

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0141384 (43) 공개일자 2014년12월10일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/00 (2006.01) G06T 7/60 (2006.01)	(71) 출원인 삼성메디슨 주식회사 강원도 홍천군 남면 한서로 3366	
(21) 출원번호 10-2013-0063101 (22) 출원일자 2013년05월31일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 김성윤 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)	
	(74) 대리인 리앤목특허법인	

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **볼륨 데이터를 이용한 초음파 진단 방법 및 장치**

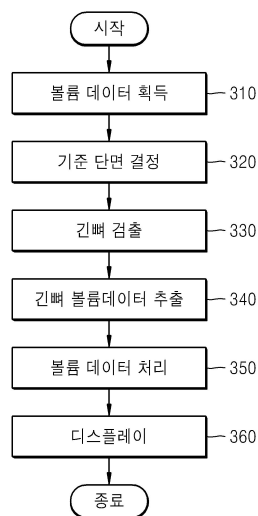
(57) 요약

대상체로부터 볼륨 데이터를 획득하고, 볼륨 데이터를 기결정된 방향에서 잘라서 기준 단면을 결정하고, 기준 단면을 이용하여 볼륨 데이터에

포함된 긴뼈를 검출하고, 긴뼈를 포함하는 긴뼈 볼륨 데이터를 볼륨 데이터로부터 추출하여 디스플레이 하는 과정을 통해 대상체를 진단하는

초음파 진단 방법 및 초음파 진단 장치가 개시된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

대상체로부터 획득된 볼륨 데이터에 대하여, 상기 볼륨 데이터를 기결정된 방향에서 자르는 기준 단면을 결정하는 단계;

상기 기준 단면을 이용하여, 상기 볼륨 데이터에 포함된 긴뼈를 검출하는 단계;

상기 긴뼈를 포함하는 긴뼈 볼륨 데이터를 상기 볼륨 데이터로부터 추출하는 단계; 및

상기 긴뼈 볼륨 데이터를 디스플레이 하는 단계를 포함하는 초음파 진단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 긴뼈를 검출하는 단계는, 상기 기준 단면에 포함된 복수 개의 영역의 휘도 값 및 모양 중 적어도 하나에 기초하여 상기 긴뼈를 검출하는

단계인 초음파 진단 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 진단 방법은,

상기 추출된 긴뼈 볼륨 데이터에 기준점을 설정하는 단계; 및

상기 긴뼈 볼륨 데이터의 길이축이 기결정된 방향을 향하도록, 상기 긴뼈 볼륨 데이터를 상기 기준점을 중심으로 회전시키는 단계를 더 포함

하는 초음파 진단 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 초음파 진단 방법은, 상기 검출된 긴뼈의 길이 값을 측정하여 디스플레이 하는 단계를 더 포함하는 초음파 진단 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기준 단면은, A 단면, B 단면, 및 C 단면 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 긴뼈 볼륨 데이터를 추출하는 단계는, 상기 검출된 긴뼈의 테두리로부터 기결정된 두께를 갖는 볼륨 데이터를 추출하는 단계인 초음파

진단 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 대상체는, 임신 중인 산모이고,

상기 볼륨 데이터는, 상기 산모의 태아에 대한 볼륨 데이터인 초음파 진단 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 긴뼈는, 대퇴골, 상완골, 경골, 비골, 척골, 및 요골 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 방법.

청구항 9

대상체를 스캔하여 볼륨 데이터를 획득하는 볼륨 데이터 획득부;

상기 볼륨 데이터를 기결정된 방향에서 자르는 기준 단면 결정부;

상기 기준 단면을 이용하여, 상기 볼륨 데이터에 포함된 긴뼈를 검출하는 긴뼈 검출부;

상기 긴뼈를 포함하는 긴뼈 볼륨 데이터를 상기 볼륨 데이터로부터 추출하는 영상 처리부; 및

상기 긴뼈 볼륨 데이터를 디스플레이 하는 디스플레이 부를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 긴뼈 검출부는, 상기 기준 단면에 포함된 복수 개의 영역의 휘도 값 및 모양 중 적어도 하나에 기초하여 상기 긴뼈를 검출하는 초음파

진단 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 추출된 긴뼈 볼륨 데이터에 기준점을 설정하고, 상기 긴뼈 볼륨 데이터의 길이축이 기결정된 방향을 향하도록 상기 긴뼈 볼륨 데이터를

상기 기준점을 중심으로 회전시키는 초음파 진단 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 검출된 긴뼈의 길이 값을 측정하고,

상기 디스플레이 부는, 상기 측정된 길이 값을 디스플레이 하는 초음파 진단 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 기준 단면은, A 단면, B 단면, 및 C 단면 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 영상 처리부는, 상기 검출된 긴뼈의 테두리로부터 기결정된 두께를 갖는 볼륨 데이터를 추출하는 초음파 진단 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 대상체는, 임신 중인 산모이고,

상기 볼륨 데이터는, 상기 산모의 태아에 대한 볼륨 데이터인 초음파 진단 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 긴뼈는, 대퇴골, 상완골, 경골, 비골, 척골, 및 요골 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 17

제1항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 기재된 방법을 구현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

