



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0082114
(43) 공개일자 2018년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/06 (2006.01) G06T 15/00 (2006.01)
G06T 17/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/5207 (2013.01)
A61B 8/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0003401
(22) 출원일자 2017년01월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
김한준
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
김성윤
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
김종식
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

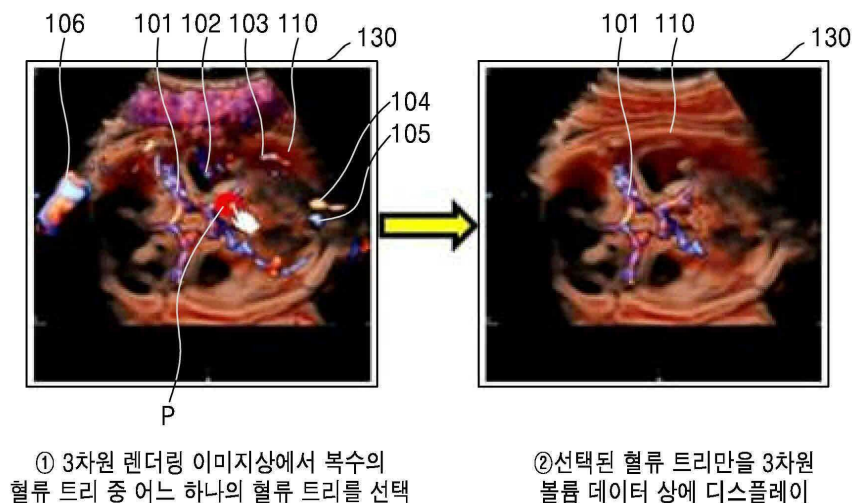
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 대상체의 초음파 영상과 영상을 디스플레이하는 방법 및 장치

(57) 요약

대상체의 형태적 정보 및 3차원 혈류 데이터로부터 획득된 혈류 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리로 분류하는 영상 처리부, 복수의 혈류 트리 중 관심 혈류가 포함되는 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부, 및 사용자 입력에 기초하여 선택된 혈류 트리를 상기 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 영상 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/466 (2013.01)

G06T 15/005 (2013.01)

G06T 17/005 (2013.01)

G06T 2207/10132 (2013.01)

G06T 2207/30104 (2013.01)

G06T 2211/404 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대상체에 관한 초음파 영상을 디스플레이하는 초음파 영상 장치에 있어서,

상기 대상체에 관한 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 상기 대상체 내의 혈류에 관한 3차원 혈류 데이터를 획득하고, 상기 3차원 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 상기 대상체의 형태적 정보 및 상기 3차원 혈류 데이터로부터 획득된 상기 혈류 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리

로 분류하는 영상 처리부;

상기 복수의 혈류 트리 중 관심 혈류가 포함되는 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부; 및

상기 사용자 입력에 기초하여 선택된 제1 혈류 트리를 상기 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는 디스플레이부;

를 포함하는, 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 사용자 입력부는 마우스, 트랙볼, 터치스크린, 및 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 사용자 입력부는 제2 혈류 트리를 선택하고, 상기 제2 혈류 트리를 기 선택된 상기 제1 혈류 트리

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 사용자 입력부는 상기 제1 혈류 트리 내의 동맥과 정맥에 서로 다른 컬러를 매핑(mapping)하는 사용자 입력을 수신하고,

상기 디스플레이부는 상기 제1 혈류 트리 내의 동맥과 정맥 각각에 매핑된 컬러를 상기 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는, 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 영상 처리부는 상기 3차원 렌더링 이미지 내의 상기 사용자 입력에 의해 선택된 지점의 3차원 위치 좌표값을 계산하고, 상기 계산된 3차원 위치 좌표값에 존재하는 제1 혈류를 선택하고, 상기 제1 혈류와 연결된 혈류 트리인 상기 제1 혈류 트리를 선택하는, 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 디스플레이부는 상기 분류된 복수의 혈류 트리 리스트 및 상기 복수의 혈류 트리 각각의 볼륨 크기 및 혈류 평균 속도를 포함하는 혈류 데이터를 포함하는 제1 사용자 인터페이스(UI)를 디스플레이하는, 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 사용자 입력부는 상기 제1 사용자 인터페이스 상에 디스플레이된 상기 복수의 혈류 트리 리스트 중 상기 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는, 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 디스플레이부는 상기 제1 인터페이스에 포함되는 상기 복수의 혈류 트리 중 적어도 두개의 혈류 트리를 서로 연결하는 사용자 입력을 수신하는 제1 버튼 인터페이스, 상기 복수의 혈류 트리 중 선택된 혈류 트리를 적어도 두개의 혈류 트리로 분리하는 사용자 입력을 수신하는 제2 버튼 인터페이스, 및 상기 복수의 혈류 트리 각각에 서로 다른 컬러를 매핑하는 사용자 입력을 수신하는 제3 버튼 인터페이스 중 적어도 하나를 포함하는 제2 사용자 인터페이스(UI)를 디스플레이하는, 장치.

청구항 9

대상체에 관한 초음파 영상을 디스플레이하는 방법에 있어서,

상기 대상체에 관한 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 상기 대상체 내의 혈류에 관한 3차원 혈류 데이터를 획득하는 단계;

상기 3차원 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 상기 대상체의 형태적 정보 및 상기 3차원 혈류 데이터로부터 획득된 상기 혈류 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리로 분류하는 단계;

상기 복수의 혈류 트리 중 관심 혈류가 포함되는 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는 단계; 및

상기 사용자 입력에 기초하여 선택된 제1 혈류 트리를 상기 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는 단계;

를 포함하는, 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 사용자 입력을 수신하는 단계는, 마우스를 사용한 클릭 입력, 트랙볼을 사용한 드래그 입력, 터치스크린을 터치하는 터치 입력, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 사용자 입력을 수신하는, 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 사용자 입력을 수신하는 단계는,

제2 혈류 트리를 더 선택하고, 상기 제2 혈류 트리를 기 선택된 상기 제1 혈류 트리과 연결하는 제1 사용자 입력 또는 기 선택된 상기 제1 혈류 트리를 적어도 두개의 혈류로 분리하는 제2 사용자 입력을 수신하는, 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 사용자 입력을 수신하는 단계는, 상기 제1 혈류 트리 내의 동맥과 정맥에 서로 다른 컬러를 매핑(mapping)하는 사용자 입력을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 혈류 트리를 디스플레이하는 단계는, 상기 제1 혈류 트리 내의 동맥과 정맥 각각에 매핑된 컬러를 상기 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 사용자 입력을 수신하는 단계는,

상기 3차원 렌더링 이미지 내의 상기 사용자 입력에 의해 선택된 지점의 3차원 위치 좌표값을 계산하는 단계;

상기 계산된 3차원 위치 좌표값에 존재하는 제1 혈류를 선택하는 단계; 및

상기 제1 혈류와 연결된 혈류 트리인 상기 제1 혈류 트리를 선택하는 단계;

를 포함하는, 방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 연결된 혈류를 복수의 혈류 트리로 분류하는 단계 이후에,

상기 분류된 복수의 혈류 트리 리스트 및 상기 복수의 혈류 트리 각각의 볼륨 크기 및 혈류 평균 속도를 포함하는 혈류 데이터를 포함하는 제1 사용자 인터페이스(UI)를 디스플레이하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 사용자 입력을 수신하는 단계는, 상기 제1 사용자 인터페이스 상에 디스플레이된 상기 복수의 혈류 트리 리스트 중 상기 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는, 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 제1 인터페이스에 포함되는 상기 복수의 혈류 트리 중 적어도 두개의 혈류 트리를 서로 연결하는 사용자 입력을 수신하는 제1 버튼 인터페이스, 상기 복수의 혈류 트리 중 선택된 혈류 트리를 적어도 두개의 혈류 트리 로 분리하는 사용자 입력을 수신하는 제2 버튼 인터페이스, 및 상기 복수의 혈류 트리 각각에 서로 다른 컬러를 매핑하는 사용자 입력을 수신하는 제3 버튼 인터페이스 중 적어도 하나를 포함하는 제2 사용자 인터페이스(UI) 를 디스플레이하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

청구항 17

제9 항 내지 제16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 대상체에 관한 초음파 영상을 디스플레이하는 방법을 구현하기 위한 적어도 하나의 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대상체의 초음파 영상을 디스플레이하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 대상체에 포함되는 혈류 중 사용자가 관찰하고자 하는 관심 혈류만을 가시화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위(예를 들면, 연조직 또는 혈류)에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다.

[0003] 대상체에 관한 초음파 영상에서 관심 있는 영역을 설정하고 관심 영역(ROI)을 디스플레이하는 방법은 공지되어 있다. 현재 공지된 관심 영역 설정은 혈류 뿐만 아니라, 대상체의 다른 조직 데이터와 함께 연동되어 동작된다. 또한, 3차원적으로 다양한 분포를 이루고 있는 혈류의 특성 상, 현재 공지된 관심 영역 설정 방법으로는 대상체 내의 관심 혈류만을 정확하게 가시화하여 디스플레이 하는데 있어서 기술적인 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 대상체에 관한 초음파 영상에 포함되는 혈류 중 사용자가 관찰하고자 하는 관심 혈류만을 디스플레이 하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서 본 발명의 일 실시예는, 대상체에 관한 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 대상체 내의 혈류에 관한 3차원 혈류 데이터를 획득하고, 3차원 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 대상체의 형태적 정보 및 3차원 혈류 데이터로부터 획득된 혈류 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리로 분류하는 영상 처리부; 복수의 혈류 트리 중 관심 혈류가 포함되는 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부; 및 사용자 입력에 기초하여 선택된 제1 혈류 트리를 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 영상 장치를 제공한다.

