



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0081067
(43) 공개일자 2013년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0002035

(22) 출원일자 2012년01월06일

심사청구일자 2013년04월11일

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이윤창

서울특별시 강남구 대치동 1003번지

최성진

서울특별시 강남구 대치동 1003번지

김종식

서울특별시 강남구 대치동 1003번지

(74) 대리인

리엔목특허법인

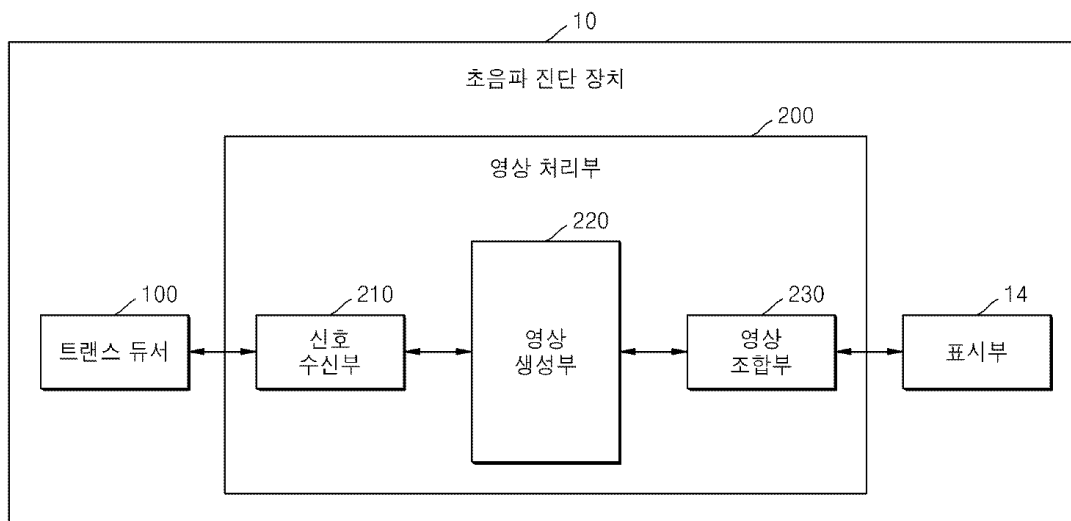
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 방법

(57) 요약

대상체로 초음파 신호를 방출하고, 초음파 신호를 대상체가 반사하여 생성되는 에코 신호를 검출하는 단계; 대상체로 레이저 신호를 방출하고, 레이저 신호가 대상체를 자극하여 생성되는 광음향 신호 및 레이저 신호가 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극하여 생성되는 광학 신호 중 적어도 하나를 검출하는 단계; 광음향 신호에 기초하여 생성된 광음향 영상 및 광학 신호에 기초하여 생성된 광학 영상 중 적어도 하나를 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상과 조합하는 단계; 및 조합된 영상을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법이 개시된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

대상체로 초음파 신호를 방출하고, 상기 초음파 신호를 상기 대상체가 반사하여 생성되는 에코 신호를 검출하는 단계;

상기 대상체로 레이저 신호를 방출하고, 상기 레이저 신호가 상기 대상체를 자극하여 생성되는 광음향 신호 및 상기 레이저 신호가 상기 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극하여 생성되는 광학 신호 중 적어도 하나를 검출하는 단계;

상기 광음향 신호에 기초하여 생성된 광음향 영상 및 상기 광학 신호에 기초하여 생성된 광학 영상 중 적어도 하나를 상기 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상과 조합하는 단계; 및

상기 조합된 영상을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조합하는 단계는, 상기 광음향 영상 및 상기 광학 영상 중 적어도 하나의 감도에 기초하여 상기 초음파 영상의 감도를 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 조합하는 단계는, 상기 광음향 영상 및 상기 광학 영상 중 적어도 하나를 상기 영상의 감도에 따라 컬러 맵으로 표현하고, 상기 컬러 맵을 상기 초음파 영상에 조합하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광학 신호를 검출하는 단계에 있어서, 검출하는 전자를 증폭시키는 광전자 증배관을 이용하여 상기 광학 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광학 신호를 검출하는 단계에 있어서, 광산란 감소 물질(optical clearing agent)을 이용하여 상기 광학 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 에코 신호 및 상기 광음향 신호는 초음파 신호 송수신부에 의해 검출되고, 상기 초음파 신호 송수신부는 상기 에코 신호 및 상기 광음향 신호를 소정의 시간 차이를 두고 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 7

대상체로 레이저 신호를 방출하는 레이저 송신부;

상기 대상체로 초음파 신호를 방출하고, 상기 초음파 신호를 상기 대상체가 반사하여 생성되는 에코 신호 및 상기 레이저 신호가 상기 대상체를 자극하여 생성되는 광음향 신호를 검출하는 초음파 신호 송수신부;

상기 레이저 신호가 상기 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극하여 생성되는 광학 신호를 검출하는 광 센서부;

상기 광음향 신호에 기초하여 생성된 광음향 영상 및 상기 광학 신호에 기초하여 생성된 광학 영상 중 적어도 하나를 상기 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상과 조합하는 영상 처리부; 및

상기 조합된 영상을 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 광음향 영상 및 상기 광학 영상 중 적어도 하나의 감도에 기초하여 상기 초음파 영상의 감도를 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 광음향 영상 및 상기 광학 영상 중 적어도 하나를 상기 영상의 감도에 따라 컬러 맵으로 표현하고, 상기 컬러 맵을 상기 초음파 영상에 조합하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 광 센서부는, 검출하는 전자를 증폭시키는 광전자 증배관을 이용하여 상기 광학 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 광 센서부는, 광산란 감소 물질(optical clearing agent)을 이용하여 상기 광학 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 초음파 신호 송수신부는 상기 에코 신호 및 상기 광음향 신호를 소정의 시간 차이를 두고 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 13

