



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월13일  
(11) 등록번호 10-2694238  
(24) 등록일자 2024년08월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/0354 (2013.01) G06F 3/038 (2006.01)  
H01Q 1/22 (2006.01) H01Q 7/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G06F 3/03545 (2013.01)  
G06F 3/038 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0145271
- (22) 출원일자 2018년11월22일  
심사청구일자 2021년11월22일
- (65) 공개번호 10-2020-0059923
- (43) 공개일자 2020년05월29일
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020160096912 A\*  
KR1020160128042 A\*  
KR1020180035606 A\*  
US20010001430 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자  
정혁진  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129  
김민수  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 10 항

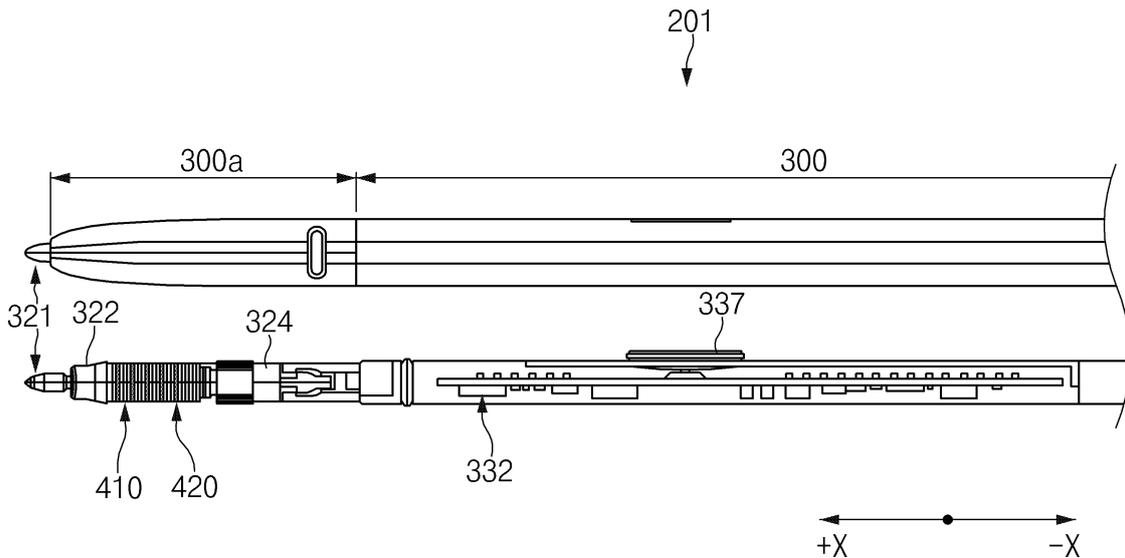
심사관 : 호진기

(54) 발명의 명칭 안테나를 포함하는 디지털 펜의 구조

(57) 요약

전자 장치는, 제1 단부 및 제2 단부 사이에 길게 연장된 하우징, 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁, 상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일, 및 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일을 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*H01Q 1/22* (2018.05)

*H01Q 7/06* (2013.01)

*G06F 2203/0384* (2013.01)

(72) 발명자

**김진만**

경기도 수원시 영통구 삼성로 129

**신광호**

경기도 수원시 영통구 삼성로 129

**안진완**

경기도 수원시 영통구 삼성로 129

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 장치에 있어서,

제1 단부 및 제2 단부를 포함하는 하우징;

상기 제1 단부에 배치된 펜 팁;

상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일;

상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일;

상기 제1 코일에 전자기적으로 유도된 제1 신호로 배터리를 충전하도록 설정된 충전 회로; 및

상기 제2 코일로부터 제2 신호를 수신하도록 설정된 무선 통신 회로를 포함하고,

상기 충전 회로는 상기 무선 통신 회로에 직접 전류를 제공하도록 설정된, 전자 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하우징 내에, 상기 하우징의 축을 따라 연장된 페라이트 코어(ferrite core)를 더 포함하고,

상기 제1 코일은, 상기 페라이트 코어 둘레에 감긴, 전자 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 코일은, 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 포함하는 전자 장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 하우징 내에, 상기 제1 코일을 포함하는 공진 회로를 포함하는, 전자 장치.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 공진 회로는, 상기 충전 회로에 전기적으로 연결된, 전자 장치.

#### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 무선 통신 회로는, 블루투스(bluetooth) 표준 또는 BLE(bluetooth low energy) 표준 중 적어도 하나에 기반하여 상기 제2 신호를 수신하도록 설정되는, 전자 장치.

### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 하우징 내에, 폴리머 구조를 더 포함하고,

상기 폴리머 구조는,

상기 제1 코일과 전기적으로 연결되는 제1 금속 구조; 및

상기 제2 코일과 전기적으로 연결되는 제2 금속 구조를 포함하는, 전자 장치.

### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 하우징 내에, 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)을 더 포함하고, 상기 제1 코일 및 상기 제2 코일은 상기 인쇄 회로 기판과 전기적으로 연결되는, 전자 장치.

### 청구항 10

◆청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

디지털 펜에 있어서,

제1 단부 및 제2 단부를 포함하고, 금속 재질로 형성되는 하우징;

상기 제1 단부에 배치된 펜 팁;

상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 전자기 유도 방식에 기반하는 신호를 방사하도록 구성된 제1 코일;

상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하는 신호를 방사하도록 구성된 제2 코일;

상기 제1 코일에 전자기적으로 유도된 제1 신호로 배터리를 충전하도록 설정된 충전 회로; 및

상기 제2 코일로부터 제2 신호를 수신하도록 설정된 무선 통신 회로를 포함하고,

상기 충전 회로는 상기 무선 통신 회로에 직접 전류를 제공하도록 설정되는, 디지털 펜.

### 청구항 11

◆청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 10에 있어서,

상기 하우징 내에, 상기 하우징의 축을 따라 연장된 페라이트 코어(ferrite core)를 더 포함하고,

상기 제1 코일은, 상기 페라이트 코어 둘레에 감긴, 디지털 펜.

**청구항 12**

◆청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 10에 있어서,

상기 제1 코일은, 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 포함하는, 디지털 펜.

**청구항 13**

◆청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 10에 있어서,

상기 하우징 내에, 상기 제1 코일을 포함하는 공진 회로를 더 포함하는, 디지털 펜.

**청구항 14**

◆청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 13에 있어서,

상기 공진 회로는, 상기 충전 회로에 전기적으로 연결된, 디지털 펜.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

◆청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 10에 있어서,

상기 무선 통신 회로는, 블루투스(bluetooth) 표준 또는 BLE(bluetooth low energy) 표준 중 적어도 하나에 기반하여 상기 제2 신호를 수신하도록 설정되는, 디지털 펜.

**청구항 17**

◆청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 10에 있어서,

상기 하우징 내에, 폴리머 구조를 더 포함하고,

상기 폴리머 구조는,

상기 제1 코일과 전기적으로 연결되는 제1 금속 구조; 및

상기 제2 코일과 전기적으로 연결되는 제2 금속 구조를 포함하는, 디지털 펜.

**청구항 18**

◆청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 10에 있어서,

상기 하우징 내에, 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)을 더 포함하고, 상기 제1 코일 및 상기 제2

코일은 상기 인쇄 회로 기판과 전기적으로 연결되는, 디지털 펜.

**청구항 19**

전자 장치에 있어서,

하우징;

제1 무선 통신 회로; 및

상기 하우징의 내부 공간에 삽입될 수 있는 디지털 펜을 포함하고,

상기 디지털 펜은,

제1 단부 및 제2 단부를 포함하고, 금속 재질로 형성되는 펜 하우징;

상기 제1 단부에 배치된 펜 팁;

상기 펜 하우징 내에 배치되고, 상기 제1 무선 통신 회로와 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하여 통신하도록 구성된 제2 무선 통신 회로;

상기 펜 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 펜 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일;

상기 제2 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 펜 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일; 및

상기 제1 코일에 전자기적으로 유도된 제1 신호로 상기 디지털 펜의 배터리를 충전하도록 설정된 충전 회로를 포함하고,

상기 충전 회로는 상기 제2 무선 통신 회로에 직접 전류를 공급하도록 설정된, 전자 장치.

**청구항 20**

청구항 19에 있어서,

상기 제1 무선 통신 회로 및 상기 제2 무선 통신 회로는, 블루투스(bluetooth) 표준 또는 BLE(blueetooth low energy) 표준 중 적어도 하나에 기반하는, 전자 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은, 안테나를 포함하는 디지털 펜의 구조와 관련된다.

