



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월02일

(11) 등록번호 10-2283473

(24) 등록일자 2021년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01) H02J 5/00 (2016.01)
H02J 7/02 (2016.01)

(52) CPC특허분류
H02J 50/00 (2021.01)
H02J 5/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7012911

(22) 출원일자(국제) 2013년11월05일

심사청구일자 2018년10월29일

(85) 번역문제출일자 2015년05월15일

(65) 공개번호 10-2015-0099721

(43) 공개일자 2015년09월01일

(86) 국제출원번호 PCT/NZ2013/000196

(87) 국제공개번호 WO 2014/070026

국제공개일자 2014년05월08일

(30) 우선권주장

61/722,564 2012년11월05일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2009525715 A*

KR1020110065552 A*

KR1020110137393 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

애플 인크.

미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원
애플 파크 웨이

(72) 발명자

바르가바 쿠날

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 윌킨스 스트리트 5

미쉬리키 파디

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 윌킨스 스트리트 5

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장덕순, 백만기

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 이상돈

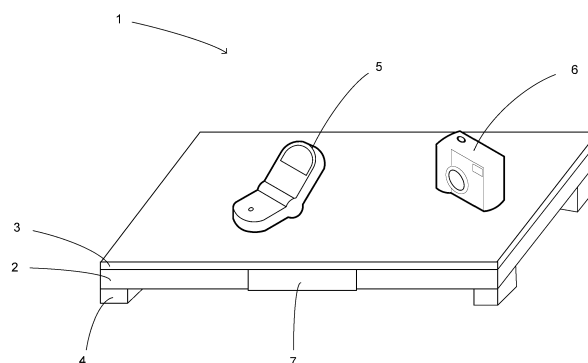
(54) 발명의 명칭 유도 결합된 전력 전송 시스템

(57) 요약

유도 결합된 전력 트랜스미터에서 힘 탐지기는 전력 트랜스미터의 표면에 가해진 힘을 모니터링하여 잠재적인 디바이스의 존재를 탐지하고 그리고 잠재적인 디바이스를 탐지하면 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시킨다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



유도 결합된 전력 트랜스미터는, 상기 전력 트랜스미터의 표면으로의 디바이스들의 근접을 모니터링하여 잠재적인 디바이스의 존재 및 위치를 탐지하고 그리고 잠재적인 디바이스를 탐지하면 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 근접 탐지기를 구비한다. 바람직하게는 상기 트랜스미터는 하나 이상의 탐지 코일들을 포함하며, 상기 하나 이상의 탐지 코일들 각각은 잠재적인 디바이스의 존재를 탐지하기 위해 상기 트랜스미터 코일들의 영역보다 매우 더 큰 영역을 가진다.

유도 결합된 전력 트랜스미터는 충전 표면에 가까운 복수의 트랜스미터 코일들 그리고 선택 기준을 충족하는 전력 트랜스미터와 전력 수신기 사이의 커플링을 제공하는 트랜스미터 코일들의 조합을 선택하고 구동시키는 제어기를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H02J 7/025 (2013.01)

(72) 발명자

렌 사이닝

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 월킨스 스트리트 5

로버트슨 다니엘

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 월킨스 스트리트 5

그레이 니켈 제임스

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 월킨스 스트리트 5

황 렉스

뉴질랜드 오클랜드 1011 프리맨즈 베이 월킨스 스트리트 5

명세서

청구범위

청구항 1

무선 전력 트랜스미터로서,

복수의 무선 전력 트랜스미터 코일;

상기 무선 전력 트랜스미터의 표면에 근접한 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하도록 구성된 검출기; 및

제어기

를 포함하고, 상기 제어기는:

상기 무선 전력 트랜스미터의 표면에 근접한 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 것에 응답하여, 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일에 에너지를 공급하고, 상기 무선 전력 트랜스미터 코일들과 하나 이상의 수신기 코일 사이의 커플링을 평가하기 위한 스캔을 수행하고 - 상기 스캔은 돌입 전류 측정을 포함하고, 돌입 전류 측정을 위해 둘 이상의 주파수가 사용됨 -;

상기 에너지를 공급받은 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일의 검출된 돌입 전류 응답에 기초하여 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 유형 및 위치를 결정하고 - 상기 검출된 돌입 전류 응답은 상기 에너지를 공급받은 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일의 상기 측정된 돌입 전류를 포함하고, 상기 둘 이상의 주파수의 주파수 범위에서의 피크 돌입 전류에 의해 무선 전력 수신 디바이스가 검출되고, 상기 주파수 범위에서의 편평한 돌입 전류 (flat inrush current)를 이용하여 이물질이 검출됨 -;

상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 상기 결정된 유형 및 위치에 따라 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 중 하나 이상을 사용하여 무선 전력 전송을 제공하도록 구성되는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 검출기는 용량성 터치 센서를 포함하는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 검출기는 저항성 터치 센서를 포함하는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 검출기는 상기 무선 전력 트랜스미터 코일들 중 적어도 하나보다 큰 영역을 갖는 검출 코일을 포함하는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 검출 코일은 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 중 2개 이상을 포함하는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 검출기는 복수의 검출 코일을 포함하고, 각각의 검출 코일은 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 중 2개 이상을 포함하는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 제어기는:

상기 검출 코일을 구동하고;

상기 검출 코일의 검출된 주파수 응답에 기초하여 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 식별하도록 구성되는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 검출기는 힘 검출기를 포함하는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 에너지를 공급받은 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일의 상기 측정된 돌입 전류는 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 각각에서의 검출된 돌입 전류를 포함하고, 상기 제어기는 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 중에서 가장 높은 검출된 돌입 전류를 갖는 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 중 하나 이상을 사용하여 무선 전력 전송을 제공하도록 구성되는, 무선 전력 트랜스미터.

