

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일  
2020년 12월 24일 (24.12.2020) WIPO | PCT

WO 2020/256375 A2

- (51) 국제특허분류:  
A61D 1/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/007765
- (22) 국제출원일: 2020년 6월 16일 (16.06.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2019-0072268 2019년 6월 18일 (18.06.2019) KR  
10-2020-0067644 2020년 6월 4일 (04.06.2020) KR
- (71) 출원인: (주)플럼라인생명과학 (PLUMBLINE LIFE SCIENCES, INC.) [KR/KR]; 06661 서울시 서초구 서초대로 34길 18, 4층, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김균 (KIM, Kyoon); 12716 경기도 광주시 퇴촌면 매내미길 51-1, 101호, Gyeonggi-do (KR). 김은진 (KIM, Eun Jin); 10371 경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 410, 710동 705호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이승찬 (LEE, Seung Chan); 06604 서울시 서초구 서초중앙로 24길 19 나라빌딩 3층 KPH어소시에이츠, Seoul (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

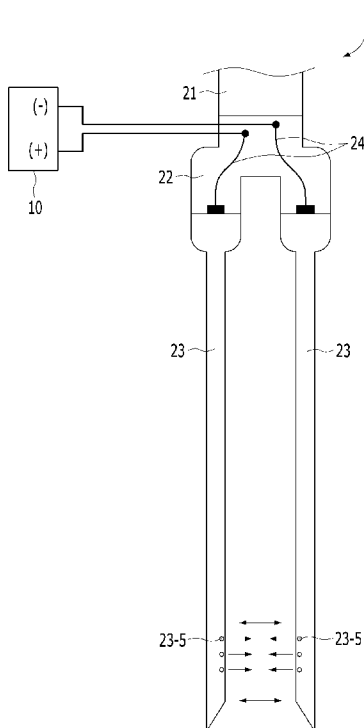
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: ELECTROPORATION SYRINGE AND ELECTROPORATION INJECTION SYSTEM USING SAME

(54) 발명의 명칭: 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to an electroporation syringe and an electroporation injection system using same, the electroporation syringe being configured to intensively deliver electrical stimulation to a local area in order to safely and efficiently deliver a drug solution such as a DNA vaccine material into cells. More specifically, the present invention relates to an electroporation syringe and an electroporation injection system using same, the electroporation syringe comprising: a body into which a drug solution entering an animal's body flows; a coupler formed on the body; an injection needle connected to the body through the coupler, and receiving the drug solution from the body and injecting same into the animal's body; and a connector formed on any one of the coupler or the injection needle and connected to at least one from among the (+) terminal and the (-) terminal of an electric generator.

(57) 요약서: 본 발명은 DNA 백신 물질 등과 같은 약액을 안전하고 효율적으로 세포 내로 전달하기 위해 전기 자극을 국소 부위에 집중적으로 전달할 수 있도록 구성된 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체; 상기 몸체에 형성되는 커플러; 상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며, 상기 몸체로부터 약액을 전달받아 동물의 체내로 주입되는 주사바늘; 및 상기 커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며, 전기발생기의 (+) 단자와 (-) 단자 중 적어도 어느 하나의 단자와 연결되는 커넥터;를 포함하는 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템에 관한 것이다.

WO 2020/256375 A2

## 명세서

# 발명의 명칭: 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템

### 기술분야

- [1] 본 발명은 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템에 관한 것으로서, 특히, DNA 백신 물질 등과 같은 약액을 안전하고 효율적으로 세포 내로 전달하기 위해 전기 자극을 국소 부위에 집중적으로 전달할 수 있도록 구성된 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 전기천공법(EP : Electroporation)이란 전류를 발생시켜 DNA(DeoxyriboNucleic Acid) 플라스미드를 세포 내로 전달하는 기술이다. 이 기술은 전기 펄스(square-wave, 구형파)를 사용하여 세포막에 일시적으로 통로를 만들어 DNA 플라스미드를 세포질과 세포핵 안까지 유입시킨다. 이는 DNA 백신 물질을 전달하는 방법 중 가장 효율적이며 안전하게 세포 내로 전달하는 기술로 각광받고 있다.
- [3] DNA 백신은 치료 물질에 대한 정보를 담고 있는 DNA와 이를 전달하기 위한 플라스미드(벡터)로 구성된 물질이다. 이와 같은 DNA 백신을 전기천공법을 통해 동물의 체내로 투여함으로써 유전자의 세포 내 전달 효율이 향상되고, 동물 종별에 따라 최적으로 설계됨으로써 CD4+, CD8+ T 세포 반응(세포성면역) 및 항체 형성 반응(체액성면역) 등 면역 능력 형성에 있어서 커다란 효과를 나타낸다.
- [4] 한편, 현재 전기천공법을 위해 사용되는 주사기의 경우 전술한 DNA 백신(약액)을 투여하기 위한 일반적인 주사기와 전기 펄스를 발생시키기 위한 별도의 주사 장치를 함께 사용해야만 한다.
- [5] 이는 장비의 전체적인 부피를 늘리는 원인 중 하나가 되었으며, 사용상의 번거로움과 불편함을 초래한다. 또한, 종래의 장비로는 원하는 부위로 정확히 전기 펄스를 전달하는데 한계가 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [6] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, DNA 백신 등과 같은 약액 주입 및 전기 펄스 발생을 하나의 주사기를 통해 동시에 진행할 수 있도록 구성된 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템을 제공하는데 있다.
- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 원하는 부위(특히, 피부 깊숙한 부위의 특정 위치)에 전기 펄스 자극을 가함과 동시에 특정 부위 이외의 피부 손상을 최소화하도록 구성된 전기천공용 주사기 및 이를 이용한

전기천공용 주사 시스템을 제공하는데 있다.

### 과제 해결 수단

- [8] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명인 전기천공용 주사기는, 동물에게 사용하며 DNA 백신 물질을 세포 내로 전달하기 위한 전기천공용 주사기에 관한 것으로, 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체; 상기 몸체에 형성되는 커플러; 상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며, 상기 몸체로부터 약액을 전달받아 동물의 체내로 주입되는 주사바늘; 및 상기 커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며, 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 적어도 어느 하나의 단자와 연결되는 커넥터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [9] 또한, 동물의 체내로 삽입되는 상기 주사바늘의 측면 둘레부에는, 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공;이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한, 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고, 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되며, 상기 제1비코팅부에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 상기 제1코팅부의 외측 둘레면에 결합되며, 도전성 재질로 구성되어 상기 커넥터가 결합되는 단자형성부; 및 상기 단자형성부의 외측 둘레면에 무독성 절연물질로 코팅된 제2코팅부;를 더 포함하고, 동물의 체내로 삽입되는 상기 제2코팅부에 상기 무독성 절연물질로 코팅되지 않은 제2비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한, 상기 커플러는, 두 개로 형성되어 커플러 상호간이 절연처리되며, 어느 하나의 커플러는 전기발생기의 (+)단자와 연결되고, 나머지 다른 하나의 커플러는 전기발생기의 (-)단자와 연결되며, 각각의 상기 커플러에 상기 주사바늘이 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한, 동물의 체내로 삽입되는 두 개의 상기 주사바늘 상호간에 마주보는 부위에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공;이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 각각의 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고, 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되며, 상기 제1비코팅부 상호간에 마주보는 부위에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [15] 한편, 본 발명인 전기천공용 주사기를 이용한 전기천공용 주사 시스템의 일 실시예에 의하면, 전기발생기; 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체와, 상기 몸체에 형성되는 커플러와, 상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며 상기 몸체로부터 약액을 전달받아 동물의 체내로 주입하는 주사바늘과, 상기

