(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0048626
(43) 공개일자 2021년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/344 (2021.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/24 (2021.01) *A61B 5/28* (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/344 (2021.01)
A61B 5/259 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-0131969
(22) 출원일자 2019년10월23일
심사청구일자 2019년10월23일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
박상현
서울특별시 성북구 (보문동1가)
안기훈
서울특별시 강남구 삼성로 417 대치포스코더샵아파트, 103동 1801호
김낙환
서울특별시 동작구 동작대로29길 195, 105동 205호(사당동, 사당유니드아파트)
(74) 대리인
특허법인 다해

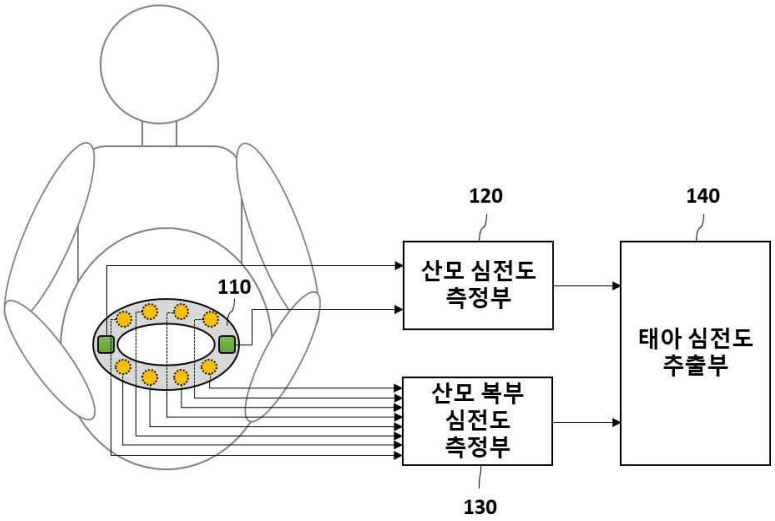
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **태아 심전도 측정 장치**

(57) 요 약

본 발명은 태아 심전도 측정 장치에 관한 것으로, 이는 패치, 산모 양손이 접촉되도록 상기 패치의 상부면에 배치되는 산모 양손이 접촉되는 하나의 상부 전극쌍, 및 산모 복부에 접촉되도록 상기 패치의 하부면에 분산 배치되는 다수의 하부 전극을 구비하는 심전도 센서; 상기 다수의 하부 전극 중에서 하나의 전극쌍을 순차적으로 선택 및 이용하여 산모 복부 심전도 다수개를 반복 센싱한 후, 최적의 신호 품질을 가지는 센싱 결과만을 선택 및 출력하는 산모 복부 심전도 측정부; 상기 상부 전극쌍을 통해 산모 심전도를 센싱 및 출력하는 산모 심전도 측정부; 및 상기 산모 복부 심전도에서 상기 산모 심전도를 제거하여, 태아 심전도만을 획득 및 출력하는 태아 심전도 추출부를 포함한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A61B 5/316 (2021.01)
A61B 5/7203 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

산모 복부에 접촉되는 하부면을 가지는 패치, 상기 패치의 상부면에 배치되어 산모 양손 접촉을 지원하는 하나의 상부 전극쌍, 및 상기 패치의 하부면에 배치되어 산모 복부 접촉을 지원하는 적어도 두 개의 하부 전극을 구비하는 심전도 센서;

상기 적어도 두 개의 하부 전극을 통해 센싱 위치를 가변하면서 다수의 산모 복부 심전도를 센싱 및 분석하여, 최적 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도를 획득 및 출력하는 산모 복부 심전도 측정부;

상기 상부 전극쌍을 통해 산모 심전도를 센싱 및 출력하는 산모 심전도 측정부; 및

상기 산모 복부 심전도에서 상기 산모 심전도를 제거하여, 태아 심전도만을 획득 및 출력하는 태아 심전도 추출부를 포함하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다수의 하부 전극은

상하방향으로 양렬 배치되는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 패치는

상부면과 하부면을 전기적으로 절연시키는 절연 소재로 구현되는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 산모 복부 심전도 측정부는

하부 전극이 적어도 3개 이상인 경우, 상기 적어도 3개의 하부 전극 중에서 하나의 전극쌍을 순차적으로 선택 및 이용하여 산모 복부 심전도 다수개를 반복적으로 센싱하는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 산모 복부 심전도 측정부는

하부 전극이 2 개인 경우, 상기 하부 전극 각각의 부착 위치를 가변하면서 산모 복부 심전도 다수개를 반복적으로 센싱하는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 산모 복부 심전도 측정부는

신호 세기, 신호 대 잡음비, 및 피크 발생 패턴 중 적어도 하나를 기반으로 상기 다수의 산모 복부 심전도 각각의 신호 품질을 평가한 후, 최적의 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도만을 선택 및 출력하는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 산모 복부 심전도 측정부는

상기 다수의 산모 복부 심전도를 시간 동기화한 후 중첩시켜, 최적의 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도를 생성 및 출력하는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

최적의 신호 품질이 획득되는 심전도 측정 지점으로부터 태아 위치를 역추적한 후, 심전도 측정 지점 및 태아 위치 중 적어도 하나를 안내하는 정보를 생성 및 출력하는 태아 위치 추적부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태아 심전도 측정 장치.

