



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0122577
(43) 공개일자 2021년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/4455 (2013.01)
A61B 8/4227 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0039901

(22) 출원일자 2020년04월01일
심사청구일자 2020년04월01일

(71) 출원인

건양대학교산학협력단

충청남도 논산시 대학로 121 (내동)

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

주식회사 에프씨유

대전광역시 유성구 테크노4로 17, 비즈센터 제6층
제비620호 제비621호(관평동, 684)

(72) 발명자

최현식

서울특별시 양천구 신정이펜1로 51 신정이펜하우
스 403동 603호

최창근

대전광역시 유성구 배울2로 3, 금성백조예미지
802동 202호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

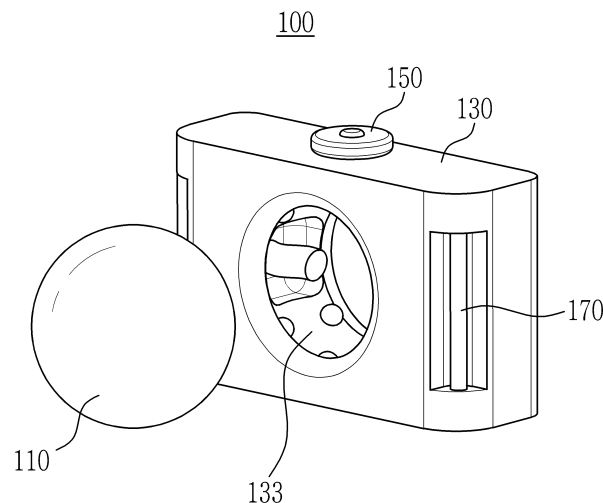
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 웨어러블 초음파 진단장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치는 회전가능한 구형의 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브를 수용하되 적어도 일부를 외부로 노출시키는 개구를 갖는 하우징과, 상기 하우징 상부에 설치되어 상기 초음파 프로브에 대해 점 접촉하여 상기 초음파 프로브의 각도를 제어하기 위한 각도조절부와, 상기 하우징에 대해 양쪽 측부에 형성되어 가요성 밴드가 착탈가능하게 결합되는 결합부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/4281 (2013.01)

A61B 8/4427 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

A61B 8/565 (2013.01)

(72) 발명자

박대성

대전광역시 서구 도안동로 77, 1803동 1102호(린폴 하우스)

이수하

대전광역시 유성구 덕명로 26, 운암네오미아파트 106동 803호

이희지

대전광역시 서구 원도안로 100, 108동 303호(도안 베르디움)

도명식

세종특별자치시 달빛로 77, 707-1401 가재마을 7단지

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425133695

과제번호 S2762678

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 중소기업R&D역량제고(R&D)

연구과제명 초음파 기술을 이용한 체성분 분석장비 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한밭대학교산학협력단

연구기간 2019.06.24 ~ 2020.03.23

명세서

청구범위

청구항 1

회전가능한 구형의 초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브를 수용하되 적어도 일부를 외부로 노출시키는 개구를 갖는 하우징과,

상기 하우징에 설치되어 상기 초음파 프로브에 대해 점 접촉하여 상기 초음파 프로브의 회전 각도를 제어하기 위한 각도조절부와,

상기 하우징에 대해 양쪽에 대칭되게 형성되어 가요성 밴드가 착탈가능하게 결합되는 결합부를 포함하는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하우징의 내부 중공부에는 상기 초음파 프로브의 구형본체를 감싸도록 라운드진 곡면을 갖는 제 1 및 제 2 이너케이스를 포함하며, 상기 라운드진 곡면에 적어도 2 이상의 볼베어링이 상기 구형본체에 대해 대칭되게 배치되는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 각도조절부는 수동으로 회전조작되어 상기 초음파 프로브의 구형본체를 회전시키기 위한 회전축과, 상기 회전축에 연결된 볼베어링과, 상기 회전축 양단에 설치되는 대경단과 소경단을 포함하며, 상기 대경단이 상기 하우징 외부에 노출되는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 결합부는 상기 하우징에 대칭적으로 형성된 리세스와, 상기 리세스에 설치된 로드를 포함하며, 상기 로드 에 상기 가요성 밴드가 체결되며, 상기 가요성 밴드를 이용하여 신체에 대해 결합되는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 구형본체내에 초음파를 신호를 대상체에 송신하고 반사되어 온 초음파신호를 수신하기 위한 트랜스듀서가 직선 또는 곡선의 형태로 배치되며, 상기 트랜스듀서는 임피던스 결합층, 압전수정체, 흡음층의 순서로 배치되는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 트랜스듀서와 케이블을 통해 연결되는 배터리부가 상기 제 1 이너케이스내에 설치되며, 상기 케이블을 통해 연결되는 프로세서가 시스템 온 칩 형태로 제 2 이너케이스내에 설치되는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는 외부 디바이스로부터 전달받은 송신신호에 따라 초음파 신호를 대상체 내부의 특정부위에 송신

