



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월14일
(11) 등록번호 10-1312303
(24) 등록일자 2013년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

A61B 18/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0071455

(22) 출원일자 2010년07월23일

심사청구일자 2010년07월23일

(65) 공개번호 10-2012-0010012

(43) 공개일자 2012년02월02일

(56) 선행기술조사문헌

JP2000237205 A*

KR100895358 B1*

KR1020070098856 A

KR1020070060676 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

유양모

경기도 고양시 일산서구 강선로 169, 후곡 건영아파트 1507동 504호 (일산동)

송태경

서울특별시 서초구 신반포로33길 15, 105동 1403호 (잠원동, 동아아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 10 항

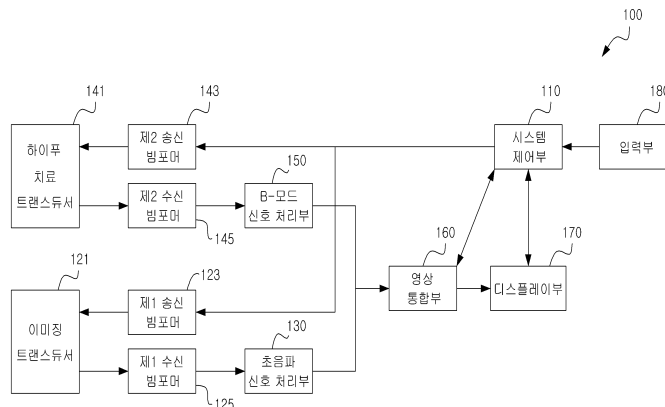
심사관 : 전창익

(54) 발명의 명칭 치료 신호의 초점 위치 확인이 가능한 하이푸 치료 장치 및 방법

(57) 요약

초음파 신호(HIFU)의 초점 위치를 확인할 수 있는 하이푸 치료 장치를 개시한다. 상기 하이푸 치료 장치는 치료 부위에 에너지를 집속하기 위한 치료용 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound, HIFU)를 송신하는 하이푸 치료 트랜스듀서, 상기 송신된 치료용 고강도 집속 초음파가 상기 치료 부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 B-모드 신호 처리부, 환자의 치료 부위의 초음파 이미지인 치료 부위 영상을 생성하는 초음파 신호 처리부, 및 상기 B-모드 초점 영상 및 상기 치료 부위 영상을 단일 영상으로 통합한 신호를 출력하는 영상 통합부를 포함한다. 중요한 혈관 및 장기를 손상시키지 않고 하이푸 신호를 통하여 시술을 시행할 수 있으며, 하이푸 시술의 안정성 및 정확성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장진호

경기도 부천시 오정구 역곡로490번길 135 (고강동)

송재희

서울특별시 서대문구 신촌로7안길 78, 204호 (창천동)

특허청구의 범위

청구항 1

치료 부위에 에너지를 집속하기 위한 치료용 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)를 송신하는 하이푸 치료 트랜스듀서;

상기 하이푸 치료 트랜스듀서에서 송신된 치료용 고강도 집속 초음파가 상기 치료 부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 B-모드 신호 처리부;

환자의 치료 부위의 초음파 이미지인 치료 부위 영상을 생성하기 위한 초음파를 송신하는 이미징 트랜스듀서;

상기 이미징 트랜스듀서에서 송신된 초음파가 상기 치료부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 상기 치료 부위 영상을 생성하는 초음파 신호 처리부; 및

상기 B-모드 초점 영상 및 상기 치료 부위 영상을 단일 영상으로 통합한 신호를 출력하는 영상 통합부를 포함하는 하이푸 치료 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

사용자의 입력에 의해 또는 상기 단일 영상과 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상에서 목표 지점이 설정된 영상을 이용하여 상기 치료용 고강도 집속 초음파의 초점 위치를 보상하는 시스템 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 영상 통합부로부터 신호를 수신하여 생성된 초음파 이미지를 화면에 표시하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 B-모드(Brightness mode)는 인체로 들어오는 에코(echo)의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 모드인 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 단계;

환자의 치료 부위의 초음파 이미지인 치료 부위 영상을 생성하는 단계;및

상기 B-모드 초점 영상 및 상기 치료 부위 영상을 단일 영상으로 통합하는 단계를 포함하고,

상기 초음파는 치료용 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)가 상기 치료 부위로부터 반사되어 수신되는 초음파이고,

상기 치료용 고강도 집속 초음파는 치료 부위에 에너지를 집속하기 위한 초음파인 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치의 영상화 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 단일 영상과 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상에서 목표 지점이 설정된 영상을 이용하여 상기 치료용 고강도 집속 초음파의 초점 위치를 보상하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치의 영상화 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 B-모드(Brightness mode)는 인체로 들어오는 에코(echo)의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 모드인 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치의 영상화 방법.