**배경 기술**

[0002] 디지털 펜(또는 스타일러스 펜)은 사용자가 외부 전자 장치(예: 스마트폰 또는 태블릿) 상에 손 글씨를 입력할 수 있는 환경을 제공할 수 있다. 디지털 펜은 손 글씨를 입력할 수 있는 기능 이외에도, 외부 전자 장치와 근거리 무선 통신을 통해 데이터를 송신 또는 수신할 수 있다. 디지털 펜은 근거리 무선 통신의 안테나 기능을 수행하도록 구성된 코일을 포함할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 디지털 펜은 전자기 유도 방식에 기반하여 신호를 송신 또는 수신하도록 구성된 코일(이하, 제1 코일로 지칭될 수 있다)과, 근거리 무선 통신의 안테나 기능을 수행하도록 구성된 코일(이하, 제2 코일로 지칭될 수 있다)을

포함할 수 있다. 제1 코일은 디지털 펜이 전자기 유도 방식에 기반하여 외부 전자 장치와 손 글씨 기능을 수행할 수 있도록 디지털 펜의 펜 팁과 인접한 위치(또는, 디지털 펜의 전단 부)에 배치될 수 있다. 제1 코일은 디지털 펜의 배터리 및 충전 회로와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 코일은 무선 통신 신호의 방사를 최적화하기 위하여 디지털 펜의 하우징의 후단 부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 디지털 펜은 제2 코일과 디지털 펜 내의 액티브(active) 전원 소자가 이격되고, 디지털 펜 내부에 배치된 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)의 필컷(fillcut) 영역을 확보하기 위하여 인쇄 회로 기판의 후단 부에 제2 코일을 포함할 수 있다.

[0004] 제2 코일이 인쇄 회로 기판의 후단 부에 배치되면, 사용자가 디지털 펜(201)을 손으로 잡는 핸드 그립(hand grip) 상황에서, 제2 코일의 안테나 성능이 감소할 수 있다. 또한, 디지털 펜의 하우징이 금속 재질로 형성되는 경우, 제2 코일로부터 방사되는 신호의 일부가 금속 재질에 의하여 반사되므로, 무선 통신의 안테나 성능이 저하될 수 있다.

[0005] 디지털 펜은 제2 코일을 포함하지 않고 제1 코일을 이용하여 무선 통신 기능 및 충전 기능을 수행할 수 있으나, 제1 코일이 통신 회로 및 충전 회로에 모두 연결되면 통신 회로에 연결된 경로(path)로 인한 누설 전류(leakage current)가 발생할 수 있다. 충전을 위한 전류는 대략 1밀리암페어(milli Ampere, mA)이므로, 누설 전류와 같은 임피던스(impedance)의 변화는 충전 회로의 충전 효율을 감소시킬 수 있다.

[0006] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들은, 근거리 무선 통신을 지원하는 안테나의 성능 열화를 방지할 수 있는 디지털 펜의 구조를 제공할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 제1 단부 및 제2 단부 사이에 길게 연장된 하우징, 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁, 상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일, 및 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일을 포함할 수 있다.

[0008] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 디지털 펜은, 제1 단부 및 제2 단부 사이에 길게 연장되고, 금속 재질로 형성되는 하우징, 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁, 상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 전자기 유도 방식에 기반하는 신호를 방사하도록 구성된 제1 코일, 및 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하는 신호를 방사하도록 구성된 제2 코일을 포함할 수 있다.

[0009] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 하우징, 제1 무선 통신 회로, 및 상기 하우징의 내부 공간에 삽입될 수 있는 디지털 펜을 포함하고, 상기 디지털 펜은, 제1 단부 및 제2 단부 사이에 길게 연장되고, 금속 재질로 형성되는 펜 하우징, 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁, 상기 펜 하우징 내에 배치되고, 상기 제1 무선 통신 회로와 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하여 통신하도록 구성된 제2 무선 통신 회로, 상기 펜 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일, 및 상기 제2 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0010] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 디지털 펜은 근거리 무선 통신을 지원하는 제2 코일을 이용하여 복수의 근거리 무선 통신 기능을 수행할 수 있다.

[0011] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 디지털 펜은 금속 재질로 형성되는 하우징을 포함하는 것과 동시에 근거리 무선 통신을 지원하는 안테나의 성능 열화를 방지할 수 있다.

[0012] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 다양한 실시 예들에 따라 디지털 펜을 포함하는 전자 장치의 사시도이다.

도 2는 다양한 실시 예들에 따른 디지털 펜의 블록도를 도시한다.

도 3은 다양한 실시 예들에 따른 디지털 펜의 전개 사시도이다.

도 4는 다양한 실시 예들에 따라 제1 코일 및 제2 코일을 포함하는 디지털 펜의 구조를 도시한다.

도 5는 다양한 실시 예들에 따라 디지털 펜의 제1 단부에 배치되는 제2 코일의 구조를 도시한다.

도 6은 다양한 실시 예들에 따라 제1 코일 및 제2 코일이 인쇄 회로 기판에 연결되는 디지털 펜의 구조를 도시한다.

도 7은 다양한 실시 예들에 따라 제2 코일이 통신 회로와 개방 상태(open state)로 연결되는 디지털 펜의 회로도를 도시한다.

도 8은 다양한 실시 예들에 따라 제2 코일이 통신 회로의 복수의 전극(electrode)에 연결되는 디지털 펜의 회로도를 도시한다.

도 9는 다양한 실시 예들에 따라 통신 회로의 복수의 전극에 연결되는 제2 코일이 인쇄 회로 기판에 연결되는 디지털 펜의 구조를 도시한다.

도 10은 다양한 실시 예들에 따라 제2 코일을 이용하여 NFC(near field communication) 기능을 수행하는 디지털 펜의 회로도를 도시한다.

도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0016] 도 1은 다양한 실시 예들에 따라 디지털 펜(201)을 포함하는 전자 장치(101)의 사시도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 일 실시 예의 전자 장치(101)는 디지털 펜(201)(예를 들어, 스타일러스 펜)이 삽입될 수 있는 구조를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 하우징(110)을 포함하며, 하우징(110)의 일 부분, 예를 들면, 측면(110C)의 일 부분에는 홀(111)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면 전자 장치(101)는 홀(111)과 연결된 수납 공간(112)을 포함할 수 있으며, 디지털 펜(201)은 수납 공간(112) 내에 삽입될 수 있다. 도시된 실시 예들에 따르면, 디지털 펜(201)은, 디지털 펜(201)을 전자 장치(101)의 수납 공간(112)으로부터 꺼내기 용이하도록, 일 단부에, 눌림 가능한 버튼(201a)을 포함할 수 있다. 버튼(201a)이 눌리면, 버튼(201a)과 연계 구성된 반발 메커니즘(예를 들어, 적어도 하나의 스프링)들이 작동하여, 수납 공간(112)으로부터 디지털 펜(201)이 이탈될 수 있다.

[0019] 도 2는 다양한 실시 예들에 따른 디지털 펜(201)의 블록도를 도시한다.

[0020] 도 2를 참조하면, 일 실시 예에 따른 디지털 펜(201)은, 프로세서(220), 메모리(230), 공진 회로(287), 충전 회로(288), 배터리(289), 통신 회로(290), 안테나(297) 및/또는 트리거(trigger) 회로(298)를 포함할 수 있다. 어떤 실시 예들에서는, 디지털 펜(201)의 프로세서(220), 공진 회로(287)의 적어도 일부, 및/또는 통신 회로(290)의 적어도 일부는 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB) 상에 또는 칩 형태로 구성될 수 있다. 프로세서(220), 공진 회로(287) 및/또는 통신 회로(290)는 메모리(230), 충전 회로(288), 배터리(289), 안테나(297) 또는 트리거 회로(298)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시 예에 따른 디지털 펜(201)은, 공진 회로와 버튼만으로 구성될 수 있다.

[0021] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(220)는 커스터마이징(customized) 하드웨어 모듈 또는 소프트웨어(예를 들어, 어플리케이션 프로그램)를 실행하도록 구성된 제너릭(generic) 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(220)는, 디지털 펜(201)에 구비된 다양한 센서들, 데이터 측정 모듈, 입출력 인터페이스, 디지털 펜(201)의 상태 또는 환경을 관리하는 모듈 또는 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함하는 하드웨어적인 구성 요소(기능) 또는 소프트웨어적인 요소(프로그램)를 포함할 수 있다. 프로세서(220)는 예를 들어, 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어(firmware) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(220)는 공진 회로(287)를 통해 전자 장치(101)의 디지털타이저(예: 표시 장치의 적어도 일부)로부터 발생하는 전자기장 신호에 상응하는 근접 신호를 수신할 수 있다. 상기 근접 신호가 확인되면, 전자기 공명 방식(electro-magnetic resonance, EMR) 입력 신호를 전자 장치(101)로 전송하도록 공진 회로(287)를 제어할 수 있다.

