



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0147386
(43) 공개일자 2016년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/5207 (2013.01)

A61B 8/0866 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0084057

(22) 출원일자 2015년06월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

유준상

경기도 성남시 분당구 서현로 181 이매촌한신아파트 208동 1108호

이광희

인천광역시 계양구 계양대로 215 신도브래뉴아파트 102-905

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세립

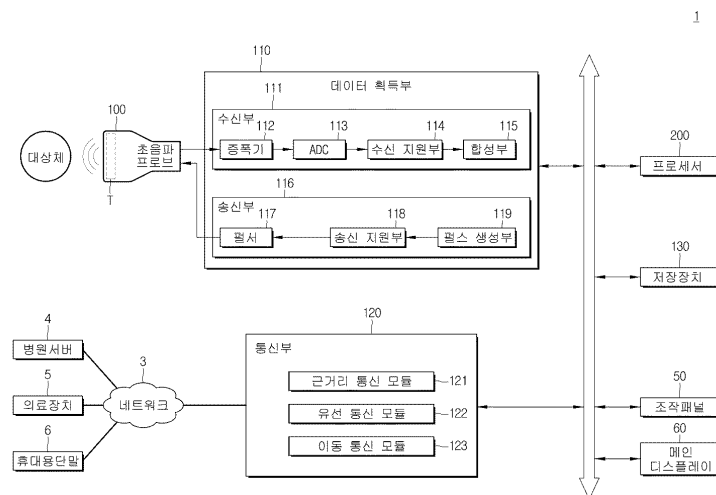
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 장치 및 그 제어방법

(57) 요약

대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득하는 데이터 획득부;와 미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하고, 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면 볼륨 데이터로부터 복수의 표준 단면을 획득하는 프로세서;를 포함하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 8/5292 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

(72) 발명자

김성윤

경기도 남양주시 와부읍 덕소로 180 두산위브아파트 102동 1003호

김종식

서울특별시 광진구 아차산로 503-23 청구아파트 103동 408호

진길주

서울특별시 성북구 북악산로 844 브라운스톤 돈암 113/804

명세서

청구범위

청구항 1

대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및

미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하고, 상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면 상기 볼륨 데이터로부터 복수의 표준 단면을 추출하는 프로세서;를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 미리 저장된 랜드마크 정보는 상기 복수의 표준 단면 중 적어도 하나 표준 단면에 대한 랜드마크를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 미리 저장된 랜드마크 정보는 상기 복수 개의 표준 단면에 공통적으로 존재하는 랜드마크와 상기 복수 개의 표준 단면 각각에 특징적으로 존재하는 랜드마크를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 미리 저장된 랜드마크 정보는 상기 복수 개의 표준 단면에 공통적으로 존재하는 뇌실 사이 중격강(Cavum septum pellucidum, CSP), 소뇌(Cerebrillum), 맥락총(choroid plexus), 측뇌실 (lateral ventricle), 대조 (cisterna magna), 및 시상(Thalami) 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 볼륨 데이터에서 추출된 적어도 하나의 단면과 상기 표준 단면에 대한 랜드마크의 유사도를 비교하여 상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 상기 허용 범위 이내로 판단되면 사용자에게 제1 피드백을 제공하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 피드백은, 촉각 피드백, 시각 피드백, 및 청각 피드백 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위가 아닌 것으로 판단되면 사용자에게 제2 피드백을 제공하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 허용 범위에 대한 상기 볼륨 데이터의 상대 위치를 산출하고, 상기 상대 위치에 기초하여 상기 제2 피드백을 생성하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제2 피드백은 상기 허용 범위에 대한 상기 볼륨 데이터의 상대 위치에 따라 다르게 생성되는 초음파 진단 장치.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 볼륨 데이터가 상기 대상체를 비대칭적으로 스캔하여 획득한 것이면 제3 피드백을 제공하는 초음파 진단 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 허용 범위는, 상기 복수 개의 표준 단면 중 적어도 2 개 이상의 단면을 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 허용 범위는, 시상통과단면(transthalamic plane; TTP) 영상, 뇌실통과단면(transventricular plane; TVP), 소뇌통과단면(transcerebellar plane; TCP), 및 정중시상단면(Mid Sagittal Plane; MSP) 중 적어도 2개의 단면으로 정의되는 초음파 진단 장치.

청구항 14

대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득하는 데이터 획득 단계;

미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하는 위치 판단 단계; 및
상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면 상기 볼륨 데이터로부터 복수의 표준 단면을 획득하는 표준 단면 추출 단계;를 포함하는 초음파 진단 장치의 제어방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 위치 판단 단계는, 상기 볼륨 데이터에서 추출된 적어도 하나의 단면과 상기 표준 단면에 대한 랜드마크 정보의 유사도를 비교하는 단계; 및

상기 유사도가 임계치보다 크면 상기 볼륨 데이터의 위치가 상기 허용 범위인 것으로 판단하는 단계;를 포함하는 초음파 진단 장치의 제어방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 상기 허용 범위 이내이면, 사용자에게 제1 피드백을 제공하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 볼륨 데이터의 획득 위치가 상기 허용 범위가 아닌 것으로 판단되면 상기 허용 범위와 상기 볼륨 데이터의 상대 위치를 산출하는 단계; 및

상기 상대 위치에 기초하여 제2 피드백을 생성하여 제공하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 볼륨 데이터에서 단면을 추출하는 단계;

상기 추출된 단면의 대칭성을 판단하는 단계; 및

상기 추출된 단면이 비대칭적이면 제3 피드백을 제공하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 허용 범위는, 상기 복수 개의 표준 단면 중 적어도 2 개 이상의 단면으로 정의되는 초음파 진단 장치의 제어방법.

청구항 20

제19에 있어서,

상기 허용 범위는, 시상통과단면(transthalamic plane; TTP) 영상, 뇌실통과단면(transventricular plane; TVP), 소뇌통과단면(transcerebellar plane; TCP), 및 정중시상단면(Mid Sagittal Plane; MSP) 중 적어도 2 개의 단면으로 정의되는 초음파 진단 장치의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 사용하기 용이한 초음파 진단 장치 및 그 제어방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 대상체의 표면으로부터 체내의 목표 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 대상체에서 반사된 초음파 신호를 이용하여 연부조직의 단층 영상이나 혈류에 관한 영상을 무침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 진단장치는 X선 영상 장치, 자기 공명 영상 장치, 핵의학 진단 장치 등의 다른 화상 진단 장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 영상을 표시할 수 있고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 진단장치는 태아의 상태를 진단하기 위해 많이 이용되고 있으나, 태아의 상태를 진단하기 위한 적절한 초음파 영상을 획득하기 쉽지 않은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 표준 단면의 추출이 용이한 초음파 진단 장치 및 그 제어 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 과제를 해결하기 위한 일 양상에 따른 초음파 진단 장치는 대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득하는 데이터 획득부;와 미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하고, 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면 볼륨 데이터로부터 복수의 표준 단면을 획득하는 프로세서;를 포함한다.

- [0007] 이때, 미리 저장된 랜드마크 정보는 복수의 표준 단면 중 적어도 하나 표준 단면에 대한 랜드마크를 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 미리 저장된 랜드마크 정보는 복수 개의 표준 단면에 공통적으로 존재하는 랜드마크와 복수 개의 표준 단면 각각에 특징적으로 존재하는 랜드마크를 포함할 수 있다. 예컨대, 미리 저장된 랜드마크 정보는 뇌실 사이 중격강(Cavum septum pellucidum, CSP), 소뇌(Cerebrillum), 맥락총(choroid plexus), 측뇌실 (lateral ventricle), 대조(cisterna magna), 및 시상(Thalami) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0009] 한편, 프로세서는, 볼륨 데이터에서 추출된 적어도 하나의 단면과 표준 단면에 대한 랜드마크의 유사도를 비교하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단할 수 있다.
- [0010] 또한, 프로세서는, 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위 이내로 판단되면 사용자에게 제1 피드백을 제공할 수 있다. 이때, 제1 피드백은, 촉각 피드백, 시각 피드백, 및 청각 피드백 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0011] 또한, 프로세서는, 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위가 아닌 것으로 판단되면 사용자에게 제2 피드백을 제공할 수 있다. 이때, 프로세서는, 허용 범위에 대한 볼륨 데이터의 상대 위치를 산출하고, 상대 위치에 기초하여 제2 피드백을 생성할 수 있다. 또한, 제2 피드백은 허용 범위에 대한 볼륨 데이터의 상대 위치에 따라 다르게 생성될 수 있다.
- [0012] 또한, 프로세서는, 볼륨 데이터가 대상체를 비대칭적으로 스캔하여 획득한 것이면 제3 피드백을 제공할 수 있다.
- [0013] 또한, 허용 범위는, 복수 개의 표준 단면 중 적어도 2 개 이상의 단면을 포함할 수 있다.
- [0014] 상술한 과제를 해결하기 위한 일 양상에 따른 초음파 진단 장치의 제어방법은 대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득하는 데이터 획득 단계;와 미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하는 위치 판단 단계;와 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면 볼륨 데이터로부터 복수의 표준 단면을 획득하는 표준 단면 추출 단계;를 포함한다.
- [0015] 또한, 위치 판단 단계는, 볼륨 데이터에서 추출된 적어도 하나의 단면과 표준 단면에 대한 랜드마크 정보의 유사도를 비교하는 단계;와 유사도가 임계치보다 크면 볼륨 데이터의 위치가 허용 범위인 것으로 판단하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 초음파 진단 장치의 제어방법은 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위 이내이면, 사용자에게 제1 피드백을 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 초음파 진단 장치의 제어방법은 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위가 아닌 것으로 판단되면 허용 범위와 볼륨 데이터의 상대 위치를 산출하는 단계;와 상대 위치에 기초하여 제2 피드백을 생성하여 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 초음파 진단 장치의 제어방법은 볼륨 데이터에서 단면을 추출하는 단계;와 추출된 단면의 대칭성을 판단하는 단계;와 추출된 단면이 비대칭적이면 제3 피드백을 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 표준 단면을 추출하기 이전에 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 먼저 판단함으로써 표준 단면 추출의 부하를 최소화할 수 있다. 또한, 미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 볼륨 데이터에서 복수 개의 표준 단면을 자동으로 추출하여 제공함으로써 사용자가 쉽게 태아를 진단할 수 있도록 한다.
- [0020] 또한, 볼륨 데이터의 획득 위치에 따라 사용자에게 피드백을 제공함으로써 사용자의 초음파 프로브 조작을 쉽게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 외형을 도시한 사시도이다.
- 도 2는 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 블록도이다.
- 도 3 및 도 4는 태아의 표준 단면에 대한 영상을 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 5는 허용 범위의 일례를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 랜드마크 정보의 일례를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 7는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 표준 단면 추출 방법의 일례를 도시한 순서도이다.

