



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0121936
(43) 공개일자 2019년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/54 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0045393

(22) 출원일자 2018년04월19일

심사청구일자 2018년04월19일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

유양모

서울특별시 영등포구 당산로 214 삼성래미안4차아파트 419동 1804호

송일섭

경기도 성남시 중원구 둔촌대로113번길 12-12, 3층(성남동,301호)

김성찬

경기도 의정부시 송양로 45 (낙양동, 양지마을 8단지)806-105

(74) 대리인

장완수

전체 청구항 수 : 총 16 항

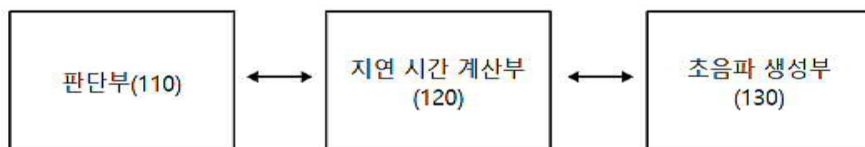
(54) 발명의 명칭 초음파 변환자 접합부를 고려하여 송신 지연을 계산하는 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 송신 시 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트가 접합부를 포함하는 경우 이 간격을 고려하여 송신 빔집속을 수행하여 접합부에 의한 빔집속 성능저하를 보상하는 방법에 관한 것으로서, 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 판단부, 상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 지연 시간 계산부, 및 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하는 초음파 생성부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017M3A9F1028497

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 바이오의료기술개발사업

연구과제명 초음파 기반의 패치형 방광 모니터링 헬스케어 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 판단부;

상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 지연 시간 계산부; 및

상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하는 초음파 생성부를 포함하는 초음파 변환자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지연 시간 계산부는,

상기 판단 결과,

상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 상기 접합부에 대한 간격을 고려하여 상기 송신 지연 시간을 계산하는 초음파 변환자 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지연 시간 계산부는,

상기 판단 결과,

상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산하는 초음파 변환자 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 상기 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 오류 보상부를 더 포함하는 초음파 변환자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 저장부를 더 포함하고,

상기 판단부는,

상기 저장부에 기록된 상기 위치 정보를 참고하여 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 초음파 변환자 장치.

청구항 6

초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 지연 시간 계산부;

상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하여 송신하고, 상기 송신된 초음파 송신 신호

에 상응하는 초음파 수신 신호를 수신하는 초음파 송수신부; 및
상기 수신된 초음파 수신 신호로부터 주사선 데이터의 에너지를 분석하는 분석 처리부
를 포함하는 초음파 변환자 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 분석 처리부는,
주사선 중심 엘리먼트에서 초음파 송신집속점을 경유하여 수신엘리먼트에 도달하는 초음파 왕복시간을 산출하여
상기 에너지를 분석하는 초음파 변환자 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 지연 시간 계산부는,
상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 상기 접합부에 대한 간격을 고려하여 상기 송신 지연 시
간을 계산하는 초음파 변환자 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,
상기 지연 시간 계산부는,
상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접
합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산하는 초음파 변환자 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,
상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 상기 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 오류 보상부
를 더 포함하는 초음파 변환자 장치.

청구항 11

제6항에 있어서,
상기 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 저장부
를 더 포함하고,
상기 지연 시간 계산부는,
상기 저장부에 기록된 상기 위치 정보를 참고하여 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판
단하는 초음파 변환자 장치.

