(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0047540
(43) 공개일자 2014년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0120364
(22) 출원일자 2013년10월10일
심사청구일자 2013년10월10일
(30) 우선권주장
1020120113840 2012년10월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
현동규
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
최석원
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

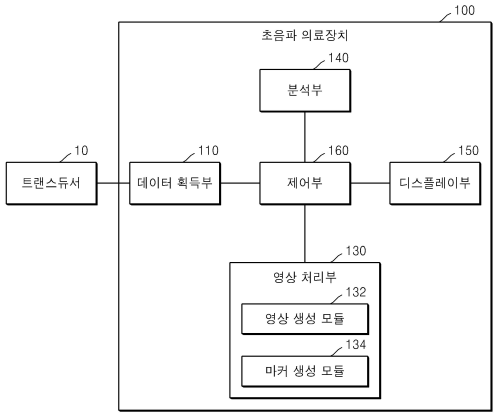
전체 청구항 수 : 총 54 항

(54) 발명의 명칭 **도플러 데이터를 이용한 초음파 영상 표시 방법 및 초음파 의료 장치**

(57) 요 약

대상체를 스캔하거나 외부로부터 수신한 도플러 영상 및/또는 도플러 데이터에 기초하여 대상체의 이동 방향을 결정하고, 결정된 이동 방향을 나타내는 마커를 표시하는 초음파 영상 표시 방법 및 초음파 의료 장치가 개시된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

대상체로부터 획득된 도플러 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 이동 방향을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방법은, 상기 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상을 표시하는 단계를 더 포함하고,

상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 마커를 상기 도플러 영상에 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 도플러 데이터의 부호 성분 또는 수치 성분에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이동 방향은, 상기 대상체가 초음파 신호를 방출하는 프로브로부터 멀어지는 제1 방향 또는 상기 프로브로 향하는 제2 방향인 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상의 깊이 축에 따라, 상기 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상에서, 소정 개수의 스캔 라인 간격 또는 일정한 간격으로 상기 마커를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 깊이 축에 따라 상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 깊이 축으로부터 난수(random number)를 이용하여 결정된 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 상기 마커를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 표시하는 단계는, 상기 도플러 데이터의 부호 성분, 수치 성분, 상기 대상체의 이동 속도, 도플러 신호의 세기(amplitude), 및 도플러 신호의 파워(power) 중 적어도 하나에 관한 통계 함수(statistical function)에 기초하여, 상기 마커의 형태를 구별하여 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 통계 함수는, 상기 이동 방향이 결정된 위치에 인접한 공간의 도플러 데이터를 이용하는 함수인 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 마커의 형태는, 상기 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암, 및 색상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 도플러 데이터는, 2D 도플러 데이터 또는 3D 도플러 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 표시하는 단계는, 상기 마커를 2D 렌더링 또는 3D 렌더링 처리하여 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 표시 방법.

청구항 14

대상체로부터 획득된 도플러 데이터에 기초하여, 상기 대상체의 이동 방향을 결정하는 분석부;

상기 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 생성하는 영상 처리부; 및

상기 적어도 하나의 마커를 표시하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 의료 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 도플러 데이터에 기초하여 도플러 영상을 생성하고,

상기 디스플레이부는, 상기 도플러 영상을 표시하고, 상기 적어도 하나의 마커를 상기 도플러 영상에 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 분석부는, 상기 도플러 데이터의 부호 성분 또는 수치 성분에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 이동 방향은, 상기 대상체가 초음파 신호를 방출하는 프로브로부터 멀어지는 제1 방향 또는 상기 프로브로 향하는 제2 방향인 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상의 깊이 축에 따라, 상기 적어도 하나의 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상에서, 소정 개수의 스캔 라인 간격 또는 일정한 간격으로 상기 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 깊이 축으로부터 난수(random number)를 이용하여 결정된 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 상기 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 21

제14항에 있어서,

상기 분석부는, 상기 도플러 데이터의 부호 성분, 수치 성분, 상기 대상체의 이동 속도, 도플러 신호의 세기(amplitude), 및 도플러 신호의 파워(power) 중 적어도 하나에 관한 통계 함수(statistical function)에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하고,

상기 디스플레이부는, 상기 통계 함수에 기초하여 결정된 상기 이동 방향에 따라, 상기 마커의 형태를 구별하여 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 통계 함수는, 상기 이동 방향이 결정된 위치에 인접한 공간의 도플러 데이터를 이용하는 함수인 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 마커의 형태는, 상기 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암, 및 색상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 24

제14항에 있어서,

상기 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 25

제14항에 있어서,

상기 도플러 데이터는, 2D 도플러 데이터 또는 3D 도플러 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 26

제14항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 마커를 2D 렌더링 또는 3D 렌더링 처리하고,

상기 디스플레이부는, 상기 처리된 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

청구항 27

외부로부터 수신된 도플러 영상의 컬러 정보에 기초하여, 상기 대상체의 이동 방향을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 방법은, 상기 도플러 영상을 표시하는 단계를 더 포함하고,

상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 마커를 상기 도플러 영상에 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 29

제27항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 외부로부터 수신된 도플러 데이터 및 상기 컬러 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 30

제27항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 도플러 영상의 색상에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 31

제27항에 있어서,

상기 이동 방향은, 상기 대상체가 초음파 신호를 방출하는 프로브로부터 멀어지는 제1 방향 또는 상기 프로브로 향하는 제2 방향인 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 32

제27항에 있어서,

상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 도플러 영상의 깊이 축에 따라, 상기 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 33

제27항에 있어서,

상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 도플러 영상에서, 소정 개수의 스캔 라인 간격 또는 일정한 간격으로 상기 마커를 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 깊이 축에 따라 상기 마커를 표시하는 단계는, 상기 깊이 축으로부터 난수(random number)를 이용하여 결정된 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 상기 마커를 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 35

제27항에 있어서,

상기 표시하는 단계는, 상기 도플러 데이터, 상기 도플러 영상의 채도 및 명암 중 적어도 하나에 관한 통계 함

수(statistical function)에 기초하여, 상기 마커의 형태를 구별하여 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 통계 함수는, 상기 이동 방향이 결정된 위치에 인접한 공간의 도플러 데이터를 이용하는 함수인 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 37

제35항에 있어서,

상기 마커의 형태는, 상기 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암, 및 색상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 38

제27항에 있어서,

상기 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 39

제27항에 있어서,

상기 도플러 데이터는, 2D 도플러 데이터 또는 3D 도플러 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 40

제27항에 있어서,

상기 표시하는 단계는, 상기 마커를 2D 렌더링 또는 3D 렌더링 처리하여 표시하는 단계를 포함하는 영상 표시 방법.

청구항 41

외부로부터 도플러 영상을 수신하는 수신부;

상기 도플러 영상의 컬러 정보에 기초하여, 상기 대상체의 이동 방향을 결정하는 분석부;

상기 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 생성하는 영상 처리부; 및

상기 적어도 하나의 마커를 표시하는 디스플레이부를 포함하는 영상 표시 장치.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 도플러 영상을 표시하고, 상기 적어도 하나의 마커를 상기 도플러 영상에 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 43

제41항에 있어서,

상기 수신부는, 외부로부터 도플러 데이터를 수신하고,

상기 분석부는, 상기 도플러 데이터 및 상기 컬러 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 44

제41항에 있어서,

상기 분석부는, 상기 도플러 영상의 색상에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 45

제41항에 있어서,

상기 이동 방향은, 상기 대상체가 초음파 신호를 방출하는 프로브로부터 멀어지는 제1 방향 또는 상기 프로브로 향하는 제2 방향인 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 46

제41항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 도플러 영상의 깊이 축에 따라, 상기 적어도 하나의 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 47

제41항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 도플러 영상에서, 소정 개수의 스캔 라인 간격 또는 일정한 간격으로 상기 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 48

제46항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 깊이 축으로부터 난수(random number)를 이용하여 결정된 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 상기 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 49

제41항에 있어서,

상기 분석부는, 상기 도플러 영상의 채도 및 명암 중 적어도 하나에 관한 통계 함수(statistical function)에 기초하여, 상기 이동 방향을 결정하고,

상기 디스플레이부는, 상기 통계 함수에 기초하여 결정된 상기 이동 방향에 따라, 상기 마커의 형태를 구별하여 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 50

제49항에 있어서,

상기 통계 함수는, 상기 이동 방향이 결정된 위치에 인접한 공간의 도플러 데이터를 이용하는 함수인 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 51

제49항에 있어서,

상기 마커의 형태는, 상기 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암, 및 색상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 52

제41항에 있어서,

상기 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상

중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 53

제41항에 있어서,

상기 도플러 데이터는, 2D 도플러 데이터 또는 3D 도플러 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

청구항 54

제41항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 마커를 2D 렌더링 또는 3D 렌더링 처리하고,

상기 디스플레이부는, 상기 처리된 마커를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 초음파를 이용한 피검사자의 진단과 관련된다. 구체적으로는, 도플러 데이터를 이용하여 도플러 영상을 효율적으로 표시하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 소정 부위에 대하여, 프로브(probe)를 이용하여 초음파 신호를 발생하고(일반적으로 20kHz 이상), 반사된 에코 신호의 정보를 이용하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 이물질 검출, 상해 측정 및 관찰 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 디스플레이 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 초음파 진단 장치를 통해 얻어진 영상(이하, 초음파 영상이라 한다)은 초음파 진단 장치 내에서 디스플레이 되기도 하고, 저장 매체에 저장되어 다른 영상 표시 장치에서 디스플레이 될 수도 있다. 예를 들어, 초음파 영상은 휴대폰, 휴대용 전자 기기, PDA(Personal Digital Assistant), 또는 태블릿 PC 등에서 화면에 축소되어 디스플레이 될 수 있다.

