



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월09일

(11) 등록번호 10-1534574

(24) 등록일자 2015년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) A61N 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0090447

(22) 출원일자 2013년07월30일

심사청구일자 2013년07월30일

(65) 공개번호 10-2014-0017441

(43) 공개일자 2014년02월11일

(30) 우선권주장

1020120083270 2012년07월30일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004073697 A

JP2007307188 A*

JP2000229098 A

US20120296213 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

노슨(NOHSN) 주식회사

대전광역시 유성구 문지로 193, 에이동 502호
(문지동)

한철민

대전광역시 서구 만년남로 8, 101동 1303호(만
년동, 상록수아파트)

(72) 발명자

한철민

대전광역시 서구 만년남로 8, 101동 1303호(만
년동, 상록수아파트)

(74) 대리인

특허법인 신지

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 박승배

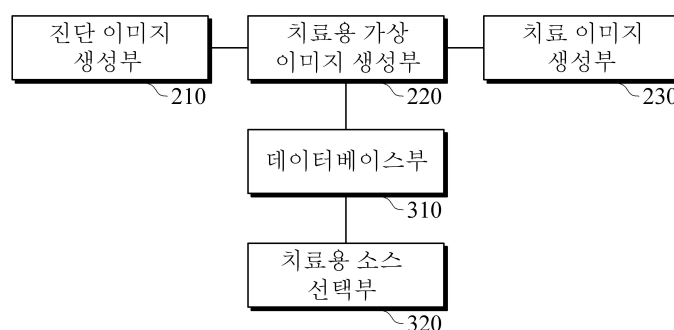
(54) 발명의 명칭 **기울기 센서를 포함하는 초음파 프로브 및 이를 이용한 초음파 의료 장치**

(57) 요약

기울기 센서를 포함하는 초음파 프로브, 그를 이용한 초음파 의료 장치가 개시된다. 일 실시 예에 따른 이미지 생성 장치는, 치료용 전송 신호에 관한 정보 및 프로브의 기울기 정보를 저장하는 데이터베이스부와, 치료용 전송 신호에 관한 정보 또는 프로브의 기울기 정보를 기반으로 빔 필드 및 치료 영역을 시각화한 치료용 가상 이미지를 생성하는 치료용 가상 이미지 생성부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3

300



명세서

청구범위

청구항 1

시스템 정보 및 매질 정보를 이용하여 빔 필드 또는 치료 영역을 시각화한 치료용 가상 이미지를 생성하는 치료용 가상 이미지 생성부; 를 포함하고,

상기 시스템 정보는 치료용 전송 신호의 종류, 주파수, 파워의 세기, 치료용 전송 신호에 대응하는 초음파의 초점 깊이, 빔 포커스 개수, 채널 수, 채널 그룹 및 스티어링 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 매질 정보는 진단 또는 치료를 위한 시술 부위인 매질에서의 진단 또는 치료를 위한 소스의 감쇄, 저항, 속도, 밀도, 투과율 및 반사율 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 치료용 가상 이미지에서 빔 필드 또는 치료 영역의 크기는 상기 시스템 정보 및 상기 매질 정보의 각 파라미터에 의해 결정되는 이미지 생성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 치료용 가상 이미지 생성부는 프로브 정보 및 프로브의 기울기 정보 중 적어도 하나를 더 이용하여 상기 치료용 가상 이미지를 생성하고,

상기 프로브 정보는 프로브의 기하학적 형태 정보 및 초음파 반사 특성 정보 중 적어도 하나를 포함하는 이미지 생성 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 시스템 정보, 상기 매질 정보, 상기 프로브 정보, 및 상기 프로브의 기울기 정보 중 적어도 하나를 저장하는 데이터베이스부; 를 더 포함하는 이미지 생성 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

프로브로부터 수신된 수신 신호 및 프로브의 기울기 정보 중 적어도 하나를 기반으로 진단 이미지를 생성하는 진단 이미지 생성부; 및

상기 진단 이미지와 상기 치료용 가상 이미지를 맵핑하여 치료 이미지를 생성하는 치료 이미지 생성부; 를 더 포함하는 이미지 생성 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

사용자의 명령에 따라 초음파, 방사선, 고주파, 전자기파를 포함하는 치료용 소스 중에서 하나를 선택하는 치료용 소스 선택부; 를 더 포함하는 이미지 생성 장치.

청구항 6

진단용 전송 신호 및 치료용 전송 신호를 선택적으로 생성하는 신호 생성부; 및

상기 진단용 전송 신호에 대응하여 초음파 프로브로부터 수신한 수신 신호를 이용하여 진단 이미지를 생성하고, 시스템 정보 및 매질 정보를 이용하여 빔 필드 또는 치료 영역을 시각화한 치료용 가상 이미지를 생성하고, 상기 진단 이미지에 상기 치료용 가상 이미지를 맵핑하여 치료 이미지를 생성하는 이미지 생성부; 를 포함하고,

상기 시스템 정보는 치료용 전송 신호의 종류, 주파수, 파워의 세기, 치료용 전송 신호에 대응하는 초음파의 초

점 깊이, 빔 포커스 개수, 채널 수, 채널 그룹, 스티어링 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 매질 정보는 진단 또는 치료를 위한 시술 부위인 매질에서의 진단 또는 치료를 위한 소스의 감쇄, 저항, 속도, 밀도, 투과율 및 반사율 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 치료용 가상 이미지에서 빔 필드 또는 치료 영역의 크기는 상기 시스템 정보 및 상기 매질 정보의 각 파라미터에 의해 결정되는 초음파 의료 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이미지 생성부는 초음파 프로브의 기울기 정보를 이용하여 상기 진단 이미지에 상기 치료용 가상 이미지를 맵핑하는 초음파 의료 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 이미지 생성부는 초음파 프로브 정보 및 초음파 프로브의 기울기 정보 중 적어도 하나를 더 이용하여 상기 치료용 가상 이미지를 생성하고,

