



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년12월03일  
 (11) 등록번호 10-1335107  
 (24) 등록일자 2013년11월25일

- |  |   |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>A61B 8/02 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)<br>A61B 5/0408 (2006.01) A61B 5/0444 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2012-0010957<br>(22) 출원일자 2012년02월02일<br>심사청구일자 2012년02월02일<br>(65) 공개번호 10-2013-0089525<br>(43) 공개일자 2013년08월12일<br>(56) 선행기술조사문헌<br>JP2005270375 A<br>JP2008259819 A<br>KR1020060033958 A<br>JP3181583 B2 | (73) 특허권자<br>강원대학교산학협력단<br>강원도 춘천시 강원대학길 1 (효자동)<br>(72) 발명자<br>이후정<br>서울특별시 서초구 잠원동 65-32 신반포한신7차아파트 302-803<br>홍성수<br>경기도 용인시 처인구 원삼면 맹리 311-8번지<br>(74) 대리인<br>김정현 |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 박승배

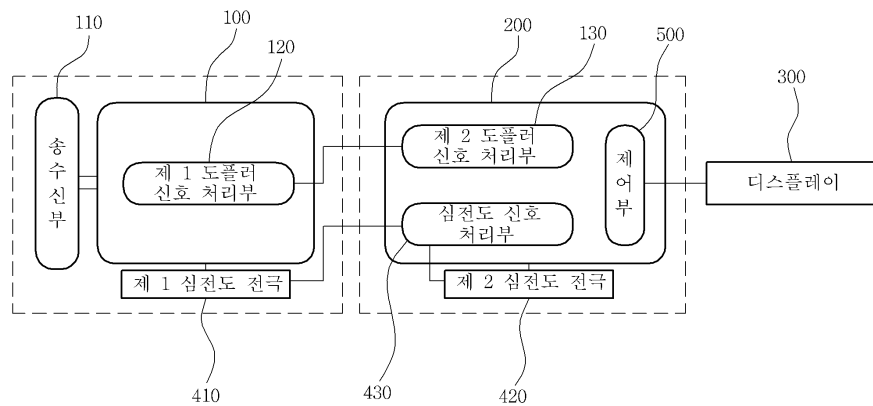
**(54) 발명의 명칭 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치**

**(57) 요약**

본 발명은 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산모 스스로 본인의 심박수를 측정함 동시에 태아의 심박수를 용이하게 측정할 수 있는 심박수 측정장치에 관한 것이다.

이를 위한 본 발명은 핸드 피스형으로 이루어진 초음파 프로브와 측정장치 본체에 각각 심전도 전극을 부착하여, 산모가 태아의 심박수를 측정할 때, 산모의 양손이 각 심전도 전극에 각각 접촉하도록 함으로써, 초음파 프로브로부터는 도플러 원리에 의해 태아의 심박수를 측정하고, 산모의 심장 활동에 의한 신체의 활동 전위차가 발생하는 원리 의해 산모의 심박수를 동시에 측정하고, 이러한 태아의 심박수와 산모의 심박수가 디스플레이에 표시됨으로써, 태아의 심박수 측정 오류를 줄여 진단의 정확성을 높이고 또한 진단의 신속성을 높여 줄 수 있으며, 산모의 건강 상태를 동시에 측정할 수 있다.

**대표도 - 도1**



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 신규03

부처명 교육과학기술부

연구사업명 [광역경제권 선도산업 인재양성산업] 강원의료융합인재양성센터

연구과제명 다중주파수를 이용한 차세대 초음파 태아심음 측정기 개발

기여율 1/1

주관기관 강원대학교

연구기간 2011.07.01 ~ 2012.01.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

태아의 심장 측에 초음파를 송출한 후 그 반사되는 도플러 신호를 감지하여 출력하는 핸드 피스형 초음파 프로브;

상기 초음파 프로브의 손잡이 부분에 설치되어 산모의 심장 활동에 따른 산모의 심전도 신호를 출력하는 제 1 심전도 전극;

상기 초음파 프로브와 분리된 핸드 피스형 측정장치 본체;

상기 측정장치 본체 내부에 설치되고, 상기 초음파 프로브로부터 출력된 도플러 신호와 상기 제 1 심전도 전극과 하기의 제 2 심전도 전극으로부터 출력된 심전도 신호를 각각 분석하여 태아의 심박수와 산모의 심박수를 추출하는 제어부; 및

상기 측정장치 본체의 손잡이 부분에 설치되어 상기 제 1 심전도 전극과의 전위차 비교를 위해 산모의 심전도 신호를 출력하여 상기 제어부로 전달하는 제 2 심전도 전극; 을 포함하여,

