(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월02일
(11) 등록번호 10-1564964
(24) 등록일자 2015년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/012 (2013.01)
G06F 3/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0017781
(22) 출원일자 2015년02월05일
심사청구일자 2015년02월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150006128 A
KR1020120043940 A
KR1020150001425 A
KR1020140106309 A

(73) 특허권자
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
구정훈
대구광역시 달서구 장산남로 33 롯데캐슬아파트 107동 2302호
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 20 항 심사관 : 이경홍

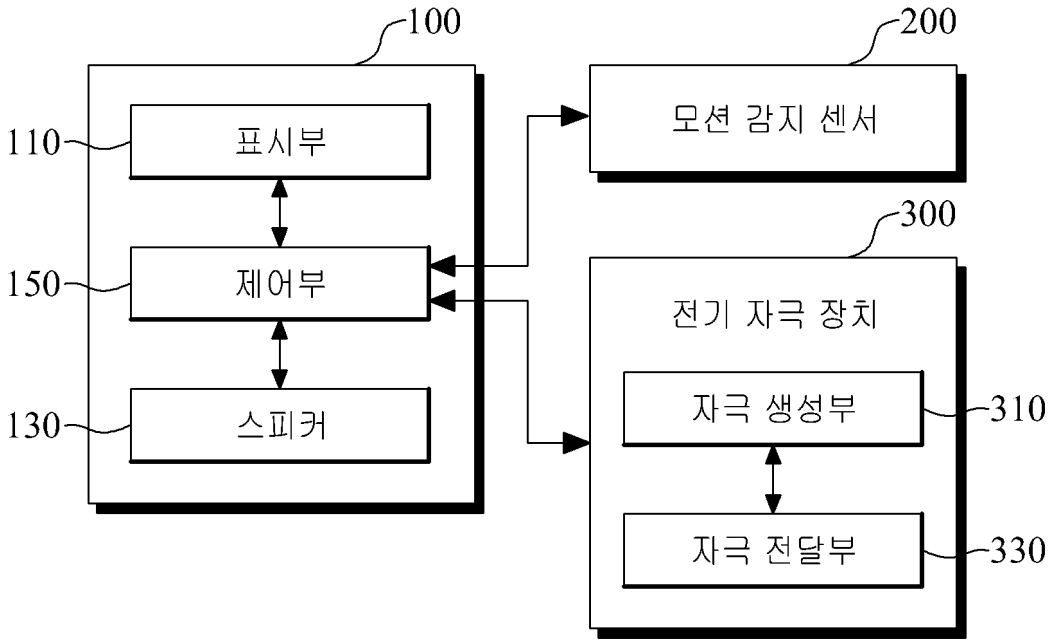
(54) 발명의 명칭 **가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치**

(57) 요 약

본 발명은 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 사용자의 시야를 전체적으로 커버하도록 안면에 착용되어, 상기 사용자에게 미리 설정된 제1 프레임 속도에 따라 영상을 표시하도록 구성되는 헤드 마운트 디스플레이 장치(100); 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



전기적으로 연결되고, 상기 사용자의 안면의 움직임을 감지하여, 상기 감지된 안면의 움직임 정보를 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 제공하도록 구성되는 모션 감지 센서(200); 및 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 전기적으로 연결되고, 상기 감지된 안면의 움직임 정보에 기초하여 상기 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 대해 전기 자극을 제공하도록 구성되는 전기 자극 장치(300)를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치에 따르면, 헤드 마운트 디스플레이 장치가 소정의 프레임 속도에 따라 영상을 표시할 때, 이에 연결된 모션 감지 센서가 사용자의 안면의 움직임을 감지하고, 안면의 움직임 변화와 영상의 움직임 변화 간의 차이가 큰 경우, 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 전기 자극을 제공됨으로써, 헤드 마운트 디스플레이 장치를 이용한 사용자의 가상 멀미 증상을 감소시킬 수 있다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자의 시야를 전체적으로 커버하도록 안면에 착용되어, 상기 사용자에게 미리 설정된 제1 프레임 속도에 따라 영상을 표시하도록 구성되는 헤드 마운트 디스플레이 장치(100);

상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 전기적으로 연결되고, 상기 사용자의 안면의 움직임을 감지하여, 상기 감지된 안면의 움직임 정보를 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 제공하도록 구성되는 모션 감지 센서(200); 및

상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 전기적으로 연결되고, 상기 감지된 안면의 움직임 정보에 기초하여 상기 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 대해 전기 자극을 제공하도록 구성되는 전기 자극 장치(300)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)는,

상기 제1 프레임 속도에 따라 상기 영상을 표시하는 표시부(110);

상기 사용자에게 상기 영상에 따른 사운드를 출력하는 스피커(130); 및

상기 표시부(110)에 대하여 상기 영상을 표시하기 위한 영상 데이터를 제공하고, 상기 스피커(130)에 대하여 상기 사운드를 출력하기 위한 사운드 데이터를 제공하는 제어부(150)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 표시부(110)는,

