



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월27일
(11) 등록번호 10-1660370
(24) 등록일자 2016년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
G06T 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0179360
(22) 출원일자 2014년12월12일
심사청구일자 2014년12월12일
(65) 공개번호 10-2015-0068922
(43) 공개일자 2015년06월22일
(30) 우선권주장
1020130154899 2013년12월12일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012196437 A*
JP2013118932 A*
JP2009507537 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
이봉헌
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 박승배

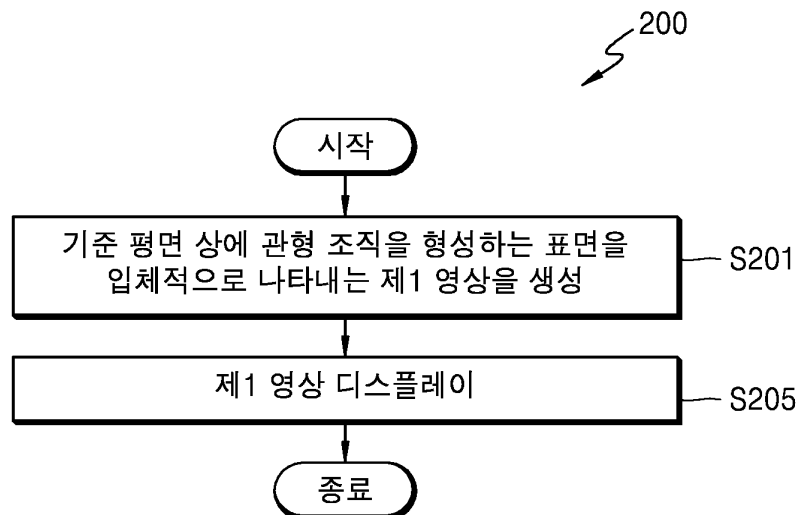
(54) 발명의 명칭 초음파 영상 표시 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법에 의하면, 사용자는 관형 조직을 용이하게 진단할 수 있는 3차원 영상을 제공받음으로써 관형 조직의 질병 발생 여부를 용이하게 진단할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치는 관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성하는 영상처리부; 및 상기 제 1 영상을 표시하는 표시부를 포함한다.

대표도 - 도2a



명세서

청구범위

청구항 1

관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성하는 영상 처리부; 및

상기 제 1 영상을 표시하는 표시부를 포함하고,

상기 관형 조직은 혈관을 포함하고,

상기 영상 처리부는, 상기 초음파 데이터에 근거하여, 상기 혈관 내에 포함되는 플라크에 대응하는 복수의 플라크 영역들을 검출하고, 상기 검출된 복수의 플라크 영역들의 높이, 길이, 면적 및 부피 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 복수의 플라크 영역들에 대한 순위를 할당하며,

상기 표시부는, 상기 할당된 순위에 해당하는 숫자를 상기 제1 영상에 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 영상은

상기 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 3차원 영상인 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 초음파 데이터에 근거하여 상기 관형 조직을 형성하는 표면에 존재하는 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나를 감지하고, 상기 감지된 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나를 상기 관형 조직을 형성하는 표면에 표시하여 상기 제1 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 초음파 데이터에 근거하여, 상기 관형 조직의 입체적 형태를 획득할 수 있는 적어도 두 개의 2차원 초음파 영상 및 상기 관형 조직을 3차원으로 표현하는 3차원 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 제1 영역 데이터를 획득하고,

상기 제1 영역 데이터에 근거하여 상기 제1 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제1 볼륨 데이터에서 상기 관형 조직에 대응하는 제1 영역을 검출하고, 상기 기준 평면 상에 상기 제1 영역에 대응되는 볼륨 데이터를 매핑하여 제2 볼륨 데이터를 생성하고, 상기 제2 볼륨 데이터에 근거하여 상기 제1 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 초음파 데이터에 근거하여 연속되는 복수개의 슬라이스에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상을 획득하고, 상기 복수개의 2차원 초음파 영상에 근거하여 상기 관형 조직의 입체적 형태를 획득하고, 상기 관형 조직의 입체적 형태에 근거하여 상기 제1 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제1 블록 데이터에서 상기 관형 조직에 대응되는 제1 영역을 검출하고, 상기 제1 영역에 대해서 상기 관형 조직의 길이 방향으로 절단선을 설정하고,

상기 절단선에 의해 상기 제1 영역을 절단하여 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 상기 제1 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 표시부는,

상기 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제 1 블록 데이터에 기초하여 생성되며 상기 관형 조직을 나타내는 3차원 초음파 영상인 제 2 영상을 더 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 영상 상에서 상기 관형 조직의 길이 방향에 평행한 절단선을 설정하기 위한 제1 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하며,

상기 영상 처리부는,

상기 제1 사용자 입력에 기초하여, 상기 제 1 블록 데이터에 포함되는 상기 관형 조직에 대응되는 제1 영역에 대해서 절단선을 설정하고,

상기 절단선에 의해 상기 제1 영역을 절단하여 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 상기 제1 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는,

상기 플라크 영역들의 높이에 기초하여 등고선이 표시된 플라크 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는,

상기 플라크 영역들의 높이에 기초하여 결정된 적어도 하나의 색상이 매핑된 플라크 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는,

상기 플라크 영역들의 높이와 상기 혈관의 직경 간의 비율, 상기 플라크 영역들의 탄성값 및 상기 플라크 영역들에서의 영상의 밝기 값 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크 영역들에 적어도 하나의 색상을 매핑하여 플라크 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 기준 평면을 기준으로 상기 관형 조직의 내측으로 돌출되어 형성되는 플라크와 상기 관형 조직의 외측으로 돌출되어 형성되는 플라크가 구별되어 표시되도록 플라크 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제1 영상을 회전시키기 위한 제2 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하고,

상기 영상 처리부는,

상기 제2 사용자 입력에 근거하여, 상기 제 1 영상을 회전시켜 회전된 영상이 표시되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하는 프로브를 더 포함하며,

상기 영상 처리부는

상기 에코 신호를 포함하는 상기 초음파 데이터를 전송받는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 장치.

청구항 19

관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성하는 단계; 및

상기 제 1 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고,

상기 관형 조직은 혈관을 포함하고,

상기 제1 영상을 생성하는 단계는,

상기 초음파 데이터에 근거하여, 상기 혈관 내에 포함되는 플라크에 대응하는 복수의 플라크 영역들을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 복수의 플라크 영역들의 높이, 깊이, 면적 및 부피 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 복수의 플라크 영역들에 대한 순위를 할당하는 단계를 포함하고,

상기 제1 영상을 디스플레이하는 단계는,

상기 할당된 순위에 해당하는 숫자를 상기 제1 영상에 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상을 표시하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 관형 조직에 대한 3차원 초음파 영상을 제공하는 초음파 영상 표시 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의 고해상도의 영상을 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 이용되고 있다.
- [0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 프로브를 대상체의 표면에 접촉시킨 상태에서 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호 (이하, 에코 신호라 함) 를 수신한다. 초음파 시스템은 프로브를 통해 수신된 에코 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 형성하고, 형성된 초음파 영상을 디스플레이부를 통해 디스플레이한다. 초음파 영상은 조직 사이의 음향 임피던스(impedance) 차이에 의존하는 반사계수를 이용하는 B-모드(Brightness-mode)로써 주로 표현된다.
- [0004] 한편, 인체 내에 포함되는 다수의 혈관 중 경동맥은 심장에서 나온 대동맥과 뇌혈관을 잇는 혈관으로서 목의 왼쪽과 오른쪽에 2개가 있다. 뇌로 가는 혈액의 80% 정도가 경동맥을 통과하게 된다. 초음파 시스템을 이용한 경동맥 검사는 경동맥의 협착정도를 정확하게 평가할 수 있는 유용한 검사 방법이다.
- [0005] 일반적으로 혈관의 협착 정도를 진단하기 위해서, 혈관의 한 단면에 대한 영상이 이용된다. 혈관의 한 단면에 대한 영상으로는 소정 길이의 혈관의 전체적인 협착 정도를 알기에 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 관형 조직을 갖는 대상체를 용이하게 진단할 수 있는 초음파 영상을 제공하는 초음파 영상 표시 방법 및 장치를 제공한다.
- [0007] 구체적으로, 혈관의 협착 정도를 정확하고 편리하게 진단하기 위해서, 혈관에 대한 3차원 영상을 제공하는 초음파 영상 표시 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치는 관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성하는 영상 처리부; 및 상기 제 1 영상을 표시하는 표시부를 포함한다.
- [0009] 또한, 상기 제1 영상은 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 3차원 영상이 될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 영상 처리부는 상기 초음파 데이터에 근거하여 상기 관형 조직을 형성하는 표면에 존재하는 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나를 감지하고, 상기 감지된 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나를 상기 관형 조직을 형성하는 표면에 표시하여 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 영상 처리부는 상기 초음파 데이터에 근거하여, 상기 관형 조직의 입체적 형태를 획득할 수 있는 적어도 두 개의 2차원 초음파 영상 및 상기 관형 조직을 3차원으로 표현하는 3차원 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 제1 영역 데이터를 획득하고, 상기 제1 영역 데이터에 근거하여 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 영상 처리부는 상기 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제1 볼륨 데이터에서 상기 관형 조직에 대응하는 제1 영역을 검출하고, 상기 기준 평면 상에 상기 제1 영역에 대응되는 볼륨 데이터를 매핑하여 제2 볼륨 데이터를 생성하고, 상기 제2 볼륨 데이터에 근거하여 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 영상 처리부는 상기 초음파 데이터에 근거하여 연속되는 복수개의 슬라이스에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상을 획득하고, 상기 복수개의 2차원 초음파 영상에 근거하여 상기 관형 조직의 입체적 형태를 획득하고, 상기 관형 조직의 입체적 형태에 근거하여 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 관형 조직은 혈관을 포함하고, 상기 제1 영역은 혈관 영역을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 영상 처리부는 상기 혈관 내에 포함되는 플라크에 대한 정보를 나타내는 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제1 볼륨 데이터에서 상기 관형 조직에 대응되는 제1 영역을 검출하고, 상기 제1 영역에 대해서 상기 관형 조직의 길이 방향으로 절단선을 설정하고, 상기 절단선에 의해 상기 제1 영역을 절단하여 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 상기 제1 영상을

생성할 수 있다.

- [0016] 또한, 상기 표시부는, 상기 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제 1 볼륨 데이터에 기초하여 생성되며 상기 관형 조직을 나타내는 3차원 초음파 영상인 제 2 영상을 더 표시할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치는 상기 제2 영상 상에서 상기 관형 조직의 길이 방향에 평행한 절단선을 설정하기 위한 제1 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 제1 사용자 입력에 기초하여, 상기 제 1 볼륨 데이터에 포함되는 상기 관형 조직에 대응되는 제1 영역에 대해서 절단선을 설정하고, 상기 절단선에 의해 상기 제1 영역을 절단하여 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 초음파 데이터에 근거하여 상기 플라크에 대응하는 플라크 영역을 검출하고, 상기 플라크 영역을 나타내는 플라크 영상을 생성하고, 상기 플라크 영상을 포함하는 상기 제 1 영상을 생성할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 플라크 영역의 높이에 기초하여 등고선이 표시된 상기 플라크 영상을 생성할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 플라크 영역의 높이에 기초하여 결정된 적어도 하나의 색상이 매핑된 상기 플라크 영상을 생성할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 플라크 영역의 높이와 상기 혈관의 직경 간의 비율, 상기 플라크 영역의 탄성 값 및 상기 플라크 영역에서의 영상의 밝기 값 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크 영역에 적어도 하나의 색상을 매핑하여 상기 플라크 영상을 생성할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 영상 처리부는 상기 기준 평면을 기준으로 상기 관형 조직의 내측으로 돌출되어 형성되는 플라크와 상기 관형 조직의 외측으로 돌출되어 형성되는 플라크가 구별되어 표시되도록 상기 플라크 영상을 생성할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 초음파 데이터에 근거하여 상기 플라크에 대응하는 복수의 플라크 영역을 검출하고, 상기 복수의 플라크 영역을 나타내는 플라크 영상을 생성하고, 상기 플라크 영상을 포함하는 상기 제 1 영상을 생성하며, 상기 플라크 영상은 상기 복수의 플라크 영역에 대응하는 복수의 식별자를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치는 상기 제1 영상을 회전시키기 위한 제2 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다. 그리고, 상기 영상 처리부는, 상기 제2 사용자 입력에 근거하여, 상기 제 1 영상을 회전시켜 회전된 영상이 표시되도록 제어할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치는 상기 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하는 프로브를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 영상 처리부는 상기 에코 신호를 포함하는 상기 초음파 데이터를 전송받을 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법은 관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 상기 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성하는 단계; 및 상기 제 1 영상을 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법의 흐름도이다.
- 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법의 흐름도이다.
- 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따라 제 1 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따라 등고선이 표시된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다.
- 도 4a은 본 발명의 다른 실시예에 따라 제 1 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 등고선이 표시된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자의 입력에 기초하여 제 1 영상이 회전된 영상을 표시하는 화면의 일

예를 도시한다.

