



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0024173
(43) 공개일자 2015년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0101295

(22) 출원일자 2013년08월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이봉현

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

장혁재

서울 강남구 선릉로 221, 306동 902호 (도곡동, 도곡렉슬아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

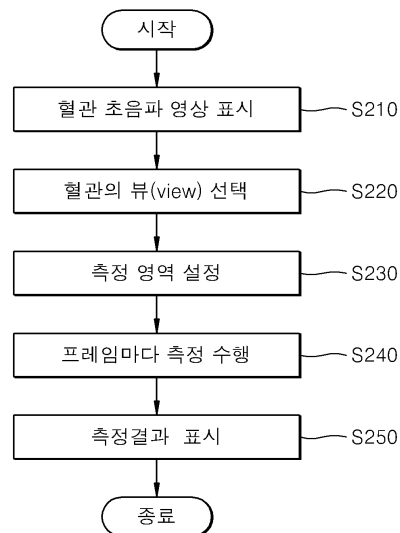
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 경동맥의 경직도를 측정하는 초음파 장치 및 그 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 경동맥의 경직도를 측정하는 초음파 장치 및 측정 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 경동맥의 경직도 측정방법은 혈관의 뷰를 선택하는 단계, 상기 선택된 뷰에 따른 혈관 초음파 영상을 표시하는 단계, 상기 혈관 초음파 영상 내에 측정영역을 설정하는 단계, 상기 혈관 초음파 영상의 제1 프레임에서 상기 설정된 측정영역에 대한 제1 측정값을 획득하는 단계, 상기 제1 프레임의 다음 프레임인 제2 프레임에서 상기 설정된 측정영역에 대한 제2 측정값을 획득하는 단계 및 상기 제1 측정값 및 제2 측정값의 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 측정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정남식

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

홍그루

서울 마포구 마포대로 173-15, 501동 1606호 (공덕동, 래미안공덕5차아파트)

김현주

서울 마포구 성암로11길 60, 104동 605호 (중동, 마포중동청구아파트)

박성욱

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

송주현

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

이진용

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

조인정

서울 양천구 신목로16길 30, 106동 2009호 (신정동, 목동현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

혈관의 뷰를 선택하는 단계;

상기 선택된 뷰에 따른 혈관 초음파 영상을 표시하는 단계;

상기 혈관 초음파 영상 내에 측정영역을 설정하는 단계;

상기 혈관 초음파 영상의 제1 프레임에서 상기 설정된 측정영역에 대한 제1 측정값을 획득하는 단계;

상기 제1 프레임의 다음 프레임인 제2 프레임에서 상기 설정된 측정영역에 대한 제2 측정값을 획득하는 단계;
및

상기 제1 측정값 및 제2 측정값의 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 측정하는 단계를 포함하는 경동맥의 경직도 측정방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 경동맥의 경직도(stiffness)를 측정하는 초음파 장치 및 그 측정 방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 관심 객체에 경동맥의 변위(displacement), 변형(strain), 회전 정도 등에 대한 측정을 통하여, 경동맥의 경직도를 진단할 수 있는 초음파 진단 장치 및 경직도 측정 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

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

[0003]

한편, 대상체, 특히 인체에 있는 다수의 혈관 중 경동맥은 심장에서 나온 대동맥과 뇌혈관을 연결하는 혈관으로 목 왼쪽과 오른쪽에 2개가 있으며, 뇌로 가는 혈액의 80%정도가 경동맥을 통과하게 된다.

[0004]

초음파 시스템을 이용한 경동맥 검사는 경동맥의 막히고 딱딱해진 정도를 정확하게 평가할 수 있는 유용한 검사 방법으로서, 종래에는 IMT(intima-media thickness)를 측정하여, 경동맥의 경직도(막히고 딱딱해진 정도)를 진단하였다. 여기서, IMT는 경동맥의 중막 사이의 두께를 의미한다. 그러나, IMT측정만으로는 경동맥의 경직도를 정확하게 진단할 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

본 발명은 경동맥에 대한 다양한 측정값을 제공하여, 경동맥의 경직도를 정확하게 측정할 수 있는 초음파 장치 및 경직도 측정 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006]

