



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0120783

(43) 공개일자 2015년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 7/00 (2006.01) *A61B* 18/00 (2006.01)

A61B 8/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0046884

(22) 출원일자 2014년04월18일

심사청구일자 2014년04월18일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

강현욱

부산광역시 남구 분포로 111, 103동304호(용호
동, 엘지메트로시티)

오정환

부산광역시 남구 분포로 111, 106동1006호(용호
동, 엘지메트로시티)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신탄양

전체 청구항 수 : 총 7 항

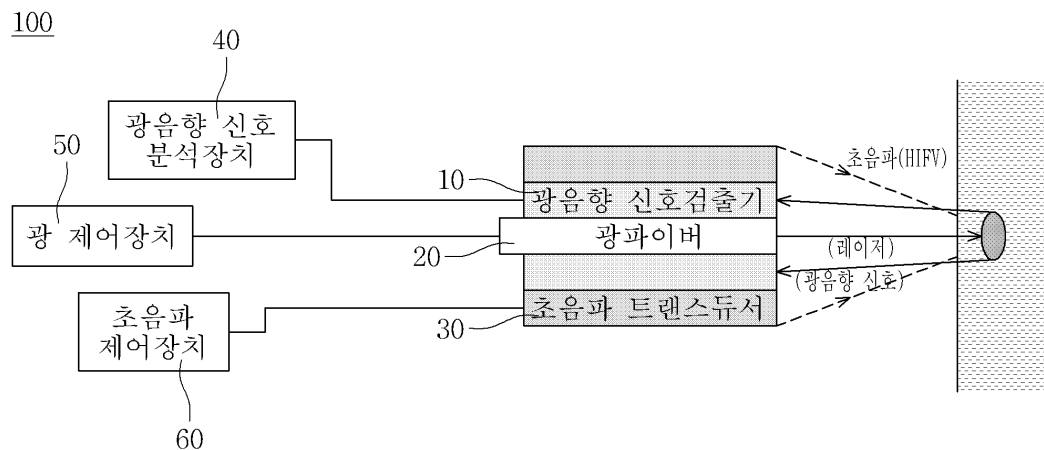
(54) 발명의 명칭 진단 치료 겸용 광음합형 초음파기기

(57) 요약

본 발명은 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기를 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기는 광파이버로부터 조사되는 레이저에 의해 신체조직으로부터 생성되는 광음향 신호로부터 분자영상학적 신체조직 진단이 정밀하게 수행되도록 하는 동시에 고출력 집속형 초음파에 의한 신체조직 병변 부위의 비침

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



습적 치료유도가 도모되도록 한다.

본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기는 신체조직으로부터 발생하는 광음향 신호를 검출하는 광음향 신호검출기와; 광음향 신호검출기를 관통하여 배치되고, 신체조직으로 레이저를 조사하는 광파이버와; 광음향 신호검출기와 일체로 결합되고, 신체조직으로 초음파를 조사하여 신체조직 치료유도가 수행되도록 하는 초음파 트랜스듀서 및; 광음향 신호검출기와 연결되고, 검출된 광음향 신호로부터 신체조직 상태정보를 산출하는 광음향 신호 분석장치와; 광파이버와 연결되어 광파이버로 설정된 출력특성을 갖는 레이저를 전달하는 광 제어장치와; 초음파 트랜스듀서와 연결되어 초음파 트랜스듀서의 동작을 제어하는 초음파 제어장치를 포함하여, 광음향 신호에 의한 신체조직 모니터링과 진단 및 초음파에 의한 신체조직 치료유도가 통합적으로 수행되도록 한다.

(72) 발명자

이강대

부산광역시 사하구 낙동대로 263, 106동 6082호 (과정동, 자유1차아파트)

이형신

부산광역시 남구 분포로 111, 132동 502호 (용호동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0018575

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연협회

연구사업명 산학공동기술개발지원사업

연구과제명 암 조기진단을 위한 광·초음파 다중모드 내시경 시스템 개발

기여율 1/2

주관기관 부경대학교산학협력단

연구기간 2013.06.01 ~ 2014.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A1012965

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업 (신진연구)

연구과제명 자궁암 및 자궁 출혈의 치료를 위한 balloon-catheter light diffuser 연구

기여율 1/2

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

신체조직으로부터 발생하는 광음향 신호를 검출하는 광음향 신호검출기와;

상기 광음향 신호검출기를 관통하여 배치되고, 신체조직으로 레이저를 조사하는 광파이버와;

상기 광음향 신호검출기와 일체로 결합되고, 신체조직으로 초음파를 조사하여 신체조직 치료유도가 수행되도록 하는 초음파 트랜스듀서 및;