산모가 한 손으로는 상기 제 2 심전도 전극을 감싸면서 상기 측정장치 본체를 파지하고, 다른 한 손으로 제 1 심전도 전극을 감싸면서 상기 초음파 프로브를 파지한 상태에서 태아의 심장 측으로 초음파를 송출하여 산모와 태아의 심박수를 동시에 측정할 수 있는 것을 특징으로 하는 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 초음파 프로브의 전면에는 태아의 심장 측에 초음파를 송출한 후 그 반사되는 도플러 신호를 수신하여 출력하는 송수신부가 구비되고, 상기 초음파 프로브의 내부에는 상기 송수신부에서 출력되는 도플러 신호를 처리하는 도플러 신호처리부가 구비된 것을 특징으로 하는 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치.

### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 측정장치 본체 내부에는 상기 제 1 및 제2 심전도 전극으로부터 출력된 심전도 신호를 상기 제어부에서 분석할 수 있도록 심전도 신호를 처리하는 심전도 신호처리부가 구비된 것을 특징으로 하는 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치.

### 청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 도플러 신호처리부는 상기 송수신부에서 출력되는 도플러 신호를 증폭하여 출력하는 증폭부와, 상기 증폭부에서 증폭된 도플러 신호에서 노이즈를 제거하는 필터부를 포함하는 제 1 도플러 신호처리부와, 상기 도플러 신호를 상기 제어부에서 분석할 수 있도록 상기 필터부에서 필터링된 도플러 신호를 샘플링하여 디지털 변환한 후에 출력하는 아날로그/디지털 변환부를 포함하는 제 2 도플러 신호처리부로 이루어지되,

상기 제 1 도플러 신호 처리부는 상기 초음파 프로브 내부에 구비되고, 상기 제 2 도플러 신호처리부는 상기 측정장치 본체 내부에 구비되는 것을 특징으로 하는 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 제 2 도플러 신호처리부는 상기 필터부에서 필터링된 도플러 신호를 주파수 체배하여

심박음 신호로 변환한 후에 출력하는 주파수 체배부를 더 포함하고, 상기 측정장치 본체의 외면에는 상기 주파수 체배부에서 출력되는 신호를 받아 심박음 신호를 출력하는 스피커가 구비된 것을 특징으로 하는 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치.

## 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 제어부로부터 추출된 태아의 심박수와 산모의 심박수를 외부로 표시하는 디스플레이를 더 포함하되, 상기 디스플레이는 상기 측정장치 본체의 외면에 구비된 것을 특징으로 하는 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산모 스스로 본인의 심박수를 측정함 동시에 태아의 심박수를 용이하게 측정할 수 있는 심박수 측정장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- [0002] 일반적으로 임신성 고혈압, 임신성 당뇨병, 저체중아와 관련되는 산모에게는 태아 상태의 감시가 필수적이며, 정상 산모도 산전 및 진통에 이르기까지 지속적으로 태아의 상태를 검사하는 것이 필요하다.
- [0003] 이렇게 태아의 상태를 검사하기 위해 반드시 필요한 것이 태아의 심박수이다. 태아의 심박수는 태아의 건강 상태를 나타내는 중요한 정보를 포함하고 있으며, 이는 중요한 진단 도구가 된다.
- [0004] 일반적으로 임신 7주가 되면 태아의 심장이 완전히 형성되고, 내부기관이 빠르게 만들어지는데, 이때 심장은 좌심실과 우심실로 나누어지고, 심장 박동수는 분당 150회 정도로 빠르게 뛰다가 만삭에 가까워질수록 점차 줄어들어 분당 120회 정도가 된다.
- [0005] 따라서, 태아 심박수 측정장치를 통해 태아의 심장 박동의 세기를 확인함으로써 태아의 건강을 확인할 수 있고, 주수별로 태아 심박수의 추이를 확인함으로써 태아가 산모의 뱃속에서 정상적으로 성장하고 있는지의 여부를 확인할 수 있다.
- [0006] 태아의 심박수를 측정하기 위한 장치는 일반적으로 초음파 신호에 의한 도플러 원리를 이용하여 태아의 심박수를 측정하는 방식으로, 즉 태아의 심장에 초음파를 송출한 후에 그 반사되는 도플러 신호를 감지하고, 이 감지된 도플러 신호로부터 태아의 심박수를 추출하는 방식이 가장 널리 사용된다.
- [0007] 초음파 신호에 의해 태아의 심음과 태아의 심박수를 측정할 때, 사용자의 사용 미숙 또는 잘못된 타겟으로 인해 태아의 심장이 아닌 산모의 다른 장기의 움직임에서 반사되는 신호를 감지함으로써 태아의 심박수 측정에 오류가 발생하는 경우가 있다.
- [0008] 보통 정상 태아의 심박수는 120~160 bpm의 범위에서 임신연령이 증가함에 따라 조금씩 느려지지만, 산모의 심박수는 안정적인 60~120 bpm의 범위에 있기 때문에, 이를 태아의 심박수로 여긴다면 태아가 심각한 상태에 놓여 있다는 오류 판정을 내릴 수가 있다. 이런 오류는 태아가 복중에서 사망한 경우에도 발생할 수 있다. 이런 경우, 빠르게 조치하지 않는 경우 산모의 생명에도 큰 위험이 될 수 있다.
- [0009] 종래에는 태아의 심박수 측정 오류 여부를 확인하기 위해서 사용자가 여러 번에 걸쳐서 태아의 심박수를 측정하거나 또는 태아의 심박수와 별도로 산모의 심박수를 측정하여 이를 태아의 심박수와 비교하는 방식을 사용하고 있다.
- [0010] 그러나 전자의 방식의 경우에는 태아의 심박수를 여러 번에 걸쳐 측정을 해야하기 때문에 측정 시간이 오래 걸리는 문제가 있고, 특히 사용자가 계속적인 사용 미숙으로 태아의 심박수가 아닌 산모의 심박수를 측정함으로써 이를 태아의 심박수로 오인하는 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 후자의 방식의 경우에도 기존에는 태아의 심박수와 산모의 심박수를 개별적으로 측정함으로써 측정이 번

