



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월12일
(11) 등록번호 10-1638578
(24) 등록일자 2016년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/4483 (2013.01)

A61B 8/4488 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0009318

(22) 출원일자 2015년01월20일

심사청구일자 2015년01월20일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001353151 A*

JP2014087556 A*

JP2007167118 A

JP2009060501 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

알피니언메디칼시스템 주식회사

경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)

(72) 발명자

이재원

인천광역시 남동구 석산로 35, 107동 403호 (간석동, 간석마을풍림아이원아파트)

이상곤

대구광역시 달서구 장기로 127, 303동 606호 (성당동, 성당래미안 이편한세상3단지아파트)

(74) 대리인

특허법인 신지

전체 청구항 수 : 총 9 항

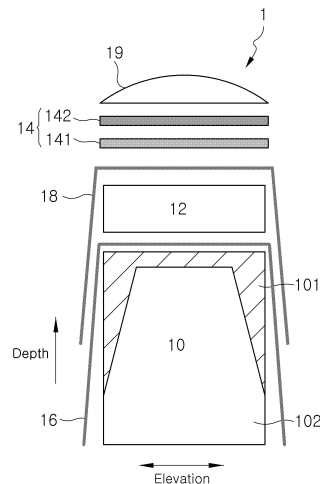
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 열 분산 향상을 위한 흡음층을 가진 초음파 트랜스듀서

(57) 요약

열 분산 향상을 위한 흡음층을 가진 초음파 트랜스듀서가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서는, 능동소자와, 능동소자의 전면에 형성되어 능동소자의 전면으로 전파되는 초음파의 음향 임피던스를 정합하는 정합층과, 능동소자의 후면에 형성되어 능동소자의 후면으로 전파되는 초음파를 차단하거나 감소시키는 흡음층을 포함하며, 흡음층은 상(elevation) 방향을 기준으로 브래킷(bracket) 구조를 가지는 열 도전체를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10048528

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 현장진단·응급현장 시장 선도를 위한 ICT 기반 무선 초음파 솔루션 개발

기 여 율 1/1

주관기관 알피니언메디칼시스템 주식회사

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

능동소자;

상기 능동소자의 전면에 형성되어 상기 능동소자의 전면으로 전파되는 초음파의 음향 임피던스를 정합하는 정합층; 및

상기 능동소자의 후면에 형성되어 상기 능동소자의 후면으로 전파되는 초음파를 차단하거나 감쇠시키는 흡음층;을 포함하며,

상기 흡음층은 상 방향(elevation)의 양 끝 단을 중심으로 고 임피던스 물질인 열 도전체가 삽입된 브래킷(bracket) 구조의 제1 부재와, 상 방향의 중앙을 중심으로 저 임피던스 물질로 구성된 제2 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 흡음층의 열 도전체는

상기 능동소자에서 발생하는 열을 상기 흡음층 방향으로 발열시켜 상기 초음파 트랜스듀서의 표면 온도를 낮추는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 브래킷 구조는

중심이 상기 능동소자를 향하여 흰 커버(cover) 형태로 상기 흡음층에 일체로 삽입되는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 브래킷 구조는

열 도전체가 상 방향의 양 끝 단에 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 브래킷 구조는

상 방향의 양 끝 단에서 초음파 진행경로의 반대 방향으로 그 끝이 점점 좁아지도록 경사지는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 브래킷 구조는

상 방향의 중심이 비어있는 공간을 가지는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 흡음층의 열 도전체는

구리, 알루미늄, 고분자 필름을 그래파이트화한 PGS 그래파이트 시트, 그래파이트, 카본나노 튜브, 질화 알루미늄, 붕소 나이트 라이드, 탄화규소, 산화 베릴륨 중 어느 하나이거나 이들의 결합 형태인 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1 부재는 능동소자와의 음향 임피던스 차이가 작아서 예정된 초음파 진행경로 방향으로 전달되는 음압이 작고,

상기 제2 부재는 능동소자와의 음향 임피던스 차이가 커서 예정된 초음파 진행경로 방향으로 전달되는 음압이 큰 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 정합층은

다층 구조인 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파를 이용하여 피검사체 내부의 영상 정보를 획득하는 초음파 트랜스듀서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 초음파 신호를 피검사체에 쏘아 반사된 초음파 신호로 피검사체의 내부 조직을 영상화하는 장치이다. 초음파 진단장치는 피검사체의 진단 부위에 초음파 신호를 송신한 후, 서로 다른 음향 임피던스(acoustic impedance)를 갖는 피검사체 내부의 조직들의 경계로부터 반사된 초음파 신호를 수신함으로써 진단 부위의 영상 정보를 획득할 수 있다.

