



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0021558
(43) 공개일자 2017년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/0891 (2013.01)
A61B 8/461 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0116100
(22) 출원일자 2015년08월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
박진기
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
이진용
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

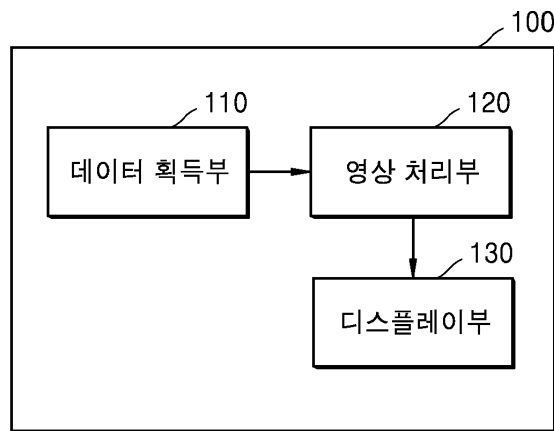
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 그 동작방법

(57) 요약

혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득하는 데이터 획득부, 상기 초음파 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상에서, 상기 혈관 영역을 추출하고, 상기 추출된 혈관 영역 내에 포함되는 플라크(Plaque) 영역을 추출하며, 상기 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 영상 처리부 및 상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 진단 장치를 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/5223 (2013.01)

(72) 발명자

장혁재

서울특별시 강남구 선릉로 221, 306동 902호(도곡동, 도곡텍슬아파트)

정남식

서울특별시 영등포구 국제금융로 86, 102동 3002호(여의도동, 롯데캐슬IVY)

홍그루

서울특별시 마포구 마포대로 173- 15, 501동 1606호(공덕동, 래미안5차아파트)

심지영

서울특별시 서초구 방배로 63, 201동 1101호 (방배동, 방배현대맨피스2)

윤지현

서울특별시 광진구 아차산로78길 10, 102동 1002호(광장동, 워커히일신아파트)

조인정

서울특별시 양천구 목동동로12길 60, 106동 2009호(신정동, 목동현대아파트)

허란

서울특별시 서대문구 연희로 60, 801호 (연희동)

명세서

청구범위

청구항 1

혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득하는 데이터 획득부;

상기 초음파 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상에서, 상기 혈관 영역을 추출하고, 상기 추출된 혈관 영역 내에 포함되는 플라크(Plaque) 영역을 추출하며, 상기 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 영상 처리부; 및

상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 디스플레이부;를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 플라크 영역의 표면 균일도를 나타내는 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산하고, 상기 플라크 영역의 표면 균일도에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하며,

상기 플라크의 위험도는 상기 플라크 영역의 표면이 균일할수록 낮게 결정되고, 상기 플라크 영역의 표면이 균일하지 않을수록 높게 결정되는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 혈관의 둘레 방향 및 길이 방향 중 적어도 하나의 방향으로 상기 혈관 표면으로부터 상기 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정하고, 상기 측정된 거리들의 분포에 기초하여 상기 플라크 영역의 평탄 지수를 계산하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 플라크 영역의 밝기 정보는

상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 포함하고,

상기 플라크의 위험도는, 상기 플라크 영역의 밝기 정도가 제1 임계값 이상이거나 상기 제1 임계값보다 작은 제2 임계값 미만이면 높게 결정되고, 상기 플라크 영역의 밝기 정도가 상기 제1 임계값 미만 상기 제2 임계값 이상이며, 밝기 값들의 분포가 균일한 경우, 낮게 결정되는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 히스토그램에 기초하여, 상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 밝기 값들의 분포 상태를 계산하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 밝기 값들의 분포 상태를 나타내는 값은 상기 히스토그램에서 계산된 중간 값, 평균 값, 최소 값, 최대

값, 분산 값 및 표준 편차 중 적어도 하나에 기초하여 계산된 값인 초음파 진단 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 위험도를 컬러, 그래프 및 수치 중 적어도 하나로 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 플라크 영역에 포함된 제1 영역에는 상기 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러를 표시하고, 상기 플라크 영역에 포함된 제2 영역에는 상기 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러를 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역들 중 위험도가 더 높은 영역에 아이콘을 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스트로 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상에서, 상기 혈관 영역을 추출하고, 상기 추출된 혈관 영역 내에 포함되는 플라크(Plaque) 영역을 추출하는 단계;

상기 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 단계; 및

상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 플라크의 위험도를 분석하는 단계는,

상기 플라크 영역의 표면 균일도를 나타내는 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산하는 단계; 및

상기 플라크 영역의 표면 균일도에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 단계를 포함하고,

상기 플라크의 위험도는 상기 플라크 영역의 표면이 균일할수록 낮게 결정되고, 상기 플라크 영역의 표면이 균일하지 않을수록 높게 결정되는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 평탄 지수를 계산하는 단계는,

상기 혈관의 둘레 방향 및 길이 방향 중 적어도 하나의 방향으로 상기 혈관 표면으로부터 상기 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정하고, 상기 측정된 거리들의 분포에 기초하여, 상기 플라크 영역의 평탄 지수를 계산하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 플라크 영역의 밝기 정보는

상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 포함하고,

상기 플라크의 위험도는, 상기 플라크 영역의 밝기 정도가 제1 임계값 이상이거나 상기 제1 임계값보다 작은 제2 임계값 미만이면 높게 결정되고, 상기 플라크 영역의 밝기 정도가 상기 제1 임계값 미만 상기 제2 임계값 이상이며, 밝기 값들의 분포가 균일한 경우, 낮게 결정되는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 플라크의 위험도를 분석하는 단계는,

상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 히스토그램에 기초하여, 상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 밝기 값들의 분포 상태를 계산하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 밝기 값들의 분포 상태를 나타내는 값은 상기 히스토그램에서 계산된 중간 값, 평균 값, 최소 값, 최대 값, 분산 값 및 표준 편차 중 적어도 하나에 기초하여 계산된 값인 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는,

상기 위험도를 컬러, 그래프 및 수치 중 적어도 하나로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는,

상기 플라크 영역에 포함된 제1 영역에는 상기 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러를 표시하고, 상기 플라크 영역에 포함된 제2 영역에는 상기 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역들 중 위험도가 더 높은 영역에 아이콘을 표시하는 단계를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는,

상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스처로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 다양한 실시예들은 초음파 진단 장치 및 그 동작방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 혈관 초음파 영상에서 플라크의 위험도를 표시할 수 있는 초음파 진단 장치 및 그 동작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 한편, 초음파 진단 장치는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 2차원 영상으로 보이는 B모드(brightness mode), 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체(특히, 혈류)의 영상을 보이는 도플러 모드(doppler mode), 대상체에 컴프레션(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 보이는 탄성 모드(elastic mode) 등을 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실시예들은 혈관 초음파 영상에서, 플라크를 추출하고, 추출된 플라크의 위험도를 다양한 방법으로 표시할 수 있는 초음파 진단 장치 및 그 동작방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는 혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득하는 데이터 획득부, 상기 초음파 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상에서, 상기 혈관 영역을 추출하고, 상기 추출된 혈관 영역 내에 포함되는 플라크(Plaque) 영역을 추출하며, 상기 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 영상 처리부 및 상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.

[0006] 일 실시 예에 따른 영상 처리부는, 상기 플라크 영역의 표면 균일도를 나타내는 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산하고, 상기 플라크 영역의 표면 균일도에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하며, 상기 플라크의 위험도는 상기 플라크 영역의 표면이 균일할수록 낮게 결정되고, 상기 플라크 영역의 표면이 균일하지 않을수록 높게 결정될 수 있다.

[0007] 일 실시 예에 따른 영상 처리부는, 상기 혈관의 둘레 방향 및 길이 방향 중 적어도 하나의 방향으로 상기 혈관 표면으로부터 상기 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정하고, 상기 측정된 거리들의 분포에 기초하여 상기 플라크 영역의 평탄 지수를 계산할 수 있다.

