



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0018996

(43) 공개일자 2007년02월14일

(21) 출원번호 10-2006-7026238

(22) 출원일자 2006년12월13일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년12월13일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/008808

(87) 국제공개번호 WO 2005/110237

국제출원일자 2005년05월13일

국제공개일자 2005년11월24일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00145710 2004년05월14일 일본(JP)

(71) 출원인 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤  
일본 오오사카후 가도마시 오오야자 가도마 1006

(72) 발명자 하세가와 긴야  
일본 오사카후 가도마시 오야자 가도마 1006반치 마츠시타 덴끼산교 가  
부시키가이샤 내  
하마모토 마사히로  
일본 오사카후 가도마시 오야자 가도마 1006반치 마츠시타 덴끼산교 가  
부시키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

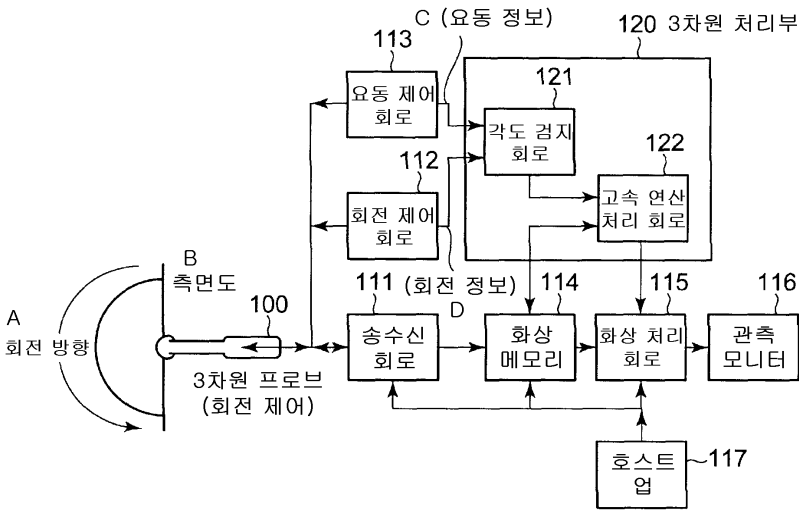
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 초음파 진단 장치 및 초음파 화상 표시 방법

(57) 요약

초음파 3차원 화상과 그 단층 화상을 동시에 표시하는 기술이 개시되며, 이 기술에 의하면 초음파의 송수신 제어를 행하는 송수신 회로(111), 송수신 회로에서 수신한 초음파 수신 신호로부터 3차원 화상을 구성하는 3차원 처리부(120), 단층 상과 3차원 화상을 표시하는 포맷으로 변환하는 화상 처리 회로(115) 등으로 구성되며, 3차원 처리부는, 회전과 요동의 2개의 인코더 신호로부터 고분해능의 각도 정보를 생성하는 각도 검지 회로(121)와, 3차원 화상 데이터를 생성, 가공, 절단 등의 처리를 행하는 고속 연산 처리 회로(122)로 구성된다.

대표도



- A ... 회전 방향
- B ... 측면도
- C ... (요동 정보)
- D ... (회전 정보)
- 100 ... 3차원 프로브(회전 제어)
- 111 ... 송수신 회로
- 112 ... 회전 제어 회로
- 113 ... 요동 제어 회로
- 114 ... 화상 메모리
- 115 ... 화상 처리 회로
- 116 ... 관측 모니터
- 117 ... 호스트 업
- 120 ... 3차원 처리부
- 121 ... 각도 검지 회로
- 122 ... 고속 연산 처리 회로

특허청구의 범위

**청구항 1.**

초음파를 송수신하는 초음파 진동자를 가진 프로브를 접속할 수 있는 접속 수단과,

상기 초음파 진동자로 초음파 신호를 공급함과 아울러, 상기 초음파 진동자에서 수신한 초음파 신호의 수신 처리를 행하는 송수신 수단과,

상기 수신 처리된 초음파 신호를 화상 데이터로서 기억하는 화상 메모리와,

상기 화상 메모리에 기억된 화상 데이터로부터 3차원 화상을 실시간으로 구축하는 3차원 연산 수단

을 구비하되,

상기 3차원 연산 수단은, 상기 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서 임의로 설정된 위치 및 각도로 상기 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하도록 구성된

초음파 진단 장치.

**청구항 2.**

초음파를 송수신하는 초음파 진동자와 회전 모터와 요동 모터를 갖는 프로브를 접속할 수 있는 접속 수단과,

상기 초음파 진동자로 초음파 신호를 공급함과 아울러, 상기 초음파 진동자에서 수신한 초음파 신호의 수신 처리를 행하는 송수신 수단과,

상기 회전 모터의 회전 제어를 행하는 회전 제어 수단과,

상기 요동 모터의 요동 제어를 행하는 요동 제어 수단과,

상기 수신 처리된 초음파 신호를 화상 데이터로서 기억하는 화상 메모리와,

상기 화상 메모리에 기억된 화상 데이터로부터 3차원 화상을 구축하는 3차원 연산 수단

을 구비하되,

상기 3차원 연산 수단은, 상기 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서 임의로 설정된 위치 및 각도로 상기 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하도록 구성된

초음파 진단 장치.

### 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 복수의 단층 화상과 상기 3차원 화상을 동시에 표시하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

### 청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 3차원 표시 범위내의 분할 표시한 단층 화상의 위치를 상기 3차원 화상 위에 표시하도록 구성된 초음파 진단 장치.

### 청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 3차원 표시 범위 내에서 단층 화상으로서 분할 표시하는 상한의 위치와 하한의 위치 사이에, 미리 지정된 간격으로 단층 화상을 절취하여 표시하도록 구성된 초음파 진단 장치.

### 청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 분할 표시된 단층 화상을 선택하는 수단과, 상기 선택된 단층 화상을 확대 표시하도록 구성된 초음파 진단 장치.

### 청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 3차원 화상 위에 표시된 단층 화상의 위치를 선택하는 수단과, 상기 선택된 위치의 단층 화상을 확대 표시하도록 구성된 초음파 진단 장치.

### 청구항 8.

초음파 진동자를 갖는 프로브로부터 수신한 초음파 신호의 수신 처리를 행하고,

상기 수신 처리된 초음파 신호를 화상 데이터로서 화상 메모리에 기억하고,

상기 화상 메모리에 기억된 화상 데이터로부터 3차원 화상을 구축할 때에, 상기 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서 임의로 설정된 위치 및 각도로 상기 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하는

초음파 화상 표시 방법.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 3차원 화상 표시가 가능한 초음파 진단 장치 및 초음파 화상 표시 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

종래의 초음파 진단 장치는, 도 12에 도시하는 바와 같이, 초음파를 송수신함으로써 3차원 화상을 구축하고, 구축한 3차원 취입 공간에 대하여 소정 범위를 지정하여 그 범위에서 균등 할당으로 복수의 단층 화상을 표시하도록 구성되어 있다(예컨대 하기의 특허 문헌 1 참조).

