



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월04일

(11) 등록번호 10-1516992

(24) 등록일자 2015년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0047125

(22) 출원일자 2012년05월03일

심사청구일자 2012년05월03일

(65) 공개번호 10-2013-0123759

(43) 공개일자 2013년11월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006055266 A*

JP3253409 B2*

JP11089837 A

JP06245933 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이동현

서울 강남구 테헤란로108길 42, (대치동)

현동규

서울 강남구 테헤란로108길 42, (대치동)

(74) 대리인

리앤록특허법인

전체 청구항 수 : 총 21 항

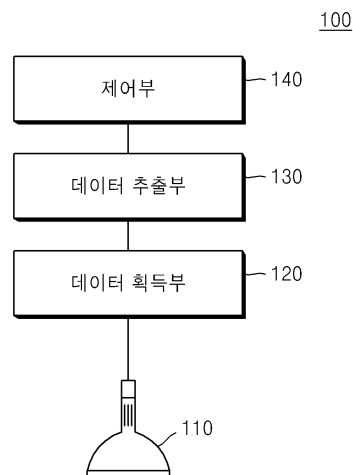
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 초음파 이미지 표시 장치 및 방법

(57) 요약

대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 기초로 대상체에 포함된 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 단계; 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 조직의 속도 크기를 추출하는 단계; 및 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 단계;

상기 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 추출하는 단계; 및

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계를 포함하고,

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계는, 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 상기 조직의 모션의 동기화 여부를 나타내는 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함하며,

상기 동기화 이미지는 심장에 대한 3D 이미지를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계는,

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 1 컬러와 제 2 컬러 사이의 명도 스케일 또는 채도 스케일에 매핑하여 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 추출하는 단계는,

사용자에 의해 선택된 방향으로의 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계는,

상기 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향을 추출하는 단계; 및

상기 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대 방향의 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제 1 방향 성분은,
 상기 대상체가 팽창하는 방향 성분을 포함하고,
 상기 제 2 방향 성분은,
 상기 대상체가 수축하는 방향 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 초음파 이미지 표시 방법은,
 사용자의 입력에 기초하여, 상기 조직상의 적어도 하나의 지점을 선택하는 단계; 및
 상기 적어도 하나의 지점 각각의 속도 크기를 시간에 대한 제 1 그래프로 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 초음파 이미지 표시 방법은,
 상기 동기화 이미지를 초음파 장치의 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 1 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역에 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 초음파 이미지 표시 방법은,
 상기 대상체의 내부에 위치하는 제 1 기준점과, 상기 대상체의 조직상에 위치하는 제 2 기준점 및 적어도 하나의 지점을 획득하는 단계; 및
 상기 적어도 하나의 지점의 속도 크기에 매핑되는 컬러를, 상기 제 1 기준점과 상기 제 2 기준점을 연결한 제 1 직선과, 상기 제 1 기준점과 상기 적어도 하나의 지점을 연결한 제 2 직선 사이의 각도 및 시간에 따라 제 2 그래프로 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 초음파 이미지 표시 방법은,
 상기 동기화 이미지를 초음파 장치의 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 2 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 3 영역에 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는,

상기 심장의 비틀림 축을 기준으로 상기 심장의 상부에 포함된 제 1 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향 및 상기 심장의 하부에 포함된 제 2 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향을 추출하는 단계; 및

상기 제 1 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 1 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 제 2 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대되는 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 2 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 방법.

청구항 13

대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 프로브;

상기 수신된 응답 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 데이터 획득부;

상기 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 추출하는 데이터 추출부; 및

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 상기 조직의 모션의 동기화 여부를 나타내는 동기화 이미지를 구현하고,

상기 동기화 이미지는 심장에 대한 3D 이미지를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 1 컬러와 제 2 컬러 사이의 명도 스케일 또는 채도 스케일에 매핑하여 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 데이터 추출부는,

사용자에 의해 선택된 방향으로의 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 추출하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 데이터 추출부는,

상기 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향을 추출하고,

상기 제어부는,

상기 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대 방향의 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제 1 방향 성분은,

상기 대상체가 팽창하는 방향 성분을 포함하고,

상기 제 2 방향 성분은,

상기 대상체가 수축하는 방향 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

사용자의 입력에 기초하여, 상기 조직상의 적어도 하나의 지점을 선택하고, 상기 적어도 하나의 지점의 속도 크기를 시간에 대한 제 1 그래프로 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 초음파 이미지 표시 장치는,

상기 동기화 이미지 및 제 1 그래프를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하되,

상기 제어부는,

상기 동기화 이미지를 상기 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 1 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역에 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 21

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대상체의 내부에 위치하는 제 1 기준점과 상기 대상체의 조직상에 위치하는 제 2 기준점 및 적어도 하나의 지점을 획득하고,

상기 적어도 하나의 지점의 속도 크기에 매핑되는 컬러를, 상기 제 1 기준점과 상기 제 2 기준점을 연결한 제 1 직선과, 상기 제 1 기준점과 상기 적어도 하나의 지점을 연결한 제 2 직선 사이의 각도 및 시간에 따라 제 2 그래프로 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 초음파 이미지 표시 장치는,

상기 동기화 이미지 및 상기 제 2 그래프를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하되,

상기 제어부는,

상기 동기화 이미지를 상기 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 2 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 3 영역에 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 23

삭제

청구항 24

제13항에 있어서,

상기 데이터 추출부는,

상기 심장의 비틀림 축을 기준으로 상기 심장의 상부에 포함된 제 1 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향 및 상기 심장의 하부에 포함된 제 2 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향을 추출하고,

상기 제어부는,

상기 제 1 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 1 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 제 2 조직에서의 벡터 도플러의 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대되는 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 2 조직에서의 벡터 도플러의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미지 표시 장치.

