



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월12일
(11) 등록번호 10-0969536
(24) 등록일자 2010년07월05일

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0034310

(22) 출원일자 2007년04월06일

심사청구일자 2009년04월14일

(65) 공개번호 10-2008-0090888

(43) 공개일자 2008년10월09일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005185763 A

JP2002238903 A

JP평성07178090 A

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

계상범

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서메디슨빌딩

이한우

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서메디슨빌딩

(74) 대리인

백만기, 장수길, 주성민

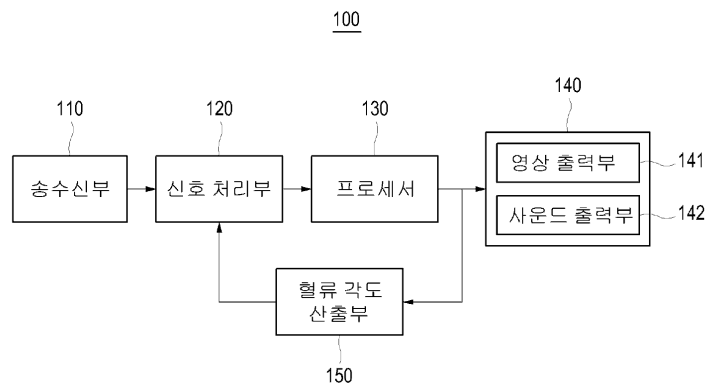
심사관 : 김준경

(54) 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

혈관의 경계를 검출하여 혈류 각도를 산출하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 대상체의 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 사전 설정된 크기를 갖는 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역 내에서 혈관의 경계를 검출하고, 검출된 혈관 경계에 기초하여 혈류 각도를 산출하며, 산출된 혈류 각도에 기초하여 초음파 영상을 형성한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

대상체의 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 사전 설정된 크기를 갖는 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역 내에서 혈관의 경계를 검출하고, 상기 검출된 혈관 경계에 기초하여 혈류 각도를 산출하며, 상기 혈류 각도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 시스템은

초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 대상체의 B-모드 영상을 위한 제1 수신신호와 상기 샘플볼륨에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 송수신부;

상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 B-모드 영상을 위한 영상신호를 형성하고, 상기 혈류 각도에 기초하여 도플러 각도를 산출하고, 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 도플러 각도를 포함하는 도플러 신호를 형성하는 신호처리부;

상기 영상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상을 형성하고, 상기 도플러 신호에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상 및 도플러 사운드를 형성하는 프로세서;

상기 B-모드 영상, 상기 도플러 스펙트럼 영상 및 상기 도플러 사운드를 출력하는 출력부; 및

상기 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨에 기초하여 상기 혈류 각도를 산출하는 혈류 각도 산출부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 혈류 각도 산출부는

상기 B-모드 영상에 설정된 상기 샘플볼륨을 기준으로 상기 관심영역을 설정하고, 상기 관심영역 내에서 상기 혈관의 경계점을 검출하고, 상기 검출된 경계점에 기초하여 상기 혈관의 기울기를 산출하며, 상기 산출된 기울기에 기초하여 상기 혈류 각도를 산출하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

대상체의 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 사전 설정된 크기를 갖는 관심영역을 설정하고, 상기 관심영역 내에서 혈관의 경계를 검출하고, 상기 검출된 혈관 경계에 기초하여 혈류 각도를 산출하며, 상기 혈류 각도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 단계는

- 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 대상체의 B-모드 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계;
- 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 B-모드 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계;
- 사용자로부터 상기 B-모드 영상에 설정될 상기 샘플볼륨의 위치 및 크기정보를 입력받는 단계;
- 상기 샘플볼륨의 위치 및 크기정보에 기초하여 상기 B-모드 영상에 상기 샘플볼륨을 설정하는 단계;
- 상기 샘플볼륨에 기초하여 상기 혈류 각도를 산출하는 단계;
- 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 샘플볼륨에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 단계;
- 상기 혈류 각도에 기초하여 도플러 각도를 산출하고, 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 도플러 각도를 포

