



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0047785  
 (43) 공개일자 2012년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 8/00** (2006.01) **G01N 29/24** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0109159  
 (22) 출원일자 2011년10월25일  
 심사청구일자 2011년12월05일  
 (30) 우선권주장  
 1020100108928 2010년11월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
**삼성메디슨 주식회사**  
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
 (72) 발명자  
**김정배**  
 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층  
 (대치동, 메디슨 빌딩)  
 (74) 대리인  
**백만기, 장수길, 윤지홍**

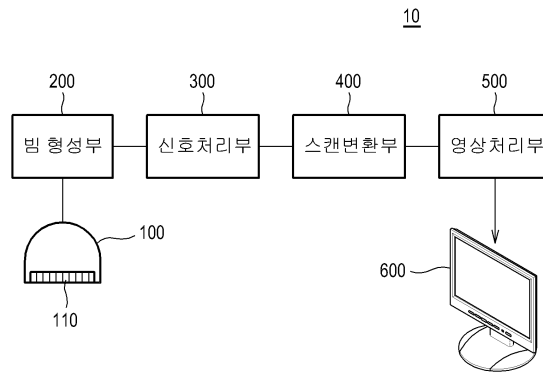
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **서로 다른 두께의 세라믹 소자로 형성된 세라믹층을 포함하는 초음파 프로브 및 그를 이용한 초음파 시스템**

**(57) 요약**

변환소자내의 세라믹 소자의 두께를 서로 다르게 하여 세라믹층을 형성함으로써 포커스 특성 및 저주파수 BW(bandwidth)를 확대시킬 수 있는 초음파 프로브가 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 프로브는, 초음파 신호를 송수신하는 초음파 프로브로서, 세라믹층을 각각 포함하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하고, 상기 세라믹층은 복수의 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 구성된다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

초음파 신호를 송수신하는 초음파 프로브로서,  
세라믹층을 각각 포함하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하고,  
상기 세라믹층은 복수의 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 구성되는 초음파 프로브.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 세라믹층은 제1 세라믹 소자와 상기 제1 세라믹 소자를 중심으로 초음파 신호의 송신 방향과 수직인 양쪽 방향을 형성되는 복수의 제2 세라믹 소자를 포함하는 초음파 프로브.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 복수의 제2 세라믹 소자는 상기 제1 세라믹 소자를 기준으로 양쪽 방향으로 두께가 점점 두껍게 형성된 초음파 프로브.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 복수의 제2 세라믹 소자는 상기 제1 세라믹 소자를 기준으로 양쪽 방향으로 두께가 점점 얇게 형성된 초음파 프로브.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 세라믹층은 압전소자로 형성된, 초음파 프로브.

### 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 변환소자는,  
상기 세라믹층의 진동 및 상기 세라믹층에서 출력되어 상기 초음파 신호의 송신 방향의 반대 방향으로 전파되는 초음파 신호를 흡수하기 위한 흡음층; 및  
상기 세라믹층과 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 줄이기 위한 정합층  
을 포함하는, 초음파 프로브.

### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 정합층은 제1 정합층 및 제2 정합층을 포함하고, 제1 정합층 및 제2 정합층의 두께는 초음파 파장의 1/4 되고, 제1 및 제2 정합층의 음향 임피던스 값은 상기 세라믹층의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값인, 초음파 프로브.

### 청구항 8

초음파 시스템으로서,  
세라믹층을 각각 포함하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하여 초음파 신호를 송수신하는 초음파 프로브를 포함하고, 상기 세라믹층은 복수의 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 구성되는, 초음파 시스템.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 세라믹층은 제1 세라믹 소자와 상기 제1 세라믹 소자를 중심으로 초음파 신호의 송신 방향과 수직인 양쪽 방향을 형성되는 복수의 제2 세라믹 소자를 포함하는, 초음파 시스템.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 복수의 제2 세라믹 소자는 상기 제1 세라믹 소자를 기준으로 양쪽 방향으로 두께가 점점

뚜껍게 형성된, 초음파 시스템.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 복수의 제2 세라믹 소자는 상기 제1 세라믹 소자를 기준으로 양쪽 방향으로 두께가 점점 얇게 형성된, 초음파 시스템.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 상기 세라믹층은 압전소자로 형성된, 초음파 시스템.

