



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051716  
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/0478 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/0476 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/0478 (2013.01)  
A61B 5/0476 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0152225  
(22) 출원일자 2015년10월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
주식회사 라이프사이언스테크놀로지  
서울특별시 강서구 양천로 401, 비1207호 (가양동, 강서한강자이타워)  
(72) 발명자  
김정환  
서울특별시 강서구 수명로1길 16 410동 901호 (내발산동, 마곡수명산파크4단지아파트)  
최민준  
경기도 부천시 석천로 370-2 3층 (삼정동) (뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 이노

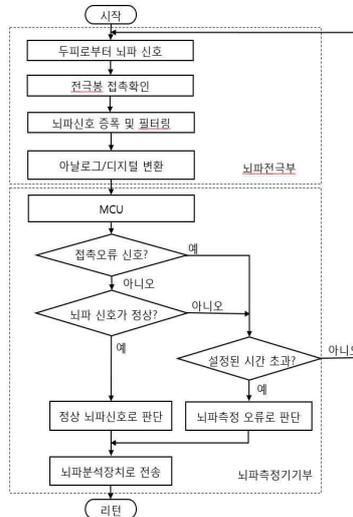
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법**

(57) 요약

본 발명은 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법에 관한 것으로, 기준전극과 뇌파전극부 사이의 저항 측정을 통해 접촉여부를 확인하여 접촉임피던스를 최소화하며, 각 뇌파전극부에 개별적 식별번호(ID)를 부여하여 접촉되지 않은 뇌파전극부를 감지하고, 측정된 뇌파신호와 기준신호를 비교하여 뇌파신호 영역 이외의 주파수 신호로 판단될 경우 측정오류로 판단하며, 오류 시간이 설정된 시간 이상 측정될 경우 이를 경보하고, 뇌파신호의 수집을 중단하도록 하므로 전원관리를 통해 소비전력을 감소시키도록 하는데, 그 목적이 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

**A61B 5/7221** (2013.01)

**A61B 5/746** (2013.01)

(72) 발명자

**최기영**

인천광역시 서구 청라루비로 106 354동 603호 (경서동, 청라하우스토리)

**이광호**

서울특별시 도봉구 도봉로 131길 33, 202호

**양동인**

경기도 부천시 중동로 327 231동 1204호 (중동, 덕유마을아파트)

**송기선**

서울특별시 강서구 방화대로44길 17-4

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10043826

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 지식경제 기술혁신사업[SW 융합형 부품 기술개발산업]

연구과제명 스마트환경에서 질환맞춤형 서비스를 위한 2uV급 두발잡음극복형 BMI Soc 및 SW 플랫폼 개

발

기 여 율 1/1

주관기관 클레어픽셀(주)

연구기간 2012.11.01 ~ 2015.10.31

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

피검자의 두피에 접촉하여 전기적 뇌파신호를 측정하는 다수의 뇌파전극부로부터 뇌파신호를 수집하여 뇌파데이터를 획득하는 뇌파측정기기부로 구성된 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법에 있어서,

상기 각 뇌파전극부는 전극봉을 통해 피검자의 두피로부터 뇌파신호를 측정하는 제1과정;

상기 각 뇌파전극부에 내장된 전극봉 접촉확인부에 의해 상기 뇌파전극부의 접촉오류 상태를 감시하는 제2과정;

상기 제1, 제2과정에서 측정된 뇌파신호 및 접촉오류 감지신호를 상기 뇌파측정기기부로 출력하는 제3과정;

상기 뇌파측정기기부는 상기 제3과정을 통해 접촉오류 감지신호가 입력되는지 확인하는 제4과정;

