



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0111697

(43) 공개일자 2015년10월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0035379

(22) 출원일자 2014년03월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

천민수

경기도 용인시 기흥구 덕영대로2077번길 20, 105동 1004호 (영덕동, 청현마을신일아파트)

강호경

서울특별시 구로구 신도림로 32, 703동 303호 (신도림동, 신도림5차e편한세상)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

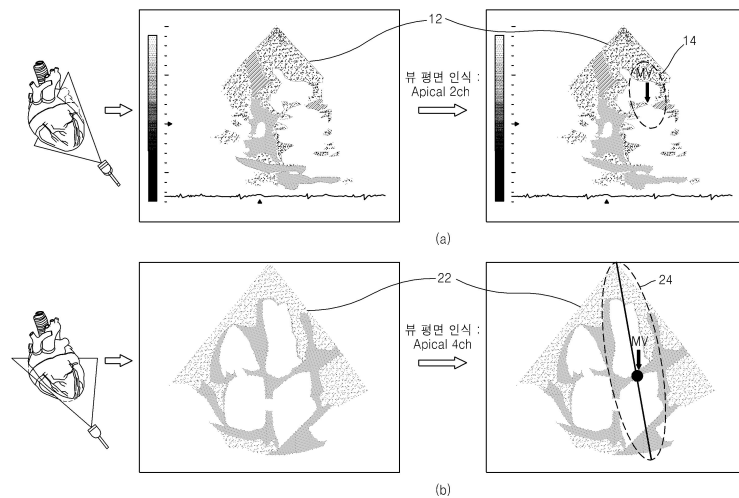
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 초음파 장치 및 초음파 장치의 영상 인식 방법

(57) 요약

초음파 장치가 초음파 영상을 인식하는 방법에 있어서, 초음파 영상을 화면에 디스플레이하는 단계, 복수의 뷰 평면 중 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계 및 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 인식 방법을 개시한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

손유미

서울특별시 강남구 남부순환로365길 16, 101동 404호 (도곡동, 대림아파트)

박종근

서울특별시 서초구 서초대로74길 29, 1403호 (서초동, 서초파라곤)

이영윤

경기도 용인시 기흥구 영통로525번길 35, 302호 (영덕동)

임진우

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 54, 212동 1101호 (서현동, 시범단지우성아파트)

손기원

서울특별시 송파구 중대로 24, 203동 302호 (문정동, 올림픽웨밀리타운)

알리 호젯

경기도 화성시 동탄숲속로 36, 884동 1802호 (능동, 모아미래도2단지아파트)

최재영

경기도 의왕시 원골로 43, 106동 501호 (오전동, 모락산현대아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 영상을 화면에 디스플레이하는 단계;

복수의 뷰 평면(View Plane) 중 상기 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 상기 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 인식 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계는,

상기 초음파 영상을 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 일련의 분류기 (Classifier)의 결과 값에 기초하여, 상기 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상은, 상기 복수의 뷰 평면에 대응하는 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합으로 선택된 것인 초음파 영상 인식 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 미리 정해진 개수는 2개인 것인 초음파 영상 인식 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영상 인식 방법은,

상기 결정된 뷰 평면을 상기 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 화면에 디스플레이하는 단계; 및

상기 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 상기 선택된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 상기 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 인식 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 결정된 뷰 평면을 상기 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스는,

상기 복수의 뷰 평면의 식별 정보를 포함하고,

상기 복수의 뷰 평면의 식별 정보는 상기 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된 순서에 기초하여 나열되는 것인 초음파 영상 인식 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된, 상기 복수의 뷰 평면의 순서는,

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 뷰 평면 영상과의 유사도에 기초하여 결정되는 것인 초음파 영상 인식 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 상기 초음파 영상 상에 설정하는 단계는,

상기 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득하는 단계;

상기 복수의 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 상기 초음파 영상 내의 상기 복수의 관심 영역의 위치를 결정하는 단계; 및

상기 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 상기 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 가리키는 표시자를 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하는 단계를 포함하는 초음파 영상 인식 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 초음파 영상 인식 방법은,

상기 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을, 상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 단계; 및

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 상기 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 상기 선택된 관심 영역을 상기 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 인식 방법.

청구항 9

초음파 영상을 화면에 디스플레이하는 디스플레이부;

복수의 뷰 평면 중 상기 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 영상 인식부; 및

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 상기 초음파 영상 상에 설정하는 제어부를 포함하는 초음파 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 영상 인식부는,

상기 초음파 영상을 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 일련의 분류기를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 일련의 분류기의 결과값에 기초하여, 상기 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하고,

상기 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상은, 상기 복수의 뷰 평면에 대응하는 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합으로 선택된 것인 초음파 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 미리 정해진 개수는 2개인 것인 초음파 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 결정된 뷰 평면을 상기 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 화면에 디스플레이

하고,

상기 제어부는,

상기 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 상기 선택된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 상기 초음파 영상 상에 설정하는 초음파 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 결정된 뷰 평면을 상기 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스는,

상기 복수의 뷰 평면의 식별 정보를 포함하고,

상기 복수의 뷰 평면의 식별 정보는 상기 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된 순서에 기초하여 나열되는 것인 초음파 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된, 상기 복수의 뷰 평면의 순서는,

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 뷰 평면 영상과의 유사도에 기초하여 결정되는 것인 초음파 장치

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득하고, 상기 복수의 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 상기 초음파 영상 내의 상기 복수의 관심 영역의 위치를 결정하고,

상기 디스플레이부는 상기 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 상기 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 가리키는 표시자를 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하는 초음파 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을, 상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이하고,

상기 제어부는,

상기 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 상기 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 상기 선택된 관심 영역을 상기 초음파 영상 상에 설정하는 초음파 장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 초음파 영상의 특징에 기초하여, 초음파 영상의 종류를 인식하는 초음파 장치 및 초음파 장치의 영상 인식 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 초음파 진단 장치는 대상체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 의료 장치이다.
- [0003] 이러한 초음파 진단 장치는 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하다는 이점이 있다. 또한, 초음파 진단 장치는, X선 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점이 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다.
- [0004] 일반적으로, 초음파 진단 시 사용자는, 초음파 프로브의 위치, 각도 또는 방향을 달리하여 대상체의 특정 장기 또는 부위에 대한 다양한 단면 영상을 촬영하게 된다. 진단의는 특정 장기 또는 부위의 단면 영상을 기준으로 환자의 상태를 진단한다. 또한, 진단의는 촬영된 초음파 영상의 단면을 인식하여야 하며, 각각의 단면 영상에 따른 관심 영역을 수동적으로 설정하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 초음파 영상의 특징에 기초하여, 초음파 영상의 종류를 인식하는 방법 및 이를 위한 초음파 장치를 제공하기 위한 다양한 실시예가 제공된다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 인식 방법은, 초음파 영상을 화면에 디스플레이하는 단계, 복수의 뷰 평면 중 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계 및 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계는, 초음파 영상을 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 일련의 분급기의 결과값에 기초하여, 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 단계를 포함하고, 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상은, 복수의 뷰 평면에 대응하는 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합으로 선택된 것을 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 미리 정해진 개수는 2개를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 인식 방법은, 결정된 뷰 평면을 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 화면에 디스플레이하는 단계, 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 선택된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정된 뷰 평면을 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스는, 복수의 뷰 평면의 식별 정보를 포함하고, 복수의 뷰 평면의 식별 정보는 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된 순서에 기초하여 나열될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된, 복수의 뷰 평면의 순서는, 결정된 뷰 평면에 대응하는 뷰 평면 영상과의 유사도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정하는 단계는, 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득하는 단계, 복수의 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 초음파 영상 내의 복수의 관심 영역의 위치를 결정하는 단계 및 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 가리키는 표시자를 초음파 영상 상에 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 인식 방법은, 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을, 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 단계 및 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 선택된 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치는, 초음파 영상을 화면에 디스플레이하는 디스플레이부, 복수의 뷰 평면 중 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하는 영상 인식부 및 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 인식부는, 초음파 영상을 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 일련의 분류기를 포함하고, 제어부는, 일련의 분류기의 결과값에 기초하여, 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정하고, 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상은, 복수의 뷰 평면에 대응하는 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합으로 선택될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이부는, 결정된 뷰 평면을 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 화면에 디스플레이하고, 제어부는, 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 선택된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부는, 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득하고, 복수의 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 초음파 영상 내의 복수의 관심 영역의 위치를 결정하고, 디스플레이부는 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 가리키는 표시자를 초음파 영상 상에 디스플레이할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이부는, 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을, 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이하고, 제어부는, 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 선택된 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치가 초음파 영상의 뷰 평면을 자동으로 인식하는 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치가 분류기를 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치가 초음파 영상을 인식하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 뷰 평면의 종류 및 뷰 평면에 대응하여 추출될 수 있는 관심 영역의 일례를 도시하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치가 사용자 인터페이스를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 변경하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른, 하나의 뷰 평면 영상에 대하여 특징이 유사한 뷰 평면 영상들의 순서를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치가 초음파 영상의 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을 변경하기 위한 방법을 설명하는 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른, 관심 영역을 변경하는 사용자 인터페이스를 제공하는 방법을 설명하기 위한 도면을 도시한다.
- 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른, 분류기를 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른, 분류기를 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 일례를 도시한다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0021] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0022] 명세서 전체에서 “초음파 영상”이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 신효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.
- [0023] 또한, 명세서 전체에서 “사용자”는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0024] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예 들을 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)가 초음파 영상의 뷰 평면을 자동으로 인식하는 일례를 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 1(a)는 초음파 프로브가 대상체의 심장 부위에 세로 방향으로 위치함에 따라, 초음파 프로브를 통해 획득된 심장의 Apical 2 Chamber 영상을 도시한다.
- [0027] 도 1(b)는 초음파 프로브가 대상체의 심장 부위에 가로 방향으로 비스듬하게 위치함에 따라, 초음파 프로브를 통해 획득된 심장의 Apical 4 Chamber 영상을 도시한다.
- [0028] 도 1(a) 및 도 1(b)에서 도시된 바와 같이, 초음파 영상 촬영 시, 동일한 장기가 촬영되더라도, 초음파 프로브의 위치, 방향, 각도에 따라 획득된 초음파 영상은 상이한 형태를 나타낼 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 도 1(a)에 도시된 초음파 영상(12)은 승모판막(Mitral Valve)을 중심으로 좌심실과 좌심방이 위아래로 나타나는 형태를 갖는다 반면, 도 1(b)에 도시된 초음파 영상(22)은 좌우심방과 좌우심실이 모두 나타나는 형태를 갖는다.
- [0030] 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)는 획득된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다. 뷰 평면은 초음파 주사면과 대상체가 만남에 따라 생성되는 평면을 의미할 수 있다. 또한, 뷰 평면은 대상체의 부위와 초음파 프로브의 위치, 방향 및 각도 중 적어도 하나에 의해 특정될 수 있다. 또한, 뷰 평면 영상은 뷰 평면으로 촬영되었을 때 나타나는 초음파 영상을 의미할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)는 각각의 뷰 평면으로 촬영된 초음파 영상이 갖는 고유한 패턴에 기초하여, 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 도 1(a)에 도시된 Apical 2 Chamber 영상은 좌심실 및 좌심방이 위아래로 나타나는 형태이기 때문에, 초음파 영상(12)은 위아래로 어두운 두 개의 영역을 포함하며, 초음파 영상(12)의 전체 중에서 좌측 심벽이 가장 밝게 나타난다. 반면, 도 1(b)에 도시된 Apical 4 Chamber 영상은 좌우심방과 좌우심실이 모두 나타

나는 형태이기 때문에, 초음파 영상(22)은 중심에 밝은 십자 모양의 형태를 포함하며, 왼쪽 아래 영역이 가장 밝게 나타난다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 촬영된 초음파 영상의 특징에 기초하여 획득된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.

[0033] 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)는 서로 다른 조합의 2개의 뷰 평면 영상을 클래스로 갖는 복수의 분류기를 이용하여, 획득된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.

[0034] 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상의 뷰 평면을 선택하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 사용자 입력에 기초하여 뷰 평면을 변경할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하여 미리 정해진 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.

[0036] 예를 들어, Apical 4 Chamber 에 대응하여 승모판막, 오른방실판막(Tricuspid Valve), 좌심방 볼륨(Left Atrium Volume) 등이 관심 영역으로 설정되어 있을 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상의 뷰 평면을 Apical 4 Chamber로 결정한 경우, 초음파 영상 상에서 승모판막, 오른방실판막 및 좌심방 볼륨 등을 위치를 추출할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면 및 관심 영역에 대응하여 미리 정해진 표시자를 관심 영역의 위치에 디스플레이 할 수 있다. 표시자는 점, 선, 박스 등 다양한 형태 일 수 있다.