[0004] 한편, 초음파 진단 장치는, 도플러 영상을 이용하여 대상체가 움직임에 따른 해부학적인 정보를 제공할 수 있다. 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상에 컬러 데이터를 조합한 도플러 영상을 이용함으로써, 대상체의 혈류의 흐름이나, 조직의 움직임을 간편하게 실시간으로 확인할 수 있게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 도플러 영상을 간편하고 효율적으로 판독할 수 있는 환경을 제공하기 위한 초음파 영상 표시 방법 및 장치를 제공한다. 뿐만 아니라, 초음파 영상 표시 장치 이외의 일반 영상 출력 장치에서도 도플러 영상을 쉽게 판독할 수 있는 환경을 제공하고자 한다. 나아가, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 영상 표시 방법은, 대상체로부터 획득된 도플러 데이터에 기초하여, 대상체의 이동 방향을 결정하는 단계; 및 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 방법은, 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상을 표시하는 단계를 더 포함하고, 마커를 표시하는 단계는, 마커를 도플러 영상에 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 결정하는 단계는, 도플러 데이터의 부호 성분 또는 수치 성분에 기초하여, 이동 방향을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 이동 방향은, 대상체가 초음파 신호를 방출하는 프로브로부터 멀어지는 제1 방향 또는 프로브로 향하는 제2 방향인 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 마커를 표시하는 단계는, 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상의 깊이 축에 따라, 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 마커를 표시하는 단계는, 도플러 데이터에 기초하여 생성된 도플러 영상에서, 소정 개수의 스캔 라인 간격 또는 일정한 간격으로 마커를 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 깊이 축에 따라 마커를 표시하는 단계는, 깊이 축으로부터 난수(random number)를 이용하여 결정된 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 마커를 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 표시하는 단계는, 도플러 데이터의 부호 성분, 수치 성분, 대상체의 이동 속도, 도플러 신호의 세기(amplitude), 및 도플러 신호의 파워(power) 중 적어도 하나에 관한 통계 함수(statistical function)에 기초하여, 마커의 형태를 구별하여 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 통계 함수는, 이동 방향이 결정된 위치에 인접한 공간의 도플러 데이터를 이용하는 함수인 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 마커의 형태는, 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암, 및 색상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 도플러 데이터는, 2D 도플러 데이터 또는 3D 도플러 데이터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 표시하는 단계는, 상기 마커를 2D 렌더링 또는 3D 렌더링 처리하여 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 의료 장치는, 대상체로부터 획득된 도플러 데이터에 기초하여, 대상체의 이동 방향을 결정하는 분석부; 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 생성하는 영상 처리부; 및 적어도 하나의 마커를 표시하는 디스플레이부를 포함한다.

[0020] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 영상 표시 방법은, 외부로부터 수신된 도플러 영상의 컬러 정보에 기초하여, 대상체의 이동 방향을 결정하는 단계; 및 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 표시하는 단계를 포함한다.

[0021] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 결정하는 단계는, 외부로부터 수신된 도플러 데이터 및 컬러 정보 중 적어도 하나에 기초하여, 이동 방향을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 영상 표시 장치는, 외부로부터 도플러 영상을 수신하는 수신부; 도플러 영상의 컬러 정보에 기초하여, 대상체의 이동 방향을 결정하는 분석부; 결정된 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 생성하는 영상 처리부; 및 적어도 하나의 마커를 표시하는 디스플레이부를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 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 예와 관련된 초음파 영상 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 영상 출력 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 영상 표시 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예와 관련된 초음파 영상 표시 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 5는 도플러 영상의 일 실시 예를 도시한 도면이다.

도 6은 도플러 영상에 대상체의 이동 방향을 나타내는 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 7은 도플러 영상의 깊이 축에 따라 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 8은, M 모드의 초음파 영상에 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 9는, 컬러(혈류) 도플러 및 티슈 도플러가 동시에 표시되는 경우 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 10은 도플러 영상의 깊이 축에서 떨어진 임의의 위치에 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 11은 도플러 영상에 도플러 데이터를 이용하여 마커의 형태를 구별하여 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

도 12는, 3차원 초음파 영상에 3D 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 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.

[0025] 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.

[0026] 이하의 명세서에서, “대상체”는 초음파 진단의 대상이 되는 피검사자를 의미할 수 있다. 그러나, “대상체”는 피검사자의 전체 부분에 한정되는 것은 아니며, 피검사자의 일부, 즉, 소정의 부위나 조직, 또는 혈액을 의미할 수도 있다. 즉, “대상체”는 방출되는 초음파 신호를 반사하는 소정 영역을 의미할 수 있다.

[0027] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예 들을 상세히 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 의료 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 따른 초음파 의료 장치(100)는 트랜스듀서(10), 데이터 획득부(110), 영상 처리부(130), 분석부(140), 디스플레이부(150) 및 제어부(160)를 포함할 수 있다. 초음파 의료 장치(100)와 관련하여 도 1에 도시된 구성은 일 실시 예에 불과하며, 초음파 의료 장치(100)는 도 1에 도시된 구성 외에도, 다른 범용적인 구성을 더 포함할 수 있다.

[0029] 초음파 의료 장치(100)는, 대상체를 스캔하여 초음파 영상을 생성한다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는, 트랜스듀서(10)를 통해 대상체에 초음파 신호를 방출하고, 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 초음파 영상을 생성한다. 초음파 의료 장치(100)가 생성하는 초음파 영상은, 대상체의 단면을 나타내는 2차원 영상뿐만 아니라, 3차원 볼륨 데이터를 포함할 수도 있다.

[0030] 또한, 초음파 의료 장치(100)는, A 모드(amplitude mode), B 모드(brirhgness mode) 및 M 모드(motion mode)에 따라 대상체를 스캔한, 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상뿐만 아니라, 도플러 데이터로부터 컬러 정보를 통해 대상체의 움직임을 나타내는 도플러 영상을 생성할 수도 있다. 초음파 의료 장치(100)가 생성하는 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상(또는, 컬러 도플러 영상으로도 불리는) 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0031] 한편, 초음파 의료 장치(100)는, 도 1에 도시된 내용과 같이, 트랜스듀서(10)를 이용하여 직접 초음파 영상을 획득할 수 있을 뿐만 아니라, 외부 디바이스로부터 초음파 영상 및 도플러 데이터를 유선 또는 무선 네트워크를 통해 수신할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 의료 장치(100)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해서 병원 서버 내의 다른 디바이스로 또는 클라우드 서버로부터 초음파 영상

및 초음파 영상과 관련된 도플러 데이터 등 여러 가지 데이터를 수신할 수도 있다. 또는, 초음파 의료 장치(100)는 초음파 영상을 표시하고 처리하지만, 직접 영상을 생성하지는 않는 워크 스테이션(work station), 또는 팩스 뷰어(PACS viewer) 등의 디바이스 또한 포함할 수 있다.

[0032] 데이터 획득부(110)는, 초음파 영상을 생성하기 위한 에코 신호를 트랜스듀서(10)로부터 획득한다. 또한, 데이터 획득부(110)는 대상체로부터의 도플러 데이터 또한 획득한다. 즉, 데이터 획득부(110)는 트랜스듀서(10)를 통해 수신되는 에코 신호와 방출되는 초음파 신호를 분석하여, 대상체의 움직임을 나타내는 도플러 데이터를 획득할 수 있다. 데이터 획득부(110)가 획득하는 도플러 데이터는, 대상체가 움직이는 방향에 대한 정보를 포함할 수 있다. 나아가, 도플러 데이터는, 방출되는 초음파 신호와 에코 신호의 주파수 차이를 통해 결정되는 도플러 주파수에 해당하는 도플러 신호의 세기, 및 대상체가 움직이는 속도 중 적어도 하나에 대한 정보를 더 포함할 수도 있다.

[0033] 또한, 데이터 획득부(110)가 획득하는 도플러 데이터는, 트랜스듀서(10)가 수신하는 에코 신호의 형태에 따라, 평면 공간 도플러(2D 도플러) 데이터 이외에도 입체 공간 도플러(3D 도플러) 데이터를 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 데이터 획득부(110)가 획득하는 도플러 데이터는, 정지 화상에 대한 도플러 데이터뿐만 아니라, 동영상과 같은 연속 화상에 대한 도플러 데이터를 포함할 수도 있다.

[0035] 영상 처리부(130)는, 대상체를 스캔한 초음파 영상 및 디스플레이부(150) 상에 표시될 여러 가지 정보를 생성한다. 구체적으로, 영상 처리부(130)는 에코 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 영상 생성 모듈(132), 및 이동 방향을 나타내는 마커를 생성하는 마커 생성 모듈(134)을 포함할 수 있다. 이하에서는, 영상 처리부(130)가 포함하는 구성을 구체적으로 설명한다.

[0036] 영상 생성 모듈(132)은 그레이 스케일의 초음파 영상뿐만 아니라, 컬러로 표현되는 도플러 영상도 생성할 수 있다. 즉, 영상 처리부(130)는, 대상체의 움직임과 색상이 매칭된 컬러 맵(color map)을 이용하여, 도플러 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 또한, 영상 생성 모듈(132)은 대상체의 단면에 관한 2D 초음파 영상뿐만 아니라, 3차원 초음파 신호를 이용한 3차원 볼륨 데이터 또한 생성할 수도 있다.

[0037] 마커 생성 모듈(134)은, 초음파 영상과 관련된 정보를 나타내는 다양한 종류의 마커를 생성한다. 예를 들어, 마커 생성 모듈(134)은 대상체의 이동 방향을 나타내는 마커를 생성할 수 있다. 또한, 마커 생성 모듈(134)은 3차원 초음파 영상에 표시되는 3차원 마커를 표시할 수도 있다. 3차원 마커는, 2차원 평면 상에서 어느 하나의 방향을 나타내는 마커와는 달리, 3차원 공간 상에서의 방향을 나타낼 수 있다.

[0038] 마커 생성 모듈(134)은, 렌더링 과정을 통해 마커를 생성할 수 있다. 즉, 마커 생성 모듈(134)은, 획득된 도플러 데이터를 2D 또는 3D 렌더링 처리함으로써, 화면 상에 표시될 마커를 생성할 수 있다. 마커 생성 모듈(134)은, 2D 마커의 경우, 평면 상의 일측 방향을 나타내도록 렌더링하는 반면, 3D 마커는 공간 상의 일측 방향을 나타내도록 렌더링할 수 있다.

[0039] 일 실시 예에 의하면, 마커 생성 모듈(134)은 도플러 데이터에 포함된 대상체의 이동 방향, 이동 속도, 및 도플러 신호의 세기에 대한 정보를 이용하여, 마커의 형태를 변경하여 생성할 수 있다. 예를 들어, 마커 생성 모듈(134)은, 도플러 데이터에 포함되는 여러 가지 정보에 기초하여, 생성한 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암 및 색상 중 적어도 하나를 변경함으로써, 다양한 형태의 마커를 생성할 수 있다.

