(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
A61B 8/00

(11) 공개번호 특2003-0084774
(43) 공개일자 2003년11월01일

(21) 출원번호 10-2003-0026367
(22) 출원일자 2003년04월25일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00125813 2002년04월26일 일본(JP)

(71) 출원인 지이 메디컬 시스템즈 글로발 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 워케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000

(72) 발명자 하시모토히로시
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 있음

(54) 초음파 촬영 장치

요약

포스트 프로세싱(post processing)에 의해 생성되는 화상의 촬영 방향을 쉽게 인식하기 위한 목적에서, 본 발명의 장치는 초음파 송수신기를 이용하여 초음파에 기초한 촬영 대상의 삼차원 화상 데이터를 획득하기 위한 데이터 획득 수단(33 - 40)과, 수동으로 조작되는 조작기구에 관한 공간 정보에 기초하여 모의 촬영 방향을 지시하기 위한 지시 수단(33, 37)과, 삼차원 화상 데이터에 기초하여 모의 촬영 방향에서 얻어진 화상에 상당하는 화상을 생성하기 위한 화상 생성 수단(44, 46)을 포함한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성을 도시하는 개략도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 블록도,

도 3은 초음파 변환기 어레이(ultrasonic transducer array)의 개략도,

도 4는 음선 주사(acoustic line scan)의 개념도,

도 5는 화상 처리부(image processing section)의 블록도,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 블록도,

도 7은 초음파 변환기 어레이의 개략도,

도 8은 음선 주사의 개념도,

도 9는 음선 주사의 개념도,

도 10은 음선 주사의 개념도,

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 작동의 흐름도,

도 12는 삼차원 영역을 도시하는 도면,

도 13은 삼차원 영역을 도시하는 도면,

도 14는 삼차원 영역을 도시하는 도면,

도 15는 삼차원 영역을 도시하는 도면,

도 16은 삼차원 영역을 도시하는 도면,

도 17은 삼차원 영역을 도시하는 도면,

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성을 도시하는 개략도,

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성을 도시하는 개략도,

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성을 도시하는 개략도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

5 : 지지판 7 : 대상

31 : 촬영부 본체 33 : 초음파 프로브

33' : 초음파 프로브 35 : 케이블

36 : 송수신부 36' : 송수신부

37 : 위치 센서 39 : 자기장 발생기

40 : B 모드 처리부 44 : 화상 처리부

46 : 표시부 47 : 발광기

48 : 제어부 49 : 광점 검출부

50 : 조작부 57 : 가속도 센서

67 : 다관절 아암(articulated arm) 140 : CPU

142 : 버스(bus) 144 : 주 메모리

146 : 외부 메모리 148 : 제어부 인터페이스

150 : 입력 데이터 메모리 152 : DSC

156 : 화상 메모리 158 : 디스플레이 메모리

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 촬영 장치에 관한 것이며, 더 구체적으로는 삼차원 화상을 촬영하기 위한 초음파 촬영 장치에 관한 것이다.

초음파 촬영 장치는 촬영될 대상의 내부를 초음파 빔으로 주사(scan)하고, 에코(echo)를 수신하며, 그 에코의 강도(intensity)에 대응하는 화상 데이터를 발생시켜, 화상 데이터에 기초하여 일반적으로 B-모드 화상이라 불리는 것을 생성한다. 삼차원 화상을 촬영하는 경우, 초음파 빔에 의한 주사를 삼차원적으로 행하여 삼차원 화상 데이터를 얻는다. 초음파 빔에 의한 주사는 때때로 음선 주사(acoustic line scan)라 불린다.

화상을 촬영한 후에 삼차원 화상 데이터에 적절한 처리를 시행하는 것에 의하여, 임의의 방향에서 보여지는 삼차원 화상이 생성된다. 이와는 달리, 임의의 단면의 단층상(tomographic image)이 생성될 수도 있다. 그러한 처리는 때때로 포스트 프로세싱(post-processing)이라 불린다.

포스트 프로세싱에 의해 생성된 화상은 실제의 촬영 방향과 상이한 방향에서 촬영된 화상에 상당한다. 이러한 화상을 추가적으로 이용함으로써, 진단이 더욱 효과적으로 이루어질 수 있다.

실제의 촬영 방향과 상이한 방향에서 촬영된 것에 대응하는 화상이 포스트 프로세싱에 의해 생성되는 경우, 진단자는 촬영 방향과 대상 사이의 공간적인 관계를 인식해야 한다. 그러나, 모든 화상은 진단자에 의해 보여지는 방향과 동일한 방향으로 표시되기 때문에, 표시된 화상으로부터 공간적인 관계를 인식하는 것은 어려운 일이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 포스트 프로세싱에 의해 생성된 화상의 촬영 방향을 쉽게 인식하는 것이 가능한 초음파 촬영 장치를 제공하는 것이다.

전술한 문제를 해결하기 위한 본 발명은, 초음파 송수신기(transceiver)를 이용하여 초음파에 기초한 촬영 대상의 삼차원 화상 데이터를 획득하기 위한 데이터 획득 수단과, 수동으로 조작되는 조작기구(hand instrument)에 관한 공간 정보에 기초하여 모의 촬영 방향을 지시하는 지시 수단과, 상기 삼차원 화상 데이터에 기초하여 상기 모의 촬영 방향에서 얻어진 화상에 상당하는 화상을 생성하기 위한 화상 생성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 촬영 장치이다.

본 발명에 따르면, 모의 촬영 방향은 수동으로 조작되는 조작기구에 관한 위치 정보에 기초하여 지시 수단에 의해 지시되며, 모의 촬영 방향에서 촬영된 화상에 상당하는 화상은 삼차원 화상 데이터에 기초하여 화상 생성 수단에 의해 생성되며, 따라서 사용자는 자신이 조작하고 있는 조작기구의 공간적인 위치와 방향으로부터 촬영 방향을 쉽게 인식할 수 있다.

바람직하게는, 지시 수단은 조작기구의 삼차원 위치와 자세를 검출하는 검출 수단을 가지며, 따라서 공간 정보에 기초한 모의 촬영 방향의 지시가 적절히 이루어질 수 있다.

검출을 수행하기 위해 자기를 이용하는 검출 수단은, 삼차원 좌표가 자기장의 강도에 기초하여 얻어지는 점에서 바람직하다.

자기 센서(magnetic sensor)를 갖는 조작기구는, 자기장의 강도가 검출되는 점에서 바람직하다.

검출을 수행하기 위해 광을 이용하는 검출 수단은, 삼차원 좌표가 광학적으로 얻어지는 점에서 바람직하다.

발광기를 갖는 조작기구는, 광학적 검출이 용이하게 되는 점에서 바람직하다.

검출을 수행하기 위해 가속도를 이용하는 검출 수단은, 삼차원 좌표가 운동 법칙에 기초하여 얻어지는 점에서 바람직하다.

가속 센서를 갖는 조작기구는, 조작기구의 가속도가 검출되는 점에서 바람직하다.

조작기구에 연결된 다관절 아암(arm)의 관절(joints)의 각도에 기초하여 검출을 수행하는 검출 수단은, 삼차원 좌표가 기계적인 수단에 의해 얻어지는 점에서 바람직하다.

조작기구의 삼차원 위치와 자세를 검출하기 위한 기준 위치(reference position)가 조작기구의 사용자에 의해 설정될 수 있는 검출 수단은, 모의 촬영 방 향의 지시가 용이하게 되는 점에서 바람직하다.

초음파 송수신기를 겸하는 조작기구는, 위화감이 없다는 점에서 바람직하다.

전용 방향 지시기인 조작기구는, 실제 촬영과의 구별을 용이하게 하는 점에서 바람직하다.