상기 초음파 프로브 정보는 초음파 프로브의 기하학적 형태 정보 및 초음파 반사 특성 정보 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 의료 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 시스템 정보, 상기 매질 정보, 상기 초음파 프로브 정보, 및 상기 초음파 프로브의 기울기 정보 중 적어도 하나를 저장하는 데이터베이스부; 를 더 포함하는 초음파 의료 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

초음파 프로브의 기울기 정보와 상기 수신 신호를 동기화하고, 초음파 프로브의 기울기 정보와 상기 치료용 전송 신호를 동기화하기 위한 시스템 동기화부; 를 더 포함하는 초음파 의료 장치.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 치료 이미지를 기초로 상기 치료용 전송 신호를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 제어부; 를 더 포함하는 초음파 의료 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 치료용 전송 신호를 제어함으로써, 초음파 프로브에서 발생하는 초음파의 종류, 초음파의 파워, 초음파 빔 필드, 치료 영역의 크기, 집속 개수 중 적어도 하나를 제어하는 초음파 의료 장치.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 수신 신호를 분석하여 치료 영역에서의 상태 변화를 판단하고, 상기 상태 변화를 분석하여 치료 영역에서의 온도를 예측하는 온도 측정부; 를 더 포함하는 초음파 의료 장치.

청구항 14

제1항의 이미지 생성 장치를 포함하는 초음파 프로브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 의료 기기에 관한 것으로, 특히, 기울기 센서를 포함하는 초음파 프로브, 그를 이용한 초음파 의료 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재의 의료 진단 영상 또는 치료 기기에 활용되고 있는 물리적 소스(Source)로 초음파, 방사선, 고주파, 전자기파, 광(빛) 등이 있다.

[0003] 이 중, 초음파는 사람의 귀로 감지할 수 없는 영역인 20kHz이상의 주파수 범위의 소리로 파장이 짧으며 강한 진동을 만들 수 있기 때문에 보통의 소리에서 나타나지 않는 성질을 갖는다. 초음파는 일종의 탄성파로 서로 다른 물질의 경계에서 반사율이 다르기 때문에, 인체 내부로 전파되면서 인체조직의 물리적 특성에 따라 매질의 경계면에서 반사되거나 투과될 뿐만 아니라, 흡수로 인해 진폭 감쇠가 일어나기도 한다. 이러한 초음파의 특성을 이용하여 인체 내부 조직의 영상을 얻고, 이 영상으로부터 조직의 크기나 특성을 알 수 있다. 또한, 초음파를 한 곳으로 모으면 신체 내부에 부분적으로 열을 가할 수 있기 때문에 관절 부분의 통증 치료가 가능하고 종양을 파괴하여 제거할 수도 있다. 따라서, 초음파는 진단 및 치료에 이용된다.

[0004] 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound, HIFU) 치료는 초음파 에너지를 한 지점(초점)에 집속하여 암 조직을 열(Thermal Coagulation) 및 기계적 에너지(Cavitation)로 괴사시키는 기술이다. 집속점에서 발생하는 과도한 고온의 효과, 캐비테이션 효과(Cavitation effect), 기계적인 효과 및 음파-화학적 효과는 병든 조직의 응고성 괴사(Coagulative necrosis)를 선택적으로 발생시키고, 또한 종양의 증식(Proliferation), 침입(Invasion) 및 전이(Metastasis)를 못하게 한다.

[0005] 한편, 초음파 진단 및 치료 장치에 있어서, 효과적인 치료를 위해서는 초음파의 초점이 작아야 하고, 정확해야 한다. 따라서, 시술 또는 해당 위치가 아닌 인접된 조직 또는 중요한 혈관, 장기를 손상시키는 것을 방지하도록 치료용 초음파의 정확한 집속 위치를 명확하게 파악하는 것이 반드시 필요하다.

[0006] 한국공개특허 10-2011-0074326호는 고강도 집속 초음파 치료 시스템에 관한 것으로, 일단부에 진단용 초음파를 조사하는 진단 프로브가 장착될 수 있는 파이프 형상의 프로브지지 부재를 구비함으로써, 인체의 치료행위를 수행하면서 동시에 치료부위의 확인 및 치료과정의 모니터링을 간편하게 수행하는 고강도 집속 초음파 치료 시스템을 개시한다. 그러나, 이에 의하더라도 치료용 초음파의 정확한 집속 위치를 명확하게 파악하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 기울기 센서를 포함하는 초음파 프로브 및 이를 이용한 초음파 의료 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시 예에 따른 이미지 생성 장치는, 치료용 전송 신호에 관한 정보 및 프로브의 기울기 정보를 저장하는 데이터베이스부와, 치료용 전송 신호에 관한 정보 또는 프로브의 기울기 정보를 기반으로 빔 필드 및 치료 영역을 시각화한 치료용 가상 이미지를 생성하는 치료용 가상 이미지 생성부를 포함할 수 있다.

