



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월11일

(11) 등록번호 10-1551740

(24) 등록일자 2015년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0048149

(22) 출원일자 2014년04월22일

심사청구일자 2014년04월22일

(56) 선행기술조사문헌

EP2279695 A1

KR101386102 B1

KR1020090077329 A

(73) 특허권자

한국표준과학연구원

대전 유성구 가정로 267(가정동, 한국표준과학연구원)

(72) 발명자

김용태

대전 유성구 어은로 57, 136동 1106호 (어은동, 한빛아파트)

안봉영

대전 유성구 계룡로 55, 103동 2504호 (봉명동, 쌍용예가아파트)

도일

대전 중구 평촌로 93, 105동 1502호 (태평동, 쌍용예가아파트)

(74) 대리인

특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 박승배

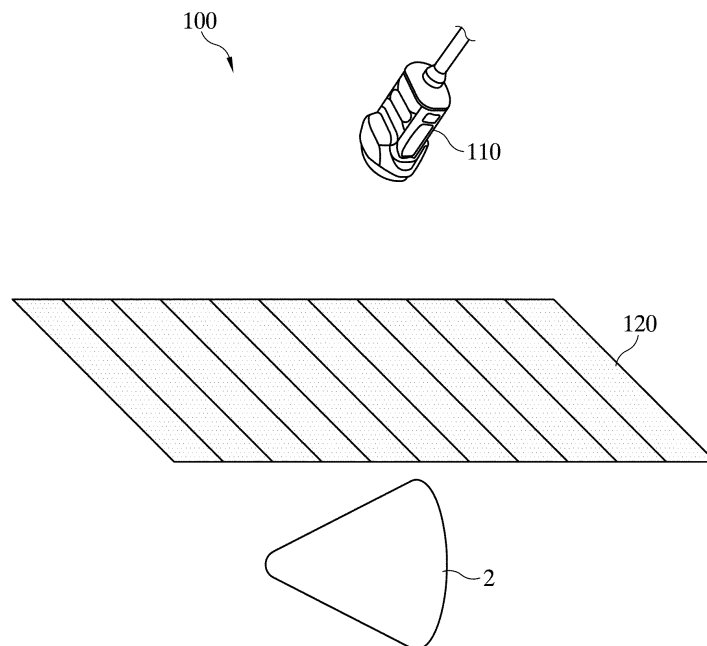
(54) 발명의 명칭 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법

(57) 요약

본 발명은 기울기 센서 및 마커 패드를 이용하여 대상체에 대한 단면 영상으로부터 대상체의 3차원 영상을 생성할 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법에 관한 것이다. 관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치에 있어서, 본 발명의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



일례와 관련된 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치는, 상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하고 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 초음파 변환기가 장착된 프로브, 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 단면 영상 생성부, 상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하는 기울기 센서, 상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상기 초음파 빔이 투과되는 마크 패드(Mark Pad), 상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고, 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하는 처리부 및 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함하는 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 3차원 영상 생성부를 포함할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치에 있어서,

상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하고 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 초음파 변환기가 장착된 프로브;

상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 단면 영상 생성부;

상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하는 기울기 센서;

상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상기 초음파 빔이 통과되는 마크 패드(Mark Pad);

상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고, 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하는 처리부; 및

상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함하는 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 3차원 영상 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 3차원 영상 생성부는,

상기 복수의 단면 영상 각각에 대응되는 상기 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상을 조합하고, 상기 조합된 복수의 단면 영상을 이용하여 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 마크 패드는 상기 관심영역의 표면에 부착되는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 마크 패드는,

상기 프로브와 상기 관심영역 간에 임피던스 매칭(Impedance matching)을 제공하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 마크 패드에는 상기 상대적 위치 정보의 추출을 위한 소정의 외부 표식이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 외부 표식은 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔의 특성 변화를 유도하고,

상기 처리부는 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔의 특성 변화를 인식하여 상기 상대적 위치 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 프로브에 설치되어 상기 외부 표식을 검지하는 보조 센서;를 더 포함하되,

상기 처리부는 상기 보조 센서에 의하여 검지된 외부 표식을 이용하여 상기 상대적 위치 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 처리부는,

상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 기 설정된 시간 간격으로 추출하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 3차원 영상 생성부는,

상기 기 설정된 시간 간격으로 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치.

청구항 10

관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법에 있어서,

프로브에 장착된 초음파 변환기가 상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하는 제 1 단계;

상기 초음파 변환기가 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 제 2 단계;

상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 제 3 단계; 및

공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 제 4 단계;를 포함하되,

기울기 센서는 상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하고,

마크 패드(Mark Pad)는 상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상기 초음파 빔이 투과되며,

처리부는 상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고, 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하며,

상기 공간 정보는 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 4 단계는,

상기 복수의 단면 영상 각각에 대응되는 상기 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상을 조합하는 단계; 및

상기 조합된 복수의 단면 영상을 이용하여 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 마크 패드는 상기 관심영역의 표면에 부착되는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 마크 패드에는 상기 상대적 위치 정보의 추출을 위한 소정의 외부 표식이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법.

청구항 14

관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법을 수행하기 위하여 디지털 처리 장치에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있고, 상기 디지털 처리 장치에 의해 판독될 수 있는 기록매체에 있어서,

상기 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법은,

프로브에 장착된 초음파 변환기가 상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하는 제 1 단계;

상기 초음파 변환기가 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 제 2 단계;

상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 제 3 단계; 및

공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 제 4 단계;를 포함하되,

기울기 센서는 상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하고,

마크 패드(Mark Pad)는 상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상기 초음파 빔이 투과되며,

처리부는 상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고, 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하며,

상기 공간 정보는 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기울기 센서 및 마커 패드를 이용하여 대상체에 대한 단면 영상으로부터 대상체의 3차원 영상을 생성할 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로, 초음파 영상 진단 장치는 피검체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 영상을 무침습으로 얻는 장치이다.

