



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월23일
(11) 등록번호 10-1770512
(24) 등록일자 2017년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/02 (2016.01) E05B 47/00 (2006.01)
H02J 50/00 (2016.01) H03H 9/64 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/025 (2013.01)
E05B 47/0001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0061496
(22) 출원일자 2016년05월19일
심사청구일자 2016년05월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110058073 A*
JP2016036129 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
변영재
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
허상현
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 **표면파를 이용하는 무선 전력 송수신 장치를 구비한 도어락 충전 시스템**

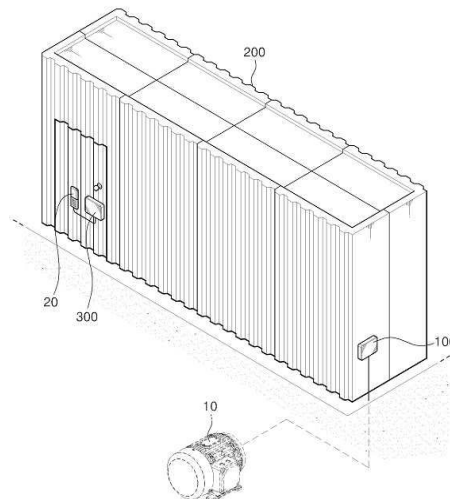
(57) 요약

본 발명은 표면파를 이용한 도어락 충전 장치 및 이를 이용한 도어락 충전 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 도어락 충전 시스템은 전압 공급 장치로부터 전압을 공급받으며, 상기 공급받은 전압을 이용하여 표면파를 생성하는 무선 전력 송신장치, 금속 표면을 통해 상기 무선 전력 송신장치로부터 수신한 표면파를 전달하는 표면파 전달 장치, 그리고 상기 표면파 전달 장치의 금속 표면을 통해 전달된 표면파를 이용하여 전압을 생성하고, 생성된 전압을 도어락(doorlock)에 공급하는 무선 전력 수신장치를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 무선 전력 전송에 표면파를 이용함으로써 전력전달에 기여하지 못하고 소실되는 에너지를 줄여 도어락에 전송되는 전력의 전송 효율을 향상시킨다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02J 50/00 (2016.02)

H03H 9/6423 (2013.01)

(72) 발명자

키란 오루간티사이

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

박우진

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

서석태

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이본영

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

명세서

청구범위

청구항 1

전압 공급 장치로부터 전압을 공급받으며, 상기 공급받은 전압을 이용하여 표면파를 생성하는 무선 전력 송신장치,

금속 표면을 통해 상기 무선 전력 송신장치로부터 수신한 표면파를 전달하는 표면파 전달 장치, 그리고

상기 표면파 전달 장치의 금속 표면을 통해 전달된 표면파를 이용하여 전압을 생성하고, 생성된 전압을 도어락(doorlock)에 공급하는 무선 전력 수신장치를 포함하고,

상기 무선 전력 송신장치 및 무선 전력 수신장치는,

금속으로 형성되는 그라운드 레이어,

상기 그라운드 레이어 상단에 적층되는 제1 유전층,

금속으로 형성되며, 상기 제1 유전층 상단에 적층되는 중단 레이어,

상기 중단 레이어 상단에 적층되는 제2 유전층,

금속으로 형성되며, 상기 제2 유전층 상단에 적층되는 상단 레이어, 그리고

금속으로 형성되며, 상기 중단 레이어와 상기 상단 레이어 사이에 위치하여 상기 중단 레이어와 상기 상단 레이어를 연결하는 접속단자를 각각 포함하는 도어락 충전 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상단 레이어는,

크기가 동일한 복수의 홀을 형성하는 도어락 충전 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 홀은,

서로 동일한 간격으로 이격 배치되는 도어락 충전 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 복수의 홀은,

3X3 형태의 9개의 홀로 형성되는 도어락 충전 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표면파를 이용하는 무선 전력 송수신 장치를 구비한 도어락 충전 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 표면파를 이용하여 무선 전력 전송의 효율을 높일 수 있는 도어락 충전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 전력 전송이란 도선없이 전기를 사용하는 기기에 전력을 송수신 하는 기술을 말한다. 일반적으로 무선 전력 전송은 전력공급장치로부터 전달받은 전력을 이용하여 전자기장을 생성하는 급전장치, 급전장치에 의해 생성된 전자기장을 수신하여 전력으로 변환하는 집전장치, 그리고 집전장치에 의해 변환된 전력을 전달받는 전자기기로 구성된 시스템의 형태로 구현된다. 이는 통신 시스템에서 특정 주파수의 전파를 송수신하는 원리와 유사하다.

