



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0064574
(43) 공개일자 2016년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 7/02 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0168357
(22) 출원일자 2014년11월28일
심사청구일자 2014년11월28일

(71) 출원인
한국과학기술연구원
서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)

(72) 발명자
이득희
서울특별시 성북구 화랑로14길 5
박규식
서울특별시 성북구 화랑로14길 5
박세형
서울특별시 성북구 화랑로14길 5

(74) 대리인
김영철, 김 순 영

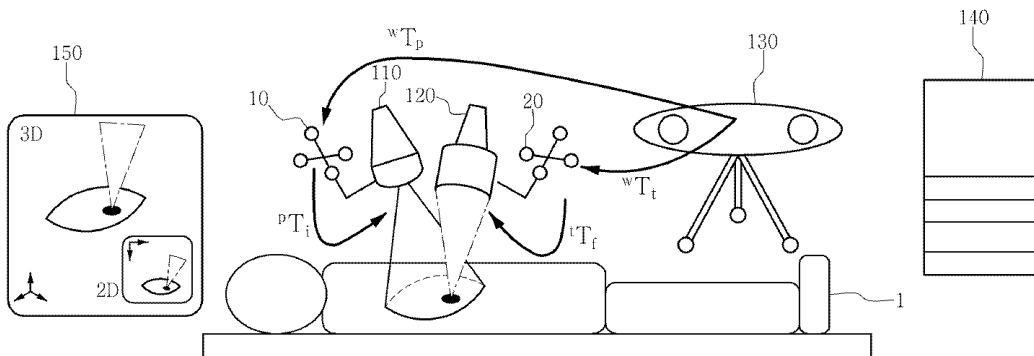
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 하이푸 치료 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 명세서의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 방법은 피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상 획득하는 단계와, 치료대상 부위에 하이푸를 조사하는 단계와, 초점영역에 대한 온도 정보를 획득하는 단계와, 하이푸가 조사된 초점영역 및 온도 정보를 시각화하고, 시각화된 초점영역, 시각화된 온도 정보와 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성하는 단계와, 출력 영상을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 초음파 영상 프로브;

상기 치료대상 부위에 하이푸를 조사하는 하이푸 트랜스듀서;

상기 하이푸가 조사된 초점영역을 시각화하고, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성하는 영상 처리부; 및

상기 출력 영상을 표시하는 영상 출력부를 포함하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하이푸 트랜스듀서는,

상기 초점영역에 대한 온도 정보를 획득하는 온도 센서를 포함하고,

상기 영상 처리부는,

상기 온도 정보를 시각화하고, 상기 시각화된 온도 정보를 더 결합하여 상기 출력 영상을 생성하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 온도 센서는,

상기 초점영역에 레이저를 조사하는 레이저 광원;

상기 레이저에 반응하여 발생된 상기 초점영역의 압력 변화에 따른 음파를 수신하는 음파 수신 프로브; 및

상기 수신된 음파에 대한 음파 정보를 온도 정보로 환산하는 온도 환산부를 포함하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 레이저 광원은 상기 하이푸 트랜스듀서의 압전체 구면의 중심부에 위치하고, 상기 음파 수신 프로브는 상기 레이저 광원의 중심에 위치되는 것을 특징으로 하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영상 프로브는,

상기 초음파 영상 프로브의 위치 정보를 제공하기 위한 제1 마커를 포함하고,

상기 하이푸 트랜스듀서는,

상기 하이푸 트랜스듀서의 위치 정보를 제공하기 위한 제2 마커를 포함하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 마커 및 상기 제2 마커를 촬영하거나, 상기 제1 마커 및 상기 제2 마커의 위치를 추적하는 촬영부를

더 포함하고,

상기 영상 처리부는,

미리 결정된 상기 제1 마커에 대한 상기 초음파 영상의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 제1 마커의 위치 정보에 기초하여, 상기 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하고,

미리 결정된 상기 제2 마커에 대한 상기 초점영역의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 제2 마커의 위치 정보에 기초하여, 상기 초점영역의 3차원 좌표를 산출하고,

상기 초음파 영상의 3차원 좌표 및 상기 초점영역의 3차원 좌표를 참조하여, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 촬영부는,

광학 트래킹 방식 또는 자기 트래킹 방식을 이용하여, 상기 제1 마커 및 상기 제2 마커의 위치를 추적하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

미리 촬영된 상기 치료대상 부위에 대한 보상 영상을 저장하는 저장부를 더 포함하고,

상기 영상 처리부는,

상기 출력 영상을 생성하기 이전에 상기 초음파 영상에 상기 보상 영상을 정합하고, 상기 시각화된 초점영역과 상기 보상 영상이 정합된 초음파 영상을 결합하여 상기 출력 영상을 생성하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

특이점 정합 알고리즘을 이용하여 상기 초음파 영상에 상기 보상 영상을 정합하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 보상 영상은,

상기 미리 촬영된 상기 치료대상 부위에 대한, MRI(magnetic resonance imaging) 영상, CT(Computed Tomography) 영상, SPECT(single photon emission computed tomography) 영상 또는 PET(positron emission tomography) 영상 중 어느 하나인, 하이푸 치료 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 영상 출력부는,

상기 출력 영상을 2차원 또는 3차원으로 표시하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영상 프로브 및 상기 하이푸 트랜스듀서는 핸드헬드형인 것을 특징으로 하는, 하이푸 치료 시스템.

청구항 13

피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 치료대상 부위에 하이푸를 조사하는 단계;

상기 하이푸가 조사된 초점영역을 시각화하고, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성하는 단계; 및

상기 출력 영상을 표시하는 단계를 포함하는, 하이푸 치료 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 출력 영상을 생성하는 단계 이전에,

상기 초점영역에 대한 온도 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 출력 영상을 생성하는 단계는,

상기 온도 정보를 시각화하고, 상기 시각화된 온도 정보를 더 결합하여 상기 출력 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는, 하이푸 치료 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 출력 영상을 생성하는 단계 이전에,

상기 초음파 영상 프로브 및 상기 하이푸 트랜스듀서를 촬영하거나, 상기 초음파 영상 프로브 및 상기 하이푸 트랜스듀서의 위치를 추적하는 단계를 더 포함하고,

상기 출력 영상을 생성하는 단계는,

미리 결정된 상기 초음파 영상 프로브에 대한 상기 초음파 영상의 상대 좌표 및 촬영부를 통해 획득된 상기 초음파 영상 프로브의 위치 정보에 기초하여, 상기 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하는 단계;

미리 결정된 상기 하이푸 트랜스듀서의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 하이푸 트랜스듀서의 위치 정보에 기초하여, 상기 초점영역의 3차원 좌표를 산출하는 단계; 및

