



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0091320  
(43) 공개일자 2007년09월10일

(51) Int. Cl.

B60R 19/18(2006.01) B60R 19/04(2006.01)

- (21) 출원번호 10-2007-7015350
- (22) 출원일자 2007년07월04일  
심사청구일자 없음  
번역문제출일자 2007년07월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2005/046731  
국제출원일자 2005년12월22일
- (87) 국제공개번호 WO 2006/073884  
국제공개일자 2006년07월13일
- (30) 우선권주장  
11/029,435 2005년01월05일 미국(US)

(71) 출원인

제너럴 일렉트릭 캠퍼니

미합중국 뉴욕, 웨벡테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자

솔러 스티븐

미국 미시간주 48067 로얄 오크 사우스 워싱턴 애비뉴 1331

수리세티 고포 크리스나

인도 방갈로 560038 올드 마드라스 로드 뉴 바이어빠나할리익스텐션 1 크로스 그라운드 플로어 #56

난다 아로크

인도 560037 방갈로 마라타할리 리치필드 아파트 먼츠 블럭 IV#216

(74) 대리인

김창세, 장성구

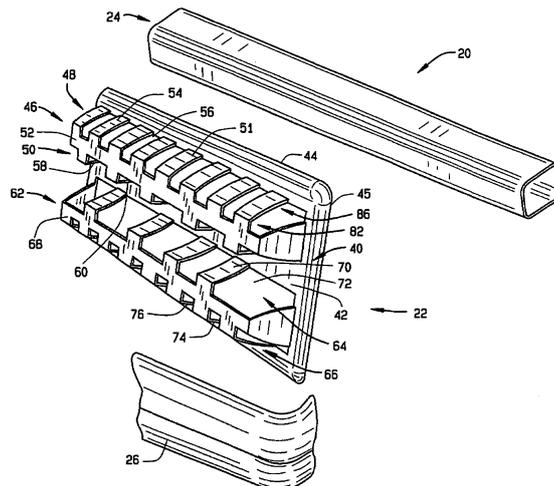
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 에너지 흡수체를 갖는 범퍼 시스템

(57) 요약

자동차용 범퍼 시스템(20)은, 예시적인 일 실시예에서, 자동차에 부착되도록 구성된 비임(24), 및 상기 비임에 결합되는 에너지 흡수체(22)를 구비한다. 상기 에너지 흡수체는 본체(40), 상기 본체로부터 연장되는 상부 파쇄가능 부재(46), 및 상기 본체로부터 연장되고 상기 상부 파쇄가능 부재로부터 이격되는 하부 파쇄가능 부재(62)를 구비한다. 상기 상부 및 하부 파쇄가능 부재 각각은, 상부 횡단 벽(48, 64), 하부 횡단 벽(50, 66), 및 외벽(52, 68)을 구비한다. 각각의 상부 횡단 벽과 각각의 하부 횡단 벽은 중실 부분(54, 58)과 개방 부분(56, 60)을 번갈아 구비한다. 각각의 중실 및 개방 부분은 상기 본체에서 상기 파쇄가능 부재의 외벽까지 연장된다. 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

