



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월31일
 (11) 등록번호 10-0849383
 (24) 등록일자 2008년07월24일

(51) Int. Cl.
A61B 5/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0084402
 (22) 출원일자 2006년09월01일
 심사청구일자 2006년09월01일
 (65) 공개번호 10-2008-0020899
 (43) 공개일자 2008년03월06일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR 10-2006-0071597 A
 US 2004/0251507 A1
 KR 20-0358195 Y1
 US 2003/0212335 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
상지대학교산학협력단
 강원 원주시 우산동 660번지
 (72) 발명자
이상석
 강원 원주시 명륜2동 동보텍스 아파트 902-1302
최상대
 경기 수원시 팔달구 화서1동 60-3번지
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
권오준

전체 청구항 수 : 총 15 항

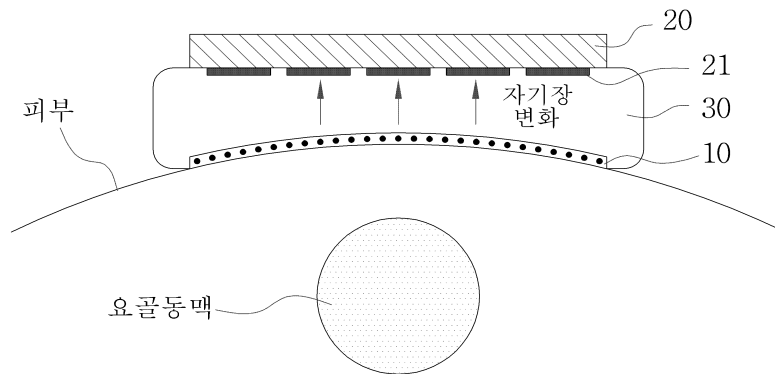
심사관 : 유창용

(54) 흡소자를 이용한 맥진 센서

(57) 요약

본 발명은 자성체로 형성된 피부접촉부 상부에 자계 센서로 흡소자를 이용하여 센서부 어레이를 구성함으로써, 센서의 집적도를 증가시켜 종래 압력센서로 측정할 수 없었던 맥의 공간적 특성 파악은 물론 맥진 부위 탐색에 걸리는 시간을 최소화시키며 휴대 가능한 맥진기 등에 광범위하게 응용될 수 있는 흡소자를 이용한 비침습적 의학용 맥진 센서에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

안명천

강원 원주시 태장2동 7통 6반 대흥아파트 202-704

최영근

경기 안성시 공도읍 용두리 태산아파트 108-1606

김기왕

서울 도봉구 방학1동 720-18번지 삼성래미안아파트
105-501

박달호

강원 원주시 행구동 건영아파트 102-1403

황도근

강원 원주시 명륜1동 동보노빌리티 206-1204

안수용

강원 원주시 단구동 1453-20

김미선

강원 속초시 조양동 13통 3반 746번지

이현숙

강원 원주시 명륜2동 청구아파트 101-704

김현호

서울 광진구 광장동 577번지 현대파크빌
1013-1004호

특허청구의 범위

청구항 1

맥파 측정을 위한 맥진 센서에 있어서,

상기 맥파를 측정하고자 하는 위치의 피부에 접촉되는 자성체로 형성된 피부접촉부와;

상기 피부접촉부 상부에 일정거리 이격하여 하나 이상의 홀(Hall)소자로 형성된 맥파감지센서부와;

상기 피부접촉부와 상기 맥파감지센서부 사이에 소정의 공간을 이루는 이격공간부를 포함하되,

상기 맥파감지센서부는 상기 홀소자로부터 측정된 홀전압의 전압변화량검출회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피부접촉부의 자성체는 직경이 10~100 nm 인 나노 비드(bead) 형태의 나노 자성입자를 포함하거나 지름이 1~3 mm 이고 두께가 0.3~1 mm 인 원판형 자석을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 나노 자성입자 및 원판형 자석은 Nd, Co, Fe₃O₄ 및 Fe₂O₃ 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 피부접촉부의 자성체는 두께가 1 mm 이하인 초박형 자성체인 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 피부접촉부의 초박형 자성체는 리본형 자성 패드인 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 피부접촉부의 리본형 자성 패드는 3 mm 떨어진 곳에서 200 ~ 300 Oe 의 자기장 세기를 갖는 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 맥파감지센서부는 홀소자를 단위 셀로 하여 어레이로 구성되고,

