



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0042276
(43) 공개일자 2020년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 1/20 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
A61N 1/04 (2006.01) A61N 1/08 (2006.01)
A61N 1/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 1/20 (2013.01)
A61B 5/1105 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0122663

(22) 출원일자 2018년10월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

원광대학교산학협력단

전라북도 익산시 익산대로 460 (신동)

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

원광보건대학교 산학협력단

전북 익산시 익산대로 501, (신용동)

(72) 발명자

김재효

전라북도 익산시 고봉로34길 35, 510동 304호 (영등동, 영등제일아파트)

김민선

전라북도 익산시 약촌로 268, 103동 1503호 (영등동, 골든캐슬아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김종선, 이형석

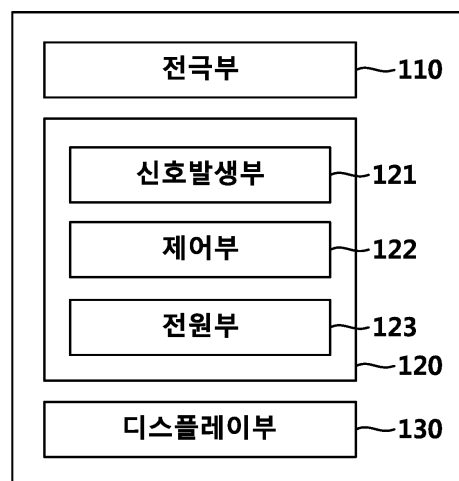
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 백서용 경두개 전기자극 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템은 복수의 전극을 통해 생체 대상의 두개골에 전기자극을 주는 전극부 및 전기자극 신호를 발생시켜 상기 전극부로 출력하는 전기자극부를 포함하며 상기 전기자극부는 상기 전기자극 신호를 발생시키는 신호발생부, 상기 신호발생부의 동작을 제어하는 제어부 및 상기 신호발생부 및 상기 제어부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61N 1/0456 (2013.01)
A61N 1/08 (2013.01)
A61N 1/36025 (2013.01)
A61N 1/3605 (2013.01)
A61N 1/36128 (2013.01)
A61B 2503/40 (2013.01)

(72) 발명자

구호

전라북도 익산시 익산대로 460, 의과대학 516호 (신용동, 원광대학교)

신용일

부산광역시 해운대구 센텀중앙로 145, 105동 804호 (재송동, 더샵센텀파크아파트)