청구항 12

초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판
단하는 단계;
상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 단계; 및
상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하는 단계
를 포함하는 초음파 변환자 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계는,

상기 판단 결과,

상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 상기 접합부에 대한 간격을 고려하여 상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계

를 포함하는 초음파 변환자 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계는,

상기 판단 결과,

상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계

를 포함하는 초음파 변환자 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 상기 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 단계

를 더 포함하는 초음파 변환자 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 단계

를 더 포함하고,

상기 판단하는 단계는,

상기 기록된 상기 위치 정보를 참고하여 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 단계

를 포함하는 초음파 변환자 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 송신 시 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트가 접합부를 포함하는 경우 이 간격을 고려하여 송신 빔집속을 수행하여 접합부에 의한 빔집속 성능저하를 보상하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 의료영상 장치(ultrasound medical imaging apparatus)는 인체 조직으로 초음파 신호를 송신한 후, 반사된 신호에 포함된 정보를 이용함으로써, 비침습적으로 인체 내부의 구조 및 특성을 무침습으로 영상화하는 장비이다.

[0003] 초음파 의료영상 시스템은 X선 의료영상 시스템, X선 CT스캐너, MRI, 핵의학 진단장치 등의 다른 의료영상 시스템과 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있다.

[0004] 초음파 의료영상 장치는 다양한 형태의 임상 정보를 제공하고 있는데, 이 중에서 인체 내 심장, 혈관 벽, 복부

등 조직의 움직임을 추정하는 기술은 초음파 영상의 화질과 질병을 진단하는데 매우 중요한 정보를 제공하여 그 중요성이 날로 증대되고 있다.

- [0005] 의료초음파에서 초음파 변환자(Ultrasound Transducer)는 초음파를 통해 인체 정보를 획득하기 위한 필수요소이다. 그 중 광범위 초음파 변환자는 많은 엘리먼트를 갖기 때문에 한 번에 제작하기 어려워 수 개의 서브모듈 초음파 변환자를 접합하여 제작한다. 이때 서브모듈 간 접합부에 간격이 발생하고 이 간격 때문에 초음파 송신 빔 집속이 제대로 되지 않아 영상의 질이 저하되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2014-0011682호 "혈관 삽입형 초음파 변환자의 제조 방법 및 혈관 삽입형 초음파 변환자 구조체"
- (특허문헌 0002) 한국공개특허 제2014-0183143호 "역전 층 기법을 이용하여 제조된 배열형 초음파 변환자 및 그 제조 방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 초음파 송신시 접합부가 포함될 경우 이 간격을 보상함으로써 초음파 영상 질 저하를 최소화하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 본 발명은 접합부의 간격을 보상함으로써, 빔 집속에 따른 초음파 영상의 질을 높이는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 판단부, 상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 지연 시간 계산부, 및 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하는 초음파 생성부를 포함할 수 있다.
- [0010] 일실시예에 따른 상기 지연 시간 계산부는, 상기 판단 결과 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 상기 접합부에 대한 간격을 고려하여 상기 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0011] 일실시예에 따른 상기 지연 시간 계산부는, 상기 판단 결과 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0012] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 상기 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 오류 보상부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 상기 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 저장부를 더 포함하고, 상기 판단부는, 상기 저장부에 기록된 상기 위치 정보를 참고하여 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0014] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 지연 시간 계산부, 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하여 송신하고, 상기 송신된 초음파 송신 신호에 상응하는 초음파 수신 신호를 수신하는 초음파 송수신부, 및 상기 수신된 초음파 수신 신호로부터 주사선 데이터의 에너지를 분석하는 분석 처리부를 포함할 수 있다.
- [0015] 일실시예에 따른 상기 분석 처리부는, 주사선 중심 엘리먼트에서 초음파 송신집속점을 경유하여 수신엘리먼트에 도달하는 초음파 왕복시간을 산출하여 상기 에너지를 분석할 수 있다.
- [0016] 일실시예에 따른 상기 지연 시간 계산부는, 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 상기 접합부에 대한 간격을 고려하여 상기 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.