청구항 13

초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 초음파는 치료용 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)가 상기 치료 부위로부터 반사되어 수신되는 초음파이고,

상기 치료용 고강도 집속 초음파는 치료용으로 치료 부위에 에너지를 집속하고 이미지를 얻기 위한 초음파인 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치의 영상화 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 B-모드 초점 영상과 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상에서 목표 지점 설정된 영상을 이용하여 상기 수신되는 고강도 집속 초음파의 초점 위치를 보상하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치의 영상화 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 B-모드(Brightness mode)는 인체로 들어오는 에코(echo)의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 모드인 것을 특징으로 하는 하이푸 치료 장치의 영상화 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 치료 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 초음파 신호(HIFU)의 초점 위치를 확인할 수 있는 하이푸 치료 장치 및 그의 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 초음파는 진동 주파수가 17,000 내지 20,000 Hz 이상으로 매우 높아서 인간의 귀로는 들을 수 없는 불가청 진동음 파로 1초에 2만회 이상을 진동하는 음이다. 즉, 초음파는 전자장이나 스펙트럼이 아닌 음향이다. 최근 이러한 초음파를 이용한 치료의 사용범위가 점점 넓어지고 있다.
- [0003] 인체 조직은 그 부위의 온도가 섭씨 60~85 도일 때 괴사 된다는 것이 알려져 있다. 이런 현상을 이용하여 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU) 치료는 초음파 에너지를 한 지점(초점)에 집속하여 암 조직을 열(Thermal Coagulation) 및 기계적인 에너지(Cavitation)로 괴사시키는 기술이다. 초음파 치료의 발전과 함께, 특정의 초음파 치료, 특히 HIFU는 많은 종류의 질병, 특히 종양(Tumor)을 효과적으로 치료하기 위하여 데미징 도스(Damaging dose)에 적용된다.
- [0004] 종래의 외과수술 및 화학적인 치료(Chemotherapy)와 비교하여서, HIFU 치료는 환자의 외상을 덜 손상시키고 비침입성 치료(Non-invasive treatment)를 실현시킬 수 있다. 따라서, 이것의 임상 적용은 빠르게 발전되고 있다. 이러한 징후는 간암(Liver cancer), 뼈 육종(Bone sarcoma), 유방암(Breast cancer), 췌장암(Pancreas cancer), 신장암(Kidney cancer), 연조직의 종양(Soft tissue tumor) 및 골반 종양(Pelvic tumor)을 포함한다.
- [0005] 초음파 종양 치료 장치는 일반적으로 구형 집속(Sphere focusing)을 채택한다. 모든 점으로부터 발산되는 초음파는 구형의 중심으로 향하고, 집속된 초음파로 된다. 초음파 치료 장치상의 발산기(Emitter)는 몸체의 외부로부터 몸체의 내부로 초음파를 발산하고, 이것은 방출 및 전송 동안에 집속되어서 고에너지 집속점을 형성한다. 따라서, 고강도 및 연속적인 초음파 에너지는 환자(Subject)의 타겟 영역(Target region)에 적용된다.
- [0006] 집속점에서 발생하는 과도한 고온의 효과(65~100℃), 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 하기 위하여 사용된다.
- [0007] HIFU 치료를 적용하는 동안에 집속점의 정확하고 안전하며 효과적인 국소화(Localization)는 성공적인 치료(Treatment)를 위하여 필수적이며, 타겟(Target)을 위치시키기 위한 작동의 편리성을 더욱더 향상시킬 필요가 있다. 따라서, 중요한 혈관 및 장기를 손상시키지 않고 HIFU 신호를 통하여 시술을 시행할 수 있으며, HIFU 시술의 안정성 및 정확성을 향상시킬 수 있는 HIFU(이하 '하이푸') 치료 신호의 정확한 초점 확인이 반드시 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 중요한 혈관 및 장기를 손상시키지 않고 고강도 집속 초음파 신호(HIFU)의 초점 위치를 확인할 수 있는 하이푸 치료 장치 및 하이푸 치료 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 양태에 따르면 치료 부위에 에너지를 집속하기 위한 치료용 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)를 송신하는 하이푸 치료 트랜스듀서, 상기 송신된 치료용 고강도 집속 초음파가 상기 치료 부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 B-모드 신호 처리부, 환자의 치료 부위의 초음파 이미지인 치료 부위 영상을 생성하는 초음파 신호 처리부, 및 상기 B-모드 초점 영상 및 상기 치료 부위 영상을 단일 영상으로 통합한 신호를 출력하는 영상 통합부를 포함하는 하이푸 치료 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 하이푸 치료 장치는 사용자의 입력에 의해 또는 상기 단일 영상과 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상에서 목표 지점이 설정된 영상을 이용하여 상기 치료용 고강도 집속 초음파의 초점 위치를 보상하는 시스템 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 하이푸 치료 장치는 상기 치료 부위 영상을 생성하기 위한 초음파를 치료 부위에 송신하는 이미징 트랜스듀서를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 하이푸 치료 장치는 상기 영상 통합부로부터 신호를 수신하여 생성된 초음파 이미지를 화면에 표시하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 B-모드(Brightness mode)는 인체로 들어오는 에코(echo)의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 모드일 수 있다.

- [0014] 본 발명의 다른 양태에 따르면 치료용으로 치료 부위에 에너지를 집속하고 이미지를 얻기 위한 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound, HIFU)를 치료 부위에 송신하는 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서, 및 상기 송신된 고강도 집속 초음파가 상기 치료 부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 B-모드 신호 처리부를 포함하는 하이푸 치료 장치를 제공한다.
- [0015] 상기 하이푸 치료 장치는 사용자의 입력에 의해 또는 상기 B-모드 초점 영상과 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상에서 목표 지점 설정된 영상을 이용하여 상기 송신되는 고강도 집속 초음파의 초점 위치를 보상하는 시스템 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 하이푸 치료 장치는 상기 B-모드 신호 처리부로부터 신호를 수신하여 생성된 초음파 이미지를 화면에 표시하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면 치료 부위에 에너지를 집속하기 위한 치료용 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)를 송신하는 단계, 상기 송신된 치료용 고강도 집속 초음파가 상기 치료 부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 단계, 환자의 치료 부위의 초음파 이미지인 치료 부위 영상을 생성하는 단계, 및 상기 B-모드 초점 영상 및 상기 치료 부위 영상을 단일 영상으로 통합하는 단계를 포함하는 하이푸 치료 방법을 제공한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면 치료용으로 치료 부위에 에너지를 집속하고 이미지를 얻기 위한 고강도 집속 초음파(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)를 치료 부위에 송신하는 단계, 및 상기 송신된 고강도 집속 초음파가 상기 치료 부위로부터 반사되는 초음파를 수신하여 초점 부위의 B-모드(Brightness mode) 초점 영상을 형성하는 단계를 포함하는 하이푸 치료 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따르면 하이푸 신호를 치료 부위에 송신한 후 다시 치료 부위로부터 반사된 신호를 수신하여 영상화를 통하여 치료 부위에 송신되는 하이푸 신호의 초점 위치를 확인할 수 있다. 중요한 혈관 및 장기를 손상시키지 않고 하이푸 신호를 통하여 시술을 시행할 수 있으며, 하이푸 시술의 안정성 및 정확성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 3은 치료 부위 영상신호의 타이밍을 도시한 도면이다.
- 도 4는 B-모드 초점 영상신호의 타이밍을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이푸 치료 장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이푸 치료 방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 7은 본 실시예에 따라 치료 부위를 영상화한 이미지를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있

