



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0157209
(43) 공개일자 2021년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 7/00 (2006.01) A61N 1/04 (2006.01)
A61N 1/08 (2006.01) A61N 1/32 (2006.01)
A61N 5/00 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 7/00 (2013.01)
A61N 1/0428 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0075218

(22) 출원일자 2020년06월19일

심사청구일자 2020년06월19일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

주식회사 포케이엠앤비

서울특별시 금천구 시흥대로139길 14, 3층(독산동, 삼미빌딩)

(주)오스힐

서울특별시 구로구 가마산로 226, 4층(구로동, 고려구로빌딩)

(72) 발명자

송해룡

서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1102동 101호(신도림동, 신도림4차e-편한세상)

김중열

서울특별시 동작구 여의대방로10길 14, 101동 401호(신대방동, 경남교수아파트)

송미현

서울특별시 구로구 구로동로 148(구로동)

(74) 대리인

윤귀상

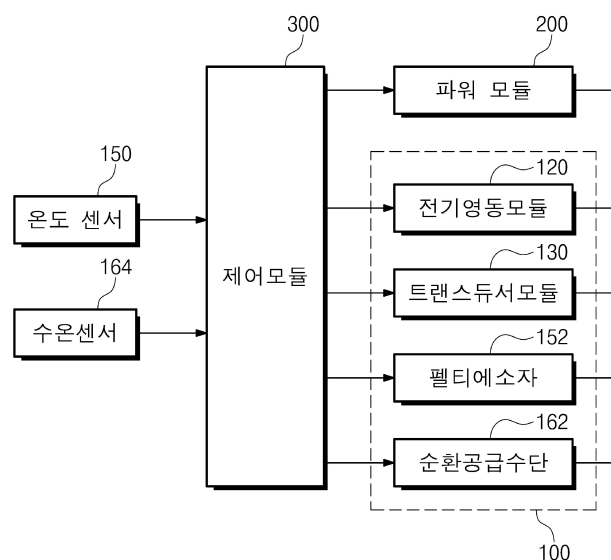
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 초음파 치료기

(57) 요약

본 발명은, 본체와, 본체와 연결되는 초음파 프로브와, 본체에 설치되며, 초음파 프로브로 전원을 공급하는 파워 모듈과, 초음파 프로브와 파워모듈과 각각 연결되어 초음파 프로브와 파워모듈을 제어하는 제어모듈을 포함하여 구성될 수 있다. 상기한 바에 따르면 서로 다른 주파수 대역의 초음파를 발생시킬 수 있으며, 발열을 방지할 수 내구성 및 성능을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61N 1/08 (2013.01)

A61N 1/325 (2013.01)

H05K 7/20 (2019.01)

A61N 2005/005 (2013.01)

A61N 2007/0017 (2013.01)

A61N 2007/0073 (2013.01)

A61N 2007/0078 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자가 조작할 수 있는 조작버튼과, 초음파 치료 정보와 영상정보가 디스플레이되는 본체와;

상기 본체와 연결되며, 사용자가 파지할 수 있도록 손잡이부가 형성되며 치료표면에 접촉되는 초음파 프로브와;

상기 본체에 설치되며, 상기 초음파 프로브로 전원을 공급하는 파워모듈과;

상기 본체에 설치되며, 상기 초음파 프로브와 상기 파워모듈과 각각 연결되어 상기 초음파 프로브와 상기 파워모듈을 제어하는 제어모듈;을 포함하여 구성되며,

상기 초음파 프로브는,

상기 손잡이부가 형성되고 내부에 수용공간이 형성된 하우징과;

상기 하우징의 접촉면 상에 구비되고, 상기 파워모듈로부터 전원을 공급받아 초음파를 발생하는 트랜스듀서모듈과;

상기 수용공간 내에 배치되고, 상기 트랜스듀서모듈과 상기 수용공간을 냉각시키는 냉각모듈;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 프로브는,

상기 하우징의 접촉면 상에 구비되고, 상기 파워모듈로부터 전원을 공급받아 치료표면으로 이온을 침투시키는 전기영동모듈을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전기영동모듈은,

접촉면상에 구비되는 복수개의 양전극들과, 상기 양전극들과 이격되도록 상기 접촉면상에 구비되는 복수개의 음전극들을 포함하여 구성되며,

상기 양전극들과 상기 음전극들은 환형을 이루면서 서로 교번하여 이격되게 배열됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 트랜스듀서모듈은,

상기 파워모듈로부터 전기신호를 인가받아 초음파를 발생시키는 제1트랜스듀서와,

상기 파워모듈로부터 전기신호를 인가받아 상기 제1트랜스듀서와 다른 주파수범위의 초음파를 발생시키는 제2트랜스듀서를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 파워모듈은,

상기 제1트랜스듀서로 전원을 인가하는 제1파워서플라이와,

상기 제2트랜스듀서로 전원을 인가하는 제2파워서플라이를 포함하여 구성되고,

상기 제어모듈은,

제어신호에 의하여 상기 제1파워서플라이 또는 상기 제2파워서플라이를 선택적으로 작동시키도록 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1트랜스듀서는,

상기 제1파워서플라이로부터 전기신호를 인가받아 0.9MHz ~ 1.1MHz 또는 2.9 ~ 3.1MHz 범위의 주파수를 발생하도록 구성되고,

상기 제2트랜스듀서는,

상기 제2파워서플라이로부터 전기신호를 인가받아 1.44MHz ~ 1.6 MHz 범위의 주파수를 발생하도록 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 초음파 프로브는,

상기 수용공간 내에 마련되고, 상기 전기영동모듈과 상기 트랜스듀서모듈을 감싸도록 구성되어 상기 전기영동모듈과 상기 트랜스듀서모듈을 보호하는 몰딩층을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 몰딩층은,