도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따라 적어도 하나의 색상이 매핑된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다.

도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 적어도 하나의 색상이 매핑된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 혈관에 대한 절단면에 대응하는 평면을 기준으로 생성된 제 3 영상을 설명하기 위한 개념도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 출력되는 제1 영상을 포함하는 화면의 예들을 도시한다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 출력되는 제1 영상을 포함하는 화면의 예들을 도시한다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치가 적용될 수 있는 초음파 시스템의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0030] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0031] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 그리고, 대상체란, 영상이 나타내고자 하는 생물 또는 무생물일 수 있다. 또한, 대상체는 신체의 일부를 의미할 수 있고, 대상체에는 간이나, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기나, 태아 등이 포함될 수 있으며, 신체의 어느 한 단면이 포함될 수 있다. 명세서 전체에서 사용자란, 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상병리사, 소노그래퍼(sonographer), 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0032] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치의 블록도이다.
- [0034] 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는 영상 처리부(120), 및 표시부(130)를 포함한다. 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는 프로브(110)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 초음파 영상 표시 장치(100)는 초음파 영상을 처리 및 디스플레이할 수 있는 모든 영상 표시 장치가 될 수 있다.
- [0036] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0037] 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는 프로브(110)를 포함하고 있을 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)가 프로브(110)를 포함하는 경우, 프로브(110)로부터 수신되는 초음파 데이터, 예를 들어, 초음파 에코 신호,에 근거하여 진단을 위한 제1 영상을 생성할 수 있다. 또한, 프로브(110)는 유선 프로브 또는 무선 프로브가 될 수 있다.
- [0038] 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는 자체적으로 프로브(110)를 포함하지 않고, 프로브(110)가 대상체를 초음파 스캔하여 획득된 초음파 에코 신호를 포함하는 초음파 데이터를 외부적으로 수신할 수 있다. 이 경우, 영상 처리부(120)는 외부의 서버(미도시), 초음파 진단 장치(미도시), 또는 의료 영상 시스템(미도시)으로부터 초음파 데이터를 수신할 수 있다. 구체적으로, 영상 처리부(120)는 외부의 서버(미도시), 초음파 진단 장치(미도시), 또는 의료 영상 시스템(미도시)과 유무선의 통신 네트워크를 통하여 데이터 송수신을 수행하는 통신 모듈(미도시)을 포함할 수 있다. 그리고, 영상 처리부(120)는 통신 모듈(미도시)를 통하여 초음파 데이터를 수신할 수 있다. 구체적으로, 프로브(110)는 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신한다. 프로브(110)는, 프로브(110)에게 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체로 초음파 신호를 송

출하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신한다.

- [0039] 프로브(110)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(110)는 초음파 영상 표시 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 영상 표시 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(110)를 구비할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브(110)는 1D(Dimension), 1.5D, 2D(matrix), 및 3D 프로브 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0040] 영상 처리부(120)는 관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성한다. 대상체는 진단의 대상이 되며, 환자의 소정 신체 부위를 포함한다. 구체적으로, 대상체는 관형 조직을 포함할 수 있다. 질병의 진단을 위하여 관형 조직의 내부 및 외부 중 적어도 하나를 자세히 관찰할 필요가 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는, 관형 조직의 내부 및 외부 중 적어도 하나를 용이하게 관찰할 수 있는 제1 영상을 제공한다.
- [0041] 여기서, 관형 조직은 관(tube) 형태를 갖는 모든 신체 조직, 장기, 및 부위 중 적어도 하나가 될 수 있다. 구체적으로, 관형 조직은 소장, 대장, 위, 식도, 십이지장등과 같은 소화기 조직이 될 수 있다. 또한, 관형 조직은 혈관이 될 수 있다. 또한, 관형 조직은 요도관, 또는 전립선 등이 될 수 있다.
- [0042] 그리고, 제1 영상은 관형 조직을 펼쳐서 나타내는 3차원 영상이 될 수 있다. 또한, 기준 평면을 관형 조직을 펼쳐서 보여주기 위한 평면을 뜻한다. 구체적으로, 기준 평면은 관형 조직의 외부 경계 표면 또는 관형 조직의 내부 경계 표면이 될 수 있을 것이다. 또한, 기준 평면은 관형 조직을 펼쳐서 보여주기 위한 2차원 평면이 될 수 있다. 제1 영상은 기준 평면 상에서 관형 조직을 형성하는 내부 표면 및 외부 표면 중 적어도 하나를 표시하여, 관형 조직의 표면이 입체적으로 표시된 영상을 뜻한다.
- [0043] 또한, 초음파 데이터는 대상체를 초음파 스캔하여 획득된 데이터를 뜻한다. 초음파 데이터는 프로브(110)를 통하여 수신되는 초음파 에코 신호를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 데이터는 초음파 에코 신호에 근거하여 형성된 2차원 초음파 데이터 또는 볼륨 데이터가 될 수도 있을 것이다.
- [0044] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 근거하여, 관형 조직의 입체적 형태를 획득할 수 있는 적어도 두 개의 2차원 초음파 영상 및 관형 조직을 3차원으로 표현하는 3차원 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 제1 영역 데이터를 획득할 수 있다. 그리고, 제1 영역 데이터에 근거하여 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0045] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 근거하여 연속되는 복수개의 슬라이스에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상을 획득하고, 복수개의 2차원 초음파 영상에 근거하여 관형 조직의 입체적 형태를 획득할 수 있다. 연속되는 복수개의 슬라이스에 대응되는 복수개의 2차원 초음파 영상 각각에 포함되는 대상체의 경계를 추출하고, 복수개의 2차원 초음파 영상 각각에서 추출된 대상체의 경계를 연결하면, 관형 조직을 포함하는 대상체의 3차원적 형태를 획득할 수 있다. 따라서, 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 근거하여 획득된 복수개의 2차원 초음파 영상을 이용하여 관형 조직의 입체적 형태를 획득할 수 있다.
- [0046] 또한, 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제1 볼륨 데이터에서 관형 조직에 대응하는 제1 영역을 검출하고, 기준 평면 상에 제1 영역에 대응되는 볼륨 데이터를 매핑하여 제2 볼륨 데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 제2 볼륨 데이터에 근거하여 상기 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0047] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여 제1 볼륨 데이터를 획득할 수 있다. 여기서, 초음파 데이터는 프로브(110)에서 수신되는 초음파 에코 신호를 포함할 수 있다. 또는 초음파 데이터는 초음파 에코 신호를 처리하여 획득된 데이터가 될 수 있다. 제1 볼륨 데이터는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여 대상체가 소정 볼륨(volume)을 갖도록 표현된 데이터를 뜻한다.
- [0048] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 프로브(110)에서 수신된 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성할 수 있다. 영상 처리부(120)는 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0049] 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.

- [0050] 또한, 영상 처리부(120)는, 초음파 데이터에 처리하여 볼륨 데이터를 생성하고, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링(volume rendering) 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있다. 또한, 영상 처리부(120)는 압력에 따른 대상체의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 더 생성할 수 있으며, 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다.
- [0051] 구체적으로, 영상 처리부(120)는, 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여 제 1 볼륨 데이터를 획득한다. 그리고, 제 1 볼륨 데이터로부터 대상체 내에 포함되는 관형 조직에 대응하는 제1 영역을 검출하고, 기준 평면 상에 제1 영역 내에 포함되는 볼륨 데이터를 매핑함으로써 제 2 볼륨 데이터를 생성한다. 그리고, 제 2 볼륨 데이터를 이용하여, 관형 조직을 형성하는 표면을 나타내는 제 1 영상을 생성한다.
- [0052] 예를 들어, 제1 영상은 관형 조직의 내부 표면을 나타내는 영상이 될 수 있다. 구체적으로, 제1 영상은 관형 조직의 내부 표면을 펼쳐서 나타내는 영상이 될 수 있다. 또한, 제1 영상은 관형 조직의 내부를 내시경을 통해 획득된 영상과 동일한 뷰(view)를 가지는 가상의 내시경 영상이 될 수 있다. 구체적으로, '가상의 내시경 영상'은 어안(Fish's eye) 및 원근법(Perspective) 등의 방식을 적용하여 표시될 수 있다. 가상의 내시경 영상은 관형상을 가지는 관형 조직의 내부 표면을 보다 직관적으로 인식할 수 있도록 한다.
- [0053] 또한, 제1 영상은 관형 조직을 형성하는 내부 표면 및 외부 표면 중 적어도 하나를 나타내는 영상이 될 수 있다. 구체적으로, 제1 영상은 관형 조직을 형성하는 내부 표면 및 외부 표면을 펼쳐서 나타내는 영상이 될 수 있다. 또한, 1 영상은 관형 조직을 형성하는 내부 표면 및 외부 표면간의 두께 차이를 나타내는 영상이 될 수 있다. 또한, 제1 영상은 관형 조직을 형성하는 내부 표면 및 외부 표면을 구별하여 표시한 영상이 될 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 크론병(crohn disease)의 경우 결장(colon)의 내부를 진단하여야 할 필요가 있다. 크론병의 경우 증상의 심각도에 따라서 결장(colon)의 표면인 벽의 형태가 바뀌거나 벽이 붓거나 터져서 천공이 생길 수 있다. 이러한 경우, 결장의 내벽 및/또는 외벽을 관찰하여 벽이 붓거나 천공이 발생하였는지를 진단할 필요가 있다. 이 경우, 제1 영상은 결장의 내부 표면인 내벽 및/또는 외부 표면인 외벽을 펼쳐서 나타내는 영상이 될 수 있다. 사용자는 제1 영상을 통하여 결장의 내벽 또는 외벽이 붓거나 천공이 발생하였는지 여부를 용이하게 진단할 수 있다.
- [0055] 또 다른 예로, 혈관 협착으로 인하여 질병이 발생하는 경우를 예방 또는 치료하기 위하여, 혈관에 협착이 발생하였는지를 진단할 필요가 있다. 예를 들어, 혈관 협착에 대한 진단이 필요한 경우의 대표적으로는 관상 동맥 협착(coronary artery stenosis)이 있다. 관상 동맥 협착은 심근경색, 부정맥, 협심증 등과 같은 심각한 질병을 유발하게 되므로, 정확하게 진단하여 협착된 혈관을 늘려주거나 제거하여야 한다. 그러기 위해서는, 의료 영상을 통하여 협착 혈관을 찾고 협착된 혈관의 협착 정도를 정확하게 관찰 및 진단하여야 한다.
- [0056] 따라서, 관형 조직이 진단 대상이 되는 혈관을 포함할 수 있으며, 제1 영역은 혈관 영역을 포함하며, 제1 영상은 혈관을 형성하는 표면을 나타내는 영상이 될 수 있다.
- [0057] 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제1 볼륨 데이터에서 관형 조직에 대응되는 제1 영역을 검출하고, 제1 영역에 대해서 관형 조직의 길이 방향으로 절단선을 설정할 수 있다. 그리고, 절단선에 의해 제1 영역을 절단하여 관형 조직을 형성하는 표면을 펼쳐서 나타내는 제1 영상을 생성할 수 있다. 제1 영상은 이하에서 도 3a 및 도 4a를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0058] 이하에서는, 관형 조직이 혈관을 포함하며, 제1 영역이 혈관 영역인 경우를 예로 들어 설명 및 도시한다.
- [0059] 구체적으로, 영상 처리부(120)는, 제1 볼륨 데이터로부터 대상체 내에 포함되는 관형 조직에 대응하는 제1 영역을 검출한다. 구체적으로, 영상 처리부(120)는, 제 1 볼륨 데이터로부터 대상체 내에 포함되는 혈관에 대응하는 혈관 영역을 검출한다. 본 발명에서, 혈관의 협착 정도를 진단하기 위해서 이용되는 혈관은, 예를 들어, 동경맥, 하지 정맥, 또는 관상 동맥 등을 포함할 수 있다. 또한, 혈관의 협착은 혈관 내에 존재하는 플라크에 의해서 발생하므로, 영상 처리부(120)는 관형 조직인 혈관 내에 포함되는 플라크에 대한 정보를 나타내는 제1 영상을 생성할 수 있다.
- [0060] 구체적으로, 영상 처리부(120)는, 기준 평면을 혈관의 내벽으로 설정한 경우, 혈관의 내벽에 대응되는 평면 상에 혈관 영역 내에 포함되는 볼륨 데이터를 매핑함으로써 제 2 볼륨 데이터를 생성한다. 또한, 영상 처리부(120)는 기준 평면을 혈관의 내벽과 외벽의 중간에 설정되는 면을 펼쳐서 형성한 면으로 설정할 수 있다. 그리고, 영상 처리부(120)는 제2 볼륨 데이터에 근거하여 혈관을 형성하는 표면을 나타내는 제1 영상을 생성한다.
- [0061] 구체적으로, 영상 처리부(120)는, 제 1 볼륨 데이터에 포함되는 혈관 영역에 대해서, 혈관의 길이 방향에 평행