[0006] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서 본 발명의 다른 실시예는 대상체에 관한 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 대상체 내의 혈류에 관한 3차원 혈류 데이터를 획득하는 단계; 3차원 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 대상체의 형태적 정보 및 3차원 혈류 데이터로부터 획득된 혈류 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리로 분류하는 단계; 복수의 혈류 트리 중 관심 혈류가 포함되는 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신하는 단계; 및 사용자 입력에 기초하여 선택된 제1 혈류 트리를 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이하는 단계를 포함하는, 초음파 영상을 디스플레이하는 방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예는 전술한 초음파 영상을 디스플레이하는 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 대상체의 초음파 영상을 디스플레이하는 방법을 설명하

기 위한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 대상체의 초음파 영상에 포함되는 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 초음파 영상 내의 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 사용자 입력에 기초하여 관심 혈류를 선택하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 초음파 영상 내의 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 초음파 영상 내의 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 디스플레이부가 초음파 볼륨 데이터 및 초음파 볼륨 데이터 내의 혈류 리스트를 포함하는 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 대상체의 초음파 렌더링 이미지에 포함되는 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 디스플레이부가 초음파 볼륨 데이터 및 초음파 볼륨 데이터 내의 혈류 리스트 및 버튼형 인터페이스를 포함하는 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 12의 a 내지 c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0010] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부'(part, portion)라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부'가 하나의 요소(unit, element)로 구현되거나, 하나의 '부'가 복수의 요소들을 포함하는 것도 가능하다. 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0011] 본 명세서에서 영상은 자기 공명 영상(MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 초음파 촬영 장치, 또는 엑스레이 촬영 장치 등의 의료 영상 장치에 의해 획득된 의료 영상을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 명세서에서 '대상체(object)'는 촬영의 대상이 되는 것으로서, 사람, 동물, 또는 그 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 신체의 일부(장기 또는 기관 등; organ) 또는 팬텀(phantom) 등을 포함할 수 있다.
- [0013] 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.
- [0014] 또한, 명세서 전체에서 '관심 혈류'란 대상체 내에 포함되는 적어도 하나의 혈류 중 사용자(의사 또는 초음파 영상 기사)가 관찰하고자 하는 혈류를 의미한다.
- [0015] 또한, 본 명세서에서, "제1", "제2" 또는 "제1-1" 등의 표현은 서로 다른 구성 요소, 개체, 데이터 단위, 영상, 픽셀 또는 패치를 지칭하기 위한 예시적인 용어이다. 따라서, 상기 "제1", "제2" 또는 "제1-1" 등의 표현이 구성 요소 간의 순서를 나타내거나 우선 순위를 나타내는 것은 아니다.
- [0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 개시의 실시예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을

가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 개시를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(100)가 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(100)를 디스플레이 하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 초음파 영상 장치의 디스플레이부(130)는 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(100)를 디스플레이 할 수 있다. 3차원 초음파 렌더링 이미지(100)는 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호를 수신하여 획득한 3차원 초음파 볼륨 데이터를 영상 처리한 이미지일 수 있다. 3차원 초음파 렌더링 이미지(100)는 대상체 내의 혈류로 구성된 복수의 혈류 트리(101 내지 106) 및 조직(110) 이미지를 포함할 수 있다.
- [0019] 초음파 영상 장치는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 대상체의 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 혈류 데이터를 획득할 수 있다. 획득된 혈류 데이터는 대상체 내의 혈류들의 혈류 이동 방향 및 혈류 속도에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 대상체의 조직(110)의 형태 및 혈류들의 혈류 이동 방향 및 혈류 속도에 기초하여 관련성 있는 혈류들을 연결하여 복수의 혈류 트리(101 내지 106)로 분류할 수 있다.
- [0020] 디스플레이부(130)는 분류된 복수의 혈류 트리(101 내지 106)를 3차원 초음파 렌더링 이미지(100) 상에 표시할 수 있다. 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지(100) 내에 포함되는 복수의 혈류 트리(101 내지 106) 중 관찰하고자 하는 관심 혈류가 포함된 제1 혈류 트리(101)를 선택하는 사용자 입력(P)을 수신할 수 있다.
- [0021] 초음파 영상 장치는 수신된 사용자 입력에 기초하여 선택된 제1 혈류 트리(101)만을 가시화하여 3차원 볼륨 데이터 상에 디스플레이할 수 있다.
- [0022] 초음파 영상 내의 혈류의 이동 방향 및 혈류 속도 등 혈류 데이터는 초음파 모터의 스윙(motor swing) 또는 대상체 내의 조직의 움직임에 의해서 아티팩트 노이즈(artifact noise)를 포함할 수 있다. 종래에는 초음파 영상 상의 혈류 데이터의 아티팩트 노이즈를 줄이기 위해서 신호의 세기의 임계값을 조절하는 기술(Low Threshold, Power Threshold 방법), B 모드 영상 데이터를 이용하여 어둡게 표시되는 영역만을 혈류로 표시하는 기술(Balance 방법) 등이 있으며, 이는 초음파 영상 처리 분야에서 공지된 기술들이다. 다만, 상기 기술들은 혈류 데이터의 아티팩트 노이즈를 완전하게 제거하지 못하는 단점이 있다. 또한, 종래의 3차원 관심 영역(ROI) 설정 방법은 대상체의 조직 데이터와 연동되어 동작되는데, 3차원적으로 다양한 분포를 이루고 있는 혈류의 특성 상 혈류 정보만을 분리하여 디스플레이하기 어려운 문제점이 있다.
- [0023] 초음파 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치는, 대상체의 3차원 초음파 볼륨 데이터와 혈류 데이터를 기초로 대상체 내의 혈류들을 관련성 있는 혈류끼리 묶어서 복수의 혈류 트리(101 내지 106)로 분류하고, 분류된 복수의 혈류 트리(101 내지 106) 중 관찰하고자 하는 혈류 트리(제1 혈류 트리, 101)를 선택하는 사용자 입력에 기초하여, 제1 혈류 트리(101)만을 가시화하여 디스플레이할 수 있다. 따라서, 불필요한 잡음 신호를 신뢰성 있게 제거하고, 사용자가 관심 있는 혈류만을 명확하게 관찰할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(200)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치(200)는 카드형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 영상 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 초음파 영상 장치(200)는 영상 처리부(210), 사용자 입력부(220), 및 디스플레이부(230)를 포함할 수 있다. 다만, 초음파 영상 장치(200)가 도시된 구성만을 포함하는 것은 아니고, 다른 구성을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치(200)는 대상체에 대하여 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 초음파 프로브 및 수신된 초음파 에코 신호로부터 초음파 데이터를 획득하는 데이터 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 영상 처리부(210)는 데이터 생성부로부터 초음파 데이터를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 데이터는 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 혈류 데이터를 포함할 수 있다. 3차원 초음파 볼륨 데이터는 대상체 내의 조직에 관한 B 모드 영상 데이터를 포함할 수 있다. 혈류 데이터는 대상체 내의 혈류 이동 방향 및 혈류 속도에 관한 정보를 포함하는 도플러 데이터를 포함할 수 있다.
- [0027] 영상 처리부(210)는 3차원 초음파 볼륨 데이터로부터 획득된 대상체의 형태적 정보 및 혈류 데이터로부터 획득된 혈류 이동 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하고, 대상체 내의 혈류들을 복수

의 혈류 트리로 분류할 수 있다. 여기서 관련성 있는 혈류란, 대상체 내의 혈류들 중 형태적 및 구조적으로 서로 연결된 혈류, 혈류의 이동 방향이 동일한 혈류, 혈류의 평균 속도가 소정 범위 내에서 유사한 혈류 및 이들의 조합 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

- [0028] 영상 처리부(210)는 전처리(Pre-processing) 단계에서, 공지된 Edge-preserving smoothing 기술 등을 이용하여 데이터의 노이즈를 제거하고 연결성을 향상시키며, 데이터 국소 지역의 히스토그램 분석 기술 등, 다양한 통계적인 접근을 통하여 혈류 이동 방향 및 혈류의 평균 속도에 관한 정보를 분석할 수 있다.
- [0029] 영상 처리부(210)는 상기 전처리 및 혈류 데이터 분석 이후, Connected Component Labeling 또는 K-Clustering 등의 Segmentation 기술들을 이용하여 관련성 있는 혈류들을 복수의 혈류 트리로 분류할 수 있다. 영상 처리부(210)가 사용하는 상기 기술들은 초음파 영상 프로세싱 분야에 있어서 공지된 기술인바, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0030] 영상 처리부(210)는 3차원 볼륨 데이터 내의 특정 영역을 선택하는 사용자 입력을 수신하면, 사용자 입력에 의해 선택된 영역의 3차원 위치 좌표값(X, Y, Z)을 계산할 수 있다. 영상 처리부(210)는 분류된 복수의 혈류 트리 중 계산된 3차원 위치 좌표값(X, Y, Z)에 위치하는 혈류를 선택하고, 선택된 혈류가 포함되는 혈류 트리를 선택할 수 있다.
- [0031] 사용자 입력부(220)는 대상체의 3차원 볼륨 데이터 내의 복수의 혈류 트리 중 관찰하고자 하는 혈류가 포함된 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 사용자 입력부(220)는 키 패드(key pad), 마우스, 트랙볼, 터치 패드, 터치스크린, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 일 실시예에서, 사용자 입력부(220)는 제1 혈류 트리과 제2 혈류 트리를 서로 연결하는 제1 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한, 사용자 입력부(220)는 기 선택된 제1 혈류 트리를 적어도 두개 이상의 혈류로 분리하는 제2 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한, 사용자 입력부(220)는 복수의 혈류 트리를 선택한 경우 관심 없는 혈류 트리를 제거하는 제3 사용자 입력을 수신할 수도 있다.
- [0033] 일 실시예에서, 사용자 입력부(220)는 기 선택된 제1 혈류 트리 내에 포함된 혈류들 각각에 서로 다른 컬러를 매핑(mapping)하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예컨대, 사용자 입력부(220)는 제1 혈류 트리 내의 동맥에는 빨간 색을, 정맥에는 파란 색을 각각 매핑하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0034] 디스플레이부(230)는 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지를 디스플레이할 수 있다. 디스플레이부(230)는 예컨대, CRT 디스플레이, LCD 디스플레이, PDP 디스플레이, OLED 디스플레이, FED 디스플레이, LED 디스플레이, VFD 디스플레이, DLP(Digital Light Processing) 디스플레이, 평판 디스플레이(Flat Panel Display), 3D 디스플레이, 및 투명 디스플레이 중 적어도 하나를 포함하는 물리적 장치로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 실시예에서, 디스플레이부(230)는 터치 인터페이스를 포함하는 터치스크린으로 구성될 수도 있다. 디스플레이부(230)가 터치스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(230)는 사용자 입력부(220)와 하나의 구성 요소로 통합될 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치(200)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 복수의 디스플레이부(230)를 포함할 수 있다.
- [0035] 일 실시예에서, 디스플레이부(230)는 사용자 입력부(220)에서 수신한 사용자 입력에 기초하여 선택된 혈류 트리를 3차원 초음파 렌더링 이미지 상에 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이부(230)는 기 선택된 혈류 트리 내의 동맥과 정맥 각각에 매핑된 컬러를 3차원 볼륨 데이터 상에 디스플레이할 수 있다.
- [0036] 디스플레이부(230)는 3차원 초음파 렌더링 이미지 뿐만 아니라 초음파 영상 장치(200)에서 처리되는 다양한 정보를 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 형태로 출력할 수 있다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 대상체의 초음파 영상에 포함되는 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0038] 단계 S310에서, 초음파 영상 장치는 대상체에 관한 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 혈류에 관한 3차원 혈류 데이터를 획득한다. 3차원 초음파 볼륨 데이터는 대상체 내의 조직에 관한 B 모드 영상 데이터를 포함하고, 혈류 데이터는 대상체 내의 혈류 이동 방향 및 혈류 속도에 관한 정보를 포함하는 도플러 데이터를 포함할 수 있다.
- [0039] 단계 S320에서, 초음파 영상 장치는 대상체의 형태적 정보, 혈류의 이동 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리로 분류한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 B 모드 영상 데이터에서 대상체 내의 조직 및 혈류의 형태적 정보를 획득하고, 도플러 데이터로부터 혈류의 이동 방향 및 혈

