



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월21일
(11) 등록번호 10-2798103
(24) 등록일자 2025년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 1/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61N 1/3603 (2017.08)
A61N 1/0492 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0028311
(22) 출원일자 2022년03월04일
심사청구일자 2022년03월04일
(65) 공개번호 10-2022-0136112
(43) 공개일자 2022년10월07일
(30) 우선권주장
63/168,821 2021년03월31일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040085141 A
US06350276 B1
WO2000053113 A1
WO2020142470 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 루트로닉
경기도 고양시 덕양구 소원로 219 (행신동)
(72) 발명자
제임스 바틀로메즈
미국 캘리포니아 비버리힐즈, 산타 모니카 블러바
드 9663, 스위트 586
고광천
경기도 파주시 미래로 535, 316동 1701호 (목동동, 해솔마을3단지)
(74) 대리인
인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

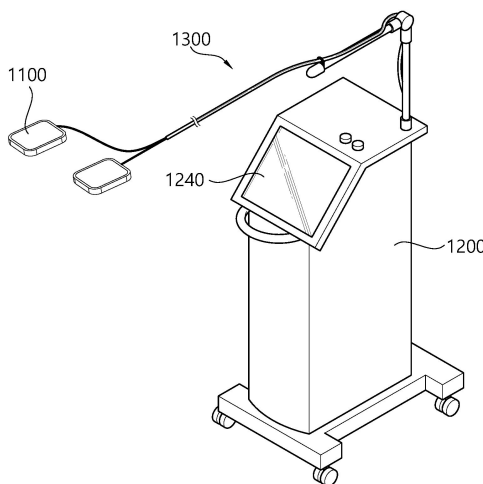
심사관 : 정원기

(54) 발명의 명칭 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치, 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은, RF 에너지를 조직에 전달하여 조직을 가열할 때 edge effect에 의해 과열되는 조직의 표면을 선택적으로 냉각할 수 있어 치료영역에 대하여 균일한 치료효과를 발휘하고, 고통을 경감하고 조직의 손상을 방지할 수 있는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치, 그 제어방법 및 이를 이용한 바디 컨투어링 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

A61N 1/36031 (2017.08)

A61N 1/403 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

RF(Radio Frequency) 에너지를 발생시킬 수 있도록 구성되는 메인 바디부; 및

일측에 복수의 전극이 구비되며, 상기 메인 바디부로부터 상기 RF 에너지를 전달받을 수 있도록 구성되는 어플리케이션을 포함하며,

상기 어플리케이션은,

상기 복수의 전극 중 엣지 이펙트(edge effect)가 발생하는 외측 전극을 집중적으로 냉각할 수 있도록 구성되며, 적어도 하나의 상기 외측 전극을 향하여 냉매를 분사할 수 있도록 구성되는 냉매 분사 블록을 포함하며,

상기 어플리케이션은 평판형으로 구성되는 베이스를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면에 컨투어(contour) 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제2 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되며,

상기 냉매 분사 블록은 상기 복수의 전극 중 최외곽에 배치된 전극을 향하여 상기 냉매를 분사할 수 있도록 구성된 복수의 유출구를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면의 중심으로부터 상기 제2 선을 교차하는 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제1 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 냉매 분사 블록은,

일측이 상기 냉매가 유입되는 유입구; 및

상기 유입구와 상기 유출구간 유체소통할 수 있도록 구비되는 내부유로를 포함하는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 냉매 분사 블록은,

상기 내부유로가 상기 유입구와 각각의 상기 유출구 간 냉매의 유동거리가 동일하게 구성되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 냉매 분사 블록은 상기 베이스의 상측에 구비되며,

상기 냉매 분사 블록의 유출구는 상기 베이스의 상면을 향하여 형성되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면의 중심으로부터 상기 제2 선을 교차하는 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제1 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 선은 곡선경로로 형성되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 8

제4 항에 있어서,

상기 메인 바디부는 냉매를 공급하는 냉매 공급부를 더 포함하며,

상기 냉매 공급부는 상기 냉매 분사 블록의 상기 유입구와 유체소통될 수 있도록 구성되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 9

제4 항에 있어서,

상기 베이스의 상면에 구비되는 적어도 하나의 온도센서를 더 포함하는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 온도센서는,

상기 냉매에 의해 냉각이 집중되지 않는 영역에 구비되는 제1 온도센서; 및

상기 냉매에 의해 냉각이 집중되는 영역에 구비되는 제2 온도센서를 포함하는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

청구항 11

바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생장치의 제어부에서 수행되며,

어플리케이션에 구비된 복수의 전극이 인체에 부착되었는지를 판단하는 단계;

기 설정된 시퀀스에 따라 상기 복수의 전극에 RF에너지를 전달하는 단계;

상기 어플리케이션에 구비된 적어도 하나의 온도센서로부터 온도측정값을 수신하고 엣지 이펙트(edge effect)가 발생하여 전극이 과열되었는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 전극이 과열된 것으로 판단된 경우 냉각부를 구동하는 단계를 포함하며,

상기 어플리케이션은 평판형으로 구성되는 베이스를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면에 컨투어(contour) 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제2 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면의 중심으로부터 상기 제2 선을 교차하는 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제1 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되

상기 냉각부를 구동하는 단계는 상기 엣지 이펙트가 발생하는 외측 전극을 냉각할 수 있도록, 상기 복수의 전극 중 최외곽에 배치된 전극을 향하여 형성된 유출구가 구비된 냉매 분사 블록을 이용하여 수행되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 복수의 전극에 RF에너지를 전달하는 단계는 상기 기 설정된 시퀀스에 따라 상기 RF 에너지의 주파수 및/또는 인가시간에 대한 파라미터를 조절하여 수행되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 시퀀스는 상기 RF 에너지의 주파수를 프리 히팅(pre-heating) 주파수 및 하이 히팅(high-heating) 주파수를 포함하도록 결정되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 전극이 과열되었는지 여부를 판단하는 단계는 복수의 온도센서로부터 수신된 온도측정값들을 근거로 수행되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 전극이 과열되었는지 여부를 판단하는 단계는 상기 옛지 이펙트가 발생하는 영역에 대한 온도 및 상기 옛지 이펙트가 발생하지 않는 영역에서 각각 측정된 값을 근거로 수행되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 냉각부를 구동하는 단계는,

상기 RF 에너지를 전달하는 단계의 수행 중 및/또는 수행 후 수행되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 냉각부를 구동하는 단계는 상기 온도측정값을 근거로 냉각부 구동시간을 결정하는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 냉각부를 구동하는 단계는,

상기 RF 에너지를 전달하는 단계에서 전달되는 RF 에너지의 주파수에 따라 냉각시간을 조절하여 수행되는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치, 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 의료분야에서 RF(Radio-frequency) 에너지는 조직에 국부적으로 RF 에너지를 전달하여 가열함으로써 조직을 제거하거나 절제하는 목적으로 널리 사용되어 왔다.

[0003] 그러나 최근 노화된 피부 조직(주름, 탄력 저하 등)에 대한 치료목적으로서 RF 에너지를 전달하여 조직을 리모델링하는 방법이 개발되어 사용되고 있다. 또한 넓은 범위의 피하지방에 RF에너지를 인가하여 지방세포를 사멸하는 방법으로 사용되는 등 RF 에너지의 의료 분야에서의 활용범위가 넓어지고 있다.

[0004] 이러한 RF 에너지를 이용하여 피부를 처리하는 방법과 관련하여 대한민국 공개특허 제1246980 호가 개시되어 있다.

[0005] 그러나, 이러한 종래기술은 피부를 통하여 RF 에너지가 인가될 때 edge effect에 따라 부분별로 전극이 과열되어 의도하지 않은 조직의 손상을 발생시키는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제1246980 호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 RF에너지를 이용하여 Body countouring 시 edge effect에 의한 조직의 손상을 방지하고, 통증을 저감하기 위한 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치, 그 제어방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시에 따라 RF 에너지를 전달할 때 edge effect를 최소화할 수 있도록 복수로 분할된 전극을 포함하며, edge effect가 발생하는 전극을 집중적으로 냉각할 수 있도록 구성된 냉각부를 포함하는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치가 제공된다.

[0009] 또한, 본 개시에 따라 RF 에너지를 전달할 때 edge effect를 최소화 할 수 있도록 복수의 분할된 전극 각각에 RF 에너지를 전달하며, 전달되는 RF 에너지의 주파수에 따라 냉각 파라미터를 조절하며, edge effect 가 발생하는 전극을 집중적으로 냉각할 수 있도록 냉각부를 제어하는 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법이 제공된다.

[0010] 또한, 본 개시에 따라 RF 에너지를 이용하여 바디 컨투어링을 수행할 때 edge effect에 따른 조직의 손상을 방지할 수 있도록 edge effect에 의해 부분적으로 가열되는 조직을 집중적으로 냉각하는 RF 에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치, 그 제어방법은 전극을 이용하여 RF 에너지를 전달할 때 edge effect에 의한 조직의 손상을 방지할 수 있으며, 또한 환자의 고통을 경감할 수 있고, 치료효과를 극대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예인 전극패드를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 제1 실시예인 전극패드의 분해사시도이다.
- 도 3은 도 1의 전극패드의 저면도를 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 3의 I-I' 를 따라 절한 단면확대도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예인 전극패드를 이용될 때 조직 내 온도분포를 나타낸 개념도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 제2 실시예인 전극 패드의 일부 단면도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 제2 실시예인 전극패드의 사용상태를 나타낸 개념도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 제2 실시예인 전극패드를 사용할 때 전기적 관점으로 재구성한 개념도이다.
- 도 9는 서로 다른 주파수를 갖는 RF 에너지를 조직에 전달할 때 전극 패드의 열분포를 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 제3 실시예인 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 사시도이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 제3 실시예인 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 블록도이다.
- 도 12는 제3 실시예의 어플리케이션의 분해사시도이다.
- 도 13은 제3 실시예에서 냉각부의 작동상태도이다.
- 도 14는 제3 실시예에서 냉각부의 작동에 따른 전극 패드의 온도를 도시한 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법의 순서도이다.

도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법의 순서도이다.

도 17은 본 발명의 제6 실시예에 따른 RF에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법의 순서도이다.