상기 초음파 영상의 3차원 좌표 및 상기 초점영역의 3차원 좌표를 참조하여, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 하이푸 치료 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 출력 영상을 생성하는 단계 이전에,

상기 초음파 영상에 미리 저장된 보상 영상을 정합하는 단계를 더 포함하고,

상기 출력 영상을 생성하는 단계는,

상기 시각화된 초점영역과 상기 보상 영상이 정합된 초음파 영상을 결합하여 상기 출력 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는, 하이푸 치료 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 하이푸(HIFU) 치료 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 실시간 3차원 위치 관측, 온도 계측이 가능한 하이푸 치료 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 하이푸(HIFU) 기술은 주위 조직에 손상을 주지 않고 체내에 존재하는 종양과 같은 목표 병변에 약 0.8~3.5MHz의 고강도 초음파 에너지를 집속시켜 초점영역에서 발생되는 65~100℃의 고열로 인한 해당 조직의 응고 및 괴사를 유도하는 효과적인 비침습적 치료법이다. 이는 기술 중의 신체 절개가 없으므로 상처나 출혈이 없고, 2차 감염의 우려가 없으며, 환자의 외적 미관을 보전할 수 있는 종양 치료법으로 알려져 있다.
- [0003] 일반적으로 초음파 영상만으로는 하이푸 기술로 인한 대상 병변의 온도변화를 관측할 수 없으므로, 종래의 하이푸 치료 시스템은 온도계측이 가능한 MRI 장비를 이용한다. 이 경우, 장치의 비대화, 복잡화와 비용상의 문제가 발생한다. 또한, 종래의 시스템은 하이푸의 초점 위치를 실시간으로 관찰하기 어려운 문제를 갖는다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) KR 10-2004-0058269

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 이에, 본 명세서는, 하이푸의 초점 위치를 실시간으로 관찰할 수 있고, 하이푸 기술 시 치료 부위에 대한 온도 변화를 실시간으로 관찰할 수 있는, 소형화된 하이푸 치료 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 명세서의 일 실시예에 따른, 하이푸 치료 시스템은 피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 초음파 영상 프로브; 상기 치료대상 부위에 하이푸를 조사하는 하이푸 트랜스듀서; 상기 하이푸가 조사된 초점영역을 시각화하고, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성하는 영상 처리부; 및 상기 출력 영상을 표시하는 영상 출력부를 포함할 수 있다.
- [0007] 실시예로서, 상기 하이푸 트랜스듀서는 상기 초점영역에 대한 온도 정보를 획득하는 온도 센서를 포함하고, 상기 영상 처리부는 상기 온도 정보를 시각화하고, 상기 시각화된 온도 정보를 더 결합하여 상기 출력 영상을 생성할 수 있다.
- [0008] 실시예로서, 상기 온도 센서는, 상기 초점영역에 레이저를 조사하는 레이저 광원; 상기 레이저에 반응하여 발생된 상기 초점영역의 압력 변화에 따른 음파를 수신하는 음파 수신 프로브; 및 상기 수신된 음파에 대한 음파 정보를 온도 정보로 환산하는 온도 환산부를 포함할 수 있다.
- [0009] 실시예로서, 상기 레이저 광원은 상기 하이푸 트랜스듀서의 압전체 구면의 중심부에 위치하고, 상기 음파 수신 프로브는 상기 레이저 광원에 일체화되어 구성될 수 있다.
- [0010] 실시예로서, 상기 초음파 영상 프로브는 상기 초음파 영상 프로브의 위치 정보를 제공하기 위한 제1 마커를 포함하고, 상기 하이푸 트랜스듀서는 상기 하이푸 트랜스듀서의 위치 정보를 제공하기 위한 제2 마커를 포함할 수 있다.
- [0011] 실시예로서, 상기 제1 마커 및 상기 제2 마커를 촬영하거나, 상기 제1 마커 및 상기 제2 마커의 위치를 추적하는 촬영부를 더 포함할 수 있다. 상기 영상 처리부는, 미리 결정된 상기 제1 마커에 대한 상기 초음파 영상의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 제1 마커의 위치 정보에 기초하여, 상기 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하고, 미리 결정된 상기 제2 마커에 대한 상기 초점영역의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 제2 마커의 위치 정보에 기초하여, 상기 초점영역의 3차원 좌표를 산출하고, 상기 초음파 영상의 3차원 좌표 및 상기 초점영역의 3차원 좌표를 참조하여, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합할 수 있다.
- [0012] 실시예로서, 상기 촬영부는, 광학 트래킹 방식 또는 자기 트래킹 방식으로, 상기 제1 마커 및 상기 제2 마커의 위치를 추적할 수 있다.
- [0013] 실시예로서, 미리 촬영된 상기 치료대상 부위에 대한 보상 영상을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다. 상기

영상 처리부는, 상기 출력 영상을 생성하기 이전에 상기 초음파 영상에 상기 보상 영상을 정합하고, 상기 시각화된 초점 영역과 상기 보상 영상이 정합된 초음파 영상을 결합하여 상기 출력 영상을 생성할 수 있다.