열전도성 절연에폭시 몰딩에 의해 형성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 하우징은,

상기 접촉면을 포함하고, 내부에 상기 전기영동모듈과, 상기 트랜스듀서모듈과, 상기 몰딩층과, 상기 냉각모듈을 수용하는 제1하우징과,

상기 제1하우징과 착탈 가능하게 결합하고, 상기 손잡이부가 마련되는 제2하우징을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 접촉면에 구비되어 상기 치료표면의 온도를 감지하고, 감지된 온도값을 상기 제어모듈로 송신하는 온도센서를 더 포함하여 구성되고,

상기 제어모듈은,

상기 온도센서로부터 수신된 온도값에 따라 상기 파워모듈의 작동을 제어하도록 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 11

제 2 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉각모듈은,

일면이 상기 전기영동모듈과 상기 트랜스듀서모듈과 접촉되고 열전도성 소재로 형성되는 열전도플레이트와,

상기 파워모듈로부터 공급되는 전원에 의하여 냉각면과 발열면을 갖도록 형성되고, 상기 냉각면이 상기 열전도플레이트의 타면에 접촉되어 상기 열전도플레이트로 냉각열을 전달하는 펠티에소자를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 열전도플레이트는,

측면으로 티타늄(Ti)이 코팅된 스테인리스스틸, 구리(copper) 또는 황동(brass) 중 선택된 어느 하나의 소재로 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 냉각모듈은,

상기 펠티에소자의 발열면에 접촉되도록 상기 수용공간 내에 설치되고, 냉각유체를 통하여 상기 펠티에소자를 냉각시키는 냉각유닛을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 냉각유닛은,

내부에 상기 냉각유체가 수용되고, 상기 펠티에소자의 발열면과 접촉되도록 상기 수용공간 내에 설치되는 냉각재킷과,

상기 냉각재킷으로 상기 냉각유체를 순환 공급시키는 순환공급수단과,

상기 냉각재킷과 상기 순환공급수단을 서로 연결시켜 상기 냉각유체가 유동하는 연결호스를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초음파 치료기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 치료기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 서로 다른 주파수 대역을 갖는 초음파를 발생시킬 수 있어 초음파 치료의 효과를 향상시킬 수 있음은 물론, 프로브 내부의 발열을 방지하여 기기의 손상 및 성능 저하를 방지할 수 있는 초음파 치료기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 초음파는 사람의 청력 범위(16Hz~20kHz) 이상의 주파수를 가지는 음향적 압력파(acoustic pressure wave)로서 생체 조직을 통하여 전달되는 기계적 에너지의 한 형태이며, 역학적 효과, 공명 효과, 열적 효과의 세가지 물리적인 효과를 이용하여 치료의 대상, 목적 및 특성에 맞추어 적합한 용도에 따라 치료, 진단, 수술용 도구로서 의학 분야에서 널리 이용되고 있다.

[0003] 한편, 이러한 초음파를 이용한 기술로서, 초음파 치료기와, 초음파 진단장치가 널리 이용되고 있는데, 이중 초음파 치료기는 골절치료, 치근흡수를 유도하는 치과 교정치료, 소실 치아 재생, 반안면 왜소증 아동의 하악 성장 촉진, 척추 디스크 환자의 연골 및 연부 조직 재생, 찢어진 근육의 치료 등 다양한 부위에 사용되고 있다.

[0004] 다음으로, 초음파 진단장치는, 초음파를 사람이나 동물 등의 생체의 피검체 내에 조사하고, 생체 내에서 반사되는 에코 신호를 검출하여 생체 내 조직의 단층상 등을 모니터에 표시하고, 피검체의 진단에 필요한 정보를 제공

하여, 생명체 내의 이물질의 검출, 상해 정도의 측정, 종양의 관찰 및 태아의 관찰 등과 같이 의학용으로 유용하게 사용되고 있다.

[0005] 이러한 초음파 진단장치에 대한 기술의 예로 대한민국 등록특허 제10-1386101호는 하우징, 진동하면서 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환시키는 복수 개의 압전소자를 포함하는 압전 소자부 및 압전 소자부를 지지하며, 압전 소자부에서 발생하는 초음파 중 일부를 흡수하는 초음파 흡음 소자를 포함하고, 압전 소자부 및 초음파 흡음 소자는 하우징의 내부에 마련된 초음파 프로브가 개시된 바 있다.

[0006] 그런데, 이러한 종래의 초음파 진단장치는, 초음파의 주파수 대역이 단일주파수 대역으로 이루어져 있어, 주파수별 다양한 치료가 어려운 문제점이 있었다. 또한, 종래의 초음파 진단장치는, 초음파 트랜스듀서와 이외 각종 전자기기가 밀폐된 프로브 내부에 장착되어 있는 만큼, 작동 시 트랜스듀서와 전자기기들로부터 발생하는 열이 방출되지 못하는 문제점이 있었으며, 이러한 문제는 프로브 내부의 온도를 증가시켜 트랜스듀서를 비롯한 전자 기기들의 손상 및 성능 저하를 초래하는 문제점이 있었으며, 나아가 프로브 하우징의 열손상이 발생하여 쉽게 파손되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1386101호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 서로 다른 주파수 대역의 초음파를 발생시키는 트랜스듀서들을 포함하고 있기 때문에, 초음파치료 효과를 향상시킬 수 있음은 물론 초음파 주파수 대역에 따라 다양하게 활용가능한 초음파 치료기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 작동 시 프로브에 내부의 트랜스듀서와 이외 전자기기에서 발생하는 열로 인하여 프로브 내부 온도가 증가하여 초래되는 전자기기의 손상이나 프로브의 손상을 방지할 수 있어 제품의 내구성을 향상시킬 수 있으며, 성능저하를 방지할 수 있는 초음파 치료기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 사용자가 조작할 수 있는 조작버튼과, 초음파 치료 정보와 영상정보가 디스플레이되는 본체와; 본체와 연결되며, 사용자가 파지할 수 있도록 손잡이부가 형성되며 치료표면에 접촉되는 초음파 프로브와; 본체에 설치되며, 초음파 프로브로 전원을 공급하는 파워모듈과; 본체에 설치되며, 초음파 프로브와 파워모듈과 각각 연결되어 초음파 프로브와 파워모듈을 제어하는 제어모듈;을 포함하여 구성되며, 초음파 프로브는, 손잡이부가 형성되고 내부에 수용공간이 형성된 하우징과; 하우징의 접촉면 상에 구비되고, 파워모듈로부터 전원을 공급받아 초음파를 발생하는 트랜스듀서모듈과; 수용공간 내에 배치되고, 트랜스듀서모듈과 수용공간을 냉각시키는 냉각모듈;을 포함하여 구성될 수 있다.

