



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0093281
(43) 공개일자 2008년10월21일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0037009

(22) 출원일자 2007년04월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

계상범

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서메디슨빌딩

부유천

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

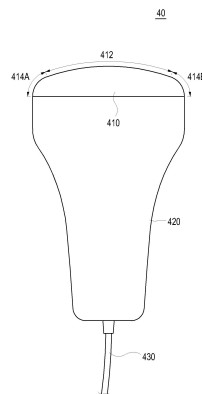
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 초음파 진단용 프로브

(57) 요약

본 발명에 따른 초음파 진단용 프로브는, 몸체; 및 상기 몸체에 고정되며 다중 곡률 반지름을 가지는 변환자 어레이를 구비하여 초음파 신호를 송수신하기 위한 초음파 송수신부를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 진단용 프로브에 있어서,

몸체; 및

상기 몸체에 고정되며 다중 곡률 반지름을 가지는 변환자 어레이를 구비하여 초음파 신호를 송수신하기 위한 초음파 송수신부

를 포함하는 초음파 진단용 프로브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 변환자 어레이는,

상기 변환자 어레이의 중심부를 중심으로 제 1 곡률 반지름을 가지는 제 1 변환자 어레이부;

상기 제 1 변환자 어레이부의 일단에 제 2 곡률 반지름을 가지는 제 2 변환자 어레이부; 및

상기 제 1 변환자 어레이부의 타단에 제 3 곡률 반지름을 가지는 제 3 변환자 어레이부

를 포함하는 초음파 진단용 프로브.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 곡률 반지름은 상기 제 2 및 3 곡률 반지름보다 크게 형성된 초음파 진단용 프로브.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 곡률 반지름과 상기 제 3 곡률 반지름은 실질적으로 동일한 초음파 진단용 프로브.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 초음파 송수신부는,

상기 변환자 어레이와 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키기 위한 정합층;

상기 변환자 어레이에서 발생한 초음파 신호가 진행하는 방향으로 집중하게 위한 집중층; 및

상기 변환자 어레이에서 발생한 초음파 신호가 상기 몸체 방향으로 진행되는 것을 차단하기 위한 흡음층

을 더 구비하는 초음파 진단용 프로브.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 변환자 어레이는,

상기 변환자 어레이의 중심부를 중심으로 제 1 곡률 반지름을 가지는 제 1 변환자 어레이부;

