



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0145739
(43) 공개일자 2016년12월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) B60L 11/14 (2006.01)
B60L 5/00 (2006.01) B60M 1/36 (2006.01)
B60M 7/00 (2006.01) H02J 5/00 (2016.01)
H02J 7/00 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
B60L 11/182 (2013.01)
B60L 11/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7032061
(22) 출원일자(국제) 2015년04월01일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년11월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/023840
(87) 국제공개번호 WO 2015/160512
국제공개일자 2015년10월22일
- (30) 우선권주장
61/981,579 2014년04월18일 미국(US)
14/308,002 2014년06월18일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
킬링 니콜라스 예틀
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
후양 창-유
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

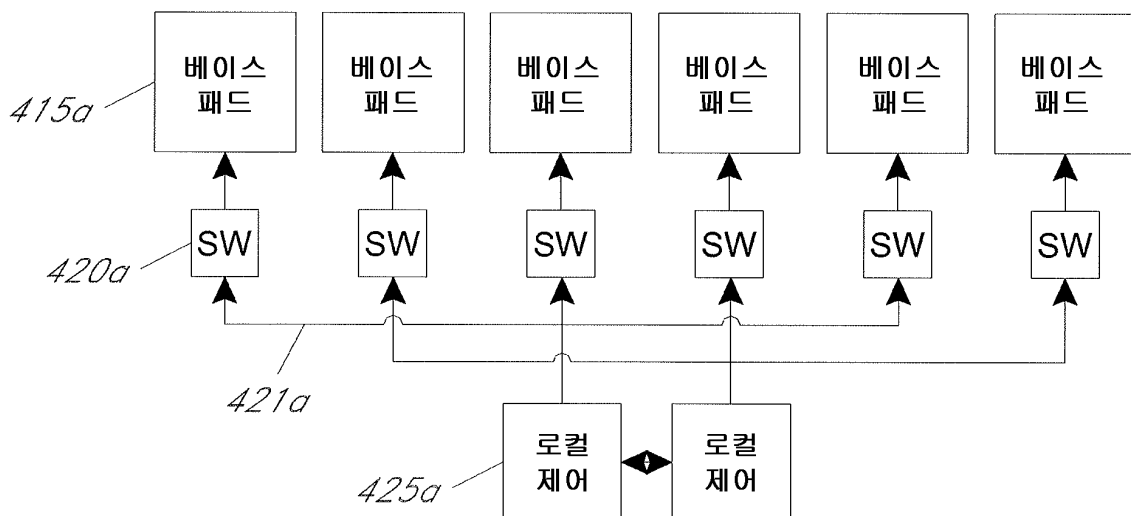
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 동적 무선 충전을 위한 베이스 분배 네트워크

(57) 요약

동적 시스템들은 그들이 도로를 따라 이동 중일 때 전기 차량에 전력을 무선으로 제공하기 위해 도로 내에 설치될 수도 있는 다수의 코일들 (충전 패드들) 을 요구할 수도 있다. 이들 코일들의 각각에서의 전류는 차량이 코일들 위를 운전할 때, 전력을 효율적으로 활용하고 전력을 통과중인 차량들에 적절히 전달하기 위해, 턴 온 및 턴 오프되어야만 할 수도 있다. 이들 코일들 뒤의 공급 네트워크는 최소의 인프라구조와 비용으로 개별 코일들을 관리할 수 있을 뿐만 아니라 요구되는 전력을 전력 그리드로부터 이들 패드들로 효율적이고 안전하게 분배할 수 있어야만 할 수도 있다. 공급 네트워크는 외부 소스들로부터 전력을 수신할 수도 있고 중심 제어기에 의해 제어될 수도 있는 모듈식 엘리먼트 내에 충전 코일들, 스위치들, 로컬 제어기들, 및 분배 회로를 포함할 수도 있다.

대표도 - 도5a



(52) CPC특허분류

B60L 11/1831 (2013.01)
B60L 11/1846 (2013.01)
B60L 5/005 (2013.01)
B60M 1/36 (2013.01)
B60M 7/003 (2013.01)
H02J 5/005 (2013.01)
H02J 7/0052 (2013.01)
H02J 7/007 (2013.01)
H02J 7/025 (2013.01)

(72) 발명자

키신 마이클 르 갈레

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

비버 조나단

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

부디아 미켈 비편

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

카마스카 라미레즈 클라우디오 아르만도

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

전력을 분배하기 위한 디바이스로서,

무선 전력을 제공하도록 구성된 제 1 충전 코일들 세트;

상기 제 1 충전 코일들 세트로의 전력을 선택적으로 제어하도록 구성된 제 1 스위치들 세트;

무선 전력을 제공하도록 구성된 제 2 충전 코일들 세트;

상기 제 2 충전 코일들 세트로의 전력을 선택적으로 제어하도록 구성된 제 2 스위치들 세트; 및

상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들을 제어하도록 구성된 제어 유닛을 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들은 인터리빙되고, 상기 제 1 스위치들 세트는 상기 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 상기 제어 유닛에 개별적으로 커플링하도록 구성되고, 상기 제 2 스위치들 세트는 상기 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 상기 제어 유닛에 개별적으로 커플링하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 추가로, 복수의 전력 경로들을 통해 전력 소스에 커플링하도록 구성되고,

제 1 전력 경로는 상기 제 1 스위치들 세트에 커플링되고 제 2 전력 경로는 상기 제 2 스위치들 세트에 커플링되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

전류를 생성하도록 구성된 인버터, 및 생성된 상기 전류를 상기 제어 유닛에 제공하도록 구성된 백본을 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들과 상기 제어 유닛 중 적어도 하나는 추가로, 충전 코일을 통한 전류 흐름의 위상을 0 도 또는 180 도 중 하나인 것으로 제한하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 전력 소스로부터 전류를 수신하고 상기 전류를 상기 제 1 및 제 2 전력 경로들을 통해 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들에 분배하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 추가로, 시스템 제어기로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 제어 신호에 기초하여 상기 제 1 또는 제 2 스위치들 세트들의 스위치들 중 적어도 하나를 활성화시키도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 추가로, 일순간에 제 1 및 제 2 전력 경로들의 각각을 통해 전력을 하나의 충전 코일에 분배하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

인클로저를 더 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들, 상기 제어 유닛, 및 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들이 상기 인클로저 내에 인클로징되며, 상기 인클로저, 상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들, 상기 제어 유닛, 및 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들은 모듈식 디바이스를 형성하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 추가로, 상기 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일 및 상기 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 코일을 동시에 활성화시키도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 10

전력을 분배하기 위한 방법으로서,

제 1 스위치들 세트를 통해 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 제어 유닛에 선택적으로 커플링하는 단계로서, 상기 충전 코일들은 무선 전력을 제공하도록 구성되는, 상기 선택적으로 커플링하는 단계;

제 2 스위치들 세트를 통해 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 제어 유닛에 선택적으로 커플링하는 단계; 및

상기 제 1 충전 코일들 세트 중의 상기 하나의 충전 코일과 상기 제 2 충전 코일들 세트 중의 상기 하나의 충전 코일을 통해, 전력을 분배하기 위한 무선 필드들을 생성하는 단계로서, 상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들은 인터리빙되는, 상기 분배하는 단계를 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

시스템 제어기로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 제어 신호에 기초하여 상기 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 상기 제어 유닛에 선택적으로 커플링하는 단계를 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

전력 소스로부터 전류를 수신하는 단계; 및

상기 전류를 제 1 전력 경로 및 제 2 전력 경로를 통해 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들에 커플링하는 단계를 더 포함하며,

상기 제 1 전력 경로는 상기 전력 소스를 상기 제 1 스위치들 세트에 커플링하고, 상기 제 2 전력 경로는 상기 전력 소스를 상기 제 2 스위치들 세트에 커플링하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

인버터를 통해 전류를 생성하고, 상기 전류를 상기 인버터로부터 백본을 통해 상기 제어 유닛으로 제공하는 단계를 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 충전 코일들을 통한 전류 흐름의 위상을 0 도 및 180 도 중 하나인 것으로 제한하는 단계를 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 전류를 상기 제 1 및 제 2 전력 경로들을 통해 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들에 선택적으로 분배하는 단계를 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

전력을 제 1 및 제 2 전력 경로들을 통해 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들에 동시에 분배하고, 전력을 상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들의 각각으로부터의 단일 충전 코일에 일순간에 분배하는 단계를 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

인클로저 내에, 상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들, 상기 제어 유닛, 및 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들을 인클로징하는 단계를 더 포함하며,

상기 인클로저, 상기 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들, 상기 제어 유닛, 및 상기 제 1 및 제 2 스위치들 세트들은 모듈식 디바이스를 형성하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일 및 상기 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 코일을 동시에 활성화시키는 단계를 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 방법.

청구항 19

전력을 분배하기 위한 디바이스로서,

제 1 무선 전력을 제공하는 수단 세트;

제 2 무선 전력을 제공하는 수단 세트;

상기 제 1 무선 전력을 제공하는 수단 세트에 전력을 선택적으로 제공하도록 구성된 제 1 선택적으로 제어하는 수단 세트;

상기 제 2 무선 전력을 제공하는 수단 세트에 전력을 선택적으로 제공하도록 구성된 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트; 및

상기 제 1 선택적으로 제어하는 수단 세트 및 상기 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트를 제어하는 수단을 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 무선 전력을 제공하는 수단 세트들은 인터리빙되고, 상기 제 1 선택적으로 제어하는 수단 세트의 각각은 추가로, 상기 제 1 무선 전력을 제공하는 수단 세트 중의 하나를 상기 제어하는 수단에 개별적으로 커플링하도록 구성되고, 상기 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트의 각각은 추가로, 상기 제 2 무선 전력을 제공하는 수단 세트 중의 하나를 상기 제어하는 수단에 개별적으로 커플링하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 무선 전력을 제공하는 수단 세트는 제 1 충전 코일들 세트를 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 무선 전력을 제공하는 수단 세트는 제 2 충전 코일들 세트를 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 선택적으로 제어하는 수단 세트는 제 1 스위치들 세트를 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트는 제 2 스위치들 세트를 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 제어하는 수단은 제어 유닛을 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 제어하는 수단은 추가로, 복수의 전력 경로들을 통해 전력 소스에 커플링하도록 구성되고, 제 1 전력 경로는 상기 제 1 선택적으로 제어하는 수단 세트에 커플링되고 제 2 전력 경로는 상기 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트에 커플링되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

전류를 생성하도록 구성된 인버팅하는 수단, 및 생성된 상기 전류를 상기 인버팅하는 수단으로부터 상기 제어하는 수단에 제공하도록 구성된 상기 전류를 전달하는 수단을 더 포함하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트들 중 적어도 하나의 선택적으로 제어하는 수단은 추가로, 커플링된 상기 무선 전력을 제공하는 수단을 통한 전류 흐름의 위상을 0 도 또는 180 도 중 하나인 것으로 제한하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 제어하는 수단은 추가로, 상기 전력 소스로부터 전류를 수신하고, 상기 전류를 상기 제 1 및 제 2 전력 경로들을 통해 상기 제 1 및 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트들에 분배하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 29

제 19 항에 있어서,

상기 제어하는 수단은 추가로, 시스템 제어기로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 제어 신호에 기초하여 상기 제 1 또는 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트들의 선택적으로 제어하는 수단 중 하나를 활성화시키도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 30

제 19 항에 있어서,

상기 제어하는 수단은 추가로, 전력을 제 1 및 제 2 전력 경로들의 각각을 통해 단일의 무선 전력을 제공하는 수단에 일순간에 분배하도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 31

제 19 항에 있어서,

인클로징하는 수단을 더 포함하고,

제 1 및 제 2 무선 제공하는 수단 세트들, 상기 제어하는 수단, 및 상기 제 1 및 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트들이 각각 상기 인클로징하는 수단 내에 인클로징되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 인클로징하는 수단, 상기 제 1 및 제 2 무선 제공하는 수단 세트들, 상기 제어하는 수단, 및 상기 제 1 및 제 2 선택적으로 제어하는 수단 세트들은 모듈식 디바이스를 형성하는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