**청구항 13**

제8항에 있어서, 상기 변환소자는,

상기 세라믹층의 진동 및 상기 세라믹층에서 출력되어 상기 초음파 신호의 송신 방향의 반대 방향으로 전파되는 초음파 신호를 흡수하기 위한 흡음층; 및

상기 세라믹층과 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 줄이기 위한 정합층

을 포함하는, 초음파 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 정합층은 제1 정합층 및 제2 정합층을 포함하고, 제1 정합층 및 제2 정합층의 두께는 초음파 파장의 1/4 되고, 제1 및 제2 정합층의 음향 임피던스 값은 상기 세라믹층의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값인, 초음파 시스템.

**명세서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 형성된 세라믹층을 포함하는 초음파 프로브 및 그를 이용한 초음파 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어서 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료 분야에서 널리 이용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하도록 동작하는 초음파 프로브를 포함한다. 초음파 프로브는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 적어도 하나의 변환소자(transducer element)를 포함한다.

[0004] 변환소자는 전기적 신호에 응답하여 초음파 신호를 생성하고, 초음파 에코신호에 응답하여 전기적 신호를 생성하기 위해서 압전(piezoelectric) 소자와 같이 세라믹층을 포함한다. 전기적 신호에 응답하여 각 변환소자에서 출력되는 송신 초음파 빔은 세라믹층의 특성에 따라서 고주파 또는 저주파 특성을 보이게 된다. 송신 초음파 빔이 고주파 특성을 가질 경우, 프로브로부터 가까운 영역, 즉 대상체의 얇은 영역에 대해서는 초음파 빔의 집속 특성이 양호하여 해상도가 높은 영상을 얻을 수 있다. 반면에, 프로브로부터 먼 영역, 즉 대상체의 깊은 영역에 대해서는 상대적으로 초음파 빔의 침투가 어려워 송신 집속 특성이 저하되어 해상도가 떨어진다. 이와 반대로, 송신 초음파 빔이 저주파 특성을 가질 경우, 프로브로부터 가까운 영역, 즉 대상체의 얇은 영역에 대해서는 고주파 특성의 송신 초음파 빔에 비하여 해상도가 떨어지는 반면에, 프로브로부터 먼 영역, 즉 대상체의 깊은 영역에 대해서는 상대적으로 초음파 빔의 침투가 용이하여 개선된 해상도의 영상을 얻을 수 있다. 따라서, 대상체의 얇은 영역뿐만 아니라 깊은 영역에서도 개선된 해상도의 영상을 얻을 수 있는 초음파 프로브가 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 적어도 하나의 변환소자를 포함하고, 변환소자에서 세라믹층을 서로 다른 두께의 복수 개의 세라믹 소자로 형성함으로써 송수신 초음파 신호의 포커스 특성 및 저주파수 BW(bandwidth)를 확대시킬 수 있는 초음파 프로브 및 그를 이용한 초음파 시스템을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명에 따른 초음파 신호를 송수신하는 초음파 프로브는 세라믹층을 각각 포함하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하고, 상기 세라믹층은 복수의 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 구성된다.

