



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0069151
(43) 공개일자 2019년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 18/14 (2006.01) A61B 18/00 (2006.01)
A61B 18/12 (2006.01) A61B 5/0402 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 18/14 (2013.01)
A61B 18/1206 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0169572

(22) 출원일자 2017년12월11일

심사청구일자 2017년12월11일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

이희성

서울특별시 양천구 목동동로 270, 301동 801호(목동, 목동3차 월드메르디앙)

(74) 대리인

오위환, 나성곤, 정기택

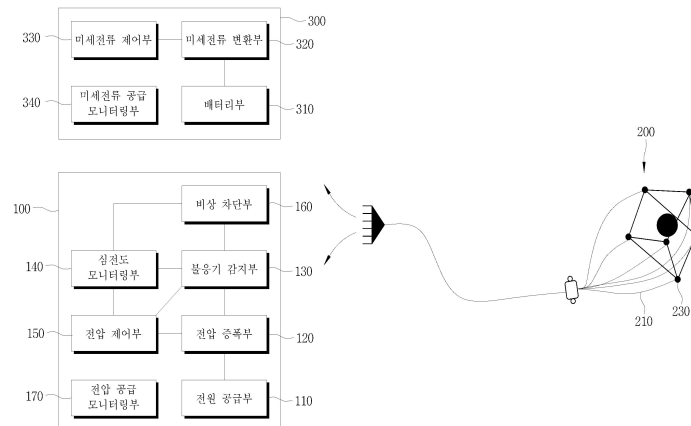
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 극소 수술 장치

(57) 요약

본 발명은 극소 수술 장치에 관한 것이다. 더 상세하게는 전압을 발생시키기 위한 전압공급 장치, 전압공급 장치와 연결되어 전압에 의해 종괴세포의 사멸을 유도시키기 위한 전기 천공기, 전기 천공기와 연결되어 전류에 의해 항암제 세포 투과성을 향상시키기 위한 미세전류 자극기를 포함한다. 이를 통해 종괴세포의 사멸 유도, 항암제 세포 투과성 향상 등 종괴치료의 효과를 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0402 (2013.01)

A61B 2018/00601 (2013.01)

A61B 2018/00982 (2013.01)

A61B 2018/1226 (2013.01)

A61B 2018/1405 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전압을 발생시키기 위한 전압공급 장치;

상기 전압공급 장치와 연결되어, 전압에 의해 종피세포의 사멸을 유도시키기 위한 전기 천공기; 및

상기 전기 천공기와 연결되어, 전류에 의해 항암제 세포 투과성을 향상시키기 위한 미세전류 자극기;를 포함하는 극소 수술 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전기 천공기는,

상기 종피세포를 포함하기 위해 적어도 4개 이상의 리드로 이루어져 종피세포 수용 공간을 형성하는 극소 수술 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 적어도 4개 이상의 리드는,

상기 종피세포의 종류, 크기, 특성 중 적어도 어느 하나 이상의 조건에 따라, 각각의 리드별로 양의 전류 또는 음의 전류를 상이하게 흐르도록 조절 가능한 극소 수술 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 적어도 4개 이상의 리드는,

각각의 리드별로 전류를 조절할 때마다, 상기 종피세포 수용 공간의 모양 및 특성이 상이한 극소 수술 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 적어도 4개 이상의 리드는,

가요성을 갖는 재질인 극소 수술 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 전압공급 장치는,

상기 전기 천공기로 전원을 공급하는 전원 공급부;

상기 전원 공급부와 연결되어, 전압을 증폭하는 전압 증폭부;

상기 전압 증폭부와 연결되어, 심장의 불응기를 감지하는 불응기 감지부;

상기 불응기 감지부와 연결되어, 심전도를 모니터링하는 심전도 모니터링부;

상기 전압 증폭부, 불응기 감지부 및 심전도 모니터링부와 연결되어, 불응기에 상기 전기 천공기로 전압을 증폭하여 공급하는 전압 제어부;

상기 불응기 감지부 및 심전도 모니터링부와 연결되어, 상기 심전도가 비정상적인 경우 전원을 차단하는 비상 차단부; 및

상기 전원 공급부 내지 비상 차단부를 모니터링 하는 전압공급 모니터링부;를 포함하는 극소 수술 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 전압공급 장치는,

전압을 100volt(DC) 내지 3000volt(DC)로 증폭하여 10 μ sec 내지 100 μ sec시간 동안 공급하거나, 1volt 내지 12volt의 전압을 0.5Hz 내지 1000Hz로 설정하여 50 μ A 내지 1,000 μ A까지 공급하는 극소 수술 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 미세전류 자극기는,

상기 전기 천공기로 전원을 공급하는 배터리부;

상기 배터리부와 연결되어, 상기 전원을 미세전류로 변환하는 미세전류 변환부;

상기 미세전류 변환부와 연결되어, 상기 전기 천공기로 미세전류를 공급하는 미세전류 제어부; 및

상기 배터리부 내지 미세전류 제어부를 모니터링하는 미세전류 공급 모니터링부;를 포함하는 극소 수술 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 미세전류는,

1000 μ A 미만의 미세전류인 극소 수술 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 극소 수술에 관한 것으로, 구체적으로는 전기 자극의 크기를 조절하여 종괴세포 사멸, 항암제 세포 투과성을 향상시키는 등 종괴치료의 효과를 증대시키는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존에는 암 치료를 위하여 다양한 시도가 이루어져 왔다. 아래 <표 1>은 기존의 암 치료 방법에 따른 특징을 나타낸 것이다. 다만 어느 치료 방법도 완벽하지 않으며 부작용을 갖는 한계가 있다.