다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0024] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0026] 초음파 신호는 체조직을 통해 진행하면서 회절, 굴절 및 반사되기 때문에 예측과 다르게 초점의 크기 및 위치가 형성될 수 있다. 따라서, 하이푸 신호의 초점은 반드시 확인되어야 한다. 본 실시예에서는 하이푸 시술의 유효성(efficacy)을 향상시키고 안정성을 확보하기 위한 하이푸 시술전 하이푸 신호의 초점 확인기술을 제공한다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 장치를 보여주는 블록도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 하이푸 치료 장치(100)는 시스템 제어부(110), 이미징 트랜스듀서(121), 제1 송신 빔포머(123), 제1 수신 빔포머(125), 초음파 신호 처리부(130), 하이푸 치료 트랜스듀서(141), 제2 송신 빔포머(143), 제2 수신 빔포머(145), B-모드 신호 처리부(150), 영상 통합부(160), 디스플레이부(170) 및 입력부(180)를 포함한다.

[0030] 시스템 제어부(110)는 이하 후술되는 본 실시예에 따라 하이푸 치료 트랜스듀서(141) 및 이미징 트랜스듀서(121)의 동작을 제어한다. 본 실시예에 따라 디스플레이부(170)를 통해 확인된 하이푸 치료 트랜스듀서(141)의 초점을 자동으로 또는 사용자의 입력에 의해 초점을 보상한다. 시스템 제어부(110)는 시술후 치료 부위의 초음파 이미지를 획득하는 동작을 위해서는 하이푸 치료 트랜스듀서(141)의 동작을 정지시킬 수도 있으며, 상기 초점의 보상을 수행할 수 있다.

[0031] 이미징 트랜스듀서(121)는 이미지를 얻기 위한 초음파를 치료 부위에 송신한다. 제1 송신 빔포머(123)는 이미징 트랜스듀서(121)의 초음파가 치료 부위를 향하도록 초점을 보상한다. 제1 수신 빔포머(125)는 치료 부위에 반사되어 돌아오는 초음파를 수신하고 이를 위해 이미징 트랜스듀서(121)의 초점을 보상한다.

[0032] 초음파 신호 처리부(130)는 환자의 치료 부위의 초음파 이미지(이하, '치료 부위 영상'이라 함)를 생성한다. 초음파 신호 처리부(130) 및 후술되는 B-모드 신호 처리부(150)는 치료 부위가 움직이는 연속적인 이미지를 생성하기 위해 동영상 코덱을 사용할 수 있다.

[0033] 하이푸 치료 트랜스듀서(141)는 치료 부위에 에너지를 집속하기 위한 치료용 초음파를 송신한다. 제2 송신 빔포머(143)는 디스플레이부(170)를 통해 확인된 초점 위치에 따라 자동으로 또는 디스플레이부(170)를 통해 확인된 초점 위치를 보고 사용자가 입력부(180)를 통해 조정된 초점 위치에 따라 치료용 초음파가 송신되도록 하이푸 치료 트랜스듀서(141)의 초점을 보상한다. 제2 수신 빔포머(145)는 치료 부위에 반사되어 돌아오는 초음파를 수신하고 이를 위해 하이푸 치료 트랜스듀서(141)의 초점을 보상한다.

[0034] B-모드 신호 처리부(150)는 이득이 보상된 수신 신호에 기초하여 하이푸 치료 트랜스듀서(141)의 초점 부위의 B-모드 초점 영상을 형성한다. 구체적으로, B-모드 초점 영상 신호를 실제 모니터에 표시되는 형태로 변환해 주는 역할을 한다. 여기서, B-모드(Brightness mode)는 인체로 들어오는 에코(echo)의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 모드로서 밝은 점은 인체 내부에 강한 반사체가 있는 것을 의미하고 어두운 점은 하이포-에코(hypo-echoic)한 부분이 있음을 보여준다.

[0035] 영상 통합부(160)는 B-모드 신호 처리부(150)로부터의 B-모드 초점 영상 및 초음파 신호 처리부(130)로부터의 생성된 환자의 치료 부위의 초음파 이미지인 치료 부위 영상을 통합한다.

[0036] 디스플레이부(170)는 영상 통합부(160)로부터 신호를 수신하여 생성된 초음파 이미지를 화면에 표시한다. 디스

플레이부(170)는 액정 디스플레이(LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP) 또는 유기 발광 소자 디바이스(OLED) 등이 될 수 있다. 사용자는 디스플레이부(170)로부터 초음파 이미지를 확인하고 입력부(180)를 통해 초점의 보정명령을 입력할 수 있다.