[0008] 일 실시 예에 따른 플라크 영역의 밝기 정보는 상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 포함하고, 상기 플라크의 위험도는, 상기 플라크 영역의 밝기 정도가 제1 임계값 이상이거나 상기 제1 임계값보다 작은 제2 임계값 미만이면 높게 결정되고, 상기 플라크 영역의 밝기 정도가 상기 제1 임계값 미만 상기 제2 임계값 이상이며, 밝기 값들의 분포가 균일한 경우, 낮게 결정될 수 있다.

[0009] 일 실시 예에 따른 영상 처리부는, 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 히스토그램에 기초하여, 상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 밝기 값들의 분포 상태를 계산할 수 있다.

[0010] 일 실시 예에 따른 밝기 값들의 분포 상태를 나타내는 값은 상기 히스토그램에서 계산된 중간 값, 평균 값, 최

소 값, 최대 값, 분산 값 및 표준 편차 중 적어도 하나에 기초하여 계산된 값일 수 있다.

- [0011] 일 실시 예에 따른 디스플레이부는, 상기 위험도를 컬러, 그래프 및 수치 중 적어도 하나로 표시할 수 있다.
- [0012] 일 실시 예에 따른 디스플레이부는, 상기 플라크 영역에 포함된 제1 영역에는 상기 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러를 표시하고, 상기 플라크 영역에 포함된 제2 영역에는 상기 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러를 표시할 수 있다.
- [0013] 일 실시 예에 따른 디스플레이부는, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역들 중 위험도가 더 높은 영역에 아이콘을 표시할 수 있다.
- [0014] 일 실시 예에 따른 디스플레이부는, 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스처로 표시할 수 있다.
- [0015] 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 동작방법은 혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득하는 단계, 상기 초음파 데이터에 기초하여 생성된 초음파 영상에서, 상기 혈관 영역을 추출하고, 상기 추출된 혈관 영역 내에 포함되는 플라크(Plaque) 영역을 추출하는 단계, 상기 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 단계 및 상기 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시 예에 따른 플라크의 위험도를 분석하는 단계는, 상기 플라크 영역의 표면 균일도를 나타내는 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산하는 단계 및 상기 플라크 영역의 표면 균일도에 기초하여, 상기 플라크의 위험도를 분석하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시 예에 따른 평탄 지수를 계산하는 단계는, 상기 혈관의 둘레 방향 및 길이 방향 중 적어도 하나의 방향으로 상기 혈관 표면으로부터 상기 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정하고, 상기 측정된 거리들의 분포에 기초하여, 상기 플라크 영역의 평탄 지수를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시 예에 따른 플라크의 위험도를 분석하는 단계는, 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 히스토그램에 기초하여, 상기 플라크 영역의 밝기 정도 및 상기 밝기 값들의 분포 상태를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시 예에 따른 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는, 상기 위험도를 컬러, 그래프 및 수치 중 적어도 하나로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시 예에 따른 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는, 상기 플라크 영역에 포함된 제1 영역에는 상기 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러를 표시하고, 상기 플라크 영역에 포함된 제2 영역에는 상기 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러를 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시 예에 따른 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역들 중 위험도가 더 높은 영역에 아이콘을 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시 예에 따른 분석된 플라크의 위험도를 표시하는 단계는, 상기 플라크 영역의 밝기 정보 중 상기 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스처로 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 일 실시 예에 따르면, 혈관 초음파 영상에서 플라크 영역의 표면 형상, 플라크 영역의 밝기 정보에 따라 플라크의 위험도를 분석하므로, 플라크의 위험도가 정확하게 결정될 수 있다.
- [0024] 또한, 플라크의 위험도를 다양한 방법으로 표시함으로써, 사용자가 플라크의 위험도를 용이하게 파악할 수 있으며, 플라크에 대한 다양한 정보를 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 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 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 일 실시예에 따라 획득한 초음파 데이터를 나타내는 도면이다.

도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치가 플라크 영역의 밝기 정보에 기초하여, 플라크의 위험도를 결정하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면들이다.

도 6은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치가 플라크 영역의 표면 형상에 따라, 플라크의 위험도를 결정하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 11은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 12는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 명세서 전체에서 "영상"이란 이산적인 영상 요소들로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다. 예를 들어, 영상은 초음파 장치, CT 장치, MRI 장치에 의해 획득된 대상체의 의료 영상(초음파 영상, CT 영상, MR 영상) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0029] 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 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다. 예를 들어, 팬텀은, 인체와 유사한 특성을 갖는 구형 팬텀일 수 있다.
- [0030] 초음파 영상은 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 획득한 영상을 의미할 수 있다. 또한, 초음파 영상은 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode) 영상, B 모드(brightness mode) 영상, C 모드(color mode) 영상, D 모드(Doppler mode) 영상 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 초음파 영상은 2차원 영상 또는 3차원 영상일 수도 있다.
- [0031] CT 영상은 대상체에 대한 적어도 하나의 축을 중심으로 회전하며 대상체를 촬영함으로써 획득된 복수개의 엑스레이 영상들의 합성 영상을 의미할 수 있다.
- [0032] 자기 공명 영상은 핵자기 공명 원리를 이용하여 획득된 대상체에 대한 영상을 의미할 수 있다.
- [0033] 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.
- [0034] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0035] 도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 진단 장

치(100)는 데이터 획득부(110), 영상 처리부(120) 및 디스플레이부(130)를 포함할 수 있다.

- [0036] 일 실시예에 따른 데이터 획득부(110)는 혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 데이터 획득부(110)는 혈관을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 데이터 획득부(110)는 수신한 에코 신호를 처리하여, 혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 생성할 수 있다.
- [0037] 초음파 데이터는 2차원 데이터 또는 3차원 볼륨 데이터일 수 있다. 2차원 데이터는 대상체의 단면을 나타내는 데이터이며, 볼륨 데이터는 대상체의 단면 데이터들이 축적되어 3차원의 형태로 재구성된 데이터를 의미한다. 볼륨 데이터는 초음파 진단 장치에서 사용되는 프로브의 종류에 따라 형상이 달라질 수 있다.
- [0038] 다만, 데이터 획득부(110)는 대상체로부터 초음파 신호를 수신하여, 초음파 데이터를 직접 생성하지 않고, 외부의 초음파 진단 장치에서 생성된 초음파 데이터를 수신할 수도 있다.
- [0039] 일 실시예에 따른 영상 처리부(120)는 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 영상 처리부(120)는 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터에 대한 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0040] 영상 처리부(120)는 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리할 수 있다. 영상 처리부(120)는, 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0041] 또한, 영상 처리부(120)는 생성된 초음파 영상에서 혈관 영역을 추출할 수 있다. 이때, 영상 처리부(120)는 초음파 영상에 포함되는 픽셀 값들에 기초하여, 에지(edge)를 검출하고, 검출된 에지를 이용하여, 혈관 영역을 추출할 수 있다. 다만, 상술한 방법은 일 예에 불과할 뿐, 이에 한정하는 것은 아니며, 이미 당업계에 공지된 다양한 혈관 추출 방법들을 이용하여, 초음파 영상에서 혈관 영역을 추출할 수 있다.
- [0042] 또한, 영상 처리부(120)는 추출된 혈관 영역 내에 포함되는 플라크 영역을 추출할 수 있다. 이때, 영상 처리부(120)는 혈관 영역에 포함되는 픽셀 값들에 기초하여, 에지를 검출하고, 검출된 에지를 이용하여, 플라크 영역을 추출할 수 있다. 또는, 혈관 영역을 임계값을 이용하여 이진화 영상으로 변환하고, 변환된 이진화 영상에 기초하여 플라크 영역을 추출할 수 있다. 또는, 초음파 영상을 극형식(polar form)으로 변환하고, 휘도가 높은 에지를 검출하여 플라크 영역을 추출할 수 있다. 또는, 혈관 영역에 대한 도플러 신호를 분석하여, 도플러 신호가 존재하지 않는 영역을 검출하고, 검출된 영역을 플라크 영역으로 추출할 수 있다. 또는, 혈관 영역에 대한 탄성 신호를 이용하여, 압력에 따른 변형 정도가 작은 영역을 검출하고, 검출된 영역을 플라크 영역으로 추출할 수 있다.
- [0043] 다만, 상술한 방법들은 일 예들에 불과할 뿐, 이에 한정하는 것은 아니며, 이미 당업계에 공지된 다양한 플라크 추출 방법들을 이용하여, 초음파 영상에서 플라크 영역을 추출할 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 따른 영상 처리부(120)는 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 플라크 영역의 밝기 정보에 기초하여, 플라크의 위험도를 분석할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 따른 플라크는, 플라크 영역의 표면이 균일할수록 플라크의 위험도가 낮게 결정되고, 플라크 영역의 표면이 균일하지 않을수록 플라크의 위험도가 높게 결정된다. 이에 따라, 영상 처리부(120)는 플라크 영역의 표면 형상이 균일한지 여부에 따라 플라크의 위험도를 결정할 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 영상 처리부(120)는 플라크 영역의 표면 형상이 균일한지 여부를 나타내는 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산할 수 있다. 영상 처리부(120)는 혈관의 둘레 방향으로, 혈관 내벽 표면으로부터 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정하고, 측정된 거리들의 분포에 기초하여, 플라크 영역 표면의 둘레 방향으로의 평탄 지수를 계산할 수 있다.
- [0047] 또한, 혈관의 길이 방향으로, 혈관 내벽 표면으로부터 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정하고, 측정된 거리들의 분포에 기초하여, 플라크 영역 표면의 길이 방향으로의 평탄 지수를 계산할 수 있다. 이에 대해서는 도 6을 참조하여, 자세히 설명하기로 한다.
- [0048] 또한, 일 실시예에 따른 플라크는, 플라크 영역의 밝기가 제1 임계값 이상인 경우, 플라크의 위험도가 높게 결정될 수 있다. 예를 들어, 플라크 영역의 밝기가 제1 임계값 이상인 경우, 해당 플라크 영역은 석회화 영역일 수 있다.
- [0049] 또는, 플라크 영역의 밝기가 제1 임계값보다 작은 제2 임계값 미만인 경우에도, 플라크의 위험도가 높게 결정될

