



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월17일  
(11) 등록번호 10-1946167  
(24) 등록일자 2019년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 50/40 (2016.01) H01F 38/14 (2006.01)  
H02J 7/02 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 50/40 (2016.02)  
H01F 38/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0160068(분할)  
(22) 출원일자 2017년11월28일  
심사청구일자 2017년11월28일  
(62) 원출원 특허 10-2017-0158841  
원출원일자 2017년11월24일  
심사청구일자 2017년11월24일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020130026254 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
경희대학교 산학협력단  
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)  
(72) 발명자  
이범선  
경기도 용인시 기흥구 신촌로47번길 11, 307동 1602호(보정동, 신촌마을 포스홈타운2단지)  
김준환  
서울특별시 강남구 삼성로 150, 109동 807호(대치동, 한보미도맨션)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김연권

전체 청구항 수 : 총 4 항

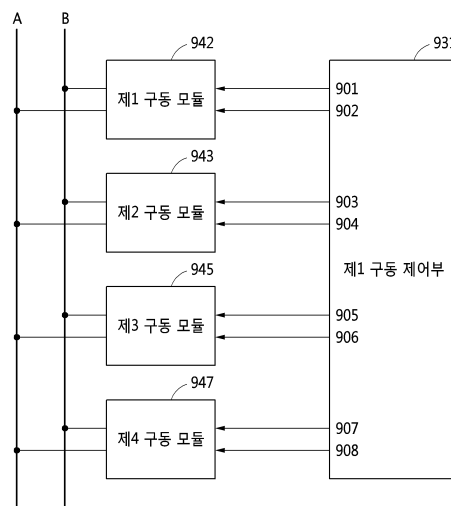
심사관 : 신희상

(54) 발명의 명칭 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 패드 및 무선 충전 패드의 구동 장치 및 방법

(57) 요약

무선 충전 패드의 구동 장치는, 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 제1 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제1 구동 제어부와, 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 제2 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제2 구동 제어부 및 상기 제1 구동 제어부 및 상기 제2 구동 제어부에서 입력되는 제1 제어 신호 또는 제2 제어 신호에 따라 상기 제1 무선 충전 모듈 및 상기 제2 무선 충전 모듈의 복수의 소형 전력 전송 코일 각각을 구동하는 복수의 구동 모듈을 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

**H02J 7/025** (2013.01)

(72) 발명자

**홍인기**

경기도 성남시 분당구 수내로 181, 313동 301호(분당동, 셋별마을우방아파트)

**박관서**

서울특별시 종로구 평창길 332(평창동)

**나윤주**

전라남도 나주시 우정로 101, 201동 1901(빛가람동, 빛가람 중흥S-CLASS센트럴 2차)

**김건영**

경상북도 안동시 강남5길 92, 101동 803호(정하동, 현진에버빌)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170010870 A

JP2017511102 A

JP2016105690 A

JP2014527793 A

KR1020130119585 A

KR1020150055087 A

KR1020160147238 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711054941

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 LOS/NLOS 환경에서 3차원 선택적공간 무선전력전송기술연구

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 소형 전력 전송 코일이 겹치지 않는 테셀레이션(tessellation) 구조로 배치된 제1 무선 충전 모듈 및 복수의 소형 전력 전송 코일이 겹치지 않는 테셀레이션 구조로 배치된 제2 무선 충전 모듈을 포함하는 무선 충전 패드;

상기 무선 충전 패드에 포함된 복수의 소형 전력 전송 코일들 각각을 순차적으로 스캔하거나, 상기 복수의 소형 전력 전송 코일들 중 기 설정된 복수의 표본 코일을 순차적으로 스캔하는 스캐닝 제어부;

상기 스캐닝 제어부의 스캔 수행 결과에 기초하여 상기 무선 충전 패드에 포함된 복수의 소형 전력 전송 코일들 중 충전 대상 디바이스의 하부에 위치하는 구동 대상 전력 전송 코일들을 결정하고, 상기 구동 대상 전력 전송 코일들을 감싸는 주변 전력 전송 코일들을 확인하는 코일 결정부;

상기 제1 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제1 구동 제어부 및 제2 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제2 구동 제어부; 및

상기 제1 구동 제어부 및 상기 제2 구동 제어부에서 입력되는 제1 제어 신호 또는 제2 제어 신호에 따라 상기 제1 무선 충전 모듈 및 상기 제2 무선 충전 모듈의 복수의 소형 전력 전송 코일 각각을 구동하는 복수의 구동 모듈을 포함하고,

상기 제1 구동 제어부 및 상기 제2 구동 제어부는 상기 구동 대상 전력 전송 코일에 제1 위상을 갖는 제1 구동 전압을 인가하도록 상기 제1 제어 신호를 생성하고, 상기 주변 전력 전송 코일들에 상기 제1 위상과 반대의 위상을 갖는 제2 구동 전압을 인가하도록 상기 제2 제어 신호를 생성하는

복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 구동 제어부의 일단은 상기 제1 구동 제어부에 연결되고, 상기 제2 구동 제어부의 타단은 제3 구동 제어부에 연결되어 무선 충전 모듈의 확장을 지원하는

복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 구동 제어부 및 상기 제2 구동 제어부는 구동 대상 전력 전송 코일 및 상기 주변 전력 전송 코일들 각각에 연결된 구동 모듈들에 인에이블(enable) 신호를 인가하고,

상기 복수의 구동 모듈들 각각은,

일단에 구동전압이 연결된 소형 전력 전송 코일의 타단에 연결된 스위칭 소자;

상기 제1 제어 신호가 입력된 경우 상기 제1 위상을 갖는 제1 스위칭 신호를 출력하고, 상기 제2 제어 신호가 입력된 경우 제2 위상을 갖는 제2 스위칭 신호를 출력하는 멀티플렉서; 및

상기 인에이블 신호 및 상기 멀티플렉서의 출력을 입력 받아 상기 스위칭 소자를 제어하는 소자를 포함하는

복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 충전 대상 디바이스의 하부에 상기 무선 충전 패드의 에지(edge)에 위치한 소형 전력 전송 코일이 포함되는 경우, 상기 무선 충전 패드의 에지(edge)에 위치한 소형 전력 전송 코일을 주변 전력 전송 코일로 결정하는 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 패드 및 무선 충전 패드의 구동 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 현재 무선전력전송(Wireless Power Transfer)은 휴대용 단말기 충전을 시작으로 자동차 IoT등으로 넓게 확산되어 대중화되는 단계로 소비자의 수요가 점차 증가하고 있는 추세에 있다. 이러한 무선전력전송은 송·수신기 사이에 전선을 사용하지 않고 전력을 공급하는 기술로써 마이크로파방식, 자기유도방식, 자기공진방식 3가지로 통상 분류되어진다.

[0003] 전자파 방사형 안테나를 이용하는 마이크로파 방식은 원거리 전력전송 용도로는 장점이 있지만 전파의 퍼짐 현상으로 일정 거리 이상에서는 효율이 매우 작고 사용 전력이 클 경우 송신기 근처의 경우 인체에 유해할 수 있다.

[0004] 자기유도방식은 현재 무선충전기에 통상 쓰이고 있는 접촉식 무선전력전송으로서, 수 mm의 초단거리에서 전력전송효율이 높고 자기장을 사용하여 인체에 거의 무해하다는 장점이 있다. 하지만 모바일기기의 이동성이 보장되지 않으며 작은 움직임에도 효율이 감소하는 단점이 있다.

