



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월09일
(11) 등록번호 10-2099501
(24) 등록일자 2020년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)
A61B 5/0444 (2006.01) A61B 5/0488 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4343 (2013.01)
A61B 5/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0160227
(22) 출원일자 2017년11월28일
심사청구일자 2018년01월05일
(65) 공개번호 10-2019-0061638
(43) 공개일자 2019년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160014567 A*
JP2002538872 A*
KR101626855 B1*
KR1020160040593 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
조영창
경기도 용인시 수지구 현암로125번길 11, 702동
802호
홍혁기
경기도 용인시 수지구 대지로 77, 103동 303호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 10 항

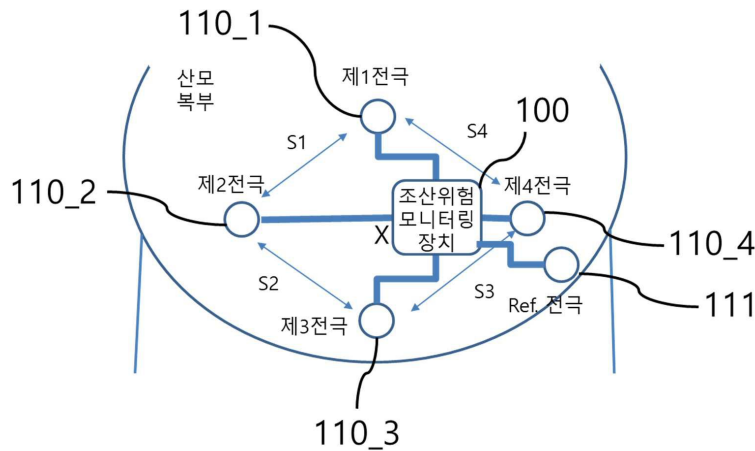
심사관 : 김미미

(54) 발명의 명칭 조산위험 모니터링 장치 및 이에 적용되는 조산 모니터링 방법 및 기록매체

(57) 요약

조산위험 모니터링 장치 및 이에 적용되는 조산 모니터링 방법 및 기록매체가 제공된다. 본 조산위험 모니터링 장치는, 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지할 수 있게 되어, 자궁 근전도의 정확도를 향상시킬 수 있고 태아 심전도 추출 정확도를 향상시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/0444 (2013.01)
A61B 5/04882 (2013.01)
A61B 5/11 (2013.01)
A61B 5/7225 (2013.01)
A61B 2562/0219 (2013.01)

정석원

경기도 오산시 동부대로 332-14, 113동 602호

(72) 발명자

최연식

서울특별시 서초구 신반포로33길 15, 101동 905호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|----------|--|
| 과제고유번호 | 1711056679 |
| 부처명 | 과학기술정보통신부 |
| 연구관리전문기관 | 정보통신기술진흥센터 |
| 연구사업명 | 웨어러블스마트디바이스부품소재사업 |
| 연구과제명 | 웨어러블 패치형 자궁 근전도 신호 기반 지능형 조산 예측 시스템 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | (주)백아이씨에스 |
| 연구기간 | 2017.04.01 ~ 2017.12.31 |

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 입력부; 및

전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 제어부;를 포함하고,

제어부는,

복수개의 전극의 위치에 따라 전극별 가중치를 적용하여 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하고, 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아질 때까지 전극별로 가중치를 특정 단위씩 증가시키는 과정을 반복해가면서 전극별 가중치를 조절하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

기준전극은,

심장에서 가장 가까운 거리에 위치한 전극인 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

제어부는,

전극별 복부생체신호에서 전극별 태아심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 태아심전도 중 피크값이 가장 큰 태아심전도에 대응되는 전극을 결정하며, 가장 큰 태아심전도 신호 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

산모의 신체에 배치되어 태아의 움직임을 감지하는 가속도 센서;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

제어부는,

가속도 센서로부터 태아의 움직임이 감지되는 기간동안의 자궁 근전도 신호를 제외시키는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

산모의 신체에 배치되어 산모의 체온을 감지하는 온도 센서;를 더 포함하고,

감지된 산모의 체온정보 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

복수개의 전극이 연결되는 부분은 플렉서블한 재질로 구성되는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

청구항 10

조산위험 모니터링 장치에 의한 조산위험 모니터링 방법에 있어서,

복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 단계;

전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하는 단계;

추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 단계;

전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하는 단계; 및

획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 단계;를 포함하고,

보정하는 단계는,

복수개의 전극의 위치에 따라 전극별 가중치를 적용하여 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하고, 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아질 때까지 전극별로 가중치를 특정 단위씩 증가시키는 과정을 반복해가면서 전극별 가중치를 조절하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 방법.

