



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0133169
(43) 공개일자 2018년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/087 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/087 (2013.01)

A61B 5/0803 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0069803

(22) 출원일자 2017년06월05일

심사청구일자 2017년06월05일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

동서대학교 산학협력단

부산광역시 사상구 주례로 47(주례동, 동서대학교)

(72) 발명자

정원규

서울특별시 강남구 삼성로 150, 202동 1403호(대치동, 미도맨션)

정영진

부산광역시 사상구 가야대로318번길 78-25, A동 202호(주례동, 홍익빌라)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김연권

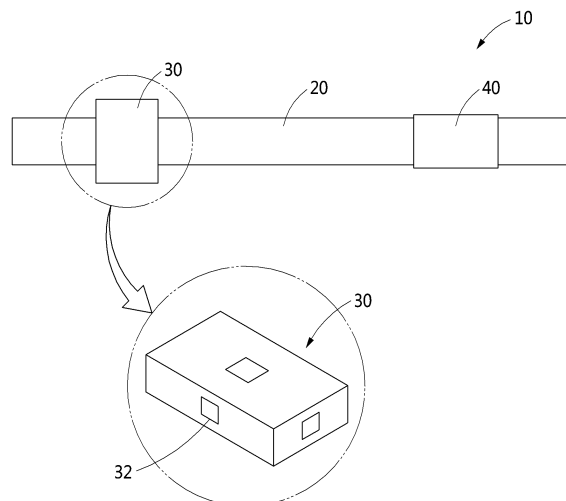
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템

(57) 요약

본 발명은 영구 자석 장치와 자기력선의 밀도를 측정하는 자계센서로 호흡 주기를 정확하게 측정하여 호흡 연동 방사선 치료를 받는 환자의 치료 효과를 극대화시키기 위한 호흡 훈련 시스템에 관한 것으로, 피조사물에 착용할 수 있도록 길이조절이 가능한 밴드(20)와 상기 밴드(20)에 부착되어 자기장을 발생하는 영구자석(40)과 상기 밴드(20)에서 상기 영구자석(40)과 대면되게 위치하며, 상기 영구자석(40)의 자기장을 감지한 벡터값을 연산 처리하여 위치 변화를 측정하는 MEMS 센서(32)가 마련된 센서부(30)를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/6823 (2013.01)

A61B 5/6831 (2013.01)

A61B 5/7271 (2013.01)

A61B 2505/09 (2013.01)

A61B 2562/0223 (2013.01)

A61B 2562/028 (2013.01)

(72) 발명자

김동욱

경기도 남양주시 화도읍 비룡로158번길 11, 205동 101호(엘아이지아파트)

오윤진

서울특별시 구로구 경인로67길 33, 103동 2502호(신도림동, 신도림아이파크)

윤대형

부산광역시 사상구 주례로 93, 107동 1008호(주례동, 현대무지개타운)

이수호

부산광역시 남구 우암로2번길 30, 301동 2107호(감만동, 감만 현대3차아파트)

김태환

부산광역시 사하구 다송로 23, 102동 2801호(다대동, 다대 롯데캐슬 블루)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20161443

부처명 미래과학창조부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구

연구과제명 알츠하이머 병의 murine model 뇌에서 아밀로이드 베타를 줄이는 방사 치료 효과

기 여 율 50/100

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2016.11.01 ~ 2018.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1D1A1A09056828

부처명 미래창조부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공학 개인기초연구지원사업

연구과제명 MEMS 기반 wearable 호흡훈련시스템 및 multi-sensing 호흡연동 방사선치료시스템 개발

기 여 율 50/100

주관기관 강동경희대학교병원

연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

피조사물에 착용할 수 있도록 길이조절이 가능한 밴드;

상기 밴드에 부착되어 자기장을 발생하는 영구자석;

상기 밴드에서 상기 영구자석과 대면되게 위치하며, 상기 영구자석의 자기장을 감지한 벡터값을 연산 처리하여 위치 변화를 측정하는 MEMS 센서가 마련된 센서부를; 포함하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 영구자석을 향해 상기 MEMS 센서는 다면체로 이루어진 상기 센서부의 각 면에서 위치함을 특징으로 하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 MEMS 센서는 상기 센서부의 서로 다른 복수개의 축 방향으로부터 상기 영구자석의 자기장 방향을 측정하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 센서부는 상기 영구자석의 자기력선 밀도를 통해 위치변화를 측정하는 것을 특징으로 하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 센서부는 설정한 주기 또는 위치 값의 기준 범위를 벗어나면 이를 알려주는 진동기를 더 포함하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 센서부는 피조사물의 호흡에 따른 최대 날숨과 최대 들숨을 설정하여 위치의 상대적인 변화를 그래프로 보여주는 것을 특징으로 하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 7

