



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0132787
(43) 공개일자 2019년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 7/00 (2006.01) A61B 17/22 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01) A61H 23/00 (2006.01)
A61N 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61N 7/00 (2013.01)
A61B 17/22004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0057725
(22) 출원일자 2018년05월21일
심사청구일자 2018년05월21일

(71) 출원인
주식회사 오스테오시스
서울특별시 구로구 디지털26길 111, 901호, 902호, 903호, 904호, 905호, 906호, 907호, 908호, 909호, 910호, 911호, 912호, 913호, 914호(구로동)
(72) 발명자
오진석
서울특별시 송파구 백제고분로36길 20, 202호
(74) 대리인
이철희

전체 청구항 수 : 총 8 항

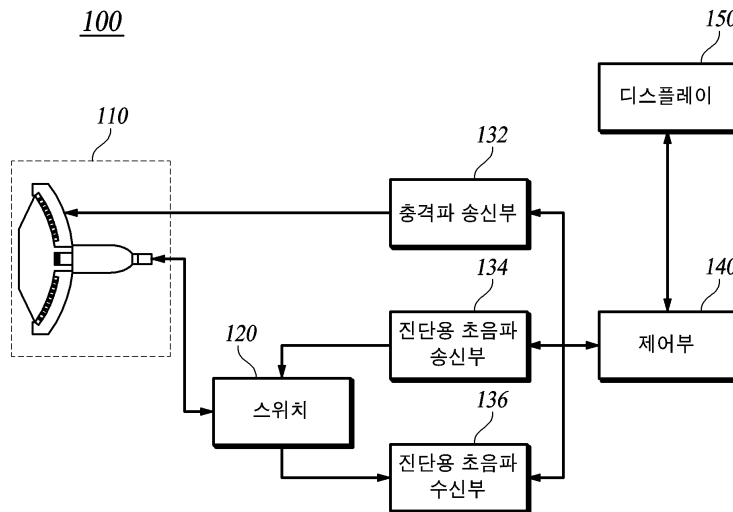
(54) 발명의 명칭 **체의 충격파 치료 장치**

(57) 요약

체의 충격파 치료 장치 및 그 동작 방법을 개시한다.

체의 충격파 치료 장치는 대상체에 치료용 초음파를 조사하기 위한 치료용 트랜스듀서와 대상체의 치료 부위에 대한 초음파 영상을 획득하기 위한 진단용 트랜스듀서가 형성된 체외 충격파 프로브를 구비한다. 개시된 체외 충격파 치료 장치에 따르면, 초음파 치료와 초음파 영상 생성은 시분할 방식으로 수행되어, 초음파 치료는 초음파 영상에 의해 가이드된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/4477 (2013.01)

A61H 23/008 (2013.01)

A61N 7/02 (2013.01)

A61N 2007/0073 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

체외 충격파 치료(Extracorporeal Shock Wave Therapy; ESWT) 장치에 있어서,

치료용 트랜스듀서와 진단용 트랜스듀서가 형성된 체외 충격파 프로브, 상기 치료용 트랜스듀서는 상기 체외 충격파 프로브의 방사면에 배열된 복수의 압전 엘리먼트를 구비하고, 상기 진단용 트랜스듀서는 상기 방사면의 중앙에 배열된 복수의 압전 엘리먼트를 구비함;

상기 치료용 트랜스듀서에 전기적으로 연결되어, 상기 치료용 트랜스듀서가 집속된 형태 혹은 방사 형태의 치료용 초음파를 송신하도록 제어하는 충격파 송신부;

상기 진단용 트랜스듀서에 전기적으로 연결되어, 상기 진단용 트랜스듀서가 진단용 초음파를 송신하도록 하고, 상기 진단용 초음파에 기초한 에코 신호를 수신하는 진단용 초음파 송수신부; 및

상기 시술부위의 진단 및 치료가 시분할 방식으로 수행되도록, 상기 충격파 송신부와 상기 진단용 초음파 송수신부를 동기화하고, 상기 진단용 초음파에 기초한 에코 신호로부터 초음파 영상을 생성하는 제어부

를 포함하는, 체외 충격파 치료 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 충격파 송신부는,

상기 치료용 초음파가 집속된 형태 혹은 방사 형태로 대상체에 조사되도록, 상기 치료용 트랜스듀서의 압전 엘리먼트들에 인가하는 펄스 파형들의 시간 지연을 제어하는 것을 특징으로 하는, 체외 충격파 치료 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 충격파 송신부는,

상기 치료용 초음파의 집속 위치가 특정 지점을 중심으로 일정 범위 내에서 시간에 따라 변경되도록, 상기 치료용 트랜스듀서의 압전 엘리먼트들에 인가되는 송신 펄스에 시간에 따라 상이한 지연 프로파일을 적용하는 것을 특징으로 하는, 체외 충격파 치료 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 치료용 초음파의 집속 위치는, 시간에 따라, 깊이 방향으로 변경되는 것을 특징으로 하는, 체외 충격파 치료 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 진단용 초음파 수신부를 제어하여, 상기 치료용 초음파에 기초하여 상기 진단용 트랜스듀서의 압전 엘리먼트들에 의해 생성된 전기적인 에코 신호들을 획득하고,

상기 전기적인 에코 신호들을 기설정된 임계값과 비교하여, 상기 임계값을 초과하는 크기를 가지는 에코 신호의 시간 구간에 대응하는 공간상의 위치를 상기 치료용 초음파의 집속 위치로서 추출하고,

상기 초음파 영상에, 상기 추출된 공간상의 영역에 대응되는 상기 치료용 초음파의 집속 위치를 시각적으로 표

시하는

것을 특징으로 하는, 체외 충격파 치료 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 초음파 영상을 디스플레이 화면에 표시하고, 표시된 초음파 영상에서 사용자에게 의해 지정된 지점에 상기 치료용 초음파가 집중되도록, 상기 충격파 송신부를 제어하는 것을 특징으로 하는, 체외 충격파 치료 장치.