자동차용 범퍼 시스템(20)에 있어서,  
 자동차에 부착되도록 구성된 비임(beam)(24)과,  
 상기 비임에 결합되는 에너지 흡수체(22)를 포함하고, 상기 에너지 흡수체는,  
 제 1 측부(42) 및 상기 비임과 대면하는 제 2 대향 측부(44)를 갖는 본체(40)와,  
 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되는 상부 파쇄가능 부재(46)와,  
 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되고 상기 상부 파쇄가능 부재로부터 이격된 하부 파쇄가능 부재(62)를 포함하며,  
 상기 상부 및 하부 파쇄가능 부재 각각은 상부 횡단 벽(48, 64), 하부 횡단 벽(50, 66) 및 외벽(52, 68)을 포함하고, 각각의 상기 상부 횡단 벽과 각각의 상기 하부 횡단 벽은 중실 부분(54, 58)과 개방 부분(56, 60)을 번갈아 구비하며, 각각의 중실 및 개방 부분은 상기 본체로부터 상기 외벽까지 연장되며,  
 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬되며, 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬되는  
 자동차용 범퍼 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 상부 파쇄가능 부재(46)의 상기 하부 횡단 벽(50)은 오목한 단면 형상을 가지며, 상기 하부 파쇄가능 부재(62)의 상기 상부 횡단 벽(64)은 오목한 단면 형상을 갖는  
 자동차용 범퍼 시스템.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 상부 파쇄가능 부재(46)의 상기 하부 횡단 벽(50)은 볼록한 단면 형상을 가지며, 상기 하부 파쇄가능 부재(62)의 상기 상부 횡단 벽(64)은 볼록한 단면 형상을 갖는  
 자동차용 범퍼 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 본체(40)는 상기 비임(24)에 부착되기 위한 플랜지 형성된 프레임(45)을 포함하는  
 자동차용 범퍼 시스템.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
 상기 에너지 흡수체(22)는 열가소성 재료를 포함하는  
 자동차용 범퍼 시스템.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 비임(24)은 스틸, 알루미늄, 열가소성 물질 및 유리 매트 열가소성 물질 중 하나 이상을 포함하는 자동차용 범퍼 시스템.

**청구항 7**

자동차용 범퍼 조립체(20)에 있어서,

자동차에 부착되도록 구성되고 최상부면과 바닥면 갖는 비임(24)과,

상기 비임에 결합되는 에너지 흡수체(22)와,

상기 비임과 상기 에너지 흡수체를 거의 둘러싸도록 상기 에너지 흡수체에 부착된 페이스(fascia)(26)를 포함하고, 상기 에너지 흡수체는,

제 1 측부(42) 및 상기 비임과 대면하는 제 2 대향 측부(44)를 갖는 본체(40)와,

상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되는 상부 파쇄가능 부재(46)와,

상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되고 상기 상부 파쇄가능 부재로부터 이격된 하부 파쇄가능 부재(62)를 포함하며,

상기 상부 및 하부 파쇄가능 부재 각각은 상부 횡단 벽(48, 64), 하부 횡단 벽(50, 66) 및 외벽(52, 68)을 포함하고, 각각의 상기 상부 횡단 벽과 각각의 상기 하부 횡단 벽은 중실 부분(54, 58)과 개방 부분(56, 60)을 번갈아 구비하며, 각각의 중실 및 개방 부분은 상기 본체로부터 상기 외벽까지 연장되며,

상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬되며, 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬되는

자동차용 범퍼 조립체.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 상부 파쇄가능 부재(46)의 상기 하부 횡단 벽(50)은 오목한 단면 형상을 가지며, 상기 하부 파쇄가능 부재(62)의 상기 상부 횡단 벽(64)은 오목한 단면 형상을 갖는

자동차용 범퍼 조립체.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 상부 파쇄가능 부재(46)의 상기 하부 횡단 벽(50)은 볼록한 단면 형상을 가지며, 상기 하부 파쇄가능 부재(62)의 상기 상부 횡단 벽(64)은 볼록한 단면 형상을 갖는

자동차용 범퍼 조립체.

**청구항 10**

제 7 항에 있어서,

상기 본체(40)는 상기 비임(24)에 부착되기 위한 플랜지 형성된 프레임(45)을 포함하는

자동차용 범퍼 조립체.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 일반적으로 자동차 범퍼에 관한 것이며, 보다 구체적으로 차량용 에너지 흡수 범퍼 시스템에 관한 것

이다.

