



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0072810
(43) 공개일자 2013년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0140404
(22) 출원일자 2011년12월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
정해경
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 225동 3303호
(신천동, 파크리오)
윤희철
서울특별시 서초구 방배본동 대림아크로리버
103-2502
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

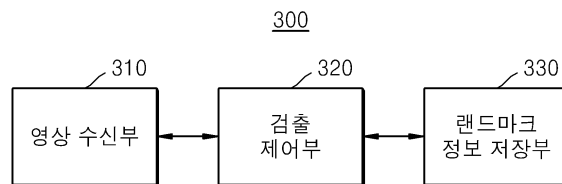
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 자동으로 검출하는 방법 및 그 장치

(57) 요약

초음파 영상을 이용하여 대상체의 정중 시상면을 자동으로 검출하여 제공하는 방법 및 장치에 대한 것으로서, 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계; 초음파 영상에서 대상체의 얼굴을 검출하는 단계; 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하는 단계; 검출된 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 단계; 및 랜드마크 정보를 이용하여 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계를 포함하는 정중 시상면을 검출하는 방법이 개시된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이현택

서울특별시 동작구 사당로30길 29-4, 선오피스텔
602호 (사당동)

문영호

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실5단지아파트
505-805

김용제

경기도 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트
506-604

김재현

경기도 수원시 영통구 매영로 346, 665동 1402호
(영통동, 신나무실 건영아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상을 이용하여 대상체의 정중 시상면을 검출하는 방법에 있어서,
 상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 상기 초음파 영상을 획득하는 단계;
 상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 단계;
 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하는 단계;
 상기 검출된 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 단계; 및
 상기 랜드마크 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정중 시상면 검출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 랜드마크 정보를 검출하는 단계는
 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 감지하는 단계; 및
 상기 감지된 랜드마크를 기준으로 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보에 근거하여 적어도 하나의 다른 랜드마크를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정중 시상면 검출하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계는
 소정 기준값과 상기 검출된 랜드마크 정보의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 비교한 결과 상기 밝기 및 형태 중 적어도 하나의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 검출된 랜드마크가 밝을수록 정중 시상면인지 어두울수록 정중 시상면인지 여부를 판단하는 단계;
 상기 판단한 결과에 따라, 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 검출하는 단계; 및
 상기 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 상기 소정 기준값으로 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계;
 상기 초음파 영상으로부터 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 단계; 및
 상기 검출된 랜드마크의 정보를 이용하여 상기 소정 기준값을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 출력되는 초음파 영상이 상기 대상체의 정중 시상면과 대응되는지 여부 및 상기 출력되는 초음파 영상이 상기

정중 시상면에 대응할 확률 중 적어도 하나를 포함하는 사용자 인터페이스를 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 초음파 영상을 획득하는 단계는

복수의 대상체 각각의 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계를 포함하며,

상기 대상체의 얼굴을 검출하는 단계는

상기 복수의 대상체 각각에 대응되는 상기 적어도 하나의 초음파 영상들 각각에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 검출된 랜드마크의 위치, 종류, 밝기, 형태 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 랜드마크 정보를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 9

초음파 영상을 이용하여 대상체의 정중 시상면을 검출하는 방법에 있어서,

상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 상기 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 단계;

상기 대상체의 얼굴 형태 정보를 검출하여 기준값과 비교하는 단계; 및

비교 결과에 따라, 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 초음파 영상으로부터 얼굴 형태 정보를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 얼굴 형태 정보의 평균값을 기준값으로 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 검출된 얼굴 형태의 종류, 모양 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 얼굴 형태 정보를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정중 시상면을 검출하는 방법.

청구항 12

대상체의 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 영상 처리 장치에 있어서,

상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 수신하는 영상 수신부; 및

상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하고, 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하며, 상기 랜드마크 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 검출 제어부; 및

상기 랜드마크의 위치, 밝기 및 형태의 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 저장하는 랜드마크

정보 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 검출 제어부는

상기 검출된 랜드마크의 위치, 종류, 밝기, 형태 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 랜드마크 정보가 외부의 디스플레이부로 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 검출 제어부는

상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하기 위한 얼굴 검출부;

상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 랜드마크 검출부; 및

상기 랜드마크 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 정중 시상면 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 랜드마크 정보 저장부는

상기 랜드마크들 간의 거리 및 각도 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 더 저장하고,

상기 랜드마크 검출부는

상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 감지하고,

상기 감지된 랜드마크를 기준으로 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보 중 적어도 하나에 근거하여 적어도 하나의 랜드마크를 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 정중 시상면 검출부는

상기 기준값과 상기 검출된 랜드마크 정보의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 비교한 결과 상기 밝기 및 형태 중 적어도 하나의 차이가 가장 적은 초음파 영상을 상기 대상체의 정중 시상면으로 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 랜드마크 정보 저장부는

상기 랜드마크가 밝을수록 정중 시상면에 해당되는지 어두울수록 정중 시상면에 해당되는지 여부를 포함하는 상기 랜드마크 정보를 저장하고,

상기 정중 시상면 검출부는

상기 대상체의 정중 시상면을 검출하기 위한 적어도 하나 이상의 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크의 밝기 값 중에서 상기 랜드마크 정보에 근거하여 상기 각 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 상기 기준값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 랜드마크 검출부는

상기 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 추출하고, 상기 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나 이상에 대하여 평균

값을 구하여 상기 랜드마크의 기준값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 영상 수신부는

복수의 대상체 각각의 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하고,

상기 얼굴 검출부는

상기 복수의 대상체를 포함하는 상기 적어도 하나의 초음파 영상들 각각에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 20

제12항에 있어서, 상기 검출 제어부는

출력되는 초음파 영상이 상기 정중 시상면에 대응되는지 여부 및 상기 출력되는 초음파 영상이 상기 정중 시상면에 대응될 확률 중 적어도 하나를 포함하는 사용자 인터페이스가 외부의 디스플레이부로 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 21

정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 영상 처리 장치로서,

상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 외부 장치로부터 수신하는 영상 수신부;

상기 대상체의 얼굴 형태에 대한 기준값을 저장하는 얼굴 형태 정보 저장부;

상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하고, 상기 검출된 얼굴의 형태 정보를 검출하며, 상기 얼굴 형태 정보를 검출하기 위해 상기 얼굴을 포괄하는 윈도우를 설정하고, 상기 검출된 얼굴의 형태를 상기 기준값과 비교한 결과, 상기 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 검출 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 검출 제어부는

상기 검출된 얼굴 형태의 종류, 모양 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 얼굴 형태 정보가 외부의 디스플레이부로 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상을 이용하여 대상체의 정중 시상면을 자동으로 검출하여 제공하는 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성이 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 한편, 태아의 다운 증후군 등의 염색체 이상 및 신경계 이상의 조기 진단을 위해 초음파 영상을 활용하고 있다. 진단의 육안으로 태아의 위치를 판별하여 태아의 정확한 바이오메트릭스를 측정하기 위해 태아의 정중 시상면(mid-sagittal plane) 영상을 찾아 태아의 머리-엉덩이간 길이(CRL) 및 목덜미 투명대(NT), 두개내 투명대(IT)를 측정하여 태아의 상태를 진단하였다.