삼차원 음선 주사를 전자적으로 수행하기 위한 주사 수단을 갖는 데이터 획득 수단은, 삼차원 화상 데이터가 고속으로 획득되는 점에서 바람직하다.

전자 스캔과 기계적인 주사의 조합에 의해 삼차원 음선 주사를 수행하기 위한 주사 수단을 갖는 데이터 획득 수단은, 삼차원 화상 데이터가 양호한 공간 분해능으로 획득되는 점에서 바람직하다.

화상이 삼차원 화상인 것은, 삼차원 구조가 표시되는 점에서 바람직하다.

화상이 단층상인 것은, 이차원 구조가 표시되는 점에서 바람직하다.

따라서, 본 발명은 포스트 프로세싱에 의해 생성되는 화상의 촬영 방향을 쉽게 인식할 수 있도록 해주는 초음파 촬영 장치를 제공한다.

본 발명의 추가적인 목적과 이점은 첨부 도면에 도시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예의 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하에서, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들이 상술될 것이다. 본 발명은 그 실시예들에 한정되지 않는다. 도 1은 초음파 촬영 장치의 개략도를 도시한다. 본 장치는 본 발명의 일 실시예이다. 본 장치의 구성은 본 발명에 따른 장치의 실시예를 나타낸다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 장치는 촬영부 본체(31)와 초음파 프로브(probe)(33)를 포함한다. 초음파 프로브(probe)(33)는 케이블(35)을 통해 촬영부 본체(31)에 접속되어 있다. 초음파 프로브(33)는 사용자가 그것을 대상(7)의 표면에 갖다대어 이용된다. 대상(7)은 지지판(5) 위에 위치된다.

초음파 프로브(33)는 케이블(35)을 통해 촬영부 본체(31)에 의해 공급되는 구동 신호에 의해 구동되어, 대상(7)의 내부를 초음파 빔으로 주사하며, 초음파의 에코를 수신하여 수신된 에코의 신호를 케이블(35)을 통해 촬영부 본체(31)로 입력한다. 촬영부 본체(31)는 에코 수신 신호에 기초하여 화상을 생성하며, 디스플레이 상에 화상을 표시한다.

초음파 프로브(33)는 위치 센서(37)를 포함한다. 위치 센서(37)는 초음파 프로브(33)의 삼차원 위치와 자세를 검출한다. 삼차원 위치와 자세는 예를 들어, 자기장 발생기(39)에 의해 발생되는 자기장에 기초하여 검출된다. 위치 센서(37)는 자기 센서를 이용하여 만들어진다. 자기장 발생기(39)는 예를 들어, 지지판(5) 위의 적절한 위치에 배치된다.

자지장 발생기(39)에 의해 발생하는 자기장은 삼차원 공간 내의 각각의 지점에 대한 강도와 방향이 다르므로, 초음파 프로브(33)의 삼차원 위치와 자세는 위치 센서(37)로 상이한 자기장을 검출함으로써 검출될 수 있다. 위치 센서(37)는 본 발명의 검출 수단의 일 실시예이다. 검출된 신호는 케이블(35)을 통해 촬영부 본체(31)로 입력된다.

도 2는 본 장치의 블록도를 도시한다. 초음파 프로브(33)는 송수신부(36)에 접속되어 있다. 송수신부(36)는 초음파 프로브(33)에 구동 신호를 공급하여 초음파를 전송하게 한다. 송수신부(36)는 또한 초음파 프로브(33)에 의해 수신된 에코 신호를 수신한다.

초음파 프로브(33)는 도 3에 예시적으로 도시된 바와 같은 초음파 변환기 어레이(300)를 갖는다. 초음파 변환기 어레이(300)는 이차원 어레이이며, 예를 들어, 32 ×32 정방 메트릭스(square matrix)를 형성하는 1,024개의 초음파 진동자(ultrasonic vibrator)(302)로 이루어진다. 그러나, 이차원 어레이는 정방 메트릭스로 제한되지 않으며, 예를 들어, 32 ×16의 이방성 메트릭스일 수 있다. 초음파 진동자(302)는 PZT(티탄산 지르콘산 납 [Pb-Zr-Ti]) 세라믹과 같은 압전 재료로 만들어진다. 초음파 프로브(33)는 본 발명의 초음파 송수신기의 한 실시예이다.

송수신부(36)는 도 4에 예시적으로 도시된 바와 같이 주사를 수행한다. 구체적으로, 송수신부는 초음파 변환기 어레이(300)의 중심을 정점으로 하는 콘(cone)형상의 촬영 범위를 초음파 빔(303)(음선)으로 각도 θ 방향과 각도 φ 방향으로 주사함으써 삼차원 주사를 수행한다. 초음파 빔(303)의 길이 방향은 z 방향으로 정의된다. θ 방향과 φ 방향은 서로 수직이다.

이러한 삼차원 주사는 때때로 피라미드 스캔(pyramidal scan)이라 불린다. 피라미드 스캔은 송수신부(36)를 구성하는 전자 회로의 작동에 의해 수행된다. 이러한 피라미드 스캔은 때때로 전자 스캔라고 불린다. 전자 스캔은 음선 주사를 고 속으로 행할 수 있다. 초음파 프로브(33)와 송수신부(36)로 구성되는 부분은 본 발명의 주사 수단의 한 실시예이다.

송수신부(36)는 B 모드 처리부 (40)에 접속되어 있다. 송수신부(36)로부터 출력되는 각각의 음선에 대한 에코 수신 신호는 B 모드 처리부(40)로 입력된다. B 모드 처리부 (40)는 B 모드 화상 데이터를 발생한다. 구체적으로, B 모드 처리부 (40)는 에코 수신 신호를 대수적으로 증폭하고, 그 포락선을 검출하여 음선 상의 각각의 반사 지점에서의 에코의 강도를 나타내는 신호를 얻고, 각각의 순간에서의 신호의 진폭을 휘도치로서 이용하여 B 모드 화상 데이터를 발생한다. 초음파 프로브(33), 송수신부(36)와 B 모드 처리부(40)로 구성되는 부분은 본 발명의 데이터 획득 수단의 일 실시예이다.

B 모드 처리부(40)는 화상 처리부(44)에 접속되어 있다. 화상 처리부(44)는 B 모드 처리부(40)로부터 제공되는 데이터에 기초하여 B 모드 화상을 생성한다.

화상 처리부(44)는 도 5에 도시된 바와 같이, 중앙 처리 장치(CPU)(140)를 포함한다. CPU(140)는 버스(bus)(142)를 통해 주 메모리(144), 외부 메모리(146), 제어부 인터페이스(control section interface)(148), 입력 데이터 메모리(152), 디지털 스캔 컨버터(DSC)(154), 화상 메모리(156)와 디스플레이 메모리(158)와 접속되어 있다.

외부 메모리(146)는 CPU(140)에 의해 실행되는 프로그램을 저장한다. 또한 CPU(140)에 의해 그 프로그램을 실행하는데 이용되는 수 종류의 데이터를 저장한다.

CPU(140)는 외부 메모리(146)로부터 주 메모리(144)로 프로그램을 로딩하여 실행함으로써 소정의 화상 처리를 수행한다. CPU(140)는 프로그램을 실행하는 과정에서 제어부 인터페이스(148)를 통해, 후술하는 바와 같이, 제어부(48)와 제어 신호를 주고 받는다.

각각의 음선에 대해 B 모드 처리부(40)로부터 제공된 B 모드 화상 데이터는 입력 데이터 메모리(152)에 저장된다. 입력 데이터 메모리 내의 데이터는 DSC(154)에서 주사 변환되고(scan-converted), 화상 메모리(156)에 저장된다. 화상 메모리(156) 내의 데이터는 디스플레이 메모리(158)를 통해 표시부(46)로 출력된다.

