



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월08일
(11) 등록번호 10-1704704
(24) 등록일자 2017년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/04 (2006.01)
A61B 5/0478 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0006 (2013.01)
A61B 5/04004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0091384
(22) 출원일자 2015년06월26일
심사청구일자 2015년06월26일
(65) 공개번호 10-2017-0001420
(43) 공개일자 2017년01월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030002677 A

(73) 특허권자
광운대학교 산학협력단
서울특별시 노원구 광운로 20 (월계동, 광운대학교)
(72) 발명자
김남영
경기도 광주시 퇴촌면 산수로 1374
왕중
서울특별시 중구 다산로31길 42-6 (신당동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이여송

전체 청구항 수 : 총 7 항

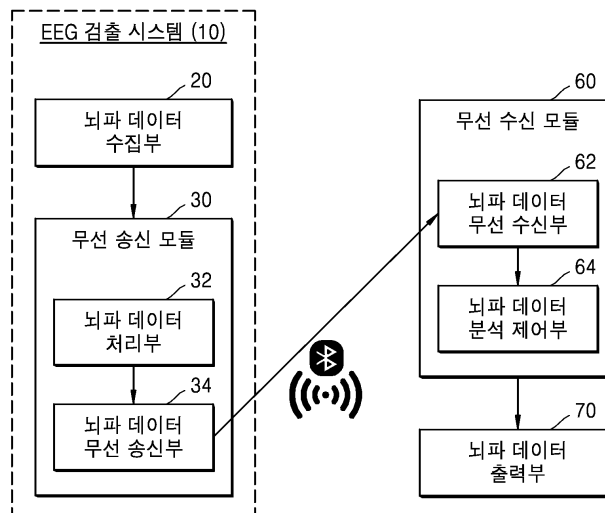
심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 내장형 EEG 전극용 무선 송신 모듈 및 이를 포함하는 EEG 검출 시스템

(57) 요약

무선 송신 모듈은 뇌전증 수술 치료를 위하여 대뇌 피질 표면의 피검사 영역 상에 부착되는 복수의 EEG 전극부들을 포함하는 뇌파 데이터 수집부에 연결되는 무선 송신 모듈로서, 상기 복수의 EEG 전극부들을 통해 측정되는 상기 피검사 영역의 뇌파 데이터를 전달받아 무선 송신 가능한 샘플링 신호로 변환시키는 뇌파 데이터 처리부; 및 상기 뇌파 데이터 처리부에서 변환된 상기 샘플링 신호를 와이파이 방식 또는 블루투스 방식으로 무선 송신하는 뇌파 데이터 무선 송신부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0478 (2013.01)

A61B 5/6801 (2013.01)

A61B 5/6831 (2013.01)

(72) 발명자

김홍동

서울특별시 종로구 평창길 134 (평창동)

이동표

경기도 성남시 분당구 정자일로 248, 606동 2803호
(정자동, 파크뷰)

양준각

서울특별시 노원구 석계로15길 19, 101호 (월계동,
영화빌라)

서반우

서울특별시 노원구 광운로 20, 비마관 525호 (월계동)

김철훈

서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 약리학교실 (신촌동)

성호근

경기도 수원시 영통구 광교로 109 (이의동)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

뇌전증 수술 치료를 위하여 대뇌 피질 표면의 피검사 영역의 뇌파 데이터를 검출하는 EEG 검출 시스템으로서,

상기 피검사 영역 상에 직접 부착되며, 상기 피검사 영역으로부터 뇌파 데이터를 측정하는 복수의 EEG 전극부들을 포함하는 뇌파 데이터 수집부; 및

상기 뇌파 데이터 수집부에 전송 라인을 통해 연결되고, 상기 복수의 EEG 전극부들로부터 측정된 뇌파 데이터를 무선 송신하는 무선 송신 모듈로서,

상기 복수의 EEG 전극부들을 통해 측정되는 상기 피검사 영역의 뇌파 데이터를 전달받아 무선 송신 가능한 샘플링 신호로 변환시키는 뇌파 데이터 처리부, 및

상기 뇌파 데이터 처리부에서 변환된 상기 샘플링 신호를 무선 송신하는 뇌파 데이터 무선 송신부를 포함하는 무선 송신 모듈을 포함하며,

상기 복수의 EEG 전극부들 각각은,

전기 절연성을 갖는 유연 기관, 및

상기 유연 기관을 관통하며 상기 피검사 영역 상에 직접 접촉하는 복수의 EEG 접속 단자부들을 포함하며,

상기 피검사 영역과 상기 복수의 EEG 접속 단자부 사이의 충분한 접촉 면적을 제공하도록 상기 복수의 EEG 접속 단자부들 각각은 상기 유연 기관의 바닥면으로부터 돌출하는 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 무선 송신 모듈로부터 무선 송신된 뇌파 데이터는 상기 EEG 검출 시스템 외부의 무선 수신 모듈에서 수신되고, 상기 무선 수신 모듈에 연결된 뇌파 데이터 출력부를 통해 표시되는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 EEG 검출 시스템은 인체에 착탈식으로 고정할 수 있는 헤드 밴드 형상의 고정부와 연결되는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 EEG 검출 시스템은 인체에 착탈식으로 고정할 수 있는 목걸이 또는 이어폰 형상의 고정부와 연결되는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 뇌파 데이터 처리부는 상기 뇌파 데이터 수집부로부터 수집된 뇌파 데이터로부터 샘플링 신호를 추출하고,