본 발명의 일 실시 예에 따른 경동맥의 경직도 측정방법은 혈관의 뷰를 선택하는 단계, 상기 선택된 뷰에 따른 혈관 초음파 영상을 표시하는 단계, 상기 혈관 초음파 영상 내에 측정영역을 설정하는 단계, 상기 혈관 초음파 영상의 제1 프레임에서 상기 설정된 측정영역에 대한 제1 측정값을 획득하는 단계, 상기 제1 프레임의 다음 프레임인 제2 프레임에서 상기 설정된 측정영역에 대한 제2 측정값을 획득하는 단계 및 상기 제1 측정값 및 제2 측정값의 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 측정하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 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 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈관의 변위를 측정하기 위한 측정 방향을 나타내는 도이다.
- 도 4 내지 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 장축뷰로 선택된 경우의 파라미터 측정 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 8 내지 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단축뷰로 선택된 경우의 파라미터 측정 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 영역을 선택하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0009] 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.
- [0010] 명세서 전체에서 “초음파 영상”이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.
- [0011] 또한, 초음파 영상은 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode) 영상, B 모드(brightness mode) 영상, C 모드(color mode) 영상, D 모드(Doppler mode) 영상 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 초음파 영상은 2차원 영상 또는 3차원 영상일 수도 있다.
- [0012] 또한, 명세서 전체에서 “사용자”는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0013] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 장치(50)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 장치(50)는 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(130), 통신부(170), 메모리(180), 사용자 입력부(190), 및 제어부(195)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(185)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0015] 초음파 장치(50)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0016] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(100)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 장치(50)는 구현 형태에 따라

복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.

- [0017] 송신부(110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄서(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0018] 수신부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(126), 및 합산부(128)를 포함할 수 있다. 증폭기(122)는 에코 신호를 각 채널(channel)마다 증폭하며, ADC(124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(128)는 수신 지연부(126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다.
- [0019] 영상 처리부(130)는 초음파 송수신부(100)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 표시한다.
- [0020] 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에 따라 대상체를 스캔한 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상뿐만 아니라, 대상체의 움직임을 도플러 영상으로 나타낼 수 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0021] B 모드 처리부(141)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(150)는, B 모드 처리부(141)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0022] 마찬가지로, 도플러 처리부(142)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(150)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(150)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상 또한 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(150)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(180)에 저장될 수 있다.
- [0024] 디스플레이부(160)는 영상 생성부(150)에서 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(160)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 장치(50)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 장치(50)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(160)를 포함할 수 있다.
- [0025] 디스플레이부(160)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 디스플레이부(160)와 사용자 입력부(190)가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(160)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0027] 터치 스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적뿐만 아니라 터치 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한, 터치 스크린은 직접 터치(real-touch)뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 “직접 터치(real-touch)”라 함은 화면에 실제로 포인터(pointer)가 터치된 경우를 말하고, “근접 터치(proximity-touch)”라 함은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우를 말한다. 본 명세서에서는 포인터(pointer)는 디스플레이된 화면의 특정 부분을 터치

하거나 근접 터치하기 위한 터치 도구를 말한다. 그 일례로, 전자 펜, 손가락 등이 있다.

- [0029] 도면에는 도시되지 않았지만, 초음파 진단 장치(50)는, 터치 스크린에 대한 직접 터치 또는 근접 터치를 감지하기 위해 터치스크린의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다.
- [0030] 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도로 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0031] 또한, 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다.
- [0032] 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.
- [0033] 통신부(170)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(170)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(170)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0034] 통신부(170)는 네트워크(30)를 통해 대상체의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(170)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(170)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0035] 통신부(170)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(170)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(171), 유선 통신 모듈(172), 및 이동 통신 모듈(173)을 포함할 수 있다.
- [0036] 근거리 통신 모듈(171)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 유선 통신 모듈(172)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.
- [0038] 이동 통신 모듈(173)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0039] 메모리(180)는 초음파 장치(50)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(180)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 장치(50) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0040] 메모리(180)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(50)는 웹 상에서 메모리(180)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0041] 사용자 입력부(190)는, 사용자가 초음파 진단 장치(50)의 동작 제어를 위하여 입력하는 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(190)는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등의 다양한 구성을 더 포함할 수 있다.
- [0042] 특히, 터치 패드가 전술한 디스플레이부(160)와 상호 레이어 구조를 이루는 터치 스크린도 포함할 수 있다.

