



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월06일
(11) 등록번호 10-1327195
(24) 등록일자 2013년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/24 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61N 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0053863
(22) 출원일자 2012년05월21일
심사청구일자 2012년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR200225764 Y1*
JP08511185 A
JP07047078 A
KR100991846 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
오정환
부산광역시 남구 분포로 111, 106동1006호(용호
동, 엘지메트로시티)
강현욱
부산광역시 남구 분포로 111, 103동304호(용호
동, 엘지메트로시티)
이용욱
부산광역시 남구 황령대로319번가길 190-6, 10
3동1003호(대연동, 대우그린아파트)
(74) 대리인
특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브

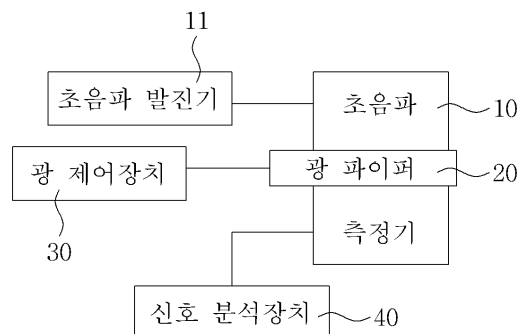
(57) 요약

본 발명은 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브를 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브는 신체 부위에 대한 고해상도 초음파 진단에 의한 신체 부위의 해부학적 관찰과, 광음향 단층 진단에 의한 신체 부위의 분자영상학적 관별이 동시에 수행될 수 있어 진단 정밀성과 정확성의 향상이 도모되는 한편, 광파이버에 의한 광열치료도 수행될 수 있어 진단과 치료가 동시에 이루어질 수 있다. 특히 본 발명의 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브는 유방암이나 뇌종양을 포함하는 각종 암질환의 진단 및 치료에 효과적으로 적용될 수 있다.

본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브는 신체 부위와 접촉하고, 초음파 발진기와 연결되어 초음파 신호를 신체 부위에 입사시키는 초음파 측정기와; 초음파 측정기와 결합되고, 신체 부위에 광을 입사시키는 광 파이버와; 광 파이버와 연결되어 광 파이버로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 광 제어장치 및; 초음파 측정기와 연결되고, 초음파 측정기의 하부 표면에 형성된 센서용 필름으로부터 수신되는 초음파 신호와 광 신호 중 어느 하나의 신호를 전달받아 신호분석을 수행하게 되는 신호 분석장치를 포함하여, 초음파 측정기에 의한 초음파 진단과 광 파이버에 의한 광음향 단층 진단이 동시에 수행되도록 한다.

대 표 도 - 도1

100



특허청구의 범위

청구항 1

신체 부위와 접촉하고, 초음파 발진기와 연결되어 초음파 신호를 신체 부위에 입사시키는 초음파 측정기와;

상기 초음파 측정기와 결합되고, 신체 부위에 광을 입사시키는 광 파이버와;

상기 광 파이버와 연결되어 상기 광 파이버로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 광 제어장치 및;

상기 초음파 측정기와 연결되고, 상기 초음파 측정기의 하부 표면에 형성된 센서용 필름으로부터 수신되는 초음파 신호와 광 신호 군 어느 하나의 신호를 전달받아 신호분석을 수행하게 되는 신호 분석장치를 포함하여,

상기 초음파 측정기에 의한 초음파 진단과 상기 광 파이버에 의한 광음향 단층 진단이 동시에 수행되도록 하되,

상기 광 제어장치는 펄스 레이저와 연속파 레이저(CW laser:continuous wave laser) 중에서 선택된 어느 하나를 출력하여 상기 펄스 레이저에 의한 광음향 단층 진단과 상기 연속파 레이저에 의한 광열 자극 중 어느 하나가 수행될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 초음파 측정기는 관통홀이 상하방향으로 형성된 초음파 트랜스듀서로 이루어지고,

상기 광 파이버는 상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀에 삽입되어 고정되는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀은 상기 초음파 트랜스듀서의 상하방향 중심축을 따라 형성되어 상기 초음파 트랜스듀서로부터 출력되는 초음파와 상기 광 파이버로부터 출력되는 광의 초점이 일치될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 광 파이버는 상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀에 삽입되어 광학 접착제에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 광 파이버는 끝단에 결합되는 그린 렌즈(grin lens)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