특허 문헌 1 : 일본 특허 공개 제 2001-170057 호 공보(제 5~7 페이지)

그러나, 상기 종래의 초음파 진단 장치에서는, 3차원 화상에 대하여 복수의 단층 화상을 표시하는 경우에, 3차원 취입 공간에 대해서 소정의 범위를 지정하고, 그 범위에서 균등 할당으로 단층 상(像)을 표시할 뿐이며, 분할하는 방향의 각도나 분할하는 비율을 임의로 변경할 수 없고, 진단 화상의 표시에 있어 자유도가 없다고 하는 문제가 있었다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 개시

본 발명은, 상기 종래의 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 3차원 화상을 실시간으로 표시함과 아울러, 이 3차원 화상의 임의의 단층 상(像)을 분할 표시함으로써 진단 정밀도의 향상을 도모할 수 있는 초음파 진단 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 초음파 진단 장치는, 초음파를 송수신하는 초음파 진동자를 가진 프로브를 접촉할 수 있는 접촉 수단과, 상기 초음파 진동자로 초음파 신호를 공급하고 또한 상기 초음파 진동자에서 수신한 초음파 신호의 수신 처리를 행하는 송수신 수단과, 상기 수신 처리된 초음파 신호를 화상 데이터로서 기억하는 화상 메모리와, 상기 화상 메모리에 기억된 화상 데이터로부터 3차원 화상을 실시간으로 구축하는 3차원 연산 수단을 구비하되, 상기 3차원 연산 수단은, 상기 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서의 임의로 설정된 위치 및 각도로 상기 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 3차원 화상의 임의 부분의 복수의 단층 화상을 표시시킬 수 있어, 피검체 내부의 상태를 용이하게 파악할 수 있기 때문에, 초음파 진단에서의 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 장치는, 초음파를 송수신하는 초음파 진동자, 회전 모터 및 요동 모터를 갖는 프로브를 접촉할 수 있는 접촉 수단과, 상기 초음파 진동자로 초음파 신호를 공급함과 아울러 상기 초음파 진동자에서 수신한 초음파 신호의 수신 처리를 행하는 송수신 수단과, 상기 회전 모터의 회전 제어를 행하는 회전 제어 수단과, 상기 요동 모터의 요동 제어를 행하는 요동 제어 수단과, 상기 수신 처리된 초음파 신호를 화상 데이터로서 기억하는 화상 메모리와, 상기 화상 메모리에 기억된 화상 데이터로부터 3차원 화상을 구축하는 3차원 연산 수단을 구비하되, 상기 3차원 연산 수단은, 상기 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서의 임의로 설정된 위치 및 각도로 상기 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 메카니컬 섹터 프로브에서 3차원 화상의 임의 부분의 복수의 단층 화상을 표시시킬 수 있어, 피검체 내부의 상태를 용이하게 파악할 수 있기 때문에, 초음파 진단에서의 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 장치는 상기 복수의 단층 화상과 상기 3차원 화상을 동시에 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 3차원 화상과 단층 화상을 동시에 관찰할 수 있어, 진단 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 장치는 상기 3차원 표시 범위 내에서의 분할 표시한 단층 화상의 위치를 상기 3차원 화상상에 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 복수의 단층 화상과 3차원 화상을 관련지어 동시에 관찰할 수 있어, 진단 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 장치는, 상기 3차원 표시 범위 내에서 단층 화상으로서 분할 표시하는 상한의 위치와 하한의 위치 사이에서, 미리 지정된 간격으로 단층 화상을 절취하여 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 필요한 부위에서 복수의 단층 화상을 관찰할 수 있어, 진단 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 장치는, 상기 분할 표시된 단층 화상을 선택하는 수단과, 상기 선택된 단층 화상을 확대 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 복수의 단층 화상 중에서, 상세히 관찰하고자 하는 부위를 확대 표시할 수 있기 때문에, 진단 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 장치는, 상기 3차원 화상상에 표시된 단층 화상의 위치를 선택하는 수단과, 상기 선택된 위치의 단층 화상을 확대 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 복수의 단층 화상 중에서, 상세히 관찰하고자 하는 부위를 확대 표시할 수 있기 때문에, 진단 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 초음파 화상 표시 방법은, 초음파 진동자를 가진 프로브로부터 수신한 초음파 신호의 수신 처리를 행하여, 상기 수신 처리된 초음파 신호를 화상 데이터로서 화상 메모리에 기억하고, 상기 화상 메모리에 기억된 화상 데이터로부터 3차원 화상을 구축할 때에, 상기 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서의 임의로 설정된 위치 및 각도로 상기 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하는 구성으로 하였다.

이 구성에 의해, 3차원 화상의 임의 부분의 복수의 단층 화상을 표시시킬 수 있어, 피검체 내부의 상태를 용이하게 파악할 수 있기 때문에, 초음파 진단에서의 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

본 발명은, 초음파를 생체 내에 송수신함으로써 얻어진 화상 데이터로부터 3차원 화상을 구축하는 3차원 연산 수단을 구비하며, 이 3차원 연산 수단은, 3차원 화상을 실시간 표시함과 아울러, 이 3차원 화상을 포함하는 3차원 표시 범위 내에서의 임의로 설정된 위치 및 각도로 3차원 화상의 복수의 단층 화상을 절취하여 분할 표시하므로, 3차원 화상의 임의 부분의 복수의 단층 화상을 표시시킬 수 있어, 피검체 내부의 상태를 용이하게 파악할 수 있기 때문에, 초음파 진단에서의 정밀도와 효율을 향상시킬 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

이상과 같이, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치 및 초음파 화상 표시 방법은, 3차원 화상을 실시간으로 표시함과 아울러, 이 3차원 화상의 임의의 단층 상을 임의의 각도, 방향, 분할수로 분할 표시함으로써 진단 정밀도의 향상을 도모할 수 있다고 하는 효과를 가지며, 3차원 화상 표시와 함께 복수의 단층 화상을 표시할 수 있는 초음파 진단 장치 등으로서 유용하다.

### 도면의 간단한 설명

- 도 1(a)는 본 발명의 실시예에 있어서의 초음파 진단 장치의 블록도,
- 도 1(b)는 도 1(a)에 나타내는 3차원 프로브의 평면도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 있어서의 메카니컬 섹터 프로브의 사시도,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 있어서의 메카니컬 섹터 프로브의 구성도,
- 도 4는 2차원 화상으로부터 3차원 화상을 구성할 때의 개념도,
- 도 5는 멀티 슬라이스 표시의 일례를 나타낸 도면,
- 도 6은 멀티 슬라이스 표시의 일례를 나타낸 도면,
- 도 7은 멀티 슬라이스 표시에 있어서의 분할 위치의 일례를 나타낸 도면,
- 도 8은 멀티 슬라이스 표시에 있어서의 분할 위치의 일례를 나타낸 도면,
- 도 9는 멀티 슬라이스 표시에 있어서의 분할 위치의 일례를 나타낸 도면,
- 도 10은 멀티 슬라이스 표시에서 하나의 화상을 선택했을 때의 도면,
- 도 11은 멀티 슬라이스 표시에서 선택된 화상의 확대도.
- 도 12는 종래기술의 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

본 발명의 실시예의 초음파 진단 장치에 대해서 도면을 이용하여 설명한다. 본 실시예에서는, 메카니컬 섹터형의 3차원 초음파 프로브(이하, 간단히 「3차원 프로브」, 「프로브」라고 함)가 접속되고, 이 프로브에 의해서 초음파를 송수신하여 3차원 화상을 포함하는 화상 표시를 행하는 초음파 진단 장치에 대해서 기재한다.

