



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0005849
(43) 공개일자 2010년01월18일

(51) Int. Cl.

A61B 5/02 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0065921

(22) 출원일자 2008년07월08일

심사청구일자 2008년07월08일

(71) 출원인

한국표준과학연구원

대전 유성구 도룡동 1

(72) 발명자

우삼용

대전광역시 유성구 관평동 테크노밸리 1단지 APT 102동 1702호

송한욱

대전 동구 용전동 한숲아파트 102동 704호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김문중, 손은진

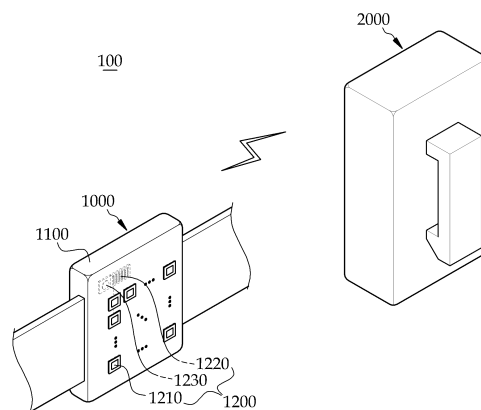
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 혈압 측정장치 및 측정방법

(57) 요약

본 발명은 일정한 주기로 혈압을 측정하여 무선 전송하는 측정부; 및 측정부와 분리되고, 측정부에서 측정된 혈압을 무선 수신하여 기록하는 저장부;로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치에 의해 달성될 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 카테고리로서 각각의 압력센서에서 혈압에 따라 정전용량이 변화하는 제 1 단계; 송신부가 정전용량에 기초하여 공진 주파수를 RFID 모듈을 통해 외부로 전송하는 제 2 단계; 저장부의 주파수 검출부가 공진 주파수를 수신하여 검출하는 제 3 단계; 저장부의 압력 변환부가 상기 검출된 공진 주파수에 기초하여 압력을 산출하는 제 4 단계; 및 저장부의 메모리 장치에 압력을 저장하는 제 5 단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 압력센서를 이용한 혈압측정방법을 구현한 바, 마이크로 프로세서 없이, 하나의 트랜지스터로 구현이 가능하여 간단한 구성으로 이루어진 압력센서를 사용하여 생산 단가가 감소하고, 낮은 전력으로도 동작이 가능하며, 소형화할 수 있고, 구조가 간단하기 때문에 부품의 고장율이 낮고, 이로 인해 내구성이 향상되는 효과가 있다. 또한, RFID 모듈과 접촉해서 무선 송신이 가능하여 혈압을 지속적으로 측정할 수 있고, 측정된 혈압을 시간별로 저장 가능한 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최인묵

대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리
605-1503

이성준

대전광역시 유성구 도룡동 452 기숙사 신-210호

김성철

대전광역시 유성구 신성동 한옥아파트 111동 601호

김용규

대전광역시 서구 월평동 누리아파트 103동 703호

특허청구의 범위

청구항 1

일정한 주기로 혈압을 측정하여 무선 전송하는 측정부(1000); 및

상기 측정부(1000)와 분리되고, 상기 측정부(1000)에서 측정된 혈압을 무선수신하여 기록하는 저장부(2000);로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 측정부(1000)는

상기 손목에 부착되는 밴드, 테이프 또는 시계형상으로 이루어진 부착부(1100) 및

상기 부착부(1100)에 결합되어 혈압을 측정하는 다수의 혈압 측정부(1200)로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 혈압 측정부(1200)는

제 1 전극층(1211), 상기 제 1 전극층(1211) 하단에 구비된 제 1 절연부(1212), 상기 제 1 절연부(1212) 하단에 구비된 제 2 전극층(1213), 상기 제 2 전극층(1213) 하단에 구비된 제 2 절연부(1214), 상기 제 2 절연부(1214) 하단에 구비된 제 3 전극층(1215) 및 제 1 전극층(1211)과 제 3 전극층(1215)의 일측에 구비된 인덕터(1216)로 이루어진 압력센서(1210);

