

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0046332
		(43) 공개일자 2012년05월10일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01) G06T 9/20 (2006.01) G06T 7/60 (2006.01)	(71) 출원인 삼성메디슨 주식회사 강원도 홍천군 남면 한서로 3366 (72) 발명자 변미애 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩) (74) 대리인 백만기, 장수길, 윤지홍	
(21) 출원번호 10-2010-0107899 (22) 출원일자 2010년11월02일 심사청구일자 2010년12월15일		

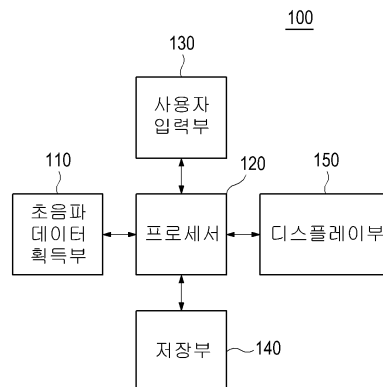
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 IMT 측정 영역을 설정하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)을 기준으로 IMT 측정 영역을 자동으로 설정하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 경동맥을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하고, 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하며, IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 총경동맥에 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

경동맥을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하고, 상기 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하며, 상기 IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 상기 총경동맥에 설정하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 상기 내경동맥, 상기 외경동맥 및 상기 총경동맥의 경계를 검출하고,

상기 경계에 기초하여 상기 내경동맥과 상기 외경동맥의 상기 더블 사인을 검출하고,

상기 더블 사인의 중점을 검출하여 상기 중점을 상기 기준점으로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 기준점을 상기 총경동맥 측으로 이동시키기 위한 사전 설정된 길이의 기준점 이동 위치를 설정하고,

상기 기준점을 상기 기준점 이동 위치로 이동시키고,

상기 기준점 이동 위치로 이동된 상기 기준점을 기준으로 상기 IMT 측정 영역을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 사전 설정된 길이는 1cm인 초음파 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 IMT 측정 영역은 상기 총경동맥의 경계와 수평한 방향으로 1cm의 크기를 가지며, 상기 총경동맥의 경계와 수직한 방향으로 상기 총경동맥보다 큰 크기를 갖는 초음파 시스템.

청구항 6

IMT 측정 영역 설정 방법으로서,

a) 경동맥을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계;

c) 상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하는 단계;

d) 상기 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하는 단계; 및

e) 상기 IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 상기 총경동맥에 설정하는 단계

를 포함하는 IMT 측정 영역 설정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 상기 내경동맥, 상기 외경동맥 및 상기 총경동맥의 경계를 검출하는 단계;

상기 경계에 기초하여 상기 내경동맥과 상기 외경동맥의 상기 더블 사인을 검출하는 단계; 및

상기 더블 사인의 중점을 검출하여 상기 중점을 상기 기준점으로 설정하는 단계

를 포함하는 IMT 측정 영역 설정 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 기준점을 상기 총경동맥 측으로 이동시키기 위한 사전 설정된 길이의 기준점 이동 위치를 설정하는 단계;

상기 기준점을 상기 기준점 이동 위치로 이동시키는 단계; 및

상기 기준점 이동 위치로 이동된 상기 기준점을 기준으로 상기 IMT 측정 영역을 설정하는 단계

를 포함하는 IMT 측정 영역 설정 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 사전 설정된 길이는 1cm인 IMT 측정 영역 설정 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 IMT 측정 영역은 상기 총경동맥의 경계와 수평한 방향으로 1cm의 크기를 가지며, 상기 총경동맥의 경계와 수직인 방향으로 상기 총경동맥보다 큰 크기를 갖는 IMT 측정 영역 설정 방법.

청구항 11

IMT 측정 영역을 설정하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

a) 경동맥을 포함하는 대상체에 대응하는 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계;

c) 상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하는 단계;

d) 상기 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하는 단계; 및

e) 상기 IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 상기 총경동맥에 설정하는 단계

를 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의

고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 대상체, 특히 인체에 있는 다수의 혈관 중 경동맥은 심장에서 나온 대동맥과 뇌혈관을 연결하는 혈관으로 목 왼쪽과 오른쪽에 2개 있다. 뇌로 가는 혈액의 80% 정도가 경동맥을 통과하게 된다. 초음파 시스템을 이용한 경동맥 검사는 경동맥의 막히고 딱딱해진 정도를 정확하게 평가할 수 있는 유용한 검사 방법이다. 경동맥의 동맥경화 정도를 나타내는 지표로서 IMT(intima-media thickness)가 이용되는데, IMT는 경동맥의 중막 사이의 두께를 의미한다.