거롭고 또한 측정 시간이 오래 걸리는 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 태아와 산모의 심박수를 동시에 측정하고자 하는 경우에도 산모 혼자서 태아 및 산모의 심박수를 동시에 측정할 수 없고 반드시 타인의 도움을 얻어야 하는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 공개번호 10-2009-0003484호(2009. 01. 12. 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 산모가 혼자서 손쉽게 태아의 심박수를 측정함 동시에 본인의 심박수를 측정할 수 있도록 함으로써 태아의 심박수 측정 오류를 줄여 진단의 정확성과 신속성을 높여 줄 수 있는 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 태아의 심박수와 함께 산모의 심박수도 함께 측정함으로써 임신 주기별로 산모의 건강 상태를 동시에 측정할 수 있는 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치는, 태아의 심장 측에 초음파를 송출한 후 그 반사되는 도플러 신호를 감지하여 출력하는 핸드 피스형 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브의 손잡이 부분에 설치되어 산모의 심장 활동에 따른 산모의 심전도 신호를 출력하는 제 1 심전도 전극과, 상기 초음파 프로브와 분리된 핸드 피스형 측정장치 본체와, 상기 측정장치 본체 내부에 설치되고, 상기 초음파 프로브로부터 출력된 도플러 신호와 상기 제 1 심전도 전극과 하기의 제 2 심전도 전극으로부터 출력된 심전도 신호를 각각 분석하여 태아의 심박수와 산모의 심박수를 추출하는 제어부와, 상기 측정장치 본체의 손잡이 부분에 설치되어 상기 제 1 심전도 전극과의 전위차 비교를 위해 산모의 심전도 신호를 출력하여 상기 제어부로 전달하는 제 2 심전도 전극과, 상기 제어부로부터 추출된 태아의 심박수와 산모의 심박수를 외부로 표시하는 디스플레이를 포함한다.

[0016] 여기서, 상기 초음파 프로브의 전면에는 태아의 심장 측에 초음파를 송출한 후 그 반사되는 도플러 신호를 수신하여 출력하는 송수신부가 구비되고, 상기 초음파 프로브의 내부에는 상기 송수신부에서 출력되는 도플러 신호를 처리하는 도플러 신호처리부가 구비된다.

[0017] 한편, 상기 측정장치 본체 내부에는 상기 제 1 및 제2 심전도 전극으로부터 출력된 심전도 신호를 상기 제어부에서 분석할 수 있도록 심전도 신호를 처리하는 심전도 신호처리부가 구비된다.

[0018] 그리고, 상기 도플러 신호처리부는 상기 송수신부에서 출력되는 도플러 신호를 증폭하여 출력하는 증폭부와, 상기 증폭부에서 증폭된 도플러 신호에서 노이즈를 제거하는 필터부를 포함하는 제 1 도플러 신호처리부와, 상기 도플러 신호를 상기 제어부에서 분석할 수 있도록 상기 필터부에서 필터링된 도플러 신호를 샘플링하여 디지털 변환한 후에 출력하는 아날로그/디지털 변환부를 포함하는 제 2 도플러 신호처리부로 이루어진다.