화상 처리부(44)는 표시부(46)와 접속되어 있다. 표시부(46)는 화상 처리부(46)로부터 화상 신호가 제공되고, 그 화상 신호에 기초하여 화상을 표시한다. 표시부(46)는 컬러(color) 화상을 표시할 수 있는 CRT[음극선관(cathode ray tube)]을 이용하는 그래픽 디스플레이 등을 포함한다. 화상 처리부(44)와 표시부(46)로 구성되는 부분은 본 발명의 화상 생성 수단의 한 실시예이다.

송수신부(36), B 모드 처리부 (40), 화상 처리부(44)와 표시부(46)는 제어부(48)와 접속되어 진다. 제어부(48)는 예를 들어, 컴퓨터로 구성된다.

제어부(48)는 이들 각부에 제어 신호를 제공하여 그 작동을 제어한다. 제어부(48)에는 피제어의 각부로부터 각종의 알림 신호(notification signals)가 제공된다. B 모드 작동은 제어부(48)의 제어 하에서 실행된다.

제어부(48)에는 또한 위치 센서(37)의 검출 신호가 제공된다. 제어부(48)는 검출 신호에 기초하여 초음파 프로브(33)의 삼차원 위치와 자세를 인식한다.

제어부(48)는 조작부(operating section)(50)와 접속되어 있다. 조작부(50)는 사용자에 의해 조작되며, 적절한 지시와 정보를 제어부(48)에 입력한다. 조작부(50)는 예를 들어, 키보드, 포인팅 장치(pointing device) 그리고 다른 조작 장치로 구성된다.

도 6은 본 장치의 다른 블록도를 도시한다. 도 6에서 도 2에 도시된 부분과 유사한 부분들은 유사한 참조 번호로 표시되어 있으며, 그들에 대한 설명은 생략될 것이다. 이 장치에서, 초음파 프로브(33')는 도 7에 예시적으로 도시된 바와 같은 초음파 변환기 어레이(300')를 가지고 있다. 초음파 변환기 어레이(300')는 일차원 어레이이며, 예를 들어, 128개의 초음파 진동자(302)로 구성된다.

초음파 프로브(33')는 송수신부(36')에 접속되어 있다. 송수신부(36')는 초음파 프로브(33')에 구동 신호를 공급하여 초음파를 전송하게 한다. 송수신부(36')는 또한 초음파 프로브(33')에 의해 수신된 에코 신호를 수신한다.

송수신부(36')는 도 8에 예시적으로 도시된 바와 같이 주사를 수행한다. 구체적으로, 팬 형상의 이차원 영역(206)이, 방사점(200)으로부터 z 방향으로 연장되는 은선(202)에 의해 θ 방향으로 주사되며, 일반적으로 섹터 스캔(sector scan)이라 불리는 것이 수행된다. 섹터 스캔은 전자 스캔이다.

초음파 변환기 어레이의 일부를 이용하여 전송 및 수신 어퍼처(apertures)가 형성되면, 그 어퍼처를 어레이를 따라 순차적으로 이동시키는 것에 의하여 도 9에 예시적으로 도시된 주사가 수행될 수 있다. 구체적으로, 방사점(200)으로부터 z 방향으로 나아가는 은선(202)을 직선 궤적(204)을 따라 평행 이동시키는 것에 의하여, 직사각형 이차원 영역(206)이 x 방향으로 주사되며, 일반적으로 선형 스캔(linear scan)이라 불리는 것이 수행된다. 선형 스캔은 역시 전자 스캔이다.

초음파 변환기 어레이가 초음파 전송의 방향으로 돌출된 원호를 따라 형성되는, 일반적으로 볼록 어레이(convex array)로 불리는 것인 경우, 부분 팬 형상의 이차원 영역(206)이 선형 스캔과 유사한 음선 주사에 의하여 θ 방향으로 주사될 수 있으며, 음선(202)의 방사점(200)이, 도 10에 예시적으로 도시된 바와 같이, 원호 모양의 궤적(204)을 따라 이동되어, 일반적으로 볼록 스캔(convex scan)이라 불리는 것이 수행된다. 볼록 스캔은 역시 전자 스캔이다.

초음파 프로브(33')의 위치나 경사를 연속적으로 변화시킴으로써 이러한 전자 스캔을 이차원 영역(206) 상에서 수행하는 것에 의하여, 삼차원 영역이 주사될 수 있다. 전자 스캔은 때때로 주 주사(main scan)라 불리며, 초음파 프로브(33')의 위치나 경사의 변화는 때때로 부 주사(subscan)라 불릴 것이다. 부 주사는 초음파 프로브(33')에 연결된 부 주사 기구(mechanism)에 의해 수행된다. 부 주사는 사용자의 수동 주사에 의해 수행될 수 있다.

음선 주사를 전자 스캔에 의한 주 주사와 부 주사 기구(42) 또는 수동 작동에 의한 부 주사의 결합에 의해 수행함으로써, 음선 주사의 공간 분해능(spatial resolution)이 향상된다.

초음파 프로브(33'), 송수신부(36')와 부 주사 기구(42)로 구성되는 부분은 본 발명의 주사 수단의 일 실시예이다. 초음파 프로브(33'), 부 주사 기구(42), 송수신부(36')와 B 모드 처리부(40)로 구성되는 부분은 본 발명의 데이터 획득 수단의 일 실시예이다.

이제 본 장치의 작동이 설명될 것이다. 도 11은 본 장치의 작동의 흐름도를 도시한다. 도시된 바와 같이, 삼차원 주사가 단계(902)에서 수행된다. 삼차원 주사는 전자 스캔에 의해 혹은 전자적 주 주사와 기계적 부 주사의 조합에 의해 수행된다. 부 주사는 수동 주사일 수 있다.

삼차원 주사는 삼차원 화상 데이터를 제공한다. 삼차원 화상 데이터는 화상 메모리(156)에 저장된다. 삼차원 화상 데이터는 도 12에 도시된 바와 같은 삼차원 영역(310)의 내부 구조를 표현하는 화상 데이터이다.

삼차원 영역(310)의 세 개의 서로 수직한 방향이 x, y 그리고 z로 도시되어 있다. x 방향과 y 방향은 예를 들어, 초음파 프로브(33 또는 33') 내의 초음파 진동자(302)의 배열의 한 방향 그리고 다른 방향에 각기 대응한다. z 방향은 몸체 내로의 깊이 방향이다. 그것은 또한 실제의 촬영 방향이다.

초음파 프로브(33')가 사용되는 예가 이하에 설명될 것이다. 초음파 프로브(33)가 사용되는 경우에도 동일한 것이 적용된다. 초음파 프로브(33')에서 초음파 변환기 어레이는 일차원이다. 초음파 변환기 어레이의 면내에서 초음파 진동자의 배열 방향은 x 방향으로 정의되며, 그곳에 수직인 방향은 y 방향으로 정의된다. x 방향으로의 주사는 주 주사에 의해 수행된다. y 방향으로의 주사는 부 주사에 의해 수행된다.

주 주사가 선형 주사인 경우, 삼차원 영역(310) 전체가 주사된다. 주 주사 가 섹터 스캔인 경우, 도 13에 도시된 바와 같은 삼각형 프리즘 형상의 영역이 실제의 주사 영역이다. 주 주사가 볼록 스캔인 경우, 실제의 주사 영역은 도 14에 도시된 바와 같은 사다리꼴 프리즘 형상이다. 게다가, 초음파 프로브(33)에 의해 피라미드 스캔(pyramidal scan)이 수행된 경우, 실제의 주사 영역은 도 15에서 도시된 바와 같은 피라미드형이다.

다음으로, 화상 생성은 단계(904)에서 수행된다. 화상은 삼차원 화상 데이터에 기초하여 생성된다. 따라서 삼차원 화상이 생성된다. 삼차원 화상은 예를 들어, y 방향에서 보여지는 삼차원 영역(310)의 화상으로서 생성된다. 이러한 삼

차원 화상은 단계(906)에서 가시적인 화상으로서 표시된다.