상기 어레이는 "촌", "관", "척" 부위에 대응되도록 패키징화된 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 맥파감지센서부 어레이는 하나의 반도체 기판 위에 상기 각 부위가 임의 M x N 단위 셀로 형성되고 하나의 패키지로 형성된 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 맥파감지센서부 어레이는 상기 각 부위에 10개 내지 18개의 단위 셀로 구성된 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 이격공간부는 상기 맥파감지센서부의 가장자리와 상기 피부접촉부의 가장자리를 연결하여 이격 거리를 일정하게 유지하는 간격유지부재가 더 구비된 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 간격유지부재의 길이는 1 ~ 3 mm인 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 전압변화량검출회로는 미분회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 전압변화량검출회로는 잡음필터, 신호증폭기 및 출력감쇠기를 더 포함하고, 상기 맥파감지센서부에 내장된 홀소자 수 만큼 다채널인 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 맥파감지센서부는,

상기 전압변화량검출회로로부터 출력되는 복수 개의 신호를 입력받아 어느 한 신호를 선택하는 멀티플렉서와;

상기 멀티플렉서를 제어하여 상기 멀티플렉서로부터 한 신호씩 입력받아 소정의 해상도로 패킷화하여 전송하는 마이크로프로세서와;

상기 마이크로프로세서의 제어로 입력된 패킷 디지털신호를 외부영상처리장치로 전송하는 통신드라이버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

