



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월20일  
(11) 등록번호 10-1113212  
(24) 등록일자 2012년01월31일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2011-0102040

(22) 출원일자 2011년10월06일

심사청구일자 2011년10월06일

(30) 우선권주장

1020110029576 2011년03월31일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP05244691 A\*

KR1019980000366 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

동국대학교 산학협력단

서울특별시 중구 필동로1길 30 (필동3가, 동국대학교)

(72) 발명자

한철민

전라북도 전주시 덕진구 금암3길 18-6 (금암동)

김성민

경기도 고양시 일산서구 대화동 대화마을 2단지아파트 한라아파트 202동 1804호

(74) 대리인

특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 10 항

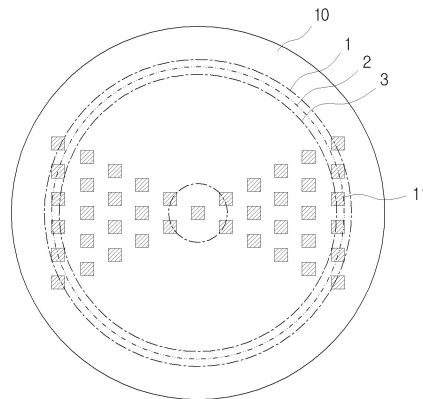
심사관 : 두소영

(54) 초음파 프로브

**(57) 요약**

초음파 프로브가 개시된다. 초음파 프로브는 원판 형태로 형성되며, 원판의 일면에 다수의 초음파 소자가 버터플라이(butterfly) 형태로 배치되는 프로브 헤드를 포함한다.

**대표도** - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 A102058

부처명 한국보건산업진흥원

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 보건의료기술연구

연구과제명 동국대학교 성장형 가치 창출 의료기기 개발 촉진센터[1/5]

기여율 1/1

주관기관 동국대학교 산학협력단

연구기간 2010.05.01 ~ 2011.03.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

3차원 또는 4차원의 영상을 획득하는 2차원 어레이 구조를 가지는 초음파 프로브에 있어서,  
 원판 형태로 형성되며, 상기 원판의 일면에 다수의 초음파 소자가 버터플라이(butterfly) 형태로 배치되는 프로브 헤드를 포함하되,  
 상기 초음파 헤드는 진단 영역 및 치료 영역으로 구분되고,  
 상기 진단 영역 또는 상기 치료 영역은 상기 원판의 반지름 이하의 동심원 영역 또는 상기 동심원 영역을 제외한 영역으로 설정되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 다수의 초음파 소자는 꼭지점이 접하는 두 삼각형이 상기 원판의 원점에 대칭되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
 상기 다수의 초음파 소자의 수 또는 배치 형태는 초음파 소자간 간격 또는 상기 두 삼각형의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각 중 하나 이상에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 다수의 초음파 소자는 꼭지점이 접하는 두 부채꼴이 상기 원판의 원점에 대칭되는 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

### 청구항 5

제4항에 있어서,  
 상기 다수의 초음파 소자는 상기 원판의 원점을 기준으로 동심원 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

### 청구항 6

제5항에 있어서,  
 상기 다수의 초음파 소자의 수 또는 배치 형태는 상기 동심원간 간격 또는 상기 두 부채꼴의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각 중 하나 이상에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 초음파 소자는 사각형 또는 원의 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 프로브 헤드는 돌출 높이만큼 상부로 돌출된 반구 형태로 형성되고, 상기 반구의 밀원의 반지름은 상기 원판의 반지름을 유지하고, 상기 돌출 높이는 0이상 및 상기 원판의 반지름 미만의 범위를 가지는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 프로브 헤드의 중심과 결합되며, 왕복 운동을 수행하는 구동축;

상기 구동축이 일렬로 내부에 삽입되어 상기 구동축의 왕복 운동을 가이드하며, 회전 운동을 수행하는 회전축; 및

상기 회전축과 결합되며, 상기 프로브 헤드, 상기 구동축 및 상기 회전축의 구동을 제어하는 구동장치를 더 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 프로브 헤드는 상기 구동축과 이루는 각도가 0도 이상 및 수직이하의 범위에서 조절되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 의료용 초음파 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초음파 진단 및 치료를 위한 초음파 프로브에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 발명의 배경기술로는 초음파 진단 영상화 시스템에 관한 특허문헌이 있으며, 단일 전송 이벤트로부터 멀티라인들을 생성하는 소자들의 패치들로 다차원 어레이를 갖는 초음파 시스템이 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) KR 2002-0044561 A 2002. 6. 15 도면5-7

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 성능 감소 없이 채널의 수를 감소시킬 수 있는 2차원 어레이 초음파 프로브의 구조를 제안하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 3차원 또는 4차원의 영상을 획득하는 2차원 어레이 구조를 가지는 초음파 프로브가 개시된다.