- [0022] 일 실시 예에 따르면, 메모리(230)는 디지털 펜(201)의 동작에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 전자 장치(101)와의 통신을 위한 정보 및 디지털 펜(201)의 입력 동작에 관련된 주파수 정보를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 따르면, 공진 회로(287)는 코일(coil), 인덕터(inductor) 또는 캐패시터(capacitor) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 공진 회로(287)는, 디지털 펜(201)이 공진 주파수를 포함하는 신호를 생성하는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 신호를 생성하기 위해, 디지털 펜(201)은 EMR(electro-magnetic resonance) 방식, AES(active electrostatic) 방식, 또는 ECR(electrically coupled resonance) 방식 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 디지털 펜(201)이 EMR 방식에 의하여 신호를 전송하는 경우, 디지털 펜(201)은 전자 장치(101)의 유도성 패널(inductive panel)로부터 발생하는 전자기장(electromagnetic field)에 기반하여, 공진 주파수를 포함하는 신호를 생성할 수 있다. 디지털 펜(201)이 AES 방식에 의하여 신호를 전송하는 경우, 디지털 펜(201)은 전자 장치(101)와 용량 결합(capacity coupling)을 이용하여 신호를 생성할 수 있다. 디지털 펜(201)이 ECR 방식에 의하여 신호를 전송하는 경우, 디지털 펜(201)은 전자 장치의 용량성(capacitive) 장치로부터 발생하는 전기장(electric field)에 기반하여, 공진 주파수를 포함하는 신호를 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 공진 회로(287)는 사용자의 조작 상태에 따라 전자기장의 세기 또는 주파수를 변경시키는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 공진 회로(287)는, 호버링(hovering) 입력, 드로잉(drawing) 입력, 버튼(button) 입력 또는 이레이징(erasing) 입력을 인식하기 위한 주파수를 제공할 수 있다.
- [0024] 일 실시 예에 따르면, 충전 회로(288)는 스위칭 회로에 기반하여 공진 회로(287)와 연결된 경우, 공진 회로(287)에서 발생하는 공진 신호를 직류 신호로 정류하여 배터리(289)에 제공할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)은 충전 회로(288)에서 감지되는 직류 신호의 전압 레벨을 이용하여, 전자 장치(101)에 디지털 펜(201)이 삽입되었는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에 따르면, 배터리(289)는 디지털 펜(201)의 동작에 요구되는 전력을 저장하도록 구성될 수 있다. 배터리(289)는, 예를 들어, 리튬-이온 배터리, 또는 캐패시터를 포함할 수 있으며, 충전식 또는 교환식 일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(289)는 충전 회로(288)로부터 제공받은 전력(예를 들어, 직류 신호(직류 전력))을 이용하여 충전될 수 있다.
- [0026] 일 실시 예에 따르면, 통신 회로(290)는, 디지털 펜(201)과 전자 장치(101)의 통신 모듈 간의 무선 통신 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 통신 회로(290)는 근거리 통신 방식을 이용하여 디지털 펜(201)의 상태 정보 및 입력 정보를 전자 장치(101)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(290)는 트리거 회로(298)를 통해 획득한 디지털 펜(201)의 방향 정보(예: 모션 센서 데이터), 마이크로 폰을 통해 입력된 음성 정보 또는 배터리(289)의 잔량 정보를 전자 장치(101)로 전송할 수 있다. 일 예로, 근거리 통신 방식은 블루투스, BLE(bluetooth low energy) 또는 무선랜 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에 따르면, 안테나(297)는 신호 또는 전력을 외부(예를 들어, 상기 전자 장치(101))로 송신하거나 외부로부터 수신하는데 이용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)은, 복수의 안테나(297)들을 포함할 수 있고, 이들 중에, 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나(297)를 선택할 수 있다. 상기 선택된 적어도 하나의 안테나(297)를 통하여, 통신 회로(290)는 신호 또는 전력을 외부 전자 장치와 교환할 수 있다.
- [0028] 일 실시 예에 따르면, 트리거 회로(298)는 적어도 하나의 버튼 또는 센서 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(220)는 디지털 펜(201)의 버튼의 입력 방식(예를 들어, 터치 또는 눌림) 또는 종류(예를 들어, EMR 버튼 또는 BLE 버튼)를 확인할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 센서 회로는 디지털 펜(201)의 내부의 작동 상태 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 예를 들어, 센서 회로는 모션 센서, 배터리 잔량 감지 센서, 압력 센서, 광 센서, 온도 센서, 지자기 센서, 생체 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 트리거 회로(298)는 버튼의 입력 신호 또는 센서를 통한 신호를 이용하여 전자 장치(101)로 트리거 신호를 전송할 수 있다.
- [0030] 도 3은 다양한 실시 예들에 따른 디지털 펜(201)의 전개 사시도이다.
- [0031] 도 3을 참조하면, 디지털 펜(201)은 디지털 펜(201)의 외형을 구성하는 펜 하우징(300)과 펜 하우징(300) 내부의 내부 조립체(inner assembly)를 포함할 수 있다. 도시된 실시 예에서, 상기 내부 조립체는, 펜 내부에 실장되는 여러 부품들을 모두 포함하여, 펜 하우징(300) 내부에 한번의 조립 동작으로 삽입될 수 있다.
- [0032] 일 실시 예에 따르면, 펜 하우징(300)은, 제1 단부(300a) 및 제2 단부(300b) 사이에 길게 연장된 모양을 가지며, 내부에 수납 공간(301)을 포함할 수 있다. 펜 하우징(300)은 단면이 장축과 단축으로 이루어진 타원형

일 수 있으며, 전체적으로는 타원 기둥 형태로 형성될 수 있다. 전자 장치(101)의 수납 공간(112) 또한 펜 하우스(300)의 형상에 대응하여 단면이 타원형으로 형성될 수 있다. 펜 하우스(300)은, 합성 수지(예: 플라스틱) 및/또는 금속성 재질(예: 알루미늄)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 펜 하우스(300)의 제1 단부(300a)는 합성 수지 재질로 구성될 수 있다.

[0033] 일 실시 예에 따르면, 내부 조립체(inner assembly)는, 펜 하우스(300)의 형상에 대응하여 길게 연장된 형상을 가질 수 있다. 상기 내부 조립체는 길이 방향을 따라 크게 3 가지의 구성으로 구분될 수 있다. 예를 들면, 상기 내부 조립체는, 펜 하우스(300)의 제2 단부(300b)에 대응하는 위치에 배치되는 이젝션 부재(ejection member, 310), 펜 하우스(300)의 제1 단부(300a)에 대응하는 위치에 배치되는 코일부(320), 및 하우스의 몸통에 대응하는 위치에 배치되는 회로 기관부(330)를 포함할 수 있다.

[0034] 일 실시 예에 따르면, 이젝션 부재(310)는, 전자 장치(101)의 수납 공간(112)으로부터 디지털 펜(201)을 빼내기 위한 구성을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 이젝션 부재(310)는 샤프트(311)와 샤프트(311)의 둘레에 배치되며, 이젝션 부재(310)의 전체적인 외형을 이루는 이젝션 몸체(312) 및 버튼부(313)를 포함할 수 있다. 상기 내부 조립체가 펜 하우스(300)에 완전히 삽입되면, 샤프트(311) 및 이젝션 몸체(312)를 포함한 부분은 펜 하우스(300)의 제2 단부(300b)에 의해 둘러싸이고, 버튼부(313)(예: 도 1의 201a)는 제2 단부(300b)의 외부로 노출될 수 있다. 이젝션 몸체(312) 내에는 도시되지 않은 복수의 부품들, 예를 들면, 캠 부재들 또는 탄성 부재들이 배치되어 푸시-풀 구조를 형성할 수 있다. 한 실시 예에서 버튼부(313)는 실질적으로 샤프트(311)와 결합하여 이젝션 몸체(312)에 대하여 직선 왕복 운동을 할 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 버튼부(313)는 사용자가 손톱을 이용해 디지털 펜(201)을 빼낼 수 있도록 걸림 구조가 형성된 버튼을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)은 샤프트(311)의 직선 왕복 운동을 검출하는 센서를 포함함으로써, 또 다른 입력 방식을 제공할 수 있다.

[0035] 일 실시 예에 따르면, 코일부(320)는, 상기 내부 조립체가 상기 펜 하우스(300)에 완전히 삽입되면 제1 단부(300a)의 외부로 노출되는 펜 팁(321), 패키징 링(packaging ring, 322), 복수 회 권선된 코일(coiled wire, 323) 및/또는 펜 팁(321)의 가압에 따른 압력의 변화를 획득하기 위한 필압 감지부(sensor, 324)를 포함할 수 있다. 패키징 링(packaging ring, 322)은 에폭시, 고무, 우레탄 또는 실리콘을 포함할 수 있다. 패키징 링(packaging ring, 322)은 방수 및 방진의 목적으로 구비될 수 있으며, 코일부(320) 및 회로 기관부(330)를 침수 또는 먼지로부터 보호할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 코일(323)은 설정된 주파수 대역(예: 500kHz)에서 공진 주파수를 형성할 수 있으며, 적어도 하나의 소자(예: 용량성 소자(capacitor))와 조합되어 일정 정도의 범위에서 코일(323)이 형성하는 공진 주파수를 조절할 수 있다.

[0036] 일 실시 예에 따르면, 회로 기관부(330)는, 인쇄 회로 기관(printed circuit board, 332), 인쇄 회로 기관(332)의 적어도 일면을 둘러싸는 베이스(base, 331), 및 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 베이스(331)의 상면에는 인쇄 회로 기관(332)이 배치되는 기관 안착부(mounting part, 333)가 형성되고, 인쇄 회로 기관(332)은 기관 안착부(333)에 안착된 상태로 고정될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인쇄 회로 기관(332)은 상부면과 하부면을 포함할 수 있으며, 상부 면에는 코일(323)과 연결되는 가변용량 캐패시터 또는 스위치(334)가 배치될 수 있으며, 하부면에는 충전 회로, 배터리 또는 통신회로가 배치될 수 있다. 배터리는 EDLC(electric double layered capacitor)를 포함할 수 있다. 충전 회로는 코일(323) 및 배터리 사이에 위치하며, 전압 검출 회로(voltage detector circuitry) 및 정류기(rectifier)를 포함할 수 있다.

