 영역들(11 및 13)은:

- [0038] - 연성이 있는(ductile) 플라스틱 물질로 만들어진 매트릭스(matrix);
- [0039] - 매트릭스 내에 내장되는 강력(high-tenacity) 섬유들, 대부분의 섬유들은 0.2 및 10mm 사이의 길이를 구비하고, 물질은 2 및 10 wt%의 강력 섬유들을 포함함;
- [0040] 을 포함하는 물질로 만들어진다.
- [0041] 매트릭스는 여기에서 물질의 대부분을 이루는 화학 또는 공중합체 성분을 언급한다. 다른 성분들은 매트릭스 내에 내장되고 분산되는 첨가제들이다. 이러한 첨가제들은 전술된 섬유들과 같이 클 수 있다. 첨가제들은 또한 매트릭스 내의 매우 미세한 노듈들(nodules) 또는 입자들의 형태로 면밀하게 혼합되고 분산되는 화학 성분들일 수 있다.
- [0042] 본 경우에, 대부분의 매트릭스는 폴리올레핀, 또는 폴리아미드, 또는 스티렌 폴리머, 또는 폴리카보네이트, 또는 포화 폴리에스테르, 또는 엘라스토머를 포함한다. 일반적으로 매트릭스는 폴리올레핀 또는 스티렌 폴리머 또는 폴리카보네이트 또는 폴리아미드 또는 포화 폴리에스테르 또는 엘라스토머로 이루어진다. 폴리올레핀은 일반적으로 폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 공중합체, 또는 프로필렌-헥센 공중합체, 또는 프로필렌-옥텐 공중합체, 또는 에틸렌-옥텐 공중합체, 또는 프로필렌-에틸렌-부텐-터폴리머이다.
- [0043] 강력 섬유들은 일반적으로 유리 섬유들, 탄소 섬유들, 또는 아라미드 섬유들이다.
- [0044] 섬유들은 “짧은 섬유들” 또는 “긴 섬유들”이라는 이름으로 공지된 유형이다. 짧은 섬유들은 일반적으로 1mm 보다 작은 길이를 구비한다. 대부분의 긴 섬유들은 1 및 7mm 사이에 포함되는 길이를 구비한다.
- [0045] 바람직하게, 대부분의 섬유들은 0.5 및 5mm 사이에 포함되는 길이를 구비한다. 여기에서 참조되는 길이는 최종 제품을 이루는 섬유들의 길이에 대응한다는 것에 특히 주목해야 한다. 섬유들의 일부는 고온에서, 주형 내에 물질의 사출(injection) 및 가소화(plasticizing) 동안 깨진다.
- [0046] 위에 언급된 바와 같이, 물질은 2 및 10 wt% 사이의 섬유들을 포함하고, 나머지는 플라스틱 물질, 및 임의로 다른 첨가제들로 된 매트릭스로 이루어진다. 또한 바람직하게, 물질은 5 및 9 wt%의 섬유들을 포함한다.
- [0047] 영역들(11 및 13)은 일반적으로 서로에 대해 나란히 놓이는 다수의 중공의 셀들(cells; 15)을 포함하는, 셀 방식의(cellular) 구조를 각각 구비한다. 셀들(15)은 해당된다면 몇몇의 셀들에 의해 공유될 수 있는, 벽들(walls; 17)에 의해 정의된다. 벽들은 전술된 물질로 이루어진다.
- [0048] 셀들(15)은 예를 들어 자동차의 후방을 향해 개방되고, 전방 파티션(front partition; 18)에 의해 자동차의 전방을 향해 폐쇄된다. 그것들은 일반적으로 자동차의 상부, 바닥, 우측 및 좌측을 향해 폐쇄된다. 도 1에 도시된 예시에서, 전방 파티션(18)은 에너지 흡수 디바이스가 부서졌을 때 공기가 새어 나오게 하는, 개구(19)를 포함한다.
- [0049] 길이방향에 대해 수직인 구역들 내에 고려되는 셀들(15)은 모든 유형의 형상들을 취할 수 있다. 도 1의 예시에서, 그것들은 실질적으로 정사각형 또는 직사각형이다. 그것들은 또한 육각형, 삼각형, 원형, 타원형 등일 수 있다.
- [0050] 도 2는 각각의 영역들(11 및 13)을 위해, (x-축 상에서, 밀리미터로 표현되는) 충격 물체의 이동의 영향 하에서 물질의 변형의 함수로서, (y-축 상에서, 킬로뉴턴(kN)으로 표현되는) 추진에 대한 저항력의 변화를 도시하는 그래프이다. 도 2는 몇몇의 곡선들을 포함하고, 각각의 곡선은 다른 대기 온도에서 영역들(11 또는 13)의 반응에 대응한다. 이러한 곡선들은 긴 유리 섬유들로 7.5% 채워진, 프로필렌-에틸렌 공중합체 매트릭스를 구비하는 에너지 흡수 디바이스들에 대해 수행되었다.
- [0051] 도 2에 도시된 바와 같이, 모든 곡선들은 0 및 50mm 사이의 작은 경사를 구비하는 제1 구역을 포함하고, 수직에 근접하게, 가파르게 경사진 부분(21)에 의해 따라진다. 약간 경사진 구역은 프론트 페이스에 충돌하는 물체가 프론트 페이스의 단단한 구조들에 아직 도달하지 못했을 순간에 대응한다. 그 물체가 프레임에 도달할 때, 저항력이 갑자기 증가하며, 그것은 부분(21)에 대응한다. 물체가 에너지 흡수 디바이스를 구성하는 영역들의 자중보다 큰 힘으로 프론트 페이스를 타격할 때, 그 영역들은 점차 변형하여, 상기 영역들의 저항력이 감소하게 된다. 도 2에서, 부분(21)의 높이는 에너지 흡수 디바이스의 자중에 대응한다.
- [0052] -30 및 20°C 사이에서, 자중은 150kN 및 170kN 사이에 포함된 채로 남아있다. 대략 170kN보다 큰 정점은 발견되지 않으며, 자동차의 몸체, 특히 상부 및 하부 빔들이 완전히 보호된다. 이러한 높은 값들은 또한 효과적인 에너지 흡수를 허용한다. 50 및 80°C 사이에서, 흡수기는 100kN보다 큰 자중을 보유하는 동안, 약간 더 유연해진