표 1

치료 방법 특징	수술	항암 치료	방사선 치료	고주파열 치료	항암 화학색전술
원리	육안적 암 제거	혈액으로 항암제를 주사하면 전신에 영향을 미침	타겟 부위 방사선을 조사하여 세포 파괴	고주파로 열을 가함	암 근처 혈관에 항암제 주입
장점	성공할 경우 완치 가능성	전신에 미치는 영향이 미미하므로 원격전이도 있어도 치료를 시도할 수 있음	수술에 비해 덜 침습적임	특정 암에서 수술과 비슷한 효과를 보임	- 수술에 비해 덜 침습적임 - 항암제의 전신 영향이 덜함
한계점	수술이 불가능한 경우가 많음	암세포가 항암제에 저항력을 가질 수 있음	수술에 비해 효과가 적음	수술에 비해 효과가 적음	수술에 비해 효과가 적음
부작용	- 수술 합병증 - 수술 관련 사망	정상세포에도 영향을 미침	정상 세포에도 영향을 미침	혈관손상, 담관손상 등의 합병증	완치가 힘들고, 대부분 반복적으로 시술을 받아야 함

[0003]

[0004] 특히 수술의 경우, 수술이 성공하면 완치 가능성은 가장 높지만 수술로 인한 합병증 및 수술 관련 사망 등 부작용이 존재한다. 그 이유는 수술 중 암을 절제하기 위해서 암이 있는 부위를 손으로 만지고 조작해야하는데, 이 과정에서 암세포가 수술 부위 주변에 퍼지거나, 혈액을 통해 다른 장기로 전이될 수 있기 때문이다. 또한 수술은 불가능한 경우도 많다는 한계점이 존재한다.

[0005] 한편 췌장암은 다른 암과 비교하였을 때, 생존율이 현저히 낮을 뿐더러 1993년부터 2012년 동안의 생존률이 제자리 걸음에 있다. 이는 췌장암 세포가 방어막을 형성하기 때문인데, 아직까지 그 장벽을 극복하지 못하고

있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 제2016-500329호
- (특허문헌 0002) 일본공개특허공보 제2014-501574호
- (특허문헌 0003) 미국공개특허공보 제2013-0066296호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 이에 본 발명은 상기와 같은 제반 사항을 고려하여 제안된 것으로, 세포막에 미세한 구멍을 뚫을 수 있고, 전기 자극의 크기를 다르게 하여 종피세포의 사멸 유도, 항암제 세포 투과성 향상 등 종피치료의 효과를 향상시키는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한 본 발명은 종피세포의 종류, 크기, 특성에 따라 각각의 리드별로 전류가 상이하게 흐르도록 조절 가능하며, 이에 따라 종피세포를 수용하는 공간의 모양 및 특성이 상이하도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한 본 발명은 기존 암 치료의 한계점을 보완하기 위해 비가역적 전기천공법(Irreversible electroporation), 가역적 전기천공법(Reversible electroporation), 미세전류 전기치료법(Microcurrent electrical therapy)을 이용하여 다양한 방식으로 종피치료를 돕는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 또한 본 발명은 흉터 및 조직의 괴사 없이 치료가 가능한 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한 본 발명은 심장 박동기와 같이 24시간 몸에 부착 가능한 형태로도 개발하여 응용 가능한 것을 목적으로 한다.
- [0012] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 극소 수술 장치는 전압을 발생시키기 위한 전압공급 장치, 전압공급 장치와 연결되어, 전압에 의해 종피세포의 사멸을 유도시키기 위한 전기 천공기, 전기 천공기와 연결되어, 전류에 의해 항암제 세포 투과성을 향상시키기 위한 미세전류 자극기를 포함할 수 있다.
- [0014] 이 때 전압공급 장치는 전원 공급부, 전압 증폭부, 불응기 감지부, 심전도 모니터링부, 전압 제어부, 비상 차단부 및 전압공급 모니터링부를 포함할 수 있다.
- [0015] 전원 공급부는 전기 천공기로 전원을 공급할 수 있다.
- [0016] 전압 증폭부는 전원 공급부와 연결되어 전압을 증폭할 수 있다.
- [0017] 불응기 감지부는 전압 증폭부와 연결되어 심장의 불응기를 감지할 수 있다.
- [0018] 심전도 모니터링부는 불응기 감지부와 연결되어 심전도를 모니터링할 수 있다.
- [0019] 전압 제어부는 전압 증폭부, 불응기 감지부 및 심전도 모니터링부와 연결되어, 불응기에 전기 천공기로 전압을 증폭하여 공급할 수 있다.
- [0020] 비상 차단부는 불응기 감지부 및 심전도 모니터링부와 연결되어, 심전도가 비정상적인 경우 전원을 차단할 수 있다.
- [0021] 전압공급 모니터링부는 전원 공급부 내지 비상 차단부를 모니터링할 수 있다.
- [0022] 전압공급 장치는 전압을 100volt(DC) 내지 3000volt(DC)로 증폭하여 10 μ sec 내지 100 μ sec시간 동안 공급하거