[0037] 일 실시 예에 따르면, 안테나는, 도 4에 도시된 예와 같은 안테나 구조물(339) 및/또는 인쇄 회로 기관(332)에 임베디드(embedded)되는 안테나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 인쇄 회로 기관(332) 상에는 스위치(334)가 구비될 수 있다. 디지털 펜(201)에 구비되는 사이드 버튼(side button, 337)은 스위치(334)를 누르는데 이용되고 펜 하우스(300)의 측면 개구부(opening, 302)를 통해 외부로 노출될 수 있다. 사이드 버튼(337)은 지지 부재(338)에 의해 지지되면서, 사이드 버튼(337)에 작용하는 외력이 없으면, 지지 부재(338)가 탄성 복원력을 제공하여 사이드 버튼(337)을 일정 위치에 배치된 상태로 복원 또는 유지할 수 있다.

[0038] 일 실시 예에 따르면, 회로 기관부(330)는 오-링(O-ring)과 같은 다른 패키징 링을 포함할 수 있다. 예를 들어, 베이스(331)의 양단에 탄성체로 제작된 오-링이 배치되어 베이스(331)와 펜 하우스(300) 사이에 밀봉 구조가 형성될 수 있다. 어떤 실시 예에서, 지지 부재(338)는 부분적으로 측면 개구부(302)의 주위에서 펜 하우스(300)의 내벽에 밀착하여 밀봉 구조를 형성할 수 있다. 예컨대, 회로 기관 부(330)도 코일부(320)의 패키징 링(packaging ring, 322)과 유사한 방수, 방진 구조를 형성할 수 있다.

[0039] 일 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)은, 베이스(331)의 상면에 배터리(battery, 336)가 배치되는 배터리 안착부(battery mounting part, 335)를 포함할 수 있다. 배터리 안착부(335)에 탑재될 수 있는 배터리(336)는, 예를 들어, 실린더형(cylinder type) 배

터리를 포함할 수 있다.

- [0040] 일 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)은, 마이크로 폰(미도시)을 포함할 수 있다. 마이크로 폰은 인쇄 회로 기판(332)에 직접 연결되거나, 인쇄 회로 기판(332)과 연결된 별도의 FPCB(flexible printed circuit board)(미도시)에 연결될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 마이크로 폰은 디지털 펜(201)의 긴 방향으로 사이드 버튼(337)과 평행한 위치에 배치될 수 있다.
- [0042] 전술된 도 1 내지 도 3의 실시 예는 전자 장치(101)에 삽입될 수 있는 디지털 펜(201)의 예를 도시하였지만, 디지털 펜(201)은 전자 장치(101)와 별도의 구성일 수 있다. 예를 들어, 디지털 펜(201)은 전자 장치(101) 이외에도 다른 외부 전자 장치(예: 스마트폰, 태블릿, 또는 디지털타이저를 포함하는 다른 전자 장치)와 전자기 유도 방식(예: EMR, AES, 또는 ECR)에 기반하는 기능을 수행하거나, 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하는 무선 통신을 수행할 수 있다. 근거리 무선 통신 프로토콜은 예를 들어, 블루투스(bluetooth) SIG(special interest group)에 의하여 규정되는 블루투스 표준 또는 BLE(bluetooth low energy) 표준 규격에 기반할 수 있다.
- [0044] 도 4는 다양한 실시 예들에 따라 제1 코일(410) 및 제2 코일(420)을 포함하는 디지털 펜(201)의 구조를 도시한다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 제1 단부(300a)는 디지털 펜(201)의 전단(예: +x축 방향)에 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 단부(300a)는 펜 팁(321), 패키징 링(322), 필압 감지부(324) 및/또는 제1 코일(410)(예: 도 3의 코일(323))을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 단부(300a)는 구성요소 중 적어도 하나를 생략하거나 다른 구성 요소를 더 추가할 수 있다. 예를 들어, 제1 단부(300a)는 패키징 링(322) 또는 필압 감지부(324) 중 적어도 하나를 생략할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 코일(410)에 의한 전자기 유도의 성능 열화를 방지하기 위하여, 제1 단부(300a)는 합성 수지(예: 플라스틱)로 형성될 수 있다.
- [0046] 일 실시 예에 따르면, 펜 하우징(300)은 제1 단부(300a)의 후단(예: -x축 방향)에 배치될 수 있다. 펜 하우징(300)은 인쇄 회로 기판(332) 및 사이드 버튼(337)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 펜 하우징(300)은 도 4에 도시된 구성요소 이외에도 도 3에 도시된 구성요소 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 펜 하우징(300)은 금속 재질로 형성될 수 있다.
- [0047] 일 실시 예에 따르면, 제1 코일(410)은 전자기 유도 방식에 기반하여 신호(또는 전류)를 전달하도록 구성될 수 있다. 제1 코일(410)은 EMR 코일로 지칭될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 코일(410)은 펜 하우징(300)(또는 제1 단부(300a))의 장축(예: x축)의 둘레로 감길 수 있다. 도 4에는 도시되지 않았지만, 제1 단부(300a)는 펜 하우징(300)(또는 제1 단부(300a))의 장축을 따라 연장되는 페라이트 코어(ferrite core)를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 코일(410)은 페라이트 코어의 둘레로 감길 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 코일(410)은 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 포함할 수 있다.
- [0048] 일 실시 예에 따르면, 제2 코일(420)은 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하는 신호(또는 전류)를 전달하도록 구성될 수 있다. 제2 코일(420)은 BLE 안테나 코일 또는 블루투스 안테나 코일로 지칭될 수 있다. 제2 코일(420)이 펜 하우징(300) 내부에(또는 인쇄 회로 기판(332) 상에) 배치되면 핸드 그립 또는 금속 재질의 영향으로 인하여 안테나 성능이 저하될 수 있으므로, 제2 코일(420)은 제1 단부(300a)의 내부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 코일(420)은 제1 코일(410)을 감싸도록 감길 수 있다. 다른 예를 들어, 도 4에는 도시되지 않았지만, 제2 코일(420)은 제1 코일(410)이 감긴 위치와 다른 위치에 감길 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제2 코일(420)을 형성하는 제2 도전성 라인의 길이는 제1 코일(410)을 형성하는 제1 도전성 라인의 길이보다 더 짧을 수 있다.
- [0050] 도 5는 다양한 실시 예들에 따라 디지털 펜(201)의 제1 단부(300a)에 배치되는 제2 코일(420)의 구조를 도시한다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 제1 구조(501)는 제2 코일(420)이 제1 코일(410)을 감싸도록 감기는 실시 예를 도시하고, 제2 구조(502)는 제2 코일(420)이 제1 코일(410)이 감긴 위치와 다른 위치에 감긴 실시 예를 도시한다.
- [0052] 제1 구조(501)를 참조하면, 제2 코일(420)은 제1 코일(410) 상에 지정된 간격(510) 및 지정된 횟수(520)로 감길 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 지정된 간격(510) 및 지정된 횟수(520)는 근거리 무선 통신의 주파수 대역(예: 2.4기가헤르츠(gigahertz, GHz) 또는 5GHz)에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 지정된 간격(510)은 1.2mm 이고, 지정된 횟수(520)는 4회 또는 5회일 수 있다. 제2 코일(420)이 제1 코일(410) 상에 감기면, 제2 코일(420) 및 제1 코일(410) 간 커플링(coupling) 효과로 인하여 방사체(예: 제2 코일(420))의 물리적 크기가 증가

하므로 안테나 성능이 증가할 수 있다.