상기 뇌파측정기기부는 각 뇌파전극부로부터 출력된 뇌파신호를 입력받아 신호처리 후 기준신호와 비교하여 뇌파신호 오류여부를 판단하는 제5과정; 및

상기 제4과정에서의 접촉오류 감지신호가 입력되거나, 상기 제5과정에서의 뇌파신호 오류로 판단된 경우, 설정된 시간동안 정상 뇌파신호가 측정되지 않을 경우 뇌파측정오류로 판단하는 제6과정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 제4 내지 제6과정은 상기 뇌파측정기기부의 마이크로프로세서에서 수행하는 것을 특징으로 하는 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 제3과정은 상기 측정된 뇌파신호는 증폭 및 필터부를 통해 설정된 레벨로 증폭하고, 노이즈를 제거한 후 디지털신호로 변환하여 상기 뇌파측정기기부로 전송하는 것을 특징으로 하는 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 제6과정에 부가하여 뇌파측정오류로 판단된 경우 상기 뇌파분석장치로 전송하여 경보메시지를 출력하도록 하는 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법.

**청구항 5**

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제6과정에서 뇌파측정오류로 판단되면, 뇌파신호의 수집을 중단하는 것을 특징으로 하는 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

본 발명은 건식전극을 이용하여 뇌파신호 측정시 두발잡음을 최소화하여 측정하고, 보다 깨끗한 뇌파신호를 획득하고, 획득된 뇌파신호를 분석하도록 전송하도록 하며, 측정된 뇌파신호의 접촉오류 등의 오류를 검출하는 건

[0001]

식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로, 두피에서 측정된 뇌파는 최근 의료용, 게임, 장애인 보조기구 등 다양한 산업영역에서 활용되고 있다.
- [0003] 뇌파신호를 측정하기 위하여 일반적으로 습식 전극을 이용하는데, 이러한 습식 전극은 접촉저항이 작은 장점이 있으나, 뇌파 측정 전에 전도성 겔을 바르고 머리카락의 일부를 자르는 등 두피 처리가 필요하므로 매우 불편하고 측정비용도 상승하는 문제점이 있다.
- [0004] 이러한 습식 전극의 단점을 해결할 수 있는 건식 전극이 개발된 바 있으나, 여전히 종래의 건식 전극은 습식 전극에 비해 접촉 저항이 매우 커, 뇌파 측정에 어려움이 있으며, 넓은 범위에서 발생하는 뇌파를 측정하는데 어려움이 있다.
- [0005] 도 1은 종래기술에 따른 능동형 건식전극모듈의 구성도로서, 능동형 건식 전극 모듈(10)은 하우징(11)과 능동형 건식 전극(20)과, 저잡음 증폭기(13) 및 연결용 프레임(14)을 포함하여 이루어지며, 상기 하우징(11)은 상기 검사 모자에 결합하거나 이탈될 수 있는 몸체로써, 상기 하우징(11)의 내측을 관통하여 결합하는 능동형 건식 전극(20)이 사람의 두피에 접촉하여 고정되게 하는 역할을 한다.
- [0006] 상기 하우징(11)에는 복수 개의 능동형 건식 전극(21,22,23,24,25,26)이 나란하게 관통하여 결합할 수 있다.
- [0007] 이와 같이 종래기술에 따른 결합 구성된 건식전극모듈(10)은 두피에 접촉하는 전극 핀의 단부에 방사상으로 형성되는 스파이크칩이 구비되므로, 접촉 저항은 낮추고 측정의 면적은 늘릴 수 있는 효과가 있다.
- [0008] 그러나, 이러한 종래기술에 따른 건식전극모듈은 모자를 이용해야 하므로, 착용시 불안정할 경우 접촉 임피던스가 상승하여 신호의 품질이 저하될 수 있는 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 국내특허등록 제10-1552269호(공고일 2015년 09월 10일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 따라서, 본 발명은 기준전극과 뇌파전극부 사이의 저항측정을 통해 접촉여부를 확인하여 접촉임피던스를 최소화 하며, 각 뇌파전극부에 개별적 식별번호(ID)를 부여하여 접촉되지 않은 뇌파전극부를 감지하고, 측정된 뇌파신호와 기준신호를 비교하여 뇌파신호 영역 이외의 주파수 신호로 판단될 경우 측정오류로 판단하며, 오류 시간이 설정된 시간 이상 측정될 경우 이를 경보하고, 뇌파신호의 수집을 중단하도록 하므로 전원관리를 통해 소비전력을 감소시키도록 하는 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출과정은 피검자의 두피에 접촉하여 전기적 뇌파신호를 측정하는 다수의 뇌파전극부로부터 뇌파신호를 수집하여 뇌파데이터를 획득하는 뇌파측정기기부로 구성된 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법에 있어서, 상기 각 뇌파전극부는 전극봉을 통해 피검자의 두피로부터 뇌파신호를 측정하는 제1과정; 상기 각 뇌파전극부에 내장된 전극봉 접촉확인부에 의해 상기 뇌파전극부의 접촉오류 상태를 감시하는 제2과정; 상기 제1, 제2과정에서 측정된 뇌파신호 및 접촉오류 감지신호를 상기 뇌파측정기기부로 출력하는 제3과정; 상기 뇌파측정기기부는 상기 제3과정을 통해 접촉오류 감지신호가 입력되는지 확인하는 제4과정; 상기 뇌파측정기기부는 각 뇌파전극부로부터 출력된 뇌파신호를 입력받아 신호처리 후 기준신호와 비교하여 뇌파신호 오류여부를 판단하는 제5과정; 및 상기 제4과정에서의 접촉오류 감지신호가 입력되거나, 상기 제5과정에서의 뇌파신호 오류로 판단된 경우, 설정된 시간동안 정상 뇌파신호가 측