[0004] 그러나 초음파를 이용하여 진단의가 수동으로 태아의 정중 시상면 영상을 찾는 것은 태아의 위치나 자세, 의사

의 숙련도, 초음파 영상의 품질에 따라 정확도가 달라지며 많은 시간이 소요되고 있다. 따라서 업무 효율 문제로 정중 시상면이 아닌 곳에서 태아의 바이오메트릭스를 측정하는 사례가 발생하고 있어 임상적인 문제가 야기되고 있다.

[0005] 따라서, 태아의 정중 시상면을 정확하게 검출할 수 있는 방법 및 장치를 제공할 필요가 있다.

발명의 내용

[0006] 상기의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 자동으로 검출하는 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예가 갖는 하나의 특징은, 초음파 영상을 이용하여 대상체의 정중 시상면을 검출하는 방법에 있어서, 상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 상기 초음파 영상을 획득하는 단계; 상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 단계; 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하는 단계; 상기 검출된 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 단계; 및 상기 랜드마크 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계를 포함하는 것이다.

[0008] 더하여, 상기 랜드마크 정보를 검출하는 단계는 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 감지하는 단계; 및 상기 감지된 랜드마크를 기준으로 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보에 근거하여 적어도 하나의 다른 랜드마크를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 더하여, 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계는 소정 기준값과 상기 검출된 랜드마크 정보의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 비교한 결과 상기 밝기 및 형태 중 적어도 하나의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 더하여, 상기 검출된 랜드마크가 밝을수록 정중 시상면인지 어두울수록 정중 시상면인지 여부를 판단하는 단계; 상기 판단한 결과에 따라, 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 검출하는 단계; 및 상기 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 상기 소정 기준값으로 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 더하여, 상기 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계; 상기 초음파 영상으로부터 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 단계; 및 상기 랜드마크의 정보를 이용하여 상기 소정 기준값을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 더하여, 출력되는 초음파 영상이 상기 대상체의 정중 시상면과 대응되는지 여부 및 상기 출력되는 초음파 영상이 상기 정중 시상면에 대응할 확률 중 적어도 하나를 포함하는 사용자 인터페이스를 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 더하여, 상기 초음파 영상을 획득하는 단계는 복수의 대상체 각각의 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계를 포함하며, 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 단계는 상기 복수의 대상체 각각에 대응되는 상기 적어도 하나의 초음파 영상들 각각에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 더하여, 상기 검출된 랜드마크의 위치, 종류, 밝기, 형태 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 랜드마크 정보를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예가 갖는 하나의 특징은, 초음파 영상을 이용하여 대상체의 정중 시상면을 검출하는 방법에 있어서, 상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 상기 초음파 영상을 획득하는 단계; 상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 단계; 상기 대상체의 얼굴 형태 정보를 검출하여 기준값과 비교하는 단계; 및 비교 결과에 따라, 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 단계를 포함하는 것이다.

[0016] 더하여, 상기 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하는 단계; 상기 초음파 영상으로부터 얼굴 형태 정보를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 얼굴 형태 정보의 평균값을 기준값으로 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 더하여, 상기 검출된 얼굴 형태의 종류, 모양 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 얼굴 형태 정보를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예가 갖는 하나의 특징은, 대상체의 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 영상 처리 장치에 있어서, 상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 수신하는 영상 수신부; 및 상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하고, 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하며, 상기 랜드마크 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 검출 제어부; 및 상기 랜드마크의 위치, 밝기 및 형태의 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 저장하는 랜드마크 정보 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치를 제공하는 것이다.
- [0019] 더하여, 상기 검출 제어부는 상기 검출된 랜드마크의 위치, 종류, 밝기, 형태 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 랜드마크 정보를 외부의 디스플레이부로 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 더하여, 상기 검출 제어부는 상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하기 위한 얼굴 검출부; 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하는 랜드마크 검출부; 및 상기 랜드마크 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 정중 시상면 검출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 더하여, 상기 랜드마크 정보 저장부는 상기 랜드마크들 간의 거리 및 각도 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 더 저장하고, 상기 랜드마크 검출부는 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 감지하고, 상기 감지된 랜드마크를 기준으로 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보 중 적어도 하나에 근거하여 적어도 하나의 랜드마크를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 더하여, 상기 정중 시상면 검출부는 상기 기준값과 상기 검출된 랜드마크 정보의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 비교한 결과 상기 밝기 및 형태 중 적어도 하나의 차이가 가장 적은 초음파 영상을 상기 대상체의 정중 시상면으로 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 더하여, 상기 랜드마크 정보 저장부는 상기 랜드마크가 밝을수록 정중 시상면에 해당되는지 어두울수록 정중 시상면에 해당되는지 여부를 포함하는 상기 랜드마크 정보를 저장하고, 상기 정중 시상면 검출부는 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하기 위한 적어도 하나 이상의 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크의 밝기값 중에서 상기 랜드마크 정보에 근거하여 상기 각 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 상기 기준값으로 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 더하여, 상기 랜드마크 검출부는 상기 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 추출하고, 상기 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나 이상에 대하여 평균값을 구하여 상기 랜드마크의 기준값으로 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 더하여, 상기 영상 수신부는 복수의 대상체 각각의 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하고, 상기 얼굴 검출부는 상기 복수의 대상체를 포함하는 상기 적어도 하나의 초음파 영상들 각각에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 더하여, 상기 검출 제어부는 출력되는 초음파 영상이 상기 정중 시상면에 대응되는지 여부 및 상기 출력되는 초음파 영상이 상기 정중 시상면에 대응될 확률 중 적어도 하나를 포함하는 사용자 인터페이스를 외부의 디스플레이부로 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예가 갖는 하나의 특징은, 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 영상 처리 장치로서, 상기 정중 시상면의 검출을 위한 적어도 하나의 초음파 영상을 외부 장치로부터 수신하는 영상 수신부; 상기 대상체의 얼굴 형태에 대한 기준값을 저장하는 얼굴 형태 정보 저장부; 상기 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하고, 상기 검출된 얼굴의 형태 정보를 검출하며, 상기 얼굴 형태 정보를 검출하기 위해 상기 얼굴을 포괄하는 윈도우를 설정하고, 상기 검출된 얼굴의 형태를 상기 기준값과 비교한 결과, 상기 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하는 검출 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 처리 장치를 제공하는 것이다.
- [0028] 더하여, 상기 검출 제어부는 상기 검출된 얼굴 형태의 종류, 모양 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 얼굴 형태 정보를 외부의 디스플레이부로 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 자동으로 검출하기 위한 초음파 시스템을 나타낸

블록도이다.

도 2는 본 발명에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 데이터 획득부의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 영상 처리 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 영상 처리 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 영상 처리 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 랜드마크를 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 랜드마크의 밝기 값을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 9는 본 발명의 제4 실시 예에 의한 대상체의 얼굴 형태를 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 10은 본 발명의 제2, 제3, 제4 실시 예에 의한 정중 시상면에 대응되는 복수개의 초음파 영상을 이용하여 기준값을 설정하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 11은 본 발명에 의한 대상체의 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법을 표시한 화면을 나타낸 예시도이다.

