

(43) 공개일자 2024년09월20일

- 이준영

(54) 발명의 명칭 광음향 조직검사 장치

대표도 - 도1



성되는 광음향 신호를 수신할 수 있다. 송신부는 인체 내부에 초음파 신호를 송신하고 수신부는 연계하여 반사된 초음파 신호를 수신할 수 있다.

본 발명에 따른 광음향 진단장치에서는, 광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 인체 내부에 광 에너지를 전달한 후, 수신부가 광 에너지에 의해 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신함으로써 체내 광 에너지의 침투깊이의 한계를 극복하고, 우수한 품질의 광음향 영상을 획득하여 정확한 조직특성 분석을 가능하게 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 8/54 (2013.01)

A61B 8/585 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	9991006682
과제번호	202011B03-01
부처명	다부처
과제관리(전문)기관명	(재단)범부처전주기의료기기연구개발사업단
연구사업명	범부처전주기의료기기연구개발사업(R&D)
연구과제명	(주관)시장선도형 체장암 융합치료 초음파 영상유도 고강도집속초음파 치료기기 상용화 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서강대학교 산학협력단
연구기간	2020.09.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

광 에너지를 제공하는 광원;

인체 내부에 삽입되는 광 주입부;

상기 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달하는 광 전달부; 및

상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신하는 수신부를 포함하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광음향 조직검사 장치는,

상기 광 전달부의 일단과 상기 타겟영역 사이의 거리에 해당하는 제1 거리를 조절하는 거리조절부; 및

상기 광 전달부의 일단에서 상기 광 에너지가 전달되는 각도를 조절하는 각도조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광음향 조직검사 장치는,

인체 내부로 초음파 신호를 송신하는 송신부; 및

상기 송신부와 연계하여 인체 내부에서 반사된 초음파 신호를 수신한 이후 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호도 수신하는 수신부;

상기 초음파 및 광음향 신호에 기초하여 인체 내부의 임상 초음파 영상 및 타겟 영역에서의 광음향 조직특성을 제공하는 영상부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 광음향 조직검사 장치는,

상기 임상 초음파 영상에서 상기 타겟영역이 미리 정해진 영역에 해당하는 가이드 영역 내부에 배치되는 지 여부를 판단하여 복수의 제어신호들을 제공하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부가 상기 복수의 제어신호들 중 제1 제어신호를 제공하는 경우,

상기 각도조절부는 상기 광 에너지가 전달되는 각도를 조절하여 상기 타겟영역을 상기 가이드 영역 내에 배치하는 것을 특징으로 하는 광음향 진단장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부가 상기 복수의 제어신호들 중 제2 제어신호를 제공하는 경우, 상기 수신부의 위치를 이동하여 상기

타겟영역이 상기 가이드 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광음향 조직검사 장치는,

상기 수신부와 상기 광 주입부 사이의 거리에 해당하는 제2 거리를 측정하는 측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 거리가 미리 정해진 기준거리보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 복수의 제어신호들 중 제3 제어신호를 제공하고,

상기 각도조절부는 상기 제3 제어신호에 기초하여 상기 타겟영역을 상기 가이드 영역 내에 배치하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 장치.

청구항 9

광 에너지를 제공하는 광원;

인체 내부에 삽입되는 광 주입부;

상기 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달하는 광 전달부;

상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신하는 수신부; 및

상기 타겟영역의 광음향 조직특성을 제공하는 영상부를 포함하는 광음향 진단 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 광음향 조직검사 시스템은,

상기 광 전달부의 일단과 상기 타겟영역 사이의 거리에 해당하는 제1 거리를 조절하는 거리조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 광음향 조직검사시스템은,

상기 광 전달부의 일단에서 전달되는 상기 광 에너지가 전달되는 각도를 조절하는 각도조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 시스템.

청구항 12

광원이 광 에너지를 제공하는 단계;

광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달하는 단계; 및

수신부가 상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신하는 단계를 포함하는 광음향 조직검사 장치의 동작방법.