청구항 11

조산위험 모니터링 장치에 의한 조산위험 모니터링 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램이 수록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 있어서,

복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 단계;

전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하는 단계;

추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 단계;

전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하는 단계; 및

획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 단계;를 포함하고,

보정하는 단계는,

복수개의 전극의 위치에 따라 전극별 가중치를 적용하여 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하고, 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아질 때까지 전극별로 가중치를 특정 단위

씩 증가시키는 과정을 반복해가면서 전극별 가중치를 조절하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램이 수록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 12

산모의 복부에 부착되어 복부생체신호를 감지하는 복수개의 전극;

복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 입력부; 및

전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 제어부;를 포함하고,

제어부는,

복수개의 전극의 위치에 따라 전극별 가중치를 적용하여 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하고, 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아질 때까지 전극별로 가중치를 특정 단위씩 증가시키는 과정을 반복해가면서 전극별 가중치를 조절하는 것을 특징으로 하는 조산위험 모니터링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조산위험 모니터링 장치 및 이에 적용되는 조산 모니터링 방법 및 기록매체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 조산위험 모니터링 장치 및 이에 적용되는 조산 모니터링 방법 및 기록매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시 예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0004] 종래의 조산 모니터링은 침습적인 압력측정 카테터를 자궁에 삽입하여 자궁 압력을 모니터링하는 방법과, 임신부의 복부에 근접센서 원리를 적용한 복부압력계를 착용하고 자궁 수축시 압력 변화를 측정하는 TOCO dynamometer 방식 등의 조산 모니터링 방법이 주류를 이루고 있다. 그러나 이러한 방식은 침습적이거나, 유선 방식으로 병원의에서 일상 생활중에 측정하기에는 환자 편의성이 부족하여 시장 확산에 한계가 있었다.

[0005] 이에 따라, 환자의 불편이 덜하면서 더욱 정확하게 측정할 수 있는 조산 위험도 모니터링을 위한 방안의 모색이 요청된다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 공개특허공보 KR 10-2016-0014567 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 조산위험 모니터링 장치 및 이에 적용되는 조산 모니터링 방법 및 기록매체를 제공함에 있다.

[0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 장치는, 복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 입력부; 및 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 제어부;를 포함한다.

[0011] 그리고, 제어부는, 복수개의 전극의 위치에 따라 전극별 가중치를 적용하여 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정할 수도 있다.

[0012] 또한, 제어부는, 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아지도록 전극별 가중치를 조절할 수도 있다.

[0013] 그리고, 기준전극은, 심장에서 가장 가까운 거리에 위치한 전극일 수도 있다.

[0014] 또한, 제어부는, 전극별 복부생체신호에서 전극별 태아심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 태아심전도 중 피크값이 가장 큰 태아심전도에 대응되는 전극을 결정하며, 가장 큰 태아심전도 신호 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지할 수도 있다.

[0015] 그리고, 산모의 신체에 배치되어 태아의 움직임을 감지하는 가속도 센서;를 더 포함할 수도 있다.

[0016] 또한, 제어부는, 가속도 센서로부터 태아의 움직임이 감지되는 기간동안의 자궁 근전도 신호를 제외시킬 수도 있다.

[0017] 그리고, 산모의 신체에 배치되어 산모의 체온을 감지하는 온도 센서;를 더 포함하고, 감지된 산모의 체온정보 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지할 수도 있다.

[0018] 또한, 복수개의 전극이 연결되는 부분은 플렉서블한 재질로 구성될 수도 있다.

[0019] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 방법은, 복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 단계; 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하는 단계; 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 단계; 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하는 단계; 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 단계;를 포함한다.

[0020] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는, 복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 단계; 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하는 단계; 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 단계; 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하는 단계; 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 단계;를 포함하는 조산위험 모니터링 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램이 수록된다.

