



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0114958
(43) 공개일자 2024년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06F 3/016 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0007293

(22) 출원일자 2023년01월18일

심사청구일자 2023년01월18일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

허용해

충청남도 천안시

고현우

충청남도 천안시 서북구 공원로 177, 402동 3007호(불당동, 천안불당 시티프라디움)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박민홍

전체 청구항 수 : 총 14 항

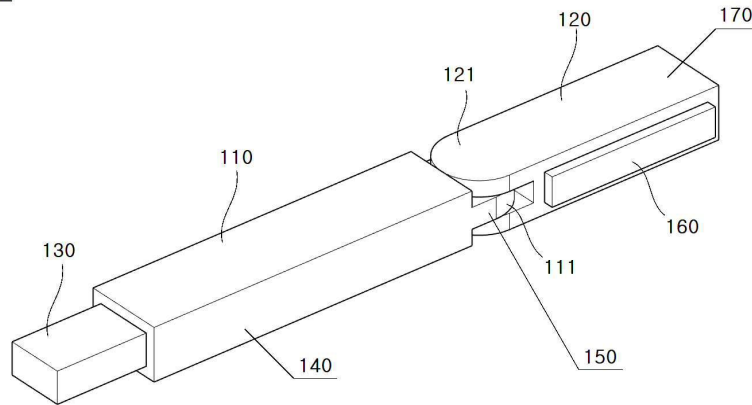
(54) 발명의 명칭 다형성 햅틱 컨트롤러

(57) 요약

본 발명은 사용자가 체험하는 다양한 가상현실 종류에 맞게 컨트롤러의 다양한 형태 변형이 가능하도록 함으로써, 가상현실을 체험하는 사용자로 하여금 더욱 몰입감 있는 체험 환경을 제공할 수 있도록 하는 다형성 햅틱 컨트롤러에 대한 것이다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

이석환

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

김성호

충청북도 진천군 진천읍 남산4길 25-9, 202호(신진
빌라)

김상연

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

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345347164
과제번호	2018R1A6A1A03025526
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중점연구소지원(이공계분야)
연구과제명	첨단기술연구소(상호작용 가상현실 기반 몰입형 교육 훈련 플랫폼)
기여율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2027.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711159717
과제번호	2020-0-00594
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	실감콘텐츠핵심기술개발
연구과제명	VR·AR 콘텐츠 제어를 위한 다형성 햅틱컨트롤러
기여율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2020.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

서로 회동이 가능하게 마련되는 제1 및 제2 몸체부(110, 120);

상기 제1 몸체부(110)의 일측 말단부에서 인출 또는 인입이 가능하도록 마련되는 길이 이동체(130);

상기 제1 몸체부(110)와 상기 길이 이동체(130) 사이에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)의 길이 방향을 따라 인출 또는 인입되도록 하는 길이 조절부(140);

상기 제1 및 제2 몸체부(110, 120)가 연결된 회동 영역에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 상기 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)로부터 회동되도록 하는 회동 조절부(150);

상기 제2 몸체부(120)의 측면에서 인출 또는 인입이 가능하도록 마련되는 부피 이동체(160); 및

상기 제2 몸체부(120)와 상기 부피 이동체(160) 사이에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 상기 부피 이동체(160)가 상기 제2 몸체부(120)의 폭 방향을 따라 인출 또는 인입되도록 하는 부피 조절부(170);를 포함하는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 길이 조절부(140)는,

상기 제1 몸체부(110)의 내측면에서 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 몸체부 측 전극 제어 모듈(141); 및

상기 길이 이동체(130)의 외측면에서 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 이동체 측 전극 제어 모듈(142);을 포함하며,

상기 다수 개의 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)과 다수 개의 이동체 측 전극 제어 모듈(142) 간의 극성 변화에 따라, 상기 길이 이동체(130)의 위치가 변경되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)은 상기 제1 몸체부(110)의 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(141a), 상기 탄성체(141a)의 일측면에 마련되는 전극(141b) 및 상기 전극(141b)의 일측면에 마련되는 절연체(141c)를 포함하고,

상기 이동체 측 전극 제어 모듈(142)은 상기 길이 이동체(130)의 외측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(142a), 상기 탄성체(142a)의 일측면에 마련되는 전극(142b) 및 상기 전극(142b)의 일측면에 마련되는 절연체(142c)를 포함하며,

상기 전극(141b, 142b)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)로부터 고정된 상태가 해제되고, 상기 전극(141b, 142b)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)에 고정되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 4

제3항에 있어서,

서로 대향되어 일렬 배치된 다수 개의 전극(141b, 142b) 중에서,

특정 전극(141b)의 극성이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(141b)과 대각선으로 엇갈린 위치의 전극(142b)이 상기 전극(141b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 엇갈린 위치의 전극(142b)이 상기 전극(141b)과 대향되도록 끌려옴에 따라, 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)로부터 직선이동 되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 회동 조절부(150)는,

상기 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111) 내측면에서 일정 간격으로 원형 배치된 다수 개의 회전 축 전극 제어 모듈(151); 및

상기 제2 몸체부(120)의 회동 영역(121) 내측면 중 상기 다수 개의 회전 축 전극 제어 모듈(151)과 대향되는 위치에서 일정 간격으로 원형 배치된 다수 개의 고정 축 전극 제어 모듈(152);을 포함하며,

상기 다수 개의 회전 축 전극 제어 모듈(151)과 다수 개의 고정 축 전극 제어 모듈(152) 간의 극성 변화에 따라, 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)를 축으로 회동되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 회전 축 전극 제어 모듈(151)은,

상기 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111) 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(151a), 상기 탄성체(151a)의 일측면에 마련되는 전극(151b) 및 상기 전극(151b)의 일측면에 마련되는 절연체(151c)를 포함하고,

상기 고정 축 전극 제어 모듈(152)은,

상기 제2 몸체부(120)의 회동 영역(121) 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(152a), 상기 탄성체(152a)의 일측면에 마련되는 전극(152b) 및 상기 전극(152b)의 일측면에 마련되는 절연체(152c)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전극(151b, 152b)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)로부터 고정된 상태가 해제되고,

상기 전극(151b, 152b)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)에 고정되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 8

제6항에 있어서,

서로 대향되어 원형 배치된 다수 개의 전극(151b, 152b) 중에서,

특정 전극(151b)의 극성이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(151b)과 시계 방향 또는 반 시계 방향으로 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 대향되도록 끌려옴에 따라, 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)로부터 회동되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111)과 제2 몸체부(120)의 회동 영역은 서로 직경이 상이한 이중 원통 구조로 형성되며,

상기 회전 측 전극 제어 모듈(151)은 이중 원통 구조 중 내측 원통의 외주면을 따라 다수 개가 일정 간격으로 배치되고, 상기 고정 측 전극 제어 모듈(151)은 이중 원통 구조 중 외측 원통의 내주면을 따라 상기 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 대향되는 위치에서 일정 간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 10

제9항에 있어서,

서로 대향되어 원형 배치된 다수 개의 전극(151b, 152b) 중에서,

특정 전극(151b)의 극성이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(151b)과 시계 방향 또는 반 시계 방향으로 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 대향되도록 끌려옴에 따라, 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)로부터 회동되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 부피 이동체(160)는,

상기 제2 몸체부(120) 내측에서 길이 방향으로 고정되는 고정 하우징(161); 및

상기 부피 조절부(170)를 통해 상기 고정 하우징(161)과 대향되도록 연결되며, 상기 고정 하우징(161)과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 이동되는 이동 하우징(162);을 포함하는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 부피 조절부(170)는,

일측이 상기 고정 하우징(161)에 고정되는 제1 전극 가이드(171);

일측이 상기 이동 하우징(162)에 고정되며, 상기 제1 전극 가이드(171)와 대향되도록 위치되는 제2 전극 가이드(172);