- [0014] 실시예로서, 상기 영상 처리부는, 특이점 정합 알고리즘을 이용하여 상기 초음파 영상에 상기 보상 영상을 정합할 수 있다.
- [0015] 실시예로서, 상기 보상 영상은, 상기 미리 촬영된 상기 치료대상 부위에 대한, MRI 영상, CT 영상, SPECT 영상 또는 PET 영상 중 어느 하나일 수 있다.
- [0016] 실시예로서, 상기 영상 출력부는, 상기 출력 영상을 2차원 또는 3차원으로 표시할 수 있다.
- [0017] 실시예로서, 상기 초음파 영상 프로브 및 상기 하이푸 트랜스듀서는 핸드헬드형인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 본 명세서의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 방법은, 피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 단계; 상기 치료대상 부위에 하이푸를 조사하는 단계; 상기 하이푸가 조사된 초점영역을 시각화하고, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성하는 단계; 및 상기 출력 영상을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 실시예로서, 상기 출력 영상을 생성하는 단계 이전에, 상기 초점영역에 대한 온도 정보를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 출력 영상을 생성하는 단계는, 상기 온도 정보를 시각화하고, 상기 시각화된 온도 정보를 더 결합하여 상기 출력 영상을 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 실시예로서, 상기 출력 영상을 생성하는 단계 이전에, 상기 초음파 영상 프로브 및 상기 하이푸 트랜스듀서를 촬영하거나, 상기 초음파 영상 프로브 및 상기 하이푸 트랜스듀서의 위치를 추적하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 출력 영상을 생성하는 단계는, 미리 결정된 상기 초음파 영상 프로브에 대한 상기 초음파 영상의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 초음파 영상 프로브의 위치 정보에 기초하여, 상기 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하는 단계;
- [0021] 미리 결정된 상기 하이푸 트랜스듀서의 상대 좌표 및 상기 촬영부를 통해 획득된 상기 하이푸 트랜스듀서의 위치 정보에 기초하여, 상기 초점영역의 3차원 좌표를 산출하는 단계; 및 상기 초음파 영상의 3차원 좌표 및 상기 초점영역의 3차원 좌표를 참조하여, 상기 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 실시예로서, 상기 출력 영상을 생성하는 단계 이전에, 상기 초음파 영상에 미리 저장된 보상 영상을 정합하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 출력 영상을 생성하는 단계는, 상기 시각화된 초점 영역과 상기 보상 영상이 정합된 초음파 영상을 결합하여 상기 출력 영상을 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 명세서에 따르면, 하이푸 치료 시스템은 핸드헬드형 초음파 영상 프로브 및 하이푸 트랜스듀서를 제공함으로써, 시스템을 소형화, 휴대화 시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 하이푸 치료 시스템은 치료대상 부위에 대한 실시간 초음파 영상에 하이푸의 초점 위치를 실시간으로 중첩시켜 표시함으로써, 시술자가 하이푸를 치료대상 부위에 보다 직관적이고 편리하게 집중할 수 있게 만든다. 이를 통해, 하이푸 시술 치료의 효율을 높일 수 있다.
- [0025] 또한, 하이푸 치료 시스템은 하이푸 시술에 따른 치료대상 부위의 온도변화를 실시간으로 보여줌으로써, 시술자가 추가적인 외부 장치의 사용 없이 하이푸 시술의 치료효과에 대해 실시간으로 판단하게 할 수 있다.
- [0026] 또한, 하이푸 치료 시스템은 하이푸를 이용하여 비침습적 시술을 제공함으로써, 주변 장기 및 조직을 손상시키지 않는 치료를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 하이푸 치료 시스템의 구성도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 온도 센서를 포함하는 하이푸 트랜스듀서를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 하이푸 치료 시스템의 상세 구성 및 이를 통해 초음파 영상 및 초점영역의 위치를 산출하여 출력 영상을 생성하고, 생성된 출력 영상을 표시하는 방법을 나타내는 개요도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 하이푸 치료 시스템을 이용하여 하이푸 시술을 수행하는 방법을 도시한 예시도이다.

도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 방법의 순서도이다.

도 6은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 하이푸 치료 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 실시 예를 상세하게 설명하지만, 청구하고자 하는 범위는 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0029] 본 명세서에서 사용되는 용어는 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 명세서의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[0030] 본 발명은 하이푸(high intensity focused ultrasound: HIFU) 치료 시스템에 관한 것으로서, 3차원 위치계측 방법을 이용하여 소형(또는 핸드헬드형)의 초음파 영상 프로브와 소형(또는 핸드헬드형)의 하이푸 트랜스듀서를 실시간으로 추적하고, 이 경우에 예상되는 하이푸 초점을 실시간 진단 영상에 3차원으로 중첩시켜 가시화하고, 치료 대상 부위의 온도 변화를 실시간으로 관측할 수 있게 하는 치료 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

[0031] 도 1은 일 실시예에 따른 하이푸 치료 시스템의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 하이푸 치료 시스템(100)은 초음파 영상 프로브(110), 하이푸 트랜스듀서(120), 촬영부(130), 영상 처리부(140) 및 영상 출력부(150)를 포함할 수 있다. 또한, 하이푸 치료 시스템(100)은 저장부(160)를 더 포함할 수 있다.

[0032] 초음파 영상 프로브(110)는 신체 내부의 영역에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 프로브(110)는 휴대가 가능한 핸드헬드형(handheld) 초음파 영상 프로브일 수 있다. 그 결과, 하이푸 치료 시스템(100)은 소형화될 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 프로브(110)는 미리 설정된 촬영 모드에 따라 2차원 또는 3차원 초음파 영상을 실시간으로 획득할 수 있다. 예를 들면, 초음파 영상 프로브(110)는 프로브에 부착된 스위칭 모터의 동작에 의한 연속적 촬영을 통해 3차원 초음파 영상을 획득할 수 있다. 본 명세서에서, 초음파 영상 프로브(110)는 피시술자의 신체 일부를 스캔하여 체내의 치료대상 부위(예컨대, 종양)에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있다. 초음파 영상 프로브(110)가 획득한 초음파 영상은 영상 처리부(140)에 제공될 수 있다.

[0033] 실시예로서, 초음파 영상 프로브(110)는 초음파 송신 처리부(미도시) 및 초음파 수신 처리부(미도시)와 함께 하나의 하드웨어 장치(예컨대, 초음파 영상 장치)로 구현될 수 있다. 이 경우, 초음파 송신 처리부는 촬영 모드를 설정할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 송신 처리부는 사용자 입력 또는 미리 설정된 모드에 의해 촬영 모드를 설정할 수 있다. 초음파 영상 프로브(110)는 설정된 촬영모드에 따라 2차원 또는 3차원 영상을 촬영하여, 2차원 B-모드 데이터 또는 3차원 B-모드 데이터를 획득할 수 있다. 초음파 수신 처리부는 사용자 지정 파라미터에 따라 획득된 영상 데이터를 보정할 수 있다. 이후, 보정된 영상 데이터는 영상 처리부(140)에 제공될 수 있다.

[0034] 한편, 초음파 영상 프로브(110)는 프로브의 위치 정보를 제공하기 위한 제1 마커를 포함할 수 있다. 실시예로서, 제1 마커는 광학 마커 또는 자기 마커일 수 있다.

[0035] 하이푸 트랜스듀서(120)는 치료용 하이푸를 조사할 수 있다. 일 실시예에서, 하이푸 트랜스듀서(120)는 휴대가 가능한 핸드헬드형 하이푸 트랜스듀서일 수 있다. 그 결과, 하이푸 치료 시스템(100)이 소형화될 수 있다. 일 실시예에서, 하이푸 트랜스듀서(120)는 단일 요소의 압전체로 구성된 단일 하이푸 트랜스듀서(120) 또는 다중 배열의 압전체로 구성된 다중 배열 하이푸 트랜스듀서(120)일 수 있다. 여기서, 배열형 하이푸 트랜스듀서는 단일 하이푸 트랜스듀서(120)에 비해, 압전소자를 구비한 각각의 초음파 진동자에 위상이 다른 전기적 신호를 입력하여 초음파 집속 위치를 가변시킬 수 있는 장점을 갖는다. 본 명세서에서, 하이푸 트랜스듀서(120)는 체내의 치료대상 부위에 하이푸를 조사할 수 있다. 하이푸가 조사된 초점영역에 대한 정보는 영상 처리부(140)에 제공될 수 있다.

