



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월07일  
(11) 등록번호 10-2063041  
(24) 등록일자 2019년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 50/60 (2016.01) G01V 3/08 (2006.01)  
H01F 27/28 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 50/60 (2016.02)  
G01V 3/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0123776  
(22) 출원일자 2018년10월17일  
심사청구일자 2018년10월17일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2008259392 A  
JP2015089253 A  
JP2015128363A  
JP2014526871A

(73) 특허권자  
주식회사 쉐트로닉스  
세종특별자치시 전동면 배일길 31 ( )  
(72) 발명자  
김동현  
경기도 용인시 처인구 남사면 형제로 35  
윤천수  
경기도 용인시 처인구 남사면 형제로 35  
박형상  
경기도 용인시 처인구 남사면 형제로 35  
(74) 대리인  
이기성

전체 청구항 수 : 총 16 항

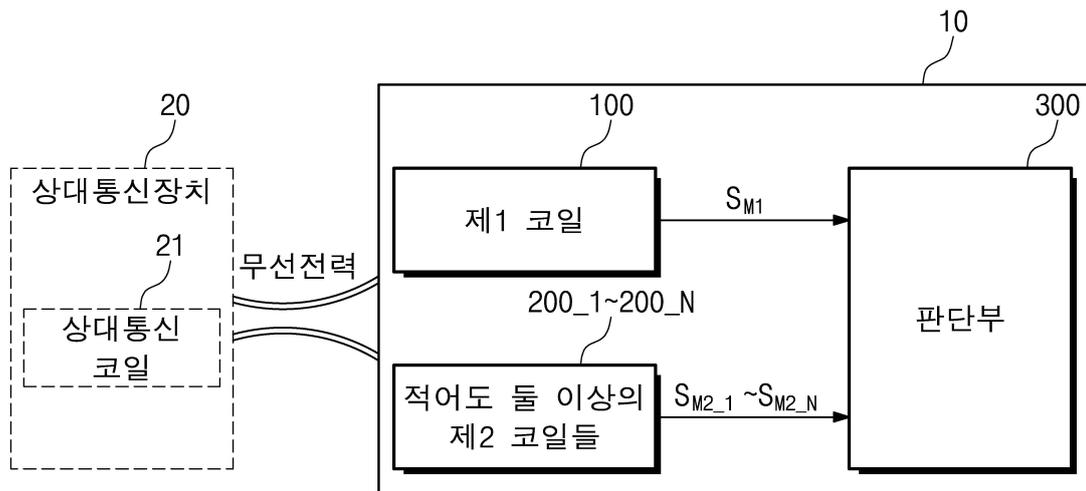
심사관 : 김상철

(54) 발명의 명칭 중전력, 고전력 무선전력전송 이물방지 모니터링 장치

(57) 요약

본 출원의 일 실시예에 따르는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치는, 무선전력에 따라 형성된 제1 자기장 신호를 감지하는 제1 코일, 상기 제1 코일이 위치한 중심영역으로부터 서로가 중첩되지 않는 주변영역에 이격되어, 상기 제1 자기장 신호에 의해 형성되는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 감지하는 적어도 둘 이상의 제2 코일들 및 상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상에 기초하여, 상기 제1 코일과 상대통신장치의 상대통신코일 사이에 위치한 이물질의 존재 여부를 판단하는 판단부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
*H01F 27/288* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선전력에 따라 형성된 제1 자기장 신호를 감지하는 제1 코일;

상기 제1 코일이 위치한 중심영역으로부터 서로가 중첩되지 않는 주변영역에 이격되어, 상기 제1 자기장 신호에 의해 형성되는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 감지하는 적어도 둘 이상의 제2 코일들; 및

상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상에 기초하여, 상기 제1 코일과 상대통신장치의 상대통신코일 사이에 위치한 이물질의 존재 여부를 판단하는 판단부를 포함하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

복수개의 코일부들을 더 포함하고,

상기 복수개의 코일부들 각각은 상기 제1 코일과 상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들을 포함하며,

상기 판단부는, 상기 복수개의 코일부들과 전기적으로 연결되는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 제1 코일과 상기 상대통신코일 사이에 상기 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상변화에 따른 에너지 변화에 기초하여, 상기 상대통신장치에 대한 상기 제1 코일이 비정상 위치에 위치한 시점을 판단하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은, 적어도 하나의 컨버터들과 전기적으로 연결되어, 디지털 신호를 상기 판단부에 전송하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은, 어느 하나의 기생 커패시터와 전기적으로 병렬 또는 직렬 연결되어, 상기 제1 자기장 신호 또는 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 주파수 대역의 변화를 감지할 수 있도록 출력임피던스가 형성되는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은, 서로 동일한 폭과 높이를 가지는 PCB 기판, 코일 및 와이어 중 어느 하나로 형성되는 픽업 루프 안테나 또는 공진형 안테나로 형성되는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 코일은 무선전력을 송신하는 송신 코일 및 무선전력을 수신하는 수신 코일 중 하나인 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은 상기 제1 코일과 이격된 위치에 배치된 차폐재, PCB 기판 및 사출바디 중 어느 하나의 상면 또는 하면 중 어느 일 면에 형성되는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 제1 코일과 상기 상대통신코일 사이에 상기 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 제1 코일의 동작상태를 OFF상태로 스위칭시키는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 10**

무선전력을 송신하는 송신코일과 상기 무선전력을 수신하는 수신코일을 포함하여, 상기 무선전력을 송수신함에 따라 형성되는 제1 자기장 신호를 감지하는 송수신코일부;

상기 송신코일과 상기 수신코일 사이에 위치하여, 상기 제1 자기장 신호에 의해 형성되는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 감지하는 주변코일부; 및

상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상에 기초하여, 상기 송수신코일부에 대한 이물질의 존재 여부를 판단하는 판단부를 포함하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 송수신코일부에 위치하는 제1 및 제2 차폐재를 더 포함하고,

상기 송신코일과 상기 제1 차폐재가 위치한 일측이 송신부이고, 상기 수신코일과 상기 제2 차폐재가 위치한 타측이 수신부인 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 주변코일부는, 상기 일측에 위치한 제1 PCB 기판에 형성되거나 실장되는 제1 주변코일과 상기 타측에 위치한 제2 PCB 기판에 형성되거나 실장되는 제2 주변코일 중 적어도 어느 하나를 포함하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 주변코일부는, 상기 송신코일과 상기 제1 차폐재 사이에 위치한 제1 주변코일과 상기 수신코일과 상기 제2 차폐재 사이에 위치한 제2 주변코일 중 적어도 어느 하나를 포함하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 송신코일, 상기 수신코일, 상기 제1 및 제2 차폐재 및 상기 주변코일부를 통해 복수의 자기장들을 감지하는 복수개의 코일부들을 더 포함하고,

상기 복수의 자기장들 각각은, 상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 포함하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 복수의 자기장들 중 다른 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 어느 하나의 자기장에 기초하여, 상기 복수개의 코일부들 중 어느 하나의 코일부에 대한 이물질의 존재 여부를 판단하는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 송수신코일부에 상기 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 송수신코일부의 동작상태를 OFF상태로 스위칭시키는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 출원은 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치에 관한 것으로, 특히, 무선전력을 송수신하는 송신코일과 수신코일 사이에 이물질(FO, Foreign Object)의 존재 여부를 모니터링하여, 무선전력에 대한 송수신을 차단할 수 있는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 기존의 무선전력을 전송하는 방식은 표준 송신용 (PTx; Power Transmitter) Coil과 수신용 (PRx;Power Receiver) Coil 간에 정렬이 된 상태에서 수 mm ~ 수십mm 거리 내에서 무선전력에 대한 송수신이 이루어진다.

[0003] 이때, 송신용 (PTx) Coil과 수신용 (PRx) Coil 간에 금속과 같은 이물질(FO, Foreign Object)이 존재할 때, 무선전력에 대한 송수신에 대한 이물질로 인하여, 와전류(Eddy Current)가 형성되고, 와전류에 의해서 발열이 발생한다. 이러한 발열은 제품의 파손, 사용자 화상 및 화재로 이어질 수 있다.

[0004] 한편, WPC(Wireless Power Consortium)에서는 이물질로 인하여, 송신용 (PTx) Coil과 수신용 (PRx) Coil 간의 온도가 60℃ 이하가 되어야 하는 사항을 기본으로 하고 있으며, 추가적으로 전력손실검출법(Power Loss Detection), Q 항목 검출법(Q Factor Detection), 첨두전력 주파수 검출법(Peak Frequency Detection)을 포함하여 이물질에 의한 발열 문제를 해결하고 있다.