하는 절단선을 설정할 수 있다. 그리고, 영상 처리부(120)는, 제 2 볼륨 데이터에 포함되는 혈관의 내벽에 대응되는 평면의 양 끝이, 혈관 영역에 대해 설정된 절단선에 대응되도록 제 2 볼륨 데이터를 생성할 수 있다. 제2 볼륨 데이터는 혈관의 내벽을 펼쳐서 보여주는 볼륨 데이터가 될 수 있다. 그리고, 영상 처리부(120)는 혈관의 내벽을 펼쳐서 보여주는 제2 볼륨 데이터에 근거하여, 혈관을 형성하는 내벽을 나타내는 3차원 영상인 제1 영상을 생성할 수 있다.

[0062] 또한, 영상 처리부(120)는 제2 볼륨 데이터에 근거하여 관형 조직을 형성하는 표면에 존재하는 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나를 감지하고, 감지된 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나를 관형 조직을 형성하는 표면에 표시하여 제1 영상을 생성할 수 있다.

[0063] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 제2 볼륨 데이터에 근거하여, 혈관을 형성하는 내벽에 존재하는 특정 조직을 감지할 수 있다. 구체적으로, 질병을 유발하는 플라크와 같은 특정 조직을 감지하고, 특정 조직의 존재, 위치, 크기, 및 형태 중 적어도 하나에 대한 정보를 나타내는 제1 영상을 생성할 수 있다. 여기서, 특정 조직은 관형 조직 내부에 존재하는 특정 조직, 신체 부위, 이상 부위, 또는 질병 의심 부위가 될 수 있다. 예를 들어, 특정 조직은 결장의 천공, 혈관의 플라크, 위의 악성 종양, 위에 발생한 이상 조직 등이 될 수 있을 것이다.

[0064] 또한, 영상 처리부(120)는 관형 조직에 있어서 질병의 진단을 위하여 관찰이 필요한 신체 부위, 또는 조직을 감지하고, 감지된 신체 부위 또는 조직을 나타내는 제1 영상을 생성할 수 있다. 전술한 예에서, 결장에 천공이 존재하는 경우, 영상 처리부(120)는 천공을 표시한 제1 영상을 생성할 수 있다. 또한, 위의 내벽에 종양 조직이 존재하는 경우, 영상 처리부(120)는 위의 내벽을 나타내는 제1 영상에 종양 조직을 표시할 수 있다.

[0065] 구체적으로, 관형 조직이 혈관인 경우, 영상 처리부(120)는 혈관 내에 포함되는 플라크(plaque)에 대한 정보를 나타내는 제1 영상을 생성할 수 있다. 플라크는, 혈관 내벽에 쌓여 혈관 협착을 유발하는 퇴적물로서, 죽상 경화판을 의미한다. 플라크에는 섬유질 플라크, 및 지질 플라크 등이 포함될 수 있다.

[0066] 영상 처리부(120)는, 제 1 볼륨 데이터에 포함되는 혈관 영역에 대해서, 혈관의 길이 방향으로 평행하는 절단선을 설정할 수 있다. 영상 처리부(120)는, 제 2 볼륨 데이터에 포함되는 혈관의 내벽에 대응되는 평면의 양 끝이, 혈관 영역에 대해 설정된 절단선에 대응되도록 제 2 볼륨 데이터를 생성할 수 있다.

[0067] 영상 처리부(120)는, 제 2 볼륨 데이터로부터 플라크에 대응하는 플라크 영역을 검출할 수 있다. 영상 처리부(120)는 플라크 영역을 나타내는 플라크 영상을 생성하고, 플라크 영상을 포함하는 제 1 영상을 생성할 수 있다.

[0068] 이 때, 영상 처리부(120)가 생성하는 플라크 영상은, 검출된 플라크 영역의 높이에 기초하여 등고선이 표시된 영상이거나, 검출된 플라크 영역의 높이에 기초하여 결정된 적어도 하나의 색상이 매핑된 영상일 수 있다. 또한, 영상 처리부(120)는, 제 2 볼륨 데이터로부터 플라크에 대응하는 복수의 플라크 영역을 검출할 수 있다. 영상 처리부(120)는, 복수의 플라크 영역을 나타내는 플라크 영상을 생성하고, 플라크 영상을 포함하는 제 1 영상을 생성할 수 있다. 이 때, 영상 처리부(120)는, 복수의 플라크 영역에 대응하는 복수의 식별자를 포함하는 플라크 영상을 생성할 수 있다.

[0069] 표시부(130)는 영상 처리부(120)에서 생성된 초음파 영상과 영상을 표시 출력한다. 표시부(130)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 영상 표시 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 영상 표시 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 표시부(130)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부(130)는, 영상 처리부(120)에서 생성된 제 1 영상을 표시한다.

[0070] 한편, 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 도 1의 (a)에 도시된 초음파 영상 표시 장치(100)에 비하여 사용자 입력부(140)를 더 포함할 수 있다. 따라서, 도 1의 (b)에 도시된 초음파 영상 표시 장치(100)에 있어서, 도 1의 (a)에 도시된 초음파 영상 표시 장치(100)와 중복되는 설명은 생략한다.

[0071] 사용자 입력부(140)는, 사용자 입력을 수신한다. 사용자 입력부(140)는 사용자가 초음파 영상 표시 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 예를 들어, 사용자 입력부(140)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 표시부(130)의 표시 패널과 레이어 구조를 이루는 터치 패드는 터치 스크린이라 부를 수 있다.

- [0072] 표시부(130)는, 제 1 볼륨 데이터에 기초하여 생성된 제 2 영상을 더 표시하고, 사용자 입력부(140)는 표시부(130)를 통해 표시되는 제 2 영상에 대한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 영상 처리부(120)는, 사용자 입력에 기초하여, 제 1 볼륨 데이터에 포함되는 관형 조직에 대응되는 제1 영역에 대해서 절단선을 설정할 수 있다.
- [0073] 또한, 표시부(130)는, 사용자 입력부(140)를 통해 수신되는 사용자 입력에 기초하여, 제 1 영상이 이동된 영상을 표시할 수 있다. 구체적으로, 표시부(130)는, 절단선을 설정하기 위한 GUI 및 제 1 영상을 회전시키는 방향 및 각도를 입력받을 수 있는 GUI를 제공할 수 있다. 사용자 입력부(140)는 사용자로부터 제1 영상을 회전시키기 위한 사용자 입력을 수신한다. 그러면, 영상 처리부(120)는 사용자 입력에 근거하여, 제1 영상이 소정 방향에 따라서 소정 각도로 회전되어 디스플레이 되도록 제어할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 원통형의 혈관 내벽에 위치하는 플라크를 평면 상에 표시함으로써, 사용자가 플라크의 크기, 형태 및 위치 분포를 빠르고 정확하게 인식하고, 나아가 혈관의 협착 정도를 빠르고 정확하게 진단할 수 있도록 한다. 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)가 혈관에 대한 초음파 영상을 표시하는 방법에 대해서 도 2a를 참조하여 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [0075] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법의 흐름도이다. 도 2a에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법(200)은 도 1a 및 도 1b를 참조하여 설명한 본 발명의 일 또는 다른 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치의 동작 구성과 동일한 구성상 특징으로 포함한다. 따라서, 도 2a에 도시된 초음파 영상 표시 방법(200)을 설명하는데 있어서, 도 1a 및 도 1b와 중복되는 설명은 생략한다.
- [0076] 도 2a를 참조하면, 초음파 영상 표시 방법(200)은 관형 조직을 포함하는 대상체에 대응되는 초음파 데이터에 근거하여, 기준 평면 상에 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상을 생성한다(S201). S201 단계의 동작은 영상 처리부(120)에서 수행될 수 있다.
- [0077] S201 단계에서 획득된 제 1 영상을 디스플레이한다(S205). S205 단계의 동작은 표시부(130)에서 수행될 수 있다.
- [0078] 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법의 흐름도이다. 도 2b에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법은 도 1a 및 도 1b를 참조하여 설명한 본 발명의 일 또는 다른 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치의 동작 구성과 동일한 구성상 특징으로 포함한다. 또한, 도 2b에 도시된 S220, S230, S240 및 S250 단계는 도 2a에 도시된 S201 단계와 동일 대응되며, 도 2b에 도시된 S260 단계는 도 2a에 도시된 S205 단계와 동일 대응된다. 따라서, 도 2b에 도시된 초음파 영상 표시 방법을 설명하는데 있어서, 도 1a, 도 1b 및 도 2a와 중복되는 설명은 생략한다.
- [0079] 단계 S210에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신한다.
- [0080] 단계 S220에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 수신된 에코 신호를 이용하여 제 1 볼륨 데이터를 획득한다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 대상체에 포함되는 복수의 단면에 대한 초음파 영상 데이터를 획득할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는, 복수의 단면에 대한 초음파 영상 데이터를 재구성함으로써 대상체에 대한 제 1 볼륨 데이터를 생성할 수 있다.
- [0081] 초음파 영상 표시 장치(100)는, ECG(electrocardiography, 심전도)를 고려하여 제 1 볼륨 데이터를 획득할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는, 정확하게 혈관의 협착 여부를 진단할 수 있는 제 1 볼륨 데이터를 획득하기 위해서 ECG를 고려할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 제 1 볼륨 데이터를 획득하기 위한 타이밍을 결정하기 위해서 ECG를 고려할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상 표시 장치(100)는 심장 수축기의 말기 또는 심장 이완기의 말기 시점에서 제 1 볼륨 데이터를 획득할 수 있다.
- [0082] 단계 S230에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 1 볼륨 데이터로부터 대상체 내에 포함되는 혈관에 대응하는 혈관 영역을 검출한다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 혈관 영역 검출의 정확도를 높이기 위해서, 혈관 영역을 검출하기 전에, 제 1 볼륨 데이터에 대한 노이즈 필터링을 수행할 수 있다.
- [0083] 제 2 볼륨 데이터를 획득하고 제 1 영상을 생성하는 방법은 이하에서 도 3a를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0084] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따라 제 1 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다. 도 3a에서는 관형 조직이 혈관인 경우를 예로 들어 도시하였다. 또한, 영상 처리부(120)가 관형 조직 내에 존재하는 플라크를

감지하여 표시한 제1 영상을 생성하는 경우를 예로 들어 도시하였다.