청구항 9

산모 복부에 접촉되는 하부면을 가지는 패치, 상기 패치의 상부면에 배치되어 산모 양손 접촉을 지원하는 하나의 상부 전극쌍, 및 상기 패치의 하부면에 배치되어 산모 복부 접촉을 지원하는 적어도 두 개의 하부 전극을 구비하는 심전도 센서를 산모 복부에 위치시키는 단계;

상기 적어도 두 개의 하부 전극을 통해 센싱 위치를 가변하면서 다수의 산모 복부 심전도를 센싱한 후, 최적 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도 하나를 획득 및 출력하는 단계;

상기 상부 전극쌍을 통해 산모 심전도를 센싱하는 단계; 및

상기 산모 복부 심전도에서 상기 산모 심전도를 제거하여, 태아 심전도만을 추출하는 단계를 포함하는 태아 심전도 측정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 산모 복부 심전도로부터 태야 심전도만을 분리 및 측정할 수 있도록 하는 장치에 관한 것이며, 특히 태아 위치 변화에 따른 영향을 최소화할 수 있도록 하는 태아 심전도 측정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 임신성 고혈압, 임신성 당뇨병, 저체중아와 관련되는 산모에게는 태아상태의 감시가 필수적이며, 정상 산모도 산전 및 진통에 이르기까지 지속적으로 태아의 상태를 검사하는 것이 필요하다.

[0003] 이렇게 태아의 상태를 검사하기 위해 반드시 필요한 것이 태아 심전도이다. 태아 심전도는 태아의 건강 상태를 나타내는 중요한 정보를 포함하고 있으며, 이는 중요한 진단 도구가 된다.

[0004] 태아 심전도를 획득하는 한 가지 방법은 산모의 복부에 심전도 획득 시스템을 통하여 기록하는 것이다.

[0005] 일반적으로 산모 복부에서 기록된 신호는 산모의 심전도와 랜덤 잡음 등으로 인해 복잡한 형태를 갖게 된다. 주기적으로 나타나는 주된 피크는 산모의 심장활동에 의한 산모 심전도이며, 상대적으로 작고 보다 빠른 주기를 갖는 피크가 태아의 심장 활동에 의한 것이다. 성인의 경우와 마찬가지로, 태아 심전도의 콤플렉스 모양과 심박변화율(HRV: Heart Rate Variability)은 태아 심전도로부터 구할 수 있는 중요한 건강 지표가 된다.

[0006] 최근 태아 심전도를 검출하기 위한 다양한 연구들이 이루어지고 있다.

[0007] 한 예로, 칸지라르(Kanjilal) 등에 의해 단일채널 신호로부터 산모와 태아의 심박을 먼저 검출한 후 신호를 산모와 태아의 구간으로 구획하고, 이 구간들을 행렬화하여 특이값 분해(SVD)를 적용함으로써 심전도 콤플렉스를 구하는 방법이 제안된 바 있다.

[0008] 다만, 종래의 기술에서는 한 지점에서의 센싱 결과를 기반으로 태아 심전도를 검출해야 하는 데, 이러한 경우 태아의 위치에 따라 센싱되는 신호의 품질이 달라지는 문제가 발생하게 된다.

[0009] 즉, 도 1에서와 같이 심전도 측정을 위한 전극 위치가 고정되어 있는데 반해 태아의 위치는 계속하여 변화되므로, 전극과 태아간 거리가 수시 변화되며, 전극과 태아간 거리에 따라 센싱 신호의 품질이 크게 달라지는 문제가 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 국내공개특허 제10-2006-0079444호(공개일자: 2006년07월06일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 태아 위치 변화에 따른 영향을 최소화할 수 있도록 하는 태아 심전도 측정 장치를 제공하고자 한다.

[0012] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, 산모 복부에 접촉되는 하부면을 가지는 패치, 상기 패치의 상부면에 배치되어 산모 양손 접촉을 지원하는 하나의 상부 전극쌍, 및 상기 패치의 하부면에 배치되어 산모 복부 접촉을 지원하는 적어도 두 개의 하부 전극을 구비하는 심전도 센서; 상기 적어도 두 개의 하부 전극을 통해 센싱 위치를 가변하면서 다수의 산모 복부 심전도를 센싱 및 분석하여, 최적 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도를 획득 및 출력하는 산모 복부 심전도 측정부; 상기 상부 전극쌍을 통해 산모 심전도를 센싱 및 출력하는 산모 심전도 측정부; 및 상기 산모 복부 심전도에서 상기 산모 심전도를 제거하여, 태아 심전도만을 획득 및 출력하는 태아 심전도 추출부를 포함하는 태아 심전도 측정 장치를 제공한다.