상기 광음향 신호검출기와 연결되고, 검출된 광음향 신호로부터 신체조직 상태정보를 산출하는 광음향 신호 분석장치와;

상기 광파이버와 연결되어 상기 광파이버로 설정된 출력특성을 갖는 레이저를 전달하는 광 제어장치와;

상기 초음파 트랜스듀서와 연결되어 상기 초음파 트랜스듀서의 동작을 제어하는 초음파 제어장치를 포함하여,

광음향 신호에 의한 신체조직 모니터링과 진단 및 초음파에 의한 신체조직 치료유도가 통합적으로 수행되도록 하는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 광음향 신호검출기는 상기 초음파 트랜스듀서의 중앙부에 배치되어 상기 초음파 트랜스듀서와 일체화되도록 하고, 상기 광파이버는 상기 광음향 신호검출기의 중앙에 배치되어 상기 광음향 신호검출기와 일체화되도록 하여,

상기 광음향 신호검출기, 광파이버, 초음파 트랜스듀서가 휴대형 본체모듈을 이루도록 하는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기는 갑상선 질환에 적용되는 것이되,

서로 일체화된 상기 광음향 신호검출기와 초음파 트랜스듀서의 저면은 목 부위 형상에 대응하는 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는 고출력 집속형 초음파를 신체조직으로 조사하는 HIFU 트랜스듀서이되,

상기 HIFU 트랜스듀서는 수축성이 있는 재질로 이루어져 고출력 집속형 초음파의 초점거리를 조절할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기.

청구항 5

제 4항에 있어서,

원통체로 이루어진 상기 HIFU 트랜스듀서 둘레에 설치되고, 상기 HIFU 트랜스듀서의 지름을 변경시켜 고출력 집속형 초음파의 초점거리 조절을 수행하는 리트랙터(retractor)를 포함하는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 광음향 신호 분석장치는 상기 광음향 신호로부터 신체조직 이미지정보를 신체조직 상태정보로서 산출하는 이미지정보 산출모듈과;

상기 광음향 신호로부터 신체조직 온도정보를 신체조직 상태정보로서 산출하는 온도정보 산출모듈과;

상기 광음향 신호로부터 설정된 병변 조직의 존재유무를 검출하여 설정된 병변조직 검출시 설정된 출력신호를 생성시켜 출력시키는 병변조직 검출모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 초음파 제어장치는 초음파 주파수, 초음파 출력값, 초음파 조사시간, 초음파 조사주기, 초음파 조사 반복율을 제어하게 되는 것을 특징으로 하는 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 광파이버로부터 조사되는 레이저에 의해 신체조직으로부터 생성되는 광음향 신호로부터 분자영상학적 신체조직 진단이 정밀하게 수행되는 동시에 고출력 집속형 초음파에 의한 신체조직 병변 부위의 비침습적 치료유도가 도모되는 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

인체의 질환의 정확한 진단은 치료를 위한 필수조건임에 따라, 질환의 진단을 위한 각종 의료기기가 개발되어 의료현장에서 널리 이용되고 있다. 이와 같은 의료기기 중의 하나로서 초음파 진단기는 초음파를 이용하여 신체 내부의 해부학적 구조에 대한 이미지를 생성함으로써 인체 질환을 진단할 수 있도록 하는 기기이다.

[0003]

초음파 진단기와 관련한 기술로는 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0344144호 "도전성 에폭시를 이용한 의료용 초음파 프로브", 공개특허공보 공개번호 제10-2008-0045480호 "휴대용 초음파 장치", 공개번호 제10-2008-0078059호 "조사 위치 확인 기능을 갖는 의료용 초음파 장치" 등이 안출되어 있다.

[0004]

이와 같은 초음파 진단기는 B 모드, 칼라 파워 도플러 모드(Color Power Doppler mode), 펄스 도플러 모드(Pulse Doppler mode) 등을 기반으로 하고, 5~10Mhz 트랜스듀서를 주로 이용함에 따라, 10cm의 인체 투과깊이 범위 내에서 200~300 μ m의 해상도로만 인체 내부의 해부학적 구조를 보여줄 수 밖에 없는 한계가 있었다.

[0005]

이와 같은 초음파 진단기술의 문제점을 개선한 기술로서 최근 광음향 효과를 이용하여 비침습적으로 신체 부위의 생체조직을 영상화하는 기술이 의료기기에 적용되어 사용되고 있는데, 이와 같은 광음향 단층촬영과 관련한 기술로는 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0493154호 "광음향분광학을 이용한 비침습적 생체성분 측정장치", 등록번호 제10-0722593호 "광음향에 의한 생체의 비침해 측정을 위한 방법 및 장치" 등이 안출되어 있다. 상기와 같은 광음향 단층 기술은 분자영상학적 판별이 가능함에 따라, 정밀한 질환 진단에 적용될 수 있으므로, 광음향 단층 기술이 각종 의료기기에 두루 적용될 필요성이 있었다.