[0005] 자기공진형 무선전력전송 시스템은 2007년 MIT의 Marin Solajacic팀이 처음 제안한 이후로 많은 연구가 진행되어 왔다. 이는 송·수신기간 공진현상을 이용한 방식으로써 중거리 전송이 가능하다는 장점이 있으며 자기유도방식과 마찬가지로 자기장을 사용하기 때문에 인체에 무해한 것으로 알려져 있다.

[0006] 한편, 상용화가 진행된 무선 충전 장치의 경우 스마트폰과 같은 디바이스를 1~2개 정도 충전하는 작은 패드 형태이거나, 테이블의 일정 부분에 충전이 가능한 공간을 구비하는 방식이 있다.

[0007] 이러한 무선 충전 장치의 경우, 무선으로 전력을 송신하기 위한 코일의 총 면적이 디바이스의 크기와 비슷한 경우가 대부분이어서, 전력 손실을 줄일 수 있으나 이동성에 제한이 생길 수 있다.

[0008] 한편, 종래 기술인 한국 공개 특허 공보 제2012-0117262호(발명의 명칭 : 코일의 위치 정렬이 가능한 차량용 무선전력전송기)는 다수의 코일을 충전 패드에 배치하여 충전하는 방식을 개시하고 있다.

[0009] 그러나, 종래 기술에 따른 무선전력전송기는 코일의 구동을 효율적으로 제어하기 위한 구성을 개시하지 못하며, 코일 자체를 이동시키는 방식의 경우 모터 등의 추가적인 장치가 요구되는 문제가 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국 공개 특허 공보 제2012-0117262호(발명의 명칭 : 코일의 위치 정렬이 가능한 차량용 무선전력전송기)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 종래의 무선 충전 패드가 가지는 충전 위치의 제한성, 전력 손실 문제, 최대 충전 가능 디바이스의 숫자 한계성을 개선할 수 있는 무선 충전 패드 및 무선 충전 패드의 구동 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로

로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 일 실시예에 따른 무선 충전 패드의 구동 장치는, 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 제1 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제1 구동 제어부와, 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 제2 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제2 구동 제어부 및 상기 제1 구동 제어부 및 상기 제2 구동 제어부에서 입력되는 제1 제어 신호 또는 제2 제어 신호에 따라 상기 제1 무선 충전 모듈 및 상기 제2 무선 충전 모듈의 복수의 소형 전력 전송 코일 각각을 구동하는 복수의 구동 모듈을 포함한다.

### 발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 종래의 무선 충전 패드가 가지는 충전 위치의 제한성, 전력 손실 문제, 최대 충전 가능 디바이스의 숫자 한계성을 개선할 수 있다.
- [0014] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따르면 개별 코일의 구동을 자유롭게 제어할 수 있기 때문에, 더 좋은 효율의 코일 구동 형태로 확장 가능하다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 구동 코일과 구동 코일의 주변 코일의 위상을 반대로 제어할 수 있기 때문에, 외부로 퍼지는 자기장을 감소시켜 인체 유해성을 줄일 수 있기 때문에, 종래 기술 대비 송신 전력의 크기를 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 무선 충전 패드의 모듈화가 가능하기 때문에, 다양한 크기로 무선 충전 패드를 제작할 수 있고, 모듈을 추가하는 경우에도 별도의 추가적인 제어 회로가 필요 없는 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 일 실시예에 따른 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 패드를 포함하는 무선 충전 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 무선 충전 패드의 전력 전송 코일 배열을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 소형 전력 전송 코일의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 무선 충전 패드에 충전 대상 디바이스가 놓인 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 무선 충전 패드의 구동 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6 및 도 7은 도 1에 도시된 무선 충전 패드에 충전 대상 디바이스가 놓인 경우 무선 충전 패드의 동작 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 8은 도 1에 도시된 무선 충전 패드에 충전 대상 디바이스가 놓인 경우 무선 충전 패드의 다른 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 도 5에 도시된 구동 제어부 및 코일 구동부의 구성예를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 일 실시예에 따른 코일 구동부의 구성 예 및 소형 전력 전송 코일과 코일 구동부의 연결관계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 도 9 및 도 10에서 A 신호 및 B 신호의 위상 관계를 설명하기 위한 예시도면이다.
- 도 12는 일 실시예에 따른 무선 충전 패드 스캐닝 방법을 설명하기 위한 예시 도면이다.
- 도 13은 도 1에 도시된 무선 충전 패드 위에 복수의 디바이스가 놓인 경우의 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 일 실시예에 따른 모듈화 가능한 무선 충전 패드의 예를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발

명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

- [0019] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 "실시예", "예", "측면", "예시" 등은 기술된 임의의 양상(aspect) 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되어야 하는 것은 아니다.
- [0021] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or' 를 의미한다. 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다' 라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0022] 또한, 본 명세서 및 청구항들에서 사용되는 단수 표현("a" 또는 "an")은, 달리 언급하지 않는 한 또는 단수 형태에 관한 것이라고 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 일반적으로 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0023] 또한, 본 명세서 및 청구항들에서 사용되는 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0024] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0025] 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0026] 일 실시예에 따른 무선 충전 장치는 충전 패드 부분에 작은 형태의 전력 송신 코일 여러 개를 테셀레이션(Tessellation) 구조로 배치하여 하나 또는 여러 개의 충전 대상 디바이스를 패드 위에 올려두면 디바이스 아래에 위치한 코일들만 구동되고 그 외의 코일은 구동되지 않도록 무선 충전 장치의 구동을 제어함으로써, 손실되는 전력의 낭비를 방지할 수 있다.
- [0027] 또한, 일 실시예에 따른 무선 충전 장치는 각각의 코일을 제어하기 위해서 쉬프트 레지스터 등과 같은 개별 설정 소자를 사용하여 효과적으로 무선 충전 장치의 구동을 제어할 수 있다.
- [0028] 도 1은 일 실시예에 따른 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 패드를 포함하는 무선 충전 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 무선 충전 장치(100)는 무선 충전 패드(110)와 무선 충전 패드 구동 장치(120)를 포함한다.
- [0030] 따라서, 무선 충전 장치(100)는 본 명세서에서 '복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 장치'라 칭해질 수 있다.
- [0031] 무선 충전 패드(110)는 복수의 소형 전력 전송 코일을 포함하고, 각각의 소형 전력 전송 코일은 도 3에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [0032] 이때, 무선 충전 패드(110)에 배치되는 복수의 소형 전력 전송 코일들은 무선 충전 패드(110) 상에 겹쳐지지 않는 구조인 테셀레이션(tessellation) 구조로 배치될 수 있다. 따라서, 복수의 소형 전력 전송 코일들은 공간 대비 가장 많은 수의 코일 배치가 가능할 수 있다.
- [0033] 무선 충전 패드 구동 장치(120)는 무선 충전 패드(110)의 내부에 구비되는 전자회로로 구현될 수 있다.
- [0034] 무선 충전 패드 구동 장치(120)는 복수의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 시키는 기능을 수행할 수 있다.