- [0043] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(50)는, 소정 모드의 초음파 영상 및 초음파 영상에 대한 컨트롤 패널을 터치 스크린상에 표시할 수 있다. 그리고 초음파 장치(50)는, 터치 스크린을 통해 초음파 영상에 대한 사용자의 터치 제스처를 감지할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(50)는, 일반적인 초음파 장치의 컨트롤 패널에 포함되어 있던 버튼들 중 사용자가 자주 사용하는 일부 버튼을 물리적으로 구비하고, 나머지 버튼들은 GUI(Graphical User Interface) 형태로 터치 스크린을 통해 제공할 수 있다.
- [0045] 제어부(195)는 초음파 장치(50)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(195)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(130), 통신부(170), 메모리(180), 및 사용자 입력부(190) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0046] 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(130), 통신부(170), 메모리(180), 사용자 입력부(190) 및 제어부(195) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(130), 및 통신부(170) 중 적어도 일부는 제어부(195)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0047] 한편, 도 1에서 도시된 초음파 장치(50)의 블록도는 본 발명의 일 실시 예를 위한 블록도이다. 블록도의 각 구성요소는 실제 구현되는 캐시 메모리 시스템의 사양에 따라 통합, 추가, 또는 생략될 수 있다. 즉, 필요에 따라 2 이상의 구성요소가 하나의 구성요소로 합쳐지거나, 혹은 하나의 구성요소가 2 이상의 구성요소로 세분되어 구성될 수 있다. 또한, 각 블록에서 수행하는 기능은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 것이며, 그 구체적인 동작이나 장치는 본 발명의 권리범위를 제한하지 아니한다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 초음파 장치의 동작방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 초음파 장치(50)는 획득한 초음파 데이터에 기초하여 생성된, 혈관 초음파 영상을 디스플레이부(160)에 표시한다(S210). 이때, 혈관은 경동맥일 수 있으며, 혈관 초음파 영상은 B 모드 초음파 영상일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0050] 초음파 장치(50)는 표시된 혈관의 뷰를 선택하는 입력을 수신할 수 있다(S220).
- [0051] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 혈관(310)은 길이(longitudinal) 방향(b), 반지름(radial) 방향(a), 원주(circumferential) 방향(c)에 대한 변위가 측정될 수 있다.
- [0052] 이에 따라, 사용자는 길이 방향(longitudinal)의 변위를 측정하고자 하는 경우, 장축뷰(long axis view)를 선택하는 입력을 할 수 있으며, 혈관을 반지름 방향(radial) 또는 원주(circumferential) 방향에 대한 변위를 측정하고자 하는 경우, 단축뷰(short axis view)를 선택하는 입력을 할 수 있다.
- [0053] 이때, 장축뷰 및 단축뷰를 나타내는 오브젝트가 디스플레이부에 표시될 수 있으며, 사용자는 장축뷰 오브젝트 및 단축뷰 오브젝트 중 어느 하나를 선택하는 입력을 통하여, 혈관의 뷰를 선택하는 입력을 할 수 있다.
- [0054] 초음파 장치(50)는 사용자 입력에 의해 선택된 뷰로 혈관 초음파 영상을 디스플레이부(160)에 표시할 수 있다.
- [0055] 또한, 초음파 장치(50)는 표시된 혈관 초음파 영상에 기초하여 측정 영역을 설정할 수 있으며(S230), 프레임마다 설정된 측정 영역에 대한 측정을 수행할 수 있다(S240). 이에 따라, 초음파 장치(50)는 측정된 결과를 디스플레이부(160)에 표시할 수 있다(S250).
- [0056] 이에 대해서는 이하에서 자세히 설명하기로 하며, 이하에서, 제2 프레임은 제1 프레임의 다음 프레임을 의미한다.
- [0057] 도 4 내지 도 7은 혈관의 장축뷰로 선택된 경우의 파라미터 측정 방법을 설명하기 위한 도면들이고, 도 8 내지 도 11은 혈관의 단축뷰로 선택된 경우의 파라미터 측정 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0058] 초음파 장치(50)는 혈관의 장축뷰에 있어서, 혈관의 반경방향에 대한 변위 측정, 혈관의 길이방향에 대한 변위 측정, 혈관의 면적 변화 측정, 혈관의 부피 변화 측정 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0059] 또한, 초음파 장치(50)는 혈관의 단축뷰에 있어서, 혈관의 반경방향에 대한 변위 측정, 혈관의 원주방향에 대한 변위 측정, 혈관의 면적 변화 측정, 혈관의 각도 변화 측정 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0060] 도 4는 혈관의 장축뷰에 있어서, 혈관의 반경방향 변위 측정을 설명하기 위한 도면이다.

