



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0143902
(43) 공개일자 2020년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 7/02 (2006.01) A61B 18/00 (2006.01)

A61B 18/04 (2006.01) A61N 7/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 7/02 (2013.01)

A61B 18/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0071565

(22) 출원일자 2019년06월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

송태경

서울특별시 종로구 평창문화로 156 101동 703호(평창동, 롯데캐슬로잔아파트)

정의석

경기도 용인시 수지구 성북2로 126, (성북동, 성동마을 엘지빌리지3차) 309동 1903호

(74) 대리인

이준영, 성원찬

전체 청구항 수 : 총 15 항

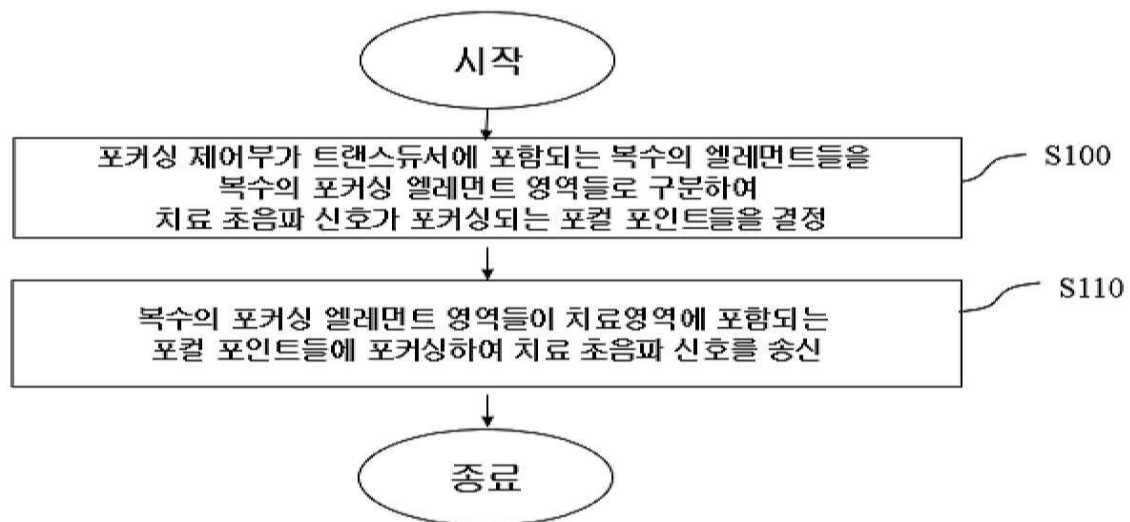
(54) 발명의 명칭 초음파 장치 및 초음파 장치의 동작방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 초음파 장치의 동작방법에서는, 포커싱 제어부가 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정할 수 있다. 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 포컬 포인트들에 포커싱하여 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 멀티포커싱을 이용하여 집속점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료 시간을 줄일 수 있는 초음파 장치의 동작방법을 제공하는 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 2018/00636 (2013.01)

A61N 2007/0056 (2013.01)

A61N 2007/025 (2013.01)

A61N 2007/027 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415162344
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	전자시스템산업핵심기술개발
연구과제명	MRI 기반 뇌질환 및 비뇨생식기 질환 치료용 고강도 집속 초음파 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 메도니카
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

포커싱 제어부가 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정하는 단계; 및

상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신하는 단계를 포함하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들의 각각은,

상기 치료 초음파 신호를 송신하여 상기 포컬 포인트들의 각각에 집속하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들은 동시에 상기 초음파 신호를 송신하여 상기 포컬 포인트들에 집속하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 포컬 포인트들 중 제1 포컬 포인트를 기준으로 제1 방향을 따라 가장 인접한 제2 포컬 포인트와의 거리에 해당하는 제1 포컬 간격은 상기 제1 포컬 포인트에 집속되는 제1 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제2 포컬 포인트에 집속되는 제2 치료 초음파 신호의 빔 폭에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 포컬 포인트들 중 제1 포컬 포인트를 기준으로 제2 방향을 따라 가장 인접한 제3 포컬 포인트와의 거리에 해당하는 제2 포컬 간격은 상기 제1 포컬 포인트에 집속되는 제1 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제3 포컬 포인트에 집속되는 제3 치료 초음파 신호의 빔 폭에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 포컬 간격 및 상기 제2 포컬 간격은 동일한 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 포컬 포인트에 집속되는 상기 제1 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제2 포컬 포인트에 집속되는 상기 제2 치료 초음파 신호의 빔 폭은 동일한 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3 포컬 포인트에 접속되는 상기 제3 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제4 포컬 포인트에 접속되는 상기 제4 치료 초음파 신호의 빔 폭은 동일한 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 9