[0021] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 장치는, 산모의 복부에 부착되어 복부생체신호를 감지하는 복수개의 전극; 복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는 입력부; 및 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 제어부;를 포함한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하는 조산위험 모니터링 장치 및 이에 적용되는 조산 모니터링 방법 및 기록매체를 제공할 수 있게 되어, 자궁 근전도의 정확도를 향상시킬 수 있고 태아 심전도 추출 정확도를 향상시킬 수 있게 된다.

[0024] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은

아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에 서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시 예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 장치의 구성을 개략적으로 도시한 블록도;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 4개의 전극으로 구성된 조산위험 모니터링 장치가 산모의 복부에 배치된 상태를 개략적으로 도시한 도면,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 장치의 측면도를 도시한 도면,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 방법을 설명하기 위해 제공되는 흐름도, 및

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 과정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 과제 해결 수단의 특징 및 이점을 보다 명확히 하기 위하여, 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 특정 실시 예를 참조하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다.

[0028] 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.

[0029] 이하의 설명 및 도면에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0030] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0031] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하기 위해 사용하는 것으로, 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 뿐, 상기 구성요소들을 한정하기 위해 사용되지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다.

[0032] 더하여, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급할 경우, 이는 논리적 또는 물리적으로 연결되거나, 접속될 수 있음을의미한다.

[0033] 다시 말해, 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속되어 있을 수 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있으며, 간접적으로 연결되거나 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0034] 또한, 본 명세서에서 기술되는 "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0036] 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[0037] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 장치(100)의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 조산위험 모니터링 장치(100)는 복수개의 전극(110_1~100_N), Ref전극(111), 입력부(120), 가속도 센서(130), 온도센서(140), 제어부(150), 및 통신부(160)를 포함한다. 여기에서, 복수개의 전극(110_1~100_N) 및 Ref전극(111)은 조산위험 모니터링 장치(100)에 일체형 또는 탈착가능형으로 구현될 수 있다.
- [0040] 복수개의 전극(110_1~100_N)은 산모의 복부에 부착되어 복부생체신호를 감지한다. 여기에서, 복부생체신호는 복부에서 측정되는 신호들을 나타내는 것으로, 전극간의 전압 또는 전류 등의 전기적인 신호를 이용하여 측정된다. 복부생체신호는 산모의 자궁수축에 의해 발생하는 신호인 자궁 근전도(EHG : Electrohysterography) 신호, 산모의 심장박동에 의해 발생하는 신호인 모체 심전도(mECG : mother Electrocardiogram) 신호, 태아의 심장박동에 의해 발생하는 신호인 태아 심전도(fECG : fetus Electrocardiogram) 신호가 포함되며, 태아의 움직임에 의한 신호도 포함될 수 있다.
- [0041] 도 1에 도시된 바와 같이, 복수개의 전극은 총 N개(N은 자연수)의 전극을 포함할 수 있으며, 그 외에 Ref전극(111)은 레퍼런스 신호를 생성하여 전달하는 역할을 수행한다.
- [0042] 복수개의 전극(110_1~100_N)은 N개의 복부생체신호를 측정하여 입력부(120)로 전달하게 된다.
- [0043] 입력부(120)는 유선 또는 무선통신을 통해 복수개의 전극(110_1~100_N) 및 Ref전극(111)으로부터 복부생체신호를 입력받는다. 즉, 입력부(120)는 N개의 복부생체신호를 입력받게 된다. 또한, 입력부(120)는 Ref전극(111)으로부터 레퍼런스 신호를 입력받을 수도 있다. 예를 들어 무선 통신의 경우 와이파이나 블루투스가 이용될 수도 있다. 그리고, 입력부(120)는 입력된 복부생체신호를 제어부(150)로 전달한다.
- [0044] 가속도 센서(130)는 산모의 신체에 배치되어 태아의 움직임을 감지한다. 여기에서, 가속도 센서(130)는 사용자의 움직임을 가속도 값으로 측정하는 센서이다. 가속도 센서(130)는 다양한 종류가 적용될 수 있으며, 예를 들어, 검출 방식에 따라 관성식 가속도 센서, 자이로식 가속도 센서, 실리콘반도체식 가속도 센서 등이 적용될 수 있다. 그리고, 가속도 센서(130)는 측정된 태아의 움직임 정보를 제어부(150)로 유선 또는 무선 통신을 통해 전달한다.
- [0045] 온도 센서(140)는 산모의 신체에 배치되어 산모의 체온을 감지한다. 그리고, 온도 센서(140)는 감지된 체온정보를 제어부(150)로 유선 또는 무선 통신을 통해 전달한다.
- [0046] 제어부(150)는 조산위험 모니터링 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 구체적으로, 제어부(150)는 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하며, 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 자궁 근전도 신호를 획득하고, 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하게 된다. 자궁 근전도(EHG : Electrohysterography) 신호는 산모의 자궁수축에 의해 발생하는 신호이므로, 제어부(150)는 자궁 근전도 신호를 이용하여 자궁 수축의 정도를 파악할 수 있게 되며, 이에 따라 조산위험을 감지할 수 있게 된다.
- [0047] 일단, 제어부(150)는 전극별 복부생체신호에서 전극별 모체심전도 성분을 추출한다. 여기에서, 모체 심전도 성분은 산모의 심장박동에 의해 발생하는 신호 성분을 나타내며, 심장박동에 의한 심전도 신호는 일정한 패턴을 가지고 있기 때문에, 제어부(150)는 패턴 매칭 등의 신호 처리 방법을 이용하여 해당 패턴에 해당되는 모체심전도 신호 성분을 추출하게 된다.
- [0048] 모체심전도 성분은 전극의 위치에 따라 그 크기가 달라지며, 산모의 심장에 가까울수록 모체심전도 성분은 크기가 커지고, 산모의 심장에서 멀어질수록 모체심전도 성분은 크기가 작아진다. 따라서, 제어부(150)는 복수개의 전극(110_1 ~ 110_N)의 위치에 따라 전극별 가중치를 적용하여 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하게 된다. 구체적으로, 제어부(150)는 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아지도록 전극별 가중치를 조절하게 된다. 여기에서, 기준전극은 심장에서 가장 가까운 거리에 위치한 전극으로 설정될 수 있다. 이와 같이, 모체심전도 성분은 전극마다 다른 크기를 가지므로, 제어부(150)는 전극별 모체심전도 성분이 모두 같은 크기를 가지도록 신호처리를 통해 보정을 수행하게 된다. 이를 통해, 제어부(150)는 복부생체신호에서 모체심전도 성분을 정확하게 추출 및 제거할 수 있게되어, 자궁 근전도 신호를 더욱 정확하게 획득할 수 있게 된다.
- [0049] 또한, 제어부(150)는 전극별 복부생체신호에서 전극별 태아심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 태아심전도 중 피크값이 가장 큰 태아심전도에 대응되는 전극을 결정하며, 가장 큰 태아심전도 신호 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하게 된다. 태아 심전도(fECG : fetus Electrocardiogram) 신호는 태아의 심장