- [0017] 일실시예에 따른 상기 지연 시간 계산부는, 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0018] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 상기 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 오류 보상부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치는 상기 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 저장부를 더 포함하고, 상기 지연 시간 계산부는, 상기 저장부에 기록된 상기 위치 정보를 참고하여 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0020] 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 단계, 상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산하는 단계, 및 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 일실시예에 따른 상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계는, 상기 판단 결과 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 상기 접합부에 대한 간격을 고려하여 상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 일실시예에 따른 상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계는, 상기 판단 결과 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 상기 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 상기 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 상기 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 단계를 더 포함하고, 상기 판단하는 단계는 상기 기록된 상기 위치 정보를 참고하여 상기 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 일실시예에 따르면, 초음파 송신시 접합부가 포함될 경우 이 간격을 보상함으로써 초음파 영상 질 저하를 최소화 할 수 있다.
- [0026] 일실시예에 따르면, 접합부의 간격을 보상함으로써, 빔 집속에 따른 초음파 영상의 질을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치를 설명하는 블록도이다.
- 도 2는 초음파 왕복시간을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치를 설명하는 블록도이다.
- 도 4는 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 접합부를 고려하고 초음파를 송신 했을 때의 공간상의 초음파 에너지 분포를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 4에 상응하는 초음파 에너지 분포를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 또 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치를 설명하는 블록도이다.
- 도 7은 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법을 설명하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0029] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물,

또는 대체물을 포함한다.

- [0030] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0031] 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" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0032] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 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 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0036] 도 1은 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치(100)를 설명하는 블록도이다.
- [0037] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치(100)는 초음파 송신시 접합부가 포함될 경우 이 간격을 보상함으로써 초음파 영상 질 저하를 최소화 할 수 있다. 또한, 접합부의 간격을 보상함으로써, 빔 집속에 따른 초음파 영상의 질을 높일 수 있다.
- [0038] 이를 위해, 초음파 변환자 장치(100)는 판단부(110), 지연 시간 계산부(120), 및 초음파 생성부(130)를 포함할 수 있다.
- [0039] 먼저, 일실시예에 따른 판단부(110)는 초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0040] 의료초음파에서 초음파 변환자(Ultrasound Transducer)는 많은 엘리먼트를 갖기 때문에 한 번에 제작하기 어려워 수 개의 서브모듈 초음파 변환자를 접합하여 제작된다. 이때 서브모듈 간 접합부에 간격이 발생하고 이 간격에 때문에 초음파 송신 빔집속이 제대로 되지 않아 영상의 질이 저하될 우려가 있다.
- [0041] 본 발명은 초음파 송신 시 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트가 접합부를 포함하는 경우 이 간격을 고려하여 송신 빔집속을 수행하여 접합부에 의한 빔집속 성능저하를 보상할 수 있다. 판단부(110)는 초음파 송신시 접합부가 포함되는지, 접합부가 포함된다면 몇 개의 접합부가 포함되는지 여부 등을 판단할 수 있다.
- [0042] 즉, 판단부(110)는 초음파 송신 명령이 들어오면 송신시 접합부가 송신해야 하는 엘리먼트 사이에 존재하는가를 평가하고 존재하지 하는 경우 접합부 간격을 고려하여 송신 지연을 계산하도록 하고, 그렇지 않은 경우 접합부 간격을 고려하지 않고 계산하도록 할 수 있다.
- [0043] 다음으로, 일실시예에 따른 지연 시간 계산부(120)는 상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0044] 지연 시간 계산부(120)는 판단부(110)의 판단 결과에 기초하여, 접합부가 송신해야 하는 엘리먼트 사이에 존재

하는 경우 접합부 간격을 송신 지연 시간에 반영할 수 있다.

[0045] 일례로, 지연 시간 계산부(120)는 판단 결과, 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 접합부에 대한 간격을 고려하여 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.

[0046] 보다 구체적으로, 지연 시간 계산부(120)는 판단 결과, 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.

[0047] 일실시예에 따른 초음파 생성부(130)는 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성할 수 있다.

[0048] 도 2는 초음파 왕복시간을 설명하는 도면이다.

