



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0110903
(43) 공개일자 2022년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60K 28/12 (2006.01) B60J 5/04 (2006.01)
B60R 21/0134 (2006.01) E05C 17/00 (2006.01)
F16F 9/53 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60K 28/12 (2013.01)
B60J 5/047 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0013875

(22) 출원일자 2021년02월01일

심사청구일자 2021년02월01일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호(도곡동, 도곡렉슬아파트)

김성호

충청북도 진천군 진천읍 남산4길 25-9, 202호(신진빌라)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인오암

전체 청구항 수 : 총 4 항

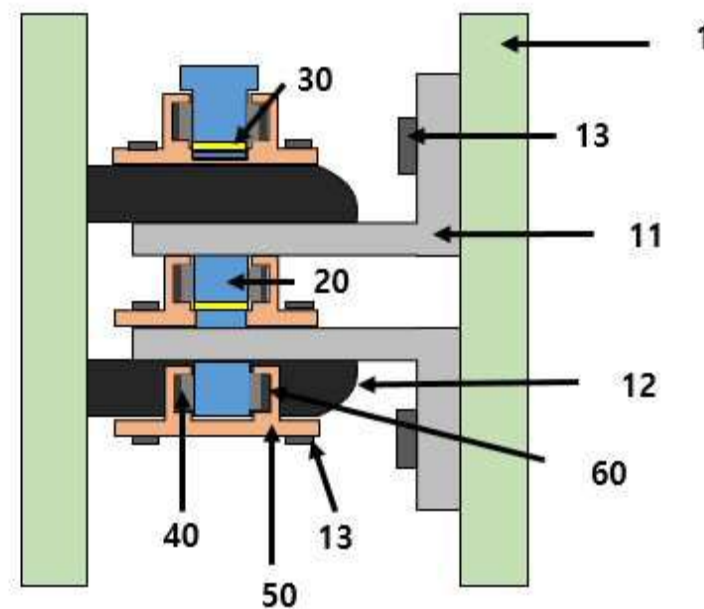
(54) 발명의 명칭 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치는, 차량 도어와 차량 바디 사이에 구비되며, 힌지핀을 매개로 상기 차량 도어를 개폐하기 위한 제1,2 힌지연결부와 도어 회전을 위한 샤프트를 구비한 도어 힌지부를 포함한 차량 도어 제어 장치에 있어서, 상기 차량 도어의 일측에 볼트로 고정 결합되는 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



제1 힌지연결부; 상기 차량 도어의 회전이 가능하도록 상기 제1 힌지연결부와 회전 가능하게 결합되는 상기 제2 힌지연결부; 상기 제2 힌지연결부에 의해 감싸지며, 외주면에 자기유변 탄성체가 마련되는 샤프트; 상기 샤프트의 외주면에 마련되는 자기유변 탄성체; 상기 자기유변 탄성체의 외측에 마련되어 자기유변 탄성체에 자기장을 인가하여 상기 자기유변 탄성체의 강성 상태를 변화시키는 솔레노이드 코일; 상기 차량 도어의 전방에 설치되어 전방의 장애물을 감지하는 센서부; 및 상기 센서부로부터 감지된 거리측정신호값에 따라 전기신호를 상기 솔레노이드 코일에 전달하여 상기 자기유변 탄성체에 자기장을 인가하도록 제어하는 MCU를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B60R 21/0134 (2013.01)

E05C 17/006 (2013.01)

F16F 9/532 (2013.01)

B60Y 2306/09 (2013.01)

B60Y 2400/30 (2013.01)

E05Y 2900/531 (2013.01)

정성원

충청남도 천안시 동남구 병천면 가전6길 13-1, 103호(신안빌)

홍영주

경기도 안산시 단원구 삼일로 13, 201동 303호(신길동, 휴먼시아)

(72) 발명자

허용해

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 103동 401호(신한아파트)

이석한

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 104동 107호(신한아파트)