[0004] IMT를 측정하기 위해 작은 영역을 반복적으로 측정해야 하므로 상당히 오랜 시간과 노력이 요구된다. 이러한 IMT 측정을 용이하고 신속하게 수행하기 위해, IMT를 자동으로 측정하는 어플리케이션(application)이 개발되고 있다. 그러나, 이러한 자동 IMT 측정 어플리케이션은 사용자에게 의해 수동으로 측정 영역이 설정되었다. 이로 인해, IMT 측정시 부정확하게 측정되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)을 기준으로 IMT 측정 영역을 자동으로 설정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 경동맥을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하고, 상기 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하며, 상기 IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 상기 총경동맥에 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른 IMT 측정 영역 설정 방법은, a) 경동맥을 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하는 단계; d) 상기 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하는 단계; 및 e) 상기 IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 상기 총경동맥에 설정하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른, IMT 측정 영역을 설정하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 경동맥을 포함하는 대상체에 대응하는 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 상기 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 내경동맥과 외경동맥의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정하는 단계; d) 상기 기준점을 기준으로 총경동맥에 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하는 단계; 및 e) 상기 IMT 측정 영역을 기준으로 IMT 측정을 위한 관심영역을 상기 총경동맥에 설정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 IMT(intima-media thickness) 측정시 오랜 시간과 노력이 요구되는 IMT 측정 영역을 자동으로 설정할 수 있어, IMT 측정의 정확성 뿐만 아니라 신속성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 IMT(intima-media thickness) 측정 영역을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 4는 초음파 영상 및 경동맥을 보이는 예시도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기준점을 보이는 예시도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 기준점 이동 위치, IMT 측정 영역 및 관심영역을 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120), 사용자 입력부(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.
- [0013] 초음파 데이터 획득부(110)는 관심객체(예를 들어, 경동맥)를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0014] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(210), 송신신호 형성부(220), 빔 포머(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.
- [0015] 초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(210)는 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe) 등을 포함한다. 그러나, 초음파 프로브(210)는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0016] 송신신호 형성부(220)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다. 그러나, 프레임은 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0017] 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0018] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.
- [0019] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)에 연결된다. 프로세서(120)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(140)는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0020] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 IMT 측정 영역을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 3을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 도 4에 도시된 바와 같이 관심객체(즉, 경동맥)를 포함하는 대상체에 해당하는 초음파 영상(UI)을 형성한다(S302). 초음파 영상(UI)은 2차원 B 모드 영상(brightness mode) 영상을 포함한다. 도 4에 있어서, 도면부호 ICA는 내경동맥(internal carotid artery, ICA)을 나타내고, 도면부호 ECA는 외경동맥(external carotid artery, ECA)을 나타내고, BULB는 경동맥 분지부를 나타내며, CCA는 총경동맥(common carotid artery)을 나타낸다.
- [0021] 프로세서(120)는 초음파 영상에 경계 검출 처리를 수행하여 관심객체(즉, 경동맥)의 경계를 검출한다(S304). 관심객체의 경계는 공지된 다양한 방법을 이용하여 검출될 수 있다. 일례로서, 경계는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크, 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 경계 마스크(edge mask)를 이용하여 검출될 수 있다. 또한, 경계는 구조 텐서(structure tensor)를 이용한 고유값(eigen value)의 차로부터 검출될 수 있다. 본 실시예에서, 프로세서(120)는 초음파 영상(UI)에 경계 검출 처리를 수행하여 경동맥, 즉 내경동맥(ICA), 외경동맥(ECA), 경동맥 분지부(BULB) 및 총경동맥(CCA)의 경계를 검출한다.

