

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0121935

(43) 공개일자 2019년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/54 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0045392

(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)

오선영

서울특별시 광진구 아차산로 345 래미안프리미어 팰리스아파트 101동 2704호

(74) 대리인

장완수

전체 청구항 수 : 총 18 항

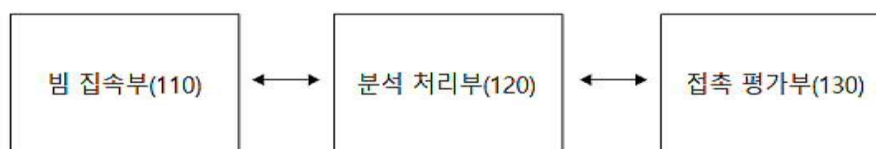
(54) 발명의 명칭 초음파 변환자 접촉평가 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 송, 수신을 통하여 데이터를 획득하고, 초음파 변환자와 인체의 접촉정도를 평가하는 방법에 관한 것으로서, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 초음파 신호를 송수신하여 빔 집속을 수행하는 빔 집속부, 상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터의 에너지를 분석하는 분석 처리부, 및 상기 분석된 에너지에 기초하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 접촉 평가부를 포함할 수 있다.

대표도 - 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 신호를 송수신하여 빔 집속을 수행하는 빔 집속부;

상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터의 에너지를 분석하는 분석 처리부; 및

상기 분석된 에너지에 기초하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 접촉 평가부

를 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부

를 더 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 분석 처리부는,

상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 분석 처리부는,

각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 분석 처리부는,

각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부

를 더 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 7

초음파 신호를 송수신하는 송수신 처리부;

상기 송수신된 초음파 신호에 기초하여 주사선을 생성하는 주사선 생성부; 및

상기 생성된 주사선 데이터의 에너지를 분석하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 접촉 평가부

를 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부

를 더 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 접촉 평가부는,

상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 접촉 평가부는,

각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 접촉 평가부는,

각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부

를 더 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 장치.

청구항 13

초음파 신호를 송수신하는 단계;

상기 송수신된 초음파 신호에 기초하여 주사선을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 주사선 데이터의 에너지를 분석하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 단계

를 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 단계

를 더 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,
상기 접촉 상태를 평가하는 단계는,
상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석하는 단계
를 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 분석하는 단계는,
각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 단계
를 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,
상기 분석하는 단계는,
각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출
하는 단계
를 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,
상기 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생
성하여 출력하도록 제어하는 단계
를 더 포함하는 초음파 변환자 접촉평가 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 송, 수신을 통하여 데이터를 획득하고, 초음파 변환자와 인체의 접촉정도를 평가하는 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] 의료 초음파에서 초음파 변환자(Ultrasound Transducer)와 인체와의 접촉은 초음파를 통해 인체 내의 정보를 획득하기 위한 필수요소이다. 사용자가 영상을 보고 신호를 획득하는 경우 접촉정도를 영상을 통해 판단할 수 있

지만 그렇지 않은 경우 초음파 변환자가 접촉되지 않은 채 데이터를 획득할 수 있다.

- [0006] 기존의 초음파 영상 시스템 사용자가 영상을 보면서 사용하기 때문에 초음파 변환자의 접촉상태가 좋지 않으면 사용자가 즉시 수정할 수 있었다. 그러나 초음파 장치를 몸에 부착하여 영상이 아닌 신호를 획득하거나, 사용자가 영상을 보며 확인하면서 잘못된 데이터를 획득함에 따른 시간적 경제적 손실이 발생하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (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

- [0008] 본 발명은 초음파 주사선의 에너지 변화를 시간에 따라 분석하여 초음파 변환자와 인체간의 접촉 상태를 평가하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명은 잘못된 데이터를 획득함에 따른 시간적 경제적 손실을 줄이는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 초음파 신호를 송수신하여 빔 집속을 수행하는 빔 집속부, 상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터의 에너지를 분석하는 분석 처리부, 및 상기 분석된 에너지에 기초하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 접촉 평가부를 포함할 수 있다.
- [0011] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 일실시예에 따른 상기 분석 처리부는, 상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석할 수 있다.
- [0013] 일실시예에 따른 상기 분석 처리부는, 각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.
- [0014] 일실시예에 따른 상기 분석 처리부는, 각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.
- [0015] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 상기 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 초음파 신호를 송수신하는 송수신 처리부, 상기 송수신된 초음파 신호에 기초하여 주사선을 생성하는 주사선 생성부, 및 상기 생성된 주사선 데이터의 에너지를 분석하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 접촉 평가부를 포함할 수 있다.
- [0017] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 일실시예에 따른 상기 접촉 평가부는, 상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석할 수 있다.
- [0019] 일실시예에 따른 상기 분석 처리부는, 각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.

