



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월05일
(11) 등록번호 10-1196211
(24) 등록일자 2012년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/06 (2006.01) G06T 9/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0069393
(22) 출원일자 2010년07월19일
심사청구일자 2010년11월26일
(65) 공개번호 10-2012-0008597
(43) 공개일자 2012년02월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080018444 A*
KR1020080034677 A*
KR1020100016740 A*
US05520185 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
이진용
서울특별시 송파구 한가람로 446, 104동 1802호
(풍납동, 동아한가람아파트)
심재윤
서울특별시 강남구 삼성로 649, 상아아파트 2동
912호 (삼성동)
(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 9 항

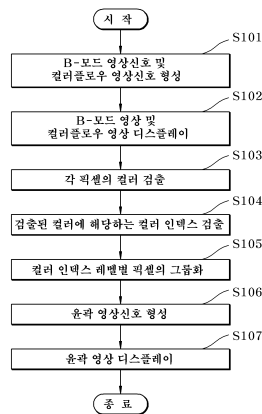
심사관 : 김태훈

(54) 발명의 명칭 **초음파 진단장치 및 그 방법**

(57) 요약

초음파 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 제공하는 초음파 진단장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 상기 컬러 플로우 영상에서 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하고, 상기 검출된 각 픽셀의 컬러 인덱스에 기초하여, 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 연결하여 그룹화한 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽영상을 추가로 제공하는 초음파 진단장치 및 그 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 제공하는 초음파 진단장치에 있어서,

대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 획득하고, 상기 대상체의 특정 부위에 대한 도플러신호를 획득하는 신호 획득부;

상기 초음파 신호 및 상기 도플러 신호에 기초하여 초음파 영상신호 및 컬러 플로우 영상신호를 형성하고, 상기 컬러 플로우 영상 신호에서의 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하고, 상기 검출된 각 픽셀의 컬러 인덱스에 기초하여 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 그룹화하여 윤곽선을 형성하고, 상기 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽 영상신호를 형성하는 제어부; 및

상기 초음파 영상신호, 상기 컬러 플로우 영상신호 및 상기 윤곽 영상신호를 디스플레이하는 표시부를 포함하는 초음파 진단장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 초음파 영상은 B-모드 영상인, 초음파 진단장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 각 픽셀의 컬러 인덱스는 그 픽셀에서의 혈류 속도에 대응하는, 초음파 진단장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 컬러 인덱스 레벨의 개수는 임의 설정가능하며, 상기 윤곽선은 이에 대응하여 형성되는, 초음파 진단장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 형성된 윤곽선 중에서 선택된 특정 윤곽선에 의해 설정되는 영역에 대응하는 면적을 산출하여 제공하는, 초음파 진단장치.

청구항 7

초음파 영상신호 및 컬러 플로우 영상 신호를 형성하는 단계;

상기 컬러 플로우 영상신호에서의 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하는 단계;

상기 검출된 각 픽셀의 컬러 인덱스에 기초하여, 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 그룹화하여 윤곽선을 형성

하는 단계; 및

상기 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 진단장치에서의 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 각 픽셀의 컬러 인덱스는 그 픽셀에서의 혈류 속도에 대응하는, 초음파 진단장치에서의 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 컬러 인덱스 레벨의 개수는 임의 설정가능하며, 상기 윤곽선은 이에 대응하여 형성되는, 초음파 진단장치에서의 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성된 상기 윤곽선 중에서 특정 윤곽선의 선택을 입력받는 단계; 및 상기 선택된 윤곽선에 의해 설정되는 영역에 대응하는 면적을 산출하여 제공하는 단계를 더 포함하는, 초음파 진단장치에서의 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 초음파 진단장치에서 초음파 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 제공함에 있어 대상체의 각 부위별로 혈류 속도의 분포 및 그 변화를 쉽게 확인할 수 있도록 하는 초음파 진단장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단장치는 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 장치 중의 하나이다. 특히, 초음파 진단장치는 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 진단장치는 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다.

