



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0070219
(43) 공개일자 2016년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) G01J 5/48 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0175652
(22) 출원일자 2014년12월09일
심사청구일자 2014년12월09일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
한재호
서울 성동구 독서당로40길 37, 106동 201호 (옥수동, 옥수어울림)
유승범
인천 남구 석정로 147
(74) 대리인
김동용, 김홍석

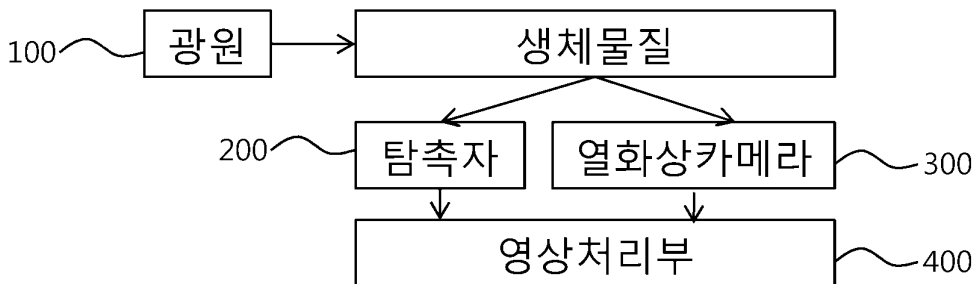
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 광음향 기반 융합 영상촬영장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치는 광을 출력하는 광원, 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 광음향신호를 검출하는 탐촉자, 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 열을 감지하여, 열화상 신호를 생성하는 열화상 카메라, 상기 탐촉자를 통해 검출된 광음향신호와 상기 열화상 카메라에서 생성되는 열화상 신호를 이용하여 상기 생체물질의 단층영상인 융합영상을 생성하는 영상처리부를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

광을 출력하는 광원;

광이 조사된 생체물질에서 발생하는 광음향신호를 검출하는 탐촉자;

광이 조사된 생체물질에서 발생하는 열을 감지하여, 열화상 신호를 생성하는 열화상 카메라;

상기 탐촉자를 통해 검출된 광음향신호와 상기 열화상 카메라에서 생성되는 열화상 신호를 이용하여 상기 생체물질의 단층영상인 융합영상을 생성하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 기반 융합 영상촬영장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

조사되는 광을 증폭시키는 제1증폭부 및 상기 광음향신호를 증폭하는 제2증폭부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 기반 융합 영상촬영장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광음향신호에서 노이즈를 제거하는 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 기반 융합 영상촬영장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1증폭부는 광섬유 광증폭기인 것을 특징으로 하는 광음향 기반 융합 영상촬영장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 영상처리부는

상기 광음향신호를 이용하여 광음향영상을 생성하는 광음향영상생성모듈;

상기 열화상신호를 이용하여 열화상영상을 생성하는 열화상영상생성모듈; 및

상기 광음향영상과 상기 열화상영상을 이용하여 상기 융합영상을 생성하는 융합영상 생성모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 기반 융합 영상촬영장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 열화상카메라는 온도 민감도 0.02℃ 내지 0.04℃인 것을 특징으로 하는 광음향 기반 융합 영상촬영장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광음향 기반 융합 영상촬영장치에 관한 발명으로서, 보다 상세하게는 광음향 영상촬영장치와 열화상

영상촬영장치를 융합한 영상촬영장치에 관한 발명이다.

