



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0106838
(43) 공개일자 2016년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 1/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 1/0404 (2013.01)

A61N 2001/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0029283

(22) 출원일자 2015년03월02일

심사청구일자 2015년03월02일

(71) 출원인

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

홍성광

경기도 성남시 분당구 구미로 50 210동 1401호
(구미동, 무지개마을LG아파트)

(74) 대리인

특허법인 티앤아이

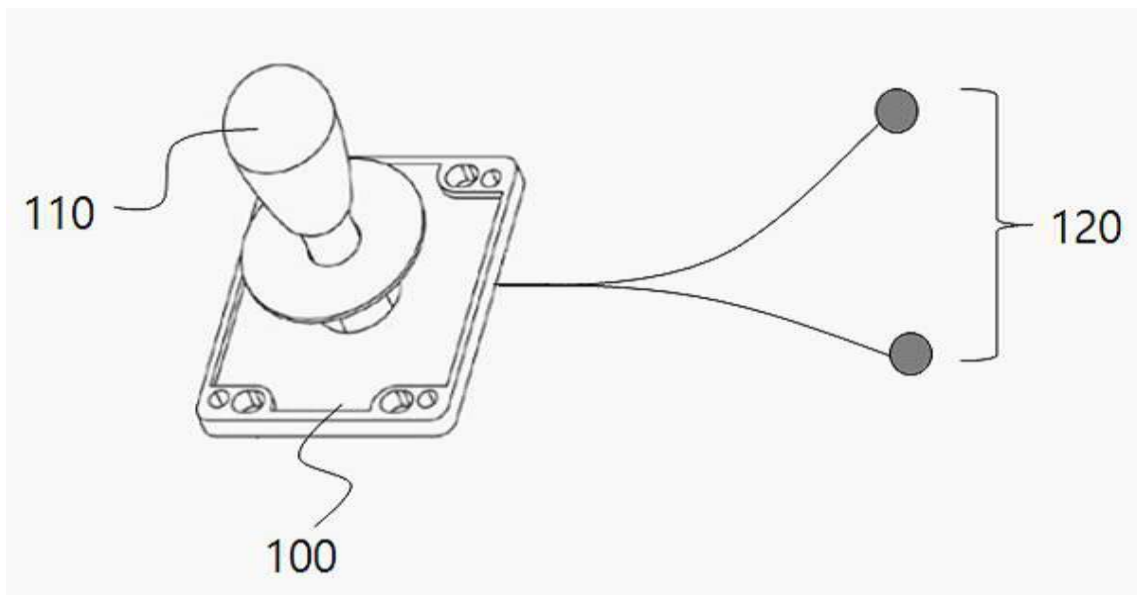
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치

(57) 요약

사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치는, 사용자 양측 귀의 유양돌기 부분에 각각 부착되며, 일측 및 타측에 각각 양전극 및 음전극으로 상기 사용자에게 전기 전정 자극(Galvanic vestibular stimulation)을 인가하는 한 쌍의 갈바닉 전극, 상기 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신하는 움직임 수신부 및, 상기 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 상기 전류 출력값이 인가되도록 제어하는 전기자극 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

사용자 양측 귀의 유양돌기 부분에 각각 부착되며, 일측 및 타측에 각각 양전극 및 음전극으로 상기 사용자에게 전기 전정 자극(Galvanic vestibular stimulation)을 인가하는 한 쌍의 갈바닉 전극;

상기 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신하는 움직임 수신부; 및

상기 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 상기 전류 출력값이 인가되도록 제어하는 전기자극 제어부를 포함하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 움직임 수신부는

상기 갈바닉 전류 조절 장치와 연결된 조이스틱의 움직임 값을 수신하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 움직임 수신부는

상기 갈바닉 전류 조절 장치에 포함되어 있는 자이로스코프 센서의 센싱 값을 수신하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전기자극 제어부는

상기 움직임 값에 대응되도록 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 각각에 인가될 전류의 종류와 전류량을 결정하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 각각에 대한 전류의 종류는

상기 움직임 값 중 기울임 방향을 기초로 양전류 및 음전류 중 하나로 결정되는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 전기자극 제어부는

상기 기울임 방향이 우측에 해당하는 경우에는, 상기 사용자의 우측 귀의 유양돌기 부분에 부착된 갈바닉 전극에 음전류 및 좌측 귀의 유양돌기 부분에 부착된 갈바닉 전극에 양전류가 인가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 전기자극 제어부는

상기 기울임 방향이 좌측에 해당하는 경우에는, 상기 사용자의 우측 귀의 유양돌기 부분에 부착된 갈바닉 전극에 양전류 및 좌측 귀의 유양돌기 부분에 부착된 갈바닉 전극에 음전류가 인가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 각각에 대한 전류량은

상기 움직임 값 중 기울임 정도에 대한 값에 비례하게 결정되는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 기 설정된 최대 전류값을 초과하여 과전류가 인가되지 않도록, 상기 전류 출력값을 체크하는 과자극 방지부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 갈바닉 전극을 통하여 단극이 인가될 수 있도록, 상기 사용자의 뒷목의 가운데 부분에 부착되는 기준 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 전기자극 제어부는

상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 동일한 전극의 전류가 인가되는 것으로 결정되는 경우에는, 상기 기준 전극의 전극은 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 인가될 전류의 전극과 반대되는 전극으로 자동 설정되는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 전기자극 제어부는

상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 음전류가 인가되는 것으로 결정되면 상기 기준 전극은 양전극으로 자동 설정되고, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 양전류가 인가되는 것으로 결정되면 상기 기준 전극은 음전극으로 자동 설정되는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치.

