



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월23일  
(11) 등록번호 10-1750675  
(24) 등록일자 2017년06월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B60R 19/04* (2006.01) *B60R 11/00* (2006.01)  
*B60R 11/04* (2006.01) *B60R 19/03* (2006.01)  
*B60R 19/18* (2006.01) *B60R 21/34* (2011.01)
- (52) CPC특허분류  
*B60R 19/04* (2013.01)  
*B60R 11/04* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7036011
- (22) 출원일자(국제) 2015년05월09일  
 심사청구일자 2016년12월22일
- (85) 번역문제출일자 2016년12월22일
- (65) 공개번호 10-2017-0002678
- (43) 공개일자 2017년01월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/030048
- (87) 국제공개번호 WO 2015/179150  
 국제공개일자 2015년11월26일
- (30) 우선권주장  
 14/286,545 2014년05월23일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현  
 US20120038188 A1  
 JP2006306363 A  
 US06398276 B1  
 WO2011109718 A2
- (73) 특허권자  
 구글 인코포레이티드  
 미국 캘리포니아 마운틴 뷰 앰피시어터 파크웨이  
 1600 (우:94043)
- (72) 발명자  
 라너, 다니엘, 린  
 미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 앰피시어터  
 파크웨이 1600 구글 인코포레이티드 내  
 케이킨, 알렉스  
 미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 앰피시어터  
 파크웨이 1600 구글 인코포레이티드 내  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 양영준, 윤선근

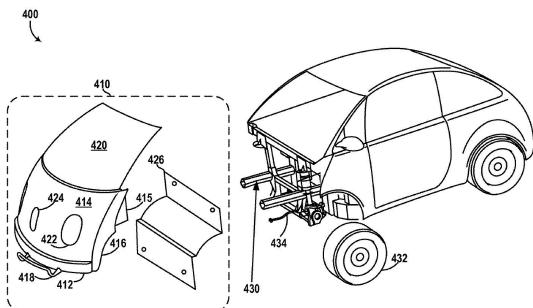
전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김창호

## (54) 발명의 명칭 차량의 에너지 흡수 단부에 대한 디바이스 및 방법

**(57) 요약**

프레임과, 장치의 제1 단부를 프레임에 연결시키는 마운트를 포함하는 차량이 제공된다. 장치는 제1 에너지 흡수 재료를 포함하는 중앙 영역을 포함한다. 중앙 영역의 제1 측부는 프레임에 연결된 장치의 제1 단부에 포함된다. 장치는 제2 에너지 흡수 재료를 포함하는 측부 영역을 포함한다. 측부 영역은 상부 영역의 제2 측부를 따라 위치된다. 측부 영역은 차량의 휠 위에 위치되도록 구성된다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

*B60R 19/03* (2013.01)  
*B60R 19/18* (2013.01)  
*B60R 21/34* (2013.01)  
*B60R 2011/004* (2013.01)  
*B60R 2019/186* (2013.01)  
*B60R 2021/343* (2013.01)

(72) 발명자

**다니엘, 토마스**

미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 앰피시어터 파  
크웨이 1600 구글 인코포레이티드 내

---

**알바레즈 리베라, 펠릭스, 조세**

미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 앰피시어터 파  
크웨이 1600 구글 인코포레이티드 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량으로서,

프레임;

손상 완화 장치의 제1 단부에서 상기 프레임에 연결되는 상기 손상 완화 장치 - 상기 손상 완화 장치는 상기 차량의 일 축부로부터 상기 차량의 대향 축부로 연장하고, 상기 손상 완화 장치는,

제1 에너지 흡수 재료를 포함하는 상기 손상 완화 장치의 중앙 영역 - 상기 중앙 영역의 제1 축부는 상기 프레임에 연결된 상기 손상 완화 장치의 상기 제1 단부에 포함됨 -

상기 제1 축부와 다른 상기 중앙 영역의 제2 축부와 접촉하여 상기 중앙 영역 외부에 위치한 제2 에너지 흡수 재료를 포함하는 상기 손상 완화 장치의 축부 영역 - 상기 중앙 영역은 상기 축부 영역 외부에 위치하고, 상기 축부 영역은 상기 차량의 휠 위에 위치하고, 상기 제1 에너지 흡수 재료 및 상기 제2 에너지 흡수 재료는 상이한 재료 특성들을 가짐 -

을 포함함 -; 및

상기 손상 완화 장치를 상기 프레임과 연결시키는 마운트

를 포함하는, 차량.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 중앙 영역의 상기 제1 에너지 흡수 재료는 상기 축부 영역의 상기 제2 에너지 흡수 재료의 제2 경도보다 낮은 제1 경도를 갖는, 차량.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 손상 완화 장치는 제3 에너지 흡수 재료를 포함하는 범퍼를 추가로 포함하고, 상기 범퍼는 상기 제1 단부에 대향하는 상기 손상 완화 장치의 제2 단부에 위치하고, 상기 제1 축부에 대향하는 상기 중앙 영역의 제3 축부는 상기 범퍼가 위치하는 상기 손상 완화 장치의 상기 제2 단부에 포함되는, 차량.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 손상 완화 장치는 상기 범퍼 아래에 그리고 상기 손상 완화 장치의 상기 제2 단부에 위치한 돌출 구조체를 추가로 포함하는, 차량.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 돌출 구조체는 상기 범퍼 내의 상기 제3 에너지 흡수 재료의 주어진 경도보다 큰 경도를 갖는 제4 에너지 흡수 재료를 포함하는, 차량.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 손상 완화 장치는 상기 중앙 영역 아래에 위치하는 이동식(removable) 에너지 흡수 부재를 추가로 포함하고, 상기 이동식 에너지 흡수 부재는 상기 프레임과 상기 손상 완화 장치에 포함된 하나 이상의 전자 디바이스

사이의 연결을 위한 배선을 포함하는, 차량.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 손상 완화 장치는 에너지 흡수 코팅층을 추가로 포함하는, 차량.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 중앙 영역은 후드를 포함하는, 차량.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 중앙 영역은 트렁크를 포함하는, 차량.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 손상 완화 장치는 윈드쉴드(windshield)를 추가로 포함하는, 차량.

#### 청구항 11

손상 완화 장치로서,

상기 손상 완화 장치의 제1 단부를 차량과 연결시키는 마운트 - 상기 손상 완화 장치는 상기 차량의 일 측부로부터 상기 차량의 대향 측부로 연장함 - 와,

제1 에너지 흡수 재료를 포함하는 중앙 영역 - 상기 중앙 영역의 제1 측부는 상기 마운트에 연결된 상기 손상 완화 장치의 상기 제1 단부에 포함됨 - 과,

상기 제1 측부와 다른 상기 중앙 영역의 제2 측부와 접촉하여 상기 중앙 영역 외부에 위치한 제2 에너지 흡수 재료를 포함하는 측부 영역 - 상기 중앙 영역은 상기 측부 영역 외부에 위치하고, 상기 측부 영역은 상기 차량의 휠 위에 위치하도록 구성되고, 상기 제1 에너지 흡수 재료 및 상기 제2 에너지 흡수 재료는 상이한 재료 특성을 가짐 -

을 포함하는, 손상 완화 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

제3 에너지 흡수 재료를 포함하는 범퍼를 추가로 포함하고,

상기 범퍼는 상기 제1 단부에 대향하는 상기 손상 완화 장치의 제2 단부에 위치하고, 상기 제1 측부에 대향하는 상기 중앙 영역의 제3 측부는 상기 범퍼가 위치하는 상기 손상 완화 장치의 상기 제2 단부에 포함되는, 손상 완화 장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 범퍼 아래에 그리고 상기 손상 완화 장치의 상기 제2 단부에 위치한 돌출 구조체를 추가로 포함하는, 손상 완화 장치.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

하나 이상의 전자 디바이스와,

상기 중앙 영역 아래에 위치하는 이동식 에너지 흡수 부재

를 추가로 포함하고,

상기 이동식 에너지 흡수 부재는 프레임과 상기 하나 이상의 전자 디바이스 사이의 연결을 위한 배선을 포함하는, 손상 완화 장치.

### 청구항 15

제11항에 있어서,

윈드실드를 추가로 포함하는, 손상 완화 장치.

### 청구항 16

손상 완화 장치로서,

상기 손상 완화 장치의 제1 단부를 차량과 연결시키는 마운트 - 상기 손상 완화 장치는 상기 차량의 일 측부로부터 상기 차량의 대향 측부로 연장함 - 와,

상기 제1 단부에 대향하는 상기 손상 완화 장치의 제2 단부에 위치하는 발포체 범퍼와,

중앙 발포체 구조체 - 상기 중앙 발포체 구조체의 제1 측부는 상기 마운트에 연결된 상기 손상 완화 장치의 상기 제1 단부에 포함되고, 상기 제1 측부에 대향하는 상기 중앙 발포체 구조체의 제2 측부는 상기 발포체 범퍼가 위치하는 상기 손상 완화 장치의 상기 제2 단부에 포함됨 - 와,

상기 제1 측부 및 상기 제2 측부 이외에 상기 중앙 발포체 구조체의 제3 측부와 접촉하여 상기 중앙 발포체 구조체 외부에 위치하는 측부 발포체 구조체 - 상기 중앙 발포체 구조체는 상기 측부 발포체 구조체 외부에 위치하고, 상기 측부 발포체 구조체는 상기 차량의 휠 위에 위치하도록 구성되고, 상기 중앙 발포체 구조체 및 상기 측부 발포체 구조체는 상이한 재료 특성들을 가짐 - 와,

상기 중앙 발포체 구조체에 연결되고 상기 중앙 발포체 구조체의 상기 제1 측부에 위치하는 윈드실드

를 포함하는, 손상 완화 장치.

### 청구항 17

제16항에 있어서,

하나 이상의 전자 디바이스와,

상기 중앙 발포체 구조체 아래에 위치하는 이동식 발포체 구조체

를 추가로 포함하고,

상기 이동식 발포체 구조체는 프레임과 상기 하나 이상의 전자 디바이스 사이의 연결을 위한 배선을 포함하는, 손상 완화 장치.

### 청구항 18

제16항에 있어서,

폴리우레탄 코팅층을 추가로 포함하는, 손상 완화 장치.

### 청구항 19

제16항에 있어서,

상기 발포체 범퍼 아래에 그리고 상기 손상 완화 장치의 상기 제2 단부에 위치한 돌출 구조체를 추가로 포함하는, 손상 완화 장치.

### 청구항 20

삭제

### 발명의 설명

#### 배경기술

[0001] 본 명세서에서 달리 지시되지 않는 한, 이 섹션에서 설명되는 내용은 본 출원의 청구항들에 대한 종래 기술이 아니며, 이 섹션 내의 포함에 의해 종래 기술인 것으로 인정되지 않는다.

