



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0054761
(43) 공개일자 2016년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/18 (2006.01) A61F 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0154154
(22) 출원일자 2014년11월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
김규성
서울특별시 서초구 방배로 239, 101동 802호 (방배동, 현대맵피스아파트)
심현민
인천광역시 남구 소성로 178번길 5-13 (학익동) (뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

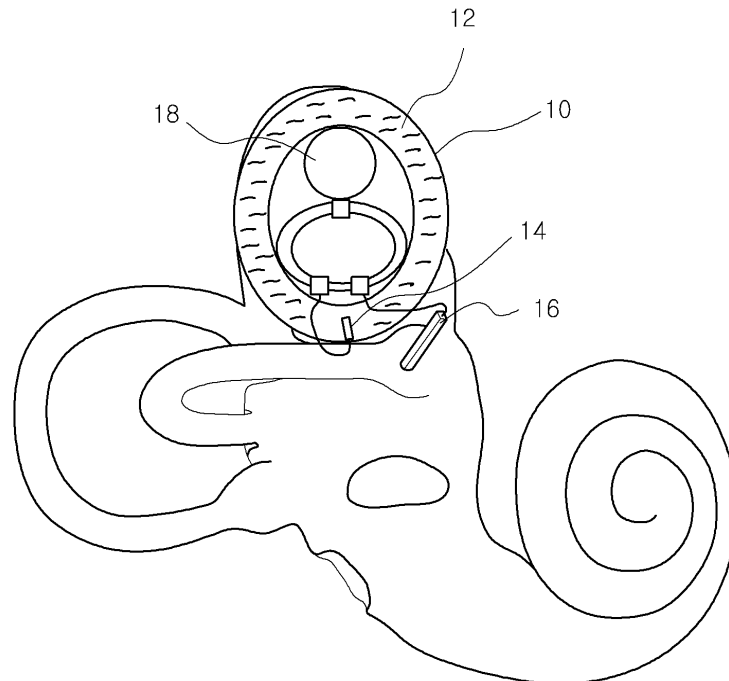
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 인공전정기관 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 인공전정기관 시스템은, 인공반고리관과, 상기 인공반고리관 내에 충전된 액체와, 상기 인공반고리관 내에서 상기 액체의 움직임을 감지하는 인공유모수단과, 인공유모수단에서 발생된 신호를 생체자극신호로 변환하는 신호변환부와, 상기 신호변환부에서 변환된 생체자극신호를 팽대부에 전달하는 생체자극펄스 생성부와, (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



각 구성요소에 전원을 공급하는 전원부를 포함하여 이루어진다.

상기 인공유모수단은 액체의 유동에 따른 압력을 감지하는 압력감지식 또는 액체의 유동에 따른 유속을 감지하는 속도감지식으로 이루어질 수 있다.

압력감지식의 인공유모수단은 휨소자를 이용한 플렉스센서 방식, 피에조소자를 이용한 피에조센서 방식, 중합체 필름을 이용한 FSR센서 방식으로 이루어질 수 있다.

상기 속도감지식의 인공유모수단은 액체의 유동에 따라 회전되는 회전날개와, 상기 회전날개의 회전속도를 측정하는 속도측정기구를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 속도측정기구는 홀센서 내지는 광학인코더로 이루어질 수 있다.

본 발명에 따르면, 전정기관이 손상된 인체에 적용되어 반고리관의 역할을 대신하게 됨으로써 전정시관의 손상으로 인해 생활에 지장을 받는 사람들의 재활에 도움이 된다는 이점이 있다.

(72) 발명자

이상민

인천광역시 남구 인하로 100

이우기

경기도 군포시 산본로432번길 25, 1222-1302 (산본동, 한양목련아파트)

심봉섭

인천광역시 연수구 컨벤시아대로 42번길 35, 805동 1202호 (송도동, 송도더샵 그린에비뉴)

홍기환

서울특별시 은평구 가좌로 10길 5 (응암동)

박순형

서울특별시 양천구 목동서로 280, 805동 606호 (신정동, 목동신시가지아파트8단지)

명세서

청구범위

청구항 1

위치의 변화에 따라 전기를 발생시키는 인공유모수단과,
상기 인공유모수단에서 감지된 전기신호를 팽대부에 전달하는 생체자극펄스 생성부
를 포함하는 인공전정기관 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 인공유모수단과 생체자극펄스 생성부에 전원을 공급하는 전원부
를 포함하는 인공전정기관 시스템.

