



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월17일
(11) 등록번호 10-1115909
(24) 등록일자 2012년01월27일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0045994

(22) 출원일자 2010년05월17일

심사청구일자 2010년05월17일

(65) 공개번호 10-2010-0129682

(43) 공개일자 2010년12월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-132460 2009년06월01일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP05076528 A*

JP2003070788 A*

JP2007236823 A*

KR1020090037666 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도시바 메디칼 시스템즈 코포레이션

일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385

가부시끼가이샤 도시바

일본국 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1조메 1방 1고

(72) 발명자

고사쿠 히데키

일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385 도시

바 메디칼 시스템즈 코포레이션 지적재산부 내

(74) 대리인

김명신, 박장규, 김민철

전체 청구항 수 : 총 4 항

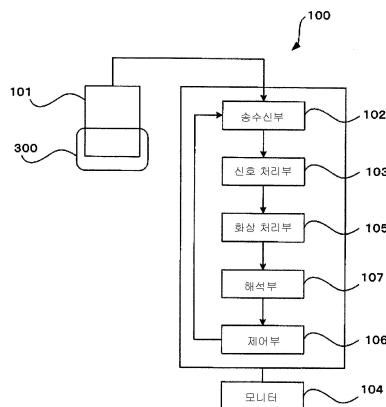
심사관 : 조천환

(54) 초음파 진단 장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 피검체로의 초음파를 송수신하는 초음파 송수신면을 갖는 초음파 프로브, 종류에 따라서 형상이 다르고 상기 초음파 송수신면을 덮도록 착탈 가능한 음향 커플러, 상기 초음파 프로브가 수신한 초음파에 기초하여 상기 초음파 송수신면으로부터 깊이 방향으로 넓어지는 화상을 생성하는 생성 수단, 및 상기 생성 수단에서 생성된 화상내의 음향 커플러 영역의 유무 및 그 형상에 기초하여 상기 음향 커플러의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러의 종류를 식별하는 해석 수단을 구비함으로써 초음파 프로브나 음향 커플러에 특별한 구조를 구비하지 않아도 음향 커플러의 식별이 가능해지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

피검체로 초음파를 송수신하는 초음파 송수신면을 갖는 초음파 프로브,

종류에 따라서 형상이 다르고, 상기 초음파 송수신면을 덮도록 착탈 가능한 음향 커플러,

상기 초음파 프로브가 수신한 초음파에 기초하여 상기 초음파 송수신면으로부터 깊이 방향으로 넓어지고, 상기 음향 커플러에 대응하는 영역을 포함하는 화상을 생성하는 생성 수단, 및

상기 음향 커플러의 형상에 대응하여 설정된 식별 패턴을 미리 기억해 두고, 상기 생성수단이 생성한 상기 화상으로 상기 식별 패턴을 매칭하는 것으로, 상기 음향 커플러의 장착 유무 및 장착된 상기 음향 커플러의 종류를 식별하는 해석 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 초음파 송수신 조건을 제어하는 제어 수단을 추가로 구비하고,

상기 제어 수단은 상기 해석 수단이 식별한 상기 음향 커플러의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러의 종류에 기초하여 상기 초음파 송수신 조건을 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어 수단은 상기 해석 수단이 식별한 상기 초음파 프로브의 초음파 송수신면의 곡률보다도 큰 곡률의 초음파 송수신면을 갖는 상기 음향 커플러의 장착의 유무에 기초하여 상기 초음파 프로브에 대하여 그 음향 커플러의 초음파 송수신면보다도 좁은 소정 범위에 한정된 범위로 상기 초음파 송수신의 주사를 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 해석 수단은 상기 식별을 소정 시간 간격마다 실시하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 음향 커플러(acoustic coupler)의 탈착이 가능한 초음파 프로브(ultrasound probe)를 갖는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 장치는 심장이나 간장과 같은 복부 장기 등의 진단 용도에 사용되고 있다. 또한, 다른 각종 부위의 진단 용도에도 사용되고 있다. 종래부터 부위에 따라서 초음파 프로브의 초음파 송수신면의 적절한 조정이나 초음파의 집속 속도의 조정 등을 실시하기 위해 초음파 프로브의 초음파 송수신면에 음향 커플러를 장착시키는 경우가 있다. 그 때문에 음향 커플러는 각종의 진단 대상 부위에 따라서 초음파 송수신면의 형상이나 재질이 다르다. 진단 대상으로 하는 부위에 맞추어 적절한 초음파 송수신면의 형상 등을 갖는 음향 커플러를 선택하고, 초음파 프로브에 장착하여 초음파 진단 장치에 의해 진단을 실시한다.

[0003] 음향 커플러가 장착되었을 때에는 초음파 진단 장치는 음향 커플러의 장착에 의해 초래되는 의료용(醫用) 화상

상의 표시 심도(深度)의 변화나 초음파 빔(ultrasound beam)의 굴절 등에 의해 의료용 화상의 수정이 필요해진다. 또한, 진단 대상이 되는 부위의 초음파 전파 특성에 의해서도 의료용 화상의 수정이 필요해진다. 즉, 음향 커플러가 장착되었을 때에는 초음파 진단 장치는 그 음향 커플러의 종류에 따라서 초음파의 송수신 조건의 변경이 필요해진다.

[0004] 상기 초음파의 송수신 조건의 변경은 조작이 번잡해질 우려가 있으므로 종래부터 음향 커플러에 식별 ID를 유지한 메모리(memory) 등의 회로를 내장시키고, 한편 초음파 프로브에 이 메모리로부터 식별 ID를 취득하는 회로를 내장시키고 있다. 그리고, 장착된 음향 커플러의 종류를, 상기 식별 ID의 취득에 의해 특정하고 음향 커플러의 두께나 음속값을 보정하는 방법이 제안되어 있다(예를 들어, 「특허문헌 1 (공개특허공보 평5-76528호)」, 「특허 문헌 2(공개특허공보 제2003-70788호)」 참조).