제2항에 있어서,

동일한 시간동안 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들을 이용하여 상기 복수의 포컬 포인트들에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역이 상기 복수의 엘레먼트들을 이용하여 하나의 메인 포컬 포인트에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 포컬 포인트들에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기는 상기 메인 포컬 포인트에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기보다 작은 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 11

트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정하는 포커싱 제어부; 및

치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신하는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들을 포함하는 초음파 장치.

청구항 12

포커싱 제어부가 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정하는 단계;

상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신하는 단계; 및

초음파 영상장치가 영상 초음파 신호를 상기 치료영역에 송신하고, 상기 치료영역으로부터 반사된 수신 영상 초음파 신호에 기초하여 상기 치료영역의 영상을 제공하는 단계를 포함하는 초음파 시스템의 동작방법.

청구항 13

트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정하는 포커싱 제어부;

치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신하는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들; 및

영상 초음파 신호를 상기 치료영역에 송신하고, 상기 치료영역으로부터 반사된 수신 영상 초음파 신호에 기초하여 상기 치료영역의 영상을 제공하는 초음파 영상장치를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

동일한 시간동안 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들을 이용하여 상기 복수의 포컬 포인트들에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역이 상기 복수의 엘레먼트들을 이용하여 하나의 메인 포컬 포인트에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수의 포컬 포인트들에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기는 상기 메인 포컬 포인트에서의 상기 치료 초

음과 신호의 세기보다 작은 것을 특징으로 하는 초음파 장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 장치 및 초음파 장치의 동작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인체 내부의 장기에 존재하는 종양을 제거하기 위하여 치료 초음파가 이용될 수 있다. 치료 초음파를 이용하여 종양을 치료하는 경우, 종양의 한 지점에 치료 초음파 신호를 집속할 수 있다. 종양을 제거하기 위하여 한 지점에 치료 초음파 신호를 집속하는 경우, 해당지점이 온도가 과도하게 증가할 수 있다. 치료 초음파 신호가 집속되는 집속점의 온도가 과도하게 올라가는 경우, 종양 이외의 정상조직에 문제가 발생할 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 다양한 연구가 진행되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) (특허공개문헌) KR 제10-2019-0023842호 (공개일자, 2019.03.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 멀티포커싱을 이용하여 집속점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료 시간을 줄일 수 있는 초음파 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 멀티포커싱을 이용하여 집속점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료 시간을 줄일 수 있는 초음파 장치의 동작방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 장치의 동작방법에서는, 포커싱 제어부가 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정할 수 있다. 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들의 각각은 상기 치료 초음파 신호를 송신하여 상기 포컬 포인트들의 각각에 집속할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들은 동시에 상기 초음파 신호를 송신하여 상기 포컬 포인트들에 집속할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 포컬 포인트들 중 제1 포컬 포인트를 기준으로 제1 방향을 따라 가장 인접한 제2 포컬 포인트와의 거리에 해당하는 제1 포컬 간격은 상기 제1 포컬 포인트에 집속되는 제1 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제2 포컬 포인트에 집속되는 제2 치료 초음파 신호의 빔 폭에 따라 결정될 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 포컬 포인트들 중 제1 포컬 포인트를 기준으로 제2 방향을 따라 가장 인접한 제3 포컬 포인트와의 거리에 해당하는 제2 포컬 간격은 상기 제1 포컬 포인트에 집속되는 제1 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제3 포컬 포인트에 집속되는 제3 치료 초음파 신호의 빔 폭에 따라 결정될 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 포컬 간격 및 상기 제2 포컬 간격은 동일할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 포컬 포인트에 집속되는 상기 제1 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제2 포컬 포인트에 집속되는 상기 제2 치료 초음파 신호의 빔 폭은 동일할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 제3 포컬 포인트에 집속되는 상기 제3 치료 초음파 신호의 빔 폭 및 상기 제4 포컬

포인트에 집속되는 상기 제4 치료 초음파 신호의 빔 폭은 동일할 수 있다.

