



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0053633

(43) 공개일자 2015년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 7/02 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)

A61B 8/14 (2006.01) A61M 37/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0135845

(22) 출원일자 2013년11월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

사회복지법인 삼성생명공익재단

서울특별시 용산구 이태원로55길 48 (한남동)

(72) 발명자

서준호

서울 관악구 승방길 66, 103동 203호 (남현동, 예성그랑펠리체)

이호택

경기 용인시 기흥구 보정로 87, 212동 1001호 (보정동, 현대아이파크1차아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

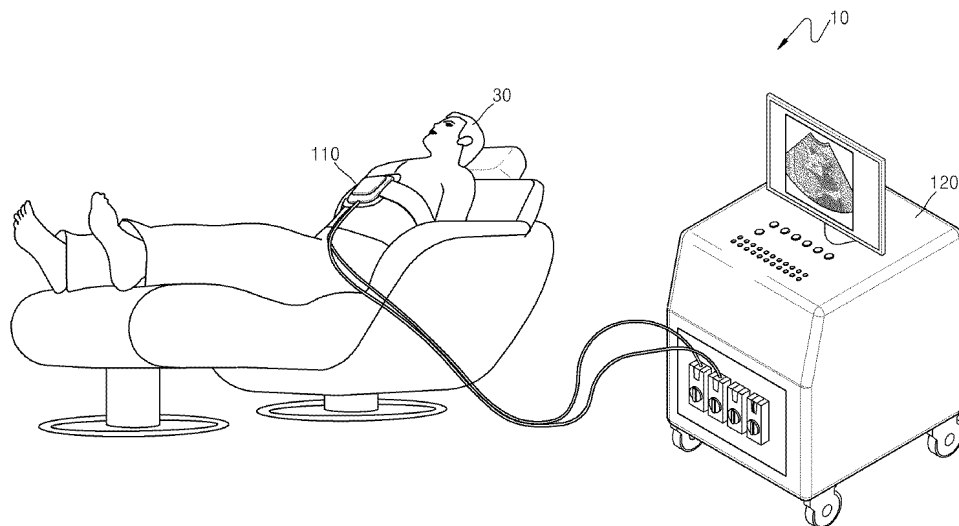
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 착용 가능한 초음파 조사 장치를 이용하여 관심 영역의 온도를 상승시키는 방법, 장치 및 초음파 시스템

(57) 요약

피검체에 초음파를 조사하고 에코 신호를 수신하는 초음파 조사 장치는 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 제 1 트랜스듀서(transducer)들; 상기 에코 신호의 처리에 기초하여 설정된 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사하는 제 2 트랜스듀서(transducer)들; 및 상기 제 1 트랜스듀서들 및 상기 제 2 트랜스듀서들을 상기 피검체에 접촉시키기 위한 접촉 패드;를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

방원철

경기 성남시 분당구 불정로 361, 510동 1504호 (서현동, 효자촌삼환아파트)

김정배

경기 화성시 동탄반석로 207, 206동 201호 (반송동, 시범한빛마을삼부르네상스아파트)

김영선

서울 강남구 일원로 81, 영상의학과 (일원동, 삼성의료원)

명세서

청구범위

청구항 1

피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 제 1 트랜스듀서(transducer)들;

상기 에코 신호의 처리에 기초하여 설정된 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사하는 제 2 트랜스듀서(transducer)들; 및

상기 제 1 트랜스듀서들 및 상기 제 2 트랜스듀서들을 상기 피검체에 접촉시키기 위한 접촉 패드;를 포함하는 초음파 조사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트랜스듀서들 및 상기 제 2 트랜스듀서들은 각각 2차원 어레이 구조를 형성하는 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 트랜스듀서들 및 상기 제 2 트랜스듀서들은 하나의 평면상에 배치되는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 조사 장치는 상기 초음파 조사 장치를 상기 피검체에 고정시키기 위한 벨트;를 더 포함하는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 치료용 초음파는 상기 관심 영역에 약물을 침투시키기 위하여 상기 관심 영역을 소정의 온도로 상승시키기 위한 초음파를 포함하는 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 진단용 초음파는 상기 피검체를 나타내는 영상을 생성하기 위한 초음파 또는 상기 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하기 위한 초음파를 포함하는 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 접촉 패드는 탈 가스화(degassed) 또는 탈 이온화(deionized)된 물을 포함하고,

상기 접촉 패드의 재질은 마일러(Mylar) 재질 또는 방열(thermal protection) 재질을 포함하는 장치.

청구항 8

피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 단계;

상기 에코 신호를 이용하여 치료용 초음파가 조사될 관심 영역을 설정하는 단계;

상기 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 상기 관심 영역의 온도를 결정하는 단계; 및

상기 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 상기 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여 상기 관심 영역을 향하여 조사될 상기 치료용 초음파를 형성하는 단계;를 포함하는 관심 영역에 초음파를 조사하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 관심 영역을 향하여 상기 치료용 초음파가 조사된 후 또는 상기 관심 영역을 향하여 상기 치료용 초음파가 조사되는 동안에 상기 관심 영역을 향하여 조사된 상기 진단용 초음파에 대응하는 상기 에코 신호를 이용하여 상기 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 치료용 초음파를 형성하는 단계는 상기 관심 영역의 온도 변화에 관한 정보를 이용하여 상기 관심 영역을 향하여 조사될 상기 치료용 초음파를 형성하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하는 단계는

상기 관심 영역을 향하여 상기 치료용 초음파가 조사되기 전에 상기 관심 영역을 향하여 조사된 상기 진단용 초음파에 대응하는 상기 에코 신호를 이용하여 상기 관심 영역의 제 1 온도 정보를 획득하는 단계;

상기 관심 영역을 향하여 상기 치료용 초음파가 조사된 후 또는 상기 관심 영역을 향하여 상기 치료용 초음파가 조사되는 동안에 상기 관심 영역을 향하여 조사된 상기 진단용 초음파에 대응하는 상기 에코 신호를 이용하여 상기 관심 영역에 대한 제 2 온도 정보를 획득하는 단계; 및

상기 제 1 온도 정보 및 상기 제 2 온도 정보의 비교 결과에 기초하여 상기 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하는 단계;를 포함하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 온도 정보 및 상기 제 2 온도 정보는 상기 에코 신호의 진폭 또는 상기 에코 신호의 위상에 기초하여 획득되는 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 에코 신호에 포함된 정보를 이용하여 상기 피검체를 나타내는 영상을 생성하는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 치료용 초음파는 상기 관심 영역에 약물을 침투시키기 위하여 상기 관심 영역을 소정의 온도로 상승시키기 위한 초음파를 포함하는 방법.

청구항 15

제 8 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 16

피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 제 1 트랜스듀서들 및 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사하는 제 2 트랜스듀서들을 포함하는 초음파 조사 장치; 및
상기 초음파 조사 장치로부터 수신된 상기 에코 신호를 이용하여 상기 치료용 초음파가 조사될 관심 영역을 설정하고, 상기 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 상기 관심 영역의 온도를 결정하고, 상기 설정된 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 상기 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여 상기 치료용 초음파를 형성하고, 상기 형성된 치료용 초음파에 대응하는 신호를 상기 초음파 조사장치로 전송하는 초음파 처리 장치;를 포함하는 초음파 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 착용 가능한 초음파 조사 장치를 이용하여 관심 영역의 온도를 상승시키는 방법, 장치 및 초음파 시스템에 관한 다.

배경 기술

[0002] 피검체에 초음파를 조사하고, 피검체로부터 반사된 에코 신호를 이용하여 피검체에 설정된 관심 영역에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다. 이때, 관심 영역에 대한 초음파 영상은 관심 영역의 단면에 대한 온도를 나타내는 온도 영상, 또는 관심 영역의 단면에 대한 밝기를 나타내는 B(Brightness)-모드 영상을 포함할 수 있다. 또한, 초음파 영상을 생성하기 위한 초음파 신호는 매질의 온도에 따라 진행속도가 달라지게 된다.

