



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년04월13일
A61B 8/00 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0707237
	(24) 등록일자	2007년04월06일

(21) 출원번호	10-2005-7006433	(65) 공개번호	10-2005-0049546
(22) 출원일자	2005년04월14일	(43) 공개일자	2005년05월25일
심사청구일자	2005년04월14일		
번역문 제출일자	2005년04월14일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/013225	(87) 국제공개번호	WO 2004/034911
국제출원일자	2003년10월16일	국제공개일자	2004년04월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00304912 2002년10월18일 일본(JP)

(73) 특허권자 마쓰시다덴기산교 가부시기가이샤  
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지

(72) 발명자 이리오카 가즈요시  
일본국 가나가와켄 사가미하라시 시모미쵸 2530-4

오오카와 에이이치  
일본국 가나가와켄 요코하마시 츠즈키구 이케베쵸 2305-301

고이즈미 준  
일본국 가나가와켄 요코하마시 미도리구 미호쵸 1386

하세가와 시게요시  
일본국 가나가와켄 츠쿠이군 시로야마쵸 와카바다이 6-2-13

(74) 대리인 한양특허법인

(56) 선행기술조사문헌  
US5759155  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김태훈

전체 청구항 수 : 총 7 항

## (54) 초음파 탐촉자

### (57) 요약

본 발명의 초음파 탐촉자는, 초음파를 송수파하기 위한 초음파 소자 유닛과, 상기 초음파 소자 유닛을 요동시키기 위한 요동 기구와, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 운동을 검출하기 위한 검출기를 포함한다. 상기 검출기는, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 각도 및 요동 원점을 검출함과 동시에, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 범위를 상기 요동 원점을 경계로 하여 정

영역 및 부 영역으로 이분했을 때, 상기 초음파 소자 유닛이 상기 정 영역 및 상기 부 영역 중 어디에 존재하는지를 검출하는 것이다. 이 초음파 탐촉자의 사용 시에 있어서는, 검출기의 검출 결과에 근거하여 상기 초음파 소자 유닛을 상기 요동 원점에 복귀시키기 위한 원점 복귀 제어가 이루어진다.

## 대표도

도 2

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

초음파를 송수파하기 위한 초음파 소자 유닛과, 상기 초음파 소자 유닛을 요동(搖動)시키기 위한 요동 기구와, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 운동을 검출하기 위한 검출기를 포함하고,

상기 검출기는, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 각도 및 요동 원점을 검출함과 동시에, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 범위를 상기 요동 원점을 경계로 하여 정 영역 및 부 영역으로 이분했을 때, 상기 초음파 소자 유닛이 상기 정 영역 및 상기 부 영역 중 어디에 존재하는지를 검출하는 것으로,

상기 검출기의 검출 결과에 근거하여 상기 초음파 소자 유닛을 상기 요동 원점에 복귀시키기 위한 원점 복귀 제어가 이루어지는 것을 특징으로 하는 초음파 탐촉자.

### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 검출기는,

적어도 1상의 로터리 인코더 펄스 신호를 각도 신호로서 출력하고, 이 각도 신호에 근거하여 상기 요동 각도를 검출하며,

상기 초음파 소자 유닛이 상기 정 영역에 존재하는 경우와 상기 부 영역에 존재하는 경우에, 다른 논리 레벨을 나타내는 원점 복귀용 신호를 출력하고, 이 원점 복귀용 신호의 논리 레벨의 변화점에 근거하여 상기 요동 원점을 검출하는 것인, 초음파 탐촉자.

### 청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 검출기는,

상기 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동하고, 그 요동축을 중심으로 하는 원호형으로 상기 요동 원점에 대응하는 위치로부터, 적어도 상기 정 영역 또는 상기 부 영역의 단부에 대응하는 위치까지를 개구부로 하는 제1 슬릿이 형성된 슬릿판과,

상기 슬릿판에 광을 조사하는 광원과,

상기 광원으로부터 상기 제1 슬릿을 투과한 광을 검출하고 전기 신호로 변환하여 상기 원점 복귀용 신호를 출력하는 제1 수광 소자를 포함하는, 초음파 탐촉자.

### 청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 검출기는,

상기 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동하고, 그 요동축을 중심으로 하는 원 또는 원호형으로 소정 피치로 배열된 복수의 제2 슬릿을 가지는 슬릿판과,

상기 슬릿판에 광을 조사하는 광원과,

상기 광원으로부터 상기 제2 슬릿을 투과한 광을 검출하고 전기 신호로 변환하여 상기 각도 신호를 출력하는 제2 수광 소자를 포함하는, 초음파 탐촉자.

## 청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제1 슬릿 및 상기 제2 슬릿은 동일한 슬릿판에 형성되어 있는, 초음파 탐촉자.

## 청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 검출기는,

상기 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동하고, 그 요동축을 중심으로 하는 원 또는 원호형으로 소정 피치로 배열된 복수의 착자 패턴을 가지는 자기 마그넷 드럼과,

상기 자기 마그넷 드럼의 착자 패턴을 검출하고 전기 신호로 변환하여 상기 각도 신호를 출력하는 자기 저항 소자를 포함하는, 초음파 탐촉자.

