



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년01월18일  
(11) 등록번호 10-2490017  
(24) 등록일자 2023년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 50/10 (2016.01) B60L 53/12 (2019.01)  
G01R 21/06 (2006.01) H02J 50/60 (2016.01)  
H02J 50/90 (2016.01) H02J 7/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 50/10 (2016.02)  
B60L 53/12 (2019.02)  
(21) 출원번호 10-2021-7015252(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2012년12월18일  
심사청구일자 2021년05월31일  
(85) 번역문제출일자 2021년05월20일  
(65) 공개번호 10-2021-0064389  
(43) 공개일자 2021년06월02일  
(62) 원출원 특허 10-2014-7019724  
원출원일자(국제) 2012년12월18일  
심사청구일자 2017년12월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2012/002730  
(87) 국제공개번호 WO 2013/088238  
국제공개일자 2013년06월20일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2003006777 A  
KR1020100110356 A\*  
KR1020080094953 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
오클랜드 유니서비시즈 리미티드  
뉴질랜드 오클랜드 시몬즈 스트리트 49 레벨 10  
(72) 발명자  
코빅 그랜트 안소니  
뉴질랜드 오클랜드 1025 마운트 알버트 로이드 애  
비뉴 42  
보이즈 존 탈봇  
뉴질랜드 오클랜드 0622 타카푸나 캠벨 로드 16  
(74) 대리인  
박장원

전체 청구항 수 : 총 18 항

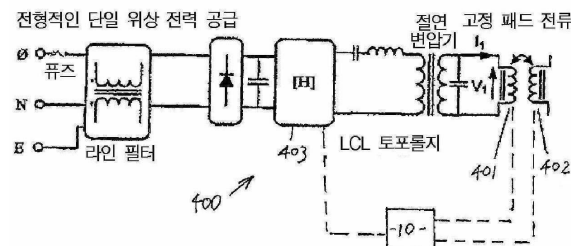
심사관 : 박형준

(54) 발명의 명칭 유도 전력 전송 시스템 및 방법

(57) 요약

IPT 시스템(400)을 위한 외래 오브젝트 탐지 장치는, 상기 시스템의 IPT 1차 패드(401) 상에 있거나 또는 이에 인접한 외래 오브젝트의 존재를 탐지하도록 적응되는 제어 수단(10)을 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*G01R 21/06* (2013.01)

*H02J 50/60* (2016.02)

*H02J 50/90* (2016.02)

*H02J 7/007192* (2020.05)

*B60Y 2200/91* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 충전기의 동작 방법으로서,

상기 무선 충전기는 무선 전력 전송에 전력이 이용가능할 수 있게하고, 상기 무선 충전기는 상부면을 갖는 1차 패드(primary pad)를 포함하며;

무선 전력 전송에 전력이 이용가능함과 동시에, 상기 무선 충전기는 무선 전력 전송에 이용가능한 전력에 의해 야기되는 온도 변화를 나타내는 적어도 하나의 특성을 측정하며; 그리고

상기 적어도 하나의 측정된 특성에 응답하여, 상기 무선 충전기는 상기 1차 패드의 상부면에 걸쳐 공기 덩어리를 이동시키도록 임펠러(impeller)를 선택적으로 동작시키며;

상기 임펠러에 의해 이동되는 공기 덩어리는 상기 무선 충전기에 의해 측정된 적어도 하나의 특성에 의존하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가,

상기 무선 충전기의 전기적 특성을 측정하는 단계;

상기 전기적 특성이 제 1 범위 내에 있음에 응답하여 제 1 듀티 싸이클에서 상기 무선 충전기의 임펠러를 동작시키는 단계; 및

상기 전기적 특성이 제 2 범위 내에 있음에 응답하여 제 2 듀티 싸이클에서 상기 무선 충전기의 임펠러를 동작시키는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기로부터 전송되는 무선 전력의 측정치에 응답하여 상기 무선 충전기가 상기 임펠러를 제어하는 단계를 포함하고, 상기 무선 충전기로부터 전송되는 무선 전력의 측정치는 상기 무선 충전기에 대한 인버터 브리지 전류의 측정치를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 무선 충전기의 인버터 브리지 전류 및 상기 무선 충전기에 느슨하게 결합된(loosely coupled) 2차 디바이스(secondary device)로부터의 전력 측정치 중 적어도 하나를 이용하여 무선 충전기로부터의 무선 전력 전송의 속도(rate)를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 상기 무선 충전기에 느슨하게 결합된 2차 디바이스로 전력을 전송하는 단계, 및 상기 무선 충전기로부터의 전기적 측정으로부터 도출된 전력 전송의 기대 속도(expected rate)와, 무선 전력 전송에 이용가능한 전력에 의해 가열되는 외래 오브젝트의 존재를 검출하기 위한 2차 디바이스에서 수신된 전력

의 속도에 대한 측정치를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 무선 전력 전송에 이용가능한 전력에 의해 야기되는 온도 변화를 나타내는 적어도 2개의 특성들을 측정하는 단계, 상기 적어도 2개의 측정된 특성들 중 제 1 특성에 응답하여 임펠러를 제어하는 단계, 및 상기 적어도 2개의 측정된 특성들 중 제 2 특성에 응답하여 상기 무선 충전기로부터의 전력 전송의 속도를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 상기 적어도 2개의 측정된 특성들 중 제 2 특성이 제 1 범위 내인 것에 응답하여, 전력 전송의 최대 가능 속도에 대하여 상기 무선 충전기로부터의 전력 전송의 속도를 제한하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 전기적 특성이 상기 제 1 범위의 상한을 초과함에 응답하여, 무선 충전기로부터의 전력 전송을 중단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 9

무선 충전기의 동작 방법으로서, 상기 무선 충전기는 무선 전력 전송을 위해 전력을 이용가능하게하고, 무선 충전기가 전력을 이용가능하게하는 동안 무선 충전기의 전기적 특성을 측정하고, 무선 충전기의 상부면 위에 공기 흐름을 생성하도록 무선 충전기의 임펠러를 선택적으로 동작시키며, 상기 방법은,

전기적 특성이 제 1 범위 내에 있으며 제 1 임계값 미만인 것에 응답하여 제 1 듀티 사이클에서 임펠러를 동작시키는 단계, 및 전기적 특성이 제 1 범위 내에 있으며 제 1 임계값 이상인 것에 응답하여 제 2 듀티 사이클에서 무선 충전기의 임펠러를 동작시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 전기적 특성이 제 1 범위의 상한을 초과함에 응답하여, 임펠러를 연속으로 동작시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 전기적 특성이 제 1 범위의 상한을 초과함에 응답하여, 기결정된 시간 동안 임펠러를 동작시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서,

상기 무선 충전기는, 전기적 특성이 제 1 범위 내에 있는 경우, 상기 임펠러를 연속으로 동작시키지 않는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 13

제9항에 있어서,

상기 방법은 상기 무선 충전기가, 무선 충전기의 온도를 측정하고, 그리고 측정된 온도가 온도 임계값을 초과함

에 응답하여 전력 전송의 최대 속도에 대하여 무선 충전기로부터의 전력 전송의 속도를 제한하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 충전기의 동작 방법.

#### 청구항 14

상부면을 갖는 무선 전력 전송 1차측(primary)의 동작 방법으로서,

무선 전력 전송 1차측이 상기 무선 전력 전송 1차측에 대한 충전 위치에서 무선 전력 전송 2차측의 존재를 검출하는 단계,

무선 전력 전송 1차측으로부터 무선 전력 전송 2차측으로의 전력 전송을 개시하도록 무선 전력 전송 1차측의 전송기 코일에 전류를 공급하는 단계, 및

상기 전송기 코일로 공급되는 전류에 응답하여 상기 무선 전력 전송 1차측(primary)의 상부면에 걸친 공기 흐름을 생성하도록 무선 전력 전송 1차측의 임펠러를 제어하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 1차측의 동작 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 방법은 무선 전력 전송 1차측이, 무선 전력 전송 1차측의 인버터 브리지에 의해 상기 전송기 코일로 공급되는 전류를 측정하고, 상기 전송기 코일로 공급되는 전류가 제 1 범위 내에 있고 제 1 임계값을 초과함에 응답하여 제 1 모드에서 상기 임펠러를 동작시키고, 그리고 상기 전송기 코일로 공급되는 전류가 제 1 범위 내에 있고 제 2 임계값을 초과함에 응답하여 제 2 모드에서 상기 임펠러를 동작시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 1차측의 동작 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 무선 전력 전송 1차측은 제 1 모드에서 제 1 듀티 싸이클로 상기 임펠러를 동작시키고, 상기 무선 전력 전송 1차측은 제 2 모드에서 제 2 듀티 싸이클로 상기 임펠러를 동작시키며, 상기 제 2 듀티 싸이클은 상기 제 1 듀티 싸이클 보다 더 큰 공기 덩어리를 상기 전송기 코일 위로 이동시키는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 1차측의 동작 방법.

#### 청구항 17

제14항에 있어서,

상기 방법은 무선 전력 전송 1차측이, 무선 전력 전송 2차측으로의 전력 전송 동안 무선 전력 전송 1차측의 온도를 측정하고, 그리고 상기 온도가 온도 임계값을 초과함에 응답하여 전송기 코일로 제공되는 전류를 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 1차측의 동작 방법.

