



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월03일
 (11) 등록번호 10-0754507
 (24) 등록일자 2007년08월27일

(51) Int. Cl.

A61B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0007422
 (22) 출원일자 2006년01월24일
 심사청구일자 2006년01월24일
 (65) 공개번호 10-2007-0056886
 공개일자 2007년06월04일
 (30) 우선권주장
 1020050115974 2005년11월30일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP16321252 A
 KR1019980086406 A

(73) 특허권자
(주)아이블포토닉스
 인천광역시 연수구 동춘동 994-46
 (72) 발명자
이상구
 인천광역시 연수구 송도동 2-7 풍림아이원APT 103-1001
구경환
 경기 시흥시 정왕4동 미주아파트 101동 201호
 (74) 대리인
이숙열

전체 청구항 수 : 총 17 항

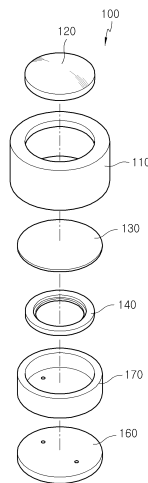
심사관 : 유창용

(54) 맥파측정용 압전 센서 및 이를 이용한 맥파 측정 시스템

(57) 요약

본 발명은 압전성 물질을 이용한 맥파측정용 압전 센서와 이를 이용하여 측정된 맥파신호를 실시간으로 분석하여 표시할 수 있는 맥파 측정 시스템에 관한 것이다. 상기 맥파측정용 압전 센서는, 파이프 형상의 외부 하우징과; 상기 외부 하우징의 상단에 삽입 고정되어 생체와 접촉하는 맥파수신부와; 양면에 금속전극막이 부착된 압전성 단결정 물질과 이 압전성 단결정 물질의 일면에 부착된 탄성진동체로 이루어지고, 상기 맥파수신부의 저면에 밀착되어 전달되는 맥파신호를 전기적 신호로 변환하는 압전 변환기와; 상기 압전 변환기의 하부를 견고하게 지지하기 위한 지지대와; 전기적 신호의 전달을 위해 상기 압전 변환기에 연결되는 전선을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

생체로부터 전달되는 맥파신호를 전기적 신호로 변환하여 외부기기에 전달하기 위한 맥파측정용 센서로서, 파이프 형상의 외부 하우징과; 상기 외부 하우징의 상단에 삽입 고정되어 생체와 접촉하는 맥파수신부와; 양면에 금속전극막이 부착된 압전성 단결정 물질과 이 압전성 단결정 물질의 일면에 부착된 탄성진동체로 이루어지고, 상기 맥파수신부의 저면에 밀착되어 전달되는 맥파신호를 전기적 신호로 변환하는 압전 변환기와; 상기 압전 변환기의 하부를 견고하게 지지하기 위한 지지대와; 전기적 신호의 전달을 위해 상기 압전 변환기에 연결되는 전선을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 압전 변환기로부터 전달된 전기적 신호를 처리하기 위한 PCB 기판을 더 포함하여 구성되며, 상기 PCB 기판에는 전기적 신호의 증폭, 노이즈의 제거, 디지털 신호로의 변환 및 송신을 위한 회로가 일체로 구비된 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 압전 변환기와 PCB 기판 사이에 위치하여 양자를 이격시키기 위한 스페이서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 맥파측정용 압전 센서를 수용하여 검사자의 손가락 단부에 삽입시키기 위한 골무형 수용체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 맥파측정용 압전 센서를 수용하여 피검자의 손가락 또는 손목에 삽입되는 링형 수용체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서, 상기 외부 하우징은 강성 지지체에 둘러싸여 상기 수용체에 장착되는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 7

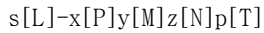
제 1 항에 있어서, 상기 맥파측정용 압전 센서를 수용하는 혈압계의 커프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 압전성 단결정 물질은, PMN-PT(납 마그네슘 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질), PZN-PT(납 아연 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질), PZT(납 지르코늄 티타네이트계 물질), PYN-PT(납 이터비움 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질) 및 PIN-PT(납 인듐 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질)로 이루어진 군 중에서 선택되

는 어느 하나로서, 아래의 화학식들 중 어느 하나의 조성으로 이루어지는 강유전성 단결정 세라믹 물질인 것을 특징으로 하는 백과측정용 압전 센서.

[화학식 1]



[P]는 산화납(PbO, PbO₂, Pb₃O₄)이고,

[M]은 산화 마그네슘(MgO) 또는 산화 아연(ZnO)이고,

[N]은 나이오비움 옥사이드(Nb₂O₅)이고,

[T]은 산화 티탄(TiO₂)이고,

[L]은 리튬 탄탈레이트(LiTaO₃), 리튬나이오베이트(LiNbO₃), 리튬(Li), 리튬 산화물(Li₂O) 또는 리튬 카보네이트(Li₂CO₃)이거나, 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 인듐(In), 니켈(Ni), 코발트(Co), 철(Fe), 스트론튬(Sr), 스칸듐(Sc), 루세튬(Ru), 구리(Cu), 이트륨(Y) 및 이터븀(Yb)으로 이루어진 군 중에서 선택된 하나의 금속 또는 그의 산화물이고,

x는 0.55 보다 크거나 같고 0.65보다 작거나 같고,

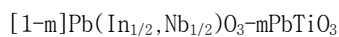
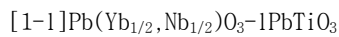
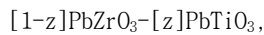
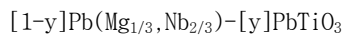
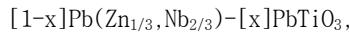
y는 0.09보다 크거나 같고 0.20보다 작거나 같고,

z는 0.09보다 크거나 같고 0.20보다 작거나 같고,

p는 0.01보다 크거나 같고 0.1보다 작거나 같고,

s는 0.01보다 크거나 같고 0.1보다 작거나 같다.

[화학식 2]



x는 0이거나 0.01보다 크거나 0.2보다 작고,

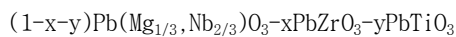
y는 0.1보다 크거나 0.4보다 작고,

Z는 0.4보다 크고 0.6보다 작고,

l은 0.2보다 크고 0.8보다 작고,

m은 0.2보다 크고 0.8보다 작다.

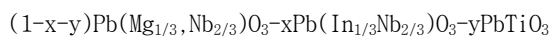
[화학식 3]



상기 식에서

$$0 \leq x \leq 0.12, 0.28 \leq y \leq 0.38$$

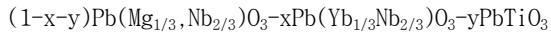
[화학식 4]



상기 식에서

$$0 \leq x \leq 0.63, 0.28 \leq y \leq 0.37$$

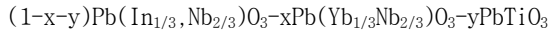
[화학식 5]



상기 식에서

$$0 \leq x \leq 0.63, 0.28 \leq y \leq 0.37$$

[화학식 6]



$$0 \leq x \leq 0.52, 0.30 \leq y \leq 0.48$$

청구항 9

생체로부터 발생하는 맥파신호를 측정하기 위한 센서 장치와, 상기 센서 장치로부터 전달되는 전기적 맥파신호를 분석하기 위한 정보처리장치와 분석된 맥파신호를 표시하기 위한 디스플레이장치로 이루어진 맥파측정시스템에 있어서,

상기 센서장치는, 청구항 1, 청구항 4, 청구항 5, 청구항 7 또는 청구항 8 중 어느 한 항에 따른 맥파측정용 압전 센서와, 변환된 전기적 신호를 증폭하기 위한 증폭기와, 신호의 잡음을 제거하기 위한 노이즈 필터와, 잡음이 제거된 맥파신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 컨버터와 외부로 신호를 전송하기 위한 유무선 송신포트를 포함하여 구성되고;