도 8은 볼륨 데이터에서 추출되는 샘플 단면을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 피드백 제공 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 볼륨 데이터와 허용 범위의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 11는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 피드백 제공 방법의 다른례를 설명하기 위한 도면이다.

도 12은 볼륨 데이터의 대칭성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 대상체가 심장인 경우의 표준 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 14는 대상체가 다리인 경우의 표준 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서 '초음파 영상'은 초음파를 이용하여 획득된 대상체의 영상을 의미하는 것으로, '대상체'는 사람, 동물 또는 그 일부를 의미할 수 있다. 초음파 영상은 2차원 단면 영상뿐만 아니라 3차원 볼륨 영상을 포함한다.
- [0023] 또한, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 또는 혈관 등을 포함할 수 있으며, 이하 설명의 편의를 위하여 대상체는 산모 내부의 태아인 것으로 한정하여 설명한다.
- [0024] 또한, 이하에서 '사용자'는 의료 전문가로서, 의사, 간호사 임상 병리사, 또는 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자도 사용자가 될 수 있으나, 사용자의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 외형을 도시한 사시도이고, 도 2는 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 블록도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 초음파 진단 장치(1)는 본체(10), 초음파 프로브(100), 조작 패널(50), 디스플레이부(60)을 포함할 수 있다.
- [0027] 초음파 프로브(100)는 대상체(ob)의 체표에 접촉하여 대상체를 스캔하는 부분으로, 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(ob)에 초음파 신호를 송출하거나, 대상체(ob)에서 반사되는 에코 신호를 수신할 수 있다.
- [0028] 초음파 프로브(100)에 의해 스캔되는 범위는 축 방향(axis direction; A), 측 방향(lateral direction; L), 고도 방향(elevation direction; E)으로 각각 정의할 수 있다. 축 방향(A)은 초음파가 조사되는 방향을 의미하고, 측 방향(L)은 트랜스듀서(T)가 열을 형성하는 방향을 의미하고, 고도 방향(E)은 축 방향(A)과 측 방향(L)과 수직인 방향을 의미한다.
- [0029] 초음파 프로브(100)는 복수 개의 트랜스듀서(T)를 포함할 수 있다. 트랜스듀서(T)는 초음파 신호를 전기 신호로 변환하거나, 전기 신호를 초음파 신호로 변환할 수 있다.
- [0030] 트랜스듀서(T)는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서 (Magnetostrictive Ultrasonic Transducer), 압전 물질의 압전 효과를 이용하는 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 또는 압전형 미세가공 초음파 트랜스듀서(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT) 등으로 구현될 수 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer, 이하 cMUT으로 약칭한다)로 구현되는 것도 가능하다.
- [0031] 또한, 트랜스듀서(T)는 어레이 형태로 배열될 수 있다. 예컨대, 트랜스듀서(T)는 직선(Linear), 곡면(Convex), 위상(Phased), 동심원(Sector) 등의 형태로 배열될 수 있으며, 다차원(예를 들어, M*N) 어레이의 형태로 배열될 수도 있다.
- [0032] 또한, 초음파 프로브(100)는 트랜스듀서(T)가 1차원으로 배열된 경우, 트랜스듀서(T) 어레이를 고도 방향으로(E)으로 스위핑하여 대상체의 공간에 대한 초음파 신호를 획득할 수 있으며, 다차원으로 배열된 경우 한번의 초음파 송신으로 대상체의 공간에 대한 초음파 신호를 획득할 수 있다.
- [0033] 초음파 프로브(100)는 케이블(30)을 통해 초음파 진단 장치(1)의 본체(10)와 연결되어 본체(10)로부터 초음파

프로브(100)의 제어에 필요한 각종 신호를 입력 받거나, 초음파 프로브(100)가 수신한 에코 초음파 신호에 대응되는 아날로그 신호 또는 디지털 신호를 본체(10)로 전달할 수 있다.

- [0034] 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(100)에서 송출된 초음파 신호를 형성하거나, 초음파 프로브(100)에서 출력되는 에코 신호를 합성할 수 있다. 이와 같이 데이터 획득부(110)에서 합성된 에코 신호를 초음파 데이터라고 하며, 3차원 볼륨에 대한 초음파 데이터를 볼륨 데이터라고 한다. 생성된 초음파 데이터가 대상체의 단면에 대한 것이라면, 볼륨 데이터는 서로 다른 단면에 대한 복수 개의 초음파 데이터로 구성될 수 있다.
- [0035] 데이터 획득부(110)는 수신부(111)와 송신부(116)를 포함할 수 있다. 송신부(116)는 초음파 프로브(100)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(119), 송신 지연부(118), 및 펄서(117)를 포함한다.
- [0036] 펄스 생성부(119)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(118)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 초음파 프로브(100)에 포함된 복수의 트랜스듀서(T)에 각각 대응된다. 펄서(117)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 초음파 프로브(100)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0037] 수신부(111)는 초음파 프로브(100)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(112), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(113), 수신 지연부(114), 및 합산부(115)를 포함할 수 있다. 증폭기(112)는 채널(channel)을 통해 입력되는 에코 신호를 증폭하며, ADC(113)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(114)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합성부(115)는 수신 지연부(114)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(111)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(112)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 초음파 프로브(100)의 감도가 향상되거나 ADC(113)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(112)는 생략될 수도 있다.
- [0038] 한편, 도 1에서는 초음파 프로브(100)와 데이터 획득부(110)가 별도로 마련된 것으로 설명하였으나, 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(100)와 일체로 마련될 수도 있다.
- [0039] 조작 패널(50)은 사용자로부터 초음파 진단 장치(1)의 동작과 관련된 제어 명령을 입력 받는다. 사용자는 조작 패널(50)을 통해 진단 시작, 진단 부위 선택, 진단 종류 선택, 최종적으로 출력되는 초음파 영상에 대한 모드 선택 등을 수행하기 위한 명령을 입력할 수 있다. 초음파 영상에 대한 모드로는 A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), C-모드(Color Doppler mode) 영상, D-모드(Doppler mode), E-모드(Elastography mode), 및 M-모드(Motion mode) 등을 예로 들 수 있다.
- [0040] 또한, 조작 패널(50)은 사용자로부터 3차원 볼륨 영상 생성 명령, 표준 단면 추출 명령을 입력 받을 수 있다. 또한, 사용자는 조작 패널(50)을 이용하여 표준 단면 추출에 필요한 방향, 위치 정보를 추가로 입력할 수 있다.
- [0041] 또한, 조작 패널(50)은 푸시 버튼(push button), 또는 멤브레인 버튼(membrane button)등과 같은 버튼 입력 수단, 터치 패드(touch pad) 등과 같은 터치 입력 수단으로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 조작 패널(50)은 조이스틱, 트랙볼, 낚(knop), 및 다이얼 등과 같은 입력 수단으로 구현될 수도 있다.
- [0042] 또한, 조작 패널(50)은 서버 디스플레이 장치(51)를 더 포함할 수 있다. 서버 디스플레이 장치(51)는 조작 패널(50)의 일측에 마련되어 초음파 진단 장치(1)의 조작과 관련된 정보를 표시할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 서버 디스플레이(51)는 초음파 진단 장치(1)의 설정에 필요한 메뉴나 안내 사항 등을 표시하거나, 현재 초음파 진단 장치(1)의 설정을 표시할 수 있다.
- [0044] 이러한 서버 디스플레이(51)는 예를 들어, 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널, 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널 등으로 구현될 수 있으며, 터치 패널로 구현될 수도 있다. 서버 디스플레이(51)가 터치 패널로 구현된 경우 사용자는 서버 디스플레이(51)를 터치하여 제어 명령을 입력할 수 있다.
- [0045] 메인 디스플레이(60) 초음파 영상 또는 초음파 진단 장치(1)의 동작과 관련된 정보를 표시할 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이(60)는 태아의 볼륨 영상을 표시하거나, 볼륨 영상에 추출한 표준 단면에 대한 영상을 표시할 수 있다.
- [0046] 메인 디스플레이(60)는 복수 개의 디스플레이(61, 62)로 구현될 수 있으며, 각 디스플레이(61, 62)는 서로 다른

초음파 영상을 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 디스플레이(61)는 태아의 볼륨 영상을 표시하고, 제2 디스플레이(62)는 볼륨 영상에서 추출한 복수 개의 표준 단면 영상을 표시할 수 있다.