[0003] 초음파 진단장치는 초음파 신호를 피검사체로 송신하고 피검사체로 반사된 초음파 신호를 수신하기 위한 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer)가 포함된다. 초음파 트랜스듀서는 크게 능동소자(active element), 정합층(matching layer) 및 흡음층(backer layer)을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일 실시 예에 따라, 열 분산 향상을 위한 흡음층을 가진 초음파 트랜스듀서를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서는, 능동소자와, 능동소자의 전면에 형성되어 능동소자의 전면으로 전파되는 초음파의 음향 임피던스를 정합하는 정합층과, 능동소자의 후면에 형성되어 능동소자의 후면으로 전파되는 초음파를 차단하거나 감쇠시키는 흡음층을 포함하며, 흡음층은 상(elevation) 방향을 기준으로 브래킷(bracket) 구조를 가지는 열 도전체를 포함한다.

[0006] 일 실시 예에 따른 흡음층의 열 도전체는 능동소자에서 발생하는 열을 흡음층 방향으로 발열시켜 초음파 트랜스듀서의 표면 온도를 낮춘다. 일 실시 예에 따른 브래킷 구조는 중심이 능동소자를 향하여 흰 커버(cover) 형태로 흡음층에 일체로 삽입된다. 이때, 브래킷 구조는 열 도전체가 상 방향의 양 끝 단에 형성된다. 브래킷 구조는 상 방향의 양 끝 단에서 초음파 진행경로의 반대 방향으로 그 끝이 점점 좁아지도록 경사질 수 있다. 브래킷 구조는 상 방향의 중심이 비어있는 공간을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따른 흡음층의 열 도전체는 구리, 알루미늄, 고분자 필름을 그래파이트화한 PGS 그래파이트 시트, 그래파이트, 카본나노 튜브, 질화 알루미늄, 붕소 나이트 라이드, 탄화규소, 산화 베릴륨 중 어느 하나이거나 이들의 결합 형태이다.

[0007] 일 실시 예에 따른 흡음층은 상 방향의 양 끝 단을 중심으로 고 임피던스 물질인 열 도전체로 구성된 제1 부재와, 상 방향의 중앙을 중심으로 저 임피던스 물질로 구성된 제2 부재를 포함하며, 제1 부재는 능동소자와의 음향 임피던스 차이가 작아서 예정된 초음파 진행경로 방향으로 전달되는 음압이 작고, 제2 부재는 능동소자와의 음향 임피던스 차이가 커서 예정된 초음파 진행경로 방향으로 전달되는 음압이 크다. 일 실시 예에 따른 정합층은 다층 구조이다.

발명의 효과

[0008] 일 실시 예에 따르면, 열 분산 특성이 향상되어 초음파 트랜스듀서의 표면 온도를 낮춤에 따라 피검사체인 인체에 영향이 없다. 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서는 브래킷 모양으로 열 전도도가 높은 열 도전체가 흡음층에 삽입됨에 따라, 제작이 용이하고 트랜스듀서의 열 분산 특성을 향상시킬 수 있다.

[0009] 더불어, 흡음층의 양 끝 단에 형성되는 열 도전체의 음향 임피던스가 흡음층의 중심에서의 음향 임피던스보다 높기 때문에 상 방향을 기준으로 중심에서는 음향렌즈로 전달되는 음압이 크고 주변부에서는 음향렌즈로 전달되는 음압이 낮아진다. 이에 따라, 종래의 트랜스듀서의 음향 특성이 변경되지 않은 상태에서 아포디제이션(apodization)에 의해 빔 형상이 개선된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열 분산 향상을 위한 흡음층을 가진 초음파 트랜스듀서의 구성을 도시적으로 보여주는 구조도,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 흡음층의 제1 부재의 입체도,

도 3은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 흡음층의 제1 부재의 단면도,

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단장치의 구성도,

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 흡음층을 통한 열 분산 향상 효과를 보여주는 그래프,

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 흡음층과 종래의 흡음층의 빔 형상의 개선 정도를 보여주는 그래프이고,

도 7은 그에 따른 빔 패턴 차이를 보여주는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0012] 본 명세서에서 제1 물질 층이 제2 물질 층 상에 형성된다고 할 경우에, 그것은 제1 물질 층이 제2 물질 층 바로 위(directly on)에 형성되는 경우는 물론, 명시적으로 이를 배제하는 기재가 없는 한, 다른 제3 물질 층이 제1 물질 층과 제2 물질 층의 사이에 개재되어 있는 것(upper)도 모두 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열 분산 향상을 위한 흡음층을 가진 초음파 트랜스듀서의 구성을 도시적으로 보여주는 구조도이다.

[0014] 이하, '도식적'이라는 것은 도시된 도면이 초음파 트랜스듀서에 포함되는 구성 요소들 사이의 상대적인 위치 관계 또는 적층 관계를 나타낸다는 것을 의미함을 명시한다. 따라서, 초음파 트랜스듀서에 포함되는 구성 요소들 각각의 구체적인 형상이나 두께 등은 반드시 도면에 도시된 것과 일치하지 않을 수도 있다.