[0005] 그러나, 이와 같은 식별 ID를 음향 커플러에 유지시켜 전기적으로 판독하는 방법에 의하면, 음향 커플러의 구조가 복잡해지는 문제가 있다. 또한, 초음파 프로브도 그 식별 ID를 인식하는 구조가 필요해지고, 초음파 프로브의 구조가 복잡해지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명의 목적은 음향 커플러나 초음파 프로브에 음향 커플러의 종류를 식별하기 위한 전기적으로 특별한 구조를 편입하지 않고 음향 커플러를 식별하는 것이 가능한 초음파 진단 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명에 관한 초음파 진단 장치의 형태는 피검체로 초음파를 송수신하는 초음파 송수신면을 갖는 초음파 프로브와, 종류에 따라서 형상이 다르고 상기 초음파 송수신면을 덮도록 착탈 가능한 음향 커플러와, 상기 초음파 프로브가 수신한 초음파에 기초하여 상기 초음파 송수신면으로부터 깊이 방향으로 넓어지는 화상을 생성하는 생성 수단과, 상기 생성 수단에서 생성된 화상내의 음향 커플러 영역의 유무 및 그 형상에 기초하여, 상기 음향 커플러의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러의 종류를 식별하는 해석 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 해석 수단은 의료용 화상의 음향 커플러 영역의 각종 형상을 나타내는 패턴(pattern)을 미리 기억하고, 상기 생성 수단에서 생성된 화상에 상기 패턴을 매칭(matching)함으로써 상기 음향 커플러의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러의 종류를 식별하도록 해도 좋다.

[0009] 상기 초음파 프로브의 초음파 송수신 조건을 제어하는 제어 수단을 추가로 구비하고, 상기 제어 수단은 상기 해석 수단이 식별한 상기 음향 커플러의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러의 종류에 기초하여 상기 초음파 송수신 조건을 변경하도록 해도 좋다.

[0010] 상기 제어 수단은 상기 초음파 프로브의 초음파 송수신면의 곡률 보다도 큰 곡률의 초음파 송수신면을 갖는 상기 음향 커플러의 장착을 상기 해석 수단이 식별하면, 상기 초음파 프로브에 대하여 그 음향 커플러의 초음파 송수신면보다도 좁은 소정 범위로 한정된 범위로 상기 초음파 송수신의 주사를 변경하도록 해도 좋다.

[0011] 상기 해석 수단은 상기 식별을 소정 시간 간격마다 실시하도록 해도 좋다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 의하면 초음파 프로브나 음향 커플러에 특별한 구조를 구비하지 않아도 음향 커플러의 식별이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 관한 초음파 진단 장치의 내부 구성을 도시한 블록도,

도 2는 초음파 프로브의 내부 구성을 도시한 모식도,

도 3은 음향 커플러를 도시한 모식도,

도 4a는 각종 음향 커플러를 장착하고 있는 경우의 각 의료용 화상을 도시한 모식도,
 도 4b는 각종 음향 커플러를 장착하고 있는 경우의 각 의료용 화상을 도시한 모식도,
 도 4c는 각종 음향 커플러를 장착하고 있는 경우의 각 의료용 화상을 도시한 모식도,
 도 4d는 각종 음향 커플러를 장착하고 있는 경우의 각 의료용 화상을 도시한 모식도,
 도 4e는 각종 음향 커플러를 장착하고 있는 경우의 각 의료용 화상을 도시한 모식도,
 도 4f는 각종 음향 커플러를 장착하고 있는 경우의 각 의료용 화상을 도시한 모식도,
 도 5a는 음향 커플러의 형상을 모방한 패턴을 도시한 모식도,
 도 5b는 음향 커플러의 형상을 모방한 패턴을 도시한 모식도,
 도 5c는 음향 커플러의 형상을 모방한 패턴을 도시한 모식도,
 도 5d는 음향 커플러의 형상을 모방한 패턴을 도시한 모식도,
 도 5e는 음향 커플러의 형상을 모방한 패턴을 도시한 모식도,
 도 5f는 음향 커플러의 형상을 모방한 패턴을 도시한 모식도,
 도 6은 음향 커플러의 식별 동작을 도시한 플로우차트, 및
 도 7는 제어후의 의료용 화상의 일례를 도시한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] (제 1 실시 형태)
- [0015] 이하, 본 발명에 관한 초음파 진단 장치의 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다.
- [0016] 도 1에 도시한 초음파 진단 장치(100)는 피검체에 대해서 초음파를 송신한다. 초음파 진단 장치(100)는 피검체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 피검체내의 의료용 화상을 생성하여 표시한다. 초음파의 송수신 조건은 음향 커플러(300)의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러(300)의 종류에 따라서 가변한다. 음향 커플러(300)의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러(300)의 종류에 대해서는, 생성된 의료용 화상의 해석에 의해 식별된다. 초음파의 송수신 조건에는 예를 들어 송신 전압, 송신 파형, 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency), 초음파 주사 범위, 포커스(focus), 게인(gain), 음속(speed of sound) 등의 제어 파라미터(control parameter)가 포함된다.
- [0017] 상기 초음파 진단 장치(100)는 초음파 프로브(101)와, 송수신부(102)와, 신호 처리부(103)와, 화상 처리부(105)를 갖는다. 초음파 프로브(101)는 송수신부(102)에 접속되어 있다. 송수신부(102)는 신호 처리부(103)에 접속되어 있다. 신호 처리부(103)는 화상 처리부(106)에 접속된다. 상기 초음파 진단 장치(100)는 초음파의 송수신에 기초하여 피검체내의 의료용 화상을 생성한다. 또한, 상기 초음파 진단 장치(100)는 모니터(monitor)(104)와 제어부(106)와 해석부(107)를 갖는다.
- [0018] 도 2는 초음파 프로브(101)의 내부 구성을 도시한 모식도이다. 초음파 프로브(101)는 초음파 진단 장치(100)에 접속되어 초음파를 피검체에 송수신한다. 상기 초음파 프로브(101)는 배킹재(bagging material)(211)의 일면에, 초음파 진동소자(212), 음향 정합층(213), 음향 렌즈(214)를 차례로 적층하여 구성되어 있다. 초음파 진동 소자(212)는 전극쌍(215)에 의해 끼워져 있다. 이들 배킹재(211), 초음파 진동 소자(212), 음향 정합층(213), 음향 렌즈(acoustic lens)(214), 전극쌍(215)은 프로브 케이스(probe case)에 수납되어 있고, 프로브 케이스의 음향 렌즈(214)측의 면이 초음파 송수신면이 되고, 초음파를 외부로 송신하고 외부로부터 초음파를 수신한다.
- [0019] 초음파 진동 소자(212)는 음향과 전기를 가역적(可逆的)으로 변환 가능하게 하는 압전 효과를 갖는 소자이다.
- [0020] 초음파 진동 소자(212)로서 티탄산 지르콘산 납(lead zirconate titanate) $Pb(Zr, Ti)O_3$, 니오브산 리튬(lithium niobate)($LiNbO_3$), 티탄산 바륨(barium titanate)($BaTiO_3$) 또는 티탄산 납(lead titanate)($PbTiO_3$) 등의 압전 세라믹 재료(piezoelectric ceramics elements)가 사용된다. 초음파 진동 소자(212)는 1D 어레이(1D array), 2D 어레이 등의 각종 방식으로 평면상에 나열된다. 1D 어레이는 단축상의 초음파 진동 소자(212)를 어