[0019] 이때, 상기 제 2 도플러 신호처리부는 상기 필터부에서 필터링된 도플러 신호를 주파수 체배하여 심박음 신호로 변환한 후에 출력하는 주파수 체배부를 더 포함하고, 상기 측정장치 본체의 외면에는 상기 주파수 체배부에서 출력되는 신호를 받아 심박음 신호를 출력하는 스피커가 된다.

### 발명의 효과

[0020] 본 발명은 기존의 태아의 심박수와 산모의 심박수를 개별적으로 측정하거나, 타인의 도움으로 동시에 측정하는

장치를 개선하여, 산모 스스로가 본인의 심박수를 측정함 동시에 태아의 심박수를 측정할 수 있어, 태아의 심박수와 산모의 심박수를 측정하는 시간을 단축시킬 수 있고, 타인의 도움 없이 편리하게 측정이 가능하며, 특히 산모의 심장 박동에 의한 태아 심박수 측정 오류를 확인할 수 있기 때문에 태아의 심박수를 통한 태아의 상태를 정확하게 진단할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 하나의 장치로 태아의 심박수는 물론 산모의 심박수도 측정이 가능함으로써 태아의 건강 상태뿐만 아니라 산모의 건강 상태를 동시에 진단할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치 전체를 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 도 1에 도시된 태아의 심박수를 측정하기 위한 제 1 및 제 2 초음파 신호처리부의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 도 1에 도시된 산모의 심박수를 측정하기 위한 심전도 신호처리부의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치로부터 태아의 심박수가 측정되는 순서를 도시한 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치로부터 산모의 심박수가 측정되는 순서를 도시한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

[0024] 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.

[0025] 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0026] 본 발명은 핸드 피스형 초음파 프로브와 측정장치 본체에 각각 심전도 전극을 부착하여, 산모가 태아의 심박수를 측정할 때, 산모의 양손이 초음파 프로브와 측정장치 본체에 부착된 심전도 전극에 각각 접촉한 상태에서 태아의 심장 측으로 초음파 프로브에서 출력되는 초음파를 조사함으로써, 산모 혼자서도 태아의 심음 및 태아 심박수 추출과 동시에 산모의 심전도를 통해 산모의 심박수를 동시에 측정하고, 이들을 표시장치에 표시하는 것을 주요 내용으로 하고 있다.

[0027] 도 1은 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치 전체를 설명하기 위한 개념도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 산모와 태아의 심박수 동시 측정장치는 크게 초음파 프로브(100), 측정장치 본체(200), 디스플레이(300), 제 1 심전도 전극(410) 및 제 2 심전도 전극(420)을 포함하여 구성된다.

[0029] 초음파 프로브(100)는 태아의 심장 측에 초음파를 송출하고 그 반사되는 도플러 신호를 감지하여 이를 출력하는 것으로, 사용자가 한 손으로 파지하여 사용할 수 있도록 크기가 작은 핸드 피스 형태의 케이스로 이루어진다.

[0030] 초음파 프로브(100)의 전면에는 초음파를 발생시키는 송신부분과 반사된 초음파를 감지하는 수신부분으로 이루어진 송수신부(110)가 구비된다.

[0031] 제 1 심전도 전극(410)은 초음파 프로브(100)의 손잡이 부분에 설치되어 산모의 어느 한 손과 접촉되어 산모의 심장활동에 따른 심전도 신호를 측정 및 송출하는 것이다.

[0032] 측정장치 본체(200)는 초음파 프로브(100)와 분리된 구성으로 초음파 프로브(100)에서 출력된 도플러 신호에서 심박수 신호를 추출하고, 제 1 및 제 2 심전도 전극(410)(420)에서 출력된 각 심전도 신호로부터 산모의 심박수를 추출하는 제어부(500)가 설치되는 구성이다.

[0033] 이러한 측정장치 본체(200) 역시 사용자가 한 손으로 파지하여 사용할 수 있도록 크기가 작은 핸드 피스 형태의

케이스로 이루어진다.