명세서

기술분야

[0001] 초음파 진단 장치에 디스플레이 되는 볼륨 데이터를 이용하여, 대상체를 진단하기 위한 초음파 진단 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 소정 부위에 대하여, 프로브(probe)를 이용하여 초음파 신호를 발생하고(일반적으로 20kHz 이상), 반사된 에코 신호의 정보를 이용하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 이물질 검출, 상해 측정 및 관찰 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 디스플레이 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 초음파 진단 장치를 통해 얻어진 영상(이하, 초음파 영상이라 한다)은 초음파 진단 장치 내에서 디스플레이 되기도 하고, 저장 매체에 저장되어 다른 영상 표시 장치에서 디스플레이 될 수도 있다. 예를 들어, 초음파 영상은 휴대폰, 휴대용 전자 기기, PDA(Personal Digital Assistant), 또는 태블릿 PC 등에서 화면에 축소되어 디스플레이 될 수 있다.

[0004] 초음파 진단 장치를 통해, 임신 중인 산모의 태중에 있는 태아의 발육 상태, 기형아 유무 혹은 다른 증상을 진단하기 위한 산전 초음파 검사(prenatal ultrasound diagnosis)가 시행된다. 산전 초음파 검사에 있어서, 머리 둘레(HC, head circumference), 두정골 길이(BPD, BiParietal Diameter), 복부 둘레(AC, abdominal circumference), 및 긴뼈(Long Bone) 등 여러 가지 수치를 측정하여 태아의 발육 상태가 측정될 수 있다.

[0005] 산전 태아의 긴뼈의 길이는, 태아의 발육 상태를 나타내고 사지 축소증(Limb Reduction Defects) 등의 증상을 알 수 있어서, 태아의 측정 항목 중 주요한 지표로서 활용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 종래기술에서는, B 모드(Brightness Mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 2차원 초음파 영상을 통해 태아의 긴뼈를 측정한다. 즉, 부채꼴 모양의 2차원 초음파 영상을 사용자가 직접 조절하여 긴뼈를 측정해야 한다.

[0007] 다만, 긴뼈의 양 끝 부분은 가운데가 오목하고 양쪽이 볼록한 형태이기 때문에, B 모드의 2차원 초음파 영상 상에서 긴뼈를 측정하기는 어렵다. 또한, 종아리와 아래팔은 각각 2개의 긴뼈로 이루어져 있어서, 초음파 진단 장치의 사용자가 혼동하기 쉽다.

[0008] 이러한 문제점으로 인해, 2차원 초음파 영상에서 긴뼈를 측정하는 과정은, 오차가 크게 발생하며 사용자 의존도가 높다. 본 발명에서는, 볼륨 데이터를 이용한 초음파 진단 방법 및 장치를 제공하여, 위와 같은 문제점을 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법은, 대상체로부터 획득된 볼륨 데이터에 대하여, 볼륨 데이

터를 기결정된 방향에서 자르는 기준 단면을 결정하는 단계, 기준 단면을 이용하여, 볼륨 데이터에 포함된 긴뼈를 검출하는 단계, 긴뼈를 포함하는 긴뼈 볼륨 데이터를 볼륨 데이터로부터 추출하는 단계, 및 긴뼈 볼륨 데이터를 디스플레이 하는 단계를 포함한다.

- [0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 긴뼈를 검출하는 단계는, 기준 단면에 포함된 복수 개의 영역의 휘도 값 및 모양 중 적어도 하나에 기초하여 상기 긴뼈를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 초음파 진단 방법은, 추출된 긴뼈 볼륨 데이터에 기준점을 설정하는 단계, 긴뼈 볼륨 데이터의 길이축이 기결정된 방향을 향하도록 긴뼈 볼륨 데이터를 기준점을 중심으로 회전시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 초음파 진단 방법은, 검출된 긴뼈의 길이 값을 측정하여 디스플레이 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 기준 단면은, A 단면, B 단면, 및 C 단면 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 긴뼈 볼륨 데이터를 추출하는 단계는, 검출된 긴뼈의 테두리로부터 기결정된 두께를 갖는 볼륨 데이터를 추출하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 대상체는, 임신 중인 산모이고, 볼륨 데이터는, 산모의 태아에 대한 볼륨 데이터인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시 예에 의하면, 긴뼈는, 대퇴골, 상완골, 경골, 비골, 척골, 및 요골 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 장치는, 대상체를 스캔하여 볼륨 데이터를 획득하는 볼륨 데이터 획득부, 볼륨 데이터를 기결정된 방향에서 자르는 기준 단면 결정부, 기준 단면을 이용하여, 볼륨 데이터에 포함된 긴뼈를 검출하는 긴뼈 검출부, 긴뼈를 포함하는 긴뼈 볼륨 데이터를 볼륨 데이터로부터 추출하는 영상처리부, 및 긴뼈 볼륨 데이터를 디스플레이 하는 디스플레이 부를 포함한다.
- [0018] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 초음파 진단 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [0019] 상술한 방법 및 장치에 의하면, 볼륨 데이터로부터 태아의 긴뼈를 측정하고 사용자에게 디스플레이 함으로써, 사용자는 태아의 긴뼈를 간편하고 정확하게 진단할 수 있게 된다.
- [0020] 또한, 3D 렌더링 된 초음파 영상이 사용자에게 제공되어, 사용자는 고화질의 긴뼈 영상을 통해 대상체를 진단할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련하여, 신체의 골격을 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 방법을 설명하는 흐름도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시 예와 관련하여, 초음파 진단 장치의 화면에 초음파 영상을 디스플레이 하는 예시를 도시한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시 예와 관련하여, 초음파 진단 장치의 화면에 긴뼈의 측정된 길이를 디스플레이 하는 예시를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을