레이 방향으로 복수 나열하는 방식이다. 2D 어레이는 초음파 진동 소자(212)를 매트릭스(matrix) 형상으로 복수 나열하는 방식이다. 상기 초음파 진동 소자(212)는 전압이 인가되면, 배경재(211)나 음향 정합층(213)이 적층되는 적층 방향으로 초음파를 송신한다. 또한, 상기 초음파 진동 소자(212)는 피검체내로부터 반사된 반사파를 수신하면 전기 신호를 출력한다.

[0021] 전극쌍(215)은 전극쌍(215)끼리에 의해 끼워진 초음파 진동 소자(212)에 전압을 인가한다. 또한, 초음파 진동 소자(212)가 반사파를 수신함으로써 출력되는 전기 신호가 전극쌍(215)에 흐른다. 전극쌍(215)은 복수의 초음파 진동 소자(212)의 각각에 대해서 대응하여 설치되어 있다. 초음파 진동 소자(212)의 배경재(211) 측의 면에 각 초음파 진동 소자(212) 마다 독립된 신호 전극이 접속된다. 초음파 진동 소자(212)의 음향 정합층(213)측의 면에 공통(GND) 전극이 접속된다.

[0022] 배경재(211)는 초음파 진동 소자(212)가 송신한 초음파나 수신한 반사파 중, 초음파 진단 장치의 화상 생성에 있어 필요하지 않은 초음파 진동 성분을 감쇄 흡수한다. 또한, 초음파의 송신에 수반하여 발생한 열을 케이블(cable)부 등의 방열 부재(도시하지 않음)로 전달한다. 배경재(211)는 초음파의 감쇄율이 높은 재료나, 열전도성이 높은 재료로 조성(組成)된다. 예를 들어, 일반적으로 합성 고무(synthetic rubber), 에폭시 수지(epoxy resin) 또는 우레탄 고무(urethane rubber) 등에 텅스텐(tungsten), 페라이트(ferrite), 산화아연(zinc oxide) 등의 무기 입자 분말 등을 혼입한 재료가 사용된다.

[0023] 음향 정합층(213)은 음향 임피던스(acoustic impedance)의 부정합이 원인이 되는 피검체 체표에서의 초음파의 반사를 억제한다. 상기 음향 정합층(213)은 초음파 진동 소자(212)의 음향 임피던스와 피검체 체표의 음향 임피던스의 중간값의 음향 임피던스를 갖고 있다. 상기 음향 정합층(213)은 에폭시 수지나 플라스틱 재료(plastics material) 등이 사용된다. 음향 임피던스를 단계적으로 피검체 체표의 것에 근접시키기 위해 음향 임피던스가 다른 복수층으로 구성해도 좋다.

[0024] 음향 렌즈(214)는 피검체의 체표면에 접촉하여 초음파 송수신을 개재한다. 상기 음향 렌즈(214)는 피검체측에 볼록면을 갖는다. 상기 음향 렌즈(214)는 초음파 진동 소자(212)가 발진한 초음파를 집속함으로써, 피검체의 소정 심도에서 음향적인 초점을 맺는다.

[0025] 도 3에 도시한 바와 같이 상기 초음파 프로브(101)에는 음향 커플러(300)가 착탈 가능하게 장착된다. 음향 렌즈(214) 근방의 음압 분포는 복잡하고 강약이 있는 음압 분포를 나타낸다. 이 때문에, 이 영역으로부터의 신호를 처리해도 양호한 화상이 얻어지지 않는다. 그래서 음향 커플러(300)를 음향 렌즈(214)에 접하도록 배치하고, 렌즈 근방의 음장(音場)은 사용하지 않고, 생체 표면으로부터 균일한 음장을 이용할 수 있도록 하여 양호한 화상을 얻을 수 있다.

[0026] 음향 커플러(300)는 초음파 프로브(101)의 초음파 송수신면의 형상과 거의 동일한 배면을 갖는다. 음향 커플러(300)는 상기 배면을 초음파 프로브(101)의 초음파 송수신면에 밀착시켜 장착된다. 음향 커플러(300)는 초음파 프로브(101)에 장착되었을 때, 초음파의 송수신 방향으로 소정의 두께를 갖는다. 또한, 음향 커플러(300)의 전방면의 형상, 즉 음향 커플러(300)의 초음파 송수신면의 형상은 종류에 따라서 다르다. 상기 음향 커플러(300)는 측면으로부터 배면을 넘어 세워 설치되는 갈고리 형상의 후크(hook)를 갖고 있고, 상기 후크로 초음파 프로브(101)의 단부에 끼워 넣어져 장착된다. 상기 후크를 넓혀 끼워 넣음을 해제함으로써 음향 커플러(300)는 초음파 프로브(101)로부터 분리된다.

[0027] 도 4a, 도 4b, 도 4c, 도 4d, 도 4e, 도 4f는 각종의 음향 커플러(300)가 장착되어 있는 경우의 각 의료용 화상이다. 음향 커플러(300)의 일례를 도시한 도면이다. 음향 커플러(300)는 의료용 화상의 상부 영역(이하, 커플러 영역(301)이라고 함)에 투영된다. 상기 커플러 영역(301)은 다른 영역과 구별되고, 음향 커플러(300)를 도시한 화소값을 갖고 있다. 음향 커플러(300)는 열전도율이 낮은 재료가 커플러 재료에 사용됨으로써, 송신 출력에 기인하는 열이 생체에 전달되기 어려워지고, 송신 출력을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0028] 커플러 재료로서는 부타디엔계 고무(butadiene rubber) 등, 수지 등, 부타디엔계 고무와 실리콘(silicone)의 혼합물, 부타디엔계 고무와 산화 아연의 혼합물 등이 바람직하게 사용된다. 커플러 재료로서 음향 임피던스가 인체에 근사하고, 초음파의 전파에 의한 감쇄가 작은 것도 바람직하게 사용된다. 또한, 커플러 재료로서 혼합물의 실리콘이나 산화 아연 등으로 특성이 조정된 것 등도 바람직하게 사용된다.

