

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025년 6월 5일 (05.06.2025)

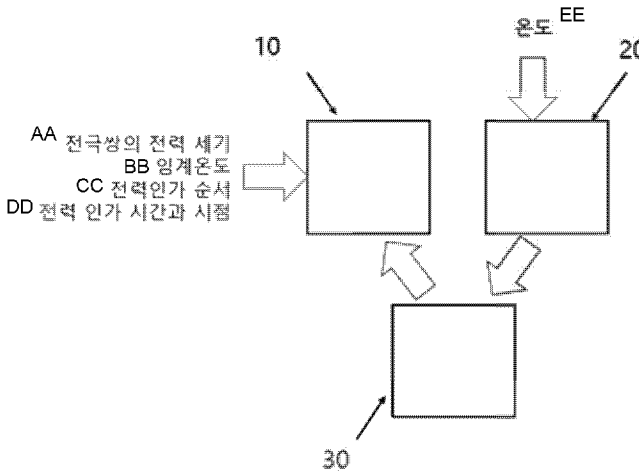


(10) 국제공개번호
WO 2025/116242 A1

- (51) 국제특허분류: *A61N 1/40* (2006.01) *A61N 1/36* (2006.01)
A61N 1/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/014344
- (22) 국제출원일: 2024년 9월 24일 (24.09.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2023-0167469 2023년 11월 28일 (28.11.2023) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 02841 서울특별시 성북구 안암로 145 (KR). 주식회사 필드큐어 (FIELDQUIRE CO., LTD.) [KR/KR]; 02841 서울특별시 성북구 안암로 145, B동 472호 (KR).
- (72) 발명자: 윤명근 (YOON, Myong Geun); 12422 경기도 가평군 가평읍 동연재로 20-10, 비103-1호 (KR). 홍진영 (HONG, Jin Young); 02844 서울특별시 성북구 보문로 30다길 22, 401호 (KR). 김종현 (KIM, Jong Hyun); 02704 서울특별시 성북구 보국문로37길 14-5, 101동 401호 (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다해 (DAHAI INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 06732 서울특별시 서초구 서운로13, 502호 (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: HIGH FREQUENCY GENERATION SYSTEM, ELECTRODE SYSTEM THEREFOR, AND CONTROL SYSTEM AND METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 고주파 발생 시스템, 이를 위한 전극 시스템, 및 이를 위한 제어 시스템과 방법



AA ... Power intensity of electrode pair
BB ... Critical temperature
CC ... Power application order
DD ... Power application duration and timing
EE ... Temperature

(57) Abstract: Provided is a high frequency generation system characterized by comprising: a plurality of electrodes; and a control unit for applying power to the plurality of electrodes, wherein the control unit applies power to the plurality of electrodes by differentiating the power application timing of at least a portion of the plurality of electrodes from the power application timing of the remainder of the plurality of electrodes, and the power application duration of each of the plurality of electrodes does not exceed a preset power application duration.

(57) 요약서: 고주파 발생 시스템으로, 복수 개 전극; 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하기 위한 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가 시점과 나머지 일부의 전력인가 시점을 달리하여 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하며, 여기에서 상기 복수 개 전극 각각의 전력인가 지속시간은 기 설정된 전력인가 지속시간을 초과하지 않는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템이 제공된다.

[다음 쪽 계속]

WO 2025/116242 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

발명의 설명

발명의 명칭: 고주파 발생 시스템, 이를 위한 전극 시스템, 및 이를 위한 제어 시스템과 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 고주파 발생 시스템, 이를 위한 전극 시스템, 및 이를 위한 제어 시스템과 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고주파 전력 인가 시스템에서 전극을 이용하여 인체 내 관심영역에 전력을 인가할 때 피부에 부착된 전극의 온도 상승을 제어하여 피부 화상 등의 부작용을 미연에 방지하고, 치료 등의 효과를 위하여 인가되는 고주파 발생 시스템, 이를 위한 전극 시스템, 및 이를 위한 제어 시스템과 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 고주파 치료는 교류 전력(또는 전압, 전류)을 이용하여 인체에 에너지를 인가하고 이를 이용하여 질병 치료 및 증상 개선을 목적으로 하는 의학적인 접근 방법이다. 이는 에너지를 이용하여 조직의 혈류, 대사 활동, 염증 등을 조절하여 다양한 증상을 완화하거나 치료하는 데 사용된다.
- [3]
- [4] 일 예로, 암 세포에 대한 고주파 온열치료는 암 조직에 고온 열 에너지를 인가하여 암 세포를 손상시키는 원리를 이용한다. 암 세포는 정상 세포보다 열에 민감하여, 상대적으로 높은 온도로 노출될 경우 세포 내부의 생리작용이 이상하게 되거나 세포막이 손상되어 세포 사멸을 초래할 수 있고 혈전이 생성되어 혈류량이 감소하게 되는데 이로 인해 영양공급이 차단되어 괴사될 수 있다.
- [5] 고주파 온열치료의 경우, 가장 일반적인 형태는 피부에 한 쌍의 전극을 부착한 후 인체 내에 전압을 인가하는 방식이며 고주파 온열치료를 효과적으로 수행하기 위해서는 열이 최대한 관심영역(즉, 치료부위)에만 부여되고 관심영역이 아닌 정상조직에는 불필요하게 전달되는 열을 최소화하는 것이 필요하다(비특허 문헌 1 참조).
- [6] 현재 상용화된 전극 기반 고주파 치료기의 경우, 사용하는 전기장의 세기는 피부에 발생하는 부작용인 화상을 발생시키지 않는 범위에서 최대한의 전력을 인가하고 있다. 일반적으로 고주파 치료에서는 피부에 발생하는 화상을 예방하기 위해서 전류 밀도를 일정 한계값(한계 전류 밀도) 이하로 유지하여야 하며 문헌에 의하면 실효치(Root Mean Square, RMS) 기준으로 한계 전류 밀도는 $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 이하로 유지할 것을 권고하고 있다(비특허문헌 2).
- [7] 문제는 일반적으로 사용하는 고주파 인가 시스템이 한 쌍의 전극을 이용하고 동일 전극에 지속적으로 전압을 인가하기 때문에 작은 인가전압에도 불구하고 전극의 온도가 지속적으로 상승하고 이로 인해 전극에 인접한 피부에 화상의 위험성이 커진다는 점이다. 이를 예방하기 위해 전체 입력 전력을 감소시키면 대부

분의 관심영역(즉, 치료부위)에 너무 낮은 에너지가 인가되어 치료효과의 감소로 이어지게 된다. 따라서 전극의 온도 상승은 부작용을 야기시킴과 동시에 고주파 치료요법의 치료효과를 저해하는 요인이 된다.

- [8] 따라서, 전극을 이용한 고주파치료에서 피부에 발생하는 화상과 같은 부작용을 최소화함과 동시에 치료 효과를 극대화시키기 위해서는 전극의 온도를 일정 수준 이하로 제어할 수 있는 전극 냉각시스템과, 이를 제어하는 방법이 필요하다.

[9] [선행기술문헌]

[10] [특허문헌]

[11] (특허문헌 1)

[12] [비특허문헌]

[13] (비특허문헌 1) G Hegyi et al, Acupuncture & Electro-therapeutics Research, 38(3-4):161-197 (2013)

[14] (비특허문헌 2) Moritz AR, Henriques FCJ, Am J Pathol, 23:695-720 (1947)

발명의 내용

기술적 과제

- [15] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전극의 온도를 일정수준 이하로 제어함으로써 전극에 인접한 피부에 발생하는 화상의 위험성을 감소시킴과 동시에 전달되는 에너지를 최적화할 수 있도록 하는 전극 냉각시스템과, 이를 포함하는 고주파 인가 시스템, 그리고 그 제어방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [16] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 고주파 발생 시스템으로, 복수 개 전극; 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하기 위한 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가 시점과 나머지 일부의 전력인가 시점을 달리하여 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하며, 여기에서 상기 복수 개 전극 각각의 전력인가 지속시간은 기 설정된 전력인가 지속시간을 초과하지 않는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템을 제공한다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 기 설정된 전력인가 지속시간은 상기 전극과 접촉하는 피부의 온도에 따라 결정된다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가가 종료된 후, 순차적으로 상기 나머지 일부의 전력인가를 시작한다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 고주파 발생 시스템은, 피부와 접촉하는 한 쌍의 제1 전극세트와 한 쌍의 제2 전극세트를 적어도 하나 이상 포함하며, 상기 전극세트는 전극과 상기 전극에 전력을 인가하기 위한 전력발생수단을 포함하고, 상기 시스템은 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 전력인가 시간을 조절하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 제1 전극세트의 제1 전력을 제1 시간 동안 인가한 후, 순차적으로 상기 제2 전극세트에 제2 전력을 제2 시간동안 인가하

며, 이로써 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 온도를 모두 기 설정된 온도 이하로 유지한다.

[20] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 전극세트는 단일전극세트 또는 복수 개의 단위전극세트가 물리적으로 연결된 전극어레이 형태이다,

[21] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 전극세트는 하나의 전극어레이의 전부 또는 일부를 구성한다.