상기 제 1 변환자 어레이부의 일단에 상기 제 1 곡률 반지름보다 작은 복수의 곡률 반지름을 가지는 제 2 변환자 어레이부; 및

상기 제 1 변환자 어레이부의 타단에 상기 제 1 곡률 반지름보다 작은 복수의 곡률 반지름을 가지는 제 3 변환자 어레이부

를 포함하는 초음파 진단용 프로브.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 초음파 진단기용 프로브에 관한 것으로, 특히 다중 곡률 반지름을 갖는 변환자 어레이를 구비한 초음파 진단용 프로브에 관한 것이다.
- <8> 초음파 진단 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어서 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 진단 시스템은 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이 고해상도의 인체 내부 조직의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 사용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 진단 시스템은 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 또는 3차원 진단 영상을 제공하고 있다.
- <9> 초음파 진단 시스템은 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해서 일반적으로 압전(piezoelectric) 물질로 형성되는 변환 소자를 사용한다. 초음파 진단 시스템은 변환 소자를 전기적으로 자극하여 인체에 전해지는 초음파 신호를 생성하여 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 불연속적인 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환 소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직에 대한 초음파 영상 데이터를 생성한다.
- <10> 이와 같이, 초음파 진단 장치는 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호와 전기적인 신호를 상호 변환시키는 프로브를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치에 사용되는 종래의 프로브(10)는 몸체(11) 및 대상체에 초음파를 송수신하기 위한 변환소자를 포함하는 초음파 송수신부(12)를 포함한다. 프로브(10)의 초음파 송수신부(12)로부터 송신된 초음파 신호가 대상체 내의 조직을 통과할 때 발생하는 초음파의 반사, 산란 등의 특성을 이용하여 생체 조직의 초음파 이미지를 획득한다. 도 1에 표시된 도면 부호 "13"은 프로브(10)와 초음파 진단 장치의 몸체(도시하지 않음)를 연결하는 케이블이다.
- <11> 한편, 초음파 진단 시스템은 초음파 영상을 통하여 검사 및 진단을 수행하므로 초음파 영상의 해상도가 매우 중요하다. 이렇게 초음파 영상의 해상도를 높이기 위해서 다수의 변환소자로 구성된 어레이 변환기가 이용되고 있다. 도 2는 선형 어레이 변환기를 이용하여 스캐닝하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 선형 어레이 변환기(210)는 다수의 변환소자(220), 예를 들어 128개 또는 192개의 변환소자로 구성된다. 선형 어레이 변환기(210)가 구비된 프로브(이하, 선형 프로브, 20)를 이용할 경우, 선형 어레이 변환기(210)로부터 서로 평행하게 다수의 스캔라인을 설정하고, 스캔라인을 따라 수신된 초음파 에코 신호에 기초하여 초음파 영상을 획득한다. 선형 어레이 변환기(210)를 이용하여 초음파 영상을 획득할 경우 깊이에 따라 스캔라인이 균일하게 분포하기 때문에 깊이가 깊은 곳에 대해서도 해상도가 높은 초음파 영상을 얻을 수 있으나 초음파 영상의 시야각(viewing angle)이 좁다는 단점이 있다.
- <12> 상기 선형 변환자 어레이 구조의 프로브 사용에 따른 문제점, 즉 좁은 시야각을 넓히기 위해서 최근에는 콘벡스(convex) 변환자 어레이 구조의 프로브(이하, 콘벡스 프로브, 30)를 이용하고 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 프로브(30)는 소정의 곡률을 가지는 변환자 어레이(310)를 포함하며, 변환자 어레이(310)는 다수의 변환소자(320)로 구성된다. 콘벡스 프로브(30)를 이용할 경우 콘벡스 변환기(310)의 원점을 중심으로 방사 형태의 스캔라인을 설정하고, 스캔라인을 따라 반사되는 초음파 에코 신호에 기초하여 초음파 영상을 획득한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 콘벡스 프로브로 초음파 영상을 획득할 경우, 스캔라인이 방사형태로 설정되어 넓은 시야각의 초음파 영상을 획득할 수 있으나 깊이가 깊어질수록 스캔라인의 간격이 넓어져 초음파 영상의 해상도가 떨어지는 문제점이 있다.
- <13> 또한, 최근에는 스캔라인을 변환자에 평행한 방향으로 한정하지 않고, 임의 각도로 조정하여 시야각을 조절하는 방법도 사용되지만, 이 경우에도 스캔라인이 변환자 어레이와 수직하지 않으므로 해상도가 높은 초음파 영상을 얻는 것에 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 상기 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 다중 곡률을 가지는 변환자 어레이를 이용하여 해상도가 높으면서 시야각이 넓은 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 진단용 프로브를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

<15> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 초음파 진단용 프로브는, 몸체; 및 상기 몸체에 고정되며 다중 곡률 반지름을 가지는 변환자 어레이를 구비하여 초음파 신호를 송수신하기 위한 초음파 송수신부를 포함한다.

<16> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단용 프로브를 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 초음파 진단 장치에 사용되는 초음파 진단용 프로브(40)는 몸체(420) 및 대상체에 초음파를 송수신하기 위한 변환자 어레이를 포함하는 초음파 송수신부(410)를 포함한다. 몸체(420)는 사용자가 용이하게 잡을 수 있도록 설계되며, 초음파 송수신부(410)는 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 초음파 신호를 상호 변환시키는 변환자 어레이와, 변환자 어레이에서 발생된 초음파 신호가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 변환자 어레이와 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층과, 변환자 어레이의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점에 집중시키는 렌즈층과, 초음파가 변환자 어레이의 후방으로 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층 등으로 구성된다. 도면 번호 430는 프로브(40)와 초음파 진단 시스템을 연결하기 위한 케이블을 나타낸 것이다.

<17> 초음파 송수신부(410)는 프로브(40)의 초음파 송수신부(12)로부터 송신된 초음파 신호가 대상체 내의 조직을 통과할 때 발생하는 초음파의 반사, 산란 등의 특성을 이용하여 생체 조직의 초음파 이미지를 획득한다. 초음파 신호를 송수신하기 위해서 대상체의 표면과 접촉하는 초음파 송수신부(410)의 표면 곡률은 다중 곡률의 구조이며, 본 발명에 따른 변환자 어레이는 초음파 송수신부(410)의 표면 곡률과 동일한 곡률을 가진다.

