



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0087221
 (43) 공개일자 2016년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
 A61B 8/06 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 8/488 (2013.01)
 A61B 8/06 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0006112
 (22) 출원일자 2015년01월13일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
 삼성메디슨 주식회사
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366
 (72) 발명자
 김지한
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
 이재근
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
 (74) 대리인
 리엔목특허법인

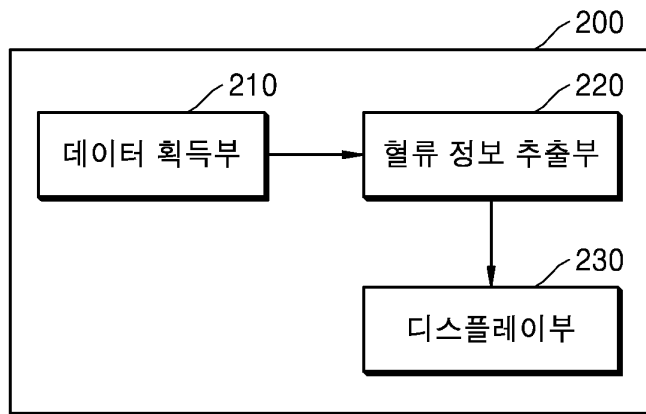
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **초음파 진단 장치 및 그 동작방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는 대상체의 관심 영역으로부터 실시간으로 플로우(flow) 데이터를 획득하는 데이터 획득부, 상기 실시간으로 획득된 플로우 데이터에 기초하여, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 변화를 분석하고, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 혈류 정보 추출부 및 상기 추출된 혈류 정보를 표시하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 8/462 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대상체의 관심 영역으로부터 컬러 도플러 데이터를 획득하는 데이터 획득부;

상기 획득된 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 상기 관심 영역에서 시간에 따른 혈류의 변화를 분석하고, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 혈류 정보 추출부; 및

상기 추출된 혈류 정보를 표시하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컬러 도플러 데이터는,

상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터, 분산 데이터 및 혈류량 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 혈류 정보는,

상기 대상체의 심박 주기, 심박수(Heart rate), 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점을 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 혈류 정보 추출부는,

상기 시간에 따른 상기 혈류의 변화 파형을 생성하고, 상기 혈류의 변화 파형에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는

상기 시간에 따른 혈류의 변화를 나타내는 그래프를 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 혈류 정보 추출부는,

상기 혈류의 변화에 기초하여, 상기 관심 영역에 대응하는 파라미터를 설정하고, 상기 파라미터의 변화에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 파라미터는,

파워 역치(threshold), 파워 실링(ceiling), 속도 역치, 속도 실링, 스케일, 베이스라인 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 혈류 정보 추출부는,

상기 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램을 분석하여, 상기 파라미터를 설정하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 혈류 정보 추출부는,

상기 컬러 도플러 데이터의 공간적 분포를 분석하여, 상기 파라미터를 설정하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 혈류 정보 추출부는,

상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터의 값이 커지면, 파워 역치의 값을 커지도록, 상기 파워 데이터의 값이 작아지면, 상기 파워 역치의 값을 작아지도록 설정하는 초음파 진단 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 장치는,

상기 관심 영역에 대응하는 컬러 플로우 영상을 생성하는 영상 생성부를 더 포함하고,

상기 디스플레이부는,

상기 컬러 플로우 영상을 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 영상 생성부는,

상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터 중에서 설정된 파워 역치 값 이상인 파워 데이터를 이용하여, 상기 컬러 플로우 영상을 생성하는 초음파 진단 장치.

청구항 14

대상체의 관심 영역으로부터 컬러 도플러 데이터를 획득하는 단계;

상기 획득된 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 상기 관심 영역에서 시간에 따른 혈류의 변화를 분석하고, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 혈류 정보를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 컬러 도플러 데이터는,

상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터, 분산 데이터 및 혈류량 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 혈류 정보는,

상기 대상체의 심박 주기, 심박수(Heart rate), 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점을 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 혈류 정보를 추출하는 단계는,

시간에 따른 상기 혈류의 변화 곡형을 생성하고, 상기 혈류의 변화 곡형에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 혈류 정보를 표시하는 단계는,

상기 시간에 따른 혈류의 변화를 나타내는 그래프를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 혈류 정보를 추출하는 단계는,

상기 혈류의 변화에 기초하여, 상기 관심 영역에 대응하는 파라미터를 설정하고, 상기 파라미터의 변화에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 파라미터는,

파워 역치(threshold), 파워 실링(ceiling), 속도 역치, 속도 실링, 스케일, 베이스라인 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 혈류 정보를 추출하는 단계는,

상기 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램을 분석하여, 상기 파라미터를 설정하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 혈류 정보를 추출하는 단계는,

상기 컬러 도플러 데이터의 공간적 분포를 분석하여, 상기 파라미터를 설정하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 24

제20항에 있어서,

상기 혈류 정보를 추출하는 단계는,

상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터의 값이 커지면, 파워 역치의 값은 커지도록, 상기 파워 데이터의 값이 작아지면, 상기 파워 역치의 값은 작아지도록 설정하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 25

제14항에 있어서,

상기 방법은,

상기 관심 영역에 대응하는 컬러 플로우 영상을 생성하는 단계; 및

상기 컬러 플로우 영상을 표시하는 단계를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 컬러 플로우 영상을 생성하는 단계는,