청구항 7

제 3항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는 외부의 초음파 발진기, 신호 분석장치, 전원장치와 연결되는 연결케이블과;

상기 연결케이블과 결합되는 커넥터와;

상기 커넥터가 상단에 끼워지고, 내부가 에폭시로 충전된 금속캡과;

상기 금속캡 내부 하단부에 형성되는 에폭시 플러그와;

상기 금속캡의 하부 표면을 이루어 외부로 노출되고, 초음파 신호와 광 신호를 수신하게 되는 센서용 필름을 포함하는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

청구항 8

제 3항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서를 내부에 배치시키고, 상단면에 형성된 삽입홀과 연통되는 중심홀이 내부에 형성되어 상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀과 연결되며, 내부에 보호물질이 충전된 프로브 케이스가 더 구비되며,

상기 광 파이버는 상기 프로브 케이스의 삽입홀과 중심홀을 통과하여 상기초음파 트랜스듀서의 관통홀에 삽입 고정되는 것을 특징으로 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 신체 부위에 대한 고해상도 초음파 진단에 의한 신체 부위의 해부학적 관찰과, 광음향 단층 진단에 의한 신체 부위의 분자영상학적 판별이 동시에 수행될 수 있어 진단 정밀성과 정확성의 향상이 도모되는 한편, 광파이버에 의한 광열 자극에 의한 치료기능도 동시에 수행될 수 있어 진단과 치료가 동시에 이루어질 수 있으며, 특히 유방암이나 뇌종양을 포함하는 각종 암질환의 진단 및 치료에 효과적으로 적용될 수 있는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에 관한 것이다.

배경기술

[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 m 의 해상도로만 인체 내부의 해부학적 구조를 보여줄 수 밖에 없는 한계가 있었다. 이로써, 2mm 미만의 유방암 진단과 같이 초기 암진단에는 적용이 불가능한 문제점이 있었다.

[0005] 한편, 최근 광음향(photoacoustic) 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.

[0006] 상기와 같은 광음향 단층 기술은 분자영상학적 판별이 가능함에 따라, 정밀한 질환 진단에 적용될 수 있으므로, 광음향 단층 기술이 각종 의료기기에 두루 적용될 필요성이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1. 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0344144호 "도전성 에폭시를 이용한 의료용 초음파 프로브"
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2. 대한민국 공개특허공보 공개번호 제10-2008-0045480호 "휴대용 초음파 장치"
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3. 공개번호 제10-2008-0078059호 "조사 위치 확인 기능을 갖는 의료용 초음파 장치"
- (특허문헌 0004) 특허문헌 4. 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0493154호 "광음향분광학을 이용한 비침습적 생체성분 측정장치"
- (특허문헌 0005) 특허문헌 5. 대한민국 등록번호 제10-0722593호 "광음향에 의한 생체의 비침해 측정을 위한 방법 및 장치"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 20Mhz 이상의 고주파수 초음파 트랜스듀서로 이루어지는 초음파 측정기와 초소형 광 파이버가 일체로 융합된 프로브 구조의 제공으로 신체 부위에 대한 고해상도 초음파 진단에 의한 신체 부위의 해부학적 관찰과, 광음향 단층 진단에 의한 신체 부위의 분자영상학적 관별이 동시에 수행될 수 있어 진단 정밀성과 정확성의 향상이 도모될 수 있는 새로운 형태의 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0009] 특히, 본 발명은 유방암이나 뇌종양을 포함하는 각종 암질환의 진단 및 치료에 효과적으로 적용될 수 있는 새로운 형태의 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0010] 또한, 본 발명은 광 파이버를 통해 방출되는 광의 출력 특성을 제어하여 광음향 진단을 위한 펄스 레이저와 광 열치료를 위한 연속파 레이저(CW laser)가 선택적으로 신체 부위로 입사되도록 함으로써 신체 부위에 대한 진단과 질병으로 판별된 부위에 대한 치료가 동시에 이루어질 수 있는 새로운 형태의 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 신체 부위와 접촉하고, 초음파 발진기와 연결되어 초음파 신호를 신체 부위에 입사시키는 초음파 측정기와; 상기 초음파 측정기와 결합되고, 신체 부위에 광을 입사시키는 광 파이버와; 상기 광 파이버와 연결되어 상기 광 파이버로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 광 제어장치 및; 상기 초음파 측정기와 연결되고, 상기 초음파 측정기의 하부 표면에 형성된 센서용 필름으로부터 수신되는 초음파 신호와 광 신호 중 어느 하나의 신호를 전달받아 신호분석을 수행하게 되는 신호 분석장치를 포함하여, 상기 초음파 측정기에 의한 초음파 진단과 상기 광 파이버에 의한 광음향 단층 진단이 동시에 수행되도록 하는 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브를 제공한다.