[0040] 분석부(140)는, 대상체가 움직이는 방향, 즉 대상체의 이동 방향을 결정한다. 즉, 분석부(140)는, 데이터 획득부(110)가 획득한 도플러 데이터를 분석하여, 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 이하에서, 대상체의 “이동 방향”은, 트랜스듀서(10)로부터 방출된 초음파 신호가 대상체로부터 반사되는 시점에 대상체가 이동하는 방향을 의미할 수 있다.

[0041] 분석부(140)는, 도플러 데이터를 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 즉, 데이터 획득부(110)가 획득하는 도플러 데이터는, 대상체의 이동 방향에 대한 정보를 부호를 통해 나타낼 수 있으며, 부호 성분은 예를 들어 “+” 또는 “-” 를 포함할 수 있다.

[0042] 한편, 대상체의 이동 방향은, 초음파를 방출하는 트랜스듀서(10), 즉, 프로브(probe)로부터 멀어지는 제1 방향 또는 프로브로 향하는 제2 방향일 수 있다. 즉, 분석부(140)는, 도플러 데이터에 기초하여, 대상체가 초음파 신호를 방출하는 프로브로부터 멀어지거나(제1 방향) 가까워지는지를(제2 방향) 결정할 수 있다. 따라서, 분석부(140)는 상술한 부호 성분이 “+”인 경우 대상체의 이동 방향을 프로브에 가까워지는 제1 방향으로 결정하고, 부호 성분이 “-”인 경우 대상체의 이동 방향을 프로브로부터 멀어지는 제2 방향으로 (또는, 반대로) 결정할

수 있다.

[0043] 또한, 분석부(140)는 도플러 데이터에 포함된 수치 성분, 예를 들어, 0 내지 255로 표현되는 값을 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수도 있다. 구체적으로, 분석부(140)는 0 내지 127의 수치 성분에 대해서는 이동 방향을 제1 방향으로, 128 내지 255의 수치 성분에 대해서는 이동 방향을 제2 방향으로 결정할 수 있다(또는, 반대로).

[0044] 나아가, 분석부(140)는 대상체의 이동 방향뿐만 아니라, 도플러 데이터로부터 대상체가 이동하는 속도, 도플러 신호의 세기(amplitude), 및 도플러 신호의 파워(power) 중 적어도 하나에 대한 정보를 획득할 수도 있다. 즉, 분석부(140)는, 도플러 데이터에 기초하여, 방출되는 초음파 신호와 에코 신호의 주파수 차이를 통해 결정되는 도플러 주파수에 해당하는 도플러 신호의 세기 및 대상체가 움직이는 속도 또한 결정할 수 있다. 즉, 분석부(140)는 도플러 데이터를 이용하여 대상체의 움직임에 대한 다양한 정보를 획득하고 결정할 수 있다.

[0045] 한편, 일 실시 예에 의하면, 분석부(140)는 대상체의 이동 방향을 결정함에 있어서, 대상체가 위치한 주변 공간의 도플러 데이터를 이용할 수 있다. 즉, 분석부(140)는, 대상체의 도플러 데이터뿐만 아니라, 대상체에 근접한 주변 공간의 도플러 데이터(예를 들어, 부호 성분 또는 수치 성분)를 함께 고려하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 2D 의 경우, 분석부(140)는 어느 하나의 위치에 인접한 상하좌우의 4방향 또는 대각선을 포함하는 8방향에 대한 도플러 데이터를 고려할 수 있다. 3D 의 경우, 분석부(140)는, 임의의 위치에 공간상에서 인접한 상하좌우앞뒤의 6방향 또는 대각선을 포함하는 26방향의 도플러 데이터를 고려할 수도 있다.

[0046] 이때, 분석부(140)는 초음파 의료 장치(100)에 저장된 소정의 통계 함수(statistical function)를 이용할 수 있으며, 예를 들어 분석부(140)는, 합(sum), 가중합(weighted sum), 평균(average), 분산(variance) 등 여러 가지 종류의 함수를 이용할 수 있다. 예를 들어 가중합의 경우, 분석부(140)는 주변 공간의 도플러 데이터로부터 도플러 신호의 세기 및 도플러 속도를 중 적어도 하나를 곱한 값의 방향에 따라 부호를 결정하여 합할 수 있다.

[0047] 디스플레이부(150)는, 영상 처리부(130)에서 생성한 여러 가지 영상 및 정보를 표시한다. 예를 들어, 디스플레이부(150)는 2차원 또는 3차원의 초음파 영상, 도플러 영상, 2D 마커, 및 3D 마커 등 다양한 종류의 데이터를 화면 상에 표시할 수 있다.

[0048] 나아가, 디스플레이부(150)는 대상체의 움직임과 관련된 여러 가지 정보를 도플러 영상과 함께 표시한다. 즉, 디스플레이부(150)는 도플러 데이터를 통해 결정된 대상체의 이동 방향을 도플러 영상에 표시할 수도 있다. 일 실시 예에 의하면, 디스플레이부(150)는 적어도 하나의 마커(marker)를 이용하여 대상체의 이동 방향을 표시할 수도 있다.

[0049] 디스플레이부(150)는, 마커를 이용하여 대상체의 움직임을 표시함에 있어서, 도플러 영상의 깊이 축에 따라 마커를 표시할 수 있다. 즉, 디스플레이부(150)는 도플러 영상의 깊이 축 상에 대상체의 이동 방향인 제1 방향 또는 제2 방향을 나타내는 마커를 표시할 수 있다.

[0050] 또한, 디스플레이부(150)는 소정 개수의 스캔 라인 간격 또는 임의의 일정한 간격으로 마커를 표시할 수도 있다. 즉, 디스플레이부(150)는 하나 이상인 소정 개수의 스캔 라인 마다, 깊이 축 상에 마커를 표시할 수 있다. 디스플레이부(150)가 마커를 표시하는 구체적인 실시 예에 대해서는 도 6 및 도 7에서 설명한다.

[0051] 한편, 디스플레이부(150)는 대상체의 이동 방향을 표시하기 위한 마커를 다양한 형태로 표시할 수 있다. 도 9에서 구체적으로 설명하겠으나, 디스플레이부(150)는 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암 및 색상 중 적어도 하나를 변경함으로써, 다양한 형태의 마커를 화면 상에 표시할 수 있다.

[0052] 한편, 디스플레이부(150)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 및 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 의료 장치(100)는, 그 구현 형태에 따라 디스플레이부(150)를 2개 이상 포함할 수도 있다.

[0053] 일 실시 예에 의하면, 디스플레이부(150)는 외부 입력을 수신하는 사용자 입력부(미도시)와 레이어(layer) 구조를 형성하는 터치 스크린으로 구성될 수 있다. 즉, 디스플레이부(150)는 출력 장치와 입력 장치로 모두 이용될 수 있고, 이때 디스플레이부(150)는 스타일러스 펜(stylus pen), 또는 신체의 일부를 이용한 터치 입력을 수신할 수도 있다.

[0054] 또한, 상술한 바와 같이 디스플레이부(150)가 레이어 구조를 형성하며 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(150)는 터치 입력 위치, 면적, 및 터치 압력 등을 검출할 수 있다. 또한, 터치 스크린은 실제 터치

(real-touch) 뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch) 또한 검출할 수 있다.

[0055] 제어부(160)는, 초음파 의료 장치(100)에 포함된 여러 가지 구성을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(160)는 데이터 획득부(110)에서 획득한 도플러 데이터에 포함되는 부호 성분을 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정하도록 분석부(140)를 제어할 수 있다. 또한, 제어부(160)는 영상 처리부(130)에서 생성한 마커를 표시하도록 디스플레이부(150)를 제어할 수도 있다.

[0056] 또한, 제어부(160)는 소정의 알고리즘에 따라 난수(random number)를 생성할 수 있다. 제어부(160)는, 생성된 난수를 이용하여 디스플레이부(150)가 표시하는 마커의 위치를 이동시킬 수 있으며, 본 실시 예는 도 8에서 구체적으로 설명한다.

[0057] 도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 영상 표시 장치(200)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 따른 영상 표시 장치(200)는 수신부(115), 저장부(118), 영상 처리부(130), 분석부(140), 디스플레이부(150) 및 제어부(160)를 포함할 수 있다. 영상 표시 장치(200)와 관련하여 도 2에 도시된 구성은 일 실시 예에 불과하며, 영상 표시 장치(200)는 도 2에 도시된 구성 외에도, 다른 범용적인 구성을 더 포함할 수 있다.

[0058] 이하에서는, 도 2의 영상 표시 장치(200)에 포함된 구성요소들을 설명한다. 한편, 도 2에 도시된 영상 처리부(130), 분석부(140), 디스플레이부(150), 및 제어부(160)와 관련하여, 도 1에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략한다.

[0059] 영상 표시 장치(200)는, 초음파 영상을 표시하는 디스플레이부(150)를 포함하는 다양한 종류의 디바이스를 의미한다. 즉, 도 2에 도시된 영상 표시 장치(200)는, 도 1의 초음파 의료 장치(100)와는 달리, 직접 초음파 신호를 방출하거나 초음파 영상을 생성하지 않는다. 반면에, 영상 표시 장치(200)는 네트워크 또는 외부 디바이스로부터 초음파 영상과 도플러 데이터를 획득하고, 표시할 수 있다.

[0060] 따라서, 영상 표시 장치(200)는 디스플레이부(150)에 초음파 영상(도플러 영상을 포함하는)을 표시할 수 있는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 영상 표시 장치(200)는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 스마트 TV, IPTV(Internet Protocol TV), DTV(Digital TV), 개인용 컴퓨터(PC), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 태블릿 PC, 전자북 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션(navigation), CE(Consumer Electronics) 디바이스(예를 들어, 디스플레이 패널을 포함하는 냉장고, 에어컨 등) 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 도 1에서 설명한 바와 같이, 초음파 영상을 생성하지 않고 처리만 할 수 있는 워크 스테이션이나 팩스 뷰어 또한 도 2의 영상 표시 장치(200)에 포함될 수 있다.

[0061] 수신부(115)는, 외부 디바이스에서 생성된 도플러 영상을 획득한다. 즉, 수신부(115)는 유선 또는 무선 네트워크를 통해 도플러 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 수신부(115)는 USB, 데이터 케이블 등의 유선 연결이나, 블루투스(Bluetooth), NFC(Near Field Communication), Wi-Fi, 2G/3G/4G 네트워크 등의 무선 연결을 통해 외부 디바이스, 서버, 또는 클라우드 서버로부터 도플러 영상을 획득할 수 있다. 수신부(115)가 수신한 도플러 영상은, 저장부(118)에 저장된다.