상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터 중에서 설정된 파워 역치 값 이상인 파워 데이터를 이용하여, 상기 컬러 플로우 영상을 생성하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 장치 및 그 동작방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 컬러 플로우 영상에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 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] 본 발명은 플로우 데이터에 기초하여, 혈류의 변화를 분석하고, 분석된 혈류의 변화에 따라 혈류 정보를 추출할 수 있는 초음파 진단 장치 및 그 동작방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는 대상체의 관심 영역으로부터 컬러 도플러 데이터를 획득하는 데이터 획득부, 상기 획득된 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 상기 관심 영역에서 시간에 따른 혈류의 변화를 분석하고, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 혈류 정보 추출부 및 상기 추출된 혈류 정보를 표시하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.
- [0006] 본 발명의 일 실시 예에 따른 컬러 도플러 데이터는, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터, 분산 데이터 및 혈류량 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보는, 상기 대상체의 심박 주기, 심박수(Heart rate), 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점을 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보 추출부는, 시간에 따른 상기 혈류의 변화 파형을 생성하고, 상기 혈류의 변화 파형에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이부는 상기 시간에 따른 혈류의 변화를 나타내는 그래프를 표시할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보 추출부는, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 상기 관심 영역에 대응하는 파라미터를 설정하고, 상기 파라미터의 변화에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 파라미터는, 파워 역치(threshold), 파워 실링(ceiling), 속도 역치, 속도 실링, 스케일, 베이스라인 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보 추출부는, 상기 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램을 분석하여, 상기 파라미터를 설정할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보 추출부는, 상기 컬러 도플러 데이터의 공간적 분포를 분석하여, 상기 파라미터를 설정할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보 추출부는, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터의 값이 커지면, 파워 역치의 값을 커지도록, 상기 파워 데이터의 값이 작아지면, 상기 파워 역치의 값을 작아지도록 설정할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는, 상기 관심 영역에 대응하는 컬러 플로우 영상을 생성하는 영상 생성부를 더 포함하고, 상기 디스플레이부는, 상기 컬러 플로우 영상을 표시할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 생성부는, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터 중에서 설정된 파워 역치 값 이상인 파워 데이터를 이용하여, 상기 컬러 플로우 영상을 생성할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 동작방법은 대상체의 관심 영역으로부터 컬러 도플러 데이터를 획득하는 단계, 상기 획득된 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 상기 관심 영역에서 시간에 따른 혈류의 변화를 분석하고, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 단계 및 상기 추출된 혈류 정보를 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 컬러 도플러 데이터는, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터, 분산 데이터 및 혈류량 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보는, 상기 대상체의 심박 주기, 심박수(Heart rate), 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보를 추출하는 단계는, 시간에 따른 상기 혈류의 변화 파형을 생성하고, 상기 혈류의 변화 파형에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보를 표시하는 단계는, 상기 시간에 따른 혈류의 변화를 나타내는 그래프를 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0024] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보를 추출하는 단계는, 상기 혈류의 변화에 기초하여, 상기 관심 영역에 대응하는 파라미터를 설정하고, 상기 파라미터의 변화에 기초하여, 상기 혈류 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시 예에 따른 파라미터는, 파워 역치(threshold), 파워 실링(ceiling), 속도 역치, 속도 실링, 스케일, 베이스라인 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보를 추출하는 단계는, 상기 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램을 분석하여, 상기 파라미터를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보를 추출하는 단계는, 상기 컬러 도플러 데이터의 공간적 분포를 분석하여, 상기 파라미터를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈류 정보를 추출하는 단계는, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터의 값이 커지면, 파워 역치의 값을 커지도록, 상기 파워 데이터의 값이 작아지면, 상기 파워 역치의 값을 작아지도록 설정할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 동작 방법은, 상기 관심 영역에 대응하는 컬러 플로우 영상을 생성하는 단계 및 상기 컬러 플로우 영상을 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시 예에 따른 컬러 플로우 영상을 생성하는 단계는, 상기 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터 중에서 설정된 파워 역치 값 이상인 파워 데이터를 이용하여, 상기 컬러 플로우 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 관심영역에 대응하는 혈류 정보를 획득하기 위하여, 별도로 스펙트럴(spectral) 도플러 영상을 획득하지 않고, 컬러 플로우 영상을 생성하기 위해 획득한 플로우 데이터를 이용하여, 혈류 정보를 추출할 수 있어, 사용자의 오퍼레이션(operation)을 줄일 수 있으며, 이에 따라, 스캔 효율성 및 사용자의 이용 편의성이 향상될 수 있다.
- [0032] 혈류 정보를 획득하기 위해, 별도로 샘플 볼륨을 설정할 필요가 없으며, 혈류 정보를 획득하기 위한 별도의 하드웨어가 필요 없다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 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 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 - 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 - 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈류의 변화에 따라 파라미터를 설정하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면들이다.
 - 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 시간에 따른 혈류의 파워 값 및 시간에 따른 혈류의 파워에 대한 역치 값을 나타내는 그래프이다.
 - 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈류 정보를 추출하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
 - 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 플로우 영상 및 추출된 혈류 정보가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타낸다.
 - 도 8의 (a)는 초음파 영상과 스펙트럴 도플러 영상이 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내고, 도 8의 (b)는 초음파 영상과 일 실시예에 따른 혈류 정보가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
 - 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 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 있

다. 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.

- [0035] 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.
- [0036] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다. 예를 들어, 팬텀은, 인체와 유사한 특성을 갖는 구형 팬텀일 수 있다.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구성을 나타내는 블록도이다. 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 통신부(170), 디스플레이부(160), 메모리(180), 입력 디바이스(190), 및 제어부(195)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(185)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0041] 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)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.
- [0042] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(115)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0043] 송신부(110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄서(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0044] 수신부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(126), 및 합산부(128)를 포함할 수 있다. 증폭기(122)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(128)는 수신 지연부(126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(1120)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(122)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(124)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(122)는 생략될 수도 있다.