- [0085] 도 3a의 (a)는 대상체로부터 획득된 초음파 데이터에 근거하여 생성된 제1 볼륨 데이터(310)를 도시한다. 제1 볼륨 데이터(310)는 대상체를 나타내는 볼륨 데이터로, 원통 형태의 관형 조직을 포함한다.
- [0086] 구체적으로, 도 3a의 (a)는 혈관을 포함하는 대상체로부터 획득된 제 1 볼륨 데이터(310)의 일 예를 도시한다. 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 1 볼륨 데이터(310)로부터, 관형 조직에 대응하는 제1 영역을 검출한다. 구체적으로, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 1 볼륨 데이터(310)를 분석함으로써, 혈관에 대응하는 혈관 영역(315)을 검출할 수 있다. 혈관 영역(315)은 혈관의 외측 표면인 외벽 영역(311)과 내벽 영역(312)에 의해서 형성될 수 있다.
- [0087] 초음파 영상 표시 장치(100)는 제 1 볼륨 데이터(310)를 구성하는 각 픽셀들의 밝기나 그라디언트(gradient) 또는 프로브에서 수신 받은 초음파 신호를 계산하여 혈관 벽을 추정하고, 추정된 혈관 벽에 기초하여 혈관 영역을 검출할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는 종래에 알려진 IMT(Intima-Media Thickness) 측정 방법을 이용하여 혈관 영역을 검출할 수 있다.
- [0088] 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 1 볼륨 데이터(310) 내에서 혈관은 일반적으로 어둡게 나타나고, 혈관의 경계에 해당하는 혈관 내벽 영역(312)과 혈관 외벽 영역(311)은 일반적으로 밝게 표현하는 특성을 이용하여, 픽셀의 밝기를 나타내는 그래프의 변곡점을 검출함으로써 혈관 영역(315)을 검출할 수 있다.
- [0089] 단계 S240에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 기준 평면 상에 제1 영역 내에 포함되는 볼륨 데이터를 매핑함으로써 제2 볼륨 데이터를 생성할 수 있다. 구체적으로, 초음파 영상 표시 장치(100)는 혈관의 내벽에 대응되는 평면 상에 혈관 영역 내에 포함되는 볼륨 데이터를 매핑함으로써 제 2 볼륨 데이터를 생성한다.
- [0090] 초음파 영상 표시 장치(100)는 관형 조직의 내벽 및 외벽 중 적어도 하나, 또는 관형 조직의 내벽 및 외벽의 적어도 하나에 존재하는 소정 조직 또는 소정 부위, 예를 들어, 플라크, 천공, 부어있는 부위 등,을 용이하게 인식할 수 있도록, 관형 조직을 잘라서 평평하게 편 형태의 제2 볼륨 데이터(320)를 생성할 수 있다.
- [0091] 구체적으로, 도 3a의 (a)에 도시된 바와 같이, 제 1 볼륨 데이터(315)를 이용하여 혈관 내부에 위치한 플라크에 대한 정보를 얻는데 있어서, 플라크는 원통형의 혈관 내벽의 하부 측면 또는 상부 측면에 위치할 수 있다. 따라서 제 1 볼륨 데이터(315)를 렌더링하여 생성되는 3D 영상만으로는, 혈관 내벽의 상면 또는 측면에 위치한 플라크의 형태, 크기, 높이 및 위치 분포를 빠르게 인식하기에 어려운 점이 있다.
- [0092] 따라서, 도 3a의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 기준 평면 상에 관형 조직을 형성하는 표면을 입체적으로 나타내는 제 1 영상(320)을 생성할 수 있다. 또한, 도 3a의 (c)에서는 관형 조직이 펼쳐진 제1 영상(320)에 있어서, 관형 조직을 형성하는 표면 및 관형 조직을 형성하는 부위가 부피감 있게 표현된 경우를 예로 들어 도시하였다.
- [0093] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 제 1 볼륨 데이터(315)를 이용하여, 원통형의 혈관 영역을 길이 방향으로 잘라서 평평하게 편 형태의 제 2 볼륨 데이터(320)를 생성할 수 있다. 그리고, 제2 볼륨 데이터(320)에 대응되는 3차원 영상을 제1 영상으로 생성할 수 있다.
- [0094] 보다 구체적으로, 초음파 영상 표시 장치(100)는 검출된 혈관 영역에 대해서 절단선을 설정하고, 설정된 절단선을 기준으로 제 1 볼륨 데이터를 평면 상에 재배치함으로써 제 2 볼륨 데이터(320)를 생성할 수 있다.
- [0095] 일 예로서, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 혈관 영역의 길이 방향으로 평행한 절단선을 설정할 수 있다. 또한, 혈관 영역에 대해서 혈액이 흐르는 방향에 평행한 절단선을 설정할 수 있다. 다른 예로서, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 1 볼륨 데이터 또는 검출된 혈관 영역에 기초하여 생성된 제 2 영상을 화면에 표시하고, 화면에 표시된 제 2 영상에 대한 사용자 입력에 기초하여 절단선을 설정할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 혈관에 대한 3D 영상을 화면에 표시하고, 화면에 표시된 혈관에 대한 3D 영상 상에 절단선을 설정하는 명령을 사용자로부터 입력받음으로써 절단선을 설정할 수 있다.
- [0096] 도 3a의 (b) 및 (c)에서는 혈관의 길이 방향으로 평행한 선분 AB(점 A와 B를 잇는 선분)를 절단선으로서 설정한 경우를 예로 들어 설명한다. 또한, 기준 평면을 혈관의 내벽(312)으로 설정한 경우, 도 3a의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 선분 AB를 기준으로 혈관의 외벽(311)에 대응되는 평면(322) 상에 혈관 영역 내에 포함되는 볼륨 데이터를 매핑함으로써 제 2 볼륨 데이터(320)를 생성할 수 있다.

- [0097] 도 3a의 (b)에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 선분 AB를 절단선으로서 설정한 후, 선분 AB에 대응되는 선분 CD를 보조선으로서 설정할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는, 점 A를 포함하는 혈관에 수직인 평면 상에 위치하고, 혈관 내벽(312)에 대응되는 점들 중에서 점 A로부터 가장 먼 점 C를 결정할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는, 점 B를 포함하는 혈관에 수직인 평면 상에 위치하고, 혈관 내벽(312)에 대응되는 점들 중에서 점 B로부터 가장 먼 점 D를 결정할 수 있다. 결정된 점 C 및 점 D를 연결하는 선분 CD가 보조선으로서 설정될 수 있다. 도 3a에서는, 절단선 및 보조선이 직선인 경우를 예로 들어 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 절단선 및 보조선은 곡선이 될 수 있다.
- [0098] 즉, 영상 처리부(120)는 관형 조직의 길이 방향으로 평행한 절단선(예를 들어, 선분 AB)으로 제1 영역인 혈관 영역(315)을 절단하고, 절단된 혈관 영역(315)을 펼쳐서 도 3a의 (c)에 도시된 바와 같이 기준 평면(322), 구체적으로, 혈관 외벽(311), 상에 관형 조직을 형성하는 표면, 예를 들어, 관형 조직의 내측을 형성하는 표면,을 표시하여 제1 영상, 예를 들어, 볼륨 데이터(320)를 렌더링하여 형성된 3차원 영상,을 생성할 수 있다.
- [0099] 도 3a의 (c)를 참조하면 기준 평면은 꼭지점 A', A'', B', 및 B'를 연결하여 형성된 평면으로, 관형 조직의 외벽(311)에 동일 대응될 수 있다. 또한, 관형 조직을 형성하는 표면인 O', O'', P'', 및 P'를 연결하여 형성되는 곡면으로, 관형 조직의 내측을 형성하는 표면인 내벽(312)에 동일 대응될 수 있다.
- [0100] 도 3a의 (d)를 참조하면, 관형 조직의 내부에 존재하는 소정 조직인 플라크(331, 332)가 도시된다.
- [0101] 영상 처리부(320)는 도 3a의 (c)와 같이 표시되는 제1 영상을 생성할 수 있다. 사용자는 제1 영상을 통하여 용이하게 플라크(331, 332)와 혈관의 상태를 확인할 수 있다.
- [0102] 구체적으로, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 2 볼륨 데이터(320)에 포함되는 혈관의 내벽(312)에 대응되는 평면(322)의 양 끝, 혈관 영역에 대해 절단선으로서 설정된 선분 AB에 대응되도록 할 수 있다.
- [0103] 즉, 제 1 볼륨 데이터(310)로부터 검출된 혈관 영역(315)에 있어서, 오른쪽 혈관 내벽에 대응되는 곡면 ABDC는 제 2 볼륨 데이터(320)의 평면 A'B'D'C'에 대응된다. 또한 제 1 볼륨 데이터(310)로부터 검출된 혈관 영역(315)에 있어서, 왼쪽 혈관 내벽에 대응되는 곡면 ABDC는 제 2 볼륨 데이터(320)의 평면 A'B'D'C'에 대응된다. 제 1 볼륨 데이터(310)로부터 검출된 혈관 영역(315)에 있어서, 점 A와 점 C의 중심인 점 O는, 제 2 볼륨 데이터(320)의 선O'O''O'''에 대응된다. 또한, 제 1 볼륨 데이터(310)로부터 검출된 혈관 영역(315)에 있어서, 점 B와 점 D의 중심인 점 P는, 제 2 볼륨 데이터(320)의 선P'P''P'''에 대응된다.
- [0104] 제 2 볼륨 데이터(320)의 상면은, 혈관의 굽기가 일정한지 여부에 따라 평면이거나 곡면일 수 있다. 도 3a에서는 혈관의 굽기의 미세한 차이로 인해 제 2 볼륨 데이터(320)의 상면이 곡면인 경우를 예로서 도시한다.
- [0105] 단계 S250에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 2 볼륨 데이터(320)를 이용하여, 혈관 내에 포함되는 플라크에 대한 정보를 나타내는 제 1 영상(330)을 생성한다. 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 2 볼륨 데이터를 렌더링 하여, 혈관 내에 포함되는 플라크에 대한 정보를 나타내는 제 1 영상을 생성할 수 있다. 제 1 영상은, 2D 영상, 3D 영상, 및 스테레오스코픽 영상을 포함할 수 있다.
- [0106] 초음파 영상 표시 장치(100)는 제 2 볼륨 데이터로부터 플라크에 대응하는 플라크 영역을 검출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 2 볼륨 데이터(320)의 상면 O'O''O'''P'''P''P'로부터 하면 A'C'A''B''D'B' 방향으로 제 2 볼륨 데이터(320)에 포함되는 픽셀들의 밝기를 분석할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 픽셀들의 밝기 변화에 기초하여, 플라크 영역의 피크를 검출할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 검출된 피크 근방의 소정 영역을 하나의 플라크에 대응하는 것으로 분석할 수 있다. 플라크 영역을 검출하기 위해서는, 예를 들어, 워터셰드(watershed) 알고리즘 및 이와 유사한 방식이 이용될 수 있다.
- [0107] 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 예를 들어, 소벨(Sobel), 프리윗(Prewitt), 로버트(Robert), 라플라시안(The Laplacian of Gaussian) 또는 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 경계 마스크(edge mask)를 이용하거나, 밝기(intensity) 또는 그라디언트(gradient)를 이용하여 플라크 영역의 경계를 검출할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 검출된 플라크 영역의 경계에 기초하여 플라크 영역을 결정할 수 있다.
- [0108] 도 3a의 (d)에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 도 3a의 (c)의 제 2 볼륨 데이터(320)를 렌더링함으로써, 혈관 내에 포함되는 플라크(331, 332)에 대한 정보를 나타내는 제 1 영상(330)을 생성할 수 있다.
- [0109] 구체적으로, 도 3a의 (d)에서는 혈관이 펼쳐진 제1 영상(330)에 있어서, 혈관의 표면이 입체적으로 표현된 영상으로 도시하였다.