청구항 16

제 7 항에 있어서,

상기 피부접촉부는 상기 자성체와 별도로 압력센서를 더 부착한 것을 특징으로 하는 홀소자를 이용한 맥진 센서.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 홀소자를 이용한 맥진 센서에 관한 것으로, 보다 상세하게는 자성체로 형성된 피부접촉부 상부에 홀(Hall)소자를 이용하여 맥파감지센서부 어레이를 구성함으로써, 요골동맥의 맥동이 상기 피부접촉부의 자성체로 전달되어 상기 어레이 하단에 자기장 변화를 초래하게 되는데, 이러한 자기장 변화를 맥파감지센서부 어레이에 있는 홀소자가 감지하여 역으로 상기 동맥의 맥파를 비침습적으로 측정하는 의학용 맥진 센서에 관한 것이다.
- <16> 현재 의학용으로 이용되고 있는 맥 검출센서는 대부분 혈관 내에 튜브를 주입하여 혈액의 압력 변화를 직접 검출하도록 되어 있는 침습적 센서이거나 압력 센서를 이용한 비침습적 센서이다.
- <17> 특히, 압력 센서를 이용한 맥 검출센서는 비침습적이라는 이유로 많은 연구가 되어져 왔고, 그 중에는 한국특허 공개번호 제2001-0028668호(의학용 맥진 센서), 한국특허공개번호 제2002-0096224호(자동맥진기) 및 한국등록실용신안 제20-0358195(맥파측정장치) 등이 있다.
- <18> 상기 한국특허공개번호 제2001-0028668호(의학용 맥진 센서)는 도 1에서와 같이 요골동맥 상부 피부에 밀착되어 맥파 진동에 따른 공기층의 압력변화를 감지하도록 상기 공기층을 밀폐시키는 실리콘막(1), 상기 공기층의 압력 변화를 전달하는 실리콘겔(2), 상기 실리콘겔에 의해 전달되는 압력변화를 측정하는 압력측정판(3)으로 이루어진 압력감지부를 포함하는 압력감지센서(4)와; 상기 압력감지부의 크기에 맞게 구멍이 뚫려 상기 압력감지부를 감싸고 상기 압력감지센서(4)의 전면에 부착되어 상기 압력감지센서(4)가 피진단자의 피부에 고정되게 하는 실리콘고무(5)와; 상기 압력감지센서(4)의 후면에 부착되어 후면에서 가변하여 가해지는 압력을 상기 압력감지센서(4)를 통해 피진단자의 피부에 전달하는 강화플라스틱판(6)을 포함하여 구성함으로써, 상기 압력측정판(3) 앞에 상기 실리콘막(1)과 실리콘겔(2)를 두어 종전 맥 감지부위가 금속이어서 인체에 주는 차가운 느낌과 불필요한 자극을 제거한 효과는 있으나, 불필요하게 공기층을 밀폐시키고 밀폐된 공기층의 압력변화를 간접적으로 압력측정판에 전달하여 정확한 맥을 측정할 수 없었고 사람마다 다른 맥의 위치를 정확히 짚어내어 신속한 측정이 불가능한 문제점이 있었다.
- <19> 상기의 문제점을 개선하고 한의사가 맥진하는 방식을 그대로 기계적으로 구현하기 위해 즉, 요골동맥 상의 관상 돌기를 "관"으로, 상기 관에서 손바닥 쪽으로 1 ~ 1.3 cm 떨어진 곳을 "촌"으로, 상기 관에서 팔꿈치 쪽으로 1 ~ 1.3 cm 떨어진 곳을 "척"으로 분류하고, 검진자의 중지를 중심으로 3개의 손가락을 피검진자의 상기 "촌", "관", "척" 부위에 대고 손가락에 약간 힘을 가한 상태("부"라 함), 더 큰 힘을 가한 상태("중"라 함), 힘을 약간 푼 상태("침"이라 함)로 나누어 맥파를 측정하던 종래 방식을 하나의 압력 센서로 기계적으로 구현하거나(한국특허공개번호 제2002-0096224호), 3개의 압력 센서로 상기 "촌", "관", "척" 부위를 동시에 측정하고자 하였다(한국등록실용신안 제20-0358195).
- <20> 그러나, 상기 기술들은 모두 압전소자 등 압력센서를 이용한 것이어서 다음과 같은 문제점들이 있어왔다.
- <21> 첫째로, 상기 압력센서에 의한 맥압의 변화량(파형) 측정으로 맥의 시간적 특성은 어느 정도 파악할 수 있었으나, 전통적 맥진에서 보다 중요시하는 맥이 감지되는 깊이, 감지되는 넓이, 감지되는 길이 등 맥의 공간적 특성(맥의 3차원 형상)은 상기 기술로 파악하기 어렵다는 문제점이 있다.
- <22> 따라서, 도 2와 같이, 전통적 맥진에서 다루는 28종의 맥상 중에서 상기 기술로 파악할 수 있는 맥상은 시간적 특성에 관련된 7종(지맥, 삭맥, 활맥, 삼맥, 촉맥, 결맥, 대맥)에 불과하여 검진자가 직접 하는 전통적 맥진을 대체하는 것에는 일정한 한계가 있어왔다.
- <23> 둘째로, 상기 압력센서 기술을 이용하여 맥의 공간적 특성을 파악하기 위한 제품들이 최근 만들어지고 있으나, 압력센서의 공간적 배치(집적도)에 한계가 있어 과도한 보간(interpolation)을 통해 맥의 최소한의 공간적 정보를 얻을 수밖에 없다는 문제점이 있다.
- <24> 셋째로, 맥의 공간적 특성을 제대로 계측하기 위해서는 센서가 요골동맥 위치를 정확히 찾아야 하나, 단지 수개의 압력센서로 상기 동맥의 중심을 제대로 찾을 수 없어 맥진 부위 탐색에 상당한 시간이 소요되는 문제점이 있다.
- <25> 넷째로, 압력센서의 특성상 움직임 잡음에 취약하여 착용한 채 맥상 측정이 불가능하여 휴대용 기기에서의 응용에 한계가 있다는 문제점이 있다.

<26> 마지막으로, 대부분의 압력센서는 강체로 구성된 측정수단에 구비됨으로써, 측정시 인가압력에 의한 통증이 유발되는 문제점이 있다.

<27>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<28> 상기와 같은 종래의 압력센서를 이용한 맥 검출센서가 갖는 문제점들을 근본적으로 해결하기 위하여 본 발명에서는 홀소자를 이용한 맥진 센서를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 맥진 센서는, 도 3과 같이, 맥파를 측정하고자 하는 위치의 피부에 접촉되는 자성체로 형성된 피부접촉부(10)와; 상기 피부접촉부 상부에 일정거리 이격하여 하나 이상의 홀소자(21)로 형성된 어레이 형태의 맥파감지센서부(20)와; 상기 피부접촉부(10)와 상기 맥파감지센서부(20) 사이에 소정의 공간을 이루는 이격공간부(30)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<30> 이하에서는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

<31> 먼저, 본 발명의 피부접촉부(10)의 자성체는 맥의 진동에 따라 위치변동을 용이하게 할 수 있는 서브-마이크론(sub-micron) 크기의 자성 나노 비드(bead) 형태의 나노 자성입자이거나 소형 영구자석으로 이루어진 초박형 자성체로 구현할 수 있다. 보다 구체적으로 상기 자성체는 직경이 10~100 nm 인 나노 비드(bead) 형태의 나노 자성입자를 포함하거나 지름이 1~3 mm 이고 두께가 0.3~1 mm 인 원판형 자석을 포함하는 것이 바람직하다.