도 18은 본 발명의 제6 실시예에 따른 RF 에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법의 상세한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치에 대하여, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 이하의 실시예의 설명에서 각각의 구성요소의 명칭은 당업계에서 다른 명칭으로 호칭될 수 있다. 그러나 이들의 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 변형된 실시예를 채용하더라도 균등한 구성으로 볼 수 있다. 또한 각각의 구성요소에 부가된 부호는 설명의 편의를 위하여 기재된다. 그러나 이들 부호가 기재된 도면상의 도시 내용이 각각의 구성요소를 도면내의 범위로 한정하지 않는다. 마찬가지로 도면상의 구성을 일부 변형한 실시예가 채용되더라도 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 균등한 구성으로 볼 수 있다. 또한 당해 기술 분야의 일반적인 기술자 수준에 비추어 보아, 당연히 포함되어야 할 구성요소로 인정되는 경우, 이에 대하여는 설명을 생략한다.
- [0014] 한편, 이하에서 body contouring 이란 조직내에 에너지를 전달하여 세포 단위의 파괴를 발생시켜 치료하는 것을 뜻한다. 일 예로서 body contouring은 RF에너지를 전달하여 가열하여 치료 도중 지방세포를 사멸시키고, 장기적으로 치료된 영역에 지방세포에 의해 피하지방이 생성되는 것을 방지하여 체형을 변화시키는 치료일 수 있다.
- [0015] 이하에서는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 일 실시예인 body contouring 전극 패드의 구성에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 일 실시예인 전극 패드를 도시한 사시도이며, 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예인 전극 패드의 분해사시도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 제1 실시예인 전극 패드(10)는, 피부 표면에 부착될 수 있도록 구성되며, 피부에 부착된 상태에서 외부로부터 RF 에너지를 받아 피부를 통하여 전달할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 따른 제1 실시예인 전극 패드(10)는, 베이스(100), 전극(200), 제1 연결부(300), 제2 연결부(400), 차폐 레이어(600) 및 커넥터(500)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0019] 베이스(100)는 전극(200), 제1 연결부(300) 및 제2 연결부(400)가 배치될 수 있는 기반이 된다. 베이스(100)는 전체적으로 평판상으로 구성될 수 있다. 베이스(100)는 도 1에서 상면 또는 하면이 넓은 형태의 평판형으로 구성되며, 상면 또는 하면에 복수의 전극(200)이 평면상의 배열로 구비될 수 있다. 베이스(100)는 후술할 전극(200)이 분할되어 배치된 경우 외부로부터 RF에너지가 인가되었을 때 전극(200) 사이에 베이스(100)를 통하여 전류가 흐르지 않도록 절연재질로 구성될 수 있다.
- [0020] 이하에서는 복수의 전극(200)이 베이스의 하면(101)에 구비됨을 전제로 설명하도록 한다.
- [0021] 전극(200)은 외부로부터 인가받은 RF에너지를 피부로 전달할 때 접촉이 기밀하게 유지될 수 있도록 구성된다. 평판형으로 구성된 각각의 전극(200)은 상면이 상기 베이스(100)와 접촉되며, 하면은 피부에 접촉할 수 있도록 구성된다. 따라서 베이스(100)를 피부에 밀착시킨 경우 복수의 전극(200)은 피부와 복수의 지점에서 접촉되어 RF에너지를 전달할 수 있게 된다.
- [0022] 전극(200)은 복수로 구성되며 베이스의 하면(101) 상에서 평면적으로 배열될 수 있다. 각각의 전극(200)은 베이스의 하면(101) 상에서 서로 소정거리로 이격되어 배치될 수 있다.한편 평면상의 배열 및 각각의 전극(200)의 형상에 대하여는 차후 도 3을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0023] 제1 연결부(300)는 베이스의 하면(101)에 구비된 복수의 전극(200)과 전기적으로 연결될 수 있도록 구성된다. 제1 연결부(300)는 베이스(100)를 두께방향, 즉 상면으로부터 하면까지 관통하며 설치될 수 있도록 구성될 수 있다. 제1 연결부(300)는 핀의 형태로 구성되며, 복수의 전극(200)의 개수에 대응하는 개수로 구비되어 복수의 전극(200) 각각에 일측이 전기적으로 연결될 수 있다. 일 예로서, 제1 연결부(300)는 복수의 전극(200) 각각의 상면으로부터 소정길이의 연장된 단일부재로 구성될 수 있으며, 각 제1 연결부(300)의 소정길이는 베이스(100)의 두께보다 긴 길이로 구성될 수 있다. 이 경우 복수의 전극(200)이 베이스(100)상에 설치되었을 때 제1 연결부(300)의 상측 단부가 베이스의 상면(102)상에 노출될 수 있다. 다만 본 실시예에서는 제1 연결부(300)가 핀으로 구성된 예를 설명하였으나, 제1 연결부(300)의 형상은 각각의 전극(200)과 전기적으로 연결될 수 있는 다양

한 구성으로 변형되어 적용될 수 있다.

- [0024] 제2 연결부(400)는 외부로부터 인가받은 RF에너지를 복수의 제1 연결부(300)에 전달 수 있도록 구성된다. 제2 연결부(400)는 베이스의 상면(102)에 구비되며, 전술한 복수의 제1 연결부(300)의 상측 단부와 복수의 지점에서 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다. 제2 연결부(400)는 일측이 후술할 커넥터(500)와 전기적으로 연결되어 외부로부터 RF에너지를 인가받을 수 있도록 구성될 수 있다. 일 예로, 제2 연결부(400)는 평판상으로 구성된 메탈 패드로 구성될 수 있다. 이 경우 메탈 패드의 하면은 베이스의 상면(102)과 밀착되며, 복수의 지점에서 복수의 제1 연결부(300)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한편, 앞서 제2 연결부(400)가 메탈패드로 구성된 예를 설명하였으나, 복수의 제1 연결부(300)의 단부와 전기적으로 연결되어 외부로부터 RF 에너지를 인가받을 수 있는 전기적요소, 예를 들어 메탈 메쉬, 메탈 와이어 등 다양한 구성으로 적용될 수 있다.
- [0025] 차폐 레이어(600)는 베이스의 상면(102)에 노출되어 있는 제2 연결부(400)를 커버할 수 있도록 구성된다. 차폐 레이어(600)는 제2 연결부(400)를 커버할 수 있도록 막의 형태로 구성되며, 제2 연결부(400)를 외부와 절연시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0026] 베이스(100), 제1 연결부(300) 및 제2 연결부(400)에는 냉각유체가 유동할 수 있는 냉각 채널이 구비될 수 있다. 냉각 채널은 후술할 커넥터로부터 유입된 냉각유체가 유동하면서 베이스(100), 전극(200), 제1 연결부(300) 및 제2 연결부(400)를 냉각할 수 있도록 구성된다. 유체 채널은 edge effect 가 발생하는 영역의 적어도 일부를 냉각할 수 있도록 전극 array의 외측 경계부분에 적어도 일부가 배치될 수 있다. 냉각 채널은 복수로 구성되어 전극 array에 대응되는 영역 일정 크기로 분할하며, 분할된 영역을 각각 독립적으로 냉각시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0027] 커넥터(500)는 외부로부터 RF에너지를 전달받을 수 있도록 구성되며, 냉각을 위한 유체가 유입될 수 있도록 구성된다. 커넥터(500)는 베이스의 상면(102)에 구비될 수 있으며, 차폐 레이어(600)의 상측으로 노출된 영역에 구비되어 일측이 제2 연결부(400)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 예로 커넥터(500)는 차폐 레이어(600)의 상측 중 중심부 측에 구비될 수 있으며, 일측이 차폐 레이어(600)를 통과하여 제2 연결부(400)와 연결될 수 있다. 다만, 전술한 커넥터(500)의 구성 및 설치위치는 일 예일 뿐 외부와 제2 연결부(400)를 전기적으로 연결할 수 있는 다양한 구성으로 변형되어 적용될 수 있다.
- [0028] 한편, 도시되지는 않았으나, 전극 패드(10)는 RF 제너레이터, RF 모듈레이터, 임피던스 매칭 회로 등 RF 에너지를 발생시킬 수 있는 RF 에너지 발생장치와 연결되어 사용될 수 있다.
- [0029] 이하에서는 도 3 및 도 4를 참조하여 본 실시예의 전극(200)에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0030] 도 3은 도 1의 전극 패드(10)의 저면도를 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이 본 실시예에서 복수의 전극(200)은 베이스(100)의 저면에서 분할된 섹션(As)에 각각 구비될 수 있다.
- [0031] 베이스의 하면(101)은 가상의 제1 선(L1) 및 가상의 제2 선(L2)에 의해 분할된 섹션(As)으로 구분될 수 있다. 가상의 제1 선(L1)은 베이스(100)의 중심부에서 외측 모서리 부분을 향하여 방사형으로 형성될 수 있다. 가상의 제1 선(L1)은 복수로 구성되어 베이스(100)의 중심부분을 중심으로하여 회전방향을 따라 각각 소정각도로 이격되어 배치될 수 있다. 각각의 제1 선(L1)은 적어도 일부가 곡선으로 구성될 수 있다. 일 예로서, 제1 선(L1)은 Sinusoidal Wave형태의 곡선을 갖도록 구성될 수 있다. 이 때 각각의 제1 선(L1)은 Sinusoidal Wave의 1과장보다 짧은 길이로 형성될 수 있다. 즉 도 3에 나타난 바와 같이, 하나의 제1 선(L1)은 베이스(100)의 중심부분으로부터 베이스(100)의 외곽 테두리까지 Sinusoidal Wave의 파형이 완성되지 않는 길이, 즉 파장보다 짧은 길이로 구성될 수 있다.
- [0032] 가상의 제2 선(L2)은 베이스의 하면(101)에서 중심부분을 둘러싸는 고리형 경로를 따라 형성될 수 있다. 일 예로서, 가상의 제2 선(L2)은 전체적으로 스타디움 형상(Stadium-Shape)으로 구성되며, 폐쇄된 경로를 형성하도록 구성될 수 있다. 가상의 제2 선(L2)은 복수개가 정의되며, 서로 동심을 이루며 형성되며, 복수의 가상의 제2 선(L2)은 베이스(100)의 외측 모서리에 인접할수록 제2 선(L2) 간의 간격이 커지게 된다.
- [0033] 베이스의 하면에서 중심에 인접할수록 전극의 크기가 점차 작아지는 경향을 갖는다. 이때 전극의 최소크기를 제한할 수 있다. 따라서 베이스의 하면에서 중심 부분의 적어도 일부는 전극이 배치되지 않을 수 있다. 다만, 이는 일 예일 뿐, 베이스의 하면에서 중심 부분의 적어도 일부는 균일한 크기의 전극으로 배치되는 구성으로 변형되어 적용될 수 있다.
- [0034] 베이스의 하면(101)은 복수의 제1 선(L1) 및 제2 선(L2)에 의해 가상의 복수의 섹션(As)으로 분할 될 수 있다.

베이스의 하면(101) 중 가상의 제1 선(L1) 및 가상의 제2 선(L2)을 제외한 분할된 섹션(As)에 복수의 전극(200)이 배치될 수 있다. 이때, 제1 선(L1)이 Sinusoidal Wave의 형상으로 구성되므로, 복수의 영역 각각의 경계 모서리 중 적어도 일부가 곡선으로 구성될 수 있다.