커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자에 연결되는 커넥터를 포함하는 전기천공용 주사기; 및 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 나머지 다른 하나의 단자와 연결되어 동물의 피부에 부착되는 적어도 하나의 부착패드;를 포함하며, 상기 전기천공용 주사기는, 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고, 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[16] 또한, 상기 전기천공용 주사기는, 동물의 체내로 삽입되는 상기 주사바늘의 측면 둘레부에 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[17] 또한, 상기 전기발생기의 (+)극성과 (-)극성 상호간을 변경하여 전달하는 극성제어기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[18] 또한, 본 발명인 전기천공용 주사기를 이용한 전기천공용 주사 시스템의 다른 실시례에 의하면, 전기발생기; 및 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체와, 상기 몸체에 형성되는 커플러와, 상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며 상기 몸체로부터 약액을 전달받아 동물의 체내로 주입하는 주사바늘과, 상기 커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 적어도 어느 하나의 단자에 연결되는 커넥터를 포함하는 전기천공용 주사기;를 포함하며, 상기 전기천공용 주사기는, 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자와 연결되는 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고, 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되며, 상기 제1코팅부의 외측 둘레면에 결합되며, 도전성 재질로 구성되어 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 나머지 다른 하나의 단자와 연결되도록 상기 커넥터가 결합되는 단자형성부; 및 상기 단자형성부의 외측 둘레면에 무독성 절연물질로 코팅된 제2코팅부;를 더 포함하고, 동물의 체내로 삽입되는 상기 제2코팅부에는 상기 무독성 절연물질로 코팅되지 않은 제2비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[19] 또한, 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자와 연결되어 동물의 피부에 부착되는 적어도 하나의 부착패드;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[20] 또한, 상기 전기발생기의 (+)극성과 (-)극성 상호간을 변경하여 전달하는 극성제어기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[21] 이상에서 상술한 본 발명에 의한 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템은 다음과 같은 효과가 있다.

- [22] 먼저, 주사바늘을 통해 전기 펄스를 인가함과 동시에 DNA 백신 등과 같은 약액을 주입하므로 종래 대비 사용 편의성 및 효율성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [23] 또한, 주사바늘의 측면 돌레부에 약액배출공을 형성하여 DNA 백신의 투여량을 늘리고 투여범위를 확대시킬 수 있으므로 세포내 DNA 백신 전달 효율을 향상시킬 수 있다.
- [24] 또한, 주사바늘이 결합되는 커플러를 구성하여 다양한 형태의 주사바늘을 결합하여 사용할 수 있다.
- [25] 또한, 커플러에 전기발생기와 연결되는 커넥터를 형성할 경우 주사바늘에 커넥터를 형성하는 것에 비해 제작이 용이함은 물론, 사용 편의성도 더욱 향상시킬 수 있다.
- [26] 또한, 주사바늘을 두 개로 구성하고 어느 하나의 주사바늘에 전기발생기의 (+)단자를 연결하고, 다른 하나의 주사바늘에 (-)단자를 연결하여 사용함으로써, 주사바늘 사이에 위치한 세포내 DNA 백신 전달효율을 증대시킬 수 있다.
- [27] 또한, 두 개의 주사바늘 상호간에 마주보는 위치에 약액배출공을 형성하여 사용할 경우 전술한 세포내 DNA 백신 전달효율을 더욱 증대시킬 수 있다.
- [28] 또한, 전기발생기의 (+), (-)양 단자 중 어느 하나의 단자를 동물 체내로 삽입되는 바늘에 형성하고, 나머지 다른 하나의 단자를 동물의 피부에 부착(또는 밀착)하는 부착패드에 연결하여 구성함으로써, 전기천공용 주사기를 통해 DNA 백신 등과 같은 약액을 주입함과 동시에 전기 펄스를 동물의 피부로부터 바늘에 형성된 단자 부위로 가할 수 있다.
- [29] 또한, 주사바늘의 비코팅부를 전기 펄스를 가하기 위한 부위에 형성함으로써 원하는 부위에 정확히 전기 펄스를 보낼 수 있으므로, DNA 백신 물질을 세포내로 효율적이고 안전하게 전달할 수 있다.
- [30] 또한, 부착패드를 다수로 구성할 경우 다수의 위치에서 주사바늘로 동시에 전기적 자극을 가할 수 있으므로 전기천공법(Electroporation) 효과를 더욱 증대시킬 수 있다.
- [31] 또한, 전기발생기의 (+), (-)양 단자 모두를 바늘 하나에 구성할 경우 장비가 더욱 간소화되므로 제품 소형화가 가능하며, 생산 단가를 절감시킬 수 있음은 물론, 사용 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [32] 또한, 하나의 주사바늘을 사용할 경우, 종래와 같이 DNA 백신 물질 등과 같은 약액 주입을 위한 주사기와 전기적 자극을 주기 위한 주사기를 동시에 사용하는 경우에 비해 동물에게 가해지는 자극을 최소화시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명에 따른 전기천공용 주사기의 일 실시례에 의한 구성 개념도,  
 [34] 도 2는 본 발명에 따른 전기천공용 주사기의 다른 실시례에 의한 구성 개념도,  
 [35] 도 3은 도 2의 구성에 따른 전기자극 패턴을 나타낸 개념도,

- [36] 도 4는 본 발명인 전기천공용 주사기의 또 다른 실시례와 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템을 나타낸 구성 개념도,  
 [37] 도 5는 도 4의 구성에서 제1비코팅부와 부착패드를 각각 복수로 구성한 상태 개념도,  
 [38] 도 6은 본 발명인 전기천공용 주사기 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템의 또 다른 실시례에 따른 구성 개념도,  
 [39] 도 7은 도 6의 구성에서 (+)단자를 복수로 구성한 상태를 나타낸 개념도.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [40] 이하, 본 발명의 일부 실시례들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시례를 설명함에 있어, 관련된 공지구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시례에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [41] 또한, 본 발명의 실시례의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [42] 먼저, 본 발명을 설명하기에 앞서 본 발명에 도시된 도면들은 본 발명을 설명하기 위한 개념도로써, 비율, 형상 및 크기 등은 실제와 다를 수 있으며 그 구조적 연결 관계만을 참조하도록 한다.
- [43] 도 1은 본 발명에 따른 전기천공용 주사기(20)의 일 실시례에 의한 구성 개념도이고, 도 2는 본 발명에 따른 전기천공용 주사기(20)의 다른 실시례에 의한 구성 개념도이며, 도 3은 도 2의 구성에 따른 전기자극 패턴을 나타낸 개념도이다.
- [44] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명인 전기천공용 주사기(20)는 몸체(21), 커플러(22), 주사바늘(23) 및 커넥터(24)를 포함하여 구성된다.
- [45] 몸체(21)는 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 부분이다. 약액은 몸체의 후면 또는 측면을 통해 몸체 내부로 주입될 수 있다. 전기천공용 주사기(20)의 전체적인 형태를 도시하진 않았으나, 전기천공용 주사기(20)는 일례로 건(Gun)의 형태일 수 있다. 건 형태의 주사기의 형상 및 동작 방식 등은 이미 공지의 기술이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [46] 도 1을 기준으로, 몸체(21)의 하부에는 커플러(22)가 연결된다. 커플러(22)는 몸체(21)에 형성되어 주사바늘(23)이 탈착되는 부분이다. 커플러(22)와