류의 평균 속도에 관한 정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 Connected Component Labeling 또는 K-Clustering 등의 Segmentation 기술들을 이용하여 관련성 있는 혈류들을 복수의 혈류 트리로 분류할 수 있다.

- [0040] 단계 S330에서, 초음파 영상 장치는 복수의 혈류 트리 중 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신한다. 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지 상에 표시되는 복수의 혈류 트리 중 사용자가 관찰하고자 하는 관심 혈류가 포함된 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 마우스를 사용한 클릭 입력, 트랙볼을 사용한 드래그 입력, 터치스크린을 터치하는 터치 입력, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0041] 단계 S340에서, 초음파 영상 장치는 제1 혈류 트리를 3차원 볼륨 데이터 상에 디스플레이한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 단계 S330에서 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지 상에 표시되는 복수의 혈류 트리 중 제1 혈류 트리를 제외한 나머지 혈류 트리들은 디스플레이하지 않을 수 있다. 사용자 입력에 의해서 선택된 관심 혈류만을 디스플레이함으로써, 혈류의 가시성을 높이고, 진단에 불필요한 정보를 사전에 배제할 수 있는 장점이 있다.
- [0042] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 디스플레이부(430)에 초음파 영상 내의 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 도 4a 내지 도 4c에서, 도 4a 내지 도 4c에서 3차원 초음파 볼륨 데이터(400)는 영상 처리부(210, 도 2 참조)에서 획득한 3차원의 혈류 도플러 데이터 중 한장의 프레임 데이터일 수 있다.
- [0043] 도 4a를 참조하면, 3차원 초음파 볼륨 데이터(400)에는 제1 혈류(401-1) 내지 제3 혈류(401-3)가 포함될 수 있다. 영상 처리부(210)는 대상체의 3차원 초음파 볼륨 데이터(400)에 포함되는 제1 혈류(401-1) 내지 제3 혈류(401-3)를 검출할 수 있다. 일 실시예에서, 영상 처리부(210)는 Edge-preserving smoothing 기술 또는 Connected Component Labeling (CCL) 기술 등 초음파 영상 처리 분야에서 공지된 기술을 이용하여 3차원 초음파 볼륨 데이터(400)에서 제1 혈류(401-1) 내지 제3 혈류(401-3) 각각의 경계선을 검출하고, 연결성을 분석할 수 있다.
- [0044] 영상 처리부(210)는 구조적 유사성, 거리 인접성 등 형태적 특성 정보와 혈류 이동 방향, 혈류 평균 속도 등 도플러 데이터로부터 획득한 정보에 기초하여 3차원 초음파 볼륨 데이터(400) 내의 제1 혈류(401-1) 내지 제3 혈류(401-3)를 하나의 혈류 트리로 분류할 수 있다.
- [0045] 도 4b에서, 영상 처리부(210, 도 2 참조)는 대상체 내의 복수의 혈류들을 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리(401 내지 406)로 분류할 수 있다. 도 4a에 도시된 제1 혈류(401-1) 내지 제3 혈류(401-3)은 제1 혈류 트리(401)로 분류될 수 있다. 일 실시예에서, 영상 처리부(210)는 도 4a에서 설명한 전처리 및 혈류 분석 과정 이후, K-Clustering 또는 labeling 기술 등 초음파 영상 처리 분야에서 공지된 기술을 이용하여 관련성 있는 혈류들을 복수의 혈류 트리로 분류할 수 있다.
- [0046] 디스플레이부(430)는 복수의 혈류 트리(411 내지 416)를 대상체에 관한 3차원 초음파 렌더링 이미지(410) 상에 디스플레이할 수 있다. 디스플레이부(430)에 표시되는 제1 혈류 트리(411) 내지 제6 혈류 트리(416)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(400) 내에 포함되는 제1 혈류 트리(401) 내지 제6 혈류 트리(406)와 동일한 혈류를 의미할 수 있다.
- [0047] 도 4c를 참조하면, 초음파 영상 장치는 디스플레이부(430)에 디스플레이되는 복수의 혈류 트리(411 내지 416, 도 4b 참조) 중 수신된 사용자 입력에 따라 제1 혈류 트리(411)만을 선택하여 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이부(430)에서 디스플레이되는 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(410) 상에서 특정 영역을 선택하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 영상 처리부(210, 도 2 참조)는 수신된 특정 영역의 3차원 위치 좌표값을 계산하고, 계산된 3차원 위치 좌표값에 위치하는 제1 혈류 트리(411)를 선택할 수 있다.
- [0048] 디스플레이부(430)는 제1 혈류 트리(411)를 선택하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 제1 혈류 트리(411)만을 3차원 초음파 렌더링 이미지(410) 상에 디스플레이할 수 있다. 즉, 제2 혈류 트리(412) 내지 제6 혈류 트리(416, 이상 도 4b 참조)는 더 이상 디스플레이부(430)에 표시되지 않을 수 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 사용자 입력에 기초하여 관심 혈류를 선택하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0050] 단계 S510에서, 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지 내의 사용자 입력에 의해 선택된 지점의 3차원

위치 좌표값을 계산한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치의 디스플레이부는 대상체 내의 혈류에 관한 혈류 데이터를 포함하는 3차원 초음파 렌더링 이미지를 표시할 수 있다. 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 볼륨 데이터를 전처리하고, 혈류 데이터를 분석하여 관련성 있는 대상체 내의 혈류들을 복수의 혈류 트리로 분류하여 디스플레이할 수 있다. 초음파 영상 장치는 복수의 혈류 트리 중 관찰하고자 하는 관심 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 사용자 수신한 사용자 입력에 기초하여, 선택된 지점의 3차원 위치 좌표값(X, Y, Z)를 계산할 수 있다. 선택된 지점의 X축 및 Y축은 사용자 입력의 2차원(2D) 좌표값의 위치를 인식하여 계산하고, Z축의 3차원 초음파 볼륨 데이터의 빛의 누적값에 따른 깊이 정보(Depth)를 인식하여 계산할 수 있다.

[0051] 단계 S520에서, 초음파 영상 장치는 계산된 3차원 위치 좌표값에 존재하는 제1 혈류를 선택한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지 내의 복수의 혈류 중 계산된 3차원 위치 좌표값(X, Y, Z)에 위치하는 제1 혈류를 선택할 수 있다.

[0052] 단계 S530에서, 초음파 영상 장치는 제1 혈류와 연결된 혈류 트리인 제1 혈류 트리를 선택한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 단계 S510에서 3차원 초음파 볼륨 데이터를 전처리하고, 혈류 데이터를 분석한 이후 K-Clustering 또는 labeling 기술 등을 이용하여 관련성 있는 혈류들을 복수의 혈류 트리로 분류할 수 있다. 초음파 영상 장치는 분류된 복수의 혈류 트리 중 제1 혈류가 포함된 제1 혈류 트리를 선택할 수 있다.

[0053] 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 복수의 혈류 트리 중 사용자 입력에 기초하여 선택된 제1 혈류 트리만을 3차원 초음파 렌더링 이미지 상에 가시화하여 디스플레이할 수 있다.

[0054] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 디스플레이부(630)에 초음파 영상 내의 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 도 6a 내지 도 6c에서 3차원 초음파 볼륨 데이터(600)는 영상 처리부(210, 도 2 참조)에서 획득한 3차원의 혈류 도플러 데이터 중 한장의 프레임 데이터일 수 있다.

[0055] 도 6a를 참조하면, 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지(610)에 표시되는 복수의 혈류 트리 중 제1 혈류 트리(611)를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 제1 혈류 트리(611)를 선택하는 사용자 입력을 수신하면, 영상 처리부(210, 도 2 참조)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(600) 내에 포함되는 복수의 혈류 트리 중 제1 혈류 트리(601)만을 선택할 수 있다. 디스플레이부(630)에 표시되는 제1 혈류 트리(611)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(600) 내에 포함되는 제1 혈류 트리(601)와 동일한 혈류를 의미할 수 있다.

[0056] 도 6b를 참조하면, 디스플레이부(630)는 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(610) 상에 복수의 혈류 트리를 디스플레이하고, 초음파 영상 장치는 복수의 혈류 트리 중 제2 혈류 트리(612)를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 제2 혈류 트리(612)를 선택하는 사용자 입력을 수신하면, 영상 처리부(210, 도 2 참조)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(600) 내에 포함되는 복수의 혈류 트리 중 제2 혈류 트리(612)만을 선택할 수 있다. 디스플레이부(630)에 표시되는 제2 혈류 트리(612)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(600) 내에 포함되는 제2 혈류 트리(602)와 동일한 혈류를 포함할 수 있다.