[0002] 전동 차량은 사람들과 제품을 한 위치에서 다른 위치로 운송하기 위해 100년 이상 이용되어 왔다. 다양한 자율 시스템과 보호 기능이 개발되고 안전 기능으로서 차량에 설치된다. 자율 시스템의 일례는 차량 근처의 물체가 검출될 때 임의의 운전자 입력 없이 브레이크를 적용하고 차량을 늦추는 기능을 하는 자동 브레이킹 시스템이다. 자율 시스템의 다른 예는 비상 정지가 검출될 때 브레이킹 압력을 증가시키는 기능을 하는 비상 브레이크 보조 시스템이다.

[0003] 차량 범퍼 및 에어백은 보호 기능의 두 가지 예이다. 차량 범퍼는 차량의 전방 및 후방에 설치될 수 있다. 이러한 차량 범퍼는 일반적으로 에너지를 흡수하도록 설계된다. 에어백은 차량 탑승자의 부상을 방지하기 위해 차량이 물체와의 접촉을 검출했을 때 전개되도록 설계될 수 있다. 일부 차량은 차량이 물체와의 접촉을 검출할 때 윈드쉴드(windshield)의 표면을 유연(compliant) 재료로 덮도록 구성되고 차량의 카울에 부착되는 외부 에어백을 포함한다. 외부 에어백은, 예를 들어 차량의 윈드쉴드에 대한 물체의 충격을 완화하는 데 도움이 될 수 있다.

#### 발명의 내용

[0004] 일례에서, 프레임을 포함하는 차량이 제공된다. 차량은 장치의 제1 단부에서 프레임에 연결된 장치를 또한 포함한다. 장치는 제1 에너지 흡수 재료를 포함하는 중앙 영역을 포함한다. 중앙 영역의 제1 측부는 프레임에 연결된 장치의 제1 단부에 포함될 수 있다. 장치는 제2 에너지 흡수 재료를 포함하는 측부 영역을 추가로 포함한다. 측부 영역은 중앙 영역의 제2 측부를 따라 위치될 수 있다. 측부 영역은 차량의 휠 위에 위치되도록 구성될 수 있다. 차량은 장치를 프레임과 연결시키는 마운트를 추가로 포함한다.

[0005] 다른 예에서, 장치의 제1 단부와 차량을 연결시키는 마운트를 포함하는 장치가 제공된다. 장치는 제1 에너지 흡수 재료를 포함하는 중앙 영역을 포함한다. 중앙 영역의 제1 측부는 마운트에 연결된 장치의 제1 단부에 포함될 수 있다. 장치는 제2 에너지 흡수 재료를 포함하는 측부 영역을 또한 포함한다. 측부 영역은 중앙 영역의 제2 측부를 따라 위치될 수 있다. 측부 영역은 차량의 휠 위에 위치되도록 구성될 수 있다.

[0006] 또 다른 예에서, 장치의 제1 단부와 차량을 연결시키는 마운트를 포함하는 장치가 제공된다. 장치는, 제1 단부에 대향하는 장치의 제2 단부에 위치되는 발포체 범퍼를 또한 포함한다. 장치는 중앙 발포체 구조체를 또한 포함한다. 중앙 발포체 구조체의 제1 측부는 마운트에 연결된 장치의 제1 단부에 포함될 수 있다. 제1 측부에 대향하는 중앙 발포체 구조체의 제2 측부는 발포체 범퍼가 위치되는 장치의 제2 단부에 포함될 수 있다. 장치는 중앙 발포체 구조체의 제3 측부를 따라 위치된 측부 발포체 구조체를 또한 포함한다. 측부 발포체 구조체는 차량의 휠 위에 위치되도록 구성될 수 있다. 장치는, 중앙 발포체 구조체에 연결되고 중앙 발포체 구조체의 제1 측부에 위치되는 윈드쉴드를 또한 포함한다.

[0007] 이들 양태뿐만 아니라 다른 양태들, 장점들, 및 대안들은 적절한 경우에 첨부 도면들을 참조하여 아래의 상세한 설명을 읽음으로써 본 기술 분야의 통상의 기술자들에게 명백해질 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 차량을 도시한다.

도 2는 예시적인 실시예에 따른 차량의 간략화된 블록도이다.

도 3은 예시적인 실시예에 따른 차량의 상면도를 도시한다.

도 4a는 예시적인 실시예에 따른 다른 차량을 도시한다.

도 4b는 도 4a의 차량의 부분 분해도를 도시한다.

도 4c는 도 4b의 장치의 부분 분해도를 도시한다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

이하의 상세한 설명은 첨부 도면들을 참조하여 개시된 시스템들 및 방법들의 다양한 특징들과 기능들을 설명한다. 도면들에서, 유사한 기호들은 문맥이 달리 지시하지 않는 한 유사한 컴포넌트들을 식별한다. 본 명세서에 설명된 예시적인 시스템, 디바이스 및 방법 실시예들은 제한하고자 하는 것이 아니다. 개시된 시스템들, 디바이스들 및 방법들의 특정 양태들은 매우 다양한 상이한 구성들로 배열되고 조합될 수 있고, 이들 모두가 본 명세서에서 고려된다는 것은 본 기술 분야의 통상의 기술자에 의해 용이하게 이해될 수 있다.

[0010]

사고를 방지하는 능력을 가질 수 있는 사고 방지 시스템을 구비한 차율 차량의 개발을 포함하여 차량 안전을 향상시키기 위한 노력이 계속된다. 그러나, 이러한 시스템은 차량 안전을 향상시킬 수 있지만, 차량과의 접촉이 발생할 때 손상을 감소시키거나 방지하는 안전 메커니즘을 제공하는 것이 바람직하다. 본 명세서에서 예시적인 실시예는 차량과 충돌할 경우에 물체에 대한 손상을 완화시키거나 방지하도록 선택적으로 배열된 하나 이상의 에너지 흡수 재료를 포함하는 차량의 섹션(예를 들어, 전방 단부, 후방 단부, 측부, 중간부 등)을 포함할 수 있다.

[0011]

예들 내에서, 장치의 제1 단부를 차량과 연결시키기 위한 마운트를 포함하는 장치가 제공된다. 장치는 또한 제1 에너지 흡수 재료(예를 들어, 발포체, 스펀지 등)을 포함하는 범퍼를 포함할 수 있다. 범퍼는 제1 단부에 대향하는 장치의 제2 단부에 위치될 수 있다. 장치는 또한 제2 에너지 흡수 재료를 포함하는 중앙 영역을 포함할 수 있다. 중앙 영역의 제1 측부는 마운트에 연결된 장치의 제1 단부에 포함될 수 있다. 제1 측부에 대향하는 중앙 영역의 제2 측부는 범퍼가 위치되는 장치의 제2 단부에 포함될 수 있다. 장치는 또한 제3 에너지 흡수 재료를 포함하는 측부 영역을 포함할 수 있다. 측부 영역은 중앙 영역의 제3 측부를 따라 위치될 수 있다. 측부 영역은 차량의 휠 위에 위치되도록 구성될 수 있다. 일부 예에서, 장치는 또한 윈드쉴드를 포함할 수 있다.

[0012]

따라서, 일부 예들에서, 장치는 마운트에 의해 차량에 연결된 개별적인 물리적 구조체로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 장치는 차량의 이동식으로(removably) 장착된 전방 단부로서 구성될 수 있다. 추가로 또는 대신에, 예를 들어, 장치는 차량의 이동식으로 장착된 후방 단부로서 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 장치 및 차량은 동일한 물리적 구조체로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 제1 에너지 흡수 재료는 차량의 범퍼를 오버레이할 수 있고, 제2 에너지 흡수 재료는 차량의 후드/트렁크를 오버레이할 수 있고, 제3 에너지 흡수 재료는 차량의 하나 이상의 펜더(fender)를 오버레이할 수 있다.

[0013]

일부 예들에서, 장치 내의 다양한 에너지 흡수 재료는 동일한 에너지 흡수 재료에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제1 에너지 흡수 재료, 제2 에너지 흡수 재료 및 제3 에너지 흡수 재료는 동일하거나 유사한 재료 특성을 가질 수 있다. 추가로 또는 대신에, 일부 실시예에서, 다양한 에너지 흡수 재료는 상이한 재료 특성을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 범퍼의 제1 에너지 흡수 재료는 차량과의 초기 충격의 심각성을 경감시키기 위해 중앙 영역의 제2 에너지 흡수 재료보다 더 연질(soft)이다. 다른 예에서, 측부 영역의 제3 에너지 흡수 재료는 충돌 동안 휠의 경도를 흡수하기 위해 및/또는 측부에 충격을 받은 물체를 더 연질인 중앙 영역을 향해 피벗(pivot)시키기 위해 제1 에너지 흡수 재료 및 제2 에너지 흡수 재료보다 더 경질(hard)일 수 있다.

[0014]

또한, 일부 실시예에서, 장치는 또한 범퍼 아래에 위치된 돌출 구조체(예를 들어, 키커 바(kicker bar))를 포함할 수 있다. 예를 들어, 돌출 구조체는 범퍼보다 더 경질일 수 있다. 따라서, 예를 들어, 돌출 구조체는 충격을 받은 물체를 장치의 보다 연질인 중앙 영역 및/또는 보다 연질인 범퍼를 향해 피벗시킬 수 있다. 예를 들어, 돌출 구조체는 충격을 받은 물체로 하여금 지면에서 벗어나게 하여 충격을 받은 물체를 보다 연질인 에너지 흡수 재료를 향해 피벗하게 할 수 있다. 따라서, 이 예에서, 충격으로부터의 에너지는 물체를 다양한 에너지 흡수 재료 상으로 피벗시키는 돌출 구조체로 인해 물체의 더 넓은 영역에 걸쳐 분산될 수 있다. 결과적으로, 물체의 손상이 완화되거나 방지될 수 있다.

[0015]

개시된 실시예의 다수의 파라미터는 특성의 변화를 허용한다. 예를 들어, 장치의 컴포넌트들 및/또는 다양한 에너지 흡수 재료들의 경도, 인성, 발포체 밀도, 발포체 부피, 형상, 위치 등을 충격의 에너지를 상이한 속도로 및/또는 상이한 범위로 흡수하거나 충격을 받은 물체를 특정 방식으로 피벗시키기 위해 변경될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 실시예는 해당 특정 차량 및 특정 애플리케이션의 필요에 따라 특정 목적 및 애플리케이션으로 조정될 수 있다.

[0016]

또한, 본 명세서에 개시된 실시예는 종래의 자동차 및 차율 동작 모드를 갖는 자동차를 포함하는 임의의 유형의 차량에 이용될 수 있다. 그러나, "차량"이라는 용어는 다른 예들 중에서, 예를 들어 트럭, 밴, 세미 트레일러 트럭, 오토바이, 골프 카트, 오프로드 차량, 창고 운송 차량 또는 농장 차량 뿐만 아니라 롤러 코스터, 트롤리,

트랩 또는 열차와 같은 트랙을 타고 가는 캐리어를 포함하는 임의의 움직이는 물체를 포괄하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다.