합하는 도플러 신호를 형성하는 단계; 및

h) 상기 도플러 신호에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 형성하여 출력하는 단계를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단계 e)는

상기 B-모드 영상에 설정된 상기 샘플볼륨을 기준으로 상기 관심영역을 설정하는 단계;

상기 관심영역 내에서 상기 혈관의 경계점을 검출하는 단계;

상기 검출된 경계점에 기초하여 상기 혈관의 기울기를 산출하는 단계; 및

상기 산출된 기울기에 기초하여 상기 혈류 각도를 산출하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0009] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0010] 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 대해 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 또는 3차원 영상을 형성하는데 이용되고 있다.

[0011] 일반적으로, 초음파 시스템은 프로브, 빔 포머, 신호 처리부, 프로세서, 디스플레이부 및 입력부를 포함한다. 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자를 포함한다. 프로브의 각 변환소자는 별도로 초음파 신호를 발생하기도 하고, 여러개의 변환소자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환소자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(Acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환소자는 개별적으로 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 수신신호를 형성한다. 빔 포머는 대상체의 집속점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 초음파 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 한다. 신호 처리부는 수신신호의 아날로그-디지털 변환, 증폭 및 다양한 신호 처리를 행한다. 프로세서는 신호 처리부에서 출력되는 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 형성하고, 디스플레이부는 초음파 영상을 디스플레이한다.

[0012] 한편, 초음파 시스템은 혈관 내 적혈구의 이동속도를 측정하거나 심장의 움직임을 측정하기 위해, 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용한다. 도 1은 B-모드(Brightness-mode) 영상(11)과 도플러 스펙트럼(14)을 동시에 디스플레이한 설명도이다. 사용자로부터 입력부(예를 들어, 컨트롤 패널)를 이용하여 B-모드 영상(11)의 혈관(12)상에 샘플볼륨(13)이 설정되면, 초음파 시스템은 샘플볼륨(13)의 스캔라인에서 획득되는 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼(14)을 형성한다.

[0013] 종래 초음파 시스템은 혈류 속도를 정확하게 산출하기 위해 사용자로부터 입력부를 통해 혈류 각도를 입력받고 있다. 이에 따라, 혈류 각도가 정확하게 입력되지 않으면 혈류 속도를 정확하게 계산할 수 없을 뿐만 아니라, 사용자의 작업 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0014] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 사전 설정된 크기의 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역 내에서 혈관의 경계를 검출하여 혈류 각도를 산출하며, 산출된 혈