## 청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 자기 마그넷 드럼은 상기 초음파 소자 유닛에 직접 고정된 요동축 상에 설치되어 있는, 초음파 탐촉자.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 초음파 탐촉자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 초음파 소자를 기계적으로 요동(搖動)시켜 주사면을 변화시키면서, 피검체에 대해서 초음파를 송수신하는 초음파 탐촉자에 관한 것이다.

### 배경기술

의료 분야에 있어서는, 초음파 진단 장치가 널리 사용되고 있다. 이것은, 초음파 탐촉자를 사용하여 피검체에 대해서 초음파를 송수신함으로써 피검체의 각 부위의 음향 특성에 따라 이 부위의 정보를 얻는 것이다. 이러한 초음파 장치에 있어서는, 초음파를 송수신하는 초음파 소자로서 배열 진동자를 사용하고, 이 배열 진동자를 기계적으로 요동시켜 그 초음파 주사면을 변화시킴으로써, 피검체의 삼차원 정보를 얻는 것이 가능하다.

이러한 초음파 진단 장치에 사용되는 탐촉자는, 일반적으로, 초음파 소자와 이것을 요동시키기 위한 요동 기구를 구비하고 있다. 요동 기구는, 예를 들면, 모터의 출력축에 기어를 통하여 지지축이 접속되고, 이 지지축에 초음파 소자를 유지한 홀더를 접속한 구조로 이루어진다. 이러한 요동 기구에 있어서는, 모터를 구동시키면, 그 회전력이 기어를 통하여 지지축에 전달되어 지지축이 회전하고, 이 지지축의 운동에 연동하여 초음파 소자가 홀더와 함께 회전한다. 그리고, 모터의 회전 방향을 소정의 시간 간격으로 반전시켜, 초음파 소자의 회전 방향을 반전시킴으로써 초음파 소자의 요동을 실현하고 있다.

또한, 요동 기구에, 초음파 소자의 요동 각도를 검출하기 위해서 각도 검출기를 설치한 것이 제안되고 있다(예를 들면, 일본 특허공개공보 평3-184532호). 도 7은, 종래의 초음파 탐촉자를 구성하는 각도 검출기의 구조를 도시하는 사시도이다.

이 각도 검출기(70)는, 상기 지지축(71)과 연동하여 회전하고, 그 회전축을 중심으로 한 원형으로 복수의 슬릿이 설치된 슬릿판(72)과, 슬릿판(72)을 사이에 두도록 배치된 광학식 카운터(73)로 구성되어 있다. 광학식 카운터(73)는 슬릿판(72)을 경계로 하여 일방측에서 발광을 실시하고, 타방측에서 슬릿을 통과한 광을 수광하며, 이 수광 카운트수에 의해 슬릿판(72)의 회전 각도, 즉 지지축(71)의 회전 각도를 검출한다. 이렇게 지지축의 회전 각도를 검출함으로써, 이 지지축과 연동하여 회전하는 초음파 소자의 회전 각도(요동 각도)를 검출할 수 있다.

그러나, 상기 종래의 초음파 탐촉자에 있어서, 검출기는 수광 카운터수만을 검출하는 것이기 때문에, 요동 원점의 검출이나, 초음파 탐촉자에 대해서 전원 투입을 실시했을 때의 초음파 소자의 위치 검출을 정확하게 실시할 수 없었다. 이 때문에, 전원 투입 시에 있어서의 초음파 소자의 원점 복귀 제어가 복잡하게 되어 원점복귀를 위한 시간이 늦어진다는 문제가 있었다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명은, 초음파 소자의 원점 복귀 제어를 용이하고 또한 고속으로 실시할 수 있는 초음파 탐촉자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 초음파를 송수파하기 위한 초음파 소자 유닛과, 상기 초음파 소자 유닛을 요동시키기 위한 요동 기구와, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 운동을 검출하기 위한 검출기를 포함하고, 상기 검출기는, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 각도 및 요동 원점을 검출함과 동시에, 상기 초음파 소자 유닛의 요동 범위를 상기 요동 원점을 경계로 정 영역 및 부 영역으로 분할했을 때, 상기 초음파 소자 유닛이, 상기 정 영역 및 상기 부 영역 중 어디에 존재하는지를 검출하는 것이고, 상기 검출기의 검출 결과에 근거하여, 상기 초음파 소자 유닛을 상기 요동 원점에 복귀시키기 위한 원점 복귀 제어가 이루어지는 것을 특징으로 하는 초음파 탐촉자.

## 실시예

### 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

본 발명의 초음파 탐촉자는, 초음파 소자 유닛의 요동 각도 및 요동 원점을 검출하는 검출기를 구비하고 있다. 또한, 이 검출기는, 초음파 소자 유닛의 요동 범위를 요동 원점을 경계로 하여 정 영역 및 부 영역으로 이분했을 때, 초음파 소자 유닛이, 상기 정 영역 및 상기 부 영역 중 어디에 존재하는지를 검출하는 것이다. 이 초음파 탐촉자의 사용 시에 있어서는, 검출기의 검출 결과에 근거하여 상기 초음파 소자 유닛을 상기 요동 원점에 복귀시키기 위한 원점 복귀 제어가 이루어진다. 즉, 예를 들어 전원 투입 시의 원점 복귀 제어 시, 초음파 진단 장치 본체의 제어 기구에 대해서, 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점에 관한 정보가 주어지고, 이 정보에 근거하여 원점 복귀를 위한 제어를 실시할 수 있다. 그 때문에, 복귀 동작을 용이하고 또한 신속하게 실시하는 것이 가능해진다.