- [0061] 도 4를 참조하면, 혈관의 반경방향 변위를 측정하기 위해, 초음파 장치(50)가 자동으로 혈관벽이 표시된 영역에 두 개의 직선을 입력하거나, 사용자 입력에 의하여, 두 개의 직선을 입력할 수 있다.
- [0062] 이때, 사용자 입력은, 마우스나 키패드 등의 입력장치를 이용한 입력이거나 디스플레이부(160)가 터치스크린으로 구성된 경우, 터치도구(예를 들어, 손가락, 전자 펜 등)를 이용한 터치 입력일 수 있다.
- [0063] 초음파 장치(50)는 제1 프레임(도 4의 (a))에서 입력된 두 개의 직선(제1 직선(411) 및 제2 직선(412)) 사이의 거리를 측정할 수 있다.
- [0064] 또한, 초음파 장치(50)는 제2 프레임(도 4의 (b))에서 제1 직선(411)에 대응하는 제3 직선(421) 및 제2 직선(412)에 대응하는 제4 직선(422)을 트래킹(tracking)하여, 제3 직선(421) 및 제4 직선(422)의 거리를 측정할 수 있다.
- [0065] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 거리와 제2 프레임에서 측정된 거리의 차이 값을 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 경직도를 진단할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 초음파 장치(50)는 차이 값이 작은 경우, 혈관의 경직도가 큰 것으로 진단하고, 차이 값이 큰 경우, 혈관의 경직도가 작은 것으로 진단할 수 있다.
- [0067] 도 5는 혈관의 장축부에 있어서, 혈관의 길이방향 변위 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 혈관의 길이방향 변위를 측정하고자 하는 경우, 초음파 장치가 자동으로 혈관벽 영역에 일정 범위를 가지는 하나 이상의 직선을 입력하거나, 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치도구를 이용하여, 직선을 입력할 수 있다.
- [0069] 초음파 장치(50)는 제1 프레임(도 5의 (a))에서 제1 지점(511)과 제2 지점(512)을 연결한 제5 직선(531) 및 제3 지점(513)과 제4 지점(514)을 연결한 제6 직선(532)의 길이를 측정할 수 있다.
- [0070] 또한, 제2 프레임(도 5의 (b))에서, 제5 직선(531)에 대응하는 제7 직선(541) 및 제6 직선(532)에 대응하는 제8 직선(542) 각각의 길이를 측정할 수 있다. 이때, 초음파 장치(50)는 제2 프레임(도 5의 (b))에서 제1 프레임의 점들(511, 512, 513, 514)에 대응하는 점들(521, 522, 523, 524)을 트래킹하여, 제7 직선(541) 및 제8 직선(542)을 추출할 수 있다.
- [0071] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 길이들과 제2 프레임에서 측정된 길이 차이를 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.
- [0072] 도 6은 혈관의 장축부에 있어서, 혈관의 면적에 대한 변화량 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 혈관의 면적에 대한 변화량을 측정하고자 하는 경우, 초음파 장치가 자동으로 혈관의 특정 영역을 입력하거나, 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치도구를 이용하여, 특정 영역을 입력할 수 있다.
- [0074] 초음파 장치(50)는 제1 프레임(도 6의 (a))에서 입력된 제1 영역(A1)의 면적을 측정할 수 있다. 또한 제2 프레임(도 6의 (b))에서, 제1 영역(A1)에 대응하는 제2 영역(A2)의 면적을 측정할 수 있다. 이때, 초음파 장치(50)는 제2 프레임에서 제1 영역의 꼭지점들(611, 612, 613, 614)에 대응하는 점들(621, 622, 623, 624)을 트래킹하여, 제2 영역(A2)을 추출할 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 제1 영역(A1)의 면적과 제2 프레임에서 측정된 제2 면적(A2)의 차이를 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.
- [0076] 도 7은 혈관의 장축부에 있어서, 혈관의 부피에 대한 변화량 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 7을 참조하면, 혈관의 부피에 대한 변화량을 측정하고자 하는 경우, 초음파 장치가 자동으로 원기둥 형상을 입력하거나, 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치 도구를 이용하여, 원기둥 형상을 입력할 수 있다.
- [0078] 이때, 초음파 장치(50)는 혈관의 반경방향의 단면이 원형이라고 가정하고, 혈관의 반경을 이용하여, 부피를 측정할 수 있다. 또는 3차원상의 실측 부피를 측정할 수 있다.
- [0079] 초음파 장치(50)는 상기와 같은 방법으로 제1 프레임(도 7의 (a))에서 제1 원기둥 형상(V1)의 부피를 측정할 수 있다. 또한, 제2 프레임(도 7의 (b))에서, 제1 원기둥 형상(V1)에 대응하는 제2 원기둥 형상의 부피(V2)를 측정할 수 있다.
- [0080] 이때, 초음파 장치(50)는 제2 프레임에서, 제1 원기둥 형상을 구성하는 점들(711, 712, 713, 714)에 대응하는

점들(721, 722, 723, 724)을 트래킹하여, 제2 원기둥 형상(V2)을 추출할 수 있다.