선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

- [0023] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0024] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예 들을 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은, 신체의 골격을 도시한 도면이다. 신체의 골격은, 생김새에 따라 긴뼈(long bones), 짧은 뼈(short bones), 납작 뼈(flat bones), 불규칙 뼈(irregular bones)의 4가지로 크게 구분될 수 있다.
- [0026] 이 중에서, 긴뼈는 태아의 발육 상태를 나타내어 태아의 측정 항목 중 주요한 지표로서 활용된다. 긴뼈의 예시로는, 상완골(humerus), 요골(radius), 척골(ulna), 대퇴골(femur), 비골(fibula), 및 경골(tibia)을 들 수 있고, 각각의 긴뼈가 도 1에 도시되어 있다.
- [0027] 도 1에 도시된 긴뼈는, 팔다리를 구성하며, 뼈 몸통 부위가 원기둥 모양으로 길쭉한 형태이다. 또한, 뼈의 양 끝 부분은 가운데가 오목하고 양쪽이 볼록한 형태이다.
- [0028] 한편, 산모의 태중에 있는 태아는, 긴뼈의 길이가 충분히 길지 않고, 그 형태가 뚜렷하지 않아 측정이 어렵다. 또한, 태중에서의 위치와 자세를 확실하게 알 수 없어서, 초음파 진단 장치를 사용하는 사용자의 숙련도에 따라 긴뼈의 길이 값에 대한 오차가 크게 발생한다.
- [0029] 이하에서는, 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 볼륨 데이터를 이용하여 긴뼈를 측정하는 초음파 진단 방법, 장치 및 위 방법이 저장된 기록매체가 제공된다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 볼륨 데이터 획득부(110), 기준 단면 결정부(120), 긴뼈 검출부(130), 영상 처리부(140), 디스플레이부(150), 및 제어부(160)를 포함할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)가 도 1에 도시된 구성 외에도 다른 범용적인 구성을 더 포함할 수 있음은, 본 기술 분야의 통상 수준의 지식을 가진 자라면 쉽게 알 수 있다.
- [0031] 볼륨 데이터 획득부(110)는, 대상체를 스캔하여 획득한 초음파 영상을 이용하여 볼륨 데이터를 획득한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)를 통해 대상체를 스캔하여 획득된 초음파 영상을 통해 볼륨 데이터를 형성한다.
- [0032] 볼륨 데이터를 형성하는 데에 이용되는 초음파 영상은, 초음파 진단 장치(100)의 사용자가 초음파 진단 장치(100)에 포함된 프로브(probe, 미도시)를 이용하여 직접 획득될 수 있다. 또는, 의료 영상 저장 전송 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)에 있어서, 병원 서버에 저장된 초음파 영상이 유선 또는 무선으로 초음파 진단 장치(100)에 수신되면, 볼륨 데이터 획득부(110)는 수신된 초음파 영상을 이용하여 볼륨 데이터를 형성할 수도 있다.
- [0033] 볼륨 데이터 획득부(110)는, 대상체를 스캔하여 획득된 복수 개의 2차원 초음파 영상을 이용하여 볼륨 데이터를 형성할 수 있다. 또는, 볼륨 데이터 획득부(110)는 3차원 프로브를 이용하여 획득된 3차원 영상을 볼륨 데이터로 활용할 수도 있다.
- [0034] 기준 단면 결정부(120)는, 볼륨 데이터 획득부(110)가 획득한 볼륨 데이터에 대하여 기준 단면을 결정한다. 일 실시 예에 의하면, 기준 단면 결정부(120)가 결정하는 기준 단면은, 볼륨 데이터를 기결정된 방향에서 자른 단면인 A 단면, B 단면, 및 C 단면 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 본 실시 예에 있어서, A 단면은 볼륨 데이터를 액시얼 뷰(axial view)에 따라 자른 단면을 의미할 수 있다. 또한, B 단면은 볼륨 데이터를 사지탈 뷰(sagittal view)에 따라 자른 단면을, C 단면은 볼륨 데이터를 코로날 뷰(coronal view)에 따라 자른 단면을 각각 의미할 수 있다.
- [0036] 또는, 초음파 진단 장치(100)에 포함된 외부 입력 수신부(미도시)는, 사용자로부터 볼륨 데이터를 자르는 어느 하나의 방향을 선택하는 외부 입력 신호를 수신할 수 있다. 이에 따라, 기준 단면 결정부(120)는 수신된 외부 입력 신호에 의해 결정된 방향에 기초하여, 볼륨 데이터를 분할하는 기준 단면을 결정할 수 있다. 다시 말해서,

초음파 진단 장치(100)의 사용자는 볼륨 데이터를 자르는 기준 단면을 직접 결정할 수 있다.