나, 1volt 내지 12volt의 전압을 0.5Hz 내지 1000Hz로 설정하여 50 μ A 내지 1,000 μ A까지 공급할 수 있다.

[0023] 전기 천공기의 경우, 종피세포를 포함하기 위해 적어도 4개 이상의 리드로 이루어져 종피세포 수용 공간을 형성할 수 있다. 이 때 리드는 가요성을 갖는 재질이며, 종피세포의 종류, 크기, 특성 중 적어도 어느 하나 이상의 조건에 따라, 각각의 리드별로 양의 전류 또는 음의 전류를 상이하게 흐르도록 조절할 수 있다. 또한 리드는 각각의 리드별로 전류를 조절할 때마다 종피세포 수용 공간의 모양 및 특성이 상이할 수 있다.

[0024] 미세전류 자극기의 경우, 배터리부, 미세전류 변환부, 미세전류 제어부 및 미세전류 공급 모니터링부를 포함할 수 있다.

[0025] 배터리부는 전기 천공기로 전원을 공급할 수 있다.

[0026] 미세전류 변환부는 배터리부와 연결되어, 전원을 미세전류로 변환할 수 있다. 이 때 미세전류는 1000 μ A 미만의 미세전류일 수 있다.

[0027] 미세전류 제어부는 미세전류 변환부와 연결되어, 전기 천공기로 미세전류를 공급할 수 있다.

[0028] 미세전류 공급 모니터링부는 배터리부 내지 미세전류 제어부를 모니터링할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 이상에서 설명한 바와 같은 극소 수술 장치에 따르면,

[0030] 첫째, 세포막에 미세한 구멍을 뚫을 수 있고, 전기 자극의 크기를 다르게 하여 종피세포의 사멸 유도, 항암제 세포 투과성 향상 등 종피치료의 효과를 향상시킬 수 있는 효과를 가진다.

[0031] 둘째, 종피세포의 종류, 크기, 특성에 따라 각각의 리드별로 전류가 상이하게 흐르도록 조절 가능하며, 이에 따라 종피세포를 수용하는 공간의 모양 및 특성이 상이한 효과를 가진다.

[0032] 셋째, 기존 암 치료를 보완하기 위해 비가역적 전기천공법(Irreversible electroporation), 가역적 전기천공법(Reversible electroporation), 미세전류 전기치료법(Microcurrent electrical therapy)을 이용하여 다양한 방식으로 종피치료를 도울 수 있는 효과를 가진다.

[0033] 넷째, 흉터 및 조직의 괴사 없이 치료가 가능한 효과를 가진다.

[0034] 다섯째, 심장 박동기와 같이 24시간 몸에 부착 가능한 형태로 개발하여 응용 가능한 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예로서, 극소 수술 장치를 나타낸 구성도.

도 1a는 본 발명의 일 실시예로서, 전기 천공기와 전압공급 장치가 연결된 극소 수술 장치를 나타낸 구성도.

도 1b는 본 발명의 일 실시예로서, 전기 천공기와 미세전류 자극기가 연결된 극소 수술 장치를 나타낸 구성도.

도 2는 본 발명의 일 실시예로서, 체장암 주위에 부착된 전기 천공기를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예로서, 간암 또는 간 전이암 주위에 부착된 전기 천공기를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예로서, 6개의 리드(Lead)를 통해 각각 상이한 사면체 모양의 전류를 흐르게 하는 모습을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다. 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부 도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명의 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한 본 발명과 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예로서, 극소 수술 장치를 나타낸 구성도이다. 도 1을 참조하면, 극소 수술 장치는 전

압을 발생시키기 위한 전압공급 장치(100), 전압공급 장치(100)와 연결되어, 전압에 의해 종피세포 사멸을 유도시키기 위한 전기 천공기(200), 전기 천공기(200)와 연결되어, 전류에 의해 항암제 세포 투과성을 향상시키기 위한 미세전류 자극기(300)를 포함할 수 있다.