박동에 의해 발생하는 신호이다. 따라서, 태아심전도의 피크값이 가장 큰 전극은 태아의 위치와 가장 가깝게 위치한 전극이 된다. 따라서, 제어부(150)는 피크값이 가장 큰 태아심전도 신호를 이용하여 태아의 위치를 추정하게 되고, 태아의 위치가 자궁의 입구에서 가까운지 여부에 따라 조산위험 여부를 감지하게 된다. 또한, 제어부(150)는 피크값이 가장 큰 태아심전도 신호를 이용하여 태아의 심장박동 상태를 체크하고 이에 따른 조산위험 여부를 감지하게 된다.

[0050] 그리고, 제어부(150)는 가속도 센서(130)로부터 감지되는 태아의 움직임 정보에 따라 자궁 근전도 신호를 보정하게 된다. 태아의 움직임으로 발생하는 노이즈로 인해 제대로된 자궁 근전도 신호를 획득하기 어렵기 때문이다. 따라서, 제어부(150)는 가속도 센서로부터 태아의 움직임이 감지되는 기간동안의 자궁 근전도 신호를 제외시킬 수도 있다. 또한, 제어부(150)는 가속도 센서로부터 태아의 움직임이 감지되는 기간동안 자궁 근전도 신호를 태아의 움직임 정보로 보상함으로써 보상된 자궁 근전도 신호를 획득할 수도 있다. 이를 통해, 제어부(150)는 태아의 움직임을 반영하여 자궁 근전도 신호의 정확도를 향상시킬 수 있게 된다.