상기 정보처리장치는, 상기 센서장치로부터 전달되는 전기적 맥파신호를 수신하기 위한 유무선 수신포트와, 수신된 신호의 증폭을 위한 증폭기와, 측정된 맥파신호를 저장하기 위한 맥파신호 저장부와, 맥파신호에 관한 표준데이터베이스를 저장하기 위한 표준데이터베이스 저장부와, 상기 표준데이터베이스를 측정된 맥파신호를 비교하여 분석하기 위한 파형 분석기와, 파형 분석기로부터 전달되는 신호의 출력 유형을 결정하기 위한 출력신호처리기를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 맥파측정용 압전 센서는 압전 변환기로부터 전달된 전기적 신호를 처리하기 위한 PCB 기판을 더 포함하고, 상기 PCB 기판에는 증폭기, 노이즈 필터, A/D 컨버터 및 유무선 송신포트가 일체로 구비된 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 센서장치의 유무선 송신포트에 연결되는 음향출력장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 센서장치와 정보처리장치는 유선 또는 무선으로 통신하는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 정보처리장치는, 분석된 맥파신호를 외부 정보통신단말기로 송출하기 위하여 상기 출력신호처리에 연결되는 유무선 송신포트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 정보통신단말기는 컴퓨터, 휴대폰 또는 개인용 휴대단말기(PDA) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 맥파 측정시스템.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 표준데이터베이스는 생체의 장기, 질환, 연령, 성별, 몸무게별로 표준화된 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 파형분석기는 측정된 맥파신호를 표준데이터베이스와 비교 및 분석함에 있어서 파형의 분리, 조합 및 선별 증폭을 행하는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 맥파측정용 압전 센서는 압전 변환기와 PCB 기판 사이에 위치하여 양자를 이격시키기 위한 스페이서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <29> 본 발명은 압전성 물질을 사용한 맥파측정용 압전 센서와, 이를 이용하여 측정된 맥파신호를 실시간으로 분석하여 표시할 수 있는 맥파 측정 시스템에 관한 것이다.
- <30> 일반적으로 맥파는 의학/한의학 분야에서 진단의 기초자료로 활용되고 있으며, 맥파의 모양에 따라 부·침, 허·실, 대·소 등의 유형은 개인의 건강상태를 반영하고 있는 것으로 알려져 있다. 이에 따라, 의학/한의학 분야에서는, 측정된 맥파를 활용하여 피검자의 정확한 건강정보를 분석할 목적으로 맥파를 정량적으로 정확히 측정할 수 있는 수단이 요청되어 왔다.
- <31> 종래 맥파 센서의 예로, 콘덴서 마이크로폰과 같이 공기층을 통과하는 마이크로폰을 구비하거나 패러데이 법칙을 이용한 다이내믹 마이크로폰을 구비한 전자 센서, 압력 저항 방식의 반도체 압력 센서 및 압전성 물질을 활용한 압전 센서가 사용되고 있다.
- <32> 그러나, 이와 같이 종래의 맥파 센서는 감지할 수 있는 혈압의 범위가 극히 제한적인 문제가 있다. 예컨대, 콘덴서 마이크로폰을 구비한 전자 센서의 경우, 저주파수 영역의 생체신호를 제대로 감지할 수 없어 30Hz 미만의 맥파신호를 검출하기에는 부적합하다. 패러데이 법칙을 이용한 다이내믹 마이크로폰을 구비한 전자 센서의 경우에도, 저주파수 영역의 생체신호에 대한 열악한 응답 특성을 보상하기 위하여 신호의 증폭 및 노이즈 필터링이라는 단계를 거쳐야 하기 때문에 맥파와 같이 파형으로 표시되는 생체신호를 측정하는데 있어서는 부적합하다.
- <33> 한편, 최근에 개발되고 있는 압전형 압력 센서는 압전성 물질이 기계적 응력을 받으면 전기적 분극을 발생시키고, 반대로 외부로부터 전계를 받으면 물리적 변위를 일으키는 특성을 이용하는데, 특히 맥파와 관련하여 혈류가 재개될 때 혈액의 와류에 의해서 일어나는 코르트코프 음(kortkoff sound)을 검출하는데 유용한 것으로 알려져 있다.
- <34> 이러한 종래의 압전형 압력 센서는 청진기와 같이 헤드부분에 다이어프램을 이용하여 맥파를 증폭하여 압전체에 전달하는 방식을 채택하고 있어 미세한 맥파신호를 검출하는데 취약한 구조이다.

<35> 한편, 압전형 압력 센서의 성능, 즉 기계적 응력에 의해 유도된 전기적 분극의 크기는 사용되는 세라믹 또는 폴리머 재료의 압전 상수에 크게 의존한다. 종래의 압전 세라믹의 압전 상수는 석영이 2.3pC/N, 티타늄 바륨이 140pC/N, PZT가 360pC/N 정도이며, PVDF(polyvinylidene fluoride) 필름과 같은 폴리머의 압전 상수는 30pC/N으로 낮으며, 이러한 압전 세라믹 또는 폴리머를 채택하고 있는 압력 센서로 맥파와 같이 파형으로 이루어진 미세한 생체신호를 검출하기에는 한계가 있다.

<36> 또한, 종래의 맥파 센서는 한의사 등과 같이 소수의 전문가만이 극히 제한된 장소에서 진료하는 순간에만 사용할 수 있는 구조이어서, 맥파를 측정하는 과정과, 측정된 맥파를 이용하여 피검자의 건강 상태를 실시간으로 체크하는 과정이 공간적/시간적으로 분리 및 제한되어 있어 맥파 센서의 범용화에 장애가 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<37> 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은, 맥파와 같이 파형을 이루는 생체신호를 비전문가라도 쉽고 정밀하게 측정할 수 있는 범용의 맥파측정용 압전 센서와, 이를 이용하여 측정된 맥파신호를 실시간으로 분석하여 표시할 뿐만 아니라, 분석된 결과를 원격진료에 활용할 수 있는 맥파 측정 시스템을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<38> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 요지는 다음과 같다.

<39> (1) 생체로부터 전달되는 맥파신호를 전기적 신호로 변환하여 외부기기에 전달하기 위한 맥파측정용 센서로서, 파이프 형상의 외부 하우징과; 상기 외부 하우징의 상단에 삽입 고정되어 생체와 접촉하는 맥파수신부와; 양면에 금속전극막이 부착된 압전성 단결정 물질과 이 압전성 단결정 물질의 일면에 부착된 탄성진동체로 이루어지고, 상기 맥파수신부의 저면에 밀착되어 전달되는 맥파신호를 전기적 신호로 변환하는 압전 변환기와; 상기 압전 변환기의 하부를 견고하게 지지하기 위한 지지대와; 전기적 신호의 전달을 위해 상기 압전 변환기에 연결되는 전선을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 맥파측정용 압전 센서.

<40> (2) 상기 압전 변환기로부터 전달된 전기적 신호를 처리하기 위한 PCB 기판을 더 포함하여 구성되며, 상기 PCB 기판에는 전기적 신호의 증폭, 노이즈의 제거, 디지털 신호로의 변환 및 송신을 위한 회로가 일체로 구비된 것을 특징으로 하는 상기 (1) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<41> (3) 상기 압전 변환기와 PCB 기판 사이에 위치하여 양자를 이격시키기 위한 스페이서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (2) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<42> (4) 상기 맥파측정용 압전 센서를 수용하여 검사자의 손가락 단부에 삽입시키기 위한 골무형 수용체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (1) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<43> (5) 상기 맥파측정용 압전 센서를 수용하여 피검자의 손가락 또는 손목에 삽입되는 링형 수용체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (1) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<44> (6) 상기 외부 하우징은 강성 지지체에 둘러싸여 상기 수용체에 장착되는 것을 특징으로 하는 상기 (4) 또는 (5) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<45> (7) 상기 맥파측정용 압전 센서를 수용하는 혈압계의 커프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (1) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<46> (8) 상기 압전성 단결정 물질은, PMN-PT(납 마그네슘 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질), PZN-PT(납 아연 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질), PZT(납 지르코늄 티타네이트계 물질), PYN-PT(납 이터비움 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질) 및 PIN-PT(납 인듐 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질)로 이루어진 군 중에서 선택되는 어느 하나로서, 아래의 화학식들 중 어느 하나의 조성으로 이루어지는 강유전성 단결정 세라믹 물질인 것을 특징으로 하는 상기 (1) 기재의 맥파측정용 압전 센서.