청구항 25

제1항, 제3항 내지 제12항 중 어느 하나의 항의 초음파 이미지 표시 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 이미지를 표시하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 대상체의 조직의 동기화 이미지를 표시하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 장치는 유기체의 내부 구조를 관찰하기 위한 필수적인 장비이다. 초음파 장치는 비침습 검사 장치로서, 신체 내의 구조적 세부사항, 내부 조직 및 유체의 흐름에 대해 보여준다.

[0003] 신체 내부에는 심장 등 주기적으로 운동을 하는 대상체가 존재하는데, 이러한 대상체에 포함된 조직들의 모션(motion)은 서로 간에 동기화되어야 한다. 대상체에 포함된 조직들의 모션의 동기화 여부를 판단하기 위해 초음파 장치를 이용한 동기화 이미지가 주로 사용된다.

[0004] 동기화 이미지는 대상체의 모션에 대한 이미지로서, 동기화 이미지를 관찰하여 대상체 중 다른 조직들과 동기화되지 않은 조직을 발견할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치 및 방법은 대상체의 조직의 정확한 모션 정보를 획득하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치 및 방법은 검사자가 대상체의 조직의 동기화 여부를 직관적으로 확인할 수 있는 동기화 이미지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 방법은,
- [0008] 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 단계; 상기 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직의 속도 크기를 추출하는 단계; 및 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계는, 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 상기 조직의 모션의 동기화 여부를 나타내는 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계는, 상기 조직의 속도 크기를 제 1 컬러와 제 2 컬러 사이의 명도 스케일 또는 채도 스케일에 매핑하여 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 조직의 속도 크기를 추출하는 단계는, 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 상기 조직의 속도 크기를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 단계는, 상기 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직의 속도 방향을 추출하는 단계; 및 상기 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대 방향의 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제 1 방향 성분은, 상기 대상체가 팽창하는 방향 성분을 포함하고, 상기 제 2 방향 성분은, 상기 대상체가 수축하는 방향 성분을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 초음파 이미지 표시 방법은, 사용자의 입력에 기초하여, 상기 조직상의 적어도 하나의 지점을 선택하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 지점 각각의 속도 크기를 시간에 대한 제 1 그래프로 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 초음파 이미지 표시 방법은, 상기 동기화 이미지를 초음파 장치의 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 1 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역에 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 초음파 이미지 표시 방법은, 상기 대상체의 내부에 위치하는 제 1 기준점과, 상기 대상체의 조직상에 위치하는 제 2 기준점 및 적어도 하나의 지점을 획득하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 지점의 속도 크기에 매핑되는 컬러를, 상기 제 1 기준점과 상기 제 2 기준점을 연결한 제 1 직선과, 상기 제 1 기준점과 상기 적어도 하나의 지점을 연결한 제 2 직선 사이의 각도 및 시간에 따라 제 2 그래프로 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 초음파 이미지 표시 방법은, 상기 동기화 이미지를 초음파 장치의 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 2 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 3 영역에 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 동기화 이미지는, 심장에 대한 3D 이미지를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는, 상기 심장의 비틀림 축을 기준으로 상기 심장의 상부에 포함된 제 1 조직의 속도 방향 및 상기 심장의 하부에 포함된 제 2 조직의 속도 방향을 추출하는 단계; 및 상기 제 1 조직의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 1 조직의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 제 2 조직의 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대되는 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 2 조직의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치는,
- [0021] 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 프로브; 상기 수신된 응

답 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 상기 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직의 속도 크기를 추출하는 데이터 추출부; 및 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제어부는, 상기 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 상기 조직의 모션의 동기화 여부를 나타내는 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0023] 상기 제어부는, 상기 조직의 속도 크기를 제 1 컬러와 제 2 컬러 사이의 명도 스케일 또는 채도 스케일에 매핑하여 표시할 수 있다.

[0024] 상기 데이터 추출부는, 사용자에 의해 선택된 방향으로의 상기 조직의 속도 크기를 추출할 수 있다.

[0025] 상기 데이터 추출부는, 상기 벡터 도플러 데이터로부터 상기 조직의 속도 방향을 추출하고, 상기 제어부는, 상기 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대 방향의 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 조직의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑할 수 있다.

[0026] 상기 제 1 방향 성분은, 상기 대상체가 팽창하는 방향 성분을 포함하고, 상기 제 2 방향 성분은, 상기 대상체가 수축하는 방향 성분을 포함할 수 있다.

[0027] 상기 제어부는, 사용자의 입력에 기초하여, 상기 조직상의 적어도 하나의 지점을 선택하고, 상기 적어도 하나의 지점의 속도 크기를 시간에 대한 제 1 그래프로 표시할 수 있다.