[0011] 초음파 프로브는, 하우징의 접촉면 상에 구비되고, 파워모듈로부터 전원을 공급받아 치료표면으로 이온을 침투시키는 전기영동(electrophoresis)모듈을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0012] 전기영동모듈은, 접촉면상에 구비되는 복수개의 양전극들과, 양전극들과 이격되도록 접촉면상에 구비되는 복수개의 음전극들을 포함하여 구성되며, 양전극들과 음전극들은 환형을 이루면서 서로 교번하여 이격되게 배열될 수 있다.

[0013] 트랜스듀서모듈은, 파워모듈로부터 전기신호를 인가받아 초음파를 발생시키는 제1트랜스듀서와, 파워모듈로부터 전기신호를 인가받아 제1트랜스듀서와 다른 주파수범위의 초음파를 발생시키는 제2트랜스듀서를 포함하여 구성될 수 있다.

[0014] 파워모듈은, 제1트랜스듀서로 전원을 인가하는 제1파워서플라이와, 제2트랜스듀서로 전원을 인가하는 제2파워서플라이를 포함하여 구성되고, 제어모듈은, 제어신호에 의하여 제1파워서플라이 또는 제2파워서플라이를 선택적

으로 작동시키도록 구성될 수 있다.

- [0015] 제1트랜스듀서는, 제1과워셔플라이로부터 전기신호를 인가받아 0.9MHz ~ 1.1MHz 또는 2.9 ~ 3.1MHz 범위의 주파수를 발생하도록 구성되고, 제2트랜스듀서는, 제2과워셔플라이로부터 전기신호를 인가받아 1.44MHz ~ 1.6 MHz 범위의 주파수를 발생하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 초음파 프로브는, 수용공간 내에 마련되고, 전기영동모듈과 트랜스듀서모듈을 감싸도록 구성되어 전기영동모듈과 트랜스듀서모듈을 보호하는 몰딩층을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0017] 몰딩층은, 열전도성 절연에폭시 몰딩에 의해 형성될 수 있다.
- [0018] 하우징은, 접촉면을 포함하고, 내부에 전기영동모듈과, 트랜스듀서모듈과, 몰딩층과, 냉각모듈을 수용하는 제1하우징과, 제1하우징과 착탈 가능하게 결합하고, 손잡이부가 마련되는 제2하우징을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0019] 초음파 프로브의 접촉면에 구비되어 치료표면의 온도를 감지하고, 감지된 온도값을 제어모듈로 송신하는 온도센서를 더 포함하여 구성되고, 제어모듈은, 온도센서로부터 수신된 온도값에 따라 파워모듈의 작동을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0020] 냉각모듈은, 일면이 전기영동모듈과 트랜스듀서모듈과 접촉되고 열전도성 소재로 형성되는 열전도플레이트와, 파워모듈로부터 공급되는 전원에 의하여 냉각면과 발열면을 갖도록 형성되고, 냉각면이 열전도플레이트의 타면에 접촉되어 열전도플레이트로 냉각열을 전달하는 펠티에소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0021] 열전도플레이트는, 측면으로 티타늄(Ti)이 코팅된 스테인리스스틸, 구리(copper) 또는 황동(brass) 중 선택된 어느 하나의 소재로 구성될 수 있다.
- [0022] 냉각모듈은, 펠티에소자의 발열면에 접촉되도록 수용공간 내에 설치되고, 냉각유체를 통하여 펠티에소자를 냉각시키는 냉각유닛을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 냉각유닛은, 내부에 냉각유체가 수용되고, 펠티에소자의 발열면과 접촉되도록 수용공간 내에 설치되는 냉각재킷과, 냉각재킷으로 냉각유체를 순환 공급시키는 순환공급수단과, 냉각재킷과 순환공급수단을 서로 연결시켜 냉각유체가 유동하는 연결호스를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0024] 한편, 냉각재킷은, 내부에 냉각유체가 펠티에소자의 발열면과 인접한 일측으로 공급되어 타측방향으로 지그재그로 유동하여 유출되는 냉각채널이 형성될 수 있다.
- [0025] 이때, 냉각유닛은, 냉각재킷에 설치되어 냉각재킷 내부의 냉각유체의 온도를 감지하는 수온센서를 더 포함하여 구성되고, 제어모듈은, 수온센서로부터 수신된 수온값이 설정값을 초과하면 순환공급수단을 제어하여 냉각채널 내의 냉각유체의 유동속도를 조절하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 초음파 치료기는 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0027] 첫째, 서로 다른 주파수 대역의 초음파를 발생시키는 트랜스듀서들을 포함하고 있기 때문에, 관절염치료, 통증치료 및 골절치료 등 치료목적에 따라 최적의 주파수 대역의 초음파를 발생시킬 수 있음은 물론 주파수 대역별 다양한 치료가 가능하고, 초음파 주파수 대역에 따라 다양하게 활용 가능 하다.
- [0028] 둘째, 냉각모듈을 통하여 작동 시 프로브에 내부의 트랜스듀서와 이외 전자기기에서 발생하는 열로 인하여 프로브 내부 온도가 증가하는 것을 효과적으로 방지할 수 있기 때문에, 발열로 인하여 발생될 수 있는 전자기기의 손상이나 프로브의 손상을 방지할 수 있어 제품의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 셋째, 트랜스듀서모듈을 통한 초음파 치료뿐만 아니라 전기영동모듈에 의한 전기영동(이온영동)치료도 가능하여 다양한 치료효과를 얻을 수 있다.
- [0030] 넷째, 초음파 프로브의 하우징을 서로 착탈 가능한 제1하우징과 제2하우징을 포함하도록 구성되어, 내부 전자기기와 냉각모듈의 유지관리가 용이하다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 치료기의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 초음파 치료기에서 초음파 프로브의 구성을 나타내는 정단면도이다.