- [0035] 도 3의 부분 확대된 영역을 살펴보면, 복수의 전극(200)이 각각의 섹션(As)에 배열될 수 있다. 복수의 전극(200)은 제1 선(L1) 및 제2 선(L2)에 의해 결정되는 섹션(As)의 형상에 대응하여 평면상의 형상이 결정될 수 있다. 여기서 제1 선(L1)이 전체적으로 방사형으로 배치되므로 중심부에서 멀어질수록 각각의 제1 선(L1) 간의 간격이 멀어지게 된다. 따라서 복수의 전극(200)은 배치되는 위치에 따라 크기가 달라지게 된다. 일 예로서, 도 3에 도시된 바와 같이 베이스의 하면(101)상에서 외곽 모서리에 인접할수록 전극(200)의 크기는 점차 커지게 된다.
- [0036] 도 4는 도 3의 I-I'를 따라 절한 단면확대도이다. 도시된 바와 같이 베이스(100)를 기준으로 하면에 서로 다른 복수개의 전극(200)이 구비될 수 있다. 제1 연결부(300)는 일측이 각각의 전극(200)과 연결되며, 베이스(100)를 관통하고, 타측은 제2 연결부(400)와 연결될 수 있다. 제2 연결부(400)의 상측에는 차폐 레이어(600)가 구비될 수 있다.
- [0037] 한편, 전술한 본 발명에 따른 전극 패드(10)는 전체적으로 경성(Rigid) 재질로 구성될 수 있다. 전극 패드(10)가 경성 재질로 구성된 경우 피부 중 편평도가 높은 부분, 일 예로서 대흉근, 대퇴부 근육 등에 인접한 피부에 부착될 때 쉽게 밀착시킬 수 있게 된다.
- [0038] 한편, 본 발명에 따른 전극 패드(10)는 전체적으로 연성(Flexible) 재질로 구성될 수 있다. 전극 패드(10)가 연성으로 구성된 경우, 피부 중 편평도가 낮은 부분, 예를 들어 팔, 종아리에 인접한 피부에 부착될 때 밀착도를 높일 수 있게 된다.
- [0039] 도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예인 전극 패드(10)를 이용될 때 조직(1) 내 온도분포를 나타낸 개념도이다.
- [0040] 도 5a를 살펴보면, 전극 패드(10)를 이용하여 RF에너지를 인가하는 경우 모서리 부분에 전류가 집중되는 Edge Effect가 발생하게 된다. 이때, 전류의 이동 경로에 있는 조직(1) 자체의 저항 성분에 의하여 불필요하게 발열 부분(H)이 집중되는 현상이 발생된다. 이러한 Edge Effect에 의해 전류가 집중되어 조직(1)내에서 흐르는 경우가 온도가 일부분에서 집중적으로 상승하게 되어 조직(1)의 손상 및 고통이 증가되는 문제가 발생한다.
- [0041] 따라서, 이러한 전류의 집중현상을 최소화 하고, 전극 패드(10)를 피부에 부착한 상태에서 부분별로 균일하게 전류를 인가하는 것이 바람직하다. 도 5(B)를 살펴보면, 본 발명에 따라 전극(200)에는 복수의 전극(200)이 중심부로부터 외측 모서리로 갈수록 점차 전극(200)의 크기가 커지게 된다. 또한 각각의 전극(200)이 제1 선(L1)의 형상인 Sinusoidal Wave를 따라 형성되므로, 전체적으로 균일하게 전류를 인가할 수 있게 된다. 결국 본 발명에 따른 전극 패드(10)는 각각의 전극(200)의 크기의 차이 및 각각의 전극(200)의 형상의 차이가 있어 함께 복수의 전극(200)이 배치된 상태에서 동시에 사용되었을 때 전체적으로 균일한 전류를 인가할 수 있게 된다. 따라서 조직(1)내에 RF 에너지에 의한 발열 부분(H)을 고르게 분산시킬 수 있게 된다.
- [0042] 한편 본 발명에 따른 전극 패드(10)는 외부로부터 RF 에너지를 전달받아 조직에 에너지를 전달하여 조직이 가열되며, 이때, Mono-Polar 또는 Bipolar 로 RF 에너지를 전달할 수 있다. Mono-Polar 로 RF에너지를 전달하는 경우 별도의 Ground 전극(200)과 함께 사용될 수 있다. 한편, Bipolar로 RF에너지를 전달하도록 구성되는 경우 전극 패드(10)는 한 쌍으로 구성되어 동시에 피부에 부착되어 사용될 수 있다.
- [0043] 이하에서는 도 6 및 도 8 을 참조하여 본 발명에 따른 제2 실시예에 따른 전극 패드(10)에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0044] 본 실시예에서도 전술한 실시예와 동일한 구성을 포함하여 구성될 수 있으며, 전술한 실시예와 동일한 구성에 대하여는 중복기재를 피하기 위하여 그 설명을 생략하며, 차이가 있는 구성에 대하여 설명하도록 한다.
- [0045] 도 6은 본 발명에 따른 제2 실시예인 전극 패드(10)의 일부 단면도이다. 본 발명에 따른 제2 실시예는 베이스의 하면(101)상에 구비되어 있는 복수의 전극(200)을 커버할 수 있는 유전체 레이어(700)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0046] 유전체 레이어(700)는 평판상으로 구성되며, 복수의 전극(200)을 동시에 덮을 수 있도록 구성될 수 있다. 유전체 레이어(700)는 소정범위의 유전율을 갖는 재질로 구성될 수 있다. 유전체 레이어(700)는 상면이 전극(200)을 커버하면서 각각의 전극(200)에 부착되며, 하면이 피부에 부착될 수 있도록 구성될 수 있다. 유전체 레이어(700)는 경성 또는 연성 재질로 구성될 수 있다. 일 예로서, 세라믹 또는 PTFE(폴리테트라플루오르에틸렌)으로

구성될 수 있다.

- [0047] 도 7은 본 발명에 따른 제2 실시예인 전극 패드(10)의 사용상태를 나타낸 개념도이다. 본 실시예에서는 Bipolar로 RF에너지를 전달하는 개념이 개시되어 있으며, 이 때 한 쌍의 전극 패드(10)를 피부에 부착시킨 상태에서 RF 에너지를 전달하여 조직을 가열할 수 있다.
- [0048] 이때, 전극 패드(10)의 하면이 유전체 레이어(700)로 코팅된 경우 각각의 전극(200)과 피부 사이에서 유도성 결합(Capacitive Coupling)이 이루어질 수 있게 된다. 유전체 레이어(700)는 전극 패드(10)를 이용하여 피부에 RF 에너지를 인가할 때 전극(200)과 피부 사이에서 캐패시턴스(Capacitance)로서 기능하게 된다. 결국 각각의 전극(200)의 말단에 조직(1)과 유도성 결합이 이루어지므로 기생 캐패시터(Parasitic capacitance)의 영향을 최소화할 수 있다. 또한 복수의 전극(200)의 배열 중 모서리 부분에 배치되어 있는 전극(200)에서 의도치 않은 과전류가 발생하는 Edge Current를 최소화할 수 있게 된다.
- [0049] 도 8은 본 발명에 따른 제2 실시예인 전극 패드(10)를 사용할 때 전기적 관점으로 재구성한 개념도이다.
- [0050] 도 8을 참조하면, 외부의 RF 에너지 발생장치로부터 전극 패드(10)에 RF 에너지가 전달될 수 있도록 전기적으로 연결된다. 전극 패드(10)는 복수의 전극(200)을 통하여 RF 에너지를 전달하게 되며, 이때 저항으로 표현되는 조직(1) 사이에서 각각의 유전체 레이어(700)가 캐패시터로서 기능하게 된다. RF에너지의 인가시에는 RF 에너지 발생장치에 구비된 가변 캐패시터 등을 이용하여 임피던스 매칭을 수행하게 되며, 이때 유전체 레이어(700)의 캐패시턴스 성분에 의해 임피던스 매칭의 정확도가 향상될 수 있다. 임피던스 매칭이 완료된 이후 RF에너지 전달장치는 전극 패드(10)에 RF 에너지를 전달하고, 최종적으로 조직(1)에 RF 에너지가 전달되어 조직을 가열하고 지방세포를 사멸하여 body contouring을 수행할 수 있게 된다.
- [0051] 도 9는 서로 다른 주파수를 갖는 RF 에너지를 조직에 전달할 때 전극 패드의 열분포를 도시한 도면이다.
- [0052] 도 9에는 각각 서로 다른 주파수의 RF에너지를 본 명세서의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 따른 전극 패드를 통하여 조직에 전달하였을 때 나타나는 열영상이 나타나 있다.
- [0053] 도 9를 참조하면, RF 에너지의 주파수를 변경하는 경우 가열되는 영역, 침투 깊이, 온도 분포가 상이하게 나타날 수 있다. 각각의 RF 에너지의 주파수는 2, 7, 13 MHz로 조절하고, 주파수를 제외한 조건을 동일하게 유지하여 온도를 측정하였을 때 각각 다른 온도변화 양상이 나타나 있다. RF 에너지는 표면을 통하여 전달될 때 주파수가 높을수록 침투 깊이는 얕아지며, 반대로 주파수가 낮을수록 침투 깊이가 깊어지는 것으로 알려져 있다.
- [0054] 한편, 조직의 온도를 급격하게 상승시키면 치료시간은 짧아지나, 고통이 증가될 수 있고, 조직의 부분별로 온도 상승률이 다르게 나타나는 경우 과열되어 의도하지 않은 조직의 손상이 발생할 수 있다. 따라서 치료효과를 극대화하고, 의도하지 않은 조직의 손상을 방지하기 위하여 RF에너지의 파라미터를 조절하여 RF에너지를 전달할 필요가 있다. 조절 가능한 RF 에너지의 파라미터의 일 예로서, 주파수, 파워, 인가 시간 등이 있다.
- [0055] 파라미터 조절에 따른 온도 변화 양상의 일 예로서, 먼저 2MHz의 주파수를 선택하여 일정시간동안 pre-heating 할 수 있다. 이후 주파수를 7MHz로 조절하여 high heating 하거나, 13MHz로 조절하여 Fat layer heating을 수행할 수 있다. 또한 2-7-13 MHz 순서로 주파수가 조절되어 조직을 heating 할 수 있다.
- [0056] 한편, 다시 도 9를 살펴보면, 주파수가 높아짐에 따라 edge effect가 증가하는 현상, 즉 전극 array의 외곽 경계부분에 에너지가 집중되어 온도 구배가 발생한 양상이 나타나 있다. 조직이 부분적으로 과열되는 경우 고통의 증가 및 의도하지 않은 조직의 손상이 발생할 수 있다.
- [0057] 따라서 edge effect에 의해 조직이 부분적으로 손상되는 것을 방지할 수 있도록 edge effect가 집중되는 전극에 대하여 냉각을 수행할 수 있다.
- [0058] 이하에서는 도 10 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치에 대하여 설명하도록 한다.
- [0059] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 사시도이다.
- [0060] 본 발명의 제3 실시예에 따른 바디 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치는 적어도 하나의 바디 어플리케이터(1100) 및 메인 바디부(1200)를 포함할 수 있다. 각각의 바디 어플리케이터(1100)에는 제1 실시예에 따른 전극 패드를 포함할 수 있다. 또한 내부에 전극 패드 중 엣지 이펙트가 발생하는 부분을 집중적으로 냉각하기 위한 냉각블록을 포함할 수 있다.