[0014] 상기 다수의 하부 전극은 상하방향으로 양렬 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 패치는 상부면과 하부면을 전기적으로 절연시키는 절연 소재로 구현되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 산모 복부 심전도 측정부는 하부 전극이 적어도 3개 이상인 경우, 상기 적어도 3개의 하부 전극 중에서 하나의 전극쌍을 순차적으로 선택 및 이용하여 산모 복부 심전도 다수개를 반복적으로 센싱하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한 상기 산모 복부 심전도 측정부는 하부 전극이 2 개인 경우, 상기 하부 전극 각각의 부착 위치를 가변하면서 산모 복부 심전도 다수개를 반복적으로 센싱하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 이때, 상기 산모 복부 심전도 측정부는 신호 세기, 신호 대 잡음비, 및 피크 발생 패턴 중 적어도 하나를 기반으로 상기 다수의 산모 복부 심전도 각각의 신호 품질을 평가한 후, 최적의 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도만을 선택 및 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 반면, 상기 산모 복부 심전도 측정부는 상기 다수의 산모 복부 심전도를 시간 동기화한 후 중첩시켜, 최적의 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도를 생성 및 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 더하여, 상기 장치는 최적의 신호 품질이 획득되는 심전도 측정 지점으로부터 태아 위치를 역추적한 후, 심전도 측정 지점 및 태아 위치 중 적어도 하나를 안내하는 정보를 생성 및 출력하는 태아 위치 추적부를 더 포함할 수도 있다.

[0021] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면, 산모 복부에 접촉되는 하부면을 가지는 패치, 상기 패치의 상부면에 배치되어 산모 양손 접촉을 지원하는 하나의 상부 전극쌍, 및 상기 패치의 하부면에 배치되어 산모 복부 접촉을 지원하는 적어도 두 개의 하부 전극을 구비하는 심전도 센서를 산모 복부에 위치시키는 단계; 상기 적어도 두 개의 하부 전극을 통해 센싱 위치를 가변하면서 다수의 산모 복부 심전도를 센싱한 후, 최적 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도 하나를 획득 및 출력하는 단계; 상기 상부 전극쌍을 통해 산모 심전도를 센싱하는 단계; 및 상기 산모 복부 심전도에서 상기 산모 심전도를 제거하여, 태아 심전도만을 추출하는 단계를 포함하는 태아 심전도 측정 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 다수의 하부 전극을 산모 복부 영역 전반에 걸쳐 분산 배치한 후, 이들 중 태아 위치에 가장 근접된 전극쌍을 통해 최적의 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도를 획득하도록 한다. 이에 태아 심전도가 가장 잘 반영된 산모 복부 심전도를 획득할 수 있고, 이로부터 산모 심전도를 제공함으로써, 태아 위치 변화에 따른 영

향이 최소화된 태아 심전도를 획득 및 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태아 심전도 측정 장치를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태아 심전도 측정 장치의 화면 제공 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 산모 복부 심전도 측정부의 전극쌍 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태아 심전도 측정을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태아 심전도 측정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하의 내용은 단지 본 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시예들은 원칙적으로, 본 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와 같이 특별히 열거된 실시예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 또한, 본 발명의 원리, 관점 및 실시예들 뿐만 아니라 특정 실시예를 열거하는 모든 상세한 설명은 이러한 사항의 구조적 및 기능적 균등물을 포함하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다. 또한 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물뿐만 아니라 장래에 개발될 균등물 즉 구조와 무관하게 동일한 기능을 수행하도록 발명된 모든 소자를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 따라서, 예를 들어, 본 명세서의 블럭도는 본 발명의 원리를 구체화하는 예시적인 회로의 개념적인 관점을 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 이와 유사하게, 모든 흐름도, 상태 변환도, 의사 코드 등은 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 실질적으로 나타낼 수 있고 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지 여부를 불문하고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 수행되는 다양한 프로세스를 나타내는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] 프로세서 또는 이와 유사한 개념으로 표시된 기능 블럭을 포함하는 도면에 도시된 다양한 소자의 기능은 전용 하드웨어뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어의 사용으로 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 상기 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서 또는 복수의 개별적 프로세서에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다.

[0028] 또한 프로세서, 제어 또는 이와 유사한 개념으로 제시되는 용어의 명확한 사용은 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어를 배타적으로 인용하여 해석되어서는 아니되고, 제한 없이 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 롬(ROM), 램(RAM) 및 비 휘발성 메모리를 암시적으로 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 주지관용의 다른 하드웨어도 포함될 수 있다.

[0029] 본 명세서의 청구범위에서, 상세한 설명에 기재된 기능을 수행하기 위한 수단으로 표현된 구성요소는 예를 들어 상기 기능을 수행하는 회로 소자의 조합 또는 펌웨어/마이크로 코드 등을 포함하는 모든 형식의 소프트웨어를 포함하는 기능을 수행하는 모든 방법을 포함하는 것으로 의도되었으며, 상기 기능을 수행하도록 상기 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와 결합된다. 이러한 청구범위에 의해 정의되는 본 발명은 다양하게 열거된 수단에 의해 제공되는 기능들이 결합되고 청구항이 요구하는 방식과 결합되기 때문에 상기 기능을 제공할 수 있는 어떠한 수단도 본 명세서로부터 파악되는 것과 균등한 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태아 심전도 측정 장치를 도시한 도면이다.