[0028] 상기 초음파 이미지 표시 장치는, 상기 동기화 이미지 및 제 1 그래프를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하되, 상기 제어부는, 상기 동기화 이미지를 상기 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 1 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역에 표시할 수 있다.

[0029] 상기 제어부는, 상기 대상체의 내부에 위치하는 제 1 기준점과 상기 대상체의 조직상에 위치하는 제 2 기준점 및 적어도 하나의 지점을 획득하고, 상기 적어도 하나의 지점의 속도 크기에 매핑되는 컬러를, 상기 제 1 기준점과 상기 제 2 기준점을 연결한 제 1 직선과, 상기 제 1 기준점과 상기 적어도 하나의 지점을 연결한 제 2 직선 사이의 각도 및 시간에 따라 제 2 그래프로 표시할 수 있다.

[0030] 상기 초음파 이미지 표시 장치는, 상기 동기화 이미지 및 상기 제 2 그래프를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하되, 상기 제어부는, 상기 동기화 이미지를 상기 디스플레이부의 제 1 영역에 표시하고, 상기 제 2 그래프를 상기 제 1 영역과 상이한 제 3 영역에 표시할 수 있다.

[0031] 상기 동기화 이미지는, 심장에 대한 3D 이미지를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 데이터 추출부는, 상기 심장의 비틀림 축을 기준으로 상기 심장의 상부에 포함된 제 1 조직의 속도 방향 및 상기 심장의 하부에 포함된 제 2 조직의 속도 방향을 추출하고, 상기 제어부는, 상기 제 1 조직의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 1 조직의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 상기 제 2 조직의 속도 방향이 상기 제 1 방향 성분과 반대되는 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 상기 제 2 조직의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑할 수 있다.

[0033] 상기 초음파 이미지 표시 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 일반적인 초음파 장치에서 대상체의 속도 크기를 획득하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 응답 신호로부터 조직 신호를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 응답 신호로부터 조직 신호를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 의해 구현된 동기화 이미지를 도시하는 도면이다.

도 7(b)는 도 7(a)의 동기화 이미지를 구현하기 위한 컬러 스케일을 도시하는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 조직상의 소정 지점의 속도 크기를 시간에 대해 나타낸 그래프이다.

도 9(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 조직의 속도 크기를 각도 및 시간에 따른 그래프로 표시하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9(b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 조직의 속도 크기를 각도 및 시간에 따라 표시한 그래프이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치에 있어서, 심장의 3D 동기화 이미지를 도시하는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 방법의 순서를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0036] 본 실시예에서 사용되는 '부'라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '부'들로 더 분리될 수 있다.
- [0037] 본 명세서에서, '벡터 도플러 데이터'는 속도 크기와 속도 방향을 포함하는 벡터(vector)량이며, '속도 크기'는 스칼라(scalar)량으로서, 방향을 포함하지 않고 속력의 크기만을 나타낸다. '속도 방향'은 임의의 시간에 특정 물체 또는 대상체의 특정 지점이 이동하려는 방향을 의미한다. 또한, '조직'은 생물체를 구성하는 단위의 하나로서, 같은 형태나 기능을 가진 세포의 모임을 의미한다. 또한, 대상체로 송신되는 초음파 신호의 주파수와 응답 신호의 주파수의 차이를 도플러 주파수라 하고, 도플러 주파수를 가지는 신호를 도플러 신호라 한다.
- [0038] 도 1은 일반적인 초음파 장치에서 대상체의 속도 크기를 획득하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 프로브(10)는 초음파 신호를 대상체로 송신(① 방향)하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신(②방향)할 수 있다. 도플러 주파수는 혈류 또는 조직의 이동 방향 중 직교 성분인 ④ 방향에 의한 영향만을 받게 되므로, 일반적인 초음파 장치는 혈류 또는 조직의 ④ 방향의 속도 크기만을 획득할 수 있다. 따라서, 일반적인 초음파 장치는 혈류 또는 조직의 ③ 방향의 속도 크기를 정확하게 검출할 수 없는 문제점이 있다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)는 프로브(110), 데이터 획득부(120), 데이터 추출부(130) 및 제어부(140)를 포함할 수 있다. 데이터 획득부(120), 데이터 추출부(130) 및 제어부(140)는 마이크로 프로세서로 구성될 수 있다.
- [0042] 프로브(110)는 압전 소자로 이루어진 복수의 엘리먼트들을 포함하며, 대상체 또는 대상체의 소정 지점으로 초음

과 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신한다.