[22] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제어부는 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 전력인가 시점은 다르나, 각각의 총 전력인가 시간은 서로 동일하게 제어한다.

[23] 본 발명은 고주파 발생을 위한 전극 시스템으로, 전극; 상기 전극과 부착되는 피부 사이에 구비되는 전도성 매개체; 및 상기 전도성 매개체에 구비되는 온도센서를 포함한다.

[24] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 전극은 상술한 전극세트의 전극이며, 상기 전도성 매개체는 음각 또는 양각 형태로 공기가 유동할 수 있는 공기유동라인이 형성된 것이다.

[25] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 전도성 매개체는 하이드로겔이다.

[26] 본 발명은 또한 상술한 전극 시스템이 구비된 피부부착 부재; 및 상기 피부부착 부재에 구비되어 상기 공기유동라인으로 공기를 유동시킬 수 있는 공기유동수단을 포함하는 고주파 발생 시스템을 제공한다.

[27] 본 발명은 또한 한 쌍의 전극세트를 복수 개 포함하는 고주파 발생 장치의 제어 시스템으로, 각 전극세트의 전력세기, 임계온도, 전력인가 순서 및 전력인가 시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 설정하는 입력정보설정부; 각 전극세트의 전극온도 측정값과 기 설정된 임계온도 이내에 있는지를 판단하는 온도판단부; 및 상기 측정된 각 전극온도가 기 설정된 임계온도를 초과하는 경우, 상기 측정된 각 전극온도가 낮아지도록 상기 각 전극쌍의 전력 세기, 임계온도, 전력인가 순서 및 전력 인가 시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 변경할 수 있는 제어부를 포함하는, 고주파 발생 장치의 제어시스템을 제공한다.

[28] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 전극온도의 측정값은 상기 복수 개의 단위 전극쌍의 전극에 구비된 온도 센서와, 아날로그 또는 디지털 멀티플렉서(multiplexer)를 통하여 상기 제어시스템으로 전송된 값이다.

[29] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 고주파 발생 장치는 10kHz ~ 1MHz 주파수 범위를 포함하는 교류전압을 상기 전극에 인가하여, 교류 전력을 대상체에 전달한다.

[30] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 고주파 발생 장치는 10MHz 내지 50MHz 주파수 범위를 포함하는 교류전압을 상기 전극에 인가하여 교류 전력을 대상체에 전달하여, 상기 대상체의 온도를 기 설정된 온도범위로 상승시킨다.

[31] 본 발명은 한 쌍의 전극세트를 복수 개 포함하는 고주파 발생 장치의 제어부를 이용한 제어방법으로, 상기 전극세트의 전극 임계온도가 시스템에 입력되는 단계; 상기 전극세트의 조합, 전력인가 순서 및 전력세기, 순차적 인가시간과 시점

중 적어도 어느 하나를 초기 설정되는 단계; 상기 전극세트에 전력을 상기 초기 설정된 방식으로 인가하면서 온도를 측정하는 단계; 상기 제어부가, 상기 측정된 온도를 임계온도와 비교하는 단계; 및 상기 시스템이, 상기 측정된 온도가 임계온도를 초과하는 경우, 각 전극세트의 조합, 전력인가 순서 및 전력세기, 순차적 인가시간과 시점 중 적어도 하나를 수정하는 단계를 포함하는 고주파 발생 장치의 제어방법을 제공한다.

- [32] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 수정하는 단계는, 상기 측정된 전극온도가 상기 임계온도 이하가 되도록 낮추는 방향으로 각 전극세트의 조합, 전력인가 순서 및 전력세기, 순차적 인가시간과 시점 중 적어도 하나를 수정한다.

발명의 효과

- [33] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전극 기반의 고주파 온열치료에서 복수의 전극 쌍을 이용하여 개별 전극에 인가되는 전력(또는 전류 또는 전압)을 중복되지 않게 순차적으로 인가함으로써, 온열치료에 필요한 충분한 전력(또는 이로 인한 열)을 관심영역에 최대한 전달함과 동시에 특정 전극쌍에 발생하는 화상의 위험을 최대한 줄여서 치료를 수행할 수 있게 된다. 또한, 공기 기반 냉각에 효율적인 공기 통로가 포함된 전도성 매개체와 공랭식 쿨러가 포함된 전극 시스템을 이용하여 전극냉각이 고려되지 않은 기존의 비효율적인 치료 방식이 가지는 문제점들을 해결하고, 보다 실용적이고 효과적인 결과를 기대할 수 있다.
- [34] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 가상의 종양을 가정하고 한 쌍의 전극(비교예 1, 좌측)과, 두 쌍의 전극(실시예 1, 우측)을 사용한 인체 모형 팬텀의 모식도이고, 도 2는 도 1의 인체 모형 팬텀에 대한 실시예 1과 비교예 1의 실험 모식도이다.
- [36] 도 3은 본 발명의 실시예 1(우측)과 비교예 1(좌측)에 대한 전극의 평균 온도 분포를 나타낸 것이다.
- [37] 도 4는 실시예 1(파란색)과 비교예 1(검정색)의 전극 평균온도를 함께 비교한 것이다.
- [38] 도 5는 인체 모형 팬텀에 가상의 종양을 가정하고 복수의 전극이 포함된 한 쌍의 전극어레이(Electrode Array, EA)를 이용하여 전력을 인가한 경우 인체 모형 팬텀의 모식도이다.
- [39] 도 6은 고주파 인가를 분할하지 않고 동일한 전극에 10분간 지속적으로 진행한 후인 비교예 2의 전극 평균 온도 분포(좌측)와, 처음 5분까지는 첫 번째 분할 전극어레이에 전압을 인가하고 그 이후부터 10분까지는 두 번째 분할 전극어레이에 전압을 인가한 실시예 2의 전극 평균 온도분포(우측)를 나타낸다.

- [40] 도 7은 실시예 2(파란색)과 비교예 2(검은색)의 전극 온도(좌측)와, 평균 전극 온도(우측)를 나타낸다.
- [41] 도 8은 인체 모형 팬텀에 가상의 종양을 가정하고 도 5와 달리 하나의 줄 단위 내에서도 전극간 전력 인가 시간(시점)을 교차하는 구성(우측, 실시예 3)과, 전극간 전력 인가 시간(시점)을 동일하게 한 구성(좌측, 비교예 3)의 인체 모형 팬텀의 모식도이다.
- [42] 도 9는 고주파 인가를 분할하지 않고 10분간 지속적으로 진행한 비교예 3의 전극 평균 온도 분포(좌측)를 나타내며, 처음 5분까지는 첫 번째 분할 전극어레이(파란색)에 전력을 인가하고 그 이후부터 5분까지는 두 번째 분할 전극어레이(노란색)에 전력을 인가하였을 때인 실시예 3의 전극 평균 온도분포를 나타낸다.
- [43] 도 10은 실시예 3(파란색)과 비교예 3(검은색)의 전극 온도(좌측)과, 평균 전극 온도(우측)를 나타낸다.
- [44] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 시스템의 분해 사시도이다.
- [45] 도 12는 공기 통로가 내장된 통기성 전도성 매개체의 예를 도시하는 도면이다.
- [46] 도 13은 공랭식 냉각장치가 포함된 고주파 인가용 전극시스템을 이용한 고주파 인가 시스템을 도시하는 도면이다.
- [47] 도 14는 본 발명의 실시예 1 내지 3을 고려한 복수 개의 단위 전극쌍을 이용한 고주파 발생 장치의 제어시스템의 블록도이다.
- [48] 도 15는 본 발명의 고주파 발생 장치의 제어방법의 단계도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [50] 본 발명을 상세하게 설명하기 전에, 본 명세서에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 무조건 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 발명자가 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해서 각종 용어의 개념을 적절하게 정의하여 사용할 수 있다.
- [51] 더 나아가 이들 용어나 단어는 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 함을 알아야 한다.
- [52] 즉, 본 명세서에서 사용된 용어는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위해서 사용되는 것일 뿐이고, 본 발명의 내용을 구체적으로 한정하려는 의도로 사용된 것이 아니다.
- [53] 이들 용어는 본 발명의 여러 가지 가능성을 고려하여 정의된 용어임을 알아야 한다.
- [54] 또한, 본 명세서에 있어서, 단수의 표현은 문맥상 명확하게 다른 의미로 지시하지 않는 이상, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [55] 또한, 유사하게 복수로 표현되어 있다고 하더라도 단수의 의미를 포함할 수 있음을 알아야 한다.