[0015] 도 1을 참조하면, 초음파 트랜스듀서(1)는 흡음층(backer layer)(10), 능동소자(active component)(12) 및 정합층(matching layer)(14)을 포함하며, 연성 인쇄회로기판(flexible printed circuit board: FPCB, 이하 FPCB라 칭함)(16), 접지 시트(ground sheet: GRS, 이하 GRS라 칭함)(18), 음향렌즈(acoustic lens)(19)를 더 포함할 수 있다.

[0016] 초음파 트랜스듀서(1)는 단일 소자 트랜스듀서(single element transducer)이거나, 소자(element)가 다수 개로 구성된 배열형 트랜스듀서(array transducer)일 수 있다. 배열형 트랜스듀서의 종류는 직선 배열형(linear array), 곡선 배열형(convex array), 위상 배열형(phased array) 등일 수 있고, 본 발명은 모든 형태의 배열형 어레이에 적용 가능하다.

[0017] 초음파 트랜스듀서(1)의 소자가 늘어서 있는 방향을 축 방향(Azimuth direction)이라 하고, 초음파 신호가 진행하는 깊이(depth) 방향을 축 방향(Axial direction)이라 하며, 이 두 방향에 직교하는 방향을 상 방향(Elevation direction)이라 명한다.

[0018] 능동소자(12)는 초음파 신호를 발생시켜 피검사체로 전송하고, 피검사체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신한다. 흡음층(10)은 능동소자(12)로부터 발생한 초음파 신호가 원치 않는 방향인, 흡음층(10) 방향으로 전파되어

그 반사파가 되돌아오는 것을 최소화한다. 정합층(14)은 능동소자(12)와 피검사체 간의 음향 임피던스 차이를 정합하여 초음파 진행경로 방향으로 초음파가 전파되도록 한다.

[0019] 일 실시 예에 따른 흡음층(10) 내부에는 열 전도도 및 음향 임피던스가 높은 열 도전체로 구성된 제1 부재(first member)(101)가 포함된다. 제1 부재(101)는 상 방향을 기준으로 브래킷(bracket) 구조로 흡음층(10)의 내부에 형성된다. 브래킷 구조는 도 1에 도시된 바와 같은 커버(cover) 구조를 의미한다. 브래킷 구조의 제1 부재(101)를 흡음층(10)에 삽입하기만 하면 되므로 그 제조공정이 단순해진다.

[0020] 제1 부재(101)의 열 도전체는 흡음층(10) 방향으로 열을 분산시키는 기능을 한다. 흡음층(10)에 열 용량이 높은 열 도전체가 삽입됨에 따라, 초음파 트랜스듀서(1)에서 발생하는 열, 예를 들어 능동소자(112)에서 발생한 열 및 다중 반사에 의해 발생한 열을 초음파 트랜스듀서(1)의 표면, 예를 들어 음향렌즈(19)로 전달시키지 않고, 열 용량이 높은 흡음층(10) 방향으로 열을 분산시켜 발열한다. 이에 따라, 초음파 트랜스듀서(1)의 표면 온도, 예를 들어 음향렌즈(19)의 온도가 내려간다. 음향렌즈(19)는 피검사체인 인체에 직접적으로 닿는 부분이므로 음향렌즈(19)의 열 발생을 줄이는 것이 좋다. 일반적으로 초음파 트랜스듀서(1)의 표면온도는 본체에서 송신되는 초음파 신호의 크기와 비례 관계에 있어 송신신호의 레벨을 낮추어야 한다. 그러나, 본 발명에 의하면 송신신호의 레벨은 그대로 유지한 채 열을 분산시키는 흡음층(10)의 열 도전체 구조에 의해 초음파 트랜스듀서(1)의 표면 온도를 낮출 수 있다.

[0021] 일 실시 예에 따른 열 도전체로 구성된 제1 부재(101)는 그 중심이 능동소자(12)를 향하여 흰 커버(cover) 형태의 브래킷 구조를 가진다. 이때, 브래킷 구조의 제1 부재(101)는 상 방향을 기준으로 양 끝 단에 열 도전체가 형성될 수 있다. 이 경우, 기존의 음향 특성을 변경하지 않으면서 초음파 트랜스듀서(1)의 열 분산 특성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 상 방향을 기준으로 흡음층(10)의 양 끝 단에 형성되는 열 도전체의 음향 임피던스 크기에 의해 양 끝 단을 포함한 주변부에서는 음향렌즈(19)로 전달되는 음압이 낮고, 흡음층(10)의 중심에서는 음향렌즈(19)로 전달되는 음압이 크다. 해당 음향 특성은 기존의 음향 특성을 유지 및 강화시킨 것으로, 아포디제이션(apodization)에 의해 빔 형상이 개선된다. 이에 대한 실시 예는 도 6 및 도 7을 참조로 하여 후술한다.

[0022] 이하, 열 분산 향상을 위한 흡음층(10)을 포함하는 초음파 트랜스듀서(1)의 각 구성에 대해 상세히 후술한다.