[0037] 예를 들어, 도 1(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(1000)는 획득된 초음파 영상을 Apical 4 Chamber 영상으로 결정한 경우, Apical 4 Chamber 영상에 대응하여, 승모판막의 위치를 나타내는 화살표 및 승모판막의 약어를 초음파 영상 내의 승모판막의 위치에 디스플레이하고, 초음파 영상의 꼭지점과 좌심방의 아래벽을 잇는 선분을 초음파 영상 내의 승모판막의 위치에 디스플레이할 수 있다.

[0038] 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)는 관심 영역을 선택하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 사용자 입력에 기초하여 관심 영역을 변경할 수 있다.

[0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)가 분류기를 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[0040] 단계 S210에서, 초음파 장치(1000)는 분류기를 생성하기 위한 샘플 데이터를 수집할 수 있다.

[0041] 샘플 데이터는 각각의 뷰 평면으로 촬영된 복수의 초음파 영상을 포함할 수 있다. 또한, 샘플 데이터는 사용자에 의해 뷰 평면이 식별된 초음파 영상을 포함할 수 있다.

[0042] 샘플 데이터는 화면에 디스플레이되는 초음파 영상을 포함할 수 있다. 또한, 샘플 데이터는 주사 변환(Scan Conversion) 전의 초음파 영상을 포함할 수도 있다. 또한, 샘플 데이터는 초음파 동영상 구성하는 복수의 프레임들의 평균값을 포함할 수도 있다. 또한, 샘플 데이터는 초음파 동영상 중 시간당 픽셀값의 변화가 가장 적은 시간 구간을 구성하는 복수의 프레임을 포함할 수도 있다. 또한, 샘플 데이터는 초음파 동영상 중 시간당 픽셀값의 변화가 가장 적은 시간 구간을 구성하는 복수의 프레임들의 평균값을 포함할 수도 있다.

[0043] 샘플 데이터는 훈련 집합(Training Set)과 테스트 집합(Test Set)으로 나뉠 수 있다. 훈련 집합은 뷰 평면으로 촬영된 초음파 영상에 대한 특징을 추출하고, 분류기를 트레이닝(Training)하기 위한 샘플 데이터일 수 있다. 테스트 집합은 생성된 분류기의 성능을 평가하기 위한 샘플 데이터일 수 있다.

[0044] 초음파 장치(1000)는 초음파 장치(1000)의 저장부 또는 외부 서버로부터 샘플 데이터를 획득할 수 있으며, 사용자의 입력에 기초하여 샘플 데이터를 획득할 수도 있다.

[0045] 단계 S220에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S210에서 획득된 복수의 초음파 영상들을 동일한 포맷으로 변경할 수 있다.

[0046] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 복수의 초음파 영상들의 사이즈를 미리 정해진 크기로 조정할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 복수의 초음파 영상들의 대조도(Contrast)를 일정한 값으로 조정할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 히스토그램 균등화(Histogram Equalization) 방법을 이용할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 복수의 초음파 영상들의 노이즈를 제거할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 가우시안 평활화(Gaussian Smoothing) 방법을 이용할 수 있다.

[0047] 샘플 데이터의 포맷을 동일하게 조정하는 단계는 실시예에 따라 전처리(Preprocessing) 단계로 언급될 수 있다.

[0048] 단계 S230에서, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면 영상이 나타내는 패턴을 결정할 수 있다.

[0049] 패턴은, 하나의 뷰 평면으로 촬영된 초음파 영상이 다른 뷰 평면으로 촬영된 초음파 영상들과 구분될 수 있도록

하는, 하나의 뷰 평면이 갖는 고유한 형태를 의미할 수 있다. 예를 들어, Apical 2 Chamber 영상은 좌심실 좌심방이 위아래로 나타나는 영상이기 때문에, 위아래로 어두운 두 개의 영역을 포함하며, 영상의 전체 중에서 좌측 심벽이 가장 밝게 나타나는 형태를 갖는다. 반면, Apical 4 Chamber 영상은 좌우심방과 좌우심실이 모두 나타나는 영상이기 때문에, 중심에 밝은 십자 모양의 패턴을 가지며, 왼쪽 아래 영역이 가장 밝게 나타나는 형태를 갖는다. 초음파 장치(1000)는 뷰 평면 영상들이 갖는 고유한 형태를 패턴으로 결정하고, 패턴의 특징에 기초하여 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.

- [0050] 다른 뷰 평면 영상과 구분되는 고유한 형태는 뷰 평면 영상에서 일 부분 영역에 위치할 수 있다. 예를 들어, Apical 2 Chamber 영상에서 중심 위치인 좌측 심벽이 영상 전체에서 가장 밝게 나타난다.
- [0051] 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 각 뷰 평면 영상의 일부 영역에 나타난 고유한 형태를 패턴으로 결정할 수 있다. 또한, 하나의 뷰 평면에 대하여 복수의 패턴이 결정될 수도 있다.
- [0052] 단계 S240에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S230에서 결정된 패턴의 특징(Feature)을 추출할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 특징은 패턴이 나타내는 랭클릿(Ranklet), 평균값, 엣지 히스토그램(Edge Histogram), 8*8 리사이즈 이미지(resize image), 균질성(Homogeneous)에 대한 계산값을 포함할 수 있다. 이러한 용어는 용어 자체로부터 통상의 기술자가 그 의미를 용이하게 파악할 수 있으므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0054] 초음파 장치(1000)는 동일한 뷰 평면으로 촬영된 복수의 초음파 영상들로부터 뷰 평면 영상의 패턴에 대한 특징을 추출할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 패턴이 뷰 평면 영상의 전체 영역에 나타난 형태인 경우, 초음파 장치(1000)는 하나의 초음파 영상 전체 영역에서 가로 또는 세로 방향으로 초음파 영상의 픽셀값을 연속하여 더할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 동일한 뷰 평면으로 촬영된 복수의 초음파 영상에 대하여 이와 동일한 계산을 수행할 수 있다. 그리고 초음파 장치(1000)는 복수의 초음파 영상에 대한 결과값을 평균하거나, 결과값의 범위를 정하여 하나의 뷰 평면 영상의 패턴에 대한 특징으로 결정할 수 있다.
- [0056] 또한, 패턴이 뷰 평면 영상의 일부 영역에 나타나는 형태인 경우, 초음파 장치(1000)는 일부 영역에 대하여 픽셀의 평균값 또는 랭클릿 등을 계산할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 동일한 뷰 평면으로 촬영된 복수의 초음파 영상에 대하여 이와 동일한 계산을 수행할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 복수의 초음파 영상의 결과값을 평균하거나, 결과값의 범위를 정하여 하나의 뷰 평면 영상의 패턴에 대한 특징으로 결정할 수 있다.
- [0057] 이 경우, 패턴이 위치한 영역은 패치 블록(Patch Block) 영역으로 설정될 수 있다. 패치 블록 영역은 초음파 장치(1000)가, 초음파 영상의 뷰 평면을 결정할 때, 초음파 영상에서 특징을 추출할 영역을 의미할 수 있다.
- [0058] 각 뷰 평면 영상마다 고유한 특징을 갖는 패턴의 위치가 다르므로, 전체 패치 블록 영역은 복수 개 일 수 있다. 예를 들어, 패치 블록 영역은 10개 내지 15개 일 수 있다.
- [0059] 또한, 하나의 패턴에 대한 특징은 복수 개일 수 있으며, 이 경우 복수개의 특징은 하나의 패턴에 대하여 하나의 특징 벡터로 표현될 수 있다.
- [0060] 단계 S250에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S240에서 결정된 뷰 평면 영상의 패턴의 특징에 기초하여, 초음파 영상을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류하는 분류기를 모델링할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 초음파 영상의 패치 블록 영역으로부터 특징을 추출하였을 때, 추출한 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로 초음파 영상이 분류되도록 분류기의 수학적 모델을 생성할 수 있다. 분류기의 수학적 모델을 생성하는 방법은 본 발명의 기술 분야에서 존재하는 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0062] 또한, 초음파 장치는 Neural Network 또는 Decision tree 등 패턴 인식 기술을 이용하여, 초음파 영상을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류하는 분류기를 모델링 할 수 있다.
- [0063] 초음파 장치(1000)는, 선택할 수 있는 모든 뷰 평면 영상 중 하나를 선택하는 하나의 분류기를 모델링할 수 있다.
- [0064] 단계 S260에서, 초음파 장치(1000)는 복수개의 초음파 영상으로 단계 S250에서 모델링한 분류기를 테스트하여 분류기에 대한 수학적 모델의 계수를 조정할 수 있다.
- [0065] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면이 식별된 초음파 영상을 분류기에 대한 입력값으로 하여, 분류기의 출력값이 식별된 뷰 평면을 나타내는지 여부를 확인할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 분류기의 출력값이 식별된 뷰 평면을 나

타내는지 여부에 기초하여 분류기에 대한 수학적 모델의 계수를 조정할 수 있다.

- [0066] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면이 식별된 복수의 초음파 영상에 대해 분류기에 대한 테스트를 수행함으로써, 분류기가 최소의 오류를 나타내도록 수학적 모델을 결정할 수 있다.
- [0067] 초음파 장치(1000)는 분류기를 구현하는 소프트웨어 로직 또는 집적 회로 로직을 포함할 수 있다.
- [0068] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)가 초음파 영상을 인식하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0069] 단계 S310에서, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 화면에 디스플레이할 수 있다. 초음파 영상은 초음파 장치(1000)가 촬영하여 획득한 영상일 수 있다. 또한, 초음파 영상은 외부 장치로부터 수신된 초음파 영상일 수도 있다.
- [0070] 단계 S320에서 초음파 장치(1000)는 복수개의 뷰 평면 중 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0071] 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 뷰 평면 영상으로 분류할 수 있는 분류기를 이용하여 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 디스플레이된 초음파 영상에 미리 정해진 패치 블록을 설정하고, 설정된 패치 블록 영역 내에 있는 초음파 영상 데이터를 추출할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 패치 블록 영역 내에 있는 초음파 영상 데이터의 특징을 추출한다. 초음파 장치(1000)는 패치 블록 영역 내에 있는 초음파 영상 데이터의 랭클릿, 평균값, 엣지 히스토그램을 계산할 수 있다.
- [0073] 그리고, 초음파 장치(1000)는 추출한 특징을 분류기에 대한 입력값으로 입력할 수 있다. 분류기는 미리 설정된 수학적 모델에 따라, 초음파 영상을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 뷰 평면 영상에 대응되는 뷰 평면을 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면으로 결정할 수 있다.
- [0074] 단계 S330에서 초음파 장치(1000)는 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0075] 초음파 장치(1000)에, 뷰 평면에 대응하여 추출할 복수의 관심 영역이 미리 설정되어 있을 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 결정된 뷰 평면에 기초하여, 추출할 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 관심 영역에 관한 정보는 관심 영역의 패턴 정보, 관심 영역의 표시 형식 및 관심 영역의 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [0076] 관심 영역의 패턴 정보는, 결정된 뷰 평면에 대응하는 뷰 평면 영상에서, 관심 영역의 이미지 정보를 포함할 수 있다. 또한, 관심 영역의 표시 형식 정보는 관심 영역을 나타내기 위해, 초음파 영상 상에 표시할 표시자의 형태 정보를 포함할 수 있다. 또한, 관심 영역의 위치 정보는 결정된 뷰 평면에 대응하는 뷰 평면 영상에서, 관심 영역의 크기 정보 및 관심 영역이 위치하는 좌표 정보를 포함할 수 있다.
- [0077] 관심 영역의 패턴 정보, 관심 영역의 표시 형식 및 관심 영역의 위치 정보는 뷰 평면에 대응하여 저장되어 있을 수 있다. 예를 들어, Plax 평면에 대응하여, 승모판막이 관심 영역으로 설정되어 있을 수 있다. 또한, Plax 평면에 대응하여, 승모판막의 패턴 정보, 승모판막을 나타내기 위한 표시자의 형태 정보 및 승모판막의 위치 정보가 미리 저장되어 있을 수 있다. 동일한 부위라도, 뷰 평면 영상에 따라, 상이한 형태를 나타내므로, 동일한 관심영역에 대하여, 뷰 평면에 대응하여 저장된 관심 영역의 패턴 정보 및 관심 영역의 위치 정보는 상이할 수 있다.
- [0078] 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 내에서 복수의 관심 영역이 위치하는 좌표를 계산할 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 관심 영역의 패턴 정보에 기초하여, 초음파 영상 내에서 관심 영역의 패턴과 유사한 패턴을 나타내는 영역의 좌표 추출할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 의료 영상에서 관심 영역을 자동 검출하는 다양한 영상 인식 방법을 이용하여 관심 영역이 위치할 좌표 정보를 추출할 수 있다.
- [0080] 또한, 초음파 장치(1000)는 관심 영역의 위치 정보에 기초하여, 초음파 영상 내에서 관심 영역의 좌표를 획득할 수도 있다.
- [0081] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하여 추출된 복수의 관심 영역 중 적어도 하나의 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다. 뷰 평면에 대응하여 추출한 복수의 관심 영역 중 초음파 영상 상에 자동으로 설정할 관심

영역은, 뷰 평면에 대응하여 초음파 장치(1000)에 미리 설정되어 있을 수 있다. 뷰 평면에 대응하여 초음파 영상 상에 자동으로 설정할 관심 영역은 사용자에게 의해 미리 설정될 수 있으며, 사용자의 사용 패턴에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0082] 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 상의 관심 영역의 좌표 정보에 기초하여, 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을 점, 선, 박스 등의 형태로 디스플레이할 수 있다.