김태훈

충청남도 천안시 동남구 병천면 가전7길 13, 305호(맑음이네)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711117099
과제번호	2020000594
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	VR·AR 콘텐츠 원천기술 개발
연구과제명	VR·AR 콘텐츠 제어를 위한 다형성 햅틱 컨트롤러
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2020.04.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323058
과제번호	2020R1I1A3065371
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	얇고 소프트한 근감각/피부감각 햅틱 글러브
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2027.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

차량 도어와 차량 바디 사이에 구비되며, 힌지핀을 매개로 상기 차량 도어를 개폐하기 위한 제1,2 힌지연결부와 도어 회전을 위한 샤프트를 구비한 도어 힌지부를 포함한 차량 도어 제어 장치에 있어서,

상기 차량 도어의 일측에 볼트로 고정 결합되는 상기 제1 힌지연결부;

상기 차량 도어의 회전이 가능하도록 상기 제1 힌지연결부와 회전 가능하게 결합되는 상기 제2 힌지연결부;

상기 제2 힌지연결부에 의해 감싸지며, 외주면에 자기유변 탄성체가 마련되는 샤프트;

상기 샤프트의 외주면에 마련되는 자기유변 탄성체;

상기 자기유변 탄성체의 외측에 마련되어 자기유변 탄성체에 자기장을 인가하여 상기 자기유변 탄성체의 강성 상태를 변화시키는 솔레노이드 코일;

상기 차량 도어의 전방에 설치되어 전방의 장애물을 감지하는 센서부; 및

상기 센서부로부터 감지된 거리측정신호값에 따라 전기신호를 상기 솔레노이드 코일에 전달하여 상기 자기유변 탄성체에 자기장을 인가하도록 제어하는 MCU

를 포함하는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 샤프트의 상단, 하단 및 제1 힌지연결부가 위치한 중간부에 마련되고, 복수의 볼트로 고정되어 내부에 위치한 상기 샤프트, 자기유변 탄성체 및 솔레노이드 코일을 보호할 수 있도록 커버하는 하우징;

상기 샤프트에 설치되어 샤프트 회전에 의한 소음, 진동을 저감하는 적어도 하나 이상의 부싱

을 더 포함하는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 MCU는

상기 자기유변 탄성체의 강성 상태를 조절할 수 있도록 상기 솔레노이드 코일에 인가되는 전기신호 크기에 따라 상기 솔레노이드 코일에 의해 발생하는 자기장 크기를 다르게 할 수 있는 것을 특징으로 하는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센서부는

적외선 센서, 초음파 센서, 광센서 및 레이저 센서 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량 도어 제어 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장