[0023] 흡음층(10)은 음향 임피던스가 능동소자(12)와 잘 정합되도록 구성된다. 흡음층(10)은 우수한 흡음 특성인, 음향 감쇠 특성을 가지도록 구성될 수 있다. 우수한 흡음 특성을 가진 흡음층(10)은 전면에 형성되는 능동소자(12)의 자유 진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시킬 뿐만 아니라 능동소자(12)에서 발생하여 후면으로 초음파가 불필요하게 전파되는 것을 차단함으로써 영상 왜곡이 생기는 것을 효과적으로 방지한다.

[0024] 일 실시 예에 따른 흡음층(10) 내부에는 열 전도도 및 음향 임피던스가 높은 열 도전체로 구성된 제1 부재(first member)(101)와, 제1 부재(first member)(101)에 비해 열 전도도 및 음향 임피던스가 낮은 물질로 구성된 제2 부재(second member)(102)를 포함한다.

[0025] 열 도전체로 구성된 제1 부재(101)는 브래킷 구조로서, 흡음층(10)의 상 방향의 양 끝 단을 위주로 형성된다. 제1 부재(101)는 중심이 능동소자(12)를 향하여 흰 커버 형태로 흡음층(10)에 삽입될 수 있다. 일 실시 예에 따른 제1 부재(101)는 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 진행경로(깊이 방향)의 반대 방향으로 그 끝이 점점 좁아지도록 경사진다. 제1 부재(101)의 열 도전체는 흡음층(10) 방향으로 열을 분산시킨다. 열 도전체는 구리, 알루미늄, 고분자 필름을 그래파이트화한 PGS 그래파이트 시트, 그래파이트, 카본나노 튜브, 질화 알루미늄, 붕소 나이트 라이드, 탄화규소, 산화 베릴륨 등이거나, 이들의 결합 형태일 수 있다.

[0026] 그 중심이 능동소자(12)를 향하여 흰 커버 형태의 열 도전체에 의해, 상 방향의 양 끝 단에 형성되는 제1 부재(101)는 능동소자(12)와의 음향 임피던스 차이가 작아서 예정된 초음파 진행경로 방향으로 전달되는 음압이 작게 된다. 이에 비해, 상 방향의 중앙 부분에 형성되는 제2 부재(102)는 저 임피던스 물질로 구성되므로, 능동소자(12)와의 음향 임피던스 차이가 커서 흡음층(10) 방향으로 초음파가 전파되지 못하고 예정된 초음파 진행경로 방향으로 전달되는 음압이 크게 된다. 따라서, 트랜스듀서의 부엽(side lobe)의 크기가 감소하여, 아포디제이션(apodization)에 의한 빔 형상이 개선된다.

[0027] 일 실시 예에 따른 능동소자(12)는 양단에 위치한 FPCB(16)와 GRS(18)로부터 전기신호가 인가되는 등의 방법으로 에너지가 가해지면 초음파 신호를 발생한다. 능동소자(12)의 종류는 초음파 트랜스듀서(1)의 종류에 따라 달라질 수 있는데, 통상적으로 압전소자(piezoelectric element)로 구성된다. 압전소자는 압전효과를 통해 기계적인 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 발생하는 성질을 가진다. 압전소

자들의 형상이나 배열되는 패턴에 특별한 제한은 없다. 압전소자는 티탄산 지르콘산 납(lead zirconate titanate: PZT) 계 등의 압전 세라믹, 단결정, 이들 재료와 고분자 재료를 복합한 복합 압전체, 또는 폴리불화 비닐리덴(PolyVinylidene Fluoride: PVDF)로 대표되는 고분자 재료의 압전체 등으로 형성될 수 있다.

[0028] 정합층(14)은 능동소자(12)와 피검사체 사이에 배치되어서 두 구성 요소 사이의 음향 임피던스(acoustic impedance) 차이를 중재한다. 예를 들어, 능동소자(12)에서 발생한 초음파를 피검사체로 전달하거나 피검사체에 의하여 반사되어 되돌아오는 반사 신호의 손실을 저감시킨다. 정합층(14)은 능동소자(12)와 피검사체 간 음향 임피던스의 급격한 변화에 따른 영상 왜곡 등의 문제를 감소시키는 완충 역할을 할 수 있다.

[0029] 정합층(14)은 다수 개의 층(multi-layer)이 적층된 구조일 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 제1 정합층(141)과 제2 정합층(142)으로 구성될 수 있으나, 정합층의 수는 이에 한정되지 않는다. 복수의 층으로 정합층(14)을 구성하는 이유는, 능동소자(12)와 피검사체인 인체조직 사이의 음향 임피던스 차이가 상대적으로 크기 때문에, 요구되는 특성을 갖는 정합층을 단일 물질의 층으로는 형성하는 것이 어렵기 때문이다.

[0030] FPCB(16)는 능동소자(12)와 흡음층(10) 사이에 형성된다. FPCB(16)는 능동소자(12)와 전기적으로 연결되어 능동소자(12)에 전압을 인가한다. 정합층(14)과 능동소자(12) 사이에는 GRS(18)가 형성될 수 있고, 정합층(14)은 GRS(18)를 통해 능동소자(12)와 상호 전기적 신호를 주고 받을 수 있다. 정합층(14)의 전면에는 초음파의 집속을 위한 음향렌즈(19)가 형성된다.