상기 초음파 탐촉자에 있어서는, 상기 검출기를, 적어도 1상의 로터리 인코더 펄스 신호를 각도 신호로서 출력하고, 이 각도 신호에 근거하여 상기 요동 각도를 검출하며, 상기 초음파 소자 유닛이 상기 정 영역에 존재하는 경우와 상기 부 영역에 존재하는 경우에서, 다른 논리 레벨을 나타내는 원점 복귀용 신호를 출력하고, 이 원점 복귀용 신호의 논리 레벨의 변화점(즉, 상승 에지 또는 하강 에지)에 근거하여 상기 요동 원점을 검출하는 것으로서 구성할 수 있다.

또한, 상기 초음파 탐촉자에 있어서, 상기 검출기는 상기 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동하고, 그 요동축을 중심으로 하는 원호형으로, 상기 요동 원점에 대응하는 위치로부터, 적어도 상기 정 영역 또는 상기 부 영역의 단부에 대응하는 위치까지를 개구부로 하는 제1 슬릿이 형성된 슬릿판과, 상기 슬릿판에 광을 조사하는 광원과, 상기 광원으로부터 상기 제1 슬릿을 투과한 광을 검출하고 전기 신호로 변환하여 상기 원점 복귀용 신호를 출력하는 제1 수광 소자를 포함하는 것으로서 구성할 수 있다.

또한, 상기 초음파 탐촉자에 있어서, 상기 검출기는 상기 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동하고, 그 요동축을 중심으로 하는 원 또는 원호형으로 소정 피치로 배열된 복수의 제2 슬릿을 가지는 슬릿판과, 상기 슬릿판에 광을 조사하는 광원과, 상기 광원으로부터 상기 제2 슬릿을 투과한 광을 검출하고 전기 신호로 변환하여 상기 각도 신호를 출력하는 제2 수광 소자를 포함하는 것으로서 구성할 수 있다.

이 경우, 상기 제1 슬릿 및 상기 제2 슬릿은 동일한 슬릿판에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 상기 초음파 탐촉자에 있어서, 상기 검출기는 상기 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동하고, 그 요동축을 중심으로 하는 원 또는 원호형으로 소정 피치로 배열된 복수의 착자 패턴을 가지는 자기 마그넷 드럼과, 상기 자기 마그넷 드럼의 착자 패턴을 검출하고 전기 신호로 변환하여 상기 각도 신호를 출력하는 자기 저항 소자를 포함하는 것으로서 구성되어 있어도 된다.

이 경우, 상기 자기 마그넷 드럼은, 상기 초음파 소자 유닛에 직접 고정된 요동축 상에 설치되고 있는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명의 적합한 실시 형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다.

#### (제1 실시 형태)

도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 초음파 탐촉자의 구조의 일례를 도시하는 단면도이다. 이 초음파 탐촉자에 있어서는, 윈도우(11)와 프레임(15)이 접합됨으로써 매체실이 구성되어 있고, 이 매체실 내에는 탈기한 음향 결합 매체(12)가 충전되어 있다. 또한, 매체실 내에는, 복수의 진동자가 배열되어 이루어지는 초음파 소자 유닛(13)이 수납되어 있다. 초음파 소자 유닛(13)은, 요동축 멈춤(10)에 의해서 요동축(14)에 고정되어 있다. 이 요동축(14)은, 프레임(15)에 설치된 베어링(9)에 의해서 회전 가능하게 지지되고 있다.

이와 같이, 요동축(14)을 초음파 소자 유닛(13)에 직접 고정함으로써, 요동 반경을 작게 할 수 있고, 초음파 소자 유닛(13)의 요동 주사각에 대해서 윈도우(11)의 크기를 작게 구성할 수 있음과 동시에, 요동축(14)에 대한 관성 모멘트를 작게 할 수 있어 모터의 저토크화를 도모할 수 있다.

또한, 이 초음파 탐촉자에는, 초음파 소자 유닛(13)을 요동시키기 위한 요동 기구가 내장되어 있다. 이 요동 기구는, 구동원인 모터(2)와, 모터(2)의 회전 구동력을 초음파 소자 유닛에 전달하기 위한 요동 전달 기구로 구성된다. 요동 전달 기구는, 모터의 출력축(3)에 부착된 구동 폴리(5)와, 상기 요동축에 부착된 종동 폴리(7)와, 이들 폴리 사이에 걸쳐진 전달 벨트(8)를 구비하고 있다. 모터(2)는, 오일 시일(4)을 통하여 프레임(15)에 고정되어 있고, 이 오일 시일(4)에 의해서 음향 결합 매체(12)가 모터 내부에 침입하는 것을 방지하고 있다. 또한, 모터의 출력축(3)은 프레임(15)에 설치된 베어링(6)에 의해서 지지되어 있다. 또한, 모터(2)는 프레임(15)과 접합된 케이스체(16)에 의해 커버되고 있다.