청구항 13

한 쌍의 갈바닉 전극을 포함하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치에서 수행되는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법에 있어서,

사용자에 의하여 입력된 움직임 값을 수신하는 단계; 및

상기 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 상기 전류 출력 값이 인가되도록 제어하는 단계를 포함하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 움직임 값을 수신하는 단계는

상기 갈바닉 전류 조절 장치와 연결된 조이스틱의 움직임 값을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 움직임 값을 수신하는 단계는

상기 갈바닉 전류 조절 장치에 포함되어 있는 자이로스코프 센서의 센싱 값을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제어하는 단계는

상기 움직임 값에 대응되도록, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 중 상기 사용자의 오른쪽 및 왼쪽 귀의 유양돌기 부분에 부착된 각각의 갈바닉 전극에 인가될 전류의 종류와 전류량을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 제어하는 단계는

상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 동일한 전극의 전류가 인가되는 것으로 결정되는 경우에는, 기준 전극의 전극은 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 인가될 전류의 전극과 반대되는 전극으로 자동 설정되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 기준 전극은

상기 한 쌍의 갈바닉 전극을 통하여 단극이 인가될 수 있도록, 상기 사용자의 뒷목의 가운데 부분에 부착되는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 기 설정된 최대 전류값을 초과하여 과전류가 인가되지 않도록, 상기 전류 출력값을 체크하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자에게 의하여 조작된 조이스틱의 움직임과 대응되는 움직임을 사용자가 직접 경험할 수 있도록 갈바닉 전극에 전기 전정 자극(Galvanic vestibular stimulation)을 인가하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 인체의 전정기관은 3개의 달팽이관과 2개의 이석기관으로 구성되어 있으며, 3개의 달팽이관은 roll, yaw 및, pitch 평면에서의 각속도를 인지하고, 2개의 이석기관은 수직과 수평 평면에서의 선속도를 인지하여 균형을 유지한다. 3개의 달팽이관은 상반고리관, 수평 반고리관 및, 후반고리관으로 구성되며, 상반고리관은 roll, 수평반고리관은 yaw 및, 후반고리관은 pitch 평면에서의 움직임의 신호를 담당한다. 만약 인체가 yaw 평면(일반적인 수평 평면)에서 우측으로 회전하게 된다면, 우측의 수평 반고리관이 흥분하게 되고 좌측의 수평 반고리관은 억제되어 인체는 우측으로의 회전감을 인지하게 되고, 좌측으로 향하는 보상성 안구운동을 유발하여 중심을 유지하게 한다. 만약 실제적인 움직임이 없는 상황에서 우측 수평 반고리관이 흥분하게 된다면, 인체는 우측으로의 회전감을 경험하게 되고 후반고리관이 흥분하게 된다면 pitch 평면에서의 위아래 움직임을 경험하게 되며, 상반고리관이 흥분하게 된다면 roll 평면에서의 움직임을 경험하게 된다.

[0003] 이러한 원리를 이용하여, 종래의 갈바닉 전정 자극은 양측의 유양돌기 부위에 전기 자극을 인가하여 전정 신경 전체를 자극하는 검사 도구로 이용되었다. 한국등록특허 제10-1285821호는 인지 피로 측정 방법 및 이를 적용하는 장치에 관한 것으로서, 3D 등의 영상 시청 후의 인지 피로를 측정하는 방법을 개시한다. 시각피로 평가방법은 3D 시청 전, 후의 EOG성분을 ICA(independent component analysis)로 제거하여 저차원적 인지요소인 SSVEP(steady-state visually evoked potentials)와 고 차원적 인지요소인 ERP(event-related potentials)를 비교 평가함으로써 피로유발여부를 규명한다.

[0004] 이와 같은 종래기술은 갈바닉 전정 자극을 단순히 인지 피로를 측정하는 방법 및 장치, 즉, 검사 도구로만 이용하고 있고, 갈바닉 전정 자극의 다양한 응용방법에 대하여는 제시하고 있지 못하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1285821호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 갈바닉 전극을 통하여 사용자가 수평 방향 및 수직 방향의 움직임을 실제로 체험할 수 있도록 하는 갈바닉 전류 조절 장치를 제공하는데 있다.