청구항 10

복수의 무선 전력 트랜스미터 코일을 갖는 무선 전력 트랜스미터 디바이스에서의 방법으로서:

상기 무선 전력 트랜스미터의 표면에 근접한 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 방법은, 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일을 갖는 무선 전력 트랜스미터 디바이스에서:

상기 무선 전력 트랜스미터의 표면에 근접한 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 것에 응답하여, 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일에 에너지를 공급하고, 상기 무선 전력 트랜스미터 코일들과 하나 이상의 수신기 코일 사이의 커플링을 평가하기 위한 스캔을 수행하는 단계 - 상기 스캔은 돌입 전류 측정을 포함하고, 돌입 전류 측정을 위해 둘 이상의 주파수가 사용됨 -;

상기 에너지를 공급받은 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일의 검출된 돌입 전류 응답에 기초하여 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 위치 및 유형을 결정하는 단계 - 상기 검출된 돌입 전류 응답은 상기 에너지를 공급받은 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일의 상기 측정된 돌입 전류를 포함하고, 상기 둘 이상의 주파수의 주파수 범위에서의 피크 돌입 전류에 의해 무선 전력 수신 디바이스가 검출되고, 상기 주파수 범위에서의 편평한 돌입 전류를 이용하여 이물질이 검출됨 -; 및

상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 상기 결정된 유형 및 위치에 기초하여 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 중 하나 이상을 사용하여 무선 전력 전송을 수행하는 단계

를 추가로 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 단계는 용량성 터치 센서를 사용하여 용량의 변화를 검출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 단계는 저항성 터치 센서를 사용하여 저항의 변화를 검출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 단계는:

검출 코일을 구동하는 단계; 및

상기 검출 코일의 검출된 주파수 응답에 기초하여 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 잠재적인 무선 전력 수신 디바이스의 존재를 검출하는 단계는 힘 센서를 사용하여 힘을

검출하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 에너지를 공급받은 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일의 검출된 돌입 전류 응답은 상기 복수의 무선 전력 트랜스미터 코일 각각에서의 검출된 돌입 전류를 포함하는, 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유도 결합된 전력 전송 방법들 및 시스템들에 관한 것이다. 더 상세하게는, 비록 포괄적이지는 않지만, 본 발명은 디바이스들을 탐지하고 다중의 트랜스미터 코일 어레이들에서 선택된 트랜스미터 코일들을 구동하기 위한 시스템들 및 방법들에 관련된다.

배경 기술

[0002] 유도 결합된 전력 전송 시스템에 대한 관심이 증가하고 있으며, 그 유도 결합된 전력 전송 시스템에서는, (보통은 "충전 매트들"로 언급되는) 충전될 여러 디바이스들을 수용할 수 있는 충전 표면의 바로 밑에 있는 트랜스미터 코일들의 어레이를 전력 트랜스미터가 포함한다. 많은 시스템들은 작은 트랜스미터 코일 영역들을 이용하여, 이는 상기 충전 디바이스들이 작은 영역에 단단히 (tightly) 커플링 되어야 한다는 것을 의미한다. 많은 개수의 트랜스미터 코일들을 이용할 때에, 상기 충전 표면 상 어디에서나 상기 디바이스가 충전되는 것을 가능하게 하기 위해서 유연한 정렬이 필요하다. 이것을 하기 위해서는 충전될 디바이스의 존재를 탐지하기 위한 방법을 필요로 한다.

[0003] 본원에 통합된 본 출원인의 이전의 출원인 USSN 61/696,341에서 개시된 것처럼 트랜스미터 코일들을 경유하여 충전될 디바이스의 존재를 탐지하는 것이 가능하다. 이런 접근 방식은 그것이 어떤 디바이스를 위해서도 사용될 수 있으며 그리고 충전을 위해서 사용되는 동일한 코일들이 전력 수신기를 탐지하기 위해서 또한 사용될 수 있을 것이라는 이점을 가진다. 그러나, 이런 접근 방식은 트랜스미터 코일들에 의한 주기적인 스캐닝을 필요로 하며, 이는 전력을 소비하고, 잡음 및 EMI들을 생성하며 그리고 구동된 컴포넌트들을 더 많이 사용하도록 노출시킨다. 트랜스미터 코일들을 스캔하는 것은 또한 전압 강하의 결과가 될 수 있으며, 이는 충전되고 있는 디바이스의 충전 시간을 증가시킬 수 있다.

[0004] 다른 시스템들은 충전하는 것을 개시하기 위해서 특정 약정의 요소들을 필요로 한다. 사용자는 일반적인 영역에 어떤 방향으로라도 디바이스를 놓는 것을 단순히 좋아할 것이기 때문에 이것은 불편하다. 이 접근 방식은 충전될 디바이스들을 또한 제한할 수 있을 것이다.