하는 무선송신부와, 상기 대상체 내부의 특정부위로부터 반사된 초음파 신호를 수신하는 영상수신부와, 상기 초음파 프로브의 구형본체의 중심 가도를 자동으로 제어하기 위한 각도제어부를 더 포함하는 웨어러블 초음파 진단장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 각도제어부와 연동하며 상기 초음파 프로브의 중심이 소정 각도인지 여부를 표시하는 기계적 또는 디지털 각도계를 더 포함하는 웨어러블 초음파 진단장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 웨어러블 초음파 진단장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 부착면에 대해 일정 방향의 각도를 유지할 수 있는 초음파 프로브를 갖는 웨어러블 초음파진단장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 웨어러블 초음파 진단장치는 대상체의 표면으로부터 체내의 목표 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(에코 초음파 신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층 영상이나 혈류에 관한 영상을 무침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 웨어러블 초음파 진단장치는 X선 영상 장치, 자기 공명 영상 장치, 핵의학 진단 장치 등의 다른 화상 진단 장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 영상을 표시할 수 있고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 또한, 근육 운동의 실시 중에 심부근육의 움직임이 있는지를 확인하기 위해서, 기존에 공지된 초음파 진단장치를 사용할 수 있다.

[0005] 그러나, 기존에 공지된 초음파 진단장치의 경우 손으로 초음파 프로브를 잡은 상태에서 보고자 하는 방향으로 프로브의 각도를 변경하여 영상을 보는 형태로 몸에 착용하여 실시간으로 보거나 특정 방향에 있는 근육이나 장기들을 보기 위해서는 몸에 부착한 상태에서 확인을 하여야 하며, 보고자 하는 영상의 방향이 초음파 프로브와 피부간의 수직면인 경우가 아닌 경우 측정하는데 어려움이 있었다.

[0006] 또한, 기존에 공지된 초음파 진단장치는 일반적으로 초음파 프로브를 숙련된 전문가가 잡은 상태로 피부에 접촉한 후 상기 초음파 프로브의 각도를 달리하여 초음파 촬영하는 방식으로 사용되어 일반인들이 사용하는데에는 어려움이 있었다.

[0007] 최근에 소형의 초음파 진단장치들이 개발되고 있으나 웨어러블 형태로 착용하는 경우에 초음파 프로브를 피부에 접촉한 후에 각도를 달리하여 초음파 촬영하기에는 형상적으로 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이러한 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 웨어러블 형태로 착용하는 경우에 초음파 프로브가 피부에 접촉된 후에도 각도를 조절하여 원하는 각도의 초음파 촬영을 할 수 있는 웨어러블 초음파 진단장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치는 회전가능한 구형의 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브를 수용하되 적어도 일부를 외부로 노출시키는 개구를 갖는 하우징과, 상기 하우징 상부에 설치되어 상기 초음파 프로브에 대해 점 접촉하여 상기 초음파 프로브의 각도를 제어하기 위한 각도조절부와, 상기 하우징에 대해 양쪽 측부에 형성되어 가요성 밴드가 착탈가능하게 결합되는 결합부를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면 웨어러블 형태로 착용하는 경우에 초음파 프로브가 피부에 접촉된 후에도 각도를 조절하여 원하는 각도의 초음파 촬영을 할 수 있는 웨어러블 초음파 진단장치를 제공할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 몸에 부착한 상태에서 회전하는 등근 초음파 프로브의 각도를 수동 또는 자동으로 조절하여 영상을 관찰할 수 있으며, 사람이 움직이는 동안에도 몸에 부착하여 실시간으로 관찰할 수 있는 웨어러블 초음파 진단장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 분해 사시도.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 평면도.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 정면도.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 측면도.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 결합 사시도.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 사용상태도.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 내부 구성을 나타내는 블록도.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 초음파 프로브의 각도제어방법을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0014] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "~부", "~기", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0015] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 분해 사시도, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 평면도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 정면도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 측면도, 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 결합 사시도이다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)는 회전가능한 구형의 초음파 프로브(110)와, 상기 초음파 프로브(110)를 수용하되 적어도 일부를 외부로 노출시키는 개구(131)를 갖는 하우징(130)과, 상기 하우징 상부에 설치되어 상기 초음파 프로브(110)에 대해 점 접촉하여 상기 초음파 프로브(110)의 각도를 제어하기 위한 각도조절부(150)와, 상기 하우징에 대해 양쪽 측부에 형성되어 가요성 밴드가 착탈가능하게 결합되는 결합부(170)를 포함한다.

