



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0008360
(43) 공개일자 2016년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2014-0088449

(22) 출원일자 2014년07월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

이원희

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

손광진

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

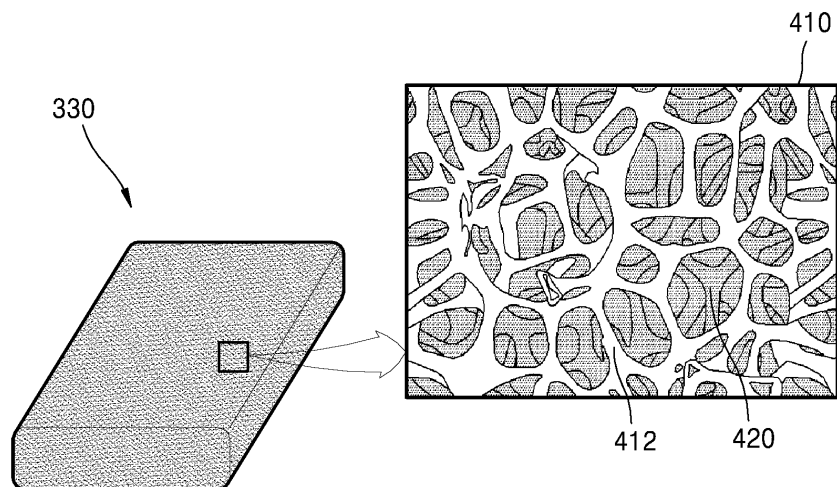
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 흡음 부재, 이를 포함하는 초음파 프로브 및 그 제조 방법

(57) 요약

초음파 흡음 부재, 이를 포함한 초음파 프로브 및 초음파 흡음 부재의 제조 방법을 제공한다. 본 초음파 프로브는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 트랜스듀서를 포함하는 초음파 모듈 및 다공성의 폼(foam) 타입 몸체 내에 초음파 모듈에서 발생된 초음파를 흡수하는 흡음 물질이 채워진 흡음 부재를 포함한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

송경훈

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

김상민

서울특별시 강동구 성안로 155, 1104호 (천호동,
강동역두산위브센터움)

남기웅

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

이성재

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 트랜스듀서를 포함하는 초음파 모듈; 및
다공성의 폼(foam) 타입 몸체 내에 상기 초음파 모듈에서 발생된 초음파를 흡수하는 흡음 물질이 채워진 흡음 부재;를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 폼 타입 몸체는
복수 개의 기공 및 상기 복수 개의 기공 사이에 상호 연결된 복수 개의 브릿지를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 폼 타입 몸체는 열전도성 물질을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 폼 타입 몸체는 금속을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 금속은,
구리, 알루미늄, 은, 니켈, 철, 금, 텅스텐 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 6

제 1항에 있어서,
상기 폼 타입 몸체에 배치된 기공은 이웃하는 기공들 중 적어도 하나와 연결된 초음파 프로브.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 폼 타입 몸체에 배치된 기공들 중 적어도 하나의 직경은 1mm 내지 10mm이내인 초음파 프로브.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 몸체의 기공율은 50%이상인 초음파 프로브.

청구항 9

제 1항에 있어서,
상기 흡음 물질은 에폭시 수지를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 초음파 모듈에서 발생된 열은 상기 흡음 부재를 통해 외부로 방출되는 초음파 프로브.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 트랜스듀서는

진동에 의해 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전 소자를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 흡음 부재는 접지된 초음파 프로브.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 흡음 부재는 상기 초음파 모듈을 지지하는 초음파 프로브.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 흡음 부재는 상기 초음파 모듈의 후면상에 배치되는 초음파 프로브.

청구항 15

다공성의 폼 타입 몸체; 및

상기 폼 타입 몸체 내에 채워지며 초음파를 흡수하는 흡음 물질을 포함하는 초음파 흡음 부재.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 폼 타입 몸체는 열전도성 물질을 포함하는 초음파 흡음 부재.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 폼 타입 몸체는 금속을 포함하는 초음파 흡음 부재.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 폼 타입 몸체의 기공율은 50%이상인 초음파 흡음 부재.

청구항 19

초음파를 흡수하는 흡음 물질로 구성된 베이스를 준비하는 단계;

상기 베이스에 다공성의 폼 타입 몸체를 삽입시켜 상기 흡음 물질이 상기 폼 타입 몸체에 채워지는 단계;

상기 흡음 물질이 채워진 상기 폼 타입 몸체를 경화시키는 단계;를 포함하는 초음파 흡음 부재의 제조 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 흡음 물질은

진동에 의해 상기 폼 타입 몸체에 채워지는 초음파 흡음 부재의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 초음파 흡음 부재, 이를 포함하는 초음파 프로브 및 초음파 흡음 부재를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, 방사선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점이 있으므로, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0003] 상기한 초음파 진단장치는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하기 위한 초음파 프로브를 포함한다.

[0004] 상기한 초음파 프로브는 동작 과정에서 열이 발생할 수 있다. 특히, 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 트랜스듀서에서 많은 열이 발생할 수 있다. 초음파 프로브의 성능 유지를 위해 상기한 열을 효율적으로 방출하는 방안이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 일 실시예는 열전도성이 향상된 초음파 흡음 부재 및 이를 포함한 초음파 프로브를 제공한다.