[0083] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 뷰 평면(410)의 종류 및 뷰 평면에 대응하여 추출될 수 있는 관심 영역(420)의 일례를 도시하는 도면이다.

[0084] 도 4에 표시된 용어는 용어 자체로부터 통상의 기술자가 그 의미를 용이하게 파악할 수 있으므로 자세한 설명은 생략한다.

[0085] 초음파 장치(1000)가 초음파 영상에 대하여 결정할 수 있는 뷰 평면(410)은 Plax(Parasternal Long Axis View), RV Inflow, SAX(Short Axis View)-AV, SAX-Basal, SAX -Mid, Apical 2 Chamber, Apical 3 chamber, Apical 4 Chamber, Apical 5 chamber를 포함할 수 있으나, 이에 제한 되지 않는다.

[0086] 또한, 초음파 장치(1000)에는 뷰 평면에 대응하여 초음파 영상으로부터 추출할 관심 영역(420)이 미리 설정되어 있을 수 있다.

[0087] 이에 따라, 초음파 영상의 뷰 평면이 결정된 경우, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하는 관심 영역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 획득된 관심 영역이 위치하는 초음파 영상 내의 좌표를 계산할 수 있다.

[0088] 예를 들어, 입력된 초음파 영상의 뷰 평면을 Plax로 결정한 경우, 초음파 장치(1000)는 Plax에 대응하여 미리 설정된 관심 영역인 승모판막, 방실 결절(Atrio-Ventricular Node 또는 AV), 좌심실(Left Ventricle 또는 LV), 좌심방(Left Atrium 또는 LA)에 관한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 승모판막, 방실 결절, 좌심실, 좌심방 등이 위치하는 초음파 영상 내의 좌표를 계산할 수 있다. 관심 영역에 관한 정보는 관심 영역의 패턴 정보, 관심 영역의 표시 형식 및 관심 영역의 위치 정보를 포함할 수 있다.

[0089] 또한, 초음파 장치(1000)는 복수의 관심 영역 중, 뷰 평면에 대응하여 미리 정해진 관심 영역만을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된 관심 영역을 초음파 영상으로부터 모두 추출하더라도, 추출된 관심 영역 중 뷰 평면에 대응하여 미리 정해진 하나의 관심 영역만을 초음파 영상에 설정할 수 있다. 관심 영역이 초음파 영상에 설정됨에 따라, 초음파 장치(1000)는 설정된 관심 영역을 나타내는 표시자를 관심 영역의 좌표 상에 디스플레이할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 설정된 관심 영역에 관한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다.

[0090] 또한, 관심 영역을 초음파 영상 상에 표시하는 경우, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면 및 관심 영역에 대응하여 미리 정해진 표시자를 추출된 관심 영역의 좌표에 디스플레이 할 수 있다. 초음파 장치(1000)에는 뷰 평면 및 관심 영역에 대응하여 관심 영역을 나타낼 표시자의 형태가 미리 설정되어 있을 수 있다.

[0091] 예를 들어, 초음파 영상의 뷰 평면이 Plax일 때, 좌심방은 M 모드 선으로 표시되도록 설정되어 있으나, 뷰 평면이 Apical 2 Chamber일 때, 좌심방은 볼륨으로 표시되도록 설정되어 있을 수 있다.

[0092] 표시자의 형태는 점, 선 또는 박스 형태를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 표시자는 초음파 영상과 구분되도록, 초음파 영상의 색상과 상이한 색상으로 표시될 수 있다.

[0093] 점 형태의 표시자는 관심 영역이 위치한 초음파 영상 내의 좌표 상에 점 또는 작은 원의 형태로 표시될 수 있다. 또한, 점 형태의 표시자는 특정한 위치를 기준으로 점이 위치한 좌표의 방향 정보 및 점이 위치한 좌표까지의 거리 정보도 함께 포함할 수 있다.

[0094] 선 형태의 표시자는 관심 영역이 위치한 초음파 영상 내의 좌표값들 중 두 개의 좌표값을 있는 선분 형태로 표시될 수 있다. 또한, 부채꼴 모양의 초음파 영상(Sector image)에서, 선 형태의 표시자는 초음파 영상의 꼭지점(Apex)과 관심 영역이 위치한 좌표값들 중 한 개의 좌표값을 있는 선분 형태로 표시될 수 있다. 이 경우, 선 형태의 표시자는 좌우 방향 정보 또는 특정 선분까지의 각도 정보도 함께 포함할 수 있다.

[0095] 박스 형태의 표시자는 박스가 관심 영역을 포함하도록 표시될 수 있다. 이 경우, 박스 형태의 표시자는 박스의 중심점의 좌표 정보, 박스의 가로 또는 세로 길이 정보 또는 박스의 꼭지점의 좌표 정보도 함께 포함할 수

있다.

- [0096] 박스 형태의 표시자는 컬러 도플러 박스(Color Doppler Box) 및 줌 박스(Zoom Box)를 포함할 수 있다. 컬러 도플러 박스 내에는 대상체의 속도의 방향 정보가 색상으로, 속도의 크기 정보가 명암으로 표시될 수 있다. 컬러 도플러 박스는 B 모드 영상 상에 표시될 수 있다. 줌 박스 내에는 관심 영역이 위치한 초음파 영상이 확대되어 표시될 수 있다.
- [0097] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)가 사용자 인터페이스를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 변경하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0098] 단계 S510에서, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 화면에 디스플레이할 수 있다. 단계 S520에서 초음파 장치(1000)는 복수개의 뷰 평면 중 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 복수개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수 있는 분류기를 이용하여 디스플레이된 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다. 단계 S530에서 초음파 장치(1000)는 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다. 단계 S510 내지 단계 S530은 도 3의 단계 S310 내지 단계 S330의 내용을 포함할 수 있다.
- [0099] 단계 S540에서, 초음파 장치(1000)는 결정된 뷰 평면을 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 화면에 디스플레이할 수 있다.
- [0100] 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 복수의 뷰 평면을 선택하는 터치 입력을 수신할 수 있는 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0101] 또한, 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 초음파 영상이 디스플레이된 화면 내에 디스플레이될 수 있다. 또한, 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 초음파 영상이 디스플레이된 화면이 아닌 보조 디스플레이 장치에 디스플레이될 수도 있다.
- [0102] 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 버튼, 메뉴, 팝업 다이얼로그 형태의 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0103] 또한, 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 복수의 뷰 평면들의 식별 정보를 포함할 수 있다. 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스에서 복수의 뷰 평면들의 식별 정보가 디스플레이되는 순서는 초음파 장치(1000)에 미리 설정되어 있을 수 있다. 복수의 뷰 평면들의 식별 정보의 디스플레이 순서는 초음파 영상에 대하여 결정된 뷰 평면 영상과의 유사한 정도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0104] 하나의 뷰 평면 영상에 대하여 특징이 유사한 뷰 평면 영상들의 순서는 도 6에 도시된 바와 같이, 미리 계산되어 초음파 장치(1000)에 저장되어 있을 수 있다.
- [0105] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른, 하나의 뷰 평면 영상에 대하여 특징이 유사한 뷰 평면 영상들의 순서를 나타내는 도면이다.
- [0106] 도 6를 참조하면, 초음파 영상의 뷰 평면이 Apical 2 Chamber로 결정된 경우, 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스에서, 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber, Apical 3 Chamber, MID, RVI, AOR, BAS, APE, SUP, LAX, IVC 순서로 복수의 뷰 평면들의 식별 정보를 디스플레이할 수 있다.
- [0107] 이에 따라, 초음파 영상이 실제로 촬영된 뷰 평면과, 초음파 장치(1000)가 초음파 영상에 대하여 결정한 뷰 평면이 상이한 경우에도, 결정된 뷰 평면과 가장 유사한 뷰 평면을 사용자가 가장 먼저 인지할 수 있는 위치에 디스플레이 함으로써, 사용자는 뷰 평면을 신속히 변경할 수 있다.
- [0108] 다시 도 5의 단계 S550에서, 초음파 장치(1000)는 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 선택된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0109] 초음파 장치(1000)는 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 화면에 디스플레이 된 사용자 인터페이스를 통해 변경할 뷰 평면을 선택하는 터치 입력을 수신할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 컨트롤 패널에 포함된 버튼이 눌러짐에 따라, 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수도 있다.
- [0110] 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 초음파 장치(1000)는 선택된 뷰 평면을 초음파 영상에 대한 뷰 평면으로 변경할 수 있다.

- [0111] 또한, 초음파 장치(1000)는 변경된 뷰 평면에 대응하는 미리 설정된 관심 영역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 관심 영역에 관한 정보는 관심 영역의 패턴 정보, 관심 영역의 표시 형식 및 관심 영역의 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [0112] 각각의 뷰 평면 영상에서 동일한 부위의 위치 및 패턴은 뷰 평면 영상마다 상이할 수 있다. 따라서, 동일한 관심 영역이라도 뷰 평면이 변경됨에 따라, 관심 영역의 패턴 정보 및 관심 영역의 위치 정보는 상이할 수 있다.
- [0113] 또한, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 내에서 관심 영역이 위치하는 좌표를 계산할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 관심 영역의 패턴 정보에 기초하여, 초음파 영상 내에서 관심 영역의 패턴과 매칭되는 패턴을 나타내는 영역의 위치를 추출할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 관심 영역의 위치 정보에 기초하여 초음파 영상에서의 관심 영역의 위치를 획득할 수도 있다.
- [0114] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다. 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 초음파 영상 상에 자동으로 설정할 관심 영역은 뷰 평면에 대응하여 초음파 장치(1000)에 미리 설정되어 있을 수 있다. 뷰 평면에 대응하여 자동으로 설정할 관심 영역은 사용자에게 의해 미리 설정될 수 있으며, 사용자의 사용 패턴에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0115] 초음파 장치(1000)는 계산된 관심 영역의 좌표에 기초하여, 초음파 영상 상에 관심 영역을 점, 선, 박스 등의 형태로 디스플레이할 수 있다.
- [0116] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 장치(1000)가 초음파 영상의 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0117] 도 7(a)을 참고하면, 초음파 장치(1000)는 촬영된 초음파 영상(710)을 화면에 디스플레이할 수 있다. 도 7(a)에 도시된 초음파 영상(710)은 사용자가 Apical 4 Chamber 평면으로 대상체의 심장을 촬영한 것으로 가정한다.
- [0118] 초음파 장치(1000)는 촬영된 초음파 영상(710)의 뷰 평면을 결정할 수 있다. 이 때, 초음파 영상(710)이 선명하지 않은 경우, 초음파 장치(1000)는 촬영한 초음파 영상(710)의 뷰 평면을 Apical 2 Chamber로 결정할 수도 있다.
- [0119] 이 경우, 초음파 장치(1000)는 Apical 2 Chamber에 대응하여 미리 설정된 관심 영역인 승모판막의 위치를 추출할 수 있다. 예를 들어, Apical 2 Chamber에 대응하여 미리 저장된 승모판막의 패턴, 표시 형식 및 위치 정보를 획득할 수 있다.
- [0120] 초음파 장치(1000)는 획득한 승모판막의 위치 및 패턴 정보에 기초하여 초음파 영상(710) 상의 승모판막의 좌표를 추출할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 추출한 좌표에 승모판막을 나타내는 표시자를 디스플레이할 수 있다.
- [0121] 도 7(a)에서 초음파 장치(1000)에 의해 결정된 뷰 평면은 Apical 2 Chamber인 반면, 초음파 영상(710)이 실제로 촬영된 뷰 평면은 Apical 4 Chamber이므로, 초음파 영상(710)으로부터 추출된 승모판막의 좌표 또한 실제 승모판막이 위치하는 좌표와 상이할 수 있다.
- [0122] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스(720)를 디스플레이할 수 있다. 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스(720)는 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하기 위한 사용자 인터페이스 일 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 Apical 2 Chamber에 대응하는 복수의 뷰 평면들의 순서를 획득할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 획득한 순서대로 복수의 뷰 평면들이 나열되도록 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다.
- [0123] 사용자 인터페이스에 포함된 복수의 뷰 평면 중 Apical 4 Chamber를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 초음파 장치(1000)는 디스플레이된 초음파 영상의 뷰 평면을 Apical 4 Chamber로 변경할 수 있다.
- [0124] 이 경우, 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber에 대응하여 미리 설정된 관심 영역인 승모판막의 위치를 추출할 수 있다. 예를 들어, Apical 4 Chamber에 대응하여 미리 저장된 승모판막의 패턴, 표시 형식 및 위치 정보를 획득할 수 있다.
- [0125] 초음파 장치(1000)는 획득한 승모판막의 위치 및 패턴에 기초하여 초음파 영상(710) 상의 승모판막의 좌표를 추출할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 승모판막을 나타내는 표시자를 디스플레이할 수 있다.
- [0126] 이 경우, 초음파 장치(1000)에 의해 결정된 뷰 평면이 초음파 영상이 실제로 촬영된 뷰 평면과 동일하므로, 초

음과 장치(1000)는 초음파 영상으로부터 정확한 승모관막의 위치를 추출할 수 있다.