#### 청구항 18

제14항에 있어서,

상기 방법은 무선 전력 전송 1차측이, 무선 전력 전송 2차측으로의 전력 전송 동안 무선 전력 전송 1차측의 온도를 측정하고, 전송기 코일로 제공되는 전류가 제 1 범위 내이고 무선 전력 전송 1차측의 온도가 제 1 임계 온도 미만인 경우 상기 임펠러를 소정의 간격으로 기결정된 기간들 동안 간헐적으로 동작시키고, 전송기 코일로 제공되는 전류가 상기 제 1 범위 내이고 무선 전력 전송 1차측의 온도가 상기 제 1 임계 온도를 초과하는 경우 상기 임펠러를 연속적으로 동작시키고, 그리고 무선 전력 전송 1차측의 온도가 제 2 임계 온도를 초과하는 경우 상기 임펠러를 연속적으로 동작시키면서 상기 무선 전력 전송 1차측에 제공되는 전류를 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 1차측의 동작 방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유도 전력 전송(Inductive Power Transfer, IPT) 시스템 내의 외래 오브젝트를 탐지하고, 그리고 IPT 시스템 내의 자기 전력 전송 구조의 얼라인먼트 또는 상대적 위치를 탐지하는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 IPT 시스템의 안전을 개선하는 것, 예를 들면, 빠른 속도로 전기 차량을 충전하는 고전력 IPT 시스템으로부터의 화재 위험을 완화하는 것에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 순수 전기 차량(즉, 하이브리드 차량과는 대조적으로 전기로만 동력이 제공되는 것들)의 개발에 있어서, 이러한 차량이 널리 받아들여질 수 있기 위해서는 풀어야 할 많은 문제가 있다. 주요 이슈 중의 하나는 차량의 배터리 충전과 연관되는 불편함과 안전성에 대한 우려이다.

[0003] 유도 전력 전송(IPT)은 더 많은 종래의 충전에 유용한 대안을 제공한다. IPT 시스템은 미국 특허 US5293308에 설명된다.

[0004] 다른 이점 중에서도, IPT의 사용은 사용자가 수동으로 케이블을 배터리에 연결할 필요성을 없앤다. 바람직한 실시예에서, 충전하기 위해서 도로나 주차장에 탑재된(또는 그 상부에 놓인) IPT 충전 패드 위로 차량을 운전하기는 것만이 필요하다.

[0005] 자속(magnetic flux)을 차량 아래의 패드에 연결하는 도로에 탑재된 전송기 패드를 사용하는 전기 차량의 유도 충전의 개발에 있어서, 우려되는 이슈는 지면 탑재 패드에 놓일 수 있는 각종 오브젝트의 가열이다. IPT 시스템 고유의 편리함이 갖는 한 가지 결점은, 사용자가 차량을 패드 위에 주차하고 충전을 개시하기 전에, IPT 패드 가까이에 외래 오브젝트(IPT 시스템의 작동의 효율성을 감소시키거나 위험의 소지가 있는 오브젝트인, 예를 들면 금속성 오브젝트)나 쓰레기가 없는 지를 잘 확인하지 않는다는 것이다.

[0006] 이러한 문제에 대한 한가지 해결책은 정교한 전자 외래 오브젝트 탐지(foreign object detection, FOD) 시스템을 제공하는 것이지만, 그러나 그러한 시스템은 어려운 조건에서 작동해야 할 수 있으며 또한 극도로 민감해야 할 수 있다. 또한, 도로 상의 패드와 차량 위의 패드는 서로 다른 튜닝 기술과 서로 다른 자기 회로 구조를 사용하여 서로 다른 조직에 의해 제조될 수 있는데, 이로 인해서 추가적인 문제가 발생할 수 있다.

[0007] 어떤 경우에, 매우 작은 오브젝트조차도, 예를 들면, 담배나 추잉검 패키지의 얇은 호일조차도, 충전 동작 동안 IPT 패드 위에 놓인다면 안전 이슈를 야기할 수 있다. 작은 조각의 금속화 종이는 어떤 충전 상태하에서는 불이 붙을 수 있다. 종이 그 자체가 타는 것은 사소할 수 있지만, 그러나 만일 근처에 다른 가연성 재료, 예를 들면, 차량 아래에 마른 나뭇잎이 있다면, 그때 이들도 불붙을 수 있어서, 상황은 빠르게 좀 더 심각해질 수 있다.

[0008] 더 큰 오브젝트(예를 들면, 알루미늄 캔)는 스스로 불이 붙지는 않을 수 있지만, 매우 뜨거워질 수 있어서, 차량이 충전 패드로부터 떨어져서 이동할 때 뜨거운 조각으로 남겨져서, 어린이가 이를 집어 올리다가 다칠 수 있다. 매우 큰 오브젝트는 충전 프로세스 자체를 중단시킬 수 있다.

[0009] 명세서 전반을 통하여, "IPT"의 지칭은 "유도 전력 전송"을 의미한다. "IPT 패드"의 언급은, IPT 시스템의 일부로서, 에너지 전송을 위한 자기장을 생성하거나 또는 자기장으로부터 에너지를 도출하는 데 사용하도록 구성되는 하나의 코일이나 복수의 코일에 대한 것이다. 자기 구조에 대한 언급은 패드 또는 전도성 요소(예를 들면, IPT 시스템 트랙이나 코일)의 다른 배열을 포함하며, 이는 IPT 시스템 내의 자기장의 사용을 통해 에너지를 전송하는 데 사용된다. 용어 "1차"는, 자기장을 생성하도록 동력이 공급되는 자기 구조를 지칭하고, 또한 용어 "2차"는, 전류가 1차 또는 전송기 구조로부터 자기장에 의해 유도되는, 자기 구조를 지칭한다. 따라서, "1차 패드"와 "전송기 패드"는 자기장을 생성하도록 동력이 공급되는 패드 구조를 지칭하고, 또한 용어 "2차 패드"는 전류가 1차 구조로부터 자기장에 의해 유도되는 패드 구조를 지칭한다.

[0010] 본 명세서에서 출원번호나 공개 번호로 참조되는 모든 이전의 특허 명세서는 여기에 그 전체가 참조로서 통합된다. 그러나, 본 명세서 내의 어떤 선행 기술의 참조도, 해당 선행기술이 어떤 나라에서도 공통된 일반적인 지식의 일부를 형성하는 것이라고 어떠한 형식으로도 인정한다거나 제안하는 것이 아니며, 또한 그러한 것으로서 받아들여져서는 안 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은 IPT 시스템, 또는 IPT 시스템의 사용을 위한 장치나 방법을 제공하는 것이며, 이는 현재의 그러한 시스템이 갖는 문제점을 극복하거나 개선할 것이며, 또는 적어도 유용한 선택을 제공할 것이다.
- [0012] 본 발명의 추가적인 또는 다른 목적은 IPT 1차 패드에 의해 생성된 자기장 내의 외래 오브젝트, 또는 IPT 1차 패드 상의 또는 그 근처의 외래 오브젝트의 존재를 탐지하는 방법이나 장치를 제공하는 것이며, 이는 현재의 그러한 시스템이 갖는 문제점을 극복하거나 개선하거나 적어도 유용한 선택을 제공할 것이다.
- [0013] 본 발명의 추가적인 또는 다른 목적은 IPT 시스템의 1차 자기 구조와 2차 자기 구조 간의 상대적 위치나 얼라인먼트를 탐지하는 방법 또는 장치를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 추가적인 또는 다른 목적은 IPT 패드부터의 화재 위험을 완화하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이며, 이는 현재의 그러한 시스템이 또는 방법이 갖는 문제점을 극복하거나 개선하거나 적어도 유용한 선택을 제공할 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은, 예시의 방식으로만 제공되는, 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0016] 일 측면에 따른, IPT 시스템을 위한 외래 오브젝트 탐지 장치가 제공되며, 상기 장치는, 상기 시스템의 IPT 1차 패드 상에 있거나 또는 이에 인접한, 외래 오브젝트의 존재를 탐지하도록 적응되는 제어수단을 포함한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 상기 IPT 1차 패드 및/또는 IPT 2차 패드를 사용하여 상기 외래 오브젝트를 탐지한다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 상기 IPT 2차 패드가 상기 IPT 1차 패드에 대한 충전 위치 내에 있는 시기를 탐지하도록 적응된다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 외래 오브젝트를 탐지하면, 시스템에 의해 전송되는 전력을 선택적으로 감소시키도록 적응된다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 적어도:
- [0021] - 전력전송의 기대속도(expected rate)를 결정하는 단계;
  - [0022] - 전력전송의 실제속도(actual rate)를 결정하는 단계; 및
  - [0023] - 상기 전력전송의 기대속도를 상기 전력전송의 실제속도와 비교하는 단계에 의해,
- [0024] 외래 오브젝트를 탐지한다.
- [0025] 바람직하게는 상기 장치는 상기 전력전송의 실제속도가 상기 전력전송의 기대속도보다, 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 더 작은지 여부를 더 결정한다.
- [0026] 바람직하게는 상기 장치는 상기 시스템의 IPT 1차 패드와 상기 시스템의 IPT 2차 패드 사이의 상대적 위치를 측정하는 수단을 포함한다.
- [0027] 바람직하게는 상기 상대적 위치를 측정하는 수단은 상기 IPT 1차 및 2차 패드의 전기적 특성을 측정하도록 적응된다.
- [0028] 바람직하게는 상기 상대적 위치를 측정하는 수단은 단락 전류(short circuit current)의 위상과 크기에 의해 상기 IPT 1차 및 2차 패드의 측방(lateral) 오프셋을 측정하도록 적응된다.
- [0029] 바람직하게 상기 상대적 위치를 측정하는 수단은 상기 IPT 2차 패드 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방(lateral) 오프셋을 측정하도록 적응된다.
- [0030] 바람직하게는, 상기 장치는 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드 내의 전류의 크기를 비교함으로써, 상기 1차 및 2차 패드 간의 거리를 측정하는 수단을 포함한다.
- [0031] 바람직하게는, 상기 장치는 상기 IPT 1차 패드와 상기 IPT 2차 패드 중 하나 또는 전부에 관한 정보를 상기 제어 수단으로 전달하는 통신 수단을 포함한다.
- [0032] 추가적인 측면에서, 외래 오브젝트의 존재를 탐지하는 IPT 시스템을 작동시키는 방법이 제공되며, 상기 방법은,