이러한 요동 기구에 의하면, 모터(2)를 구동시키면, 그 출력축(3)이 부착된 구동 폴리(5)가 회전한다. 이 구동 폴리(5)의 회전 운동이, 전달 벨트(8)를 통하여 종동 폴리(7)에 전달되어 종동 폴리(7)가 회전한다. 이 종동 폴리(7)의 회전 운동에 연동하여 요동축(14)이 회전하고, 이 요동축(14)의 회전에 연동하여 초음파 소자 유닛(13)이 회전한다. 그리고, 모터의 회전 방향을 소정의 시간 간격으로 반전시켜, 초음파 소자 유닛의 회전 방향을 반전시킴으로써 초음파 소자의 요동을 실현할 수 있다.

또한, 본 초음파 탐촉자에는, 초음파 소자 유닛(13)의 요동 운동을 검출하기 위한 검출기(1)가 내장되어 있다. 이 검출기(1)는, 초음파 소자 유닛(13)의 요동 각도 및 요동 원점을 검출하는 것이 가능한 구성으로 된다. 또한, 검출기(1)는, 초음파 소자 유닛(13)의 위치, 바꾸어 말하면, 요동 원점을 경계로 하여 요동 범위를 이분했을 때(이하, 이분된 영역을 각각 「정 영역」 및 「부 영역」이라 함), 초음파 소자 유닛(13)이 정 영역 및 부 영역 중 어디에 존재하는지를 검출하는 것이 가능한 구성으로 된다.

한편, 검출기는 요동축에 부착함으로써, 초음파 소자 유닛의 요동 운동을 직접 검출할 수 있도록 구성할 수 있다. 또한, 초음파 소자 유닛과 연동하여 요동(회전)하는 부재(예를 들면, 모터의 출력축 등)의 운동을 검출함으로써, 간접적으로 초음파 소자 유닛의 요동 운동을 검출할 수 있도록 구성되어 있어도 된다.

예를 들면, 도 1에 도시하는 초음파 탐촉자에 있어서, 검출기(1)는, 모터(2)에 부착되어 있고, 모터의 회전 운동을 검출하도록 구성되어 있다. 전술한 바와 같이, 초음파 소자 유닛의 요동 운동은 모터의 회전 운동과 연동하고 있기 때문에, 모터의 회전 운동을 검출함으로써 초음파 소자 유닛의 회전 운동을 구하는 것이 가능하다.

도 2는, 검출기(1)의 구조의 일례를 도시하는 모식도이다. 이 검출기(1)는, 광학식의 인크리멘탈형 로터리 인코더로서 구성되어 있다. 이 검출기(1)에 있어서는, 모터의 출력축(3)에, 이것과 연동해 회전하도록 슬릿판(23)이 부착되어 있다. 슬릿판(23)에는, 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점을 검출하기 위해서 사용되는 제1 슬릿(24)과, 요동 각도를 검출하기 위해서 사용되는 제2 슬릿(20)이, 슬릿판의 회전축을 중심으로 하는 동심원 상에 설치되어 있다. 광원(21)으로부터의 광은, 제2 슬릿(20)의 위치에 닿고, 제2 슬릿(20)을 통과한 광(L2)은 제2 수광 소자(22)에 의해서 그 광량이 검출된다. 그리고,

제2 수광 소자(22)에서 검출된 광신호가, 전기 신호로 변환되어 각도 신호로서 출력된다. 또한, 광원(21)으로부터의 광은, 제1 슬릿(24)의 위치에도 닿고, 제1 슬릿(24)을 통과한 광(L1)은 제1 수광 소자(25)에 의해서 그 광량이 검출된다. 그리고, 제1 수광 소자(25)에서 검출된 광신호가, 전기 신호로 변환되어 원점 복귀용 신호로서 출력된다.

다음에, 도 2를 사용하여 슬릿판(23)에 설치된 각 슬릿에 대해서 상세하게 설명한다. 한편, 도 2에 있어서, O는 초음파 소자 유닛의 요동 원점에 상당하는 위치, 즉, 초음파 소자 유닛이 요동 원점에 위치할 때에 수광 소자와 중합되는 위치이다. 또한, R은 초음파 소자 유닛의 요동 범위에 상당하는 영역, 즉, 초음파 소자 유닛이 요동하는 동안에 수광 소자의 앞을 통과할 수 있는 영역이다.

제1 슬릿(24)은 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점 검출을 위한 슬릿으로, 슬릿판(23)의 회전축을 중심으로 하는 원호 형으로 설치되어 있다. 이 제1 슬릿(24)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 일단을 요동 원점에 상당하는 위치(O)에 정합시키고, 타단을 초음파 소자 유닛의 요동 범위에 상당하는 영역(R)의 일방의 단부와 정합시키거나, 또는 그것을 넘어 개구시킨 형상을 가지고 있다. 즉, 이 슬릿은 초음파 소자 유닛의 요동 범위에 상당하는 영역(R)을, 요동 원점에 상당하는 위치(O)를 경계로 하여 2영역으로 분할한 경우, 일방의 영역에 있어서는 전체에 걸쳐 개구가 형성되어 있지만, 타방의 영역에는 개구가 형성되지 않은 형상으로 된다.

제2 슬릿(20)은, 각도 검출을 위한 슬릿으로, 슬릿판(23)의 외주부에 소정 피치로 복수 설치되어 있다. 한편, 제2 슬릿(20)은 특별히 한정하는 것은 아니지만, 그 수가 많을수록(피치가 짧을수록), 요동 각도의 검출 분해능이 높아지기 때문에 바람직하다. 또한, 도시를 생략하지만, 각도 검출을 위한 추가 슬릿으로서 동심원형으로 제2 슬릿과 동일 피치(P)로, 또한 P/4의 위상차를 마련하여 배열된 복수의 슬릿을 설치해도 된다(이하, 「제3 슬릿」이라고 함).