도 3은 도 2의 초음파 프로브에서 전기영동모듈, 트랜스듀서모듈, 몰팅층, 냉각모듈의 구성을 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 2의 초음파 치료기의 접촉면을 나타내는 저면도이다.

도 5는 도 2의 초음파 치료기에서 냉각유닛의 다른 실시예를 나타내는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0033] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다. 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 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 임상병리사, 방사선사 등 병원 관계자뿐 아니라 의료장치를 다루는 응급구조사 등이 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. "대상인"은 진단을 위한 의학영상 촬영이 필요한 환자뿐 아니라 수의학적으로도 사용할 수 있기 위해 동물도 포함될 수 있다.
- [0034] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 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.
- [0035] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 치료기는, 서로 다른 주파수 대역의 초음파들을 발생시킬 수 있어 효과적인 초음파 치료가 가능하며, 초음파 프로브 내 발열을 방지하도록 구성되어 초음파 프로브의 내구성 및 성능 저하를 방지할 수 있도록 구성된다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 초음파 치료기는, 본체(미도시)와, 초음파 프로브(100)와, 파워모듈(200)과, 제어모듈(300)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 본체는, 사용자가 조작할 수 있는 조작버튼과, 초음파 치료 정보와 치료와 관련된 영상정보가 디스플레이 되는 디스플레이장치를 포함하여 구성되며, 내부에 파워모듈(200)과 제어모듈(300)이 내장 설치된다. 여기서, 본체는 휴대가 용이한 구성 또는 거치되는 구성 등 그 크기와 용도는 다양하게 설계 가능하다.
- [0038] 초음파 프로브(100)는, 케이블과 커넥터를 통하여 본체와 연결되며, 치료 대상인의 치료표면에 초음파를 방사하고 치료 대상인으로부터 초음파 에코(echo)를 수신하여 제어모듈(300)로 송신하도록 구성된다.
- [0039] 파워모듈(200)은, 초음파 프로브(100)와 연결되어 초음파 프로브(100)로 전원을 공급하도록 구성될 수 있다. 파워모듈(200)은, 후술되는 전기영동모듈(120)과, 트랜스듀서모듈(130)과 냉각모듈(150)로 전원을 공급하도록 구성되며, 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0040] 제어모듈(300)은, 초음파 프로브(100)와 연결되어 초음파 프로브(100)를 제어하고, 파워모듈(200)과 연결되어 파워모듈(200)의 작동을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0041] 이하에서는, 초음파 프로브(100)에 대하여 상세하게 살펴보기로 한다.
- [0042] 도 2 및 도 3을 참조하면, 초음파 프로브(100)는, 사용자가 파지할 수 있도록 손잡이부(114)가 형성되며, 치료 대상인의 피부와 같은 치료표면에 접촉되는 접촉면으로 초음파를 발생시키고, 반사된 에코 신호를 수신할 수 있도록 구성된다.
- [0043] 상세하게, 초음파 프로브(100)는, 하우징(110)과, 하우징(110) 내부에 배치되는 트랜스듀서모듈(130)과, 냉각모

들(150)을 포함하여 구성될 수 있다.