- [0061] 각각의 바디 어플리케이션(1100)의 일측은 케이블(1300)과 연결되어 메인 바디부(1200)와 전기적 및 유체적으로 연결될 수 있다.
- [0062] 메인 바디부(1200)의 내부에는 RF 발생부, 냉각부 및 제어부를 포함할 수 있다. 또한 메인 바디부(1200)는 현재 작동 상황, 치료 대상자의 상태를 모니터링하기 위한 디스플레이부(1240)를 포함할 수 있다.
- [0063] 도 11은 본 발명에 따른 제3 실시예인 바디 컨트롤러를 위한 RF 에너지 발생 장치의 블록도이다.
- [0064] 도 11을 참조하면, 본 발명에 따른 제3 실시예인 바디 컨트롤러를 위한 RF 에너지 발생 장치는 어플리케이션(1100)과 연동되어 작동할 수 있다.
- [0065] 어플리케이션(1100)은 복수로 구성될 수 있으며, 메인 바디부(1200)로부터 RF 에너지를 전달받아 조식을 가열할 수 있도록 구성된다.
- [0066] 어플리케이션(1100)은 복수의 전극(1122) 및 온도센서(1110)를 포함할 수 있다. 복수의 전극(1122)은 제1 실시예 및 제2 실시예에서 설명한 전극(1122) 패드에 구비된 전극(1122)일 수 있다. 온도센서(1110)는 어플리케이션(1100) 중 적어도 한 지점에서 온도를 측정할 수 있도록 구성된다. 일 예로서 온도센서(1110)는 복수로 구성되며, edge effect가 발생하는 전극(1121)과 인접한 지점과 edge effect가 발생하지 않는 전극(1122)과 인접한 지점에 구비될 수 있다. 복수의 온도센서(1110)는 edge effect에 따라 부분적으로 온도 차이가 발생하는지 여부를 판단하기 위한 온도센싱값을 전송할 수 있다. 다만 이러한 온도센서(1110)의 위치는 일 예일 뿐 엣지 이펙트가 발생하는 전극(1122)의 온도를 측정 또는 계산하기 위한 위치, 예를 들어 일 예로서, 베이스, 제1 연결부 또는 제2 연결부상에 배치될 수 있다.
- [0067] 메인 바디부(1200)는 RF 발생부(1230), 냉각부(1210) 및 제어부(1220)를 포함할 수 있다.
- [0068] RF 발생부(1230)는 외부로부터 전력을 인가받고 RF 에너지를 발생시킬 수 있도록 구성된다. RF 발생부(1230)에서 발생한 RF 에너지는 복수의 전극(1121, 1122) 각각에 전달될 수 있다.
- [0069] 냉각부(1210)는 어플리케이션(1100)에 구비된 복수의 전극(1122) 중 edge effect가 집중되는 전극(1121)에 대한 냉각을 수행할 수 있도록 구성된다. 냉각부(1210)는 냉매저장부 및 밸브를 포함하며, 냉매가 유동할 수 있는 유로를 포함할 수 있다. 냉각부(1210)는 edge effect가 발생하는 전극(1121)을 향하여 냉매를 분사하며, 이때 냉매가 기화되면서 주변의 열을 흡수하여 전극(1121)이 냉각될 수 있다. 한편, 여기서 edge effect가 발생하는 전극(1121)의 냉각은 전극(1122)이 구비된 베이스를 향하여 냉매를 분사하는 방식으로 수행될 수 있다. 즉 전극(1121)에 냉매가 직접 분사되지 않더라도 베이스가 냉각되면서 최종적으로 전극(1121)을 냉각할 수 있게 된다.
- [0070] 제어부(1220)는 기 설정된 치료 시퀀스에 따라 RF 에너지를 발생시키도록 RF 발생부(1230)를 제어하며, 온도센싱값을 기반으로 냉각부(1210)의 작동을 제어하도록 구성된다.
- [0071] 제어부(1220)는 온도센싱값을 기반으로 냉각부(1210)의 파라미터를 조절하여 냉각부(1210)를 제어한다. 또한 제어부(1220)는 현재 전달되는 RF 에너지의 주파수를 근거로 냉각 파라미터를 조절할 수 있다. 여기서 냉각 파라미터는 냉매분사 여부 및 냉매 분사 지속시간일 수 있다.
- [0072] 한편, 도시되지는 않았으나 메인 바디부(1200)는 입력과 현재 치료 시퀀스 등의 정보를 디스플레이부에 시현할 수 있다. 또한 어플리케이션(1100)의 전극(1122)과 임피던스 매칭을 하기 위한 임피던스 매치(미도시) 등 RF 에너지를 전달하기 위한 구성과 RF 에너지를 변조하여 전달하기 위한 회로를 포함할 수 있다.
- [0073] 도 12는 제3 실시예의 어플리케이션의 분해사시도이다.
- [0074] 도 12를 참조하면, 제3 실시예의 어플리케이션(1100)은 일 면에 배열된 전극(1120)이 노출되며, 피부에 밀착될 수 있도록 구성된다.
- [0075] 어플리케이션(1100)은 하우징(1101), 베이스(1102), 전극(1120), 냉각블록(1130) 및 하부커버(1150)를 포함할 수 있다.
- [0076] 하우징(1101)은 내측에 베이스(1102)와 전극(1120) 및 냉각블록(1130)을 내측으로 수용할 수 있도록 구성된다. 하우징(1101)의 일측에는 메인 바디부와 전기적, 유체적으로 연결될 수 있는 커넥터(1160)가 구비될 수 있다.
- [0077] 베이스(1102)는 전극(1120)이 배치되는 기반이 되며, 판형으로 구성될 수 있다. 베이스(1102)의 하측면에는 제1 실시예 또는 제2 실시예에서 설명한 바와 같이 전극(1120)이 복수로 배열될 수 있다. 전극(1120)은 베이스(1102)를 관통하여 형성되는 연결부를 통하여 하우징(1101)의 내측으로 전기적으로 연결된다.

- [0078] 냉각블록(1130)은 하우징(1101)과 베이스(1102) 사이에 구비되며, 일측이 커넥터와 연결되어 외부로부터 냉매가 유입될 수 있도록 유입구(1141)가 형성된다.
- [0079] 냉각블록(1130)은 제1 냉각블록(1131)과 제2 냉각블록(1132)을 포함할 수 있다. 제1 냉각블록(1131)과 제2 냉각블록(1132)은 서로 마주보는 면에 내부 유로가 형성될 수 있다. 제1 냉각블록(1131)은 두께 방향으로 중심부분에 유로가 형성되며, 제2 냉각블록(1132)과 마주하는 면에 중심부분으로부터 분지되는 그루브가 형성될 수 있다. 각 그루브는 제1 냉각블록(1131)상에서 외곽모서리를 향하여 소정길이로 형성될 수 있다. 이때 각각의 그루브의 길이는 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다.
- [0080] 제2 냉각블록(1132)에는 복수의 유출구가 두께 방향으로 형성될 수 있다. 각각의 유출구는 각각의 그루브와 유체소통되도록 위치가 결정될 수 있다.
- [0081] 한편, 냉각블록(1130)은 메인 바디부의 냉각부가 구동하는 경우 냉매가 유입구(1141)로 유입되며, 내부유로(1142)를 따라 복수의 유로로 분지된 후 유출구(1143)로 분사될 수 있도록 구성된다. 이때 하나의 유입구(1141)로부터 내부유로(1142)를 통한 각각의 유출구(1143)까지의 거리는 실질적으로 동일하게 구성될 수 있다.
- [0082] 한편, 유출구(1143)의 위치에 따라 복수의 전극(1120)은 위치에 따라 냉각량이 서로 다를 수 있다.
- [0083] 다만, 전술한 냉각블록(1130)의 구성은 일 예일 뿐, 각각의 유출구에 실질적으로 동일한 조건으로 냉매를 분사하기 위한 다양한 구성으로 변형될 수 있다.
- [0084] 하부커버(1150)는 하우징과 결합되어 내측의 구성요소를 지지할 수 있도록 구성된다. 한편 도시되지는 않았으나 하부커버(1150)에는 메인 바디부의 진공펌프와 연결되어 음압을 제공할 수 있도록 흡입부가 구비될 수 있다. 흡입부는 하부커버(1150)와 하우징 사이의 공간을 이용하여 공기를 흡입할 수 있으며, 어플리케이션(1100)가 피부에 밀착된 후 고정력을 확보할 수 있다.
- [0085] 도 13은 제3 실시예에서 냉각부의 작동상태도이다.
- [0086] 도 13을 참조하면, 외부(메인 바디부)로부터 유입구(1141)로 유입된 냉매는 냉각블록(1130)에서 분지되어 복수의 지점에서 전극을 향하여 분사될 수 있다.
- [0087] 이때 유출구(1143)는 edge effect가 발생하는 복수의 전극(1121), 즉 복수의 전극(1120) 배열 중 최외곽 컨투어(contour)를 따라 배열되는 전극(1121)에 대응하는 위치에 형성될 수 있다.
- [0088] 한편, 복수의 유출구(1143)는 전술한 최외곽 컨투어를 따라 서로 이격되어 구비될 수 있다. 복수의 유출구(1143)가 최외곽 컨투어를 따라 배치된 복수의 전극 모두(1121)에 냉매(fm)를 분사하지 않더라도 냉매(fm)의 유동에 의해 edge effect가 발생하는 최외곽의 전극들(1121)이 집중적으로 냉각될 수 있다.
- [0089] 유출구(1143)를 통하여 분사된 냉매는 edge effect가 발생하는 전극을 향하여 분사되며, 실질적으로 베이스가 냉각되면서 최종적으로 전극(1121)이 냉각될 수 있다.
- [0090] 또한 edge effect가 발생되지 않는 중심측의 전극(1122)이 RF 에너지를 전달함에 따라 과열되는 경우에도 냉매(fm)의 분사 시간을 늘려 충분한 냉각효과를 발휘할 수 있다.
- [0091] 도 14는 제3 실시예에서 냉각부의 작동에 따른 전극 패드의 온도를 도시한 도면이다.
- [0092] 도 14를 참조하면, 냉각블록에서 분사된 냉매는 edge effect가 발생하는 최외곽측의 전극을 집중적으로 냉각할 수 있게 된다. 이때 냉각부에서 냉매의 분사시간에 따라 온도가 결정될 수 있다. 이때 냉각부의 작동은 파라미터의 조절로 수행되며, 온도센서로부터 측정된 값을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0093] 결국 전극을 통하여 RF 에너지를 조직으로 전달할 때 edge effect를 최소화 하기 위하여 분할된 전극을 이용하며, 그럼에도 불구하고 edge effect가 발생하는 경우 냉각부에 의해 부분적으로 전극을 냉각할 수 있게 된다. 따라서 조직의 손상을 방지할 수 있으며, 조직의 치료효과 또한 균일하게 수행할 수 있다.
- [0094] 이하에서는 도 15 및 도 16을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 RF에너지를 이용한 바디 컨투어링 장치의 제어방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0095] 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 RF에너지를 이용한 바디 컨투어링 장치의 제어방법의 순서도이다.
- [0096] 도 15를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 RF에너지를 이용한 바디 컨투어링 장치의 제어방법은 복수의 전극이 인체에 부착되었는지 판단하는 단계(S1000), 시퀀스에 따라 복수의 전극에 RF 에너지를 전달하는 단계

(S1100), 온도측정값을 수신하는 단계(S1200), 전극이 과열되었는지 여부를 판단하는 단계(S1300) 및 냉각부를 구동하는 단계(S1400)를 포함할 수 있다.

- [0097] 복수의 전극이 인체에 부착되었는지 판단하는 단계(S1000)는 어플리케이션에 구비된 복수의 전극이 치료를 위한 위치에 적절하게 배치되었는지를 판단하는 단계에 해당한다. 본 단계(S1000)에서는 임피던스 측정, 온도 측정 등을 이용하여 복수의 전극이 인체의 피부에 부착되었는지 여부를 판단하게 된다.
- [0098] 시퀀스에 따라 복수의 전극에 RF 에너지를 전달하는 단계(S1100)는 계획된 치료 시퀀스에 따라 주파수 및 파워를 조절된 RF 에너지를 복수의 전극에 전달하는 단계에 해당한다. 이때 치료 시퀀스는 조직을 광범위한 영역을 pre-heating 하기 위한 시퀀스와 심부를 치료 온도로 가열하기 위한 시퀀스를 포함할 수 있다. 각 치료 시퀀스는 치료 대상자의 나이, 체중, 피하지방의 두께 등의 정보를 근거로 미리 계획될 수 있다. 또한 복수의 전극이 인체에 부착되었는지 판단하는 단계(S1000)에서 측정된 값, 예를 들어 임피던스 값을 근거로 시퀀스가 결정되거나, 기존의 시퀀스가 갱신될 수 있다.
- [0099] 전극의 온도측정값을 수신하는 단계(S1200)는 RF 에너지를 전달하는 단계에서 RF 에너지가 전극을 통하여 인체에 전달될 때 전극이 가열되는 것을 전제로하여 수행된다. 즉 전극의 온도 측정값을 수신하는 단계에서는 복수의 전극에 대한 온도측정값을 수신하게 된다. 이때 온도측정값은 복수의 전극 중 옛지 이펙트가 발생하는 전극과 옛지 이펙트가 발생하지 않는 전극의 온도를 각각 측정한 값일 수 있다. 한편, 본 실시예에서 RF 에너지를 전달하는 전극의 배열은 앞서 설명한 도 1 내지 9에 도시된 전극 패드가 이용될 수 있으며, 복수의 온도센서는 전극 패드의 베이스의 상면(전극이 배치되는 면과 반대면) 상에 복수의 지점에 배치된 온도센서가 이용될 수 있다.
- [0100] 전극이 과열되었는지 여부를 판단하는 단계(S1300)는 수신된 온도측정값을 기반으로 전극이 과열되었는지 여부를 판단한다. 전극의 경우 전도성이며 금속 재질로서 열전달률이 높을 수 있다. 즉 측정된 온도는 피부 표면의 온도와 동일하다고 판단할 수 있다. 다만, 복수의 온도센서는 전극의 온도를 측정되는 베이스의 온도를 근거로 산출하므로 베이스의 열전달률과 두께 등을 고려하여 전극의 온도를 계산할 수 있다. 본 단계에서 옛지 이펙트가 발생하여 적어도 하나의 전극의 온도가 임계값을 초과한 것으로 판단한 경우 조직의 손상을 방지하기 위하여 냉각부를 가동시킬 수 있다.
- [0101] 냉각부를 구동하는 단계(S1400)는 옛지 이펙트가 발생한 전극을 향하여 냉매를 분사하여 전극을 냉각시키는 단계에 해당한다. 냉각부의 구동은 미리 설정된 시간에 따라 냉매를 분사할 수 있도록 구성될 수 있다. 이때 냉각부의 구동은 펌프를 이용하여 냉매를 분사하거나, 압력탱크 내에 수용된 냉매에 대하여 밸브 on/off 동작을 이용하여 냉매를 분사시킬 수 있다.
- [0102] 한편, 냉각부를 구동하는 단계(S1400)는 바다 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 작동 중 고열에 의해 조직의 과도한 손상이 발생하는 것을 방지할 수 있도록 RF 에너지를 전달하는 단계(S1100)의 수행 중 및/또는 종료 후에 수행될 수 있다.
- [0103] 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 RF에너지를 이용한 바다 컨투어링 장치의 제어방법의 순서도이다.
- [0104] 본 실시예는 전술한 제4 실시예와 동일한 단계를 포함할 수 있으며, 이러한 단계에 대하여는 중복설명을 피하기 위하여 설명을 생략하도록 한다.
- [0105] 도 16을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 바다 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치의 제어방법은 시퀀스에 따라 복수의 전극에 RF 에너지를 전달하는 단계(S1100)가 제1 주파수의 RF 에너지를 제1 시간 동안 전달하는 단계(S1110) 및 제2 주파수의 RF 에너지를 제2 시간 동안 전달하는 단계(S1120)를 포함할 수 있다.
- [0106] RF 에너지를 전달하는 시퀀스는 조직을 pre-heating 하기 위한 제1 주파수의 RF 에너지를 발생시켜 어플리케이션으로 전달하며, 이러한 제1 주파수의 RF 에너지는 제1 시간동안 수행될 수 있다. 이후 제2 주파수의 RF 에너지를 발생시켜 제2 시간동안 RF 에너지를 발생시켜 어플리케이션으로 전달할 수 있다. 일 예로서 제2 주파수는 조직 내의 심부를 가열하기 위하여 제1 주파수보다 큰 주파수로 결정될 수 있다.
- [0107] 이때 RF 에너지의 주파수에 따라 전극에서의 온도 분포가 달라지게 되며, 이에 따라 적절한 냉각을 수행하기 위하여 냉각 파라미터를 조절할 수 있다.
- [0108] 냉각 파라미터를 조절하는 단계(S1210)는 RF 에너지를 전달하는 단계(S1100)에서 인가되는 RF 에너지의 주파수 및 인가시간을 근거로 냉각 파라미터를 조절하는 단계에 해당한다. 이때 냉각 파라미터는 냉매 분사 시간, 냉매