상기 압력센서(1210)에서 측정된 정전용량(C_1)을 공진 주파수(f_1)로 변환하여 외부로 송신하는 송신부(1220); 및

상기 송신부(1220)에 전원을 공급하는 전원부(1230);로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제 1 절연부(1212) 및 제 2 절연부(1214)는 탄성 절연체인 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 탄성 절연체는 유전체 또는 진공절연판인 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 송신부(1220)는 RFID 모듈인 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 7

제 3항에 있어서,

상기 전원부(1230)는 배터리 또는 압전 발전기인 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 8

제 3항에 있어서,

상기 압력센서(1210)는 행렬 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 행렬 구조는 $n \times n$ 또는 $n \times m$ 행렬 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 n 및 m 은 자연수 2 내지 20인 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 저장부(2000)는

상기 혈압 측정부(1000)에서 송신되는 공진 주파수(f_1)를 검출하는 주파수 검출부(2100),

상기 주파수 검출부(2100)에서 검출된 공진 주파수(f_1)를 압력(P)으로 변환하는 압력 변환부(2200) 및

상기 압력 변환부(2200)에서 측정된 압력(P)을 저장하는 메모리 장치(2300)로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치.

청구항 12

각각의 압력센서(1210)에서 혈압에 따라 정전용량(C_1, C_2)이 변화하는 제 1 단계(S100);

송신부(1220)가 상기 정전용량(C_1)에 기초하여 공진 주파수(f_1)를 RFID 모듈을 통해 외부로 전송하는 제 2 단계(S200);

저장부(2000)의 주파수 검출부(2100)가 상기 공진 주파수(f_1)를 수신하여 검출하는 제 3 단계(S300);

저장부(2000)의 압력 변환부(2200)가 상기 검출된 공진 주파수(f_1)에 기초하여 압력(P)을 산출하는 제 4 단계(S400); 및

저장부(2000)의 메모리 장치(2300)에 상기 압력(P)을 저장하는 제 5 단계(S500);로 이루어지는 것을 특징으로 하는 압력센서를 이용한 혈압측정방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 공진 주파수(f_1)는 아래의 수학적식

$$f_1 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right)}}$$

에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 압력센서를 이용한 혈압 측정방법(L : 인덕턴스, C_1 : 제 1 전극층 및 제 2 전극층 사이의 정전용량, C_2 : 제 2 전극층 및 제 3 전극층 사이의 정전용량).

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 혈압 측정장치 및 측정방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 넓은 범위의 혈압을 RFID 모듈을 사용하여 24시간 측정하여 측정된 혈압을 메모리 장치에 저장할 수 있는 혈압 측정장치 및 측정방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 혈압은 심장에서 피를 뿜어낼 때 동맥의 측벽에서 받는 압력을 말한다. 이러한 혈압은 1회 심박출량과 말초혈관 저항에 의하여 결정된다. 여기서, 심박출량은 심장의 수축력의 강약에 의하여 결정되며, 말초저항은 세동맥의 수축에 의한 저항에 따라 결정되는데 이들은 수시로 변하기 때문에 혈압은 순간순간 변한다. 그러나, 일상적으로 말하는 혈압은 동맥압으로서 대개 5분간 안정한 후에 팔뚝에서 측정한 수시혈압(Casual Clinic Blood Pressure)을 의미한다.
- <3> 이러한 혈압은 여러 가지 조건에 따라 변화한다. 그 중 체위, 측정부위, 기온, 신체활동, 알코올 또는 스트레스 등의 영향력이 혈압의 변화에 큰 영향을 미친다. 이와 같은 조건들이 동일하다고 가정하고, 측정시 세심한 주의를 기울여도 측정자 고유의 일중변동(Circadian Variation) 때문에 많은 차이가 나타나고, 이로 인해 하루에도 10mmHg 내지 30mmHg의 차이가 나타나는 경우도 있다.
- <4> 혈압 변동에 따른 오차를 줄이기 위해서는 혈압을 수시로 측정하는 것이 좋다. 이렇게 혈압을 수시로 측정하기 위하여 24시간 사용자가 직접 혈압을 측정할 수 있는 휴대형 혈압 측정기가 보급되어 있다.
- <5> 그러나, 이러한 종래의 휴대형 혈압 측정기는 마이크로 프로세서를 기반으로 제작되었기 때문에 만개 이상의 트랜지스터를 사용하여 많은 전력이 사용되고, 구조가 복잡하여 소형화가 어렵고, 제조 단가가 높은 문제점이 있다. 또한, 복잡한 구조로 인해 측정기의 고장이 많고, 내구성이 약한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, RFID 모듈을 사용하여 혈압을 수시로 측정하여 측정된 혈압을 저장하는 혈압측정장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <7> 상기와 같은 본 발명의 목적은 일정한 주기로 혈압을 측정하여 무선 전송하는 측정부; 및 측정부와 분리되고, 측정부에서 측정된 혈압을 무선 수신하여 기록하는 저장부;로 이루어진 것을 특징으로 하는 혈압 측정장치에 의해 달성될 수 있다.
- <8> 또한, 본 발명의 다른 카테고리로서 각각의 압력센서에서 혈압에 따라 정전용량이 변화하는 제 1 단계; 송신부가 정전용량에 기초하여 공진 주파수를 RFID 모듈을 통해 외부로 전송하는 제 2 단계; 저장부의 주파수 검출부가 공진 주파수를 수신하여 검출하는 제 3 단계; 저장부의 압력 변환부가 상기 검출된 공진 주파수에 기초하여 압력을 산출하는 제 4 단계; 및 저장부의 메모리 장치에 압력을 저장하는 제 5 단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 압력센서를 이용한 혈압측정방법에 의해 달성될 수 있다.