[0032] 도 2를 참고하면, 본 발명의 태아 심전도 측정 장치(100)는 심전도 센서(110), 산모 복부 심전도 측정부(120), 및 산모 심전도 측정부(130) 및 태아 심전도 추출부(140) 등을 포함한다.

[0033] 심전도 센서(110)는 도 3에서와 같이 산모 복부에 위치(접촉)되는 패치(111), 패치(111)의 상부면에 배치되어 산모의 양손 각각이 접촉되는 상부 전극쌍(UP1,UP2), 및 패치(111)의 하부면에 분산 배치되는 다수의 하부 전극(LP1~LP8) 등을 포함하여 구현된다.

[0034] 패치(111)는 도 4에서와 같이 원형, 타원, 사각, 원형 도넛, 사각 도넛 등의 다양한 형상을 가질 수 있다. 또한 패치 상부면과 패치 하부면을 전기적으로 절연시킬 수 있는 절연 소재로 구현되는 것이 바람직한데, 이는 상부 전극쌍(UP1,UP2)들 통해서는 산모 양손의 생체 신호만이, 다수의 하부 전극(LP1~LP8)을 통해서는 산모 복부의 생체 신호만이 각각 인가될 수 있도록 하기 위함이다.

[0035] 상부 전극쌍(UP1,UP2)은 가장 먼 거리 이격되도록 패치(111)의 양 가장자리에 배치되는 것이 가장 바람직하나, 필요에 따라 배치 위치 및 거리를 다양하게 변화될 수 있도록 한다.

[0036] 다수의 하부 전극(LP1~LP8)은 상하방향으로 양렬 배치되는 다수의 전극으로 구현될 수 있다.

[0037] 산모 복부 심전도 측정부(120)는 다수의 하부 전극(LP1~LP8)로부터 하나의 전극쌍을 순차적으로 선택 및 이용하여 산모 복부 심전도 다수개를 반복 센싱한다. 그리고 센싱 결과 각각의 신호 품질을 비교 분석함으로써, 최적의 신호 품질을 가지는 하나의 센싱 결과만을 선택한 후, 이를 산모 복부 심전도 센싱 결과로써 획득 및 출력하도록 한다.

[0038] 산모 심전도 측정부(130)는 패치(111)의 상부면에 배치된 상부 전극쌍(UP1,UP2)에 산모 양손이 동시 접촉되면, 상부 전극쌍(UP1,UP2)에 인가되는 생체 신호(즉, 전압차, 전류차) 등을 통해 산모 심전도를 센싱 및 출력한다.

[0039] 태아 심전도 추출부(140)는 산모 심전도 측정부(130)를 통해 획득된 산모 복부 심전도에서 산모 심전도 측정부(130)를 통해 측정된 산모 심전도를 제거하여, 태아 심전도만을 획득 및 출력하도록 한다.

[0040] 더하여, 본 발명의 태아 심전도 측정 장치는 태아 위치 추적부(150)를 더 구비하고, 이를 통해 태아 움직임을 추적 및 안내할 수 있도록 한다. 즉, 태아 위치 추적부(150)는 최적의 신호가 획득되는 심전도 측정 지점으로부터 태아 위치를 역추적하고, 이를 안내하는 화면을 도 5와 같이 구성 및 안내할 수 있도록 한다. 이때, 태아 위치 뿐 아니라 심전도 측정 지점에 대한 정보도 함께 제공할 수 있음은 물론 당연하다.

[0041] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 산모 복부 심전도 측정부의 전극쌍 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 6에서와 같이, 본 발명은 윗렬에 위치된 전극(예를 들어, LP1) 각각을 기준으로 하여 아랫열에 위치된 전극 LP5, 전극 LP6, 전극 LP7, 전극 LP8을 순차 선택하는 방식으로, 심전도 측정에 이용할 하나의 전극쌍을 선택한다.

[0043] 그리고 선택된 전극쌍을 통해 산모와 태아 모두의 심전도가 측정되는 산모 복부 심전도를 반복적으로 획득한다.

[0044] 참고로, 태아 심전도는 앞서 설명한 바와 같이 태아 위치에 따라 그 신호 품질이 달라질 수 있다. 즉, 현재 선택된 전극쌍이 태아 위치에 가까우면 고품질의 태아 심전도를, 멀면 저품질의 태아 심전도를 획득하게 된다.

[0045] 이에 본 발명에서는 다수의 하부 전극(LP1~LP8)을 통해, 다수의 전극이 산모 복부 영역 전반에 걸쳐 분산 배치되도록 하고, 이들 중 태아 위치에 가장 근접된 전극쌍(예를 들어, 하부 전극(LP4, LP5))을 통해 최적의 신호 품질을 가지는 태아 심전도를 획득하도록 한다.

[0046] 이때, 신호 품질은 신호 세기, 신호 대 잡음비, 및 피크 발생 패턴 중 적어도 하나를 기반으로 결정될 수 있을 것이다.

[0047] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태아 심전도 측정을 설명하기 위한 도면이다.

[0048] 먼저, 심전도 센서(110)를 산모 복부에 위치시킨다(S1).