[0005] 다른 시스템들은 전력 전송을 개시하기 위해서, 충전될 디바이스로부터 전력 트랜스미터로의 통신들을 활용할 수 있다. 이것은 디바이스들 사이에서 통신 기능들을 매칭할 것을 필요로 하며, 그래서 전력 트랜스미터를 활용할 수 있을 잠재적인 디바이스들의 범위를 제한한다. 이것은 필요한 통신 기능을 가지기 위해서 트랜스미터 및 수신기 둘 모두에게 또한 비용을 추가시킨다. 광학 센서들의 복잡한 어레이를 가진 시스템이 또한 제안되었다. 이런 접근 방식은 복잡하면서 값이 비싸다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 이런 문제점들 중 적어도 일부를 극복하거나 또는 공중에게 유용한 선택을 최소한 제공하는 유도 결합된 전력 전송 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 유도 결합된 전력 수신기를 포함하는 디바이스 그리고 충전 표면에 근접한 하나 이상의 트랜스미터 코일들을 구비한 유도 결합된 전력 트랜스미터를 포함하는 유도 결합된 전력 전송 시스템에서, 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 방법이 제공되며, 상기 방법은:
- [0008] a. 디바이스의 존재를 탐지하기 위해서 충전 표면 상 디바이스의 배치로 인해 그 디바이스에 의해 가해진 힘(force)을 탐지하는 단계; 그리고
- [0009] b. 디바이스가 탐지될 때에 상기 디바이스에 전력을 전송하기 위해서 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 단계를 포함한다.
- [0010] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 유도 결합된 전력 수신기를 포함하는 디바이스 그리고 충전 표면에 근접한 복수의 트랜스미터 코일들을 구비한 유도 결합된 전력 트랜스미터를 포함하는 유도 결합된 전력 전송 시스템에서, 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 방법이 제공되며, 상기 방법은:
- [0011] a. 각 트랜스미터 코일의 영역보다 아주 더 큰 영역을 가진 하나 이상의 탐지 코일들을 활용하여 상기 충전 표면에 근접한 디바이스의 존재를 탐지하는 단계; 그리고
- [0012] b. 디바이스가 탐지될 때에 상기 디바이스에 전력을 전송하기 위해서 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 단계를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 유도 결합된 전력 트랜스미터가 제공되며, 이 유도 결합된 전력 트랜스미터는, 디바이스의 유도 결합된 전력 수신기로 전력을 전송하기에 적합한 하나 이상의 트랜스미터 코일들 그리고 상기 전력 트랜스미터의 표면에 가해진 힘들을 모니터링하여 잠재적인 디바이스의 존재를 탐지하고 그리고 잠재적인 디바이스를 탐지하면 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 힘 탐지기를 구비한다.
- [0014] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 유도 결합된 전력 트랜스미터가 제공되며, 이 유도 결합된 전력 트랜스미터는, 디바이스의 유도 결합된 전력 수신기에 전력을 전송하기에 적합한 하나 이상의 트랜스미터 코일들 그리고 상기 전력 트랜스미터의 표면으로의 디바이스들의 근접을 모니터링하여 잠재적인 디바이스의 존재 및 위치를 탐지하고 그리고 잠재적인 디바이스를 탐지하면 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키는 근접 탐지기를 구비한다.
- [0015] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 유도 결합된 전력 트랜스미터가 제공되며, 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터는, 디바이스의 유도 결합된 전력 수신기에 전력을 전송하기에 적합한 하나 이상의 트랜스미터 코일들 그리고 하나 이상의 탐지 코일들을 포함하며, 상기 하나 이상의 탐지 코일들 각각은 잠재적인 디바이스의 존재를 탐지하고 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터를 활성화시키기 위해 상기 트랜스미터 코일들의 영역보다 매우 더 큰 영역을 가진다.
- [0016] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 충전 표면 상에 위치한 유도 결합된 전력 수신기를 포함하는 디바이스 그리고 상기 충전 표면에 근접한 복수의 트랜스미터 코일들을 구비한 유도 결합된 전력 트랜스미터를 포함하는 유도 결합된 전력 전송 시스템에서, 선택된 트랜스미터 코일들에게 선택적으로 에너지를 공급하는 방법이 제공되며, 이 방법은: 복수의 트랜스미터 코일 조합들을 선택하는 단계 그리고 상기 전력 트랜스미터와 상기 전력 수신기 사이의 커플링을 제공하여 선택 기준을 충족시키는 조합을 선택하는 단계를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 충전 표면에 근접한 복수의 트랜스미터 코일들 그리고 상기 트랜스미터 코일들을 선택적으로 구동하고 모니터링하기 위한 제어기를 포함하는 유도 결합된 전력 전송 시스템을 위한 유도 결합된 전력 트랜스미터가 제공되며, 상기 제어기는 트랜스미터 코일들의 복수의 조합들에게 선택적으로 에너지를 공급하고 상기 전력 트랜스미터와 전력 수신기 사이의 커플링을 모니터링하며 그리고 전력 전송 동안에, 상기 전력 수신기와의 커플링을 가져서 선택 기준을 충족하는 트랜스미터 코일들의 조합을 구동한다.
- [0018] "포함하는", "포함한다" 그리고 "포함함"의 용어들은 변하는 용법들 하에서 배타적인 의미 또는 포함적인 의미 중 어느 하나의 속성을 가질 수 있다는 것이 인정된다. 본 명세서의 목적을 위해서, 그리고 다르게 언급되지 않는다면, 이 용어들은 포함적인 의미를 가지도록 의도된다 - 즉, 그 용어들은 직접적으로 레퍼런스를 사용한 목록화된 컴포넌트들 그리고 아마도 다른 비-특정된 컴포넌트들이나 요소들 또한 포함하는 것을 의미하도록 취해 질 것이다.
- [0019] 본 명세서에서 어떤 종래 기술에 대한 참조는 그런 종래 기술이 공통의 일반적인 지식의 일부를 형성한다는 것에 대한 인정을 구성하지는 않는다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 효과는 본 명세서의 해당되는 부분들에 개별적으로 명시되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 본 명세서에 포함되어 일부를 형성한 첨부된 도면들은 본 발명의 실시예들을 예시하며 그리고 상기에서 주어진 본 발명에 대한 일반적인 설명 및 아래에서 주어지는 예시적인 실시예들에 대한 상세한 설명과 함께 본 발명의 원칙을 설명하는데 있어서 소용이 된다.

도 1은 유도 결합된 전력 트랜스미터를 그 위에 놓여진 충전될 디바이스들과 함께 보여준다.

도 2는 트랜스미터 코일들을 드러내기 위해서 충전 표면이 제거된 도 1의 유도 결합된 전력 트랜스미터를, 놓여져서 충전될 디바이스의 수신기 코일과 함께 보여준다.

도 3은 도 2의 유도 결합된 전력 트랜스미터를 다른 방위에 있는 수신기 코일과 함께 보여준다.

도 4는 도 2의 유도 결합된 전력 트랜스미터를 다른 방위에 있는 수신기 코일과 함께 보여준다.

도 5는 도 2의 유도 결합된 전력 트랜스미터를 반대 극성으로 구동된 트랜스미터 코일들과 함께 보여준다.

도 6은 외주 주위의 탐지 코일을 포함하는 도 2의 유도 결합된 전력 트랜스미터를 보여준다.

도 7은 탐지 코일들의 쌍을 포함하는 도 2의 유도 결합된 전력 트랜스미터를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 다양한 모습들은 충전 표면을 활용하는 실시예를 참조하여 설명될 것이지만, 특정 모습들은 이런 유형의 전력 트랜스미터로 한정되지 않는다는 것이 인정될 것이다.

[0023] 도 1에서, 충전 표면 (3) 위에 전화기 (5)와 카메라 (6)의 모습인 디바이스들을 지지하는 유도 결합된 전력 트랜스미터 (1)를 포함하는 유도 결합된 전력 전송 시스템이 보인다. 본 발명은 넓은 범위의 전력 수신 디바이스들에 적용될 수 있다는 것이 인정될 것이다. 참조번호 5 및 6의 디바이스들은 픽업 코일 및 전력 수신 회로를 포함하는 유도 결합된 전력 수신기 그리고 본 출원인의 이전의 출원 USSN 61/720,108에서 설명된 것과 같은 재충전 배터리를 보통 포함할 것이라는 것이 또한 인정될 것이다.

[0024] 이 실시예에서 상기 유도 결합된 전력 트랜스미터 (1)는 전력 전송 회로 (7) (구동될 코일들을 선택적으로 활성화하기 위한 스위칭 회로 및 마이크로제어기로 전송 코일들을 구동하는 인버터인 것이 보통이다)를 포함하며 (옵션의) 다리들 (4)에 의해서 지지되는 베이스 (2)를 포함한다.