[0006] 일 실시예는 열전도성이 향상된 초음파 흡음 부재를 제조하는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 유형에 따르는 초음파 프로브는, 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 트랜스듀서를 포함하는 초음파 모듈; 및 다공성의 폼(foam) 타입 몸체 내에 상기 초음파 모듈에서 발생된 초음파를 흡수하는 흡음 물질이 채워진 흡음 부재;를 포함한다.

[0008] 그리고, 상기 폼 타입 몸체는, 복수 개의 기공 및 상기 복수 개의 기공 사이에 상호 연결된 복수 개의 브릿지를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 폼 타입 몸체는 열전도성 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 폼 타입 몸체는 금속을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 금속은, 구리, 알루미늄, 은, 니켈, 철, 금, 텅스텐 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 폼 타입 몸체에 배치된 기공은 이웃하는 기공들 중 적어도 하나와 연결될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 폼 타입 몸체에 배치된 기공들 중 적어도 하나의 직경은 1mm 내지 10mm 이내일 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 몸체의 기공율은 50% 이상일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 흡음 물질은 에폭시 수지를 포함할 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 초음파 모듈에서 발생된 열은 상기 흡음 부재를 통해 외부로 방출될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 트랜스듀서는, 진동에 의해 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전 소자를 포함할 수 있다.

[0018] 그리고, 상기 흡음 부재는 접지될 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 흡음 부재는 상기 초음파 모듈을 지지할 수 있다.
- [0020] 그리고, 상기 흡음 부재는 상기 초음파 모듈의 후면상에 배치될 수 있다.
- [0021] 한편, 일 실시예에 따른 초음파 흡음 부재는, 다공성의 폼 타입 몸체; 및 상기 폼 타입 몸체 내에 채워지며 초음파를 흡수하는 흡음 물질;을 포함할 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 폼 타입 몸체는 열전도성 물질을 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 폼 타입 몸체는 금속을 포함할 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 폼 타입 몸체의 기공율은 50%이상일 수 있다.
- [0025] 한편, 일 실시예에 따른 초음파 흡음 부재의 제조 방법은, 초음파를 흡수하는 흡음 물질로 구성된 베이스를 준비하는 단계; 상기 베이스에 다공성의 폼 타입 몸체를 삽입시켜 상기 흡음 물질이 상기 폼 타입 몸체에 채워지는 단계; 및 상기 흡음 물질이 채워진 상기 폼 타입 몸체를 경화시키는 단계;를 포함한다.
- [0026] 그리고, 상기 흡음 물질은 진동에 의해 상기 폼 타입 몸체에 채워질 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 일 실시예에 따르면 흡음 부재가 다공성의 폼 타입 몸체를 포함하기 때문에 초음파 프로브에서 발생된 열을 효과적으로 방출시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 초음파 모듈을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 다공성의 폼 타입 몸체를 도시한 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 도 4의 폼 타입 몸체에 흡음 물질이 채워진 흡음 부재를 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 5의 흡음 부재에서 열전달 경로를 예시적으로 도시한 도면이다
- 도 7은 일 실시예에 따른 흡음 부재를 제조하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0030] 본 명세서에서 "대상체"는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 블록도이다. 도 1를 참조하면, 초음파 진단 장치(100)는 초음파를 송수신하는 초음파 모듈(110), 초음파 모듈(110)에서 인가된 신호를 처리하여 영상을 생성하는 프로세서(120), 영상을 표시하는 표시 모듈(130), 사용자 명령을 입력받는 사용자 인터페이스(140), 각종 정보가 저장된 메모리(150) 및 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작을 제어하는 컨트롤러(160)를 포함한다.
- [0032] 초음파 모듈(110)은 초음파를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파의 에코 신호를 수신하는 장치로서, 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0033] 프로세서(120)는 초음파 모듈(110)에서 생성한 초음파 데이터를 처리하여 초음파 영상을 생성한다. 초음파 영상은, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 도플러 모드(doppler

mode) 영상, 어느 일정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 M 모드(motion mode) 영상, 대상체에 컴프레션(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 나타내는 탄성 모드 영상, 및 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 표현하는 C 모드 영상(Color mode image) 중 적어도 하나일 수 있다. 초음파 영상의 생성 방법은 현재 실시 가능한 초음파 영상 생성 방법을 적용하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상은 1D, 2D, 3D, 4D 등 모드 차원의 영상을 포함할 수 있다.

[0034] 표시 모듈(130)은 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 정보를 표시한다. 예를 들어, 표시 모듈(130)은 프로세서(120)에서 생성한 초음파 영상을 표시할 수 있으며, 사용자의 입력을 요청하기 위한 GUI 등을 표시할 수도 있다.

[0035] 표시 모듈(130)은 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 표시 모듈(130)을 2개 이상 포함할 수도 있다.

[0036] 사용자 인터페이스(140)는, 사용자가 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 사용자 인터페이스(140)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 트랙볼 등을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(140)는 도시된 구성만에 한정되는 것은 아니며, 조그 휠, 조그 스위치 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.

[0037] 한편, 터치 패널은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치된 경우(real touch)뿐 아니라, 포인터(pointer)가 화면으로부터 소정 거리 이내로 떨어져 접근된 경우(proximity touch)를 모두 검출할 수 있다. 본 명세서에서 포인터(pointer)는 터치 패널의 특정 부분을 터치하거나 근접 터치하기 위한 도구를 말하며, 그 예로는 스타일러스 펜(stylus pen)이나 손가락 등 신체의 일부를 들 수 있다.