배경 기술

- [0002] 광음향 영상 장치(Photo-acoustic tomography)는 레이저와 같은 높은 에너지를 가지는 광원을 짧은 펄스(pulse) 주기 동안 생체 물질에 조사하여 빛 에너지가 생체 물질로 흡수되어 에너지를 방출하게 될 때 세포 격자가 요동하여 발생한 초음파가 생체 물질 외부로 전파되게 되는데 이러한 초음파를 측정함으로써 생체 물질의 기능적 구조를 분석할 수 있다.
- [0003] 광음향 영상장치는 광음향 효과를 유발하여 생체영상을 획득할수 있는 장치로서 이를 이용하여 조직 및 혈관을 효과적으로 촬영할 수 있다.
- [0004] 생체 물질은 물질의 종류에 따라서 레이저 에너지의 흡수도가 다르므로, 광음향 영상 장치를 이용하여 생체 물질의 기능적 구조를 분석할 시에는 흡수가 많이 일어나는 물질일수록 초음파의 분출이 많이 일어나게 된다.
- [0005] 최근에 사용되고 있는 광음향 영상 장치에서 가장 세밀한 측정이 가능한 부분은 헤모글로빈이 가장 많이 분포되어 있는 혈관이다. 즉, 최근에 주로 사용되고 있는 Nd:YAG 레이저의 흡수율이 가장 높은 부분이 혈관에 많이 분포되어 있는 헤모글로빈이다. 이러한 혈관의 분포는 암을 비롯한 종양이 생겼을 때 가장 많이 형성되므로, 이로부터 종양의 기능적 영상을 실시간으로 영상화할 수 있는 것이 광음향 영상 장치의 가장 큰 장점이다.
- [0006] 그러나 광음향 영상장치는 신체 내부에서 목표했던 조직 위주로 영상화하므로 어떤 부위의 단층 영상인지 쉽게 인지할 수 없거나 위치를 파악하기 어렵다.
- [0007] 열화상 영상촬영장치는 촬영 대상의 온도를 표현하는 영상으로써 표면에 대한 온도차이를 나타내어 국부적인 열 발생 양상을 파악할 수 있도록 한다. 그러나 열화상 영상촬영장치에 의하면 촬영 대상의 표면온도를 알 수 있을 뿐이지 내부의 온도나 깊숙한 발열지역을 파악할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 광음향 효과로 인해 발생하는 국부적 온도상승 정도를 이용하여 광음향 영상촬영장치로 촬영된 영상과 함께 융합하는 영상을 생성하는 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치는 광을 출력하는 광원, 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 광음향신호를 검출하는 탐촉자, 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 열을 감지하여, 열화상 신호를 생성하는 열화상 카메라, 상기 탐촉자를 통해 검출된 광음향신호와 상기 열화상 카메라에서 생성되는 열화상 신호를 이용하여 상기 생체물질의 단층영상인 융합영상을 생성하는 영상처리부를 포함한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 영상촬영장치는 한번의 촬영으로 두 종류의 결과영상을 획득할 수 있으며, 이 결과영상을 비교하여 생체 물질내의 타겟조직의 위치 및 크기를 검출할 수 있는 영상을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치의 블록도이다.
- 도2는 본 발명의 실시예에 따른 영상처리부의 기능블록도이다.
- 도3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치의 블록도이다.
- 도4는 본 발명인 광음향 기반 융합 영상촬영장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예

들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

- [0013] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0014] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0015] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0016] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0018] 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0019] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0020] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0021] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0022] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치의 블록도이다.
- [0023] 도1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치는 광을 출력하는 광원(100), 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 광음향신호를 검출하는 탐촉자(200), 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 열을 감지하여, 열화상 신호를 생성하는 열화상 카메라(300), 탐촉자(200)를 통해 검출된 광음향신호와 열화상 카메라(300)에서 생성되는 열화상 신호를 이용하여 생체물질의 단층영상인 융합영상을 생성하는 영상처리부(400)를 포함한다.
- [0024] 광원(100)은 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 예가 가능하지만, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치를 설명함에 있어서 상기 광원(100)은 반도체 레이저일 수 있

다.