[0003] 이러한 무선 전력 전송은 전자기유도 방식, 자기공명 방식, 마이크로웨이브 방식의 세 가지 방식으로 구현된다. 하지만, 전자기유도 방식은 전력전달효율이 높은 반면 전송거리가 짧은다는 단점이 있으며, 자기공명 방식은 공명 조건에 따라 전력 전달 효율이 크기 달라진다는 단점이 있다. 그리고 마이크로웨이브 방식은 전력전달효율이 높고 전송 거리도 길다는 장점이 있으나 인체에 유해한 전자파를 방출한다는 단점이 있다.

[0004] 따라서, 무선 전력 전송 시스템이 범용화되기 위해서는 전력전달효율이 높고, 전송거리에 구애 받지 않으며, 인체에 무해하다는 기술적 특징을 구현해야 할 필요가 있다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-1015055호(2011.02.16공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표면파를 이용하여 무선 전력 전송의 효율을 높일 수 있는 도어락 충전 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 도어락 충전 시스템은 전압 공급 장치로부터 전압을 공급받으며, 상기 공급받은 전압을 이용하여 표면파를 생성하는 무선 전력 송신장치, 금속 표면을 통해 상기 무선 전력 송신장치로부터 수신한 표면파를 전달하는 표면파 전달 장치, 그리고 상기 표면파 전달 장치의 금속 표면을 통해 전달된 표면파를 이용하여 전압을 생성하고, 생성된 전압을 도어락(doorlock)에 공급하는 무선 전력 수신장치를 포함한다.

[0008] 상기 무선 전력 송신장치 및 무선 전력 수신장치는, 금속으로 형성되는 그라운드 레이어, 상기 그라운드 레이어 상단에 적층되는 제1 유전층, 금속으로 형성되며, 상기 제1 유전층 상단에 적층되는 중간 레이어, 상기 중간 레이어 상단에 적층되는 제2 유전층, 금속으로 형성되며, 상기 제2 유전층 상단에 적층되는 상단 레이어, 그리고 금속으로 형성되며, 상기 중간 레이어와 상기 상단 레이어 사이에 위치하여 상기 중간 레이어와 상기 상단 레이어를 연결하는 접속단자를 각각 포함할 수 있다.

[0009] 상기 상단 레이어는, 크기가 동일한 복수의 홀을 형성할 수 있다.

[0010] 상기 복수의 홀은, 서로 동일한 간격으로 이격 배치될 수 있다.

[0011] 상기 복수의 홀은, 3X3 형태의 9개의 홀로 형성될 수 있다.

[0012] 상기 전력 전달 장치는, 금속으로 형성된 컨테이너를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 도어락은, 상기 수신한 전력을 저장하는 전력저장수단을 포함하고, 상기 저장된 전력을 통해 도어의 잠금 및 잠금 해제 동작을 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 이와 같이 본 발명에 따르면, 무선 전력 전송에 표면파를 이용함으로써 전력전달에 기여하지 못하고 소실되는

에너지를 줄여 도어락에 전송되는 전력의 전송 효율을 향상시킨다.

[0015] 뿐만 아니라, 금속 표면이 이어진다면 무선 전력 송신장치와 무선 전력 수신장치가 설치된 위치나 방향과 무관하게 전력이 전달될 수 있으므로, 시스템 설비의 설치가 용이하다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템은 공중으로 전자기파를 방사하여 전력을 충전하는 종래 기술과 달리 표면파가 차지하는 비중이 높은 전자기장을 이용하여 전력을 전달하므로, 인체에 유해한 전자파의 방출을 줄일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치의 평면도 및 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템의 등가회로를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0020] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0022] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템은 무선 전력 송신장치(100), 표면파 전달 장치(200) 그리고 무선 전력 수신장치(300)를 포함한다.