- [0012] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 광 제어장치는 펄스 레이저와 연속파 레이저(CW laser: continuous wave laser) 중에서 선택된 어느 하나를 출력하여 상기 펄스 레이저에 의한 광음향 단층 진단과 상기 연속파 레이저에 의한 광열 자극 중 어느 하나가 수행될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 초음파 측정기는 관통홀이 상하방향으로 형성된 초음파 트랜스듀서로 이루어지고, 상기 광 파이버는 상기 초음파 트랜

스듀서의 관통홀에 삽입되어 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀은 상기 초음파 트랜스듀서의 상하방향 중심축을 따라 형성되어 상기 초음파 트랜스듀서로부터 출력되는 초음파와 상기 광 파이버로부터 출력되는 광의 초점이 일치될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 광 파이버는 상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀에 삽입되어 광학 접착제에 의해 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 광 파이버는 끝단에 결합되는 그린 렌즈(grin lens)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 초음파 트랜스듀서는 외부의 초음파 발진기, 신호 분석장치, 전원장치와 연결되는 연결케이블과; 상기 연결케이블과 결합되는 커넥터와; 상기 커넥터가 상단에 끼워지고, 내부가 에폭시로 충진된 금속캡과; 상기 금속캡 내부 하단부에 형성되는 에폭시 플러그와; 상기 금속캡의 하부 표면을 이루어 외부로 노출되고, 초음파 신호와 광 신호를 수신하게 되는 센서용 필름을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 이와 같은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에서 상기 초음파 트랜스듀서를 내부에 배치시키고, 상단면에 형성된 삽입홀과 연통되는 중심홀이 내부에 형성되어 상기 초음파 트랜스듀서의 관통홀과 연결되며, 내부에 보호물질이 충진된 프로브 케이스가 더 구비되되, 상기 광 파이버는 상기 프로브 케이스의 삽입홀과 중심홀을 통과하여 상기초음파 트랜스듀서의 관통홀에 삽입 고정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의한 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브에 의하면, 20Mhz 이상의 고주파수 초음파 트랜스듀서에 형성된 관통홀에 초소형 광 파이버가 삽입되어 일체로 융합되는 구성임에 따라, 신체 부위에 대한 고해상도 초음파 진단에 의한 신체 부위의 해부학적 관찰과, 광음향 단층 진단에 의한 신체 부위의 분자영상학적 판별이 동시에 이루어져 진단 정밀성과 정확성이 향상되는 한편, 신체 부위에 대한 질병 진단과 동시에 질병이 발생된 것으로 판별된 신체 부위에 대한 광열 자극도 수행될 수 있어 진단과 치료가 동시에 이루어질 수 있는 효과가 있다.

[0020] 특히, 본 발명은 유방암이나 뇌종양을 포함하는 각종 암질환의 진단 및 치료에 효과적으로 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브의 기본 구성을 보여주는 위한 블록도;

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브의 구성을 보여주는 도면;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브의 외형도;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 광 파이버에 의해 광음향 단층 진단과 광열 자극이 수행되는 과정을 보여주는

위한 도면;

