



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월22일
 (11) 등록번호 10-1749511
 (24) 등록일자 2017년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 5/0478 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
 A61B 5/04 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 5/0478 (2013.01)
 A61B 5/0006 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0041683
 (22) 출원일자 2016년04월05일
 심사청구일자 2016년04월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100039617 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(재)한국나노기술원
 경기도 수원시 영통구 광고로 109, 한국나노기술
 원연구벤처동 제1호(이의동)
 (72) 발명자
성호근
 경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 30 615동
 1001호 (영통동, 신나무실6단지아파트)
김신근
 경기도 수원시 영통구 영통로90번길 4-27, 108동
 806호(망포동, 늘푸른 벽산아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
이준성

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 최성수

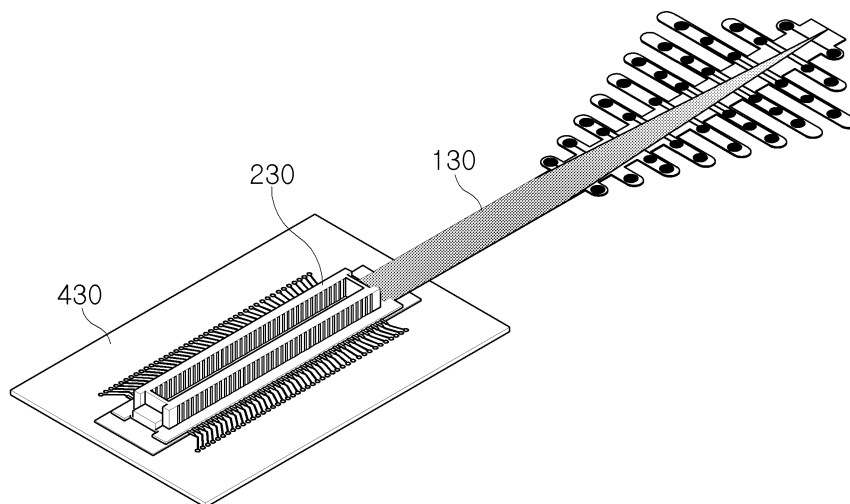
(54) 발명의 명칭 **EEG 측정용 다채널 미세전극**

(57) 요약

박막형 유연 기재; 상기 박막형 유연 기재 상에 형성된 전도성 물질, 접지전극, 기록전극 및 상호접속패드; 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈; 및 제1 PCB 기판을 포함하며, 상기 접지전극과 상기 기록전극은 상기 전도성 물질을 통해 상기 상호접속패드에 연결되고, 상기 상호접속패드는 상기 제1 PCB 기판의 일면에 고정되어 상기 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈과 연결되는, EEG 측정용 다채널 미세전극이 제공된다.

본 발명에 따르면, 마이크로미터 수준 두께의 박막형 유연 기재로 만들어진 미세 전극을 탈착의 염려없이 커넥터에 연결할 수 있어, 피검체의 움직임에 구애받지 않고 안정적으로 EEG를 측정할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

A61B 5/04004 (2013.01)

A61B 2562/166 (2013.01)

(72) 발명자

이희관

경기도 수원시 영통구 매영로415번길 56-3, 303호
(영통동)

최지현

서울특별시 중구 소월로2길 30 101동 3302호 (남대
문로5가, 남산트라펠리스)

김수학

서울특별시 양천구 목동남로2길 60-30 106동 301호
(신정동, 세양청마루아파트)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120016474 A*

KR1020110004660 A

KR1020100128086 A

KR101033907 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

박막형 유연 기재; 상기 박막형 유연 기재 상에 형성된 전도성 물질, 접지전극, 기록전극 및 상호접속패드; 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈; 및 제1 PCB 기판으로 이루어진 단위체를 적어도 하나 포함하며,

상기 접지전극과 상기 기록전극은 상기 전도성 물질을 통해 상기 상호접속패드에 연결되고,

상기 상호접속패드는 상기 박막형 유연 기재의 양 끝단에 위치되어 상기 박막형 유연 기재를 통해 상기 제1 PCB 기판의 일면에 고정되고 상기 제1 PCB 기판과 상기 제1 커넥터 또는 상기 제1 PCB 기판과 상기 제1 무선 통신 모듈 사이에 위치하며 상기 제1 커넥터 또는 상기 제1 무선 통신 모듈에 상기 제1 PCB 기판의 회로와 함께 동시에 접촉되는, EEG 측정용 다채널 미세전극.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 PCB 기판은 양면에 회로가 인쇄된 형태이며, 상기 제1 PCB 기판의 타면에 제2 커넥터 또는 제2 무선 통신 모듈이 고정되어 이루어진, EEG 측정용 다채널 미세전극.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 제1 커넥터, 상기 제1 무선 통신 모듈, 상기 제2 커넥터, 또는 상기 제2 무선 통신 모듈은 상기 접지전극 및 상기 기록전극을 신호획득장치에 연결하는 기능을 수행하는 것인, EEG 측정용 다채널 미세전극.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 박막형 유연 기재는 PMMA(Polymethylmethacrylate), PDMS(polydimethylsiloxane), PS(polystyrene), PC(polycarbonate), COC(cyclic olefin copolymer), PI(polyimide), 및 PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene-naphthalate)으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 재료로 이루어지는 것인, EEG 측정용 다채널 미세전극.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 뇌파전위기록(Electroencephalography; EEG) 측정용 다채널 미세전극에 관한 것이다. 보다 상세하게는, PCB 기판을 활용하여 커넥터를 연결한 EEG 측정용 다채널 미세전극에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 뇌파(Electroencephalography; EEG)란 두뇌의 활동을 시공간적(spatio-temporal)으로 파악하는 대표적인 생체 신호로서, 임상 및 뇌 기능 연구에 폭넓게 이용되어 왔다. 뇌파 측정에는 사용자의 두피에 전극을 붙여 뇌의 활동에 따라 발생하는 전류를 측정하는 방식이 사용된다.