[0023] 우선, 무선 전력 송신장치(100)는 전압 공급 장치(10)로부터 전압을 공급받는다. 여기서, 전압 공급 장치(10)는 전압을 공급할 수 있는 전압공급원을 의미한다.

[0024] 그러면, 무선 전력 송신장치(100)는 공급받은 전압을 이용하여 표면파를 생성한다. 구체적으로, 무선 전력 송신장치(100)는 공급받은 전압을 이용하여 전자기장을 생성하는데, 이때 전자기장은 표면파를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치(100)가 생성하는 전자기장은 공중에 방사되는 전자기파에 비해 금속의 표면을 타고 흐르는 표면파가 높은 비중을 차지한다.

[0025] 다음으로, 표면파 전달 장치(200)는 금속 표면을 통해 무선 전력 송신장치(100)로부터 수신한 표면파를 무선 전력 수신장치(300)로 전달한다. 구체적으로, 표면파 전달 장치(200)는 무선 전력 송신장치(100)가 생성한 전자기장에 포함된 표면파를 전달받는다. 그리고, 표면파 전달 장치(200)는 전달받은 표면파를 표면파 전달 장치(200)의 금속 표면을 통해 무선 전력 수신장치(300)로 전달한다. 이때, 표면파는 표면파 전달 장치(200)의 금속 표면이 형성된 곳이라면 어느 방향이라도 전달이 가능하다.

[0026] 한편, 표면파 전달 장치(200)는 표면파를 전달할 수 있는 금속 표면을 포함한다면 특정 형상에 구애되지 않으며, 당업자에 의해 설계변경이 가능하다.

[0027] 다음으로, 무선 전력 수신장치(300)는 표면파 전달 장치(200)의 금속 표면을 통해 전달된 표면파를 이용하여 전압을 생성한다. 그리고, 무선 전력 수신장치(300)는 생성된 전압을 도어락에 공급한다. 이때, 도어락은 공급받은 전력을 저장하는 전력저장수단을 포함할 수 있으며, 저장된 전력을 통해 도어의 잠금 및 잠금 해제 동작을 제어할 수 있다.

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템은 컨테이너에 부착된 스마트락(smart lock)과 같은 도어락(20)을

포함하는 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서와 같이, 금속으로 형성된 컨테이너를 표면과 전달 장치(200)로, 컨테이너의 도어를 개폐하는 스마트락을 도어락(20)으로 하여 도어락 충전 시스템을 구현할 수 있다.

