



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0058714
(43) 공개일자 2015년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0141593
(22) 출원일자 2013년11월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김종석
경기 화성시 동탄공원로1길 6-60, 117동 404호 (반송동, 우림필유타운하우스)
강성찬
경기 화성시 동탄중앙로 189, 342동 2603호 (반송동, 다운마을월드메르디앙반도유보라)
(74) 대리인
리앤목특허법인

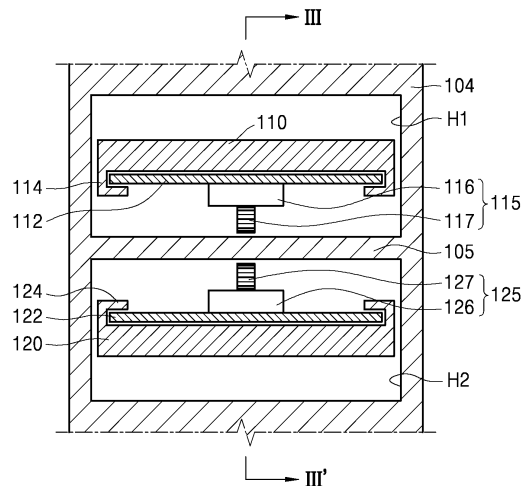
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치**

(57) 요약

광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치가 개시된다. 개시된 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치는 수평으로 제1방향으로 길게 형성되며 서로 평행한 제1홀 및 제2홀이 형성된 몸체와, 상기 제1홀 및 상기 제2홀을 가로지르도록 배치되며 적어도 하나는 상기 몸체에 대해 수직으로 이동가능하게 설치된 제1 압축 플레이트 및 제2 압축 플레이트와, 상기 제1 압축 플레이트 및 상기 제2 압축 플레이트에서 서로 마주보는 면에서 제1방향으로 이동가능하게 설치된 제1 슬라이딩 플레이트 및 제2 슬라이딩 플레이트와, 상기 제1 압축 플레이트 내에서 상기 제1 슬라이딩 플레이트와 마주보게 배치된 제1 초음파 변환기 어레이와, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 이동가능하게 설치된 제1 레이저 헤드를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김형주

경기 성남시 분당구 분당로201번길 17, 108동 201호 (서현동, 효자촌현대아파트)

신형재

경기 성남시 분당구 중앙공원로 53, 125동 703호 (서현동, 시범단지삼성한신아파트)

윤용섭

서울 서초구 잠원로 46-38, 1105호 (잠원동, 브라운스톤잠원)

정병길

경기 안양시 동안구 부림로 13, 606동302호(편촌동, 꿈마을현대아파트)

정석환

경기 화성시 동탄중앙로 51, 628동 1704호 (반송동, 동탄나루마을한화꿈에그린아파트)

김창정

경기 용인시 수지구 정평로 61, 504동 1102호 (풍덕천동, 신정마을성지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

수평으로 제1방향으로 길게 형성되며 서로 평행한 제1홀 및 제2홀이 형성된 몸체;

상기 제1홀 및 상기 제2홀을 가로지르도록 배치되며 적어도 하나는 상기 몸체에 대해 수직으로 이동가능하게 설치된 제1 압축 플레이트 및 제2 압축 플레이트;

상기 제1 압축 플레이트 및 상기 제2 압축 플레이트에서 서로 마주보는 면에서 제1방향으로 이동가능하게 설치된 제1 슬라이딩 플레이트 및 제2 슬라이딩 플레이트; 및

상기 제1 압축 플레이트 내에서 상기 제1 슬라이딩 플레이트와 마주보게 배치된 제1 초음파 변환기 어레이와, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 이동가능하게 설치된 제1 레이저 헤드를 구비한 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 압축 플레이트 내에서 상기 제2 슬라이딩 플레이트와 마주보게 배치된 제2 초음파 변환기 어레이와, 상기 제2 방향으로 이동가능하게 설치된 제2 레이저 헤드를 더 구비하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 슬라이딩 플레이트를 상기 제1 압축 플레이트로부터 상기 제2 방향으로 슬라이딩시키는 제1 수평이동장치; 및

상기 제2 슬라이딩 플레이트를 상기 제2 압축 플레이트로부터 상기 제2 방향으로 슬라이딩시키는 제2 수평이동장치를 더 포함하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 수평이동장치 및 상기 제2 수평이동장치는 각각 상기 제1 슬라이딩 플레이트와 상기 제2 슬라이딩 플레이트의 서로 마주보는 면에 배치된 래크 기어; 및

상기 래크 기어와 맞물리게 배치되는 피니온 기어;를 구비한 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제1 레이저 헤드 및 제2 레이저 헤드를 각각 수평으로 주사하는 제1 레이저 헤드 구동부 및 제2 레이저 헤드 구동부를 더 구비하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 레이저 헤드 구동부는 상기 제1 레이저 헤드가 고정되게 연결된 연속 벨트와, 상기 제1 레이저 헤드의 주사를 안내하며 상기 제1 레이저 헤드가 슬라이딩되도록 연결된 가이드 로드와, 상기 연속 벨트를 지지하며 회전시키는 구동부를 포함하며,

상기 제2 레이저 헤드 구동부는 상기 제2 레이저 헤드가 고정되게 연결된 연속 벨트와, 상기 제2 레이저 헤드의

주사를 안내하며 상기 제2 레이저 헤드가 슬라이딩되도록 연결된 가이드 로드와, 상기 연속 벨트를 지지하며 회전시키는 구동부를 구비하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 헤드는 레이저 발진기로부터 공급된 펄스 레이저 빔을 조사하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 펄스 레이저 빔은 나노 또는 피코 크기의 펄스 폭을 가진 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 제1 초음파 변환기 어레이 및 상기 제2 초음파 변환기 어레이는 각각 복수의 초음파 변환기를 포함하며,