[0003] 보통 EEG 전극으로 뇌파를 측정하기 위해서는 두개골에 구멍을 뚫어 전극을 이식하는 작업이 수반되었으나, 특허문헌 1에서는 폴리이미드 기반 미세전극을 이용하여 침습적이지 않은 방법으로 자유롭게 움직이는 실험용 동물에서 가능한 많은 부위로부터 동시에 EEG를 기록하는 방법을 제시하고 있다.

[0004] 그러나, 특허문헌 1에 따른 미세전극은 마이크로미터 수준으로 상당히 얇아서 전극을 별도의 신호획득장치에 연결하기 위한 커넥터에 부착하기가 쉽지 않고, 전도성 풀, 이방성 전도성 필름, 솔더 물질(가령, Solder paste, Solder preform, Solder flux 등) 또는 공용 금속(가령, AuSn, NiSn, AgSn, AuIn, AgIn 등)으로 커넥터를 전극과 연결하더라도 폴리이미드 기재와의 부착력이 낮아 커넥터가 쉽게 탈착되는 문제가 있었다.

[0005] 따라서, 동물에 적용되는 박막형태의 미세전극과 커넥터와의 부착력을 개선하여 피검체가 움직이는 경우 또는 결합된 커넥터를 분리하는 경우 박막형태의 미세전극과 커넥터가 탈착되는 염려 없이 안정적으로 EEG를 측정할 수 있도록 미세전극의 구조를 설계하는 것이 요청된다. 또한 피검체의 움직임을 방해하는 유선의 시그널 라인을 제거할 수 있는 무선 통신 모듈을 도입하는 방안이 요청된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-1007558호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 측면은 피검체가 움직이는 경우 또는 결합된 커넥터를 분리하는 경우 박막형태의 미세전극과 커넥

터가 탈착되는 염려 없이 안정적으로 EEG를 측정할 수 있는 박막형태의 EEG 측정용 다채널 미세전극을 제시하고자 한다. 또한 피검체의 움직임을 방해하는 유선의 시그널 라인을 제거할 수 있는 무선 통신 모듈을 도입한 미세전극을 제시하고자 한다.

[0008] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면은, 박막형 유연 기재; 상기 박막형 유연 기재 상에 형성된 전도성 물질, 접지전극, 기록전극 및 상호접속패드; 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈; 및 제1 PCB 기판을 포함하며, 상기 접지전극과 상기 기록전극은 상기 전도성 물질을 통해 상기 상호접속패드에 연결되고, 상기 상호접속패드는 상기 제1 PCB 기판의 일면에 고정되어 상기 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈과 연결되는, EEG 측정용 다채널 미세전극을 제공한다.

[0010] 본 발명의 다른 측면은, 상기 미세전극의 단위체가 복수 개 연결되어 각각의 미세전극 단위체가 분리 가능하도록 구성된, EEG 측정용 다채널 미세전극 세트를 제공한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 마이크로미터 수준 두께의 박막형 유연 기재로 만들어진 미세 전극이 탈착의 염려 없이 커넥터에 연결될 수 있어, 피검체의 움직임에 구애되지 않고 안정적으로 EEG를 측정할 수 있고, 측정을 하지 않은 경우에는 피검체로부터 미세전극을 쉽게 분리 가능하여 사용에 편의성을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 하부기판 상에 미세전극과 커넥터가 연결된 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 하부기판 상에 미세전극을 올리고 그 위에 커넥터를 부착하는 작업도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 두 개의 PCB 기판 사이에 미세전극을 삽입하고, 상부에 커넥터가 연결된 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 두 개의 PCB 기판 사이에 미세전극을 위치시키고, 상부에 커넥터를 부착하는 작업도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 미세전극 상의 커넥터와 리드프레임(Lead Fram)을 결합시키는 개념도이다.
- 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른, 하나의 PCB 기판 상에 미세전극과 커넥터가 연결된 구성도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 하나의 PCB 기판 상에 미세전극을 위치시키고, 상부에 커넥터를 부착하는 작업도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 미세전극에서 접지전극과 기록전극이 위치하는 유연 기재의 양면에 보호 기재를 구비하고 미세전극을 세트로 구성한 그림이다.
- 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른, 미세전극에서 접지전극과 기록전극이 위치하는 유연 기재를 보호 기체에 점착하고 미세전극을 세트로 구성한 그림이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 커넥터가 부착된 미세전극들(a, b, c, d, e)의 제품 사진이며, (c)는 전극 부위의 양면에 보호 기재를 구비한 것이고, (d)는 보호 기체의 일면에 전극 부위가 점착된 형태로 패키지화된 것이다.