치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 자기유변 물질(Magneto-rheological material)은 자기장에 의해 특성이 유변하는 것으로 주로 비자성 물질에 자성이 강한 입자를 혼합한 형태로 이루어진다. 모재인 비자성 물질은 액체(MRF; MR fluid) 또는 고체의 형태로 이루어질 수 있는데, 고체의 형태인 자기유변 탄성체(MRE; MR elastomer)는 천연고무 또는 실리콘 고무와 같은 폴리머 탄성체 내에 자성 입자들이 첨가된 것으로, 외부 자기장에 따라 자성 입자들이 배열되어 점성, 강성, 탄성력이 변화되는 특성을 가진다.
- [0003] 따라서, 자기유변 탄성체의 특성으로 인해 차량의 현가장치, 기계부품의 마운트, 게임기의 액츄에이터 등의 분야에 응용하기 위한 기술 개발이 진행되고 있다.
- [0004] 한편, 일반적으로 자동차에는 탑승자가 출입할 수 있도록 적어도 2개소 이상에 출입구가 마련되어 있고 그 출입구에는 도어가 형성되어 있으며, 이 도어를 개폐시키는 수단으로 도어힌지와 도어체커가 설치되어 있다. 통상적인 도어힌지는 도 2에 도시된 바와 같이, 도어와 자동차 바디 사이의 상하부에 설치되어 도어의 자중을 견딜 수 있고 동시에 힌지핀을 매개로 도어의 개폐 기능을 담당한다. 통상의 도어체커는 상기 상, 하부에 설치된 도어힌지의 중간에 위치하며 도어가 소정의 각도에 따라 단계별로 열려 있도록 하는 홀드 기능과 완전히 열렸을 때 멈추게 하는 스톱 기능을 가지고 있다. 이를 통해 보통 2~3 단계의 개폐 과정을 거치도록 함으로써 갑자기 닫히는 도어에 의해 손이나 다른 신체 부위가 끼이게 되는 것을 미연에 방지하는 댐퍼 기능을 제공한다.
- [0005] 그러나 기존의 도어체커만으로는 경사진 곳이나 갑작스러운 움직임 등에서 대한 도어의 움직임을 제한하도록 제어하는 기능을 하고 있을 뿐, 주차장 등에서와 같이 차량 간 도어 충돌과 같은 접촉사고를 방지하기 위한 장치가 마련되어 있지 않은 실정이다.
- [0006] 따라서, 전술한 문제를 해결하기 위하여 자기유변 탄성체를 이용하여 주위 차량 인식에 의해 차량 인식시 차량 도어의 움직임을 제어할 수 있는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치에 대한 연구가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2007-0120300호(2007년12월24일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 차량 도어 전방에 위치한 장애물 여부를 감지하여, 장애물 여부에 따라 자기유변 탄성체를 이용하여 차량 도어 개폐시 움직임 속도를 조절하는 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치는, 차량 도어와 차량 바디 사이에 구비되며, 힌지핀을 매개로 상기 차량 도어를 개폐하기 위한 제1,2 힌지연결부와 도어 회전을 위한 샤프트를 구비한 도어 힌지부를 포함한 차량 도어 제어 장치에 있어서, 상기 차량 도어의 일측에 볼트로 고정 결합되는 상기 제1 힌지연결부; 상기 차량 도어의 회전이 가능하도록 상기 제1 힌지연결부와 회전 가능하게 결합되는 상기 제2 힌지연결부; 상기 제2 힌지연결부에 의해 감싸지며, 외주면에 자기유변 탄성체가 마련되는 샤프트; 상기 샤프트의 외주면에 마련되는 자기유변 탄성체; 상기 자기유변 탄성체의 외측에 마련되어 자기유변 탄성체에 자기장을 인가하여 상기 자기유변 탄성체의 강성 상태를 변화시키는 솔레노이드 코일; 상기 차량 도어의 전방에 설치되어 전방의 장애물을 감지하는 센서부; 및 상기 센서부로부터 감지된 거리측정신호값에 따라 전기신호를 상기 솔레노이드 코일에 전달하여 상기 자기유변 탄성체에 자기장을 인가하도록 제어하는 MCU를 포함한다.
- [0010] 상기에 있어서, 상기 샤프트의 상단, 하단 및 제1 힌지연결부가 위치한 중간부에 마련되고, 복수의 볼트로 고정

되어 내부에 위치한 상기 샤프트, 자기유변 탄성체 및 솔레노이드 코일을 보호할 수 있도록 커버하는 하우징; 상기 샤프트에 설치되어 샤프트 회전에 의한 소음, 진동을 저감하는 적어도 하나 이상의 부싱을 더 포함한다.

[0011] 상기에 있어서, 상기 MCU는 상기 자기유변 탄성체의 강성 상태를 조절할 수 있도록 상기 솔레노이드 코일(60)에 인가되는 전기신호 크기에 따라 상기 솔레노이드 코일(60)에 의해 발생하는 자기장 크기를 다르게 할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기에 있어서, 상기 센서부는 적외선 센서, 초음파 센서, 광센서 및 레이저 센서 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명은 차량 도어 개폐시 부주의한 사용자가 주위의 차량 등 장애물을 감지하지 못하더라도, 차량 도어 개폐 움직임 속도를 자동으로 제한하여, 차량 도어 개폐에 따른 불의의 사고를 예방하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 차량 도어의 도어 힌지부를 보인 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 내부 구성을 보인 일부 종단면도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 자기장 온/오프에 따른 작동 관계를 설명한 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 종단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 도어 브레이크 작동을 위한 일부 구성을 보인 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다. 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 개념을 설명하기 위한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 내부 구성을 보인 일부 종단면도이며, 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 자기장 온/오프에 따른 작동 관계를 설명한 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 종단면도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치의 도어 브레이크 작동을 위한 일부 구성을 보인 블록도이다.