- [0014] 일 실시예에 있어서, 동일한 시간동안 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들을 이용하여 상기 복수의 포컬 포인트들에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역이 상기 복수의 엘레먼트들을 이용하여 하나의 메인 포컬 포인트에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역보다 클 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 포컬 포인트들에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기는 상기 메인 포컬 포인트에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기보다 작을 수 있다.
- [0016] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 장치는 포커싱 제어부 및 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들을 포함할 수 있다. 포커싱 제어부는 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정할 수 있다. 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들은 치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다.
- [0017] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 동작방법에서는 포커싱 제어부가 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정할 수 있다. 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다. 초음파 영상장치가 영상 초음파 신호를 상기 치료영역에 송신하고, 상기 치료영역으로부터 반사된 수신 영상 초음파 신호에 기초하여 상기 치료영역의 영상을 제공할 수 있다.
- [0018] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 포커싱 제어부, 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들 및 초음파 영상장치를 포함할 수 있다. 포커싱 제어부는 트랜스듀서에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들을 결정할 수 있다. 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들은 치료영역에 포함되는 상기 포컬 포인트들에 포커싱하여 상기 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다. 초음파 영상장치가 영상 초음파 신호를 상기 치료영역에 송신하고, 상기 치료영역으로부터 반사된 수신 영상 초음파 신호에 기초하여 상기 치료영역의 영상을 제공할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 동일한 시간동안 상기 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들을 이용하여 상기 복수의 포컬 포인트들에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역이 상기 복수의 엘레먼트들을 이용하여 하나의 메인 포컬 포인트에 포커싱하는 경우의 상기 치료영역보다 클 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 포컬 포인트들에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기는 상기 메인 포컬 포인트에서의 상기 치료 초음파 신호의 세기보다 작을 수 있다.
- [0021] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0022] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 초음파 장치에서는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 복수의 포컬 포인트들에 포커싱하여 집속함으로써 집속점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료시간을 줄일 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 초음파 장치의 동작방법에서는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들이 치료영역에 포함되는 복수의 포컬 포인트들에 포커싱하여 집속함으로써 집속점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료시간을 줄일 수 있다.
- [0025] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 초음파 장치에 포함되는 포커싱 엘레먼트 영역들의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 2의 초음파 장치의 동작의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 도 2의 초음파 장치에 포함되는 포커싱 엘레먼트 영역들의 다른 예를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 2의 초음파 장치의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7 및 8은 도 6의 초음파 장치의 동작에서 사용되는 제1 포컬 간격 및 제2 포컬 간격을 나타내는 도면이다.