정되지 않을 경우 뇌파측정오류로 판단하는 제6과정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명에 따른 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출방법은 전극봉 내부에는 용수철과 같은 탄성체가 구성되어 피검자의 두피에 안정적인 접촉이 가능하며, 두발로 인한 노이즈 요소를 최소화 할 수 있으며, 접촉확인부, 증폭/필터부, ADC, 신호출력부는 원칩(One Chip)의 형태로 구성되어 부피를 최소화 할 수 있어 경량화 및 소형화 구현이 가능한 효과가 있으며, 각 뇌파전극부에 개별적인 식별번호(ID)를 부여하여 두피와 접촉되지 않은 부분을 확인할 수 있으며, 설정된 시간동안 접촉오류가 발생될 경우 경보를 하거나, 뇌파측정장치의 전원을 종료하여 소비전력을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0015] 또한, 건식전극의 접촉오류를 감시하고, 측정된 뇌파신호를 기준신호와 비교하여 측정오류를 판단하므로, 다양한 측정오류를 방지할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 종래기술에 따른 능동형 건식전극모듈의 구성도이고,  
 도 2는 발명을 구현하기 위한 건식전극을 이용한 뇌파측정장치의 전체블록 구성도이고,  
 도 3은 도 2의 각 블록의 상세 블록 구성도이고,  
 도 4는 도 3에서 뇌파전극부의 외관도이고,  
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출과정의 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 건식전극을 이용한 뇌파측정신호의 오류검출의 구성 및 작용에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0019] 도 2는 본 발명을 구현하기 위한 건식전극을 이용한 뇌파측정장치의 개략적인 블록 구성도로서, 피검자의 두피에 접촉하여 전기적 뇌파신호를 측정하는 다수의 뇌파전극부(100)(101~103)와, 상기 뇌파전극부(101~103)로부터 뇌파신호를 수집하여 뇌파데이터를 획득하는 뇌파측정기기부(200)와, 상기 뇌파측정기기부(200)로부터 무선통신을 통해 뇌파신호를 수신하여 뇌파신호에 따른 피검자의 상태를 분석하는 뇌파분석장치(300)로 구성된다.

