



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0057344
(43) 공개일자 2019년05월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 8/0866 (2013.01)
A61B 8/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7011381
- (22) 출원일자(국제) 2017년10월03일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년04월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/FR2017/052712
- (87) 국제공개번호 WO 2018/065720
국제공개일자 2018년04월12일
- (30) 우선권주장
1659535 2016년10월03일 프랑스(FR)

- (71) 출원인
나테오 헬스케어
프랑스 툴루즈 31100 애비뉴 뒤 제네랄 드 꾸르페 42
- (72) 발명자
랜드먼, 토마스
프랑스 툴루즈 31000 뒤 드 라 달바드 29
보두앵, 올리비에
프랑스 툴루즈 31100 뒤 장 콕토 레지던스 레 발
콘 드올페 아파트 에이19 10
- (74) 대리인
박원용

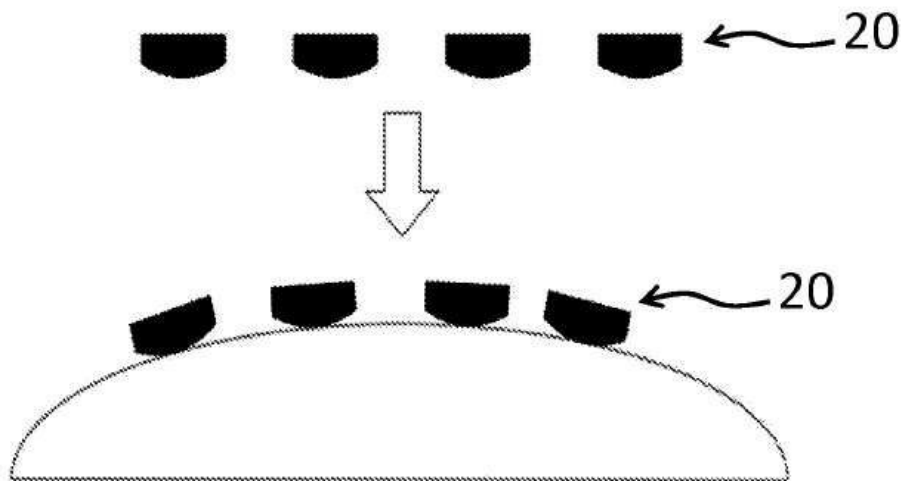
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 태아 모니터링 전자 시스템

(57) 요약

본 발명은 태아 모니터링을 위한 전자 시스템에 관한 것으로서, 동시에 또는 그룹으로 동시에 초음파를 송수신하는 적어도 2개의 초음파 센서(20)를 포함하며, 상기 초음파 센서(20)는 태아의 심장 구조를 커버하고 태아 심 주파수의 측정을 수행하기 위해 적어도 하나의 산모 복부에 위치되고, 두개의 초음파 센서(20) 사이의 거리가 링크에 의해 유지되며, 적어도 하나의 초음파 센서(20)에 송신된 초음파의 제어를 위한 정보 단편을 포함하는 초음파 센서(20)와, 심장의 위치를 연속적으로 추정하기 위해 초음파 신호를 처리하는 모듈(22)이 초음파 센서(20)로부터 수신된 신호 또는 신호에 기초하여 태아 심장 리듬 및 1이상의 태아의 움직임을 검출한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/0883 (2013.01)

A61B 8/4227 (2013.01)

A61B 8/4477 (2013.01)

A61B 8/5223 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

태아 모니터링을 위한 전자 시스템으로서,

- 단독 또는 그룹으로 동시에, 또는 연속적으로 초음파를 방출하는 초음파 센서(20)를 적어도 2개이상 포함하며, 상기 초음파 센서(20)는 하나 이상의 산모 복부에 배치되어 태아 심장 구조의 움직임을 측정하고 상기 태아의 심장 주파수 측정을 수행 할 때, 두 개의 상기 초음파 센서(20) 사이의 거리는 반 강체 또는 반 탄성의 링크에 의해 유지되며, 상기 링크의 길이는 30 내지 60mm 사이, 바람직하게는 37 및 45mm;이며
- 적어도 하나의 상기 초음파 센서(20)에 송신 된 상기 초음파의 제어를 위한 정보를 포함하는 상기 초음파 센서(20)를 제어하기위한 모듈(21);
- 상기 초음파 센서(20)로부터 수신 된 신호 또는 신호에 기초하여 상기 심장의 위치,(상기) 태아의 심장 리듬 및 태아의 움직임을 연속적으로 추정하기 위해 상기 초음파 신호를 처리하는 모듈(22)로 이루어진 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 센서(20)의 수는 2 내지 64, 바람직하게는 24 내지 32 인 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 다수의 초음파 센서(20)는 삼각형, 사각형, 직사각형 또는 원형 네트워크를 형성하는 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 링크는 반 강성 또는 반 탄성인 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 제어정보는 신호로서, 전자 시스템의 특성 중 하나는 위상, 에너지, 진폭, 주파수 및 파형 중 적어도 하나에 의해 미리 결정되는 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어 정보는 하나의 상기 초음파 센서(20)마다 다른 센서들과 실시간으로 독립적인 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 처리 모듈(22)은 유선 또는 무선인 통신요소에 의해 상기 전자 시스템에 연결되고, 상기 통신 요소는 유선 또는 무선인 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 시스템의 무선 링크는 다음의 모드들: 무선과, 예를 들어 UHF(초고주파의 머리 글자), 적외선과 같은 광파, 예를 들어 초 저주파 또는 초음파 및/또는 네트워크 통신을 위한 사양을 포함 할 수 있는 블루투스(등록상표), Wi-Fi(등록상표) 또는 ZigBee(등록상표) 중 적어도 하나를 사용하는 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 시스템의 데이터를 관독 또는 처리하도록 구성된 통신 단말기를 포함하는 것을 특징으로 하는