양승범

전라북도 익산시 익산대로 514, 문화관 C-314호 (신용동, 원광보건대학교)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465022912
부처명	보건복지부
연구관리전문기관	한국보건산업진흥원
연구사업명	한약약선도기술개발
연구과제명	뇌졸중에 대한 한약-경두개전침 병행 치료를 이용한 대뇌 신경가소성 촉진기술 개발
기 여 율	1/2
주관기관	원광대학교 산학협력단
연구기간	2017.04.01 ~ 2018.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711082325
부처명	원천기술개발사업
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	바이오. 의료기술개발(R&D)
연구과제명	신개념 뇌신경조절 융합의료기기 개발 지원 시스템 구축
기 여 율	1/2
주관기관	양산부산대학교병원
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 전극을 통해 생체 대상의 두개골에 전기자극을 주는 전극부; 및
전기자극 신호를 발생시켜 상기 전극부로 출력하는 전기자극부;를 포함하고
상기 전기자극부는
상기 전기자극 신호를 발생시키는 신호발생부;
상기 신호발생부의 동작을 제어하는 제어부; 및
상기 신호발생부 및 상기 제어부에 전원을 공급하는 전원부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백서용 경두개 전기자극 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 복수의 전극은 상기 생체 대상에 삽입되는 두침인 것을 특징으로 하는 백서용 경두개 전기자극 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 신호발생부는 상기 제어부의 제어에 따라 직류 또는 교류의 형태로 상기 전기자극 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 백서용 경두개 전기자극 시스템.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 전기자극부에는 경두개 자극을 위해 자극 모드에 관한 데이터가 저장되어 있으며,
상기 제어부는 상기 자극 모드에 따라 상기 전기자극 신호의 형태, 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간격이 변경 되도록 상기 신호발생부를 제어하는 것을 특징으로 하는 백서용 경두개 전기자극 시스템.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 생체 대상에 대한 경두개 전기자극 현황을 실시간으로 파악하기 위한 실시간 정보를 표시하는 디스플레이 부를 더 포함하고,
상기 실시간 정보는 상기 자극 모드에 따른 신호 형태, 총 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간격에 대한 정보를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 하는 백서용 경두개 전기자극 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 경두개 전기자극 시스템에 관한 것으로 보다 상세하게는 소형 동물을 생체 대상으로 하는 백서용 경두개 전기자극 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 경두개 전기자극(Transcranial electric stimulation) 장치는 재활의학과, 신경정신과 등에서 뇌에 자극을 주는 방식으로 활용되고 있는 뇌졸중, 우울증, 인지기능 조절 등 다양한 뇌기능 변화를 유도하는 비침습적 신경자극 장치이다.
- [0003] 경두개 전기자극 장치는 두피에 부착된 2개의 전극을 통하여 일정 시간 동안 1 ~ 2 mA의 약한 직류 및 교류를 인가하여 두개골, 뇌척수액에 전류가 통과하여 대뇌피질을 자극할 수 있는 의료장치이다. 피질에 도착한 전류는 신경세포의 안정막 전압(resting membrane potential)을 조절하여 신경세포의 자발성 방전율(spontaneous discharge rate) 및 흥분성 신경물질 수용체 활성화를 변화시켜 뇌의 흥분도를 증가시킨다.
- [0004] 실험동물을 대상으로 다양한 뇌질환 모델들에서 경두개 전기자극을 통한 치료 방법의 개발 및 치료기전 규명이 진행되고 있다. 현재 실험동물은 주로 흰쥐와 생쥐를 사용하고 있는데, 실험동물의 경우 두부가 사람보다 작아서 전극의 부착 및 전극의 크기가 달라야 하며 자극방식도 다르다. 예를 들면 실험동물에서는 뇌를 자극하기 위한 자극강도는 300 μ A 이내를 사용하며 전극도 10mm 이내의 전극을 사용한다.
- [0005] 현재 경두개 전기자극 시스템은 여러 가지 형태로 사용되고 있는 데, 대표적인 사용되는 자극 방식은 수술로 두개골을 절개하여 하나의 전극과 커넥터를 두개골에 고정하고 소량의 치과용 시멘트(dental cement)로 매립하는 방식이다.
- [0006] 종래 기술은 전기자극을 수행할 때마다 전선을 커넥터에 고정하고 이 전선을 외부의 전기자극기에 연결하게 되는데 그에 따라 여러 문제점들이 발생할 수 있다.
- [0007] 첫째는 실험기간 동안 머리 움직임이나 수술부위를 앞발로 긁을 때, 전선이 꼬이거나 전극과 연결선의 이음매 부분에 단선이 빈번하게 발생한다.
- [0008] 둘째는 전선이 연결되어 있기 때문에 실험동물의 움직임을 제약하여 동물에게 스트레스를 가한다.
- [0009] 셋째로 전선을 통하여 외부 자극기에 연결되어 있기 때문에 동물의 행동에 제약을 가함으로써 다른 행동반응 검사에 어려움이 상존한다.
- [0010] 넷째로, 전기자극을 위해서는 매번 전선을 전극에 연결해야 되는데, 이 과정에서 실험동물을 인위적으로 고정시켜야 하기 때문에 실험동물에 많은 스트레스를 가함으로써 뇌 기능에 이상을 초래할 수 있다.
- [0011] 다섯째, 전기자극을 수행할 때 마다 실험자가 실험동물과 접촉해야 하며 전극상태 및 전선 상태를 확인하기 위하여 실험자가 많은 시간을 사용해야 하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서 실험동물에 스트레스를 가하지 않으면서 보다 편리하게 경두개 전기자극 실험을 수행할 수 있는 백서용 경두개 전기자극 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템은 복수의 전극을 통해 생체 대상의 두개골에 전기자극을 주는 전극부 및 전기자극 신호를 발생시켜 상기 전극부로 출력하는 전기자극부를 포함한다.
- [0014] 상기 전기자극부는 상기 전기자극 신호를 발생시키는 신호발생부, 상기 신호발생부의 동작을 제어하는 제어부 및 상기 신호발생부 및 상기 제어부에 전원을 공급하는 전원부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 복수의 전극은 상기 생체 대상에 삽입되는 두침인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 신호발생부는 상기 제어부의 제어에 따라 직류 또는 교류의 형태로 상기 전기자극 신호를 발생시키는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 전기자극부에는 경두개 자극을 위해 자극 모드에 관한 데이터가 저장되어 있고 상기 제어부는 상기 자극 모드에 따라 상기 전기자극 신호의 형태, 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간격이 변경되도록 상기 신호발생부를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 생체 대상에 대한 경두개 전기자극 현황을 실시간으로 파악하기 위한 실시간 정보를 표시하는 디스플레이부를 더 포함하고, 상기 실시간 정보는 상기 자극 모드에 따른 신호 형태, 총 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간