[0049] 그리고 심전도 센서(110)의 다수의 하부 전극(LP1~LP8)로부터 하나의 전극쌍을 선택한 후(S2), 이를 이용하여 산모 복부 심전도를 측정하여 저장한다(S3).

[0050] 그러고 나서, 다수의 하부 전극(LP1~LP8)로부터 하나의 전극쌍을 새로이 선택한 후, 단계 S2로 재진입하도록 한다(S5).

[0051] 만약, 모든 조합의 전극쌍이 선택 완료되면(S4), 현재까지 획득된 다수의 산모 복부 심전도의 신호 품질을 비교 분석하여, 최적의 신호 품질을 가지는 산모 복부 심전도를 선택 및 출력하도록 한다(S6).

[0052] 이와 동시에, 산모에게 상부 전극쌍(UP1,UP2)에 양손을 위치(접촉)시키기를 요청한 후(S7), 상부 전극쌍을 통해

산모의 심전도를 측정 및 저장하도록 한다(S8).

[0053] 그러고 나서, 산모 복부 심전도로부터 산모 심전도에 해당하는 신호 성분을 모두 제거하여, 태아 심전도를 획득 및 출력하도록 한다(S9).

[0054] 상기에서는 다수의 하부 전극(LP1~LP8)을 복부에 동시 부착한 후, 다수 조합을 가지는 전극쌍 중 어느 하나를 최적의 신호를 획득하는 전극쌍으로 선정 및 이용하도록 하나, 필요한 경우, 하나의 전극쌍만을 구비하되 해당 전극쌍의 부착 위치를 반복적으로 조정하는 방식으로 다수의 심전도를 측정할 수도 있도록 한다.

[0055] 더하여, 최적의 전극쌍 하나를 선택하는 대신에 도 8에서와 같이 다수의 전극쌍 모두를 이용하여 다수의 산모 복부 심전도를 측정한 후, 이들을 중첩시키는 방식으로 최적의 산모 복부 심전도를 획득할 수도 있도록 한다.

[0056] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 산모 복부 심전도 측정부의 전극쌍 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0057] 먼저, 심전도 센서(110)를 산모 복부에 위치시킨다(S11).

[0058] 그리고 심전도 센서(110)의 다수의 하부 전극(LP1~LP8)로부터 다수의 전극쌍((LP1,LP5),(L2,L6),(L3,L7),(L4,L8))을 획득한 후(S12), 이들 모두를 이용하여 다수의 산모 복부 심전도를 동시 측정한다(S13).

[0059] 그러고 다수의 산모 복부 심전도를 시간 동기화시킨 후 중첩시킴으로써, 최적의 산모 복부 심전도를 획득 및 출력한다(S14).

[0060] 참고로, 동일 시점에서 반복적으로 발생되는 유효 신호의 신호 값은 중첩 횟수에 비례하여 증가하는 특징이 있다. 이에 본 발명은 기 설정치 이상의 신호값을 가지는 유효 신호만을 선택 및 출력함으로써, 산모 복부 심전도에 포함된 잡음이 자연적으로 제거된 최적의 산모 복부 심전도 하나를 획득 및 출력할 수 있게 된다.

[0061] 이와 동시에, 산모에게 상부 전극쌍(UP1,UP2)에 양손을 위치(접촉)시키기를 요청한 후(S15), 상부 전극쌍을 통해 산모의 심전도를 측정 및 저장하도록 한다(S16).

[0062] 그러고 나서, 단계 S14를 통해 획득된 산모 복부 심전도로부터 산모 심전도에 해당하는 신호 성분을 모두 제거하여, 태아 심전도를 획득 및 출력하도록 한다(S17).

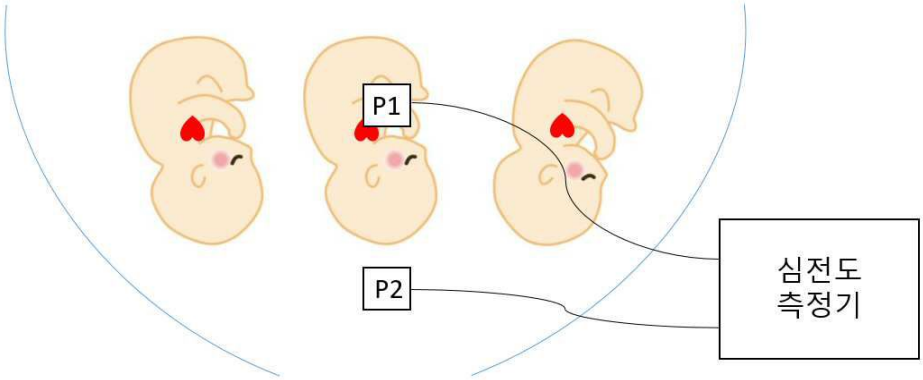
[0063] 상술한 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.