도 11은 본 발명이 일 실시예에 따라 제조된 미세전극을 마우스의 두개골 위에 올려놓고 EEG를 측정하는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0014] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0015] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0016] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0017] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성 요소도 제 1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0018] 본 발명은 박막형 유연 기재 상에 형성된 전극을 통하여 피검체의 EEG를 측정함에 있어서, 전극을 신호획득장치에 연결하는 기능을 수행하는 커넥터와 전극이 형성된 박막형 유연 기재와의 약한 부착력에 따른 문제점을 해소하고, 무선 통신 모듈을 이용하여 생체신호를 전달하는 새로운 형태의 미세전극 구조를 제안하고자 한다.
- [0019] 본 발명에서 제안하는 EEG 측정용 다채널 미세전극은, 박막형 유연 기재; 상기 박막형 유연 기재 상에 형성된 전도성 물질, 접지전극, 기록전극 및 상호접속패드; 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈; 및 제1 PCB 기판을 포함하며, 상기 접지전극과 상기 기록전극은 상기 전도성 물질을 통해 상기 상호접속패드에 연결되고, 상기 상호접속패드는 상기 제1 PCB 기판의 일면에 고정되어 상기 제1 커넥터 또는 제1 무선 통신 모듈과 연결되는 구조일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 미세전극은 사람을 비롯한 동물의 뇌파를 측정하기 위한 것으로서, 박막형 유연 기재에 전극이 형성되어 있다. 상기 유연 기재는 생물적합성 소재가 바람직하며, 대표적으로 PMMA(Polymethylmethacrylate), PDMS(polydimethylsiloxane), PS(polystyrene), PC(polycarbonate), COC(cyclic olefin copolymer), PI(polyimide), 및 PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene-naphthalate)으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 재료로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 유연 기재는 단단한 실리콘에 비하여 탄성이 있고, 전극과 조직 간의 역학적 특성에 있어서의 부적합을 줄여주어 조직 손상을 줄여준다. 또한, 상기 유연 기재의 두께는 1~1000 μ m일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 상기 유연 기재(111) 상에는 전도성 물질(112), 접지전극(113), 기록전극(114) 및 상호접속패드(115)가 형성된다. 상기 전도성 물질은 전극으로부터 뇌파 신호를 전달하는 연결선, 전극의 접촉점, 상호접속패드를 구성하는 재료로 사용될 수 있다. 상기 전도성 물질로는 Pt, Ag, AgCl, Au, AuCl, Ir 등을 들 수 있다. 이들 전도성 물질을 이용하여 상기 유연 기재 상에 스퍼터링, 전자빔 증발법(e-beam evaporation), 열증착법(Thermal evaporation) 과 같은 증착 방법에 의하여 연결선, 전극의 접촉점, 및 상호접속패드를 형성한다.
- [0022] 가령, 유연 기재 상에 전도성 물질을 패터닝하고 나서, 생물적합성 소재 물질을 패터닝된 전도성 물질 위에 코

팅, 접촉한다. 그리고 나서, 광리소그라피 공정을 통하여 패턴을 형성한 후 선택적인 반응성 이온 에칭 (Reactive Ion Etching, RIE), 케미컬 에칭 공정을 통하여 상기 전극의 접촉점 및 상호접속패드가 노출되도록 한다. 노출 전극의 접촉점, 상호접속패드 면적을 키우거나 전극의 접촉점 수, 상호접속패드의 수를 늘리기 위해 상기의 공정을 반복해서 진행한다.

[0023] 이와 같이 제작한 것으로, 상기 전도성 물질(112), 접지전극(113), 기록전극(114) 및 상호접속패드(115)를 포함하는 박막형 유연 기재(111)의 두께는 1~1000 μ m일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 접지전극(113)과 상기 기록전극(114)은 상기 전도성 물질(112)을 통해 상기 상호접속패드(115)에 연결된다.

[0024] 상기 접지전극은 기준전극(reference electrode)으로서 중심선의 양쪽에 각각 1개씩 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0025] 상기 기록전극(working electrode)은 접촉점과 연결선을 포함할 수 있으며, 상기 접촉점의 면적은 0.1~100 mm^2 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 기록전극은 복수 개이며, 중심선으로부터 양쪽으로 각각 나란하게 뻗은 복수 개의 상기 유연 기재를 따라 일렬로 배열될 수 있다.

[0026] 상기 기록전극들의 위치를 결정함에 있어서, 인간 EEG를 위한 전극의 경우 보통 아메리칸 EEG 소사이어티(American EEG Society)에 의하여 권장되는 10-20 또는 10-10 시스템에 따라 위치할 수 있다. 예를 들어, 두피 상의 Fp1, Fp2, F3, Fz, F4, F7, F8, T3, C3, Cz, C4, T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1, O2와 같은 표준 측정 위치에서의 뇌파 정보를 측정할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 상술한 바와 같이, 상기 전도성 물질, 접지전극, 기록전극 및 상호접속패드를 포함하는 박막형 유연 기재로 이루어지는 미세전극(이하, 간략히 “박막형 미세전극”라 함)은 전극에서 수신된 뇌파 신호를 별도의 신호획득장치로 연결하기 위해서 유선 통신 모듈 또는 무선 통신 모듈이 필요하다.