[0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이푸 치료 방법을 보여주는 흐름도이다.

[0038] 도 2를 참조하면, 치료 부위 영상을 획득한다(S210). 여기서, 치료 부위 영상은 초음파 2D/3D 영상일 수 있다. 그런 다음, 하이푸 신호를 치료 부위에 송신한다(S220). 송신된 하이푸 신호가 치료 부위로부터 반사된 신호를 수신하여 B-모드 초점 영상을 획득한다(S230). 구체적으로는, 이득이 보상된 수신 신호에 기초하여 B-모드 초점 영상을 형성한다. S230에서 획득된 B-모드 초점 영상 및 S210에서 획득된 치료 부위 영상을 통합한다(S240). 여기서, 영상의 통합은 복수의 영상신호를 하나의 영상신호로 통합하는 공지된 다양한 방법을 이용하여 수행할 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.

[0039] 이하에서는 영상의 통합방법의 일 예를 설명한다.

[0040] 도 3은 치료 부위 영상신호의 타이밍을 도시한 도면이다.

[0041] 도 3을 참조하면, 치료 부위 영상신호의 한 프레임이 "Y"라는 이미지를 표시하는 것으로 가정하면, 치료 부위 영상신호의 하나의 프레임은 N+1개의 라인 데이터로 구분될 수 있다. 각 라인 데이터는 제1 단일 수평동기신호에 동기되고, 제1 단일 영상신호의 프레임은 제1 단일 수직동기신호에 의해 구분된다.

[0042] 도 4는 B-모드 초점 영상신호의 타이밍을 도시한 도면이다.

[0043] 도 4를 참조하면, B-모드 초점 영상신호의 한 프레임이 "Z"라는 이미지를 표시하는 것으로 가정하면, B-모드 초점 영상신호의 하나의 프레임은 N+1개의 라인 데이터로 구분될 수 있다. 각 라인 데이터는 제2 단일 수평동기신호에 동기되고, 제2 단일 영상신호의 프레임은 제2 단일 수직동기신호에 의해 구분된다.

[0044] 다시 도 2를 참조하면서 S240를 설명하면, 영상 통합부는 초음파 신호 처리부로부터 제1 단일 영상신호, 제1 단일 수평동기신호 및 제1 단일 수직동기신호를 입력받고, B-모드 신호 처리부로부터 제2 단일 영상신호, 제2 단일 수평동기신호 및 제2 단일 수직동기신호를 입력받아 제1 단일 수평동기신호 및 제2 단일 수평동기신호를 검출하고 이에 기초하여 통합 수평동기신호의 주파수를 산출한다. 그런 다음, 제1 단일 수직동기신호 및 제2 단일 수직동기신호를 검출하고 이에 기초하여 통합 수직동기신호의 주파수를 산출한다.

[0045] 치료 부위 영상신호와 B-모드 초점 영상신호의 각각 한 프레임씩의 데이터가 합성되는 통합 영상신호의 하나의 통합 프레임은 산출된 통합 수평동기신호 및 통합 수직동기신호에 동기된다. 치료 부위 영상신호와 B-모드 초점 영상신호의 라인 데이터들을 프레임 단위로 상기와 같이 합성할 수 있다.

[0046] 그런 다음, 통합 영상으로부터 하이푸 치료의 초점 위치가 맞는지 확인한다(S250). 여기서, 초점 위치는 통합 영상의 진폭의 변화로 인한 밝기 변화를 통해 확인할 수 있다. 초점 위치의 확인은 사용자가 디스플레이부를 통한 확인을 통해 수행될 수 있으며, 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상신호에서 목표 지점이 설정된 영상 신호와 상기 통합 영상신호의 영상 통합 또는 그들의 비교로부터 자동적으로 수행될 수도 있다.

[0047] 확인된 초점 위치가 맞지 않다면 치료 트랜스듀서의 초점을 보상하고(S260), 다시 하이푸 신호를 치료 부위에 송신한다. 초점 위치가 맞다면 하이푸 시술을 진행한다(S270).

[0048] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이푸 치료 장치를 보여주는 블록도이다.

[0049] 도 5를 참조하면, 하이푸 치료 장치(500)는 시스템 제어부(510), 송신 빔포머(520), 수신 빔포머(530), 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540), B-모드 신호 처리부(550), 디스플레이부(560) 및 입력부(570)를 포함한다.

[0050] 시스템 제어부(510)는 이하 후술되는 본 실시예에 따라 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540)의 동작을 제어한다. 본 실시예에 따라 디스플레이부(560)를 통해 확인된 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540)의 초점을 자동으로 또는 사용자의 입력에 의해 초점을 보상한다.

[0051] 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540)는 치료용으로 치료 부위에 에너지를 집속하고 이미지를 얻기 위한 초음파를 치료 부위에 송신한다. 송신 빔포머(520)는 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540)의 초음파가 치료 부위를 향하도록 초점을 보상한다. 수신 빔포머(530)는 치료 부위에 반사되어 돌아오는 초음파를 수신하고 이를 위해 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540)의 초점을 보상한다.

[0052] B-모드 신호 처리부(550)는 이득이 보상된 수신 신호에 기초하여 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서(540)의

초점 부위의 B-모드 초점 영상을 형성한다. 구체적으로, B-모드 신호 처리부(550)는 치료 부위가 움직이는 연속적인 이미지를 생성하기 위해 동영상 코덱을 사용할 수 있다.