[0062] 또한, 수신부(115)는 도플러 영상뿐만 아니라 도플러 데이터를 획득할 수도 있다. 즉, 도 1에서 설명한 초음파 의료 장치(100)와는 달리, 영상 표시 장치(200)는 직접 대상체를 스캔하지는 않으나, 외부 디바이스에서 생성한 도플러 데이터를 유선 또는 무선으로 수신하여 획득할 수 있다.

[0063] 분석부(140)는, 도 1에서 설명한 바와 같이, 도플러 영상에 나타나는 대상체의 이동 방향을 결정한다. 즉, 분석부(140)는, 저장부(118)에 저장된 도플러 영상을 로딩(loadig)하고 분석하여, 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다.

[0064] 한편, 도 2에 도시된 실시 예에 의한 분석부(140)는, 도플러 영상의 색상을 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 즉, 분석부(140)는 도플러 영상의 색상 값이 소정 범위에 포함되는지에 기초하여, 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 대상체의 이동 방향은, 도 1에서 설명한 실시 예와는 달리, 도플러 영상의 깊이 축 방향인 제1 방향, 또는 제1 방향과 반대되는 제2 방향일 수 있다.

[0065] 즉, 도 2에 도시된 영상 표시 장치(200)는 트랜스듀서 또는 프로브를 포함하지 않으므로, 도플러 영상의 색상 값에 기초하여, 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 다시 말해서, 도 2의 분석부(140)는, 도플러 데이터의 부호 성분 또는 수치 성분 등이 아니라, 도플러 영상에 표시되는 색상 값에 따라 이동 방향을 결정할 수 있다.

[0066] 예를 들어, 분석부(140)는 도플러 영상에 나타나는 색상 값이 소정 범위 이내(예를 들면, 파란 색을 나타내는 소정 범위)인 경우, 대상체의 이동 방향을 깊이 축 방향인 제1 방향으로 결정할 수 있다. 반대로, 분석부(140)

는 색상 값이 또 다른 소정 범위(예를 들어, 빨간 색을 나타내는 소정 범위)인 경우, 대상체의 이동 방향을 깊이 축의 반대 방향인 제2 방향으로 결정할 수 있다.

[0067] 한편, 분석부(140)는 도플러 영상의 색상뿐만 아니라, 수신부(115)가 외부로부터 획득한 도플러 데이터를 분석하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수도 있다. 즉, 분석부(140)는 컬러 정보 및 도플러 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 이동 방향을 결정할 수 있다. 영상 표시 장치(200)의 분석부(140)가 도플러 데이터를 이용하여 이동 방향을 결정하는 내용은, 도 1의 초음파 의료 장치(100)에 대해서 설명한 내용과 동일하다.

[0068] 또한, 도 1에서 설명한 바와 유사하게, 영상 표시 장치(200)의 분석부(140)는, 도플러 영상의 색상, 채도, 명암 중 적어도 하나에 관한 통계 함수에 기초하여 이동 방향을 결정할 수도 있다.

[0069] 디스플레이부(150)는, 저장부(118)에 저장된 도플러 영상을 표시할 수 있다. 디스플레이부(150)가 도플러 영상에 마커를 표시할 수 있음은, 도 1에서 설명한 바와 같다.

[0070] 도 2에 도시된 제어부(160)는, 영상 처리부(130), 분석부(140), 디스플레이부(150) 뿐만 아니라, 수신부(115) 및 저장부(118) 또한 전반적으로 제어할 수 있다. 즉, 제어부(160)는 수신부(115)를 통해 획득된 도플러 영상을 저장부(118)가 저장하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(160)는 저장부(118)에 저장된 도플러 영상을 분석하도록 분석부(140)를 제어할 수도 있다.

[0071] 한편, 이상에서는 도 2의 영상 출력 장치(200)와 관련하여, 도플러 영상을 수신하고 색상 값을 처리하는 내용에 대해 설명하였다. 그러나, 일 실시 예에 의한 영상 출력 장치(200)는, 도플러 데이터를 수신하고 처리할 수도 있다. 예를 들어, 영상 출력 장치(200)가 도플러 데이터를 수신하고 처리할 수 있는 비 의료 장치인 팩스 뷰어를 포함하는 경우, 영상 출력 장치(200)는 수신부(115)를 통해 도플러 데이터를 수신하고, 분석부(140)를 통해 도플러 데이터를 처리하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수도 있다. 다시 말해서, 본 실시 예에 관한 영상 출력 장치(200)는, 도 1에서 설명한 초음파 의료 장치(100)가 도플러 데이터를 외부로부터 수신하고 처리하는 과정과 유사하게 동작할 수 있다. 즉, 영상 출력 장치(200)는, 도플러 데이터를 수신하고, 도플러 영상을 생성하고, 도플러 영상에 표시되는 대상체의 이동 방향을 나타내는 마커를 표시할 수 있다.

[0072] 이하에서는 도 1 및 도 2에 도시된 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)가 포함하는 구성을 이용하여, 영상을 표시하는 방법에 대해 도 3 및 도 4에서 살펴본다.

[0073] 도 3은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 영상 표시 방법을 설명하는 흐름도이다. 도 3에 도시된 흐름도는, 도 1에 도시된 초음파 의료 장치(100), 트랜스듀서(10), 데이터 획득부(110), 영상 처리부(130), 분석부(140), 디스플레이부(150), 및 제어부(160)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도, 도 1에서 도시된 구성들에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 3에 도시된 흐름도에도 적용됨을 알 수 있다.

[0074] 단계 S310에서, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 데이터를 획득한다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는 대상체로 초음파 신호를 방출하고 에코 신호를 수신하여, 도플러 영상을 생성하기 위한 도플러 데이터를 획득할 수 있다. 도플러 데이터는, 대상체의 이동 방향, 이동 속도 및 도플러 신호의 세기에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있음은 앞서 도 1에서 설명한 바와 같다.

[0075] 단계 S312에서, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 영상을 생성한다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는 단계 S310에서 수신한 도플러 데이터에 기초하여, 그레이 스케일의 초음파 영상에 대상체의 움직임을 컬러로 나타내는 도플러 영상을 생성할 수 있다. 한편, 단계 S312에서 초음파 의료 장치(100)는 에코 신호에 기초하여 그레이 스케일의 초음파 영상만을 생성할 수도 있다. 단계 S312에서, 초음파 의료 장치(100)는 A 모드, B 모드 및 M 모드 초음파 영상을 모두 생성할 수 있다.

[0076] 단계 S314에서, 초음파 의료 장치(100)는 단계 S312에서 생성한 도플러 영상을 표시한다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는 화면 상에 초음파 영상과 색상 값을 이용한 도플러 영상을 표시할 수 있다. 도플러 영상은, 대상체의 단면인 2D 영상 또는 3D 볼륨 데이터를 포함할 수 있다.

[0077] 단계 S320에서, 초음파 의료 장치(100)는 대상체의 이동 방향을 결정한다. 초음파 의료 장치(100)는, 단계 S310에서 획득한 도플러 데이터에 포함된 부호 성분 또는 수치 성분을 이용하여 이동 방향을 결정할 수 있다. 도 1에서 설명한 바와 같이, 대상체의 이동 방향은 프로브로부터 멀어지는 제1 방향 또는 프로브로 향하는 제2 방향이 될 수 있다.

[0078] 한편, 단계 S320에서, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 데이터에 포함되는 하나 이상의 요소(factor)에 관한 여

러 가지 통계 함수를 이용하여 이동 방향을 결정할 수도 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는 평균, 분산, 가중합, 표준편차 등의 통계 함수를, 대상체의 이동 방향을 결정하는 데에 활용할 수 있다. 한편, 통계 함수는, 임의의 위치에 2차원 또는 3차원으로 인접한 공간에 대한 도플러 데이터를 이용하는 함수일 수 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는 어느 하나의 위치에 대한 이동 방향을 결정하기 위하여, 해당 위치의 도플러 데이터뿐만 아니라, 공간적으로 인접한 복수 개의 위치의 도플러 데이터에 기초한 통계 함수를 이용할 수 있다.

[0079] 단계 S330에서, 초음파 의료 장치(100)는 마커를 도플러 영상에 표시한다. 즉, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 영상과 함께, 단계 S320에서 결정된 대상체의 이동 방향을 나타내는 하나 이상의 마커를 표시할 수 있다. 단계 S330에서, 초음파 의료 장치(100)는 2D 마커 뿐만 아니라, 3차원 볼륨 데이터에 대한 3D 마커를 3D 렌더링 과정을 거쳐 표시할 수도 있다.

[0080] 단계 S330에서, 초음파 의료 장치(100)는 적어도 하나의 마커를 도플러 영상의 깊이 축에 따라 표시하거나, 소정 개수의 스캔 라인 간격으로 표시할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 초음파 의료 장치(100)는 난수를 이용하여 마커의 위치를 깊이 축으로부터 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 표시할 수도 있다.

[0081] 또 다른 실시 예에 의하면, 단계 S330에서, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 데이터로부터 대상체의 이동 속도와 도플러 신호의 세기를 더 고려하여, 마커의 길이, 크기, 넓이, 명암, 및 색상 중 적어도 하나를 구별하여 표시할 수 도 있다.

[0082] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예와 관련된 영상 표시 방법을 설명하는 흐름도이다. 도 4에 도시된 흐름도는, 도 2에 도시된 영상 표시 장치(200), 수신부(115), 저장부(118), 영상 처리부(130), 분석부(140), 디스플레이부(150), 및 제어부(160)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도, 도 2에서 도시된 구성들에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 4에 도시된 흐름도에도 적용됨을 알 수 있다.

[0083] 단계 S405에서, 영상 표시 장치(200)는, 도플러 영상을 수신한다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 외부 디바이스, 병원 서버, 및 클라우드 서버 중 적어도 하나로부터 유선 또는 무선 네트워크를 이용하여 도플러 영상을 수신한다. 또한, 도 2에서 설명한 바와 같이, 영상 표시 장치(200)는 도플러 영상과 함께 도플러 데이터를 수신할 수도 있다.단계 S410에서, 영상 표시 장치(200)는 획득한 도플러 영상을 로딩한다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 도 3의 단계 S320에서 초음파 의료 장치(100)가 도플러 영상을 생성하는 단계에 대응하여, 저장된 도플러 영상을 로딩한다. 일 실시 예에 의하면, 단계 S410에서 영상 표시 장치(200)는 획득한 도플러 데이터에 기초하여 도플러 영상을 생성하고, 로딩할 수도 있다.