- [56] 본 명세서의 전체에 걸쳐서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소를 "포함"한다고 기재하는 경우에는, 특별히 반대되는 의미의 기재가 없는 한 임의의 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 임의의 다른 구성 요소를 더 포함할 수도 있다는 것을 의미할 수 있다.
- [57] 더 나아가서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "내부에 존재하거나, 연결되어 설치된다"고 기재한 경우에는, 이 구성 요소가 다른 구성 요소와 직접적으로 연결되어 있거나 접촉하여 설치되어 있을 수 있다.
- [58] 또한, 일정한 거리를 두고 이격되어 설치되어 있을 수도 있으며, 일정한 거리를 두고 이격되어 설치되어 있는 경우에 대해서는 해당 구성 요소를 다른 구성 요소에 고정 내지 연결시키기 위한 제 3의 구성 요소 또는 수단이 존재할 수 있다.
- [59] 한편, 상기 제 3의 구성 요소 또는 수단에 대한 설명은 생략될 수도 있음을 알아야 한다.
- [60] 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결"되어 있다거나, 또는 "직접 접촉"되어 있다고 기재되는 경우에는, 제 3의 구성 요소 또는 수단이 존재하지 않는 것으로 이해하여야 한다.
- [61] 마찬가지로, 각 구성 요소 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~ 사이에"와 "바로 ~ 사이에", 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 취지를 가지고 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [62] 또한, 본 명세서에 있어서 "일면", "타면", "일측", "타측", "제1", "제2" 등의 용어는, 하나의 구성 요소에 대해서 이 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소로부터 명확하게 구별될 수 있도록 하기 위해서 사용된다.
- [63] 하지만, 이와 같은 용어에 의해서 해당 구성 요소의 의미가 제한적으로 사용되는 것은 아님을 알아야 한다.
- [64] 또한, 본 명세서에서 "상", "하", "좌", "우" 등의 위치와 관련된 용어는, 사용된다면, 해당 구성 요소에 대해서 해당 도면에서의 상대적인 위치를 나타내고 있는 것으로 이해하여야 한다.
- [65] 또한, 이들의 위치에 대해서 절대적인 위치를 특정하지 않는 이상은, 이들 위치 관련 용어가 절대적인 위치를 언급하고 있는 것으로 이해하여서는 아니 된다.
- [66] 더욱이, 본 발명의 명세서에서는, "...부", "...기", "모듈", "장치" 등의 용어는, 사용된다면, 하나 이상의 기능이나 동작을 처리할 수 있는 단위를 의미한다.
- [67] 이는 하드웨어 또는 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있음을 알아야 한다.
- [68] 본 명세서에 첨부된 도면에서 본 발명을 구성하는 각 구성 요소의 크기, 위치, 결합 관계 등은 본 발명의 사상을 충분히 명확하게 전달할 수 있도록 하기 위해서 또는 설명의 편의를 위해서 일부 과장 또는 축소되거나 생략되어 기술되어 있을 수 있고, 따라서 그 비례나 축척은 엄밀하지 않을 수 있다.

- [69] 또한, 이하에서, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 구성, 예를 들어, 종래 기술을 포함하는 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략될 수도 있다.
- [70] 일반적으로 고주파 인가시스템은 전극을 피부에 직접 부착하여 인체 내부에 전력(또는 전압, 전류)을 형성시켜 치료를 수행한다.
- [71] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위하여, 복수 개 전극; 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하기 위한 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가 시점과 나머지 일부의 전력인가 시점을 달리하여 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하며, 여기에서 상기 복수 개 전극 각각의 전력인가 지속시간은 기 설정된 전력인가 지속시간을 초과하지 않도록 구성한다. 본 발명에서 복수 개의 전극은 물리적으로 분리된 경우 뿐만 아니라, 하나의 전극에서도 제어적으로 전력인가를 독립적으로 구성하는 경우를 모두 포함한다.
- [72] 본 발명은 특히 기 설정된 전력인가 지속시간은 피부에서의 급격한 전극의 온도 상승을 초래할 수 있는 시간으로, 상기 기 설정된 전력인가 지속시간은 상기 전극과 접촉하는 피부의 온도에 따라 결정된다.
- [73] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가가 종료된 후, 순차적으로 상기 나머지 일부의 전력인가를 시작하며, 이로써 전극 하나에서의 급격한 온도 상승을 방지할 수 있다.
- [74] 본 발명의 또 다른 일 실시예에는, 특정 전극에서 과도하게 온도가 상승하는 문제를 해결하고자, 피부와 접촉하는 한 쌍의 제1 전극세트와 한 쌍의 제2 전극세트를 적어도 하나 이상 포함하는 고주파 발생 시스템으로, 제1 전극세트의 제1 전력을 제1 시간 동안 인가한 후, 순차적으로 상기 제2 전극세트에 제2 전력을 제2 시간 동안 인가하며, 이로써 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 온도를 모두 기 설정된 온도 이하로 유지할 수 있는 고주파 발생 시스템을 제공한다. 따라서, 본 발명에 따른 시스템은, 상기 시스템은 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 전력인가 시간을 조절하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 전극에서 측정된 온도를 모두 기 설정된 온도 이하로 유지할 수 있도록 변수(순차적인 전극의 인가시간, 순서, 세기 등)를 제어할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [75] 이하 본 발명에 따른 다양한 실시예를 통한 효과를 설명한다. 하지만, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않으며, 시간상으로 인가순서를 달리하는 적어도 2쌍의 전극세트를 사용하는 한, 이는 모두 본 발명의 범위에 속한다.
- [76] 도 1은 가상의 종양을 가정하고 한 쌍의 전극(비교예 1, 좌측)과, 두 쌍의 전극(실시예 1, 우측)을 사용한 인체 모형 팬텀의 모식도이고, 도 2는 도 1의 인체 모형 팬텀에 대한 실시예 1과 비교예 1의 실험 모식도이다.
- [77] 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명의 비교예 1에서는 한 쌍의 전극(A-a)에 전력 인가를 10분간 지속적으로 진행하였고, 실시예 1에서는 처음 5분까지는 첫 번째 전극

쌍(B-b)에 전력을 인가하고 그 이후 5분부터 10분까지는 두번째 전극쌍(C-c)에 전력을 인가하였다. 이때 전력의 크기는 실시예 1과 비교예 1은 동일하였다.

[78] 도 3은 본 발명의 실시예 1(우측)와 비교예 1(좌측)에 대한 전극의 평균 온도 분포를 나타낸다.

[79] 도 3을 참조하면, 비교예 1의 경우, 전극의 온도가 지속적으로 상승하는 것을 알 수 있다.

[80] 도 4는 실시예 1(파란색)와 비교예 1(검정색)의 전극 평균온도를 함께 비교한 것이다.

[81] 도 4를 참조하면, 한 쌍의 전극으로 10분간 고주파 전력 인가를 진행한 비교예 1의 경우 전극이 부착되어 있는 부분의 온도가 확연히 상승하였고, 이와는 다르게 2쌍의 전극에 시간상으로 순차적으로 전력을 인가한 실시예 1의 경우, 전극의 온도가 비교적 낮은 것을 알 수 있다.

[82] 따라서, 본 발명은 고주파를 발생시키는 두 쌍 이상의 전극 중 어느 하나의 전력 인가 시점을, 다른 단위 전극쌍과 전력 인가 시점을 달리하도록 구성하며, 이로써 상기 두 쌍 이상의 전극의 온도가 기 설정된 온도 이하로 유지할 수 있다.

[83] 따라서, 복수의 전극쌍을 이용하여 전압 인가 시점을 달리하여, 인가 순서를 시간상으로 순차적으로 적용한 본 발명은 실제 환자를 치료할 때 한 쌍의 전극으로만 일정 시간 이상 고주파 인가를 진행하는 경우 전극의 온도상승으로 인해 화상 등의 부작용에 노출될 수 있는 문제를 효과적으로 해결할 수 있다.

[84] 도 5는 인체 모형 팬텀에 가상의 종양을 가정하고 복수의 전극이 포함된 한 쌍의 전극어레이(Electrode Array, EA)를 이용하여 전력을 인가한 경우 인체 모형 팬텀의 모식도이다. 이 경우, 두 쌍 이상의 전극을 이루는 한 쌍의 전극은, 서로 이격된 두 쌍 이상의 전극어레이 중 단위 전극간의 한 쌍이 된다.

[85] 도 5를 참조하면, 복수 개의 단위 전극으로 이루어진 전극어레이를 분할하지 않고 이용할 때 인체 모형 팬텀(비교예 2, 좌측)과, 전극어레이를 줄 또는 열과 같은 줄 단위로 분할한 인체 모형 팬텀(실시예 2, 우측)을 확인할 수 있다. 여기에서 분할이라 함은 서로 대향하는 한 쌍의 전극어레이 내에서는 단위 전극간 전력 인가 시점을 달리 하는, 전력 시간상의 분할을 의미한다.

[86] 즉, 도 5의 우측에서 도시된 실시예 2에서 파란색 전극(제1 전극, First pair of electrodes)은 최초 기 설정된 시간 동안(예를 들어 5분) 전력을 인가하고, 노란색 전극(제2 전극, Second pair of electrodes)은 상기 파란색 전극의 전력 인가 후 기 설정된 시간 동안(예를 들어 5분) 전력을 인가한다. 하지만, 본 발명은 제1 전극 전력 인가 후 뿐만 아니라 제1 전극의 전력 인가 종료 전 기 설정된 시간부터 상기 제2 전극에 전력을 인가할 수 있으며, 적어도 동일한 전극어레이에 있는 제1 전극과 제2 전극의 전력 인가 시간을 달리하여, 전극의 과도한 온도 상승을 막는 이상 이것은 모두 본 발명의 범위에 속한다.