도 12는 출력되는 초음파 영상이 본 발명에 의한 대상체의 초음파 영상을 이용하여 검출된 정중 시상면과 대응되는지 여부가 표시되는 화면을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.
- [0031] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0032] 도 1은 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 자동으로 검출하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치(130) 및 그를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템(100)을 나타낸 블록도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 사용자 입력부(120), 초음파 영상 처리 장치(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.
- [0034] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여, 프레임($P_i(1 \leq i \leq N)$) 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득한다. 여기서, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 초음파 에코 신호라 할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 대상체가 태아인 것으로 설명하지만, 이에 국한되지 않는다.
- [0035] 도 2는 본 발명에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 데이터 획득부(110)의 구조를 나타낸 블록도이다.

- [0036] 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 복수의 변환소자(transducer element) (미도시)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.
- [0037] 송신신호 형성부(111)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 도 4에 도시된 바와 같이 프레임($P_i(1 \leq i \leq N)$) 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 도 4에서는 프레임($P_i(1 \leq i \leq N)$)이 팬(fan) 형태로 획득되는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않는다. 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함할 수 있다.
- [0038] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 송신신호가 전송되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체(예를 들어, 태아)에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.
- [0039] 상기 초음파 프로브(112)는 1D(dimension) 프로브, Mechanical swept 1D 프로브, 3D 프로브, 2D 어레이 프로브 등을 이용할 수 있다.
- [0040] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호에 아날로그 디지털 변환을 수행하여 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신 집속시켜 수신집속빔을 형성한다.
- [0041] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 수신집속빔이 제공되면, 수신집속빔을 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 아울러, 초음파 데이터 형성부(114)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 게인(gain) 조절, 필터링 처리 등)를 수신집속빔에 수행할 수도 있다.
- [0042] 다시 도 1을 참조하면, 사용자 입력부(120)는 사용자의 입력 정보를 수신한다. 상기 입력 정보는 정중 시상면을 검출할 초음파 영상을 획득할 영역을 설정하는 입력 정보를 포함할 수 있다. 사용자 입력부(120)는 컨트롤 패널(control panel), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 초음파 영상 처리 장치(130)는 설정된 영역의 초음파 영상을 획득하도록 초음파 데이터 획득부(110)에 지시하여 적어도 하나의 초음파 영상을 수신하면, 초음파 영상에서 대상체의 얼굴을 검출하고, 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출한다. 그리고, 검출된 랜드마크 정보를 이용하여 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출하여 사용자에게 제공한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 영상 처리 장치(300)의 구조를 나타낸 블록도이다. 도 3의 초음파 영상 처리 장치(300)는 도 1 및 후속하여 설명할 도 4 및 도 5의 초음파 영상 처리 장치(130, 400, 500)와 대응될 수 있다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초음파 영상 처리 장치(300)는 영상 수신부(310), 검출 제어부(320) 및 랜드마크 정보 저장부(330)를 포함할 수 있다.
- [0046] 영상 수신부(310)는 정중 시상면의 검출을 위한 예측 영역에서 적어도 하나의 초음파 영상을 수신한다. 예측 영역은 초음파 영상을 획득할 영역으로서 사용자 입력 신호에 따라 상기 예측 영역이 설정될 수 있다. 영상 수신부(310)는 외부적으로 초음파 영상을 수신할 수 있다. 또는 내부적으로 초음파 촬영 장치(미도시)를 포함하여 자체적으로 초음파 영상을 획득할 수 있다. 여기서, 초음파 촬영 장치(미도시)는 전술한 초음파 데이터 획득부(110)가 될 수 있다.
- [0047] 초음파 프로브(112) 등을 통해 획득된 초음파 영상이 사용자가 볼 수 있도록 외부 디스플레이 장치를 통해 출력되면, 출력된 초음파 영상을 이용하여 사용자가 육안으로 대상체의 정중 시상면을 포함할 것으로 판단되는 예측 영역을 설정할 수 있다. 또는 외부 제어 신호에 의해 정중 시상면을 포함할 것으로 판단되는 예측 영역이 설정될 수 있다.
- [0048] 이때 영상 수신부(300)는 설정된 영역의 초음파 영상을 전송할 것을 초음파 데이터 획득부(110)에 요청할 수 있다. 그에 따라서, 영상 수신부(300)는 초음파 데이터 획득부(110) 또는 외부 장치로부터, 정중 시상면의 검출을 위해 설정된 정중 시상면을 포함할 것으로 예측되는 영역인 예측 영역에서 적어도 하나의 초음파 영상을 수신할 수 있다.
- [0049] 더하여, 1D 프로브를 사용하는 경우, 설정된 영역에 대하여 일정 간격만큼 거리를 두고 촬영하여 복수개의 단면 초음파 영상을 획득할 수 있고, 2D 프로브 또는 Mechanical swept 1D 프로브를 사용하는 경우, 입체 영상을 획득하여, 복수개의 단면 초음파 영상으로 나눔으로써 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0050] 검출 제어부(320)는 초음파 영상 처리 장치(200)의 동작 전반을 제어하는 것으로서, 기본적으로 내부 저장 장치

에 저장한 운영 프로그램을 기반으로 동작하여 초음파 영상 처리 장치(200)의 기본적인 플랫폼 환경을 구축하고, 사용자의 선택에 따라서 응용 프로그램을 실행하여 임의 기능을 제공한다.