[0007] 본 발명의 목적은 사용자가 조이스틱을 조작하거나 또는 장치 자체를 움직이는 것을 통하여 조이스틱 또는 장치 자체의 움직임과 대응되는 움직임을 사용자가 실제로 체험할 수 있도록 하는 갈바닉 전류 조절 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은, 사용자 양측 귀의 유양돌기 부분에 각각 부착되며 일측 및 타측에 각각 양전극 및 음전극으로 상기 사용자에게 전기 전정 자극(Galvanic vestibular stimulation)을 인가하는 한 쌍의 갈바닉 전극, 상기 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신하는 움직임 수신부 및, 상기 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 상기 전류 출력값이 인가되도록 제어하는 전기 자극 제어부를 포함한다.

- [0009] 바람직하게, 상기 움직임 수신부는 상기 갈바닉 전류 조절 장치와 연결된 조이스틱의 움직임 값을 수신할 수 있다.
- [0010] 바람직하게, 상기 움직임 수신부는 상기 갈바닉 전류 조절 장치에 포함되어 있는 자이로스코프 센서의 센싱 값을 수신할 수 있다.
- [0011] 바람직하게, 상기 전기자극 제어부는 상기 움직임 값에 대응되도록, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 중 상기 사용자의 오른쪽 및 왼쪽 귀의 유양돌기 부분에 부착된 각각의 갈바닉 전극에 인가될, 전류의 종류와 전류량을 결정할 수 있다.
- [0012] 바람직하게, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 각각에 대한 전류의 종류는 상기 움직임 값 중 기울임 방향을 기초로 양 전류 및 음전류 중 하나로 결정될 수 있다.
- [0013] 바람직하게, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 각각에 대한 전류량은 상기 움직임 값 중 기울임 정도에 대한 값에 비례하게 결정될 수 있다.
- [0014] 바람직하게, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 기 설정된 최대 전류값을 초과하여 과전류가 인가되지 않도록, 상기 전류 출력값을 체크하는 과자극 방지부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 바람직하게, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극을 통하여 단극이 인가될 수 있도록, 상기 사용자의 뒷목의 가운데 부분에 부착되는 기준 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 상기 전기자극 제어부는 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 동일한 전극의 전류가 인가되는 것으로 결정되는 경우에는, 상기 기준 전극의 전극은 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 인가될 전류의 전극과 반대되는 전극으로 자동 설정될 수 있다.
- [0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 측면은, 한 쌍의 갈바닉 전극을 포함하는 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치에서 수행되고, 상기 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 방법은 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신하는 단계 및, 상기 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 상기 전류 출력 값이 인가되도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0018] 바람직하게, 상기 움직임 값을 수신하는 단계는 상기 갈바닉 전류 조절 장치와 연결된 조이스틱의 움직임 값을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 바람직하게, 상기 움직임 값을 수신하는 단계는 상기 갈바닉 전류 조절 장치에 포함되어 있는 자이로스코프 센서의 센싱 값을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 제어하는 단계는 상기 움직임 값에 대응되도록, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극 중 상기 사용자의 오른쪽 및 왼쪽 귀의 유양돌기 부분에 부착된 각각의 갈바닉 전극에 인가될, 전류의 종류와 전류량을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 바람직하게, 상기 제어하는 단계는 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 동일한 전극의 전류가 인가되는 것으로 결정되는 경우에는, 기준 전극의 전극은 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 인가될 전류의 전극과 반대되는 전극으로 자동 설정되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 바람직하게, 상기 기준 전극은 상기 한 쌍의 갈바닉 전극을 통하여 단극이 인가될 수 있도록, 상기 사용자의 뒷목의 가운데 부분에 부착될 수 있다.
- [0023] 바람직하게, 상기 한 쌍의 갈바닉 전극에 기 설정된 최대 전류값을 초과하여 과전류가 인가되지 않도록 상기 전류 출력값을 체크하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 갈바닉 전류 조절 장치에 따르면, 조이스틱 또는 자이로스코프 센서가 내장된 기기 자체의 움직임을 입력받아, 해당 움직임에 대응되는 전기 전정 자극(Galvanic Vestibular Stimulation)을 사용자의 양측 귀의 유양돌기 부분에 부착된 한 쌍의 갈바닉 전극을 통해 인가함으로써, 사용자가 수평 방향 및 수직 방향의 움직임을 실제적으로 체험할 수 있는 이점이 있다. 또한 이를 토대로 시각 전정자극의 불일치에 의해 발생하는 사이버 멀

미를 부가적으로 경감시킬 수 있다는 이점이 있다.

- [0025] 또한, 본 발명에 따르면, 종래의 복잡한 모션 플랫폼의 사용 없이 저비용에 의한 실제적인 움직임 경험을 경험할 수 있는 진보된 사용자 중심의 실제 3차원 가상현실 시스템을 구현할 수 있고, 영화나 오락 등과 같은 엔터테인먼트 시스템에 응용할 수 있으며, 가상비행이나 운전 등과 같은 전문적인 훈련시스템에 도입하여 훈련 효과를 증강할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 갈바닉 전류 조절 장치에 대한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 갈바닉 전류 조절 장치에 대한 블록도이다.
 도 3은 갈바닉 전극이 사용자에게 부착된 상태에 대한 도면이다.
 도 4는 움직임 수신부를 통하여 수신된 움직임 값에 대한 예시이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 갈바닉 전류 조절 장치에서 수행되는 갈바닉 전류 조절 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0028] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0029] 또한, 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0031] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0032] 또한, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0033] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 갈바닉 전류 조절 장치에 대한 도면이다.