- [0035] 무선 충전 패드 구동 장치(120)의 구체적인 구성은 도 5, 도 9 및 도 10을 통해 설명하기로 한다.
- [0036] 도 2는 도 1에 도시된 무선 충전 패드의 전력 전송 코일 배열을 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 무선 충전 패드(110)를 위에서 바라본 형태는 전술한 바와 같이 복수의 소형 전력 전송 코일들이 테셀레이션(tessellation) 구조로 배치된 형태를 갖는다.
- [0038] 이와 같이 복수의 소형 전력 전송 코일들을 도 2에 도시된 바와 같이 배치하는 경우, 하나의 대형 코일을 배치하는 경우에 비해 충전 대상 디바이스의 충전 위치에 대한 제약이 줄어들 수 있다.
- [0039] 또한, 무선 충전 패드(110) 상에 디바이스가 놓인 위치에 해당하는 소형 전력 전송 코일만 구동하도록 함으로써, 충전 효율도 디바이스의 위치에 관계 없이 일정하게 유지될 수 있다.
- [0040] 도 3은 일 실시예에 따른 소형 전력 전송 코일의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 소형 전력 전송 코일은 원형으로 감긴 헬리컬 코일(301)과 헬리컬 코일(301) 내부에 위치하는 페라이트 코어(302)로 구성될 수 있다.
- [0042] 이때, 예를 들어 헬리컬 코일(301)의 반경은 3~10mm이고, 높이는 10~20mm의 작은 크기로 제작될 수 있다.
- [0043] 도 4는 도 1에 도시된 무선 충전 패드에 충전 대상 디바이스가 놓인 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 무선 충전 패드(110) 상에 충전 대상 디바이스인 'DEVICE'가 놓여 있는 예를 나타낸다.
- [0045] 이때, 전체 소형 전력 전송 코일들 중 'DEVICE'가 위치하고 있는 육각형 굵은 선 내부의 소형 전력 전송 코일들만 동작 하도록 제어 될 수 있다.
- [0046] 도 5는 도 1에 도시된 무선 충전 패드의 구동 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 도 6 및 도 7은 도 1에 도시된 무선 충전 패드에 충전 대상 디바이스가 놓인 경우 무선 충전 패드의 동작 예를 설명하기 위한 도면들이다. 도 8은 도 1에 도시된 무선 충전 패드에 충전 대상 디바이스가 놓인 경우 무선 충전 패드의 다른 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 5를 참조하면, 무선 충전 패드이 구동장치(120)는 구동 제어부(530) 및 코일 구동부(540)를 포함한다. 무선 충전 패드이 구동장치(120)는 코일 결정부(520) 및 스캐닝 제어부(510)를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 따른 무선 충전 패드이 구동장치(120)는 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 무선 충전 패드의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 구동 제어부(530) 및 구동 제어부(530)에서 입력되는 제1 제어 신호 또는 제2 제어 신호에 따라 복수의 소형 전력 전송 코일 각각을 구동하는 복수의 구동 모듈로 구성될 수 있다. 이때, 복수의 구동 모듈의 구체적인 구성예는 도 9 및 도 10을 통해 설명하기로 한다.
- [0049] 스캐닝 제어부(510)는 복수의 소형 전력 전송 코일들로 구성된 무선 충전 패드 위의 충전 대상 디바이스를 검출하기 위해 상기 무선 충전 패드를 스캐닝한다.
- [0050] 이때, 스캐닝 제어부(510)는 각각의 소형 전력 전송 코일들의 임피던스 변화, 압력 변화 중 적어도 어느 하나를 이용하여 해당 소형 전력 전송 코일 위에 충전 대상 디바이스가 놓여 있는지를 검출 할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 임피던스 변화를 이용하여 스캐닝하는 경우 충전 대상 디바이스가 놓인 코일의 경우 기 설정된 범위를 벗어나는 임피던스 변화가 발생하면 해당 코일 위에 충전 대상 디바이스가 놓인 것으로 판단할 수 있다.
- [0052] 또한, 각각의 소형 전력 전송 코일에 압력 감지 센서가 구비된 경우 충전 대상 디바이스가 놓인 압력 감지 센서는 압력 변화를 통해 디바이스를 검출 할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 도 6을 참조하면, 스캐닝 제어부(510)는 무선 충전 패드를 스캐닝함으로써, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28 코일들 위에 충전 대상 디바이스가 위치하고 있음을 검출할 수 있다.
- [0054] 코일 결정부(520)는 복수의 소형 전력 전송 코일들 중 상기 충전 대상 디바이스의 하부에 위치하는 구동 대상 전력 전송 코일들을 확인하고, 상기 복수의 소형 전력 전송 코일들 중 상기 구동 대상 전력 전송 코일들을 감싸는 주변 전력 전송 코일들을 확인한다.
- [0055] 예를 들어, 스캐닝 제어부(510)에서 스캐닝을 수행한 결과, 충전 대상 디바이스가 놓인 위치의 하부에 구비된 코일들이 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28 코일들로 검출된 경우, 코일 결정부(520)는 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28 코일들 각각이 구동 대상 전력 전송 코일들임을 확인할

수 있다.