- [0053] 제2 구조(502)를 참조하면, 제2 코일(420)은 제1 코일(410)이 감긴 위치와 다른 위치에 감길 수 있다. 예를 들어, 제1 코일(410)은 펜 텃(321)과 가까운 위치에 감기고, 제2 코일(420)은 제1 코일(410)이 감긴 위치의 후단(예: -x축 방향)에 감길 수 있다. 제2 코일(420)이 제1 코일(410)과 다른 위치에 감기면, 제1 단부(300a)의 두께가 증가하는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 이하, 서술되는 실시 예들은 제2 코일(420)이 제1 코일(410) 상에 감기는 실시 예(제1 구조(501))를 전제로 서술되지만, 동일한 원리가 제2 코일(420)과 제1 코일(410)이 다른 위치에서 감기는 실시 예(제2 구조(502))에 적용될 수 있다.
- [0056] 도 6은 다양한 실시 예들에 따라 제1 코일(410) 및 제2 코일(420)이 인쇄 회로 기판(332)에 연결되는 디지털 펜(201)의 구조를 도시한다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 제1 구조(601)는 제1 단부(300a)와 펜 하우스(300)이 분리된 구조를 나타내고, 제2 구조(602) 및 제3 구조(603)는 제1 단부(300a)와 펜 하우스(300)이 결합된 구조를 나타낸다.
- [0058] 제1 구조(601)를 참조하면, 디지털 펜(201)은 제1 단부(300a)와 인쇄 회로 기판(332)을 물리적으로 결합하기 위하여 필압 감지부(324)의 후단(예: -x축 방향)에 연결 부재(connection member)(605)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 부재(605)는 비도전성인 폴리머 구조(polymer structure)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 부재(605)는 폴리머 구조의 일부 영역에 제1 코일(410)과 인쇄 회로 기판(332)의 제1 패드(pad)(615)를 전기적으로 연결하도록 구성된 제1 금속 구조(610)를 포함할 수 있고, 폴리머 구조의 다른 일부 영역에 제2 코일(420)과 인쇄 회로 기판(332)의 제2 패드(625)를 전기적으로 연결하도록 구성되는 제2 금속 구조(620)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인쇄 회로 기판(332)을 포함하는 펜 하우스(300)의 내부 공간을 확보하기 위하여, 제1 금속 구조(610) 및/또는 제2 금속 구조(620)는 LDS(laser direct structuring)로 형성될 수 있다.
- [0059] 제2 구조(602) 또는 제3 구조(603)를 참조하면, 제1 단부(300a)는 연결 부재(605)를 통해 인쇄 회로 기판(332)을 포함하는 펜 하우스(300)와 물리적으로 결합될 수 있다. 제1 단부(300a)와 인쇄 회로 기판(332)이 결합되면, 제1 코일(410)은 제1 금속 구조(610) 및 인쇄 회로 기판(332) 상에 배치되는 제1 패드(615)를 통해 충전 회로(예: 도 2의 288) 또는 공진 회로(예: 도 2의 287)와 전기적으로 연결될 수 있고, 제2 코일(420)은 제2 금속 구조(620) 및 인쇄 회로 기판(332) 상에 배치되는 제2 패드(625)를 통해 통신 회로(예: 도 2의 290)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 코일(410)은 제1 금속 구조(610)를 통해 인쇄 회로 기판(332)으로부터 급전(feeding)되고, 제2 코일(420)은 제2 금속 구조(620)를 통해 인쇄 회로 기판(332)으로부터 급전될 수 있다.
- [0060] 일 실시 예에 따르면, 제1 패드(615) 및 제2 패드(625) 간 전기적 영향을 줄이기 위하여, 제1 금속 구조(610) 및 제2 금속 구조(620)는 서로 다른 길이로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 구조(602)에 도시된 바와 같이, 제2 금속 구조(620)는 제1 금속 구조(610)보다 짧을 수 있다. 다른 예를 들어, 제3 구조(603)에 도시된 바와 같이, 제2 금속 구조(620)는 제1 금속 구조(610)보다 길 수 있다.
- [0062] 도 7 및 도 8은 다양한 실시 예들에 따라 제2 코일(420)이 통신 회로(290)와 연결되는 디지털 펜(201)의 회로도(700)를 도시한다. 도 7은 제2 코일(420)이 통신 회로(290)와 개방 상태(open state)로 연결되는 디지털 펜(201)의 회로도(700)를 도시하고, 도 8은 제2 코일(420)이 통신 회로(290)의 복수의 전극에 연결되는 디지털 펜(201)의 회로도(800)를 도시한다.
- [0063] 도 7의 회로도(700)를 참조하면, 디지털 펜(201)은 제1 코일(410), 제2 코일(420), 정류기(710), 전압 측정기(720), 스위치(730), 배터리(289), 또는 통신 회로(290), 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 디지털 펜(201)의 구성요소는 예시에 지나지 않으며, 다른 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)은 도 2의 구성요소 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 일 실시 예에 따르면, 제1 코일(410)은 외부 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))로부터 인가되는 전자기장 신호를 감지하고, 특정 주파수의 신호를 정류기(710)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 코일(410)에서 전자기장에 의한 공진이 발생할 수 있으며, 공진에 의하여 제1 코일(410)로부터 전기적인 신호가 출력될 수 있다.
- [0065] 디지털 펜(201)의 배터리(289)를 충전하기 위해 외부 전자 장치의 삽입 홀(예: 도 1의 홀(111) 또는 수납 공간(112))에 디지털 펜(201)이 삽입되면, 외부 전자 장치의 삽입 홀의 일 부분에 배치된 코일(미도시)에 의해 외부

전자 장치는 삽입 홀에 디지털 펜(201)이 삽입되었는지 감지할 수 있다. 디지털 펜(201)의 삽입이 감지된 이후에는, 외부 전자 장치는 디지털 펜(201)에 내장된 배터리(289)를 충전하기 위한 신호를 코일(미도시)을 통해 제 1 코일(410)에 인가함으로써 배터리(289)를 충전할 수 있다.

[0066] 삽입 홀에 디지털 펜(201)이 삽입되었는지 감지하기 위해, 외부 전자 장치에 포함된 디지털라이저 컨트롤러(digitizer controller)(미도시)는 코일(미도시)을 통해 일정 시간 주기로 Tx(tranceiver) 신호를 인가할 수 있다. 디지털라이저 컨트롤러가 코일을 통해 Tx신호를 송신할 때, 외부 전자 장치의 코일과 디지털 펜(210)의 제1 코일(410)이 인접한 위치에 배치된 상태면, 외부 전자 장치의 코일과 제1 코일(410) 사이에 전자기장이 생성될 수 있다.

[0067] 일 실시 예에 따르면, 정류기(710)는 제1 코일(410)을 통해 수신되는 교류 전력을 직류 전력으로 전환하여 전압 측정기(720) 및 스위치(730)로 전달할 수 있다.

[0068] 일 실시 예에 따르면, 전압 측정기(720)는 정류기(710)로부터 전달되는 직류 전압 값에 기초하여, 외부 전자 장치에 의해 제1 코일(410)에 인가된 신호가 디지털 펜(201)의 위치를 검출하기 위한 감지 신호인지, 디지털 펜(201)의 배터리(289)를 충전하기 위한 충전 신호인지 확인할 수 있다. 예를 들어, 정류된 충전 신호의 전압 값 및 정류된 검출 신호의 전압 값은 상이할 수 있다. 전압 측정기(720)는 정류된 전력의 전압 값을 미리 설정된 적어도 하나의 임계 전압 값과 비교하여 비교 결과에 따라 스위치(730)를 온(on) 상태로 제어하는 인에이블(enable) 신호 또는 스위치(730)를 오프(off) 상태로 제어하는 디스에이블(disable) 신호 중 어느 하나를 스위치(730)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 임계 전압 값은, 스위치(730)로 입력되는 전력이 충전 신호를 정류한 전력인 경우에는 인에이블 신호를 출력하고, 스위치(730)로 입력되는 전력이 검출 신호를 정류한 전력인 경우에는 디스에이블 신호를 출력하도록 설정될 수 있다.

[0069] 일 실시 예에 따르면, 디지털 펜(201)이 외부 전자 장치와 근거리 무선 통신을 수행하기 위하여, 배터리(289)가 충전되는 동안에 전압 측정기(720)가 통신 회로(290)로 전류를 공급하거나, 스위치(730)로부터 배터리(289)로 흐르는 전류의 적어도 일부가 통신 회로(290)로 전달될 수 있다. 통신 회로(290)는 제2 코일(420)을 이용하여 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하는 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있다.

[0070] 일 실시 예에 따르면, 통신 회로(290)는 배터리(289)가 충전되는 동안에 동작할 수 있으므로, 제1 코일(410) 또는 제2 코일(420)로 흐르는 전류의 간접적인 영향을 줄이기 위하여 제2 코일(420)과 통신 회로(290)를 연결하는 경로(path)는 제1 코일(410)과 충전 회로(288)를 연결하는 경로와 독립적일 수 있다.

[0071] 일 실시 예에 따르면, 제2 코일(420)은 통신 회로(290)와 개방 상태로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 코일(420)의 일부 경로(예: 제1 경로(715))는 통신 회로(290)의 일 전극(예: +전극)에 연결되고, 나머지 일부는 개방 상태일 수 있다. 제2 코일(420)의 일부가 개방 상태이면, 디지털 펜(201)은 제2 코일(420)이 감기는 간격(예: 도 5의 510) 또는 감기는 횟수(예: 도 5의 520) 중 적어도 하나를 조절함으로써 지정된 수준(예: -7데시벨(dB))의 안테나 성능을 확보할 수 있다.

[0073] 도 8의 회로도(800)를 참조하면, 제2 코일(420)은 통신 회로(290)의 복수의 전극(+전극, -전극)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 경로(715)는 +전극에 연결되고, 제2 경로(725)는 -전극에 연결될 수 있다. 제2 코일(420)이 복수의 전극에 연결되면, 디지털 펜(201)은 통신 회로(290) 또는 통신 회로(290) 이외의 별도의 통신 회로를 이용하여 복수의 근거리 무선 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 디지털 펜(201)은 블루투스, BLE, 또는 NFC(near field communication) 프로토콜 중 적어도 하나에 기반하는 무선 통신을 수행할 수 있다.