[0029] 커플러 재료의 초음파의 감쇄의 정도는 0.2dB/mm Mhz 이하인 것이 바람직하다. 혼합 비율에 따라서는 0.05dB/mm Mhz 이하의 것도 실현 가능하지만, 음향 임피던스가 생체의 약 1.5 Mrayl과 차이가 커지는 점에서, 음향 렌즈나 생체 사이에서의 반사가 커질 가능성이 있다. 각종 음향 커플러(300)는 진단 대상 부위가 되는 관심 영역의 음

향 임피던스를 가미한 조성을 갖는다.

- [0030] 음향 커플러(300)는 그 감쇄율의 차이로부터 생체와는 구별이 가는 화소값을 갖는다. 일반적으로 음향 커플러(300) 내에서의 초음파의 반사는 작으므로 의료용 화상상에서는 커플러 영역(301)의 화소값은 낮아진다. 따라서 커플러 영역(301)은 다른 영역과 구별되고, 음향 커플러(300)를 나타내는 화소값을 갖는다.
- [0031] 음향 커플러(300)는 예를 들어, 도 4a의 커플러 영역(301)이 도시한 바와 같이 음향 커플러(300)의 전방면의 단면 형상이 평탄한 형상을 갖는 것, 도 4b의 커플러 영역(301)이 나타낸 바와 같이 음향 커플러(300)의 전방면의 단면 형상이 일측면으로부터 다른 측면에 리니어로 경사져 있는 것, 도 4c의 커플러 영역(301)이 나타낸 바와 같이 음향 커플러(300)의 전방면의 곡률이 배면의 곡률보다 크고 완만한 것, 즉 초음파 송수신면의 곡률 보다도 크고 완만한 것, 도 4d의 커플러 영역(301)이 나타낸 바와 같이 음향 커플러(300)의 전방면의 곡률이 배면의 곡률보다 크고 급준한 것, 즉 초음파 송수신면의 곡률 보다도 크고 급준한 것(예를 들어 늑골(肋骨) 등의 좁은 부분) 등이 사용될 수 있다. 이들 음향 커플러(300)를 장착할지 여부 및 어떤 종류를 장착할지는 진단하는 부위 등에 따라서 구분하여 사용된다.
- [0032] 도 4c에 도시한 음향 커플러(300)는 컨벡스 프로브(convex probe)의 경우에 화각(畫角)을 넓게 확보하고 싶지만, 초음파 송수신면을 생체에 강하게 억압되도록 접촉시키면 환자에게 고통을 주거나, 초음파 프로브(101)에 부하가 발생하여 내구성에 불리한 조건이 되는 경우에 사용된다. 도 4d에 도시한 음향 커플러(300)는 늑골 사이에 접촉시키기 쉽게 하는 경우에 사용된다.
- [0033] 또한, 도 4e 및 도 4f의 커플러 영역(301)이 나타내는 바와 같이 음향 커플러(300)에는 커플러 재료와는 음향 임피던스가 다른 금속 파이프(pipe) 등의 식별자가 매입(埋入)된 것도 있다. 상기 금속 파이프는 커플러 재료와 음향 임피던스가 다르므로 의료용 화상상에서 인식이 가능해진다. 금속 파이프는 음향 커플러(300)의 종류를 특정할 수 있도록, 종류에 따라서 그 단면 형상이나 매입 위치를 다르게 한다. 예를 들어 도 4e에 도시한 음향 커플러(300)는 측면측에 금속 파이프가 매입되어 있는 점에서 도 4a 내지 도 4d의 음향 커플러(300)와 단면 형상이 다르다. 그리고, 상기 단면 형상의 상위에 의해 종류가 식별된다. 또한, 도 4f에 도시한 음향 커플러(300)는 양측면에 금속 파이프가 매입되어 있는 점에서 도 4e의 음향 커플러(300)와 단면 형상이 다르다. 그리고, 상기 단면 형상의 상위에 의해 양자의 종류가 식별된다.
- [0034] 도 1로 되돌아가 초음파 프로브(101)에 대해서 인가되는 신호 전압은 송수신부(102)로부터 공급된다. 송수신부(102)는 송신부 및 수신부로 이루어진다. 송신부와 수신부는 모두 전극쌍에 접속되어 있다. 송신부는 각 전극쌍에 소정의 신호 전압을 인가한다. 수신부는 각 전극쌍으로부터 송신된 에코 신호를 수신한다.
- [0035] 상기 송신부와 수신부에는 송신 전압, 송신 파형, 펄스 반복 주파수, 초음파 주사 범위, 포커스, 게인 및 음속 값 등의 제어 파라미터가 제어부(106)로부터 입력되고, 상기 제어 파라미터에 따라서 신호 전압의 인가 및 에코 신호(echo signal)의 수신이 이루어진다.
- [0036] 송신부는 제어 파라미터의 펄스 반복 주파수에 따른 주파수의 펄스 신호(pulse signal)를 발생시킨다. 송신부는 상기 펄스 신호를 각 초음파 진동 소자(212)에 대하여 제어 파라미터의 초음파 주사 범위 및 포커스에 따라서 지연시킨 상태에서, 제어 파라미터의 송신 전압에 따른 고전압으로 변환하고, 초음파 진동 소자(212)에 인가한다.
- [0037] 수신부는 수신한 에코 신호를 제어 파라미터의 게인에 따라서 증폭한다. 그리고, 수신부는 증폭된 에코 신호를 디지털 신호(digital signal)로 변환한다. 또한, 수신 지향성을 결정하기 위해 필요한 지연 시간을 제어 파라미터의 음속값에 따른 신호 지연량을 변환된 디지털 신호에 부여하여 정상가산(整相加算)한다. 이러한 정상가산에 의해 수신 지향성에 맞는 방향으로부터의 반사 성분이 강조된 단일 에코 신호가 생성된다.
- [0038] 에코 신호는 수신부로부터 신호 처리부(103)에 출력된다. 신호 처리부(103)는 에코 신호에 의료용 화상 생성을 위한 신호 처리를 실시함으로써 래스터 화상 데이터(raster images)를 얻는다. 의료용 화상 생성의 신호 처리에서, 에코 신호를 밴드 패스 필터(band-pass filter) 처리한다. 그 후, 포락선을 검파한다. 그리고, 검파된 데이터에 대해서 대수(對數)변환에 의한 압축 처리를 실시함으로써 의료용 화상의 래스터 화상 데이터를 얻는다.
- [0039] 래스터 화상 데이터는 신호 처리부(103)로부터 화상 메모리를 거쳐 화상 처리부(105)에 입력된다. 화상 처리부(105)는 스캔 컨버전(scan conversion) 처리에 의해, 래스터 화상 데이터를 직교 좌표계의 비디오포맷(video format)으로 변환한다. 비디오 포맷으로 변환된 화상 데이터는 모니터(104)에 출력된다. 모니터(104)는 이 의

료용 화상의 화상 데이터를 표시한다.

