



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0068776
(43) 공개일자 2019년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/06 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/06 (2013.01)
A61B 8/461 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0168920
(22) 출원일자 2017년12월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자
임유리
서울특별시 영등포구 버드나루로7길 12-14(영등포동7가) 토방트윈빌 A동 602호

변미애
경기도 성남시 수정구 수정로 289 신흥주공아파트 124동 1307호

양은호
서울특별시 노원구 섭발로 265 경남아파트 6동 702호

(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 18 항

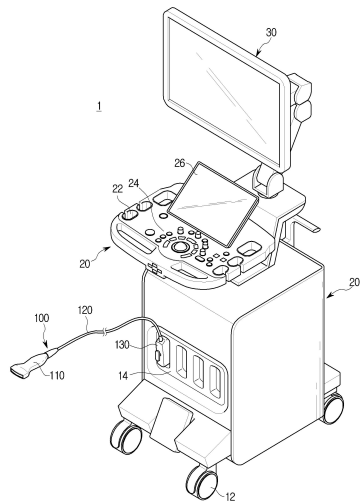
(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

초음파 진단장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 보다 간편하게 하지 정맥 검사를 수행할 수 있도록 마련된 초음파 진단장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는 컬러 도플러 영상을 획득하는 초음파 프로브; 획득된 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 제어부; 및 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 표시부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/488 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

컬러 도플러 영상을 획득하는 초음파 프로브;
상기 획득된 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 제어부; 및
상기 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 표시부;를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 검사 결과는,
상기 혈액의 역류 유무 및 역류 시간 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 컬러 도플러 영상에 기초하여 상기 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하고,
상기 초음파 프로브에서 획득된 혈류 정보를 기초로 상기 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 것을 포함하는
초음파 진단 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하여 평균 속도, 최고 속도 및 최저 속도 중 적어도 하나를 포함하는 혈
류 속도를 산출하는 것을 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,
상기 표시부는,
상기 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼 분석 결과를 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,
상기 혈류 스펙트럼 분석 결과는,
상기 혈액의 역류 유무, 역류 시간, 혈류 량, 혈류 속도 및 혈류 방향 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단
장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 역류 시간에 대한 진단 그레이드를 결정하고,

상기 표시부는,

상기 결정된 진단 그레이드를 표시하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

혈액의 역류를 분석하기 위해 사용자로부터 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령을 입력 받도록 마련된 입력부를 더 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 표시부는,

검사가 진행된 피검사자의 신체 부위에 대한 정보 및 해당 부위에 대한 분석 결과를 표시하도록 마련된 초음파 진단 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 혈액의 역류 시간은,

피검사자의 신체 부위를 스캔한 후 릴리즈하는 시점을 기준으로 획득되는 것을 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

초음파 프로브에서 컬러 도플러 영상을 획득하는 단계;

상기 획득된 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 단계; 및

상기 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 단계;를 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 컬러 도플러 영상에 기초하여 상기 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하는 단계;

상기 초음파 프로브에서 획득된 혈류 정보를 기초로 상기 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 단계; 및

상기 혈류 스펙트럼의 분석 결과를 표시하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 단계는,

상기 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하여 평균 속도, 최고 속도 및 최저 속도 중 적어도 하나를 산출하는 것을 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 역류 시간에 대한 진단 그레이드를 결정하고, 상기 결정된 진단 그레이드를 표시부에 표시하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 15

제 11항에 있어서,

혈액의 역류를 분석하기 위해 사용자로부터 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령을 입력 받는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 16

제 11항에 있어서,

검사가 진행된 피 검사자의 신체 부위에 대한 정보 및 해당 부위에 대한 분석 결과를 표시하는 단계;를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 혈액의 역류 시간은,

피검사자의 신체 부위를 스쿼징한 후 릴리즈하는 시점을 기준으로 획득되는 것을 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 혈액의 역류는,

피검사자의 신체 부위에 압력을 가하는 방식 또는 발사바법(Valsalva? maneuver)에 의해 유발된 것을 포함하는 초음파 진단 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 진단 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 보다 간편하게 하지 정맥 검사를 수행할 수 있도록 마련된 초음파 진단장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 대상체의 표면에서 대상체 내부의 목표 지점을 향해 초음파를 조사하고, 반사된 에코 초음파를 수신하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 비침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 진단 장치는 X선 장치, CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image)등의 다른 영상진단장치에 비해 소형이고 저렴하며, 실시간으로 진단 영상을 표시할 수 있어 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 진단 장치는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사되어 온 에코 초음파를 수신하기 위한 프로브를 포함한다.

[0005] 종래 초음파 진단 장치를 통해 하지 정맥 검사를 수행하는 경우에 있어서, 검사를 위한 모드 진입 시 각각의 모드에 수동으로 진입해야 하는 불편함이 있었으며, 검사 진행 과정에서 한 손으로 프로브를 혈관부위에 고정하고 다른 한 손으로는 시스템 동작 수행 및 환자의 혈관 부위에 스쿼징 및 릴리즈를 해야 하는 불편함이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일 측면은 혈류의 역류 발생 유무를 감지한 후 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 위치키는 검사 프로토콜이 자동으로 수행되도록 마련된 초음파 진단 장치 및 그 제어 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치는 컬러 도플러 영상을 획득하는 초음파 프로브; 획득된 컬러 도플러 영상

에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 제어부; 및 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 표시부;를 포함한다.

- [0008] 또한, 검사 결과는, 혈액의 역류 유무 및 역류 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 제어부는, 컬러 도플러 영상에 기초하여 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하고, 초음파 프로브에서 획득된 혈류 정보를 기초로 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 것을 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 제어부는, 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하여 평균 속도, 최고 속도 및 최저 속도 중 적어도 하나를 포함하는 혈류 속도를 산출하는 것을 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 표시부는, 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼 분석 결과를 표시할 수 있다.
- [0012] 또한, 혈류 스펙트럼 분석 결과는, 혈액의 역류 유무, 역류 시간, 혈류 량, 혈류 속도 및 혈류 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 제어부는, 역류 시간에 대한 진단 그레이드를 결정하고, 표시부는, 결정된 진단 그레이드를 표시할 수 있다.
- [0014] 또한, 혈액의 역류를 분석하기 위해 사용자로부터 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령을 입력 받도록 마련된 입력부;를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 표시부는, 검사가 진행된 피검사자의 신체 부위에 대한 정보 및 해당 부위에 대한 분석 결과를 표시하도록 마련될 수 있다.
- [0016] 또한, 혈액의 역류 시간은, 피검사자의 신체 부위를 스캔한 후 릴리즈하는 시점을 기준으로 획득되는 것을 포함할 수 있다.
- [0017] 다음으로, 일 측면에 따른 초음파 진단 장치의 제어 방법은 초음파 프로브에서 컬러 도플러 영상을 획득하는 단계; 획득된 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 단계; 및 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 단계;를 포함한다.
- [0018] 또한, 컬러 도플러 영상에 기초하여 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하는 단계; 초음파 프로브에서 획득된 혈류 정보를 기초로 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 단계; 및 상기 혈류 스펙트럼의 분석 결과를 표시하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 단계는, 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하여 평균 속도, 최고 속도 및 최저 속도 중 적어도 하나를 산출하는 것을 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 역류 시간에 대한 진단 그레이드를 결정하고, 결정된 진단 그레이드를 표시부에 표시하는 단계;를 더 포함할 수 있다 .
- [0021] 또한, 혈액의 역류를 분석하기 위해 사용자로부터 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령을 입력 받는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 검사가 진행된 피 검사자의 신체 부위에 대한 정보 및 해당 부위에 대한 분석 결과를 표시하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 혈액의 역류 시간은, 피검사자의 신체 부위를 스캔한 후 릴리즈하는 시점을 기준으로 획득되는 것을 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 혈액의 역류는, 피검사자의 신체 부위에 압력을 가하는 방식 또는 발사마법(Valsalva? maneuver)에 의해 유발된 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 개시된 발명에 따른 초음파 진단장치 및 그 제어 방법에 의하면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- [0026] 먼저, 검사를 위한 프로토콜을 자동화 함으로써 검사자의 검사 단계 및 피로도를 줄여주고 정확한 검사가 수행되도록 할 수 있다.
- [0027] 또한, 자동으로 역류 감지 및 펄스 웨이브의 파형 분석을 수행하도록 함으로써 검사시간 단축 및 검사단계 개선

을 도모할 수 있다.

[0028] 또한, 종래에는 대부분 스탠딩 방식으로 검사를 진행하여 장기간 검사 시 환자에게 부담감이 가중되었으나, 검사시간을 단축 하여 환자의 만족도 상승을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 외관 사시도이다.