[0031] 한편, 도 1에서는 FPCB(16)가 흡음층(10)의 전면에 위치하고, GRS(18)가 정합층(14)의 후면에 위치하고 있으나, 해당 위치는 능동소자(12)를 구성하는 층의 폴링 방향에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, FPCB(16) 위치에 GRS(18)가 형성되고, GRS(18) 위치에 FPCB(16)가 형성될 수 있다.

[0032] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 흡음층의 제1 부재의 입체도이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 흡음층(10) 내에서 열 도전체로 구성된 제1 부재(101)는 브래킷 구조를 가진다. 브래킷 구조의 제1 부재(101)는 그 중심이 능동소자를 향하여 흰 커버 형태일 수 있다. 이때, 제1 부재(101)는 도 2에 도시된 바와 같이, 상 방향을 기준으로 브래킷 구조의 양 끝 단에 열 도전체가 형성되고, 브래킷 구조의 중심은 비어있는 공간을 가질 수 있다. 이 경우, 상 방향을 기준으로 흡음층(10)의 양 끝 단에 형성되는 열 도전체의 음향 임피던스 크기에 의해 양 끝 단을 포함한 주변부에서는 음향렌즈로 전달되는 음압이 낮고, 흡음층(10)의 중심에서는 음향렌즈로 전달되는 음압이 크다. 해당 음향 특성은 기존의 음향 특성을 유지 및 강화시킨 것으로, 아포디제이션에 의해 빔 형상이 개선된다.

[0034] 도 3은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 흡음층의 제1 부재의 단면도이다.

[0035] 도 3을 참조하면, 일 실시 예에 따른 열 도전체는 브래킷 구조로 흡음층 내에 상 방향의 양 끝 단에 형성되는데, 중심이 능동소자를 향하여 흰 커버 형태일 수 있다. 제1 부재의 단면은 상 방향을 기준으로 (a)삼각형, (b)사각형, (c)원형일 수 있다. 또는 (d), (e) (f)와 같이 기하학적 형태일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 나아가, 도 3에서는 도시되지 않았으나, 상 방향을 기준으로 브래킷 구조의 중심 부분은 비어있는 공간으로 형성될 수 있다.

[0036] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단장치의 구성도이다.

[0037] 도 4를 참조하면, 초음파 진단장치(40)는 초음파 트랜스듀서(1), 빔포밍부(2), 영상 처리부(3) 및 출력부(4)를 포함한다.

[0038] 초음파 트랜스듀서(1)는 다수의 소자(400-1, 400-2, ..., 300-n)로 구성될 수 있다. 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서(1)의 흡음층은 흡음층 방향으로 열을 분산시키기 위해 브래킷 구조의 열 도전체가 삽입된다. 이때, 브래킷 구조는 중심이 능동소자를 향하여 흰 커버 형태로 흡음층에 일체로 삽입될 수 있는데, 도 2를 참조하여 기술한 바와 같이, 열 도전체가 상 방향의 양 끝 단에 형성되고, 상 방향의 중심은 비어있는 공간을 가질 수 있다. 나아가, 브래킷 구조는 상 방향의 양 끝 단에서 초음파 진행경로의 반대 방향으로 그 끝이 점점 좁아지도록 경사진 형태일 수 있다.

[0039] 빔포밍부(2)는 초음파 트랜스듀서(1)를 구동하여 초음파 신호를 피검사체에 송신하고 피검사체로부터 되돌아오는 반사신호를 처리하여 빔 신호를 생성한다. 영상 처리부(3)는 빔포밍부(2)로부터 빔 신호를 수신하여 초음파 영상을 생성한다. 출력부(4)는 영상 처리부(3)를 통해 생성된 초음파 영상을 외부로 디스플레이한다.

[0040] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 흡음층을 통한 열 분산 향상 효과를 보여주는 그래프이다.