- [0081] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 부피와 제2 프레임에서 측정된 부피의 차이를 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.
- [0082] 도 8은 혈관의 단축부에 있어서, 혈관의 반경방향 변위 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0083] 도 8을 참조하면, 혈관의 반경방향 변위를 측정하기 위해, 초음파 장치(50)는 자동으로 디스플레이부(160)에 표시된 혈관의 지름을 추출할 수 있다. 또는 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치도구를 이용하여, 혈관의 지름을 직접 입력할 수 있다.
- [0084] 초음파 장치(50)는 제1 프레임(도 8의 (a))에서 제1 지름(D1)의 길이를 측정할 수 있다. 또한, 제2 프레임(도 8의 (b))에서 제1 지름(D1)에 대응하는 제2 지름(D2)의 길이를 측정할 수 있다. 이때, 초음파 장치(50)는 제2 프레임에서, 제1 지름을 구성하는 점들(811, 812)에 대응하는 점들(821, 822)을 트래킹하여, 제2 지름(D2)을 추출할 수 있다.
- [0085] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 길이와 제2 프레임에서 측정된 길이 차이를 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.
- [0086] 도 9는 혈관의 단축부에 있어서, 혈관의 원주방향 변위 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0087] 도 9를 참조하면, 혈관의 원주방향 변위를 측정하고자 하는 경우, 초음파 장치(50)가 자동으로 일정 범위를 가지는 호를 입력하거나, 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치도구를 이용하여, 호를 입력할 수 있다.
- [0088] 이때, 초음파 장치(50)는 하나의 혈관의 둘레에 위치한 어느 하나의 점이 입력되면, 자동으로 입력된 점에 인접한 다른 점을 추출하여, 상기 두 점을 끝 점으로 하는 호를 추출할 수 있다.
- [0089] 초음파 장치(50)는 제1 프레임(도 9의 (a))에서 제5 지점(911)과 제6 지점(912)을 연결하는 제1 호(C1)의 길이를 측정할 수 있다. 또한, 제2 프레임(도 9의 (b))에서 제1 호(C1)에 대응하는 제2 호(C2)의 길이를 측정할 수 있다. 이때, 초음파 장치(50)는 제2 프레임에서 제5 지점(911) 및 제6 지점(912)에 대응하는 제7 지점(921) 및 제8 지점(922)을 트래킹하여, 제2 호(C2)를 추출할 수 있다.
- [0090] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 길이와 제2 프레임에서 측정된 길이 차이(원주방향에 대한 변위)를 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.
- [0091] 도 10은 혈관의 단축부에 있어서, 혈관의 면적에 대한 변화량 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 10을 참조하면, 혈관의 면적에 대한 변화량을 측정하고자 하는 경우, 초음파 장치가 자동으로 혈관의 에지를 추출하여 추출된 에지가 형성하는 영역을 입력하거나, 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치도구를 이용하여, 혈관의 특정 영역을 입력할 수 있다.
- [0093] 초음파 장치(50)는 제1 프레임(도 10의 (a))에서 입력된 제3 영역(A3)의 면적을 측정할 수 있다. 또한, 제2 프레임(도 10의 (b))에서, 제3 영역(A3)에 대응하는 제4 영역(A4)의 면적을 측정할 수 있다.
- [0094] 이때, 초음파 장치(50)는 제2 프레임에서도 혈관의 에지를 자동 추출하여, 추출된 에지가 형성하는 영역을 제4 영역(A4)으로 할 수 있다. 또는, 초음파 장치(50)는 제2프레임에서 제3 영역(A3)을 구성하는 점들에 대응하는 점들을 트래킹하여, 제4 영역(A4)을 추출할 수 있다.
- [0095] 이에 따라, 초음파 장치(50)는 제1 프레임에서 측정된 제3 영역의 면적과 제2 프레임에서 측정된 제4 영역의 면적의 차이를 계산할 수 있으며, 계산된 차이 값에 기초하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.
- [0096] 도 11은 혈관의 단축부에 있어서, 각도에 대한 변화량 측정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0097] 도 11을 참조하면, 혈관의 회전 정도를 알아보기 위해, 각도 변화를 측정하고자 하는 경우, 초음파 장치가 자동으로 혈관의 지름을 입력하거나, 사용자가 마우스 등의 입력 장치나 터치 도구를 이용하여, 하나의 직선을 입력할 수 있다.
- [0098] 초음파 장치(50)는 제2 프레임(도 11의 (b))에서 제1 직선(L1)에 대응하는 제2 직선(L2)을 추출할 수 있다. 이때, 제2 프레임에서 제1 직선(L1)을 구성하는 점들(1111, 1112)에 대응하는 점들(1121, 1122)을 트래킹하여, 제2 직선(L2)을 추출할 수 있다.
- [0099] 이에 따라, 초음파 장치는 제1 직선(L1)과 제2 직선(L2)이 이루는 각도(a)를 계산할 수 있다. 이때, 제2 직선

(L2)이 제1 직선(L1)에 비해 시계방향으로 회전한 경우, 각도를 양수로 표시할 수 있고, 반대로, 제2 직선이 제1 직선에 비해 반시계방향으로 회전한 경우, 각도를 음수로 표시할 수 있다.