[0003] 일반적으로, 초음파 진단장치의 프로브는 광대역의 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위한 트랜스듀서를 구비한다. 트랜스듀서가 전기적으로 자극되면 초음파 신호가 생성되어 대상체로 전달된다. 대상체에서 반사되어 트랜스듀서에 전달되는 초음파 에코신호는 전기적으로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호처리하여 초음파 영상 데이터가 생성된다.

[0004] 한편, 초음파 진단장치는 움직이고 있는 대상체와 산란체의 속도를 표시하는 컬러 플로우 영상을 제공하기 위해, 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용한다. 도 1a는 B-모드 영상을 도시한 것이고, 도 1b는 컬러 플로우 영상을 도시한 것이며, 도 1c는 B-모드 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 도시한 것이다. 초음파 진단장치는 설정된 특정 범위에 대하여 도플러 데이터에 기초하여 도 1b와 같은 컬러 플로우 영상을 형성하고, 이를 상기 B-모드 영상과 결합하여 도 1c와 같은 영상을 형성하여 디스플레이한다. 여기서, B-모드는 대상체에서 반사된 초음파 에코 신호의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 진단모드를 말한다.

- [0005] 컬러 플로우 영상에서는 트랜스듀서 측으로 다가오는 혈류의 움직임을 나타내기 위해 붉은색 색조가 사용되고, 트랜스듀서로부터 멀어지는 혈류의 움직임을 나타내기 위해 푸른색 색조가 사용된다. 컬러 플로우 영상에서 표시되는 색상은 혈류의 속도를 표시하는 것으로, 어두운 붉은색 또는 푸른색으로 표시될수록 혈류의 속도가 낮은 것을 나타내고, 밝은 붉은색 또는 푸른색으로 표시될수록 혈류의 속도가 높은 것을 나타낸다.
- [0006] 그런데, 종래의 초음파 진단장치에서는, 도 1c와 같은 영상에서 어떤 영역에서 다른 영역으로의 속도의 변화를 표현할 수는 있었지만, 그 속도의 변화가 매우 완만한 경우에는 그 변화를 쉽게 인식하기가 어려웠고, 또한 대상체의 각 부위별로 혈류 속도의 분포 및 그 변화를 쉽게 확인하기가 어려웠으며, 혈류속도가 유사한 영역이 어떻게 분포하고 있는지도 쉽게 확인하기가 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 초음파 진단장치에서 초음파 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 제공함에 있어 사용자로 하여금 대상체의 각 부위별로 혈류 속도의 분포 및 그 변화를 쉽게 확인할 수 있도록 하는 초음파 진단장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 초음파 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 제공하는 초음파 진단장치에 있어, 상기 컬러 플로우 영상에서 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하고, 상기 검출된 각 픽셀의 컬러 인덱스에 기초하여, 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 연결하여 그룹화한 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽영상을 추가로 제공하는 초음파 진단장치를 제공한다.
- [0009] 본 발명에서, 상기 초음파 진단장치는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 획득하고, 상기 대상체의 특정 부위에 대한 도플러신호를 획득하는 신호획득부; 상기 초음파 신호 및 상기 도플러 신호에 기초하여 초음파 영상 신호 및 컬러 플로우 영상신호를 형성하고, 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하여 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 연결하여 그룹화한 상기 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽영상 신호를 형성하는 제어부; 및 상기 초음파 영상신호, 컬러플로우 영상신호 및 윤곽영상신호를 디스플레이하는 표시부를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0010] 본 발명에서, 상기 초음파 영상은 B-모드 영상인 것이 바람직하다.
- [0011] 본 발명에서, 상기 각 픽셀의 컬러 인덱스는 그 픽셀에서의 혈류 속도에 대응하는 것이 바람직하다.
- [0012] 본 발명에서, 상기 컬러 인덱스 레벨의 개수는 임의 설정가능하며, 상기 윤곽선은 이에 대응하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0013] 본 발명에서, 상기 제어부는 상기 형성된 윤곽선 중에서 선택된 특정 윤곽선에 의해 설정되는 영역에 대응하는 면적을 산출하여 제공하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 본 발명은 초음파 영상신호 및 컬러 플로우 영상 신호를 형성하는 단계; 상기 컬러 플로우 영상신호에서의 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하는 단계; 상기 검출된 각 픽셀의 컬러 인덱스에 기초하여, 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 그룹화하는 단계; 및 상기 그룹화된 픽셀끼리 연결한 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽영상을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는, 초음파 진단장치에서의 방법을 제공한다.
- [0015] 본 발명에서, 상기 각 픽셀의 컬러 인덱스는 그 픽셀에서의 혈류 속도에 대응하는 것이 바람직하다.
- [0016] 본 발명에서, 상기 컬러 인덱스 레벨의 개수는 임의 설정가능하며, 상기 윤곽선은 이에 대응하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명에서, 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성된 상기 윤곽선 중에서 특정 윤곽선의 선택을 입력 받는 단계; 및 상기 선택된 윤곽선에 의해 설정되는 영역에 대응하는 면적을 산출하여 제공하는 단계를 더 포함