- [0020] 일실시예에 따른 상기 분석 처리부는, 각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용하여 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.
- [0021] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치는 상기 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 알람 발생부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 초음파 신호를 송수신하는 단계, 상기 송수신된 초음파 신호에 기초하여 주사선을 생성하는 단계, 및 상기 생성된 주사선 데이터의 에너지를 분석하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 일실시예에 따른 상기 접촉 상태를 평가하는 단계는, 상기 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 일실시예에 따른 상기 분석하는 단계는, 각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 일실시예에 따른 상기 분석하는 단계는, 각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용하여 각 구간의 에너지 분포를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 상기 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 일실시예에 따르면, 초음파 주사선의 에너지 변화를 시간에 따라 분석하여 초음파 변환자와 인체간의 접촉 상태를 평가할 수 있다.
- [0029] 일실시예에 따르면, 데이터를 획득하지 않는 경우 잘못된 데이터를 획득함에 따른 시간적 경제적 손실을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 깊이에 따른 에너지 분석에 대한 참조 도면이다.
- 도 4는 처음 구간을 제외한 구간들의 평균에 기초한 접촉(contact) 및 비접촉시(notcontact) 에너지 비율을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 도 1은 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(100)를 설명하는 도면이다.
- [0040] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(100)는 초음파 주사선의 에너지 변화를 시간에 따라 분석하여 초음파 변환자와 인체간의 접촉 상태를 평가할 수 있다. 또한, 잘못된 데이터를 획득함에 따른 시간적 경제적 손실을 줄일 수 있다.
- [0041] 이를 위해, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(100)는 빔 집속부(110), 분석 처리부(120), 및 접촉평가부(130)를 포함할 수 있다.
- [0042] 일실시예에 따른 빔 집속부(110)는 초음파 신호를 송수신하여 빔 집속을 수행할 수 있다. 또한, 일실시예에 따른 분석 처리부(120)는 빔 집속에 따른 주사선 데이터의 에너지를 분석할 수 있다.
- [0043] 일실시예에 따른 분석 처리부(120)는 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석할 수 있다. 예를 들어, 분석 처리부(120)는 각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다. 보다 구체적으로, 분석 처리부(120)는 각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.
- [0044] 또한, 접촉 평가부(130)는 분석된 에너지에 기초하여 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가할 수 있다.
- [0045] 초음파 의료 영상 시스템은 인체 조직으로 초음파를 송신하고, 체내에서 반사된 신호를 이용하여 인체 내부의 구조와 특성을 비침습적으로 영상화하는 장치이다. 기존의 초음파 영상 시스템 사용자가 영상을 보면서 사용하기 때문에 초음파 변환자의 접촉상태가 좋지 않으면 사용자가 즉시 수정할 수 있었으나 초음파 장치를 몸에 부착하여 영상이 아닌 신호를 획득하거나, 사용자가 영상을 보며 확인하면서 잘못된 데이터를 획득함에 따른 시간적 경제적 손실이 발생한다.
- [0046] 접촉 평가부(130)는 본 발명은 초음파 주사선의 에너지 변화를 시간에 따라 분석하여 초음파 변환자와 인체간의 접촉 상태를 평가할 수 있다.
- [0047] 또한, 접촉 평가부(130)를 이용함으로써 초음파 장치를 몸에 부착하는데 있어 잘못된 데이터를 획득하여 발생하는 시간적 경제적 손실을 줄일 수 있다.
- [0048] 일례로, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(100)는 알람 발생부를 통해 평가된 접촉 상태가 기준 이

하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어할 수 있다.

[0049] 본 발명에서 제안하는 초음파 주사선의 시간 별 에너지 분석을 통한 초음파 변환자 접촉을 평가할 수 있다. 즉, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(100)는 초음파를 송/수신하고 초음파 빔집속을 수행한다. 또한, 그 결과로 얻어진 주사선 데이터를 시간에 따라 에너지의 크기를 분석하고 에너지의 변화를 분석하여 초음파 프로브의 접촉상태를 판단하고, 접촉이 충분치 않을 경우 알람을 통해 사용자에게 알려줄 수 있다.

[0050] 일실시예에 따른 알람 발생부는 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어할 수 있다.

[0051] 도 2는 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(200)를 설명하는 도면이다.

[0052] 다른 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 장치(200)는 송수신 처리부(210), 주사선 생성부(220), 접촉 평가부(230), 및 알람 발생부(240)를 포함할 수 있다.

[0053] 먼저, 일실시예에 따른 송수신 처리부(210)는 초음파 신호를 송수신할 수 있다.