[0003] 한편, 고강도 집적 초음파(high-intensity focused ultrasound, 이하 'HIFU'라고 함)를 치료하고자 하는 종양 부위(초점)에 조사함으로써, 비침습적으로 종양을 치료하는 방법이 연구되고 있다. 이때, 종양 부위에 조사된 HIFU는 종양 조직의 국소적 파괴(focal destruction) 또는 괴사(necrosis)를 야기시킬 수도 있고, 종양 조직의 온도를 상승시켜 약물의 침투를 원활하게 할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 착용 가능한 초음파 조사 장치를 이용하여 관심 영역의 온도를 상승시키는 방법, 장치 및 초음파 시스템을 개시한다. 또한, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다. 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 측면에 따른 초음파 조사 장치는, 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 제 1 트랜스듀서(transducer)들; 상기 에코 신호의 처리에 기초하여 설정된 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사하는 제 2 트랜스듀서(transducer)들; 및 상기 제 1 트랜스듀서들 및 상기 제 2 트랜스듀서들을 상기 피검체에 접촉시키기 위한 접촉 패드;를 포함한다.

[0006] 다른 측면에 따른 관심 영역에 초음파를 조사하는 방법은, 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 단계; 상기 에코 신호를 이용하여 치료용 초음파가 조사될 관심 영역을 설정하는 단계; 상기 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 상기 관심 영역의 온도를 결정하는 단계; 및 상기 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 상기 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여 상기 관심 영역을 향하여 조사될 상기 치료용 초음파를 형성하는 단계;를 포함한다.

[0007] 또 다른 측면에 따른 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 상술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 포함한다.

[0008] 또 다른 측면에 따른 초음파 시스템은, 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 제 1 트랜스듀서들 및 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사하는 제 2 트랜스듀서들을 포함하는 초음파 조사 장치; 및 상기 초음파 조사 장치로부터 수신된 상기 에코 신호를 이용하여 상기 치료용 초음파가 조사될 관심 영역을 설정하고, 상기 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 상기 관심 영역의

온도를 결정하고, 상기 설정된 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 상기 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여 상기 치료용 초음파를 형성하고, 상기 형성된 치료용 초음파에 대응하는 신호를 상기 초음파 조사장치로 전송하는 초음파 처리 장치;를 포함한다.

발명의 효과

- [0009] 상술한 바에 따르면, 편평한(flat) 형태로 트랜스듀서들이 배열된 초음파 조사 장치를 피검체에 부착하여 치료용 초음파를 조사함으로써, 넓은 스티어링 범위(steering range)를 확보할 수 있다. 따라서, 종양 조각이 포함된 관심 영역의 크기 및 부피에 관계없이, 관심 영역에 치료용 초음파를 조사할 수 있다.
- [0010] 또한, 초음파 조사 장치가 패드 형태로 구현됨으로써, 피검체가 움직이더라도 관심 영역에 정확하게 치료용 초음파를 조사할 수 있다. 또한, 이동성이 증대된 초음파 시스템이 구현됨으로써, 피검체(예를 들어, 환자)의 편의성이 증대될 수 있다.
- [0011] 또한, 초음파 조사 장치가 다양한 사이즈로 구현됨으로써, 관심 영역의 크기 및 위치에 관계없이 치료가 가능하다. 또한, 치료용 초음파가 조사됨에 따라 관심 영역의 온도를 소정의 온도까지 증가시킬 수 있어, 온도에 의존적인 약물을 관심 영역에 효과적으로 침투시킬 수 있다.
- [0012] 또한, 초음파 조사 장치가 MR(magnetic resonance) 영상에 표시되지 않는 재료로 구현됨으로써, MRI 장비와 함께 관심 영역에 관한 영상의 생성 및 관심 영역의 치료가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 일 예를 도시한 구성도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 조사 장치의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 조사 장치가 구현되는 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 처리 장치(120)의 일 예를 도시한 구성도이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 초음파 처리 장치(120)의 다른 예를 도시한 구성도이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 다른 예를 도시한 구성도이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 관심 영역에 초음파를 조사하는 방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 제 2 트랜스듀서들을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명의 하기 실시예는 본 발명을 구체화하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리 범위를 제한하거나 한정하지 않는다. 또한, 본 발명의 상세한 설명 및 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 유추할 수 있는 것은 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석된다.
- [0015] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 일 예를 도시한 구성도이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(10)은 초음파 조사 장치(110) 및 초음파 처리 장치(120)를 포함한다. 여기에서, 초음파 조사 장치(110)는 피검체(30)의 일 부분에 부착될 수 있다.
- [0017] 초음파 조사 장치(110)는 피검체(30)(예를 들어, 환자)를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 상기 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신한다. 구체적으로, 초음파 조사 장치(110)는 초음파 조사 장치(110)가 부착된 피검체(30)의 일 부분에 진단용 초음파를 조사한다. 그리고, 초음파 조사 장치(110)는 진단용 초음파가 피검체(30)의 체내에서 반사된 에코 신호를 수신한다. 여기에서, 진단용 초음파는 피검체(30)의 체내 조직들의 형상을 나타내는 영상을 생성하기 위한 초음파를 의미할 수 있고, 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하기 위한 초음파를 의미할 수도 있다.
- [0018] 초음파 조사 장치(110)는 피검체(30)에 설정된 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사한다. 여기에서, 관심 영역은 피검체(30)의 체내 병변(lesion)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 치료용 초음파는 관심 영역에 약물을 침투시키기 위하여 관심 영역을 소정의 온도로 상승시키기 위한 초음파를 의미한다. 예를 들

어, 치료용 초음파는 고강도의 집속 초음파인 HIFU를 의미할 수 있다. 그러나, 치료용 초음파는 HIFU에 국한되지 않고, HIFU와 유사하게 조사되는 집속 초음파(focused ultrasound)라면 제한 없이 해당될 수 있다.