[0038] 또한, 터치 패널은 전술한 표시 모듈(130)과 레이어 구조(layer structure)를 형성하는 터치 스크린(touch screen)으로 구현될 수도 있으며, 터치 스크린은 접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조(piezo) 효과 방식 등 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 터치 스크린은 표시 모듈(130) 뿐만 아니라 사용자 인터페이스(140)의 기능을 수행하기 때문에 그 활용도가 높다.

[0039] 도면에는 도시되지 않았지만, 터치 패널은 터치를 감지하기 위해 터치 패널의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치 패널이 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다. 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.

[0040] 또한, 터치 패널이 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전 용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.

[0041] 메모리(150)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(150)는 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100)내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.

[0042] 메모리(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(SD, XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory) 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.

[0043] 컨트롤러(160)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 컨트롤러(160)는 도 1에 도시된 초음파 모듈(110), 프로세서(120), 표시 모듈(130) 등의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(160)는 사용자 인터페이스(140)를 통해 입력된 사용자 명령이나 메모리(150)에 저장된 프로그램을 이용하여 프로세서

(120)가 영상을 생성하도록 제어할 수 있다. 또한, 컨트롤러(160)는 프로세서(120)에서 생성한 영상이 표시 모듈(130)에 표시되도록 제어할 수도 있다.

[0044] 도 2는 도 1에 도시된 초음파 모듈(110)을 나타내는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 모듈(110)은 대상체(10)로 초음파를 송신하고 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 초음파 데이터를 생성할 수 있는 디바이스로서, 송신 모듈(210), 트랜스듀서(220) 및 수신 모듈(230)을 포함할 수 있다.

[0045] 송신 모듈(210)은 트랜스듀서(220)에 구동 신호(driving signal)를 공급한다. 송신 모듈(210)은 펄스 생성 모듈(212), 송신 지연 모듈(214), 및 펄서(216) 등을 포함할 수 있다.

[0046] 펄스 생성 모듈(212)은 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 레이트 펄스(rate pulse)를 생성한다. 송신 지연 모듈(214)은 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스 생성 모듈(212)에 의해 생성되는 레이트 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스는, 트랜스듀서(220)에 포함된 복수의 단위 소자에 각각 대응된다. 펄서(216)는, 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 트랜스듀서(220)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다. 복수 개의 단위 소자는 1차원 어레이 형태일 수도 있고, 2차원 어레이 형태일 수도 있다.

[0047] 트랜스듀서(220)는 송신 모듈(210)로부터 공급된 구동 신호에 따라 초음파를 대상체(10)로 송출하고 대상체(10)로부터 반사되는 초음파의 에코 신호를 수신한다. 트랜스듀서(220)는 전기적 신호를 음향 에너지로(또는, 반대로) 변환하는 복수의 단위 소자를 포함할 수 있다. 복수 개의 단위 소자는 1차원 어레이 형태일 수도 있고, 2차원 어레이 형태일 수도 있다.

[0048] 트랜스듀서(220)는 진동하면서 압력 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전형 초음파 트랜스듀서(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT), 정전 용량의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 정전 용량형 초음파 트랜스듀서(capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기장의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 자기형 초음파 트랜스듀서(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT), 광학적 특성의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 광학형 초음파 검출기(Optical ultrasonic detection) 등으로 구현될 수 있다.

[0049] 수신 모듈(230)은 트랜스듀서(220)로부터 수신되는 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 수신 모듈(230)은 증폭기(232), ADC(234)(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter), 수신 지연 모듈(236), 및 합산 모듈(238)을 포함할 수 있다.

[0050] 증폭기(232)는 트랜스듀서(220)로부터 수신된 신호를 증폭하며, ADC(234)는 증폭된 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연 모듈(236)은 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 신호에 적용한다. 합산 모듈(238)은 수신 지연 모듈(236)에 의해 처리된 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 합산 모듈(238)의 합산 처리에 의하여 수신 지향성에 의해 결정되는 방향으로부터의 반사 성분이 강조될 수 있다.

[0051] 초음파 모듈(110)은 트랜스듀서(220)를 반드시 포함하지만, 송신 모듈(210) 및 수신 모듈(230) 중 적어도 일부의 구성요소는 다른 장치에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 초음파 모듈(110)은 수신 모듈(230)의 합산 모듈(238)을 포함하지 않을 수도 있다.

[0052] 초음파 모듈(110) 중 송신 모듈(210) 및 수신 모듈(230)은 하나의 기판상에 적어도 하나의 칩으로 형성될 수 있다. 여기서 기판은 Si, 세라믹 또는 폴리머 계열의 물질로 구성될 수 있다. 송신 모듈(210) 및 수신 모듈(230) 내 각 블록들은 하나의 칩으로 형성될 수도 있고, 두 개 이상의 블록이 하나의 칩으로 형성될 수도 있으며, 트랜스듀서(220)의 단위 소자에 대응하여 하나의 칩이 형성될 수 있다. 그리하여, 송신 모듈(210) 및 수신 모듈(230) 중 적어도 하나가 포함된 기판을 칩 모듈 기판이라고 칭한다. 칩 모듈 기판은 초음파 모듈(110)에 포함된 모든 칩을 포함하는 기판뿐만 아니라, 초음파 모듈에 포함된 일부 칩을 포함하는 기판도 의미한다.