[0005] 최근, 무선전력을 전송하는 에너지량이 15W를 초과하면서, 상기 검출법을 통해 이물질을 검출할 수 없게 되고, 보다 큰 에너지 량으로 인하여, 송신용 (PTx) Coil과 수신용 (PRx) Coil 간의 온도가 60℃를 가볍게 초과하고 있다.

[0006] 이에, 약 15W에서 수천 MW 이내에 해당하는 중, 고 전력 크기의 무선전력을 송수신하는 장치 예를 들면, 노트북, 믹서기, 전동공구, 자동차, 경전철, 무선 급전 트랩 등과 같은 휴대용 가전제품, 세탁기, 냉장고 등과 같은 가정용 가전제품, 또는 전장 및 고속 열차용 무선 급전장치에서, 송신코일과 수신코일 사이의 위치한 이물질을 모니터링할 수 있는 기술이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 출원의 목적은, 무선전력을 송수신하는 송신코일과 수신코일 사이의 이물질의 존재 여부를 모니터링 할 수 있는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 출원의 일 실시예에 따르는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치는, 무선전력에 따라 형성된 제1 자기장 신호를 감지하는 제1 코일, 상기 제1 코일이 위치한 중심영역으로부터 서로가 중첩되지 않는 주변영역에 이격되어, 상기 제1 자기장 신호에 의해 형성되는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 감지하는 적어도 둘 이상의 제2 코일들 및 상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상에 기초하여, 상기 제1 코일과 상대통신장치의 상대통신코일 사이에 위치한 이물질의 존재 여부를 판단하는 판단부를

포함한다.

- [0009] 실시예에 있어서, 복수개의 코일부들을 더 포함하고, 상기 복수개의 코일부들 각각은 상기 제1 코일과 상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들을 포함하며, 상기 판단부는, 상기 복수개의 코일부들과 전기적으로 연결된다.
- [0010] 실시예에 있어서, 상기 판단부는, 상기 제1 코일과 상기 상대통신코일 사이에 상기 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상변화에 따른 에너지 변화에 기초하여, 상기 상대통신장치에 대한 상기 제1 코일이 비정상 위치에 위치한 시점을 판단한다.
- [0011] 실시예에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은, 적어도 하나의 컨버터들과 전기적으로 연결되어, 디지털 신호를 상기 판단부에 전송한다.
- [0012] 실시예에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은, 어느 하나의 기생 커패시터와 전기적으로 병렬 또는 직렬 연결되어, 상기 제1 자기장 신호 또는 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 주파수 대역의 변화를 감지할 수 있도록 출력임피던스가 형성된다.
- [0013] 실시예에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은, 서로 동일한 폭과 높이를 가지는 PCB 기판, 코일 및 와이어 중 어느 하나로 형성되는 픽업 루프 안테나 또는 공진형 안테나로 형성된다.
- [0014] 실시예에 있어서, 상기 제1 코일은 무선전력을 송신하는 송신 코일 및 무선전력을 수신하는 수신 코일 중 하나이다.
- [0015] 실시예에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 제2 코일들은 상기 제1 코일과 이격된 위치에 배치된 차폐재, PCB 기판 및 사출바디 중 어느 하나의 상면 또는 하면 중 어느 일 면에 형성된다.
- [0016] 실시예에 있어서, 상기 판단부는, 상기 제1 코일과 상기 상대통신코일 사이에 상기 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 제1 코일의 동작상태를 OFF상태로 스위칭시킨다.
- [0017] 본 출원의 다른 실시예에 따르는 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치는, 무선전력을 송신하는 송신코일과 상기 무선전력을 수신하는 수신코일을 포함하여, 상기 무선전력을 송수신함에 따라 형성되는 제1 자기장 신호를 감지하는 송수신코일부, 상기 송신코일과 상기 수신코일 사이에 위치하여, 상기 제1 자기장 신호에 의해 형성되는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 감지하는 주변코일부 및 상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들의 진폭 및 위상에 기초하여, 상기 송수신코일부에 대한 이물질의 존재 여부를 판단하는 판단부를 포함한다.
- [0018] 실시예에 있어서, 상기 송수신코일부에 위치하는 제1 및 제2 차폐재를 더 포함하고, 상기 송신코일과 상기 제1 차폐재가 위치한 일측이 송신부이고, 상기 수신코일과 상기 제2 차폐재가 위치한 타측이 수신부이다.
- [0019] 실시예에 있어서, 상기 주변코일부는, 상기 일측에 위치한 제1 PCB 기판에 형성되거나 실장되는 제1 주변코일과 상기 타측에 위치하는 제2 PCB 기판에 형성되거나 실장되는 제2 주변코일 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0020] 실시예에 있어서, 상기 주변코일부는, 상기 송신코일과 상기 제1 차폐재 사이에 위치한 제1 주변코일과 상기 수신코일과 상기 제2 차폐재 사이에 위치한 제2 주변코일 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0021] 실시예에 있어서, 상기 송신코일, 상기 수신코일, 상기 제1 및 제2 차폐재 및 상기 주변코일부를 통해 복수의 자기장들을 감지하는 복수개의 코일부들을 더 포함하고, 상기 복수의 자기장들 각각은, 상기 제1 자기장 신호 및 상기 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들을 포함하는 이물질을 감지한다.
- [0022] 실시예에 있어서, 상기 판단부는, 상기 복수의 자기장들 중 다른 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 어느 하나의 자기장에 기초하여, 상기 복수개의 코일부들 중 어느 하나의 코일부에 대한 이물질의 존재 여부를 판단한다.
- [0023] 실시예에 있어서, 상기 판단부는, 상기 송수신코일부에 상기 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 상기 송수신코일부의 동작상태를 OFF상태로 스위칭시킨다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 출원의 실시 예에 따른 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치는 송신코일과 수신코일 사이의 이물질을 모니터링 할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치의 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 제1 코일과 적어도 둘 이상의 제2 코일들에 대한 실시 예이다.
- 도 3은 도 2의 적어도 둘 이상의 제2 코일들에 대한 실시 예이다.
- 도 4는 도 1의 이물질이 존재함에 따라 변화되는 제1 자기장 신호 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들에 대한 실시 예이다.
- 도 5는 도 1의 적어도 둘 이상의 제2 코일들에 대한 실시 예들이다.
- 도 6은 도 1의 판단부에 대한 실시 예이다.
- 도 7은 본 출원의 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치에 대한 다른 실시 예이다.
- 도 8은 본 출원의 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치에 대한 또 다른 실시 예이다.
- 도 9와 도 10은 도 8의 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치의 실시예에 따른 내부 단면도들이다.
- 도 11은 도 7의 복수개의 코일부들이 위치한 영역에 이물질 존재에 따른 판단동작을 설명하기 위한 실시 예이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 본 출원에 개시되어 있는 본 출원의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 출원의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 출원의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 출원에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0027] 본 출원의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 출원의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 출원의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0028] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들면 본 출원의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소는 제1구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 출원을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 출원의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 출원을 상세히 설명한다.

- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)의 블록도이고, 도 2는 도 1의 도 1의 제1 코일(100)과 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)에 대한 실시 예이며, 도 3은 도 2의 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)에 대한 실시 예이고, 도 4는 도 1의 이물질이 존재함에 따라 변화되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 대한 실시 예이다.
- [0034] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)는 제1 코일(100), 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 및 판단부(300)를 포함할 수 있다.
- [0035] 먼저, 제1 코일(100)은 무선전력(Wireless Power)을 송수신함에 따라 형성되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )를 감지할 수 있다. 여기서, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )는 무선전력전송 주파수 대역을 가지는 교류신호로, 약 15W 내지 수십 MW에 해당하는 중, 고전력 크기를 가진 무선전력일 수 있다.
- [0036] 실시예에 따라, 제1 코일(100)은 무선전력을 송신하는 송신코일(TX코일)과 무선전력을 수신하는 수신코일(RX코일) 중 어느 하나일 수 있다. 예를 들면, 제1 코일(100)이 송신코일인 경우, 제1 코일(100)은 무선전력을 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21)에 송신할 수 있다. 또한, 제1 코일(100)이 수신코일인 경우, 제1 코일(100)은 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21)로부터 무선전력을 수신할 수 있다.
- [0037] 도 3에 도시된 바와 같이, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)으로부터 원주방향으로 소정거리 이격되고, 2개 내지 N개로 배치되며, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )에 의해 형성되는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 감지할 수 있다. 여기서, 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )은, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )에 의해 형성된 자기장으로, 제1 코일(100)과 동일한 무선전력전송 주파수 또는 상기 무선전력전송 주파수 이상의 높은 주파수 대역을 가지는 교류 신호이며, 각 제2 코일들(200\_1~200\_N)이 배치된 위치정보를 포함할 수 있다.
- [0038] 이때, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 감지할 때, 해당 위치정보에 따라 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )이 서로 식별되도록 좌표정보, 식별정보 또는 위치정보를 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 병합하여 출력할 수 있다.
- [0039] 보다 구체적으로, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)으로부터 원주방향으로 동일한 간격으로 이격되고, 서로가 중첩되지 않는 주변영역( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ , 이하 'S'라 함)에 각각 배치될 수 있다. 여기서, 중심영역(C)은 무선전력에 따라 발생하는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )가 감지되는 영역이고, 주변영역(S)은 무선전력에 따라 발생하는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )이 감지되는 영역일 수 있다.
- [0040] 예컨대, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 중 하나의 제2 코일(예컨대, 200\_1)은 제1 코일(100)을 중심으로 270도 내지 0도 방향의 주변영역(S)에 위치하고, 다른 하나의 제2 코일(예컨대, 200\_2)은 제1 코일(100)을 중심으로 0도 내지 90도 방향의 주변영역(S)에 위치하며, 또 다른 하나의 제2 코일(예컨대, 200\_2)은 제1 코일(100)을 중심으로 90도 내지 180도 방향의 주변영역(S)에 위치하며, 제1 코일(100)을 중심으로 180도 내지 270도 방향의 주변영역(S)에 위치할 수 있다. 즉, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(예컨대, 200\_1~200\_4)은 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)으로부터 원주방향으로 이격되고, 서로 중첩되지 않은 주변영역(S)에서, 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 각각 감지할 수 있다. 즉, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 서로 중첩되지 않은 주변영역(S)에 각각 배치될 수 있다.
- [0041] 또한, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 PCB, 와이어(Wire), 코일(COIL) 형태로 형성된 픽업 루프 안테나 또는 공진 루프 안테나 중 어느 하나일 수 있다. 이때, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 다양한 설계방법에 따라, 제1 코일(100)과 이격된 위치에 배치되는 차폐재, PCB 기판 및 사출바디 중 어느 하나의 상면 또는 하면 중 어느 일 면에 형성될 수 있다.
- [0042] 이때, 픽업 루프 안테나 또는 공진 루프 안테나 중 어느 하나는, 제1 코일(100)과 동일한 무선전력전송 주파수 또는 상기 무선전력전송 주파수 이상의 높은 주파수 대역을 감지할 수 있다. 예를 들면 픽업 루프 안테나 또는 공진 루프 안테나 중 어느 하나는 제1 코일(100)과 동일한 무선전력전송 주파수 예컨대, 105~115KHz의 주파수 또는 상기 무선전력전송 주파수 이상의 높은 주파수 대역 예컨대, 200HZ~300HZ의 주파수를 갖는 적어도 둘 이상

의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 감지할 수 있다. 예로서 제시한 주파수 값들은 한정하는 것은 아니며, 다양하게 설계변경 가능하다.

- [0043] 다음으로, 판단부(300)는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 대한 진폭 및 위상에 기초하여, 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 위치한 이물질의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0044] 도 4(a) 및 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 위치하는 경우, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )은 변화될 수 있다. 여기서, 나머지 원 형상들은 이물질 존재여부에 따라 변화되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 극적으로 나타내기 위함이다.
- [0045] 이때, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 대한 진폭 및 위상이 기설정된 기준범위를 초과하는 경우, 판단부(300)는 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)에 이물질이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0046] 또한, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 대한 진폭 및 위상이 기설정된 기준범위 이내인 경우, 판단부(300)는 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)에 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [0047] 예를 들면, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)와 상대통신장치(20)가 무선전력을 송수신하는 경우, 판단부(300)는 무선전력에 따라 형성된 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 제1 코일(100)과 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)을 통해 실시간으로 전송받을 수 있다. 이때, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )이 기설정된 기준범위를 초과하는 경우, 판단부(300)는 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21)과 제1 코일(100) 사이에 이물질이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 따라, 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 판단부(300)는, 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ ) 간의 진폭 및 위상차이에 기초하여, 이물질이 삽입되는 위치를 판단할 수 있다.
- [0049] 예를 들면, 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 존재하는 것으로 판단되고, 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ ) 중 어느 하나의 제2 자기장 신호(예컨대,  $S_{M2,2}$ )의 진폭 및 위상이 나머지 제2 자기장 신호들(예컨대, ( $S_{M2,1}, S_{M2,3} \sim S_{M2,N}$ ))에 대한 평균진폭 및 평균위상보다 기준차이를 초과하는 경우, 판단부(300)는, 어느 하나의 제2 자기장 신호(예컨대,  $S_{M2,2}$ )가 감지된 위치에 이물질이 삽입된 것으로 판단할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이의 이물질이 존재함에 따라, 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)을 기준으로, 이물질이 삽입된 위치를 모니터링할 수 있다.
- [0050] 다른 실시예에 따라, 제1 코일(100)과 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 판단부(300)는, 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상변화에 따른 에너지 변화에 기초하여, 이물질이 삽입되는 시점을 판단할 수 있다. 예를 들면, 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ ) 중 어느 하나의 진폭 및 위상 변화가 기준범위를 초과할 때, 판단부(300)는, 제1 코일(100)과 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 삽입되는 삽입시점으로 판단할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 대한 진폭 및 위상변화에 따른 에너지 변화에 기초하여, 제1 코일(100)과 상대통신코일(21) 사이에 이물질이 삽입되는 시점과 위치를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0051] 본 출원의 실시 예에 따른 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)는 상대통신장치(20)와 무선전력을 송신 또는 수신함에 따라 형성되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 제1 코일(100)과 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)을 통해 감지할 수 있다. 이때, 이물질을 감지하는 무선

전력 모니터링 장치(10)는 판단부(300)를 통해 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 자기장 신호들의 진폭 및 위상에 기초하여, 제1 코일(100)이 위치한 중심영역(C)에 이물질의 존재 여부를 모니터링할 수 있는 효과가 있다.

[0052] 본 출원의 실시 예에 따른 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)는 제1 코일(100)을 통해 상대통신장치(20)와 무선전력을 송신 또는 수신함에 따라 형성되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )을 제1 코일(100)과 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)을 통해 감지할 수 있다. 이때, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )에 대한 진폭 및 위상에 기초하여, 제1 코일(100)과 상대통신코일(21) 사이에 위치하는 이물질의 존재 여부를 판단할 수 있다. 즉, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(10)는 제1 코일(100)과 상대통신코일(21) 사이에 위치한 이물질의 존재 여부를 실시간으로 모니터링할 수 있는 효과가 있다.

[0053] 도 5는 도 1의 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)에 대한 실시 예들이다.

[0054] 먼저, 도 1과 도 5를 참조하면, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 각각은 어느 하나의 기생 커패시터(210\_1~210\_2)와 전기적으로 병렬 또는 직렬 연결된 회로들을 포함할 수 있다. 이때, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 각각은 제1 코일(100)과 동일한 무선전력전송 주파수 또는 상기 무선전력전송 주파수 이상의 높은 주파수 대역을 감지할 수 있도록 출력임피던스가 형성될 수 있다.

[0055] 실시예에 따라, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 각각은 어느 하나의 저항(220)과 전기적으로 병렬 또는 직렬 연결된 되어, 출력임피던스를 조절하거나 또는 적어도 하나의 컨버터들(230\_1~230\_N)과 전기적으로 연결되어, 디지털 신호를 출력할 수 있다.

[0056] 또한, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 각각은 제1 코일(100)과 동일한 무선전력전송 주파수 또는 상기 무선전력전송 주파수 이상의 높은 주파수 대역을 감지하도록 서로 동일한 설계 방법으로 형성될 수 있다. 이때, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 각각은 무선전력전송 주파수 또는 무선전력전송 주파수 대역보다 높은 주파수 대역을 감지하도록 동일한 크기의 출력임피던스로 형성될 수 있다.