일측이 상기 고정 하우징(161)에 고정되는 리니어 가이드(173); 및

일측이 상기 이동 하우징(162)에 고정되며, 일측이 상기 리니어 가이드(173)에 삽입된 상태에서 인입 또는 인출되는 샤프트(174);를 포함하는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 전극 가이드(171)는 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(171a);을 포함하고,

상기 제2 전극 가이드(172)는 길이 방향을 따라 일정 간격으로 배치되며, 상기 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(171a)과 대향되도록 배치된 다수 개의 이동 측 전극 제어 모듈(172a);을 포함하며,

상기 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(171a)과 다수 개의 이동 측 전극 제어 모듈(172a) 간의 극성 변화에 따라, 상기 이동 하우징(152)이 상기 고정 하우징(161)과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 이동되도록 위치가 변경되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 고정 측 전극 제어 모듈(171a)은 상기 제1 전극 가이드(171)의 일측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(171a-1), 상기 탄성체(171a-1)의 일측면에 마련되는 전극(171a-2) 및 상기 전극(171a-2)의 일측면에 마련되는 절연체(171a-3)을 포함하고,

상기 이동 측 전극 제어 모듈(172a)은 상기 제2 전극 가이드(172)의 일측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(172a-1), 상기 탄성체(172a-1)의 일측면에 마련되는 전극(172a-2) 및 상기 전극(172a-2)의 일측면에 마련되는 절연체(172a-3)을 포함하며,

상기 전극(171a-2, 172a-2)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 상기 이동 하우징(162)의 위치가 고정된 상태가 해제되고, 상기 전극(171a-2, 172a-2)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 이동 하우징(162)의 위치가 고정되는 것을 특징으로 하는, 다형성 햅틱 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다형성 햅틱 컨트롤러에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 사용자가 체험하는 다양한 가상현실 종류에 맞게 컨트롤러의 다양한 형태 변형이 가능하도록 함으로써, 가상현실을 체험하는 사용자로 하여금 더욱 몰입감 있는 체험 환경을 제공할 수 있도록 하는 다형성 햅틱 컨트롤러에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근, 기술의 발전에 따라 특정한 환경이나 상황을 가상현실 장치로 구현할 수 있게 되었으며, 이러한 가상현실 장치는 게임, 비행, 스포츠 등과 같은 다양한 분야에서 적용되어 활용되고 있다.

[0004] 초기 가상현실 게임 장치는 가상현실 화면을 디스플레이 하는 헤드 마운티드 디스플레이(HMD) 및 가상현실 화면에 따라 움직이는 모션베이스를 기반으로 가상현실 화면을 단순히 관람하는 정도에 불과하였으나, 가상현실에서 이벤트를 발생시키는 컨트롤러가 개발됨에 따라, 디스플레이된 화면에 따라 조작을 함께 수행할 수 있는 형태로 변화하였다.

[0005] 이러한 컨트롤러는 기본적으로 리모컨 형태, 손잡이 형태, 장갑 형태, 안경 형태, 조이스틱 형태 등 가상현실 종류에 따라 하나의 형태로만 제공된다. 예를 들어, 리모컨형 컨트롤러를 통해 사용자가 리모컨을 휘두르는 동작을 통해 가상현실 속에서 야구 게임을 진행하기도 하고, 리모컨형 컨트롤러에 탑재된 트리거를 누르는 동작을 통해 가상현실 속에서 FPS 게임을 진행하기도 한다.

[0006] 하지만, 사용자가 체험하는 가상현실 종류는 다양한 반면, 실제 사용자가 손에 쥐는 컨트롤러의 형태, 그립감 등은 특정 형태로 정형화되어 있기 때문에, 체험할 수 있는 가상현실 종류가 다양함에도 불구하고 정형화 된 컨

트롤러만을 이용한다는 점에서, 사용자가 몰입감 있는 체험 환경을 경험하기에 부족함이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2009271호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위함으로써, 사용자가 체험하는 다양한 가상현실 종류에 맞게 컨트롤러의 다양한 형태 변형이 가능하도록 함으로써, 가상현실을 체험하는 사용자로 하여금 더욱 몰입감 있는 체험 환경을 제공할 수 있도록 하는 다형성 햅틱 컨트롤러를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 다형성 햅틱 컨트롤러는 서로 회동이 가능하게 마련되는 제1 및 제2 몸체부(110, 120), 상기 제1 몸체부(110)의 일측 말단부에서 인출 또는 인입이 가능하도록 마련되는 길이 이동체(130), 상기 제1 몸체부(110)와 상기 길이 이동체(130) 사이에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)의 길이 방향을 따라 인출 또는 인입되도록 하는 길이 조절부(140), 상기 제1 및 제2 몸체부(110, 120)가 연결된 회동 영역에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 상기 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)로부터 회동되도록 하는 회동 조절부(150), 상기 제2 몸체부(120)의 측면에서 인출 또는 인입이 가능하도록 마련되는 부피 이동체(160) 및 상기 제2 몸체부(120)와 상기 부피 이동체(160) 사이에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 상기 부피 이동체(160)가 상기 제2 몸체부(120)의 폭 방향을 따라 인출 또는 인입되도록 하는 부피 조절부(170)를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 길이 조절부(140)는 상기 제1 몸체부(110)의 내측면에서 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 몸체부 측 전극 제어 모듈(141) 및 상기 길이 이동체(130)의 외측면에서 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 이동체 측 전극 제어 모듈(142)을 포함하며, 상기 다수 개의 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)과 다수 개의 이동체 측 전극 제어 모듈(142) 간의 극성 변화에 따라, 상기 길이 이동체(130)의 위치가 변경될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)은 상기 제1 몸체부(110)의 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(141a), 상기 탄성체(141a)의 일측면에 마련되는 전극(141b) 및 상기 전극(141b)의 일측면에 마련되는 절연체(141c)를 포함하고, 상기 이동체 측 전극 제어 모듈(142)은 상기 길이 이동체(130)의 외측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(142a), 상기 탄성체(142a)의 일측면에 마련되는 전극(142b) 및 상기 전극(142b)의 일측면에 마련되는 절연체(142c)를 포함하며, 상기 전극(141b, 142b)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)로부터 고정된 상태가 해제되고, 상기 전극(141b, 142b)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)에 고정될 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 서로 대향되어 일렬 배치된 다수 개의 전극(141b, 142b) 중에서, 특정 전극(141b)의 극성이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(141b)과 대각선으로 엇갈린 위치의 전극(142b)이 상기 전극(141b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 엇갈린 위치의 전극(142b)이 상기 전극(141b)과 대향되도록 끌려옴에 따라, 상기 길이 이동체(130)가 상기 제1 몸체부(110)로부터 직선이동 될 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 회동 조절부(150)는 상기 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111) 내측면에서 일정 간격으로 원형 배치된 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151) 및 상기 제2 몸체부(120)의 회동 영역(121) 내측면 중 상기 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 대향되는 위치에서 일정 간격으로 원형 배치된 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(152)을 포함하며, 상기 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 다수 개의 고정 측 전극 제어

모듈(152) 간의 극성 변화에 따라, 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)를 축으로 회동될 수 있다.