도 2는 일 실시 예에 따른 1차원 어레이 트랜스듀서를 포함하는 초음파 프로브의 외관도를 도시한 도면이다.

도 3은 일 실시 예에 따른 2차원 어레이 트랜스듀서를 포함하는 초음파 프로브의 외관도를 도시한 도면이다.

도 4는 일 실시 예에 따른 초음파 프로브와 본체 간의 관계를 도시한 도면이다.

도 5는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 블록도를 도시한 도면이다.

도 6은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 제어 과정을 도시한 흐름도 이다.

도 7은 도 6의 제어 과정에 따른 워크플로우를 도시한 도면이다.

도 8은 제 1, 2 검사 결과 표시 화면에 역류 시간에 대한 진단 그래이드가 표시된 예를 도시한 도면이다.

도 9는 제 1, 2 검사 결과 표시 화면에 바디 마커가 표시된 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 실시예이며, 본 출원의 출원 시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.

[0031] 또한, 본 명세서의 각 도면에서 제시된 동일한 참조 번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성 요소를 나타낸다.

[0032] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는다.

[0033] 또한, 본 명세서에서 사용한 "제1", "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1구성 요소는 제2구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1구성 요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0034] 한편, 하기의 설명에서 사용된 용어 "선단", "후단", "상부", "하부", "상단" 및 "하단"등은 도면을 기준으로 정의한 것이며, 이 용어에 의하여 각 구성요소의 형상 및 위치가 제한되는 것은 아니다.

[0035] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0036] 도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 진단장치의 외관을 도시한 도면이다.

[0037] 도 1을 참조하면, 일 실시 예에 따른 초음파 진단장치는, 본체(200), 초음파 신호를 진단하고자 하는 대상체에 송신하며 대상체로부터 반사된 신호를 수신하는 초음파 프로브(100)를 포함한다. 초음파 프로브(100)는 케이블에 의해 본체(200)와 연결될 수 있다.

[0038] 초음파 프로브(100)는 홀더(22)에 의해 본체(200)에 거치될 수 있다. 사용자는 초음파 진단 장치(1)를 사용하지 않을 때, 초음파 프로브(100)를 홀더(22)에 거치시켜 보관할 수 있다. 도 1에서는 초음파 프로브(100)를 거치하는 홀더(22)가 컨트롤 패널(20)에 마련된 것으로 도시되었으나, 사용자의 편의에 따라 본체(200)에 마련되는 것도 가능하다. 또한, 본체(200)와 컨트롤 패널(20)에 모두 마련되는 것도 가능하다.

[0039] 본체(200)에는 초음파 진단 장치(1)를 이동시킬 수 있도록 이동장치(12)가 마련될 수 있다. 이동장치(12)는 본

체(200)의 저면에 마련된 복수의 캐스터일 수 있다. 캐스터는 본체(200)를 특정 방향으로 주행시킬 수 있도록 정렬(align)되거나, 자유롭게 이동 가능하게 구비되어 임의의 방향으로 이동 가능하게 구비되거나, 특정 위치에 정지되도록 록킹(locking)될 수 있다.

- [0040] 초음파 프로브(100)는 케이스(110) 내에 구비되는 초음파 송수신 장치를 포함한다. 초음파 송수신 장치는 초음파를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 초음파를 수신하며, 전기적 신호와 초음파를 상호 변환시키는 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 초음파 프로브는 본체(200)의 암 커넥터(female connector, 14)와 물리적으로 결합되어 본체(200)에 신호를 송수신하는 수 커넥터(male connector, 130), 수 커넥터(130)와 트랜스듀서를 연결하는 케이블(120)을 포함한다.
- [0041] 여기서 대상체는 인간이나 동물의 생체, 또는 혈관, 뼈, 근육 등과 같은 생체 내 조직일 수도 있으나 이에 한정되지는 않으며, 초음파 진단 장치에 의해 그 내부 구조가 영상화 될 수 있는 것이라면 대상체가 될 수 있다.
- [0042] 에코 초음파는 초음파가 조사된 대상체로부터 반사된 초음파로서, 진단 모드에 따라 다양한 초음파 영상을 생성하기 위한 다양한 주파수 대역 또는 에너지 강도를 갖는다.
- [0043] 트랜스듀서는 인가된 교류 전원에 따라 초음파를 생성할 수 있다. 구체적으로, 트랜스듀서는 외부의 전원 공급 장치 또는 내부의 축전장치 예를 들어, 배터리 등으로부터 교류 전원을 공급받을 수 있다. 트랜스듀서의 진동자는 공급받은 교류 전원에 따라 진동함으로써 초음파를 생성할 수 있다.
- [0044] 케이블(120)은 일단에 트랜스듀서와 연결되고, 타단에 수 커넥터(130)와 연결됨으로써, 트랜스듀서와 수 커넥터(130)를 연결시킨다. 수 커넥터(130)는 본체(200)의 암 커넥터(14)와 물리적으로 결합할 수 있다. 이러한 수 커넥터(130)는 트랜스듀서에 의해 생성된 전기적 신호를 물리적으로 결합된 암 커넥터(14)에 전달하거나, 본체(200)에 의해 생성된 제어 신호를 암 커넥터(14)로부터 수신한다.
- [0045] 도 1에서는 수 커넥터(130)와 케이블(120)이 외부에 노출되어 있는 것으로 도시되었으나, 수 커넥터(130)와 케이블(120)이 본체(200)를 형성하는 하우징에 내장될 수도 있다.
- [0046] 한편, 초음파 진단 장치(1)의 본체(200)에는 디스플레이(30), 컨트롤 패널(20)이 마련될 수 있다. 컨트롤 패널(20)에는 사용자가 초음파 진단 장치(1)를 제어하기 위한 입력부(24)가 마련될 수 있다. 입력부(24)는 사용자로부터 초음파 프로브(100)에 관한 설정 정보뿐만 아니라, 각종 제어 명령 등을 입력 받을 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따르면, 초음파 프로브(100)에 관한 설정 정보는 이득(gain) 정보, 배율(zoom) 정보, 초점(focus) 정보, 시간이득 보상(TGC, Time Gain Compensation) 정보, 깊이(depth) 정보, 주파수 정보, 파워 정보, 프레임 평균값(frame average) 정보, 및 다이내믹 레인지(dynamic range) 정보 등을 포함한다. 그러나, 초음파 프로브(100)에 관한 설정 정보는 일 실시예에 한하지 않고, 초음파 영상을 촬영하기 위해 설정할 수 있는 다양한 정보를 포함한다.
- [0048] 이 정보들은 케이블을 통해 초음파 프로브(100)로 전달되고, 초음파 프로브(100)는 전달 받은 정보들에 맞추어 설정될 수 있다. 이외에도, 본체(200)는 입력부(24)를 통해 초음파 신호의 송신 명령 등과 같은 각종 제어 명령을 사용자로부터 입력 받아, 이를 초음파 프로브(100)에 전달할 수 있다.
- [0049] 한편, 입력부(24)는 키보드, 풋 스위치(foot switch) 또는 풋 페달(foot pedal) 방식으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 키보드는 하드웨어적으로 구현될 수 있다. 이러한 키보드는 스위치, 키, 조이스틱 및 트랙볼 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다른 예로, 키보드는 그래픽 유저 인터페이스와 같이 소프트웨어적으로 구현될 수도 있다. 이 경우, 키보드는 디스플레이(30)를 통해 표시될 수 있다. 풋 스위치나 풋 페달은 본체(200)의 하부에 마련될 수 있으며, 사용자는 풋 페달을 이용하여 초음파 진단 장치(1)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0050] 디스플레이(30)는 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT), LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), PDP(Plasma Display Panel), OLED(Organic Light Emitting Diode) 등과 같이, 공지된 다양한 방식으로 구현될 수 있으나, 이에 한하지 않는다.
- [0051] 디스플레이(30)는 대상체 내부의 목표 부위에 대한 초음파 영상을 표시할 수 있다. 디스플레이(30)에 표시되는 초음파 영상은 2차원 초음파 영상, 또는 3차원 입체 초음파 영상일 수 있으며, 초음파 진단 장치(1)의 동작 모드에 따라 다양한 초음파 영상이 표시될 수 있다. 또한, 디스플레이(30)는 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항뿐만 아니라, 초음파 프로브(100)의 동작 상태에 관한 정보 등을 표시할 수 있다.
- [0052] 한편, 컨트롤 패널(20)에는 보조 디스플레이(26)가 마련될 수 있다. 보조 디스플레이(26)는 초음파 영상을 최적

화하기 위한 메뉴 또는 보조 영상과 같은 관련 정보를 제공하거나 사용자에게 그래픽 인터페이스를 제공할 수 있다.