하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 초음파 진단장치 및 그 방법은 초음파 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 제공함에 있어 사용자로 하여금 대상체의 각 부위별로 혈류 속도의 분포 및 그 변화를 쉽게 확인할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 혈액이 역류하는 부위나 내부 출혈 부위 등의 진단 및 파악을 용이하게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1a는 B-모드 영상을 도시한 것이다.
 도 1b는 컬러 플로우 영상을 도시한 것이다.
 도 1c는 B-모드 영상과 컬러 플로우 영상을 결합한 영상을 도시한 것이다.
 도 2는 본 발명에 의한 일 실시예에 따른 초음파 진단장치의 구성을 도시한 것이다.
 도 3은 본 발명에 의한 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에서의 윤곽영상의 형성방법을 설명하기 위한 것이다.
 도 4a는 컬러 플로우 영상의 일 예를 나타낸 것이다.
 도 4b는 도 4a의 컬러 플로우 영상에 대한 윤곽영상을 나타낸 것이다.
 도 5a 내지 도 5c는 컬러 인덱스 레벨의 개수에 따른 윤곽영상을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 권리 보호 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0021] 도 2는 본 발명에 의한 일 실시예에 따른 초음파 진단장치의 구성을 도시한 것이고, 도 3은 본 실시예에 따른 초음파 진단장치에서의 윤곽영상의 형성방법을 설명하기 위한 것이고, 도 4a는 컬러 플로우 영상의 일 예를 나타낸 것이고, 도 4b는 도 4a의 컬러 플로우 영상에 대한 윤곽영상을 나타낸 것이고, 도 5a 내지 도 5c는 컬러 인덱스 레벨의 개수에 따른 윤곽영상을 나타낸 것이다. 이를 참조하여 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

[0022] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 초음파 진단장치는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 획득하고, 상기 대상체의 특정 부위에 대한 도플러신호를 획득하는 신호획득부(200); 상기 초음파 신호 및 도플러 신호에 기초하여 초음파 영상신호 및 컬러 플로우 영상신호를 형성하고, 각 픽셀의 컬러 인덱스를 검출하여 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 연결하여 그룹화한 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽영상 신호를 형성하는 제어부(300); 상기 초음파 영상신호, 컬러플로우 영상신호 및 윤곽영상신호를 디스플레이하는 표시부(400)를 포함하여 구성된다.

[0023] 이와 같이 구성된 본 실시예를 도 2 내지 도 5c를 참조하여 설명한다.

[0024] 사용자가 입력부(100)를 통하여 초음파 영상획득을 위한 각종 입력사항 또는 제반조건에 대한 입력을 하면 초음파 진단장치는 측정을 시작한다.

[0025] 우선, 신호 획득부(200)는 초음파 영상을 형성하기 위해 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되어 오는 초음파 신호를 획득하고, 사용자가 입력부(100)를 통하여 설정한 특정 영역에 대한 도플러 신호를 획득한다. 이 때 저장부(500)는 상기 초음파 신호와 도플러 신호 및 사전 설정 정보 등을 저장할 수 있다.