[0006]

한편, 신체조직의 병변 부위를 치료하기 위한 종래의 수술용 절제장치는 전류 전달을 기반으로 신체조직에 에너지를 전달하게 되는데, 신체조직 내 임피던스의 불균일한 차이로 인하여 잦은 열손상이 발생되고, 회복이 느려지며, 통증이나 재발율이 높게 나타나는 문제점이 있었다. 또한 열손상을 최소화하기 위해 고주파 치료기기를 사용할 경우, 수술 경험이 많고 수술 능력이 뛰어난 숙련된 전문의료인에 의해 고주파 치료기기가 다루어질 필요가 있어 치료 상에 제약이 많은 문제점이 있었다.

선행기술문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0344144호 [0007] "도전성 에폭시를 이용한 의료용 초음파 프로브"
- [0008] (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 공개번호 제10-2008-0045480호 "휴대용 초음파 장치"
- [0009] (특허문헌 0003) 대한민국 공개번호 제10-2008-0078059호 "조사 위치 확인 기능을 갖는 의료용 초음파 장치"
- [0010] (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0493154호 "광음향분광학을 이용한 비침습적 생체성분 측정장치"
- [0011] (특허문헌 0005) 대한민국 등록번호 제10-0722593호 "광음향에 의한 생체의 비침해 측정을 위한 방법 및 장치"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 서로 일체화된 광음향 신호검출기, 광파이버, 초음파 트랜스듀서로 이루어진 휴대형 본체모듈을 통해 광음향 신호에 따른 분자영상학적 신체조직 정밀 진단과 병변 부위 정밀 검출 및 고출력 집속형 초음파에 의한 병변 부위의 비침습적 치료유도가 정밀하게 동시에 수행될 수 있도록 하는 동시에 기기의 소형화를 통해 휴대성 및 활용성 향상이 도모될 수 있도록 하는 새로운 형태의 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0013] 또한 본 발명은 광음향 신호에 따른 분자영상학적 신체조직 진단과정에서 병변 조직 검출시 설정된 출력신호가 출력되도록 하는 구성의 제공으로 기기 운용자가 병변 존재유무를 실시간으로 확인할 수 있게 됨으로써 신체조직에 대한 진단 및 치료 효율이 증대될 수 있도록 하는 새로운 형태의 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0014] 그리고 본 발명은 수축성이 있는 재질의 HIFU 트랜스듀서 둘레에 리트랙터(retractor)가 설치되어 HIFU 트랜스듀서의 지름 변경을 통해 고출력 집속형 초음파의 초점거리가 조절되도록 함으로써 넓은 치료영역 확보가 가능해질 수 있도록 하는 새로운 형태의 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 신체조직으로부터 발생하는 광음향 신호를 검출하는 광음향 신호검출기와; 상기 광음향 신호검출기를 관통하여 배치되고, 신체조직으로 레이저를 조사하는 광파이버와; 상기 광음향 신호검출기와 일체로 결합되고, 신체조직으로 초음파를 조사하여 신체조직 치료유도가 수행되도록 하는 초음파 트랜스듀서 및; 상기 광음향 신호검출기와 연결되고, 검출된 광음향 신호로부터 신체조직 상태정보를 산출하는 광음향 신호 분석장치와; 상기 광파이버와 연결되어 상기 광파이버로 설정된 출력특성을 갖는 레이저를 전달하는 광 제어장치와; 상기 초음파 트랜스듀서와 연결되어 상기 초음파 트랜스듀서의 동작을 제어하는 초음파 제어장치를 포함하여, 광음향 신호에 의한 신체조직 모니터링과 진단 및 초음파에 의한 신체조직 치료유도가 통합적으로 수행되도록 하는 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기를 제공한다.

- [0016] 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기에서 상기 광음향 신호검출기는 상기 초음파 트랜스듀서의 중앙부에 배치되어 상기 초음파 트랜스듀서와 일체화되도록 하고, 상기 광파이버는 상기 광음향 신호검출기의 중앙에 배치되어 상기 광음향 신호검출기와 일체화되도록 하여, 상기 광음향 신호검출기, 광파이버, 초음파 트랜스듀서가 휴대형 본체모듈을 이루도록 한다.