- [0019] 초음파 조사 장치(110)가 초점을 관심 영역 내의 특정 위치에 맞추어 치료용 초음파를 지속적으로 조사하면, 초점에 위치한 조직 및 그 주변 조직의 온도가 상승한다. 만약, 피검체(30)의 체내에 특정 온도(예를 들어, A ℃)에서 흡수되는 약물이 투여되었다고 가정하고, 치료용 초음파가 조사된 조직의 온도가 A ℃까지 상승하였다고 가정하면, 치료용 초음파가 조사된 조직에 약물이 효과적으로 침투될 수 있다. 다시 말해, 치료용 초음파는 피검체(30)의 체내 특정 조직에 약물을 효과적으로 전달하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0020] 초음파 조사 장치(110)가 진단용 초음파 및 치료용 초음파를 조사하고, 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신하는 동작들에 대한 구체적인 설명은 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0021] 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 조사 장치의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0022] 도 2의 (a)에는 초음파 조사 장치(110)의 구성도가 도시되어 있고, 도 2의 (b)에는 초음파 조사 장치(110)에 포함된 트랜스듀서(transducer) 집합부(112)가 도시되어 있다.
- [0023] 도 2의 (a)를 참조하면, 초음파 조사 장치(110)는 케이스(111), 트랜스듀서 집합부(112), 부착용 스티커(113), 접촉 패드(114), 데이터/전력 전송 케이블(115) 및 벨트(116)로 구성된다. 초음파 조사 장치(110)는 애플리케이션(applicator) 등으로 불릴 수도 있다.
- [0024] 케이스(111)는 트랜스듀서 집합부(112)를 외부의 충격으로부터 보호한다.
- [0025] 트랜스듀서 집합부(112)는 제 1 트랜스듀서들 및 제 2 트랜스듀서들의 집합으로 구성된다. 여기에서, 제 1 트랜스듀서들은 각각 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신한다. 또한, 제 2 트랜스듀서들은 각각 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사한다. 이하, 도 2의 (b)를 참조하여, 트랜스듀서 집합부(112)에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0026] 도 2의 (b)를 참조하면, 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)이 도시되어 있다.
- [0027] 각각의 제 1 트랜스듀서들(1122)은 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사한다. 그리고, 각각의 제 1 트랜스듀서들(1122)은 조사된 진단용 초음파가 피검체의 내부 조직(tissue)들로부터 반사된 신호를 의미하는 에코 신호를 수신한다.
- [0028] 구체적으로, 제 1 트랜스듀서들(1122)에서 2 ~ 18 MHz 범위의 진단용 초음파가 피검체 내부의 특정 부위에 조사되면, 이 진단용 초음파는 여러 조직들(tissues) 사이의 계층들로부터 부분적으로 반사된다. 특히, 진단용 초음파는 피검체 내부에서의 밀도 변화가 있는 곳(예를 들어, 혈장(blood plasma) 내의 혈구들(blood cells), 장기들(organs) 내의 작은 조직들)에서 반사될 수 있다. 이와 같이 반사된 신호들은 제 1 트랜스듀서들(1122)을 진동시키고, 제 1 트랜스듀서들(1122)은 이 진동들에 따른 전기적 펄스들(electrical pulses)을 출력한다.
- [0029] 각각의 제 2 트랜스듀서들(1121)은 에코 신호의 처리에 기초하여 설정된 관심 영역을 향하여 치료용 초음파를 조사한다. 여기에서, 관심 영역은 초음파 처리 장치(120)가 설정한 피검체의 체내 영역으로서, 치료용 초음파가 형성하는 초점의 위치를 포함한다. 초음파 처리 장치(120)가 관심 영역을 설정하고, 제 2 트랜스듀서들(1121)이 조사할 치료용 초음파를 형성하는 구체적인 방법은 도 4 내지 도 5를 참조하여 후술한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)은 각각 2차원 어레이 구조를 형성한다. 예를 들어, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 각각의 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 각각의 제 2 트랜스듀서들(1121)은 2차원 어레이의 형태로 배열될 수 있다. 도 2의 (b)에는 제 1 트랜스듀서들(1122)이 제 2 트랜스듀서들(1121)의 배열 중앙에 위치한 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않는다. 다시 말해, 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)이 2차원 어레이의 트랜스듀서 집합부(112)를 구성한다면, 제 1 트랜스듀서들(1122)의 집합과 제 2 트랜스듀서들(1121)의 집합 간의 위치 관계에는 제한이 없다.
- [0031] 상술한 바와 같이, 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)이 하나의 트랜스듀서 집합부(112)를 구성함으로써, 사용자(예를 들어, 의사)가 피검체(예를 들어, 환자)에 대한 진단 및 치료를 동시에 수행할 수 있다. 구체적으로, 제 2 트랜스듀서들(1121)이 관심 영역에 치료용 초음파를 조사한 후 또는 치료용 초음파를 조사하는 도중에 제 1 트랜스듀서들(1122)이 조사한 진단용 초음파를 이용하여, 사용자는 조사된 치료용 초음파의 작용 결과를 실시간으로 확인할 수 있다.
- [0032] 또한, 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)은 각각 2차원 어레이의 구조를 형성하므로, 2차원

또는 3차원의 초음파 신호를 조사할 수 있다.

- [0033] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)은 하나의 평면상에 배치된다. 다시 말해, 트랜스듀서 집합부(112)는 하나의 평면을 구성한다. 전술한 바와 같이, 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)은 각각 2차원 어레이 구조를 형성하므로, 트랜스듀서 집합부(112)는 하나의 평면상에서 직사각형의 형상을 나타낼 수 있다. 이하, 도 8을 참조하여 제 2 트랜스듀서들(1121)에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0034] 도 8은 일 실시예에 따른 제 2 트랜스듀서들을 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 8의 (a)는 치료용 초음파를 조사하는 일반적인 트랜스듀서들(810)의 배치를 도시한 도면이고, 도 8의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 트랜스듀서들(820)의 배치를 도시한 도면이다.
- [0036] 도 8의 (a)를 참조하면, 치료용 초음파를 조사하는 트랜스듀서들(810)은 오목한(concave) 형태로 배치되어 있다. 구체적으로, 트랜스듀서들(810)로부터 조사된 치료용 초음파는 초점(811 내지 813)을 형성하여야 하므로, 트랜스듀서들(810)은 초점(811 내지 813)을 형성하기 쉽도록 일반적으로 오목한 형태로 배치된다. 그러나, 오목한 형태로 배치된 트랜스듀서들(810)은 좁은 스티어링 범위(steering range)를 갖는다. 다시 말해, 오목한 형태의 기하학적 구조로 인하여, 트랜스듀서들(810)이 조사하는 치료용 초음파가 형성할 수 있는 초점(811 내지 813)의 범위(r_1)는 매우 제한적이다.
- [0037] 또한, 트랜스듀서들(810)이 오목한 형태로 배치되는 경우, 모든 트랜스듀서들(810)이 피검체의 표면(830)에 밀착될 수 없다. 다시 말해, 트랜스듀서들(810)과 피검체의 표면(830) 사이에는 빈 공간(d)이 형성된다. 이때, 피검체의 표면(830)과 트랜스듀서들(810) 사이에 존재하는 빈 공간(d)으로 인하여, 트랜스듀서들(810)로부터 조사된 치료용 초음파가 형성하는 초점(811 내지 813)의 위치는 초음파 처리 장치(120)가 설정한 위치와 일치하지 않을 수 있다.
- [0038] 도 8의 (b)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 트랜스듀서들(820)은 하나의 평면상에 배치된다. 따라서, 제 2 트랜스듀서들(820)로부터 조사된 치료용 초음파가 형성하는 초점(821 내지 823)의 범위(r_2)(즉, 스티어링 범위)는, 도 8의 (a)에 도시된 트랜스듀서들(810)의 경우에 비하여 넓어진다. 즉, 도 8의 (a)에 도시된 트랜스듀서들(810)과 도 8의 (b)에 도시된 제 2 트랜스듀서들(820)이 동일한 너비(w)를 갖는다고 가정하면, 스티어링 범위는 $r_1 > r_2$ 의 관계를 갖는다. 따라서, 관심 영역이 넓은 범위를 포함하더라도 제 2 트랜스듀서들(820)로부터 조사된 치료용 초음파는 관심 영역에 초점(821 내지 823)을 형성할 수 있다.
- [0039] 또한, 제 2 트랜스듀서들(820)이 하나의 평면상에 배치됨으로써, 모든 제 2 트랜스듀서들(820)은 피검체의 표면(830)에 밀착될 수 있다. 따라서, 제 2 트랜스듀서들(820)과 피검체의 표면(830) 사이에는 빈 공간이 형성되지 않거나, 치료용 초음파가 초점을 형성하는데 영향을 주지 않을 정도의 빈 공간이 형성된다. 따라서, 제 2 트랜스듀서들(820)로부터 조사된 치료용 초음파가 형성하는 초점(821 내지 823)의 위치는 초음파 처리 장치(120)가 설정한 위치와 일치한다.
- [0040] 상술한 바와 같이, 제 2 트랜스듀서들(820)이 하나의 평면상에 배치됨으로써, 제 2 트랜스듀서들(820)은 넓은 스티어링 범위를 형성할 수 있을 뿐만 아니라, 의도한 위치에 정확하게 치료용 초음파를 집중시킬 수 있다.
- [0041] 한편, 초음파 조사 장치(110)는 MR(magnetic resonance) compatible 재료로 제조될 수 있다. 다시 말해, 초음파 조사 장치(110)는 MR 영상에 표시되지 않는 재료로 제조될 수 있다. 따라서, 초음파 조사 장치(110) 및 초음파 처리 장치(120)는 MRI 장비와 함께 관심 영역에 관한 영상의 생성 및 관심 영역의 치료를 수행할 수 있다.
- [0042] 다시 도 2의 (a)를 참조하면, 부착용 스티커(113)는 피검체의 표면과 초음파 조사 장치(110)를 고정시킨다. 다시 말해, 부착용 스티커(113)는 초음파 조사 장치(110)가 피검체의 표면에서 이동하지 않도록 고정시키는 역할을 수행한다.
- [0043] 접촉 패드(114)는 제 1 트랜스듀서들 및 제 2 트랜스듀서들을 피검체에 접촉시킨다. 다시 말해, 접촉 패드(114)는 제 1 트랜스듀서들 및 제 2 트랜스듀서들을 포함하는 초음파 트랜스듀서 집합부(112)를 피검체의 표면에 밀착시키는 역할을 수행한다.
- [0044] 예를 들어, 접촉 패드(114)는 특정 물질을 포함하는 주머니로 구현될 수 있다. 여기에서, 접촉 패드(114)에 포함된 물질은 탈 가스화(degassed) 또는 탈 이온화(deionized)된 물이 포함될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다시 말해, 접촉 패드(114)에 포함된 물질은 트랜스듀서 집합부(112)가 조사하는 진단용 초음파 및 치료용 초음파의 진행 및 트랜스듀서 집합부(112)가 수신하는 에코 신호의 진행에 영향을 주지 않는 물질이라면 제한 없이