<32> 또한, 상기 나노 자성입자 및 원판형 자석은 Nd, Co, Fe₃O₄ 및 Fe₂O₃ 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 특히, 희토류 금속인 Nd를 포함하는 네오뮴자석(Nd-Fe-B Magnet)은 Nd와 B를 분말야금 성형 후 연마한 것으로 자석소재 중 자기특성이 가장 높아 작은 부피로도 뛰어난 자기특성을 발휘하므로, 이를 이용하는 것이 보다 바람직하다.

<33> 상기 피부접촉부의 자성체는 피부에 밀착되어 맥의 진동에 따라 위치변동이 용이하게 일어나야 하므로 두께가 1 mm 이하인 초박형으로 하는 것이 바람직하고, 플렉시블한 리본형 자성 패드로 하는 것이 보다 바람직하다. 이때, 리본형 자성 패드는 3 mm 떨어진 곳에서도 200 ~ 300 Oe 정도의 자기장 세기를 갖는 것이 바람직하나, 홀소자의 자기민감도에 따라 자성 패드의 자기장 세기를 결정하면 된다. 일 실시예로 홀소자의 자기민감도가 2.5 mV/Oe 인 경우 1 mm 떨어진 곳에서 200 Oe 정도의 자기장 세기를 갖는 자성체를 사용하여도 충분한 맥파감지가 되었다.

<34> 그리고, 상기 리본형 자성 패드의 크기는 상기 맥파감지센서부(20)에 따라 결정되나 일 예로 폭 1.0 mm, 길이 12 mm인 5줄의 줄무늬로 형성할 수 있다. 이 경우 자성 패드의 줄무늬 홈으로 상기 피부접촉부(10)를 고정시킬 수 있는 장점이 있다.

<35> 특히, 상기 피부접촉부(10)의 피부와 접촉되는 접촉면은 피부면 모양이 압박받지 않도록 부드러운 재질로 제작함이 바람직하다.

<36> 다음, 본 발명의 맥파감지센서부(20) 어레이의 단위 셀(21)은 홀소자를 이용하게 되는데, 홀소자에 대하여는 이미 자계 검출용으로 많은 연구가 되어왔다(한국특허공개번호 제10-2004-64263호 등). 따라서, 여기서는 본 발명에 관련되는 내용만 간단히 언급한다.

<37> 본 발명의 단위 셀(21)로 사용되는 홀소자는 도체에 전류를 흘리면서 전류의 방향과 수직하게 자기장을 걸면 전류와 자기장에 수직 방향으로 전기장이 발생하는 홀효과(Hall effect)를 이용한 것이므로, 기본적으로 두 개의 센싱단자(전류 입, 출력 단자)와 두 개의 측정단자(홀전압 측정단자)가 필요하게 된다.

<38> 홀소자로 측정되는 홀전압 V_H는 아래 수학적 식 1에 의하여 표현된다(한국특허공개번호 제10-2004-64263호 참조).

<39> [수학적 식 1]

