(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0082039
(43) 공개일자 2010년07월15일

(51) Int. Cl.
H02J 7/00 (2006.01) *H02J 7/02* (2006.01)
H01F 38/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7014682(분할)
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년05월13일
심사청구일자 2010년07월01일
(62) 원출원 특허 10-2004-7018306
원출원일자(국제출원일자) 2003년05월13일
심사청구일자 2008년05월13일
(85) 번역문제출일자 2010년07월01일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2003/002030
(87) 국제공개번호 WO 2003/096512
국제공개일자 2003년11월20일
(30) 우선권주장
0210886.8 2002년05월13일 영국(GB)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
액세스 비지니스 그룹 인터내셔날 엘엘씨
미국, 미시간주 49355, 아다, 풀톤 스트리트 이스트 7575
(72) 발명자
칭, 릴리 카 라이
영국, 캠브리지 씨비4 1와이제트, 우드헤드 드라이브, 시티게이트, 플랫 10
헤이, 제임스 웨스트우드
영국, 캠브리지 씨비4 1와이제트, 우드헤드 드라이브, 컬리 지 필즈 28
베아르, 필그림 자일스 윌리엄
영국, 캠브리지 씨비2 5엔에이치, 하스톤, 로이스톤 로드 35
(74) 대리인
특허법인정직과특허

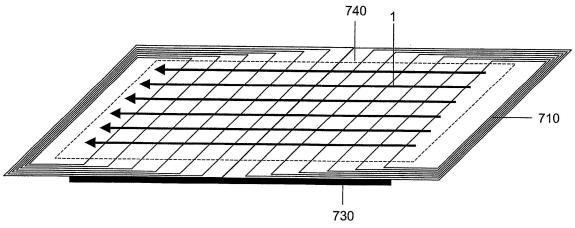
전체 청구항 수 : 총 59 항

(54) 전기 전도체의 비접촉에 의한 전력전송 장치 및 그 방법

(57) 요 약

직접적인 전기 전도 접촉을 요하지 않고 전력을 전송하는 전력 전송 시스템으로서, 상기 전력 전송 시스템은 주 장치, 상기 주장치로부터 분리 가능한 적어도 하나의 이차 기기, 및 상기 전력 전송 시스템의 사용시에 전력을 공급받도록 하기 위해 그 상에 또는 그에 근접하게 이차 기기가 위치할 수 있도록 형상을 가지고 배열되는 전력 전송 표면을 포함하는 전력 전송 시스템에 있어서, 상기 주장치는 상기 전력 전송 표면의 전력 전송 영역 상에 전자기장을 생성시키기 위해 상기 전력 전송 표면에 또는 그에 평행하게 배열되는 장 생성 수단을 가지고, 상기 또는 각각의 이차 기기는 적어도 하나의 전기 전도체를 구비하고, 상기 장 생성 수단에 의해 생성되는 전자기장은 상기 이차 기기가 상기 전력 전송 표면 상에 또는 그와 근접하게 위치할 때 상기 전도체와 결합하고 상기 전도체에 전류가 흐르도록 유도하며, 상기 전력 전송 영역은 상기 이차 기기에 의해 덮이는 표면의 영역보다 크고, 상기 전자기장은 상기 전송 전력 영역 내의 임의의 위치에서 상기 전력 전송 영역 내의 임의의 위치를 통과하는 표면에 대한 법선을 따라서 상기 전송 전력 표면에 인접하게 상기 전송 전력 표면 상에, 상기 전송 전력 표면에 수직한 축에 대한 상기 이차 기기의 적어도 하나의 회전 방향으로, 위치할 때, 상기 주장치로부터 전력을 공급받을 수 있도록 상기 전력 전송 영역 상에 분포되고, 상기 장 생성 수단은 플럭스를 생성시키기 위한 하나 또는 그 이상의 전도성 요소들을 포함하고, 또한 상기 전도성 요소(들)에 의해 생성되는 플럭스와 결합하고 상기 전송 전력 표면에서 또는 그로부터 주어진 거리에서 또한 관련된 위치에 적용 가능한 소정의 작동 방향으로 측정된 상기 전자기장의 세기가 상기 전력 전송 영역 내에서의 실질적으로 모든 상기 위치들에서 크기가 실질적으로 균일하도록 상기 전력 전송 표면에 평행하게 상기 플럭스를 분포시키기 위한 전력 전송 영역의 실질적으로 전체에서 또는 그 아래에서 배열되는 자성 재질을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템이 개시되어 있다.

대 표 도 - 도4a



(30) 우선권주장
0213024.3 2002년06월07일 영국(GB)
0225006.6 2002년10월28일 영국(GB)
0228425.5 2002년12월06일 영국(GB)
10/326,571 2002년12월20일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

직접적인 전기 전도 접촉을 요하지 않고 전력을 전송하는 전력 전송 시스템으로서, 상기 전력 전송 시스템은 주 장치, 상기 주장치로부터 분리 가능한 적어도 하나의 이차 기기, 및 상기 전력 전송 시스템의 사용시에 전력을 공급받도록 하기 위해 그 상에 또는 그에 근접하게 이차 기기가 위치할 수 있도록 형상을 가지고 배열되는 전력 전송 표면을 포함하는 전력 전송 시스템에 있어서,

상기 주장치는 상기 전력 전송 표면의 전력 전송 영역 상에 전자기장을 생성시키기 위해 상기 전력 전송 표면에 또는 그에 평행하게 배열되는 장 생성 수단을 가지고,

상기 또는 각각의 이차 기기는 적어도 하나의 전기 전도체를 구비하고, 상기 장 생성 수단에 의해 생성되는 전자기장은 상기 이차 기기가 상기 전력 전송 표면 상에 또는 그와 근접하게 위치할 때 상기 전도체와 결합하고 상기 전도체에 전류가 흐르도록 유도하며,

상기 전력 전송 영역은 상기 이차 기기에 의해 덮이는 표면의 영역보다 크고, 상기 전자기장은 상기 전송 전력 영역 내의 임의의 위치에서 상기 전력 전송 영역 내의 임의의 위치를 통과하는 표면에 대한 법선을 따라서 상기 전송 전력 표면에 인접하게 상기 전송 전력 표면 상에, 상기 전송 전력 표면에 수직한 축에 대한 상기 이차 기기의 적어도 하나의 회전 방향으로, 위치할 때, 상기 주장치로부터 전력을 공급받을 수 있도록 상기 전력 전송 영역 상에 분포되고,

상기 장 생성 수단은 플럭스를 생성시키기 위한 하나 또는 그 이상의 전도성 요소들을 포함하고, 또한 상기 전도성 요소(들)에 의해 생성되는 플럭스와 결합하고 상기 전송 전력 표면에서 또는 그로부터 주어진 거리에서 또한 관련된 위치에 적용 가능한 소정의 작동 방향으로 측정된 상기 전자기장의 세기가 상기 전력 전송 영역 내에서의 실질적으로 모든 상기 위치들에서 크기가 실질적으로 균일하도록 상기 전력 전송 표면에 평행하게 상기 플럭스를 분포시키기 위한 전력 전송 영역의 실질적으로 전체에서 또는 그 아래에서 배열되는 자성 재질을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이차 기기는 상기 적어도 하나의 전기 전도체를 제공하고, 상기 이차 기기가 상기 회전 방향에 위치할 때, 상기 코일의 중심축이 상기 소정의 작동 방향으로 연장되도록 배열되는 코일을 포함하고, 상기 작동 방향에 평행하게 그리고 상기 전력 전송 표면에서 또는 그로부터 주어진 거리에서 측정된 상기 전자기장의 세기는 상기 전력 전송 영역 내의 실질적으로 모든 상기 위치들에서 크기가 실질적으로 균일한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이차 기기는 그 주위에 상기 적어도 하나의 전기 전도체가 감기는 플럭스 집속 코어를 포함하고, 상기 코어는 상기 이차 기기가 상기 회전 방향에 위치할 때 그 종축이 상기 작동 방향으로 연장되도록 배열되고, 상기 작동 방향에 평행하게 또한 상기 전력 전송 표면에서 또는 상기 주어진 거리에서 측정된 상기 전자기장의 세기는 상기 전력 전송 영역 내의 상기 실질적으로 모든 위치들에서 크기가 실질적으로 균일한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 작동 방향은 적어도 상기 전력 전송 영역 내에서 상기 전력 전송 표면에 실질적으로 수직이지 않은 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 작동 방향은 적어도 상기 전력 전송 영역 내에서 상기 전력 전송 표면에 실질적으로 평행한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이차 기기는 전력을 요하는 물체에 또는 그에 의해 보유되고, 상기 보유된 이차 기기가 상기 회전 방향을 가질 때, 상기 물체가 상기 전력 전송 표면 상에 또는 그에 근접하게 위치하도록, 상기 주장치로부터 전력을 공급받을 수 있는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 물체는 적어도 하나의 건전지 또는 전지를 포함하고, 상기 이차 기기는 상기 건전지 또는 전지 상에 맞춰지며 상기 건전지 또는 전지의 단자들과 상기 물체의 단자들 사이에서 삽입 가능한 얇은 전극들을 갖는 편평한 아답터의 형태인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이차 기기는 전력을 요하는 물체 내로 맞춰진 것이나 맞춰지도록 되어 있는 재충전 건전지 또는 전지에 또는 그에 의해 보유되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 건전지 또는 전지는 상기 물체 내로 맞춰지며 상기 물체는 상기 이차 기기가 그 회전 방향을 가질 때 상기 전력 전송 표면 상에 또는 그에 근접하게 위치하고, 상기 건전지 또는 전지는 상기 물체로부터 분리되지 않고 재충전되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 10

제8항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 재충전 건전지 또는 전지는 산업용 표준 크기의 건전지 또는 전지인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 11

제8항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 재충전 건전지 또는 전지는 특별한 응용 기기 전용의 크기 및/또는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 재충전 건전지 또는 전지는 에너지 저장 수단 및 상기 이차 기기에 의해 유도적으로 공급받은 전력을 그 외부 전기 연결부들을 통하여 상기 건전지 또는 전지의 외측으로 전달하기에 적합한 형태 또는 상기 에너지 저장 수단을 재충전하기에 적합한 형태 또는 상기 양 형태들로 전환하기 위한 전력 전환 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 재충전 건전지 또는 전지는, 상기 이차 기기가 유도적으로 전력을 공급 받을 때, 상기 외부 전기 연결부들 및 상기 에너지 저장 수단으로의 유도적으로 받은 전력의 공급을 계측하도록 작동될 수 있는 충전 제어 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 14