[0057] 도 6c를 참조하면, 초음파 영상 장치는 제1 혈류 트리(611)와 제2 혈류 트리(612)를 연결하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 제1 혈류 트리(601) 및 제2 혈류 트리(602)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(600)에서 전처리 과정 및 혈류 경계선 검출 처리 과정을 거쳐서 하나의 혈류 트리로 분류되지 않은 별개의 혈류 트리일 수 있다. 제1 혈류 트리(611) 및 제2 혈류 트리(612)를 연결하는 사용자 입력을 수신하면, 영상 처리부(210, 도 2 참조)는 3차원 초음파 볼륨 데이터(600)에서 제1 혈류 트리(601)와 제2 혈류 트리(602)를 동시에 선택하고, 제1 혈류 트리(601)와 제2 혈류 트리(602)를 제3 혈류 트리(603)로 병합(merge)할 수 있다. 디스플레이부(630)는 제1 혈류 트리(611)와 제2 혈류 트리(612)를 연결시키고, 제3 혈류 트리(613)로 병합하여 디스플레이할 수 있다.

[0058] 도 6a 내지 도 6c에 도시된 실시예에서, 사용자가 서로 분리된 혈류를 동시에 관찰하고자 하는 경우, 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지(610) 상에 표시되는 제1 혈류 트리(611) 및 제2 혈류 트리(612)를 각각 선택하는 사용자 입력을 수신하고, 선택된 제1 혈류 트리(611) 및 제2 혈류 트리(612)만을 디스플레이할 수 있다. 사용자가 관찰하고자 하는 적어도 두개의 혈류 트리를 동시에 디스플레이할 수 있어, 혈관 가시성 및 사용자 편의성을 향상시키는 효과가 있다.

[0059] 도 6a 내지 도 6c에는 도시되지 않았으나, 본 발명의 일 실시예에서 초음파 영상 장치는 하나의 혈류 트리로 분류된 혈류 트리를 적어도 두개의 혈류로 분리하는 사용자 입력을 수신할 수도 있다. 하나의 혈류 트리를 적어도

두개의 혈류로 분리하는 사용자 입력을 수신하면, 초음파 영상 장치는 선택된 혈류 트리를 적어도 두개의 혈류로 분리하고, 분리된 혈류 중 선택된 혈류만을 디스플레이할 수 있다. 다른 실시예에서, 초음파 영상 장치는 분리된 혈류 중 어느 하나의 혈류를 제거하는 사용자 입력을 수신할 수도 있다.

- [0060] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 디스플레이부(730)에 초음파 영상 내의 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 도 7을 참조하면, 초음파 영상 장치는 3차원 초음파 렌더링 이미지(710)에 표시되는 제1 혈류(711) 및 제2 혈류(712) 각각에 서로 다른 컬러를 매핑(mapping)하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 혈류(711)는 동맥혈이고, 제2 혈류(712)는 정맥혈일 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 동맥혈인 제1 혈류(711)에는 빨간 색을, 정맥혈인 제2 혈류(712)에는 파란 색을 각각 매핑하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것이고, 제1 혈류(711) 및 제2 혈류(712)의 종류, 및 매핑되는 컬러는 상기 예시로 한정되지 않는다.
- [0062] 초음파 영상 장치는 사용자 입력에 기초하여 제1 혈류(711) 및 제2 혈류(712)에 매핑된 컬러를 각각 할당할 수 있다. 디스플레이부(730)는 제1 혈류(711) 및 제2 혈류(712)에 할당된 컬러를 3차원 초음파 렌더링 이미지(710) 상에 디스플레이할 수 있다.
- [0063] 2차원 초음파 영상 등에서 혈류의 컬러는 프로브의 위치 기준으로 결정되는 경우가 있다. 예컨대, 혈류의 이동 방향이 프로브 쪽으로 다가오는 방향이면 빨간 색으로, 혈류의 이동 방향이 프로브의 반대쪽으로 멀어지는 방향이면 파란 색으로 디스플레이될 수 있다. 다만, 3차원 초음파 렌더링 이미지는 3차원으로 회전할 수 있으므로, 프로브의 위치와 혈류의 이동 방향에 따른 컬러 표시가 정확하지 않을 수 있다. 도 7에 도시된 실시예에서, 초음파 영상 장치는 프로브의 위치와는 관계 없이, 사용자 입력에 기초하여 제1 혈류(711) 및 제2 혈류(712)에 서로 다른 컬러를 매핑하고, 매핑된 컬러를 디스플레이함으로써, 사용자가 관찰하고자 하는 혈류의 가시성을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 디스플레이부(830)가 초음파 영상 및 초음파 영상 내의 혈류 리스트를 포함하는 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 8을 참조하면, 디스플레이부(830)는 제1 영역(830-1)에 복수의 혈류 트리(801 내지 807)의 리스트(840) 및 혈류 데이터(850)를 포함하는 사용자 인터페이스(UI)를 디스플레이하고, 제2 영역(830-2)에 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(800)를 디스플레이할 수 있다. 혈류 데이터(850)는 대상체 내의 복수의 혈류 트리 각각의 볼륨 크기 및 혈류의 평균 속도를 포함할 수 있다.
- [0066] 리스트(840)에 포함되는 복수의 혈류 트리(801 내지 807)은 각각 서로 다른 컬러로 디스플레이될 수 있다. 예컨대, 제1 혈류 트리(801)는 빨간 색, 제2 혈류 트리(802)는 파란 색, 제3 혈류 트리(803)는 노랑 색, 제4 혈류 트리(804)는 보라색, 제5 혈류 트리(805)는 주황색, 제6 혈류 트리(806)는 청록색, 제7 혈류 트리(807)는 자주색으로 표시될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것이고, 각 혈류 트리의 컬러가 상기 예시로 한정되는 것은 아니다. 일 실시예에서, 제1 혈류 트리(801) 내지 제7 혈류 트리(807)의 컬러는 기설정된 컬러일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 무작위로 결정될 수 있다.
- [0067] 디스플레이부(830)의 제2 영역(830-2)에는 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(800) 상에 복수의 혈류 트리(801 내지 807)가 리스트(840)에 표시된 컬러와 동일한 컬러로 디스플레이될 수 있다.
- [0068] 초음파 영상 장치는 디스플레이부(830)의 제1 영역(830-1)에 표시되는 리스트(840)에 포함되는 복수의 혈류 트리(801 내지 807) 중 어느 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 리스트(840)에 표시되는 복수의 혈류 트리(801 내지 807) 중 제1 혈류 트리(801)를 선택하는 사용자 입력을 수신하면, 디스플레이부(830)는 복수의 혈류 트리(801 내지 807) 중 제1 혈류 트리(801)만을 가시화하여 디스플레이할 수 있다. 즉, 복수의 혈류 트리(801 내지 807) 중 제1 혈류 트리(801)를 제외한 제2 혈류 트리(802) 내지 제7 혈류 트리(807)는 디스플레이하지 않을 수 있다.
- [0069] 도 8에 도시된 실시예에서, 초음파 영상 장치는 대상체 내에 포함되는 복수의 혈류 트리(801 내지 807)들의 리스트(840)를 포함하는 사용자 인터페이스를 표시하고, 사용자 인터페이스를 통해 관심 있는 혈류를 포함하는 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신함으로써, 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치가 대상체의 초음파 영상에 포함되는 관심 혈류를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

- [0071] 단계 S910에서, 초음파 영상 장치는 대상체에 관한 3차원 초음파 볼륨 데이터 및 혈류에 관한 3차원 혈류 데이터를 획득한다. 단계 S920에서, 초음파 영상 장치는 대상체의 형태적 정보, 혈류의 이동 방향 및 혈류 속도 정보에 기초하여 관련성 있는 혈류끼리 연결하여 복수의 혈류 트리로 분류한다. 단계 S910 및 S920은 도 3에서 설명한 단계 S310 및 S320과 동일하므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0072] 단계 S930에서, 초음파 영상 장치는 분류된 복수의 혈류 트리의 리스트 및 복수의 혈류 트리 각각의 혈류 데이터를 포함하는 제1 UI를 디스플레이한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 제1 UI를 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지와 함께 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 UI는 복수의 혈류 트리 각각을 서로 다른 컬러로 표시하는 리스트를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 UI에 포함되는 혈류 데이터는 복수의 혈류 트리 각각의 볼륨 크기 및 혈류의 평균 속도에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0073] 단계 S940에서, 초음파 영상 장치는 제1 UI 상에 디스플레이된 복수의 혈류 트리 리스트 중 제1 혈류 트리를 선택하는 사용자 입력을 수신한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 복수의 혈류 리스트 중 제1 혈류 트리가 표시되는 UI를 클릭하는 마우스 클릭 입력 또는 제1 혈류 트리가 표시되는 UI를 터치하는 터치 입력을 수신할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 단계 S950에서, 초음파 영상 장치는 제1 혈류 트리를 3차원 렌더링 이미지 상에 디스플레이한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 장치는 3차원 렌더링 이미지 상에 제1 혈류 트리만을 가시화하여 디스플레이하고, 복수의 혈류 트리 중 제1 혈류 트리를 제외한 나머지 혈류 트리들은 디스플레이하지 않을 수 있다.
- [0075] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 디스플레이부(1030)가 초음파 영상 및 초음파 영상 내의 혈류 리스트 및 버튼형 인터페이스를 포함하는 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 10을 참조하면, 디스플레이부(1030)는 제1 영역(1030-1)에 혈류 트리 리스트(1040) 및 혈류 데이터(1050)를 포함하는 제1 사용자 인터페이스, 혈류 트리에 컬러를 매핑하는 사용자 입력을 수신하는 제2 사용자 인터페이스(1060), 및 혈류 트리들을 연결하거나 또는 분리하는 사용자 입력을 수신하는 제3 사용자 인터페이스(1070)를 표시할 수 있다. 디스플레이부(1030)는 제2 영역(1030-2)에는 대상체의 3차원 초음파 렌더링 이미지(1000)를 디스플레이할 수 있다. 제1 사용자 인터페이스의 혈류 트리 리스트(1040) 및 혈류 데이터(1050)는 도 8에서 설명한 리스트(840) 및 혈류 데이터(850)와 각각 동일한바, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0077] 제2 사용자 인터페이스(1060)는 혈류 트리 리스트(1040) 상에 표시되는 복수의 혈류 트리(1001 내지 1007) 각각에 컬러를 매핑하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 제2 사용자 인터페이스(1060)는 복수의 컬러를 표시하고, 복수의 컬러 중 어느 하나를 선택하여 특정 혈류 트리에 매핑하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예컨대, 초음파 영상 장치는 혈류 트리 리스트(1040)를 통해 빨간 색으로 표시되는 제1 혈류 트리(1001)를 선택하는 제1 사용자 입력을 수신하고, 제2 사용자 인터페이스(1060)를 통해 파란 색을 선택하는 제2 사용자 입력을 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 수신된 제1 사용자 입력 및 제2 사용자 입력에 기초하여 제1 혈류 트리(1001)에 파란 색을 매핑할 수 있다. 디스플레이부(1030)는 제2 영역(1030-2)에 제1 혈류 트리(1001)를 사용자 입력에 기초하여 선택된 파란 색으로 디스플레이할 수 있다.
- [0078] 제3 사용자 인터페이스(1070)는 혈류 트리 리스트(1040)에 포함되는 복수의 혈류 트리(1001 내지 1007) 중 적어도 두개의 혈류 트리를 서로 연결하는 사용자 입력을 수신하는 제1 버튼 인터페이스(1071), 및 선택된 혈류 트리를 적어도 두개의 혈류 트리로 분리하는 사용자 입력을 수신하는 제2 버튼 인터페이스(1072)를 포함할 수 있다. 제1 버튼 인터페이스(1071)는 예컨대, 제1 혈류 트리(1001) 및 제2 혈류 트리(1002)를 선택하고, 제1 혈류 트리(1001) 및 제2 혈류 트리(1002)를 하나의 혈류 트리로 연결하는 병합(Merge) 인터페이스일 수 있다. 제2 인터페이스(1072)는 예컨대, 제1 혈류 트리(1001)를 적어도 두개의 혈류 트리 또는 적어도 두개의 혈류로 분리하는 사용자 입력을 수신하는 분리(Split) 인터페이스일 수 있다.
- [0079] 제2 사용자 인터페이스(1060) 및 제3 사용자 인터페이스(1070)는 버튼형 인터페이스를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 사용자 인터페이스(1060) 및 제3 사용자 인터페이스(1070)는 그래픽 사용자 인터페이스(Graphic User Interface, GUI)로 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이부(1030)는 터치스크린으로 구성되고, 제2 사용자 인터페이스(1060) 및 제3 사용자 인터페이스(1070)를 통해 사용자의 터치 입력을 수신할 수 있다.
- [0080] 도 10에 도시된 실시예에서, 초음파 영상 장치는 혈류 트리 리스트(1040) 뿐만 아니라 혈류 트리에 컬러를 매핑하는 사용자 입력을 수신하는 제2 사용자 인터페이스(1060) 및 혈류 트리를 서로 연결하거나 또는 분리하는 사용자 입력을 수신하는 제3 사용자 인터페이스(1070)를 표시함으로써 직관성, 효율성 및 사용 편의성을 향상시킬