- [0036] 실시예로서, 하이푸 트랜스듀서(120)는 하이푸 송신 처리부(미도시)와 함께 하나의 하드웨어 장치(예컨대, 하이푸 발생 장치)로 구현될 수 있다. 이 경우, 하이푸 송신 처리부는 하이푸의 입력 주파수 및 출력을 설정할 수 있고, 하이푸 트랜스듀서(120)는 설정에 따라 치료대상 부위에 하이푸를 집속할 수 있다.
- [0037] 한편, 하이푸 트랜스듀서(120)는 하이푸 트랜스듀서(120)의 위치 정보를 제공하기 위한 제2 마커를 포함할 수 있다. 실시예로서, 제2 마커는 광학 마커 또는 자기 마커일 수 있다. 일 실시예로서, 하이푸 트랜스듀서(120)는 하이푸가 조사되는 초점영역에 대한 온도 정보를 획득하는 온도 센서를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 온도 센서는 하이푸 트랜스듀서(120)에 포함되지 않는 구성일 수 있다. 이에 대하여는 도 2를 참조하여 이하에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0038] 촬영부(130)는 초음파 영상 프로브(110)의 제1 마커 및 하이푸 트랜스듀서(120)의 제2 마커를 촬영하거나, 제1 마커 및 제2 마커의 위치를 추적할 수 있다. 일 실시예에서, 촬영부(130)는 3차원 위치 계측 장치일 수 있다. 예를 들면, 촬영부(130)는 제1 마커 및 제2 마커를 촬영하여 영상을 생성하는 스테레오 카메라일 수 있다. 촬영부(130)는 제1 마커 및 제2 마커의 위치를 명확히 촬영 또는 추적할 수 있는 위치와 각도에 설치될 수 있다. 일 실시예에서, 촬영부(130)는 광학 트래킹 방식 또는 자기 트래킹 방식을 이용하여 제1 마커 및 제2 마커를 실시간으로 촬영 또는 추적할 수 있다. 마커가 광학 마커인 경우, 촬영부(130)는 광학 트래킹 방식을 이용할 수 있으나, 마커가 자기 마커인 경우, 촬영부(130)는 자기 트래킹 방식을 이용할 수 있다. 촬영부(130)가 마커의 위치를 촬영 또는 추적한 결과는 영상 처리부(140)에 제공될 수 있다.
- [0039] 영상 처리부(140)는 초음파 영상 프로브(110)를 통해 얻어진 초음파 영상 정보, 하이푸 트랜스듀서(120)를 통해 얻어진 초점영역 정보를 바탕으로, 초점영역과 초음파 영상이 결합(예컨대, 중첩(overlay))된 출력 영상을 생성할 수 있다. 이를 통해, 치료대상 부위에 대한 실시간 초음파 영상에 하이푸의 초점 위치가 실시간으로 중첩되어 표시되므로, 시술자가 하이푸를 치료대상 부위에 보다 직관적이고 편리하게 집속시킬 수 있다.
- [0040] 또한, 영상 처리부(140)는 온도 센서를 통해 얻어진 초점영역에 대한 온도 정보를 바탕으로, 온도 정보가 더 결합(예컨대, 중첩(overlay))된 출력 영상을 생성할 수 있다. 이를 통해, 치료대상 부위의 온도변화가 실시간으로 확인되므로, 시술자가 추가적인 외부 장치의 사용 없이 하이푸 시술의 치료효과에 대해 실시간으로 판단할 수 있다.
- [0041] 또한, 영상 처리부(140)는 출력 영상을 생성하기 이전에, 치료대상 부위에 대한 초음파 영상에 미리 촬영된 치료대상 부위에 대한 보상 영상을 정합할 수 있다. 이를 통해, 초음파 영상의 해상도를 증가시킬 수 있다. 일 실시예에서, 영상 처리부(140)는 하이푸 치료 시스템(100) 내의 각 구성 또는 각 장치들을 제어하는 중앙처리부 또는 제어부일 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(140)는 하이푸 치료 시스템(100) 내의 각 구성 또는 각 장치들을 제어하는 중앙처리 장치(예컨대, 메인 컴퓨터)일 수 있다. 영상 처리부(140)에 대한 설명은 도 3을 참조하여 이하에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0042] 영상 출력부(150)는 출력 영상을 표시할 수 있다. 일 실시예에서, 영상 출력부(150)는 출력 영상을 2차원 또는 3차원으로 디스플레이 상에 표시할 수 있다.
- [0043] 저장부(160)는 읍서널한 구성으로서, 일시적 또는 비일시적 기록 매체일 수 있다. 본 명세서에서 저장부(160)는 시술 전에 미리 촬영된 상기 치료대상 부위에 대한 보상 영상을 저장할 수 있다. 여기서, 보상 영역은 초음파 영상의 해상도를 높이기 위한 영상으로서, 예를 들어, 시술 전에 미리 촬영된 치료대상 부위에 대한 MRI 영상, CT 영상, SPECT 영상 또는 PET 영상 중 어느 하나일 수 있다. 상술한 영상들은 초음파 영상보다 높은 해상도(즉, 서로 다른 조직을 구분할 수 있는 능력)를 갖는다.
- [0044] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 장치의 구성요소들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 장치의 구성요소들은 장치의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다.
- [0045] 도 2는 일 실시예에 따른 온도 센서를 포함하는 하이푸 트랜스듀서를 나타내는 도면이다. 보다 상세하게, 도 2a는 온도 센서를 포함하는 하이푸 트랜스듀서(120)의 사시도이고, 도 2b는 온도 센서를 포함하는 하이푸 트랜스듀서(120)의 단면도이다.
- [0046] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 온도 센서는 레이저 광원(121) 및 음파 수신 프로브(122)를 포함할 수 있다. 실시예에서, 온도 센서는 레이저 광원(121), 음파 수신 프로브(122) 및 온도 환산부(미도시)으로 구성된 광음향 온

도 측정 장치일 수 있다. 다른 실시예에서, 온도 센서는 레이저 송신 처리부(미도시)를 더 포함하도록 구성된 광음향 온도 측정 장치일 수 있다. 일반적으로 하이푸 조사로 인한 병변의 온도 상승은 광음향 레이저에 반응하는 압력 진폭 증가와 상관관계를 가지므로, 상술한 광음향 온도 측정 장치는 압력 변화가 음파의 형태로 출력될 때 이를 다시 온도 단위로 환산할 수 있다.