액정표시장치 및 유기발광표시장치 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 영상은,

상기 사용자의 시점에서 바라보는 원근감을 가진 3차원 영상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 모션 감지 센서(200) 및 상기 전기 자극 장치(300)는, 상기 제어부(150)에 대하여 전선을 통해 연결되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 모션 감지 센서(200) 및 상기 전기 자극 장치(300)는, 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 대해 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 모션 감지 센서(200)는 상기 사용자의 머리 위에서 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)보다 높게 배치되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 모션 감지 센서(200)는,

상기 사용자의 전면에서 미리 설정된 시야각 내에 들어오는 사물의 상대적인 변화를 감지하여, 상기 사용자의 안면의 움직임을 산출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 모션 감지 센서(200)는,

미리 설정된 제2 프레임 속도에 따라 상기 사물의 상대적인 변화를 감지하고,

상기 사물의 상대적인 변화는,

상기 사물의 상기 시야각 내에서의 좌향 이동, 우향 이동, 상향 이동, 하향 이동 및 대각 방향 이동을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 한 방향으로의 이동인 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 전기 자극 장치(300)는,

상기 사용자의 적어도 어느 하나의 귀에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 전기 자극 장치(300)는,

상기 사용자의 양쪽 귀를 각각 전체적으로 커버하도록 배치되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 12

제2항에 있어서, 상기 전기 자극 장치(300)는,

상기 제어부(150)의 제어에 기초하여, 상기 사용자에게 제공될 전기 자극을 생성하는 자극 생성부(310); 및

상기 생성된 전기 자극을 상기 접촉 부위에 대해 전달하는 자극 전달부(330)를 포함하는 것을 특징으로 하는,

가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 자극 전달부(330)는 상기 사용자의 귀에 인접한 복수의 부위들에 접촉하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 자극 전달부(330)는 상기 귀에 인접한 접촉 부위들에 따라 서로 다른 전기 자극 경로를 통해 상기 생성된 전기 자극을 전달하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 전기 자극은, 상기 사용자의 전정 기관에 대해 전자기적으로 작용하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 16

제2항에 있어서, 상기 제어부(150)는,

상기 감지된 안면의 제1 움직임 변화율과, 상기 표시부(110)에서 표시되는 영상의 제2 움직임 변화율을 비교하여, 상기 제1 움직임 변화율 및 제2 움직임 변화율이 미리 설정된 임계 범위를 넘게 차이나는 경우, 상기 사용자에게 전기 자극이 제공되도록 상기 전기 자극 장치(300)를 제어하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제어부(150)는,

상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 1보다 크게 점진적으로 증가하는 경우, 상기 전기 자극의 세기가 증가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제어부(150)는,

상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 0보다 크되 1보다 작게 점진적으로 감소하는 경우, 상기 전기 자극의 세기가 증가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 제어부(150)는,

상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 1보다 크게 점진적으로 증가하는 경우, 상기 전기 자극의 주파수가 증가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 제어부(150)는,

상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 0보다 크되 1보다 작게 점진적으로 감소하는 경우, 상기 전기 자극의 주파수가 증가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 헤드 마운트 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 사용자 인터페이스(User Interface) 기술의 발전에 따라, 사용자에게 다양한 시청각 자극을 제공하기 위한 입출력 장치들도 개발되고 있다. 예를 들어, 종래에 단순히 키보드, 마우스, 조이스틱 등으로만 입력 신호를 제공하던 입력 장치들은, 중력 변화, 가속도 변화 등을 이용하여 다양한 방식으로 입력 신호를 제공하도록 개발되고 있다.

[0003] 또한, 출력 장치의 경우, 사용자에게 대화면을 제공하거나, 초 고화질의 영상을 제공하는 것을 넘어, 입체감 있는 영상을 제공하고, 보다 실재감 있는 시청각 자극을 제공하도록 개발되고 있다. 예를 들어, 오큘러스 리프트, 갤럭시 VR, 모피어스 등과 같이, 머리에 착용하여 가상현실(virtual reality)을 체험하게 하는 출력 장치들이 개발되고 있다.

[0004] 이러한 가상현실 출력 장치들은, 일반적인 시청각 출력 장치와 다르게, 사용자의 시야를 전체적으로 가린 상태에서 출력 화면에 나타나는 영상에 의해서만 사용자의 시각적 인지가 가능하도록 구성되기 때문에, 사용자가 신체적으로 느끼는 움직임과, 출력 화면에 나타나는 영상의 움직임에 차이가 발생할 경우, 멀미를 느낄 수 있다. 이러한 멀미 증상은 사이버 멀미(cyber sickness)(또는, 가상 멀미)로 불리기도 하는데, 가상 멀미가 누적되는 경우, 출력 장치 자체에 대한 사용 편의성이 현저히 감소될 수 있는 문제점이 있다.