격에 대한 정보를 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기 자극 시스템은 생체 대상의 크기에 적합하게 소형화되어 고정되는 바, 생체 대상의 스트레스로 인한 실험결과와 왜곡이 초래되지 않는다.
- [0020] 또한 본 발명은 전침 전극을 이용하여 보다 효율적인 경두개 전기자극이 가능하고 생체 대상에 가해지는 스트레스를 줄일 수 있다.
- [0021] 또한 본 발명은 자극 모드에 따라 경두개 전기자극이 가능한 바, 다양한 조건에 따른 뇌기능 실험을 수행할 수 있다.
- [0022] 또한 본 발명은 디스플레이부를 통해 실시간으로 경두개 전기자극의 현황을 파악할 수 있어 실험 수행의 편의성이 개선된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템이 생체대상에 배치되는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극부와 전기자극부의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 디스플레이부를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다. 제 1, 제 2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0026] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다.
- [0028] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0029] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템(100)은 전극부(110) 및 전기자극부(120)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 의하면 디스플레이부(130)를 더 포함할 수 있으며 이는 후술한다.
- [0032] 전극부(110)는 복수의 전극(111)을 통해 생체 대상의 두개골에 전기자극을 준다. 구체적으로 전극부(110)는 복수의 전극(111)을 통해 생체 대상의 두개골에 전류를 출력하여 대뇌 피질의 운동 영역에 전기자극을 준다.
- [0033] 전극(111)의 재료는 금속일 수 있다. 상기 재료는 백금, 은, 동, 스테인레스, 금, 도체에 금을 도금한 것을 포함할 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니다. 전극(111)은 장기간 생체에 삽입해서 전류를 통전시켜야 하기

때문에 전극(111)의 재료는 부식이 최소화되고 임피던스가 변화하지 않는 스테인레스와 같은 도전성 재료를 모두 포함할 수 있다.