- [0016] 일 실시예에서, 상기 회전 축 전극 제어 모듈(151)은 상기 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111) 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(151a), 상기 탄성체(151a)의 일측면에 마련되는 전극(151b) 및 상기 전극(151b)의 일측면에 마련되는 절연체(151c)를 포함하고, 상기 고정 축 전극 제어 모듈(152)은 상기 제2 몸체부(120)의 회동 영역(121) 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(152a), 상기 탄성체(152a)의 일측면에 마련되는 전극(152b) 및 상기 전극(152b)의 일측면에 마련되는 절연체(152c)를 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 전극(151b, 152b)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)로부터 고정된 상태가 해제되고, 상기 전극(151b, 152b)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)에 고정될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 서로 대향되어 원형 배치된 다수 개의 전극(151b, 152b) 중에서, 특정 전극(151b)의 극성이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(151b)과 시계 방향 또는 반 시계 방향으로 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 대향되도록 끌려옴에 따라, 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)로부터 회동될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111)과 제2 몸체부(120)의 회동 영역은 서로 직경이 상이한 이중 원통 구조로 형성되며, 상기 회전 축 전극 제어 모듈(151)은 이중 원통 구조 중 내측 원통의 외주면을 따라 다수 개가 일정 간격으로 배치되고, 상기 고정 축 전극 제어 모듈(151)은 이중 원통 구조 중 외측 원통의 내주면을 따라 상기 다수 개의 회전 축 전극 제어 모듈(151)과 대향되는 위치에서 일정 간격으로 배치될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 서로 대향되어 원형 배치된 다수 개의 전극(151b, 152b) 중에서, 특정 전극(151b)의 극성이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(151b)과 시계 방향 또는 반 시계 방향으로 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 엇갈린 위치의 전극(152b)이 상기 전극(151b)과 대향되도록 끌려옴에 따라, 상기 제1 몸체부(110)가 상기 제2 몸체부(120)로부터 회동될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 부피 이동체(160)는 상기 제2 몸체부(120) 내측에서 길이 방향으로 고정되는 고정 하우징(161) 및 상기 부피 조절부(170)를 통해 상기 고정 하우징(161)과 대향되도록 연결되며, 상기 고정 하우징(161)과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 이동되는 이동 하우징(162)을 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 부피 조절부(170)는 일측이 상기 고정 하우징(161)에 고정되는 제1 전극 가이드(171), 일측이 상기 이동 하우징(162)에 고정되며, 상기 제1 전극 가이드(171)와 대향되도록 위치되는 제2 전극 가이드(172), 일측이 상기 고정 하우징(161)에 고정되는 리니어 가이드(173) 및 일측이 상기 이동 하우징(162)에 고정되며, 일측이 상기 리니어 가이드(173)에 삽입된 상태에서 인입 또는 인출되는 샤프트(174)를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 제1 전극 가이드(171)는 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 고정 축 전극 제어 모듈(171a)을 포함하고, 상기 제2 전극 가이드(172)는 길이 방향을 따라 일정 간격으로 배치되며, 상기 다수 개의 고정 축 전극 제어 모듈(171a)과 대향되도록 배치된 다수 개의 이동 축 전극 제어 모듈(172a)을 포함하며, 상기 다수 개의 고정 축 전극 제어 모듈(171a)과 다수 개의 이동 축 전극 제어 모듈(172a) 간의 극성 변화에 따라, 상기 이동 하우징(162)이 상기 고정 하우징(161)과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 이동되도록 위치가 변경될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 고정 축 전극 제어 모듈(171a)은 상기 제1 전극 가이드(171)의 일측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(171a-1), 상기 탄성체(171a-1)의 일측면에 마련되는 전극(171a-2), 상기 전극(171a-2)의 일측면에 마련되는 절연체(171a-3)를 포함하고, 상기 이동 축 전극 제어 모듈(172a)은 상기 제2 전극 가이드(172)의 일측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(172a-1), 상기 탄성체(172a-1)의 일측면에 마련되는 전극(172a-2), 상기 전극(172a-2)의 일측면에 마련되는 절연체(172a-3)를 포함하며, 상기 전극(171a-2, 172a-2)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 상기 이동 하우징(162)의 위치가 고정된 상태가 해제되고, 상기 전극(171a-2, 172a-2)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 상기 이동 하우징(162)의 위치가 고정될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 일 측면에 따르면, 사용자가 체험하는 다양한 가상현실 종류에 맞게 컨트롤러의 다양한 형태 변형이 가능하도록 함으로써, 가상현실을 체험하는 사용자로 하여금 더욱 몰입감 있는 체험 환경을 제공할 수 있는 이점을 가진다.
- [0027] 특히 본 발명의 일 측면에 따르면, 컨트롤러 내 협소한 공간 내에서 적은 공간을 차지하면서도 코일을 사용하지 않고도 큰 변형과 힘을 낼 수 있는 정전기력 기반 액츄에이터를 적용함으로써, 컨트롤러를 더욱 경량화할 수 있는 이점을 가진다.
- [0028] 또한 본 발명의 일 측면에 따르면, 정전기력을 기반으로 가상환경에서 사용자가 권 컨트롤러의 그립부분에 대한 그립감을 변형시킴으로써 사용자가 더욱 몰입할 수 있도록 하는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다형성 햅틱 컨트롤러(100)의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 길이 이동체(130)에 마련된 전극(142b)의 극성을 제어하여 길이 이동체(130)를 직선이동 시키는 상세 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 제1 몸체부(110)에 마련된 전극(141b)과 길이 이동체(130)에 마련된 전극(142b)의 극성을 동시 제어하여 길이 이동체(130)를 직선이동 시키는 상세 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 길이 조절부(140)를 통해 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 길이 방향을 따라 인출 또는 인입되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 회동 조절부(150)를 보다 구체적으로 나타낸 도면이다.
- 도 6은 제1 및 제2 몸체부(110, 120) 각각의 회동 영역에 마련된 전극(151b, 152b)의 극성을 제어하여 제1 몸체부(110)를 회동시켜 굽히는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 다른 실시예에 따라 이중 원통 구조의 회동 영역에 마련된 전극(151b, 152b)의 극성을 제어하여 제1 몸체부(110)를 회동시켜 굽히는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 부피 이동체(160) 및 부피 조절부(170)를 보다 구체적으로 나타낸 도면이다.
- 도 9는 부피 조절부(170)를 통해 부피 이동체(160)를 제어하여 부피가 조절되는 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다형성 햅틱 컨트롤러(100)의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 1을 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다형성 햅틱 컨트롤러(100)는 크게 서로 회동이 가능하게 마련되는 제1 및 제2 몸체부(110, 120), 제1 몸체부(110) 내측에 마련되는 길이 이동체(130), 제1 몸체부(110)와 길이 이동체(130) 사이에서 전극 방향을 제어하여 길이 이동체(130)를 인출 또는 인입되도록 하는 길이 조절부(140), 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)로부터 회동되도록 하는 회동 조절부(150), 제2 몸체부(120)의 측면에서 인출 또는 인입되는 부피 이동체(160) 및 부피 이동체(150)가 제2 몸체부(120)의 폭 방향으로 인출 또는 인입되도록 하는 부피 조절부(170)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0035] 제1 및 제2 몸체부(110, 120)는 사용자가 가상환경에서 사용할 수 있는 무선 리모컨을 의미하며, 자유자재로 길이 변형, 굽힘 변형 및 부피 변형이 가능하기 때문에, 가상환경에 따라 그 형태를 변형하여 사용할 수 있다.
- [0036] 제1 몸체부(110)의 일측 말단부는 제2 몸체부(120)와 회동이 가능하도록 마련되며, 후술되는 회동 조절부(150)에 의해 회동 각도가 조절될 수 있다. 이러한 점은, 예를 들어 제1 몸체부(110)를 제2 몸체부(120)로부터 대략 40도 이상 굽힘으로써 총 형태로 변형할 수도 있고, 180도로 펼쳐서 검 형태 또는 막대 형태로 변형할 수도 있

다. 이는 가상환경에서 컨트롤러를 어떠한 도구로써 활용할지에 따라 얼마든지 변경할 수 있는 것이다.