**배경 기술**

- <2> 범퍼 시스템의 설계시 충족해야 하는 공지의 기준은 미국 연방 차량 안전 기준(FMVSS: Federal Motor Vehicle Safety Standard)이다. 예를 들어, 어떤 에너지 흡수 범퍼 시스템은, 차량의 레일 하중 한계를 넘지 않도록 충격 에너지 및 관입량(intrusion)을 제어함으로써 저속 충돌에 기인하는 차량 손상을 저감하고자 한다. 또한, 어떤 범퍼 시스템은 충돌에 의한 보행자의 부상을 저감하고자 한다.
- <3> 범퍼 시스템은 통상 차량의 전후에 폭방향으로 연장되는 비임을 구비하고 있으며, 비임은 길이방향으로 연장되는 레일에 장착된다. 비임은 통상 스틸 재질이며, 스틸 비임은 대단히 강고하고, 구조 강도 및 강성을 제공한다. 범퍼 시스템의 에너지 흡수 효율을 개선하기 위해, 어떤 범퍼 시스템은 또한 충격 흡수체(shock absorber)를 구비한다.
- <4> 에너지 흡수 범퍼 시스템 또는 조립체의 효율은, 거리에 대한 흡수 에너지의 양 또는 하중에 대한 흡수 에너지의 양으로서 정의된다. 고효율 범퍼 시스템은, 저효율 에너지 흡수 부재보다 짧은 거리에서 다량의 에너지를 흡수한다. 높은 효율은, 레일 하중 한계의 바로 아래까지 하중을 신속히 생성하고 충돌 에너지가 소산(dissipate)될 때까지 하중을 일정하게 유지함으로써 달성된다.
- <5> 에너지 흡수 효율을 개선하기 위해, 충격 흡수체가 예를 들면 스틸 범퍼 비임과 차량 레일 사이에 배치되는 경우가 있다. 충격 흡수체는, 충돌에 기인하는 에너지의 적어도 일부를 흡수하고자 하는 것이다. 범퍼 조립체에 충격 흡수체를 추가하면, 스틸 비임에 비해 비용 및 복잡도가 증가한다. 충격 흡수체는 범퍼 조립체의 중량을 증가시키는 바, 이는 또한 차량의 전체적인 연비를 저하시킬 수도 있어서 바람직하지 않다.
- <6> 다른 공지의 에너지 흡수 범퍼 시스템은 W형 에너지 흡수체를 포함한다. 그러나, 에너지 흡수체의 수평 벽의 적중(積重: stack-up)이 문제이다. 적중 문제로 인해, 공지의 W형 에너지 흡수체는 보행자 충돌 해결에 사용될 수 없다.
- <7> 발명의 요약
- <8> 일 실시형태에서는 자동차용 범퍼 시스템이 제공된다. 범퍼 시스템은 자동차에 부착되도록 구성된 비임과, 이 비임에 결합되는 에너지 흡수체를 구비한다. 상기 에너지 흡수체는, 제 1 측부 및 상기 비임과 대면하는 제 2 대향 측부를 갖는 본체, 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되는 상부 파쇄가능(crushable) 부재, 및 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되고 상기 상부 파쇄가능 부재로부터 이격되는 하부 파쇄가능 부재를 구비한다. 상기 상부 및 하부 파쇄가능 부재 각각은, 상부 횡단 벽, 하부 횡단 벽, 및 외벽을 구비한다. 각각의 상부 횡단 벽과 각각의 하부 횡단 벽은 중실 부분과 개방 부분을 번갈아 구비한다. 각각의 중실 및 개방 부분은 상기 본체에서 파쇄가능 부재의 외벽까지 연장된다. 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다. 또한, 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 중실 부분은 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다.
- <9> 다른 실시형태에서는, 자동차용 범퍼 조립체가 제공된다. 상기 범퍼 조립체는, 자동차에 부착되도록 구성되고 최상부면과 바닥면을 갖는 비임, 상기 비임에 결합되는 에너지 흡수체, 및 상기 비임과 상기 에너지 흡수체를 거의 둘러싸도록 상기 에너지 흡수체에 부착되는 페이스(fascia)를 포함한다. 상기 에너지 흡수체는, 제 1 측부 및 상기 비임과 대면하는 제 2 대향 측부를 갖는 본체, 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되는 상부 파쇄가능 부재, 및 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되고 상기 상부 파쇄가능 부재로부터 이격되는 하부 파쇄가능 부재를 구비한다. 상기 상부 및 하부 파쇄가능 부재 각각은, 상부 횡단 벽, 하부 횡단 벽, 및 외벽을 포함한다. 각각의 상부 횡단 벽과 각각의 하부 횡단 벽은 중실 부분과 개방 부분을 번갈아 구비한다. 각각의 중실 및 개방 부분은 상기 본체에서 상기 파쇄가능 부재의 외벽까지 연장된다. 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다. 또한, 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 중실 부분은 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다.
- <10> 다른 실시형태에서는, 차량 범퍼 시스템용 에너지 흡수체가 제공된다. 상기 에너지 흡수체는, 제 1 측부 및 대향하는 제 2 측부를 갖는 본체, 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되는 상부 파쇄가능 부재, 및 상기 본체의 상기 제 1 측부로부터 연장되고 상기 상부 파쇄가능 부재로부터 이격되는 하부 파쇄가능 부재를 구비한다.