상기 초음파 변환기는 압전형 초음파 초음파 변환기(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT), 정전 용량형 초음파 변환기 (capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기형 초음파 변환기(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT) 및 광학형 초음파 검진기(Optical ultrasonic detection) 중 적어도 하나를 포함하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 제1 초음파 변환기 어레이 및 상기 제2 초음파 변환기 어레이로부터 에코 신호인 제1 초음파와, 광음향과인 제2 초음파를 받아서 형태학적 영상인 제1 영상과, 광음향 영상인 제2 영상을 생성하는 신호 처리부; 및

상기 제1 영상과 상기 제2 영상을 결합시켜 제3 영상을 생성하는 영상 결합부;를 더 구비하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 영상 중 적어도 하나를 표시하는 디스플레이부를 더 구비하는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 실시예는 초음파 이미지 및 광음향 이미지(photoacoustic image)를 병합하여 형태학적 이미지에 기능적 이미지(functional image)를 구현함으로써 정확한 진단을 가능하게 하는 유방 스캐닝 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 프로브는 인체에 초음파를 송신하고 인체 내에서 반사되어 돌아온 에코 신호를 수신하여 이미지를 구현하여 인체 내의 장기 및 조직의 형태학적인 특성을 분석하는데 사용된다.

[0003] 그러나, 이미지의 질이 향상됨에도 불구하고 초음파 송/수신에 의한 형태학적 이미지가 갖는 한계로 인하여 악성과 양성분의 구분 등의 조기암 진단 정확도는 크게 떨어지는 문제가 있다.

[0004] 최근에 광(레이저 광)을 인체 조직에 조사하여 초음파를 발생시키고 이를 수신하여 조직의 광 특성을 측정함으로써 기능적(functional) 이미지를 구현, 진단에 응용하는 광음향 기술이 개발되고 있다. 초음파 시스템을 기반으로 하여 초음파 이미지와 광음향 이미지를 융합함으로써 형태학적 이미지와 기능적 이미지를 동시에 제공하여

진단의 정확도를 증가시키기 위한 연구들이 활발히 이루어지고 있다.