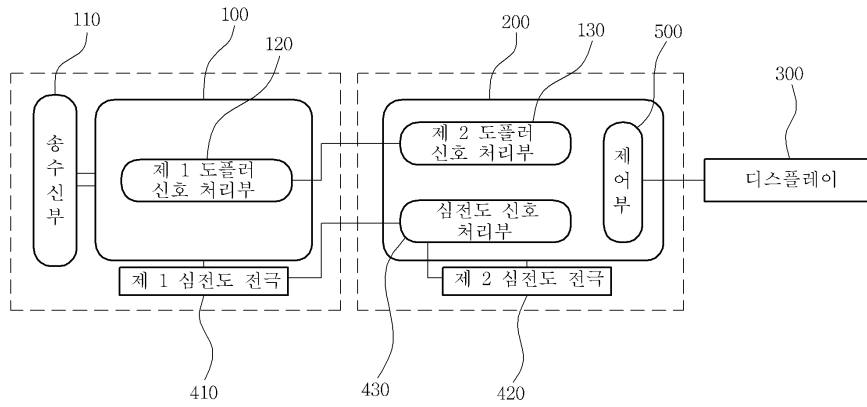
- [0034] 측정장치 본체(200)의 손잡이 부분 일측에는 제 2 심전도 전극(420)이 설치되어 산모의 다른 한 손과 접촉되어 산모의 심장활동에 따른 심전도 신호를 측정 및 송출하는 것이다.
- [0035] 이러한 제 1 및 제 2 심전도 전극(410)(420)은 산모의 심장 활동에 따른 산모의 왼손과 오른손의 전위차에 의한 심전도를 검출하기 위한 것이다.
- [0036] 보다 상세하게, 산모의 심장 근육이 수축 이완할 때 발생하는 활동 전위는 심장으로부터 온몸으로 퍼지는 전류를 일으키며, 이 전류는 몸의 위치에 따라 전위차를 발생시키는데, 본 발명의 제 1 및 제 2 심전도 전극(410)(420)은 산모의 오른손과 왼손의 전위차를 측정하여 심장 박동에 따라 발생하는 활동 전위의 시간적 변동에 따른 심전도 신호를 측정할 수 있다.
- [0037] 이때, 제 1 및 제 2 심전도 전극(410)(420)은 초음파 프로브(100)와 측정장치 본체(200)의 각 외면에 설치되는 것도 가능하며, 또한 초음파 프로브(100)와 측정장치 본체(200)의 각 내부에 설치되고 손잡이 부분을 전기전도성이 우수한 금속 재질로 하여 전기적으로 연결하는 구성도 가능하다.
- [0038] 한편, 초음파 프로브(100)의 내부에는 송수신부(110)에서 출력되는 도플러 신호를 처리하는 도플러 신호처리부가 설치되고, 측정장치 본체(200)의 내부에는 제 1 및 제 2 심전도 전극(410)(420)으로부터 출력되는 각 심전도 신호를 처리하는 심전도 신호처리부(430)로 구비된다.
- [0039] 여기서, 도플러 신호처리부를 이루는 모든 구성을 초음파 프로브(100)의 내부에 설치하는 것도 가능하나, 본 발명의 일 실시예에서는 핸드 피스 형태로 이루어지는 초음파 프로브(100)의 무게 및 구조적 크기의 특성상 도플러 신호처리부를 제 1 도플러 신호처리부(120)과 제 2 도플러 신호처리부(130)으로 구분하여, 제 1 도플러 신호처리부(120)에 해당하는 구성들은 초음파 프로브(100)의 내부에 설치하였으며, 제 2 도플러 신호처리부(130)에 해당하는 구성들은 측정장치 본체(200)의 내부에 설치하는 구성을 제시하고 있다.
- [0040] 디스플레이(300)는 제어부(500)의 제어신호에 의해 제어부(500)에서 추출되는 태아의 심박수와 산모의 심박수를 각각 표시해준다.
- [0041] 이때, 디스플레이(300)는 측정장치 본체(200)와 별도로 모니터로 구비될 수도 있으나, 측정장치 본체(200)의 외면에 LCD 창 등으로 구비되어 사용자가 사용하면서 손쉽게 심박수를 확인할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0042] 한편, 제어부(500)는 제 1 및 제 2 도플러 신호처리부(120)(130)에서 처리된 신호와 심전도 신호처리부(430)에서 처리된 신호를 일정 시간 동안의 데이터를 연산하여 그 결과를 각각 구한 후에, 그 결과값에서 피크를 추출하여 그 주기성을 검출함으로써 태아의 심박수와 산모의 심박수를 추출하게 된다.
- [0043] 여기서, 심박수 추출을 위한 연산 방법은 AMDF(Average Magnitude Difference Function) 또는 자기상관함수(Autocorrelation)기법을 이용하고 있으며, 이러한 방법들은 현재 당업계에서 널리 알려진 있으므로 본 명세서에는 그 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 이러한 제어부(500)는 추출된 태아 및 산모의 심박수를 표시부로 표시하도록 제어하고, 또는 태아의 경우에는 태아의 심음이 외부에서 들을 수 있도록 스피커(160)를 통하여 송출되도록 제어를 하게 된다.
- [0045] 도 2는 상기 제어부에서 태아의 심박수를 측정하기 위한 송수신부의 구성과, 송수신부에서 송출되는 도플러 신호를 처리하기 위한 제 1 및 제 2 초음파 신호처리부의 구성을 도시한 블럭도이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 도플러 신호를 측정 및 처리하기 위한 구성은 신호발생기(111), 송신기(112), 수신기(113), 증폭부(121), 필터부(122), 아날로그/디지털 변환부(131), 주파수 체배부(132)를 포함하여 구성된다.
- [0047] 여기서, 신호발생기(111), 송신기(112) 및 수신기(113)를 구성하는 송수신부(110)는 신호발생기(111)에서 하나의 반원 형태의 압전 세라믹으로 이루어진 송신기(112)를 통해 초음파를 발생시켜 송신하고, 다른 하나의 반원 형태의 압전 세라믹으로 이루어진 수신기(113)를 통해 반사된 도플러 신호를 수신한다.
- [0048] 신호발생기(111)는 2MHz ~ 3MHz의 초음파를 발생시키기 위한 펄스를 생성하는 역할을 한다.
- [0049] 증폭부(121)와 필터부(122)는 제 1 도플러 신호처리부(120)를 구성하면서 초음파 프로브(100)의 내부에 내장 설치된다.