- [0040] 해석부(107)는 생성된 의료용 화상을 해석한다. 해석부(107)는 그 해석에 의해 음향 커플러(300)의 장착의 유무 및 장착된 음향 커플러(300)의 종류를 식별한다. 제어부(106)는 상기 해석부(107)의 해석 결과에 맞는 제어 파라미터를 출력함으로써 송수신부(102)를 제어한다.
- [0041] 해석부(107)는 각종 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방한 패턴(400)을 기억하고 있다. 상기 패턴(400)은 예를 들어 도형과 같은 오브젝트 데이터(object data)이어도 좋고, 단면 형상의 각 위치와 다른 위치의 수치상의 대소 관계를 나타내는 수치 데이터이어도 좋다.
- [0042] 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 5d, 도 5e, 도 5f는 해석부(107)가 기억하고 있는 패턴(400)을 모식적으로 나타낸 도면이다. 도 5a에 도시한 패턴(400)은 도 4a에 도시한 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방하고 있고, 패턴(400)의 하면이 상기 음향 커플러(300)의 전방면과 동일하게 평탄하게 되어 있다. 도 5b에 도시한 패턴(400)은 도 4b에 도시한 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방하고 있고, 패턴(400)의 하면이 일측면으로부터 다른 측면에 리니어로 경사져 있다. 도 5c에 도시한 패턴(400)은 도 4c에 도시한 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방하고 있고, 패턴(400)의 하면의 곡률은 상기 음향 커플러(300)의 전방면의 곡률과 동일해져 있다. 도 5d에 도시한 패턴(400)은 도 4d에 도시한 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방하고 있고, 상기 음향 커플러(300)의 전방면의 곡률과 동일해져 있다. 도 5e에 도시한 패턴(400)은 도 4e에 도시한 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방하고 있고, 한쪽의 측면측에 금속 파이프의 단면이 부착되어 있다. 도 5f에 도시한 패턴(400)은 도 4f에 도시한 음향 커플러(300)의 단면 형상을 모방하고 있고, 양측면측에 금속 파이프의 단면이 부착되어 있다.
- [0043] 해석부(107)는 의료용 화상에 음향 커플러(300)를 나타내는 커플러 영역(301)이 존재하는지의 여부를 판단한다. 커플러 영역(301)이 존재하면, 그 커플러 영역(301)에 각 패턴(400)을 적용하여, 그 커플러 영역(301)과 일치하는 패턴(400)을 선출한다. 커플러 영역(301)의 존재는 의료용 화상의 상부에 음향 커플러(300)를 나타내는 화소값이 모인 영역이 존재하는지의 여부로 판단된다.
- [0044] 제어부(106)는 각 제어 파라미터의 조합을 미리 기억하고 있다. 이들 제어 파라미터는 해석부(107)의 해석 결과와 일대일로 관련지어져 있다. 제어부(106)는 해석부(107)의 해석 결과에 따라서 제어 파라미터의 하나의 조합을 판독하여 송수신부(102)에 출력한다. 상기 제어 파라미터의 출력에 의해, 초음파 진단 장치(100)는 음향 커플러(300)의 장착의 유무 및 음향 커플러(300)가 장착되어 있는 경우의 음향 커플러(300)의 종류에 따라서 초음파를 송수신하고 및 의료용 화상을 생성한다.
- [0045] 해석부(107)와 제어부(106)는 상기 음향 커플러(300)의 장착의 유무의 확인을 실시하고, 음향 커플러(300)가 장착되어 있는 경우, 음향 커플러(300)의 종류를 식별한다. 또한, 음향 커플러(300)의 식별에 맞는 초음파 송수신 조건의 결정을 10 초 간격 등의 소정의 간격으로 실시한다(이 간격은 임의로 설정 가능하다). 즉, 식별과 초음파 송수신 조건의 결정은 자동적으로 실시된다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 예를 들어 초음파 프로브(101)에 버튼을 갖고, 상기 버튼이 눌러지면 이 식별 및 조건의 결정이 실시되도록 해도 좋다.
- [0046] 도 6은 이 제어부(106)에 의한 음향 커플러(300)의 장착의 유무 및 장착되어 있는 경우의 음향 커플러(300)의 종류에 따른 식별 동작을 도시한 플로우차트(flow chart)이다.
- [0047] 제어부(106)가 커플러 영역(301)과 패턴(400)의 인식을 수동에 따를지, 자동적으로 실시할지 인식 방식을 설정한다(S01). 수동 인식의 경우, 제어부(106)에 입력된 인식 개시 지시에 기초하여 인식을 개시한다(S02).
- [0048] 화상 처리부(105)는 의료용 화상을 취득한다(S03). 화상 처리부(105)는 취득한 의료용 화상에 화상 처리를 실시하여 패턴(400)으로 한다(S04).
- [0049] 해석부(107)는 커플러 영역(301)과 패턴(400)을 화상 패턴 비교하여 커플러 영역(301)과 패턴(400)이 일치하면(S05, 예), 제어부(106)는 커플러 영역(301)과 일치하는 패턴(400)에 대응하는 제어 파라미터를 송수신부(102)에 출력하여 인식을 종료한다.
- [0050] 한편, 커플러 영역(301)과 패턴(400)이 일치하지 않으면(S05, 아니오), 제어부(106)는 음향 커플러(300)가 장착되어 있지 않은 경우의 제어 파라미터로 변경하여(S06), 그 제어 파라미터를 송수신부(102)에 출력하여 인식을 종료한다.
- [0051] 커플러 영역(301)과 패턴(400)의 인식을 자동 인식하는 경우, 제어부(106)는 입력된 인식 간격 시간을 설정한다(S07).