주사바늘(23)의 결합 형태는 공지의 암수 결합구조의 형태를 갖는다. 일례로, 커플러(22)에는 나선 형상의 홀(미도시)이 구비되고, 주사바늘(23)의 상부 둘레부에는 상기 나선 형상의 홀에 대응되어 체결되는 돌기(미도시)가 구비될 수 있다. 즉, 주사바늘(23)을 정회전시켜 상기 돌기를 상기 나선 형상의 홀에 체결하고, 주사바늘(23)을 역회전시켜 상기 나선 형상의 홀로부터 분리하는 구조이다. 체결시에는 커플러(22)와 주사바늘(23) 상호간이 밀폐결합되어 체결된 부위로 약액이 유출되지 않도록 구성하는 것이 바람직하다.

[47] 커플러(22)에는 하나 또는 두 개의 주사바늘(23)이 결합될 수 있으며, 도 1에는 두 개의 주사바늘(23)이 결합되는 구조를 도시하였다. 즉, 커플러(22)의 하부에는 주사바늘(23)이 결합되기 위한 결합부(도면부호 미기재)가 두 개 형성된다. 결합부 상호간은 일정간격 이격된 형태이다. 각각의 결합부에는 주사바늘(23)이 체결된다.

[48] 주사바늘(23)은 커플러(22)를 통해 몸체(21)와 연결된다. 커플러(22)는 몸체(21)로부터 약액을 전달받으며, 전달된 약액은 주사바늘(23)을 통해 동물의 체내로 주입된다. 주사바늘(23)은 일반적인 주사바늘과 같이 하단부가 개방되고, 개방된 하단부를 통해 약액이 유출되는 형태일 수 있다. 또는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상호 마주보는 두 개의 주사바늘(23)의 둘레면에는 각각 약액배출공(23-5)이 형성될 수 있다. 약액배출공(23-5)은 적어도 하나의 홀로 구성된다. 또한, 도면상에는 약액배출공(23-5)을 두 개의 주사바늘(23)이 상호 마주보는 곳에만 형성된 것으로 도시하였으나, 약액배출공(23-5)은 적어도 어느 한 곳의 위치에 형성될 수 있다. 일례로, 미도시 하였으나, 약액배출공(23-5)은 두 개의 주사바늘(23)이 상호 마주하지 않는 바깥쪽에도 각각 형성될 수 있다.

[49] 또한, 커플러(22)와 주사바늘(23) 중 어느 하나에는 전기발생기(10)의 (+)단자와 (-)단자 중 적어도 어느 하나의 단자와 연결되는 커넥터(24)가 형성된다. 커넥터(24)는 외부로 노출되거나 내부에 구비된 형태일 수 있다. 도 1에는 커넥터(24)가 커플러(22)의 내부에 형성된 상태를 개념적으로 도시하였다. 커넥터(24)를 통해 두 개의 주사바늘(23) 중 어느 하나의 주사바늘(23)은 전기발생기(10)의 (+)단자와 연결되고, 나머지 다른 하나의 주사바늘(23)은 전기발생기(10)의 (-)단자와 연결된다. 즉, 두 개의 주사바늘(23)을 통해 전기자극을 가하면서 두 개의 주사바늘(23) 사이에 위치한 세포 내부로 약액을 전달시키는 구조이다.

[50] 도 2의 구성은 도 1의 구성과 같으며, 다만 주사바늘(23)의 외측 둘레면에 절연물질로 코팅된 구조를 갖는다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 주사바늘(23)의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부(23-1)가 형성된다. 또한, 동물의 체내로 삽입되는 제1코팅부(23-1)에는 무독성 절연물질로 코팅되지 않은 제1비코팅부(23-2)가 형성된다. 도 2에는 주사바늘(23)의 하부에 제1비코팅부(23-2)가 형성된 것으로 도시하였다. 제1비코팅부(23-2)는 복수 개의 위치에 형성할 수 있다. 제1비코팅부(23-2)에는 적어도 하나의 홀로 구성된

- 약액배출공(23-5)이 형성된다. 제1비코팅부(23-2)에 형성된 약액배출공(23-5)도, 미도시 하였으나, 제1비코팅부(23-2)의 적어도 한 곳, 즉 복수의 위치에 형성될 수 있다. 이하의 설명에서는 약액배출공(23-5)은 별도의 설명이 없어도 적어도 하나의 홀로 구성되고, 복수의 위치에 형성될 수 있는 것으로 이해할 수 있다.
- [51] 도 2와 같이 구성된 전기천공용 주사기(20)를 사용하면, 도 3에 도시된 바와 같이 두 개의 주사바늘(23) 사이로 전기자극을 가함과 동시에 약액배출공(23-5)을 통해 약액을 배출시키게 되므로, 배출된 약액을 세포내로 효율적으로 전달할 수 있다.
- [52] 도 4는 본 발명인 전기천공용 주사기(20)의 또 다른 실시례와 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템을 나타낸 구성 개념도이며, 도 5는 도 4의 구성에서 제1비코팅부(23-2)와 부착패드(30)를 각각 복수로 구성한 상태 개념도이다.
- [53] 도 4를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시례에 의한 전기천공용 주사기(20)는 몸체(21), 커플러(22), 주사바늘(23) 및 커넥터(24)로 구성되며, 주사바늘(23)이 한 개로 구성된다. 기본적인 구성 상태는 도 1 및 도 2의 설명을 참조할 수 있다.
- [54] 주사바늘(23)은 전기가 통하는 도체로 구성된다. 몸체(21)와 연결된 주사바늘(23)의 상부에는 커넥터(24)가 형성된다. 커넥터(24)와 주사바늘(23)의 연결 구조는 공지된 다양한 연결 방식을 적용할 수 있으며, 주사바늘(23)과 커넥터(24)는 전기적으로 연결된다. 커넥터(24)에는 전기발생기(10)의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자가 연결될 수 있다. 커넥터(24)는 주사바늘(23)이 아닌 커플러(22)에 형성할 수도 있다. 도면상에는 커넥터(24)의 형상을 개념적으로만 도시한 것으로써, 그 형상과 구성 위치는 당업자의 수준에서 다양하게 구현할 수 있을 것이다.
- [55] 제1비코팅부(23-2)를 제외한 주사바늘(23)의 둘레면 전체는 무독성 절연물질로 코팅되어 제1코팅부(23-1)를 형성한다. 제1비코팅부(23-2)는 도 4에 도시된 바와 같이 주사바늘(23)의 하부 한 곳에 형성하거나, 미도시 하였으나 주사바늘(23)의 중단부나 상부에 형성할 수도 있다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 적어도 복수의 위치(중단부와 하단부)에 형성할 수도 있으며, 그 형성 위치는 DNA 백신 물질 등과 같은 약액(이하, 'DNA 백신'이라 함)을 전달할 위치에 대응시켜 구성할 수 있다. 즉, 제1비코팅부(23-2)로 전기펄스가 가해지므로 제1비코팅부(23-2)를 DNA 백신을 전달할 위치에 형성할 경우 전기천공법(EP : Electroporation) 효율을 향상시킬 수 있다. 주사바늘(23)의 길이는 규격화하여 달리 제작할 수 있으며, 제1비코팅부(23-2) 역시 규격화하여 양산할 수 있다. 따라서, 동물 종에 따라 또는 DNA 백신을 주입할 부위에 따라 규격화된 주사바늘(23)로 교체하여 사용하거나, 전기천공용 주사기(20)와 주사바늘(23)을 일체로 규격화하여 양산함으로써 전기천공용 주사기(20) 자체를 교체하여 사용할 수도 있다. DNA 백신 주입시 주사바늘(23)은 동물의 체내로 삽입되며, 주사바늘(23)을 통해 몸체(21)의 DNA 백신이 동물의 체내로 주입된다. 한편, 제1비코팅부(23-2)는 주사바늘(23)을 동물의 체내로 삽입시, 동물의 체내에 위치하도록 구성하는 것이