해당될 수 있다.

- [0045] 또한, 접촉 패드(114)의 재질은 마일러(Mylar) 재질 또는 방열(thermal protection) 재질로 구현될 수 있다. 다시 말해, 상술한 특정 물질을 포함하는 주머니는 마일러 재질 또는 방열 재질로 제조될 수 있다.
- [0046] 접촉 패드(114)는 트랜스듀서 집합부(112)를 피검체의 표면에 밀착시킬 뿐만 아니라, 접촉 패드(114)에 포함된 물질의 순환에 의하여 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)을 냉각시킬 수 있다.
- [0047] 데이터/전력 전송 케이블(115)은 초음파 조사 장치(110)와 초음파 처리 장치(120)를 연결하고, 상호 간의 데이터의 전송을 수행한다. 여기에서, 데이터는 초음파 조사 장치(110)가 획득한 에코 신호에 대응하는 데이터 및 초음파 조사 장치(110)가 조사할 진단용 초음파 및 치료용 초음파에 대응하는 데이터를 포함한다.
- [0048] 또한, 데이터/전력 전송 케이블(115)이 초음파 조사 장치(110)에 전력을 공급함으로써, 초음파 조사 장치(110)에 포함된 제 1 트랜스듀서들(1122) 및 제 2 트랜스듀서들(1121)이 구동된다.
- [0049] 벨트(116)는 초음파 조사 장치(110)를 피검체에 고정시킨다. 다시 말해, 벨트(116)는 초음파 조사 장치(110)가 피검체의 표면에서 이동하지 않도록 고정시키는 역할을 수행한다. 즉, 접촉 패드(114)가 초음파 조사 장치(110)와 피검체를 1차적으로 고정시키고, 벨트(116)가 초음파 조사 장치(110)와 피검체를 2차적으로 고정시킨다.
- [0050] 상술한 바에 따르면, 접촉 패드(114) 및 벨트(116)가 초음파 조사 장치(110)를 피검체에 고정시킴으로써, 초음파 조사 장치(110)는 피검체의 움직임이 발생되더라도 치료용 초음파를 관심 영역을 향하여 정확하게 조사할 수 있다.
- [0051] 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 조사 장치가 구현되는 일 예를 도시한 도면이다.
- [0052] 도 3의 (a) 내지 (d)를 참조하면, 초음파 조사 장치가 피검체에 부착된 일 예들이 도시되어 있다. 만약, 피검체가 환자라고 가정하면, 초음파 조사 장치는 가슴(도 3의 (a)), 목(도 3의 (b)), 팔(도 3의 (c)), 등(도 3의 (d))을 포함한 피검체의 모든 부위에 부착될 수 있다. 또한, 도 3의 (b) 내지 (d)를 참조하면, 초음파 조사 장치가 부착된 부위가 상대적으로 움직임이 적은 부위인 경우, 벨트 없이 부착용 스티커만을 이용하여 초음파 조사 장치를 피검체에 부착시킬 수 있다.
- [0053] 초음파 조사 장치는 다양한 크기로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 3의 (a)를 참조하면, 피검체의 가슴의 넓은 영역에 진단용 초음파 및 치료용 초음파를 조사하여야 하는 경우에는, 상대적으로 큰 초음파 조사 장치를 피검체의 가슴에 부착시킬 수 있다. 또한, 도 3의 (b)를 참조하면, 피검체의 목의 좁은 영역에 진단용 초음파 및 치료용 초음파를 조사하여야 하는 경우에는 상대적으로 작은 초음파 조사 장치를 피검체의 가슴에 부착시킬 수 있다.
- [0054] 여기에서, 초음파 조사 장치는 초음파 조사 장치에 포함된 제 1 트랜스듀서들의 개수 및 제 2 트랜스듀서들의 개수에 따라 다양한 크기로 구현될 수 있다.
- [0055] 다시 도 1을 참조하면, 초음파 처리 장치(120)는 초음파 조사 장치(110)로부터 수신된 에코 신호를 이용하여 치료용 초음파가 조사될 관심 영역을 설정한다. 그리고, 초음파 처리 장치(120)는 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 관심 영역의 온도를 결정한다. 그리고, 초음파 처리 장치(120)는 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여 치료용 초음파를 형성한다. 그리고, 초음파 처리 장치(120)는 치료용 초음파에 대응하는 신호를 초음파 조사 장치(110)로 전송한다. 초음파 처리 장치(120)가 수행하는 상기 동작들에 대한 구체적인 설명은 도 4 내지 도 5를 참조하여 후술한다.
- [0056] 도 4는 일 실시예에 따른 초음파 처리 장치(120)의 일 예를 도시한 구성도이다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 초음파 처리 장치(120)는 입력부(121), 초음파 데이터 생성부(122), 관심 영역 설정부(123), 온도 결정부(124), 초음파 형성부(125) 및 출력부(126)를 포함한다.
- [0058] 도 4에 도시된 초음파 처리 장치(120)에는 본 실시예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 4에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0059] 또한, 도 4에 도시된 초음파 처리 장치(120)의 입력부(121), 초음파 데이터 생성부(122), 관심 영역 설정부(123), 온도 결정부(124), 초음파 형성부(125) 및 출력부(126)는 하나 또는 복수 개의 프로세서에 해당할 수 있다. 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크