[0025] 도 2는 전력 트랜스미터의 동작을 설명하는 것을 돕기 위해서 밑의 전송 코일들 (8 내지 19)을 노출시키기 위해 충전 표면 (3)이 제거된 것을 보여준다. 12개의 코일들이 이 실시예에서 보이지만, 전송 코일들의 개수는 몇 개부터 수 백 개까지 중의 어떤 개수도 될 수 있을 것이라는 것이 인정될 것이다. 상기 코일들은 더 큰 코일 밀도를 달성하기 위해서 유리하게도 벌집 패턴으로 배치될 수 있을 것이지만, 도면들에서는 간략함을 위해서 간단한 어레이로 배치된 것으로 보여진다.

[0026] 배경기술에서 언급된 것처럼, 전력 트랜스미터를 활성화시키는 알려진 방법들은 에너지를 낭비하며, 복잡하고, 비싸며, 시끄러울 수 있다. 한 가지 모습에 따라 상기 전력 트랜스미터는 충전 표면 (3) 상에 위치하고 있는 디바이스와 연관된 힘 (force)을 탐지함으로써 활성화될 수 있을 것이다. 이 의미에서의 "활성화된"는 전력 트랜스미터가 비활성이라면 그 전력 트랜스미터를 대기 상태에서 깨우는 것을 의미하며 또는 상기 전력 트랜스미터가 이미 액티브라면 추가의 탐지를 수행하도록 한다는 것을 의미한다.

[0027] 일 실시예에서 하나 또는 그 이상의 로드 셀 (load cell)들이 제공되어 (예를 들면 일 또는 그 이상 피트 (4)로) 전력 전송 회로 (7)에게 신호를 공급한다. 상기 충전 표면 (3) 상에 놓여지고 있는 또는 그 충전 표면으로부터 제거되고 있는 디바이스로 인한 가해진 정적인 힘은 상기 전송 회로가 전송 코일들을 이용하여 추가의 탐지를 수행하도록 시작시킬 수 있다. 이것은 단일의 스캐닝 스텝이거나 또는 정밀 스캔 등이 이어지는 대략적인 스캔일 수 있다.

[0028] 다른 실시예에서 전력 전송 회로 (7) (또는 다른 위치)에 가속도계 (accelerometer)가 포함될 수 있을 것이다. 상기 충전 표면 (3) 상에 놓여지고 있는 또는 그 충전 표면으로부터 제거되고 있는 디바이스로 인한 가해진 동

적인 힘은 상기 전송 회로가 상기에서처럼 전송 코일들을 이용하여 추가의 탐지를 수행하는 것을 시작시킬 수 있다.

- [0029] 도 6에서 도시된 것과 같은 다른 실시예에서, 하나 또는 그 이상의 디바이스들의 존재를 탐지하기 위해서 큰 탐지 코일 (21)이 제공될 수 있다. 이 예에서, 단일 코일 (21)이 모든 트랜스미터 코일들 (8 내지 19)을 둘러싼다. 상기 탐지 코일 (21)은 전력 트랜스미터 코일들 (8 내지 19)의 영역보다 훨씬 더 크며, 단일 코일의 영역의 적어도 3배이다. 상기 탐지 코일 (21)은 충전 표면 (3) 상 디바이스들을 탐지하기 위해서 상기 트랜스미터 회로에 의해서 구동된다. 탐지 코일 (21)은 디바이스들과의 근거리 통신 (near field communication)들을 위해서 또한 사용될 수 있을 것이다.
- [0030] 충전 영역의 주변 주위의 큰 루프 안테나의 형상인 코일 (21)을 사용함으로써, 상기 충전 영역에 존재하는 오브젝트들에서의 변화를 탐지하는 것이 가능하다. 트랜스미터 회로 (7)의 동조 회로 및 푸시-풀 컨버터 (push-pull convertor)를 상기 루프 안테나 (21)와 함께 이용하는 것은 존재하는 오브젝트들의 종속하는 특정 주파수를 산출할 것이다. 특정 일 실시예에서, 제로 크로싱 (zero crossing)들의 개수, 예를 들면 1000개의 제로 크로싱을 위해서 취해진 시간이 측정될 수 있으며 그리고 전력 트랜스미터를 활성화하기 위해서 상당한 변화가 사용될 수 있을 것이다. 대안으로, 어떤 시간 주기에서, 예를 들면 10ms의 시간 주기로 발생하는 제로 크로싱의 개수가 카운트될 수 있을 것이다. (단일 사이클이 아니라) 많은 개수의 사이클들을 이용하여, 더 큰 정밀도가 얻어질 수 있으며 그리고 이는, 트랜스미터 코일 어레이로부터의 소음이 존재해도 탐지 시스템이 계속해서 동작하는 것을 가능하게 한다.
- [0031] 이 방법은 전력 수신기를 빠르게 탐지하는 것이 여전히 허용되지만 어떤 수신기들도 존재하지 않을 때에 전력 트랜스미터의 정지 전력 유입 (quiescent power draw)을 낮출 수 있다.
- [0032] 도 7에서 보이는 것과 같은 다른 실시예에서, 두 탐지 코일들 (22 및 23)이 사용된다. 이것은 상기 충전 표면의 한 영역으로의 스캐닝 교란을 국지적으로 제한시키며 그리고 탐지된 디바이스의 위치를 알아내는 것을 돕는다 (즉, 풀 스캐닝은 긍정적인 탐지를 하는 코일 (22 또는 23) 내에서만 요청된다).
- [0033] 다른 실시예에서, 상기 충전 표면 (3)은 상기 충전 표면 상에서 디바이스의 존재 및 위치를 탐지할 수 있는 용량성 (capacitive) 또는 저항성 (resistive) 터치 유형 센서를 통합할 수 있다. 이 접근 방식은 아래에서 설명되는 것처럼 구동될 트랜스미터 코일 조합을 결정하는데 있어서 돕기 위해서 위치 정보가 얻어질 것이라는 유리함을 가진다.
- [0034] 상기 탐지 방법들은 충전 영역에 수신기가 추가되었는가 또는 제거되었는가의 여부를 탐지하기 위해서 사용될 수 있으며, 이는 어느 수신기들이 여전히 존재하며 그리고 어느 충전 코일들이 에너지를 공급할 것인가를 결정하기 위해서 다른 테스트들을 시작시킬 수 있다.
- [0035] 상기 기술들 중 하나의 기술에 따라 디바이스를 탐지하는 것에 이어서, 전력 수신기로 전력을 공급하도록 구동하기 위해 트랜스미터 코일들의 선택된 조합을 결정하기 위해서 다음의 방법들이 사용될 수 있다.
- [0036] 이제 도 2를 참조하여, 디바이스의 전력 수신기의 코일 (20)에게 전력을 전송하는 것을 구동하기 위해 트랜스미터 코일들의 조합을 전개하는 방법이 설명될 것이다. 이 예에서, 수신 코일 (20)은 타원형인 것으로 보이며 그리고 수신 코일들이 보통 직사각형, 원형 등을 포함하는 다양한 기하학적 형상들을 가질 수 있다는 것이 인정될 것이다. 이 실시예에서 상기 수신 코일 (20)은 연장되며 상기 트랜스미터 코일들 (8 내지 19)보다 더 크다.
- [0037] 일단 전력 트랜스미터가 활성화되면 트랜스미터 코일들을 이용하여 스캔이 실행되며, 이는 선택된 트랜스미터 코일들과 수신기 코일 (또는 여러 디바이스들이 존재하거나 또는 수신기가 여러 코일들을 가지고 있다면 여러 코일들) 사이의 커플링을 평가하기 위한 것이다. 모든 스캔에 대해서 상세 스캔이 수행될 수 있으며 또는 수신기 코일의 대체적인 위치를 판별하기 위해서 대략적인 스캔이 수행되고 그리고 각 수신 코일에 대해서, 구동될 코일들의 조합을 결정하기 위해서 상기 대체적인 위치 내에서 상세 스캔이 그 후 수행될 수 있다. 그런 평가를 수행하기 위한 효과적인 기술은 본원에 통합된 USSN 61/696,341에서 설명된 것과 같은 돌입 전류 (inrush current)를 측정함에 의한 것이다.
- [0038] 제1 방법에 따라 상기 돌입 전류는 모든 가능한 코일 조합들에 대해서 측정되며 그리고 선택 기준을 충족시키는 조합이 선택된다. 이 실시예에서 상기 트랜스미터 및 수신기 코일들의 기하학적 형상들로 인해서, 3개 트랜스미터 코일들의 조합들이 평가된다. 이 실시예에서, 상기 선택 기준은 가장 높은 돌입 전류를 가지는 코일 조합이다. 도 2에서 보이는 예에서, 참조번호 10, 14 및 18의 코일들이 가장 높은 돌입 전류를 가질 것이며 그리고 이 조합이 구동될 것이다. 도 3에서 보이는 예에서, 참조번호 14, 18 및 19의 코일들이 가장 큰 돌입 전류를 생성