[0005] 그러나, 종래의 프로브는 유방을 검진하는 과정에서 프로브가 움직이며, 이에 따라 선명한 영상을 얻기가 용이하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유방을 검진시 프로브를 고정하게 하면서 광음향 이미지와 초음파 이미지를 함께 얻을 수 있는 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 일 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치는:
- [0008] 수평으로 제1방향으로 길게 형성되며 서로 평행한 제1홀 및 제2홀이 형성된 몸체;
- [0009] 상기 제1홀 및 상기 제2홀을 가로지르도록 배치되며 적어도 하나는 상기 몸체에 대해 수직으로 이동가능하게 설치된 제1 압축 플레이트 및 제2 압축 플레이트;
- [0010] 상기 제1 압축 플레이트 및 상기 제2 압축 플레이트에서 서로 마주보는 면에서 제1방향으로 이동가능하게 설치된 제1 슬라이딩 플레이트 및 제2 슬라이딩 플레이트; 및
- [0011] 상기 제1 압축 플레이트 내에서 상기 제1 슬라이딩 플레이트와 마주보게 배치된 제1 초음파 변환기 어레이와, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 이동가능하게 설치된 제1 레이저 헤드를 포함한다.
- [0012] 상기 제2 압축 플레이트 내에서 상기 제2 슬라이딩 플레이트와 마주보게 배치된 제2 초음파 변환기 어레이와, 상기 제2 방향으로 이동가능하게 설치된 제2 레이저 헤드를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 슬라이딩 플레이트를 상기 제1 압축 플레이트로부터 상기 제2 방향으로 슬라이딩시키는 제1 수평이동장치; 및
- [0014] 상기 제2 슬라이딩 플레이트를 상기 제2 압축 플레이트로부터 상기 제2 방향으로 슬라이딩시키는 제2 수평이동장치를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 수평이동장치 및 상기 제2 수평이동장치는 각각 상기 제1 슬라이딩 플레이트와 상기 제2 슬라이딩 플레이트의 서로 마주보는 면에 배치된 랙 기어; 및
- [0016] 상기 랙 기어와 맞물리게 배치되는 피니온 기어;를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 레이저 헤드 및 제2 레이저 헤드를 각각 수평으로 주사하는 제1 레이저 헤드 구동부 및 제2 레이저 헤드 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 레이저 헤드 구동부는 상기 제1 레이저 헤드가 고정되게 연결된 연속 벨트와, 상기 제1 레이저 헤드의 주사를 안내하며 상기 제1 레이저 헤드가 슬라이딩되도록 연결된 가이드 로드와, 상기 연속 벨트를 지지하며 회전시키는 구동부를 포함하며,
- [0019] 상기 제2 레이저 헤드 구동부는 상기 제2 레이저 헤드가 고정되게 연결된 연속 벨트와, 상기 제2 레이저 헤드의 주사를 안내하며 상기 제2 레이저 헤드가 슬라이딩되도록 연결된 가이드 로드와, 상기 연속 벨트를 지지하며 회전시키는 구동부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 레이저 헤드는 레이저 발진기로부터 공급된 펄스 레이저 빔을 조사할 수 있다.
- [0021] 상기 펄스 레이저 빔은 나노 또는 피코 크기의 펄스 폭을 가질 수 있다.
- [0022] 상기 제1 초음파 변환기 어레이 및 상기 제2 초음파 변환기 어레이는 각각 복수의 초음파 변환기를 포함하며,
- [0023] 상기 초음파 변환기는 압전형 초음파 초음파 변환기(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT), 정전 용량형 초음파 변환기 (capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기형 초음파 변환기(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT) 및 광학형 초음파 검진기(Optical ultrasonic detection) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0024] 상기 제1 초음파 변환기 어레이 및 상기 제2 초음파 변환기 어레이로부터 에코 신호인 제1 초음파와, 광음향파인 제2 초음파를 받아서 형태학적 영상인 제1 영상과, 광음향 영상인 제2 영상을 생성하는 신호 처리부; 및
- [0025] 상기 제1 영상과 상기 제2 영상을 결합시켜 제3 영상을 생성하는 영상 결합부;를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 내지 제3 영상 중 적어도 하나를 표시하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 일 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치는 형태학적 초음파 이미지와 광음향 초음파 이미지를 결합한 영상을 제공하므로 유방암의 정확한 진단을 수행할 수 있다.
- [0028] 의사 대신에 오퍼레이터가 유방 검진을 수행할 수 있으므로, 처리량(throughput)이 증가할 수 있다.
- [0029] 또한, 레이저 빔이 양측에서 조사되므로 유방 조직에 도달되는 광량을 증가시킬 수 있어 강한 초음파 신호를 얻을 수 있다. 유방 진단중 초음파 어레이와 레이저 헤드가 유방 스캐닝 장치에 고정되고 슬라이딩 플레이트의 이동으로 유방의 측정 포인트가 이동하므로, 프로브가 움직이지 않으므로 선명한 영상을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치의 개략적 사시도다.
- 도 2는 실시예에 따른 유방 스캐닝 장치의 몸체의 수직 단면도다.
- 도 3은 도 2의 III-III' 수직 단면도다.
- 도 4는 실시예에 따른 유방 스캐닝 장치의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도다.
- 도 5는 실시예에 따른 레이저 헤드 구동부를 간략하게 보여주는 도면이다.
- 도 6은 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치의 구동방법을 설명하는 개략적 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되게 도시된 것이다. 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다. 이하에서, "상부" 나 "상"이라고 기재된 것은 접촉하여 바로 위에 있는 것뿐만 아니라 비접촉으로 위에 있는 것도 포함할 수 있다. 명세서를 통하여 실질적으로 동일한 구성요소에는 동일한 참조번호를 사용하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0032] 도 1은 일 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치(100)의 개략적 사시도다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 스캐닝 장치(100)는 스탠드(102), 몸체(104)와, 몸체(104)에서 서로 마주보게 평행하게 배치된 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)를 포함한다. 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)의 마주보는 면 상에는 각각 제1 슬라이딩 플레이트(112)와 제2 슬라이딩 플레이트(122)가 배치된다.
- [0034] 스탠드(102)는 몸체(104)와 연결된 상부 스탠드(미도시)와 하부 스탠드(미도시)를 포함할 수 있다. 상부 스탠드 및 하부 스탠드는 환자의 키에 따라서 그 수직 높이가 조절될 수 있으며 상세한 설명은 생략한다.
- [0035] 몸체(104)의 일측에는 레이저 발진기(190)가 배치된다. 레이저 발진기(190)는 후술되는 레이저 헤드에 광파이버(192)를 통해서 레이저 빔을 전송한다. 압축 플레이트(110, 120) 및 슬라이딩 플레이트(112, 122)는 레이저 빔이 투과하는 물질, 예컨대, 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [0036] 도 2는 일 실시예에 따른 유방 스캐닝 장치(100)의 몸체(104)의 수직 단면도다. 도 3은 도 2의 III-III' 수직 단면도다.
- [0037] 도 2 및 도 3을 참조하면, 몸체(104)에는 제1 압축 플레이트(110)가 수직으로 이동하는 제1홀(H1)과 제2 압축 플레이트(120)가 수직으로 이동하는 제2홀(H2)이 형성되어 있다. 제1홀과 제2홀은 서로 평행하게 형성되며, 제1홀과 제2홀 사이에는 몸체(104)의 중간부분(105)이 형성되어 있다. 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)는 유방에 압력을 가하여 유방을 길쭉하게 편다. 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)는

수동으로 작동될 수 있다. 본 개시 이에 한정되지 않는다. 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)는 별도의 모터로 구동될 수도 있다.

[0038] 또한, 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120) 중 하나는 몸체(104)에 고정되고 나머지 하나의 압축 플레이트를 이동하여 유방에 압력을 가할 수도 있다.

[0039] 제1 슬라이딩 플레이트(112) 및 제2 슬라이딩 플레이트(122)는 각각 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)에 밀착되면서 슬라이딩하는 구조를 가진다. 제1 슬라이딩 플레이트(112) 및 제2 슬라이딩 플레이트(122)는 화살표 A 방향(도 3 참조)으로 슬라이딩한다.

[0040] 제1 압축 플레이트(110)의 양측에는 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 양측을 지지하며 가이드하는 가이드부(114)가 형성되어 있다. 가이드부(114)는 제1 슬라이딩 플레이트(112)를 지지하면서 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 슬라이딩을 가이드한다. 가이드부(114)는 제1 슬라이딩 플레이트(112)으로부터 연장되어 형성될 수 있다. 또한, 가이드부(114)는 별도의 부재로 제1 슬라이딩 플레이트(112)에 고정되게 배치될 수도 있다.

[0041] 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제1 슬라이딩 플레이트(112)와 제1 압축 플레이트(110) 사이의 계면에 홈 및 돌출부가 형성되어서 제1 슬라이딩 플레이트(112)와 제1 압축 플레이트(110)가 슬라이딩되게 결합될 수도 있으며 상세한 설명은 생략한다.