- [0053] 또한, 보조 디스플레이(26)가 터치 스크린 타입으로 구현되는 경우, 디스플레이(30)는 입력부(24)의 기능도 함께 수행할 수 있다. 즉, 본체(200)는 디스플레이(30) 및 입력부(24) 중 적어도 하나를 통해 사용자로부터 각종 명령을 입력 받을 수 있다. 이외에도, 도면에는 도시되어 있지 않으나, 본체(200)에는 음성 인식 센서가 마련되어, 사용자로부터 음성 명령을 입력 받을 수도 있다.
- [0054] 이하에서는 초음파 프로브의 구성에 대해서 보다 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [0055] 도 2는 일 실시 예에 따른 1차원 어레이 트랜스듀서를 포함하는 초음파 프로브의 외관도를 도시한 도면이고, 도 3은 일 실시 예에 따른 2차원 어레이 트랜스듀서를 포함하는 초음파 프로브의 외관도를 도시한 도면이다. 이하에서는 설명의 중복을 방지하기 위해 함께 설명하도록 한다.
- [0056] 초음파 프로브(100)는 대상체의 표면에 접촉하는 부분으로, 초음파 신호를 조사할 수 있다. 구체적으로, 초음파 프로브(100)는 본체(200)로부터 전달 받은 제어 명령 신호에 따라, 초음파 신호를 대상체의 내부로 조사하고, 대상체 내부의 특정 부위로부터 반사된 에코 초음파 신호를 수신하여 본체(200)로 송신하는 역할을 할 수 있다. 이에 따라, 초음파 프로브(100)는 통신망을 통해 대상체로부터 수신한 에코 초음파 신호를 본체(200)로 송신하거나 또는 에코 초음파 신호로부터 초음파 영상을 획득하여 송신할 수도 있으며, 제한은 없다.
- [0057] 이때, 초음파 프로브(100)는 대상체의 내부로 초음파를 송신하기 위해 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 트랜스듀서는 1차원 또는 2차원 트랜스듀서 어레이(transducer array)로 구현될 수 있으며, 트랜스듀서 어레이는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트(element)로 구성된다.
- [0058] 예를 들어, 트랜스듀서는 도 2에 도시된 바와 같이 1차원 어레이 트랜스듀서(T1)를 포함할 수 있다. 또 다른 일 실시예로, 트랜스듀서는 도 4에 도시된 바와 같이 2차원 어레이 트랜스듀서(T2)를 포함할 수도 있다.
- [0059] 예를 들어, 1차원 어레이 트랜스듀서를 구성하는 각각의 트랜스듀서 엘리먼트는 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환시킬 수 있다. 이를 위해, 트랜스듀서 엘리먼트는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer), 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 또는 압전형 미세가공 초음파 트랜스듀서(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT) 등으로 구현될 수 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer, 이하 cMUT으로 약칭한다)로 구현되는 것도 가능하다.
- [0060] 한편, 트랜스듀서는 선형(linear)으로 배열되는 것도 가능하고, 곡면(convex)으로 배열되는 것도 가능하다. 두 경우 모두 초음파 프로브(100)의 기본적인 동작 원리는 동일하나, 트랜스듀서가 곡면으로 배열된 초음파 프로브(100)의 경우에는 트랜스듀서로부터 조사되는 초음파가 부채꼴 모양이기 때문에, 생성되는 초음파 영상도 부채꼴 모양이 될 수 있다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 초음파 프로브(100)의 트랜스듀서는 전술한 바와 같이 2차원 트랜스듀서 어레이(T2)를 포함할 수도 있다. 2차원 트랜스듀서 어레이(T2)를 포함하는 경우에는 대상체의 내부를 3차원 영상화할 수 있다.
- [0062] 2차원 어레이 트랜스듀서를 구성하는 각각의 트랜스듀서 엘리먼트는 1차원 트랜스듀서 어레이를 구성하는 트랜스듀서 엘리먼트와 동일하므로, 자세한 설명은 생략하도록 한다. 이하에서는 초음파 프로브(100)와 본체(200) 간의 관계를 살펴보도록 한다.
- [0063] 도 4는 일 실시 예에 따른 초음파 프로브(100)와 본체(200) 간의 관계를 도시한 도면이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 초음파 진단장치(1)는 초음파 프로브(100) 및 본체(200)를 포함할 수 있다. 초음파 진단장치(1)는 초음파 프로브(100)를 이용하여 대상체(ob)의 표면으로부터 체내의 타겟 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호, 즉 에코 초음파 신호를 이용하여 연부 조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻어 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 초음파 프로브(100)는 2차원 트랜스듀서 어레이(T2)를 통해 평면파를 대상체(ob)에 조사할 수 있다. 여기서, 평면파는 2차원 평면 형태의 초음파 신호를 의미한다.
- [0066] 초음파 프로브(100)는 초음파를 대상체(ob)에 조사함에 대응하여 대상체(ob)로부터 반사된 에코 초음파 신호를 수신한 다음, 수신한 에코 초음파 신호를 본체(200)에 전달할 수 있다.