- [0017] 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기에서 상기 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기는 갑상선 질환에 적용되는 것이되, 서로 일체화된 상기 광음향 신호검출기와 초음파 트랜스듀서의 저면은 목 부위 형상에 대응하는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0018] 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기에서 상기 초음파 트랜스듀서는 고출력 집속형 초음파를 신체조직으로 조사하는 HIFU 트랜스듀서이되, 상기 HIFU 트랜스듀서는 수축성이 있는 재질로 이루어져 고출력 집속형 초음파의 초점거리를 조절할 수 있도록 한다.
- [0019] 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기는 원통체로 이루어진 상기 HIFU 트랜스듀서 둘레에 설치되고, 상기 HIFU 트랜스듀서의 지름을 변경시켜 고출력 집속형 초음파의 초점거리 조절을 수행하는 리트랙터(retractor)를 포함할 수 있다.
- [0020] 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기에서 상기 광음향 신호 분석장치는 상기 광음향 신호로부터 신체조직 이미지정보를 신체조직 상태정보로서 산출하는 이미지정보 산출모듈과; 상기 광음향 신호로부터 신체조직 온도정보를 신체조직 상태정보로서 산출하는 온도정보 산출모듈과; 상기 광음향 신호로부터 설정된 병변 조직의 존재유무를 검출하여 설정된 병변조직 검출시 설정된 출력신호를 생성시켜 출력시키는 병변조직 검출모듈을 포함한다.
- [0021] 이와 같은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기에서 상기 초음파 제어장치는 초음파 주파수, 초음파 출력값, 초음파 조사시간, 초음파 조사주기, 초음파 조사 반복율을 제어하게 된다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의한 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기에 의하면, 광음향 신호검출기, 광파이버, 초음파 트랜스듀서가 일체화된 휴대형 본체모듈에 의해 신체조직 광음향 분석 진단과 병변 부위 정밀 검출 및 병변 부위의 비침습적 고출력 집속형 초음파 치료유도가 정밀하게 동시적으로 수행되는 효과가 있다. 또한 본 발명은 기기의 소형화를 통해 휴대성 및 활용성이 향상되는 효과가 있다.
- [0023] 그리고 본 발명의 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기는 광음향 신호에 따른 분자영상학적 신체조직 진단과정에서 병변 조직 검출시 설정된 출력신호가 출력될 수 있어 기기 운용자가 병변 존재유무를 실시간으로 확인할 수 있게 되고, 이를 통해 신체조직에 대한 진단 및 치료 효율이 증대되는 효과가 있다. 이와 더불어 본 발명의 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기는 수축성이 있는 재질의 HIFU 트랜스듀서 둘레에 리트랙터(retractor)가 설치되어 HIFU 트랜스듀서의 지름 변경을 통해 고출력 집속형 초음파의 초점거리가 조절됨에 따라, 넓은 치료영역 확보가 가능해져 신체조직에 대한 치료 효율이 더욱 증대되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기의 기본구성을 보여주기 위한 도면;
- 도 2와 도 3은 갑상선 질환에 적용되는 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기를 보여주기 위한 도면;
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기의 주요부 구성을 보여주기 위한 도면;
- 도 5의 (a)와 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 초점거리가 리트랙터에 의해 제어되는 구성을 보여주기 위한 도면;
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 광음향 신호 분석장치의 구성을 보여주기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025]

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 6에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 갑상선 질환, 광음향 신호, 레이저, 광파이버, 초음파 트랜스듀서, HIFU(high intensity focused ultrasound), 리트랙터(retractor) 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.

[0026]

본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)는 도 1에서와 같이 광음향 신호검출기(10), 광파이버(20), 초음파 트랜스듀서(30), 광음향 신호 분석장치(40), 광 제어장치(50), 초음파 제어장치(60)를 포함하는 구성으로 이루어져 광음향 신호에 의한 신체조직 모니터링과 진단 및 초음파에 의한 신체조직 치료유도가 통합적으로 수행되도록 한다. 특히 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)는 도 2에서와 같이 갑상선 질환에 적용되어 갑상선 질환 관련 진단 및 관련 병변 부위의 치료유도를 수행하게 된다. 물론 본 발명의 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)는 갑상선 질환 분야에 한정되는 것은 아니고, 다양한 신체질환의 진단 및 치료유도에 적용될 수 있다.

[0027]

광음향 신호검출기(10)는 신체조직으로부터 발생되는 광음향 신호를 검출하는 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 광음향 신호검출기(10)는 도 3과 도 4에서와 같이 원통체 형상으로 이루어져 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)의 휴대형 본체모듈(80) 중앙부에 배치된다.

[0028]

광파이버(20)는 광음향 신호검출기(10)를 관통하여 배치되는 것을, 신체조직으로 레이저를 조사함으로써 광음향 신호의 발생을 유도하게 된다. 본 발명의 실시예에 따른 광파이버(20)는 광음향 신호검출기(10)의 중앙 축선을 관통하여 배치되고, 근적외선 파장 영역의 레이저를 신체조직으로 조사하게 된다. 이와 같은 근적외선 파장 영역의 레이저 조사를 통해 병변의 깊이에 따른 분포를 정밀하게 파악할 수 있게 된다. 특히 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)가 갑상선 질환에 적용될 시 광파이버(20)의 근적외선 조사와 광음향 신호검출기(10)에 의한 광음향 신호검출을 통해 갑상선 질환 분포를 정밀하게 파악할 수 있으며, 더불어 표피세포 밑에 있는 갑상선 조직의 변화를 관찰할 수 있고, 갑상선 조직 내 치료 정도와 열손상 정도를 실시간으로 모니터링할 수 있게 된다.