- [0038] 이 때 전압공급 장치(100)는 전원 공급부(110), 전압 증폭부(120), 불응기 감지부(130), 심전도 모니터링부(140), 전압 제어부(150), 비상 차단부(160) 및 전압공급 모니터링부(170)를 포함할 수 있다.
- [0039] 전원 공급부(110)는 전기 천공기(200)로 전원을 공급할 수 있다.
- [0040] 전압 증폭부(120)는 전원 공급부(110)와 연결되어 전압을 증폭할 수 있다.
- [0041] 불응기 감지부(130)는 전압 증폭부(120)와 연결되어 심장의 불응기를 감지할 수 있다.
- [0042] 심전도 모니터링부(140)는 불응기 감지부(130)와 연결되어 심전도를 모니터링할 수 있다.
- [0043] 전압 제어부(150)는 전압 증폭부(120), 불응기 감지부(130) 및 심전도 모니터링부(140)와 연결되어, 불응기에 전기 천공기(200)로 전압을 증폭하여 공급할 수 있다. 불응기의 경우, 심전도에서 활동전위 발생 직후 다음 활동전위가 발생하기 않는 시기로서 이 시기에 전기를 가하면 부정맥 등 심장에 영향이 발생하지 않는다.
- [0044] 비상 차단부(160)는 불응기 감지부(130) 및 심전도 모니터링부(140)와 연결되어, 심전도가 비정상적인 경우 전원을 차단할 수 있다. 이는 심장마비 등 심전도에 이상이 생겼을 경우, 전기를 차단하는 기능을 한다.
- [0045] 전압공급 모니터링부(170)는 전원 공급부(110) 내지 비상 차단부(160)를 모니터링할 수 있다.
- [0046] 전압공급 장치(100)는 전압을 100volt(DC) 내지 3000volt(DC)로 증폭하여 10 μ sec 내지 100 μ sec시간 동안 공급하거나, 1volt 내지 12volt의 전압을 0.5Hz 내지 1000Hz로 설정하여 50 μ A 내지 1,000 μ A까지 공급할 수 있다.
- [0047] 전기 천공기(200)의 경우, 종피세포를 포함하기 위해 적어도 4개 이상의 리드(210)로 이루어져 종피세포 수용 공간을 형성할 수 있다. 리드(210)는 가요성을 갖는 재질이며, 종피세포의 종류, 크기, 특성 중 적어도 어느 하나 이상의 조건에 따라 각각의 리드별로 양의 전류 또는 음의 전류를 상이하게 흐르도록 조절할 수 있다. 또한 리드(210)는 각각의 리드별로 전류를 조절할 때마다 종피세포 수용 공간의 모양 및 특성이 상이할 수 있다.
- [0048] 미세전류 자극기(300)의 경우, 배터리부(310), 미세전류 변환부(320), 미세전류 제어부(330) 및 미세전류 공급 모니터링부(340)를 포함할 수 있다.
- [0049] 배터리부(310)는 전기 천공기(200)로 전원을 공급할 수 있다.
- [0050] 미세전류 변환부(320)는 배터리부(310)와 연결되어, 전원을 미세전류로 변환할 수 있다. 미세전류는 1000 μ A 미만의 미세전류일 수 있다.
- [0051] 미세전류 제어부(330)는 미세전류 변환부(320)와 연결되어, 전기 천공기(200)로 미세전류를 공급할 수 있다.
- [0052] 미세전류 공급 모니터링부(340)는 배터리부(310) 내지 미세전류 제어부(330)를 모니터링할 수 있다.
- [0053] 도 1a는 본 발명의 일 실시예로서, 전기 천공기와 전압공급 장치가 연결된 극소 수술 장치를 나타낸 구성도이고, 도 1b는 본 발명의 일 실시예로서, 전기 천공기와 미세전류 자극기가 연결된 극소 수술 장치를 나타낸 구성도이다.
- [0054] 도 1a를 참조하면, 전기 천공기(200)와 전압공급 장치(100)가 연결된 극소 수술 장치는 비가역적 전기천공법(Irreversible electroporation), 가역적 전기천공법(Reversible electroporation)을 이용하여 다양한 기능을 가진다. 이를 위해 전기 천공기(200)의 전극(230)은 종피세포 주위 또는 종피세포가 전이된 주위에 삽입될 수 있다. 이 때 삽입 방법은 초음파 등의 영상장비 또는 수술 등을 통한 방법이 있다.
- [0055] 비가역적 전기천공법(Irreversible electroporation)을 이용하는 경우, 수술의 효과를 증대시키거나, 수술을 대체할 수 있는 기능을 가진다. 종피세포 주위 또는 종피세포가 전이된 주위에 삽입된 전극(230)은 전압공급 장치(100)에 의해 높은 전압을 짧은 시간동안 공급받아 세포막에 미세한 구멍을 만들어 종피세포의 사멸을 유도시킴으로써, 수술의 효과를 증대시키거나 수술을 대체할 수 있다.
- [0056] 높은 전압은 100volt(DC) 내지 3000volt(DC)이며, 짧은 시간은 10 μ sec 내지 100 μ sec시간일 수 있다. 일반적으로는 100~1000ms 간격 90회 가할 수 있다. 다만 이는 높은 전압을 이용하기 때문에 적절한 마취와 함께 시행해야한다.