제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 재충전 건전지 또는 전지는 플럭스 집속 수단을 포함하고, 상기 적어도 하나의 전도체는 상기 플럭스 집속 수단 주위에 감기는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 플럭스 집속 수단은 적어도 일부가 상기 건전지 또는 전지의 중앙 부분 주위에 래핑되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 16

제6항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체는 휴대용인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 17

제6항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체는 휴대용 전기 또는 전자 기기인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 18

제6항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체는 이동 통신 기기인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 19

제6항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 영역은 다른 각 물체들 내에서 또는 그에 의해 보유되는 2개 또는 그 이상의 이차 기기들을 동시에 수용하기에 충분히 큰 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 20

제6항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주장치는 상기 물체용의 인클로져의 일부인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주장치는 상기 전력 전송 표면을 제공하는 표면을 갖는 일종의 가구와 통합하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 영역은 상기 이차 기기가 위치하는 하나 이상의 위치 및/또는 방향에서 상기 이차 기기의 풋프린트 영역을 포함하기에 충분히 크며, 상기 풋프린트 영역은 상기 적어도 하나의 전기 전도체에 의해 및/또는

상기 이차 기기가 상기 작동 위치에 있을 때 상기 이차 기기의 코어에 의해 점유되는 상기 전력 전송 표면에 평행한 영역인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 전력 전송 영역은 임의의 방향으로 상기 이차 기기의 상기 풋프린트 영역을 포함하기에 충분히 큰 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 24

직접적인 전기 전도 접촉을 요하기 않고 전력을 적어도 하나의 이차 기기로 전송하기 위한 주장치로서, 상기 또는 각 이차 기기는 상기 주장치로부터 분리 가능한 주장치에 있어서,

상기 주장치가 사용될 때, 이차 기기가 전력을 공급받기 위해 상기 이차 기기가 그 상에 또는 그에 근접하게 위치하도록 형상을 가지고 배열되는 전력 전송 표면; 및

상기 전력 전송 표면의 전력 전송 영역 상에 전자기장을 생성시키기 위해 상기 전력 전송 표면에 또는 그와 평행하게 배열되는 장 생성 수단으로서, 상기 전력 전송 영역은 상기 이차 기기에 의해 덮이는 상기 전력 전송 표면의 영역보다 크고, 상기 전자기장은, 상기 전력 전송 표면에 평행한 축에 대해 상기 이차 기기의 적어도 하나의 회전 방향으로, 상기 전력 전송 영역 내의 임의의 위치를 통과하는 상기 전력 전송 표면의 법선을 따라서 상기 전력 전송 영역 내의 임의의 위치에서 또는 상기 전력 전송 표면과 근접하게 상기 전력 전송 표면 상에 위치할 때 상기 주장치로부터 전력을 공급받을 수 있도록, 상기 전력 전송 영역 상에 분포되는 장 생성 수단;을 포함하고,

상기 장 생성 수단은 플럭스를 생성시키기 위한 하나 또는 그 이상의 전도성 요소들을 포함하고, 상기 전력 전송 표면에서 측정되고, 그로부터 주어진 거리만큼 떨어져 있으며, 관련된 위치에 적용 가능한 소정의 작동 방향에서, 상기 전자기장의 세기가 상기 전력 전송 영역 내의 실질적으로 상기 모든 위치에서 크기가 실질적으로 균일하도록, 상기 전도성 요소(들)에 의해 생성되는 플럭스와 결합하고 상기 전력 전송 표면에 평행하게 상기 플럭스를 분포시키기 위하여 상기 전력 전송 영역의 실질적으로 전부에 또는 그 아래에 배열되는 자성 재질을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 주장치.

청구항 25

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자기장의 전자기장 선들은 주어진 시간에서 상기 전력 전송 영역 상에서 서로 실질적으로 평행한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 26

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자기장의 전자기장 선들은, 상기 전력 전송 표면에 있거나 그와 평행한, 임의의 주어진 시간에서 상기 전력 전송 영역 내에서 실질적으로 서로 평행한 분해된 성분들을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 27

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자기장의 전자기장 선들은 상기 전력 전송 영역 내에서 상기 전력 전송 표면과 대체로 평행한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 28

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자기장의 전자기장 선들은 상기 전력 전송 영역 내에서 상기 전력 전송 표면과 평행한 중요한 분해 요소

들을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 29

제1항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 영역에는, 상기 이차 기기가 이차원으로 상기 전력 전송 영역의 일측으로부터 타측으로 전력을 공급받도록 위치할 수 없는 실질적인 불연속점이 없는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 30

제1항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도성 요소들은 실질적으로 동일한 평면 상에 있거나 생성 영역에서 상기 전력 전송 표면에 또는 그 아래에 배열되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 실질적으로 동일 평면 상의 전도성 요소들은 상기 생성 영역을 가로질러 대체로 서로 평행하고, 상기 생성 영역의 모든 전도성 요소들을 통하여 동시에 흐르는 각 순간 전류들은 동일한 공통 방향을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 32

제30항 또는 제31항에 있어서,

상기 생성 영역의 상기 전도성 요소들은 실질적으로 곧은 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 33

제30항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 생성 영역의 상기 전도성 요소들은 앞의 것과 그 뒤의 것이 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 34

제30항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 한 쌍의 인접한 전도성 요소들은 다른 쌍의 인접한 전도성 요소들의 것과 다른 상호 공간을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 35

제1항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장 생성 수단의 2개 또는 그 이상의 전도성 요소들은 동일한 코일의 다른 부분들인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 코일은 상기 자성 재질의 주위에 감기는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 자성 재질은 제1 및 제2 반대측 주 표면들을 갖는 시트의 형태를 띠고, 상기 코일의 제1부분들은 제1전력 전송 영역을 가로질러 제1전자기장을 생성시키기 위한 제1생성 영역의 제1복수의 전도성 요소들을 제공하기 위해 상기 제1주 표면을 가로질러 연장되고, 상기 코일의 제2부분들은 제2전력 전송 영역을 가로질러 제2전자기장

을 생성시키기 위한 제2생성 영역의 제2복수의 전도성 요소들을 제공하기 위해 상기 제1주 표면을 가로질러 연장되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 38

제30항 및 그 종속항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장 생성 수단은 제1복수의 전도성 요소들과 제2복수의 전도성 요소들을 가지며, 상기 제1복수의 전도성 요소들은 대체로 제1방향으로 상기 생성 영역을 가로질러 연장되고, 상기 제2복수의 전도성 요소들은 상기 제1방향에 실질적으로 수직인 제2방향으로 상기 생성 영역을 가로질러 연장되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 제1 및 제2 복수의 전도성 요소들을 교번하여 구동하기 위한 구동 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 40

제38항에 있어서,

상기 제1 및 제2 복수의 전도성 요소들을 정사각형으로 구동하기 위한 구동 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 41

제30항 및 그 종속항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 생성 영역 내에서 상기 전도성 요소들과 연결된 상기 생성 영역 외측에 전도성 요소들을 더 가지며, 상기 추가적인 전도성 요소들의 상호 이격 공간은 상기 생성 영역의 상기 전도성 요소들의 상호 이격 공간보다 작은 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 42

제30항 및 그 종속항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 생성 영역 내에서 상기 전도성 요소들과 연결된 상기 생성 영역 외측에 전도성 요소들을 더 가지며, 상기 전류들은 상기 생성 영역의 상기 전도성 요소들을 통하여 전류가 흐르는 방향의 대체로 반대 방향인 상기 추가적인 전도성 요소들을 통하여 흐르고, 상기 주장치는 그 효과를 차단하기 위해 상기 추가적인 전도성 요소들 상에 배열된 자성 재질을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 43

제30항 및 그 종속항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 전도성 요소들은 평면 상에 형성된 전도 트랙들인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 44

제30항 및 그 종속항들 중 어느 한 항에 있어서,

각각 상기 생성 영역에 일부를 갖는 나란히 배열되는 제1 및 제2나선형 전도체들을 가지며, 상기 제1 및 제2나선형 전도체들 중의 하나에서의 전류는 반시계 방향으로 흐르고, 상기 제1 및 제2나선형 전도체들 중의 다른 하나에서의 전류는 시계 방향으로 흐르고, 상기 복수의 전도성 요소들은 상기 제1나선형 전도체의 다른 섹션들에 의해 제공되는 제1전도성 요소들과 상기 제2나선형 전도체의 다른 섹션들에 의해 제공되는 제2전도성 요소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 45

제44항에 있어서,

상기 제1 및 제2나선형 전도체들은 직렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 46

제30항 및 그 종속항들 중의 어느 한 항에 있어서,

나란히 배열된 제1 및 제2생성 영역들을 가지며, 상기 복수의 전도성 요소들은 상기 제1생성 영역의 제1전도성 요소들과 상기 제2생성 영역의 제2전도성 요소들을 포함하고, 상기 제1전도성 요소들을 제공하는 상기 제1생성 영역의 제1섹션들을 가지며 상기 제2전도성 요소들을 제공하는 상기 제2생성 영역의 제2섹션들을 갖는 나선 전도체를 또한 가지어, 상기 나선형 전도체를 통하여 흐르는 전류는 일 방향으로 상기 제1전도성 요소들 각각을 통하여 흐르고 반대 방향으로 상기 제2전도성 요소들 각각을 통하여 흐르는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 47

제1항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 표면에 실질적으로 수직한 방향으로 측정된 상기 장 생성 수단의 높이는 상기 전력 전송 표면 상의 상기 전력 전송 영역의 너비 또는 높이보다 작은 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 48

제47항에 있어서,

상기 높이는 상기 전송 전력 영역의 길이의 1/2 이하이거나 상기 전송 전력 영역의 너비의 1/2 이하인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 49

제47항에 있어서,

상기 높이는 상기 전송 전력 영역의 길이의 1/5 이하이거나 상기 전송 전력 영역의 너비의 1/5 이하인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 50

제30항 및 그 종속항들 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 전송 전력 영역은 상기 생성 영역과 실질적으로 동일한 시간에 걸치는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 51

제1항 내지 제50항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 표면은 실질적으로 평면인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 52

제1항 내지 제51항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 표면은 실질적으로 평면인 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 53