태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 시스템의 견도계, 맥박 산소 포화도 센서(SpO2), 심전도, 온도계, 최소 하나의 마이크로폰, 가독소계 및 근전도 검사로부터 선택되는 요소들 중 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 태아 모니터링을 위한 전자 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태아 모니터링 전자 시스템에 관한 것이다. 특히, 임신 중 또는 출산 중 산전, 산후를 모니터링하는 데 적용된다.

배경 기술

[0002] CTG(CardioTocoGraphy)라고 불리는 심근 조영술 시스템은 산모 또는 태아의 다수의 생물 물리학적 진단 매개변수를 측정하는 몇가지 유형의 센서로 구성된다. 비침습성 외부 센서는 두가지 유형으로 구성되는데:

[0003] - 자궁활동과 수축을 측정하는 종단 동력계,

[0004] - 태아의 심장 리듬을 측정 할 수 있는 초음파 도플러 센서이다.

[0005] 초음파 센서는 산모의 복부에 위치하며, 그 위치는 보건 전문가에 의해 최적화 되어야 한다. 산모의 복부를 둘러싼 탄성 벨트는 센서를 고정된 위치에 유지시킬 수 있고 좋은 연결을 보장한다.

[0006] 몇몇의 선행기술 문서들은 심장 초음파 시스템을 제안하기도 한다. 예를 들어, 산모의 복부에 고정 되어 태아의 심박수 측정을 수행하도록 설계된 초음파 센서로 구성되어 태아의 심박수 측정이 가능한 발행문서 US2016120500이 알려져 있다.

[0007] 그러나 초음파 센서의 위치가 잘못될 경우, 측정이 잘못되고 결과적으로 진단이 제대로 이루어지지 않는다.

[0008] 위치설정 또는 초음파 센서의 각도가 정확한 규칙을 준수하지 않을 경우 측정 불량의 위험이 발생할 수 있다. 선행기술의 CTG에서 도플러 초음파 센서의 위치 및 방향의 최적화는 예를들면 태아의 등을 찾기 위해 먼저 레오폴드 동작에 의해 대략적으로 수행된다.

[0009] 레오폴드 동작은 자궁에서 태아의 위치를 결정하기 위해 사용되는 네 가지 일반적인 동작이다.

[0010] - 레오폴드 A: 하나 또는 두개의 손이 자궁 상단에 놓이고 태아 부분이 식별된다.

[0011] - 레오폴드 B: 한 손바닥의 표면은 태아의 등을 찾는데 사용되는 반면 다른 손은 손과 발 같은 불규칙 함을 인지한다.

[0012] - 레오폴드 C: 엄지 손가락과 세 번째 손가락은 음부결합에서 밝혀진 태아 부분을 파악하고 알아내는데 사용된다.

[0013] - 레오폴드 D: 양손은 태아 머리를 표현하는데 사용된다.

[0014] 그런 다음, 초음파 센서의 위치 및 방향을 최적화 할때, 정교한 방법으로 CTG의 오디오 모니터에 의해 방출된 도플러 사운드를 청취하는 것이 사용된다. 도플러 사운드 표현은 가능한 강하고 명확해야 한다.