[0064] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

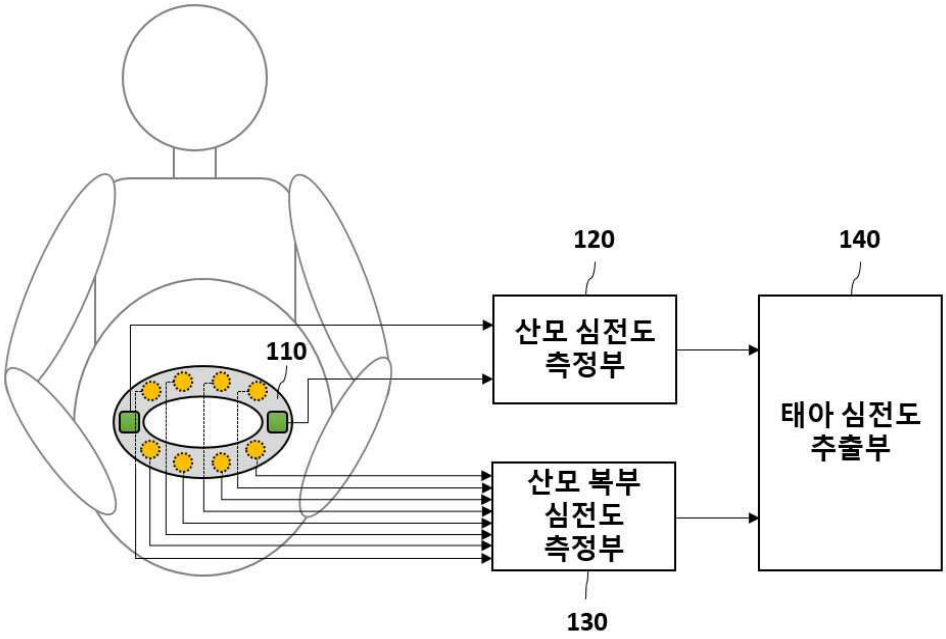
[0065] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