- [0050] 증폭부(121)는 수신기(113)에서 수신된 도플러 신호를 증폭하여 출력한다.
- [0051] 필터부(122)는 고역통과 필터 및 저역 통과필터로 구성되어 증폭된 도플러 신호에서 노이즈를 제거하여 출력한다.
- [0052] 여기서, 도플러 신호를 처리하기 위한 구성을 증폭부(121)와 필터부(122)로 포괄하여 설명하였지만, 신호 처리 순서를 보다 상세하게 설명하면 수신기(113)에 수신된 신호가 증폭기에 의해 1차 증폭되고, 복조기에 의해 복조 과정을 거쳐 편이된 도플러 신호가 추출되며, 고역통과 및 저역통과 필터를 통해 노이즈가 제거된 후, 다시 2차 증폭이 되어 측정장치 본체(200), 즉 제 2 도플러 신호처리부(130)로 보낸다.
- [0053] 아날로그/디지털 변환부(131)와 주파수 체배부(132)는 제 2 도플러 신호처리부(130)를 구성하면서 측정장치 본체(200) 내부에 설치된다.
- [0054] 아날로그/디지털 변환부(131)는 증폭부(121)에서 증폭된 태아의 도플러 신호를 5~15배의 주기로 샘플링하여 출력한다.
- [0055] 주파수 체배부(132)는 아날로그/디지털 변환부(131)에서 디지털 변환된 신호를 2배의 주파수로 체배하여 심박음 신호로 변환한 후 심박음 신호를 출력한다.
- [0056] 제어부(500)는 아날로그/디지털 변환부(131)에서 디지털 변환된 신호와 주파수 체배부(132)에서 출력된 심박음 신호를 연산하여 이들을 디스플레이(300) 및 스피커(600)를 통해 외부로 표시 및 출력하도록 제어한다.
- [0057] 도 3은 상기 제어부에서 산모의 심박수를 측정하기 위한 심전도 신호처리부의 구성을 도시한 블럭도이다.
- [0058] 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 심전도 신호처리부(430)는 차동증폭부(431), 필터부(432), 및 아날로그/디지털 변환부(433)로 구성되어 측정장치 본체(200)의 내부에 설치된다.
- [0059] 차동증폭부(431)는 제 1 심전도 전극(410)과 제 2 심전도 전극(420)로부터 입력되는 두 개의 입력 신호의 차에 비례하여 각 신호를 증폭한다.
- [0060] 필터부(432)에서는 고역통과 필터 및 저역 통과필터로 구성되어 증폭된 도플러 신호에서 노이즈를 제거하여 출력한다.
- [0061] 아날로그/디지털 변환부(433)은 차동증폭부(431)에서 증폭된 산모의 심전도 신호를 5~15배의 주기로 샘플링하여 출력한다.
- [0062] 제어부(500)는 아날로그/디지털 변환부(433)에서 디지털 변환된 산모의 심전도 신호의 파형에서 피크를 추출하고, 추출된 피크들을 정렬한 후에 상호 비교과정을 거쳐서 산모의 심박수를 추출하고, 이렇게 추출된 심박수를 디스플레이로 표시하도록 제어한다.
- [0063] 이하에서는, 상기와 같이 구성된 본 발명에 의한 심전도 전극이 부착된 초음파 프로브를 이용한 산모와 태아의 심박수를 동시에 측정하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 의한 태아의 심박수가 측정되는 순서를 도시한 흐름도이다.
- [0065] 도 4를 참조하여 태아의 심박수 측정 방법을 설명하면, 산모는 한 손으로는 제 1 심전도 전극(410)과 접촉하도록 초음파 프로브(100)를 감싸도록 파지하고, 다른 한 손으로는 제 2 심전도 전극(420)과 접촉하도록 측정장치 본체(200)를 감싸도록 파지한 상태에서, 초음파 프로브(100)의 송수신부(110)를 태아의 심장 측을 향하도록 하여 초음파를 송출한다(S110).
- [0066] 이때, 초음파는 공기 중에 감쇄가 심하기 때문에 측정할 때에는 전용 젤이나 물을 묻혀 사용가는 것이 바람직하다.
- [0067] 이에 의해 초음파 프로브(100)에서 발생된 초음파가 태아의 심벽 등에 부딪혀 반사되고, 이 반사된 초음파가 산모의 복부에 발린 젤을 통과하여 다시 초음파 프로브(100)의 수신기에서 감지된다.
- [0068] 이 초음파 프로브(100)에서 수신된 신호(도플러 신호)를 증폭하고(S120), 증폭된 도플러 신호를 필터링하여 노이즈를 제거하여(S130), 측정장치 본체(200)로 보낸다.
- [0069] 측정장치 본체(200)로 보내진 도플러 신호를 심박수 분석이 가능하도록 아날로그 신호를 디지털 신호로 주기적(200Hz)으로 변환한(S140) 후에 제어부(500)로 출력한다.