[87] 도 6은 고주파 인가를 분할하지 않고 동일한 전극에 10분간 지속적으로 진행한 후인 비교예 2의 전극 평균 온도 분포(좌측)와, 처음 5분까지는 첫 번째 분할 전극

어레이에 전압을 인가하고 그 이후부터 10분까지는 두번째 분할 전극어레이에 전압을 인가한 실시예 2의 전극 평균 온도분포(우측)를 나타낸다. 이때 시물레이션에서 종양에 인가된 전력의 크기는 같도록 설정하였다.

- [88] 도 7은 실시예 2(파란색)과 비교예 2(검은색)의 전극 온도(좌측)과, 평균 전극 온도(우측)를 나타낸다.
- [89] 도 7을 참조하면, 전극어레이를 분할하지 않고 동일 전극에 10분간 고주파 인가를 진행한 비교예 2의 경우 전극이 부착되어 있는 부분의 온도가 확연히 상승하였고, 이와는 다르게 전극어레이를 2개의 부분으로 분할하여 분할된 전극어레이에 순차적으로 전력을 인가한 경우(실시예 2)는 전극의 평균 온도가 비교적 낮은 것을 알 수 있다.
- [90] 도 8은 인체 모형 팬텀에 가상의 종양을 가정하고 도 5와 달리 하나의 줄 단위 내에서도 전극간 전력 인가 시간(시점)을 교차하는 구성(우측, 실시예 3)과, 전극간 전력 인가 시간(시점)을 동일하게 한 구성(좌측, 비교예 3)의 인체 모형 팬텀의 모식도이다.
- [91] 도 8을 참조하면, 우측의 경우, 동일 전극어레이에서도 단위 전극의 전력 인가 시점은 달리하며, 도 5와는 달리 줄 단위가 아니라 교차하는 방식으로 전력 인가 시점을 달리한다.
- [92] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극은 어레이 형태인 경우, 인가시간을 달리하는 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트는 하나의 전극어레이를 구성하거나, 그 일부를 구성할 수 있다.
- [93] 도 9는 고주파 인가를 분할하지 않고 10분간 지속적으로 진행한 비교예 3의 전극 평균 온도 분포(좌측)를 나타내며, 처음 5분까지는 첫 번째 분할 전극어레이(파란색)에 전력을 인가하고 그 이후부터 5분까지는 두번째 분할 전극어레이(노란색)에 전력을 인가하였을 때인 실시예 3의 전극 평균 온도분포를 나타낸다. 이때(c)와 (d)의 시물레이션에서 종양에 인가된 전력의 크기는 같도록 설정하였다.
- [94] 도 10은 실시예 3(파란색)과 비교예 3(검은색)의 전극 온도(좌측)와, 평균 전극 온도(우측)를 나타낸다.
- [95] 도 10을 참조하면, 전극어레이를 분할하지 않고 동일 전극에 10분간 고주파 인가를 진행한 비교예 3의 경우 전극이 부착되어 있는 부분의 온도가 확연히 상승하였고, 이와는 다르게 전극어레이를 2개의 부분으로 분할하여 분할된 전극어레이에 순차적으로 전력을 인가한 경우(실시예 3)는 전극의 평균 온도가 비교적 낮은 것을 알 수 있다.
- [96] 따라서, 환자에 동일한 전극을 부착하고 일정 시간 이상 고주파 인가를 진행함으로써 전극의 온도상승으로 인한 화상 등의 부작용에 노출될 수 있는 종래 기술의 문제를, 복수의 단위 전극쌍을 이용하여 각 전극쌍마다 전력 인가 시간을 달리 적용하는 본 발명이 효과적으로 해결할 수 있다는 것을 이상의 결과는 보여준다.

- [97] 본 발명은 더 나아가 전극의 온도 상승을 모니터링할 수 있는 전극 시스템을 제공한다.
- [98] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 시스템의 분해 사시도이다.
- [99] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 시스템은, 전극(100)과 전도성 매개체(200), 그리고 피부 온도를 좀 더 정확하게 측정할 수 있도록 피부에 좀 더 가까운 전도성 매개체(200)에 구비된 온도센서(300)를 포함한다. 특히 본 발명은 복수의 온도센서(300)를 하이드로겔과 같은 전도성 매개체(100)내에 삽입하거나 전도성 매개체와 피부사이 위치하게 하여 이와 연결된 도선을 통해서 온도를 수집할 수 있다.
- [100] 본 발명은 더 나아가 공기를 이용하여 냉각이 가능한 전극 시스템을 제공한다.
- [101] 도 12는 공기 통로가 내장된 통기성 전도성 매개체의 예를 도시하는 도면이다.
- [102] 도 12를 참조하면, 전도성 매개체(200) 안에 음각 또는 양각의 물리적 라인의 통로(air pathway, 210)를 만들어주어, 공기가 순환할 수 있도록 하여 공랭식 냉각이 가능하도록 하였다.
- [103] 도 12에서 공기 통로 (air pathway)의 방향은 피부면에 수직인 면 (도면에서 z축)은 전극과 피부로 막혀 있어 냉각이 용이하지 않기 때문에 피부면에 평행한 매개체의 표면(도면에서 x축 또는 y축 방향)에 공기통로의 입구와 출구가 형성되어야 한다.
- [104] 도 13은 공랭식 냉각장치가 포함된 고주파 인가용 전극시스템을 이용한 고주파 인가 시스템을 도시하는 도면이다.
- [105] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 시스템을 포함하는 고주파 발생 장치는 도 12에서 도시된 바와 같이 피부에 부착되어 전극어레이를 피부에 고정시킬 수 있는 섬유와 같은 피부부착부재(401)와, 상기 피부부착부재에 구비되어, 냉각이 가능한 복수 개의 단위 전극 시스템(101), 상기 단위 전극 시스템(101)의 전극어레이 사이로 공기를 유동시킬 수 있는 공기 유동 발생 수단(예를 들어 송풍팬, 201), 그리고 상기 단위 전극 시스템의 전극어레이 측면에 구비되어 공기가 유입된 후 배출될 수 있는 개구부(홀, 301)를 포함한다.
- [106] 도 13에서는 조끼 형태의 고주파 발생 장치를 도시하나, 그 형태는 자유로이 변경될 수 있으며, 적어도 공기 냉각이 가능한 복수 개의 단위 전극 시스템(101)과, 공기 유동 발생 수단(201), 그리고 공기가 유입된 후 배출될 수 있는 개구부(391)를 포함하는 한, 이는 모두 본 발명의 범위에 속한다.
- [107] 본 발명은 또한 전극 인가 시간을 달리 구성할 수 있는 전극 시스템을 이용하는 고주파 발생 장치의 제어시스템을 제공한다. 여기에서 시스템은 고주파 인가 장치의 제어하기 위한 제어 시스템을 의미한다.
- [108] 도 14는 본 발명의 실시예 1 내지 3을 고려한 복수 개의 단위 전극쌍을 이용한 고주파 발생 장치의 제어시스템의 블록도이다.
- [109] 도 14를 참조하면, 상기 제어시스템은, 각 전극쌍의 전력 세기, 임계온도, 전력 인가 순서 및 전력 인가 시간과 시점을 설정하는 입력 정보 설정부(10); 각 전극온

도의 측정값과 기 설정된 임계온도 이내에 있는지를 판단하는 온도판단부(20); 및 상기 측정된 각 전극온도가 기 설정된 임계온도를 초과하는 경우, 상기 측정된 각 전극온도가 낮아지도록 상기 각 전극쌍의 전력 세기, 임계온도, 전력인가 순서 및 전력 인가 시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 변경하는 제어부(30)를 포함한다.

- [110] 즉, 본 발명은 임계온도와 측정온도를 비교하여 기 설정된 각 전극쌍의 전력 세기, 임계온도, 전력인가 순서 및 전력 인가 시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 변경하여 측정온도를 임계온도 이내로 조절할 수 있다.
- [111] 도 15는 본 발명의 실시예 1 내지 3을 고려한 고주파 발생 장치 제어방법의 단계도이다.
- [112] 도 15를 참조하면, 전극의 임계온도가 시스템에 입력된다. 여기에서 시스템은 고주파 인가 장치의 제어하기 위한 제어 시스템을 의미한다.
- [113] 이후, 상기 제어 시스템은 전력을 인가할 각 전극쌍의 조합을 결정하고 전력을 인가할 전극쌍의 순서를 결정하고, 각 전극쌍에 인가될 전력의 순차적 인가시간을 초기 설정한다.
- [114] 이후, 고주파 인가를 위하여 순서가 결정된 상기 각 전극쌍에 초기 설정된 시간과 시점에 따라 순차적으로 전력을 인가하는데, 이때 전력이 인가된 전극쌍에 부착된 온도 센서를 통해 해당 전극쌍의 온도를 측정하고, 측정된 온도값은 아날로그 또는 디지털 멀티플렉서(multiplexer)를 통하여 제어시스템에 전송된다.
- [115] 이후, 고주파를 인가 하는 동안, 전극의 온도가 기 설정된 임계온도보다 낮은 경우는 기 설정된 순차적 전력 인가 조건을 유지한다.
- [116] 하지만, 고주파를 인가 하는 동안, 측정된 전극 온도가 기 설정된 임계온도를 초과하는 경우, 각 전극쌍의 전력 세기, 각 전극쌍의 전력 인가 순서, 각 전극쌍의 조합, 각 전극쌍의 전력 인가 시간과 시점 중 적어도 하나를 수정하여 전극의 온도가 기 설정된 임계온도 이내가 되도록 한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 전극의 온도가 기 설정된 기준을 만족하도록 상기 온도 측정값과 임계온도를 비교, 인가 조건을 변경하는 단계를 반복할 수 있으며, 그 결과 임계온도 이내에서 최대한의 교류전류를 대상체에 인가할 수 있다.
- [117] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 고주파 발생장치는 10kHz ~ 1MHz 주파수 범위를 포함하는 교류전압을 인가할 수 있으며 보다 바람직하게는 10MHz 내지 50MHz를 인가할 수 있다. 이로써 타겟인 종양부위에서 온도를 섭씨 38.5~42도가 된다.
- [118] 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명에 따른 구성요소를 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 명백할 것이다.