청구항 7

치료용 트랜스듀서와 진단용 트랜스듀서가 형성된 프로브를 구비한 체외 충격파 치료 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 진단용 트랜스듀서를 통해, 각 스캔 라인별로, 집중된 진단용 초음파를 송신하고, 상기 진단용 초음파가 대상체로부터 반사된 제1 에코 신호를 수신하는 단계;

상기 각 스캔 라인의 제1 에코 신호를 기초로 상기 대상체의 초음파 영상을 생성하는 단계;

상기 치료용 트랜스듀서를 통해, 집중된 치료용 초음파를 상기 대상체 내에 송신하고, 상기 진단용 트랜스듀서로부터 상기 치료용 초음파가 대상체로부터 반사된 제2 에코 신호를 수신하는 단계;

상기 제2 에코 신호로부터 상기 치료용 초음파의 집중 위치를 추출하는 단계; 및

디스플레이 화면에 상기 초음파 영상을 표시하고, 표시된 초음파 영상에 상기 추출된 치료용 초음파의 집중 위치를 시각적으로 표시하는 단계

를 포함하는, 체외 충격파 치료 장치의 동작 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제2 에코 신호를 기설정된 임계값과 비교하여, 상기 임계값을 초과하는 크기를 가지는 제2 에코 신호의 시간 구간에 대응하는 공간상의 위치를 상기 치료용 초음파의 집중 위치로 추출하는 것을 특징으로 하는, 체외 충격파 치료 장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예는 체외 충격파 치료(Extracorporeal Shock Wave Therapy; ESWT) 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 진단용 트랜스듀서와 치료용 트랜스듀서가 일체화된 프로브를 구비한 체외 충격파 치료 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 실시예와 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.

[0003] 체외 충격파 치료(Extracorporeal Shock Wave Therapy; ESWT)는 초음파를 시술부위에 정밀하게 전달하는 보존적 요법의 대체치료법이다. 체외 충격파 치료는 특히 관절 혹은 힘줄 부위의 질환 또는 손상에 대해 수술 없이 치료가 가능하며, 초음파의 생물학적인 효과를 이용하여 손상된 조직의 재생을 자극하는 원리로서 치료를 진행한다. 특히 체외 충격파 치료는 체외로부터 조사된 초음파를 병변에 가해 혈관 재형성을 돕고, 힘줄 및 그 주위 조직과 뼈의 치유 과정을 자극하거나 재활성화시켜 그 결과 통증의 감소와 기능의 개선을 얻을 수 있다.

[0004] 그러나, 종래의 체외 충격파 치료 장치의 경우 자기공명 영상시스템, 컴퓨터 단층촬영시스템 혹은 초음파 영상시스템 등의 영상장치들을 사용하여 시술부위의 위치, 크기 및 상태를 진단한다. 진단결과 후에, 치료용 초음파를 시술부위에 조사하는 방법이 보편적으로 사용되어 왔다. 따라서 시술 과정에서 상당한 시간이 소요되며, 시

술 과정에서 정확한 시술부위의 치료가 힘들고 개인별 및 병증 위치에 따라 치료효과가 크게 차이가 난다는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 실시예는, 시술부위의 초음파 영상을 획득하기 위한 진단용 트랜스듀서와 시술부위의 치료를 위한 치료용 트랜스듀서가 일체형으로 결합된 체외 충격과 프로브를 구비한다. 또한, 치료용 초음파를 방사형 또는 집속형 중 어느 하나의 집속 형태로 시술부위에 조사하여 시술부위의 진단 및 치료를 병행하고 동시에 모니터링을 하는 체외 충격과 치료 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 의하면, 치료용 트랜스듀서와 진단용 트랜스듀서가 형성된 체외 충격과 프로브를 구비한 체외 충격과 치료 장치를 제공한다. 상기 체외 충격과 치료 장치는, 상기 치료용 트랜스듀서에 전기적으로 연결되어, 상기 치료용 트랜스듀서가 집속된 형태 혹은 방사 형태의 치료용 초음파를 송신하도록 제어하는 충격과 송신부; 상기 진단용 트랜스듀서에 전기적으로 연결되어, 상기 진단용 트랜스듀서가 진단용 초음파를 송신하도록 하고, 상기 진단용 초음파에 기초한 에코 신호를 수신하는 진단용 초음파 송수신부; 및 상기 시술부위의 진단 및 치료가 시분할 방식으로 수행되도록, 상기 충격과 송신부와 상기 진단용 초음파 송수신부를 동기화하고, 상기 진단용 초음파에 기초한 에코 신호로부터 초음파 영상을 생성하는 제어부를 포함한다.

[0007] 상기 충격과 송신부는, 상기 치료용 초음파가 집속된 형태 혹은 방사 형태로 대상체에 조사되도록, 상기 치료용 트랜스듀서의 압전 엘리먼트들에 인가하는 펄스 파형들의 시간 지연을 제어할 수 있다.

[0008] 상기 충격과 송신부는, 상기 치료용 초음파의 집속 위치가 특정 지점을 중심으로 일정 범위 내에서 시간에 따라 변경되도록, 상기 치료용 트랜스듀서의 압전 엘리먼트들에 인가되는 송신 펄스에 시간에 따라 상이한 지연 프로파일을 적용할 수 있다. 여기서, 상기 치료용 초음파의 집속 위치는, 시간에 따라, 깊이 방향으로 변경될 수 있다.