- [0127] 또한, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스(720)를 디스플레이할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber에 대응하는 복수의 뷰 평면들의 순서를 획득할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 획득한 순서대로 복수의 뷰 평면들이 나열되도록 사용자 인터페이스를 디스플레이 할 수 있다.
- [0128] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을 변경하기 위한 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0129] 단계 S810에서, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하는 적어도 하나의 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0130] 초음파 장치(1000)에 뷰 평면에 대응하여 추출할 복수의 관심 영역이 미리 설정되어 있을 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 결정된 뷰 평면에 기초하여, 추출할 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 관심 영역에 관한 정보는 관심 영역의 패턴 정보, 관심 영역의 표시 형식 및 관심 영역의 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [0131] 초음파 장치(1000)는 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 초음파 영상 내에서 복수의 관심 영역이 위치할 좌표를 계산할 수 있다.
- [0132] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나의 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다. 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 초음파 영상 상에 자동으로 설정할 관심 영역은 초음파 장치(1000)에 미리 설정되어 있을 수 있다. 초음파 영상 상에 자동으로 설정할 관심 영역은 사용자에게 의해 미리 설정될 수 있으며, 사용자의 사용 패턴에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0133] 또한, 뷰 평면에 대응하여 첫번째로 측정하여야 하는 관심 영역은 병원 또는 사용자에게 따라 상이할 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는, 뷰 평면이 결정된 후 자동으로 초음파 영상에 설정될 관심 영역을 설정하기 위한 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0134] 단계 S820에서, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다.
- [0135] 관심 영역을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는, 뷰 평면에 대응하는 관심 영역의 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0136] 또한, 관심 영역을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 관심 영역을 선택하는 터치 입력을 수신할 수 있는 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0137] 또한, 관심 영역을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 초음파 영상이 디스플레이된 화면 내에 디스플레이될 수 있다. 또한, 관심 영역을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 초음파 영상이 디스플레이된 화면이 아닌 보조 디스플레이 장치에 디스플레이될 수도 있다.
- [0138] 관심 영역을 변경하기 위한 사용자 인터페이스는 버튼, 메뉴, 팝업 다이얼로그 형태의 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0139] 단계 S830에서, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0140] 초음파 장치(1000)는 관심 영역을 선택하는 터치 입력 또는 버튼 입력을 수신할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 터치 또는 버튼으로부터의 입력이 아닌 컨트롤 패널의 트랙볼과 같은 휠 입력 장치로부터 드래그하는 입력을 수신할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 드래그 방향에 따라 관심 영역을 선택할 수 있다.
- [0141] 또한, 초음파 장치(1000)는 관심 영역을 삭제하는 입력, 추가하는 입력 또는 변경하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0142] 단계 S840에서, 초음파 장치(1000)는 선택된 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0143] 초음파 장치(1000)는 단계 S810에서 추출한 관심 영역의 좌표에 기초하여, 선택된 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0144] 초음파 장치(1000)는 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을 점, 선, 박스 등의 형태로 디스플레이할 수 있다.

- [0145] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른, 관심 영역을 변경하는 사용자 인터페이스를 제공하는 방법을 설명하기 위한 도면을 도시한다.
- [0146] 도 9(a)를 참조 하면, 초음파 장치(1000)는 뷰 평면을 변경하기 위한 사용자 인터페이스(910) 및 관심 영역을 변경하기 위한 사용자 인터페이스(920)를 디스플레이할 수 있다.
- [0147] 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber 평면으로 대상체의 심장을 촬영하고, 촬영된 초음파 영상(900)을 화면에 디스플레이할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 촬영한 초음파 영상(900)을 Apical 4 Chamber 영상으로 분류할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber 영상임을 나타내는 표시자를 초음파 영상(900) 상에 디스플레이할 수 있다.
- [0148] 또한, 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber 영상에 대응하여 미리 정해진 관심 영역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 초음파 장치(1000)에는 Apical 4 Chamber 영상에 대응하여 승모판막, 오른방실판막, 좌심방, 삼첨판 및 좌심실이 관심 영역으로써 미리 정해져 있을 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 Apical 4 Chamber 영상에 대응하여 승모판막, 오른방실판막, 좌심방, 삼첨판 및 좌심실의 패턴 정보, 표시 형식 정보 및 위치 정보를 추출할 수 있다.
- [0149] 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 승모판막, 오른방실판막, 좌심방, 삼첨판 및 좌심실을 선택할 수 있는 사용자 인터페이스(920)를 디스플레이할 수 있다.
- [0150] 또한, 초음파 장치(1000)는 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 초음파 영상(900)으로부터 관심 영역의 좌표를 추출할 수 있다. 예를 들어, 승모판막의 위치 정보로부터 초음파 영상(900)내의 승모판막의 좌표를 획득할 수 있다. 또한, 승모판막의 패턴 정보에 기초하여, 초음파 영상(900) 내에서 승모판막의 패턴과 매칭되는 영역의 좌표를 추출할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(900)으로부터 오른방실판막, 좌심방, 삼첨판 및 좌심실의 좌표 또한 추출할 수 있다.
- [0151] 또한, 초음파 장치(1000)에는, Apical 4 Chamber에 대응하는 복수의 관심 영역 중, MV Box가 초음파 영상(900) 상에 자동으로 설정되도록 미리 설정되어 있을 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 승모판막의 좌표에 박스 형태의 표시자(950)를 디스플레이할 수 있다.
- [0152] 도 9(b)를 참조 하면, 초음파 영상(900) 상에 관심 영역을 승모판막 가이드 라인(MV PW/Guide line)으로 변경하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 초음파 장치(1000)는 승모판막 박스를 삭제하고, 초음파 영상(900)의 꼭지점과 승모판막을 연결하는 선분(960)을 디스플레이할 수 있다.
- [0153] 도 9(c)를 참조 하면, 초음파 영상(900) 상에 관심 영역을 오른방실판막 가이드 라인(TR CW Guide line)으로 변경하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 초음파 장치(1000)는 승모판막에 설정된 관심 영역을 해제하고, 오른방실판막을 관심 영역으로 설정할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 미리 추출한 오른방실판막의 좌표를 이용하여 초음파 영상(900)의 꼭지점과 오른방실판막을 연결하는 선분(970)을 디스플레이할 수 있다.
- [0154] 도 9(d)를 참조 하면, 초음파 영상(900) 상에 좌심방(Left Atrium, LA) 볼륨을 추가하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 초음파 장치(1000)는 좌심방을 관심 영역으로 설정할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 미리 추출한 좌심방의 좌표를 이용하여 좌심방을 둘러싸는 폐곡선(980)을 디스플레이할 수 있다.
- [0155] 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른, 분류기를 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0156] 단계 S1010에서, 초음파 장치(1000)는 분류기를 제작하기 위한 샘플 데이터를 수집할 수 있다. 단계 S1020에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S1010에서 획득된 복수의 초음파 영상들을 동일한 포맷으로 변경할 수 있다. 단계 S1030에서, 초음파 장치(1000)는 복수의 뷰 평면을 구분할 패턴을 결정할 수 있다. 단계 S1040에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S1030에서 결정된 패턴의 특징을 추출할 수 있다. 단계 S1010 내지 S1040은 도 2의 단계 S210 내지 S240 내용을 포함할 수 있다.
- [0157] 단계 S1050에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S1040에서 결정된 뷰 평면 영상의 특징에 기초하여 초음파 영상을 2개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 복수개의 분류기를 모델링할 수 있다.
- [0158] 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합의 2개의 뷰 평면 영상으로 분류하는 복수개의 분류기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상이 A, B, C, D, E로 분류되어야 하는 경우, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 A와 B, A와 C, A와 D, A와 E, B와 C, B와 D, B와 E, C와 D, C와 E 및 D와 E로 분류하는 10개의 분류기를 결정할 수 있다. 따라서, 초음파 영상을 N개의 뷰 평면 영상으로 분류해야 하는

경우, 초음파 장치(1000)는 $(N^2-N)/2$ 개의 분류기를 결정할 수 있다.

- [0159] 또한, 초음파 영상을 A와 B 중 하나의 뷰 평면 영상으로 분류해야 하는 분류기를 결정할 경우, 초음파 장치(1000)는 A 또는 B 뷰 평면 영상의 특징 중, 초음파 영상으로부터 추출한 특징과 보다 더 유사한 특징을 갖는 뷰 평면으로 초음파 영상이 분류될 수 있도록 분류기의 수학적 모델을 생성할 수 있다. 분류기의 수학적 모델을 생성하는 방법은 본 발명의 기술 분야에서 존재하는 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0160] 단계 S1060에서, 초음파 장치(1000)는 복수개의 초음파 영상으로 단계 S1050에서 생성된 분류기를 테스트하여 분류기에 대한 수학적 모델의 계수를 조정할 수 있다.
- [0161] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면이 식별된 초음파 영상을 분류기에 대한 입력값으로 하여, 분류기의 출력값이 식별된 뷰 평면을 나타내는지 여부를 확인할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 분류기의 출력값이 식별된 뷰 평면을 나타내는지 여부에 기초하여 분류기에 대한 수학적 모델의 계수를 조정할 수 있다. 초음파 장치(1000)가 분류기를 사용하여, 초음파 영상을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류하는 방법은 도 11 내지 도 13을 참조하여 아래에서 설명한다.
- [0162] 초음파 장치(1000)는 뷰 평면이 식별된 복수의 초음파 영상에 대해 분류기에 대한 테스트를 수행함으로써, 분류기가 최소의 오류를 나타내도록 수학적 모델을 결정할 수 있다.
- [0163] 분류기가 고려해야 하는 뷰 평면 영상의 수가 증가할수록, 분류의 정확성이 감소될 수 있다. 따라서, 분류기가 고려하여야 할 뷰 평면을 2 개로 한정함으로써, 분류의 정확성이 증가시킬 수 있다.
- [0164] 또한, 분류기가 고려해야 하는 뷰 평면의 수가 감소할수록, 뷰 평면을 구분하기 위해 필요한 패턴의 개수 또는 패턴으로부터 추출할 특징의 개수가 감소될 수 있다.
- [0165] 패턴 또는 특징의 개수가 감소될 수록, 계산량이 기하 급수적으로 감소할 수 있다. 따라서, 분류기가 고려하여야 할 뷰 평면을 2 개로 한정함으로써, 계산량 및 계산의 복잡도가 감소될 수 있으며, 계산 시간 또한 감소될 수 있다.
- [0166] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0167] 도 11(a)를 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 11개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수 있다. 각각의 뷰 평면 영상은 다른 뷰 평면 영상들과 구분되는 패턴을 갖는 것으로 가정한다.
- [0168] 초음파 장치(1000)는 도 10에서 결정된 복수의 분류기를 이용하여 초음파 영상을 분류할 수 있다. 즉, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 11개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하기 위하여, 초음파 영상을 서로 다른 조합의 2개의 뷰 평면 영상으로 분류하는 55개의 분류기를 생성할 수 있다. 이에 따라, 하나의 분류기의 클래스는 2개의 뷰 평면 영상일 수 있다.
- [0169] 도 11(b)를 참조하면, 초음파 장치(1000)가 초음파 영상을 11개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수 있다.
- [0170] 초음파 장치(1000)는 입력된 초음파 영상(5)으로부터 특징을 추출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 입력된 초음파 영상(5)으로부터 미리 정해진 패치 블록 영역을 추출하고, 패치 블록을 구성하는 초음파 영상 데이터들의 특징을 추출할 수 있다.
- [0171] 초음파 장치(1000)는 첫번째 단계(S1110)에서 55개의 분류기 중 하나를 선택하여 초음파 영상(5)을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 PLAX 영상과 RV Inflow 영상으로 분류하는 분류기를 선택할 수 있다. 그리고 분류기는 초음파 영상으로부터 추출된 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 PLAX 영상을 선택할 수 있다.
- [0172] 그리고, 초음파 장치(1000)는 두번째 단계(S1120)에서, 11개의 뷰 평면 영상에서 PLAX 영상과 RV Inflow 영상을 제외한 9개의 뷰 평면 영상 중 하나의 뷰 평면 영상을 선택하고, 선택한 뷰 평면 영상과 첫번째 단계에서 결정하였던 PLAX 영상을 구분하는 분류기를 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 PLAX 영상과 RV Inflow 영상을 제외한 9개의 뷰 평면 영상 중 SAX-AV 선택할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 PLAX 영상과 SAX-AV 영상 중 하나로 분류하는 분류기를 선택할 수 있다. 그리고, 선택된 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 SAX-AV 영상을 선택할 수 있다.
- [0173] 그리고, 초음파 장치(1000)는 세번째 단계(S1130)에서, 11개의 뷰 평면 영상에서 PLAX 영상, RV Inflow 영상 및

SAX-AV 영상 를 제외한 8개의 뷰 평면 영상 중 하나의 뷰 평면 영상을 선택하고, 선택한 뷰 평면 영상과 두번째 단계에서 결정하였던 SAX-AV 영상을 구분하는 분류기를 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 PLAX 영상, RV Inflow 영상 및 SAX-AV 영상 를 제외한 8개의 뷰 평면 중 Suprasternal 영상을 선택하고, SAX-AV 영상과 Suprasternal영상을 구분하는 분류기를 이용하여 초음파 영상(5)를 SAX-AV 영상과 Suprasternal 영상 중 하나로 분류할 수 있다. 이 경우, 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면으로써 SAX-AV를 선택할 수 있다.