로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

- [0060] 입력부(121)는 초음파 조사 장치(110)로부터 에코 신호에 대응하는 데이터를 수신한다. 또한, 입력부(121)는 사용자로부터 입력 정보를 수신한다. 여기에서, 입력 정보는 사용자가 설정한 관심 영역에 관한 정보 또는 사용자가 결정한 온도에 관한 정보를 의미한다.
- [0061] 예를 들어, 입력부(121)는 통신 인터페이스부 및 사용자 인터페이스부의 역할을 수행한다. 여기에서, 통신 인터페이스부는 초음파 시스템(10)의 기능에 따라 데이터 송수신 등에 사용되는 모뎀, 네트워크 망과의 접속을 위한 네트워크 모듈, 이동식 저장 매체와의 데이터 이동 채널 형성을 위한 USB 호스트 모듈 등을 모두 포함할 수 있다. 또한, 사용자 인터페이스부는 마우스, 키보드, 터치 화면 등의 입력 장치 및 이들을 구동하기 위한 소프트웨어 모듈을 모두 포함할 수 있다.
- [0062] 초음파 데이터 생성부(122)는 입력부(121)로부터 전송된 에코 신호를 이용하여 초음파 데이터를 생성한다.
- [0063] 구체적으로, 초음파 데이터 생성부(122)는 수신된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환하여 디지털 신호를 생성한다. 초음파 데이터 생성부(122)는 디지털 신호에 수신 빔포밍(beamforming)을 수행하여 수신 집속 신호를 형성하고, 수신 집속 신호를 이용하여 초음파 데이터를 생성한다. 여기에서 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 신호를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0064] 관심 영역 설정부(123)는 에코 신호를 이용하여 관심 영역을 설정한다. 여기에서, 관심 영역은 초음파 조사 장치(110)에 포함된 제 2 트랜스듀서들이 치료용 초음파를 집속시킬 타겟 영역을 의미하고, 관심 영역에는 병변이 포함될 수 있다.
- [0065] 일 예로, 관심 영역 설정부(123)는 초음파 데이터 생성부(122)로부터 전송된 초음파 데이터를 이용하여 관심 영역을 설정할 수 있다. 초음파 데이터에는 피검체의 체내 조직들에 관한 정보가 포함되어 있다. 다시 말해, 초음파 데이터에는 피검체의 체내 조직들의 크기, 형상 등에 관한 정보 뿐만 아니라, 피검체의 체내 조직에 암(cancer)과 같은 병변 조직이 포함되어 있는지에 대한 정보도 포함되어 있다.
- [0066] 따라서, 관심 영역 설정부(123)는 초음파 데이터를 이용하여 치료용 초음파가 조사될 영역인 관심 영역을 설정할 수 있다. 여기에서, 관심 영역에 집속된 치료용 초음파는 관심 영역의 온도를 상승시키고, 이에 따라 피검체에 기 투여된 약물이 관심 영역에 효과적으로 침투될 수 있게 한다.
- [0067] 다른 예로, 관심 영역 설정부(123)는 사용자의 입력 정보에 대응하여 관심 영역을 설정할 수도 있다. 다시 말해, 관심 영역 설정부(123)는 입력부(121)로부터 전송된 사용자의 입력 정보를 이용하여 관심 영역을 설정할 수도 있다. 여기에서, 사용자의 입력 정보는 사용자가 설정한 관심 영역을 나타내는 정보를 의미한다.
- [0068] 온도 결정부(124)는 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 관심 영역의 온도를 결정한다. 여기에서, 결정될 온도는 피검체에 기 투여된 약물이 관심 영역에 효과적으로 침투될 수 있는 소정의 온도를 의미할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0069] 일 예로, 온도 결정부(124)는 피검체에 기 투여된 약물의 종류에 대응하여 사용자의 개입 없이 자동적으로 온도를 결정할 수 있다. 예를 들어, 온도 결정부(124)는 저장부(미도시)에 기 저장된 약물과 활성 온도와의 상관 관계에 관한 정보를 이용하여 온도를 결정할 수 있다.
- [0070] 다른 예로, 온도 결정부(124)는 사용자의 입력 정보에 대응하여 온도를 결정할 수도 있다. 다시 말해, 온도 결정부(124)는 입력부(121)로부터 전송된 사용자의 입력 정보를 이용하여 온도를 결정할 수도 있다. 여기에서, 사용자의 입력 정보는 사용자가 설정한 목표 상승 온도를 나타내는 정보를 의미한다.
- [0071] 초음파 형성부(125)는 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여, 관심 영역을 향하여 조사될 치료용 초음파를 형성한다. 다시 말해, 초음파 형성부(125)는 관심 영역 설정부(123)로부터 전송된 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 온도 결정부(124)로부터 전송된 온도에 관한 정보를 이용하여, 치료용 초음파를 형성한다.
- [0072] 예를 들어, 초음파 형성부(125)는 관심 영역의 온도가 온도 결정부(124)에서 결정된 온도만큼 상승되기 위하여 필요한 치료용 초음파의 조사 강도 및 조사 시간 등을 계산한다. 그리고, 초음파 형성부(125)는 계산된 강도 및 시간을 이용하여 송신 빔포밍을 수행함으로써 치료용 초음파에 대응하는 신호를 형성할 수 있다. 여기에서, 치료용 초음파에 대응하는 신호에는 제 2 트랜스듀서들 중 치료용 초음파를 조사할 트랜스듀서들에 관한 정보, 치

료용 초음파가 조사되어야할 시간에 관한 정보를 포함한다.

- [0073] 또한, 초음파 형성부(125)는 초음파 조사 장치(110)에 포함된 제 1 트랜스듀서들이 조사할 진단용 초음파에 대응하는 신호를 형성한다.
- [0074] 출력부(126)는 치료용 초음파에 대응하는 신호를 초음파 조사 장치(110)로 전송한다. 다시 말해, 출력부(126)는 초음파 형성부(125)로부터 전송된 치료용 초음파에 대응하는 신호를 초음파 조사 장치(110)로 전송한다. 또한, 출력부(126)는 초음파 형성부(125)로부터 전송된 진단용 초음파에 대응하는 신호를 초음파 조사 장치(110)로 전송한다.
- [0075] 예를 들어, 출력부(126)는 통신 인터페이스의 역할을 수행할 수 있고, 여기에서 통신 인터페이스부는 입력부(121)를 참조하여 상술한 바와 같다.
- [0076] 도 5는 일 실시예에 따른 초음파 처리 장치(120)의 다른 예를 도시한 구성도이다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 초음파 처리 장치(120)는 입력부(121), 초음파 데이터 생성부(122), 관심 영역 설정부(123), 온도 결정부(124), 초음파 형성부(125) 및 출력부(126) 뿐만 아니라 영상 생성부(127)를 더 포함한다.
- [0078] 도 5에 도시된 초음파 처리 장치(120)에는 본 실시예와 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 5에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 본 실시예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0079] 또한, 도 5에 도시된 초음파 처리 장치(120)의 입력부(121), 초음파 데이터 생성부(122), 관심 영역 설정부(123), 온도 결정부(124), 초음파 형성부(125), 출력부(126) 및 영상생성부(127)는 하나 또는 복수 개의 프로세서에 해당할 수 있다. 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0080] 한편, 도 5에 도시된 초음파 처리 장치(120)의 입력부(121), 초음파 데이터 생성부(122), 관심 영역 설정부(123), 온도 결정부(124), 초음파 형성부(125) 및 출력부(126)의 구체적인 내용은 도 4를 참조하여 상술한 바와 같다. 따라서, 이하에서 자세한 내용의 설명은 생략한다.
- [0081] 영상 생성부(127)는 에코 신호에 포함된 정보를 이용하여 피검체를 나타내는 영상을 생성한다. 다시 말해, 영상 생성부(127)는 초음파 데이터 생성부(122)로부터 전송된 초음파 데이터를 이용하여 피검체를 나타내는 영상을 생성한다. 여기에서, 피검체를 나타내는 영상은 피검체의 체내 조직들의 형상 및 크기를 나타내는 영상을 포함한다. 예를 들어, 피검체를 나타내는 영상은 도플러 모드(doppler mode) 영상, B 모드(brightness mode) 영상 및 탄성(elasticity) 영상을 포함하고, 2차원 영상 또는 3차원 영상이 될 수 있다.
- [0082] 또한, 영상 생성부(127)는 피검체를 향하여 실시간으로 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호에 포함된 정보를 이용하여, 피검체를 나타내는 실시간 영상을 생성할 수도 있다.
- [0083] 또한, 영상 생성부(127)는 관심 영역을 향하여 치료용 초음파가 조사된 후 또는 관심 영역을 향하여 치료용 초음파가 조사되는 동안에 관심 영역을 향하여 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 이용하여 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성한다. 다시 말해, 영상 생성부(127)는 초음파 데이터 생성부(122)로부터 전송된 초음파 데이터를 이용하여 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성할 수 있다. 영상 생성부(127)가 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하는 일 예는 아래와 같다.
- [0084] 먼저, 영상 생성부(127)는 관심 영역을 향하여 치료용 초음파가 조사되기 전에, 관심 영역을 향하여 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 이용하여 관심 영역의 제 1 온도 정보를 획득한다. 여기에서, 제 1 온도 정보는 에코 신호의 진폭 또는 에코 신호의 위상에 기초하여 획득된다.
- [0085] 그 후에, 영상 생성부(127)는 관심 영역을 향하여 치료용 초음파가 조사된 후 또는 관심 영역을 향하여 치료용 초음파가 조사되는 동안에, 관심 영역을 향하여 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 이용하여 관심 영역에 대한 제 2 온도 정보를 획득한다. 여기에서, 제 2 온도 정보는 에코 신호의 진폭(amplitude) 또는 에코 신호의 위상(phase)에 기초하여 획득된다.
- [0086] 그 후에, 영상 생성부(127)는 제 1 온도 정보 및 제 2 온도 정보의 비교 결과한다. 영상 생성부(127)가 제 1 온도 정보 및 제 2 온도 정보를 비교하는 예는 아래와 같다.