도 9는 기존의 초음파 장치를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 시스템을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 명세서에서 각 도면의 구성 요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0028] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0029] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하는 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0030] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이고, 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 장치를 나타내는 도면이고, 도 3은 도 2의 초음파 장치에 포함되는 포커싱 엘레먼트 영역들의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 4는 도 2의 초음파 장치의 동작의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 1 내지 4를 참조하면, 본 발명에 따른 초음파 장치(100)는 포커싱 제어부(100) 및 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)을 포함할 수 있다. 초음파 장치(100)의 동작방법에서는, 포커싱 제어부(100)가 트랜스듀서(200)에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들(F_P)을 결정할 수 있다(S100). 예를 들어, 트랜스듀서(200)에 포함되는 어레이는 앵글러 어레이(Angular array, AA)일 수 있다. 트랜스듀서(200)에 포함되는 앵글러 어레이(Angular array, AA)는 복수의 엘레먼트들을 포함할 수 있다. 앵글러 어레이(AA)에 포함되는 복수의 엘레먼트들은 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1) 및 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2)에 포함될 수 있다. 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1)에 포함되는 엘레먼트들의 개수는 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2)에 포함되는 엘레먼트들의 개수와 동일할 수도 있다. 또한, 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1)에 포함되는 엘레먼트들의 개수는 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2)에 포함되는 엘레먼트들의 개수와 상이할 수도 있다.
- [0034] 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)이 치료영역(TR)에 포함되는 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 치료 초음파 신호(TU_S)를 송신할 수 있다. 예를 들어, 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1)에 포함되는 엘레먼트들은 치료영역(TR)에 포함되는 제1 포컬 포인트(F_P1)에 포커싱하여 제1 치료초음파 신호(TU_S1)를 송신할 수 있다. 또한, 동시에 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2)에 포함되는 엘레먼트들은 치료영역(TR)에 포함되는 제2 포컬 포인트(F_P2)에 포커싱하여 제2 치료초음파 신호(TU_S2)를 송신할 수 있다. 이와 같이 포커싱 엘레먼트 영역별로 멀티포커싱하는 것이 앵글러 어레이(AA)에 포함되는 모든 엘레먼트들이 치료영역(TR)에 포함되는 한 지점에 포커싱하여 치료초음파 신호를 송신하는 경우보다 포컬 포인트에서의 오버-히팅 가능성을 낮출 수 있고, 한번에 넓은 영역을 치료할 수 있어 치료시간을 줄일 수 있다.
- [0035] 도 5는 도 2의 초음파 장치에 포함되는 포커싱 엘레먼트 영역들의 다른 예를 나타내는 도면이고, 도 6은 도 2의 초음파 장치의 동작의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 5 및 6을 참조하면, 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)의 각각은 치료 초음파 신호를 송신하여 포컬 포인트들(F_P)의 각각에 집중할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)은 동시에 초음파 신호를 송신하여 포컬 포인트들(F_P)에 집중할 수 있다. 예를 들어, 앵글러 어레이(AA)는 제1 포커싱 엘레먼트

트 영역(FER1), 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2), 제3 포커싱 엘레먼트 영역(FER3) 및 제4 포커싱 엘레먼트 영역(FER4)을 포함할 수 있다. 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1), 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2), 제3 포커싱 엘레먼트 영역(FER3) 및 제4 포커싱 엘레먼트 영역(FER4)의 각각에 포함되는 엘레먼트들의 개수는 동일할 수도 있다. 또한, 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1), 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2), 제3 포커싱 엘레먼트 영역(FER3) 및 제4 포커싱 엘레먼트 영역(FER4)의 각각에 포함되는 엘레먼트들의 개수는 상이할 수도 있다.

[0037] 예를 들어, 제1 포커싱 엘레먼트 영역(FER1)에 포함되는 엘레먼트들은 치료영역(TR)에 포함되는 제1 포컬 포인트(F_P1)에 포커싱하여 제1 치료초음파 신호(TU_S1)를 송신할 수 있다. 동시에, 제2 포커싱 엘레먼트 영역(FER2)에 포함되는 엘레먼트들은 치료영역(TR)에 포함되는 제2 포컬 포인트(F_P2)에 포커싱하여 제2 치료초음파 신호(TU_S2)를 송신할 수 있다. 동시에, 제3 포커싱 엘레먼트 영역(FER3)에 포함되는 엘레먼트들은 치료영역(TR)에 포함되는 제3 포컬 포인트(F_P3)에 포커싱하여 제3 치료초음파 신호(TU_S3)를 송신할 수 있다. 또한, 동시에 제4 포커싱 엘레먼트 영역(FER4)에 포함되는 엘레먼트들은 치료영역(TR)에 포함되는 제4 포컬 포인트(F_P4)에 포커싱하여 제4 치료초음파 신호(TU_S4)를 송신할 수 있다.

[0038] 본 발명에 따른 초음파 장치(100)에서는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)이 치료영역(TR)에 포함되는 복수의 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 집속함으로써 집속점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료시간을 줄일 수 있다.

[0039] 도 7 및 8은 도 6의 초음파 장치의 동작에서 사용되는 제1 포컬 간격 및 제2 포컬 간격을 나탄내는 도면이다.