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브는 원판 형태로 형성되며, 상기 원판의 일면에 다수의 초음파 소자가 버터플라이(butterfly) 형태로 배치되는 프로브 헤드를 포함한다.

[0007] 여기서, 상기 다수의 초음파 소자는 꼭지점이 접하는 두 삼각형이 상기 원판의 원점에 대칭되는 형태로 배치된다.

[0008] 여기서, 상기 다수의 초음파 소자의 수 또는 배치 형태는 초음파 소자간 간격 또는 상기 두 삼각형의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각 중 하나 이상에 따라 결정된다.

[0009] 여기서, 상기 다수의 초음파 소자는 꼭지점이 접하는 두 부채꼴이 상기 원판의 원점에 대칭되는 형태로 배치된다.

[0010] 여기서, 상기 다수의 초음파 소자는 상기 원판의 원점을 기준으로 동심원 상에 배치된다.

[0011] 여기서, 상기 다수의 초음파 소자의 수 또는 배치 형태는 상기 동심원간 간격 또는 상기 두 부채꼴의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각 중 하나 이상에 따라 결정된다.

[0012] 여기서, 상기 초음파 소자는 사각형 또는 원의 형태를 가진다.

[0013] 여기서, 상기 초음파 헤드는 진단 영역 및 치료 영역으로 구분되고, 상기 진단 영역 또는 상기 치료 영역은 상기 원판의 반지름 이하의 동심원 영역 또는 상기 동심원 영역을 제외한 영역으로 설정된다.

[0014] 여기서, 상기 프로브 헤드는 돌출 높이만큼 상부로 돌출된 반구 형태로 형성되고, 상기 반구의 밀원의 반지름은 상기 원판의 반지름을 유지하고, 상기 돌출 높이는 0이상 및 상기 원판의 반지름 미만의 범위를 가진다.

[0015] 여기서, 상기 프로브 헤드의 중심과 결합되며, 왕복 운동을 수행하는 구동축, 상기 구동축이 일렬로 내부에 삽입되어 상기 구동축의 왕복 운동을 가이드하며, 회전 운동을 수행하는 회전축 및 상기 회전축과 결합되며, 상기 프로브 헤드, 상기 구동축 및 상기 회전축의 구동을 제어하는 구동장치를 더 포함한다.