- [0087] 일 예로, 영상 생성부(127)는 제 1 온도 정보에 포함된 RF 신호와 제 2 온도 정보에 포함된 RF 신호를 비교하여, 제 2 온도 정보에 포함된 RF 신호에서 진폭이 변화된 부분을 검출한다. 그리고, 영상 생성부(127)는 저장부(미도시)에 저장된 매핑 테이블을 이용하여, 검출된 진폭의 변화 정도에 대응되는 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 정보(예를 들어, 온도의 변화 값)를 획득한다.
- [0088] 여기에서, 매핑 테이블은 미리 결정된 다수의 에코 신호의 진폭의 변화 값들과 이것들 각각에 매핑되어 있는 온도 변화 값들로 구성될 수 있다. 매핑 테이블에서 어느 하나의 진폭의 변화 값에 매핑되어 있는 온도 변화 값은 그 진폭의 변화 값으로부터 예상되는 관심 영역의 온도 변화 값을 의미한다.
- [0089] 다른 예로, 영상 생성부(127)는 제 1 온도 정보에 포함된 RF 신호와 제 2 온도 정보에 포함된 RF 신호를 비교하여, 제 2 온도 정보에 포함된 RF 신호에서 위상이 변화된 부분을 검출한다. 그리고, 영상 생성부(127)는 저장부(미도시)에 저장된 매핑 테이블을 이용하여, 검출된 위상의 변화 정도에 대응되는 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 정보(예를 들어, 온도의 변화 값)를 획득한다.
- [0090] 여기에서, 매핑 테이블은 미리 결정된 다수의 에코 신호의 위상의 변화 값들과 이것들 각각에 매핑되어 있는 온도 변화 값들로 구성될 수 있다. 매핑 테이블에서 어느 하나의 위상의 변화 값에 매핑되어 있는 온도 변화 값은 그 위상의 변화 값으로부터 예상되는 관심 영역의 온도 변화 값을 의미한다.
- [0091] 영상 생성부(127)는 제 1 온도 정보 및 제 2 온도 정보의 비교 결과에 기초하여, 관심 영역의 온도 영상을 생성한다. 여기에서, 온도 영상은 관심 영역의 온도 변화 정도를 서로 다른 밝기값 또는 서로 다른 컬러로 표현한 영상을 의미한다.
- [0092] 한편, 초음파 형성부(125)는 관심 영역의 온도 변화에 관한 정보를 이용하여 관심 영역을 향하여 조사될 치료용 초음파를 형성할 수 있다. 예를 들어, 초음파 형성부(125)는 영상 생성부(127)로부터 관심 영역의 온도 변화에 관한 정보를 수신한다. 만약, 관심 영역의 현재 온도가 미리 결정된 온도보다 낮은 경우, 초음파 형성부(125)는 기 생성된 치료용 초음파에 비하여 높은 강도 또는 긴 조사 시간을 갖도록 치료용 초음파를 재형성할 수 있다. 또한, 관심 영역의 현재 온도가 미리 결정된 온도와 같거나 높은 경우, 초음파 형성부(125)는 치료용 초음파의 형성을 중단할 수 있다.
- [0093] 도 6은 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 다른 예를 도시한 구성도이다.
- [0094] 도 6을 참조하면, 초음파 시스템(10)은 초음파 조사 장치(110), 제 1 초음파 처리 장치(140) 및 제 2 초음파 처리 장치(130)를 포함한다.
- [0095] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 조사 장치(110)는 이전에 구비된 제 1 초음파 처리 장치(140)와 연결하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 만약 이전에 구비된 제 1 초음파 처리 장치(140)가 에코 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 장치라고 가정하면, 치료용 초음파를 생성하는 제 2 초음파 처리 장치(130)를 제 1 초음파 처리 장치(140)에 연결하고, 연결된 제 1 및 제 2 초음파 처리 장치(130, 140)에 초음파 조사 장치(110)를 연결함으로써 하나의 초음파 시스템(10)이 구성될 수 있다.
- [0096] 즉, 도 1, 도 4 및 도 5를 참조하여 상술한 초음파 처리 장치(120)와 같이 하나의 초음파 처리 장치(120)가 상술한 모든 기능을 수행할 수도 있으나, 제 1 초음파 처리 장치(140)와 제 2 초음파 처리 장치(130)가 연결되어 초음파 처리 장치(120)와 동일한 기능을 수행할 수도 있다.
- [0097] 도 7은 일 실시예에 따른 관심 영역에 초음파를 조사하는 방법의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- [0098] 도 7을 참조하면, 관심 영역에 초음파를 조사하는 방법은 도 1, 도 4 및 도 5에 도시된 초음파 시스템(10) 또는 초음파 처리 장치(120)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 1, 도 4 및 도 5에 도시된 초음파 시스템(10) 또는 초음파 처리 장치(120)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 7의 관심 영역에 초음파를 조사하는 방법에도 적용됨을 알 수 있다.
- [0099] 710 단계에서, 초음파 조사 장치(110)는 피검체를 향하여 진단용 초음파를 조사하고, 조사된 진단용 초음파에 대응하는 에코 신호를 수신한다. 여기에서, 진단용 초음파는 피검체(30)의 체내 조직들의 형상을 나타내는 영상을 생성하기 위한 초음파를 의미할 수 있고, 관심 영역의 온도 변화를 나타내는 영상을 생성하기 위한 초음파를 의미할 수도 있다.
- [0100] 720 단계에서, 초음파 처리 장치(120)는 에코 신호를 이용하여 치료용 초음파가 조사될 관심 영역을 설정한다. 구체적으로, 초음파 데이터 생성부(122)는 입력부(121)로부터 전송된 에코 신호를 이용하여 초음파 데이터를 생

성한다. 그리고, 관심 영역 설정부(123)는 에코 신호를 이용하여 관심 영역을 설정한다. 여기에서, 관심 영역은 초음파 조사 장치(110)에 포함된 제 2 트랜스듀서들이 치료용 초음파를 집속시킬 타겟 영역을 의미하고, 관심 영역에는 병변이 포함될 수 있다.

[0101] 730 단계에서, 초음파 처리 장치(120)는 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 관심 영역의 온도를 결정한다. 구체적으로, 온도 결정부(124)는 치료용 초음파가 조사됨으로써 상승될 관심 영역의 온도를 결정한다. 여기에서, 결정될 온도는 피검체에 기 투여된 약물이 관심 영역에 효과적으로 침투될 수 있는 소정의 온도를 의미할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0102] 740 단계에서, 초음파 처리 장치(120)는 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 결정된 온도에 관한 정보를 이용하여, 관심 영역을 향하여 조사될 치료용 초음파를 형성한다. 구체적으로, 초음파 형성부(125)는 관심 영역 설정부(123)로부터 전송된 관심 영역의 위치에 관한 정보 및 온도 결정부(124)로부터 전송된 온도에 관한 정보를 이용하여, 치료용 초음파를 형성한다.