다. 몸체 구조는 항상 완전히 보호되고, 에너지는 충분히 흡수된다.

- [0053] 따라서, 전술된 충격 흡수 디바이스들은 대기 온도에 대해 현저하게 동질의 반응(homogenous behavior)을 가진다.
- [0054] 이는 섬유들의 감소된 양의 추가가 충격 흡수 디바이스의 특별한 반응을 유발한다는 사실에 기인한다. 낮은 온도들, 및 대기 온도에서, 매트릭스는 부서지기 쉬운 모드 내에서, 매우 점진적으로 부서진다. 물질은 흡수기의 갑작스러운 파열(rupture) 없이, 자동차의 전방 또는 후방으로부터 매우 점진적인 분리를 경험한다. 그러한 변형 모드는 에너지의 매우 효과적인 분산을 허용하고, 빔들의 공칭 자중보다 약간 아래의, 온도에-안정적인 자중을 얻게 할 수 있다. 높은 온도들에서, 자중은 약간, 그러나 부분적으로 매트릭스를 이루는 폴리머 물질의 그것들보다 작게 감소한다.
- [0055] 사실, 도 3에 도시된 바와 같이, 대기 온도에서 대략 150kN의 강도를 제공하도록 계량되는, 도 1의 영역들(11 및 13)의 그것과 동일한 구조를 구비하는 에너지 흡수기는, 온도의 함수로서 상당히 변화하는 파쇄 저항을 제공한다. 도 3의 곡선은 폴리프로필렌 흡수기를 위해 마련된다. 자중은 온도와 함께 규칙적으로 감소한다. 80℃에서, 이러한 자중은 오직 70kN이며, 이는 충격으로부터 초래되는 에너지를 흡수하기에 불충분하다. 프론트 페이스에 충돌하는 물체는 그런 다음 몸체의 구조와 충돌하여 위태롭게 하며 거기에 불가역의 손상을 유발한다. 이와 반대로, -20℃에서, 에너지 흡수 디바이스는 훨씬 많이 단단하다(대략 280kN의 자중). 에너지 흡수 디바이스의 자중은 빔들의 자중보다 커져서, 상기 빔들은 에너지 흡수기들보다 먼저 변형될 것이다.
- [0056] 본 발명에 따른 에너지 흡수 디바이스들의 변형 모드는 비-채워진(non-filled) 연성이 있는 폴리머로 만들어진 에너지 흡수 디바이스들의 그것과 다르다. 후자는 버클링(buckling)에 의해, 더 구체적으로 번들링(bundling)에 의해 변형된다. 이러한 변형 모드에서, 구조는 플라스틱 병이 찌그러지는 것과 같이, 주름들을 형성한다.
- [0057] 고농도의 강력 섬유들, 예를 들어 15% 이상의 강력 섬유들 및 연성이 있는 플라스틱 물질 내에 매트릭스를 포함하는 물질 충격 흡수 디바이스들은, 만족스러운 반응을 제공하지 않는다는 것이 특히 주의된다. 물질은 낮고 중간 온도들, 특히 -30 및 +20℃ 사이에서 극도로 쉽게 부서진다. 물질은 그런 다음 더 이상 에너지를 효과적으로 분산시킬 수 없다: 그것은 갑자기 부서지고 몇몇의 조각들로 깨진다.