수 있다.

- [0081] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(1100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(1100)는 프로브(2000), 초음파 송수신부(1110), 제어부(1120), 영상 처리부(1130), 디스플레이부(1140), 저장부(1150), 통신부(1160), 및 입력부(1170)를 포함할 수 있다.
- [0082] 초음파 영상 장치(1100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 영상 장치의 예로는 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0083] 프로브(2000)는 복수의 트랜스듀서들을 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 송신부(1111)로부터 인가된 송신 신호에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 대상체(10)로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 수신 신호를 형성할 수 있다. 또한, 프로브(2000)는 초음파 영상 장치(1100)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 영상 장치(1100)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치(1100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 프로브(2000)를 구비할 수 있다.
- [0084] 제어부(1120)는 프로브(2000)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(1111)를 제어한다.
- [0085] 제어부(1120)는 프로브(2000)로부터 수신되는 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하고, 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 수신 신호를 합산함으로써, 초음파 데이터를 생성하도록 수신부(1112)를 제어 한다.
- [0086] 영상 처리부(1130)는 초음파 수신부(1112)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0087] 디스플레이부(1140)는 생성된 초음파 영상 및 초음파 영상 장치(1100)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 초음파 영상 장치(1100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 디스플레이부(1140)를 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이부(1140)는 터치패널과 결합하여 터치 스크린으로 구현될 수 있다.
- [0088] 제어부(1120)는 초음파 영상 장치(1100)의 전반적인 동작 및 초음파 영상 장치(1100)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(1120)는 초음파 영상 장치(1100)의 기능을 수행하기 위한 프로그램 또는 데이터를 저장하는 메모리, 및 프로그램 또는 데이터를 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(1120)는 입력부(1170) 또는 외부 장치로부터 제어신호를 수신하여, 초음파 영상 장치(1100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0089] 초음파 영상 장치(1100)는 통신부(1160)를 포함하며, 통신부(1160)를 통해 외부 장치(예를 들면, 서버, 의료 장치, 휴대 장치(스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등))와 연결할 수 있다.
- [0090] 통신부(1160)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0091] 통신부(1160)가 외부 장치로부터 제어 신호 및 데이터를 수신하고, 수신된 제어 신호를 제어부(1120)에 전달하여 제어부(1120)로 하여금 수신된 제어 신호에 따라 초음파 영상 장치(1100)를 제어하도록 하는 것도 가능하다.
- [0092] 또는, 제어부(1120)가 통신부(1160)를 통해 외부 장치에 제어 신호를 송신함으로써, 외부 장치를 제어부의 제어 신호에 따라 제어하는 것도 가능하다.
- [0093] 예를 들어 외부 장치는 통신부를 통해 수신된 제어부의 제어 신호에 따라 외부 장치의 데이터를 처리할 수 있다.
- [0094] 외부 장치에는 초음파 영상 장치(1100)를 제어할 수 있는 프로그램이 설치될 수 있는 바, 이 프로그램은 제어부(1120)의 동작의 일부 또는 전부를 수행하는 명령어를 포함할 수 있다.
- [0095] 프로그램은 외부 장치에 미리 설치될 수도 있고, 외부장치의 사용자가 어플리케이션을 제공하는 서버로부터 프로그램을 다운로드하여 설치하는 것도 가능하다. 어플리케이션을 제공하는 서버에는 해당 프로그램이 저장된 기록매체가 포함될 수 있다.
- [0096] 저장부(1150)는 초음파 영상 장치(1100)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터 또는 프로그램, 입/출력되는 초음파 데이터, 획득된 초음파 영상 등을 저장할 수 있다.
- [0097] 입력부(1170)는, 초음파 영상 장치(1100)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자

의 입력은 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 조작하는 입력, 터치 패드나 터치 스크린을 터치하는 입력, 음성 입력, 모션 입력, 생체 정보 입력(예를 들어, 홍채 인식, 지문 인식 등) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0098] 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(1100)의 예시는 도 12의 a 내지 c를 통해 후술된다.

[0099] 도 12의 a 내지 c는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치를 나타내는 도면들이다.

[0100] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 초음파 영상 장치(1200a, 1200b)는 메인 디스플레이부(1210) 및 서브 디스플레이부(1220)를 포함할 수 있다. 메인 디스플레이부(1210) 및 서브 디스플레이부(1220) 중 하나는 터치스크린으로 구현될 수 있다. 메인 디스플레이부(1210) 및 서브 디스플레이부(1220)는 초음파 영상 또는 초음파 영상 장치(1200a, 1200b)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이부(1210) 및 서브 디스플레이부(1220)는 터치 스크린으로 구현되고, GUI를 제공함으로써, 사용자로부터 초음파 영상 장치(1200a, 1200b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이부(1210)는 초음파 영상을 표시하고, 서브 디스플레이부(1220)는 초음파 영상의 표시를 제어하기 위한 컨트롤 패널을 GUI 형태로 표시할 수 있다. 서브 디스플레이부(1220)는 GUI 형태로 표시된 컨트롤 패널을 통하여, 영상의 표시를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 초음파 영상 장치(1200a, 1200b)는 입력 받은 제어 데이터를 이용하여, 메인 디스플레이부(1210)에 표시된 초음파 영상의 표시를 제어할 수 있다.

[0101] 도 12b를 참조하면, 초음파 영상 장치(1200b)는 메인 디스플레이부(1210) 및 서브 디스플레이부(1220) 이외에 컨트롤 패널(1230)을 더 포함할 수 있다. 컨트롤 패널(1230)은 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 포함할 수 있으며, 사용자로부터 초음파 영상 장치(1200b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 패널(1230)은 TGC(Time Gain Compensation) 버튼(1241), Freeze 버튼(1242) 등을 포함할 수 있다. TGC 버튼(1241)은, 초음파 영상의 깊이 별로 TGC 값을 설정하기 위한 버튼이다. 또한, 초음파 영상 장치(1200b)는 초음파 영상을 스캔하는 도중에 Freeze 버튼(1242) 입력이 감지되면, 해당 시점의 프레임 영상이 표시되는 상태를 유지시킬 수 있다.

[0102] 한편, 컨트롤 패널(1230)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등은, 메인 디스플레이부(1210) 또는 서브 디스플레이부(1220)에 GUI로 제공될 수 있다.

[0103] 도 12c를 참조하면, 초음파 영상 장치(1200c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 영상 장치(1200c)의 예로는, 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0104] 초음파 영상 장치(1200c)는 프로브(2000)와 본체(1250)를 포함하며, 프로브(20)는 본체(1250)의 일측에 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 본체(1250)는 터치스크린(1260)을 포함할 수 있다. 터치스크린(1260)은 초음파 영상, 초음파 영상 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.

[0105] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체의 형태로 구현될 수 있다. 상기 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 소정의 프로그램 모듈을 생성하여 소정의 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상기 명령어는 프로세서에 의해 실행되었을 때, 개시된 실시예들의 소정의 동작들을 수행할 수 있다.