<47> [화학식 1]

<48> $s[L]-x[P]y[M]z[N]p[T]$

<49> [P]는 산화납(PbO, PbO₂, Pb₃O₄)이고,

- <50> [M]은 산화 마그네슘(MgO) 또는 산화 아연(ZnO)이고,
- <51> [N]은 나이오비움 옥사이드(Nb₂O₅)이고,
- <52> [T]은 산화 티탄(TiO₂)이고,
- <53> [L]은 리튬 탄탈레이트(LiTaO₃), 리튬나이오베이트(LiNbO₃), 리튬(Li), 리튬 산화물(Li₂O) 또는 리튬 카보네이트(Li₂CO₃)이거나, 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 인듐(In), 니켈(Ni), 코발트(Co), 철(Fe), 스트론튬(Sr), 스칸듐(Sc), 루세튬(Ru), 구리(Cu), 이트륨(Y) 및 이터븀(Yb)으로 이루어진 군 중에서 선택된 하나의 금속 또는 그의 산화물이고,
- <54> x는 0.55 보다 크거나 같고 0.65보다 작거나 같고,
- <55> y는 0.09보다 크거나 같고 0.20보다 작거나 같고,
- <56> z는 0.09보다 크거나 같고 0.20보다 작거나 같고,
- <57> p는 0.01보다 크거나 같고 0.1보다 작거나 같고,
- <58> s는 0.01보다 크거나 같고 0.1보다 작거나 같다.
- <59> [화학식 2]
- <60> [1-x]Pb(Zn_{1/3},Nb_{2/3})-[x]PbTiO₃,
- <61> [1-y]Pb(Mg_{1/3},Nb_{2/3})-[y]PbTiO₃
- <62> [1-z]PbZrO₃-[z]PbTiO₃,
- <63> [1-l]Pb(Yb_{1/2},Nb_{1/2})O₃-lPbTiO₃
- <64> [1-m]Pb(In_{1/2},Nb_{1/2})O₃-mPbTiO₃
- <65> x는 0이거나 0.01보다 크거나 0.2보다 작고,
- <66> y는 0.1보다 크거나 0.4보다 작고,
- <67> Z는 0.4보다 크고 0.6보다 작고,
- <68> l은 0.2보다 크고 0.8보다 작고,
- <69> m은 0.2보다 크고 0.8보다 작다.
- <70> [화학식 3]
- <71> (1-x-y)Pb(Mg_{1/3},Nb_{2/3})O₃-xPbZrO₃-yPbTiO₃
- <72> 상기 식에서
- <73> 0 ≤ x ≤ 0.12, 0.28 ≤ y ≤ 0.38
- <74> [화학식 4]
- <75> (1-x-y)Pb(Mg_{1/3},Nb_{2/3})O₃-xPb(In_{1/3}Nb_{2/3})O₃-yPbTiO₃
- <76> 상기 식에서
- <77> 0 ≤ x ≤ 0.63, 0.28 ≤ y ≤ 0.37
- <78> [화학식 5]
- <79> (1-x-y)Pb(Mg_{1/3},Nb_{2/3})O₃-xPb(Yb_{1/3}Nb_{2/3})O₃-yPbTiO₃
- <80> 상기 식에서

- <81> $0 \leq x \leq 0.63, 0.28 \leq y \leq 0.37$
- <82> [화학식 6]
- <83> $(1-x-y)\text{Pb}(\text{In}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{Pb}(\text{Yb}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-y\text{PbTiO}_3$
- <84> $0 \leq x \leq 0.52, 0.30 \leq y \leq 0.48$
- <85> (9) 생체로부터 발생하는 맥파신호를 측정하기 위한 센서 장치와, 상기 센서 장치로부터 전달되는 전기적 맥파신호를 분석하기 위한 정보처리장치와 분석된 맥파신호를 표시하기 위한 디스플레이장치로 이루어진 맥파측정시스템에 있어서, 상기 센서장치는, 맥파신호를 전기적 신호로 변환하기 위한 압전 변환기와, 변환된 전기적 신호를 증폭하기 위한 증폭기와, 신호의 잡음을 제거하기 위한 노이즈 필터와, 잡음이 제거된 맥파신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 컨버터와 외부로 신호를 전송하기 위한 유무선 송신포트를 포함하여 구성되고; 상기 정보처리장치는, 상기 센서장치로부터 전달되는 전기적 맥파신호를 수신하기 위한 유무선 수신포트와, 수신된 신호의 증폭을 위한 증폭기와, 측정된 맥파신호를 저장하기 위한 맥파신호 저장부와, 맥파신호에 관한 표준데이터베이스를 저장하기 위한 표준데이터베이스 저장부와, 상기 표준데이터베이스를 측정된 맥파신호를 비교하여 분석하기 위한 파형 분석기와, 파형 분석기로부터 전달되는 신호의 출력 유형을 결정하기 위한 출력신호처리기를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 맥파측정시스템.
- <86> (10) 상기 센서 장치는 청구항 2 또는 청구항 3의 맥파 측정용 압전 센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <87> (11) 상기 센서장치의 유무선 송신포트에 연결되는 음향출력장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <88> (12) 상기 센서장치와 정보처리장치는 유선 또는 무선으로 통신하는 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <89> (13) 상기 정보처리장치는, 분석된 맥파신호를 외부 정보통신단말기로 송출하기 위하여 상기 출력신호처리기에 연결되는 유무선 송신포트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <90> (14) 상기 정보통신단말기는 컴퓨터, 휴대폰 또는 개인용 휴대단말기(PDA) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <91> (15) 상기 표준데이터베이스는 생체의 장기, 질환, 연령, 성별, 몸무게별로 표준화된 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <92> (16) 상기 파형분석기는 측정된 맥파신호를 표준데이터베이스와 비교 및 분석함에 있어서 파형의 분리, 조합 및 선별 증폭을 행하는 것을 특징으로 하는 상기 (9) 기재의 맥파측정시스템.
- <93> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 도면에서, 동일 또는 유사한 기능을 수행하는 부분에 대해서는 동일 또는 유사한 참조번호를 사용하였다.
- <94> 도 1은 본 발명에 따른 맥파측정용 압전 센서의 분해 사시도이고, 도 2는 상기 도 1의 맥파측정용 압전 센서의 단면 구조도를 나타낸다. 실시예에 따른 맥파측정용 압전 센서(100)는 구성 각부를 수용하기 위한 외부 하우징(110)과, 상기 하우징 상단에 장착되는 맥파수신부(120)와, 맥파수신부의 아래쪽에 위치하여 맥파신호를 전기적 신호로 변환하기 위한 압전 변환기(130)와, 압전 변환기의 외주연 하부를 고정지지하기 위한 지지대(140)를 포함한다. 압전 변환기(130)의 양면에는 변환된 전기적 신호를 전달하기 위한 전선(150)이 연결된다.
- <95> 특히, 이러한 맥파측정용 압전 센서(100) 구조는, 맥파와 같은 미세한 생체신호를 압전 변환기(130)에 전달하기 위한 맥파수신부(120)를 양호한 탄성계수의 접촉성 물질로 하여 압전 변환기(130)에 물리적인 변화를 쉽게 전달할 수 있도록 구성되고, 상기 압전 변환기(130)는 지지대(140)에 의해 견고하게 고정되어 생체신호의 미세한 변화에 대해 높은 감도를 가지고 탄성적으로 원활하게 변형 및 복원할 수 있도록 구성된 것이 특징이다.
- <96> 상기 하우징(110)은 상하가 개방된 대체로 파이프 형상으로 구성되며, 그 상단에는 압전 변환기(130)가 하우징(110)의 내측으로부터 상방향으로 밀착되어 지지될 수 있도록 중심방향으로 절곡된 플랜지(112)가 구비된다.
- <97> 하우징(110)의 상단에는, 미세한 생체 압력을 압전 변환기(130)에 전달하기 위하여, 이액형 접촉체 물질을 하우징(110)과 압전 변환기(130)에 동시에 응고 접촉시켜 탄성 고형체로 구성한 맥파수신부(120)가 위치한다. 맥파수신부(120)의 상부면은 맥파 측정시 생체(도면 미도시)에 직접 접촉하며, 맥파의 수신을 용이하게 하기 위해

하우징(110)의 플랜지(112) 면보다 위로 볼록하게 돌출되어 있다.