도 1(a) 및 도 1(b)에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 실시예의 초음파 진단 장치는, 회전 및 요동하면서 초음파를 송수신하는 초음파 진동자를 가진 프로브(100), 이 프로브(100)가 접속 가능한 프로브 커넥터(도시하지 않음), 초음파의 송수신 제어를 행하는 송수신 회로(111), 프로브의 회전 인코더 신호를 수신하면서 회전의 속도를 안정시키는 회전 제어 회로(112), 요동 인코더 신호를 수신하면서 요동의 속도와 각도를 제어하는 요동 제어 회로(113), 3차원 화상 데이터를 포함하는 단층 화상 데이터를 저장하는 화상 메모리(114), 송수신 회로에서 수신한 초음파 수신 신호로부터 3차원 화상을 구성하는 3차원 처리부(120), 단층 화상과 3차원 화상을 표시하는 포맷으로 변환하는 화상 처리 회로(115), 표시 포맷이 변환된 초음파 화상 등을 표시하는 관측 모니터(116) 및 시스템 전체를 제어하는 호스트 업(117)으로 구성되며, 3차원 처리부(120)는, 회전과 요동의 2개의 인코더 신호로부터 고분해능의 각도 정보를 생성하는 각도 검지 회로(121)와, 3차원 화상 데이터의 생성, 가공, 절단 등의 처리를 행하는 고속 연산 처리 회로(122)로 구성된다.

또한, 동작이나 설정을 행하기 위한, 트랙 볼이나 키보드, 음성 입력 회로 등의 입력 수단(도시하지 않음)도 구비하고 있다.

또, 프로브에 관해서, 도 1(a)는 프로브(100)가 회전하는 경우의 회전 방향을 나타내는 측면도이고, 도 1(b)는 프로브(100)가 요동하는 경우의 요동 범위를 나타내는 평면도이다.

여기서, 프로브(100)의 구성에 대하여 도 2, 3을 이용하여 설명한다.

도 2에 있어서, (130)은 핸들부를 나타내며, 요동 모터 등 중계 전자 회로 기관이 내장되어 있다. (131)은 초음파 프로브의 선단부(이하, 간단히 「선단부」라고 함)이며, 초음파 투과성을 갖는 윈도우 물질(window material)로 이루어지는 윈도우 케이스(132)가 선단에 접촉되어 있으며, 구동 모터와 초음파 진동자 등이 내장되어 있다. 초음파 프로브는 본체에 케이블(133)로 접속되어 있다. 선단부(131)는 체강(體腔) 내에 삽입하여 쉽도록 원통 형상이 매끄러운 유선 형상을 하고 있다. 이

케이블(133)은, 초음파 진동자와 초음파 진단 장치 본체를 접속하는 입출력선(I/O선)과 구동 모터와 요동 모터를 구동 제어하기 위한 전기 제어선과, 인코더 등의 신호선과, 충격 검출용의 신호선 등을 초음파 진단 장치 본체와 접속하는 케이블로서, 케이블 피복에 의해 보호되고, 또한 입출력선만이 실드(shield)되어 있고, 초음파 진동자측과 초음파 진단 장치 본체측의 양단에서 접지되어 있다.

또한, 도 3에 있어서, 프로브(100)의 선단에는 초음파 진동자(141, 142)를 회전 구동시키는 회전 모터(143), 그 회전축인 회전축(148), 회전 모터(143)를 지지하는 베이스 하우징(144)이 내장되고, 초음파 프로브의 핸들부는 베이스 하우징(144)을 요동시키는 요동 모터(145)와 핸들 샤프트(146)로 구성되어 있다.

초음파 진동자(141, 142)는 회전 모터(143)의 회전부의 외주부에 부착되어, 회전축에 대하여 초음파 진동자(141, 142)가 초음파 빔을 방사(radial) 방향으로 방사한다.

또, 종래의 2차원 화상을 구성하는 경우는 축이 하나이지만, 본 실시예에 있어서의 프로브(100)의 경우는 축이 2개로서, 1개가 초음파 진동자(141, 142)를 회전시키는 회전축(148)과, 나머지 1개는 요동축(149)이다. 회전축(148)을 중심으로 초음파 진동자(141, 142)가 회전하면서 초음파를 송수신함으로써, 도 4의 S1에 나타내는 바와 같은 2차원 화상을 구축하고, 요동축(149)을 중심으로, 회전 모터(143)를 지지하는 베이스 하우징(144)이 도 4의 H 방향으로 요동하여, 순차적으로 S1, S2, S3의 2차원 화상을 구축해 나가는 것에 의해 3차원 화상을 묘화(描畵)한다.

다음에, 본 발명의 실시예에 있어서의 초음파 진단 장치의 동작에 대하여 설명한다.

송수신 회로(111)의 송신 펄스 발생 회로(도시하지 않음)에서 발생된 초음파 펄스가 프로브(100)의 초음파 진동자(141 또는 142)로부터 소정의 간격으로 송신되어, 생체 조직 등에서 반사되어 온 초음파 펄스를 초음파 진동자(141 또는 142)에서 수신한다. 이 때 회전 제어 회로(112)가 회전 모터(143)를 회전시키면서, 초음파 진동자(141 또는 142)가 송수신을 행하는 것에 의해, S1에 나타내는 바와 같은 2차원 화상을 구축하는 데이터를 취득한다. 이 수신한 초음파 수신 신호는, 송수신 회로(111)의 수신 회로에서 수신 처리가 행하여져, 화상 메모리(114)에 기억된다.

동시에, 요동 제어 회로(113)가 요동 모터(145)를 회전시켜 순차적으로 2차원 화상을 구축하는 데이터를 수신하여 화상 메모리(114)에 기입하고, 3차원 처리부(120)의 고속 연산 처리 회로(122)가 극좌표 변환을 행하여 3차원 데이터를 작성해서, 이 3차원 데이터가 화상 메모리(114)에 기억되거나, 또는 점차 화상 처리 회로(115)를 거쳐서 관측 모니터(116)에 표시된다.