[0042] 제2 압축 플레이트(120) 및 제2 슬라이딩 플레이트(122)의 결합구조는 제1 압축 플레이트(110) 및 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 구조와 실질적으로 동일할 수 있다. 예컨대, 제2 압축 플레이트(120)으로부터 연장된 가이드부(124)가 제2 슬라이딩 플레이트(122)의 양측을 지지하며 제2 슬라이딩 플레이트(122)가 슬라이딩되게 할 수 있다.

[0043] 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 하면에는 제1 슬라이딩 플레이트(112)를 제1 압축 플레이트(110)으로부터 슬라이딩되게 하는 제1 수평이동장치(115)가 배치될 수 있다. 제1 수평이동장치(115)는 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 하면에 고정설치된 래크 기어(116)와, 몸체(104)의 중간부분(105)에 그 회전축이 고정된 피니온 기어(117)를 포함할 수 있다. 제1 압축 플레이트(110)이 유방을 압축하는 상태로 이동시 래크 기어(116)와 피니온 기어(117)가 결합할 수 있다.

[0044] 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 피니온 기어(117)는 몸체(104)에서 상하로 이동가능하게 설치될 수 있다. 또한, 피니온 기어(117)는 회전축이 중간부분(105)에 수직으로 이동가능하게 설치되고, 피니온 기어(117)가 래크 기어(116)와 결합한 상태를 유지할 수도 있다.

[0045] 미도시된 모터에 의해 피니온 기어(117)가 회전되며, 이에 따라서 래크 기어(116)가 수평으로 이동한다. 따라서, 제1 슬라이딩 플레이트(112)는 수평으로 이동한다.

[0046] 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 하면에 워م 휠이 고정되게 설치되고, 몸체(104)에 워م기어가 설치되며, 워م기어의 구동으로 워م 휠이 구동되고, 이에 따라 제1 슬라이딩 플레이트(112)가 수평으로 이동할 수도 있다.

[0047] 제2 슬라이딩 플레이트(122)의 상면에도 제1 슬라이딩 플레이트(112)의 제1 수평이동장치(115)와 동일한 제2 수평이동장치(125)장치가 배치될 수 있다. 예컨대, 제2 수평이동장치(125)는 제2 슬라이딩 플레이트(122)의 상면에 설치된 래크 기어(126)와, 제2 슬라이딩 플레이트(122)를 마주보는 중간부분(105)에 설치된 피니온 기어(127)를 포함할 수 있으며, 상세한 설명은 생략한다.

[0048] 도 4는 일 실시예에 따른 유방 스캐닝 장치(100)의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도다.

[0049] 도 4를 참조하면, 몸체(104)에는 제1 압축 플레이트(110)와 제2 압축 플레이트(120)가 마주보게 배치된다. 몸체(104)에는 제1홀(H1)과 제2홀(H2)이 형성되어서 제1 압축 플레이트(110)와 제2 압축 플레이트(120)가 화살표 B 방향으로 수직 이동한다. 제1 압축 플레이트(110)가 낮은 위치에 왔을 때(도 4 참조), 제1 슬라이딩 플레이트(112) 하부의 래크 기어(116)가 피니온 기어(117)와 결합될 수 있으며, 제1 압축 플레이트(110)가 높은 위치로 이동하면서 래크 기어(116)가 피니온 기어(117)로부터 이격될 수 있다. 제2 압축 플레이트(120)도 같은 원리로 래크 기어(126) 및 피니온 기어(127)가 결합하거나 서로 이격될 수 있다. 이 경우, 피니온 기어(117, 127)의 회전축이 중간부분(105)에 고정된 상태다.

[0050] 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 피니온 기어(117, 127)가 래크 기어(116, 126)에 맞물려있는 상태에서 피니온 기어(117, 127)의 회전축이 압축 플레이트(110, 120)와 함께 수직으로 이동될 수도 있다.