[0007] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 세라믹층을 각각 포함하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하여 초음파 신호를 송수신하는 초음파 프로브를 포함하고, 상기 세라믹층은 복수의 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 구성된다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명은 서로 다른 두께의 세라믹 소자로 형성된 세라믹층을 포함하는 초음파 프로브를 이용하여, 보다 긴 집속 영역(focal zone)과 밴드폭(bandwidth)을 기대할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템을 보여주는 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 단면도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 변환소자의 단면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 변환소자로부터 송신되는 초음파 빔의 프로파일을 보여주는 예시도.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 변환소자로부터 송신되는 초음파 빔의 프로파일을 보여주는 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(10)을 보여주는 블록도이다. 초음파 시스템(10)은 프로브(100), 빔 형성부(200), 신호 처리부(300), 스캔 변환부(400), 영상 처리부(500) 및 디스플레이부(600)를 포함한다. 초음파 시스템(10)은 메모리와 같은 저장부(도시하지 않음)를 더 포함한다.

[0012] 적어도 하나의 변환소자(transducer element)(110)를 포함하는 프로브(100)는 송신 신호 생성부(도시하지 않음)에서 출력되는 전기적 신호인 송신 신호에 응답하여 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코신호를 수신한다. 프로브(100)는 수신한 에코신호에 응답하여 전기적 신호인 수신신호를 출력한다.

[0013] 빔 형성부(200)는 프로브(110)으로부터 출력되는 수신신호를 수신집속하여 수신 집중빔을 형성한다. 신호 처리부(300)는 빔 형성부(200)에서 출력되는 수신 집중빔에 대해서 포락선 검파 처리 등을 하여 초음파 영상 데이터를 형성한다.

[0014] 스캔 변환부(400)는 신호 처리부(300)로부터 출력되는 초음파 영상 데이터를 디스플레이할 수 있는 데이터 포맷으로 변환하고, 영상 처리부(500)는 스캔 변환부(400)로부터 출력되는 모드 영상 데이터를 가공하여 디스플레이부(600)로 전달한다.

[0015] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 단면을 개략적으로 보여준다. 도 2를 참조하면, 초음파 프로브(100)는 적어도 하나의 변환소자(transducer element)(110)를 포함한다. 또한, 초음파 프로브(100)는 초음파 집속을 위해서 렌즈 및 멤브레인 커버(120) 등을 더 포함한다.

[0016] 실시예에 따른, 변환소자(110) 각각은 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하기 위한 세라믹층(112)을 포함한다. 세라믹층(112)은 불규칙한 방향으로 배열된 미세 결정들의 혼합물로 이루어지며, 전기적 신호 또는 초음파 신호에 응답하여 분극(polarization)되는 압전 특성을 나타냄으로써, 초음파를 송신 및 수신할 수 있다. 세라믹층(112)은 PZT(lead zirconate titanate) 등의 압전 소자로 형성될 수 있다.

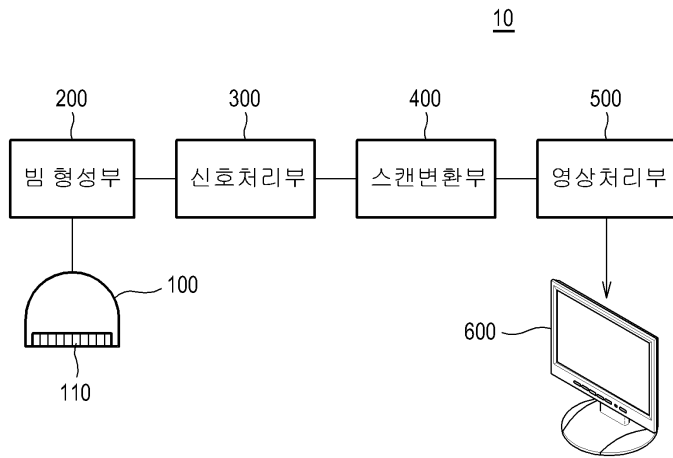
[0017] 또한, 각 변환소자(110)는 세라믹층(112)이 전기적 신호인 송신 펄스 신호에 응답하여 여기되었을 때 곧 바로