산업상 이용가능성

[119] 본 발명은 고주파 발생 시스템, 이를 위한 전극 시스템, 및 이를 위한 제어 시스템과 방법에 관한 것으로, 산업상 이용가능성이 인정된다.

청구범위

- [청구항 1] 고주파 발생 시스템으로,
복수 개 전극;
상기 복수 개 전극에 전력을 인가하기 위한 제어부를 포함하며,
상기 제어부는 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가 시점과 나머지 일부의 전력인가 시점을 달리하여 상기 복수 개 전극에 전력을 인가하며, 여기에서 상기 복수 개 전극 각각의 전력인가 지속시간은 기 설정된 전력인가 지속시간을 초과하지 않는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 기 설정된 전력인가 지속시간은 상기 전극과 접촉하는 피부의 온도에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 복수 개 전극 중 적어도 일부의 전력인가가 종료된 후, 순차적으로 상기 나머지 일부의 전력인가를 시작하는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 고주파 발생 시스템은,
피부와 접촉하는 한 쌍의 제1 전극세트와 한 쌍의 제2 전극세트를 적어도 하나 이상 포함하며,
상기 전극세트는 전극과 상기 전극에 전력을 인가하기 위한 전력발생수단을 포함하고,
상기 시스템은 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 전력인가 시간을 조절하는 제어부를 포함하며,
상기 제어부는 상기 제1 전극세트의 제1 전력을 제1 시간 동안 인가한 후, 순차적으로 상기 제2 전극세트에 제2 전력을 제2 시간동안 인가하며, 이로써 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 온도를 모두 기 설정된 온도 이하로 유지할 수 있는 고주파 발생 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제1 및 제2 전극세트는 단일전극세트 또는 복수 개의 단위전극세트가 물리적으로 연결된 전극어레이 형태인 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 제1 및 제2 전극세트는 하나의 전극어레이의 전부 또는 일부를 구성하는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 전극세트와 제2 전극세트의 전력인가 시점은 다르나, 각각의 총 전력인가 시간은 서로 동일하게 제어하는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 시스템.

[청구항 8] 고주파 발생을 위한 전극 시스템으로
전극;

상기 전극과 부착되는 피부 사이에 구비되는 전도성 매개체;
상기 전도성 매개체에 구비되는 온도센서를 포함하는 것을 특징으로 하는, 고주파 발생을 위한 전극 시스템.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 전극은 제4항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 전극세트의 전극인 것을 특징으로 하는, 고주파 발생을 위한 전극 시스템.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 전도성 매개체는 음각 또는 양각 형태로 공기가 유동할 수 있는 공기 유동라인이 형성된 것을 특징으로 하는 전극 시스템.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 전도성 매개체는 하이드로겔인 것을 특징으로 하는 전극 시스템.

[청구항 12] 제10항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 전극 시스템이 구비된 피부부착 부재; 및
상기 피부부착부재에 구비되어 상기 공기유동라인으로 공기를 유동시킬 수 있는 공기유동수단을 포함하는 고주파 발생 시스템.

[청구항 13] 한 쌍의 전극세트를 복수 개 포함하는 고주파 발생 장치의 제어시스템으로,
각 전극세트의 전력세기, 임계온도, 전력인가 순서 및 전력인가 시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 설정하는 입력정보설정부;
각 전극세트의 전극온도 측정값과 기 설정된 임계온도 이내에 있는지를 판단하는 온도판단부; 및
상기 측정된 각 전극온도가 기 설정된 임계온도를 초과하는 경우, 상기 측정된 각 전극온도가 낮아지도록 상기 각 전극쌍의 전력 세기, 임계온도, 전력인가 순서 및 전력 인가 시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 변경할 수 있는 제어부를 포함하는, 고주파 발생 장치의 제어시스템.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 전극온도의 측정값은 상기 복수 개의 단위 전극쌍의 전극에 구비된 온도 센서와, 아날로그 또는 디지털 멀티플렉서(multiplexer)를 통하여 상기 제어시스템으로 전송된 값인 것을 특징으로 하는, 고주파 발생 장치의 제어시스템.

[청구항 15] 제13항에 있어서,

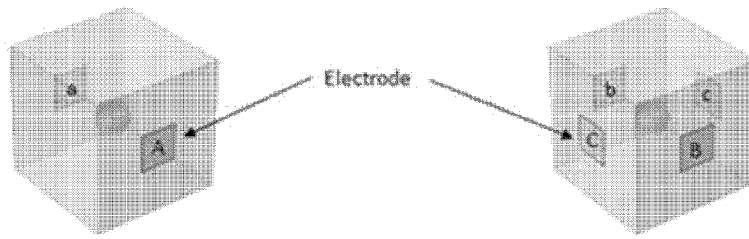
상기 고주파 발생 장치는 10kHz ~ 1MHz 주파수 범위를 포함하는 교류전압을 상기 전극에 인가하여, 교류 전력을 대상체에 전달하는 것을 특징으로 하는, 고주파 발생 장치의 제어시스템.

[청구항 16] 제13항에 있어서,
상기 고주파 발생 장치는 10MHz 내지 50MHz 주파수 범위를 포함하는 교류전압을 상기 전극에 인가하여 교류 전력을 대상체에 전달하여, 상기 대상체의 온도를 기 설정된 온도범위로 상승시키는 것을 특징으로 하는, 고주파 발생 장치의 제어시스템.

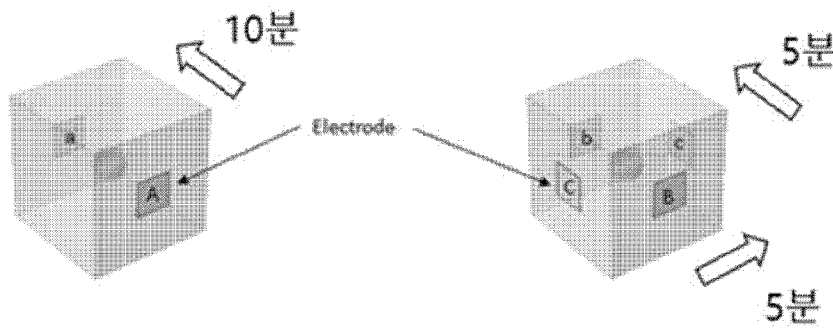
[청구항 17] 한 쌍의 전극세트를 복수 개 포함하는 고주파 발생 장치의 제어부를 이용한 제어방법으로,
상기 전극세트의 전극 임계온도가 시스템에 입력되는 단계;
상기 전극세트의 조합, 전력인가 순서 및 전력세기, 순차적 인가시간과 시점 중 적어도 어느 하나를 초기 설정되는 단계;
상기 전극세트에 전력을 상기 초기 설정된 방식으로 인가하면서 온도를 측정하는 단계;
상기 제어부가, 상기 측정된 온도를 임계온도와 비교하는 단계; 및
상기 시스템이, 상기 측정된 온도가 임계온도를 초과하는 경우, 각 전극세트의 조합, 전력인가 순서 및 전력세기, 순차적 인가시간과 시점 중 적어도 하나를 수정하는 단계를 포함하는 고주파 발생 장치의 제어방법.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 수정하는 단계는, 상기 측정된 전극온도가 상기 임계온도 이하가 되도록 낮추는 방향으로 각 전극세트의 조합, 전력인가 순서 및 전력세기, 순차적 인가시간과 시점 중 적어도 하나를 수정하는 것을 특징으로 하는 고주파 발생 장치의 제어방법.