청구항 3

상기 인공유모수단을 내부에 일면을 포함하고 다른 일면은 표면에 부착되는 튜브관과,
상기 튜브관 내에 충전된 액체와,
상기 튜브관 내에 위치하여 액체의 움직임에 따라 전기신호를 발생시키는 인공유모수단과,
상기 인공유모수단에서 감지된 전기신호를 팽대부에 전달하는 생체자극펄스 생성부
를 포함하는 인공전정기관 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 인공유모수단에서 발생된 전기신호를 생체자극신호로 변환하는 신호변환부와,
상기 인공유모수단과 신호변환부 및 생체자극펄스 생성부에 전원을 공급하는 전원부
를 포함하여 이루어지는 인공전정기관 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 인공유모수단은 액체의 유동에 따른 압력을 감지하는 압력감지식으로 이루어지는 것
을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 압력감지식의 인공유모수단은 트리에조 충전 방식을 이용한 트리에조센서 방식으로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 압력감지식의 인공유모수단은 휨소자를 이용한 플렉스센서 방식으로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 압력감지식의 인공유모수단은 피에조소자를 이용한 피에조센서 방식으로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 압력감지식의 인공유모수단은 중합체 필름을 이용한 FSR(force sensing resistor)센서 방식으로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 인공유모수단은 액체의 유동에 따른 유속을 감지하는 속도감지식으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 속도감지식의 인공유모수단은 액체의 유동에 따라 회전되는 회전날개와, 상기 회전날개의 회전속도를 측정하는 속도측정기구를 포함하여 이루어지는 인공전정기관 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 속도측정기구는 홀센서로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 속도측정기구는 광학인코더로 이루어지는 것을 특징으로 하는 인공전정기관 시스템.

청구항 14

제1항 또는 제4항에 있어서,
3축으로 위치되어 전방위를 인지하는 것이 가능한 인공전정기관 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인체에 적용되어 손상된 반고리관의 역할을 대신할 수 있는 인공전정기관 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전정기관은 귀의 가장 안쪽에 있는 내이(內耳)에 위치하여 신체의 균형을 담당하는 신체조직으로서, 평형감각을 담당하는 전정(원형낭과 구형낭) 및 회전감각을 감지하는 세 개의 반고리관으로 이루어져 있다.
- [0003] 전정의 평형반에는 섬모위에 이석이 올려져 있으며, 인체가 경사지거나 가속도운동을 하게 되면 이석의 움직임을 섬모가 인식하여 이를 감지하게 된다.
- [0004] 각 반고리관은 회전운동의 감지를 담당하며, 그 위치에 따라서 앞 반고리관, 뒤 반고리관, 옆 반고리관으로 되어 있고, 각 반고리관은 각각 서로 직각으로 공간의 세 평면에 위치하고 있다.
- [0005] 반고리관내에는, 림프액이 충전되어 있으며, 반고리관 내의 유모세포가 림프액의 움직임을 감지함으로써 회전운동을 인식하게 된다.
- [0006] 사람이 머리를 기울이거나 몸을 움직이면 전정기관 속의 이석이 기우는데, 이 무게는 유모세포를 자극하여 소뇌가 위치감각을 느끼게 된다.
- [0007] 즉, 전정은 중력이나 삼차원적인 선형 가속도 운동을 감지하는 기능을 하며, 반고리관은 세 개로 이루어져 림프액의 흐름에 따라 몸의 회전 움직임을 감지한다.
- [0008] 하지만 이런 전정기관에 장애가 생길 경우 평형 감각 및 회전운동을 상실하게 되어 정상적인 활동이 불가능하게 되므로, 이를 대체할 수 있는 인공전정기관의 개발이 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 종래 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 인체에 적용되어 손상된 반고리관 및 유모세포의 역할을 대신할 수 있는 인공전정기관의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위하여 제공되는 본 발명에 따른 인공전정기관 시스템은, 인공반고리관과, 상기 인공반고리관 내에 충전된 액체와, 상기 인공반고리관 내에서 상기 액체의 움직임을 감지하는 인공유모수단과, 인공유모수단에서 발생된 신호를 생체자극신호로 변환하는 신호변환부와, 상기 신호변환부에서 변환된 생체자극신호를 팽대부에 전달하는 생체자극펄스 생성부와, 상기 인공유모수단과 신호변환부 및 생체자극펄스 생성부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하여 이루어진다.
- [0011] 상기 인공유모수단은 액체의 유동에 따른 압력을 감지하는 압력감지식으로 이루어질 수 있다.
- [0012] 상기 압력감지식의 인공유모수단은 힘소자를 이용한 플렉스센서 방식, 피에조소자를 이용한 피에조센서 방식,