[0047] 레이저 광원(121)은 레이저(예컨대, 광음향 레이저)를 출력할 수 있다. 일 실시예에서, 레이저 광원(121)은 초점영역에 레이저를 조사할 수 있다. 예를 들면, 레이저 광원(121)은 하이푸의 초점영역을 고른 분포로 통과할 수 있도록 레이저를 조사할 수 있다. 이를 위해, 레이저 광원(121)은 조사된 레이저가 하이푸의 초점영역을 고른 분포로 통과할 수 있도록 정렬될 수 있다. 예를 들면, 도 2a 및 2b에 도시된 것처럼, 레이저 광원(121)은 하이푸 트랜스듀서(120)의 압전체 구면의 중심부에 위치할 수 있다.

[0048] 음파 수신 프로브(122)는 음파를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 음파 수신 프로브(122)는 레이저(예컨대, 광음향 레이저)에 반응하는 초점영역의 압력 변화에 따른 음파를 수신할 수 있다. 이를 위해, 음파 수신 프로브(122)는 음파 수신 방향이 레이저 광원에서 조사된 레이저의 방향과 일치하도록 정렬될 수 있다. 예를 들면, 도 2a 및 2b에 도시된 것처럼, 음파 수신 프로브(122)는 하이푸 트랜스듀서(120)의 압전체 구면의 중심부에 위치하는 레이저 광원의 중심에 위치할 수 있다. 실시예로서, 레이저 광원(121) 및 음파 수신 프로브(122)는 일체형으로 구성될 수 있다.

[0049] 실시예에서, 레이저 송신 처리부는 수신된 음파 정보를 보정할 수 있다. 실시예로서, 온도 환산부는 수신된 음파 정보 또는 보정된 음파 정보를 온도 정보로 환산할 수 있다. 이러한 온도 정보는 영상 처리부(140)에 제공될 수 있다.

[0050] 도 3은 일 실시예에 따른 하이푸 치료 시스템의 상세 구성 및 이를 통해 초음파 영상 및 초점영역의 위치를 산출하여 출력 영상을 생성하고, 생성된 출력 영상을 표시하는 방법을 나타내는 개요도이다. 도 4는 일 실시예에 따른 하이푸 치료 시스템을 이용하여 하이푸 시술을 수행하는 방법을 도시한 예시도이다.

[0051] 도 3 및 도 4를 참조하면, 시스템(100)은 영상 처리부(140)를 이용하여 초점 영역을 시각화할 수 있다. 이 경우, 영상 처리부(140)는 미리 결정된 시각화 방법(예컨대, x,y 축의 2차원 시각화 방법 또는 x,y,z 축의 3차원 시각화 방법)을 이용하여 초점 영역을 시각화(예컨대, 2차원 또는 3차원의 원이나 타원 형태로 시각화)할 수 있다. 시스템(100)은 시각화된 초점영역과 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성할 수 있다. 위의 시각화 방법은 하나의 예시에 불과하고, 본 명세서는 실시예에 의해 제한받지 않는다.

[0052] 이에 대하여 상세히 설명하면, 우선, 시스템(100)은 영상 처리부(140)를 이용하여, 초음파 영상 프로브(110)로부터 획득된 초음파 영상의 위치를 산출할 수 있다. 시스템(100)은 촬영부(130)를 이용한 프로브(110)의 위치 추적을 통해 초음파 영상의 좌표를 미리 정의된 기준 좌표계로 위치변환 함으로써, 초음파 영상의 위치를 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 시스템(100)은 촬영부(130)을 이용하여 프로브(110)에 포함된 제1 마커(10)의 3차원 위치 및 자세 변환 행렬(wT_p)을 산출하고, 이것과 (캘리브레이션 등을 통해) 미리 산출된 제1 마커(10)와 초음파 영상과의 상대적 위치 및 자세 변환 행렬(pT_i)에 기초하여, 미리 정의된 기준 좌표계 상의 초음파 영상의 위치 및 자세를 산출할 수 있다. 예를 들면, 시스템(100)은 촬영부(130)를 이용하여 프로브(110)의 제1 마커(10)의 위치를 촬영 또는 추적하여 위치 정보(예컨대, 제1 마커의 3차원 좌표)를 획득하고, 촬영부(130)를 통해 획득된 제1 마커(10)의 위치 정보와 미리 결정된 제1 마커(10)에 대한 초음파 영상의 상대 좌표(즉, 초음파 영상의 각 지점과 제1 마커 사이의 상대적인 위치를 나타내는 초음파 영상의 상대 좌표)를 결합하여, 미리 정의된 기준 좌표계 상의 초음파 영상의 위치(예컨대, 초음파 영상의 3차원 좌표)를 산출할 수 있다(캘리브레이션). 실시예로서, 제1 마커(10)에 대한 초음파 영상의 상대 좌표는 2차원 좌표일 수 있다.

[0053] 또한, 시스템(100)은 영상 처리부(140)를 이용하여, 하이푸 트랜스듀서(120)로부터 획득된 하이푸가 조사된 초점영역의 위치를 산출할 수 있다. 시스템(100)은 촬영부(130)를 이용한 하이푸 트랜스듀서(120)의 위치 추적을 통해 초점영역의 좌표를 미리 정의된 기준 좌표계로 위치변환 함으로써, 초점영역의 위치를 산출할 수 있다. 여기서, 초점영역의 좌표를 위치 변환하기 위한 미리 정의된 기준 좌표계는 초음파 영상의 좌표를 위치 변환하기 위한 미리 정의된 기준 좌표계와 동일한 좌표계이다. 일 실시예에서, 시스템(100)은 촬영부(130)을 이용하여 하이푸 트랜스듀서(120)에 포함된 제2 마커(20)의 3차원 위치 및 자세 변환 행렬(wT_t)을 산출하고, 이것과 (캘리브

레이션 등을 통해) 미리 산출된 제2 마커(20)와 초점 영역과의 상대적 위치 및 자세 변환 행렬(T_f)에 기초하여, 미리 정의된 기준 좌표계 상의 초점영역의 위치 및 자세를 산출할 수 있다. 예를 들면, 시스템(100)은 촬영부(130)를 이용하여 하이푸 트랜스듀서(120)의 제2 마커(20)의 위치를 촬영 또는 추적하여 위치 정보를 획득하고, 촬영부(130)를 통해 획득된 제2 마커(20)의 위치 정보(예컨대, 제2 마커의 3차원 좌표)와 미리 결정된 제2 마커(20)에 대한 초점영역의 상대 좌표(즉, 초점영역의 각 지점과 제2 마커 사이의 상대적인 위치를 나타내는 초점영역의 상대 좌표)를 결합하여, 기준 좌표계 상의 초점영역의 위치(예컨대, 초점영역의 3차원 좌표)를 산출할 수 있다(캘리브레이션).