[0100] 초음파 장치(50)는 계산된 각도를 기초로 하여, 혈관의 경직도를 진단할 수 있다.

[0101] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 장치(50)는, 도 4 내지 도 11에서 상술한 바와 같이, 혈관 초음파 영상을 통하여 다양한 파라미터들을 측정할 수 있으며, 측정된 다양한 파라미터를 통하여, 혈관의 경직도를 정확하게 진단할 수 있다.

[0102] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 영역을 선택하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0103] 이하에서는, 혈관의 단축 뷰에서, 원주 방향의 변위를 측정하고자 하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0104] 혈관의 단축 뷰에서는, 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이, 혈관의 에지를 검출하여, 검출된 에지를 따라 복수의 점(point)이 표시될 수 있다. 이때, 각 점은 일정한 간격으로 배치될 수 있다. 또한, 기준점(E)이 함께 표시될 수 있다.

[0105] 한편, 사용자는 특정 범위를 선택하여, 원주 방향의 변위를 측정할 수 있다.

[0106] 예를 들어, 초음파 장치(50)는 도 12의 (b)에 도시된 바와 같이, 시작점 및 종점을 선택할 수 있는 메뉴를 디스플레이부(160)에 표시할 수 있다. 이때, 사용자가, 시작점을 4로 종점을 16으로 설정하면, 도 12의 (c)와 같이, 기준점(E)을 기준으로 4번째 점(C)부터 16번째 점(D)까지가 특정 범위로 설정될 수 있다.

[0107] 이때, 초음파 장치(50)는 설정된 시작점 및 종점 사이에 위치하는 점들을 나머지 점들과 다른 색으로 표시할 수 있으며, 또는 도 12의 (d)와 같이, 설정된 특정 범위를 불연속적인 점이 아닌 연속적인 곡선의 형태로 표시할 수 있다.

[0108] 한편, 변위를 측정하고자 하는 특정 범위의 시작점 및 종점을 설정하여, 측정을 수행하면, 초음파 장치(50)는 도 12의 (e)에 도시된 바와 같은 그래프를 디스플레이부(160)에 표시할 수 있다.

[0109] 도 12의 (e)에 도시된 그래프는 단축뷰에서, 원주방향의 변위를 나타내는 그래프로써, 곡선 B는 혈관 전체 둘레의 변위를 나타낸 것이며, 곡선 A는 혈관 둘레의 특정 범위에 대한 변위를 나타낸 것이다.

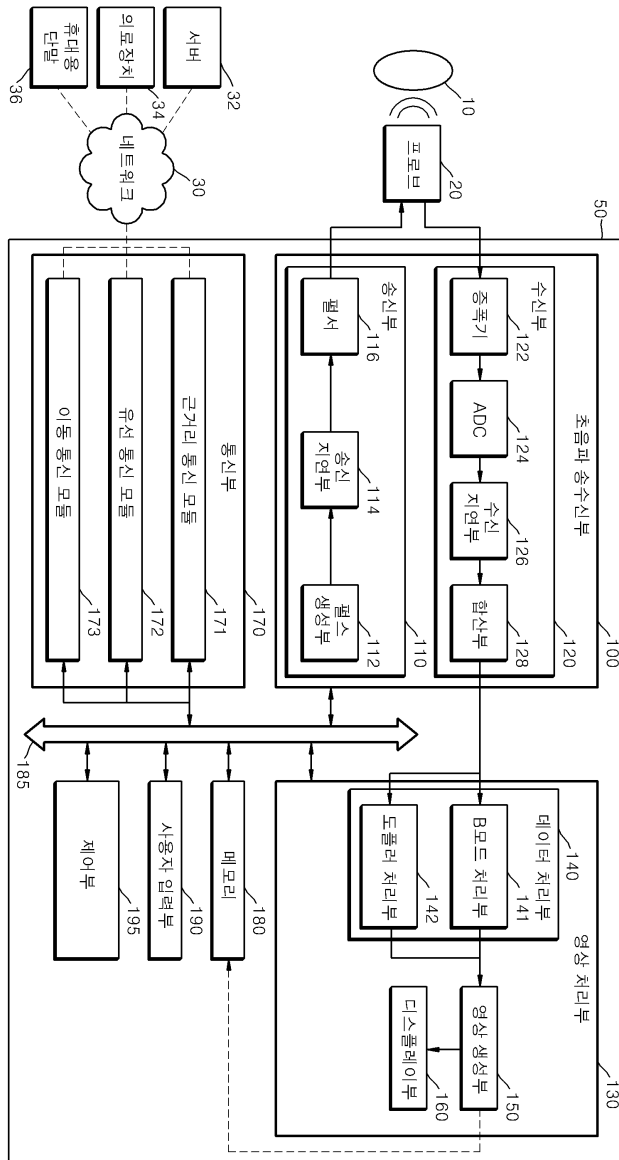
[0110] 이에 따라, 사용자는 전체 둘레의 변위가 아닌 특정 범위의 변위를 측정할 수 있어 혈관의 부분적인 경직도를 진단할 수 있다.