[0057] 실시 예에 따라, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)은 서로 다른 설계 방법으로 형성될 수 있다. 이때, 출력임피던스는 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)마다 서로 동일한 크기로 형성될 수 있다. 즉, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 각각은 설계방법에 따라, 도 5(a) 내지 도 5(i)의 다양한 형태의 회로들 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 이때, 출력임피던스는 제2 코일들(200\_1~200\_N)마다 서로 동일한 크기로 형성될 수 있다.

[0058] 도 6은 도 1의 판단부(300)에 대한 실시 예이다.

[0059] 도 6을 참조하면, 판단부(300)는 필터부(310), 정류부(320), 컨버터(330) 및 제어부(340)를 포함할 수 있

[0060] 먼저, 필터부(310)는 제1 코일(100) 및 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)로부터 연결단자(430)를 통해 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )을 전송받을 수 있다. 그런 다음, 필터부(310)는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )에 대한 노이즈를 필터링할 수 있다. 여기서, 필터부(310)는 EMI 필터로 형성될 수 있다.

[0061] 다음으로, 정류부(320)는 단락 커패시터(321)를 이용하여, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )을 정류할 수 있다.

[0062] 그런 다음, 컨버터(330)는 정류부(320)를 통해 정류된 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )을 아날로그-디지털 변환하여 각각의 디지털 신호를 생성할 수 있다.

[0063] 실시예에 따라, 컨버터(330)는 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)과 연결되어, 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)을 통해 출력받는 디지털 신호를 전송받아 제어부(340)로 전달할 수 있다.

[0064] 이후, 제어부(340)는 각 디지털 신호에 기초하여, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1}\sim S_{M2,N}$ )에 대한 위상과 진폭을 개별적으로 모니터링 할 수 있다.

- [0065] 일 실시예에 따라, 제1 코일(100)과 상대통신코일(21) 사이에 위치한 이물질이 존재하는 것으로 판단된 경우, 제어부(340)는 제1 코일(100)을 통해 송신 또는 수신되는 무선전력을 차단시킬 수 있도록 제1 코일(100)의 동작 상태를 OFF상태로 스위칭시킬 수 있다. 이때, 제어부(340)는 출력장치(450)를 오프 또는 색변환시킬 수 있다.
- [0066] 다른 실시예에 따라, 제1 코일(100)과 상대통신코일(21) 사이에 위치한 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단된 경우, 제어부(340)는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상 변화에 따라, 출력장치(450) 예컨대, 표시등 혹은 디스플레이의 화면의 출력을 증감 표현시킬 수 있다.
- [0067] 여기서, 출력장치(450)는 판단부(300)의 제어부(340)로부터 수신되거나 메모리에 저장된 시각적 정보 예컨대, 경고화면, 적색 화면 등을 출력할 수 있는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 출력장치(450)는 청각적 정보 예컨대, 경고음 등을 출력할 수 있는 스피커(speaker), 버저(Buzzer), 피에조 센서(Piezo sensor) 등이 포함될 수 있다. 또한, 출력장치(450)는 촉각적 정보 예컨대, 일정 주기의 진동 등을 출력할 수 있는 진동 수단을 포함할 수 있다.
- [0068] 즉, 판단부(300)는 상대통신코일(21)과 제1 코일(100) 간의 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단된 경우, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상변화에 따라, 출력장치(450) 예컨대, 표시등 또는 디스플레이의 화면의 출력을 증감 표현시킬 수 있다.
- [0069] 예를 들면, 상대통신코일(21)과 제1 코일(100) 간의 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단되고, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상변화가 증가되는 경우, 제어부(340)는 출력장치(450)의 출력세기를 증가시킬 수 있다. 또한, 상대통신코일(21)과 제1 코일(100) 간의 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단되고, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상변화가 감소되는 경우, 제어부(340)는 출력장치(450)의 출력세기를 감소시킬 수 있다.
- [0070] 도 7은 본 출원의 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(11)에 대한 다른 실시 예이다.
- [0071] 도 7을 참조하면, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(11)는 복수개의 코일부들(250\_11~250\_NM)을 포함할 수 있다.
- [0072] 보다 구체적으로, 복수개의 코일부들(250\_11~250\_NM) 각각은 제1 코일(100)과 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)을 더 포함할 수 있다.
- [0073] 이때, 판단부(300)는 복수개의 코일부들(250\_11~250\_NM)과 전기적으로 각각 연결될 수 있다. 즉, 판단부(300)는, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(11)에 배치된 복수개의 코일부들(250\_11~250\_NM)을 통해 각각의 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )에 대한 위상과 진폭을 개별적으로 모니터링하여, 이물질에 대한 감지영역을 확장시킬 수 있다. 즉, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(11)는 중, 고 전력에 해당하는 무선전력을 충전하기 위한 대면적의 무선충전 패치에 활용될 수 있다.
- [0074] 도 8은 본 출원의 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)에 대한 또 다른 실시 예이다.
- [0075] 도 8을 참조하면, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)는 송수신코일부(500), 주변코일부(600) 및 판단부(300)를 포함할 수 있다.
- [0076] 먼저, 송수신코일부(500)는 송신코일(510)과 수신코일(520)을 포함하고, 송신코일(510)과 수신코일(520)을 통해 무선전력을 송수신함에 따라 형성되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )를 감지할 수 있다. 여기서, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)는 도 1에 도시된 상대통신장치(20)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 상대통신장치(20)는 송신코일(510)과 수신코일(520) 중 어느 하나일 수 있다. 이때, 상대통신장치(20)는 제1 주변코일(610)과 제2 주변코일(620) 중 어느 하나를 포함하거나 또는 포함하지 않을 수 있다.
- [0077] 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 송신코일(510)이 도 1의 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21)에 대응되는 경우, 수신코일(520)은 도 1의 제1 코일(100)에 대응될 수 있다. 또한, 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 수신코일(520)이 도 1의 상대통신장치(20)의 상대통신코일(21)에 대응되는 경우, 송신코일(510)은 도 1의 제1 코일(100)에 대응될 수 있다.
- [0078] 다음으로, 주변코일부(600)는 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에 위치하여 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신

호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 감지할 수 있다. 보다 구체적으로, 주변코일부(600)는 송수신코일부(500)가 위치한 영역으로부터 이격되어, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 또는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 다른 주파수 대역을 가지는 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 감지할 수 있다.