- [0057] 가역적 전기천공법(Reversible electroporation)을 이용하는 경우, 항암제 세포 투과성을 향상시킬 수 있는 기능을 가진다. 종괴세포 주위 또는 종괴세포가 전이된 주위에 삽입된 전극(230)은 전압공급 장치(100)에 의해 특정 전압을 특정 시간동안 공급받아 항암제가 종괴세포로 더 많이 도달하도록 할 수 있다. 특정 전압은 1volt 내지 12volt로, 0.5Hz 내지 1000Hz로 설정하여 50 μ A 내지 1,000 μ A까지 공급할 수 있다. 이는 전기자극을 통해 약물의 투과도를 높이는 방법으로서, 종괴치료 시행 전에 할 수 있다. 이 때 종괴치료에는 항암치료가 포함될 수 있다.
- [0058] 도 1b를 참조하면, 전기 천공기(200)와 미세전류 자극기(300)가 연결된 극소 수술 장치는 미세전류 전기치료법(Microcurrent electrical therapy)을 이용하여 항암제 세포 투과성을 향상시킬 수 있는 기능을 가진다. 이를 위해 전기 천공기(200)의 전극(230)은 비가역적 전기천공법 및 가역적 전기천공법과 마찬가지로, 종괴세포 주위 또는 종괴세포가 전이된 주위에 삽입될 수 있다. 삽입 방법 역시 초음파 등의 영상장비 또는 수술 등을 통한 방법이 있다. 종괴세포 주위 또는 종괴세포가 전이된 주위에 삽입된 전극(230)은 미세전류 자극기(300)에 의해 1000 μ A 미만의 낮은 전류를 공급받아 세포 간 물질 이동을 증가시키는 기능을 한다. 주로 이온화된 물질의 이동을 증가시킨다. 이는 인체에 흐르는 전류와 비슷한 정도의 전류로 합병증이 없으며, 종괴치료 기간 동안 지속적으로 시행할 수 있다. 또한 미세전류 전기치료법은 낮은 전류를 이용하므로 마취 없이 지속적으로 사용할 수 있다.
- [0059] 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 본 발명은 같은 전극(230)을 이용하여 비가역적 전기천공법(Irreversible electroporation), 가역적 전기천공법(Reversible electroporation) 및 미세전류 전기치료법(Microcurrent electrical therapy) 등 다양한 방식으로 종괴치료를 도울 수 있다.
- [0060] 수술을 시행하지 않는 경우에는 초음파 등의 영상장비를 통해 경피적으로 전극을 삽입하거나, 수술을 통해 전극을 삽입하여 종괴세포의 사멸 유도 등 종괴치료의 효과를 증가시킬 수 있다. 이는 수술이 불가능한 경우에 종괴세포가 스스로 죽도록 만들 수 있는 효과를 가진다.
- [0061] 수술을 시행한 경우에는 종괴를 절제한 부위의 입체 공간에 전극을 삽입하여 수술 후 항암제 세포 투과성 향상 등 종괴치료의 효과를 증가시킬 수 있다.
- [0062] 수술 직전에 본 발명을 시행한 경우에는 종괴세포가 일정 시간 후에 스스로 사멸하게 만들 수 있는 효과를 가진다. 만약 수술 중 종괴가 있는 부위를 만져서 종괴세포가 주위에 퍼지더라도, 종괴로 재발하기 전에 사멸할 가능성이 높게 되어 수술 후의 극소 재발 및 원격 재발 가능성을 낮출 수 있는 효과를 가진다.
- [0063] 종괴치료 직전에 본 발명을 시행하는 경우에는 종괴세포의 투과도가 높아지는 효과를 가진다. 이를 통해 종괴세포 내부로 항암제가 보다 많이 들어갈 수 있게 되어 종괴치료 효과를 증대시킬 수 있다.
- [0064] 종괴치료 기간 중에 본 발명을 시행하는 경우에는 종괴치료를 하는 동안 미세전류를 흘려주게 되면 항암제 성분이 전기장을 통해 종괴세포가 있는 곳으로 더 많이 전달되어 종괴치료 효과를 증대시킬 수 있는 효과를 가진다.
- [0065] 도 2는 본 발명의 일 실시예로서, 체장암 주위에 부착된 전기 천공기를 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예로서, 간암 또는 간 전이암 주위에 부착된 전기 천공기를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예로서, 6개의 리드(Lead)를 통해 각각 상이한 사면체 모양의 전류를 흐르게 하는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0066] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 전기 천공기(200)의 각 리드(210)는 종괴세포 주위 또는 종괴세포가 전이된 주위에 보다 용이하고 정확하게 삽입하기 위해 비선형 형태의 가요성을 갖는 재질일 수 있다. 보다 상세하게 비선형 형태의 가요성을 가진 각 리드(210)는 종괴세포 또는 종괴세포가 전이된 주위를 입체적으로 둘러싸는 형태로 삽입할 수 있다는 점에서 종괴치료의 효과를 증가시킬 수 있다.
- [0067] 또한 각 리드(210)는 종괴세포의 종류, 크기, 특성에 따라, 각각의 리드별로 전류가 상이하게 흐르도록 조절할 수 있다. 이는 각 리드(210)별로 양의 전류 또는 음의 전류를 상이하게 흐르도록 조절할 수 있다는 점에 특징이 있으며, 이를 통해 전기를 균일하게 가할 수 있는 효과를 가진다. 더불어 각 리드(210)는 각 리드별로 전류를 조절할 때마다, 종괴세포 또는 종괴세포가 전이된 주위를 수용하는 공간의 모양 및 특성을 상이하게 할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명은 6개의 리드 중 4개의 리드에 전류를 흐르게 함으로써, 각각 다른 사면체 모양으로 전류를 흐르게 할 수 있는 효과를 가진다. 이는 종괴세포의 종류, 크기, 특성 및 종괴세포가 전이된 방향에 따라, 각 리드에 흐르는 전류를 용이하게 조절하여 종괴세포를 수용할 수 있도록 하는 등 종괴치료가 가능한 범위를 넓힐 수 있는 효과를 가진다. 본 발명에서는 일 실시예로 6개의 리드를 대상으로 하였지만, 종괴세포의 종류, 크기, 특성 등에 따라 리드의 개수를 다양하게 응용할 수 있는 것으로 해석하여야 한다.