[0015] 도플러 센서의 부적절한 위치는 여러 부정적인 결과를 초래할 수 있다. 이것은 태아의 리듬과 산모의 심장리듬의 혼란과 FCR(Foetal Cardiac Rhythm)의 어렵잡은 평가로 이어질 수 있다. 태아의 움직임이나 산모의 움직임에 의해 센서와 신축성 벨트의 재배치를 요하기도 한다. 그때 보건 인력의 개입이 필요하다. 이는 여러 환자를 서로 다른 위치에서 동시에 모니터링할 때 조직적인 문제를 일으킬 수 있다. 초음파 센서의 위치 및 방향의 최적화는 실질적인 훈련을 받은 인원의 행동을 요하는 절차라는 것을 덧붙여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 이러한 단점을 극복하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 이를 위해, 본 발명의 제 1 양상에 따르면, 본 발명은 태아 모니터링을 위한 전자 시스템을 목표로 하고 있으며, 다음과 같이 구성되어 있다는 점에서 주목할만하다:
- [0018] - 태아의 심근구조를 덮어 상기 태아의 움직임 및 심장박동 측정 수행을 위한 최소 2개의 초음파센서가 단독 또는 그룹으로 동시에 또는, 순차적으로 제공되어 최소 하나의 산모 복부에 위치되며 두 초음파 센서 사이의 거리는 링크로 유지되고,
- [0019] - 적어도 하나의 초음파 센서에 송신 된 초음파의 제어를 위한 정보를 포함하는 초음파 센서의 제어를 위한 모듈로서,
- [0020] - 초음파 센서로부터 수신된 신호 또는 신호에 기초하여 태아의 심장박동 및 태아의 움직임을 추정하기 위해 초음파 신호를 처리하는 모듈을 포함한다.
- [0021] 이러한 준비를 통해, 복수의 초음파 센서의 사용은 측정을 향상시킬 수 있도록 한다. 각 초음파 센서는 변환기를 포함한다. FCR 측정을 위한 최적의 변환기는 심장 공동의 움직임과 가장 일치하고 태아 심장구조의 이동 가능한 인터페이스와 가능한 수직으로 교차하는 변환기의 축에 초음파 빔을 생성하는 변환기다. 또한 이 최적의 센서 표면과 태아 심장의 거리는 조직내 초음파 빔의 감쇄를 최소화 하고 도플러 신호의 최상의 품질을 보장하도록 가능한 한 짧아야 한다.
- [0022] 이러한 준비를 통해, 초음파의 제어를 위한 정보 부분을 포함하는 처리 모듈의 사용은 다음과 같은 다양한 비제한적 동작 모드의 사용을 허용한다:
- [0023] - 양수의 체적을 평가하기 위한 초음파 모드;
- [0024] - 태아의 심장리듬을 감지하는 모드;
- [0025] - 태아의 움직임을 감지하는 모드
- [0026] 이러한 준비를 통해, 시스템은 초음파 센서의 배치를 수동으로 최적화 할 필요가 없다. 이 시스템은 태아 심장의 위치를 자동으로 결정하고 수신 된 초음파 신호의 특성에 따라 발산 순서를 수정한다.
- [0027] 바람직하게는, 상기 시스템은 산모 복부에서 생성된 초음파 빔에 따라 태아 심장에 인접한 산모 및 태아 조직을 침층적으로 조사 할 수 있다.
- [0028] 이러한 조사를 통해 양동맥 치수처럼 진단을 위한 구조물의 치수를 추정할 수 있다.
- [0029] 또 다른 장점은 검사 시간에 걸쳐 태아의 심장 또는 다른 태아 기관의 위치를 모니터링 할 수 있게 하는 것이다. 복막 모니터링 중에는 태아의 움직임을 추정할 수 있어 산모 골반에서 아이의 하강 과정을 모니터 할 수 있다. 분만 전에는 초태아의 움직임 (태아의 몸체, 상체구성, 하체구성)의 추정은 초음파 신호 처리 모듈에 의해 수행된다. 이러한 움직임의 정량화가 태아의 건강을 입증 할 수 있다는 사실이 간행물[Manning FA, Platt LD, Sipos L., Antepartum fetal evaluation: development of a fetal biophysical profile score, Am J Obstet Gynecol. 1980 Mar 15;136(6):787-95], 발간 이후로 알려져 있다.
- [0030] 태아 심장의 검출 및 센서 집단 존재의 자동화의 실질적인 이점은 모니터링 중에 벨트 및 초음파 센서의 위치 변경을 감소 시키거나 심지어 제거하는 것을 허용하는 것이다. 태아가 움직이면 위치와 상관없이 센서를 움직일 필요가 없다. 그 효과는 측정과 불량률의 오류 위험을 감소시켜 작동자의 개입 시간을 감소시키는 것이다. 또 다른 효과는 덜 훈련된 인력이나 산모에게 직접 진단기기의 위치를 맡길 수 있도록 하는 것이다.
- [0031] 본 발명은 개별적으로 또는 임의의 기술적으로 효과적인 조합에 따라 고려되어야 하며 이하 개시된 실시예 및 대안에 따라 유리하게 구현된다.
- [0032] 일 실시 예에서, 초음파 센서의 개수는 2 내지 64, 바람직하게는 24 내지 32이다.
- [0033] 이러한 배열을 통해 초음파 센서가 네트워크를 형성한다.
- [0034] 일 실시 예에서, 초음파 센서는 함께 삼각형, 정사각형, 직사각형 또는 원형의 네트워크를 형성한다.
- [0035] 이러한 준비를 통해, 센서는 태아의 심장박동을 잘 감지 할 수 있도록 대부분의 경우를 커버한다.