다음으로, 단계(908)에서, 기준 위치 설정이 수행된다. 기준 위치 설정은 다음에 수행될 방향 지시를 위한 공간 기준을 정하는 작업이다. 기준 위치 설정은 사용자로부터의 지령에 의해 활성화된다.

예를 들면, 사용자는 다음과 같이 기준 위치를 설정한다. 사용자는 대상(7)으로부터 떨어진 초음파 프로브(33')를 손으로 잡고, 본 장치와 직접 마주하도록 방향을 돌린다. 그런 후, 사용자는 초음파 방사면이 아래를 보도록 초음파 프로브(33')를 수직으로 잡고, 이 상태에서 제어부(48)에 기준 위치 설정을 지령한다. 지령은 예를 들어, 조작부(50) 상의 소정의 버튼을 누름으로써 행하여진다. 지령에 응답하여, 제어부(48)는 그 순간의 초음파 프로브(33')의 삼차원 위치를 기준 위치로 저장한다.

설정된 기준 위치는 도 16에 도시된 바와 같은 새로운 삼차원 영역(310')의 기준 위치로 정의된다. 삼차원 영역(310')은 도 12에 도시된 삼차원 영역(310)에 대응한다. 삼차원 영역(310')에서 세 개의 상호 직교 방향은 x', y' 그리고 z'으로 표시된다. 이들은 삼차원 영역(310)에서의 세 개의 상호 직교 방향 x, y 그리고 z에 각각 대응한다. 예를 들어, 삼차원 영역(310)의 크기가 10 cm ×10 cm ×10 cm이면, 따라서 삼차원 영역(310')의 크기는 10 cm ×10 cm ×10 cm 이다.

다음으로, 단계(910)에서, 방향 지시가 수행된다. 방향이란 포스트 프로세싱에 의해 생성되는 화상의 촬영 방향을 의미한다. 그러나, 촬영은 실제로 그 방향에서 수행되지 않으며, 촬영 방향은 모의 방향이다. 이 방향은 때때로 이하에서 단순히 촬영 방향이라 불릴 것이다.

방향 지시는 사용자에 의해 초음파 프로브(33')를 이용하여 이루어진다. 사용자는 초음파 촬영을 수행하는 것처럼 초음파 프로브(33')를 조작한다. 그러나, 초음파는 전송되거나 수신되지 않는다. 게다가, 그 조작은 대상(7)에 대해 행해지는 것이 아니라 삼차원 영역(310')을 대상으로 행해진다.

예시적인 방향 지시가 도 17에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 사용자는 초음파 프로브(33')를 수평 자세로 하여, 삼차원 영역(310')의 y'-z' 평면의 소망의 위치에 그것을 수직으로 갖다댄다. 그 때에, 사용자는 기준 위치에 기초하여 공중에 삼차원 영역(310')을 상정한다. 다음, 사용자는 이러한 상정의 삼차원 영역(310')의 y'-z' 평면의 소망의 위치에 초음파 프로브(33')를 수직으로 갖다댄다.

기준 위치는 사용자 자신에 의해 설정되므로, 공중에 삼차원 영역(310')을 상정하는 것이 용이하며, 또 삼차원 영역(310')의 y'-z' 평면의 소망의 위치에 초 음파 프로브(33')를 수직으로 갖다대는 것이 용이하다. 따라서, 삼차원 영역(310')의 z' 방향의 삼차원 영역(310')의 소망의 위치에서, x' 방향이 촬영 방향으로 지시된다. 초음파 프로브(33')는 본 발명의 지시 수단의 일 실시예이다.

다음으로, 단계(912)에서, 화상 생성이 수행된다. 화상은 제어부(48)의 제어 하에서 화상 처리부(44)에 의해 생성된다. 구체적으로, 제어부(48)는 초음파 프로브(33')의 삼차원 위치와 자세에 기초하여 지시된 촬영 방향을 인지하고, 화상 처리부(44)를 지령하여 그 지시된 방향에서 얻은 화상에 대응하는 화상을 생성하도록 한다. 화상 처리부(44)는 삼차원 화상 데이터로부터 지령된 화상을 생성한다.

생성된 화상은 예를 들어, 이점쇄선으로 나타낸 것과 같은 단면(312)의 단층상이다. 단면(312)은 초음파 프로브(33')의 주 주사 평면을 나타낸다. 초음파 프로브(33)가 이용되는 경우, 단면(312)은 $\phi = 0$ 에서의 θ 주사 평면을 나타낸다. 생성될 화상은 단층상에 한정되지 않으며 삼차원 화상일 수 있다. 단층상 또는 삼차원 화상 중 어느 것이 생성될지는 조작부(50)를 통해 사용자에 의해 선택될 수 있다. 화상은 단계(914)에서 표시된다. 표시되는 화상은 예를 들어 z' 방향에서 보여지는 화상으로 표시된다.

사용자는 이러한 표시된 화상을 관찰한다. 화상은 사용자가 실제로 초음파 프로브(33')를 조작하는 것에 의해 모의적으로 얻어진 화상을 나타낸다. 따라서, 사용자는 명확하게 촬영 방향을 인식할 수 있다.

따라서, 사용자는 표시된 화상에 관한 명확한 공간적인 인식을 가질 수 있다. 이러한 공간적인 인식을 갖고 화상을 관찰함으로써, 정확한 진단이 용이해진 다.

촬영 방향이 변경되는 경우, 프로세싱은 단계(916)에서의 판단에 응답하여 단계(910)로 돌아간다. 다음, 유사한 모의 촬영이 상기한 바와 같이 단계(910)와 그 후속 단계들에서의 작동에 의해 새로운 방향에서 수행되고, 모의 촬영에 의한 화상이 표시된다.

촬영 방향은 삼차원 영역(310')에 대해 초음파 프로브(33')를 갖다대는 것에 따라 사용자에 의해 자유롭게 지시될 수 있다. 따라서, x', y' 그리고 z' 방향 중 임의의 한 방향에서 얻어진 화상이 표시될 수 있다.

촬영 방향은 세 개의 방향에 한정되지 않으며, 임의로 선택된 경사 방향에서 얻어진 화상을 표시하는 것도 가능하다. 이는 실제의 촬영에서는 불가능한 방향에서 얻어진 화상을 표시하는 것을 가능하게 한다. 화상의 촬영 방향은 사용자의 동작에 의해 지시되므로, 사용자는 임의의 화상을 명확한 공간적 인식을 갖고 관찰할 수 있다.

그 후, 유사한 모의 촬영이 초음파 프로브(33')에 의해 다양한 방향에서 삼차원 영역(310')에 대해 수행되며, 매 번 표시된 화상을 관찰하여 진단을 수행한다.

이렇게 초음파 프로브에 의해 촬영 방향을 지시함으로써, 초음파 촬영을 가장(simulating)하는 동작에 의해 방향 지시가 이루어진다. 이는 사용자가 위화감 없이 방향 지시를 할 수 있게 한다.

촬영 방향의 지시는 초음파 프로브 대신에 적절한 전용 방향 지시기(direction indicator)를 이용하여 이루어질 수도 있다. 전용 방향 지시기는 예를 들어, 초음파 프로브(33')를 모방한 형상을 가진다. 이러한 방향 지시기를 이용함으로써, 실제 촬영과의 구분이 용이해진다. 이 경우는, 위치 센서(37)가 방향 지시기 상에 설치된다.

초음파 프로브 또는 방향 지시기의 삼차원 위치와 자세는 자기를 이용하는 대신에 광을 이용해서 검출될 수 있다. 이 경우에 대한 개략도가 도 18에 도시되어 있다.