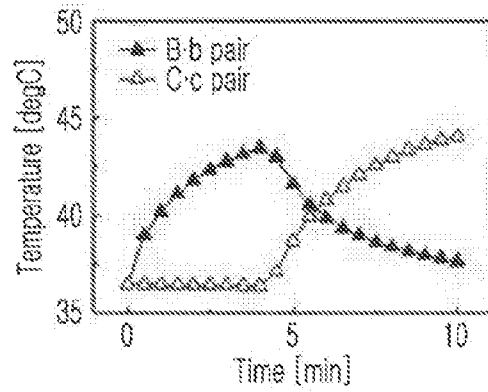
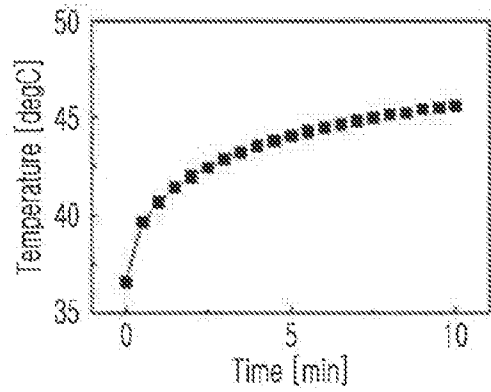
[도1]



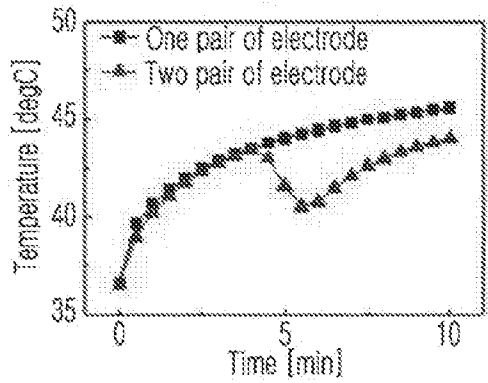
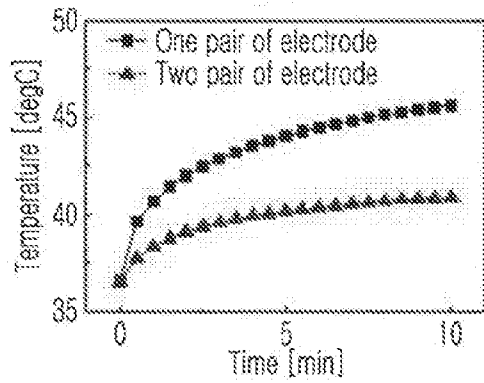
[도2]



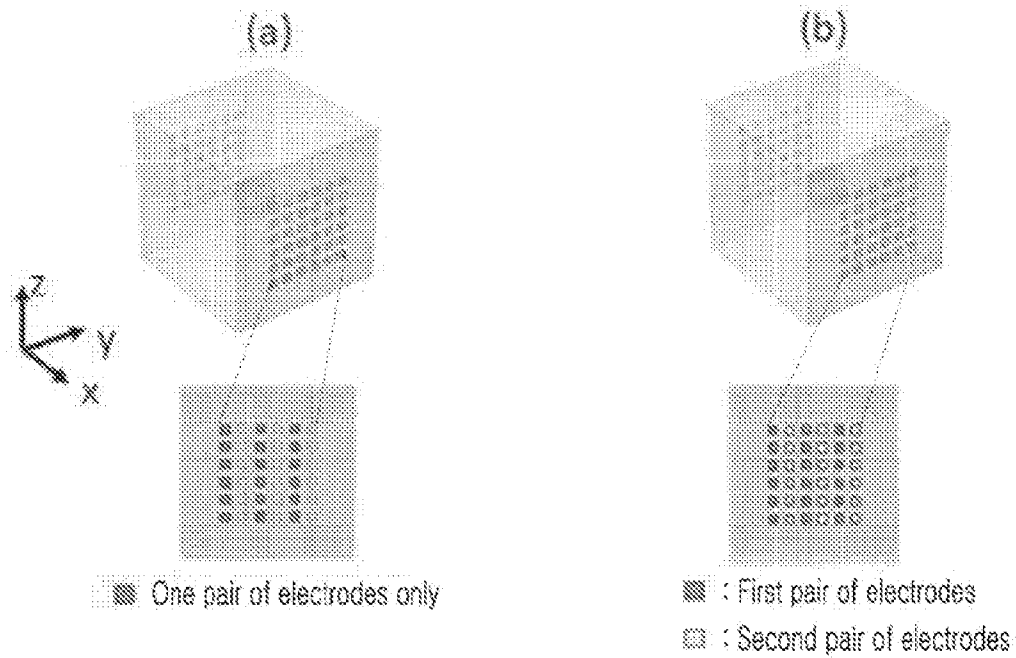
[도3]



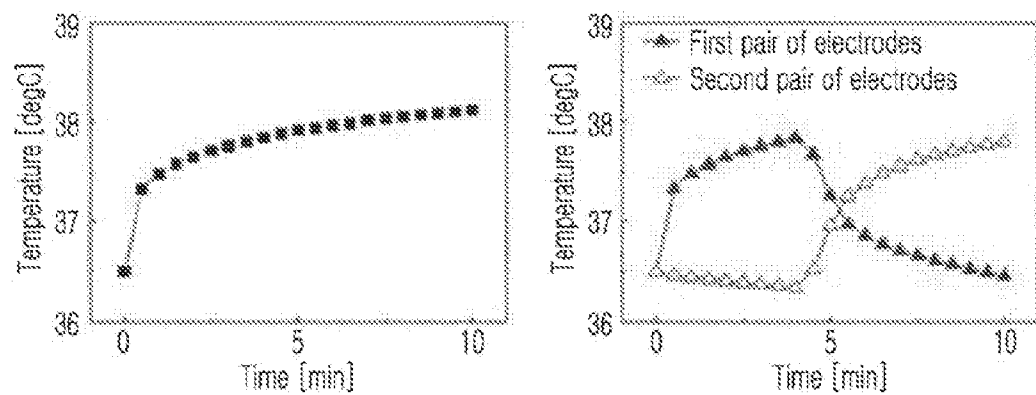
[도4]



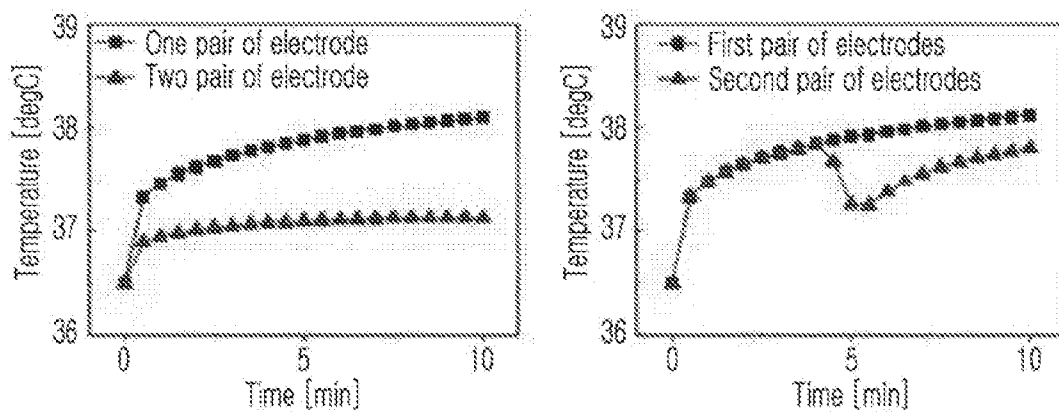
[도5]

규칙 91,
21.10.2024

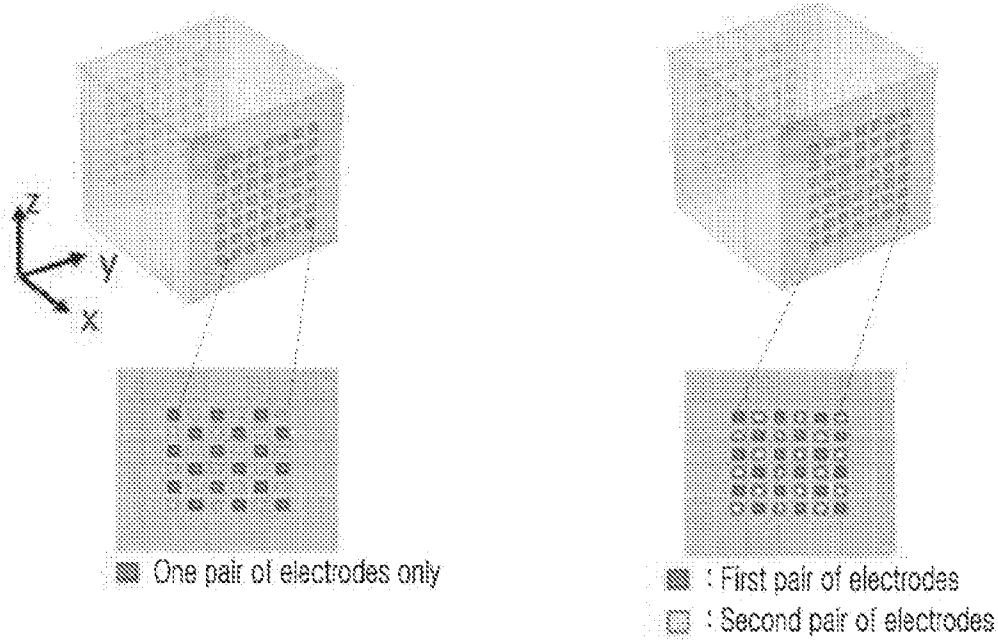
[도6]