- [0067] 이 때, 본체(200)에는 수신한 에코 초음파 신호를 초음파 영상으로 변환하는 영상 처리 프로세스를 수행하는 메인 제어부가 마련될 수 있다. 메인 제어부는 프로세서(processor), 그래픽 프로세서(graphic processor)와 같은 하드웨어의 형태로 구현될 수 있고, 이와는 달리 하드웨어 상에서 수행될 수 있는 소프트웨어의 형태로 구현될 수도 있다. 메인 제어부에 관한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.
- [0068] 또 다른 예로, 전술한 바와 같이 초음파 프로브(100)가 직접 에코 초음파 신호를 초음파 영상으로 변환하여 본체(200)에 전달할 수도 있다. 초음파 프로브(100)에는 프로세서(processor), 그래픽 프로세서(graphic processor)와 같은 하드웨어의 형태로 구현되거나, 또는 하드웨어 상에서 수행될 수 있는 소프트웨어의 형태로 구현된 프로브 제어부가 마련되어, 에코 초음파 신호를 초음파 영상으로 변환할 수도 있다.
- [0069] 한편, 생성된 초음파 영상은 본체(200) 내의 메모리(250)에 저장될 수 있다. 이외에도 초음파 영상은 웹 상에서 저장기능을 수행하는 웹(Web Storage) 또는 클라우드 서버에 저장될 수 있다.
- [0070] 개시된 발명에 따른 초음파 진단 장치(1)는 하지정맥 초음파 검사 시 혈액의 역류를 감지하여 컬러 도플러 영상을 획득하고 이를 분석에 제공함으로써 검사자의 워크플로우를 개선하고 보다 높은 정확도를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0071] 이를 위해 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)는 컬러 도플러 영상을 획득하는 초음파 프로브(100), 획득된 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 제어부 및 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 표시부를 포함한다. 여기서, 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 것은 앞서 설명한 바와 같이 본체의 메인 제어부에서 수행될 수 있으며, 실시 예에 따라 프로브 제어부에서 수행될 수도 있다. 후술하는 예에서는 프로브 제어부에서 컬러 도플러 영상을 분석하고, 분석된 결과를 기초로 본체 제어부가 디스플레이부를 제어하는 경우를 예로 들어 설명할 것이나 발명의 동작 방식이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0072] 이하에서는, 초음파 진단 장치(1)의 내부 구성에 대해 보다 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [0073] 도 5는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)의 제어 블록도를 도시한 도면이다.
- [0074] 도 5를 참조하면, 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)는 초음파 프로브(100) 및 본체를 포함한다.
- [0075] 먼저 초음파 프로브(100)의 구성에 대해 설명한 후 본체(200)의 구성에 대해 설명하도록 한다.
- [0076] 초음파 프로브(100)는 초음파 프로브(100)에 전원을 공급하는 전원부(110), 외부 기기와 각종 신호를 송수신하는 통신부(120), 대상체로 초음파 신호를 조사하고 대상체로부터 반사된 에코 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서(130), 초음파 프로브(100)의 전반적인 동작을 제어하는 프로브 제어부(140), 및 초음파 프로브(100)의 동작을 제어하는데 필요한 각종 제어 데이터, 에코 초음파 신호 등을 저장하는 메모리(150)를 포함할 수 있다.
- [0077] 여기서, 통신부(120), 프로브 제어부(140), 및 메모리(150) 중 적어도 하나는 초음파 프로브(100)에 내장된 시스템 온 칩(System On Chip, SOC)에 집적될 수 있으며, 프로세서에 의해 동작될 수 있다. 이 때, 초음파 프로브(100)에 시스템 온 칩이 하나만 마련되는 것은 아닐 수 있으므로, 하나의 시스템 온 칩에 집적되는 것으로 제한되진 않는다.
- [0078] 전원부(110)는 초음파 프로브(100)에 전력을 공급할 수 있다. 구체적으로, 전원부(110)는 전기 에너지를 화학 에너지로 변환시켜 축적한 다음, 축적된 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하여 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전원부(110)는 리튬이온 배터리, 니켈수소 배터리, 폴리머 배터리 등으로 구현될 수 있다. 그러나, 전원부(110)는 전술한 예에 한정되지 않으며, 초음파 프로브(100)에 내장되어 전력을 공급할 수 있는 다양한 종류의 배터리로 구현될 수 있다.
- [0079] 전원부(110)는 충전 장치와 직접적으로 연결하는 유선 충전방식을 통해 충전하거나 또는 무선 충전방식을 통해 충전할 수 있다. 즉, 전원부(110)의 충전 방식은 기존에 공지된 다양한 방식에 따라 수행될 수 있으며, 충전 방식에 제한을 두지는 않는다.
- [0080] 한편, 초음파 프로브(100)가 유선통신 방식을 통해 본체(200)와 연결된 경우, 전원부(110)는 필요에 따라 초음파 프로브(100)에 포함되거나 포함되지 않을 수 있으며, 도 5에 도시된 바로 제한되는 것은 아니다.
- [0081] 통신부(120)는 외부 디바이스와의 무선 통신 또는 유선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(120)는 근거리통신 모듈, 및 이동통신 모듈 중 적어도 하나를 포함하는 무선통신 모듈 및 유선통신 방식을 지원하는 유선통신 모듈을 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0082] 근거리통신 모듈은 소정 거리 이내의 근거리통신을 위한 모듈을 의미한다. 예를 들어, 근거리통신에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 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.
- [0083] 이동통신 모듈은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 이동통신 모듈은 3G, 4G 통신망을 통해 기지국을 거쳐, 본체(200)와 다양한 형태의 데이터를 주고 받을 수 있다. 이하에서는 근거리통신 모듈, 및 이동통신 모듈을 통신 모듈이라 하기로 한다.
- [0084] 유선통신 모듈은 데이터가 포함된 신호를 유선으로 주고 받는 것을 지원하는 모듈을 의미한다. 예를 들어, 유선 통신 모듈은 PCI(Peripheral Component Interconnect), PCI-express, USB(Universe Serial Bus) 등 기 공지된 다양한 유선통신 방식 중 적어도 하나를 지원할 수 있다.
- [0085] 통신부(120)는 통신망을 통해 본체(200)와 각종 데이터를 송수신할 수 있다. 통신부(120)는 통신망을 통해 대상체에 관한 초음파 영상, 에코 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있다. 또한, 통신부(120)는 본체(200)로부터 각종 제어 명령 신호를 수신할 수 있다. 즉, 통신부(120)가 유/무선 신호를 통해 주고 받을 수 있는 데이터 또는 명령의 종류에는 제한이 없다.
- [0086] 한편, 초음파 프로브(100)에는 전술한 바와 같이 트랜스듀서(130)가 마련될 수 있다. 트랜스듀서(130)는 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 초음파 신호를 수신할 수 있다. 트랜스듀서(130)에 관한 설명은 전술하였으므로 동일한 내용에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0087] 프로브 제어부(140)는 초음파 프로브(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 프로브 제어부(140)는 영상 처리 프로세스, 연산 처리 프로세스 등과 같은 각종 프로세스를 수행할 수 있는 프로세서(processor), 및 그래픽 프로세서(processor) 중 적어도 하나를 통해 구현되거나 전술한 프로세서들의 기능이 통합된 단일의 구성요소를 통해 구현될 수도 있다.
- [0088] 프로브 제어부(140)는 사용자의 제어 명령에 따라 제어신호를 생성하고, 생성한 제어신호를 통해 초음파 프로브(100)의 구성요소의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 메모리(150)에는 초음파 프로브(100)의 구성요소를 제어하기 위한 제어 데이터, 영상 처리 프로세스를 수행하기 위한 제어 데이터가 미리 저장될 수 있다. 프로브 제어부(140)는 메모리(150)에 저장된 데이터를 기초로 제어신호를 생성하고, 생성한 제어신호를 통해 초음파 프로브(100)의 구성요소의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- [0089] 프로브 제어부(140)는 트랜스듀서(130)가 수신한 에코 초음파 신호로부터 초음파 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 프로브 제어부(140)는 트랜스듀서(130)를 통해 수신한 에코 초음파 신호에 대해, 메모리(150)에 저장된 제어 데이터를 기초로 영상 처리 프로세스를 수행함으로써 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0090] 초음파 영상은 A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode) 및 M-모드(Motion mode) 중 어느 하나의 모드에 따라 대상체를 스캔하여 획득한 그레이 스케일(gray scale) 영상을 포함할 수 있다.
- [0091] 또한, 초음파 영상은 C-모드(Color Doppler mode)에 따라 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 대상체의 움직임 표현하는 컬러 도플러 영상을 포함할 수도 있으며, D-모드에 따라 도플러 스펙트럼을 제공하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수도 있다.
- [0092] 개시된 발명은 컬러 도플러 영상을 기초로 혈액의 역류 발생 유무를 감지하고 자동으로 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 위치시키는 것과 관련된 것으로, 이하 C, D-모드가 설정된 경우를 전제로 발명의 실시 예를 설명하도록 한다.
- [0093] 프로브 제어부(140)는 수신한 에코 초음파 신호로부터 컬러 도플러 영상을 생성하고, 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈관 내에서 혈액의 역류 발생 유무 및 역류 발생 시간을 산출할 수 있다. 여기서, 혈액의 역류 시간은 피검사자의 신체 부위를 스캔한 후 릴리즈하는 시점을 기준으로 획득되는 것으로, 혈액의 역류는 피검사자의 신체 부위에 압력을 가하는 방식 또는 발사바법(Valsalva? maneuver)에 의해 유발된 것을 포함할 수 있다. 여기서 피검사자의 신체 부위에 압력을 가하는 방식은 컵 사용 및 손으로 압박하는 방법 등이 사용될 수 있다. 다만, 혈액의 역류 유발 방법이 전술한 예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 당업계에서 널리 사용되는 혈액의 역류 유발 방법이 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0094] 프로브 제어부(140)는 통신부(120)를 제어하여 본체(200)에 컬러 도플러 영상을 전달할 수 있으며, 본체(200)의 메인 제어부(240)는 수신한 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 발생 유무 및 역류 발생 시간 등을 표시

하도록 본체(200)의 디스플레이부를 제어할 수 있다. 결과적으로, 검사자는 본체(200)의 디스플레이부를 통해 컬러 도플러 영상을 확인하여 혈관 내에 혈액의 역류 유무 및 역류 시간 등을 확인할 수 있다.