[0017] 이제 도면들을 참조하면, 도 1은 예시적인 실시예에 따른 차량(100)을 도시한다. 특히, 도 1은 차량(100)의 우측면도, 정면도, 후면도 및 상면도를 나타낸다. 상술한 바와 같이, 차량(100)이 자동차로서 도 1에 설명되어도, 다른 실시예들이 가능하다. 또한, 예시적인 차량(100)이 자율 모드에서 동작하도록 구성될 수 있는 차량으로 도시되지만, 본 명세서에서 설명된 실시예는 자율적으로 동작하도록 구성되지 않은 차량에도 적용 가능하다. 따라서, 예시적인 차량(100)은 제한하고자 하는 것이 아니다.

[0018] 도시된 바와 같이, 차량(100)은 제1 센서 유닛(102), 제2 센서 유닛(104), 제3 센서 유닛(106), 무선 통신 시스템(108), 및 카메라(110)를 포함한다. 제1, 제2 및 제3 센서 유닛들(102 내지 106) 각각은 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system) 센서들, 관성 측정 유닛들, RADAR(radio detection and ranging) 유닛들, 레이저 거리 측정기들, LIDAR(light detection and ranging) 유닛들, 카메라들, 및 음향 센서들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 다른 유형의 센서들도 가능하다.

[0019] 제1, 제2, 및 제3 센서 유닛들(102 내지 106)이 차량(100) 상의 특정의 위치들에 장착되어 있는 것으로 도시되지만, 일부 실시예들에서, 센서 유닛들(102 내지 106)은 차량(100) 상의 다른 곳에, 차량(100)의 내부에 또는 외부에 장착될 수 있다. 또한, 단지 3개의 센서 유닛이 도시되어 있지만, 일부 실시예에서는 더 많거나 더 적은 센서 유닛들이 차량(100)에 포함될 수 있다.

[0020] 일부 실시예들에서, 제1, 제2 및 제3 센서 유닛들(102-106) 중 하나 이상은 하나 이상의 이동 가능 마운트들을 포함할 수 있으며, 센서들은 마운트들 상에 이동 가능하게 장착될 수 있다. 이동 가능 마운트는 예를 들어, 회전 플랫폼을 포함할 수 있다. 회전 플랫폼 상에 장착된 센서들은 회전될 수 있어서, 센서들은 차량(100) 주위의 각각의 방향으로부터 정보를 획득할 수 있다. 대신에 또는 추가로, 이동 가능 마운트는 경사 플랫폼(tilting platform)을 포함할 수 있다. 경사 플랫폼 상에 장착된 센서들은 센서들이 다양한 각도로부터 정보를 획득할 수 있도록 특정 범위의 각도들 및/또는 방위각들 내로 기울어질 수 있다. 이동 가능 마운트는 다른 형태들도 취할 수 있다.

[0021] 또한, 일부 실시예들에서, 제1, 제2 및 제3 센서 유닛들(102-106) 중 하나 이상은 센서들 및/또는 이동 가능 마운트들을 이동시킴으로써 센서 유닛 내의 센서들의 위치 및/또는 배향을 조정하도록 구성되는 하나 이상의 액추에이터를 포함할 수 있다. 예시적인 액추에이터들은 모터들, 공압식(pneumatic) 액추에이터들, 유압식(hydraulic) 피스톤들, 계전기들(relays), 솔레노이드들(solenoids), 및 압전(piezoelectric) 액추에이터들을 포함한다. 다른 액추에이터들도 가능하다.

[0022] 무선 통신 시스템(108)은 직접 또는 통신 네트워크를 통해 하나 이상의 다른 차량, 센서 또는 다른 엔티티에 무선 연결하도록 구성되는 임의의 시스템일 수 있다. 이를 위해, 무선 통신 시스템(108)은 다른 차량들, 센서들 또는 다른 엔티티들과 직접 또는 통신 네트워크를 통해 통신하기 위한 안테나 및 칩셋을 포함할 수 있다. 칩셋 또는 무선 통신 시스템(108)은 일반적으로 다른 가능한 것들 중에서, 블루투스, IEEE 802.11(임의의 IEEE 802.11 개정들을 포함함)에 기술된 통신 프로토콜들, 셀룰러 기술(예를 들어, GSM, CDMA, UMTS, EV-DO, WiMAX, 또는 LTE), 지그비(Zigbee), 전용 단거리 통신(DSRC; dedicated short range communications), 및 무선 주파수 식별(RFID; radio frequency identification) 통신들과 같은 하나 이상의 다른 유형의 무선 통신(예컨대, 프로토콜들)에 따라 통신하도록 배열될 수 있다. 무선 통신 시스템(108)은 다른 형태들도 취할 수 있다.

[0023] 무선 통신 시스템(108)이 차량(100)의 지붕 상에 배치되는 것으로 도시되지만, 다른 실시예에서, 무선 통신 시스템(108)은, 전체적으로 또는 부분적으로, 다른 곳에 위치될 수 있다.

[0024] 카메라(110)는 차량(100)이 위치하는 환경의 이미지들을 캡처하도록 구성된 임의의 카메라(예컨대, 스텔 카메라, 비디오 카메라 등)일 수 있다. 이를 위해, 카메라(110)는 가시광을 검출하도록 구성될 수 있거나, 적외선 또는 자외선 광과 같은 스펙트럼의 다른 부분들로부터의 광을 검출하도록 구성될 수 있다. 다른 유형의 카메라들도 가능하다. 카메라(110)는 2차원 검출기일 수 있거나, 3차원 공간 레인지를 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 카메라(110)는, 예를 들어, 카메라(110)로부터 환경 내의 다수의 지점들까지의 거리를 나타내는 2차원 이미지를 발생시키도록 구성되는 거리 검출기(range detector)일 수 있다. 이를 위해, 카메라(110)는 하나 이상의 레인지 검출 기술을 이용할 수 있다. 예를 들어, 카메라(110)는 구조화된 광 기술을 이용할 수 있는데, 이러한 기술에서는 차량(100)이 격자 또는 바둑판 패턴과 같은 미리 결정된 광 패턴으로 환경 내의 물체를 조명하고, 카메라(110)를 이용하여 물체로부터의 미리 결정된 광 패턴의 반사를 검출한다. 반사된 광 패턴에서

의 왜곡들에 기초하여, 차량(100)은 물체 상의 지점들까지의 거리를 결정할 수 있다. 미리 결정된 광 패턴은 적외선 광, 또는 다른 파장의 광을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 카메라(110)는 레이저 스캐닝 기술을 이용할 수 있는데, 이러한 기술에서는 차량(100)은 레이저를 방출하고 환경 내의 물체 상의 다수의 지점에 걸쳐서 스캐닝한다. 물체를 스캔하는 동안, 차량(100)은 카메라(110)를 이용하여 각각의 지점에 대해 물체로부터의 레이저의 반사를 검출한다. 레이저가 각각의 지점에서 물체로부터 반사하는 데 걸리는 시간의 길이에 기초하여, 차량(100)은 물체 상의 지점들까지의 거리를 결정할 수 있다. 또 다른 예로서, 카메라(110)는, 차량(100)이 광 펄스를 방출하고 카메라(110)를 이용하여 물체 상의 다수의 지점들에서 물체로부터의 광 펄스의 반사를 검출하는 TOF(time-of-flight) 기술을 이용할 수 있다. 특히, 카메라(110)는 다수의 픽셀을 포함할 수 있고, 각각의 픽셀은 물체 상의 한 지점으로부터의 광 펄스의 반사를 검출할 수 있다. 레이저가 각각의 포인트에서 물체로부터 광 펄스가 반사하는 데 걸리는 시간의 길이에 기초하여, 차량(100)은 물체 상의 지점들까지의 거리를 결정할 수 있다. 광 펄스는 레이저 펄스일 수 있다. 다른 기술들 중에서 스테레오 삼각측량법(stereo triangulation), 광 시트(sheet-of-light) 삼각측량법, 간섭법(interferometry), 및 코딩된 개구 기술들을 포함하는 다른 레인지 검출 기술들도 가능하다. 카메라(110)는 다른 형태들도 취할 수 있다.

- [0025] 일부 실시예들에서, 카메라(110)는, 상술한 바와 같이, 카메라(110) 및/또는 이동 가능 마운트를 이동시킴으로써 카메라(110)의 위치 및/또는 배향을 조정하도록 구성되는 이동 가능 마운트 및/또는 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [0026] 카메라(110)가 차량(100)의 전면 윈드쉴드 내부에 장착되는 것으로 도시되어 있지만, 다른 실시예에서, 카메라(110)는 차량(100) 상의 다른 곳에, 차량(100)의 내부에 또는 외부에 장착될 수 있다.
- [0027] 차량(100)은 도시된 것에 추가하여 또는 대신에 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0028] 도 2는 일 실시예에 따른 예시적인 차량(200)의 간략화된 블록도이다. 차량(200)은, 예를 들어 도 1과 관련하여 상술된 차량(100)과 유사하다. 차량(200)은 다른 형태들도 취할 수 있다.
- [0029] 도시된 바와 같이, 차량(200)은 추진 시스템(202), 센서 시스템(204), 제어 시스템(206), 주변 장치들(208), 및 프로세서(212), 데이터 저장소(214) 및 명령어들(216)을 포함하는 컴퓨터 시스템(210)을 포함한다. 다른 실시예들에서, 차량(200)은 더 많거나 더 적거나 또는 상이한 시스템들을 포함할 수 있고, 각각의 시스템은 더 많거나 더 적거나 또는 상이한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가로, 도시된 시스템들 및 컴포넌트들은 임의의 수의 방식으로 조합되거나 분할될 수 있다.
- [0030] 추진 시스템(202)은 차량(200)에 대해 동력이 공급된 모션(powered motion)을 제공하도록 구성될 수 있다. 도시된 바와 같이, 추진 시스템(202)은 엔진/모터(218), 에너지원(220), 변속기(222), 및 휠들/타이어들(224)을 포함한다.
- [0031] 엔진/모터(218)는 내연 엔진, 전기 모터, 증기 엔진, 및 스톤링 엔진(Stirling engine)이거나 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 다른 모터들 및 엔진들도 가능하다. 일부 실시예들에서, 추진 시스템(202)은 다수의 유형의 엔진 및/또는 모터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 가스-전기 하이브리드 자동차는 가솔린 엔진 및 전기 모터를 포함할 수 있다. 다른 예들이 가능하다.
- [0032] 에너지원(220)은 엔진/모터(218)에 전부 또는 부분적으로 동력을 공급하는 에너지의 소스일 수 있다. 즉, 엔진/모터(218)는 에너지원(220)을 기계 에너지로 변환하도록 구성될 수 있다. 에너지원(220)의 예는 가솔린, 디젤, 프로판, 다른 압축 가스 기반 연료, 에탄올, 솔라(solar) 패널, 배터리 및 다른 전력 소스를 포함한다. 에너지원(들)(220)은 추가로 또는 대신에 연료 탱크, 배터리, 커퍼시터, 및/또는 플라이휠(flywheel)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 에너지원(220)은 차량(200)의 다른 시스템에 대해서도 에너지를 제공할 수 있다.
- [0033] 변속기(222)는 엔진/모터(218)로부터 휠들/타이어들(224)로 기계적 동력을 전달하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 변속기(222)는 기어박스(gearbox), 클러치(clutch), 디퍼렌셜(differential), 구동 샤프트들(drive shafts), 및/또는 다른 요소들을 포함할 수 있다. 변속기(222)가 구동 샤프트들을 포함하는 실시예들에서, 구동 샤프트들은 휠들/타이어들(224)에 연결되도록 구성되는 하나 이상의 차축을 포함할 수 있다.
- [0034] 차량(200)의 휠들/타이어들(224)은 외발 자전거(unicycle), 자전거/오토바이, 세발 자전거(tricycle), 또는 승용차/트럭의 네 바퀴 형식을 포함하여 다양한 형식으로 구성될 수 있다. 6개 이상의 휠을 포함하는 것들과 같이, 다른 휠/타이어 형식들도 가능하다. 임의의 경우에서, 차량(224)의 휠들/타이어들(224)은 다른 휠들/타이어들(224)에 대해 차동으로 회전하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 휠들/타이어들(224)은 변속기

(222)에 고정으로 부착되는 적어도 하나의 훨 및 구동 표면과 접촉할 수 있는 훨의 림에 연결되는 적어도 하나의 타이어를 포함할 수 있다. 훨들/타이어들(224)은 금속과 고무의 임의의 조합, 또는 다른 재료들의 조합을 포함할 수 있다.