[0005] 이와 관련하여, 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0010715호(2014.01.27.), 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0129134호(2012.11.28.) 등에서는, 헤드 마운트 디스플레이 장치를 이용하여 콘텐츠를 표시하기 위한 기술들을 개시하고 있으나, 사용자에게 야기될 수 있는 가상 멀미 증상을 감소시키기 위한 구성을 개시하지 못하는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 헤드 마운트 디스플레이 장치가 소정의 프레임 속도에 따라 영상을 표시할 때, 이에 연결된 모션 감지 센서가 사용자의 안면의 움직임을 감지하고, 안면의 움직임 변화와 영상의 움직임 변화 간의 차이가 큰 경우, 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 전기 자극이 제공됨으로써, 헤드 마운트 디스플레이 장치를 이용한 사용자의 가상 멀미 증상을 감소

시킬 수 있는, 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치는,

[0008] 사용자의 시야를 전체적으로 커버하도록 안면에 착용되어, 상기 사용자에게 미리 설정된 제1 프레임 속도에 따라 영상을 표시하도록 구성되는 헤드 마운트 디스플레이 장치;

[0009] 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치에 전기적으로 연결되고, 상기 사용자의 안면의 움직임을 감지하여, 상기 감지된 안면의 움직임 정보를 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치에 제공하도록 구성되는 모션 감지 센서; 및

[0010] 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치에 전기적으로 연결되고, 상기 감지된 안면의 움직임 정보에 기초하여 상기 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 대해 전기 자극을 제공하도록 구성되는 전기 자극 장치를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치는,

[0012] 상기 제1 프레임 속도에 따라 상기 영상을 표시하는 표시부;

[0013] 상기 사용자에게 상기 영상에 따른 사운드를 출력하는 스피커; 및

[0014] 상기 표시부에 대하여 상기 영상을 표시하기 위한 영상 데이터를 제공하고, 상기 스피커에 대하여 상기 사운드를 출력하기 위한 사운드 데이터를 제공하는 제어부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0015] 더욱 바람직하게는, 상기 표시부는,

[0016] 액정표시장치 및 유기발광표시장치 중 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

[0017] 더욱 바람직하게는, 상기 영상은,

[0018] 상기 사용자의 시점에서 바라보는 원근감을 가진 3차원 영상을 포함하여 구성될 수 있다.

[0019] 더욱 바람직하게는,

[0020] 상기 모션 감지 센서 및 상기 전기 자극 장치는, 상기 제어부에 대하여 전선을 통해 연결되도록 구성될 수 있다.

[0021] 바람직하게는,

[0022] 상기 모션 감지 센서 및 상기 전기 자극 장치는, 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치에 대해 일체로 형성되도록 구성될 수 있다.

[0023] 바람직하게는,

[0024] 상기 모션 감지 센서는 상기 사용자의 머리 위에서 상기 헤드 마운트 디스플레이 장치보다 높게 배치되도록 구성될 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 모션 감지 센서는,

[0026] 상기 사용자의 전면에서 미리 설정된 시야각 내에 들어오는 사물의 상대적인 변화를 감지하여, 상기 사용자의

안면의 움직임을 산출하도록 구성될 수 있다.

[0027] 더욱 바람직하게는, 상기 모션 감지 센서는,

[0028] 미리 설정된 제2 프레임 속도에 따라 상기 사물의 상대적인 변화를 감지하고,

[0029] 상기 사물의 상대적인 변화는,

[0030] 상기 사물의 상기 시야각 내에서의 좌향 이동, 우향 이동, 상향 이동, 하향 이동 및 대각 방향 이동을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 한 방향으로의 이동인 것으로 구성될 수 있다.

[0031] 바람직하게는, 상기 전기 자극 장치는,

[0032] 상기 사용자의 적어도 어느 하나의 귀에 인접하여 배치되도록 구성될 수 있다.

[0033] 더욱 바람직하게는, 상기 전기 자극 장치는,

[0034] 상기 사용자의 양쪽 귀를 각각 전체적으로 커버하여 배치되도록 구성될 수 있다.

[0035] 더욱 바람직하게는, 상기 전기 자극 장치는,

[0036] 상기 제어부의 제어에 기초하여, 상기 사용자에게 제공될 전기 자극을 생성하는 자극 생성부; 및

[0037] 상기 생성된 전기 자극을 상기 접촉 부위에 대해 전달하는 자극 전달부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0038] 더욱 바람직하게는,

[0039] 상기 자극 전달부는 상기 사용자의 귀에 인접한 복수의 부위들에 접촉하도록 구성될 수 있다.

[0040] 더욱 바람직하게는,

[0041] 상기 자극 전달부는 상기 귀에 인접한 접촉 부위들에 따라 서로 다른 전기 자극 경로를 통해 상기 생성된 전기 자극을 전달하도록 구성될 수 있다.

[0042] 더욱 바람직하게는,

[0043] 상기 전기 자극은, 상기 사용자의 전정 기관에 대해 전자기적으로 작용하도록 구성될 수 있다.