- [0037] 이러한 제1 몸체부(110)의 일측에는 길이 이동체(130)가 삽입되어 있으며, 일측 말단부를 통해 인출 또는 인입이 가능하도록 마련된다. 제1 몸체부(110)와 길이 이동체(130) 사이에는 전극 방향을 제어하여 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 길이 방향을 따라 인출 또는 인입되도록 하는 길이 조절부(140)가 마련된다. 이에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0038] 도 2는 길이 이동체(130)에 마련된 전극(142b)의 극성을 제어하여 길이 이동체(130)를 직선이동 시키는 상세 과정을 나타낸 도면이고, 도 3은 제1 몸체부(110)에 마련된 전극(141b)과 길이 이동체(130)에 마련된 전극(142b)의 극성을 동시 제어하여 길이 이동체(130)를 직선이동 시키는 상세 과정을 나타낸 도면이며, 도 4는 길이 조절부(140)를 통해 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 길이 방향을 따라 인출 또는 인입되는 상태를 나타낸 도면이다.
- [0039] 도 2 내지 도 4를 살펴보면, 길이 조절부(140)는 제1 몸체부(110)와 길이 이동체(130) 사이에 마련되어, 전극 방향을 제어하여 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 길이 방향을 따라 인출되거나 인입되도록 한다.
- [0040] 보다 구체적으로, 길이 조절부(140)는 크게 제1 몸체부(110)의 내측면에서 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)과, 길이 이동체(130)의 외측면에서 길이 방향을 따라 일정 간격으로 일렬 배치된 다수 개의 이동체 측 전극 제어 모듈(142)을 포함하여 구성된다. 이때, 다수 개의 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)과 다수 개의 이동체 측 전극 제어 모듈(142)은 서로 대향되도록 배치된다.
- [0041] 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)은 제1 몸체부(110)의 내측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(141a), 탄성체(141a)의 일측면에 마련되는 전극(141b) 및 전극(141b)의 일측면에 마련되는 절연체(141c)로 구성된다.
- [0042] 탄성체(141a)는 탄성력을 통해 전극(141b)이 제1 몸체부(110)의 내측면으로부터 이격되도록 하는 역할을 하며, 전극(141b)은 극성이 양극 또는 음극으로 전환되면서 이동체 측 전극 제어 모듈(142)의 전극(142b)가 붙거나 떨어지게 된다.
- [0043] 이동체 측 전극 제어 모듈(142)은 길이 이동체(130)의 외측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(142a), 탄성체(142a)의 일측면에 마련되는 전극(142b) 및 전극(142b)의 일측면에 마련되는 절연체(142c)로 구성된다.
- [0044] 탄성체(141a)는 탄성력을 통해 전극(142b)이 길이 이동체(130)의 내측면으로부터 이격되도록 하는 역할을 하며, 전극(142b)은 극성이 양극 또는 음극으로 전환되면서 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)의 전극(141b)이 붙거나 떨어지게 된다.
- [0045] 이때, 다수 개의 전극(141b, 142b) 간의 극성 변화에 따라, 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 일측 말단부에서 인출 또는 인입되는데, 이에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0046] 먼저 서로 대향되어 일렬 배치된 다수 개의 전극(141b, 142b) 중에서, 특정 전극(141b), 예를 들어 도 3의 좌측에서 2번째 전극(141b)이 양극 또는 음극으로 고정된 상태에서, 해당 전극(141b)과 대각선으로 엇갈린 위치의 전극(142b)이 전극(141b)과 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 엇갈린 위치의 전극(142b)이 전극(141b) 방향으로 끌려오게 되며, 이에 따라 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)로부터 직선이동하게 된다.
- [0047] 이때, 전극(141b)과 대각선으로 엇갈린 위치의 전극(142b)이 위치한 방향에 따라 길이 이동체(130)의 직선이동 방향이 결정되는데, 만약 전극(141b)과 대각선으로 엇갈린 위치의 전극(142b)이 제1 몸체부(110)의 내측과 가까운 경우에는 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 외측 방향으로 1칸 직선이동하면서 인출되는 것이고, 전극(141b)과 대각선으로 엇갈린 위치의 전극(142b)이 제1 몸체부(110)의 외측과 가까운 경우에는 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)의 내측 방향으로 1칸 직선이동하면서 인입되는 것이다.
- [0048] 이러한 과정은 일정 간격을 두고 다수 개의 전극(141b, 142b)들 간에 계속해서 진행됨에 따라, 길이 이동체(130)는 제1 몸체부(110)의 일측 말단부로부터 인출 또는 인입되는 것이다.
- [0049] 이때, 전극 방향을 제어하는 전극(141b, 142b)의 개수에 따라 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)로부터 인출되는 길이 혹은 인입되는 길이가 결정될 수 있다.
- [0050] 또한, 길이 이동체(130)의 직선이동이 완료된 후에는, 전극(141b, 142b)들이 서로 다른 극성으로 전환됨에 따라, 인력에 의해 전극(141b, 142b)들이 서로 붙음으로써 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)로부터 움직이지 않고 고정되는 것이다.

- [0051] 도 3은 앞서 살펴본 도 2와 동일한 원리를 이용하되, 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)의 전극(141b)과 이동체 측 전극 제어 모듈(142)의 전극(142b)의 전극을 동시 제어하여 길이 이동체(130)의 직선이동을 유도하는 도면이다.
- [0052] 예를 들어, 도 3에서 서로 대향된 전극(141b, 142b)의 상이한 극성이 동일한 극성으로 전환되면서 모든 전극(141b, 142b)들 간의 인력이 해제되어 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)로부터 이동이 가능한 상태가 된다.
- [0053] 이 상태에서, 좌측을 기준으로 첫번째, 두번째 전극(141b)이 서로 다른 극성인 상태에서 첫번째 전극(142b)은 극성이 유지된 상태에서 두번째 전극(142b)이 무극성으로 전환됨에 따라, 첫번째 전극(142b)은 인력에 의해 전극(141b) 방향으로 끌려오게 되며, 이에 따라 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)로부터 직선이동하게 되는 것이다. 이는 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)의 전극(141b)과 이동체 측 전극 제어 모듈(142)의 전극(142b)을 모두 동시 제어한다는 점에서 도 2와 차이가 있지만, 기본적인 극성 전환에 따른 이동 원리는 동일하다.
- [0055] 다음으로 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)로부터 회동되는 과정을 살펴보기로 한다.
- [0056] 도 5는 회동 조절부(150)를 보다 구체적으로 나타낸 도면이고, 도 6은 제1 및 제2 몸체부(110, 120) 각각의 회동 영역에 마련된 전극(151b, 152b)의 극성을 제어하여 제1 몸체부(110)를 회동시켜 굽히는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0057] 도 5 및 도 6을 살펴보면, 회동 조절부(150)는 제1 및 제2 몸체부(110, 120)가 서로 연결된 회동 영역에 마련되며, 전극 방향을 제어하여 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)로부터 회동되도록 한다.
- [0058] 제1 몸체부(110)의 일측 말단부에는 회동 영역(111)이 마련되고, 제2 몸체부(120)에는 회동 영역(121)이 연결되는 회동 영역(121)이 마련된다.
- [0059] 이때, 회동 영역(111, 121) 사이에는 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(152)이 서로 대향되도록 마련된다.
- [0060] 회전 측 전극 제어 모듈(151)은 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111)에서 일정 간격으로 원형 배치되며, 고정 측 전극 제어 모듈(152)은 제2 몸체부(120)의 회동 영역(121)에서 일정 간격으로 원형 배치되며, 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 서로 대향되도록 배치된다.
- [0061] 이때, 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(152) 간의 극성 변화에 따라, 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)를 축으로 하여 회동되는 것이다.
- [0062] 보다 구체적으로, 회전 측 전극 제어 모듈(151)은 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111)에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(151a), 탄성체(151a)의 일측면에 마련되는 전극(151b) 및 전극(151b)의 일측면에 마련되는 절연체(151c)를 포함한다.
- [0063] 고정 측 전극 제어 모듈(152)은 제2 몸체부(120)의 회동 영역(121)에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(152a), 탄성체(152a)의 일측면에 마련되는 전극(152b) 및 전극(152b)의 일측면에 마련되는 절연체(152c)를 포함한다.
- [0064] 이때, 기본적인 회동 원리는 앞서 살펴본 도 2 및 도 3과 동일하다. 다만, 도 2 및 도 3에서는 길이 이동체(130)가 제1 몸체부(110)로부터 직선이동 하였지만, 회동 조절부(150)에서는 전극(151b, 152b)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)에 고정된 상태가 해제되고, 전극(151b, 152b)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)에 고정되는 것이다.
- [0065] 도 6을 살펴보면, 초기 상태에서는 1~8의 전극(151b, 152b)이 서로 대향된 상태에서 4, 6, 8 전극(151b, 152b)이 서로 상이한 극성에 해당하기 때문에 고정된 상태를 유지하게 된다.
- [0066] 이 상태에서 4, 6, 8 전극(152b)의 극성을 4, 6, 8 전극(151b)의 극성과 동일한 극성으로 전환하는 경우 제1 및 제2 몸체부(110, 120)가 고정된 상태가 해제된다.
- [0067] 이 상태에서 4, 6, 8 전극(152b)의 극성을 무극성으로 전환하고, 3, 5, 7 전극(152b)의 극성을 무극성에서 4, 6, 8 전극(151b)의 극성과 상이한 극성으로 전환하는 경우, 척력에 의해 4, 6, 8 전극(151b)이 3, 5, 7 전극(152b) 방향으로 끌려오면서 회동하게 된다. 이러한 과정을 반복함으로써 제1 몸체부(110)가 제2 몸체부(120)로부터 원하는 각도만큼 굽혀지는 것이다.