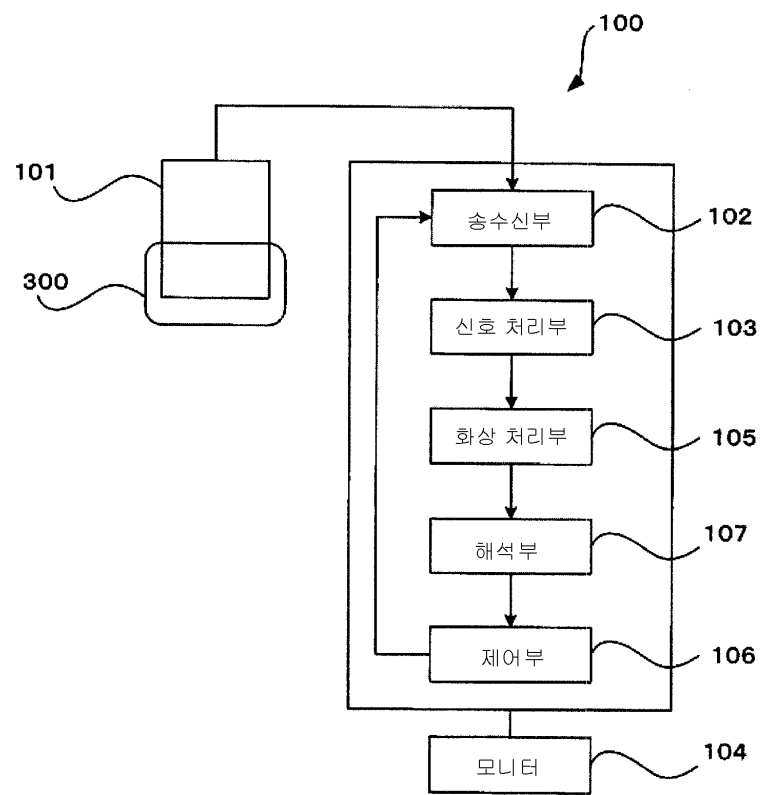
- [0052] 화상 처리부(105)는 의료용 화상을 취득한다(S08). 화상 처리부(105)는 취득한 의료용 화상에 화상처리를 하여 패턴(400)으로 한다(S09).
- [0053] 해석부(107)는 커플러 영역(301)과 패턴(400)을 화상 패턴 비교하여, 커플러 영역(301)과 패턴(400)이 일치하면(S10, 예), 제어부(106)는 커플러 영역(301)과 일치하는 패턴(400)에 대응하는 제어 파라미터를 송수신부(102)에 출력하고 화상 패턴 비교를 계속한다.
- [0054] 한편, 커플러 영역(301)과 패턴(400)이 일치하지 않으면(S10, 아니오), 제어부(106)는 음향 커플러(300)가 장착되어 있지 않은 경우의 제어 파라미터로 변경하고(S11) 그 제어 파라미터를 송수신부(102)에 출력하고, 화상 패턴 비교를 계속한다.
- [0055] 이와 같은 초음파 진단 장치(100)의 구체예를 설명한다. 도 4d에 도시한 늑골의 좁은 간격으로부터 초음파를 송수신하는 데에 적합한 음향 커플러(300)가 장착된 경우, 상기 의료용 화상이 화상 처리부(105)로부터 출력된다. 해석부(107)는 의료용 화상 상부에 커플러 영역(301)이 존재하고 있으므로, 상기 의료용 화상에 각 패턴(400)을 적용하여, 도 5d에 도시한 패턴(400)을 선출한다. 그렇게 하면, 제어부(106)는 상기 패턴(400)에 대응하는 제어 파라미터를 송수신부(102)에 출력한다. 이에 의해, 제어 파라미터의 출력후는 도 7에 도시한 바와 같이, 초음파 주사 범위가 음향 커플러(300)의 전방면인 접촉면보다도 좁아져 초음파가 송수신된다. 상기 초음파 주사 범위가 좁혀진 제어 파라미터는 늑골은 초음파가 통과하지 않으므로 불필요한 주사 범위를 제외하고 프레임 레이트(frame rate)를 향상시킨 것이다.
- [0056] 이상과 같이 상기 초음파 진단 장치(100)에서는 의료용 화상에 비추는 커플러 영역의 유무 및 형상으로부터 음향 커플러의 장착의 유무 및 장착되어 있는 경우의 음향 커플러의 종류를 식별하도록 했으므로, 초음파 프로브나 음향 커플러에 특별한 구조를 구비하지 않아도 음향 커플러의 식별이 가능해진다. 또한, 식별된 음향 커플러의 종류에 따라서 제어 파라미터를 적절하게 조정하는 것이 가능해지고, 얻어지는 화상의 정보량을 증가시켜 진단 능력 증강을 도모하는 것이 가능해진다.