- [0051] 제1 압축 플레이트(110) 내부에는 제1 슬라이딩 플레이트(112)와 마주보는 제1 초음파 변환기 어레이(130)가 배치된다. 제1 초음파 변환기 어레이(130)는 적어도 일렬로 배치된 복수의 초음파 변환기를 포함한다. 제1 초음파 변환기 어레이(130)의 상부에는 제1 초음파 변환기 어레이(130)를 구동하는 ASIC 기판(135)이 배치된다.
- [0052] 제2 압축 플레이트(120) 내부에는 제2 슬라이딩 플레이트(122)와 마주보는 제2 초음파 변환기 어레이(140)가 배치된다. 제2 초음파 변환기 어레이(140)는 적어도 일렬로 배치된 복수의 초음파 변환기를 포함한다. 제2 초음파 변환기 어레이(140)의 상부에는 제2 초음파 변환기 어레이(140)를 구동하는 ASIC 기판(145)이 배치된다.
- [0053] 제1 초음파 변환기 어레이(130)의 일측에는 제1 레이저 헤드(150)가 배치된다. 제1 레이저 헤드(150)는 제1 광파이버(151)에 연결된다. 제1 광파이버(151)는 레이저 발진기(도 1의 190)로부터 레이저 빔을 받아서 제1 레이저 헤드(150)로 전송한다. 제2 초음파 변환기 어레이(140)의 일측에는 제2 레이저 헤드(160)가 배치된다. 제2 레이저 헤드(160)는 제2 광파이버(161)에 연결된다. 제2 광파이버(161)는 레이저 발진기(190)로부터 레이저 빔을 받아서 제2 레이저 헤드(160)로 전송한다. 제1 레이저 헤드(150) 및 제2 레이저 헤드(160)에는 각각 전송된 레이저 빔을 집중시키는 콜리메이팅 렌즈가 설치될 수 있다.
- [0054] 레이저 발진기(190)는 고체 펄스 레이저, 예컨대 Nd:YAG 펄스 레이저일 수 있다. 레이저 발진기(190)의 레이저 광 펄스 폭은 나노 또는 피코 크기일 수 있다.
- [0055] 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제2 초음파 변환기 어레이(140) 및 제2 레이저 헤드(160)가 생략될 수도 있다.
- [0056] 도 5는 실시예에 따른 레이저 헤드 구동부를 간략하게 보여주는 도면이다.
- [0057] 도 4 및 도 5를 참조하면, 초음파 변환기 어레이(130, 140)의 일측에는 레이저 헤드(150, 160)가 배치된다. 레이저 헤드(150, 160)의 하부는 가이드 로드(152, 162)에 슬라이딩되게 고정된다. 레이저 헤드(150, 160)의 상부는 연속 벨트(153, 163)에 고정된다. 연속 벨트(153, 163)는 구동 롤(171)과 피동 롤(172)에 감겨져서 지지되어 있다. 구동 롤(171)의 회전으로 레이저 헤드(150, 160)는 화살표 C 방향으로 왕복 운동을 할 수 있다. 화살표 C 방향은 슬라이딩 플레이트(112, 122)의 이동방향(도 3의 화살표 A 방향)과 직교하는 방향이다. 구동 롤(171)과 피동 롤(172)은 연속 벨트(153, 163)를 구동하게 하는 구동부를 구성한다.
- [0058] 가이드 로드(152, 162)는 양측이 지지대(171)에 의해 고정된다. 지지대(171)는 압축 플레이트(110, 120)에 고정될 수 있다. 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 가이드 로드(173)가 대응되는 압축 플레이트(110, 120)의 마주보는 양측에 고정될 수도 있다.
- [0059] 구동 롤(171)의 회전축과 피동 롤(172)의 회전축은 해당 압축 플레이트(110, 120)에 의해 고정될 수 있으며, 상세한 설명은 생략한다.
- [0060] 구동 롤(171)과 피동 롤(172) 대신에 구동 기어 및 피동 기어가 사용되고, 연속 벨트(153, 163)에 기어 형상이 형성될 수도 있다.
- [0061] 초음파 변환기 어레이(130, 140)의 각 초음파 변환기는 압전형 초음파 초음파 변환기(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT), 정전 용량형 초음파 변환기 (capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기형 초음파 변환기(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT) 및 광학형 초음파 검진기(Optical ultrasonic detection) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0062] 도 6은 다른 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치(200)의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 유방 스캐닝 장치(200)는 레이저 빔을 유방인 대상체(202)에 조사하는 레이저 발진기(210), 대상체(202)에 제1 초음파(US1)를 송신하고 대상체(202)로부터 에코 신호인 제1 초음파(US1)를 수신하는 초음파 변환기 어레이(220)를 포함한다.
- [0064] 레이저 발진기(210)로부터 발진된 레이저 빔은 광파이버를 통해서 레이저 헤드(212)로 전달되며, 레이저 헤드(212)로부터 레이저 빔은 대상체(202) 내 조직으로 조사된다. 대상체(202) 내의 조직, 예컨대 혈관은 레이저 빔의 흡수율이 상대적으로 커서 레이저 빔에 의한 열팽창과 수축이 일어나게 되며, 이에 의하여 광음향파인 제2 초음파(US2)가 발생하게 된다. 제2 초음파(US2)는 초음파 변환기 어레이(220)에 의해 수신된다.
- [0065] 레이저 발진기(210)는 대상체(202)에서 제2 초음파(US2)가 발생하도록 하는 레이저 광을 펄스 형태로 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 레이저 발진기(210)는 고체 펄스 레이저일 수 있으며, 레이저 광의 펄스 폭은 나노 또는

피코 크기일 수 있다.