[0054] 일실시예에 따른 주사선 생성부(220)는 송수신된 초음파 신호에 기초하여 주사선을 생성할 수 있다.

[0055] 일실시예에 따른 접촉 평가부(230)는 생성된 주사선 데이터의 에너지를 분석하여 상기 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가할 수 있다.

[0056] 일례로, 접촉 평가부(230)는 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석할 수 있다. 특히, 접촉 평가부(230)는 각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.

[0057] 구체적으로, 접촉 평가부(230)는 아래 [수학식 1]을 통해 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.

[0059] [수학식 1]

$$E_n = \sum_{k=1}^M |x_k|$$

[0060]

[0062] [수학식 1]에서 E_n 은 n번째 구간의 에너지이고 M은 각 블록의 길이를 나타낸다. x_k 는 각 구간의 k번째 샘플을 나타내며 각 구간의 에너지 E_n 은 x_k 의 절대값의 합으로 나타내어 진다.

[0063] 즉, 접촉 평가부(230)는 각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.

[0064] 일실시예에 따른 알람 발생부(240)는 상기 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 알람 발생부(240)는 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어할 수 있다.

[0066] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 깊이에 따른 에너지 분석에 대한 참조 도면이다.

[0067] 도면부호 300에서 보는 바와 같이, 인체와 변환자가 접촉/비접촉일 경우 도 3과 같은 양상을 보인다.

[0068] 도면부호 300의 표의 가로축은 깊이(Depth)로 구분되고, 세로축은 구간 에너지 프로파일을 노멀라이즈한 수치(Normalize Zone Energy Profile)를 나타낸다.

[0069] 깊이값이 임계값(Threshold Value) 이하인 경우에는 인체와 변환자가 접촉 상태인 경우로서, 노멀라이즈한 수치의 분포가 상당히 큰 것으로 나타난다. 한편, 깊이값이 임계값(Threshold Value) 이하인 경우에는 인체와 변환자가 비접촉 상태인 경우로서 노멀라이즈한 수치의 분포가 비교적 작은 것으로 나타난다. 이 경우, 인체와 변환자가 비접촉된 후, 비접촉된 상태가 유지되는 것으로 판단될 수 있다.

[0070] 도 4는 처음 구간을 제외한 구간들의 평균에 기초한 접촉(contact) 및 비접촉시(notcontact) 에너지 비율을 나

타내는 도면(400)이다.

- [0071] 실험치에 따르면, 초음파 변환자 접촉평가 방법을 각각의 데이터에 적용하여 에너지를 분석한 결과 접촉이 양호한 경우에는 나머지 구간의 에너지의 평균을 비교하였을 때 에너지 비율이 0.55가량 나왔다.
- [0072] 반면에 접촉이 잘 되지 않은 경우에는 나머지 구간들의 에너지 평균이 0.03으로 나와 5는 이에 에너지 분석을 통해 접촉상태를 판단할 수 있다.
- [0073] 일례로, 특정 구간의 에너지가 0.55이상인 경우 해당 구간에서는 인체와 접촉자가 충분히 접촉되었다고 판단할 수 있고, 특정 구간의 에너지가 0.03인 경우라면 인체와 접촉자가 충분히 접촉되었다고 판단할 수 없다.
- [0074] 도 4의 결과를 통해 주사선의 시간에 따른 에너지 분석을 통하여 초음파 변환자의 인체와의 접촉상태를 알 수 있으며 이를 통해 영상의 확인 없이 초음파 기기의 접촉상태를 알 수 있어 초음파 데이터 획득 시 잘못된 데이터를 얻는 것을 방지할 수 있다.
- [0075] 도 5는 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법을 설명하는 도면이다.
- [0076] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 초음파 신호를 송수신할 수 있다(단계 510).
- [0077] 다음으로, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 송수신된 초음파 신호에 기초하여 주사선을 생성할 수 있다(단계 520).
- [0078] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 생성된 주사선 데이터의 에너지를 분석할 수 있다(단계 530).
- [0079] 또한, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 상기 분석 결과를 이용해서 초음파 신호의 송수신에 사용되는 초음파 프로브의 접촉 상태를 평가하고 필요 시 알람신호를 생성할 수 있다(단계 540).
- [0080] 예를 들어, 평가된 접촉 상태가 기준 이하인 경우에 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0081] 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석할 수 있다. 이를 위해, 각 구간에서의 샘플들에 대한 누적치를 고려해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.
- [0082] 또한, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 빔 집속에 따른 주사선 데이터를 시간에 따른 에너지로 분석하기 위해, 각 블록의 길이를 고려한 각 구간에서의 샘플들에 대한 절대값의 합을 이용해서 각 구간의 에너지 분포를 산출할 수 있다.
- [0083] 이후, 일실시예에 따른 초음파 변환자 접촉평가 방법은 산출된 각 구간의 에너지 중에서 기준 이하의 크기를 갖는 에너지에 해당하는 구간에 대한 알람 신호를 생성하여 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0084] 결국, 본 발명을 이용하면 초음파 주사선의 에너지 변화를 시간에 따라 분석하여 초음파 변환자와 인체간의 접촉 상태를 평가할 수 있다. 또한, 잘못된 데이터를 획득함에 따른 시간적 경제적 손실을 줄일 수 있다.
- [0086] 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.
- [0087] 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, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)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.