- [0044] 먼저, 하우징(110)은, 몸체를 형성하는 구성으로, 치료표면과 접촉하는 접촉면이 마련되고 사용자가 파지할 수 있도록 손잡이부(114)가 형성되며, 내부에 수용공간(115)이 형성되어 있다. 이러한 하우징(110)은, ABS 재질 또는 POM재질로 형성될 수 있으나 이에 한정하지는 않는다.
- [0045] 한편, 하우징(110)은, 내부에 장착되는 전자기기 구성들의 유지관리 등을 위하여 개폐되도록 구성될 수 있다. 하우징(110)은, 체결부(116)에 의하여 서로 착탈 가능하게 결합하며, 도시된 바와 같이 제1하우징(111)과, 제2하우징(112)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0046] 여기서, 체결부(116)는, 나사산으로 형성되어, 제1하우징(111)과 제2하우징(112)이 나사 결합될 수 있다. 하지만, 이는 체결력을 확보하기 위한 것으로서, 이러한 나사체결 방식 외 스냅체결 방식 등 상기한 목적을 달성할 수 있다면 다양한 실시예가 가능하다.
- [0047] 제1하우징(111)은, 접촉면을 포함하고, 내부에 전기영동모듈(120)과, 트랜스듀서모듈(130)과, 냉각모듈(150)을 수용하도록 구성된다.
- [0048] 제2하우징(112)은, 제1하우징(111)과 착탈 가능하게 결합하고, 손잡이부(114)가 마련되며, 내부로 트랜스듀서모듈(130)의 연결배선(135, electric cable)과, 냉각모듈(150)의 연결호스(163)가 수용된다.
- [0049] 한편, 본 발명의 초음파 치료기는, 초음파 치료뿐만 아니라 전기영동치료도 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0050] 이를 위해, 초음파 프로브(100)는, 내부에 전기영동모듈(120)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0051] 전기영동(electrophoresis)모듈(120)은, 하우징(110)의 접촉면 상에 구비되며, 파워모듈(200)로부터 전원을 공급받아 치료표면으로 이온을 침투시킬 수 있도록 구성되며, 연결배선(135)에 의하여 본체와 전기적으로 연결된다. 이러한 전기영동모듈(120)은, 공지의 전기영동장치 또는 이온영동장치의 전기영동치료 기능을 수행할 수 있도록 구성되며, 이하에서는 이와 대별되는 구성에 대하여 중점적으로 살펴보기로 한다.
- [0052] 본 발명에서 전기영동모듈(120)은, 접촉면상에 구비되어 양이온을 공급하는 복수개의 양전극(121)들과, 양전극(121)들과 이격되도록 접촉면상에 구비되어 음이온을 공급하는 복수개의 음전극(122)들과, 양전극(121)들 및 음전극(122)들과 연결되고 수용공간(115) 내에 배치되는 전기영동모듈기판(123)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0053] 도 4는 초음파 프로브(100)의 저면을 나타내는 도면이다. 도면을 참조하면, 초음파 프로브(100)는, 접촉면의 평면형상이 원형으로 형성되고, 접촉면에 대하여 트랜스듀서모듈(130)이 중앙부에 위치하고, 전기영동모듈(120)이 트랜스듀서모듈(130)의 외주면을 따라 배치되어 있다.
- [0054] 우선, 전기영동모듈(120)에 대하여 살펴보면, 전기영동모듈(120)은, 중앙부의 트랜스듀서모듈(130)의 외주면으로 양전극(121)들과 음전극(122)들이 환형을 이루면서 배열되어 있다.
- [0055] 세부적으로, 전기영동모듈(120)은, 양전극(121)과 음전극(122)들이 설정된 이격거리를 두고 서로 교번하여 이격되게 배열된다. 여기서, 이격거리는 방사되는 이온에 영향을 미치는 인자로서, 초음파 프로브(100)의 크기와, 치료대상 및 치료목적 등에 따라 다양하게 설계 가능하다.
- [0056] 트랜스듀서모듈(130)은, 하우징(110)의 접촉면 상에 구비되고, 파워모듈(200)로부터 전원을 공급받아 초음파를 발생하도록 구성된다. 본 발명에서 트랜스듀서모듈(130)은, 서로 다른 주파수 대역을 갖는 제1트랜스듀서(131)와, 제2트랜스듀서(132)를 포함하여, 제어모듈(300)에 의하여 각각 개별 작동 제어된다.
- [0057] 한편, 파워모듈(200)은, 서로 다른 주파수 대역을 갖는 제1트랜스듀서(131)와 제2트랜스듀서(132)로 각각 이에 대응하는 전기신호를 전송할 수 있도록 제1파워서플라이와, 제2파워서플라이를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0058] 제1파워서플라이는, 제1트랜스듀서(131)로 전원을 인가하도록 구성되며, 제1트랜스듀서(131)의 주파수 대역에 대응하여 전원을 인가하도록 구성된다.
- [0059] 제2파워서플라이는, 제2트랜스듀서(132)로 전원을 인가하도록 구성되며, 제2트랜스듀서(132)의 주파수 대역에 대응하여 전원을 인가하도록 구성된다.
- [0060] 제어모듈(300)은, 제어신호에 의하여 제1파워서플라이 또는 제2파워서플라이를 선택적으로 작동시키도록 구성될 수 있으며, 이에 따라 제1트랜스듀서(131)와 제2트랜스듀서(132)이 각각 개별적으로 작동되게 한다. 이에, 사용자가 조작버튼을 통하여 설정 주파수대를 선택하면, 이러한 조작신호를 전송받은 제어모듈(300)은, 선택된 주파수대역에 해당하는 제1트랜스듀서(131) 또는 제2트랜스듀서(132)에서 초음파가 발생되도록 해당하는 제1파워서

플라이 또는 제2과워서플라이를 작동시킨다.

- [0061] 한편, 제1트랜스듀서(131)는, 제1과워서플라이로부터 전기신호를 인가받아 0.9MHz ~ 1.1MHz 또는 2.9 ~ 3.1MHz 범위의 주파수를 발생하도록 구성될 수 있으며, 바람직하게는, 1MHz 또는 3MHz의 주파수를 발생시키도록 구성될 수 있다. 여기서 1MHz 주파수범위의 초음파는 관절염치료에 효과적이며, 3MHz 주파수범위의 초음파는 통증치료에 효과적이다. 때문에 제1트랜스듀서(131)는, 관절염치료와 통증치료 목적에 따라 주파수범위를 달리하여 그 치료효과를 보다 극대화시킬 수 있다.
- [0062] 제2트랜스듀서(132)는, 제2과워서플라이로부터 전기신호를 인가받아 제1트랜스듀서(131)와 다른 1.44MHz ~ 1.6 MHz 범위의 주파수를 발생하도록 구성될 수 있으며, 바람직하게는 1.5MHz의 주파수를 발생시키도록 구성될 수 있다. 이때, 1.5MHz 주파수범위의 초음파는 골절치료에 효과적이며, 이에 따라 제2트랜스듀서(132)는 골절치료에 큰 효과를 볼 수 있다.
- [0063] 이와 같이 본 발명의 트랜스듀서모듈(130)은, 제1트랜스듀서(131)와, 제2트랜스듀서(132)를 통하여 서로 다른 주파수 범위의 주파수를 발생시킬 수 있도록 구성됨으로써, 주파수별 다양한 초음파 치료가 가능하여 그 활용도를 향상시킬 수 있으며, 관절염치료, 통증치료 및 골절치료 등 치료목적별로 초음파 주파수 범위를 선택하여 해당 목적에 맞는 최적의 초음파 치료가 가능하다.
- [0064] 한편, 도면에서, 제1트랜스듀서(131)는, 평면상 접촉면의 중앙에 원형으로 배치되어 있으며, 제2트랜스듀서(132)는, 제2트랜스듀서(131)의 외주면을 따라 환형으로 배치되어 있다. 하지만, 이는 일 실시예로, 제1트랜스듀서(131)와 제2트랜스듀서(132)의 위치를 서로 변경 가능하며, 도시된 바와 같이 원형과 환형의 조합이 아닌, 제1트랜스듀서(131)와 제2트랜스듀서(132)가 환형으로 서로 교번하여 배열될 수 있는 등 다양한 실시예가 가능하다.
- [0065] 상기한 바에 따르면, 본 발명의 트랜스듀서모듈(130)은, 제1트랜스듀서(131)와, 제2트랜스듀서(132)를 통하여 서로 다른 주파수 범위의 주파수를 발생시킬 수 있기 때문에, 주파수별 다양한 초음파 치료가 가능하고, 다양한 활용이 가능하다.
- [0066] 한편, 초음파 프로브(100)는, 수용공간(115) 내에 마련되고, 전기영동모듈(120)과 트랜스듀서모듈(130)을 감싸도록 구성되어 전기영동모듈(120)과 트랜스듀서모듈(130)을 보호하는 몰딩층(140)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0067] 이러한 몰딩층(140)은, 제1트랜스듀서(131), 제2트랜스듀서(132), 양전극(121) 및 음전극(122)을 덮도록 구성되고, 전기영동모듈기판(123)과 트랜스듀서모듈기판(133) 사이에 몰딩되어 형성된다. 이러한 몰딩층(140)은, 공지의 몰딩방식에 의하여 형성되며 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0068] 한편, 몰딩층(140)은, 열전도성 절연에폭시 몰딩에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 이는 냉각모듈(150)의 냉각열을 제1트랜스듀서(131), 제2트랜스듀서(132), 양전극(121) 및 음전극(122)으로 효과적으로 전달하여 냉각효과를 향상시키기 위함이다.
- [0069] 나아가, 본 발명의 초음파 치료기는, 초음파 프로브(100)의 접촉면에 구비되어 치료표면의 온도를 감지하고, 감지된 온도값을 제어모듈(300)로 송신하는 온도센서(170)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0070] 온도센서(170)는, 초음파 치료 시 치료표면(피부)의 온도를 감지하고, 감지된 온도값을 제어모듈(300)로 송신하도록 구성될 수 있다.
- [0071] 이에, 제어모듈(300)은, 온도센서(170)로부터 수신된 온도값이 설정 온도값을 초과하면 파워모듈(200)의 작동을 제어하여, 치료표면의 온도를 저감시키도록 제어할 수 있다.
- [0072] 이하에서는, 냉각모듈(150)에 대하여 살펴보기로 한다.
- [0073] 냉각모듈(150)은, 수용공간(115) 내에 설치되며, 작동 시 발열되는 트랜스듀서모듈(130), 전기영동모듈(120) 및 몰딩층(140)을 냉각시켜, 발열로 인한 기기손상이나 성능저하를 방지하는 역할을 한다.
- [0074] 세부적으로, 냉각모듈(150)은, 열전도플레이트(151)와, 펠티에소자(152)와, 냉각유닛(160)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0075] 열전도플레이트(151)는, 일면이 전기영동모듈(120)과 트랜스듀서모듈(130)과 접촉되고, 외주측면이 제1하우징(111)의 내주면에 접촉되도록 수용공간(115)에 설치되어, 냉각유닛(160)으로부터 전달되는 냉각열을 전기영동모