상기 샘플링 신호를 주파수 편이 복조 방식으로 변조하는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 유연 기관은 1 내지 5cm의 범위의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 복수의 EEG 전극부들 각각은 16개, 32개 또는 64개의 EEG 접속 단자부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 EEG 검출 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 내장형 EEG 전극용 무선 송신 모듈 및 이를 포함하는 EEG 검출 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 임상용 뇌내 EEG 전극과 커플링되는 무선 송신 모듈과 이를 포함하는 EEG 검출 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] EEG(electroencephalogram)는 사람 또는 동물의 대뇌 피질에서 발생하는 뇌전류를 기록한 뇌파의 전기 기록도이다. 두피 상에 EEG 전극을 부착하고 두피 상에서 유도되는 전류 파형을 분석할 때, 대뇌 활동 상태에 따라 특정한 파형을 갖는 뇌파가 검출될 수 있다. 특히, 뇌전증(epilepsy)은 대뇌 피질에서 발생하는 비정상적 전기적 신호에 의해 발작(seizure)이나 경련이 반복적으로 발생하는 질병으로 알려져 있다. 뇌전증의 수술적 치료에서는, EEG 전극을 뇌내에 삽입하고 뇌전증 뇌파를 기록하여 뇌전증 발작이 일어나는 대뇌 피질의 발작 시작 위치를 맵핑할 수 있고, 발작 시작 부위를 수술적으로 제거할 수 있다. 발작 발생 부위를 정밀하게 분석하기 위하여 높은 밀도의 EEG 전극을 뇌내에 삽입하는 것이 유리하지만, EEG 전극의 밀도가 높아지는 경우 EEG 전극으로부터의 측정되는 뇌파를 뇌파 데이터 수집 장치까지 전달하기 위한 연결선들의 밀도가 높아지는 문제가 있다. 따라서, 수술 과정에서 EEG 전극 및 연결선들의 배치가 어려워지며, 이에 따라 뇌내 부종 또는 감염이 발생할 위험성도 증가하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 기술적 과제는 상기 문제점을 해결하고자, 내장형 EEG 전극과 커플링된 무선 송신 모듈을 제공하는 데 있다.

[0004] 본 발명의 기술적 과제는 무선 송신 모듈 및 내장형 EEG 전극을 포함하는 EEG 검출 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따른 무선 송신 모듈은, 뇌전증 수술 치료를 위하여 대뇌 피질 표면의 피검사 영역 상에 부착되는 복수의 EEG 전극부들을 포함하는 뇌파 데이터 수집부에 연결되는 무선 송신 모듈로서, 상기 복수의 EEG 전극부들을 통해 측정되는 상기 피검사 영역의 뇌파 데이터를 전달받아 무선 송신 가능한 샘플링 신호로 변환시키는 뇌파 데이터 처리부; 및 상기 뇌파 데이터 처리부에서 변환된 상기 샘플링 신호를 와이파이 방식 또는 블루투스 방식으로 무선 송신하는 뇌파 데이터 무선 송신부를 포함한다.

[0006] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따른 EEG 검출 시스템은, 뇌전증 수술 치료를 위하여 대뇌 피질 표면의 피검사 영역의 뇌파 데이터를 검출하는 EEG 검출 시스템으로서, 상기 피검사 영역 상에 직접 부착되며, 상기 피검사 영역으로부터 뇌파 데이터를 측정하는 복수의 EEG 전극부들을 포함하는 뇌파 데이터 수집부; 및 상기 뇌파 데이터 수집부에 전송 라인을 통해 연결되고, 상기 복수의 EEG 전극부들로부터 측정된 뇌파 데이터를 무선 송신하는 무선 송신 모듈로서, 상기 복수의 EEG 전극부들을 통해 측정되는 상기 피검사 영역

의 뇌파 데이터를 전달받아 무선 송신 가능한 샘플링 신호로 변환시키는 뇌파 데이터 처리부, 및 상기 뇌파 데이터 처리부에서 변환된 상기 샘플링 신호를 무선 송신하는 뇌파 데이터 무선 송신부를 포함하는 무선 송신 모듈을 포함한다.

- [0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 무선 송신 모듈로부터 무선 송신된 뇌파 데이터는 상기 EEG 검출 시스템 외부의 무선 수신 모듈에서 수신되고, 상기 무선 수신 모듈에 연결된 뇌파 데이터 출력부를 통해 표시될 수 있다.
- [0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 EEG 검출 시스템은 인체에 착탈식으로 고정할 수 있는 헤드 밴드 형상의 고정부와 연결될 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 EEG 검출 시스템은 인체에 착탈식으로 고정할 수 있는 목걸이 또는 이어폰 형상의 고정부와 연결될 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 뇌파 데이터 처리부는 상기 뇌파 데이터 수집부로부터 수집된 뇌파 데이터로부터 샘플링 신호를 추출하고, 상기 샘플링 신호를 주파수 편이 복조 방식으로 변조할 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 복수의 EEG 전극부들 각각은, 유연 기판, 및 상기 유연 기판을 관통하며 상기 피검자 영역 상에 직접 접촉하는 복수의 EEG 접촉 단자부들을 포함할 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 복수의 EEG 전극부들 각각은 16개, 32개 또는 64개의 EEG 접촉 단자부들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 상기 무선 송신 모듈은, 뇌내에 부착된 EEG 전극으로부터 검출되는 뇌파 데이터를 블루투스 또는 와이파이를 사용하여 뇌파 데이터 분석 장치로 송신할 수 있다. 따라서, 상기 무선 송신 모듈을 포함하는 EEG 검출 시스템은, 뇌내 부종 또는 감염의 위험을 최소화하면서도 뇌내 내장형 EEG 전극의 밀도가 증가시킬 수 있고, 뇌전증 등과 같은 질병의 수술적 치료에서 대뇌 피질의 뇌전증 발작 시작 위치를 정밀하게 맵핑할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템의 블록도이다
- 도 2는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템을 나타내는 블록 회로도이다.
- 도 3은 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템을 나타내는 개략도이다.
- 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템을 나타내는 개략도이다.
- 도 5는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템을 나타내는 개략도이다.
- 도 6a는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 전극부를 나타내는 평면도이고, 도 6b는 도 6a의 6B-6B' 선을 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들에 대한 설명은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 첨부된 도면에서 구성 요소들은 설명의 편의를 위하여 그 크기를 실제보다 확대하여 도시한 것이며, 각 구성 요소의 비율은 과장되거나 축소될 수 있다.
- [0016] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "상에" 있다거나 "접하여" 있다고 기재된 경우, 다른 구성 요소에 상에 직접 맞닿아 있거나 또는 연결되어 있을 수 있지만, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재할 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "바로 위에" 있다거나 "직접 접하여" 있다고 기재된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "~사이에"와 "직접 ~사이에" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.
- [0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의