[0017] 본 발명의 자기유변 탄성체를 이용한 차량 도어 제어 장치는 도 3 내지 도 5를 참조하면, 제1,2 힌지연결부(11,12)를 포함하는 도어힌지부(10)의 샤프트(20, 도 3의 청색 부분) 외주면을 따라 설치되는 자기유변 탄성체(40), 자기유변탄성체에 자기장을 인가하는 솔레노이드코일(60), 샤프트(20), 하우징(50), 부싱(30), 고정용 볼트(13)를 포함한다.

[0018] 도어힌지부(10)는 차량 도어(1)의 일측에는 볼트(13)에 의해 고정 결합되는 제1 힌지연결부(11)와 차량 도어(1) 회전이 가능하도록 제1 힌지연결부(11)에 힌지핀 등을 매개로 회전 가능하게 결합되는 제2 힌지연결부(12)를 포함한다.

[0019] 또한 제2 힌지연결부(12)에는 제2 힌지연결부(12)에 의해 감싸지며, 외주면에 도어 움직임 속도를 조절하도록 자기유변 탄성체(40) 및 솔레노이드 코일(60)이 마련되는 샤프트(20)를 포함한다.

[0020] 샤프트(20)에는 상부, 하부 또는 중간부에 적어도 하나의 고무 재질의 부싱(30)이 설치되어 회전에 의한 소음,

진동을 저감할 수 있도록 한다.