영구자석의 자기력선 밀도를 감지하여 벡터값을 연산 처리하고 위치 변화를 그래프로 보여주는 MEMS 센서를 포함하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 MEMS 센서는 설정한 주기 또는 위치 값의 기준 범위를 벗어나면 이를 알려주는 진동기를 더 포함하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 9

피조사물의 일부에 부착이 이루어지는 접착부재;

상기 접착부재의 타면에 부착되어 자기장을 발생하는 영구자석;

상기 접착부재에서 상기 영구자석과 대면되게 위치하며, 상기 영구자석의 자기장을 감지한 벡터값을 연산 처리하여 위치 변화를 측정하는 복수개의 MEMS 센서가 마련된 센서부를; 포함하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센서부는 상기 영구자석의 자기력선 밀도를 통해 위치변화를 측정하고, 호흡에 따른 최대 날숨과 최대 들숨을 설정하여 위치의 상대적인 변화를 그래프로 보여주는 것을 특징으로 하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 MEMS 센서는 설정한 주기 또는 위치 값의 기준 범위를 벗어나면 이를 알려주는 진동기를 더 포함하는 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영구 자석 장치와 자기력선의 밀도를 측정하는 자계센서로 호흡 주기를 정확하게 측정하여 호흡 연동 방사선 치료를 받는 환자의 치료 효과를 극대화시키기 위한 호흡 훈련 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폐 또는 간에 종양이 발생하게 되면, 이를 제거하기 위해 방사선 치료를 받게 된다. 방사선 치료를 받는 환자가 숨을 쉬는 동안 방사선 치료를 받는 부위가 움직이게 되어 방사선치료의 정확성이 낮아지게 되며, 불필요한 피폭이 발생하게 된다. 즉, 종양을 향해 방사선을 정확하게 조사할 수 없게 되며, 다른 정상 부위에 방사선이 노출되어 또 다른 피해를 입게 된다.

[0003] 불필요한 방사선 노출에 의한 피폭과 방사선 치료의 효과를 향상시키기 위해서는 환자가 일정한 주기의 규칙적인 호흡을 갖게 하여 그 주기에 맞춰 치료를 하는 호흡 연동 방사선 치료를 하게 된다.

[0004] 호흡 연동 방사선 치료를 하기 위해서는 우선 환자의 호흡을 일정한 주기의 규칙적인 상태로 만들어주는 훈련을 시켜야한다.

[0005] 이를 위해 환자의 호흡을 일정한 주기의 규칙적인 상태로 만들어주는 호흡 훈련장치가 다수 제안되어 있다.

[0006] 예를 들어, 한국 공개특허공보 제10-2008-0039916호(공개일자:2008.05.07.)는 움직이는 부위에 방사선 치료를 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로, 방사선 치료 요법을 제공하기 위한 복수 개의 치료 계획을 수립하는 단계와 방사선 치료 및 환자를 모니터링하고 이에 따라 치료 계획을 변경하는 단계를 포함한다.

[0007] 또 다른 예로, 한국 등록특허공보 제10-1598660호(등록일자:2016.02.23.)는 자기 공명 기술에 의한 호흡하는 검사 대상자의 측정 데이터 세트의 획득을 위한 방법, 자기 공명 장치, 컴퓨터 프로그램 및 전자적으로 판독 가능한 데이터 매체에 관한 것이다.

[0008] 이밖에도 환자 원할 때 스스로 호흡 훈련을 할 수 있도록 휴대가 용이하고, 호흡주기의 변화가 발생하면 이를 즉시 알려줄 수 있는 장치가 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2008-0039916호(공개일자:2008.05.07.)