- [0034] 상기 생체 대상은 실험용 백서(Rodent)일 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며 경두개 전기자극에 따른 행동 검사를 통해 유의미한 실험결과를 얻을 수 있는 실험용 동물을 모두 포함할 수 있다.
- [0035] 전기자극부(120) 전기자극 신호를 발생시켜 상기 전극부(110)로 출력한다.
- [0036] 구체적으로 전기자극부(120)는 신호발생부(121), 제어부(122) 및 전원부(123)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라 전기자극부(120)는 마이크로 컨트롤러를 포함하는 PCB기판으로 구현될 수 있다.
- [0037] 신호발생부(121)는 경두개 전기자극을 위한 전기자극 신호를 발생시킨다. 상기 전기자극 신호는 직류 또는 교류일 수 있다.
- [0038] 상기 전기자극 신호가 교류인 경우 정현파(예를 들면 사인파) 또는 구형파일 수 있다. 그 주파수의 범위로는 저주파(Low Freq)로서 1~100Hz범위, 고주파(High Freq)로서 100~640 Hz 범위를 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 전기자극 신호의 세기는 0~0.5mA일 수 있다. 다만 상기 생체 대상의 종류와 실험 목적에 따라서 적절하게 설정되거나 변경될 수 있다. 상기 세기는 경두개 전기자극의 자극 강도에 해당한다.
- [0040] 상기 전기자극 신호가 지속되는 자극 시간의 경우, 하루를 기준으로 20분에서 30분일 수 있다 (20~30min/24hour). 다만 상기 생체 대상의 종류와 실험 목적에 따라 그보다 짧거나 길게 설정될 수 있다.
- [0041] 상기 전기자극 신호가 발생하는 자극 간격의 경우 1~20ms의 범위에서 선택될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며 상기 생체 대상의 종류와 실험 목적에 따라 그보다 짧거나 길게 설정될 수 있다.
- [0042] 상기 자극 시간 동안 신호발생부(121)는 상기 자극 간격에 따라 신호 발생의 ON/OFF를 반복할 수 있다. 예를 들면, 자극 시간이 20분이고 자극 간격이 2ms인 경우, 신호발생부(121)는 2ms동안 상기 전기자극 신호 발생 및 2ms동안 신호 발생 중단을 20분 동안 반복하게 된다.
- [0043] 제어부(122)는 신호발생부(121)의 동작을 제어한다. 구체적으로 제어부(122)는 상기 전기자극 신호의 형태, 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간격이 변경되도록 신호발생부(121)를 제어할 수 있다.
- [0044] 제어부(122)는 경두개 자극을 위한 자극 모드에 관한 데이터가 기 저장되어 있다. 다만 상기 데이터는 제어부(122)가 아닌 전기자극부(120)의 다른 구성에 저장될 수 있으며 별도의 메모리를 포함하여 해당 메모리에 저장될 수 있다.
- [0045] 상기 자극 모드에 관한 데이터는 상기 전기자극 신호와 관련된 파라미터로서 신호 형태, 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간격을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따라 자극 모드의 종류는 다음과 같이 구성될 수 있다.
- [0047] 1. 인지 능력을 향상시키기 위한 자극 모드(참고문헌: Antal A, Nitsche MA, Kincses TZ, et al. Facilitation of visuo-motor learning by transcranial direct current stimulation of the motor and extrastriate visual areas in humans. Eur J Neurosci 2004;19: 2888-2892)
- [0048] 2. 시지각 능력을 향상시키기 위한 자극 모드(참고 문헌: Antal A, Nitsche MA, Kruse W, et al. Direct current stimulation over V5 enhances visuomotor coordination by improving motion perception in humans. J Cogn Neurosci 2004;16:521-527)
- [0049] 3. 운동 능력을 향상시키기 위한 자극 모드 (참고문헌 : Boggio PS, Castro LO, Savagim EA, et al. Enhancement of non-dominant hand motor function by anodal transcranial direct current stimulation. Neurosci Lett 2006;404:232-236)
- [0050] 상기와 같은 자극 모드에 따라 상기 생체 대상에 적합하도록 신호 형태, 자극 시간, 자극 강도 및 자극간격이 설정될 수 있다.
- [0051] 전원부(123)는 신호발생부(121) 및 제어부(122)에 전원을 공급한다. 구체적으로 전원부(123)는 리튬이온 건전지(3V, 100mAh)로 구현될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며 부착이 용이하고 상기 생체 대상의 크기에 적합한 사이즈를 갖는 전지로서 선택된 자극 강도 및 자극 시간에 따라 2주 이상 안정적으로 전원을 공급할 수 있는 다른 종류의 전지를 모두 포함할 수 있다.