- <98> 하우징(110)의 내측에는, 생체 혈관내 혈류 변화로 발생하는 연속적인 파형의 맥파 압력 신호를 전기적 신호로 변환하기 위한 압전 변환기(130)가 제공된다. 압전 변환기(130)는, 기계적 응력과 전기적 신호를 상호 전환시키는 압전성 단결정 세라믹(132)과, 이 압전성 단결정 세라믹(132)이 일면에 부착되어 상기 맥파수신부(120)에 밀착되는 탄성 진동체(134)로 구성된다. 압전성 단결정 세라믹(132)의 상하 양면에는 금속전극막(136)이 부착되며, 금속전극막에는 전기적 신호를 전송하기 위한 전선(150)이 연결된다. 장착상태에서 상기 압전 변환기(130)의 탄성 진동체(134)는 맥파수신부(120) 및 플랜지(112)의 저면에 밀착된다.
- <99> 바람직하게는, 상기 압전성 단결정 물질은 본 출원인이 선행하여 출원한 대한민국 특허출원 제2003-47458호에 개시되어 있는 강유전성 단결정 물질로 구성함으로써, 상기한 압전 변환기(130)가 높은 감도를 갖도록 하고, 수집 가능한 맥파신호의 주파수 범위가 0.1~100kHz로 확장된 것을 특징으로 한다.
- <100> 이러한 강유전성 단결정 물질은, PMN-PT(납 마그네슘 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질), PZN-PT(납 아연 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질), PZT(납 지르코늄 티타네이트계 물질), PYN-PT(납 이터비움 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질) 및 PIN-PT(납 인듐 나이오베이트 - 납 티타네이트계 물질)로 이루어진 어느 하나의 강유전성 단결정 세라믹으로서 아래의 화학식 아래의 화학식들 중 어느 하나의 조성을 만족한다.
- <101> [화학식 1]
- <102> $s[L]_x[P]_y[M]_z[N]_p[T]$
- <103> [P]는 산화납(PbO, PbO₂, Pb₃O₄)이고,
- <104> [M]은 산화 마그네슘(MgO) 또는 산화 아연(ZnO)이고,
- <105> [N]은 나이오비움 옥사이드(Nb₂O₅)이고,
- <106> [T]은 산화 티탄(TiO₂)이고,
- <107> [L]은 리튬 탄탈레이트(LiTaO₃), 리튬나이오베이트(LiNbO₃), 리튬(Li), 리튬 산화물(Li₂O) 또는 리튬 카보네이트(Li₂CO₃)이거나, 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh), 인듐(In), 니켈(Ni), 코발트(Co), 철(Fe), 스트론튬(Sr), 스칸듐(Sc), 루세튬(Ru), 구리(Cu), 이트륨(Y) 및 이터비움(Yb)으로 이루어진 군 중에서 선택된 하나의 금속 또는 그의 산화물이고,
- <108> x는 0.55 보다 크거나 같고 0.65보다 작거나 같고,
- <109> y는 0.09보다 크거나 같고 0.20보다 작거나 같고,
- <110> z는 0.09보다 크거나 같고 0.20보다 작거나 같고,
- <111> p는 0.01보다 크거나 같고 0.1보다 작거나 같고,
- <112> s는 0.01보다 크거나 같고 0.1보다 작거나 같다.
- <113> [화학식 2]
- <114> $[1-x]Pb(Zn_{1/3}, Nb_{2/3})-[x]PbTiO_3$,
- <115> $[1-y]Pb(Mg_{1/3}, Nb_{2/3})-[y]PbTiO_3$
- <116> $[1-z]PbZrO_3-[z]PbTiO_3$,
- <117> $[1-l]Pb(Yb_{1/2}, Nb_{1/2})O_3-lPbTiO_3$
- <118> $[1-m]Pb(In_{1/2}, Nb_{1/2})O_3-mPbTiO_3$
- <119> x는 0이거나 0.01보다 크거나 0.2보다 작고,
- <120> y는 0.1보다 크거나 0.4보다 작고,
- <121> z는 0.4보다 크고 0.6보다 작고,

- <122> l은 0.2보다 크고 0.8보다 작고,
- <123> m은 0.2보다 크고 0.8보다 작다.
- <124> [화학식 3]
- <125> $(1-x-y)\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{PbZrO}_3-y\text{PbTiO}_3$
- <126> 상기 식에서
- <127> $0 \leq x \leq 0.12, 0.28 \leq y \leq 0.38$
- <128> [화학식 4]
- <129> $(1-x-y)\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{Pb}(\text{In}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-y\text{PbTiO}_3$
- <130> 상기 식에서
- <131> $0 \leq x \leq 0.63, 0.28 \leq y \leq 0.37$
- <132> [화학식 5]
- <133> $(1-x-y)\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{Pb}(\text{Yb}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-y\text{PbTiO}_3$
- <134> 상기 식에서
- <135> $0 \leq x \leq 0.63, 0.28 \leq y \leq 0.37$
- <136> [화학식 6]
- <137> $(1-x-y)\text{Pb}(\text{In}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{Pb}(\text{Yb}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-y\text{PbTiO}_3$
- <138> $0 \leq x \leq 0.52, 0.30 \leq y \leq 0.48$
- <139> 상기 특허출원이 개시하고 있는 강유전성 단결정 물질은, 압전성과 관련하여 높은 압전전압계수를 갖기 때문에 맥파신호와 같은 외부 압력이 가해질 때 높은 출력 전압을 발생시킬 수 있고, 높은 전기기계결합계수를 갖기 때문에 노이즈에 의한 신호 왜곡을 감소시킬 수 있고, 또한 원자 및 분자들이 주어진 공간에서 규칙적으로 가장 밀집하여 배열하는 단결정 구조로서 미세 가공이 용이한 장점이 있다. 기타, 상기 특허출원 제2003-47458호가 개시하고 있는 사항은 본 명세서에 통합되어 본 발명의 일부를 구성한다.
- <140> 상기 탄성진동체(134)는 압전성 단결정(132)보다 크게 구성되는 것이 바람직한데 그 이유는, 압전 변환기(130) 상부 전극이 지지대(140)와 접촉되는 것을 방지하고, 또한 탄성진동체(134)와 압전성 단결정(132) 각각의 전기적 변환신호가 출력되어야 하는데 만약 탄성진동체(134)와 압전성 단결정(132)의 크기가 같게 되면, 압전성 단결정(132)으로부터 출력되는 신호는 하우징(110)의 내부에서 배선 처리가 가능하지만, 탄성진동체(134)와 압전성 단결정(132) 사이에서 출력되는 신호의 배선 처리가 불가능하기 때문이다. 또한, 압전성 단결정(132)의 크기를 탄성진동체(134)보다 작게 하는 경우, 미세한 맥의 압력이 얇은 탄성진동체(143)에 수신된 맥파의 진동이 증폭되어 압전성 단결정(132)에 전달되어 맥파 센서의 감도가 향상될 수 있는 잇점도 있다.
- <141> 한편, 압전성 단결정(132)의 형상은 특별히 제한되는 것은 아니나, 통상의 원판형 외에 사각형으로 할 경우, 맥의 압력에 의한 매질의 변형이 압전성 단결정(132)에 전달되어 미분파의 전압으로 생성되는데 있어서 원형 타입 보다는 길이방향의 직사각형이 보다 작은 압력에도 쉽게 벤딩이 일어날 수 있는 이유로 감도가 향상될 수 있어 유리하다.
- <142> 상기 압전 변환기(130)의 탄성진동체(134)와 압전성 단결정(132)은 그 아래에 위치하는 지지대(140)와 각각 부착되며, 지지대(140)의 외주연은 다른 부품과 간섭되지 않도록 하는 것이 좋다. 장착상태에서 탄성진동체(134) 및 그 하면에서 작은 직경으로 아래쪽으로 돌출되어 있는 압전성 단결정 물질(132)을 안정적으로 고정하여 압전 변환기(130)의 탄성 복원력을 극대화함으로써 미세한 감도에도 민감하게 반응할 수 있도록 지지대(140)의 안쪽으로는 스텝(142)이 형성되어 있다.
- <143> 도 1 및 도 2를 참조하면, 압전 변환기(130)의 아래쪽에는 변환된 전기적 맥파신호를 처리하기 위한 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board)(160)이 추가적으로 구비되어 있다. 압전 변환기(130)의 두 개의 금속전극막(136)에 연결되어 있는 전선(150)은 상기 PCB(160)에 구비된 접속단자(162a, 162b)에 각각 연결되어 전기적 신호

호를 전달하게 된다. PCB(160) 기관의 소정 부위에는 전선을 통과시키기 위한 하나 이상의 홀(164)이 형성되어 있다.