- [0058] 도 1의 예시적인 실시예에서, 하부 및 상부 교차부재들은 바람직하게 다리들과 다른 물질로 만들어질 수 있다. 사실, 교차부재들을 위한 시방서는 에너지 흡수 디바이스들의 그것과 다르다. 상부 및 하부 교차부재들은 자동차의 전체 속도 범위에 걸쳐 에너지를 흡수하도록 그리고 구조의 완전한 상태를 보존하는 동안 관입(intrusion)에 반대하도록 설계된다.
- [0059] 하나의 예시적인 실시예에서, 하부 및 상부 교차부재들은 엘라스토머, 예를 들어 EPDM, 및 다리들(7)과 동일한 매트릭스를 포함하는 물질로 만들어진다.
- [0060] 이러한 경우에, 프레임은 바람직하게 일체로 형성될 수 있다. 그것은 예를 들어 동일한 주형 내에 교차부재들 및 다리들의 이중-사출(bi-injection) 또는 공동-사출(co-injection)에 의해 획득된다. 이중-사출은 다른 사출 오리피스들(orifices)을 포함하는 주형 내에서 수행되는 사출을 언급되며, 각각은 사출된 물질들 중 하나에 전용된다. 공동-사출은 단일의 사출 오리피스를 포함하는 주형 내에서의 사출을 언급하며, 두 개의 물질들이 차례로 주형 안으로 사출된다.
- [0061] 다른 예시적인 실시예에서, 상부 및 하부 교차부재들은 제1 플라스틱 물질 내에 매트릭스를 포함하는 제1 물질로 만들어질 수 있으며, 다리들은 제1 플라스틱과 다른 제2 플라스틱 물질로 이루어진 매트릭스를 포함하고, 제1 물질과 다른 제2 물질로 만들어질 수 있다. 이러한 경우에, 상부 및 하부 교차부재들과 다리들의 연결을 강화하기 위해 제공되는, 제1 및 제2 플라스틱 물질들을 위한 화학적 커플링 첨가제들(chemical coupling additive)을 각각 포함하는 것이 제1 및 제2 물질을 위해 바람직할 수 있다. 예를 들어, 제1 플라스틱 물질은 폴리아미드일 수 있으며, 제2 플라스틱 물질은 폴리프로필렌일 수 있으며, 반대의 경우도 마찬가지이다. 첨가제들은 이러한 플라스틱 물질들을 화학적으로 결합하게 할 수 있다는 것으로 공지되어 있다.
- [0062] 어떠한 경우에, 획득된 프레임은 사출에 의해 만들어진다. 이것은 언더-프로젝터 서포트들(under-projector supports), 테크니컬(technical) 프론트 페이스, 페이스 바 스킨(face bar skin)을 위해 구조적인 캐리어(carrier)를 형성하는 영역들 또는 안개 등들, 그릴들, 구동 휠들 같은 액세서리 같이 쉽게 프레임 내에 기능적인 영역들을 통합하게 할 수 있다.
- [0063] 그 대신에, 다리들 및 상부 및 하부 교차부재들을 개별적으로 사출하고, 그런 다음 그것들을 서로 고정시킬 수