제1항 내지 제6항 중 어느 하나의 항에 기재된 방법을 구현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 대상체로부터 초음파 영상, 광학 영상 및 광음향 영상을 스캔하여, 스캔한 영상들을 조합하는 초음파 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 소정 부위에 대하여, 트랜스듀서(transducer)를 이용하여 초음파 신호를 발생하고 일반적으로 1 MHz 이상, 반사된 에코 신호의 정보를 이용하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 이물질 검출, 상해 측정 및 관찰 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 디스플레이 가능하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 초음파 진단 장치를 통해 대상체를 진단함에 있어서 초음파 혈관 조영제(ultrasound contrast agent)가 이용될 수 있다. 초음파 혈관 조영제는 대상체의 혈관을 통해 주입되고, 혈관을 순환하는 동안 초음파에 안정적으로 반

응한다. 초음파 혈관 조영제의 코어(core)는 초음파에 반응하여 주변 조직보다 빨리 음파를 만들어낼 수 있는 물질로 구성되며, 코어의 주위에는 코어 물질을 잘 잡아두고 생체 친화성을 가지는 물질로 구성된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 초음파 혈관 조영제가 활용되는 Low-MI(Mechanical Index) 환경에서 부족한 영상 감도를 보완하거나 추가적인 정보를 제공하기 위해, 다양한 종류의 신호를 검출하는 초음파 진단 장치의 트랜스듀서를 제공한다. 또한, 상기 트랜스듀서를 통해 얻어진 복수 개의 스캔 영상을 조합하는 영상 처리부 및 방법을 제공한다. 또한, 상술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 장치가 대상체를 진단하는 방법은, 대상체로 초음파 신호를 방출하고, 초음파 신호를 대상체가 반사하여 생성되는 에코 신호를 검출하는 단계; 대상체로 레이저 신호를 방출하고, 레이저 신호가 대상체를 자극하여 생성되는 광음향 신호 및 레이저 신호가 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극하여 생성되는 광학 신호 중 적어도 하나를 검출하는 단계; 광음향 신호에 기초하여 생성된 광음향 영상 및 광학 신호에 기초하여 생성된 광학 영상 중 적어도 하나를 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상과 조합하는 단계; 및 조합된 영상을 표시하는 단계를 포함한다.
- [0006] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법의 일 실시 예에 의하면, 조합하는 단계는 광음향 영상 및 광학 영상 중 적어도 하나의 감도에 기초하여 초음파 영상의 감도를 변경하는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법의 일 실시 예에 의하면, 조합하는 단계는 광음향 영상 및 광학 영상 중 적어도 하나를 영상의 감도에 따라 컬러 맵으로 표현하고, 컬러 맵을 초음파 영상에 조합하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법의 일 실시 예에 의하면, 광학 신호를 검출하는 단계에 있어서, 검출하는 전자를 증폭시키는 광전자 증배관을 이용하여 광학 신호를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법의 일 실시 예에 의하면, 광학 신호를 검출하는 단계에 있어서, 광산란 감소 물질(optical clearing agent)을 이용하여 광학 신호를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법의 일 실시 예에 의하면, 에코 신호 및 광음향 신호는 초음파 신호 송수신부에 의해 검출되고, 초음파 신호 송수신부는 에코 신호 및 광음향 신호를 소정의 시간 차이를 두고 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 장치는, 대상체로 레이저 신호를 방출하는 레이저 송신부; 대상체로 초음파 신호를 방출하고, 초음파 신호를 대상체가 반사하여 생성되는 에코 신호 및 레이저 신호가 대상체를 자극하여 생성되는 광음향 신호를 검출하는 초음파 신호 송수신부; 레이저 신호가 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극하여 생성되는 광학 신호를 검출하는 광 센서부; 광음향 신호에 기초하여 생성된 광음향 영상 및 광학 신호에 기초하여 생성된 광학 영상 중 적어도 하나를 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상과 조합하는 영상 처리부; 및 조합된 영상을 표시하는 표시부를 포함한다.
- [0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 영상 조합 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 상술한 바에 따르면, 복수 개의 영상을 조합하게 되므로 초음파 혈관 조영제를 사용하는 Low-MI(Mechanical Index) 환경에서도 높은 영상 감도의 초음파 영상을 얻을 수 있다. 또한, 초음파 영상, 광학 영상 및 광음향 영상을 단일한 트랜스듀서를 통해 검출하게 되므로 대상체를 효율적으로 진단 할 수 있게 된다. 나아가, 암 조직에 흡착하는 형광 물질을 이용하는 실시 예를 통해, 효과적으로 암을 진단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 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 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 트랜스듀서의 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 영상 처리부의 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 트랜스듀서의 예시를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예 들을 상세히 설명한다.

[0016] 도 1은 대상체를 진단하는 초음파 진단 장치(10)를 도시한 도면이다. 초음파 진단 장치(10)는 본체(12), 표시부(14), 및 트랜스듀서(100)를 포함할 수 있다.

[0017] 도 1에 도시된 초음파 진단 장치(10)에는 본 발명과 관련된 구성요소들만 도시되어 있다. 따라서, 도 1에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적 구성요소들이 더 포함될 수 있음은 본 실시 예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0018] 초음파 진단 장치(10)는, 대상체를 스캔하여 대상체 내부의 영상을 획득하고, 사용자에게 디스플레이 하는 장치이다. 초음파 진단 장치(10)는 대상체 내부를 관찰하는 의학적 목적으로 사용될 수 있다. 또한, 대상체는 인체에 한정되지는 않는다.