- [0034] 도 1을 참조하면, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 조이스틱(110) 및 한 쌍의 갈바닉 전극(120)을 포함한다.
- [0035] 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 조이스틱(110) 및 한 쌍의 갈바닉 전극(120)과 연결되고, 조이스틱(110)을 통하여 수신한 조이스틱(110)의 움직임 정보에 대응되는 전류 출력값을 생성하여, 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 인가한다. 일 실시예에서, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 갈바닉 전정 자극을 이용할 수 있다. 여기에서, 갈바닉 전정 자극은 사용자의 양측의 유양동 부위에 전기 자극을 인가하여 전정 신경 전체를 자극하는 검사도구에 해당할 수 있다. 또한, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 스위칭을 통해 양극과 음극의 극성을 바꿀 수 있는 연속성 직류 전류를 선택적으로 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 인가되도록 제어할 수 있다.
- [0036] 예를 들어, 사용자가 조이스틱(110)을 우측으로 움직이거나 기기를 우측으로 기울이면, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 사용자의 우측 유양동 부위에 음전극의 전기 자극을 인가하고 좌측 유양동 부위에 양전극의 전기 자극을 인가하여 우측 전정 기관을 흥분시킨다. 이를 통하여, 사용자는 roll 및 yaw 평면에서의 회전감을 경험할 수 있다. 다른 예를 들어, 앞으로의 가속에 대응되도록 사용자가 조이스틱(110)을 앞으로 움직이거나 기기를 앞으로 기울이면, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 사용자의 양측 유양돌기에 양전극의 전기 자극을 인가하고 사용자의 목 뒤에 부착된 기준 전극이 활성화 된다. 이를 통하여, 사용자는 pitch 평면에서의 가속감을 경험할 수 있다. 또한, 상기에서 설명한 방향과 반대되는 방향으로 조이스틱이나 기기를 조작하면 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 각각 반대극의 전류가 동일한 방식으로 인가되어 사용자가 움직임을 경험할 수 있다. 여기에서, 기준 전극은 이하 도 3을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0037] 일 실시예에서, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 사용자 단말과 연결되어 전원을 공급받을 수 있고, 사용자 단말로부터 갈바닉 전류 조절 방법을 수행하는데 요구되는 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말은 데스크탑 PC(Personal Computer, PC), 노트북 PC, 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone: Personal Communications Services phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000), 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA: Personal Digital Assistant), 스마트폰(Smart phone), 왑폰(WAP phone: Wireless application protocol phone), 모바일 게임기(mobile play-station), PDA 폰 또는 통신기능이 있는 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)폰, 태블릿 PC 또는, 아이패드(iPad) 등 네트워크를 통하여 갈바닉 전류 조절 장치(100)와 연결될 수 있는 모든 종류의 유무선 통신 장치를 포괄적으로 의미할 수 있다.
- [0038] 조이스틱(110)은 사용자에게 의하여 움직임이 조작될 수 있고, 사용자에게 의하여 조작된 움직임의 정보를 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 제공하는 움직임 입력 부분에 해당한다. 일 실시예에서, 조이스틱(110)은 긴 막대형의 레버를 포함하고 사용자는 레버를 잡고 상하좌우로 밀거나 당겨서 조이스틱(110)의 움직임을 조작할 수 있다. 조이스틱(110)은 디지털 또는 아날로그 조이스틱에 해당할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 조이스틱(110)을 포함하지 않을 수 있고, 조이스틱(110) 대신에 자이로스코프 센서를 포함하여 사용자의 움직임 정보를 제공받을 수 있다. 여기에서, 자이로스코프 센서는 방향을 측정하는 센서에 해당한다. 또한, 자이로스코프 센서는 갈바닉 전류 조절 장치(100)의 내부 또는 갈바닉 전류 조절 장치(100)와 연결 가능한 특정 기기의 내부에 포함될 수 있고, 사용자가 자이로스코프 센서가 내장된 기기의 움직임을 조작하는 것을 통하여, 자이로스코프 센서가 센싱한 움직임 정보가 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 제공될 수 있다.
- [0040] 여기에서, 사용자에게 의하여 조작되는 움직임의 정보를 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 제공하는 방식은 위의 일 실시예에 한정되지 않으며 다양하게 변경 가능하다.
- [0041] 한 쌍의 갈바닉 전극(120)은 사용자의 양측 귀의 유양돌기 부분에 각각 부착되어 사용자에게 전기 전정 자극(Galvanic Vestibular Stimulation)을 인가한다. 한 쌍의 갈바닉 전극(120)은 전도성 고무(conductive rubber), 소아용 ECG 전극(바람직하게, 지름 2.5cm Ag-AgCl, 전극), EnoG용 전극 또는, 헤드폰 방식의 전극 등으로 구현되는 것이 바람직하다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 갈바닉 전류 조절 장치에 대한 블록도이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 움직임 수신부(210), 전기자극 제어부(220), 과자극 방지부(230) 및 제어부(240)를 포함한다.
- [0044] 움직임 수신부(210)는 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신한다. 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)는 갈