(특허문헌 0002) 한국 등록특허공보 제10-1598660호(등록일자:2016.02.23.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 방사선 치료의 정밀도를 향상시키고자 한다.
- [0011] 본 발명은 호흡 연동 치료를 받는 환자의 방사선 치료 효과를 향상시키고자 한다.
- [0012] 본 발명은 호흡 연동 치료를 받는 환자에게 불필요한 방사선 피폭을 줄이고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템은 피조사물에 착용할 수 있도록 길이조절이 가능한 밴드와 상기 밴드에 부착되어 자기장을 발생하는 영구자석과 상기 밴드에서 상기 영구자석과 대면되게 위치하며, 상기 영구자석의 자기장을 감지한 벡터값을 연산 처리하여 위치 변화를 측정하는 MEMS 센서가 마련된 센서부를 포함하고자 한다.
- [0014] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 영구자석을 향해 상기 MEMS 센서는 다면체로 이루어진 상기 센서부의 각 면에서 위치함을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 MEMS 센서는 서로 다른 다수개의 축 방향으로부터 상기 영구자석의 자기장 방향을 측정하고자 한다.
- [0016] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 센서부는 상기 영구자석의 자기력선 밀도를 통해 위치변화를 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 센서부는 설정한 주기 또는 위치 값의 기준 범위를 벗어나면 이를 알려주는 진동기를 더 포함한다.
- [0018] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 센서부는 피조사물의 호흡에 따른 최대 날숨과 최대 들숨을 설정하여 위치의 상대적인 변화를 그래프로 보여주는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 영구자석의 자기력선 밀도를 감지하여 벡터값을 연산 처리하고 위치 변화를 그래프로 보여주는 MEMS 센서를 포함한다.
- [0020] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 MEMS 센서는 설정한 주기 또는 위치 값의 기준 범위를 벗어나면 이를 알려주는 진동기를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템은 환자의 호흡 주기를 규칙적으로 훈련시켜 방사선 치료를 향상시키는 효과가 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템은 장소에 구애받지 않고 환자 스스로 호흡 훈련을 통해 호흡 주기를 규칙적으로 만드는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템의 전면도,
- 도 2는 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템의 상세도,
- 도 3은 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템의 실시예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본