[0026] 이어서, 제어부(300)는 신호획득부(200)로부터 입력되는 초음파 신호에 기초하여 특정 모드의 초음파 영상신호, 예를 들어 B-모드 영상신호를 형성하고, 상기 도플러신호에 기초하여 컬러 플로우 영상신호를 형성한다(S101). 표시부(400)는 상기 초음파 영상신호 및 컬러 플로우 영상신호를 입력받아 B-모드 영상 및 컬러 플로우 영상을 디스플레이한다(S102).

- [0027] 다음으로, 입력부(100)를 통해 사용자로부터 윤곽영상 모드에 관한 선택이 입력되면, 제어부(300)는 도 4a에 도시된 바와 같은 상기 컬러 플로우 영상신호에서의 각 픽셀의 컬러를 검출하고(S103), 각각의 검출된 컬러에 해당하는 컬러 인덱스를 검출한다(S104). 여기서, 컬러 인덱스라는 것은 컬러 플로우 영상신호에서 각 픽셀의 붉은색 또는 푸른색의 컬러를 가장 어두운 색상에서 가장 밝은 색상까지 휘도순으로 기설정된 단계(예를 들어, C₀~C₂₅₅, C₀~C₅₁₁)로 분리하여 설정한 것으로서, 각 픽셀의 컬러 인덱스는 해당 픽셀에서의 혈류 속도에 대응한다.
- [0028] 또한, 상기에서 윤곽 영상 모드라 함은 본 실시예에서 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀들끼리 그룹화하여 연결한 윤곽선(contour)을 적어도 하나 이상의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성한 윤곽 영상을 디스플레이하는 모드로서, 이후 추가적으로 설명한다.
- [0029] 이어서, 제어부(300)는 상기 검출된 각 픽셀의 컬러 인덱스에 기초하여 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 적어도 하나 이상의 컬러 인덱스 레벨별로 그룹화한다(S105). 즉, 제어부(300)는 기설정되거나 사용자가 설정한 적어도 하나 이상의 컬러인덱스 레벨별로 동일 컬러 인덱스를 갖는 픽셀들을 그룹화한다.
- [0030] 그리고, 제어부(300)는 그룹화한 각 픽셀끼리 연결한 윤곽선을 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성하여 윤곽영상 신호를 형성한다(S106). 즉, 제어부(300)는 상기 그룹화된 동일한 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 연결하여 윤곽영상신호를 형성하여, 도 4b에 도시된 바와 같은 윤곽영상이 표시부(400)에 디스플레이될 수 있도록 한다(S107).
- [0031] 상기에서, 컬러 인덱스 레벨의 개수는 사용자가 임의 설정가능하며, 상기 윤곽선은 이에 대응하여 형성된다. 즉, 예를 들어, 사용자가 구별하고자 하는 컬러 인덱스 레벨의 수를 3으로 설정하면, 도 5a에 도시된 바와 같이 일정 컬러 인덱스 간격을 갖는 3개의 윤곽선이 형성된다. 만약, 혈류 속도 분포를 보다 자세하게 파악하기 위하여, 사용자가 컬러 인덱스 레벨의 개수를 증가시켜서 예를 들어 5, 8로 증가시키면, 도 5b, 도 5c에 도시된 바와 같이 좀 더 자세한 윤곽 영상이 형성된다.