[0029]

초음파 트랜스듀서(30)는 광음향 신호검출기(10)와 일체로 결합되는 것으로, 신체조직으로 초음파를 조사하여 신체조직 치료유도가 수행되도록 한다. 이와 같은 초음파 트랜스듀서(30)는 신체조직의 병변 부위 상에 배치되어 피부에 대한 침습없이 안전하게 병변에 대한 치료유도를 수행하게 된다. 본 발명의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(30)는 중공형 원통체 형상으로 이루어져 본 발명에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)의 휴대형 본체모듈(80) 중앙부에 배치된 광음향 신호검출기(10) 둘레에 배치된다.

[0030]

또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(30)는 고출력 집속형 초음파를 신체조직으로 조사하는 HIFU 트랜스듀서(30a)로 이루어지는데, 이와 같은 HIFU 트랜스듀서(30a)는 수축성이 있는 재질로 이루어져 고출력 집속형 초음파의 초점거리를 조절할 수 있도록 한다. HIFU 트랜스듀서(30a)는 500kHz~10MHz의 주파수영역에서 초음파를 신체조직으로 조사하게 된다.

[0031]

여기서, 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)는 도 3과 도 4에서와 같이 광음향 신호검출기(10)가 초음파 트랜스듀서(30)의 중앙부에 배치되어 초음파 트랜스듀서(30)와 일체화되도록 하고, 광파이버(20)가 광음향 신호검출기(10)의 중앙에 배치되어 광음향 신호검출기(10)와 일체화되도록 한다. 이와 같은 광음향 신호검출기(10), 광파이버(20), 초음파 트랜스듀서(30)는 휴대형 본체모듈(80)을 이루면서 소형화될 수 있게 된다. 그리고 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광융합형 초음파기기(100)가 갑상선 질환에 적용될 시 서로 일체화된 광음향 신호검출기(10)와 초음파 트랜스듀서(30)의 저면은 목 부위 형상에 대응하는 형

상으로 형성되어 목 부위에 밀착시켜 사용될 수 있도록 한다.