[0016] 여기서, 상기 프로브 헤드는 상기 구동축과 이루는 각도가 0도 이상 및 수직이하의 범위에서 조절된다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명은 성능 감소 없이 채널의 수를 감소시킬 수 있어 2차원 어레이 초음파 프로브의 구조가 간소화될 수 있으며, 이에 따라 초음파 시스템의 구조가 간소화되어 초음파 시스템의 제작 비용을 감소시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1 내지 도 5는 초음파 프로브의 프로브 헤드를 나타낸 도면.
- 도 6 내지 도 10은 초음파 프로브의 프로브 헤드를 나타낸 도면.
- 도 11은 초음파 소자의 형태를 나타낸 도면.
- 도 12는 진단용 및 치료용 초음파 프로브의 프로브 헤드를 나타낸 도면.
- 도 13은 초음파 프로브를 개략적으로 예시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.
- [0021] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0022] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면 번호에 상관없이 동일한 수단에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하기로 한다.
- [0023] 도 1 내지 도 5는 초음파 프로브의 프로브 헤드를 나타낸 도면이다. 이하에 설명되는 초음파 프로브는 3차원 또는 4차원의 영상을 획득할 수 있는 2차원 어레이(array) 구조를 가진다.
- [0024] 도 1 및 도 2를 참조하면, 프로브 헤드(10)는 원판 형태로 형성되며, 원판의 일면에 다수의 초음파 소자(11)가 배치된다. 여기서, 초음파 소자(11)는 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하는 트랜스듀서(transducer)가 될 수 있다.
- [0025] 다수의 초음파 소자(11)는 원판의 일면에 버터플라이(butterfly) 형태로 배치된다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 다수의 초음파 소자(11)는 꼭지점이 접하는(즉, 꼭지점을 마주 댄) 두 삼각형이 원판의 원점에 대칭되는 형태로 배치될 수 있다. 여기서, 각 초음파 소자(11)는 사각형 형태가 될 수 있다.
- [0026] 각각의 초음파 소자(11)간의 간격(d1)은 서로 동일할 수 있으며, 초음파 소자(11)간의 간격(d1)에 따라 배치 형태가 결정될 수 있다. 또한, 다수의 초음파 소자(11)의 배치 형태는 두 삼각형의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각( $\theta 1$ )에 따라 결정될 수 있다. 두 삼각형의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각( $\theta 1$ )은 하나의 이미지를 획득하기 위해 요구되는 회전 이동수에 따라 결정될 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 도 3 내지 도 5를 참조하면, 도 3 및 도 4는 도 1에 도시된 위치에서 반시계 방향으로 회전한 것을 차례대로 나타내며, 도 5는 하나의 이미지를 획득하기 위하여 요구되는 버터플라이 형태로 배치되는 초음파 소자(11)의 그룹들을 오버랩시켜 놓은 것이다. 즉, 두 삼각형의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각( $\theta 1$ )이  $60^\circ$  라고 가정하면, 프로브 헤드(10)는  $60^\circ$  씩 두 번 회전 이동하여 하나의 이미지를 획득할 수 있다.
- [0028] 배치되는 초음파 소자(11)의 수는  $\theta 1$ 에 비례할 수 있다.  $\theta 1$ 이 감소하는 경우, 초음파 소자(11)가 적게 배치되나, 하나의 이미지를 획득하는데 많은 회전 이동수가 요구되어 프로세싱 시간이 충분할 경우 적용될 수 있다. 이와는 반대로,  $\theta 1$ 이 증가하는 경우, 하나의 이미지를 획득하는데 적은 회전 이동수가 요구되어 프로세싱 시간이 짧을 경우 적용될 수 있다.
- [0029] 1 내지 3의 궤적은 프로브 헤드가 회전하는 경우, 최외각에 배치된 초음파 소자(11)가 스캔하는 영역을 나타낸 것이다.
- [0030] 도 6 내지 도 10은 초음파 프로브의 프로브 헤드를 나타낸 도면이다. 보다 상세하게, 도 6 내지 도 10의 프로브 헤드는 도 1 내지 도 5에 나타낸 프로브 헤드에 대한 다른 실시 예를 나타낸다.
- [0031] 즉, 도 6 내지 도 10을 참조하면, 다수의 초음파 소자(11)는 도 1 내지 도 5에서와 같이, 원판의 일면에 버터플라이(butterfly) 형태로 배치된다. 하지만, 도 1 내지 도 5와는 달리, 다수의 초음파 소자(11)는 꼭지점이 접하는(즉, 꼭지점을 마주 댄) 두 부채꼴이 원판의 원점에 대칭되는 형태로 배치될 수 있다. 이에 따라, 각 초음파

소자(11)는 원판의 원점을 기준으로 동심원 상에 배치되며, 동심원 간 간격(d2)은 동일하게 설정될 수 있다.

[0032] 도 1 내지 도 5에서 상술한 바와 같이, 다수의 초음파 소자(11)의 수 또는 배치 형태는 두 부채꼴의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각( $\Theta 2$ )과 동심원 간 간격(d2)에 따라 결정될 수 있다.

[0033] 또한, 두 부채꼴의 꼭지점이 접하는 부분에서의 내각( $\Theta 1$ )은 하나의 이미지를 획득하기 위해 요구되는 회전 이동수에 따라 결정될 수 있다.

[0034] 도 8 및 도 9는 도 6에 도시된 위치에서 반시계 방향으로 회전한 것을 차례대로 나타내며, 도 10은 하나의 이미지를 획득하기 위하여 요구되는 버터플라이 형태로 배치되는 초음파 소자(11)의 그룹들을 오버랩시켜 놓은 것이다.