효 과

- <9> 본 발명에 따르면 마이크로 프로세서 없이, 하나의 트랜지스터로 구현이 가능하여 간단한 구성으로 이루어진 압력센서를 사용하여 생산 단가가 감소하고, 낮은 전력으로도 동작이 가능하며, 소형화할 수 있고, 구조가 간단하기 때문에 부품의 고장율이 낮고, 이로 인해 내구성이 향상되는 효과가 있다. 또한, RFID 모듈과 접촉해서 무선 송신이 가능하여 혈압을 지속적으로 측정할 수 있고, 측정된 혈압을 시간별로 저장할 수 있는 효과가 있다. 또한, 넓은 범위에서 혈압을 측정하기 때문에 맥의 파동분포를 파악할 수 있다. 이렇게 저장된 혈압은 의사 또는 한의사가 파악하여 진료시 도움이 되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <10> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.
- <11> <혈압 측정장치의 구성>
- <12> 도 1은 본 발명에 따른 혈압 측정장치의 사시도를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이 혈압 측정장치(100)는 손목에 착용하여 일정한 주기로 혈압을 측정하는 측정부(1000) 및 허리띠 등 휴대가 용이한 곳에 휴대하여 측정부(1000)에서 측정된 혈압을 기록하는 저장부(2000)로 이루어진다.