[0053] 상기한 초음파 모듈(110)을 포함하는 물리적 구조를 초음파 프로브(300)라고 칭한다. 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(300)는 전기적인 신호와 초음파를 상호 변환시키는 초음파 모듈(110), 대상체의 반대방향으로 송신되는 초음파를 흡수하는 흡음 부재(330) 및 초음파 모듈(110)에서 발생된 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 매칭시키는 매칭 부재(340)를 포함한다.

- [0054] 초음파 모듈(110)은 트랜스듀서(220)와 칩 모듈 기판(320)을 포함할 수 있다. 도 3에는 트랜스듀서(220)의 단위 소자로서 압전 소자(312)가 도시되어 있다. 압전 소자(312)는 진동하면서 전기적인 신호와 음향 신호를 상호 변환시킬 수 있다. 압전 소자(312)는 압전 물질을 복수 개로 분할하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 길이 방향으로 길게 형성된 압전 물질을 다이싱 가공하여 제조될 수 있다. 그러나, 복수개의 압전 소자(312)를 분할 제조하는 것은 이러한 방법에 한정되는 것은 아니며 금속 금형으로 압전 물질을 눌러서 복수개의 압전 소자(312)를 형성시키는 방법 등 이외에도 다양한 방법으로 제조할 수 있다. 상기한 압전 물질은 피에조 현상을 일으키는 ZnO, AlN, PZT(PbZrTiO₃), PLZT(PbLaZrTiO₃), BT(BaTiO₃), PT(PbTiO₃), PMN-PT(Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃-PbTiO₃) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0055] 도 3에서는 트랜스듀서(220)의 단위 소자로서 압전 소자(312)를 개시하고 있으나, 이는 일 예에 불과하다. 트랜스듀서(220)는 정전 용량의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 정전 용량형 소자, 자기장의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 자기형 소자, 광학적 특성의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 광학형 소자 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 흡음 부재(330)는 대상체의 반대방향으로 송신되는 초음파를 흡수할 수 있다. 흡음 부재(330)는 칩 모듈 기판(320)의 후면에서 칩 모듈 기판(320)을 지지하며, 트랜스듀서(220)의 후방으로 송신되어 검사 또는 진단 등에 직접 사용되지 않는 초음파를 흡수할 수 있다. 도 3에서는 흡음 부재(330)가 칩 모듈 기판(320)과 별도의 소자로 형성되어 있으나 이는 설명의 편의를 도모하기 위한 뿐 이에 한정되지 않는다. 칩 모듈 기판(320)의 기판을 흡음 물질(420)로 형성할 수도 있다. 그리하여, 칩 모듈 기판(320)이 흡음 부재(330)의 기능을 수행할 수도 있다.
- [0057] 이외에도 초음파 모듈(110)은 트랜스듀서(220)에서 발생된 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 매칭시키는 매칭 부재(340)를 더 포함할 수 있다. 매칭 부재(340)는 트랜스듀서(220)의 전면에 배치되며, 트랜스듀서(220)에서 발생되는 초음파의 음향 임피던스를 단계적으로 변경시켜 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 가깝게 한다. 여기서, 트랜스듀서(220)의 전면은 초음파가 대상체로 방출되는 동안 트랜스듀서(220)의 면 중 대상체와 가장 가까운 면을 의미할 수 있으며, 후면은 전면의 반대편 면을 의미할 수 있다.
- [0058] 매칭 부재(340)도 압전 소자(312) 각각에 배치되는 복수 개의 매칭 소자(342)로 구성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 매칭 부재(340)는 복수 개의 압전 소자(312)가 그룹핑되어 하나의 매칭 소자가 형성될 수도 있다. 매칭 부재(340)는 단일 층으로 형성될 수도 있지만, 다층 구조일 수도 있다.
- [0059] 그리고, 초음파 프로브는 초음파를 집속시키는 음향 렌즈(미도시)를 더 포함할 수 있다. 음향 렌즈는 트랜스듀서(220)의 전면에 배치되며, 트랜스듀서(220)에서 발생된 초음파를 집속시키는 역할을 한다. 음향 렌즈는 대상체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 음향 렌즈의 형상은 중앙이 볼록할 수도 있고 평평할 수 있다. 음향 렌즈는 설계자의 설계에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0060] 한편, 초음파 프로브는 초음파를 발생시키고 수집하는 과정에서 초음파 모듈(110) 내 압전 소자(312)의 진동이 필연적으로 수반되며, 이러한 진동에 의한 열이 발생하게 된다. 또한, 초음파 프로브가 소형화 됨에 따라 사용되는 부품도 고집적화가 이루어져, 종래의 경우에 비해 발열량이 증가하였다.
- [0061] 이렇게 발생한 열이 외부로 방출되지 못하고 초음파 프로브의 렌즈로 전달된다면 열은 환자의 피부에 직접 전달될 수 있다. 그리하여 환자의 화상 발생 빈도가 높아질 수 있다. 또한, 고열로 인한 초음파 프로브내 부품의 기능 저하가 유발될 수 있고, 그에 따라 환자의 안전 및 진단 영상에 부정적인 영향을 끼칠 수도 있다. 따라서 초음파 프로브는 그 열을 효과적으로 방출시킬 필요가 있다.
- [0062] 일 실시예에 따른 초음파 프로브에 적용되는 흡음 부재는 다공성의 폼(foam) 타입 몸체 및 상기한 폼 타입 몸체 내에 채워지며 초음파를 흡수하는 흡음 물질을 포함할 수 있다. 도 4는 일 실시예에 따른 다공성의 폼 타입 몸체(410)를 도시한 도면이고, 도 5는 일 실시예에 따른 도 4의 폼 타입 몸체(410)에 흡음 물질(420)이 채워진 흡음 부재(330)를 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 몸체(410)는 복수 개의 기공(411)을 포함하면서 폼 타입일 수 있다. 구체적으로 몸체(410)는 복수 개의 기공(411)과 상기한 기공(411) 사이에서 상호 연결된 복수 개의 브릿지(412)를 포함할 수 있다. 브릿지(412)는 서로 연결되어 있으며, 열전도성이 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 브릿지(412)는 금속을 포함할 수 있다. 상기한 금속은 구리, 알루미늄, 은, 니켈, 철, 금, 텅스텐 등 열전도성이 높은 물질일 수 있다. 몸체(410)내 브릿지(412)는 굽힘이 없이 연결되어 초음파 프로브의 외부로 열이 이동하는 경로가 될 수 있다. 그리하여, 초음파 모듈(110)에서 발생된 열은 폼 타입 몸체(410), 예를 들어 브릿지(412)를 통해 외부로 방출될 수 있다.