- [0056] 또한, 코일 결정부(520)는 복수의 소형 전력 전송 코일 들 중 상기 구동 대상 전력 전송 코일들인 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28 코일들을 감싸는 2, 3, 4, 5, 6, 9, 14, 16, 22, 24, 29, 32, 33, 34, 35, 36번 코일들이 주변 전력 전송 코일들임을 확인할 수 있다.
- [0057] 구동 제어부(530)는 상기 구동 대상 전력 전송 코일들에 제1 위상을 갖는 제1 구동 전압을 인가하도록 제1 제어 신호를 생성하고, 상기 주변 전력 전송 코일들에 상기 제1 위상과 다른 위상을 갖는 제2 구동 전압을 인가하도록 제2 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0058] 이때, 구동 대상 전력 전송 코일은 충전 대상 디바이스에 매칭되는 소형 전력 전송 코일 일 수 있다. '충전 대상 디바이스에 매칭된다'는 것은 충전 대상 디바이스의 하부에 위치하거나 충전 대상 디바이스로 전력을 전송할 수 있도록 충전 대상 디바이스의 주변에 있는 것을 의미할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 도 6 및 도 7에서 시계 방향 화살표는 제1 위상을 의미하고, 반 시계 방향 화살표는 제2 위상을 의미한다.
- [0060] 이때, 제1 제어 신호는 도 9 및 도 10에서 'A'로 표시한 신호와 'A' 신호와 위상이 반대인 'B' 신호 중 'A' 신호를 선택하도록 코일 구동부(540)를 제어하는 'Select' 신호 일 수 있다.
- [0061] 또한, 제2 제어 신호는 도 9 및 도 10에서 'A'로 표시한 신호와 'A' 신호와 위상이 반대인 'B' 신호 중 'B' 신호를 선택하도록 코일 구동부(540)를 제어하는 'Select' 신호 일 수 있다.
- [0062] 코일 구동부(540)는 상기 제1 구동 신호 및 상기 제2 구동 신호를 상기 무선 충전 패드에 인가한다.
- [0063] 이때, 코일 구동부(540)는 제1 제어 신호를 입력 받은 경우 제1 구동 신호를 해당 소형 전력 전송 코일로 출력하고, 제2 제어 신호를 입력 받은 경우 제2 구동 신호를 해당 소형 전력 전송 코일로 출력할 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 코일 구동부(540)는 구동 대상 전력 전송 코일들인 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28 코일들 각각에 제1 구동 신호를 출력하고, 주변 전력 전송 코일들인 2, 3, 4, 5, 6, 9, 14, 16, 22, 24, 29, 32, 33, 34, 35, 36 코일들 각각에 제2 구동 신호를 출력할 수 있다.
- [0065] 이와 같이, 충전 대상 디바이스가 위치한 곳에 놓인 코일들을 동작 시킴으로써 충전 대상 디바이스에 전력이 전송되도록 하고, 충전 대상 디바이스가 위치한 코일들 주변의 코일들은 반대 위상을 갖도록 동작 시킴으로써, 충전 대상 디바이스로 향하는 자기력 선이 증가하고 외부로 퍼지는 자기력 선은 감소시킬 수 있다.
- [0066] 따라서, 충전 대상 디바이스로 전송하는 전력을 증가시키는 경우에도 전력 전송 효율을 유지하고 외부에 자기력 선이 미치는 영향을 줄일 수 있다.
- [0067] 한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 충전 대상 디바이스는 무선 충전 패드의 에지(edge) 부분(801)을 포함하여 놓여 질 수 도 있다.
- [0068] 도 8에 도시된 예에서 1~7, 8, 16, 23, 31, 38~44 코일들 각각은 무선 충전 패드의 에지에 위치한 코일임을 나타내는 인덱스 정보를 가지고 있고, 코일 결정부(520)는 인덱스 정보를 통해 해당 코일들이 무선 충전 패드의 에지 부분에 위치한 코일임을 알 수 있다.
- [0069] 이때, 충전 대상 디바이스가 도 8의 810에 위치한 경우 도 6 및 도 7에서 설명된 예와 유사하게 16~19, 23~27 및 31~34 코일들은 구동 대상 전력 전송 코일로 결정될 수 도 있다.
- [0070] 그러나, 16, 23, 31 코일들을 구동 대상 전력 전송 코일로 결정하는 경우 자기력이 외부로 퍼지는 것을 효과적으로 감소시킬 수 없을 수 있다.
- [0071] 이때, 코일 결정부(520)는 충전 대상 디바이스의 하부에 상기 무선 충전 패드의 에지(edge)에 위치한 소형 전력 전송 코일이 포함되는 경우, 상기 무선 충전 패드의 에지(edge)에 위치한 소형 전력 전송 코일을 주변 전력 전송 코일로 결정할 수도 있다.
- [0072] 예를 들어, 도 8에 도시된 예에서 코일 결정부(520)는 17~19, 24~27 및 32~34만을 구동 대상 전력 전송 코일로 결정하고, 9~12, 16, 20, 23, 28, 31, 35, 39~42 코일들을 주변 전력 전송 코일들로 결정할 수 있다.
- [0073] 도 9는 도 5에 도시된 구동 제어부 및 코일 구동부의 구성예를 나타내는 도면이다.
- [0074] 도 9에 도시된 예는 하나의 구동 제어부(제1 구동 제어부, 931)가 4개의 구동 모듈들(942, 943, 945, 947)을 제

어하는 예를 나타낸다.

- [0075] 다시 말해, 도 9에 도시되지는 않았지만, 구동 제어부는 제1 구동 제어부(931)외에 제2 구동 제어부 및 제3 구동 제어부 등 복수로 구비될 수 있다.
- [0076] 이때, 제1 구동 제어부(931)는 8개의 출력 신호 단자(901~908)를 갖는 쉬프트 레지스터일 수 있다.
- [0077] 따라서, 쉬프트 레지스터와 같은 제1 구동 제어부(931)를 캐스캐이딩 형태로 연결하는 경우 소형 전력 전송 코일들을 개별적으로 구동시키기 위한 회로는 선형적으로 확장될 수 있다.
- [0078] 구동 모듈들(942, 943, 945, 947) 각각은 소형 전력 전송 코일에 연결 될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 제1 구동 모듈(942)은 제1 소형 전력 전송 코일에 연결되고, 제2 구동 모듈(943)은 제2 소형 전력 전송 코일에 연결되고, 제3 구동 모듈(945)은 제3 소형 전력 전송 코일에 연결되고, 제4 구동 모듈(947)은 제4 소형 전력 전송 코일에 연결될 수 있다.
- [0080] 따라서, 무선 충전 패드에 36개의 소형 전력 전송 코일이 구비된 경우, 무선 충전 구동 장치는 36개의 구동 모듈 및 9개의 구동 제어부를 포함할 수 있다.
- [0081] 따라서, 일 실시예에 따른 무선 충전 패드의 구동 장치는 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 제1 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제1 구동 제어부 및 복수의 소형 전력 전송 코일로 구성된 제2 무선 충전 모듈의 소형 전력 전송 코일들 각각을 독립적으로 구동 제어하는 제2 구동 제어부를 포함할 수 있다.
- [0082] 이때, 제2 구동 제어부의 일단은 상기 제1 구동 제어부에 연결되고, 상기 제2 구동 제어부의 타단은 제3 구동 제어부에 연결되어 무선 충전 모듈의 확장을 지원할 수 있다.
- [0083] 예를 들어, 도 14에 도시된 모듈들(1410, 1420, 1430, 1440, 1450)을 여러 개 연결하는 경우, 모듈들 각각에 연결된 구동제어부 및 구동부의 추가를 통해 간단히 확장이 가능하다.
- [0084] 다시 도 9를 참조하면, 코일 구동부는 복수의 소형 전력 전송 코일들 각각에 연결되는 복수의 구동 모듈들(942, 943, 945, 947)을 포함한다.
- [0085] 또한, 코일 구동부는 제1 위상을 갖는 제1 스위칭 신호(A) 및 상기 제2 위상을 갖는 제2 스위칭 신호(B)를 상기 복수의 구동 모듈(942, 943, 945, 947) 각각에 인가하는 2개의 버스 라인을 포함할 수 있다.
- [0086] 도 11은 도 9 및 도 10에서 제1 스위칭 신호인 A 신호 및 제2 스위칭 신호인 B 신호의 위상 관계를 설명하기 위한 예시도이고, A신호 및 B 신호는 예를 들어, 서로 위상이 반대일 수 있다.
- [0087] 제1 구동 제어부(931)는 각각의 구동 모듈로 해당 구동 모듈이 동작하도록 제어하는 인에이블(enable) 신호와 제1 제어 신호 또는 제2 제어 신호를 인가한다.
- [0088] 제1 구동 제어부(931)는 구동 대상 전력 전송 코일들 및 상기 주변 전력 전송 코일들 각각에 연결된 구동 모듈들에 인에이블(enable) 신호를 인가하고, 상기 제1 제어 신호 또는 상기 제2 제어 신호를 상기 인에이블(enable) 신호가 인가되는 구동 모듈들에 인가할 수 있다.
- [0089] 예를 들어, 제1 구동 모듈(942)이 구동 대상 전력 전송 코일에 연결된 구동 모듈인 경우, 참조부호 901단자로 인에이블 신호가 출력되고, 참조부호 902 단자로 제1 제어 신호가 출력될 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 제4 구동 모듈(947)이 주변 전력 전송 코일에 연결된 구동 모듈인 경우, 참조부호 907단자로 인에이블 신호가 출력되고, 참조부호 908 단자로 제2 제어 신호가 출력될 수 있다.
- [0091] 도 10은 일 실시예에 따른 코일 구동부의 구성 예 및 소형 전력 전송 코일과 코일 구동부의 연결관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 10을 참조하면, 참조부호 1010은 하나의 소형 전력 전송 코일의 등가 회로를 나타낸다.
- [0093] 소형 전력 전송 코일(1010)의 일단은 구동전압 Vcc 가 연결되고 타 단은 코일 구동부 내에 구비된 스위칭 소자(1020)에 연결될 수 있다.
- [0094] 이때, 코일 구동부는 소형 전력 전송 코일(1010)에 연결되는 스위칭 소자(1020), 멀티플렉서(1050) 및 앤드 게이트(And gate) 소자(1060)를 포함할 수 있다.