- [0110] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 원통형의 혈관 내벽에 위치한 플라크를 평면 상에 재배치하여 나타낸 제 1 영상(330)을 제공함으로써, 사용자가 혈관 내벽에 위치한 플라크의 형태, 크기, 높이 및 위치 분포를 빠르고 정확하게 인식할 수 있도록 한다. 구체적으로, 제1 영상(330)에 존재하는 플라크의 형태, 크기, 높이 및 위치를 용이하게 파악할 수 있도록, 플라크(331, 332)의 크기, 높이 및 위치에 따라서 서로 다른 색상, 모양, 및 표시 중 적어도 하나를 적용하여, 제1 영상(330)에서 플라크(331, 332)를 표시할 수 있다.
- [0111] 도 3a에서는 관형 조직의 안쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 조직, 예를 들어, 플라크,를 예로 들어 도시하였다. 또한, 관형 조직의 바깥쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 조직, 또는 관형 조직을 관통하여 형성되는 조직도 존재할 수 있음은 당연하다.
- [0112] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따라 등고선이 표시된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다. 도 3b에 도시된 제1 영상(400)은 도 3a의 (d)에 도시된 제1 초음파 영상(330)에 대응될 수 있다. 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 근거하여 플라크에 대응하는 플라크 영역을 검출하고, 플라크 영역을 나타내는 플라크 영상을 생성할 수 있다. 그리고, 플라크 영상을 포함하는 제 1 영상을 생성할 수 있다. 즉, 플라크 영상을 제1 영상으로 생성할 수 있다.
- [0113] 또한, 영상 처리부(120)는 플라크 영역의 높이에 기초하여 등고선이 표시된 플라크 영상을 생성할 수 있다.
- [0114] 구체적으로, 도 3b에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 플라크 영역(410, 420)을 나타내는 플라크 영상을 포함하는 제 1 영상(400)을 생성할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 검출된 플라크 영역(410, 420)에 대응되는 볼륨 데이터를 렌더링함으로써 제 1 영상(400)을 생성할 수 있다.
- [0115] 초음파 영상 표시 장치(100)는 플라크 영역의 높이에 기초하여 등고선(401)이 표시된 플라크 영상을 생성할 수 있다. 사용자는 등고선(401)을 참조함으로써, 플라크 영역(410, 420)의 형태 및 크기를 쉽게 파악할 수 있게 된다.
- [0116] 또한, 등고선(401)에 맞춰서 서로 다른 컬러를 매핑하여 표시한 제1 영상(400)을 생성할 수 있다. 즉, 플라크의 높이에 따라서 서로 다른 컬러로 구별하여 표시함으로써, 플라크의 높이를 포함하여 플라크의 발생 정도를 직관적으로 확인할 수 있도록 제1 영상(400)을 생성할 수 있다.
- [0117] 또한, 영상 처리부(120)는 플라크 영역의 높이와 혈관의 직경(예를 들어, 혈관의 지름) 간의 비율, 플라크 영역의 탄성값 및 플라크 영역에서의 영상의 밝기 값 중 적어도 하나에 기초하여, 플라크 영역에 적어도 하나의 색상을 매핑하여 플라크 영상을 생성할 수도 있다.
- [0118] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따라 제 1 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다. 도 4a에 있어서, 도 3a와 중복되는 구성은 동일한 도면 기호를 이용하여 도시하였다. 그러므로, 도 4a에 있어서 도 3a와 중복되는 설명은 생략한다.
- [0119] 도 3a에서는 관형 조직의 안쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 조직, 예를 들어, 플라크,를 예로 들어 도시하였다.
- [0120] 도 4a는 도 3a에서와 같이 플라크가 관형 조직의 안쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 것에 추가하여, 관형 조직의 바깥쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 플라크(414, 415)를 포함하는 경우를 예로 들어 도시하였다.
- [0121] 도 4b의 (c)를 참조하면, 제2 볼륨 데이터(320)는 혈관의 안쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 플라크(412, 413) 및 혈관의 바깥쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 플라크(414, 415)가 모두 나타나 있다.
- [0122] 또한, 도 4b의 (d)를 참조하면, 플라크가 더욱 명확하게 표시된 영상인 제1 영상(330)에는 혈관의 안쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 플라크(412, 413) 및 혈관의 바깥쪽 방향으로 돌출되어 형성되는 플라크(414, 415)가 도시된 바와 같이 나타나 있다.
- [0123] 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 등고선이 표시된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다. 도 4b에 도시된 제1 영상(450)은 도 3b의 (d)에 도시된 제1 초음파 영상(330)에 대응될 수 있다.
- [0124] 도 4b에 도시된 제1 영상(450)은 도 3b에 도시된 제1 영상(400)과 유사하게, 플라크 영역의 높이에 기초하여 등고선(401)이 표시된 플라크 영상을 생성할 수 있다. 사용자는 등고선(401)을 참조함으로써, 플라크 영역(410, 420, 430, 440)의 형태 및 크기를 쉽게 파악할 수 있게 된다.
- [0125] 영상 처리부(120)는 기준 평면을 기준으로 관형 조직의 내측으로 돌출되어 형성되는 플라크와 관형 조직의 외측

으로 돌출되어 형성되는 플라크가 구별되어 표시되도록 플라크 영상을 생성할 수 있다.

- [0126] 구체적으로, 도 4b를 참조하면, 혈관의 안쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역(410, 420)은 도시된 바와 같이 실선으로 표시될 수 있으며, 혈관의 바깥쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역(430, 440)은 도시된 바와 같이 점선으로 표시될 수 있다. 또한, 영상 처리부(120)는 서로 다른 컬러, 서로 다른 텍스처, 서로 다른 모양, 또는 서로 다른 기호 등을 이용하여, 혈관의 안쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역(410, 420) 및 혈관의 바깥쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역(430, 440)가 용이하게 구별되도록 제1 영상(450)을 생성할 수 있다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 사용자 입력에 기초하여, 서로 다른 각도에서 바라보는 영상을 생성할 수 있다. 즉, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 사용자 입력에 기초하여 제 1 영상이 회전된 영상을 생성할 수 있다.
- [0127] 초음파 영상 표시 장치(100)는 도 3b 에 도시된 제 1 영상(400)을 회전시킴으로써, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 혈관 내벽에 대응하는 평면(422)과 평행하는 방향으로 플라크를 바라보도록 회전된 영상을 생성할 수 있다. 도 5의 (a)에 의하면, 사용자는 플라크 영역(410, 420)의 높이를 쉽게 파악할 수 있게 된다.
- [0128] 구체적으로, 사용자 입력부(140)는 제1 영상(400)의 회전(rotation) 및 이동(translation) 중 적어도 하나를 포함하여 제1 영상(400)의 움직임만을 요청하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 그러면, 영상 처리부(120)는 사용자 입력에 따라서 이동된 제1 영상을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0129] 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는 도 3b 에 도시된 제 1 영상(400)을 회전시킴으로써, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 혈관 내벽에 대응하는 평면(422)에 수직하는 방향으로 플라크를 바라보도록 회전된 영상을 생성할 수 있다. 도 5의 (b)에 의하면, 사용자는 플라크 영역(410, 420)의 형태를 쉽게 파악할 수 있게 된다.
- [0130] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따라 적어도 하나의 색상이 매핑된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다. 도 6a 에 도시된 플라크 영상(600)은 도 3a의 (d) 또는 도 3b 에 도시된 제1 영상 또는 플라크 영상에 대응되는 영상이다.
- [0131] 한편, 도 6a에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 플라크 영역(410, 420)의 높이에 기초하여 적어도 하나의 색상이 매핑된 플라크 영상(600)을 생성할 수 있다. 사용자는 매핑된 색상을 참조함으로써, 플라크 영역(410, 420)의 형태 및 크기를 쉽게 파악할 수 있게 된다. 초음파 영상 표시 장치(100)에 의해 생성되는 플라크 영상(600)을 포함하는 화면은, 플라크 영역에 대한 정보를 포함하는 맵(620)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 맵(620)은 플라크의 높이와 복수의 색상들을 매핑한 색상맵(620)을 포함할 수 있다. 여기서, 색상맵(620)은 혈관의 직경(지름)에 대비하여 플라크 영역의 높이의 비율에 따라서 달라지는 색상을 나타내는 맵이다. 도시된 바와 같이, 플라크 영역은 전술한 직경 대비 높이 비율에 따라서, 복수개의 색상으로 표시될 수 있다.
- [0132] 도 6에 도시된 바와 같이, 플라크 영상(600)은, 플라크 영역의 피크점의 높이에 대응되는 하나의 색상을 이용하여 플라크 영역을 표시할 수 있다. 또 다른 예로서, 플라크 영상(600)은, 플라크 영역에 포함되는 각 지점의 높이에 대응되는 색상을 이용하여 플라크 영역을 표시함으로써, 복수 개의 색상들로 하나의 플라크 영역을 나타낼 수 있다.
- [0133] 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는 복수의 플라크 영역(410, 420)을 검출하고, 복수의 플라크 영역(410, 420)에 대응하는 복수의 식별자(615)를 포함하는 플라크 영상(600)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 복수의 식별자(615)는 각 플라크 영역에 할당된 숫자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상 표시 장치(100)는 검출된 플라크 영역들의 높이, 길이, 면적 및 부피 중 적어도 하나에 기초하여 순위를 할당하고, 할당된 순위에 해당하는 숫자를 플라크 영상(600) 상에 표시할 수 있다.
- [0134] 단계 S260에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 단계 S250에서 생성된 제 1 영상을 표시한다. 구체적으로, 제1 영상은 표시부(130)를 통하여 화면에 포함되어 디스플레이될 수 있다.
- [0135] 도 3b에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 혈관 내벽에 대응하는 평면(422)이 혈관의 어떠한 부분에 대응되는지 사용자가 용이하게 파악할 수 있도록, 방향 정보를 더 표시할 수 있다. 예를 들어, 평면(422)의 방향 정보는 far, near, left, 및 right 로 표시될 수 있다. 사용자는, 도 3b에 도시된 방향 정보에 기초하여, far~near 방향은 혈관의 길이 방향이 될 수 있다. 또한, far~near 방향은 혈액이 흐르는 방향에 평행한 방향임을 알 수 있고, left~right 는 혈액이 흐르는 방향에 수직한 방향임을 알 수 있다.
- [0136] 또한, 초음파 영상 표시 장치(100)는 플라크 영역의 높이, 길이, 면적 및 부피 중 적어도 하나의 값을 가지고, 혈관의 협착 정도의 심각성을 결정하여 표시할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 미리 정의된 가이드 라

인에 기초하여, 혈관의 협착 정도에 따른 질병(예를 들어, 동맥 경화 등)의 위험도를 판단하여 색상이나 기호, 숫자, 문자 등으로 표시할 수 있다.

- [0137] 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 적어도 하나의 색상이 매핑된 플라크 영상을 표시하는 화면의 일 예를 도시한다. 도 6b에 도시된 플라크 영상(650)은 도 4a의 (d) 또는 도 4b에 도시된 제1 영상 또는 플라크 영상에 대응되는 영상이다.
- [0138] 도 6b에 도시된 플라크 영상(650)은 혈관의 안쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역(615 식별자로 표시된 플라크 영역) 및 혈관의 바깥쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역(651, 652 식별자로 표시된 영역)을 포함한다. 또한, 플라크 영역(650)을 포함하는 화면은 플라크 영역에 대한 정보를 나타내는 맵(620)을 포함할 수 있다. 도 6b에 도시된 맵(620)은 도 6adp에 도시된 맵(620)과 동일하므로 상세 설명은 생략한다.
- [0139] 또한, 플라크 영역에 있어서, 혈관의 안쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역과 혈관의 바깥쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역에 서로 다른 부호를 갖는 마커로 표시할 수 있다. 구체적으로, 혈관의 안쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역에는 (+) 마커를 표시하고, 혈관의 바깥쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역에는 (-) 마커를 표시할 수 있을 것이다.
- [0140] 또한, 맵(620)에서도 '-100%'는 혈관의 바깥쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역에서의 직경 대비 높이의 비율을 나타내고, '+100%'는 혈관의 안쪽으로 돌출되어 형성되는 플라크 영역에서의 직경 대비 높이의 비율을 나타낸다.
- [0141] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는 제 1 볼륨 데이터로부터 검출된 혈관 영역(715)에 대한 절단면(701)을 설정하고, 절단면(701)을 기준으로 생성된 제 3 볼륨 데이터를 생성할 수 있다. 초음파 영상 표시 장치(100)는 자동으로 또는 수동으로 절단면(701)을 설정할 수 있다.
- [0142] 도 7에서는 평면 ACBD를 절단면으로서 설정한 경우를 예로 들어 설명한다. 도 7의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 평면 ACBD에 대응되는 평면 A'C'C'A'B'D'D'B'에 대해 혈관 영역(715) 내에 포함되는 볼륨 데이터를 매핑함으로써 제 3 볼륨 데이터(720)를 생성할 수 있다.
- [0143] 도 3a의 (c)에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 표시 장치(100)는, 제 3 볼륨 데이터로부터 플라크에 대응하는 플라크 영역(731, 732)을 검출하고, 플라크 영역(731, 732)을 나타내는 3차원 영상(730)을 생성할 수 있다.
- [0144] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치(100)는, 혈관 내부에 대한 3D 영상을 획득하여 정확한 플라크 영역을 추출함으로써, 혈관의 석유화 또는 석회화에 대한 중증도를 표시할 수 있다. 따라서, 질병 진단의 속도 및 정확도를 높일 수 있다.
- [0145] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 출력되는 제1 영상을 포함하는 화면의 예들을 도시한다. 구체적으로, 도 8의 (a) 및 (a)는 표시부(130)를 통하여 출력되는 화면의 예들을 나타낸다.
- [0146] 도 8의 (a)를 참조하면, 화면(810)은 제1 영상(820)을 포함할 수 있다. 제1 영상(820)은 도 3a의 (c)에 도시된 영상 및 도 3b에 도시된 영상(400) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도 8의 (a)에서는 제1 영상(820)이 도 3b에 도시된 영상(400)과 동일 대응되는 경우를 예로 들어 도시하였다.
- [0147] 또한, 사용자는 이동 커서(835)를 이용하여 제1 영상(820)을 움직일 수 있다. 여기서, 움직임은 제1 영상(820)의 이동 및 회전 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0148] 또한, 영상 처리부(120)는 초음파 데이터를 이용하여 관형 조직을 포함하는 대상체 부위를 나타내는 제2 영상(815)을 생성할 수 있다. 구체적으로, 제2 영상(815)은 초음파 데이터에 근거하여 획득된 제 1 볼륨 데이터에 기초하여 생성되며 관형 조직을 나타내는 3차원 초음파 영상이 될 수 있다. 구체적으로, 제2 영상(815)은 도 3a의 (a) 또는 (b)에 도시된 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 제2 영상(815)은 관형 조직을 포함하는 대상체를 나타내는 3차원 초음파 영상이 될 수 있다. 또한, 제2 영상(815)은 대상체에서 관형 조직만을 추출하여 나타내는 3차원 초음파 영상이 될 수도 있다.
- [0149] 또한, 화면(810)은 제1 영상(820) 및 제2 영상(815)을 포함할 수 있다.
- [0150] 또한, 이동 커서(835)에 따른 사용자 입력에 따라서 제1 영상(820)이 움직여서 표시되면, 제2 영상(815)도 제1 영상(820)과 동일 대응되도록 움직여서 표시될 수 있다.
- [0151] 또한, 사용자는 이동 커서(835)를 이용하여 제2 영상(815)을 움직일 수 있다. 또한, 이동 커서(835)에 따른 사