도 18에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(33 또는 33' 또는 방향 지시기, 이하 같음)에 발광기(47)가 설치되고, 발광된 광은 예를 들어, 천장에 설치된 광점 검출부(light spot detection section)(49)에 의해 검출된다. 광점 검출부(49)는 광의 입사 방향을 검출할 수 있는 다수의 수광부를 가지며, 수광부로부터 검출된 신호에 기초하여 삼각 측량의 원리에 의해 광점의 삼차원 위치를 구한다.

광점의 삼차원 위치는 초음파 프로브(33)의 삼차원 위치를 나타낸다. 다수의 발광기(47)를 소정의 기하학적 관계로 설치하는 것에 의하여, 초음파 프로브(33)의 자세는 광점의 삼차원 위치 관계로부터 구할 수 있다. 이와 같이 구해진 값들은 촬영부 본체(31)에 입력된다.

초음파 프로브 또는 방향 지시기의 삼차원 위치와 자세는 가속도를 이용하여 검출될 수 있다. 이 경우에 대한 개략도가 도 19에 도시되어 있다.

도시된 바와 같이, 초음파 프로브(33)에는 가속도 센서(57)가 설치되어 있다. 가속도 센서(57)는 세 방향에서 가속도를 검출한다. 검출된 신호는 케이블(35)을 통해 촬영부 본체(31)로 입력된다. 촬영부 본체(31)에서, 초음파 프로브(33)의 삼차원 위치와 자세는 가속도의 검출된 신호에 기초하여 제어부(48)와 같은 소정의 계산 회로에 의해 계산된다. 가속도에 기초한 위치는 적분 연산에 의해 계산된다.

초음파 프로브 또는 방향 지시기의 삼차원 위치와 자세는 초음파 프로브(33)를 지지하는 기구에 의해 검출될 수 있다. 이 경우에 대한 개략도가 도 20에 도시되어 있다.

도 20에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(33)는 다관절 아암(67)에 의해 지지된다. 다관절 아암(67)의 각각의 관절은 각도 센서를 가지고 있다. 각도 센서에 의해 검출된 신호는 촬영부 본체(31)로 입력된다. 촬영부 본체(31)에서, 초음파 프로브(33)의 삼차원 위치와 자세는 각도의 검출된 신호에 기초하여 소정의 계산 회로에 의해 계산된다.

본 발명은 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 기술적 범위를 벗어나지 않고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자는 상기 실시예에 관하여 다양한 변경 또는 치환을 행할 수 있다. 그러므로, 본 발명의 기술적 범위에는 상기한 실시예뿐만 아니라 첨부한 특허청구 범위에 속하는 모든 실시의 형태도 포함된다.

발명의 효과

상기에서 상세하게 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 포스트 프로세싱에 의하여 생성된 화상의 촬영 방향을 인식하기 쉬운 초음파 촬영 장치를 실현하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초음파 촬영 장치에 있어서,

초음파 송수신기를 이용하여 초음파에 기초한 촬영 대상의 삼차원 화상 데이터를 획득하기 위한 데이터 획득 수단과,

수동으로 조작되는 조작기구에 관한 공간 정보에 기초하여 모의 촬영 방향을 지시하기 위한 지시 수단과,

상기 삼차원 화상 데이터에 기초하여 상기 모의 촬영 방향에서 얻어진 화상에 상당하는 화상을 생성하기 위한 화상 생성 수단을 포함하는

초음파 촬영 장치.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,

상기 지시 수단은 상기 조작기구의 삼차원 위치와 자세를 검출하기 위한 검출 수단을 가지는

초음파 촬영 장치.

청구항 3.
제 2 항에 있어서,

상기 검출 수단은 검출을 수행하기 위해 자기를 이용하는

초음파 촬영 장치.

청구항 4.
제 3 항에 있어서,

상기 조작기구는 자기 센서를 가지는

초음파 촬영 장치.

청구항 5.
제 2 항에 있어서,

상기 검출 수단은 검출을 수행하기 위해 광을 이용하는

초음파 촬영 장치.

청구항 6.
제 5 항에 있어서,

상기 조작기구는 발광기를 가지는

초음파 촬영 장치.

청구항 7.
제 2 항에 있어서,

상기 검출 수단은 검출을 수행하기 위해 가속도를 이용하는

초음파 촬영 장치.

청구항 8.
제 7 항에 있어서,

상기 조작기구는 가속도 센서를 가지는

초음파 촬영 장치.

청구항 9.

제 2 항에 있어서,

상기 검출 수단은 상기 조작기구에 연결된 다관절 아암의 관절의 각도에 기초하여 검출을 수행하는

초음파 촬영 장치.

청구항 10.
제 2 항에 있어서,

상기 검출 수단에서 상기 조작기구의 삼차원 위치와 자세를 검출하기 위한 기준 위치가 상기 조작기구의 사용자에 의해 설정될 수 있는

초음파 촬영 장치.

청구항 11.
제 1 항에 있어서,

상기 조작기구는 초음파 송수신기의 역할을 겸하는

초음파 촬영 장치.

청구항 12.
제 1 항에 있어서,

상기 조작기구는 전용 방향 지시기인

초음파 촬영 장치.

청구항 13.
제 1 항에 있어서,

상기 데이터 획득 수단은 삼차원 음선 주사를 전자적으로 수행하기 위한 주사 수단을 가지는

초음파 촬영 장치.

청구항 14.
제 1 항에 있어서,

상기 데이터 획득 수단은 전자적인 주사와 기계적인 주사의 조합에 의해 삼차원 음선 주사를 수행하기 위한 주사 수단을 가지는

초음파 촬영 장치.

청구항 15.
제 1 항에 있어서,

상기 화상은 삼차원 화상인

초음파 촬영 장치.