[0019] 초음파 진단 장치(10)는, Low-MI(Mechanical Index) 환경에서 동작할 수 있다. MI 란, 초음파의 최저 압력과 중심 주파수를 이용하여 결정되는 수치이다. MI는 초음파로 인해 발생하는 생체 효과(bio-effect)의 정도를 나타내는 수치로서, 높은 MI일수록 생체에 미치는 효과가 더 크다. FDA(Food and Drug Administration, 미국 식품 의약국)는, 초음파 진단 장치(10)의 MI 수치가 1.9를 초과할 수 없도록 규정하고 있다.

[0020] 초음파 진단 장치(10)가 대상체를 스캔하는 경우, 일반적으로 1.4 이하의 MI가 주로 사용된다. 다만, 초음파 혈관 조영제를 이용하는 경우, 초음파 진단 장치(10)는 0.1 이하의 낮은 MI 환경에서 동작한다. 이를 Low-MI 환경이라 하고, 이는 초음파 혈관 조영제가 높은 초음파 음압에 의해서 깨지지 않도록 하기 위함이다. 초음파 진단 장치(10)가 Low-MI 환경에서 동작하는 경우, 되돌아오는 초음파 신호의 크기가 매우 작아서 영상 감도가 부족하게 된다. 이하에서 개시하는 구성으로부터, Low-MI 환경에서도 충분한 영상 감도를 획득하는 효과에 대해서는 자세하게 후술한다.

[0021] 본체(12)는, 트랜스듀서(100)가 대상체를 스캔한 스캔 신호를 전달 받아 영상화 하고, 생성된 영상들을 조합한다. 또한, 본체(12)는 후술할 영상 처리부(200)를 포함할 수 있으며, 영상 처리부(200)의 구체적인 구성에 대해서는 도 2 및 도 4에서 후술한다. 나아가, 본체(12)는 사용자로부터 입력을 수신하는 키패드(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0022] 표시부(14)는, 본체(12)로부터 조합된 영상을 전송 받아 디스플레이 한다. 표시부(14)는 액정 디스플레이(LCD), 유기 발광 다이오드(OLED), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 또는 3차원 디스플레이(3D display)중 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 표시부(14)는 이에 한정되지 않고 대상체의 영상이 디스플레이 될 수 있는 어떠한 장치라도 포함 할 수 있다.

[0023] 트랜스듀서(100)는 대상체를 스캔하여 스캔 신호를 획득한다. 트랜스듀서(100)는 대상체에 초음파 신호 또는 레이저 신호를 방출할 수 있다. 트랜스듀서(100)가 획득하는 스캔 신호는 에코 신호, 광음향 신호 및 광학 신호를 포함할 수 있다. 나아가, 트랜스듀서(100)는 획득된 스캔 신호를 본체(12)로 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예와 관련된 트랜스듀서(100)에 대하여는 도 3에서 자세히 살펴본다.

[0024] 도 2는, 본 발명의 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(10)의 구성을 도시한 블록도이다. 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(10)는 트랜스듀서(100), 표시부(14) 및 영상 처리부(200)를 포함한다. 트랜스듀서(100) 및 표시부(14)에 대해서는 앞서 간단하게 살펴본 바 있다.

[0025] 영상 처리부(200)는 트랜스듀서(100)가 대상체를 스캔한 스캔 신호를 수신하고, 스캔 신호가 디스플레이 될 수

있도록 영상화 한다. 영상 처리부(200)는, 도 1에서 살펴본 본체(12)에 포함될 수 있다.

[0026] 신호 수신부(210)는, 트랜스듀서(100)로부터 스캔 신호를 수신한다. 스캔 신호는 복수 개의 종류의 신호를 포함할 수 있다. 본 실시 예에 따르면, 신호 수신부(210)는 트랜스듀서(100)로부터 전송되는 에코 신호, 광음향 신호 및 광학 신호를 수신한다. 나아가, 신호 수신부(210)는 수신한 스캔 신호를 영상 생성부(220)로 전송한다.

[0027] 영상 생성부(220)는, 수신한 스캔 신호의 복수 개의 종류에 대응되는 영상들을 각각 생성한다. 영상 생성부(220)에 대해서는 도 4에서 자세히 살펴본다.

[0028] 영상 조합부(230)는, 영상 생성부(220)가 생성한 복수 개의 영상을 조합한다. 영상 조합부(230)는 여러 가지의 조합 방법을 통해 복수 개의 영상을 조합할 수 있다. 영상 조합부(230)에 대해서는 도 4에서 자세히 살펴본다. 영상 조합부(230)는, 복수 개의 영상을 조합한 조합 영상을 표시부(14)로 전송할 수 있다.

[0029] 도 3은, 본 발명의 일 실시 예와 관련된 트랜스듀서(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서(100)는, 레이저 송신부(310), 초음파 신호 송수신부(320) 및 광 센서부(330)를 포함할 수 있다.

[0030] 레이저 송신부(310)는 대상체로 레이저 신호를 방출한다. 레이저 송신부(310)가 방출하는 레이저 신호는, 어떠한 종류의 광학적 자극 신호라도 해당될 수 있다. 방출된 레이저 신호는 광음향 신호와 광학 신호를 검출하는 데에 이용될 수 있다. 레이저 송신부(310)는 방출되는 레이저의 세기를 미리 설정할 수 있다. 레이저의 세기는 광음향 신호의 발생 여부와 관련이 있고, 이에 대해서는 후술한다.

[0031] 초음파 신호 송수신부(320)는 대상체로 초음파 신호를 방출하고, 방출된 초음파 신호는 대상체로부터 반사되어 에코 신호를 생성한다. 초음파 신호 송수신부(320)는 생성된 에코 신호를 검출할 수 있다.