<40>
$$V_H = (G \cdot r_H \cdot I \cdot B_z) / (n \cdot e \cdot t)$$

- <41> 여기서, G는 홀소자 크기와 관련된 기하학적 인자, r_H 는 홀 산란 인자, I는 센싱전류, B_z 인가 자기장의 세기, n는 캐리어 농도, e는 단위 전하, 그리고 t는 홀소자에 있어 센싱전류가 흐르는 층의 두께를 나타낸다.
- <42> 상기 [수학식 1]에 따르면, 같은 조건에서 자기장의 세기 B_z 만 변동될 때 그 변동되는 정도에 따라 홀전압 V_H 가 달라지므로, 홀전압 V_H 을 측정함으로써 자기장의 세기 B_z 의 변동을 알 수 있고, 이를 통해 피부접촉부의 자성체 움직임 나아가 맥의 진동을 파악할 수 있다는 것을 본 발명에서 이용한 것이다.
- <43> 따라서, 본 발명의 맥파감지센서부(20)는 상기 홀소자를 단위 셀(21)로 하여, 도 4와 같이, 어레이 형태로 배열한다.
- <44> 구체적 어레이 형태는 맥파의 측정 목적에 따라 다양하게 구현될 수 있으나, 전통적 한의사의 맥진법에 따른 맥상을 모두 얻기 위하여 "촌", "관", "척" 부위에 대응되도록 3부분으로 나누어 각 부위에 단위 셀을 2 x 5 또는 3 x 6 로 배열하여 패키징화시키는 것이 바람직하다.
- <45> 또한, 상기 맥파감지센서부(20)의 단위 셀(21) 크기는 공정기술과 집적도에 따라 달라질 수 있으나, 상기 각 부위의 패키지는 손가락 크기인 1.0 cm x 2.0 cm 정도로 하는 것이 바람직하다.
- <46> 결국, 본 발명의 맥파감지센서부(20)의 미세 단위 셀(21)을 어레이 형태로 적절히 배열함으로써, 맥파 측정에 의한 맥의 시간적 특성은 물론이고, 맥의 폭, 맥의 길이, 맥의 축지 심도 등의 측정이 가능하여 맥의 공간적 특성도 완전하게 파악할 수 있게 된다
- <47> 그리고, 상기 맥파감지센서부 일측에는 상기 각 홀소자로부터 측정된 홀전압의 전압변화량검출회로를 포함할 수 있는데, 상기 전압변화량검출회로에는 각 홀소자로부터 측정된 홀전압의 변동 즉 자기장의 변화만 잡아내기 위한 미분회로를 포함하는 것이 바람직하고, 나아가 측정시 움직임에 따른 노이즈를 제거하기 위한 잡음필터, 신호증폭 수단 및 출력 감쇠 수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <48> 상기 전압변화량검출회로의 일 실시예를 도 5에 도시하였다.
- <49> 도 5에 의하면, 연산증폭기와 커패시터 C_1 및 저항 R_1 은 미분회로로, 커패시터 C_2 와 저항 R_1 은 잡음필터로, 저항 R_1 은 신호증폭 수단으로, 저항 R_2 은 출력 감쇠 수단으로 각각 역할을 하게 된다. 그리고, V_1 과 V_2 는 각 홀소자의 측정단자(홀전압 측정단자)와 연결되고, V_3 는 출력단자로 전압변화량검출회로의 다른 블록으로 연결된다.
- <50> 결국, 상기 맥파감지센서부는, 도 6과 같이, 내장된 홀소자 수 만큼 출력단자(V_3)를 가져 다채널인 전압변화량검출회로(23)를 갖게 된다.
- <51> 그리고, 상기 맥파감지센서부는 상기 다채널 전압변화량검출회로(23)의 출력단자로부터 복수 개의 신호를 입력받아 어느 한 신호를 선택하는 멀티플렉서(25)와; 상기 멀티플렉서를 제어하여 상기 멀티플렉서로부터 한 신호씩 입력받아 소정의 해상도로 패킷화하여 전송하는 마이크로프로세서(27)와; 상기 마이크로프로세서의 제어로 입력된 패킷 디지털신호를 외부영상처리장치로 전송하는 통신드라이버(29)를 더 포함하는 일체형으로 구비될 수도 있다.
- <52> 한편, 본 발명의 이격공간부(30)는 소정의 압력을 유지하는 정압 체임버 또는 소프트 패드로 채우는 것이 바람직하다. 본 발명에서 이격공간부(30)의 기능은 상기 피부접촉부(10)와 상기 맥파감지센서부(20) 사이에서 소정의 간격을 유지하며, 상기 피부접촉부(10)의 자성체에 의한 자기장의 변화를 그대로 상기 맥파감지센서부(20)에 전달하는 것이다. 따라서, 상기 소정의 이격 간격을 유지할 수 있고, 상기 피부접촉부(10)의 자성체에 의한 자기장의 변화를 그대로 상기 맥파감지센서부(20)에 전달할 수 있으면 어떤 수단도 본 발명에 이용될 수 있다.
- <53> 상기 이격공간부(30)의 이격거리(상기 피부접촉부와 상기 맥파감지센서부 사이의 거리)는 상기 피부접촉부(10)의 자성체의 자기장 세기와 상기 맥파감지센서부(20)의 단위 셀(21)의 자기민감도에 따라 결정되나, 상기 피부접촉부(10)의 자성체를 200 ~ 300 Oe의 자기장 세기를 갖는 리본형 자성 패드로 하였을 경우에는 상기 이격거리를 1 ~ 3 mm로 유지하는 것이 바람직하다.
- <54> 또한, 상기 정압 체임버에는 압력 조절 장치를 부착함으로써, 전통적 한의사의 맥진법에 따른 "부", "중", "침" 상태의 맥상도 쉽게 얻을 수 있다.
- <55> 다만, 상기 압력 조절 장치의 기능을 제대로 발휘하기 위해서는 본 발명에 의한 맥진 센서를 손목시계나 팔찌 등에 구현하여 상기 체임버의 압력을 증가시킬 경우 그 증가된 압력이 그대로 본 발명의 피부접촉부(10)에 전달

되도록 하는 것이 필요하다.