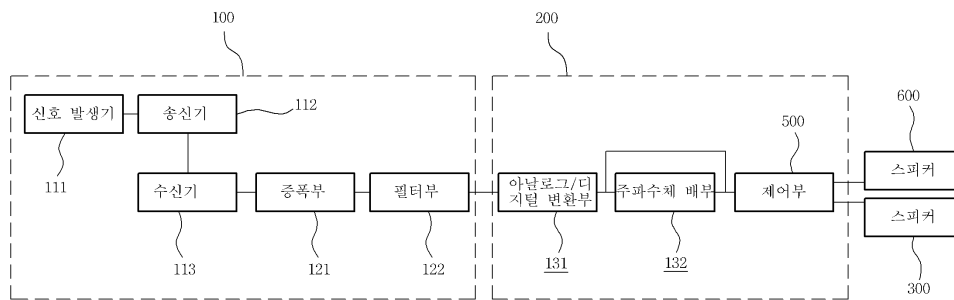


도면

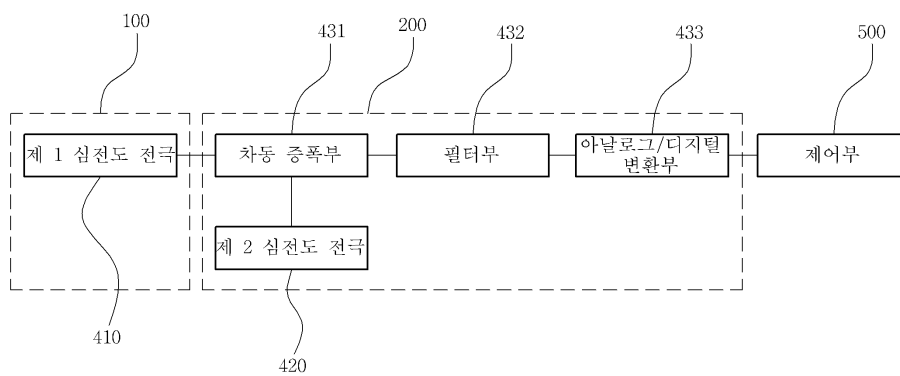
도면1



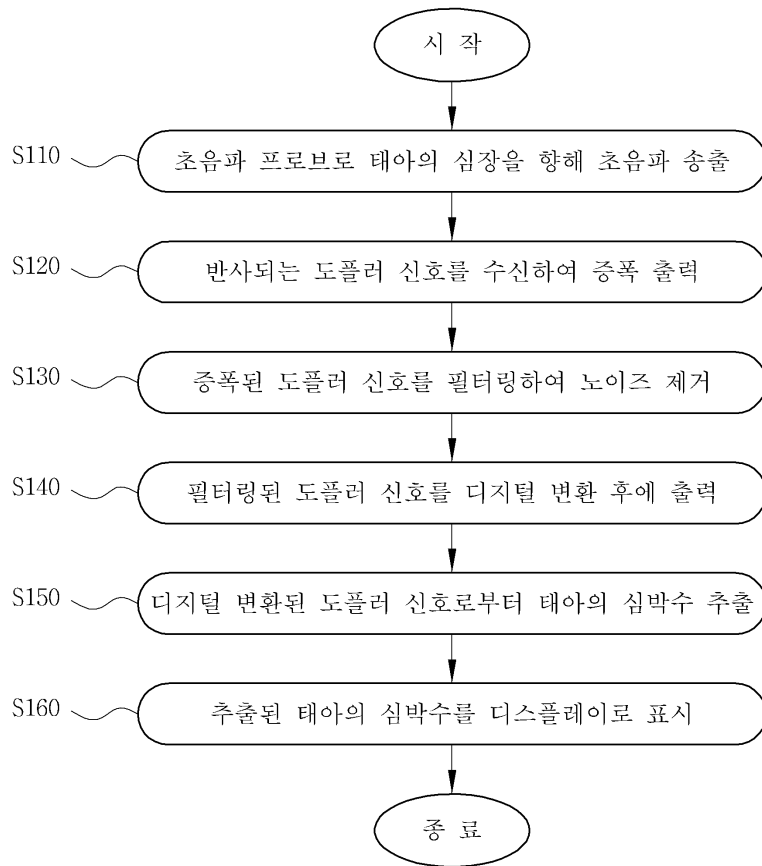
도면2



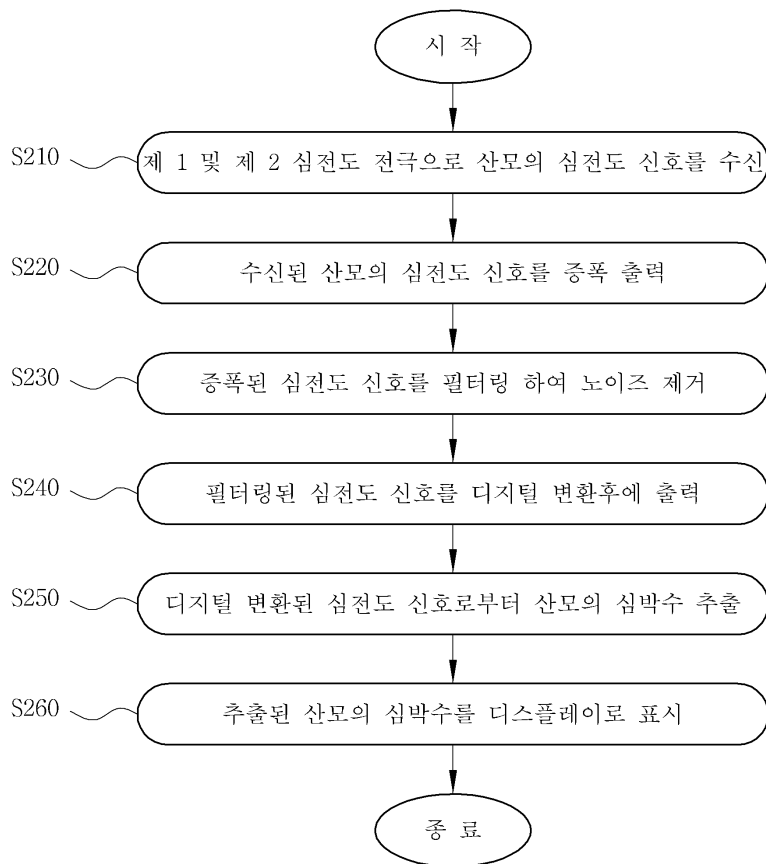
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	一种使用具有心电图电极的超声波探头同时测量母亲和胎儿的心率的装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR101335107B1</a>	公开(公告)日	2013-12-03
申请号	KR1020120010957	申请日	2012-02-02
申请(专利权)人(译)	江原道国家学术基金会		
当前申请(专利权)人(译)	江原道国家学术基金会		
[标]发明人	LEE HU JEONG 이후정 HONG SEONG SU 홍성수		
发明人	이후정 홍성수		
IPC分类号	A61B5/0408 G01N29/24 A61B G01N A61B5/0444 A61B8/02		
CPC分类号	A61B8/02 A61B8/488		
代理人(译)	金正铉		
其他公开文献	KR1020130089525A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及使用其中粘附有心电图电极的超声波探头的胎儿和母亲的心率同时测量装置，更具体地说，涉及自己测量自己的母亲的心率的心率测量装置可以测量胎儿的心率。各个心电图电极粘附到超声波探头上，并且由本发明构成的测量装置主体涉及用于此的手持件类型。当母亲在每个心电图电极中测量胎儿的双手的心率时。以这种方式，利用多普勒原理从超声探头测量胎儿的心率。这是由于原则和母亲的心脏活动同时产生的身体的动作电位差，测量母亲的心率。显示该胎儿的心率和母亲的心率。以这种方式，可以提高降低胎儿心率测量误差的偏移的准确性，并且可以提高诊断的速度。同时，可以衡量母亲的健康状况。