[0051] 또한, 제어부(150)는 온도센서(140)에 의해 감지된 산모의 체온정보 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지할 수도 있다. 산모의 체온이 낮을수록 조산의 위험도는 높아진다. 따라서, 제어부(150)는 자궁 근전도 신호 뿐만 아니라 산모의 체온을 더 고려하여 조산위험을 감지할 수 있으며, 이에 따라 조산위험의 예측 정확도를 높일 수 있게 된다.

[0052] 이와 같이, 제어부(150)는 모체 심전도 성분을 제거하여 획득된 자궁 근전도 신호, 태아 심전도 신호, 태아의 움직임 정보, 산모의 체온 정보를 고려하여, 조산위험을 감지할 수 있게 된다.

[0053] 통신부(160)는 제어부(150)에 의해 감지된 조산위험에 대한 정보 및 관련 신호들에 대한 정보를 사용자의 휴대폰(10)으로 유선 또는 무선 통신을 통해 전송한다. 통신부(160)는 이더넷(Ethernet), 무선랜, 내부 네트워크, 인터넷, 이동통신, 블루투스 등의 다양한 통신 방식을 이용하여 데이터를 수신하게 된다.

[0054] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 4개의 전극으로 구성된 조산위험 모니터링 장치가 산모의 복부에 배치된 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0055] 도 2의 경우, 제1 전극(110_1), 제2 전극(110_2), 제3 전극(110_3) 및 제4 전극(110_4)로 총 4개의 전극을 포함하는 조산위험 모니터링 장치(100)가 산모의 복부 부착되어 있는 경우가 도시되어 있으며, Ref전극(111)도 포함되어 있는 것을 확인할 수 있다.

[0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 장치(100)의 측면도를 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 조산위험 모니터링 장치(100)는 복수개의 전극이 연결되는 부분이 플렉서블한 재질로 구성되어 있다.

[0057] 도 3에 도시된 바와 같이, 조산위험 모니터링 장치(100)의 주요 부분은 일반 하드 인쇄회로기판(PCB) 상에 배치되어 있고, 그 주변에 전극(110_1, 110_2)이 체결되는 부분에는 플렉서블 인쇄회로기판(PCB) 연결부(115_1, 115_2)가 배치되어 있으며, 플렉서블 인쇄회로기판(PCB) 연결부(115_1, 115_2)에는 일회용 탈부착 전극을 부착할 수 있는 일회용 전극패드 체결부가 포함되어 있다. 플렉서블 인쇄회로기판(PCB) 연결부(115_1, 115_2)는 굴곡이 생기거나 접힐 수 있는 부분이며 산모의 복부 곡면에 부착성을 향상시키기 위해 배치된다. 이와 같은 구조의 플렉서블 인쇄회로기판(PCB) 연결부(115_1, 115_2)는 조산위험 모니터링 장치(100)에 포함될 수 있다.

[0058] 도 2 및 도 3에서 조산위험 모니터링 장치(100)는 전극 간의 전압 차이를 이용해 복부생체신호를 아래와 같이 얻을 수 있다.

[0059] S1 = 제1 전극전압 - 제2 전극전압

[0060] S2 = 제2 전극전압 - 제3 전극전압

[0061] S3 = 제3 전극전압 - 제4 전극전압

[0062] S4 = 제4 전극전압 - 제1 전극전압

[0064] 이 경우 각 전극에서 얻어지는 신호의 구성 성분은 다음과 같다.

[0065] 제1 전극 복부생체신호 = 제1 자궁 근전도(EHG_1) + 제1 모체 심전도(mECG_1) + 제1 태아 심전도(fECG_1)

[0066] 제2 전극 복부생체신호 = 제2 자궁 근전도(EHG_2) + 제2 모체 심전도(mECG_2) + 제2 태아 심전도(fECG_2)