[0068] 기존에는 암 치료 방법에 있어서 가장 좋은 방법은 수술로 암을 제거하는 것으로 알려져왔다. 다만 수술로 암을 제거하는 방법은 수술 합병증 또는 수술 과정 중 사망 등의 문제점이 존재해왔다. 이와 관련하여 본 발명은 상기와 같은 기존 문제점을 대체하고자 하는 기술로서, 수술을 대체할 수 있을 뿐만 아니라 흉터 및 조직의 괴사 없이 치료가 가능하다는 점에서 장점을 가진다. 또한 본 발명은 종괴세포의 종류, 크기, 특성에 따라 같은 전극(230)을 이용하여 비가역적 전기천공법, 가역적 전기천공법, 미세전류 전기치료법 등 다양한 방식으로 종괴치료를 도울 수 있는 효과를 가진다. 나아가 본 발명은 심장 박동기와 같이 24시간 몸에 부착 가능한 형태로 개발하여 응용할 수 있는 효과를 가진다.

[0069] 본 발명은 일 실시예로 종괴를 치료하는 것으로 표현하였지만, 이는 악성종양, 양성종양, 고형암 등 다양한 종양 및 암을 포함할 수 있는 것으로 해석하여야 한다.

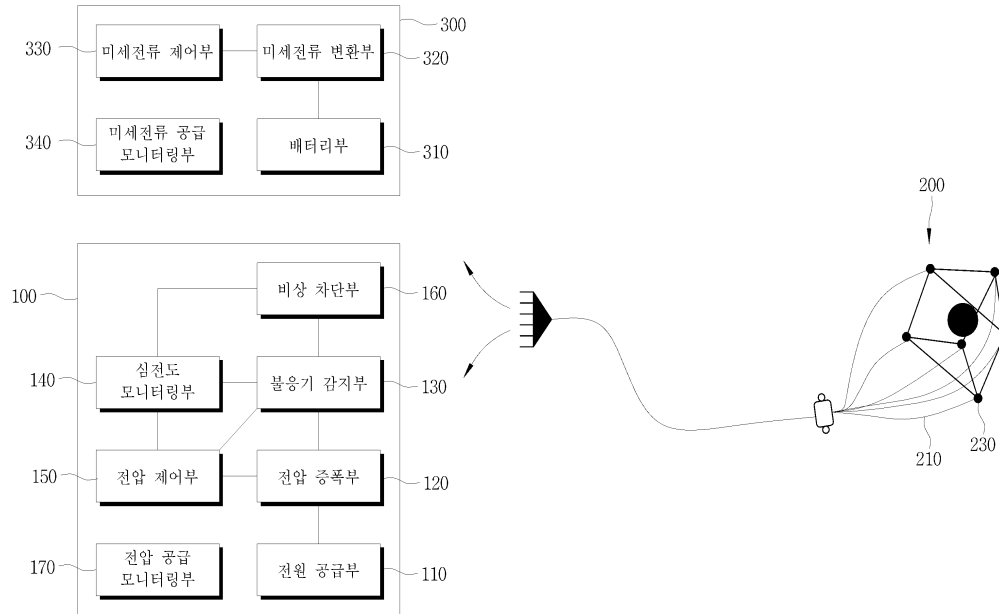
[0070] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