제1항 내지 제51항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 전송 표면은 곡면을 이루는 것을 특징으로 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 54

제1항 내지 제53항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장 생성 수단은 상기 전력 전송 표면을 넘어서 투사하지 않는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 55

제1항 내지 제54항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주장치는 상기 전력 전송 영역으로 분해되는 상기 전자기장의 방향 요소가 시간이 지남에 따라 변하도록 상기 복수의 전도체들을 구동하기 위한 구동 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 56

제55항에 있어서,

상기 구동 수단은 상기 전자기전자기장 선들의 분해되는 방향 요소가 적어도 2개의 다른 방향들 사이에서 변환되도록 상기 복수의 전도체들을 구동하도록 동작될 수 있는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 57

제55항에 있어서,

상기 구동 수단은 시간이 지남에 따라 소정의 각도를 통하여 상기 전자기장 선 방향들이 회전하도록 상기 장 생성 수단에 전기 구동 신호들을 인가하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 58

제55항에 있어서,

상기 구동 수단은 시간이 지남에 따라 완전한 원을 통하여 상기 전자기장 선 방향들이 회전하도록 상기 장 생성 수단에 전기 구동 신호들을 인가하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

청구항 59

제1항 내지 제58항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소정의 작동 방향은 상기 전력 전송 내의 실질적으로 모든 상기 위치들에서 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템 또는 주장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 영국특허출원 제0210886.8호 (출원일 2002년 5월 13일), 제0213024.3호 (출원일 2002년 6월 7일), 제0225006.6호 (출원일 2002년 10월 28일) 및 제0228425.5호 (출원일 2002년 12월 6일)와 미국특허출원 제10/326,571호 (출원일 2002년 12월 20일)의 선출원을 우선권 주장한다. 이들 선출원의 모든 내용은 본 출원에 포함된다.

[0002] 본 발명은 비접촉 방식으로 전력을 전송하는 신규한 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 오늘날의 많은 휴대용 기기들은 재충전할 수 있는 이차전지(secondary cell)를 갖고 있어서, 사용자에게 일정하게 새로운 전지들 구입해야 하는 불편함을 없애주고 그에 따른 비용을 절감하게 해준다. 상기와 같은 휴대용 기기들은 셀룰러 휴대용 전화기(cellular telephones), 랩톱 컴퓨터, 팜 500시리즈로서 개인휴대용 단말기(Personal Digital Assistants: PDA), 전기면도기 및 전기 칫솔기를 예로 들 수 있다. 상기 기기들 (devices) 중에는 직접적으로 전기를 연결(connection)하여 충전하기 보다는 유도적인 방식의 결합(coupling)을 통하여 충전하는 전지(cells)를 갖기도 한다. 상기 유도적인 방식의 결합을 이용하는 기기는 브라운 오랄 비 플라크 콘트롤 (Braun Oral B Plak Control) 전기 칫솔기, 파나소닉 (Panasonic) 디지털 무선 전화기 (KXPH15AL) 및 파나

소닉 멀티-헤드 남성용 면도기 (ES70/40 시리즈)를 예로 들 수 있다.

[0004] 각각의 기기는 아답터 (adapter) 또는 충전기 (charger)를 가지고 있고, 이들이 주전기 (main electricity) 공급원, 자동차 시거 라이터 또는 다른 전력 공급원으로부터 전력을 공급받아서 이차전지에 충전하기에 적당한 전력으로 변환하게 한다. 이들 기기에 전력을 공급하거나 충전하는 종래의 수단은 다음과 같은 많은 문제점들을 가지고 있다.

[0005] - 각 기기에 있는 전지와 이들 전지를 연결하는 수단의 특성은 그 제조자들 마다 서로 다르고 그 장치마다 서로 다르다. 따라서 그와 같은 장치를 가지고 있는 사용자들은 서로 다른 아답터들을 가지고 있어야만 한다. 사용자가 여행을 가서 여행하는 동안에 해당하는 기기들을 사용해야 할 경우에, 그 사용자는 해당하는 기기들에 부속하는 충전기들과 그에 따르는 부품들(collection)을 가지고 가야만 한다.

[0006] - 아답터와 충전기들은 때때로 작은 접속자 (connector)가 기기에 꽂히거나 정밀한 정렬 부품을 갖는 기기가 스탠드 (stand)에 위치됨으로써, 사용자에게 불편함을 준다. 사용자가 충전기에 해당 기기를 꽂거나 놓아두지 않아서 그 기기의 전력이 바닥날 경우, 그 기기는 무용지물이 되고 또한 그 기기에 저장된 중요한 데이터마저도 손실될 수도 있다.

[0007] - 또한, 대부분 아답터와 충전기는 주 소켓(main socket)에 꽂혀야만 되고, 다른 부속품들도 함께 설치되어야 한다면, 길게 늘어서는 공간을 차지하여 전기선들을 지저분하고 혼란스럽게 한다.

[0008] - 상기 기기들을 재충전하는 종래의 방법들이 갖는 문제점 이외에도, 기기들이 개방방식으로 전기와 접속(open electrical contact)시키기 때문에, 실질적인 문제점들을 가지고 있다. 예를 들어, 상기 기기들은 습한 환경에서 접속을 부식시키거나 단락시킬 수 있기 때문에 사용될 수 없을 뿐만 아니라 가연성 가스가 있는 환경에서 전기 스파크를 일으킬 수 있기 때문에 사용될 수도 없다.

[0009] 유도 충전방식(inductive charging)을 이용하는 충전기들은 개방방식 전기접속 (open electrical contacts)을 이용하지 않기 때문에 아답터와 기기가 습한 환경에서도 밀봉되어 이용될 수 있게 한다 (예를 들어, 앞서 설명한 전기 칫솔기는 세면장에서 사용될 수 있게 설계됨). 그러나 이와 같은 충전기는 상기 문제점들을 여전히 가지고 있다. 예를 들어, 상기 기기들은 충전기에 정확하게 위치되어야만 한다. 즉, 상기 기기와 충전기는 도 1a와 도 1b에 나타낸 것과 같이 미리 설정된 상대적인 위치에 있어야만 한다. 상기 아답터들은 여전히 특정 기기의 제조사 및 모델에만 맞도록 설계되고 한번에 하나의 기기만을 충전시킨다. 따라서 사용자들은 다른 아답터들의 부품들(collections)을 갖고 있어야 할 뿐만 아니라 이들을 관리해야만 한다.

[0010] 범용 충전기(예를 들어, 마하 (Maha) MH-C777 플러스 범용 충전기)는 다른 모양과 특성을 갖는 건전지 팩들(battery packs)이 기기에서 분리되고 하나의 기기를 사용하여 충전되게 한다. 한편, 상기 범용 충전기들은 다른 종류의 기기들을 충전하기 위하여 그에 해당하는 다른 종류의 충전기를 필요로 하지 않는다 해도, 먼저 건전지 팩 (battery packs)이 제거되고, 그 다음에 충전기가 조절되어야 하며 건전지 팩이 그 충전기의 위치에 또는 그 충전기에 대하여 상대적으로 정밀하게 위치되어야 한다는 측면에서 사용자에게 더 큰 불편함을 준다. 또한, 어느 충전기가 사용되어야 할지를 결정하기 위하여, 정확한, 건전지 팩 금속 접속쌍을 결정하는 데에 시간이 소요된다.

[0011] 미국특허 제3,938,018호에는 비접촉 건전지 충전용 수단을 제공하는 "유도 충전 시스템"이 개시되어 있고, 이 유도 충전 시스템은, 이차기기가 주장치측(primary side)의 공동(cavity) 속으로 위치될 때, 주장치측의 유도코일이 이차기기의 유도코일과 수평으로 정렬되는 구조를 갖는다. 상기 공동은 상대적으로 정확하게 정렬하게 하고, 이를 위하여 1차코일과 2차 코일이 서로 양호하게 결합되게 설계될 필요가 있다.

[0012] 미국특허 제5,959,433호에는 비접촉 건전지 충전시스템을 제공하는 "범용 유도 건전지 충전기 시스템"이 개시되어 있다. 상기 건전지 충전기는 휴대전화기 또는 랩톱 컴퓨터에 있는 건전지 팩에 전류를 유도하도록 자속을 생성하는 단일 충전코일을 포함한다.

[0013] 미국특허 제4,873,677호에는 한 쌍의 코일을 포함하는 전자기기를 충전하는 장치를 제공하는 "전기기기용 충전장치"가 개시되어 있다. 상기 한 쌍의 코일은 반대의 상(anti-phase)으로 동작할 수 있게 설계되어서 그로부터 생성되는 자속(magnetic flux)에 의하여 두 코일이 연결된다. 시계와 같은 전자기기는 전력을 공급받기 위하여 이들 두 코일에 위치된다.

[0014] 미국특허 제5,952,814호에는 재충전 건전지 (rechargeable battery)를 충전하기 위한 유도 충전기를 제공하는 "유도 충전 장치 및 전자기기"가 개시되어 있다. 상기 전자기기의 외부 케이스 (external casing)의 모양이 충

전기의 내부모양과 일치함으로써, 1차 코일과 2차 코일이 정밀하게 정렬된다.

[0015] 미국특허 제6,208,115호에는 유도방식으로 재충전되는 대체 건전지 팩(substitute battery pack)을 제공하는 "대체 전전기 팩"이 개시되어 있다.

[0016] 국제출원 공개번호 제WO 00/61400호에는 유도방식으로 전력을 콘베이어(conveyors)에게 전송하는 수단을 제공하는 "유도방식으로 전력을 전송하는 장치"가 개시되어 있다.