[0009] 상기 제어부는, 상기 진단용 초음파 수신부를 제어하여, 상기 치료용 초음파에 기초하여 상기 진단용 트랜스듀서에 의해 생성된 전기적인 에코 신호를 기설정된 임계값과 비교하여, 상기 임계값을 초과하는 크기를 가지는 에코 신호의 시간 구간에 대응하는 공간상의 위치를 상기 치료용 초음파의 집속 위치로서 추출하고, 디스플레이 화면에 표시되는 상기 초음파 영상에, 상기 추출된 공간상의 영역에 대응되는 상기 치료용 초음파의 집속 위치를 시각적으로 표시할 수 있다.

[0010] 상기 제어부는, 상기 초음파 영상을 디스플레이 화면에 표시하고, 표시된 초음파 영상에서 사용자에게 의해 지정된 지점에 상기 치료용 초음파가 집속되도록, 상기 충격과 송신부를 제어할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 치료용 트랜스듀서와 진단용 트랜스듀서가 형성된 프로브를 구비한 체외 충격과 치료 장치의 동작 방법을 제공한다. 상기 체외 충격과 치료 장치의 동작 방법은, 상기 진단용 트랜스듀서를 통해, 각 스캔 라인별로, 집속된 진단용 초음파를 송신하고, 상기 진단용 초음파가 대상체로부터 반사된 제1 에코 신호를 수신하는 단계와 상기 각 스캔 라인의 제1 에코 신호를 기초로 상기 대상체의 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 동작 방법은, 상기 치료용 트랜스듀서를 통해, 집속된 치료용 초음파를 상기 대상체 내에 송신하고, 상기 진단용 트랜스듀서로부터 상기 치료용 초음파가 대상체로부터 반사된 제2 에코 신호를 수신하는 단계와, 상기 제2 에코 신호로부터 상기 치료용 초음파의 집속 위치를 추출하는 단계와, 디스플레이 화면에 상기 초음파 영상을 표시하고, 표시된 초음파 영상에 상기 추출된 치료용 초음파의 집속 위치를 시각적으로 표시하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 체외 충격과 치료 장치는 진단용 트랜스듀서와 치료용 트랜스듀서가 결합된 체외 충격과 장치를 제공한다. 이를 통해, 방사형 및 집속형 중 어느 하나의 집속 형태를 갖는 치료용 초음파를 시술부위에 집속하여 시술부위의 상태에 따라 적합한 치료의 효과를 제공한다.

[0013] 또한, 본 실시예에 의하면, 초음파 영상과 치료용 초음파의 집속을 디스플레이부에 병합하여 출력하여 시술부위의 진단과 치료가 병행되고, 일정 간격과 주기를 갖는 치료용 초음파를 시술부위에 조사한다. 따라서, 환자가

느끼는 시술의 부담감을 줄이고 치료용 초음파의 집속 영역을 확장하여 보다 효율적인 시술이 이루어질 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 실시예에 의하면 환자의 시술부위가 움직여도 기 설정된 집속 위치를 보정하여 원하는 지점에 자동으로 치료용 초음파를 집속하여 치료의 효율을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치(100)를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 프로브(110)의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치의 치료용 초음파 송신과 진단용 초음파의 송신 타이밍을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치가 치료용 초음파의 실제 집속된 지점을 초음파 영상에 표시하기 위한 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 5는 디스플레이 화면에 표시된 초음파 영상에 치료용 초음파의 집속 위치를 시각적으로 추가 표시한 예시이다.
- 도 6은 사용자가 초음파 영상 내에서 치료용 초음파의 집속 위치를 지정하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 시간에 걸쳐 치료용 초음파의 집속 위치를 변경하는 초점 스위핑 기법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0017] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함', '구비' 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '부', '모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 프로브(110)의 개략적인 단면도이다.
- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 체외 충격과 치료 장치(100)는 체외 충격과 프로브(110), 스위치(120), 충격과 송신부(132), 진단용 초음파 송신부(134), 진단용 초음파 수신부(136), 제어부(140), 및 디스플레이(150)를 포함한다.
- [0020] 체외 충격과 프로브(110)는 치료용 트랜스듀서(202), 진단용 트랜스듀서(206)와 파지부를 구비한다. 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 체외 충격과 프로브(110)는 압전 소자로 이루어진 복수의 엘리먼트(204)가 배열된 치료용 트랜스듀서(202), 진단용 트랜스듀서(206) 및 겔 패드(gel pad, 208)를 포함한다.
- [0021] 치료용 트랜스듀서(202)는 체외 충격과 프로브(110)의 파라볼릭 형상의 오목한 방사면 상에 배열된, 압전 소자로 이루어진, 복수의 엘리먼트(204)를 포함한다. 진단용 트랜스듀서는 방사면의 중앙에 위치하며, 방사면의 방사 방향으로 돌출되어 배치된 압전 소자로 이루어진, 복수의 엘리먼트(206)를 포함한다. 치료용 트랜스듀서(202)는 직각형 어레이(rectangular array), 고리형 어레이(annular array), 타원형 어레이(oval array) 및 랜덤 어레이(random array) 등의 다양한 형태를 가질 수 있다. 치료용 트랜스듀서(202)의 엘리먼트(204)의 크기는 진단용 트랜스듀서(206)의 엘리먼트(204)보다 큰 크기를 가질 수 있다.
- [0022] 겔 패드(208)는 치료용 트랜스듀서(202) 및 진단용 트랜스듀서(206)와 환자의 시술부위 간의 음향 커플링(acoustic coupling)을 제공하기 위해, 방사면에 전방에 배치된다.