- [0051] 구체적으로, 검출 제어부(320)는 초음파 영상에서 대상체의 얼굴을 검출하고, 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출하며, 랜드마크 정보를 이용하여 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다. 또한 검출된 랜드마크의 위치, 종류, 밝기, 형태 및 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 상기 랜드마크 정보가 외부의 디스플레이부(140)로 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0052] 랜드마크 정보 저장부(330)는 본 발명의 제1 실시 예에 있어서, 랜드마크의 위치, 밝기 및 형태의 기준값 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 저장할 수 있다. 랜드마크 정보 저장부(330)는 램(RAM, Read Access Memory), 롬(ROM, Read Only Memory), 하드디스크(HDD, Hard Disk Drive), 플래시 메모리, CD-ROM, DVD와 같은 모든 종류의 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0053] 랜드마크 정보 저장부(330)에 저장되는 각 랜드마크의 밝기 및 형태에 대한 기준값은 미리 설정될 수 있다. 또한, 검출 제어부(320)는 대상체의 정중 시상면과 대응되는 복수의 초음파 영상으로부터 각 랜드마크에 대한 밝기 및 형태 중 적어도 하나에 대한 랜드마크 정보를 검출하고, 검출된 랜드마크 정보의 평균값을 기준값으로 설정할 수 있다. 이후에, 대상체의 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 정중 시상면이 검출되면 검출된 정중 시상면의 각 랜드마크에 대하여 랜드마크 정보가 검출되고 검출된 랜드마크 정보가 기준값을 설정하는데 반영되어 각 랜드마크의 기준값이 갱신될 수 있다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 영상 처리 장치(400)의 구조를 나타낸 블록도이다. 도 4의 초음파 영상 처리 장치(400)는 도 1, 3, 5의 초음파 영상 처리 장치(130, 300, 500)와 대응될 수 있다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 의한 초음파 영상 처리 장치(400)는 영상 수신부(410), 검출 제어부(420), 및 랜드마크 정보 저장부(430)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 영상 수신부(410)와 랜드마크 정보 저장부(430)는 도 3의 영상 수신부(310) 및 랜드마크 정보 저장부(430)와 대응되는 것으로서 중복되는 내용은 생략하기로 한다.
- [0056] 본 발명의 제2 실시 예에 있어서, 검출 제어부(420)는 얼굴 검출부(421), 랜드마크 검출부(422), 및 정중시상면 검출부(424)를 포함할 수 있다.
- [0057] 영상 수신부(410)는 설정된 영역의 초음파 영상을 수신하고, 이를 얼굴 검출부(421)로 전송한다.
- [0058] 얼굴 검출부(421)는 영상 수신부(410)로부터 수신한 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 대상체의 얼굴을 검출할 수 있다. 대상체의 얼굴을 검출하여 얼굴에 존재하는 랜드마크를 검출하고, 검출된 랜드마크를 이용하여 정중 시상면에 대응되는 초음파 영상을 검출할 수 있다.
- [0059] 더하여, 쌍태아와 같이 대상체가 둘 이상 존재하여 얼굴이 둘 이상 있는 경우에도 정중 시상면은 대상체별로 각각 존재하므로 대상체 별로 얼굴을 검출하여 각각에 대한 정중 시상면이 검출될 수 있다. 이때, 검출 제어부(420)는 검출되는 얼굴이 복수 개인 경우, 정중 시상면을 검출할 대상체를 적어도 하나 이상 선택할 수 있도록 외부의 디스플레이 장치(130)에 사용자 인터페이스가 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0060] 랜드마크 검출부(422)는 얼굴 검출부(421)에 의해 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하여 각 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출한다. 랜드마크는 대상체마다 공통적으로 존재하는 특정 부위로 지정될 수 있으며, 태아의 경우, 시상하부(Thalamus), 코뼈 끝(Nasal bone tip), 구개골(Palate bone), 광대뼈(Cheekbone)가 랜드마크로 지정될 수 있다.
- [0061] 또한 랜드마크 검출부(422)는 상기 검출된 얼굴에서 적어도 하나의 랜드마크를 감지하고, 상기 감지된 랜드마크를 기준으로 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보 중 적어도 하나에 근거하여 다른 랜드마크들을 검출할 수 있다. 예를 들면, 랜드마크 중 구개골이 가장 쉽고 정확하게 검출이 가능하므로, 구개골을 기준 랜드마크로 두어 대상체의 얼굴이 나타난 초음파 영상에서 구개골을 먼저 검출한 후, 구개골의 위치를 기준으로 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보에 따라 다른 랜드마크인 시상하부, 코뼈 끝, 광대뼈를 검출할 수 있다. 따라서, 검출이 비교적 쉬운 기준 랜드마크를 검출한 후, 대상체의 해부학적 특성이 반영되는 랜드마크들 간의 거리 또는 각도 정보를 고려하여 기 랜드마크로부터 다른 랜드마크를 적어도 하나 검출함으로써, 검출되는 정중 시상면의 정확도를 높일 수 있다.

- [0062] 또한, 랜드마크 검출부(422)는 대상체의 정중 시상면에 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 추출할 수 있다. 그리고, 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나 이상에 대하여 평균값을 구하여 랜드마크의 기준값으로 설정할 수 있다.
- [0063] 또한, 랜드마크 검출부(422)는 정중 시상면에 대응되는 초음파 영상을 반영하여 랜드마크 정보 저장부(430)에 저장된 랜드마크의 기준값을 갱신할 수 있다.
- [0064] 정중 시상면 검출부(424)는 랜드마크 정보를 이용하여 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다. 랜드마크 정보 저장부(430)에 랜드마크의 밝기 또는 형태에 대한 기준값을 저장해 두고 상기 기준값과 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크 정보의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 비교한 결과 상기 밝기 및 형태 중 적어도 하나의 차이가 가장 적은 초음파 영상을 상기 대상체의 정중 시상면으로 검출할 수 있다.
- [0065] 정중 시상면인지 여부에 따라 그 특성이 변화하는 특정 부위를 랜드마크로 지정하고, 그 특성을 이용하여 기준값을 정중 시상면 검출 시마다 새롭게 설정함으로써 정중 시상면 검출부(424)에서 정중 시상면을 검출할 수 있다. 예를 들면, 시상하부, 광대뼈의 경우 정중 시상면에 해당되는 초음파 영상에서 가장 어둡게 나타나고, 코뼈 끝, 구개골의 경우 가장 밝게 나타나는 특성이 있다. 반면 시상하부, 광대뼈는 정중 시상면에서 멀어질수록 초음파 영상에서 점점 밝아지고, 코뼈 끝, 구개골은 점점 어두워진다.
- [0066] 따라서, 랜드마크 정보 저장부(430)에 랜드마크 별로 랜드마크가 밝을수록 정중 시상면에 해당되는지 어두울수록 정중 시상면에 해당하는지 여부를 포함하는 랜드마크 정보를 더 저장하여 랜드마크별 기준값 설정 및 랜드마크 검출에 이용할 수 있다. 정중 시상면 검출부(424)는 상기 랜드마크 정보에 근거하여, 상기 대상체의 정중 시상면을 포함할 것으로 예측되는 영역에서 획득된 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크의 밝기값 중에서 각 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 랜드마크의 밝기에 대한 기준값으로 설정할 수 있으며, 기준값을 설정한 후, 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크의 밝기값과 기준값과의 오차를 판단하여, 오차가 가장 적은 초음파 영상으로부터 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0067] 랜드마크 정보는 랜드마크의 형태에 대한 정보를 더 포함하여 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크의 형태 정보와 랜드마크 정보 저장부(430)에 저장된 기준값과 비교할 수 있다. 랜드마크 형태에 대한 정보는 랜드마크의 윤곽의 선명한 정도, 모양 및 크기 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 랜드마크의 밝기값 이외에 형태에 대한 값을 더 기준값과 비교함으로써 정중 시상면 검출 시 정확도를 더 높일 수 있다.
- [0068] 검출된 랜드마크의 정보, 즉 랜드마크의 형태, 밝기, 위치, 종류(예를 들어, 구개골, 코뼈 끝 등), 기준값 및 기준 랜드마크에 대한 정보(예를 들어, 기준 랜드마크인지 여부, 기준 랜드마크로부터의 거리 및 각도 정보 등), 를 포함한 랜드마크 정보가 디스플레이부(140)를 통해 출력됨으로써, 검출된 랜드마크에 대한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 제2 실시예에서 검출 제어부(420)는 윈도우 설정부(423)를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 윈도우 설정부(423)는 랜드마크를 포함하는 윈도우를 설정한다. 이때 설정되는 윈도우는 대상체의 적어도 하나의 초음파 영상의 얼굴에 포함된 랜드마크의 위치를 포괄할 수 있도록 설정될 수 있다.
- [0071] 기준 랜드마크를 구한 후 다른 랜드마크를 구하는 경우에는, 기준 랜드마크가 위치할 것으로 판단되는 얼굴의 특정 부위가 포함되도록 윈도우를 설정하여 기준 랜드마크의 위치를 파악할 수 있다. 따라서 구개골을 기준 랜드마크로 하는 경우, 태아의 얼굴 앞쪽 중앙부위에 기준 랜드마크가 존재하므로 태아 얼굴에서 기준 랜드마크가 존재할 것으로 판단되는 영역에 윈도우를 설정하여 기준 랜드마크의 위치를 파악할 수 있다. 기준 랜드마크에 의해 기 저장된 거리 및 각도 정보가 이용되어 다른 랜드마크의 위치가 결정되면, 정중 시상면을 검출하기 위해 각 랜드마크의 위치가 포함되도록 윈도우를 설정하여, 각 랜드마크의 정보를 검출할 수 있다.
- [0072] 랜드마크 검출부(422)는 윈도우 설정부(423)에 의해 설정된 윈도우 내에 존재하는 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크 정보를 검출할 수 있다. 그리고, 정중 시상면 검출부(424)는 각 랜드마크의 기 설정된 기준값과 검출된 랜드마크 정보를 비교하여 정중 시상면에 대응될 가능성이 가장 높은 초음파 영상을 선택함으로써 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0073] 자세히 기술하면, 정중 시상면 검출부(136)는 적어도 하나의 초음파 영상에 대하여 윈도우 설정부(135)에 의해 설정된 윈도우에 포함된 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하여 검출하고 검출된 값을 각 랜드마크의 기준값과 비교할 수 있으며, 각 랜드마크의 정보를 기준값과 비교한 결과, 오차가 가장 적은 것으로 판단