- [0069] 한편, 본 발명에서 제1 몸체부(110)의 회동 영역(111)과 제2 몸체부(121)의 회동 영역은 서로 직경이 상이한 이중 원통 구조로 형성될 수 있는데, 이에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0070] 도 7은 다른 실시예에 따라 이중 원통 구조의 회동 영역에 마련된 전극(151b, 152b)의 극성을 제어하여 제1 몸체부(110)를 회동시켜 굽히는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0071] 도 7을 살펴보면, 회전 측 전극 제어 모듈(151)은 이중 원통 구조 중 내측 원통의 외주면을 따라 다수 개가 일정 간격으로 배치되며, 고정 측 전극 제어 모듈(151)은 이중 원통 구조 중 외측 원통의 내주면을 따라 다수 개의 회전 측 전극 제어 모듈(151)과 대향되는 위치에서 중심원을 이루는 형태로 일정 간격으로 배치될 수 있다.
- [0072] 이때도 제1 몸체부(110)의 회동 과정을 앞서 도 5 및 도 6을 통해 살펴본 과정과 동일하다. 다만, 도 5 및 도 6에서는 전극(151b, 152b)이 서로 수평 상태로 대향되도록 배치된 반면, 도 8에서는 전극(151b, 152b)이 서로 수직 상태로 대향되도록 배치된다는 점에서 차이가 있다. 하지만, 전극(151b, 152b) 간의 극성 변화를 토대로 이중 원통 중 어느 하나의 원통을 회동시켜 제1 몸체부(110)의 회동을 유도한다는 점에서는 동일하다.
- [0074] 다음으로, 부피 이동체(160)는 제2 몸체부(120)의 측면에서 외측으로 인출되거나 내측으로 인입됨으로써 사용자의 그림감에 변화를 주도록 마련되며, 부피 조절부(170)에 의해 제2 몸체부(120)의 폭 방향을 따라 인출 또는 인입될 수 있다. 이에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0075] 도 8은 부피 이동체(160) 및 부피 조절부(170)를 보다 구체적으로 나타낸 도면이고, 도 9는 부피 조절부(170)를 통해 부피 이동체(160)를 제어하여 부피가 조절되는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 8 및 도 9를 살펴보면, 부피 이동체(160)는 제2 몸체부(120) 내측에서 길이 방향으로 고정되는 고정 하우징(161)과, 부피 조절부(170)를 통해 고정 하우징(161)과 대향되도록 연결되며, 고정 하우징(161)과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 이동되는 이동 하우징(162)을 포함하여 구성된다.
- [0077] 이때, 고정 하우징(161)은 그 위치가 고정된 반면, 이동 하우징(162)은 제2 몸체부(120)의 폭 방향으로 가까워지거나 멀어짐으로써 부피가 변화되는 것이다.
- [0078] 부피 조절부(170)는 일측이 고정 하우징(161)에 고정되는 제1 전극 가이드(171), 일측이 이동 하우징(162)에 고정되며, 제1 전극 가이드(171)와 대향되도록 위치되는 제2 전극 가이드(172), 일측이 고정 하우징(161)에 고정되는 리니어 가이드(173) 및 일측이 이동 하우징(162)에 고정되며 일측이 리니어 가이드(173)에 삽입된 상태에서 인입 또는 인출되는 샤프트(174)를 포함하여 구성된다.
- [0079] 제1 전극 가이드(171)와 제2 전극 가이드(172)는 서로 대향되도록 마련되며, 대향되는 면에는 각각 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(171a) 및 다수 개의 이동 측 전극 제어 모듈(172a)이 마련된다.
- [0080] 고정 측 전극 제어 모듈(171a)은 앞서 도 2 및 도 3을 통해 살펴본 몸체부 측 전극 제어 모듈(141)과 동일하고, 이동 측 전극 제어 모듈(172a)은 도 2 및 도 3을 통해 살펴본 이동체 측 전극 제어 모듈(142)과 동일하다.
- [0081] 따라서, 다수 개의 고정 측 전극 제어 모듈(171a)과 다수 개의 이동 측 전극 제어 모듈(172a) 간의 극성 변화에 따라, 이동 하우징(162)이 고정 하우징(161)과 가까워지거나 멀어지는 방향으로 이동되도록 위치가 변경되는 것이다.
- [0082] 고정 측 전극 제어 모듈(171a)은 제1 전극 가이드(171)의 일측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(171a-1), 탄성체(171a-1)의 일측면에 마련되는 전극(171a-2) 및 전극(171a-2)의 일측면에 마련되는 절연체(171a-3)를 포함하고, 이동 측 전극 제어 모듈(172a)은 제2 전극 가이드(172)의 일측면에 마련되어 높이 방향으로 신장되는 탄성체(172a-1), 탄성체(172a-1)의 일측면에 마련되는 전극(172a-2) 및 전극(172a-2)의 일측면에 마련되는 절연체(172a-3)를 포함하여 구성된다.
- [0083] 따라서, 전극(171a-2, 172a-2)이 서로 동일한 극성으로 전환되는 경우, 척력에 의해 이동 하우징(162)의 위치가 고정된 상태가 해제되고, 전극(171a-2, 172a-2)이 서로 상이한 극성으로 전환되는 경우, 인력에 의해 이동 하우징(162)의 위치가 고정되는 것이다.
- [0084] 한편, 전극(171a-2, 172a-2) 간 극성 변화에 따른 이동 하우징(162)의 직선이동 과정에 대해서는 도 2 및 도 3과 동일하기 때문에 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0085] 이러한 부피 조절부(170)의 부피 조절과정에 따라, 가상환경에서 사용자가 제2 몸체부(120)를 과지한 상태에서 부피 변화에 따른 그림감이 달라지기 때문에 더욱 몰입감 있는 가상체험을 경험할 수 있는 것이다.