[0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 회전가능한 구형의 초음파 프로브(110)에 대해서는 이후에 자세히 후술하며, 상기 하우징(130)은, 내부 중공부(130a)를 갖는 박스형상일 수 있으며, 상기 내부 중공부(130a)에는 상기 초음파 프로브(110)의 구형본체(111)를 감싸도록 상기 구형본체(111)의 외곽선을 따라 라운드진 곡면(132a, 134a)을 갖는 제 1 및 제 2 이너케이스(132, 134)를 포함하며, 상기 라운드진 곡면(132a, 134a)을 따라 상기 초음파프로브(110)을 소정 각도로 부드럽게 회전시킬 수 있는 적어도 1 이상의 제 1 볼베어링(137)이 설치되어 있을 수 있다.

[0019] 상기 적어도 1 이상의 제 1 볼베어링(137)은 소정 간격을 두고 설치되며 상기 구형본체(111)에 대해 대칭적으로

배열될 수 있다.

- [0020] 한편, 상기 하우징(130)의 일단에는 상기 하우징(130)의 내부 중공부(130a)에 수용되어 상기 개구(131)를 통해 노출되는 상기 초음파 프로브(110)의 구형본체(111)의 외부에 접촉하는 면의 각도를 조절하기 위한 각도조절부(150)가 상기 구형본체(111)에 대해 볼베어링 접촉하도록 결합될 수 있다.
- [0021] 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 각도조절부(150)는 보다 직경이 커서 손으로 잡고 회전시키기 용이한 작동부(151)와 상기 초음파 프로브(110)의 구형본체(111)에 대해 볼베어링 접촉하는 제 2 볼베어링(157)의 이동을 상기 구형본체(111) 외주부에 대해 안내하는 원주방향 가이드(153) 및 상기 작동부(151)의 회전에 따라 상기 제 2 볼베어링(157)과 접촉하는 상기 구형본체(111)의 각도 조절을 진행하는 회전축(155)을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제 1 볼베어링(137), 제 2 볼베어링(157), 및 제 3 볼베어링(1117)은 적어도 1 이상 포함될 수 있으며, 적어도 상기 구형본체(111)에 대해 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 회전축(155)의 일단이 상기 대경단(151)에 고정되며 타단이 상기 소경단(153)을 통해 상기 초음파 프로브(110)의 구형본체(111)에 대해서 점접촉할 수 있다.
- [0024] 상기 제 1 볼베어링(137)과 상기 제 2 볼베어링(157)은 동일한 직경을 갖는 구형상으로 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기 하우징(130)의 양단에는 사용자의 몸에 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)를 착용할 수 있도록 가요성 밴드가 장착되는 결합부(170)가 각각 설치될 수 있다.
- [0026] 상기 결합부(170)는 상기 가요성 밴드(30)가 요입될 수 있는 리세스(171)와 상기 리세스(171)에 대해 상기 가요성 밴드(30)를 지지할 수 있는 로드(173)가 형성되어 있을 수 있다.
- [0027] 상기 로드(173)는 상기 하우징(130)에 대해서 일체형으로 형성될 수 있다.
- [0028] 이제 도 6 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)의 사용방법 및 그 내부 구성에 대해서 상세히 설명한다.
- [0029] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 사용상태도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 내부 구성을 나타내는 블록도이며, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치의 초음파 프로브의 각도제어방법을 나타내는 도면이다.
- [0030] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)는 가요성밴드(11)를 이용하여 사용자의 복부(10)에 대해 상기 초음파 프로브(110)가 접촉하도록 착용하고, 상기 각도조절부(150)를 돌려가면서 소정 각도에 복부 심부근육에 대해 초음파를 조사하여 원하는 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)는 복대, 허리띠와 같은 밴디지(bandage) 형태로 구현되어, 대상체의 특정 부위에 두를 수 있다. 이외에도, 대상체에 착용 가능한 다양한 의복의 형태로 구현될 수 있으며, 제한이 없다.
- [0032] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 초음파 프로브(110)는 흡음층(112), 압전수정체(113), 및 임피던스결합층(115)을 상기 구형 본체(111) 내부에 구비할 수 있다.
- [0033] 상기 흡음층(112), 압전수정체(113), 및 임피던스결합층(115)이 결합되어 트랜스듀서를 구성하여 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 반사되어 온 초음파 신호를 수신할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)의 초음파 프로브(110)에 있어서, 상기 압전수정체(113)는 소정의 물질에 기계적인 압력을 가해 전압을 발생시키고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 일어나는 압전효과를 갖는 압전물질과, 렌즈의 결합으로 이루어져 전기적 신호를 전달받아 기계적인 진동으로 변환하여 초음파를 집중시켜 발생시킨다.
- [0035] 상기 임피던스결합층(115)은 상기 압전수정체(113) 전면에 설치되어, 상기 압전수정체(113)에서 발생된 초음파가 대상체에 효과적으로 전달될 수 있도록 압전수정체(113)와 대상체 사이의 음향 임피던스의 차이를 감소시킬 수 있으며, 하나 이상의 층을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 흡음층(112)은 상기 압전수정체(113)의 후면에 장착되어 상기 압전수정체(113)에서 발생한 초음파를 흡수하여 상기 압전수정체(113)의 후면으로 진행하는 초음파를 차단함으로써, 영상의 왜곡이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 상기 흡음층(112)은 초음파의 음감쇠 또는 차단효과를 향상시키기 위해 복수의 층으로 제작될 수