되는 초음파 영상을 정중 시상면에 해당되는 초음파 영상으로 선택할 수 있다.

- [0074] 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 시스템 중 초음파 영상 처리 장치의 구조를 나타낸 블록도이다. 도 5의 초음파 영상 처리 장치(500)는 도 1, 3, 4의 초음파 영상 처리 장치(130, 300, 400)와 대응될 수 있다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 의한 초음파 영상 처리 장치(500)는 영상 수신부(510), 검출 제어부(520), 얼굴형태 정보 저장부(530)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 영상 수신부(510)는 도 3 및 도 4의 영상 수신부(310, 410)와 대응되는 것으로서 중복되는 내용은 생략하기로 한다.
- [0076] 검출 제어부(520)는 얼굴 검출부(521), 얼굴 형태 검출부(522), 정중 시상면 검출부(524)를 포함하여 이루어질 수 있으며, 윈도우 설정부(523)를 더 포함할 수 있다. 검출 제어부(520)에 포함될 수 있는 얼굴 검출부(521), 윈도우 설정부(523), 정중 시상면 검출부(524)는 도 4에 도시되어 있는 상술한 구성의 제2 실시 예에 의한 초음파 영상 처리 장치(400)에 포함된 것과 동일한 구성으로서 중복되는 내용은 생략하도록 한다.
- [0077] 얼굴 형태 검출부(522)는 대상체의 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 얼굴 형태를 검출하여 기준값과의 차이가 가장 적은 값을 가지는 초음파 영상으로부터 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0078] 얼굴 형태 정보 저장부(530)는 얼굴 형태에 대한 기준값을 저장할 수 있다. 얼굴 윤곽 검출부(530)는 상기 얼굴 형태에 대한 기준값을 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 검출된 얼굴 형태와 비교하여 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0079] 정중 시상면 검출부(524)는 얼굴 형태 검출부(522)에 의해 검출된 얼굴의 형태를 얼굴 형태 정보 저장부(530)에 저장된 기준값과 비교한 결과, 상기 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다. 또한 얼굴 형태 정보를 검출하기 위해 검출 제어부(520)는 윈도우 설정부(523)를 더 포함하여 대상체의 얼굴을 포괄하는 윈도우를 설정하고, 설정된 윈도우 내에서 얼굴의 형태 정보를 검출할 수 있다.
- [0080] 이때 정중 시상면을 검출하기 위해 이용되는 얼굴 형태 정보는 얼굴 윤곽으로부터 검출된 대상체의 얼굴 크기, 모양 및 선명도 등의 정보를 포함할 수 있으며, 기준값과의 비교를 통해 초음파 영상으로부터 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0081] 얼굴 윤곽으로부터 검출된 대상체의 얼굴 크기, 모양 및 선명도 등의 정보를 포함한 얼굴 형태 정보가 디스플레이부(140)를 통해 출력됨으로써, 사용자에게 검출된 얼굴 형태에 대한 정보가 제공될 수 있다.
- [0082] 상술한 구성의 제3 실시 예에 의한 초음파 영상 처리 장치(500)는 정중 시상면의 검출을 위한 예측 영역에서 적어도 하나의 초음파 영상을 초음파 데이터 획득부에 요청하여 수신하고, 초음파 영상에서 상기 대상체의 얼굴을 검출하고, 상기 검출된 얼굴의 형태 정보를 검출하며, 상기 얼굴 형태 정보를 검출하기 위해 상기 얼굴을 포괄하는 윈도우를 설정하고, 상기 검출된 얼굴의 형태를 기준값과 비교한 결과, 상기 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다. 제1, 제2 실시 예에서는 얼굴에 포함된 랜드마크를 이용한 것과는 달리 제3 실시 예에서는 얼굴 형태를 이용하여 정중 시상면을 초음파 영상으로부터 검출할 수 있다.
- [0083] 더하여, 본 발명의 실시 예에 따른 초음파 영상 처리 장치(400, 500)는 랜드마크 검출부(422)와 얼굴형태 검출부(522)를 동시에 구비할 수 있다. 자세히 기술하면, 본 발명의 실시 예에 따른 초음파 영상 처리 장치(400, 500)는 대상체의 얼굴을 검출한 후 검출된 얼굴에 포함된 랜드마크 뿐 아니라 얼굴 형태 정보도 함께 검출하여 랜드마크 및 얼굴 형태에 대한 기준값과의 비교를 통해 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 정중 시상면을 검출할 수 있다.
- [0084] 도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법(600)을 나타낸 순서도이다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 정중 시상면을 검출하기 위한 예측 영역에서 적어도 하나의 초음파 영상을 획득한다(S610). 이때 예측 영역은 사용자 입력 신호에 따라 설정되거나, 외부의 제어 신호에 의해 설정될 수 있으며, 상기 예측 영역에서 대상체의 정중 시상면을 검출하기 위한 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0086] 그리고 획득된 초음파 영상으로부터 대상체의 얼굴을 검출한다(S620). 검출된 얼굴로부터 얼굴에 포함되어 있는 랜드마크를 적어도 하나 검출하고(S630), 검출된 랜드마크의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 포함하는 랜드마크

정보를 검출한다(S640). 검출된 랜드마크 정보를 이용하여 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다.