- [0033] - 전력전송의 기대속도를 결정하는 단계;
- [0034] - 전력전송의 실제속도를 결정하는 단계; 및
- [0035] - 상기 전력전송의 기대속도를 상기 전력전송의 실제속도와 비교하는 단계를 포함한다.
- [0036] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 전력전송의 실제속도가, 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 상기 전력전송의 기대속도보다 더 작은지 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 시스템의 IPT 1차 패드와 상기 시스템의 IPT 2차 패드 사이의 상대적 위치를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 상대적 위치를 측정하는 단계는 상기 IPT 1차 및 2차 패드의 전기적 특성을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0039] 바람직하게는, 상대적 위치를 측정하는 단계는 단락 전류(short circuit current)의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 패드의 측방(lateral) 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0040] 바람직하게는, 상대적 위치를 측정하는 단계는 상기 IPT 2차 패드 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방(lateral) 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0041] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드 내의 전류의 크기를 비교함으로써, 상기 1차 및 2차 패드 간의 거리를 측정하는 단계를 더 포함한다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 패드와 상기 IPT 2차 패드 중 하나 또는 전부에 관한 정보를 제어 수단으로 전달하는 단계를 포함한다.
- [0043] 다른 측면에서, IPT 시스템을 위한 외래 오브젝트 탐지 장치가 제공되며, 상기 장치는, IPT 1차 패드 및 IPT 2차 패드 사이의 상대적 위치로 인한 VAR(Volt-Ampere Reactive) 전류를 결정하고, 외래 오브젝트가 IPT 1차 패드 상에 또는 이에 인접한 곳에 존재하는지 여부를 결정하기 위하여 IPT 1차 패드 내의 실제 VAR 전류를 측정하도록 적응되는 제어 수단을 포함한다.
- [0044] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 상기 IPT 1차 및 상기 IPT 2차 패드의 상대적 위치를 탐지하는 위치 탐지 수단을 포함한다.
- [0045] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드의 전기적 특성을 측정하여 타 패드에 대한 하나의 패드의 위치를 탐지한다.
- [0046] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 단락 전류의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 패드의 측방(lateral) 오프셋을 측정한다.
- [0047] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 상기 IPT 2차 패드 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방(lateral) 오프셋을 측정한다.
- [0048] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드 내의 전류의 크기를 비교함으로써, 상기 IPT 1차 및 2차 패드 간의 거리를 측정한다.
- [0049] 바람직하게는, 상기 장치는 상기 IPT 1차 패드와 상기 IPT 2차 패드 중 하나 또는 전부에 관한 정보를 상기 제어 수단으로 전달하는 수단을 포함한다.
- [0050] 다른 측면에서, 외래 오브젝트의 존재를 탐지하는 IPT 시스템을 작동시키는 방법이 제공되며, 상기 방법은,
- [0051] - IPT 1차 패드 및 IPT 2차 패드 사이의 상대적 위치로 인한 VAR 전류를 결정하는 단계; 및
- [0052] - 외래 오브젝트가 상기 IPT 1차 패드 상에 또는 이에 인접한 곳에 존재하는지 여부를 결정하기 위하여 상기 IPT 1차 패드 내의 실제 VAR 전류를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0053] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 시스템의 상기 IPT 1차 및 상기 IPT 2차 패드의 상대적 위치를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0054] 바람직하게는, 상대적 위치를 측정하는 단계는, 타 패드에 대한 하나의 패드의 위치를 탐지하도록, 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드의 전기적 특성을 측정하는 단계를 포함한다.



- [0055] 바람직하게는, 상대적 위치를 측정하는 단계는 단락 전류의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 패드의 측방(lateral) 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0056] 바람직하게는, 상대적 위치를 측정하는 단계는 상기 IPT 2차 패드 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방(lateral) 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0057] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드 내의 전류의 크기를 비교함으로써, 상기 IPT 1차 패드 및 IPT 2차 패드 간의 거리를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0058] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 패드와 상기 IPT 2차 패드 중 하나 또는 전부에 관한 정보를 제어 수단으로 전달하는 단계를 포함한다.
- [0059] 다른 측면에서, IPT 시스템 1차 자기 구조 및 2차 자기 구조 간의 상대적 위치를 탐지하는 장치가 제공되며, 상기 장치는 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 자기 구조의 전기적 특성을 측정하여, 타 패드에 대한 하나의 패드의 위치를 탐지하도록 적응되는 위치 탐지 수단을 포함한다.
- [0060] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 단락 전류의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 구조의 측방 오프셋을 측정한다.
- [0061] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 상기 IPT 2차 구조 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방 오프셋을 측정한다.
- [0062] 바람직하게는, 상기 위치 탐지 수단은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 구조 내의 전류의 크기를 비교함으로써, IPT 1차 및 2차 구조 간의 거리를 측정한다.
- [0063] 다른 측면에서, IPT 시스템 1차 자기 구조 및 2차 자기 구조 간의 상대적 위치를 탐지하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 IPT 1차 및 IPT 2차 자기 구조의 전기적 특성을 측정하여 타 패드에 대한 하나의 패드의 위치를 탐지하는 단계를 포함한다.
- [0064] 바람직하게는, 상기 방법은 단락 전류의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 구조의 측방 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0065] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 2차 구조 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0066] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 구조 내의 전류의 크기를 비교함으로써, IPT 1차 및 2차 구조 간의 거리를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0067] 다른 측면에서, IPT 시스템이 제공되며,
- [0068] - 제어 수단; 및
- [0069] - 에어 플로우(air flow) 수단을 포함하고,
- [0070] - 상기 제어 수단은 상기 시스템의 IPT 1차 패드의 표면 너머로 흐르는 에어 플로우를 생성하도록 상기 에어 플로우 수단을 선택적으로 작동시킨다.
- [0071] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 상기 에어 플로우 수단을 화재 완화 전략의 일부로서 작동시킨다.
- [0072] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 IPT 2차 패드가 IPT 1차 패드에 대한 전력 전송 위치 내에 있는 시기를 탐지하도록 적응된다.
- [0073] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 화재 완화 수단의 일부로서 상기 시스템에 의해 전송된 전력을 선택적으로 감소시키도록 적응된다.
- [0074] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 IPT 1차 패드 상에 있거나 또는 이에 인접한 외래 오브젝트의 존재를 탐지하도록 적응된다.
- [0075] 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 적어도
- [0076] - 전력전송의 기대속도를 결정하는 단계;
- [0077] - 전력전송의 실제속도를 결정하는 단계; 및