- [0079] 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 제2 주변코일(620)이 도 1의 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)이 대응되는 경우, 주변코일부(600)는 제2 주변코일(620)과 상대통신장치(20)에 포함되는 제1 주변코일(610)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 제1 주변코일(610)은 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)과 동일한 구성일 수 있다.
- [0080] 또한, 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 제1 주변코일(610)이 도 1의 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)에 대응되는 경우, 상대통신장치(20)에 포함되는 제2 주변코일(620)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 제2 주변코일(620)은 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)과 동일한 구성일 수 있다.
- [0081] 다음으로, 판단부(300)는 송수신코일부(500) 및 주변코일부(600)에 전기적으로 연결되어, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )를 전송받을 수 있다. 그런 다음, 판단부(300)는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상에 기초하여, 송수신코일부(500)에 대한 이물질의 존재 여부를 판단할 수 있다. 즉, 판단부(300)는 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에 위치하는 이물질의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0082] 실시예에 따라, 판단부(300)는 송수신코일부(500)에 위치하는 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단된 경우, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상변화에 따라, 출력장치(450) 예컨대, 표시등 또는 디스플레이 화면의 출력을 증감 표현시킬 수 있다. 즉, 판단부(300)는 송수신코일부(500)에 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단되고, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상 변화가 큰 경우, 출력장치(450)의 출력세기를 증가시킬 수 있다. 또한, 판단부(300)는 송수신코일부(500)에 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단되고, 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ ) 및 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 진폭 및 위상 변화가 작은 경우, 출력장치(450)의 출력세기를 감소시킬 수 있다.
- [0083] 이하, 송수신코일부(500), 주변코일부(600) 및 판단부(300)는 도 1에서 설명된 제1 코일(100), 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N) 및 판단부(300)와 동일한 기능을 수행하므로, 중복된 설명은 생략한다.
- [0084] 도 9와 도 10은 도 8의 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)의 일측 내부에 대한 단면도에 따른 실시예들이다.
- [0085] 먼저, 도 8과 도 9를 참조하면, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)의 일측 내부에는 제1 및 제2 차폐재(421, 422), 송신코일(510), 수신코일(520) 및 주변코일부(600)를 포함할 수 있다.
- [0086] 보다 구체적으로, 제1 및 제2 차폐재(421, 422)는 송수신코일부(500)의 상하단에 각각 형성될 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 차폐재(421, 422)는 페라이트일 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 차폐재(421)는 송수신코일부(500)의 상단에 형성되고, 제2 차폐재(422)는 송수신코일부(500)의 하단에 형성될 수 있다.
- [0087] 다음으로, 송신코일(510)과 수신코일(520) 중 어느 하나는 도 1의 제1 코일(100)에 대응되고, 나머지 하나는 도 1의 상대통신코일(21)에 대응될 수 있다. 본 출원에서, 송신코일(510)과 제1 차폐재(421)가 위치한 일측을 송신부(511)로 정의하고, 수신코일(520)과 제2 차폐재(422)가 위치한 타측을 수신부(521)로 정의할 수 있다.
- [0088] 다음으로, 주변코일부(600)는 송신부(511)의 일측에 위치하는 제1 PCB 기판(441) 또는 수신부(521)의 타측에 위치하는 제2 PCB 기판(442) 중 어느 하나의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장될 수 있다. 여기서, 주변코일부(600)의 동작은 도 1의 적어도 둘 이상의 제2 코일들(200\_1~200\_N)에 대응될 수 있다.
- [0089] 보다 구체적으로, 주변코일부(600)는 송신부(511)의 일측에 위치하는 제1 PCB 기판(441)의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장되는 제1 주변코일(610)을 포함할 수 있다. 또한, 주변코일부(600)는 수신부(521)의 타측에 위치하는 제2 PCB 기판(442)의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장되는 제2 주변코일(620)을 포함할 수 있다. 또한, 주변코일부(600)는 제1 주변코일(610)과 제2 주변코일(620)을 모두 포함할 수 있다.
- [0090] 예를 들면, 주변코일부(600)와 제1 PCB 기판(441)은 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에 위치할 수 있다. 보다 구체적으로, 주변코일부(600)와 제1 PCB 기판(441)은 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에서, 송신부(51

1)가 위치한 일측 또는 수신부(521)가 위치한 타측에 위치할 수 있다.

- [0091] 도 9(a)에 도시된 바와 같이, 주변코일부(600)와 제1 PCB 기판(441)은 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에서, 송신부(511)가 위치한 일측에 위치할 수 있다. 이때, 주변코일부(600)는 제1 주변코일(610)을 포함할 수 있다.
- [0092] 도 9(b)에 도시된 바와 같이, 주변코일부(600)와 제2 PCB 기판(442)은 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에서, 수신부(521)가 위치한 타측에 위치할 수 있다. 이때, 주변코일부(600)는 제2 주변코일(620)을 포함할 수 있다.
- [0093] 즉, 무선전력의 전송효율이 낮은 제품에 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)가 적용되는 경우, 제1 주변코일(610)과 제1 PCB 기판(441)은 송신코일(510)보다 제1 차폐재(421)에 더 가깝게 위치하도록 형성될 수 있다. 또한, 제2 주변코일(620)과 제2 PCB 기판(442)은 수신코일(520)보다 제2 차폐재(422)에 더 가깝게 위치하도록 형성될 수 있다. 이에, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)는 송신코일(510)과 수신코일(520)을 통해 송수신되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )의 방향과 세기를 주변코일부(600)를 통해 감지된 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )보다 더 집중화시킬 수 있다.
- [0094] 또한, 주변코일부(600)는 송신부(511)와 수신부(521) 중 어느 하나의 내부에 위치할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 주변코일(610)과 제1 PCB 기판(441)은 송신부(511)의 송신코일(510) 및 제1 차폐재(421) 사이에 위치하고, 제2 주변코일(620)과 제2 PCB 기판(442)은 수신부(521)의 수신코일(520) 및 제2 차폐재(422) 사이에 위치할 수 있다.
- [0095] 도 9(C)에 도시된 바와 같이, 제1 주변코일(610)과 제1 PCB 기판(441)은 송신부(511)의 송신코일(510)과 제1 차폐재(421) 사이에 위치할 수 있다. 즉, 송수신코일부(500)는 송신부(511)가 위치한 일측에서 제1 주변코일(610) 및 제1 PCB 기판(441)과 대면할 수 있다.
- [0096] 또한, 도 9(D)에 도시된 바와 같이, 제2 주변코일(620)과 제2 PCB 기판(442)은 수신부(521)의 수신코일(520)과 제2 차폐재(422) 사이에 위치할 수 있다. 즉, 송수신코일부(500)는 수신부(521)가 위치한 타측에서 제2 주변코일(620)과 제2 PCB 기판(442)과 대면할 수 있다.
- [0097] 즉, 이물질이 빈번하게 감지되는 무선전력 모니터링 장치(12)가 적용되는 경우, 제1 주변코일(610)과 제1 PCB 기판(441)은 송신코일(510)보다 제1 차폐재(421)에 더 가깝게 위치하도록 형성될 수 있다. 또한, 주변코일부(600)와 제2 PCB 기판(442)은 수신코일(520)보다 제2 차폐재(422)에 더 가깝게 위치하도록 형성될 수 있다. 이에, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)는 주변코일부(600)를 통해 감지된 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )의 방향과 세기를 송신코일(510)과 수신코일(520)을 통해 송수신되는 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )보다 더 집중화시킬 수 있다.
- [0098] 도 10(a)에 도시된 바와 같이, 제1 주변코일(610)은 송신부(511)의 일측에 위치한 제1 PCB 기판(441)에 형성되거나 실장되고, 제2 주변코일(620)은 수신부(521)의 타측에 위치한 제2 PCB 기판(442)의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장될 수 있다.
- [0099] 또한, 도 10(b)에 도시된 바와 같이, 제1 주변코일(610)은 송신부(511)의 일측에 형성된 제1 PCB 기판(441)에 형성되거나 실장되고, 제2 주변코일(620)은 수신부(521)의 수신코일(520)과 제2 차폐재(422) 사이에 위치한 제2 PCB 기판(442)의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장될 수 있다.
- [0100] 또한, 도 10(c)에 도시된 바와 같이, 제1 주변코일(610)은 송신부(511)의 송신코일(510)과 제1 차폐재(421) 사이에 위치한 제1 PCB 기판(441)에 형성되거나 실장되고, 제2 주변코일(620)은 수신부(521)의 타측에 위치한 제2 PCB 기판(442)의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장될 수 있다.
- [0101] 또한, 도 10(d)에 도시된 바와 같이, 제1 주변코일(610)은 수신부(521)의 수신코일(520)과 제2 차폐재(422) 사이에 위치하고, 제2 주변코일(620)은 수신부(521)의 수신코일(520)과 제2 차폐재(422) 사이에 위치한 제2 PCB 기판(442)의 일면 또는 타면에 형성되거나 실장될 수 있다.
- [0102] 도 11은 도 7의 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)이 위치한 영역에 이물질 존재 여부에 대한 판단동작을 설명하기 위한 실시 예이다.
- [0103] 도 11은 도 7의 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)이 위치한 영역에 이물질 존재에 따른 판단동작을 설명하기 위

한 실시 예이다.