이 때, 1화면마다의 2차원 화상을 구축할 때에, 요동 모터 제어 타이밍에 따라 2차원 화상을 1화면 취득하도록 제어함으로써, 모터의 요동에 동기하여 일정 간격으로 2차원 화상을 취득할 수 있기 때문에, 3차원 화상의 기하학적 정밀도를 향상시킬 수 있다.

3차원 데이터 작성에 있어서는, 2차원 화상을 취입함과 아울러 적산(積算) 등의 연산 처리를 행하여, 3차원 데이터를 평면에 투사한 화상을 작성하는 것으로서, 3차원 화상을 실시간으로 표시, 또는 화상 메모리에 구축한 후에 표시한다.

3차원 화상은 프로브(100)의 요동 모터(145)의 편도(片道) 요동마다 작성·표시한다. 극좌표로부터 직교 좌표로의 좌표 변환 후의 복셀 데이터(voxel data)에 근거하여 3차원 화상을 구축하기 때문에, 왜곡이 없는 3차원 화상을 표시할 수 있다.

또, 3차원 화상의 구축시에 있어서는, 편도 요동마다 실행하는 것은 아니고, 왕복 요동마다 3차원 화상을 구축하도록 하여도 된다. 이와 같이 동작함으로써 3차원 화상의 표시 정밀도를 높일 수 있다.

화상 처리 회로(115)는 3차원 데이터를 3차원 화상으로서 관측 모니터(116)에 표시할 수 있도록 화상 포맷을 변환한다.

이들 일련의 처리를 호스트 업(host up)(117)이 제어한다.

화상 메모리(114)에 기억된 3차원 데이터는 고속 연산 처리 회로(122)에 의해서 임의 위치의 데이터를 판독할 수 있다.

다음에, 소위 멀티 슬라이스 표시(multi-slice display)에 관한 동작에 대하여 설명한다.

멀티 슬라이스 표시란, 도 5, 도 6에 도시하는 바와 같이, 3차원 화상의 임의의 복수의 위치(동일 평면상)로 자른 단면을 모두 표시하는 표시 방법이다. 도 5에서는 9분할한 화상, 도 6에서는 16분할한 화상의 예를 나타내었다.

분할 표시하는 위치는 트랙 볼, 보드 등으로부터 조작자가 임의로 설정할 수도 있고, 미리 설정된 조건에 의한 것도 가능하다.

이와 같이 임의의 단면을 표시함으로써 3차원 화상으로는 그 외형밖에 관측할 수 없던 것이, 그 내부까지 묘화할 수 있게 된다.

도 5에서 슬라이스 위치 표시 도형(150)은, 3차원 화상의 어디부터 어디까지 분할하여 표시할지를 지정함과 아울러, 어떤 위치가 분할되어 표시되어 있는지를 표시하는 도형이며, 슬라이스 상한선(151), 슬라이스 하한선(152)은 각각 3차원 화상을 절취하는(슬라이스하는) 상한 위치 및 하한 위치를 지정함과 아울러, 어떤 위치까지 슬라이스되는지를 표시하는 것이다.

도 5에서는, 슬라이스 상한선(151), 슬라이스 하한선(152)이 상하 방향으로 평행하게 설정되고 있지만, 도 6에 도시하는 바와 같이 기울여 설정할 수도 있다.

또한, 회전과 요동의 2개의 인코더 신호로부터 고분해능의 각도 정보를 생성하는 각도 검지 회로(121)에 의해서 검출된, 회전, 요동의 2개의 모터의 각도 정보에 의해, 분할 화상의 수나 방향의 최적화를 실행하여 분할 표시 처리를 행하고 있다.

이와 같이, 슬라이스 상한선(151), 슬라이스 하한선(152)은 임의로 설정할 수 있으며, 그 설정의 방법에 대하여 이하에 설명한다.

사용자의 조작에 의해, 멀티 슬라이스 표시 모드에 들어가면, 우선 디폴트의 슬라이스 상한 및 슬라이스 하한이 설정되고, 그 사이를 지정된 분할 수로 분할된 단면을 표시한다.

다음에, 경사를 설정하는 경사 설정 모드에 들어가면, 도 6에 도시하는 바와 같이 선택 마크(153)가 슬라이스 상한선(151)의 바로 앞의 변에 표시되고, 이 선택 마크(153)가 표시된 변을 트랙 볼 등의 이동 수단으로 상하로 이동시킬 수 있다. 그리고 선택 마크(153)를 이동시키기 위한 키를 누르면, 선택 마크(153)는 이웃하는 변으로 이동되어, 그에 따라 선택 마크(153)가 이동한 변을 상하로 이동시킬 수 있다.

그리고, 위치 설정 모드에 들어가면, 선택 마크(153)는, 상기에서 설정한 슬라이스 상한선(151)과 동일한 경사로 표시되는 슬라이스 하한선(152)으로 이동하기 때문에, 슬라이스 하한선(152) 전체를 상하로 이동시킬 수 있다.

이와 같이 조작함으로써, 3차원 화상을 슬라이스 표시시킬 때의 상한과 하한 및 그 각도를 설정할 수 있다.

여기서, 상한과 하한이 설정되고, 분할 표시수가, 예컨대 도 6에 나타내는 바와 같이 16분할인 경우는, 상한으로부터 하한까지를 균등하게 16분할하여 표시함으로써, 균등하게 분할된 멀티 슬라이스 표시를 행할 수 있다.

분할할 때는, 균등뿐만 아니라, 위 방향으로부터 서서히 넓게 또는 서서히 좁게 하거나, 중앙부를 미세하게, 상하부를 대충 분할하도록 하는 것도 가능하다.

이와 같이 상한과 하한 및 그 각도를 변경한 경우에도, 메뉴 등으로부터 리셋 기능을 동작시킴으로써, 디폴트의 설정으로 되돌릴 수 있다.

이들 동작은, 화상 메모리(114)에 기억된 3차원 데이터를, 고속 연산 처리 회로(122)가 임의의 위치에서 판독할 수 있어, 이 제어를 호스트 업(117)이 실행하는 것에 의해 가능해진다.

도 5, 도 6의 표시예에서는, 슬라이스 위치 표시 도형(150)이 외주의 프레임만의 표시이지만, 도 7에 도시하는 바와 같이, 이 슬라이스 위치 표시 도형(150)의 내부에, 3차원 화상을 표시하고, 또한 슬라이스 상한선(151), 슬라이스 하한선(152)을 표시하면, 3차원 화상의 어느 부분을 분할하고 있는지를 용이하게 파악할 수 있다.

또한, 분할하여 슬라이스하는 방법은, 상술한 바와 같이 평행한 것뿐만 아니라, 도 8, 도 9에 나타내는 바와 같이, 1점을 중심으로 분할 슬라이스하거나, 부채형으로 분할 슬라이스하는 것도 가능하다.