청구항 13

광원이 광 에너지를 제공하는 단계;

광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달하는 단계;

송신부가 수신부와 연계하여 인체 내부에 초음파 신호를 송신하고 인체 내 반사 계수에 의해 돌아온 초음파 신호를 수신부가 수신하는 단계; 및

수신부가 상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신하는 단계; 및

영상부가 상기 초음파 영상과 타겟영역의 광음향 조직특성을 제공하는 단계를 포함하는 광음향 조직검사 시스템의 동작방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 초음파 영상에서 상기 타겟영역의 광음향 신호의 위치가 미리 정해진 영역에 해당하는 가이드 영역 내부에 배치되는 지 여부를 판단하여 제어부가 복수의 제어신호들을 제공하는 것을 특징으로 하는 광음향 조직검사 시스템의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광음향 조직검사 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광음향 영상 기술은 광학적 생체조직의 특성을 분석할 수 있어 유용한 기술이다. 하지만 생체 조직의 광음향 효과를 발생시키기 위한 광이 체외로부터 조사되는 경우, 체내에서 레이저 광의 침투깊이는 최대 5-7 cm 로 매우 낮아 장기와 같은 체내 조직의 광음향 영상을 얻을 수 없다. 최근 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 다양한 연구들이 진행되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) (한국등록특허) 제10-2189676호 (등록일자, 2020.12.04)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 인체 내부에 광원을 전달한 후, 수신부가 광원에 의해 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 초음파 신호를 수신함으로써 광의 침투깊이의 한계를 극복하고, 특정 관심 체내조직의 광음향 특성을 획득, 분석할 수 있는 광음향 조직검사 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직검사 장치는 광원, 광 주입부, 광 전달부 및 수신부를 포함할 수 있다. 광원은 광 에너지를 제공할 수 있다. 광 주입부는 인체 내부에 삽입될 수 있다. 광 전달부는 상기 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달할 수 있다. 수신부는 인체 외부에서 상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신할 수 있다. 또한 수신부는 송신부와 결합되어 임상 초음파 영상 (UI)를 제공할 수 있다.

[0006] 일 실시예에 있어서, 상기 광음향 조직검사 장치는 거리조절부 및 각도조절부를 더 포함할 수 있다. 거리조절부는 상기 광 전달부의 일단과 상기 타겟영역 사이의 거리에 해당하는 제1 거리를 조절할 수 있다. 각도조절부는 상기 광 전달부의 일단에서 전달되는 상기 광 인가 각도를 조절할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 광음향 조직검사 장치는 영상부를 더 포함할 수 있다. 영상부는 임상 초음파 영상

(UI)을 제공하고 이를 통해 광 전달부의 위치를 유도할 수 있으며 광 인가에 따른 상기 광음향 신호를 동시에 표현하여 상기 타겟영역의 조직 특성 정보를 제공할 수 있다.