수 있다. 예를 들어, 플라크 영역의 밝기가 제2 임계값 미만인 경우, 해당 플라크 영역은 지방 조직을 포함하거나 괴사한 조직을 포함하는 영역일 수 있다.

- [0050] 또한, 플라크 영역의 밝기가 제1 임계값 미만이고, 제2 임계값 이상이면서, 플라크 영역에 포함되는 밝기값들의 분포가 균일할 경우, 위험도가 낮게 결정될 수 있다. 예를 들어, 플라크 영역의 밝기가 제1 임계값 미만이고, 제2 임계값 이상이면서, 플라크 영역에 포함되는 밝기값들의 분포가 균일한 경우, 해당 플라크 영역은 섬유화 영역일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 디스플레이부(130)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(130)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(130)를 포함할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따른 디스플레이부(130)는 영상 처리부(120)에서 분석된 플라크의 위험도를 표시할 수 있다. 디스플레이부(130)는 플라크의 위험도를 컬러, 그래프 및 수치 중 적어도 하나로 표시할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 디스플레이부(130)는 플라크의 위험도를 컬러 좌표로 표시할 수 있다. 컬러 좌표의 제1 축은 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를, 제2 축은 플라크 영역의 밝기 정도를, 제3 축은 플라크 영역의 표면 균일도를 나타낼 수 있다. 또한, 디스플레이부(130)는 플라크 영역에 포함되는 제1 영역에는 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러를 표시하고, 플라크 영역에 포함되는 제2 영역에는 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러를 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(130)는 플라크 영역에 포함되는 복수의 영역들 중 위험도가 가장 높은 영역에 아이콘을 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(130)는 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스처로 표시할 수 있다.
- [0054] 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(200)는 프로브(20), 초음파 송수신부(215), 영상 처리부(250), 통신부(270), 디스플레이부(260), 메모리(280), 입력 디바이스(290), 및 제어부(295)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(285)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0056] 한편, 도 1의 데이터 획득부(110)는 도 2의 초음파 송수신부(215)에 대응되는 구성일 수 있으며, 도 1의 영상 처리부(120)는 도 2의 영상 처리부(250)에 대응되는 구성일 수 있으며, 도 1의 디스플레이부(130)는 도 2의 디스플레이부(260)에 대응되는 구성일 수 있다. 이에 따라, 도 1에서 설명한 구성들(110, 120, 130)에 대한 설명은 각각 대응되는 도 2의 구성들(215, 250, 260)에 동일하게 적용될 수 있으며, 도 1과 동일한 설명은 생략하기로 한다.
- [0057] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(200)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0058] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(215)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(200)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(200)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0059] 송신부(210)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(212), 송신 지연부(214), 및 펄서(216)를 포함한다. 펄스 생성부(212)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(214)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(216)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0060] 수신부(220)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(222), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(224), 수신 지연부(226), 및 합산부(228)를 포함할 수 있다. 증폭기(222)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(224)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(226)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(228)는 수신 지연부(226)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써

초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(220)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(222)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(224)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(222)는 생략될 수도 있다.

- [0061] 영상 처리부(250)는 초음파 송수신부(215)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 표시한다. 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 초음파 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 플로우 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0062] B 모드 처리부(241)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(255)는, B 모드 처리부(241)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0063] 마찬가지로, 도플러 처리부(242)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(255)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상(예를 들어, 컬러 플로우 영상 등)을 생성할 수 있다.
- [0064] 영상 생성부(255)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.
- [0065] 나아가, 영상 생성부(255)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(280)에 저장될 수 있다.
- [0066] 디스플레이부(260)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0067] 또한, 디스플레이부(260)와 사용자 입력부가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(260)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0068] 터치 스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적뿐만 아니라 터치 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한, 터치 스크린은 직접 터치(real-touch)뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 따른 디스플레이부(260)는 입력 디바이스()에서 인식된 지문에 대응하는 기능과 관련된 가이드 정보를 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(260)가 터치스크린으로 구성되는 경우, 기능과 관련된 가이드 정보를 지문이 인식된 지점에 표시할 수 있다.
- [0070] 통신부(270)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(270)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(170)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0071] 통신부(270)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(270)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(270)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0072] 통신부(270)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(270)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(271), 유선 통신 모듈(272), 및 이동 통신 모듈(273)을 포함할 수 있다.

- [0073] 근거리 통신 모듈(271)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.
- [0074] 유선 통신 모듈(272)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.
- [0075] 이동 통신 모듈(273)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.
- [0076] 메모리(280)는 초음파 진단 장치(200)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(180)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(200) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0077] 메모리(280)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(280)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0078] 입력 디바이스(290)는, 사용자가 초음파 진단 장치(50)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(290)는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 입력 디바이스(290)는 지문 인식 센서를 포함하여, 사용자의 지문을 인식할 수 있다. 이외에도 입력 디바이스(290)는 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등의 다양한 구성을 더 포함할 수 있다. 특히, 터치 패드가 전술한 디스플레이부(260)와 상호 레이어 구조를 이루는 터치 스크린도 포함할 수 있다.
- [0079] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(200)는, 소정 모드의 초음파 영상 및 초음파 영상에 대한 컨트롤 패널을 터치 스크린상에 표시할 수 있다. 그리고 초음파 진단 장치(200)는, 터치 스크린을 통해 초음파 영상에 대한 사용자의 터치 제스처를 감지할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(200)는, 일반적인 초음파 장치의 컨트롤 패널에 포함되어 있던 버튼들 중 사용자가 자주 사용하는 일부 버튼을 물리적으로 구비하고, 나머지 버튼들은 GUI(Graphical User Interface) 형태로 터치 스크린을 통해 제공할 수 있다.
- [0081] 제어부(295)는 초음파 진단 장치(200)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(295)는 도 2에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(200), 영상 처리부(250), 통신부(270), 메모리(280), 및 입력 디바이스(290) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0082] 프로브(20), 초음파 송수신부(215), 영상 처리부(250), 디스플레이부(240), 통신부(270), 메모리(280), 입력 디바이스(290) 및 제어부(295) 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(215), 영상 처리부(250), 및 통신부(270) 중 적어도 일부는 제어부(295)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0083] 도 3은 일 실시예에 따라 획득한 초음파 데이터를 나타내는 도면이다.
- [0084] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 대상체에 대한 3차원 볼륨 데이터(310)를 획득할 수 있으며, 대상체는 혈관(320)을 포함할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하며, 수신한 에코 신호를 처리하여, 초음파 데이터를 생성할 수 있다. 이때, 초음파 진단 장치(100)는 위상차 프로브(phased probe), 리니어 프로브(linear probe), 컨벡스 프로브(convex probe)등을 이용하여, 3차원 볼륨 데이터를 획득할 수 있다. 3차원 볼륨 데이터는 대상체에 대한 2차원 데이터(단면 초음파 영상에 대응하는 데이터)들이 축적되어 3차원 형태로 재구성된 데이터를 의미한다.
- [0085] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 3차원 볼륨 데이터에 포함되는 2차원 데이터에 대응하는 단면 영상들(330, 340)을 이용하여 혈관(320) 내에 포함된 플라크의 위험도를 분석할 수 있다.