상기 상부 및 하부 파쇄가능 부재 각각은, 상부 횡단 벽, 하부 횡단 벽, 및 외벽을 구비한다. 각각의 상부 횡단 벽과 각각의 하부 횡단 벽은 중실 부분과 개방 부분을 번갈아 구비한다. 각각의 중실 및 개방 부분은 상기 본체에서 파쇄가능 부재의 외벽까지 연장된다. 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 중실 부분은 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다. 또한, 상기 하부 파쇄가능 부재의 상기 상부 횡단 벽의 중실 부분은 상기 상부 파쇄가능 부재의 상기 하부 횡단 벽의 상기 개방 부분과 정렬된다.

**발명의 상세한 설명**

- <18> 벽의 적중(stack-up)을 제거하게 될 개선된 내부 수평벽 파쇄를 제공하도록 설계되는 에너지 흡수체를 구비하는 범퍼 시스템에 대해 이하에서 상세히 설명한다. 예시적인 실시예에서는, 중실 부분과 개방 부분을 번갈아 구비하는 내부 수평벽을 갖는 에너지 흡수체가 비임에 부착된다. 중실 부분과 개방 부분은, 충돌 사건 중에 중실 부분이 서로 때리지 않도록 개방 부분 내로 파쇄되어 들어감으로써 재료의 적중이 방지되도록 배열된다. 비임은 예를 들어 스틸, 알루미늄, 또는 유리 매트 열가소물(GMT: glass mat thermoplastic)로 제조된다. 예시적인 실시예에서 에너지 흡수체는 Xenoy®재료로 제조되며, 예를 들어 보행자 충돌 및 저속 충돌과 같은 소정의 충돌 기준을 충족하도록 조정가능하다.
- <19> 범퍼 시스템은 이하에서 특정 재료(예를 들어, 에너지 흡수체에 대해서는, Pittsfield, Massachusetts 소재의 General Electric Company로부터 시판중인 Xenoy®재료)를 참조하여 설명되지만, 범퍼 시스템이 실시예에 있어서 이 재료에 한정되는 것은 아니며, 다른 재료가 사용될 수 있다. 예를 들면, 비임은 반드시 스틸, 알루미늄 또는 GMT 압축 성형 비임일 필요가 없으며, 다른 재료 및 제조 기술도 이용될 수 있다. 일반적으로, 에너지 흡수체는 에너지 흡수 효율이 우수한 재료로 제조되며, 비임 재료 및 제조 기술은 강성 비임이 얻어지도록 선택된다.
- <20> 도면을 참조하면, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 범퍼 조립체(20)의 분해 사시도이며, 도 2는 에너지 흡수체(22)의 개략 정면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 범퍼 조립체(20)는 에너지 흡수체(22)와 비임(24)을 구비한다. 에너지 흡수체(22)는 비임(24)과 페이스(26) 사이에 배치되며, 이것들은 조립시에 차량 범퍼 조립체(20)를 형성한다. 당업자라면 알 수 있듯이, 비임(24)은 길이방향으로 연장되는 차량 프레임 레일(도시되지 않음)에 부착된다.
- <21> 통상적으로, 페이스(26)는 일반적으로 종래의 차량 도장 및/또는 코팅 기술을 이용한 마감 작업에 적합한 열가소성 재료로 형성된다. 일반적으로, 페이스(26)는 에너지 흡수체(22)와 보강 비임(24)을 둘러싸는 바, 차량 부착후에는 이들 부재의 어느 것도 보이지 않게 된다.