[0084] 단계 S415에서, 영상 표시 장치(200)는 도플러 영상을 표시한다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 도플러 영상을 이용하여 대상체를 진단하기 위해 도플러 영상을 표시한다.

[0085] 단계 S420에서, 영상 표시 장치(200)는 대상체의 이동 방향을 결정한다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 단계 S410에서 로딩한 도플러 영상의 색상 값을 이용하여 이동 방향을 결정할 수 있다. 단계 S420에서, 영상 표시 장치(200)는 대상체의 이동 방향을 깊이 축 방향인 제1 방향, 또는 깊이 축의 반대 방향인 제2 방향으로 결정할 수 있다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 색상 값이 소정의 범위 이내에 포함되는지에 따라 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다.

[0086] 일 실시 예에 의하면, 단계 S420에서 영상 표시 장치(200)는, 도플러 영상의 컬러 정보와 함께, 단계 S405에서 획득한 도플러 데이터에 기초하여 이동 방향을 결정할 수도 있다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 컬러 정보 및 도플러 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 이동 방향을 결정할 수 있다.

[0087] 단계 S430에서, 영상 표시 장치(200)는 마커를 도플러 영상에 표시한다. 즉, 영상 표시 장치(200)는 단계 S420에서 결정된 이동 방향을 나타내는 하나 이상의 마커를 도플러 영상과 함께 표시할 수 있다. 마커는 2D 또는 3D 렌더링 처리를 거쳐 표시될 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다.

[0088] 이상에서 도 4와 관련하여 설명한 실시 예에 의하면, 영상 표시 장치(200)는 도플러 영상을 직접 생성하지 않고, 획득되는 도플러 영상의 색상 값 및 도플러 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 대상체의 움직임을 분석할 수 있다. 한편, 도 4에서 설명한 영상 표시 방법은, 도 1에 도시된 초음파 의료 장치(100)가 외부 디바이스로부터 획득된 도플러 영상을 분석하는 경우에도 마찬가지로 적용될 수 있다. 즉, 도 1의 초음파 의료 장치(100)는, 도플러 영상을 직접 생성하지 않고, 외부 디바이스로부터 도플러 데이터와 함께 획득하고, 획득되는 도플러 데이터를 분석하여 대상체의 움직임을 표시할 수 있다.

[0089] 도 5는 도플러 영상(500)의 일 실시 예를 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 도플러 영상(500)은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상을 포함한다. 즉, 도 5에 도시된 도플러 영상의 제1 영역(510) 및 제2 영역(520)은, 혈관을 흐르는 혈액을 나타낸다. 또한, 도 5에 도시된 도플러 영상(500)에서, 화살표 511 및 화살표 512는 혈류의 방향을 나타낸다. 즉, 대상체인 혈액은, 제1 영역(510)에서 화살표 511의 방향으로 흘러서, 제2 영역(520)의 화살표 512 방향으로 흘러간다.

[0090] 한편, 도 5에 도시된 도플러 영상(500)에서, 프로브(505)는 도플러 영상(500)을 기준으로 위쪽에 위치한다. 즉, 제1 영역(510)에 도시된 혈액은 프로브(505)로 가까워지는 방향으로 움직이고, 제2 영역(520)에 도시된 혈액은 프로브(505)로부터 멀어지는 방향으로 움직인다. 반면에, 제1 영역(510)과 제2 영역(520)이 연결되는 중간 지점에서는 대상체인 혈액이 프로브(505)로부터 방출되는 초음파 신호에 수직한 방향으로 움직이기 때문에, 도플러 데이터는 획득되지 않는다.

[0091] 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 화면 상에 도플러 영상(500)을 표시함에 있어서, 대상체가 움직이는 방향을 색상 값에 매칭하는 컬러 맵(color map)을 이용하여, 제1 영역(510)과 제2 영역(520)을 컬러로 표현할 수 있다. 예를 들면, 초음파 의료 장치(100)는 제1 영역(510)은 빨간색으로, 제2 영역(520)은 파란색으로 표시할 수 있다.

[0092] 도 6은 도플러 영상(500)에 대상체의 이동 방향을 나타내는 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

[0093] 먼저, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 영상(500)에 대한 도플러 데이터를 분석하여 대상체의 이동 방향을 결정한다. 예를 들어, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 데이터에 포함된 부호 성분을 이용하여 혈류의 방향을 결정할 수 있다. 구체적으로, 도 5에 도시된 제1 영역(510)에 대한 도플러 데이터의 부호는 “+”로, 제2 영역에 대한 도플러 데이터의 부호는 “-”로 획득될 수 있다 (또는, 반대로). 이에 따라, 초음파 의료 장치(100)는 제1 영역(510)의 이동 방향을 프로브에 가까워지는 제2 방향으로, 제2 영역(520)의 이동 방향을 프로브로부터 멀어지는 제1 방향으로 결정할 수 있다.

[0094] 도 1에서 설명한 바와 같이, 초음파 의료 장치(100)는 도플러 데이터에 포함된 수치 성분을 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 수치 성분이 0 내지 127 인 “90”인 경우, 초음파 의료 장치(100)는 대상체의 이동 방향을 제2 방향, 즉 프로브로 향하는 방향으로 결정할 수 있다. 반면에, 수치 성분이 128 내지 255 인 “200”의 경우, 초음파 의료 장치(100)는 대상체의 이동 방향을 제1 방향, 즉 프로브에서 멀어지는 방향으로 결정할 수 있다.

[0095] 한편, 영상 표시 장치(200)는, 앞서 설명한 바와 같이 도플러 데이터를 이용하는 대신, 도플러 영상(500)의 색상 값에 기초하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있다. 즉, 도플러 영상(500)의 색상 값이 빨간색을 나타내는 소정의 제1 범위 이내인 경우, 영상 표시 장치(200)는 이동 방향을 제2 방향으로 결정할 수 있다. 반대로, 색상 값이 파란색을 나타내는 소정의 제2 범위 이내인 경우, 영상 표시 장치(200)는 이동 방향을 프로브로부터 멀어지는 제1 방향으로 결정할 수 있다.

[0096] 이어서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 대상체의 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 도플러 영상(500)에 표시할 수 있다. 즉, 도 6에 도시된 실시 예에서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 화살표 형태의 마커를 표시하여 이동 방향을 나타낸다. 한편, 도 6에 도시된 화살표 형태는 마커의 일 실시 예에 불과하며, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 방향을 표시할 수 있는 여러 가지 다른 형태의 마커를 표시할 수 있다.

[0097] 제1 영역(510)에서 혈류의 방향은 프로브에 가까워지는 제2 방향이므로, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 제2 방향(즉, 프로브로 향하는 위쪽 방향)을 나타내기 위한 적어도 하나의 마커 515를 도플러 영상(500)의 제1 영역(510)에 표시할 수 있다. 반대로, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 제2 영역(520)에 대해서는 혈액이 프로브로부터 멀어지는 제1 방향임을 나타내기 위하여, 적어도 하나의 마커 525를 이용하여 도플러 영상의 제2 영역(520)의 대상체의 이동 방향을 나타낼 수 있다.

[0098] 한편, 도 6과 관련된 또 다른 실시 예에 의하면, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 소정 간격으로 표시되는 적어도 하나의 마커들이 프로브의 중심을 향하거나 프로브의 중심으로부터 멀어지는 방향을 향하도록 표시할 수 있다. 즉, 도 6의 제1 영역(510)에 표시된 마커 515를 예로 들면, 도 6에는 마커 515들이 모두 동일한 방향(위쪽 수직 방향)을 향하도록 도시되어 있다. 그러나, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 동일한 이동 방향(프로브로 가까워지는 방향)을 나타내는 마커 515들이 프로브를 향하도록 표시함으로써, 각각의 마커를 서로 다른 각도로 표시할 수 있다.

[0099] 도 7은 도플러 영상(500)의 깊이 축(530)에 따라 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다. 도 7에는 도플러 영상(500)에 포함되는 깊이 축(530)이 도시된다. 즉, 깊이 축(530)은, 프로브(505)에서 방출되는 초음파 신호가 대상체로 전달되는 직선을 의미할 수 있으며, 도플러 영상(500)이 사각형이 아닌 부채꼴 형태임에 따라, 각각의 깊이 축(530)은 서로 평행하지 않다.

[0100] 일 실시 예에 의하면, 도플러 영상(500)에 포함되는 깊이 축(530) 각각은 프로브(505)에서 방출되는 초음파 신호가 대상체를 스캔하는 스캔 라인을 의미할 수 있다. 한편, 깊이 축(530) 방향은, 초음파 신호가 프로브(505)로부터 멀어지는(즉, 도 7에서 아래쪽 방향) 방향을 의미할 수 있다. 도 7에는, 각각의 깊이 축(530)의 아래쪽 끝에, 깊이 축 방향을 나타내는 화살표가 도시된다.

[0101] 도 7에 도시된 실시 예에서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 대상체의 이동 방향을 나타내는 적어도 하나의 마커를 도플러 영상(500)의 깊이 축(530)에 따라 표시한다. 즉, 도 6에서는, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 소정의 이동 방향을 표시하기 위한 적어도 하나의 마커가 모두 같은 방향을 향하도록 표시하는 실시 예를 도시한 바 있다. 도 7에서는, 이와는 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 적어도 하나의 마커를 깊이 축(530)에 따라 표시할 수 있고, 이에 따라 제1 영역(510)의 하나 이상의 마커 516들이 동일한 이동 방향(도 7에서, 프로브에 가까워지는 제2 방향)을 나타내더라도, 각각이 표시되는 각도는 상이할 수 있다.

[0102] 구체적으로 설명하면, 도 7에 도시된 6개의 깊이 축(530)에 있어서, 좌측의 3개 깊이 축에 도시된 마커들 516은 동일한 이동 방향(프로브로 향하는 방향, 제2 방향)을 나타낸다. 그러나, 좌측의 3개 깊이 축은 부채꼴 형태의 도플러 영상(500)으로 인해 서로 평행하지 않으므로, 좌측의 3개 깊이 축에 표시된 마커들 516이 도플러 영상(500)에 표시되는 각도는 서로 상이할 수 있다.

[0103] 마찬가지로, 6개의 깊이 축(530) 중에서 우측의 3개 깊이 축에 도시된 마커들 526은, 프로브로부터 멀어지는 방향(즉, 깊이 축 방향, 제1 방향)을 나타낸다. 우측 3개 깊이축 또한 축은 서로 평행하지 않으므로, 초음파 의료 장치(100)는, 우측 3개 깊이 축에 따라 표시되는 마커들 526을, 각각의 깊이 축에 따라 서로 다른 각도로 표시할 수 있다.