- <144> 상기 PCB(160)에는, 바람직하게는, 전기적 신호를 증폭시키기 위한 증폭회로, 신호의 잡음을 제거하기 위한 필터회로, 연속된 아날로그 신호를 분석용 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D 변환회로, 및 외부기기로의 유/무선 송신포트가 일체로 구비된다.
- <145> 상기 PCB(160) 기관은 압전 변환기(130)로부터 압력변화에 따른 변형 및 각 전자소자간 간섭을 방지할 목적으로 소정거리만큼 이격되어 위치하는 것이 바람직하다. 이를 위하여, 외직경이 상기 하우징(110)의 내직경에 대체로 일치하고, 개방된 사발 형상의 스페이서(170)가 상기 압전 변환기(130)와 PCB(160) 사이에 위치한다. 스페이서(170)의 바닥면에는 PCB(160)의 연결단자(162a, 162b) 쪽으로 전선(150)을 관통시키기 위한 관통홀(172)이 구비된다. 스페이서(170)의 외측면은 하우징(110)의 내측면에 높은 정도의 접촉제를 이용하여 접촉고정되며, 압전 변환기(130)의 탄성진동체(134) 가장자리와 강하게 접촉되며, PCB(160)는 상기 스페이서(170)의 저면 및 하우징(110)에 부착 지지된다. PCB(160)에 대한 고정지지의 신뢰성을 확보하기 위하여, 상기 스페이서(170)는 바닥부가 구비된 사발 형상이 바람직하지만, 간단한 링형상으로 구성하여도 본 발명의 목적을 달성할 수 없는 것은 아니다. 이 경우 PCB(160)는 링형 스페이서의 주연에 부착된다.
- <146> 도 1 및 도 2에 따른 맥파측정용 압전 센서(100)의 동작을 설명하면, 맥파가 맥파수신부(120)에 미세한 압력 변화를 일으키면, 이러한 압력 변화는 상기 맥파수신부(120)의 굴곡된 형상으로 인하여 최소한의 손실을 가지고 압전 변환기(130)에 도달하고, 이에 따라 압전 단결정(132)이 전기적 분극을 일으켜 전기적 신호로 전환되며, 이러한 전기적 신호는 PCB(160) 기관에서 증폭 및 필터링된 후 외부로 송신된다.
- <147> 도 3은 상기 도 1의 맥파측정용 압전 센서가 골무타입으로 구현된 예를 나타낸다. 도면에서, 골무타입의 맥파측정용 압전센서는 내측에 수용되는 손가락(700)의 단부를 나타내기 위하여 단면도로 도시하였다. 도 1 및 도 2에 따른 맥파측정용 압전센서(100)는 고무, 천 또는 플라스틱 등의 재질로 이루어진 골무형 수용체(180)에 부착하여 수용된다. 나아가, 상기 수용체(180)에는 압전 센서(182)를 감싸기 위한 소정의 강성을 갖는 경질의 지지체(182)를 추가로 구비함으로써, 피검진자와의 접촉압에 의해 상기 압전 센서(100)가 변형되는 것이 방지된다.
- <148> 도 3의 실시예에 따른 골무형 압전 센서(100)는 검사자의 손가락(700) 단부에 착용된 상태에서 압전 센서(100)의 맥파수신부(120)가 피검자의 맥파측정을 위한 신체부위, 예컨대 요골동맥 등에 밀착됨으로써 피검자로부터 전달되는 맥파신호를 검출하게 된다.
- <149> 도 4를 참조할 때, 바람직하게는, 검사자는 측정 및/또는 분석 가공된 맥파신호를 용이하게 확인할 수 있도록, 상기 압전 센서(100)에 의해 측정된 신호는 검사자 본인의 손목 등에 착용되는 시각적 디스플레이 장치(400)로 전송된다. 이 경우, 상기 디스플레이 장치(400)에는 후술하는 측정된 맥파신호를 분석하기 위한 정보처리장치(도 7의 300)가 일체로 구비될 수 있음은 물론이다. 이에 따라, 검사자는 본인의 육감, 경험에 의한 판단과 측정된 결과를 표준화된 데이터베이스와 객관적으로 비교 분석한 결과를 종합함으로써 보다 정확한 진단을 내릴 수 있다.
- <150> 도 5는 상기 도 1의 맥파측정용 압전 센서가 손가락에 끼워지는 링형으로 구현된 예를 나타낸다. 도 1 및 도 2에 따른 맥파측정용 압전센서(100)는 고무, 천 또는 플라스틱 등의 재질로 이루어진 링형 수용체(180')에 부착 수용되어, 피검자의 손가락(700)에 끼워진다. 도 3의 실시예에서와 마찬가지로, 상기 링형 수용체(180')에는 압전 센서(182)를 감싸기 위한 소정의 강성을 갖는 경질의 지지체(182')를 추가로 구비시킴으로써, 피검진자와의 접촉압에 의해 상기 압전 센서(100)가 변형되는 것이 방지된다.
- <151> 링형 맥파측정용 압전 센서의 경우, 삽입되는 신체부위에 따라 상기 수용체(180')의 사이즈를 달리할 수 있으며, 예컨대 맥파측정 부위가 손목인 경우 손목에 착용할 수 있는 사이즈로 할 수 있음은 물론이다.
- <152> 나아가, 손가락(700)에 대하여 링형 수용체(180')의 착탈을 용이하게 하기 위하여, 링형 수용체(180') 일단의 외측면에는 연속된 톱니형상부(184)를 형성하는 한편 링형 수용체(180') 타단의 내측면에는 상기 톱니형상부(184)와 착탈가능하게 결합되는 돌기부(184)가 구비된다.
- <153> 도 6을 참조할 때, 상기 도 4의 경우와 유사하게, 피검사자 본인은 측정 및/또는 분석 가공된 맥파신호를 용이하게 확인할 수 있도록, 상기 압전 센서(100)에 의해 측정된 신호는 피검사자 본인의 손목 등에 착용되는 시각적 디스플레이 장치(400)로 전송되어 표시된다. 이에 따라, 피검사자는 측정된 결과 또는 이를 표준화된 데이터베이스와 객관적으로 비교 분석한 결과치를 실시간으로 확인할 수 있다.