- [0078] - 상기 전력전송의 기대속도를 상기 전력전송의 실제속도와 비교하는 단계에 의해,
- [0079] 외래 오브젝트를 탐지한다.
- [0080] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 상기 전력전송의 실제속도가, 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 상기 전력전송의 기대속도보다 더 작은지 여부를 결정한다.
- [0081] 바람직하게는, 상기 시스템은 상기 시스템의 IPT 1차 패드와 상기 시스템의 IPT 2차 패드 사이의 상대적 위치를 측정하는 수단을 포함한다.
- [0082] 바람직하게는, 상기 상대적 위치를 측정하는 수단은 상기 IPT 1차 및 2차 패드의 전기적 특성을 측정한다.
- [0083] 바람직하게는, 상기 상대적 위치를 측정하는 수단은 단락 전류의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 패드의 측방 오프셋을 측정하도록 적응된다.
- [0084] 바람직하게는, 상기 상대적 위치를 측정하는 수단은 상기 IPT 2차 패드 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방 오프셋을 측정하도록 적응된다.
- [0085] 바람직하게는, 상기 시스템은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드 내의 전류의 크기를 비교함으로써, 상기 IPT 1차 및 2차 패드 간의 거리를 측정하는 수단을 더 포함한다.
- [0086] 바람직하게는, 상기 시스템은 상기 IPT 1차 패드와 상기 IPT 2차 패드 중 하나 또는 전부에 관한 정보를 제어 수단으로 전달하는 통신 수단을 더 포함한다.
- [0087] 다른 측면에서, IPT 시스템을 작동시키는 방법이 제공되며,
- [0088] i) IPT 2차 패드가 상기 시스템의 IPT 1차 패드에 대한 충전 위치 내에 있는 시기를 결정하는 단계, 및
- [0089] ii) 상기 시스템의 IPT 1차 패드의 표면 너머로 흐르는 에어 플로를 생성하도록 에어 플로 수단을 작동시키는 단계를 포함한다.
- [0090] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 에어 플로 수단을 화재 완화 전략의 일부로서 작동시키는 단계를 포함한다.
- [0091] 바람직하게는, 상기 방법은 충전을 개시하기에 앞서 상기 에어 플로 수단을 작동시키는 단계를 포함한다.
- [0092] 바람직하게는, 상기 방법은 화재 완화 전략의 일부로서 상기 시스템에 의해 전송된 전력을 선택적으로 감소시키는 단계를 포함한다.
- [0093] 바람직하게는, 상기 방법은 외래 오브젝트가 상기 IPT 시스템 1차 패드 상에 또는 이에 인접하여 위치하는지 여부를 탐지하는 단계를 포함한다.
- [0094] 바람직하게는, 상기 방법은, 적어도,
- [0095] 전력전송의 기대속도를 결정하는 단계;
- [0096] 전력전송의 실제속도를 결정하는 단계; 및
- [0097] 상기 전력전송의 기대속도를 상기 전력전송의 실제속도와 비교하는 단계를 포함하는 외래 오브젝트를 탐지하는 단계를 포함한다,
- [0098] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 전력전송의 실제속도가, 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 상기 전력전송의 기대속도보다 작은지 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0099] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 시스템의 IPT 1차 패드와 상기 시스템의 IPT 2차 패드 사이의 상대적 위치를 측정하는 단계를 포함한다,
- [0100] 바람직하게는, 상기 방법은 상대적 위치를 측정하기 위하여 상기 IPT 1차 및 2차 패드의 전기적 특성을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0101] 바람직하게는 상기 상대적 위치를 측정하는 단계는 단락 전류의 위상과 크기에 의해 상기 1차 및 2차 패드의 측방 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.
- [0102] 바람직하게는, 상대적 위치를 측정하는 단계는 상기 IPT 2차 패드 내에 유도된 전압(들)에 의해 측방 오프셋을 측정하는 단계를 포함한다.

- [0103] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 및 IPT 2차 패드 내의 전류의 크기를 비교함으로써, 상기 1차 및 2차 패드 간의 거리를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0104] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 1차 패드와 상기 IPT 2차 패드 중 하나 또는 전부에 관한 정보를 제어 수단으로 전달하는 단계를 포함한다.
- [0105] 다른 측면에서, IPT 1차 패드로부터의 화재 위험을 완화하는 시스템이 제공되며, 상기 시스템은 앞의 설명 중에 어느 하나에 따른 IPT 시스템을 포함한다.
- [0106] 다른 측면에서, IPT 1차 패드로부터의 화재 위험을 완화하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 상기 1차 패드의 상부 표면 너머로 에어 플로를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0107] 바람직하게는, 상기 방법은 1차 패드의 상부 전체 표면 너머로 충분히 흐르는 에어 플로를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0108] 바람직하게는, 상기 에어 플로는 경계 효과의 영향하에 상기 IPT 충전 패드의 맨 위 표면을 따라간다.
- [0109] 바람직하게는, 상기 경계 효과는 코안다 효과(Coanda effect)이다.
- [0110] 바람직하게는, 상기 에어 플로는 상당히 넓고, 얇은 시트로서 구성된다,
- [0111] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 1차 패드의 상부 표면에 도착하기에 앞서 경계 효과의 영향하에 표면을 따라가도록 상기 에어 플로를 안내하는 단계를 포함한다.
- [0112] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 충전 패드를 경계 효과를 갖는 2차 표면으로서 사용하는 단계를 포함한다.
- [0113] 다른 측면에서, IPT 시스템을 위한 외래 오브젝트 탐지 장치가 제공되며, 상기 장치는 IPT 1차 패드 위에 또는 인접하여 위치하는 오브젝트가 미리 결정된 최대 온도보다 더 큰 온도를 갖는지 여부를 탐지하는 적외선 탐지 수단을 포함한다,
- [0114] 다른 측면에서 IPT 충전 시스템이 제공되며,
- [0115] - IPT 전송기 코일;
- [0116] - IPT 수신기 코일; 및
- [0117] - 제어 수단을 포함하고,
- [0118] - 상기 제어 수단은, 사용 시,
- [0119] 상기 IPT 전송기 코일과 상기 IPT 수신기 코일 간의 전력 전송의 기대 속도(rate)를 결정하고,
- [0120] 상기 전력 전송의 실제 속도를 결정하고,
- [0121] 만일 전력 전송의 실제 속도가, 미리 결정된 차이보다 더 크게, 기대 속도보다 더 작다면, 화재 완화 전략을 구현한다.
- [0122] 바람직하게는, 상기 화재 완화 전략은 전력 전송의 속도를 낮추는 단계를 포함한다.
- [0123] 바람직하게는, 상기 화재 완화 전략은 에어 플로를 상기 IPT 충전 패드 너머로 생성하는 수단을 작동시키는 단계를 포함한다.
- [0124] 바람직하게는, 시스템은 IPT 전송기 코일과 IPT 수신기 코일 중의 하나 또는 전부에 관한 정보를 상기 제어 수단으로 전달하는 통신 수단을 포함한다.
- [0125] 다른 측면에 따른, IPT 전송기 코일에 의해 생성되는 자기장 내의 외래 오브젝트의 존재를 탐지하는 방법은,
- [0126] i) 상기 IPT 전송기 코일로의 미리 결정된 전력 입력에 대해 상기 IPT 전송기 코일과 상기 IPT 수신기 코일 간의 전력 전송의 기대 속도를 계산하는 단계;
- [0127] ii) 상기 미리 결정된 전력 입력에서 상기 IPT 전송기 코일을 작동시키는 단계; 및
- [0128] iii) 상기 IPT 수신기 코일의 전력 전송의 실제 속도를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0129] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 전송기 코일과 IPT 수신기 코일 간의 상대적 얼라인먼트를 탐지하는 단계

를 포함한다.

- [0130] 바람직하게는, 상기 방법은 전력 전송의 실제 속도가 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 전력 전송의 기대 속도보다 작은지 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0131] 다른 측면에 따른, IPT 충전 시스템을 작동시키는 방법은,
- [0132] i) 상기 IPT 전송기 코일로의 미리 결정된 전력 입력에 대하여 상기 IPT 전송기 코일과 IPT 수신기 코일 간의 전력 전송의 기대속도를 계산하는 단계;
- [0133] ii) 상기 미리 결정된 전력 입력에서 상기 IPT 전송기 코일을 작동시키는 단계;
- [0134] iii) 상기 IPT 수신기 코일로의 전력 전송의 실제 속도를 계산하는 단계;
- [0135] iv) 전력 전송의 실제 속도가 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 전력 전송의 기대 속도보다 더 작은지 여부를 결정하는 단계
- [0136] v) 전력 전송의 실제 속도가 미리 결정된 양보다 더 큰 차이로, 전력 전송의 기대 속도보다 더 작다면, 화재 완화 전략을 구현하는 단계를 포함한다.
- [0137] 바람직하게는, 상기 방법은 IPT 전송기 코일 간의 상대적 얼라인먼트를 탐지하는 단계를 포함한다.
- [0138] 바람직하게는, 상기 화재 완화 전략은 상기 IPT 충전 패드 너머로 에어 플로를 생성하는 수단을 작동시키는 단계를 포함한다.
- [0139] 바람직하게는, 상기 화재 완화 전략은 상기 IPT 전송기 코일로의 전력 입력을 감소시키는 단계를 포함한다.
- [0140] 또 다른 측면에 따른, IPT 충전 패드로부터의 화재 위험을 완화하는 시스템은 IPT 충전 패드의 상부 표면 너머로 에어 플로를 생성하는 수단을 포함한다.
- [0141] 바람직하게는, 상기 에어 플로를 생성하는 수단은 상기 IPT 충전 패드의 상부 전체 표면 너머로 충분히 흐르는 에어 플로를 생성한다.
- [0142] 바람직하게는, 상기 에어 플로를 생성하는 수단은 경계 효과의 영향하에 상기 IPT 충전 패드의 상부 표면을 따라가는 에어 플로를 생성한다.
- [0143] 바람직하게는, 상기 경계 효과는 코안다 효과(Coanda effect)이다.
- [0144] 바람직하게는, 상기 에어 플로는 상당히 넓고, 얇은 시트로서 구성된다,
- [0145] 바람직하게는, 상기 시스템은 에어 플로를 생성하는 수단이 작동되는 시기를 결정하는 제어 수단을 포함한다.
- [0146] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 타이머 수단을 포함한다.
- [0147] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 상기 IPT 패드에 의해 전송된 전력, 그리고 자기적으로 연결된 IPT 수신기 패드에 의해 수신된 전력을 모니터링하고, 그리고 외래 오브젝트가 상기 충전 패드에 의해 생성된 자기장 내에 있다고 결정하는 수단을 포함한다.
- [0148] 바람직하게는, 상기 제어 수단은 IPT 충전 패드 위에 위치하는 오브젝트가 미리 결정된 최대 온도보다 더 큰 온도를 갖는지 여부를 탐지하는 적외선 탐지 수단을 포함한다,
- [0149] 바람직하게는, 상기 에어 플로를 생성하는 수단은 일 측에 구비된 적어도 하나의 콘센트 수단이 구비된 길게 늘어진 도관을 포함한다.
- [0150] 바람직하게는, 상기 콘센트 수단은 길게 늘어진 슬릿을 포함한다.
- [0151] 대안으로, 상기 콘센트 수단은 복수의 콘센트 구멍을 포함한다.
- [0152] 바람직하게는, 상기 콘센트 구멍은 실질적으로 정렬된다.
- [0153] 바람직하게는, 에어 플로를 생성하는 수단은 에어 플로가 경계 효과의 영향하에 흐르는 표면을 포함한다. 바람직하게는, 상기 경계 효과는 코안다 효과이다.
- [0154] 바람직하게는, 상기 표면은 상기 에어 플로 속으로 난류를 유도하는 트레일링 에지(trailing edge)를 갖는다.
- [0155] 바람직하게는, 상기 표면은 IPT 충전 패드로부터 간격을 두고 떨어져 있다.