[0017] 국제출원 공개번호 제WO 95/11545호에는 일련의 인-로드 플랫 프라이머리(in-road flat primaries)로부터 전기 차량(electric vehicle)의 유도 전력을 공급하기 위한 시스템을 제공하는 "유도전력 픽업 코일"이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 이차기기들이 주장치(primary unit)에 대하여 축방향으로 정렬되어 있게 하는 유도 전력 전송 시스템의 한계를 극복하기 위하여, 확실한 해결책은 간단한 유도방식의 전력 전송 시스템을 이용함으로써 상기 주장치가 넓은 영역에 걸쳐 전자기장을 발생할 수 있게 한다 (도 2a참조). 사용자는 하나 이상의 기기들을 정밀하게 위치시키지 않으면서 주장치의 범위 내에 재충전될 상기 기기들을 간단하게 위치시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 주장치는 넓은 영역을 휘감는 코일로 구성될 수 있다. 전류가 상기 코일을 흐를 때, 상기 넓은 영역으로 확장되는 전자기장이 생성되고 기기들은 그 영역 내에서 어느 곳에든지 놓일 수 있다. 비록 이론적으로 약하다 할지라도, 상기 방법에는 많은 단점이 있다. 우선, 전자기장의 방출 세기는 조절 한계로 제어된다. 즉, 상기 방법은 제한된 비율(limited rate)로만 전력전송을 수행할 수 있다. 또한 집속적인 자기장(intense magnetic field)의 존재에 의하여 영향을 받는 많은 물체(objects)들이 있다. 예를 들어, 신용카드에 저장된 데이터는 손실될 수 있고 금속재질의 물체는 그 내부에 원하지 않는 열을 생성하는 와류전류를 유도한다. 또한, 종래의 코일(도2a참조)을 포함하는 제이차기기가 인쇄회로기판 또는 건전지의 금속 캔의 구리 평면과 같은 금속판에 대향하여 위치하면, 결합은 상대적으로 쉽게 감소될 수 있다.

[0019] 큰 자기장들이 생성되지 않게 하기 위하여, 도 3과 같이 배열하는 방식의 코일을 사용함으로써, 해당하는 코일만이 활성된다. 상기 방법은 일본의 마그네틱 소사이어티 잡지 (Journal of the Magnetics Society)에 "데스크형 무접촉 전력 스테이션 시스템의 코일 모양(Coil Shape in Desk-type Contactless Power Station System)"이라는 제목으로 2001년 11월 29에 공개되었다. 다중-코일 개념 (multi-con concept)의 실시예에서, 소정의 감지 기구 (sensing mechanism)는 주장치와 관련하여 이차기기의 상대적인 위치를 감지한다. 그러면, 제어시스템은 로컬라이즈 방식으로 이차기기에 전력을 전송하기 위하여 해당 코일을 활성시킨다. 상기 방법은 앞서 열거한 문제점들에 대하여 하나의 해결방법이 된다고 해도, 여전히 복잡하고 비용이 비싼 문제점을 가지고 있다. 1차필드(primary field)가 위치될 수 있는 정도(degree)가 코일의 수에 의하여 제한되고, 그에 따라 사용되는 구동회로들의 수(즉, 주장치의 "분해능(resolution)") 에 의하여 제한된다. 다중 코일 시스템과 관련된 비용은 상기 개념을 갖는 상용 응용기기(commercial applications)를 엄격하게 제한한다. 또한 불균일한 장의 분포도 문제점으로 나타난다. 모든 코일이 주장치에서 활성될 때, 그 코일들은 하나의 큰 코일과 등가가 되고, 그 큰 코일의 자기장의 분포는 큰 코일의 중심에서 최소로 나타나게 된다.

[0020] 또 다른 실시예는, "근접장 파워 결합 시스템"이라는 제목으로 미국특허 제5,519,262호에 개시되어 있다. 여기에는, 주장치가 평평한 판 (flat plate)의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 배열된 복수개의 좁은 유도 코일들 (또는 용량 판들(captive plates))을 갖고, 그럼으로써 활성된 정현파가 평평한 판을 가로질러 움직이도록 상이동 방식(phase-shifted manner)으로 구동되는 복수개의 수직 장들이 생성된다. 수신기기(receiving device)는 판(plate)에서 그 위치에 상관없이 상기 수신기기가 최소한 하나의 픽업으로부터 전력을 항상 수집(collect)할 수 있도록 두 개의 수직 장 픽업들을 갖는다. 이와 같은 실시예는 기기의 움직임 자유도(freedom of movement)를 나타내는 반면에, 복잡한 이차기기를 필요로 하고, 고정 분해능을 갖아야 하며, 회귀 플럭스 경로(return flux path)가 공중을 통과하기 때문에 약한 결합(poor coupling)을 갖는다는 단점이 있다.

[0021] 종래의 해결방법 중에 어느 것도 지금까지 설명한 모든 문제점들을 만족스럽게 해결하지는 못한다. 아래와 같은 특징을 갖는 휴대용 기기에 전력을 전송할 수 있고 가격 경쟁력이 있게 구현될 수 있는 하나의 해결 방법(solution)을 갖도록 하는 것은 쉬울 것이다.

[0022] - 범용성: 단일 주장치(single primary unit)는 다른 전력 조건을 갖는 다른 이차기기들로 전력을 공급할 수 있

고, 그에 따라 다른 아답터와 충전기의 부품들(collections)을 필요하지 않게 한다.

[0023] - 편리성: 단일 주장치는 이차기기들이 활성 근접영역(active vicinity) 내의 어느 곳에서든지 위치될 수 있게 하고, 그에 따라 이차기기들이 아답터 또는 충전기에 대하여 정밀하게 꽂히거나 위치될 수 있게 하지 않는다.

[0024] - 다중 부하: 단일 주장치는 다른 전력조건을 갖는 복수개의 다른 이차기기들에 전력을 동시에 공급한다.

[0025] - 다른 환경에 활용되기 위한 융통성: 단일 주장치는 직접적으로 전기 접속할 필요가 없도록 이차기기들에 전력을 공급할 수 있고, 그에 따라 이차기기들과 주장치 그 자체가 습한 환경, 가스가 있는 환경, 깨끗하지만 다른 비정상적인 환경에서 사용될 수 있다.

[0026] - 적은 전자기파 방출: 주장치는 생성된 자기장의 세기와 크기를 최소로 할 수 있는 방식으로 전력을 공급할 수 있다.

[0027] 앞으로 휴대용 기기(portable appliances)는 더 널리 이용될 것이고, 또한 전력을 공급받기 위하여 건전지를 필요로 할 것이다. 1차전지, 즉 건전지가 일단 사용된 다음에는 처리되어야 하지만, 그 처리는 비쌀 뿐만 아니라 환경 친화적이지 않다. 이차전지 또는 충전지는 재충전될 수 있어서 계속해서 사용될 수 있다.

[0028] 많은 휴대용 기기들은 AA, AAA, C, D 및 PP3과 같은 산업 표준 크기 및 전압을 갖는 전지용 수용기기들을 포함한다. 이와 같은 상황은 사용자가 1차전지 또는 이차전지 및 다양한 형태의 전지를 선택할 수 있는 폭을 넓게 한다. 일단 그 전력이 바닥나면, 이차전지는 해당 기기로부터 분리되어 별도의 재충전부에 놓이게 된다. 또한 어떤 휴대용 기기들은 이미 부착된 재충전 회로부를 갖고 있기 때문에, 일단 기기가 외부의 전력 공급부에 꽂히게 되기만 하면, 충전지가 휴대용 기기의 원래 위치해 있는 상태로 재충전될 수 있게 한다.

[0029] 재충전을 위하여 기기로부터 전지를 빼내거나 전지의 원래 위치에서 재충전을 위하여 외부 전력 공급원에 기기를 꽂아야만 하는 것을 사용자에게 불편함을 준다. 그러나 상기와 같은 과정이 무접촉 수단에 의하여 이루어진다면 훨씬 바람직하게 건전지에 재충전을 할 수 있다.

[0030] 브라운 오랄 비 플라크 콘트롤 (Braun Oral B Plak Control) 전기 칫솔기와 같은 휴대용 기기들은 충전기로부터 유도 방식으로 결합하여 전력을 공급받을 수 있다. 상기와 같은 휴대용 기기는 기기에 이미 장착된, 고객/전용 전력수신 모듈(custom, dedicated power receiving module)을 갖고, 내부 표준 전지 또는 건전지 (그 기기로부터 제거될 수 있거나 제거될 수 없음)와 인터페이스 된다.

[0031] *그러나, 단순히 유도방식으로 재충전할 수 있는 전지 또는 건전지를 맞춤으로써(by fitting), 사용자가 산업표준 전지의 크기를 수용하는 어떠한 휴대용 기기라도 이를 유도방식으로 재충전할 수 있는 기기로 변환한다면 편리할 것이다. 이는 유도방식의 충전기에 기기가 놓임으로써 기기의 원래 위치에 있는 전지 또는 건전지가 충전될 수 있게 한다.

[0032] 또한 종래 기술에 따른 실시예로서, 유도방식으로 재충전될 수 있는 대체 건전지 팩은 미국특허 제6,208,115호에 개시되어 있다.

과제의 해결 수단

[0033] 본 발명의 제1태양에 따른 전기 전도체의 비접촉에 의한 전력전송 시스템은, i) 상대적으로 얇은 충전표면과 전자기장을 생성하는 최소한 하나의 수단을 포함하는 주장치, 상기 수단은 상기 충전표면 내에 또는 상기 충전표면과 나란하게 미리 결정된 영역을 가로질러 이차원으로 분포하여 상기 미리 결정된 영역과 거의 같은 영역을 갖는 상기 충전표면의 최소한 하나의 충전영역을 규정하고, 상기 충전영역은 상기 충전표면에서 소정의 폭과 길이를 갖고, 여기서, 미리 결정된 전류가 상기 수단에 공급되고 상기 주장치가 전자기적으로 유효하게 절연될 때, 상기 수단에 의하여 생성되는 전자기장이 전자기장 선들을 갖도록 상기 수단이 구성되고, 여기서, 상기 전자기장 선들이 상기 전자기장 선들의 방향과 나란하게 측정되는 충전영역에 대하여 평균 1/4의 길이정도가 될 때, 상기 전자기장 선들은 그에 가까이 있는 충전표면에 대하여 45°이하의 각도에 대응하고 2차원적으로 분포되며, 여기서 상기 수단은 상기 충전영역에 상대적으로 수직하게 측정되는 높이를 갖고, 상기 높이는 상기 충전영역의 폭 또는 길이의 미만이고; 및 ii) 최소한 하나의 전기 전도체를 포함하는 최소한 하나의 이차기기; 여기서, 상기 최소한 하나의 이차기기가 상기 주장치에 있는 하나의 충전영역에 위치하거나 그 가까이에 위치하는 경우에, 상기 전자기장 선들은 상기 최소한 하나의 이차기기에 있는 상기 최소한 하나의 전도체와 결합하고 전류를 유도하여 그 전도체에 흘려주는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 제2태양에 따른 주장치는, 상대적으로 얇은 충전표면과 전자기장을 생성하는 최소한 하나의 수단을