[0103] 한편, 상술한 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 램, USB, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등), PC 인터페이스(PC Interface)(예를 들면, PCI, PCI-express, Wifi 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

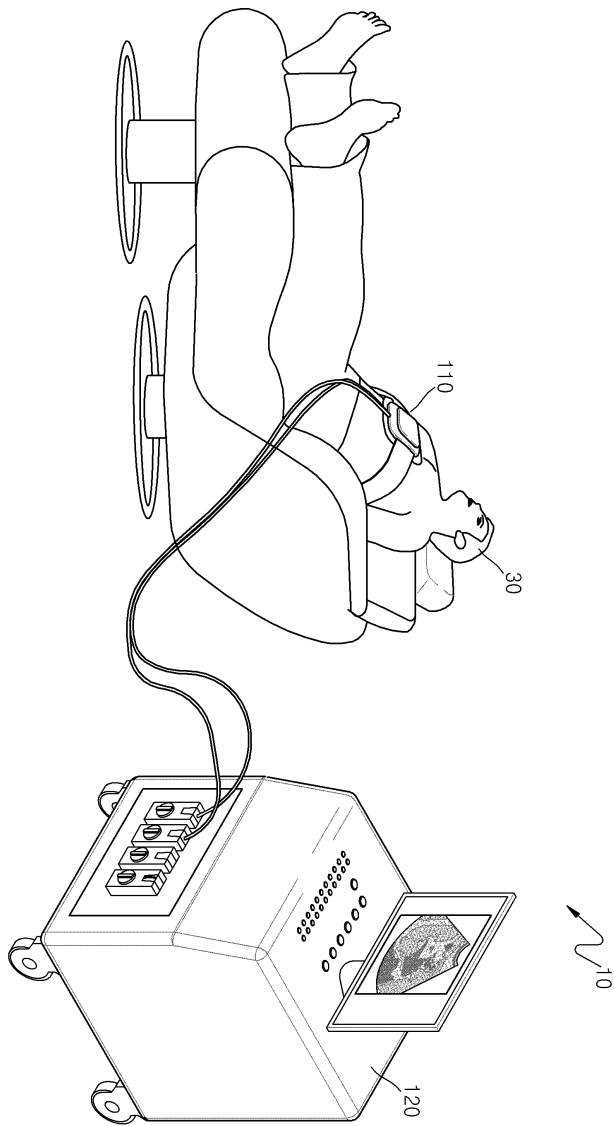
[0104] 본 실시예와 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기된 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

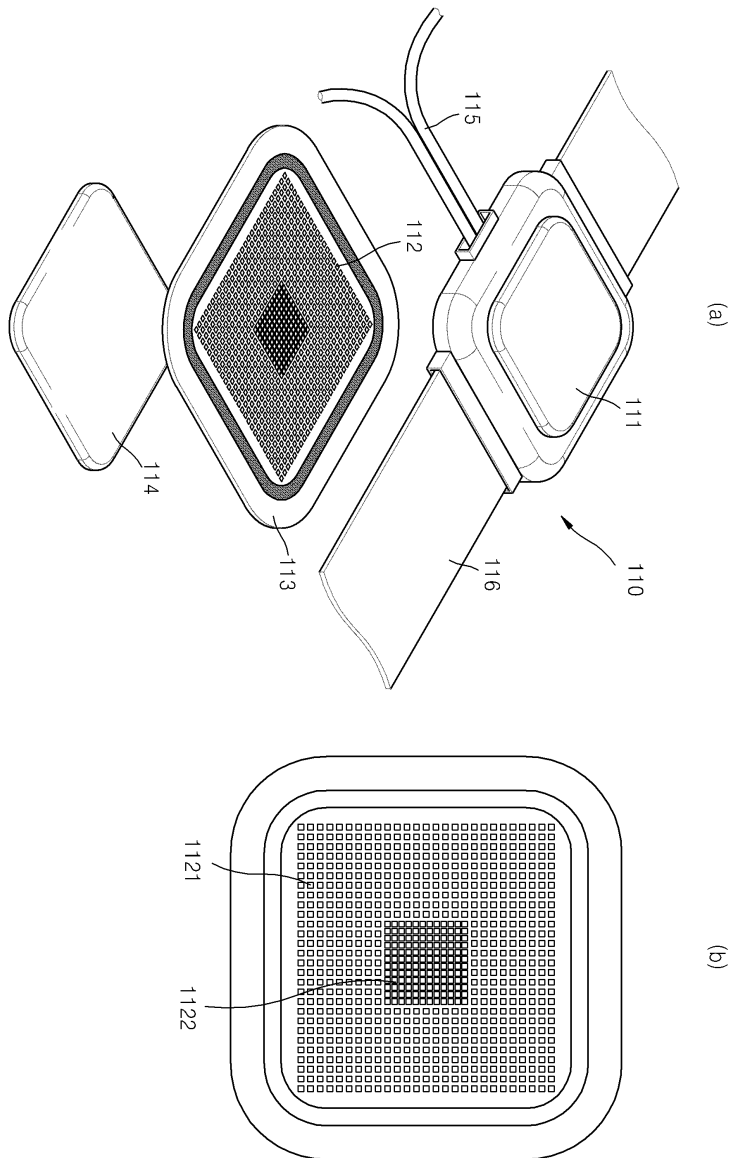
[0105] 10: 초음파 시스템
30: 피검체
110: 초음파 조사 장치
120: 초음파 처리 장치