- [0095] 프로브 제어부(140)는 획득된 컬러 도플러 영상을 기초로 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하고, 설정된 샘플 볼륨에서 혈류의 스펙트럼을 분석하여 혈류 속도, 보다 상세하게 방향 별 혈류 속도 등을 산출할 수 있다. 여기서 혈류 속도는 혈류의 평균 속도, 최고 속도 및 최저 속도를 포함할 수 있다.
- [0096] 프로브 제어부(140)에서 컬러 도플러 영상을 기초로 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하는 방식은 랜덤으로 샘플 볼륨을 설정하는 방식을 포함할 수 있으며, 실시 예에 따라 컬러 도플러 영상의 중심 부분에 샘플 볼륨을 설정하는 방식일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0097] 프로브 제어부(140)는 통신부(120)를 제어하여 본체(200)에 혈류 스펙트럼 분석 결과를 전달할 수 있으며, 본체(200)의 메인 제어부(240)는 수신한 분석 결과를 표시하도록 본체(200)의 디스플레이부(210)를 제어할 수 있다. 결과적으로, 검사자는 본체(200)의 디스플레이부(210)를 통해 컬러 도플러 영상과 함께 혈류 스펙트럼을 확인하여 혈관 내에 혈액의 역류 유무, 역류 시간, 혈류 량, 혈류 속도 및 혈류 방향 등을 확인할 수 있다.
- [0098] 메모리(150)는 초음파 프로브(100)의 구성요소를 제어하고 초음파 영상을 획득하기 위한 영상 프로세스를 수행하는데 필요한 제어 프로그램, 어플리케이션 또는 데이터를 저장할 수 있다.
- [0099] 보다 상세하게, 메모리(150)는 에코 초음파 신호를 기초로 컬러 도플러 영상을 획득하고, 획득된 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 제어 프로그램, 어플리케이션 또는 제어 데이터를 저장할 수 있다. 아울러, 메모리(150)는 컬러 도플러 영상에 기초하여 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하고, 초음파 프로브(100)에서 획득된 혈류 정보를 기초로 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하여 평균 속도, 최고 속도 및 최저 속도 중 적어도 하나를 포함하는 혈류 속도를 산출하기 위한 제어 프로그램, 어플리케이션 또는 제어 데이터를 저장할 수 있다.
- [0100] 이러한 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory: RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 통해 구현될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 당업계에 알려져 있는 임의의 다른 형태로 구현될 수도 있다.
- [0101] 한편, 초음파 프로브(100)의 구성요소가 전술한 예로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 초음파 프로브(100)에는 필요에 따라 디스플레이부가 더 마련될 수도 있다. 디스플레이부에는 초음파 프로브(100)의 전원 상태 등과 같이, 초음파 프로브(100)의 동작 상태와 관련된 정보가 표시될 수 있다.
- [0102] 이외에도, 초음파 프로브(100)에는 필요에 따라 입력부가 더 마련될 수 있다. 입력부는 사용자로부터 초음파 프로브(100)의 전원 온(on), 오프(off) 명령 등을 입력 받을 수 있다. 이러한 입력부는 혈관 내에서 혈액의 역류를 분석하기 위해 사용자로부터 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령을 입력 받도록 마련될 수 있으며, 그 밖에 초음파 프로브(100)의 동작 모드 변경에 관한 제어 명령 등을 입력 받도록 마련될 수 있다. 이러한 입력부는 스위치, 키 등과 같은 형태로 구현될 수 있으며, 제한은 없다.
- [0103] 다음으로, 본체(200)는 디스플레이부(210), 입력부(220), 통신부(230), 메인 제어부(240) 및 메모리(250)를 포함할 수 있다. 여기서, 통신부(230), 메인 제어부(240) 및 메모리(250) 중 적어도 하나는 본체(200)에 내장된 시스템 온 칩에 집적될 수 있으며, 프로세서에 의해 동작될 수 있다.
- [0104] 이때, 본체(200)에 내장된 시스템 온 칩이 하나만 존재하는 것은 아니므로 하나의 시스템 온 칩에 집적되는 것으로 제한되는 것은 아니다. 한편, 입력부(220) 및 통신부(230)에 관한 설명은 전술하였으므로 동일한 설명에 대해서는 생략하도록 한다.
- [0105] 디스플레이부(210)는 에코 초음파 신호로부터 영상 처리 프로세스를 통해 획득한 초음파 영상을 포함한 다양한 정보를 표시할 수 있다. 보다 상세하게, 디스플레이부(210)는 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과 화면을 표시할 수 있다.
- [0106] 예를 들어, 디스플레이부(210)는 검사 프로세스 진행에 따라 컬러 도플러 모드 진입 화면을 표시하고, 혈액의 역류 유무 및 역류 시간 정보를 포함하는 제 1 검사결과 화면을 표시하고, 샘플 볼륨 설정 화면을 표시하고, 샘플 볼륨의 혈류 분석 결과를 나타내는 제 2 검사결과 화면을 표시할 수 있다. 검사 프로세스 진행에 따라 디스

플레이부(210)에 표시되는 화면의 예에 대해서는 추후 관련 부분에서 상술하도록 한다.

- [0107] 디스플레이부(210)가 터치 스크린 타입으로 구현된 경우, 디스플레이부(210)는 그래픽 유저 인터페이스(GUI)가 표시되어, 사용자로부터 본체(200)뿐만 아니라 초음파 프로브(100)에 관한 각종 제어 명령을 입력 받을 수 있다. 이에 따라, 터치 스크린 타입으로 구현된 디스플레이부(210)는 입력부의 기능을 수행할 수도 있다.
- [0108] 통신부(230)는 통신망을 통해 외부 기기와 데이터를 주고 받을 수 있다. 여기서, 통신망은 유/무선 통신망을 포함한다. 유/무선 통신망에 대한 구체적인 설명은 전술한 바와 동일하므로 생략하도록 한다.
- [0109] 통신부(230)는 전술한 바와 같이 통신망을 통해 초음파 프로브(100)와 다양한 신호를 주고 받을 수 있다. 도 5를 참조하면, 초음파 프로브(100)와 본체(200)는 초음파 프로브(100)의 통신부(120)와 본체(200)의 통신부(230)를 통해 연결되어 다양한 데이터 등을 주고 받을 수 있다. 예를 들어, 통신부(230)는 각종 제어명령을 송신할 수 있고, 에코 초음파 신호 또는 에코 초음파 신호로부터 복원한 초음파 영상 데이터가 포함된 신호를 수신할 수도 있다.
- [0110] 메모리(250)는 본체(200)의 구성 요소를 제어하기 위한 제어 프로그램, 어플리케이션 또는 데이터를 저장할 수 있다.
- [0111] 본체의 메모리(250)에 저장 가능한 정보들과 관련하여 전술한 초음파 프로브(100)의 메모리(150) 부분에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하도록 한다.
- [0112] 한편, 메모리(250)는 환자의 진단을 가이드할 수 있는 프로그램(이하, 가이드 프로그램이라 지칭한다.)을 저장할 수 있다. 개시된 발명에 따른 초음파 진단 장치를 통해 하지 정맥 검사를 수행하기 위해서는 복수의 검사 부위에 대한 검사가 진행되어야 한다. 이 경우, 검사자의 검사 작업이 원활하게 진행되도록 하기 위해 메모리(250)에 저장된 가이드 프로그램은 디스플레이부(210)를 통해 복수의 검사 부위에 대한 검사 순서를 가이드할 수 있다.
- [0113] 예를 들면, 가이드 프로그램은 제 1 위치에 대한 검사가 진행되도록 제 1 위치에 대한 검사를 가이드하고 제 1 위치에 대한 검사가 완료되면 제 1 위치에 대한 검사 결과가 자동으로 레포팅되도록 디스플레이부(210)의 표시를 제어할 수 있다. 이어서, 가이드 프로그램은 프로그래밍된 검사 순서에 따라 제 2 위치에 대한 검사가 진행되도록 제 2 위치에 대한 검사를 가이드하고 제 2 위치에 대한 검사가 완료되면 제 2 위치에 대한 검사 결과가 자동으로 레포팅되도록 디스플레이부(210)의 표시를 제어할 수 있다. 또한, 가이드 프로그램은 전술한 검사 순서를 가이드하면서 검사자가 진단하고 있는 부위의 초음파 영상을 디스플레이부(210)에 표시할 수 있으며, 아울러, 초음파 이미지 모드(Image Mode), 어노테이션(Annotation), 디스플레이 레이아웃(Display Layout), 이미지 파라미터(Image parameter) 및 초음파 프로브의 설정(Probe preset)을 표시하여 가이드 할 수 있다.
- [0114] 또한, 메모리(250)는 각각의 검사 단계 동안 초음파 프로브(100)를 이용하여 획득한 환자의 정보를 저장할 수 있다. 환자의 정보는 초음파 프로브(100)가 획득한 초음파 영상, 초음파 영상을 획득하는데 설정된 초음파 프로브(100)의 설정 값을 포함할 수 있다.
- [0115] 메인 제어부(240)는 초음파 진단 장치(1)의 전반적인 동작 및 초음파 진단 장치(1)의 내부 구성요소들 사이의 신호 흐름을 제어하고 데이터를 처리하는 기능을 수행한다.
- [0116] 메인 제어부(240)는 영상 처리 프로세스, 연산 처리 프로세스 등과 같은 각종 프로세스를 수행할 수 있는 프로세서(Processor), 및 그래픽 프로세서(graphic processor) 중 적어도 하나를 통해 구현되거나 전술한 프로세서들의 기능이 통합된 단일의 구성요소를 통해 구현될 수도 있다.
- [0117] 메인 제어부(240)는 사용자의 제어 명령에 따라 제어신호를 생성하고, 생성한 제어 신호를 통해 초음파 진단 장치의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 메인 제어부(240)에서는 전술한 프로브 제어부(140)에서 수행되는 영상처리 프로세스 및 연산 처리 프로세스와 동일한 프로세스가 수행될 수 있다. 다시 말해, 메인 제어부(240)는 앞서 설명한 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈관 내에서 혈액의 역류 발생 유무 및 역류 발생 시간을 산출하고, 산출된 결과가 표시되도록 본체(200)의 디스플레이부(210)를 제어할 수 있다.
- [0118] 메인 제어부(240)는 메모리(250)에 저장된 가이드 프로그램에 기초하여 검사가 수행되는 경우, 제 1 위치에 대한 검사가 진행되도록 제 1 위치에 대한 검사를 가이드하기 위한 가이드 화면을 제공하고, 제 1 위치에 대한 검사가 완료되면 제 1 위치에 대한 검사 결과가 자동으로 레포팅되도록 디스플레이부(210)의 표시를 제어할 수 있다. 이어서, 메인 제어부(240)는 가이드 프로그램에 프로그래밍된 검사 순서에 따라 제 2 위치에 대한 검사가 진행되도록 제 2 위치에 대한 검사를 가이드하기 위한 가이드 화면을 제공하고, 제 2 위치에 대한 검사가 완료

되면 제 2 위치에 대한 검사 결과가 자동으로 레포팅되도록 디스플레이부(210)의 표시를 제어할 수 있다.