- [0029] 구체적으로, 전압 공급 장치(10)로부터 전압을 공급받은 무선 전력 송신장치(100)가 표면파를 생성하여 컨테이너(200)에 전달한다. 그러면, 컨테이너(200)의 금속 표면에는 표면파가 흐른다. 그리고, 컨테이너(200)의 금속 표면을 따라 흐르는 표면파는 컨테이너(200)에 무선 전력 수신장치(300)에 전달된다. 그러면, 무선 전력 수신장치(300)는 전달받은 표면파를 이용하여 전압을 생성하고, 생성된 전압을 스마트락(20)에 공급한다. 이때, 스마트락(20)은 배터리와 같이 공급받은 전력을 저장하는 전력저장수단을 포함할 수 있다.
- [0030] 한편, 컨테이너의 도어를 개폐하는 스마트락(20)은 도어의 잠금 또는 잠금 해제 동작을 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 컨테이너 내부의 물품 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0031] 그러면, 도 2 및 도 3을 통해 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치(100)에 대하여 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치의 사시도이다. 그리고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치의 평면도 및 단면도로서, 도 3의 (a)는 무선 전력 송신장치의 평면도이고 (b)는 무선 전력 송신장치의 단면도를 나타낸다.
- [0033] 우선, 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 송신장치(100)는 그라운드 레이어(110), 제1 유전층(120), 중단 레이어(130), 제2 유전층(140), 상단 레이어(150), 그리고 접속단자(160)를 포함한다.
- [0034] 먼저, 그라운드 레이어(ground layer, 110)는 금속으로 형성된다. 이때, 금속은 구리(Cu), 철(Fe), 알루미늄(Al)과 같이 전기 전도성을 가지는 금속을 포함한다.
- [0035] 그리고, 그라운드 레이어(110)는 도 2에서와 같이 사각의 평판(plate) 형상으로 형성될 수 있다. 그라운드 레이어(110)가 사각의 평판으로 형성되는 경우, 사각 평판의 가로폭, 세로폭 및 두께는 변환하고자 하는 표면파의 주파수에 따라 당업자에 의해 설계변경이 가능하다.
- [0036] 다음으로, 제1 유전층(120)은 유전체로 형성되며, 그라운드 레이어(110) 상단에 적층된다.
- [0037] 이때, 제1 유전층(120)은 도 3에서와 같이 사각의 평판 형상으로 형성될 수 있다. 제1 유전층(120)이 사각의 평판으로 형성되는 경우, 제1 유전층(120)의 가로폭, 세로폭, 두께 및 유전율은 변환하고자 하는 표면파의 주파수에 따라 당업자에 의해 설계변경이 가능하다.
- [0038] 다음으로, 중단 레이어(intermediate layer, 130)는 금속으로 형성되며, 제1 유전층(120) 상단에 적층된다. 이때, 금속은 구리(Cu), 철(Fe), 알루미늄(Al)과 같이 전기 전도성을 가지는 금속을 포함한다.
- [0039] 그리고, 중단 레이어(130)는 도 3에서와 같이 사각의 평판 형상으로 형성될 수 있다. 중단 레이어(130)가 사각의 평판으로 형성되는 경우, 평판의 가로폭, 세로폭 및 두께는 변환하고자 하는 표면파의 주파수에 따라 당업자에 의해 설계변경이 가능하다.
- [0040] 다음으로, 제2 유전층(140)은 유전체로 형성되며, 중단 레이어(130) 상단에 적층된다.
- [0041] 이때, 제2 유전층(140)은 도 3에서와 같이 사각의 평판 형상으로 형성될 수 있으며, 그라운드 레이어(110)와 동일한 크기로 형성될 수 있다. 제2 유전층(140)이 사각의 평판으로 형성되는 경우, 제1 유전층(120)의 가로폭, 세로폭, 두께 및 유전율은 변환하고자 하는 표면파의 주파수에 따라 당업자에 의해 설계변경이 가능하다.
- [0042] 다음으로, 상단 레이어(top layer, 150)는 금속으로 형성되며, 제2 유전층(140) 상단에 적층된다. 이때, 금속은 구리(Cu), 철(Fe), 알루미늄(Al)과 같이 전기 전도성을 가지는 금속을 포함한다.
- [0043] 한편, 상단 레이어(150)는 도 3에서와 같이 사각의 평판 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 상단 레이어(150)는 크기가 동일한 복수의 홀을 형성할 수 있다. 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 상단 레이어(150)는 3X3 형태의 9개의 홀을 형성할 수 있다. 이때, 9개의 홀은 사각의 형상으로 서로 크기가 동일하게 형성될 수 있다. 그리고 복수의 홀은 서로 동일한 간격(d)으로 이격 배치될 수 있다.
- [0044] 상단 레이어(150)가 사각의 평판으로 형성되는 경우, 평판의 가로폭, 세로폭, 두께, 홀의 크기는 변환하고자 하는 표면파의 주파수에 따라 당업자에 의해 설계변경이 가능하다.