- <154> 도 3 내지 도 6에서 지지체(182, 182')와 압전형 압력 센서의 하우징(110)은 실리콘 접착체로 고정되면 수용체((180, 180')와는 지지체(182, 182')가 들어갈 수 있는 공간에 끼우는 방식으로 고정된다.
- <155> 다음으로, 상기한 맥파측정용 압전 센서를 이용한 맥파측정시스템에 대하여 설명한다.
- <156> 도 7은 본 발명에 따른 맥파측정시스템의 구성 블록도이다. 맥파측정시스템은 생체(800)로부터 발생하는 맥파신호를 측정하기 위한 센서장치(200)와, 상기 센서장치로부터 전달되는 전기적 맥파신호를 분석하기 위한 정보처리장치(300)와, 분석된 맥파신호를 표시하기 위한 디스플레이장치(400)를 포함한다.
- <157> 상기 센서장치(200)는, 맥파신호를 전기적 신호로 변환하기 위한 압전 변환기(210)와, 변환된 전기적 신호를 증폭하기 위한 증폭기(220)와, 신호의 잡음을 제거하기 위한 노이즈 필터(230)와, 노이즈가 제거된 맥파신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그/디지털 변환기(A/D 컨버터)(240)와, 외부로 신호를 전송하기 위한 유무선 송신포트(250)를 포함한다.
- <158> 이러한 센서장치(200)는 도 1에 따른 맥파측정용 센서(100)로 구성될 수 있으며, 이 경우 상기 압전 변환기(210)의 기능은 도 1의 압전성 단결정(132)과 탄성진동체(134)를 포함하여 이루어진 압전 변환기(130) 형태로 구현된다. 그 외, 증폭기(220), 노이즈 필터(230), A/D 컨버터(240) 및 유·무선 송신포트(250)에 관한 구성은 도 1의 PCB(160) 상에서 일체로 구현될 수 있다.
- <159> 센서장치(200)의 동작을 설명한다. 생체(800)로부터 전달된 맥파신호는 압전 변환기(210)에 의해 감지되어 아날로그 파형의 전기적 신호로 변환된다. 전기적 신호로 변환된 맥파신호는 증폭기(220)에 의해 증폭된 후, 노이즈 필터(230)를 통과하면서 맥파신호의 잡음이 제거된다. 계속하여 이러한 아날로그 형태의 전기적 신호는 아날로그-디지털 변환기(240)에 의해 분석용 디지털 신호로 변환되어 유/무선 송신포트(250)를 통해 외부기기로 송신된다.
- <160> 상기 정보처리장치(300)는, 센서장치(200)의 송신포트(250)로부터 전달되는 전기적 맥파신호를 수신하기 위한 유무선 수신포트(310)와, 수신된 신호의 증폭을 위한 증폭기(320)와, 측정된 맥파신호를 저장하기 위한 맥파신호 저장부(330)와, 맥파신호에 관한 표준데이터베이스를 저장하기 위한 표준데이터베이스 저장부(340)와, 표준데이터베이스와 측정된 맥파신호를 비교하여 분석하기 위한 파형 분석기(350), 분석된 맥파신호의 출력 유형을 결정하기 위한 출력신호처리기(360)를 포함한다.
- <161> 정보처리장치(300)의 동작에 대해 설명하며, 센서장치(200)로부터 수신된 맥파신호는 증폭기(320)에 의해 증폭되어 데이터 기록기에 의해 상기 맥파신호 저장부(330)에 저장된다. 저장부(330)에 저장되어 있는 측정 맥파신호는 파형 분석기(350)에 의해 맥파신호에 관한 표준데이터베이스(340)와 비교 분석된 후, 출력신호처리기(360)로 전달된다.
- <162> 맥파신호 저장부(330)에 저장된 맥파신호는 측정 기록으로서 시간이 지난 후 다시 출력할 수 있기 때문에 측정의 시간적 제약이 해소될 수 있다. 한편, 상기 맥파신호에 관한 표준데이터베이스(440)는 생체의 장기, 질환, 연령, 성별 및 몸무게 별로 표준화되어 있어 맥파신호 분석시 진단의 목적에 맞게 선택할 수 있다.
- <163> 도 8은 본원 발명에 따른 맥파측정시스템이 수행하는 맥파신호의 분석과정을 나타낸다. 이 경우, 상기 파형 분석기(350)는 수집된 맥파신호와 표준데이터베이스를 비교 분석함에 있어서 파형의 분리, 조합 및 선별 증폭을 행하는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명에 따른 파형 분석기(350)는 수집된 맥파신호를 특정한 표준 파형으로 조합하는 것이 가능하며, 이에 따라 사용자는 양 데이터를 비교함으로써 수집된 생체 신호에 대하여 보다 객관적이고 정확한 판단을 할 수 있게 된다.
- <164> 또한 상기 파형분석기(350)에서의 분석 결과는 표준데이터베이스(340)에 저장되어 그 자체가 측정자의 개인별 표준데이터베이스로 활용되기 때문에 진단의 횟수가 증가할수록 의사는 보다 정확하고 객관적인 맥파신호에 대한 측정값을 얻을 수 있다.
- <165> 파형 분석기(350)를 통과한 맥파신호는 출력신호처리기(360)에 의해 출력 유형이 결정된 후, 디스플레이장치(400)를 통해 시각적으로 표시된다. 도 9는, 본 발명에 따른 정보처리장치(300)에서 분석된 맥파신호가 파형으로 시각화되어 모니터(480)에 나타난 예를 도시한 도면이다. 생체(800)로부터 수집된 맥파신호와 이에 대응하는 표준데이터베이스(340)의 음향 패턴 또는 압력의 변화, 맥파의 패턴이 디스플레이장치(400)에 제시되어 있다. 상술한 바와 같이, 표준데이터베이스(400)는 생체의 장기, 질환, 연령, 성별 및 몸무게 별로 표준화되어 있어, 진단의 목적에 따라 각각을 선택하여 생체(800)로부터 수집된 맥파신호를 비교함으로써 인체의 이상 여부를 확인하게 된다.

- <166> 선택적으로, 진단시 맥파신호를 청각적으로도 확인하기 위하여, 측정된 맥파신호 데이터는 상기 센서장치(200)로부터 스피커와 같은 음향출력장치(500)로 유선 또는 무선통신의 방법으로 직접 출력될 수 있다. 이에 따라, 검사자는 보다 정확한 진단을 내릴 수 있으며, 피검자도 생체 신호를 시각화한 파형 신호와 음향 신호를 검사자와 함께 본인이 직접 확인할 수 있기 때문에 검사자 및 피검자 상호간의 신뢰가 향상된다.
- <167> 또한, 상기 정보처리장치(300)는 진단장소에 동시에 구비되는 것이 일반적인 상기한 디스플레이장치(400)로 출력하는 대신에, 맥파측정시스템의 사용자는 원하는 경우 상기 정보처리장치(300)의 출력신호처리기(360)에서 소망하는 파형만을 선별하여 추가로 구비된 유무선 송신포트(370)를 통해 외부의 정보통신단말기(600)로 전송할 수 있다. 이러한 외부정보통신단말기(600)로는, 예컨대 상기 송신포트(370)와 유선 또는 무선으로 통신할 수 있는 컴퓨터, 휴대폰 또는 휴대용정보단말기(PDA) 등일 수 있다. 이에 따라 맥파의 측정 및 진단과 관련하여 종래 문제가 되었던 장소적 한계가 해소될 수 있다.
- <168> 이상으로 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만, 이러한 기재가 본 발명의 범위에 대해 제한적인 의미를 갖는 것은 아니며, 본 발명의 본질을 해하지 않는 범위에서 이에 대한 다양한 수정과 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백하다.
- <169> 예컨대, 도 7에 도시된 본 발명에 따른 맥파측정시스템은 다양한 형태로 구현될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 맥파측정시스템의 구현예를 도시한 도 10을 참조하면, 도면에서 식별 부호로서 300, 600으로 나타낸 것은, 상기 도 7에서 컴퓨터, 휴대폰 또는 휴대용정보단말기와 같이 외부정보통신단말기(600)에 상기 도 7의 정보처리장치(300)가 수행하는 기능이 구비된 경우를 나타낸다. 또한, 도면에는 도시되어 있지는 않지만 도 7의 센서장치(200), 정보처리장치(300), 디스플레이장치(400) 또는 음향출력장치(500)가 휴대폰 또는 PDA 등에 일체로 구비될 수도 있다.
- <170> 또한 본 발명에 따른 맥파측정용 압전 센서는 높은 감도를 가지는 동시에 간단하고 소형으로 제작될 수 있기 때문에, 상기 도 3의 골무형 수용체(180) 또는 도 4의 링형 수용체(180')를 더 포함하는 형태로 구현되는 것 이외에, 종래 알려진 혈압계의 컵를 수용체로 하여 구현되는 것도 가능하다. 이러한 종래의 혈압계에 적용할 경우에는 특히, 도 11에 도시된 바와 같이 종래 혈압계의 증폭기, A/D 변환기, 저장부, 중앙처리부를 이용하는 한편, 상기 저장부에 맥파에 따른 혈관의 나이 및 스트레스에 관한 데이터를 미리 설정하고, 중앙처리부를 이용하여 맥파 센서에서 높은 감도를 가지고 측정된 파형을 비교함으로써, 혈압은 물론 피검자의 혈관에 대한 나이 및 스트레스를 디스플레이를 통해 동시에 출력하는 것도 가능하다.
- <171> 따라서 특허청구범위에 기재된 사항으로부터 파악되는 본 발명의 범위는 이러한 수정과 변경을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

- <172> 이상과 같은 본 발명에 따른 맥파측정용 압전 센서는, 맥파와 같이 파형을 이루는 생체신호를 비전문가라도 쉽고 정밀하게 측정하는 것을 가능케 할 수 있다.
- <173> 또한, 상기 맥파측정용 압전 센서는 소형의 간단한 구조로 제작될 수 있어, 외부에서 환자를 모니터링하기에 적합한 링형 수용체, 또는 검사 및 검사결과에 대한 확인이 동시에 가능한 골무형 수용체, 또는 종래 혈압계의 컵 등에 제한없이 적용될 수 있는 장점이 있다.
- <174> 또한, 본 발명에 따른 맥파측정시스템은, 측정된 맥파신호를 실시간으로 분석하여 표시할 뿐만 아니라 분석된 결과를 원격진료에 활용함으로써 진료와 관계된 시간적/장소적 제약의 문제를 해결할 수 있다.