디스플레이부(560)는 B-모드 신호 처리부(550)로부터 신호를 수신하여 생성된 B-모드 초음파 이미지를 화면에 표시한다. 사용자는 디스플레이부(560)로부터 B-모드 초음파 이미지를 확인하고 입력부(570)를 통해 초점의 보정명령을 입력할 수 있으며 초점의 보정은 자동적으로 수행될 수도 있다. 여기서, 초점의 보정이 자동적으로 수행되는 경우는, 상기 B-모드 초점 영상과 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상에서 목표 지점 설정된 영상을 이용하여 송신되는 초음파의 초점 위치를 보상할 수 있다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이푸 치료 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 6을 참조하면, 하이푸 신호를 치료 부위에 송신한다(S610). 송신된 하이푸 신호가 치료 부위로부터 반사된 신호를 수신하여 B-모드 초음파 영상을 획득한다(S620). 그런 다음, B-모드 초음파 영상으로부터 하이푸 치료의 초점 위치가 맞는지 확인한다(S630). 여기서, 초점 위치는 B-모드 초음파 영상의 진폭의 변화로 인한 밝기 변화를 통해 확인할 수 있다. 초점 위치의 확인은 사용자가 디스플레이부를 통한 확인을 통해 수행될 수 있으며, 하이푸 치료 시술전에 획득된 치료 부위 영상신호에서 목표 지점이 설정된 영상 신호와 상기 B-모드 초음파 영상 신호의 영상 통합 또는 그들의 비교로부터 자동적으로 수행될 수도 있다.

확인된 초점 위치가 맞지 않다면 하이푸 치료·이미징 통합 트랜스듀서의 초점을 보상하고(S640), 다시 하이푸 신호를 치료 부위에 송신한다. 초점 위치가 맞다면 하이푸 시술을 진행한다(S650).

이하에서는 본 실시예에 의한 효과에 대하여 설명한다.

하이푸 치료 트랜스듀서는 64 채널의 1D 어레이(array) 트랜스듀서를 이용하였으며, 하이푸 신호는 중심 주파수 3MHz, 신호 길이 20 사이클 및 초점 위치가 6cm인 신호를 치료 부위에 송신하였다. 하이푸 신호를 송신 후 반사되는 모든 신호를 수신하여 영상에 필요한 주사선을 생성한 후, 이를 영상화하였다.

도 7은 본 실시예에 따라 치료 부위를 영상화한 이미지를 보여준다.

도 7을 참조하면, 밝기 변화를 통해 하이푸 신호를 송신하는 트랜스듀서의 초점 위치를 확인할 수 있다.

본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(field-programmable gate array) 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

상술한 모든 기능은 상기 기능을 수행하도록 코딩된 소프트웨어나 프로그램 코드 등에 따른 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등과 같은 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 상기 코드의 설계, 개발 및 구현은 본 발명의 설명에 기초하여 당업자에게 자명하다고 할 것이다.