[0032] 초음파 신호 송수신부(320)는 초음파 자극에 의한 에코 신호뿐만 아니라, 레이저 송신부(310)가 방출한 레이저와 대상체에 의해 생성되는 광음향 신호도 검출할 수 있다. 레이저 송신부(310)가 일정한 세기 이상으로 레이저를 대상체로 방출하면, 방출된 레이저는 대상체의 혈액 또는 인체 조직을 자극한다. 에너지를 흡수한 혈액 또는 인체 조직에서 열팽창이 발생하고, 이러한 열팽창으로 인해 초음파가 생성된다. 이를 광음향 효과(photo acoustic effect)라고 하고, 열팽창으로 인해 생성되는 초음파 신호를 광음향 신호라고 한다. 초음파 신호 송수신부(320)는 에코 신호 외에 광음향 신호를 검출할 수 있다.

[0033] 초음파 신호 송수신부(320)가 검출하는 광음향 신호는 Low-MI 환경에서 에코 신호를 영상화 한 초음파 영상의 감도를 보강하는 데에 이용될 수 있다. 또한, 광음향 효과는 일반 조직보다는 혈액에서 많이 발생하고, 이에 따라 일반적인 초음파 영상에서 확인이 어려운 모세혈관 등을 자세히 표현할 수 있다.

[0034] 초음파 신호 송수신부(320)가 에코 신호 및 광음향 신호를 검출하는 경우에 있어서, 양 신호가 겹치지 않도록 각각 별개로 검출할 수 있다. 특징이 서로 다른 초음파 신호인 에코 신호 및 광음향 신호가 동시에 검출되면, 두 신호가 겹쳐서 대상체를 정확하게 진단 할 수 없게 된다.

[0035] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 초음파 신호 송수신부(320)는 광음향 신호와 초음파 신호를 동시에 검출하지 않고 소정의 시간차를 두고 검출할 수 있다. 예를 들면, 초음파 신호 송수신부(320)가 초음파 신호에 따른 에코 신호를 검출한 뒤, 레이저 송신부(310)가 레이저 신호를 방출할 수 있다. 반대로, 초음파 신호 송수신부(320)가 레이저 송신부(310)에서 방출된 레이저 신호에 따른 광음향 신호를 검출한 뒤, 초음파 신호를 방출할 수 있다. 즉, 레이저 송신부(310)와 초음파 신호 송수신부(320)는 레이저 신호와 초음파 신호가 서로 중복되지 않도록 분리된 복수의 시간 구간 동안 각각의 신호를 방출할 수 있다.

[0036] 광 센서부(330)는 레이저 및 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 의해 생성되는 광학 신호를 검출한다. 초음파 혈관 조영제는 암의 진단 혹은 병소를 확인하기 위해 이용된다. 초음파 혈관 조영제와 Low-MI 환경의 관계에 대해서는 앞서 살펴본 바 있다.

[0037] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 대상체에 투입되는 초음파 혈관 조영제가 형광 물질을 포함하거나, 인체에 무해한 형광 물질을 초음파 혈관 조영제와 함께 대상체에 투입할 수 있다. 이에 따라, 레이저 송신부(310)로부터 방출된 레이저는 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극할 수 있다. 형광 물질은 레이저에 반응하여 광학 신호를 생성하고, 광 센서부(330)는 이러한 광학 신호를 검출할 수 있다. 암 세포에 잘 흡착하는 성질을 가진 형광 물질을 이용하면, 광 센서부(330)가 측정하는 광학 신호를 통해 암을 효율적으로 진단할 수 있다.

[0038] 앞서 살펴본 에코 신호 및 광음향 신호가 별개로 검출되는 것과는 달리, 광학 신호는 에코 신호 또는 광음향 신

호와 동시에 검출될 수 있다. 이는, 광학 신호는 에코 신호 또는 광음향 신호와 같은 초음파 신호가 아니라는 데서 기인한다.

[0039] 또 다른 실시 예에 의하면, 광 센서부(330)가 광학 신호를 검출하는 데에 광전자 증배관(photo multiplier tube, 미도시)을 이용할 수 있다. 광전자 증배관은 가시광선을 검출하는 진공관으로, 미소한 빛을 검출할 때 활용될 수 있다. 광학 신호가 인체를 투과하는 정도가 미미하기 때문에, 광전자 증배관이 효율적으로 활용될 수 있다.

[0040] 또 다른 실시 예에 의하면, 광 센서부(330)가 광학 신호를 검출하는 데에 광산란 감소 물질(optical clearing agent)을 이용 할 수 있다. 광산란 감소 물질은 빛의 인체 투과도를 높이기 위한 화학적 방법으로서 활용되는 물질이다. 본 실시 예에 의하면, 광산란 감소 물질은, 레이저 빛 자극 신호의 침투력을 높이거나, 형광 자극에 의한 광학 신호의 전달력을 높이기 위해 이용될 수 있다. 광 센서부(330)는, 광산란 감소 물질을 이용하여 효율적으로 광학 신호를 검출할 수 있다.

[0041] 또 다른 실시 예에 의하면, 트랜스듀서(100)는 신호 전송부(340)를 더 포함할 수 있다. 신호 전송부(340)는 초음파 신호 송수신부(320)로부터 에코 신호 및 광음향 신호를, 광센서부(330)로부터 광학 신호를 수신할 수 있다. 나아가, 신호 전송부(340)는 수신한 에코 신호, 광음향 신호 및 광학 신호를 영상 처리부(200)로 전송할 수 있다.

[0042] 상술한 바에 따르면, 트랜스듀서(100)는 초음파 신호 이외에도 광음향 신호 및 광학 신호를 추가적으로 획득 할 수 있다. 이에 따라, Low-MI 환경에서도 충분한 감도의 영상을 얻기 위한 복수 개의 종류의 신호들을 획득할 수 있고, 이에 따라 대상체를 효율적으로 진단할 수 있다. 나아가, 초음파 신호, 광음향 신호 및 광학 신호를 하나의 일체형 트랜스듀서를 통해 획득함으로써, 각각의 신호를 획득하기 위해 복수 개의 트랜스듀서를 이용하여 대상체를 수 차례 스캔하는 번거로움을 덜 수 있다.