- [0037] 긴뼈 검출부(130)는, 기준 단면을 이용하여 볼륨 데이터로부터 긴뼈를 검출한다. 긴뼈 검출부(130)는, 기준 단면에 포함된 복수 개의 영역의 화소 값 및 모양 중 적어도 하나에 기초하여 긴뼈를 검출할 수 있다. 즉, 긴뼈 검출부(130)는 복수 개의 영역 중 임계 값 이상의 휘도를 갖는 영역을 긴뼈로 검출할 수 있다. 또한, 긴뼈 검출부(130)는 복수 개의 영역 중 원기둥 형태의 영역을 긴뼈로 검출할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 기준 단면인 A 단면이 서로 다른 휘도 값과 형태를 갖는 복수 개의 영역을 포함하는 경우, 임계 값 이상의 휘도를 갖는 영역을 먼저 검출하고, 이어서 원기둥 형태의 영역을 갖는 영역을 긴뼈로 검출할 수 있다. 또는, 복수 개의 영역의 형태와 휘도 값의 순서를 바꾸어 검출할 수도 있다. 긴뼈 검출부(130)는, 복수 개의 영역의 휘도 값 및 형태 이외에도 여러 가지 다른 요소를 이용하여, 볼륨 데이터로부터 긴뼈를 검출할 수 있다.
- [0039] 영상 처리부(140)는, 검출된 긴뼈에 기초하여, 볼륨 데이터를 다양한 방식으로 처리한다. 예를 들면, 영상 처리부(140)는 볼륨 데이터로부터 긴뼈 볼륨 데이터를 추출할 수 있고, 추출된 볼륨 데이터에 기준점을 설정할 수도 있다. 또한, 영상 처리부(140)는 볼륨 데이터를 회전시키거나, 추출된 볼륨 데이터의 길이를 측정할 수도 있다.
- [0040] 영상 처리부(140)는, 앞서 설명한 다양한 방식으로 볼륨 데이터를 처리하는 복수 개의 모듈들을 포함할 수 있다. 즉, 영상 처리부(140)는 볼륨 데이터 추출 모듈, 기준점 설정 모듈, 볼륨 데이터 회전 모듈, 및 길이 측정 모듈 등, 복수 개의 모듈들을 포함할 수 있다.
- [0041] 영상 처리부(140)에 포함되는 볼륨 데이터 추출 모듈(미도시)은, 검출된 긴뼈를 포함하는 긴뼈 볼륨 데이터를 추출한다. 예를 들어, 검출된 긴뼈의 테두리로부터 기결정된 두께를 갖는 긴뼈 볼륨 데이터를 추출하거나, 긴뼈를 포함하고 직육면체의 형태를 갖는 긴뼈 볼륨 데이터를 추출할 수 있다.
- [0042] 영상 처리부(140)에 포함되는 기준점 설정 모듈(미도시)은, 추출된 긴뼈 볼륨 데이터에 대하여 기준점을 설정할 수 있다. 즉, 긴뼈 볼륨 데이터의 중심점을 기준점으로 설정하거나, 외부 입력 신호에 의해 결정된 위치에 해당하는 지점을 기준점으로 설정할 수도 있다.
- [0043] 영상 처리부(140)에 포함되는 볼륨 데이터 회전 모듈(미도시)은, 기준점 설정 모듈에 의해 설정된 기준점을 중심으로, 볼륨 데이터를 회전시킬 수 있다. 자세하게는, 긴뼈 볼륨 데이터의 길이축이 기결정된 방향을 향하도록 볼륨 데이터를 회전시킬 수 있다. 본 실시 예와 관련된 내용에 대해서는, 도 3에서 자세히 살펴본다.
- [0044] 또한, 영상 처리부(140)에 포함되는 길이 측정 모듈(미도시)은, 검출된 긴뼈의 길이를 측정한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 추출된 긴뼈 볼륨 데이터를 사용자에게 디스플레이할 뿐만 아니라, 긴뼈의 길이를 측정하여 그 값을 사용자에게 디스플레이할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 추가적인 작업 없이도 바로 원하는 결과를 얻을 수 있다.
- [0045] 디스플레이부(150)는 초음파 영상 및 볼륨 데이터 중 적어도 하나를 디스플레이 한다. 즉, 디스플레이부(150)는 대상체로부터 획득된 볼륨 데이터, 볼륨 데이터를 자른 기준 단면, 추출된 긴뼈 볼륨 데이터 등 다양한 초음파 영상을 디스플레이 할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 디스플레이부(150)는 측정된 긴뼈의 길이 값을 디스플레이 할 수도 있다.
- [0046] 디스플레이부(150)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 및 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는, 그 구현 형태에 따라 디스플레이부(150)를 2개 이상 포함할 수도 있다.
- [0047] 일 실시 예에 의하면, 디스플레이부(150)는 외부 입력 수신부(미도시)와 레이어(layer) 구조를 형성하는 터치 스크린으로 구성될 수 있다. 즉, 디스플레이부(150)는 출력 장치와 입력 장치로 모두 이용될 수 있고, 이러한 경우 디스플레이부(150)는 스타일러스 펜(stylus pen), 또는 신체의 일부를 이용한 터치 입력을 수신할 수도 있다.
- [0048] 또한, 상술한 바와 같이 디스플레이부(150)가 레이어 구조를 형성하며 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(150)는 터치 입력 위치, 면적, 및 터치 압력 등을 검출할 수 있다. 또한, 터치 스크린은 실제 터치(real-touch) 뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch) 또한 검출할 수 있다.
- [0049] 제어부(160)는, 초음파 진단 장치(100)에 포함된 구성 요소들 간의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(160)는 볼륨 데이터 획득부(110)가 획득한 볼륨 데이터에 대한 기준 단면을 결정하도록 기준 단면 결정부(12