[0035] 도 11은 초음파 소자의 형태를 나타낸 도면이다.

[0036] 도 11을 참조하면, 초음파 소자(11)는 상술한 바와 같이 사각형 형태를 가지거나, 원 형태를 가질 수 있다. 이때, 각 초음파 소자(11) 간의 간격은 동일하게 설정될 수 있다.

[0037] 도 12는 진단용 및 치료용 초음파 프로브의 프로브 헤드를 나타낸 도면이다.

[0038] 도 12를 참조하면, 프로브 헤드(10)는 진단 영역(12) 및 치료 영역(13)으로 구분될 수 있다. 진단 영역(12)은 진단용 초음파 소자(11)가 배치되고, 치료 영역(13)은 치료용 초음파 소자(11)가 배치된다. 진단 영역(12)은 프로브 헤드(10)의 반지름(r)에 대하여 미리 설정된 반지름(r1)만큼의 원 영역이 될 수 있고, 치료 영역(13)은 프로브 헤드(10)에서 진단 영역(12)을 제외한 영역이 될 수 있다.

[0039] 도 12에 도시된 바와 같이, 프로브 헤드(10)의 단면도를 살펴보면, 진단 영역(12)은 평평하고, 치료 영역(13)의 곡선 형태를 보인다. 즉, 프로브 헤드(10)는 돌출 높이(h)만큼 상부로 돌출된 반구 형태로 형성될 수 있다. 여기서, 반구의 밑원의 반지름은 r을 유지하며, 돌출 높이(h)는  $0 \leq h < r$ 의 범위를 가질 수 있다. 즉, 돌출 높이(h)의 설정에 따라 치료 영역(13)의 빔 포커싱(beam focusing)이 결정될 수 있다. 그리고, 돌출 높이(h)가 0일 경우, 프로브 헤드(10)는 원판 형태가 될 수 있다.

[0040] 도 13은 초음파 프로브를 개략적으로 예시한 도면이다.

[0041] 도 13을 참조하면, 초음파 프로브(100)는 프로브 헤드(10), 구동축(20), 회전축(30) 및 구동장치(40)를 포함한다.

[0042] 프로브 헤드(10)는 도 1 내지 도 12에서 상술한 바와 같은 원판 형상을 가지며,  $\Theta 3$ 만큼 물리적 스티어링(steering)이 될 수 있는 구조를 가진다. 여기서,  $\Theta 3$ 는  $0 \leq \Theta 3 < 90^\circ$ 의 범위를 가질 수 있다. 즉, 프로브 헤드(10)는 구동축(20)과 이루는 각도가 0도 이상 및 수직이하의 범위에서 조절될 수 있다.

[0043] 구동축(20)은 프로브 헤드(10)의 중심과 결합되며, 구동장치(40)의 제어에 따라 왕복 운동을 수행하여 프로브 헤드(10)를 왕복 운동시킨다.

[0044] 회전축(30)은 구동축(20)이 일렬로 내부에 삽입되어 구동축(20)의 왕복 운동을 가이드하며, 구동장치(40)의 제어에 따라 회전 운동을 수행하여 프로브 헤드(10)를 회전시킨다.

[0045] 구동장치(40)는 회전축(30)과 결합되며, 프로브 헤드(10), 구동축(20) 및 회전축(30)의 구동을 제어한다. 예를 들어, 구동장치(40)는  $\Theta 3$ 의 각도를 제어하고, 회전축(30)의 회전 속도를 제어하고, 구동축(20)의 왕복 속도를 제어할 수 있다. 이때, 구동장치(40)는 회전 속도에 비례하여 왕복 속도를 제어할 수 있다.

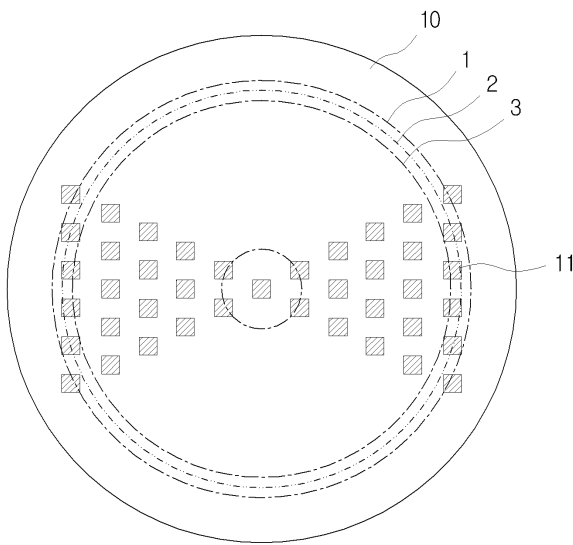
[0046] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