[0043] 나아가, 형광 물질이 암 세포에 잘 흡착하는 성질 및 광음향 효과가 혈액에서 주로 발생하는 성질을 이용하면, 암 조기 진단에 유용한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 초음파 진단은 X선 등 다른 진단 방식과는 달리 대상체를 실시간으로 진단할 수 있다는 장점이 있다.

[0044] 도 4를 살펴보기에 앞서 도 5를 먼저 살펴본다. 도 5는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 트랜스듀서(100)의 예시를 도시한 도면이다. 트랜스듀서(100)는 레이저 송신부(310), 초음파 신호 송수신부(320) 및 광 센서부(330)를 포함한다. 트랜스듀서(100)가 포함하는 각 구성요소에 대해서는 앞서 설명한 바 있다.

[0045] 레이저 송신부(310), 초음파 신호 송수신부(320) 및 광 센서부(330)는 여러 가지 방법으로 배열될 수 있다. 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 레이저 송신부(310), 초음파 신호 송수신부(320) 및 광 센서부(330)를 각각 다른 방법으로 배열한 구성을 도시한다.

[0046] 레이저 송신부(310)는 레이저 송신부(310)를 구성하는 소자로서 레이저 다이오드(laser diode)를 포함할 수 있다. 광 센서부(330)를 구성하는 소자를 광학 센서라 한다. 이때, 레이저 다이오드 및 광학 소자 크기는 초음파 신호 송수신부(320)를 구성하는 압전 소자(PZT, Lead Zirconium Titanite) 보다 크기가 클 수 있다. 일반적으로 초음파 신호 송수신부(320)는 128개의 압전 소자들로 구성되며, 192개의 압전 소자 및 그 이상의 개수의 소자들로 구성되는 초음파 신호 송수신부(320)도 있다. 레이저 다이오드 및 광학 소자의 크기를 압전 소자의 크기와 동일하거나 크게 조절 함으로써, 광 센서부(330)가 검출하는 광학 신호를 기초로 한 광학 영상의 해상도를 조절 할 수 있다.

[0047] 도 5a 및 도 5b 에서는, 레이저 송신부(310)와 초음파 신호 송수신부(320)의 배열 위치를 달리한 구성을 도시한다. 도 5c 에서는, 레이저 송신부(310b)와 광 센서부(330c)를 배열함에 있어서, 각각을 구성하는 레이저 다이오드와 광학 소자들을 번갈아가며 배치한 구성을 도시한다. 도 5c의 경우, 도 5a 및 도 5b에 비하여 레이저 다이오드 및 광학 소자의 개수가 절반으로 구성될 수 있다. 이에 따라, 초음파 신호를 영상화 한 초음파 영상에 비하여, 광학 신호를 영상화 한 광학 영상의 해상도는 더 낮을 수 있다.

[0048] 트랜스듀서(100)의 구성을 배열하는 방법은, 도 5에 도시된 도 5a, 도 5b 및 도 5c 에 한정되지 않으며, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 여러 가지 다른 방법으로 배열될 수 있음은 당연히 알 수 있다. 또한, 초음파 신호 송수신부(320)의 배열 형태에 따라, 트랜스듀서(100)의 형태는 도 5에서 도시된 선형 배열(linear array) 이외에도 곡면형 배열(curved linear), 또는 위상차 배열(phased array) 등 여러 가지 형태로 배열 될 수 있다.