[0104] 또한 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커를 깊이 축(530)에 따라 소정 간격으로 표시할 수 있다. 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)가 깊이 축(530)에 따라 표시하는 적어도 하나의 마커의 간격은 시스템 내부적으로 또는 사용자 입력에 의해 조절될 수 있다.

[0105] 한편, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커를 깊이 축(530)에 따라 표시하면서, 소정 개수의 스캔 라인 간격으로 마커를 표시할 수 있다. 즉, 도 7에 도시된 6개의 깊이 축(530)이 각각이 스캔 라인에 대응될 수 있음은 앞서 설명한 바 있다. 이에 따라, 마커가 표시되는 깊이 축(530)은 소정 개수의 스캔 라인 마다 결정될 수 있다. 예를 들어, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 도플러 영상(500)의 좌측 끝의 스캔 라인으로부터 20개의 스캔 라인 간격으로 마커를 표시할 수 있다. 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 깊이 축(530)에 표시되는 마커의 간격을 조절할 수 있는 것과 마찬가지로, 스캔 라인의 간격을 조절할 수도 있다.

[0106] 이상의 도 5 내지 도 7에서, 도플러 영상(500)은 혈류 도플러 영상을 포함하는 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 앞서 설명한 바와 같이, 도플러 영상은 혈류 도플러 영상뿐만 아니라, 조직의 움직임을 나타내는 조직 도플러 영상(Tissue Doppler Image)을 포함할 수도 있다. 또는, 초음파 의료 장치(100)는, 혈류 도플러 영상 및 조직 도플러 영상 모두를 포함하는 도플러 영상을 표시할 수도 있다.

[0107] 도 8은, M 모드의 초음파 영상에 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 실시 예에서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 화면(800) 상에, 심장에 대한 B 모드 영상(810) 및 M 모드 영상(820)을 표시한다. 한편, 도 8에 도시된 실시 예에서, M 모드 영상(820)은 티슈 도플러 영상이며, 심근(myocardium)의 움직임을 마커로 표시한다.

[0108] 도 8에서, B 모드 영상(810)에는 좌심방(LA, Left Atrium), 좌심실(LV, Left Ventricle), 및 승모판막(MV, Mitral Valve)이 도시된다. M 모드 영상(820)은, B 모드 영상에 도시된 스캔 라인(815)에서 대상체의 시간의 흐름에 따른 움직임을 나타낸다. 즉, M 모드 영상(820)은, 심장 박동에 따라 좌심방(LA)에서 좌심실(LV)로 혈액이 유입되면서, 좌심실(LV)이 팽창 및 수축을 반복하는 움직임을 나타낸다.

[0109] 한편, 도 8의 M 모드 영상(820)은, 앞서 설명한 바와 같이 티슈 도플러 영상으로서, 대상체인 심근의 움직임에

대한 도플러 데이터에 기초하여 생성된다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 도플러 데이터를 이용하여 대상체인 심근의 움직임을 컬러로 표시할 수 있다.

[0110] 도 8의 실시 예에서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 도플러 데이터를 이용하여 대상체인 심근이 이동하는 방향을 결정할 수 있다. 즉, 좌심실이 팽창/수축함에 따라 심근은 프로브로 향하거나 프로브에서 멀어지는 방향으로 이동하며, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 심근의 이동 방향을, M 모드 영상(820)에 복수 개의 마커(832, 834)로 표시할 수 있다.

[0111] 좌심실이 팽창/수축하면, M 모드 영상(820)에 도시되는 위쪽 심근과 아래쪽 심근은 각각 위 또는 아래 방향으로 이동하며, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 심근의 움직임을 나타내는 마커(832, 834)를 깊이 축 방향에 따라 표시할 수 있다. M 모드 영상(820)에서 깊이 축은 세로 축 방향이 된다.

[0112] 또한, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커(832, 834)를 스캔 라인 간격 또는 소정의 일정 간격에 따라 표시할 수 있다. 도 8에 도시된 6개의 스캔 라인(830)은 일 실시 예에 불과하며, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커(832, 834)가 표시되는 스캔 라인의 개수 및 간격을 조절할 수 있다.

[0113] 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 좌심실이 팽창하는 구간에서 심근의 이동 방향을 나타내는 마커 832를 표시할 수 있다. 또한, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 좌심실이 수축하는 구간에서 심근의 이동 방향을 나타내는 마커 834를 표시할 수도 있다.

[0114] 도 9는, 컬러(혈류) 도플러 및 티슈 도플러가 동시에 표시되는 경우, 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 실시 예에서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 심장의 초음파 영상(900)을 표시한다. 도 9의 초음파 영상(900)에는, 좌심방(LA), 좌심실(LV), 우심방(RA, Right Atrium), 및 우심실(RV, Right Ventricle)이 나타나며, 도 9에서 어둡게 표시된 영역 910은, 좌심방(LA)이 수축하면서 좌심방(LA)에서 좌심실(LV)로 흐르는 혈액을 나타낸다. 좌심방(LA)을 둘러싸는 심근 920이 초음파 영상(900)의 아래쪽 방향으로 움직이면서, 좌심방(LA)이 수축하게 된다.

[0115] 한편, 도 9에 도시된 초음파 영상(900)은 컬러 도플러 및 티슈 도플러 중 적어도 하나를 표시할 수 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 혈류에 대한 컬러 도플러 및 조직에 대한 티슈 도플러를 모두 표시할 수도 있다.

[0116] 도 9에서, 영역 910에 대한 도플러 데이터는 혈류에 대한 컬러 도플러 데이터를 포함하며, 심근 920에 대한 도플러 데이터는 심근에 대한 티슈 도플러를 포함한다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 획득되는 컬러/티슈 도플러를 이용하여, 혈류 및 심근의 이동 방향을 결정할 수 있다. 도 9의 실시 예에서, 영역 910에 표시되는 혈류는 프로브로 가까워지는 방향으로 이동하며, 심근은 프로브에서 멀어지는 방향으로 이동한다.

[0117] 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 컬러 및 티슈 도플러 데이터에 포함된 대상체의 부호 성분, 수치 성분, 이동 속도, 도플러 신호의 세기, 및 도플러 신호의 파워 중 적어도 하나에 관한 통계 함수를 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수도 있다. 즉, 도 1 및 도 2에서 설명한 바와 같이, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 여러 가지 요소(factor)에 대한 평균, 분산, 표준 편차, 가중합 등의 통계 함수를 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정할 수 있으며, 대상체의 어느 하나의 위치에 인접한 주변 공간의 도플러 데이터를 함께 고려하여 이동 방향을 결정할 수도 있다.

[0118] 이어서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 혈류 및 심근의 이동 방향을 나타내는 마커(915, 925)를 초음파 영상(900)에 표시한다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 혈류에 대해서 프로브로 가까워지는 방향의 마커 915를 표시하고, 심근에 대해서는 프로브에서 멀어지는 방향의 마커 925를 표시할 수 있다.

[0119] 도 10은 도플러 영상(500)의 깊이 축에서 떨어진 임의의 위치에 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다.

[0120] 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 마커를 표시함에 있어서 난수를 생성하여 마커의 위치를 결정할 수 있음은 앞서 도 1에서 설명한 바 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 깊이 축에 마커를 표시함에 있어서, 난수를 생성하여 깊이 축으로부터 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 마커를 표시할 수 있다.

[0121] 도 10에 도시된 예를 들어 설명하면, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 3개의 깊이 축(531, 532, 533) 중에서 두 번째 깊이 축(532)과 세 번째 깊이 축(533)으로부터 임의의 거리만큼 떨어진 위치에 마커

를 표시할 수 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 두 번째 깊이 축(532)에 표시되는 마커 541 및 마커 543의 위치를 변경하여, 마커 542 및 마커 544의 위치에 표시할 수 있다. 또한, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커 546의 위치를 변경하여 마커 547로 표시할 수도 있다.

[0122] 도 10에 도시된 실시 예에 의하면, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 적어도 하나의 마커를 미리 정해진 간격에 따라 표시하는 대신에 임의의 위치에 표시할 수 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 난수에 의한 임의의 위치에 마커를 표시함으로써, 적어도 하나의 마커를 도플러 영상(500) 상에 자연스럽게 표현할 수 있다.

[0123] 도 11는 도플러 영상(500)에 도플러 데이터를 이용하여 마커의 형태를 구별하여 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다. 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 대상체의 이동 방향뿐만 아니라, 대상체의 이동 속도 및 도플러 신호의 세기 중 적어도 하나를 더 고려하여, 마커의 형태를 구별하여 표시할 수 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 도플러 데이터에 포함되는 다양한 정보를 이용하여 대상체의 움직임을 표시할 수 있다. 한편, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 도플러 영상의 색상, 채도, 명도 중 적어도 하나를 고려하여 마커의 형태를 구별하여 표시할 수도 있다.

[0124] 도 11를 예로 들어 설명하면, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커 600의 명암을 변경하여 마커 610을 표시할 수 있다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 대상체로부터 획득되는 도플러 신호의 세기에 따라 마커의 명암을 변경할 수 있다. 또한, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 마커 600의 크기를 변경하여 마커 620 및 마커 630을 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 도플러 신호의 세기를 명암이 아니라 마커의 크기를 변경함으로써 표시할 수도 있다.

[0125] 또한, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 대상체의 이동 속도를 고려하여, 마커 600의 길이 및/또는 넓이를 변경하여, 마커 640, 마커 650, 및 마커 660을 표시할 수 있다. 한편, 상술한 도플러 데이터의 정보와 마커의 형태 변경에 관한 조합은, 실시 예를 설명하기 위한 예시에 불과하며, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 도플러 데이터와 마커의 형태에 관한 여러 가지 다른 조합을 이용하여 마커를 구별하여 표시할 수 있다.

[0126] 도 12는, 3차원 초음파 영상(1000)에 3D 마커를 표시하는 실시 예를 도시한 도면이다. 도 12에 도시된 실시 예에서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 혈관(1010)을 포함하는 3차원 초음파 영상(1000), 즉 볼륨 데이터를 표시한다.