[0035] 추진 시스템(202)은 추가로 또는 대신에 도시된 것들 이외의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0036] 센서 시스템(204)은 차량(200)이 위치하는 환경에 대한 정보를 감지하도록 구성되는 다수의 센서 뿐만 아니라 센서들의 위치 및/또는 배향을 변경하도록 구성되는 하나 이상의 액추에이터(236)도 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 센서 시스템(204)의 센서들은 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS; Global Positioning System)(226), 관성 측정 유닛(IMU; inertial measurement unit)(228), RADAR 유닛(230), 레이저 거리 측정기 및/또는 LIDAR 유닛(232), 및 카메라(234)를 포함한다. 센서 시스템(204)은 예를 들어 차량(200)의 내부 시스템들을 모니터링하는 센서들(예를 들어, 산소 모니터, 연료 게이지, 엔진 오일 온도 등)을 포함하는 추가 센서들도 포함할 수 있다. 다른 센서들도 가능하다.

[0037] GPS(226)는 차량(200)의 지리적 위치를 추정하도록 구성되는 임의의 센서일 수 있다. 이를 위해, GPS(226)는 지구에 대해 차량(200)의 위치를 추정하도록 구성되는 송수신기를 포함할 수 있다. GPS 모듈(226)은 다른 형태들도 취할 수 있다.

[0038] IMU(228)는 관성 가속도에 기초하여 차량(200)의 위치 및 배향 변화들을 감지하도록 구성되는 센서들의 임의의 조합일 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서들의 조합은 예를 들어 가속도계들 및 자이로스코프들을 포함할 수 있다. 센서들의 다른 조합들도 가능하다.

[0039] 레이더(230) 유닛은 차량(200)이 라디오 신호를 이용하여 위치한 환경 내의 물체를 감지하도록 구성된 임의의 센서일 수 있다. 일부 실시예들에서, 물체들을 감지하는 것에 더하여, 레이더(RADAR) 유닛(230)은 물체들의 속도 및/또는 헤딩(heading)을 감지하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0040] 유사하게, 레이저 거리 측정기 또는 LIDAR 유닛(232)은 레이저를 이용하여 차량(200)이 위치한 환경 내의 물체들을 감지하도록 구성되는 임의의 센서일 수 있다. 특히, 레이저 거리 측정기 또는 LIDAR 유닛(232)은 레이저를 방출하도록 구성되는 레이저 소스 및/또는 레이저 스캐너, 및 레이저의 반사들을 검출하도록 구성되는 검출기를 포함할 수 있다. 레이저 거리 측정기 또는 LIDAR(232)은 가간섭성(coherent)(예를 들어, 헤테로다인 검출을 이용함) 또는 비간섭성(incoherent) 검출 모드에서 동작하도록 구성될 수 있다.

[0041] 카메라(234)는 차량(200)이 위치하는 환경의 이미지들을 캡처하도록 구성된 임의의 카메라(예컨대, 스텔 카메라, 비디오 카메라 등)일 수 있다. 이를 위해, 카메라는 상술한 형태들 중 임의의 것을 취할 수 있다.

[0042] 센서 시스템(204)은 추가로 또는 대신에 도시된 것들 이외의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0043] 제어 시스템(206)은 차량(200) 및 그 컴포넌트들의 동작을 제어하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 제어 시스템(206)은 조향 유닛(238), 스크루틀(240), 브레이크 유닛(242), 센서 융합 알고리즘(244), 컴퓨터 비전 시스템(246), 내비게이션 또는 경로 설정 시스템(248), 및 장애물 회피 시스템(250)을 포함할 수 있다.

[0044] 조향 유닛(238)은 차량(200)의 헤딩을 조정하도록 구성되는 메커니즘들의 임의의 조합일 수 있다.

[0045] 스크루틀(240)은 엔진/모터(218)의 동작 속도 및, 이어서 차량(200)의 속도를 제어하도록 구성되는 메커니즘들의 임의의 조합일 수 있다.

[0046] 브레이크 유닛(242)은 차량(200)을 감속시키도록 구성되는 메커니즘들의 임의의 조합일 수 있다. 예를 들어, 브레이크 유닛(242)은 훨들/타이어들(224)을 늦추기 위해 마찰을 이용할 수 있다. 다른 예로서, 브레이크 유닛(242)은 훨들/타이어들(224)의 운동 에너지를 전류로 변환할 수 있다. 브레이크 유닛(242)은 다른 형태들도 취할 수 있다.

[0047] 센서 융합 알고리즘(244)은 센서 시스템(204)으로부터의 데이터를 입력으로서 받아들이도록 구성되는 알고리즘(또는 알고리즘을 저장하는 컴퓨터 프로그램 제품)일 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 센서 시스템(204)의 센서들에서 감지된 정보를 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 센서 융합 알고리즘(244)은 예를 들어, 칼만 필터(Kalman filter), 베이지안 네트워크(Bayesian network), 또는 다른 알고리즘을 포함할 수 있다. 센서 융합 알고리즘(244)은 센서 시스템(204)으로부터의 데이터에 기초하여, 예를 들어 차량(200)이 위치하는 환경 내의 개별 물체들 및/또는 특정들의 평가, 특정 상황들의 평가 및/또는 특정 상황들에 기초하는 가능한 영향들의 평가를 포함하는 다양한 평가들을 제공하도록 추가로 구성될 수 있다. 다른 평가들도 가능하다.

- [0048] 컴퓨터 비전 시스템(246)은, 예를 들어, 교통 신호들 및 장애물들을 포함하는, 차량(200)이 위치한 환경 내의 물체들 및/또는 특징들을 식별하기 위해, 카메라(234)에 의해 캡처되는 이미지들을 처리 및 분석하도록 구성되는 임의의 시스템일 수 있다. 이를 위해, 컴퓨터 비전 시스템(246)은 물체 인식 알고리즘, SFM(Structure from Motion) 알고리즘, 비디오 트래킹, 또는 다른 컴퓨터 비전 기술들을 이용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 비전 시스템(246)은 환경을 맵핑하고, 물체들을 추적하고, 물체들의 속도를 추정하는 등을 행하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0049] 내비게이션 및 경로 설정 시스템(248)은 차량(200)을 위한 운전 경로를 결정하도록 구성되는 임의의 시스템일 수 있다. 내비게이션 및 경로 설정 시스템(248)은 차량(200)이 동작하고 있는 동안 운전 경로를 동적으로 갱신하도록 추가로 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 내비게이션 및 경로 설정 시스템(248)은 센서 융합 알고리즘(244), GPS(226) 및 하나 이상의 미리 결정된 지도로부터의 데이터를 통합하여 차량(200)에 대한 운전 경로를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0050] 장애물 회피 시스템(250)은 차량(200)이 위치하는 환경 내의 장애물들을 식별, 평가 및 회피하거나 다른 방식으로 절충하도록 구성되는 임의의 시스템일 수 있다.
- [0051] 제어 시스템(206)은 추가로 또는 대신에 도시된 것들 이외의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0052] 주변 장치들(208)은 차량(200)이 외부 센서들, 다른 차량들 및/또는 사용자와 상호 작용하게 하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 주변 장치들(208)은 예를 들어, 무선 통신 시스템(252), 터치스크린(254), 마이크로폰(256), 및/또는 스피커(258)를 포함할 수 있다.
- [0053] 무선 통신 시스템(252)은 상술된 형태들 중 임의의 것을 취할 수 있다.
- [0054] 터치스크린(254)은 사용자에 의해 차량(200)에 커맨드들을 입력하는데 이용될 수 있다. 이를 위해, 터치스크린(254)은, 다른 가능한 것들 중에서, 용량성 감지, 저항 감지, 또는 표면 음파 프로세스를 통해 사용자의 손가락의 위치 및 움직임 중 적어도 하나를 감지하도록 구성될 수 있다. 터치스크린(254)은 터치스크린 표면에 평행하거나 평면인 방향, 터치스크린 표면에 수직인 방향, 또는 양쪽 모두의 방향에서 손가락 움직임을 감지할 수 있고, 터치스크린 표면에 인가된 압력의 레벨을 감지할 수도 있다. 터치스크린(254)은 하나 이상의 반투명한(translucent) 또는 투명한(transparent) 절연층 및 하나 이상의 반투명한 또는 투명한 도전층으로 형성될 수 있다. 터치스크린(254)은 다른 형태들도 취할 수 있다.
- [0055] 마이크(256)는 차량(200)의 사용자로부터 오디오(예를 들어, 음성 커맨드 또는 다른 오디오 입력)를 수신하도록 구성될 수 있다. 유사하게, 스피커들(258)은 차량(200)의 사용자에게 오디오를 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0056] 주변 장치들(208)은 추가로 또는 대신에 도시된 것들 이외의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0057] 컴퓨터 시스템(210)은 추진 시스템(202), 센서 시스템(204), 제어 시스템(206) 및 주변 장치들(208) 중 하나 이상에 데이터를 송신하고 그로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 컴퓨터 시스템(210)은 시스템 버스, 네트워크 및/또는 다른 접속 메커니즘(도시되지 않음)에 의해 추진 시스템(202), 센서 시스템(204), 제어 시스템(206) 및 주변 장치들(208) 중 하나 이상에 통신적으로 링크될 수 있다.
- [0058] 컴퓨터 시스템(210)은 추진 시스템(202), 센서 시스템(204), 제어 시스템(206) 및/또는 주변 장치들(208)의 하나 이상의 컴포넌트와 상호 작용하고 그를 제어하도록 추가로 구성될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템(210)은 연료 효율을 향상시키기 위해 변속기(222)의 동작을 제어하도록 구성될 수 있다. 다른 예로서, 컴퓨터 시스템(210)은 카메라(234)로 하여금 환경의 이미지들을 캡처하게 하도록 구성될 수 있다. 다른 예로서, 컴퓨터 시스템(210)은 센서 융합 알고리즘(244)에 대응하는 명령어들을 저장 및 실행하도록 구성될 수 있다. 또 다른 예로서, 컴퓨터 시스템(210)은 터치스크린(254) 상에 디스플레이하는 명령어들을 저장 및 실행하도록 구성될 수 있다. 다른 예들도 가능하다.
- [0059] 도시된 바와 같이, 컴퓨터 시스템(210)은 프로세서(212) 및 데이터 저장소(214)를 포함한다. 프로세서(212)는 하나 이상의 범용 프로세서 및/또는 하나 이상의 특수 목적 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(212)가 2개 이상의 프로세서를 포함하는 한, 그러한 프로세서들은 개별적으로 또는 조합하여 동작할 수 있다. 데이터 저장소(214)는 이어서 광학, 자기 및/또는 유기 저장소와 같은 하나 이상의 휘발성 및/또는 하나 이상의 비휘발성 저장 컴포넌트를 포함할 수 있으며, 데이터 저장소(214)는 프로세서(212)와 완전히 또는 부분적으로 통합될 수 있다.
- [0060] 일부 실시예에서, 데이터 저장소(214)는 다양한 차량 기능을 실행하기 위해 프로세서(212)에 의해 실행 가능한