중합체 필름을 이용한 FSR(force sensing resistor)센서 방식으로 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 인공유모수단은 액체의 유동에 따른 유속을 감지하는 속도감지식으로 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 속도감지식의 인공유모수단은 액체의 유동에 따라 회전되는 회전날개와, 상기 회전날개의 회전속도를 측정하는 속도측정기구를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0015] 상기 속도측정기구는 홀센서 내지는 광학인코더로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이상에서 살펴본 바와 같은 본 발명에 따른 인공전정기관 시스템은, 전정기관이 손상된 인체에 적용되어 반고리관의 역할을 대신하게 됨으로써 전정기관의 손상으로 인해 생활에 지장을 받는 사람들의 재활에 도움이 된다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 인공전정기관 시스템의 구성을 나타낸 개략도이다.

도 2a는 본 발명에 적용되는 압력감지식 인공유모수단의 구성을 나타낸 개략도이다.

도 2b는 본 발명에 적용되는 속도감지식 인공유모수단의 구성을 나타낸 개략도이다.

도 3은 본 발명에 적용되는 압력감지식 인공유모수단의 작동 프로세스를 나타낸 예시도이다.

도 4는 본 발명에 적용되는 압력감지식 인공유모수단으로서 트리에조 방식이 적용된 구성을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 구체적인 내용을 첨부된 도 1부터 도 4까지 참조로 하여 상세하게 설명한다.

[0019] 본 발명에 따른 인공전정기관 시스템은 도 1에 나타난 것과 같이, 인공반고리관(10)과, 상기 인공반고리관(10) 내에 충전된 액체(12)와, 상기 인공반고리관(10) 내에서 상기 액체(12)의 움직임 감지하는 인공유모수단(14)과, 상기 인공유모수단(14)에서 발생된 전기신호를 생체자극신호로 변환하는 신호변환부와, 상기 신호변환부에서 변환된 생체자극신호를 펌프에 전달하는 생체자극펄스 생성부(16)와, 상기 인공유모수단(14)과 신호변환부 및 생체자극펄스 생성부(16)에 전원을 공급하는 전원부를 포함하여 이루어진다.

[0020] 상기 인공유모수단(14)은 액체(12)의 유동에 따른 압력을 감지하는 압력감지식 내지는 액체(12)의 흐름에 따른 유속을 감지하는 속도감지식으로 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 압력감지식의 인공유모수단(14)은 액체(12)의 유동압력을 감지할 수 있는 다양한 형태의 센서로 이루어질 수 있는데, 예시적으로는 플렉스센서(flex sensor), 피에조센서(Piezo electric sensor), FSR(force sensing resistor)센서 등의 사용이 가능하다.

[0022] 여기서, 상기 플렉스센서는 도 2a에 나타난 것과 같이 외부압력에 의해 변형(휨)이 발생하는 휨소자(141)를 이용한 것으로서, 휨소자(141)의 변형 정도에 따라 저항값이 변하게 됨으로써 압력(액체의 유동압력)의 변화를 측정하게 된다.

[0023] 플렉스센서가 적용되는 경우에는 반원형의 인공반고리관(10')도 적용될 수 있다.

[0024] 상기 피에조센서는 결정체가 압력을 받아 결정체 내에 전하가 발생하거나 반대로 결정체에 전계를 가할 때 기계적 변형을 일으키는 피에조소자에 의해 압력변화를 측정하게 된다.

[0025] 상기 FSR센서는 압력이 가해짐에 따라 저항이 감소하는 중합체 필름(polymer film) 소자에 의해 압력변화를 측정하게 된다.