해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

- [0018] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 표현하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. "포함한다" 또는 "가진다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하기 위한 것으로, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들이 부가될 수 있는 것으로 해석될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다.
- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0021] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템(10)의 블록도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, EEG 검출 시스템(10)은 뇌파 데이터 수집부(20) 및 무선 송신 모듈(30)을 포함할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 수집부(20)는 복수의 채널들을 포함하는 EEG 전극일 수 있다. 뇌파 데이터 수집부(20)는 예를 들어, 32 채널, 64 채널 또는 128 채널, 192 채널을 포함하는 EEG 전극일 수 있으나, EEG 전극의 채널 수가 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 EEG 전극의 각각의 채널은 각각 대뇌 피질의 표면 상에 부착되어, 대뇌 피질에서 유도되는 뇌전류를 수집할 수 있다.
- [0024] 무선 송신 모듈(30)은 뇌파 데이터 수집부(20)로부터 수집된 뇌파 데이터를 전달받아 무선 송신 방식으로 송신할 수 있다. 무선 송신 모듈(30)은 뇌파 데이터 처리부(32) 및 뇌파 데이터 무선 송신부(34)를 포함할 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 처리부(32)는 뇌파 데이터 수집부(20)로부터 전달된 뇌파 데이터를 암호화하거나 압축하기 위한 데이터 암호화 장치 또는 데이터 압축 장치일 수 있다. 예를 들어, 뇌파 데이터 처리부(32)에서는 뇌파 데이터 수집부(20)로부터 전달된 뇌파 데이터를 샘플링 신호로 변환할 수 있다. 이후, 상기 샘플링 신호를 주파수 편이 변조(frequency-shift keying, FSK) 방식에 의하여 다른 주파수를 갖는 복수의 신호들로 편이 변조할 수 있다. 뇌파 데이터 처리부(32)에서 예를 들어 FSK 방식으로 뇌파 데이터를 변조하는 경우, 무선 신호 송신 과정에서 오류 발생율을 감소시킬 수 있고, 또한 신호 대 잡음비(signal-to-noise ratio, SNR)가 현저히 상승할 수 있다.
- [0026] 다른 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 처리부(32)는 뇌파 데이터 수집부(20)로부터 전달된 뇌파 데이터를 임시로 저장하는 데이터 저장 장치 또는 데이터 저장 공간일 수 있다. 특히, 뇌파 데이터 처리부(32)에서 예를 들어 FSK 방식으로 뇌파 데이터를 변조한 후에 이러한 데이터를 뇌파 데이터 처리부(32)를 다시 저장할 수 있다.
- [0027] 뇌파 데이터 무선 송신부(34)는 뇌파 데이터 처리부(32)에서 변조되거나 저장된 뇌파 데이터를 무선 송신 방식으로 무선 수신 모듈(60)에 전달할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 무선 송신부(34)는 블루투스(bluetooth)에 기초한 무선 송신부일 수 있다. 다른 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 무선 송신부(34)는 와이파이(wifi)에 기초한 무선 송신부일 수 있다. 그러나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니며, 약 10 미터 가량의 근거리 무선 송신이 가능하다면 다른 무선 데이터 전송 방식을 사용하더라도 무방하다. 예시적인 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 무선 송신부(34)는 송신 안테나(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 뇌파 데이터 무선 송신부(34)에서 송신된 뇌파 데이터는 EEG 검출 시스템(10) 외부에 존재하는 무선 수신 모듈(60)로 전달될 수 있다. 무선 수신 모듈(60)은 뇌파 데이터 무선 수신부(62) 및 뇌파 데이터 분석 제어부(64)를 포함할 수 있다.
- [0029] 예시적인 실시예들에 있어서, 뇌파 데이터 무선 수신부(62)는 와이파이 또는 블루투스에 기초한 무선 수신부일 수 있다. 예를 들어, 뇌파 데이터 무선 수신부(62)는 수신 안테나를 더 포함할 수 있고, 상기 수신 안테나를 통해 뇌파 데이터 무선 송신부(34)에서 전달된 뇌파 데이터를 수신할 수 있다.
- [0030] 뇌파 데이터 분석 제어부(64)는 신호 증폭기, 주파수 여파부, 복조기(demodulator), 디코더(decoder) 등을 더 포함할 수 있다. 뇌파 데이터 분석 제어부(64)에서, 뇌파 데이터 무선 수신부(62)에서 수신된 뇌파 데이터의 신호를 증폭 또는 확대하고, 상기 신호의 여파 작업을 수행할 수 있다. 또한, 상기 복조기 및/또는 상기 디코더를 사용하여 예를 들어 FSK 방식으로 암호화 또는 압축된 뇌파 데이터의 샘플링 신호를 추출할 수 있다. 이후, 뇌파 데이터 분석 제어부(64)는 디지털-아날로그 변환 작업에 의해 상기 샘플링 신호를 뇌파 데이터로 복원할 수

있다. 도시되지는 않았지만 뇌파 데이터 분석 제어부(64)는 추가적인 뇌파 데이터 저장부를 더 포함할 수 있고, 복원된 뇌파 데이터가 상기 뇌파 데이터 저장부에 저장될 수 있다.