- <56> 그리고, 본 발명의 피부접촉부(10)에는 상기 자성체와 별도로 종래의 압력센서를 더 부착함으로써, 상기 압력센서만 갖는 기능을 보완할 수도 있다.
- <57> 마지막으로, 상기 실시예를 구체화하고 동작상태를 확인하기 위하여, 도 7과 같은 기능 블록도를 갖고 자기민감도가 2.5 mV/0e인 홀소자 10개를 이용하여, 도 8(a)와 같이 배열하여 맥파감지센서부(20)를 구성한 다음, 상기 각 홀소자의 위치와 일치되도록 Nd가 포함된 네오뎨자석을 지름이 3 mm이고 두께가 1 mm인 원판형 자석 10개를, 도 8(b)와 같이 배열하여 피부접촉부(10)를 형성하고, 상기 맥파감지센서부(20)와 상기 피부접촉부(10) 사이에는 소프트 패드를 채워 홀소자를 이용한 맥진 센서를 구현하였다. 상기 네오뎨자석은 중심축에서 1 mm 떨어진 곳에서 자기장의 세기가 200 Oe 정도인 것을 사용하였다.
- <58> 상기와 같이 구현된 맥진 센서로 도 8(c)와 같이 "촌", "관", "척" 부위에서 측정된 신호는 도 5와 동일한 전압 변화량검출회로를 통과시켜 미분입력, 자동 영점 셋팅, 잡음필터, 고출력이득 및 출력 감쇠를 하여 12 bit 해상도로 30 FPS, RS232C 로 출력을 한 다음, 소정의 컴퓨터 시뮬레이션을 수행한 결과 도 9와 같은 3차원 영상을 얻을 수 있었다.
- <59> 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였지만, 이에 한정되는 것은 아니고 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양하게 변형 실시할 수 있음은 물론이다. 예를 들어, 본 발명의 구성요소인 피부접촉부(10), 맥파감지센서부(20) 및 이격공간부(30)에 대한 물질이나 수치의 한정은 본 발명의 기술적 사상 범위 내에서 얼마든지 다양하게 구현될 수 있다.

발명의 효과

- <60> 본 발명은 홀소자를 미세한 단위 셀로 하여 어레이 형태의 맥파감지센서부를 구현함으로써, 맥진 부위를 찾는 데 걸리는 시간을 최소화 내지 제로화시킬 수 있고, 종래 압력센서로 측정할 수 없었던 부분을 측정하여 맥의 공간적 특성도 완전히 파악할 수 있게 되어, 전통 맥진법에 의한 28종의 맥상 모두를 찾아낼 수 있게 되었다.
- <61> 또한, 홀소자는 고도화된 반도체 리소그래피 공정 등을 이용하여 얼마든지 소형화가 가능하고 인체의 움직임에 따른 측정 오류가 거의 없어, 손목시계나 반지 등은 물론 IC 칩으로의 개발도 가능하여 착용용(휴대용) 맥진기 등에 광범위하게 응용될 수 있다.
- <62> 나아가, 종래 압력센서에 의한 맥진기는 측정시 피부에 압력 인가에 따른 통증을 유발할 수밖에 없었는데, 본 발명은 맥동을 부드러운 재질로 된 피부접촉부의 자성체로 전달받으면 되므로 측정시 통증은 거의 없다는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