[0047] 또한, 각 디스플레이(61, 62)는 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널, 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널, 능동형 유기 발광 다이오드(Active-matrix Organic Light-Emitting Diode, AMOLED) 패널 등과 같은 디스플레이 수단을 채용할 수 있다.

[0048] 초음파 진단 장치(1)의 내부에는 통신부(120), 저장 장치(130), 프로세서(200)가 마련될 수 있다.

[0049] 통신부(120)는 네트워크(3)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(120)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버(4)나 병원 내의 다른 의료 장치(5)와 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(120)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.

[0050] 구체적으로, 통신부(120)는 네트워크(3)를 통해 대상체(1)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치(5)에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(120)는 병원 서버(4)로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(1)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(120)는 병원 내의 병원 서버(4)나 의료 장치(5)뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말(6)과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

[0051] 통신부(120)는 유선 또는 무선으로 네트워크(3)와 연결되어 병원 서버(4), 의료 장치(5), 또는 휴대용 단말(6)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(120)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(121), 유선 통신 모듈(122), 및 이동 통신 모듈(123)을 포함할 수 있다.

[0052] 근거리 통신 모듈(121)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 유선 통신 모듈(122)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.

[0054] 이동 통신 모듈(123)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.

[0055] 저장 장치(130)는 초음파 진단 장치(1)의 동작에 필요한 각종 정보를 저장한다. 예컨대, 저장 장치(130)는 초음파 진단 장치(1)의 운영체제, 초음파 진단 장치(1)의 구동에 필요한 응용 프로그램을 저장할 수 있다.

[0056] 또한, 저장 장치(130)는 초음파 진단 장치(1)의 동작에 의하여 발생하는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장 장치(130)는 데이터 획득부(110)에서 출력되는 볼륨 데이터를 저장하거나, 볼륨 데이터에 기초하여 생성된 볼륨 영상을 저장할 수 있다. 또한, 저장 장치(130)는 볼륨 데이터에서 추출한 표준 단면에 대응되는 영상을 저장할 수 있다.

[0057] 저장 장치(130)는 고속 랜덤 액세스 메모리(high-speed random access memory), 자기 디스크, 에스램(SRAM), 디램(DRAM), 롬(ROM) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0058] 또한, 저장 장치(130)는 초음파 진단 장치(1)와 탈착이 가능할 수 있다. 예를 들어, 저장 장치(130)는 CF 카드(Compact Flash Card), SD 카드(Secure Digital Card), SM카드(Smart Media Card), MMC(Multimedia Card) 또는 메모리 스틱(Memory Stick)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 프로세서(200)는 초음파 진단 장치(1)의 동작을 전반적으로 제어한다. 구체적으로, 프로세서(200)는 조작 패널(50)을 통해 입력된 제어 명령에 따라, 디스플레이(60), 조작 패널(50), 통신부(120), 저장 장치(130), 및 데이터 획득부(110) 등의 동작을 제어할 수 있다.

[0060] 이때, 프로세서(200)는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수 있으며, 범용적인 마이크로 프로세서(200)

와 그 마이크로 프로세서(200)에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(200)는 CPU와 GPU로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0061] 프로세서(200)는 볼륨 데이터로부터 볼륨 영상을 생성할 수 있다. 프로세서(200)는 볼륨 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성할 수 있다. 프로세서(200)에서 생성되는 초음파 영상은 A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), D-모드(Doppler mode), E-모드(Elastography mode), 및 M-모드(Motion mode) 영상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 또한, 프로세서(200)는 복수 개의 2차원 초음파 영상을 생성하고, 2차원 초음파 영상에 데이터 보간(data interpolation)을 적용하여 3차원 볼륨 영상을 생성할 수 있다.
- [0063] 또한, 프로세서(200)는 볼륨 영상을 생성하기 이전에 볼륨 데이터의 전처리를 수행할 수 있다. 예컨대, 볼륨 데이터에 포함된 잡음을 제거하거나, 볼륨 데이터를 정규화시키는 전처리를 수행할 수 있다.
- [0064] 또한, 프로세서(200)는 데이터 획득부(110)에서 출력된 볼륨 데이터로부터 소정의 표준 단면을 추출하고, 표준 단면에 대응되는 단면 영상 생성할 수 있다.
- [0065] 표준 단면은 대상체의 특정 단면으로, 대상체의 진단에 필요한 관찰 항목이 두드러지게 표시되는 단면을 의미한다. 대상체의 진단에 필요한 관찰 항목은 진단 부위나 진단 대상에 따라 다르므로, 표준 단면 역시 진단 부위나 진단 대상에 따라 결정될 수 있다. 이하, 태아 머리의 진단에 이용되는 표준 단면에 대하여 설명한다.
- [0066] 도 3 및 도 4는 태아의 표준 단면에 대한 영상을 개략적으로 도시한 개념도로, 도 3은 정중시상단면을 개략적으로 도시한 것이고, 도 4는 통과단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0067] 태아 머리의 진단을 위해서는 두정골 사이 직경(biparietal diameter, BPD), 전측부-후측부 직경(OFD), 태아 머리(300) 둘레(head circumference, HC), 후부대뇌저실직경(Posterior Cerebral Ventricle Diameter, Vp), 복부 둘레(abdominal circumference, AC), 대퇴골 길이(femur length, FL), 대퇴골 길이(femur length, FL), 시상(thalamus, T)의 위치, 및 혈관의 도플러 정보, 트랜스 소뇌 직경(Transverse cerebellar Diameter, TCD), 대뇌조(Cisterna Magna, CM) 등과 같은 관찰 항목이 필요하다.
- [0068] 태아 머리(300)의 진단을 위한 표준 단면은 도 3 및 도 4에 도시된 정중시상단면(Mid Sagittal Plane; MSP)(310), 시상통과단면(Trans-Thalamic Plane; TTP)(330), 뇌실통과단면(Trans-Ventricular Plane; TVP)(320), 및 소뇌통과단면(Trans-Cerebellar Plane; TCP)(340) 중 적어도 하나의 단면일 수 있다.
- [0069] 도 3에 도시된 것과 같이 시상(Sagittal) 단면 중 태아 머리(300)의 중앙을 구획하는 선분(301)에 대응되는 단면을 정중시상단면(310)이라 한다. 정중시상단면(310)은 뇌실통과단면(320), 시상통과단면(330), 및 소뇌통과단면(340)의 검출에 이용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 도 4에 도시된 것과 같이 태아 머리(300)의 축상(Axial) 단면들 중에서 뇌실을 통과하는 선분(302)에 대응되는 단면을 뇌실통과단면(320), 시상을 통과하는 선분(303)에 대응되는 단면을 시상통과단면(330), 소뇌를 통과하는 선분(304)에 대응되는 단면을 소뇌통과단면(340)이라고 한다.
- [0071] 시상통과단면(330)은 태아 머리(300) 둘레(HC), 두정골 사이 직경(BPD), 전측부-후측부 직경(OFD)의 등의 관찰 항목의 측정에 이용될 수 있고, 소뇌통과단면(340)은 트랜스 소뇌 직경(TCD), 대뇌조(CM) 등의 관찰 항목의 측정에 이용되고, 뇌실통과단면(320)은 후부대뇌저실직경(Vp) 등의 관찰 항목의 측정에 이용될 수 있다.
- [0072] 즉, 대상체를 정확히 진단하기 위해서는 관찰 항목이 나타나는 표준 단면의 정확한 추출이 필요하다. 이에 프로세서(200)는 표준 단면을 추출하기 앞서 볼륨 데이터의 획득 위치가 미리 설정된 허용 범위인지 판단할 수 있다.
- [0073] 미리 설정된 허용 범위는 복수 개의 표준 단면이 추출되기 적합한 위치를 의미하는 것으로, 복수 개의 표준 단면 사이의 관계에 기초하여 허용 범위가 정의될 수 있다.
- [0074] 도 5는 허용 범위의 일례를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 6은 랜드마크 정보의 일례를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0075] 도 4 및 도 5를 참조하면, 대상체가 태아 머리(300)인 경우, 허용범위(301)는 뇌실통과단면(320) 및, 소뇌통과단면(340)을 포함하도록 정의될 수 있다.
- [0076] 시상통과단면(330)에 대응되는 시상을 통과하는 선분(303)은 뇌실통과단면(320)에 대응되는 뇌실을 통과하는 선

분(302)과, 소뇌통과단면(340)에 대응되는 소뇌를 통과하는 선분(304) 사이에 위치하고, 정중시상단면(310)은 뇌실통과단면(320), 소뇌통과단면(340)과 직교하는 관계에 있으므로, 뇌실통과단면(320)과, 소뇌통과단면(340)으로 허용범위가 정의되더라도 모든 표준 단면이 추출될 수 있다.