[0028] 상기 유선 통신 모듈의 대표적인 예로 커넥터를 들 수 있다.

[0029] 또한, 상기 무선 통신 모듈의 예로는 인터넷 모듈, 근거리 통신 모듈, 기타 통신 수단 등을 포함할 수 있다.

[0030] 인터넷 모듈은 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 상기 박막형 미세전극에 연결되거나, 상기 신호획득장치에 내장되거나 외장될 수 있다. 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다.

[0031] 근거리 통신 모듈은 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee 등이 이용될 수 있다.

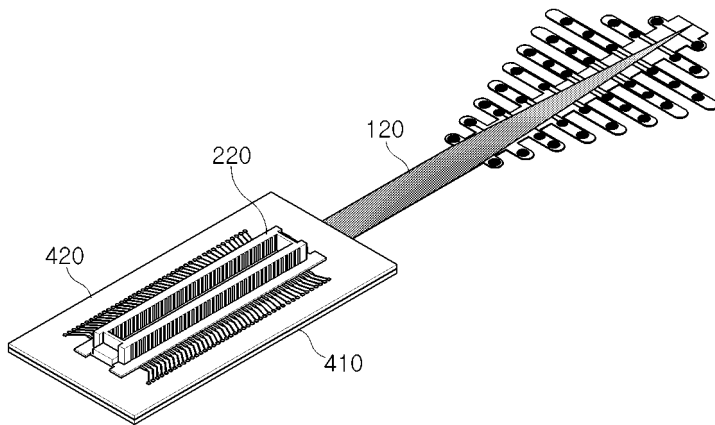
[0032] 상기 유선 통신 모듈(예를 들어, 커넥터) 또는 상기 무선 통신 모듈은 전원부를 포함하여 일체형으로 구성될 수 있다.

[0033] 상술한 유선 통신 모듈(예를 들어, 커넥터)에 관한 내용은 후술하는 제1 커넥터 및 제2 커넥터에 관하여 공통적으로 적용될 수 있으며, 상술한 무선 통신 모듈에 관한 내용은 후술하는 제1 무선 통신 모듈 및 제2 무선 통신 모듈에 관하여 공통적으로 적용될 수 있다.