- <22> 예시적인 실시예에서, 비임(24)은 압출 알루미늄으로 제조된다. 다른 실시예에서, 비임(24)은 롤 형성 스틸 또는 압축 성형 GMT로 제조된다. 비임(24)은 장방형 단면, B형 단면, D형 단면, I-비임으로 구성되거나, C형 또는 W형 단면 형상을 갖는 것을 포함하는 다수의 기하학적 형상 중 하나를 가질 수 있다. 비임(24)의 기하학적 형상은, 비임이 사용되는 특정 용도에 따라서, 소망의 단면 계수를 제공하도록 선택된다.
- <23> 에너지 흡수체(22)는 제 1 측부(42)와 제 2 측부(44)를 갖는 본체(40)를 구비한다. 제 1 측부(42)는 비임(24)으로부터 외면하고 제 2 측부(44)는 비임(24)을 향해 대면한다. 본체(40)는 에너지 흡수체(22)를 비임(24)에 부착하기 위한 플랜지 형성된 프레임(45)을 구비한다. 본체(40)의 제 1 측부(42)로부터 상부 파쇄가능 부재(46)가 연장된다. 상부 파쇄가능 부재(46)는 상부 횡단 벽(48), 하부 횡단 벽(50), 및 외벽(52)을 구비한다. 상부 횡단 벽(48)은 상부 파쇄가능 부재(46)의 길이를 따라서 중실 부분(54)과 개방 부분(56)을 번갈아 구비한다. 중실 부분(54)과 개방 부분(56)은 본체(40)에서 외벽(52)까지 연장된다. 마찬가지로, 하부 횡단벽(50)은 상부 파쇄가능 부재(46)의 길이를 따라서 중실 부분(58)과 개방 부분(60)을 번갈아 구비한다. 중실 부분(58)과 개방 부분(60)은 본체(40)에서 외벽(52)까지 연장된다.
- <24> 하부 파쇄가능 부재(62) 역시 본체(40)의 제 1 측부(42)로부터 연장되고, 상부 파쇄가능 부재(46)로부터 이격된다. 하부 파쇄가능 부재(62)는 상부 파쇄가능 부재(46)와 유사한 구조를 가지며, 상부 횡단 벽(64), 하부 횡단 벽(66), 및 외벽(68)을 구비한다. 상부 횡단 벽(64)은 하부 파쇄가능 부재(62)의 길이를 따라서 중실 부분(70)과 개방 부분(72)을 번갈아 구비한다. 중실 부분(70)과 개방 부분(72)은 본체(40)에서 외벽(68)까지 연장된다. 마찬가지로, 하부 횡단벽(66)은 하부 파쇄가능 부재(62)의 길이를 따라서 중실 부분(74)과 개방 부분(76)을 번갈아 구비한다. 중실 부분(74)과 개방 부분(76)은 본체(40)에서 외벽(68)까지 연장된다.
- <25> 상부 파쇄가능 부재(46)의 하부 횡단 벽(50)의 중실 부분(58)은 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)의

개방 부분(72)과 정렬된다. 또한, 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)의 중실 부분(70)은 상부 파쇄가능 부재(46)의 하부 횡단 벽(50)의 개방 부분(60)과 정렬된다. 도3에 도시하듯이, 이러한 배열은 충돌 사건 중에 상부 파쇄가능 부재의 하부 횡단 벽(50)의 중실 부분(58)이 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)의 개방 부분(72) 내로 좌굴될 수 있게 하고, 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단벽(64)의 중실 부분(70)이 상부 파쇄가능 부재(46)의 하부 횡단 벽(50)의 개방 부분(60) 내로 좌굴될 수 있게 한다. 횡단 벽의 중실 부분이 대향 횡단 벽의 개방 부분 내로 좌굴되면, 대향하는 횡단 벽(50, 64)의 적중은 제거된다. 대향하는 횡단 벽(50, 64)의 적중은 에너지 흡수체(22)의 에너지 흡수 능력에 역효과를 미칠 수 있다.