용자 입력에 따라서 제2 영상(815)이 움직여서 표시되면, 제1 영상(820)도 제2 영상(815)과 동일 대응되도록 움직여서 표시될 수 있다.

- [0152] 도 8의 (b)를 참조하면, 화면(850)에 포함되는 제1 영상(870)에는 절단선을 표시하기 위한 마커(871, 872)가 포함될 수 있다. 도 8의 (b)에 도시된 화면(850)에 있어서 도 8의 (a)에 도시된 화면(810)과 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0153] 또한, 제2 영상(860)에 있어서, 제1 영상(870)의 절단선에 동일 대응되는 부위에 마커(861, 862)가 포함될 수 있다. 즉, 마커(861, 871)는 혈관의 둘레에서 절단선이 존재하는 지점을 표시한 마커가 된다. 또한, 마커(862, 872)는 절단선을 나타내는 마커가 된다.
- [0154] 사용자는 제1 영상(870) 및 제2 영상(860)의 동일 대응되는 위치에 표시되는 마커를 보고, 펼쳐진 관형 조직과 펼쳐지지 않은 관형 조직간의 위치 관계를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0155] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 출력되는 제1 영상을 포함하는 화면의 예들을 도시한다. 구체적으로, 도 9의 (a) 및 (a)는 표시부(130)를 통하여 출력되는 화면의 예들을 나타낸다.
- [0156] 도 9의 (a)를 참조하면, 화면(920)은 제1 영상(920)을 포함할 수 있다. 도 9의 (a)에서는 제1 영상(920)이 도 3a의 (c)에 도시된 영상과 동일 대응되는 경우를 예로 들어 도시하였다. 또한, 화면(920)은 제2 영상(915)을 더 포함할 수 있다. 도 9의 (a)에 도시된 화면(910)에서 도 8의 (a)에 도시된 화면(810)과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0157] 도 9의 (b)를 참조하면, 화면(950)은 제1 영상(970)을 포함할 수 있다. 도 9의 (b)에서는 제1 영상(970)이 도 3a의 (c)에 도시된 영상과 동일 대응되는 경우를 예로 들어 도시하였다. 또한, 화면(920)은 제2 영상(960)을 더 포함할 수 있다.
- [0158] 또한, 제1 영상(970)에는 절단선을 표시하기 위한 마커(971, 972)가 포함될 수 있다. 또한, 제2 영상(960)에 있어서, 제1 영상(970)의 절단선에 동일 대응되는 부위에 마커(961, 962)가 포함될 수 있다.
- [0159] 도 9의 (b)에 도시된 화면(950)에서 도 8의 (b)에 도시된 화면(850)과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0160] 또한, 제1 영상(예를 들어, 810, 910)을 포함하는 화면(미도시)은 관형 조직 내에서 감지된 소정 부위 및 소정 조직 중 적어도 하나('이하에서는 감지 조직')(예를 들어, 혈관 내의 플라크)에 대한 크기, 높이, 부피, 밝기, 또는 중증도 등에 대한 정보를 추가적으로 표시할 수 있다. 예를 들어, 화면(미도시)는 감지 조직의 크기, 높이 및 부피 중 적어도 하나와 같은 값을 수치적으로 표시한 정보를 포함하여 디스플레이될 수 있다.
- [0161] 진술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치 및 방법은 관형 조직을 펼쳐서 기준 평면 상에서 입체적으로 나타내는 초음파 영상을 생성 및 표시함으로써, 사용자가 관형 조직의 내부 및 외부를 용이하게 진단할 수 있도록 한다. 그에 따라서, 질병 진단의 정확도를 높일 수 있다.
- [0162] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치 및 방법이 적용될 수 있는 초음파 시스템의 블록도이다.
- [0163] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 방법은 도 10에 도시된 초음파 시스템(1000)에 의해 수행될 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 표시 장치는 도 10에 도시된 초음파 시스템(1000)에 포함될 수 있다.
- [0164] 도 1의 초음파 영상 표시 장치(100)는 도 10의 초음파 시스템(1000)이 수행하는 기능의 일부 또는 전부를 수행할 수 있다. 도 1의 프로브(110) 및 영상 처리부(120)는 도 10의 프로브(1020), 초음파 송수신부(1100), 및 영상 처리부(1200)에, 도 1의 표시부(130)는 도 10의 표시부(1700)에, 도 1의 사용자 입력부(140)는 도 10의 입력 디바이스(1500)에 대응될 수 있다.
- [0165] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(1000)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 진단 장치(1000)는 프로브(20), 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 통신부(1300), 디스플레이(1400), 메모리(1500), 입력 디바이스(1600), 및 제어부(1700)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(1800)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0166] 초음파 진단 장치(1000)는 카드형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS, Picture Archiving and Communication System viewer), 스마트폰(smartphone), 랩탑 컴퓨터,

PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0167] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(1100)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 진단 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0168] 송신부(1110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(1112), 송신 지연부(1114), 및 펄서(1116)를 포함한다. 펄스 생성부(1112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(1114)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(1116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0169] 수신부(1120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(1122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(1124), 수신 지연부(1126), 및 합산부(1128)를 포함할 수 있다. 증폭기(1122)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(1124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(1126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(1128)는 수신 지연부(1126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(1120)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(1122)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(1124)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(1122)는 생략될 수도 있다.
- [0170] 영상 처리부(1200)는 초음파 송수신부(1100)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상일 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 또는 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상일 수 있다.
- [0171] 데이터 처리부(1210)에 포함되는 B 모드 처리부(1212)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(1220)는, B 모드 처리부(1212)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0172] 마찬가지로, 데이터 처리부(1210)에 포함되는 도플러 처리부(1214)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(1220)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0173] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(1220)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(1220)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(1500)에 저장될 수 있다.
- [0174] 디스플레이부(1400)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(1400)는, 초음파 영상뿐만 아니라 초음파 진단 장치(1000)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphical User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(1000)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(1400)를 포함할 수 있다.
- [0175] 통신부(1300)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(1300)는 의료 영상 정보 시스템(PACS)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(1300)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0176] 통신부(1300)는 네트워크(30)를 통해 대상체(10)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT 장치, MRI 장치, X-ray 장치 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료

영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(1300)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(1300)는 병원 내의 서버나 의료 장치 뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

[0177] 통신부(1300)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(1300)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(1310), 유선 통신 모듈(1320), 및 이동 통신 모듈(1330)을 포함할 수 있다.

[0178] 근거리 통신 모듈(1310)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.

[0179] 유선 통신 모듈(1320)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 트위스티드 페어 케이블(twisted pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 있을 수 있다.

[0180] 이동 통신 모듈(1330)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 데이터일 수 있다.

[0181] 메모리(1500)는 초음파 진단 장치(1000)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(1500)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(1000) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.

[0182] 메모리(1500)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(1000)는 웹 상에서 메모리(1500)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.

[0183] 입력 디바이스(1600)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(1000)를 제어하기 위한 데이터를 입력받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(1600)의 예로는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 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.

[0184] 제어부(1700)는 초음파 진단 장치(1000)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(1700)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 통신부(1300), 디스플레이부(1400), 메모리(1500), 및 입력 디바이스(1600) 간의 동작을 제어할 수 있다.

[0185] 프로브(20), 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 통신부(1300), 디스플레이부(1400), 메모리(1500), 입력 디바이스(1600) 및 제어부(1700) 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(1100), 영상 처리부(1200), 및 통신부(1300) 중 적어도 일부는 제어부(1600)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.

[0186] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

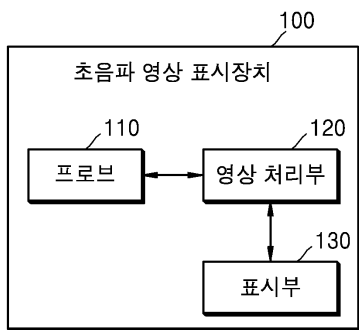
[0187] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해

할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

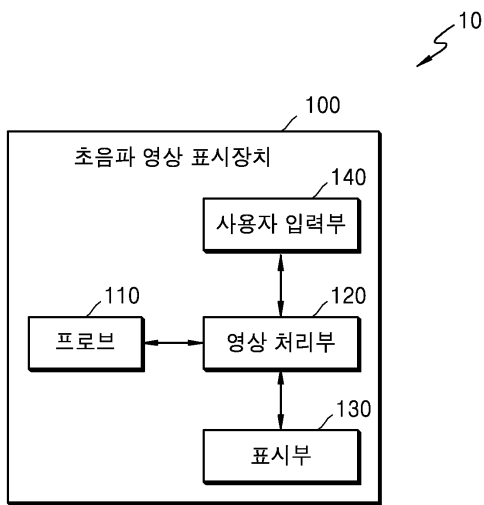
[0188] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