[0003]

이러한 초음파 영상 진단 장치는 CT(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image) 등과 같은 3차원 영상 진단이 활용되는 분야에서 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 다른 화상진단장치와 비교할 때, 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어 다양한 의료용 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

- [0004] 상기 의료용 진단을 위한 3차원 영상을 생성하는 여러 가지 방법이 본 기술분야에서 공지되어 있으며, 모터를 이용하여 초음파 변환기를 움직이면서 3차원 영상을 얻어내는 방식 또는 초음파 변환기를 2차원으로 배열하여 3차원 영상을 얻어내는 방식이 통상적으로 이용되고 있다.
- [0005] 모터를 이용하는 방식은, 선배열된 초음파 변환기를 일정 각도 범위 내에서 움직이게 하는 방식이다. 초음파 변환기가 움직이는 속도를 이용하여 빔의 공간정보를 추출할 수 있으며, 이를 이용하여 2차원 영상을 3차원 영상으로 재구성할 수 있다.
- [0006] 그러나, 상기 모터를 이용하는 방식은 조작자의 손의 미세한 떨림에 의하여 생성되는 영상에 왜곡이 발생할 우려가 있었으며, 가동부속에 의하여 초음파 변환기 표면 온도가 증가하는 현상이 발생하는 문제점이 있었다.
- [0007] 한편, 초음파 변환기를 2차원으로 배열하는 방식은, 각각의 2차원 영상을 병합하여 3차원 영상으로 구성하는 방식이다.
- [0008] 그러나, 상기 초음파 변환기를 2차원으로 배열하는 방식은 신호 처리 케이블의 개수가 증가함에 따라 구조가 복잡하여 소지가 불편하며 휴대용 진단 장치에 적합하지 않다는 문제점이 있었다.
- [0009] 또한, 상기 종래의 두 방식은 모두 전력 소모가 크기 때문에 carter 형태로 구성되는 초음파 영상 진단기기에 주로 이용되고 있었으며, 병원 응급실이나 병원 밖의 현장 진료를 필요로 하는 오지에서 사용하는 POC(Point of Care) 용도의 휴대형 장치에는 적용하기 곤란한 문제점이 있었다.
- [0010] 이러한 종래기술의 문제점을 해소하기 위하여 대한민국 공개특허 제10-2009-0077329호에서는 프로브에 기울기 센서와 위치 센서를 부착하여 2D 영상을 3D 영상으로 조합하는 초음파 시스템을 제안하고 있다. 여기서, 기울기 센서는 프로브의 상대적 기울기를 감지하여 기울기 감지 신호를 형성하고, 위치 센서는 프로브의 상대적 이동거리 및 이동방향을 감지하여 위치 감지 신호를 형성한다.
- [0011] 그러나, 상기 대한민국 공개특허 제10-2009-0077329호의 위치 센서를 이용하여 형성된 위치 감지 신호는 signal drift에 의한 오차가 누적될 수 있으며, 이에 의하여 정확한 위치의 검출이 어렵다는 문제점이 여전히 존재하였다.
- [0012] 특히, 상기 위치 센서는 프로브에 장착되어 위치를 감지하기 때문에 인체의 움직임에 따라 오차가 크게 발생할 수 있었으며 정확도가 떨어진다는 문제점이 있었다.
- [0013] 이에 따라, 구조가 단순하고 휴대가 간편하면서 정밀한 3차원 영상의 생성이 가능한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-1998-0008177호
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2009-0077329호

비특허문헌

- [0015] (비특허문헌 0001) Q.H. Huang, et al., "Development of a portable 3D Ultrasound Imaging System for Musculoskeletal Tissues", Ultrasonics, 43 (2005) 153-163

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 기울기 센서 및 마커 패드를 이용하여 대상체에 대한 단면 영상으로부터 대상체의 3차원 영상을 생성할 수 있는 방식임 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0017] 구체적으로, 본 발명은 위치 센서를 이용하지 않고 마크 패드에 형성된 외부 표식을 이용하여 위치 정보를 추출함으로써 정확한 공간정보를 획득할 수 있으며 오차 발생율을 현저히 줄일 수 있어 정밀한 3차원 영상의 생성이 가능한 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 마크 패드를 인체에 부착하여 위치 정보를 추출함으로써 인체의 움직임에 따른 오차를 최소화할 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 전력 소모가 적고 구조가 간단하여 소지가 편리하고 휴대가 가능하여 다양한 분야에 활용할 수 있는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0020] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치에 있어서, 상술한 관제를 실현하기 위한 본 발명의 일례와 관련된 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치는, 상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하고 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 초음파 변환기가 장착된 프로브, 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 단면 영상 생성부, 상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하는 기울기 센서, 상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상기 초음파 빔이 투과되는 마크 패드(Mark Pad), 상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하는 처리부 및 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함하는 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 3차원 영상 생성부를 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 3차원 영상 생성부는, 상기 복수의 단면 영상 각각에 대응되는 상기 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상을 조합하고, 상기 조합된 복수의 단면 영상을 이용하여 상기 대상체의 3차원 영상을 생성할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 마크 패드는 상기 관심영역의 표면에 부착될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 마크 패드는, 상기 프로브와 상기 관심영역 간에 임피던스 매칭(Impedance matching)을 제공할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 마크 패드에는 상기 상대적 위치 정보의 추출을 위한 소정의 외부 표식이 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 외부 표식은 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔의 특성 변화를 유도하고, 상기 처리부는 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔의 특성 변화를 인식하여 상기 상대적 위치 정보를 추출할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 프로브에 설치되어 상기 외부 표식을 감지하는 보조 센서를 더 포함하되, 상기 처리부는 상기 보조 센서에 의하여 감지된 외부 표식을 이용하여 상기 상대적 위치 정보를 추출할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 처리부는, 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 기 설정된 시간 간격으로 추출할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 3차원 영상 생성부는, 상기 기 설정된 시간 간격으로 상기 대상체의 3차원 영상을 생성할 수 있다.