<18> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 송수신부(410)의 표면은 제 1 곡률을 가지는 제 1 영역(414A), 제 2 곡률을 가지는 제 2 영역(412) 및 제 3 곡률을 가지는 제 3 영역(414B)으로 구분된다. 제 1 곡률 및 제 3 곡률은 상대적으로 제 2 곡률보다 크게 형성되며, 바람직하게 제 1 곡률과 제 3 곡률은 동일하게 형성된다.

<19> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단용 프로브(40)의 초음파 송수신부(410)에 장착된 변환자 어레이(500)를 개략적으로 보여주는 도면이다. 본 발명에 따른 변환자 어레이(500)는 초음파 송수신부(410) 표면의 제 1 영역(414A)에 대응하며 제 1 곡률을 가지는 제 1 변환자 어레이부, 초음파 송수신부(410) 표면의 제 2 영역(412)에 대응하며 제 2 곡률을 가지는 제 2 변환자 어레이부 및 초음파 송수신부(410) 표면의 제 3 영역(414B)에 대응하면 제 3 곡률을 가지는 제 3 변환자 어레이부로 구성된다. 제 1 변환자 어레이부는 제 1 곡률 반지름(r_1)을 가지며, 제 2 변환자 어레이부는 제 2 곡률 반지름(r_2)을 가진다. 또한, 제 3 변환자 어레이부는 제 3 곡률 반지름을 가진다.

<20> 제 2 곡률 반지름(r_2)은 제 1 및 제 3 곡률 반지름(r_1, r_2) 보다 상대적으로 크며 무한대, 즉 평행하게 형성될 수 있다. 제 2 곡률 반지름(r_2)가 무한대일 경우는 제 2 변환자 어레이부가 선형 어레이로 형성된 경우에 해당한다. 본 발명의 실시예에 따라서 제 1 곡률 반지름(r_1)과 제 3 곡률 반지름(r_3)는 실질적으로 동일하게 형성할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 프로브는 변환자 어레이의 가운데 부분, 즉 제 2 변환자 어레이부의 곡률 반지름을 크게 하여 제 2 변환자 어레이부가 선형 어레이와 비슷하게 되도록 함으로써 해상도가 높은 초음파 영상을 얻을 수 있으며, 변환자 어레이의 양쪽 가장자리의 변환자 어레이, 즉 제 1 및 3 변환자 어레이부의 곡률 반지름(r_1, r_3)를 작게하여 시야각이 넓은 초음파 영상을 얻을 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 제 2 변환자 어레이부의 폭은 제 1 변환자 어레이부 및 제 3 변환자 어레이부의 폭보다 상대적으로 넓게 구성되며, 바람직하게 변환자 어레이(500)의 폭에 대해서 약 50% 내지 80%로 설정하는 것이 바람직하며, 제 1 및 제 3 변환자 어레이부는 실질적으로 동일한 크기로 형성된다.

<21> 한편, 본 발명의 다른 실시예에서는 도 4에 도시된 초음파 송수신부(410)의 제 1 영역(414A) 및 제 3 영역(414B)이 제 2 곡률 반경보다 작은 복수의 곡률 반경을 갖도록 각각 형성할 수 있다.

<22> 도 6은 본 발명에 따른 초음파 진단용 프로브를 이용하여 초음파 영상을 획득하기 위해서 설정되는 스캔라인을 개략적으로 보여주는 도면이다.

<23> 도 6에 도시된 바와 같이, 프로브(50)의 가운데 부분에 설정된 스캔라인은 깊이에 따라서 균일한 간격으로 설정되고, 프로브(50)의 양쪽으로 갈수록 스캔라인을 방사형태로 설정된다. 프로브(50)의 가운데 부분에서는 균일한 간격으로 스캔라인을 설정하기 때문에 깊이에 따른 초음파 영상의 해상도가 저하되는 것을 막을 수 있으며 프로

브(50)의 초음파 송수신부의 양쪽 끝부분에서 설정되는 스캔라인을 방사형태로 함으로써 넓은 시야각을 확보할 수 있다.