바닥 전류 조절 장치(100)와 연결된 조이스틱(110)의 움직임 값을 수신하거나 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 포함되어 있는 자이로스코프 센서의 센싱 값을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 조이스틱(110)을 우측 및 앞측으로 조작하거나 자이로스코프 센서가 내장된 기기 자체를 우측 및 앞측으로 기울이는 경우에는, 도 4를 참조하면, 움직임 수신부(210)는 조이스틱(110) 또는 자이로스코프 센서로부터 (우측 0, 앞측 0) → (우측 500, 앞측 500)에 해당하는 움직임 값을 수신할 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)는 사용자에게 의하여 움직임이 조작될 수 있는 다양한 기기로부터 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신할 수 있다. 예를 들어, 움직임 수신부(210)는 마우스, 키보드 또는 운전대로부터 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신할 수 있다.

[0046] 전기자극 제어부(220)는 움직임 수신부(210)를 통하여 수신된 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 전류 출력값이 인가되도록 제어한다. 여기에서, 전류 출력값은 직류/교류, 양/음극, 전류량 또는 시간을 포함할 수 있다.

[0047] 일 실시예에서, 전기자극 제어부(220)는 움직임 값에 대응되도록 한 쌍의 갈바닉 전극(120) 각각에 인가될 전류의 종류와 전류량을 결정할 수 있다. 여기에서, 한 쌍의 갈바닉 전극(120) 각각에 대한 전류의 종류는 움직임 값 중 기울임 방향을 기초로 양전류 및 음전류 중 하나로 결정될 수 있고, 한 쌍의 갈바닉 전극(120) 각각에 대한 전류량은 움직임 값 중 기울임 정도에 대한 값에 비례하게 결정될 수 있다.

[0048] 일 실시예에서, 갈바닉 전류 조절 장치(100)는 양측 양극 전기 자극 채널(Bipolar bilateral GVS)을 통해 사용자에게 좌우 움직임을 제공하기 위한 좌우대칭의 양극 방식(Bilateral-Bipolar fashion) 및, 양측 단극 전기 자극 채널(Unipolar bilateral GVS)을 통해 사용자에게 전후 움직임을 제공하기 위한 좌우대칭의 단극 방식(Bilateral Unipolar fashion)을 수행할 수 있고, 이하에서는 각 방식의 관점에서 전기자극 제어부(220)를 설명하도록 한다.

[0049] 이하, 양극 방식에서의 전기자극 제어부(220)를 설명한다.

[0050] 양극 방식은 사용자의 양측 귀의 유양돌기 중 일측 부분은 양극을 제공하고 반대측은 음극의 전기 자극을 제공하는 것을 통하여, 사용자가 음극 자극 방향으로 회전감을 느끼게 한다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 양극 방식은 사용자의 왼쪽 귀의 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300a) 및 사용자의 오른쪽 귀의 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300b)이 요구된다. 또한, 사용자의 왼쪽 귀의 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300a)에 음극이 제공되고 사용자의 오른쪽 귀의 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300b)에 양극이 제공되는 경우에는, 사용자는 음극이 제공된 왼쪽 방향으로 회전감을 느낄 수 있다.

[0051] 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)를 통하여 수신한 움직임 값이 우측으로의 회전에 해당하는 경우에는, 즉, 사용자가 조이스틱(110)을 우측으로 조작한 경우에는, 전기자극 제어부(220)는 우측 및 좌측 각각에 기 설정된 전류량 범위(바람직하게, DC 0.5mA~2mA)내에서 음전류 및 양전류가 흐르도록 제어할 수 있다. 여기에서, 기 설정된 전류량 범위는 스위칭 제어를 통하여 0.1mA 간격으로 0.5mA부터 2mA 까지 조절 가능하다. 다른 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)를 통하여 수신한 움직임 값이 좌측으로의 회전에 해당하는 경우에는, 즉, 사용자가 조이스틱(110)을 좌측으로 조작한 경우에는, 전기자극 제어부(220)는 우측 및 좌측 각각에 기 설정된 전류량 범위(바람직하게, DC 0.5mA~2mA)내에서 양전류 및 음전류가 흐르도록 제어할 수 있다.

[0052] 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)를 통하여 수신한 움직임 값이 기 설정된 좌우 급격한 회전 기준값보다 큰 경우에는, 전기자극 제어부(220)는 기 설정된 주파수(바람직하게, 0.1Hz~5Hz)를 가지는 정형적인(Sinusoidal) 형태의 교류 자극을 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 인가할 수 있다.

[0053] 이하, 단극 방식에서의 전기자극 제어부(220)를 설명한다.