부호의 설명

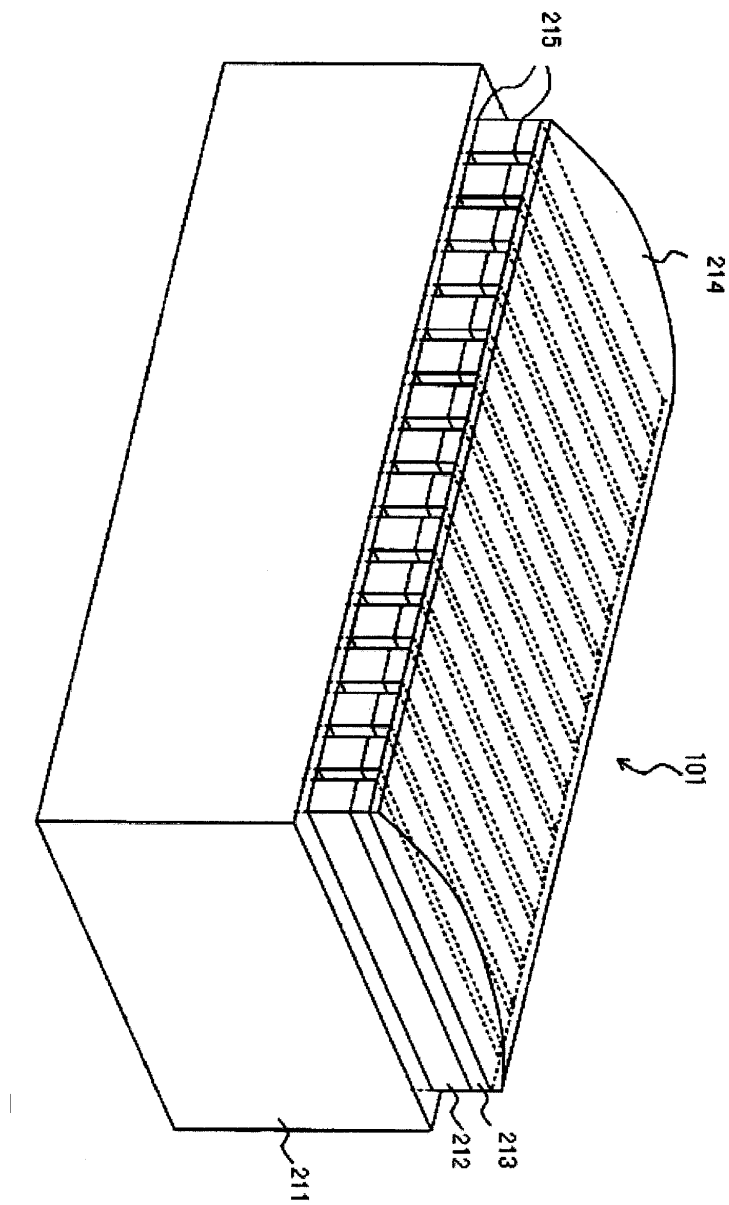
- | | | |
|--------|----------------|--------------|
| [0057] | 100: 초음파 진단 장치 | 101: 초음파 프로브 |
| | 102: 송수신부 | 103: 신호 처리부 |
| | 105: 화상 처리부 | 211: 배강재 |
| | 213: 음향 정합층 | 214: 음향 렌즈 |
| | 215: 전극쌍 | 300: 음향 커플러 |
| | 301: 커플러 영역 | 400: 패턴 |