- [0119] 이하, 메인 제어부(240)와 관련하여 기술한 프로브 제어부(140)에서 설명한 내용과 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [0120] 이상으로 개시된 발명에 따른 초음파 진단 장치(1)의 제어 구성에 대해 설명하였다.
- [0121] 다음으로, 앞서 설명한 초음파 진단 장치(1)의 구성을 전제로 개시된 발명에 따른 초음파 진단 장치(1)의 제어 과정에 대해 설명하도록 한다.
- [0122] 도 6은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)의 제어 과정을 도시한 흐름도 이고, 도 7은 도 6의 제어 과정에 따른 워크플로우를 도시한 도면이다.
- [0123] 도 6 및 도 7을 참조하면, 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)의 제어 방법은 초음파 진단 장치(1)의 컬러 도플러 모드를 설정하는 단계와(310), 초음파 프로브(100)에서 컬러 도플러 영상을 획득하는 단계와(320), 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하는 단계(330), 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 표시하는 단계(340)를 포함한다.
- [0124] 실시 예에 따라, 초음파 진단 장치(1)의 제어 방법은 위의 단계들에 이어서 컬러 도플러 영상에 기초하여 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하는 단계와(350), 초음파 프로브(100)에서 획득된 혈류 정보를 기초로 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 단계와(360), 혈류 스펙트럼의 분석 결과를 표시하는 단계(370)를 포함할 수 있다.
- [0125] 먼저, 초음파 진단 장치(1)의 컬러 도플러 모드를 설정하는 단계가 수행된다. 검사자는 초음파 프로브(100)에 마련된 입력부 또는 본체(200)에 마련된 입력부(220)를 통해 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령을 입력할 수 있으며, B-모드 영상에 컬러박스(CB)를 설정할 수 있다. 초음파 진단장치는 입력부에서 수신한 컬러 도플러 모드에 대한 실행 명령에 기초하여 초음파 진단 장치(1)가 컬러 도플러 모드로 동작하도록 제어할 수 있다.
- [0126] 초음파 진단 장치(1)가 컬러 도플러 모드로 동작하면 초음파 프로브(100)는 수신된 에코 초음파 신호에 기초해 컬러 도플러 영상을 형성한다. 보다 상세하게, 초음파 프로브(100)는 사용자에게 의해 설정된 컬러박스(CB)에 해당하는 도플러 신호를 획득하고 획득된 도플러 신호에 기초하여 컬러 도플러 영상을 형성할 수 있다.
- [0127] 도 7의 첫 번째 그림은 초음파 진단 장치(1)가 컬러 도플러 모드에 진입한 경우 본체(200)의 디스플레이부(210)에 제공되는 컬러 도플러 모드 진입 화면(S1)의 예를 도시한 것이다.
- [0128] 초음파 진단 장치(1)가 컬러 도플러 모드에 진입한 후 피검사자에게 스쿼징 및 릴리즈를 진행할 경우, 피검사자의 혈관에서 혈액의 역류가 발생되게 되고, 초음파 프로브(100)는 혈액의 역류에 의해 생성된 도플러 신호를 획득하고 획득된 도플러 신호에 기초하여 컬러 도플러 영상을 형성할 수 있다.
- [0129] 도 7의 두 번째 그림을 참조하면, 피검사자에게 스쿼징 및 릴리즈를 진행할 경우 본체(200)의 디스플레이부(210)에는 도 7의 첫 번째 그림과 다른 컬러의 도플러 영상이 제공됨을 확인할 수 있다. 검사자는 컬러 도플러 영상의 컬러 변화에 기초하여 피검사자의 혈액 역류 유무를 직관적으로 확인할 수 있다.
- [0130] 초음파 진단 장치(1)는 컬러 도플러 영상에 기초하여 혈액의 역류 유무와 역류 시간을 판단하고, 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 본체(200)의 디스플레이부(210)에 표시할 수 있다. 이하, 혈액의 역류 유무와 역류 시간에 대한 검사 결과를 표시한 화면을 제 1 검사결과 화면(S2)으로 정의한다.
- [0131] 도 7의 두 번째 그림을 참조하면, 제 1 검사 결과 화면(S2)에는 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 시각적으로 제공하기 위한 그래픽 또는 텍스트가 제공될 수 있다. 보다 상세하게, 컬러 도플러 영상의 일단에는 혈액의 역류 시간을 표시하기 위한 그래픽 또는 텍스트가 제공될 수 있다. 검사자는 컬러 도플러 영상을 통해 제공되는 컬러에 기초하여 혈액의 역류 유무를 판단할 수 있으며, 컬러 도플러 영상의 일단에 제공되는 그래픽 또는 텍스트를 통해 혈액의 역류 유무와 함께 혈액의 역류 시간을 확인할 수 있다.
- [0132] 다음, 컬러 도플러 영상에 기초하여 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨을 자동으로 설정하는 단계가 수행될 수 있다. 이러한 과정은 검사자의 설정에 따라 제 1 검사 결과 화면(S2)의 제공 이후 자동으로 수행될 수 있으며, 이로써 검사자의 검사 프로세스를 간소화하도록 할 수 있다.
- [0133] 예를 들어, 도 7을 참조하면, 제 1 검사 결과 화면의 제공 후 일정 시간이 경과하면 컬러 도플러 영상에 펄스 웨이브의 샘플 볼륨(SV)을 자동으로 설정하기 위한 샘플 볼륨 설정 화면(S3)이 제공될 수 있다. 펄스 웨이브의

샘플 볼륨(SV)을 자동으로 설정하는 방식은 랜덤으로 샘플 볼륨을 설정하는 방식을 포함할 수 있으며, 실시 예에 따라 컬러 도플러 영상의 중심 부분에 샘플 볼륨을 설정하는 방식일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0134] 다음, 초음파 프로브(100)에서 획득된 혈류 정보를 기초로 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석하는 단계와, 혈류 스펙트럼의 분석 결과를 표시하는 단계가 수행될 수 있다.
- [0135] 프로브 제어부(140)는 초음파 프로브(100)에서 획득된 혈류 정보를 기초로 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼을 분석할 수 있으며, 분석 결과를 본체(200)의 메인 제어부(240)에 전달하여 본체(200)의 디스플레이부(210)를 통해 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼 분석 결과를 표시할 수 있다. 이하, 샘플 볼륨의 혈류 스펙트럼의 분석 결과를 표시한 화면을 제 2 검사결과 화면(S4)으로 정의한다.
- [0136] 예를 들어, 도 7을 참조하면 제 2 검사 결과 화면(S4)에는 컬러 도플러 영상과 함께 검사 결과를 시각적으로 제공하기 위한 혈류 스펙트럼이 제공될 수 있다. 혈류 스펙트럼은 혈액의 혈류 속도 및 혈류 방향 정보를 포함하는 그래픽 및 텍스트 형태로 제공될 수 있으며, 사용자는 혈류 스펙트럼을 통해 혈류의 속도, 예를 들어 최고 속도, 평균속도 및 최저 속도와 혈류의 방향 정보를 확인할 수 있다.
- [0137] 이상으로, 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)의 제어 과정에 대해 설명하였다. 이러한 초음파 진단 장치(1)의 제어 과정에서 전술한 제 1, 2 검사결과 화면에는 혈액의 역류 유무, 역류 시간 및 역류 속도 정보와 함께 역류 시간에 대한 진단 그레이드가 제공될 수 있으며, 실시 예에 따라 검사가 진행된 피검사자의 신체 부위에 대한 정보 및 해당 부위에 대한 분석 결과를 제공하기 위한 바디 마커가 함께 제공될 수 있다.
- [0138] 도 8은 제 1, 2 검사 결과 표시 화면에 역류 시간에 대한 진단 그레이드가 표시된 예를 도시한 도면이다.
- [0139] 초음파 진단 장치(1)의 메모리(150, 250)에는 검출된 역류 시간에 대한 진단 그레이드가 미리 저장될 수 있다. 예를 들어, 검출된 역류 시간의 레인지를 단계별로 구분하고 해당 레인지에 따라 진단 그레이드를 저위험, 보통 및 위험 등급으로 구분할 수 있다. 진단 그레이드의 레인지는 설계자의 의도에 따라 세부적으로 구분될 수 있다.
- [0140] 도 8을 참조하면, 제 1, 2 검사 결과 표시 화면의 일 영역에는 앞서 설명한 역류 시간에 대한 진단 그레이드를 나타내는 그래픽 또는 텍스트 정보가 표시될 수 있다. 검사자는 화면에 제공되는 그래픽 또는 텍스트 정보에 기초하여 피검사자의 상태를 보다 직관적으로 확인 가능할 수 있다.
- [0141] 도 8은 역류 시간에 대한 진단그레이드를 복수 개의 인디케이터로 단계적으로 표시하고, 인디케이터 주위에 진단 그레이드에 대한 텍스트를 제공하는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 진단 그레이드의 제공 예가 도 8에 도시된 바에 의해 제한되는 것은 아니다. 다시 말해, 진단 그레이드는 등급에 따라 인디케이터의 컬러가 변경되는 형태로 제공되거나 텍스트 만으로 제공될 수 있음은 물론이다.
- [0142] 또한, 진단 그레이드는 제 1 검사 화면 및 제 2 검사 화면 중 적어도 하나에만 표시될 수 있으며, 실시 예에 따라 컬러 도플러 모드 진입 화면 및 샘플 볼륨 설정 화면에도 표시될 수도 있다.
- [0143] 도 9는 제 1, 2 검사 결과 표시 화면에 바디 마커가 표시된 예를 도시한 도면이다. 바디 마커는 피검사자의 검사 부위를 시각적으로 확인하기 위해 제공되는 것으로, 바디 마커는 목표하는 검사 부위 중 검사가 완료된 부분을 쉽게 확인할 수 있는 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 바디 마커는 피검사자의 검사 부위에 대한 그래픽 이미지 형태로 제공되고, 검사가 완료된 부분을 마크하여 검사자가 보다 편하게 검사를 수행하도록 할 수 있다. 도 9는 표시 가능한 바디 마커의 예를 도시한 것으로, 제 1, 2 검사 화면에 표시 가능한 마커의 예가 도 9에 도시된 바에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0144] 또한, 바디 마커는 제 1 검사 화면 및 제 2 검사 화면 중 적어도 하나에만 표시될 수 있으며, 실시 예에 따라 컬러 도플러 모드 진입 화면 및 샘플 볼륨 설정 화면에도 표시될 수 있음은 물론이다.
- [0145] 이상으로 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1) 및 초음파 진단 장치(1)의 제어 방법에 대해 설명하였다. 발명의 기술적 사상이 전술한 실시 예들에 제한 되는 것은 아니며 당해 업계에서 통상의 지식을 가진 자가 쉽게 생각할 수 있는 범위 내의 변경을 포함하는 개념으로 넓게 이해되어야 할 것이다.