- [0095] 코일 구동부는 참조부호 1030 단자를 통해 인에이블 신호를 입력 받고, 참조부호 1040 단자를 통해 제어 신호를 입력 받을 수 있다.
- [0096] 이때, 멀티플렉서(1050)는 1040 단자를 통해 입력되는 제어신호가 제1 제어 신호인 경우 제1 스위칭 신호인 A 신호를 출력하고, 1040 단자를 통해 입력되는 제어신호가 제2 제어 신호인 경우 제2 스위칭 신호인 B 신호를 출력할 수 있다.
- [0097] 앤드 게이트(And gate) 소자(1060)는 1030 단자를 통해 입력되는 인에이블 신호 및 멀티플렉서(1050)의 출력신호를 입력 받아 스위칭 소자(1020)를 제어할 수 있다.
- [0098] 예를 들어, 소형 전력 전송 코일(1010)이 구동 대상 전력 전송 코일인 경우, 1040 단자로 제1 제어 신호가 입력되고, 스위칭 소자(1020)는 도 11에 도시된 A 신호와 같은 스위칭 신호에 의해 온/오프(On/Off)될 수 있다.
- [0099] 스위칭 소자(1020)의 온/오프(On/Off)에 따라 구동 전압 Vcc가 소형 전력 전송 코일(1010)에 인가됨으로써, 소형 전력 전송 코일(1010)은 제1 위상을 갖는 제1 구동 전압으로 동작하게 된다.
- [0100] 예를 들어, 스위칭 소자(1020)가 NMOS 트랜지스터인 경우, NMOS 트랜지스터가 온(On)되는 시간 구간에서 소형 전력 전송 코일(1010)의 캐패시터는 충전이 되고, NMOS 트랜지스터가 오프(Off)되는 시간 구간에서 소형 전력 전송 코일(1010)의 캐패시터는 방전이 일어나게 되며, 이러한 충전 및 방전의 반복을 통해 인덕터의 자기장이 제어될 수 있다.
- [0101] 도 12는 일 실시예에 따른 무선 충전 패드 스캐닝 방법을 설명하기 위한 예시 도면이다.
- [0102] 도 12의 (a)를 참조하면, 도 5의 스캐닝 제어부(510)는 복수의 소형 전력 전송 코일들 각각을 순차적으로 스캔할 수 있다.
- [0103] 또한, 도 12의 (b)를 참조하면, 도 5의 스캐닝 제어부(510)는 복수의 소형 전력 전송 코일들 중 기 설정된 복수의 표본 코일(1~25)을 순차적으로 스캔할 수 도 있다.
- [0104] 충전 대상 디바이스가 무선 충전 패드의 어느 코일에 위치하고 있는지를 검출하기 위한 스캐닝 방식은 도 12에 도시된 방식 이외에도 다양한 방식으로 수행될 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 도 12의 (a)는 화살표 방향으로 순차적으로 스캔되는 예를 도시하고 있으나, 화살표의 역순으로 스캔될 수 도 있다. 또한, 좌측 방향에서 우측 방향으로 향하는 화살표 순서로 먼저 스캔을 완료 한 후 우측방향에서 좌측 방향으로 향하는 화살표에 해당되는 코일들은 이후에 스캔이 진행될 수 도 있다.
- [0106] 도 13은 도 1에 도시된 무선 충전 패드 위에 복수의 디바이스가 놓인 경우의 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 도 13에 도시된 바와 같이 복수의 디바이스들 'DEVICE 1' 및 'DEVICE 2'가 무선 충전 패드 위에 놓여 질 수 도 있다.
- [0108] 충전 대상 디바이스가 복수인 경우에도, 'DEVICE 1' 및 'DEVICE 2' 아래에 놓인 소형 전력 전송 코일들을 구동 대상 전력 전송 코일로 결정하고, 각각의 주변 코일들을 주변 전력 전송 코일들로 결정할 수 있다.
- [0109] 따라서, 여러 개의 디바이스를 충전하는 경우에도 동작하는 코일을 제한함으로써, 외부로 낭비되는 전력 손실을 줄일 수 있다.
- [0110] 도 14는 일 실시예에 따른 모듈화 가능한 무선 충전 패드의 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 도 14에 도시된 바와 같이, 복수의 소형 전력 전송 코일들을 포함하는 모듈들(1410, 1420, 1430, 1440, 1450)을 여러 개 연결하는 경우 무선 충전 패드가 필요한 공간만큼 확장될 수 있고, 다양한 모양으로 무선 충전 가능 영역을 확장할 수 있다.
- [0112] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상

의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0113]

[0114] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0115]

[0116] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0117]

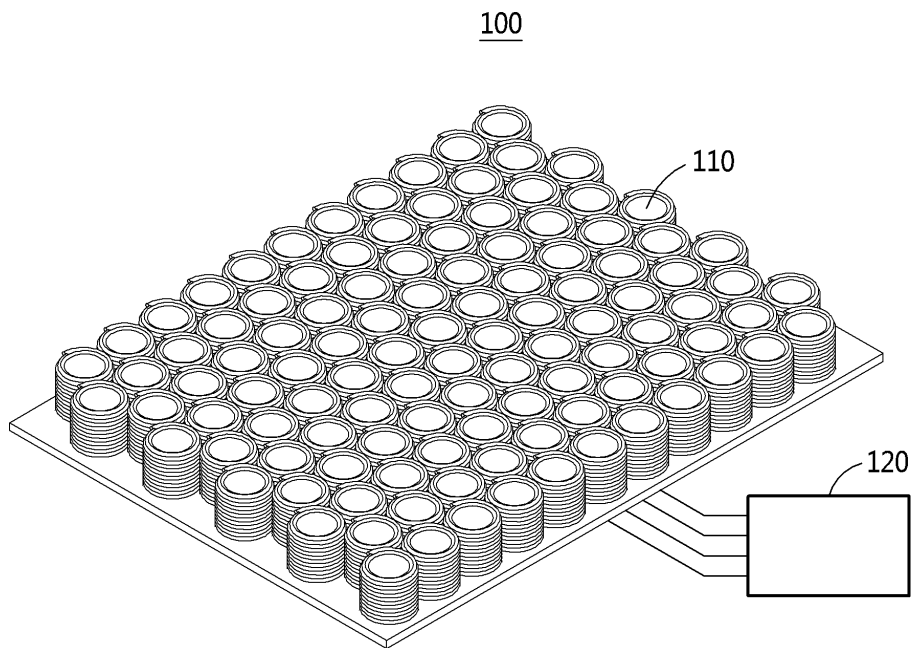
[0118] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0119]