[0111] 한편, 본 발명의 초음파 진단 장치 및 그 동작방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

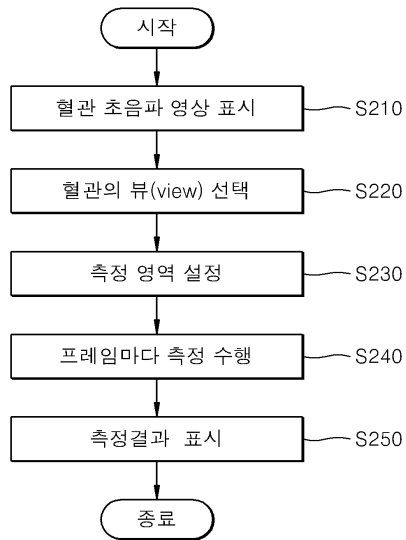
[0112] 또한, 이상에서는 본 발명의 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전방으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

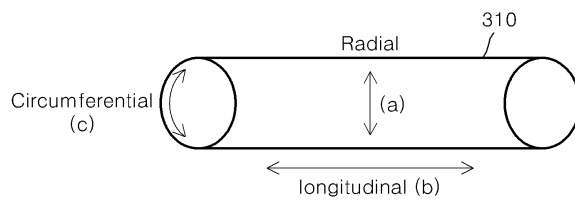
도면1



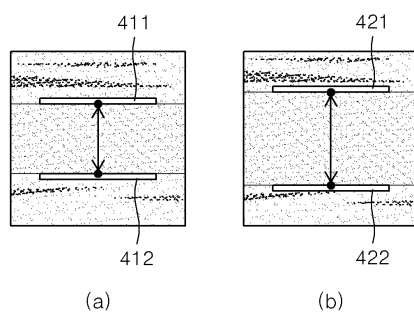
도면2



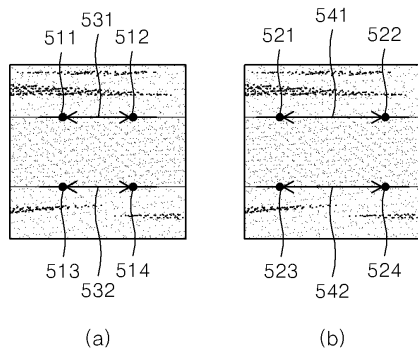
도면3



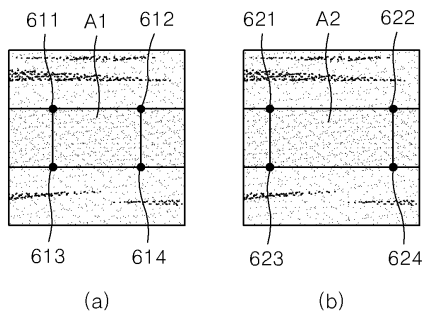
도면4



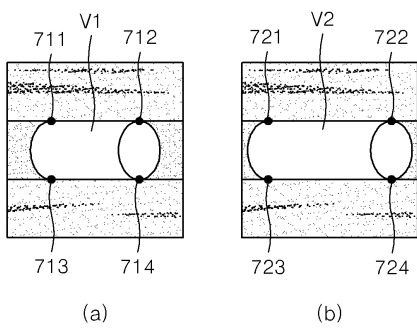
도면5



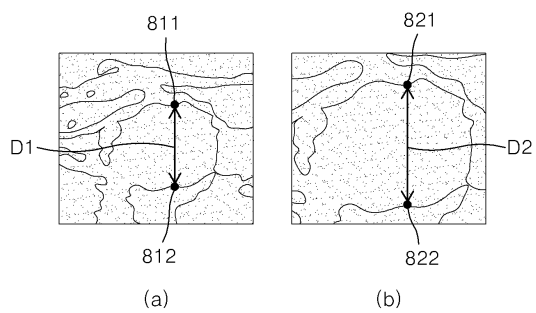
도면6



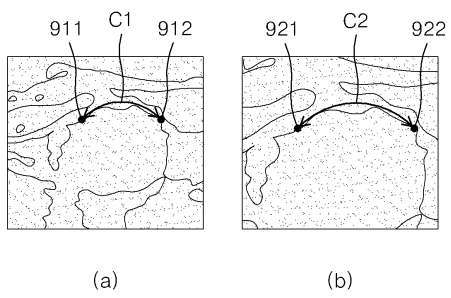
도면7



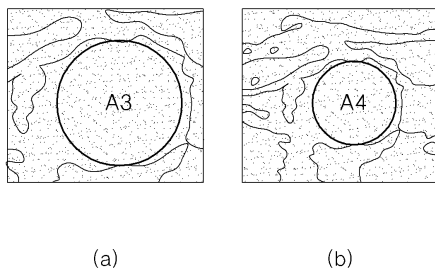
도면8



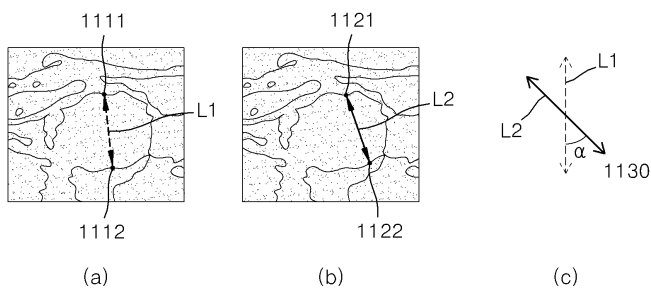
도면9



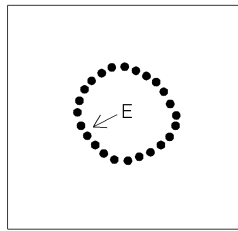
도면10



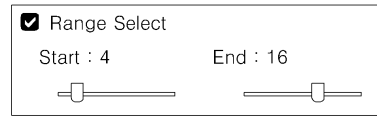
도면11



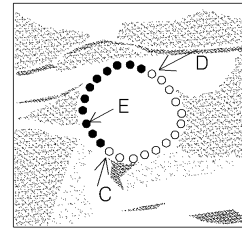