<24> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

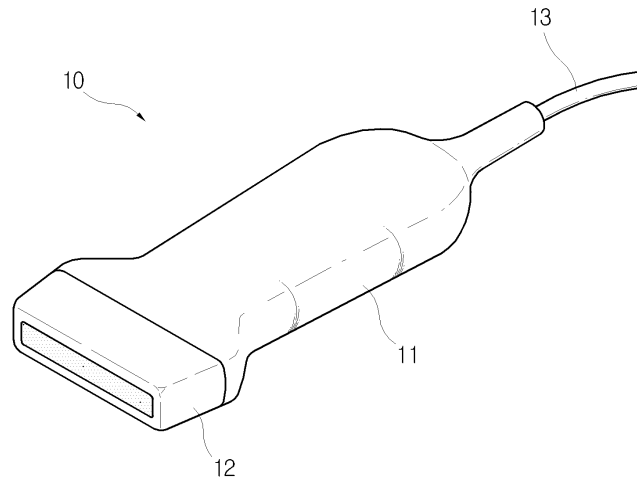
<25> 전술한 바와 같이, 초음파 진단용 프로브에 구비된 변환자 어레이의 가운데 부분을 곡률 반지름을 양쪽 가장자리의 곡률 반지름보다 크게 함으로써 넓은 시야각으로 관찰하기를 원하는 영역에 대해서 해상도가 높은 초음파 영상을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

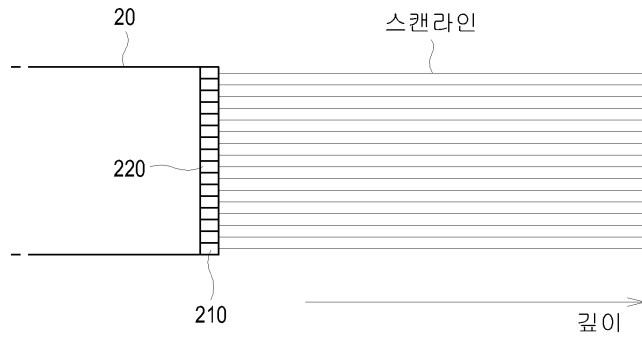
- <1> 도 1은 종래기술에 따른 프로브를 개략적으로 보여주는 도면입니다.
- <2> 도 2는 선형 어레이 변환기를 이용하여 스캐닝하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면.
- <3> 도 3은 콘벡스 어레이 변환기를 이용하여 스캐닝하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단용 프로브를 개략적으로 보여주는 도면.
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단용 프로브의 초음파 송수신부에 장착된 변환자 어레이를 개략적으로 보여주는 도면.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 초음파 진단용 프로브를 이용하여 초음파 영상을 획득하기 위해서 설정되는 스캔라인을 개략적으로 보여주는 도면.