포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 수단은 상기 충전표면 내에 또는 상기 충전표면과 나란하게 미리 결정된 영역을 가로질러 이차원으로 분포하여 상기 미리 결정된 영역과 거의 같은 영역을 갖는 상기 충전표면의 최소한 하나의 충전영역을 규정하고, 상기 충전영역은 상기 충전표면에서 소정의 폭과 길이를 갖고, 여기서, 미리 결정된 전류가 상기 수단에 공급되어, 전자기적으로 유효하게 절연될 때, 상기 수단에 의하여 생성되는 전자기장이 전자기장 선들을 갖도록 상기 수단이 구성되고, 여기서, 상기 전자기장 선들이 상기 전자기장 선들의 방향과 나란하게 측정되는 충전영역에 대하여 평균 1/4의 길이정도가 될 때, 상기 자기장 선들은 그에 가까이 있는 충전표면에 대하여 45°이하의 각도에 대응하고 2차원적으로 분포되며, 여기서 상기 수단은 상기 충전영역에 상대적으로 수직하게 측정되는 높이를 갖고, 상기 높이는 상기 충전영역의 폭 또는 길이의 미만인 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 제3태양에 따른 전기 전도체의 비접촉에 의한 전력전송 방법은, 전기 전도체의 비전도방식으로 하나의 주장치로부터 하나의 이차기기로 전력을 공급하는 방법에 있어서, 상대적으로 얇은 충전표면과 전자기장을 생성하는 최소한 하나의 수단을 포함하는 주장치, 상기 수단은 상기 충전표면 내에 또는 상기 충전표면과 나란하게 미리 결정된 영역을 가로질러 이차원으로 분포하여 상기 미리 결정된 영역과 거의 같은 영역을 갖는 상기 충전표면의 최소한 하나의 충전영역을 규정하고, 상기 충전영역은 상기 충전표면에서 소정의 폭과 길이를 갖고, 상기 수단은 상기 충전영역에 상대적으로 수직하게 측정되는 높이를 갖고, 상기 높이는 상기 충전영역의 폭 또는 길이의 미만이고 및 상기 이차기기는 최소한 하나의 전기 전도체를 갖고; 여기서, i) 미리 결정된 전류를 공급받아 활성될 때 상기 수단에 의하여 생성되고, 상기 주장치가 전자기적으로 유효하게 절연될 때 측정되는 전자기장은 전자기장 선들을 갖고, 여기서, 상기 전자기장 선들이 상기 전자기장 선들의 방향과 나란하게 측정되는 충전영역에 대하여 평균 1/4의 길이정도가 될 때, 상기 전자기장 선들은 그에 가까이 있는 충전표면에 대하여 45°이하의 각도에 대응하고 2차원적으로 분포되며; 및 ii) 상기 충전영역에 위치되거나 상기 충전영역에 가까이 있을 때, 상기 전자기장은 상기 이차기기의 상기 전도체와 연결(links)되는 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명의 제4 태양에 따른 이차기기는, 상기 제1, 제2 또는 제3 태양의 시스템, 장치(unit) 또는 방법에 사용되고, 최소한 하나의 전기도체를 포함하며 상대적으로 얇은 형태의 인자(factor)를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 출원에서 사용하고 있는 "박판 모양의 (laminar)"이라는 용어는 기하학적으로 얇은 판(sheet) 또는 박판(lamina)의 형태를 의미한다. 상기 얇은 판(sheet) 또는 박판 (lamina)은 상대적으로 평평하거나 굽어져 있다.

[0038] 상기 주장치는 전자기장을 생성하는 상기 최소한 하나의 수단을 위한 통합적인 전원공급부(integral power supply)를 포함하거나 상기 최소한 하나의 수단이 외부의 전원공급부에 연결될 수 있게 하는 접속자들과 같은 요소들을 제공받는다.

[0039] 다른 실시예들에서, 전자기장을 생성하는 수단의 높이는 충전영역의 폭에 절반 또는 그 길이의 절반의 크기이고, 또 다른 실시예들에서, 전자기장을 생성하는 수단의 높이는 충전영역의 폭에 1/5 또는 그 길이의 1/5의 크기이다.

[0040] 이차기기에 있는 최소한의 전기 전도체는, 그 안에 플럭스를 집속시키는 코어의 주위에 감겨져 있다. 특히 상기 코어 (제공됨)는 최소한의 저항값을 갖는 경로에 주장치에 의하여 제공되는 전자기장의 플럭스 선들을 제공한다. 상기 코어는 비정질의 투자 재질일 수 있다. 다른 실시예들에서는 코어가 비정질 코어일 필요는 없다.

[0041] 비정질의 코어가 제공되는 경우에, 비정질 자성재질은 비풀림(non-annealed) 또는 상대적으로 캐스트 상태(as-cast state)가 바람직하다. 상기 재질은 최소한 70%의 비풀림 상태가 될 수 있고, 바람직하게는 90%의 비풀림 상태가 될 수 있다. 이와 같은 상황은 풀림과정은 비정질 자성재질을 깨지기 쉽게 만드는 경향이 있기 때문이고, 이는 휴대용 전화기와 같은 기기에 포함될 때 단점으로 나타난다. 즉, 상기 기기가 잘못하여 떨어뜨려지는 경우와 같이 잘 못 취급될 때 치명적인 영향을 받는다. 바람직한 실시예에서, 비정질의 자성재질은 유여한 띠모양으로 제공되고, 이는 하나 또는 그 이상의 같은 또는 다른 비정질 자성재질이 하나 또는 그 이상의 층을 포함한다. 적절한 재질은 철(iron), 붕소 및 실리콘 또는 다른 적절한 재질을 함유하는 합금을 포함한다. 상기 합금은 녹은 다음에, 그 합금이 굳어짐으로써 크리스탈로 되지 않을 정도로 급속하게 ("급랭됨") 냉각됨으로써, 유리와 같은 비정질 상태로 남게 된다. 적절한 재질은 메트글래스(등록상표)의 2714A 와 같은 재질을 포함한다. 퍼말로이(permalloy) 또는 뮤-금속(mumetal)과 같은 재질이 사용될 수 있다.

[0042] 제공된, 이차기기에 있는 코어는 높은 자기투자율을 갖는 것이 바람직하다. 상기 코어의 상대 투자율은 바람직하게는 최소한 100이고, 더 낫게는 최소한 500이고, 가장 좋게는 최소한 1,000이 될 수 있다. 특히, 최소한

10,000 또는 100,000의 크기의 자기 투자율일 경우에는 큰 장점이 드러난다.

[0043] 자기장을 생성하는 최소한 하나의 수단은, 전선의 길이 또는 인쇄된 띠 형태와 같은 코일이거나 적절한 구성을 갖는 도체 판의 형태로 구현될 수 있고, 절절한 전도체들의 배열을 포함할 수 있다. 비록 일반적으로 금속과 같은 다른 전도성 재질이 적절하게 사용될 수 있다고 해도, 상기 재질은 구리가 사용되는 것이 바람직하다. 여기서, "코일"이라는 용어는 전류가 흘러 자기장을 생성하는 전기회로를 형성하는 적절한 전기 전도체를 포함한다고 보아야 한다. 특히, 상기 "코일"은 코어 또는 포머(former)와 같은 요소에 감길 필요가 없으나, 단순하거나 복잡한 루프 또는 그와 동등한 구조를 이룬다.

[0044] 바람직하게는, 주장치의 충전영역은 이차기기의 전도체 및/또는 코어를 복수개의 배향방향으로 배열시킬 수 있도록 상기 이차기기의 전도체 및/또는 코어를 수용할 수 있을 정도로 충분하게 크다. 바람직한 실시예에서, 충전영역은 이차기기의 전도체 및/또는 코어를 임의의 배향방향으로 배열시킬 수 있도록 상기 이차기기의 전도체 및/또는 코어를 수용할 수 있을 정도로 충분하게 크다. 이와 같은 방식으로, 주장치로부터 이차기기로 전력이 전송되는 과정은, 이차기기가 주장치의 충전표면에 놓일 때, 이차기기의 전도체 및/또는 코어가 특정한 방향으로 정렬될 필요 없이 이루어진다.

[0045] 주장치의, 상대적으로 박판 모양의 충전표면은 상대적으로 평면이거나 곡면 형상 또는 자동차 대시보드(dashboard)의 사물함과 같은 미리 결정된 공간에 맞는 형상으로 구현될 수 있다. 바람직하게는, 전자기장을 생성하는 수단은 충전표면의 위로 또는 뒤로 돌출되거나 튀어나와 있지 않다.

[0046] 주장치에서 전자기장을 생성하는 수단의 주요특징은, 그 수단에 의해 생성되는 전자기장 선들이, 최소한 하나의 충전영역에 2차원적으로 분포되고 그에 인접한 충전영역 (예를 들어, 충전영역의 높이 또는 폭 미만의 크기임)과 상기 전자기장들의 선들의 방향에 대체로 나란한 방향으로 측정된 충전영역의 1/4 길이의 부분에 대하여 45°이하의 각도에 대응한다는 데에 있다. 여기서, 상기 전자기장들의 선들은 주장치가 효과적으로 자기적으로 절연될 때 (즉, 이차기기가 충전표면 위에 또는 그에 근접하기 있지 않을 때) 측정된다. 이와 같이 연결된 상태에서 전자기장 선들의 측정값은, 충전영역의 1/4길이에 대하여 순간적인 측정값이라기 보다는 평균적으로 구해지는 측정값으로 이해되어야 한다. 다른 실시예에서, 상기 전자기장 선들은 30°이하에 대응하고, 다른 실시예에서 상기 전자기장 선들은 해당하는 충전영역의 최소한 중앙부에 대하여 대체로 나란하다. 이와 같은 상황은, 전자기장 선들이 주장치의 표면에 대하여 대체로 수직을 이루는, 종래의 시스템과 뚜렷한 대조를 이룬다. 충전영역에 대체로 나란하거나 그에 대하여 상당하게 분해된 성분(significant resolved component)을 갖는 전자기장을 생성함으로써, 그 전자기장이 충전영역의 평면 내에 또는 그 에 나란하게 각의 변화(angular variations)를 일으키도록 제어될 수 있다. 이와 같은 각의 변화는, 충전표면에서 이차기기의 특정 배향들에 대하여 충전 효율성을 줄일 수 있는 전자기장에서 고정된 널(stationary nulls)을 피하게 한다. 전자기장 선들의 방향은 하나의 방향 또는 양쪽 방향으로 완전한 원 또는 부분적인 원으로 회전될 수 있다. 다른 한편으로는, 상기 방향은 "흔들거리거나(wobble)"파동치게 하거나, 두 개 이상의 방향들 사이에서 절환되게 한다. 더 복잡한 구성들(configurations)일 경우에서는, 상기 전자기장 선들의 방향은 리사쥬 패턴 (Lissajos pattern)과 같은 패턴으로 변화한다.