규칙 91,
21.10.2024

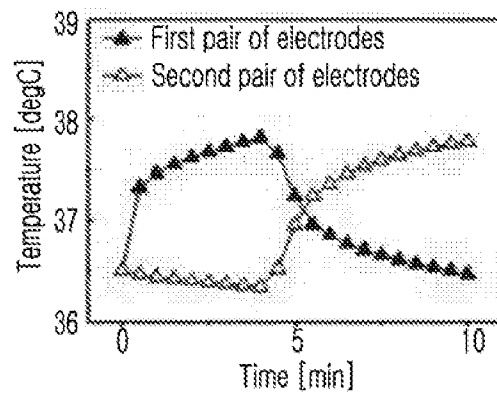
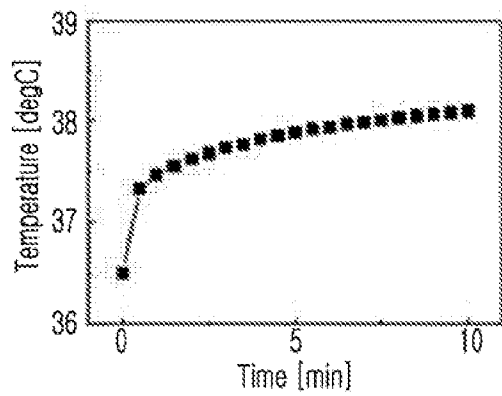
[도7]

규칙 91,
21.10.2024

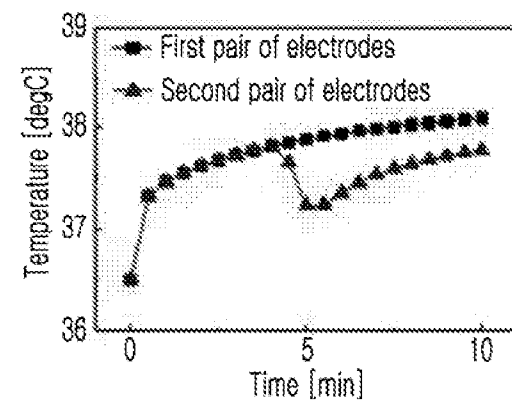
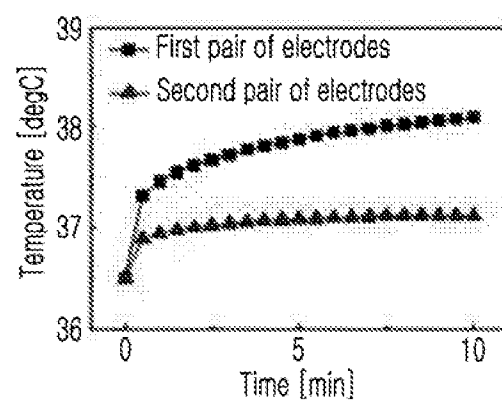
[도8]

규칙 91,
21.10.2024

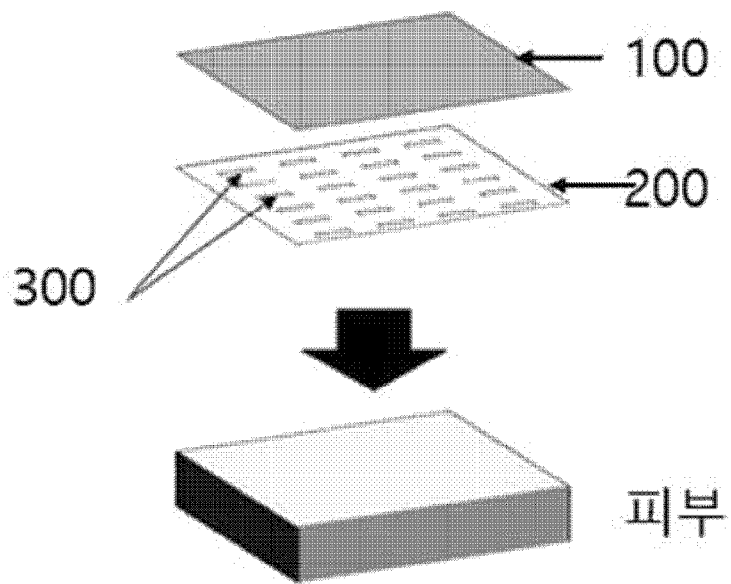
[도9]

규칙 91,
21.10.2024

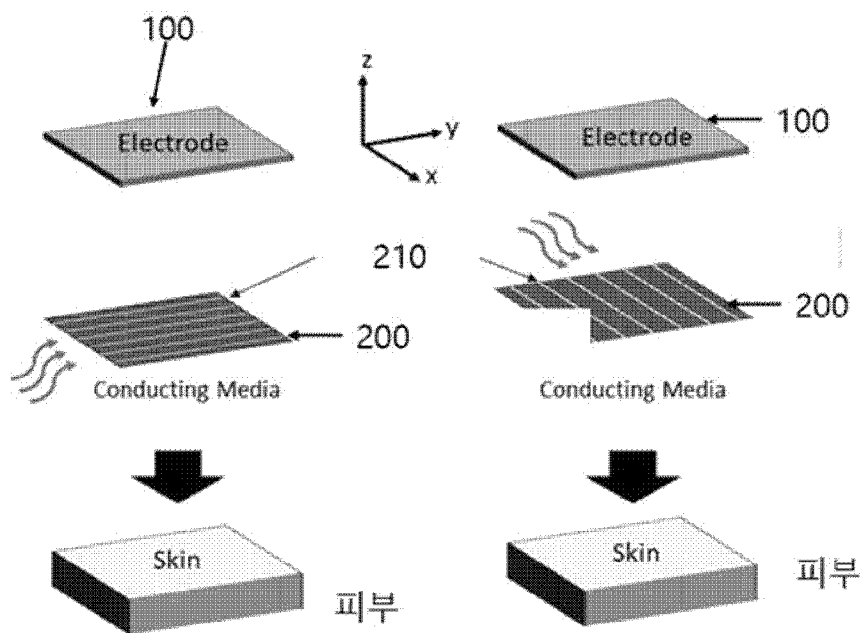
[도10]

규칙 91,
21.10.2024

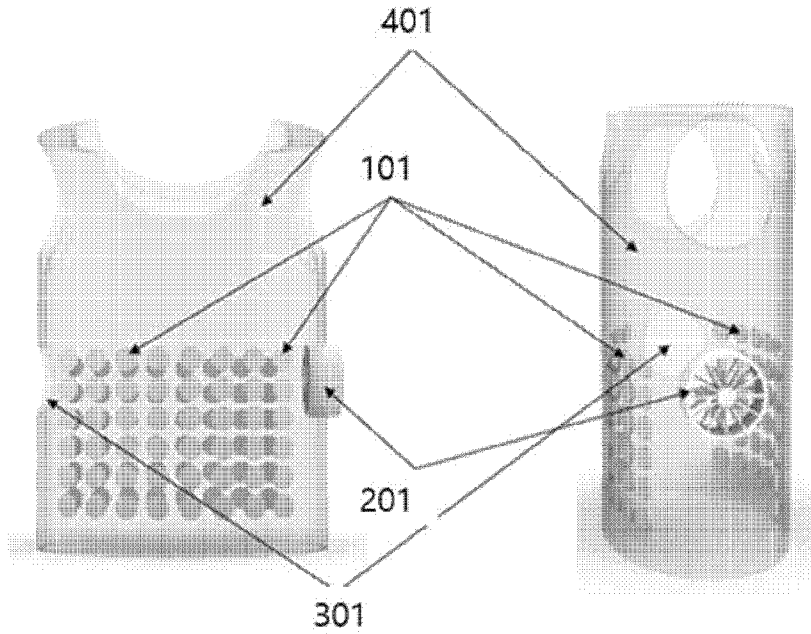
[도11]



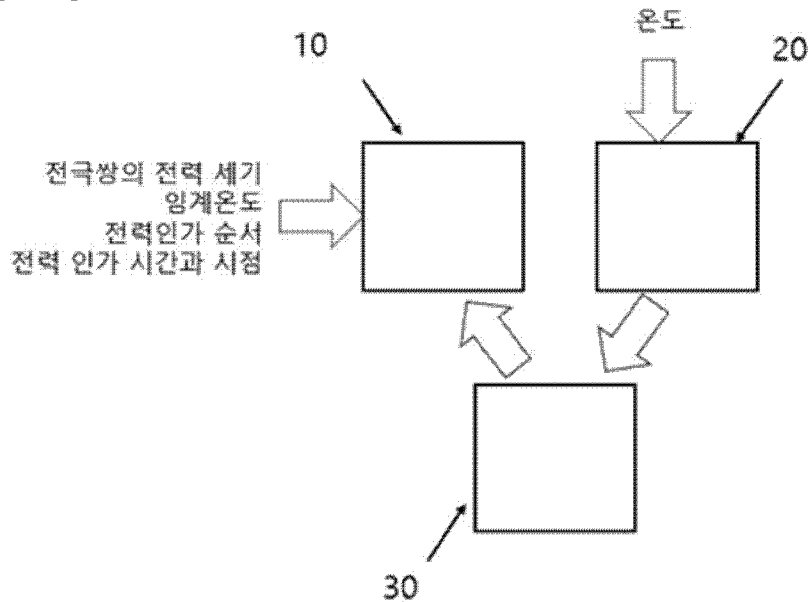
[도12]