- [0063] 상기한 폼 타입 몸체(410)는 복수 개의 기공(411)을 포함할 수 있다. 복수 개의 기공(411)들 중 적어도 일부는 중첩될 수 있다. 즉, 기공(411)은 이웃하는 기공(411)들 중 적어도 하나와 연결되어 있을 수 있다. 그리하여, 외부 물질은 상기한 기공(411)을 통해 폼 타입 몸체(410) 내부로 유입될 수 있다. 기공(411)들의 크기는 일정할 필요가 없으며, 불규칙적일 수 있다. 폼 타입 몸체(410)의 기공율은 약 50%이상일 수 있다. 기공(411)의 직경은 약 1mm 내지 약 10mm 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 이러한 기공(411)의 직경은 몸체(410)의 제조 방법에 따라 달라질 수 있다.
- [0064] 상기한 폼 타입 몸체(410)는 bottom-up 방법, 동결 건조액(freez-drying solution)을 이용하는 방법 또는 폼틀(foam base)을 이용하는 방법을 적용하여 제조될 수 있다. 위에서 언급한 방법은 몸체(410)의 제조 방법의 실시예에 불과하므로, 이에 한정되지 않는다.
- [0065] 흡음 부재(330)가 폼 타입 몸체(410)로만 구성된다면, 흡음 부재(330)는 초음파를 흡수하는 기능을 제대로 수행할 수 없다. 초음파가 흡수되지 않고 투과하거나 반사될 경우, 획득되는 초음파 영상이 왜곡될 수 있다. 일 실시예에 따른 흡음 부재(330)는 상기한 기공(411)에 흡음 물질(420)이 채워질 수 있다. 상기한 흡음 물질(420)은 감쇠 계수가 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 흡음 물질(420)은 에폭시 수지를 포함할 수 있다. 또는 흡음 물질(420)은, 금속 파우더(예를 들어, 텅스텐, 구리, 알루미늄), 세라믹 파우더(예를 들어, 텅스텐옥사이드, 알루미늄) 및 탄소 동소체 파우더(예를 들어, 그래파이트, 그래핀, 탄소나노튜브, 다이아몬드)가 에폭시 수지에 의해 결합될 수 있고, 고무를 포함할 수 있다.
- [0066] 상기와 같이 폼 타입 몸체(410)는 다수의 기공(411)을 포함하고 있으므로, 기공(411)에 흡음 물질(420)이 채워질 수 있다. 또한 폼 타입 몸체(410)를 따라 압전층(11)에서 발생된 열이 외부로 방출되므로, 렌즈를 통해 환자에게 전달되는 열을 최소화 할 수 있다. 방열이 효과적으로 이루어지면, 환자의 안전을 도모할 수 있을 뿐만 아니라 고열로 인한 초음파 장치의 기능저하를 막을 수 있다. 또한, 초음파 발생을 위한 전력을 인가할 때, 방열 정도를 고려하여 더 높은 전력을 인가할 수 있으므로, 더 선명한 초음파 영상의 획득이 가능하다.
- [0067] 일 실시예에 따른 초음파 프로브(300)는 앞서 기술한 흡음 부재(330)를 구비하고 있기 때문에 별도의 방열 장치를 갖고 있지 않아도, 종래 형상 및 크기를 유지하면서 방열 기능을 수행할 수 있다.
- [0068] 도 6은 도 5의 흡음 부재(330)에서 열전달 경로를 예시적으로 도시한 도면이다. 도 6에서 화살표는 초음파 모듈(110)에서 발생한 열이 흡음 부재(330)을 따라 외부로 방출되는 경로를 나타낸다. 초음파 모듈(110)에서 발생하는 대부분의 열은 초음파 모듈(110)에서 발생된다. 초음파 모듈(110) 내 트랜스듀서가 전압에 의해 진동하고, 에코 초음파에 의해 진동하여 전기적 신호를 생성하기 때문이다. 흡음 부재(330)는 초음파 모듈(110)로부터 발생된 열을 외부로 방출시킬 수 있다. 구체적으로, 흡음 부재(330)의 폼 타입 몸체(410)는 열전도성이 높은 물질인 브릿지(412)를 포함하고 있기 때문에 열은 브릿지(412)를 통해 빠른 속도로 외부로 방출될 수 있다.
- [0069] 도 3에는 도시하지 않았지만, 흡음 부재(330) 하면에 히트싱크가 마련될 수 있다. 히트싱크는 열을 효과적으로 방출할 수 있기 때문에, 흡음 부재(330)에 직접 열적으로 접촉시켜 방열을 도울 수 있다. 또한 흡음 부재(330)에 히트싱크를 직접 접촉시키지 않고, 흡음 부재(330)과 히트싱크를 히트 파이프를 통해 연결시킬 수도 있다. 이 경우, 흡음 부재(330)을 통해 진행하던 열은 히트 파이프를 따라 히트싱크로 전달되어 외부로 방출되게 된다.
- [0070] 초음파 프로브의 일 실시예로, 히트싱크의 방열 기능을 돕기 위해 방열팬이 함께 마련될 수 있다. 히트싱크는 열을 분산할 수 있도록 알루미늄 같은 금속으로 형성된 판 형상의 다수의 핀(fin)을 포함할 수 있다. 히트싱크로 전달된 열은, 다수의 핀으로 분산되게 되는데, 핀에 인접하게 방열팬을 마련하여 방열 기능의 추가적인 향상을 도모할 수 있다.
- [0071] 한편, 일 실시예에 따른 흡음 부재(330)의 브릿지(412)가 금속으로 형성된 경우, 흡음 부재(330)는 접지될 수 있다. 이는 흡음 부재(330)가 접지됨으로써 초음파 프로브내 전기적 신호의 혼선을 막을 수 있다. 뿐만 아니라, 흡음 부재(330)는 트랜스듀서(220)에 기준 전압, 예를 들어, 접지 신호를 인가하는 수단이 될 수도 있다. 이와 같은 경우, 흡음 부재(330)은 트랜스듀서(220)에 접할 수도 있다.
- [0072] 도 7은 일 실시예에 따른 흡음 부재(330)를 제조하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0073] 먼저 초음파를 흡수하는 흡음 물질(420)을 포함한 유체를 준비한다(S710). 흡음 물질(420)은 감쇠 계수가 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 흡음 물질(420)은 에폭시 수지를 포함할 수 있다. 또는 흡음 물질(420)은, 금속 파우더(예를 들어, 텅스텐, 구리, 알루미늄), 세라믹 파우더(예를 들어, 텅스텐옥사이드, 알루미늄) 및 탄