- [0066] 초음파 변환기 어레이(220)는 상술한 제1 초음파 변환기 어레이(130) 및 제2 초음파 어레이(140)에 해당된다.
- [0067] 초음파 변환기 어레이(220)는 조작부(270) 및 제어부(260)로부터의 제어신호에 따라 구동되어서 대상체(202)에 제1 초음파(US1)를 송신하며, 대상체(202)로부터 반사된 제1 초음파(US1)를 수신한다.
- [0068] 초음파 변환기 어레이(220)에서 수신된 제1 초음파(US1) 및 제2 초음파(US2)는 전기적 신호로 변환된다. 전기적 신호는 신호 처리부(230)로 송신되고, 신호 처리부(230)는 수신된 전기적 신호를 처리하여 제1 초음파(US1)에 대응하는 전기적 신호를 처리하여 제1 영상을 생성한다. 제1 영상은 형태학적 영상으로 초음파 이미지이다. 또한, 신호 처리부(230)는 제2 초음파(US2)에 대응하는 전기적 신호를 처리하여 제2 영상을 생성한다. 제2 영상은 기능적 영상으로 광음향 이미지이다.
- [0069] 영상 결합부(240)는 제1 영상과 제2 영상을 결합하여 제3 영상을 생성한다. 제1 영상과 제2 영상의 결합은 대상체(202)의 특정 지점을 기준으로 결합할 수 있다. 결합된 이미지는 제1 영상의 형태에서 위치에 따른 조직의 특성을 반영하는 제2 영상이 합쳐진 것일 수 있다. 복수의 영상을 결합하는 기술은 공지되어 있기 때문에 구체적인 설명은 생략한다.
- [0070] 디스플레이부(250)는 영상 결합부(240)에서 생성된 제3 영상을 표시한다. 필요에 따라 디스플레이부(250)는 제1 영상 또는 제2 영상을 표시할 수 있다. 또는 디스플레이부(250)는 제1 내지 제3 영상 중 적어도 두 개를 동시에 표시할 수도 있다.
- [0071] 제어부(260)는 조작부(270)를 통해 입력되는 사용자 명령에 따라 초음파 장치(20)의 구성요소들을 제어한다. 제어부(260)는 마이크로 프로세서 등으로 구현될 수 있다. 조작부(270)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 조작부(270)는 컨트롤 패널(control panel), 키보드(keyboard), 마우스(mouse) 등을 포함할 수 있다.
- [0072] 도 7은 일 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치(100)의 구동방법을 설명하는 개략적 도면이다. 도 1~도 6의 구성요소와 실질적으로 동일한 구성요소에는 동일한 참조번호를 사용하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0073] 이하에서는 도 1 ~ 도 7을 참조하여 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치(100)의 구동방법을 설명한다.
- [0074] 먼저, 도 7a를 참조하면, 유방을 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120) 안에 위치시킨다.
- [0075] 도 7b를 참조하면, 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)를 서로 마주보는 방향으로 누른다. 이에 따라 제1 압축 플레이트(110) 및 제2 압축 플레이트(120)가 유방을 일정 압력으로 누른다. 이 상태에서, 초음파 변환기 어레이(130, 140)로부터 제1 초음파를 유방으로 송신하고, 유방으로부터 반사되는 제1 초음파를 초음파 변환기 어레이(130, 140)로부터 수신한다. 이어서, 구동 롤(171)을 구동하면서 레이저 헤드(150, 160)로부터 레이저 빔이 유방을 라인 스캐닝을 한다. 스캐닝 과정에서 유방 내부로부터 방출되는 광음향 초음파(제2 초음파)를 초음파 변환기 어레이(130, 140)로 수신한다.
- [0076] 도 7c를 참조하면, 수평이동장치(115, 125)의 피니온 기어(117, 127)를 구동한다. 이에 따라 슬라이딩 플레이트(112, 122)가 압축 플레이트(110, 120)로부터 소정 거리 환자 방향으로 슬라이딩한다. 이때, 초음파 변환기 어레이(130, 140)은 고정된 위치에 있으며, 이에 따라 환자가 뒤로 물러나면서 환자로부터 먼 쪽의 유방의 부위를 측정하게 된다. 즉, 위에서 말한 제1 초음파 및 제2 초음파를 수신하는 라인 스캐닝 과정을 반복한다.
- [0077] 도 7d를 참조하면, 계속해서 슬라이딩 플레이트(112, 122)를 환자방향으로 이동시키면서 상술한 라인 스캐닝 과정을 반복하여 유방에 대한 스캐닝을 완료한다. 이어서, 제1 압축 플레이트(110)와 제2 압축 플레이트(120)를 서로 멀어지는 방향으로 이동하여 유방을 릴리스한다. 이후, 수평이동장치(115, 125)의 피니온 기어(117, 127)를 구동하여 제1 슬라이딩 플레이트(112) 및 제2 슬라이딩 플레이트(122)를 도 7a 처럼 원래의 위치로 오게 한다.
- [0078] 도 7b 및 도 7c 과정에서 초음파 변환기 어레이(130, 150)로 수신된 제1 초음파와 제2 초음파는 신호처리부(230)로 입력된다. 신호처리부(230)는 제1 초음파에 대응하는 제1 전기적 신호를 처리하여 제1 영상을 생성한다. 제1 영상은 형태학적 이미지이다. 신호처리부(230)는 제2 초음파에 대응하는 제2 전기적 신호를 처리하여 제2 영상을 생성한다. 제2 영상은 광음향 이미지이다.
- [0079] 영상 결합부(240), 디스플레이부(250), 제어부(260), 조작부(270)의 작용은 도 6과 관련된 설명에서 이미 설명하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

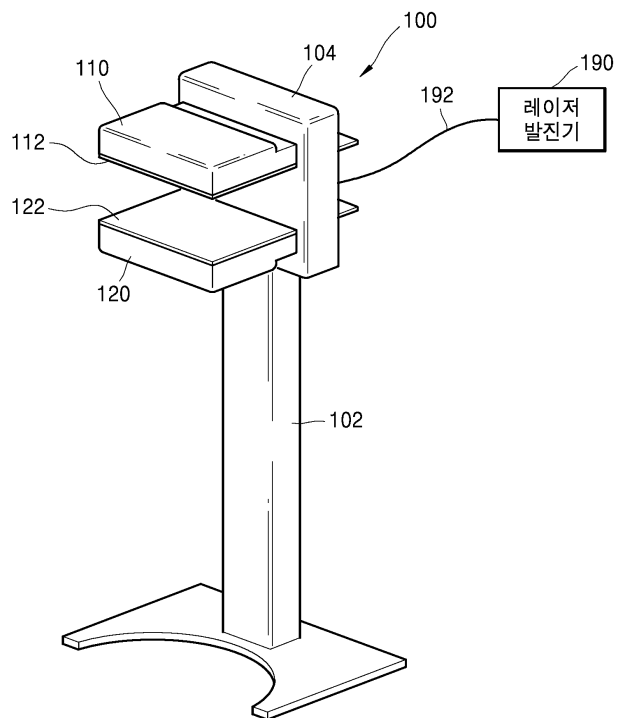
- [0080] 실시예에 따른 광음향 초음파를 이용한 유방 스캐닝 장치는 형태학적 초음파 이미지와 광음향 초음파 이미지를 결합한 영상을 제공하므로 유방암의 정확한 진단을 수행할 수 있다.
- [0081] 의사 대신에 오퍼레이터가 유방 검진을 수행할 수 있으므로, 처리량(throughput)이 증가할 수 있다.
- [0082] 또한, 레이저 빔이 양측에서 조사되므로 유방 조직에 도달되는 광량을 증가시킬 수 있어 강한 초음파 신호를 얻을 수 있다. 유방 진단용 초음파 어레이와 레이저 헤드가 유방 스캐닝 장치에 고정되고 슬라이딩 플레이트의 이동으로 유방의 측정 포인트가 이동하므로, 프로브가 움직이지 않으므로 선명한 영상을 얻을 수 있다.
- [0083] 이상에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들은 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