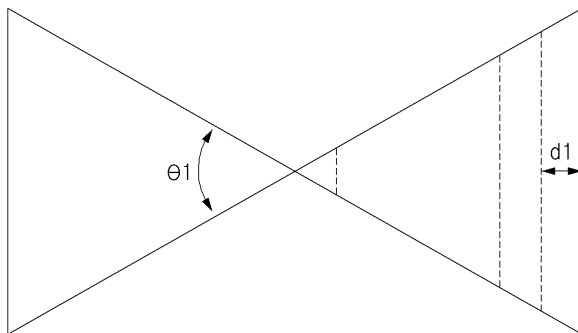
- [0047] 100: 초음파 프로브
- 10: 프로브 헤드
- 11: 초음파 소자
- 20: 구동축
- 30: 회전축
- 40: 구동장치

**도면**

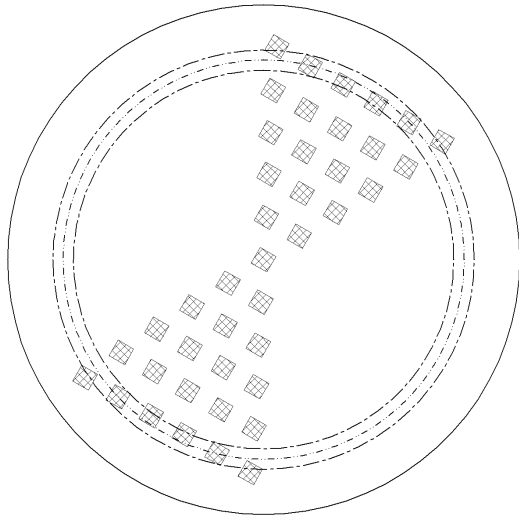
**도면1**



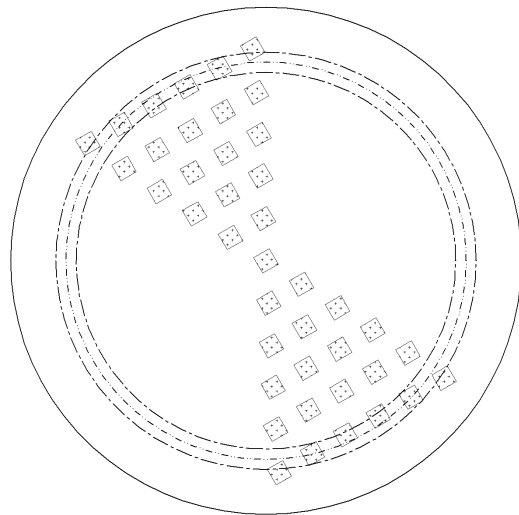
**도면2**



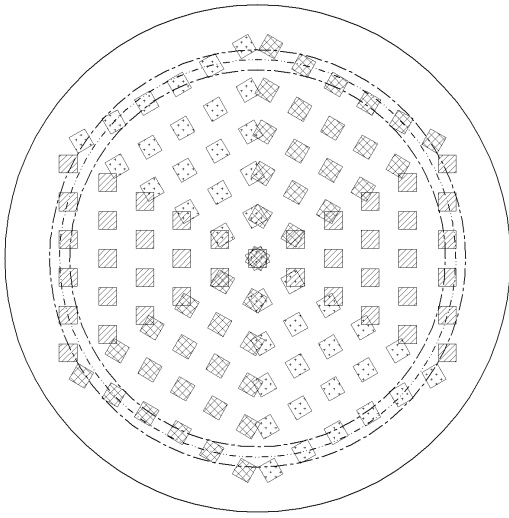
도면3



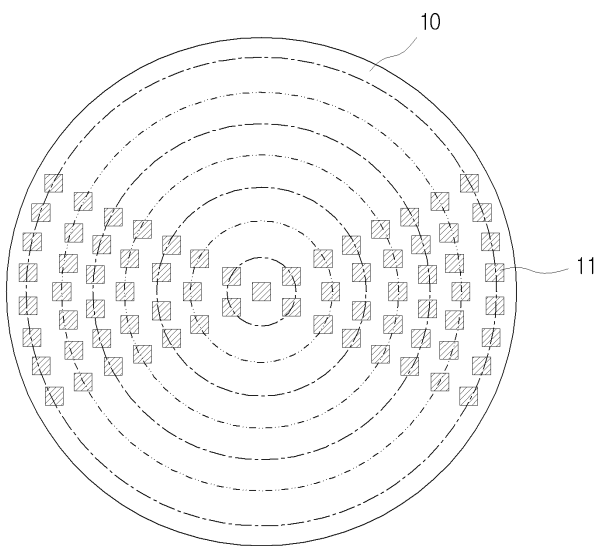
도면4



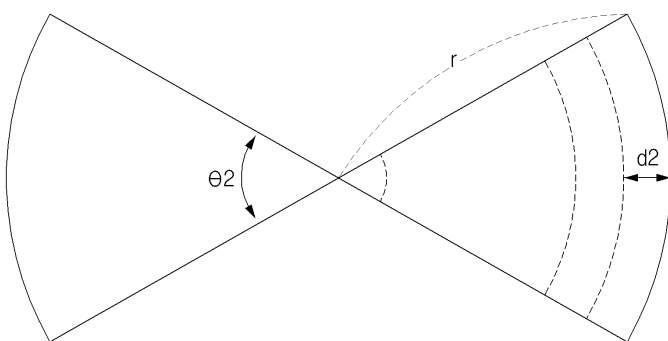
도면5



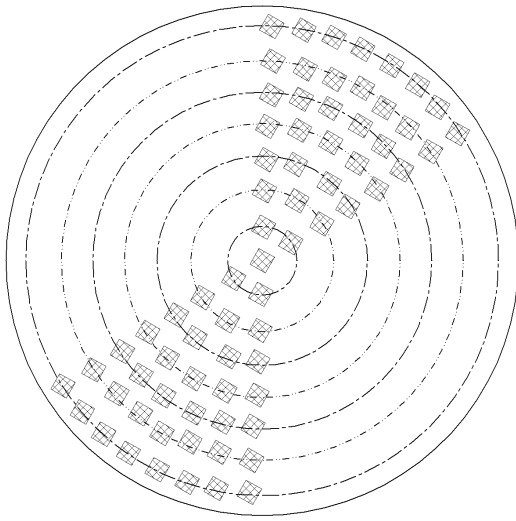
도면6