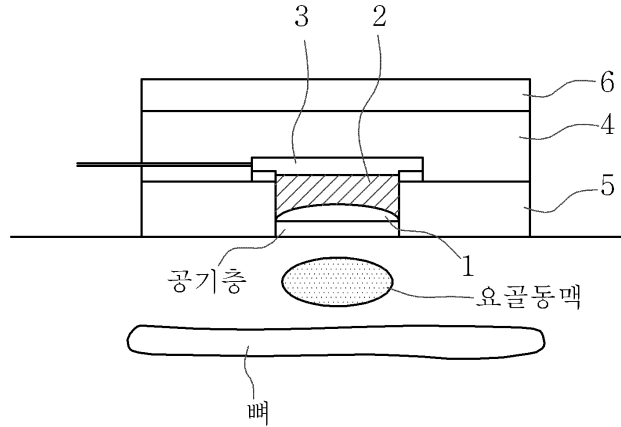
- <1> 도 1은 종래 맥진 센서의 단면을 나타낸 도면이고,
- <2> 도 2는 전통 맥진법에 의하여 진단되는 맥상의 특성을 나타낸 도면이고,
- <3> 도 3은 본 발명에 의한 맥진 센서의 단면을 나타낸 도면이고,
- <4> 도 4는 본 발명의 맥파감지센서부 어레이 형태의 일 실시예를 보여주는 도면이고,
- <5> 도 5는 본 발명의 전압변화량검출회로에 관한 일 실시예를 보여주는 도면이고,
- <6> 도 6은 본 발명의 맥파감지센서부에 내장된 측정신호 처리 하드웨어를 보여주는 블록도이고,
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예로 사용한 홀소자의 기능 블록도이고,
- <8> 도 8은 본 발명의 일 실시예로 구현한 홀소자를 이용한 맥진 센서 사진이고,
- <9> 도 9는 도 8에 보여진 맥진 센서로 측정된 신호를 컴퓨터로 처리하여 얻은 3차원 영상이다.
- <10> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <11> 10 : 피부접촉부 20 : 맥파감지센서부
- <12> 21 : 홀소자 23 : 다채널 전압변화량검출회로
- <13> 25 : 멀티플렉서 27 : 마이크로프로세서

<14> 29 : 통신드라이버

30 : 이격공간부

도면

도면1



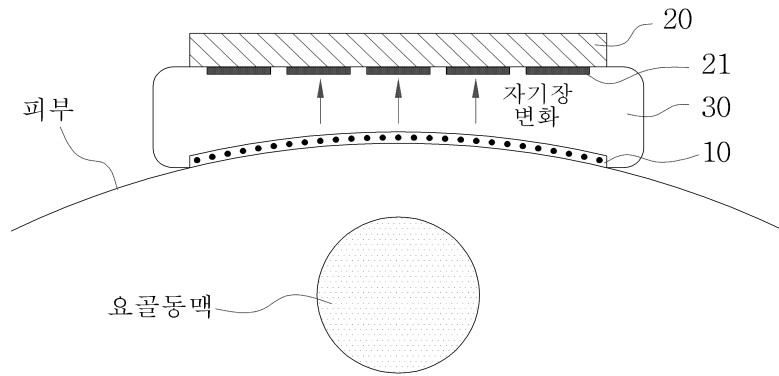
도면2

맥상 (28종)	공간적 특성						시간적 특성						
	세기	속지위치			너비		유효 길이		주기			오르내림의 완급	
		얕다	깊다	배우 깊다	넓다	좁다	길다	짧다	길다	짧다	무막동 주기있다	느리다	빠르다
부맥(浮脈)		○	○	○									
침맥(沈脈)	○	○	○										
지맥(遲脈)									○				
삭맥(數脈)										○			
대맥(大脈)				○									
소맥(小脈)					○								
장맥(長脈)						○							
단맥(短脈)							○						
활맥(滑脈)								○				○	
삼맥(澀脈)													○
축맥(促脈)									○	○	○		
결맥(結脈)									○	○	○		
대맥(代脈)										○	○		
완맥(緩脈)													
홍맥(洪脈)	●				○								
미맥(微脈)	●					○							
약맥(弱脈)		○	●	●		○							
실맥(實脈)	●												
허맥(虛脈)	●												
혁맥(革脈)	●	●	●										
뢰맥(牢脈)	○	●	●										
동맥(動脈)								○		○		○	
복맥(伏脈)	○	○	○										
산맥(散脈)	○	○	○										
규맥(芤脈)	○	○	○										
유맥(濡脈)	○	○	○		○								
현맥(弦脈)													
긴맥(緊脈)	●												