- [0032] 이와 같이, 본 실시예의 초음파 진단장치는 컬러 플로우 영상신호에서 혈류 속도에 대응하는 컬러 인덱스를 각각의 픽셀별로 검출하고, 이에 기초하여 동일한 컬러 인덱스를 갖는 픽셀끼리 그룹화하여 연결한 윤곽선을 적어도 하나 이상의 레벨별로 형성한 윤곽영상을 형성함으로써, 사용자로 하여금 대상체의 각 부위별로 혈류 속도의 분포 및 그 변화를 쉽고 자세하게 확인할 수 있도록 한다. 또한, 본 실시예에 따르면, 일정 컬러 인덱스 간격을 갖는 다수 개의 윤곽선이 형성된 경우 각 윤곽선 간의 조밀도를 확인하게 되면 어떤 부위에서 혈류속도의 변화가 급격한지 아니면 완만한지도 쉽게 파악할 수 있다.
- [0033] 상기에서는 B-모드 영상과 컬러 플로우 영상을 먼저 디스플레이하고 나서 컬러 인덱스를 검출하는 것으로 기재되어 있으나, 사용자의 선택 및 설정에 따라서는 B-모드 영상과 컬러 플로우 영상을 중간에 디스플레이하지 않고 윤곽영상을 형성한 후 그 최종 결과를 디스플레이하게 할 수도 있다. 또한, 상기 실시예에서는 제어부(300)가 B-모드 영상과 같은 초음파 영상신호, 컬러 플로우 영상신호 및 윤곽영상 신호를 형성하는 것으로 기재되어 있는 바, 실시예에 따라서는 상기 각각의 신호가 별개의 분리된 제어수단에 의해 실행될 수도 있으나 이는 본 실시예에 제어부(300)의 범주에 포함되는 것이다.
- [0034] 한편, 본 실시예에 따른 초음파 진단장치는 동일한 혈류속도 분포 또는 컬러 인덱스를 갖는 픽셀들을 연결하여 형성한 상기 그룹화된 윤곽선 중 특정 윤곽선으로 이루어진 영역에 대한 면적을 산출하는 기능을 추가로 제공할 수 있는데, 이를 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 초음파 진단장치는 적어도 하나의 컬러 인덱스 레벨별로 각각 형성된 상기 윤곽선 중에서 특정 윤곽선의 선택을 입력부(100)를 통해 입력받는다. 그러면, 제어부(300)는 상기 선택된 윤곽선에 의해 설정되는 영역에 대응하는 면적을 산출하여 제공하며, 이는 기존에 각종 이미지 처리관련 애플리케이션에서 이용된 다양한 방법에 의해 구현될 수 있다.
- [0036] 이렇게 함으로써, 사용자는 대상체에서 일정 혈류속도를 나타내는 특정 영역이 차지하는 면적이 어느 정도인지를 파악할 수 있고 이를 통해 해당 영역의 혈류량도 파악할 수 있다. 그리고, 이를 통해 심장이나 신체 특정 부위 등에 있어서 혈액이 역류하는 부위나 내부 출혈 부위 등의 진단 및 파악을 용이하게 할 수 있으며, 특히 심장에서 판막으로부터 역류해서 새어 나오는 혈류량(regurgitation)을 측정할 때 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0037]