- [0032] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기(100)는 도 5에서와 같이 리트랙터(retractor)(70)를 구비하게 되는데, 이와 같은 리트랙터(70)는 원통체로 이루어진 HIFU 트랜스듀서(30a) 둘레에 설치되어 HIFU 트랜스듀서(30a)의 지름을 변경시켜 고출력 집속형 초음파의 초점거리 조절을 수행하게 된다.
- [0033] 광음향 신호 분석장치(40)는 광음향 신호검출기(10)와 연결되는 것으로, 검출된 광음향 신호로부터 신체조직 상태정보를 산출하게 된다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 광음향 신호 분석장치(40)는 도 6에서와 같이 이미지 정보 산출모듈(41), 온도정보 산출모듈(42), 병변조직 검출모듈(43)을 포함한다.
- [0034] 이미지정보 산출모듈(41)은 광음향 신호로부터 신체조직 이미지정보를 신체조직 상태정보로서 산출하는 모듈이다. 이와 같은 이미지정보 산출모듈(41)은 신체조직에 대한 분자영상학적 이미지를 생성하여 신체조직에 대한 진단이나 병변 진단이 정밀하게 수행될 수 있도록 한다.
- [0035] 온도정보 산출모듈(42)은 광음향 신호로부터 신체조직 온도정보를 신체조직 상태정보로서 산출하는 모듈이다. 이와 같은 온도정보 산출모듈(42)은 신체조직 치료유도시 온도 모니터링이 필요할 경우 활성화되는 것으로, 광음향 신호로부터 신체조직 온도정보를 간접적으로 산출하여 모니터링되도록 함으로써 치료 안정성을 향상시키게 된다.
- [0036] 병변조직 검출모듈(43)은 광음향 신호로부터 설정된 병변 조직의 존재유무를 검출하여 설정된 병변조직 검출시 설정된 출력신호를 생성시켜 출력시키는 모듈이다. 이와 같은 병변조직 검출모듈(43)을 통해 신체조직 내 병변 부위의 위치를 신속하고 정밀하게 파악하여 신속하게 대처할 수 있게 된다.
- [0037] 여기서 이미지정보 산출모듈(41), 온도정보 산출모듈(42), 병변조직 검출모듈(43)은 디스플레이 장치(200)와 연결되어 신체조직 이미지정보, 신체조직 온도정보, 병변조직 검출정보 등을 출력시킬 수 있다. 특히 병변조직 검출모듈(43)은 스피커(300)와 연결되어 병변조직 검출시 비프음 등의 형태로 병변조직 검출 알림음을 출력시킬 수 있다.
- [0038] 광 제어장치(50)는 광파이버(20)와 연결되어 광파이버(20)로 설정된 출력특성을 갖는 레이저를 전달하게 된다.
- [0039] 초음파 제어장치(60)는 초음파 트랜스듀서(30)와 연결되어 초음파 트랜스듀서(30)의 동작을 제어하게 된다. 이와 같은 초음파 제어장치(60)는 초음파 주파수, 초음파 출력값, 초음파 조사시간, 초음파 조사주기, 초음파 조사 반복율을 제어하게 된다.
- [0040] 특히 HIFU에 의한 신체조직 치료유도시 초음파 제어장치(60)는 HIFU에 의한 신체조직의 열손상을 최소화시키기 위하여 HIFU의 조사가 단속적으로 이루어지도록 할 수 있다. 즉 HIFU 조사시간을 변화시켜 신체조직에 대한 히팅이 이루어지는 시간구간과 신체조직에 대한 냉각이 이루어지는 시간구간이 주기적으로 반복되도록 함으로써 HIFU에 의한 신체조직 치료유도시 신체조직 온도가 70°를 넘지 않도록 하여 신체조직의 열손상을 방지하게 된다.
- [0041] 또한 혈관이 많이 분포하는 신체조직에 HIFU를 조사할 경우 초음파 제어장치(60)는 HIFU 조사 반복율과 출력값을 낮게 조절하여 출혈의 발생이 방지되도록 한다.
- [0042] 여기서 본 발명의 실시예에 따른 초음파 제어장치(60)는 마이크로 컨트롤러 형태의 집적화된 소형 모듈로 구현되는 휴대용 초음파 제어장치(60a)로 이루어져 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음향형 초음파기기(100)의 전체 장치가 휴대용으로 구성될 수 있도록 한다.
- [0043] 한편 본 발명의 실시예에 따른 초음파 제어장치(60)는 HIFU 트랜스듀서(30a)와 연결되어 HIFU를 생성시키는 HIFU 생성모듈(61)과, 리트랙터(70)와 연결되어 리트랙터 동작제어를 수행하는 리트랙터 제어모듈(62)을 포함한다.

[0044] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음합형 초음파기기(100)는 서로 일체화된 광음향 신호검출기(10), 광파이버(20), 초음파 트랜스듀서(30)로 이루어진 휴대형 본체모듈(80)을 통해 광음향 신호에 따른 분자영상학적 신체조직 정밀 진단과 병변 부위 정밀 검출 및 고출력 집속형 초음파에 의한 병변 부위의 비침습적 치료유도가 정밀하게 동시에 수행될 수 있도록 하고, 기기의 소형화를 통해 휴대성 및 활용성 향상이 도모될 수 있도록 한다.

[0045] 또한 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음합형 초음파기기(100)는 광음향 신호에 따른 분자영상학적 신체조직 진단과정에서 병변 조직 검출시 설정된 출력신호가 출력되도록 함으로써 기기 운용자가 병변 존재유무를 실시간으로 확인할 수 있게 되어 신체조직에 대한 진단 및 치료 효율이 증대될 수 있도록 한다.

[0046] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음합형 초음파기기(100)는 수축성이 있는 재질의 HIFU 트랜스듀서(30a) 둘레에 리트랙터(70)가 설치되어 HIFU 트랜스듀서(30a)의 지름 변경을 통해 고출력 집속형 초음파의 초점거리가 조절되도록 함으로써 넓은 치료영역 확보가 가능해질 수 있도록 한다.

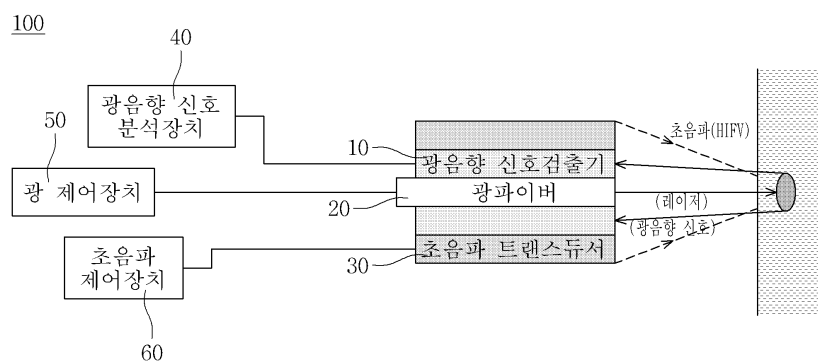
[0047] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 진단 치료 겸용 광음합형 초음파기기를 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