- [0022] 프로세서(120)는 검출된 경계에 기초하여 내경동맥(ICA)과 외경동맥(ECA)의 더블 사인(double sign)에 기준점을 설정한다(S306). 본 실시예에서, 프로세서(120)는 내경동맥(ICA)과 외경동맥(ECA)의 더블 사인을 검출한다. 프로세서(120)는 검출된 더블 사인의 중점을 검출한다. 중점은 공지된 다양한 방법을 이용하여 검출할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 프로세서(120)는 검출된 중점을 도 5에 도시된 바와 같이 기준점(RP)으로 설정한다.
- [0023] 선택적으로, 프로세서(120)는 사용자 입력부(130)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 중점의 위치 설정을 수행할 수도 있다.
- [0024] 프로세서(120)는 설정된 기준점을 총경동맥(CCA)측으로 이동시키기 위한 사전 설정된 길이의 기준점 이동 위치를 설정하고(S308), 기준점을 기준점 이동 위치로 이동시킨다(S310). 본 실시예에서, 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이 기준점(RP)을 총경동맥(CCA)측으로 사전 설정된 길이(보다 바람직하게는 1cm)만큼 이동시키기 위한 기준점 이동 위치(RP')를 설정하고, 기준점(RP)을 기준점 이동 위치(RP')로 이동시킨다.
- [0025] 프로세서(120)는 기준점 이동 위치로 이동된 기준점을 기준으로 도 6에 도시된 바와 같이 사전 설정된 크기를 갖는 IMT(intima-media thickness) 측정 영역(MR)을 설정한다(S312). 본 실시예에서, IMT 측정 영역(MR)은 측 방향(즉, 총경동맥(CCA)의 경계와 수평한 방향)으로 1cm의 크기를 가지며, 축 방향(즉, 총경동맥(CCA)의 경계와 수직인 방향)으로 총경동맥(CCA)보다 큰 크기를 갖는다.
- [0026] 프로세서(120)는 설정된 IMT 측정 영역(MR)내에 IMT 측정을 위한 관심영역을 설정한다(S314). 본 실시예에서, 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이 총경동맥(CCA)의 경계를 기준으로 IMT 측정 영역(MR)내에 관심영역(RI)을 설정한다. 관심영역은 공지된 다양한 방법을 이용하여 설정될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0027] 전술한 실시예에서는 관심영역(RI)을 IMT 측정 영역(MR)내의 하측에 설정하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 관심영역(RI)을 IMT 측정 영역(MR)내의 상측 또는 상하측에 설정할 수도 있다.
- [0028] 프로세서(120)는 설정된 관심영역(MI)에 기초하여 IMT 측정을 수행하여 측정 정보를 형성한다(S316).
- [0029] 다시 도 1을 참조하면, 사용자 입력부(130)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에서, 입력정보는 초음파 영상(UI)에 설정된 기준점(RP)의 위치를 설정하기 위한 입력정보를 포함한다. 사용자 입력부(130)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(track ball), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등을 포함한다.
- [0030] 저장부(140)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 측정 정보를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 사용자 입력부(130)에서 수신된 입력정보를 저장할 수도 있다.
- [0031] 디스플레이부(150)는 프로세서(120)에서 형성된 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(120)에서 형성된 측정 정보를 디스플레이한다.
- [0032] 본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

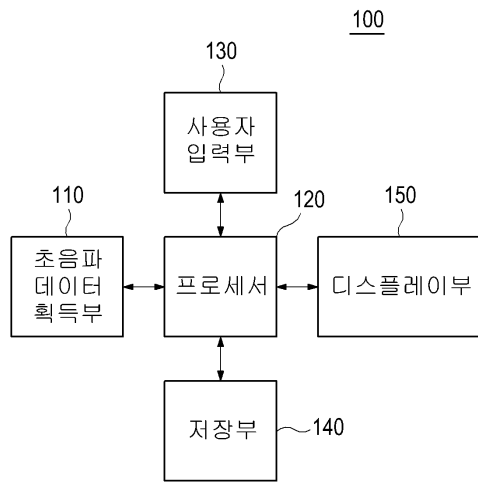
부호의 설명

- [0033]
- | | |
|----------------|------------------|
| 100: 초음파 시스템 | 110: 초음파 데이터 획득부 |
| 120: 프로세서 | 130: 사용자 입력부 |
| 140: 저장부 | 150: 디스플레이부 |
| 210: 초음파 프로브 | 220: 송신신호 형성부 |
| 230: 빔 포머 | 240: 초음파 데이터 형성부 |
| UI: 초음파 영상 | ICA: 내경동맥 |
| ECA: 외경동맥 | BULB: 경동맥 분지부 |
| CCA: 총경동맥 | RP: 기준점 |
| RP': 기준점 이동 위치 | MR: 측정 영역 |