[0087] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

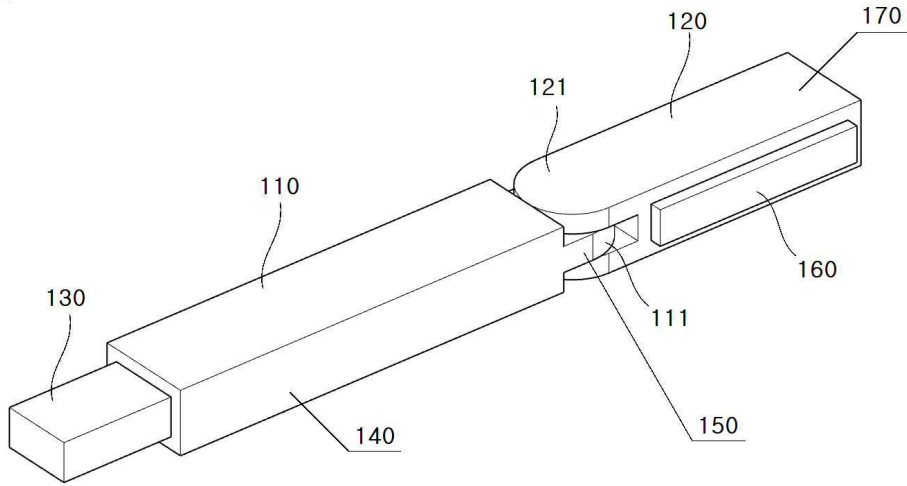
부호의 설명

- [0089]
- 100: 다형성 햅틱 컨트롤러
 - 110: 제1 몸체부
 - 120: 제2 몸체부
 - 130: 길이 이동체
 - 140: 길이 조절부
 - 141: 몸체부 측 전극 제어 모듈
 - 141a: 탄성체 141b: 전극 141c: 절연체
 - 142: 이동체 측 전극 제어 모듈
 - 142a: 탄성체 142b: 전극 142c: 절연체
 - 150: 회동 조절부
 - 151: 회전 측 전극 제어 모듈
 - 151a: 탄성체 151b: 전극 151c: 절연체
 - 152: 고정 측 전극 제어 모듈
 - 152a: 탄성체 152b: 전극 152c: 절연체
 - 160: 부피 이동체
 - 161: 고정 하우징
 - 162: 이동 하우징
 - 170: 부피 조절부
 - 171: 제1 전극 가이드
 - 171a: 고정 측 전극 제어 모듈
 - 171a-1: 탄성체 171a-2: 전극 171a-3: 절연체
 - 172: 제2 전극 가이드
 - 172a: 이동 측 전극 제어 모듈
 - 172a-1: 탄성체 172a-2: 전극 172a-3: 절연체
 - 173: 리니어 가이드
 - 174: 샤프트