청구항 33

제 19 항에 있어서,

상기 제어하는 수단은 추가로, 제 1 무선 제공하는 수단 세트 중의 하나의 무선 제공하는 수단 및 제 2 무선 제공하는 수단 세트 중의 하나의 무선 제공하는 수단을 동시에 활성화시키도록 구성되는, 전력을 분배하기 위한 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로, 전기 차량들과 같은 충전가능 디바이스의 무선 전력 충전에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 배터리와 같은 에너지 저장 디바이스로부터 수신된 전기로부터 도출된 로코모션 (locomotion) 전력을 포함하는, 차량들과 같은 충전가능 시스템들이 도입되었다. 예를 들어, 하이브리드 전기 차량들은, 차량 제동 및 종래 모터들로부터의 전력을 이용하여 차량들을 충전하는 탑재형 충전기들을 포함한다. 오직 전기적인 차량들은 일반적으로, 배터리들을 충전하기 위한 전기를 다른 소스들로부터 수신한다. 배터리 전기 차량들은 종종, 가정용 또는 상업용 AC 공급 소스들과 같은 유선 교류 전류 (AC) 의 일부 타입을 통해 충전되도록 제안된다. 유선 충전 커넥션들은, 전력 공급부에 물리적으로 접속되는 케이블들 또는 다른 유사한 커넥터들을 요구한다. 케이블들 및 유사한 커넥터들은 종종 불편하거나 거주장스러우며, 다른 단점들을 가질 수도 있다. 유선 충전 솔루션들의 결점들 중 일부를 극복하기 위해, 전기 차량을 충전하는데 사용될 전력을 자유 공간에서 (예를 들어, 무선 필드를 통해) 전송하는 것이 가능한 무선 충전 시스템들을 제공하는 것이 바람직하다. 추가로, 무선 충전 시스템은 확장된 이동 거리에 걸쳐, 이동 중인 수신기로의 전력의 연속적인 전송을 실질적인 방식으로 적절히 조정하기 위해 다수의 베이스 패드들을 조절할 수 있어야만 한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0003] 본원에 개시된 실시형태들은 각각 몇몇 혁신적인 양태들을 가지며, 이들 중 어느 것도 본 발명의 바람직한 속성들에 대해 독자적으로 책임지는 것은 아니다. 이하 청구항들에 의해 표현되는 것과 같은 범위를 제한하지 않고, 더 중요한 특징들이 본원에 간략하게 개시될 것이다. 이러한 논의를 고려한 후에, 다양한 실시형태들의 특징들이 어떻게 현재의 동적 무선 충전 시스템들보다 수개의 장점들을 제공하는지를 이해할 것이다.
- [0004] 본 발명의 일 실시형태는 전력을 분배하기 위한 디바이스를 포함하며, 그 디바이스는 무선 전력을 제공하도록 구성된 제 1 충전 코일들 세트, 제 1 충전 코일들 세트로의 전력을 선택적으로 제어하도록 구성된 제 1 스위치들 세트, 무선 전력을 제공하도록 구성된 제 2 충전 코일들 세트, 제 2 충전 코일들 세트로의 전력을 선택적으로 제어하도록 구성된 제 2 스위치들 세트, 및 제 1 및 제 2 스위치들 세트들을 제어하도록 구성된 제어 유닛을 포함한다. 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들은 인터리빙될 수도 있고, 제 1 스위치들 세트는 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 제어 유닛에 개별적으로 커플링하도록 구성될 수도 있고, 제 2 스위치들 세트는 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 제어 유닛에 개별적으로 커플링하도록 구성될 수도 있다.
- [0005] 다른 실시형태에서, 본 발명은 전력을 분배하는 방법을 포함할 수도 있고, 그 방법은 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 선택적으로 커플링하는 단계를 포함하며, 충전 코일들은 무선 전력을 제 1 스위치들 세트를 통해 제어 유닛에 제공하도록 구성된다. 그 방법은 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 선택적으로 커플링하는 단계를 더 포함하며, 충전 코일들은 무선 전력을 제 2 스위치들 세트를 통해 제어 유닛에 제공하도록 구성된다. 그 방법은 제 1 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일과 제 2 충전 코일들 세트 중의 하나의 충전 코일을 통해, 전력을 분배하기 위한 무선 필드들을 생성하는 단계를 더 포함한다. 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들은 인터리빙된다.
- [0006] 대안적인 실시형태는 전력을 분배하기 위한 디바이스를 포함할 수도 있고, 그 디바이스는 무선 전력을 제공하는 수단의 제 1 세트, 무선 전력을 제공하는 수단의 제 2 세트, 무선 전력 제공 수단의 제 1 세트에 전력을 선택적으로 제공하도록 구성된 선택적으로 제어하는 수단의 제 1 세트, 무선 전력 제공 수단의 제 2 세트에 전력을 선택적으로 제공하도록 구성된 선택적으로 제어하는 수단의 제 2 세트, 선택적으로 제어하는 수단의 제 1 세트 및 선택적으로 제어하는 수단의 제 2 세트를 제어하는 수단을 포함한다. 무선 전력 제공 수단의 제 1 및 제 2 세트들은 인터리빙된다. 선택적으로 제어하는 수단의 제 1 세트의 각각은 추가로, 무선 전력 제공 수단의 제 1 세트 중의 하나를 제어하는 수단에 개별적으로 커플링하도록 구성되고, 선택적으로 제어하는 수단의 제 2 세트의 각각은 추가로, 무선 전력 제공 수단의 제 2 세트 중의 하나를 제어하는 수단에 개별적으로 커플링하도록 구성된다.
- [0007] 앞서 언급된 양태들뿐만 아니라, 본 기술의 다른 특징들, 양태들 및 장점들은 지금부터 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시형태들과 연계하여 설명될 것이다. 그러나, 예시된 실시형태들은 단지 예들일 뿐이고 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 도면들 전체에서, 문맥상 다르게 지시하지 않는 한, 유사한 도면 부호들은 통상 유사한 컴포넌트들을 식별한다. 다음 도면들의 상대적인 크기들은 일정한 스케일로 도시되지 않을 수도 있음을 주목해야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 구현의 일 예에 따른, 무선 전력 전송 시스템의 기능 블록 다이어그램이다.
- 도 2는 구현의 다른 예에 따른, 무선 전력 전송 시스템의 기능 블록 다이어그램이다.
- 도 3은 일부 예시적인 구현들에 따른, 송신 또는 수신 안테나를 포함한 도 2의 송신 회로 또는 수신 회로의 일부분의 개략적인 다이어그램이다.
- 도 4는 동적 무선 충전 시스템의 다양한 컴포넌트들이 도로 밑에 설치되는, 도로를 따라 이동하는 적어도 하나의 차량 패드를 갖는 전기 차량의 개략도를 예시한다.
- 도 5a는 병렬의 전력 분배 네트워크를 포함하는 모듈식 베이스 어레이 네트워크(BAN) 모듈의 개략도를 예시한다.
- 도 5b는 모듈식 인클로저의 일 예 내에 포함된 것과 같은, 도 5a에 도시된 베이스 어레이 네트워크(BAN) 모듈의 일 실시형태를 도시한다.

도 6 은 도관 및 인클로저에 접속되는 동안 도 5 로부터의 다수의 BAN 모듈의 도로에서의 설치의 일 예를 예시한다.

도 7 은 도 4 내지 도 6 의 BAN 모듈들의 실시형태들의 2 개의 연속하는 예들의 개략도 및 대응하는 투시도를 도시한다.

도 8 은 무선 전력을 분배하는 일 방법을 도시하는 플로우차트를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 하기의 상세한 설명에서는, 본 개시물의 부분을 형성하는 첨부된 도면들을 참조한다. 상세한 설명, 도면들, 및 청구항들에서 설명된 예시적인 실시형태들은 제한적인 것을 의미하는 것은 아니다. 본원에서 제시된 주제의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서, 다른 실시형태들이 활용될 수도 있고, 다른 변경들이 이루어질 수도 있다. 본 명세서에서 일반적으로 설명되고 도면들에 도시된 것과 같은 본 개시물의 양태들은 아주 다양한 상이한 구성들로 배열되고, 대체되고, 조합되고, 설계될 수 있으며, 이들 모두는 본 개시물에서 명시적으로 고려되고 본 개시물의 일부분을 형성한다는 것이 용이하게 이해될 것이다.
- [0010] 무선 전력 전송은 전기장들, 자기장들, 전자기장들, 또는 다른 것과 연관된 임의의 형태의 에너지를 물리적인 전기 전도체들의 사용 없이 (예를 들어, 전력이 자유 공간을 통해 전송될 수도 있음) 송신기로부터 수신기로 전송하는 것을 지칭할 수도 있다. 무선 필드 (예를 들어, 자기장 또는 전자기장) 로의 전력 출력은 전력 전송을 달성하기 위해 "수신 안테나" 에 의해 수신, 캡처 또는 커플링될 수도 있다.
- [0011] 전기 차량은 원격 시스템을 설명하기 위해 본 명세서에서 사용되며, 그 일 예는, 그 모션 능력들의 부분으로서, 충전가능 에너지 저장 디바이스 (예를 들어, 하나 이상의 재충전가능 전기화학 전지들 또는 다른 타입의 배터리) 로부터 도출된 전기 전력을 포함하는 차량이다. 비-한정적인 예들로서, 일부 전기 차량은, 전동기들 이외에, 직접적인 로코모션을 위한 또는 차량의 배터리를 충전하기 위한 종래의 연소 기관을 포함하는 하이브리드 전기 차량들일 수도 있다. 다른 전기 차량들은 모든 로코모션 능력을 전기 전력으로부터 인출할 수도 있다. 전기 차량은 자동차로 한정되지 않고, 오토바이들, 카트들, 스쿠터들 등을 포함할 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 원격 시스템은 전기 차량 (EV) 의 형태로 본 명세서에서 설명된다. 더욱이, 충전가능 에너지 저장 디바이스를 이용하여 적어도 부분적으로 전력공급될 수도 있는 다른 원격 시스템들 (예를 들어, 개인용 컴퓨팅 디바이스들 등과 같은 전자 디바이스들) 이 또한 고려된다.
- [0012] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시형태들을 설명할 목적일 뿐 본 개시를 한정하는 것으로 의도되지 않는다. 특정 수의 청구항 엘리먼트들이 의도된다면, 그러한 의도는 청구항에서 명시적으로 인용될 것이며, 이러한 인용이 없으면 그러한 의도가 없는 것으로 당업자들에 의해 더 이해될 것이다. 예를 들어, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태들 "a", "an" 및 "the" 은, 문맥이 분명하게 달리 표시하지 않는다면 복수 형태들을 물론 포함하도록 의도된다. 본원에서 사용되는 것과 같이, 용어 "및/또는" 는 연관된 열거된 아이템들 중 하나 이상의 임의의 및 모든 조합들을 포함한다. 용어들 "구비한다", "구비하는", "포함한다", 및/또는 "포함하는" 은, 본 명세서에서 사용될 경우, 서술된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들, 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하지 않음이 추가로 이해될 것이다. 엘리먼트들의 리스트에 선행하는 "~ 중 적어도 하나" 와 같은 표현들은, 엘리먼트들의 전체 리스트를 수정하고, 그 리스트의 개별 엘리먼트들을 수정하지 않는다.
- [0013] 도 1 은 일 예시적인 구현에 따른, 무선 전력 전송 시스템 (100) 의 기능 블록 다이어그램이다. 에너지 전송을 수행하기 위한 무선 (예컨대, 자기 또는 전자기) 필드 (105) 를 생성하기 위해, 전력 소스 (이 도면에 비도시) 로부터 송신기 (104) 에 입력 전력 (102) 이 제공될 수도 있다. 수신기 (108) 는 무선 필드 (105) 에 커플링하고, 출력 전력 (110) 에 커플링된 디바이스 (이 도면에 미도시) 에 의해 저장하거나 소비하기 위한 출력 전력 (110) 을 생성할 수도 있다. 송신기 (104) 및 수신기 (108) 양자는 거리 (112) 만큼 분리된다.
- [0014] 일 예시적인 구현에 있어서, 송신기 (104) 및 수신기 (108) 는 상호 공진 관계에 따라 구성된다. 수신기 (108) 의 공진 주파수와 송신기 (104) 의 공진 주파수가 실질적으로 동일하거나 매우 근접할 경우, 송신기 (108) 와 수신기 (104) 간의 송신 손실들은 최소화이다. 이와 같이, 무선 전력 전송은 매우 근접한 (예를 들어, 때때로 밀리미터 이내) 큰 안테나 코일들을 요구하는 순수하게 유도성인 솔루션들에 비하여 더 큰 거리에 걸쳐 제공될 수도 있다. 따라서, 공진 유도성 커플링 기술들은 다양한 거리들에 걸쳐 그리고 다양한 유도성

코일 구성들로 개선된 효율성 및 전력 전송을 허용할 수도 있다.

- [0015] 수신기 (108) 는, 수신기 (108) 가 송신기 (104) 에 의해 생성된 무선 필드 (105) 에 로케이팅될 경우, 전력을 수신할 수도 있다. 무선 필드 (105) 는, 송신기 (104) 에 의해 출력된 에너지가 수신기 (108) 에 의해 캡처될 수도 있는 영역에 대응한다. 무선 필드 (105) 는, 하기에서 더 설명될 바와 같이, 송신기 (104) 의 "근거리장" 에 대응할 수도 있다. 송신기 (104) 는 에너지를 수신기 (108) 로 송신하기 위한 송신 안테나 또는 코일 (114) 을 포함할 수도 있다. 수신기 (108) 는 송신기 (104) 로부터 송신된 에너지를 수신하거나 캡처하기 위한 수신 안테나 또는 코일 (118) 을 포함할 수도 있다. 근거리장은, 전력을 송신 코일 (114) 로부터 멀리 최소로 방사하는 송신 코일 (114) 내 전류들 및 전하들로부터 기인하는 강한 리액티브 필드들이 존재하는 영역에 대응할 수도 있다. 근거리장은 송신 코일 (114) 의 대략 일 파장 (또는 그의 분수) 내인 영역에 대응할 수도 있다.
- [0016] 상기 설명된 바와 같이, 전자기파에서의 에너지 대부분을 원거리장으로 전파하는 것보다, 무선 필드 (105) 내의 에너지의 대부분을 수신 코일 (118) 에 커플링시킴으로써, 효율적인 에너지 전송이 발생할 수도 있다. 무선 필드 (105) 내에 위치될 경우, "커플링 모드" 가 송신 코일 (114) 과 수신 코일 (118) 간에 전개될 수도 있다. 이러한 커플링이 발생할 수도 있는, 송신 안테나 (114) 및 수신 안테나 (118) 주위의 영역은 본 명세서에서 커플링 모드 영역으로서 지칭된다.
- [0017] 도 2 는 다른 예시적인 구현에 따른, 무선 전력 전송 시스템 (200) 의 기능 블록 다이어그램이다. 시스템 (200) 은 도 1 의 시스템 (100) 과 유사한 동작 및 기능의 무선 전력 전송 시스템일 수도 있다. 그러나, 시스템 (200) 은 무선 전력 전송 시스템 (200) 의 컴포넌트들에 대하여 도 1 보다 추가의 세부사항들을 제공한다. 시스템 (200) 은 송신기 (204) 및 수신기 (208) 를 포함한다. 송신기 (204) 는, 오실레이터 (222), 드라이버 회로 (224), 그리고 필터 및 매칭 회로 (226) 를 포함할 수도 있는 송신 회로 (206) 를 포함할 수도 있다. 오실레이터 (222) 는, 주파수 제어 신호 (223) 에 응답하여 조정될 수도 있는 원하는 주파수에서 신호를 생성하도록 구성될 수도 있다. 오실레이터 (222) 는 오실레이터 신호를 드라이버 회로 (224) 에 제공할 수도 있다. 드라이버 회로 (224) 는 입력 전압 신호 (VD; 225) 에 기초하여 예컨대, 송신 안테나 (214) 의 공진 주파수에서 송신 안테나 (214) 를 구동하도록 구성될 수도 있다. 드라이버 회로 (224) 는, 오실레이터 (222) 로부터 구형파를 수신하고 사인파를 출력하도록 구성된 스위칭 증폭기일 수도 있다. 예를 들어, 드라이버 회로 (224) 는 클래스 E 증폭기일 수도 있다.
- [0018] 필터 및 매칭 회로 (226) 는 고조파들 또는 다른 원치 않는 주파수들을 필터링하고, 송신기 (204) 의 임피던스를 송신 안테나 (214) 에 매칭할 수도 있다. 송신 안테나 (214) 를 구동시킨 결과, 송신 안테나 (214) 는 예컨대, 전기 차량 (605) 의 배터리 (236) 를 충전하는데 충분한 레벨로 전력을 무선으로 출력하기 위해 무선 필드 (205) 를 생성할 수도 있다.
- [0019] 수신기 (208) 는 매칭 회로 (232) 와 정류기 회로 (234) 를 포함할 수도 있는 수신 회로 (210) 를 포함할 수도 있다. 매칭 회로 (232) 는, 수신 회로 (210) 의 임피던스를 수신 안테나 (218) 에 매칭할 수도 있다. 정류기 회로 (234) 는 도 2 에 도시된 것과 같이, 배터리 (236) 를 충전하기 위해 교류 전류 (AC) 전력 입력으로부터 직류 전류 (DC) 전력 출력을 생성할 수도 있다. 수신기 (208) 및 송신기 (204) 는 부가적으로, 별도의 통신 채널 (219) (예를 들어, 블루투스, 지그비, 셀룰러, 등) 을 통해 통신할 수도 있다. 수신기 (208) 및 송신기 (204) 는 대안적으로, 무선 필드 (205) 의 특성들을 이용하여 대역내 시그널링을 통해 통신할 수도 있다.
- [0020] 수신기 (208) 는, 송신기 (204) 에 의해 송신된 그리고 수신기 (208) 에 의해 수신된 전력량이 배터리 (236) 를 충전하기에 적당한지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다.
- [0021] 도 3 은 일부 예시적인 구현들에 따른, 도 2 의 송신 회로 (206) 또는 수신 회로 (210) 의 일부분의 개략적인 다이어그램이다. 도 3 에 도시된 것과 같이, 송신 또는 수신 회로 (350) 는 안테나 (352) 를 포함할 수도 있다. 안테나 (352) 는 또한 "루프" 안테나 (352) 로 지칭되거나 구성될 수도 있다. 안테나 (352) 는 또한 "자기" 안테나 또는 유도 코일로 본 명세서에서 지칭되거나 구성될 수도 있다. 용어 "안테나" 는 다른 "안테나" 에 커플링하기 위한 에너지를 무선으로 출력하거나 수신할 수도 있는 컴포넌트를 지칭한다. 안테나는 또한 전력을 무선으로 출력하거나 수신하도록 구성되는 유형의 코일로서 지칭될 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같이, 안테나 (352) 는 전력을 무선으로 출력 및/또는 수신하도록 구성되는 유형의 "전력 전송 컴포넌트" 의 일 예이다.