- [0008] 일 실시예에 있어서, 상기 광음향 조직검사 장치는 제어부를 더 포함할 수 있다. 제어부는 상기 광음향 신호가 발생하는 상기 타겟영역이 미리 정해진 영역에 해당하는 가이드 영역 내부에 배치되는 지 여부를 판단하여 복수의 제어신호들을 제공할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 있어서, 상기 제어부가 상기 복수의 제어신호들 중 제1 제어신호를 제공하는 경우, 상기 각도조절부는 상기 광 에너지 인가 각도를 조절하여 상기 타겟영역을 상기 가이드 영역 내에 배치할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 제어부가 상기 복수의 제어신호들 중 제2 제어신호를 제공하는 경우, 상기 수신부의 위치를 이동하여 상기 타겟영역이 상기 가이드 영역에 배치될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 광음향 조직검사 장치는 측정부를 더 포함할 수 있다. 측정부는 상기 수신부와 상기 광 주입부 사이의 거리에 해당하는 제2 거리를 측정할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 거리가 미리 정해진 기준거리보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 복수의 제어신호들 중 제3 제어신호를 제공하고, 상기 각도조절부는 상기 제3 제어신호에 기초하여 상기 타겟영역을 상기 가이드 영역 내에 배치할 수 있다.
- [0013] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직검사 장치는 광원, 광 주입부, 광 전달부, 수신부, 및 송신부를 포함할 수 있다. 광원은 광 에너지를 제공할 수 있다. 광 주입부는 인체 내부에 삽입될 수 있다. 광 전달부는 상기 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달할 수 있다. 수신부는 상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신할 수 있다. 송신부는 수신부와 결합하여 의료 초음파 영상 (UI)을 제공할 수 있다. 영상부는 상기 취득한 의료 초음파 영상 (UI)과 상기 타겟영역의 광음향 정보를 제공할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 광음향 조직검사 시스템은 거리조절부를 더 포함할 수 있다. 거리조절부는 상기 광 전달부의 일단과 상기 타겟영역 사이의 거리에 해당하는 제1 거리를 조절할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 광음향 조직검사 시스템은 각도조절부를 더 포함할 수 있다. 각도조절부는 상기 광 전달부의 일단에서 전달되는 상기 광 에너지의 각도를 조절할 수 있다.
- [0016] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직검사 장치의 동작방법에서는, 광원이 광 에너지를 제공할 수 있다. 광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달할 수 있다. 수신부가 상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신할 수 있다.
- [0017] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직검사 시스템의 동작방법에서는, 광원이 광 에너지를 제공할 수 있다. 광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 상기 인체 내부에 상기 광 에너지를 전달할 수 있다. 수신부가 상기 광 에너지에 의해 상기 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신할 수 있다. 송신부는 수신부와 결합하여 의료 초음파 영상 (UI)을 제공할 수 있다. 영상부가 상기 의료 초음파 영상 (UI)과 더불어 타겟영역의 광음향 조직 특성을 제공할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 의료 초음파 영상 (UI)에서 상기 타겟영역이 미리 정해진 영역에 해당하는 가이드 영역 내부에 배치되는 지 여부를 판단하여 제어부가 복수의 제어신호들을 제공할 수 있다.
- [0019] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0020] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 광음향 조직검사 장치에서는, 광 전달부가 인체 내부에 삽입된 광 주입부를 통해서 인체 내부에 광 에너지를 전달한 후, 수신부가 광 에너지에 의해 인체 내부의 타겟영역으로부터 생성되는 광음향 신호를 수신함으로써 체외 광의 침투깊이의 한계를 극복하고, 고민감도의 광음향 신호를 획득할 수 있다.

[0022] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 광음향 조직검사 장치를 나타내는 도면이다.

도 2 내지 5는 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 거리조절부 및 각도조절부를 설명하기 위한 도면들이다.

도 6은 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 제어부를 나타내는 도면이다.

도 7 및 8은 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 제어부의 일 동작예를 설명하기 위한 도면들이다.

도 9 및 10은 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 제어부의 다른 동작예를 설명하기 위한 도면들이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 광음향 조직검사 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 광음향 조직검사 시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 명세서에서 각 도면의 구성 요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0025] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하는 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0027] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 광음향 조직검사 장치를 나타내는 도면이고, 도 2 내지 5는 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 거리조절부 및 각도조절부를 설명하기 위한 도면들이다.

[0030] 도 1 내지 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직검사 장치(10)는 광원(100), 광 주입부(200), 광 전달부(300), 수신부(400), 및 송신부(410)를 포함할 수 있다. 광원(100)은 광 에너지(LE)를 제공할 수 있다. 광 주입부(200)는 인체 내부에 삽입될 수 있다. 예를 들어, 광 주입부(200)는 인체 내부에 삽입되는 카테터(Catheter)의 형태로 구현될 수 있다.

[0031] 광 전달부(300)는 광 주입부(200)를 통해서 인체 내부에 광 에너지(LE)를 전달할 수 있다. 예를 들어, 광원(100)으로부터 전달되는 광 에너지(LE)는 광 전달부(300)를 통해서 인체 내부의 타겟영역(TR)에 전달될 수 있다. 여기서, 광 전달부(300)가 인체 내부에 배치되는 카테터 형태의 광 주입부(200)를 통해서 타겟영역(TR)과 더 가까운 거리에서 광 에너지(LE)를 송신하면, 보다 우수한 광음향 영상을 획득할 수 있다.