다음에, 상기 검출기(1)에 의한 요동 운동의 검출 동작에 대해서, 도 3을 사용하여 설명한다. 도 3은, 상기 검출기에 의해 얻어지는 검출 신호의 일례를 도시하는 타이밍 차트이다. 도 3에 있어서, 검출 신호(S1 및 S3)는, 제2 및 제3 슬릿에 대해서 얻어지는 신호이고, 각도 신호로서 사용된다. 또한, 검출 신호(S2)는 제1 슬릿(24)에 대해서 얻어지는 신호이고, 원점 복귀용 신호로서 사용된다.

초음파 소자 유닛의 위치 검출은, 제1 슬릿(24)을 투과하는 광을 검출함으로써 실시된다. 전술한 바와 같이, 제1 슬릿(24)은 초음파 소자 유닛의 요동 범위에 상당하는 영역(R)을, 요동 원점에 상당하는 위치(O)를 경계로 하여 2영역으로 분할했을 때에, 일방의 영역에 있어서는 전체에 걸쳐 개구가 형성되어 있지만, 타방의 영역에는 개구가 형성되지 않은 형상으로 되어 있다. 그 때문에, 초음파 소자 유닛(13)이, 요동 범위를 요동 원점을 경계로 분할했을 때의 일방의 영역(예를 들면, 정 영역)에 존재할 때에는, 광원과 제1 수광 소자 사이에 제1 슬릿(24)이 존재하기 때문에, 제1 슬릿(24)으로부터의 투과광이 검출된다. 한편, 초음파 소자 유닛(13)이 타방의 영역(예를 들면, 부 영역)에 존재하는 경우는, 광원과 제1 수광 소자 사이에 제1 슬릿(24)이 존재하지 않기 때문에 투과광은 검출되지 않는다. 이와 같이, 초음파 소자 유닛이 요동 원점에 대해서 좌우 어느 영역에(즉, 정 영역 및 부 영역 중 어디에) 위치하고 있는지를 제1 슬릿(24)을 투과하는 광의 유무를 검출함으로써 판단하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 제1 슬릿(24)에 대한 투과광을 검출함으로써 얻어지는 신호(즉, 원점 복귀용 신호)로부터 요동 원점이 검출된다. 이 요동 원점의 검출에 대해서, 도 3을 사용하여 설명한다. 모터의 출력축이 회전하고, 이것에 연동해 슬릿판(23)이 회전하면, 상기 제1 슬릿(24)에서 얻어지는 원점 복귀용 신호는, 예를 들면, 도 3의 S2에 도시한 바와 같이, 2값의 신호가 된다. 이 원점 복귀용 신호의 각 논리 레벨은, 제1 슬릿에 대한 투과광에 대응하고 있고, 투과광이 검출되는 경우에 논리 하이 레벨이 출력되며, 투과광이 실질적으로 검출되지 않는 경우는 논리 로우 레벨이 출력된다. 그리고, 이 원점 복귀용 신호의 논리 하이 레벨로부터 논리 로우 레벨로의 변화점은, 요동 범위에 상당하는 영역(R)에 있어서는 1 개소 밖에 존재하지 않고, 이 변화점(O)이 요동 원점에 상당한다. 즉, 논리 하이 레벨로부터 논리 로우 레벨로의 변화점을 검출함으로써, 요동 원점을 검출하는 것이 가능해진다.

초음파 소자 유닛의 요동 각도의 검출은, 제2 슬릿(20)을 투과하는 광을 검출함으로써 실시된다. 슬릿판(23)이 회전하면, 상기 제2 슬릿(20)에서 얻어지는 신호(각도 신호)는, 예를 들면, 도 3의 S1에 도시한 바와 같이, 2값의 펄스 신호가 된다. 이 각도 신호의 각 논리 레벨은, 각각, 제2 슬릿에 대한 투과광의 유무에 대응하고 있다. 또한, 펄스수는 소정 기간 내에 제2 수광 소자의 앞을 통과한 제2 슬릿의 수에 상당하고 있다. 따라서, 이 펄스수를 카운트함으로써, 요동 각도를 구할 수 있다.

또한, 제3 슬릿이 존재하는 경우는, 슬릿판(23)이 회전하면, 제3 슬릿에서 얻어지는 신호(각도 신호)는, 예를 들면, 도 3의 S2에 도시하는 바와 같이, 제2 슬릿(20)으로부터 얻어지는 신호(S1)의 주기(T)에 대해서 T/4의 위상차를 가지는 2값의 펄스 신호가 된다. 이렇게, 제3 슬릿을 설치함으로써, 각도 신호로서 2상 펄스를 얻을 수 있고, 각도 검출 분해능을 더욱 높일 수 있다.

예를 들면, 500 펄스의 인코더(즉, 슬릿수 500)의 경우, 각도 신호가 1상 펄스이면, 각도 검출의 분해능은 0.36도가 되지만, 2상 펄스이면 0.18도가 된다. 또한, 각도 신호가 1상 펄스인 경우, 이 펄스의 주기(T)에 대해서 T/2, 2상 펄스인 경우는, 주기(T)에 대해서 T/4라는 높은 정밀도로 정지 제어를 할 수 있다.