- [0022] 안테나 (352) 는 페라이트 코어 (이 도면에 비도시) 와 같은 물리적 코어 또는 에어 코어를 포함할 수도 있다. 에어 코어 루프 안테나들은 코어의 근처에 배치된 무관한 물리적 디바이스들에 더 허용가능할 수도 있다. 또한, 에어 코어 루프 안테나 (352) 는 코어 영역 내에서의 다른 컴포넌트들의 배치를 허용한다. 추가로, 에어 코어 루프는 송신 안테나 (214; 도 2) 의 평면 내에 수신 안테나 (218; 도 2) 의 배치를 더 쉽게 인에이블할 수도 있는데, 여기서 송신 안테나 (214) 의 커플링모드 영역이 더 강력할 수도 있다.
- [0023] 언급된 바와 같이, 송신기 (104) (도 2 에서 참조되는 것과 같은 송신기 (204)) 와 수신기 (108) (도 2 에서 참조되는 것과 같은 수신기 (208)) 간의 에너지의 효율적인 전송은 송신기 (104) 와 수신기 (108) 간의 매칭된 또는 거의 매칭된 공진 동안에 발생할 수도 있다. 하지만, 송신기 (104) 와 수신기 (108) 간의 공진이 매칭되지 않은 경우라도, 비록 효율성이 영향 받을 수도 있지만, 에너지는 전송될 수도 있다. 예를 들어, 효율성은 공진이 매칭되지 않을 경우 적을 수도 있다. 에너지의 전송은 송신 코일 (114) (도 2 에서 참조되는 것과 같은 송신 코일 (214)) 의 무선 필드 (105) (도 2 에서 참조되는 것과 같은 무선 필드 (205)) 로부터의 에너지를, 송신 코일 (114) 로부터의 에너지를 자유 공간으로 전파하는 것보다, 무선 필드 (105) 근처에 상주하는 수신 코일 (118) (도 2 에서 참조되는 것과 같은 수신 코일 (218)) 로 커플링함으로써 발생한다.
- [0024] 루프 또는 자기 안테나들의 공진 주파수는 인덕턴스 및 커패시턴스에 기초한다. 인덕턴스는 단순히 안테나 (352) 에 의해 생성된 인덕턴스일 수도 있지만, 커패시턴스는 원하는 공진 주파수에서 공진 구조를 생성하기 위해 안테나의 인덕턴스에 부가될 수도 있다. 비-한정적인 예로서, 커패시터 (354) 및 커패시터 (356) 가 송신 또는 수신 회로 (350) 에 부가되어, 공진 주파수에서 신호 (358) 를 선택하는 공진 회로를 생성할 수도 있다. 이에 따라, 더 큰 직경의 안테나들에 대해, 공진을 유지하는데 필요한 커패시턴스의 사이즈는, 루프의 직경 또는 인덕턴스가 증가함에 따라 감소할 수도 있다.
- [0025] 더욱이, 안테나의 직경이 증가함에 따라, 근거리장의 효율적인 에너지 전송 영역이 증가할 수도 있다. 다른 컴포넌트들을 사용하여 형성된 다른 공진 회로들이 또한 가능하다. 다른 비-제한적인 예로서, 커패시터는 회로 (350) 의 2 개의 단자들 사이에 병렬로 위치될 수도 있다. 송신 안테나들에 대해, 안테나 (352) 의 공진 주파수에 실질적으로 대응하는 주파수를 갖는 신호 (358) 는 안테나 (352) 에 대한 입력일 수도 있다.
- [0026] 도 1 에서, 송신기 (104) 는, 송신 코일 (114) 의 공진 주파수에 대응하는 주파수를 갖는 시변 자기장 (또는 전자기장) 을 출력할 수도 있다. 수신기 (108) 가 무선 필드 (105) 내에 있을 경우, 시변 자기장 (또는 전자기장) 은 수신 코일 (118) 에서 전류를 유도할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 수신 코일 (118) 이 송신 코일 (114) 의 주파수에서 공진하도록 구성된다면, 에너지는 효율적으로 전송될 수도 있다. 수신 코일 (118) 에서 유도된 AC 신호는, 부하를 충전하거나 전력공급하도록 제공될 수도 있는 DC 신호를 생성하기 위해 상기 설명된 바와 같이 정류될 수도 있다.
- [0027] 다수의 현재의 무선 차량 충전 시스템들은, 충전되고 있는 전기 차량이 고정되는 것, 즉 무선 충전 시스템 근처 또는 위에 정지되는 것을 요구하며, 따라서 전기 차량은 전하를 전송하기 위해 무선 충전 시스템에 의해 생성된 무선 필드 내에서 존재를 유지한다. 따라서, 전기 차량이 무선 충전 시스템에 의해 충전되고 있는 동안, 전기 차량은 수송을 위해 사용되지 않을 수도 있다. 자유 공간을 통해 전력을 전송할 수 있는 동적 무선 충전 시스템들은 고정된 무선 충전 스테이션들의 일부 결합들을 극복할 수도 있다.
- [0028] 이동 경로를 따라 선형으로 위치한 복수의 베이스 패드들을 포함하는 동적 무선 충전 시스템을 갖는 도로 상에서, 전기 차량은 도로 위를 이동하면서 복수의 베이스 패드들 근처를 이동할 수도 있다. 전기 차량이 이동하는 동안 전기 차량을 전력공급하기 위해 그 배터리들 또는 소스 에너지를 충전하기를 원한다면, 그 범위를 연장시키거나 이후 충전해야하는 필요성을 감소시키기 위해, 전기 차량은 동적 무선 충전 시스템이 전기 차량의 이동 경로를 따라 베이스 패드들을 활성화시키는 것을 요청할 수도 있다. 그러한 동적 충전은 또한, 전기 차량의 전기 로코모션 시스템 (예컨대, 하이브리드/전기 차량의 2차 가솔린 엔진) 에 부가하여, 보조 또는 보조 모터 시스템들에 대한 필요성을 감소시키거나 경감시키는 기능을 할 수도 있다. 이와 같이, 전기 차량의 이동 경로를 따라 베이스 패드들을 효율적으로 및 효과적으로 활성화시키는 동적 무선 충전 시스템들 및 방법들이 요구된다.
- [0029] 도 4 는 전기 차량들 (405) 에 무선 전력을 제공하기 위한 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 병렬 분배 네트워크의 다양한 컴포넌트들이 도로 (410) 밑에 또는 옆에 설치되는, 도로 (410) 를 따라 이동하는 적어도 하나의 차량 패드 (406) 를 갖는 전기 차량 (405) 의 개략도를 예시한다. 도로 (410) 는 페이지의 좌측으로부터 페이지의 우측으로 연장하는 것으로 도시되고, 전기 차량 (405) 은 도로 (410) 를 따라 이동 방향에 있어서 좌측으로부터 우측으로 이동한다. 전기 차량 (405) 은 하나 이상의 차량 패드들 (406) 을 포함할 수도 있다.

도 4 에 도시된 것과 같이, 전기 차량 (405) 은 도로 (410) 에 설치된 것과 같은 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 위를 이동 방향으로 통과하고 있다. 대안적인 실시형태에서, 베이스 패드들 (415) 은 도로 (410) 의 표면 위에, 도로 (410) 옆에, 또는 도로 (410) 의 표면과 동일 평면상에, 또는 도로 (410) 를 따라 이동하는 전기 차량들 (405) 로의 에너지의 무선 전송을 허용하는 임의의 실시형태에서 설치될 수도 있다.

[0030] 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 은 활성화될 때 (이 도면에 도시되지 않은) 무선 필드를 방출하고, 적어도 하나의 차량 패드 (406) 를 통해 전기 차량 (405) 에 전력을 무선으로 전송할 수도 있다. 도시된 것과 같이, 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 의 바로 아래에는, 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 이 전기적으로 접속될 수도 있는 스위치들 (420a 내지 420r) 이 존재한다. 스위치들 (420a 내지 420r) 의 각각은 추가로, 분배 회로들 (421a 내지 421f) 을 통해 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 에 접속될 수도 있다. 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 은 또한, 백본 (430) 을 통해 전력 공급부/인버터 (435) 에 접속될 수도 있다. 분배 제어기 (445) 는 또한, 전력 공급부/인버터 (435) 에 접속될 수도 있다. 전력 공급부/인버터 (435) 는 추가로, 전력 소스 (440) 에 접속될 수도 있다. 도시된 것과 같이, 베이스 패드들 (415), 스위치들 (420), 및 로컬 제어기들 (425) 의 그룹들은 베이스 어레이 네트워크 (BAN) 모듈들 (450a 내지 450c) 의 컴포넌트들일 수도 있다. 도시된 것과 같이, BAN 모듈들 (450) 의 개별 컴포넌트들은 개별 공통 전류 경로들을 표시하기 위해 음영처리된다 (BAN 모듈들 (450) 의 상세한 논의가 도 5a 및 도 5b 를 참조하여 앞서 제공된다).

[0031] 베이스 패드 (415) 는 전력을 무선으로 전송하기 위해 (본 명세서에 도시되지 않은) 무선 필드를 생성할 수 있는 코일을 포함할 수도 있다. 본원에서 사용되는 것과 같이, 충전 패드 및 베이스 패드는 동일한 컴포넌트들을 지칭할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 베이스 패드 (415) 는 무선 전력을 전송하기 위한 무선 필드를 생성하도록 구성되는 장치를 포함할 수도 있고; 그 장치는 무선 필드를 생성할 수 있는 하나 이상의 유도성 코일들 또는 다른 디바이스들을 포함할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 베이스 패드 (415) 는 개별적인 유도성 코일들 또는 무선 전력 분배를 위한 무선 필드를 생성할 수 있는 유사한 디바이스들을 지칭할 수도 있다. 전력을 무선으로 전송하기 위해 무선 필드를 생성할 수 있는 임의의 구조는 본원에 설명되는 시스템에서 베이스 패드 (415) 로서 기능할 수도 있다. 유사하게, 이하 논의되는 것과 같은 차량 패드 (406) 는 적어도 하나의 유도성 코일 또는 유사 디바이스를 포함하는 장치를 유사하게 설명할 수도 있거나, 유도성 코일 또는 유사 디바이스를 직접 표시할 수도 있다.

[0032] 전기 차량 (405) 과 차량 패드 (406) 가 동적 무선 충전 시스템 (400) 을 통해 및 상기 개별 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 위로 이동할 때, 분배 제어기 (445) 는 전기 차량 (405), 전력 공급부/인버터 (435), 및 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 과 통신한다. 동적 무선 충전 시스템 (400) 에 대한 전기 차량 (406) 의 위치에 의존하여, 분배 제어기 (445) 는 전력 공급부/인버터 (435) 에 전류를 생성하고 백본 (430) 에 분배할 것을 명령할 수도 있다. 백본 (430) 은 전기 차량 (405) 에 전력을 무선으로 전송하기 위해 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 에 추가로 분배될 수도 있는 전류를, 모든 접속된 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 에 공급하도록 기능할 수도 있다.

[0033] 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 은 백본 (430) 으로부터의 전류를 제어할 수도 있거나, 백본 (430) 으로부터의 전류를 조절할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 각각의 BAN 모듈 (450) 에서의 로컬 제어기들 (425) 은 서로 독립적인 제어가 가능한 개별 제어 유닛들을 포함할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 각각의 BAN 모듈 (450) 에서 로컬 제어기들 (425) 은 로컬 제어기들 (425) 양자를 제어하는 단일의, 공유되는 제어 유닛 또는 프로세서를 포함할 수도 있는 반면, 각각의 로컬 제어기는 백본 (435) 으로부터의 전력 입력 및 독립적인 전력 분배 컴포넌트들 및 단일 프로세서를 공유하지만 다른 로컬 제어기 (425) 의 동작으로부터 독립적으로 동작하고 기능하는 능력을 보유한다. 제어되거나 생성되는 전류는 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 에 의해 각각의 접속된 베이스 패드 (415a 내지 415r) 로 분배될 수도 있다. 분배 회로들 (421a 내지 421f) 은 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 로부터의 전류가 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 로 분배되는, 전기적 구조를 식별할 수도 있다. 각각의 베이스 패드 (415a 내지 415r) 에 접속하는 스위치들 (420a 내지 420r) 기능은 로컬 제어기 (425a 내지 425f) 에 의해 공급된 전류가 접속된 베이스 패드 (415a 내지 415r) 에 도달하게 할 수도 있다. 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 은 로컬 제어기 (425a 내지 425f) 로부터 스위치 (420a 내지 420r) 를 통해 전류를 수신할 때 무선 필드들을 생성할 수도 있고, 전기 차량 (405) 에 전력을 무선으로 전송하기 위해 차량 패드 (406) 에 커플링할 수도 있다.

[0034] 동작 동안, 전기 차량 (405) 은 베이스 패드들 (415) 로부터 전력을 수신하도록 위치되고 구성된 차량 패드 (406) 와 함께, 도로 (410) 를 따라 이동할 수도 있다. 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 의 각각은 무선 필드를 생성할 수도 있다. 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 은 베이스 패드 (415) 에 의해 생성된 무선 필드

를 통과하는 차량 패드들 (406) 과 커플링할 수도 있고, 베이스 패드들 (415) 로부터 차량 패드 (406) 로 전력을 무선으로 전송할 수도 있으며, 여기서 무선 전력은 전기 차량 (405) 의 시스템들에 의해 사용될 수도 있다.