[0032] 수신부(400)는 광 에너지(LE)에 의해 인체 내부의 타겟영역(TR)으로부터 생성되는 광음향 신호(PA)를 수신할 수 있다. 예를 들어, 광 전달부(300)가 인체 내부에 배치되는 광 주입부(200)를 이용해서 광 에너지(LE)를 타겟영역(TR)에 송신하면, 타겟영역(TR)으로부터 광음향 효과에 의해 광음향 신호(PA)가 발생할 수 있고, 광음향 신호(PA)는 수신부(400)로 수신될 수 있다.

[0033] 송신부(410)는 송신초음파 신호(TS)를 인체 내부로 송신할 수 있고 생체 조직의 음향적 특성 및 해부학적 구조에 따라 반사된 수신초음파 신호(RS)는 동기화된 수신부(400)에 의해 수신될 수 있다.

[0034] 일 실시예에 있어서, 광음향 조직검사 장치(10)는 거리조절부(610) 및 각도조절부(620)를 더 포함할 수 있다. 거리조절부(610)는 광 전달부(300)의 일단(EN)과 타겟영역(TR) 사이의 거리에 해당하는 제1 거리(DIS1)를 조절할 수 있다. 예를 들어, 광 전달부(300)는 광 주입부(200) 내에서 제1 방향(D1) 또는 제2 방향(D2)을 따라 이동하면서 타겟영역(TR)과 광 전달부(300) 사이의 거리에 해당하는 제1 거리(DIS1)를 조절하여 광음향 신호가 타겟영역(TR)에서 최적의 민감도를 제공하도록 조정할 수 있다.