분할된 슬라이스 화상과, 슬라이스 위치 표시 도형(150) 상에 표시된 분할선과의 대응을 알기 쉽게 하기 위해서, 각 슬라이스 화상을 선으로 포위하고, 이 포위선과 분할선의 색이나 선 종류를 일치시켜 표시시킴으로써, 슬라이스 위치와 슬라이스 화상의 대응을 알기 쉽게 된다.

또한 3차원 화상은, 도 9에 도시하는 바와 같이 임의로 회전시키거나 이동시키거나 하는 것도 가능하기 때문에, 슬라이스 위치 표시 도형(150) 내의 3차원 화상을 회전이나 이동시키는 것에 의해 슬라이스하는 부위를 임의로 변경할 수 있다.

또한, 화상 메모리(114)로 점차 데이터를 기억하면서, 3차원 처리부(120)가 3차원 화상을 구축하는 것에 의해 실시간으로 3차원 화상을 표시할 수도 있어, 소위 동화상으로서 3차원 화상의 표시가 가능하게 되기 때문에, CT나 MRI로는 실현할 수 없는 실시간 3차원 화상 표시와 멀티 슬라이스 표시의 동시 표시가 가능해진다.

또한, 실시간으로 3차원 화상이 갱신되는 것에 따라서, 멀티 슬라이스 표시도 일정한 간격으로 갱신하는 것도 가능해진다.

이상 설명한 바와 같이, 실시간으로 점차적으로 갱신되는 3차원동 화상을 임의의 위치에서 단층 상(像)을 분할 표시함으로써, CT나 MRI로는 실현할 수 없는 3차원 동화상과 함께 진단 대상의 내부의 모양을 전개하여 관찰할 수 있기 때문에, 진단의 정밀도, 효율을 대폭 개선할 수 있다. 또한 관찰하고자 하는 부위에 대하여 그 주위를 동시에 관찰해서 진단을 행하는, 소위 넓은 진단을 용이하게 실행할 수 있게 된다.

다음에, 분할된 슬라이스 화상의 확대 표시의 동작에 대하여 설명한다.

도 10에 도시하는 바와 같이 분할 표시된 임의의 화상(도 10에서는 선택 화상(154))을 트랙 볼 등으로 선택하여, 결정시키는 키를 누르면, 그 선택된 화상이 도 11에 나타내는 바와 같이 확대 표시된다. 또한 확대 표시 상태에서 재차 결정시키는 키를 누르면 분할 표시로 되돌아간다.

또한, 도 7에 나타내는 포인터(160)를, 3차원 화상상의 분할선에 맞추어, 결정시키는 키를 누르면, 그 분할선 부분의 단층 화상을 확대 표시할 수도 있다.

이와 같이 동작함으로써, 임의의 분할 화상을 확대 표시하여 상세히 평가할 수 있고, 또한 용이하게 분할 표시로 되돌아가 다른 화상을 선택할 수 있기 때문에, 진단의 정밀도, 효율을 대폭 개선할 수 있다.

또한, 포인터(160)에서 3차원 화상 표시상의 분할선을 화면상에서 선택함으로써, 필요한 위치만의 슬라이스 화상을 표시시키는 것도 가능하다.

본 실시예에서는, 초음파 진동자를 회전 및 요동시킴으로써 3차원 화상을 구축하는 구성에 대하여 설명했지만, 초음파 진동자를 어레이 형상으로 배열한 어레이 프로브를 요동시킴으로써 3차원 화상을 구축하는 구성이나, 초음파 탐촉자를 2차원으로 배열시키는 2차원 어레이 프로브에서도 동일한 표시를 행할 수 있기 때문에, 진단의 정밀도, 효율을 대폭 개선할 수 있다.

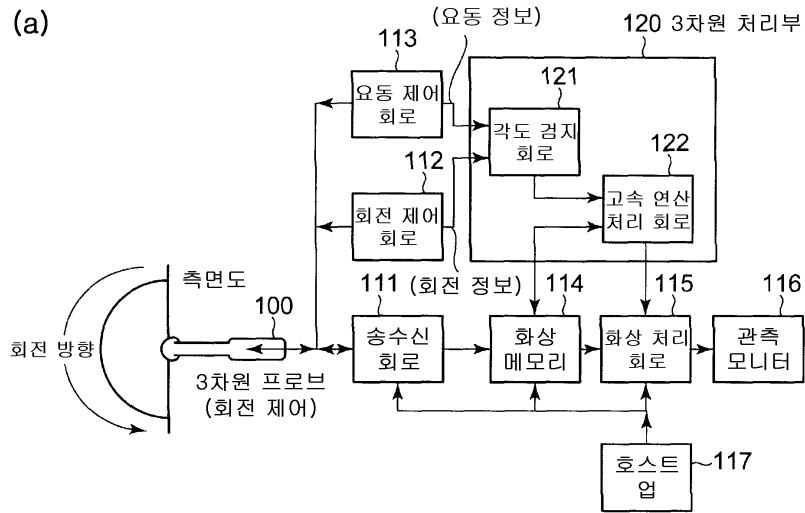
메카니컬 섹터 프로브 사용시는 초음파 진동자를 어레이상에 배열할 필요가 없기 때문에, 프로브의 선단을 작게 할 수 있고 또한 프로브의 바로 옆(180도 방향)의 화상도 비뚤어짐 없이 묘출(描出)시킬 수 있기 때문에, 특히 체강 내로 삽입하는 진단에 있어 유효하다.

또한, 어레이 프로브 사용시에는, 송수신하는 초음파에 포커스를 걸 수 있기 때문에, 거리 분해능, 방위 분해능을 향상시킬 수 있다.

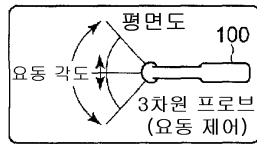
어느 쪽의 프로브를 이용하여도, 본 발명에 의하면, 3차원 화상을 임의로 분할한 단층 화상을 표시시킬 수 있기 때문에, 용도에 따라 프로브를 구별하여 사용하면 진단 정밀도가 더욱 향상하는 것이다.