- [0156] 또 다른 측면에 따른, IPT 충전 패드로부터의 화재 위험을 완화하는 방법은 IPT 충전 패드의 상부 표면 너머로 에어 플로를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0157] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 IPT 충전 패드의 상부 전체 표면 너머로 충분히 흐르는 에어 플로를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0158] 바람직하게는, 상기 방법은 에어 플로는 경계 효과의 영향하에 상기 IPT 충전 패드의 상부 표면을 따라가는 에어 플로를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0159] 바람직하게는, 상기 경계 효과는 코안다 효과이다.
- [0160] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 에어 플로를 상당히 넓고, 얇은 시트로서 구성하는 단계를 포함한다,
- [0161] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 에어 플로가 상기 IPT 충전 패드의 상부 표면에 도달하기 전에, 경계 효과의 영향하에 표면을 따라가도록 에어 플로를 안내하는 단계를 포함한다.
- [0162] 본 발명은 또한 본 출원의 명세서에, 참조되거나 지시되는 부분, 요소, 특징 내에 개별적으로 또는 집합적으로 존재한다고, 또는 상기 부분, 요소 또는 특징 중 둘 이상의 임의의 또는 모든 조합 내에 존재한다고 광범위하게 언급될 수 있으며, 본 발명과 관련된 기술 분야에서 알려진 등가물을 가지는 특정 정수가 여기에서 언급되는 경우, 그러한 알려진 등가물은 마치 개별적으로 설명되는 것처럼 여기에 포함되는 것으로 여겨진다.
- [0163] 또 다른 측면에 따른, IPT 충전 시스템 및/또는 IPT 충전 시스템을 작동시키는 방법이, 첨부하는 도면을 참조하여, 여기에 설명되는 바와 실질적으로 같이, 제공된다.
- [0164] 본 발명의 또 다른 측면에 따른, IPT 충전 패드로부터의 화재 위험을 완화하는 시스템 및/또는 방법이, 첨부하는 도면을 참조하여, 여기에 설명되는 바와 실질적으로 같이, 제공된다.
- [0165] 모든 진보성 측면에서 고려되어야 하는, 본 발명의 또 다른 측면은 본 발명의 가능한 실시예를 예시하는 방식으로 주어지는 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.
- [0166] 문맥상 명확하게 다르게 요청하지 않는 한, 상세한 설명과 청구범위 전역에서, 단어 "포함한다", "포함하는", 등을, 배타적인 또는 철저한(exhaustive)의 의미에 반대되는, 포함하는 의미로, 즉, "포함하지만, 그러나 한정되지 않는"의 의미로 해석될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0167] 도 1은 횡단면도로 도시된 길게 늘어진 도관과 함께, 사용되는 본 발명의 시스템의 측면도이다.
- 도 2는 도 1의 시스템의 길게 늘어진 도관과 콘센트의 정면도이다.
- 도 3은 IPT 충전 패드에 의해 가열되는 외래 오브젝트와 함께, 사용된 도 1의 시스템의 정면도이다.
- 도 4는 알려진 전류  $I_1$ 를 1차 패드 속으로 보내는 고정 주파수 LCL 컨버터(추가된 변압기 절연을 가짐)를 사용하는 충전 시스템에 대한 구성을 보여준다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예의 동작을 보여주는 개요적 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0168] 본 발명은 외래 오브젝트가 IPT 시스템의 1차 및/또는 2차 패드(들)를 사용하여 감지될 수 있도록 한다. 본 발명은 또한 IPT 시스템의 자기 구조의 상대적 위치 또는 얼라인먼트가 결정될 수 있도록 한다.
- [0169] 또한 본 발명은 앞서 제시된 IPT 충전 패드 상의 외래 오브젝트와 연관된 모든 문제의 일부 또는 거의 전부가, 충분한 속도를 갖는 에어 시트가 도로상에 탑재된(mounted) IPT 충전 패드에 탑재된 상면 전역으로 부풀려질 수 있다면, 경감되거나 또는 상당히 제거된다고 인정한다.
- [0170] 올바른 형태, 방향 및 속도를 갖는 에어 플로는 다음의 기능을 수행할 수 있다.
- [0171] 1. 작은 금속성의 조각들이 불붙기 전에 치워진다.
- [0172] 2. 마른 나뭇잎이나 종이 같은, 다른 작고, 잠재적인 가연성 파편들은 패드로부터 치워짐으로써 임의의 작은 불의 연료를 박탈할 후 있다.



- [0173] 3. 치워지지 않는 큰 오브젝트는 에어 플로에 의해 냉각될 수 있어 그들의 온도 상승은 수용가능한 한도 내로 유지되어 위험이 되지 않을 것이다.
- [0174] 매우 큰 오브젝트는 치워지지 않을 수 있다. 그러나 옮겨질 수 없거나, 또는 적어도, 에어 플로에 의해, 충분히 냉각되지 않는 크기의 오브젝트는 아마 충분히 커서 이들은 픽-업 코일로 향하는 전기적인 전력 흐름 내에 담지될 수 있다. 일단 그러한 오브젝트가 담지되면, IPT 패드를 통한 전력 전송은 조정되거나 또는 필요 시 정지될 수 있다.
- [0175] 먼저, 도 1, 2 및 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 IPT 충전 패드로부터의 화재 위험을 완화하는 시스템은 일반적으로 화살표(100)로 참조 된다.
- [0176] 시스템(100)은 길게 늘어진 도관(2)을 이용하여 유체를 전달하는 임펠러 수단(1)을 포함하는 에어 플로를 생성하는 수단을 포함한다. 도관(2)은 그 측면에 제공되는 적어도 하나의 콘센트(3)를 갖는다. 도 1 내지 도 3에 도시된 것처럼, 콘센트(3)는 길게 늘어진 슬롯이 바람직하지만, 그러나 다른 실시예에서, 복수의 콘센트가 슬롯 형태와 유사하도록 서로 나란히 정렬되어 제공될 수 있다.
- [0177] 도관(2)의 특히 바람직한 실시예는 콘센트(3)의 바로 접한 다운스트림 플로 표면(4)을 정의한다. 콘센트(3)와 플로 표면(4)의 구성은, 콘센트(3)로부터 온 에어 플로(F)가, 보통 코안다 효과라고 하는, 경계 효과의 영향 아래 플로 표면(4)을 따라가도록 하는 것이 바람직하다. 플로 표면(4)은 공간이 형성된 프로파일을 가질 수 있다.
- [0178] 플로 표면(4)의 트레일링 에지(5)는 에어 플로(F)가 트레일링 에지(5)로부터 분리되어 난류가 될 정도로 충분히 작은 사잇각(included angle)  $\theta$ 를 정의하는 것이 바람직하다.
- [0179] 에어플로 F는 트레일링 에지(5)로부터 실질적으로 직선 경로를 따라 IPT 충전 패드(7)의 상부 표면(6)에 접촉할 때까지 이동한다. 그러나, 에어 플로가 트레일링 에지(5)와 상부 표면(6) 사이를 이동함에 따라, 상기 에어 플로를 에워싸는 주변 공기가 가속화되어 에어 플로에 합쳐져서, 움직이는 공기 덩어리를 증가시키게 되지만, 그러나 플로의 평균 속도는 감소시킨다.
- [0180] 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 패드(7)가 지면위로 올라온 상태로 도시되었지만, 이는 실질적으로 지면과 같은 높이로 탑재되거나 심지어 지면보다 낮게 탑재될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0181] 에어 플로(F)가 상부 표면(6)에 충돌하는 각도는, 에어 플로가 경계 상태, 일반적으로는 코안다 효과의 영향하에 상부 표면(6)에 부착된 상태로 남아있는 것을 보장하도록 선택된다. 접근의 각도는  $10^\circ$  도와  $70^\circ$  사이가 바람직하며,  $30^\circ$  와  $60^\circ$  사이가 좀 더 바람직하고, 약  $45^\circ$  가 가장 바람직하다. 본 출원인은, 플로가 코안다 효과의 영향하에 패드 표면에 확실하게 부착되도록 보장하는 것과, 콘센트(3)가 패드(7)의 앞에 반드시 위치해야만 하는 거리를 최소화하는 것 간의, 최선의 절충으로서,  $45^\circ$  를 선택하였다.
- [0182] 에어 플로(F)는 실질적으로 전체 상부 표면(6) 위로 이동하는 것이 바람직하다. 콘센트(3)에서 에어 플로의 속도는 상부 표면 위의 에어 플로의 평균속도가 적어도 5m/s이고, 좀 더 바람직하게는 적어도 10m/s가 되도록 선택된다. 본 출원인은 이러한 범위의 속도가 패드(7)에서, 호일, 종이, 금속화 플라스틱 및 나뭇잎 같은, 작은 외래 오브젝트를 제거하고, 그리고 알루미늄 캔 같은 더 큰 오브젝트에 적절한 냉각을 제공하기에 적합하다는 것을 발견했다.
- [0183] 패드(7) 위의 에어 플로(F) 내의 난류는 공기와 더 큰 오브젝트들 간의 열 전송 계수를 개선하고, 그리고 그들을 냉각시키는데 유익하다.
- [0184] 언덕티드(unducted) 축류 팬을 사용하는 에어 플로 시스템과는 대조적으로, 에어-플로 생성 수단은 상대적으로 낮은 프로파일을 갖도록 구성될 수 있으며, 따라서 IPT 패드(7)와 수신 IPT 패드(미도시)를 지닌 차량의 하부면 사이의 가용 공간에 자리를 잡고 탑재되는 것은 상대적으로 쉽다.
- [0185] 시스템은 모든 움직이는 부속품들(예를 들면, 임펠러(impeller)와 모터)이 적합한 하우징(8) 내에 제공될 수 있기 때문에 튼튼하고 신뢰성이 있다. 바람직한 실시예에서, 임펠러(1)는 콘센트(3)로부터 원격으로 탑재될 수 있다.
- [0186] 시스템(100)은 제어 수단(10)을 포함하는 것이 바람직하다. 바람직한 실시예에서, 제어 수단은 임펠러(1)를 제어하여 정상적인 상태에서 지속적으로 동작되지 않도록 한다. 어떤 실시예에서 제어 수단(10)은 타이머를 포함할 수 있으며 임펠러(1)는 미리 결정된 기간 동안 일정 간격으로 작동할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 제어