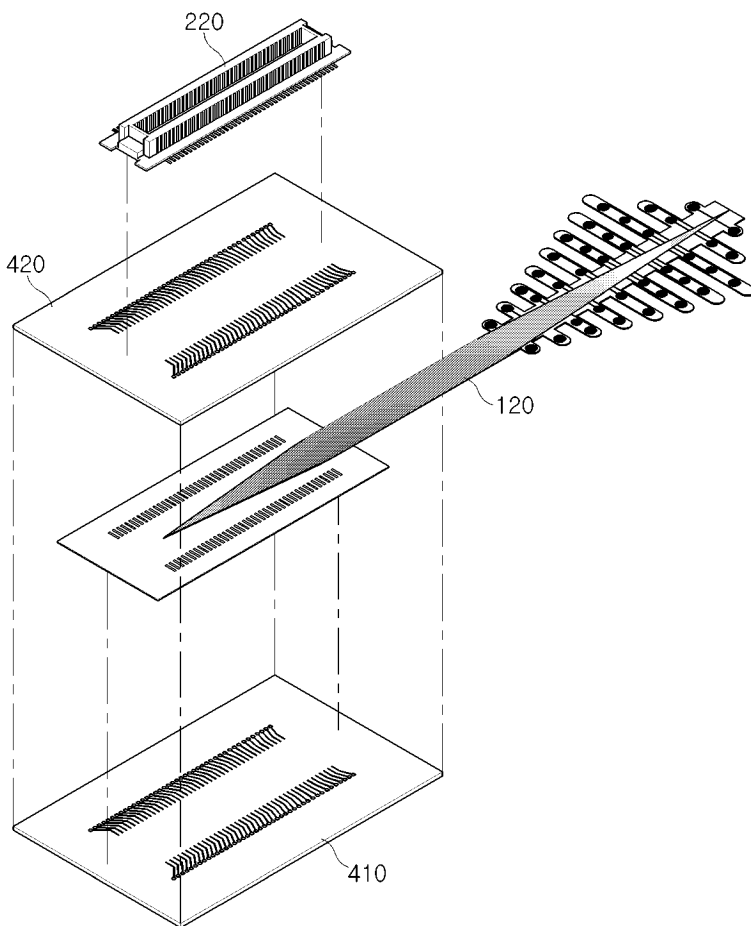
- [0034] 커넥터를 통하여 접지전극과 기록전극을 신호획득장치에 전기적으로 연결시키는 첫 번째 방법으로는 지지체가 되는 하부기판 위에 박막형 미세전극을 고정시키고 상기 박막형 미세전극의 상호접속패드와 커넥터가 연결되도록 접착시킨다. 이때, 전도성 풀(silver paste) 또는 이방성 전도성 필름(anisotropic conductive film, ACF), 솔더 물질(가령, Solder paste, Solder preform, Solder flux 등) 또는 공용 금속(가령, AuSn, NiSn, AgSn, AuIn, AgIn 등)을 사용한다. 이와 같이 제작된 커넥터가 결합된 미세전극의 구성도는 도 1을 통해, 그 사진은 도 10(a)를 확인할 수 있다, 이는 도 2에 도시한 바와 같이, 하부기판(310) 상에 박막형 미세전극(110)의 상호접속패드(115)가 위치하도록 올리고 그 위에 커넥터(210)를 부착하여 제작한다. 이 경우에는 필름 형태의 유연 기재의 특성상 커넥터와의 부착력이 약하다는 문제점이 있다. 정적인 상태에서도 부착력이 약하지만, EEG 측정 도중에 피검체가 움직이는 상황이 발생하거나 피검체로부터 커넥터를 떼어낼 경우 커넥터가 박막형 미세전극으로부터 분리되는 문제가 발생할 수도 있다.
- [0035] 두 번째 방법으로는, 위의 문제점을 보완하기 위하여 일반적인 기판 대신에 전기적 연결선이 패터닝된 회로기판(또는 PCB 기판)을 이용한다. 두 개의 PCB 기판(410, 420) 사이에 박막형 미세전극(120)의 상호접속패드를 위치시키고, 상부에 커넥터(220) 또는 무선 통신 모듈을 연결할 수 있다. 이와 같이 제작된 미세전극의 구성도는 도 3을 통해, 그 사진은 도 10(b)를 통해 확인할 수 있다. 작업과정은 도 4에 도시한 바와 같이, 상부와 하부의 PCB 기판 사이에 미세전극의 상호접속패드가 위치하도록 하고 상부의 PCB 기판 상에 커넥터 또는 무선 통신 모듈을 부착하여 제작한다. 이 경우, 커넥터 또는 무선 통신 모듈은 상부 PCB 기판과 하부 PCB 기판 중 일방에 부착하거나 상부 PCB 기판 및 하부 PCB 기판 쌍방에 부착할 수도 있다.
- [0036] 즉, 상호접속패드는 제1 PCB 기판(410)의 일면에 고정되어 제1 커넥터(220)(또는 제1 무선 통신 모듈)와 연결된다. 상기 제1 커넥터(220)(또는 제1 무선 통신 모듈)는 제2 PCB 기판(420)의 일면에 고정되고, 상기 제2 PCB 기판(420)의 타면이 상기 제1 PCB 기판(410) 및 상기 상호접속패드에 접촉하도록 할 수 있다. 상기 제1 PCB(410) 기판과 상기 제2 PCB 기판(420)은 양면에 회로가 인쇄된 형태일 수 있다. 또한, 제1 PCB 기판(410)과 상기 제2 PCB 기판(420) 중 일방에 제1 커넥터(220)(또는 제1 무선 통신 모듈)가 부착되거나, 제1 PCB 기판(410)에 제1 커넥터(220)(또는 제1 무선 통신 모듈)가 부착되고 제2 PCB 기판(420)에 제2 커넥터(또는 제2 무선 통신 모듈)가 부착될 수 있다. (제2 커넥터(또는 제2 무선 통신 모듈) 미도시함)
- [0037] 이 경우에는 PCB 기판이 두 개가 소요되므로 무게 및 부피감이 다소 클 수 있다.
- [0038] 세 번째 방법으로는, 좀더 경박, 단순하게 미세전극을 구할 수 있다. 두 번째 방법에서는 PCB 기판을 두 개 사용하였다면, PCB 기판을 하나 사용함으로써 무게 및 부피감을 줄일 수 있다. PCB 기판 상에 박막형 미세전극의 상호접속패드를 위치시키고 상기 박막형 미세전극의 상호접속패드와 커넥터(또는 무선 통신 모듈)가 연결되도록 접합시킨다. 이때, 커넥터(또는 무선 통신 모듈)는 상기 상호접속패드와 상기 PCB 기판의 회로에 동시에 연결되도록 한다. 가령, 커넥터(또는 무선 통신 모듈)는 상기 상호접속패드와 상기 PCB 기판의 회로에 동시에 접촉하도록 구성할 수 있다. 이와 같이 제작된 미세전극의 구성도는 도 6을 통해, 그 사진은 도 10(d)를 통해 확인할 수 있다. 이는, 도 7에 도시한 바와 같이, PCB 기판(430) 상에 박막형 미세전극(130)의 상호접속패드가 위치하도록 올리고 그 위에 커넥터(230)(또는 무선 통신 모듈)를 부착하여 제작할 수 있다. 또는 PCB 기판(430)의 하부에 추가적인 커넥터를 부착할 수도 있다.
- [0039] 즉, 상호접속패드는 제1 PCB 기판(430)의 일면에 고정되어 제1 커넥터(230)(또는 제1 무선 통신 모듈)와 연결된다. 상기 제1 커넥터(230)(또는 제1 무선 통신 모듈)는 상기 제1 PCB 기판(430) 및 상기 상호접속패드와 접촉하여 상기 제1 PCB 기판(430) 및 상기 상호접속패드의 상부에 위치하게 된다. 또는 상기 제1 PCB 기판(430)의 타면에 제2 커넥터(또는 제2 무선 통신 모듈)가 부착 또는 고정될 수도 있다. (제2 커넥터(또는 제2 무선 통신 모듈) 미도시함)
- [0040] 이 경우 박막형 미세전극이 강하게 커넥터와 부착될 수 있으며, 경박, 단순한 구조로 EEG 측정시 피검체에 가해지는 부담을 줄일 수 있다.