- [0036] 일 실시 예에서, 링크의 길이는 30 내지 60mm, 바람직하게는 37mm 내지 45mm이다.
- [0037] 일 실시 예에서, 링크는 반 강성 또는 반 탄성이다.
- [0038] 반 강성 또는 반 탄력성 링크는 링크의 재료의 비틀림 및 굽힘을 허용하는 특정 탄성을 포함한다. 따라서 조립체의 기하학적 강성을 보존하기위해 제한된 범위의 움직임은 유지하면서 이동이 가능하다. 두 센서 사이의 거리는 임산부의 복부에 있는 벨트의 위치와 상관없이 항상 동일하게 유지되며, 따라서 모든 센서에 의해 가능한 한 큰 부피를 조사할 수 있다. 따라서, 변환기에 의해 생성된 초음파 빔은 중첩되지 않는다. 개별적으로 생성된 초음파 빔은 독립적이며 분리되어 있다.
- [0039] 일 실시 예에서, 제어 정보 조각은 신호로 이들의 특성들 중 하나는 위상, 에너지, 진폭, 주파수 및 파형 중에서 선택된 적어도 하나의 요소에 의해 미리 결정된다.
- [0040] 일 실시 예에서, 제어 정보는 한 초음파 센서로부터 다른 초음파 센서까지 실시간으로 독립적이다.
- [0041] 일 실시 예에서, 처리 모듈은 유선 또는 무선인 상기 시스템의 통신요소에 의해 접속된다.
- [0042] 일 실시 예에서, 무선 링크는 다음의 모드 중 적어도 하나를 사용한다: 무선과, 예를 들어 UHF(초고주파의 머리글자), 광과, 예를 들어 적외선, 음과, 예를 들어 초 저주파 또는 초음파 및/또는 블루투스(등록상표), Wi-Fi(등록상표) 또는 ZigBee(등록상표)와 같은 네트워크를 통한 통신을 포함한다.
- [0043] 일 실시 예에서, 시스템은 시스템의 데이터를 판독 또는 처리하도록 구성된 통신 단말기를 포함한다.
- [0044] 일 실시 예에서, 시스템은 토크다이내모미터(tocodynamometer), 맥동 산소 포화도(spO2)센서, 심전도, 온도계, 최소 하나의 마이크로폰, 가속도계 또는 근전도 검사에서 선택되는 요소 중 하나를 포함한다. 토크다이내모미터(htocodynamometer)는 분만 중 자궁 수축력을 평가할 수 있는 비 침습적 도구이다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 본 발명의 다른 장점, 목적, 및 특징들은 첨부된 도면들과 관련하여 설명을 목적으로 하고 결코 제한적인 목적을 갖지 않는 설명으로부터 나타난다:
 도 1은 본 발명의 목적을 이루는 시스템의 특정 실시 예에 따른 산모 복부에 복수의 초음파 센서를 적용한 도면;
 도 2-7은 초음파 센서 사이의 다양한 연결 형태를 보여주는 도면;
 도 8은 초음파 센서들의 네트워크의 삼각 위상배치의 실현을 도시한 도면;
 도 9은 시스템 구조의 실현을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 도 1은 이동시 태아 심장 구조를 커버하기 위해 적어도 하나의 산모 복부에 위치되도록 제공된 4개의 초음파 센서(20)를 도시한다.
- [0047] 도 2-7은 초음파 센서들(20) 사이의 다양한 형태의 링크를 나타낸다. 각 초음파 센서 사이의 링크는 초음파 센서의 벨트를 생성 할 수 있게 한다.
- [0048] 서로에 대한 센서의 기하학적 분포를 유지하고 또한 모든 센서가 환자의 형태에 맞게 조절 가능한 맞춤형 조립체를 형성하도록 하기 위해 다수의 센서를 유지하기 위한 특정 시스템이 필요하다. 검사를 통해 신뢰성 있고 고성능 측정을 보장하기 위해서는 각 센서와 환자 피부사이의 양호한 음향 연결을 보장할 필요가 있다. (이 연결의 품질을 확인하기 위해 특정 초음파 시퀀스가 사용 가능할 수 있다.)
- [0049] 일 실시 예에서, 이 연결은 초음파의 양호한 전달을 보장하는 젤, 페이스트 또는 크림을 사용하여 강화된다. 또한 연결은 환자의 움직임이나 수축에 의해 방해받지 않아야 한다. 고정 시스템을 사용하면 필요할 경우 조립체의 위치를 손쉽게 변경할 수 있다.
- [0050] 두 개의 초음파 센서 사이의 거리는 링크로 유지된다.
- [0051] 링크는 곡률과 그것이 위치한 표면과 상관없이 초음파 센서나 네트워크의 기하학적 분포를 유지한다.
- [0052] 도2-7에는 초음파 센서(도2-3) 또는 반 탄성 링크(도4-7) 사이의 반 강체 연결을 통해 필요한 모든 기능을 보장

하는 링크가 6개 있다.