[0049] 초음파 왕복시간은 접합부(201)의 유무에 따른 송신 지연 시간이 고려되어야 한다.

[0050] 초음파 왕복시간은 유효 엘리먼트(200)의 주사선 중심(202)에서 초음파 송신집속점(204)을 지나 수신엘리먼트(203, 205)까지 도달하는 시간을 나타낸다.

[0051] 초음파 왕복시간은 접합부(201)의 유무에 따라서 다르게 적용될 수 있으며, 접합부가 존재하지 않는 경우에서의 초음파 왕복시간은 [수학식 1]을 통해 산출될 수 있다.

[0053] [수학식 1]

$$t_1 = \frac{\sqrt{(R_0^2 + d_1^2) + R_0}}{c}$$

[0054]

[0056] t_1 은 유효 엘리먼트(200)의 주사선 중심(202)에서 초음파 송신집속점(204)을 지나 수신엘리먼트(203)까지 도달하는 초음파 왕복시간을 나타낸다.

[0057] R_0 는 주사선 중심(202)에서 초음파 송신집속점(204)까지의 거리를 나타내고, d_1 은 주사선 중심(202)에서 수신엘리먼트(203)까지의 거리를 나타낸다. 또한, c 는 빛의 속도를 나타낸다.

[0059] 한편, 접합부가 존재하는 경우에서의 초음파 왕복시간은 [수학식 2]를 통해 산출할 수 있다.

[0061] [수학식 2]

$$t_2 = \frac{\sqrt{(R_0^2 + (d + d')^2) + R_0}}{c}$$

[0062]

[0064] t_2 는 유효 엘리먼트(200)의 주사선 중심(202)에서 초음파 송신집속점(204)을 지나 수신엘리먼트(205)까지 도달하는 초음파 왕복시간을 나타낸다.

[0065] R_0 는 주사선 중심(202)에서 초음파 송신집속점(204)까지의 거리를 나타내고, c 는 빛의 속도를 나타낸다.

[0066] $dy+d$ 는 주사선 중심(202)에서 수신엘리먼트(205)까지의 거리를 나타낸다. 이때, d 는 주사선 중심(202)에서 수신엘리먼트(205)까지에 존재하는 접합부의 간격을 나타낸다. 만약, 접합부가 1개 존재한다면 1개의 접합부에 의해서 생성되는 거리를 나타내고, 접합부가 복수개 존재한다면 복수개의 접합부에 의해서 생성되는 누적 거리를 나타낼 수 있다.

[0067] 도 3은 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치(300)를 설명하는 블록도이다.