- [0045] 한편, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 상단 레이어(150)가 형성한 복수의 홀은 제2 유전층(140)에 의해 채워질 수 있다.
- [0046] 다음으로, 접속단자(160)는 금속으로 형성되며, 중단 레이어(130)와 상단 레이어(150) 사이에 위치하여 중단 레이어(130)와 상단 레이어(150)를 연결한다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 중단 레이어(130) 및 상단 레이어(150)를 연결할 수 있으면, 접속단자(160)의 형상이나 크기는 사용자에 의해 설계변경이 가능하다.
- [0047] 한편, 무선 전력 송신장치(100)는 접속단자(160)에 전압 공급 장치(10)가 연결되는 경우 표면파를 생성하여 전송하는 역할을 한다.
- [0048] 한편 본 발명의 실시예에 따른 무선 전력 수신장치(300)는 도 2 및 도 3에 도시한 무선 전력 송신장치(100)와 비교할 때, 송신 및 수신 여부 차이를 제외하면 실질적으로 동일한 구성을 가지므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0049] 즉, 무선 전력 수신장치(300)는 무선 전력 송신장치(100)와 마찬가지로 그라운드 레이어, 제1 유전층, 중단 레이어, 제2 유전층, 상단 레이어, 그리고 접속단자를 포함하며, 무선 전력 수신장치(300)의 접속단자에 도어락이 연결되는 경우, 무선 전력 수신장치(300)는 표면파를 이용하여 전압을 생성한 후 생성된 전압을 도어락에 전송하는 역할을 한다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템의 등가회로를 나타낸 도면이다. 도 4에서 좌측 상단의 회로는 무선 전력 송신장치(100)의 등가회로(Transmitter)이고, 아래측의 회로는 표면파 전달 장치(200)의 등가회로(Metal)이고, 우측 상단의 회로는 무선 전력 수신장치(300)의 등가회로(Receiver)이다.
- [0051] 먼저, 무선 전력 송신장치(100)의 등가회로(Transmitter)는 하나의 인덕터(L_{TX}), 두 개의 커패시터(C_{TX} , $C_{METAL-TX}$), 그리고 두 개의 저항(R_{TX} , R_0)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 인덕터(L_{TX})의 제1단은 제1 커패시터(C_{TX}), 제2 커패시터($C_{METAL-TX}$) 및 제1 저항(R_{TX})의 제1단과 연결되며, 제1 인덕터(L_{TX})의 제2단은 제1 커패시터(C_{TX}), 제2 커패시터($C_{METAL-TX}$) 및 제2 저항(R_1)의 제2단과 연결된다. 그리고 제1 저항(R_{TX})의 제2단은 제2 저항(R_1)의 제1단과 연결된다.
- [0052] 여기서, 무선 전력 송신장치(100)의 그라운드 레이어(110), 중단 레이어(130) 및 상단 레이어(150)는 서로 병렬 연결된 각각의 인덕터로 나타낼 수 있으며, 제1 인덕터(L_{TX})는 서로 병렬연결된 3개 인덕터의 등가회로를 의미한다.
- [0053] 다음으로, 제1 커패시터(C_{TX})는 상단 레이어(150)와 중단 레이어(130)를 전도체 판으로 하고 제2 유전층(140)을 절연체로 하여 형성된 커패시터를 의미한다.
- [0054] 다음으로, 제2 커패시터($C_{METAL-TX}$)는 중단 레이어(130)와 그라운드 레이어(110)를 전도체 판으로 하고, 제1 유전층(120)을 절연체로 하여 형성된 커패시터를 의미한다.
- [0055] 그리고, 제1 저항(R_{TX})은 무선 전력 송신장치(100)의 내부 저항을 의미하고, 제2 저항(R_1)은 가변 저항을 의미한다. 구체적으로, 제2 저항(R_1)은 저항의 크기를 조절함으로써 무선 전력 송신장치(100)에 공급되는 전류의 크기를 조절할 수 있다.
- [0056] 다음으로, 표면파 전달 장치(200)의 등가회로(Metal)는 하나의 저항(R_{METAL})과 하나의 인덕터(L_{METAL})를 포함한다. 구체적으로 제2 인덕터(L_{METAL})의 제1단은 제3 저항(R_{METAL})의 제2단과 연결되고 제2 인덕터(L_{METAL})의 제2단은 제3 저항(R_{METAL})의 제1단과 연결된다.
- [0057] 여기서, 제2 인덕터(L_{METAL})는 표면파 전달 장치(200)의 내부 인덕터를 의미하고, 제3 저항(R_{METAL})은 표면파 전달 장치(200)의 내부 저항을 의미한다. 이때, 제2 인덕터(L_{METAL})에는 결합계수(k)에 따라 제1 인덕터(L_{TX})에 의해 유도 전류가 형성된다.
- [0058] 다음으로, 무선 전력 수신장치(300)의 등가회로(Receiver)는 하나의 인덕터(L_{RX}), 두 개의 커패시터(C_{RX} , $C_{METAL-RX}$), 그리고 두 개의 저항(R_{RX} , R_0)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제3 인덕터(L_{RX})의 제1단은 제3 커패시터(C_{RX}), 제4 커패시터($C_{METAL-RX}$) 및 제4 저항(R_{RX})의 제1단과 연결되며, 제3 인덕터(L_{RX})의 제2단은 제3 커패시터