도 5의 (a)와 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 센서용 필름에 의해 수신되는 초음파 신호와 광음향 신호에 의한 신호분석 과정을 보여주기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 5에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 초음파 측정기, 초음파 트랜스듀서, 광 파이버, 초음파 진단, 광음향 단층 진단, 광열치료 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.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 도 1 내지 도 3에서와 같이 초음파 측정기(10), 광 파이버(20), 광 제어장치(30), 신호 분석장치(40), 프로브 케이스(50)를 포함하여 이루어진다.
- [0024] 초음파 측정기(10)는 하부 표면이 신체 부위와 접촉하는 것으로, 초음파 발진기(11)와 연결되어 초음파 신호를 접촉하는 신체 부위로 입사시킨다. 초음파 측정기(10)는 관통홀(19)을 상하방향으로 형성한 초음파 트랜스듀서(10')로 이루어진다. 여기서, 관통홀(19)은 상하방향 중심축을 따라 형성되고, 0.01~1mm의 직경 크기의 초소형으로 이루어질 수 있다. 이와 같은 관통홀(19)은 앞단에서 얇은 유리관에 의해 형성된다. 이에 따라, 진단 프로브(100)의 사용과정에서 외부의 물이 관통홀(19)로 유입되더라도 전극이나 커넥터와 같이 전기가 흐르는 구성요소와 물이 서로 접촉하지 않게 되어 쇼트의 유발이 방지된다. 초음파 트랜스듀서(10')의 관통홀(19)은 광 파이버(20)의 삽입 고정을 위한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(10')는 20Mhz 이상의 고주파수를 가져 신체 부위의 미세 영역에 대한 고해상도의 해부학적 관찰을 가능하게 한다. 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 유방암이나 뇌종양을 포함하는 각종 암질환의 진단 및 치료에 효과적으로 적용될 수 있으며, 내시경을 이용한 초기단계의 암이나 작은 혈관 및 염증의 측정과 진단이 가능해지게 된다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(10')는 연결케이블(12), 커넥터(13), 금속캡(14), 에폭시 플러그(15), 센서용 필름(17)을 포함하여 이루어진다. 연결케이블(12)은 외부의 초음파 발진기(11)와 연결되어 초음파 신호를 전달받는다. 여기서, 연결케이블(12)은 신호 분석장치(40)와 연결되어 수신된 신호를 신호 분석장치(40)로 전달하거나, 전원장치와 연결되어 전원을 공급받을 수 있다. 커넥터(13)는 연결케이블(12)과 결합되어 연결케이블(12)을 안정되고 견고하게 초음파 트랜스듀서(10')에 고정시킨다. 금속캡(14)은 초음파 트랜스듀서(10')의 몸체를 이루는 것으로, 커넥터(13)가 상단에 편심되게 끼워지고, 내부에 에폭시(18)가 충전된다. 에폭시 플러그(15)는 금속캡(14) 내부 하단부에 형성되는 것으로, 폴리이미드(polyimide)로 이루어지는 동 클래드(copper clad) 판(16)이 외주면을 감싼다. 센서용 필름(17)은 금속캡(14)의 하부 표면을 이루어 외부로 노출되는 것으로, 초음파 신호나 광 신호를 수신하게 된다. 여기서, 센서용 필름(17)은 (PVDF-TrFE)로 이루어질 수 있다.
- [0026] 광 파이버(20)는 초음파 측정기(10)를 이루는 초음파 트랜스듀서(10')와 결합되는 것으로, 신체 부위에 광을 입사시키게 된다. 이와 같은 광 파이버(20)는 0.01~1mm 직경 크기의 초소형 파이버(fiber) 형상으로 이루어져 초음파 트랜스듀서(10')의 관통홀(19)에 삽입되어 고정된다. 이를 위하여 광 파이버(20)는 초음파 트랜스듀서(10')의 관통홀(19)에 광학 접착제에 의해 고정될 수 있다. 광 파이버(20)는 초음파 트랜스듀서(10')의 상하방향 중심축을 따라 형성된 관통홀(19)에 삽입 고정되므로, 초음파 트랜스듀서(10')로부터 출력되는 초음파와 광 파이버(20)로부터 출력되는 광의 초점이 일치될 수 있게 된다. 한편, 본 발명의 실시예에 따른 광 파이버(20)는 끝단부에 그린 렌즈(grin lens)(21)가 부착되어 광학과 초음파 특성이 향상되도록 한다.