[0009] 치료용 전송 신호에 관한 정보는, 치료용 전송 신호의 종류, 주파수, 파위의 세기, 치료용 전송 신호에 대응하는 초음파의 초점 깊이, 빔 포커스 개수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 이미지 생성 장치는, 프로브로부터 수신된 수신 신호 또는 프로브의 기울기 정보를 기반으로 진단 이미지를 생성하는 진단 이미지 생성부와, 진단 이미지와 치료용 가상 이미지를 맵핑하여 치료 이미지를 생성하는 치료 이미지 생성부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 이미지 생성 장치는, 사용자의 명령에 따라 초음파, 방사선, 고주파, 전자기파를 포함하는 치료용 소스 중에서 하나를 선택하는 치료용 소스 선택부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 다른 실시 예에 따른 초음파 의료 장치는, 진단용 전송 신호 및 치료용 전송 신호를 선택적으로 생성하는 신호

생성부와, 진단용 전송 신호에 대응하여 초음파 프로브로부터 수신한 수신 신호 및 초음파 프로브의 기울기 정보를 이용하여 진단 이미지를 생성하고, 기 저장된 치료용 전송 신호에 관한 정보 또는 초음파 프로브의 기울기 정보를 이용하여 상기 진단 이미지에 빔 필드 및 치료 영역을 시각화한 치료 이미지를 생성하는 이미지 생성부를 포함할 수 있다.

- [0013] 초음파 의료 장치는, 초음파 프로브의 기울기 정보와 수신 신호를 동기화하고, 초음파 프로브의 기울기 정보와 치료용 전송 신호를 동기화하기 위한 시스템 동기화부를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 초음파 의료 장치는, 초음파 프로브의 물리적 특성 정보, 및 초음파 생성을 위한 진단용 전송 신호 또는 치료용 전송 신호 정보 중 적어도 하나를 저장하는 데이터베이스부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 초음파 프로브의 물리적 특성 정보는, 초음파 프로브의 기하학적 형태에 관한 정보 및 초음파 신호의 반사 특성 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 초음파 생성을 위한 진단용 전송 신호 또는 치료용 전송 신호 정보는, 전송 신호의 종류, 주파수, 파워의 세기, 및 진단용 전송 신호 또는 치료용 전송 신호에 해당하는 초음파 신호의 초점 깊이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 초음파 의료 장치는, 치료 이미지를 기초로 치료용 전송 신호를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 제어부는, 상기 치료용 전송 신호를 제어함으로써, 초음파 프로브에서 발생하는 초음파의 종류, 초음파의 파워, 초음파 빔 필드, 치료 영역의 크기, 집속 개수 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [0018] 초음파 의료 장치는, 수신 신호를 분석하여 치료 영역에서의 상태 변화를 판단하고, 상태 변화를 분석하여 치료 영역에서의 온도를 예측하는 온도 측정부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또 다른 실시 예에 따른 치료용 초음파 프로브는, 진단용 전송 신호에 대응하여 진단용 초음파를 생성하고, 치료용 전송 신호에 대응하여 치료용 초음파를 생성하여, 진단용 초음파 및 치료용 초음파를 대상물에 조사하는 트랜스듀서와, 치료용 초음파의 빔 필드 및 치료 영역을 시각화하기 위하여 트랜스듀서가 탑재된 초음파 프로브의 기울기 정보를 수집하는 기울기 정보 수집부와, 진단용 초음파의 반사파가 변환된 수신 신호와 초음파 프로브의 기울기 정보를 동기화하고, 치료용 전송 신호 및 초음파 프로브의 기울기 정보를 동기화하는 프로브 동기화부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 진단 및 치료 부위를 명확히 파악하고, 초음파의 집속 위치를 시각화 및 도식화하여, 시술 위치가 아닌 인접된 조직 또는 중요한 혈관, 장기를 손상시키지 않고 진단 및 치료를 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 의료 장치의 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 이미지 생성부(134)의 상세 구성도이다.
- 도 3은 다른 실시 예에 따른 이미지 생성부의 구성도이다.
- 도 4는 일 실시 예에 따른 초음파 프로브를 컨벡스형으로 구현한 예를 도시한 도면이다.
- 도 5는 임의의 초점 깊이에 대하여, 기울기가 (90° , 0° , 90°)일 때의 빔 필드 및 치료 영역을 도시한 도면이다.
- 도 6은 임의의 초점 깊이에 대하여, 기울기가 (θ_x , θ_y , θ_z)일 때의 빔 필드 및 치료 영역을 도시한 도면이다.