- [0045] 영상 처리부(150)는 초음파 송수신부(115)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.
- [0046] B 모드 처리부(141)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(155)는, B 모드 처리부(141)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0047] 마찬가지로, 도플러 처리부(142)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(155)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상(예를 들어, 컬러 플로우 영상 등)을 생성할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도플러 처리부(142)는 초음파 데이터 중 실시간으로 획득되는 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 혈류의 변화를 분석하고, 혈류의 변화에 따라 파라미터를 설정할 수 있다. 컬러 도플러 데이터는 혈류의 파워를 나타내는 파워 데이터, 혈류의 속도를 나타내는 속도 데이터 및 혈류의 분산을 나타내는 분산 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0049] 또한, 파라미터는 컬러 플로우 영상을 생성하기 위하여, 컬러 컬러 도플러 데이터에 적용되는 파라미터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 파라미터는 혈류의 파워 데이터에 적용되는 파워 역치(threshold) 또는 파워 실링(ceiling), 혈류의 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링, 컬러 플로우 영상의 스케일, 베이스라인을 포함할 수 있다.
- [0050] 도플러 처리부(142)는 혈류의 파워 데이터를 분석하여, 파워 데이터에 적용되는 파워 역치 또는 파워 실링을 설정할 수 있다. 또한, 도플러 처리부(142)는 혈류의 속도 데이터를 분석하여, 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링을 설정할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 도플러 처리부(142)는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터 및 분산 데이터 중 적어도 하나에 기초하여, 컬러 플로우 영상을 생성하기 위한 파라미터들을 설정할 수 있다.
- [0051] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(155)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.
- [0052] 또한, 영상 생성부(155)는 도플러 처리부(142)에서 설정한 파라미터를 컬러 도플러 데이터에 적용하여, 컬러 플로우 영상을 생성할 수 있다. 컬러 플로우 영상은 대상체의 움직임(예를 들어, 혈류) 정보를 컬러로 표현하는 영상일 수 있다.
- [0053] 나아가, 영상 생성부(155)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(180)에 저장될 수 있다.
- [0054] 디스플레이부(160)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(160)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(160)를 포함할 수 있다.
- [0055] 디스플레이부(160)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.
- [0056] 또한, 디스플레이부(160)와 사용자 입력부가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(160)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0057] 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.

- [0058] 본 명세서에서 “직접 터치(real-touch)”라 함은 화면에 실제로 포인터(pointer)가 터치된 경우를 말하고, “근접 터치(proximity-touch)”라 함은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우를 말한다. 본 명세서에서는 포인터(pointer)는 디스플레이된 화면의 특정 부분을 터치하거나 근접 터치하기 위한 터치 도구를 말한다. 그 일례로, 전자 펜, 손가락 등이 있다.
- [0059] 도면에는 도시되지 않았지만, 초음파 진단 장치(100)는, 터치 스크린에 대한 직접 터치 또는 근접 터치를 감지하기 위해 터치스크린의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다.
- [0060] 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도로 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0061] 또한, 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다.
- [0062] 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.
- [0063] 통신부(170)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(170)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.
- [0064] 통신부(170)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(170)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(170)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0065] 통신부(170)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(170)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(171), 유선 통신 모듈(172), 및 이동 통신 모듈(173)을 포함할 수 있다.
- [0066] 근거리 통신 모듈(171)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.
- [0067] 유선 통신 모듈(172)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.
- [0068] 이동 통신 모듈(173)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.
- [0069] 메모리(180)는 초음파 진단 장치(100)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(100) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0070] 메모리(180)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(180)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0071] 입력 디바이스(190)는, 사용자가 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(190)는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 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 등의 다양한 구성을 더 포함할 수 있다. 특히, 터치 패드가 전술한 디스플레이부(160)와 상호 레이어 구조를 이루는 터치 스크린도 포함할 수 있다.

- [0072] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 소정 모드의 초음파 영상 및 초음파 영상에 대한 컨트롤 패널을 터치 스크린상에 표시할 수 있다. 그리고 초음파 진단 장치(100)는, 터치 스크린을 통해 초음파 영상에 대한 사용자의 터치 제스처를 감지할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)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.
- [0074] 제어부(195)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(195)는 도 2에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(150), 통신부(170), 메모리(180), 및 사용자 입력부(190) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0075] 프로브(20), 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 디스플레이부(160), 통신부(170), 메모리(180), 입력 디바이스(190) 및 제어부(195) 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(115), 영상 처리부(150), 및 통신부(170) 중 적어도 일부는 제어부(195)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0076] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(200)의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 진단 장치(200)는 데이터 획득부(210), 혈류 정보 추출부(220) 및 디스플레이부(230)를 포함할 수 있다.
- [0077] 도 2의 데이터 획득부(210)는 도 1의 프로브(20) 또는 초음파 송수신부(115)에, 도 2의 혈류 정보 추출부(220)는 도 1의 데이터 처리부(140)에, 도 2의 디스플레이부(230)는 도 1의 디스플레이부(160)에 대응되는 구성일 수 있다.
- [0078] 데이터 획득부(210)는 관심 영역에 대한 컬러 도플러 데이터를 실시간으로 획득할 수 있다. 예를 들어, 관심 영역이 혈관인 경우, 데이터 획득부(210)는 혈관을 흐르는 혈류의 파워를 나타내는 파워 데이터, 혈류의 속도를 나타내는 속도 데이터, 혈류의 분산을 나타내는 분산 데이터, 혈류량을 나타내는 혈류량 데이터 중 적어도 하나를 획득할 수 있다.
- [0079] 데이터 획득부(210)는 관심 영역으로 초음파를 송신하고, 관심 영역으로부터 반사된 에코 신호를 수신하여, 컬러 도플러 데이터를 획득할 수 있다. 또는, 외부 디바이스로부터 컬러 도플러 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 데이터 획득부(210)는 도 1에서 설명한 통신부(170)를 통하여, 외부 디바이스로부터 컬러 도플러 데이터를 수신할 수 있다.
- [0080] 혈류 정보 추출부(220)는 실시간으로 획득된 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 관심 영역을 흐르는 혈류의 변화를 분석할 수 있다.
- [0081] 혈류 정보 추출부(220)는 혈류의 변화에 따라, 혈류 정보를 추출할 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 혈류의 변화는 혈류량(파워)의 변화, 혈류속도의 변화, 혈류분포의 변화를 포함할 수 있다. 또한, 혈류 정보는 대상체의 심박 주기, 심박수, 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점을 포함할 수 있다.
- [0083] 예를 들어, 혈류 정보 추출부(220)는 시간에 따른 혈류의 변화 파형을 생성할 수 있으며, 생성된 변화 파형에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다. 혈류의 변화 파형의 주기는 심박 주기를 나타낼 수 있다. 따라서, 혈류 정보 추출부(220)는 혈류의 변화 파형에 나타나는 피크점(예를 들어, 심박의 특징점)을 추출할 수 있으며, 인접하는 피크점들 사이의 시간을 계산하여, 심박 주기를 획득할 수 있다. 또한, 획득된 심박 주기에 기초하여, 심박수를 계산할 수 있다. 심박수는 심박 주기의 역수로 나타낼 수 있다.
- [0084] 또한, 혈류 정보 추출부(220)는 혈류의 변화에 따라 관심 영역에 대응하는 파라미터를 설정하고, 파라미터의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 혈류 정보 추출부(220)는 실시간으로 획득되는 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 혈류의 변화를 분석하고, 혈류의 변화에 따라, 관심 영역에 대응하는 파라미터를 설정할 수 있다. 파라미터는 관심 영역에 대응하