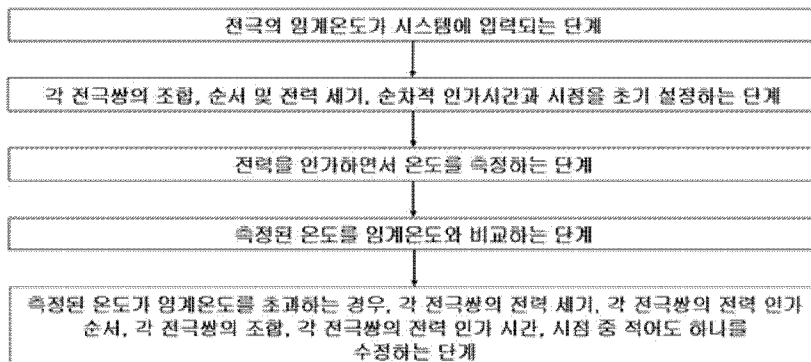
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/014344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61N 1/40(2006.01)i; A61N 1/06(2006.01)i; A61N 1/36(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61N 1/40(2006.01); A61F 2/00(2006.01); A61M 37/00(2006.01); A61N 1/04(2006.01); A61N 1/06(2006.01); A61N 1/30(2006.01); A61N 1/32(2006.01); A61N 5/06(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 고주파 발생 시스템(high frequency generating system), 전극 시스템(electrode system), 제어 시스템(control system), 전극(electrode), 전도성 매개체(conductive medium), 온도센서(temperature sensor), 제어부(controller), 공기유동수단(air flow means), 공기유동라인(air flow line)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1503081 B1 (POLLOGEN LTD.) 17 March 2015 (2015-03-17) See paragraphs [0002] and [0014]-[0343]; and figures 1-16.	1-7,13-18
Y		9
A		8,10-12
X	KR 10-2021-0130793 A (BIOS S.R.L.) 01 November 2021 (2021-11-01) See paragraphs [0004] and [0034]-[0160]; and figures 1a-10.	8,11
Y		9,10,12
Y	KR 10-1301758 B1 (ONCOTHERM KFT.) 30 August 2013 (2013-08-30) See paragraphs [0039]-[0072] and [0075]-[0130]; claim 1; and figures 1-4.	10,12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 January 2025		Date of mailing of the international search report 09 January 2025
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/014344

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0968464 B1 (ILOODA, CO., LTD.) 07 July 2010 (2010-07-07) See claim 1.	1-18
A	JP 2023-159318 A (SHENZHEN YUYI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 October 2023 (2023-10-31) See claim 1.	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/014344

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-1503081	B1	17 March 2015	AU	2007-278023	A1	31 January 2008
				AU	2007-278023	B2	10 October 2013
				CA	2658809	A1	31 January 2008
				CN	101610736	A	23 December 2009
				CN	101610736	B	12 June 2013
				JP	2009-544399	A	17 December 2009
				JP	5242565	B2	24 July 2013
				US	2008-0183251	A1	31 July 2008
				US	8700176	B2	15 April 2014
				WO	2008-012827	A2	31 January 2008
				WO	2008-012827	A3	16 April 2009
KR	10-2021-0130793	A	01 November 2021	AU	2020-228163	A1	03 September 2020
				CA	3130035	A1	03 September 2020
				CN	113646034	A	12 November 2021
				EP	3930829	A1	05 January 2022
				EP	3930829	B1	19 July 2023
				EP	4295899	A2	27 December 2023
				EP	4295899	A3	13 March 2024
				US	11278732	B2	22 March 2022
				US	2021-0268299	A1	02 September 2021
				US	2022-0226662	A1	21 July 2022
				US	2023-0218915	A1	13 July 2023
				US	2023-0372724	A1	23 November 2023
				WO	2020-174444	A1	03 September 2020
KR	10-1301758	B1	30 August 2013	CA	2711924	A1	30 July 2009
				CN	101925380	A	22 December 2010
				CN	101925380	B	25 September 2013
				EP	2082777	A1	29 July 2009
				EP	2237833	B1	30 August 2017
				JP	2011-510698	A	07 April 2011
				US	2011-0106226	A1	05 May 2011
				US	9636495	B2	02 May 2017
				WO	2009-092619	A2	30 July 2009
KR	10-0968464	B1	07 July 2010	WO	2009-092619	A3	05 November 2009
				KR	10-2009-0072455	A	02 July 2009
JP	2023-159318	A	31 October 2023	CN	115751763	A	07 March 2023
				CN	115854584	A	28 March 2023
				CN	116465115	A	21 July 2023
				CN	116549858	A	08 August 2023
				CN	116585618	A	15 August 2023
				CN	116817649	A	29 September 2023
				CN	116839397	A	03 October 2023
				CN	116919580	A	24 October 2023
				CN	116999712	A	07 November 2023
				CN	116999716	A	07 November 2023
				CN	117018463	A	10 November 2023
				CN	117138243	A	01 December 2023
				CN	117797413	A	02 April 2024
				JP	2023-052801	A	12 April 2023
				JP	7375232	B2	07 November 2023

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/014344

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		JP 7557026 B2	26 September 2024
		US 2024-0125523 A1	18 April 2024
		WO 2024-082684 A1	25 April 2024

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61N 1/40(2006.01)i; A61N 1/06(2006.01)i; A61N 1/36(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61N 1/40(2006.01); A61F 2/00(2006.01); A61M 37/00(2006.01); A61N 1/04(2006.01); A61N 1/06(2006.01); A61N 1/30(2006.01); A61N 1/32(2006.01); A61N 5/06(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 고주파 발생 시스템(high frequency generating system), 전극 시스템 (electrode system), 제어 시스템(control system), 전극(electrode), 전도성 매개체(conductive medium), 온도센서(temperature sensor), 제어부(controller), 공기유동수단(air flow means), 공기유동라인(air flow line)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1503081 B1 (폴로젠 리미티드) 2015.03.17 단락 [0002], [0014]-[0343]; 도면 1-16	1-7,13-18
Y		9
A		8,10-12
X	KR 10-2021-0130793 A (바이오스 에스.알.엔.) 2021.11.01 단락 [0004], [0034]-[0160]; 도면 1a-10	8,11
Y		9,10,12
Y	KR 10-1301758 B1 (온코덱 케이에프티.) 2013.08.30 단락 [0039]-[0072], [0075]-[0130]; 청구항 1; 도면 1-4	10,12
A	KR 10-0968464 B1 (주식회사 이루다) 2010.07.07 청구항 1	1-18
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2025년01월09일(09.01.2025)		국제조사보고서 발송일 2025년01월09일(09.01.2025)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1503081 B1	2015/03/17	AU 2007-278023 A1	2008/01/31
		AU 2007-278023 B2	2013/10/10
		CA 2658809 A1	2008/01/31
		CN 101610736 A	2009/12/23
		CN 101610736 B	2013/06/12
		JP 2009-544399 A	2009/12/17
		JP 5242565 B2	2013/07/24
		US 2008-0183251 A1	2008/07/31
		US 8700176 B2	2014/04/15
		WO 2008-012827 A2	2008/01/31
		WO 2008-012827 A3	2009/04/16
KR 10-2021-0130793 A	2021/11/01	AU 2020-228163 A1	2020/09/03
		CA 3130035 A1	2020/09/03
		CN 113646034 A	2021/11/12
		EP 3930829 A1	2022/01/05
		EP 3930829 B1	2023/07/19
		EP 4295899 A2	2023/12/27
		EP 4295899 A3	2024/03/13
		US 11278732 B2	2022/03/22
		US 2021-0268299 A1	2021/09/02
		US 2022-0226662 A1	2022/07/21
		US 2023-0218915 A1	2023/07/13
		US 2023-0372724 A1	2023/11/23
		WO 2020-174444 A1	2020/09/03
KR 10-1301758 B1	2013/08/30	CA 2711924 A1	2009/07/30
		CN 101925380 A	2010/12/22
		CN 101925380 B	2013/09/25
		EP 2082777 A1	2009/07/29
		EP 2237833 B1	2017/08/30
		JP 2011-510698 A	2011/04/07
		US 2011-0106226 A1	2011/05/05
		US 9636495 B2	2017/05/02
		WO 2009-092619 A2	2009/07/30
		WO 2009-092619 A3	2009/11/05
KR 10-0968464 B1	2010/07/07	KR 10-2009-0072455 A	2009/07/02
JP 2023-159318 A	2023/10/31	CN 115751763 A	2023/03/07
		CN 115854584 A	2023/03/28
		CN 116465115 A	2023/07/21
		CN 116549858 A	2023/08/08
		CN 116585618 A	2023/08/15
		CN 116817649 A	2023/09/29
		CN 116839397 A	2023/10/03
		CN 116919580 A	2023/10/24
		CN 116999712 A	2023/11/07
		CN 116999716 A	2023/11/07
		CN 117018463 A	2023/11/10
		CN 117138243 A	2023/12/01
		CN 117797413 A	2024/04/02
		JP 2023-052801 A	2023/04/12

국제출원번호