- [0053] 도2 및 도3에서, 각각의 초음파 센서는 볼 조인트(ball joint) 형태의 기계적 상호 연결을 통해 가장 가까운 이웃에 연결된다. 관절은 물리적으로 연결된 두개의 초음파 센서 또는 서로를 연결하는 팔에 있다. 하나의 대안에서, 이러한 볼 조인트(ball joint)는 센서의 접촉면에 수직인 평면에서 1도 회전을 갖는다. 다른 대안으로서, 이러한 볼 조인트(ball joint)는 센서의 접촉면에 수직인 평면에서 2도의 회전을 갖는다.
- [0054] 표면에 평행한 회전 정도는 센서 분포의 기하학적 강성을 유지하기 위해 차단된다.
- [0055] 도4에서 각 초음파 센서를 실리콘, 폴리우레탄 또는 엘라스토머 유형의 재료와 가장 가까운 이웃의 반 탄성 링크에 연결하기 위해 사용한다. 재료의 강성, 탄성, 비틀림 및 굽힘은 움직임이 가능하도록 적합하나 조립체의 기하학적 강성을 보존하기 위해 제한된 운동범위로 조정된다.
- [0056] 도 5에서, 초음파 센서는 기관의 표면에 접촉 또는 기계적 체결에 의해 조립된다.
- [0057] 도 6에서, 각각의 초음파 센서는 기관에 형성된 개구를 통과하는 방식으로 위치된다.
- [0058] 도 7에서, 각각 초음파 센서들을 기계적으로 위치시킨 후에, 초음파 센서들의 조립체는 실리콘, 폴리우레탄 또는 엘라스토머 재료 유형의 기관에 몰딩, 주입 및 접촉되어 캡슐화된다. 이 구성의 기관은 환자와 접하는 재료이기 때문에 생체 적합성의 특성 뿐 아니라 초음파 전파에 유리한 음향적 특성을 가지고 있다.
- [0059] 도 8은 초음파 센서 네트워크(20)의 삼각 위상배치의 실현을 도시한다.
- [0060] 이 예시에서 네트워크는 정삼각형이다. 주 방향은 횡 - 내측방향(LM)(횡좌표 mm)이고, 다른 방향은 두개골 - 꼬리 방향(CC)(세로 좌표(mm))이다. 일반적인 구현 방법은 37 x 76mm 크기의 8 x 3 센서 네트워크(LM x CC)이다. 조사되지 않은 볼륨의 크기가 작으면 변환기의 수가 일정하게 유지된다는 장점이 있다.
- [0061] 다른 실시 예에서, 네트워크는 규칙적인 직사각형 또는 정사각형이며, 주요방향은: 측 방향 - 중간 방향 및 두개골 - 꼬리 방향이다. 네트워크의 단계는 센서의 수와 센서의 크기에 따라 결정된다. 일반적인 구현은 9 x 3 트랜스 듀서(LM x CC)가 있는 45mm 간격의 사각형 네트워크에 해당한다.
- [0062] 또 다른 예로, 네트워크는 태아 또는 태아의 위치를 결정할 가능성이 있는 영역과 심장을 보다 조밀하게 커버하는 방식으로 비정규적이다. 일 실시 예에 따르면, 하나의 실현은 배꼽 아래 및 배꼽 위에 삼각형 네트워크의 밀도를 높이고 배 방향에서 LM방향으로 멀어질 때 변환기 간 거리를 이격시키는 것을 포함한다.
- [0063] 도 9는 시스템 구조의 구현을 보여준다.
- [0064] 제어 모듈(21)은 처리 모듈(22)에 연결되거나 무선으로 연결된다.
- [0065] 전자 태아 감시 시스템은 자궁 수축을 추적하기 위해 초음파 센서(20), 토크미터(tocometer)(23)의 집합으로 구성된다.
- [0066] 다른 실시 예에서, 다른 센서는 토크미터(tocometer)(23)을 완전하게 하거나 대체한다. 예를 들어, 맥동 산소 포화 센서(SPO2), 심전도, 온도계, 최소 하나이상의 마이크, 가속도계 또는 전기전도 등이 그것이다.
- [0067] 처리 모듈(22)은 초음파 신호들 및 다른 센서들로부터 오는 다른 신호들의 조절을 위한 제어, 데이터 처리를 위한 유닛, 데이터 저장을 위한 요소 및 데이터 통신을 위한 요소들을 포함한다.
- [0068] 다른 실시 예에서, 제어 모듈(21) 및 처리 모듈(22)은 리튬 이온 배터리 또는 리튬 폴리머 배터리에 의해 전력이 공급된다.
- [0069] 데이터의 디지털 처리를 위한 처리 모듈(22)은 부분적으로 또는 완전히 제어 모듈(21)에 통합되거나 또는 통신 단말기에 부분적으로 또는 완전히 통합된다.
- [0070] 통신 단말기는, 예를 들면:
- [0071] - 태블릿 컴퓨터,
- [0072] - 휴대전화, 특히 "스마트 폰" 유형의 휴대전화,
- [0073] - 스마트 워치,
- [0074] - 리모콘,