수단(10)은 하나 이상의 센서 수단(11)이 구비되고/되거나 하나 이상의 센서 수단(11)과 통신할 수 있는데, 이는 에어 플로(F)가 요구된다는 것을 지시하는 외래 오브젝트의 존재를 탐지 한다. 일 실시예에서, 센서 수단(11)은 비활성 적외선(passive infra-red, PIR) 센서(12)를 포함할 수 있는데, 이는 최소 또는 임계 온도를 넘어서 가열되는 오브젝트(14)의 특징인 적외선 방사(13)를 탐지할 수 있다. 다른 실시예(미도시)에서, 제어 수단은, 자기장 내에 오브젝트가 있음을 지시하는, 패드(7)에 의해 생성되는 자기장의 변화를 감지하는, 센서 수단을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 센서 수단은 패드(7)의 상부 표면(6)이나, 또는 패드에 인접한 에어(또는 예를 들면 도로 표면 같은, 패드를 덮는 임의의 재료. 의심할 여지 없이, 패드(7)의 상부나 상부 표면에 대한 언급은 패드를 덮는 재료의 상부나 상부 표면과 관련된 장소를 포함한다)의 온도를 모니터링 하는 수단을 포함할 수 있다. 이는 가열되는 외래 오브젝트를 식별하도록 도울 수 있지만, 그러나 어떤 외래 오브젝트가 존재하던 상관없이, 패드(7)의 온도가 미리 결정된 최대치를 초과하여 증가한다면, 임펠러(1)를 활성화하도록 사용될 수도 있다. 이러한 방식으로, 시스템은 또한 패드를 냉각함으로써 IPT 패드의 효율성을 증강시키는 추가적인 이점을 제공할 수 있다. 그러나, 에어 플로의 모양, 속도, 방향 및 난류는 오브젝트를 패드로부터 이동시키고/시키거나, 패드 자체를 냉각시키기보다는, 패드의 상부의 오브젝트를 냉각시키는 목적을 성취하도록 선택되는 것이 바람직하다.

[0187] 제어 수단(10)은 IPT 패드(7) 위쪽의 외부 오브젝트의 존재를 확인할 수 있다.

[0188] 바람직한 실시예에서, 2차 수신기의 위치(1차 또는 전송기 패드에 관련된 위치), 크기, 외형, 그리고 튜닝은, 1차로부터 배포되어 2차에서 사용 가능한 전력과 더불어, 제어 수단(10)에 의해 결정되고 그리고/또는 제어 수단(10)에 알려진다. 어떤 실시예에서, 이러한 정보는 전송기측 충전 회로와 차량/수신기측 충전 회로 간의 통신 수단(미도시)을 통해 전달된다. 이러한 통신 시스템은 많은 IPT 충전 프로토콜의 필수적인 특징이다.

[0189] 일 실시예에서, 병렬로 튜닝된 충전 시스템이 사용된다. 내부-패드 얼라인먼트의 탐지, 그리고 전력 탐지를 돕기 위하여, 단락(short-circuit)이 2차 또는 수신기 패드에 적용될 수 있다(한편, 직렬 튜닝된 시스템의 경우에, 개방 회로가 적용되어야 한다). 2차 코일이나 코일들에 적용된 단락은 효과적인 비-부하 상태를 나타낸다.

[0190] 시스템 손실이 결정될 수 있게 하고 그리고 전력 전송 동안 외래 오브젝트의 탐지를 돕도록 사용되는 (그에 따라 탐지를 위해 전력 전송을 중단할 필요성을 제거하게 됨) 대체 수단은, 2차 및 1차 패드 간의 통신 채널을 통한 전력 전송에 관한 정보 공유를 포함한다. 위에서 설명된 것처럼, 이러한 정보 공유는, 2차가 1차에게 차량의 배터리 관리 시스템으로부터의 요청을 반드시 전달하여 최대 효율을 위해 충전 시스템을 조절하도록 돕는, 고정 충전 어플리케이션에 있어서 필수적이다. 2차 전자장치는 튜닝된 회로의 출력 및/또는 2차 상의 배터리 부하에 연결된 전자장치의 출력에서의 전류 및 전압의 측정을 사용하여, 수신되는 정확한 전력과 차량의 배터리로 배포되는 정확한 전력을 결정할 수 있다. 이러한 정보는 1차 전자 장치와 공유되어 손실을 결정하는 것을 도울 수 있다. 1차측에서, 실제 전력이 메인으로부터의 측정 및/또는 인버터 브리지 전류의 측정을 사용하여 측정됨으로써 배포되는 전력을 설정할 수 있다. 1차로부터 배포되는 전력과 2차에서 수신되는 전력 간의 차이는 손실을 계산하고 결정하도록 사용될 수 있다. 허용수준으로 정해진 것을 넘는 어떠한 손실도 장애(fault) 상태를 촉발할 수 있다. 이러한 손실의 계산이 지속적으로 수행됨으로써 삽입되는 외래 오브젝트로 인한 손실의 단계 변화(step change)는 오브젝트가 패드 사이에서 움직일 때 빠르게 탐지될 수 있다.

[0191] 손실의 기대 수준을 결정하도록 돕기 위하여, 2차와 1차 패드의 상대적 위치를 설정하고, 그리고 그들의 크기와 위상을 아는 것이 유용하다. 이러한 정보는 통신이나 RFID 태그를 통해 1차와 2차 시스템 간에 전달될 수 있으며, 예를 들면, 전자(패드의 상대적 위치)는 일 실시예에서 이하에서 설명되는 방법을 사용하여 결정될 수 있다.