[0030] 한편, 관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법에 있어서, 상술한 관제를 실현하기 위한 본 발명의 일례와 관련된 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법은, 프로브에 장착된 초음파 변환기가 상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하는 제 1 단계, 상기 초음파 변환기가 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 제 2 단계, 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 제 3 단계 및 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 제 4 단계를 포함하되, 기울기 센서는 상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하고, 마크 패드(Mark Pad)는 상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상

기 초음파 빔이 투과되며, 처리부는 상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고, 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하며, 상기 공간 정보는 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함한다.

[0031] 또한, 상기 제 4 단계는, 상기 복수의 단면 영상 각각에 대응되는 상기 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상을 조합하는 단계 및 상기 조합된 복수의 단면 영상을 이용하여 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 마크 패드는 상기 관심영역의 표면에 부착될 수 있다.

[0033] 또한, 상기 마크 패드에는 상기 상대적 위치 정보의 추출을 위한 소정의 외부 표식이 형성될 수 있다.

[0034] 한편, 관심영역 내에 존재하는 대상체의 3차원 영상을 생성하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법을 수행하기 위하여 디지털 처리 장치에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있고, 상기 디지털 처리 장치에 의해 관독될 수 있는 상술한 관제를 실현하기 위한 본 발명의 일례와 관련된 기록매체에 있어서, 상기 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법은, 프로브에 장착된 초음파 변환기가 상기 관심영역에 초음파 빔을 방사하는 제 1 단계, 상기 초음파 변환기가 상기 관심영역으로부터 반사되는 상기 초음파 빔을 수신하는 제 2 단계, 상기 초음파 변환기에 수신되는 상기 초음파 빔을 이용하여 상기 대상체에 대한 복수의 단면 영상을 획득하는 제 3 단계 및 공간 정보에 기초하여 상기 복수의 단면 영상으로부터 상기 대상체의 3차원 영상을 생성하는 제 4 단계를 포함하되, 기울기 센서는 상기 프로브에 설치되어 상기 프로브의 기울기를 감지하고, 마크 패드(Mark Pad)는 상기 초음파 변환기와 상기 관심영역 사이에 위치하여 상기 초음파 빔이 투과되며, 처리부는 상기 기울기 센서에 의하여 감지된 상기 프로브의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출하고, 상기 마크 패드를 이용하여 상기 복수의 단면 영상의 상대적 위치 정보를 추출하며, 상기 공간 정보는 상기 기울기 정보 및 상기 상대적 위치 정보를 포함한다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 기울기 센서 및 마커 패드를 이용하여 대상체에 대한 단면 영상으로부터 대상체의 3차원 영상을 생성할 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0036] 구체적으로, 본 발명은 위치 센서를 이용하지 않고 마크 패드에 형성된 외부 표식을 이용하여 위치 정보를 추출함으로써 정확한 공간정보를 획득할 수 있으며 오차 발생율을 현저히 줄일 수 있어 정밀한 3차원 영상의 생성이 가능한 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 마크 패드를 인체에 부착하여 위치 정보를 추출함으로써 인체의 움직임에 따른 오차를 최소화할 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명은 전력 소모가 적고 구조가 간단하여 소지가 편리하고 휴대가 가능하여 다양한 분야에 활용할 수 있는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0039] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 적용될 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 시스템의 블록 구성도의 일례를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따라 구현될 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 일 실시예를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 일례와 관련된 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 이용하여 대상체에 대한 영상을 획득하는 과정을 나타낸다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 이용하여 획득된 대상체의 단면 영상의 일 실시례를 나타낸다.

도 6은 본 발명에 따라 대상체의 단면 영상으로부터 생성된 대상체의 3차원 영상의 일 실시례를 나타낸다.

도 7은 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 기술적 효과를 개략적으로 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시례에 대해서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 일 실시례는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다.

[0042] 일반적으로 초음파 영상 진단장치는 우리 일상에 필수적인 의료·진단기기 등에 널리 활용되고 있으며, 정확하고 효율적인 진단을 가능하게 하여 건강 증진 및 삶의 질 향상에 크게 기여하고 있다.

[0043] 그러나, 휴대용으로 제작된 종래의 초음파 영상 진단 장치는 센서에 의한 프로브의 위치의 정확한 감지가 어려워 오차가 쉽게 발생할 수 있었으며, 정밀한 3차원 영상의 획득이 어려워 그 활용에 큰 제약이 있었다.

[0044] 본 발명은 구조가 간단하여 휴대가 편리하면서도 정확성을 향상시킬 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치 및 그 영상 진단 방법을 제안하고자 한다.

[0045] <휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 구성>

[0046] 이하에서는, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명이 제안하고자 하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 구성을 살펴본다.

[0047] 도 1은 본 발명에 적용될 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 시스템의 블록 구성도의 일례를 나타낸 것이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)는 영상 생성부(10), 센싱부(20), 출력부(30), 통신부(40), 메모리(50), 인터페이스부(60), 사용자 입력부(70), 전원공급부(80), 제어부(90) 등을 포함할 수 있다.

[0048] 단, 도 1에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 시스템이 구현될 수도 있다.

[0049] 이하 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.

[0050] 영상 생성부(10)는 관심영역에 존재하는 대상체(2)와 관련된 영상을 생성하는 구성으로서, 크게 단면 영상 생성부(12)와 3차원 영상 생성부(14)로 구성될 수 있다.

[0051] 단면 영상 생성부(12)는 초음파 변환기에 수신된 초음파 빔을 이용하여 대상체(2)에 대한 단면 영상을 획득하며, 3차원 영상 생성부(14)는 단면 영상 생성부(12)에서 획득된 대상체(2)에 대한 단면 영상을 조합하여 3차원 영상을 생성할 수 있다.