- [0174] 이와 동일한 방식으로, 계속하여 분류기를 선택하여 두 개의 뷰 평면 중 하나의 뷰 평면으로 분류함에 따라, 초음파 장치(1000)는 마지막 단계(S1140)에서, 11개의 뷰 평면 중 비교되지 않은 마지막 뷰 평면 영상과 이전 단계에서 결정하였던 뷰 평면 영상을 구분하는 분류기를 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 이전 단계에서 결정하였던 Apical 3/5 chamber 영상과 마지막 뷰 평면 영상인 Apical 4 Chamber 영상을 구분하는 분류기를 이용하여, 초음파 영상(5)를 Apical 3/5 chamber와 Apical 4 Chamber 중 하나로 분류할 수 있다. 이 경우, 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 Apical 4 Chamber 영상을 선택할 수 있다.
- [0175] 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 입력된 초음파 영상(5)이 Apical 4 Chamber 평면으로 촬영된 것으로 결정할 수 있다.
- [0176] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0177] 도 12(a)를 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 5개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 5개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하기 위하여, 10개의 분류기를 구비할 수 있다.
- [0178] 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을 모든 분류기에 입력하고, 분류기가 선택하는 뷰 평면 영상에 점수를 더하는 과정을 수행할 수 있다.
- [0179] 도 12(b)를 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을 Apical 2 Chamber 영상과 Apical 4 Chamber 영상으로 분류하는 분류기로 입력하고, 분류기의 결과값이 Apical 2 Chamber 영상인 경우, Apical 2 Chamber 영상의 점수에 1을 더할 수 있다. 동일한 방식으로, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을 모든 분류기에 입력하고, 분류기가 선택한 뷰 평면 영상의 점수에 1을 더할 수 있다.
- [0180] 초음파 장치(1000)는 가장 많은 점수를 획득한 뷰 평면 영상에 기초하여, 초음파 영상(5)이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0181] 도 12(C)를 참조하면, Apical 2 Chamber가 가장 많은 점수를 획득하였으므로, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)이 촬영된 뷰 평면을 Apical 2 Chamber로 결정할 수 있다.
- [0182] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0183] 도 13(a)를 참조하면, 초음파 장치(1000)는 5개의 뷰 평면 영상 중 하나로 초음파 영상을 분류할 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 5개의 뷰 평면 영상 중 하나로 초음파 영상을 분류하기 위하여, 10개의 분류기를 구비할 수 있다.
- [0184] 초음파 영상(5)을 N개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 경우, 초음파 장치(1000)는 입력되는 초음파 영상(5)을 N개의 뷰 평면 영상 중 하나로 가정할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는, 가정된 하나의 뷰 평면 영상을 제외한 나머지 N-1개의 뷰 평면 영상 각각과 가정된 뷰 평면 영상을 구분하는, N-1개의 분류기를 선택할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 선택된 N-1개의 분류기에 초음파 영상(5)을 입력하여, 분류기의 결과값이 가정된 뷰 평면 영상을 나타내는지 여부를 확인할 수 있다. 그리고, N-1개의 분류기가 기준 비율 이상 가정된 뷰 평면 영상을 선택하는 경우, 초음파 장치(1000)는, 가정된 뷰 평면 영상을 초음파 영상(5)의 뷰 평면 영상으로 결정할 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0185] N-1개의 분류기가 기준 비율 이상 가정된 뷰 평면 영상을 선택하지 않는 경우, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을, 첫번째 가정된 뷰 평면 영상을 제외한 N-1개의 뷰 평면 영상 중 하나의 뷰 평면 영상으로 가정할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는, 두 번째 가정된 뷰 평면 영상을 제외한 N-2개의 뷰 평면 영상 각각과 두 번째 가정된 뷰 평면 영상을 구분하는, N-2개의 분류기를 선택할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 선택된

N-2개의 분류기에 초음파 영상(5)을 입력하여, 분류기의 결과값이 두 번째 가정된 뷰 평면 영상을 나타내는지 여부를 확인할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는, N-2개의 분류기가 기준 비율 이상 두 번째 가정된 뷰 평면 영상을 선택하는 경우, 두 번째 가정된 뷰 평면 영상을 초음파 영상(5)이 속하는 뷰 평면 영상으로 결정할 수 있다.

[0186] N-2개의 분류기가 기준 비율 이상 두 번째 가정된 뷰 평면 영상을 선택하지 않는 경우, 초음파 장치(1000)는 앞서 설명된 방법과 동일한 방법으로 N-3개의 분류기를 선택하여 결과값을 확인할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 가정된 뷰 평면 영상이 기준 비율 이상 선택될 때까지 동일한 방법을 계속 수행할 수 있다.

[0187] 도 13(b1)을 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을 5개의 뷰 평면 영상 중 Apical 2 Chamber 영상으로 가정할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는, Apical 2 Chamber 영상을 제외한 나머지 4개의 뷰 평면 영상 각각과 Apical 2 Chamber 영상을 구분하는 4개의 분류기를 선택할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 선택된 4개의 분류기에 초음파 영상(5)을 입력하여, 분류기의 결과값이 Apical 2 Chamber 영상을 나타내는지 여부를 확인할 수 있다.

[0188] 4개의 분류기 중 하나만이 Apical 2 Chamber 영상으로 분류함에 따라, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상(5)이 Apical 2 Chamber 영상에 속하지 않은 것으로 결정할 수 있다.

[0189] 도 13(b2)을 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을 Apical 2 Chamber 영상을 제외한 나머지 4개의 뷰 평면 영상 중 Apical 3 Chamber 로 가정할 수 있다.

[0190] 그리고, 초음파 장치(1000)는, 나머지 4개의 뷰 평면 영상 중 Apical 3 Chamber 를 제외한 나머지 3개의 뷰 평면 영상 각각과 Apical 3 Chamber 를 구분하는 3개의 분류기를 선택할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 선택된 3개의 분류기에 초음파 영상(5)을 입력하여, 분류기의 결과값이 Apical 3 Chamber 를 나타내는지 여부를 확인할 수 있다.

[0191] 3개의 분류기 중 하나만이 Apical 3 Chamber 로 분류함에 따라, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상(5)이 Apical 3 Chamber 에 속하지 않은 것으로 결정할 수 있다.

[0192] 도 13(b3)을 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)을 Apical 2 Chamber 영상, Apical 3 Chamber 를 제외한 나머지 3개의 뷰 평면 영상 중 Apical 4 Chamber 영상으로 가정할 수 있다.

[0193] 그리고, 초음파 장치(1000)는, 나머지 3개의 뷰 평면 영상 중 Apical 4 Chamber 영상을 제외한 나머지 2개의 뷰 평면 영상 각각과 Apical 4 Chamber 영상을 구분하는 2개의 분류기를 선택할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(1000)는 선택된 2개의 분류기에 초음파 영상(5)을 입력하여, 분류기의 결과값이 Apical 4 Chamber 영상을 나타내는지 여부를 확인할 수 있다.

[0194] 2개의 분류기 모두 초음파 영상을 Apical 4 Chamber 영상으로 분류함에 따라, 초음파 장치(1000)는, 초음파 영상(5)이 Apical 4 Chamber 영상에 속하는 것으로 결정할 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상(5)이 Apical 4 Chamber 평면으로 촬영된 것으로 결정할 수 있다.

[0195] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른, 분류기를 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[0196] 단계 S1410에서, 초음파 장치(1000)는 분류기를 제작하기 위한 샘플 데이터를 수집할 수 있다. 단계 S1420에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S1410에서 획득된 복수의 초음파 영상들을 동일한 포맷으로 변경할 수 있다. 단계 S1410 내지 S1420은 도 2의 단계 S210 내지 S240 내용을 포함할 수 있다.

[0197] 단계 S1430에서, 초음파 장치(1000)는 형태가 유사한 2개의 뷰 평면 영상을 하나의 뷰 평면 영상으로 정의할 수 있다.

[0198] 예를 들어, 뷰 평면 중 Basal Plane과 Mid Plane은 육안으로도 구분하기 어려울 정도로 유사한 형태를 갖는다. 초음파 장치(1000)는 뷰 평면 영상들의 특징을 추출하고, 특징이 일정 기준 이상 유사한 뷰 평면들에 대해서는 하나의 뷰 평면 영상으로 정의할 수 있다. 이 경우, 초음파 장치(1000)는 Basal Plane과 Mid Plane를 하나의 뷰 평면으로 정의할 수 있다.

[0199] 따라서, 초음파 영상이 A, B, C, D, E로 분류되어야 할 때, A와 B의 패턴이 유사한 경우, 초음파 장치(1000)는 A와 B를 하나의 뷰 평면으로 가정하여, AB, C, D, E를 뷰 평면 클래스로 조정할 수 있다.

- [0200] 단계 S1440에서, 초음파 장치(1000)는 복수개의 뷰 평면 중 서로 다른 조합의 2 개의 뷰 평면을 구분할 복수개의 패턴을 결정할 수 있다.
- [0201] 초음파 영상이 AB, C, D, E 뷰 평면 영상으로 분류되어야 하는 경우, 초음파 장치(1000)는 AB와 C, AB와 D, AB와 E, C와 D, C와 E 및 D와 E 각각의 뷰 평면 조합에 대하여 패턴을 결정할 수 있다.
- [0202] 단계 S1450에서, 초음파 장치(1000)는 하나의 뷰 평면 영상으로 정의된 2개의 뷰 평면 영상을 구분할 패턴을 결정할 수 있다.
- [0203] 초음파 장치(1000)는 단계 S1430에서 하나의 뷰 평면 영상으로 정의된 A와 B 뷰 평면 영상을 구분할 패턴을 결정할 수 있다.
- [0204] 단계 S1460에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S1440 및 단계 S1450에서 결정된 패턴의 특징을 추출할 수 있다.
- [0205] 예를 들어, 특징은 패턴의 앵글릿, 평균값, 엣지 히스토그램, 8*8 리사이즈 이미지, 균질성에 대한 계산값을 포함할 수 있다. 이러한 용어는 용어 자체로부터 통상의 기술자가 그 의미를 용이하게 파악할 수 있으므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0206] 단계 S1470에서, 초음파 장치(1000)는 단계 S1460에서 결정된 뷰 평면 영상의 특징에 기초하여, 초음파 영상을 2 개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 복수개의 분류기를 모델링할 수 있다.
- [0207] 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합의 2 개의 뷰 평면 영상으로 분류하는 복수개의 분류기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상이 A, B, C, D, E로 분류되어야 하고, A와 B 뷰 평면 영상이 유사한 형태를 갖는 경우, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 AB와 C, AB와 D, AB와 E, C와 D, C와 E, D와 E 및 A와 B로 분류하는 복수의 분류기를 결정할 수 있다.
- [0208] 단계 S1480에서, 초음파 장치(1000)는 복수개의 초음파 영상으로 단계 S1470에서 생성된 분류기를 테스트하여 분류기에 대한 수학적 모델의 계수를 조정할 수 있다.
- [0209] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 분류기를 이용하여 초음파 영상의 뷰 평면을 결정하는 방법을 설명하기 위한 일례를 도시한다.
- [0210] 도 15(a)를 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 11개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수 있다. 이 중, SAX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상을 유사한 패턴을 나타낼 수 있다. 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 SAX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상을 하나의 뷰 평면 영상(SAX-Basal/Mid)으로 결정할 수 있다. SAX-Basal/Mid 영상은 SAX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상이 갖는 공통적인 패턴으로 구성된 뷰 평면 영상을 의미할 수 있다.
- [0211] 도 15(b)를 참조하면, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 11개 뷰 평면 영상이 아닌 AX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상을 SAX-Basal/Mid로 치환한 10개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수 있다.
- [0212] 초음파 장치(1000)는 도 11(b)에서 설명된 방법과 동일한 방법으로 초음파 영상을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류할 수 있다. 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 10개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하기 위하여, 초음파 영상을 서로 다른 조합의 2개의 뷰 평면 영상으로 분류하는 45개의 분류기를 생성할 수 있다.
- [0213] 초음파 장치(1000)는 입력된 초음파 영상(5)으로부터 특징을 추출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 입력된 초음파 영상(5)으로부터 미리 정해진 패치 블록 영역을 추출하고, 패치 블록을 구성하는 초음파 영상 데이터들의 특징을 추출할 수 있다.
- [0214] 초음파 장치(1000)는 첫번째 단계(S1510)에서 45개의 분류기 중 하나를 선택하여 초음파 영상(5)을 하나의 뷰 평면 영상으로 분류할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 PLAX 영상과 RV Inflow 영상으로 분류하는 분류기를 선택할 수 있다. 그리고 분류기는 초음파 영상으로부터 추출된 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 PLAX 영상을 선택할 수 있다.
- [0215] 그리고, 초음파 장치(1000)는 두번째 단계(S1520)에서, 10개의 뷰 평면 영상에서 PLAX 영상과 RV Inflow 영상을 제외한 8개의 뷰 평면 영상 중 하나의 뷰 평면 영상을 선택하고, 선택한 뷰 평면 영상과 첫번째 단계에서 결정하였던 PLAX 영상을 구분하는 분류기를 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 PLAX 영상과 RV Inflow 영상을 제외한 8의 뷰 평면 영상 중 SAX-AV 영상을 선택할 수 있다. 그리고, 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 SAX-AV 영상을 선택할 수 있다.
- [0216] 그리고, 초음파 장치(1000)는 세번째 단계(S1530)에서, 10개의 뷰 평면 영상에서 PLAX 영상, RV Inflow 영상 및