- 도 7은 임의의 초점 깊이에 대하여, 트랜스듀서 또는 채널의 지연시간을 이용하여, 스티어링에 의한 빔 필드 및 치료 영역을 제어하는 예를 도시한 도면이다.
- 도 8a는 3D 진단 이미지에 치료용 가상 이미지를 맵핑한 예를 도시한 도면이다.
- 도 8b는 2D 진단 이미지에 치료용 가상 이미지를 맵핑한 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0023] 도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 의료 장치의 구성도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 일 실시 예에 따른 초음파 의료 장치(100)는 초음파 프로브(110), 신호 전달부(120) 및 시스템부(130)를 포함할 수 있다.
- [0025] 초음파 프로브(110)는 진단용 전송 신호를 진단용 초음파 신호로 변환하거나 치료용 전송 신호를 치료용 초음파 신호로 변환하여, 변환된 초음파 신호(진단용 초음파 신호 및 치료용 초음파 신호, 이하 동일)를 대상물에 조사하고, 대상물에 반사되어 수신된 진단용 초음파 신호의 반사파를 전기 신호로 변환하여 수신 신호를 생성하고, 자신의 기울기 정보를 수집할 수 있다.
- [0026] 이를 위해, 초음파 프로브(110)는 트랜스듀서(111), 기울기 정보 수집부(112) 및 프로브 동기화부(113)를 포함할 수 있다.
- [0027] 트랜스듀서(111)는 시스템부(130)로부터 진단용 전송 신호를 수신하여 진단용 초음파 신호로 변환하거나, 시스템부(130)로부터 치료용 전송 신호를 수신하여 치료용 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상물에 조사하고, 대상물로부터 되돌아온 진단용 초음파 신호의 반사파를 수신할 수 있다.
- [0028] 트랜스듀서(111)는 수신된 반사파를 전기 신호로 변환하여 수신 신호를 생성하고, 생성된 수신 신호를 시스템부(130)로 송신할 수 있다. 이때, 후술하는 바와 같이, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보가 요구될 경우, 트랜스듀서(111)에서 생성된 수신 신호는, 수신 신호와 동기화된 초음파 프로브(110)의 기울기 정보와 함께, 시스템부(130)로 송신될 수 있다. 이때, 수신 신호와 초음파 프로브(110)의 기울기 정보는 프로브 동기화부(113)에 의해 동기화된다.
- [0029] 한편, 트랜스듀서(111)는 다수의 초음파 진동자들의 집합체를 구비할 수 있다.
- [0030] 기울기 정보 수집부(112)는 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 수집할 수 있다. 일 예에 따르면, 기울기 정보 수집부(112)는 기울기 센서일 수 있다.
- [0031] 프로브 동기화부(113)는 시스템부(130)로부터 수신된 치료용 전송 신호 또는 트랜스듀서(111)에서 생성된 수신 신호가 동작할 때의 타이밍 정보와 기울기 정보 수집부(112)의 타이밍 정보를 동기화할 수 있다. 즉, 프로브 동기화부(113)는 시스템부(130)로부터 수신된 치료용 전송 신호 또는 트랜스듀서(111)에서 생성된 수신 신호를 기울기 정보 수집부(112)에서 수집한 초음파 프로브(110)의 기울기 정보와 동기화할 수 있다.
- [0032] 트랜스듀서(111)와 기울기 정보 수집부(112)는 프로브 동기화부(113)의 단일 클럭 또는 동기화 제어 신호로 제어되어, 치료용 전송 신호 또는 수신 신호에 대하여, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보가 적용될 수 있도록 실시간으로 동기화된다.
- [0033] 신호 전달부(120)는 초음파 프로브(110)와 시스템부(130) 사이에 연결되어 초음파 프로브(110)와 시스템부(130)간에 신호를 전달할 수 있다. 일 예를 들면, 신호 전달부(120)는 유선의 경우는 전선 또는 커넥터 등이 될 수 있고, 무선의 경우는 송수신 모듈 등이 될 수 있다. 또한, 신호 전달부(120)는 초음파 프로브(110) 내에 구현될 수도 있고, 시스템부(130)가 SoC(System on Chip)로 구현되어 초음파 프로브(110) 내에 구현되는 경우, SoC에 포함되는 각 구성에 따라서, 커넥터 타입 또는 무선 전송 모듈에서 요구되는 전송 규격들이 달라질 수 있다.
- [0034] 시스템부(130)는 신호 생성부(131), 송수신부(132), 시스템 동기화부(133), 이미지 생성부(134), 온도 측정부(135), 데이터베이스부(136) 및 제어부(137)를 포함할 수 있다.
- [0035] 신호 생성부(131)는 진단용 전송 신호 및 치료용 전송 신호를 선택적으로 생성할 수 있다. 예를 들어, 신호 생성부(131)는 진단용 초음파 신호를 생성하기 위한 진단용 전송 신호를 생성하거나 치료용 초음파 신호를 생성하기 위한 치료용 전송 신호를 생성할 수 있다.