[0052] 한편, 센싱부(20)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 동작 상태, 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 위치, 사용자 사용 유무 등과 같이 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 현 상태를 감지하여 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 동작을 제어하기 위한 센싱 신호를 발생시킨다. 예를 들어, 배터리(80)의 전원 공급 여부, 인터페이스부(60)의 외부 기기 결합 여부 등을 센싱할 수도 있다.

[0053] 상기 센싱부(20)는 기울기 센서(22) 등을 더 포함할 수 있다. 상기 기울기 센서(22)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 사용에 따른 프로브(110)의 기울어짐을 감지할 수 있다.

[0054] 한편, 출력부(30)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 이에는 디스플레이부

(32), 음향출력모듈(34), 알람부(36) 등이 포함될 수 있다.

- [0055] 디스플레이부(32)는 본 발명의 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에서 처리되는 정보를 표시(출력)할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(32)는 사용자가 본 발명의 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)를 사용할 때 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 작동 및 조작과 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시한다. 또한, 디스플레이부(32)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에 장착되거나 그 외부에 구비되어 생성된 대상체(2)의 단면 영상 및/또는 3차원 영상을 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이부(32)는 통신부(40)를 통하여 송/수신된 영상, UI, GUI 등을 표시할 수도 있다.
- [0056] 또한, 디스플레이부(32)는 야간이나 어두운 공간에서 본 발명의 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)를 사용하는 경우에 대비하기 위한 조명등으로 이용될 수도 있다.
- [0057] 상기 디스플레이부(32)는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(Flexible Display), 3차원 디스플레이(3D Display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0058] 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 구현 형태에 따라 디스플레이부(32)가 2개 이상 존재할 수 있다. 예를 들어, 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에는 복수의 디스플레이부(32)들이 하나의 면에 이격되거나 일체로 배치될 수 있고, 또한 서로 다른 면에 각각 배치될 수도 있다.
- [0059] 디스플레이부(32)와 터치 동작을 감지하는 센서(이하, '터치 센서'라 함)가 상호 레이어 구조를 이루는 경우(이하, '터치 스크린'이라 함)에, 디스플레이부(32)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 터치 센서는, 예를 들어, 터치 필름, 터치 시트, 터치 패드 등의 형태를 가질 수 있다.
- [0060] 터치 센서는 디스플레이부(32)의 특정 부위에 가해진 압력 또는 디스플레이부(32)의 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는 터치 되는 위치 및 면적뿐만 아니라, 터치 시의 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0061] 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호는 터치 제어기(미도시)로 보내진다. 터치 제어기는 그 신호를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(90)로 전송한다. 이로써, 제어부(90)는 디스플레이부(32)의 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다.
- [0062] 음향출력모듈(34)은 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 작동 모드 등에서 통신부(40)로부터 수신되거나 메모리(50)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 음향출력모듈(34)은 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에서 수행되는 기능과 관련된 음향 신호를 출력하기도 한다. 이러한 음향출력모듈(34)에는 리시버(Receiver), 스피커(speaker), 버저(Buzzer) 등이 포함될 수 있다.
- [0063] 알람부(36)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에서 발생하는 이벤트의 예로는 관심영역 내에 대상체(2)의 존재 또는 부존재, 대상체(2)에 대한 단면 영상 또는 3차원 영상의 생성 완료 등이 있다.
- [0064] 알람부(36)는 오디오 신호나 비디오 신호 이외에 다른 형태, 예를 들어 진동으로 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력할 수도 있다. 상기 비디오 신호는 디스플레이부(32)를 통해서도 출력될 수 있으므로, 이 경우 상기 디스플레이부(32)는 알람부(36)의 일종으로 분류될 수도 있다.
- [0065] 한편, 통신부(40)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)와 유/무선 통신 시스템 사이 또는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)와 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)가 위치한 네트워크 사이의 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(40)는 유/무선 인터넷 모듈(42), 근거리 통신 모듈(44) 및 위치정보 모듈(46) 등을 포함할 수 있다.
- [0066] 유/무선 인터넷 모듈(42)은 유/무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에 내장되거나 외장될 수 있다.
- [0067] 상기 무선 인터넷의 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), LTE(Long Term Evolution) 등이 이용될 수 있다.
- [0068] 근거리 통신 모듈(44)은 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 상기 근거리 통신(short range communication)의

기술로는 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, Infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), ZigBee 등이 이용될 수 있다.