0)를 제어한다. 또한, 제어부(160)는 기준 단면 결정부(120)에 의해 결정된 기준 단면으로부터 긴뼈를 검출하도록 긴뼈 검출부(130)를 제어하거나, 디스플레이부(150)가 초음파 영상을 디스플레이 하도록 제어할 수 있다.

[0050] 초음파 진단 장치(100)는, 도시된 구성 외에도 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 저장부는, 초음파 진단 장치(100)가 대상체를 스캔하여 획득한 초음파 영상을 저장할 수 있다. 또는, 저장부는 의료 영상 저장 전송 시스템(PACS) 상에서 외부 서버로부터 수신된 초음파 영상을 저장할 수도 있다. 저장부는, 상술한 내용 이외에도 검출된 긴뼈에 대한 영상을 저장하거나, 영상 처리부(140)에 의해 처리된 볼륨 데이터를 저장할 수도 있다.

[0051] 도 3은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 방법을 설명하는 흐름도이다. 도 3에 도시된 흐름도는, 도 2에 도시된 초음파 진단 장치(100), 볼륨 데이터 획득부(110), 기준 단면 결정부(120), 긴뼈 검출부(130), 영상 처리부(140), 디스플레이부(150), 및 제어부(160)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도, 도 2에서 도시된 구성들에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 3에 도시된 흐름도에도 적용됨을 알 수 있다.

[0052] 단계 310에서, 초음파 진단 장치(100)는 볼륨 데이터를 획득한다. 초음파 진단 장치(100)는, 산모를 스캔하여 획득된 초음파 영상을 이용하여 볼륨 데이터를 형성할 수도 있고, 미리 촬영되어 외부 서버에 저장된 초음파 영상을 유선 또는 무선으로 수신하여 볼륨 데이터를 형성할 수도 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 3차원 프로브를 통해 산모를 측정하여, 볼륨 데이터를 직접 획득할 수도 있다.

[0053] 단계 320에서, 초음파 진단 장치(100)는 볼륨 데이터에 대한 기준 단면을 결정한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 볼륨 데이터를 소정의 방향에서 자른 적어도 하나의 기준 단면을 결정한다.

[0054] 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)가 2차원 초음파 영상을 이용하여 볼륨 데이터를 형성한 경우, 복수 개의 초음파 영상 중 선택된 단면을 A 단면, B 단면, 및 C 단면 각각에 대한 기준 단면으로 결정할 수 있다. 또는, 초음파 진단 장치(100)는 사용자로부터 수신되는 외부 입력 신호에 기초하여, 기준 단면을 결정할 수도 있다.

[0055] 단계 330에서, 초음파 진단 장치(100)는 기준 단면을 이용하여 긴뼈를 검출한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 기준 단면에 포함된 복수 개의 영역 중, 긴뼈에 대한 정보를 포함하는 영역을 검출할 수 있다.

[0056] 초음파 진단 장치(100)는 복수 개의 영역의 휘도 값 및 모양 중 적어도 하나에 기초하여 긴뼈를 검출할 수 있다. 상술한 바와 같이, 뼈에 해당하는 영역은 조직에 해당하는 영역 보다 휘도 값이 높게 나타나므로, 초음파 진단 장치(100)는 휘도 값이 임계값 이상인 영역을 긴뼈로 검출할 수 있다.

[0057] 또는, 휘도 값이 임계값 이상인 영역 중에서, 초음파 진단 장치(100)는 그 형태가 긴뼈에 해당하는 원기둥 모양인 영역을 긴뼈로 검출할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는, 휘도 값과 모양 이외에도 다양한 기준 및 알고리즘을 이용하여 긴뼈를 검출할 수 있다.

[0058] 단계 340에서, 초음파 진단 장치(100)는 단계 310에서 획득한 볼륨 데이터로부터 긴뼈 볼륨 데이터를 추출한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 기준 단면에서 검출된 긴뼈에 대한 정보를 이용하여, 긴뼈 볼륨 데이터를 추출한다.

[0059] 단계 340에서, 초음파 진단 장치(100)는 단계 330에서 검출된 긴뼈를 포함하는 소정의 크기의 볼륨 데이터를 긴뼈 볼륨 데이터로 추출할 수 있다. 예를 들면, 초음파 진단 장치(100)는, 검출된 긴뼈의 테두리로부터 기결정된 균일한 두께를 갖는 볼륨 데이터를 긴뼈 볼륨 데이터로 검출할 수 있다. 또는, 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈를 포함하는 직육면체의 볼륨 데이터를 결정하고, 결정된 직육면체의 볼륨 데이터를 긴뼈 볼륨 데이터로 검출할 수도 있다. 다시 말해서, 단계 340에서 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈를 포함하는 다양한 형태의 볼륨 데이터를 긴뼈 볼륨 데이터로 검출할 수 있다.