- [0027] 광 제어장치(30)는 광 파이버(20)와 연결되어 광 파이버(20)로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 장치이다. 광 제어장치(30)는 도 4에서와 같이 레이저 컨트롤러(31)로 이루어져 펄스 출력 특성의 펄스 레이저(pulsed laser)나 연속파 출력 특성의 연속파 레이저(CW laser:continuous wave laser)를 선택적으로 출력할 수 있다. 여기서, 펄스 레이저가 광 파이버(20)를 통해 신체 부위로 입사되면, 펄스 레이저에 의한 광음향 단층 진단이 수행될 수 있게 되고, 연속파 레이저가 광 파이버(20)를 통해 신체 부위로 입사되면, 연속파 레이저에 의한 광열 자극이 수행될 수 있게 된다. 본 발명의 실시예에 따른 광 제어장치(30)와 광 파이버(20)는 광음향 단층 진단이나 광열 자극을 수행하기 위해 신체 부위로 입사되는 광으로 레이저를 사용하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 신호 분석장치(40)는 초음파 측정기(10)와 연결되고, 초음파 측정기(10)의 하부 표면에 형성된 센서용 필름(17)으로부터 수신되는 초음파 신호나 광신호를 전달받아 신호분석을 수행하게 된다. 즉, 신호 분석장치(40)는 도 5의 (a)에서와 같이 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 생성함으로써 신체 부위에 대한 고해상도 초음파 진단에 의한 신체 부위의 해부학적 관찰을 수행할 수 있다. 또한, 신호 분석장치(40)는 도 5의 (b)에서와 같이 광음향 신호를 수신하여 광음향 단층이미지를 생성함으로써 신체 부위에 대한 광음향 단층진단에 의한 신체 부위의 분자영상학적 관별을 수행할 수 있다.
- [0029] 프로브 케이스(50)는 본 발명의 실시예에 따른 진단 프로브(100)의 외형을 이루는 것으로, 초음파 트랜스듀서(10')를 내부 하단부에 배치시킨다. 프로브 케이스(50)는 상단면에 형성된 삽입홀(51)과 연통되는 중심홀(52)을 내부에 형성하여 초음파 트랜스듀서(10')의 관통홀(19)과 연결되도록 한다. 이에 따라, 광 파이버(20)는 프로브 케이스(50)의 삽입홀(51)과 중심홀(52)을 통과하여 초음파 트랜스듀서(10')의 관통홀(19)에 삽입 고정된다. 한편, 프로브 케이스(50)의 내부에는 보호물질(53)이 충전된다. 여기서, 초음파 트랜스듀서(10')와 광 파이버(20)는 프로브 케이스(50) 내부에 배치되어 외부로 노출된다.
- [0030] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 초음파 트랜스듀서(10')에 의한 고해상도 초음파 진단이 수행된 다음, 광 파이버(20)로 출력되는 펄스파 레이저에 의한 광음향 단층진단이 수행되도록 하고, 고해상도 초음파 진단이나 광음향 단층진단 이후에 필요시 광 파이버(20)로 출력되는 연속파 레이저에 의한 광열 치료가 수행되도록 한다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 광 파이버(20)를 통해 신체 부위로 입사되는 광의 출력 특성을 조정할 수 있음에 따라, 신체 부위에 대한 광단층 진단이나 질병이 있는 것으로 판명된 신체 부위에 대한 광열 치료를 하나의 기기로 간편하고 용이하게 수행할 수 있게 된다. 즉, 신체의 질환여부 진단을 위해 우선적으로 펄스 레이저가 광 파이버(20)를 통해 출력되도록 하여 신체 부위에 대한 광음향 단층진단을 수행하고, 특정 신체 부위가 질환이 있는 것으로 판명되면, 곧바로 연속파 레이저가 광 파이버(20)를 통해 출력되도록 하여 신체 부위에 대한 광열 자극을 수행한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 유방암이나 뇌종양을 포함하는 각종 암질환의 진단에 적용되는 것으로, 광음향 단층진단에 의한 분자영상학적 관별을 통해 특정 암 질환에 타겟된 분자영상을 획득할 수 있게 된다. 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 특정 신체 부위가 암으로 진단되면 연속파 레이저가 광 파이버(20)를 통해 출력되도록 함으로써 암으로 진단된 특정 신체 부위에 대한 광열 자극이 곧바로 수행될 수 있도록 한다.
- [0032] 상기와 같은 구성에 의해 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브(100)는 신체 부위에 대한 고해상도 초음파 진단에 의한 신체 부위의 해부학적 관찰과, 광음향 단층진단에 의한 신체 부위의 분자영상학적 관별이 동시에 수행될 수 있어 진단 정밀성과 정확성의 향상이 도모되는 한편, 광 파이버(20)에 의해 진단과 동시에 광열 자극도 수행될 수 있어 진단과 치료도 동시에 이루어질 수 있다.