[0040] 도 7 및 8을 참조하면, 복수의 포컬 포인트들(F_P) 중 제1 포컬 포인트(F_P1)를 기준으로 제1 방향(D1)을 따라 가장 인접한 제2 포컬 포인트(F_P2)와의 거리에 해당하는 제1 포컬 간격(FD1)은 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집속되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)에 따라 결정될 수 있다.

[0041] 예를 들어, 제1 포컬 포인트(F_P1)를 기준으로 제1 방향(D1)에 해당하는 래터럴 방향으로 가장 인접한 포컬 포인트는 제2 포컬 포인트(F_P2)일 수 있다. 제1 포컬 포인트(F_P1) 및 제2 포컬 포인트(F_P2) 사이의 거리는 제1 포컬 간격(FD1)일 수 있다. 제1 포컬 간격(FD1)은 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집속되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)에 따라 결정될 수 있다. 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집속되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)은 동일할 수도 있다. 또한, 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집속되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)은 상이할 수도 있다.

[0042] 예를 들어, 제1 방향(D1)을 따라 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1)이 증가할수록 제1 포컬 간격(FD1)은 증가할 수 있고, 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1)이 감소할수록 제1 포컬 간격(FD1)은 감소할 수 있다. 또한, 제1 방향(D1)을 따라 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집속되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)이 증가할수록 제1 포컬 간격(FD1)은 증가할 수 있고, 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집속되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)이 감소할수록 제1 포컬 간격(FD1)은 감소할 수 있다.

[0043] 일 실시예에 있어서, 복수의 포컬 포인트들(F_P) 중 제1 포컬 포인트(F_P1)를 기준으로 제2 방향(D2)을 따라 가장 인접한 제3 포컬 포인트(F_P3)와의 거리에 해당하는 제2 포컬 간격(FD2)은 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집속되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3)에 따라 결정될 수 있다.

[0044] 예를 들어, 제1 포컬 포인트(F_P1)를 기준으로 제2 방향(D2)에 해당하는 엘리베이션 방향으로 가장 인접한 포컬 포인트는 제3 포컬 포인트(F_P3)일 수 있다. 제1 포컬 포인트(F_P1) 및 제3 포컬 포인트(F_P3) 사이의 거리는 제2 포컬 간격(FD2)일 수 있다. 제2 포컬 간격(FD2)은 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집속되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3)에 따라 결정될 수 있다. 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집속되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3)은 동일할 수도 있다. 또한, 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집속되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3)은 상이할 수도 있다.

[0045] 예를 들어, 제2 방향(D2)을 따라 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집속되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW

1)이 증가할수록 제2 포컬 간격(FD2)은 증가할 수 있고, 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집중되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1)이 감소할수록 제2 포컬 간격(FD2)은 감소할 수 있다. 또한, 제2 방향(D2)을 따라 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집중되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3)이 증가할수록 제2 포컬 간격(FD2)은 증가할 수 있고, 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집중되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3)이 감소할수록 제2 포컬 간격(FD2)은 감소할 수 있다.

[0046] 일 실시예에 있어서, 제1 포컬 간격(FD1) 및 제2 포컬 간격(FD2)은 동일할 수 있다. 예를 들어, 제1 포컬 포인트(F_P1)에 집중되는 제1 치료 초음파 신호(TU_S1)의 빔 폭(BW1) 및 제2 포컬 포인트(F_P2)에 집중되는 제2 치료 초음파 신호(TU_S2)의 빔 폭(BW2)은 동일할 수 있다. 또한, 일 실시예에 있어서, 제3 포컬 포인트(F_P3)에 집중되는 제3 치료 초음파 신호(TU_S3)의 빔 폭(BW3) 및 제4 포컬 포인트(F_P4)에 집중되는 제4 치료 초음파 신호(TU_S4)의 빔 폭(BW4)은 동일할 수 있다.

[0047] 도 9는 기존의 초음파 장치를 나타내는 도면이다.