- [0021] 또한 샤프트(20)의 상단, 하단 및 제1 힌지연결부(11)가 위치한 중간부에는 샤프트(20), 자기유변 탄성체(40) 및 솔레노이드 코일(60)을 보호하기 위한 하우징(50)이 외주면을 따라 구비된다.
- [0022] 또한 하우징(50)은 복수의 볼트(13)로 단단히 고정되어 내부 구성품(샤프트(20), 자기유변 탄성체(40) 및 솔레노이드 코일(60) 등)을 안정적으로 보호할 수 있도록 커버하게 된다. 또한 이때 볼트(13) 고정시 필요에 따라 너트에 의해 더욱 단단하게 고정될 수 있도록 한다.
- [0023] 자기유변 탄성체(40)는 고분자 탄성재(미도시)와 그 내부에 분산된 자성분말(미도시)로 이루어질 수 있다. 예를 들어 고분자 탄성재는 실리콘 고무 소재로 이루어진 것일 수 있으며, 자성분말은 카르보닐 철(Carbonyl Iron) 분말로 이루어진 것일 수 있다.
- [0024] 솔레노이드 코일(60)은 자기유변 탄성체(40)의 외측에 위치하되 전기신호가 인가되면, 자기장을 가하여 코일(60)이 가하는 자기장 크기에 따라 자기유변 탄성체(40)의 강성이 변화될 수 있도록 한다.
- [0025] 또한, MCU(200)는 자기유변 탄성체(40)의 강성의 상태(크기)를 제어할 수 있도록 솔레노이드 코일(60)에 인가되는 전기신호 크기를 조절하여, 솔레노이드 코일(60)에 의해 발생하는 자기장 크기를 다르게 할 수 있으며, 이로 인하여 자기유변 탄성체(40)의 강성이 약한 상태에서 강한 상태로 변화될 수 있다.
- [0026] 또한 자기유변 탄성체(40)는 자기장의 인가 전, 즉 초기상태이거나 자기장 신호가 약한 상태일 때 자성분말이 불규칙한 분포로 무작위 배열을 이루며 부드러운 탄력성을 갖게 된다. 그러나 자기장의 인가 시 또는 인가된 신호가 강한 상태일 때는, 자성분말은 사슬을 형성하며 한 방향으로 규칙적으로 배열되어 초기상태나 약한 신호 상태일 때보다 단단한 강성을 가질 수 있다.
- [0027] 따라서 MCU(200)에 의해 인가되는 전기신호에 따라 자기장 세기 변화를 조절할 수 있고, 자기장의 세기에 따라 자기유변 탄성체(40)의 강성을 다양하게 변화시킬 수 있으며 이로 인해 강성 정도에 따라 도어의 움직임 속도를 제한하거나 움직임 속도를 조절할 수 있다.
- [0028] 다음, 도 1 및 도 6을 참조하여 자기유변 탄성체(40)의 강성 상태에 따라 차량 도어(1)의 움직임 속도를 조절하는 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0029] MCU(200)는 센서부(100)로부터 주위 차량 여부를 감지한 신호를 수신하고, 수신된 신호값에 따라 차량 도어(1)의 움직임 속도를 조절할 수 있다.
- [0030] 구체적으로 MCU(200)는 차량 도어(1)의 움직임 속도를 조절하기 위해 전기신호를 솔레노이드 코일(60)에 인가하고, 솔레노이드 코일(60)은 전기 신호에 자기유변 탄성체(40)에 자기장을 발생시켜 강성 상태가 되도록 함으로써, 강성 상태의 자기유변 탄성체(40)가 샤프트(20)의 회전을 제한함으로써 결과적으로 샤프트(20)에 연결된 차량 도어(1)의 움직임 속도를 제한할 수 있게 된다.
- [0031] 여기서 센서부(100)는 차량 등 차량 도어(1) 전방에 위치한 장애물을 감지하기 위해 차량 도어(1) 전방에 설치되는 센서로서, 차량 도어(1) 전방에서 거리에 따라 장애물 여부 및 장애물 근접 정도를 측정할 수 있는 적외선 센서가 될 수 있으며, 이외에도 초음파 센서, 광센서, 레이저 센서 등과 같은 거리측정센서가 될 수 있다.
- [0032] 또한 MCU(200)는 센서부(100)에서 측정되는 감지 신호의 측정 여부에 따라 단순히 장애물 감지 여부를 판별하고, 장애물 감지시 차량 도어(1)의 움직임을 제한하도록 자기장을 자기유변 탄성체(40)에 가할 수 있지만, 좀 더 정밀한 도어 제어를 위해서는 거리측정신호값에 따라 공지된 거리 계산 알고리즘에 의해 장애물의 근접 거리를 계산하고, 계산된 근접 거리에 따라 전기신호 세기를 달리하여, 솔레노이드 코일(60)에 전달할 수 있다.
- [0033] 이로 인하여 솔레노이드 코일(60)은 전기신호 세기에 따라 자기유변 탄성체(40)에 인가되는 자기장 크기를 다르게 하여 자기유변 탄성체(40)의 강성 상태를 조절할 수 있으며, 궁극적으로 자기유변 탄성체(40)의 강성 상태에 따라 샤프트(20)의 회전 움직임 속도를 조절할 수 있게 되어, 차량 도어(1)의 움직임 속도를 조절할 수 있게 된다.
- [0034] 예를 들어 MCU(200)는 센서부(100)에 의해 감지된 거리측정신호값에 따라 계산된 근접 거리가 설정된 기준값 이상인 경우, 적정한 세기의 전기신호를 솔레노이드 코일(60)에 인가하여 코일(60)에 의해 자기유변 탄성체(40)에 자기장을 가함으로써, 강성 상태가 되어 샤프트(20)의 회전 움직임 속도를 제한할 수 있게 되어, 차량 도어(1)의 움직임이 제한되지만, 강한 힘에 의해 천천히 열리도록 할 수 있다.