소 동소체 파우더(예를 들어, 그래파이트, 그래핀, 탄소나노튜브, 다이아몬드)가 에폭시 수지에 의해 결합될 수 있고, 고무를 포함할 수 있다. 상기한 흡음 물질은 유동이 용이하도록 용매, 예를 들어, 물이 섞일 수 있다. 그리하여 흡음 물질(420)을 포함한 유체는 챔버에 담겨져 있을 수 있다.

[0074]

상기한 유체에 몸체(410)를 삽입시킨다(S720). 상기한 몸체는 다공성의 폼 타입일 수 있다. 몸체(410)는 복수 개의 기공(411)과 상기한 기공(411) 사이에서 상호 연결된 복수 개의 브릿지(412)를 포함할 수 있다. 브릿지(412)는 서로 연결되어 있으며, 열전도성이 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 브릿지(412)는 금속을 포함할 수 있다. 상기한 금속은 구리, 알루미늄, 은, 니켈, 철, 금, 텅스텐 등 열전도성이 높은 물질일 수 있다. 몸체(410)내 브릿지(412)는 끊김이 없이 연결되어 초음파 프로브의 외부로 열이 이동하는 경로가 될 수 있다. 그리하여, 초음파 모듈(110)에서 발생된 열은 폼 타입 몸체(410), 예를 들어 브릿지(412)를 통해 외부로 방출될 수 있다. 상기한 폼 타입 몸체(410)는 복수 개의 기공(411)을 포함할 수 있다. 복수 개의 기공(411)들 중 적어도 일부는 중첩될 수 있다. 즉, 기공(411)은 이웃하는 기공(411)들 중 적어도 하나와 연결되어 있을 수 있다. 그리하여, 외부 물질은 상기한 기공(411)을 통해 폼 타입 몸체(410) 내부로 유입될 수 있다. 폼 타입 몸체(410)의 기공율은 약 50%이상일 수 있다. 기공(411)의 직경은 약 1mm 내지 약 10mm 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0075]

다공성의 폼 타입 몸체(410)가 유체에 삽입되면 몸체(410)의 기공(411)을 통해 유체가 몸체(410) 내부로 흘러들어가 기공(411)을 채우게 된다. 흡음 물질(420)이 몸체(410)에 채워지도록 유체 및 몸체(410) 중 적어도 하나를 진동시킬 수 있다. 즉, 유체 및 몸체(410)가 담겨져 있는 챔버를 진동자 위에 놓고 진동시킬 수 있다.

[0076]

흡음 물질(420)이 채워진 몸체(410)를 경화시킴으로써 흡음 부재(330)를 형성할 수 있다(S730). 상기와 같이 제조된 흡음 부재(330)는 사용 용도에 따라 절단되어 초음파 모듈(110)과 접합될 수 있다.