- [0023] 다시 도 1을 참조하면, 충격과 송신부(132)는, 치료용 초음파가, 집속 형태 혹은 방사 형태로, 조사되도록 치료용 트랜스듀서(202)를 동작시킨다. 예를 들어, 충격과 송신부(132)는, 적절한 송신 지연 프로파일을 적용하여, 치료용 트랜스듀서(202)의 각각의 엘리먼트에 인가될, 시간적으로 오프셋을 가지는 펄스형 파형들을 생성한다.
- [0024] 진단용 초음파 송신부(134)는, 진단용 초음파가, 빔 형태로, 각 스캔 라인에 조사되도록 진단용 트랜스듀서(206)를 동작시킨다. 예를 들어, 진단용 초음파 송신부(134)는, 적절한 송신 지연 프로파일을 적용하여, 진단용 트랜스듀서의 각각의 엘리먼트(206)에 인가될, 시간적으로 오프셋을 가지는 펄스형 파형들을 생성한다. 진단용 초음파의 중심 주파수는 치료용 초음파의 하모닉 주파수 일 수 있다.
- [0025] 진단용 초음파의 반사에 의해 발생하는 에코는, 진단용 트랜스듀서(206)의 각 엘리먼트에 의해 에코 신호로 변환된다. 진단용 트랜스듀서(206)의 각 엘리먼트에 의해 발생하는 에코 신호를 동시에 가산하기 위해, 진단용 초음파 수신부(136)는 각 에코 신호에 적절한 시간 지연을 부여한다(즉, 수신 지연 프로파일을 적용한다). 이러한 방식으로 스캔 라인마다 각각 단일 에코 신호를 생성된다. 스캔 라인별 단일 에코 신호는, 추가적인 프로세싱을 통해 초음파 영상을 생성하는 제어부(140)에 전달된다. 또한, 후술하는 바와 같이, 진단용 트랜스듀서(206) 및 진단용 초음파 수신부(136)는, 치료용 트랜스듀서(202)에 의해 조사된 치료용 초음파의 집속 위치를 식별하기 위해, 치료용 초음파의 반사에 의해 발생하는 에코 신호를 생성하기 위해 사용된다.
- [0026] 본 명세서에서 사용되는 "~ 초음파 송신부" 및 "~ 초음파 수신부"라는 용어는 (치료용/진단용) 초음파의 송신 빔 포밍, 수신 빔포밍과 같은 기능을 제공하도록 구성되거나 설계된 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 어떠한 조합으로 가리키는 것으로 이해할 필요가 있다.
- [0027] 충격과 송신부(132), 진단용 초음파 송신부(134), 진단용 초음파 수신부(136), 및/또는 스위치(120)는 하나 이상의 사용자 입력 장치(미도시; 예를 들어, 키보드, 터치 스크린, 마우스, 버튼 및 스위치 등)를 통해 조작자로부터 받은 명령에 응답하여 동작할 수 있는 제어부(140)의 제어 하에서 동작한다. 일 실시예에서, 제어부(140)은 체외 충격과 치료 장치(100)의 다른 각각의 회로 및/또는 구성 요소와 전기적으로 연결된 하나 이상의 프로세서로 구현될 수 있다.
- [0028] 제어부(140)는 치료용 트랜스듀서(202)로부터 치료용 초음파가 원하는 집속 위치에 조사될 수 있도록 충격과 송신부(132)를 제어한다. 또한, 제어부(140)는 치료 부위를 포함하는 관심 영역에 대한 초음파 영상을 생성하기 위해, 진단용 초음파 송신부(134)와 진단용 초음파 수신부(136)를 제어하며, 진단용 트랜스듀서(206)에 진단용 초음파 송신부(134)와 진단용 초음파 송신부(136) 중 하나를 전기적으로 연결하는 송신 경로 또는 수신 경로를 형성하기 위해 스위치(120)를 제어한다.
- [0029] 또한, 제어부(140)는 관심 영역에 대한 초음파 영상을 디스플레이(150)의 화면에 표시하며, 치료용 초음파의 송신 혹은 진단용 초음파 송수신에 관련된 파라미터들(예컨대, 집속 위치, 조사 시간, 초음파 세기, 조사 주기, 조사 순서, 등)을 사용자로 하여금 설정할 수 있도록 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface)를 제공할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치는 치료용 트랜스듀서(202)의 복수의 채널 엘리먼트(204)에 입력되는 전기적 펄스 신호들의 시간 지연을 제어하여, 치료용 초음파가 집속된 형태 혹은 방사형 형태로 조사될 수 있도록 제어할 수 있으며, 나아가 집속된 치료용 초음파의 집속 위치(혹은 깊이)를 변경할 수 있다.
- [0031] 집속된 충격과는 대상체 깊숙한 위치에 있는 병 조직에 적합하며, 좁은 지역에 대한 정밀한 치료가 가능하다. 다만 집속된 충격과는 초음파 에너지가 특정 부분에 집중되므로 통증이 발생할 수 있으며, 주변 근육이 경직될 수 있는 단점도 존재한다. 방사형 충격과는 대상체 표면의 넓은 영역에 걸친 징후에 매우 적합하며, 집속된 충격과 치료 전 또는 후에 근육을 부드럽게 하는 데에도 유용하다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치는 치료부위에 치료용 초음파를 조사하는 충격과 치료와, 초음파 영상을 생성하기 위해 진단용 초음파 조사하고 에코 신호를 수신하는 작업을 교번으로 진행한다.
- [0033] 체외 충격과 치료 장치는, 도 3에 도시된 바와 같이, T1 시간 구간에서 치료용 초음파를 조사하는 충격과 치료를 수행하고, T2 시간 구간에서 치료부위가 포함된 관심 영역에 대한 초음파 영상을 생성하기 위해, 진단용 초음파를 송신하고 진단용 초음파에 기초한 에코 신호를 수신한다. 에코 신호를 기초로 초음파 영상을 생성하는 일련의 프로세스들은 T2 시간 구간 내에 수행될 수 있으며, 연이은 T1 시간 구간에서 수행될 수도 있다. T1과 T2의 시간 구간의 크기는 동일할 수도 있으며, 상이할 수도 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치는, 치료하는 동안, 치료부위가 포함된 관심 영역에

대한 초음파 영상을 생성하여, 초음파 영상을 디스플레이 화면에 표시하며, 나아가 표시된 초음파 영상에 치료용 초음파가 실제 집속된 지점을 시각적으로 나타낼 수 있다.