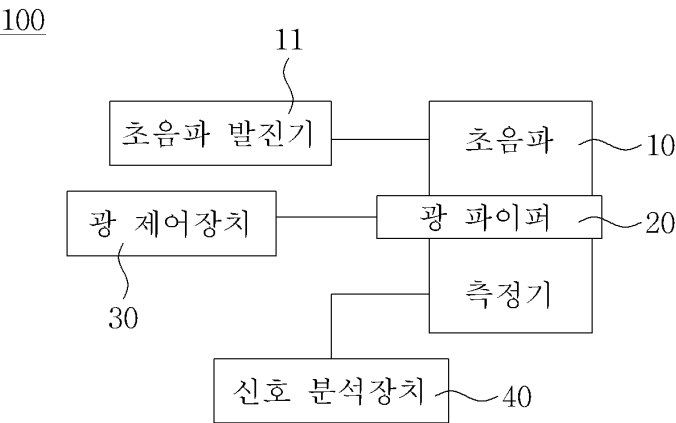
[0033] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브를 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

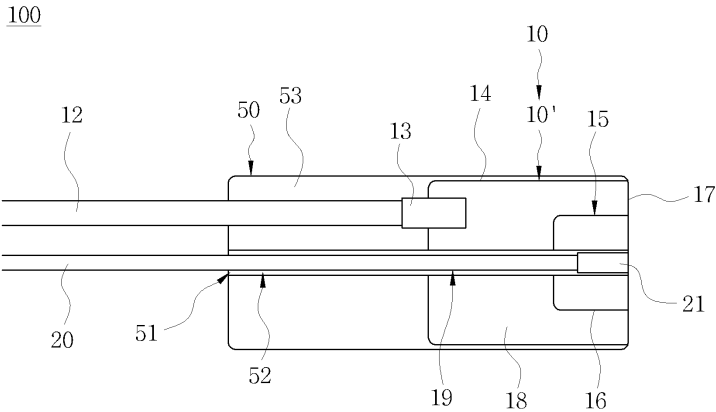
- [0034]
- | | |
|---|-----------------|
| 10 : 초음파 측정기 | 10' : 초음파 트랜스듀서 |
| 11 : 초음파 발진기 | 12 : 연결케이블 |
| 13 : 커넥터 | 14 : 금속캡 |
| 15 : 에폭시 플러그 | 16 : 동 클래드 판 |
| 17 : 센서용 필름 | 18 : 에폭시 |
| 19 : 관통홀 | 20 : 광 파이버 |
| 21 : 그린 렌즈 | 30 : 광 제어장치 |
| 31 : 레이저 컨트롤러 | 40 : 신호 분석장치 |
| 50 : 프로브 케이스 | 51 : 삽입홀 |
| 52 : 중심홀 | 53 : 보호물질 |
| 100 : 광파이버 결합형 초음파-광음향 단층 진단 치료 겸용 듀얼 프로브 | |

도면

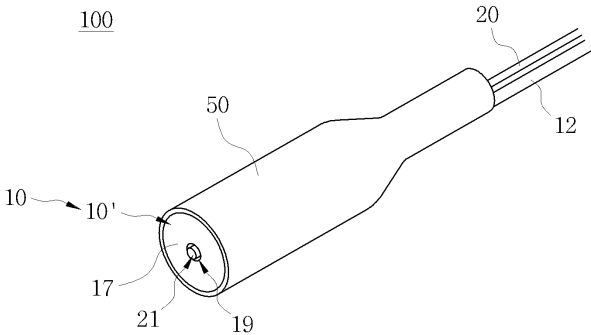
도면1



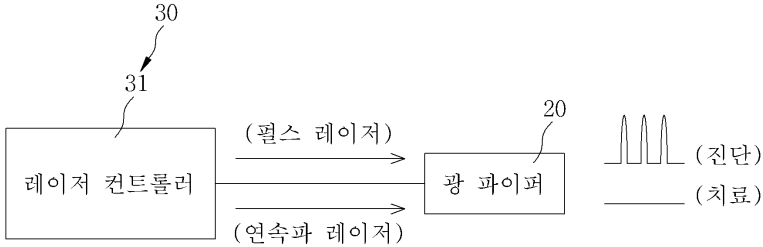
도면2



도면3



도면4



도면5