는 컬러 플로우 영상을 생성하기 위하여, 컬러 도플러 데이터에 적용되는 파라미터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 파라미터는 혈류의 파워 데이터에 적용되는 파워 역치(threshold) 또는 파워 실링(ceiling), 혈류의 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링, 컬러 플로우 영상의 스케일, 베이스라인을 포함할 수 있다.

- [0086] 이때, 파워 역치 및 파워 실링은 각각 파워 데이터에 대한 하한값 및 상한값을 결정하기 위한 파라미터일 수 있다. 또한, 속도 역치 또는 속도 실링은 각각 속도 데이터에 대한 하한값 및 상한값을 결정하기 위한 파라미터일 수 있다. 컬러 플로우 영상의 스케일은 컬러 플로우 영상에 표시되는 값들의 범위를 결정하는 파라미터일 수 있으며, 베이스라인은 플로우 영상에 표시되는 값들의 기준 값을 결정하는 파라미터일 수 있다.
- [0087] 혈류 정보 추출부(220)는 실시간으로 획득되는 혈류의 파워 데이터를 분석하여, 파워 데이터에 적용되는 파워 역치 또는 파워 실링을 설정할 수 있다. 또한, 혈류 정보 추출부(220)는 실시간으로 획득되는 혈류의 속도 데이터를 분석하여, 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링을 설정할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 혈류 정보 추출부(220)는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터 및 분산 데이터 중 적어도 하나에 기초하여, 컬러 플로우 영상을 생성하기 위한 파라미터들을 설정할 수 있다.
- [0088] 혈류 정보 추출부(220)는 시간에 따라 설정되는 파라미터 값의 변화에 기초하여, 혈류의 변화 과정을 생성하고, 생성된 변화 과정에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다. 혈류의 변화 과정에 기초하여, 혈류 정보를 추출하는 방법은 앞에서 자세히 설명하였으므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0089] 디스플레이부(230)는 추출된 혈류 정보를 표시할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(230)는 혈류의 변화 과정을 표시할 수 있으며, 혈류의 변화 과정 위에 심박의 특징점을 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이부(230)는 계산된 심박 주기, 심박수 등을 표시할 수 있다.
- [0090] 한편, 디스플레이부(230)는 혈류 정보와 함께 관심 영역에 대응하는 컬러 플로우 영상을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 영상 생성부(155)는 관심 영역에 대응하는 혈류의 파워 데이터 중에서 설정된 파워 역치 값 이상인 파워 데이터 또는 파워 실링 값 미만인 파워 데이터를 이용하여, 컬러 플로우 영상을 생성할 수 있다. 또는 영상 생성부(155)는 관심 영역에 대응하는 혈류의 속도 데이터 중에서 설정된 속도 역치 값 이상인 속도 데이터 또는 속도 실링 값 미만인 속도 데이터를 이용하여, 컬러 플로우 영상을 생성할 수 있으며, 디스플레이부(230)는 생성된 컬러 플로우 영상을 표시할 수 있다.
- [0091] 또한, 디스플레이부(230)는 대상체에 대한 B모드 영상과 관심 영역으로 설정된 영역에 대한 컬러 플로우 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0092] 도 3 및 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈류의 변화에 따라 파라미터를 설정하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면들이다.
- [0093] 도 3은 관심 영역에 대응하는 혈류의 파워 데이터에 대한 히스토그램을 나타내는 도면이다. 초음파 진단 장치(100, 200)는 도 3에 도시된 바와 같이, 관심 영역에 대응하는 혈류의 파워 데이터를 획득하고, 획득한 파워 데이터에 대한 히스토그램을 생성할 수 있다. 히스토그램의 가로축은 혈류의 파워를 나타내고, 세로축은 해당 파워에서의 빈도를 나타낸다.
- [0094] 또한, 혈류 정보 추출부(220)는 파워 데이터에 대한 히스토그램을 분석하여, 파워 역치를 추출할 수 있다. 예를 들어, 혈류 정보 추출부(220)는 파워 데이터의 공간적 분포를 분석하여, 파워 역치를 추출할 수 있다. 혈류 정보 추출부(220)는 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 혈관이 아닌 혈관 밖의 영역(310)에 대응하는 파워 데이터를 분석하여, 파워 역치 값을 설정할 수 있다.
- [0095] 이에 따라, 혈류 정보 추출부(220)는 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 파워 값을 역치(threshold)로 설정할 수 있으며, 제1 파워 값(파워 역치)에 기초하여, 노이즈와 유효 신호를 구분할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(100, 200)는 제1 파워보다 작은 파워 값들은 노이즈로, 제1 파워와 같거나 제1 파워보다 큰 파워 값들은 유효 신호로 결정할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0096] 도 4의 (a)는 데이터 획득부(210)에서 획득한 혈류의 파워 데이터를 이용하여, 생성한 컬러 플로우 영상을 나타낸다. 이때, 도 4의 (a)의 컬러 플로우 영상은 도 3에서 설명한 파워 역치를 설정하지 않고, 획득한 파워 데이터를 이용하여, 생성한 컬러 플로우 영상일 수 있다.
- [0097] 반면에, 도 4의 (b)는 도 3에서 설명한 바와 같이, 파워 역치를 설정하여, 파워 값들 중에 파워 역치와 같거나 파워 역치보다 큰 파워 데이터(예를 들어, 노이즈를 제외한 유효 신호)에 기초하여, 생성한 컬러 플로우 영상을 나타낸다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)를 비교해 보면, 도 4의 (a)의 컬러 플로우 영상에는 혈관이 아닌 혈관 밖

의 영역(310)에도 혈류가 표시되는 반면에 도 4의 (b)의 컬러 플로우 영상에는 혈관 내부 영역(320)에만 혈류가 표시된다.