도면

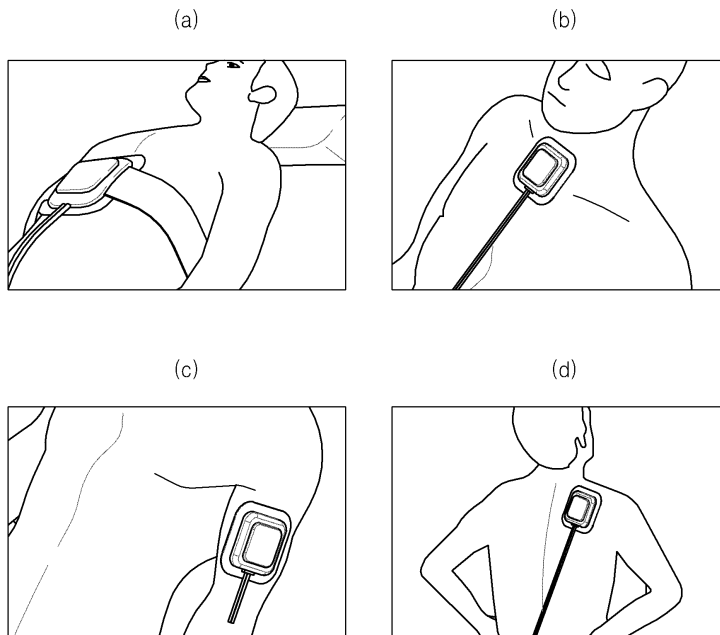
도면1



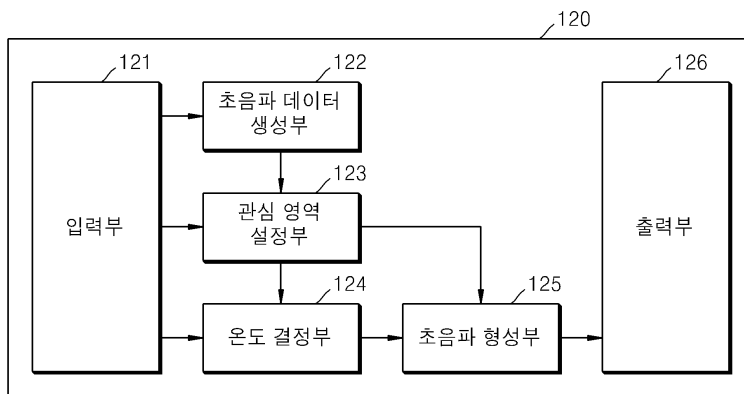
도면2



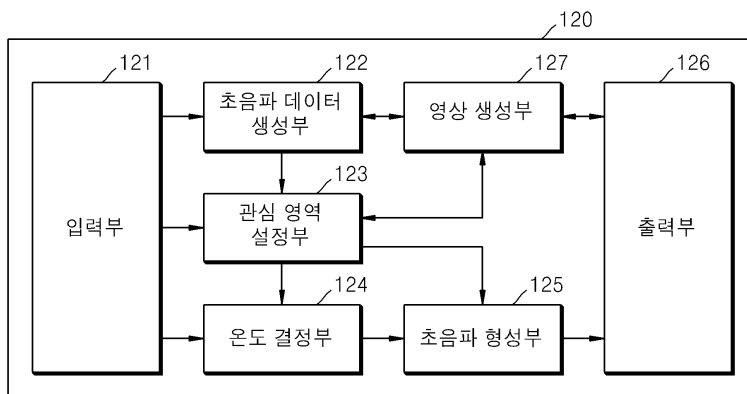
도면3



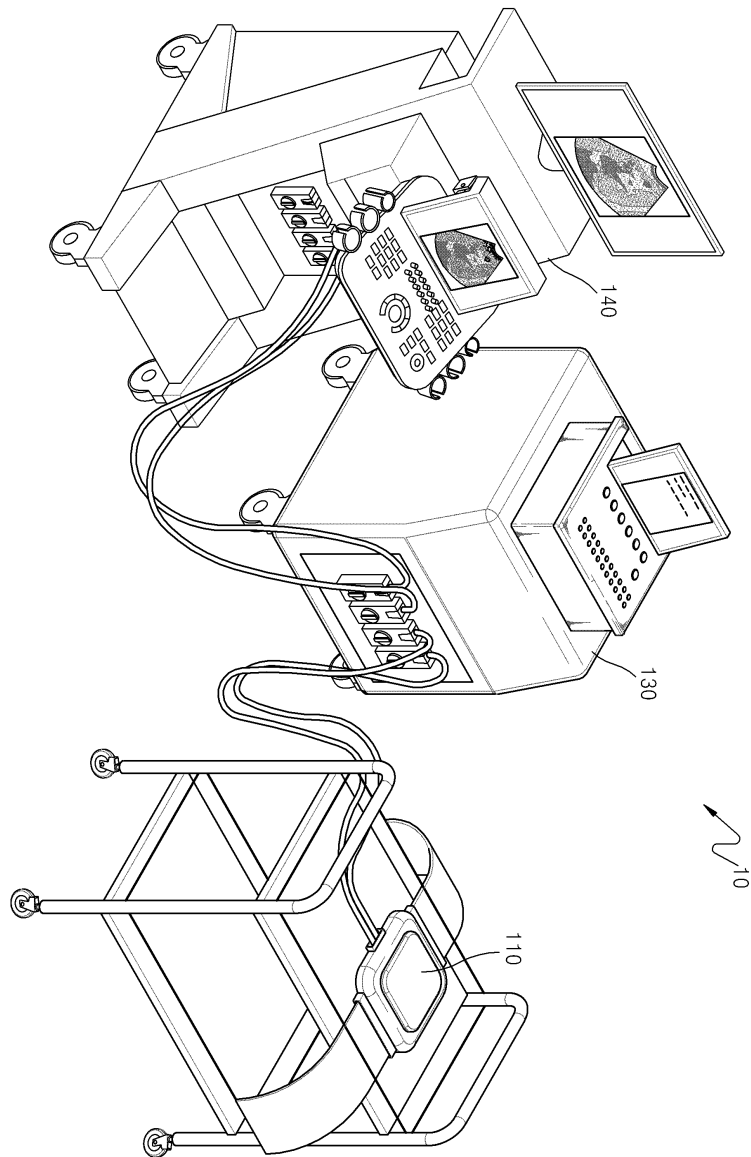
도면4



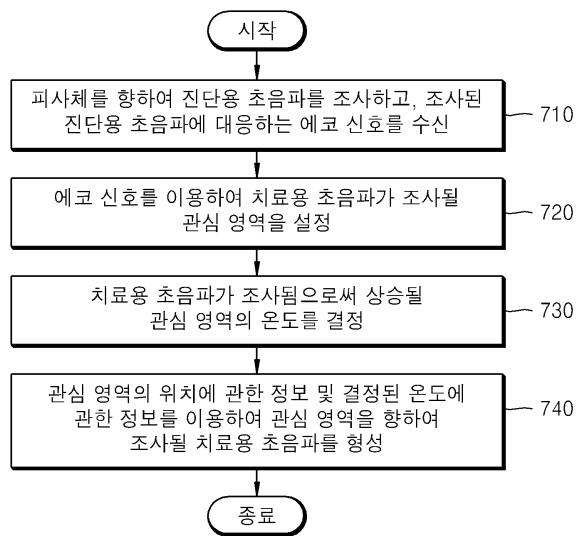
도면5



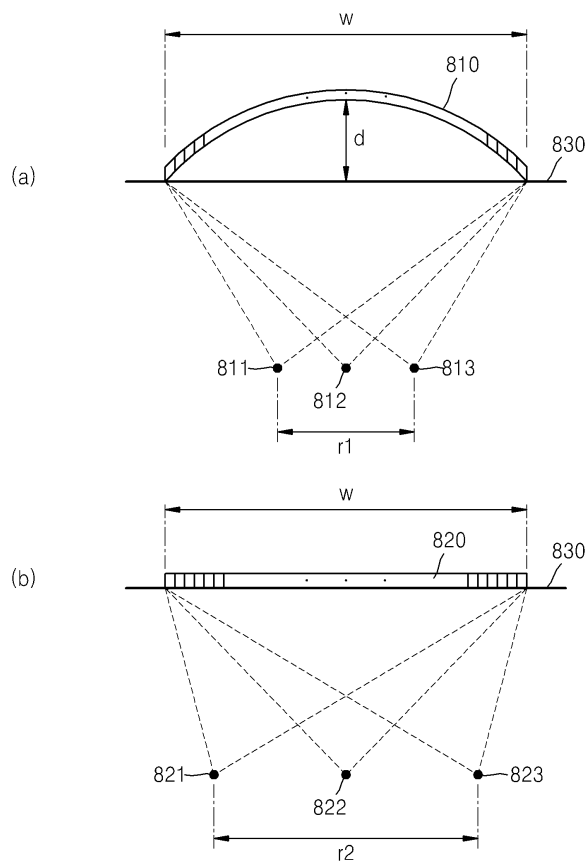
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	使用可穿戴超声辐射设备升高感兴趣区域的温度的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020150053633A	公开(公告)日	2015-05-18
申请号	KR1020130135845	申请日	2013-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 社会福祉法人三星生命公益财团		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 三星生命公共社会福利基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 三星生命公共社会福利基金会		
[标]发明人	SEO JOON HO 서준호 LEE HO TAIK 이호택 BANG WON CHUL 방원철 KIM JUNG BAE 김정배 KIM YOUNG SUN 김영선		
发明人	서준호 이호택 방원철 김정배 김영선		
IPC分类号	A61N7/02 A61B5/01 A61B8/14 A61M37/00		
CPC分类号	A61N7/02 A61B8/14 A61B8/4227 A61B8/429 A61B8/4405 A61B8/469 A61B8/5223 A61B8/546 A61B2090/378 A61N2007/0052		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于向对象照射超声波并接收回波信号的第一换能器包括：第一换能器，用于向对象照射诊断超声波并接收与诊断超声波相对应的回波信号；第二换能器，用于基于回波信号的处理将治疗超声波照射到设定的感兴趣区域；以及用于使第一换能器和第二换能器与被检查物体接触的接触垫。