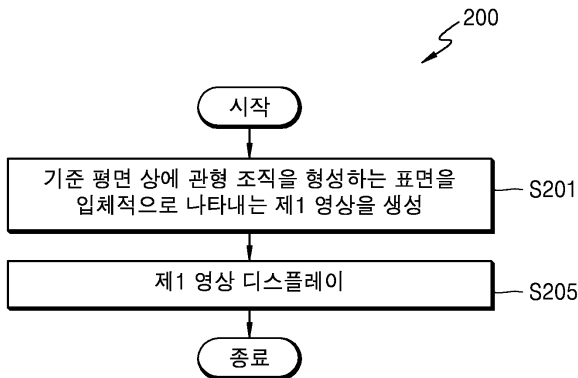
도면1a



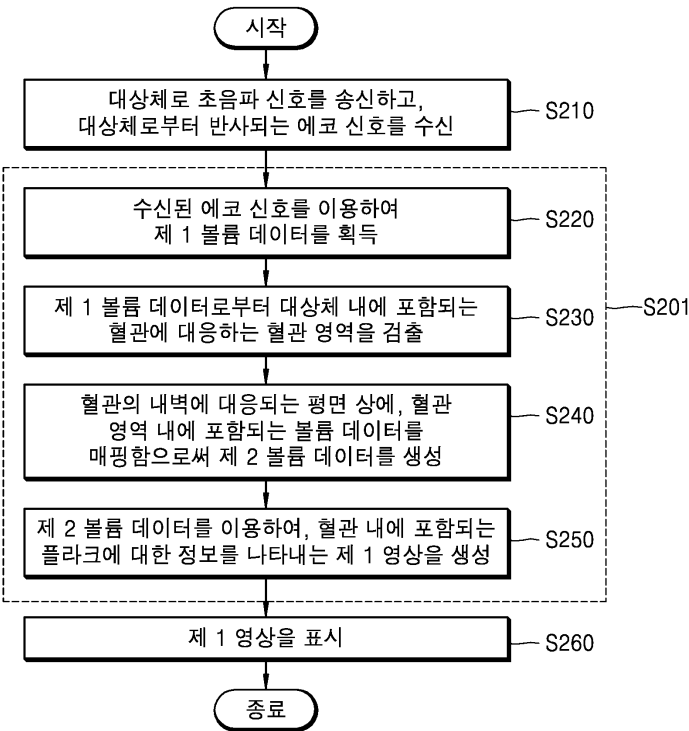
도면1b



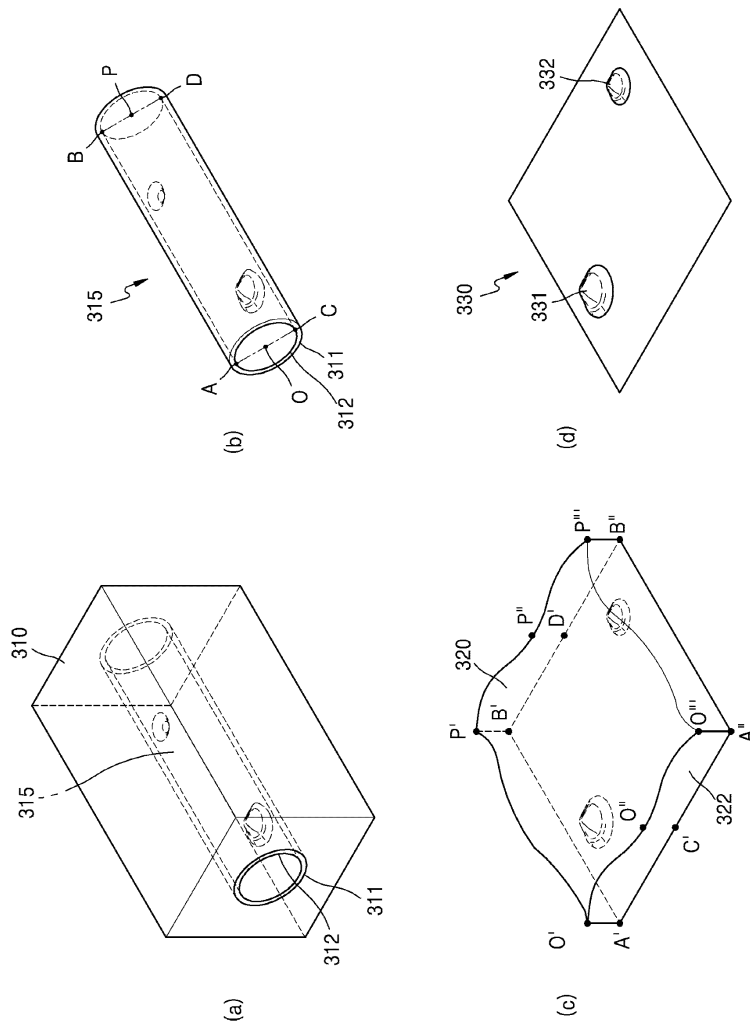
도면2a



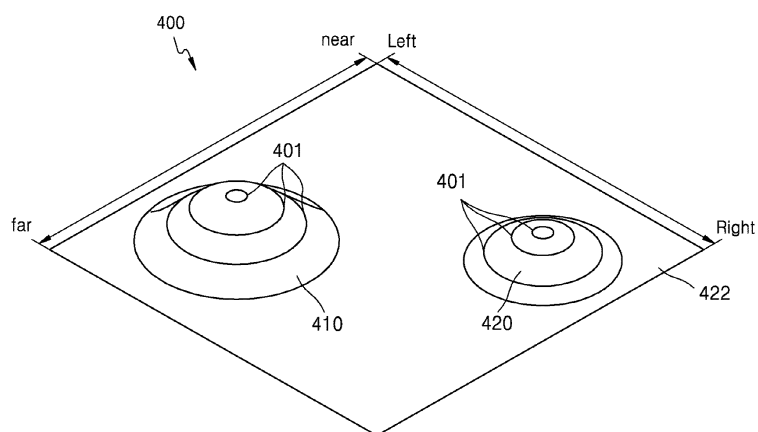
도면2b



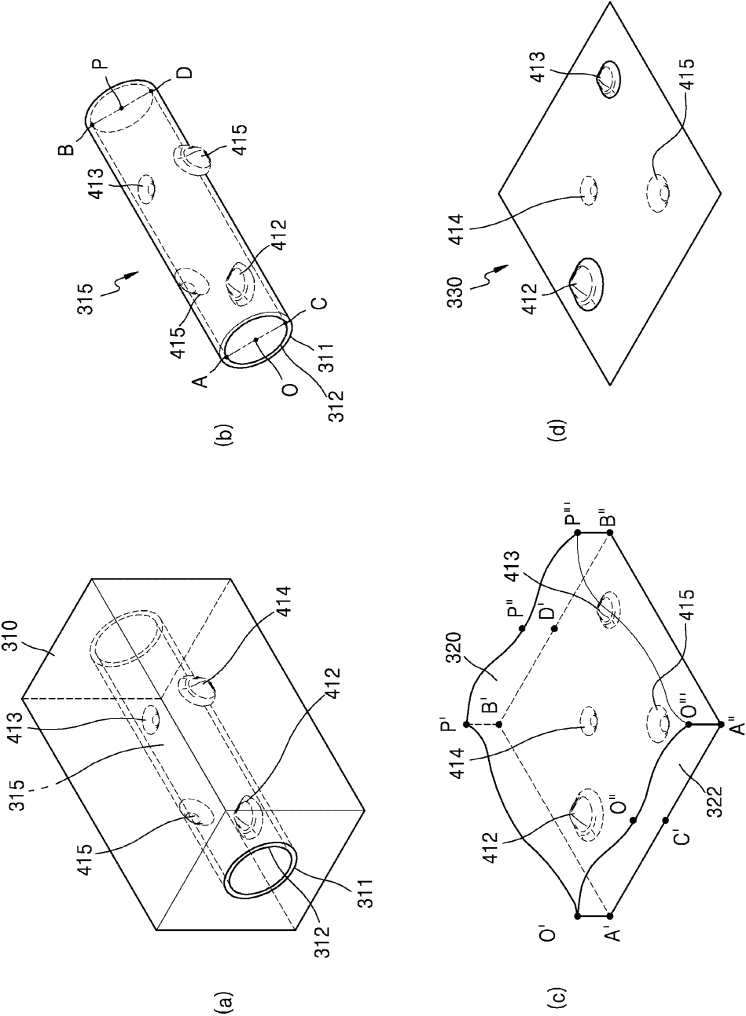
도면3a



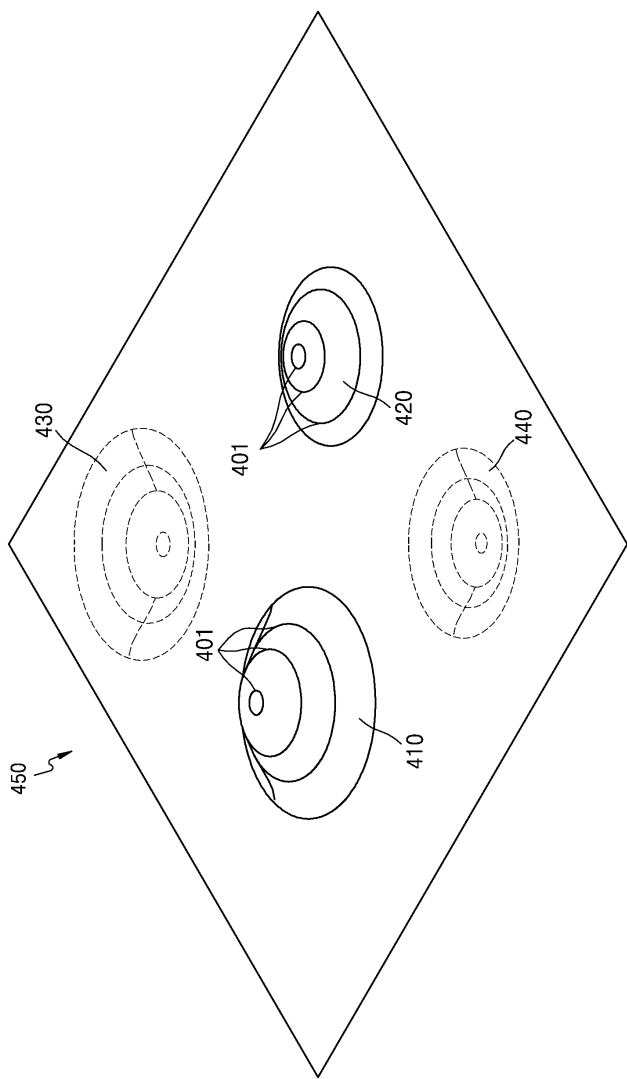
도면3b



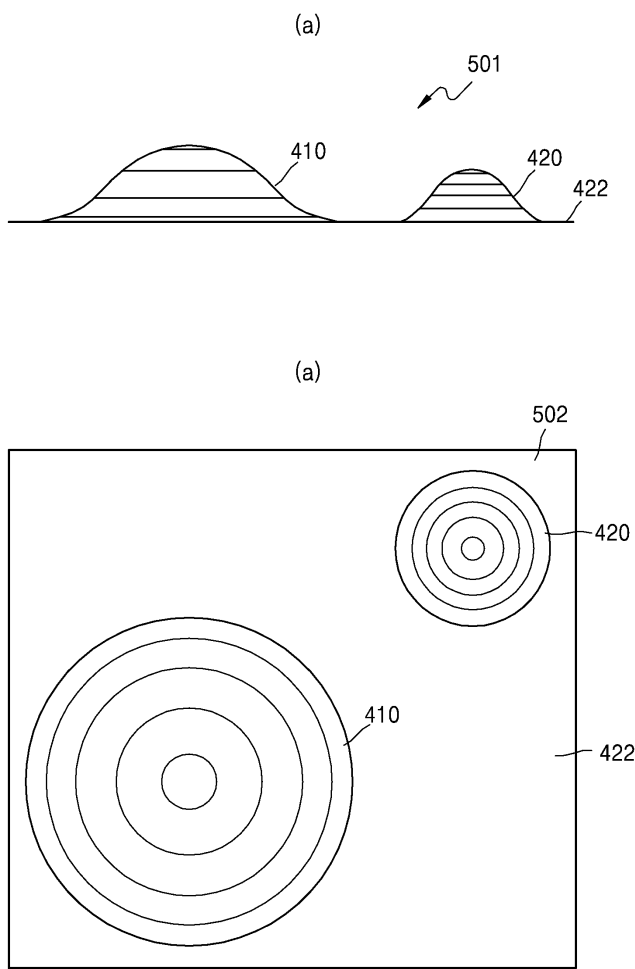
도면4a



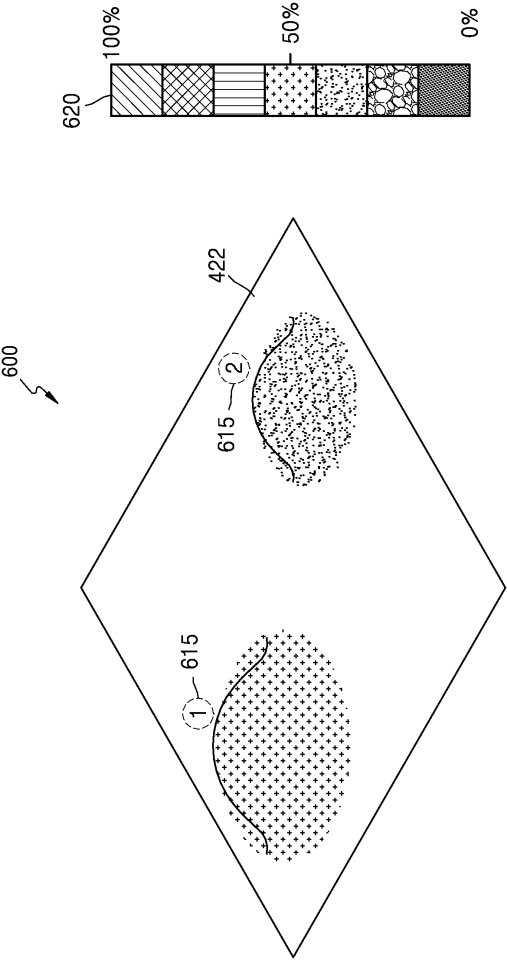
도면4b



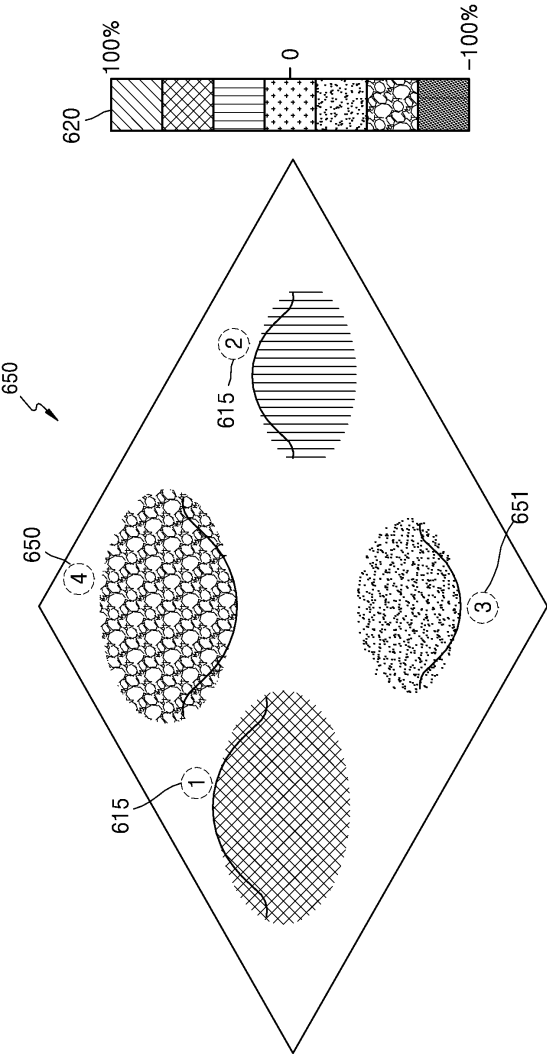
도면5



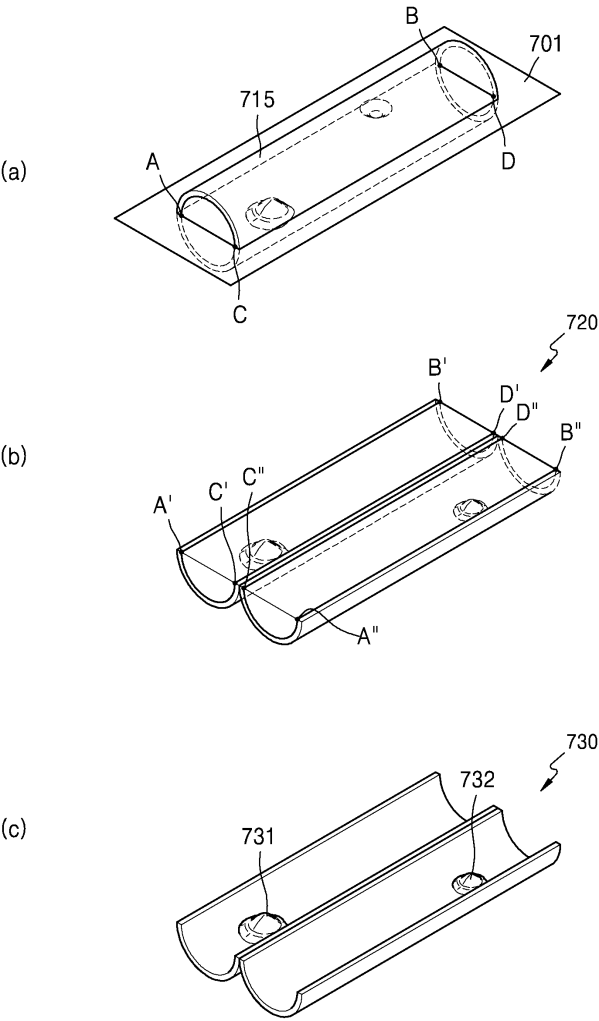
도면6a



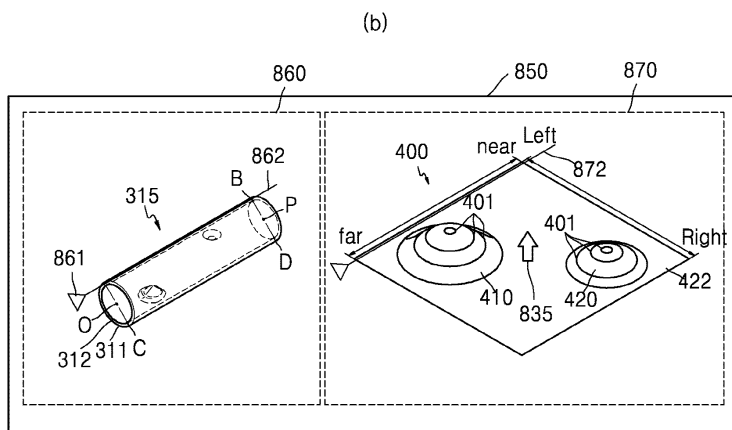
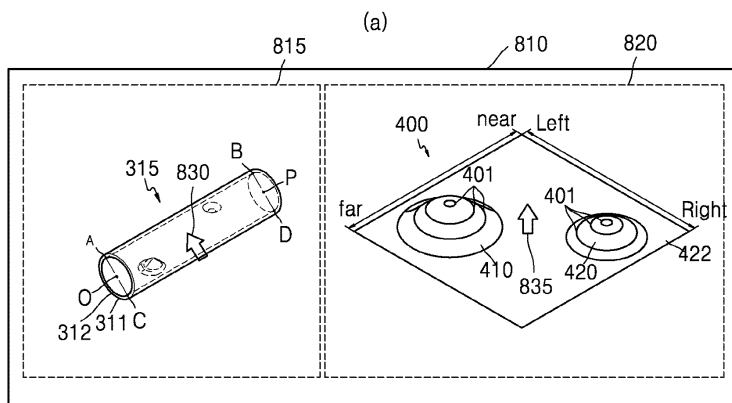
도면6b



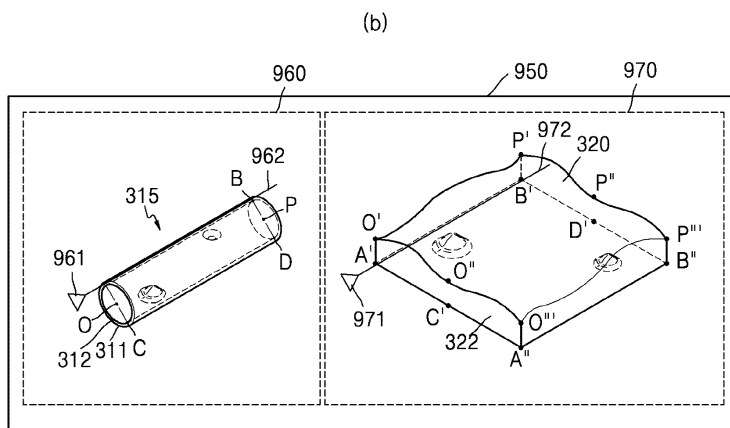
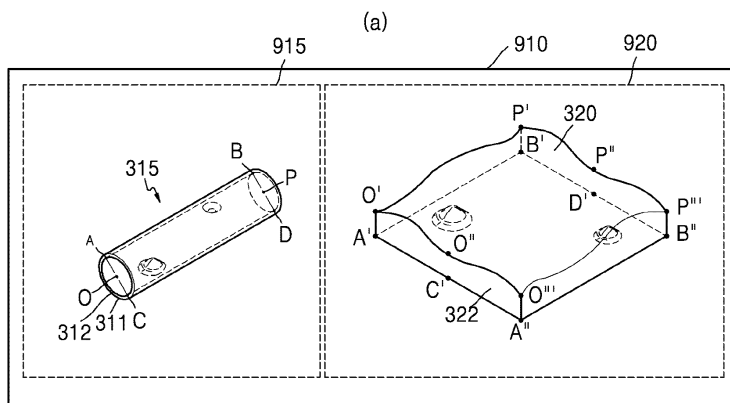
도면7



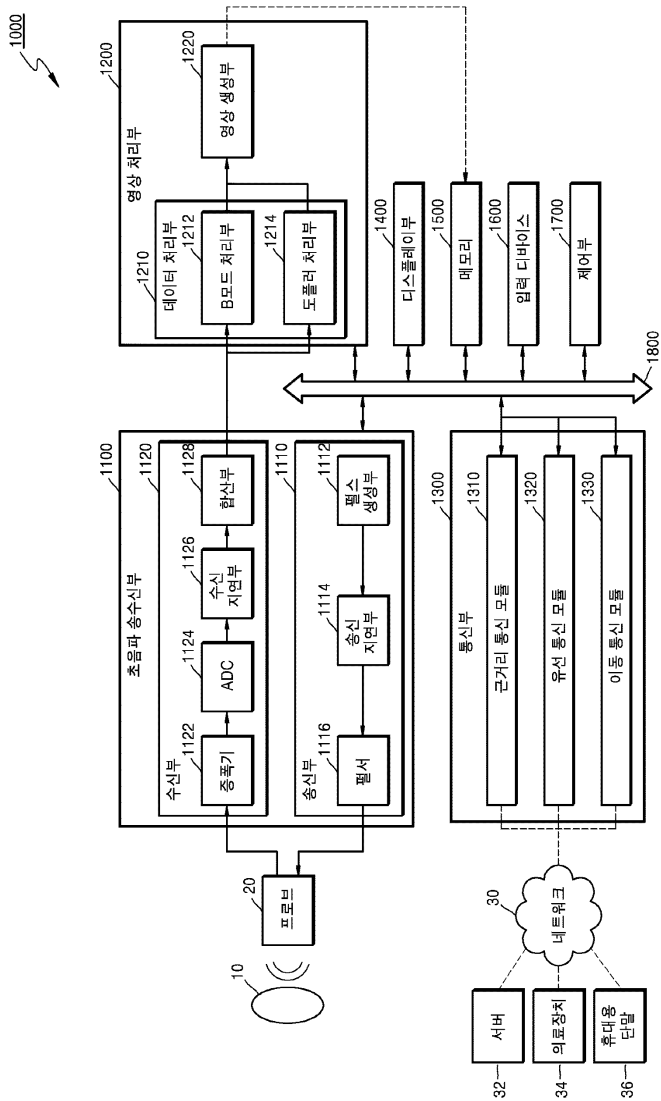
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：超声波图像显示方法和装置		
公开(公告)号	KR101660370B1	公开(公告)日	2016-09-27
申请号	KR1020140179360	申请日	2014-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	LEE BONG HEON 이봉헌		
发明人	이봉헌		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/08 G06T15/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/08 G06T15/00 Y10S128/916 A61B8/085 A61B8/0891 A61B8/4427 A61B8/462 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/467 A61B8/485 A61B8/5215 A61B8/523 A61B8/543 G16H50/20 A61B8/5207 A61B8/5223		
优先权	1020130154899 2013-12-12 KR		
其他公开文献	KR1020150068922A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过根据本发明实施例的用于显示超声图像的方法，用户可以通过接收三维图像来容易地诊断管状组织中是否已经发生疾病，这使得用户能够容易地诊断管状组织。根据本发明实施例的用于显示超声图像的设备包括：图像处理单元，其创建第一图像，其基于与包括对象的对象相对应的超声数据在标准平面上显示形成管状组织的表面。管状组织;显示单元，显示第一图像。