- [0035] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치가 치료용 초음파의 실제 집속된 지점을 검출하고, 검출된 지점을 초음파 영상에 나타내기 위한 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0036] 진단용 초음파 송신부(134)의 동작 시점이라고 판단되면(S402의 Yes), 제어부(140)는 스위치(120)를 송신 경로로 설정하여, 진단용 초음파 송신부(134)를 진단용 트랜스듀서(206)에 전기적으로 연결한다(S404).
- [0037] 진단용 초음파 송신부(134)는 시술부위가 포함된 관심 영역에 대한 초음파 영상을 생성하기 위해, 각 스캔 라인별로 진단용 초음파가 빔 형태로 조사되도록, 송신 지연 프로파일이 적용된 펄스 파형들을 진단용 트랜스듀서(206)의 엘리먼트들에게 제공한다(S406).
- [0038] 이후, 제어부(140)는 스위치(120)를 수신 경로로 설정하여, 진단용 초음파 수신부(136)을 진단용 트랜스듀서(206)에 전기적으로 연결한다(S408).
- [0039] 진단용 초음파 수신부(136)는 진단용 초음파에 기초한 전기적인 에코 신호들을 진단용 트랜스듀서(206)로부터 수신하고, 수신 지연 프로파일을 적용하여 각 스캔라인별로 단일 에코 신호를 생성한다. 제어부는 각 스캔라인별 단일 에코 신호를 기초로 초음파 영상을 생성하여, 생성된 초음파 영상을 저장공간에 저장한다(혹은, 기존의 초음파 영상을 업데이트한다)(S410).
- [0040] 한편, 충격과 송신부(132)의 동작 시점이라고 판단되면(S402의 No), 제어부(140)는 충격과 송신부(132)를 제어한다. 충격과 송신부(132)는, 제어부(140)에 의해 트리거되어, 사용자가 정의한 집속 위치(혹은 깊이)에 치료용 초음파가 집속되도록, 송신 지연 프로파일이 적용된 펄스 파형들을 치료용 트랜스듀서(202)의 엘리먼트들(204)에 제공한다(S414).
- [0041] 이후, 제어부(140)는, 진단용 초음파 수신부(136)가 치료용 초음파에 기초한 전기적인 에코 신호를 진단용 트랜스듀서(206)로부터 수신할 수 있도록, 스위치(120)를 수신 경로로 설정하여, 진단용 초음파 수신부(136)를 진단용 트랜스듀서(206)에 전기적으로 연결한다(S416). 전술한 바와 같이, 진단용 초음파의 중심 주파수는 치료용 초음파의 중심 주파수의 하모닉 주파수일 수 있으며, 따라서 진단용 트랜스듀서(206)는 치료용 초음파가 대상체로부터 반사된 에코 신호의 하모닉 주파수 성분을 검출할 수 있다.
- [0042] 진단용 초음파 수신부(136)는, 제어부(140)에 의해 트리거되어, 치료용 초음파의 반사에 기초하여 진단용 트랜스듀서(206)의 엘리먼트들에 의해 생성된 전기적인 에코 신호들을 수신하고, 전기적인 에코 신호들을 수신 빔포밍한다. 제어부(140)는 빔포밍된 에코 신호로부터 치료용 초음파의 송신 집속 위치 정보를 추출한다(S418). 예컨대, 제어부는 빔포밍된 에코 신호의 파워를 기설정된 임계값과 비교하여, 임계값을 넘어서는 진폭을 보이는 시간상의 구간에 대응되는 공간상의 영역을 치료용 초음파가 집속된 영역으로 결정한다. 즉, 임계값을 넘어서는 진폭을 보이는 시간상의 구간에 대응되는 공간상의 영역(혹은 깊이)을 치료용 초음파의 송신 집속 위치 정보로서 추출한다. 제어부는 추출된 치료용 초음파의 송신 집속 위치 정보를 저장공간을 저장한다(혹은, 기존의 송신 집속 위치 정보를 업데이트한다)(S420).
- [0043] 이상의 설명에서는, 편의상, 시술부위가 포함된 관심 영역에 대한 초음파 영상을 생성하기 위한 단계들(S404-S412)이, 치료용 초음파의 송신 집속 위치 정보를 추출하기 위한 단계들(S414-S420)보다 먼저 수행되는 것으로 설명하고 있으나, 그 반대의 경우도 가능함은 물론이다.
- [0044] 최종적으로, 제어부는 디스플레이 화면에 초음파 영상을 표시하고, 표시된 초음파 영상 위에, 치료용 초음파의 집속 위치 정보를 시각적으로 표시한다(S422). 예컨대, 도 4에 예시된 바와 같이, 디스플레이 화면에 표시된 초음파 영상에 치료용 초음파가 실제 집속된 지점을 가리키는, 그래픽 인디케이터(indicator)가 표시될 수 있다.
- [0045] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격과 치료 장치는, 치료 부위에 대한 초음파 영상을 디스플레이 화면에 표시하고, 표시된 초음파 영상에서 사용자에 의해 지정된 지점에 치료용 초음파가 집속되도록 제어할 수 있다. 사용자는 치료용 초음파의 집속 위치를 지정하기 위해, 초음파 이미지 상에 클릭하거나 터치할 수 있다. 따라서, 사용자는 디스플레이 화면에 표시된 관심 영역의 초음파 영상을 보면서 원하는 치료 부위를 선택할 수 있으므로, 충격과 치료를 정확하고 정밀하게 수행할 수 있다.
- [0046] 예컨대, 도 6을 참조하면, 사용자가 디스플레이 화면에 표시된 초음파 영상에 대해, 현재의 집속 위치($F_{current}$)와는 다른 새로운 집속 위치(F_{new})를 지정하면, 제어부(140)는 새로운 집속 위치(F_{new})에 대응하는 새로운 지연 프