[0044] 더욱 바람직하게는, 상기 제어부는,

[0045] 상기 감지된 안면의 제1 움직임 변화율과, 상기 표시부에서 표시되는 영상의 제2 움직임 변화율을 비교하여, 상기 제1 움직임 변화율 및 제2 움직임 변화율이 미리 설정된 임계 범위를 넘게 차이나는 경우, 상기 사용자에게 전기 자극이 제공되도록 상기 전기 자극 장치를 제어하도록 구성될 수 있다.

[0046] 더욱 바람직하게는, 상기 제어부는,

[0047] 상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 1보다 크게 점진적으로 증가하는 경우, 상기 전기 자극의 세기가 증가되게 제어하도록 구성될 수 있다.

[0048] 더욱 바람직하게는, 상기 제어부는,

[0049] 상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 0보다 크되 1보다 작게 점진적으로 감소하는 경우, 상기 전기 자극의 세기가 증가되게 제어하도록 구성될 수 있다.

[0050] 더욱 바람직하게는, 상기 제어부는,

[0051] 상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 1보다 크게 점진적으로 증가하는 경우, 상기 전기 자극의 주파수가 증가되게 제어하도록 구성될 수 있다.

[0052] 더욱 바람직하게는, 상기 제어부는,

[0053] 상기 제2 움직임 변화율에 대한 상기 제1 움직임 변화율의 비율이 0보다 크되 1보다 작게 점진적으로 감소하는 경우, 상기 전기 자극의 주파수가 증가되게 제어하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0054] 본 발명에서 제안하고 있는 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치에 따르면, 헤드 마운트 디스플레이 장치가 소정의 프레임 속도에 따라 영상을 표시할 때, 이에 연결된 모션 감지 센서가 사용자의 안면의 움직임을 감지하고, 안면의 움직임 변화와 영상의 움직임 변화 간의 차이가 큰 경우, 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 전기 자극이 제공됨으로써, 헤드 마운트 디스플레이 장치를 이용한 사용자의 가상 멀미 증상을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 세부 구성을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 외관을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 표시부에 출력되는 표시 영상을 도시한 도면.

도 5 및 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 모션 감지 센서가 동작되는 모습을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 전기 자극 장치가 동작되는 모습을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치로부터 제공되는 전기 자극의 세기를 움직임 변화율의 차이에 따라 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치로부터 제공되는 전기 자극의 주파수를 움직임 변화율의 차이에 따라 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[0057] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결' 되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결' 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결' 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함' 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0058] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 세부 구성을 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치는 헤드 마운트 디스플레이(head mounted display, HMD) 장치(100), 모션 감지 센서(200) 및 전기 자극 장치(300)를 포함하여 구성될 수 있다. 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)는 표시부(110), 스피커(130) 및 제어부(150)를 포함하여 구성될 수 있다. 모션 감지 센서(200) 및 전기 자극 장치(300)는 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 제어부(150)에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 제어부(150)는 모션 감지 센서(200)로부터 소정의 움직임 정보를 제공받고, 전기 자극 장치(300)에 대하여 전기 자극 생성 및 전달을 위한 제어 신호를 제공할 수 있다. 전기 자극 장치(300)는 자극 생성부(310) 및 자극 전달부(330)를 포함하여 구성될 수 있다. 이하에서는, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 각각의 구성에 대해 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0059] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 외관을 도시한 도면이다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)는, 사용자의 시야를 전체적으로 커버하도록 사용자의 안면에 착용될 수 있다. 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 표시부(110)는, 미리 설정된 제1 프레임 속도(frame rate)(예컨대, 1초당 90 내지 120 프레임의 속도)에 따라 영상을 표시하도록 구성될 수 있다. 이러한 표시부(110)는, 액정표시장치(liquid crystal display, LCD), 유기발광표시장치(organic light emitting display, OLED), 플렉시블(flexible) 표시 장치, 투명 표시 장치 등을 포함할 수 있다. 이러한 표시부(110)에는 소정의 영상이 표시될 수 있는데, 이는 도 4를 참조하여 설명하도록 한다.

[0060] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 표시부에 출력되는 표시 영상을 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 표시부(110)에서는, 3차원 영상(111)이 표시될 수 있다. 예를 들어, 이러한 3차원 영상(111)은, 사용자의 시점에서 바라보는 원근감을 가진 3차원 영상을 포함할 수 있다.

[0061] 한편, 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 스피커(130)는, 이러한 영상에 따른 사운드를 사용자에게 출력할 수 있다. 예를 들어, 스피커(130)는 사용자의 귓구멍에 부분적으로 인입되는 이어폰이나, 사용자의 귓바퀴 일부에 중첩하는 헤드셋 스피커를 포함할 수 있다.

[0062] 이와 같이 표시부(110)에 표시되는 영상 및 스피커(130)를 통해 출력되는 사운드는 제어부(150)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는, 표시부(110)에 대하여 영상을 표시하기 위한 영상 데이터를 제공하고, 스피커(130)에 대하여 사운드를 출력하기 위한 사운드 데이터를 제공할 수 있다.