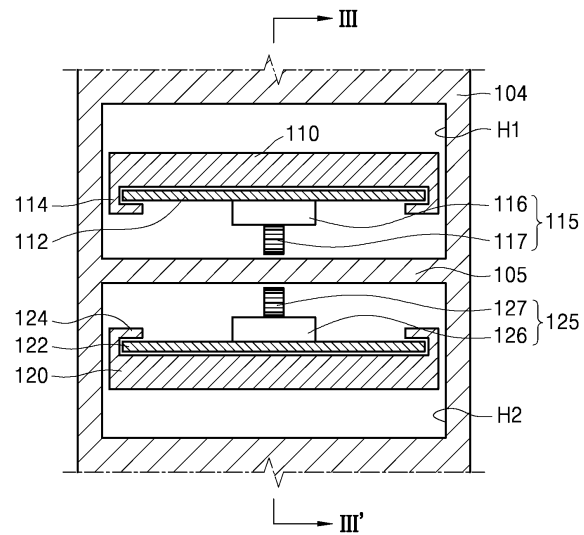
- [0084]
- | | |
|---------------------|-------------------|
| 100: 유방 스캐닝 장치 | 102: 스탠드 |
| 104: 몸체 | 105: 중간 부분 |
| 110: 제1 압축 플레이트 | 112: 제1 슬라이딩 플레이트 |
| 114: 가이드부 | 115: 제1 수평이동장치 |
| 120: 제1 압축 플레이트 | 122: 제1 슬라이딩 플레이트 |
| 124: 가이드부 | 125: 제2 수평이동장치 |
| 130: 제1 초음파변환기 어레이 | 135, 145: ASIC 기관 |
| 140: 제2 초음파 변환기 어레이 | 150, 160: 레이저 헤드 |
| 151, 161: 광파이버 | 152, 162: 가이드 로드 |
| 153, 163: 연속 벨트 | |