있다. 또한 다리들 및 상부 및 하부 교차부재들이 사출되는 뼈대를 형성하는 프레임 내에 플라스틱 또는 금속 빔들을 제공할 수 있다.

- [0064] 도 5의 실시예에서, 에너지 흡수 디바이스들(31)은 프론트 페이스의 프레임과 통합되지 않는다.
- [0065] 이러한 경우에 예를 들어 프론트 페이스는 예를 들어 금속으로 만들어진 하나의 교차부재(33)를 포함하고, 에너지 흡수 디바이스들(31)은 자동차의 빔들(37), 및 교차부재(33)의 두 개의 측면 부분들(35) 사이에 삽입된다. 각각의 에너지 흡수 디바이스들(31)은 강력 섬유들 및 연성이 있는 플라스틱 매트릭스를 구비하는 물질로 구성되는, 전술된 유형의 셀 방식의 구조이다.
- [0066] 예를 들어, 각각의 디바이스는 세 개의 셀들의 네 개의 열들을 포함한다. 프론트 페이스는 특히 도 5에 도시되지 않은 플레이트들(platens)을 포함할 수 있으며, 각각 빔(37)에 제1 큰 표면에 의해 고정되고, 에너지 흡수 디바이스는 상기 플레이트의 제2 큰 표면에 단단하게 고정된다. 빔들(37)은 자동차의 주요 빔들일 수 있다. 그것들은 또한 자동차의 하부 빔들일 수 있다.
- [0067] 전술된 것과 같이 에너지 흡수 디바이스, 및 그러한 에너지 흡수 디바이스들을 포함하는 프론트 페이스들은 다양한 이점들을 가진다.
- [0068] 에너지 흡수 디바이스들은 채워진 플라스틱 물질로 완전히 만들어지므로, 감소된 질량을 가진다. 그것들은 설계하기 용이하며, 더 작은 수의 부품들(에너지 흡수 디바이스 당 하나의 부품)을 포함한다. 그것들은 예를 들어 사출에 의해 쉽게 얻어질 수 있다.
- [0069] 이러한 에너지 흡수 디바이스들을 포함하는 프론트 페이스들은, 특히 그것들이 도 1과 관련하여 설명된 유형의 프레임을 포함할 때, 특히 제조하고 조립하기 쉽다. 특히 그러한 프레임들 상에 다양한 기능의 영역들을 통합시킬 수 있다.
- [0070] 에너지 흡수 디바이스들은 현저하게 온도에-안정적인(temperature-stable) 자중을 구비한다.
- [0071] 에너지 흡수 디바이스들은 중간-강도의 충격들을 흡수하기 위해 전술되었으나, 그것들은 더 낮은 또는 더 높은 강도의 충격들의 에너지를 흡수하기 위해 계량될 수 있다.
- [0072] 이러한 에너지 흡수 디바이스들은 자동차 프론트 페이스 내에서 이용될 수 있을 뿐 아니라, 측정된 에너지를 흡수할 필요가 있는 자동차의 다른 영역 또는 후방 영역 내에서 이용될 수 있다.
- [0073] 도 1의 실시예에서, 다리들(7)은 에너지 흡수 디바이스들(11 및 13)을 형성하는 영역들에 적합한 물질로 완전히 만들어질 수 있다. 그 대신에, 다리들(7)은 영역들(11 및 13)을 위해 적합한 물질로 구성되는 영역들을 포함할 수 있으며, 다른 영역들은 다른 물질, 예를 들어 교차부재들(3 및 5)을 구성하는 물질로 만들어질 수 있다.
- [0074] 본 발명에 따른 에너지 흡수 디바이스들은 도 1과 관련하여 두 개의 교차부재들 및 두 개의 다리들을 구비하는 프레임의 영역들을 구성하는 것으로 설명되었다. 이러한 디바이스들은 오직 단일의 교차부재들, 또는 두 개 이상의 교차부재들을 포함하는, 여러 종류의 형상들, 또는 다른 형상을 구비하는 프레임 영역들을 구성할 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 에너지 흡수 디바이스들은 도 5와 관련하여 자동차의 빔들 및 금속 교차부재 사이에 통합되는 블록들이 있는 것으로 설명되었다. 이러한 블록들은 다른 구성들을 구비하는 프론트 페이스들에 통합될 수 있다.