[0020] 여기서, 상기 각 뇌파전극부(101~103)와 뇌파측정기기부(200)는 SPI(Serial Peripheral Interface) 방식의 통신을 통해 신호를 전송한다.

[0021] 또한, 상기 각 뇌파전극부(101~103)는 바람직하게는 1채널에서 16채널까지 연결 가능하다.

[0022] 또한, 상기 뇌파측정기기부(200)는 각 뇌파전극부(101~103)의 구동전원을 공급한다.

[0023] 또한, 상기 전극봉(110)은 내부에 탄성체(도면에 미도시)를 구비한 전극발 (111)끝단에 고정된다.

[0024] 또한, 상기 뇌파분석장치(300)는 뇌파분석 프로그램이 탑재된 개인용컴퓨터(PC) 또는 스마트폰, 태블릿PC 등의 스마트기기로 구성이 가능하며, 상기 뇌파측정기기부(200)로부터 블루투스 통신 등의 무선통신방식으로 뇌파신호를 전송받는다.

[0025] 도 3은 도 2의 상세 블록 구성도로서, 상기 각 뇌파전극부(101~103)는 다수의 전극발(111)의 끝단에 고정되어 측정위치의 전위변화를 측정하는 전극봉(110)과, 상기 전극봉(110)의 측정신호를 감지하여 기준레벨 이하로 측정될 경우 접촉오류로 판단하는 접촉확인부(120)와, 상기 전극봉(110)으로부터 감지된 전기신호를 증폭 및 필터링하는 증폭/필터부(130)와, 상기 증폭/필터부(130)로부터의 전기신호 및 접촉확인부(120)로부터의 접촉확인신호를 디지털신호로 변환하는 아날로그/디지털변환부(ADC)(140)와, 상기 아날로그/디지털변환부(140)로부터의 디지털신호를 상기 뇌파측정기기부(200)로 전송하는 SPI방식의 신호출력부(150)로 구성된다.

[0026] 상기 각 뇌파전극부(101~103)의 접촉확인부(120), 증폭/필터부(130), 아날로그/디지털변환부(140) 및 신호출력

부(150)는 하나의 칩으로 구성하므로 소형 및 경량화시키고, 커넥터부(160)를 구비하여 FPC케이블 등을 이용하여 상기 뇌파측정기기부(200)와 연결한다.