- [0025] 탐촉자(200)는 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 광음향신호를 검출한다. 광원(100)에서 발생된 광은 생체물질에 에너지로 흡수되고, 광음향 효과를 기반으로 광음향 신호의 발생을 유도한다. 생체물질별로 광 흡수 계수가 다르므로 생체 물질의 종류에 따라 파장별로 흡수하는 양이 서로 상이하다. 조직에 흡수된 에너지는 열로 변환되며, 순간적으로 열탄성 팽창을 유발해 변형장을 발생시킨다. 변형장이 일어나는 지점에서 압력파가 발생하며, 이는 광음향 영상의 기초가 되는 광음향 신호이다. 광음향 신호는 초음파 주파수 대역을 포함하므로 초음파 신호를 검출하여 영상화를 수행한다.
- [0026] 열화상 카메라(300)는 광이 조사된 생체물질에서 발생하는 열을 감지하여 열화상 신호를 생성한다. 생체물질에 흡수되는 광은 광음향 신호를 발생시키기도 하지만, 열에너지로 변환되는 과정을 거쳐 열을 발산한다. 열 이완 시간은 생체물질에서 어떤 하나의 주어진 광의 흡수부위가 실제적으로 냉각에 소요되는 시간으로 정의되는데, 만약 목표로 정한 생체물질의 대상부위가 냉각되는데 걸리는 열 이완시간보다 빠르게 대상부위 내부에서 열이 생산되면, 그 대상부위는 주변에 비해 급격히 가열된다. 따라서 생체물질에 변형장을 만족하게 하는 짧은(열 이완 시간보다 빠른) 광을 조사하여 발생된 음파의 압력상승 "p"와 온도와의 관계는 $\Delta p/p = \Delta \Gamma/\Gamma$ 을 만족하고, 여기서, $\Delta \Gamma$ 는 온도의 변화량이다. 물을 많이 함유하고 있는 조직의 경우 10 ~ 55℃ 온도범위에서 부피 팽창계수는 온도에 대해 선형적인 방정식을 갖는다. 선형 방정식은 $\Gamma = a+bT$ 과 같고 a, b는 계수이며, T는 생체물질의 온도이다.
- [0027] 광음향 신호의 발생에 동반되는 열은 열적외선(파장 8~15μm)형태로 열화상 카메라(300)에 의해 검출이 가능하고 검출된 신호나 정량화된 데이터를 영상 융합처리하게 된다.
- [0028] 영상처리부(400)는 탐촉자(200)를 통해 검출된 광음향신호와 열화상 카메라(300)에서 생성되는 열화상 신호를 이용하여 생체물질의 입체단층영상인 융합영상을 생성한다.
- [0029] 도2는 본 발명의 실시예에 따른 영상처리부의 기능블록도이다.
- [0030] 도2에 도시된 바와 같이 영상처리부(400)는 광음향영상생성모듈(410), 열화상영상생성모듈(420) 및 융합영상생성모듈(430)을 포함한다.
- [0031] 광음향영상생성모듈(410)은 탐촉자(200)로부터 전달되는 광음향신호를 이용하여 광음향영상을 생성한다. 열화상영상생성모듈(420)은 열화상카메라(300)로부터 열화상신호를 이용하여 열화상영상을 생성한다. 융합영상생성모듈(430)은 광음향영상생성모듈(410)에서 생성된 광음향영상과 열화상영상생성모듈(420)에서 생성된 열화상영상을 융합하여 융합영상을 생성한다. 융합영상은 영상 융합 알고리즘을 통해서 생성될 수 있다. 융합된 결과로써 융합영상은 생체물질의 표면 및 생체물질 내부의 타겟조직을 분간할 수 있으며, 타겟물질의 길이나 면적 뿐만 아니라, 내부 깊이, 분포 등을 확인할 수 있는 단층영상으로 구성된다.
- [0032] 이상 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치에 대해 살펴보았다. 이하 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치에 대해서 살펴본다.
- [0033] 앞선 실시예와 중복된 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0034] 도3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치의 블록도이다.
- [0035] 도3에 도시된 바와 같이 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치는 제1증폭부(500), 필터 및 제2증폭부(700)를 포함한다.
- [0036] 제1증폭부(500)는 광원(100)으로부터 조사되는 광을 증폭시킨다. 광원(100)으로서 채용한 반도체 레이저는 1[kHz] 이상의 높은 스위치 속도를 가지므로, 기존에 주로 사용되어온 Nd:YAG 레이저가 가지는 낮은 스위치 속도를 극복할 수 있다.
- [0037] 반도체 레이저에서 출력되는 광의 세기는 생체 물질(즉, 세포)에 조사되어 초음파를 발생시킬 정도의 높은 파워를 가지지 못하므로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치에서는 이러한 낮은 파워를 높여주기 위한 수단으로서 제1증폭부(500)가 구비된다. 이와 같은 제1증폭부(500)가 구비되더라도 스위치(미도시) 속도는 1[kHz] 이상으로 유지되므로 스위치 속도 저하로 인한 문제는 발생하지 않는다. 상기 제1증폭부