- [0104] 도 7 내지 도 11을 참조하면, 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)는 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)을 더 포함할 수 있다.
- [0105] 여기서, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)은 복수개의 자기장들(MF1~MFN)을 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)은 송신코일(510), 수신코일(520), 제1 및 제2 차폐재(421, 422) 및 주변코일부(600)를 통해 복수개의 자기장들(MF1~MFN)을 형성할 수 있다.
- [0106] 이하, 명확한 설명을 위하여, 도 9(b)에 도시된 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)의 내부 단면도를 참조하여, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)에 대해 설명한다. 그러나, 이를 한정하는 것은 아니고, 본 출원의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것 뿐이며, 도 9(a) 내지 도 9(d)에 도시된 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치(12)의 내부에 따라 다양한 예로 적용될 수 있다.
- [0107] 도 9(b)에 도시된 바와 같이, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM) 각각은, 송신코일(510)과 수신코일(520) 사이에서, 수신부(521)의 타측에 위치하는 주변코일부(600)와 제1 PCB 기판(441)을 포함할 수 있다.
- [0108] 먼저, 송수신코일부(500)가 위치한 영역에 이물질이 존재하는 경우, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)은 다른 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 복수의 자기장들(MF1~MFN)을 형성할 수 있다. 여기서, 복수의 자기장들(MF1~MFN) 각각은 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )을 포함할 수 있다.
- [0109] 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 코일부(250\_11)와 제2 코일부(250\_12) 중 제2 코일부(250\_12)가 위치한 영역에만 이물질이 존재하는 경우, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM) 중 제1 코일부(250\_11)와 제2 코일부(250\_12)는 서로 다른 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 제1 자기장(예컨대, MF1)과 제2 자기장(예컨대, MF2)을 형성할 수 있다.
- [0110] 다음으로, 판단부(300)는 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)과 전기적으로 연결되어, 복수의 자기장들(MF1~MFN)을 전송받을 수 있다. 이때, 판단부(300)는 서로 다른 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 복수의 자기장들(MF1~MFN)에 기초하여, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM) 중 어느 하나의 코일부(예컨대, 250\_11)에 위치한 이물질의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0111] 예를 들면, 복수의 자기장들(MF1~MFN) 중 어느 하나의 자기장(예컨대, MF1)이 나머지 자기장들(예컨대, MF2~MFN)보다 다른 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 경우, 판단부(300)는 어느 하나의 자기장(예컨대, MF1)을 형성하는 제1 코일부(예컨대, 250\_11)가 위치한 영역에 이물질이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0112] 다음으로, 송수신코일부(500)에 이물질이 존재하지 하지 않는 경우, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM) 각각은, 일정한 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 복수의 자기장들(MF1~MFN)을 형성할 수 있다. 즉, 제1 자기장(예컨대, MF1)에 포함된 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )은 제2 자기장(예컨대, MF2)에 포함된 제1 자기장 신호( $S_{M1}$ )와 적어도 둘 이상의 제2 자기장 신호들( $S_{M2,1} \sim S_{M2,N}$ )과 서로 동일한 크기의 진폭 및 위상일 수 있다.
- [0113] 이후, 판단부(300)는 일정한 크기의 형상, 세기 및 방향을 가지는 복수의 자기장들(MF1~MFN)에 기초하여, 복수개의 코일부들(250\_11~250NM)이 위치한 영역에 이물질이 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [0114] 본 출원은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 출원의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

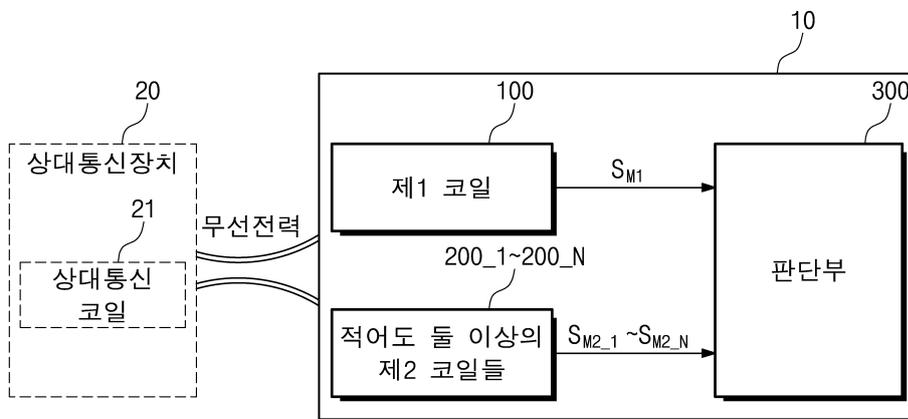
**부호의 설명**

- [0115] 10, 11, 12: 이물질을 감지하는 무선전력 모니터링 장치
- 20: 상대통신장치
- 100: 제1 코일
- 200\_1~200\_N: 적어도 둘 이상의 제2 코일들
- 250\_11~250\_NM: 복수의 코일부들

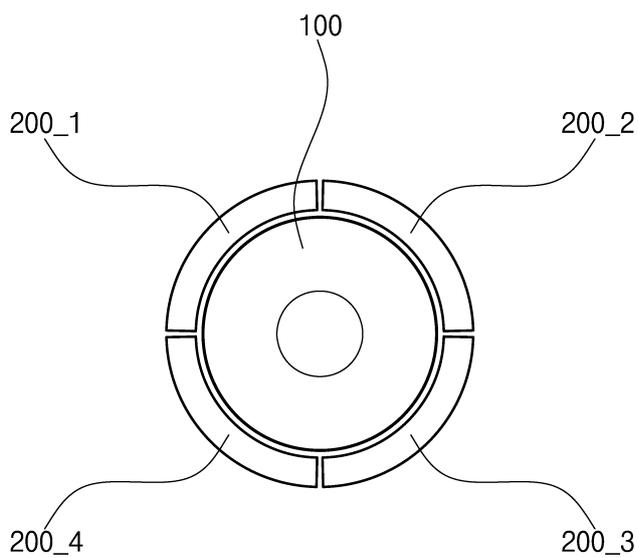
- 300: 판단부
- 310: 필터부
- 320: 정류부
- 330: 컨버터
- 340: 제어부
- 500: 송수신코일부
- 600: 주변코일부

도면

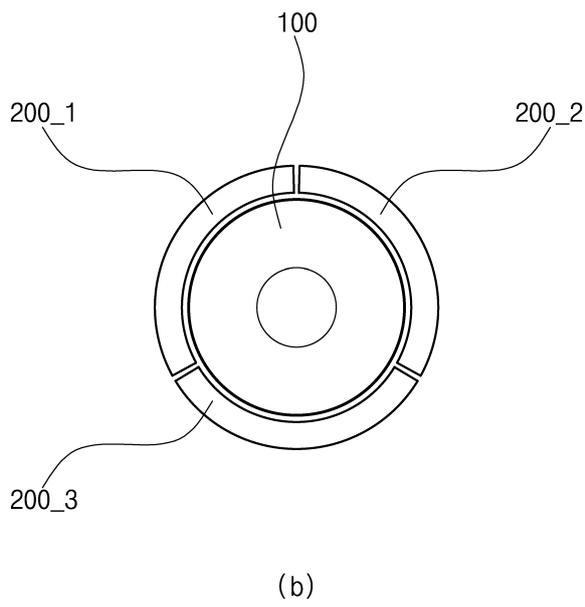
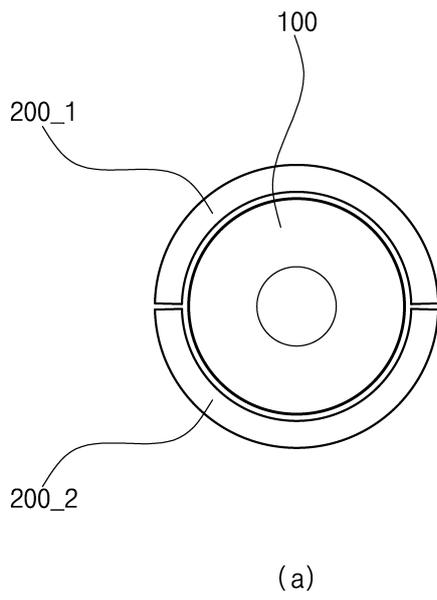
도면1