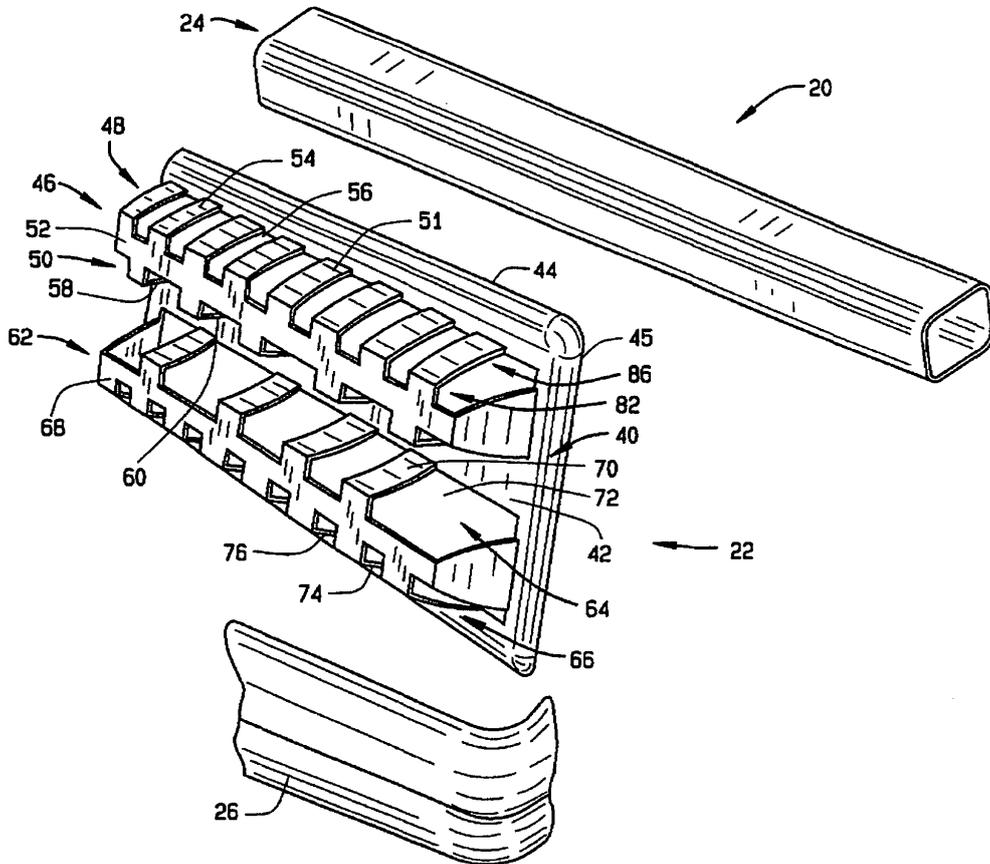
- <26> 예시적인 실시예에서, 횡단 벽(48, 50, 64, 66)은 제 1 최전방 부분(82)에서 최후방 부분(86)까지 두께가 선형적으로 변화한다. 일 실시예에서, 벽 두께는 약 1mm 내지 약 7mm로 변화하고, 다른 실시예에서는 약 1.5mm 내지 약 5mm로 변화하며, 또 다른 실시예에서는 약 2.5mm 내지 약 3.5mm로 변화한다. 추가적인 실시예에서, 벽의 두께는 최전방 부분(82)에서 최후방 부분(86)까지 일정하며, 약 1mm 내지 약 7mm 사이에 있다. 또 다른 실시예에서, 벽의 두께는 단차 형성된다. 특히, 최전방 부분(82)의 벽의 두께는 일정하고 최후방 부분(86)의 벽의 두께는 일정하며, 최후방 부분(86)의 벽은 최전방 부분(82)의 벽보다 두껍다.
- <27> 에너지 흡수체(22)는 각 부분(82, 86)의 두께를 선택함으로써 조정가능하며, 용도에 따라 에너지 흡수체(22)의 응답이 변경될 수 있다. 예를 들어, 에너지 흡수체(22)의 전방 부분(82)은 보행자 다리에 대한 충격을 흡수하도록 조정되고 조정가능하며, 후방 부분(86)은 저속 충돌 및 진자(pendulum) 충돌에 대해 조정되고 조정가능하다.
- <28> 에너지 흡수체(22)의 적절한 조정에 있어서의 다른 실시형태는 사용될 열가소성 수지의 선택이다. 사용되는 수지는 필요에 따라 낮은 탄성율(modulus), 중간 탄성율 또는 높은 탄성율의 재료일 수 있다. 이들 변수의 각각을 신중히 검토함으로써, 소망의 에너지 충격 목표를 만족하는 에너지 흡수체를 제조할 수 있다.
- <29> 에너지 흡수체(22)의 형성에 사용되는 재료의 특징으로는, 높은 인성/연성, 열안정성, 높은 에너지 흡수능력, 양호한 탄성율/연성율 비, 및 리사이클성이 포함된다. 에너지 흡수체는 복수의 세그먼트로 구분 성형될 수 있지만, 흡수체는 강인한 플라스틱 재료로 제조된 일체 구조의 것이어도 좋다. 흡수체용 재료의 일 예는 전술한 Xenoy 재료이다. 물론, 다른 엔지니어링 플라스틱 수지를 사용할 수도 있다. 대표적인 엔지니어링 열가소성 수지로는, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 폴리카보네이트, 폴리카보네이트/ABS 블렌드(blend), 코폴리카보네이트-폴리에스테르, 아크릴-스티렌-아크릴로니트릴(ASA), 아크릴로니트릴-(에틸렌-디아민 변성 폴리프로필렌)-스티렌(AES), 페닐렌 에테르 수지, 폴리 페닐렌 에테르/폴리아미드 블렌드(General Electric Company의 NORYL GTX(®)), 폴리카보네이트/PET/PBT 블렌드, 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 충격 개질제(General Electric Company의 XENOY(®) 수지), 폴리아미드, 페닐렌 설파이드 수지, 폴리염화비닐(PVC), 고충격 폴리스틸렌(HIPS), 저/고밀도 폴리에틸렌(L/HDPE), 폴리프로필렌(PP), 열가소성 올레핀(TPO)이 거론되지만, 이것에 한정되지는 않는다.