- [0041] 상술한 세 가지 방법에 의해 제작된 미세전극은 도 5에 도시한 바와 같이 커넥터 부분을 리드프레임(Lead Frame)(700)과 결합하여 사용할 수도 있다.
- [0042] 상술한 세 가지 방법에서 소개한 박막형 미세전극은 커넥터(또는 무선 통신 모듈)가 부착된 상호접속패드 부분과, 커넥터(또는 무선 통신 모듈)가 부착되지 않고 노출된 전극부, 즉 접지전극 및 기록전극이 위치하는 유연 기재 영역으로 나뉠 수 있다.
- [0043] 박막형 미세전극을 이루는 유연 기재(111) 중에서 노출된 전극부, 즉 접지전극(113) 및 기록전극(114)이 위치하는 영역은 유연 기재의 일면 또는 양면에 보호 기재가 구비되며, 상기 보호 기재는 분리 제거 가능한 것일 수 있다. 상기 보호 기재로는 플라스틱류, 금속류, 유리류, 또는 펄프가 가미된 종이류의 재료로 이루어진 시트 또는 기판일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0044] 도 8을 참조하면, 노출된 전극부의 상면 및 하면에 각각 보호 기재(510, 520)를 구비하고 있다. 이는 마이크로미터 수준의 두께를 가지는 전극부가 손상되는 것을 방지하고, 미세전극의 보관 및 휴대시 안정성을 제공한다. 상기 보호 기재는 투명, 반투명, 또는 불투명한 소재를 사용할 수 있다. 미세전극을 사용시에는 보호 기재를 떼어내고 EEG 측정을 위하여 전극부를 사용 가능하다. 상호접속패드부와 전극부 사이에 절단선(611)을 두어 보호 기재를 떼어내기 용이하도록 한다. 도 10(c)를 통해 노출된 전극부의 상면 및 하면에 각각 보호 기재가 구비된 박막형 미세전극을 사진으로 확인할 수 있다.
- [0045] 본 발명에서는 미세전극의 단위체가 복수 개 연결되어 각각의 미세전극 단위체가 분리 가능하도록 구성된, EEG 측정용 다채널 미세전극 세트(set)를 제공하기도 한다.
- [0046] 커넥터와 보호 기재가 구비된 박막형 미세전극은 여러 개가 연결되어 세트로 패키지화된 형태로 제작될 수도 있다. 이때, 각각의 미세전극은 일회적으로 사용시마다 셋트에서 떼어내어 사용 가능하도록 각각의 미세전극 단위 별로 추가적인 절단선(612)을 구비할 수 있다.
- [0047] 보호 기재를 구비하는 다른 방법으로 도 9을 참조하면, 노출된 전극부의 일면에만 보호 기재(530)를 구비하고 있다. 이 경우, 전극부가 보호 기재(530) 상에 점착되어 있어, 사용시에는 간편하게 보호 기재(530)를 떼어내어 분리 가능하다.
- [0048] 역시 보호 기재 제거를 용이하게 할 수 있도록 상호접속패드부와 전극부 사이에 절단선(621)을 두고 있다. 또한, 패키지화된 박막형 미세전극으로부터 단위 미세전극을 떼어내어 사용할 수 있도록 추가적인 절단선(622)을 두고 있다.
- [0049] 도 10(e)의 사진을 통해 노출된 전극부의 일면에만 보호 기재를 구비하고, 미세전극들을 세트로 패키지화한 형태를 확인할 수 있다.
- [0050] 본 발명에 따른 미세전극은 블루투스과 같은 무선 통신 모듈을 구비함으로써, 유선으로 뇌파 신호를 전달받을 필요 없이 간단히 휴대용 단말기를 비롯한 무선 전자기기에서도 신호를 획득할 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명의 EEG 측정용 다채널 미세전극은 다수의 기록 전극을 구비하고 있고 이들 기록 전극들 사이의 거리 상의 차이로 인한 임피던스 차이가 발생하여, 측정에 있어서 오차가 발생할 수도 있다. 이러한 문제를 해결하고 균일한 임피던스를 적용하기 위하여 각각의 기록 전극들 사이의 거리 차에 따른 오차를 컴퓨터 프로그램화하여 실제 측정된 뇌파 신호정보에서 상쇄시키는 방법을 채택할 수도 있다.
- [0052] 이와 같이 제작된 미세전극을 사용하여 마우스의 EEG를 측정하는 사진을 도 11을 통해 확인할 수 있다. 마우스