## 도면

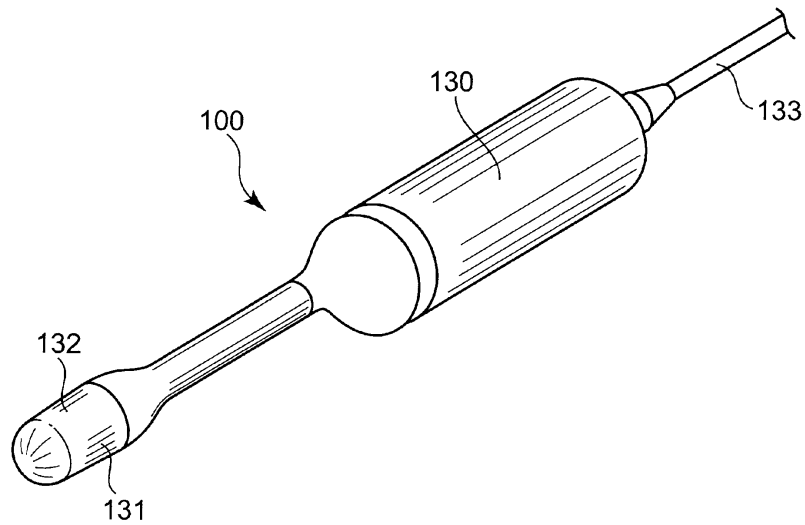
도면1



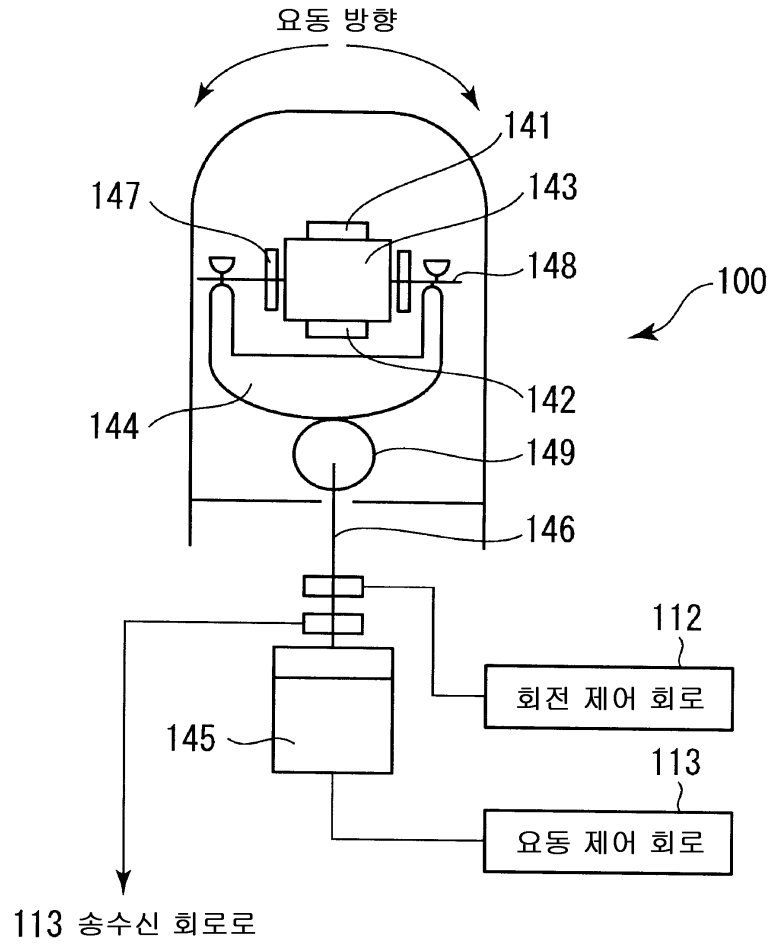
(b)