로파일을 적용하여, 상기 치료용 트랜스듀서의 압전 엘리먼트들에 인가되는 지연 오프셋을 가진 송신 펄스들을 생성하도록, 충격파 송신부(132)를 제어한다. 새로운 지연 프로파일이 적용된 송신 펄스들은 치료용 트랜스듀서(202)의 엘리먼트(204)에 제공되고, 결과적으로, 치료용 트랜스듀서(202)로부터 출력되는 치료용 초음파는 초음파 영상 상의 지정된 집속 위치(F_{new})에 대응되는 실제 대상체 내의 위치에 집속된다.

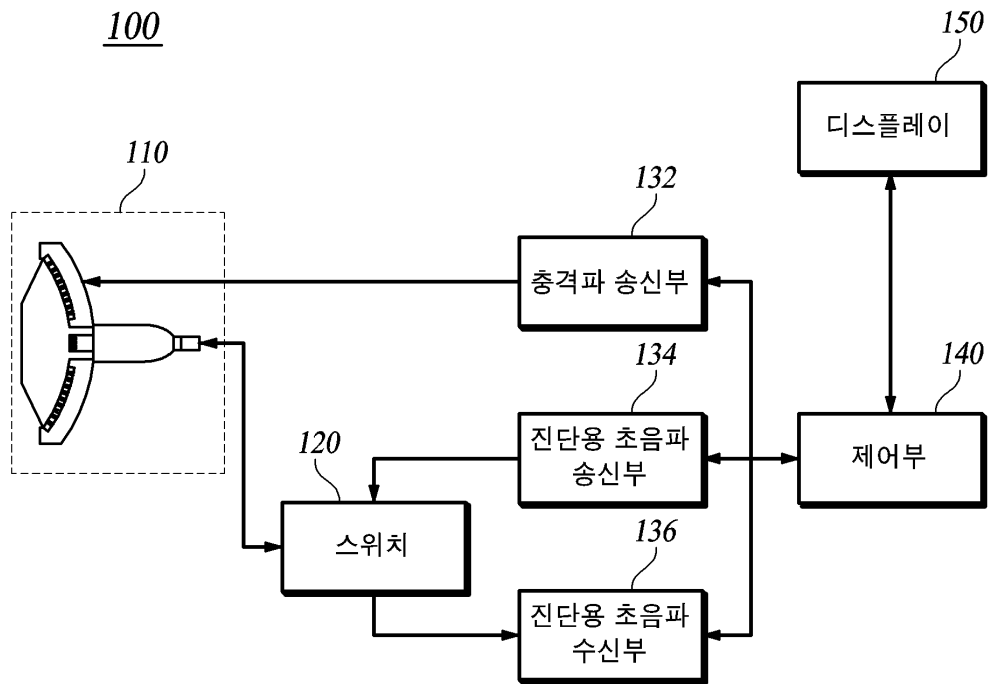
- [0047] 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격파 치료 장치는, 사용자에게 의해 정의된 혹은 미리 정해진 범위 내에서, 시간에 걸쳐 치료용 초음파의 집속 위치를 변경하는 방식으로 충격파 치료를 수행할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 체외 충격파 치료 장치는 초점 스위핑(sweeping)을 지원한다.
- [0048] 도 7은 시간에 걸쳐 치료용 초음파의 집속 위치를 변경하는 초점 스위핑 기법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 체외 충격파 치료 장치는 일정 범위(ΔD) 내에서 치료용 초음파의 집속 위치의 깊이를 시간에 따라 변경하면서 치료를 진행할 수 있다. 제어부(140)는 초점 스위핑에 관련된 파라미터들(예컨대, 치료용 초음파의 초기 집속 위치, 스위핑할 범위(ΔD), 집속 위치를 변경할 시간 주기 등)을 설정할 수 있는 GUI를 디스플레이 화면에 제공할 수 있다.
- [0049] 초점을 스위핑하기 위해, 치료용 트랜스듀서(202)의 엘리먼트들(204)에 인가되는 송신 펄스에 적용되는 지연 프로파일은 시간에 걸쳐 변경된다. 단일 초점으로 치료용 초음파를 전송하는 경우에 지연 프로파일은 시간에 대해 일정함에 반해, 초점을 스위핑하는 경우에 지연 프로파일은 시간에 따라 변경된다. 즉, 초점을 스위핑하는 경우에, 상이한 2개의 엘리먼트에 제공되는 전기적인 파형 간의 상대적인 지연 차이의 양은 시간에 따라 변경된다.
- [0050] 제어부(140)는, 초점 스위핑에 관련된 설정된 파라미터들에 대응하여 시간에 따라 상이한 송신 지연 프로파일을 적용하도록, 충격파 송신부(132)를 제어한다.
- [0051] 이와 같이, 치료용 초음파의 집속 위치는, 미리 정해진 혹은 사용자에게 의해 정의된 범위 내에서, 주기적으로 변경되고, 그에 따라 특정 지점(예컨대 초기 집속 위치)에 초음파 에너지가 지속적으로 집중되지 않기 때문에, 초점 스위핑 전략은 환자가 느끼는 통증이나 불편함을 상당히 경감시킨다.
- [0052] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0053] 100: 체외 충격파 치료 장치 110: 체외 충격파 프로브
- 120: 스위치 132: 충격파 송신부
- 134: 진단용 초음파 송신부 136: 진단용 초음파 수신부
- 140: 제어부 150: 디스플레이
- 202: 치료용 트랜스듀서 204: 압전 엘리먼트
- 206: 진단용 트랜스듀서 208: 젤 패드