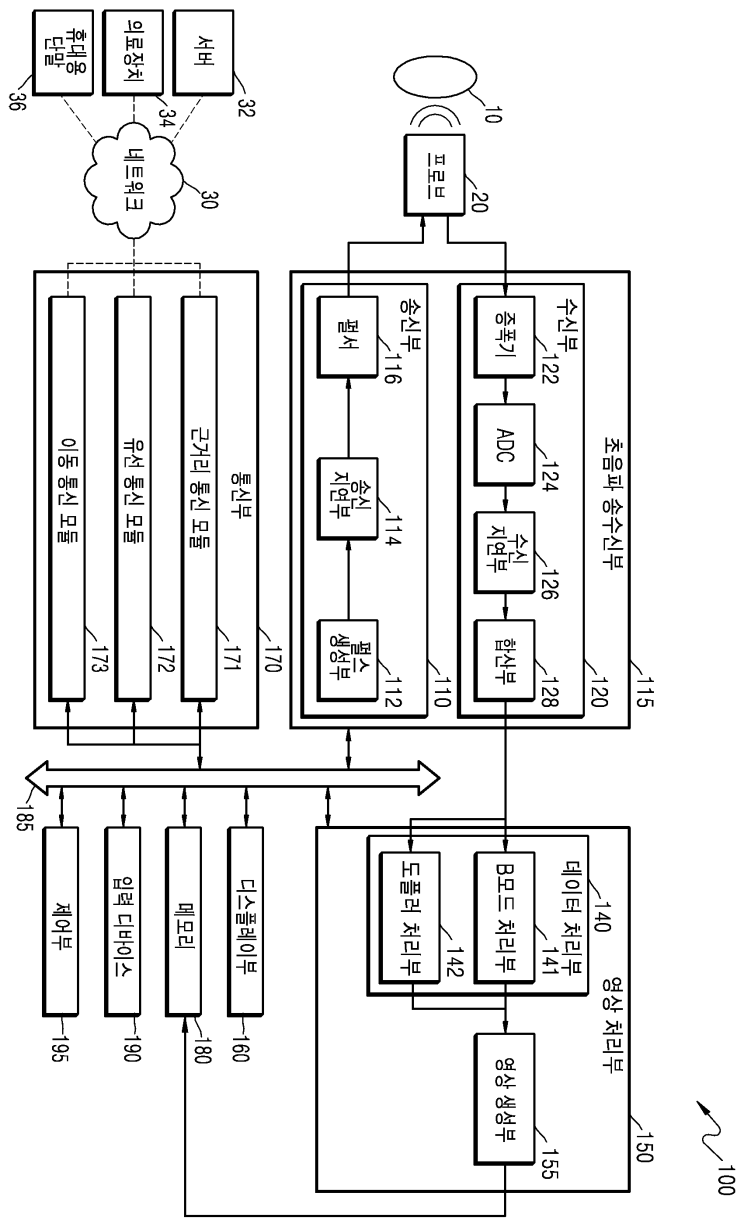
- [0098] 도 3 및 도 4에서는 혈류의 파워 데이터에 대하여 파라미터를 설정하는 방법을 도시하고 설명하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 상술한 방법은 혈류의 속도 데이터, 혈류의 분산 데이터 등에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0099] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 시간에 따른 혈류의 파워 값 및 시간에 따른 혈류의 파워에 대한 역치 값을 나타내는 그래프이다.
- [0100] 도 5를 참조하면, 혈류 정보 추출부(220)는 시간에 따라 획득되는 혈류의 파워 데이터에 기초하여, 혈류 파워에 대한 역치 값을 다르게 설정할 수 있다. 이때, 혈류의 파워 데이터는 혈관을 흐르는 혈류량을 나타낼 수 있다. 또한, 시간에 따른 역치 값의 변화 곡형(420)은 시간에 따른 혈류 파워의 변화 곡형(410)과 유사할 수 있으며, 시간에 따른 역치 값과 시간에 따른 혈류 파워는 심장의 수축(systole)과 이완(diastole)의 변화에 동기화되어 변할 수 있다.
- [0101] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈류 정보를 추출하는 방법을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0102] 혈류 정보 추출부(220)는 관심 영역에 대한 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 혈류의 변화를 분석하고, 도 6에 도시된 바와 같이, 혈류의 변화를 나타내는 곡형(510)을 획득할 수 있다.
- [0103] 예를 들어, 혈류 정보 추출부(220)는 시간에 따라 설정되는 파라미터 값의 변화에 기초하여, 혈류의 변화 곡형(510)을 획득할 수 있다. 파라미터는 관심 영역을 흐르는 혈류의 파워 데이터에 적용되는 파워 역치(threshold) 또는 파워 실링(ceiling), 혈류의 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링, 컬러 플로우 영상의 스케일, 베이스라인을 포함할 수 있다.
- [0104] 혈류 정보 추출부(220)는 획득한 혈류의 변화 곡형(510)에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다. 혈류 정보는 대상체의 심박 주기, 심박수, 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점(520)을 포함할 수 있다. 혈류의 변화 곡형의 주기(530)는 심박 주기를 나타낼 수 있다. 따라서, 혈류 정보 추출부(220)는 혈류의 변화 곡형에 나타나는 피크점(예를 들어, 심박의 특징점)을 추출할 수 있으며, 인접하는 피크점들 사이의 시간을 계산하여, 심박 주기를 획득할 수 있다. 또한, 획득된 심박 주기에 기초하여, 심박수를 계산할 수 있다. 심박수는 심박 주기의 역수로 나타낼 수 있다.
- [0105] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 플로우 영상 및 추출된 혈류 정보가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타낸다.
- [0106] 도 7을 참조하면, 디스플레이부(160, 230)의 제1 영역(610)에는 초음파 영상(예를 들어, 컬러 플로우 영상)이 표시될 수 있으며, 제2 영역(620)에는 혈류 정보가 표시될 수 있다.
- [0107] 제1 영역(610)에 표시되는 초음파 영상은 B 모드 영상과 관심 영역에 대한 컬러 플로우 영상이 중첩된 영상일 수 있다. 또한, 제2 영역(620)에 표시되는 혈류 정보는 시간에 따른 혈류의 변화를 나타내는 곡형(그래프), 혈류의 변화 곡형에 표시되는 심박의 특징점, 심박수, 심박 주기 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0108] 예를 들어, 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 혈류의 변화 곡형에서의 피크점을 포함할 수 있다. 또한, 심박 주기는 혈류의 변화 곡형에서 인접하는 피크점들 사이에 대응하는 시간으로 나타낼 수 있으며, 심박수는 심박 주기의 역수로 나타낼 수 있다.
- [0109] 도 8의 (a)는 초음파 영상과 스펙트럴 도플러 영상이 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내고, 도 8의 (b)는 초음파 영상과 일 실시예에 따른 혈류 정보가 디스플레이부에 표시되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0110] 도 8의 (a)를 참조하면, 초음파 영상(710)은 B 모드 영상과 관심 영역(715)에 대한 컬러 플로우 영상이 중첩된 영상일 수 있다. 또한, 스펙트럴 도플러 영상(720)은 관심 영역(715)에서 사용자 입력에 의해 선택된 샘플 볼륨(730)에 대응하는 도플러 데이터를 곡형으로 표시한 영상일 수 있다. 즉, 스펙트럴 도플러 영상(720)을 획득하기 위해서는 도플러 모드로 진입하여, 도플러 데이터를 별도로 획득해야 한다.
- [0111] 또한, 초음파 진단 장치는 설정된 샘플 볼륨(730)에 대응하는 도플러 데이터에 대한 곡형을 표시하므로, 사용자는 표시하고자 하는 대상체의 일 영역에 샘플 볼륨(730)을 설정해야 한다. 초음파 진단 장치는 스펙트럴 도플러 영상(720)에 기초하여, 혈류 정보(예를 들어, 심박수, 심박주기, 심박의 특징점 등)를 추출할 수 있으며, 추출된 혈류 정보를 표시할 수 있다.