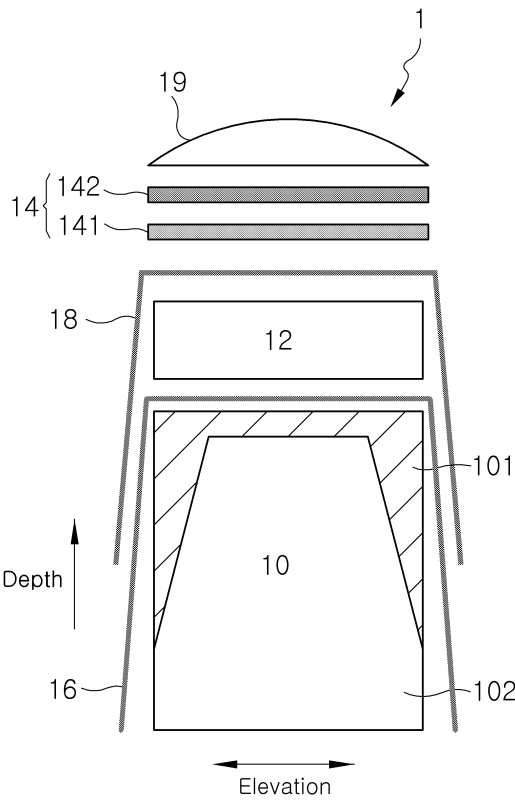
- [0041] 도 5는 세부적으로 시간 당 음향렌즈의 온도 변화를 나타낸 것으로, 본 발명의 브래킷 형태로 흡음층에 삽입된 열 도전체에 의해 흡음층 방향으로 열이 분산되어 결과적으로 음향렌즈의 온도가 낮아짐을 확인할 수 있다.
- [0042] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 흡음층과 종래의 흡음층의 빔 형상의 개선 정도를 보여주는 그래프이고, 도 7은 그에 따른 빔 패턴 차이를 보여주는 그래프이다.
- [0043] 도 6을 참조하면, 흡음층의 양 끝 단에 형성되는 열 도전체에 의해 흡음층 방향으로 열을 분산시킴에 따라 상 방향을 기준으로 중심에서는 음향렌즈로 전달되는 음압이 크고 주변부에서는 음향렌즈로 전달되는 음압이 낮아진다. 이러한 음향 특성은 기존의 음향 특성을 유지 및 강화시킨 것으로, 도 7에 도시된 바와 같이 아포디제이션(apodization)에 의해 빔 형상이 개선된다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 경우 부엽(side lobe)의 크기(level)가 감소됨을 확인할 수 있다. 예를 들면, 종래의 부엽의 최대크기(Max. sidelobe level)는 -12.5dB인데 비하여, 본 발명의 브래킷 구조의 부엽의 최대크기는 -15.0dB로 부엽의 최대크기가 감소됨을 확인할 수 있다. 이에 따라, 흡음층에 삽입되는 브래킷 구조의 열 도전체는 음향 특성을 변경하지 않으면서 음향 특성을 유지 및 강화시킴과 동시에 초음파 트랜스듀서의 열 분산 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0044] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

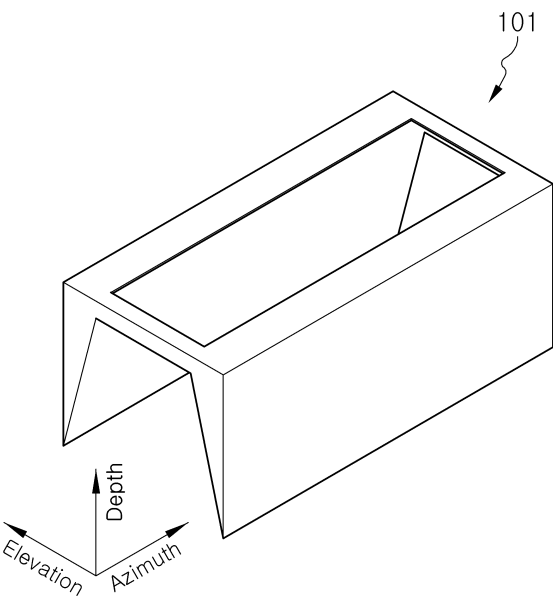
- | | | |
|--------|---------------|-------------|
| [0045] | 1: 초음파 트랜스듀서 | 10: 흡음층 |
| | 12: 능동소자 | 14: 정합층 |
| | 16: 연성 인쇄회로기판 | 18: 접지 시트 |
| | 19: 음향렌즈 | 101: 제1 부재 |
| | 102: 제2 부재 | 141: 제1 정합층 |
| | 142: 제2 정합층 | |