바람직하다

- [56] 또한, 이와 같은 전기천공용 주사기(20)를 이용한 전기천공용 주사 시스템은 전기발생기(10), 전기천공용 주사기(20) 및 부착패드(30)를 포함하여 구성된다.
- [57] 전기발생기(10)는 정전류 또는 정전압을 발생시키며, (+), (-)단자가 형성된다. 즉, 220 볼트 상용전원을 인가받아 일정한 전류(Current constant) 또는 일정한 전압(Voltage constant)을 출력하여 전기펄스(square-wave, 구형파)를 발생시킨다. 한편, 정전압의 경우 전기펄스의 손실로 세포 조직 손상을 유발시킬 수 있을 뿐만 아니라 세포내 DNA 백신의 운반 효율이 저하될 수 있으므로, 전기펄스의 변화가 없는 정전류를 사용하는 것이 바람직하다.
- [58] 전기천공용 주사기(20)는 DNA(DeoxyriboNucleic Acid) 백신을 동물의 체내에 주입하기 위한 것으로, 일반적인 주사기는 물론, 주사바늘(23) 부위와 DNA 백신이 주입되는 몸체(21)가 의료용 호스 등으로 연결된 형태의 링겔 등을 포함한다. 또한, DNA 백신을 주입할 수 있는 주사바늘(23)이 연결된 형태의 공지된 의료용 물품들을 모두 포함한다 할 것이다.
- [59] 부착패드(30)는 전기발생기(10)의 (+)단자와 (-)단자 중 나머지 다른 하나의 단자와 연결된다. 일례로, 주사바늘(23)에 형성된 커넥터(24)에 케이블(40)을 통해 전기발생기(10)의 (-)단자가 연결되었다면 부착패드(30)에는 전기발생기(10)의 (+)단자가 케이블(40)을 통해 연결된다. 이때, 부착패드(30)는 도 4와 같이 하나로 구성하거나, 도 5와 같이 복수 개로 구성할 수 있다. 각각의 부착패드(30)에는 전기발생기(10)의 (+)단자가 각각의 케이블(40)을 통해 연결된다. 한편, 도 5에 이점쇄선으로 도시한 부분은 동물의 피부(1) 한쪽이 아닌 복수의 위치에서, 예컨대, 동물의 다리 등과 같은 경우 동물의 체내로 삽입된 주사바늘(23)을 기준으로 주사바늘(23)이 삽입된 피부(1)의 반대편에도 부착패드(30)를 부착하여 전기자극을 사방에서 인가하도록 구성할 수도 있다.
- [60] 동물의 피부(1)에 부착되는 부착패드(30)의 표면은 도전성 물질로 구성되어 전기발생기(10)의 (+)단자와 연결되는 구조를 갖는다. 또한, 부착패드(30)의 표면에는 동물의 피부(1)에 부착하기 위한 도전성 점착제 등이 형성될 수도 있다.
- [61] 도 4 및 도 5를 참조하면, 복수의 위치에서 한 곳 또는 복수의 위치로 전기자극을 가하게 되므로 종래대비 피부(1)나 조직 손상을 최소화시킬 수 있다.
- [62] 한편, 미도시 하였으나, 제1비코팅부(23-2)에는 주사바늘(23)의 내부와 연통되는 약액배출공(23-5)이 형성될 수 있다. 약액배출공(23-5)은 제1비코팅부(23-2) 둘레부의 양측에 형성되거나, 사방에 형성될 수 있다. 이와 같이 형성된 약액배출공(23-5)을 통해 DNA 백신이 다수의 위치에서 배출되므로, 전기펄스 자극과 함께 DNA 백신이 세포 내로 잘 전달되도록 유도할 수 있다.
- [63] 도 6은 본 발명인 전기천공용 주사기(20) 및 이를 이용한 전기천공용 주사 시스템의 또 다른 실시예에 따른 구성 개념도이며, 도 7은 도 6의 구성에서 (+)단자를 복수로 구성한 상태를 나타낸 개념도이다.
- [64] 도 6과 도 7을 바탕으로 한 전기천공용 주사기(20) 및 이를 이용한 전기천공용

주사 시스템의 기본적인 구조 등은 전술한 도 4와 도 5의 설명을 참조할 수 있으므로, 편의상 전술한 실시례의 구성과 동일한 구성에 대해서는 간략히 기재하도록 한다.

- [65] 도 6과 도 7을 참조하면, 본 발명인 전기천공용 주사기(20)는 주사바늘(23)에 전기발생기(10)의 (+), (-) 양 단자가 모두 연결되는 구조를 갖는다.
- [66] 즉, 주사바늘(23)에 제1코팅부(23), 제1비코팅부(23-2), 두 개의 단자형성부(24), 제2코팅부(23-3) 및 제2비코팅부(23-4)를 포함한다.
- [67] 먼저, 전기천공용 주사기(20)의 주사바늘(23)에는 전기발생기(10)의 (+), (-) 양 단자 중 어느 하나의 단자와 연결되는 커넥터(24)가 전기적으로 연결된다.
- [68] 제1코팅부(23-1)는, 커넥터(24)의 케이블(40) 연결 부위를 제외한, 주사바늘(23)의 외측 둘레면을 감싸는 무독성 절연물질로 코팅된다. 이때, 동물의 체내로 삽입되는 부위에 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부(23-2)가 적어도 한 곳에 존재한다. 즉, 도 5의 구성과 같이 제1비코팅부(23-2)를 복수로 구성할 수도 있다. 제1비코팅부(23-2)에는 주사바늘(23)의 내부와 연통되는 약액배출공(23-5)이 형성된다.
- [69] 단자형성부(25)는 제1코팅부(23-1)의 외측 둘레면에 형성된다. 단자형성부(25)에도 커넥터(24)가 연결되며, 커넥터(24)를 통해 단자형성부(25)는 전기발생기(10)의 (+), (-) 양 단자 중 나머지 다른 하나의 단자와 연결된다. 일례로, 주사바늘(23)에 연결된 커넥터(24)에 (-) 단자가 연결되었다면, 단자형성부(25)에 연결된 커넥터(24)에는 (+) 단자가 연결된다. 단자형성부(25)는 제1코팅부(23-1)의 둘레면 일부에 형성되며, 제1비코팅부(23-2)와 간섭되지 않는다. 단자형성부(25)는 제1코팅부(23-1)를 감싸는 메탈 재질로 구성되어 커넥터(24)와 연결되거나, 커넥터(24)와 전기적으로 연결된 전선 등으로 구성될 수도 있다. 또한, 주사바늘(23)에 형성된 커넥터(24)는 커플러(22)의 내측에 구성할 수도 있다. 한편, 주사바늘(23)에 연결된 커넥터(24)와 단자형성부(25)에 연결된 커넥터(24) 상호간은 전기적으로 연결되지 않는다. 또한, 도 7에 도시된 바와 같이 전기발생기(10)의 (+) 단자는 단자형성부(25)에 연결된 커넥터(24)는 물론, 부착패드(30)를 추가로 구성하여 연결할 수 있다. 또한, 미도시 하였으나, 도 5의 이점쇄선으로 도시된 바와 같이 주사바늘(23)이 삽입된 피부(1) 반대편에도 부착패드(30)를 연결하여 구성할 수 있다. 즉, 다수의 위치에서 한 곳으로 전기자극을 가하도록 구성하여 치료 효과를 높이고, 조직 손상을 감소시킬 수 있다.
- [70] 제2코팅부(23-3)는 단자형성부(25)의 외측 둘레면에 무독성 절연물질로 코팅된다. 동물의 체내로 삽입된 단자형성부(25)에는 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제2비코팅부(23-4)가 적어도 한 곳에 존재한다. 한편, 도면상에는 제2비코팅부(23-4)를 단자형성부(25)의 하부에 하나로 구성한 상태를 도시하였다. 또한, 제1비코팅부(23-2)에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 형성될 수 있다.