- [0086] 초음파 진단 장치(100)는 3차원 볼륨 데이터에 포함되는 제1 단면에 대응하는 제1 초음파 단면 영상(330) 또는 제2 단면에 대응하는 제2 초음파 단면 영상(340)에서 혈관 영역을 추출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 도 1에서 설명한 바와 같이, 에지 검출법을 이용하여, 혈관 영역을 추출할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0087] 또한, 초음파 진단 장치(100)는 추출된 혈관 영역 내에 포함된 플라크 영역을 추출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 제1 초음파 단면 영상(330)에서 제1 플라크 영역(335)을 추출할 수 있고, 제2 초음파 단면 영상(340)에서 제2 플라크 영역(345)을 추출할 수 있다.
- [0088] 초음파 진단 장치(100)는 추출된 제1 플라크 영역(335) 및 제2 플라크 영역(345) 각각의 표면 형상 및 밝기 정보에 기초하여 제1 플라크 영역(335)에 대응하는 플라크의 위험도, 제2 플라크 영역(345)에 대응하는 플라크의 위험도를 분석할 수 있다. 이에 대해서는 이하에서 자세히 설명하기로 한다.
- [0089] 도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치가 플라크 영역의 밝기 정보에 기초하여, 플라크의 위험도를 결정하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면들이다.
- [0090] 도 4의 (a)는 초음파 영상에서 추출된 플라크 영역(420)을 나타내는 도면이다. 도 4의 (b)를 참조하면, 영상 처리부(120)는 추출된 플라크 영역(420)에 포함되는 픽셀들의 밝기 값들을 히스토그램으로 나타낼 수 있다. 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 히스토그램은 밝기 값들(gray scale values) 각각에 속하는 픽셀의 개수를 나타내는 그래프이다. 예를 들어, 가로축은 픽셀의 밝기 값을, y축은 픽셀의 개수를 나타낼 수 있다.
- [0091] 영상 처리부(120)는 히스토그램에서 중간 값, 평균 값, 최소 값, 최대 값, 분산, 표준 편차 등을 계산할 수 있다. 또한, 계산된 값들을 이용하여, 플라크 영역의 밝기 정도와 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 분석할 수 있다. 예를 들어, 플라크 영역의 밝기 정도는 히스토그램에서 계산된 중간 값 또는 평균 값으로 결정될 수 있다. 또한, 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태는 히스토그램에서 계산된 분산 또는 표준 편차로 결정될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0092] 영상 처리부(120)는 플라크 영역의 밝기 정도와 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태에 따라 플라크의 위험도를 결정할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 영상 처리부(120)는 제1 플라크 영역(510)의 밝기가 제1 임계값 미만이고, 제1 임계값보다 작은 제2 임계값 이상이면, 제1 플라크 영역(510)에 포함되는 밝기 값들의 분포가 균일할 경우, 제1 플라크 영역(510)의 위험도를 낮게 결정할 수 있다. 이때, 제1 플라크 영역(510)은 섬유화 영역일 수 있다.
- [0094] 또한, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 영상 처리부(120)는 제2 플라크 영역(520)의 밝기가 제1 임계값 이상인 경우, 플라크의 위험도를 높게 결정할 수 있다. 이때, 제2 플라크 영역(520)은 석회화 영역일 수 있다.
- [0095] 또한, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 영상 처리부(120)는 제3 플라크 영역(530)의 밝기가 제2 임계값 미만이면, 플라크의 위험도를 높게 결정할 수 있다. 이때, 제3 플라크 영역(530)은 지방 조직을 포함하거나 괴사한 조직을 포함하는 영역일 수 있다.
- [0096] 도 6은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치가 플라크 영역의 표면 형상에 따라, 플라크의 위험도를 결정하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0097] 도 6의 (a)를 참조하면, 제1 초음파 영상(610)은 혈관의 길이방향에 수직인 단면을 나타내는 초음파 영상이다. 영상 처리부(120)는 제1 초음파 영상(610)을 이용하여, 혈관의 둘레 방향으로, 혈관 내벽의 표면으로부터 플라크 영역(615)의 표면까지의 최단 거리들을 측정할 수 있다. 또한, 도 6의 (a)에 도시된 제1 그래프는 제1 초음파 영상(610)에서, 거리를 측정된 위치에 따른 측정된 거리 값을 나타내는 그래프이다.
- [0098] 이에 따라, 영상 처리부(120)는 제1 그래프를 이용하여, 혈관의 둘레 방향으로의 플라크 영역의 표면 균일도를 분석할 수 있다. 예를 들어, 영상 처리부(120)는 제1 그래프에서 거리 값들의 평균과 표준 편차를 이용하여, 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산할 수 있다. 이때, 평탄 지수(SI)는, 표준 편차에 대한 평균의 비율로 나타낼 수 있다. 영상 처리부(120)는 평탄 지수가 1이상인 경우 플라크 영역의 표면이 균일하다고 분석할 수 있으며, 이에 따라 플라크의 위험도를 낮게 결정할 수 있다. 반면에 평탄 지수가 1 미만인 경우, 플라크 영역의 표면이 비 균일하다고 분석할 수 있으며, 이에 따라 플라크의 위험도를 높게 결정할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.