할 것이며 그래서 구동될 것이다. 도 4에서 보이는 예에서, 참조번호 14, 15 및 18의 코일들이 가장 큰 돌입 전류를 생성할 것이며 그래서 구동될 것이다. 수신기 코일에 전력을 공급하기 위해서, 트랜스미터 코일들 및 수신기 코일(들)의 기하학적 형상들에 종속하여 넓은 범위의 트랜스미터 코일의 기하학적 형상들이 트랜스미터 코일들의 조합으로서 사용될 수 있을 것이라는 것이 인정될 것이다.

[0039] 이 방법에 대한 수정에서, 트랜스미터 코일 구성들의 기하학적 형상은 제1의 대략적인 스캔을 위해서 제한될 수 있을 것이며 그리고 일단 수신 코일의 대체적인 위치가 정해지면, 그 대체적인 위치에서 상세 스캔이 수행될 수 있을 것이다. 예를 들면, 코일 구성의 기하학적 형상은 한 방위에 있는 3개 트랜스미터 코일들의 선형 어레이들로 처음에 제한될 수 있다. 가장 높은 돌입 전류를 가진 코일 조합들을 발견하여 대체적 위치가 일단 확립되면, 최선의 트랜스미터 코일 조합을 찾기 위해서 상기 대체적인 위치에서 모든 가능한 코일 조합들의 돌입 전류가 테스트될 수 있다.

[0040] 상기 제1의 대략적인 스캔은 여러 레벨들에서 진행될 수 있다. 처음에 상기 트랜스미터 코일 어레이를 가로지르는 여러 개의 넓게 이격된 코일들이 테스트될 수 있으며 그래서 계속해서 상세함이 증가하게 상기 트랜스미터 코일들을 스캔하기 위해서 가장 높은 돌입 전류를 가진 코일과 근접한 코일들이 테스트될 수 있다.

[0041] 다른 실시예에서, 상기 수신기 코일의 대체적인 위치를 찾고 그리고 그 후 판별된 코일들의 최선의 조합을 찾기 위해서 모든 개별 트랜스미터 코일들의 돌입 전류가 측정될 수 있을 것이다. 이것은 상기 대체적인 위치에서 모든 가능한 코일 조합들의 돌입 전류가 최선의 코일 조합을 찾기 위해서 테스트되는 경우인 상기에서와 같을 수 있을 것이다. 대안으로, 가장 높은 돌입 전류를 가진 세 개의 코일들이 선택될 수 있다. 대안으로, 가장 높은 돌입 전류를 가진 세 개의 코일들이 선택될 수 있으며, 그 후 상기 선택된 코일들과 조합하여 테스트된 모든 인접 코일들 및 최종적으로 코일들의 선택된 쌍이 모든 주변의 코일들과 조합하여 테스트되어, 세 개의 최선의 코일들을 찾도록 할 수 있을 것이다.

[0042] 디바이스의 위치가 (충전 표면 (3)이 용량성 또는 저항성 터치 유형 센서를 통합할 때와 같이) 특정 레벨의 정밀도로 알려지는 경우 그 후 트랜스미터 코일들을 이용한 스캐닝은 그 위치로 한정될 수 있을 것이며, 또는 위치가 충분히 정밀하다면 그것은 구동 코일 조합을 결정하기 위해서 사용될 수 있을 것이라는 것이 인정될 것이다.

[0043] 도 5는 위에서 설명된 트랜스미터 코일 구동 구성에 대한 수정을 보여준다. 이 예에서, 참조번호 10, 14 및 18의 코일들은 가장 높은 돌입 전류를 산출하는 코일들인 것으로 판별되었다. 이 실시예에서, 참조번호 10, 14 및 18의 코일들은 공통의 극성으로 구동되며 그리고 인접한 참조번호 9, 13, 17, 11, 15 및 19의 코일들은 반대의 극성 (즉, 역상 (out of phase)의 교번 구동 신호)으로 구동된다. 이 방식에서, 전력 전송을 증가시키기 위해서 더 큰 자기장 (magnetic flux)이 생성될 수 있을 것이다.