- <13> 본 발명에 따른 측정부(1000)는 밴드, 테이프 또는 시계 형상으로 이루어진 부착부(1100)와 이에 부착되는 다수의 혈압 측정부(1200)로 이루어진다. 여기서, 혈압 측정부(1200)는 행렬구조를 갖는 다수의 압력센서(1210), 압력센서(1210)에서 측정된 정전용량(C_1)을 공진 주파수(f_1)로 변환하여 외부로 송신하는 송신부(1220) 및 송신부(1220)에 전원을 인가하는 전원부(1230)로 이루어진다.
- <14> 도 2는 본 발명에 따른 압력센서의 측면도를 도시한 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 압력센서(1210)는 제 1 전극층(1211) 내지 제 3 전극층(1215) 및 각각의 전극층(1211, 1213, 1215) 사이에 구비된 제 1 절연부(1212) 및 제 2 절연부(1214)로 이루어진다. 여기서, 제 1 전극층(1211) 내지 제 3 전극층(1215)은 실리콘, 스테인레스 스틸 또는 게르마늄과 같은 박막형상의 도체 또는 반도체로 이루어진 것이 좋다. 본 발명에 따른 제 1 절연부(1212) 및 제 2 절연부(1214)는 유전체 또는 진공절연판과 같은 탄성 절연체를 사용하는 것이 좋다.
- <15> 전술한 구성을 갖는 압력센서(1210)는 제 1 전극층(1211) 및 제 3 전극층(1215)의 일측에 인덕터(1216)를 더 구비할 수 있고, 제 1 전극층(1211) 내지 제 3 전극층(1215)과 인덕터(1216)의 일측에는 회로 접속을 위한 회로접속단자(1217)가 더 구비된다. 이때, 회로접속단자(1217)의 사용 여부에 따라 콜피츠(Colpitts) 형 및 하틀리(Hartley) 형의 회로구성이 가능하고 사용 용량 역시 C_1 , C_2 또는 C_1/C_2 의 3가지 구성이 가능하다. 이때 C_2 는 공진 주파수(f_1)의 초기 조정이 용이하도록 하는 역할을 한다.
- <16> 이러한 압력센서(1210)는 부착부(1100)에 5×5 내지 10×10 구조로 이루어진 $n \times n$ 행렬구조 또는 5×10 과 같은 $n \times m$ 행렬구조 등 착용자의 손목 두께 등과 같은 착용 조건에 따라 다양하게 변화할 수 있다.
- <17> 본 발명에 따른 송신부(1220)는 부착부(1100)의 일측에 구비되어 다수의 압력센서(1210)와 연결되어 압력센서(1210)에서 측정된 정전용량(C_1)을 공진 주파수(f_1)로 변환하여 외부로 송신하기 위한 것이다. 이러한 송신부(1220)는 RFID 모듈을 사용하는 것이 좋다.
- <18> 본 발명에 따른 전원부(1230)는 부착부(1100)의 일측에 송신부(1220)와 연결되도록 구비되어 송신부(1220)에 전원을 인가하기 위한 것으로서, 시계 배터리와 같은 소형 배터리를 사용하는 것이 좋다.
- <19> 본 발명에 따른 저장부(2000)는 측정부(1000)의 송신부(1220)에서 송신되는 공진 주파수(f_1)를 검출하는 주파수 검출부(2100), 검출된 공진 주파수(f_1)를 압력(P)으로 변환하는 압력 변환부(2200) 및 압력 변환부(2200)에서 출력되는 압력(P)을 저장하는 메모리 장치(2300)로 이루어진다. 여기서, 주파수 검출부(2100)는 송신부(1220)에서 송신되는 공진 주파수(f_1)를 검출하는 장치로서, 공진 주파수(f_1) 검출 방식은 가변 콘덴서(Variable Condenser)와 동일한 원리로 작동된다. 그리고, 압력 변환부(2200)는 주파수 검출부(2100)에서 검출된 공진 주파수(f_1)를 압력(P)으로 변환하는 장치로서, 이러한 목적을 달성할 수 있는 압력 변환 장치를 사용하는 것이 좋다. 메모리 장치(2300)는 압력 변환부(2200)에서 변환된 압력(P)을 각각의 압력센서(1210) 및 시간별로 저장하는 장치로서, 이러한 목적을 달성할 수 있는 메모리 장치를 사용하는 것이 좋다.
- <20> 도 3은 본 발명에 따른 혈압 측정장치의 회로도를 도시한 것이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 전원부(1230)에서 회로에 전원이 인가되면 압력센서(1210)가 발진하고, 송신부(1220)인 RFID 모듈의 안테나를 통하여 신호가 복사되며 공진 주파수(f_1)를 송신한다. 이렇게 송신된 공진 주파수(f_1)는 혈압 측정장치(100)의 외부에 구비된 저장부(2000)에서 무선 주파수 검출기로 수신하여 압력(P)을 계측한다.
- <21> 이러한 구성을 갖는 혈압 측정장치(100)는 착용자의 혈압에 의해 압력센서(1210)의 제 1 전극층(1211)이 변형되고, 이에 의해 제 1 전극층(1211)과 제 2 전극층(1212) 사이의 전기용량(C_1)이 변화한다. 이때, 각각의 압력센서(1210)는 넓은 범위에서 각각의 혈압을 측정한다. 전기용량(C_1)의 변화에 의해 공진주파수(f_1)는 수학적 식 1에 의해 변화하게 된다.