[0054] 단극 방식은 사용자의 양측 귀의 유양돌기 부분에 음극 또는 양극의 단극, 즉, 1가지 극을 가지는 전류의 전기 자극을 제공하는 것을 통하여, 사용자에게 앞 또는 뒤로 향하는 감각을 제공한다. 예를 들어, 양극 자극이 제공되는 경우에 사용자는 앞으로 향하는 감각을 제공받을 수 있고, 음극 자극이 제공되는 경우에 사용자는 뒤로 향하는 감각을 제공받을 수 있다. 또한, 도 3을 참조하면, 단극 방식에서는 사용자의 양측 귀의 유양돌기 부분에 단극의 전기 자극을 제공하기 위하여 사용자의 왼쪽 귀의 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300a), 사용자의 오른쪽 귀의 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300b) 및 사용자의 뒷목의 가운데 부분에 부착되는 기준 전극(R)이 요

구된다.

- [0055] 한 쌍의 갈바닉 전극(120)을 통하여 양측 귀의 유양돌기 부분에 동시에 양전류 또는 음전류가 주어진다면 전류가 흐르지 않는다. 따라서 양측 귀에 동시에 양전류 또는 음전류가 흐르도록 할 기준 전극(R)을 뒷목의 가운데 부분에 부착하는 것을 통하여 양측 귀에 동시에 단극의 전류가 흐르도록 할 수 있고, 이를 통하여 전후방향의 움직임을 사용자에게 제공할 수 있다. 여기에서, 기준 전극(R)은 양측 귀에 양전류가 주어진 경우에는 음전극으로 자동 설정되고, 양측 귀에 음전류가 주어질 경우에는 양전극으로 자동 설정된다.
- [0056] 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)를 통하여 수신한 움직임 값이 전방으로의 움직임(예를 들어, 앞으로 가속)에 해당하는 경우에는, 즉, 사용자가 조이스틱(110)을 앞쪽으로 조작한 경우에는, 전기자극 제어부(220)는 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 기 설정된 전류량 범위(바람직하게, DC 0.5mA~2mA)내에서 양전류가 흐르도록 제어할 수 있고, 기준 전극(R)은 자동으로 음전극으로 설정될 수 있다. 다른 일 실시예에서, 움직임 수신부(210)를 통하여 수신한 움직임 값이 후방으로의 움직임(예를 들어, 뒤로 가속)에 해당하는 경우에는, 즉, 사용자가 조이스틱(110)을 뒤쪽으로 조작한 경우에는, 전기자극 제어부(220)는 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 기 설정된 전류량 범위(바람직하게, DC 0.5mA~2mA)내에서 음전류가 흐르도록 제어할 수 있고, 기준 전극(R)은 자동으로 양전극으로 설정될 수 있다.
- [0057] 과자극 방지부(230)는 한 쌍의 갈바닉 전극에 기 설정된 최대 전류값을 초과하여 과전류가 인가되지 않도록, 전기자극 제어부(220)를 통하여 생성된 전류 출력값을 체크한다. 일 실시예에서, 과자극 방지부(230)는 전기자극 제어부(220)를 통하여 생성된 전류 출력값 중 전류량이 기 설정된 최대 전류값을 초과하는 경우에는, 전기자극 제어부(220)를 통하여 기 설정된 최대 전류값으로 전류 출력값이 변경되도록 할 수 있다. 즉, 사용자가 한 쌍의 갈바닉 전극(120)을 통하여 큰 자극이 인가되도록 조이스틱(110)의 움직임을 크게 하더라도, 기 설정된 조이스틱(110)의 최대 움직임 값, 즉, 기 설정된 최대 전류값을 초과하는 전류량은 인가받지 못하고, 기 설정된 최대 움직임을 초과하는 움직임에 대하여는 최대 전류값에 해당하는 자극만을 인가받을 수 있다.
- [0058] 일 실시예에서, 전기자극 제어부(220)는 움직임 수신부(210)를 통하여 수신된 움직임 값에 비례하여 전류 출력값을 생성할 수 있다. 즉, 전기자극 제어부(220)는 움직임 값 중 기울기 값이 큰 경우에는, 이에 비례하여 상대적으로 큰 전류량을 결정할 수 있으나, 과자극 방지부(230)를 통하여 해당 전류량이 사용자에게 인가될 수 있는지 여부가 체크될 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 최대 전류값이 2mA에 해당하고 전기자극 제어부(220)를 통하여 결정된 전류 출력값 중 전류량이 2.5mA에 해당하는 경우에는 과자극 방지부(230)는 이를 체크하여 전기자극 제어부(220)를 통하여 2.5mA에 해당하는 전류가 사용자에게 인가되지 않고 최대 전류값에 해당하는 2mA가 사용자에게 인가되도록 할 수 있다.
- [0059] 제어부(240)는 움직임 수신부(210), 전기자극 제어부(220) 및 과자극 방지부(230)의 동작 및 데이터의 흐름을 제어한다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 갈바닉 전류 조절 장치에서 수행되는 갈바닉 전류 조절 방법에 대한 흐름도이다.
- [0061] 움직임 수신부(210)는 사용자에게 의하여 입력된 움직임 값을 수신한다(단계 S501). 보다 구체적으로, 사용자는 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 포함되어 있는 조이스틱(110)을 조작하는 것을 통하여 또는 자이로스코프 센서가 내장되어 있는 기기(여기에서, 기기는 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 해당할 수도 있다.) 자체를 움직이는 것을 통하여 경험하고자 하는 움직임을 입력할 수 있고, 조이스틱(110) 또는 자이로스코프 센서는 사용자로부터 입력 받은 움직임 정보를 움직임 수신부(210)에 제공할 수 있다.
- [0062] 전기자극 제어부(220)는 움직임 수신부(210)를 통하여 수신된 움직임 값을 기초로 전류 출력값을 생성하여 한 쌍의 갈바닉 전극(120)에 전류 출력값이 인가되도록 제어한다(단계 S502). 또한, 전기자극 제어부(220)는 다양한 전류 출력값을 생성하여 사용자가 전후좌우의 움직임을 경험할 수 있도록 전류를 인가할 수 있다.
- [0063] 일 실시예에서, 사용자가 우측으로의 회전감을 경험하고자 하는 경우에는, 사용자는 갈바닉 전류 조절 장치(100)에 포함되어 있는 조이스틱(110)을 우측으로 조작하거나 또는 자이로스코프 센서가 내장되어 있는 기기 자체를 우측으로 기울일 수 있다. 이에 따라, 움직임 수신부(210)는 조이스틱(110) 또는 자이로스코프 센서로부터 움직임 값을 수신하고, 전기자극 제어부(220)는 움직임 값을 기초로 우측 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300