[0063] 도 3에 도시된 바와 같이, 모션 감지 센서(200) 및 전기 자극 장치(300)는 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 대해 일체로 형성될 수 있다. 또한, 모션 감지 센서(200) 및 전기 자극 장치(300)는 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)와 유선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 모션 감지 센서(200) 및 전기 자극 장치(300)는 전도성 와

이어를 통해 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0064] 모션 감지 센서(200)는, 사용자의 머리 위에서 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)보다 높게 배치될 수 있다. 이러한 모션 감지 센서(200)는 사용자의 전면에서, 미리 설정된 시야각 내에 들어오는 사물의 상대적인 변화를 감지하여, 사용자의 안면의 움직임을 산출할 수 있고, 이렇게 산출된 안면의 움직임 정보를 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 제어부(150)에 제공할 수 있다. 모션 감지 센서(200)의 동작은 도 5 및 도 6을 참조하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0065] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 모션 감지 센서가 동작되는 모습을 도시한 도면들이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 모션 감지 센서(200)는 사용자의 머리(70) 위에 배치되어, 사용자의 전면 시선 방향을 따라 소정의 시야각의 범위에 포함되는 사물들을 감지할 수 있다. 예를 들어, 모션 감지 센서(200)는 PIR(pyroelectric infrared) 센서 등과 같이, 적외선을 이용하여 동물이나 사물로부터 방사되는 적외선을 증폭시켜 감지하도록 구성될 수 있다. 도 5에서는, 사용자의 시선 방향에 따른 시야각 내에서, 예를 들어, 왼쪽에 배치된 원통(510)과, 오른쪽에 배치된 사각 기둥(520)이 감지되는 모습이 도시되었다. 이때, 도 6에 도시된 바와 같이, 사용자가 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 표시부(110)에 표시되는 영상에 반응하여 소정의 각도로 머리(70)를 움직이는 경우, 모션 감지 센서(200)는 이동된 시야각 내에서 감지되는 주변 사물들에 의해 사용자의 움직임을 감지할 수 있다. 예를 들어, 도 6에서는, 사용자의 머리(70)가 왼쪽을 향하도록 움직임에 따라, 모션 감지 센서(200)의 시야각 내에서, 왼쪽에 배치된 사각 패널(530)과, 오른쪽에 배치된 원통(510)이 감지되는 모습이 도시되었다. 이 경우, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 모션 감지 센서(200)의 시야각 내에 의해 감지되는 원통(510)의 상대적인 움직임(즉, 왼쪽에서 오른쪽으로의 이동)에 따라, 모션 감지 센서(200)는 사용자의 머리(70)의 움직임(즉, 오른쪽에서 왼쪽으로의 이동)을 산출할 수 있다.

[0066] 이와 같이, 모션 감지 센서(200)는 미리 설정된 제2 프레임 속도에 따라 사물의 상대적인 변화를 감지할 수 있다. 예를 들어, 사물의 상대적인 변화는, 시야각 내에서 사물이 좌향으로 이동되거나, 우향으로 이동되거나, 상향으로 이동되거나, 하향으로 이동되거나, 대각 방향으로 이동되는 등의 움직임을 포함할 수 있다. 이 경우, 모션 감지 센서(200)는 제2 프레임 속도(예컨대, 1초당 30 프레임의 속도)로 감지되는 사물의 이동 거리를 감지하여, 사용자의 머리(70)가 움직이는 속도를 감지할 수 있다. 이러한 사용자의 움직임 변화와, 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)에서 출력되는 표시 영상의 움직임 변화가 서로 일치하지 않거나, 허용 가능한 임계 범위를 초과하도록 차이나는 경우, 사용자는 가상 멀미 증상을 겪을 수 있는데, 이러한 가상 멀미를 감소시키기 위해 전기 자극 장치(300)가 구동될 수 있다.

[0067] 전기 자극 장치(300)는, 헤드 마운트 디스플레이 장치(100)의 제어부(150)에 전기적으로 연결되어, 모션 감지 센서(200)에 의해 감지된 안면의 움직임 정보에 기초하여, 사용자의 귀에 인접한 접촉 부위에 대해 전기 자극을 제공할 수 있다. 이러한 전기 자극 장치(300)는, 사용자의 적어도 어느 하나의 귀에 인접하여 배치될 수 있고, 실시예에 따라서, 양쪽 귀를 각각 전체적으로 커버하도록 배치될 수도 있다.