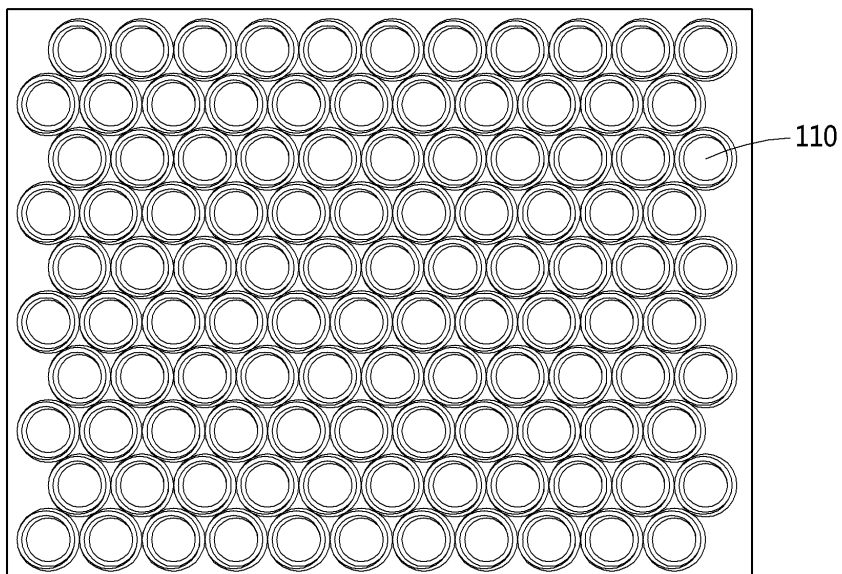
[0120] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