일 실시형태에서, 차량 패드 (406) 는 전기 차량 (405) 을 따라 하나 이상의 로케이션들에 위치한 하나 이상의 차량 패드들 (406) 을 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 전기 차량 (406) 상의 차량 패드들 (406) 의 위치들은 도로 (410) 및 전기 차량 (405) 이동 경로에 대한 베이스 패드들 (415) 의 포지셔닝에 의해 결정될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 차량 패드들 (406) 은 양극화된 (polarized) 커플링 시스템 (예컨대, 이중-D 코일) 과 직교 코일 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 차량 패드들 (406) 은 결합된 이중-D 직교 코일들을 포함할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 차량 패드들 (406) 은 다른 타입의 코일들을 포함할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 차량 패드들 (406) 은 원형 코일들 및 솔레노이드 코일들 중 하나, 또는 앞서 언급된 코일들 중 임의의 코일들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0035] 전기 차량 (405) 또는 그 오퍼레이터는 동적 무선 충전 시스템 (400) 을 활용하는 것이 유리한 것으로 결정할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 동적 무선 충전 시스템 (400) 을 활용하는 것은 전기 차량 (405) 과 충전 시스템 (400) 간에 예비 통신들을 요구할 수도 있다. 이들 초기 통신들은 분배 제어기 (445) 를 수반할 수도 있다. 이들 통신들은 전기 차량 (405) 과 동적 무선 충전 시스템 (400) 양자에 대한 충전 절차를 개시할 수도 있고, 전기 차량 (405) 이 동적 무선 충전 시스템 (400) 을 사용할 수도 있는 것으로 검증할 수도 있다. 추가로, 예비 통신들은 전기 차량 (405) 의 차량 패드 (406) 를 활성화시키는 것 및 전기 차량 (405) 또는 그 오퍼레이터에게 전기 차량 (405) 의 이동 경로의 적절한 정렬을 표시하는 것을 수반할 수도 있어서 전기 차량이 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 위로 이동할 수도 있도록 한다. 대안적인 실시형태에서, 분배 제어기 (445) 는 초기 통신들이 수반되지 않을 수도 있고, 대신 전기 차량 (405) 이 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 위로 이동할 때 동적 무선 충전 시스템 (400) 내의 전기 차량 (405) 위치를 결정하기 위해 전기 차량 (405) 과 통신하는 것만이 수반될 수도 있다.

[0036] 베이스 패드들 (415) 에 의해 생성된 무선 필드들을 통과하는 동안, 차량 패드 (406) 는 선택적으로, 차량 패드 (406) 에 의해 수신된 전력을 사용하여 (이 도면에 도시되지 않은) 에너지 저장 디바이스를 충전하도록 구성된 충전 회로에, 또는 전기 차량 (405) 의 전자기기들을 선택적으로 전력공급하고 로코모션을 위한 전력을 제공하기 위해 전기 차량 (405) 에 직접 접속될 수도 있다. 이들 선택들은 전기 차량 (405) 의 오퍼레이터에 의해, 전기 차량 (405) 에 의해, 또는 동적 무선 충전 시스템 (400) 에 의해 실시될 수도 있다. 따라서, 차량 패드 (406) 에 의해 수신된 무선 전력은, 전기 차량 (405) 이 그 범위를 연장시키고 후속하는 충전 사이클에 대한 요구를 감소시킬 수 있게 할 수도 있다. 베이스 패드들 (415) 과 차량 패드 (406) 간의 커플링 레벨은, 전력이 무선 필드를 통해 전기 차량 (405) 에 전송되는 효율 또는 전송되는 전력의 양에 영향을 미칠 수도 있다.

[0037] 분배 제어기 (445) 는 통신들 및 제어를 제공하기 위해 전력 공급부/인버터 (435) 및 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 과 통신할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 분배 제어기 (445) 는 또한, 전기 차량 (405) 과 통신될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 분배 제어기 (445), 로컬 제어기들 (425), 전력 공급부/인버터 (435), 및 전기 차량 (405) 간의 통신들 및 제어 접속은 무선일 수도 있어서, 분배 제어기 (445) 와 전기 차량 (405) 은 물리적으로 접속되거나 유선일 필요가 없을 수도 있다. 일부 추가의 실시형태들에서, 분배 제어기 (445) 는 로컬 제어기들 (425) 또는 임의의 전력 생성 디바이스들 (전력 공급부/인버터 (435) 및 전력 소스 (440)) 내에 통합될 수도 있다. 분배 제어기 (445) 는 베이스 패드들 (415) 의 활성화 및 비활성화를 조종하도록 기능할 수도 있고, 다수의 BAN 모듈들 (450) 간의 임의의 통신들 또는 액션들을 조종할 수도 있다. 특정 베이스 패드들 (415) 로의 전류 흐름을 조절하는 로컬 제어기들 (425) 과의 더 국부화된 전류 분배와 결합된, 분배 제어기 (445) 로부터의 조정은 더 효율적이고 더 반응하는 동적 무선 충전 시스템 (400) 을 생성하는 것을 돕고, 이는 그 전류가 이미 베이스 패드들 (415) 로의 경로 상에 있어서, 스위치 (420) 가 베이스 패드 (415) 를 전류에 커플링하고 활성화하게 하기 위해 단지 로컬 제어기 (425) 및/또는 분배 제어기 (445) 로부터의 신호만을 요구하기 때문이다. 분배 제어기 (445) 는 전기 차량 (405) 이 동적 무선 충전 시스템 (400) 을 사용하여 도로 (410) 를 따라 이동할 때, 개별 베이스 패드들 (415) 의 활성화를 제어하도록 동작할 수도 있다. 분배 제어기 (445) 는 베이스 패드들 (415) 의 수요 및 소정 순간에 전력의 전송을 제공해야하는 요구에 기초하여, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 에 제어들을 제공할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 분배 제어기 (445) 는 로컬 제어기들 (425) 이 베이스 패드 (415) 시퀀싱을 제어하는 동안 BAN 모듈들 (450) 또는 로컬 제어기들 (425) 간의 통신들을 간단히 조정할 수도 있다. 일부 다른 실시형태에서, 분배 제어기 (445) 는 BAN 모듈 (450) 을 활성화할 수도 있지만, 로컬 제어기 (425) 에 대한 베이스 패드 (415) 활성화들의 타이밍을 유지한다. 대안적으로, 분배 제어기 (445) 는 오직 비임계 정보를 로컬 제어기들 (425) 에 통신하고, 베이스 패

드 (415) 활성화 정보를 제공하지 않을 수도 있다.

[0038] 전력 공급부/인버터 (435) 를 활성화한 후에, 분배 제어기 (445) 는 전기 차량 (405) 의 벡터 또는 경로와 전기 차량 (405) 의 속도에 관한 정보를 획득할 수도 있다. 분배 제어기 (445) 는 전기 차량 (405) 자체로부터 또는 다양한 센서들로부터 이러한 정보를 획득하거나 베이스 패드들 (415) 의 분석을 로딩할 수도 있다. 전기 차량 (405) 과 차량 패드 (406) 의 로케이션과 관련하여, 분배 제어기 (445) 는 일순간에 전기 차량 (405) 의 로케이션에 의존하여 특정 베이스 패드들 (415) 을 활성화하기 위해, 전기 차량 (405) 의 근처에 있는 로컬 제어기들 (425) 에 신호들을 전송할 수도 있다. 예를 들어, 도 4 에서 캡처된 순간에 의해 표시된 것과 같이, 분배 제어기 (445) 는 동적 무선 충전 시스템 (400), 로컬 제어기들 (425c 및 425d) 에 대한 차량 패드 (406) 의 위치를 결정하기 위해 전기 차량 (405) 과 통신하여 차량 패드 (406) 에 전력을 무선으로 전송하기 위해 베이스 패드들 (415j 및 415k) 을 활성화시킬 것을 명령할 수도 있다.

[0039] 전기 차량 (405) 이 페이지의 우측 쪽으로 도로 (410) 를 따라 이동하는 것을 계속할 때, 분배 제어기 (445) 는 전기 차량 (405) 과 통신하는 것을 계속하고, 전기 차량 (405) 이 개별 베이스 패드 (415) 위에 있는 시점에 따라 적절한 시간에 베이스 패드들 (415l 내지 415r) 를 활성화시키기 위해 커맨드들을 로컬 제어기들 (425c 내지 425f) 에 연속하여 전송할 것이다. 대안적인 실시형태에서, 분배 제어기 (445) 는 전기 차량 (405) 으로의 전력 전송들을 조정하기 위해 도로 (410) 아래의 로컬 제어기들 (425) 과 통신할 수도 있다. 다른 대안으로서, BAN 모듈들 (450) 의 각각은 전기 차량 (405) 의 존재를 감지하고, 전기 차량 (405) 의 검출된 존재에 기초하여 베이스 패드들 (425) 중 하나를 자동으로 및 선택적으로 활성화할 수도 있다. 다른 실시형태에서, BAN 모듈들 (450) 은 인접하는 BAN 모듈 (450)로부터 신호를 수신할 수도 있다. 이 신호는 전기 차량 (405) 속도, 위치, 및 방향에 관한 정보를 포함할 수도 있거나, 활성화하기 위한 신호를 포함할 수도 있다. 수신된 신호는 이웃하는 BAN 모듈 (450)로부터 직접 또는 분배 제어기 (445) 를 통해 도달할 수도 있다.

[0040] 앞서 논의된 것과 같이, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 동적 무선 충전 시스템 (400) 에 의해 사용된 전력을 제공할 수도 있다. 도시된 것과 같이, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 도로 (410) 에서 떨어져서 이동 경로로부터 떨어진 거리로 로케이팅될 수도 있다. 이러한 로케이션은 보안의 도전과제들을 제공하고 도로 (410) 와 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 설치 및 유지보수를 위험하게 할 수도 있는, 도로 (410) 자체의 길이에 따라 교류 전류 (AC) 전력을 공급하는 고전압 전력 라인들을 구동해야하는 필요성을 제거하는 것을 도울 수도 있다. 부가적으로, 도로 (410) 자체에서 떨어진 단일 로케이션에 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 를 위치시키는 것은, 단일 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 가 다수의 BAN 모듈들 (450) 및 그 내부에 포함된 베이스 패드들 (415) 과 함께 사용되게 함으로써, 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 비용을 감소시키는 것을 도울 수도 있다. 이와 같이, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435)로부터 생성된 전류는 더 큰 거리에 걸쳐 다양한 베이스 패드들 (415) 사이에 분배될 수도 있고, 이는 도로 (410) 의 넓은 지역을 서빙하는 동적 무선 충전 시스템 (400) 에 대하여 요구되는 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 의 수를 감소시킬 수도 있다. 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 유지하거나, 서비스하거나, 대체하기에 용이한 방식으로 설치될, 예컨대 랙 (rack) 에 로케이팅되거나 액세스가능한 하우스징에 설치될 수도 있다. 그러한 설치는 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 고도로 복잡한 컴포넌트들이 도로 (410) 에 설치되는 더 낮은 복잡도의 컴포넌트들보다 더 용이하게 액세스될 수도 있는 것을 보장할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 분배 제어기 (445) 는 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 를 갖는 인클로저 내에 설치될 수도 있다.

[0041] 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 다수의 베이스 패드들 (415) 에 충분한 전류를 제공하도록 사이징될 수도 있다. 오직 예로서, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 25 kW 또는 50 kW 로 사이징될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 50 kW 보다 큰 사이즈로 이루어질 수도 있다. 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 의 사이즈는 베이스 패드들 (415) 의 수, 충전될 전기 차량 (405) 의 수 또는 타입, 및/또는 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 에 의해 공급되고 있는 로컬 제어기들 (425) 의 수에 의해 결정될 수도 있다. 25 kW 의 전력 공급부/인버터는 하나의 전기 차량 (405) 과 3 개의 전기 차량들 (405) 간에 무선 충전을 동시에 제공하기에 충분할 수도 있다. 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 에 의해 공급되고 있는 다수의 로컬 제어기들 (425) 은 이들 컴포넌트들이 50 kW 보다 큰 사이즈로 이루어질 것을 요구할 수도 있다. 일 실시형태에서, 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 는 에너지를 전송할 수 있는 무선 필드들을 생성하기 위해 베이스 패드들 (415) 에 의해 요구될 수도 있는 85 kHz 의 전류를 생성할 수도 있다. 대안적인 실시형태에서, 더 높거나 더 낮은 kHz 값의 전류는 무선 전력을 전송하기 위해 활용되고 있는 베이스 패드들 (415) 에 의존하여 생성될

수도 있다.

[0042]

백본 (430) 은 전력 공급부/인버터 (435) 와 전력 소스 (440) 로부터 전류를 수신하는 로컬 제어기들 (425) 에 전력 소스 (440) 및 전력 공급부/인버터 (435) 를 접속할 수도 있다. 백본 (430) 은, 로컬 제어기들 (425) 에 공급된 전류가 그 전류가 로컬 제어기들 (425), 스위치들 (420), 또는 베이스 패드들 (415) 에 의해 사용될 수 없도록 하는 송신 거리 또는 간섭으로 인해 악화되거나 저하되지 않게 하거나, 또는 베이스 패드들 (415) 에 공급된 전류가 예컨대, 요구되는 전압이 너무 높다면, 그 전류로 무선 필드들을 생성하기 위한 어려움을 생성하지 않게 하는, 임의의 길이일 수도 있다. 백본 (430) 은 고주파수 (HF) 전력을 분배하는 루프 컨덕터일 수도 있거나, 단상 (single phase) 에 서로 근접한 베이스 패드들을 동기화할 수도 있다. 백본 (430) 은 전력을 또한 분배하는 위상 기준으로 고려될 수도 있다. 따라서, 백본 (430) 은 위상 측정들을 위해 또는 위상 정렬시 연관된 컴포넌트들 (예컨대, 로컬 제어기들 (425)) 을 유지하기 위해 사용될 수도 있다. 부가적으로, 백본 (430) 은 연관된 컴포넌트들의 실제 전력 인출의 측정, 등을 위해 제공할 수도 있는 일정한 크기를 가질 수도 있다. 일 실시형태에서, 백본 (430) 은, 로컬 제어기들 (425) 과 임의의 다른 디바이스들이 백본 (430) 과 무선으로 커플링하는 것에 의해 백본 (430) 으로부터 전력을 소싱하도록 하는 방식으로 구성될 수도 있다. 이러한 무선 커플링은 트랜스포머들에서 또는 무선 충전에서 보여지는 커플링과 유사할 수도 있다. 전력을 소싱하기 위한 이러한 무선 커플링 방식은, 백본 (430) 과 로컬 제어기들 및 백본 (430) 으로부터 전력을 소싱하는 다른 디바이스들 간에 전력 전송의 안전성, 신뢰성, 및 내구성을 향상시킬 수도 있다. 백본 (430) 과 로컬 제어기들 (425) 간의 무선 접속의 다른 혜택은 다른 컴포넌트에 임의의 물리적인 수정들을 요구하지 않고 로컬 제어기들 (425) 을 백본 (430) 을 따라 어떤 위치에도 로케이팅하거나, 또는 로컬 제어기들 (425) 을 용이하게 이동시키는 능력일 수도 있다. 다른 실시형태에서, 백본 (430) 은 로컬 제어기들 (425) 및 백본 (430) 으로부터 전력을 소싱하는 임의의 다른 디바이스들이 전기 접속을 통해 백본 (430) 에 물리적으로 접속하도록 구성될 수도 있다.