[0044] 상기 전력 트랜스미터가 이미 디바이스를 충전시키고 있지만 수정된 방식이 바람직할 수 있다. 충전 표면 (3) 상에 위치하고 있는 추가의 디바이스는 상기 디바이스를 배치하는 것과 연관된 힘에 의해 또는 탐지 코일 (21 또는 22 및 23)을 이용하는 것에 의해 또는 다른 유사한 수단에 의해서 탐지될 수 있다. 대안으로 추가의 디바이스는 트랜스미터 코일들 (8 내지 19)을 이용하여 감지될 수 있을 것이지만 이것은 충전하는 것을 중단시키며, 이때에 상기 트랜스미터 코일들 전력 전송은 정전되어야 한다. 대안으로, 두 방법들 모두가 사용되는 경우에 하이브리드 방식이 채택될 수 있을 것이지만, 상기 트랜스미터 코일들은 충전 중단을 최소화하기 위해서 가끔씩만 스캔된다.

[0045] 트랜스미터 코일들이 돌입 전류에 대해서 스캔되는 경우 상기 스위칭 코일들을 구동하는 인버터는 스위치 오프될 수 있을 것이며 그리고 돌입 전류 테스트들은 테스트될 코일들의 조합들 또는 코일들에 대해서 수행된다. 최선의 커플링 (잠재적으로는 여러 디바이스들에 대한 코일들의 여러 조합들)과의 코일 조합들은 상기 스위칭 회로 및 다시 파워 온 (power on)된 인버터에 의해서 선택된다. 이것은 상기 전력 수신기들에 대한 전력 드롭아웃 (dropout)이 최소로 유지되는 것을 확실하게 한다.

[0046] 대안으로, 전력이 커플링된 전력 수신기로 전송되고 있는 경우에, 상기 액티브 트랜스미터 코일들은 조합 중 하나의 코일만을 제외하고는 한꺼번에 액티브를 유지하여, 그 코일에 기인하는 상이함이 평가될 수 있도록 한다. 이 경우에 하나의 특정 디바이스를 위한 돌입 전류는 그 동안에 모든 다른 디바이스들을 파워 다운하지 않고도 측정될 수 있다. 돌입 테스트가 실행되기 이전에 인버터가 스위치 오프된 시간의 길이는 변할 수 있다. 수신기 커패시턴스가 상당히 낮은 레벨로 방전될 것을 상기 돌입 테스트가 필요로 하기 때문에, 상기 인버터는 상기 커패시턴스가 방전되기에 충분하게 길게, 그러나 수신기에서의 전압 드롭아웃을 최소화하기에 충분하게 짧게 스위

치 오프 (off)될 필요가 있다. 이것은, 긍정적인 돌입 테스트 결과가 얻어질 때까지 상기 테스트를 여러 번 실행하고 그리고 전력 오프 시간을 증가시킴으로써 실현될 수 있다. 어떤 긍정적인 돌입 결과도 얻어지지 않는다면, 상기 커플링된 코일들은 더 이상 수신기로 커플링되지 않는 것으로 여겨지며 그리고 그 코일들은 에너지를 공급받는 코일들의 어레이로부터 제거될 수 있다.

[0047] 전류 돌입 테스트들을 위해서 사용된 테스트 주파수들은, 충전 표면 위의 상이한 높이들에서 동조된 주파수에 위한 최대의 돌입 전류를 보장하기 위해서 선택될 수 있다 (예를 들면 테스트들은 270 kHz 내지 300 kHz 사이에서 최소 높이 값들에 대해서 그리고 최대 높이 값들에 대해서 실행될 수 있다). 돌입 전류가 어떤 기준 위에 있다면, 그러면 그것은 수신기가 존재한다는 것을 표시할 수 있을 것이다. 충전 표면 상에 위치한 어떤 금속 물체를 탐지하기 위해서 그리고 그것에 근접한 코일들을 활성화시키는 것을 피하기 위해서 이물질 (foreign object) 테스트가 또한 수행될 수 있다. 다양한 주파수들에 걸쳐 돌입 전류를 테스트할 때에, 금속 물체는 주파수 범위를 넘는 식별 가능한 피크를 가질 전력 수신기와는 다르게 상대적으로 낮은 프로파일을 가질 것이다.

[0048] 턴 온 (turn on)되는 것이 허용된 트랜스미터 코일들의 최적의 개수, 형상 및 위치는 상이한 수신기 코일 크기들마다 (예를 들면, 태블릿, 카메라 등) 달라질 수 있을 것이라는 것이 인식될 것이다. 돌입 전류 또는 전력 유입이 증가하는 것이 중단될 때까지 허용된 트랜스미터 코일들의 개수를 증가시킴으로써, 유효 트랜스미터 코일 조합은 각 경우마다 결정될 수 있을 것이다.

[0049] 충전하는 디바이스들의 상태를 판별하기 위해서 상기 인버터의 안정 상태 전류는 주기적으로 측정되어 모든 커플링된 수신기들의 전력 유입에서의 변화를 판별하도록 한다. 상기 인버터를 통한 초기 전류 유입은 레퍼런스 값으로서 측정되고 사용될 수 있다. 주기적으로 (즉, 매 초마다 등등) 상기 인버터 전류는 다시 측정되어 상기 레퍼런스 값에 비교될 수 있다. 차이가 미리-정의된 기준 위라면 그러면 어느 수신기들이 전력 전송을 필요로 하는가를 결정하기 위해서 돌입 전류를 측정하기 위해 상기 트랜스미터 코일들이 스캔된다. 그 차이가 상기 기준보다 작으면, 새로운 측정치가 (배터리들이 충전할 때에 작은 전류 변이를 추적하는 것을 도울 것인) 새로운 레퍼런스 값으로서 저장될 수 있으며, 또는 상기 초기 레퍼런스 값이 유지될 수 있을 것이다. 전류 변화는 수신기가 제거되고 있는 것 또는 배터리 충전 상태가 변하는 것 중 어느 하나를 표시할 수 있다. 이것은 돌입 테스트들을 이용하여 전압 드롭아웃들을 최소화하고 그리고 전체의 탐지 방법을 필요로 하는 시간들의 회수를 최소화하는 것을 도울 수 있다 (그래서 추가의 전압 드롭아웃들을 최소화한다).

[0050] 상기의 전류 변화 테스트는 상기 충전 영역에 추가되고 있는 수신기를 탐지하는 것을 가능하게 하지 않을 것이며, 그래서 상기 설명된 탐지기 코일 또는 다른 활성화 기술을 이용하면 새로운 수신기가 추가되었는가의 여부를 표시할 것이다. 새로운 디바이스를 추가하면 충전 영역 상에 모든 전력 수신기들의 특정 위치들을 찾기 위해서 전체의 전류 돌입 테스트가 수행될 수 있을 것이다.