- [0036] 송수신부(132)는 신호 생성부(131)에서 생성된 진단용 전송 신호 또는 치료용 전송 신호를 초음파 프로브(110)로 송신하고, 초음파 프로브(110)로부터 수신 신호, 및 치료용 전송 신호 또는 수신 신호와 동기화된 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 수신할 수 있다. 이때, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보는 시스템의 요구사항에 따라, 활용될 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다.
- [0037] 시스템 동기화부(133)는 초음파 프로브(110) 및 시스템부(130)를 동기화할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 시스템 동기화부(133)는 초음파 프로브(110)의 수신 신호 및 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 동기화하기 위해, 프로브 동기화부(113)와 상호 연동할 수 있다. 또한, 시스템 동기화부(300)는 신호 생성부(131)에서 생성된 치료용 전송 신호와 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 동기화하기 위해, 프로브 동기화부(113)와 상호 연동할 수 있다.
- [0038] 이미지 생성부(134)는 수신 신호 또는 치료용 전송 신호의 정보를 이용하여 치료 이미지를 생성할 수도 있고, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보에 동기화된 수신 신호 또는 초음파 프로브(110)의 기울기 정보에 동기화된 치료용 전송 신호의 정보, 및 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 이용하여 치료 이미지를 생성할 수 있다. 이에 관한 자세한 설명은 도 2를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0039] 온도 측정부(135)는 치료용 초음파 신호에 의하여 변화된 대상물의 매질에 대하여, 수신 신호를 분석하여, 매질의 변화량을 분석할 수 있다. 또한, 온도 측정부(135)는 분석된 매질의 변화량에 따라서 치료 영역(region)에서의 온도를 측정할 수 있다. 일 예를 들면, 지방이 용해되는 온도는 대략 42도 정도가 되므로, 조사 부위의 크기 또는 용해되는 면적의 체적과 시간에 따른 변화량, 수신 신호의 주파수 천이, 신호의 감쇄도, 투과율 등을 분석하여 치료 영역에서의 온도를 예측할 수 있다.
- [0040] 데이터베이스부(136)는 매질 정보, 프로브 정보, 시스템 정보, 동기화 정보, 초음파 프로브의 기울기 정보 등을 저장할 수 있다.
- [0041] 여기서, 매질 정보는 진단 또는 치료를 위한 시술 부위인 매질에서의 진단 또는 치료를 위한 소스(source)의 감쇄, 저항, 속도, 밀도, 투과 또는 반사율 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 프로브 정보는, 진단 또는 치료용 소스가 초음파일 경우, 초음파 프로브(110)의 기하학적 형태(geometry) 정보, 초음파 반사 특성 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 시스템 정보는 초음파 생성을 위한 전송 신호에 관한 정보, 전송 신호에 따른 치료용 초음파 빔 필드(field) 및 치료 영역(region) 정보 등을 포함하며, 초음파 생성을 위한 전송 신호에 관한 정보는 초점 깊이(focal depth), 전송 신호(진단용 전송 신호, 치료용 전송 신호)의 특성 종류, 주파수, 파위의 세기, 스티어링(steering), 채널 수, 채널 그룹, 빔 포커스 개수 등에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0044] 동기화 정보는 초음파 프로브(110)의 전송 신호 또는 수신 신호와 초음파 프로브(110)의 기울기 상태의 실시간 동기화 정보 및 이들의 동기화 주기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 초음파 프로브의 기울기 정보는 초음파 프로브(110)로부터 수신된 치료용 전송 신호와 동기화된 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 말한다.
- [0046] 지금까지 데이터베이스부(136)가 별도의 구성부로서 시스템부(130)에 포함되는 것으로 설명하였으나, 경우에 따라서는 이미지 생성부(134)의 내부에 포함되거나, 초음파 의료 장치(100)의 외부에 존재하는 것도 가능하다.
- [0047] 제어부(137)는 치료 이미지를 기초로 신호 생성부(320)를 제어할 수 있다. 일 예를 들면, 제어부(137)는 제어 신호를 생성하여 신호 생성부(131)에서 생성되는 전송 신호의 세기, 주파수 또는 진폭, 전송 채널의 수, 전송 채널의 그룹, 빔포밍 조건(예를 들어, 채널간 지연 시간 등), 천이 등을 제어함으로써, 초음파 프로브(110)에서 발생하는 초음파의 종류, 초음파의 파워, 치료 영역의 크기, 집속 갯수, 침투 깊이 등을 조절할 수 있다. 이때, 제어부(137)는 신호 생성부(131)를 제어함에 있어서, 데이터베이스부(136)에 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- [0048] 또한, 제어부(137)는 온도 측정부(135)로부터 수신된 치료 영역(region)에서의 온도 정보를 이용하여 전송 신호의 세기, 주파수 또는 진폭, 전송 채널의 수, 전송 채널의 그룹, 빔포밍 조건(예를 들어, 채널간 지연 시간 등), 천이 등을 제어함으로써, 초음파 프로브(110)에서 발생하는 초음파의 종류, 초음파의 파워, 치료 영역의 크기, 집속 갯수, 침투 깊이 등을 조절할 수 있다.
- [0049] 한편, 도 1은 신호 전달부(120) 및 시스템부(130)가 초음파 프로브(110)와 별개로 구성되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 신호 전달부(120) 또는 시스템부(130)가 SoC로 초음파 프로브(110) 내에 구현