[0047] 다른 실시예에서, 상기 전자기장 선들은 주어진 충전영역에서 서로 대체적으로 나란하게 있거나 상기 충전영역의 평면 내에서 또는 그에 나란한, 최소한 분해된 성분들을 갖는다. 여기서, 상기 분해된 성분들은 임의의 순간에 서로에 대하여 대체로 나란하게 있다.

[0048] 전자기장을 생성하는 하나의 수단은 하나 이상의 충전영역을 위한 장(field)을 제공한다는 것을 알 수 있고, 또는 하나 이상의 수단은 오직 하나의 충전영역을 위하여 필드를 제공할 수 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 전자기장들을 생성하는 수단들과 충전영역들은 서로 일대일 대응할 필요가 없다.

[0049] 이차기기는 2㎜ 이하의 코어 두께를 갖는, 대체로 평평한 형태의 인자(factor)를 채택한다. 하나 이상의 비정질 금속 시트와 같은 재질을 이용함으로써, 도7a에 나타낸 것과 같이, 크기와 무게가 중요한 응용기기들은 그 코어의 두께를 1㎜ 이하로 될 수 있다.

[0050] 바람직한 실시예에서, 주장치는 인접한 공통의 면의 권선을 갖는 한 쌍의 전도체를 포함한다. 상기 한 쌍의 전도체는 상대적으로 균일한 전자기장을 생성하도록 배열된 서로 대체적으로 나란한 선형부를 갖는다. 여기서 상기 균일한 전기장은 상기 권선의 평면에 대체로 나란하거나 45°이하의 각도에 대응하게 확장되지만 상기 나란한 선형부에 대해서는 상대적으로 직각을 이룬다.

[0051] 상기 실시예에서 권선은, 상대적으로 나란한 직선부를 갖는 일련의 회전수(a series of turns)를 포함하여, 대

체로 나선 모양으로 형성된다.

[0052] 유익하게는, 주장치가 제1 및 제2 쌍의 전도체들을 포함한다. 여기서, 상기 제1쌍의 전도체의, 상대적으로 나란한 선형부는, 제2쌍의 전도체의, 상대적으로 나란한 선형부에 대하여 직각으로 배열되도록, 제1 및 제2 쌍의 전도체들은 상대적으로 나란한 평면들에서 겹쳐진다. 또한, 상기 주장치는, 상기 권선의 평면에 대하여 상대적으로 나란한 평면에서 회전하는 전체필드(resultant field)를 생성하는 방식으로 상기 전도체들을 구동하도록 배열된 구동회로를 더 포함한다.

[0053] 본 발명의 제5태양에 따른, 전기 전도체의 비접촉방식으로 전원을 전송하는 시스템은, 주장치와 최소한 하나의 이차기기로 구성되고, 각 구성요소는:

[0054] - 상기 주장치는 최소한 하나의 전기 코일로 구성되고, 그에 따라 각 코일은 최소한 하나의 활성 영역이 특징으로 나타나고, 그에 따라 두 개 이상의 전도체들이 이차기기가 상기 활성영역의 일부에 근접하여 놓일 수 있는 방식으로 상기 영역에 상대적으로 분포되며, 여기서, 특정 방향으로 흐르는 총 순간 전류는 실질적으로 영이 아니고;

[0055] - 상기 최소한 하나의 이차기기는 전도체들로 구성되고, 상기 전도체들은 상기 주장치의 표면의 영역에 대하여 근접하게 위치하는 방식으로 높은 투자율을 갖는 코어에 감기며, 여기서, 총 순간전류는 실질적으로 영이 아니고;

[0056] 그에 따라, 상기 최소한 하나의 이차기기는, 권선의 중심축이 주장치의 활성영역의 가까이에 있을 때 전자기 유도 수단에 의하여 전력을 공급받을 수 있고, 주장치의 활성영역의 평면에 대하여 상대적으로 수직이 아니며, 상기 주장치의 코일 중에서 최소한 하나의 코일의 활성영역에 있는 전도체들에 대하여 상대적으로 평행하게 있지 않다.

[0057] 여기서 이차기기는 유도방식으로 재충전할 수 있는 건전지 또는 전지를 포함하고, 상기 건전지 또는 전지는 주축을 갖고 건전지 또는 전지의 주축(primary axis)에 흐르는 교대 필드(alternating field)에 의하여 재충전될 수 있으며, 상기 건전지 또는 전지는:

[0058] - 치수에 있어서 산업표준 건전지 또는 전지와 비슷한 외부 인클로져(enclosure) 및 외부 전기 연결부들

[0059] - 에너지 저장 수단

[0060] - 소정의(optional) 플럭스-집속 수단

[0061] - 전력 공급받는 수단

[0062] - 공급받은 전력을 상기 외부 전기 연결부들을 통하여 밖의 건전지에 전달하기에 적절한 형태 또는 상기 에너지 저장수단에 재충전하기에 적절한 형태로 변환하거나, 또는 상기 두 동작을 동시에 수행할 수 있는 수단으로 구성된다.

[0063] *본 발명은 종래의 유도 전력 전송 시스템과 비교하여 그 설계부터 상당히 다르다. 종래의 시스템과 본 발명의 시스템의 가장 큰 차이점은, 도 2a와 도4에 나타낸 것과 같이, 각각의 자속선 패턴을 비교함으로써 알 수 있다.

[0064] - 종래의 시스템: 종래의 시스템(도2a)에서는, 평면으로부터 수직방향으로 나오는 자속선들을 갖는 자기장이 생성되는 평면형 1차코일이다. 이차기기는 상기 자속선들의 일부 또는 전부를 둘러싸는 둥근 또는 사각형의 코일을 갖는다.

[0065] - 본 발명의 시스템: 본 발명에서 제안한 시스템에서, 자기장은 도2a에 나타낸 것과 같이 평면으로부터 직접적으로 나오는 대신에 평면(도4)의 표면을 가로질러서 상대적으로 수평방향으로 진행한다. 이차기기는, 도7a 및 도 7b에 나타낸 것과 같이, 자기 코어 주위를 감싸는, 늘어난 권선을 갖는다. 이차기기가 주장치에 놓일 경우에, 자속선들은 가장 짧은 릴럭턴스 경로(the lowest reluctance path) 때문에 이차기기의 자속코어를 통하여 진행하도록 이끌려진다. 이와 같은 상황은 이차기기 및 1차기기가 효과적으로 결합되게 한다. 2차 코어 및 권선은 매우 얇은 성분을 형성하도록 상대적으로 평형해진다.

[0066] 본 발명을 설명함에 있어서, 특정 용어는 명확성을 위하여 도움이 필요할 것이지만, 본 발명은 그렇게 선택된 특정 용어들에 의하여 제한되지 않아야 하고 대신에 각 특정 용어는 비슷한 목적을 달성하기 위한 비슷한 방식으로 동작하는 모든 기술적 동등물을 포함한다고 이해되어야 한다.

[0067] 본 특허출원에서 사용된 "충전영역(charging area)"이라는 용어는 소정의 장을 생성하는 최소한 하나의 수단

(예를 들어, 코일 형태의 하나 이상의 전도체들)의 영역을 가리키거나 이차기기가 자속을 효과적으로 결합하는 1차 전도체들의 조합에 의하여 생성된 영역을 가리킨다. 이와 같은 실시예들은 도6a ~ 도6l 및 도9c에서 구성요소 740으로 나타나 있다. "충전영역"의 특징은, 상기 최소한 하나의 수단이 하나의 방향으로 순간 총 플럭스가 흐를 수 있도록 장을 생성하도록 구성하는 주장치가 그 주장치의 상당한 영역 위에 전도체들을 분포시키는 것이다. 주장치는 하나 이상의 충전영역을 가질 수 있다. 플럭스가 경계에서 회전되어 있는 이차기기(도7a)에 의하여 효과적으로 결합될 수 없는 경우에, 하나의 충전영역은 다른 충전영역과 구별된다.

[0068] 본 특허출원에서 사용된 "코일" 이라는 용어는 앞서 설명한 것과 같이 충전영역의 특징을 나타내는 모든 전도체 구성들을 의미한다. 이 용어는, 도 8e에 나타낸 것과 같이, 전선의 권선 또는 인쇄된 트랙들 또는 평면을 포함한다. 전도체들은 구리, 금, 합금 또는 다른 적당한 재질로 만들어 진다.

[0069] 본 출원은 여러 장소에서 이차기기의 회전을 나타낸다. 이차기기가 회전되는 경우에, 해당하는 회전축이 충전영역의 평면에 대하여 수직인 것이 된다는 것을 명확히 할 필요가 있다.

[0070] 설계에서 이와 같은 많은 변경은 종래 기술에 따른 시스템의 많은 단점들을 극복한다. 본 발명의 이점은 다음과 같다.

[0071] - 정밀한 정렬의 불필요: 이차기기는 주장치의 충전영역의 임의의 위치에 놓일 수 있다.

[0072] - 균일한 결합: 본 발명에서, 주장치와 2차기 사이의 결합(coupling)은 종래의 1차 및 2차 코일과 비교해서 충전영역에 대하여 더 훨씬 균일하게 이루어진다. 종래의 큰 코일 시스템(도2a)에서, 장의 세기는 코일의 중앙에서 및 코일의 평면(도2b)에서 최소값으로 내려가 있다. 이와 같은 상황은, 충분한 전력이 그 중심에 효과적으로 전송되는 경우에, 최소값에서 장의 세기는 소정의 임계값 이상이 되어야만 한다는 의미를 내포한다. 최대값에서 장의 세기는 필요한 문턱값보다 지나치게 높아야 하고 이와 같은 상황은 원하지 않는 효과를 일으킬 수 있다.