[0048] 도 9를 참조하면, 동일한 시간동안 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)을 이용하여 복수의 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하는 경우의 치료영역(TR)이 복수의 엘레먼트들을 이용하여 하나의 메인 포컬 포인트에 포커싱하는 경우의 치료영역(TR)보다 클 수 있다. 일 실시예에 있어서, 복수의 포컬 포인트들(F_P)에서의 치료 초음파 신호의 세기는 메인 포컬 포인트(MF_P)에서의 치료 초음파 신호(TU_S)의 세기보다 작을 수 있다. 이와 같이 포커싱 엘레먼트 영역별로 멀티 포커싱하는 것이 앵글리 어레이(AA)에 포함되는 모든 엘레먼트들이 치료영역(TR)에 포함되는 한 지점에 포커싱하여 치료초음파 신호를 송신하는 경우보다 포컬 포인트에서의 오버-히팅 가능성을 낮출 수 있고, 한번에 넓은 영역을 치료할 수 있어 치료시간을 줄일 수 있다.

[0049] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 장치(100)는 포커싱 제어부(100) 및 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)을 포함할 수 있다. 포커싱 제어부(100)는 트랜스듀서(200)에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들(F_P)을 결정할 수 있다. 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)은 치료영역(TR)에 포함되는 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다.

[0050] 본 발명에 따른 초음파 장치(100)에서는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)이 치료영역(TR)에 포함되는 복수의 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 집중함으로써 집중점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료시간을 줄일 수 있다.

[0051] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

[0052] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 동작방법에서는 포커싱 제어부(100)가 트랜스듀서(200)에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들(F_P)을 결정할 수 있다(S200). 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)이 치료영역(TR)에 포함되는 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다(S210). 초음파 영상장치가 영상 초음파 신호를 치료영역(TR)에 송신하고, 치료영역(TR)으로부터 반사된 수신 영상 초음파 신호에 기초하여 치료영역(TR)의 영상을 제공할 수 있다(S220).

[0053] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 시스템을 나타내는 도면이다.

[0054] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 포커싱 제어부(100), 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER) 및 초음파 영상장치를 포함할 수 있다. 포커싱 제어부(100)는 트랜스듀서(200)에 포함되는 복수의 엘레먼트들을 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)로 구분하여 치료 초음파 신호가 포커싱되는 포컬 포인트들(F_P)을 결정할 수 있다. 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)은 치료영역(TR)에 포함되는 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 치료 초음파 신호를 송신할 수 있다. 초음파 영상장치가 영상 초음파 신호(IU_S)를 치료영역(TR)에 송신하고, 치료영역(TR)으로부터 반사된 수신 영상 초음파 신호(RX_IU_S)에 기초하여 치료영역(TR)의 영상을 제공할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 동일한 시간동안 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)을 이용하여 복수의 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하는 경우의 치료영역(TR)이 복수의 엘레먼트들을 이용하여 하나의 메인 포컬 포인트에 포커싱하는 경우의 치료영역(TR)보다 클 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 복수의 포컬 포인트들(F_P)에서의 치료 초음파 신호의 세기는 메인 포컬 포인트에서의 치료 초음파 신호의 세기보다 작을 수 있다.

[0055] 본 발명에 따른 초음파 장치(100)에서는 복수의 포커싱 엘레먼트 영역들(FER)이 치료영역(TR)에 포함되는 복수의 포컬 포인트들(F_P)에 포커싱하여 집중함으로써 집중점에서의 오버-히팅 문제를 해결하고, 치료시간을 줄일

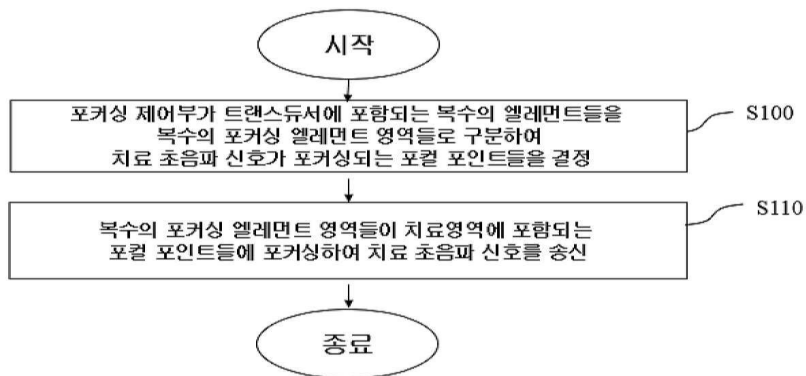
수 있다.