b)에 음전극의 전류를 인가하고 좌측 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300a)에 양전극의 전류를 인가할 수 있다. 다른 일 실시예에서, 사용자가 앞으로의 가속을 경험하고자 하는 경우에는, 사용자는 조이스틱(110)을 앞측으로 조작하거나 또는 자이로스코프 센서가 내장되어 있는 기기 자체를 앞측으로 기울일 수 있다. 이에 따라, 움직임 수신부(210)는 움직임 값을 수신하고, 전기자극 제어부(220)는 움직임 값을 기초로 양측 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300a 및 300b)에 음전극의 동일한 자극의 전류를 인가할 수 있다.

[0064] 예를 들어, 도 4를 참조하면, 조이스틱(110) 또는 자이로스코프 센서가 내장된 기기의 중심이 0점에 위치할 경우에는, 한 쌍의 갈바닉 전극(120)을 통하여 전기자극은 인가되지 않고, 사용자에게 의하여 조이스틱(110) 또는 자이로스코프 센서가 내장된 기기가 우측 500 및 앞측 500으로 움직인 경우에는, 전기자극 제어부(220)는 우측 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300b)에 0.5mA의 음전극을 인가하고 양측 유양돌기에 부착된 갈바닉 전극(300a 및 300b)에 0.5mA의 음전극을 인가하여, 사용자가 우측 및 앞측으로의 가속감을 경험할 수 있게 한다.

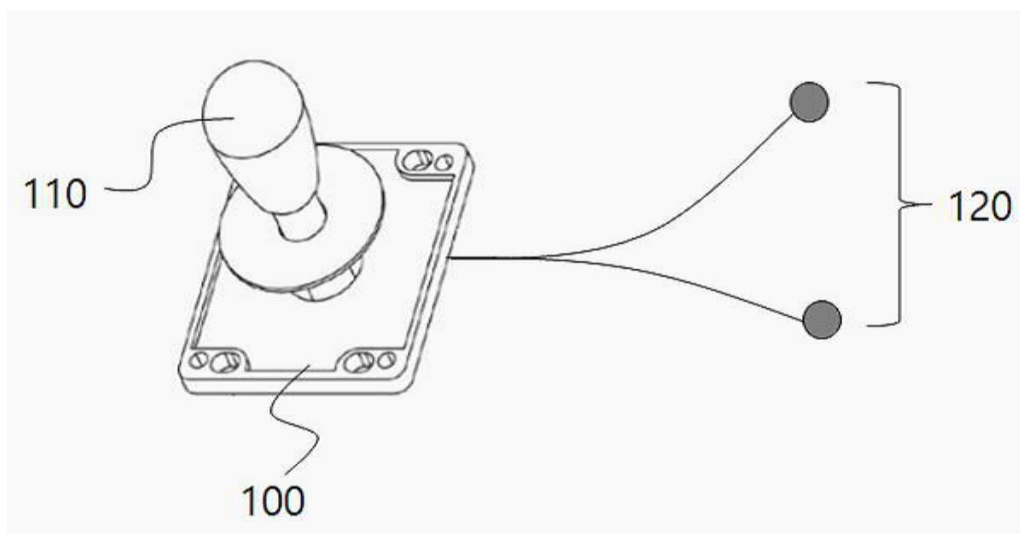
[0065] 전술한 본 발명에 따른 사용자 중심의 모션 유발을 위한 갈바닉 전류 조절 장치 및 갈바닉 전류 조정 방법에 대한 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명에 속한다.