[0068] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치의 전기 자극 장치가 동작되는 모습을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 전기 자극 장치(300)는, 제어부(150)의 제어에 기초하여, 사용자에게 제공될 전기 자극을 생성하는 자극 생성부(310)와, 생성된 전기 자극을 접촉 부위에 대해 전달하는 자극 전달부(330a, 330b)를 포함하여 구성될 수 있다. 자극 전달부(330a, 330b)는 도 7에서와 같이, 사용자의 귀에 인접한 복수의 부위들에 접촉할 수 있다. 예를 들어, 자극 전달부(330a, 330b)는 사용자의 귀의 윗부분 및 아랫부분에 각각 접촉할 수 있다. 이 경우, 자극 전달부(330a, 330b)는, 귀에 인접하는 각각의 접촉 부위들에 따라 서로 다른 전기 자극 경로를 통해 전기 자극을 전달할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 귀의 윗부분에 접촉하는 자극 전달부(330a)에서 제공되는 전기 자극의 세기, 주파수 등은, 사용자의 귀의 아랫부분에 접촉하는 자극 전달부(330b)에서 제공되는 전기 자극의 세기, 주파수 등과 상이할 수 있으며, 각각의 자극 전달부(330a, 330b)로부터 전달되는 자극들은 내귀의 윗부분에 배치된 피하 조직 및 아랫부

분에 배치된 피하 조직을 통해 전정 기관으로 전달될 수 있다. 그에 따라, 자극 생성부(310)에서 생성된 전기 자극이, 사용자의 전정 기관에 대해 전자기적으로 작용할 수 있다.

[0069] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치로부터 제공되는 전기 자극의 세기를 움직임 변화율의 차이에 따라 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치에서는 안면의 움직임과, 표시 영상의 움직임의 변화 정도에 따라, 사용자에게 전기 자극이 제공될 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는, 모션 감지 센서(200)에 의해 감지된 안면의 제1 움직임 변화율과, 표시부(110)에서 출력되는 표시 영상의 제2 움직임 변화율을 비교하여, 제1 움직임 변화율 및 제2 움직임 변화율이 미리 설정된 임계 범위를 초과하여 차이나는 경우, 사용자에게 전기 자극이 제공되도록 전기 자극 장치(300)를 제어할 수 있다.

[0070] 구체적으로는, 상기 표시 영상의 제2 움직임 변화율에 대한 상기 안면의 제1 움직임 변화율의 비율이 1보다 크게 점진적으로 증가하는 경우, 표시 영상이 안면 움직임에 비해 상대적으로 점점 더 느리게 변화함에 따라 야기될 수 있는 가상 멀미를 감소시키기 위하여, 사용자에게 제공되는 전기 자극의 세기가 증가될 수 있다. 반대로, 상기 표시 영상의 제2 움직임 변화율에 대한 상기 안면의 제1 움직임 변화율의 비율이 0보다 크되 1보다 작게 점진적으로 감소하는 경우, 표시 영상이 안면 움직임에 비해 상대적으로 점점 더 빠르게 변화함에 따라 야기될 수 있는 가상 멀미를 감소시키기 위하여, 사용자에게 제공되는 전기 자극의 세기가 증가될 수 있다. 한편, 제1 움직임 변화율과 제2 움직임 변화율이 실질적으로 동일한 경우, 사용자에게 전기 자극이 제공되지 않거나, 사용자에게 인지되지 못할 정도의 작은 크기(Er)를 갖는 전기 자극이 제공될 수 있다.

[0071] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 멀미를 감소시키는 전기 자극 헤드 마운트 디스플레이 장치로부터 제공되는 전기 자극의 주파수를 움직임 변화율의 차이에 따라 도시한 도면이다. 도 9에서도, 앞선 도 8의 경우와 비슷하게, 안면의 움직임과, 표시 영상의 움직임의 변화 정도에 따라, 사용자에게 제공되는 전기 자극의 주파수가 달라질 수 있다. 예를 들어, 표시 영상의 제2 움직임 변화율에 대한 안면의 제1 움직임 변화율의 비율이 1보다 크게 점진적으로 증가하는 경우, 표시 영상이 안면 움직임에 비해 상대적으로 점점 더 느리게 변화함에 따라 야기될 수 있는 가상 멀미를 감소시키기 위하여, 사용자에게 제공되는 전기 자극의 주파수가 증가될 수 있다. 반대로, 상기 표시 영상의 제2 움직임 변화율에 대한 상기 안면의 제1 움직임 변화율의 비율이 0보다 크되 1보다 작게 점진적으로 감소하는 경우, 표시 영상이 안면 움직임에 비해 상대적으로 점점 더 빠르게 변화함에 따라 야기될 수 있는 가상 멀미를 감소시키기 위하여, 사용자에게 제공되는 전기 자극의 주파수가 증가될 수 있다. 한편, 제1 움직임 변화율과 제2 움직임 변화율이 실질적으로 동일한 경우, 사용자에게 전기 자극이 제공되지 않거나, 사용자에게 인지되지 못할 정도의 작은 주파수(Fr)를 갖는 전기 자극이 제공될 수 있다.