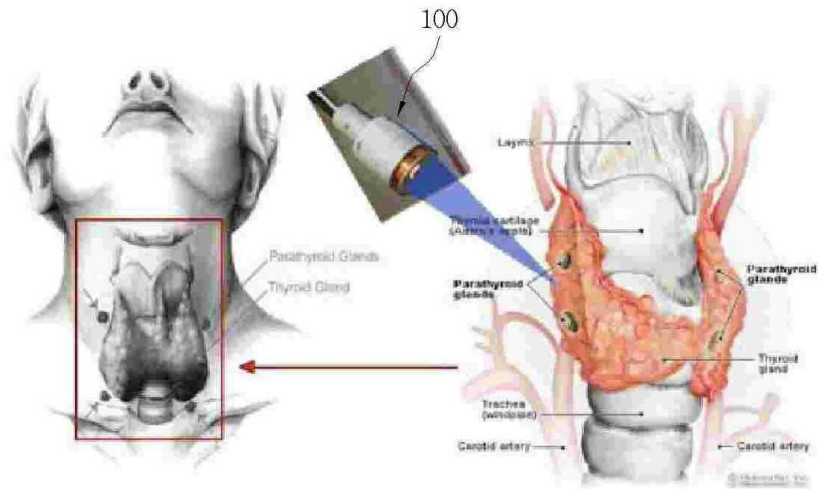
[0048] 10 : 광음향 신호검출기 20 : 광파이버
30 : 초음파 트랜스듀서 30a : HIFU 트랜스듀서
40 : 광음향 신호 분석장치 41 : 이미지정보 산출모듈
42 : 온도정보 산출모듈 43 : 병변조직 검출모듈
50 : 광 제어장치 60 : 초음파 제어장치
60a : 휴대용 초음파 제어장치 61 : HIFU 생성모듈
62 : 리트랙터 제어모듈 70 : 리트랙터
80 : 휴대형 본체모듈
100 : 진단 치료 겸용 광음합형 초음파기기