될 수도 있다.

- [0050] 도 2는 도 1의 이미지 생성부(134)의 상세 구성도이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 이미지 생성부(134)는 진단 이미지 생성부(210), 치료용 가상 이미지 생성부(220) 및 치료 이미지 생성부(230)를 포함할 수 있다.
- [0052] 진단 이미지 생성부(210)는 송수신부(132)를 통하여 초음파 프로브(110)로부터 수신된 수신 신호를 이용하여 진단 이미지를 생성할 수 있다. 이때, 수신 신호와 함께 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 함께 수신한 경우, 제어부(370)의 요청에 따라서, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 바탕으로 진단 이미지를 조합한다. 이때, 진단 이미지의 데이터들은 2D/3D/4D를 구현하기 위한 볼륨(volume) 정보가 될 수 있으며, 기울기 정보는 볼륨 정보를 통해, 2D/3D/4D 조합영상을 구현하는데 활용될 수 있다.
- [0053] 치료용 가상 이미지 생성부(220)는 데이터 베이스부(136)에 저장된 프로브 정보, 매질 정보, 시스템 정보, 동기화 정보, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보를 바탕으로 치료용 초음파 빔 필드(beam field) 및 치료 영역의 치료용 가상 이미지를 생성할 수 있다. 이때, 프로브 정보, 매질 정보, 시스템 정보, 동기화 정보 및 초음파 프로브(110)의 기울기 정보에 관한 자세한 설명은 전술한 바와 같다.
- [0054] 이때, 치료용 초음파 빔 필드 및 치료 영역을 가상 영상화 시키기 위해서 요구되는 파라미터는, 초음파 프로브(110)의 기하학적 형태(geometry) 정보, 주파수, 초점 깊이, 파워 세기, 스티어링, 초음파 프로브(110)의 기울기 정보, 채널 수, 채널 그룹, 집속 개수 등이 있으며, 각 파라미터에 따라서, 빔필드의 방향과 모양, 그리고 치료 영역의 크기, 모양, 치료 영역의 에너지 세기 등이 결정된다.
- [0055] 치료 이미지 생성부(230)는 진단 이미지 생성부(210)에서 생성된 진단 이미지와 치료용 가상 이미지 생성부(220)에서 생성된 치료용 가상 이미지를 시스템 동기화부(133)의 동기화 정보에 따라서 맵핑하여 치료 이미지를 생성할 수 있다. 이때, 생성된 치료 이미지는 실시간 진단 상태에서 치료용 가상 영상의 빔과 치료 영역이 어디에 위치되어 있는지 실시간으로 보여줌으로써, 시술자는 원하는 시술 부위에 치료용 빔 또는 치료 영역이 위치되어 있는지를 확인함과 동시에, 시술 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0056] 도 3은 다른 실시 예에 따른 이미지 생성부의 구성도이다.
- [0057] 도 3을 참조하면, 이미지 생성부(300)는 도 2의 이미지 생성부(134)의 각 구성에서 데이터베이스부(310) 및 치료용 소스 선택부(320)를 더 포함할 수 있다. 이때, 진단 이미지 생성부(210), 치료용 가상 이미지 생성부(220) 및 치료 이미지 생성부(230)는 도 2에서 설명한 각 구성과 동일한 기능을 수행하므로, 그 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 데이터베이스부(310)는 도 1의 데이터베이스부(136)와 동일한 기능을 수행하므로, 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0058] 치료용 소스 선택부(320)는 사용자의 명령에 따라 치료를 위해 사용하는 치료용 소스를 선택할 수 있다. 치료용 의료 기기에 활용되고 있는 치료용 소스는 초음파, 방사선, 고주파, 전자기와 등이 있으며, 치료용 소스 선택부(320)는 치료용 의료 기기가 사용하는 치료용 소스의 타입에 따라, 적절한 소스 타입이 선택될 수 있도록 한다.
- [0059] 도 4는 일 실시 예에 따른 초음파 프로브를 컨벡스형으로 구현한 예를 도시한 도면이다. 이때, 설명의 편의를 위해, 초음파 프로브(110)의 프로브 동기화부(113)는 생략하였다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 초음파 프로브(110)는 컨벡스형으로 구현된다. 그러나, 이는 일 실시 예에 불과할 뿐, 이에 한정되는 것은 아니며, 리니어형, 페이스드형, 원통형 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0061] 도 5 내지 도 7은 각 파라미터의 조건에 따른 빔 필드 및 치료 영역을 도시한 도면이다. 자세하게는, 도 5는 임의의 초점 깊이에 대하여, 기울기가 (90° , 0° , 90°)일 때의 빔 필드 및 치료 영역을 도시한 도면, 도 6은 임의의 초점 깊이에 대하여, 기울기가 (θ_x , θ_y , θ_z)일 때의 빔 필드 및 치료 영역을 도시한 도면, 도 7은 임의의 초점 깊이에 대하여, 트랜스듀서 또는 채널의 지연시간을 이용하여, 스티어링에 의한 빔 필드 및 치료 영역을 제어하는 예를 도시한 도면이다. 이때, 초음파 프로브(110)의 기울기는 시술면(또는 대상물과 초음파 프로브의 접촉면)을 기준으로 한다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 초음파 프로브의 기울기가 (90° , 0° , 90°)일 경우, 임의의 초점 깊이에 해당되는 위치에 초점 좌표가 설정되고, 해당 위치에 치료 영역(510)이 형성된다. 그리고, 이때의 위치 정보에 해당하는 빔 필드(520)의 정보와 치료 영역(510)의 크기 정보를 진단 이미지에 매핑시켜 치료 이미지를 생성할 수 있다.