명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0025] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템의 전면도이다.
- [0027] MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템(10)(이하 ‘호흡 훈련 시스템’이라 함)은 호흡 연동 방사선치료를 받아야 하는 피조사자의 호흡이 일정한 주기를 갖도록 호흡을 훈련시키는 장치이다. 호흡 훈련 시스템(10)을 흉부에 착용하고 호흡을 하게 되면 호흡에 따른 상대적인 변화를 피조사자에게 그래프로 제공하여 피조사자는 이를 보고 일정한 주기의 호흡 패턴을 형성할 수 있도록 자가 인식 및 훈련하게 된다.
- [0028] 호흡 훈련 시스템(10)은 피조사자의 흉부에 착용할 수 있도록 길이조절이 가능한 밴드(20)의 일면에 자기장을 발생하는 영구자석(40)이 위치하고 있으며, 영구자석(40)과 대면하도록 센서부(30)가 설치되어 있다.
- [0029] 밴드(20)의 재질로는 잘 늘어나고 줄어들어 길이 조절이 용이한 탄성 재질의 벨트로 이루어져 있으며, 길이가 고정된 재질의 가죽이나 나일론과 같은 재질로 이루어진 벨트는 길이를 조절할 수 있는 길이 조절 수단(미도시)이 함께 구비되어 있어도 무방할 것이다. 다만, 밴드(20)를 착용한 피조사자가 착용에 거부감이나 불편함이 없어야 할 것이며, 착용 부위에 고정시켜줄 수 있도록 길이 조절이 용이 하다면 어느 재질로 이루어져 있어도 좋을 것이다.
- [0030] 밴드(20)의 일면에는 강한 자화 상태를 오랫동안 유지하며, 외부로부터 전기 에너지 공급을 받지 않고서도 안정된 자기장을 발생시키는 영구자석(40)이 위치하고 있다. 영구자석(40)은 잔류자기와 보자력이 큰 물질로 제작되는 것이 바람직할 것이다.
- [0031] 밴드(20)의 타면에는 영구자석(40)과 대면되게 MEMS 센서(32)가 마련된 센서부(30)가 부착되어 영구자석(40)에서 발생하는 자기장을 감지하게 된다. MEMS 센서(32)는 가로 35mm, 세로 60mm 그리고 높이 15mm의 크기로 이루어진 직육면체 형상을 하고 있으며, 이보다 크기가 조금 더 크거나 작아도 무방할 것이다.
- [0032] 직육면체 형상으로 이루어진 센서부(30)의 각 면에는 MEMS 센서(32)가 영구자석(40)을 향하도록 위치하고 있다. 따라서 각각의 면에 위치한 MEMS 센서(32)가 서로 다른 축 방향으로부터 감지한 영구자석(40)의 자기장을 벡터 값으로 연산 처리하여 위치 변화를 측정하게 된다.
- [0033] 즉, 센서부(30)의 MEMS 센서(32)가 영구자석(40)의 자기력선 밀도를 통해 위치 변화를 측정하게 된다.
- [0034] 센서부(30)의 형태로는 반드시 직육면체로 이루어져 있을 필요는 없을 것이다. 다만, MEMS 센서(32)를 가장 효율적이고 경제적으로 활용할 수 있도록 형성된 다면체라면 다양한 크기의 다각형으로 이루어져 있어도 무방할 것이다.
- [0035] 도 2를 참고하면, 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템의 상세도를 보여주고 있다.
- [0036] 센서부(30)와 영구자석(40)은 서로 마주보게 벨트(20)에 위치하고 있어, 보다 정밀한 자기장 측정을 가능하게 한다. 서로 마주보는 센서부(30)와 영구자석(40)의 타면에는 접착 테이프나 벨크로가 더 구비되어 있어 벨트(20)에 부착하게 된다.
- [0037] 사용 또는 제작의 편의에 따라 센서부(30)와 영구자석(40)을 벨트(20)에 영구 고정시킬 수 있을 것이며, 위생적인 사용을 위해 탈부착 가능하게 제작할 경우에는 접착 테이프나 벨크로 이외에도 다양한 접착부재를 이용할 수 있을 것이다.
- [0038] 도 3을 참고하면, 본 발명에 따른 MEMS 센서 기반 자가 호흡 훈련 시스템의 실시예로, 환자가 직접 착용한 모습이다.
- [0039] 피조사자의 흉부에 호흡 훈련 시스템(10)을 착용하게 되며, 이때 센서부(30)가 가슴을 향하고, 영구자석(40)이 등을 향해 위치하도록 착용한다.
- [0040] 호흡 훈련 시스템(10)을 착용한 피조사자가 일정 시간 동안 호흡을 하게 되면, 센서부(30)의 MEMS 센서(32)가 영구자석(40)의 자기장을 측정하여 호흡 하는 동안 자기장의 위치 변화를 그래프로 보여주게 된다.
- [0041] 이때 센서부(30)에는 무선 또는 유선으로 모니터와 같은 영상 출력장치(미도시)와 연결되어 있어, 환자에게 실시간으로 그래프를 보여줄 수 있다. 또한 센서부(30)와 영구자석(40)은 반드시 상기에서 언급한 위치대로 착용하지 않아도 무방할 것이며, 피조사자의 편의 또는 측정 정밀도에 따라 착용 위치는 언제든지 변경될 수 있을

것이다.