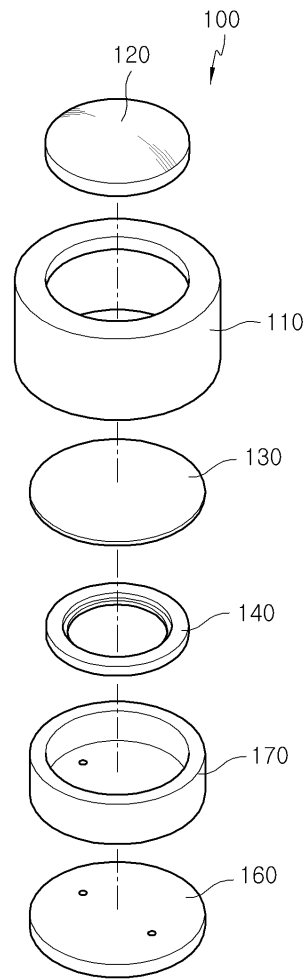
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은, 본 발명에 따른 맥파측정용 압전 센서의 분해 사시도,
- <2> 도 2는, 상기 도 1의 맥파측정용 압전 센서의 단면 구조도,
- <3> 도 3은, 본 발명의 실시예에 따라 상기 도 1의 맥파측정용 압전 센서가 골무형으로 구현된 예를 나타낸 도면,
- <4> 도 4는, 상기 도 3의 실시예에 따른 골무형 압전 센서의 사용 상태도,
- <5> 도 5는, 본 발명의 다른 실시예에 따라 상기 도 1의 맥파측정용 압전 센서가 링형으로 구현된 예를 나타낸 도면,

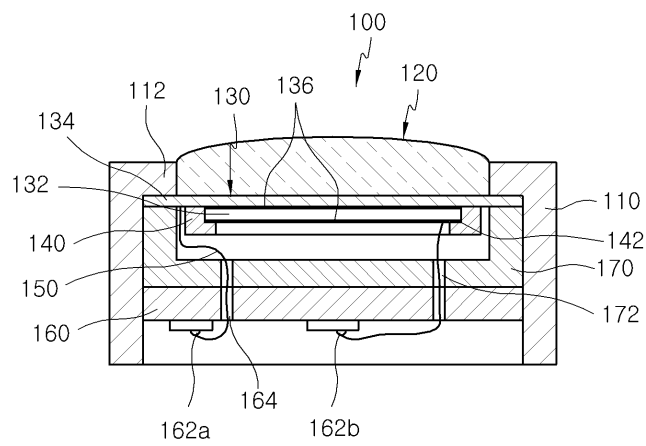
- <6> 도 6은, 상기 도 5의 실시예에 따른 링형 압전 센서의 사용 상태도,
- <7> 도 7은, 본 발명에 따른 맥파측정시스템의 구성 블록도,
- <8> 도 8은, 본 발명에 따른 맥파신호의 분석과정을 도시한 블록도,
- <9> 도 9는, 본 발명에 따라 분석된 맥파신호가 파형으로 시각화되어 표시된 예를 나타낸 도면,
- <10> 도 10은, 본 발명에 따른 맥파측정시스템의 개념도,
- <11> 도 11은, 본 발명에 따른 압전형 압력센서를 적용한 혈압 및 맥파 측정시스템의 구성 블록도이다.
- <12> ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **
- <13> 100: 맥파측정용 압전 센서 110: 하우징
- <14> 112: 플랜지 120: 맥파수신부
- <15> 130: 압전 변환기 132: 압전성 단결정
- <16> 134: 탄성진동체 136: 금속전극막
- <17> 140: 지지대 142: 스텝
- <18> 150: 전선 160: 인쇄회로기판(PCB)
- <19> 162a, 162b: 연결단자 164: 홀
- <20> 170: 스페이서 172: 홀
- <21> 180, 180': 수용체 182, 182': 지지체
- <22> 184: 톱니형상부 186: 돌기부
- <23> 200: 센서장치 210: 압전 변환기
- <24> 220: 증폭기 230: 노이즈 필터
- <25> 240: A/D 변환기 250: 유무선 송신포트
- <26> 300: 정보처리장치 400: 디스플레이 장치
- <27> 500: 음향출력장치 700: 손가락
- <28> 800: 생체