[0106] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

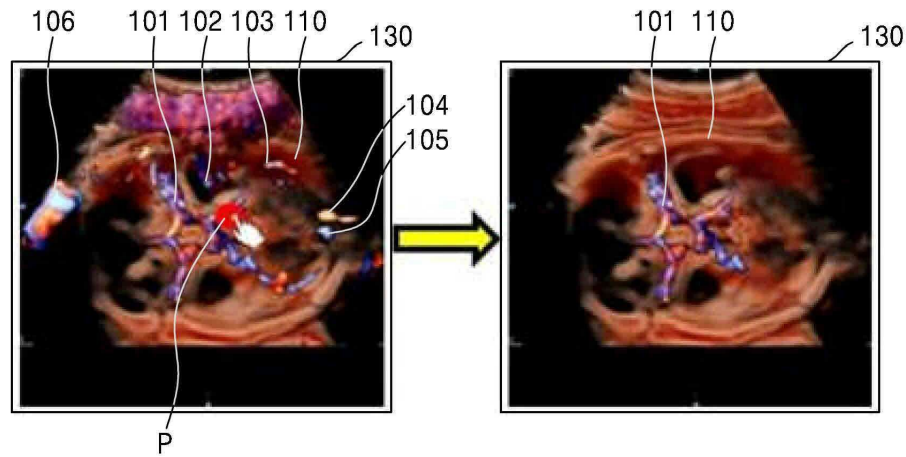
부호의 설명

[0107] 10: 대상체, 20: 프로브, 100: 3차원 초음파 렌더링 이미지, 110: 조직, 130: 디스플레이부, 200: 초음파 영상 장치, 210: 영상 처리부, 220: 사용자 입력부, 230: 디스플레이부, 430: 디스플레이부, 630: 디스플레이부, 730: 디스플레이부, 830: 디스플레이부, 840: 리스트, 850: 혈류 데이터, 1040: 리스트, 1050: 혈류 데이터, 1060: 제2 사용자 인터페이스, 1070: 제3 사용자 인터페이스, 1071: 제1 버튼 인터페이스, 1072: 인터페이스, 1100: 초음파 영상 장치, 1111: 송신부, 1112: 수신부, 1120: 제어부, 1130: 영상 처리부, 1140: 디스플레이부, 1150: 저장부, 1160: 통신부, 1170: 입력부, 1200b: 초음파 영상 장치, 1200c: 초음파 영상 장치, 1210: 메인 디스플레이부, 1220: 서브 디스플레이부, 1230: 컨트롤 패널, 1241: 버튼, 1242: Freeze 버튼,

1250: 본체, 1260: 터치스크린

도면

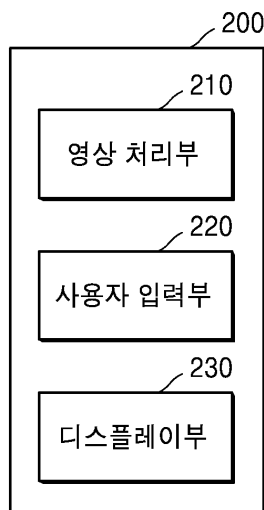
도면1



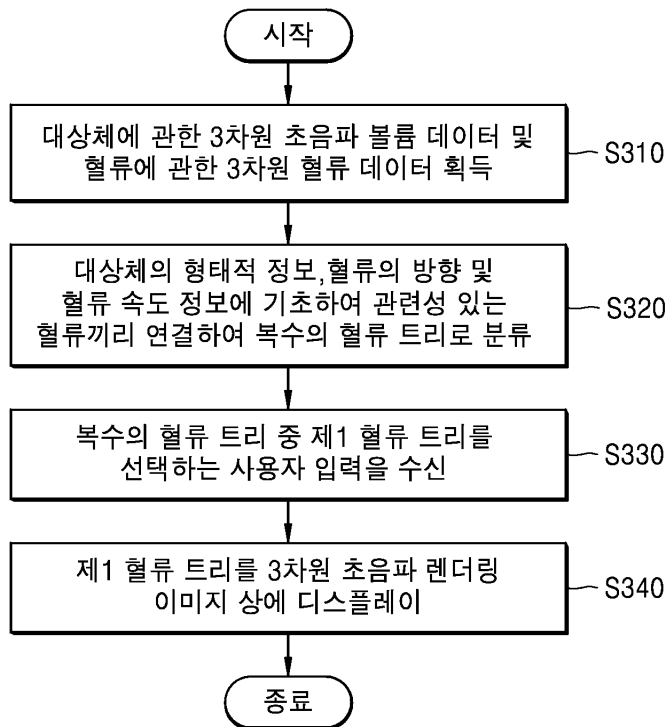
① 3차원 렌더링 이미지상에서 복수의 혈류 트리 중 어느 하나의 혈류 트리를 선택