- [0043] 데이터 획득부(120)는 수신된 응답 신호를 기초로 대상체에 포함된 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득한다. 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 방법은 도 4 내지 도 6을 참조하여 하기에서 설명된다.
- [0044] 데이터 추출부(130)는 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 조직의 속도 크기를 추출한다.
- [0045] 데이터 추출부(130)는 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 조직의 속도 크기를 추출할 수 있다. 사용자에게 의해 선택된 방향이 조직의 속도 방향과 상이한 경우, 조직의 속도 크기와, 사용자에게 의해 선택된 방향과 조직의 속도 방향 사이의 각도를 이용하여 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 조직의 속도 크기를 추출할 수 있다.
- [0046] 구체적으로, 조직의 속도 크기가 v 이고, 사용자에게 의해 선택된 방향과 조직의 속도 방향 사이의 각도가 θ 인 경우, 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 속도 크기 v' 는 $v \cdot \cos\theta$ 일 수 있다.
- [0047] 제어부(140)는 조직의 속도 크기 또는 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시한다. 또한, 제어부(140)는 조직의 속도 크기 또는 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 조직의 모션의 동기화 여부를 나타내는 동기화 이미지를 구현할 수 있다.
- [0048] 구체적으로, 제어부(140)는 조직의 속도 크기를 제 1 컬러와 제 2 컬러 사이의 명도 스케일 또는 채도 스케일에 매핑하여 표시할 수 있다. 제 1 컬러와 제 2 컬러 사이의 명도 스케일 또는 채도 스케일은 제 1 컬러의 명도값 또는 채도값과 제 2 컬러의 명도값 또는 채도값 사이의 명도값 또는 채도값을 가지는 컬러들의 집합을 의미한다.
- [0049] 검사자는 동기화 이미지에 나타난 조직의 컬러를 보고, 비동기화된 조직을 직관적으로 판단할 수 있다. 제어부(140)는 대상체의 일부 조직의 속도 크기에 대해서만 컬러 스케일에 매핑하여 동기화 이미지를 구현할 수도 있다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)는 도 3에 도시된 바와 같이 디스플레이부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 디스플레이부(150)는 제어부(140)에 의해 구현된 동기화 이미지를 사용자에게 디스플레이한다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)에 있어서, 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 프로브(110)는 대상체의 소정 지점(P)으로 제 1 초음파 신호(S_1)와 제 2 초음파 신호(S_2)를 각각 $180^\circ - \theta$, θ 의 각도로 송신한다. 소정 지점(P)은 $|\vec{v}|$ 의 속도 크기를 가지고, A의 속도 방향으로 이동한다. 소정 지점(P)에 의해 주파수가 변화된 2개의 응답 신호는 $180^\circ - \theta$, θ 의 수신 각도로 프로브(110)에 수신된다.
- [0054] 서로 다른 도플러 주파수와 수신 각도를 가지는 2개의 응답 신호를 이용하여 소정 지점(P)의 벡터 도플러 데이터를 획득하는 방법은 벡터 도플러 분야에서 당업자에게 자명한 사항이므로, 본 명세서에서는 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0055] 일반적으로, 소정 지점(P)에서 반사된 응답 신호는 조직으로부터 반사된 조직 신호와 혈류로부터 반사된 혈류 신호를 포함한다. 따라서, 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하기 위해서는 응답 신호로부터 조직 신호를 추출하여야 한다.
- [0056] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)에 있어서, 응답 신호로부터 조직 신호(510, 610)를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 5 및 도 6은 혈류 신호(520, 620)와 조직 신호(510, 610)를 주파수와 진폭에 대해 도시하고 있다.
- [0057] 데이터 획득부(120)는 대상체로부터 반사된 응답 신호에서 조직 신호(510, 610)를 추출한다. 대상체로부터 반사된 응답 신호는 혈류 신호(520, 620)와 조직 신호(510, 610)를 포함하므로, 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득하기 위해 응답 신호에서 조직 신호(510, 610)를 추출해야 한다.
- [0058] 일반적으로, 혈류의 속도가 조직의 속도에 비해 상대적으로 빠르기 때문에, 혈류 신호(520, 620)는 고주파 대역에 위치하고, 조직 신호(510, 610)는 저주파 대역에 위치하게 된다. 또한, 혈류의 반사율(reflectivity)이 조직의 반사율에 비해 매우 작기 때문에, 혈류 신호(520, 620)보다 조직 신호(510, 610)의 파워가 더 크게 나타난다.