[0060] 단계 350에서, 초음파 진단 장치(100)는 볼륨 데이터를 다양한 방식으로 처리한다. 첫 번째 예로, 초음파 진단 장치(100)는 긴뼈 볼륨 데이터에 대한 기준점을 결정할 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 추출된 긴뼈 볼륨 데이터에서 공간적으로 중심이 되는 지점을 기준점으로 결정할 수 있다.

[0061] 두 번째 예로, 단계 350에서 초음파 진단 장치(100)는 기준점을 중심으로 볼륨 데이터를 회전시킬 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 사용자에게 긴뼈 볼륨 데이터를 디스플레이 하기 이전에, 긴뼈 볼륨 데이터가 기결정된 방향을 향하도록 전체 볼륨 데이터를 회전시킬 수 있다.

[0062] 볼륨 데이터를 회전시키는 정도를 결정함에 있어서, 검출된 긴뼈의 길이축이 기결정된 방향을 향하도록 볼륨 데이터를 회전시킬 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 긴뼈가 초음파 진단 장치(100)의 화면에서 상하 방향

또는 좌우 방향으로 정렬되도록 볼륨 데이터를 회전시킬 수 있다.

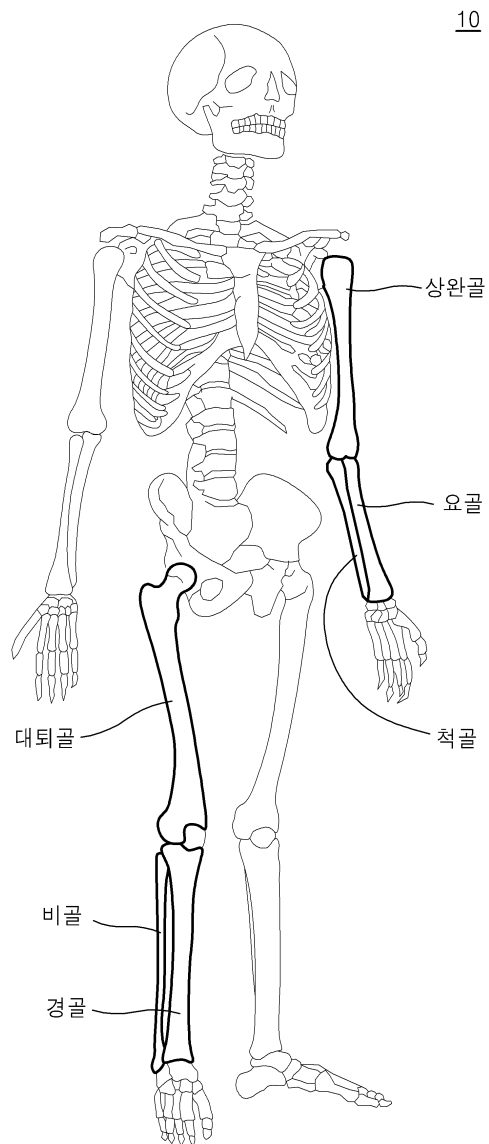
- [0063] 세 번째 예로, 단계 360에서 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈의 길이를 측정할 수도 있다. 검출된 긴뼈 볼륨 데이터를 사용자에게 디스플레이 함과 동시에, 초음파 진단 장치(100)는 긴뼈의 길이를 측정하여 사용자에게 디스플레이 할 수도 있다. 단계 360에서, 초음파 진단 장치(100)는 전술한 예들 중 적어도 하나를 통해 볼륨 데이터를 처리한다.
- [0064] 단계 370에서, 초음파 진단 장치(100)는 긴뼈 볼륨 데이터를 디스플레이 한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 처리된 볼륨 데이터 및/또는 긴뼈 볼륨 데이터를 사용자에게 디스플레이 한다. 일 실시 예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)가 검출된 긴뼈의 길이를 측정한 경우, 측정된 길이 값을 볼륨 데이터와 함께 디스플레이 할 수도 있다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 일 실시 예와 관련하여, 초음파 진단 장치(100)의 화면(400)에 초음파 영상을 디스플레이 하는 예시를 도시한 도면이다.
- [0066] 초음파 진단 장치(100)는, 화면(400)을 복수 개의 영역(410, 420, 430, 440)으로 나누고, 획득한 볼륨 데이터를 분할하는 복수 개의 기준 단면(411, 421, 431)들을 복수 개의 영역(410, 420, 430)에 각각 디스플레이 한다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 A 단면(411)인 첫 번째의 기준 단면을 제1 영역(410)에, B 단면(421)인 두 번째 기준 단면을 제2 영역(420)에, C 단면(431)인 세 번째 기준 단면을 제3 영역(430)에 각각 디스플레이 할 수 있다.
- [0067] 이어서, 초음파 진단 장치(100)는, 각각의 기준 단면(411, 421, 431)에서 긴뼈(412, 422, 432)를 검출한다. 긴뼈는 원기둥 형태이므로, 각각의 기준 단면(411, 421, 431)에서 다른 형태로 나타난다. 도 4에 도시된 바와 같이, 긴뼈는 A 단면(411)에서 원기둥 형태(412)로 나타나고, B 단면(421)에서는 원형(422)으로 나타나고, C 단면(431)에서는 뼈의 모양(432)으로 나타날 수 있다.