수학적 식 1

$$f_1 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right)}}$$

<22>

- <23> 변화된 공진 주파수(f_1)는 트랜지스터에 의해 증폭되고, 송신부(1220)의 RFID 모듈에 의해 외부로 송신된다. 송신부(1220)에서 송신된 공진 주파수(f_1)는 저장부(2000)에 구비된 주파수 검출부(2100)에서 검출하여 압력 변환부(2200)에서 압력(P)으로 변환한다. 압력 변환부(2200)에서 측정된 압력(P)은 각각의 압력센서(1100) 및 시간별로 플래쉬 메모리와 같은 메모리 장치(2300)에 저장된다.
- <24> 이러한 혈압측정은 일정한 주기로 일정 시간 동안 혈압을 측정하게 된다. 일례로, 10분 간격으로 1분씩 맥박을 측정하거나, 20분 간격으로 1분씩 맥박을 측정한다. 이러한 주기 및 측정 시간은 사용자의 건강 상태 등에 따라 조정이 가능하다.
- <25> <혈압 측정방법>
- <26> 도 4는 본 발명에 따른 혈압 측정방법을 나타내는 순서도를 도시한 것이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저, 착용자의 혈압에 의해 행렬구조를 갖는 각각의 압력센서(1210)의 제 1 전극층(1211)이 변형되고, 이에 의해 제 1 전극층(1211)과 제 2 전극층(1213) 사이의 정전용량(C_1)이 변화한다(S100).
- <27> 다음으로, 변화된 정전용량(C_1)에 기초하여 전술한 수학적 식 1에 의해 공진 주파수(f_1)를 산출하고, 송신부(1220)의 RFID 모듈을 통해 공진 주파수(f_1)를 외부로 전송한다(S200).
- <28> 다음으로, 저장부(2000)의 주파수 검출부(2100)에서 공진 주파수(f_1)를 수신하여 검출한다(S300).
- <29> 다음으로, 저장부(2000)의 압력 변환부(2200)가 주파수 검출부(2100)에서 검출된 공진 주파수(f_1)에 기초하여 압력(P)을 산출하여 혈압을 측정한다(S400).
- <30> 마지막으로, 압력 변환부(2200)에서 측정된 혈압을 각각의 압력센서(1210)별로 시간에 따라 메모리 장치(2300)에 저장한다. 이렇게 저장된 혈압 데이터는 의사나 한의사에 의해 정기적인 검진 데이터로 활용하게 된다. 이를 위해 저장부(2000)에는 USB포트(미도시)가 구비되어 있다.
- <31> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 상술한 실시예들은 모든 면에 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