[0127] 한편, 도 12에 도시된 실시 예에서, 혈관(1010)에는 혈액이 좌측에서 우측방향으로 흐른다. 즉, 혈관(1010)의 좌측 부분에서는 혈액이 프로브로 가까워지는 방향으로, 우측 부분에서는 혈액이 프로브에서 멀어지는 방향으로 흐른다.

[0128] 먼저, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 대상체에 대한 3D 도플러 데이터를 획득한다. 즉, 도 1에서 설명한 바와 같이, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 3차원 공간에 대한 도플러 데이터인, 입체 공간 도플러 데이터를 획득할 수 있다.

[0129] 이어서, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 3D 도플러 데이터를 이용하여 대상체의 이동 방향을 결정한다. 즉, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 도플러 데이터에 포함된 부호 성분, 수치 성분, 색상 등 대상체의 이동에 관한 여러 가지 정보를 이용하여 이동 방향을 결정할 수 있다. 한편, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 대상체 및 대상체에 근접한 공간의 이동 속도, 도플러 신호의 세기 및 도플러 신호의 파워에 관한 통계 함수를 이용하여 이동 방향을 결정하는 데에 활용할 수도 있다.

[0130] 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 3차원 마커(1020, 1030)를 이용하여 결정된 이동 방향을 표시한다. 3차원 마커(1020, 1030)는, 프로브로 향하는 방향 및 프로브에서 멀어지는 방향에 대한 정보에 더하여, 화면에서 나오는 방향 및 화면으로 들어가는 방향에 대한 정보 또한 표시할 수 있다. 다시 말해서, 도 12에 도시된 바와 같이, 혈관(1010)의 좌측 부분에 표시된 3차원 마커들은, 프로브로 향하는 방향을 나타내는 것에 더하여, 화면으로 들어가는 방향과 화면에서 나오는 방향 또한 표시한다.

[0131] 혈관(1010)의 가장 왼쪽에 도시된 3차원 마커는 프로브로 향하는 방향과 동시에 화면으로 들어가는 방향을 표시하며, 혈관(1010)의 중앙 부분에 가까워질수록 3차원 마커는 점점 화면에서 나오는 방향을 향하게 된다. 즉, 혈관(1010)의 좌측 부분에서, 대상체인 혈류는 프로브로 향하는 방향으로 이동함과 동시에, x축의 반대 방향에서 점점 x축 방향으로 향하며 흐른다.마찬가지로, 혈관(1010)의 우측 부분에 표시된 3차원 마커들은, 프로브에서 멀어지는 방향을 나타냄과 동시에, 화면으로 들어가거나 나오는 방향 또한 표시한다. 즉, 혈관(1010)의 중앙 부

분에서, 혈류는 프로브에서 멀어지면서 x축 방향으로 흐르다가, 혈관(1010)의 우측 부분에 가까워질수록 x축의 반대방향으로 흐른다.

[0132] 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는, 도 12에서 설명한 바와 같이, 3차원 도플러 데이터를 이용하여, 3차원 초음파 영상(1000)에 3차원 마커(1020, 1030)를 표시할 수 있다. 한편, 초음파 의료 장치(100) 및 영상 표시 장치(200)는 3차원 마커(1020, 1030)를 표시하기 위해 3차원 렌더링 처리 과정을 거쳐서 마커를 생성하고, 표시할 수 있다.

[0133] 상술한 초음파 의료 장치(100), 영상 표시 장치(200), 초음파 영상 표시 방법, 및 영상 표시 방법에 의하면, 도플러 영상과 함께 표시되는 컬러 맵을 이용하지 않더라도, 혈류나 조직 등 대상체의 움직임의 방향을 쉽게 판독할 수 있다. 나아가, 대상체의 움직임에 관한 다른 정보인 속도 및 도플러 신호의 세기 또한 마커를 통해 간편하고 효율적으로 인지할 수 있게 된다.

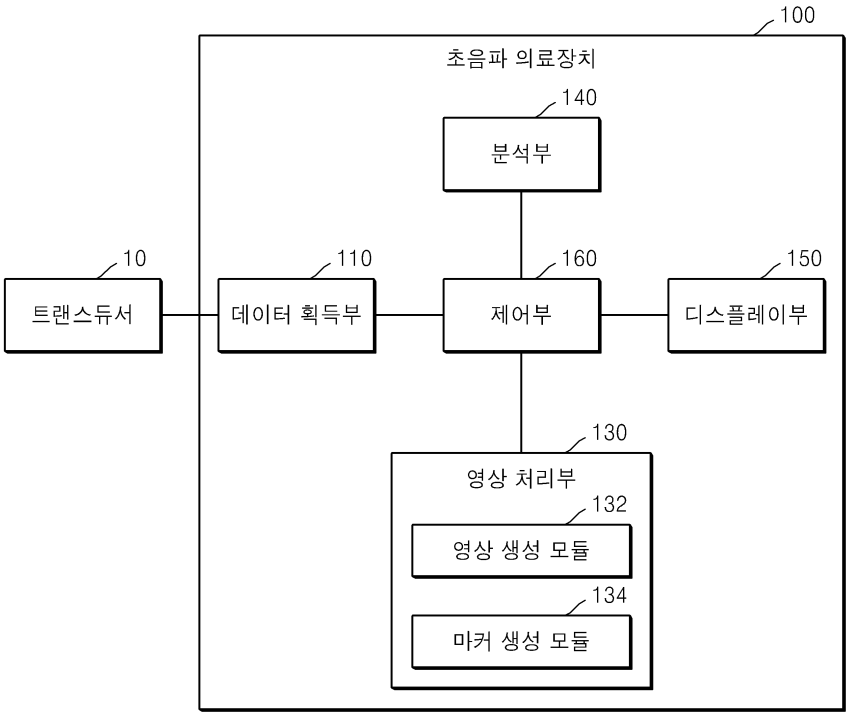
[0134] 이에 따라, 도플러 영상을 판독하는 사용자가 비숙련자인 경우, 또는 초음파 영상에 익숙하지 않은 환자들이라 하더라도 도플러 영상을 쉽게 이해하고 해석할 수 있게 된다. 따라서, 도플러 영상의 컬러 정보를 정맥 또는 동맥으로 오해하는 등, 도플러 영상을 어렵게 느껴지게 하는 종래의 문제점을 해결할 수 있게 되고, 나아가 도플러 영상의 대중화가 가능하게 된다.

[0135] 또한, 혈류나 조직의 움직임을 나타내는 벡터 도플러(Vector Doppler)와 비교할 때, 이상에서 설명한 방법 및 장치는, 추가적인 하드웨어 없이도 대상체의 움직임을 용이하게 파악할 수 있다. 나아가, 상술한 방법 및 장치는, 위상 배열(phased array) 프로브와 같이 애퍼처(aperture)의 크기가 작은 프로브라 하더라도, 하드웨어적 구성에 한정되지 않고 그 적용이 가능하다. 이에 따라, 마커가 표시하는 프로브 방향 움직임으로부터 대상체의 움직임을 직관적이고 용이하게 유추하여 인식할 수 있게 된다.

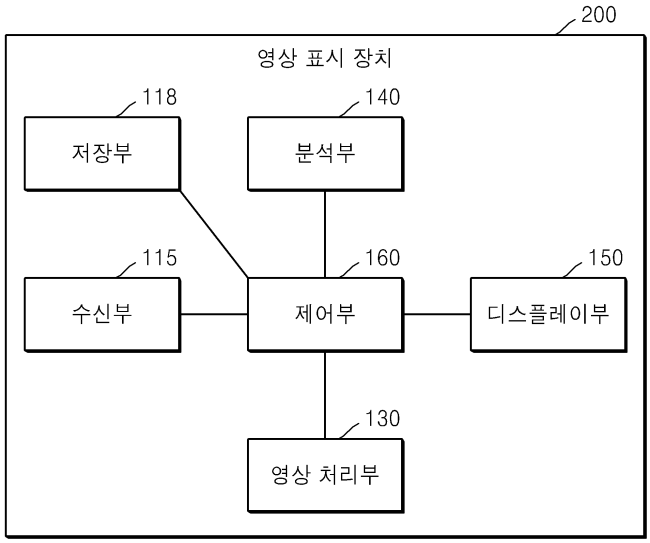
[0136] 본원 발명의 실시 예 들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

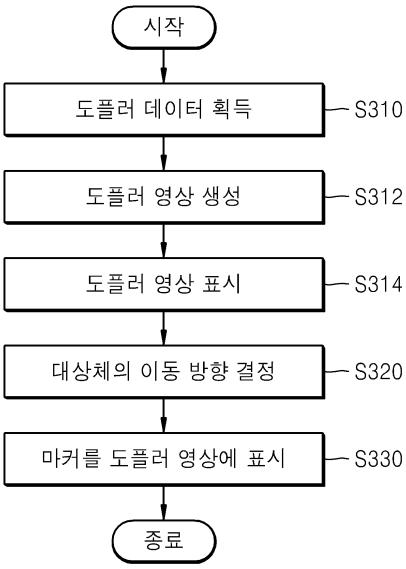
도면1



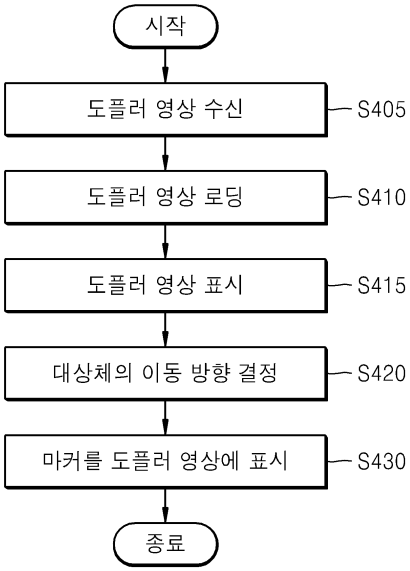
도면2


200
영상 표시 장치
118
저장부
140
분석부
115
수신부
160
제어부
150
디스플레이부
130
영상 처리부

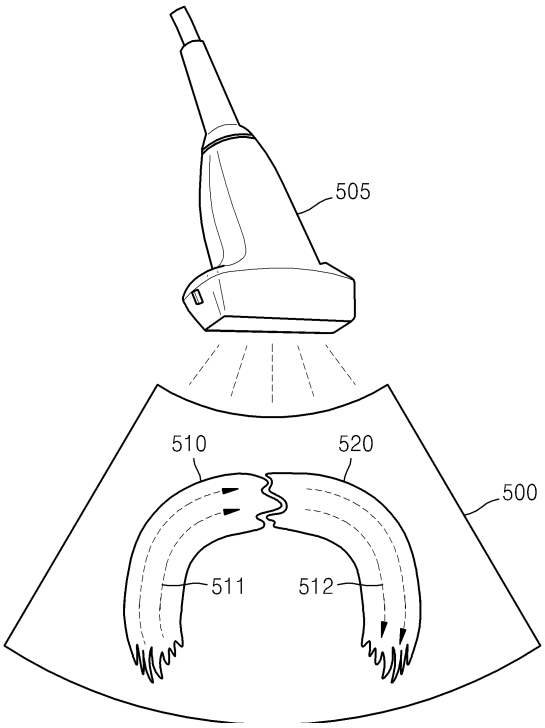
도면3


시작
도플러 데이터 획득
S310
도플러 영상 생성
S312
도플러 영상 표시
S314
대상체의 이동 방향 결정
S320
마커를 도플러 영상에 표시
S330
종료