도면

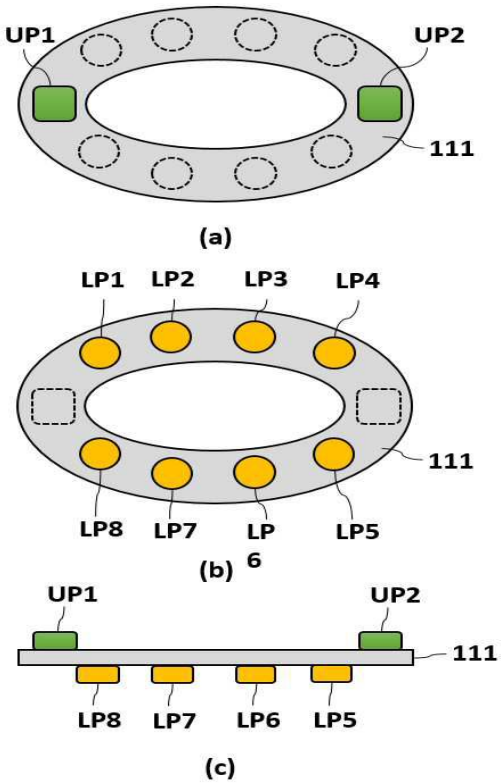
도면1



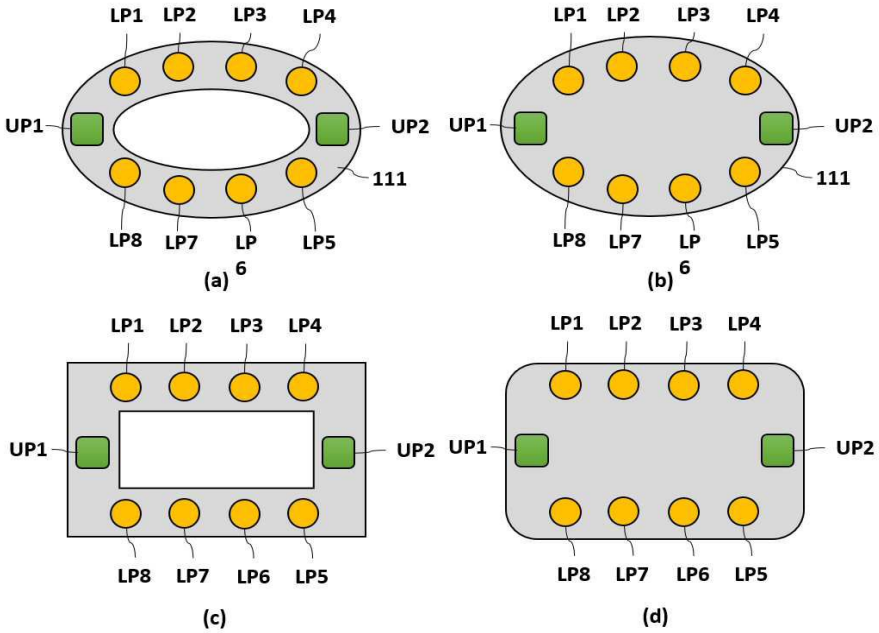
도면2



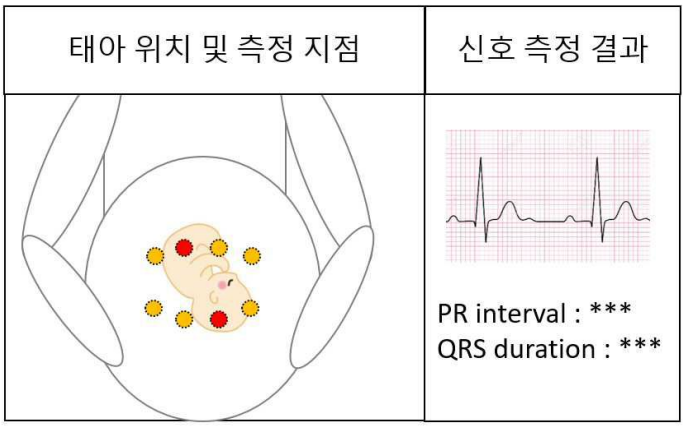
도면3


UP1
UP2
111
(a)
LP1
LP2
LP3
LP4
111
LP8
LP7
LP6
LP5
(b)
UP1
UP2
111
LP8
LP7
LP6
LP5
(c)

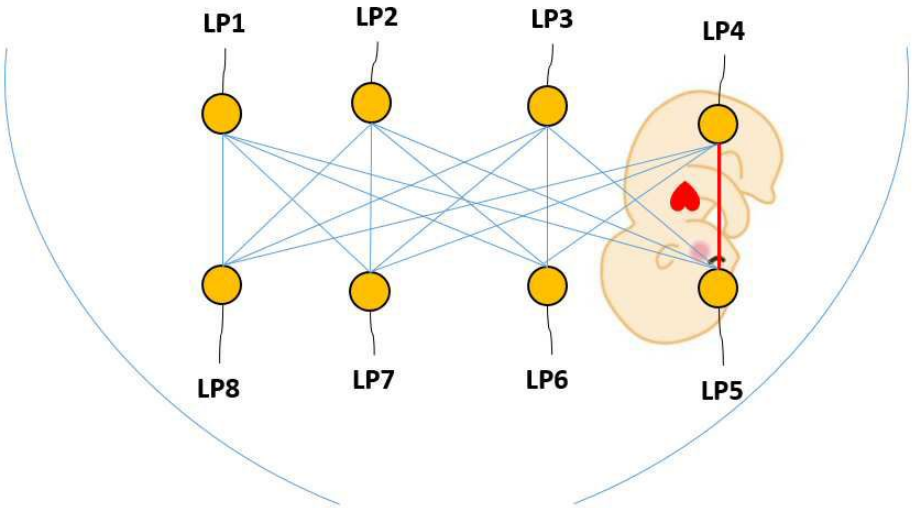
도면4


LP1
LP2
LP3
LP4
UP1
UP2
111
LP8
LP7
LP6
LP5
(a)
(b)
(c)
(d)