[0077]

전술한 실시예 외의 많은 실시예들이 본 발명의 특허청구범위 내에 존재한다. 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

[0078]

100: 초음파 진단 장치

110: 초음파 모듈

220: 트랜스듀서

312: 압전 소자

320: 칩 모듈 기판

330: 흡음 부재

410: 폼 타입 몸체

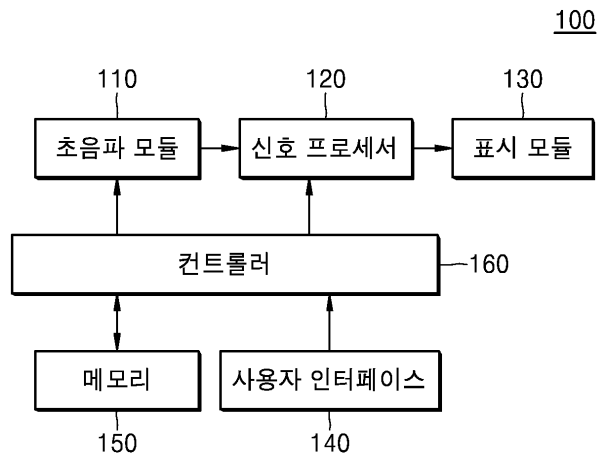
411: 기공

412: 브릿지

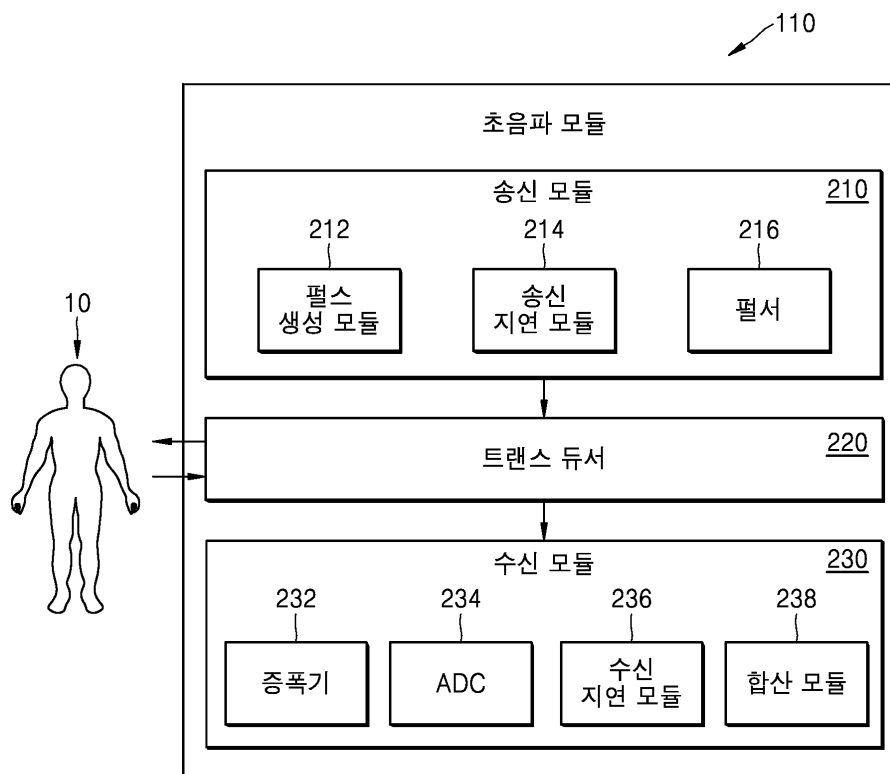
420: 흡음 물질

도면

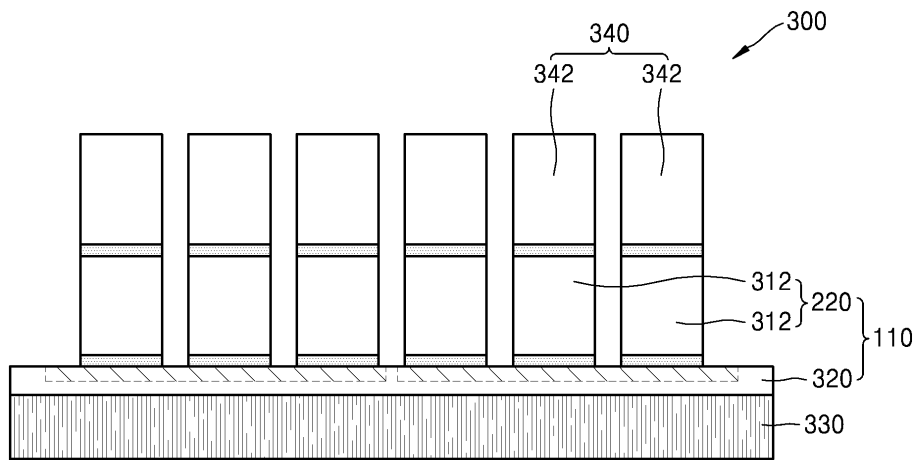
도면1



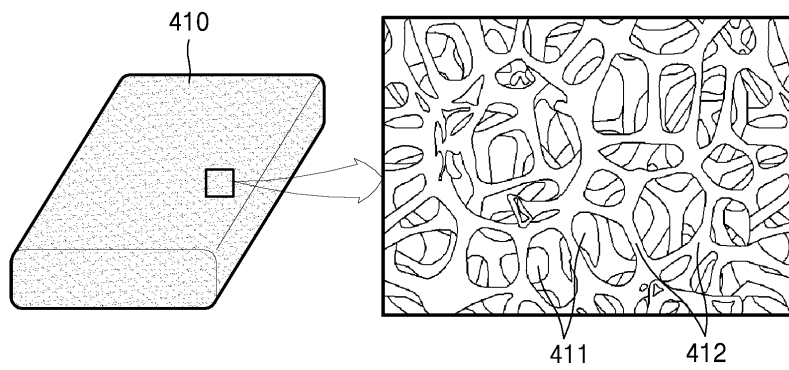
도면2



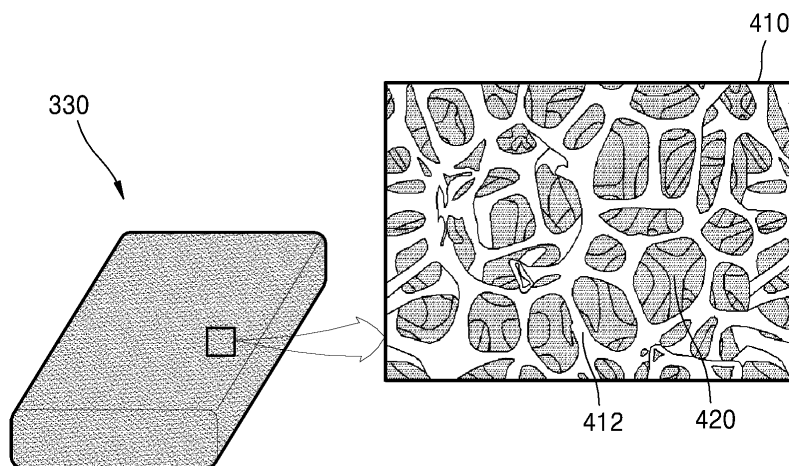
도면3



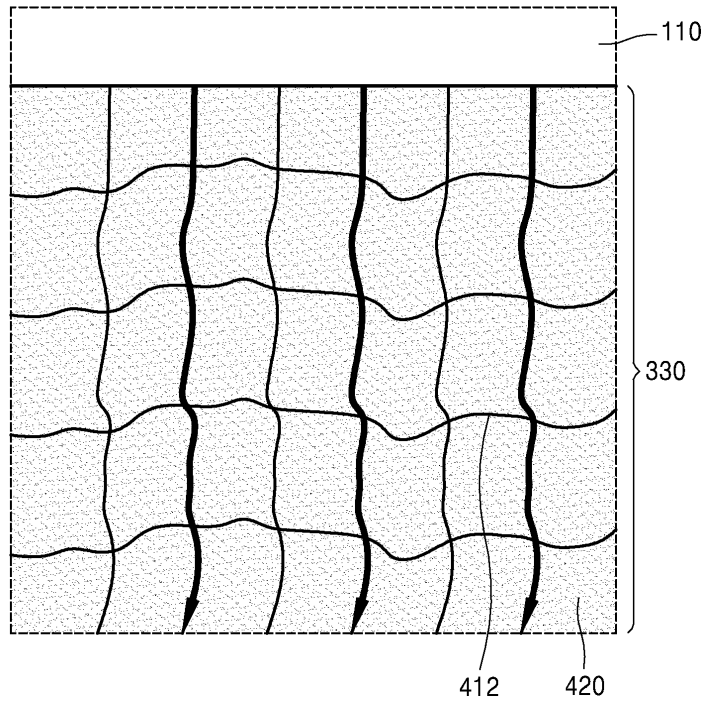
도면4



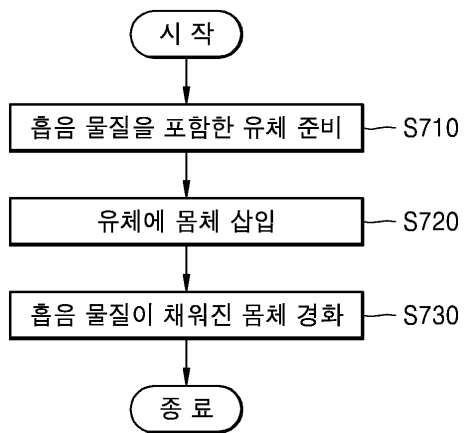
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	超声波吸声构件，包括该超声波吸声构件的超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160008360A	公开(公告)日	2016-01-22
申请号	KR1020140088449	申请日	2014-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社 三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司 三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司 三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE WON HEE 이원희 SON KWANG JIN 손광진 SONG KYUNG HUN 송경훈 KIM SANG MIN 김상민 NAM GI UNG 남기웅 LEE SUNG JAE 이성재		
发明人	이원희 손광진 송경훈 김상민 남기웅 이성재		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4494 A61B8/4444 B05D1/18 B06B1/06 B06B1/0685 G10K11/002		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波吸音构件，包括该超声波吸音构件的超声波探头，以及该超声波吸音构件的制造方法。超声波探头包括超声波模块和吸音构件，超声波模块包括用于将超声波和电信号彼此转换的换能器，吸声构件填充有吸声材料，用于吸收多孔泡沫型主体中的超声波模块中产生的超声波。