- [0077] 또한, 표준 단면은 사용자에게 널리 알려져 있고 초음파 신호가 명확하게 획득되는 위치임으로, 복수 개의 표준 단면이 포함되도록 허용 범위(301)를 설정하여 사용자의 태아 뇌 스캔을 용이하게 할 수 있다. 다시 말하면, 허용 범위(301)는 복수 개의 표준 단면 중 적어도 2개 이상의 표준 단면을 포함할 수 있다.
- [0078] 프로세서(200)는 미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 획득된 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단할 수 있다.
- [0079] 미리 저장된 랜드마크 정보는 대상체의 해부학적 특징을 나타내는 랜드마크에 대한 정보를 의미하는 것으로, 예컨대, 뇌실 사이 중격강(Cavum septum pellucidum, CSP), 소뇌(Cerebrillum), 맥락총(choroid plexus), 측뇌실(lateral ventricle), 대조(cisterna magna), 및 시상(Thalami) 등의 해부학적 특징이 랜드마크가 될 수 있다.
- [0080] 구체적으로, 랜드마크 정보는 대상체의 특정 단면에 대한 것일 수 있다. 즉, 랜드마크 정보는 특정 단면에 존재하는 랜드마크의 형상, 크기, 위치, 및 다른 랜드마크와의 상관관계 등과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0081] 랜드마크 정보가 될 수 있는 대상체의 단면은 그 제한이 없으나, 랜드마크 정보는 도 6에 도시된 것과 같이 대상체의 해부학적 특징이 명확하게 표시되는 표준 단면에 대한 것일 수 있다.
- [0082] 구체적으로, 랜드마크 정보는 도 6a와 같은 정중시상단면(310)에 대한 랜드마크 정보, 도 6b와 같은 뇌실통과단면(320)에 랜드마크 정보, 도 6c와 같은 시상통과단면(330)에 대한 랜드마크 정보, 및 도 6d와 같은 소뇌통과단면(340)에 대한 랜드마크 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0083] 각 단면에 대한 랜드마크 정보는 복수 개의 표준 단면에 공통적으로 존재하는 랜드마크와 하나의 표준 단면에 특징적으로 존재하는 랜드마크를 포함할 수 있다.
- [0084] 도 6에 도시된 것과 같이, 랜드마크 정보는 각 표준 단면에 공통적으로 존재하는 중격강(Cavum septum pellucidum, CSP)을 공통적인 랜드마크(311, 321, 331, 341)로 포함한다. 다만, 표준 단면에 따라 중격강(CSP)의 형상, 크기, 위치는 다를 수 있다.
- [0085] 또한, 정중시상단면(310)은 소뇌(312)를 특징적인 랜드마크로 포함하고, 뇌실통과단면(320)은 측뇌실(323)과 맥락총(322)을 특징적인 랜드마크로 포함하고, 시상통과단면(330)은 시상(332)을 특징적인 랜드마크로 포함하고, 소뇌통과단면은 소뇌(342)와 대뇌조(343)를 특징적인 랜드마크로 포함한다.
- [0086] 볼륨 데이터의 획득 위치는 랜드마크 정보에 기초하여 판단될 수 있다. 구체적으로, 프로세서(200)는 볼륨 데이터로부터 적어도 하나의 샘플 단면을 추출하고, 샘플 단면의 랜드마크와 미리 저장된 표준 단면에 대한 랜드마크 정보의 유사도를 비교하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단하고, 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면 볼륨 데이터로부터 표준 단면을 추출할 수 있다. 이하, 랜드마크 정보를 이용한 표준 단면 추출에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0087] 도 7은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 표준 단면 추출 방법의 일례를 도시한 순서도이고, 도 8은 볼륨 데이터에서 추출되는 샘플 단면을 설명하기 위한 도면이다.
- [0088] 도 7을 참조하면, 초음파 진단 장치(1)는 대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득하고(510), 볼륨 데이터에서 샘플 단면을 추출한다(520). 샘플 단면은 볼륨 데이터에서 추출된 단면을 의미하는 것으로, 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)은 도 8에 도시된 것과 같이 볼륨 데이터로부터 복수 개 추출될 수 있다.
- [0089] 볼륨 데이터 중에서 특징이 강하게 표현된 단면을 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)으로 추출될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(200)는 볼륨 데이터에서 명암의 차이가 두드러지게 나타나는 단면, 또는 미리 설정된 밝기 값을 가지는 단면이 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)으로 추출할 수 있다.
- [0090] 초음파 진단 장치(1)는 랜드마크 정보를 이용하여 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)과 표준 단면의 유사도를 판단한다(530). 상술한 바와 같이 랜드마크 정보는 표준 단면에 대한 랜드마크를 포함하므로, 프로세서(200)는 랜드마크 정보를 이용하여 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)이 표준 단면과 얼마나 유사한지 비교할 수 있다.
- [0091] 구체적으로, 프로세서(200)는 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)에서 윤곽을 검출할 수 있다. 윤곽은 소벨

(Sobel), 프리윗(Prewitt), 로버트(Robert), 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 에지 마스크(edge mask)를 통해 검출될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0092] 프로세서(200)는 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)에서 검출된 윤곽과 표준 단면에 대응되는 랜드마크를 비교하여 각 샘플 단면(401, 402, 403, 404, 405)과 각 표준 단면의 유사도를 순차적으로 판단할 수 있다. 프로세서(200)는 표준 단면에 대응되는 랜드마크를 스케일링 변환되거나, 회전시키면서 각 샘플 단면과 표준 단면의 유사도를 판단할 수 있다.
- [0093] 이때, 랜드마크 정보는 허용 범위의 정의에 이용된 단면과 대응되는 단면에 대한 것일 수 있다. 예를 들어, 허용 범위가 뇌실통과단면(320)과, 소뇌통과단면(340)으로 정의된 경우, 랜드마크 정보는 도 6b의 뇌실통과단면에 대한 랜드마크와 도 6d의 소뇌통과단면에 대한 랜드마크를 포함할 수 있다. 그리고, 프로세서(200)는 복수 개의 추출 단면(401, 402, 403, 404, 405)과 뇌실통과단면(320)에 대한 랜드마크를 비교하여 각 추출 단면(401, 402, 403, 404, 405)과 뇌실통과단면(320)과의 유사도를 판단하고, 복수 개의 추출 단면(401, 402, 403, 404, 405)과 소뇌통과단면(340)에 대한 랜드마크를 비교하여 각 추출 단면(401, 402, 403, 404, 405)과 소뇌통과단면(340)과의 유사도를 판단할 수 있다.
- [0094] 초음파 진단 장치(1)는 유사도에 기초하여 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단한다(540). 구체적으로, 프로세서(200)는 표준 단면과 유사도가 임계치 이상인 추출 단면의 존재 여부, 유사도가 임계치 이상인 추출 단면의 개수에 따라 획득 위치가 허용 범위인지 판단할 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 도 6b의 뇌실통과단면(320)에 대한 랜드마크와 임계치 이상 유사한 추출 단면과 도 6b의 뇌실통과단면(340)에 대한 랜드마크와 임계치 이상 유사한 추출 단면이 모두 존재하면 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인 것으로 판단할 수 있다.
- [0096] 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인 것으로 판단되면(540의 예), 초음파 진단 장치(1)는 볼륨 데이터에서 복수 개의 표준 단면을 추출한다. 표준 단면 추출에는 상기 530단계에서 판단된 추출 단면과 표준 단면의 유사도에 대한 정보가 이용될 수 있다.
- [0097] 또한, 표준 단면의 추출에서는 상술한 표준 단면에 대한 랜드마크 정보가 이용될 수 있다. 구체적으로, 프로세서(200)는 표준 단면과 유사도가 높은 추출 단면과 인접한 단면을 탐색하여 표준 단면에 대응되는 랜드마크와 가장 유사도가 높은 단면을 표준 단면으로 추출할 수 있다. 또한, 프로세서(200)는 복수 개의 표준 단면의 해부학적 관계에 기초하여 하나의 표준 단면으로부터 다른 표준 단면을 추출할 수도 있다.
- [0098] 예컨대, 제1 추출 단면(401)이 표준 단면인 뇌실통과단면(320)과 유사도가 높은 경우, 프로세서(200)는 제1 추출 단면(401)에 근접한 위치에서 뇌실통과단면(320)에 대응되는 단면을 탐색하여 대상체의 뇌실통과단면(320)을 추출할 수 있다. 이때, 뇌실통과단면(320)의 추출에서는 뇌실통과단면(320)에 대한 랜드마크 정보가 이용될 수도 있다.
- [0099] 뇌실통과단면(320)이 검출되면, 프로세서(200)는 표준 단면에 존재하는 공통적인 랜드마크인 중격강(Cavum septum pellucidum, CSP)을 중심으로 소정각도 회전된 위치에서 소뇌통과단면(340)을 추출하고, 뇌실통과단면(320)과 수직을 이루면서 중격강(Cavum septum pellucidum, CSP)을 가로지르는 단면을 시상중심단면(310)을 추출할 수 있다.
- [0100] 한편, 샘플 단면과 표준 단면의 유사도가 임계치 이하이면(540의 아니오), 초음파 진단 장치(1)는 오류 피드백을 제공하고 다시 510 단계로 분기할 수 있다.
- [0101] 이와 같이 표준 단면을 추출하기 이전에 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 먼저 판단함으로써 표준 단면 추출의 부하를 최소화할 수 있다. 또한, 미리 저장된 랜드마크 정보를 이용하여 볼륨 데이터에서 복수 개의 표준 단면을 자동으로 추출하여 제공함으로써 사용자가 쉽게 태아를 진단할 수 있도록 한다.
- [0102] 한편, 태아는 직접적인 관찰이 어렵고 태아의 위치와 자세는 시간에 따라 변화하므로, 사용자는 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 아닌지 판단하기 어렵다. 이에 프로세서(200)는 볼륨 데이터의 획득 위치에 따라 사용자에게 피드백을 제공할 수 있다. 이하, 볼륨 데이터의 획득 위치에 따른 피드백 제공 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0103] 도 9는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치 피드백 제공 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이고, 도 10은 볼륨 데이터와 허용 범위의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.