[0073] - 일반성: 다른 전력 조건을 갖는, 복수개의 다른 이차기기들은 동시에 전력을 공급받는 주장치의 충전표면 위의 충전영역들 내에 놓일 수 있다.

[0074] - 증가된 결합 효율성: 이차기기에 있는, 임의의 (optional) 투자율을 갖는 자성재질은 적은 릴럭턴스 경로를 제공함으로써 유도된 플럭스를 상대적으로 증가시킨다. 이와 같은 상황은 전력전송을 상당히 증가시킨다.

[0075] - 이차기기를 위한 원하는 형태의 인자: 본 발명에 따른 시스템의 기하학적 배치는 자성재질의 얇은 시트(예를 들어, 비정질 금속 띠들)가 이용될 수 있게 한다. 이와 같은 상황은 이차기기들이 얇은 시트의 형태 인자를 가질 수 있다는 것을 의미한다. 즉, 휴대전화기와 다른 전자기기들의 뒷면에 결합되는 것을 가능하게 한다. 자성재질이 종래의 코일의 중심에 사용되어 있다면, 이차기기의 부피를 더 크게 증가시킨다.

[0076] - 장의 누설 최소화: 하나 이상의 이차기기가 주장치의 충전영역에 있는 경우에, 자기 회로(magnetic circuit)의 절반이상이 적은 릴럭턴스 자성재질 (도4d)이 되도록 자성재질이 사용될 수 있다. 이와 같은 상황은 더 많은 플럭스가 기존의 자기기전력 (magneto-motive force; mmf)을 위해 흐른다는 것을 의미한다. 유도된 전압이 연결된 플럭스(flux)의 변화비율에 비례함으로써, 이는 이차기기의 전력전송을 증가시킨다. 자기회로에서 공기의 틈에 대하여 그 수를 더 적게 하고 더 작게 할수록, 장은 덜 둘러싸이고, 플럭스는 주장치의 표면에 더 가까이 유지됨으로써, 자속 누설이 최소로 된다.

[0077] - 가격 경쟁력: 다중 코일 설계와 달리, 본 발명은 훨씬 더 간단한 제어 시스템과 더 적은 수의 요소를 필요로 한다.

[0078] - 이차기기의 자유로운 축회전: 이차기기가 얇거나 임의적으로 균일한 원통형(도10)일 경우에, 그 가장 긴축이 중심이 되는 회전에 상관없이 자속이 연속해서 잘 결합할 수 있도록 구성된다. 이와 같은 상황은, 이차기기의 축회전이 제어되기가 어려울 때, 이차기기가 다른 기기 내에서 맞게 설치된 건전지인 경우에, 그 이점을 갖는다.

[0079] - 이차기기에 있는 자석코어가 구리인쇄회로기판 또는 알루미늄 덮개와 같은 기기의 내에 또는 가까이에서 금속의 다른 나란한 평면들에 가까이에 놓일 수 있다. 이와 같은 경우에, 본 발명의 실시예의 성능은 종래 코어에 감긴 코일의 성능보다 상당히 더 나아진다. 왜냐하면, 코일이 금속의 평면에 대향하여 놓이는 경우, 종래의 기기 코일을 통하여 전자기장의 선들은 자속을 배제하기 때문이다 (왜냐하면 플럭스의 선들은 코일의 평면에 대하여 수직으로 진행해야만 하기 때문이다). 본 발명의 실시예에서 플럭스의 선들은 코어의 평면을 따라 진행하고, 그에 따라 금속 평면을 따라 진행하기 때문에, 성능이 개선된다. 추가적인 이점은, 본 발명의 실시예의 이차기기에 있는 자석코어는 주장치에 의하여 생성되는 자기장과 자석 코어의 다른 쪽에 있는 어떤 부품(items)

(예를 들어, 전기 회로들, 건전지들) 사이에 차폐막으로서 작용할 수 있다는 것이다.

[0080] - 왜냐하면 그 투자율이 공기의 투자율보다 더 높기 때문에, 본 발명의 실시예에 따른 이차기기의 자석코어는 자속을 집속시킬 수 있게 동작하고, 그에 따라 공중의 동등한 단면을 통하여 흐르는 자속보다 더 많은 자속을 포획한다. 코어의 "모양인자(shape factor)" (동등한 자속-포획 구(sphere))의 크기는 코어의 가장 긴 평면 치수에 의한 1차 근사로 결정된다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 이차기기의 코어가 상대적으로 비-사각(non-square)의 종횡비(aspect ratio) (예를 들어, 1:1의 구의 비 대신에 4:1의 사각형 비)를 갖는 평면 치수를 갖는 경우에, 가장 긴 평면의 치수의 방향에 나란하게 진행하는 플럭스를 비례적으로 더 많이 포획할 것이다. 따라서 구속된 종횡비(constrained aspect ratio)를 갖는 기기들 (예를 들어, 헤드셋 또는 펜과 같은 길고 얇은 기기)에서 이용된다면, 같은 영역의 종래의 코일의 성능과 비교할 때, 본 발명에 따른 성능이 상당히 증가할 것이다.

[0081] 일반적으로, 주장치는 다음과 같은 성분들로 구성된다 (도5 참조).

[0082] - 전원공급부: 전원공급부는 주전압을 더 낮은 전압의 직류전원으로 변환한다. 그 전형적인 예는 종래의 변압기 또는 스위치 모드 전원공급부가 된다.

[0083] -제어부: 제어부는 장을 생성하는 수단의 인덕턴스가 이차기기와 함께 변화되게 하는 회로의 공진을 유지하는 기능을 수행한다. 이와 같은 기능을 가능하게 하기 위하여, 제어부는 상기 회로의 전류 상태를 되먹임 하는 감지부와 결합될 수 있다. 이와 같은 상황은 필요에 따라 스위치를 인 또는 아웃되게 하는 축전기(capacitor)의 라이브러리(library)와 연결될 수 있다. 장을 생성하는 수단이 하나 이상의 구동부를 필요로 한다면, 제어부는 위상차와 같은 매개변수들 또는 다른 구동회로들의 ON/OFF 시간을 조정함으로써 원하는 효과를 달성한다. 또한 시스템의 Q-인자(Quality factor)는, 상기 제어 시스템이 필요하지 않도록, 인덕턴스의 범위에 대하여 제 기능을 수행할 수 있도록 설계된다.

[0084] - 구동회로: 구동부는 제어부에 의하여 제어되고, 장을 생성하는 수단 또는 상기 장의 요소들을 통하여 전류를 변화시킨다. 하나 이상의 구동회로는 상기 수단 내에 독립적인 성분들의 수에 따라 존재한다.

[0085] - 전자기장 생성 수단: 상기 수단은 미리 결정된 모양 및 세기를 갖는 전자기장을 생성하기 위하여 상기 구동회로들로부터 공급되는 전류를 이용한다. 상기 수단의 정확한 구성은 생성된 장의 모양 및 세기를 규정한다. 상기 수단은, 충전영역을 함께 형성하면서, 플럭스 가이드 및 하나 이상의 독립적으로 구동되는 성분들 (권선들)로서 작용하기 위하여, 자성재질을 포함한다. 설계된 실시예들은 복수개가 있을 수 있고 그 예들은 도 6에 나타낸 것과 같다.

[0086] - 감지부: 감지부는 검색하여 해당 데이터를 제어부에 전송하여 분석하게 한다.

[0087] 일반적으로 이차기기들은, 도 5에 나타낸 것과 같이, 다음 요소들로 구성된다.

[0088] - 자석부: 자석부는 주장치에 의하여 생성되어 자기장에 저장되는 에너지를 다시 전기 에너지로 변환한다. 이와 같은 상황은 높은 투자율의 자석코어에 감긴 권선에 의하여 구현된다. 상기 코어의 가장 큰 치수는 권선의 중앙축과 일치한다.

[0089] - 변환부: 변환부는 자석부로부터 공급받은 유동 전류를 결합될 기기에 유용한 형태로 변환한다. 예를 들어, 변환부는 전파 브리지 정류기와 평탄화 축전기의 수단을 이용하여 유동전류를 정류하지 않은 직류전원으로 변환한다. 다른 경우에, 상기 변환부는 가열 소자 또는 건전지 충전기에 연결될 수 있다. 또한, 주장치의 동작 주파수에서 공진 회로를 형성하기 위하여 자석부와 병렬로 또는 직렬로 연결되는 축전기가 있다.

[0090] 동작 방법에 있어서, 하나 이상의 이차기기들은 주장치의 충전표면의 상부에 놓인다. 플럭스가 이차기기들의 하나 이상의 전도체 및/또는 코어를 통하여 흐르면 전류가 유도된다. 주장치에서 장을 생성하는 수단의 구성에 따라, 이차기기의 회전 배향은 결합된 플럭스의 양에 영향을 미친다.

[0091] 주장치

[0092] 주장치는 다양한 다른 형태로 있을 수 있고, 그 예를 들면 다음과 같다.

[0093] - 테이블 또는 다른 평평한 표면의 상부에 놓을 수 있는 평평한 플랫폼 또는 패드

[0094] - 상기 주장치가 보이지 않도록, 책상, 테이블, 카운터, 의자, 책꽂이 등과 같은 가구에 설치되는 경우

[0095] - 서랍, 상자, 자동차 실내 사물함 (glove compartment), 전력 공구의 콘테이너 (container) 과 같은 인클로져 (enclosure)의 일부분

[0096] - 벽에 부착되어 수직방향으로 사용될 수 있는 플랫폼 또는 패드

[0097] 주장치는 다른 전원공급부로부터 전원을 공급받을 수 있고, 그 예를 들면 다음과 같다.

[0098] - 간선 교류전력 단자 (mains AC power outlet)

[0099] - 차량 라이터 소켓

[0100] - 건전지

[0101] - 연료 전지

[0102] - 태양 전지 판넬

[0103] - 인체 전력 (human power)

[0104] 주장치는, 단지 하나의 이차기기가 단일 충전영역에 있는 충전표면에 수용될 수 있을 정도로 충분히 작을 수 있거나 때때로 다른 충전영역들에 동시에 복수개의 이차기기들을 수용할 수 있을 정도로 충분히 클 수 있다.

[0105] 1차기기에 장을 생성하기 위한 수단은 주요 주파수 (50Hz 또는 60Hz) 또는 더 높은 주파수에서 구동될 수 있다.