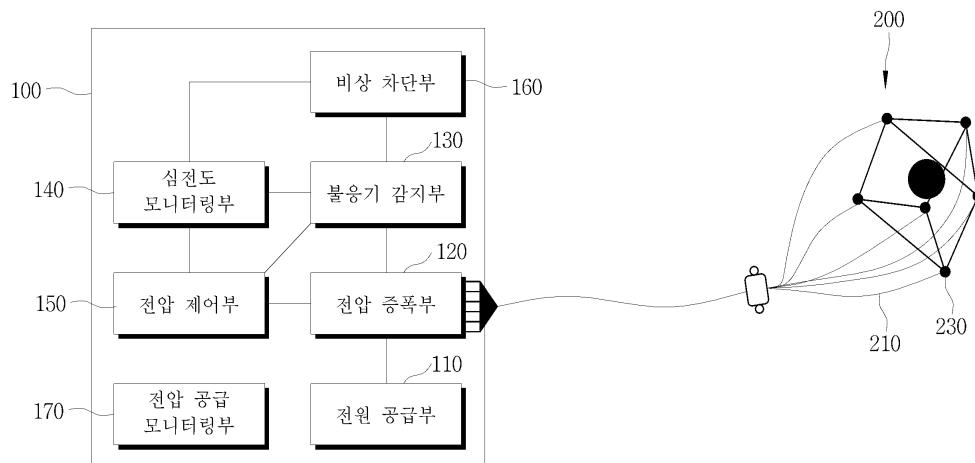
[0071] 100 : 전압공급 장치 110 : 전원 공급부
120 : 전압 증폭부 130 : 불응기 감지부
140 : 심전도 모니터링부 150 : 전압 제어부
160 : 비상 차단부 170 : 전압공급 모니터링부
200 : 전기 천공기 210 : 리드
230 : 전극 300 : 미세전류 자극기
310 : 배터리부 320 : 미세전류 변환부
330 : 미세전류 제어부 340 : 미세전류 공급 모니터링부