②선택된 혈류 트리만을 3차원 볼륨 데이터 상에 디스플레이

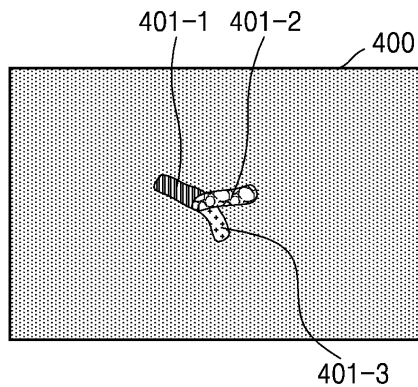
도면2



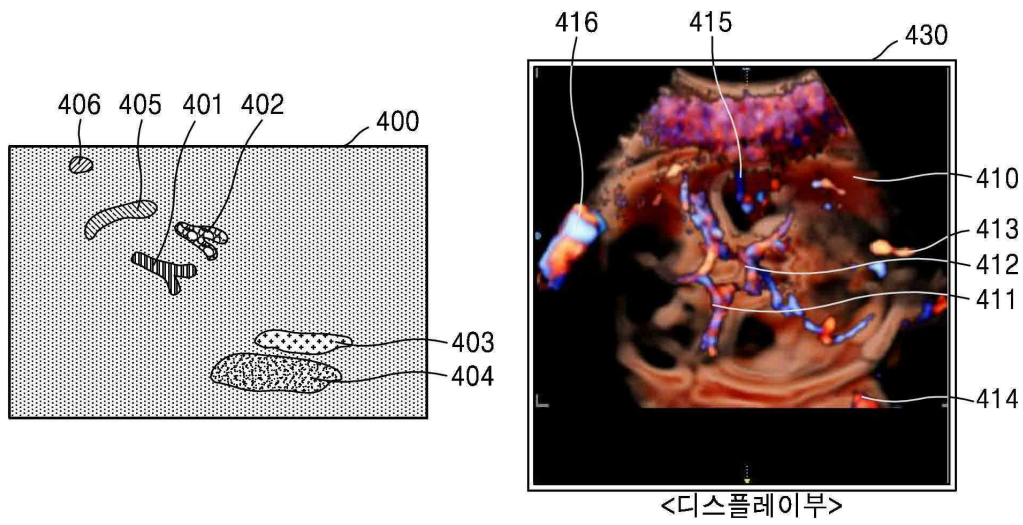
도면3



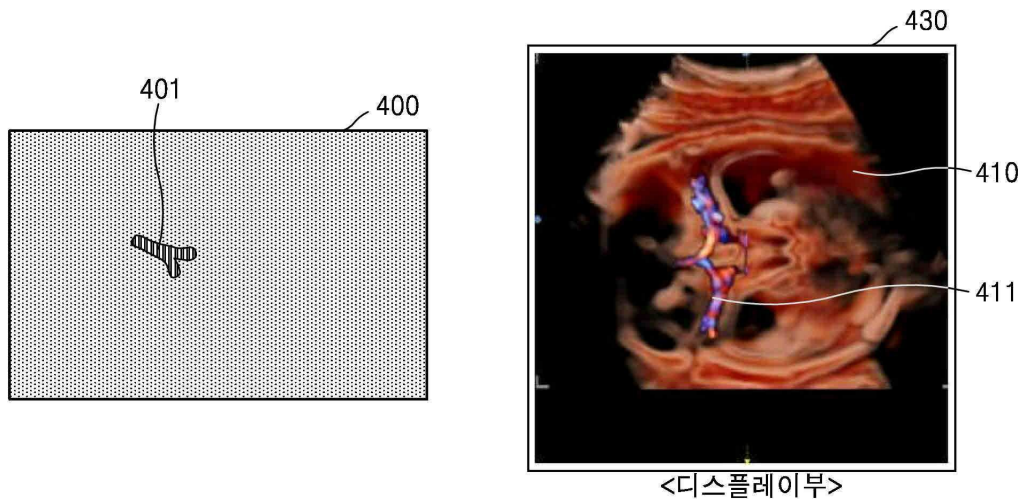
도면4a



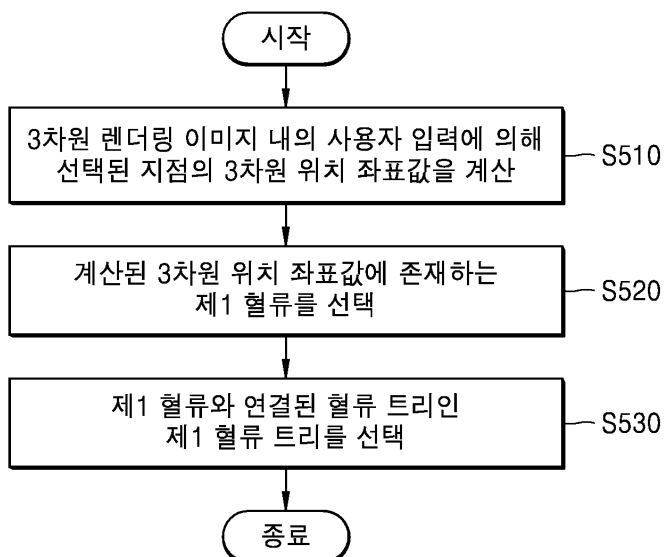
도면4b



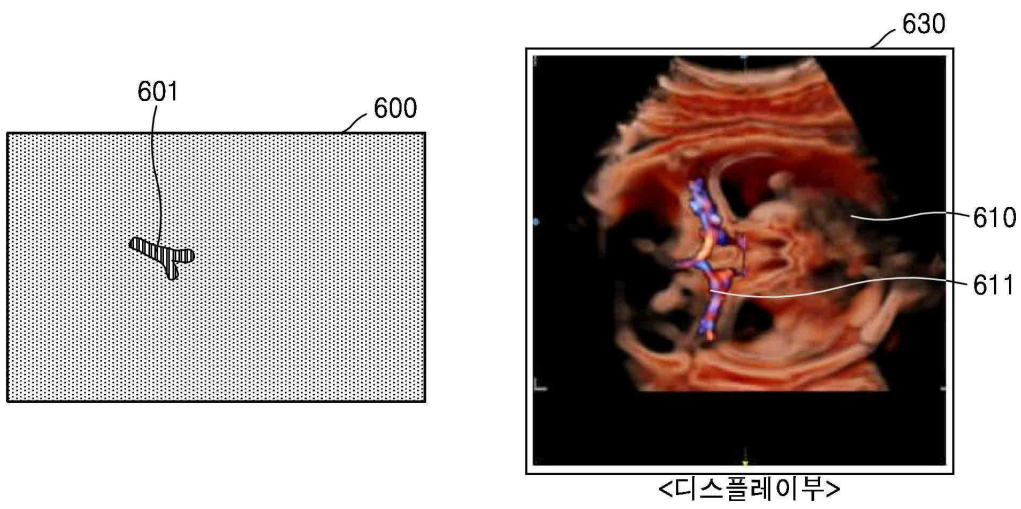
도면4c



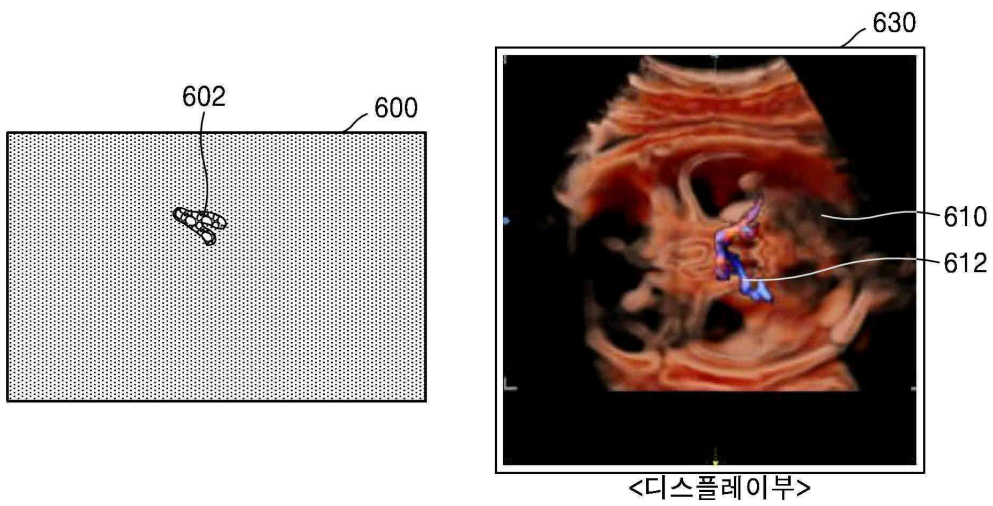
도면5



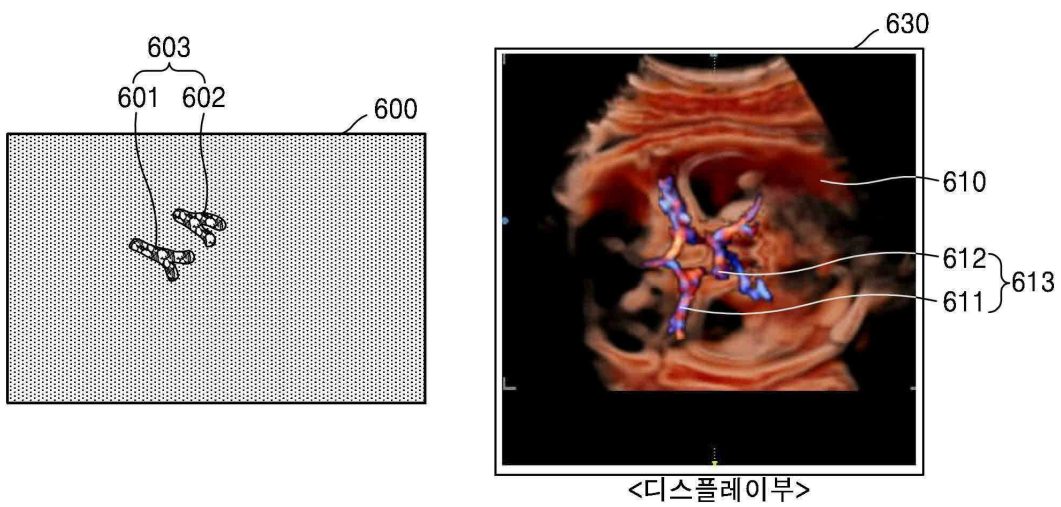
도면6a



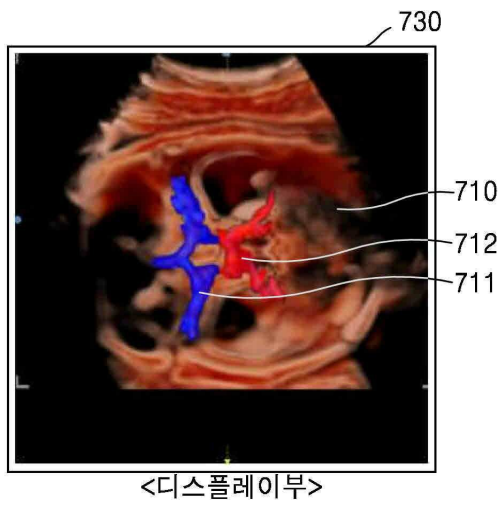
도면6b



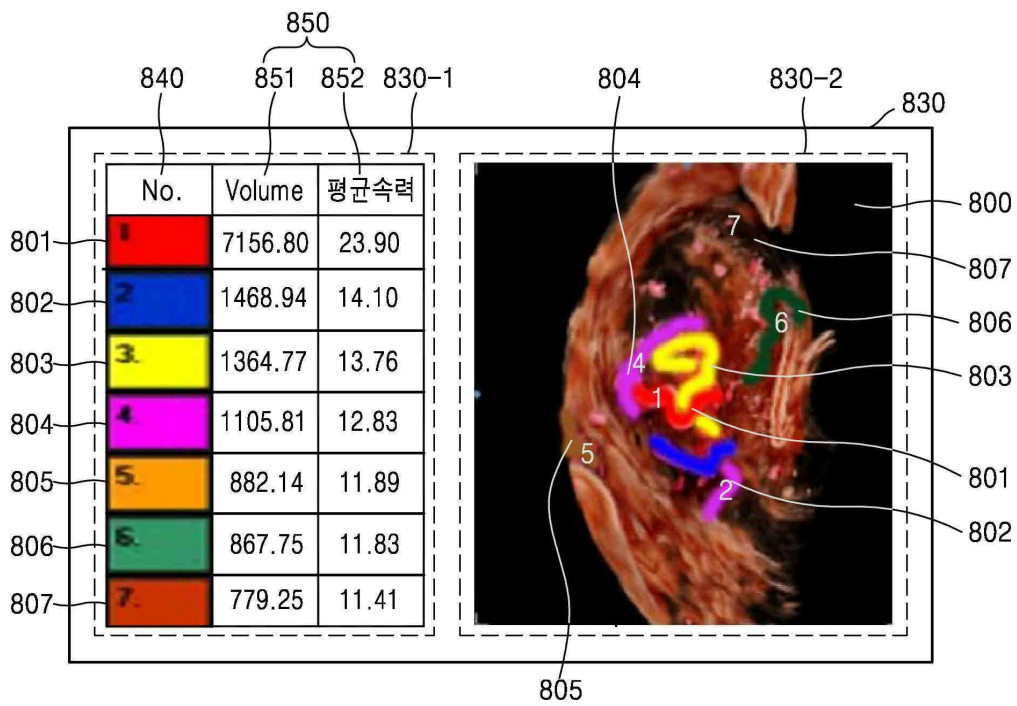
도면6c



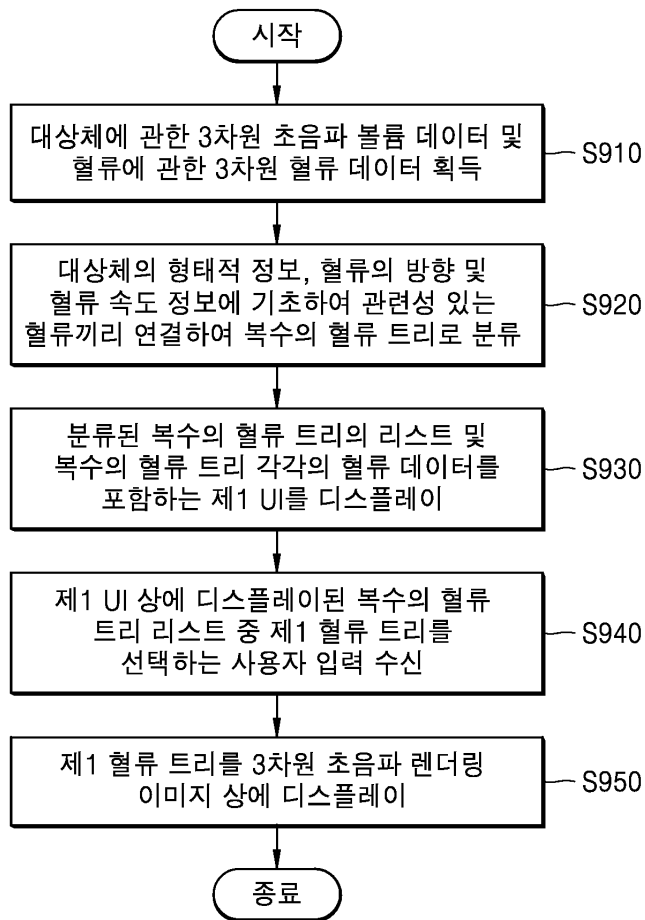
도면7



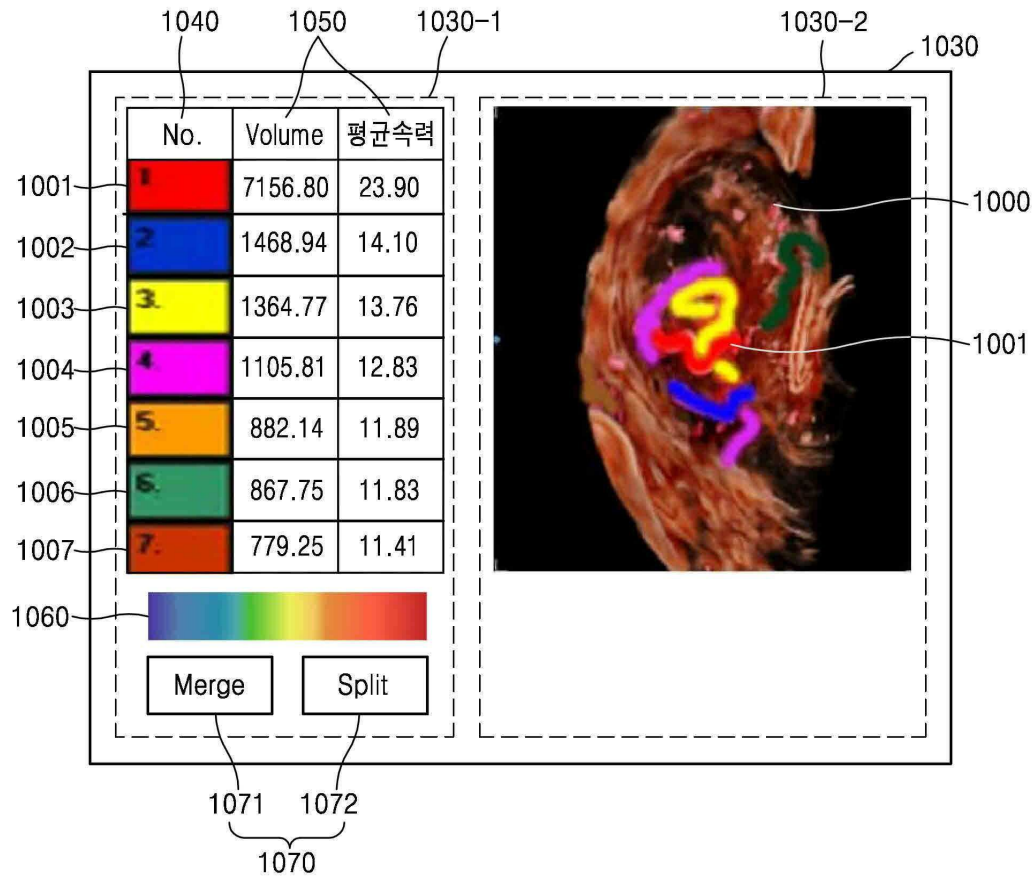
도면8



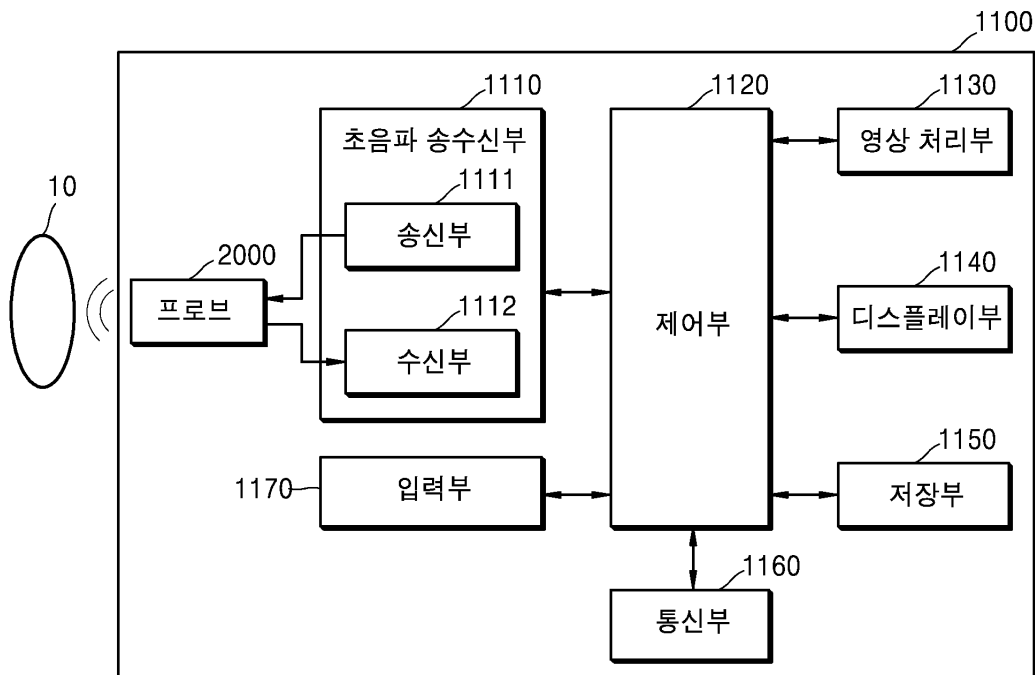
도면9



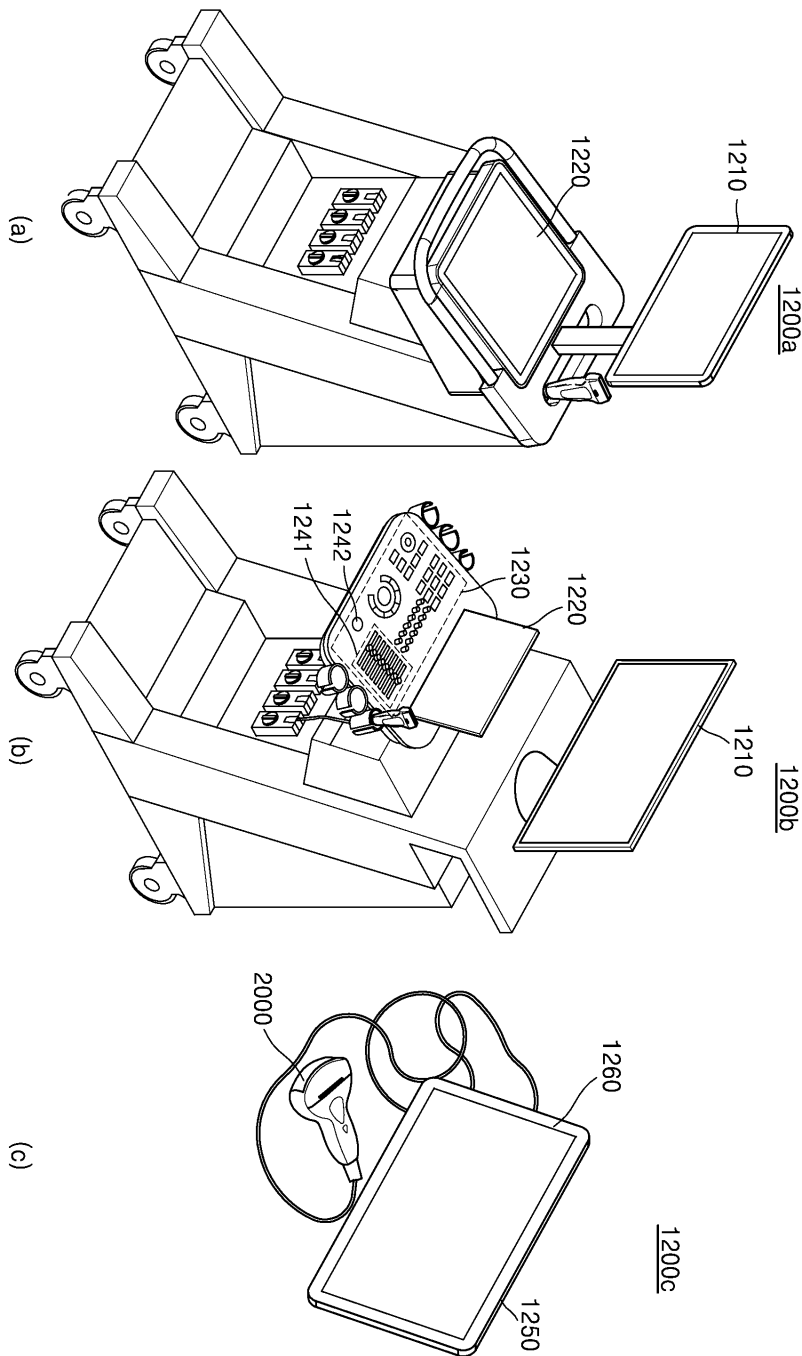
도면10



도면11



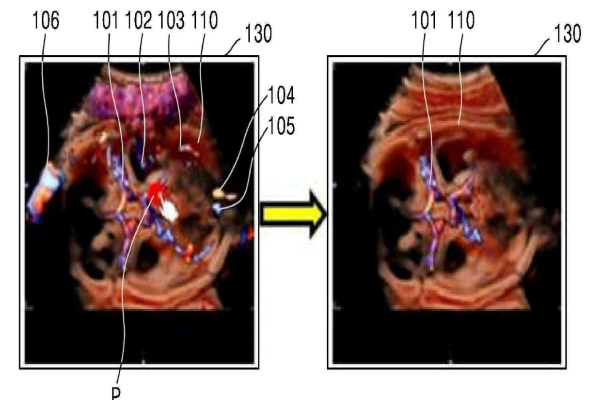
도면12



专利名称(译)	用于显示对象的超声图像的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020180082114A	公开(公告)日	2018-07-18
申请号	KR1020170003401	申请日	2017-01-10
[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		
[标]发明人	KIM HAN JUN 김한준 KIM SUNG YOON 김성운 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	김한준 김성운 김종식		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 A61B8/06 G06T17/00 G06T15/00		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/466 A61B8/06 G06T17/005 G06T15/005 G06T2207/30104 G06T2211/404 G06T2207/10132 A61B8/00 A61B8/08 G06T15/00 G06T17/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种图像处理单元，其基于从对象的形态信息和3D血流数据获得的血流方向和血流速度信息，将相关的血流连接到多个血流树中，并且包括多个血流树中包括感兴趣的血流的血流树 它提供了一种超声成像设备，该超声成像设备包括：用户输入单元，用于接收用于选择的用户输入；以及显示单元，用于在三维渲染图像上显示基于用户输入而选择的血流树。



① 3차원 렌더링 이미지상에서 복수의 혈류 트리 중 어느 하나의 혈류 트리를 선택

② 선택된 혈류 트리만을 3차원 볼륨 데이터 상에 디스플레이