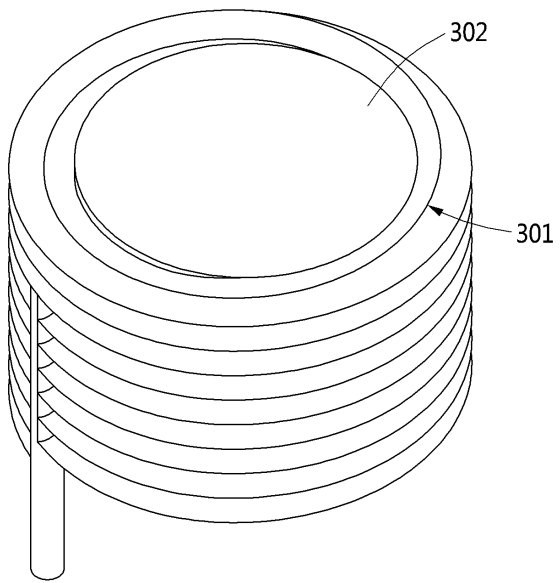
도면1



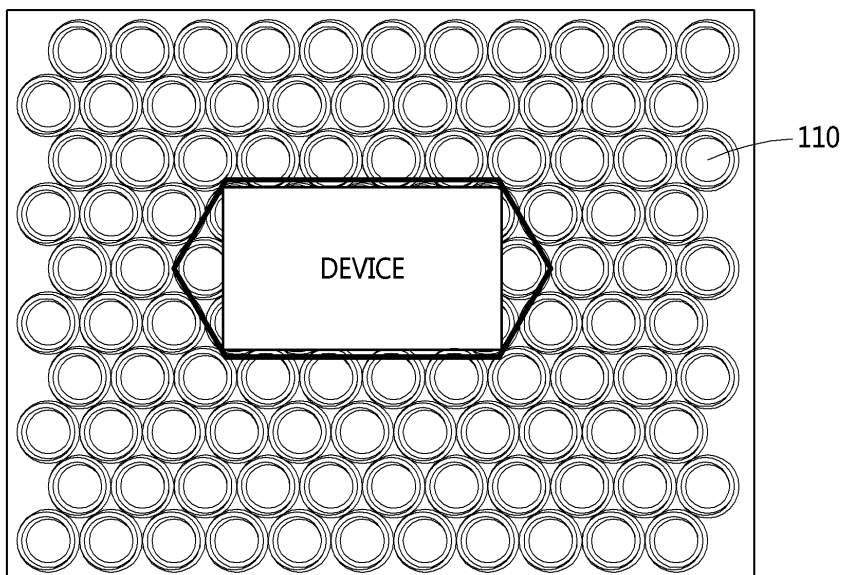
도면2



도면3



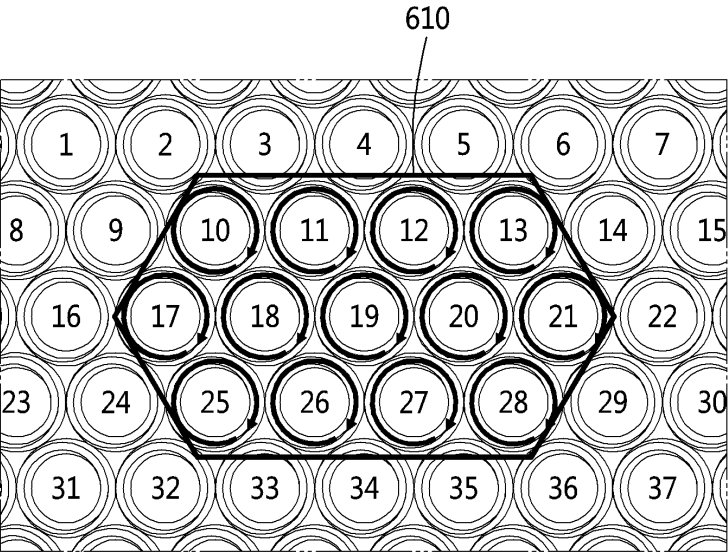
도면4



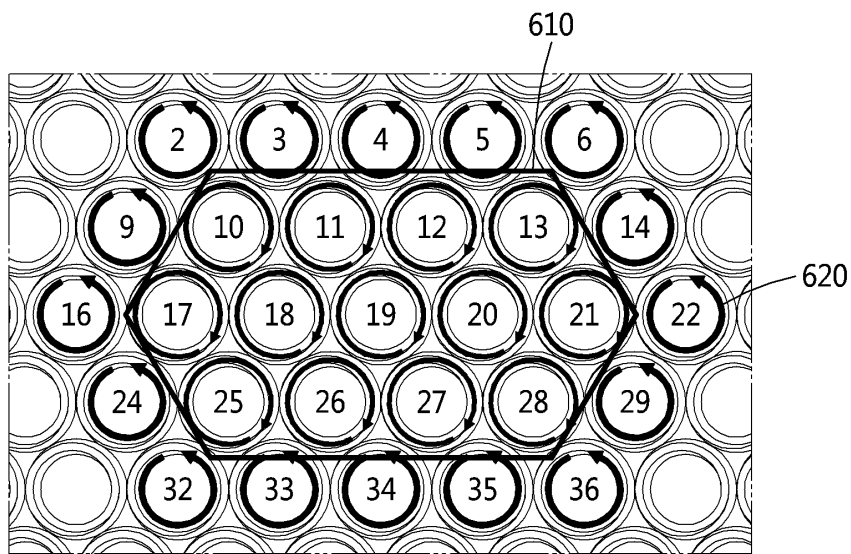
도면5



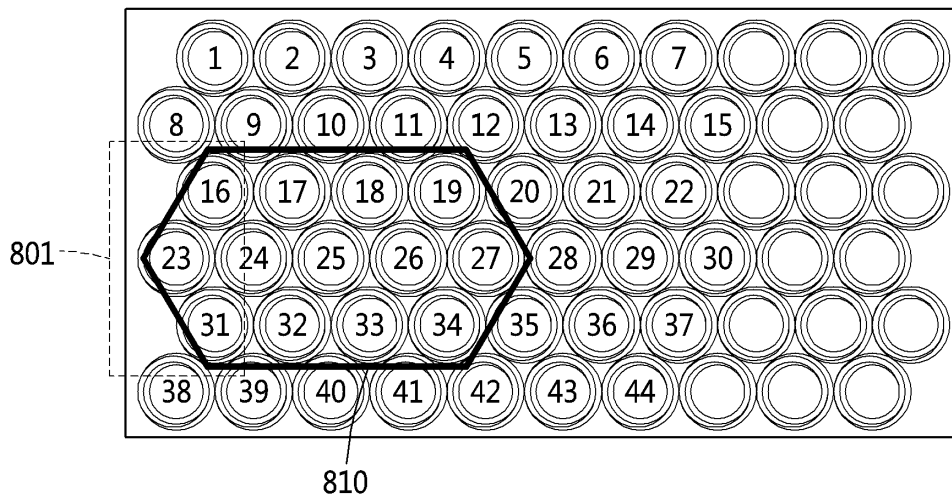
도면6



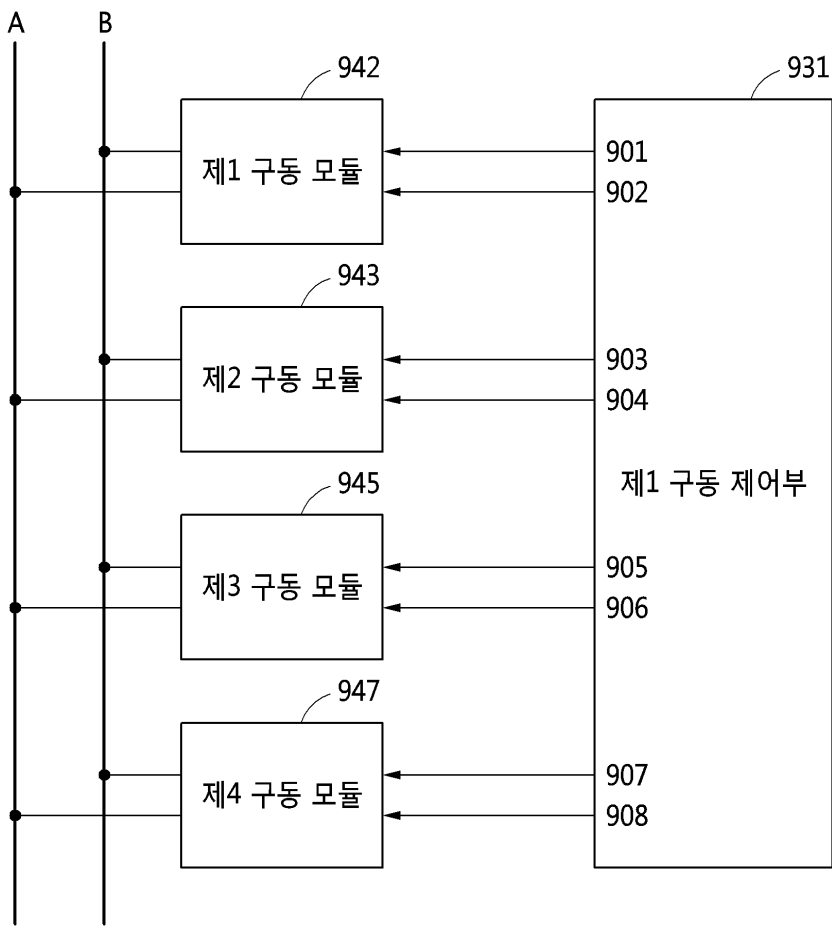
도면7



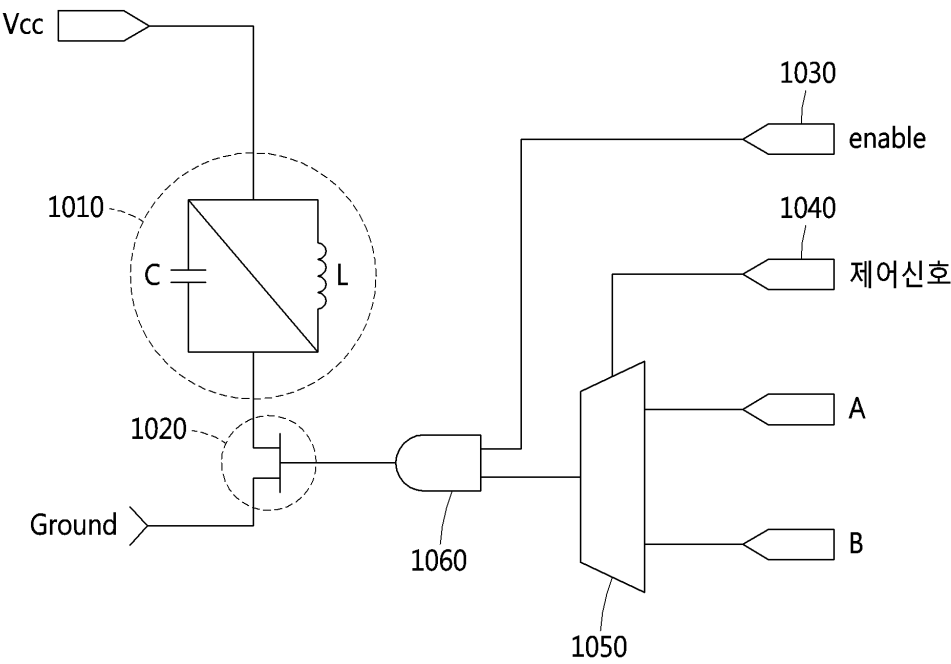
도면8



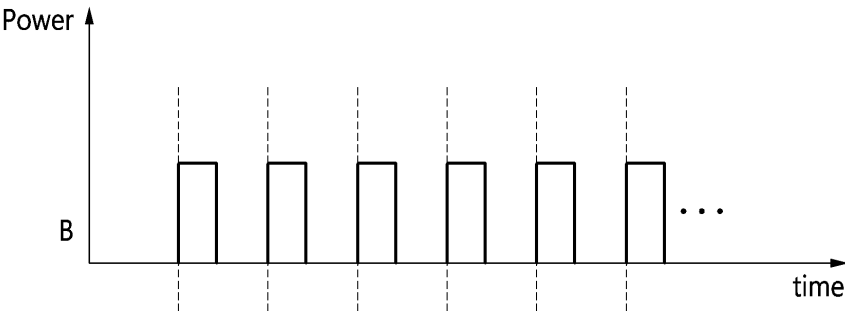
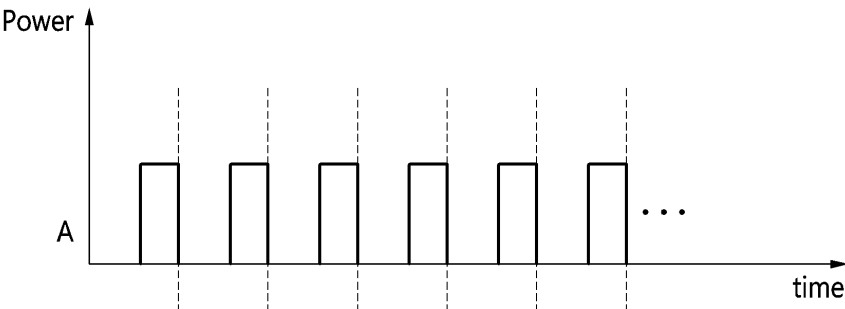
도면9