- [0027] 도 4는 도 3에서 뇌파전극부의 외관도로서, 두피에 접촉하는 전극(110)봉을 지지하는 전극발(111)을 포함하고 있으며, 뇌파전극부(101~103) 몸체 외부 일측에 상기 뇌파측정기기부(200)와 연결되는 커넥터부(160)를 구비하고 있다.
- [0028] 상기 뇌파측정기기부(200)는 상기 각 뇌파전극부(101~103)의 각 신호출력부(150)로부터 전송된 전기신호를 수집하여 저장된 알고리즘에 의해 뇌파신호를 획득하는 마이크로프로세서(MCU)(210)와, 상기 MCU(210)로부터 수집된 뇌파신호를 무선방식으로 뇌파분석장치(300)로 전송하는 무선통신부(220)와, 상기 뇌파전극부 및 뇌파측정기기부의 구동전원을 공급하는 전원부(230)와, 상기 MCU(210)에 뇌파의 기준신호를 제공하는 기준신호부(240)로 구성된다.
- [0030] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 건식전극을 이용한 뇌파측정신호 오류판단방법에 대하여 도 2 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 먼저, 다수의 뇌파전극부(101~103)는 각 전극봉(110)을 통해 피검자의 두피에 접촉 고정되고, 상기 뇌파측정기기부(200)에 커넥터부(160)를 통해 연결된다.
- [0032] 상기 뇌파측정기기부(200)의 전원부(230)에 의해 상기 뇌파전극부(101~103)의 각 부에 구동전원을 공급한다. 상기 뇌파측정기기부(200)에서 구동전원을 공급받은 각 뇌파전극부(101~103)의 전극봉(110)은 피검자의 두피로부터 전기신호를 검출하기 시작한다.
- [0033] 즉, 상기 전원부(230)으로부터 인가된 전원으로 상기 전극봉(110)으로부터 전위변화를 검출하여 증폭/필터부(130)로 출력하고, 증폭/필터부(130)에서 일정레벨로 증폭함과 아울러 노이즈를 제거하여 안정적인 신호를 획득한다.
- [0034] 여기서 증폭부는 뇌파의 신호가 수십  $\mu\text{V}$  내지 수백  $\mu\text{V}$ 로 매우 적은 신호이므로 1000배 이상의 증폭이 필요하다.
- [0035] 필터부는 전원에서 발생하는 60Hz 노치필터를 구현하고, 뇌파영역 외의 범위를 컷아웃(Cut out)시키기 위하여 100Hz의 LPF(Low Pass Filter)로 구성된다.
- [0036] 상기 증폭/필터부(130)에서 출력된 전기신호는 아날로그/디지털변환부(140)에서 디지털신호로 변환하여 신호출력부(150)를 통해 뇌파측정기기부(200)로 출력한다.
- [0037] 한편, 상기 전극봉(110)에서 정상적인 전기신호가 검출되지 않을 경우 접촉감지부(120)에서 이를 감지하여 상기 아날로그/디지털변환부(140) 및 신호출력부(150)을 통해 SPI(Serial Peripheral Interface)통신방식으로 상기 뇌파측정기기부(200)로 전달한다.
- [0038] 상기 뇌파측정기기부(200)에 접속된 다수의 뇌파전극부(101~103)들은 상기와 같은 과정으로 뇌파신호를 측정하여 상기 뇌파측정기기부(200)로 전송하게 된다.
- [0039] 상기 뇌파측정기기부(200)는 상기 각 뇌파전극부(101~103)로부터 입력받아 상기 MCU(210)에서 저장된 알고리즘에 의해 신호처리과정을 통해 뇌파데이터를 실시간으로 산출하게 된다.
- [0040] 상기 MCU(210)는 각 뇌파전극부(101~103)의 신호출력부(150)로부터 뇌파신호를 수집하여 피검자의 뇌파신호가 정확하게 입력되고 있는지를 판단하게 된다.
- [0041] 즉, 상기 기준신호부(240)로부터 입력받은 뇌파 기준신호와 측정된 뇌파신호를 실시간으로 비교하여 급진적 뇌파의 변동 및 뇌파신호 영역 이외의 주파수 신호로 판단될 경우 접촉오류로 판단하며, 접촉오류 시간이 설정된 시간 이상 측정될 경우 뇌파신호의 수집을 중단하게 된다.
- [0042] 한편, 뇌파신호 접촉오류 판단의 다른 실시예로, 상기 MCU(210)는 상기 각 뇌파전극부(200)의 접촉확인부(120)로부터 접촉확인 신호를 분석하여 접촉오류로 판단되면 뇌파신호 수집을 중단한다.
- [0043] 상기 MCU(210)는 상기 각 뇌파전극부(101~103)로부터 수집 산출된 뇌파데이터는 상기 무선통신부(220)를 통해 뇌파분석장치(300)로 전송하며, 상기 뇌파신호 접촉오류 등의 오류가 발생할 경우에도 뇌파신호 수집 오류신호를 상기 뇌파분석장치(300)로 전송하여 이에 대하여 경보메시지를 발생하도록 한다.