분사 압력 등 냉각량을 조절하기 위한 파라미터일 수 있다.

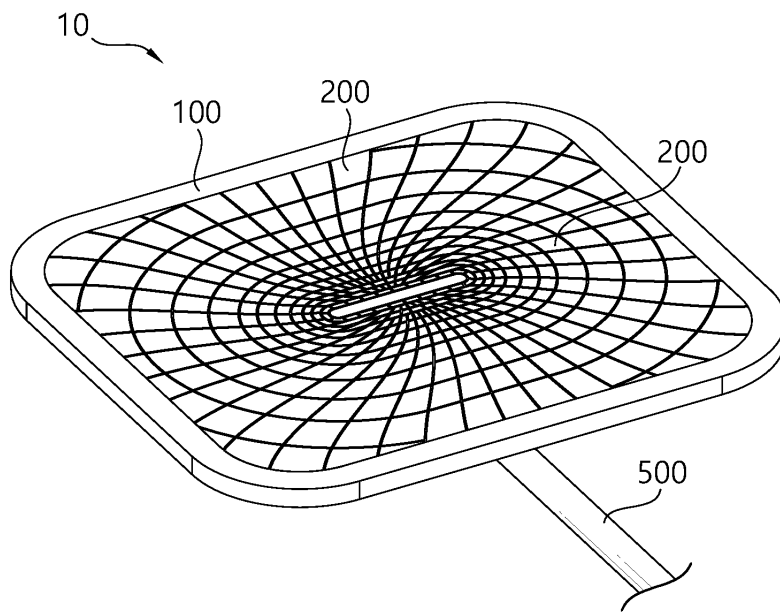
- [0109] 일 예로서, 냉각 파라미터를 조절하는 단계(S1210)는 심부열을 발생시키는 제2 주파수의 RF에너지가 인가되는 경우 냉각량을 증가시킬 수 있도록 냉매 분사 시간을 증가시키거나, 냉매 분사 압력을 증가시키도록 조절될 수 있다.
- [0110] 냉각 파라미터가 조절되면, 이후 복수의 전극의 온도측정값을 수신(S1200)하며, 전극의 과열여부를 판단한 뒤(S1300), 조절된 파라미터를 근거로 냉각부를 구동(S1400)하게 된다.
- [0111] 한편 도시되지는 않았으나, 냉각 파라미터를 조절하는 단계(S1210)는 냉각부를 구동하기 직전에 수행되면 족하다. 즉 냉각 파라미터를 조절하는 단계(S1210)는 복수 전극의 온도측정값을 수신하는 단계(S1200) 및 전극이 과열되었는지 여부를 판단하는 단계(S1300)와 순서와 관계없이 수행될 수 있다.
- [0112] 이하에서는 도 17 및 도 18을 참조하여 본 발명의 일 실시예인 RF 에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0113] 도 17은 본 발명의 제6 실시예에 따른 RF에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법의 순서도이다.
- [0114] 도 17을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 RF 에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법은 복수의 전극이 포함된 전극 패드를 피부에 부착하는 단계(S2100), 전극 패드를 통해 RF 에너지를 전달하여 조직을 가열하는 단계(S2200) 및 복수의 전극과 밀착된 피부에 대하여 부분별로 상이하게 과열된 피부를 냉각시키는 단계(S2300)를 포함할 수 있다.
- [0115] 복수의 전극이 포함된 전극 패드를 피부에 부착하는 단계(S2100)는 body contouring을 수행하고자 하는 조직의 표면인 피부에 복수의 전극이 배열된 어플리케이터를 부착하는 단계에 해당한다. 복수의 어플리케이터는 각각 서로 다른 위치 부착되어 대면적에 대한 치료가 동시에 수행될 수 있다.
- [0116] 전극 패드를 통해 RF 에너지를 전달하여 조직을 가열하는 단계(S2200)는 발생된 RF 에너지를 조직에 전달하여 심부열을 발생시키는 단계이다. 본 단계에서 조직은 치료온도, 예컨대 지방세포가 사멸하기 위한 온도까지 가열될 수 있다.
- [0117] 복수의 전극과 밀착된 피부에 대하여 부분별로 상이하게 과열된 피부를 냉각시키는 단계(S2300)는 각각의 어플리케이터에서 RF 에너지를 조직에 전달할 때 edge effect 에 의해 국소적으로 피부 표면의 온도가 급격하게 증가되는 부분에 대하여 냉각을 수행하는 단계에 해당한다. 본 단계에서는 RF 에너지가 전달되는 치료 영역 중 외곽측의 온도가 급격하게 증가되어 전극과 접촉된 피부 조직의 손상이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다. 본 단계는 edge effect가 발생하는 영역에 대하여 집중적으로 냉각을 수행하는 방식으로 수행될 수 있다. 본 단계는 일 예로써 전극을 향하여 냉매를 분사하고, 냉각된 전극은 최종적으로 피부 조직을 냉각시키는 방식으로 수행될 수 있다. 이때 피부 온도가 임계값을 넘어선 경우 미리 결정된 시간동안 냉매를 분사하여 피부 조직을 냉각시킬 수 있다.
- [0118] 도 18은 본 발명의 제6 실시예에 따른 RF 에너지를 이용한 바디 컨투어링 방법의 상세한 순서도이다.
- [0119] 도 18을 참조하면, 시퀀스에 따라 복수의 전극에 RF 에너지를 전달하는 단계(S2200)는 조직을 pre-heating 하는 초기 가열단계(S2210) 및 치료 온도로 조직을 가열하는 치료 단계(S2220)를 포함할 수 있다.
- [0120] pre-heating하는 초기 가열 단계(S2210)는 조직내에서 급격한 온도 변화에 따른 고통을 예방하고, 조직의 손상을 방지할 수 있도록 서서히 치료 조직을 가열하는 단계에 해당한다. pre-heating 하는 초기 가열 단계(S2210)는 조직에 침투 깊이가 깊으며, 발열량이 낮은 주파수의 RF 에너지를 이용하여 수행될 수 있다. 일 예로서, 본 단계(S2210)에서는 2MHz의 주파수를 갖는 RF 에너지가 이용될 수 있다. pre-heating 하는 초기 가열 단계(S2210)에서는 조직내의 발열량과 조직 내에서 혈액 등에 의한 열방출량의 차이가 상대적으로 크지 않아 조직의 온도가 서서히 상승될 수 있다.
- [0121] 치료온도로 조직을 가열하는 치료 단계(S2220)는 주파수를 조절하여 RF에너지를 전달하여 조직의 온도를 보다 상승시키는 단계에 해당한다. 본 단계(S2220)에서 RF 에너지의 주파수는 7MHz 또는 13MHz로 선택되어 수행될 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 단계(S2220)에서 선택된 RF 에너지의 주파수에 따라 주로 Dermis layer 가 가열되거나 또는 주로 fat layer 가 가열될 수 있다. 본 단계가 수행되는 과정에서 조직의 임피던스를 모니터링하여 RF 에너지의 파워를 조절할 수 있다. 또한 RF에너지의 인가시간이 조절될 수 있다.
- [0122] 복수의 전극과 밀착된 피부에 대하여 부분별로 상이하게 과열된 피부를 냉각시키는 단계(S2300)는 피부온도를

부분별로 계산하는 단계(S2310), 피부 조직이 부분별로 과열되었는지를 판단하는 단계(S2320) 및 피부 조직을 소정 온도 범위내로 유지하는 단계(S2330)를 포함할 수 있다.