부호의 설명

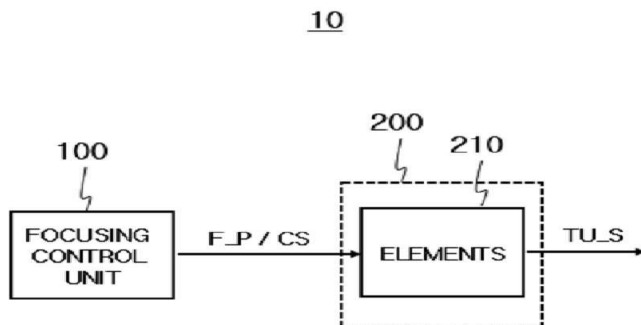
[0056] 10: 초음파 장치 100: 포커싱 제어부
 200: 트랜스듀서 210: 복수의 엘레먼트들
 300: 초음파 영상장치

도면

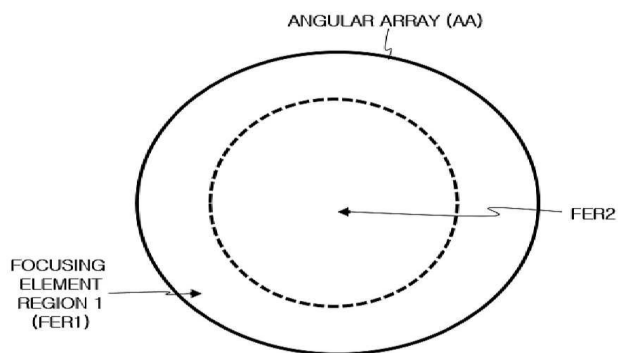
도면1



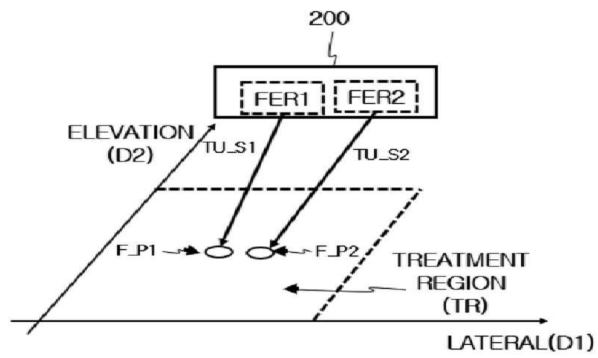
도면2



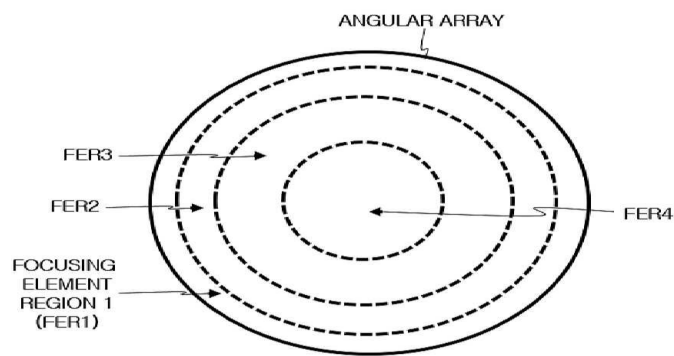
도면3