- [0069] 위치 정보 모듈(46)은 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 위치를 획득하기 위한 모듈로서, 그의 대표적인 예로는 GPS(Global Position System) 모듈이 있다. 현재 기술에 의하면, 상기 GPS모듈은 3개 이상의 위성으로부터 떨어진 거리 정보와 정확한 시간 정보를 산출한 다음 상기 산출된 정보에 삼각법을 적용함으로써, 위도, 경도, 및 고도에 따른 3차원의 현 위치 정보를 정확히 산출할 수 있다. 현재, 3개의 위성을 이용하여 위치 및 시간 정보를 산출하고, 또 다른 1개의 위성을 이용하여 상기 산출된 위치 및 시간 정보의 오차를 수정하는 방법이 널리 사용되고 있다. 또한, GPS 모듈은 현 위치를 실시간으로 계속 산출함으로써 속도 정보를 산출할 수 있다.
- [0070] 한편, 메모리(50)는 제어부(90)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 복수의 단면 영상 각각에 대한 기울기 정보나 상대적 위치 정보 등)의 임시 저장을 위한 기능을 수행할 수도 있다. 상기 메모리(50)에는 상기 데이터들 각각에 대한 사용 빈도도 함께 저장될 수 있다. 또한, 상기 메모리(50)에는 대상체(2)에 대한 단면 영상이나 3차원 영상이 저장될 수 있다.
- [0071] 상기과 같은 메모리(50)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)는 인터넷(internet) 상에서 상기 메모리(50)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.
- [0072] 한편, 인터페이스부(60)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)에 연결되는 모든 외부기기와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(60)는 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나, 전원을 공급받아 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100) 내부의 각 구성 요소에 전달하거나, 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다.
- [0073] 예를 들어, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O(Input/Output) 포트 등이 인터페이스부(60)에 포함될 수 있다.
- [0074] 한편, 사용자 입력부(70)는 사용자가 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 동작 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다.
- [0075] 사용자 입력부(70)는 본 발명에 따라 표시되는 콘텐츠들 중 두 개 이상의 콘텐츠를 지정하는 신호를 사용자로부터 수신할 수 있다. 그리고, 두 개 이상의 콘텐츠를 지정하는 신호는, 터치입력을 통하여 수신되거나, 하드키 및 소프트 키입력을 통하여 수신될 수 있다.
- [0076] 사용자 입력부(70)는 상기 하나 또는 둘 이상의 콘텐츠들을 선택하는 입력을 사용자로부터 수신할 수 있다. 또한, 사용자로부터 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)가 수행할 수 있는 기능과 관련된 아이콘을 생성하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0077] 상기과 같은, 사용자 입력부(70)는 방향키, 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(정압/정전), 조그 휠, 조그 스위치 등으로 구성될 수 있다.
- [0078] 한편, 전원공급부(80)는 제어부(90)의 제어에 의해 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.
- [0079] 한편, 제어부(controller)(90)는 통상적으로 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(90)는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)는 프로브에 장착된 초음파 변환기에서 초음파 빔이 방사되고, 반사되어 되돌아오는 초음파 빔을 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(90)의 처리부(92)는 기울기 센서(22)에 의하여 감지된 프로브(110)의 기울기를 이용하여 기울기 정보를 추출할 수 있고, 마크 패드(120)를 이용하여 복수의 단면 영상들의 상대적 위치 정보를 추출할 수 있다. 또한, 제어부(90)는 상기 추출된 기울기 정보와 상대적 위치 정보를 영상 생성부(10)로 전송하여 대상체(2)의 단면 영상이나 3차원 영상을 생성하도록 제어할 수 있다.
- [0080] 여기에 설명되는 다양한 실시례는 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터

또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.

- [0081] 하드웨어적인 구현에 의하면, 여기에 설명되는 실시례는 ASICs (Application Specific Integrated Circuits), DSPs (Digital Signal Processors), DSPDs (Digital Signal Processing Devices), PLDs (Programmable Logic Devices), FPGAs (Field Programmable Gate Arrays, 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시례들이 제어부(90) 자체로 구현될 수 있다.
- [0082] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시례들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰인 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리(50)에 저장되고, 제어부(90)에 의해 실행될 수 있다.
- [0083] 이하에서는, 상기 실시한 구성을 갖는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 구체적으로 설명한다. 도 2는 본 발명에 따라 구현될 수 있는 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 일 실시례를 나타낸다.
- [0084] 도 2에 도시된 것과 같이, 본 발명의 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)는 관심영역 상에 위치하여 관심영역 내의 대상체(2)를 진단하는 영상을 생성할 수 있다. 여기서, 관심영역은 인체의 일부라고 볼 수 있으며, 대상체(2)는 진단의 대상이 되는 인체 내의 장기나 신체 기관 등이 될 수 있다. 물론, 본 발명은 의료용으로 한정되는 것은 아니며, 내부를 비파괴적으로 검사하기 위한 분야에 적용될 수 있다.
- [0085] 프로브(110)에는 관심영역에 초음파 빔을 방사하고 관심영역으로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하는 초음파 변환기(ultrasonic transducer)가 장착되어 있다.
- [0086] 초음파 변환기는 전기적 신호를 초음파 신호로 변환하거나, 반대로 초음파 신호를 전기적 신호로 변환할 수 있는 장치이다. 현재 일반적으로 많이 사용되고 있는 초음파 변환기는 자기장(magnetic field)을 이용하는 방식, 전기장을 이용하는 방식, 압전(piezoelectric) 물질을 이용하는 방식 등이 있다.
- [0087] 또한, 프로브(110)에는 기울기 센서(22)가 장착되어 프로브(110)의 기울기를 감지할 수 있다.
- [0088] 상기 초음파 변환기와 관심영역 사이에는 마크 패드(Mark Pad, 120)가 위치한다. 마크 패드(120)는 단면 영상 생성부(12)에서 획득된 복수의 단면 영상 간의 상대적인 위치 정보를 제공하기 위하여 규칙적인 패턴을 이룰 수 있다. 이러한 마크 패드(120)는 메시(mesh) 패턴이나 필름, 일정 간격으로 이격되거나 간격을 달리하면서 이격된 와이어 등의 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0089] 마크 패드(120)는 관심영역인 인체 표면에 부착되는 것이 바람직하고, 외부 표식이 형성되어 있어 상대적인 위치 정보를 추출할 수 있다. 여기서, 외부 표식은 투과되는 초음파 빔에 따른 마크 패드(120)의 특성 변화라고 볼 수 있으며, 상기 외부 표식에는 형상, 전자, 자기, 밀도 음속, 광 등이 포함될 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 마크 패드(120)에 형성된 외부 표식은 초음파 변환기에 수신되는 초음파 빔의 특성 변화를 유도할 수 있다. 또는, 상기 외부 표식은 보조 센서에 의하여 감지될 수 있는 패턴이라고 볼 수 있다.
- [0091] 이렇게 본 발명의 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치(100)는 마크 패드(120)를 이용함으로써 위치 센서가 없이도 상대적 위치 정보를 추출할 수 있으며, 위치 센서에 의하여 추출되는 상대적 위치 정보보다 더 정확한 공간정보를 제공할 수 있어 효율적인 진단이 가능할 수 있다.
- [0092] <방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법>
- [0093] 이하에서는, 도 3 내지 도 7을 참조하여 본 발명이 제안하고자 하는 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 이용한 진단 방법에 대하여 살펴본다.
- [0094] 도 3은 본 발명의 일례와 관련된 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0095] 도 3을 참조하면, 먼저 프로브(110)에 장착된 초음파 변환기를 이용하여 대상체(2)를 포함하는 관심영역에 초음파 빔을 방사하고(S100), 상기 관심영역으로부터 반사되는 초음파 빔을 수신한다(S200).