- [0031] 뇌파 데이터 출력부(70)는 모니터 등의 디스플레이 장치를 통해 상기 복원된 뇌파 데이터를 시각 정보로 출력하기 위한 출력 장치 및 상기 출력 장치의 제어부를 포함할 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 EEG 검출 시스템(10)에 따르면, 뇌파 데이터 수집부(20)로부터 수집된 뇌파 데이터를 무선 송신 모듈(30)에 의해 EEG 검출 시스템(10) 외부의 무선 수신 모듈(60)로 전달할 수 있다. 따라서, EEG 전극으로부터 측정되는 뇌파 데이터를 상기 EEG 전극에 연결된 유선의 연결 전송 라인들을 통해 외부의 데이터 수집/분석 장치로 전달하는 경우와 비교할 때, EEG 전극의 밀도를 증가시키더라도 상기 연결 전송 라인들의 밀도 증가에 따른 뇌내 부종 또는 감염의 위험을 방지할 수 있다. 따라서, EEG 검출 시스템(10)을 사용할 때 뇌전증 등과 같은 질병의 수술적 치료에서 대뇌 피질의 뇌전증 발작 시작 위치를 정밀하게 맵핑할 수 있다.
- [0033] 도 2는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템(10)을 나타내는 블록 회로도이다. 도 2에 따른 블록 회로도 는 도 1을 참조로 설명한 EEG 검출 시스템(10)의 상세 구성을 나타내는 블록 회로도일 수 있다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 뇌파 데이터 수집부(20)는 총 192 채널을 포함하는 EEG 전극을 포함할 수 있다. 구체적으로, 뇌파 데이터 수집부(20)는 각각 64 채널을 포함하는 3 개의 서브 단자들로 구성될 수 있다. 총 192 채널을 포함 하는 EEG 전극 단자부들로부터 총 192개의 뇌파 데이터가 수집되므로, 무선 송신 모듈(30)에 포함된 송신 장치는 MHz 클럭 속도를 제공할 수 있는 고속 마이크로프로세서(Master MPU-64)를 포함할 수 있다. 도 2에는 총 192 채널의 EEG 전극에 대하여 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 전술한 것과 같이, EEG 전극의 채널 수가 증가할수록 대뇌피질 표면에서의 뇌전증 발작 시작 위치를 정밀하고 정확하게 맵핑할 수 있다. 따라서, EEG 전극의 채널 수가 많을수록 정밀한 EEG 뇌파 분석이 가능하다. 그러나, EEG 전극의 채널 수가 증가할수록 EEG 전극의 전극 단자부들 사이의 간격이 감소할 수 있고, 이에 따라 EEG 전극의 전극 단자부들 각각으로부터 얻어지는 뇌파 데이터들 사이의 간섭 또는 전극 단자부들 사이의 전기적 단락 이 발생할 수도 있다. 따라서, EEG 전극의 채널 수는 적절한 값으로 결정될 필요가 있다.
- [0036] 예시적인 실시예들에 있어서, 수집된 뇌파 데이터로부터 2000Hz의 샘플링 주파수로 샘플링 신호가 얻어질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 샘플링 주파수가 너무 크면 무선 송신부를 통해 전달될 데이터 정보량이 증가하여 뇌파 데이터의 전송 속도가 감소할 수 있다. 반면 샘플링 주파수가 너무 작으면 무선 수신 모듈(60)에서 복원되는 뇌파 데이터와 뇌파 데이터 수집부(20)로부터 수신된 최초의 뇌파 데이터 사이의 편차가 커질 수 있고, 이에 따라 복원되는 뇌파 데이터의 왜곡 현상이 발생하여 뇌파 데이터 분석의 정밀도가 저하될 수 있다. 따라서, 샘플링 주파수는 적절한 값으로 결정될 필요가 있다.
- [0037] 도 3은 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템(10A)을 나타내는 개략도이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, EEG 검출 시스템(10A)은 뇌파 데이터 수집부(20A), 전송 라인(22) 및 무선 송신 모듈(30A)을 포함할 수 있다.
- [0039] 뇌파 데이터 수집부(20A)는 복수의 EEG 전극부(21)를 포함할 수 있다. EEG 전극부(21)는 예를 들어 16 채널, 32 채널, 64 채널을 포함하는 EEG 전극일 수 있다. 예를 들어, 뇌파 데이터 수집부(20A)는 64 채널을 포함하는 세 개의 EEG 전극부(21)로 구성되어 총 192 채널을 갖는 뇌파 데이터 수집부(20A)를 제공할 수 있다. 이와는 달리, 뇌파 데이터 수집부(20A)는 32 채널을 포함하는 두 개의 EEG 전극부(21) 및 64 채널을 포함하는 두 개의 EEG 전극부(21)로 구성되어 총 192 채널을 갖는 뇌파 데이터 수집부(20A)를 제공할 수 있다. 그러나, 본 발명의 기술 적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. EEG 전극부(21)의 예시적인 구성은 이후 도 6a 및 도 6b를 참조로 상세히 설명하도록 한다.
- [0040] 예시적인 실시예들에 있어서, 복수의 EEG 전극부(21)는 서로 이격되도록 대뇌 피질의 표면 상에 직접 부착될 수 있고, 이에 따라 복수의 EEG 전극부(21)로부터 대뇌 피질 표면 상의 광범위한 면적으로부터 뇌파 신호가 검출될 수 있다. 복수의 EEG 전극부(21)는 대뇌 수술을 위한 두개골 절단부로부터 두개골 내부로 주입되어, 대뇌 피질 표면 상에 부착될 수 있다. 이에 따라 뇌내 내장형 EEG 전극이 제공될 수 있다.
- [0041] 전송 라인(22)은 뇌파 데이터 수집부(20A)로부터 무선 송신 모듈(30A)까지 전기적 연결을 제공할 수 있고, 뇌파 데이터 수집부(20A)로부터 측정된 뇌파 데이터를 무선 송신 모듈(30A)에 전달할 수 있다. 전송 라인(22)은 복수의 EEG 전극부(21)로부터의 개별 전송 라인들(도시되지 않음)의 집합체일 수 있다. 도 3에는 하나의 전송 라인 (22)이 예시적으로 도시되었으나, 이와는 달리 2개 이상의 전송 라인들(22)이 복수의 EEG 전극부(21)에 연결될