- [0067] 제3 전극 복부생체신호 = 제3 자궁 근전도(EHG_3) + 제3 모체 심전도(mECG_3) + 제3 태아 심전도(fECG_3)
- [0068] 제4 전극 복부생체신호 = 제4 자궁 근전도(EHG_4) + 제4 모체 심전도(mECG_4) + 제4 태아 심전도(fECG_4)
- [0070] 산모의 복부에 부착된 4개의 전극중에서 심장의 위치에서 멀어질수록 모체 심전도(mECG) 신호의 크기가 작아지므로, 조산위험 모니터링 장치(100)는 위치 보정을 위해 전극 위치별 가중치를 적용하여 모체심전도(mECG) 피크값을 보정하여 정확도를 높이게 된다. 구체적인 과정에 대해서 도 4 및 도 5를 참고하여 설명한다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 조산위험 모니터링 방법을 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.
- [0072] 일단, 조산위험 모니터링 장치(100)는 복수개의 전극으로부터 복부생체신호를 입력받는다(S410).
- [0073] 그 후에, 조산위험 모니터링 장치(100)는 추출된 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 단계를 수행한다. 구체적으로, 조산위험 모니터링 장치(100)는 제n 전극의 복부생체신호에서 제n 모체심전도 성분(mECG_n)을 추출한다(S421). 여기에서, n은 1부터 N까지의 자연수 중 하나를 나타낸다. 그리고, 조산위험 모니터링 장치(100)는 가중치에 특정단위값(예 : 0.01)을 더하여 제n 모체심전도 성분(mECG_n)의 피크값에 곱한다(S423). 그리고, 조산위험 모니터링 장치(100)는 보정된 제n 모체심전도 성분(mECG_n)이 기준전극의 기준 모체심전도 성분(mECG_1)과 같은값인지 확인한다(S425). 만약, 두 값이 서로 다른 경우(S425-N), 조산위험 모니터링 장치(100)는 S423단계를 다시 수행하게 된다. 반면, 두 값이 같은 경우(S425-Y), 조산위험 모니터링 장치(100)는 제n 전극의 복부생체신호에서 보정된 제n 모체심전도 성분(mECG_n)을 제거한다(S430). 조산위험 모니터링 장치(100)는 S421단계 내지 S430단계를 모든 전극에 대해 수행하게 된다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 전극별 모체심전도 성분을 보정하는 과정을 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 조산위험 모니터링 장치(100)는 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분(mECG_1)의 피크값과 같아질때까지 전극별로 가중치를 특정 단위씩 증가시키는 과정을 반복해가면서 조절하게 된다.
- [0074] 다시, 도 4로 돌아가서, 그 다음, 조산위험 모니터링 장치(100)는 모든 전극의 전극별 복부생체신호에서 전극별 태아심전도 신호(fECG)를 추출한다(S441). 그리고, 조산위험 모니터링 장치(100)는 전극별 태아심전도 신호(fECG)의 피크 크기를 비교하고(S443), 최대 피크값을 가지는 전극을 선택한다(S445).
- [0075] 이와 같은 과정을 통해, 조산위험 모니터링 장치(100)는 전극별 복부생체신호에서 전극별 태아심전도 성분을 추출하고, 추출된 전극별 태아심전도 중 피크값이 가장 큰 태아심전도에 대응되는 전극을 결정하며(S450), 가장 큰 태아심전도 신호 및 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하게 된다.
- [0076] 그 후에, 조산위험 모니터링 장치(100)는 가속도 센서(130)로부터 감지되는 태아의 움직임 정보에 따라 자궁 근전도 신호를 보정하게 된다(S460).
- [0077] 이와 같은 과정을 통해, 조산위험 모니터링 장치(100)는 전극별 복부생체신호에서 보정된 모체심전도 성분을 제거함으로써 최종적인 자궁 근전도 신호를 획득하게 되며(S470), 획득된 자궁 근전도 신호를 이용하여 조산위험을 감지하게 된다.
- [0078] 이와 같이, 조산위험 모니터링 장치(100)는 전극별 모체심전도 성분의 피크값이 기준전극의 모체심전도 성분의 피크값과 같아질때까지 전극별로 가중치를 특정 단위씩 증가시키는 과정을 반복해가면서 조절하게 된다.
- [0079] 이를 통해, 조산위험 모니터링 장치(100)는 복부생체신호에서 모체심전도 성분을 정확하게 추출 및 제거할 수 있게되어, 자궁 근전도 신호를 더욱 정확하게 획득할 수 있게 된다.
- [0080] 한편, 본 실시예에 따른 조산위험 모니터링 장치의 기능 및 조산위험 모니터링 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램은 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그래밍 언어 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 디스크(SSD) 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.
- [0081] 본 명세서와 도면에서는 예시적인 장치 구성을 기술하고 있지만, 본 명세서에서 설명하는 기능적인 동작과 주제의 구현물은 다른 유형의 디지털 전자 회로로 구현되거나, 본 명세서에서 개시하는 구조 및 그 구조적인 등가물들을 포함하는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어 혹은 하드웨어로 구현되거나, 이들 중 하나 이상의 결합으로 구현 가

능하다.