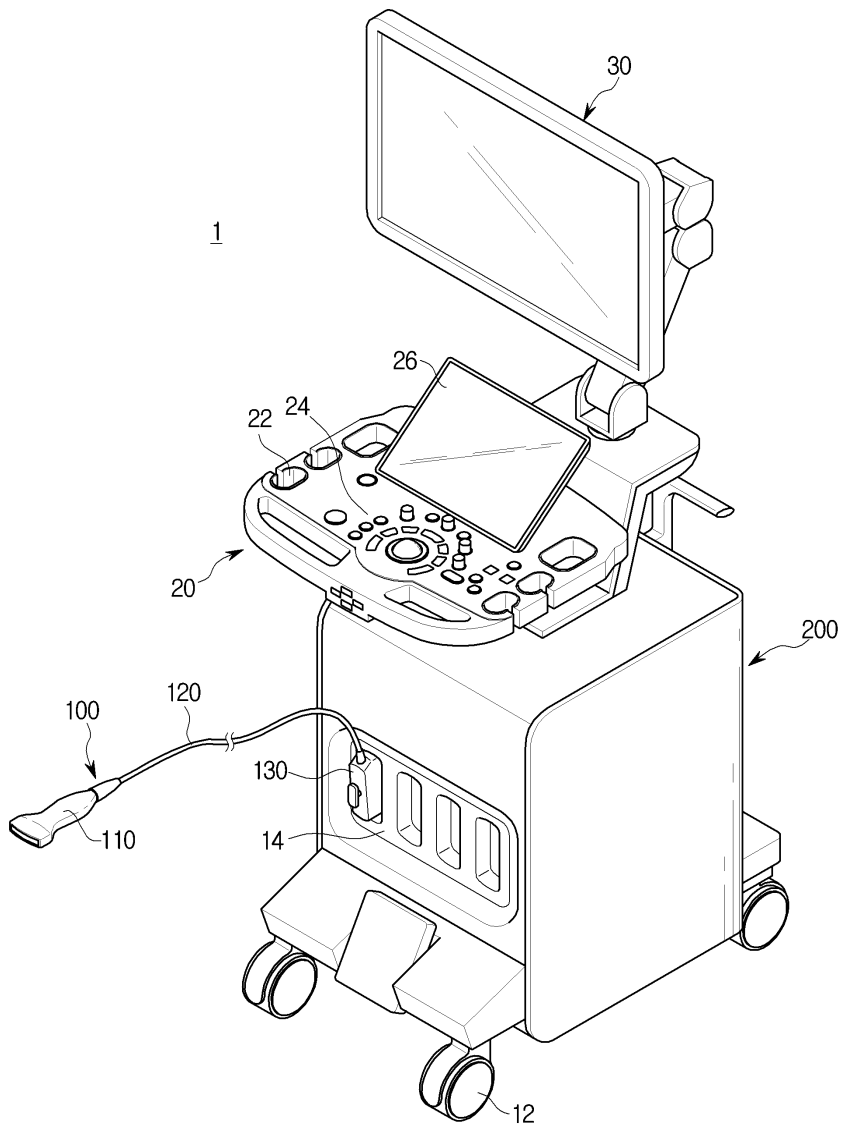
부호의 설명

- [0146] 1: 초음파 진단 장치
- 10: 본체

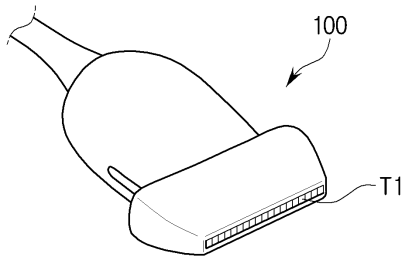
- 12: 이동장치
- 14: 암 커넥터
- 20: 컨트롤 패널
- 22: 홀더
- 100: 프로브
- 110: 케이스
- 120: 케이블
- 130: 수 커넥터