- [71] 한편, 본 발명에 적용되는 무독성 절연물질은 무독성 실리콘 등과 같은 동물에 무해한 절연재질로 구성하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 적용되는 전기발생기(10)는 극성제어기(미도시)와 연결하여 (+)극성과 (-)극성을 변화시켜 사용할 수 있으며, 이는 공지 기술이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [72] 이상에서 설명한 본 발명인 전기천공용 주사기(20)를 이용한 전기천공용 주사 시스템의 사용 상태를 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [73] 몸체(21)에 DNA 백신을 주입한다. 주사바늘(23)에 형성된 커넥터(24)와 전기발생기(10)의 (-)단자 사이를 케이블(40)로 연결한다. 부착패드(30)와 전기발생기(10)의 (+)단자 사이를 케이블(40)로 연결한다. 부착패드(30)를 전기천공용 주사기(20)가 삽입된 주변 피부(1)에 부착한다. 전기천공용 주사기(20)의 주사바늘(23)을 동물의 체내로 삽입한다. 전기발생기(10)에 전원을 인가하면 부착패드(30)는 (+)극을 형성하고, 주사바늘(23)의 제1비코팅부(23-2)는 (-)극을 형성하며, 상기 (+)극과 (-)극 사이에 위치한 동물의 피부(1)는 일종의 저항 역할을 하며 전체적으로 폐루프를 형성한다. 따라서, 부착패드(30)로부터 주사바늘(23)의 하부 비코팅부(23-2)로 전기펄스가 인가되면서 주사바늘(23)의 주변 세포막에 일시적으로 통로가 형성된다. 몸체(21)로부터 주사바늘(23)을 통해 동물의 체내로 유입된 DNA 백신은 상기와 같이 일시적으로 형성된 통로를 통해 세포질과 세포핵 안까지 침투한다.
- [74] 다음으로, 본 발명인 전기천공용 주사기(20)를 이용한 전기천공용 주사 시스템의 다른 사용상태를 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [75] 몸체(21)에 DNA 백신을 주입한다. 주사바늘(23)에 연결된 커넥터(24)와 전기발생기(10)의 (-)단자 사이를 케이블(40)로 연결한다. 단자형성부(24)에 형성된 커넥터(24)와 전기발생기(10)의 (+)단자 사이를 케이블(40)로 연결한다. 의료용 주사기(20)를 동물 체내로 삽입한다. 전기발생기(10)에 전원을 인가하면 단자형성부(25)는 (+)극을 형성하고, 주사바늘(23)의 하부 제1비코팅부(23-2)는 (-)극을 형성하며, 상기 (+)극과 (-)극 사이에 위치한 동물의 피부(1)는 일종의 저항 역할을 하며 전체적으로 폐루프를 형성한다. 따라서, 단자형성부(24)의 하부에 형성된 제2비코팅부(23-4)로부터 주사바늘(23)의 하부에 형성된 제1비코팅부(23-2)로 전기펄스가 인가되면서 주사바늘(23) 주변 세포막에 일시적으로 통로가 형성된다. 몸체(21)로부터 주사바늘(23)을 통해 동물의 체내로 유입된 DNA 백신은 상기와 같이 일시적으로 형성된 통로를 통해 세포질과 세포핵 안까지 침투한다.
- [76] 상기와 같은 본 발명에 의해 DNA 백신의 주입과 전기펄스 자극을 하나의 주사바늘(23)을 통해 수행할 수 있으므로, 동물에게는 주사바늘(23) 삽입으로 인한 자극을 줄일 수 있다. 또한, 전기천공용 주사기(20)와 이를 이용한 주사 시스템의 전체적인 구성이 간소화되므로 부피를 줄일 수 있고, 사용 편의성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제1비코팅부(23-2)의 형성 위치를 DNA 백신을 전달할

위치에 대응시켜 구성함으로써 치료효과를 높임은 물론, DNA 백신 전달 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

- [77] 이상에서, 본 발명의 실시례를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시례에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [78] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 게시된 실시례들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시례에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 동물에게 사용하며 DNA 백신 물질을 세포 내로 전달하기 위한 전기천공용 주사기에 관한 것으로,  
동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체;  
상기 몸체에 형성되는 커플러;  
상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며, 상기 몸체로부터 약액을 전달받아 동물의 체내로 주입되는 주사바늘; 및  
상기 커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며, 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 적어도 어느 하나의 단자와 연결되는 커넥터;를 포함하는 전기천공용 주사기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
동물의 체내로 삽입되는 상기 주사바늘의 측면 둘레부에는,  
적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공;이 더 구비되는 전기천공용 주사기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고,  
동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되며,  
상기 제1비코팅부에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 더 구비되는 전기천공용 주사기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 제1코팅부의 외측 둘레면에 결합되며, 도전성 재질로 구성되어 상기 커넥터가 결합되는 단자형성부; 및  
상기 단자형성부의 외측 둘레면에 무독성 절연물질로 코팅된 제2코팅부;를 더 포함하고,  
동물의 체내로 삽입되는 상기 제2코팅부에 상기 무독성 절연물질로 코팅되지 않은 제2비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되는 전기천공용 주사기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 커플러는,  
두 개로 형성되어 커플러 상호간이 절연처리되며,  
어느 하나의 커플러는 전기발생기의 (+)단자와 연결되고, 나머지 다른 하나의 커플러는 전기발생기의 (-)단자와 연결되며,  
각각의 상기 커플러에 상기 주사바늘이 결합되는 전기천공용 주사기.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
동물의 체내로 삽입되는 두 개의 상기 주사바늘 상호간에 마주보는

부위에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공;이 더 구비되는 전기천공용 주사기.