(500)는 광섬유 광증폭기일 수 있다.

- [0038] 필터(600)는 생체물질에서 검출되는 광음향신호에 포함되어 있는 노이즈를 제거하는 기능을 수행한다.
- [0039] 제2증폭부(700)는 필터(600)를 통해서 노이즈가 제거된 광음향신호를 증폭한다.
- [0040] 이상 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치에 대해서 살펴보았다.
- [0041] 이하, 도4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 광음향 기반 융합 영상촬영장치를 적용한 피부종양의 위치 및 크기 검출에 대해 설명한다.
- [0042] 도4는 본 발명인 광음향 기반 융합 영상촬영장치의 구성도이다.
- [0043] 광음향 영상에서 생체 조직 조사의 용도로 사용되는 레이저의 파장으로는 532 nm(혈액), 764 nm(멜라닌), 1320 nm(지방질) 등이 있으며 주로 혈액의 영상을 얻는다. 이는 종양 조직에서는 주변보다 혈관의 밀도가 높기 때문에, 비정상적 혈액 밀집 부위를 파악하여 종양의 사전 검출이나 위치 파악이 가능하다. 특히 광음향 영상을 종양 검출에 사용하면 초기 종양 및 악성 종양을 검출할 수 있으므로, 본 발명을 이용하여 피부 표면에서 촬영되는 열화상 영상 및 종양 단층촬영 영상을 획득하고, 그 표면의 악성 흑색종 혹은 내부 종양의 파악 및 검출이 가능하다.
- [0044] 열화상 영상만으로는 단순히 자연광에 의한 피부 표면의 온도 차이를 확인하는 것으로, 얻을 수 있는 정보의 양은 한계 되어있다. 이를 광음향 기반 융합 영상촬영장치로 융합하여 단순 온도가 아닌 532 nm 파장의 레이저에 의한 혈액 발열량 차이를 본다면, 광원(100)에 의해 발열된 혈액의 온도값 및 온도 분포를 알 수 있다. 결과 영상은 혈액 밀집 정도에 따른 종양 검출의 용도로 사용 가능하다.
- [0045] 주로 표면의 종양 발생은 오존층의 파괴로 인해, 과도한 자외선이 피부의 멜라닌 세포 악성화를 야기하여 발생하는 흑색종(melanoma)이 문제가 되고 있다. 흑색종(melanoma)의 병변은 육안으로 확인 가능하지만, 그 경과에 따라 표피 뿐 아니라 진피에도 파고들어 그 깊이를 알 수 없으므로, 본 발명인 융합 영상촬영장치를 이용하면 표면의 흑색종 분포 뿐 아니라 깊이에 따른 단층 영상을 얻을 수 있다.
- [0046] 먼저 병변 표면의 혈액의 비정상 밀집 분포를 알기 위해, 도4에 도시된 광원(100)으로 532 nm 파장의 레이저를 사용한다. 피부에 조사된 레이저는 피부의 흑색종(melanoma) 혹은 악성 종양(malignant tumor)의 발열을 야기하고, 이는 열화상 카메라에 의해 촬영된다. 열화상 카메라(300)는 피부 표면을 촬영하고 있으므로, 레이저 조사 부위 중, 다른 부위에 비해 온도가 높은 피부 부위를 발열 부위, 즉 종양 부위로 판단할 수 있다. 정밀한 온도 차 영상을 얻기 위해 온도 민감도 0.03℃의 고성능 열화상 카메라(300)를 사용할 수 있다.