이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

부호의 설명

100: 하이푸 치료 장치 110: 시스템 제어부

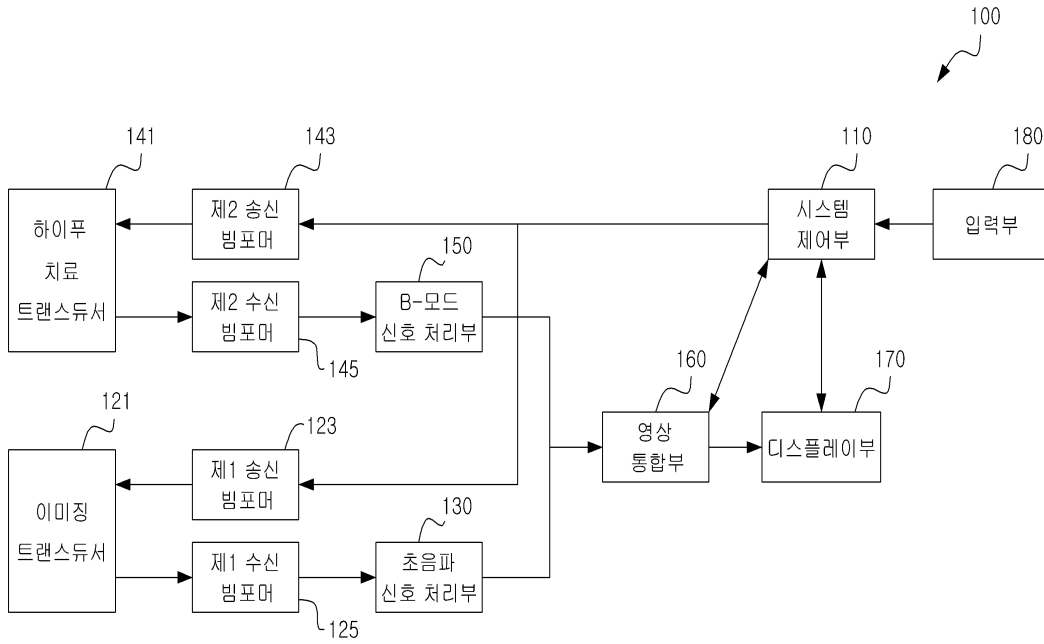
121: 이미징 트랜스듀서 123: 제1 송신 빔포머

125: 제1 수신 빔포머

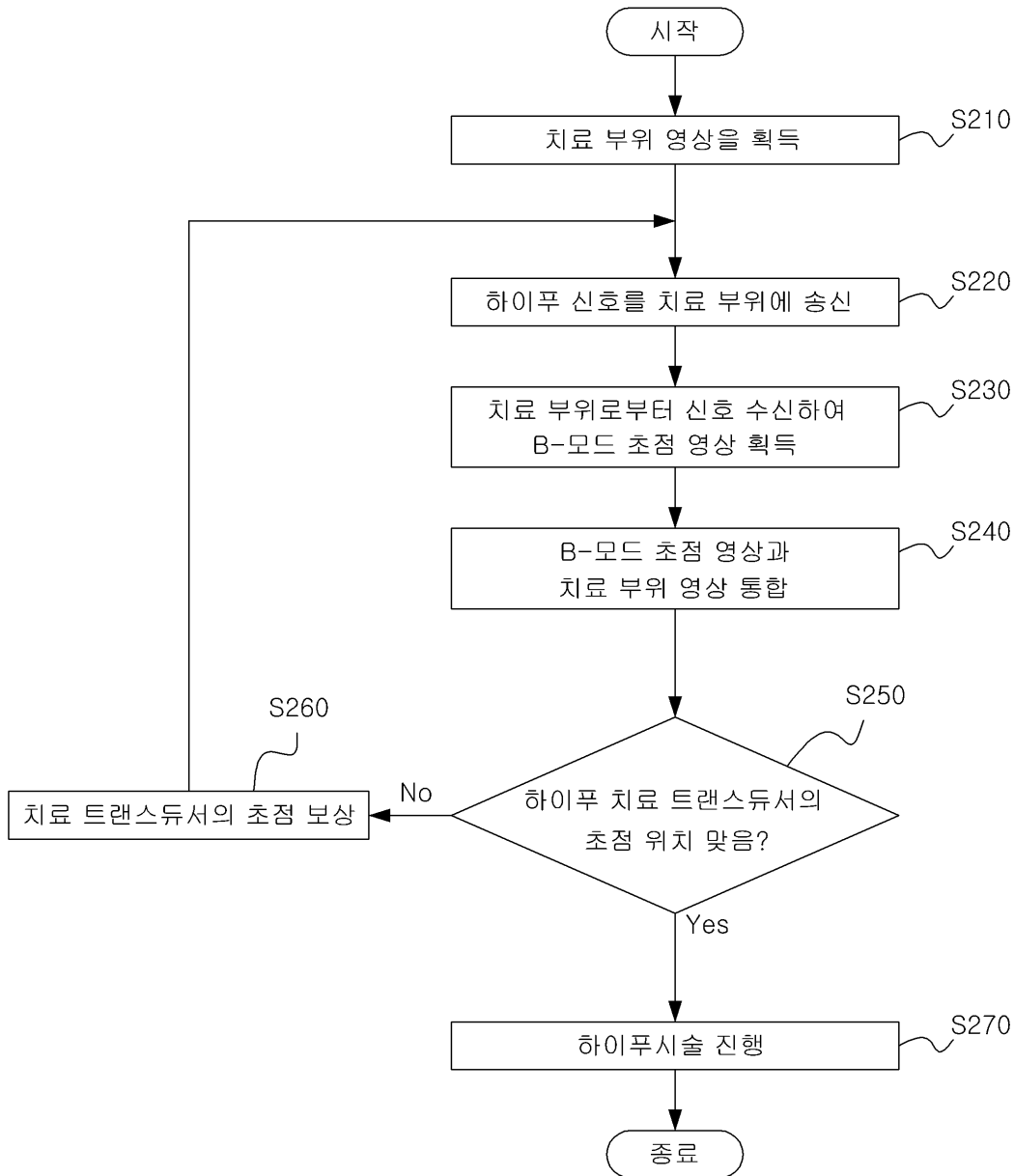
- 130: 초음파 신호 처리부 141: 하이푸 치료 트랜스듀서
 143: 제2 송신 빔포머 145: 제2 수신 빔포머
 150: B-모드 신호 처리부 160: 영상 통합부
 170: 디스플레이부 180: 입력부