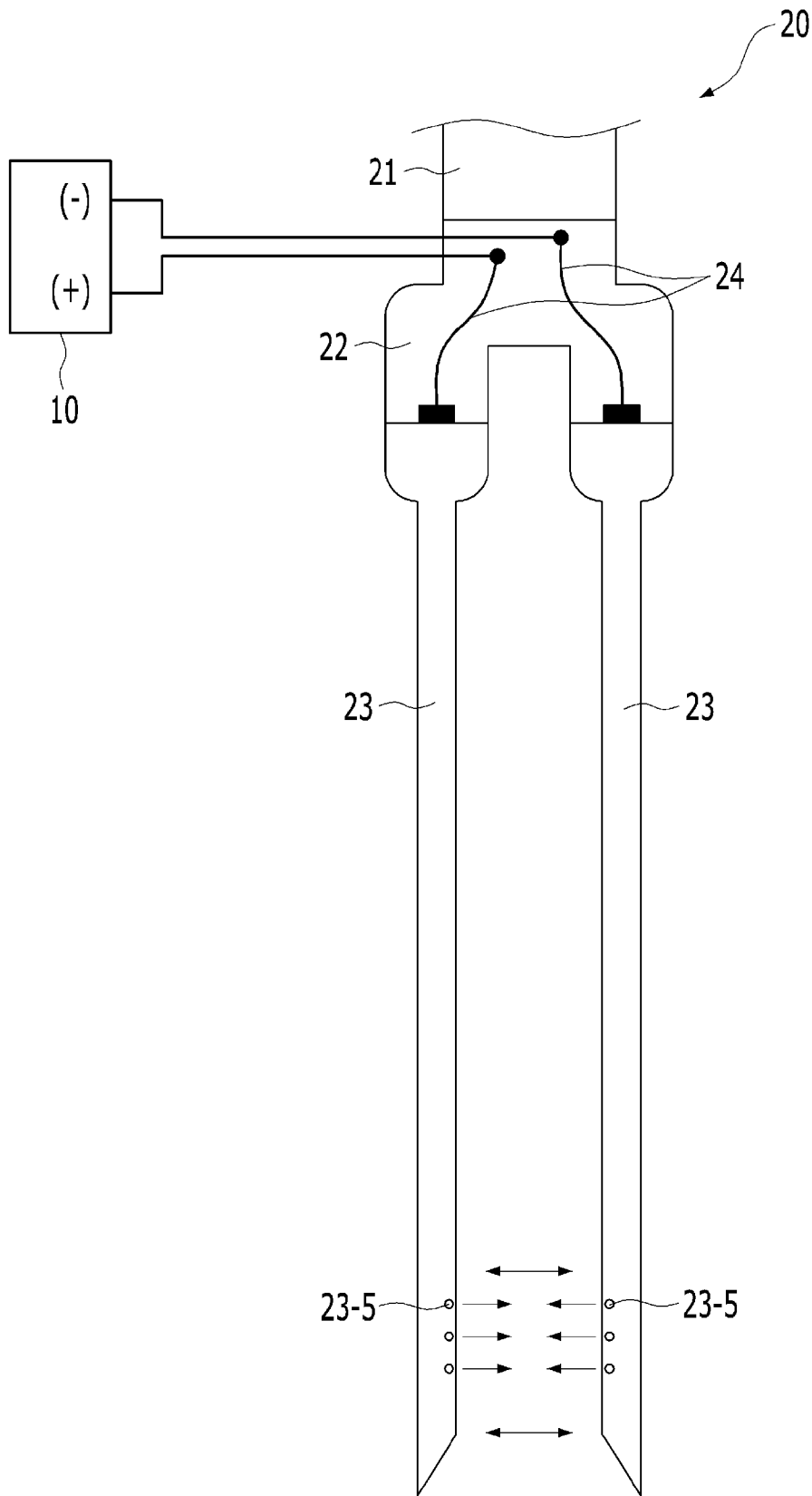
- [청구항 7] 제5항에 있어서,  
 각각의 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고,  
 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되며,  
 상기 제1비코팅부 상호간에 마주보는 부위에는 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 더 구비되는 전기천공용 주사기.
- [청구항 8] 제3항에 기재된 전기천공용 주사기를 이용한 전기천공용 주사 시스템에 관한 것으로,  
 전기발생기;  
 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체와, 상기 몸체에 형성되는 커플러와, 상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며 상기 몸체로부터 약액을 전달받아 동물의 체내로 주입하는 주사바늘과, 상기 커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자에 연결되는 커넥터를 포함하는 전기천공용 주사기; 및  
 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 나머지 다른 하나의 단자와 연결되어 동물의 피부에 부착되는 적어도 하나의 부착패드;를 포함하며,  
 상기 전기천공용 주사기는,  
 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고,  
 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되는 전기천공용 주사 시스템.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
 상기 전기천공용 주사기는,  
 동물의 체내로 삽입되는 상기 주사바늘의 측면 둘레부에 적어도 하나의 홀로 구성된 약액배출공이 더 구비되는 전기천공용 주사 시스템.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,  
 상기 전기발생기의 (+)극성과 (-)극성 상호간을 변경하여 전달하는 극성제어기를 더 포함하는 전기천공용 주사 시스템.
- [청구항 11] 제4항에 기재된 전기천공용 주사기를 이용한 전기천공용 주사 시스템에 관한 것으로,  
 전기발생기; 및  
 동물의 체내로 들어가는 약액이 유입되는 몸체와, 상기 몸체에 형성되는 커플러와, 상기 커플러를 통해 상기 몸체와 연결되며 상기 몸체로부터

약액을 전달받아 동물의 체내로 주입하는 주사바늘과, 상기 커플러와 상기 주사바늘 중 어느 하나에 형성되며 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 적어도 어느 하나의 단자에 연결되는 커넥터를 포함하는 전기천공용 주사기;를 포함하며,  
 상기 전기천공용 주사기는,  
 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자와 연결되는 상기 주사바늘의 외측 둘레면에는 무독성 절연물질로 코팅된 제1코팅부가 형성되고,  
 동물의 체내로 삽입되는 상기 제1코팅부에는 상기 무독성 절연물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되며,  
 상기 제1코팅부의 외측 둘레면에 결합되며, 도전성 재질로 구성되어 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 나머지 다른 하나의 단자와 연결되도록 상기 커넥터가 결합되는 단자형성부; 및  
 상기 단자형성부의 외측 둘레면에 무독성 절연물질로 코팅된 제2코팅부;를 더 포함하고,  
 동물의 체내로 삽입되는 상기 제2코팅부에는 상기 무독성 절연물질로 코팅되지 않은 제2비코팅부가 적어도 한 곳에 형성되는 전기천공용 주사 시스템.