- [0068] 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치(300)는 계산된 송신 지연 시간을 고려하여 오류를 보상할 수 있다.
- [0069] 이를 위해, 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치(300)는 판단부(310), 지연 시간 계산부(320), 초음파 생성부(330), 오류 보상부(340), 및 저장부(350)를 포함할 수 있다.
- [0070] 먼저, 일실시예에 따른 판단부(310)는 초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다. 지연 시간 계산부(320)는 상기 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산할 수 있고, 초음파 생성부(330)는 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성할 수 있다.
- [0071] 한편, 오류 보상부(340)는 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상할 수 있다.
- [0072] 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보가 저장부(350)에 기록될 수 있다. 이 때 판단부는, 저장부(350)에 기록된 위치 정보를 참고하여 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0073] 도 4는 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 접합부를 고려하고 초음파를 송신 했을 때의 공간상의 초음파 에너지 분포를 나타내는 도면이다.
- [0074] 도면부호 410은 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 접합부를 고려하지 않고 초음파를 송신 했을 때의 공간상의 초음파 에너지 분포를 나타낸다. 도면부호 410에서 보는 바와 같이, 접합부를 고려하지 않고 초음파를 송신하는 경우에 중앙부분이 불균일한 것을 확인 할 수 있다.
- [0075] 한편, 도면부호 420은 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 접합부를 고려하여 초음파를 송신 했을 때의 공간상의 초음파 에너지 분포를 나타낸다. 도면부호 420에서 보는 바와 같이, 접합부를 고려하고 초음파를 송신하는 경우에 중앙부분이 보다 균일한 것을 확인 할 수 있다.
- [0076] 도 5는 도 4에 상응하는 초음파 에너지 분포를 나타내는 도면이다.
- [0077] 도 5에서도 마찬가지로 접합부를 고려하지 않고 초음파를 송신 했을 때 공간상에 나타나는 초음파 에너지 분포(510)가, 접합부를 고려하고 초음파를 송신했을 때 공간상에 나타나는 초음파 에너지 분포(520)에 비해 불균일한 것을 확인할 수 있다.
- [0078] 즉, 접합부를 고려하여 초음파를 송신하는 경우에 초음파 영상의 질 저하를 높일 수 있다.
- [0079] 도 6은 또 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치를 설명하는 블록도이다.
- [0080] 또 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 장치(600)는 초음파 송신시 접합부가 포함될 경우 이 간격을 보상함으로써 초음파 영상 질 저하를 최소화 할 수 있다. 또한, 접합부의 간격을 보상함으로써, 빔 집속에 따른 초음파 영상의 질을 높일 수 있다.
- [0081] 이를 위해, 초음파 변환자 장치(600)는 지연 시간 계산부(610), 초음파 송수신부(620), 및 분석 처리부(630)를 포함할 수 있다.
- [0082] 먼저, 일실시예에 따른 지연 시간 계산부(610)는 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0083] 지연 시간 계산부(610)는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 접합부에 대한 간격을 고려하여 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0084] 특히, 지연 시간 계산부(610)는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는 경우, 각 송신엘리먼트에서 송신집속점까지의 거리에 상기 접합부에 대한 간격을 더해 상기 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0085] 일실시예에 따른 초음파 송수신부(620)는 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하여 송신하고, 송신된 초음파 송신 신호에 상응하는 초음파 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [0086] 일실시예에 따른 분석 처리부(630)는 수신된 초음파 수신 신호로부터 주사선 데이터의 에너지를 분석할 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 분석 처리부(630)는 주사선 중심 엘리먼트에서 초음파 송신집속점을 경유하여 수신엘리먼트에 도달

하는 초음파 왕복시간을 산출하여 상기 에너지를 분석할 수 있다.

- [0088] 일실시예에 다른 초음파 변환자 장치(600)는 계산된 송신 지연 시간에 기초하여, 접합부에서 발생하는 송신빔집속 오류를 보상하는 오류 보상부(미도시)와 액티브 엘리먼트 사이에서 적어도 하나 이상의 접합부에 대한 위치 정보를 기록하는 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0089] 이때, 지연 시간 계산부(610)는 저장부에 기록된 위치 정보를 참고하여 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0090] 도 7은 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법을 설명하는 블록도이다.
- [0091] 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 초음파 송신 명령을 수신하는 경우, 초음파를 송신하는 액티브 엘리먼트 사이에 접합부가 포함되는지 여부를 판단할 수 있다(단계 710).
- [0092] 또한, 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 판단 결과를 고려하여, 송신 지연 시간을 계산할 수 있다.
- [0093] 만약, 단계 710의 판단 결과 접합부가 포함된 경우라면, 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 단계 720을 통해 접합부를 고려하여 송신 지연 시간을 계산할 수 있다(단계 720).
- [0094] 다른 예로, 단계 720의 판단 결과 접합부가 포함되지 않은 경우라면, 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 단계 730을 통해 접합부를 고려하지 않고 송신 지연 시간을 계산할 수 있다(단계 730).
- [0095] 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 계산된 송신 지연 시간에 기초하여 초음파 송신 신호를 생성하여 송신할 수 있다(단계 740). 또한, 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 초음파 송신 신호에 상응하는 초음파 반사 데이터를 수신하여 할 수 있다(단계 750).
- [0096] 이로써, 일실시예에 따른 초음파 변환자 방법은 반사 데이터에 포함된 정보를 이용함으로써, 비침습적으로 인체 내부의 구조 및 특성을 무침습으로 영상화할 수 있다.
- [0098] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0099] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0100] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media),

CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

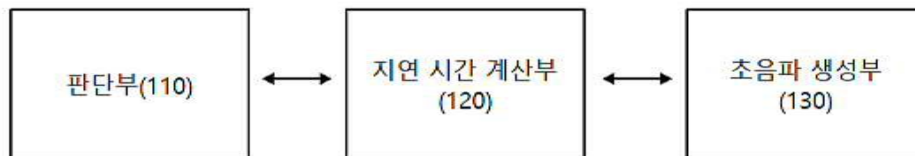
[0101] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0102] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

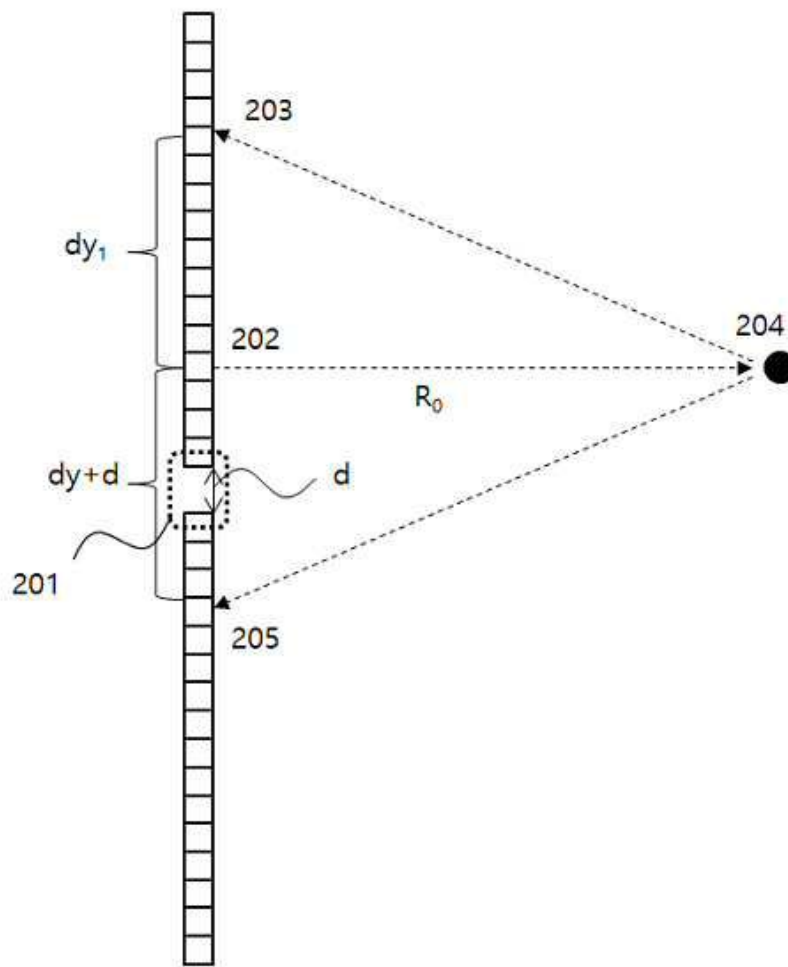
도면1

100

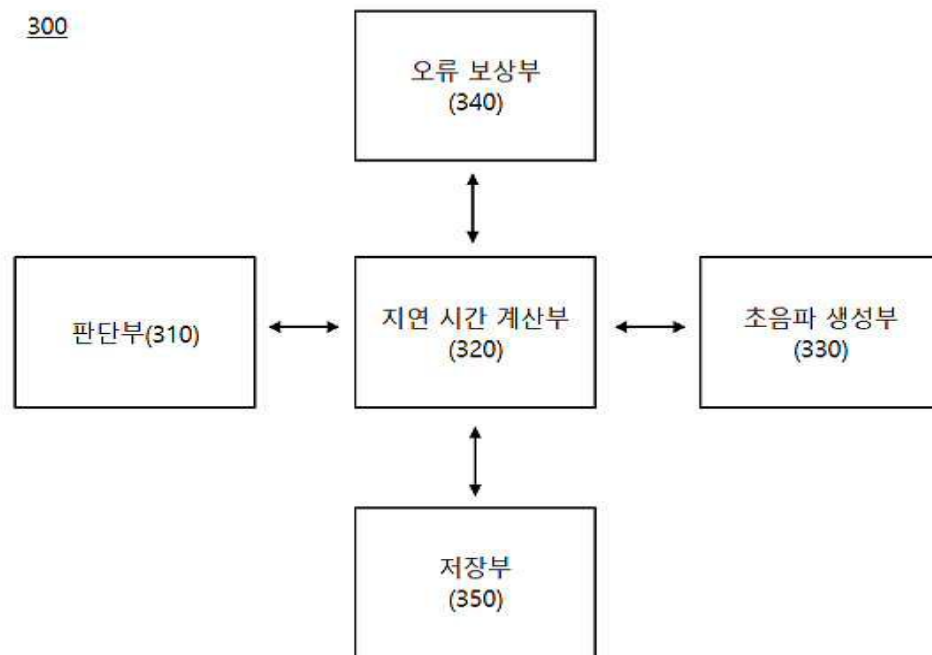


도면2

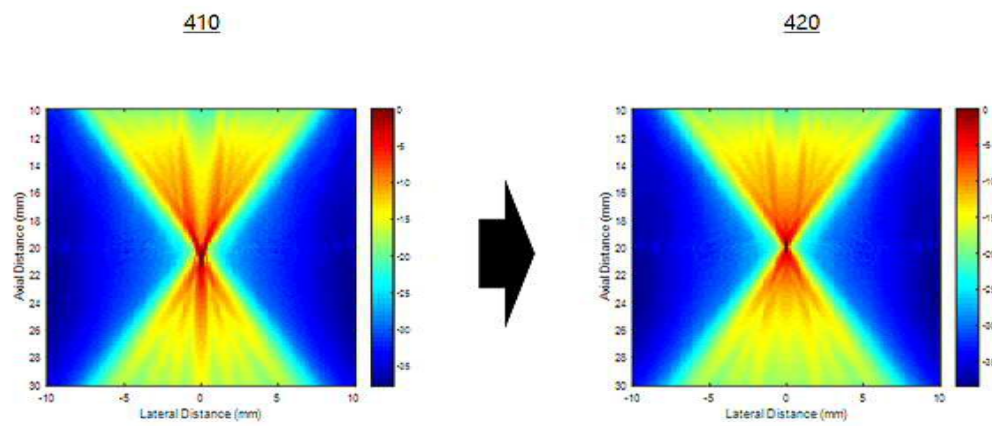
200



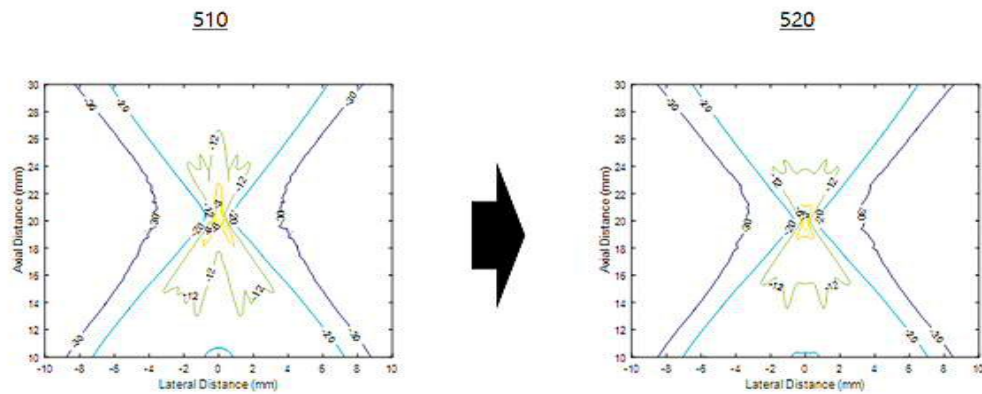