- [0035] 각도조절부(620)는 광 전달부(300)의 일단(EN)에서 전달되는 광 에너지(LE)의 각도(ANG)를 조절할 수 있다. 예를 들어, 광 전달부(300)는 인체 내부로 송신되는 광 에너지(LE)의 각도(ANG)를 제3 방향(D3) 또는 제4 방향(D4)으로 조절하여 광음향 신호가 타겟영역(TR)에서 최적의 민감도를 제공하도록 조정할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 있어서, 광음향 조직검사 장치(10)는 영상부(500)를 더 포함할 수 있다. 영상부(500)는 광음향 신호(PA)에 기초하여 타겟영역(TR)의 광음향 조직특성을 제공할 수 있다. 광음향 신호(PA)에 기초하여 의료 초음파 영상(UI)을 제공할 수 있다. 본 발명에 따른 광음향 조직검사 장치(10)에서는, 광 전달부(300)가 인체 내부에 삽입된 광 주입부(200)를 통해서 인체 내부에 광 에너지(LE)를 전달한 후, 수신부(400)가 광 에너지(LE)에 의해 인체 내부의 타겟영역(TR)으로부터 생성되는 광음향 신호(PA)를 수신함으로써 기존 광음향 영상 기술에서의 침투깊이의 한계를 극복하고, 우수한 품질의 광 조직특성 정보를 획득할 수 있다.
- [0038] 도 6은 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 제어부를 나타내는 도면이고, 도 7 및 8은 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 제어부의 일 동작예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0039] 도 1 내지 8을 참조하면, 일 실시예에 있어서, 광음향 조직검사 장치(10)는 제어부(700)를 더 포함할 수 있다. 제어부(700)는 초음파 영상(UI)에서 타겟영역(TR)이 미리 정해진 영역에 해당하는 가이드 영역(GR) 내부에 배치되는 지 여부를 판단하여 복수의 제어신호들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 가이드 영역(GR)은 타겟영역(TR)의 영상이 초음파 영상(UI)의 중앙에 위치하도록 가이드하는 역할을 하는 영역일 수 있다. 도 6에 도시되는 바와 같이, 타겟영역(TR)의 영상이 초음파 영상(UI)의 좌측 상단에 배치되는 경우, 타겟영역(TR)에 대한 진단에 어려움이 있을 수 있다. 이 경우, 타겟영역(TR)을 초음파 영상(UI)의 중앙에 위치하는 가이드 영역(GR)에 배치하면 타겟영역(TR)을 보다 용이하게 진단할 수 있다. 여기서, 타겟영역(TR)은 진단하고자 하는 인체 내부의 영역일 수 있다.
- [0040] 일 실시예에 있어서, 제어부(700)가 복수의 제어신호들 중 제1 제어신호(CS1)를 제공하는 경우, 각도조절부(620)는 광 에너지(LE)의 각도(ANG)를 조절하여 타겟영역(TR)을 가이드 영역(GR) 내에 배치할 수 있다. 예를 들어, 일차적으로, 타겟영역(TR)이 초음파 영상(UI)의 가이드 영역(GR) 내에 배치되지 않는 경우, 제어부(700)는 제1 제어신호(CS1)를 각도조절부(620)에 제공할 수 있다. 각도 조절부(620)는 제1 제어신호(CS1)에 기초하여 광 에너지(LE)의 각도(ANG)를 조절하여 가이드 영역(GR) 내에 타겟영역(TR)이 배치될 수 있도록 할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 있어서, 제어부(700)가 복수의 제어신호들 중 제2 제어신호(CS2)를 제공하는 경우, 수신부(400)의 위치를 이동하여 타겟영역(TR)이 가이드 영역(GR)에 배치될 수 있다. 각도조절부(620)가 제1 제어신호(CS1)를 통해서 타겟영역(TR)을 가이드 영역(GR)에 배치하지 못하는 경우, 2차적으로 제어부(700)는 제2 제어신호(CS2)를 수신부(400)에 제공할 수 있다. 수신부(400)는 제2 제어신호(CS2)에 기초하여 수신부(400)의 위치를 조절하여 가이드 영역(GR) 내에 타겟영역(TR)이 배치될 수 있도록 할 수 있다. 예를 들어, 최초로 수신부(400)는 제1 지점(P1)에 배치될 수 있다. 제어부(700)로 제공되는 제2 제어신호(CS2)에 기초하여 수신부(400)의 위치는 제2 지점(P2)으로 이동하는 경우, 초음파 영상(UI)에서 타겟영역(TR)은 가이드 영역(GR) 내에 배치될 수 있다. 이 경우, 제2 제어신호(CS2)는 타겟영역(TR)이 가이드 영역(GR) 내에 배치되도록 수신부(400)가 이동해야할 위치에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0042] 도 9 및 10은 도 1의 광음향 조직검사 장치에 포함되는 제어부의 다른 동작예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0043] 도 1 내지 10을 참조하면, 일 실시예에 있어서, 광음향 조직검사 장치(10)는 측정부(800)를 더 포함할 수 있다. 측정부(800)는 수신부(400)와 광 주입부(200) 사이의 거리에 해당하는 제2 거리(DIS2)를 측정할 수 있다.
- [0044] 일 실시예에 있어서, 제2 거리(DIS2)가 미리 정해진 기준거리보다 작은 경우, 제어부(700)는 복수의 제어신호들 중 제3 제어신호(CS3)를 제공하고, 각도조절부(620)는 제3 제어신호(CS3)에 기초하여 타겟영역(TR)을 가이드 영역(GR) 내에 배치할 수 있다. 예를 들어, 수신부(400)와 광 주입부(200)가 너무 가까워지면, 타겟영역(TR)으로부터 전달되는 광음향 신호(PA)가 광 주입부(200)로 인하여 수신부(400)로 수신되기 어려울 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위하여 수신부(400)와 광 주입부(200) 사이의 거리에 해당하는 제2 거리(DIS2)는 기준거리보다 클 수 있다. 가령, 기준거리는 10cm인 경우, 수신부(400)가 광 주입부(200)로 접근하여 제2 거리(DIS2)가 기준 거리에 도달하면, 제어부(700)는 제3 제어신호(CS3)를 각도조절부(620)에 제공할 수 있고, 각도조절부(620)는 제3 제어신호(CS3)에 기초하여 광 에너지(LE)의 각도(ANG)를 조절하여 타겟영역(TR)을 가이드 영역(GR) 내에 배치할 수 있다.