- [0059] 데이터 획득부(120)는 혈류 신호(520, 620)와 조직 신호(510, 610)의 주파수 차이를 이용하여 응답 신호에서 조직 신호(510, 610)를 추출할 수 있다. 즉, 데이터 획득부(120)는 도 5에 도시된 바와 같이, 차단 주파수 x 를 가지는 로우 패스(low pass) 필터를 이용하여 조직 신호(510, 610)만을 추출할 수 있다.
- [0060] 또한, 데이터 획득부(120)는 혈류 신호(520, 620)와 조직 신호(510, 610)의 파워 차이를 이용하여 응답 신호에서 조직 신호(510, 610)를 추출할 수 있다.
- [0061] 먼저, 데이터 획득부(120)는 혈류 신호(520, 620)의 최대 파워가 소정 값이 되도록 하는 이득 값을 산출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 소정 값은 '0'에 근사한 값일 수 있다. 또한, 이득 값은 0보다 크고 1보다 작은 값일 수 있다.
- [0062] 즉, 데이터 획득부(120)는 혈류 신호(520, 620)의 최대 파워를 '0'에 가깝게 만들 수 있는 이득 값을 벡터 도플러 데이터에 적용하여, 조직 신호(510, 610)를 추출하는 것이다. 예를 들어, 혈류 신호(520, 620)의 최대 파워가 'a'이고, 조직 신호(510, 610)의 최대 파워가 'b'인 경우, 데이터 획득부(120)는 혈류 신호(520, 620)의 최대 파워인 'a'를 '0'에 근사한 값으로 만들 수 있는 이득 값 '0.0001'을 산출할 수 있다. 이득 값 '0.0001'을 벡터 도플러 데이터에 적용하게 되면, 혈류 신호(520, 620)의 최대 파워는 '0'에 근사한 $a \times 0.0001 (\approx 0)$ 이 되고, 조직 신호(510, 610)의 최대 파워는 0보다 매우 큰 $b \times 0.0001 (\gg 0)$ 이 된다. 따라서, 데이터 획득부(120)는 조직에 의해 발생한 조직 신호(510, 610)를 추출할 수 있게 되는 것이다.
- [0063] 한편, 데이터 획득부(120)는 이득 값을 조절하여 추출한 조직 신호(510, 610)에 대한 이득을 보상할 수 있다. 즉, 데이터 획득부(120)는 상기 산출된 이득 값의 역수를 이용하여 상기 조직 신호(510, 610)의 파워를 보상하는 것이다. 예를 들어, 산출된 이득 값이 '0.0001'인 경우, 추출된 조직 신호(510, 610)의 최대 파워 값은 $b \times 0.0001$ 이 되므로, 산출된 이득 값의 역수인 '10000(1/0.0001)'을 추출된 조직 신호(510, 610)에 적용하여, 조직 신호(510, 610)의 최대 파워가 'b'가 되도록 할 수 있다.
- [0064] 도 7(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)에 의해 구현된 동기화 이미지를 도시하는 도면이고, 도 7(b)는 도 7(a)의 동기화 이미지를 구현하기 위한 컬러 스케일을 도시하는 도면이다.
- [0065] 데이터 추출부(130)는 벡터 도플러 데이터로부터 조직의 속도 방향을 추출할 수 있다.
- [0066] 제어부(140)는 조직의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 조직의 속도 크기를 도 7(b)의 컬러 스케일(700)에 따라 제 1 컬러로 매핑하고, 속도 방향이 제 1 방향 성분과 반대 방향의 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 조직의 속도 크기를 컬러 스케일(700)에 따라 제 2 컬러로 매핑할 수 있다.
- [0067] 제 1 방향 성분은 대상체가 팽창하는 방향 성분인 ① 방향일 수 있고, 제 2 방향 성분은 대상체가 수축하는 방향 성분인 ② 방향일 수 있다.
- [0068] 구체적으로, 조직의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 제어부(140)는 조직의 속도 크기를 컬러 스케일의 상부(720)에 매핑하고, 조직의 속도 방향이 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 조직의 속도 크기를 컬러 스케일의 하부(740)에 매핑할 수 있다. 이에 의해, 검사자는 대상체가 팽창하는 경우, 수축하는 일부 조직을 쉽게 발견할 수 있고, 발견된 조직을 비동기화된 조직으로 판단할 수 있다.
- [0069] 한편, 제어부(140)는 사용자에게 의해 선택된 방향으로의 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 동기화 이미지를 구현할 수도 있다. 이에 의해, 검사자는 검사자가 원하는 방향으로의 조직의 속도 크기를 확인할 수 있다.
- [0070] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)에 있어서, 조직상의 소정 지점의 속도 크기를 시간에 대해 나타낸 그래프이다.
- [0071] 제어부(140)는 사용자의 입력에 기초하여, 대상체의 조직상의 적어도 하나의 지점을 선택하고, 적어도 하나의 지점의 속도 크기를 시간에 대한 그래프로 표시할 수 있다. 사용자가 도 7(a)에 도시된 P 지점과 Q 지점을 선택한 경우, 도 8과 같은 그래프가 디스플레이부(150)에 표현될 수 있다.
- [0072] 사용자는 도 8에 도시된 그래프를 통해, P 지점과 Q 지점의 동기화 여부를 판단할 수 있다.
- [0073] 제어부(140)는 도 7(a)에 도시된 동기화 이미지를 디스플레이부(150)의 제 1 영역에 표시하고, 도 8에 도시된 그래프를 디스플레이부(150)의 제 2 영역에 동시에 표시하여 검사의 편의성을 증대시킬 수 있다.
- [0074] 도 9(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)에 있어서, 조직의 속도 크기를 각도 및 시간에 따른 그래프로 표시하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 9(b)는 본 발명의 일 실시예에 따른

초음파 이미지 표시 장치(100)에 있어서, 조직의 속도 크기를 각도 및 시간에 따라 표시한 그래프이다.

[0075] 제어부(140)는 대상체의 내부에 위치하는 제 1 기준점(R_1)과 대상체의 조직상에 위치하는 제 2 기준점(R_2)을 획득한다. 또한, 제어부(140)는 대상체의 조직상에 위치하는 적어도 하나의 지점(P)을 획득한다. 제어부(140)는 적어도 하나의 지점(P)의 속도 크기에 매핑되는 컬러를, 제 1 기준점(R_1)과 제 2 기준점(R_2)을 연결한 제 1 직선(920)과, 제 1 기준점(R_1)과 적어도 하나의 지점(P)을 연결한 제 2 직선(940) 사이의 각도 및 시간에 따라 그래프로 표시할 수 있다. 도 9(b)를 참조하면, 제 1 직선(920)과 0° 내지 360° 의 각도 차이를 가지는 제 2 직선(940)에 포함된 지점(P)의 컬러를 시간에 따라 그래프로 표시한 것을 확인할 수 있다. 도 9(b)에 도시된 그래프를 통해 180° 주변의 지점이 비동기화된 조직이라는 것을 쉽게 확인할 수 있다.