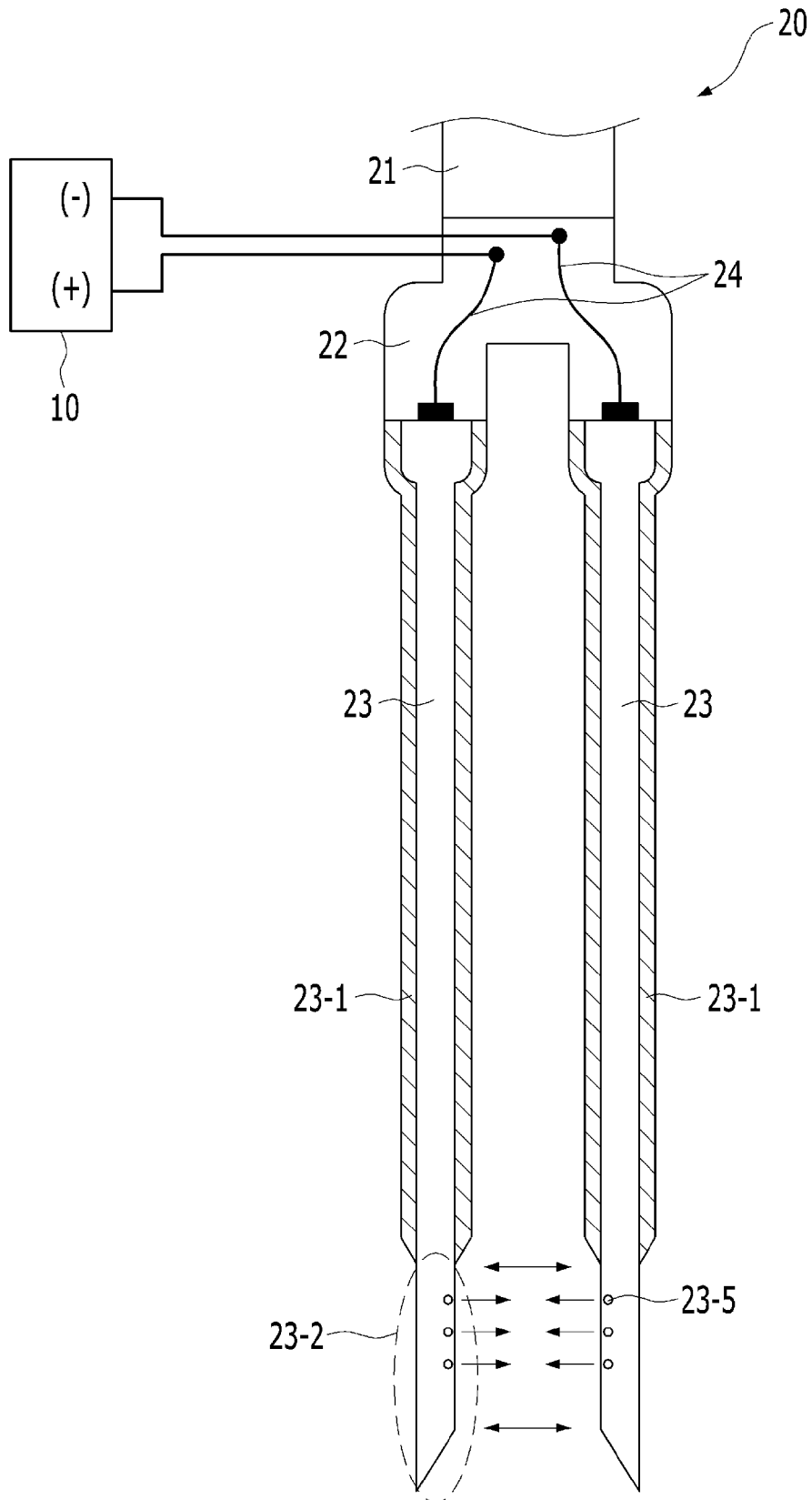
[청구항 12] 제11항에 있어서,  
 상기 전기발생기의 (+)단자와 (-)단자 중 어느 하나의 단자와 연결되어 동물의 피부에 부착되는 적어도 하나의 부착패드;를 더 포함하는 전기천공용 주사 시스템.

[청구항 13] 제11항에 있어서,  
 상기 전기발생기의 (+)극성과 (-)극성 상호간을 변경하여 전달하는 극성제어기를 더 포함하는 전기천공용 주사 시스템.

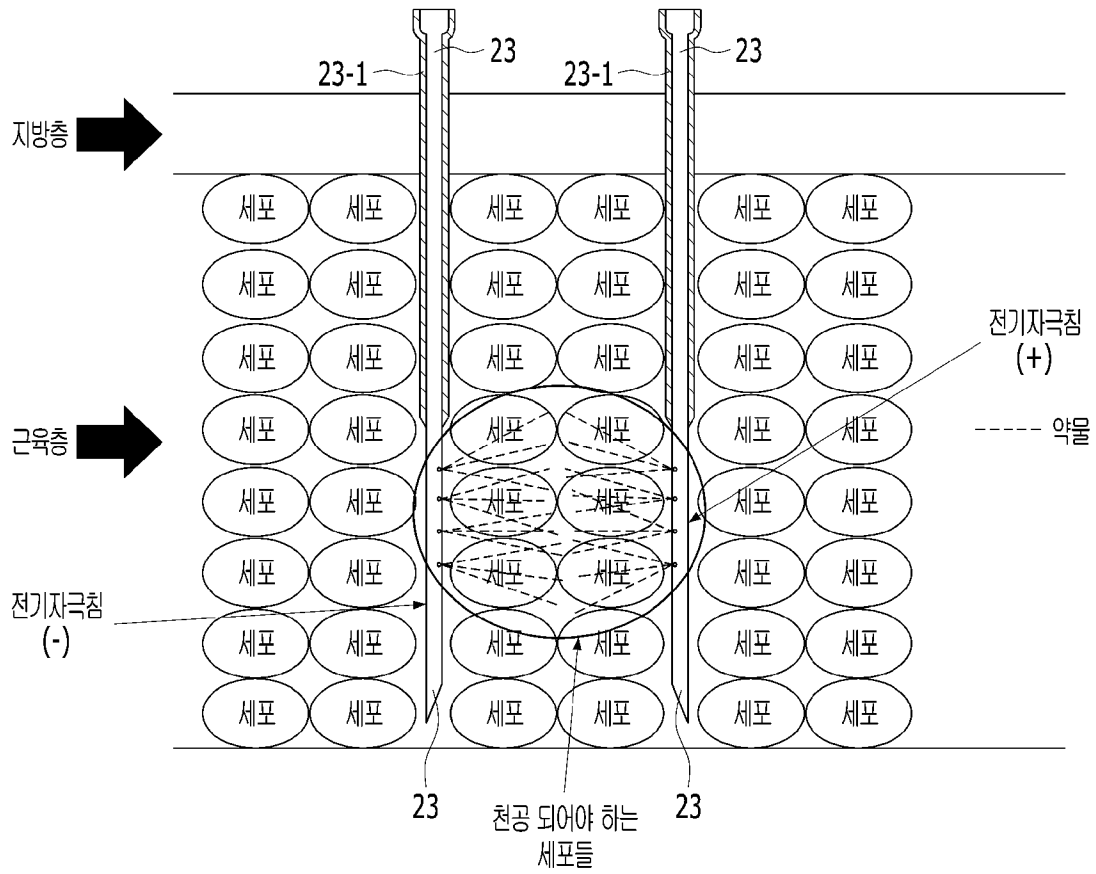
[도 1]