도면

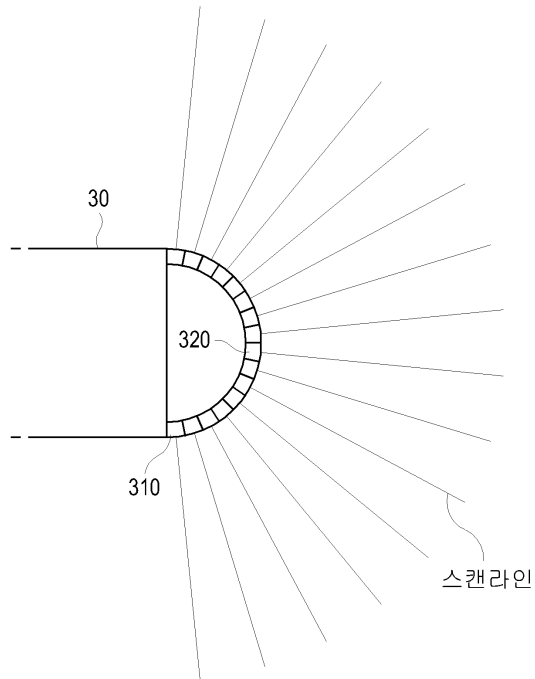
도면1



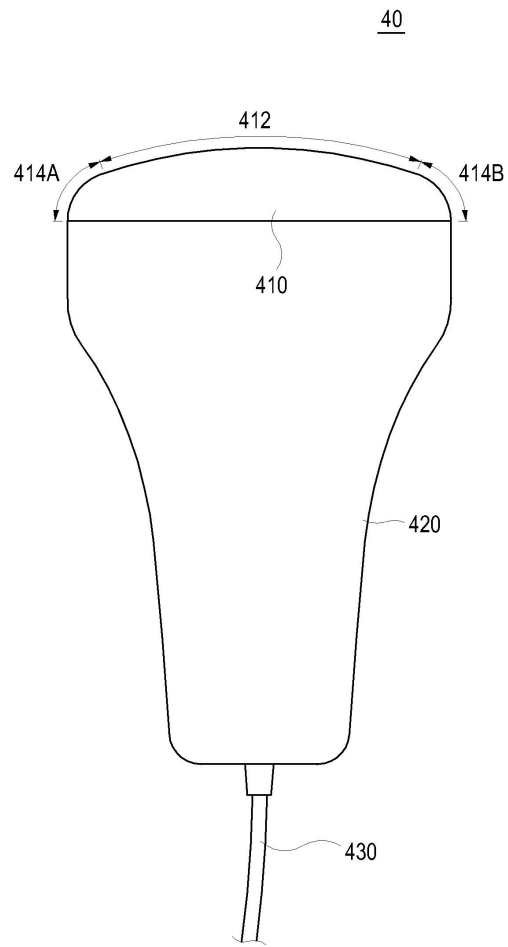
도면2



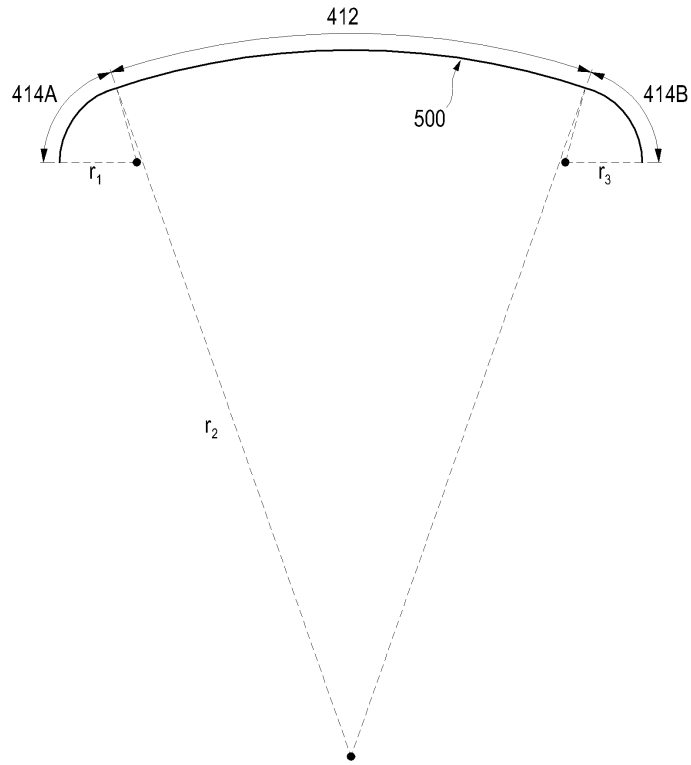
도면3



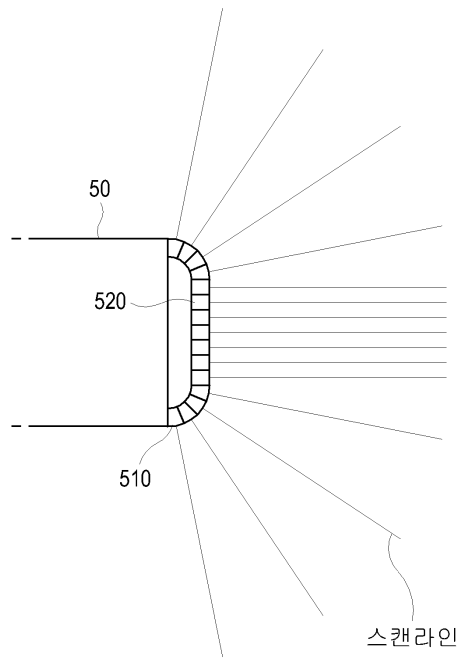
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	超声诊断探头		
公开(公告)号	KR1020080093281A	公开(公告)日	2008-10-21
申请号	KR1020070037009	申请日	2007-04-16
[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	KYE SANG BUM 계상범 PU YOU CHUN 부유천		
发明人	계상범 부유천		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	G01S15/892 A61B8/00 B06B1/0622 G10K11/32		
代理人(译)	CHU,晟敏 CHANG, SOO KIL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的用于诊断的超声探头包括主体和超音速发射器 - 接收器部分，用于包括具有多个曲率半径的转换器阵列，其固定到主体并发送和接收超声信号。超声波，凸探头，曲率，曲率半径。