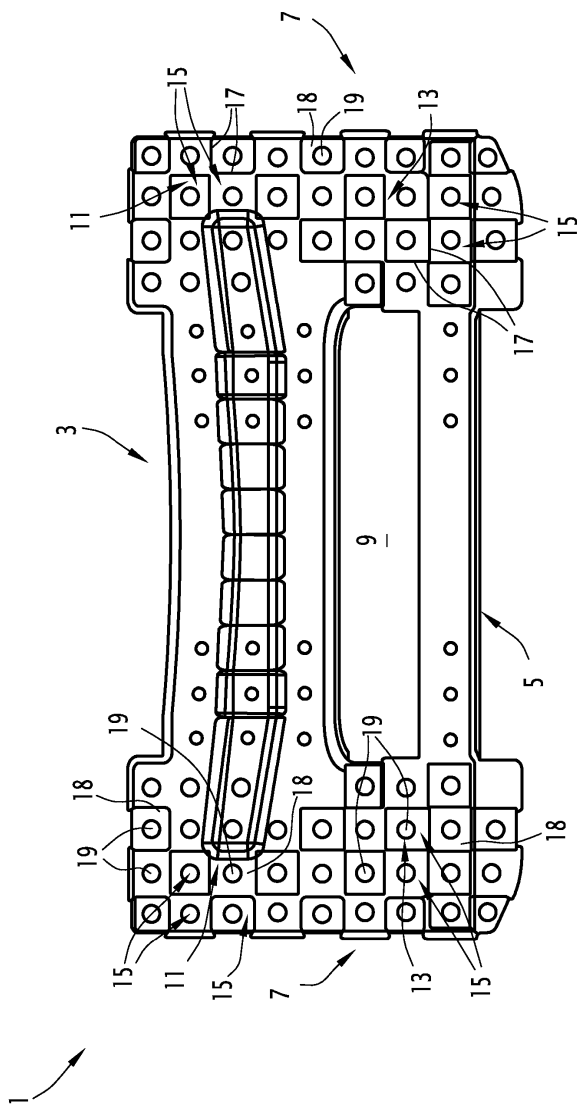
부호의 설명

- [0076] 1: 프레임
- 3: 상부 교차부재
- 5: 하부 교차부재
- 7: 다리
- 9: 중앙 개구
- 11, 13: 영역
- 15: 셀

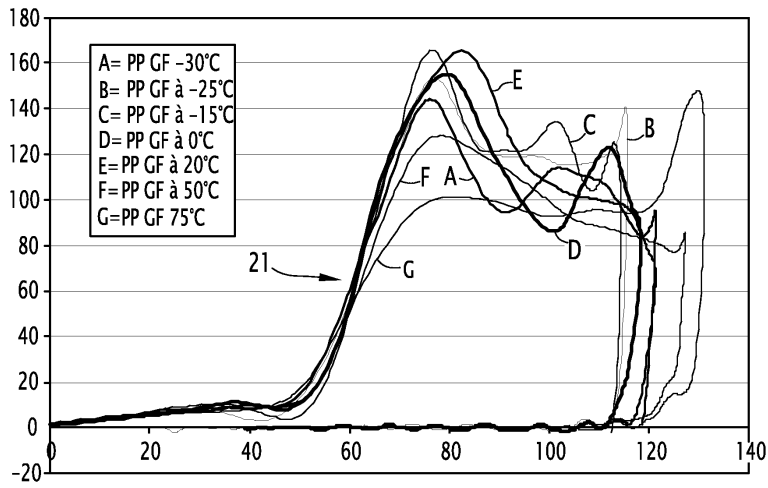
- 17: 벽
- 18: 전방 파티션
- 19: 개구
- 31: 에너지 흡수 디바이스
- 33: 교차부재
- 35: 측면 부분
- 37: 빔