- [0068] 이에 따라, 초음파 진단 장치(100)는 복수 개의 기준 단면(411, 421, 431) 중 어느 하나의 기준 단면에서, 휘도 값과 모양에 기초하여 긴뼈에 대한 정보를 포함하는 영역을 먼저 검출할 수 있다. 이어서, 초음파 진단 장치(100)는, 다른 기준 단면들 중에서 검출된 영역과 대응되는 영역의 휘도 값과 모양을 비교하여, 긴뼈를 확인할 수 있다.
- [0069] 예를 들면, 초음파 진단 장치(100)는 A 단면(411)에 포함된 복수 개의 영역 중에서 임계값 이상의 휘도 값을 가지고, 원기둥 모양을 갖는 영역 412를 긴뼈에 대한 정보를 포함하는 영역으로 결정할 수 있다. 이어서, 초음파 진단 장치(100)는 B 단면(421)에 포함된 영역 중, 영역 412에 대응되는 영역 422의 휘도 값과 모양을 검출하여, 임계 값 이상의 휘도 값을 갖는지 결정할 수 있다. 마찬가지로, 초음파 진단 장치(100)는 C 단면(431)에 포함된 영역 중, 영역 412 및 422와 대응되는 영역 432의 모양과 휘도 값을 통해, 검출된 영역이 긴뼈인지 여부를 확인할 수 있다. 이러한 과정을 통해, 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈에 대한 정보의 신뢰도를 높일 수 있다.
- [0070] 이어서, 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈에 기초하여, 획득한 볼륨 데이터로부터 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 추출한다. 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 추출하는 과정에 대해서는 앞서 도 2 및 도 3에서 설명한 바 있다. 도 4에서는, 검출된 긴뼈의 테두리로부터 기결정된 균일한 두께를 갖는 긴뼈 볼륨 데이터(441)에 대한 실시 예가 도시되어 있다.
- [0071] 한편, 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈를 포함하는 직육면체의 형태로 긴뼈 볼륨 데이터를 추출할 수도 있으며, 여러 가지 다양한 형태의 긴뼈 볼륨 데이터를 추출할 수 있다.
- [0072] 초음파 진단 장치(100)가 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 디스플레이 하기에 앞서, 볼륨 데이터에 대한 다양한 처리 과정을 거칠 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈에서 공간적으로 중심인 점을 기준점으로 결정하고, 볼륨 데이터를 기준점을 중심으로 회전시킬 수 있다. 도 4에서는, 이러한 과정에 따라 긴뼈 볼륨 데이터(441)의 길이 축이 상하 방향으로 정렬된 실시 예가 도시된다.
- [0073] 또는, 초음파 진단 장치(100)는 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 기결정된 단면에 투영(projection)시키거나, 3D 렌더링(rendering) 과정을 통해 볼륨 데이터를 처리하여, 사용자에게 고화질의 초음파 영상을 제공할 수도 있다.
- [0074] 이어서, 초음파 진단 장치(100)는 화면(400)의 제4 영역(440)에 추출되어 처리된 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 디스플레이 할 수 있다.
- [0075] 도 4를 통해 설명된 실시 예에 의하면, 사용자는 볼륨 데이터를 여러 방향에서 자른 복수 개의 기준 단면(411,