[0075] 도 9는 다양한 실시 예들에 따라 통신 회로(290)의 복수의 전극에 연결되는 제2 코일(420)이 인쇄 회로 기판(332)에 연결되는 디지털 펜(201)의 구조를 도시한다.

[0076] 도 9를 참조하면, 제1 구조(901)는 디지털 펜(201)의 전면(예: +y축 방향)에서 바라보는 구조를 도시하고, 제2 구조(902)는 디지털 펜(201)의 후면(예: -y축 방향)에서 바라보는 구조를 도시한다. 제1 구조(901)는 도 6의 제2 구조(602) 또는 제3 구조(603)에 대응할 수 있다. 제1 구조(901)를 참조하면, 제1 경로(715)는 연결 부재(605)의 전면(예: 605-1)에 배치되는 제2 금속 구조(620)의 전면(예: 620-1)를 통해 인쇄 회로 기판(332)의 전면(예: 332-1)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 구조(902)를 참조하면, 제2 경로(725)는 연결 부재(605)의 후면(예: 605-2)에 배치되는 제2 금속 구조(620)의 후면(예: 620-2)를 통해 인쇄 회로 기판(332)의 후면(예: 332-2)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0078] 도 10은 다양한 실시 예들에 따라 제2 코일(420)을 이용하여 NFC(near field communication) 기능을 수행하는

디지털 펜(201)의 회로도(1000)를 도시한다.

- [0079] 도 10의 회로도(1000)를 참조하면, 디지털 펜(201)은 NFC 회로(1010)를 더 포함할 수 있다. 도 10에는 도시되지 않았지만, 디지털 펜(201)은 NFC 회로(1010) 이외에도 WiFi(wireless fidelity) 회로를 더 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제2 코일(420)은 NFC 회로(1010)의 복수의 전극(예: RX(reception) 전극, TX(transmission) 전극)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 경로(715)는 TX 전극에 연결되고, 제2 경로(725)는 RX 전극에 연결될 수 있다.
- [0081] 상술한 바와 같이, 전자 장치(예: 도 1의 201)는, 제1 단부(예: 도 3의 300a) 및 제2 단부(예: 도 3의 300b) 사이에 길게 연장된 하우징(예: 도 3의 300), 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁(예: 도 3의 321), 상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일(예: 도 4의 410), 및 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일(예: 도 4의 420)을 포함할 수 있다.
- [0082] 일 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 하우징 내에, 상기 축을 따라 연장된 페라이트 코어(ferrite core)를 더 포함하고, 상기 제1 코일은, 상기 페라이트 코어 둘레에 감길 수 있다.
- [0083] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 코일은, 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 포함할 수 있다.
- [0084] 일 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 하우징 내에, 상기 제1 코일을 포함하는 공진 회로(예: 도 2의 287)를 포함할 수 있다.
- [0085] 일 실시 예에 따르면, 상기 공진 회로는, 충전 회로(예: 도 2의 288)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0086] 일 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 하우징 내에, 상기 제2 코일에 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(예: 도 2의 290)를 포함할 수 있다.
- [0087] 일 실시 예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 블루투스(bluetooth) 표준 또는 BLE(bluetooth low energy) 표준 중 적어도 하나에 기반할 수 있다.
- [0088] 일 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 하우징 내에, 폴리머 구조를 더 포함하고, 상기 폴리머 구조는, 상기 제1 코일과 전기적으로 연결되는 제1 금속 구조(예: 도 6의 610), 및 상기 제2 코일과 전기적으로 연결되는 제2 금속 구조(예: 도 6의 620)를 포함할 수 있다.
- [0089] 일 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 하우징 내에, 인쇄 회로 기판(예: 도 3의 332)을 더 포함하고, 상기 제1 코일 및 상기 제2 코일은 상기 인쇄 회로 기판과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 디지털 펜(예: 도 1의 201)은, 제1 단부(예: 도 3의 300a) 및 제2 단부(예: 도 3의 300b) 사이에 길게 연장되고, 금속 재질로 형성되는 하우징(예: 도 3의 300), 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁(예: 도 3의 321), 상기 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 전자기 유도 방식에 기반하는 신호를 방사하도록 구성된 제1 코일(예: 도 4의 410), 및 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하는 신호를 방사하도록 구성된 제2 코일(예: 도 4의 420)을 포함할 수 있다.
- [0092] 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 펜은 상기 하우징 내에, 상기 축을 따라 연장된 페라이트 코어(ferrite core)를 더 포함하고, 상기 제1 코일은, 상기 페라이트 코어 둘레에 감길 수 있다.
- [0093] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 코일은, 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 포함할 수 있다.
- [0094] 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 펜은 상기 하우징 내에, 상기 제1 코일을 포함하는 공진 회로(예: 도 2의 287)를 포함할 수 있다.
- [0095] 일 실시 예에 따르면, 상기 공진 회로는, 충전 회로(예: 도 2의 288)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0096] 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 펜은 상기 하우징 내에, 상기 제2 코일에 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(예: 도 2의 290)를 포함할 수 있다.
- [0097] 일 실시 예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 블루투스(bluetooth) 표준 또는 BLE(bluetooth low energy) 표준 중 적어도 하나에 기반할 수 있다.
- [0098] 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 펜은 상기 하우징 내에, 폴리머 구조를 더 포함하고, 상기 폴리머 구조는,

상기 제1 코일과 전기적으로 연결되는 제1 금속 구조(예: 도 6의 610), 및 상기 제2 코일과 전기적으로 연결되는 제2 금속 구조(예: 도 6의 620)를 포함할 수 있다.

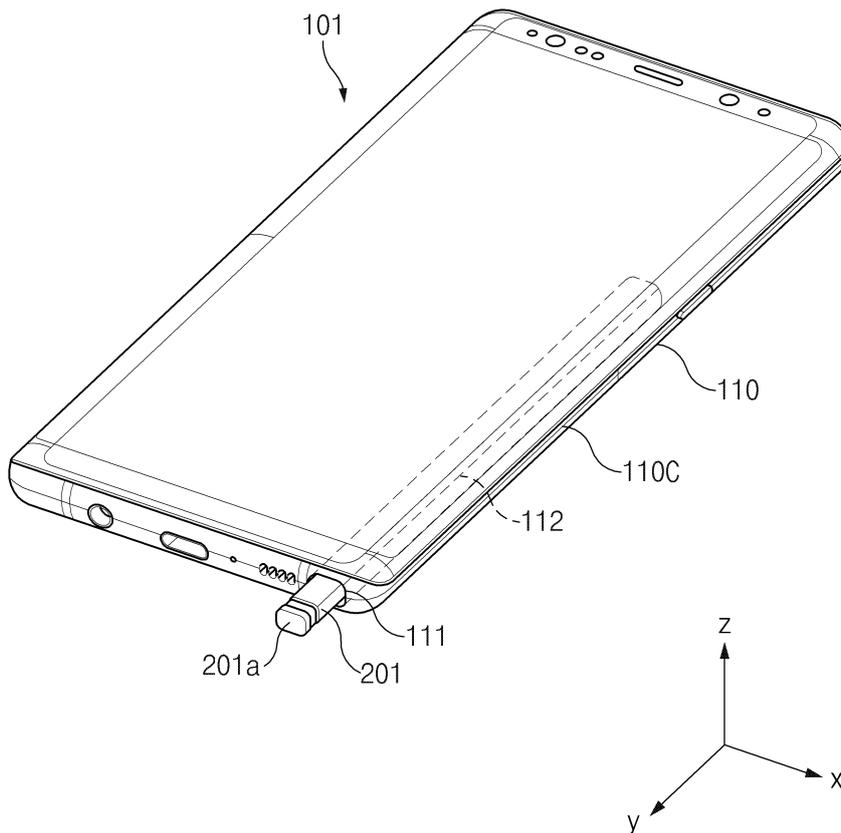
- [0099] 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 펜은 상기 하우징 내에, 인쇄 회로 기판(예: 도 3의 332)을 더 포함하고, 상기 제1 코일 및 상기 제2 코일은 상기 인쇄 회로 기판과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0101] 상술한 바와 같이, 전자 장치(예: 도 1의 101)는, 하우징(예: 도 1의 110), 제1 무선 통신 회로(미도시) 및 상기 하우징의 내부 공간에 삽입될 수 있는 디지털 펜(예: 도 1의 201)을 포함하고, 상기 디지털 펜은, 제1 단부(예: 도 3의 300a) 및 제2 단부(예: 도 3의 300b) 사이에 길게 연장된 하우징(예: 도 3의 300), 상기 제1 단부에 배치된 펜 팁(예: 도 3의 321), 상기 펜 하우징 내에 배치되고, 상기 제1 무선 통신 회로와 근거리 무선 통신 프로토콜에 기반하여 통신하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 도 2의 290), 상기 펜 하우징 내에, 상기 제1 단부 근처에 위치하고, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 제1 길이의 제1 도전성 라인을 포함하는 제1 코일(예: 도 4의 410), 및 상기 제2 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 코일을 감싸며, 상기 하우징의 축 둘레로 감기면서, 상기 제1 길이보다 짧은 제2 길이의 제2 도전성 라인을 포함하는 제2 코일(예: 도 4의 420)을 포함할 수 있다.
- [0102] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로 및 상기 제2 무선 통신 회로는, 블루투스(bluetooth) 표준 또는 BLE(bluetooth low energy) 표준 중 적어도 하나에 기반할 수 있다.
- [0104] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [0105] 본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0106] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [0107] 본 문서의 다양한 실시 예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자 기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [0108] 일 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer

program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0109] 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