들(120)과 트랜스듀서모듈(130)로 전달하도록 구성된다.

- [0076] 도면에서, 열전도플레이트(151)는, 일면이 전기영동모듈기관(123)과, 트랜스듀서모듈기관(133)의 상면과 접촉되며, 전기영동모듈기관(123)과, 트랜스듀서모듈기관(133)의 연결배선(135)이 관통설치될 수 있다.
- [0077] 열전도플레이트(151)는, 열전도성 소재로 형성되어, 펠티에소자(152)와 냉각유닛(160)으로부터 발생하는 냉각열을 전기영동모듈기관(123)과 트랜스모듈기관으로 전달하여 냉각시키도록 구성된다.
- [0078] 열전도도플레이트는, 외측면으로 티타늄(Ti)이 코팅된 스테인리스스틸(sts304 or sts316), 구리(copper) 또는 황동(brass) 중 선택된 어느 하나의 소재로 구성될 수 있지만, 상기한 목적을 달성할 수 있다면 다양한 소재가 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0079] 펠티에소자(Peltier effect device, 152)는, 파워모듈(200)로부터 공급되는 전원에 의하여 냉각면과 발열면을 갖도록 형성되며, 이러한 원리는 공지의 펠티에 효과 및 펠티에소자(152)의 원리가 동일하므로 생략하기로 한다.
- [0080] 펠티에소자(152)는 전술한 바와 같이 전원이 인가되면, 냉각면과 발열면이 형성되는데, 이 중 냉각면이 열전도플레이트(151)의 타면에 접촉되도록 하여 열전도플레이트(151)로 냉각열을 전달하도록 구성된다.
- [0081] 한편, 도면에서 펠티에소자(152)는, 단일의 소자로 이루어진 것을 나타내었으나, 복수개의 펠티에소자(152)들을 다단으로 적층시켜 구성할 수 있는 등 다양한 실시예가 가능하다.
- [0082] 전술한 바와 같이 펠티에소자(152)는, 그 특성상 일측으로 냉각면이 형성되고, 타측은 발열면이 형성되는데, 이러한 발열면은 수용공간(115) 내의 온도를 상승시키는 요인이 될 수 있다.
- [0083] 때문에, 본 발명에서 냉각모듈(150)은, 이러한 펠티에소자(152)의 발열면을 냉각시킬 수 있도록 냉각유닛(160)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0084] 이에 대하여 살펴보면, 냉각유닛(160)은, 펠티에소자(152)의 발열면에 접촉되도록 수용공간(115) 내에 설치되고, 냉각유체를 통하여 펠티에소자(152)를 냉각시키도록 구성될 수 있다.
- [0085] 세부적으로, 냉각유닛(160)은, 냉각재킷(161)과, 순환공급수단(162)과, 연결호스(163)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0086] 냉각재킷(161)은, 내부에 냉각유체가 수용되고, 펠티에소자(152)의 발열면과 접촉되도록 수용공간(115) 내에 설치되며, 냉각유체의 냉각열이 펠티에소자(152)로 전달되게 하여 펠티에소자(152)를 냉각시키도록 구성될 수 있다. 여기서, 냉각유체는, 취급이 용이하고 경제적인 물을 사용할 수 있지만, 이는 일 실시예로 냉각오일 등 다양한 유체가 적용될 수도 있다.
- [0087] 순환공급수단(162)은, 연결호스(163)를 통하여 냉각재킷(161)과 연결되어, 냉각재킷(161)으로 냉각유체를 순환공급시키는 역할을 한다. 순환공급수단(162)은, 공지의 냉각수펌프가 적용될 수 있으며, 전술한 본체에 설치될 수 있다.
- [0088] 순환공급수단(162)은, 제어모듈(300)에 의하여 구동 제어되며, 제어모듈(300)의 제어신호에 의하여 냉각유체의 순환유무 및 유동속도를 조절할 수 있다.
- [0089] 연결호스(163)는, 냉각재킷(161)과 순환공급수단(162)을 서로 연결시켜 냉각유체가 유동하여 순환공급되도록 하는 역할을 한다. 이러한 연결호스(163)는, 공지의 탄력성 있는 수지 또는 고무재질의 호스를 적용할 수 있으며 이에 한정하지는 않는다.
- [0090] 연결호스(163)는, 니플(nipple) 등과 같이 호스연결수단을 통하여 냉각재킷(161)과 연통되게 연결될 수 있으며, 이를 통해 냉각재킷(161)과의 분리가 가능하여 냉각재킷(161)의 유지보수를 용이하게 할 수 있게 된다.
- [0091] 상기한 바에 따르면, 본 발명의 초음파 치료기는, 냉각모듈(150)을 통하여 초음파 프로브(100) 내 발열하는 전기영동모듈(120)과 트랜스듀서모듈(130)을 포함하는 전자기기 구성과, 몰딩층(140) 등 발열이 되는 구성요소를 냉각시킴으로써 발열로 인한 전자기기의 손상 및 이로 인한 성능저하를 방지할 수 있으며, 나아가 발열로 인한 하우징(110)의 내구성 저하를 방지할 수 있다.
- [0092] 또한, 본 발명의 초음파 치료기는, 냉각모듈(150)로서 신속한 냉각이 가능하고 냉각성능이 우수한 펠티에소자(152)를 적용함으로써 냉각효과를 향상시킬 수 있으며, 냉각유닛(160)을 통하여 펠티에소자(152)의 발열면도 냉각함으로써 초음파 프로브(100) 내에 장착되는 구성뿐만 아니라 수용공간(115)에서의 발열도 효과적으로 방지할