[0076] 제어부(140)는 도 7(a)에 도시된 동기화 이미지를 디스플레이부(150)의 제 1 영역에 표시하고, 도 9(b)에 도시된 그래프를 디스플레이부(150)의 제 3 영역에 동시에 표시하여 검사의 편의성을 증대시킬 수 있다. 또한, 도 7(a)에 도시된 동기화 이미지를 디스플레이부(150)의 제 1 영역, 도 8의 그래프를 디스플레이부(150)의 제 2 영역, 도 9(b)의 그래프를 디스플레이부(150)의 제 3 영역에 표시할 수도 있다.

[0077] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 장치(100)에 있어서, 심장의 3D 동기화 이미지를 도시하는 도면이다.

[0078] 제어부(140)는 대상체를 3D 동기화 이미지로 구현할 수 있다. 도 10은 대상체가 심장인 경우를 도시하고 있다. 심장의 중앙부에는 비틀림 축(1060)이 존재하는데, 비틀림 축(1060)을 기준으로 심장의 상부(1020)와 하부(1040)가 서로 반대 방향으로 비틀린다.

[0079] 데이터 추출부(130)는 심장의 상부(1020)에 포함된 제 1 조직의 속도 방향 및 심장의 하부(1040)에 포함된 제 2 조직의 속도 방향을 추출하고, 제어부(140)는 제 1 조직의 속도 방향이 제 1 방향 성분을 포함하는 경우, 제 1 조직의 속도 크기를 제 1 컬러로 매핑하고, 제 2 조직의 속도 방향이 제 1 방향 성분과 반대되는 제 2 방향 성분을 포함하는 경우, 제 2 조직의 속도 크기를 제 2 컬러로 매핑할 수 있다.

[0080] 도 10에서 제 1 방향 성분은 ① 방향일 수 있고, 제 2 방향 성분은 ② 방향일 수 있다. 이에 의해, 검사자는 심장의 비틀림 정도를 쉽게 확인할 수 있다.

[0081] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 방법의 순서를 도시하는 도면이다. 도 11를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 이미지 표시 방법은 도 2 및 도 3에 도시된 초음파 이미지 표시 장치(100)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 2 및 도 3에 도시된 초음파 이미지 표시 장치(100)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 11의 초음파 이미지 표시 방법에도 적용됨을 알 수 있다.

[0082] S110 단계에서, 초음파 이미지 표시 장치(100)는 대상체로 초음파 신호를 송신한다. 초음파 이미지 표시 장치(100)는 대상체로 2개의 초음파 신호를 송신할 수 있다.

[0083] S120 단계에서, 초음파 이미지 표시 장치(100)는 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신한다. 초음파 이미지 표시 장치(100)는 대상체로부터 반사되는 2개의 응답 신호를 수신할 수 있다.

[0084] S130 단계에서, 초음파 이미지 표시 장치(100)는 수신된 응답 신호를 기초로 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득한다. 초음파 이미지 표시 장치(100)는 수신된 응답 신호에서 조직 신호를 추출하고, 조직 신호로부터 조직의 벡터 도플러 데이터를 획득할 수 있다.

[0085] S140 단계에서, 초음파 이미지 표시 장치(100)는 조직의 벡터 도플러 데이터로부터 조직의 속도 크기를 추출한다.

[0086] S150 단계에서, 초음파 이미지 표시 장치(100)는 조직의 속도 크기를 컬러 스케일에 매핑하여 표시한다.

[0087] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0088] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