**도면**

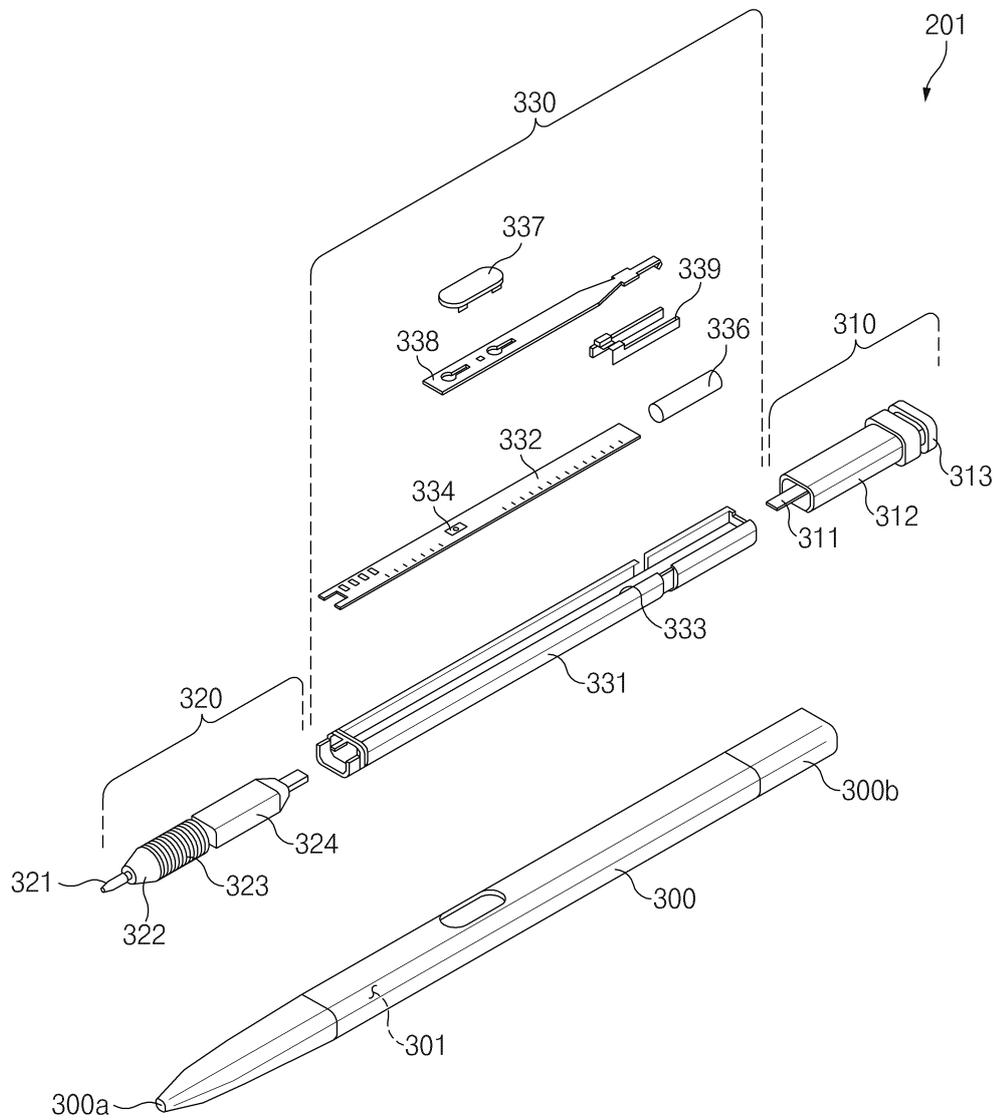
**도면1**



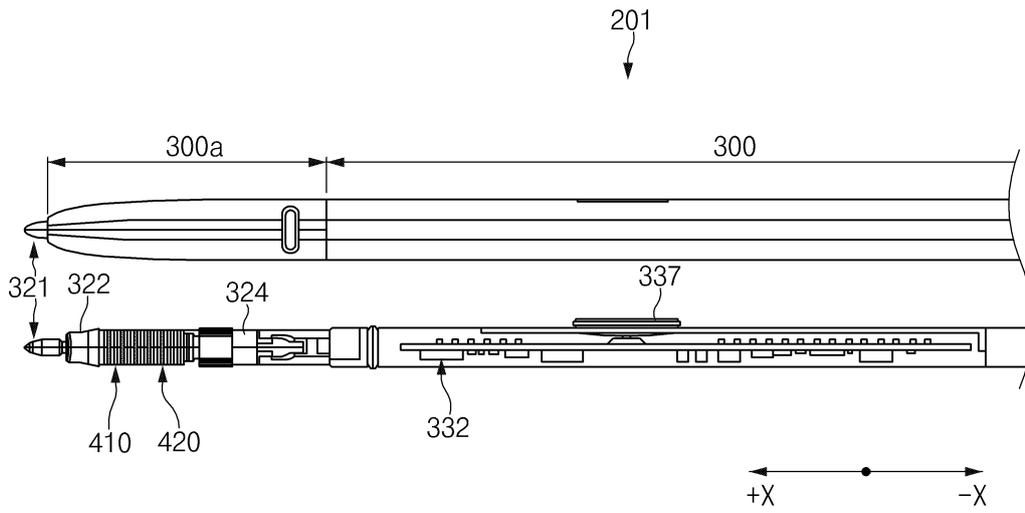
도면2



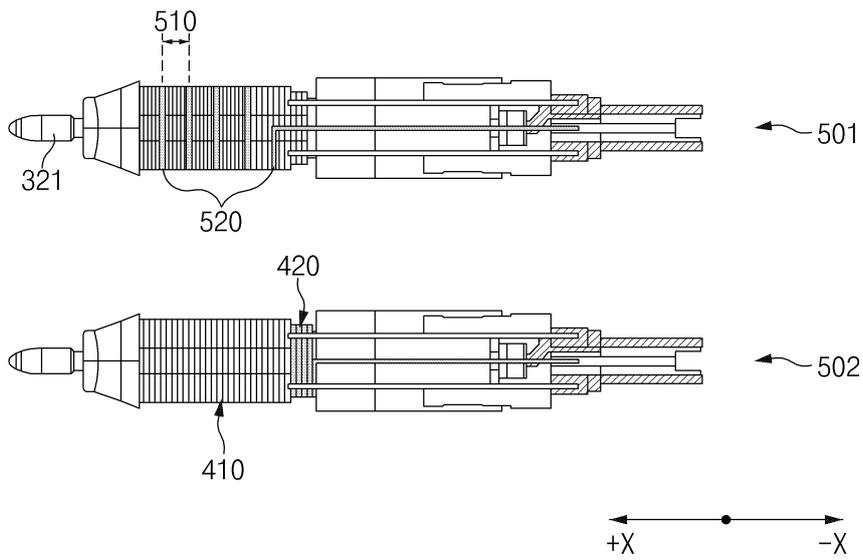
도면3



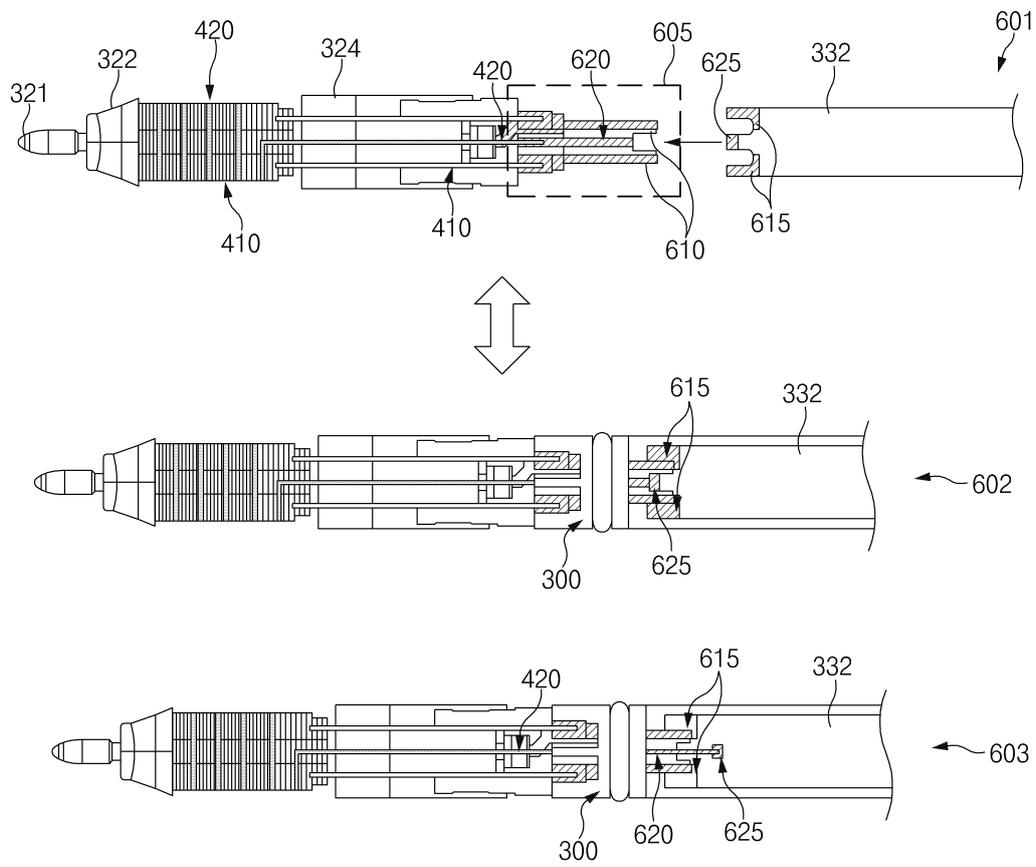