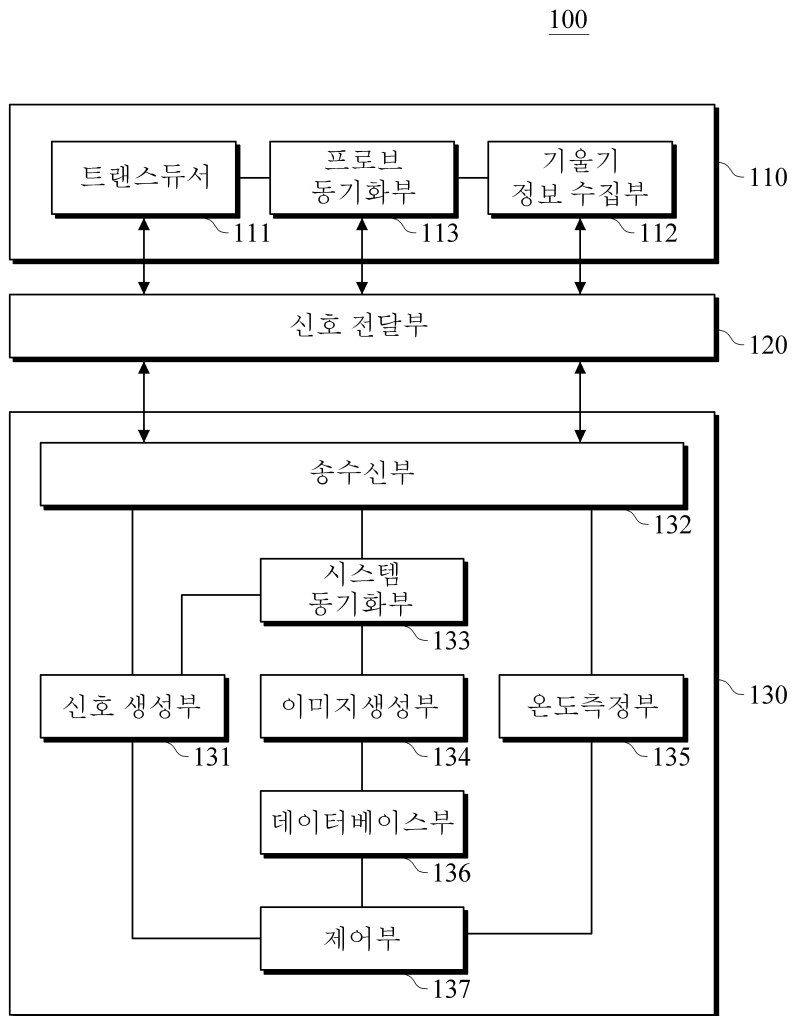
- [0063] 한편, 치료 영역의 크기는 트랜스듀서에 포함된 초음파 진동자의 수와 파워의 세기에 따라 가변될 수 있다. 그리고, 파워의 세기 또는 치료의 부위, 치료 영역의 크기, 시술 시간 등의 요건에 따라서, 치료 영역의 개수도, 초음파 진동자의 그룹을 통해 다중 빔을 구성할 수도 있다.
- [0064] 도 6를 참조하면, 초음파 프로브의 기울기가 (θ_x , θ_y , θ_z)일 경우, 임의의 초점 깊이와 그 기울기 값에 따라서, 해당 초점 좌표가 설정되고, 해당 위치에 치료 영역(610)이 형성된다. 그리고, 이때의 위치 정보에 해당하는 빔필드(620)의 정보와 치료 영역(610)의 크기 정보를 진단 이미지에 매핑시켜 치료 이미지를 생성할 수 있다.
- [0065] 도 7을 참조하면, 임의의 초점 깊이에 대하여, 초음파 프로브의 기울기를 고정된 상태에서 트랜스듀서 또는 채널의 지연 시간을 이용하여 스티어링에 의하여 빔 필드와 치료 영역을 제어하는 것이 가능하다.
- [0066] 도 8a는 3D 진단 이미지에 치료용 가상 이미지를 맵핑한 예를 도시한 도면이고, 도 8b는 2D 진단 이미지에 치료용 가상 이미지를 맵핑한 예를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 이미지 생성부(134)는 3D 진단 이미지 또는 2D 진단 이미지에 치료용 가상 이미지를 맵핑하여, 치료 이미지를 생성할 수 있다.
- [0068] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

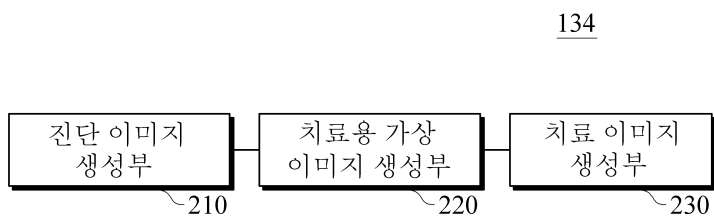
- [0069] 300: 이미지 생성부,
210: 진단 이미지 생성부,
220: 치료용 가상 이미지 생성부,
230: 치료 이미지 생성부,
310: 데이터베이스부,
320: 치료용 소스 선택부.