류 각도에 기초하여 초음파 영상, 특히 도플러 스펙트럼 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 대상체의 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 사전 설정된 크기를 갖는 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역 내에서 혈관의 경계를 검출하고, 상기 검출된 혈관 경계에 기초하여 혈류 각도를 산출하며, 상기 혈류 각도에 기초하여 초음파 영상을 형성한다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성방법은 대상체의 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 사전 설정된 크기를 갖는 관심영역을 설정하고, 설정된 관심영역 내에서 혈관의 경계를 검출하고, 상기 검출된 혈관 경계에 기초하여 혈류 각도를 산출하며, 상기 혈류 각도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 시스템(100)은 송수신부(110), 신호 처리부(120), 프로세서(130), 출력부(140) 및 혈류 각도 산출부(150)를 포함한다. 그리고, 초음파 시스템(100)은 도시하지 않았지만 사용자로부터 대상체의 B-모드 영상에 설정될 샘플볼륨의 크기 및 위치정보를 입력받기 위한 입력부를 더 포함한다.
- [0019] 송수신부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 대상체의 B-모드 영상을 위한 제1 수신신호와, 사용자에게 의해 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(110)는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자를 포함하는 프로브와, 대상체의 접촉점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 대상체의 접촉점에 초음파 신호를 송신 및 수신 집중시키는 빔 포머로 구현될 수 있다.
- [0020] 신호 처리부(120)는 제1 수신신호에 기초하여 B-모드 영상을 위한 영상신호를 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상 및 도플러 사운드를 위한 도플러 신호를 형성한다. 이때, 신호 처리부(120)는 혈류 각도 산출부(150)로부터 제공되는 혈류 각도에 기초하여 도플러 각도를 산출하고 산출된 도플러 각도를 포함하는 도플러 신호를 형성한다.
- [0021] 프로세서(130)는 영상신호에 기초하여 대상체의 B-모드 영상을 형성하고, 사용자로부터 입력부를 통해 입력된 샘플볼륨의 위치 및 크기정보에 기초하여 B-모드 영상에 샘플볼륨을 설정하며, 도플러 신호에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상 및 도플러 사운드를 형성한다.
- [0022] 출력부(140)는 도시된 바와 같이 영상 출력부(141) 및 사운드 출력부(142)를 포함한다. 영상 출력부(141)는 B-모드 영상과 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이한다. 영상 출력부(141)는 B-모드 영상과 도플러 스펙트럼 영상을 다양한 형태로 디스플레이할 수 있다. 사운드 출력부(142)는 도플러 사운드를 출력하기 위한 스피커를 포함한다.
- [0023] 혈류 각도 산출부(150)는 도 3에 도시된 바와 같이 B-모드 영상(210)에 설정된 샘플볼륨(230)을 기준으로 소정 범위의 영역(이하 관심영역(310)이라 함)을 설정한다. 혈류 각도 산출부(150)는 관심영역(310) 내에서 혈관(220)의 경계점(EP)을 검출한다. 경계점은 미분연산자에 의한 밝기값의 변화를 이용하여 검출할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 소벨(Sobel), 프리윗(Prewitt), 로버트(Robert), 라플라시안(The Laplacian of Gaussian) 또는 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 경계 마스크(edge mask)를 이용하여 경계점을 검출한다. 또는 구조 텐서(structure tensor)를 이용한 고유값(eigen value)의 차로부터 경계점을 검출할 수 있다. 한편, 혈류 각도 산출부(150)는 혈관의 경계점을 검출하기 전에 노이즈 제거 필터를 이용하여 B-모드 영상에서 노이즈를 제거할 수도 있다. 혈류 각도 산출부(150)는 검출된 경계점(EP)에 기초하여 혈관의 기울기를 산출하고, 산출된 기울기에 기초하여 혈류 각도를 산출한다. 혈류 각도 산출부(150)는 산출된 혈류 각도를 신호 처리부(120)에 제공하여, 신호 처리부(120)가 혈류 각도에 기초하여 도플러 각도를 산출하고 산출된 도플러 각도를 포함하는 도플러 신호를 형성하도록 한다. 한편, 혈류 각도 산출부(150)는 산출된 혈류 각도에 기초하여 도 4에 도시된 바와 같이 혈류 각도를 나타내는 혈류 각도 표시부(240)를 제어할 수도 있다. 본 실시예에서는 혈류 각도 표시부를 통해 혈류 각도를 나타내는 것으로 설명하였지만, 그것만으로 한정되지 않고 당업자라면 필요에 따라 다양한 형태로 혈류 각도를 표시할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0024] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0025] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨을 기준으로 혈관과 혈관의 기울기를 검출하여 혈류 각도를 산출할 수 있어, 보다 정확한 혈류 속도를 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자의 작업 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 B-모드 영상과 도플러 스펙트럼을 동시에 디스플레이한 설명도.

[0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0003] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 샘플볼륨을 기준으로 설정된 관심영역과 혈관의 경계점을 보이는 예시도.

[0004] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 혈류 각도 표시부를 보이는 예시도.