명령어들(216)(예를 들어, 프로그램 로직)을 포함할 수 있다. 데이터 저장소(214)는 추진 시스템(202), 센서 시스템(204), 제어 시스템(206), 및 주변 장치들(208) 중 하나 이상에게 데이터를 송신하고, 이들로부터 데이터를 수신하고, 이들과 상호 작용하고, 및/또는 이들을 제어하기 위한 명령어들을 포함하여, 추가적 명령어들도 포함할 수 있다.

[0061] 컴퓨터 시스템(210)은 추가로 또는 대신에 도시된 것들 이외의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0062] 도시된 바와 같이, 차량(200)은 차량(200)의 컴포넌트의 일부 또는 모두에 전력을 제공하도록 구성될 수 있는 전원(260)을 추가로 포함한다. 이를 위해, 전원(260)은 예를 들어, 재충전 가능한 리튬-이온 또는 납산 배터리(lead-acid battery)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 배터리 뱅크가 전력을 제공하도록 구성될 수 있다. 다른 전원 재료들 및 구성들도 가능하다. 일부 실시예들에서, 전원(260) 및 에너지원(220)은 일부 완전 전기 자동차들(all-electric cars)에서와 같이 함께 구현될 수 있다.

[0063] 일부 실시예들에서, 추진 시스템(202), 센서 시스템(204), 제어 시스템(206) 및 주변 장치들(208) 중 하나 이상은 그들 각각의 시스템들 내의 및/또는 외부의 다른 컴포넌트들과 상호 접속되는 방식으로 작동하도록 구성될 수 있다.

[0064] 또한, 차량(200)은 도시된 것에 추가하여 또는 대신에 하나 이상의 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량(200)은 하나 이상의 추가의 인터페이스 및/또는 전원을 포함할 수 있다. 다른 추가 컴포넌트들도 가능하다. 그러한 실시예들에서, 데이터 저장소(214)는 추가 컴포넌트들을 제어하고/하거나 그들과 통신하기 위해 프로세서(212)에 의해 실행 가능한 명령어들을 추가로 포함할 수 있다.

[0065] 더욱이, 컴포넌트들 및 시스템들 각각은 차량(200) 내에 통합되는 것으로 도시되지만, 일부 실시예들에서는 하나 이상의 컴포넌트 또는 시스템이 유선 또는 무선 접속을 이용하여 차량(200)에 이동식으로 장착되거나, 다르게(기계적으로 또는 전기적으로) 접속될 수 있다.

[0066] 차량(200)은 다른 형태들도 취할 수 있다.

[0067] 도 3은 예시적인 실시예에 따른 차량(300)의 상면도를 도시한다. 차량(300)은 도 1 내지 도 2에서 설명된 차량(100 및/또는 200)과 유사할 수 있다. 예를 들어, 차량(300)은 차량(200)(예를 들어, 모터, 에너지원, 변속기, 휠, 브레이크 시스템 등)과 유사하게 차량(300)을 이동시키기 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 차량(300)은 차량(200)과 유사하게 차량(300)을 자율적으로 동작시키는 제어 컴포넌트들(예를 들어, 센서, 제어 시스템, 컴퓨터 비전 등)을 포함할 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, 차량(300)은 인간 조작자(예를 들어, 인간 운전자 등)에 의해 수동으로 동작되는 차량으로서 구성될 수 있다. (예를 들어, 부분적으로 자율적인 등등의) 다른 동작 모드들도 가능하다. 차량(300)은 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 측부 영역(316a 내지 316b)을 포함한다. 일부 예들에서, 차량(300)은 돌출 구조체(318) 및/또는 원드실드(320)를 선택적으로 포함할 수 있다. 다른 컴포넌트들도 가능하다.

[0068] 도 3은 승용차로서의 차량(300)을 도시하지만, 일부 실시예들에서, 차량(300)은 대신에 트럭, 밴, 세미 트레일러 트럭, 오토바이, 골프 카트, 오프로드 차량, 창고 운송 차량, 농장 차량 등과 같은 상이한 유형의 차량으로 구성될 수 있다. 차량(300)의 동작에 대한 일례의 시나리오는 이하와 같다. 차량(300)은 창고 운송 차량으로서 구성될 수 있다. 시나리오에서, 차량(300) 및 다른 유사한 차량들은 창고에서 다양한 물체(예를 들어, 나무 상자 등)를 한 위치에서 다른 위치로 운송하기 위해 중앙 조작자(예를 들면, 인간 조작자, 컴퓨터 조작자 등)에 의해 동작될 수 있다. 이 시나리오에서, 차량(300)은 차량(300)에 물체를 적재하기 위해 로봇 아암(robotic arm)(도 3에 도시되지 않음)을 포함할 수 있고, 그 후 차량(300)은 로봇 아암이 물체를 내려놓을 수 있는 목적지 위치로 이동할 수 있다. 이 시나리오에서, 차량(300)은 도 1 내지 도 2의 차량(100 내지 200)과 유사하게, 차량(300)의 주변 환경을 검출하고 환경 내의 다른 물체(예를 들어, 다른 차량, 다른 나무 상자, 가구 등)와의 충돌을 방지하기 위한 센서들(도 3에 도시되지 않음)도 포함할 수 있다. 그러나, 차량(300)은 그러한 충돌의 경우에 충격을 받은 물체에 대한 손상을 감소시키거나 방지하기 위해 추가적인 안전 메커니즘을 포함할 수도 있다.

[0069] 도 3에 도시된 바와 같이, 범퍼(312)는 차량(300)의 전방 단부에 위치될 수 있다. 또한, 중앙 영역(314a 내지 314c)은 차량(300)의 범퍼(312)와 프레임(예를 들어, 챠시(chassis) 등) 사이에 위치될 수 있다. 또한, 측부 영역(316a 내지 316b)은 차량(300)의 하나 이상의 휠 위에 그리고 중앙 영역(314a 내지 314c)의 측부를 따라 위치될 수 있다. 예를 들어, 측부 영역(316a)은 중앙 영역(314a)의 측부를 따라 위치될 수 있고, 측부 영역(316b)은 중앙 영역(314b)의 측부를 따라 위치될 수 있다.

- [0070] 충격을 받은 물체에 대한 손상을 감소시키거나 방지하는 것을 용이하게 하기 위해, 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c) 및/또는 측부 영역(316a 내지 316b)은 충격을 받은 물체에 대한 손상을 감소시키거나 방지하기 위해 특정한 방식으로 충돌로부터의 에너지를 흡수하기 위한 하나 이상의 에너지 흡수 재료를 포함할 수 있다. 예시적인 에너지 흡수 재료는 폐쇄 셀 발포체, 개방 셀 발포체, 폴리우레탄 발포체, XPS 발포체, 폴리스티렌, 폐놀(phenolic), 메모리 발포체, 플라워 발포체 또는 임의의 다른 발포체와 같은 발포체를 포함할 수 있다. 스판지, 고무, 알루미늄 허니컴(honeycomb) 등과 같은 다른 유형의 에너지 흡수 재료도 가능하다.
- [0071] 일부 예들에서, 하나 이상의 에너지 흡수 재료는 유사한 재료 특성을 가질 수 있다. 다른 예들에서, 하나 이상의 에너지 흡수 재료는 상이한 재료 특성을 가져서, 충격을 받은 물체를 특정 방향으로 피벗시키고/시키거나, 충격으로부터의 에너지를 충격을 받은 물체의 더 넓은 영역에 걸쳐 분산시킬 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 에너지 흡수 재료의 재료 특성은 차량(300)의 특정 애플리케이션에 따라 선택될 수 있다.
- [0072] 예로서, 차량(300)의 컴포넌트들은 물체에 대한 손상을 감소시키고/시키거나 방지하도록 구성될 수 있다. 따라서, 예를 들어 범퍼(312)의 범퍼 에너지 흡수 재료는 물체와의 초기 충돌에 의해 야기된 손상을 감소시키기 위해 연질의 에너지 흡수 재료에 대응할 수 있다. 또한, 예를 들어, 중앙 영역(314a 내지 314c)은 충격을 받은 물체의 더 넓은 영역에 걸쳐 더 많은 양의 에너지를 흡수하기 위해 범퍼 에너지 흡수 재료보다 더 경질인 중앙 영역 에너지 흡수 재료를 포함할 수 있다. 추가로, 예를 들어, 측부 영역(316a 내지 316b)은 충격으로 인한 차량(300)의 휠의 경도를 흡수하기 위해 중앙 영역 에너지 흡수 재료 및 범퍼 에너지 흡수 재료보다 더 경질인 측부 영역 에너지 흡수 재료를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 보다 경질의 측부 영역 에너지 흡수 재료는 충격을 받은 물체로 하여금 보다 연질의 중앙 영역(314a 내지 314c)을 향해 피벗하게 할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 물체의 상부 부분(예를 들면, 약한 부분 등)은 보다 연질인 중앙 영역(314a 내지 314c)으로 지향되어 그러한 부분에서의 손상의 심각도를 경감시킬 수 있다.
- [0073] 따라서, 본 명세서에서 설명된 일부 예시적인 실시예는, 특정 유형의 물체의 다른 특성 또는 기하 구조에 기초하여 특정 유형의 물체에 대한 충격으로부터의 에너지를 분산시키기 위해 하나 이상의 에너지 흡수 재료의 다양한 재료 특성들(예를 들어, 경도, 인성, 인장 강도, 유연성 등)을 변경하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 충격을 받은 물체는 가구, 다른 차량, 취약한 물체, 벽, 풀 등과 같은 인애니메이트(inanimate) 물체를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 충격을 받은 물체는 보행자, 동물 등과 같은 애니메이트/animate) 물체일 수 있다. 따라서, 일부 예들에서, 본 명세서에서의 시스템 및 디바이스는 충격을 받은 물체의 손상을 감소시키고/시키거나 방지할 수 있다. 예로서, 중앙 영역(314c)은 충돌의 경우에 충격을 받은 물체의 특정 부분(예를 들어, 물체의 약한 부분 등)이 중앙 영역(314c)으로 지향될 수 있다는 예상에 기초하여 중앙 영역(314a 내지 314b) 보다 더 낮은 경도를 가질 수 있다. 다른 예시적인 배열들도 가능하다. 재료 특성은 차량(300)의 컴포넌트들 및/또는 하나 이상의 에너지 흡수 재료의 밀도, 유형, 부피, 형상, 위치 등을 변경하는 것과 같은 상이한 방식으로 변경될 수 있다.
- [0074] 돌출 구조체(318)는 충격을 받은 물체의 피벗을 더욱 용이하게 하기 위해 차량(300)에 선택적으로 포함될 수 있다. 돌출 구조체(318)(예를 들어, 키커 바 등)는 범퍼(312) 아래에 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 돌출 구조체(318)는 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 및/또는 측부 영역(316a 내지 316b)과 유사하게 에너지 흡수 재료를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 돌출 구조체(318)는 다른 고체 재료(예를 들어, 금속, 플라스틱, 복합체, 목재 등)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 돌출 구조체(318)는 범퍼(312)보다 더 큰 경도를 가질 수 있다. 따라서, 예를 들어, 충격을 받은 물체의 하부 부분은 초기에 돌출 구조체(318)와 접촉할 수 있으며, 보다 연질의 범퍼(312) 및/또는 보다 연질의 중앙 영역(314a 내지 314c)을 향해 피벗할 수 있다. 예로서, 물체에 대한 손상을 감소시키거나 방지하기 위해, 및/또는 충격으로부터의 에너지를 특정 방식으로 분산시키기 위해(예를 들어, 물체의 약한 영역에 대한 손상의 가능성성을 감소시키는 것 등), 충격을 받은 물체는 다양한 에너지 흡수 재료(예를 들어, 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 측부 영역(316a 내지 316b) 등)를 향해 돌출 구조체(318)에 의해 지면으로부터 벗어나 피벗될 수 있다.
- [0075] 도 3은 직선 형상을 갖는 돌출 구조체(318)를 도시하지만, 다른 형상들이 가능하다. 예를 들어, 돌출 구조체(318)는 범퍼(312)의 형상과 유사하게 만곡된 형상을 가질 수 있거나, 돌출 구조체(318)는 차량(300)의 특정 애플리케이션에 따라 임의의 다른 형상을 가질 수 있다.
- [0076] 윈드쉴드(320)는 충돌의 경우에 손상을 감소시키거나 방지하는 것을 더욱 용이하게 하기 위해 차량(300)에 선택적으로 포함될 수 있다. 예를 들어, 윈드쉴드(300)는 충격으로부터 에너지를 흡수하기 위해 유연 에너지 흡수 재료(예를 들면, 가요성 폴리 카보네이트 등)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 윈드쉴드(320)는 충격 시에