- [0075] - 컴퓨터,
- [0076] - 스마트 TV, 또는
- [0077] - 주거용 게이트웨이다.
- [0078] 이 시스템은 제어 및 원격 지원을 위해 전문 센터로 데이터를 전송할 때 원격으로 임신상태를 모니터링 할 수 있다. 따라서 이 시스템은 가정에서 위험한 임신상태 또는 환자가 자율적인 치료가 부족한 지역의 원격 진단을 위한 원격 감시 솔루션을 구성한다.
- [0079] 제어 모듈(21)의 전자 장치는 종래의 초음파 모드를 수행하기 위해 X센서(일례로, X=32)를 제어 할 수 있다. 제어 모듈(21)은 Y개의 활성 경로(하나의 예에서, 여기서는 Y=8)를 가지며, 각각의 활성 경로는 초음파 센서를 자극할 수 있는 이미터(emitter)를 가지며, 그것은 초음파의 제어를 위한 정보이다. 이들 이미터(emitter)는 제어 모듈(21)에 의해 독립적으로 (위상, 에너지, 진폭, 주파수 및 파형에서) 제어 될 수 있다. 시스템 Y경로를 X센서에 다루기 위해, 다중화 단계는 실시간으로 임의의 방식으로 센서Xdp 대한 경로 Y를 다룰 수 있게 한다. 제어 모듈(21)은 Y경로를 완전히 독립적으로 제어하는 것을 수용한다. 제어 모듈(21)의 수신 단계를 보호하기 위해, 제어 모듈(21)의 입력 단계를 보호하기 위해 스위치 Tx/Rx가 수신 경로의 상류에 위치된다. 제어 모듈(21)의 수신 단계는 임피던스 어댑터, 선형 증폭기, 가변-증진 증폭기(매체의 초음파 감쇄를 보상하기 위한), 아날로그 - 필터 단계 및 아날로그 - 디지털 변환을 위한 단계로 구성된다(ADC).
- [0080] 복수의 초음파 센서 사용은 상이한 시공간 초음파 송신 및 수신 순서에 따라 네트워크의 변환기를 여기시키는 가능성을 가지는데 유리하다.
- [0081] 제어 모듈의 한 구현 예에서, 이미터(emitter)는 2 내지 20 마이크로 초의 지속시간을 가지며 1내지 4MHz의 중심 주파수를 갖는 대략 5 내지 30V의 파고 진폭을 갖는 파형을 생성하는 전압소스이고; 이 파형은 0.1ms~10ms의 주기로 반복된다. 이 전압은 다중화를 통해 X센서에서 Y센서를 여기시킨다.
- [0082] 모듈의 한 실시 예에서, 여기된 Y센서의 목록은 각 발표시 변경된다. 이 목록의 시간에 따른 변화는 변환기의 여기 순서를 구성한다.
- [0083] 제어 모듈의 수신단계의 한 실시 예에서, 아날로그 - 디지털 변환 단계 다음에 디지털 복조가 이어진다. 이 복조된 신호는 복합의 초음파 도플러 신호를 구성한다.
- [0084] 수신 단계의 한 실시 예에서, Y센서로부터 나오는 도플러 신호는 시간에 따라 변화하는 $Y \cdot N_z$ (여기서 8~160) 복합신호를 형성하기 위해 발표의 반복에 대응하는 반복 속도로 $N_z = 1$ 내지 20 포인트 (상이한 깊이에 대응함)로 샘플링 된다.
- [0085] 선택된 시퀀스가 이미터(emitter)의 발사주기의 배수인 시간 간격에서 주기적으로 센서를 방문하게 되면, N_z 신호의 시간 역학은 조사된 각각의 N_z 깊이에 대응 하는 상기 센서의 빔에 위치한 조직의 움직임과 밀접하게 관련 되어 있다.
- [0086] 다음 예시는 여기 시퀀스를 설명한다.
- [0087] 1. 시스템의 올바른 연결성 확인
- [0088] 예를 들어, X초음파 변환기로 차례대로 발표하는 것과 같이, 테스트 초음파 발표의 간단한 시퀀스가 얻어진다. 수신된 데이터는 시스템 구성 요소의 적절한 연결성을 확인하기 위해 테스트(예: 전원) 된다. 구성 요소의 연결성이 만족스럽지 않으면 사용자에게 장치 작동시 발생할 수 있는 문제를 알리는 메시지가 표시된다.
- [0089] 2. 센서와 피부 간의 양호한 접촉 탐지
- [0090] 시퀀스가 각 센서에서 반복된다. 신호의 품질 지표는 센서에 따라 측정된다. 이 표시기는 신호의 좋은 품질을 매핑하고 스킨/센서 계약에 결함이 있는지 여부를 감지 할 수 있다.
- [0091] 3. 센서 네트워크와 깊이의 관점에서 심장을 찾는 순서
- [0092] 모든 센서는 도플러 전력의 심도 및 공간화 측면에서 측정을 허용하기 위해 긴 저주파 초음파 펄스 및 긴 청취 시간을 사용하여 여러 심장주기에 걸쳐 연속적으로 사용된다. 초음파 빔의 각 지점에서 나오는 도플러 신호는 이 지점에서 역 분산된 복조 신호에 해당하며, 고역 통과 필터(일반 컷오프 주파수는 90Hz)에 의해 시간이 지남에 따라 필터링 된다. 그 순간 평균 주파수는 관심 위치에 위치한 조직의 축 방향 입자 속도에 비례한다. 그 힘

(Doppler라 불림)은 관심 지점 근처에 있는 이동성 반사입자의 수와 관련이 있다.