[0072] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0073]

70: 사용자(머리)

71: 전정 기관

100: 헤드 마운트 디스플레이 장치

110: 표시부

111: 표시 영상

130: 스피커

150: 제어부

200: 모션 감지 센서

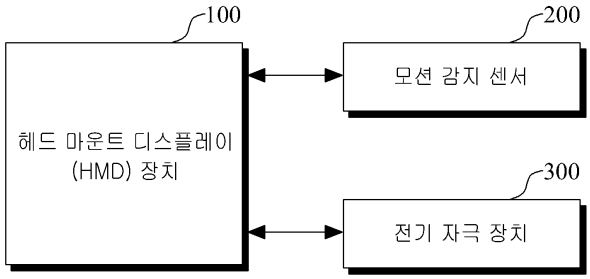
300: 전기 자극 장치

310: 자극 생성부

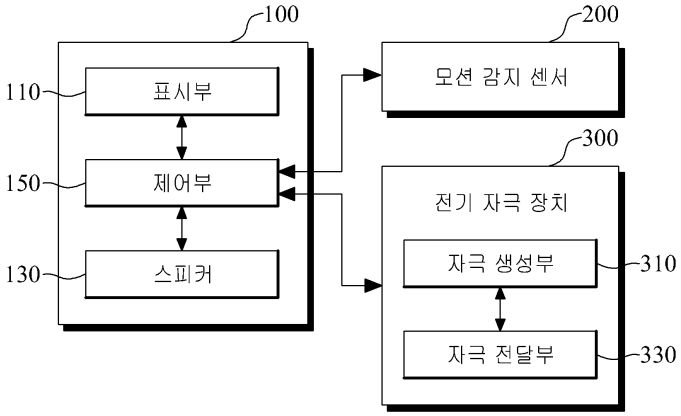
330: 자극 전달부

도면

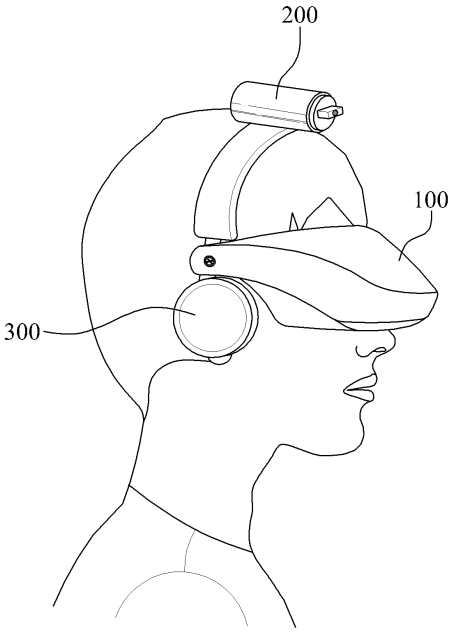
도면1