도면

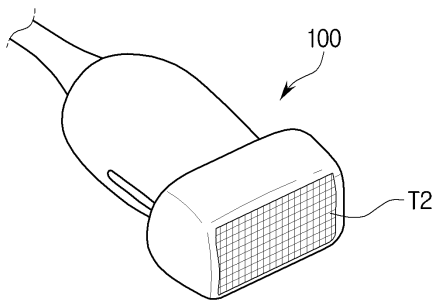
도면1



도면2



도면3

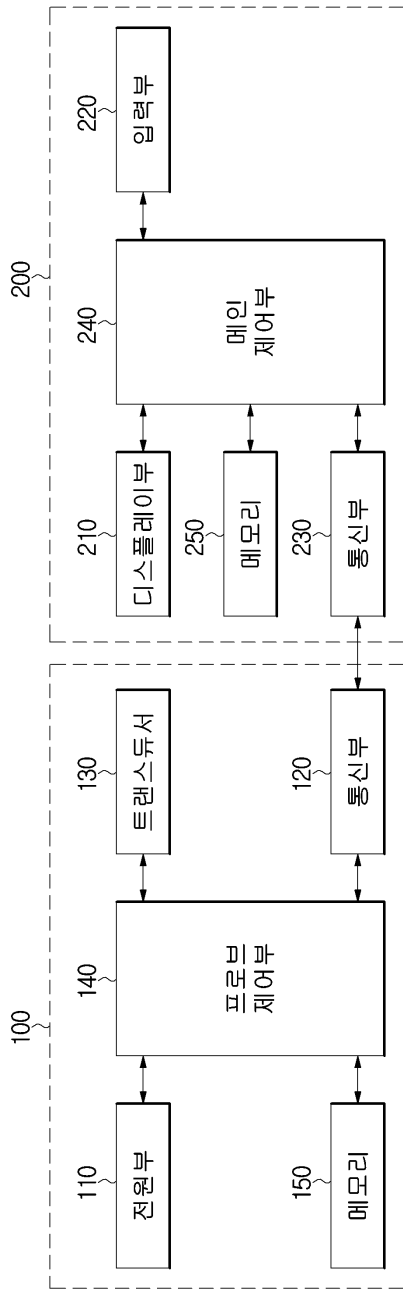


도면4

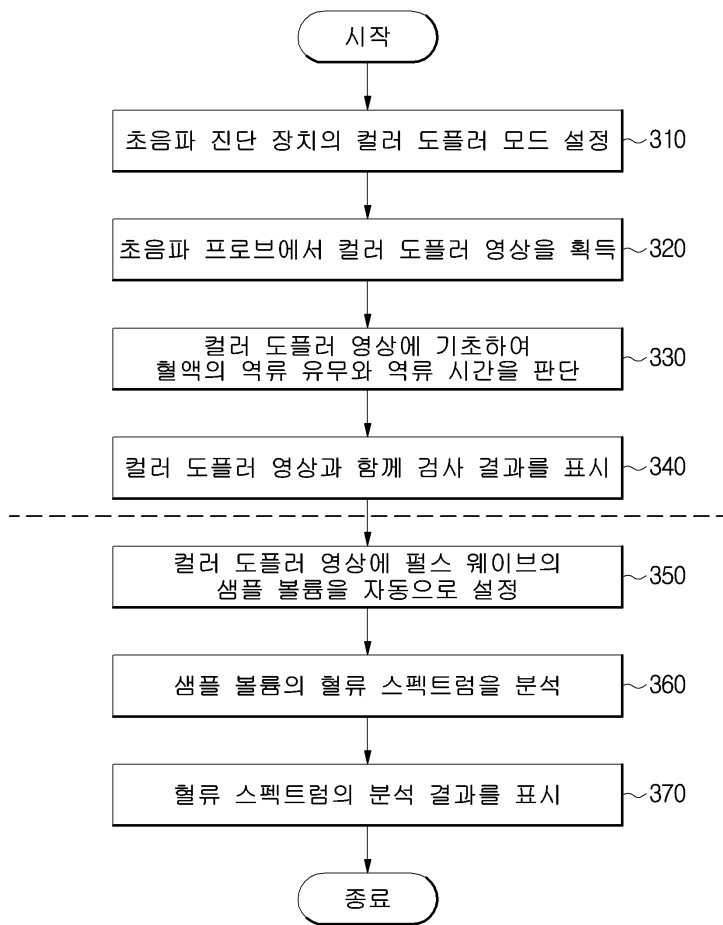


도면5

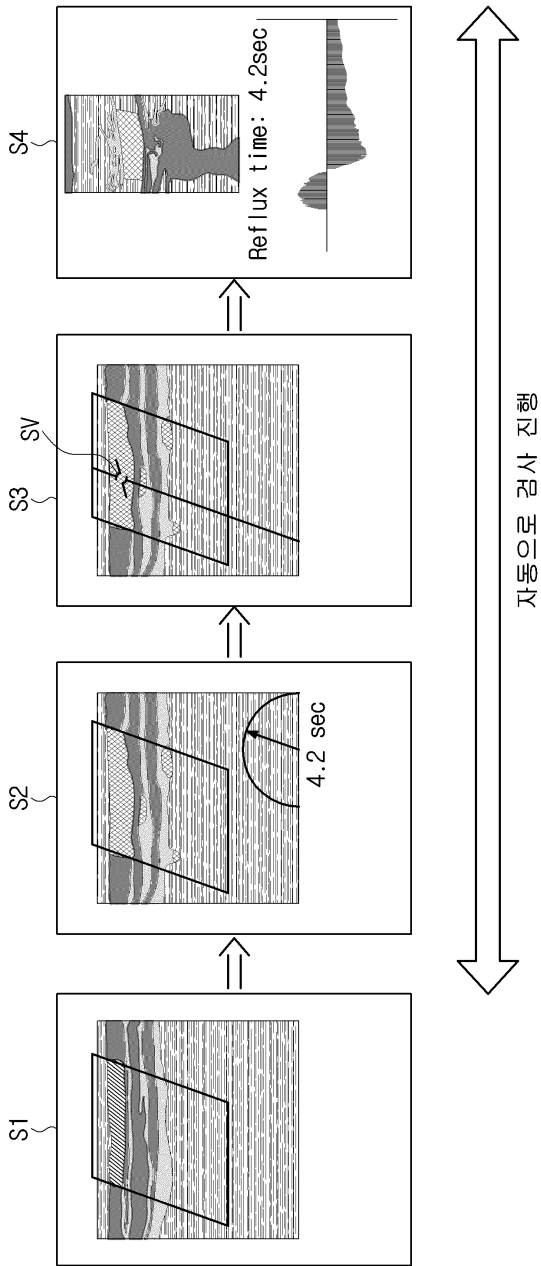
1



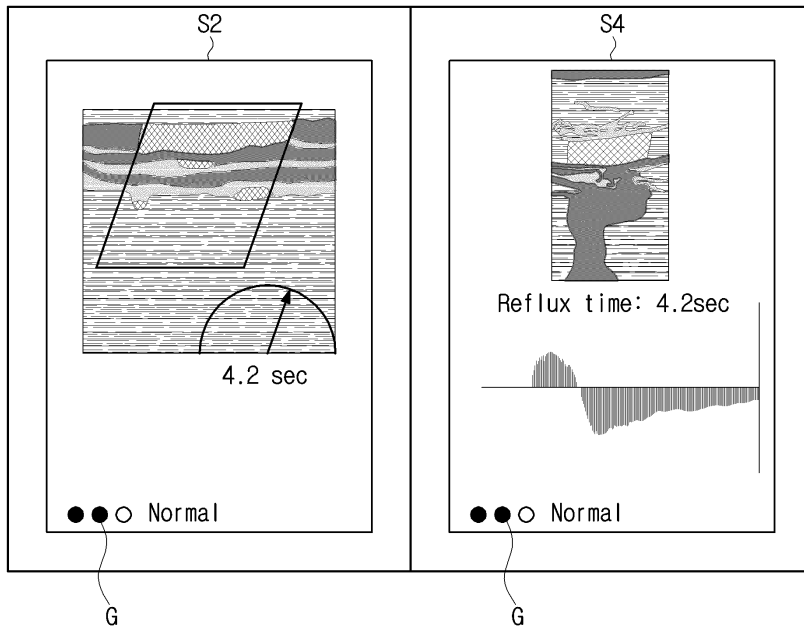
도면6



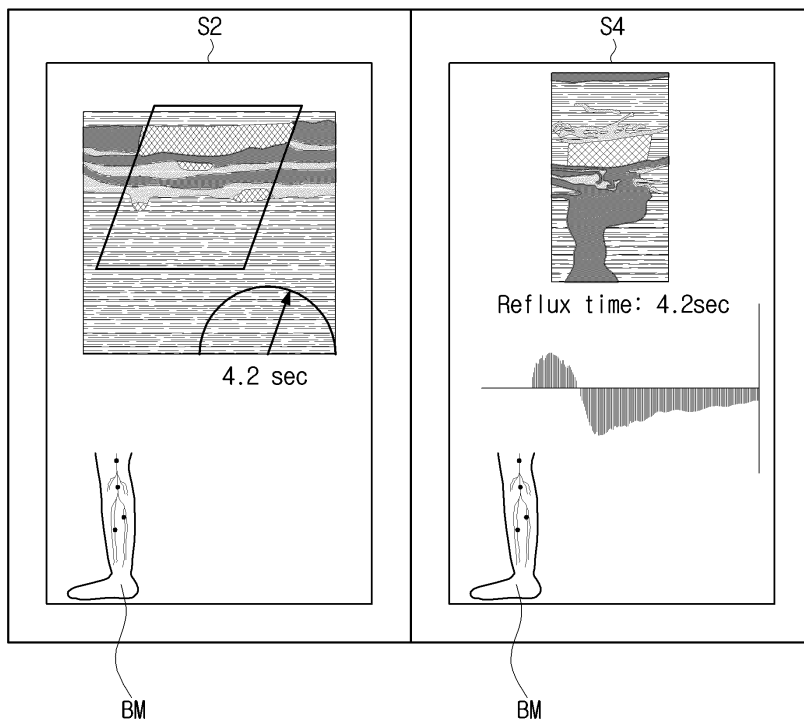
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020190068776A	公开(公告)日	2019-06-19
申请号	KR1020170168920	申请日	2017-12-11
[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		
[标]发明人	임유리 변미애 양은호		
发明人	임유리 변미애 양은호		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/461 A61B8/488		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波诊断装置及其控制方法技术领域本发明涉及超声波诊断装置及其控制方法，尤其涉及进行下肢静脉检查的超声波诊断装置及其控制方法。根据一个实施例，一种超声诊断设备可以包括：超声探头，被配置为获取彩色多普勒图像；以及控制器被配置为基于所获取的彩色多普勒图像来确定是否存在血液回流和回流时间；以及显示单元将测试结果与彩色多普勒图像一起显示。