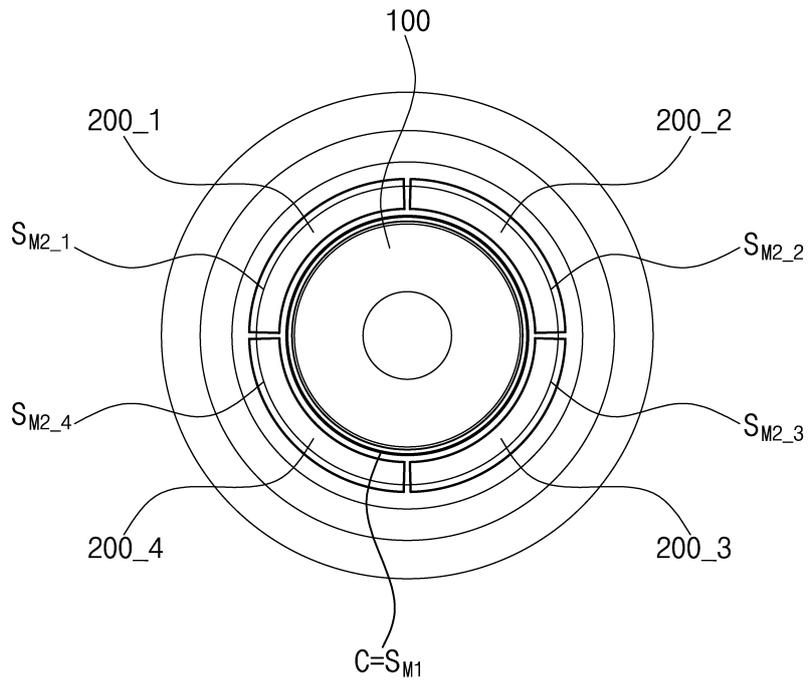
도면2



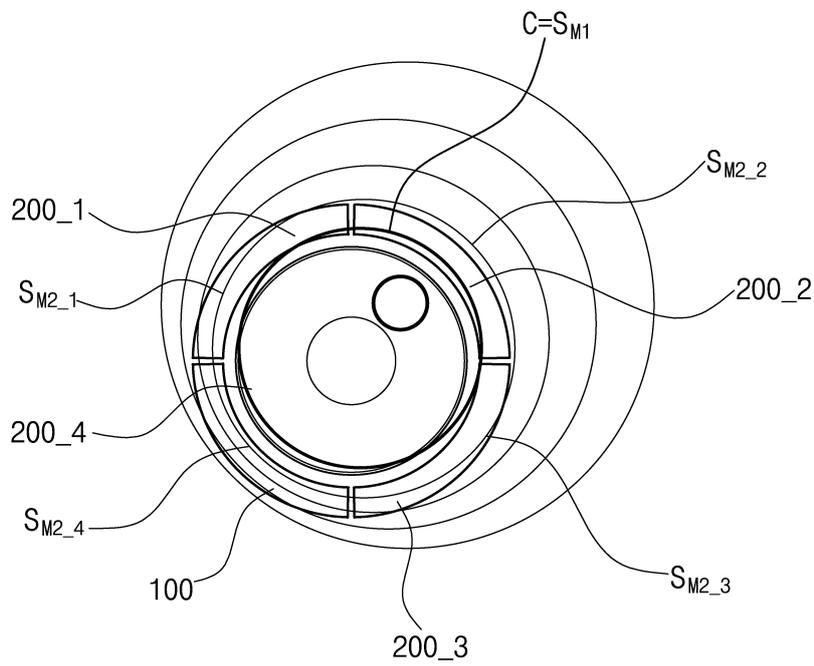
도면3



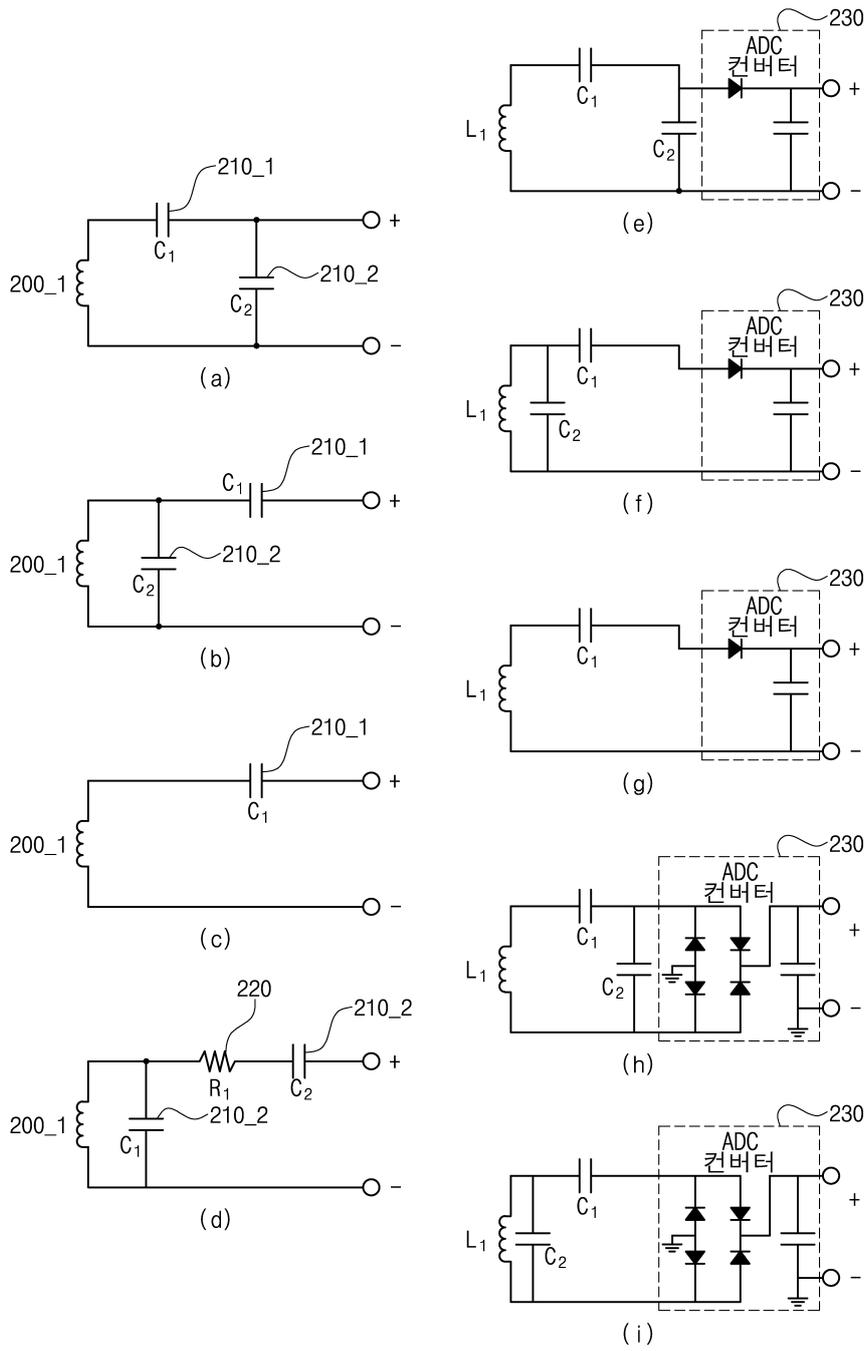
도면4a



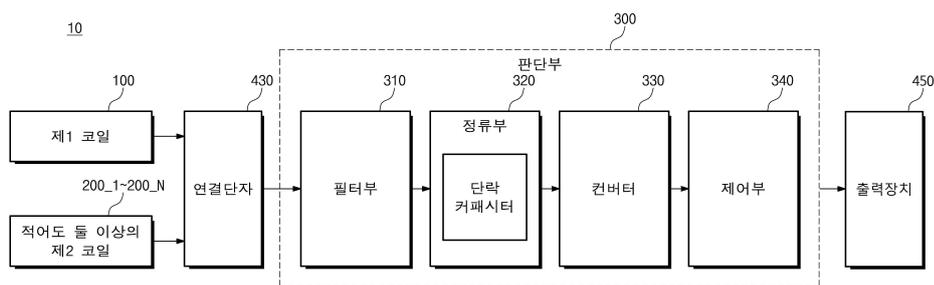
도면4b



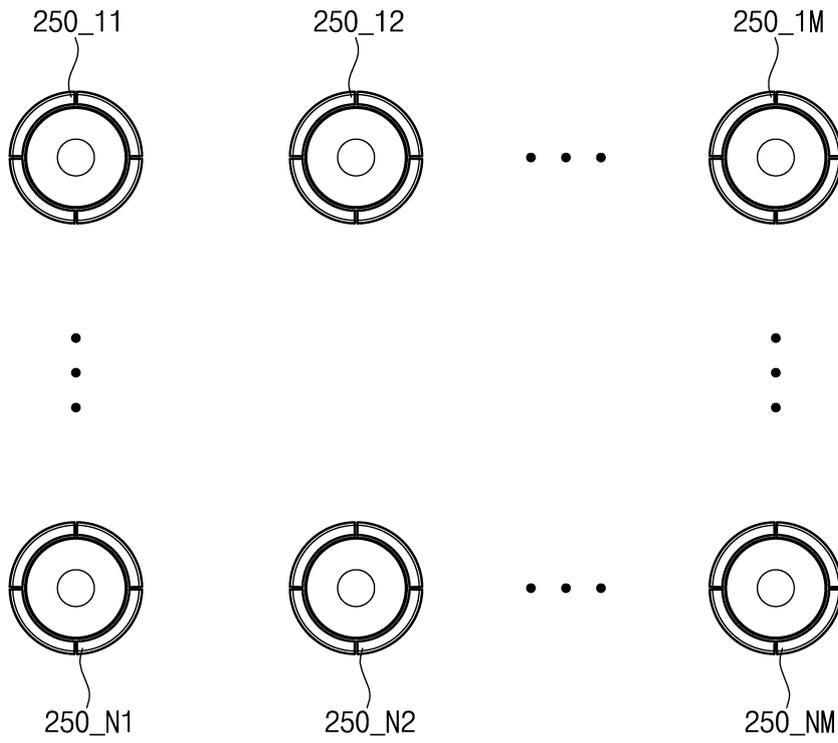
도면5



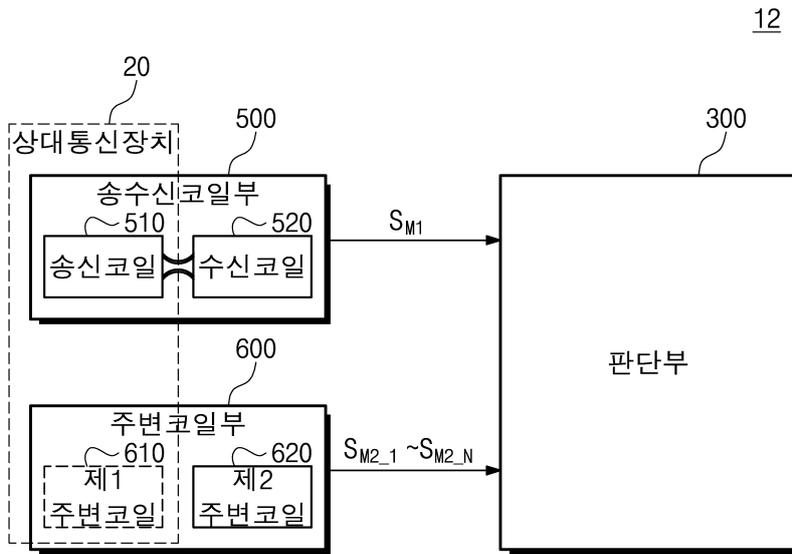
도면6



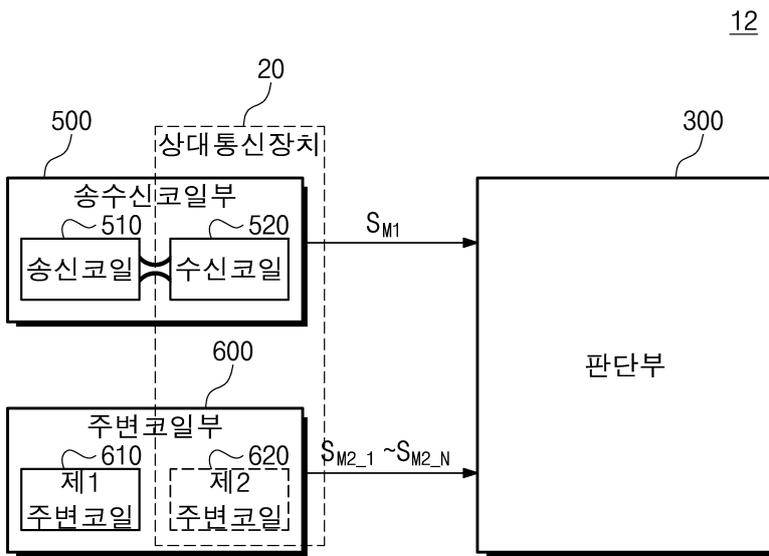
도면7



도면8

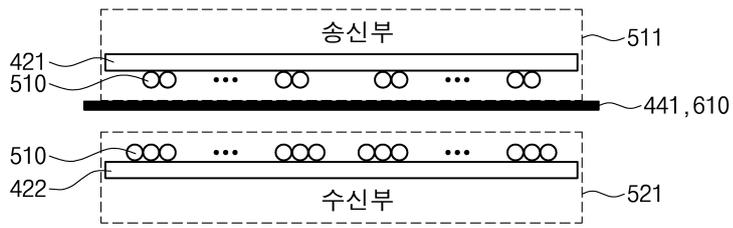