수도 있다.

- [0042] 무선 송신 모듈(30A)은 전송 라인(22)과 연결되며, 뇌파 데이터 수집부(20A)로부터 측정된 뇌파 데이터를 무선 통신을 이용하여 외부로 전달할 수 있다. 무선 송신 모듈(30A)은 약 10 미터 이상의 근거리 내지 중거리에서의 무선 통신을 이용하나 뇌파 데이터 전달을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 무선 송신 모듈(30A)로부터 외부의 뇌파 데이터 분석 장치(도시되지 않음)까지 연결선들이 연장될 필요가 없다.
- [0043] 일반적으로, 뇌전증의 수술적 치료 과정에서, 두개골 개구부를 통해 대뇌 피질의 피검사 영역에 EEG 전극들을 부착하고, 상기 EEG 전극들과 뇌파 데이터 분석 장치를 연결선으로 전기적으로 연결한다. 상기 피검사 영역 중 뇌전증 발작 시작 위치를 정확히 맵핑하기 위하여 일반적으로 3일 내지 10일 정도 연속적으로 뇌파 데이터를 측정하게 된다. 그러나, EEG 전극들이 뇌파 데이터 분석 장치에 연결선을 통해 연결될 경우, 상기 발작 시작 위치의 맵핑 과정에서 피검사자의 거동이 제한될 수 있고, 또한 발작 등에 의한 불가피한 움직임에 의하여 피검사자의 뇌내 부종 또는 감염이 발생할 위험성도 존재한다. 또한, 수술 과정에서 EEG 전극 및 연결선들의 배치가 어려워 피검사자의 뇌내 부종 또는 감염 위험성 또한 존재한다.
- [0044] 그러나, 본 발명에 따른 EEG 검출 시스템(10A)에 따르면, 뇌파 데이터 측정 장치까지 연결선으로 데이터를 전달할 필요가 없으며, 무선 송신 모듈에 의하여 뇌파 데이터를 신뢰성 있게 전달함에 따라 피검사자의 뇌내 부종 또는 감염 위험이 방지될 수 있다. 또한, 이에 따라 EEG 전극부의 채널 수를 증가시킬 수 있으므로, 뇌전증 발작 시작 위치를 정밀하게 맵핑할 수 있다.
- [0045] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템(10B)을 나타내는 개략도이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, EEG 검출 시스템(10B)은 무선 송신 모듈(30A)에 부착된 고정부(40)를 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 고정부(40)는 헤드 밴드 형상을 가질 수 있다. 그러나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 고정부(40)는 인체에 착탈 가능하도록 고정될 수 있다면 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 도 4에 따르면 헤드 밴드 또는 헤어 밴드 형상의 고정부(40)가 무선 송신 모듈(30A)에 부착되어, 무선 송신 모듈(30A)이 피검사자의 이마 또는 측두부 상에 안정적으로 고정될 수 있다. 특히, 무선 송신 모듈(30A)이 대뇌 수술을 위한 두개골 절단부에 인접한 위치에서 안정적으로 고정될 수 있으므로, 피검사자의 의식적 또는 무의식적인 거동에 의하여 피검사 영역으로부터 EEG 전극부(21)가 분리되거나 이탈되는 것이 방지될 수 있다.
- [0047] 도 5는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 검출 시스템(10C)을 나타내는 개략도이다.
- [0048] 도 5를 참조하면, EEG 검출 시스템(10C)은 무선 송신 모듈(30A)에 부착된 고정부(40A)를 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 고정부(40A)는 귀걸이형 이어폰 형상 또는 클립형 이어폰 형상을 가질 수 있다. 고정부(40A) 상에 그러나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 고정부(40A)는 인체에 착탈 가능하도록 고정될 수 있다면 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 도 5에 따르면 클립형 이어폰 형상의 고정부(40A)가 무선 송신 모듈(30A)에 부착되어, 무선 송신 모듈(30A)이 피검사자의 귀 주위에 안정적으로 고정될 수 있다. 특히, 무선 송신 모듈(30A)이 대뇌 수술을 위한 두개골 절단부에 인접한 위치에서 안정적으로 고정될 수 있으므로, 피검사자의 의식적 또는 무의식적인 거동에 의하여 피검사 영역으로부터 EEG 전극부(21)가 분리되거나 이탈되는 것이 방지될 수 있다.
- [0049] 도시되지는 않았지만, 고정부(40A)는 대뇌 수술을 위한 두개골 절단부에 인접한 목에 착탈식으로 부착 가능하도록 목걸이 형태를 가질 수도 있다. 그러나, 무선 송신 모듈(30A)의 형상 및 무선 송신 모듈(30A)와 상기 고정부의 연결 구성이 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상 및 연결 구성을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0050] 도 6a는 예시적인 실시예들에 따른 EEG 전극부(21A)를 나타내는 평면도이고, 도 6b는 도 6a의 6B-6B' 선을 따른 단면도이다.
- [0051] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, EEG 전극부(21A)는 유연 기관(110), EEG 접속 단자부(120) 및 개별 전송 라인(130)을 포함할 수 있다.
- [0052] 유연 기관(110)은 전기 절연성을 갖는 플렉서블 기관일 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유연 기관(110)은 실리콘 수지(silicone resin), 폴리이미드(polyimide), PET, PDMS 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 예시적인 실시예들에 있어서, 유연 기관(110)의 길이는 예를 들어 1 내지 5cm의 범위를 가질 수 있다. 전술한 바와 같이, 뇌전증의 수술적 치료를 위한 대뇌 수술 과정에서, 약 0.5 cm의 직경을 갖는 두개골 절단부를 형성하고, 상기 두개골 절단부를 통해 두개골 내부로 유연 기관(110)이 주입되어 대뇌 피질 표면의 피검사 영역 상에 부착될 수 있다. 따라서, 유연 기관(110)의 길이가 너무 긴 경우 평탄하지 않은 상면을 갖는 대뇌 피질의 상