- [0049] 도 4는, 본 발명의 일 실시 예와 관련된 영상 처리부의 구성을 도시한 도면이다. 영상 처리부(200)는 신호 수신부(210), 영상 생성부(220) 및 영상 조합부(230)를 포함할 수 있음은 앞서 살펴본 바와 같다.
- [0050] 신호 수신부(210)는, 트랜스듀서(100)로부터 스캔 신호를 수신한다. 자세하게는, 트랜스듀서(100)의 신호 전송부(340)로부터 스캔 신호를 수신할 수 있다. 본 실시 예에 의하면, 트랜스듀서(100)로부터 전송되는 스캔 신호는 에코 신호, 광음향 신호 및 광학 신호를 포함할 수 있다. 나아가, 신호 수신부(210)는 수신한 스캔 신호를 영상 생성부(220)로 각각 전송할 수 있다.
- [0051] 영상 생성부(220)는, 수신한 스캔 신호의 복수 개의 종류에 대응되는 영상들을 각각 생성한다. 본 실시 예에 의하면, 영상 생성부(220)는 초음파 영상 생성부(410), 광음향 영상 생성부(420), 광학 영상 생성부(430)를 포함할 수 있다.
- [0052] 초음파 영상 생성부(410)는, 수신한 에코 신호에 대응되는 초음파 영상을 생성한다. 광음향 영상 생성부(420)는, 수신한 광음향 신호에 대응되는 광음향 영상을 생성한다. 광학 영상 생성부(430)는, 수신한 광학 신호에 대응되는 광학 영상을 생성한다. 앞서 도 5에서 살펴본 바와 같이, 광학 영상 생성부(430)에서 생성된 광학 영상의 해상도는 광학 소자의 배열에 따라 초음파 영상 및 광음향 영상과 달라질 수 있다.
- [0053] 각각의 영상 생성부에서 생성된 초음파 영상, 광음향 영상 및 광학 영상은 각각의 영상 생성부로부터 영상 조합부(230)로 전송된다.
- [0054] 영상 조합부(230)는, 영상 생성부(220)가 생성한 복수 개의 영상을 선택적으로 조합하여 조합 영상을 생성한다. 영상 조합부(230)는, 광음향 영상 및 광학 영상 중 적어도 하나와 초음파 영상을 조합할 수 있다.
- [0055] 영상 조합부(230)는 복수 개의 영상을 여러 가지의 조합 방법을 통해 조합할 수 있다. 영상 조합부(230)는 광음향 영상 및 광학 영상을 초음파 영상과 조합할 수 있고, 또는 선택적으로 광음향 영상 또는 광학 영상을 초음파 영상과 조합할 수도 있다.
- [0056] 일 실시 예에 의하면, 영상 조합부(230)는 광음향 영상 및 광학 영상 중 적어도 하나의 감도에 기초하여 초음파 영상의 감도를 변경할 수 있다. 즉, 초음파 영상의 감도를 광학 영상 및/또는 광음향 영상의 감도에 따라 변경하면 Low-MI 환경에서 초음파 영상의 낮은 감도를 보상할 수 있다.
- [0057] 또 다른 실시 예에 의하면, 영상 조합부(230)는 광음향 영상 및 광학 영상 중 적어도 하나를 영상의 감도에 따라 컬러 맵으로 표현하고, 컬러 맵을 상기 초음파 영상에 조합할 수 있다. 광음향 영상 및/또는 광학 영상을 영상의 감도에 따라 감도가 높은 곳은 푸른색, 낮은 곳은 붉은색 (또는 반대로) 등의 컬러 맵 형태로 표현할 수 있다. 이에 따라, 초음파 영상이 밝기로만 구분되는 경우 컬러 맵과 조합되면 높은 영상 감도를 얻을 수 있다.
- [0058] 본원의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상술한 영상 조합을 위한 실시 예 이외에도 다양한 실시 예들이 적용될 수 있음은 쉽게 알 수 있다.
- [0059] 광학 영상 및/또는 광음향 영상을 초음파 영상과 조합함에 따라, 초음파 영상 만을 획득하는 경우와는 달리 Low-MI 환경에서도 높은 감도의 영상을 획득할 수 있다. 이에 따라, 초음파 혈관 조영제나 혈액이 집중되는 조직 및 신체 부위를 효율적으로 검출할 수 있다.
- [0060] 영상 조합부(230)는, 복수 개의 영상을 조합한 조합 영상을 초음파 진단 장치(10)의 표시부(14)로 전송할 수 있다. 표시부(14)는 수신한 조합 영상을 디스플레이 할 수 있고, 앞서 자세히 살펴본 바와 같다.
- [0061] 일 실시 예에 의하면, 영상 처리부(200)는 초음파 영상에 광학 영상 및/또는 광음향 영상을 여러 가지의 방법을 통해 조합한 뒤, 각각의 조합 영상들을 저장하는 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 저장부는 영상 조합부(230)로부터 여러 가지의 방법을 통해 조합된 조합 영상들을 수신하여 저장한다. 표시부(14)에서 디스플레이 되는 조합 영상에 대해 본체(12)가 사용자로부터 특정한 입력을 수신한 경우, 저장부는 디스플레이 되는 조합 영상이 아닌 다른 조합 영상을 표시부(14)로 전송할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 여러 가지 방법으로 조합된 조합 영상들을 전환해가며 대상체를 진단할 수 있다.
- [0062] 이하에서는 트랜스듀서(100)가 포함하는 구성을 이용하여 대상체를 스캔하는 방법 및 영상 처리부(200)가 포함하는 구성을 이용하여 영상들을 조합하는 방법에 대해 도 6에서 살펴본다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 진단 장치(10)를 이용하여 대상체를 진단하는 방법을 도시하는 흐름도이다. 도 6에 도시된 흐름도는, 도 2에 도시된 트랜스듀서(100), 영상 처리부(200), 및 표시부(14)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도, 도 2에서 도시된 구성들

에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 6에 도시된 흐름도에도 적용됨을 알 수 있다.

[0064] 단계 610에서, 초음파 신호 송수신부(320)는 대상체로 초음파 신호를 방출하고, 초음파 신호를 대상체가 반사하여 생성되는 에코 신호를 검출한다.

[0065] 단계 620에서, 레이저 송신부(310)는 대상체로 레이저 신호를 방출한다. 또한, 초음파 신호 송수신부(320)는 레이저 신호가 대상체를 자극하여 생성되는 광음향 신호를 검출하고, 광 센서부(330)는 레이저 신호가 대상체에 투입된 초음파 혈관 조영제에 포함된 형광 물질을 자극하여 생성되는 광학 신호를 검출한다.

[0066] 일 실시 예에 의하면, 트랜스듀서(100)는 레이저 송신부(310), 초음파 신호 송수신부(320) 및 광 센서부(330)를 포함하고, 광음향 신호 및 광학 신호 중 적어도 하나를 검출할 수 있다.

[0067] 또 다른 실시 예에 의하면, 단계 610 및 단계 620에 있어서, 트랜스듀서(100)에 포함되는 레이저 송신부(310) 및 초음파 신호 송수신부(320)는 초음파 신호와 레이저 신호를 각각 분리된 복수의 시간 구간 동안 방출할 수 있다. 또한, 각각의 시간 구간이 서로 중복되지 않도록 방출할 수 있다. 또한, 초음파 신호 송수신부(320)가 에코 신호 및 광음향 신호를 검출함에 있어서, 두 신호를 소정의 시간 차이를 두고 검출할 수 있다.

[0068] 단계 630에서, 영상 처리부(200)는 광음향 신호에 기초하여 생성된 광음향 영상 및 광학 신호에 기초하여 생성된 광학 영상 중 적어도 하나를 에코 신호에 기초하여 생성된 초음파 영상과 조합한다.