- [0104] 도 9를 참조하면, 초음파 진단 장치(1)는 볼륨 데이터를 획득한다(610). 초음파 진단 장치(1)는 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단한다(620). 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지는 상술한 도 7에서 설명한 것과 같이 볼륨 데이터의 샘플 단면과 미리 저장된 랜드마크 정보를 비교하여 판단할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0105] 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면(620의 예), 초음파 진단 장치(1)는 제1 피드백을 제공하고(630), 복수 개의 표준 단면을 추출하고 표시한다(640). 구체적으로, 도 10a에 도시된 것과 같이 초음파 프로브(100)에 의하여 획득되는 볼륨 데이터가 허용 범위를 포함하면 제1 피드백을 제공하여 초음파 프로브(100)의 위치가 적절함을 사용자에게 알릴 수 있다.
- [0106] 제1 피드백은 촉각, 청각, 시각적으로 제공될 수 있다. 예컨대, 프로세서(200)는 미리 설정된 햅틱(Haptic)을 발생하도록 초음파 프로브(100)를 제어하거나, 미리 설정된 화면이 표시되도록 메인 디스플레이(60) 또는 서브 디스플레이(51)를 제어하거나, 미리 설정된 음향이 발생하도록 초음파 진단 장치(1)에 마련된 스피커를 제어할 수 있다.
- [0107] 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위가 아니면(620의 아니오), 초음파 진단 장치(1)는 허용 범위에 대한 볼륨 데이터에 상대 위치를 산출한다(650). 프로세서(200)는 볼륨 데이터에서 추출된 샘플 단면과 미리 저장된 랜드마크의 유사도에 기초하여 볼륨 데이터의 상대 위치를 산출할 수 있다.
- [0108] 도 10b와 같이 허용 범위와 볼륨 데이터의 상대적인 위치가 D1인 경우에는 볼륨 데이터에는 11만큼의 표준 단면이 존재하고, 도 10c와 같이 허용 범위와 볼륨 데이터의 상대적인 위치가 D2($D2 > D1$)인 경우에는 볼륨 데이터에는 12만큼의 표준 단면이 존재한다. 다시 말하면, 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위에서 멀어질수록 샘플 단면과 미리 저장된 랜드마크의 유사도가 낮아짐으로, 프로세서(200)는 샘플 단면과 미리 저장된 랜드마크의 유사도에 따라 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위의 상대 거리를 산출할 수 있다.
- [0109] 초음파 진단 장치(1)는 산출된 상대 위치에 기초하여 제2 피드백을 제공하고(660), 다시 610 단계로 돌아간다. 제2 피드백도 제1 피드백과 같이 촉각, 청각, 시각적으로 제공될 수 있으나, 제1 피드백과의 혼동을 피하기 위해 제1 피드백과 달리 제공될 수 있다. 예를 들어, 제2 피드백은 제1 피드백의 햅틱과 다른 패턴의 햅틱을 제공할 수 있다.
- [0110] 또한, 프로세서(200)는 산출된 상대 위치에 따라 제2 피드백을 다르게 제공할 수 있다. 예컨대, 상대 위치가 가까워질수록 발생하는 햅틱의 크기가 줄어들고, 상대 위치가 멀어질수록 발생하는 햅틱의 크기가 커질 수 있다. 또한, 프로세서(200)는 상대 위치가 가까워질수록 제2 피드백이 작고 흐리게 표시하고, 상대 위치가 멀어질수록 제2 피드백이 크고 선명하게 표시되도록 메인 디스플레이(60) 또는 서브 디스플레이(51)를 제어할 수 있다.
- [0111] 이와 같이 볼륨 데이터의 획득 위치에 따라 서로 다른 피드백을 제공되므로 사용자는 손쉽게 허용 범위에 대응되는 볼륨 데이터를 획득할 수 있게 된다.
- [0112] 도 11는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 피드백 제공 방법의 다른례를 설명하기 위한 도면이고, 도 12은 볼륨 데이터의 대칭성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0113] 도 11를 참조하면, 초음파 진단 장치(1)는 볼륨 데이터를 획득한다(710). 초음파 진단 장치(1)는 획득된 볼륨 데이터가 대칭인지 판단한다(720). 프로세서(200)는 도 12a 또는 도 12b에 도시된 것과 볼륨 데이터의 가장 자리에 비대칭적으로 대상체가 위치하는지, 도 12c와 같이 볼륨 데이터의 중앙에 대칭적으로 대상체가 위치하는지 판단할 수 있다.
- [0114] 구체적으로, 프로세서(200)는 볼륨 데이터에서 적어도 하나의 단면을 추출하고, 추출된 단면의 대칭성을 판단하여 볼륨 데이터가 대칭적인지 판단할 수 있다. 이때, 추출되는 단면은 상술한 샘플 단면과 동일한 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0115] 볼륨 데이터가 비대칭적인 경우(720의 아니오), 초음파 진단 장치(1)는 볼륨 데이터의 비대칭 정보에 기초하여 제3 피드백을 제공한다. 이때, 제3 피드백은 제1 피드백과 같이 촉각, 청각, 시각적으로 제공될 수 있으나, 제1, 2 피드백과의 혼동을 피하기 위해 제1.2 피드백과 달리 제공될 수 있다.
- [0116] 또한, 제3 피드백은 비대칭 방향에 따라 다르게 제공될 수 있다. 구체적으로, 도 12a의 위치에 대상체가 존재할 때와 도 12b의 위치에 대상체가 존재할 때의 피드백이 다를 수 있다.
- [0117] 볼륨 데이터가 대칭인 경우, 초음파 진단 장치(1)는 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위인지 판단한다(740).