도면

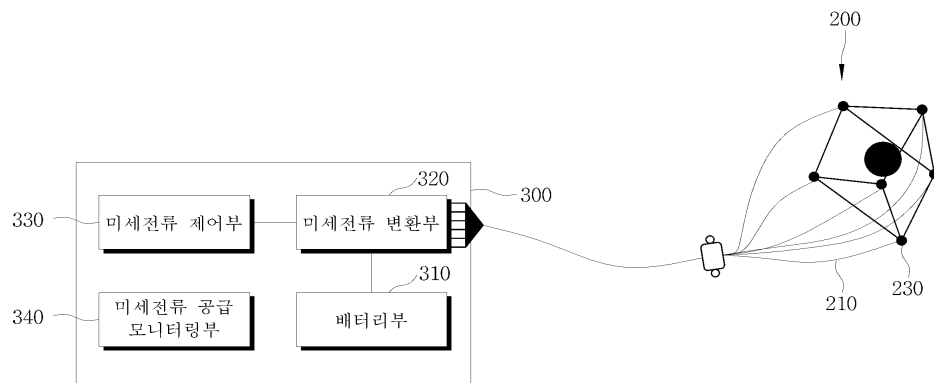
도면1



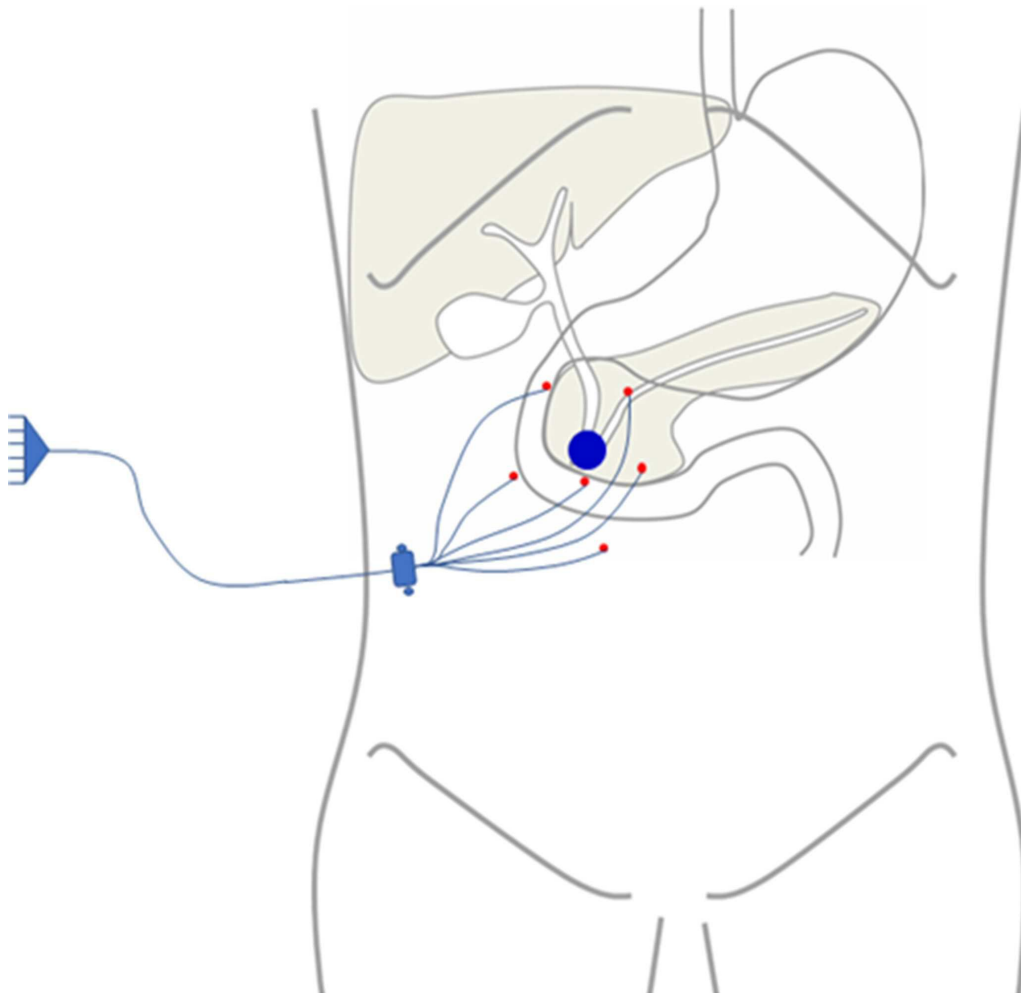
도면1a



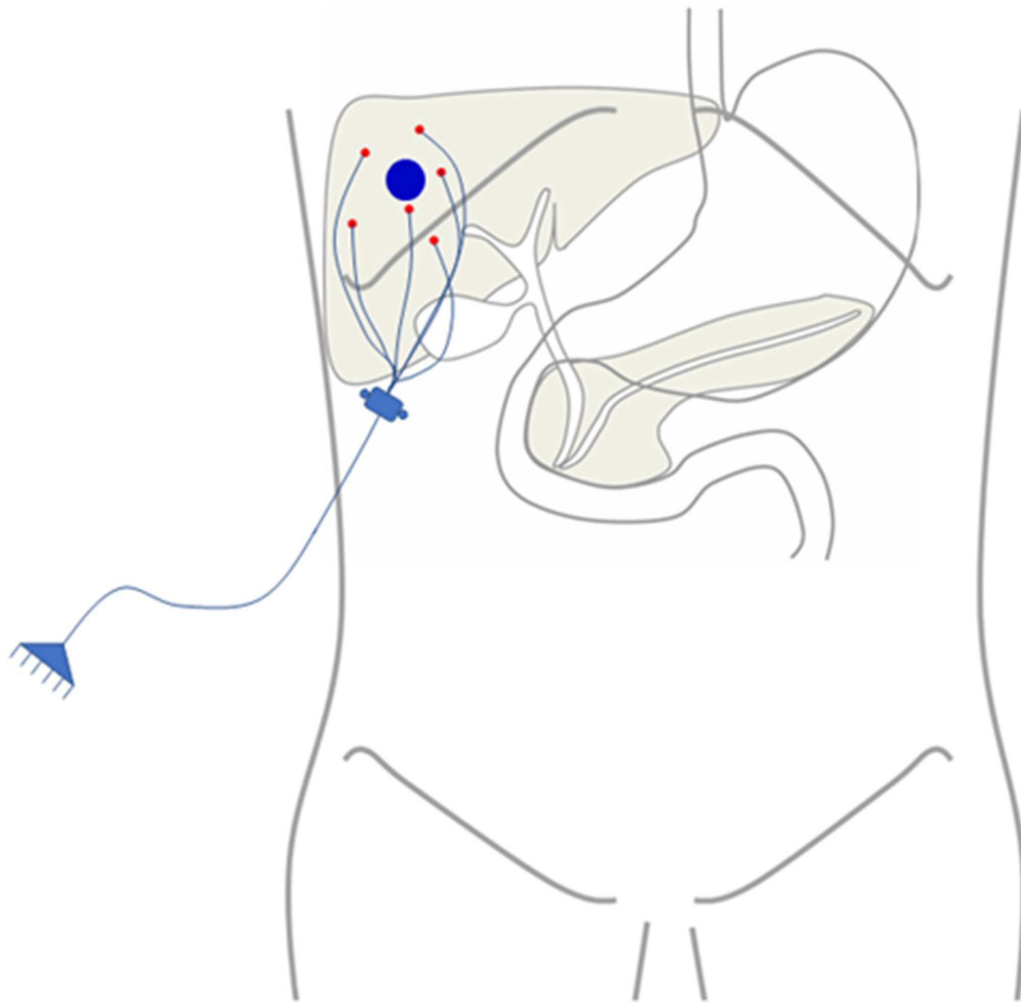
도면1b



도면2



도면3



도면4