- [0052] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기 자극 시스템(100)은 생체 대상에 대해 경두개 펄스 전류 자극(transcranial pulsed current stimulation: tPCS)과 경두개 직류 자극(transcranial direct current stimulation: tDCS)이 가능하다.
- [0053] 또한 본 발명은 생체 대상의 크기에 적합하게 소형화되어 고정되는 바, 생체 대상의 스트레스로 인한 실험결과와 왜곡이 초래되지 않는다.
- [0054] 또한 본 발명은 자극 모드에 따라 경두개 전기자극이 가능한 바, 다양한 조건에 따른 뇌기능 실험을 수행할 수 있다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템이 생체대상에 배치되는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 경두개 전기자극 시스템(100)은 생체 대상의 두개골이 위치한 머리 부분에 배치된다.
- [0057] 생체 대상에 스트레스를 주지 않기 위해 전극부(110) 및 전기자극부(120)의 크기는 상기 생체 대상의 두개골 크기를 고려하여 설정될 수 있다.
- [0058] 예를 들면 전극부(110) 및 전기자극부(120)는 직경 12mm이하의 크기로 구현될 수 있다. 복수의 전극(111)은 상기 생체 대상의 피부 밑에 삽입된다. 경두개 전기자극 시스템(100)은 상기 생체 대상이 움직이는 경우에도 흔들리거나 빠지지 않도록 부착된다. 견고한 고정을 위해 의료용 접착제 또는 밴드가 사용될 수 있다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극부와 전기자극부의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 신호발생부(121) 및 제어부(122)는 PCB기판 위에 구현될 수 있으며, 전원부(123)는 상기 PCB 기판의 크기에 적합한 리튬이온 건전지로써 구현될 수 있다. 전극부(110)의 두께는 0.3mm일 수 있다.
- [0061] 전극부(110)와 전기자극부(120)는 전선(10)으로 연결된다. 전선(10)은 스테인레스 강선일 수 있다.
- [0062] 복수의 전극(111)은 생체 대상에 삽입될 수 있는 두침의 형태로 구현되는 전침 전극일 수 있다.
- [0063] 구체적으로 상기 전침 전극은 침침 및 침체로 구성될 수 있다. 상기 침침은 삽입이 용이하도록 앞면이 뾰족하도록 일정 각을 가진 모양으로 형성될 수 있다. 상기 침체는 원통 형상일 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며 상기 생체 대상과 실험 목적에 적합하도록 삼각형, 사각형 등 다양한 다각형 모양으로 형성될 수 있으며 납작한 판형으로 형성될 수도 있다.
- [0064] 상기와 같이 백서용 경두개 전기자극 시스템(100)은 복수의 전극(111)이 두침의 형태로 구현되는 바, 보다 효율적인 경두개 전기자극이 가능하고 생체 대상에 가해지는 스트레스를 줄일 수 있다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 디스플레이부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템(100)은 디스플레이부(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 디스플레이부(130)는 생체 대상에 대한 경두개 전기자극 현황을 실시간으로 파악하기 위한 실시간 정보를 표시한다. 구체적으로 디스플레이부(130)는 전기자극부(120)와 유선 또는 무선으로 연결되어 상기 실시간 정보를 표시할 수 있다.
- [0068] 유선의 경우, 전극부(110)와 전기자극부(120)를 연결하는 전선(10)을 이용하여 연결될 수 있다. 무선의 경우, 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee)와 같은 근거리 통신이 이용될 수 있으나 이에 한정되지 않으며 그 밖의 다른 무선 통신 프로토콜이 사용될 수 있다.
- [0069] 상기 실시간 정보에는 상기 자극 모드에 따른 전기자극 신호의 신호 형태, 자극 시간, 자극 강도 및 자극 간격에 대한 정보를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 신호형태의 경우, 교류/직류 여부에 관한 정보를 포함하며 교류인 경우에 정현파/구형파 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 총 자극 시간의 경우, 자극 시간과 경과 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 예를 들면 하루를 기준으로 하여 목표로 하는 자극 시간(예를 들면 20분)과 경과 시간(예를 들면 5분)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한 전체 전기 자극 횟수(목표 일) 및 수행 횟수(경과 일)에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0072] 일 실시예에 따라 상기 실시간 정보는 하기와 같이 표시될 수 있다.