[0043]

로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 은 백본 (430) 으로부터 전류를 수신하고, 이 전류를 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 이 분배 회로들 (421a 내지 421f) 과 스위치들 (420a 내지 420r) 을 통해 전기적으로 접속되는 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 에 분배한다. 일부 실시형태들에서, 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 은 전류가 백본 (430) 으로부터 개별 분배 회로 (421a 내지 421f) 로 흐르게 하기 위한 스위치 또는 온/오프 제어 포인트로서 기능할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 로컬 제어기 (425a 내지 425f) 는 더 규제하는 제어를 수행할 수도 있다. 부가적으로, 로컬 제어기 (425) 는 백본 (430) 전류로부터 가변 출력 전류를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 로컬 제어기는 베이스 패드들 (415) 에 급전하기 위해 백본 (430) 에서 사용가능한 최대 전류와 0 간의 임의의 양의 출력 전류를 생성할 수도 있고, 예컨대 로컬 제어기는 베이스 패드들 (415) 을 급전하기 위해 백본 (430) 으로부터의 커플링된 전압 또는 전류의 0 % 와 100 % 간에 어느 것도 생성할 수도 있다. 일부 다른 실시형태에서, 로컬 제어기 (425a 내지 425f) 는 각각 현재 활성화되는 베이스 패드 (415) 로 흐르는 전류를 튜닝하기 위해 튜닝 회로 또는 네트워크를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 튜닝 회로 또는 네트워크는 활성화되고 있는 오직 하나의 베이스 패드 (415) 와 기능하도록 구성될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 튜닝 회로 또는 네트워크는 활성화되고 있는 다수의 베이스 패드들 (415) 과 기능하도록 구성될 수도 있다. 대안적인 실시형태는 튜닝 회로 또는 네트워크가 활성화되고 있고 로컬 제어기 (425) 로부터 전류를 수신하는 단일 베이스 패드 (415) 또는 다수의 베이스 패드들 (415) 과 기능하도록 구성될 수도 있는 것을 제공할 수도 있다.

[0044]

로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 이 특정 베이스 패드 (415) 를 활성화하기 위해 분배 제어기 (445) 로부터 신호를 수신할 때, 활성화될 베이스 패드 (415) 에 접속되는 개별 로컬 제어기 (425) 는 활성화될 베이스 패드 (415) 와 로컬 제어기 (425) 사이에 있는 스위치 (420) 로의 신호를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 도 4 에 도시된 순간에, 로컬 제어기 (425c) 는 베이스 패드 (415i) 를 활성화하기 위해 분배 제어기 (445) 로부터 신호를 수신할 수도 있다. 일 실시형태에서, 응답 시에, 로컬 제어기 (425c) 는 베이스 패드 (415i) 를 분배 회로 (421c) 에 접속할 것을 스위치 (420i) 에 명령하기 위해, 스위치 (420i) 로의 신호를 생성하도록 구성될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 로컬 제어기 (425) 는 수신된 신호를 스위치 (420) 상으로 전송할 수도 있다. 일부 다른 실시형태에서, 분배 제어기 (445) 는 스위치 (420) 및 로컬 제어기 (425) 와 직접 통신할 수도 있다. 동시에, 로컬 제어기 (425d) 는 분배 제어기 (445) 로부터 신호를 수신하는 중일 수도 있고, 이는 로컬 제어기 (425d) 가 스위치 (420j) 에게 베이스 패드 (415j) 를 분배 회로 (421d) 에 접속시킬 것을 명령하기 위해 스위치 (420j) 로의 신호를 생성하게 할 수도 있다. 차량 (405) 이 이동 방향으로 계속될 때, 로컬 제어기 (425d 내지 425f) 는 특정 베이스 패드들 (415k 내지 415r) 을 활성화하기 위해 분배 제어기 (445) 로부터 커맨드들을 수신할 수도 있다. 커맨드들에 응답하여, 표시된 베이스 패드 (415) 에 전력을 분배하는 특정

로컬 제어기 (425) 는 베이스 패드 (415) 에 대응하는 스위치 (415) 에게 베이스 패드 (415) 를 개별 분배 회로 (421d 내지 421f) 에 접속시킬 것을 명령할 수도 있다. 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 은 추가로, 백본 (430) 으로부터의 전류를 제어할 수도 있거나, 백본 (430) 으로부터의 전류를 조절할 수도 있다.

[0045]

스위치들 (420a 내지 420r) 은 분배 회로들 (421a 내지 421f) 및 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 로부터 스위치들 (420a 내지 420r) 의 다운스트림에 접속된 개별 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 로의 전류의 흐름을 제어할 수도 있다. 스위치들 (420a 내지 420r) 은 로컬 제어기 (425) 로부터의 전류가 스위치 (420) 가 접속되는 개별 베이스 패드 (415a 내지 415r) 로 통과하게 하는 디바이스 또는 회로를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 스위치 (420) 는 로컬 제어기들 (425) 로부터의 신호에 응답하여 동작한다. 이러한 실시형태는, 로컬 제어기 (425) 가 덜 복잡하고 전력 분배를 직접 제어할 필요가 없을 수도 있는 더 낮은 비용의 시스템을 위해 제공할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 로컬 제어기 (425) 는 백본 (430) 으로부터 수신된 전류를, 전체 분배 회로 (421) 에 맹목적으로 분배하는 대신, 특정 스위치 (420) 와 베이스 패드 (415) 에 선택적으로 분배할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 스위치는 분배 제어기 (445) 로부터의 신호에 응답하여 전류를 접속된 베이스 패드 (415) 에 통과시킬 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 스위치 (420) 는 다른 디바이스로부터 신호를 수신하지 않고, 디폴트로 베이스 패드 (415) 에 전류를 통과시킬 수도 있다. 일 실시형태에서, 로컬 제어기 (425) 가 전류를 접속된 베이스 패드들 (415) 중 하나에 분배하기 위해 백본 (430) 으로부터 전류를 인출할 때, 로컬 제어기 (425) 는 전류를 전체 분배 회로 (421) 에 전류를 분배할 수도 있다. 그 실시형태에서, 스위치들 (420) 은 신호 또는 디폴트 상태에 기초하여, 특정 베이스 패드들 (415) 을 분배 회로 (421) 의 전류에 커플링하는데 사용될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 분배 회로들 (421) 은 전류를 수신하기 위한 베이스 패드들 (415) 에 기초하여 개별 스위치들 (420) 을 로컬 제어기들 (425) 에 필요한 와이어링 또는 다른 회로를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 스위치들 (420a 내지 420r) 은 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 내로 또는 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 내로, 또는 분배 회로들 (421a 내지 421f) 내로 통합될 수도 있다.

[0046]

베이스 패드들 (415a 내지 415r) 은 개별 스위치들 (420a 내지 420r) 에 직접 접속될 수도 있고 도로 (410) 아래에 직접 위치될 수도 있어서, 도로 (410) 위를 통과하는 전기 차량들 (405) 에 무선 전력을 제공할 수도 있도록 한다. 도 4 의 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 은 서로 인접하는 것으로 도시될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 은 (도 7 에 도시된 것과 같은) 오버래핑 방식으로 설치될 수도 있다. 일부 다른 실시형태에서, 베이스 패드들 (415) 은, 일부 베이스 패드들 (415) 이 다른 베이스 패드들 (415) 과 오버랩하는 반면 일부 베이스 패드들 (415) 이 다른 베이스 패드들 (415) 을 오버랩하지 않고 인접할 수도 있는 방식으로, 설치될 수도 있다.

[0047]

도시된 것과 같이, 연속하는 로컬 제어기들 (425) 로부터의 베이스 패드들 (415) 은, 단일 로컬 제어기 (425) 가 결코 전력을 연속하는 베이스 패드들 (415) 에 제공하지 않도록, 인터리빙되거나 인터레이스될 수도 있다. 따라서, 제 1 로컬 제어기 (425) 로부터의 베이스 패드들 (415) 은, 이하 더 상세히 설명되는 것과 같이, 2 개의 로컬 제어기들 (425) 이 동일한 베이스 어레이 네트워크 (450) 내에 있을 경우, 제 2 로컬 제어기 (425) 에 의해 제어되는 베이스 패드들 (415) 과 근접하여 인터리빙되거나 인터레이스될 수도 있다. 베이스 패드들 (415) 의 인터리빙은 교번하는 베이스 패드들 (415) 이 상이한 로컬 제어기들 (425) 에 의해 전력공급되는 것을 의미하고, 하나의 로컬 제어기는 결코 2 개의 베이스 패드들 (415) 을 전력공급하는 것을 필요로 하지 않는다. 다수의 베이스 패드들 (425) 을 급전할 수도 있는 복수의 로컬 제어기들 (425) 을 제공하는 것은, 로컬 제어기들 (425) 이 전류를 다수의 베이스 패드들 (425) 에 공급할 때보다 더 효율적인 방식으로 활용될 수도 있는 더 비용 효율적인 시스템을 위해 제공할 수도 있다. 부가적으로, 단일 로컬 제어기 (425) 가 연속하는 베이스 패드들 (415) 에 전류를 제공하는 것을 방지하는 것은, 백본 (430) 과 베이스 패드들 (415) 간의 모든 컴포넌트들의 전력 레이팅 요건들을 감소시키는 것을 도우며, 이는 그 내부의 각각의 컴포넌트가 오직 단일 베이스 패드 (415) 의 현재 부하를 핸들링할 수 있어야만 하기 때문이다. 비-병렬의 및 비-인터리빙된 분배 시스템에서, 단일 베이스 패드 (415) 보다 많은 전류를 급전할 수도 있는 임의의 디바이스는, 복수의 베이스 패드들 (415) 에 걸쳐 평할한 전력 전송들을 제공하는데 필수적일 수도 있는 것과 같이, 2 이상의 베이스 패드들 (415) 을 동시에 급전하는데 요구되는 더 높은 전류에서 레이팅되어야만 할 수도 있다.

[0048]

도 5a 는 베이스 어레이 네트워크 (BAN) 모듈들 (450) 과 BAN 모듈 (450) 을 포함하는 컴포넌트들의 개략도를 예시한다. 도 5a 는 BAN 모듈 (450) 을, 복수의 베이스 패드들 (415a 내지 415f), 복수의 스위치들 (420a 내지 420f), 및 복수의 로컬 제어기 (425a 및 425b) 를 (이 도면에 도시되지 않은) 모듈식 인클로저 내에 포함하는 모듈식 디바이스로서 도시한다. 도시된 것과 같이, 로컬 제어기 (425a) 는 베이스 패드들 (425a,

425c, 및 425a) 로 리드하는 스위치들 (420a, 420c, 및 420e) 에 접속되는 분배 회로 (421a) 에 접속될 수도 있다. 유사하게, 로컬 제어기 (425b) 는 분배 회로 (421b), 스위치들 (420b, 420d, 및 420f), 및 베이스 패드들 (425b, 425d, 및 425f) 에 그 순서대로 접속될 수도 있다. 도시된 것과 같이, BAN 모듈들 (450) 의 개별 컴포넌트들은 공통의 전력 분배 경로들을 표시하도록 음영표시된다. 베이스 패드들 (415) 은, 상이한 로컬 제어기들 (425) 로부터의 베이스 패드들 (415) 이 BAN 모듈 (450) 에서 그들의 레이아웃으로 교번하도록 하는 방식으로 배치된다. 예를 들면, 각각 스위치들 (420a, 420c, 및 420e) 을 통해 로컬 제어기 (425a) 에 접속될 수도 있는 베이스 패드들 (415a, 415c, 및 415e) 은, 각각 스위치들 (420b, 420d, 및 420f) 을 통해 로컬 제어기 (425b) 에 접속될 수도 있는 베이스 패드들 (415b, 415d, 및 415f) 과 인터리빙된 방식으로 BAN 모듈 (450) 내에 설치될 수도 있다. 그러므로, 전기 차량 (405) 이 이동하는 순서로 설치된 베이스 패드들 (415) 의 패턴은 415a, 415b, 415c, 415d, 415e, 및 415f 일 수도 있다.

[0049]

도 5a 에 도시된 것과 같은 BAN 모듈 (450) 은 대략 2 미터 길이일 수도 있다. 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 의 각각은 분배 회로 (421a 및 421b) 과 스위치들 (420a 내지 420f) 을 통해 전류를 베이스 패드들 (415a 내지 415f) 의 서브세트에 분배하도록 기능할 수도 있다. 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 은 각각, 분배 회로 (421a 및 421b) 에 접속될 수도 있다. 따라서, 각각의 로컬 제어기 (425) 는 수신된 전류를 개별 분배 회로 (421) 를 통해 분배할 수도 있다. 이에 따라, 분배 회로 (421a) 는 로컬 제어기 (425a) 를 3 이상의 스위치들 (420a, 420c, 및 420e) 을 통해 3 이상의 베이스 패드들 (415a, 415c, 및 415e) 에 접속할 수도 있는 반면, 분배 회로 (421b) 는 로컬 제어기 (425b) 를 3 이상의 스위치들 (415b, 415d, 및 415f) 을 통해 3 이상의 베이스 패드들 (415b, 415d, 및 415f) 에 접속할 수도 있다. 이들 접속들은 로컬 제어기들 (425) 이 백본 (430) 으로부터 수신된 전류를 스위치들 (420) 의 각각에 분배하게 할 수도 있다. 이들 접속들은 또한, 로컬 제어기 (425) 가 분배 제어기 (445) 로부터 수신된 제어 신호를 목적지 디바이스에 분배하게 할 수도 있다.

[0050]

스위치들 (420a 내지 420f) 은 각각 베이스 패드들 (415a 내지 415f) 을 개별 분배 회로 (421) 에 선택적으로 커플링하도록 기능할 수도 있다. 선택적인 커플링은 로컬 제어기들 (425a 또는 425b) 중 하나로부터 또는 분배 제어기 (445) 로부터 수신된 신호에 응답할 수도 있다. 커플링될 때, 베이스 패드 (415) 는 로컬 제어기 (425) 로부터의 전류를 분배 회로 (421) 를 통해 수신할 수도 있다. 일 실시형태에서, 로컬 제어기들 (425a 내지 425f) 은 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 로의 전류 흐름을 제어할 수도 있고, 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 을 통한 전류 흐름의 방향을 제어할 수도 있다. 대안적인 실시형태에서, 스위치들 (420a 내지 420r), 분배 회로 (421), 또는 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 자체는 베이스 패드들 (415a 내지 415r) 을 통한 전류 흐름의 방향을 제어할 수도 있다. 베이스 패드 (415) 를 통한 전류 흐름 방향의 제어는 동시에 활성화된 베이스 패드들 (415) 과 인접하는 베이스 패드들 (415) 간에 상호 커플링 및 교차 커플링을 최소화하기 위해 제공할 수도 있다. 앞서 논의된 분배 회로들 (421), 로컬 제어기들 (425) 또는 스위치들 (420) 에 의한 전류의 제어는 베이스 패드들 (415) 로 전송되고 있는 전류의 크기 또는 전류의 위상을 제어하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 분배 회로들 (421), 로컬 제어기들 (425) 또는 스위치들 (420) 에 의한 그러한 제어는 베이스 패드들 (415) 에 의해 생성된 무선 필드들의 조종을 위해 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 접속된 베이스 패드 (415) 를 통한 전류 흐름의 위상은 0 도 또는 180 도 중 하나로 제한될 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 전류 흐름의 위상은 0 도와 360 도 사이의 임의의 값일 수도 있다. 동작시, 도 5a 의 BAN (450) 는 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 서브-트리 네트워크로서 동작할 수도 있다.