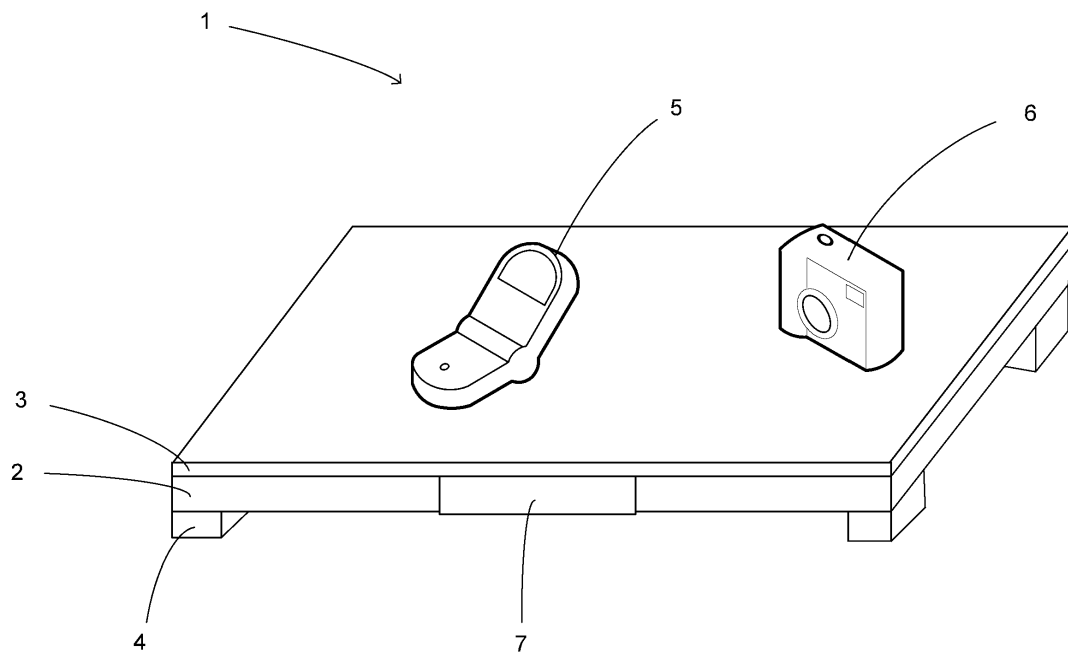
[0051] 최적의 레벨에서 트랜스미터 코일들을 구동하는 인버터를 구동시키기 위해서, 상기 전력 트랜스미터에 의한 전력 출력은 최적에 도달할 때까지 수정될 수 있을 것이다. 상기 트랜스미터는 액티브 트랜스미터 코일들에 의해서 생성된 자기장 강도를 증가하는 것을, 하나 또는 그 이상의 전력 수신기가 더 이상의 전력을 수용하는 것을 중지할 때까지 유지할 수 있다. 대안으로, 상기 트랜스미터는 최대의 값에서 시작하며 그리고 액티브 트랜스미터 코일들에 의해 생성된 자기장 강도를 감소시키는 것을 전력 유입이 떨어지거나 또는 최대 효율 포인트에 도달할 때까지 유지할 수 있다.

[0052] 그래서 감소된 잡음 및 EMI들을 갖춘 간단하면서도 전력 효율적인 활성화를 구비한 ICPT 시스템용의 전력 트랜스미터가 제공된다. 주어진 코일 기하학적 형상 및 방위에 대해 전송 코일들의 조합을 최적화하기 위한 방법이 또한 제공된다.

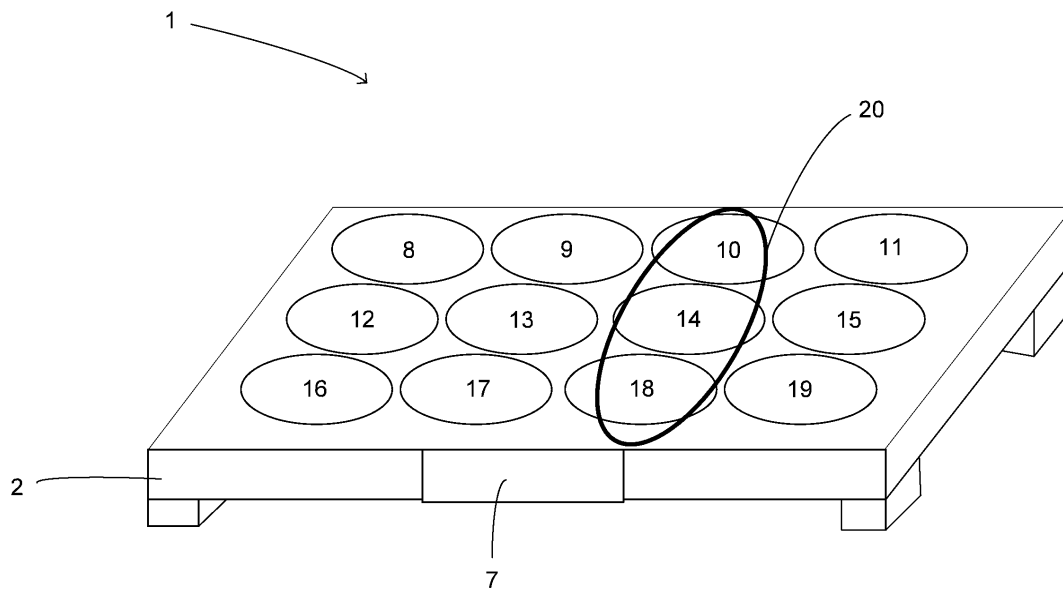
[0053] 본 발명이 본 발명의 실시예에 대한 설명에 의해서 예시되고, 그리고 그 실시예들이 상세하게 설명되었지만, 첨부된 청구항들의 범위를 제한하거나 또는 어떤 방식으로라도 그런 상세한 모습으로 한정하는 것은 본 출원인의 의도가 아니다. 추가적인 유리함들 및 수정들은 본 발명이 속한 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자들에게는 쉽게 자명할 것이다. 그러므로, 본 발명의 더 넓은 모습들에서의 본 발명은 특정 상세 내용들, 대표적인 장치 및 방법, 그리고 보여지고 설명된 예시적인 예들로 한정되지 않는다. 따라서, 본 출원인의 일반적인 특허성 있는 개념의 사상이나 범위로부터 벗어나지 않으면서도 그런 상세한 내용으로부터의 이탈들이 만들어질 수 있을 것이다.