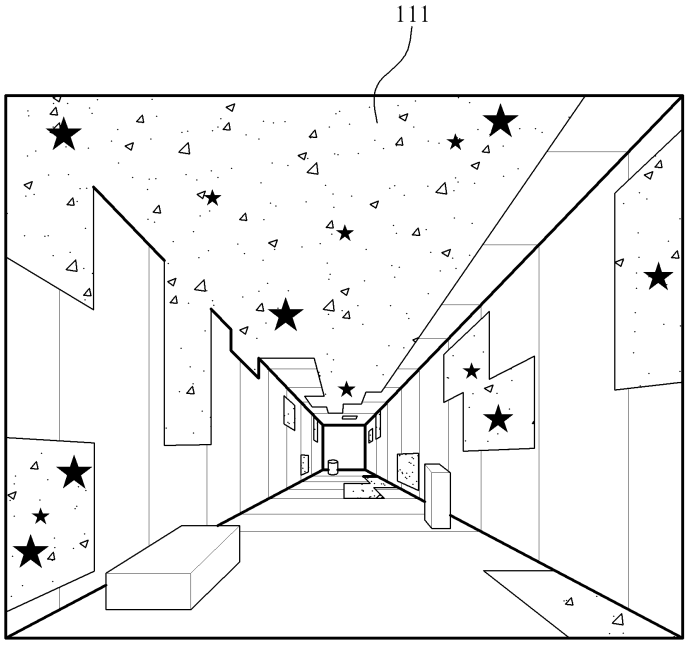
도면2



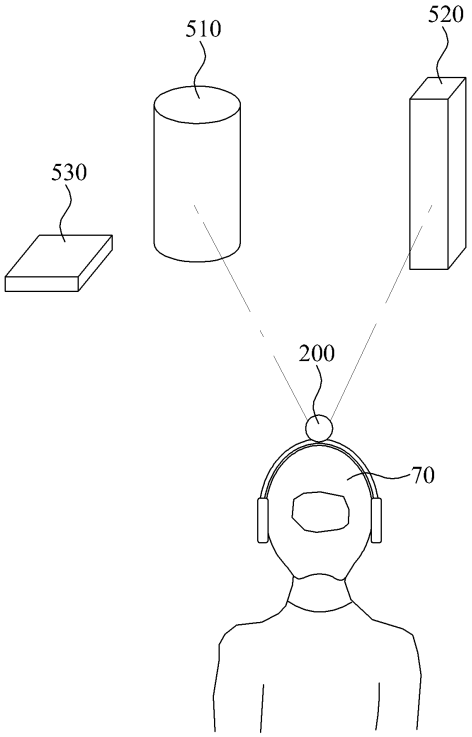
도면3



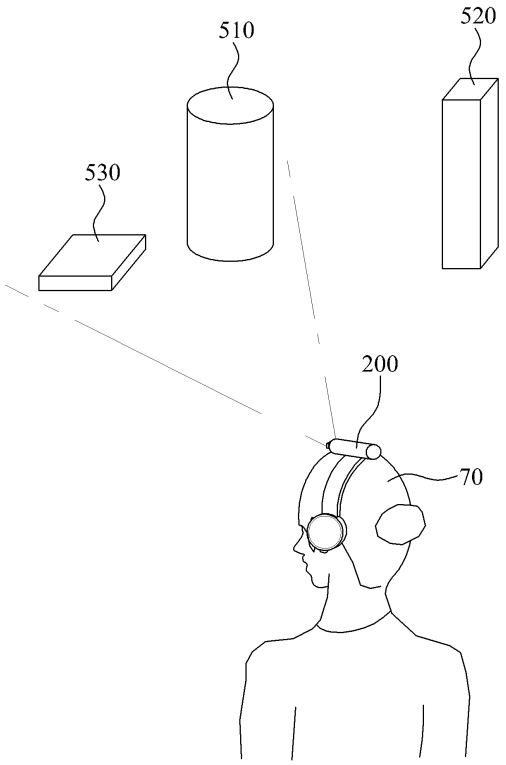
도면4



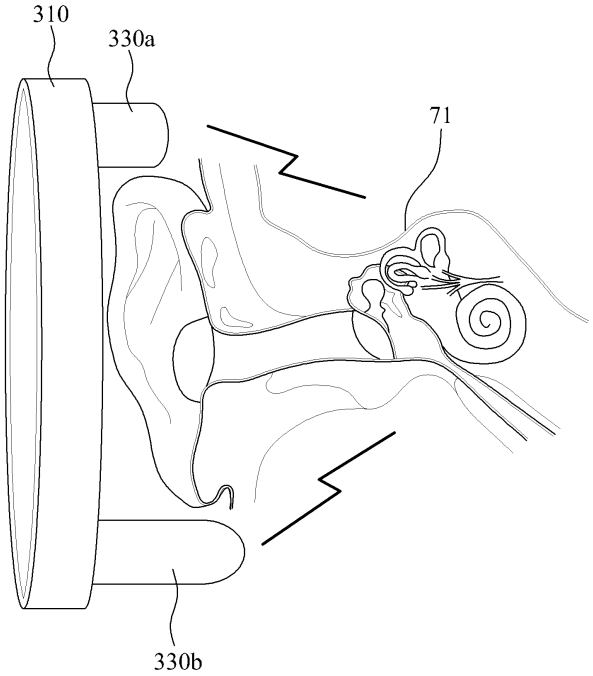
도면5



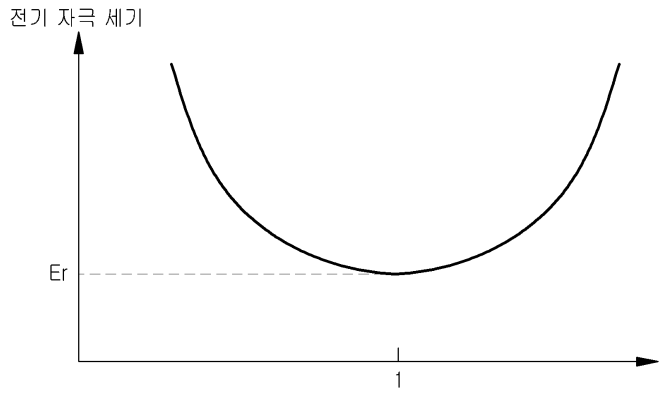
도면6



도면7

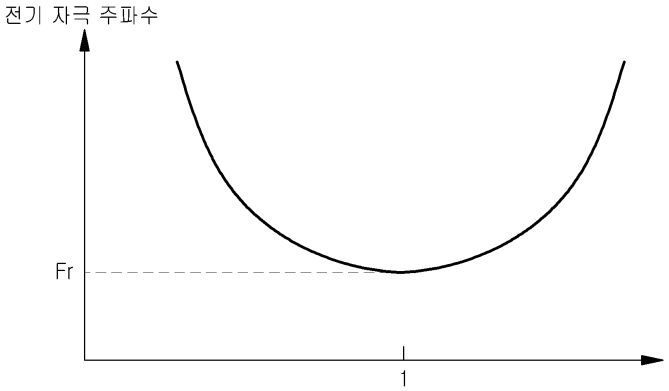


도면8



감지된 움직임 변화율 / 표시 화면 움직임 변화율

도면9



감지된 움직임 변화율 / 표시 화면 움직임 변화율