BAN 모듈 (450) 은 자립형 (self-contained) 유닛으로서 기능할 수도 있고, 그 내부 컴포넌트들은 BAN 모듈 (450) 이 제한된 거리에 걸쳐 전류 분배를 분배하고 제어하기 위해 설계되도록 조정되고 사전 조립되고 접속될 수도 있다. 도시된 것과 같이, 내부적으로 2 개의 로컬 제어기들 (425a 및 425b), 2 개의 분배 회로들 (421a 및 421b), 스위치들 (420a 내지 420f), 및 베이스 패드들 (415a 내지 415f) 이 존재한다.

[0051]

로컬 제어기들 (425) 은 BAN 모듈 (450) 외부의 전력 소스 (440), 인버터 (435), 또는 분배 제어기 (445) 로부터 전력 및 제어를 수신할 수도 있다. 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 은 차량 패드 (406) 를 통해 전기 차량 (405) 을 효율적이고 효과적으로 충전하기 위해, 분배 회로 (421a), 스위치들 (420a, 420c, 및 420e) 및 그 후에 베이스 패드들 (415a, 415c, 및 415e) 과 같은 BAN 모듈 (450) 의 내부 컴포넌트들 중 하나 이상에 전력 및 제어를 선택적이고 제어가능하게 분배하도록 기능할 수도 있다. 예를 들어, 로컬 제어기 (425a) 는 백본 (430) 으로부터의 전류와 분배 제어기 (445) 로부터의 분배 신호를 수신할 수도 있다. 분배 신호는 동적 무선 충전 시스템 (400) 에서 전기 차량이 그 시스템을 통해 이동하고 있을 때 적절히 기능하기 위해 소정의 순간에 활성화시킬 컴포넌트들을 표시하는 신호를 나타낼 수도 있다.

- [0052] 일부 실시형태들에서, 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 은 분배 신호를 수신하지 않을 수도 있고, 대신, 전류를 다운스트림 컴포넌트에 분배할 때에만 전류를 수신할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 은 전류를 수신하는 것이 아니라, 오히려 분배 신호에 응답하여 또는 제공되고 있는 입력 전류에 응답하여 입력 전력으로부터 전류를 생성하도록 구성될 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 로컬 제어기들 (425) 은 전력 공급부/인버터 (435) 및 전류 분배 장비의 조합일 수도 있고, (예컨대, 전기 차량 (405) 과의 직접적인 통신들 또는 부하 모니터링을 사용하여) 베이스 패드들 (415) 을 활성화시킬 시점의 자체적인 결정 시에 전력을 베이스 패드 (415) 에 제공하도록 구성될 수도 있다. 추가적인 실시형태에서, 로컬 제어기 (425) 는 전기 차량 (405) 으로부터의 신호에 응답하여 전력을 베이스 패드들 (415) 에 제공하도록 구성될 수도 있다. 전기 차량 (405) 으로부터의 신호는 무선 통신들 (예컨대, 블루투스, Wi-Fi, 등등) 을 통한 전기 차량 (405) 으로부터 로컬 제어기 (425) 로의 직접 통신을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 로컬 제어기 (425) 는 부하 모니터링 통신 또는 신호에 응답하여 베이스 패드들 (415) 에 전력을 제공하도록 구성될 수도 있고, 여기서 베이스 패드들 (415) 은 차량 패드 (406) 로부터 유도된 전압 또는 전류 신호 중 하나에 기초하여 전기 차량 (405) 의 존재 또는 위치를 결정할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 로컬 제어기 (425) 는 현재 로컬 제어기 (425) 에 통신되는 이전 BAN 모듈 (450) 의 컴포넌트 (예컨대, 이전 BAN 모듈 (450) 의 베이스 패드 (415) 또는 로컬 제어기 (425)) 에 의해 생성될 수도 있는 전력을 베이스 패드들 (415) 에 제공하기 위한 신호를 수신할 수도 있다. 이러한 통신은 임의의 유선 또는 무선 통신 방법을 통해 이루어질 수도 있다. 이 통신은 전력을 제공하는 것을 시작할 시점을 현재 로컬 제어기 (425) 에 통지하는 정보를 포함할 수도 있거나, 또는 전기 차량 (405) 위치, 속도, 및/또는 방향에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 이들 통신들은 동일하거나 상이한 BAN 모듈들 (450) 의 로컬 제어기들 (425) 간에 직접적일 수도 있거나, 또는 분배 제어기 (445) 를 통해 그리고 그 후 다른 로컬 제어기들 (425) 로 지향될 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, BAN 모듈 (450a) 내의 로컬 제어기 (425a) 는 충전을 시작하기 위해 BAN 모듈 (450a) 내의 로컬 제어기 (425b) 또는 BAN 모듈 (450b) 내의 로컬 제어기 (425c) 에 통신할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 동일한 로컬 제어기 (425a) 는 전기 차량 (405) 속도, 위치, 또는 방향에 관한 정보를 로컬 제어기 (425b) 또는 로컬 제어기 (425c) 에 통신할 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, BAN 모듈 (450) 의 로컬 제어기 (425) 는 이전에 인에이블된 BAN 모듈로부터 차량 패드 (406) 로부터 유도된 전압 또는 전류 신호를 검출하고, 로컬 제어기들 간의 통신들에 의존하지 않을 수도 있다. 그러한 실시형태들에서, BAN 모듈은 유도된 전압 또는 전류 신호들을 이전 BAN 모듈의 베이스 패드들 (415) 로부터 직접 수신할 수도 있다. 일부 추가의 실시형태들에서, BAN 모듈 (450) 의 로컬 제어기 (425) 는 유도된 전압 또는 전류 신호를 이전에 인에이블된 BAN 블록으로부터 검출할 수도 있다.
- [0053] 일 실시형태에서, 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 은 분배 제어기 (445) 로부터의 신호에 응답하여, 수신된 전류 및/또는 통신을 개별 분배 회로 (421a 및 421b) 전체에 분배할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 로컬 제어기들 (425) 은 전류 및 통신들을 분배 회로 (421) 를 통해 특정 스위치에 분배할 수도 있고, 여기서 로컬 제어기 (425) 는 전력 분배를 직접 제어하는 능력을 가질 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, 로컬 제어기들 (425) 은 분배 제어기 (445) 로부터 신호의 요구 없이, 수신된 전류를 디폴트로 분배할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, BAN 모듈 (450) 내의 로컬 제어기들 (425) 은 서로 통신하도록 구성될 수도 있는 반면, 다른 실시형태들은 그러한 상호작용들을 금지하고 로컬 제어기들 (425) 이 서로 절연되게 할 수도 있다. 로컬 제어기들 (425) 은 베이스 패드 (415) 가 무선 필드를 생성하기 위해 필요한 전류가 오직 베이스 패드 (415) 를 분배 회로 (421) 및 그 내부에 대기 중인 전류에 커플링할 것을 명령하는 신호만을 본질적으로 대기하고 있는, 고속 베이스 패드 (415) 시퀀싱을 제공하며, 따라서 쌍방의 통신 동안 발생할 수도 있는 임의의 전송 시간들 또는 중간 제어 시간들을 제거한다.
- [0054] 분배 회로 (421a) 는 그 후, 앞서 도 4 를 참조하여 더 상세히 논의된 것과 같이, 그 회로가 접속될 스위치들 (420) 모두에, 예컨대 스위치들 (420a, 420c, 및 420e) 에 전류를 전달할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 분배 회로 (421a) 자체는 어떤 내부 제어들도 포함하지 않을 수도 있거나, 또는 미리 결정된 경로 또는 베이스 패드 활성화 시퀀스에서가 아니고는 전류를 지향하지 못할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 분배 회로 (421a) 는 분배 회로 (421a) 가 제어할 수도 있는 동적 경로를 따라 전류를 선택적으로 분배하게 하는 제어들 및 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.
- [0055] 스위치들 (420a, 420c, 및 420e) 은 수신된 전류를 개별 베이스 패드들 (415a, 415c, 및 415e) 에 분배할 수도 있다. 스위치들 (420) 은 스위치 (420) 가 접속되는 베이스 패드 (415) 를 활성화시키기 위해 분배 제어기 (445) 의 로컬 제어기 (425) 로부터의 신호에 응답할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 각각의 스위치

(420a 내지 420f) 는 개별 분배 회로 (421) 를 통한 그들 개별 로컬 제어기 (425) 와의 전류 접속 및 그들 개별 로컬 제어기 (425) 와의 분리된 통신 또는 제어 접속을 가질 수도 있다. 일부 다른 실시형태에서, 전력 와이어링과 통신 또는 제어 접속 양자는 BAN 모듈 (450) 에서의 와이어링을 단순화하기 위해 분배 회로들 (421a 및 421b) 내에 통합될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 로컬 제어기들 (425) 과 스위치들 (420) 간의 시그널링은, 로컬 제어기들 (425) 과 스위치들 (420) 간에 오직 단일 회로만이 존재하도록 이루어질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 스위치들 (420) 은 분배 회로 (421) 로부터 베이스 패드 (415) 를 접속 해제하도록 기능할 수도 있고, 따라서 사용하지 않는 베이스 패드 (415) 는 튜닝 또는 현재 전력 경로에 영향을 미치지 않는다.

일부 실시형태들에서, 스위치 (420) 는 반영된 부하 모니터링이 가능한 센서 내로 베이스 패드 (415) 를 접속해제하도록 기능할 수도 있다.

[0056] 앞서 간단히 논의된 것과 같이, 로컬 제어기 (425), 분배 회로 (421), 스위치 (420), 및 베이스 패드 (415) 중 임의의 것이 베이스 패드 (415) 를 통한 전류 흐름을 방향을 선택적으로 제어하도록 구성될 수도 있다. 이는 반전 접속 또는 더 복잡한 회로 또는 컨버전 프로세스들에 의해 수행될 수도 있다.

[0057] 사용시, 모듈식 디바이스 BAN 모듈 (450) 은 동적 무선 충전 시스템 (400) 내에 설치될 수도 있는 자립형 컴포넌트일 수도 있다. BAN 모듈 (450) 과 동적 무선 충전 시스템 (400) 은, BAN 모듈 (450) 이 최소 비용 및 어려움으로 설치되고 및/또는 제거될 수도 있도록, 설계될 수도 있다. 예를 들어, 단순한 동적 무선 충전 시스템 (400) 에서, BAN 모듈 (450) 은 모든 외부 컴포넌트들 (예컨대, 백본 (430), 분배 제어기 (445), 및 전기 차량 (405)) 과 무선으로 접속하도록 구성된 "드롭 인 (drop in)" 모듈일 수도 있다. 모든 외부 컴포넌트들과의 무선 접속들을 유지하는 것은 설치 또는 제거를 간략화할 수도 있고, 설치 및 유지보수 비용들을 감소시킬 수도 있으며, 여기서 물리적인 접속들이 최소화될 수도 있다. 일부 다른 실시형태에서, BAN 모듈 (450) 은 요구되거나 예상되는 각각의 입력에 대한 개별 접속들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, BAN 모듈 (450) 은 그 내부의 각각의 로컬 제어기 (425) 에 대한 입력 전류 및 분배 제어기 (445) 및/또는 전기 차량으로부터의 통신을 수신하기 위한 각각의 로컬 제어기 (425) 에 대한 통신 신호를 수신하기 위한 전력 접속을 포함할 수도 있다.

[0058] 부가적으로, BAN 모듈 (450) 의 내부의, 병렬 분배 구조는 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 동작시 별개의 특징들을 제공한다. 어떤 로컬 제어기 (425) 도 1 초과의 베이스 패드 (415) 에 전력을 동시에 제공하지 않을 수도 있는 일 실시형태에서, 베이스 패드 (415) 와 백본 간의 전력 분배 경로의 컴포넌트들은 오직 단일 베이스 패드 (415) 수요들을 수용하기 위해서만 사이징될 수도 있다. 따라서, 전력 분배 경로에서 사용된 컴포넌트들은 오직 단일 부하에 대해서 레이팅되어야만 하며, 이는 비용들을 감소시키는 것을 돕는다. 부가적으로, 베이스 패드들 (415) 의 인터리빙된 레이아웃은 베이스 패드들 (425) 간에 평활한 전이들을 제공하는 것을 도울 수도 있고, 여기서 분리된 로컬 제어기들 (425) 은 인접하는 (또는 인터리빙하는) 베이스 패드들 (415) 에 전력을 제공하는 것을 담당할 수도 있다. 베이스 패드들 (415) 의 인터리빙된 레이아웃은 또한, 더 양호한 컴포넌트 사용을 위해 제공할 수도 있다. 병렬의 전력 경로를 없이, 각각의 로컬 제어기 (425) 는 전력을 단일 베이스 패드 (415) 에 제공할 수도 있다. 병렬 구조에서, 단일 로컬 제어기 (425) 는 다수의 베이스 패드들 (415) 에 전력을 제공하지 않을 수도 있다. 따라서, 로컬 제어기 (425) 는 비-병렬 시스템들에서의 로컬 제어기들 (425) 보다 부가적인 사용을 유지할 수도 있고, 이는 추가로 병렬형 분포의 값 및 장점을 증가시킨다.

[0059] 도 5b 는 모듈식 인클로저 내에 포함된 것과 같은 BAN 모듈 (450) 의 일 실시형태의 일 예를 도시한다. 도 4b 는 BAN 모듈을 완전한 및 통합된 유닛으로서 도시할 수도 있다. 도시된 것과 같이, BAN 모듈 (450) 은 베이스 패드들 (415a 내지 415f), (이 도면에 도시되지 않은) 스위치들 (420a 내지 420f), (이 도면에 도시되지 않은) 분배 회로들 (421a 및 421b), (이 도면에 도시되지 않은) 로컬 제어기들 (425a 및 425) 을 포함하는, 도 5a 의 컴포넌트들을 내부에 포함하는 직사각형 인클로저 (505) 를 포함할 수도 있다. 인클로저는 내부의 컴포넌트들이 물리적이거나 전기적인 환경적 엘리먼트들 및 부적절한 간섭으로부터 보호되는 것을 유지할 수도 있도록, 콘크리트 재료 또는 임의의 다른 재료로 이루어질 수도 있다. 그러나, 인클로저 재료는 베이스 패드들 (415) 에 의해 생성된 자기 필드들에 의해 상당히 영향 받지 않을 수도 있고, 그 재료는 베이스 패드들 (415) 에 의해 생성된 자기 필드들에도 상당히 영향주지 않을 수도 있다. 부가적으로, 그 재료는 BAN 모듈 (450) 내의 컴포넌트들 및 접속들의 무결성을 유지할 수도 있다. 도시된 것과 같이, 6 개의 베이스 패드들 (415a 내지 415f) 은 전기 차량 (405) 의 이동 방향에서 순차적인 순서로 BAN 모듈 (405) 의 상부 표면 (455) 을 따라 보여질 수도 있다. 다른 실시형태에서, BAN 모듈 (450) 은 애플리케이션에 의해 결정되는 것과 같이, 임의의 형상의 모듈식 인클로저 내에 포함될 수도 있다.