도면

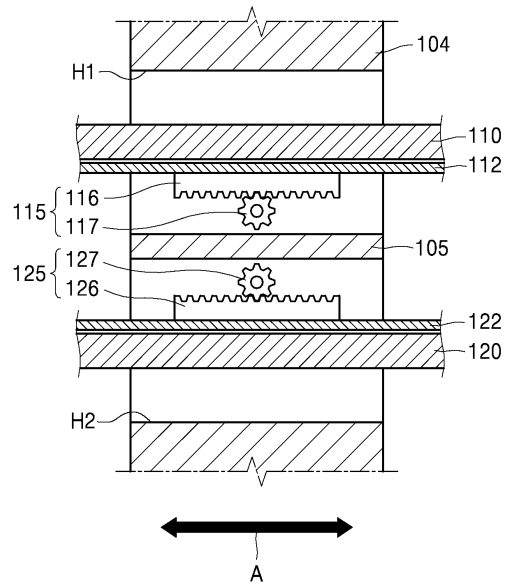
도면1



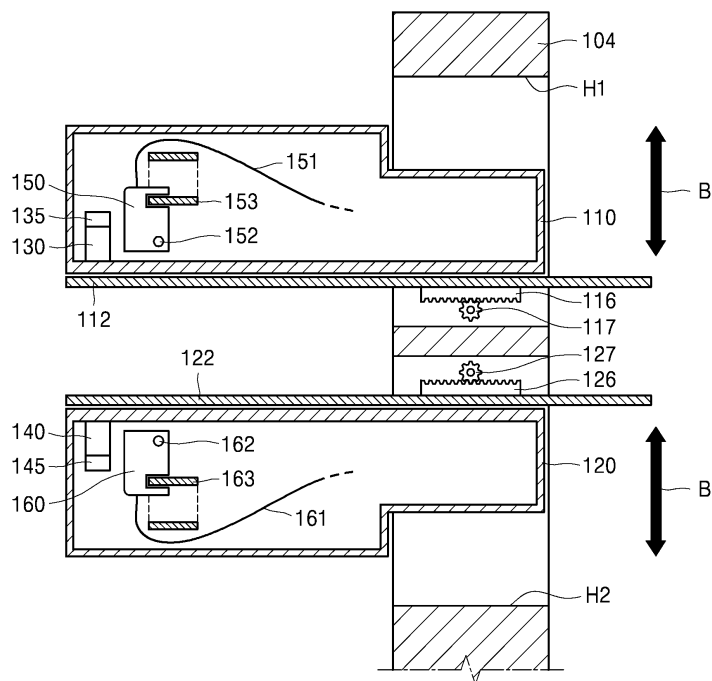
도면2



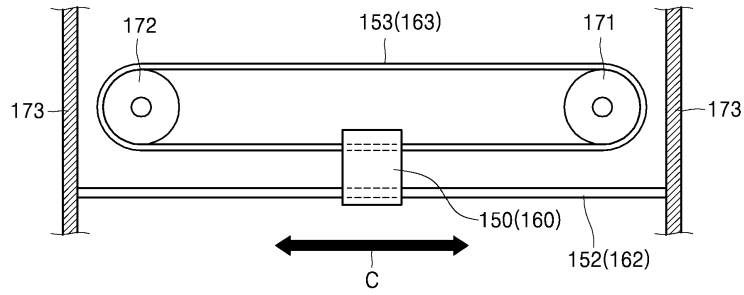
도면3



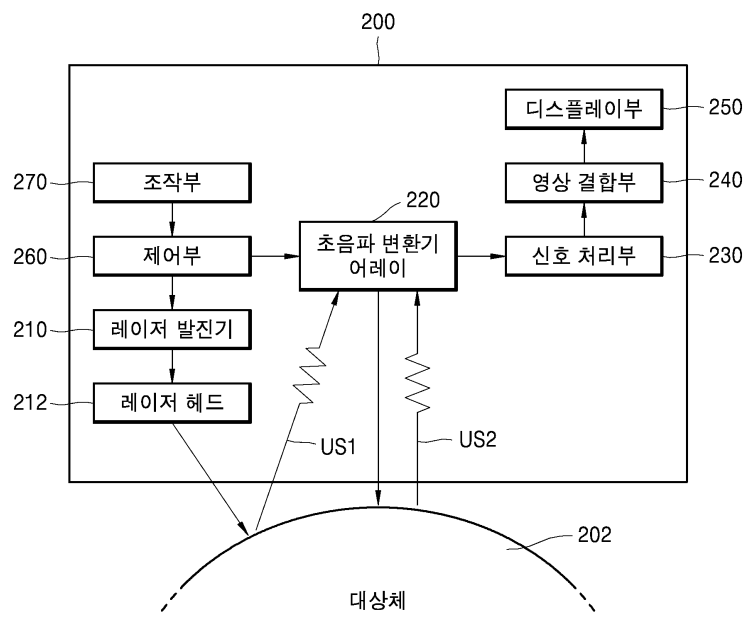
도면4



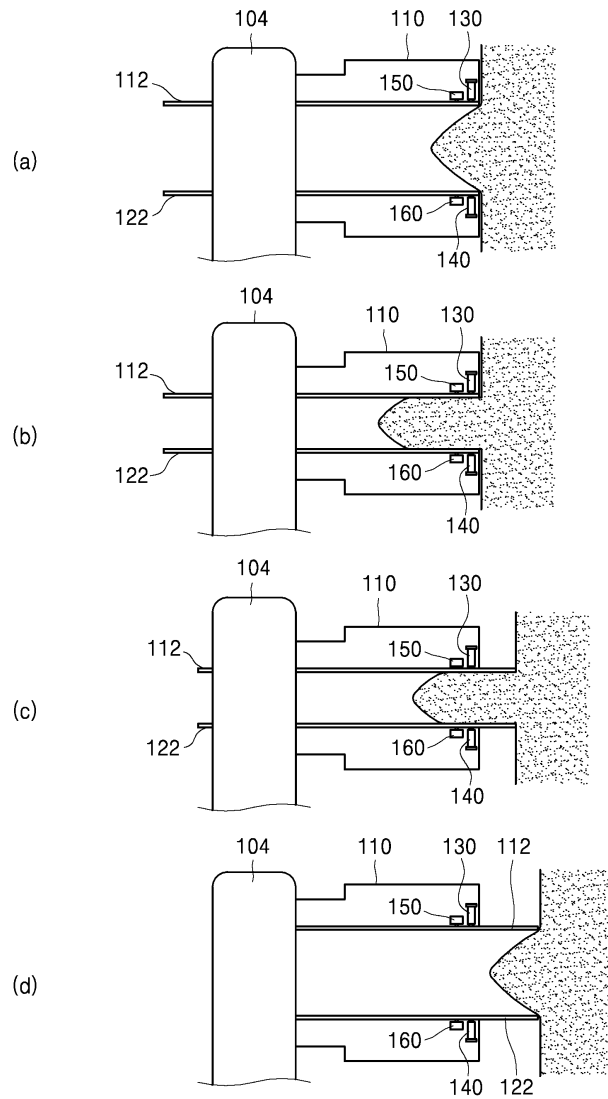
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：使用光声超声波的乳房扫描设备		
公开(公告)号	KR1020150058714A	公开(公告)日	2015-05-29
申请号	KR1020130141593	申请日	2013-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM JONG SEOK 김종석 KANG SUNG CHAN 강성찬 KIM HYUNG JOO 김형주 SHIN HYUNG JAE 신형재 YOON YONG SEOP 윤용섭 JEONG BYUNG GIL 정병길 CHUNG SEOK WHAN 정석환 KIM CHANG JUNG 김창정		
发明人	김종석 강성찬 김형주 신형재 윤용섭 정병길 정석환 김창정		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B5/0095 A61B5/0091 A61B5/708 A61B8/0825 A61B8/406 A61B8/42		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种使用光声超声波的乳房扫描设备。一种使用光声超声波的乳房扫描装置，包括：主体，具有第一孔和第二孔，第二孔形成为沿第一方向水平伸长并且彼此平行；第二孔，设置为与第一孔和第二孔交叉，第一压缩板和第二压缩板设置成可相对于主体垂直移动；第一压缩板和第二压缩板，设置在第一压缩板和第二压缩板上，以便可沿第一方向移动，第一滑动板和第二滑动板；第一超声换能器阵列，布置成面对第一压板中的第一滑板；以及第二超声换能器阵列，布置成沿垂直于第一方向的第一方向移动，激光头。