- [0112] 한편, 도 8의 (b)를 참조하면, 초음파 영상(740)은 B 모드 영상과 관심 영역에 대한 컬러 플로우 영상이 중첩된 영상일 수 있다. 초음파 진단 장치(100, 200)는 컬러 ROI 박스(745)에 의해 선택된 영역(관심 영역)에 대한 컬러 플로우 영상을 생성하여, 표시할 수 있다.
- [0113] 이때, 초음파 진단 장치(100, 200)는 관심영역에 대하여, 실시간으로 획득한 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 혈류의 변화를 분석하고, 혈류의 변화에 따라 컬러 플로우 영상에 적용할 파라미터를 설정할 수 있다.
- [0114] 또한, 초음파 진단 장치(100, 200)는 관심 영역에 대응하는 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 혈류의 변화 파형(750)을 획득할 수 있으며, 혈류의 변화 파형(750)에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다. 이때, 혈류의 변화 파형(750)은 설정된 파라미터 값의 변화에 기초하여, 획득할 수 있다. 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100, 200)는 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 혈류 정보를 추출하기 위하여, 별도로 샘플 볼륨을 설정하여, 스펙트럴 도플러 영상을 획득하지 않고, 컬러 플로우 영상을 생성하기 위해 획득한 컬러 도플러 데이터를 이용하여, 혈류 정보를 추출할 수 있어, 사용자의 이용 편의성이 향상될 수 있다.
- [0115] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0116] 도 9를 참조하면, 초음파 진단 장치(100, 200)는 관심 영역에 대한 컬러 도플러 데이터를 획득할 수 있다(S810).
- [0117] 초음파 진단 장치(100, 200)는 관심 영역으로 초음파를 송신하고, 관심 영역으로부터 반사된 에코 신호를 수신하여, 컬러 도플러 데이터를 획득할 수 있다. 또는, 외부 디바이스로부터 컬러 도플러 데이터를 수신할 수 있다.
- [0118] 예를 들어, 관심 영역이 혈관인 경우, 초음파 진단 장치(100, 200)는 혈관을 흐르는 혈류의 파워를 나타내는 파워 데이터, 혈류의 속도를 나타내는 속도 데이터 및 혈류의 분산을 나타내는 분산 데이터 중 적어도 하나를 획득할 수 있다.
- [0119] 초음파 진단 장치(100, 200)는 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 관심 영역에 대응하는 혈류의 변화에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다(S820).
- [0120] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100, 200)는 관심 영역에 대응되는 컬러 플로우 영상을 생성하기 위하여, 컬러 도플러 데이터에 적용되는 파라미터 값의 변화에 기초하여, 혈류의 변화 파형을 획득할 수 있다. 이때, 파라미터는 혈류의 파워 데이터에 적용되는 파워 역치(threshold) 또는 파워 실링(ceiling), 혈류의 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링, 컬러 플로우 영상의 스케일, 베이스라인을 포함할 수 있다.
- [0121] 파워 역치 및 파워 실링은 각각 파워 데이터에 대한 하한값 및 상한값을 결정하기 위한 파라미터일 수 있다. 또한, 속도 역치 또는 속도 실링은 각각 속도 데이터에 대한 하한값 및 상한값을 결정하기 위한 파라미터일 수 있다. 컬러 플로우 영상의 스케일은 컬러 플로우 영상에 표시되는 값들의 범위를 결정하는 파라미터일 수 있으며, 베이스라인은 플로우 영상에 표시되는 값들의 기준 값을 결정하는 파라미터일 수 있다.
- [0122] 초음파 진단 장치(100, 200)는 실시간으로 획득되는 혈류의 파워 데이터를 분석하여, 파워 데이터에 적용되는 파워 역치 또는 파워 실링을 설정할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100, 200)는 실시간으로 획득되는 혈류의 속도 데이터를 분석하여, 속도 데이터에 적용되는 속도 역치 또는 속도 실링을 설정할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 초음파 진단 장치(100, 200)는 혈류의 파워 데이터, 속도 데이터 및 분산 데이터 중 적어도 하나에 기초하여, 컬러 플로우 영상을 생성하기 위한 파라미터들을 설정할 수 있다.
- [0123] 또한, 초음파 진단 장치(100, 200)는 획득되는 컬러 도플러 데이터가 변경될 때 마다 실시간으로 변경되는 컬러 도플러 데이터에 기초하여, 파라미터를 설정할 수 있다. 초음파 진단 장치(100, 200)는 시간에 따른 파라미터의 파형에 기초하여, 시간에 따른 혈류의 변화 파형을 획득할 수 있다.
- [0124] 초음파 진단 장치(100, 200)는 획득한 혈류의 변화 파형에 기초하여, 혈류 정보를 추출할 수 있다. 이때, 혈류 정보는 대상체의 심박 주기, 심박수, 심박의 특징점 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 심박의 특징점은 심장의 수축과 이완에 따라 나타나는 피크점을 포함할 수 있다.
- [0125] 한편, 혈류의 변화 파형의 주기는 심박 주기를 나타낼 수 있다. 따라서, 초음파 진단 장치(100, 200)는 혈류의 변화 파형에 나타나는 피크점(예를 들어, 심박의 특징점)을 추출할 수 있으며, 인접하는 피크점들 사이의 시간을 계산하여, 심박 주기를 획득할 수 있다. 또한, 획득된 심박 주기에 기초하여, 심박수를 계산할 수 있다. 심박수는 심박 주기의 역수로 나타낼 수 있다.