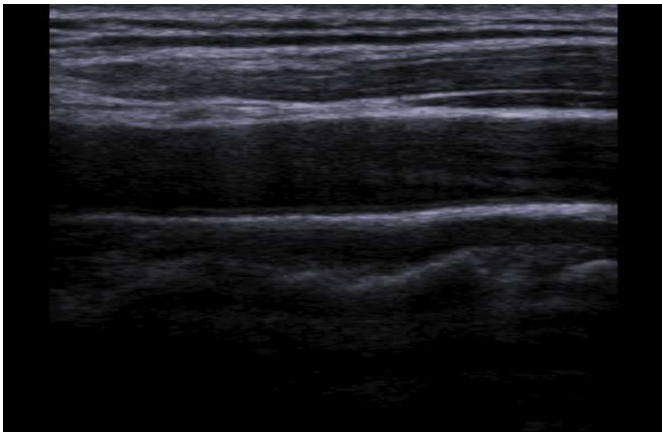
100 : 입력부
300 : 제어부
500 : 저장부

200 : 신호획득부

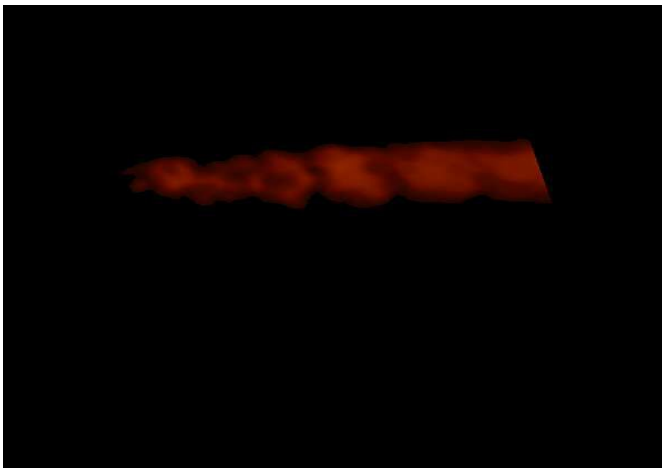
400 : 표시부

도면

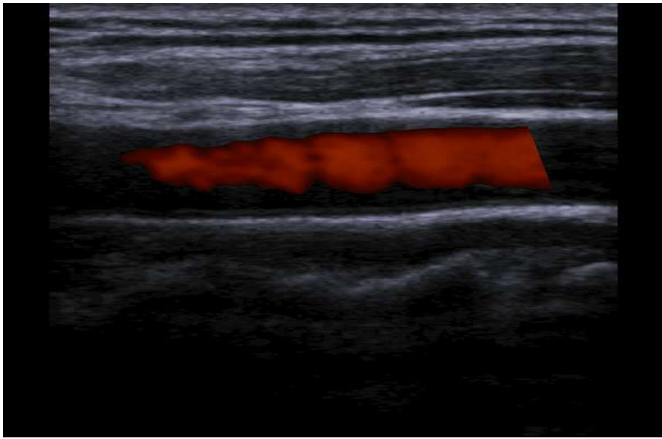
도면1a



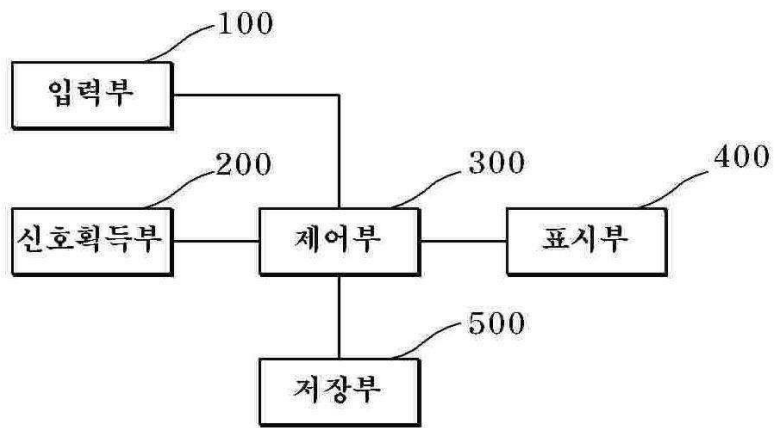
도면1b



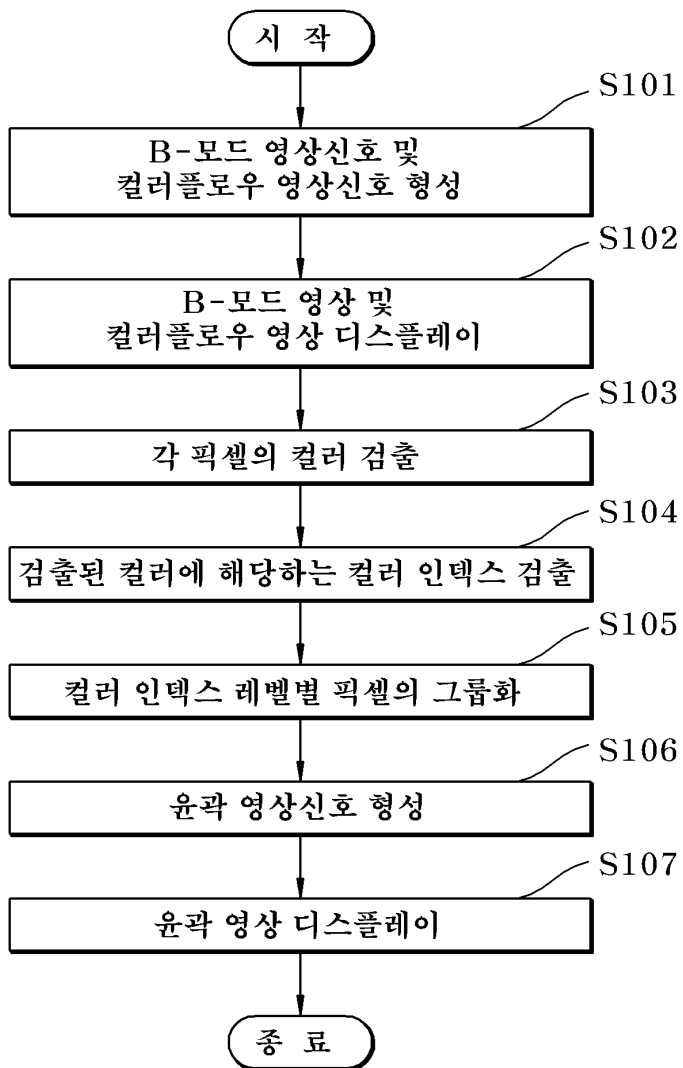
도면1c



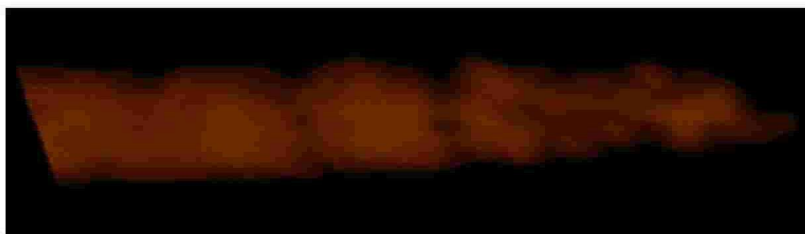
도면2



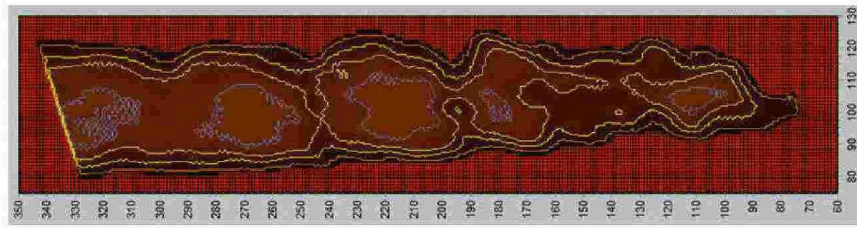
도면3



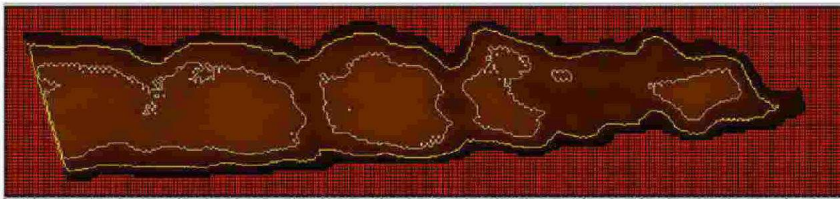
도면4a



도면4b



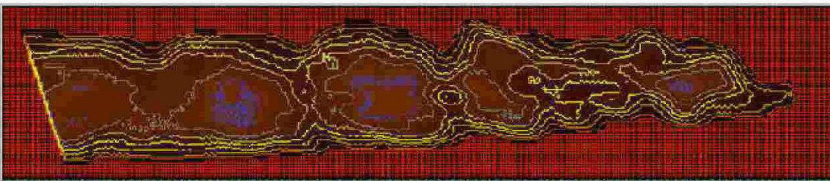
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	超声诊断设备和方法		
公开(公告)号	KR101196211B1	公开(公告)日	2012-11-05
申请号	KR1020100069393	申请日	2010-07-19
[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 JIN YONG 이진용 SHIM JAE YOON 심재운		
发明人	이진용 심재운		
IPC分类号	A61B8/06 G06T9/20		
CPC分类号	A61B8/488 A61B8/06 A61B8/13		
其他公开文献	KR1020120008597A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声诊断设备和方法，用于提供与彩色血流图像组合的超声图像，该方法包括以下步骤：检测彩色流图像中每个像素的颜色指数；以及基于每个检测到的像素的颜色指数确定，本发明还涉及一种超声诊断设备及其方法，其进一步提供通过将连接到具有索引的像素的连续像素分组至少一个颜色索引级而形成的轮廓图像。 专利号10-1196211