SAX-AV 영상 를 제외한 7개의 뷰 평면 영상 중 하나의 뷰 평면 영상을 선택하고, 선택한 뷰 평면 영상과 두번째 단계에서 결정하였던 SAX-AV 영상을 구분하는 분류기를 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 PLAX 영상, RV Inflow 영상 및 SAX-AV 영상 를 제외한 7개의 뷰 평면 중 Suprasternal 영상을 선택하고, SAX-AV 영상과 Suprasternal영상을 구분하는 분류기를 이용하여 초음파 영상(5)를 SAX-AV 영상과 Suprasternal 영상 중 하나로 분류할 수 있다. 이 경우, 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면으로써 SAX-AV를 선택할 수 있다.

- [0217] 이와 동일한 방식으로, 계속하여 분류기를 선택하여 두 개의 뷰 평면 중 하나의 뷰 평면으로 분류함에 따라, 초음파 장치(1000)는 마지막 단계(S1540)에서, 10개의 뷰 평면 중 비교되지 않은 마지막 뷰 평면 영상과 이전 단계에서 결정하였던 뷰 평면 영상을 구분하는 분류기를 선택할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 이전 단계에서 결정하였던 SAX-Basal/Mid 영상과 마지막 뷰 평면 영상인 Apical 4 Chamber 영상을 구분하는 분류기를 이용하여, 초음파 영상(5)를 SAX-Basal/Mid와 Apical 4 Chamber 중 하나로 분류할 수 있다. 이 경우, 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 SAX-Basal/Mid 영상을 선택할 수 있다.
- [0218] 또한, 도시되지 않았으나, 초음파 장치(1000)는 초음파 영상을 도 12 또는 도 13에서 설명된 방법과 동일한 방법에 따라, AX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상을 SAX-Basl/Mid로 치환한 10개의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류할 수도 있다.
- [0219] SAX-Basal/Mid 영상이 초음파 영상의 뷰 평면 영상으로 결정됨에 따라, 초음파 장치(1000)는 SAX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상을 클래스로 갖는 분류기를 이용하여 초음파 영상을 SAX-Basal 영상과 SAX-Mid 영상 중 하나로 분류할 수 있다.
- [0220] 도 15(c)를 참조하면, 분류기는 초음파 영상(5)의 특징과 보다 유사한 특징을 갖는 뷰 평면 영상으로써 SAX-Mid 영상을 선택할 수 있다.
- [0221] 이에 따라, 초음파 장치(1000)는 입력된 초음파 영상(5)이 SAX-Mid 평면으로 촬영된 것으로 결정할 수 있다.
- [0222] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0223] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1000)는 디스플레이부(1100), 영상 인식부(1200) 및 제어부(1300)를 포함할 수 있다. 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 초음파 장치(1000)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 초음파 장치(1000)는 구현될 수 있다.
- [0224] 이하 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [0225] 디스플레이부(1100)는, 터치패드와 레이어 구조를 이루어 터치 스크린을 구성할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이부(1100)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0226] 또한, 디스플레이부(1100)는, 초음파 영상을 초음파 장치(1000)의 화면에 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이부(1100)는, 초음파 영상을 측정하기 위한 사용자 인터페이스를 초음파 장치(1000)의 화면에 디스플레이할 수 있다.
- [0227] 또한, 디스플레이부(1100)는, 초음파 영상에 대하여 결정된 뷰 평면을 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 화면에 디스플레이할 수 있다. 복수의 뷰 평면 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스는, 복수의 뷰 평면의 식별 정보를 포함할 수 있다. 또한, 복수의 뷰 평면의 식별 정보는 결정된 뷰 평면에 대응하여 미리 설정된 순서에 기초하여 나열될 수 있다.
- [0228] 또한, 디스플레이부(1100)는, 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 가리키는 표시자를 초음파 영상 상에 디스플레이할 수 있다.
- [0229] 또한, 디스플레이부(1100)는, 초음파 영상 상에 설정된 관심 영역을, 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나로 변경하기 위한 사용자 인터페이스를 디스플레이할 수 있다.
- [0230] 영상 인식부(1200)는 복수의 뷰 평면 중 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0231] 또한, 영상 인식부(1200)는 초음파 영상을 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상 중 하나로 분류하는 복수의 분류기를 포함할 수 있다. 이 경우, 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상은, 복수의 뷰 평면에 대응하는 복수의 뷰 평면 영상 중 서로 다른 조합으로 선택된 뷰 평면 영상일 수 있다. 또한, 미리 정해진 개수의 뷰 평면 영상은 2개의

뷰 평면 영상일 수 있다.

- [0232] 제어부(1300)는 통상적으로 초음파 장치(1000)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 즉, 제어부(1300)는, 디스플레이부(1100) 및 영상 인식부(1200)를 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0233] 또한, 제어부(1300)는 영상 인식부(1200)의 결과값에 기초하여, 복수의 뷰 평면 중 초음파 영상이 촬영된 뷰 평면을 결정할 수 있다.
- [0234] 또한, 제어부(1300)는 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0235] 또한, 제어부(1300)는 복수의 뷰 평면 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 선택된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 적어도 하나를 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0236] 또한, 제어부(1300)는 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역에 관한 정보를 획득하고, 복수의 관심 영역에 관한 정보에 기초하여, 초음파 영상 내의 복수의 관심 영역의 위치를 결정할 수 있다.
- [0237] 또한, 제어부(1300)는 결정된 뷰 평면에 대응하는 복수의 관심 영역 중 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신함에 따라, 복수의 관심 영역의 위치에 기초하여, 선택된 관심 영역을 초음파 영상 상에 설정할 수 있다.
- [0238] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치(1000)의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0239] 일 실시 예에 의한 초음파 장치(1000)는 디스플레이부(1100), 영상 인식부(1200), 제어부(1300) 이외에 입력 디바이스(500), 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 통신부(300) 및 메모리(400)를 더 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(700)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0240] 초음파 장치(1000)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 장치(1000)의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0241] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(100)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0242] 송신부(110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄서(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0243] 수신부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(126), 및 합산부(128)를 포함할 수 있다. 증폭기(122)는 에코 신호를 각 채널(channel)마다 증폭하며, ADC(124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(128)는 수신 지연부(126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다.
- [0244] 영상 처리부(200)는 초음파 송수신부(100)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 디스플레이한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에 따라 대상체를 스캔한 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상뿐만 아니라, 대상체의 움직임을 도플러 영상으로 나타낼 수 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0245] B 모드 처리부(212)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(220)는, B 모드 처리부(212)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을

생성할 수 있다.

- [0246] 마찬가지로, 도플러 처리부(214)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(220)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0247] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(220)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상 또한 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(220)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(400)에 저장될 수 있다.
- [0248] 초음파 장치(1000)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(1100)를 포함할 수 있다.
- [0249] 통신부(300)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(300)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(300)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0250] 통신부(300)는 네트워크(30)를 통해 대상체의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(300)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(300)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0251] 통신부(300)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(300)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(310), 유선 통신 모듈(320), 및 이동 통신 모듈(330)을 포함할 수 있다.
- [0252] 근거리 통신 모듈(310)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.
- [0253] 유선 통신 모듈(320)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.
- [0254] 이동 통신 모듈(330)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.
- [0255] 메모리(400)는 초음파 장치(1000)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(400)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 장치(1000) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 장치(1000)는 측정 도구에 대응하여, 측정될 관심 정보, 관심 영역을 결정하는 방법 및 관심 영역에 대해 관심 정보를 측정하기 위한 방법 등을 저장하고 있을 수 있다.
- [0256] 메모리(400)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 장치(1000)는 웹 상에서 메모리(400)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0257] 입력 디바이스(500)는 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0258] 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 통신부(300), 메모리(400), 입력 디바이스(500) 및 제어부(1300) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(200), 및 통신부(300) 중 적어도 일부는 제어부(1300)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.

[0259]

본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0260]

이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

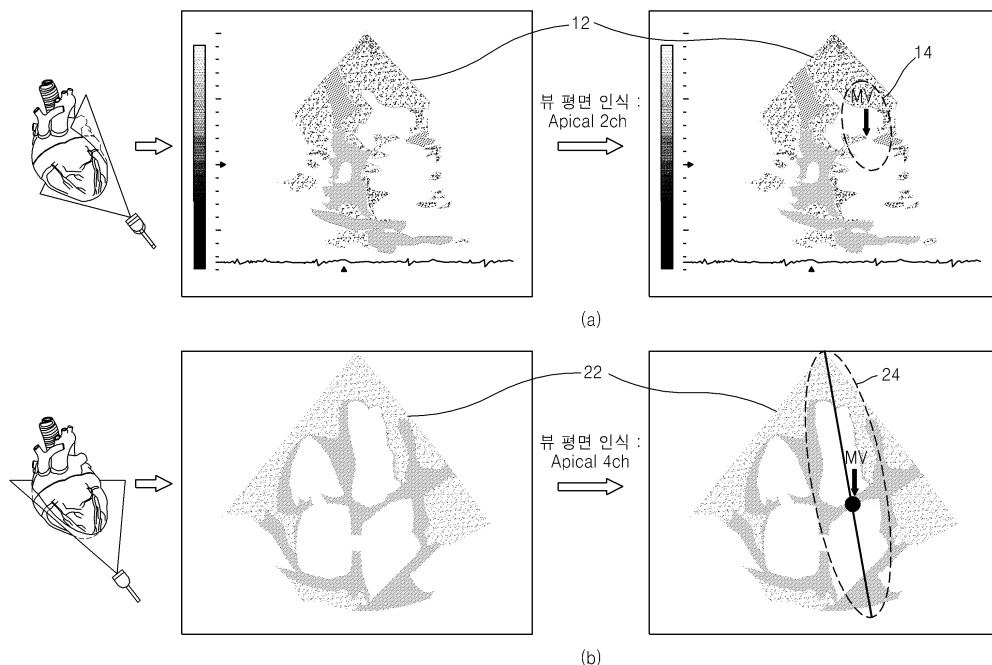
부호의 설명

[0261]

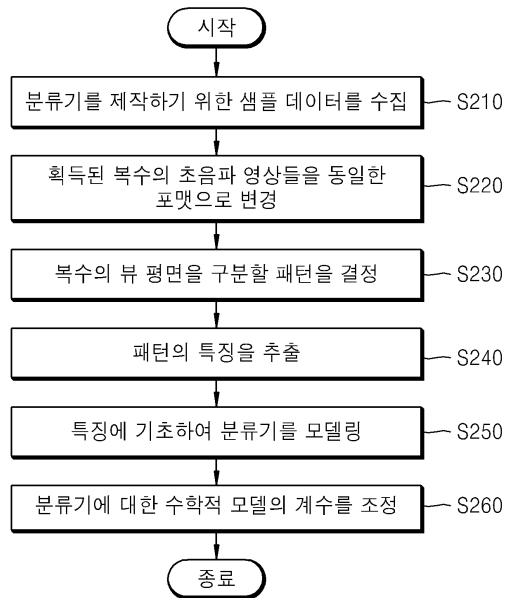
- 1000: 초음파 장치
- 1100: 디스플레이부
- 1200: 영상 인식부
- 1300: 제어부