도면

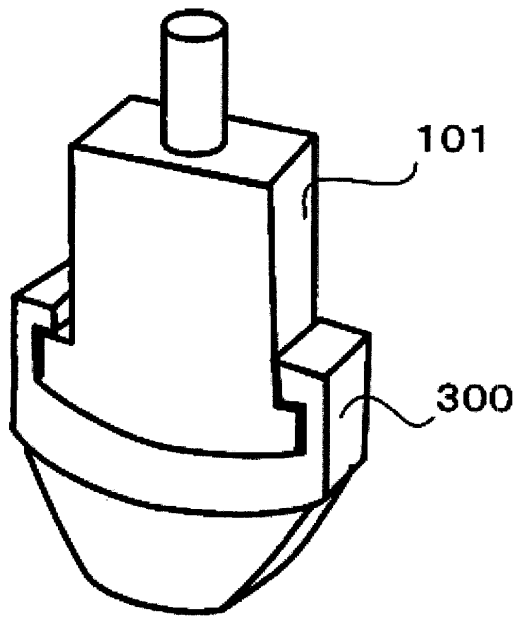
도면1



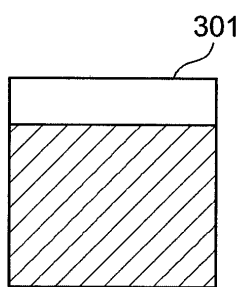
도면2



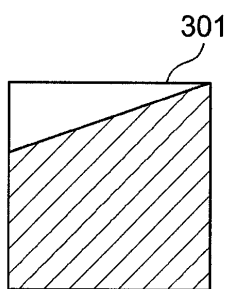
도면3



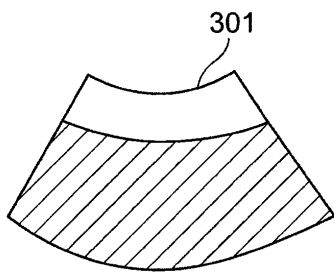
도면4a



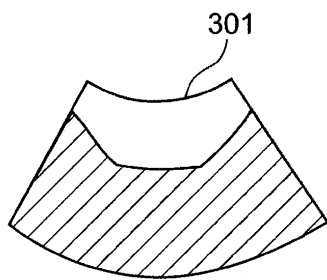
도면4b



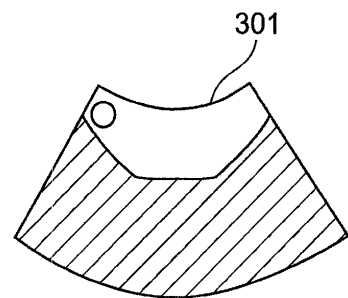
도면4c



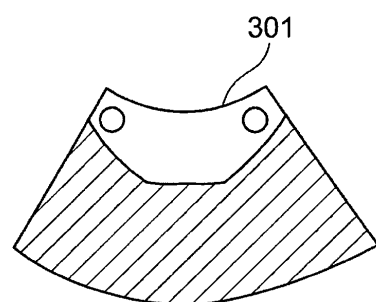
도면4d



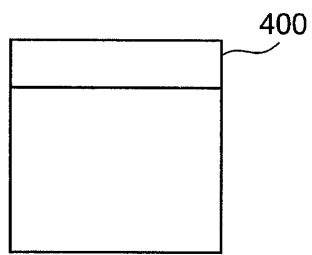
도면4e



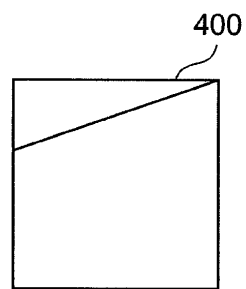
도면4f



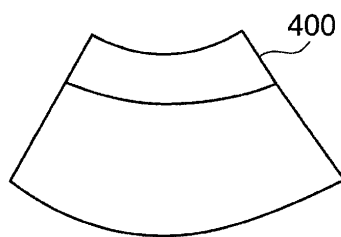
도면5a



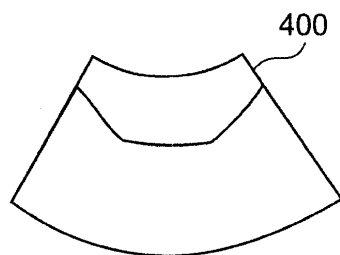
도면5b



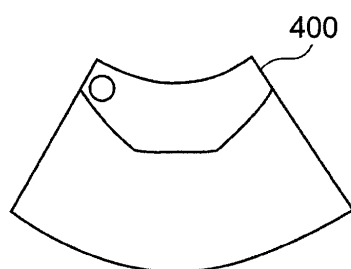
도면5c



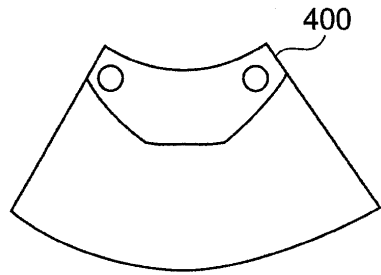
도면5d



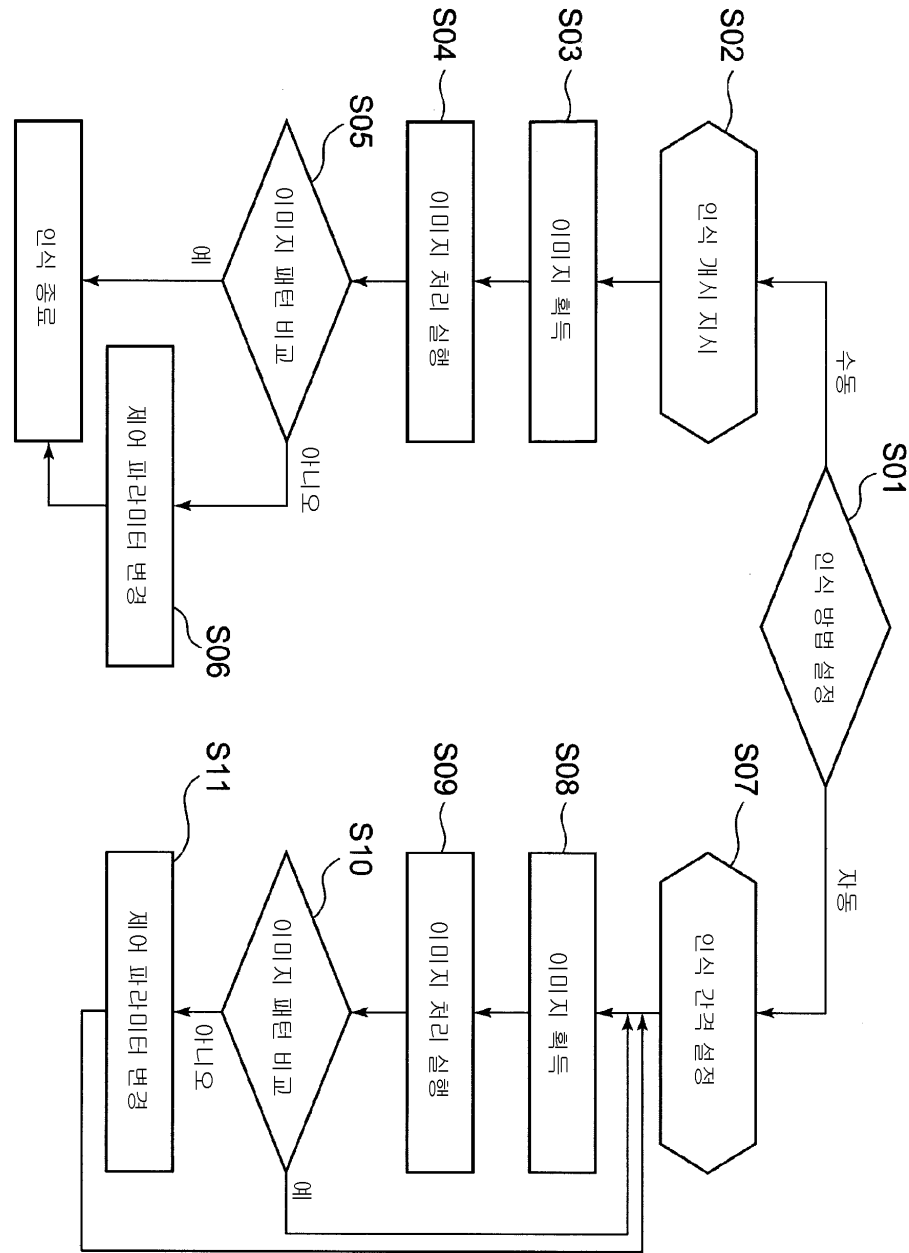
도면5e



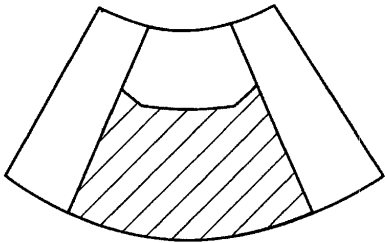
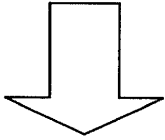
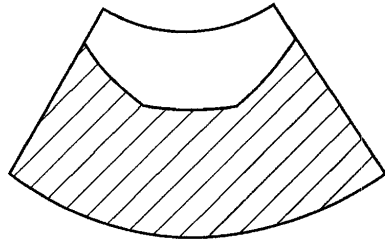
도면5f



도면6



도면7



专利名称(译)	超声波诊断设备		
公开(公告)号	KR101115909B1	公开(公告)日	2012-02-17
申请号	KR1020100045994	申请日	2010-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司 东芝制药企业把鼻子炮操作系统		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司 东芝制药企业把鼻子炮操作系统		
[标]发明人	KOSAKU HIDEKI 고사쿠히데키		
发明人	고사쿠히데키		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4281 A61B8/4455		
代理人(译)	Gimmyeongsin Gimmincheol Bakjanggyu		
优先权	2009132460 2009-06-01 JP		
其他公开文献	KR1020100129682A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波诊断装置，包括超声波探头，该超声波探头具有用于向/从待检查的身体发送/接收超声波的超声波发送/接收表面，具有与超声波发送/接收表面的形状不同的形状并且可移除以覆盖超声波发送/接收表面的声学耦合器，接收超声波发射/接收表面的表面，以及由发生装置产生的图像中声耦合器区域的存在与否以及声耦合器的形状，并且提供了用于识别声耦合器的类型的分析装置，使得可以在超声探头或声耦合器中没有特殊结构的情况下识别声耦合器。