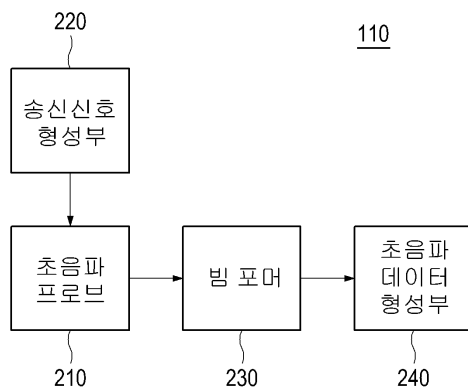
RI: 관심영역

도면

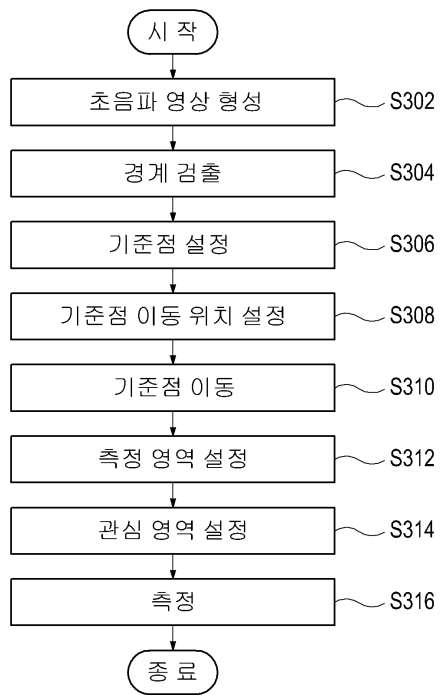
도면1



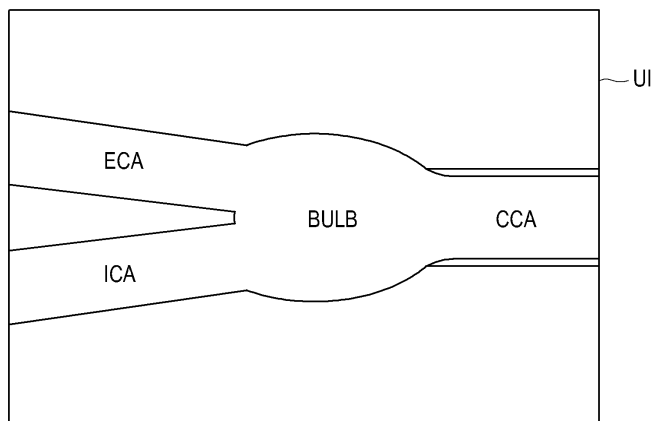
도면2



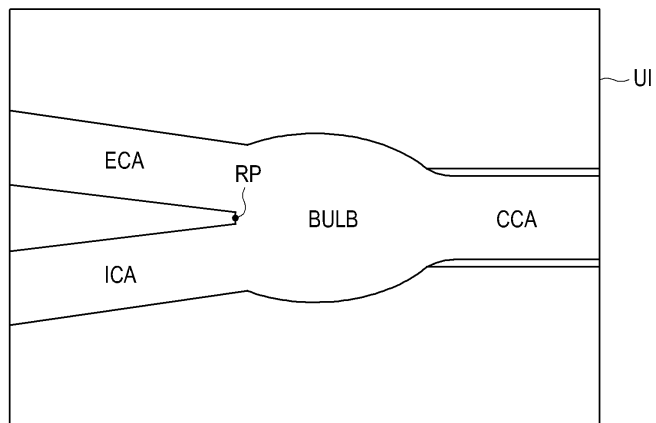
도면3



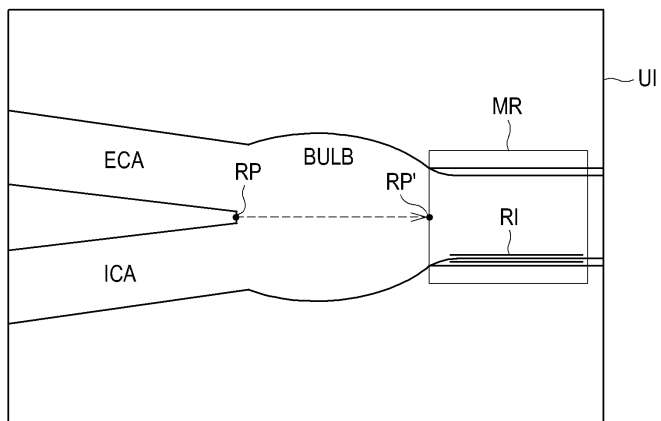
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	超声系统和设置IMT测量区域的方法		
公开(公告)号	KR1020120046332A	公开(公告)日	2012-05-10
申请号	KR1020100107899	申请日	2010-11-02
[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	BYUN MI AE 변미애		
发明人	변미애		
IPC分类号	A61B8/14 G06T7/60 G06T9/20		
CPC分类号	A61B8/14 G01N29/24 G06T9/20 A61B8/52 A61B8/0891 A61B8/469 G01S15/8906		
代理人(译)	Jangsugil Baekmangi Yunjihong		
其他公开文献	KR101208216B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种基于颈内动脉和颈外动脉的双重符号自动设定IMT测量区域的超声系统和方法。根据本发明的超声系统包括超声数据获取单元，其可操作以将超声信号发送到包括颈动脉的目标对象，并接收从目标对象反射的超声回波信号以获取超声数据，，基于超声数据形成超声图像，对超声图像执行边界检测处理，为颈内动脉和颈外动脉的双重符号设置参考点，以及IMT（内膜 - 介质厚度测量区域并且可操作以基于IMT测量区域设置用于在颈总动脉上进行IMT测量的感兴趣区域。 & lt; tb & gt;