도면

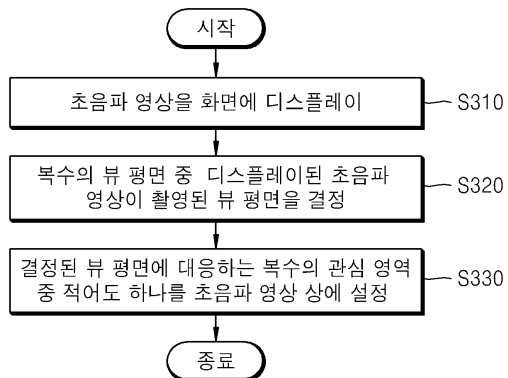
도면1



도면2



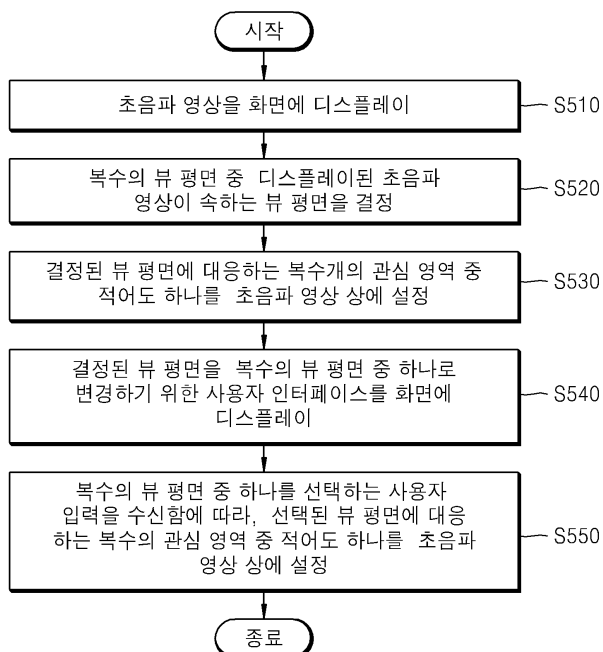
도면3



도면4

뷰 평면	관심 영역
Plax	MV Box
	AV Box
	M-mode lines (LV, MV, AoR/LA)
	LA AP Diameter
RV Inflow	TV Box
	CW Guide line
SAX - AV	AV Box
	TV Box
	IAS Box
	PV Box
	PV CW/PW Guide line
SAX - Basal	MV Box
SAX - Mid	M-mode line
Apical 2 chamber	LA Volume ES
	LV Volume ED
	LV Volume ES
Apical 3 chamber	MV Box
	AV PW/PW Guide line
Apical 4 chamber	MV Box
	MV PW/Guide line
	LA Volume ES
	TV Box
	TR CW Guide line
	LV Volume ED/ES
	Pulmonic Vein Box/PW Guide line
Apical 5 chamber	AV box
	AV PW/CW Guide line

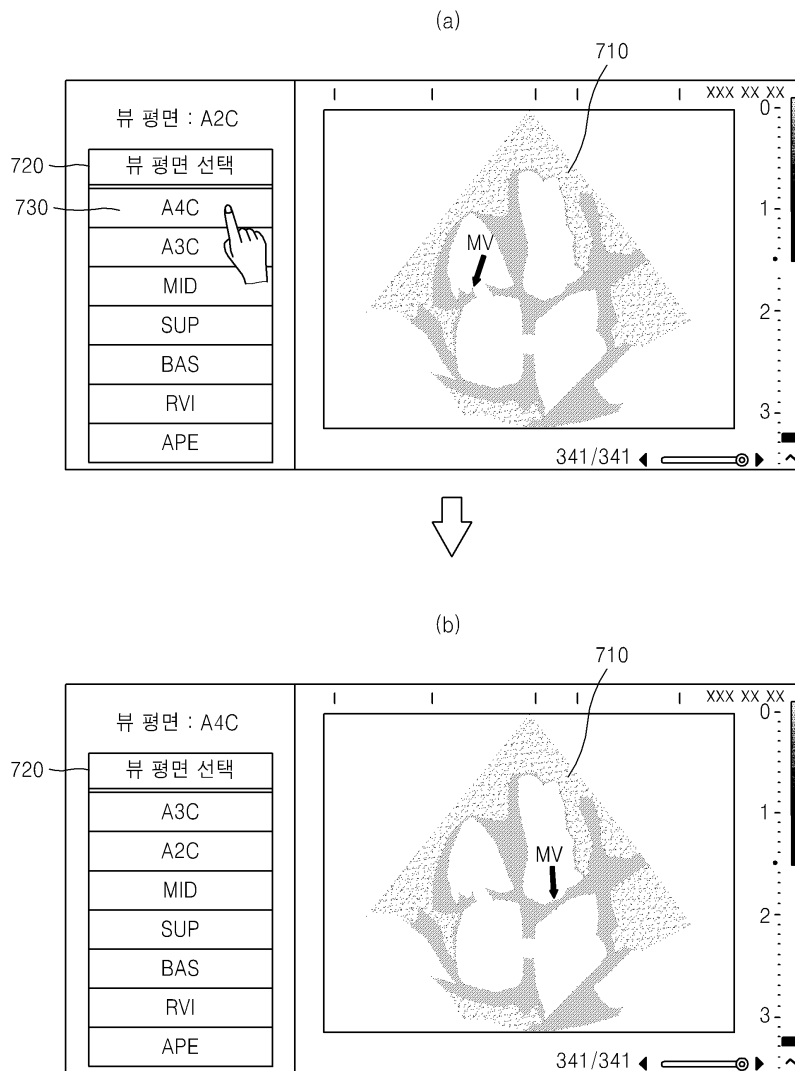
도면5



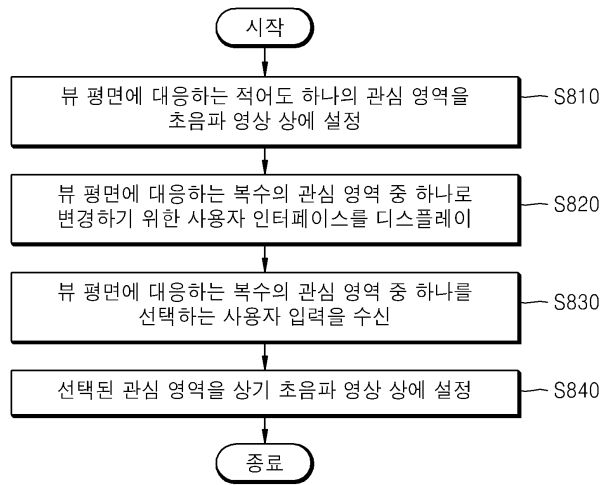
도면6

뷰 평면	유사한 뷰 평면들의 순서
Apical 2 chamber (A2C)	A4C, A3C, MID, RVI, AOR, BAS, APE, SUP, LAX, IVC
Apical 3/5 chamber (A3C)	A2C, A4C, MID, SUP, BAS, RVI, APE, AOR, LAX, IVC
Apical 4 chamber (A4C)	A3C, A2C, MID, SUP, BAS, RVI, APE, AOR, LAX, IVC
SAX-AV (AOR)	BAS, MID, APE, A2C, A3C, A4C, LAX, RVI, IVC, SUP
SAX-Basal (BAS)	MID, AOR, APE, A2C, A3C, A4C, LAX, RVI, IVC, SUP
SAX-Mid (MID)	BAS, APE, AOR, A2C, A3C, A4C, LAX, RVI, IVC, SUP
SAX-Apex (APE)	MID, BAS, AOR, RVI, SUP, A2C, A3C, A4C, LAX, IVC
PLAX (LAX)	SUP, IVC, A4C, A3C, A2C, MID, BAS, AOR, APE, RVI
IVC	MID, BAS, AOR, APE, RVI, SUP, A2C, A3C, A4C, LAX
RV Inflow (RVI)	MID, BAS, AOR, APE, IVC, SUP, A2C, A3C, A4C, LAX
Suprasternal view (SUP)	MID, BAS, AOR, APE, IVC, RVI, A2C, A3C, A4C, LAX