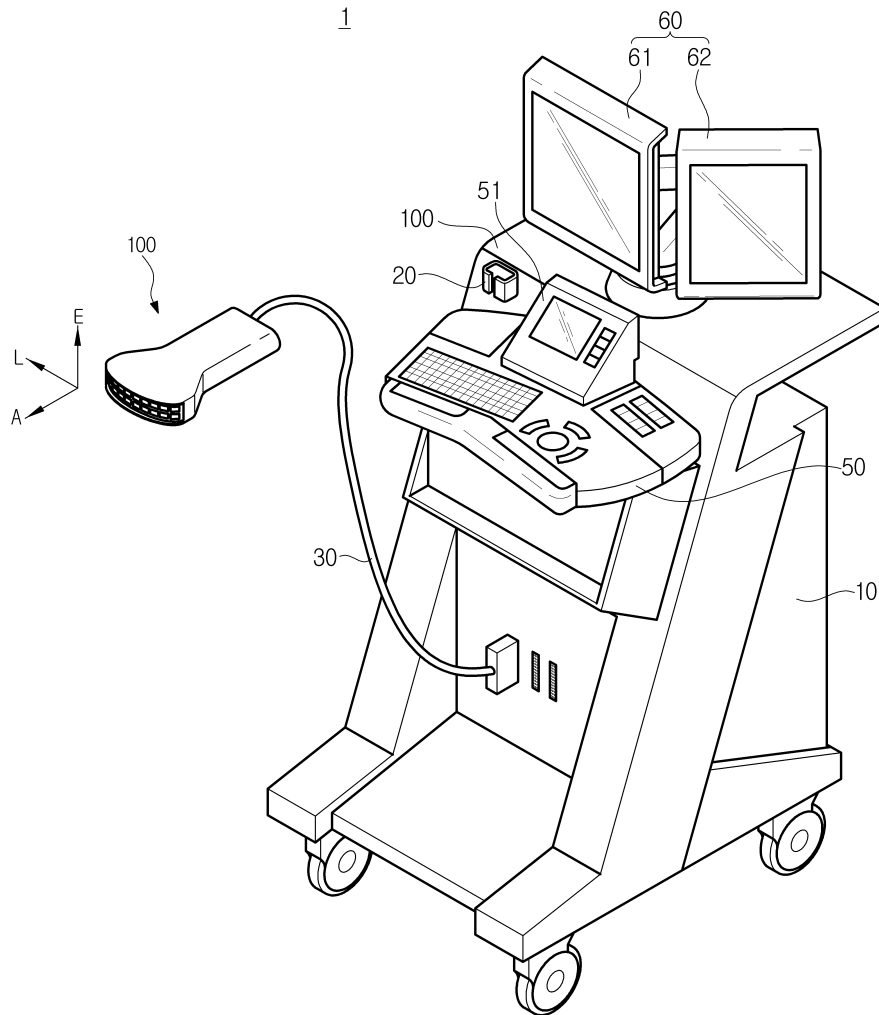
- [0118] 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위이면(740의 예), 초음파 진단 장치(1)는 제1 피드백을 제공하고(650), 복수 개의 표준 단면을 추출하고 표시한다(660).
- [0119] 볼륨 데이터의 획득 위치가 허용 범위가 아니면(740의 아니오), 초음파 진단 장치(1)는 허용 범위에 대한 볼륨 데이터에 상대 위치를 산출하고(670), 산출된 상대 위치에 기초하여 제2 피드백을 제공하고(660), 다시 610 단계로 돌아간다.
- [0120] 한편, 도 1과 달리 초음파 진단 장치(1)는 원거리 이동이 용이한 휴대용 초음파 장치로 구현될 수도 있다. 휴대형 초음파 진단 장치(1)의 예로는 팩스 뷰어(PACS Viewer), 스마트폰(Smart Phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0121] 또한, 도 1에는 초음파 프로브(100)가 유선인 것으로 도시되어 있으나 초음파 프로브(100)가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 초음파 프로브(100)는 무선 프로브(wireless probe)로 구현되는 것도 가능하다.
- [0122] 또한, 도 4 내지 도 12에서는 태아의 머리를 대상체하여 설명하였으나, 대상체가 이에 한정되는 것이 아니다.
- [0123] 도 13은 대상체가 심장인 경우의 표준 단면을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 14는 대상체가 다리인 경우의 표준 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0124] 대상체는 도 13에 도시된 것과 같이 태아의 심장일 수 있다. 태아의 심장이 대상체인 경우, 표준 단면은 심혈관 뷰(three vessel view, 3VT), 우심실유출경로(Right ventricular outflow tract, RVOT), 좌심실유출경로(Left ventricular outflow tract, LVOT), 및 심장의 4방뷰(Four-chamber view) 등이 대상체의 표준 단면이 될 수 있으며, 태아의 심방, 심실 등이 랜드마크 정보로 이용될 수 있다.
- [0125] 또한, 대상체는 도 14에 도시된 것과 같이 태아의 다리일 수 있다. 태아의 다리가 대상체인 경우 종아리뼈(Fibula) 단면, 또는 정강이뼈(Tibia) 단면이 표준 단면이 될 수 있으며, 종아리뼈, 정강이뼈가 랜드마크 정보로 이용될 수 있다.
- [0126] 상술한 초음파 진단 장치(1)의 제어방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현되는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터 시스템에 의하여 해독될 수 있는 데이터가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장 장치(130) 등이 있을 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 통신망으로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.
- [0127] 전술한 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0128] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

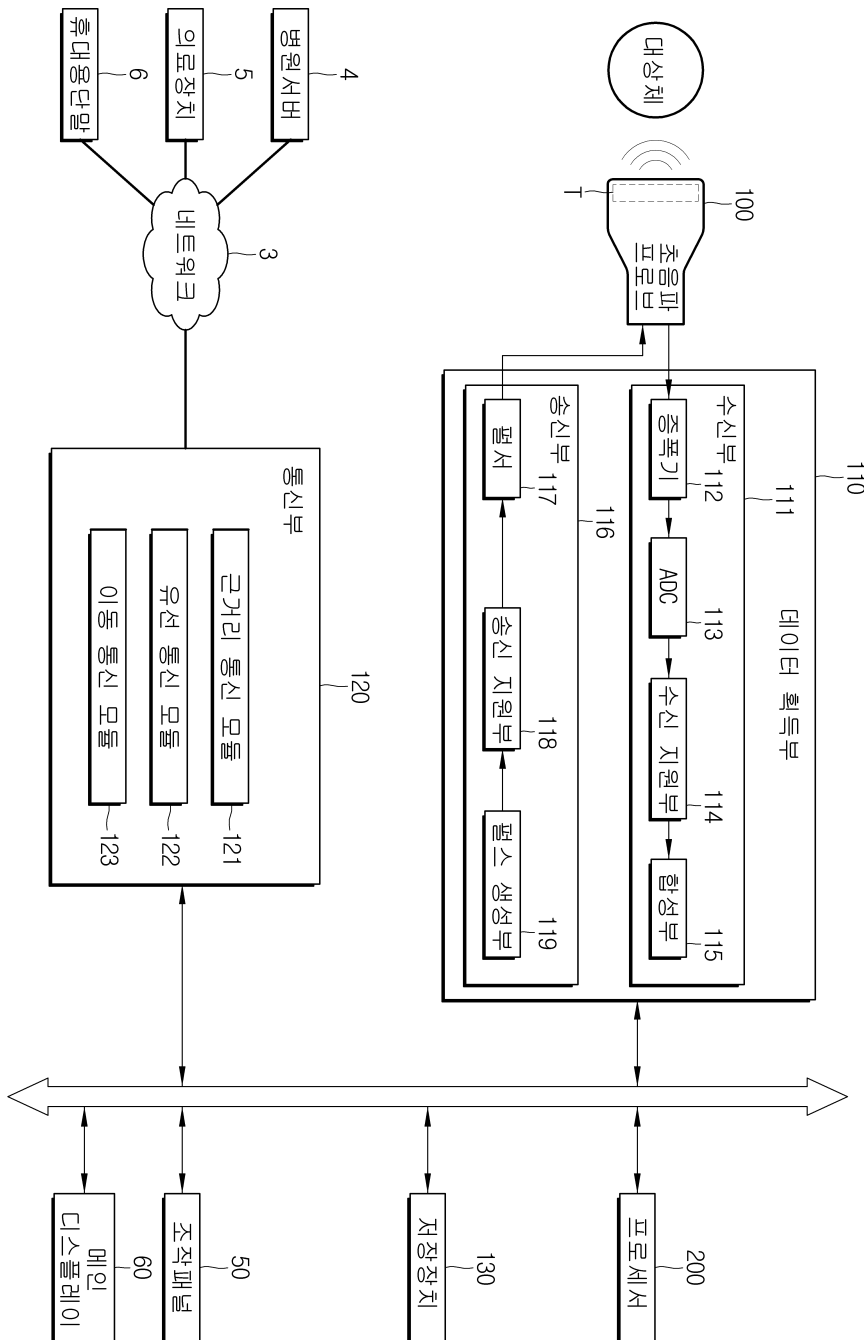
- [0129] 1: 초음파 진단 장치 100: 초음파 프로브
110: 데이터 획득부 120: 통신부
130: 저장 장치 200: 프로세서