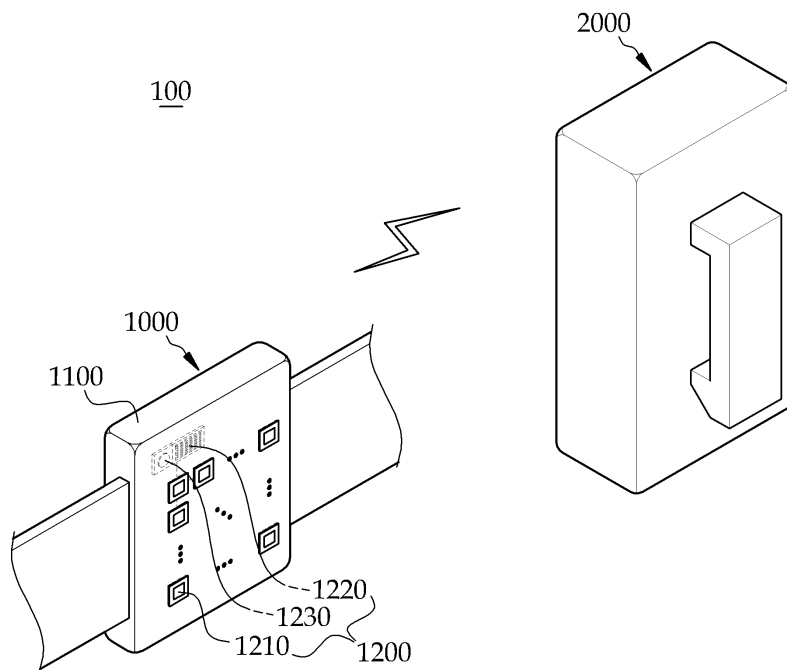
도면의 간단한 설명

- <32> 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- <33> 도 1은 본 발명에 따른 혈압 측정장치의 사시도,
- <34> 도 2는 본 발명에 따른 압력센서의 측면도,
- <35> 도 3은 본 발명에 따른 혈압 측정장치의 회로도,
- <36> 도 4는 혈압 측정방법을 나타내는 순서도이다.
- <37> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|---------------------|----------------|
| <38> 100 : 혈압 측정장치 | 1000 : 측정부 |
| <39> 1100 : 부착부 | 1200 : 혈압 측정부 |
| <40> 1210 : 압력센서 | 1211 : 제 1 전극층 |
| <41> 1212 : 제 1 절연부 | 1213 : 제 2 전극층 |
| <42> 1214 : 제 2 절연부 | 1215 : 제 3 전극층 |
| <43> 1216 : 인덕터 | 1217 : 회로 접속단자 |

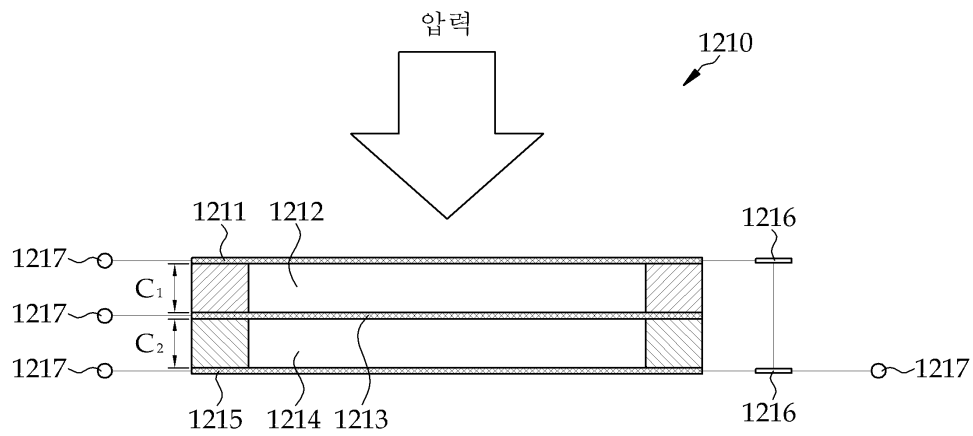
- | | | |
|------|------------------------------------|----------------|
| <44> | 1220 : 송신부 | 1230 : 전원부 |
| <45> | 2000 : 저장부 | 2100 : 주파수 검출부 |
| <46> | 2200 : 압력 변환부 | 2300 : 메모리 장치 |
| <47> | C_1 : 제 1 전극층 및 제 2 전극층 사이의 정전용량 | |
| <48> | C_2 : 제 2 전극층 및 제 3 전극층 사이의 정전용량 | |
| <49> | f_1 : 공진 주파수 | |
| <50> | P : 압력 | |