도면3



도면4

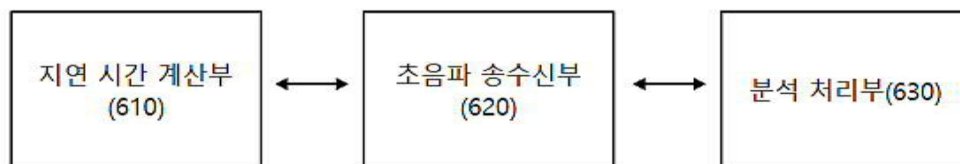


도면5

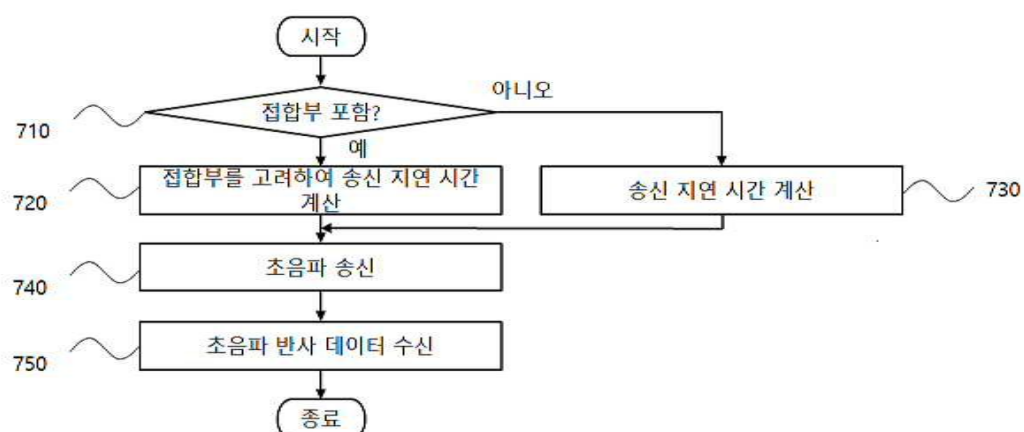


도면6

600



도면7



专利名称(译)	考虑超声换能器结的传输延迟的计算方法和装置		
公开(公告)号	KR1020190121936A	公开(公告)日	2019-10-29
申请号	KR1020180045393	申请日	2018-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
[标]发明人	YOO YANG MO 유양모 SONG ILSEOB 송일섭 KIM SUNG CHAN 김성찬		
发明人	유양모 송일섭 김성찬		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/54		
代理人(译)	Jangwansu		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种在发送超声波的有源元件具有接合部的情况下，考虑该间隔，通过进行透射束聚焦，来补偿接合部引起的束聚焦性能下降的方法。当换能器设备接收到超声波发送命令时，换能器设备确定在用于发送超声波的有源元件之间是否包括结，延迟时间计算单元考虑确定结果来计算发送延迟时间，并且它可以包括超声发生器，该超声发生器用于基于所计算的传输延迟时间来生成超声传输信号。支持本发明的国家研发项目 项目编号2017M3A9F1028497科技部信息与通信研究管理专门机构韩国研究基金会研究项目生物医学技术开发项目研究项目名称基于超声的膀胱修补监控医疗系统开发贡献率1/1主机机构2017.04.01～2017.12.31

100