- <30> 도 4에 도시하듯이, 상부 파쇄가능 부재(46)의 하부 횡단 벽(50) 및 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)은 최전방 부분(82)과 최후방 부분(86) 사이에 오목한 형상 또는 프로파일을 갖는다. 오목한 형상은 충돌 중에 횡단 벽((50, 64)의 상호 이격 편향을 촉진한다. 충돌 중의 횡단 벽(50, 64)의 이러한 상호 이격 편향은, 에너지 흡수체(22)의 에너지 흡수 능력에 역효과를 줄 수 있는 재료의 적중을 방지한다. 도 5는 충돌 및 횡단 벽(50, 64)의 편향 중의 에너지 흡수체(22)를 도시한다.
- <31> 도 6에 도시된 다른 실시예에서, 상부 파쇄가능 부재(46)의 하부 횡단 벽(50)과 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)은 최전방 부분(82)과 최후방 부분(86) 사이에 볼록한 형상 또는 프로파일을 갖는다. 볼록한 형상은 상부 파쇄가능 부재(46) 및 하부 파쇄가능 부재(62) 각각으로부터의 횡단 벽(50, 64)의 이격 편향을 촉진한다. 충돌 중의 상부 파쇄가능 부재(46) 및 하부 파쇄가능 부재(62)로부터의 횡단 벽(50, 64)의 이러한 편향은, 상부 파쇄가능 부재의 하부 횡단 벽(50)의 중실 부분(58)을 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)의 개방 부분(72) 내로 좌굴되게 하고, 하부 파쇄가능 부재(62)의 상부 횡단 벽(64)의 중실 부분(70)을 상부 파쇄가능 부재(46)의 하부 횡단 벽(50)의 개방 부분(60) 내로 좌굴되게 하며, 에너지 흡수체(22)의 에너지 흡수 능력에 역효과를 줄 수 있는 재료의 적중을 방지한다. 도 7은 충돌 중의 에너지 흡수체(22) 및 횡단 벽(50, 64)의 편향을 도시한다.
- <32> 본 발명을 다양한 특정 실시예에 대해 설명하였으나, 당업자라면 본 발명이 청구범위의 정신과 범위 내에서 변형 실시될 수 있음을 알 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- <11> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 범퍼 조립체의 개략 분해 사시도,
- <12> 도 2는 도 1에 도시된 에너지 흡수체의 개략 정면도,
- <13> 도 3은 충돌 사건 이후의, 도 1에 도시된 에너지 흡수체의 개략 정면도,
- <14> 도 4는 도 1에 도시된 에너지 흡수체의 개략 단면도,
- <15> 도 5는 충돌 사건 이후의, 도 4에 도시된 에너지 흡수체의 개략 단면도,
- <16> 도 6은 도 1에 도시된 에너지 흡수체의 다른 실시예의 개략 단면도,
- <17> 도 7은 충돌 사건 이후의, 도 6에 도시된 에너지 흡수체의 개략 단면도.