- [0087] 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 랜드마크를 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법(700)을 나타낸 순서도이다.
- [0088] 도 7의 단계 S720는 도 6의 S620과 동일 대응될 수 있다. 따라서, 정중 시상면을 검출하는 방법(700)은 S721 단계 이전에 S610 및 S620 단계를 포함할 수 있다.
- [0089] 도 7을 참조하면, 획득한 초음파 영상으로부터 대상체의 얼굴이 검출되면(S720), 검출된 얼굴로부터 랜드마크의 위치를 포함하는 윈도우를 설정한다(S721). 설정된 윈도우 내에서 적어도 하나의 랜드마크를 검출하고(S723), 검출된 랜드마크에 대한 정보를 검출한다(S725). 이때 기준 랜드마크를 이용하여 랜드마크를 검출하는 경우, 기준 랜드마크의 위치가 포함되도록 윈도우를 설정하여 기준 랜드마크를 검출할 수 있다.
- [0090] 소정 기준값과 상기 검출된 랜드마크 정보의 밝기 및 형태 중 적어도 하나를 비교한 결과 밝기 및 형태 중 적어도 하나의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다(S727).
- [0091] 도 8은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 랜드마크의 밝기 값을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법(800)을 나타낸 순서도이다.
- [0092] 도 8의 단계 S840은 도 6의 단계 S640과 대응될 수 있다. 따라서, 정중 시상면을 검출하는 방법(800)은 S821 단계 이전에 S610, S620, S630 및 S640 단계를 포함할 수 있다. 도 8을 참조하면, 검출된 랜드마크의 정보를 검출하면(S840), 검출된 랜드마크가 밝을수록 정중 시상면인지 어두울수록 정중 시상면인지 여부를 판단한다(S843). 정중 시상면에서 각 랜드마크의 밝기값에 대한 특성 정보는 랜드마크 정보 저장부(430)에 랜드마크 별로 저장되어 S843 단계에서 이용될 수 있다.
- [0093] S843 단계에서 판단한 결과에 따라, 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 상기 랜드마크의 밝기값의 최고값 또는 최저값을 검출한다. 정중 시상면일 때 랜드마크의 밝기가 최고인 특성을 가지는 경우, 획득한 초음파 영상 중 해당 랜드마크 밝기의 최고값을 검출하여 이를 기준값으로 설정한다(S845). 반면, 정중 시상면일 때 랜드마크의 밝기가 최저인 특성을 가지는 경우, 획득한 초음파 영상 중 해당 랜드마크 밝기의 최저값을 검출하여 이를 기준값으로 설정한다(S847).
- [0094] 랜드마크 별로 기준값이 설정되면, 적어도 하나의 랜드마크에 대하여 초음파 영상별로 기준값과 검출된 랜드마크의 밝기값과의 차이를 계산하여 그 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 정중 시상면을 검출할 수 있다(S850). 둘 이상의 랜드마크를 고려하는 경우, 기준값과의 차이의 합을 기준으로 초음파 영상이 정중 시상면에 대응되는지 여부를 판단할 수 있다. 도 8의 단계 S850은 도 6의 단계 S650과 대응될 수 있다.
- [0095] 도 9는 본 발명의 제4 실시 예에 의한 대상체의 얼굴 형태를 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법(900)을 나타낸 순서도이다.
- [0096] 정중 시상면의 검출을 위한 예측 영역에서 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하고(S901), 초음파 영상으로부터 대상체의 얼굴을 검출한다(S903). 얼굴이 검출되면 대상체의 얼굴 형태 정보를 검출하여 기준값과 비교한다(S905). 단계 S905에서의 비교 결과에 따라, 기준값과의 차이가 가장 적은 초음파 영상으로부터 대상체의 정중 시상면을 검출할 수 있다(S907).
- [0097] 도 10은 본 발명의 제2, 제3, 제4 실시 예에 의한 정중 시상면에 대응되는 복수개의 초음파 영상을 이용하여 기준값을 설정하는 방법(1000)을 나타낸 순서도이다.
- [0098] 대상체의 얼굴 형태 및 랜드마크의 검출은 그 전체 또는 부분적으로 학습 기반(Training-based) 알고리즘을 통해 검출할 수 있다. 즉, 대상체의 정중 시상면을 검출하기 위한 얼굴 형태 및 랜드마크의 검출은 대상체의 정중 시상면을 포함하는 복수 개의 초음파 영상을 학습기반 알고리즘에 적용하여 대상체의 얼굴 형태 또는 랜드마크의 기준값을 구할 수 있다. 따라서, 학습 기반 알고리즘을 통해 얻은 기준값을 이용하여 초음파 영상에 포함된 대상체의 랜드마크 또는 얼굴 형태를 검출함으로써 정중시상면을 검출할 수 있다.
- [0099] 초음파 영상 처리 장치(400,500)에 대상체의 정중 시상면과 대응되는 적어도 하나의 초음파 영상을 획득한다(S1001). 단계 S1001에서 획득되는 정중 시상면과 대응되는 초음파 영상은 제어 신호에 따라 외부 장치로부터 얻은 것이거나 본 발명의 실시 예에 따라 검출된 정중 시상면과 대응되는 초음파 영상으로서 외부의 저장 장치에 저장된 것일 수 있다. 획득되는 초음파 영상은 대상체에 포함된 랜드마크 또는 얼굴 형태에 대한 기준값을

정하기 위한 것이므로, 동일한 대상체 또는 동일 종류의 대상체의 정중 시상면에 대응되는 초음파 영상인 것이 타당하다.

[0100] 단계 S1001에서 획득한 초음파 영상으로부터 랜드마크의 정보 및 얼굴 형태 정보 중 적어도 하나를 검출한다(S1003). 검출된 랜드마크의 정보 또는 얼굴 형태 정보로부터 기준값을 설정할 수 있다(S1005).

[0101] S1005 단계에서 기준값을 설정하는 것은 랜드마크의 경우 랜드마크 별로 설정될 수 있으며, 적어도 하나의 초음파 영상으로부터 검출된 랜드마크 정보 또는 얼굴 형태 정보에 근거하여 설정될 수 있다. 더하여, 랜드마크 정보 또는 얼굴 형태 정보의 평균값을 기준값으로 설정할 수 있다. 이때 평균값은 산술평균값, 기하평균값, 조화평균값 등을 모두 포함하여 의미할 수 있다.

[0102] 적어도 하나의 정중 시상면에 대응되는 초음파 영상을 이용하여 기준값을 정한 후, 본 발명의 실시 예에 따라 정중 시상면을 검출한 경우(S1007), 검출된 정중 시상면의 랜드마크 정보 또는 얼굴 형태 정보를 반영하여 기준값을 갱신할 수 있다(S1010). 본 발명의 제1, 2 실시 예에 따라 정중 시상면을 검출한 경우엔 랜드마크 정보, 제3 실시 예에 따라 정중 시상면을 검출한 경우엔 얼굴 형태 정보를 반영하여 기준값을 갱신할 수 있다.

[0103] 랜드마크를 이용하여 정중 시상면을 검출하는데 있어서 기준값을 설정하는 방법은 도 8 및 도 10에 도시된 바와 같이 두 가지가 존재한다. 따라서 본 발명의 검출 제어부(400)는 사용자가 정중 시상면을 검출하기 위한 기준값의 설정 방법을 설정할 수 있도록 사용자 인터페이스가 디스플레이부(140)에 출력되도록 제어할 수 있다.

[0104] 도 11은 본 발명에 의한 대상체의 초음파 영상을 이용하여 정중 시상면을 검출하는 방법을 표시한 화면을 나타낸 예시도이다.