[0069] 일 실시 예에 의하면, 영상 처리부(200)에 포함되는 영상 생성부(220)는 초음파 영상 생성부(410), 광음향 영상 생성부(420), 및 광학 영상 생성부(430)를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 영상 생성부(410)가 에코 신호에 기초한 초음파 영상을 생성하고, 광음향 영상 생성부(420)가 광음향 신호에 기초한 광음향 영상을 생성하고, 광학 영상 생성부(430)가 광학 신호에 기초한 광학 영상을 생성할 수 있다.

[0070] 나아가, 영상 처리부(200)에 포함되는 영상 조합부(230)는, 광음향 영상 및 광학 영상 중 적어도 하나와 초음파 영상을 조합한다. 영상을 조합하는 여러 가지 방법에 대해서는 앞서 살펴본 바와 같다.

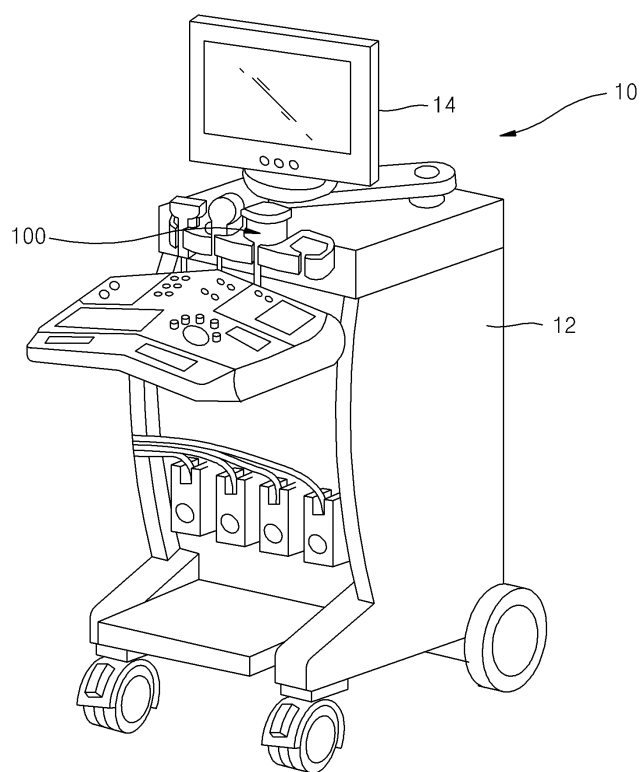
[0071] 단계 640 에서, 표시부(14)는 영상 조합부(230)에서 조합된 영상을 표시한다.

[0072] 한편, 상술한 방법은, 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터 판독 가능 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터 판독 가능 매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 본 발명의 다양한 방법들을 수행하기 위한 실행 가능한 컴퓨터 코드를 포함하는 저장 디바이스를 설명하기 위해 사용될 수 있는 프로그램 저장 디바이스들은, 반송파(carrier waves)나 신호들과 같이 일시적인 대상들은 포함하는 것으로 이해되지는 않아야 한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, DVD 등)와 같은 저장 매체를 포함한다.

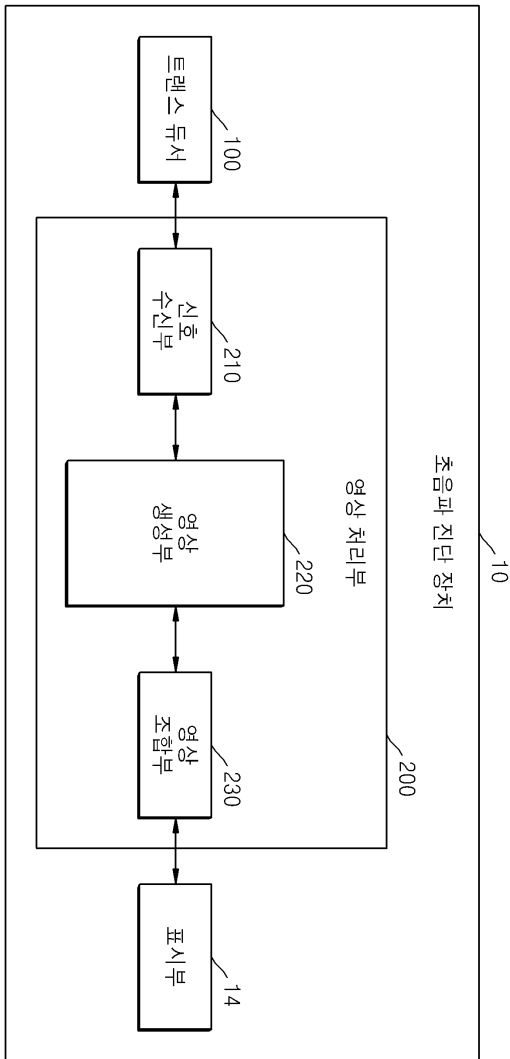
[0073] 본원 발명의 실시 예들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