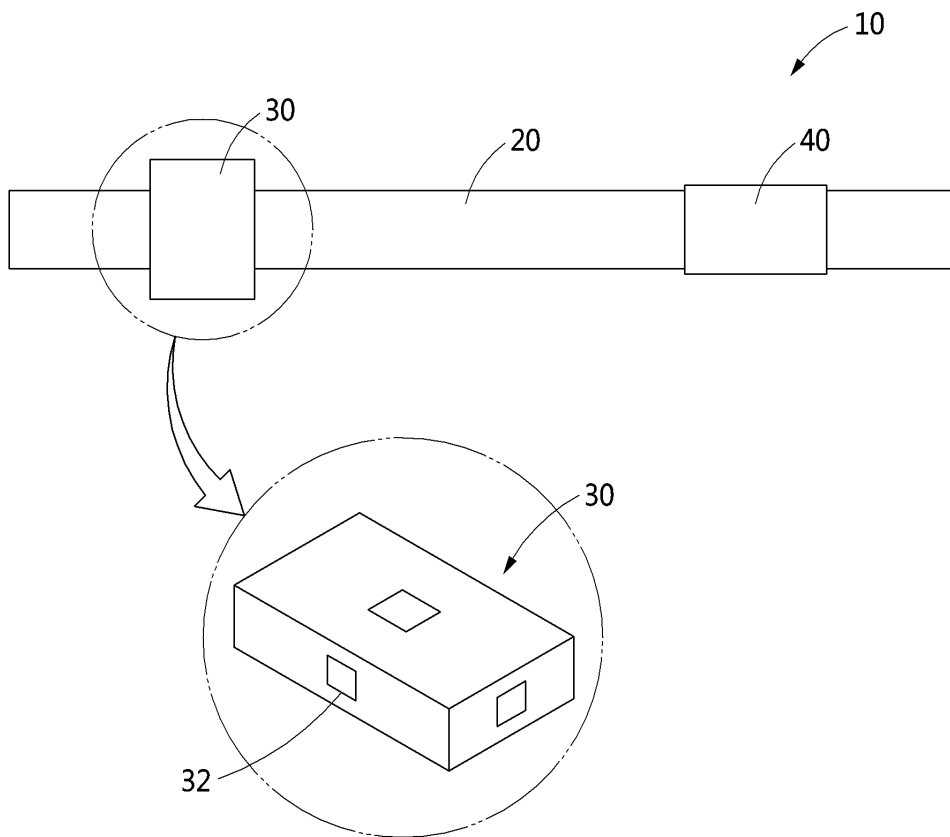
- [0042] 한편, MEMS 센서(32)가 제공한 그래프를 보고 최대 날숨(최저값: 0%)과 최대 들숨(최고값: 100%)을 설정하여 이를 통해 규칙적인 호흡을 갖도록 훈련을 할 수 있게 된다.
- [0043] 피조사자가 호흡을 하면서 설정한 주기 또는 위치값의 기준 범위를 벗어나게 되면 센서부(30)에서 이를 즉시 피조사자에게 알려주고, 이를 인식한 피조사자는 호흡 훈련을 통해 일정한 주기의 호흡을 하게 된다.
- [0044] 센서부(30)에는 호흡 주기가 기준값을 벗어나게 되면 이를 피조사자에게 바로 알려주는 진동기(미도시)가 더 구비되어 있다. 진동기 이외에도 경보음을 발생하는 벨이 구비되어 있을 수도 있을 것이며, 피조사자에게 피드백(feedback)을 줄 수 있는 수단이라면 어떤 형태의 경보장치라도 좋을 것이다.
- [0045] 피조사자는 진동기를 통해 피드백을 받아 호흡 주기를 조절하게 되며, 꾸준히 반복하여 사용하게 되면 규칙적인 호흡을 갖게 될 것이다.
- [0046] 호흡 훈련 시스템(10)은 시간과 장소에 구애받지 않고 피조사자가 원하는 공간에서 언제든지 호흡 훈련을 할 수 있으며, 장시간 사용에 따라 MEMS 센서(32)의 전력을 소모하게 되면 충전 또는 배터리를 교체하여 지속적으로 사용할 수 있을 것이다.
- [0047] 호흡 훈련 시스템은 센서부와 영구자석을 반드시 벨트로 피조사자의 흉부에 고정시킬 필요는 없으며, 접착부재 또는 그 밖에 다양한 형태의 고정부재를 이용하여 흘러내리지 않도록 고정시킬 수 있다면 족할 것이다. 또한 피조사자의 신체 크기에 따라 영구자석의 크기가 크거나 작을 수 있으며, 영구자석의 개수를 달리하여 측정할 수도 있을 것이다.
- [0048] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

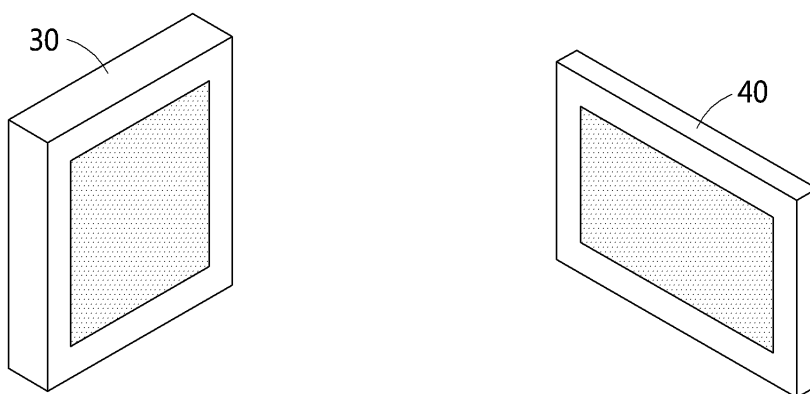
- [0049] 10 : 호흡 훈련 시스템 20 : 벨트
- 30 : 센서부 32 : MEMS 센서
- 40 : 영구자석

도면

도면1



도면2



도면3