한편, 상기 설명에 있어서는, 불투명판에 슬릿을 형성한 경우를 예시했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 글래스판 등의 투명판에 흑색의 격자를 설치하여 구성하는 것이라도, 동일한 기능을 다하는 것은 말할 필요도 없다. 또한, 본 실시 형태에서는, 검출기(1)로서 투과형의 광학식 로터리 인코더를 예시했지만, 반사형에서도 동일한 기능을 다할 수 있다.

다음에, 상기 초음파 탐촉자를 사용한 초음파 진단에 대해 설명한다. 도 4는, 상기 초음파 탐촉자를 사용한 초음파 진단 장치의 회로 구성의 일례를 도시하는 블록도이다. 한편, 도 4에 있어서, 31은 초음파 탐촉자 내의 구성을 나타내고, 33은 초음파 진단 장치 본체 내의 구성을 나타낸다.

검출기(32)에 있어서, 각도 신호(S1, S3) 및 원점 복귀용 신호(S2)가 생성되고, 이들 신호는 진단 장치 본체(33)의 검출 신호 처리 회로(35)에 보내진다. 검출 신호 처리 회로(35)는, 검출기(32)로부터의 각도 신호(S1, S3) 및 원점 복귀용 신호(S2)에 의거하여, 초음파 소자 유닛의 요동 제어 및 원점 복귀 제어를 실시하기 위한 제어 신호(S4)를 생성하고, 요동 구동 제어 회로(39)에 보낸다. 요동 구동 제어 회로(39)는 구동 신호(S5)를 생성하고, 이것을 초음파 탐촉자의 모터(2)에 보내며, 이것을 구동 제어한다. 모터의 회전 구동력은, 요동 전달 기구(37)에 의해 초음파 소자 유닛(13)에 전달되고, 초음파 소자 유닛(13)의 요동 동작 및 원점 복귀 제어가 실시된다.

또한, 각도 검출 신호 처리 회로(35)는, 제어 신호(S6)를 송수신 회로(38)에 보내고, 송수신 회로(38)에서는 초음파 소자 유닛(13)에 대한 구동 신호(S7)가 송신된다. 이 신호는, 초음파 소자 유닛에 있어서 초음파로 변환되고, 피검체에 송파된다. 이 초음파는 피검체에서 반사되고, 그 반사파의 일부가 초음파 소자 유닛에서 수파되며, 전기 신호(수신 신호)(S8)로 변환되어 송수신 회로에 송신된다. 이 신호(S8)는, 화상 처리 회로(50)에 의해서 화상 신호(S9)로 변환되고, 화상 신호(S9)에 따른 피검체의 단층 화상이 모니터(51)에 표시된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 초음파 탐촉자에 의하면, 검출기에 의해서 초음파 소자 유닛의 요동 각도 및 요동 원점에 추가하여, 초음파 소자 유닛의 위치를 검출할 수 있다. 그 때문에, 예를 들면 전원 투입 시의 원점 복귀 제어 시에는, 초음파 진단 장치 본체의 제어 기구에 대해서, 원점 복귀용 신호(S2)로서 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점에 관한 정보가 주어지고, 이 정보에 근거하여 원점 복귀를 위한 제어가 이루어지기 때문에, 복귀 동작을 용이하고 또한 신속하게 실시하는 것이 가능해진다.

또한, 본 실시 형태에 의하면, 1개의 검출기로 초음파 소자 유닛의 요동 각도와 요동 원점을 용이하게 검출할 수 있다는 이점이 있다.

## (제2 실시 형태)

도 5는, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 초음파 탐촉자의 구조의 일례를 도시하는 단면도이다. 본 실시 형태에서는, 검출기를, 각각 분리한 요동 각도 검출기 및 요동 원점 검출기로 구성한 경우에 대해서 설명한다. 한편, 도 5에 있어서, 도 1과 동일한 요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고 그 설명을 생략한다.

원점 검출기(43)는, 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점을 검출하는 것이다. 이것은, 광학식 로터리 인코더로서 구성되어 모터(2)의 출력축 상에 부착된다. 한편, 원점 검출기(43)는 도 2에 도시하는 검출기의 구성으로부터, 제2 슬릿(20)과 제2 수광 소자(22)를 제외한 구성으로 할 수 있다. 또한, 그 검출 동작에 대해서는, 제1 실시 형태에 있어서 제1 슬릿에 관한 설명에 있어서 설명한 동작과 실질적으로 동일하다.

요동 각도 검출기(40)는, 초음파 소자 유닛의 요동 각도를 검출하는 것으로, 자기식 로터리 인코더로서 구성할 수 있다. 도 6은, 요동 각도 검출기(40)의 상세 구성도이다. 이 요동 각도 검출기(40)는, 요동축(14)에 부착된 자기 마그넷 드럼(41)과



프레임(15)에 부착된 자기 저항 소자(42)를 구비하고 있다. 자기 마그넷 드럼(41)의 표면(43)에는, 소정의 피치로 착자 패턴(44)이 형성되고, 이 착자 패턴(44)을 자기 저항 소자(42)에서 검출하며, 얻어진 검출 신호에 의해 요동 각도 검출이 실시된다.