[0054] 실시예로서, 초음파 영상 프로브(110)와 하이푸 트랜스듀서(120)에 부착한 각각의 광학 마커를 촬영부(130)(예컨대, 광학식 3차원 위치계측부)를 이용하여 실시간 추적함으로써, 초음파 영상과 초점영역의 3차원 공간상의 위치와 자세에 대한 정보를 획득하기 위하여 다음의 식이 이용될 수 있다.

[0055] [식 1]

$$[0056] \quad T_f = T_p \cdot T_w \cdot T_t \cdot T_f = (T_i)^{-1} (T_p)^{-1} T_t \cdot T_f$$

[0057] 한편, 초음파 영상 프로브(110)의 3차원 위치를 초음파 영상의 상대 좌표와 결합하여 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하거나, 하이푸 트랜스듀서(120)의 3차원 위치를 초점영역의 상대 좌표와 결합하여 초점영역의 3차원 좌표를 산출하는 캘리브레이션 방법으로는 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 예를 들면, 캘리브레이션 방법으로는, 크로스-와이어 팬텀법(cross-wire phantom), 트리-와이어 팬텀법(tree-wire phantom), 싱글-월 팬텀법(single-wall phantom) 및 캠브리지 팬텀법(cambridge phantom) 등 다양한 방법들이 있으며, 각 캘리브레이션 방법의 특징들을 고려하여 그것들 중 어느 하나를 선택적으로 본 발명에 적용할 수 있다. 각 캘리브레이션 방법들에 대한 구체적인 내용은 당해 기술분야에 널리 알려져 있으므로, 여기서는 그에 대한 상세 설명을 생략한다.

[0058] 다음으로, 시스템(100)은 영상 처리부(140)를 이용하여 미리 정의된 기준 좌표계 상의 초음파 영상의 3차원 좌표 및 초점영역의 3차원 좌표를 참조함으로써, 시각화된 초점영역과 초음파 영상을 결합(예컨대, 오버레이(overlay))하여 출력 영상을 생성할 수 있다. 즉, 시스템(100)은 초음파 영상에 초점영역이 중첩 표시된 출력 영상을 생성할 수 있다.

[0059] 실시예로서, 시스템(100)은 출력 영상이 생성되기 이전에 초음파 영상에 보상 영상을 정합하고, 시각화된 초점영역과 보상 영상이 정합된 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성할 수 있다. 여기서, 보상 영역은 초음파 영상의 해상도를 높이기 위한 영상으로서, 예를 들어, 시술 전에 미리 촬영된 피술자(1)의 치료대상 부위에 대한 MRI 영상, CT 영상, SPECT 영상 또는 PET 영상 중 어느 하나일 수 있다. 상술한 영상들은 초음파 영상보다 높은 해상도를 갖는다. 일 실시예에서, 시스템(100)은 특이점 정합 알고리즘을 이용하여 초음파 영상에 보상 영상을 정합할 수 있다. 이를 자세히 설명하면, 시스템(100)은 특이점(예컨대, 보상 영상 상의 치료대상 부위 중 호흡 등의 신체적 운동에 영향을 적게 받는 특이점)들을 복수 개 선택하고, 초음파 영상과 보상영상 상에서 해당 특이점들을 각각 추출한 뒤, 각 영상 상의 특이점들의 상호 거리 오차를 최소화하는 최소 자승법을 이용함으로써 두 영상을 정합시킬 수 있다. 다른 실시예에서, 시스템(100)은 공지된 다른 알고리즘을 이용하여 초음파 영상에 보상 영상을 정합할 수 있다. 이를 통해, 시스템(100)은 치료대상 부위에 대한 실시간 진단 영상의 해상도를 높일 수 있다.

[0060] 실시예로서, 시스템(100)은 온도 센서를 통해 획득된 초점영역에 대한 온도 정보를 미리 정의된 시각화 방법(예컨대, x,y축 2차원 시각화 방법 또는 x,y,z축 3차원 시각화 방법)에 따라 시각화(예컨대, 온도에 따라 다양한 색상을 가질 수 있는 온도 맵 형태로 시각화)하고, 시각화된 초점영역과 초음파 영상에 시각화된 온도 정보를 더 결합(예컨대, 온도 맵 맵핑(mapping))하여 출력 영상을 생성할 수 있다. 위의 시각화 방법은 하나의 예시에 불과하고, 본 명세서는 실시예에 의해 제한받지 않는다.

[0061] 시스템(100)은 영상 출력부(150)를 이용하여 생성된 출력 영상을 2차원 또는 3차원으로 디스플레이 상에 표시할 수 있다. 이러한 시스템(100)은 치료대상 부위에 대한 초음파 영상에 하이푸의 초점 위치를 중첩 표시함으로써, 시술자가 하이푸를 치료대상 부위에 보다 직관적이고 편리하게 집중시킬 수 있게 한다. 또한, 이러한 시스템(100)은 치료대상 부위의 온도변화를 실시간으로 보여줌으로써, 시술자가 추가적인 외부 장치의 사용 없이 하이푸 시술의 치료효과에 대해 판단하게 할 수 있다.