있다.

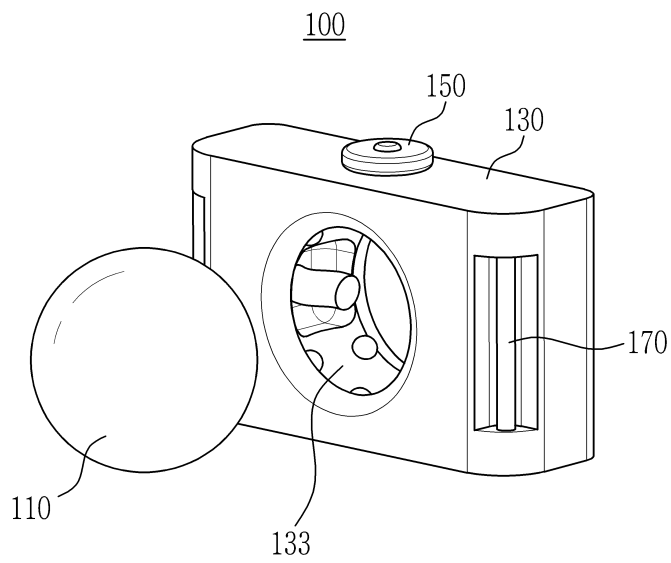
- [0037] 상기 흡음층(112)이 상기 구형본체(111)내부에 배치되기 때문에 상기 압전수정체(113)의 진동에 의해 발생한 초음파가 후방으로 진행하기도 하는데, 상기 흡음층(112)층에 도달하는 초음파 중 일부는 반사되어 다시 대상체 방향으로 진행하고 일부는 투과하여 흡음층(112)에 흡수되게 할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)의 초음파 프로브(110)에 있어서, 상기 압전수정체(113)는 상기 임피던스결합층(115)이 소정의 형상을 갖도록 함으로써 초음파를 집속하기 위해 초음파의 진행방향으로 볼록 또는 오목한 구조를 가지는 렌즈를 사용하지 않을 수 있다.
- [0039] 따라서, 상기 압전수정체(113)가 초음파를 집속시키기 위해서 초음파의 세기를 중앙영역에서 사이드영역에 비해 감쇄시키는 문제를 해결할 수 있다.
- [0040] 상기 초음파 프로브(110)에 있어서 상기 트랜스듀서는 상기 영상전송케이블(138)과 연결될 수 있으며, 무선송신부(161)로부터 전달 받은 송신 신호에 따라, 초음파 신호를 대상체 내부의 특정 부위로 송신하고, 대상체 내부의 특정 부위로부터 반사된 초음파 신호를 영상수신부(163)로 수신할 수 있다.
- [0041] 여기서, 초음파 신호는 대상체로부터 반사된 RF(Radio Frequency) 신호인 초음파 신호가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 대상체로 송신한 초음파 신호가 반사된 신호를 모두 포함한다.
- [0042] 한편, 대상체는 인간 또는 동물의 생체가 될 수 있으나, 특별히 이에 한정되는 것은 아니며, 초음파 신호에 의해 그 내부 구조가 영상화 될 수 있는 것이라면 어떤 것이든 대상체가 될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 초음파 진단장치(100)는 상기 초음파 프로브(110)를 몸에 부착한 상태에서 실시간으로 영상을 변화를 확인하기 위한 것으로, 트랜스듀서는 구형본체(111)내에 직선 또는 곡선 형태의 트랜스듀서 어레이를 구비할 수 있다.
- [0044] 상기 흡음층(112)는 펄스 발생후 상기 트랜스듀서의 진동을 빠르게 억제하는 기능을 수행하며 공명으로 인한 후방음을 흡수하여 간섭을 배제할 수 있다.
- [0045] 상기 흡음층(112)은 에포시, 텅스텐, 고무 분말 등으로 이루어지며 거리 분해능의 개선효과가 있으며, 흡음층의 음향 임피던스는 압전수정체(113)의 임피던스와 거의 유사한 것을 특징으로 한다.
- [0046] 상기 흡음층(112)의 두께가 두꺼우면 두꺼울 수록 전체 효율 및 강도가 감소할 수 있다.