부 표면 상에 콘포말하게 부착되기 어렵다. 또한, 유연 기판(110)의 길이가 너무 긴 경우, 밴딩된 유연 기판(110)의 회복성에 의하여 유연 기판(110) 상에 형성된 EEG 접속 단자부들(120)이 대뇌 피질 상부로부터 분리되기 쉬우므로, EEG 접속 단자부들(120)로부터 신뢰성 있는 뇌파 데이터를 검출하기에 용이하지 않을 수 있다. 유연 기판(110)의 길이가 너무 짧은 경우, 두개골 절단부 내에 하나의 EEG 전극부(21A) 내에 포함되는 EEG 접속 단자부(120), 즉 채널 수가 감소되므로, 피검자 영역 상에 부착될 EEG 전극부(21A)의 개수가 증가할 수 있고 이에 따라 전송 라인(22)의 개수 또한 증가할 수 있다.

[0054] 유연 기관(110)에는 복수 개의 EEG 접속 단자부(120)가 서로 이격되어 배치될 수 있다. 복수 개의 EEG 접속 단자부(120)는 개별 전송 라인(130)에 연결되며, 대뇌 피질의 피검사 영역 상에 부착되어 상기 피검사 영역으로부터 뇌파의 전기적 신호들을 검출하는 검출 패드로 기능할 수 있다.

[0055] EEG 접속 단자부(120)는 유연 기관(110)을 관통하도록 형성되며, EEG 접속 단자부(120)의 바닥부에는 유연 기관(110) 바닥면으로부터 돌출하는 돌출부(120P)가 형성될 수 있다. EEG 접속 단자부(120)의 돌출부(120P)에 의해 대뇌 피질 표면과 EEG 접속 단자부(120) 사이에 충분한 접촉 면적이 제공될 수 있고, 이에 따라 EEG 접속 단자부(120)가 대뇌 피질 표면으로부터 분리되거나 충분히 접촉하지 않는 경우에 발생할 수 있는 뇌파 데이터의 왜곡 또는 손실을 방지할 수 있다.

[0056] 도 6a 및 도 6b에는 예시적으로 16개의 EEG 접속 단자부(120)가 형성된 16 채널 EEG 전극부(21A)에 대하여 도시하였다. 그러나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. EEG 접속 단자부(120)는 32개 또는 64개의 EEG 접속 단자부(120)를 포함하도록 구성된 32 채널 또는 64 채널 EEG 접속 단자부(120)일 수도 있다.

[0057] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

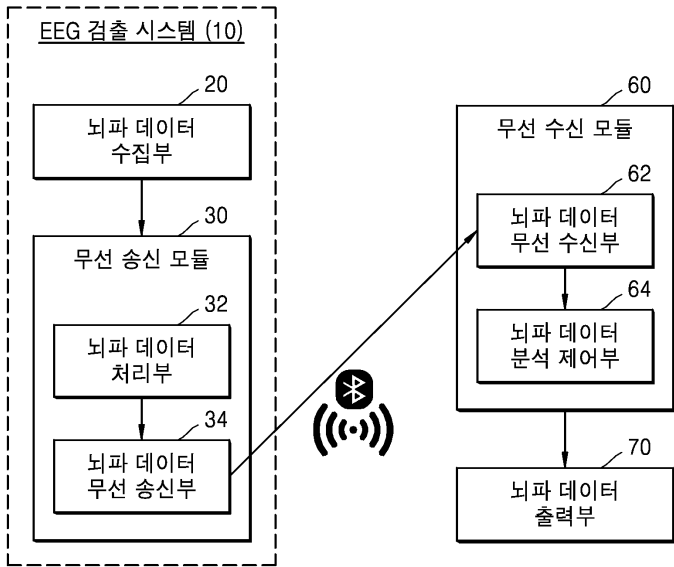
부호의 설명

[0058]