도면

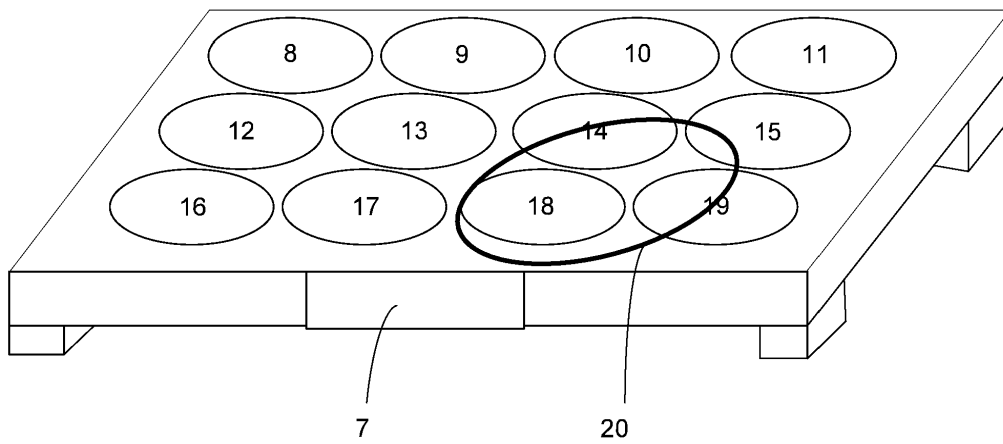
도면1



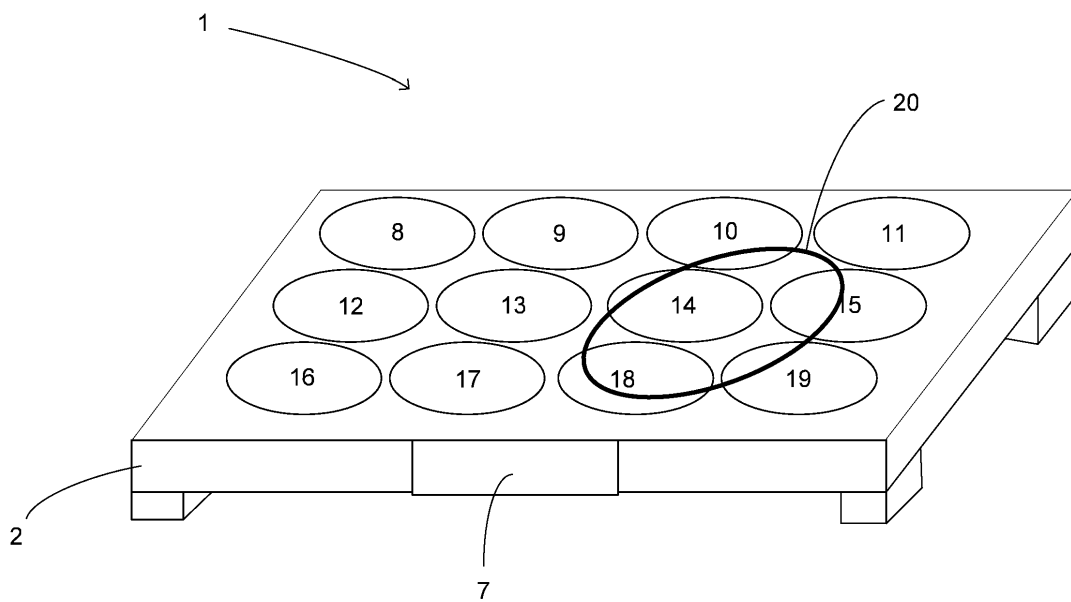
도면2



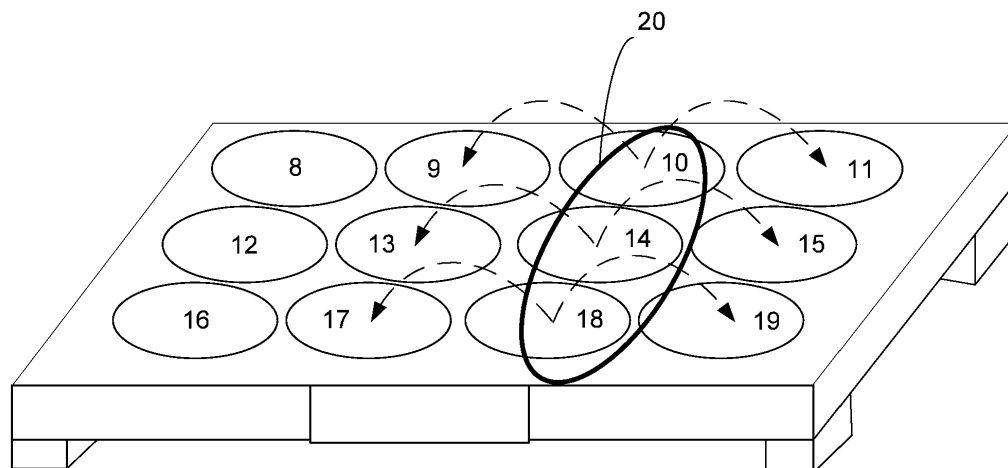
도면3



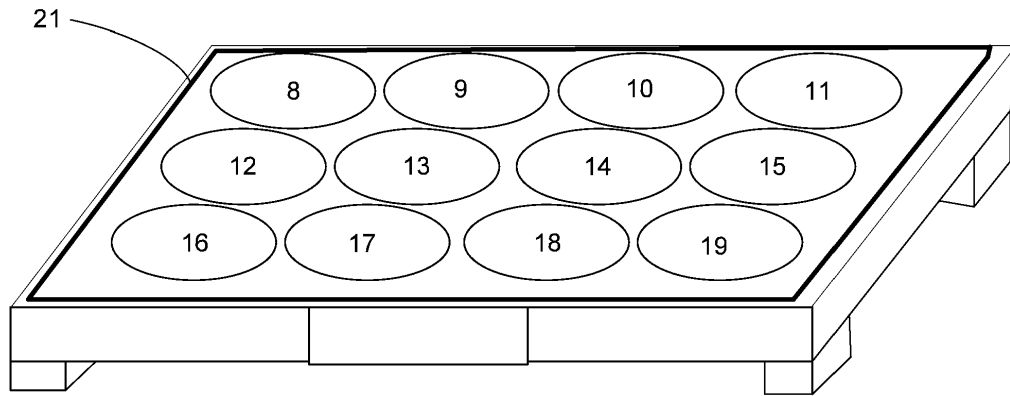
도면4



도면5



도면6



도면7