- [0099] 또한, 도 6의 (b)를 참조하면, 제2 초음파 영상(630)은 혈관의 길이방향의 단면을 나타내는 초음파 영상이다.
- [0100] 영상 처리부(120)는 도 6의 (a)에서 설명한 방법과 동일한 방법으로, 제2 초음파 영상(630)을 이용하여, 길이 방향으로, 혈관 내벽의 표면으로부터 플라크 영역의 표면까지의 거리들을 측정할 수 있다. 또한, 도 6의 (b)에 도시된 제2 그래프는 제2 초음파 영상(630)에서 거리를 측정한 위치에 따른 측정된 거리 값을 나타내는 그래프이다.
- [0101] 이에 따라, 영상 처리부(120)는 제2 그래프를 이용하여, 혈관의 길이 방향으로의 평탄 지수(SI: Smoothness Index)를 계산할 수 있으며, 평탄 지수를 이용하여, 플라크 영역의 표면 균일도를 분석할 수 있다. 또한, 영상 처리부(120)는 플라크 영역의 표면 균일도에 따라 플라크의 위험도를 결정할 수 있다.
- [0102] 도 7은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0103] 도 7을 참조하면, 디스플레이부(130)는 제1 영역에 초음파 영상(710)을 표시할 수 있다. 이때, 초음파 영상(710)은 혈관을 나타내는 초음파 단면 영상이며, 초음파 영상(710)에는 혈관 영역에서 추출된 플라크 영역(720)이 표시될 수 있다.
- [0104] 또한, 디스플레이부(130)는 제2 영역에 플라크의 위험도를 컬러 좌표 (730)로 표시할 수 있다. 예를 들어, 컬러 좌표(730)의 가로축은 플라크 영역(720)에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태(비 균일도(irregularity))를 나타내고, 세로축은 플라크 영역(720)의 밝기 정도를 나타낸다. 이때, 컬러 좌표 (730)는 가로 좌표 또는 세로 좌표에 따라 서로 다른 컬러로 표시될 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 플라크 영역의 밝기 정도가 $y1$ 값을 나타내고, 비 균일도가 $x1$ 값을 나타내는 경우, 컬러 좌표(730)에 표시된 컬러들 중 ($x1, y1$)좌표에 표시된 컬러가 플라크 영역의 위험도를 나타내는 컬러로 결정될 수 있다. 또한, ($x1, y1$) 좌표에는 아이콘(735)이 표시될 수 있다. 또한, 플라크 영역(720)은 결정된 컬러로 표시될 수 있다.
- [0106] 또한, 도 7에서는 가로축은 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 나타내고, 세로축은 플라크 영역의 밝기 정도를 나타내는 컬러 좌표 (730)에 대해서만 도시하였지만, 이에 한정되지 않는다. 컬러 좌표의 가로축은 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태, 플라크 영역의 밝기 정도, 플라크 영역의 표면 균일도 중 하나를 나타내고, 세로축은 가로축이 나타내는 파라미터를 제외한 나머지 중 하나를 나타낼 수 있다.
- [0107] 이에 따라, 사용자는 컬러 좌표 내에서, 플라크 영역의 위험도를 나타내는 컬러의 위치를 용이하게 파악하여, 플라크 영역의 위험도를 용이하게 인식할 수 있다.
- [0108] 또한, 도 7에서는 플라크의 위험도를 2차원 컬러 좌표로 표시하는 실시예에 대해서 도시하고 설명하였지만, 플라크의 위험도는 3차원 컬러 좌표로도 표시될 수 있다. 예를 들어, 3차원 컬러 좌표의 제1 축은 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를, 제2 축은 플라크 영역의 밝기 정도를, 제3 축은 플라크 영역의 표면 균일도를 나타낼 수 있다.
- [0109] 이때, 3차원 컬러 좌표는 제1 축의 좌표, 제2 축의 좌표 또는 제3 축의 좌표에 따라 서로 다른 컬러로 표시될 수 있다. 예를 들어, 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태(비균일도)가 $x1$ 값을 나타내고, 플라크 영역의 밝기 정도가 $y1$ 값을 나타내며, 플라크 영역의 표면 균일도가 $z1$ 값을 나타내는 경우, 3차원 컬러 좌표에 표시된 컬러들 중 ($x1, y1, z1$) 좌표에 표시된 컬러가 플라크 영역의 위험도를 나타내는 컬러로 결정될 수 있다. 또한, ($x1, y1, z1$) 좌표에는 아이콘이 표시될 수 있으며, 플라크 영역은 결정된 컬러로 표시될 수 있다.
- [0110] 도 8은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0111] 도 8을 참조하면, 디스플레이부(120)는 초음파 영상(810)을 표시할 수 있다. 이때, 초음파 영상(810)은 혈관을 나타내는 초음파 단면 영상이며, 초음파 영상에는 혈관에서 추출된 플라크 영역이 표시될 수 있다.
- [0112] 플라크 영역은 컬러로 표시될 수 있다. 도 7에서 설명한 바와 같이, 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태, 플라크 영역의 밝기 정도 및 플라크 영역의 표면 균일도 중 적어도 하나에 기초하여 분석된 플라크의 위험도를 나타내는 컬러를 플라크 영역에 표시할 수 있다.
- [0113] 영상 처리부(120)는 플라크 영역을 플라크 영역의 특성들이 유사한 복수의 영역들로 나누어, 복수의 영역들 각각에 대한 위험도를 분석할 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 영상 처리부(120)는 도 8에 도시된 바와 같이, 플라크 영역을 제1 영역(820) 및 제2 영역(830)으로

나누고, 제1 영역(820)의 위험도와 제2 영역(830)의 위험도를 각각 분석할 수 있다. 이에 따라, 제1 영역(820)에는 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러(예를 들어, 빨간색)를 표시하고, 제2 영역(830)에는 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러(예를 들어, 초록색)를 표시할 수 있다.

- [0115] 또한, 디스플레이부(130)는 복수의 영역들 중 가장 위험도가 높은 영역에 아이콘을 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 영역 및 제2 영역 중 더 위험도가 높은 제1 영역(820)에 아이콘(840)을 표시할 수 있다.
- [0116] 도 9는 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0117] 도 9를 참조하면, 디스플레이부(130)는 제1 영역에 제1 초음파 영상(910)을 표시할 수 있다. 이때, 제1 초음파 영상(910)은 혈관을 나타내는 초음파 단면 영상이며, 제1 초음파 영상(910)에는 혈관에서 추출된 제1 플라크 영역(931) 및 제2 플라크 영역(932)이 표시될 수 있다.
- [0118] 또한, 디스플레이부(130)는 제2 영역에 플라크 영역들의 위험도가 표시된 제2 초음파 영상(920)을 표시할 수 있다. 플라크 영역의 위험도는 컬러로 표시할 수 있다.
- [0119] 예를 들어, 도 7에서 설명한 바와 같이, 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태, 플라크 영역의 밝기 정도 및 플라크 영역의 표면 균일도 중 적어도 하나에 기초하여 분석된 플라크의 위험도를 나타내는 컬러를 플라크 영역들(931, 932)에 표시할 수 있다.
- [0120] 한편, 디스플레이부(130)는 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스처를 이용하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 플라크 영역(931)의 밝기의 균일도가 균일하지 않은 경우, 제1 플라크 영역(931)은 제1 텍스처(950)를 이용하여 표시될 수 있다. 반면에, 제2 플라크 영역의 밝기의 균일도가 균일한 경우, 제2 플라크 영역은 제2 텍스처(940)를 이용하여 표시될 수 있다.
- [0121] 도 10은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0122] 도 10을 참조하면, 디스플레이부(130)는 제1 영역에 대상체에 대한 3차원 볼륨 데이터(1020)를 표시할 수 있다. 이때, 3차원 볼륨 데이터(1020)는 혈관을 나타내는 초음파 볼륨 데이터이며, 볼륨 데이터는 복수의 단면들을 포함할 수 있다.
- [0123] 디스플레이부(130)는 3차원 볼륨 데이터에 포함되는 단면들 중 어느 하나의 단면에 대응하는 초음파 단면 영상(1010)을 제2 영역에 표시할 수 있다. 이때, 제2 영역에 표시되는 초음파 단면 영상(1010)은 사용자 입력에 기초하여 선택된 단면에 대응하는 초음파 단면 영상일 수 있다.
- [0124] 디스플레이부(130)는 제3 영역에 볼륨 데이터에 포함되는 단면들 각각에 대응하는 초음파 단면 영상들(1030)을 표시할 수 있다. 제3 영역에 표시된 초음파 단면 영상들 중 제2 영역에 표시된 초음파 단면 영상(1045)에는 하이라이트 표시가 될 수 있다. 예를 들어, 제2 영역에 표시된 초음파 단면 영상에 해당되는 초음파 단면 영상(1045)의 테두리에 사각 박스가 표시될 수 있다.
- [0125] 디스플레이부(130)는 제4 영역에 플라그의 형상 및 위험도를 나타내는 컬러 바(1035)를 표시할 수 있다.
- [0126] 컬러 바(1035)에는 혈관의 내벽 표면으로부터 플라그 영역의 표면까지의 거리에 대응하는 플라그 영역의 두께가 표시되며, 플라그 영역의 위험도에 대응하는 컬러가 표시될 수 있다. 이때, 플라그 영역의 위험도에 대응하는 컬러는 1차원 컬러 좌표(1040)에 기초하여 결정될 수 있다. 이때, 1차원 컬러 좌표(1040)에서 아래쪽에 위치할수록 위험도가 높은 컬러이고, 위쪽에 위치할수록 위험도가 낮은 컬러이다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0127] 플라그 영역의 두께 및 위험도를 나타내는 컬러 바(1035)가 표시됨에 따라, 사용자는 플라그 영역의 두께 및 혈관의 협착 정도를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0128] 또한, 컬러 바(1035)에 표시되는 이동 선(1050)을 좌, 우로 이동시켜 임의의 지점에 위치시키면, 제3 영역에 표시된 복수의 초음파 단면 영상들(1030) 중 해당 지점에서의 단면 영상이 선택되고, 선택된 초음파 단면 영상은 제2 영역에 표시될 수 있다.
- [0129] 도 11은 일 실시예에 따라 분석된 플라크의 위험도가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0130] 도 11의 (a)를 참조하면, 디스플레이부(130)는 제1 영역에 제1 초음파 영상(1110)을 표시할 수 있다. 이때, 제1 초음파 영상(1110)은 혈관을 나타내는 3차원 초음파 영상이며, 초음파 영상에는 혈관에서 추출된 플라크 영역(1115)이 표시될 수 있다.
- [0131] 또한, 디스플레이부(130)는 제2 영역에 플라크 영역의 위험도가 표시된 제2 초음파 영상(1120)을 표시할 수 있다.