[0044]

[0045]

여기서, 본 발명 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

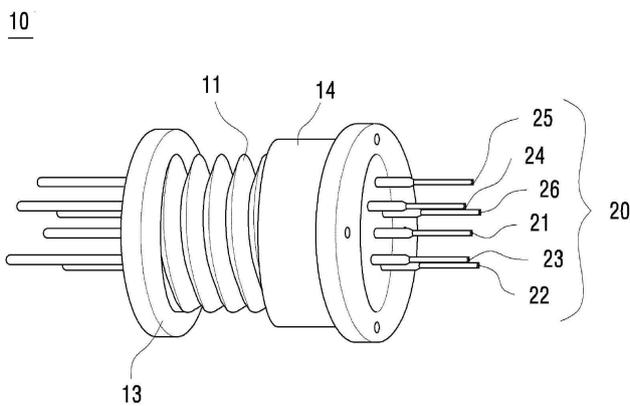
**부호의 설명**

[0047]

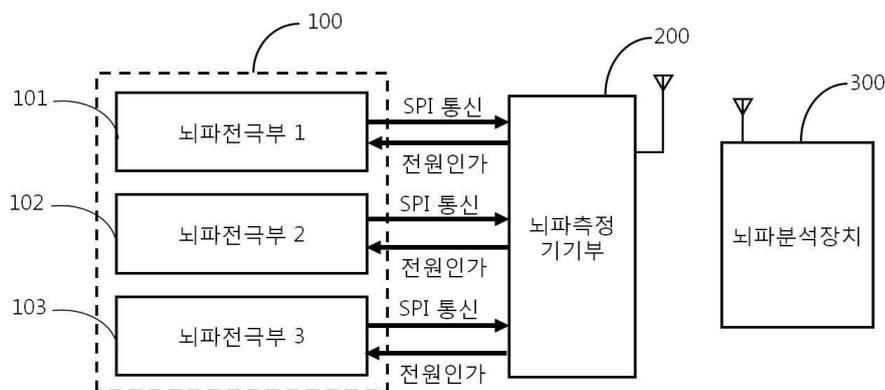
- 100~103 : 뇌파전극부 110 : 전극봉
- 111 : 전극발 120 : 접촉확인부
- 130 : 증폭/필터부 140 : 아날로그/디지털변환부
- 150 : 신호출력부 160 : 커넥터부
- 200 : 뇌파측정기기부 210 : 마이크로프로세서
- 220 : 무선통신부 130 : 전원부
- 240 : 기준신호부

**도면**

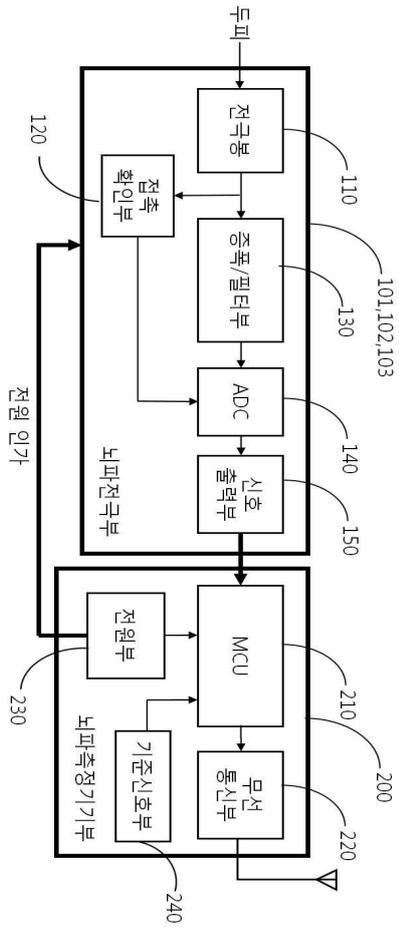
**도면1**



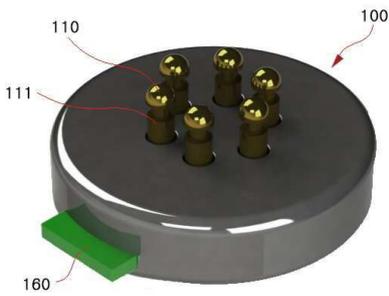
**도면2**



도면3



도면4



도면5