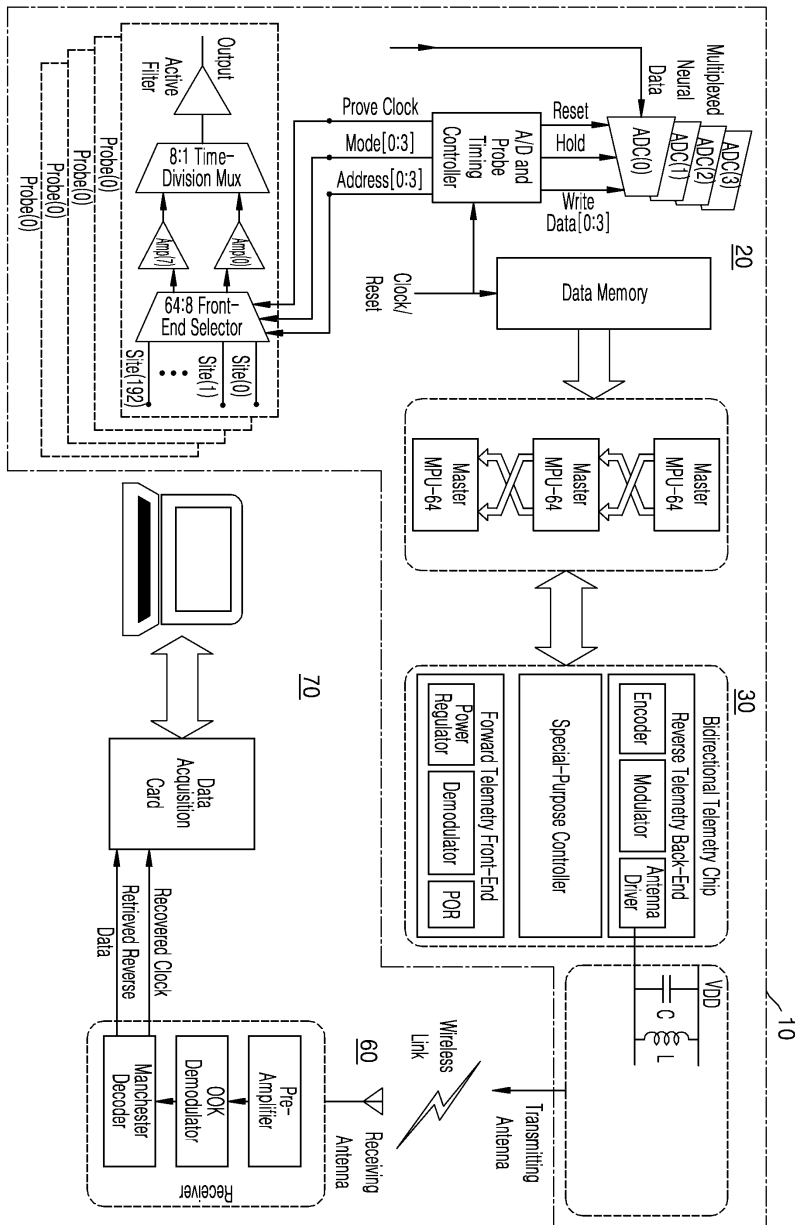
- 10: EEG 검출 시스템
- 20: 뇌파 데이터 수집부
- 21: EEG 전극부
- 22: 전송 라인
- 30: 무선 송신 모듈
- 32: 뇌파 데이터 처리부
- 34: 뇌파 데이터 무선 송신부
- 40: 고정부
- 60: 무선 수신 모듈
- 62: 뇌파 데이터 무선 수신부
- 64: 뇌파 데이터 분석 제어부
- 70: 뇌파 데이터 출력부
- 110: 유연 기판
- 120: EEG 접속 단자부
- 130: 개별 전송 라인