- [0047] 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)는 상기 하우징(130)의 제 1 이너케이스(132)에는 전원을 공급할 수 있는 배터리부(140)를 더 포함할 수 있으며, 제 1 이너케이스(132)에 대향하는 제 2 이너케이스(134) 내부에는 시스템 온 칩(160; System On Chip, SOC) 형태로, 상기 영상수신부(161), 상기 무선송신부(163), 및 각도제어부(165) 등이 집적되어 있을 수 있다.
- [0048] 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)에 내장된 시스템 온 칩이 하나만 존재하는 것은 아니고, 복수 개일 수도 있으므로, 하나의 시스템 온 칩에만 집적되는 것은 아니다.
- [0049] 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)는 통신 모듈과 같이 외부 디바이스(30)와 신호를 주고 받을 수 있는 구성요소를 포함하며, 프로세서를 통해 외부 디바이스(30)로부터 받은 신호로부터 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0050] 상기 외부 디바이스(30)는 랩탑(laptop), 데스크 탑(desk top), 태블릿 PC(tablet PC)뿐만 아니라, 스마트 폰, PDA(Personal Digital Assistant)와 같은 모바일 단말, 및 사용자의 신체에 탈부착이 가능한 웨어러블 디바이스와 태이터를 주고 받을 수 있으며, 프로세서를 통해 동작하는 모든 장치를 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 외부 디바이스(30)는 PCI(Peripheral Component Interconnect), PCI-express, USB(Universe Serial Bus) 등의 유선 통신망을 이용하여 상기 초음파 프로브(110)로부터 데이터를 수신할 수도 있으며, 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(Ultra wideband), 적외선 통신(IrDA; Infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등 무선 통신망을 이용하여 연결될 수도 있다.
- [0052] 상기 외부 디바이스(30)에는 초음파 프로브(110)로부터 수신한 신호로부터 초음파 영상을 생성하는 생성부를 포함할 수 있으며, 초음파 영상은 A-모드(Amplitude mode; A-모드) 영상, B-모드(Brightness Mode; B-Mode) 영상, M-모드(Motion Mode; M-mode) 영상을 포함할 뿐만 아니라, C(Color)-모드 영상 및 D(Doppler)-모드 영상을 포함할 수 있다.