도면

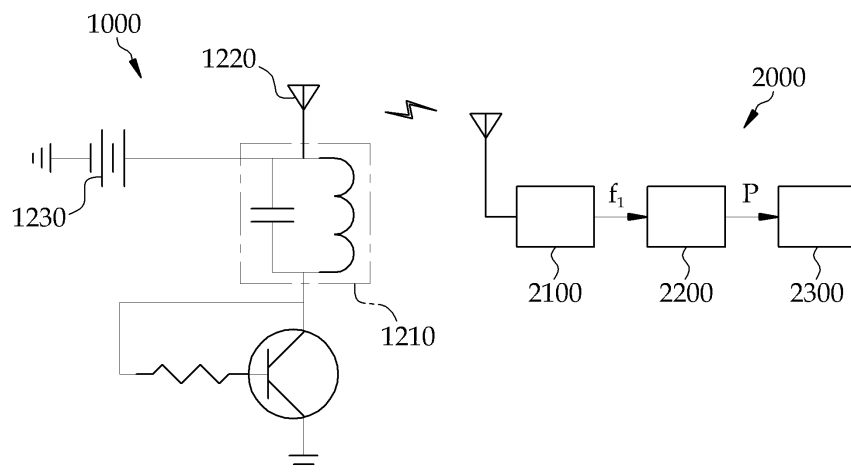
도면1



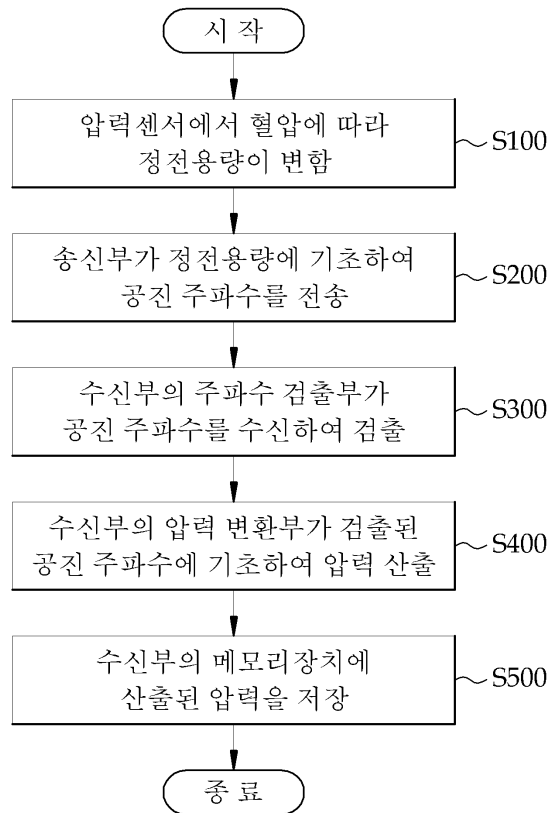
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	血压测量装置和测量方法		
公开(公告)号	KR1020100005849A	公开(公告)日	2010-01-18
申请号	KR1020080065921	申请日	2008-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	韩国标准科学研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国研究院标准和科学		
当前申请(专利权)人(译)	韩国研究院标准和科学		
[标]发明人	SAM YONG WOO 우삼용 HAN WOOK SONG 송한욱 IN MOOK CHOI 최인묵 SUNGJUN LEE 이성준 SUNG CHUL KIM 김성철 YONG GYOO KIM 김용규		
发明人	우삼용 송한욱 최인묵 이성준 김성철 김용규		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0002 A61B5/021 A61B5/681 A61B2560/0214 A61B2562/0247 A61B2562/046 A61B2562/182 G04B47/063 G04G21/025		
代理人(译)	KIM JONG MUN 孙某EUN JIN		
其他公开文献	KR101016220B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及固定循环。并且它可以通过血压测量设备来实现，该血压测量设备包括无线接收在测量血压中测量的血压并且无线传输的血压的存储器和与测量单元分离并记录的测量单元。此外，利用电力操作它实施了使用压力传感器的测量方法，该第二步骤包括通过RFID模块与外部传输的第一步骤：根据血液在每个压力传感器中静电容量变化的传输单元压力是基于静电容量的共振频率与本发明的另一类，第三步，存储的压力转换部分是基于产生压力的第四步。如上所述检测到的谐振频率，并且第五步骤和制造成本降低，而微处理器不使用压力传感器，其中可以通过一个晶体管实现并且由简单配置制成并且是低的。它具有可以小型化的效果。部件的失效率低，因为结构简单。因此，耐久性得到改善。对于第3步，存储器的频率估计器接收谐振频率并进行检测。第五步将压力存储在存储器的存储装置中。此外，它具有可以与RFID模块和无线传输进行移植并且可以连续测量血压的效果。储存是每小时可能测量的血压。血压，压力，测量，传感器。