[0105] 도 11(a)는 태아의 초음파 영상을 나타낸 것으로서, 시상하부(Thalamus), 코뼈 끝(Nasal bone tip), 구개골(Palate bone), 광대뼈(Cheekbone) 등의 랜드마크를 확인할 수 있다.

[0106] 도 11(b)는 정중 시상면을 검출하는데 고려할 랜드마크를 포함하는 윈도우를 설정한 것으로 도 11(b)를 참조하면, 코뼈 끝, 구개골, 시상하부를 포함하는 윈도우가 설정된 것을 확인할 수 있다.

[0107] 도 12는 출력되는 초음파 영상이 본 발명에 의한 대상체의 초음파 영상을 이용하여 검출된 정중 시상면인지 여부가 표시되는 화면을 나타낸 예시도이다.

[0108] 도 12를 참조하면, 정중 시상면에 해당되는 초음파 영상을 검출한 후 출력 중인 초음파 영상이 정중 시상면에 해당되는 초음파 영상과 비교해볼 때, 대응되는 정도를 판단하여 정중 시상면인지 여부를 따로 표시해줄 수 있다. 예를 들면 대응 정도가 80% 이하이면 불일치, 80% 이상이면 일치하는 것으로 설정해둘 수 있다.

[0109] 도 12에서는 정중 시상면인지 여부에 대하여 기호로 표시하고 있으나 이의 표시방법은 제한되지 않는다. 이와 함께 정중 시상면과 출력 중인 초음파 영상이 대응되는 정도도 확률 표시로서 출력될 수 있다.

[0110] 이상과 같이 본 발명에 의하면, Mechanical swept 1D 프로브, 2D 프로브뿐만 아니라, 상대적으로 저렴한 초음파 기본 1D 프로브에서도 대상체의 정중 시상면을 자동으로 검출하는 것이 가능하다.

[0111] 더하여, 대상체의 정중 시상면을 검출하기 위하여 3D 볼륨 데이터를 생성할 필요 없이 적어도 하나의 초음파 영상을 생성하여 검출하므로 간단한 장비를 가지고 복잡한 과정을 거치지 않고도 정중 시상면을 검출할 수 있다.

[0112] 더하여, 사용자 입력은 정중 시상면이 존재할 것으로 생각되는 영역을 지정함으로써 끝나므로, 적어도 하나의 초음파 영상을 획득하고 나면 추가적인 입력을 필요로 하지 않아 사용자 입력을 최소화할 수 있다.

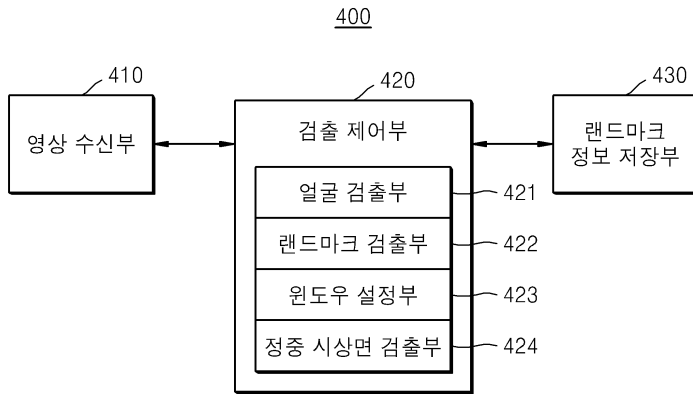
[0113] 더하여, 랜드마크 검출 시 기준 랜드마크를 먼저 검출한 후 해부학적 특성을 고려하여 다른 랜드마크의 위치를 검출하므로 보다 정확하게 정중 시상면을 검출할 수 있다.

[0114] 더하여, 대상체의 얼굴 형태 및 랜드마크의 검출은 그 전체 또는 부분적으로 학습 기반(Training-based) 알고리즘을 통해 검출할 수 있다. 학습 기반 알고리즘을 통해 얻은 기준값을 이용하여 초음파 영상에 포함된 대상체의 랜드마크 또는 얼굴 형태를 검출함으로써 정중시상면을 검출할 수 있다.

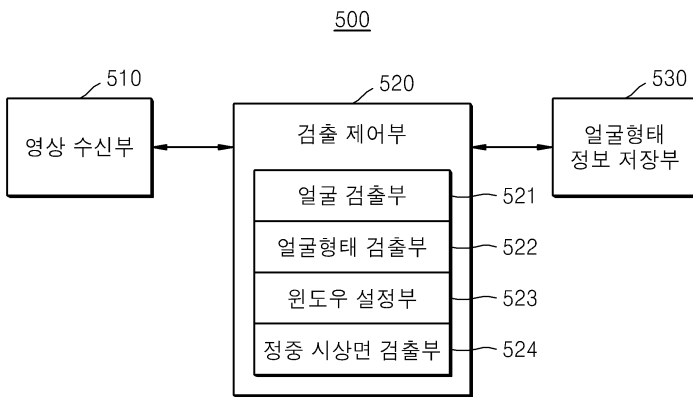
[0115] 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있다.