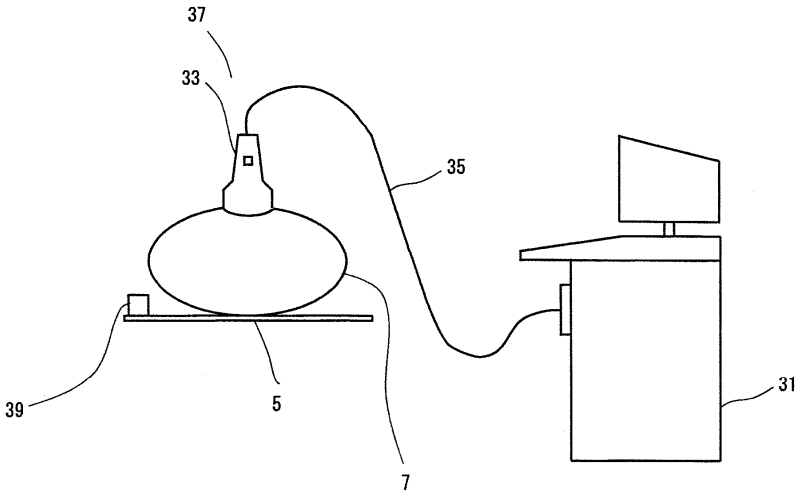
청구항 16.
제 1 항에 있어서,

상기 화상은 단층상인

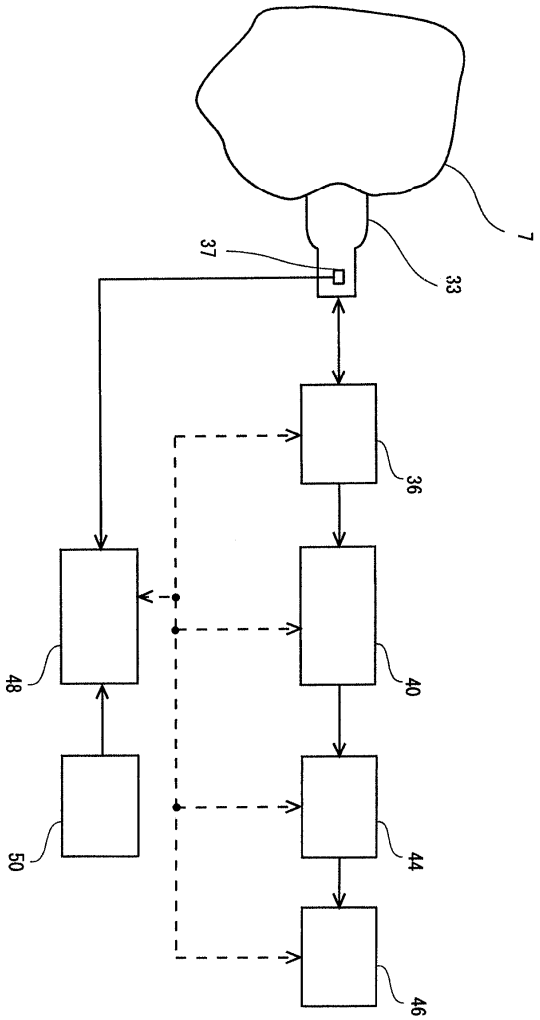
초음파 촬영 장치.

도면

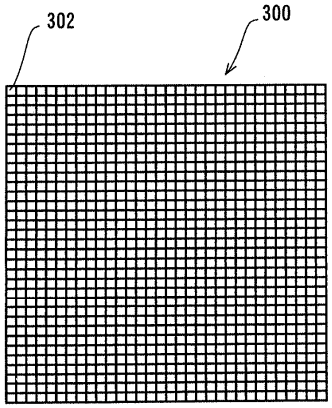
도면1



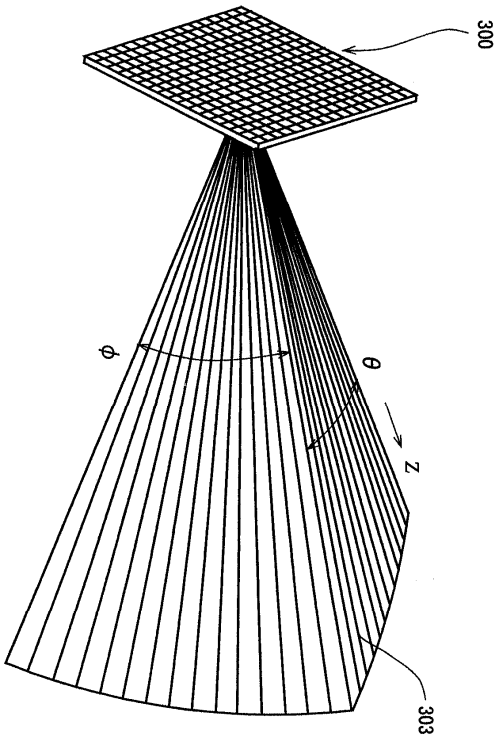
도면2



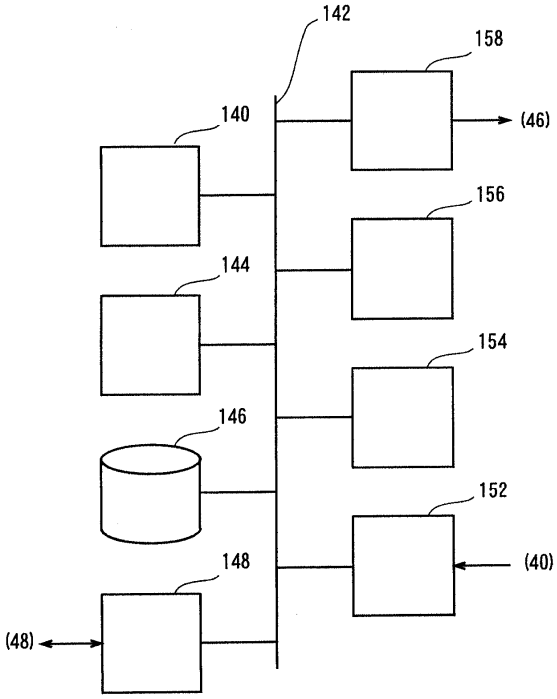
도면3



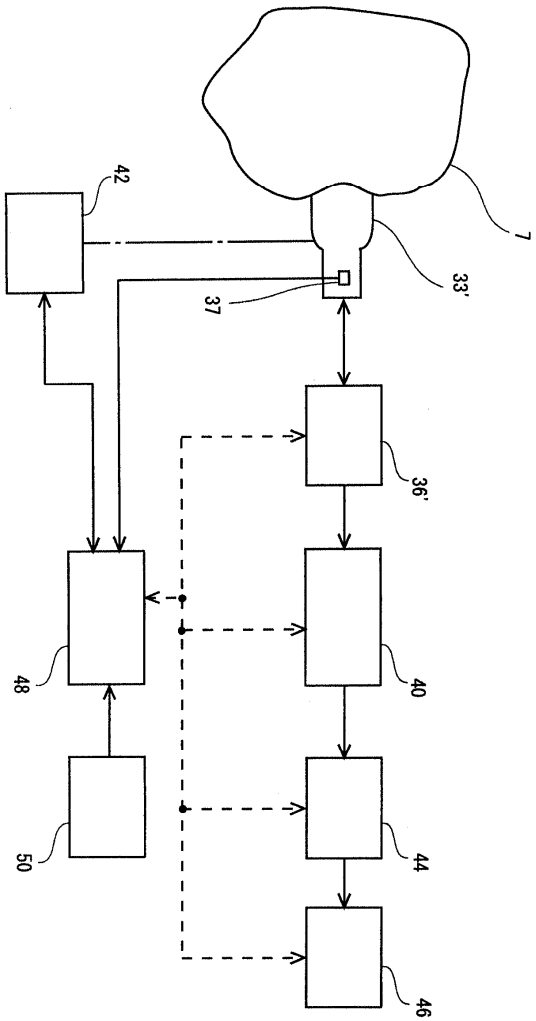
도면4



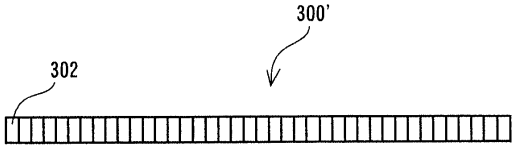
도면5


44
142
158
140
(46)
156
144
154
146
152
148
(40)
(48)