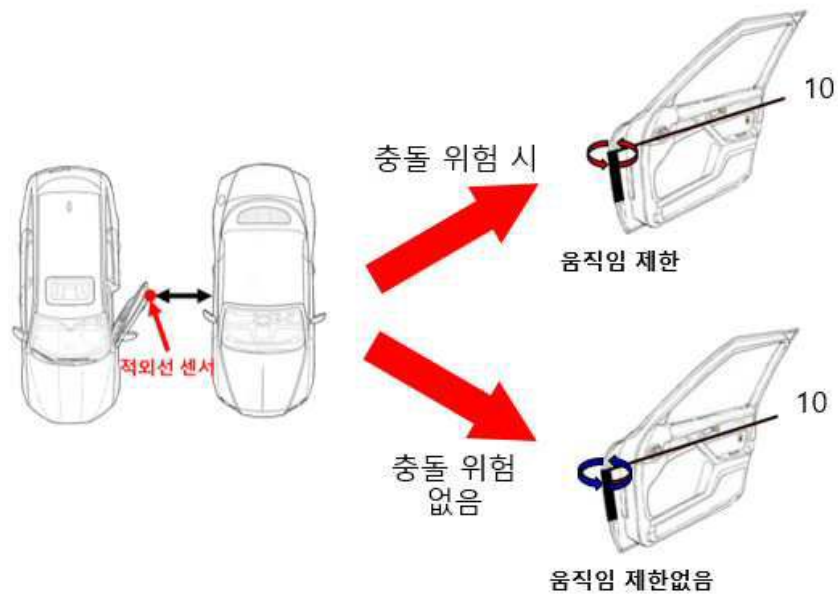
- [0035] 이때의 자기유변 탄성체(40)는 사용자가 성인 기준으로 평균적인 강한 힘을 가했을 때, 차량 도어(1)가 개폐될 수 있도록 완전히 경화된 강성 상태가 아닌 약간의 점성이 있는 상태일 수 있으며, 그 강성 정도는 당업자가 필요에 따라 실험에 의해 설계 변경 가능함은 물론이다.
- [0036] 또한, 반대로 MCU(200)는 센서부(100)에 의해 감지된 거리측정신호값에 따라 계산된 근접 거리가 설정된 기준값 이하인 경우, 전기신호를 솔레노이드 코일(60)에 전달하지 않거나 전기신호 세기를 약하게 인가하여 자기장 오프하거나 자기장 세기를 약하게 조절함으로써, 샤프트(20)의 회전 움직임 속도 제한을 해제할 수 있게 되어, 차량 도어(1)의 움직임이 제한이 풀리게 되고, 사용자는 적은 힘으로도 차량 도어(1)를 자유롭게 개폐할 수 있게 된다.
- [0037] 여기서 MCU(200)는 통합 제어보드인 소형 마이크로 컨트롤러 유닛(Micro Controller Unit)으로, 차량 도어(1) 내 하우징(50) 내부 또는 외부에 설치될 수 있으며, 예컨대 아두이노, 라즈베리 파이 등의 통합 제어보드가 될 수 있다.

부호의 설명

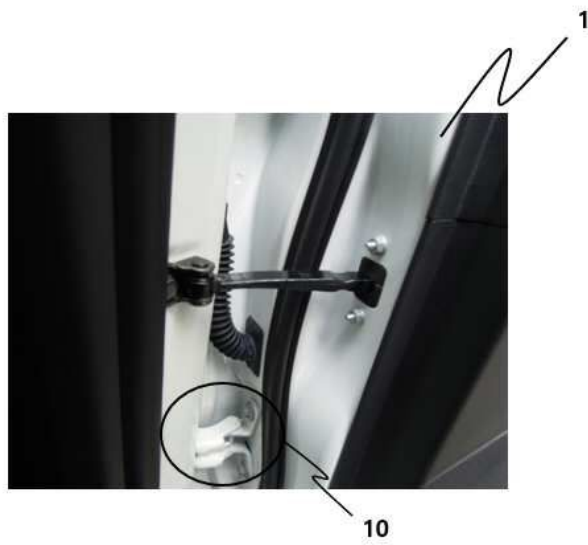
- [0038] 1 ; 차량 도어
- 10 ; 도어힌지부
- 11 ; 제1 힌지연결부
- 12 ; 제2 힌지연결부
- 13 ; 볼트
- 20 ; 샤프트
- 30 ; 부상
- 40 ; 자기유변 탄성체
- 50 ; 하우징
- 60 ; 솔레노이드 코일
- 100 ; 센서부
- 200 ; MCU