- [0073] - 신호: 교류, 정현파(5Hz)
- [0074] - 자극 강도: 0.2mA
- [0075] - 자극 간격: 1ms
- [0076] - 경과 시간 / 자극 시간: 10분 / 20분
- [0077] - 경과 일 / 목표 일: 7일 / 14일
- [0078] 도 4에서 도시된 디스플레이부(130)의 크기는 실제 크기가 아니라 예시적인 것이며 생체 대상에 스트레스를 주지 않으면서 상기 실시간 정보 확인이 용이하도록 적절한 크기로 구현될 수 있다.
- [0079] 디스플레이부(130)는 밴드(20)를 이용하여 생체 대상에 고정될 수 있다. 밴드(20)의 재질은 신축성 있는 섬유로 구현된 밴드일 수 있다. 밴드(20)의 폭과 길이는 생체 대상에 압박을 주지 않도록 디스플레이부(130)의 크기와 생체 대상의 크기를 고려하여 설정될 수 있다. 밴드(20)는 복수로 존재할 수 있다.
- [0080] 도 4에서 디스플레이부(130)는 생체 대상의 몸통에 위치한 것으로 도시되어 있으나 이에 한정되는 것은 아니며 고정의 견고함, 정보확인의 용이성을 고려하여 다른 위치에 배치될 수 있다.
- [0081] 다른 실시예에 의하면, 디스플레이부(130)는 경두개 전기자극의 파라미터를 변경하기 위한 조작부를 구비할 수 있다. 구체적으로 디스플레이부(130)는 상기 조작부를 통해 경두개 전기자극의 ON/OFF, 전기자극 신호의 형태, 자극 강도, 자극 시간 및 자극 간격에 대한 선택, 자극 모드의 선택에 관한 입력을 받을 수 있다.
- [0082] 상기 조작부는 버튼, 조그다이얼 방식일 수 있으나 레버, 터치 등 디스플레이부(13)의 형태와 조작의 편의를 고려하여 그 밖에 다른 입력 방식으로 구현될 수 있다.
- [0083] 디스플레이부(130)는 상기 조작부를 통해 입력을 받은 정보를 전기자극부(120)에 전달하고 제어부(122)는 수신한 정보에 따라 신호발생부(121)를 제어한다.
- [0084] 상기와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 백서용 경두개 전기자극 시스템(100)은 디스플레이부(130)를 통해 실시간으로 경두개 전기자극의 현황을 파악할 수 있는 바, 실험 수행의 편의성이 개선된다.
- [0085] 본 발명은 특정 기능들 및 그의 관계들의 성능을 나타내는 방법 단계들의 목적을 가지고 위에서 설명되었다. 이러한 기능적 구성 요소들 및 방법 단계들의 경계들 및 순서는 설명의 편의를 위해 여기에서 임의로 정의되었다.
- [0086] 상기 특정 기능들 및 관계들이 적절히 수행되는 한 대안적인 경계들 및 순서들이 정의될 수 있다. 임의의 그러한 대안적인 경계들 및 순서들은 그러므로 상기 청구된 발명의 범위 및 사상 내에 있다.
- [0087] 추가로, 이러한 기능적 구성 요소들의 경계들은 설명의 편의를 위해 임의로 정의되었다. 어떠한 중요한 기능들이 적절히 수행되는 한 대안적인 경계들이 정의될 수 있다. 마찬가지로, 흐름도 블록들은 또한 어떠한 중요한 기능성을 나타내기 위해 여기에서 임의로 정의되었을 수 있다.
- [0088] 확장된 사용을 위해, 상기 흐름도 블록 경계들 및 순서는 정의되었을 수 있으며 여전히 어떠한 중요한 기능을 수행한다. 기능적 구성 요소들 및 흐름도 블록들 및 순서들 둘 다의 대안적인 정의들은 그러므로 청구된 본 발명의 범위 및 사상 내에 있다.
- [0089] 본 발명은 또한 하나 이상의 실시 예들의 용어로, 적어도 부분적으로 설명되었을 수 있다. 본 발명의 실시 예는 본 발명, 그 측면, 그 특징, 그 개념, 및/또는 그 예를 나타내기 위해 여기에서 사용된다. 본 발명을 구현하는 장치, 제조의 물건, 머신, 및/또는 프로세스의 물리적인 실시 예는 여기에 설명된 하나 이상의 실시 예들을 참조하여 설명된 하나 이상의 측면들, 특징들, 개념들, 예들 등을 포함할 수 있다.
- [0090] 더구나, 전체 도면에서, 실시 예들은 상기 동일한 또는 상이한 참조 번호들을 사용할 수 있는 상기 동일하게 또는 유사하게 명명된 기능들, 단계들, 모듈들 등을 통합할 수 있으며, 그와 같이, 상기 기능들, 단계들, 모듈들 등은 상기 동일한 또는 유사한 기능들, 단계들, 모듈들 등 또는 다른 것들일 수 있다.
- [0091] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시 예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및