다. 제2 초음파 영상(1120)은 제1 초음파 영상(1110)의 플라크 영역에 플라크 영역의 위험도를 나타내는 컬러를 표시한 영상일 수 있다. 또한, 디스플레이부(130)는 플라크 영역(1115)의 위험도를 수치(1135)로 표시할 수 있다.

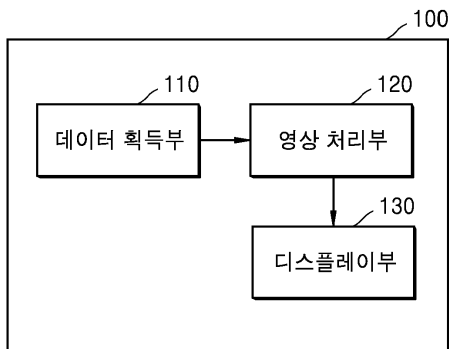
- [0132] 도 11의 (b)를 참조하면, 디스플레이부(130)는 제1 영역에 혈관에 대한 3차원 모델(1140)을 표시할 수 있다. 이때, 3차원 모델에는 플라크 영역이 컬러로 표시되며, 플라크 영역의 컬러는 플라크 영역에 대한 위험도를 나타낸다.
- [0133] 또한, 디스플레이부(130)는 제1 영역에 표시된 원통형의 3차원 모델을 기준점(1145)을 중심으로, 펼쳐진 평면 컬러 영상(1150)을 표시할 수 있다.
- [0134] 도 12는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0135] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 초음파 데이터를 획득할 수 있다(S1210).
- [0136] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 혈관을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 수신한 에코 신호를 처리하여, 혈관을 포함하는 대상체에 대한 초음파 데이터를 생성할 수 있다.
- [0137] 초음파 진단 장치(100)는 생성된 초음파 영상에서 혈관을 추출하고, 추출된 혈관에 포함되는 플라크 영역을 추출할 수 있다(S1220).
- [0138] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 획득된 초음파 데이터에 대한 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출할 수 있으며, 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0139] 또한, 초음파 진단 장치(100)는 생성된 초음파 영상에서 혈관 영역을 추출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 도 1에서 설명한 바와 같이, 에지 검출법을 이용하여, 혈관 영역을 추출할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 이미 당업계에 공지된 다양한 혈관 추출 방법들을 이용하여, 초음파 영상에서 혈관 영역을 추출할 수 있다.
- [0140] 또한, 초음파 진단 장치(100)는 추출된 혈관 영역 내에 포함된 플라크 영역을 추출할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 도 1에서 설명한 방법들을 이용하여, 플라크 영역을 추출할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 이미 당업계에 공지된 다양한 플라크 추출 방법들을 이용하여, 초음파 영상에서 플라크 영역을 추출할 수 있다.
- [0141] 초음파 진단 장치(100)는 추출된 플라크 영역의 위험도를 분석할 수 있다(S1230).
- [0142] 초음파 진단 장치(100)는 추출된 플라크 영역의 표면 형상 및 플라크 영역의 밝기 정보에 기초하여, 플라크의 위험도를 분석할 수 있다.
- [0143] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 플라크 영역의 표면이 균일한지 여부를 나타내는 평탄 지수를 계산하고, 평탄 지수에 따라 플라크의 위험도를 결정할 수 있다. 또는, 초음파 진단 장치(100)는 플라크 영역의 밝기 정도와 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태에 따라 플라크의 위험도를 결정할 수 있다.
- [0144] 초음파 진단 장치(100)는 플라크의 위험도를 표시할 수 있다(S1240).
- [0145] 초음파 진단 장치(100)는 분석된 플라크의 위험도를 컬러, 그래프 및 수치 중 적어도 하나로 표시할 수 있다.
- [0146] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)는 플라크의 위험도를 컬러 좌표로 표시할 수 있다. 컬러 좌표의 제1 축은 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를, 제2 축은 플라크 영역의 밝기 정도를, 제3 축은 플라크 영역의 표면 균일도를 나타낼 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 플라크 영역에 포함되는 제1 영역에는 제1 영역의 위험도에 대응하는 제1 컬러를 표시하고, 플라크 영역에 포함되는 제2 영역에는 제2 영역의 위험도에 대응하는 제2 컬러를 표시할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 플라크 영역에 포함되는 복수의 영역들 중 위험도가 가장 높은 영역에 아이콘을 표시할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 플라크 영역에 포함되는 밝기 값들의 분포 상태를 텍스처로 표시할 수 있다.
- [0147] 한편, 본 발명의 초음파 진단 장치 및 그 동작방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-

ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

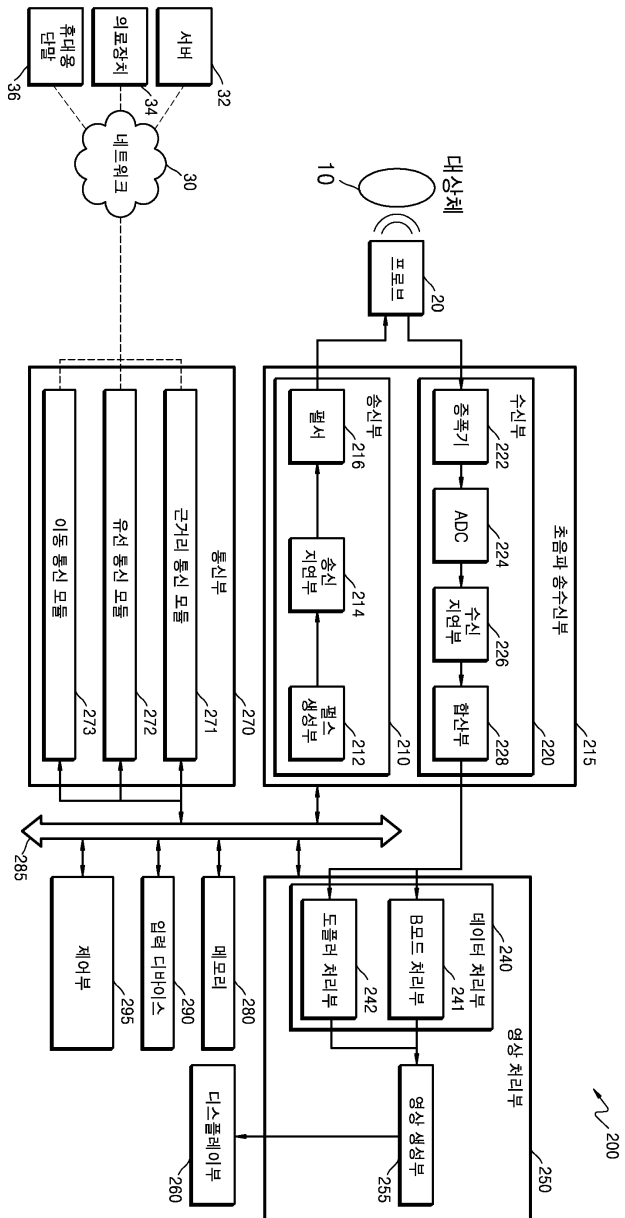
[0148] 또한, 이상에서는 본 발명의 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