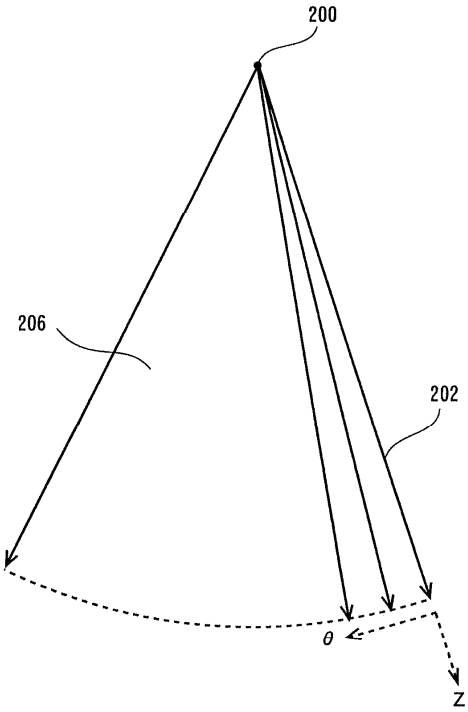
도면6


42
7
33'
37
36'
48
40
50
44
46

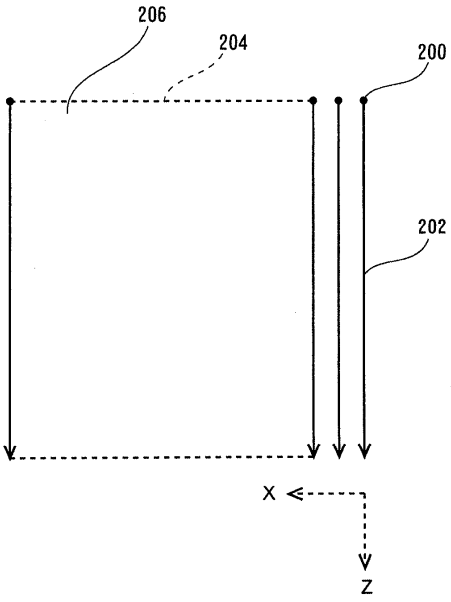
도면7



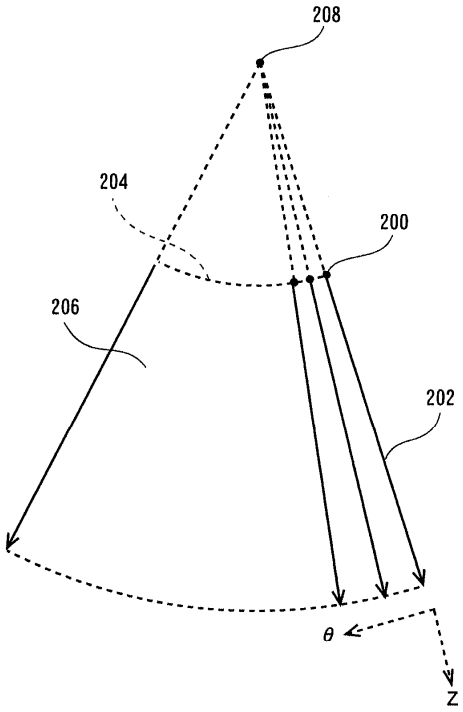
도면8



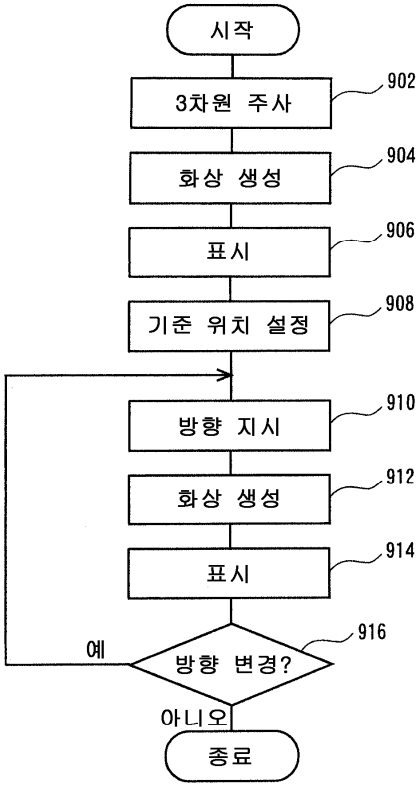
도면9



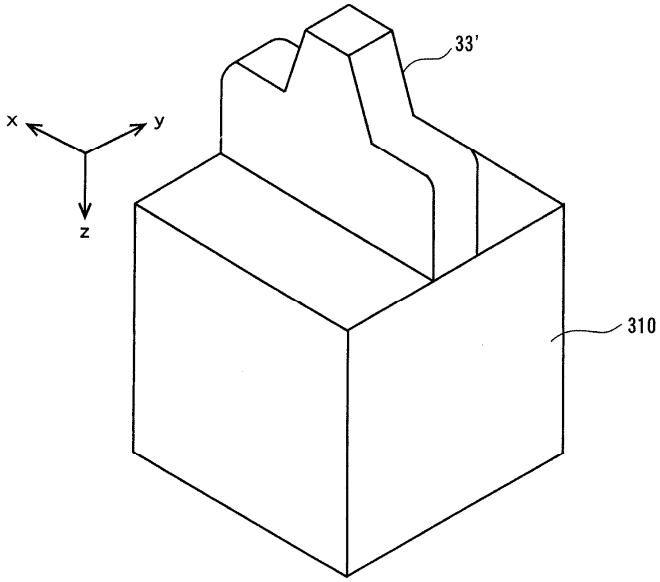
도면10


208
204
200
206
202
θ
Z

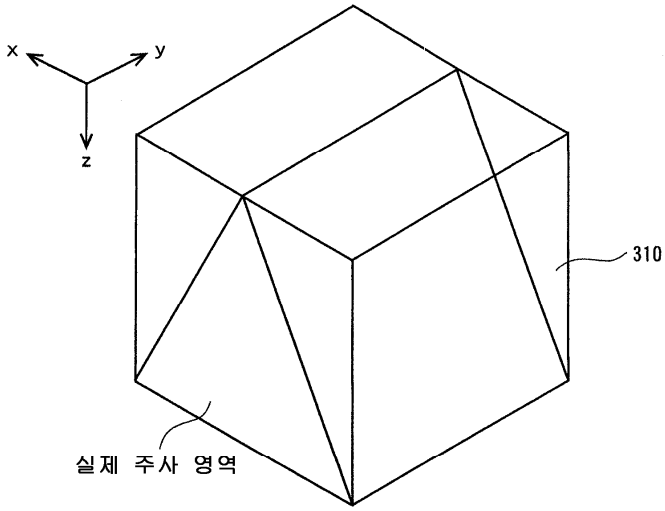
도면11


시작
3차원 주사
902
화상 생성
904
표시
906
기준 위치 설정
908
방향 지시
910
화상 생성
912
표시
914
방향 변경?
916
예
아니오
종료