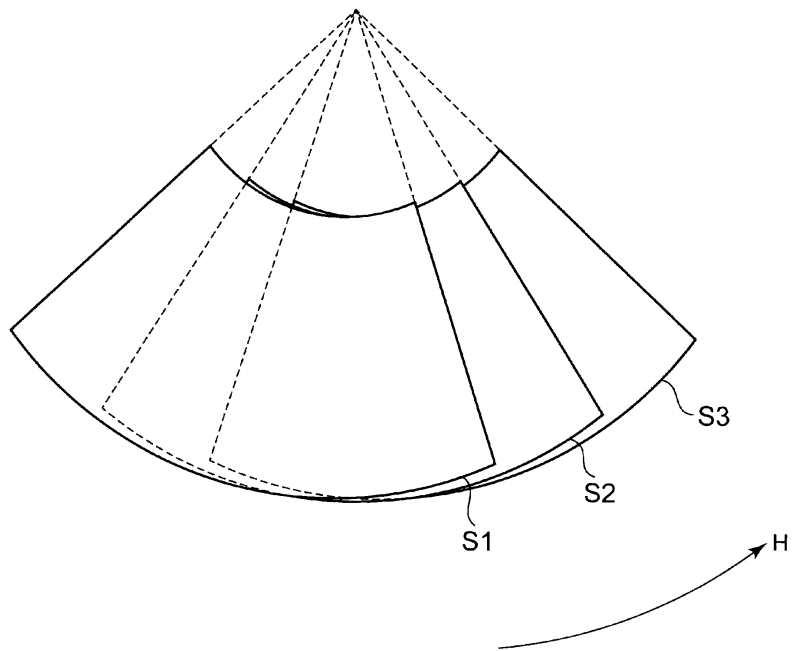
도면2



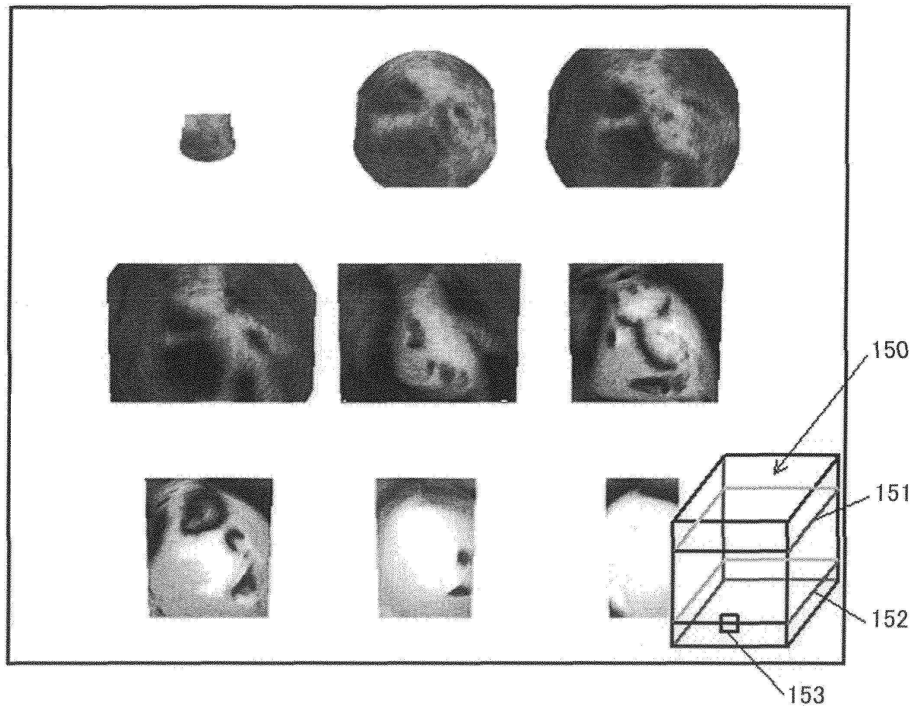
도면3



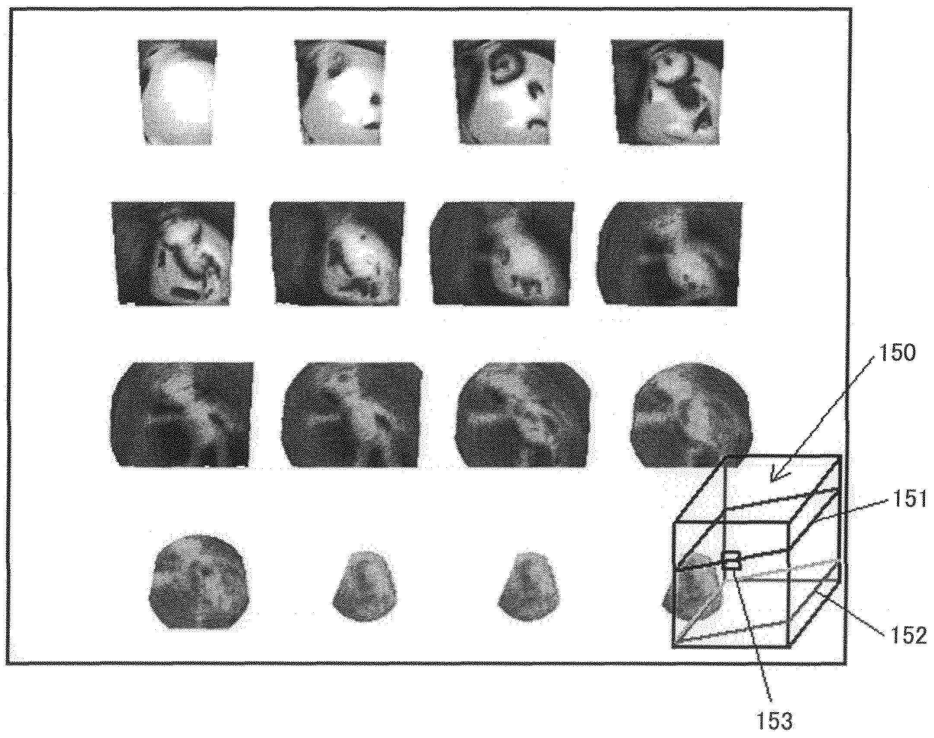
도면4



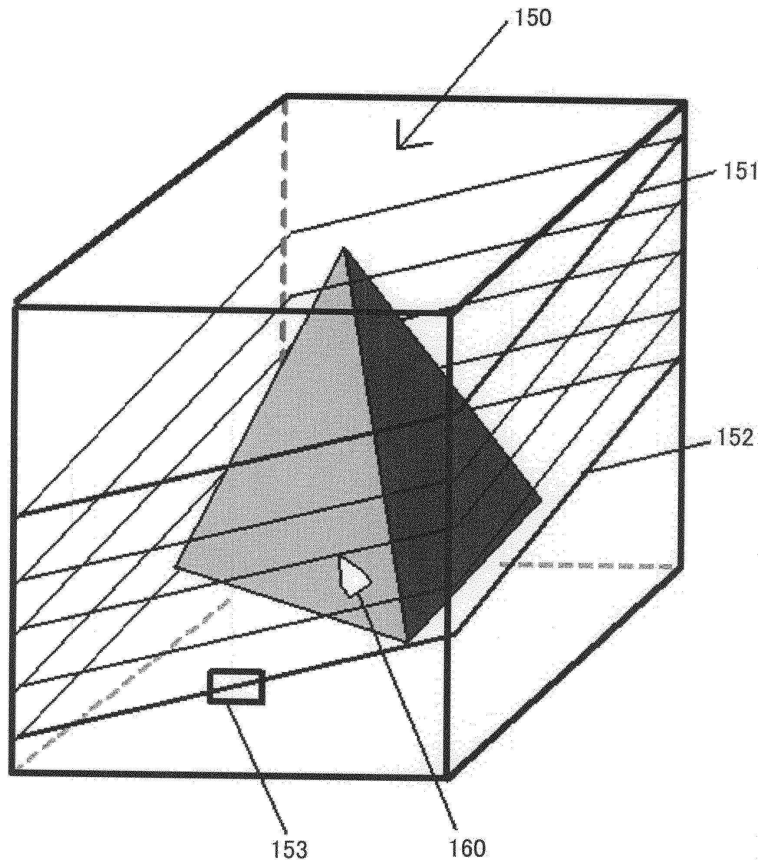
도면5



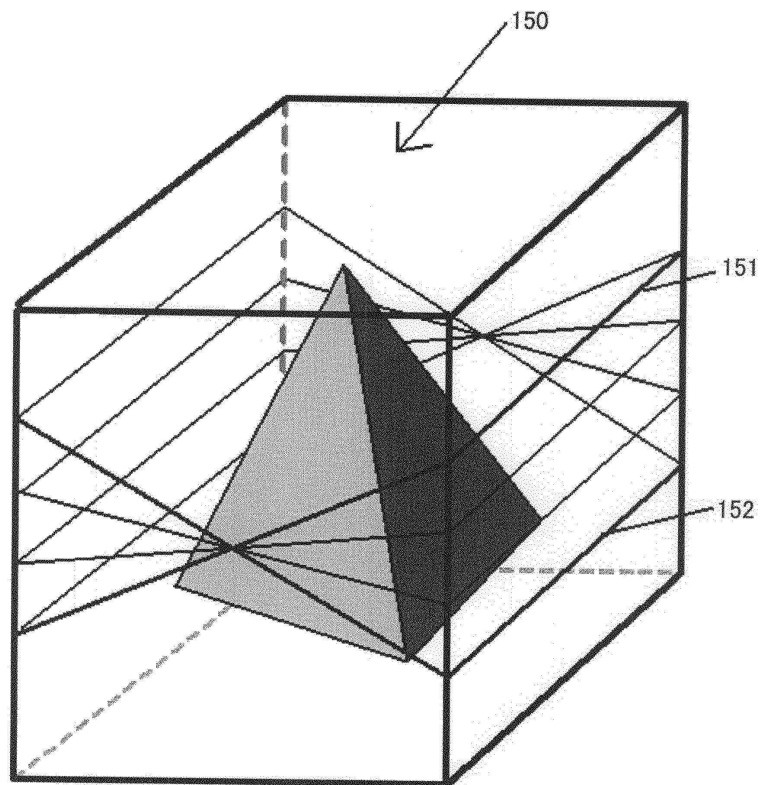
도면6



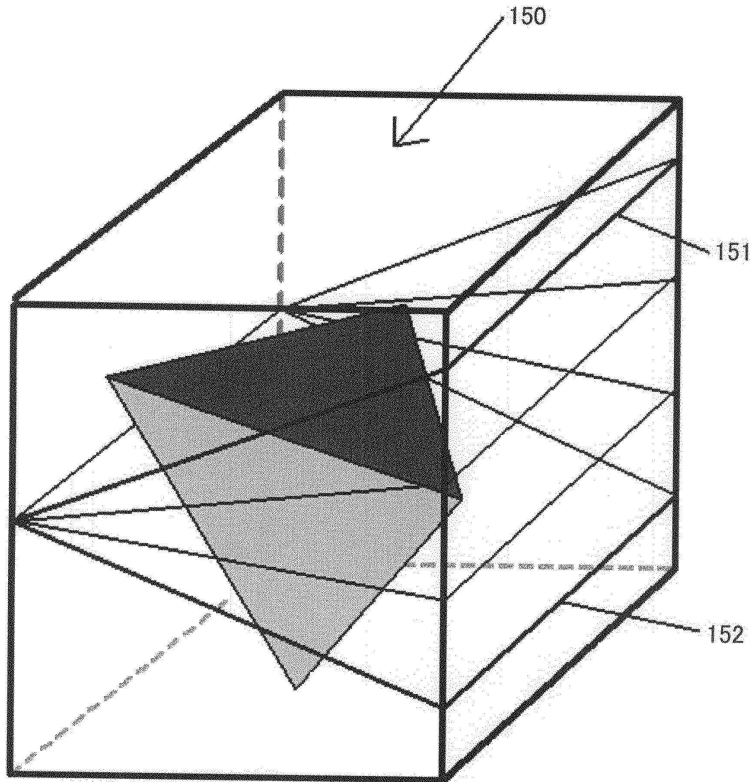
도면7



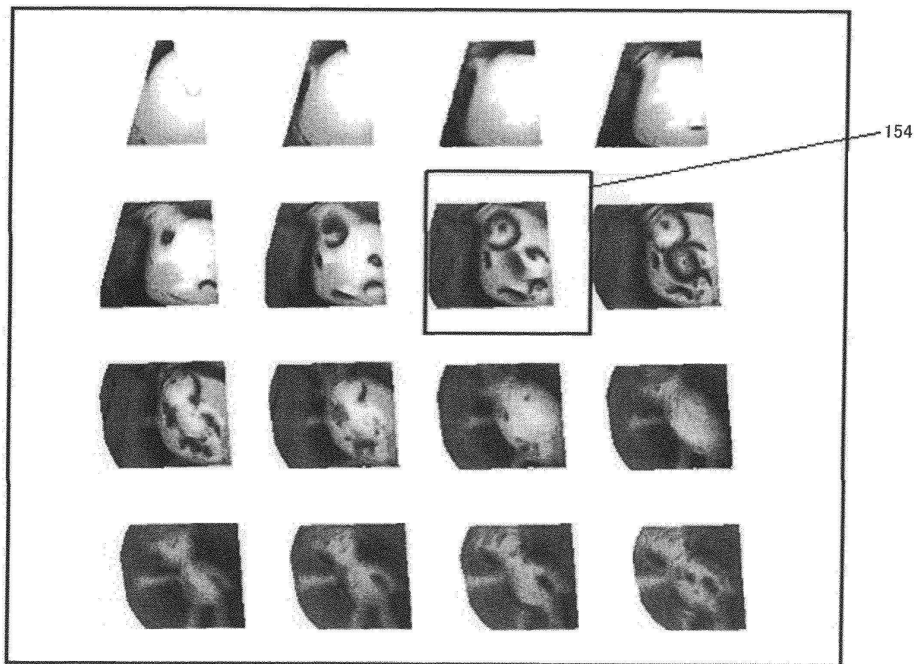
도면8



도면9



도면10

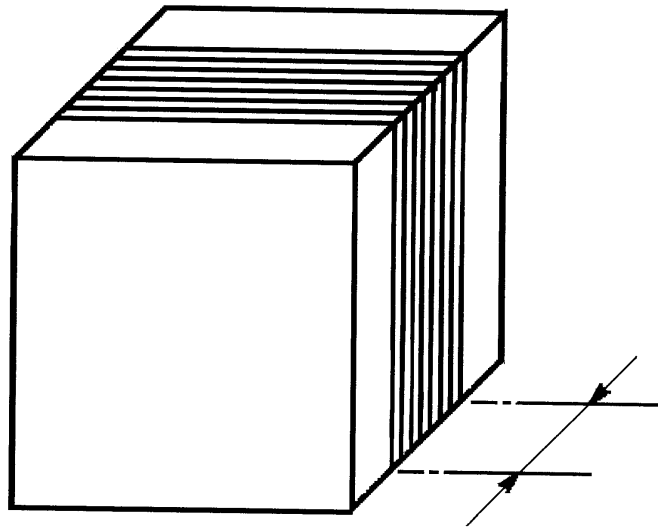


도면11



도면12

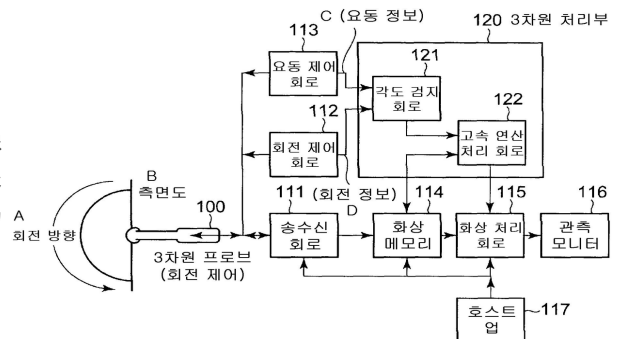
(종래기술)



专利名称(译)	超声诊断设备和超声图像显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070018996A</a>	公开(公告)日	2007-02-14
申请号	KR1020067026238	申请日	2005-05-13
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	HASEGAWA KINYA 하세가와긴야 HAMAMOTO MASAHIRO 하마모토마사히로		