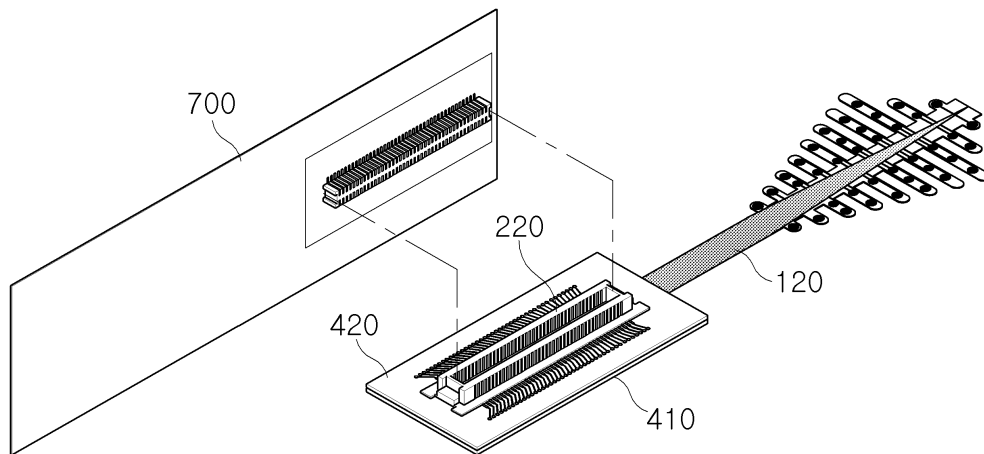
도면3



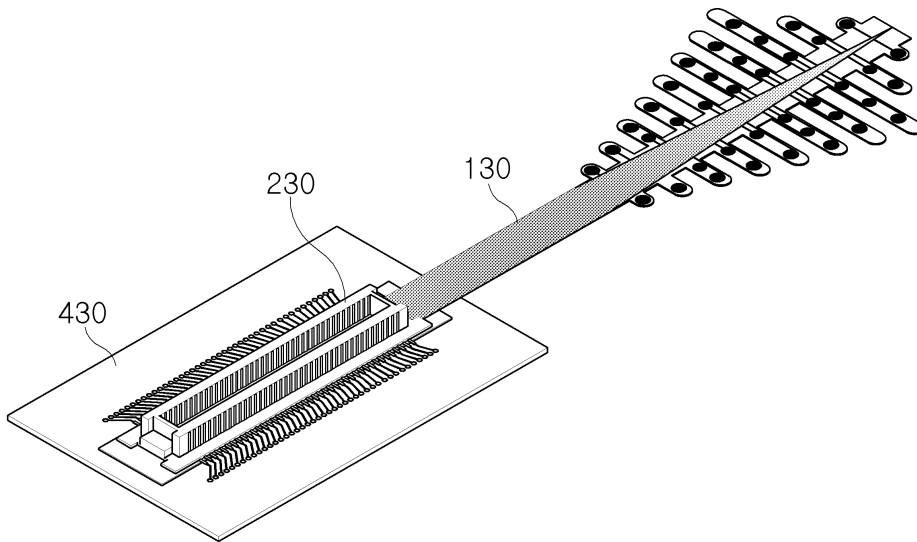
도면4



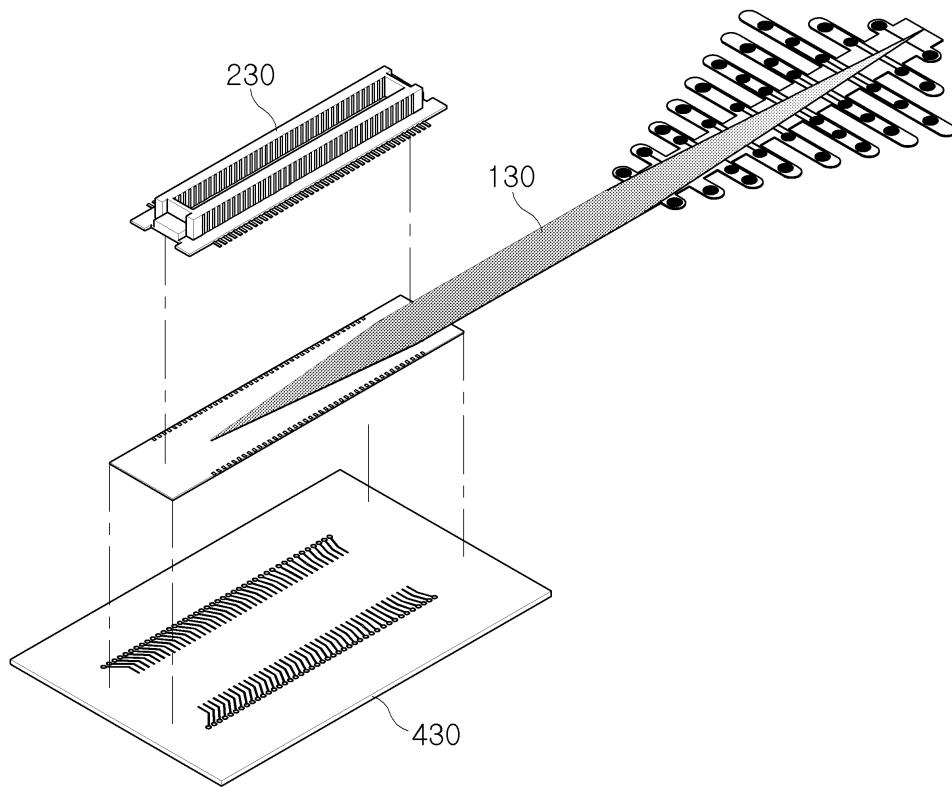
도면5



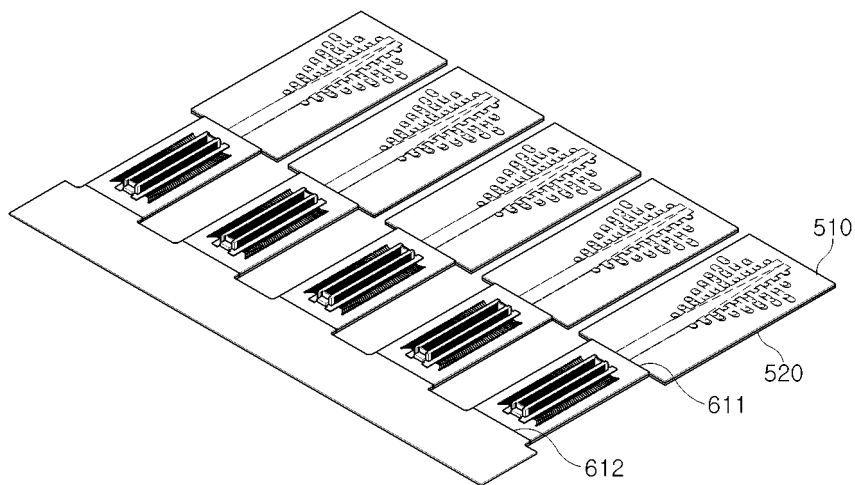
도면6



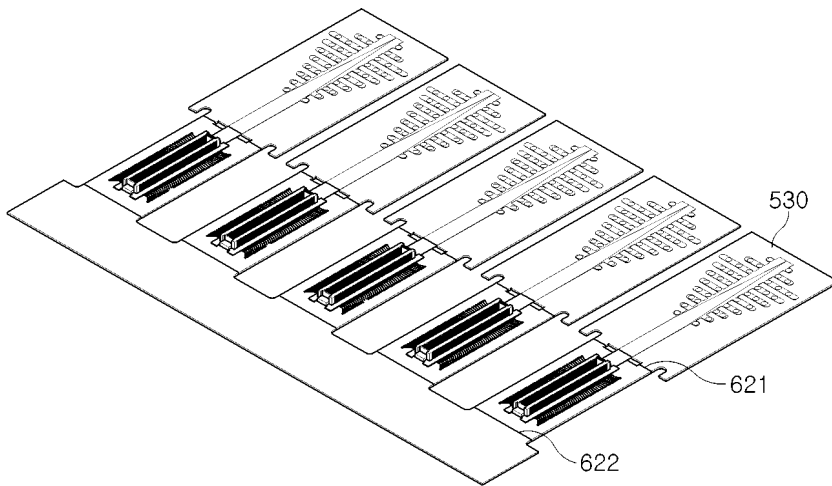
도면7



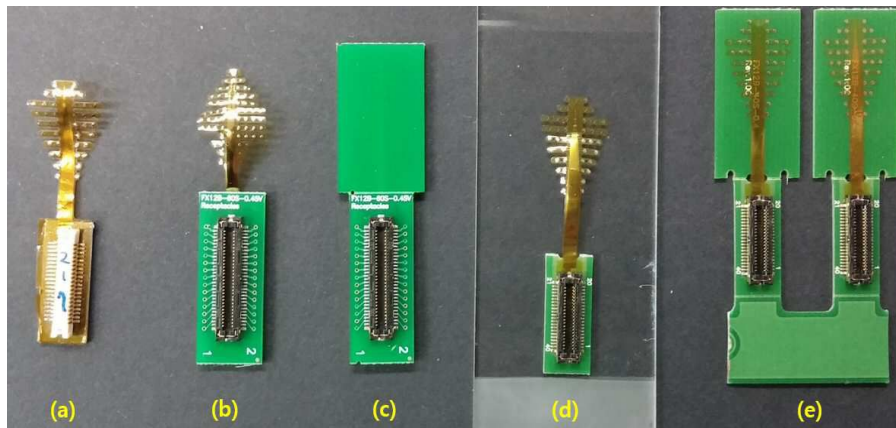
도면8



도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	用于脑电信号测量的多通道微电极		
公开(公告)号	KR101749511B1	公开(公告)日	2017-06-22
申请号	KR1020160041683	申请日	2016-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	韩国先进的纳米FAB CENT		
申请(专利权)人(译)	纳米 (RE) 韩国高等		
当前申请(专利权)人(译)	纳米 (RE) 韩国高等		
[标]发明人	SUNG HO KUN 성호근 KIM SHIN KEUN 김신근 LEE HEE KWAN 이희관 CHOI JI HYUN 최지현 KIM SU HAK 김수학		
发明人	성호근 김신근 이희관 최지현 김수학		
IPC分类号	A61B5/0478 A61B5/00 A61B5/04		
CPC分类号	A61B5/0478 A61B5/04004 A61B5/0006 A61B2562/166 A61B5/00 A61B5/04		
代理人(译)	Yijunseong		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

薄膜柔性基板;形成在薄柔性基板, 接地电极, 记录电极和互连焊盘上的导电材料;第一连接器或第一无线通信模块;和第一PCB基板, 其中接地电极和记录电极通过导电材料连接到互连焊盘, 并且互连焊盘固定到第一PCB基板的一个表面, 提供了一种用于EEG测量的多通道微电极, 其连接到第一无线通信模块。根据本发明, 可以将由具有微米级厚度的薄膜型柔性基板制成的微电极连接到没有解吸的连接器的, 从而无论测试对象的运动如何都可以稳定地测量EEG。