도면

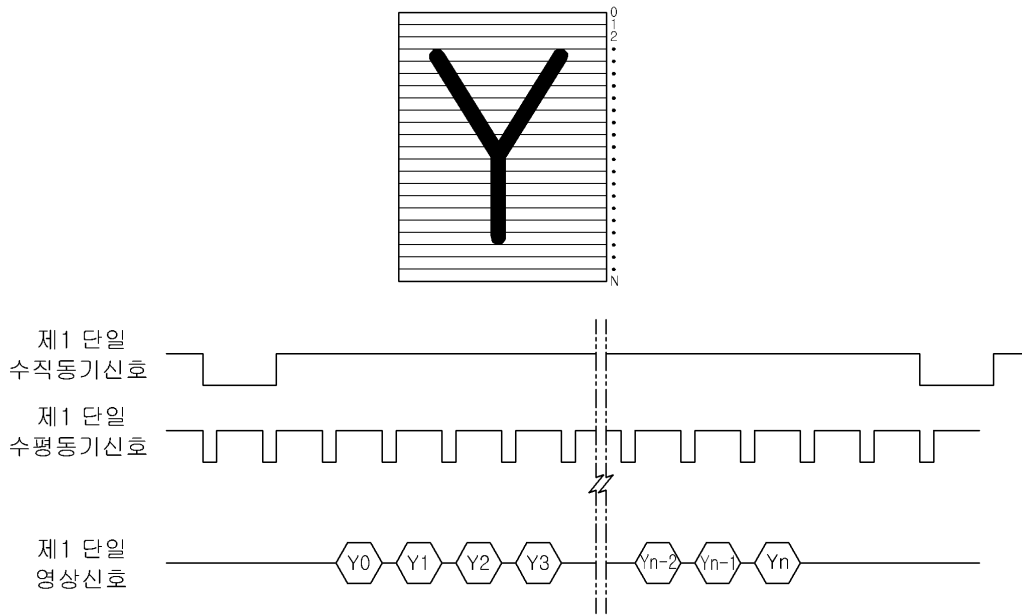
도면1



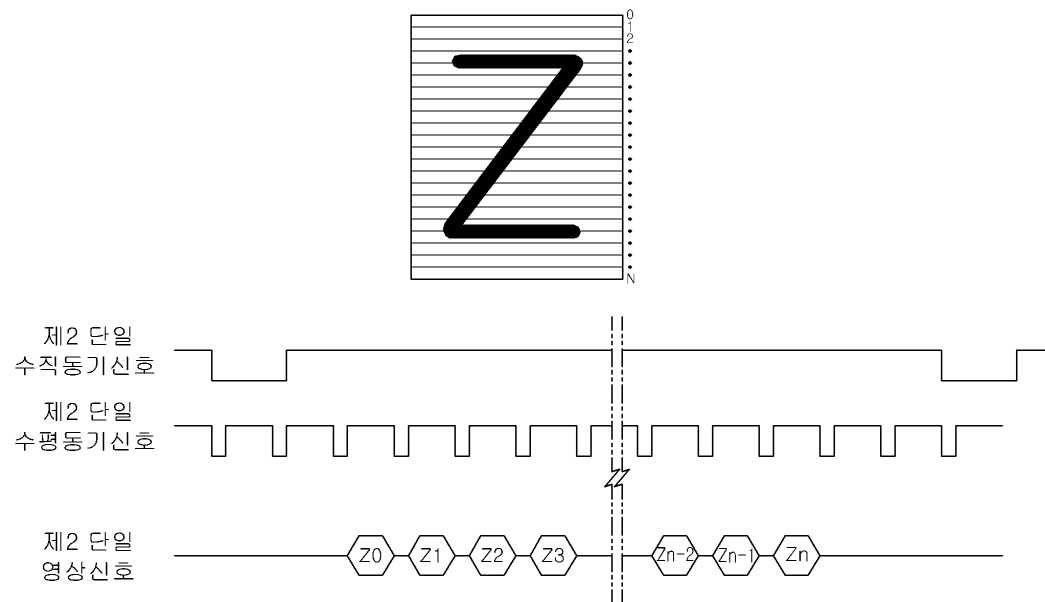
도면2



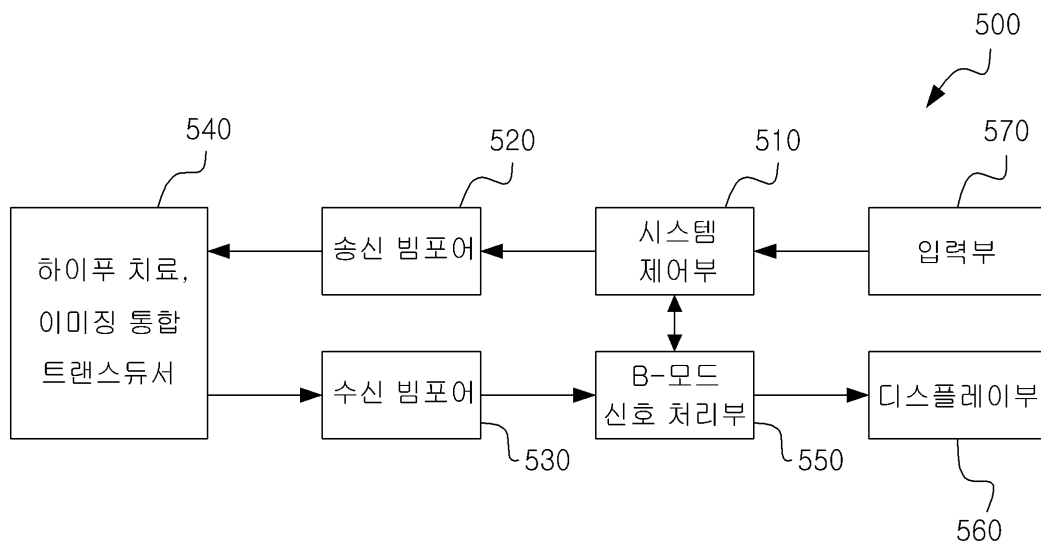
도면3



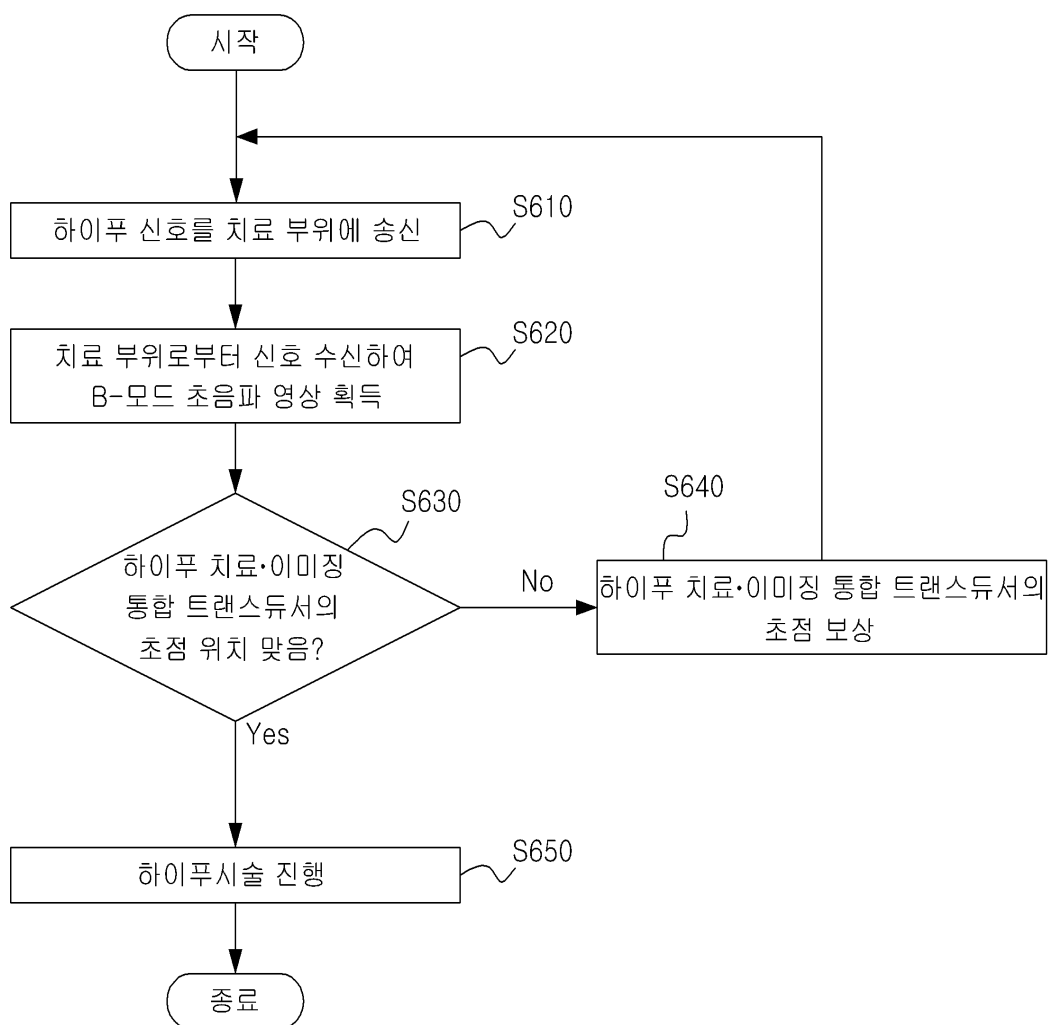
도면4



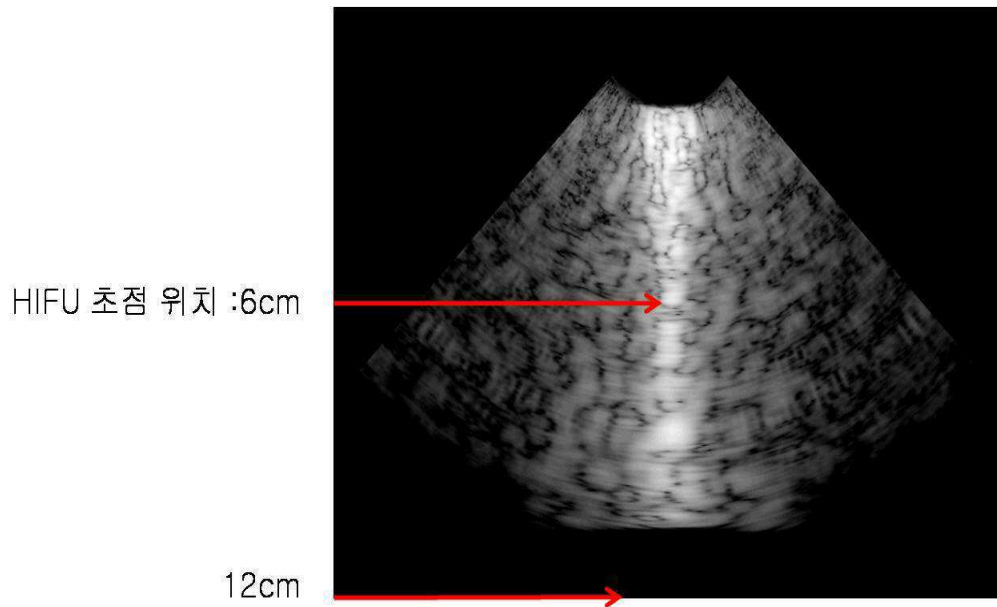
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

상기 송신되는

【변경후】

상기 수신되는

专利名称(译)	能够识别治疗信号的焦点位置的高效治疗装置和方法		
公开(公告)号	KR101312303B1	公开(公告)日	2013-10-14
申请号	KR1020100071455	申请日	2010-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
[标]发明人	YOO YANG MO 유양모 SONG TAI KYONG 송태경 CHANG JIN HO 장진호 JAE HEE SONG 송재희		
发明人	유양모 송태경 장진호 송재희		
IPC分类号	A61B8/00 A61B18/04 A61N7/00		
CPC分类号	A61N7/02 A61B8/5246 A61B8/085 A61B8/4483 A61B8/462 A61N2007/0052 A61N2007/0086		
其他公开文献	KR1020120010012A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种能够确认超声信号（HIFU）的焦点位置的高效治疗装置。在高富处理装置处于高富治疗换能器，高强度聚焦对所发送的治疗超声用于发射高强度聚焦超声处理（高强度聚焦超声，HIFU）用于将能量聚焦到上述处理部从处理过的区域反射的接收的对焦区域（Brigtness模式）B-模式用于形成焦点的图像信号处理器，用于产生病人治疗区域图像的处理区域的超声波图像的超声波信号处理的超声波B模式和B模式的焦点并且图像集成单元用于输出通过将图像和治疗区域图像组合成单个图像而获得的信号。可以通过高信号执行该过程而不损坏重要的血管和器官，并且提高融合过程的稳定性和准确性。