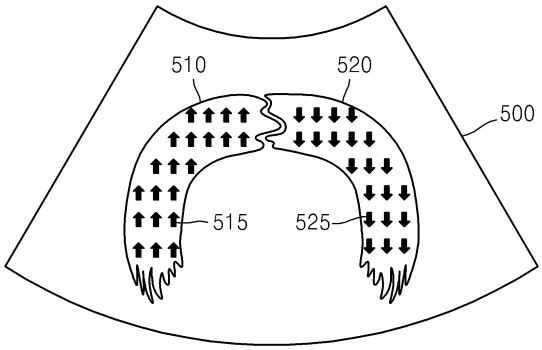
도면4


시작
도플러 영상 수신
S405
도플러 영상 로딩
S410
도플러 영상 표시
S415
대상체의 이동 방향 결정
S420
마커를 도플러 영상에 표시
S430
종료

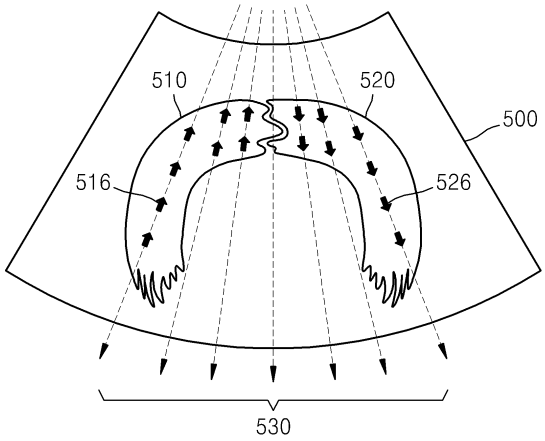
도면5


505
510
520
500
511
512

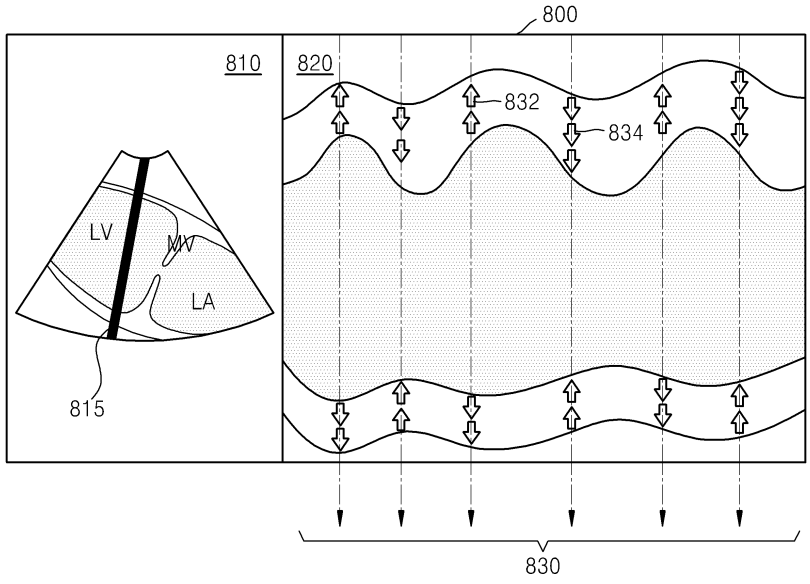
도면6


510
520
500
515
525

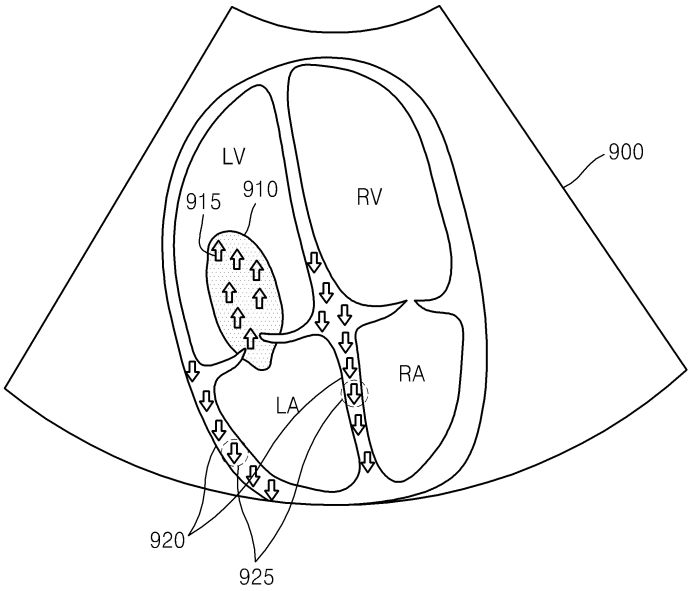
도면7


510
520
500
516
526
530

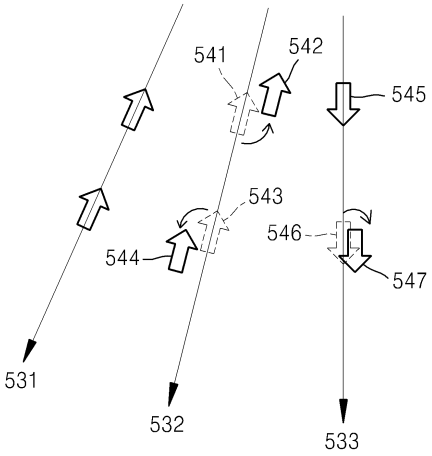
도면8


800
810
820
832
834
LV
LA
815
830

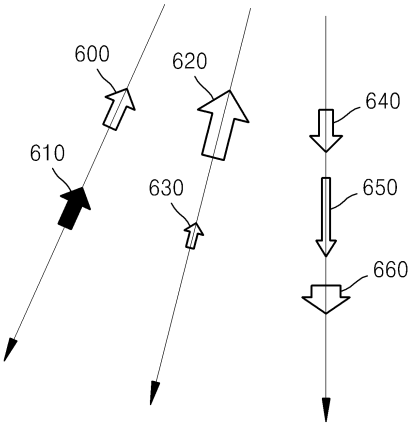
도면9



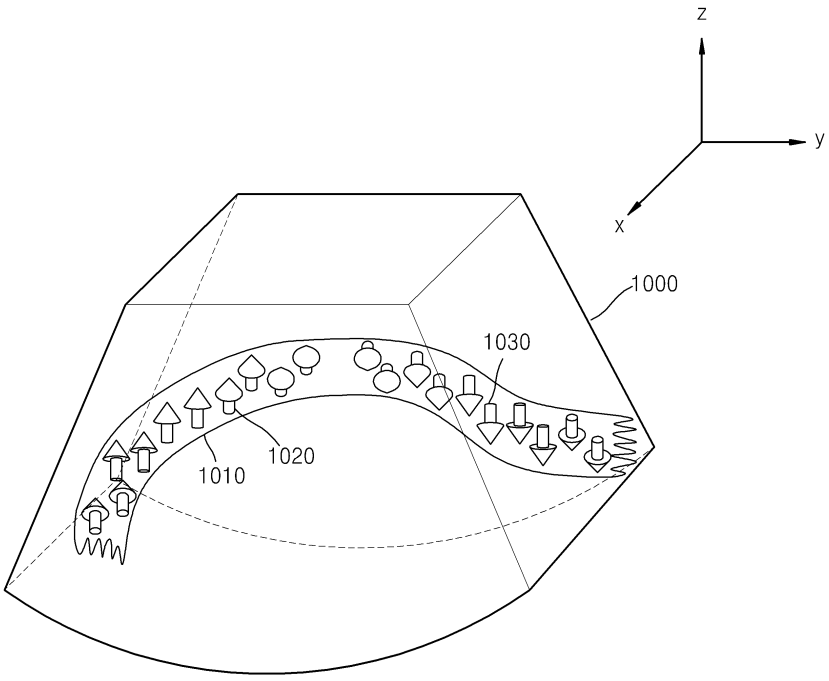
도면10



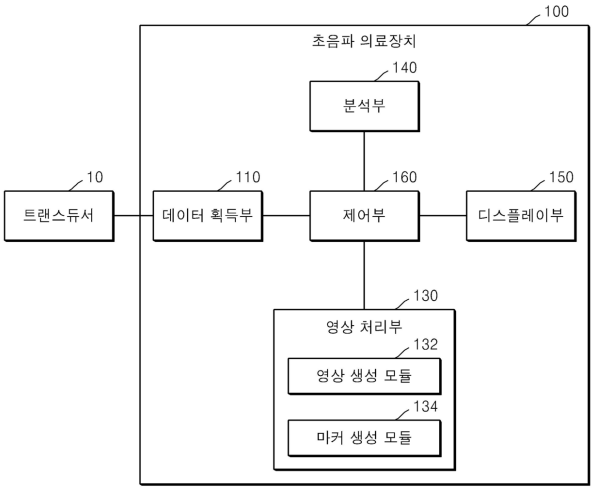
도면11



도면12



专利名称(译)	发明名称：使用多普勒数据和超声医疗设备的超声图像显示方法		
公开(公告)号	KR1020140047540A	公开(公告)日	2014-04-22
申请号	KR1020130120364	申请日	2013-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	HYUN DONG GYU 현동규 CHOI SEOK WON 최석원		
发明人	현동규 최석원		
IPC分类号	A61B8/14		
优先权	1020120113840 2012-10-12 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用多普勒数据显示超声图像的方法和医学超声设备。根据本发明的实施例，用于使用多普勒数据显示超声图像的方法包括确定对象的移动方向的步骤和确定对象的移动方向的步骤。根据本发明的一个实施例，基于从对象获得的多普勒数据确定对象的移动方向。