[0192] 전송기 및 수신기 패드의 상대적 위치를 결정하기 위하여, 2차(수신기) 코일 또는 코일들 내의 전류의 크기와 위상이 측정되어 수신기 패드가 1차와 관련되는 곳을 결정하도록 사용될 수 있다. 전력 추출을 위하여 복수의 2차 코일을 갖는 패드(나란히 배열된 2개의 일반적인 평면 코일과 상기 나란히 배열된 코일을 오버래핑하는 중앙구적(central quadrature) "Q" 코일을 갖는, PCT/NZ2011/000153 내에 정의된 것 같은 DDQ 패드, 또는 디커플링된 코일들을 상호 오버래핑하는 2개의 일반적인 평면을 갖는, W02011/016737 및 PCT/NZ2011/000154 내에 정의된 바이폴라(bipolar) 패드 같은)에 대해, 각 전력 코일 내의 단락 전류의 위상과 크기의 측정은 X와 Y 방향으로 중앙집중식으로 정렬된 위치로부터의 상대적 측방향 오프셋을 결정하기 위한 충분한 정보를 제공하며, 반면 1차 패드 전류의 크기와 2차 코일 내의 전류의 크기의 비교는 시스템 내의 높이나 에어 갭을 커플링 변화의 결과로서 식별하도록 도울 수 있다. 이를 성취하기 위하여, 전류 센서가 각 수신기 코일의 튜닝 이후에(정류하기

전에) 추가된다. DDQ 수신기의 경우에, 한 코일은 "수평" 플럭스(flux)를 측정하고, 다른 코일은 "수직" 플럭스 컴포넌트를 측정한다. 따라서, 측방으로 옮겨질 때 크기의 변화가 있고, 그리고 또한 수신기가 송신기 코일의 좌측이나 우측에 놓일 때, 대략 180 도의 위상의 상대적 시프트(shift)가 있다(실제적인 시프트는 미스튜닝의 레벨과 코일 품질에 따라 다소 달라질 것이다). 두 개의 수신기 코일의 출력 간의 이러한 상대적 위상 시프트는 지면의 1차 패드가 원형이나 극성화된 구조인지 여부, 또는, 예를 들면 트랙 같은, 다른 자기 구조 인지 여부와는 별개로 발생한다. 이와 함께, 코일에 연결된(coupled) 수신 전압의 크기는 1차 구조에 대하여 정의된 위치에서 0으로 떨어진다. 예로서, 중앙 집중식으로 정렬된 위치에서, 만일 1차가 극성화된 구조라면, 어떠한 전압도 Q 코일 내에 연결되지 않으며, 반면 만일 1차가 원형 구조라면, 어떠한 전압도 DD 코일 내에 연결되지 않는다. 수신기가 측방으로 움직임에 따라, 연결된 전압이 일 코일 내에 형성되고 다른 코일에서 끊어지는데, 이러한 변화는 측방 위치를 결정하는 것을 도우며, 한편 수신하는 코일들 간의 위상 변화는 수신기가 어느 쪽으로 대치될지를 결정하도록 돕는다. 유사한 결과가 수신 구조로 사용되는 바이폴라 패드의 출력에 놓이는 전류 센서를 사용하여 성취될 수 있다.

- [0193] y 방향(차량의 이동 방향)으로의 상대적 위치는 2차 구조가 Y 방향으로 움직일 때, 예를 들면 2차 구조가 주차 위치로 이동하는 차량 밑에 탑재될 때, 결정될 수 있다. 이러한 조건 하에, 수신기가 차단될 때(이는 차량이 위치를 이동함에 따른 공통적인 조건이다), 상기 구조의 코일 내의 연결된 전압과 단락 전류의 크기가 증가할 것이다. 차량이 중앙 위치를 지나갈 때, 연결된 전압이 감소할 것이다.
- [0194] 오직 하나의 코일만을 갖는 2차 시스템(WO2008/140333에 설명된 원형 패드 시스템에서처럼)을 위하여, 2차에서 연결이 끊긴 추가적인 검색 코일이 패드 주위에 장착되어 위에 설명된 방식으로 얼라인먼트되고 안착되도록 지원할 수 있다.
- [0195] 도 4를 참조하면, IPT 시스템(400)의 예가 (추가된 변압기 절연을 갖는) 고정 주파수 LCL 컨버터를 사용하여 알려진 전류  $I_1$ 을 1차 패드(401)로 보내는 충전 시스템의 형태로 도시된다. 시스템(400)의 일반적인 구조는 알려져 있지만 그러나 제어 수단(10)은 본 문서에 설명되는 것처럼 알려져 있지 않다.
- [0196] 2차 패드(402)가 단락 상태에 놓이면, 트랙 내의 전류  $I_1$ 과 인버터 브리지 내(여기서 표현되는 H-브리지 구성(403))의 전류가 둘 다 조정될 수 있다. 이상적인 튜닝 상태에서 H-브리지 내에 흐르는 전류는 실제이며 부하(단락 상태에서의 시스템 내의 손실)를 나타낸다. 위치 변화와 튜닝에 의해, 추가적인 VAR 전류가 있을 것이며(그러나 이는 작아야 함), 2차의 1차와의 상대적 위치가 결정될 수 있는지 여부를 추측할 수 있다. 추가로 메인 전류와 전압이 측정될 수 있어서 실질적인 와트(Watt)와 VAR가 결정될 수 있다. 앞서 언급된 것처럼, 이러한 손실 측정은 전력 전송 동안 1차와 2차 간의 정보를 공유하는 액티브 통신 채널을 사용하여 현장에서 착수될 수도 있다.
- [0197] 따라서, 1차와 2차 구조 간의 상대적 위치로 인한 VAR 전류를 결정하면, 1차 구조 내의 실제 VAR 전류는 외래 오브젝트가 IPT 1차 패드 상에 또는 이에 인접하여 있는지 여부를 결정하는데 사용될 수 있다.
- [0198] 가열될 수 있는 외래 오브젝트가 1차와 2차 패드 사이에 놓일 때, 몇몇 플럭스가 맴돌이 전류(eddy currents) 및 손실을 일으키는 외래 오브젝트를 간섭하기 때문에, 2차에 배포되는 VA가 감소할 것이다. 이것은 2차 패드 내의 플럭스를 낮춤으로써, 단락 전류의 크기를 감소시킨다. 만일 오브젝트가 충분히 크다면, 이러한 감소는 감지될 수 있다. 최악의 경우에, 어떤 플럭스도 2차에 전혀 연결되지 않을 수 있다(예를 들면, 금속 판이 충전 패드 사이에 놓이는 경우). 오브젝트 내의 손실은 또한 H 브리지 내의 전류의 크기의 증가에 의해서 표시될 수도 있다. 단락 상태에서, 이러한 전류는 꽤 작고 그리고 2차의 위치와 외형 및 튜닝이 알려져 있다면 유효한 범위 내에서 알려져야 한다. 따라서 외래 오브젝트로 인한 추가적인 손실은 탐지될 수 있다.
- [0199] 일 실시예에서, 시스템은 도 5에 대략적으로 도시된 것 바와 같이 작동할 수 있다.
- [0200] 단계(200)에서, 시스템은 차량이 충전 위치로 이동하고 충전 사이클을 개시하는 시기를 탐지한다. 단계(201)에서, 시스템은 차량으로 가는 전력 전송의 기대 속도를 위에 설명된 하나 이상의 방법을 사용하여 계산한다.
- [0201] 충전 동작이 개시되기 전에, 임펠러가 패드에서 임의의 파편을 제거하기 위하여 임의의 기간 동안 작동된다(단계 203). 다음으로 충전 동작이 단계(204)에서 개시된다.
- [0202] 단계(205)에서, 전력 전송의 실제 속도가 기대 속도와 비교된다. 만일 속도가 예상대로라면(적어도 작은 범위, 예를 들면, 기대 전송 속도 계산의 오차 범위와 동일한 범위 내라면), 시스템은 임펠러를 주기적으로(예를 들면, 1:10 듀티 사이클로) 작동하고(단계 206), 그리고 이례적으로 증가하는 경우라면 전력 전송 속도를 지속



적으로 모니터링 한다.