도면

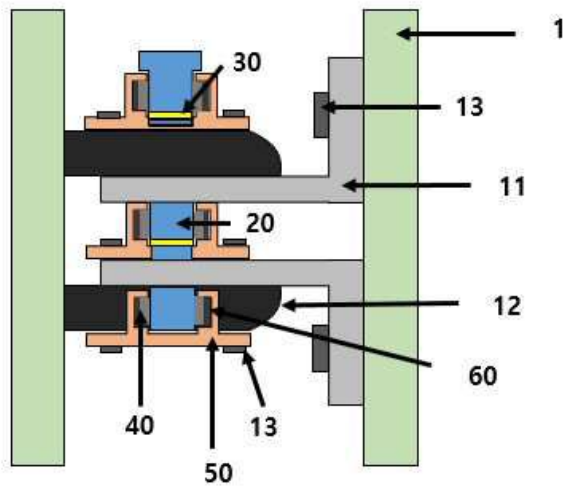
도면1



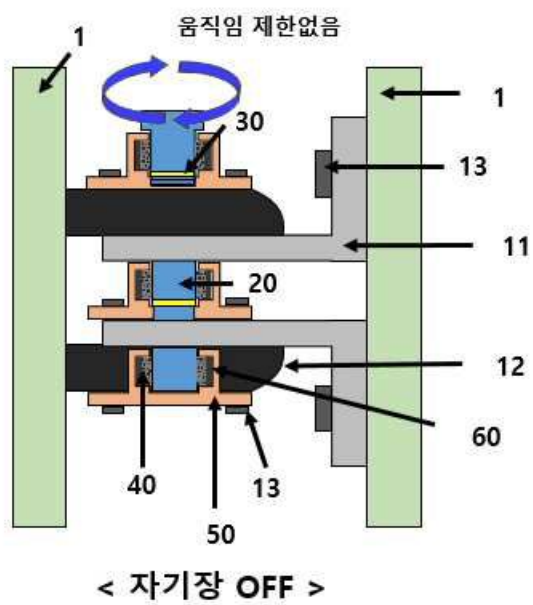
도면2



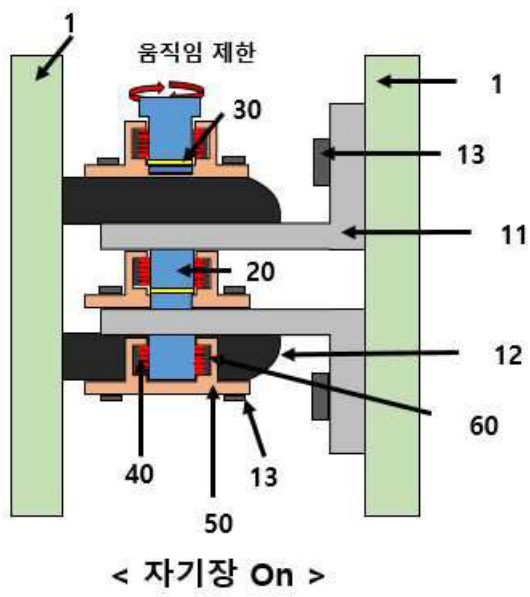
도면3



도면4



도면5



도면6