본 실시 형태에 의하면, 요동 각도 검출기(40)에 의해 요동 각도를 검출함과 동시에, 원점 검출기(43)에 의해 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점이 검출된다. 그 때문에, 원점 복귀 제어 시에는, 초음파 진단 장치 본체의 제어 기구에 대해서, 원점 복귀용 신호로서 초음파 소자 유닛의 위치 및 요동 원점에 관한 정보가 주어지기 때문에, 복귀 동작을 용이하고 또한 신속하게 실시하는 것이 가능해진다.

또한, 본 실시 형태에 있어서는, 요동 각도 검출기(40)를 자기식 로터리 인코더를 사용하여 구성하고 있기 때문에, 음향 결합 매체(12) 중에서도 요동 각도의 검출이 가능해진다. 그 때문에, 초음파 탐촉자 내에 설치되는 각도 검출기의 배치를 광범위하게 설정할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 의하면, 제1 실시 형태와는 달리, 각도 검출기(40)가 초음파 소자 유닛(13)에 직접 고정된 요동축(14)에 설치되고 있으므로, 요동 전달 기구를 통하지 않고, 직접, 초음파 소자 유닛(13)의 요동 각도를 검출하는 것이 가능해진다. 이것에 의해서, 요동 전달 기구에 의한 백 래쉬 등의 전달 오차의 영향을 회피하고, 초음파 소자 유닛(13)의 요동 각도를 고정밀도로 검출할 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 초음파 탐촉자는, 예를 들면 전원 투입 시의 초음파 소자 유닛의 위치 검출 및 원점 검출이 가능하기 때문에, 초음파 소자 유닛의 원점 복귀 제어가 용이하고, 원점 복귀를 신속하게 실시하는 것이 가능하다. 이러한 초음파 탐촉자는, 생체에 대해서 초음파의 송수신을 실시함으로써 생체 내의 정보를 얻는, 초음파 진단 장치에 특히 유용하다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 초음파 탐촉자의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 2는, 상기 초음파 탐촉자를 구성하는 검출기의 일례를 도시하는 모식도이다.

도 3은, 상기 검출기에 의해 얻어지는 각도 신호 및 원점 복귀용 신호의 일례를 도시하는 타이밍 차트이다.

도 4는, 상기 초음파 탐촉자를 사용한 초음파 단층 진단 장치의 회로 구성을 도시하는 블록도이다.

도 5는, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 초음파 탐촉자의 일례를 도시하는 단면도이다.

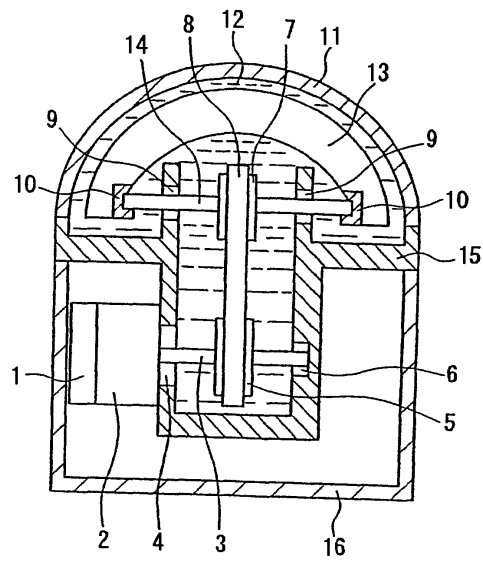
도 6은, 상기 초음파 탐촉자를 구성하는 검출기의 일례를 도시하는 모식도이다.

도 7은, 종래의 초음파 탐촉자를 구성하는 검출기를 도시하는 모식도이다.