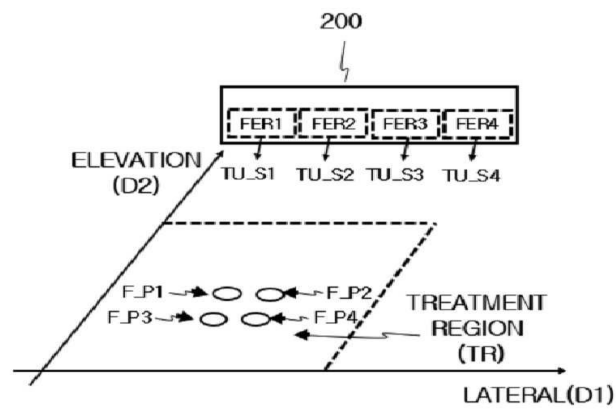
도면4



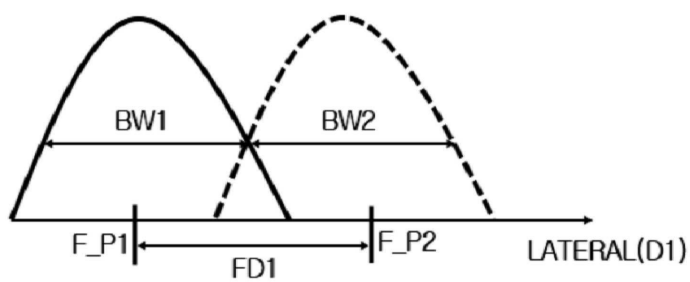
도면5



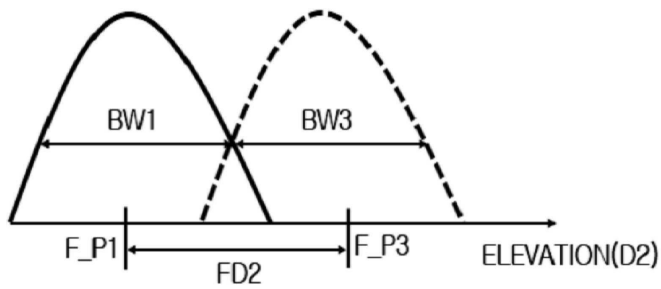
도면6



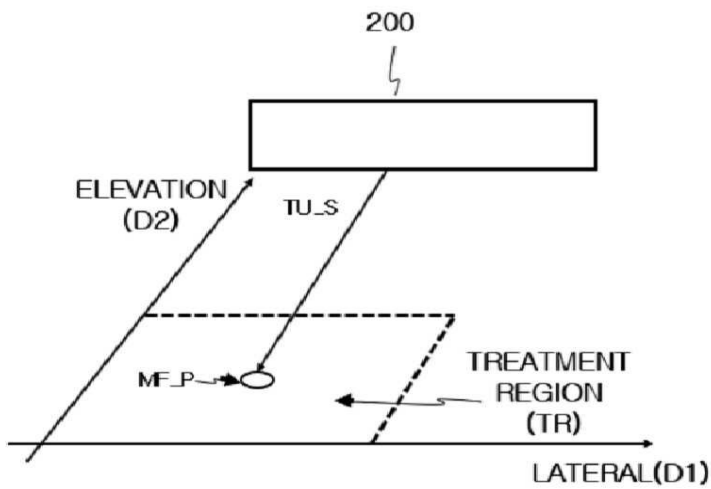
도면7



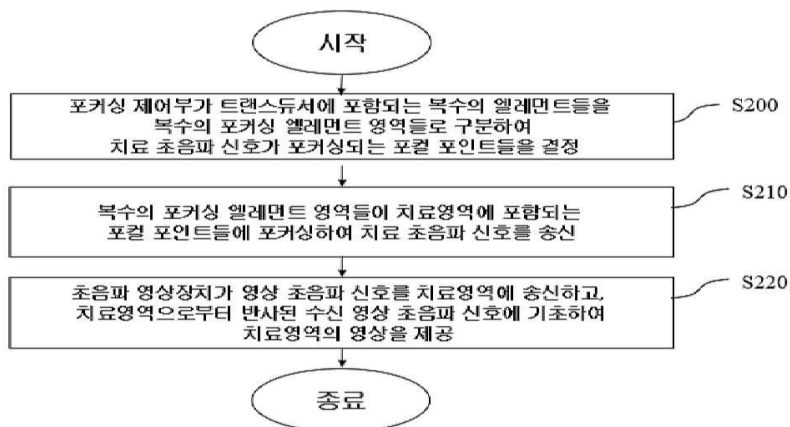
도면8



도면9



도면10



도면11

20