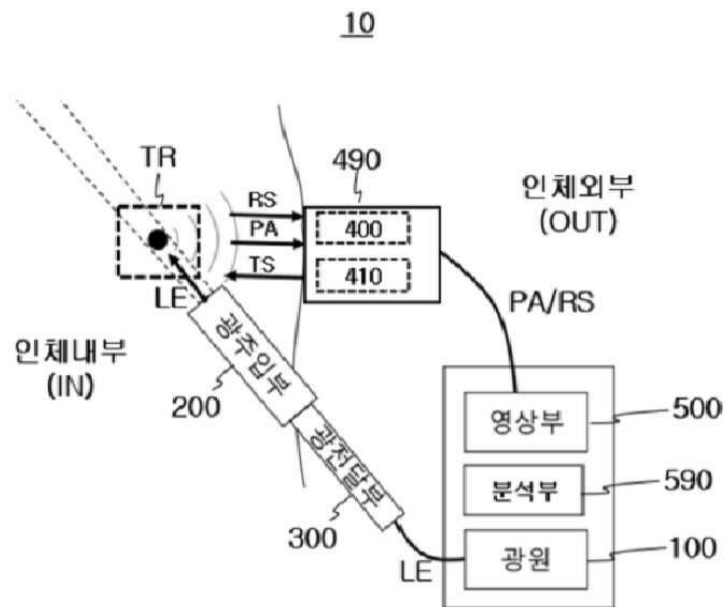
- [0045] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 광음향 조직검사 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이고, 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 광음향 조직검사 시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.
- [0046] 도 1 내지 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직검사 장치(10)의 동작방법에서는, 광원(100)이 광 에너지(LE)를 제공할 수 있다(S100). 광 전달부(300)가 인체 내부에 삽입된 광 주입부(200)를 통해서 인체 내부에 광 에너지(LE)를 전달할 수 있다(S200). 수신부(400)가 광 에너지(LE)에 의해 인체 내부의 타겟영역(TR)으로부터 생성되는 광음향 신호(PA)를 수신할 수 있다(S300).
- [0047] 본 발명에 따른 광음향 조직검사 장치(10)의 동작방법에서는, 광 전달부(300)가 인체 내부에 삽입된 광 주입부(200)를 통해서 인체 내부에 광 에너지(LE)를 전달한 후, 수신부(400)가 광 에너지(LE)에 의해 인체 내부의 타겟영역(TR)으로부터 생성되는 광음향 신호(PA)를 수신함으로써 채널 광 에너지(LE)의 침투깊이의 한계를 극복하고, 우수한 품질의 광음향 신호를 획득할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 광음향 조직특성 시스템의 동작방법에서는, 광원(100)이 광 에너지(LE)를 제공할 수 있다(S110). 광 전달부(300)가 인체 내부에 삽입된 광 주입부(200)를 통해서 인체 내부에 광 에너지(LE)를 전달할 수 있다(S210). 수신부(400)가 광 에너지(LE)에 의해 인체 내부의 타겟영역(TR)으로부터 생성되는 광음향 신호(PA)를 수신할 수 있다(S310). 수신부(400)가 송신부(410)와 연계하여 송수신 초음파 신호(TS, RS)를 수신할 수 있다(S320). 영상부(500)가 임상 초음파 영상(UI)과 함께 타겟영역(TR)의 광음향 조직특성을 제공할 수 있다(S410). 일 실시예에 있어서, 초음파 영상(UI)에서 타겟영역(TR)이 미리 정해진 영역에 해당하는 가이드 영역(GR) 내부에 배치되는 지 여부를 판단하여 제어부(700)가 복수의 제어신호들을 제공할 수 있다. 분석부(590)는 광음향 신호(PA) 및 수신초음파 신호(RS)를 분석하여 분석결과를 제공할 수 있다.
- [0049] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

부호의 설명

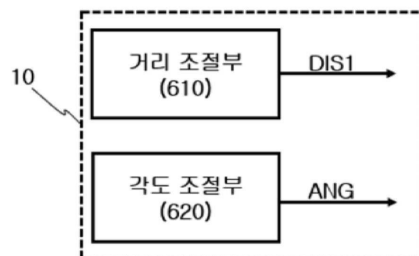
- [0050] 10: 광음향 진단장치 100: 광원
200: 광 주입부 300: 광 전달부
400: 수신부 410: 송신부
500: 영상부 590: 분석부