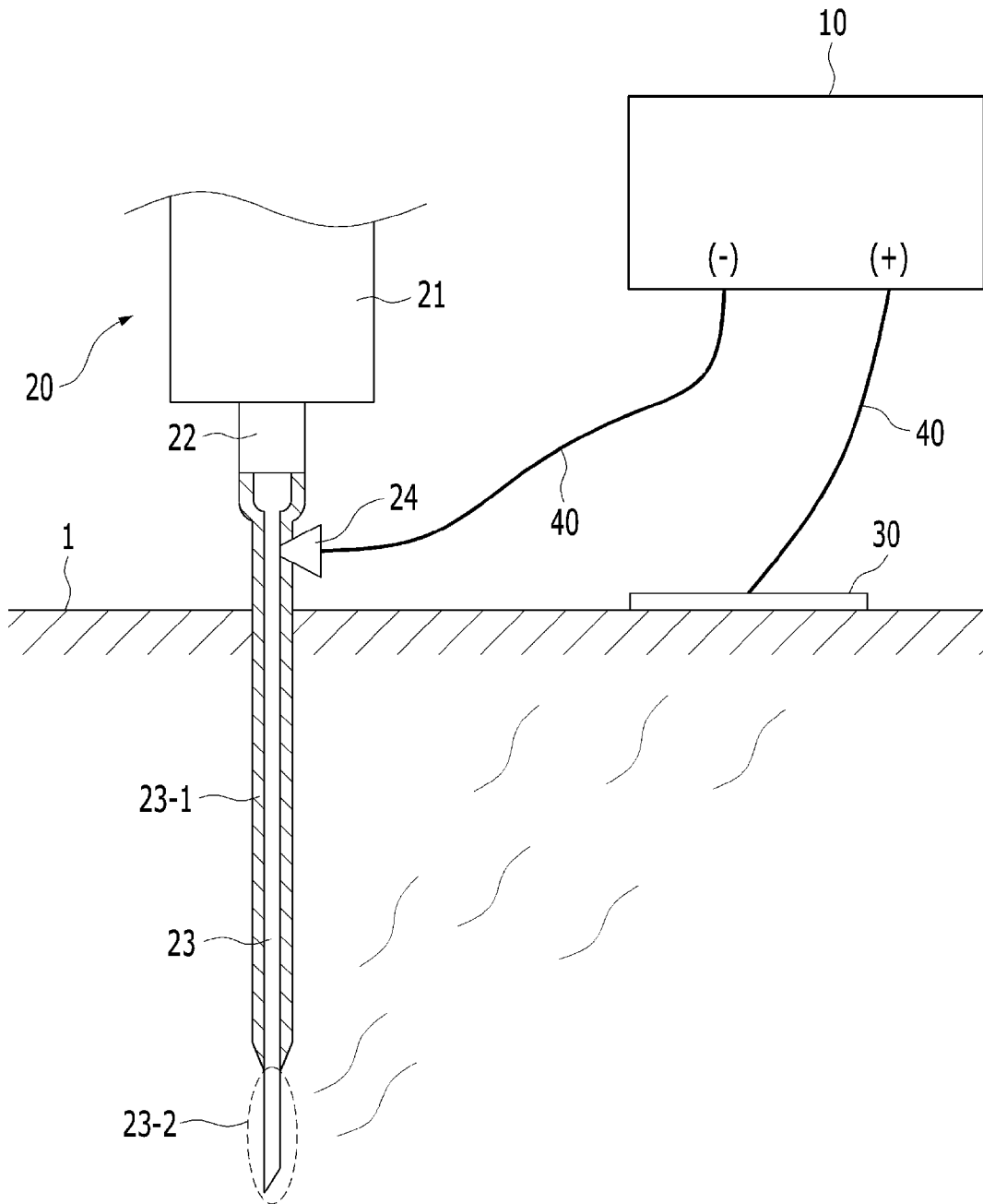
[도2]



[도3]

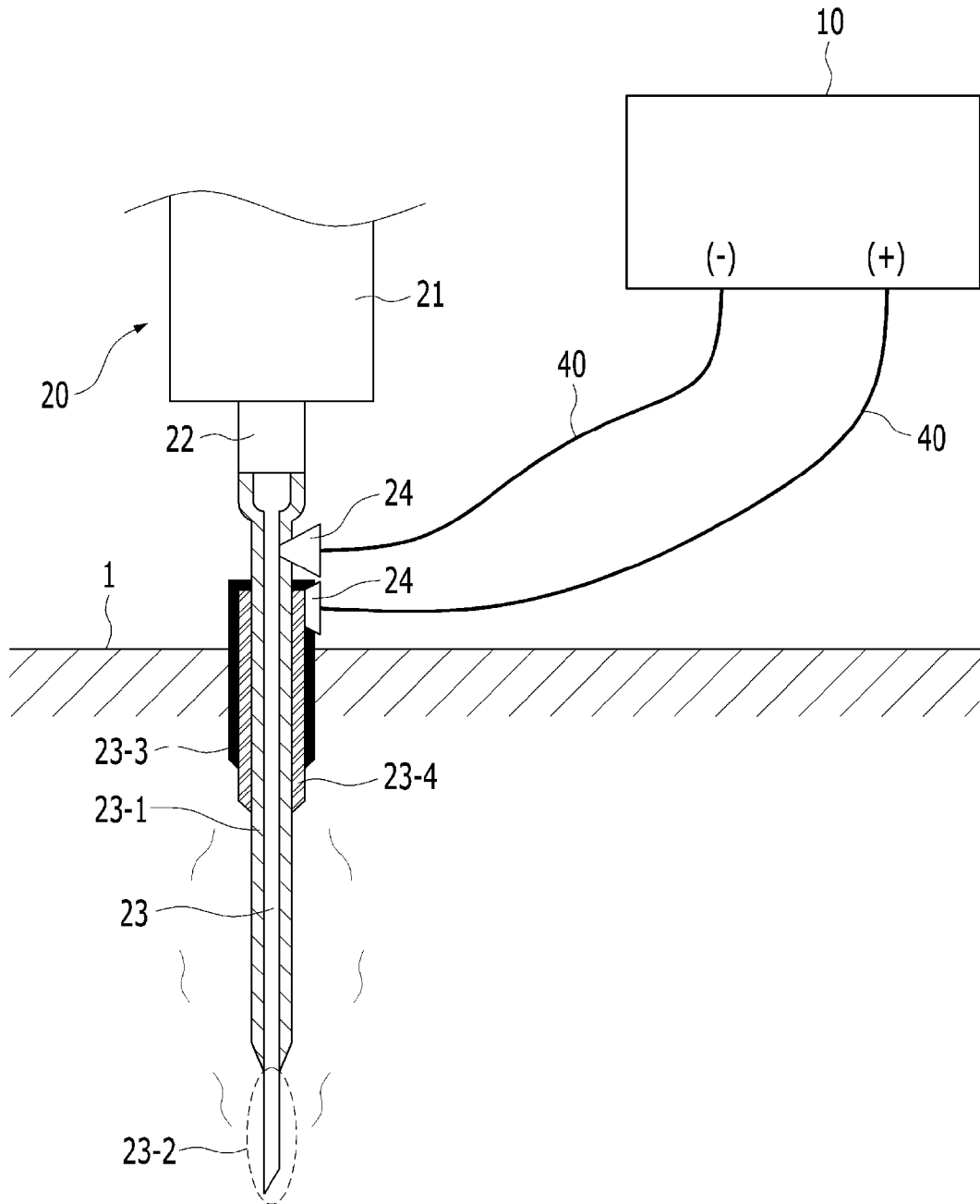


[도4]





[도6]



[도7]