- [0093] 태아 심장의 위치는 태아 정보에 따라 그럴듯한 간격에 속하는 차원과 주기성을 가진 가장 큰 힘으로 도플러 전력을 되돌려 보내는 공간적 위치와 일치한다. 본 발명이 다중 임신을 모니터링하는데 사용될 때, N개의 다양한 태아의 위치(N은 8이하 임)는 태아 정보와 함께 그럴듯한 주기성과 공간을 가진 치수가 있는 조직에 의해 역산란된 N개의 가장 강력한 도플러 신호의 위치를 검출함으로써 추정된다. 4. 벨트 재위치 조정을 위한 최적화 및 피드백 루프
- [0094] 시퀀스 2 및 3은 위치 결정을 최적화하기 위해 피드백 정보를 사용자에게 제공하도록 결합 될 수 있다.
- [0095] 5. 센서 하위 집단(가장 가까운 센서)으로 심장 모니터링
- [0096] 시퀀스 3은 몇 분 동안 심장을 모니터 하기 위해 센서 서브 그룹(일반적으로 태아 심장의 초기 위치에 가까운 Y=7 또는 8센서)과 함께 사용 될 수 있다. 한 실시 예에서, 이들 서브 그룹의 센서는 서브 그룹에 포함된 중앙 센서에 이웃하는 센서에 대응한다. 먼저 선택된 서브 그룹은 중앙 센서가 센서인 최대 도플러 전력을 측정하는 서브 그룹이다. 모든 센서(Y=X)의 동시 사용과 관련된 이점은 예를 들어 전력 소비 또는 초음파에 대한 노출을 줄이는 것이다.
- [0097] 이 구성에서, 태아 심장박동은 약 1내지 5초 동안 관찰된 중앙 센서로부터 오는 Nz 복소 신호에 기초하여 다음의 방법에 의해 추정된다.
- [0098] 먼저, 이들 신호는 약 90Hz의 차단 주파수를 갖는 고역 통과 필터에 의해 필터링 된다. 모든 결과 신호 또는 결과 신호의 일부(도플러 신호)는 시간에 따라 순간 주파수를 추출하는 방식으로 처리된다. 이 순간 도플러주파수는 중심 센서에 대한 초음파 빔에 존재하는 입자의 빔 방향 및 그에 대응하는 조사 깊이에 대한 투영된 속도에 직접 비례한다.
- [0099] 조직의 축 방향 속도의 평가에 유용한 깊이의 수의 선택은, 예를 들어, 도플러 신호의 평균 전력에 따라 수행된다.
- [0100] 이러한 입자가 태아 심장 박동으로 인한 것과 같은 주기적인 움직임을 겪게 되는 순간 주파수 신호는 주기적이며 그 주기는 태아 심장주기와 일치한다.
- [0101] 따라서, 이것은 1-5초 동안 기록을 통해 이 신호를 관찰함으로써 순간 주파수 신호의 주기를 추정하여 그 역수인 FCR을 추출한다.
- [0102] - 제 1접근법은, 신호주기의 추정기로서, 순간 도플러 주파수 신호의 자기 상관 함수를 최대화하는 시간의 0이 아닌 양의 값을 취하는 것이다.
- [0103] - 제 2접근법은 FCR의 추정기로서 순간 도플러 주파수 신호의 피리어드그램(periodogram)을 최대화하는 양의 주파수 값을 취하는 것이다.
- [0104] 6. 심장의 작은 공간 운동의 검증
- [0105] 시퀀스 5는 심장의 위치를 모니터링하고, 필요하다면 발표하는 네트워크 센서 서브 그룹의 센서 선택의 최적화를 재개하거나 재시작하기 위해 수 분에 걸쳐 사용될 수 있다.
- [0106] 7. 대체 순서: 심장위치 / 태아 움직임 / 양수 측정
- [0107] 시퀀스 3은 또한 양수의 공동을 매핑하는데 사용된다. 태아 심장의 모니터링을 최적화하기 위해 순서 3 5 6이 번갈아 표시된다. 양수의 공동을 맵핑하는 하나의 방법은 X 초음파 변환기의 각 초음파 빔의 각 위치와 함께, 후방 산란된 신호의 전력 정보를 연관시키는 것을 포함한다.
- [0108] 하나의 대안으로, 순서3은 또한 태아 움직임을 맵핑하는데 사용된다. 이들 움직임의 도플러 맵핑의 하나의 방법은 시간 경과에 따라 (즉, 연속 발사의 개별 순소에 따라) 먼저 필터링하고, 대역 통과 필터를 통해 각 빔의 각 위치에서 복조된 초음파 신호(하부 차단 주파수가 약 30Hz이고 상부 차단 주파수가 약 90Hz인) 각각의 포인트에서 이들 신호의 평균 파워를 계산한다.
- [0109] 8. 복막중 태아의 움직임/하강 결정
- [0110] 태아의 하강 동안 태아의 움직임을 모니터링하기 위해 시퀀스 5와 6이 교대로 반복된다.
- [0111] 9. 움직임과 이동의 매핑

[0112] 시퀀스 3은 태아의 움직임을 매핑하여 태아의 건강을 특정하는 데 사용된다.

[0113] 10. 다중 태아(적어도 2명의 태아)

[0114] 시퀀스 3은 다중 임신 동안 복수의 태아를 검출하는데 사용된다.