(C_{RX}), 제4 커패시터($C_{METAL-RX}$) 및 제5 저항(R_0)의 제2단과 연결된다. 그리고 제1 저항(R_{TX})의 제2단은 제2 저항(R_0)의 제1단과 연결된다.

[0059] 무선, 무선 전력 수신장치(300)의 그라운드 레이어, 중단 레이어 및 상단 레이어는 서로 병렬연결된 각각의 인덕터로 나타낼 수 있다. 따라서, 제3 인덕터(L_{RX})는 서로 병렬연결된 3개 인덕터의 등가회로를 의미한다. 그리고, 제3 인덕터(L_{RX})에는 제2 인덕터(L_{METAL})에 의해 결합계수(k)에 따라 유도 전류가 형성된다.

[0060] 다음으로, 제3 커패시터(C_{RX})는 상단 레이어와 중단 레이어를 전도체 판으로 하고 제2 유전층(140)을 절연체로 하여 형성된 커패시터를 의미한다.

[0061] 다음으로, 제4 커패시터($C_{METAL-RX}$)는 중단 레이어와 그라운드 레이어를 전도체 판으로 하고, 제1 유전층을 절연체로 하여 형성된 커패시터를 의미한다.

[0062] 그리고, 제4 저항(R_{RX})은 무선 전력 송신장치(100)의 내부 저항을 의미하고, 제5 저항(R_0)은 가변 저항을 의미한다. 구체적으로, 제5 저항(R_0)은 저항의 크기를 조절함으로써 도어락(20)에 공급되는 전압의 크기를 조절할 수 있다.

[0063] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 전력 전송에 표면파를 이용함으로써 전력전달에 기여하지 못하고 소실되는 에너지를 줄여 도어락에 전송되는 전력의 전송 효율을 향상시킨다.

[0064] 뿐만 아니라, 금속 표면이 이어진다면 무선 전력 송신장치와 무선 전력 수신장치가 설치된 위치나 방향과 무관하게 전력이 전달될 수 있으므로, 시스템 설비의 설치가 용이하다.

[0065] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 도어락 충전 시스템은 공중으로 전자기파를 방사하여 전력을 충전하는 종래 기술과 달리 표면파가 차지하는 비중이 높은 전자기장을 이용하여 전력을 전달하므로, 인체에 유해한 전자파의 방출을 줄일 수 있는 장점이 있다.