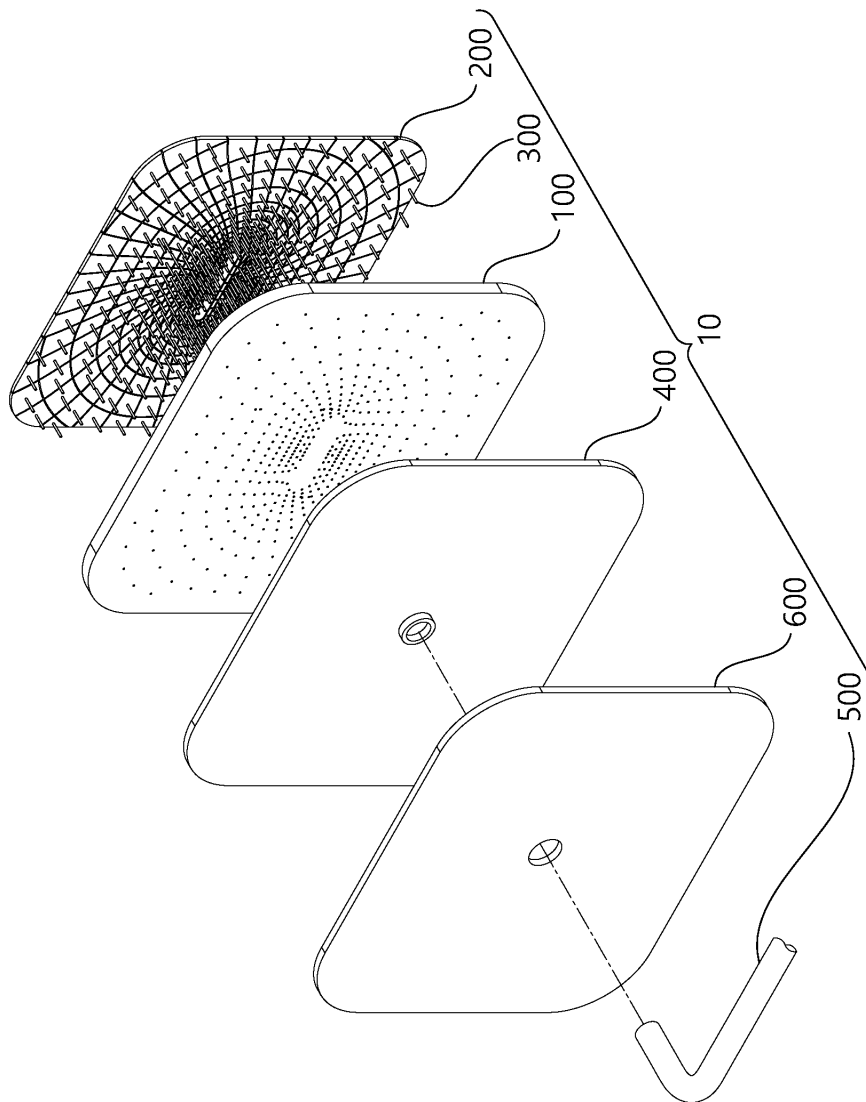
- [0123] 피부온도를 부분별로 계산하는 단계(S2310)는 하나의 어플리케이션과 접촉된 피부의 부분별 온도를 계산하는 단계에 해당한다. 본 단계(S2310)는 피부와 접촉된 어플리케이션의 전극의 온도를 측정하거나, 전극의 온도를 계산하여 최종적으로 피부의 온도를 추정할 수 있다. 이때 복수의 전극이 배치된 영역에 대응하여 복수의 지점에서 온도를 측정하게 되며, RF 에너지가 전달되는 조직 중 복수의 지점에 대하여 조직의 온도를 계산하게 된다.
- [0124] 피부 조직이 부분별로 과열되었는지를 판단하는 단계(S2320)는 RF 에너지가 어플리케이션의 전극을 통하여 조직에 전달됨에 따라 부분적으로 발생하는 edge effect 가 발생하는지 여부를 판단하는 단계이다. RF 에너지가 전달됨에 따라 edge effect가 발생했음에도 불구하고 지속적으로 RF 에너지를 전달하면 피부 조직에 과도한 손상이 발생할 수 있으므로, edge effect가 발생하는 영역과 접촉한 피부 조직의 온도가 임계값을 초과하였는지 여부를 판단할 수 있다. 임계값은 피부 조직에 변성이 일어나지 않는 온도로 결정될 수 있다.
- [0125] 피부 조직이 부분별로 과열된 것으로 판단된 경우 피부 조직을 소정온도 범위 내로 유지하는 단계(S2330)가 수행될 수 있다.
- [0126] 본 단계(S2330)는 초기 가열단계(S2210) 및 치료 단계(S2220)에서 전달되는 RF 에너지의 특징에 따라 피부 조직을 소정 온도 범위내로 유지하기 위한 냉각 파라미터를 조절하여 수행될 수 있다. 냉각 파라미터의 조절에 의해 냉각되는 영역을 조절하거나, 냉각 시간이 조절되어 조직의 온도를 소정 온도 범위 내로 유지할 수 있게 된다.
- [0127] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 RF에너지를 이용한 바디 컨투어링 장치, 그 제어방법 및 이를 이용한 바디 컨투어링 방법은 전극을 특별한 형상으로 분할하며, 또한 edge effect가 발생하는 영역에 대한 집중적인 냉각을 수행할 수 있으므로, 불필요한 조직의 손상을 최소화할 수 있다. 또한 환자의 고통을 경감할 수 있고, 치료효과를 극대화할 수 있는 효과가 있다.
- [0128] 1100: 어플리케이션
- [0129] 1101: 하우징
- [0130] 1102: 베이스
- [0131] 1110: 온도센서
- [0132] 1120: 전극
- [0133] 1121: edge effect가 발생하는 전극
- [0134] 1130: 냉각블록
- [0135] 1131: 제1 냉각블록
- [0136] 1132: 제2 냉각블록
- [0137] 1141: 유입구
- [0138] 1142: 내부유로(1142)
- [0139] 1143: 유출구(1143)
- [0140] 1200: 메인 바디부
- [0141] 1230: RF 발생부
- [0142] 1220: 제어부
- [0143] 1210: 냉각부

도면

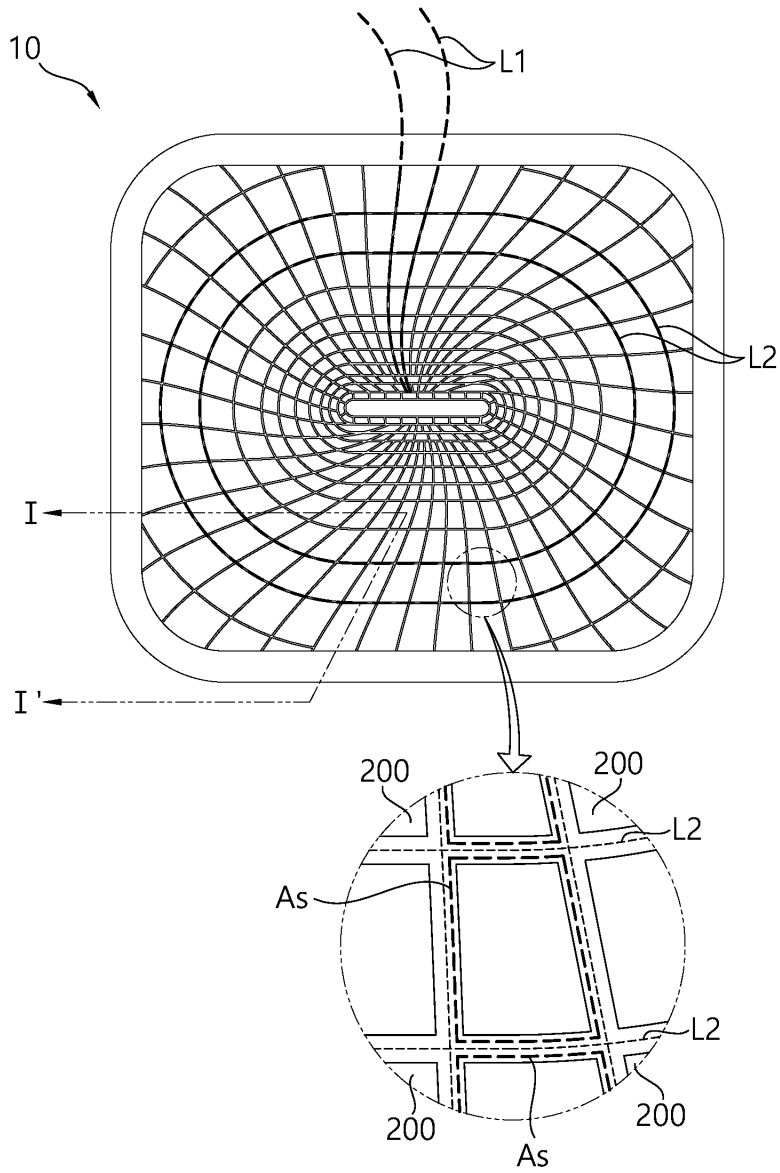
도면1



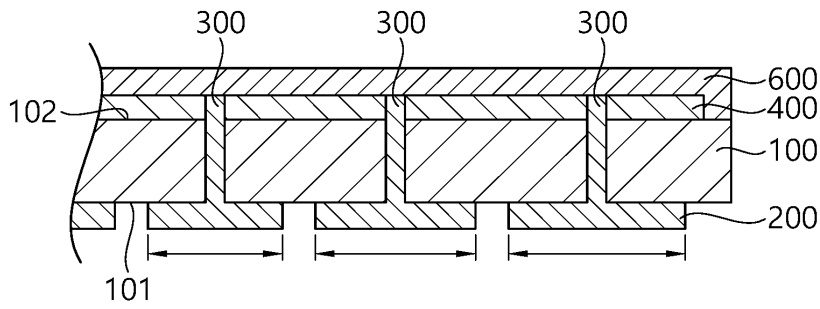
도면2



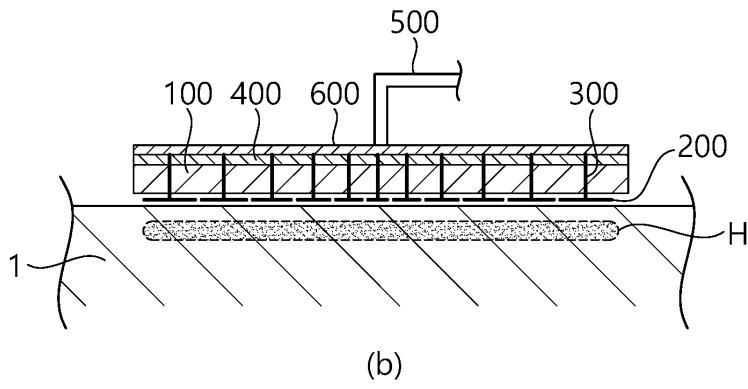
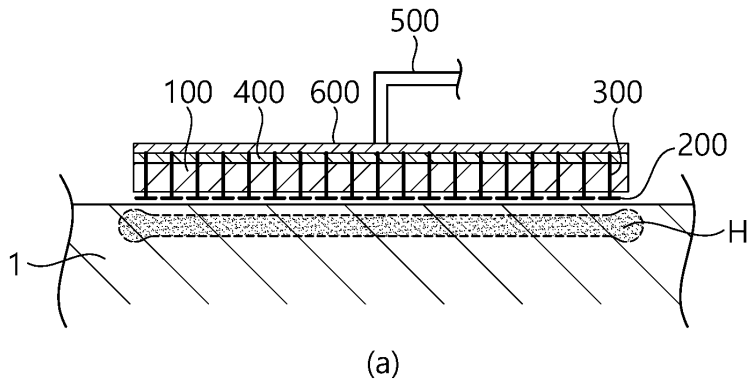
도면3