부호의 설명

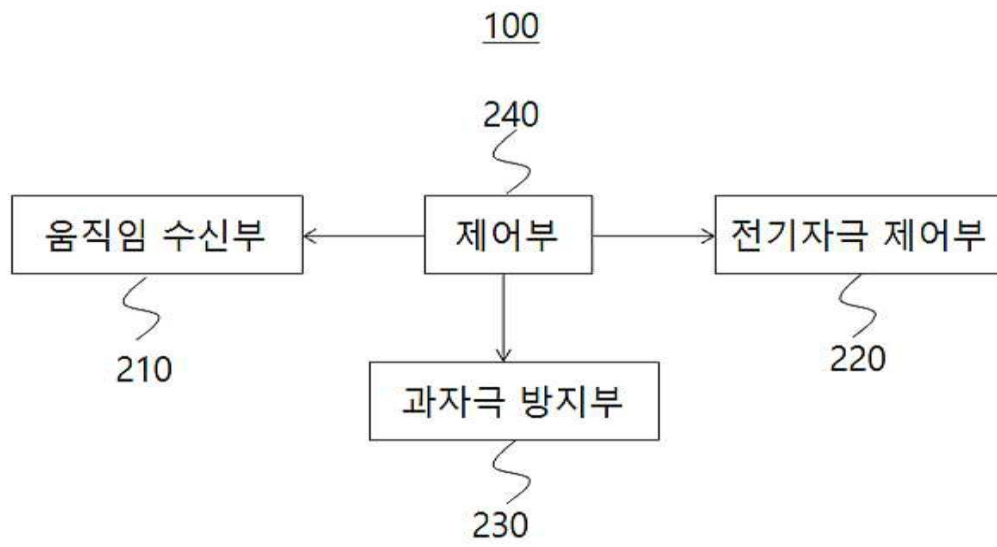
[0066] 100: 갈바닉 전류 조절 장치
110: 조이스틱
120: 한 쌍의 갈바닉 전극
210: 움직임 수신부
220: 전기자극 제어부
230: 과자극 방지부
240: 제어부

도면

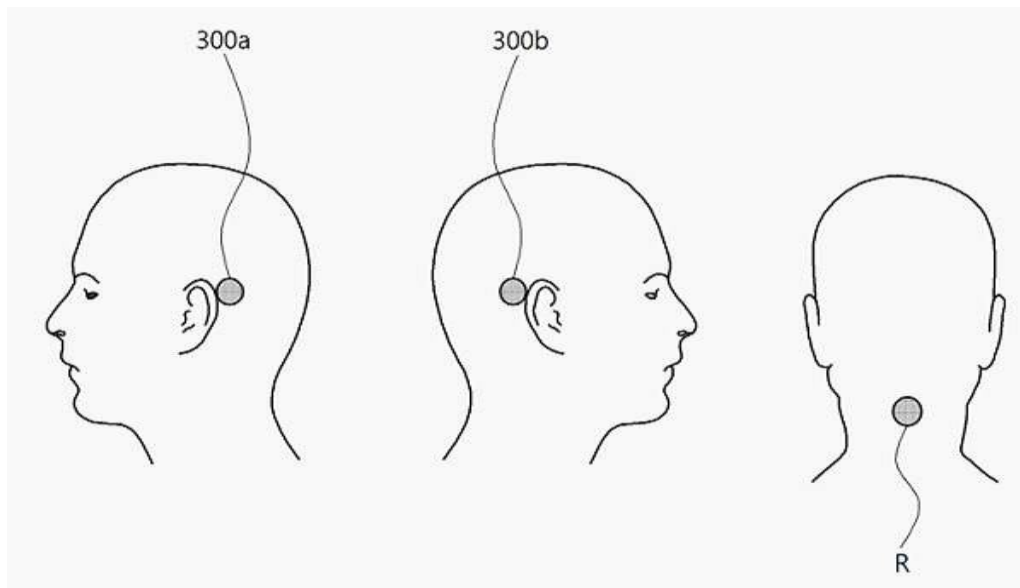
도면1



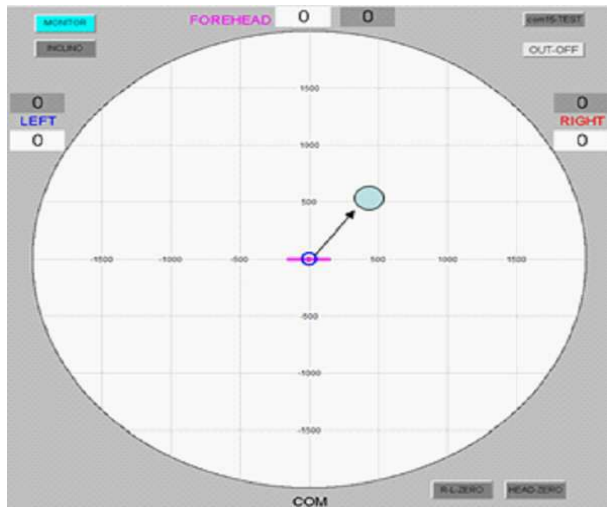
도면2



도면3



도면4



도면5