- [0053] A-모드 영상은 초음파 신호에 대응되는 초음파 신호의 크기를 나타내는 초음파 영상을 의미하며, B-모드 영상은 초음파 신호에 대응되는 초음파 신호의 크기를 밝기로 나타낸 초음파 영상을 의미하며, M-모드 영상은 특정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 초음파 영상을 의미한다. D-모드 영상은 도플러 효과를 이용하여 움직이는 대상체를 파형 형태로 나타내는 초음파 영상을 의미하며, 또한, C-모드 움직이는 대상체를 컬러 스펙트럼 형태로 나타내는 초음파 영상을 의미한다.
- [0054] 또한 상기 하우징(133)이 사람의 피부에 닿는 부분에 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)가 몸에 부착한 상태에서 움직이지 못하도록 마찰을 줄일 수 있는 탄성패드(120)가 부착될 수 있다.
- [0055] 상기 마찰패드(120)는 서로 이격된 적어도 2 이상의 고무패드(121, 123)일 수 있으며, 상기 구형본체(111)가 사람의 피부에 닿는 부분에는 초음파 영상을 획득할 수 있도록 젤 도포부(122)가 더 구비될 수 있다.
- [0056] 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 각도제어부(165)는 상기 초음파 프로브(110)의 중심(110a)이 대상체의 피부에 대해 소정각도가 되게 자동으로 제어할 수 있는데, 상기 각도제어부(165)와 연동하는 기구적 또는 디지털 각도계(180)가 더 포함되어 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)의 초음파 프로브(110)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- [0057] 상기 각도제어부(165)는 상기 웨어러블 초음파 진단장치(100)에 내장된 프로세서에 의해 동작될 수 있으며, 상기 초음파 프로브(110), 상기 영상수신부(161), 및 무선송신부(163)에서 원하는 각도의 초음파 영상을 획득하도록 상기 초음파 프로브(110) 구형본체(111)의 중심(111a)을 소정 각도로 제어할 수 있으며, 상기 중심(111a)의 각도를 상기 각도계(180)로부터 아날로그 또는 디지털 신호로 수신하여 내부 메모리부에 저장하여 각 구성 요소의 동작을 제어하는데 이용할 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 각도계(180)는 상기 초음파 프로브(110)의 각도가 상기 외부 디바이스(30)에서 원하는 각도인지를 표시하며, 또한 원하는 근육 또는 초음파 영상을 찾는 각도를 표시하여 향후 원하는 근육 또는 초음파 영상을 찾는 것을 지원할 수 있으며, 해당 각도의 초음파 영상의 변화를 각도계에서 표시하는 각도와 함께 데이터베이스에 저장하여 시간에 따라 추적할 수 있는 데이터를 제공할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 외부 디바이스(30)는 제어신호를 생성하여 상기 무선송신부(161)를 통해 상기 초음파 프로브(110)에 송신하고, 상기 초음파 프로브(110)의 구형본체(111)가 상기 각도계(180)에 대해 소정각도로 자동으로 이동하여 초음파 신호를 대상체에 조사하도록 할 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 외부 디바이스(30)는 사용자의 제어 명령에 대응하여, 초음파 영상의 제공과 관련된 다양한 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0061] 상기 외부 디바이스(30)는 아이콘과 같은 식별자를 이용하여 초음파 영상의 제공과 관련된 메뉴가 배치된 인터페이스를 디스플레이의 화면에 표시할 수 있으며, 초음파 영상 또한 디스플레이의 화면에 표시할 수 있다.