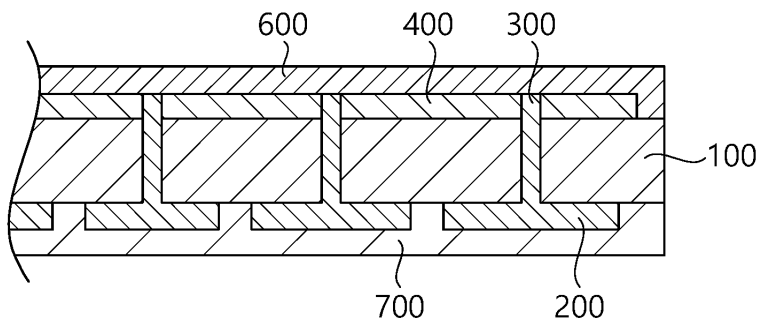
도면4



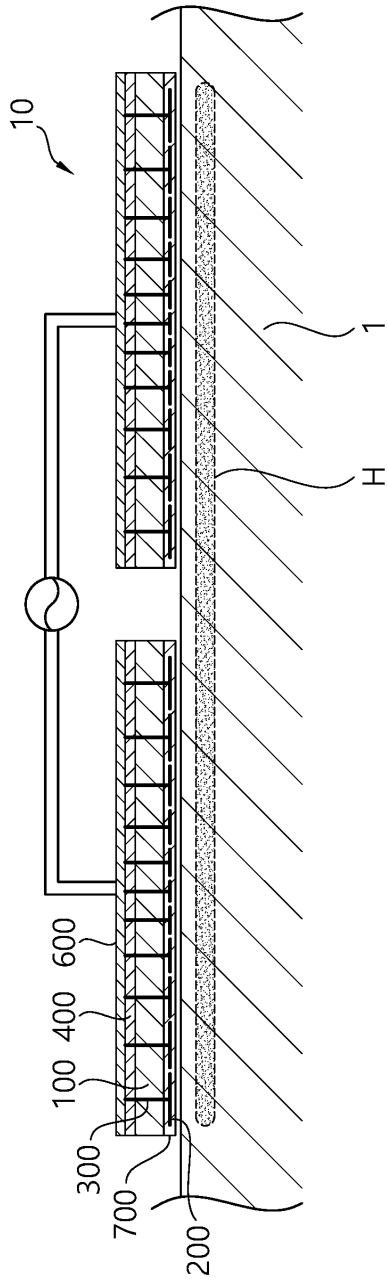
도면5



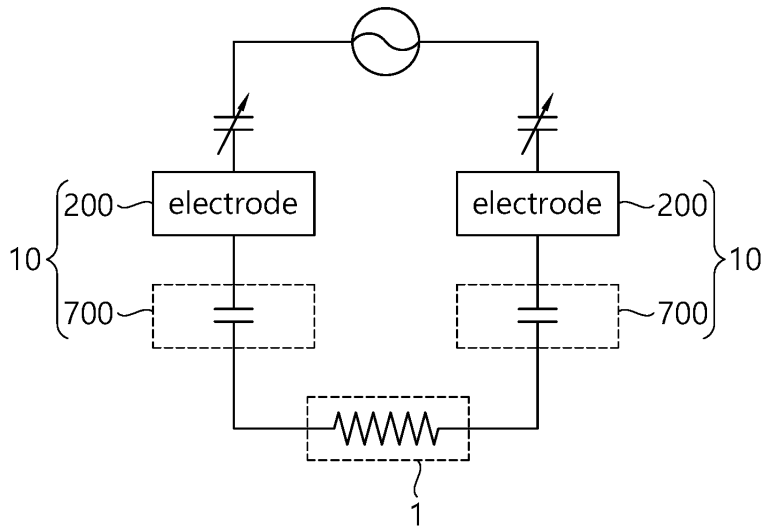
도면6



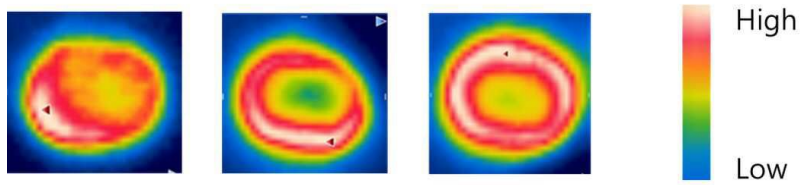
도면7



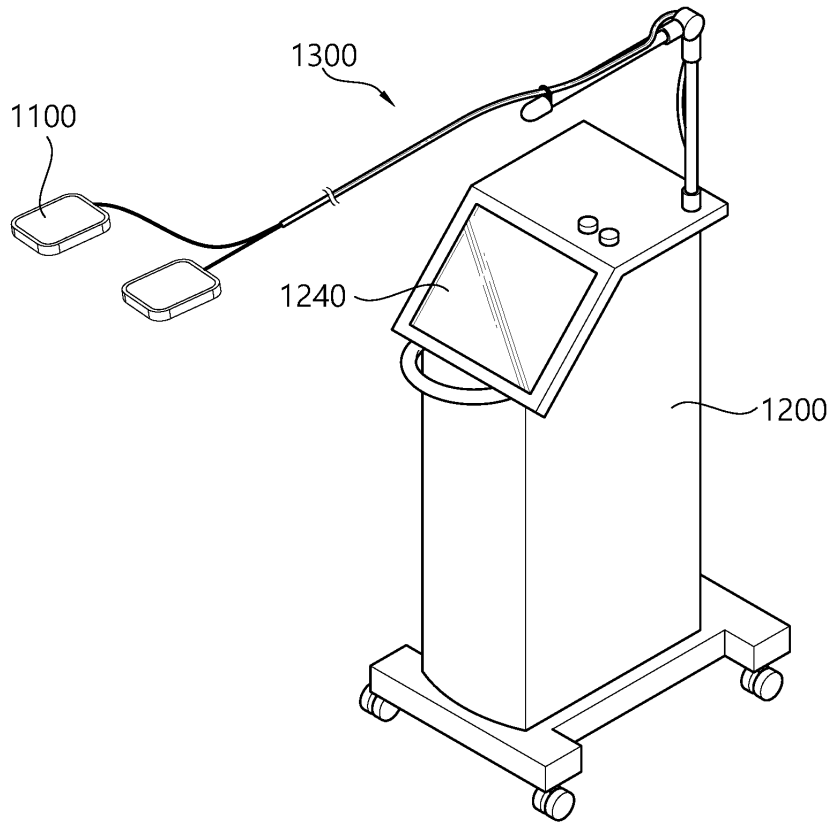
도면8



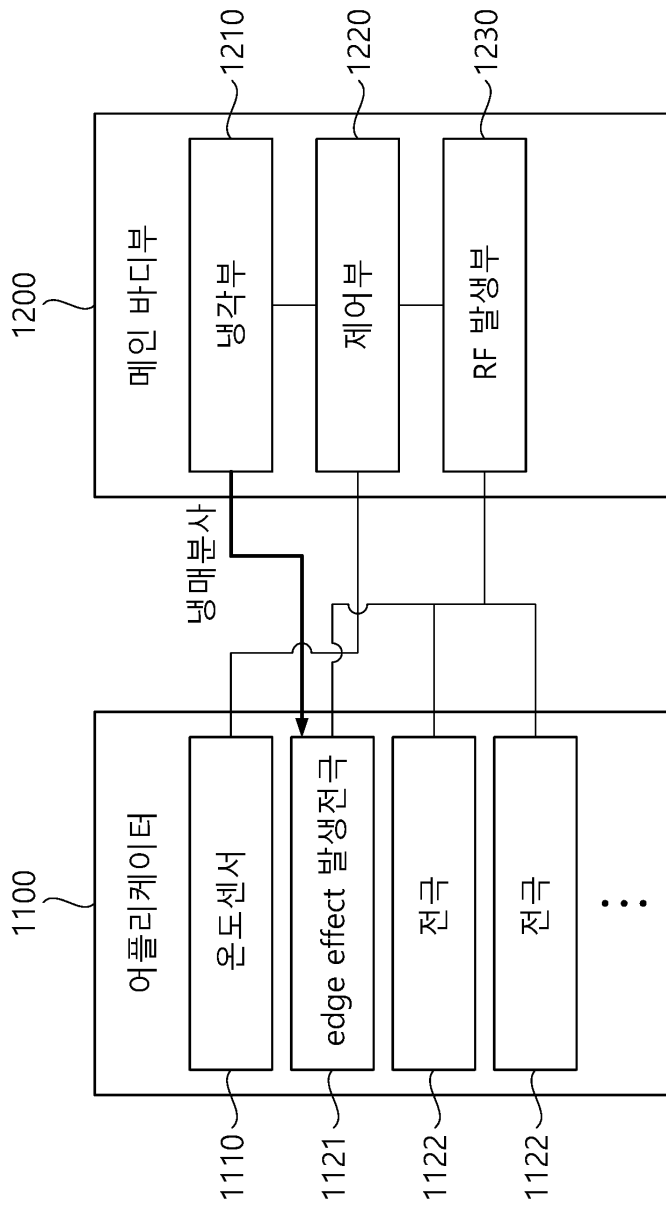
도면9



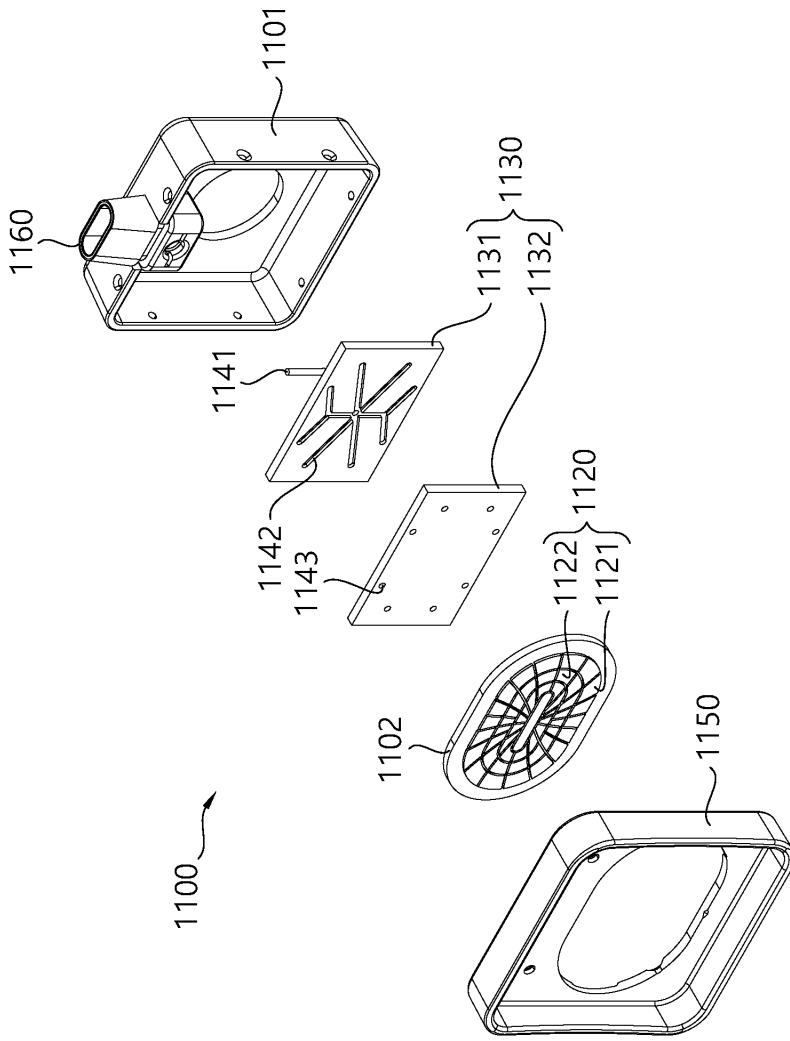
도면10



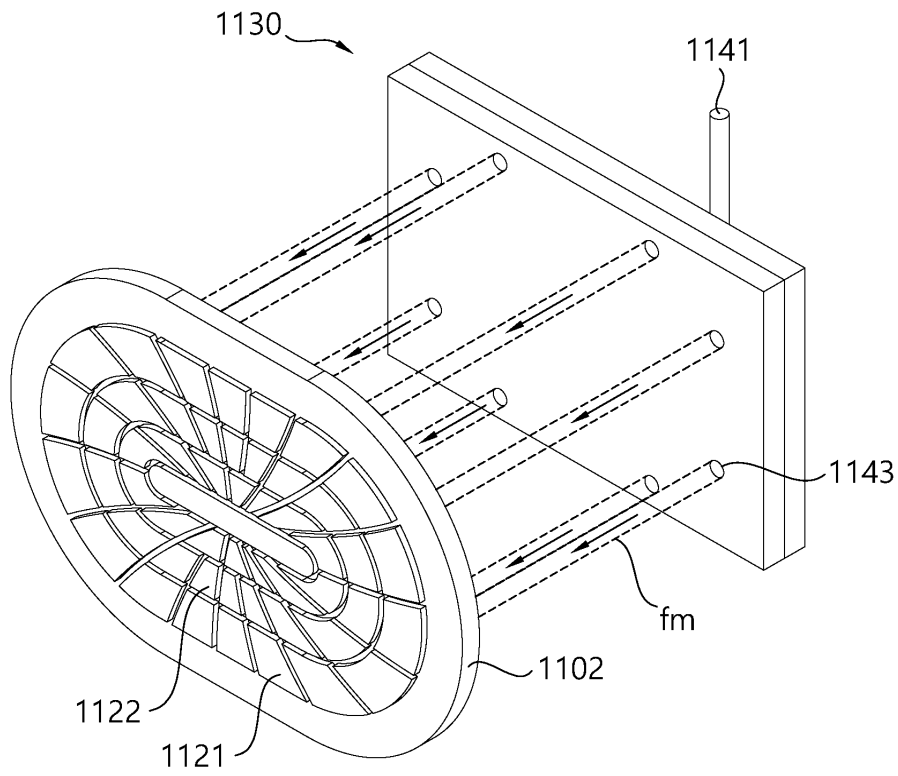
도면11



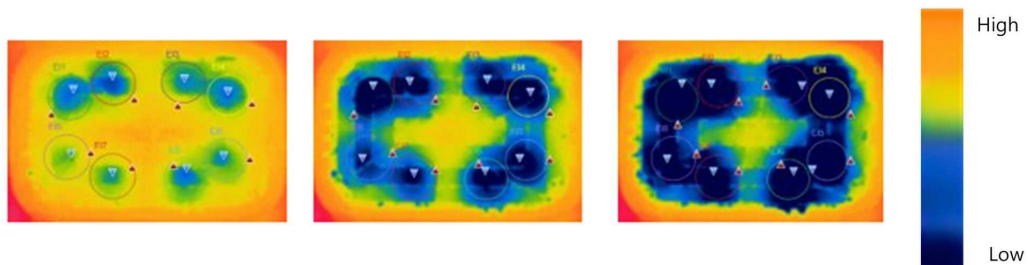
도면12



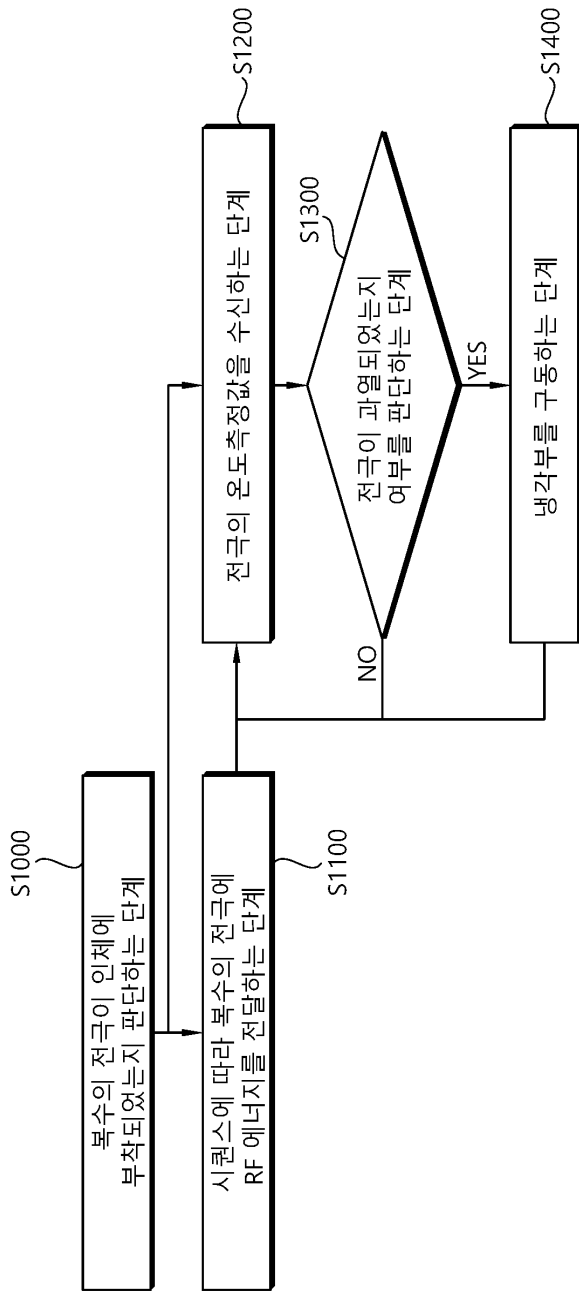
도면13



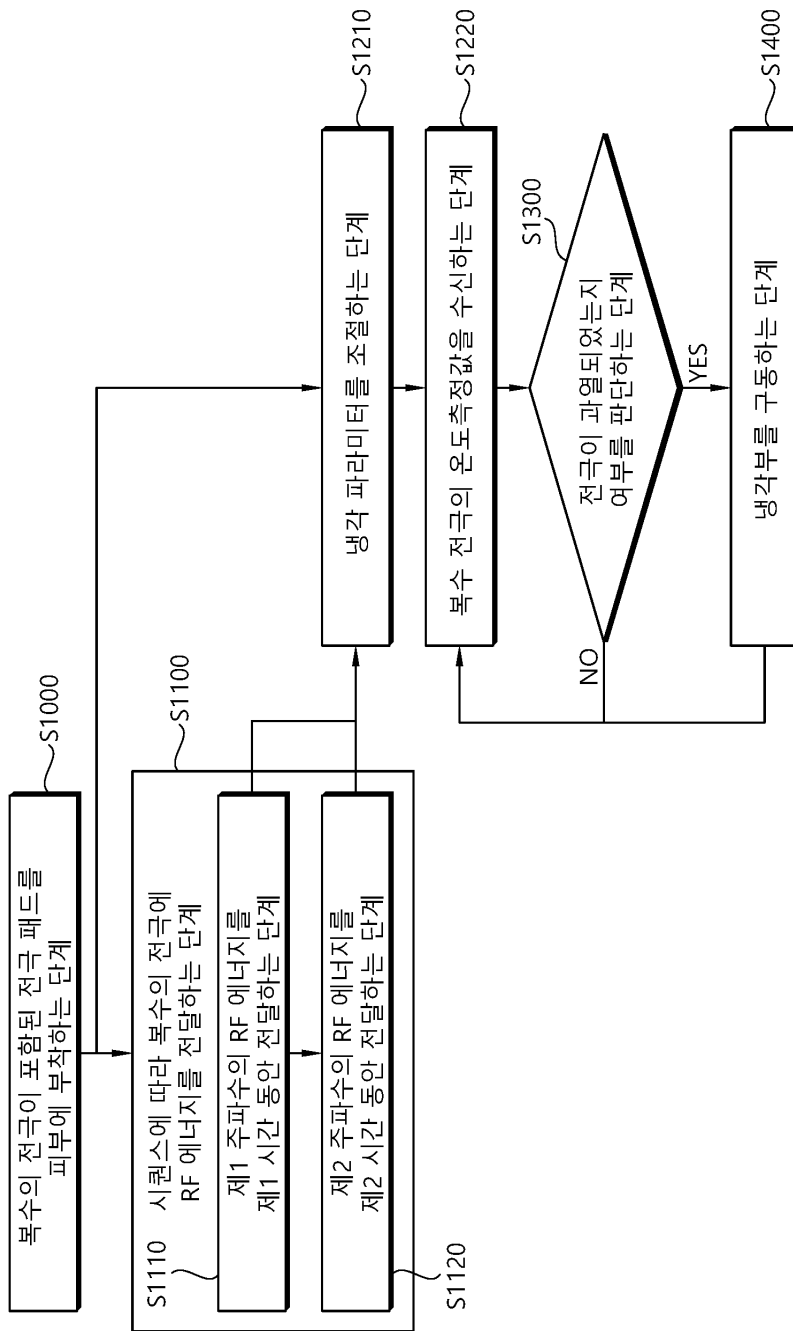
도면14



도면15



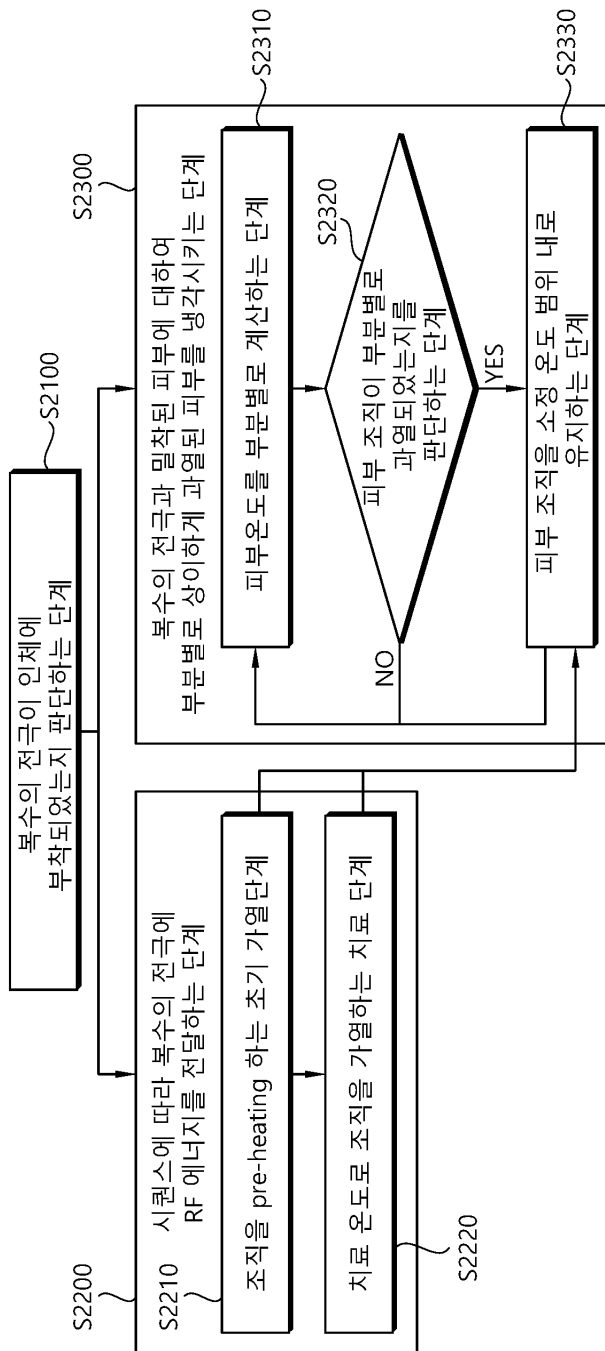
도면16



도면17



도면18



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

RF(Radio Frequency) 에너지를 발생시킬 수 있도록 구성되는 메인 바디부; 및

일측에 복수의 전극이 구비되며, 상기 메인 바디부로부터 상기 RF 에너지를 전달받을 수 있도록 구성되는 어플리케이터를 포함하며,

상기 어플리케이터는,

상기 복수의 전극 중 엣지 이펙트(edge effect)가 발생하는 외측 전극을 집중적으로 냉각할 수 있도록 구성되며, 적어도 하나의 상기 외측 전극을 향하여 냉매를 분사할 수 있도록 구성되는 냉각 분사 블록을 포함하며,

상기 어플리케이션은 평판형으로 구성되는 베이스를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면에 컨투어(contour) 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제2 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되며,