- [0062] 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 방법의 순서도이다. 본 순서도에서는 도 1 내지 도 4의 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 하이푸 치료 시스템(100)은 피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있다(S10). 하이푸 치료 시스템(100)은 치료대상 부위에 하이푸를 조사할 수 있다(S20).
- [0064] 하이푸 치료 시스템(100)은 하이푸가 조사된 초점영역을 시각화하고, 시각화된 초점영역과 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성할 수 있다(S30).
- [0065] 실시예로서, 하이푸 치료 시스템(100)은 출력 영상을 생성하는 단계(S30) 이전에, 초음파 영상 프로브 및 하이푸 트랜스듀서를 촬영하거나, 초음파 영상 프로브 및 하이푸 트랜스듀서의 위치를 추적할 수 있다. 이 경우, 하이푸 치료 시스템(100)은 미리 결정된 상기 초음파 영상 프로브에 대한 초음파 영상의 상대 좌표 및 촬영부를 통해 획득된 초음파 영상 프로브의 위치 정보에 기초하여 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하고, 미리 결정된 상기 하이푸 트랜스듀서의 상대 좌표 및 촬영부를 통해 획득된 하이푸 트랜스듀서의 위치 정보에 기초하여 상기 초점영역의 3차원 좌표를 산출하고, 초음파 영상의 3차원 좌표 및 초점영역의 3차원 좌표를 참조하여 시각화된 초점영역과 상기 초음파 영상을 결합할 수 있다. 이에 대하여는 상술한 바 자세한 설명은 생략한다.
- [0066] 실시예로서, 초음파 영상 프로브가 초음파 영상 프로브의 위치 정보를 제공하기 위한 제1 마커를 포함하고, 하이푸 트랜스듀서가 하이푸 트랜스듀서의 위치 정보를 제공하기 위한 제2 마커를 포함하는 경우, 하이푸 치료 시스템(100)은 출력 영상을 생성하는 단계(S30) 이전에, 제1 마커 및 제2 마커를 촬영하거나, 제1 마커 및 제2 마커의 위치를 추적할 수 있다. 이 경우, 하이푸 치료 시스템(100)은 미리 결정된 제1 마커에 대한 초음파 영상의 상대 좌표 및 촬영부를 통해 획득된 제1 마커의 위치 정보에 기초하여 초음파 영상의 3차원 좌표를 산출하고, 미리 결정된 제2 마커에 대한 상기 초점영역의 상대 좌표 및 촬영부를 통해 획득된 제2 마커의 위치 정보에 기초하여 초점영역의 3차원 좌표를 산출하고, 초음파 영상의 3차원 좌표 및 초점영역의 3차원 좌표를 참조하여 시각화된 초점영역과 초음파 영상을 결합할 수 있다. 이에 대하여는 상술한 바 자세한 설명은 생략한다.
- [0067] 실시예로서, 하이푸 치료 시스템(100)은 출력 영상을 생성하는 단계(S30) 이전에, 초음파 영상에 미리 저장된 보상 영상을 정합할 수 있다. 이 경우, 하이푸 치료 시스템(100)은 시각화된 초점 영역과 보상 영상이 정합된 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성할 수 있다. 이에 대하여는 상술한 바 자세한 설명은 생략한다.
- [0068] 하이푸 치료 시스템(100)은 출력 영상을 표시할 수 있다(S40). 이 방법을 통해, 치료대상 부위에 대한 실시간 초음파 영상에 하이푸의 초점 위치가 실시간으로 중첩 표시됨으로써, 시술자가 하이푸를 치료대상 부위에 보다 직관적이고 편리하게 집중하게 할 수 있다. 또한, 하이푸 치료 시스템(100)은 하이푸를 이용하여 비침습적 시술을 수행하므로, 주변 장기 및 조직을 손상시키지 않는 치료를 제공할 수 있다.
- [0069] 도 6은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 하이푸 치료 방법의 순서도이다. 본 순서도에서는 도 1 내지 도 5의 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [0070] 하이푸 치료 시스템(100)은 피시술자의 신체 내의 치료대상 부위에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있다(S110). 하이푸 치료 시스템(100)은 치료대상 부위에 하이푸를 조사할 수 있다(S120).
- [0071] 하이푸 치료 시스템(100)은 하이푸가 조사된 초점영역에 대한 온도 정보를 획득할 수 있다(S130). 실시예로서, 하이푸 치료 시스템(100)은 하이푸 트랜스듀서에 포함된 온도 센서를 이용하여 초점영역에 대한 온도정보를 획득할 수 있다. 이 경우, 온도 센서는 레이저 광원 및 음파 수신 프로브를 포함하는 광음향 온도 측정 장치일 수 있다. 이에 대하여는 도 2에서 상술한 바 자세한 설명은 생략한다. 다른 실시예로서, 하이푸 치료 시스템(100)은 별도의 온도 센서를 이용하여 초점영역에 대한 온도정보를 획득할 수 있다.
- [0072] 하이푸 치료 시스템(100)은 하이푸가 조사된 초점영역 및 온도 정보를 미리 정의된 시각화 방법에 따라 시각화하고, 시각화된 초점영역, 시각화된 온도 정보와 초음파 영상을 결합하여 출력 영상을 생성할 수 있다(S140). 하이푸 치료 시스템(100)은 출력 영상을 표시할 수 있다(S150). 이 방법을 통해 치료대상 부위의 온도변화를 실시간으로 볼 수 있으므로, 시술자가 추가적인 외부 장치의 사용 없이 하이푸 시술의 치료효과에 대해 실시간으로 판단하게 할 수 있다.

[0073] 이와 같은, 하이푸 치료 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0074] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0075] 또한, 이상에서는 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특성의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구 범위에서 청구하는 요지를 벗어남이 없이 당해 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

[0076] 또한, 본 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수 있다.

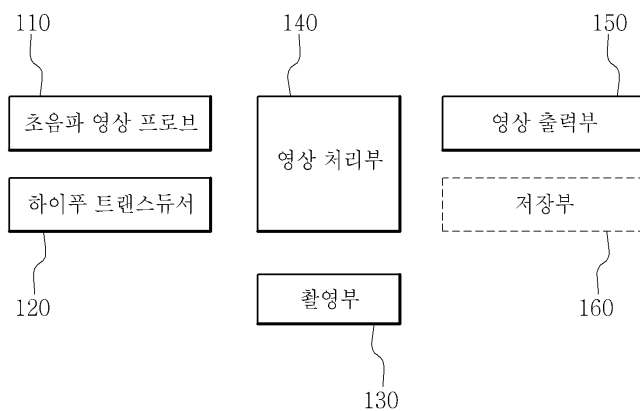
부호의 설명

- | | | |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0077] | 100: 하이푸 치료 시스템 | 110: 초음파 영상 프로브 |
| | 120: 하이푸 트랜스듀서 | 130: 촬영부 |
| | 140: 영상 처리부 | 150: 영상 출력부 |
| | 160: 저장부 | |