수 있어, 각 전자기기구성들뿐만 아니라 하우징(110)의 내구성 저하도 효과적으로 방지할 수 있다.

[0093] 도 5는 냉각유닛(160)의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

[0094] 도 5를 참조하면, 냉각재킷(161)은, 내부에 격벽(166)을 통하여 냉각채널(165)을 형성함으로써, 펠티에소자(152)의 냉각효율을 향상시키도록 구성될 수 있다.

[0095] 이러한 냉각채널(165)은, 도시된 바와 같이 냉각유체가 펠티에소자(152)의 발열면과 인접한 일측(도면에서 하부)으로 공급되어, 타측방향(도면에서 상부)으로 지그재그로 유동하여 유출되도록 구성될 수 있다.

[0096] 이는, 냉각유체가 펠티에소자(152)의 발열면과 인접한 측으로 우선 공급되게 하여 상대적으로 온도가 낮은 냉각유체의 냉각열이 펠티에소자(152)로 전달될 수 있게 하고, 지그재그로 유동하여 냉각효과를 보다 효과적이고 지속적으로 하기 위함이다. 한편, 도면에서, 냉각채널(165)은 3단으로 형성된 경우를 나타내었으나, 이는 일 실시예로 다양한 다단구성을 갖도록 형성될 수 있으며, 상기한 목적을 위해서라면 유로의 방향 등을 다양하게 할 수 있음은 물론이다.

[0097] 냉각유닛(160)은, 냉각재킷(161)에 설치되어 냉각재킷(161) 내부의 냉각유체의 온도를 감지하는 수온센서(164)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0098] 이러한 수온센서(164)는, 냉각재킷(161) 내부의 냉각유체 온도를 측정하여 제어모듈(300)로 송신하도록 구성된다.

[0099] 이에, 제어모듈(300)은, 수온센서(164)로부터 냉각유체의 온도값을 수신하고, 수신된 온도값이 설정값을 초과하면 순환공급수단(162)을 제어하여 냉각유체의 유동속도를 제어하여 냉각재킷(161) 내의 온도를 저감시킬 수 있다.

[0100] 한편, 수온센서(164)는, 도시된 바와 같이 펠티에소자(152)와 인접하는 유입구(161a)측에 위치할 수 있으나 이에 한정하지는 않는다. 또한 도면에서 미설명된 참조부호 161b는 냉각재킷(161)으로부터 냉각유체가 유출되는 유출구를 나타낸다.