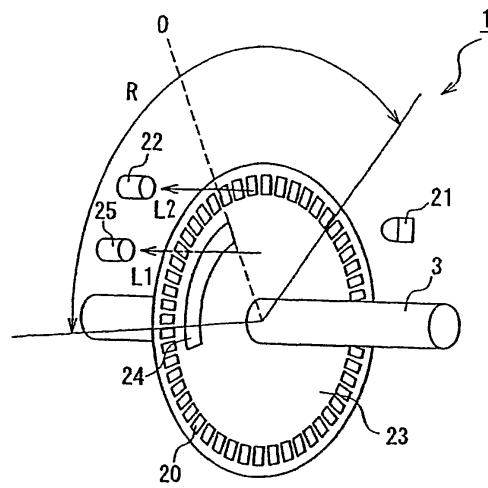
### 도면



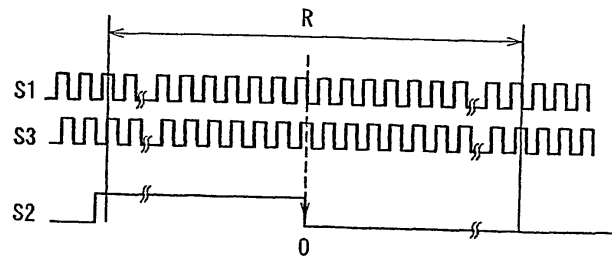
도면1



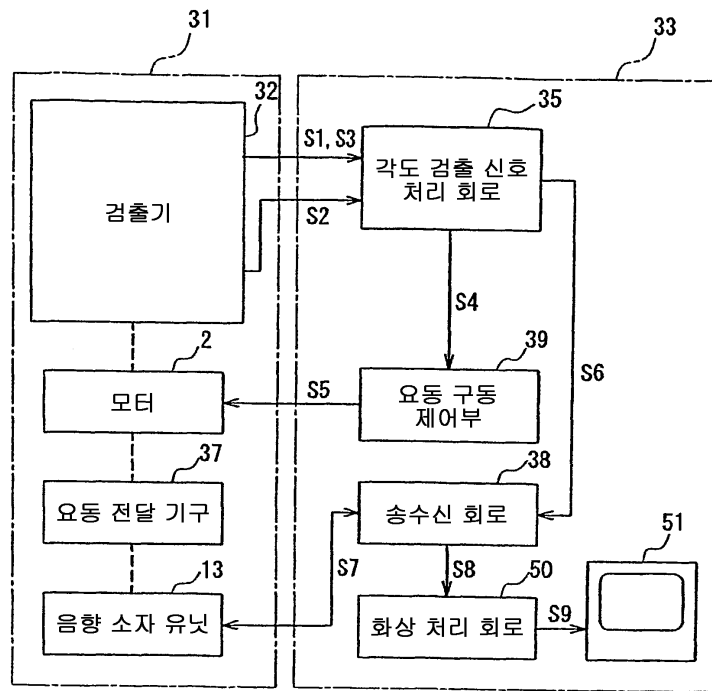
도면2



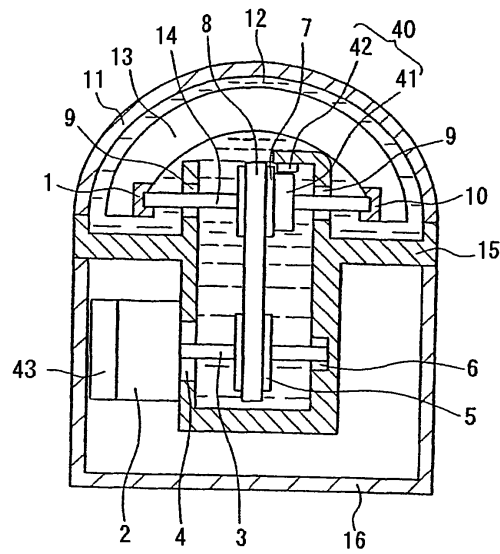
도면3



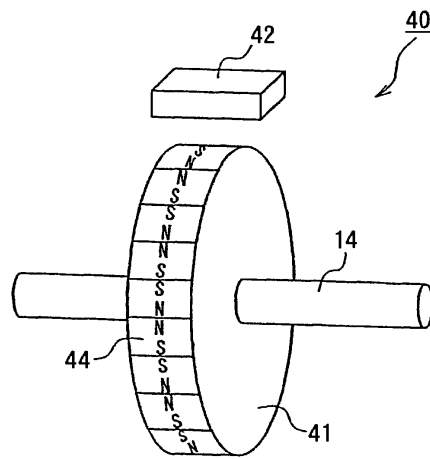
도면4



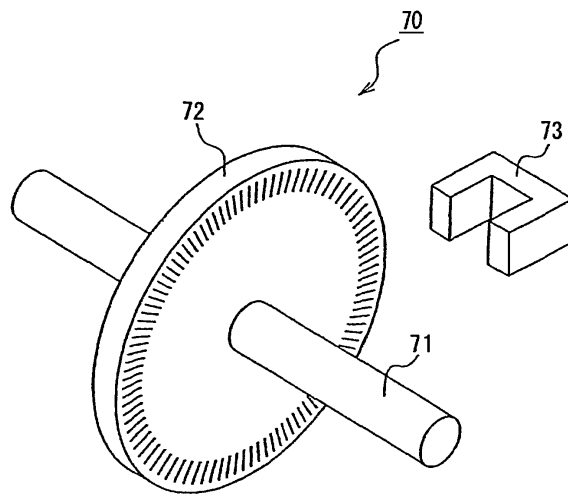
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">KR100707237B1</a>	公开(公告)日	2007-04-13
申请号	KR1020057006433	申请日	2003-10-16
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	IRIOKA KAZUYOSHI 이리오카가즈요시 OOKAWA EIICHI 오오카와에이이치 KOIZUMI JUN 고이즈미준 HASEGAWA SHIGEYOSHI 하세가와시게요시		
发明人	이리오카가즈요시 오오카와에이이치 고이즈미준 하세가와시게요시		
IPC分类号	A61B8/00 G01D5/14 G01D5/347 G01S15/89 G10K11/35 H03M1/30		
CPC分类号	H03M1/308 G01S15/894 A61B8/4461 A61B8/4281 G01D5/3473 G01D5/145 G10K11/355		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
优先权	2002304912 2002-10-18 JP		
其他公开文献	KR1020050049546A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明的超声波探头包括用于发送和接收超声波的超声波元件单元，用于摇动超声波元件单元的摇动机构，以及用于检测超声波元件单元的摇摆运动的检测器。其中，检测器检测超声波元件单元的摆动角度和摆动原点，并检测超声波元件单元的摆动范围并且当摆动原点被划分为以边界为边界的固定区域和子区域时，检测超声波单元单元是否存在于固定区域或子区域中。当使用超声波探头时，基于探测器的探测结果，用于使超声波元件单元返回到摆动原点的原点返回控制实现。