[0005] <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

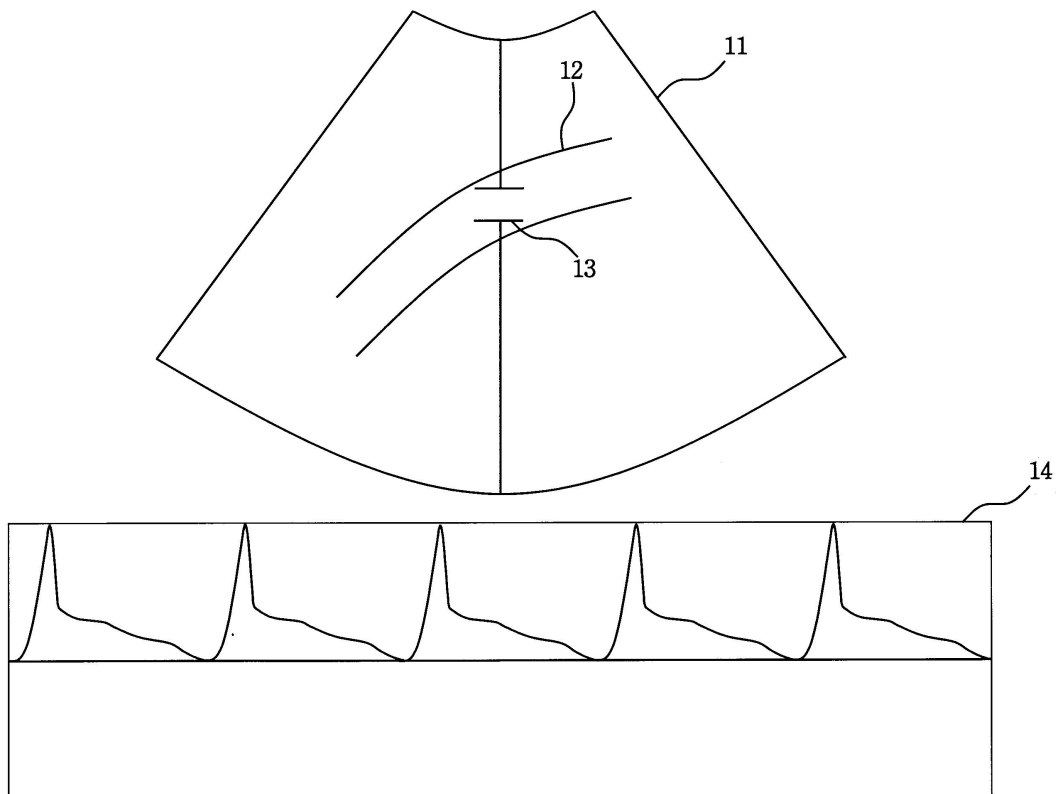
[0006] 100: 초음파 시스템 110: 송수신부

[0007] 120: 신호 처리부 130: 프로세서

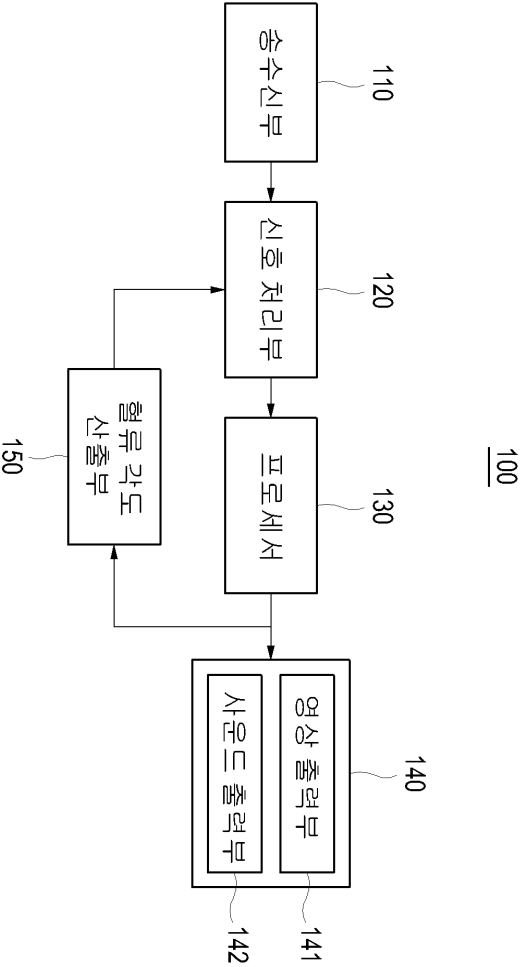
[0008] 140: 출력부 150: 혈류 각도 산출부

도면

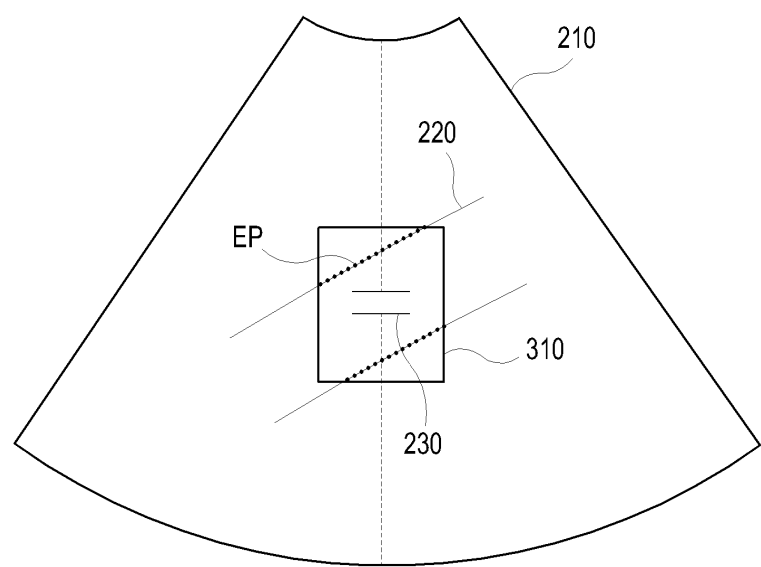
도면1



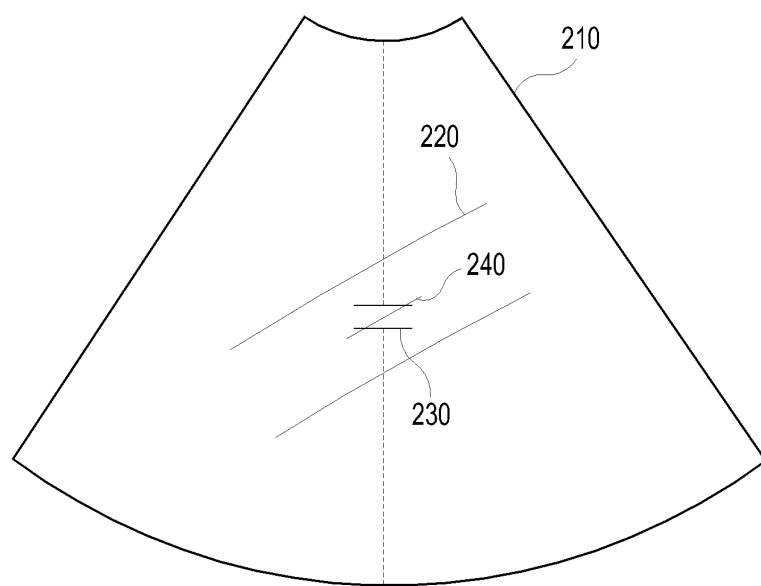
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	超声系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR100969536B1	公开(公告)日	2010-07-12
申请号	KR1020070034310	申请日	2007-04-06
[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	KYE SANG BUM 계상범 LEE HAN WOO 이한우		
发明人	계상범 이한우		
IPC分类号	A61B8/00 A61B A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/13 A61B8/467 A61B8/06 A61B8/469		
代理人(译)	CHU,晟敏 CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020080090888A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于检测血管边界和计算血流角度的超声系统和方法。在该系统和方法中，基于在目标对象的B模式图像中设置的样本体积来设置具有预定尺寸的感兴趣区域，在设定的感兴趣区域内检测血管的边界，并且基于计算的血流角度形成超声图像。超声，样本量，血流角度，多普勒频谱，B模式成像