[0060] BAN 인클로저는 BAN 모듈 (450) 의 컴포넌트들을 보호하고, 동적 무선 충전 시스템 (400) 에서 내부에 컴포넌트

들의 구현을 간략화하도록 기능할 수도 있다. BAN 모듈 (450) 과 인클로저 (505) 를 활용하는 것은, 집중된 접속 포인트들을 위해 제공하고, 내부의 컴포넌트들이 적절히 기능하는 것을 보장할 수도 있으며, 내부 접속들은 정확한 것으로 테스트되고 검증된다.

[0061] BAN 인클로저 (505) 는 표준 동적 무선 충전 시스템 (400) 내로 용이하게 삽입될 수도 있고, 앞서 논의된 것과 같이, 설치, 제거, 유지보수가 간단하고 연관된 비용들을 감소시킬 수도 있다. 설치 및 제거가 단순화될 수도 있고, 따라서 연관된 비용들이 감소되며, 여기서 모듈식 컴포넌트는 표준 형상이고, 물리적 접속들은 최소화되거나 표준화된다. 일 실시형태에서, BAN 인클로저 (505) 는 인클로저 (505) 의 상부 표면 (510) 이 도로 (410) 의 상부 표면과 동일 평면에 있도록, 도로 (410) 내에 설치될 것이다. 그러한 일 실시형태에서, BAN 인클로저 (505) 의 상부 표면 (510) 은 도시된 것과 같은 베이스 패드들 (415a 내지 415f) 의 상부 표면들을 노출시킬 수도 있거나, 또는 베이스 패드들 (415a 내지 415f) 의 상부 표면들을 커버할 수도 있다. 베이스 패드들 (415) 의 상부 표면들이 노출되도록 하는 것은, 간섭 또는 다른 문제들을 도입할 수도 있는 임의의 중간 엘리먼트들을 감소시킴으로써, 베이스 패드들 (415) 에 의해 가능한 전력 전송을 증가시킬 수도 있다. 그러나, 베이스 패드들 (415) 의 상부 표면들이 노출되도록 하는 것은 베이스 패드들 (415) 에 대한 손상 위험을 증가시킬 수도 있다. 다른 실시형태에서, BAN 인클로저 (505) 는 BAN 모듈 (450) 과 BAN 인클로저 (505) 의 어떤 부분도 도로 (410) 에서 노출되지 않도록, 도로 (410) 아래에 설치될 수도 있다.

[0062] 도 6 은 도관 (610) 및 인클로저 (605) 에 접속되고 있는 다수의 BAN 모듈 (450) 의 도로 (410) 에서의 설치의 일 예를 예시한다. 도 6 은 페이지에 걸쳐 도로 (410) 를 도시한다. 도로 (410) 의 중심에는, BAN 모듈들 (450a 및 450b) 이 로케이팅되는 스트립이 있다. 도시된 것과 같이, BAN 모듈들 (450a 및 450b) 은 이미 도로 (410) 내에 설치되고, 도로 (410) 위에 도시되고 있는 BAN 모듈 (450c) 은 BAN 모듈 (450b) 옆의 설치를 표시한다. 일부 실시형태들에서, 접속 (615) 은 이하 BAN 모듈 (450c) 에서 도시되는 것과 같이, BAN 모듈들 (450) 밑에 로케이팅될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 접속 (615) 은 BAN 모듈 (450) 의 측면에, 또는 설치를 위해 유용하거나 설치에 도움이 되는 BAN 모듈 (450) 과 관련된 임의의 다른 로케이션에 로케이팅될 수도 있다. 백본 접속 (615) 은 이하 도관 (610) 에 도시되며, BAN 모듈 (450) 은 도로 (410) 에 설치될 수도 있다. 대안적으로, 백본 접속 (615) 은 BAN 모듈들 (450) 과 백본 (430) 간의 전력 전송이 무선 접속 (예컨대, 유도성, 등) 을 통하는 애플리케이션들에 존재하지 않을 수도 있다. 도관 (610) 은 BAN 모듈들 (450) 밑의 도로 (410) 의 길이를 따라 이동한다. BAN 모듈들 (450a 내지 450c) 의 길이의 단부에서, 도관 (610) 은 도로를 가로질러 도로의 측면으로, 그 후에 인클로저 (605) 에 수직으로 이동한다.

[0063] 도 6 에 도시된 컴포넌트들은 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 컴포넌트들이 어떻게 도로 (410) 의 긴 구간을 따라 설치될 수도 있는지의 일 예이다. 도로 (410) 의 측면을 따르는 인클로저 (605) 는 전력 공급부/인버터 (435), 전력 소스 (440), 및 분배 제어기 (445) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 앞서 설명된 것과 같이, 도관 (610) 은 인클로저 (605) 로부터 도로 (410) 의 표면 아래로 그리고 중심으로 이동하며, 그 지점에서 회전하고 도로 (410) 의 길이 아래로 소정 거리 이동한다. 일부 실시형태들에서, 도관 (610) 은 도로 (410) 의 측면을 따라 또는 도로 (410) 의 중심과 측면 사이에, 또는 도로 (410) 의 경로를 따르는 임의의 다른 위치에 설치될 수도 있고, 따라서 BAN 모듈 (450) 은 도관 (610) 에 접속될 수도 있다. 도관 (610) 은, 전류가 인클로저 (605) 내의 전력 공급부/인버터 (435) 와 전력 소스 (440) 로부터 설치된 BAN 모듈들 (450) 의 각각으로 전달될 수도 있는 백본 (430) 을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 도관 (610) 은 인클로저 (605) 내의 분배 제어기 (445) 와 다른 동적 무선 충전 시스템 (400) 컴포넌트들 간의 통신들이 통신하는 통신 경로를 나타낼 수도 있다. 대안적인 실시형태에서, 도관 (610) 은 백본 (430) 및 통신 경로들 양자를 제공할 수도 있다.

[0064] 도 6 은 모듈식 BAN 모듈 (450) 모듈들을 사용하여 수반되는 설치의 간략화의 표시를 제공한다. 동적 무선 충전 시스템 (400) 의 설치에 오직 3 개의 개별 컴포넌트들을 설치하는 것만을 수반할 수도 있다: 분배 제어기 (445), 전력 소스 (440), 및 전력 공급부/인버터 (435) 를 포함하는 인클로저 (605), 백본 (430) 과의 잠재적인 통신 와이어링을 포함하는 도관 (610), 및 BAN 모듈들 (450). 도로 (410) 밑과는 반대로, 도로 (410) 옆의 인클로저 (605) 에 분배 제어기 (445), 전력 소스 (440), 및 전력 공급부/인버터 (435) 를 유지하는 것은, 이들 컴포넌트들이 서비스 또는 유지보수의 요구시 더 액세스 가능하게 함으로써 유지보수의 용이함을 유지할 수도 있다. 도로 (410) 밑에 도관 (610) 을 설치하는 것은, 우연한 노출이 제한되어야만 하는 도로 (410) 밑의 시스템이 길이를 이동하게 함으로써, 추가의 안전성 및 BAN 모듈들 (450) 로의 접속의 용이함을 위해 제공할 수도 있다. BAN 모듈 (450) 의 유지 보수 및 설치 비용들은 감소될 수도 있고, 접속들이 최소화되며, BAN 모듈들 (450) 의 컴포넌트들의 접속들은 모듈 (450) 이 조립되거나 구성될 경우, 완료된다.

[0065]

도 7 은 BAN 모듈들 (450) 의 2 개의 연속하는 예시적인 실시형태들의 개략도 및 대응하는 투시도를 도시한다. 앞서 논의된 것과 같이, BAN 모듈들 (450) 각각은 복수의 베이스 패드들 (415), 복수의 스위치들 (420), 분배 회로들 (421), 및 복수의 로컬 제어기들 (425) 을 포함한다. 구체적으로, BAN 모듈 (450a) 은 베이스 패드들 (415a 내지 415f), 스위치들 (420a 내지 420f), 분배 회로들 (421a 및 421b), 및 로컬 제어기들 (425a 및 425b) 을 포함한다. BAN 모듈 (450b) 은 베이스 패드들 (415g 내지 421i), 스위치들 (420g 내지 425i), 분배 회로들 (421c 및 421d), 및 로컬 제어기들 (425c 및 425d) 을 포함한다. 각각의 로컬 제어기 (425a 및 425b) 는 각각 분배 회로 (421a 및 421b) 에 접속되고, 분배 회로 (421a 및 421b) 는 각각의 로컬 제어기 (425a 및 425b) 를 베이스 패드들 (415) 의 절반 (로컬 제어기 (425a) 로 베이스 패드들 (415a, 415c, 및 415e), 로컬 제어기 (425b) 에 베이스 패드들 (415b, 415d, 및 415f)) 에 BAN 모듈 (450a) 의 스위치들 (420) (로컬 제어기 (425a) 로 스위치들 (420a, 420c, 및 420e), 로컬 제어기 (425b) 로 스위치들 (420b, 420d, 및 420f)) 을 통해 접속한다. 유사한 접속 구조가 BAN 모듈 (450b) 에 적용된다. BAN 모듈들 (450) 은 오버랩하는 배향으로 베이스 패드들 (415) 을 보여줌으로써 다른 도면들에서의 도시들과 상이하다. 이러한 변화는 오직 BAN 모듈 (450) 내의 베이스 패드들 (415) 의 레이아웃의 부가적인 실시형태를 제시하기 위한 것이며, 제한하기 위한 것은 아니다. BAN 모듈들 (450) 의 단부 상에 있지 않은 각각의 베이스 패드 (415) 는 2 개의 다른 베이스 패드들 (415) 과 오버랩할 수도 있는 반면, BAN 모듈들 (450) 의 단부들 상의 2 개의 베이스 패드들은 오직 하나의 다른 베이스 패드 (415) 와 오버랩할 수도 있다. 베이스 패드들 (415) 의 오버랩하는 레이아웃은 베이스 패드들 (415), 스위치들 (420), 분배 회로들 (421), 또는 로컬 제어기들 (425) 의 전기 접속들 또는 레이아웃에 영향을 주지 않을 수도 있다. 개략도는 각각의 베이스 패드 (415) 가 후속하는 베이스 패드 (415) 에 의해 적어도 부분적으로 오버랩되는 것을 도시한다. 예를 들어, 베이스 패드 (415a), 즉 이동 방향에서 BAN 모듈 (450a) 에서의 제 1 베이스 패드 (415) 는 베이스 패드 (415b) 에 의해 오버랩되는 것으로 도시되는 반면, 415b 는 베이스 패드 (415a) 를 오버랩하고 415c 에 의해 오버랩되는 것으로 도시된다. 이는 베이스 패드 (415f) 가 베이스 패드 (415e) 를 오버랩하는 것으로 도시되지만 다른 베이스 패드 (415) 에 의해 오버랩되지 않을 때까지 BAN 모듈 (450a) 을 통해 계속되며, 이는 베이스 패드 (415f) 가 BAN 모듈 (450a) 의 최종 베이스 패드 (415) 이기 때문이다. 유사한 레이아웃이 BAN 모듈 (450b) 및 그 베이스 패드들 (415g 내지 415i) 에 적용된다. 일부 실시형태들에서, 인접하는 BAN 모듈들 (450) 의 에지들에서 베이스 패드들 (415) 은 서로 오버랩하지 않을 수도 있고, 그 대신 단대단으로 (end-to-end) 설치될 수도 있다. 그러한 일 실시형태에서, 전술된 것과 같이, BAN 모듈 (450) 의 단부들 상에서 베이스 패드들 (415) 은 오직 하나의 다른 베이스 패드 (415) 와 오버랩할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 인접하는 BAN 모듈들 (450) 의 에지들에서 베이스 패드들 (415) 은 서로 오버랩할 수도 있고, 따라서 BAN 모듈 (450) 은 다른 BAN 모듈 (450) 을 오버랩할 수도 있다. 상기 실시형태에서, BAN 모듈 (450) 의 단부들에서 베이스 패드들 (415) 은, 에지 베이스 패드 (415) 와 동일한 BAN 모듈 (450) 및 인접하는 BAN 모듈 (450) 의 에지 베이스 패드 (415)로부터의 1 초과의 다른 베이스 패드 (415) 와 오버랩할 수도 있다. 도시된 것과 같이, BAN 모듈들 (450) 의 개별 컴포넌트들은 개별 전력 경로들을 표시하기 위해 음영처리된다 (BAN 모듈들 (450) 의 상세한 논의가 도 4 내지 도 6 을 참조하여 이하 제공된다).

[0066]

BAN 모듈들 (450a 및 450b) 의 개략도 위에 도시된 것은, 설치시 하단에 보이는 베이스 패드들 (4156) 위로부터 보여질 수도 있는 것과 같은 베이스 패드들 (415a 내지 415i) 의 레이아웃의 투시도의 일 예이다. 앞서 논의된 것과 같이, BAN 모듈들 (450) 각각은 6 개의 베이스 패드들 (415) (BAN 모듈 (450a) 에 대하여 415a 내지 415f 및 BAN 모듈 (450b) 에 대하여 415g 내지 415i) 를 포함한다. 투시도는 오버랩하는 베이스 패드들 (415) 의 다른 도면을 도시한다. 상기 도면은 더 명확히, 후속하는 베이스 패드들 (415) 의 오버랩하는 패턴/속성이 선행하는 베이스 패드들 (415) 을 오버랩하는 것을 표시한다. 도시된 실시형태는 BAN 모듈들 (450a 및 450b) 이 인접하게 하여 에지 베이스 패드들 (415) 이 단대단이도록 한다. 일부 실시형태들에서, 여기에 도시된 것과 같이, BAN 모듈 (450) 의 에지들에서의 베이스 패드들 (415) 은 2 이상의 베이스 패드들 (415) 을 오버랩하는 베이스 패드들 (415) 보다 더 작은 사이즈로 이루어질 수도 있다. 다른 실시형태에서, BAN 모듈 (450) 의 모든 베이스 패드들 (415) 은 동일한 사이즈로 이루어질 수도 있다. 일부 다른 실시형태들에서, BAN 모듈들 (450) 의 베이스 패드들 (415) 은 상이한 형상들, 차원들, 또는 사이즈들로 이루어질 수도 있다. 앞서 논의된 것과 같이, BAN 모듈 (450) 의 개별 베이스 패드들 (415) 은 분배 경로들을 표시하도록 음영처리될 수도 있다.

[0067]

일부 실시형태에서, 도 7 에 도시된 것과 같이, BAN 모듈 (450) 의 어느 단부 상에서 베이스 패드들 (415) 은 2 개의 다른 베이스 패드들 (415) 과 오버랩하는 BAN 모듈 (450) 내의 나머지 베이스 패드들 (415) 보다 작은 사이즈로 이루어질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 이들 단부 베이스 패드들 (415) 은 BAN 모듈들 (450) 간

에 평활한 전이를 제공하기 위해 중간 베이스 패드들 (415) 의 사이즈의 절반일 수도 있다. 다른 실시형태에서, 단부 베이스 패드들 (415) 은 중심 베이스 패드들 (415) 의 임의의 단편적 길이일 수도 있다.

[0068] 도 8 은 무선 전력을 분배하는 일 방법을 도시하는 플로우차트를 예시한다.