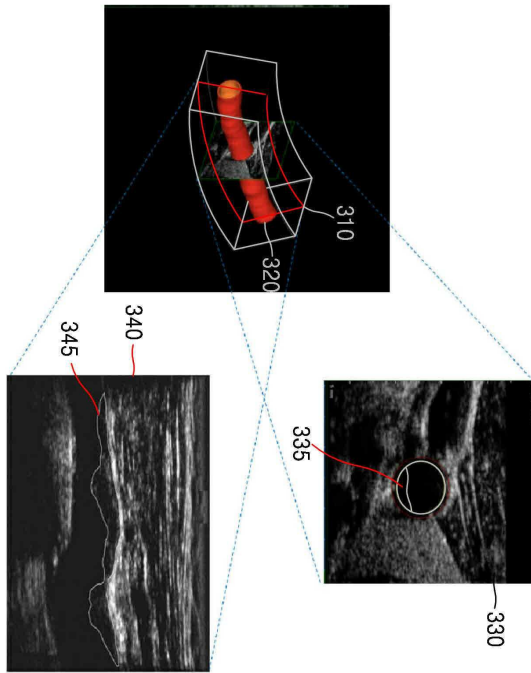
도면1



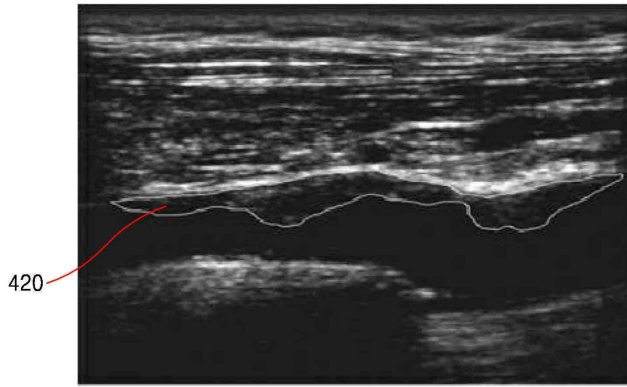
도면2



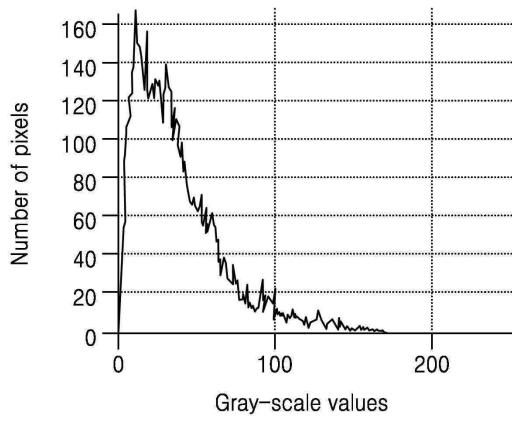
도면3



도면4

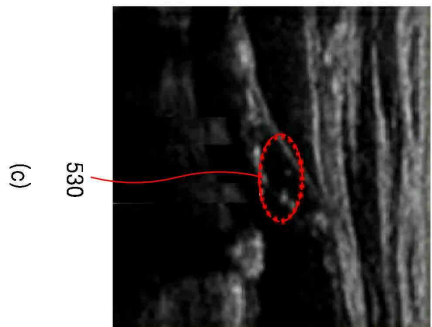
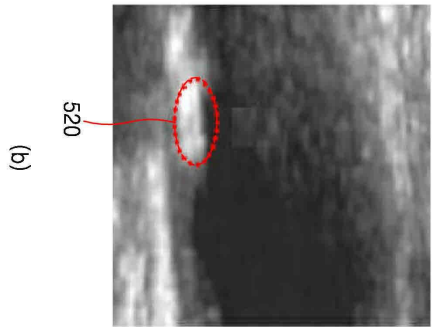
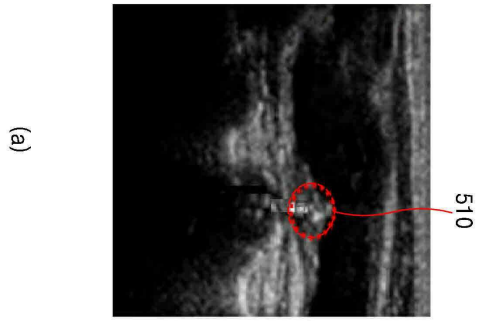


(a)

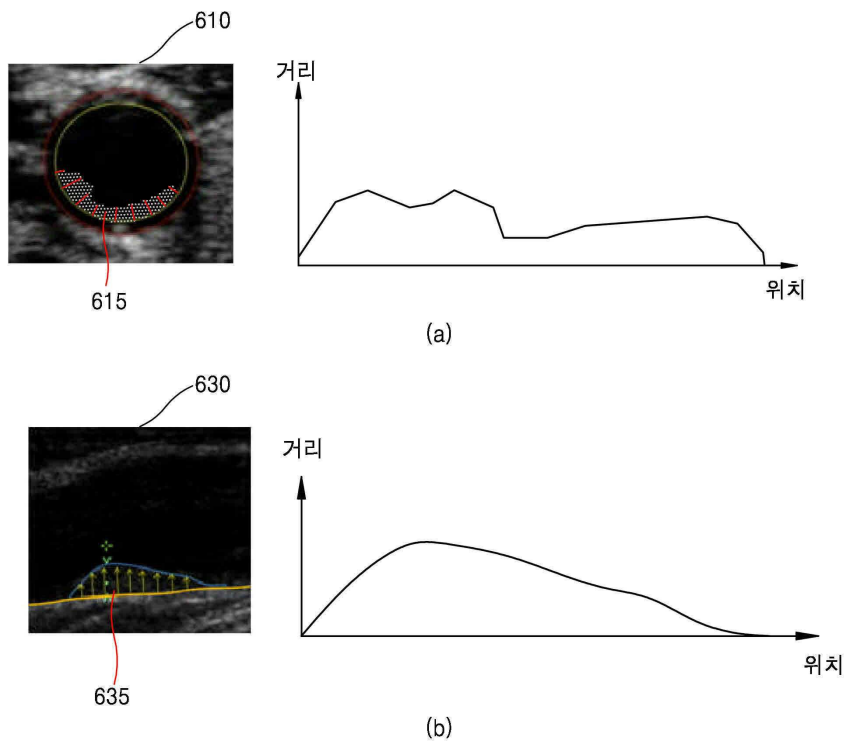


(b)