도면

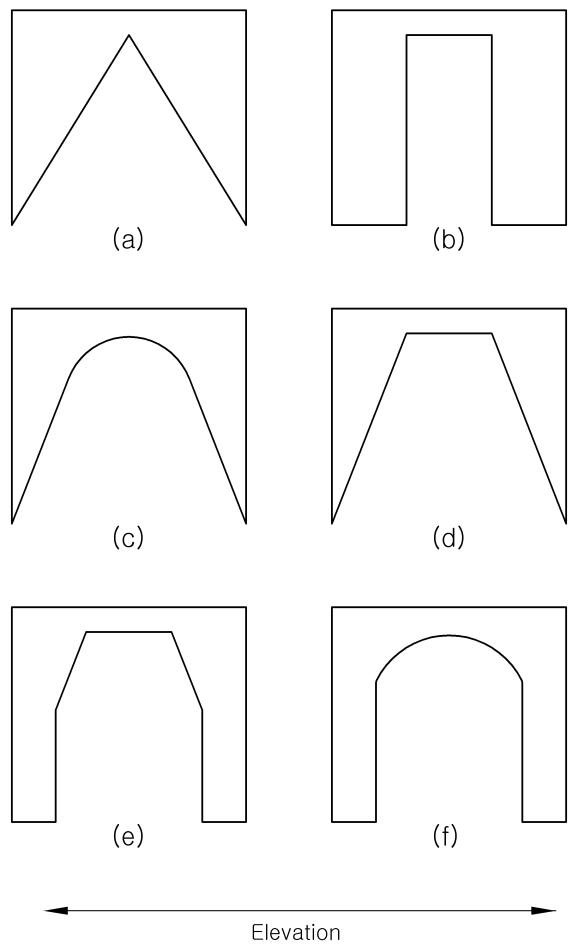
도면1



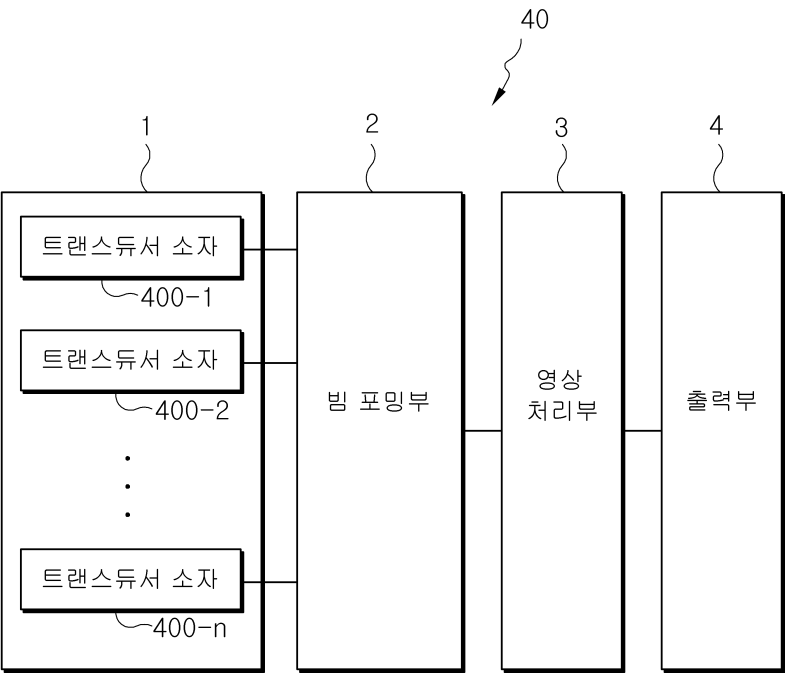
도면2



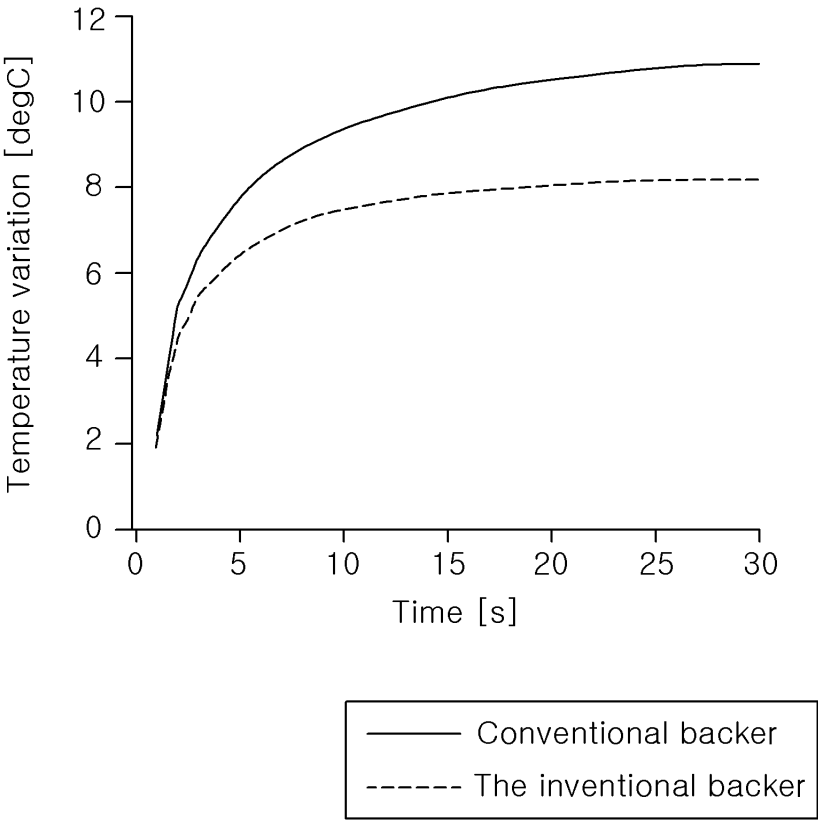
도면3



도면4

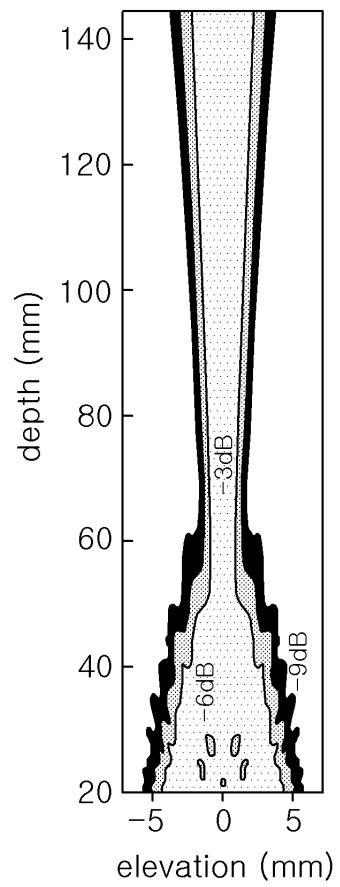


도면5

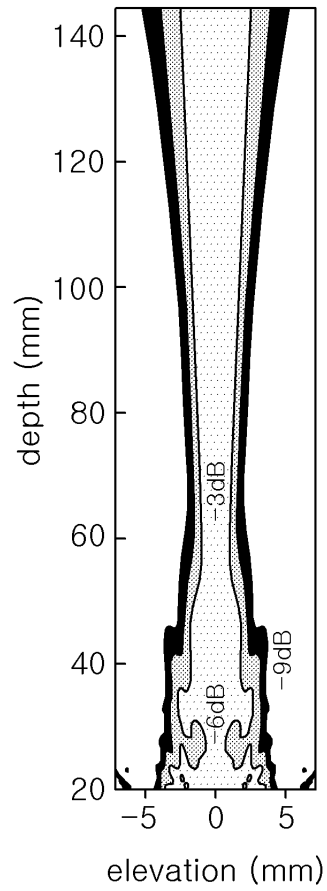


도면6

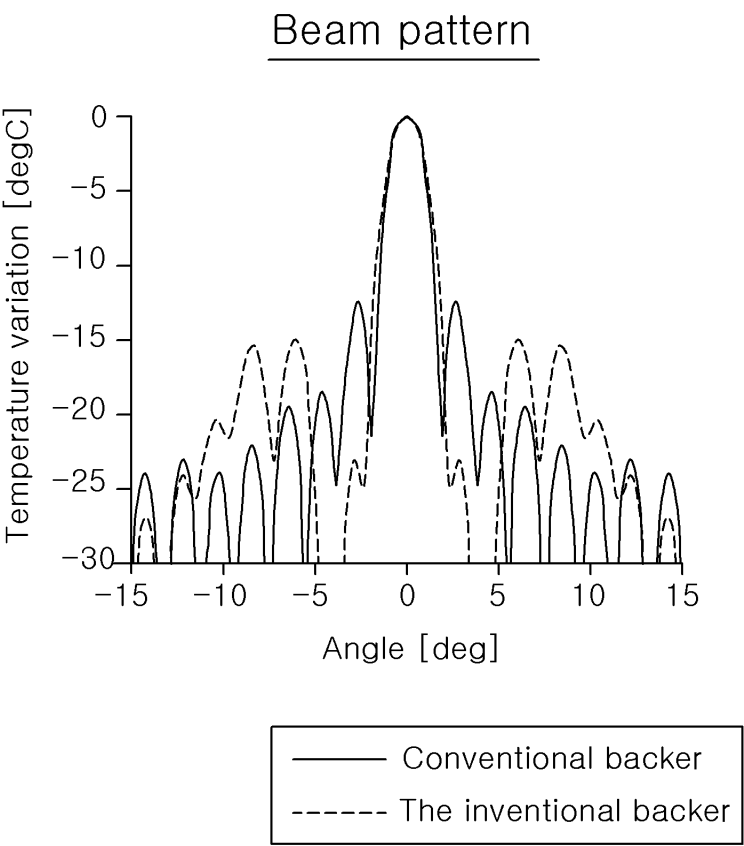
Conventional backer



The inventional backer



도면7



专利名称(译)	标题：具有吸音层的超声波换能器，用于改善散热性能		
公开(公告)号	KR101638578B1	公开(公告)日	2016-07-12
申请号	KR1020150009318	申请日	2015-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
[标]发明人	LEE JAE WON 이재원 LEE SANG GON 이상곤		
发明人	이재원 이상곤		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/4488		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声换能器，其具有用于改善散热的吸声层。根据本发明的一个方面，提供了一种超声换能器，包括：有源元件；匹配层，形成在有源元件的前表面上，以匹配传播到有源元件的前表面的超声波的声阻抗；以及用于阻挡或衰减传播到元件后表面的超声波的声音吸收层，其中声音吸收层是基于仰角方向形成的并且包括具有支架结构的热导体。支持本发明的国家研发项目 作业号码 10048528 Bucheomyeong 商业，工业和能源部 研究管理机构 韩国工业技术评估局 研究项目名称 行业核心技术开发项目 研究项目名称 基于ICT的无线超声波解决方案在市场诊断和应急市场中的开发速度 1.1 主办组织 ALPINION MEDICAL SYSTEMS CO.，LTD。研究期 2014.06.01~2015.05。