发明人	하세가와긴야 하마모토마사히로		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4461 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/483 G01S7/52061 G01S7/52073 G01S15/8993		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2004145710 2004-05-14 JP		
其他公开文献	KR100907967B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种用于同时显示超声三维图像及其断层图像的技术。该技术包括用于控制超声波的发送和接收的发送/接收电路 ( 111 )，用于根据由发送 - 接收电路接收的超声信号形成三维图像的三维处理单元 ( 120 )，和图像处理电路 ( 115 )，用于转换成显示断层图像和三维图像的格式。三维处理单元包括角度检测电路 ( 121 )，用于根据转动和摇摆运动的两个编码器信号产生高分辨率的角度信息，以及用于产生，处理和切片三个的高速处理电路 ( 122 )。尺寸图像数据。©KIPO和WIPO 2007



- A ... 회전 방향
- B ... 측면도
- C ... (요동 정보)
- D ... (회전 정보)
- 100 ... 3차원 프로브(회전 제어)
- 111 ... 송수신 회로
- 112 ... 회전 제어 회로
- 113 ... 요동 제어 회로
- 114 ... 화상 메모리
- 115 ... 화상 처리 회로
- 116 ... 관측 모니터
- 117 ... 호스트 업
- 120 ... 3차원 처리부
- 121 ... 각도 검지 회로
- 122 ... 고속 연산 처리 회로