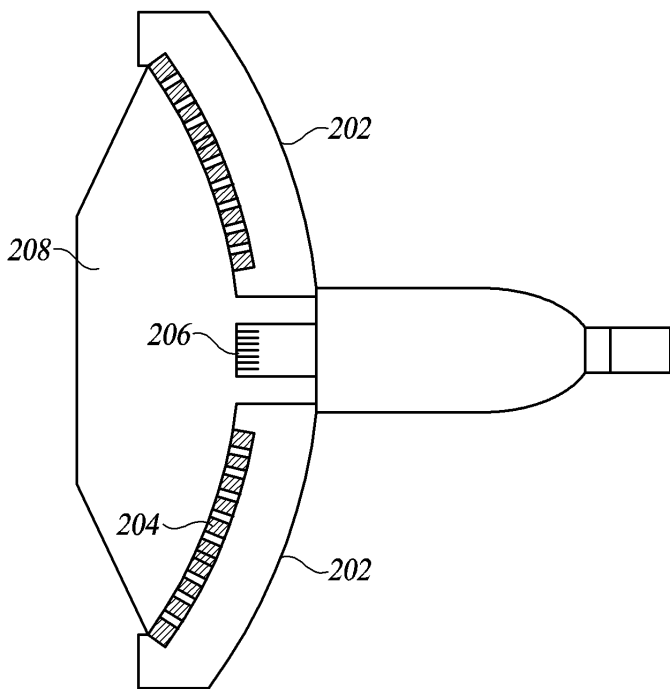
도면

도면1

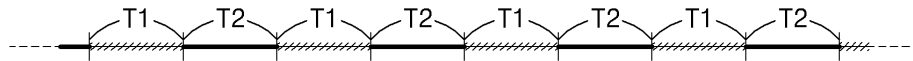


도면2

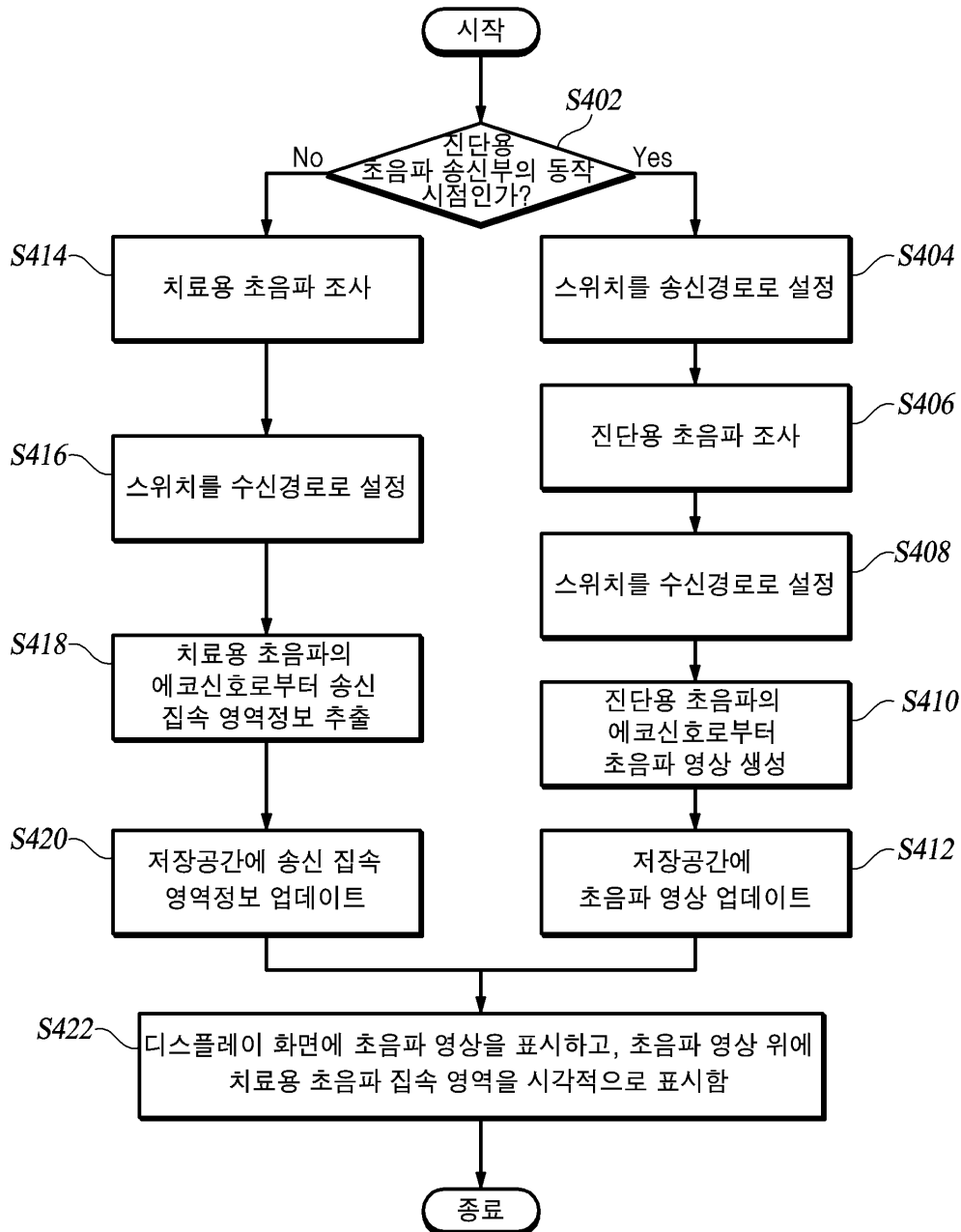
110



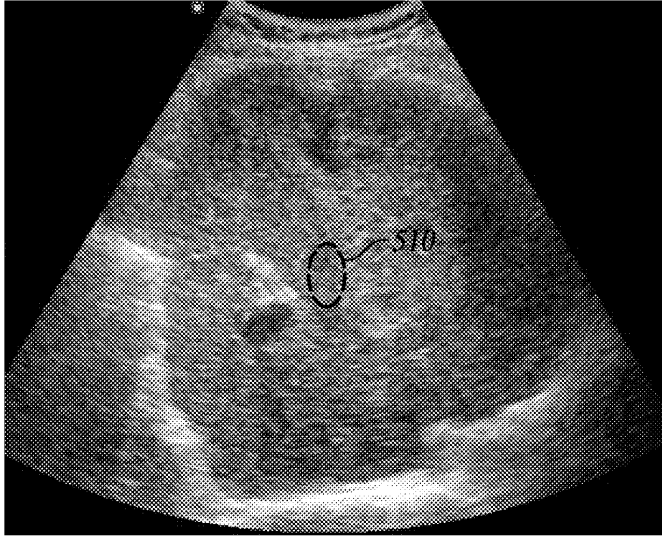
도면3



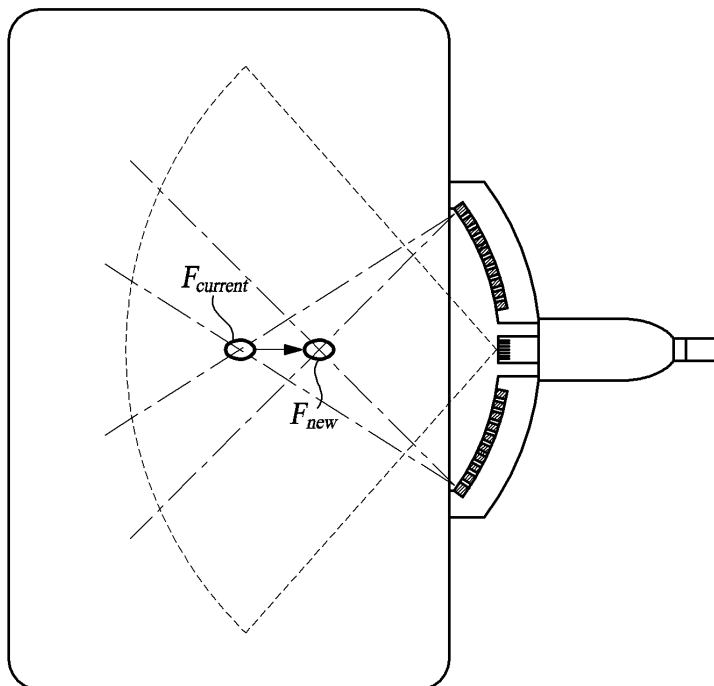
도면4



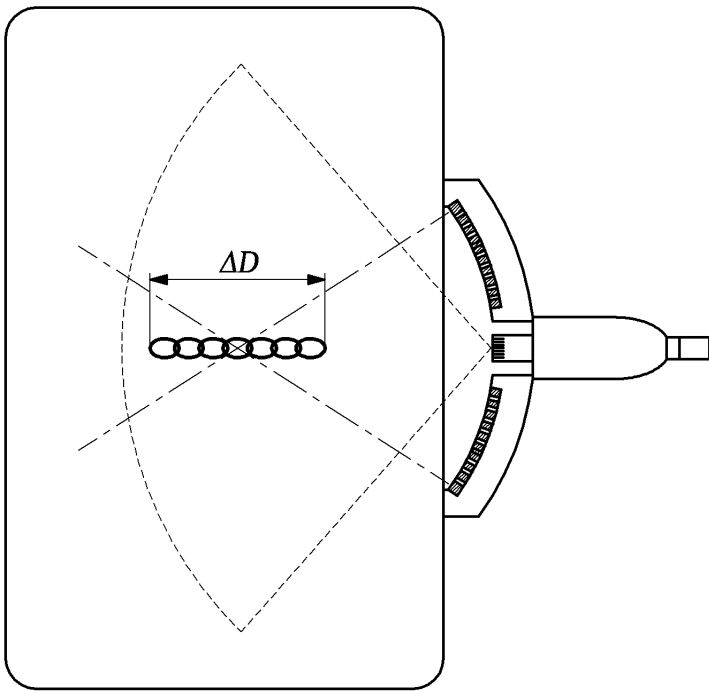
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	KR1020190132787A	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	KR1020180057725	申请日	2018-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	OSTEOSYS		
申请(专利权)人(译)	我来奥斯斯股份有限公司		
[标]发明人	오진식		
发明人	오진식		
IPC分类号	A61N7/00 A61B17/22 A61B8/00 A61H23/00 A61N7/02		
CPC分类号	A61N7/00 A61B17/22004 A61B8/4477 A61H23/008 A61N7/02 A61N2007/0073 A61B8/00 A61B17/22 A61H23/00		
代理人(译)	李澈 - 熙;		
其他公开文献	KR102111453B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于体外冲击波治疗的设备及其操作方法。用于体外冲击波治疗的设备包括：体外冲击波探头，其具有用于向对象辐射治疗性超声波的治疗换能器和用于获取对象的治疗部位的超声图像的诊断换能器。根据所公开的用于体外冲击波治疗的设备，超声治疗和超声图像的产生以时分方式进行，因此超声治疗由超声图像引导。