변형이 가능하다.

[0092] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0093] 100 : 백서용 경두개 전기자극 시스템

110 : 전극부

120 : 전기자극부

121 : 신호발생부

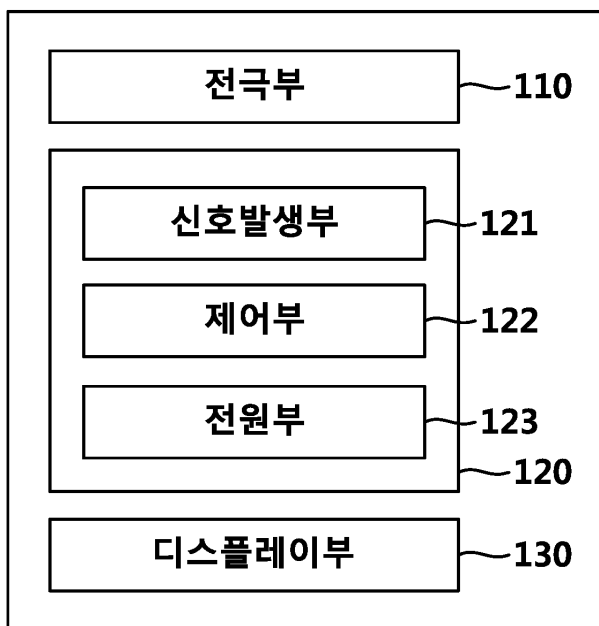
122 : 제어부

123 : 전원부

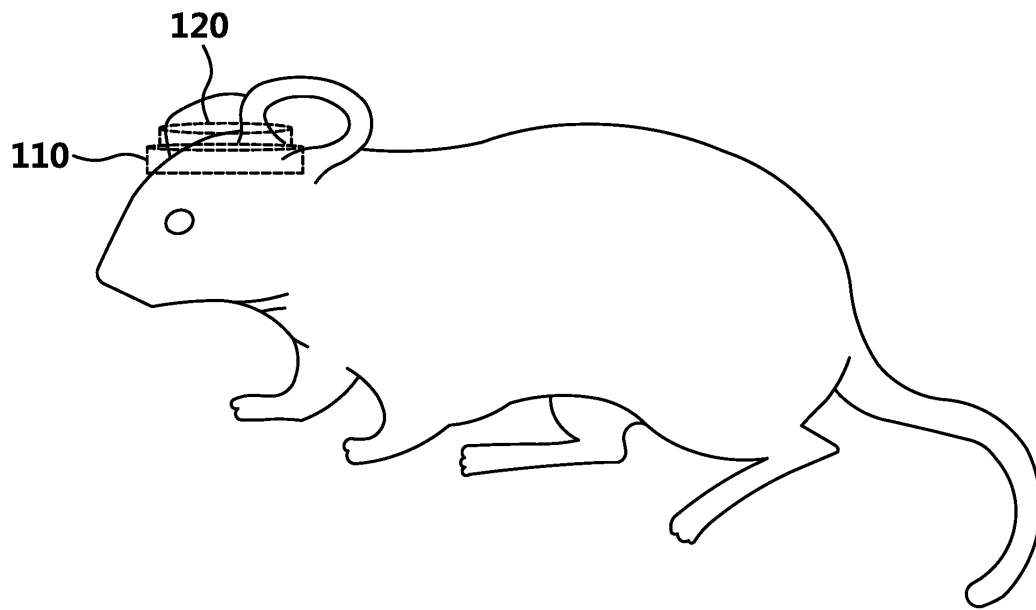
130 : 디스플레이부

도면

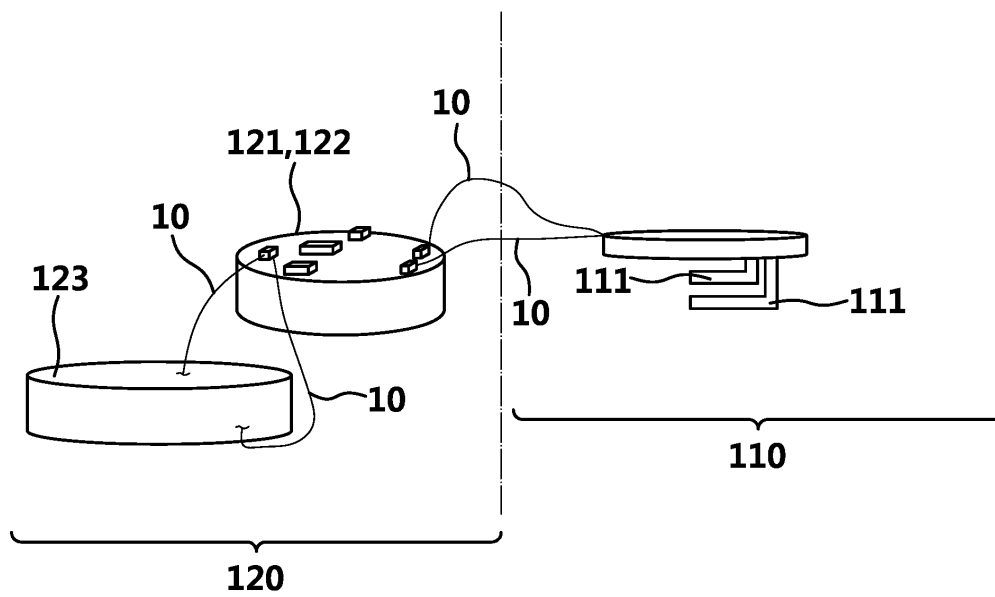
도면1



도면2



도면3



도면4