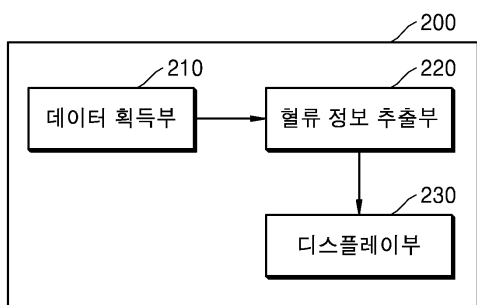
- [0126] 초음파 진단 장치(100, 200)는 추출된 혈류 정보를 표시할 수 있다(S830).
- [0127] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100, 200)는 시간에 따른 혈류의 변화 파형, 혈류의 변화 파형에 표시되는 심박의 특징점, 심박수, 심박 주기 등을 표시할 수 있다.
- [0128] 또한, 초음파 진단 장치(100, 200)는 초음파 영상을 표시할 수 있다. 이때, 초음파 영상은 대상체에 대한 B 모드 영상과 관심 영역으로 설정된 영역에 대한 컬러 플로우 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0129] 한편, 컬러 플로우 영상은 관심 영역에 대응하는 혈류의 파워 데이터 중에서 설정된 파워 역치 값 이상인 파워 데이터 또는 파워 실링 값 미만인 파워 데이터를 이용하여, 생성된 영상일 수 있다. 또는, 컬러 플로우 영상은 관심 영역에 대응하는 혈류의 속도 데이터 중에서 설정된 속도 역치 값 이상인 속도 데이터 또는 속도 실링 값 미만인 속도 데이터를 이용하여, 생성된 영상일 수 있다.
- [0130] 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.
- [0131] 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