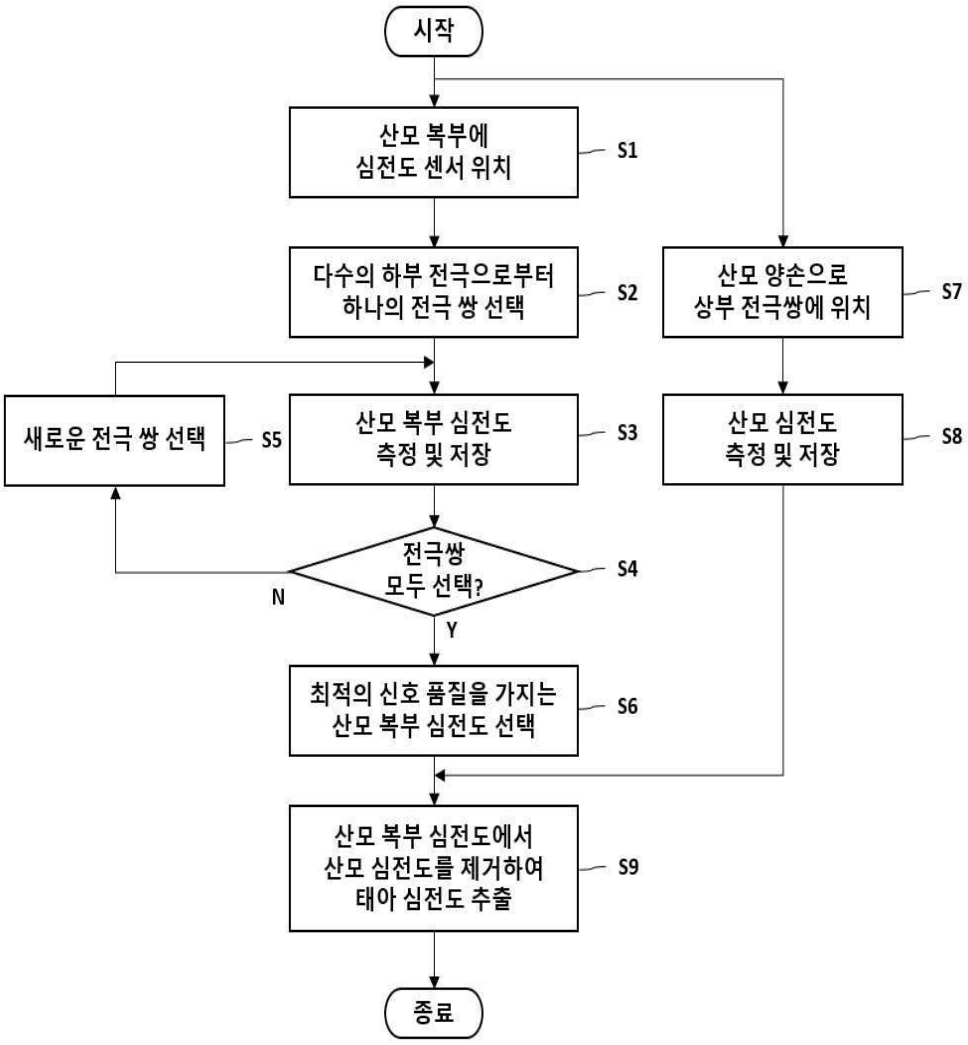
도면5


태아 위치 및 측정 지점
신호 측정 결과
PR interval : ***
QRS duration : ***

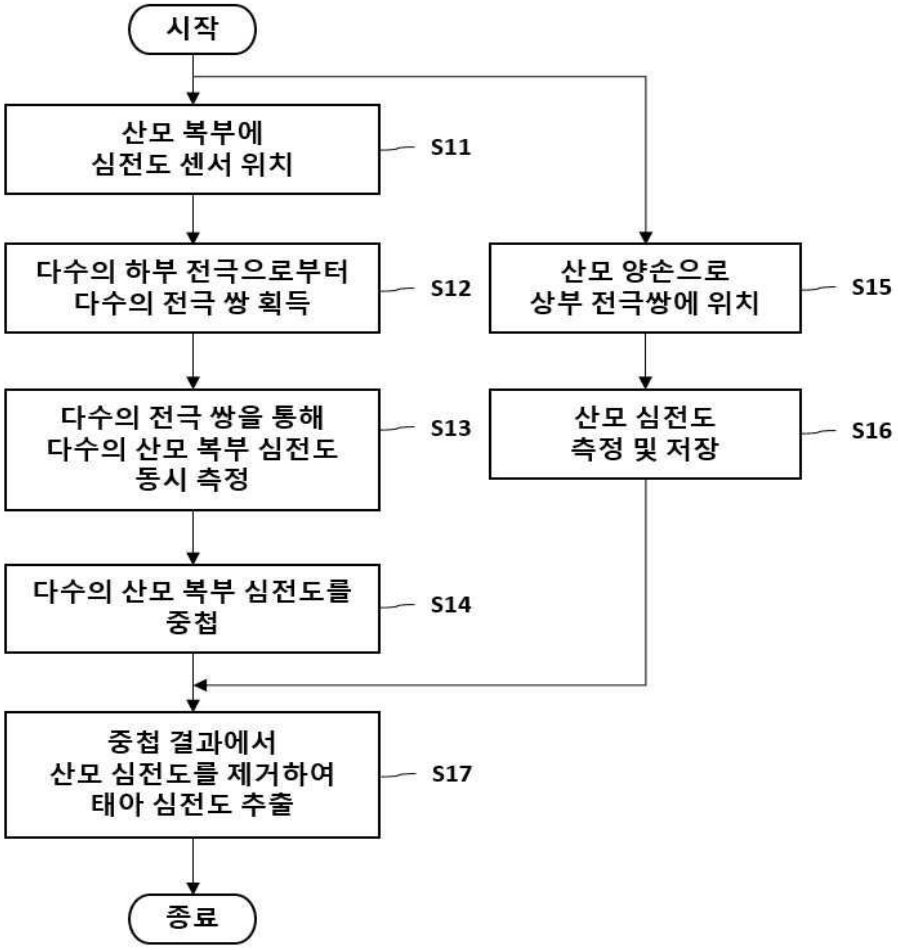
도면6


LP1
LP2
LP3
LP4
LP8
LP7
LP6
LP5

도면7


시작
산모 복부에
심전도 센서 위치
S1
다수의 하부 전극으로부터
하나의 전극 쌍 선택
S2
산모 양손으로
상부 전극쌍에 위치
S7
새로운 전극 쌍 선택
S5
산모 복부 심전도
측정 및 저장
S3
산모 심전도
측정 및 저장
S8
전극쌍
모두 선택?
S4
N
Y
최적의 신호 품질을 가지는
산모 복부 심전도 선택
S6
산모 복부 심전도에서
산모 심전도를 제거하여
태아 심전도 추출
S9
종료

도면8


시작
산모 복부에
심전도 센서 위치
S11
다수의 하부 전극으로부터
다수의 전극 쌍 획득
S12
다수의 전극 쌍을 통해
다수의 산모 복부 심전도
동시 측정
S13
다수의 산모 복부 심전도를
중첩
S14
산모 양손으로
상부 전극쌍에 위치
S15
산모 심전도
측정 및 저장
S16
중첩 결과에서
산모 심전도를 제거하여
태아 심전도 추출
S17
종료