원드실드(320)의 병진 운동(translation)을 허용하는 에너지 흡수 마운트에 의해 차량(300)에 장착될 수 있다. 이 예에서, 충격으로부터의 에너지 중 적어도 일부는 에너지 흡수 마운트에 의해 소산될 수도 있다. 원드실드(320)는 범퍼(312)가 위치되는 단부에 대향하는 중앙 영역(314a 내지 314b)의 단부 또는 그 근위에 위치될 수 있다.

[0077] 일부 예들에서, 차량(300)의 컴포넌트들 중 일부는 차량(300)의 프레임에 장착된 개별적인 구조로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 측부 영역(316a 내지 316b), 돌출 구조체(318) 및/또는 원드실드(320)를 포함하는 차량(300)의 전방 섹션은 개별적인 구조로서 구현될 수 있고 마운트에 의해 차량(300)의 프레임에 장착될 수 있다. 이 예에서, 중앙 영역(314a 내지 314c)은 차량(300)의 후드에 대응될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 차량(300)의 전방 섹션(예를 들어, 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 측부 영역(316a 내지 316b), 돌출 구조체(318) 및/또는 원드실드(320))은 차량(300)의 동일한 구조로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 범퍼(312)의 범퍼 에너지 흡수 재료는 차량(300)의 전방 범퍼 위에 위치될 수 있고, 중앙 영역(314a 내지 314c)의 중앙 영역 에너지 흡수 재료는 차량(300)의 후드 위에 위치될 수 있고/있거나, 측부 영역(316a 내지 316b)의 측부 영역 에너지 흡수 재료는 차량(300)의 하나 이상의 펜더들 위에 위치될 수 있다.

[0078] 또한, 일부 예들에서, 차량(300)의 다른 섹션들(예를 들어, 후방 단부, 중간부, 측부 등)은 차량(300)의 전방 섹션과 유사하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 범퍼(312)는 대신에 차량(300)의 후방 단부 범퍼에 대응할 수 있고, 중앙 영역(314a 내지 314c)은 대신에 차량(300)의 트렁크에 대응할 수 있고/있거나, 측부 영역(316a 내지 316b)은 대신에 차량(300)의 후방 휠들 위의 후방 단부 측부 영역에 대응할 수 있다. 따라서, 일부 실시예에서, 차량(300)은 차량(300)의 다른 섹션에서 에너지 흡수 재료를 포함하도록 구성될 수 있을 뿐만 아니라 본 명세서에서 설명된 컴포넌트들과 유사하게 구성되고 배열되며, 차량(300)과 물체 사이에 충돌이 발생할 수 있다.

[0079] 추가로, 일부 실시예들에서, 차량(300)은 다양한 에너지 흡수 컴포넌트들(예를 들어, 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 측부 영역(316a 내지 316b) 등)의 일부 또는 모두에 연결된 에너지 흡수 코팅층(예를 들어, 폴리우레탄, 비닐 등)을 포함할 수 있다. 또한, 일부 예들에서, 이러한 에너지 흡수층은 연속적인, 선이 그어진(scored), 천공된 등과 같은 다양한 텍스처 구성을 가질 수 있다. 예로서, 폴리우레탄 코팅층이 돌출 구조체(318)에 적용되어 돌출 구조체(318)의 경도 또는 다른 재료 특성을 조정할 수 있다. 다른 예들도 가능하다.

[0080] 도 4a는 예시적인 실시예에 따른 다른 차량(400)을 도시한다. 차량(400)은 도 1 내지 도 3에서 설명된 차량(100, 200 및/또는 300)과 유사할 수 있다. 예를 들어, 차량(400)은 차량(200)(예를 들어, 모터, 에너지원, 변속기, 휠들, 브레이크 시스템 등)과 유사하게 차량(400)을 이동시키기 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 차량(400)은 차량(200)과 유사하게 차량(400)을 자율적으로 동작시키는 제어 컴포넌트들(예를 들어, 센서, 제어 시스템, 컴퓨터 비전 등)을 포함할 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, 차량(400)은 인간 조작자(예를 들어, 인간 운전자 등)에 의해 수동으로 동작되는 차량으로서 구성될 수 있다. 다른 동작 모드들(예를 들어, 부분적으로 자율)도 가능하다. 추가로, 차량(400)은, 도 3에 도시된 차량(300)의 범퍼(312), 중앙 영역(314a 내지 314c), 측부 영역(316a 내지 316b), 돌출 구조체(318) 및 원드실드(320)와 각각 유사한, 범퍼(412)(예를 들어, "발포체 범퍼" 등), 중앙 영역(414)(예를 들어, "중앙 발포체 구조체" 등), 측부 영역(416)(예를 들어, "측부 발포체 구조체" 등), 돌출 구조체(418) 및 원드실드(420)를 포함한다. 또한, 차량(400)은 헤드라이트(422) 및 센서(들)(424)와 같은 하나 이상의 전자 디바이스를 포함할 수 있다.

[0081] 헤드라이트(422)(예를 들어, "하나 이상의 전자 디바이스" 등)는 차량(400)의 전방 섹션 밖으로 전파하는 광을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 헤드라이트(422)는 저항성 필라멘트(예를 들어, 텅스텐 등), 네온 램프, 할로겐 램프, 발광 다이오드(LED) 또는 임의의 다른 광원과 같은 광원을 포함할 수 있다.

[0082] 센서(424)는 차량(200)의 센서 시스템(204)에 포함된 센서와 유사하게 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서(424)는 차량(400)의 주변 환경에서 물체들 또는 장애물들을 검출하기 위해 레인지 센서(예를 들어, LIDAR)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 센서(424)는 차량(400)과 주변 환경에서의 물체 사이의 충돌을 검출하기 위해 압력 센서를 포함할 수 있다. 다른 유형의 센서들도 가능하다. 예시적인 시나리오에서, 차량(400)은 센서(424)의 출력에 기초하여 물체와의 충돌을 검출할 수 있고, 차량(400)은 응답하여 다양한 안전 기능들을 활성화시킬 수 있다. 예를 들어, 차량(400)은 에어백 또는 브레이크를 활성화시켜 차량(400)의 탑승자들을 보호하고/하거나 충격을 받은 물체를 보호할 수 있다. 또한, 예를 들어, 차량(400)은 충격을 받은 물체에 대한 손상을 추가로 완화시키기 위해 차량(400)의 보다 경질인 컴포넌트들(예를 들어, 헤드라이트(422), 센서(424), 원드실드(420) 등)의 일부를 붕괴/병진 운동시킬 수 있다.