[0026] 여기서, 상기 FSR센서에 의한 저항값의 변화를 전기신호로 바꾸기 위해서는 휘트스톤 브리지가 활용될 수 있다.

[0027] 그리고, 도 2b에 나타난 것과 같이 상기 속도감지식의 인공유모수단(14)은 액체(12)의 흐름에 의해 회전되도록

구성된 회전날개(142)와, 상기 회전날개(142)의 회전속도를 측정하는 속도측정기구를 포함하여 이루어진다.

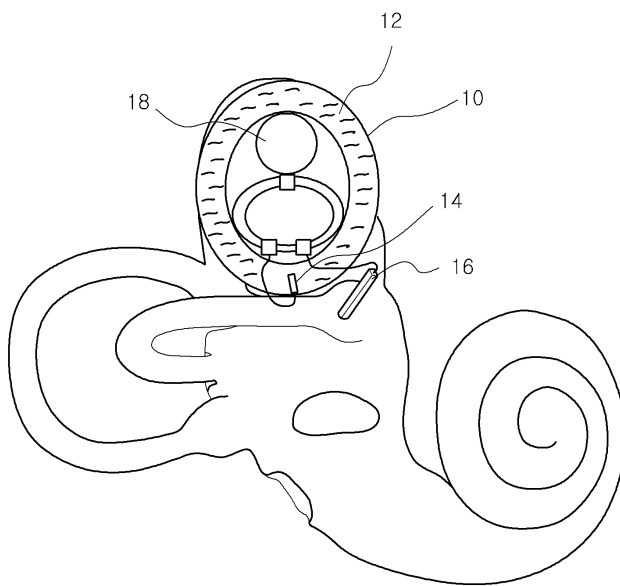
- [0028] 여기서, 상기 속도측정기구는 홀센서 내지는 광학인코더로 이루어질 수 있다.
- [0029] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 우선, 인체가 회전운동을 하게 발생하게 되면, 상기 인공반고리관(10)내의 액체(12)가 유동하게 되고, 액체(12)의 유동에 의해 상기 인공유모수단(14)이 반응함으로써 전기신호를 발생하게 된다.
- [0031] 상기 압력감지식의 인공유모수단(14)의 경우에는 전술한 바와 같은 각 센서(플렉스센서, 피에조센서, FSR 센서)방식의 특성에 따라 액체(12)의 유동압력을 측정하고 이에 따른 전기신호를 발생하게 된다.
- [0032] 여기서, 특히 압력감지식의 인공유모수단(14)중에서 플렉스센서의 경우에는 도 3에 나타난 것과 같이 인공반고리관(10')이 회전함에 따라 액체(12)의 영향을 받아서 휨소자(141)가 액체(12)의 유동방향(인공반고리관의 회전에 따른 상대적인 회전방향)으로 기울어지게 되고, 이에 따른 정보를 전달받아서 움직임을 파악하게 된다.
- [0033] 유속감지식의 인공유모수단(14)의 경우에는 액체(12)의 흐름에 의해 회전되는 회전날개의 움직임을 속도측정기구(홀센서, 광학인코더)가 파악하고, 이에 따른 전기신호를 발생하게 된다.(미도시)
- [0034] 이어서, 상기 신호변환부에서는 인공유모수단(14)으로부터 전달된 전기신호를 생체자극신호로 변환하여 생체자극펄스 생성부(16)를 통해 펄스신호로 전달하게 되며, 전달된 생체자극신호에 의해 인체는 회전운동을 감지하게 된다.
- [0035] 한편, 이와 같은 본 발명에 있어서, 인공유모수단(14)에서 발생하는 전기신호가 미약한 경우에는 이를 증폭할 필요가 있으며, 이를 위해서 반전증폭기 또는, 비반전증폭기, 계측증폭기 등이 사용될 수 있다.
- [0036] 그리고, 상기 생체자극펄스 생성부(16)는 신호변환부로부터 전달받은 생체자극신호에 따라 신경의 발화율을 결정하고 발화율에 해당하는 주파수의 펄스 신호를 출력하게 된다.
- [0037] 생체자극펄스 생성부(16)는 전압제어발진기(voltage controlled oscillator : VCO)로 이루어질 수 있다.
- [0038] 한편, 본 발명에 있어서, 상기 휨소자(141)를 트리에조 충전 방식이 가능토록 구성하면 별도의 전원공급수단 없이 작동이 가능하다.
- [0039] 여기서, 트리에조 충전 방식이란 금속물체간의 마찰로 인해 생성되는 전기를 이용하는 방식이다.
- [0040] 즉, 도 4에 나타난 것과 같이 한쌍의 금속부재(143)를 상호 접촉 가능하게 배치하여 휨소자(141)를 구성하면 양 금속부재(143)간의 움직임으로 인해 양 금속부재(143)가 서로 마찰되어 전기가 발생하게 되므로, 이를 전원으로 이용할 수 있게 된다.
- [0041] 본 발명의 경우 인체 내부에 저전력으로 작동하는 것이 가능하기 때문에 해당 충전 방식을 사용하기에 매우 적합하다고 할 수 있다.
- [0042] 또한 본 발명을 3축(피치축, 요축, 롤축)으로 구성하여 세반고리관 내에 설치하게 된다면, 전방위에 대한 인식이 가능하다.