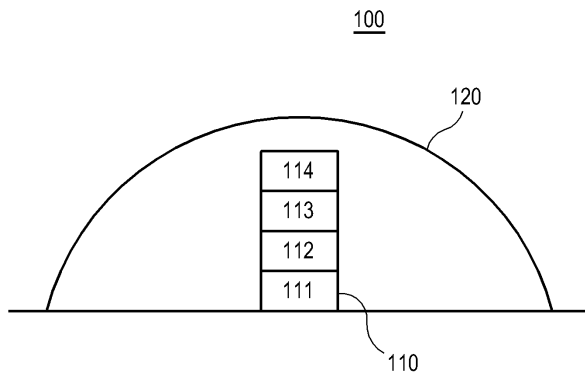
- 400: 스캔변환부
- 500: 영상 처리부
- 600: 디스플레이부
- 111: 흡음층
- 112: 세라믹층
- 113, 114: 정합층
- 120: 렌즈, 멤브레인

도면

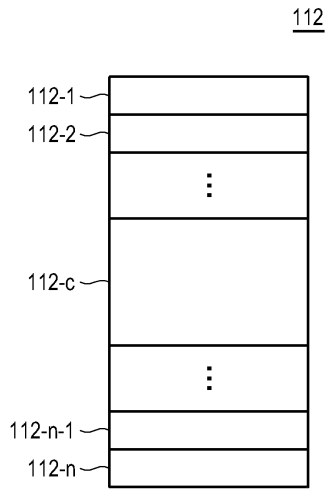
도면1



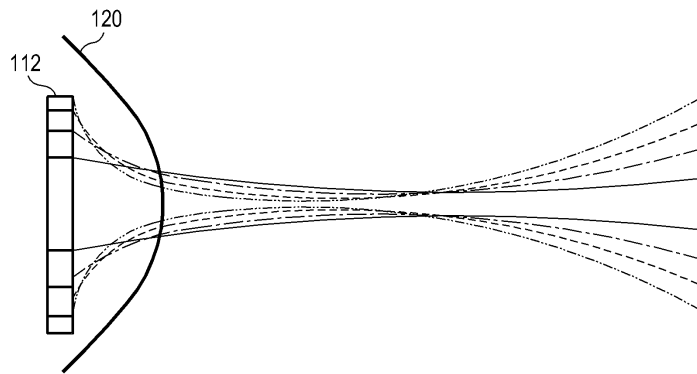
도면2



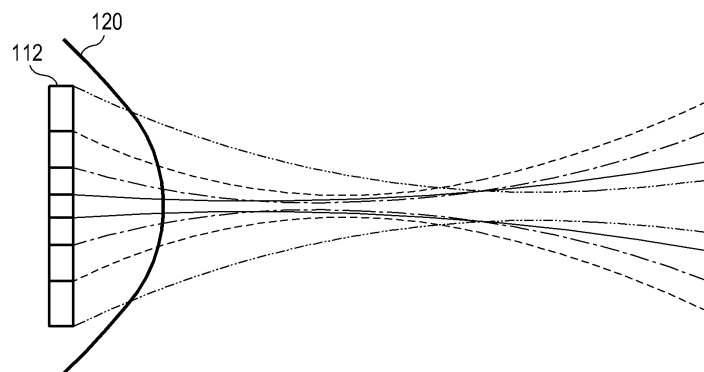
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：超声波探头，包括由不同厚度的陶瓷元件形成的陶瓷层		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120047785A</a>	公开(公告)日	2012-05-14
申请号	KR1020110109159	申请日	2011-10-25
[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	KIM JUNG BAE		
发明人	KIM, JUNG BAE		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4477 A61B8/4494 G01N29/24		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1020100108928 2010-11-04 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种超声波探头，其可以扩大聚焦特性和低频BW（带宽），因为它使得转换装置内的陶瓷元件的厚度不同并且厚度形成陶瓷层。根据本发明的超声波探头包括陶瓷层，该陶瓷层是多个相互不同厚度的陶瓷元件，包括至少一个包括陶瓷层的转换装置，它是超声波探头发送和接收超声波信号。