[0069] 방법 (800) 의 블록 (805) 은 제 1 베이스 패드들 세트 (415) 중의 하나의 베이스 패드 (415) (충전 패드들 또는 충전 코일들) 을 제 1 스위치들 세트 (420) 를 통해 로컬 제어기 (425) (제어 유닛) 에 선택적으로 커플링한다. 상기 커플링은 하나의 베이스 패드 (415) 와 연관된 개별 스위치 (420) 에 의해 수행될 수도 있다. 베이스 패드 (415) (예컨대, 충전 패드) 를 커플링하는 것은, 스위치 (420) 로의 및 추가로 베이스 패드들 (415) 로의 분배 회로 (421) 를 통해 로컬 제어기 (425) 로부터 베이스 패드 (415) 로 전류를 활성화시키고 분배하는 것을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 커플링하는 것은 로컬 제어기 (425) 와 베이스 패드 (415) 및/또는 스위치 (420) 간의 와이어링 및 회로를 포함하는 분배 회로 (421) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 스위치 (420) 는 베이스 패드 (415) 또는 로컬 제어기 (425) 또는 분배 회로 (421) 내의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 베이스 패드 (415) 를 커플링하는 것은 전류를 수신하고 무선 필드를 생성하기 위해 베이스 패드 (415) 를 준비하는 것을 포함할 수도 있다.

[0070] 블록 (810) 에서, 제 2 베이스 패드들 세트 (415) 중의 하나의 베이스 패드 (415) (충전 패드들 또는 충전 코일들) 을 제 2 스위치들 세트를 통해 로컬 제어기 (425) (제어 유닛) 에 선택적으로 커플링한다. 상기 커플링은 하나의 베이스 패드 (415) 와 연관된 개별 스위치 (420) 에 의해 수행될 수도 있다. 베이스 패드 (415) (예컨대, 충전 패드) 를 커플링하는 것은, 스위치 (420) 로의 및 추가로 베이스 패드들 (415) 로의 분배 회로 (421) 를 통해 로컬 제어기 (425) 로부터 베이스 패드 (415) 로 전류를 활성화시키고 분배하는 것을 포함할 수도 있다. 대안적으로, 커플링하는 것은 로컬 제어기 (425) 와 베이스 패드 (415) 및/또는 스위치 (420) 간의 와이어링 및 회로를 포함하는 분배 회로 (421) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 스위치 (420) 는 베이스 패드 (415) 또는 로컬 제어기 (425) 또는 분배 회로 (421) 내의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 베이스 패드 (415) 를 커플링하는 것은 전류를 수신하고 무선 필드를 생성하기 위해 베이스 패드 (415) 를 준비하는 것을 포함할 수도 있다.

[0071] 방법 (800) 의 블록 (815) 은 제 1 베이스 패드들 세트 (415) 중의 하나의 베이스 패드 (415) 와 제 2 베이스 패드들 세트 (415) 중의 하나의 베이스 패드 (415) 를 통해, 전력을 분배하기 위해 커플링된 베이스 패드 (415) 마다 무선 필드들을 생성하고, 제 1 및 제 2 충전 코일들 세트들은 인터리빙된다. 일부 실시형태들에서, 무선 필드는 전력이 무선으로 분배되는 매체일 것이다.

[0072] 상기 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같이 그 동작들을 수행 가능한 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 도면들에서 도시된 임의의 동작들은 그 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수도 있다.

[0073] 정보 및 신호들은 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0074] 본원에서 개시된 실시형태들과 연계하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들 양자 모두의 조합들로서 구현될 수도 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능적 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지의 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다. 설명된 기능은 각각의 특정 애플리케이션에 대한 다양한 방식으로 구현될 수도 있으나, 이러한 구현 결정들이 본 발명의 실시형태들의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0075] 본 명세서에서 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면,

DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들의 조합, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

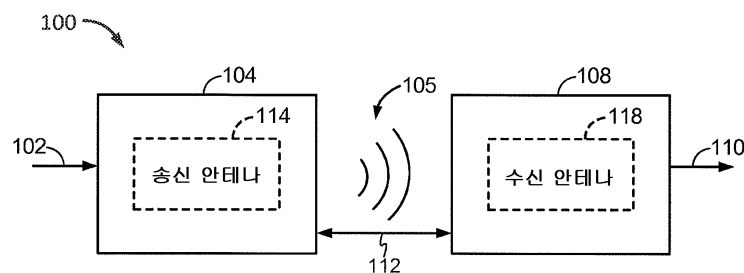
[0076] 본 명세서에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 양자의 조합에서 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 유형의 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 전송될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM (Random Access Memory), 플래시 메모리, ROM (Read Only Memory), EPROM (Electrically Programmable ROM), EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM), 레지스터, 하드디스크, 소거가능 디스크, CD-ROM, 또는 종래 기술에서 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체 내에 상주할 수도 있다. 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 저장 매체에 정보를 기록하게 할 수 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 본원에서 이용되는 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD (compact disc), 레이저 디스크, 광 디스크, DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하는데, 여기서 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하며, 반면 디스크 (disc) 는 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 는 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안에서, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말기에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0077] 본 개시를 요약할 목적으로, 본 발명들의 특정 양태들, 이점들 및 신규한 특징들이 본 명세서에서 설명되었다. 반드시 모든 이러한 이점들이 본 발명의 임의의 특정 실시형태에 따라 달성될 필요가 없을 수도 있음이 이해될 것이다. 따라서, 본 발명은 반드시 본원에 교시되거나 제시된 다른 장점들을 달성하지 않으면서도 본원에 교시된 일 장점 또는 일 그룹의 장점들을 달성하거나 최적화하는 방식으로 구현되거나 실행될 수도 있다.

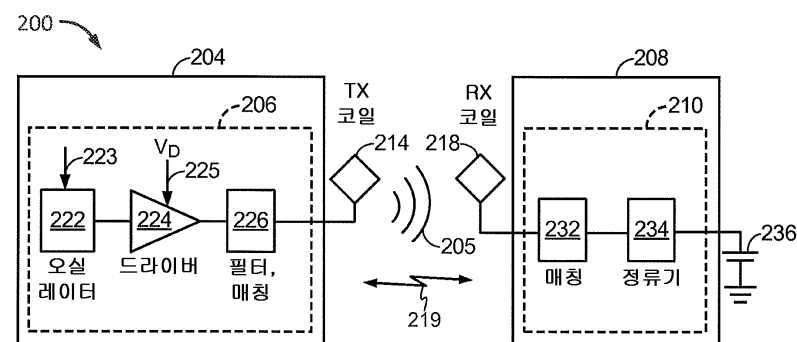
[0078] 상기 설명된 실시형태들의 다양한 변형들이 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위로부터 이탈함 없이 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본원에 보여진 실시형태들로 제한되도록 의도된 것은 아니며 본원의 개시된 원칙들과 신규의 특징들과 일치하는 최광의 범위에 따르도록 의도된다.

도면

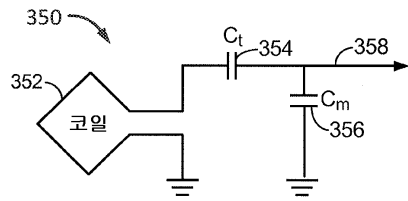
도면1



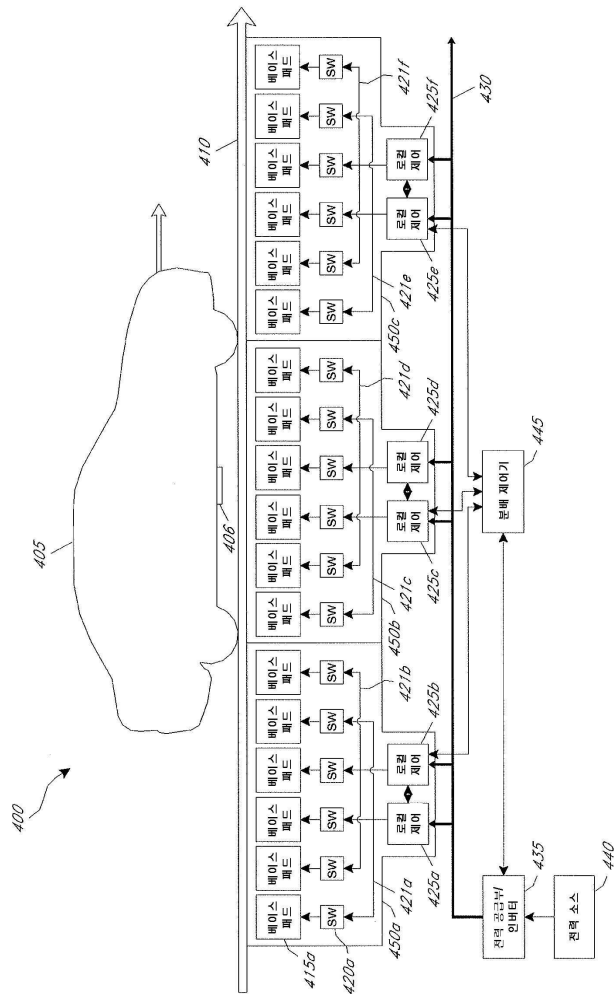
도면2



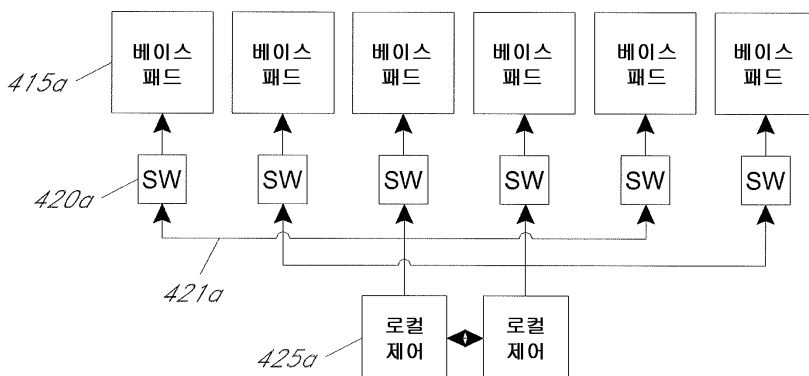
도면3



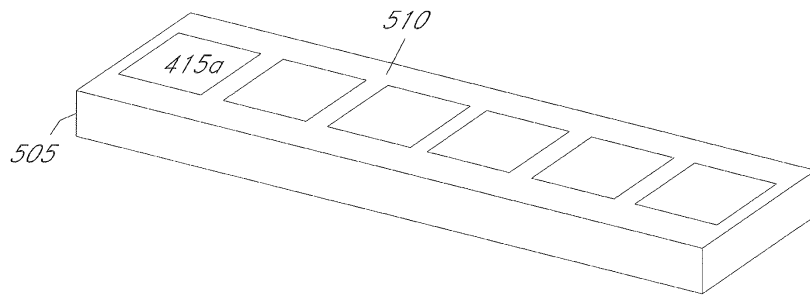
도면4



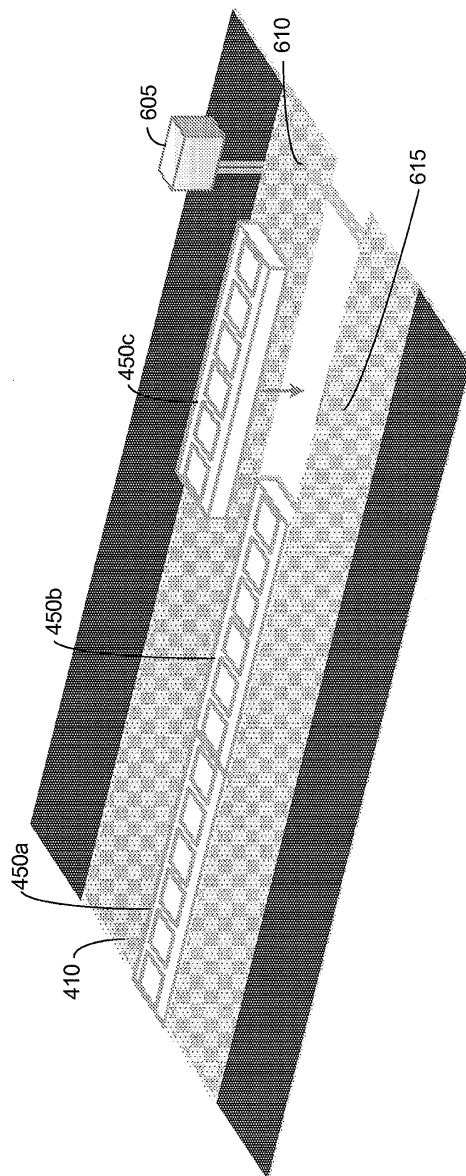
도면5a



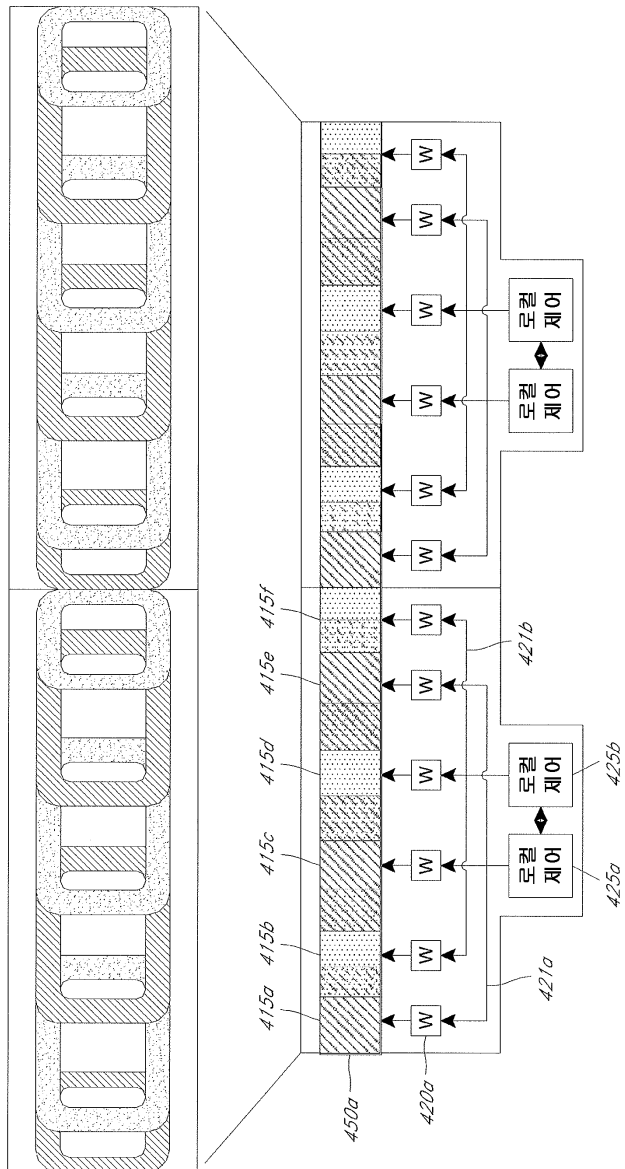
도면5b



도면6



도면7



도면8