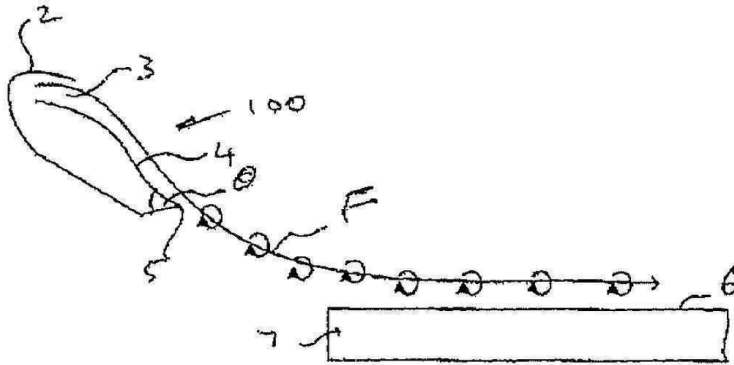
- [0203] 만일 전력 전송 속도가 예상보다 작지만, 기대값의 허용가능한 범위 내라면(예를 들면, 오브젝트가 패드상에 있지만, 에어 플로에 의해 냉각될 수 있을 정도로 충분히 작다고 지시하는 경우), 그렇다면, 제어 수단은 화재 완화 전략을 구현할 수 있다(단계 207). 이는 임펠러가 에어 플로를 생성하고/하거나 전송기 패드로 가는 전력을 감소시키도록 동작하는 단계를 포함할 수 있다. 제어 수단은 전송기와 수신기 패드간의 전력 전송 속도를 계속해서 모니터링 한다.
- [0204] 선택되는 화재 완화 전략은 외래 오브젝트에 의해 흡수되는 것으로 계산되는 전력의 양에 따라 다를 수 있다. 예를 들면, 상대적으로 작은 전력 손실은 임펠러가, 사실상 전력 손실이 발생하지 않는 경우에 사용되는 것보다, 약간 더 자주 사용되도록 한다. 그러나 계산된 전력 손실이 최대 허용치에 근접하면, 전력 전송의 속도가 감소할 수 있고, 임펠러는 자주 또는 계속해서 작동된다. 한편 이는 상대적으로 느리고 비효율적인 충전 동작을 야기하지만, 사용자가 차량으로 돌아가서 충전이 전혀 되지 않았다는 것을 발견하는 상황을 피한다.
- [0205] 만일 전력 전송 속도가 예상보다 더 작고, 허용가능한 범위를 넘어선다면(예를 들면, 오브젝트가 패드 상에 있고, 너무 커서 냉각될 수 없다고 제시하는 경우), 그렇다면, 컨트롤러는 충전 동작을 중단하고(단계 208) 그리고 사용자에게 이것이 발생했다는 것을 알리는 어떤 형태의 경고 또는 알람을 작동시킬 수 있다. 이는 가장 원치 않는 결과이긴 하지만, 어떤 경우에는 낮은 충전 속도와 지속적으로 작동하는 임펠러에 의해서도, 충전을 안전하게 계속하는 것이 불가능할 수 있다.
- [0206] 어떤 실시예에서, 시스템은 추가적인 센서(예를 들면, 온도나 적외선 센서)로부터의 입력을 수신할 수 있으며 그리고 만일 센서(들)가 오브젝트가 허용가능한 온도를 초과하여 가열되고 있다는 것을 지시하면, 화재 완화 전략을 구현하거나 또는 충전을 전체적으로 중단할 수 있다. 이는 실제 전력 전송 속도와 기대 전력 전송 속도 간의 차이가 계산의 오차 범위 내에 있다고 하더라도 발생할 수 있다.
- [0207] 또 다른 실시예에서, 적외선 카메라나 센서가 1차와 2차 자기 구조 간의 영역을 스캔하도록 사용될 수 있다. 어떤 실시예에서, 다양한 위치에 배치되고 어레이로 제공되는 복수의 카메라 또는 센서가 충분한 정보를 제공하기 위해 요구될 수 있다. 차량 충전 시스템의 예에서, 카메라나 센서는 차량 밑에 탑재될 수 있다. 만일 카메라가 차량과 함께 이동한다면, 이는 예상되는 상태, 예를 들면 돌, 물 및 얼음을 견뎌내도록 매우 단단해야 한다. 만일 카메라나 센서가 고정된 것이라면, 다른 차량, 기물 파괴자, 그리고 또한 날씨로부터의 손상에 대하여 보호되어야 한다.
- [0208] 본 발명의 다른 이점은 고양이나 기타 애완동물이 에어 플로를 불편해 하는 것이고, 따라서 IPT 충전 패드에 앉지 못하도록 단념시킬 수 있다는 것이다. 패드는 정상 사용 동안 다소 가열될 수 있는데, 그렇지 않았다면 애완동물이 앉기에 매력적인 장소일 수 있다. IPT 충전 패드는 20kHz에서 30kHz 사이에서 작동하기 때문에, 고양이나 개와 같은 동물에게는 들리지만(그리고 자극하지만), 사람에게에는 들리지 않는 충전 주파수의 톤을 생성하는 것은 상대적으로 쉬울 수 있다. 이는 애완동물이 패드로부터 멀리 떨어지도록 도울 수도 있다.
- [0209] 시스템의 컴포넌트의 위치는 어느 정도 유연성이 있을 수 있다. 예를 들면, 바람직한 실시예에서, 임펠러와 도관(conduit)은, 차량이 충전되는 곳 어디서나 사용될 수 있도록, 차량에 탑재될 수 있다. 그러나, 어떤 실시예에서, 이러한 컴포넌트는 전송기 패드에 인접한 지면이나 바닥에 탑재될 수 있다.
- [0210] 제어 수단(10)은 임펠러와 도관에 인접하여 탑재될 수 있다. 그러나, 다른 실시예에서, 제어 수단(10)은 이러한 컴포넌트들로부터 멀리에 있을 수 있다. 어떤 실시예에서, 제어 수단은 전송기 코일과 연관될 수 있고, 반면 다른 실시예에서, 제어 수단은 차량에 탑재될 수 있다.
- [0211] 여기 설명되는 외래 오브젝트 탐지 방법과 장치는 탐지된 오브젝트를 제거하는 임의의 장치(예를 들면, 에어 플로 시스템)와는 완전히 별도로 또는 독립적으로 사용될 수 있다. 유사하게, 위에 설명된 상대적 위치 또는 열라 인먼트 방법 및 장치는 외래 오브젝트 탐지에 한정되지 않고, 그리고 패드 기반의 시스템에 한정되지 않고, IPT 시스템에서 일반적으로 사용될 수 있다.
- [0212] 문맥상 명확하게 다르게 요청하지 않는 한, 상세한 설명과 청구범위 전역에서, 단어 "포함한다", "포함하는", 등은, 배타적인 또는 철저한(exhaustive)의 의미에 반대되는, 포함하는 의미로, 즉, "포함하지만, 그러나 한정되지 않는"의 의미로 해석될 수 있다.
- [0213] 앞의 설명에서, 본 발명에서 참조하는 특정 컴포넌트나 정수는 알려진 등가물을 가지며, 이러한 등가물은 마치 개별적으로 제안되는 것처럼, 여기에 통합된다.

[0214]

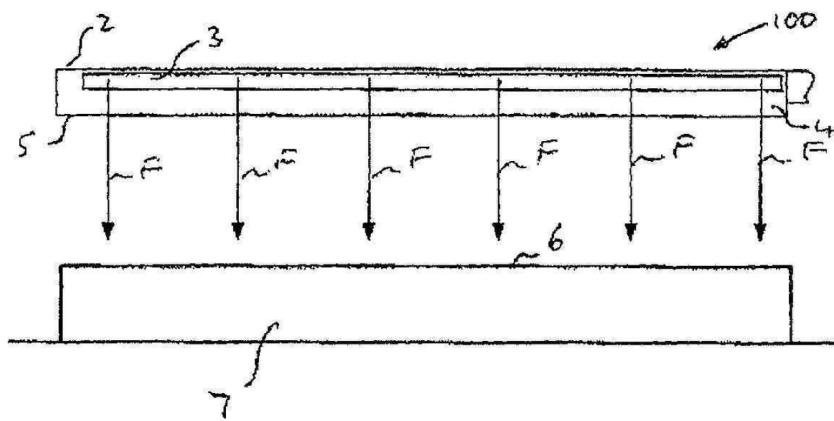
본 발명은 예시의 방법으로 그리고 가능한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명의 사상이나 범주에서 벗어나지 않고 그에 대한 수정이나 개선이 가해질 수 있다는 것이 이해될 것이다.

## 도면

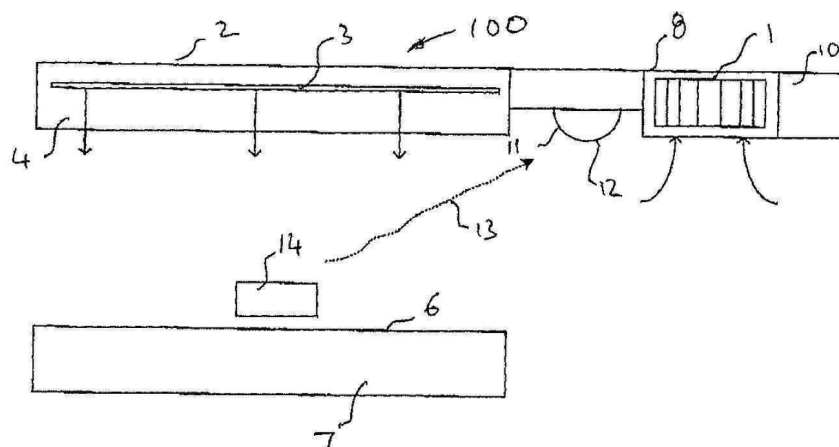
### 도면1



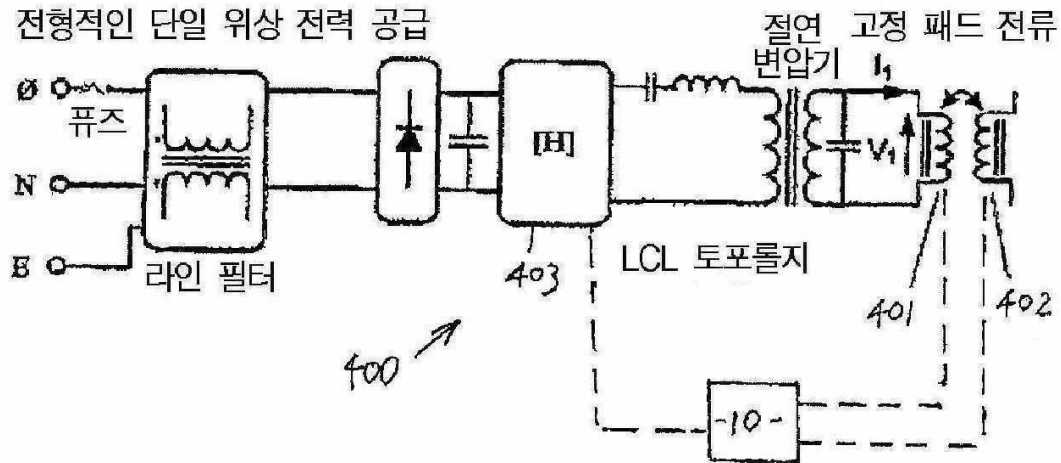
### 도면2



### 도면3



도면4



도면5