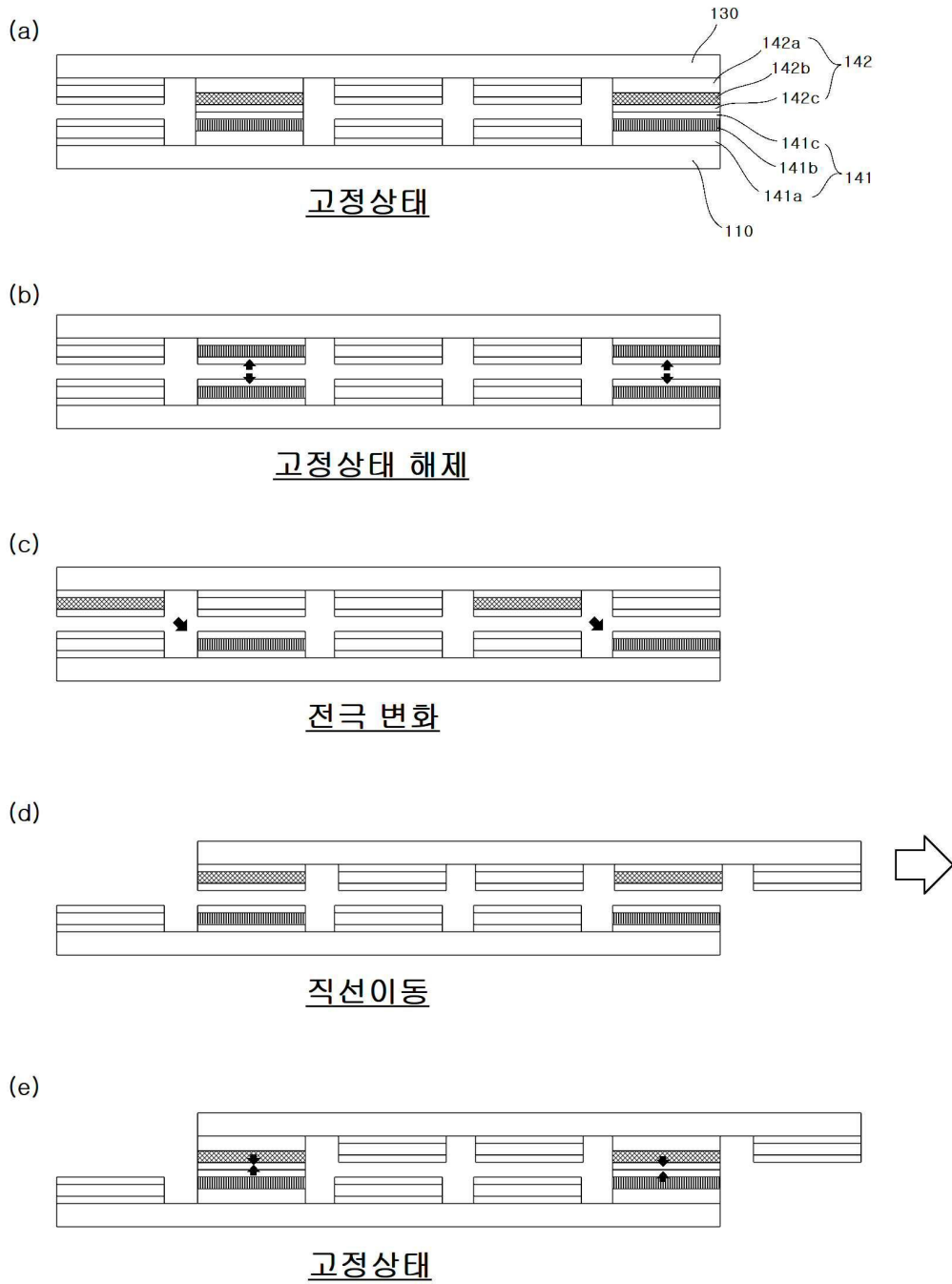
도면

도면1

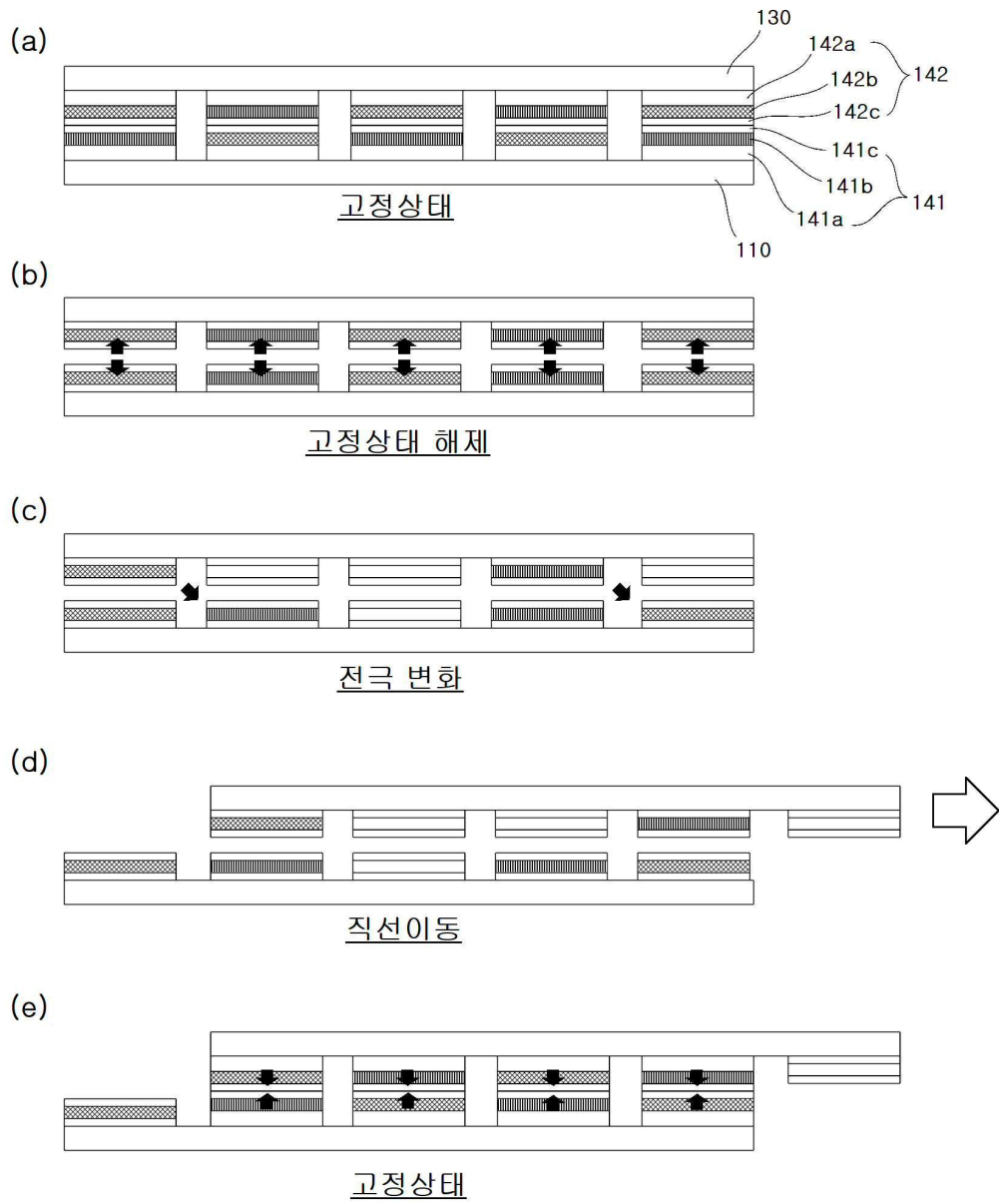
100



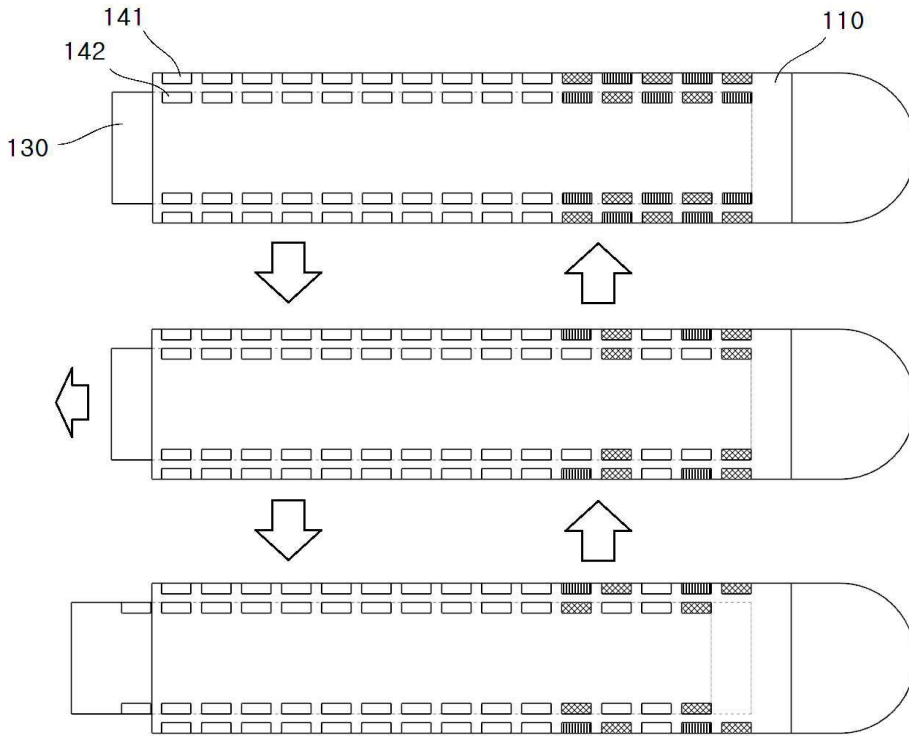
도면2



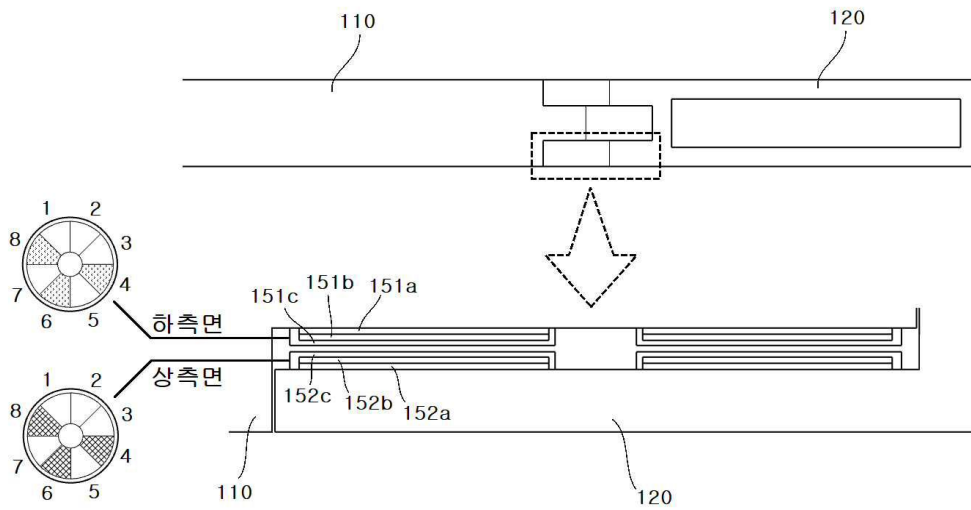
도면3



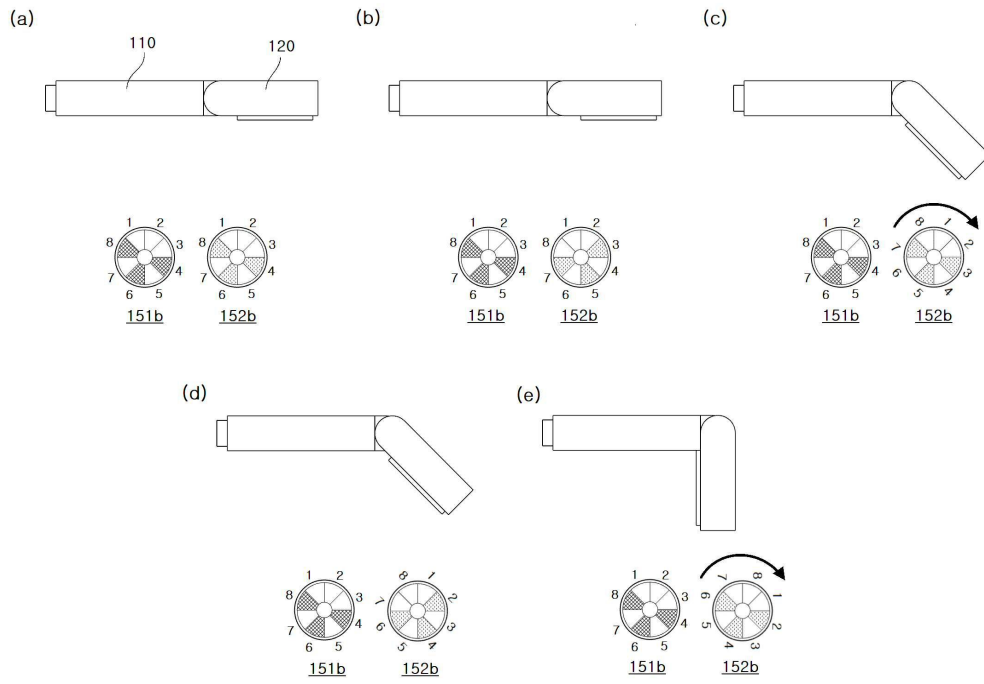