도면

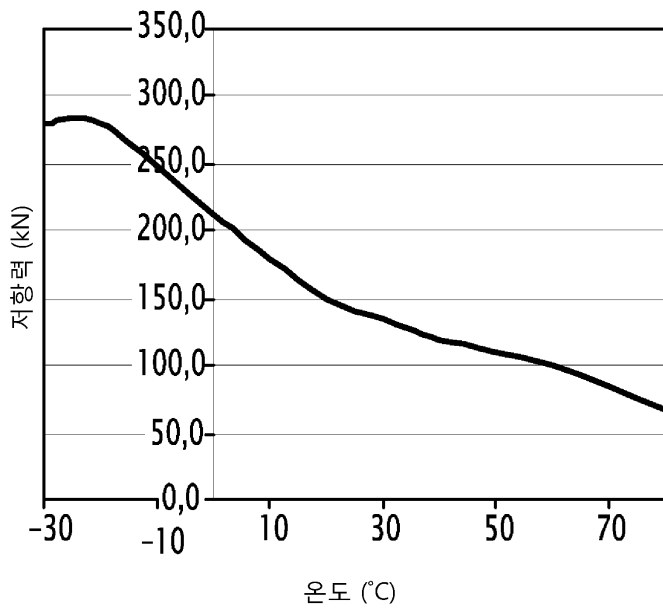
도면1



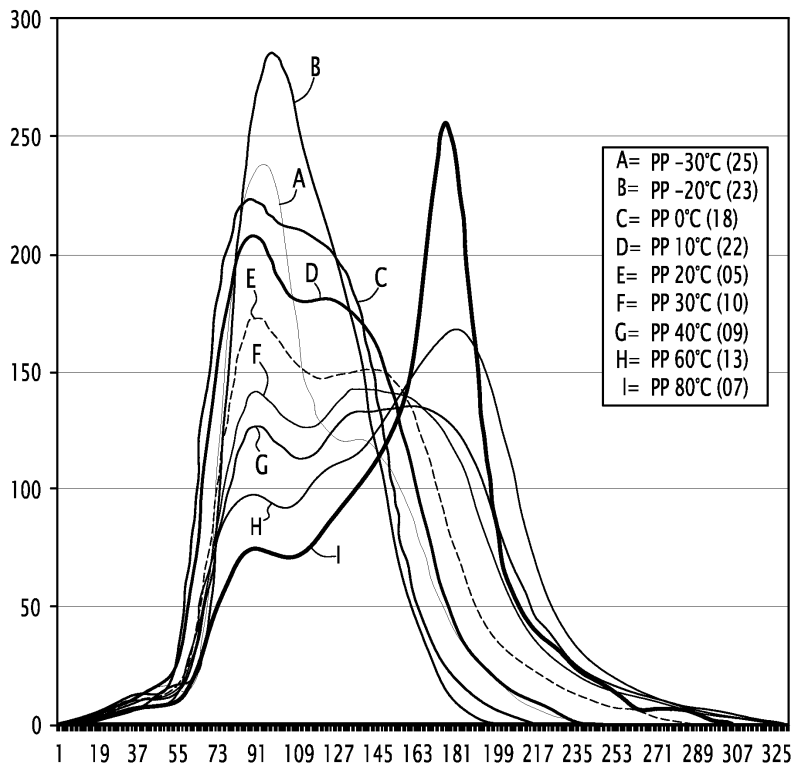
도면2



도면3



도면4



도면5