도면

도면1

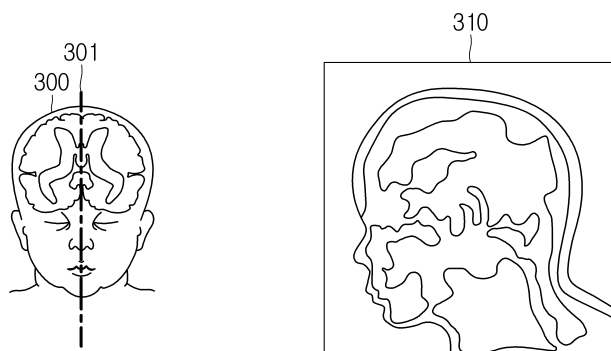


도면2

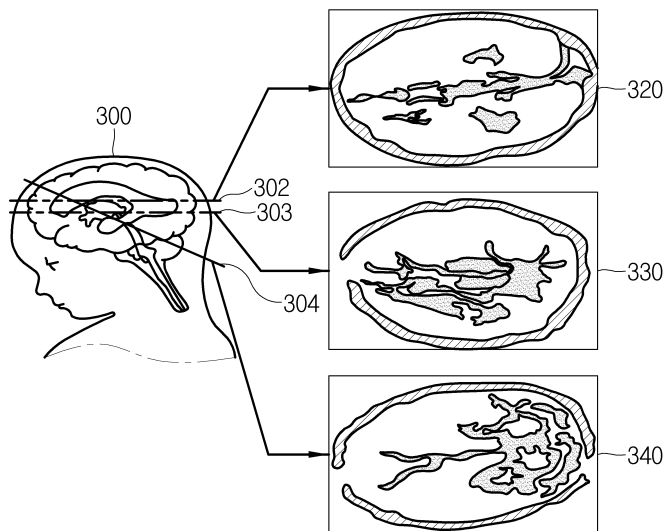


1

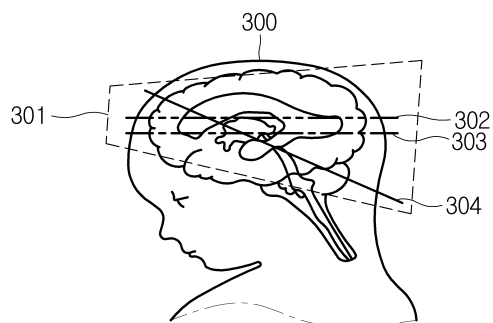
도면3



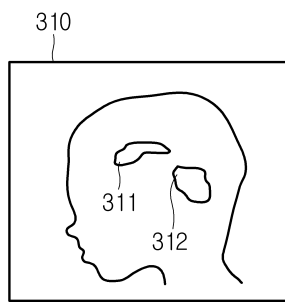
도면4



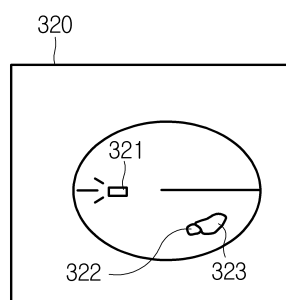
도면5



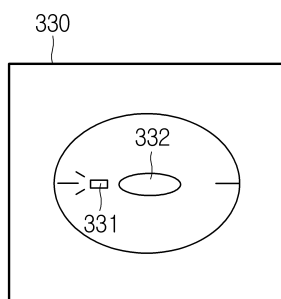
도면6a



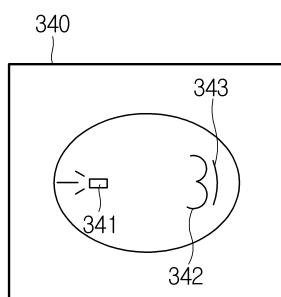
도면6b



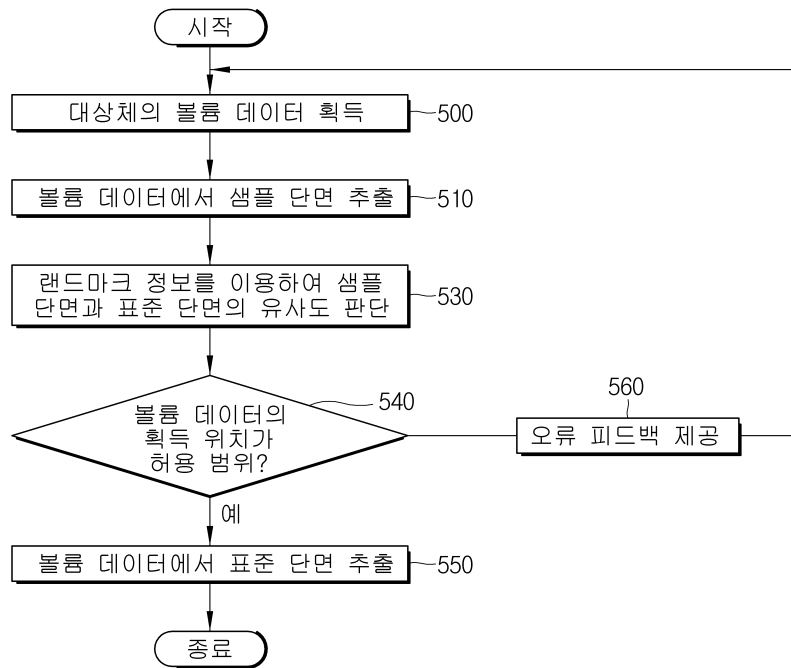
도면6c



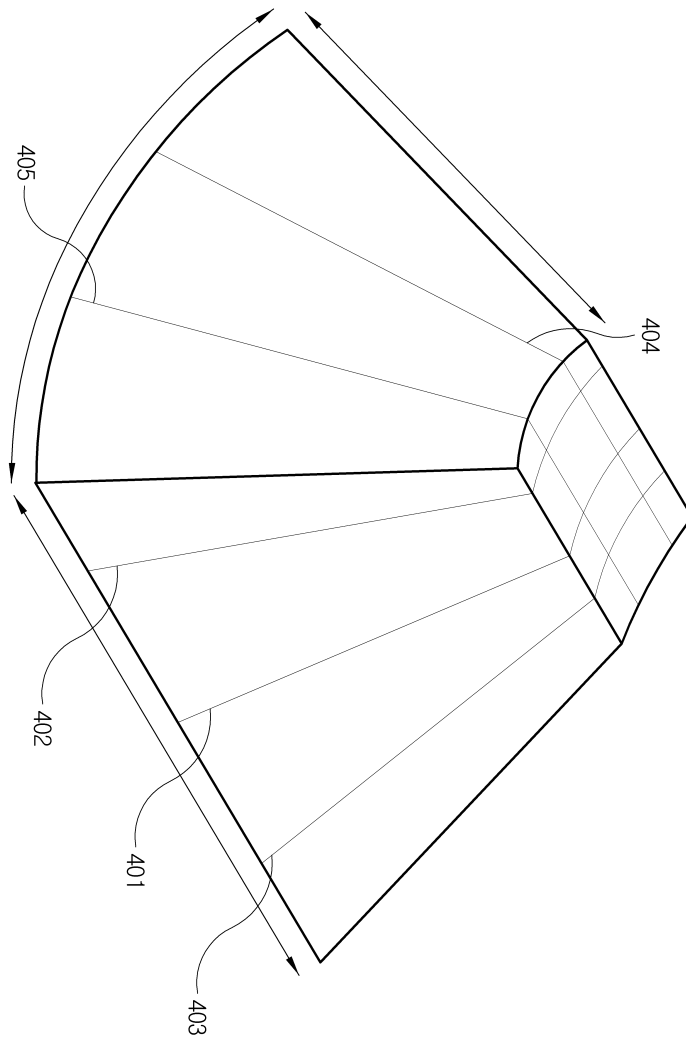
도면6d



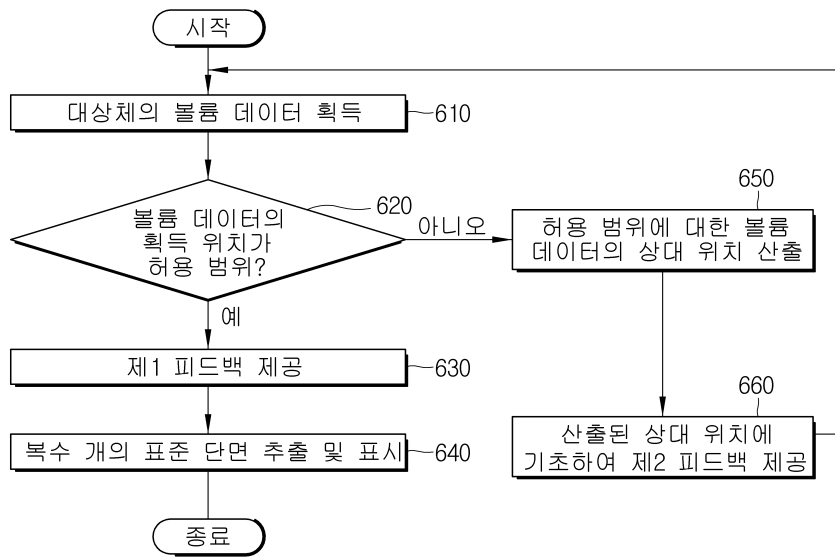
도면7



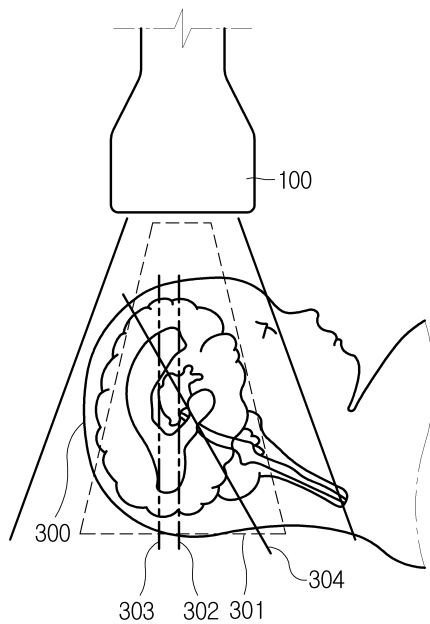
도면8



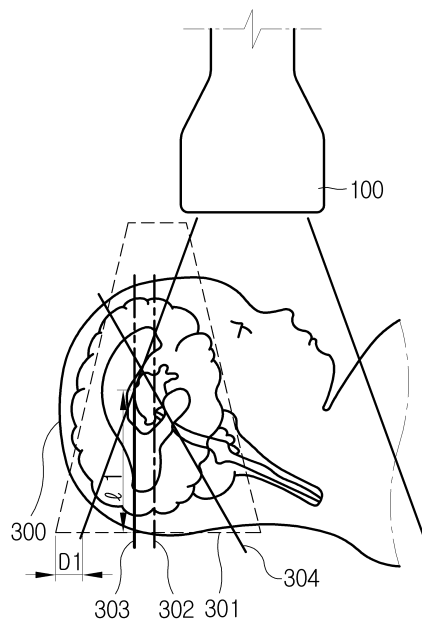
도면9



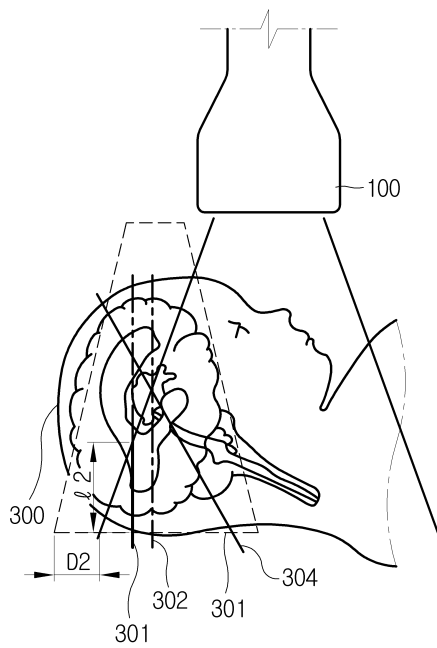
도면10a



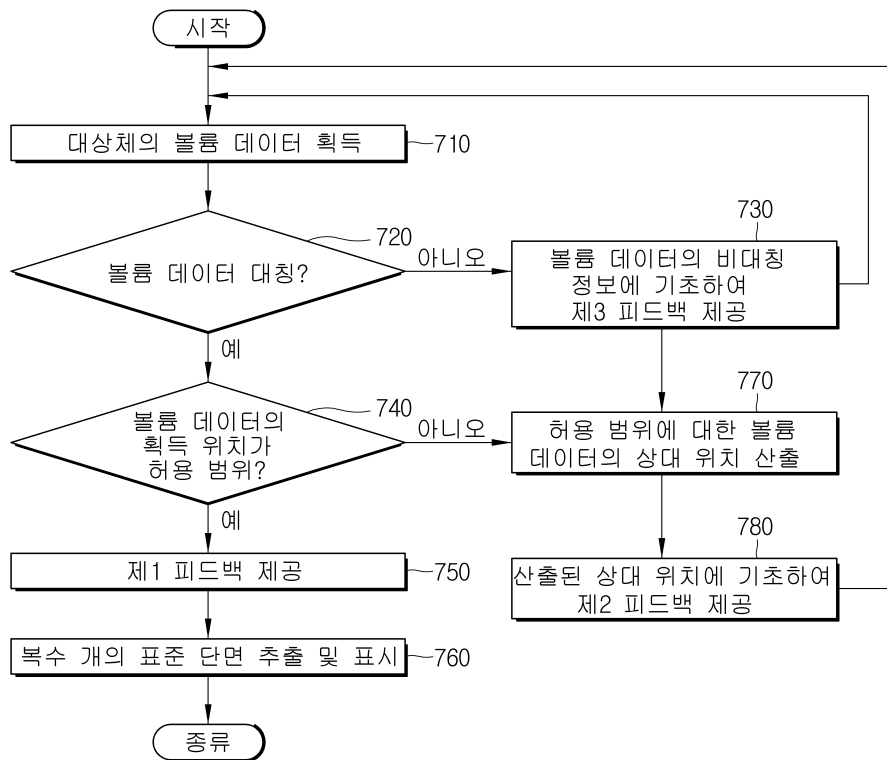
도면10b



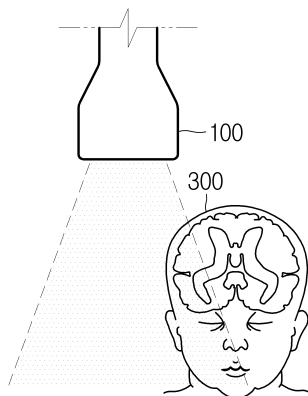
도면10c



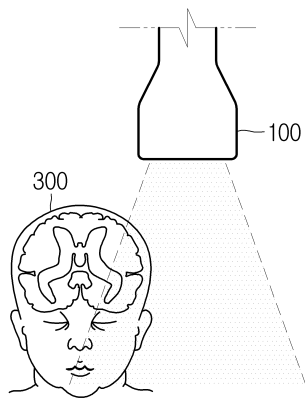
도면11



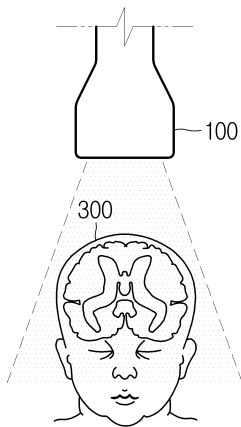
도면12a