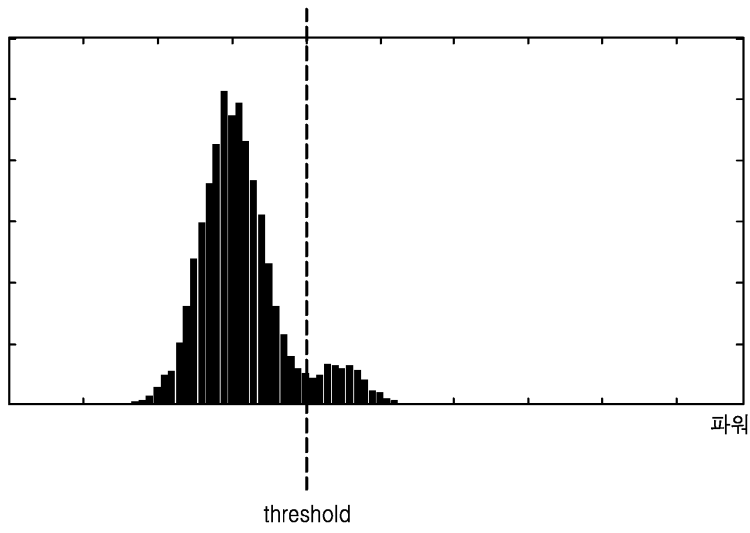


도면2

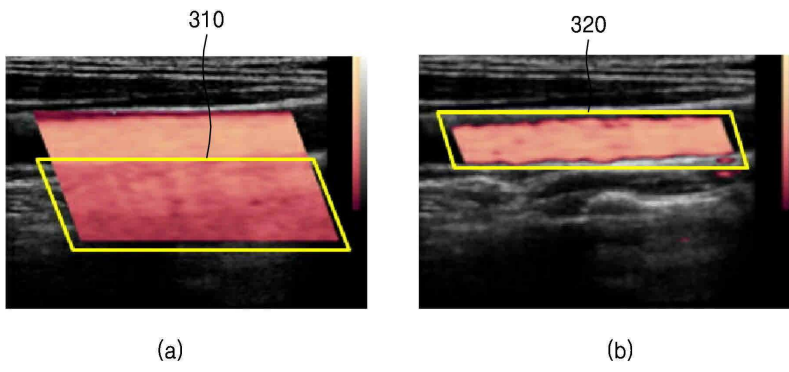


도면3

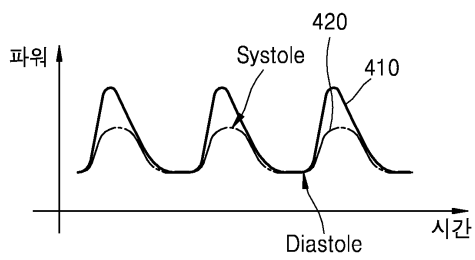
빈도



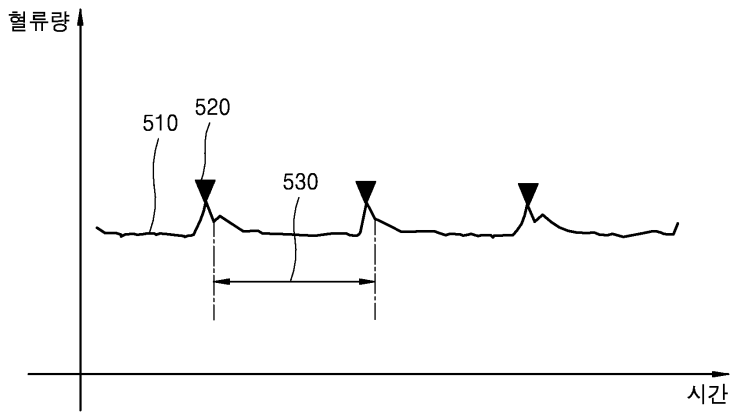
도면4



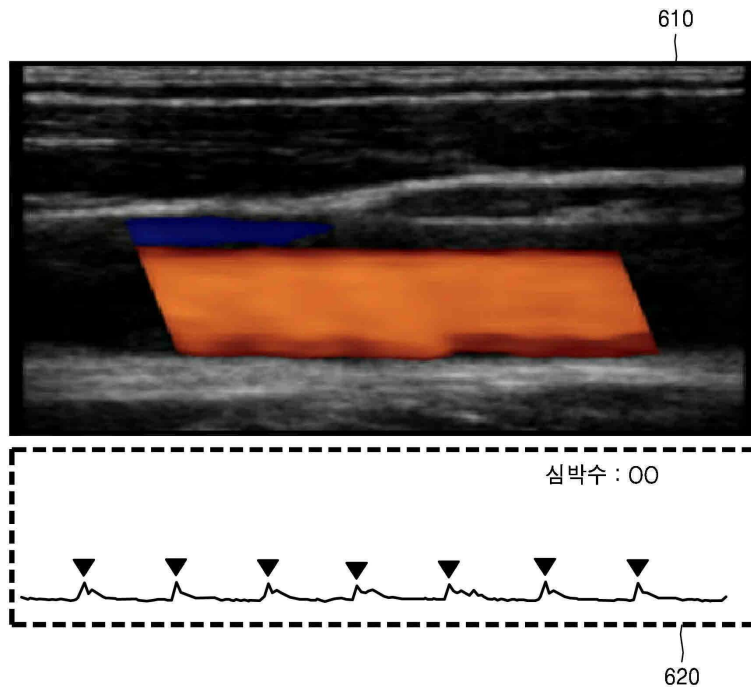
도면5



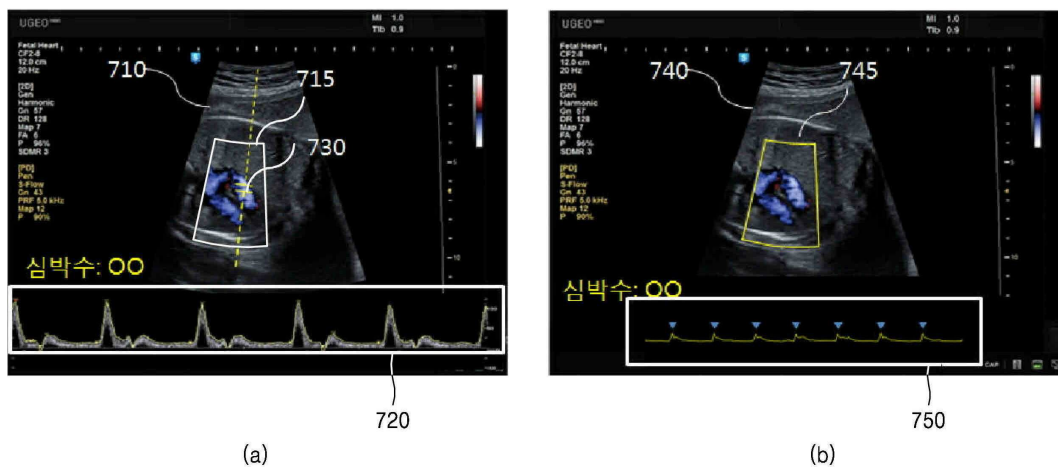
도면6



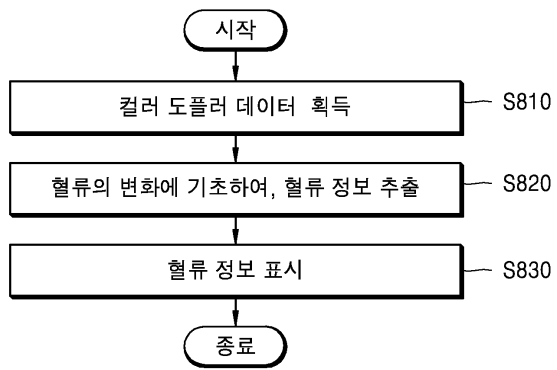
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	KR1020160087221A	公开(公告)日	2016-07-21
申请号	KR1020150006112	申请日	2015-01-13
[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	KIM JI HAN 김지한 LEE JAE KEUN 이재근		
发明人	김지한 이재근		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/06 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/488 A61B8/06 A61B8/462 A61B8/02 A61B8/0891 A61B8/4405 A61B8/4427 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/483 A61B8/485 A61B8/5223 A61B8/5246 A61B8/565 G01S7/52073 G01S7/52074 G01S15/8979 A61B8/065		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的超声诊断设备包括血流信息提取单元，该血流信息提取单元基于数据获取部分从对象的感兴趣区域获得流数据，分析流过感兴趣区域的血流的变化。实时地，实时地获得流量数据，并基于血流的变化提取血流信息，并且指示提取的血流信息的显示部分。