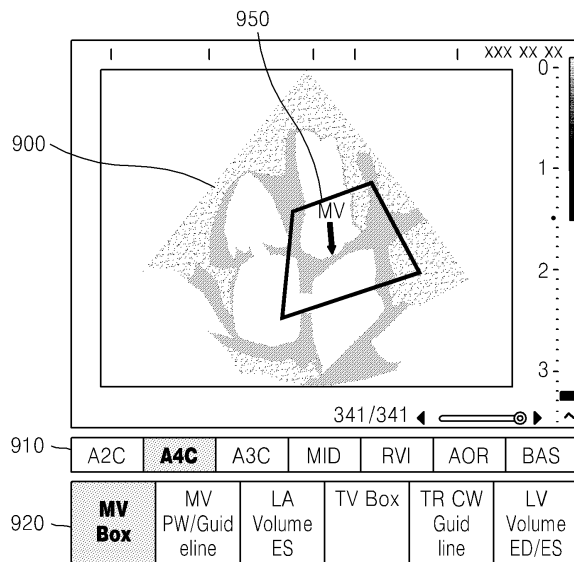
도면7



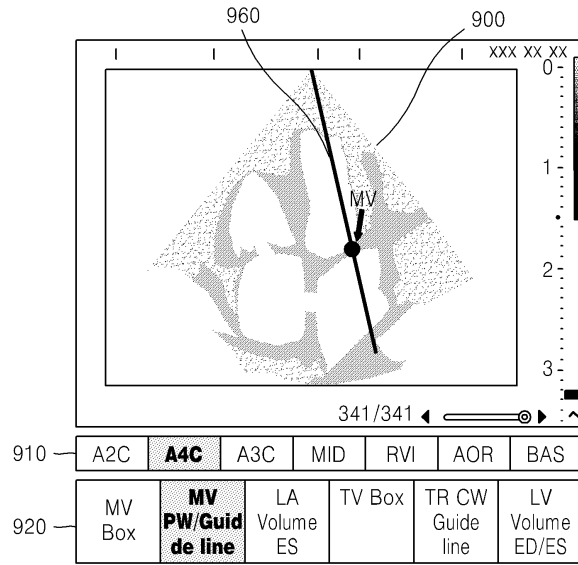
도면8



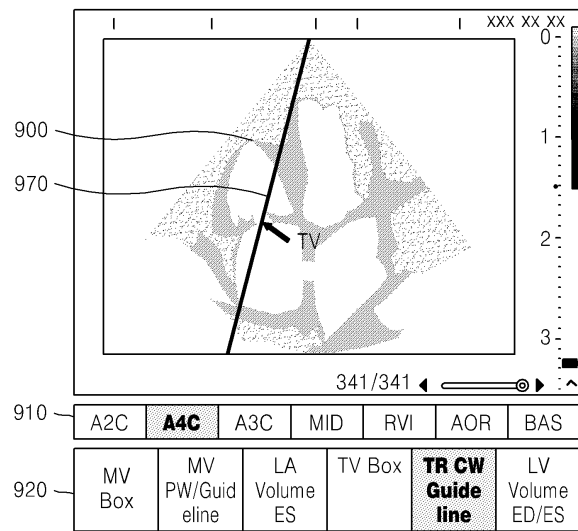
도면9a



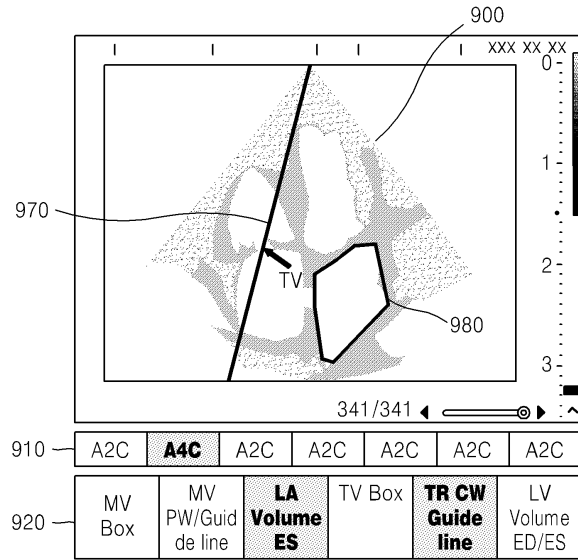
도면9b



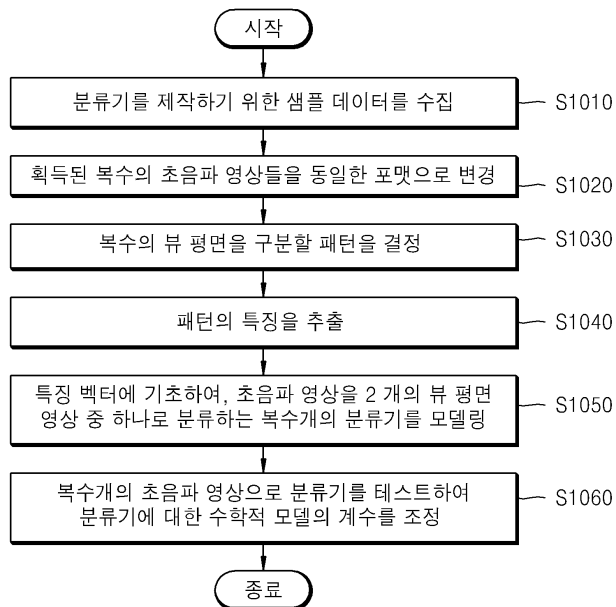
도면9c



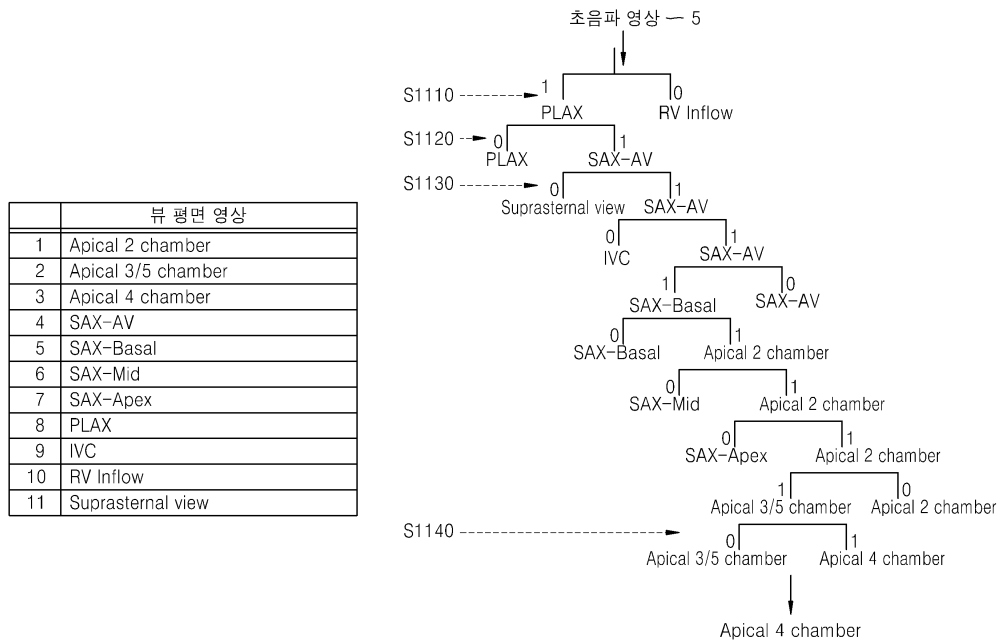
도면9d



도면10



도면11



도면12

	뷰 평면 영상
1	Apical 2 chamber (A2C)
2	Apical 3/5 chamber (A3C)
3	Apical 4 chamber (A4C)
4	SAX-AV (AOR)
5	SAX-Basal (BAS)

(a)

	분류기	결과
1	A2C vs A3C	A2C
2	A2C vs A4C	A2C
3	A2C vs AOR	A2C
4	A2C vs BAS	A2C
5	A4C vs AOR	A4C
6	AOR vs BAS	AOR
7	A4C vs BAS	A4C
8	A3C vs A4C	A4C
9	A3C vs AOR	A3C
10	A3C vs BAS	A3C

(b)

랭킹	뷰 클래스	점수
1	Apical 2 chamber (A2C)	4
2	Apical 4 chamber (A3C)	3
3	Apical 43/5 chamber (A3C)	2
4	SAX-AV (AOR)	1
5	SAX-Basal (BAS)	0

(c)

도면13

뷰 평면 영상	
1	Apical 2 chamber (A2C)
2	Apical 3/5 chamber (A3C)
3	Apical 4 chamber (A4C)
4	SAX-AV (AOR)
5	SAX-Basal (BAS)

(a)

	분류기	결과
1	A2C vs A3C	A2C
2	A2C vs A4C	A4C
3	A2C vs AOR	AOR
4	A2C vs BAS	BAS

(b1)

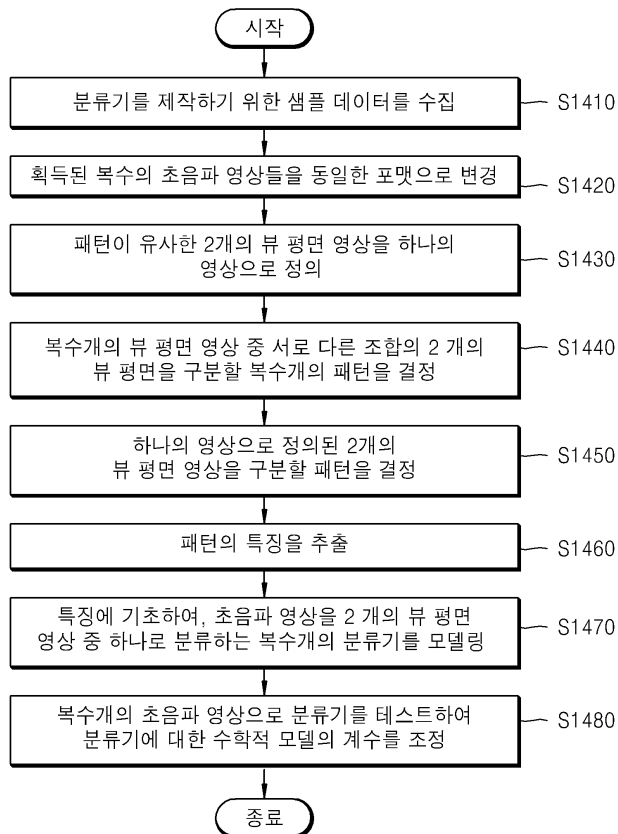
	분류기	결과
1	A3C vs A4C	A4C
2	A3C vs AOR	A3C
3	A3C vs BAS	BAS

(b2)

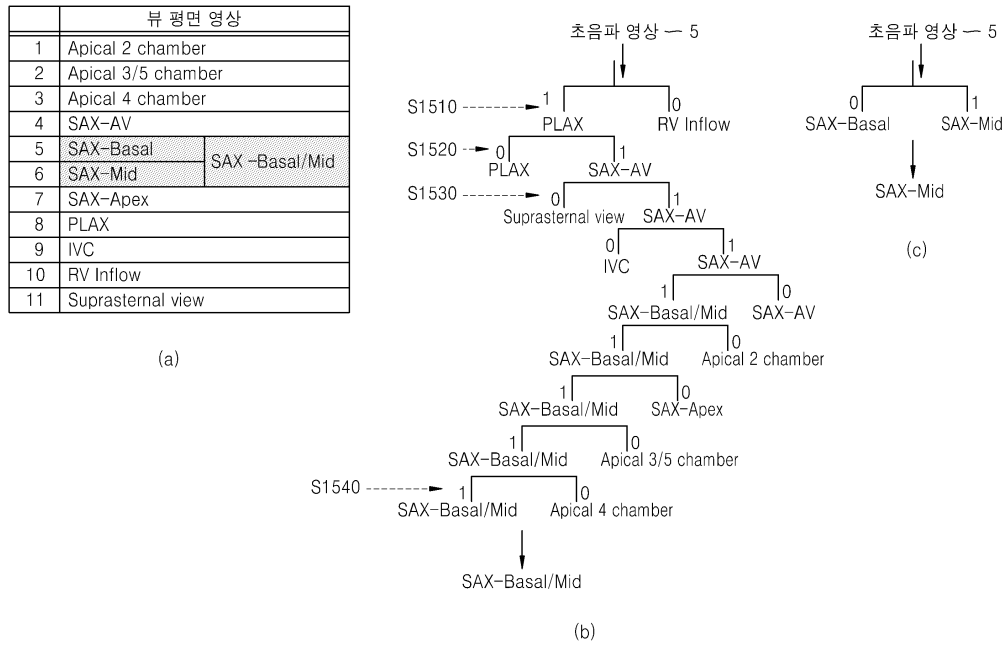
	분류기	결과
1	A4C vs AOR	A4C
2	A4C vs BAS	A4C

(b3)

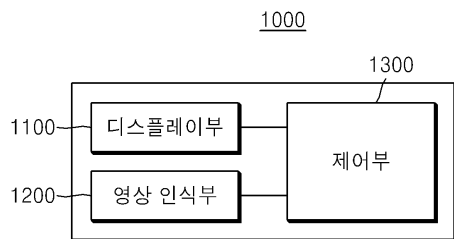
도면14



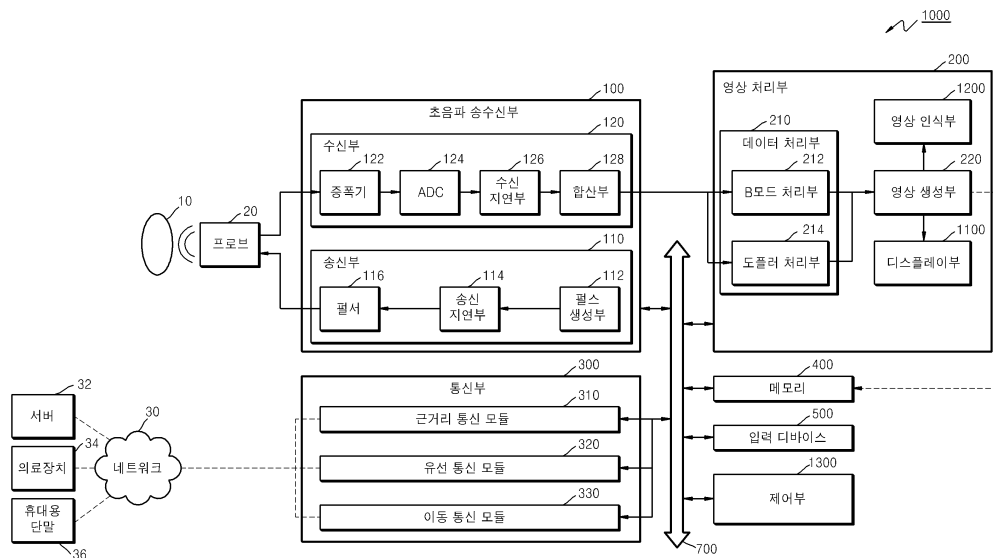
도면15



도면16



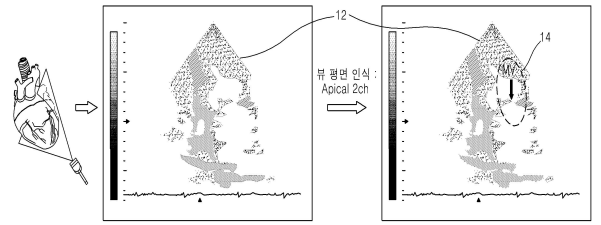
도면17



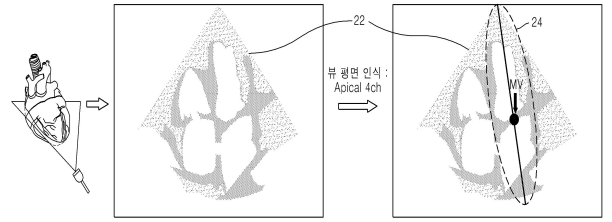
专利名称(译)	标题：超声设备和超声设备的图像识别方法		
公开(公告)号	KR1020150111697A	公开(公告)日	2015-10-06
申请号	KR1020140035379	申请日	2014-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHEON MIN SU 천민수 KANG HO KYUNG 강호경 SOHN YU MI 손유미 PARK JONG GEUN 박종근 LEE YOUNG YOON 이영윤 YIM JIN WOO 임진우 SOHN KI WON 손기원 ALIREZA HOJJAT CHOI JAE YOUNG 최재영		
发明人	천민수 강호경 손유미 박종근 이영윤 임진우 손기원 알리호젯 최재영		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/469 A61B8/461 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/5207 A61B8/5223 A61B8/54 A61B8/565		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在一种通过超声波装置识别超声波图像的方法中，公开了一种识别超声波图像的方法，包括以下步骤：在屏幕上显示超声波图像;确定在多个视平面中拍摄所显示的超声图像的视平面;并且在与所确定的视平面相对应的多个感兴趣区域中的超声图像上设置至少一个.COPYRIGHT KIPO 2016



(a)



(b)