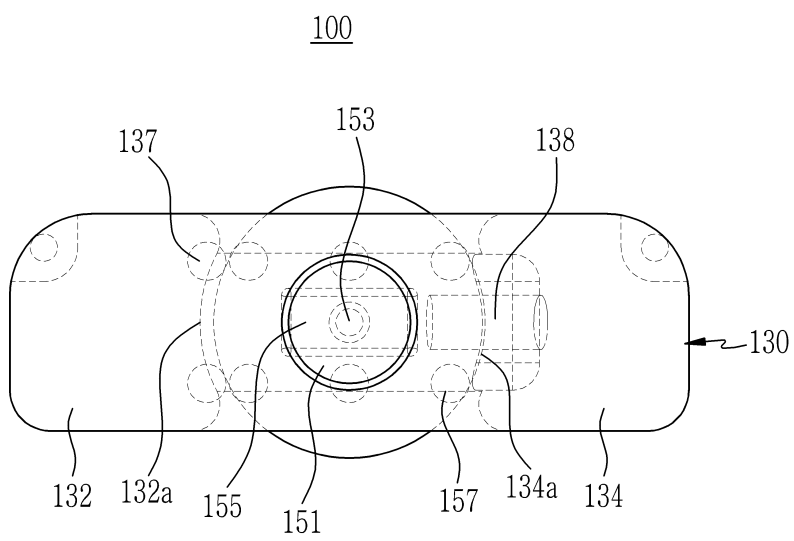
부호의 설명

도면

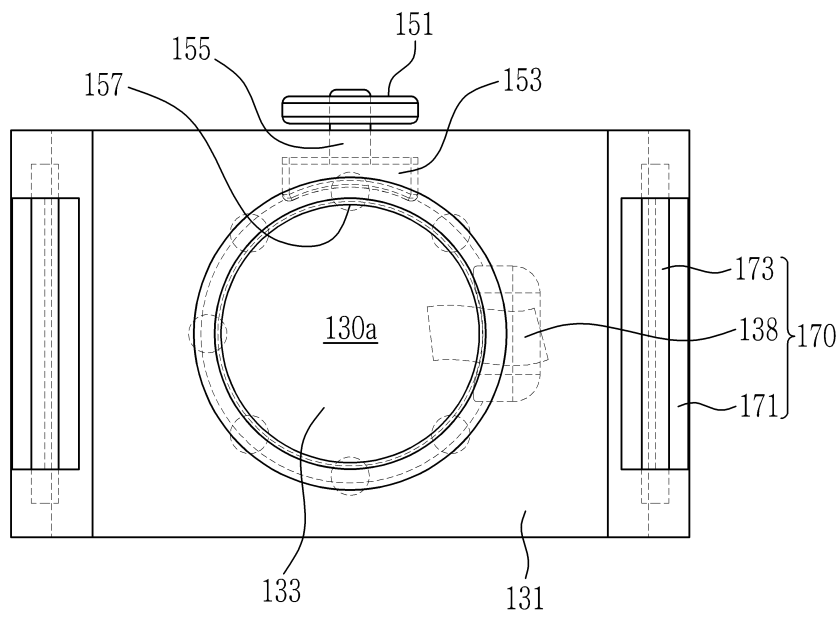
도면1



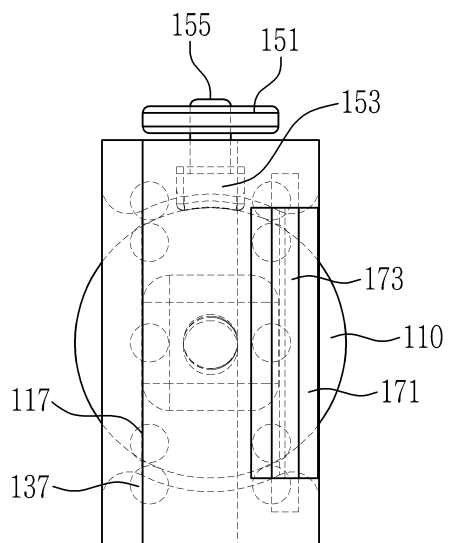
도면2