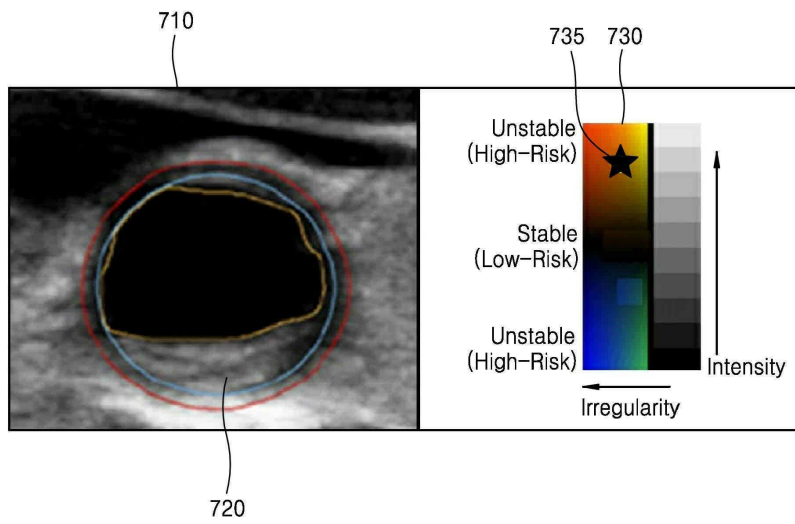
도면5



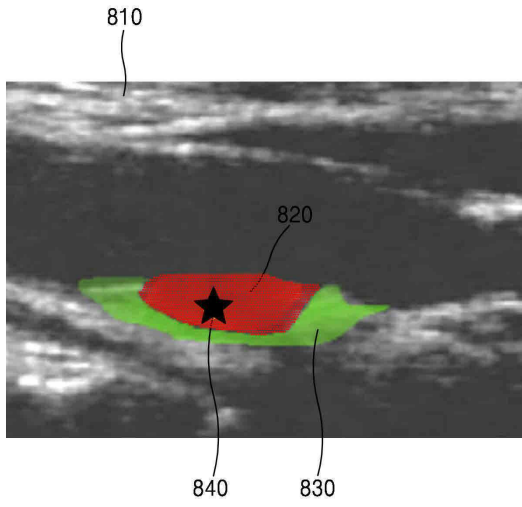
도면6



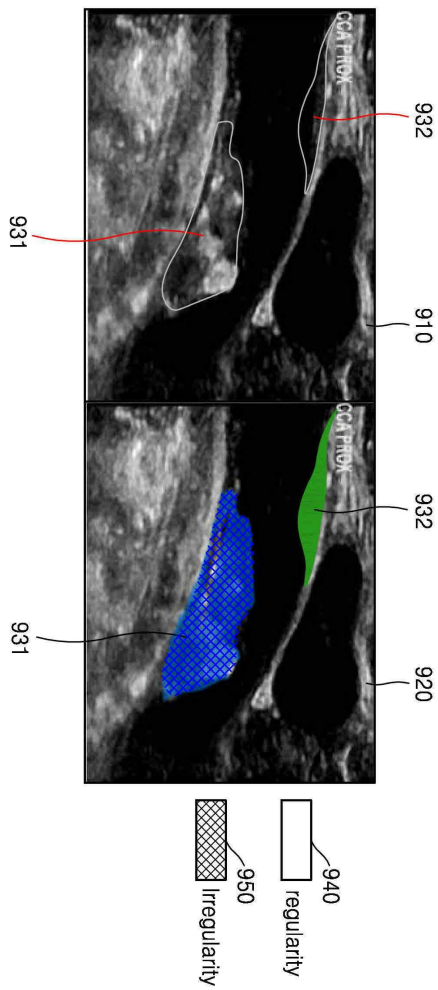
도면7



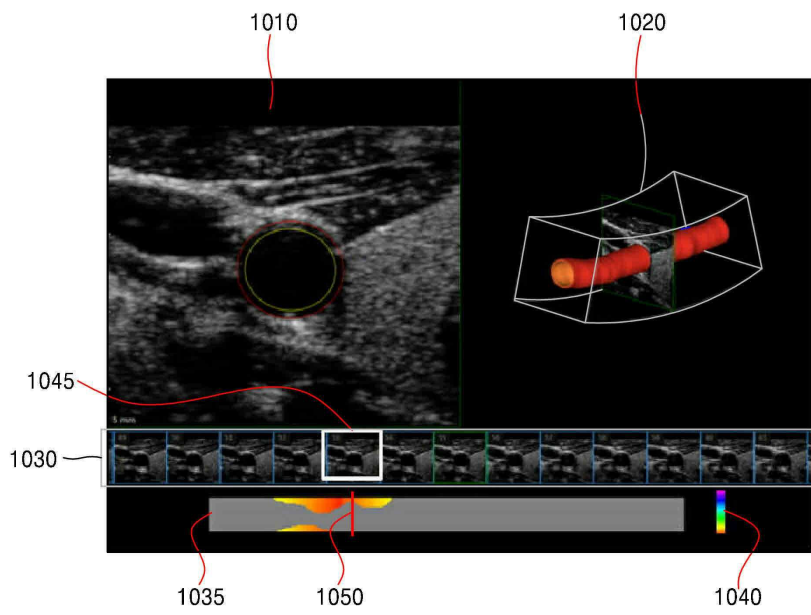
도면8



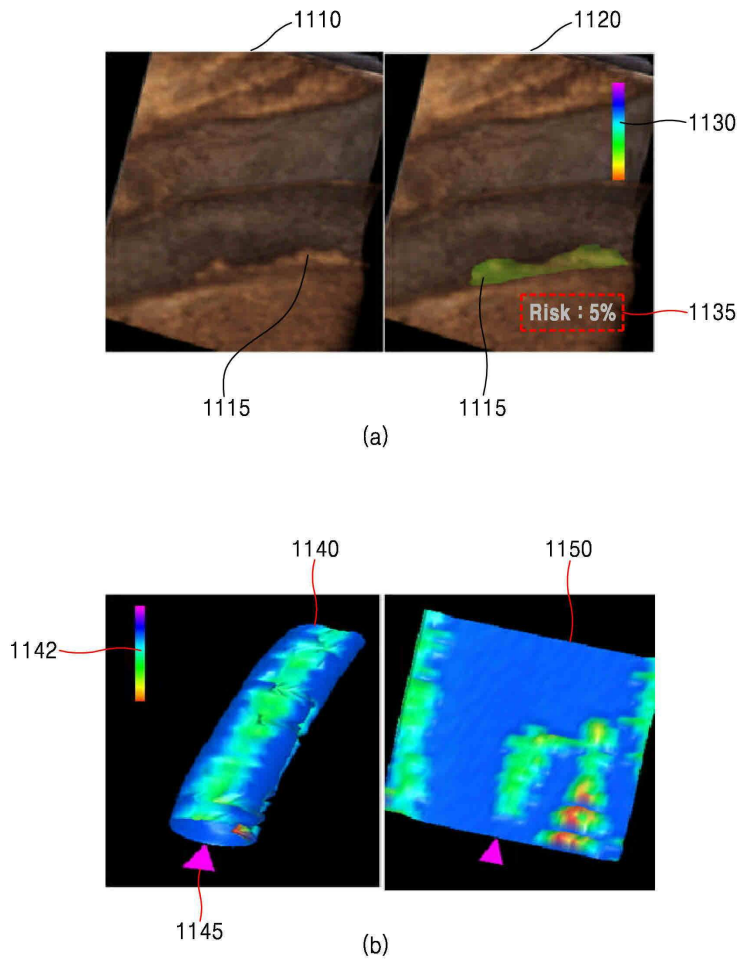
도면9



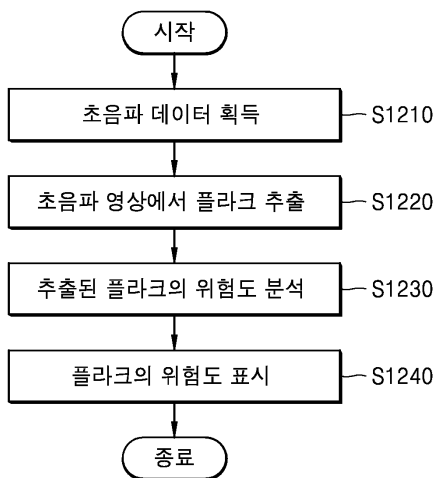
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	KR1020170021558A	公开(公告)日	2017-02-28
申请号	KR1020150116100	申请日	2015-08-18
[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	PARK JIN KI 박진기 LEE JIN YONG 이진용 CHANG HYUK JAE 장혁재 CHUNG NAM SIKC 정남식 HONG GEU RU 홍그루 SHIM CHI YOUNG 심지영 YOON JI HYUN 윤지현 CHO IN JEONG 조인정 HEO RAN 허란		
发明人	박진기 이진용 장혁재 정남식 홍그루 심지영 윤지현 조인정 허란		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0891 A61B8/5223 A61B8/461 A61B5/055 A61B6/032 A61B6/504 A61B8/085 A61B8/4405 A61B8/4427 A61B8/4461 A61B8/4472 A61B8/4477 A61B8/463 A61B8/464 A61B8/467 A61B8/483 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/565 A61B2560/0475		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

数据获取单元，用于获取包括血管的目标对象的超声数据;提取单元，用于从基于超声数据生成的超声图像中提取血管区域，提取包括在提取的血管区域中的斑块区域，一种图像处理单元，用于基于所提取的斑块区域的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个来分析斑块的风险，以及用于显示所分析的斑块的风险的显示单元;它公开了。尹吉铉