[0088] 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.

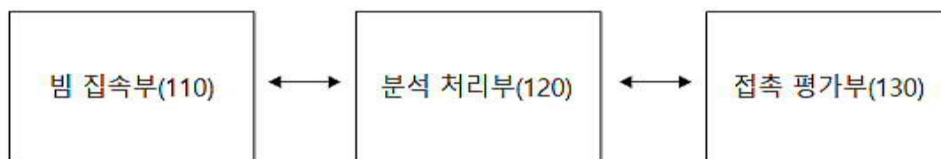
[0089] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0090] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

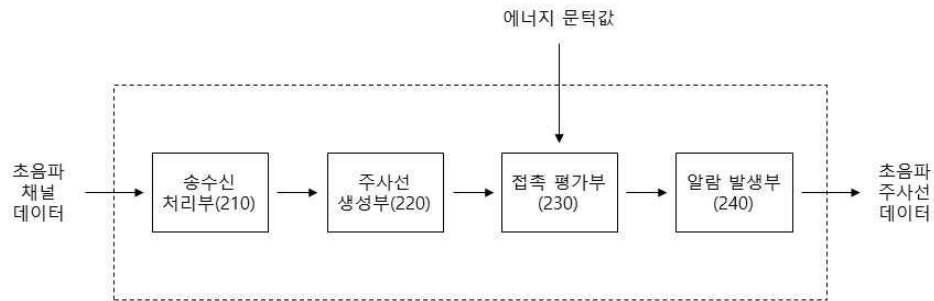
도면1

100



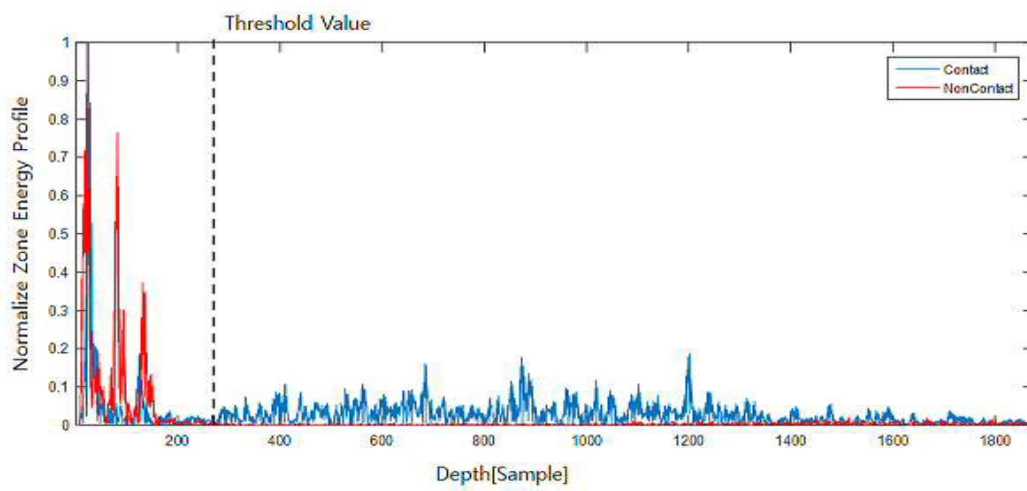
도면2

200



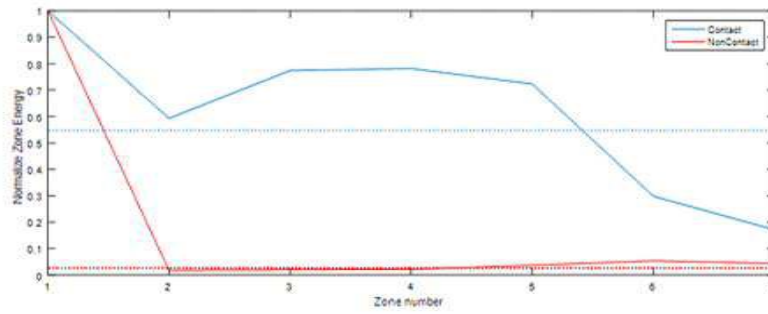
도면3

300



도면4

400



도면5