[0089] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식

을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

100: 초음파 이미지 표시 장치

110: 프로브

120: 데이터 획득부

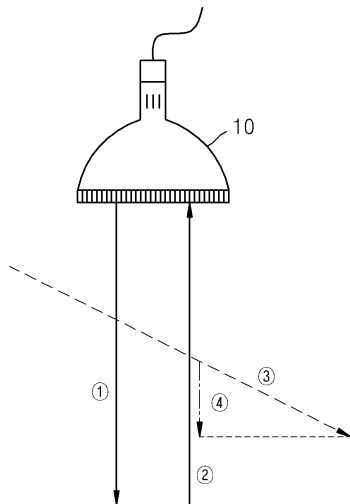
130: 데이터 추출부

140: 제어부

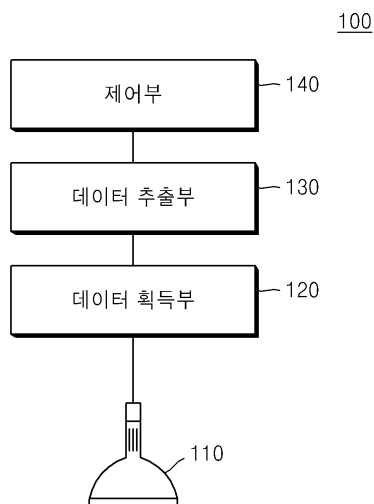
150: 디스플레이부

도면

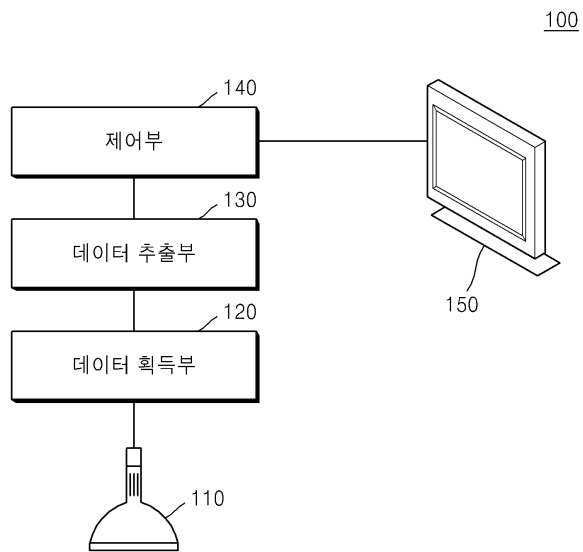
도면1



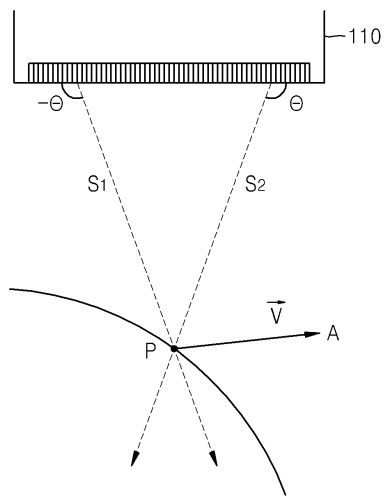
도면2



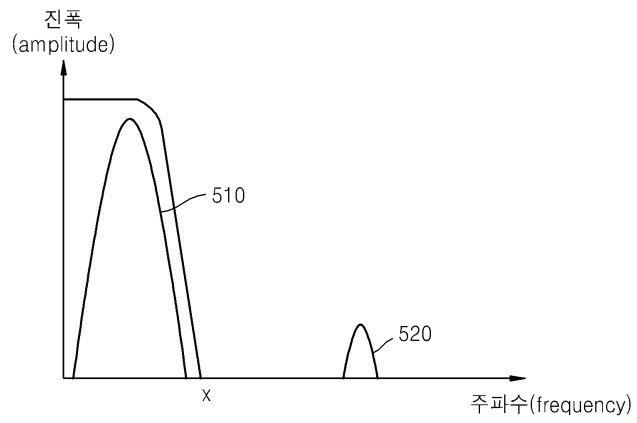
도면3



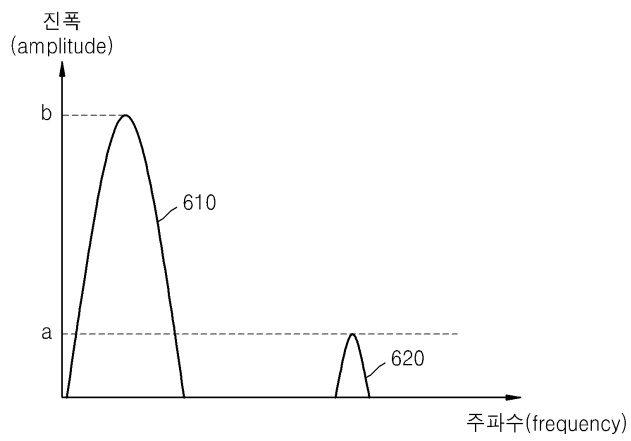
도면4



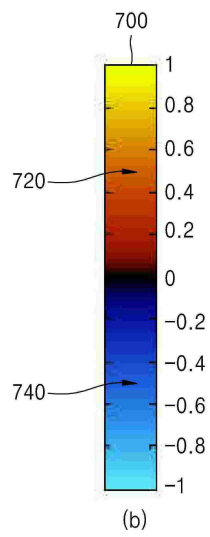
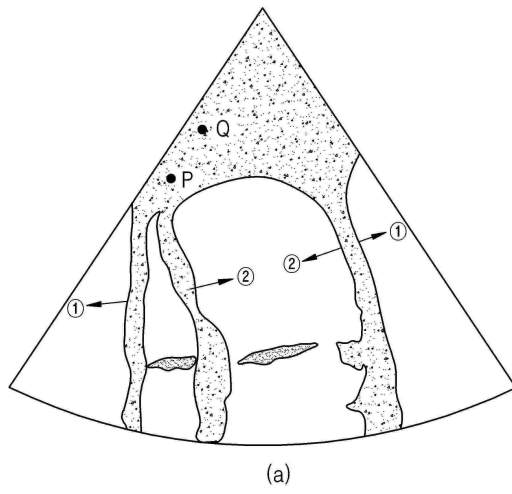
도면5