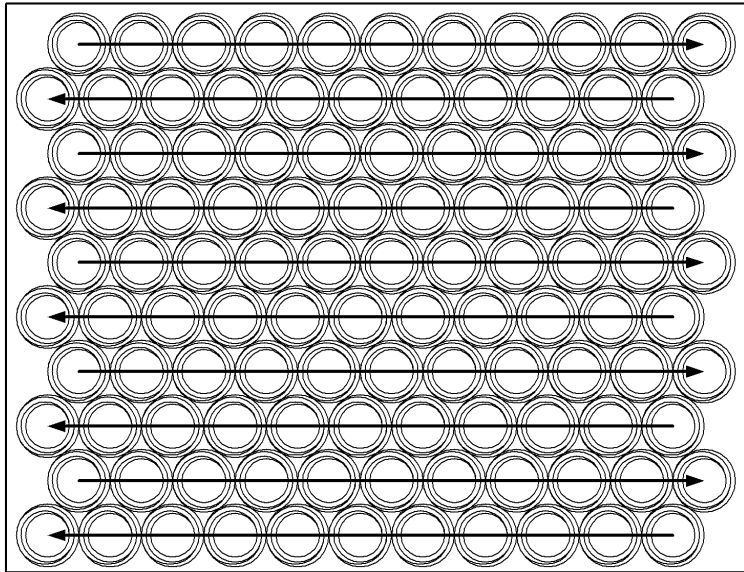
도면10



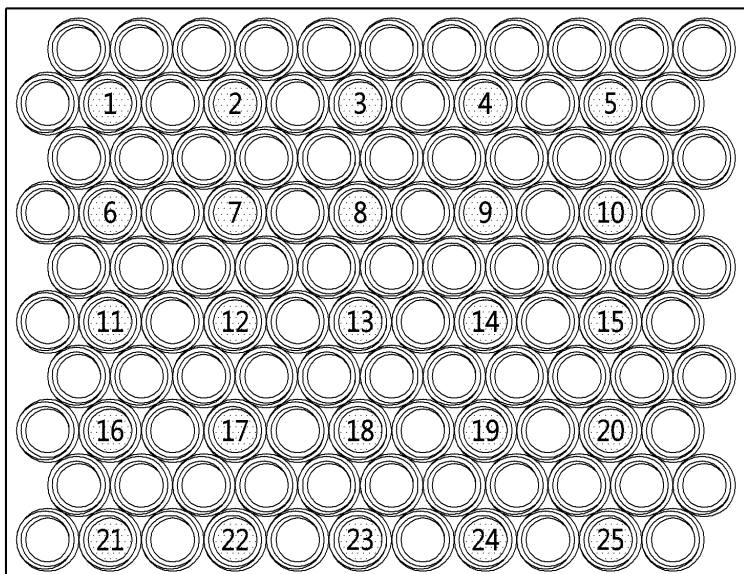
도면11



도면12

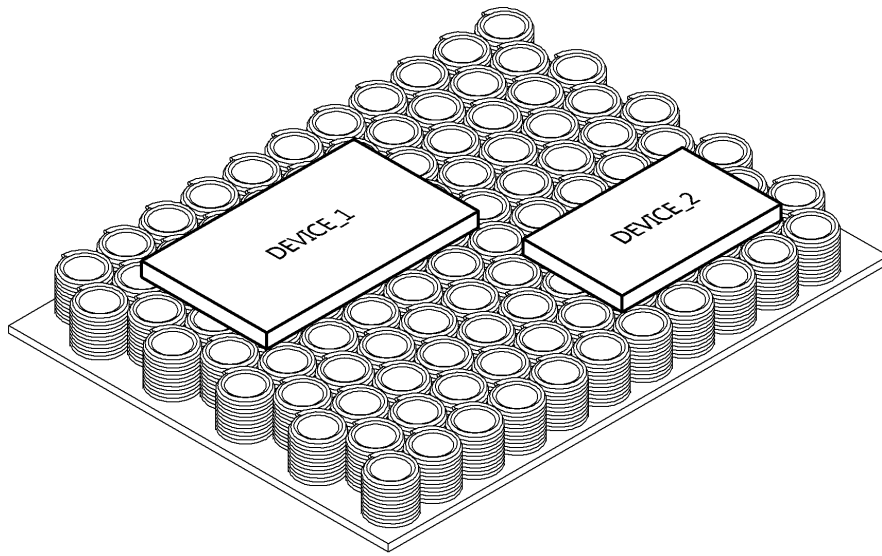


(a)

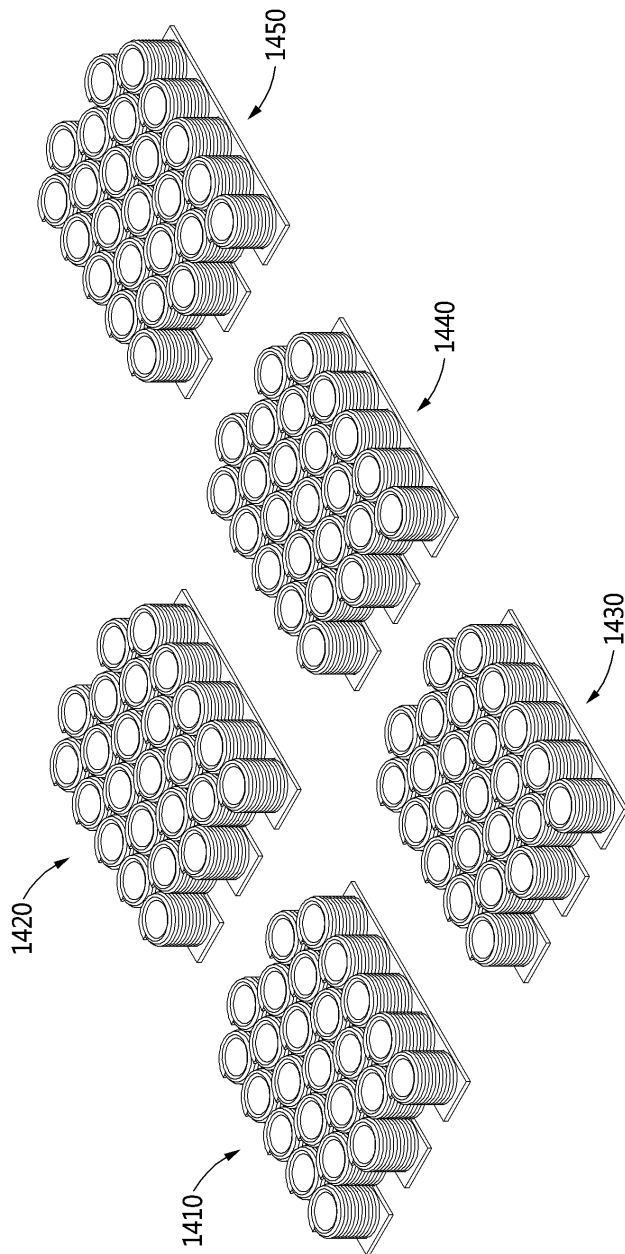


(b)

도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제3항

【변경전】

상기 제2 위상을

【변경후】

제2 위상을