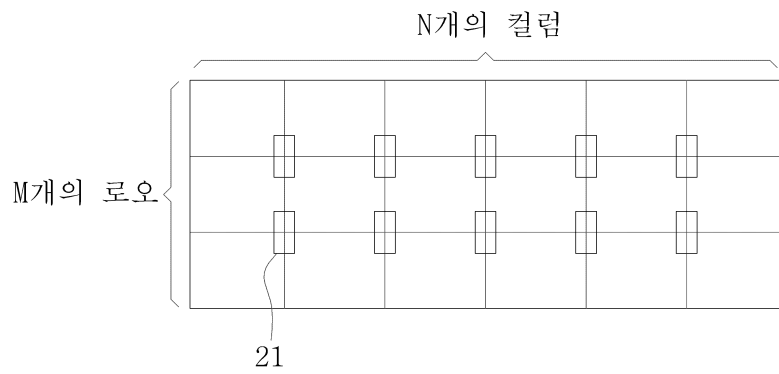
7종만 기존 압력센서로 측정 가능

범례 ● 강함 ● 약함 ○ 없음 ○ 존재함/해당함

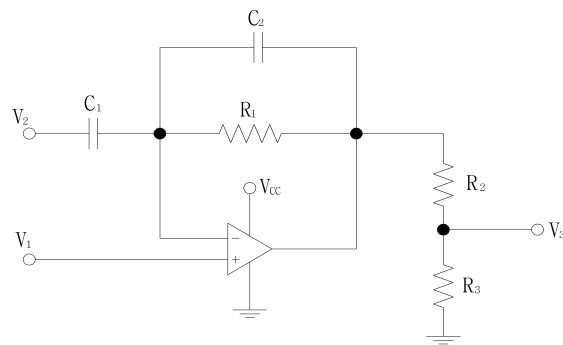
도면3



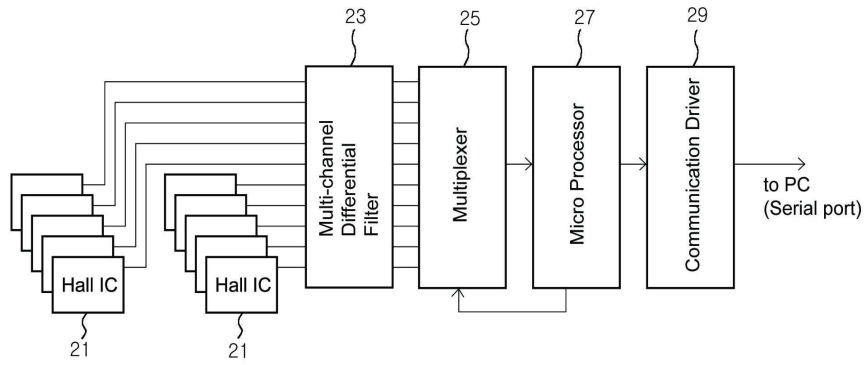
도면4



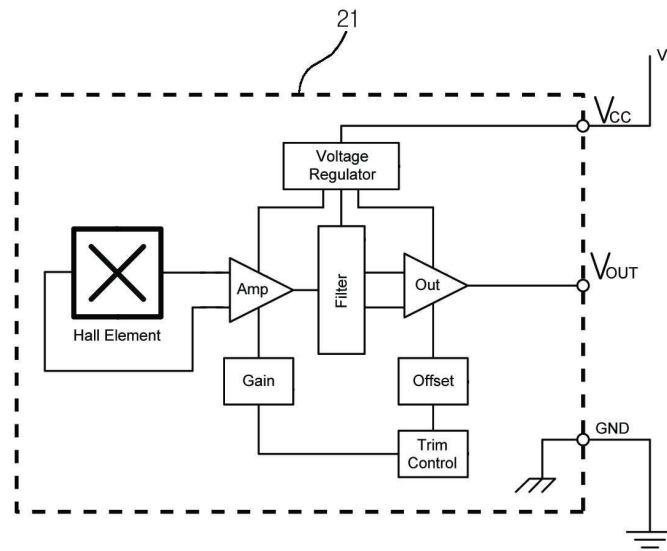
도면5



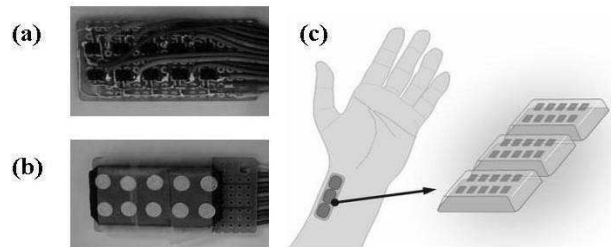
도면6



도면7



도면8



도면9