[0116] 비록 상기 설명이 다양한 실시예들에 적용되는 본 발명의 신규한 특징들에 초점을 맞추어 설명되었지만, 본 기

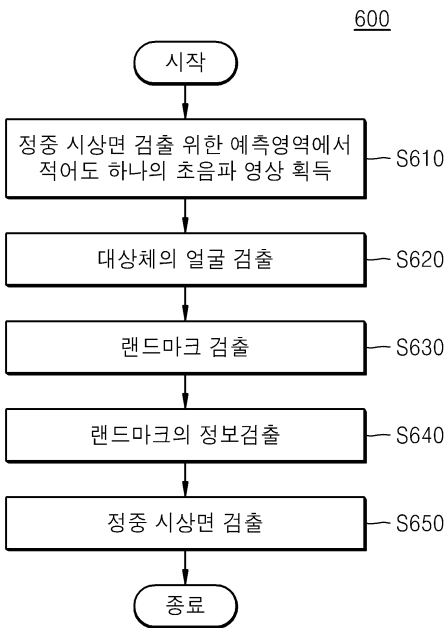
도면4



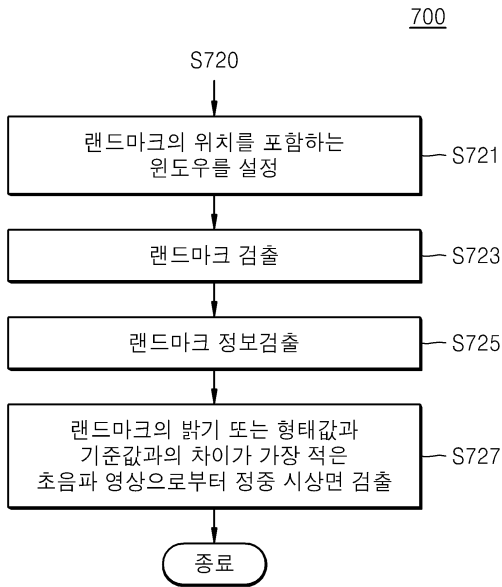
도면5



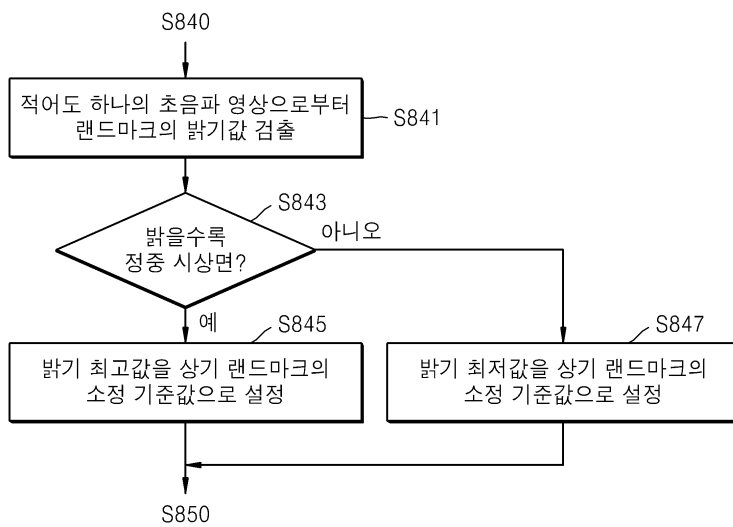
도면6



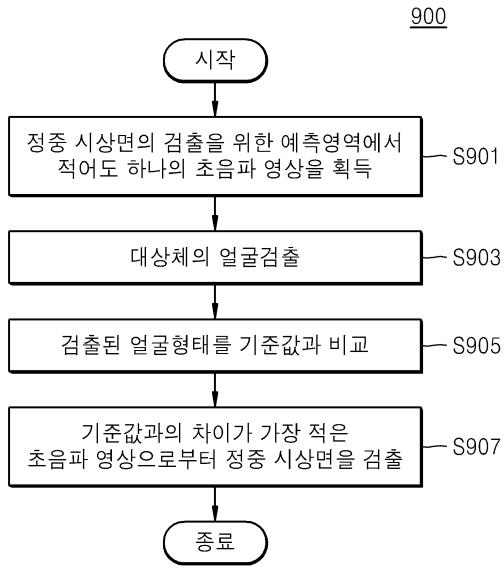
도면7



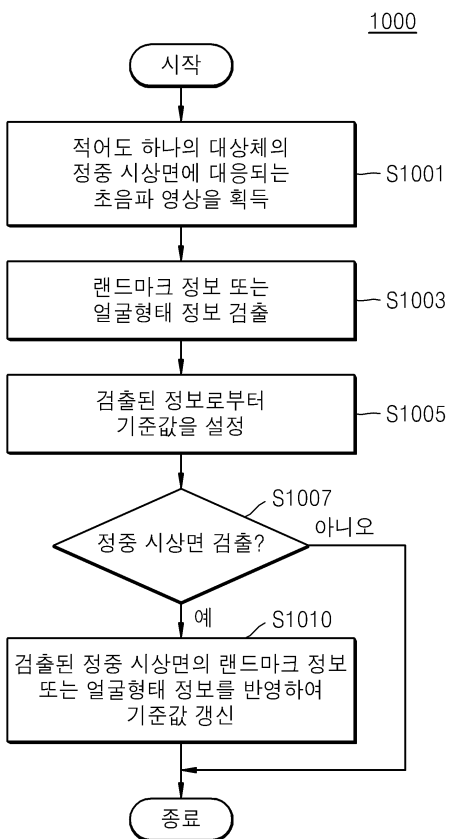
도면8



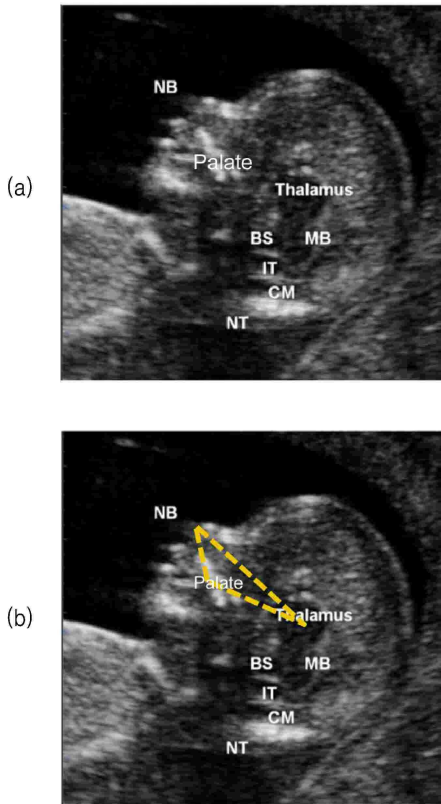
도면9



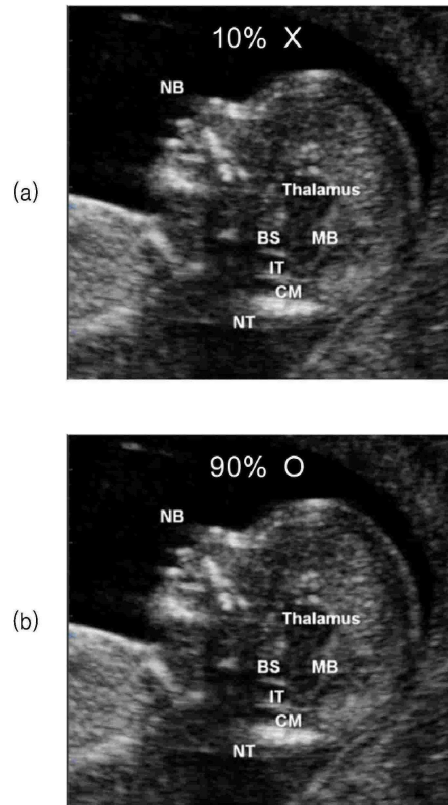
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	使用超声图像自动检测正中矢状平面的方法和装置		
公开(公告)号	KR1020130072810A	公开(公告)日	2013-07-02
申请号	KR1020110140404	申请日	2011-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JUNG HAE KYUNG 정해경 YOON HEE CHUL 윤희철 LEE HYUN TAEK 이현택 MOON YOUNG HO 문영호 KIM YONG JE 김용제 KIM JAE HYUN 김재현		
发明人	정해경 윤희철 이현택 문영호 김용제 김재현		
IPC分类号	A61B8/08 G06T7/00		
CPC分类号	A61B8/08 G06T2207/10132 G06T7/0042 G06T7/00 G06T2207/30044 A61B8/0866 G06T7/0012 A61B8/5223 A61B8/523 G06K9/00248 G06K9/00255 G06K2209/05 G06T7/73 G06T2207/30201		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种检测轧之间的矢状平面的方法，包括使用该步骤从至少一个超声图像中检测对象的轧中的矢状平面的步骤，以及用于检测包括检测到的亮度的界标信息的界标信息。步骤：地标检测至少一个地标至少一个用于检测矢状平面的超声图像作为关于在物体的轧之间提供超声图像的方法和装置，它自动检测来自检测到的轧中的矢状平面步骤：在步骤中检测物体的面部：获得的超声波图像：面部和至少一种形状。