부호의 설명

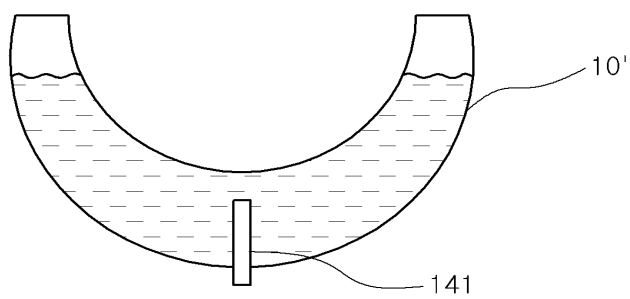
- [0043]
- | | |
|------------|----------------|
| 10: 인공반고리관 | 12: 액체 |
| 14: 인공유모수단 | 141: 휨소자 |
| 142: 회전날개 | 16: 생체자극펄스 생성부 |
| 18: 전원부 | 143: 금속부재 |

도면

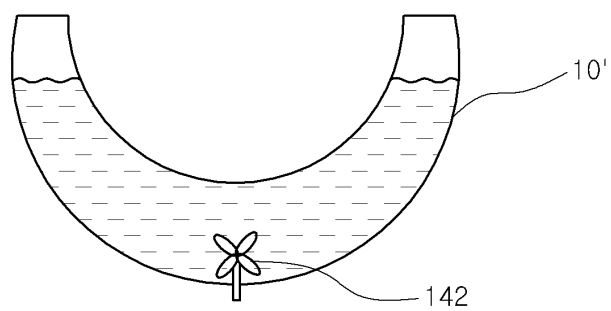
도면1



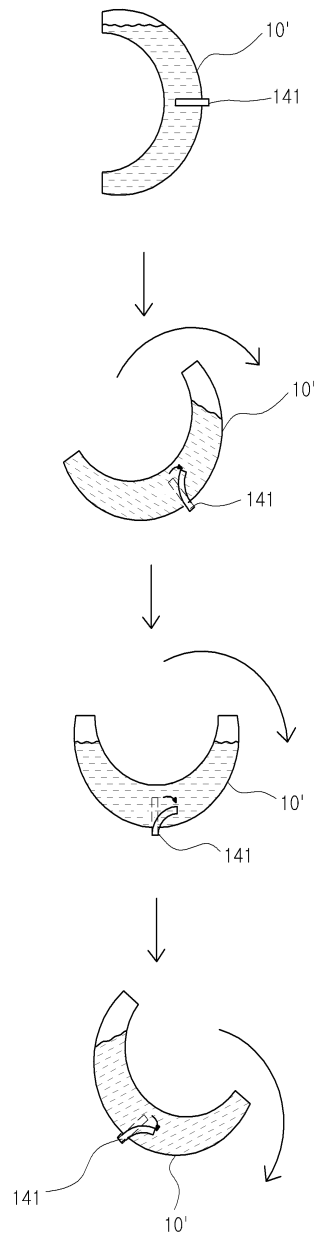
도면2a



도면2b



도면3



도면4