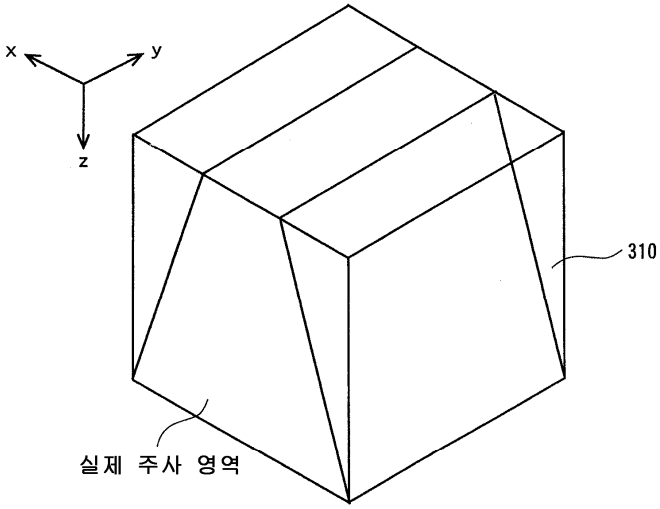
도면12



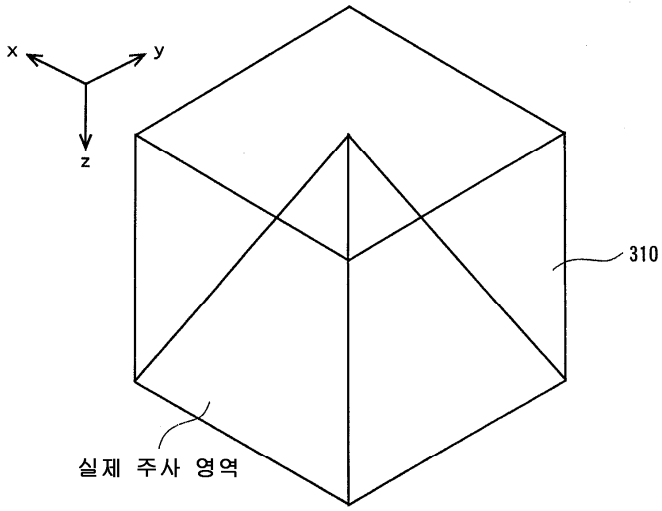
도면13



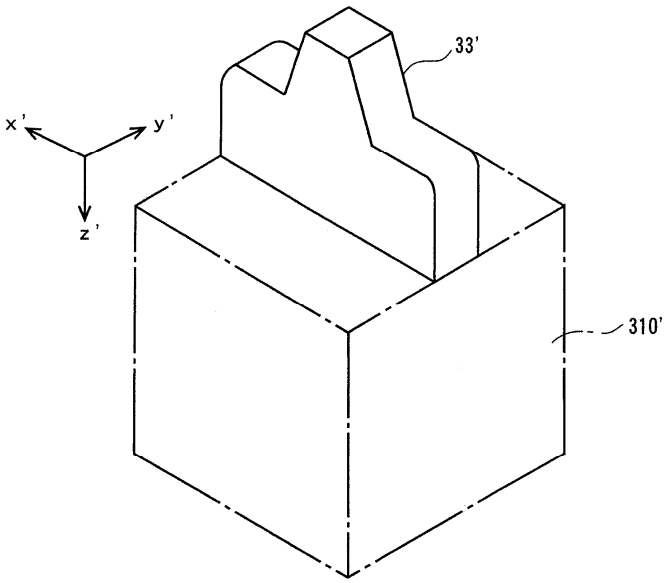
도면14



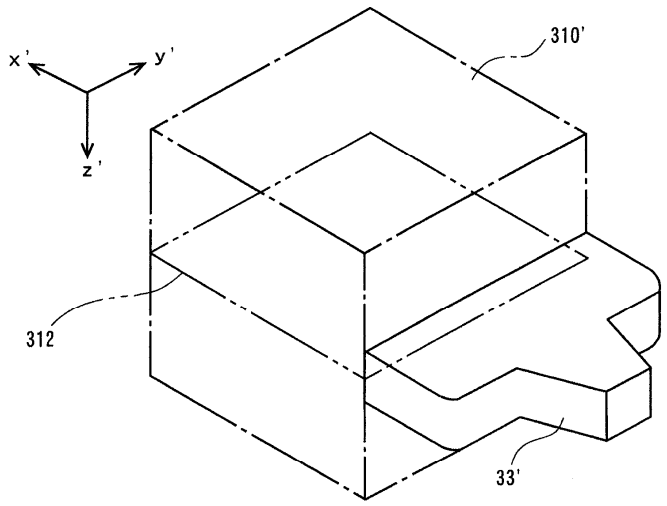
도면15



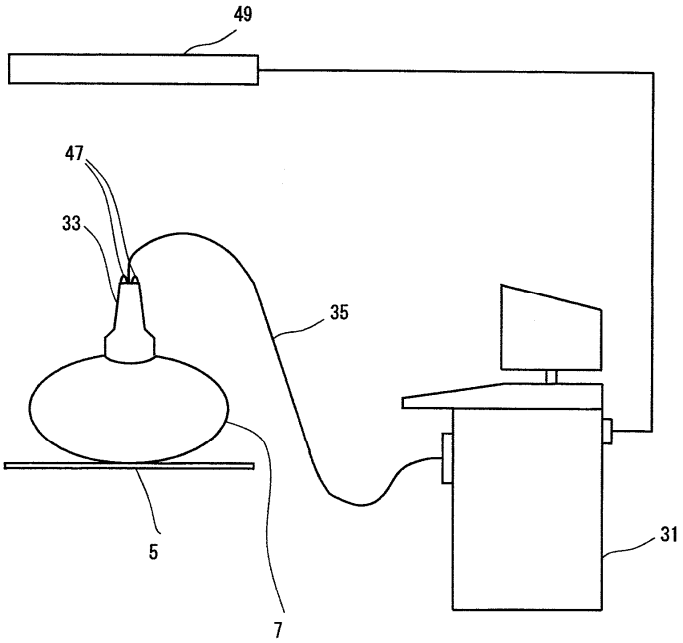
도면16



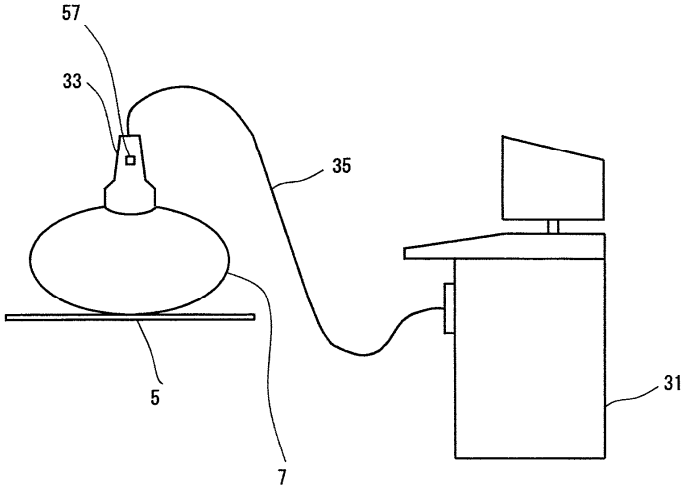
도면17



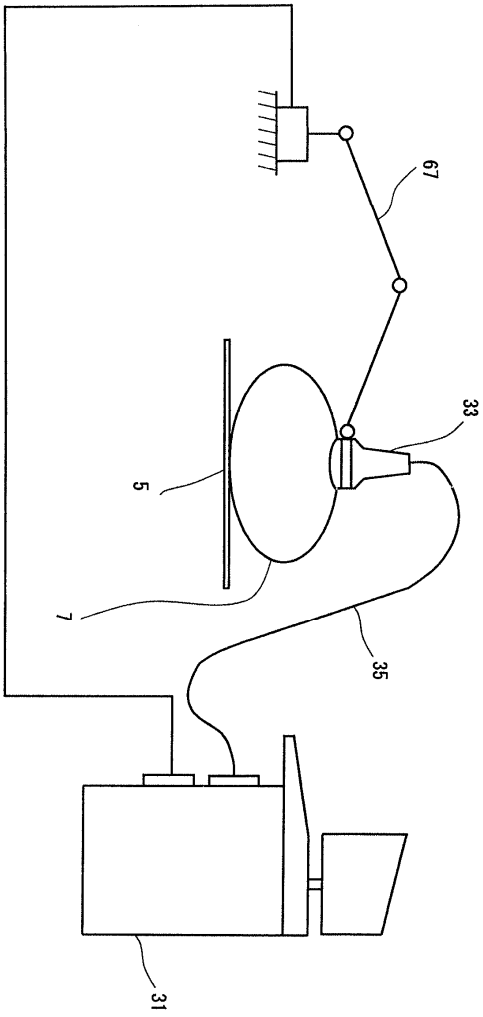
도면18



도면19



도면20



专利名称(译)	超声波成像装置		
公开(公告)号	KR1020030084774A	公开(公告)日	2003-11-01
申请号	KR1020030026367	申请日	2003-04-25
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	HASHIMOTO HIROSHI		
发明人	HASHIMOTO,HIROSHI		
IPC分类号	G01N29/06 A61B8/14 G01N29/26 A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/0609 A61B8/4218 A61B8/4254 G01N2291/02827 Y10S128/916 A61B8/14 A61B8/483		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	2002125813 2002-04-26 JP		
其他公开文献	KR100718403B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了清楚地容易地识别由后处理（后处理）生成的图像的成像方向。并且本发明的装置配备有数据获取装置（33-40），用于使用超声波收发器获取基于超声波的拍摄对象的3D图像数据和用于指示的方向平均值（33,37），s模拟基于被动编制的操作装置的空间信息的摄影方向和图像生成装置（44,46），用于基于在模拟摄影方向上获得的图像中的3D图像数据创建合适的图像。