421, 431) 및 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 동시에 관찰 할 수 있게 된다.

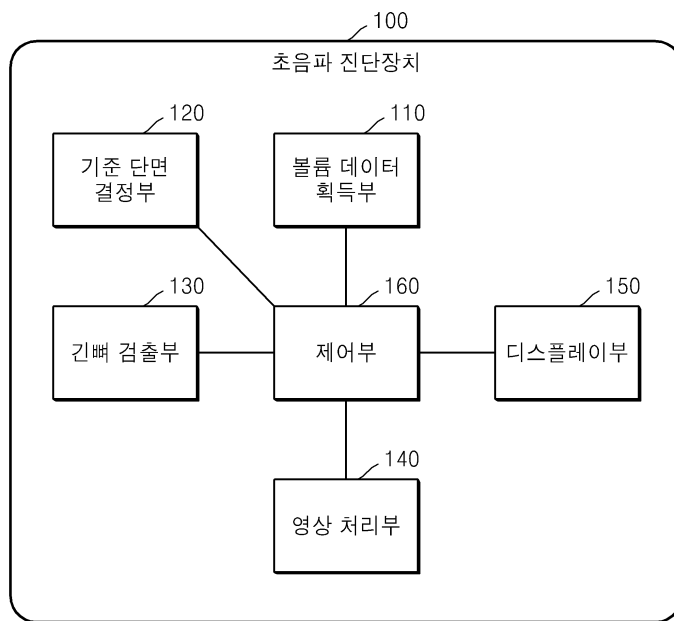
- [0076] 이러한 실시 예에 따라, 사용자는 전체 볼륨 데이터에서 긴뼈 볼륨 데이터(441)의 위치를 정확하게 판단할 수 있게 되어, 대상체를 효율적으로 진단할 수 있게 된다. 또한, 사용자가 긴뼈를 검출하기 위해 직접 대상체를 스캔하는 과정을 반복할 필요 없이, 초음파 진단 장치(100)는 볼륨 데이터로부터 긴뼈를 자동적으로 검출하여 디스플레이 한다. 따라서, 사용자는 편리하고도 정확하게 대상체를 진단할 수 있게 되어, 사용자 의존도에 따라 진단 결과의 오차가 발생하던 문제점을 개선할 수 있다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 일 실시 예와 관련하여, 초음파 진단 장치(100)의 화면(400)에 긴뼈의 측정된 길이를 디스플레이 하는 예시를 도시한 도면이다.
- [0078] 도 5에서, 초음파 진단 장치(100)는 긴뼈를 검출하고, 긴뼈 볼륨 데이터(441)를 제4 영역(440)에 디스플레이 하기에 앞서, 긴뼈의 길이를 측정한다. 이어서, 초음파 진단 장치(100)는 측정된 긴뼈의 길이 값을 화면(400)의 기결정된 영역(450)에 디스플레이 할 수 있다.
- [0079] 도 5에 도시된 실시 예에 의하면, 사용자가 눈금 등을 이용해서 긴뼈의 길이를 직접 측정하지 않더라도, 초음파 진단 장치(100)는 검출된 긴뼈의 길이 값을 정확하게 측정하여 사용자에게 제공할 수 있게 된다. 이에 따라, 사용자의 숙련도에 따라 달라지던 긴뼈의 길이 값이 정확하게 측정될 수 있다.
- [0080] 한편, 상술한 방법은, 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터 판독 가능 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터 판독 가능 매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 본 발명의 다양한 방법들을 수행하기 위한 실행 가능한 컴퓨터 코드를 포함하는 저장 디바이스를 설명하기 위해 사용될 수 있는 프로그램 저장 디바이스들은, 반송파(carrier waves)나 신호들과 같이 일시적인 대상들은 포함하는 것으로 이해되지는 않아야 한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, DVD 등)와 같은 저장 매체를 포함한다.
- [0081] 본원 발명의 실시 예들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

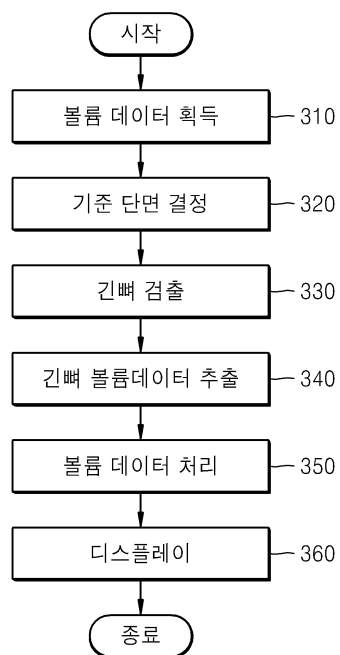
도면1



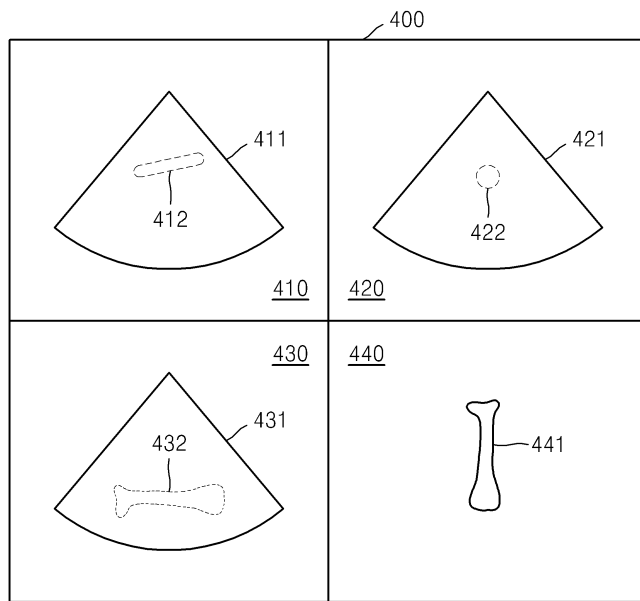
도면2



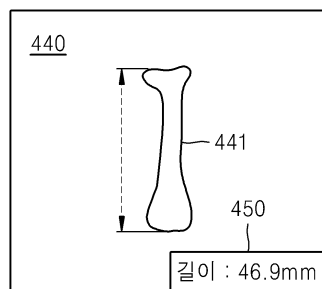
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	使用体数据进行超声诊断的方法和装置		
公开(公告)号	KR1020140141384A	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	KR1020130063101	申请日	2013-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM SUNG YUN		
发明人	KIM, SUNG YUN		
IPC分类号	A61B8/00 G06T7/60		
CPC分类号	A61B8/461 A61B8/483 A61B8/14 A61B8/467 A61B8/466 G01S15/8993 A61B8/5223 A61B8/463 A61B8/0875 A61B8/0866 A61B8/523		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声诊断方法和装置。超声诊断方法和装置从对象获取体数据，在预定方向上切割体数据以决定参考平面，通过使用参考平面检测包括在体数据中的长骨，并提取包括长骨量数据的长骨数据从体数据中检测到的长骨，以显示长骨量数据，从而诊断对象。