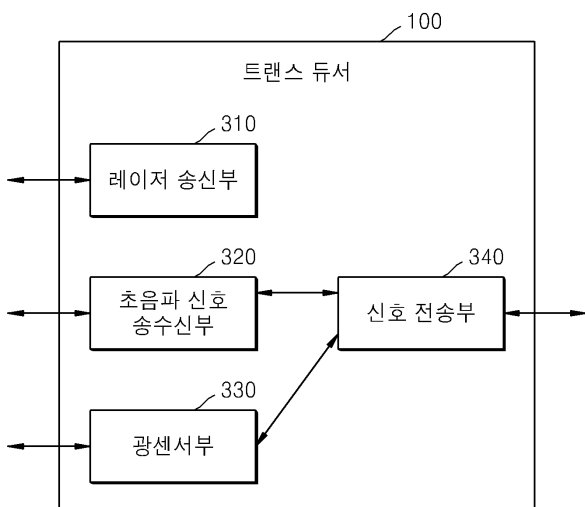
도면1



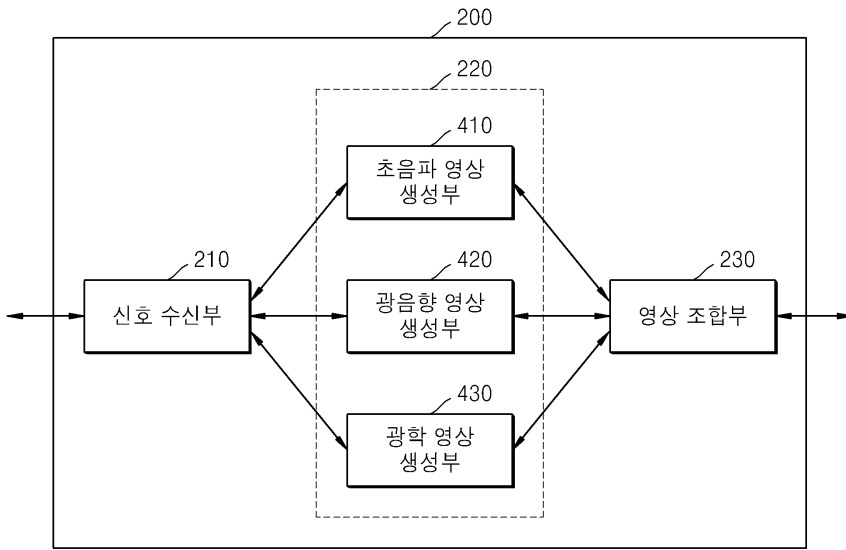
도면2



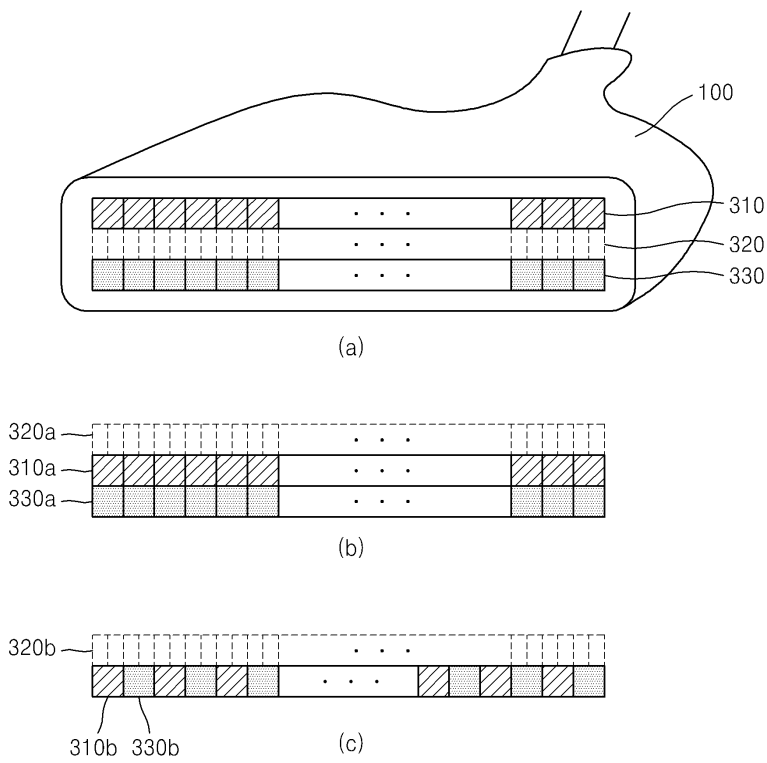
도면3



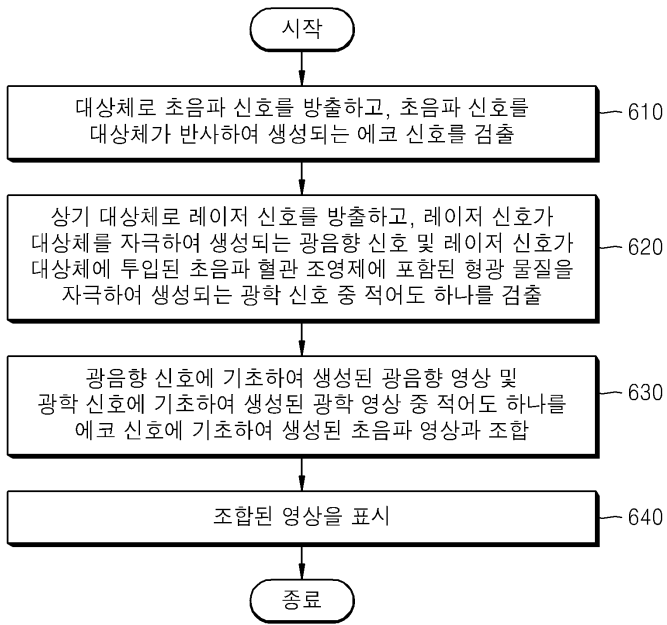
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：超声诊断设备和方法		
公开(公告)号	KR1020130081067A	公开(公告)日	2013-07-16
申请号	KR1020120002035	申请日	2012-01-06
[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	LEE YOON CHANG 이윤창 CHOI SUNG JIN 최성진 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	이윤창 최성진 김종식		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/0891 G01S15/89		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声波检查方法，包括以下步骤：超声波信号将超声波信号释放到物体上，检测反射并产生的回波信号的步骤，与基于回波信号产生的超声波图像组装的步骤。步骤中的至少一个：基于光声信号产生的光声图像和基于光信号产生的光学图像，其检测将激光信号释放到物体的光信号中的至少一个，并且刺激包括在物体中的荧光材料。光声信号，以及指示组合图像的步骤。关于该步骤，激光信号刺激物体并且生成物体和血管的超声造影剂，其中激光信号被放入物体中并被生成。图像的存在（专业参考）。