상기 냉매 분사 블록은 상기 복수의 전극 중 최외곽에 배치된 전극을 향하여 상기 냉매를 분사할 수 있도록 구성되는 복수의 유출구를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면의 중심으로부터 상기 제2 선을 교차하는 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제1 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되는 바다 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.

【변경후】

RF(Radio Frequency) 에너지를 발생시킬 수 있도록 구성되는 메인 바디부; 및

일측에 복수의 전극이 구비되며, 상기 메인 바디부로부터 상기 RF 에너지를 전달받을 수 있도록 구성되는 어플리케이션을 포함하며,

상기 어플리케이션은,

상기 복수의 전극 중 엣지 이펙트(edge effect)가 발생하는 외측 전극을 집중적으로 냉각할 수 있도록 구성되며, 적어도 하나의 상기 외측 전극을 향하여 냉매를 분사할 수 있도록 구성되는 냉매 분사 블록을 포함하며,

상기 어플리케이션은 평판형으로 구성되는 베이스를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면에 컨투어(contour) 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제2 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되며,

상기 냉매 분사 블록은 상기 복수의 전극 중 최외곽에 배치된 전극을 향하여 상기 냉매를 분사할 수 있도록 구성되는 복수의 유출구를 포함하며,

상기 복수의 전극은 상기 베이스의 하면의 중심으로부터 상기 제2 선을 교차하는 경로를 따라 형성되는 복수의 가상의 제1 선에 의해 분할된 영역에 각각 배치되는 바다 컨투어링을 위한 RF 에너지 발생 장치.