도면12



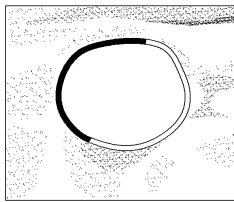
(a)



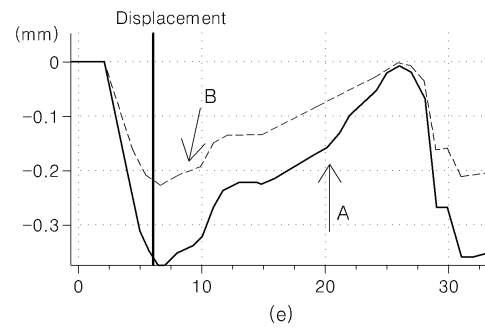
(b)



(c)



(d)



(e)

专利名称(译)	用于测量颈动脉刚度的超声波设备及其测量方法		
公开(公告)号	KR1020150024173A	公开(公告)日	2015-03-06
申请号	KR1020130101295	申请日	2013-08-26
[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 BONG HEON 이봉헌 CHANG HYUK JAE 장혁재 CHUNG NAM SIKC 정남식 HONG GEU RU 홍그루 KIM HYUN JOO 김현주 PARK SUNG WOOK 박성욱 SONG JOO HYUN 송주현 LEE JIN YONG 이진용 CHO IN JEONG 조인정		
发明人	이봉헌 장혁재 정남식 홍그루 김현주 박성욱 송주현 이진용 조인정		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0891 A61B8/469 G01S15/8906		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于测量颈动脉硬度的超声波装置及其测量方法。根据本发明的一个实施例的测量颈动脉僵硬度的方法包括以下步骤：选择血管的视图;根据所选视图显示血管超声图像;在血管超声图像中设置测量区域;获取血管超声图像的第一帧中的设定测量区域的第一测量值;在作为第一帧的下一帧的第二帧中获取所设置的测量区域的第二测量值;并且基于第一测量值和第二测量值之间的差来测量血管的刚度。