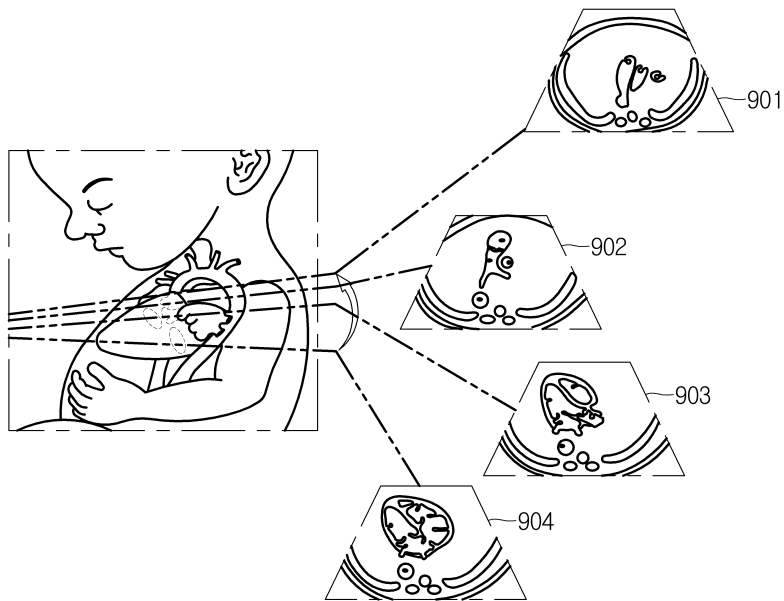
도면12b



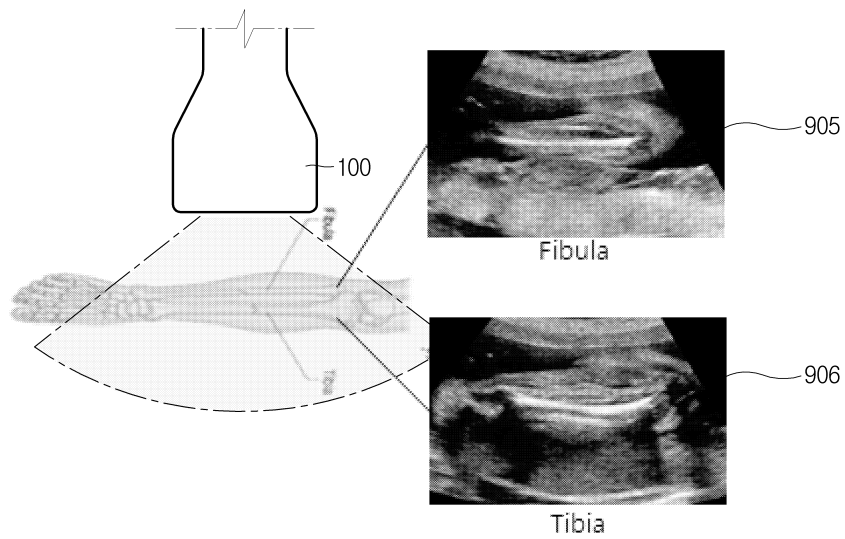
도면12c



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：超声波设备及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020160147386A	公开(公告)日	2016-12-23
申请号	KR1020150084057	申请日	2015-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	JUNSANG YOO 유준상 LEEKWANG HEE 이광희 KIM SUNG YUN 김성운 JONGSIK KIM 김종식 JIN GIL JU 진길주		
发明人	유준상 이광희 김성운 김종식 진길주		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/5292 A61B8/54 A61B8/0866 A61B8/0808 A61B8/0816 A61B8/0825 A61B8/0883 A61B8/0891 A61B8/14 A61B8/4245 A61B8/46 A61B8/483 A61B8/523 G06T7/73 G06T2207/10132 G06T2207/30016 G06T2207/30244		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了包括获得关于对象的体数据的数据获取部分的超声诊断设备，以及处理器。处理器使用预先存储的陆标信息确定体数据的获取位置是否是公差范围，并且如果体数据的获取位置是公差范围，则从体数据获得多个标准横截面。