도면4



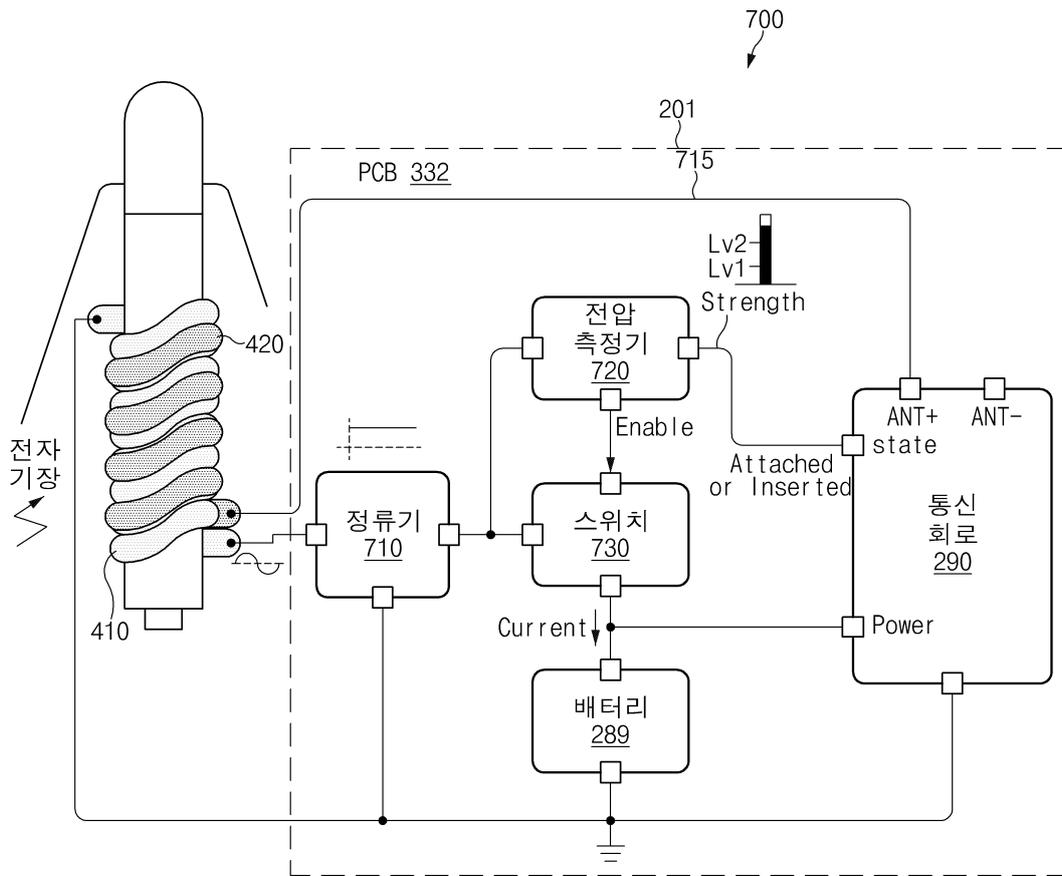
도면5



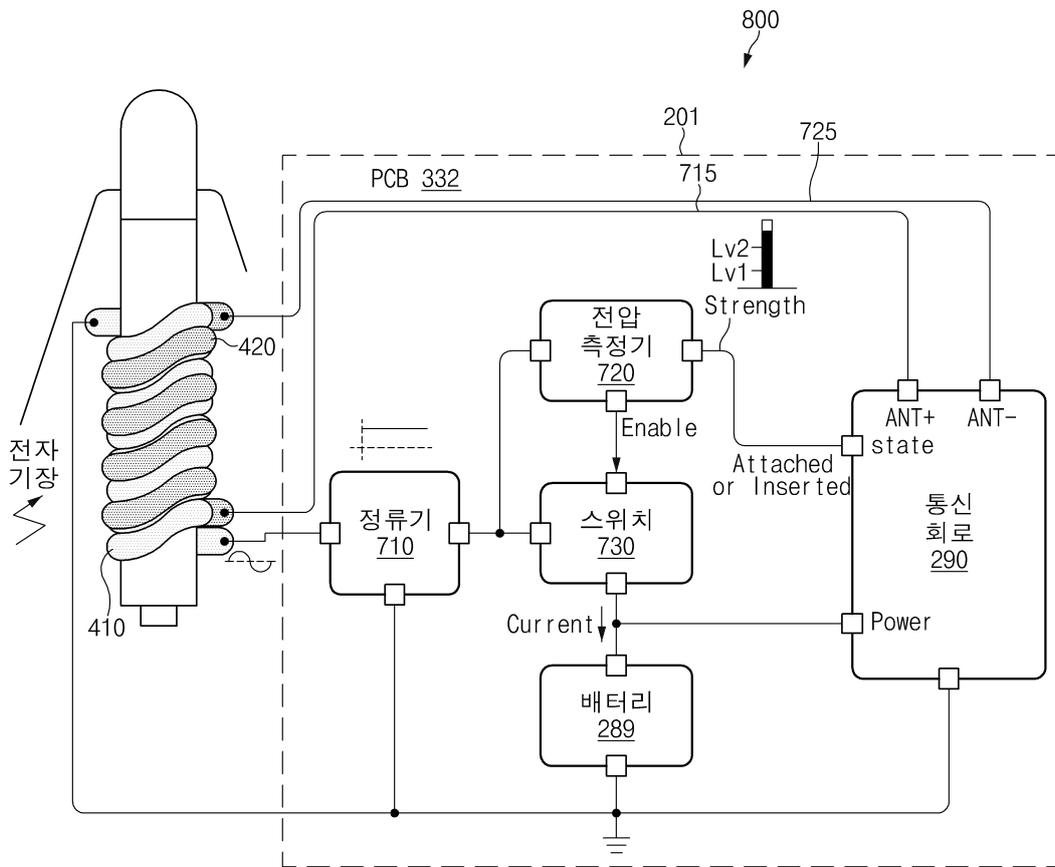
도면6



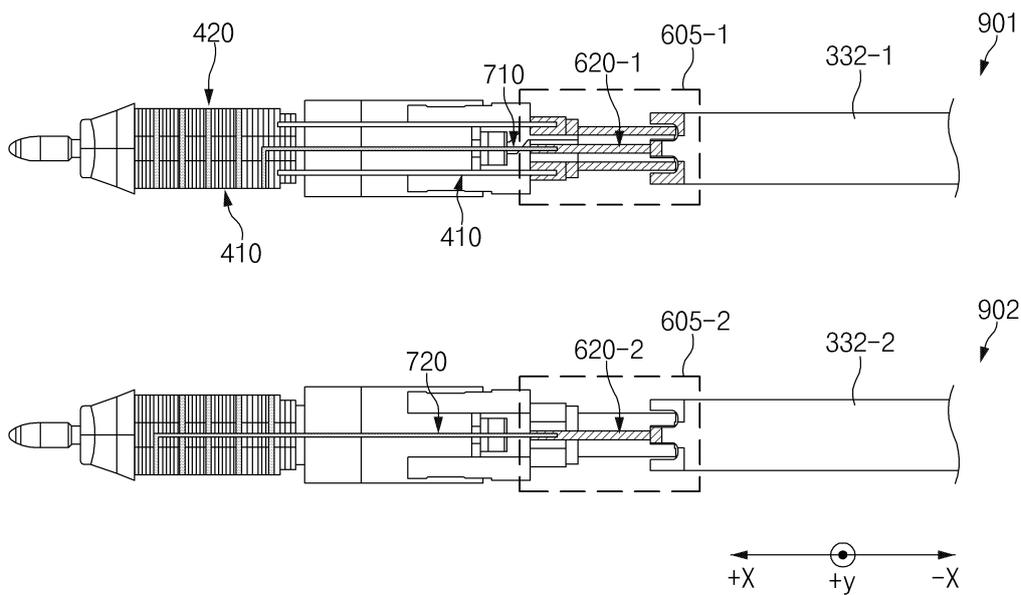
도면7



도면8



도면9



도면10