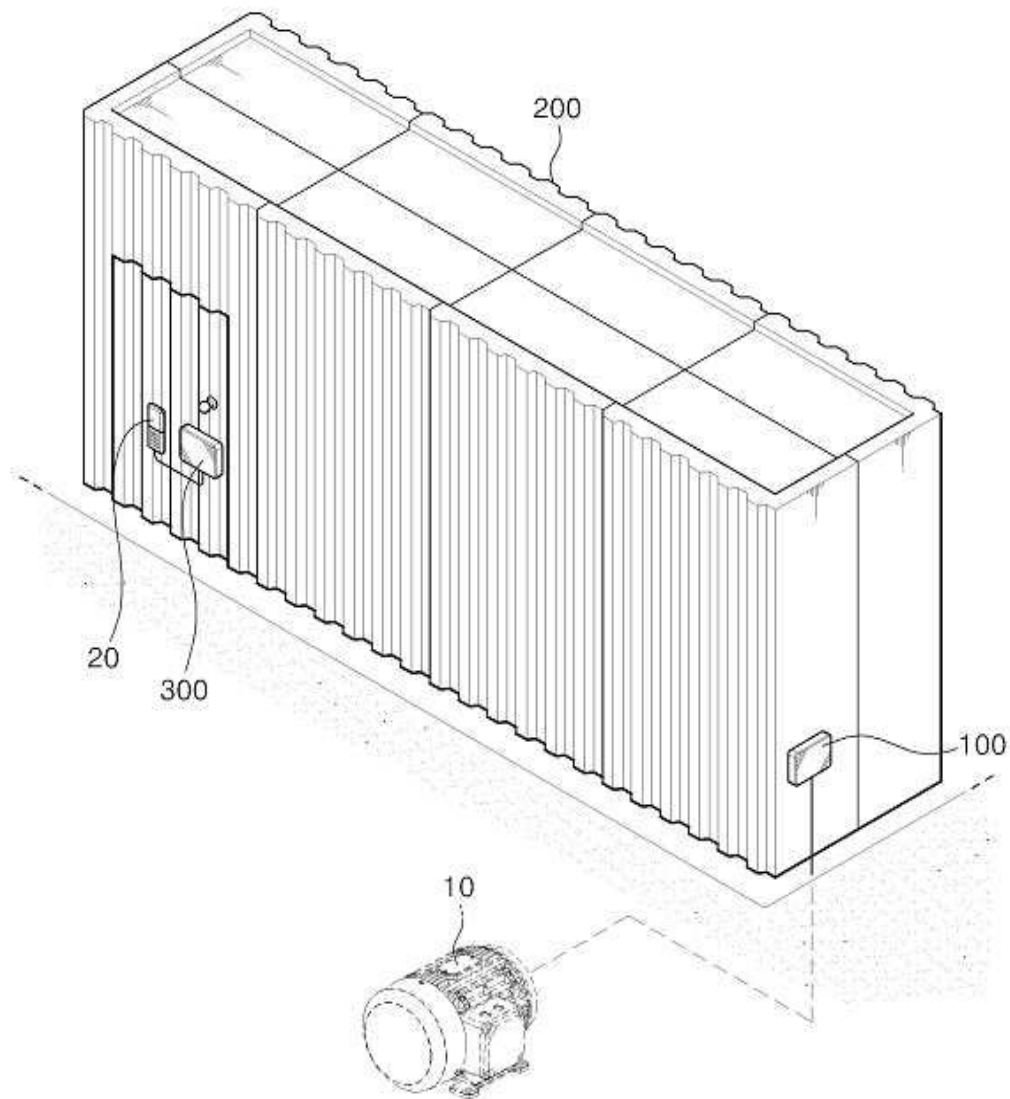
[0066] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