- [0096] 마크 패드(120)가 상기 프로브(110)의 초음파 변환기와 관심영역 사이에 위치하므로 상기 초음파 빔은 마크 패드(120)를 투과하게 된다. 상기 마크 패드(120)에 형성되어 있는 외부 표식은 프로브(110)에 장착된 별도의 보조 센서에 의하여 검지될 수도 있으며, 이러한 보조 센서 없이 수신되는 초음파 빔을 이용하여 획득된 대상체(2)에 대한 단면 영상을 이용하여 검지될 수도 있다.
- [0097] 상기 마크 패드(120)는 인체와 같은 관심영역의 표면에 부착될 수 있으며, 인체와 프로브(110) 간에 정확한 컨택이 이루어질 수 있도록 임피던스 매칭(정합)을 제공할 수 있도록 구성된다.
- [0098] 이어서, 단면 영상 생성부(12)는 초음파 변환기에 수신되는 초음파 빔을 이용하여 대상체(2)에 대한 복수의 단면 영상을 획득한다(S300).
- [0099] 이와 관련하여, 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 이용하여 대상체에 대한 영상을 획득하는 과정을 나타내며, 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 이용하여 획득된 대상체의 단면 영상의 일 실시례를 나타낸다.
- [0100] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 프로브(110)의 초음파 변환기에서는 다수의 초음파 빔을 관심영역으로 방사하며, 상기 초음파 빔은 대상체(2)에 의하여 산란되거나 반사된다. 초음파 변환기는 반사되어 되돌아오는 초음파 빔을 수신하며, 이를 이용하여 도 5a 내지 도 5d에 도시한 것과 같은 대상체(2)에 대한 복수의 단면 영상을 획득할 수 있다.
- [0101] 복수의 단면 영상 각각에 해당되는 초음파 빔의 상대적 위치 정보(x, y, z)와 기울기(각도) 정보(θ, ϕ, ψ)는 메모리(50)에 저장된다. 상기 상대적 위치 정보와 기울기 정보는 세 개의 축으로 구성되며, 상기 상대적 위치 정보와 기울기 정보의 추출은 처리부(92)에서 이루어진다. 상대적 위치 정보는 상술한 마크 패드(120)를 이용하여 추출되고, 기울기 정보는 기울기 센서(22)에 의하여 감지된 기울기를 이용하여 추출된다.
- [0102] 여기서, 복수의 단면 영상 간의 상대적 위치 정보는 마크 패드(120)에 형성된 외부 표식을 이용하여 추출될 수 있다.
- [0103] 구체적으로, 외부 표식은 초음파 변환기에 수신되는 초음파 빔의 특성 변화를 유도할 수 있다. 이러한 초음파 빔의 특성 변화는 초음파 빔의 밝기의 변화, 초음파 빔의 주파수의 변화, 초음파 빔의 진폭의 변화 등을 들 수 있다. 처리부(92)는 상기 초음파 빔의 특성 변화를 인식할 수 있으며, 이를 이용하여 상대적 위치 정보를 추출할 수 있다.
- [0104] 또는, 프로브(110)에는 보조 센서가 설치되어 있어 외부 표식을 검지하도록 구현하는 것도 가능하다. 상기 외부 표식은 형상, 전기, 자기, 밀도, 음속, 광, 열 등의 특성 변화 등을 포함할 수 있다. 처리부(92)는 상기 보조 센서에 의하여 검지된 외부 표식을 이용하여 상대적 위치 정보를 추출할 수 있다.
- [0105] 이어서, 3차원 영상 생성부(14)는 기울기 정보 및 상대적 위치 정보에 기초하여 복수의 단면 영상으로부터 대상체(2)의 3차원 영상을 생성한다(S400).
- [0106] 이와 관련하여, 도 6은 본 발명에 따라 대상체의 단면 영상으로부터 생성된 대상체의 3차원 영상의 일 실시례를 나타낸다.
- [0107] 도 5a 내지 도 5d에 도시된 대상체(2)에 대한 복수의 단면 영상을 조합하여 도 6과 같은 대상체(2)에 대한 3차원 영상을 생성할 수 있다. 상기 복수의 단면 영상의 조합 과정에서는 기울기 정보 및 상대적 위치 정보가 이용된다.
- [0108] 3차원 영상 생성부(14)는 메모리(50)에 저장된 각각의 단면 영상의 기울기 정보 및 상대적 위치 정보를 이용하여 각각의 단면 영상을 해당 공간에 배치시킬 수 있고, 이를 통하여 단면 영상을 적층시킴으로써 대상체(2)에 대한 3차원 영상을 구성할 수 있다. 단면 영상 생성부(12)에서 획득되는 단면 영상의 개수가 많을수록 3차원 영상 생성부(14)에서 생성되는 3차원 영상의 정밀도가 높아지는 것은 물론이나, 무한대의 단면 영상을 획득하는 것은 불가능하므로 획득된 단면 영상 사이의 영상을 추정하기 위하여 소정의 interpolation 방법이 이용될 수 있다.
- [0109] 한편, 도 7은 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치의 기술적 효과를 개략적으로 나타낸다.
- [0110] 상술한 본 발명의 방사빔 추적 기법을 이용한 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치를 이용하는 경우, 종래 기술에 비하여 저렴한 비용으로 정확성이 향상된 휴대용 진단 장치를 이용할 수 있으며, 호환성 측면에서도 유리한 효

과를 기대할 수 있다.