- [0047] 촬영된 열화상 영상은 영상처리부(400)로 전송되어 저장된다. 저장된 영상은 광음향 영상과의 비교 및 융합에 필요한 영상처리를 기다리게 되며, 광음향 영상화 또한 완료되면 기다리던 열화상 영상은 광음향 영상과 융합 영상처리가 진행된다.
- [0048] 광원(100)으로 사용된 532 nm의 레이저에 의해 조사된 부위의 종양은 발열이 일어나고, 이에 따라 변형장(strain field)이 발생되어 초음파 형태의 광음향 신호가 발생된다. 이 신호는 탐촉자에 의해 수집되어 광음향 영상으로 재구성되는데, 신호의 증폭 및 잡음 제거를 위해 필터와 증폭기를 거친다.
- [0049] 이 작업을 포함한 광음향 신호전송 절차를 거쳐 영상처리부(400)로 전송되어 저장된다. 재구성 알고리즘을 통해 흑색종(melanoma)을 포함한 각종 종양(tumor)를 구분할 수 있는 단층영상으로 재구성 된다. 탐촉자의 배치에 따라 단층영상은 조직 내부의 종단면 혹은 횡단면으로 구성될 수 있다.
- [0050] 열화상 영상 및 광음향 영상을 저장한 영상처리부(400)는 영상 융합 알고리즘을 통해 두 종류의 영상을 융합한다. 융합된 영상의 결과는 피부 표면 및 내부의 종양 모두를 분간할 수 있으며, 흑색종(melanoma)의 길이나 면적 뿐 아니라 그 내부 깊이가 얼마인지 또는 얼마나 분포되어 있는지 단층 영상으로도 구성될 수 있다.
- [0051] 본 발명은 기존의 광음향 영상과 그로 인해 발생하는 특수 부위의 발열 영상을 융합하여 비교 및 도시하는 것을 포함하며, 각 개별의 시스템으로 사용할 때보다 상호보완적 이득을 볼 수 있다. 더불어 선택적인 조직 영상화가 가능한, 광음향 영상 시스템에서 이용하는 레이저로 발열하는 과정이 포함되어 있음에 따라 특정 조직인 종양, 자세히는 피부 종양인 흑색종(melanoma) 및 그 내부 종양의 검출이 가능하다. 단순 검출 뿐 아니라 광음향 영상으로 종양의 깊이 정보 및 길이 정보와 더불어, 흑색종이 피부의 여러 계층 중 어느 정도까지 침투하였는지 정량적인 파악이 가능하다.

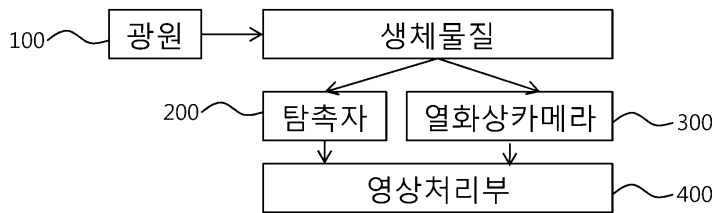
부호의 설명

[0052]

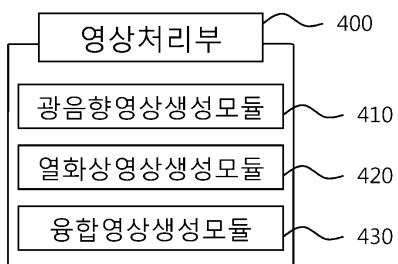
- 100 광원
- 200 탐측자
- 300 열화상카메라
- 400 영상처리부
- 410 광음향영상생성모듈
- 420 열화상영상생성모듈
- 430 융합영상생성모듈
- 500 제1증폭부
- 600 필터
- 700 제2증폭부