- [0083] 따라서, 일부 실시예에서, 윈드실드(420), 헤드라이트(422) 및 센서(들)(424)와 같은 차량(400)의 다양한 컴포넌트들이 차량(400) 상에 유연성있게 장착될 수 있다. 예를 들어, 충돌의 경우에, 헤드라이트(422) 및/또는 센서(424)는 충격을 받은 물체에 대한 손상을 감소시키거나 방지하기 위해 중앙 영역(414)으로 봉괴하도록 구성될 수 있다.
- [0084] 차량(400)은 훨(432)과 같은 다른 컴포넌트들도 포함할 수 있다. 훨(432)은 차량(200)의 훨들/타이어들(224)과 유사할 수 있다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 측부 영역(416)은 훨(432) 위에 위치되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 충돌의 경우에 측부 영역(416)은 훨(432) 및/또는 훨(432) 위의 펜더(도 4a에 도시되지 않음)로부터 에너지를 흡수하기 위해 주어진 경도를 갖는 에너지 흡수 재료를 포함할 수 있다.
- [0085] 도 4b는 도 4a의 차량(400)의 부분 분해도를 도시한다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 차량(400)은 프레임(430)을 포함한다. 프레임(430)은 차량의 새시로서 구성될 수 있다. 예를 들어, 프레임(430)은 훨(432)과 같은 차량의 훨을 장착하기 위해 서스펜션 디바이스, 쇼크 업소버(shock absorber) 등과 같은 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있고, 차량(400)의 다른 부분을 지지하는 지지 부재와 같은 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 프레임(430)은 알루미늄, 티타늄, 강철, 다른 금속/금속-합금, 플라스틱, 복합체 또는 차량(400)의 다양한 컴포넌트들을 지지하기에 적합한 임의의 다른 고체 재료와 같은 다양한 재료들로부터 형성될 수 있다. 또한, 프레임(430)은 차량(400)에서의 하나 이상의 전자 컴포넌트들(예를 들어, 헤드라이트(422), 센서(424) 등)과 차량(400)의 프레임 사이의 연결을 위한 배선(434)을 포함할 수 있다. 배선(434)은 이러한 전자 컴포넌트들에 동력을 제공하도록 구성될 수도 있다.
- [0086] 일부 실시예들에서, 차량(400)의 섹션은 개별적인 물리적 디바이스로서 구현될 수 있다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 예를 들어 차량(400)은 장치(410)를 포함한다. 장치(410)는 차량(400)의 전방 단부에 대응할 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, 장치(410)는 차량(400)의 후방 단부, 측부, 중간부 또는 다른 섹션에 대응할 수 있다.
- [0087] 장치(410)는 차량(400)의 다양한 에너지 흡수 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(410)는 범퍼(412), 중앙 영역(414), 측부 영역(416), 돌출 구조체(418), 윈드실드(420), 헤드라이트(422) 및/또는 센서(424)를 포함할 수 있다. 따라서, 일부 예들에서, 장치(410)는 장치(410) 내에 포함된 마운트(426)를 통해 차량(400)의 프레임(430)에 연결될 수 있다.
- [0088] 마운트(426)는 장치(410)를 지지하고 알루미늄, 티타늄, 강철, 다른 금속/합금, 플라스틱, 복합체, 목재 등과 같은 프레임(430)과 장치(410)를 연결시키기에 적합한 다양한 고체 재료들로부터 형성될 수 있다. 일례에서, 마운트(426)는 장치(410)를 프레임(430)과 연결시키는 볼트 및/또는 나사를 고정하기 위한 구멍을 포함하는 머시닝된(machined) 알루미늄 구조로서 구현될 수 있다. 마운트(426)의 다른 예시적인 구현들도 가능하다. 예를 들어, 접착제가 마운트(426)를 장치(410)에 연결시키는데 이용될 수 있고, 볼트가 마운트(426)를 프레임(430)과 연결시키는데 이용될 수 있다. 장치(410) 내의 다양한 컴포넌트들의 상대적인 치수 및 형상은 단지 예시적인 목적을 위한 것임을 유의해야 한다. 다른 치수 및/또는 형상도 가능하다.
- [0089] 도 4b는 장치(410)의 컴포넌트로서 마운트(426)를 도시하지만, 일부 예들에서, 마운트(426)는 상이하게 구현될 수 있다. 일례에서, 마운트(426)는 (예를 들어, 프레임(430)에 연결된) 차량(400)에 포함될 수 있다. 다른 예에서, 마운트(426)는 프레임(430)과 장치(410) 양쪽 모두와 연결하도록 구성된 독립적인 물리적 구조체로서 구현될 수 있다.
- [0090] 도 4b에 도시된 바와 같이, 장치(410)의 제1 단부는 중앙 영역(414)의 제1 측부(415)를 포함할 수 있고, 마운트(426)를 통해 차량(400)의 프레임(430)과 연결될 수 있다. 또한, 제1 측부(415)에 대향하는 중앙 영역(414)의 제2 측부는 장치(410)의 제1 단부에 대향하는 장치(410)의 제2 단부에 포함될 수 있다. 장치(410)의 제2 단부는 범퍼(412)가 위치되는 단부에 대응할 수 있다. 또한, 예를 들어, 측부 영역(416)은 중앙 영역(414)의 제3 측부(예를 들어, 도 4b에 도시된 측부)를 따라 위치될 수 있다.
- [0091] 도 4c는 도 4b의 장치(410)의 부분 분해도를 도시한다. 도 4c에 도시된 바와 같이, 장치(410)는 또한 중앙 영역(414) 아래에 위치된 이동식 에너지 흡수 부재(428)(예를 들어, "이동식 발포체 구조체" 등)를 포함할 수 있다. 이동식 에너지 흡수 부재(428)는 범퍼(412), 중앙 영역(414) 및/또는 측부 영역(416)의 다른 에너지 흡수 재료들과 유사하게, 폐쇄 셀 발포체, 개방 셀 발포체, 메모리 발포체 등과 같은 다양한 에너지 흡수 재료들을 포함할 수 있다. 이동식 에너지 흡수 부재(428)는 장치(410) 내에 포함된 하나 이상의 전자 디바이스들(예를 들어, 헤드라이트(422), 센서(424) 등)과 프레임(430) 사이의 연결을 위한 배선을 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 이동식 에너지 흡수 부재(428)는 충격으로부터의 에너지의 일부를 흡수할 수 있고, 헤드라이트(422),

센서(424), 장치(410) 내의 다른 전자 디바이스들, 및/또는 그러한 전자 디바이스들과 프레임(430) 사이의 배선을 유지 보수 및 설치하기 위한 편리한 이동식 구조체를 또한 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 이동식 에너지 흡수 부재(428)는 장치(410)의 조립 및/또는 유지 보수 동안 장치(410)의 내부 컴포넌트들(예를 들어, 신호등, 헤드라이트(422), 센서(424) 등)에 액세스를 허용하도록 제거될 수 있는 액세스 밸포체로서 구성될 수 있다.

[0092] 이러한 연결성을 제공하기 위해 이동식 에너지 흡수 부재(428)의 다양한 구성들이 가능하다. 일례에서, (도 4b에 도시된) 배선(434)을 수용하고 배선(434)을 헤드라이트(422) 및/또는 센서(424)에 접속시키기 위해 이동식 에너지 흡수 부재(428)에 구멍을 뚫을 수 있다. 다른 예에서, 이동식 에너지 흡수 부재(428)는 이동식 에너지 흡수 부재(428)에 내장된 배선 및 이러한 배선에 연결된 하나 이상의 소켓을 포함할 수 있다. 이 예에서, 제1 소켓은 헤드라이트(422) 및/또는 센서(424)로부터의 배선에 접속될 수 있고, 제2 소켓은 프레임(430)의 배선(434)에 접속될 수 있다. 다른 예들도 가능하다.

[0093] 차량(400)과의 충돌의 심각성을 경감시키기 위해, 장치(410)의 컴포넌트들에 대한 다양한 위치들이 또한 가능하다. 예를 들어, 도 4b에 도시된 배열 대신에, 윈드실드(420)는 중앙 영역(414)의 제1 측부(415)에 또는 더 가까이에 위치될 수 있다. 예를 들어, 윈드실드(420)는 범퍼(412)가 위치되는 장치(410)의 제2 단부로부터 임계 거리(예를 들어, 15인치 등)에 위치될 수 있다. 차량(400)의 특정 애플리케이션에 따라 다양한 임계 거리들이 가능하다. 일례에서, 임계 거리는 충돌의 경우에, 물체의 넓은 영역이 연질의 중앙 영역(414)에 의해 수용될 수 있도록 물체의 평균 높이에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 실시예에서, 차량(400)은 약한 물체(예를 들어, 가구 등) 또는 애니메이트 물체(예를 들어, 보행자, 동물 등)를 포함하는 창고에서 동작하도록 구성될 수 있으며, 따라서 임계 거리는 이러한 물체들의 치수에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 예들도 가능하다.

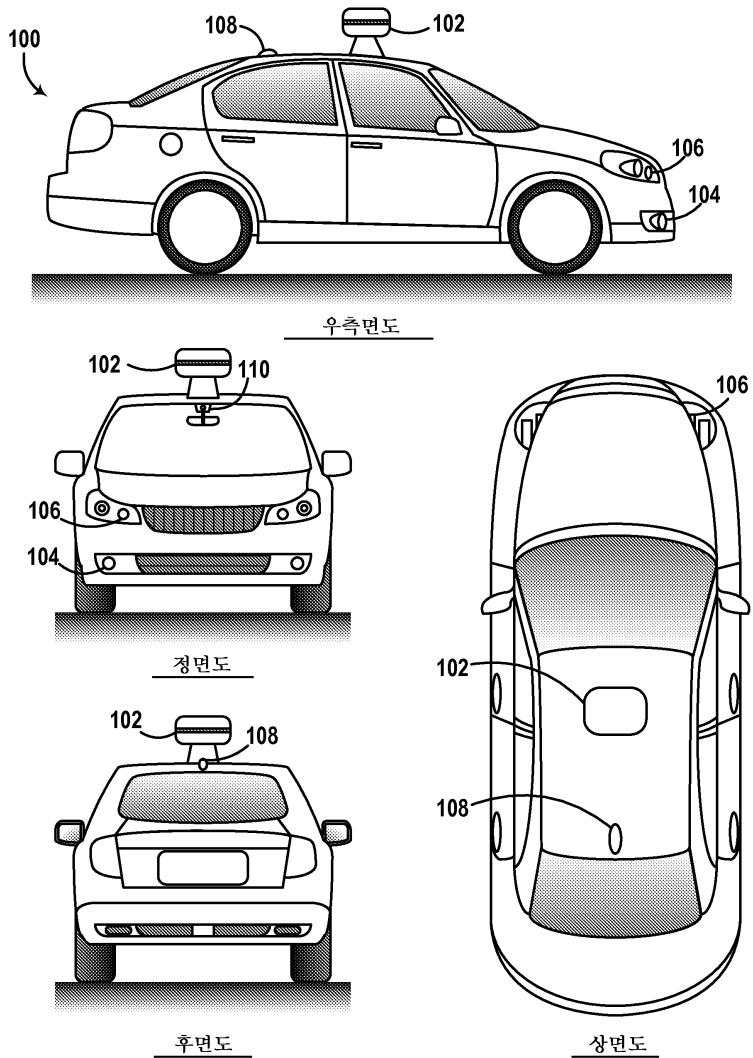
[0094] 장치(410) 내의 컴포넌트들의 위치들을 변경하는 다른 예로서, 헤드라이트(422) 및/또는 센서(424)가 중앙 영역(414) 내부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 헤드라이트(422)는 중앙 영역(414)의 표면으로부터 임계 거리(예를 들어, 2인치 등)에 있도록 위치될 수 있다. 따라서, 이 예에서, 충격을 받은 물체는 보다 경질인 전자 디바이스(예를 들어, 헤드라이트(422), 센서(424) 등)보다 더 연질의 중앙 영역(414)에 접촉할 가능성이 더 있을 수 있다. 또한, 임계 거리는 차량(400)의 특정 애플리케이션에 기초할 수 있다. 따라서, 예들 내에서, 장치(410) 내의 컴포넌트들의 다양한 위치들, 형상들, 재료 유형들 등은 차량(400)의 특정 애플리케이션에 따라 변경될 수 있다.