도면

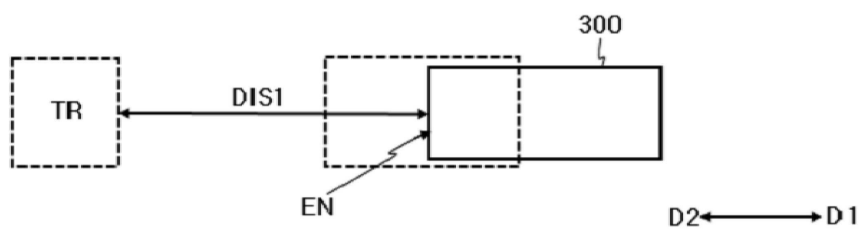
도면1



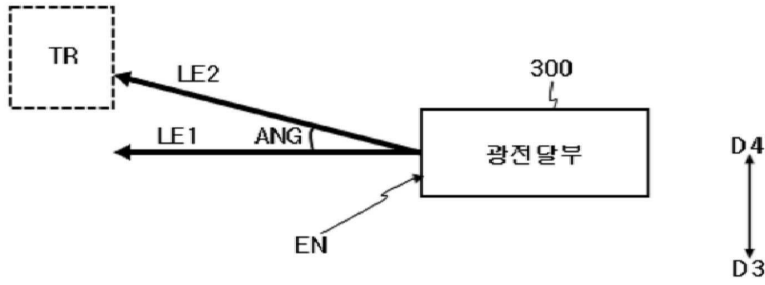
도면2



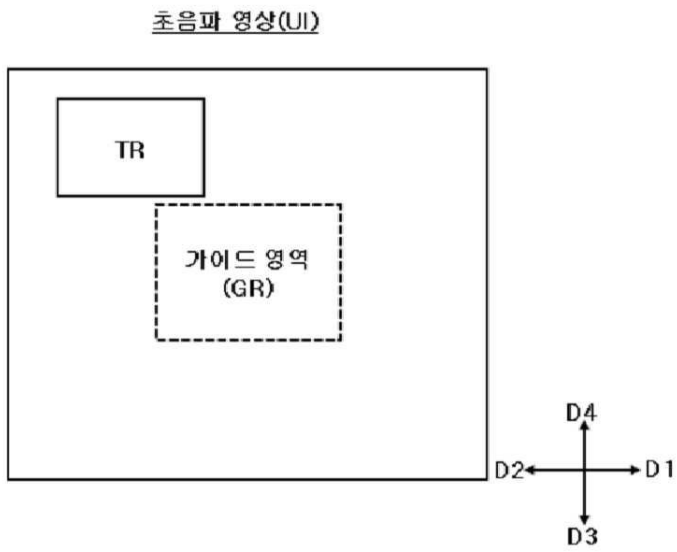
도면3



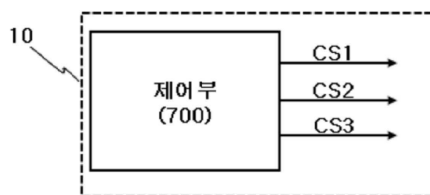
도면4



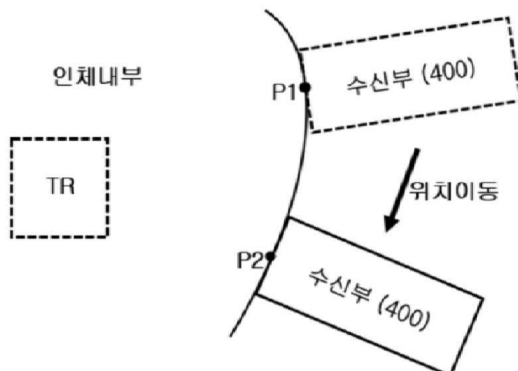