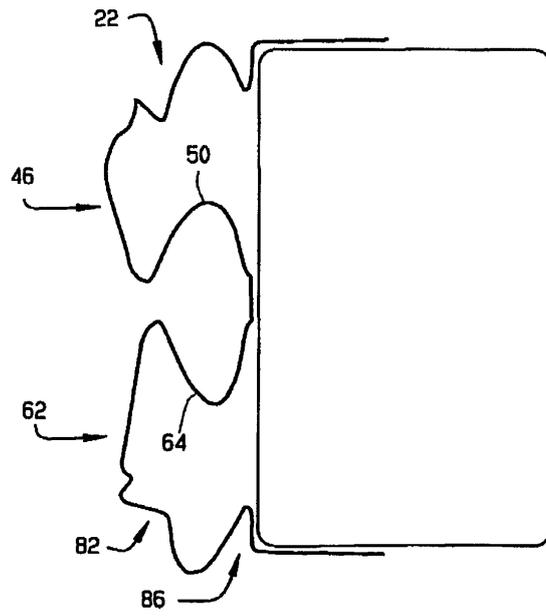
**도면**

**도면1**

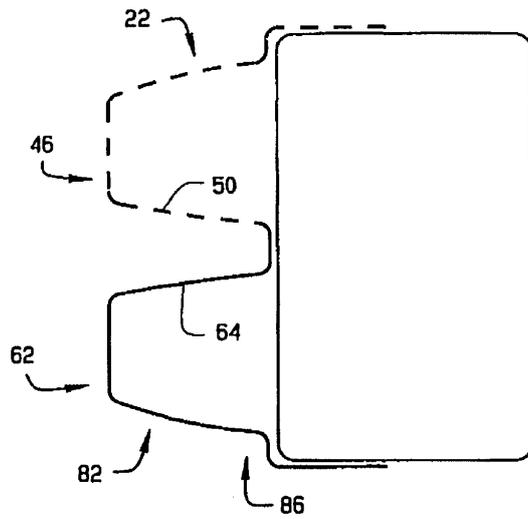




도면5



도면6



도면7