도면4



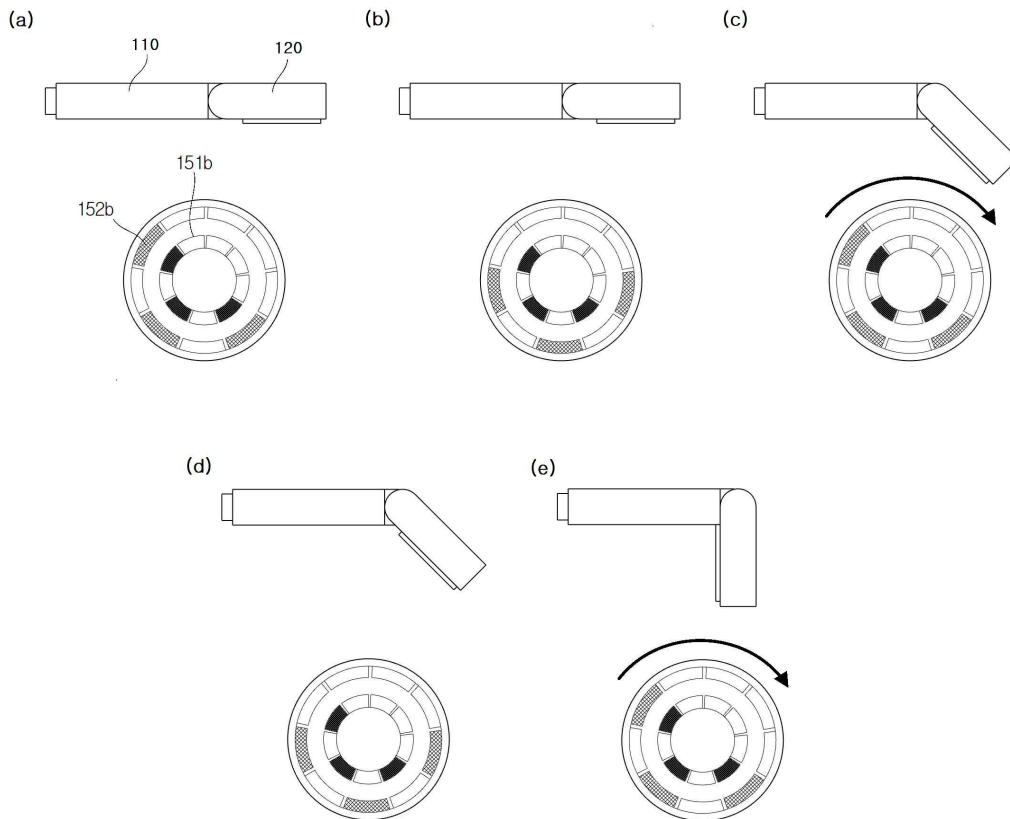
도면5



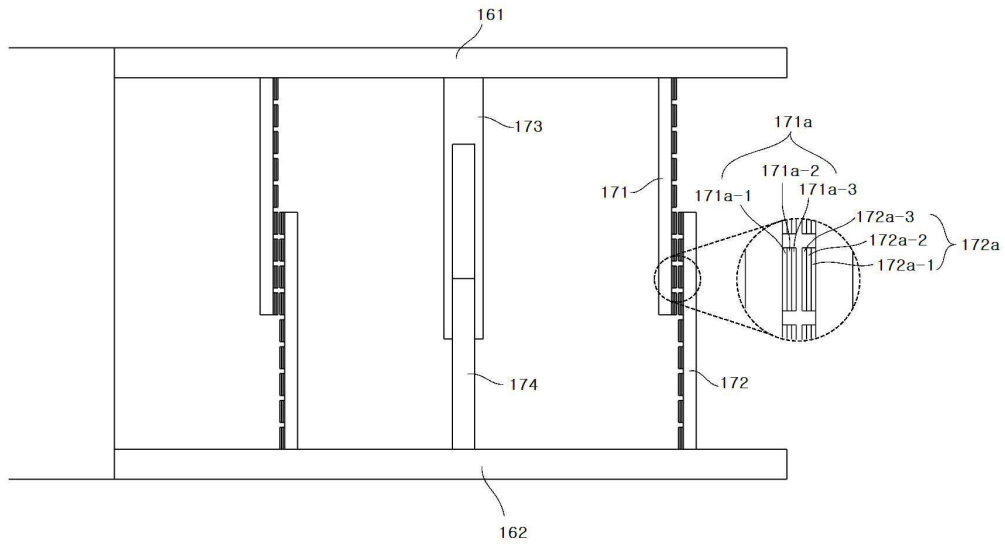
도면6



도면7

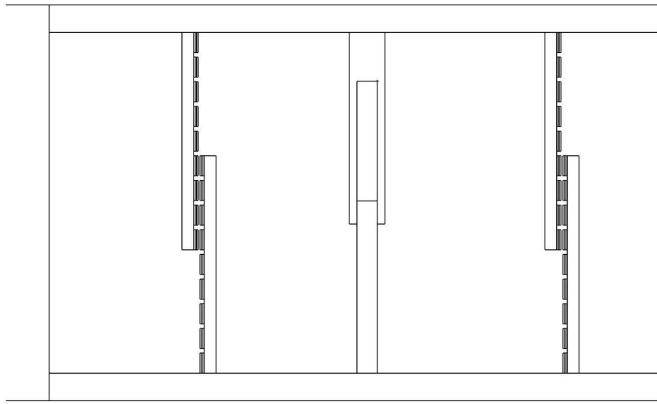


도면8



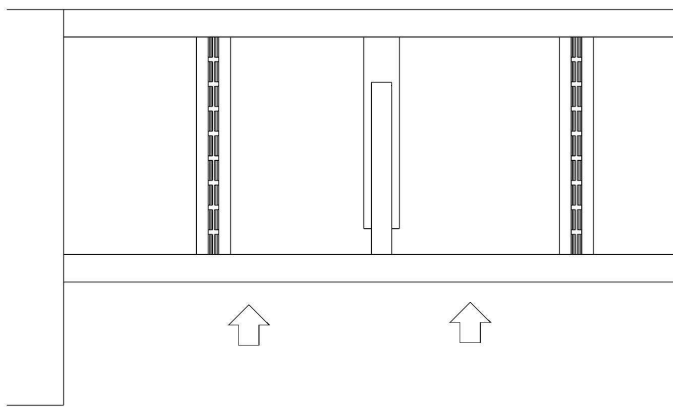
도면9

(a)



초기 상태

(b)



부피 감소