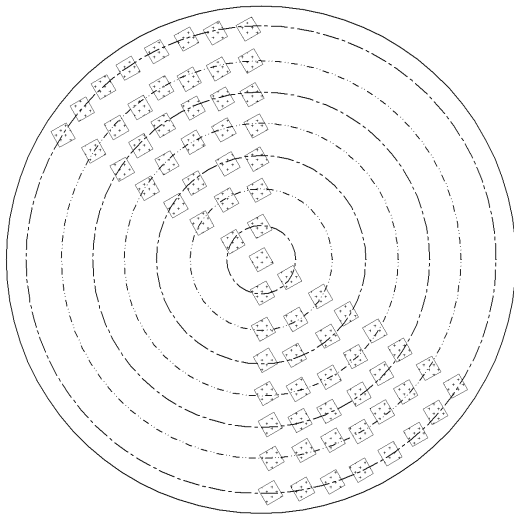
도면7



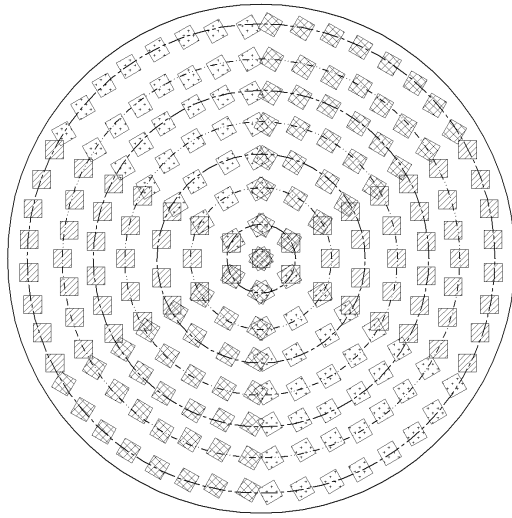
도면8



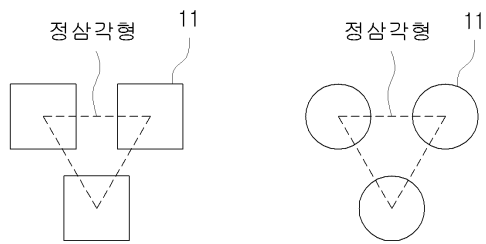
도면9



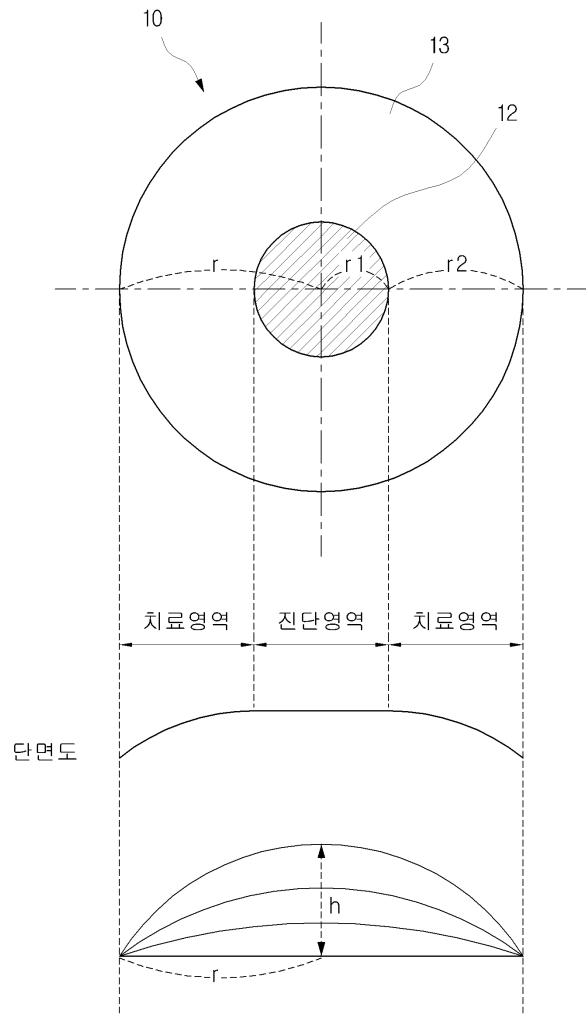
도면10



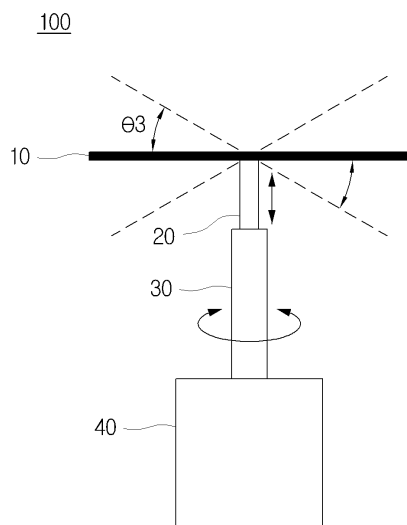
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">KR101113212B1</a>	公开(公告)日	2012-02-20
申请号	KR1020110102040	申请日	2011-10-06
申请(专利权)人(译)	东国大学学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	东国大学学术合作		
[标]发明人	HAN CHEOL MIN 한철민 KIM SUNGMIN 김성민		
发明人	한철민 김성민		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4455 A61B8/469 A61N7/00 G01N29/24 G01S15/8993		
优先权	1020110029576 2011-03-31 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种超声波探头。超声波探头形成为盘状，并且包括探头，该探头具有以蝶形状布置在盘的表面上的多个超声波元件。支持本发明的国家研发项目 作业号码 A102058 Bucheomyeong 韩国健康产业发展研究所 韩国生物科学与生物技术研究所 研究项目名称 健康与医疗技术研究 研究项目名称 东国大学医疗器械开发中心发展价值创造中心[1/5]贡献率 1.1 主要组织 东国大学产学合作基金会 研究期 2010年5月1日~2011年3月31日