도면

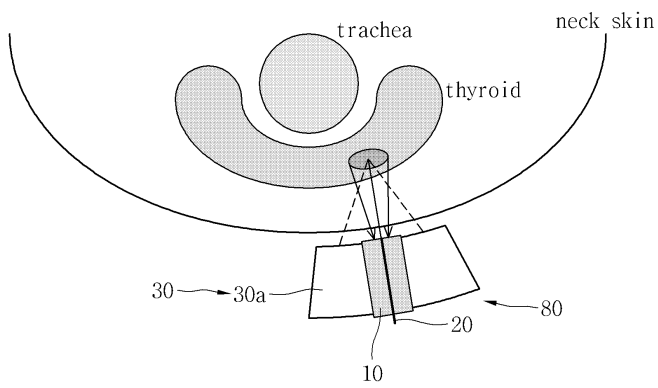
도면1



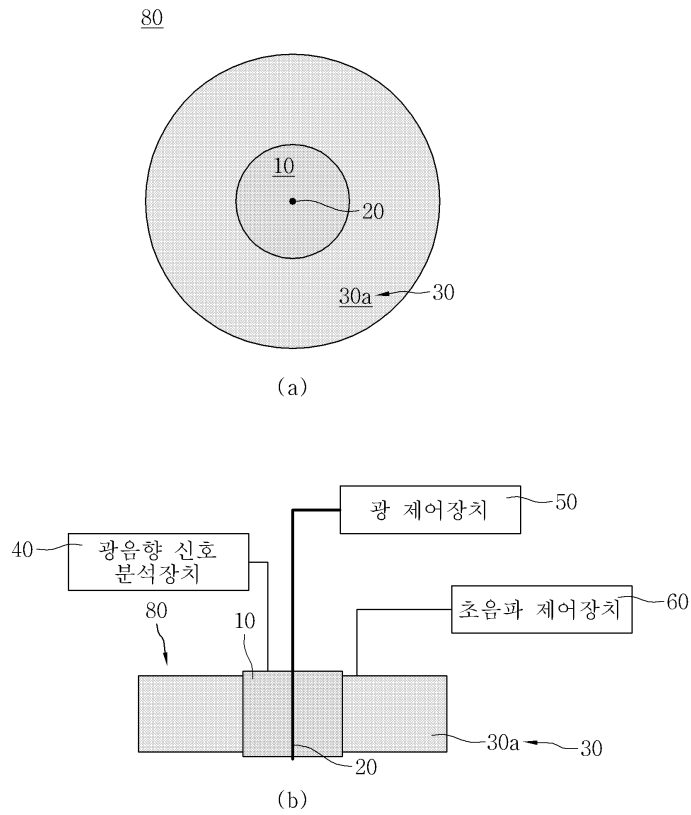
도면2



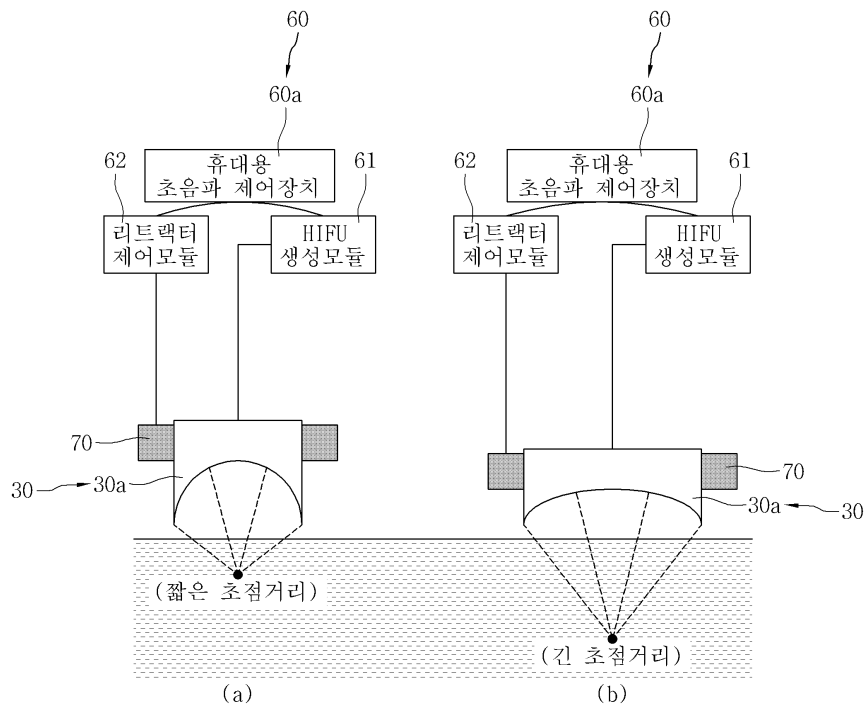
도면3



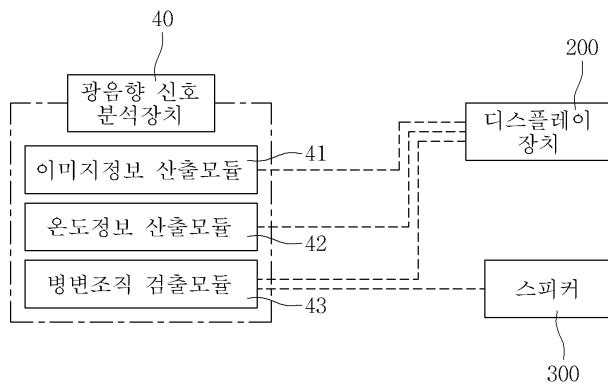
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	发明名称：光学融合超声装置		
公开(公告)号	KR1020150120783A	公开(公告)日	2015-10-28
申请号	KR1020140046884	申请日	2014-04-18
申请(专利权)人(译)	釜庆大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	釜庆大学产学合作基金会		
[标]发明人	KANG HYUN WOOK 강현욱 OH JUNGHWAN 오정환 LEE KANG DAE 이강대 LEE HYUNG SHIN 이형신		
发明人	강현욱 오정환 이강대 이형신		
IPC分类号	A61N7/00 A61B18/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B18/00 A61N7/00		
其他公开文献	KR101583302B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明将提供用于诊断和治疗的集成的光声和超声设备。根据本发明的用于诊断和治疗的集成的光声和超声设备：能够根据通过从光纤照射的激光从身体组织产生的光声信号，对身体组织进行精确的分子图像诊断；并通过高功率集成超声波促进人体组织中受影响部位周围的非渗透性治疗。根据本发明的用于诊断和治疗的集成的光声和超声设备包括：光声信号检测器，其检测从身体组织产生的光声信号；和布置成穿过光声信号检测器并向人体组织发射激光的光纤；超声换能器，其与光声信号检测器集成在一起，并允许通过向身体组织发射超声波来进行对身体组织的治疗诱导；光声信号分析仪，与光声信号检测器相连，并从检测到的光声信号中推导出人体组织的状态信息；光学控制器，其连接到光纤，并传送具有为光纤设定的输出特性的激光；超声控制器，其连接到超声换能器，并控制超声换能器的操作。因此，整体地执行通过光声信号对身体组织的监视和诊断以及通过超声波对身体组织的治疗诱导。