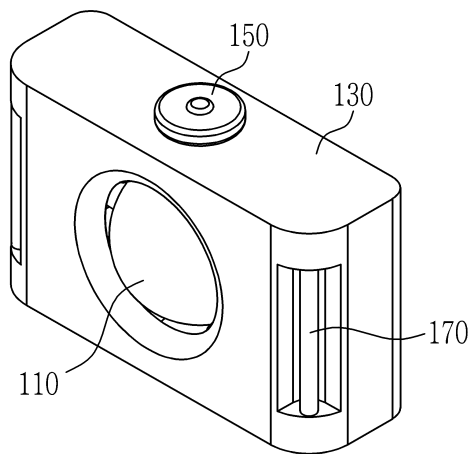
도면3



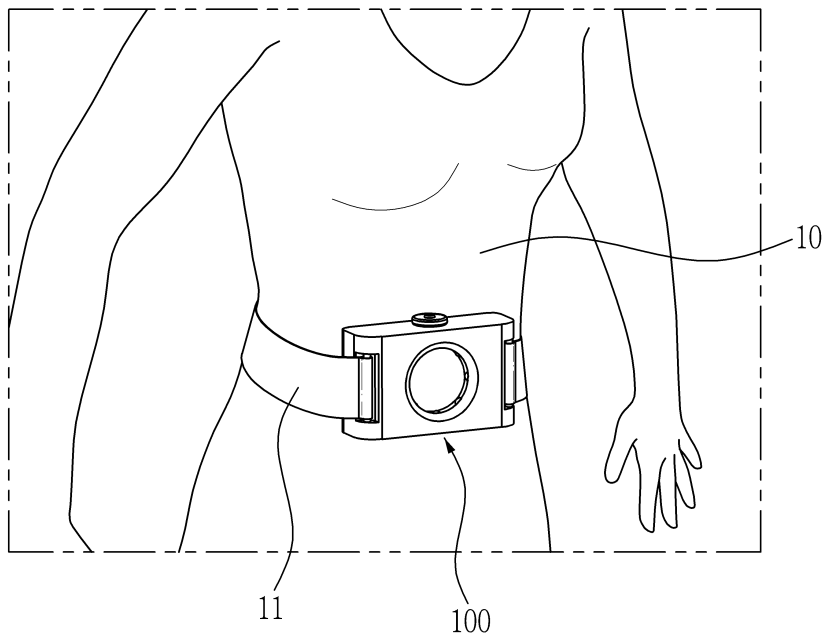
도면4



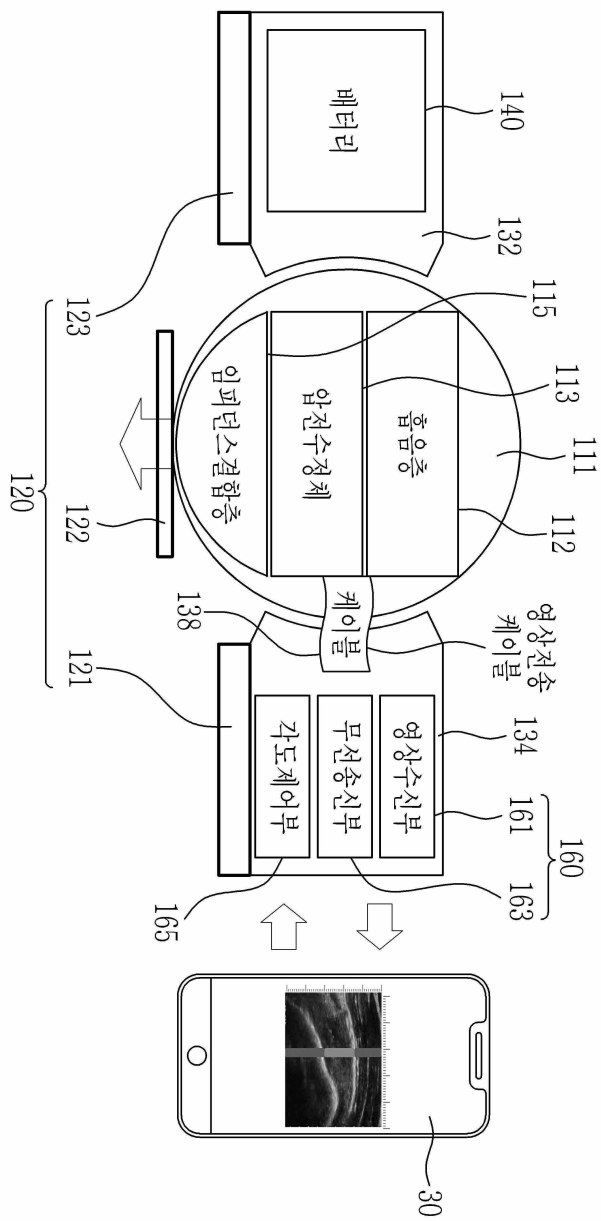
도면5



도면6



도면7



도면8