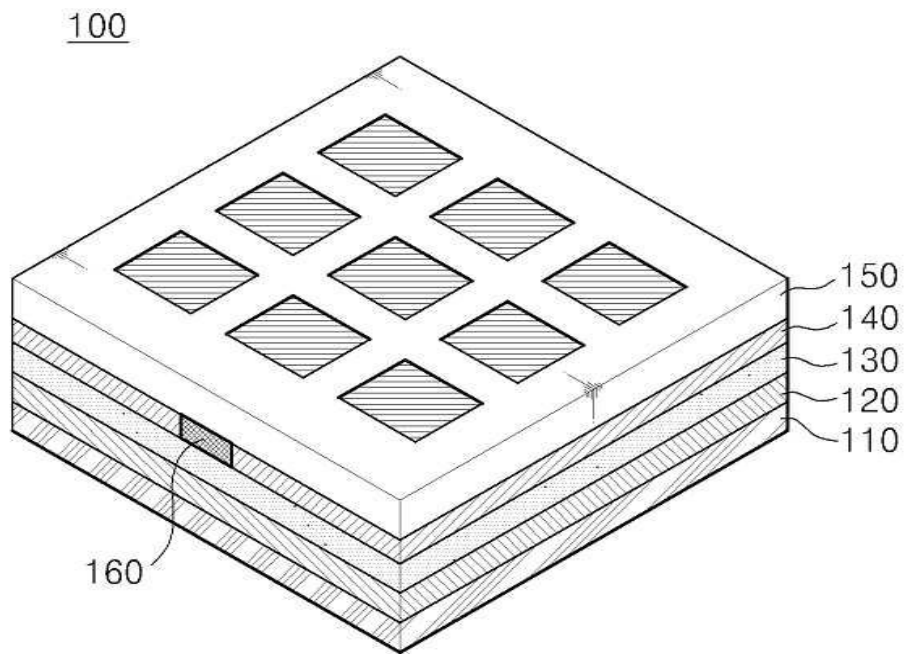
[0067]	10 : 전압 공급 장치	20 : 도어락
	100 : 무선 전력 송신장치	110 : 그라운드 레이어
	120 : 제1 유전층	130 : 중단 레이어
	140 : 제2 유전층	150 : 상단 레이어
	160 : 접속단자	200 : 표면파 전달 장치
	300 : 무선 전력 수신장치	

도면

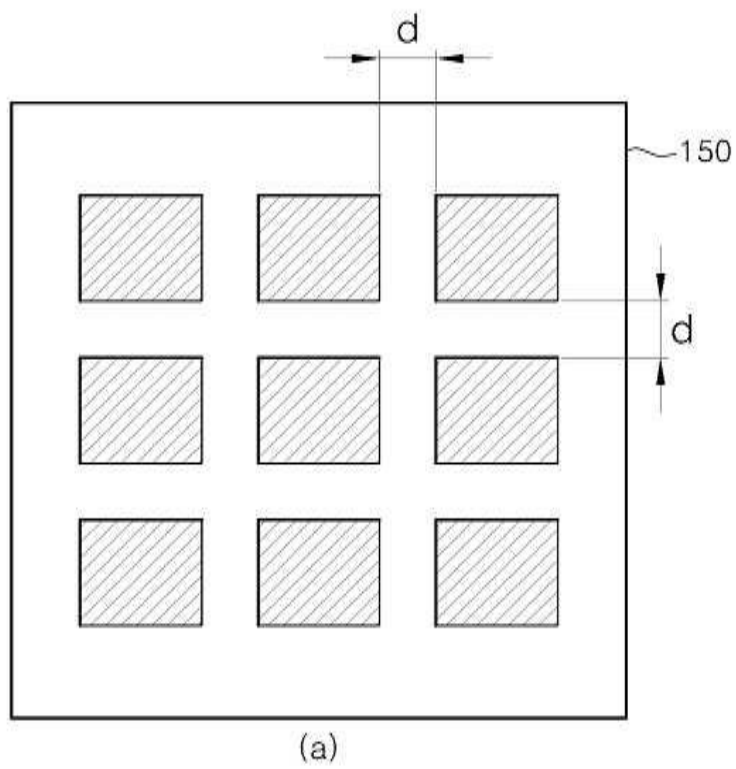
도면1



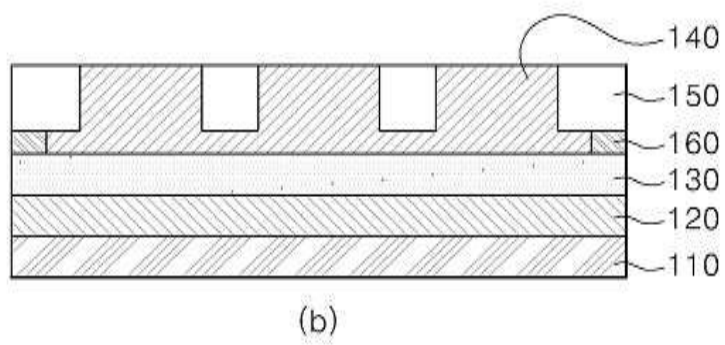
도면2



도면3



100



도면4