도면

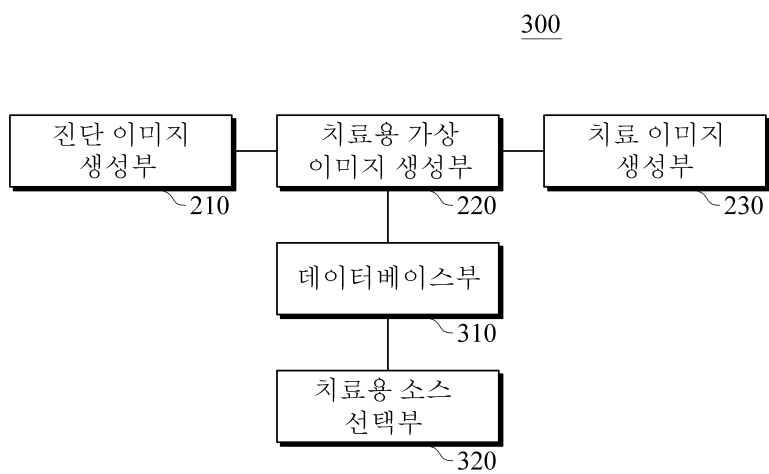
도면1



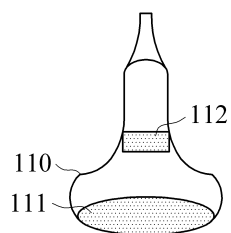
도면2



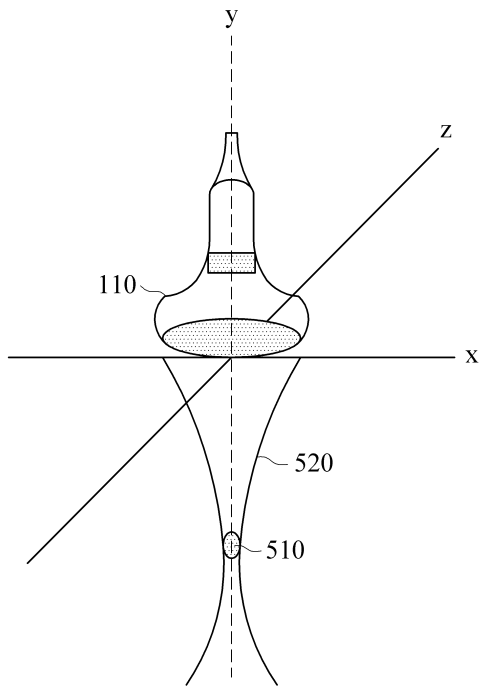
도면3



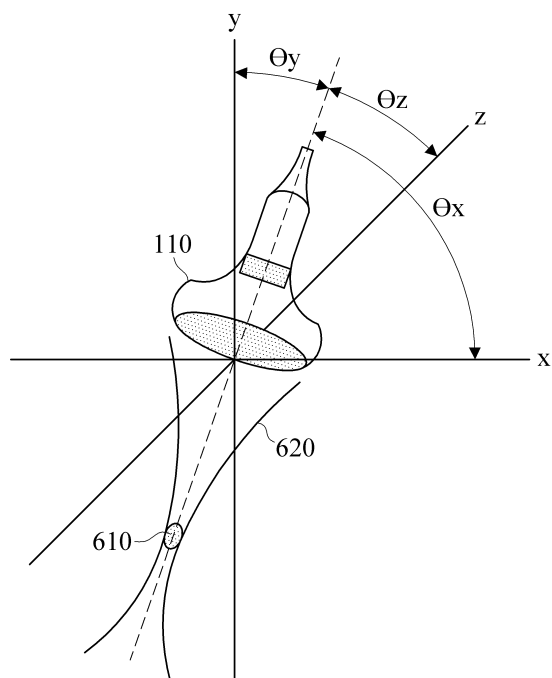
도면4



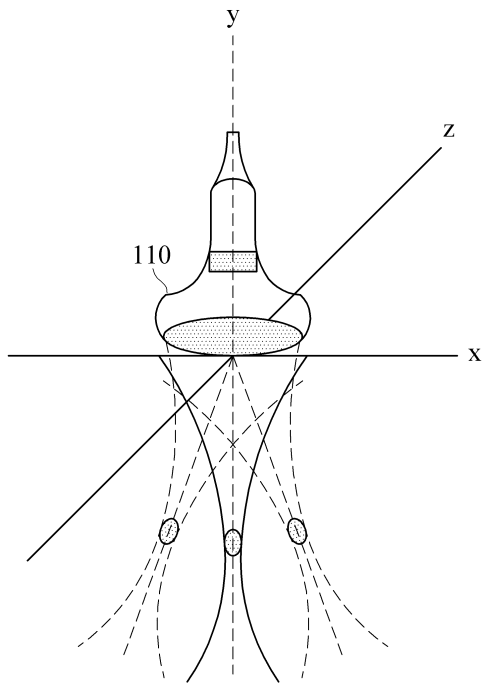
도면5



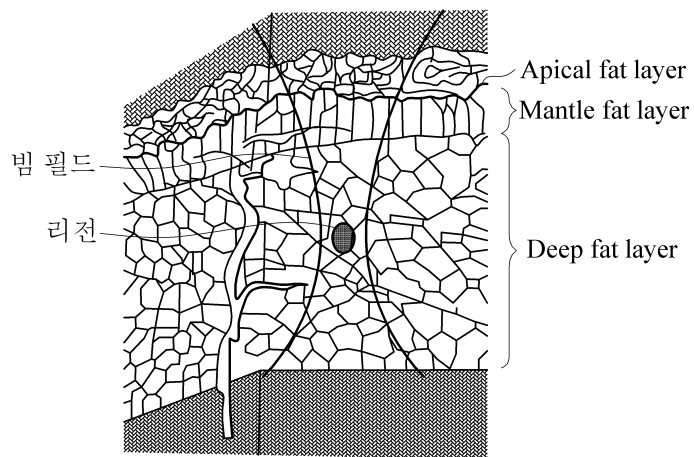
도면6



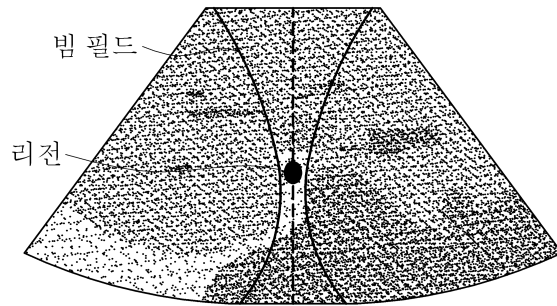
도면7



도면8a



도면8b



专利名称(译)	标题：包括倾斜传感器的超声波探头和使用它的超声波医疗设备		
公开(公告)号	KR101534574B1	公开(公告)日	2015-07-09
申请号	KR1020130090447	申请日	2013-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	诺森有限公司 韩CHEOL MIN 闵hancheol		
申请(专利权)人(译)	Noseun (NOHSN) 有限公司 闵hancheol		
当前申请(专利权)人(译)	Noseun (NOHSN) 有限公司 闵hancheol		
[标]发明人	HAN CHEOL MIN 한철민		
发明人	한철민		
IPC分类号	A61B8/00 A61N7/00		
CPC分类号	A61N7/02 A61B5/01 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/4254 A61B8/4444 A61B8/463 A61B8/5207 A61B8/5223 A61B8/5238 A61B8/5246 A61B8/54 A61B2018/00327 A61N2007/0052		
优先权	1020120083270 2012-07-30 KR		
其他公开文献	KR1020140017441A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种包括倾斜传感器的超声波探头和使用该超声波探头的超声波医疗设备。根据本发明的实施例，提供了一种用于生成图像的设备，该设备包括：数据库单元，其存储关于用于治疗的传输信号和探测器的倾斜信息的信息;基于探测器的倾斜信息的射束场和治疗区域，并且治疗虚拟图像生成单元用于生成可视化治疗虚拟图像。

300