(a)

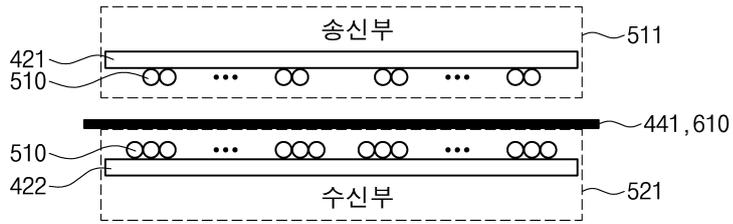


(b)

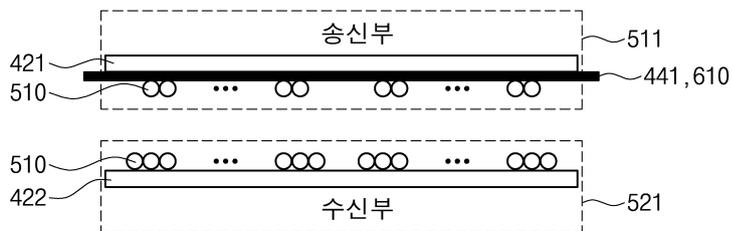
도면9



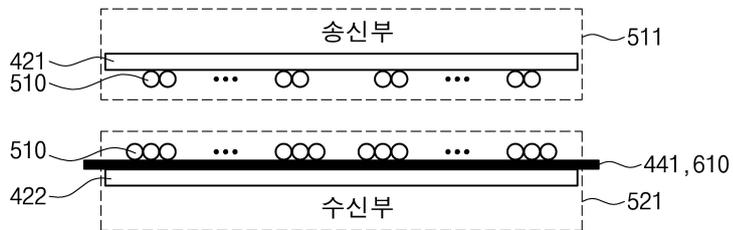
(a)



(b)

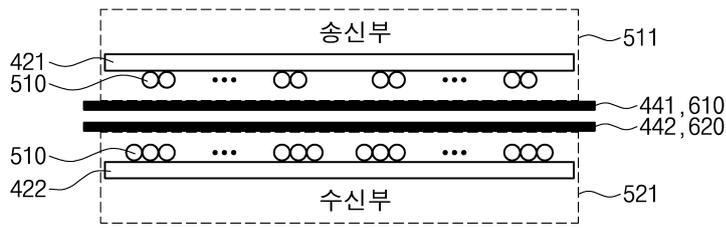


(c)

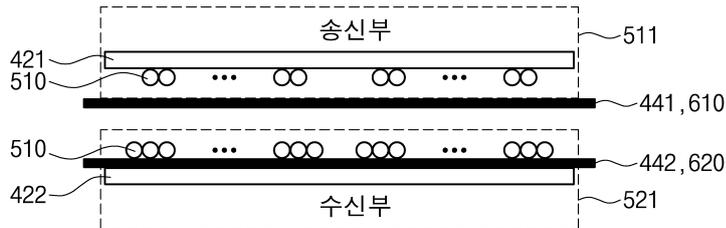


(d)

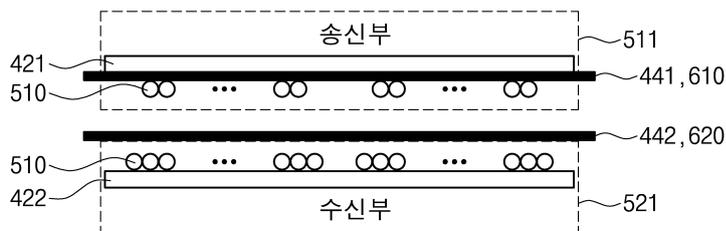
도면10



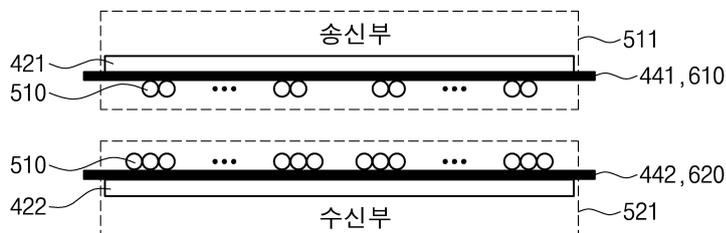
(a)



(b)



(c)



(d)

도면11