[0111]

한편, 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행할 수 있다. 그리고, 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0112]

또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시례들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시례들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시례들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0113]

2: 대상체

12: 단면 영상 생성부

14: 3차원 영상 생성부

22: 기울기 센서

92: 처리부

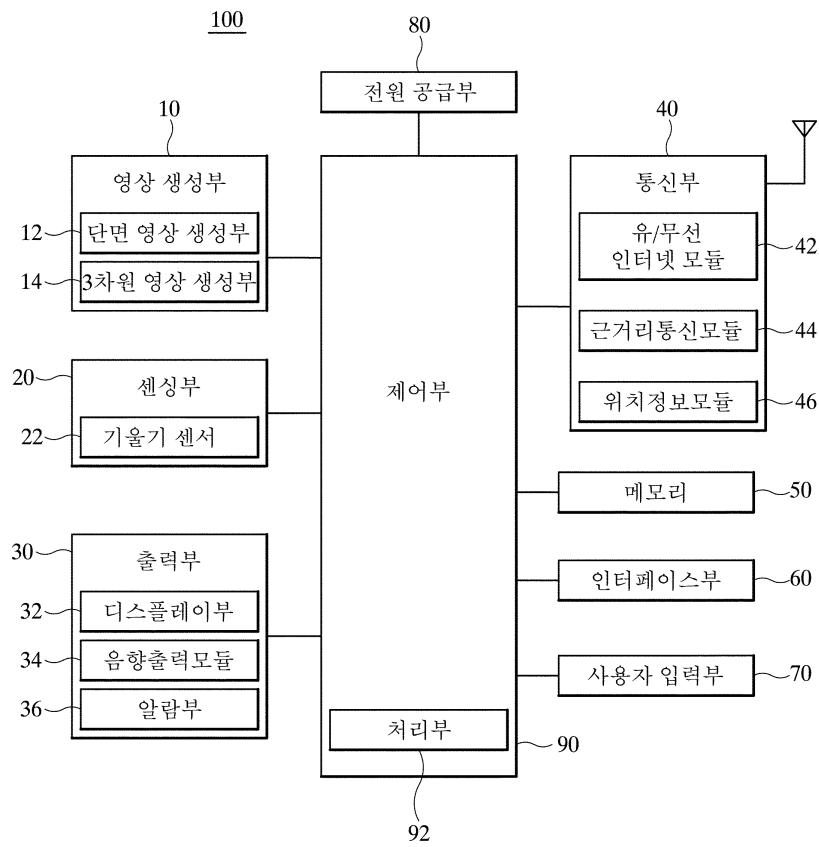
100: 휴대용 3D 초음파 영상 진단 장치

110: 프로브

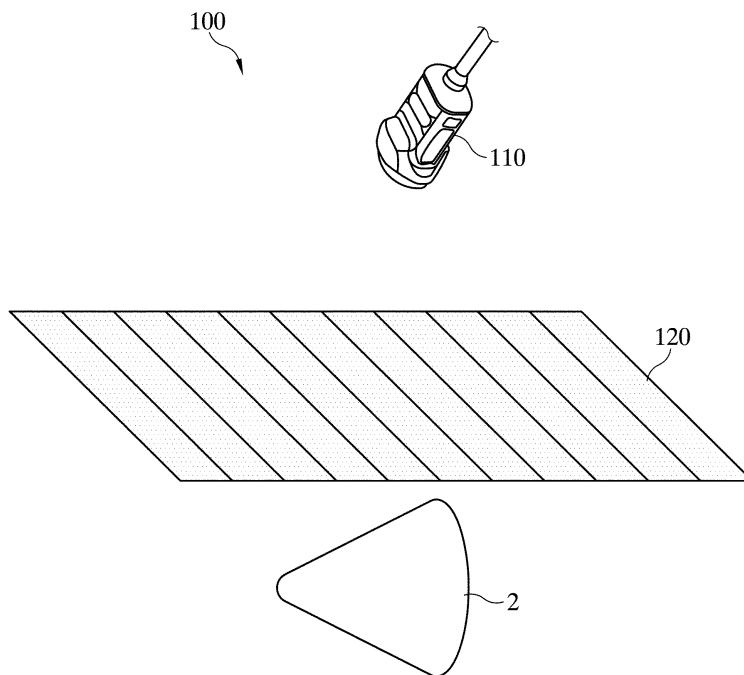
120: 마크 패드

도면

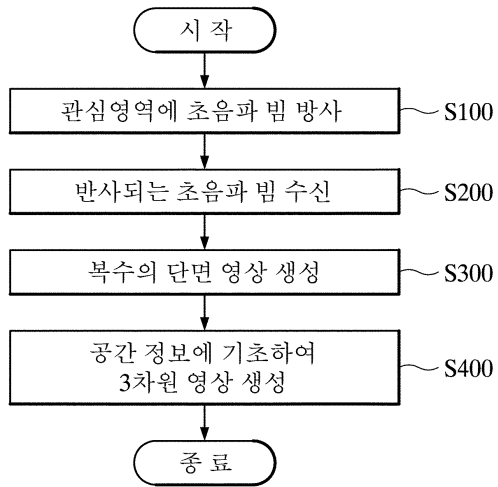
도면1



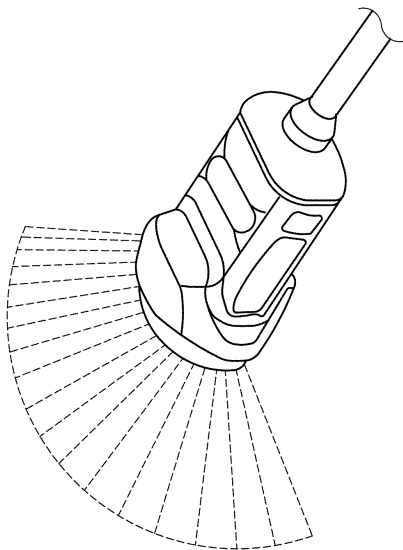
도면2



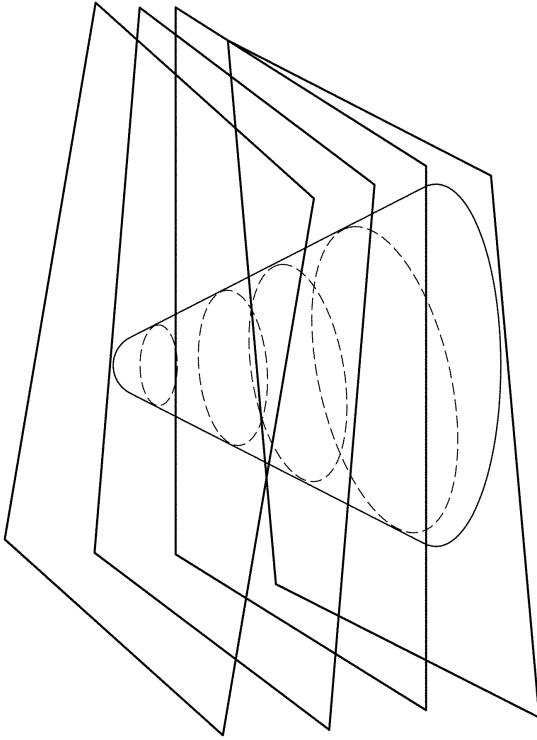
도면3



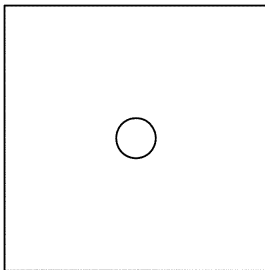
도면4a



도면4b

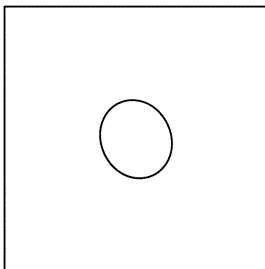


도면5a



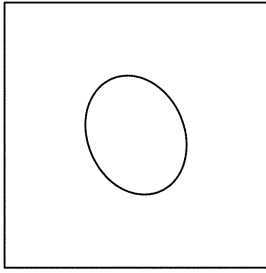
(x_1, y_1, z_1)
 $(\theta_1, \phi_1, \psi_1)$

도면5b



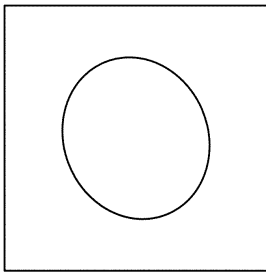
(x_2, y_2, z_2)
 $(\theta_2, \phi_2, \psi_2)$

도면5c



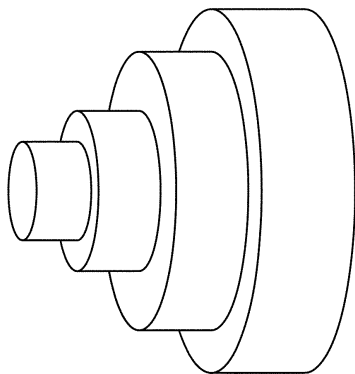
(x_3, y_3, z_3)
 $(\theta_3, \varphi_3, \psi_3)$

도면5d



(x_4, y_4, z_4)
 $(\theta_4, \varphi_4, \psi_4)$

도면6



도면7