도면

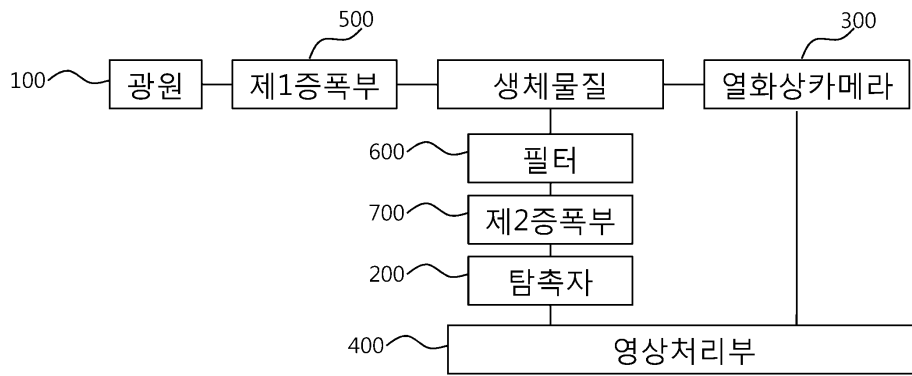
도면1



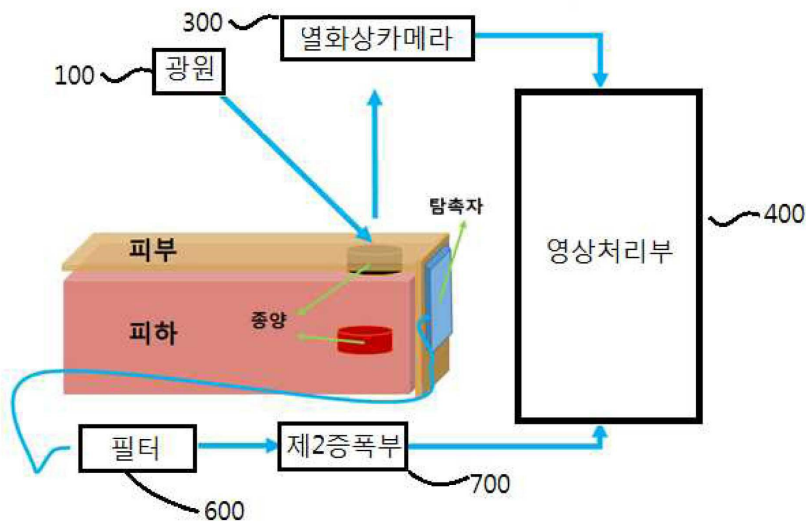
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：基于光学声学的融合成像设备		
公开(公告)号	KR1020160070219A	公开(公告)日	2016-06-20
申请号	KR1020140175652	申请日	2014-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	高丽大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	高丽大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	高丽大学产学合作基金会		
[标]发明人	HAN JAE HO 한재호 YU SEUNG BUM 유승범		
发明人	한재호 유승범		
IPC分类号	A61B5/00 G01J5/48		
CPC分类号	A61B5/00 G01J5/48 A61B5/0002		
代理人(译)	Gimhongseok		
其他公开文献	KR101669943B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的基于光声效果的会聚图像拍摄设备包括：输出光的光源；以及输出光的光源。探测由光辐射过的生物材料产生的光声信号的探针；一种热像仪，其通过检测由其上已经辐射了光的生物材料产生的热量来产生热像仪信号；成像单元，其通过使用由探头检测到的光声信号和由热成像相机产生的热成像信号来产生会聚图像，该会聚图像是生物材料的断层图像。