[0095] 본 명세서에서 설명되는 배열들은 예시의 목적일 뿐이라는 것을 이해해야 한다. 이와 같이, 본 기술 분야의 통상의 기술자들은 다른 배열들 및 다른 요소들(예컨대, 머신들, 인터페이스들, 기능들, 순서들, 및 기능들의 그룹핑들 등)이 대신 사용될 수 있고, 원하는 결과들에 따라 일부 요소들이 완전히 생략될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 설명되는 요소들 중 다수는 개별 또는 분산 컴포넌트들로서 또는 다른 컴포넌트들과 연계하여 임의의 적절한 조합 및 위치에 구현될 수 있는 기능 엔티티들이거나, 독립 구조들로서 설명되는 다른 구조 요소들이 결합될 수 있다.

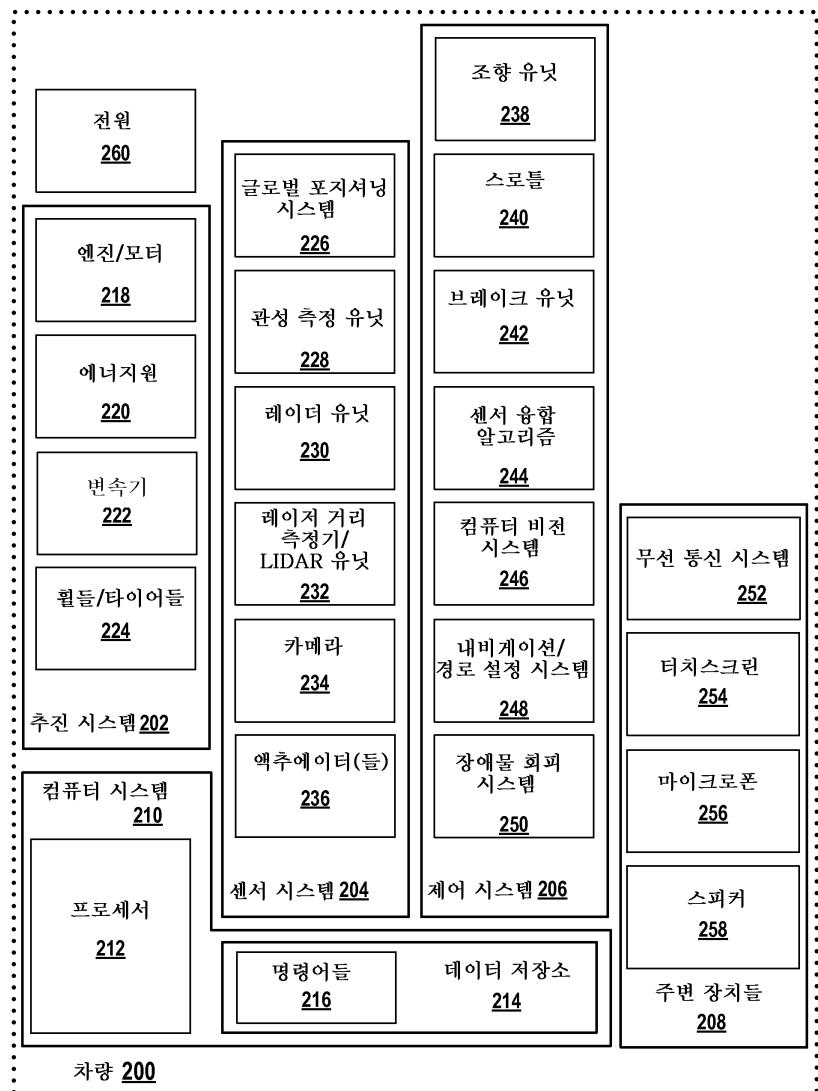
[0096] 다양한 양태들 및 실시예들이 본 명세서에 개시되었지만, 본 기술 분야의 통상의 기술자에게는 다른 양태들 및 실시예들이 명백할 것이다. 본 명세서에 개시되는 다양한 양태들 및 실시예들은 예시를 위한 것이고, 한정을 의도하지 않으며, 진정한 범위는 아래의 청구항들이 권리를 갖는 균등물들의 전체 범위와 함께 그러한 청구항들에 의해 지시된다. 또한, 본 명세서에 사용된 용어는 특정한 실시예만을 설명하기 위한 것이며, 한정하기 위한 의도가 아님을 이해해야 한다.

도면

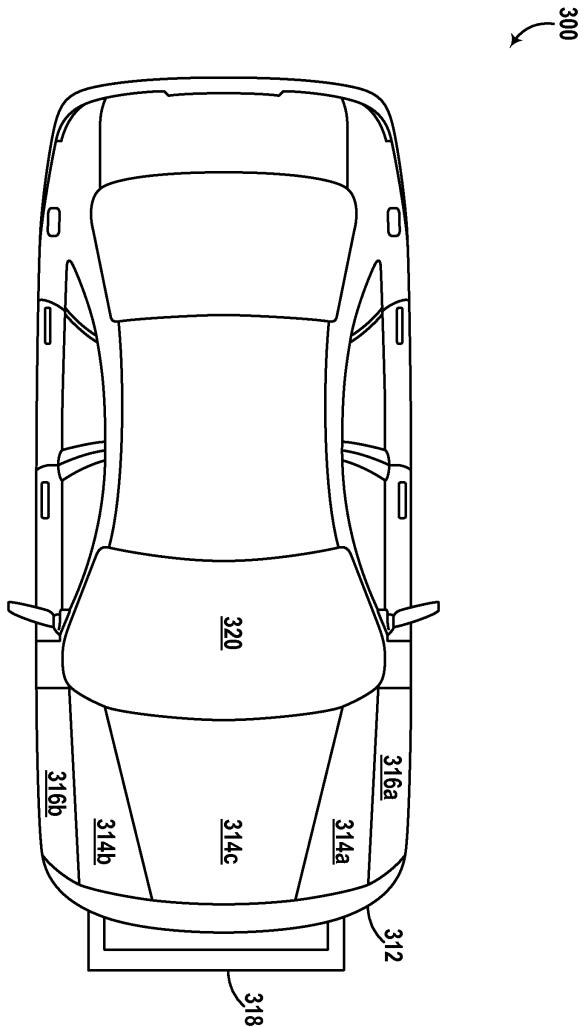
도면1



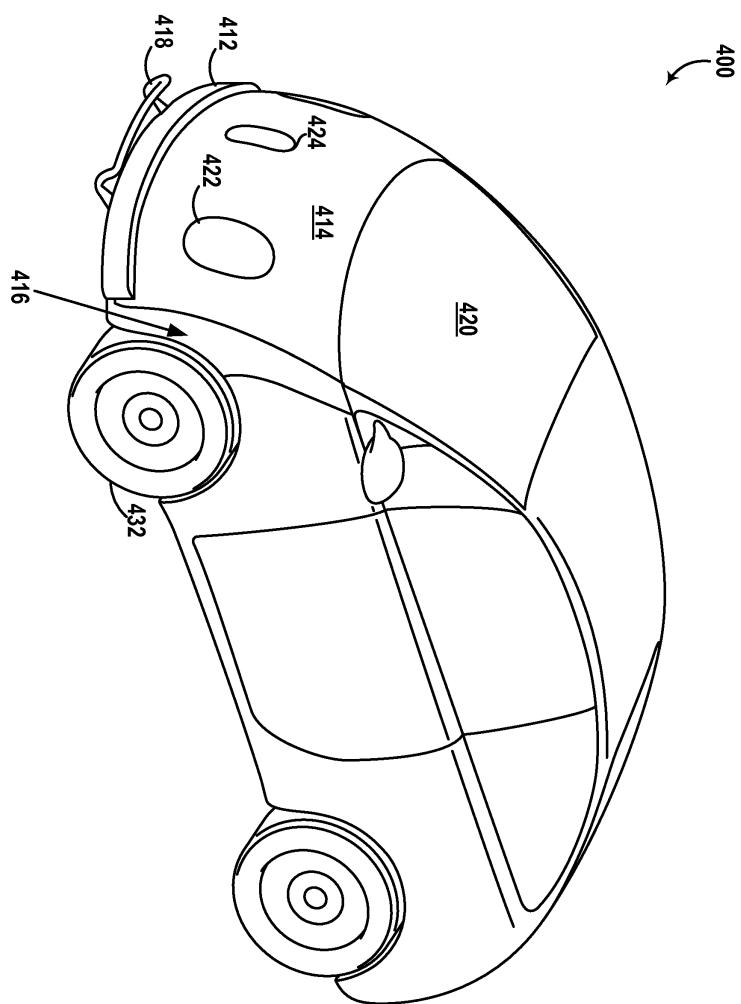
## 도면2



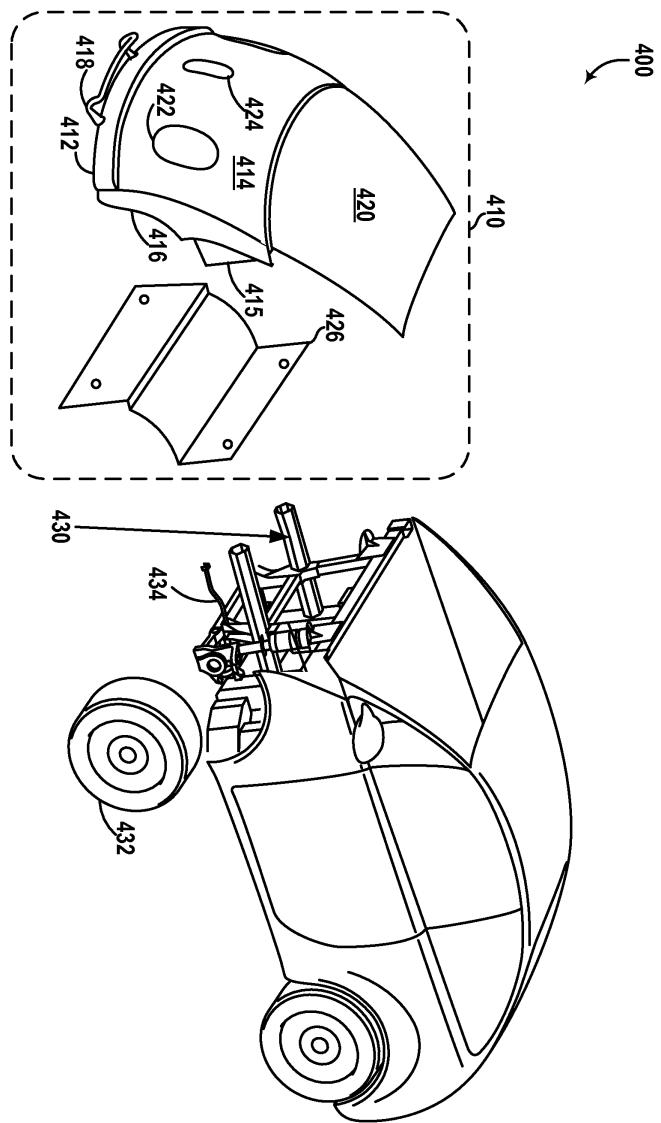
도면3



도면4a



도면4b



도면4c