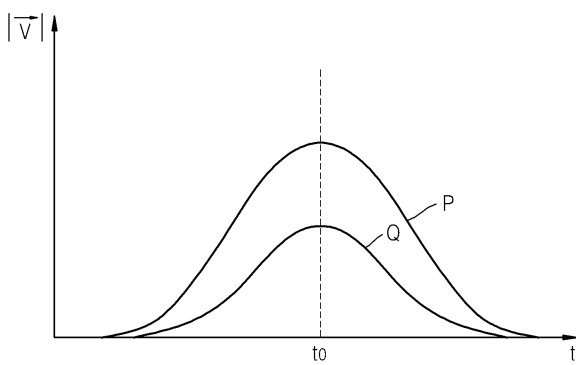
도면6



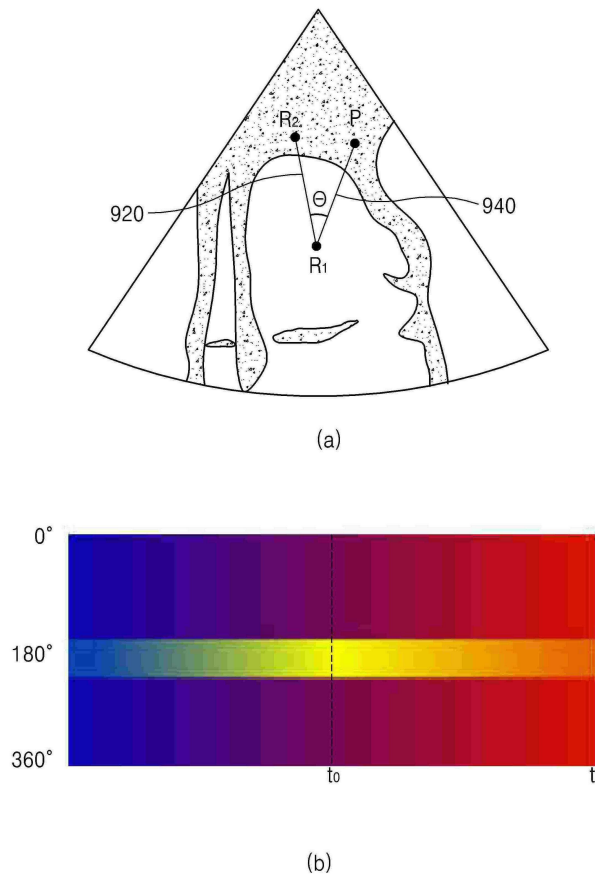
도면7



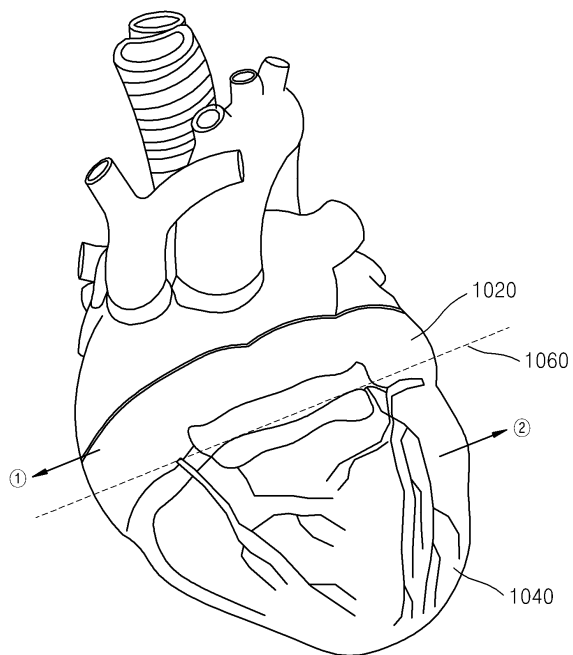
도면8



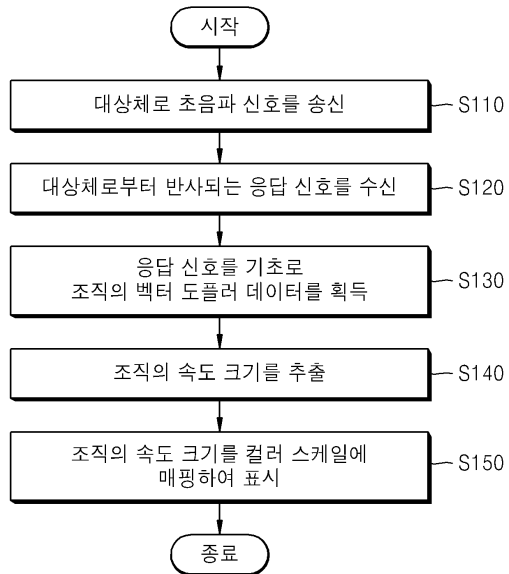
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：超声波图像显示装置和方法		
公开(公告)号	KR101516992B1	公开(公告)日	2015-05-04
申请号	KR1020120047125	申请日	2012-05-03
[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 DONG HYUN 이동현 HYUN DONG GYU 현동규		
发明人	이동현 현동규		
IPC分类号	A61B8/14 G06T7/00		
其他公开文献	KR1020130123759A		

摘要(译)

将超声波信号发送到目标对象，并基于从目标对象反射的响应信号，获取目标对象中包含的组织的矢量多普勒数据;从组织的矢量多普勒数据中提取组织的速度大小;以及将组织的速度大小映射到色标并在色标上显示超声图像的步骤。公开了根据本发明的实施例的超声图像显示方法。