도면

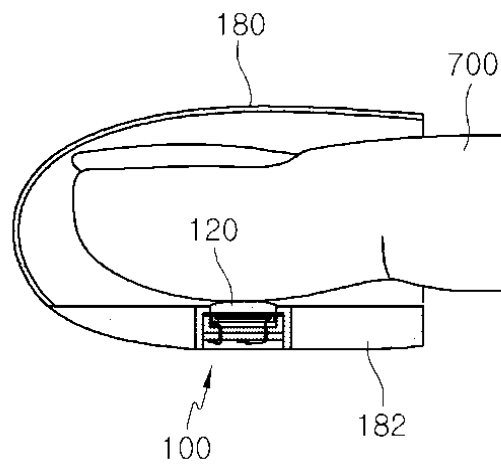
도면1



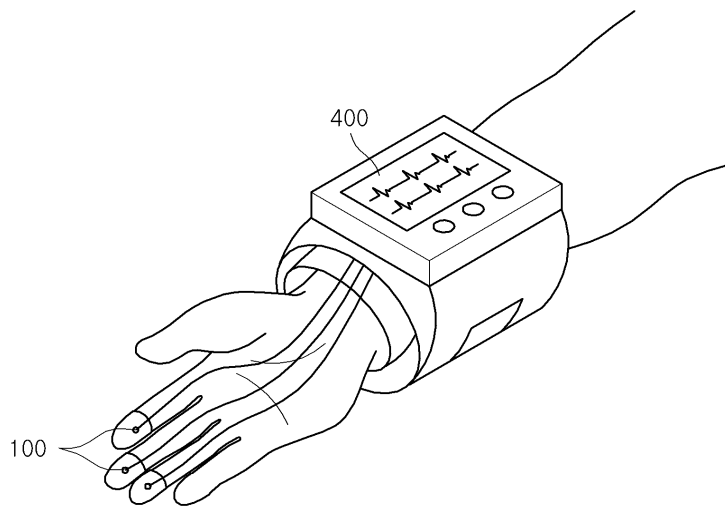
도면2



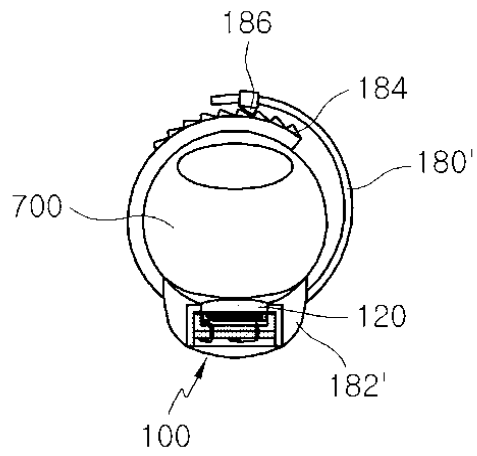
도면3



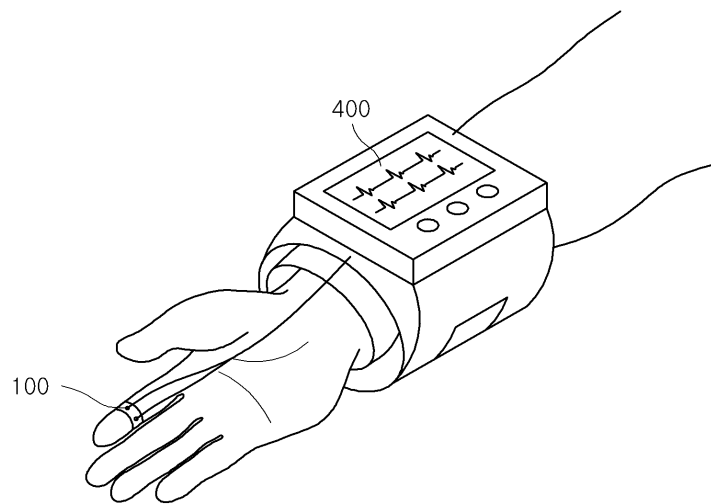
도면4



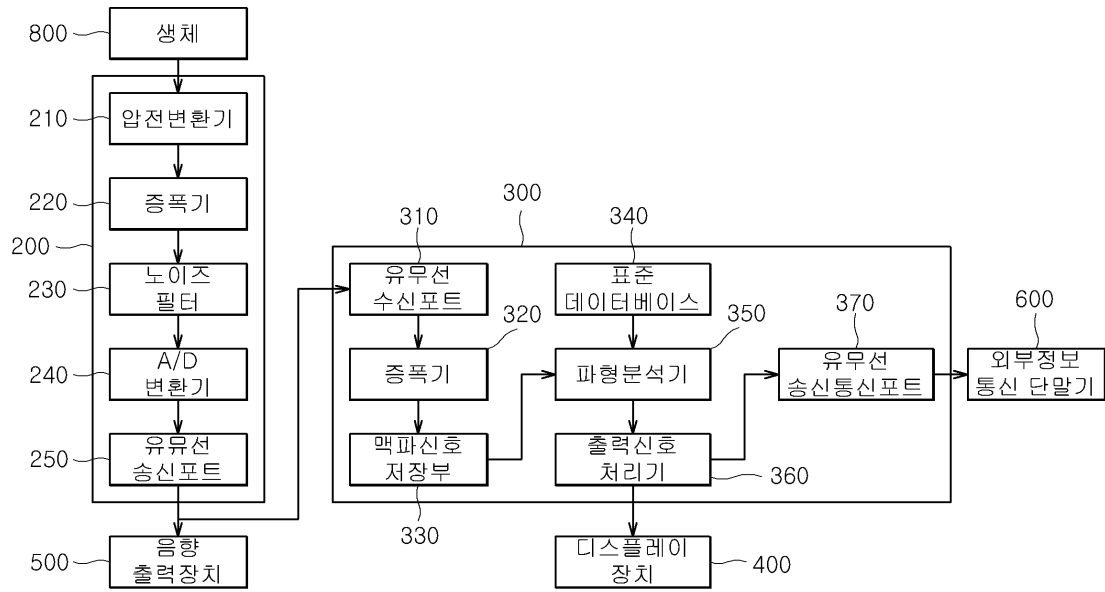
도면5



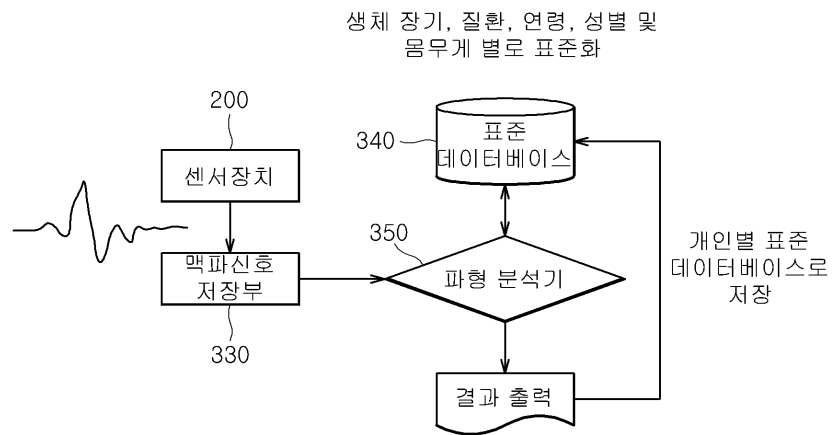
도면6



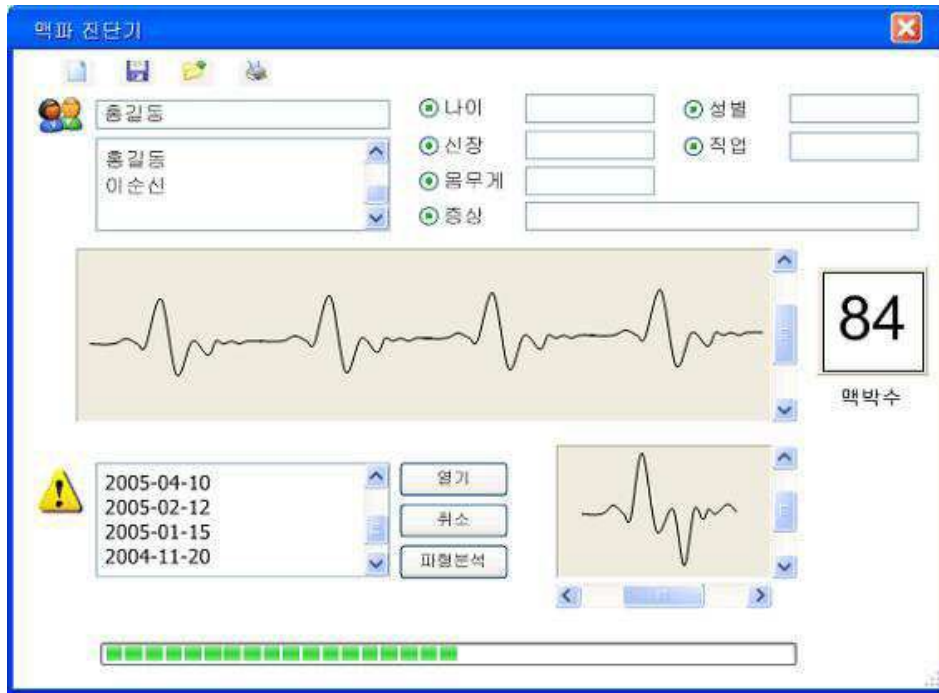
도면7



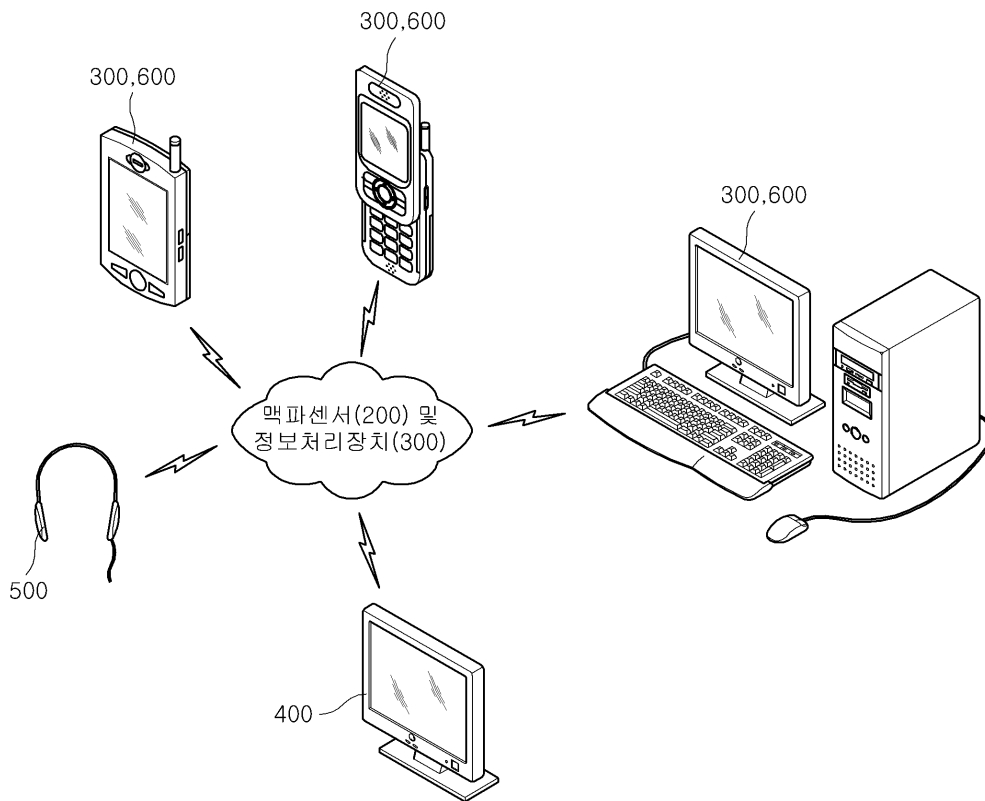
도면8



도면9



도면10



도면11