Method		Cost	Accuracy	Integration to Portable Devices	Compatibility to Existing US Device
2D Array Probe		Bad	Good	Bad	Bad
1D Array Probe +	Inertial Sensors (Accelerometer & Gyroscope)	Good	Bad (signal drift)	Good	Good
	Laser Position Sensor	Bad	Good	Bad	Bad
	Camera with Vision Processor	Bad	Moderate	Bad	Bad
	Single Inertial Sensor + Mark Pad	Good	Good	Good	Good

专利名称(译)	标题：使用辐射束跟踪技术的便携式3D超声成像设备及其成像方法		
公开(公告)号	KR101551740B1	公开(公告)日	2015-09-11
申请号	KR1020140048149	申请日	2014-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	韩国标准科学研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国研究院标准和科学		
当前申请(专利权)人(译)	韩国研究院标准和科学		
[标]发明人	YONG TAE KIM AHN BONG YOUNG DOH IL		
发明人	YONG TAE KIM AHN BONG YOUNG DOH IL		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 G01N29/24		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

便携式三维超声图像诊断设备和方法技术领域本发明涉及一种使用放射线跟踪技术的便携式三维超声图像诊断设备和方法,该技术能够通过使用倾斜传感器和标记垫从目标物体的横截面图像生成目标物体的三维图像。根据本发明的实施例的使用辐射束跟踪技术的便携式三维超声图像诊断设备生成存在于感兴趣区域中的目标物体的三维图像,并且包括:发射超声束的探针。到感兴趣区域,并在其上安装了接收从感兴趣区域反射的超声波束的超声转换器;横截面图像生成单元,其使用由超声转换器接收的超声束来获取目标物体的多个横截面图像;倾斜传感器,其安装在探头上以感测探头的倾斜;标记垫,其设置在超声波转换器和感兴趣区域之间,并且超声波束穿过该标记垫;处理单元,其利用由倾斜传感器感测到的探针的倾斜来提取倾斜信息,并使用标记板来提取截面图像的相对位置信息;三维图像生成单元,基于包括倾斜信息和相对位置信息的空间信息,从横截面图像生成目标物体的三维图像。