도면5



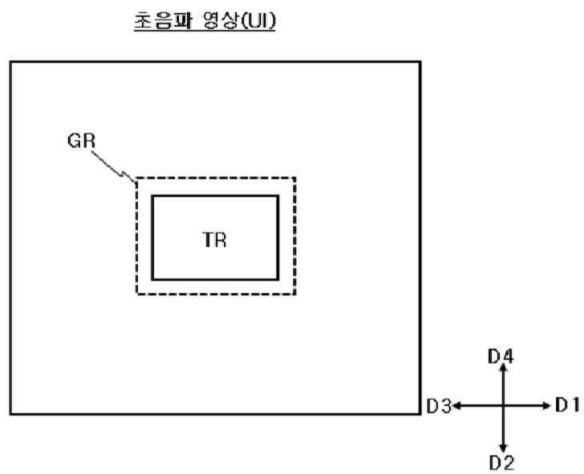
도면6



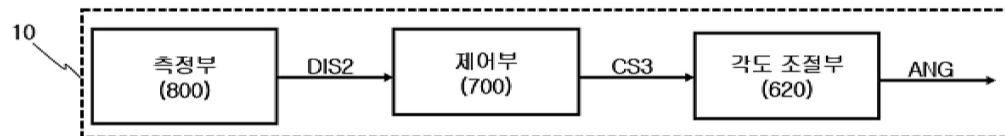
도면7



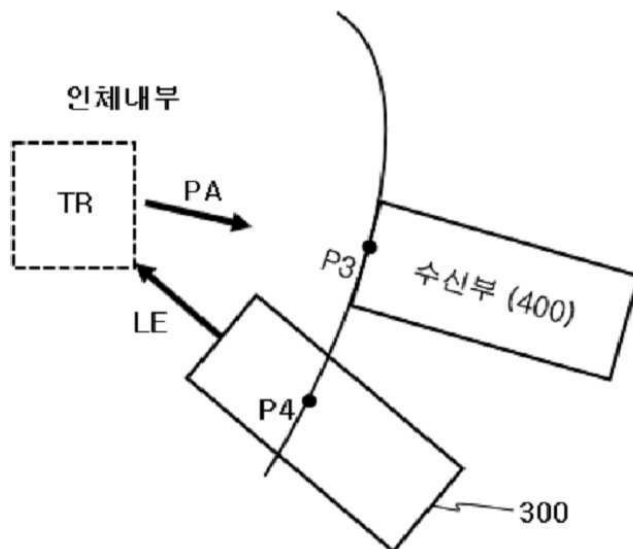
도면8



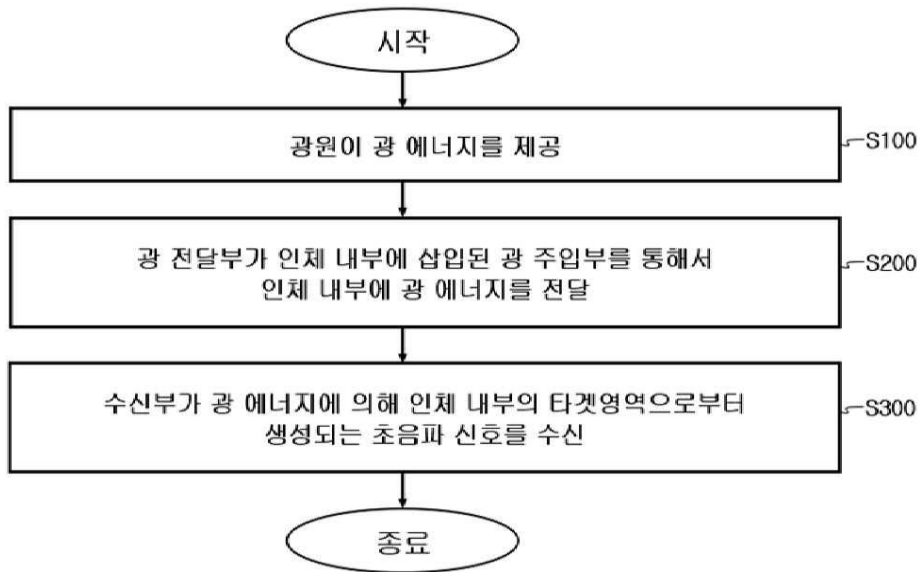
도면9



도면10



도면11



도면12