[0082] 따라서, 상술한 예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 기술자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서도 본 예들에 대한 개조, 변경 및 변형을 가할 수 있다.

[0083] 또한, 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 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0085] 100 : 조산위험 모니터링 장치

110_1 ~ 110_N : 전극

111 : Ref전극

115_1, 115_2 : 플렉서블 인쇄회로기판(PCB) 연결부

120 : 입력부

130 : 가속도 센서

140 : 온도 센서

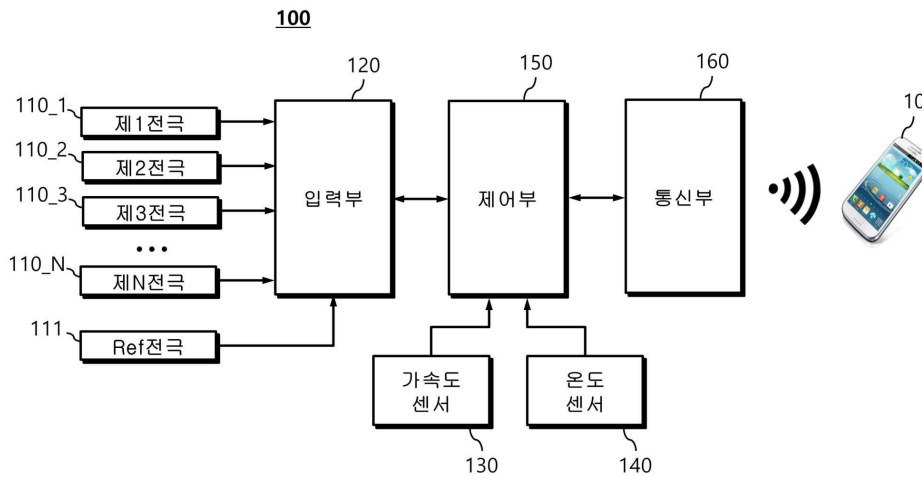
150 : 제어부

160 : 통신부

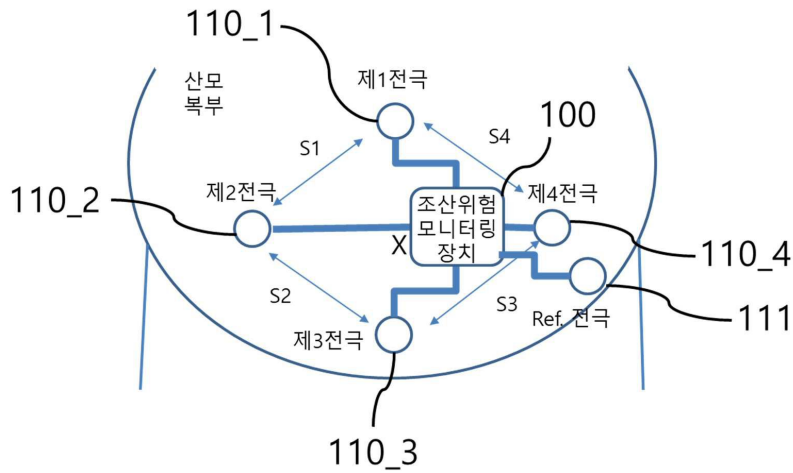
10 : 휴대폰

도면

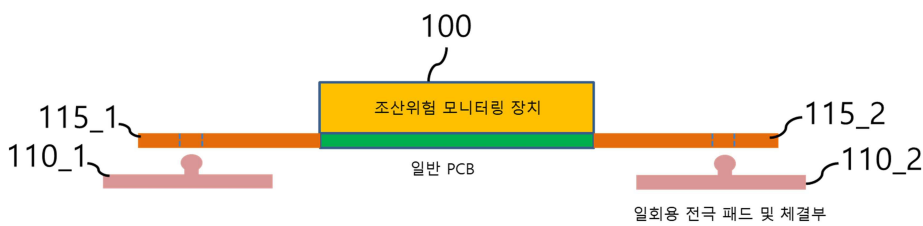
도면1



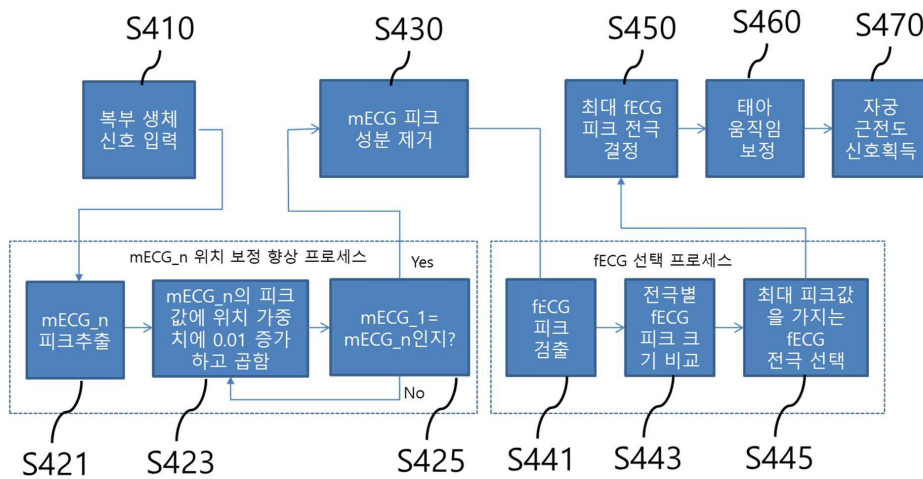
도면2



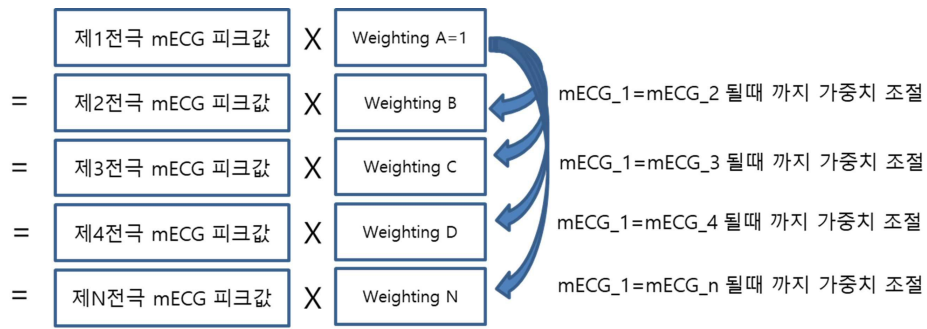
도면3



도면4



도면5



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 监测早产风险的装置，以及应用该装置的方法和记录介质 | | |
| 公开(公告)号 | KR102099501B1 | 公开(公告)日 | 2020-04-09 |
| 申请号 | KR1020170160227 | 申请日 | 2017-11-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 电子部品研究院 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 韩国电子技术研究所 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 韩国电子技术研究所 | | |
| [标]发明人 | 조영창 홍혁기 최연식 정석원 | | |
| 发明人 | 조영창 홍혁기 최연식 정석원 | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 A61B5/01 A61B5/0444 A61B5/0488 A61B5/11 | | |
| CPC分类号 | A61B5/4343 A61B5/01 A61B5/0444 A61B5/04882 A61B5/11 A61B5/7225 A61B2562/0219 | | |
| 代理人(译) | Namchungwoo | | |
| 审查员(译) | Gimmimi | | |
| 其他公开文献 | KR1020190061638A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供了一种早产危险监测装置，一种早产监测方法和应用于其的记录介质。早产风险监测设备从每个电极的腹部生物信号中提取每个电极的母体ECG分量，校正提取的母体ECG分量，并从每个电极的腹部生物信号中删除校正后的母体ECG分量。因此，可以获得子宫EMG信号，并且通过使用所获得的子宫EMG信号可以检测早产风险，从而提高子宫EMG准确性并提高胎儿ECG提取准确性。