[0115] 11. 자궁동맥, 탯줄의 도플러

[0116] 시퀀스 3은 모체 혈관 또는 탯줄을 검출하고 상응하는 혈류를 측정하는데 사용된다. 그것은 모체의 심장리듬 측정을 동시에 허용하여 태아의 심장리듬과 모체의 심장리듬을 구별한다.

부호의 설명

[0117] 20 초음파 센서

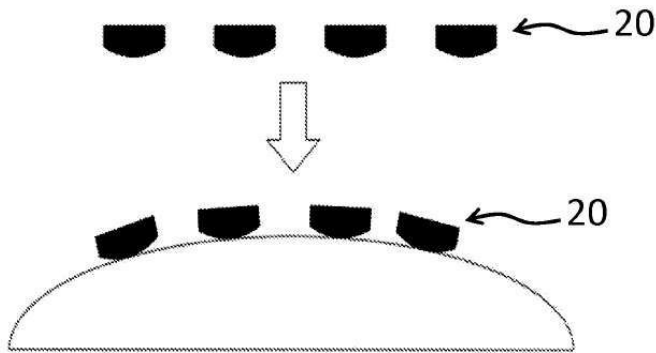
21 제어 모듈

22 처리 모듈

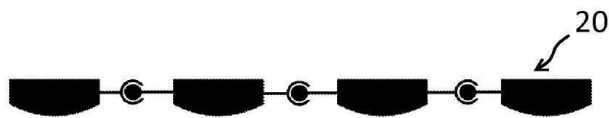
23 토코미터

도면

도면1



도면2



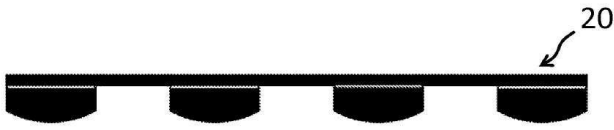
도면3



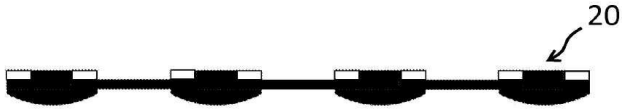
도면4



도면5



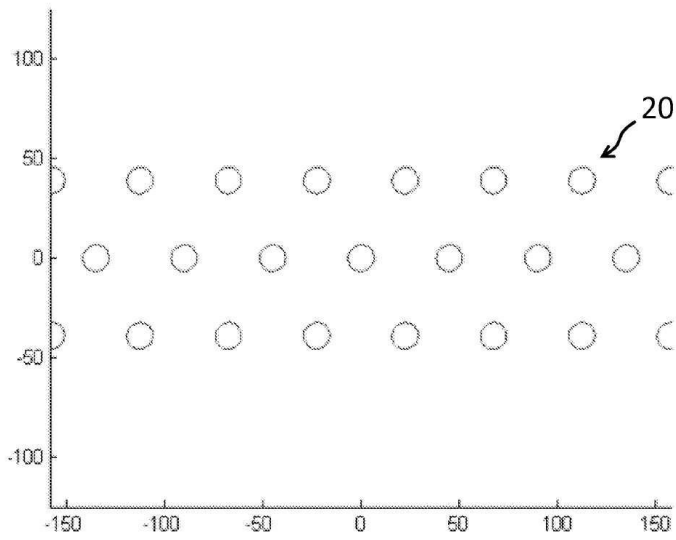
도면6



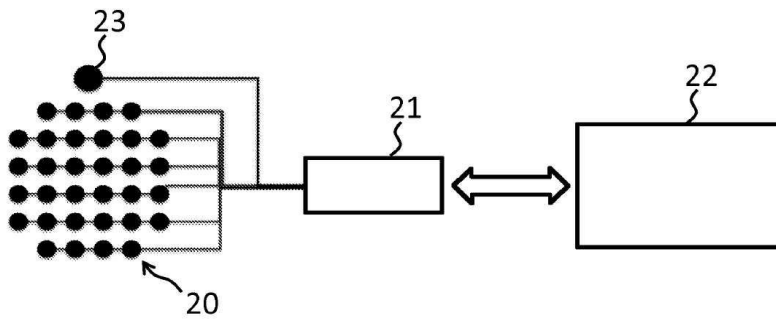
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	胎儿监护电子系统		
公开(公告)号	KR1020190057344A	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	KR1020197011381	申请日	2017-10-03
发明人	랜드먼, 토마스 보두앵, 올리비에		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 A61B8/02		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/02 A61B8/0883 A61B8/4227 A61B8/4477 A61B8/5223 G16H50/30 A61B2503/02 A61B2562/04		
代理人(译)	Bakwonyong		
优先权	2016059535 2016-10-03 FR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于胎儿监视的电子系统包括至少两个超声传感器，以同时或按组同时或顺序地发射和接收超声波。超声传感器被配置为定位在至少一个产妇腹部上，以覆盖运动中的胎儿心脏结构并执行胎儿心脏频率的测量。两个超声传感器之间的距离通过链接保持。控制器利用一条信息来控制超声传感器，以控制发送到至少一个超声传感器的超声波。处理器处理超声信号，以基于从超声传感器接收的一个或多个信号来连续估计一个或多个胎儿的心脏位置，胎儿心律和胎儿运动。