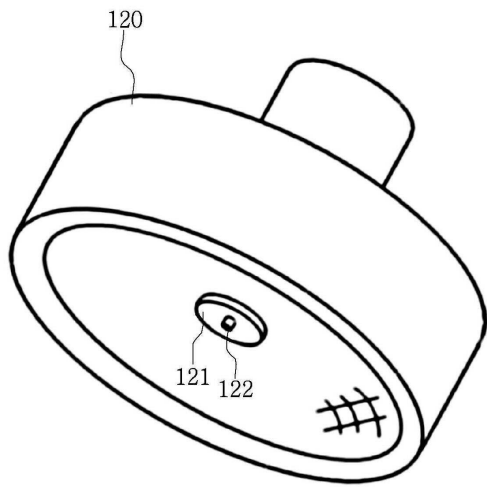
도면

도면1

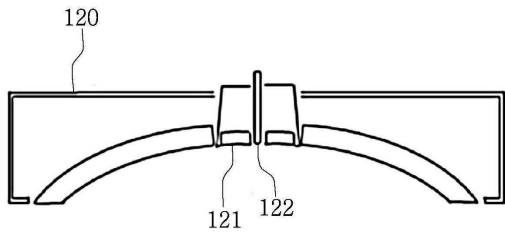
100



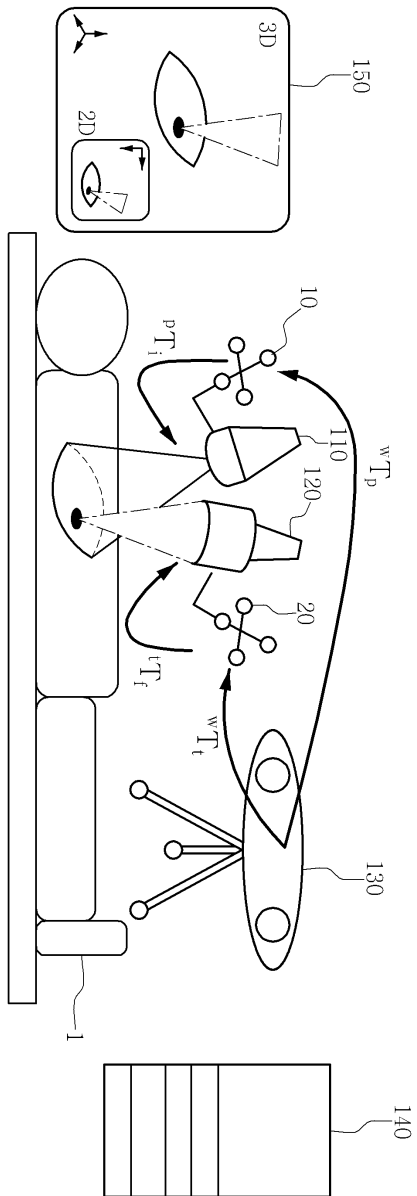
도면2a



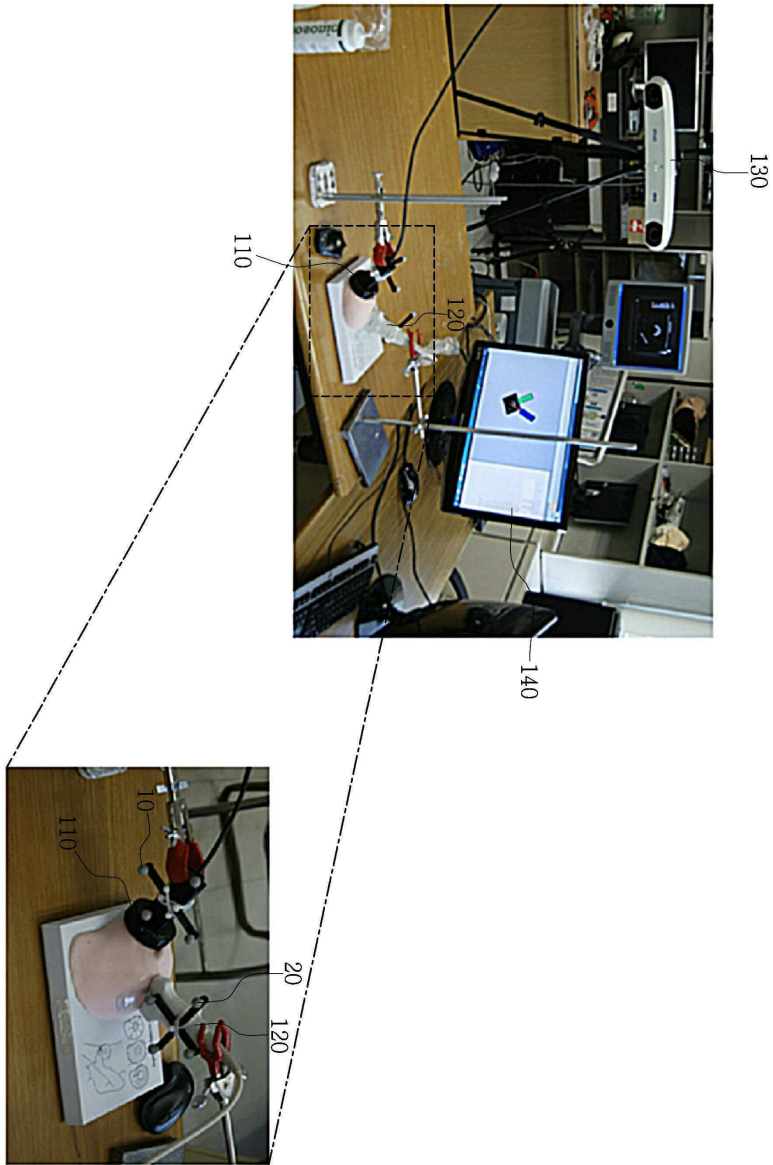
도면2b



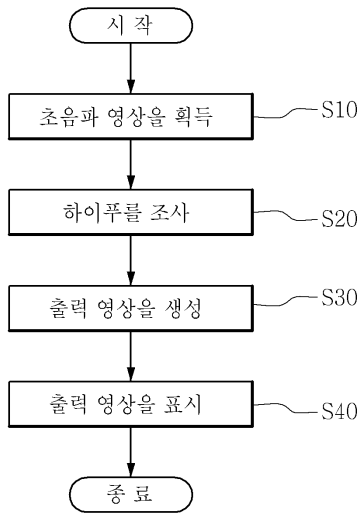
도면3



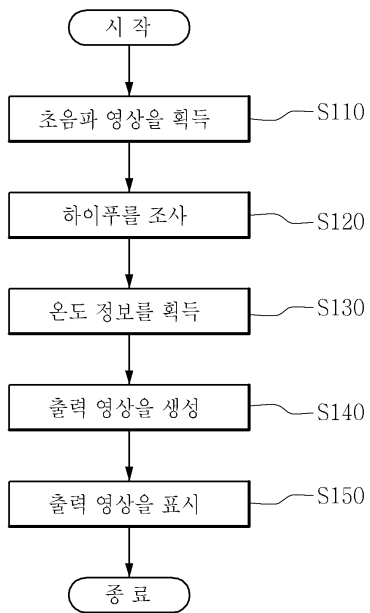
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题 : HIFU治疗系统及其方法		
公开(公告)号	KR1020160064574A	公开(公告)日	2016-06-08
申请号	KR1020140168357	申请日	2014-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术研究院		
申请(专利权)人(译)	科学技术研究所韩国		
当前申请(专利权)人(译)	科学技术研究所韩国		
[标]发明人	LEE DEUKHEE 이득희 PARK KYUSIC 박규식 PARK SE HYUNG 박세형		
发明人	이득희 박규식 박세형		
IPC分类号	A61N7/02 A61B5/01 A61B8/00		
CPC分类号	A61N7/02 A61B8/00 A61B5/01		
代理人(译)	金永澈		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

获取焦点区域的温度信息;可视化由傅立叶照亮的焦点区域和温度信息;可视化可视化焦点区域, 可视化温度信息并且通过将超声图像与超声图像组合来生成输出图像, 并显示输出图像。