[0101] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

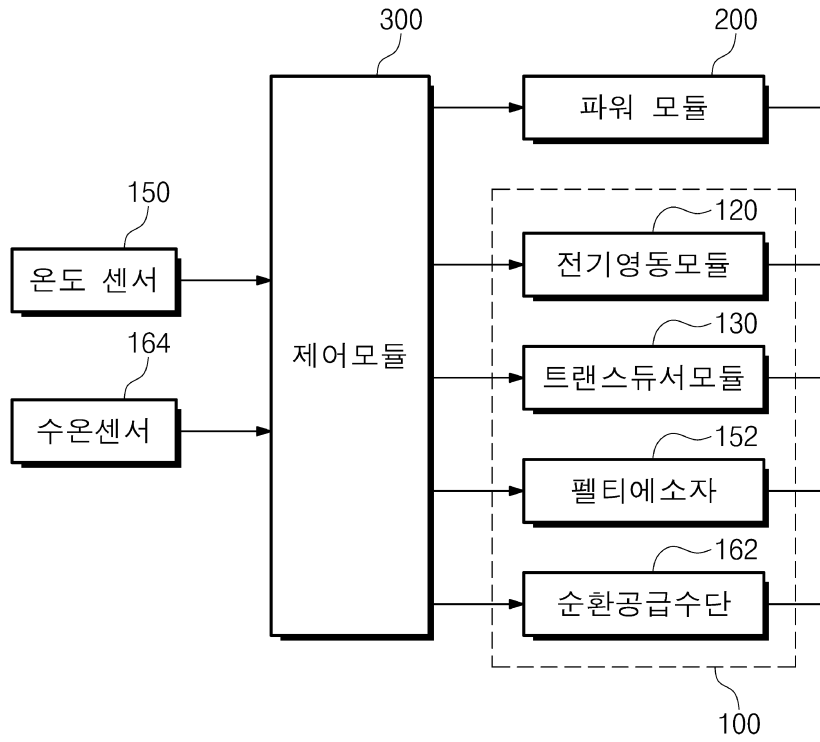
부호의 설명

[0102] 100 : 초음파 프로브 110 : 하우징
111 : 제1하우징 112 : 제2하우징
114 : 손잡이부 115 : 수용공간
116 : 체결부 120 : 전기영동모듈
121 : 양전극 122 : 음전극
123 : 전기영동모듈기관 130 : 트랜스듀서모듈
131 : 제1트랜스듀서 132 : 제2트랜스듀서
133 : 트랜스듀서모듈기관 135 : 연결배선
140 : 물딩층 150 : 냉각모듈
151 : 열전도플레이트 152 : 펠티에소자
160 : 냉각유닛 161 : 냉각재킷
161a : 유입구 161b : 유출구
162 : 순환공급수단 163 : 연결호스
164 : 수온센서 165 : 냉각채널
166 : 격벽 170 : 온도센서

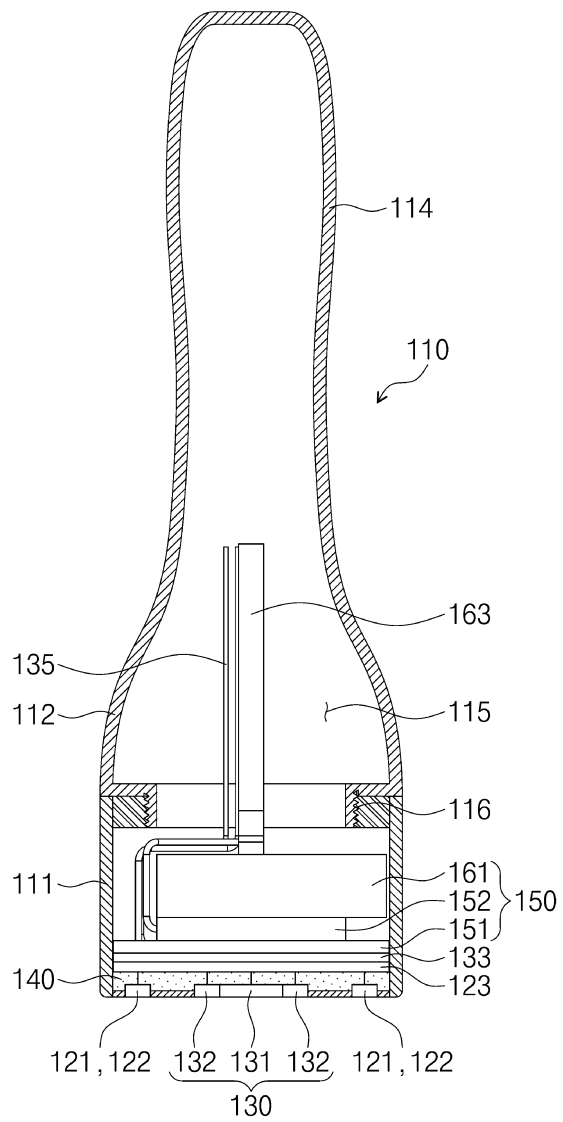
200 : 파워모듈 300 : 제어모듈

도면

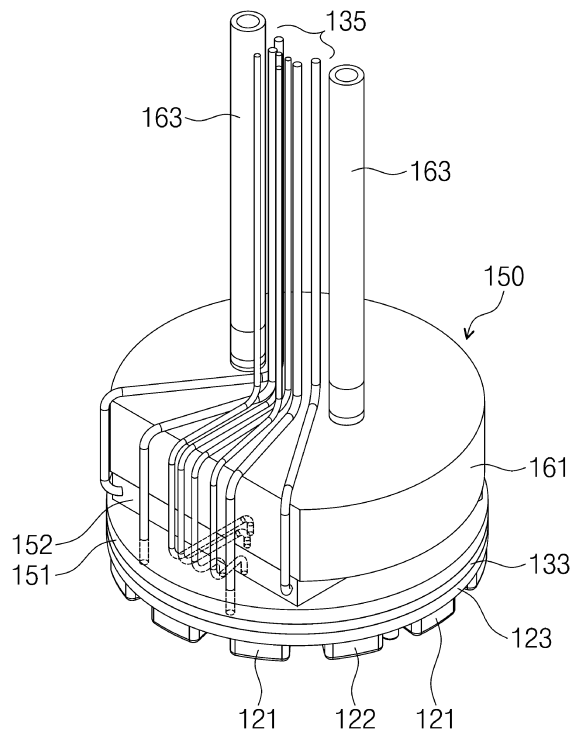
도면1



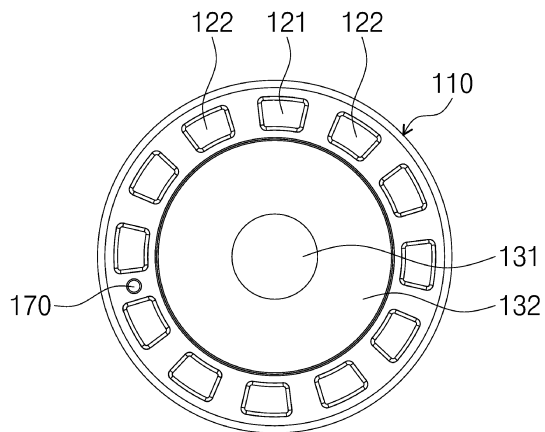
도면2



도면3



도면4



도면5