도면

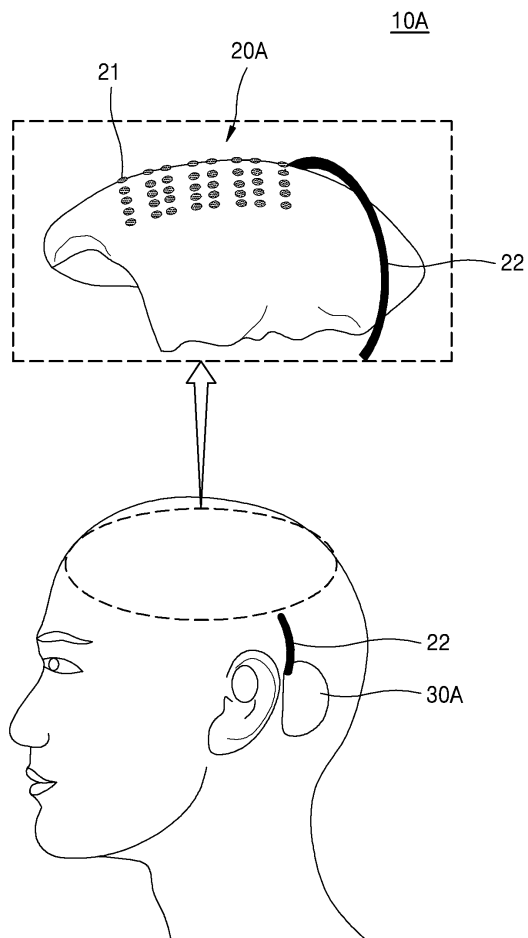
도면1



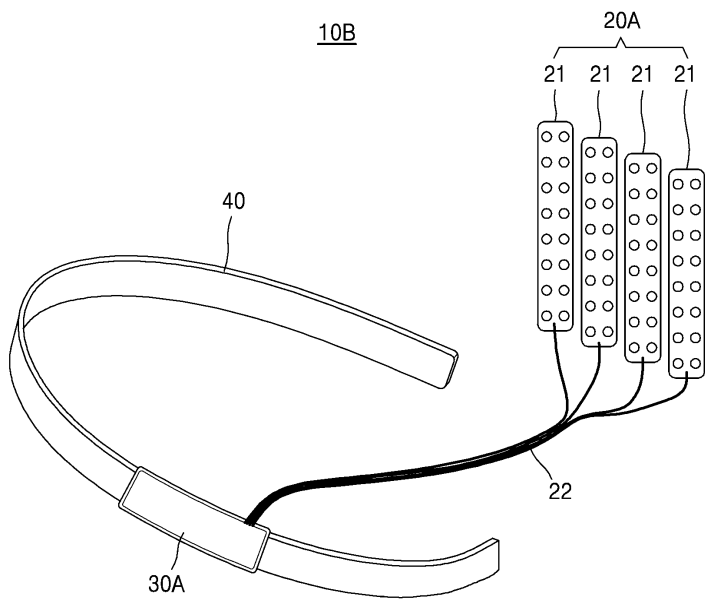
도면2



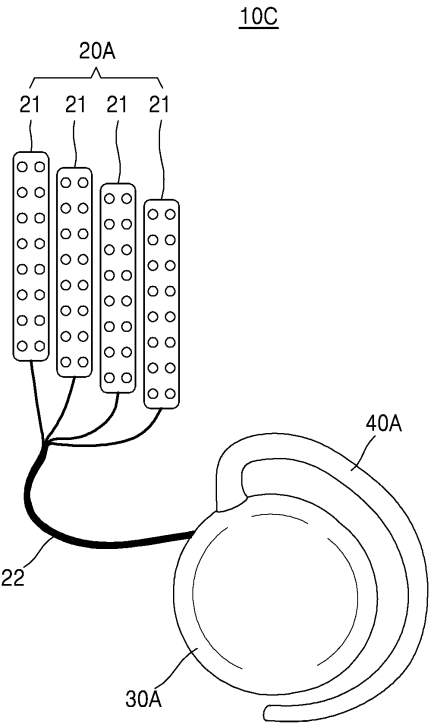
도면3



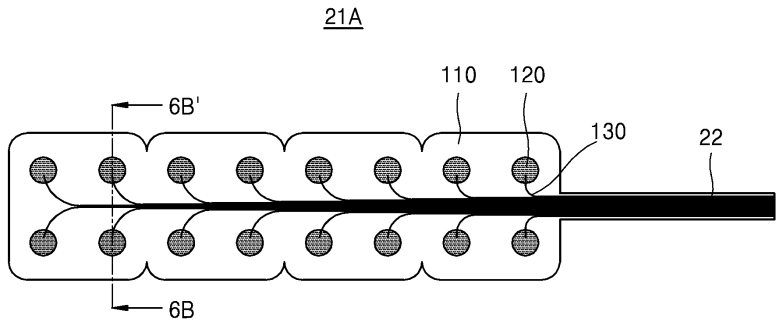
도면4



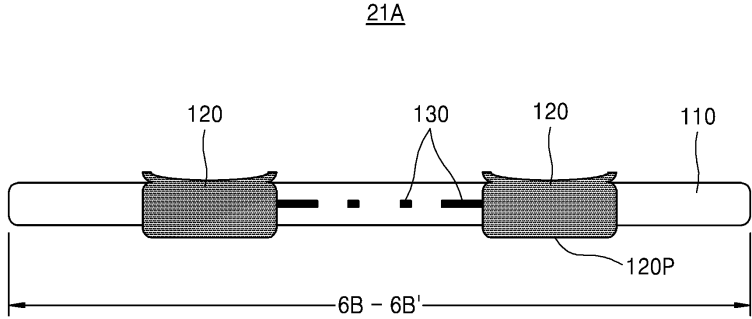
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	标题：用于嵌入式EEG电极的无线传输模块和包含该电极的EEG检测系统		
公开(公告)号	KR101704704B1	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	KR1020150091384	申请日	2015-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	光云大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	光云学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	光云学术合作		
[标]发明人	KIM NAM YOUNG 김남영 WANG CONG 왕종 KIM HEUNG DONG 김흥동 LEE DONG PYO 이동표 LIANG JUN GE 양준각 SHRESTHA BHANU 서반우 KIM CHUL HOON 김철훈 SUNG HO KUN 성호근		
发明人	김남영 왕종 김흥동 이동표 양준각 서반우 김철훈 성호근		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0478 A61B5/04		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0478 A61B5/04004 A61B5/6831 A61B5/6801		
代理人(译)	李如松		
其他公开文献	KR1020170001420A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

无线传输模块 脑电图包括 被视察区域 脑电图数据 脑电数据无线 一种无线传输模块，连接到多个EEG电极单元的数据采集单元，所述多个EEG电极单元附着在大脑皮层表面上待检查的区域上，用于治疗脑卒中，一种EEG数据处理器，用于接收通过多个EEG电极单元测量的EEG数据，并将EEG数据转换为能够无线传输的采样信号;以及用于在Wi-Fi系统或蓝牙系统中无线传输由处理器转换的采样信号的发射器。吴seoban