[0106] *상기 주장치의 감지부는 이차기기들의 존재, 이차기기들의 수 및 이차기기의 일부가 아닌, 다른 자성재질의 존재조차도 감지할 수 있다. 이와 같은 정보는 주장치의 장 생성 수단에 전달되는 전류를 제어하기 위하여 이용될 수 있다.

[0107] 주장치 및/또는 2차부기기는 상대적으로 방수되거나 폭발이 방지되어 있다.

[0108] 주장치 및/또는 2차부기기는 IP66과 같은 표준에 따라 밀봉되어 있다.

[0109] 주장치는, 주장치의 전류상태, 이차기기들의 존재, 이차기기들의 수 또는 이들의 조합을 나타내기 위하여, 일체의 시각적 지시자들 (예를 들어, 한정되지는 않지만, 발광다이오드, 전기 형광 디스플레이 (electrophosphorescent displays), 발광 폴리머와 같은 발광기기 (light emitting devices), 또는 액정표시기 또는 엠아이티 전자 종이 (MITs electronic paper)와 같은 광반사기기 (light reflecting devices))이다.

[0110] **전자기장 생성 수단**

[0111] 본 출원에서 인용하고 있는 장생성 수단은 모든 전도체의 구성을 포함하고, 그 예를 들면 다음과 같다.

[0112] - 평면에 상대적으로 분포된 전도체들

[0113] - 평면의 실질적인 영역들은 영이 아닌 총 순간전류의 흐름이 있는 곳에 있다. 정확한 배향이 주어지는 경우에, 상기 실질적인 영역들에서 이차기기들은 효과적으로 결합하여 전력을 공급받는다 (도 6참조).

[0114] - 전도체는 전자기장을 생성할 수 있고, 여기에서 장선들이 45°이하에 대응하거나 그 평면의 실질적인 영역에 대하여 상대적으로 나란하다.

[0115] 도6은 1차전도체들을 구현할 수 있는 실시예들을 나타낸 구성도이다. 대부분의 구현된 실시예들이 실질적으로 코일로 된 권선이라고 해도, 코일이 아닌, 전도체 평면들로서 같은 효과가 달성될 있음을 알 수 있다(도6e). 도6의 도면들은 전형적인 예들로서 모든 실시예를 포함하지는 않는다. 상기 전도체들 또는 코일들은 주장치의 충전영역에서 이차기기가 모든 회전방향에 대하여 효과적으로 결합할 수 있도록 조합하는데 이용된다.

[0116] **자성재질**

[0117] 성능을 향상시키기 위하여 주장치에서 자성재질이 사용될 수 있다.

[0118] - 자속이 그 경로를 완전하게 이루기 위하여 전도체의 아래에서 적은 릴럭턴스 경로가 있도록, 자성재질은 하나 이상의 충전영역 또는 전체 충전표면의 아래에 놓인다. 이론을 바탕으로, 자기 회로와 전기 회로 사이에서 유사점을 이끌어 낼 수 있다. 전압은 자기 기전력(mmf)과 비슷하고 저항값은 릴럭턴스와 비슷하며 전류는 플럭스와 비슷하다. 이로부터, 주어진 자기 기전력(mmf)에 대한 플럭스 흐름은 경로의 릴럭턴스가 감소하면 증가하는 것처럼 보일 것이다. 자성재질을 충전영역의 아래에 제공함으로써, 전기회로의 릴럭턴스는 본질적으로 감소된다. 이와 같은 상황은 이차기기에 의하여 연결되는 자속을 증가시키고 궁극적으로 전송되는 전력을 증가시킨다. 도4d는 충전영역의 아래에 위치하는 자기재질의 시트 및 총 자기회로를 나타낸 구성도이다.

[0119] - 자성재질은 자속 가이드로서 작용하기 위하여 충전표면 및/또는 충전영역 위에 및 이차기기의 아래에 놓일 수

있다. 상기 자속 가이드는 두 가지의 기능을 수행한다: 첫째, 전체 자기회로의 릴럭턴스는 더 많은 자속이 흐르도록 감소된다. 두 번째, 충전영역의 상부 표면을 따라 적은 릴럭턴스를 제공함으로써, 자속선들이 공중을 통하여 흐르도록 자속가이드를 통하여 흐른다. 그에 따라, 공중 대신에 주장치의 충전표면 가까이에 장을 포함하는 효과를 갖는다. 플럭스 가이드에 사용된 자성재질은, 이차기기의 자석코어(제공됨)에 대한 다른 자기적 성질을 갖도록 전략적으로 또는 의도적으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 작은 투자율을 갖는 재질과 더 높은 포화 투자율을 갖는 재질이 선택될 수 있다. 높은 포화 투자율은 상기 재질이 더 많은 자속을 운반하는 것을 의미하고, 낮은 투자율은, 이차기기가 가까이에 있는 경우, 자속의 상당한 양은 자속 가이드를 통하여 이차기기를 통하여 진행할 수 있도록 선택된다 (도8 참조).

[0120] - 주장치 장생성 수단이 구성에서, 도 6a 및 도 6b에 있는 745로 나타낸 성분과 같이, 충전영역의 일부를 형성하지 않는 전도체가 있을 수 있다. 이와 같은 경우에, 상기 전도체들의 효과를 차폐하기 위하여 자성재질을 사용하기를 바랄 것이다.

[0121] - 사용될 수 있는 다른 재질은 다음과 같은 예들이 있지만 이들 예로 한정되지는 않는다: 비정질 금속 (메트클래스(MetGlasTM)(등록상표)와 같은 금속 유리 합금), 자성재질로 만들어진 전선 망(mesh of wires), 강(steel), 페라이트 코어 (ferrite cores), 뮤-금속(mumetal) 및 퍼말로이(permalloy).

[0122] **이차기기**

[0123] - 이차기기는 다양한 모양들과 형태들을 갖는다. 일반적으로, 양호한 플럭스 연결(lingkage)을 위하여, 전도체(예를 들어, 코일 권선)의 중심축은 충전영역(들)에 상대적으로 비수직적이어야만 한다.

[0124] - 이차기기는 평탄하게 된 권선의 모양으로 된다. (도 7a참조). 내부의 자석코어는 비정질 금속과 같은 자성재질의 시트들로 구성된다. 상기 기하학적인 모양은 이차기기가, 기기에 벌크(bulk)를 부가하지 않은 채 이동통신 전화기, 개인휴대용 단말기(PDA) 및 랩탑 컴퓨터와 같은 전자기기의 뒷면에 부착될 수 있게 한다.

[0125] - 이차기기는 긴 원통형의 모양이 될 수 있다. 긴 원통형 코어는 전도체에 감길 수 있다 (도7b).

[0126] - 이차기기는 그 둘레를 감싸는 자성재질의 물체가 될 수 있다. 그 예는 표준크기(AA, AAA, C, D) 또는 다른 크기/모양 (예, 특정 응용기기들용 전용/주문형(dedicated/customised))의 재충전 건전지를 들 수 있다. 여기서, 상기 재충전 건전지는, 원통 주위를 둘러싸는, 예를 들어, 자성재질과, 그 원통형 몸체를 둘러싸는 권선을 갖는다.

[0127] - 이차기기는 상기 2개 이상 요소가 조합하여 이루어질 수 있다. 상기 실시예들은 종래 코일로 조합될 수 있다.

[0128] 다음의 비-포괄적인(non-exhaustive) 목록은, 전력을 공급받는 이차기기에 결합될 수 있는 대상의 예들을 나타낸다. 구성 가능한 실시예들은 아래에 기술하는 내용에 의하여 한정되지 않는다.

[0129] - 이동통신기기, 예를 들어, 라디오, 이동전화기 또는 워키토기 (walkie-talkie);

[0130] - 휴대용 계산기기, 예를 들어, 개인휴대용 단말기 (PDA), 팜탑 컴퓨터 또는 랩탑 컴퓨터;

[0131] - 휴대용 오락기기, 예를 들어, 음악 재생기, 게임 콘솔 또는 장난감;

[0132] - 개인 관리용 품목 (personal care items), 예를 들어, 칫솔, 면도기, 헤어 컬러 (hair curler), 헤어 롤러 (hair roller);

[0133] - 휴대용 영상 기기, 예를 들어, 비디오 캠코더 또는 카메라;

[0134] - 내용물을 가열 용기, 예를 들어, 커피 잔, 접시 (plates), 요리 냄비(cooking-pots), 손톱 처리 및 화장품 용기 (nail-polish and cosmetic containers);

[0135] - 소비재 기기(consumer devices), 예를 들어, 토치 (torches), 시계 및 선풍기;

[0136] - 전력 공구, 예를 들어, 무선 드릴 (cordless drills) 및 스크류드라이버;

[0137] - 무선 주변 기기, 예를 들어, 무선 컴퓨터 마우스, 키보드 및 헤드셋;

[0138] - 타임 키핑 기기(time keeping devices), 예를 들어, 시계, 손목시계, 스톱 워치 및 알람 시계;

[0139] - 상기 기기들의 내부에 설치할 수 있는 건전지 팩;

[0140] - 표준 크기의 건전지.

[0141] 건전지와 같은 비-지능형 이차기기 (unintelligent secondary devices)의 경우에, 정밀한 충전 제어 수단은 그 건전지로 공급되는 유도 전력을 측정하여 상황(situations)을 처리해야 있다. 여기서, 상기 상황은 하나의 기기에 있는 다중 전지들은 다른 충전 상태를 갖는다. 한편, 주장치가 "충전된" 조건을 가리킬 수 있는 것을 더 중요하다. 왜냐하면 이차전지 또는 건전지는 다른 전기기기의 내부에 위치되는 경우에 쉽게 보이지 않기 때문이다.

[0142] 유도방식으로 재충전할 수 있는 건전지 또는 전지 및 주장치를 포함하여 구성 가능한 시스템은 도10에 나타나 있다. 주장치(910)에 관련하여, (X,Y)에 건전지(920)를 자유롭게 놓이게 하거나 선택적으로 rZ 방향으로 회전시켜 놓이게 하는 자유도에 부가하여, 건전지는 전력을 계속하여 공급받는 동안에 그 축 (rA)을 따라 회전될 수도 있다.

[0143] 사용자가 휴대용 기기에 건전지를 삽입하는 경우에, 주어진 축회전을 갖도록 확실하게 하는 것은 쉽지 않다. 따라서 본 발명에 따른 실시예들은 큰 이점을 있다. 왜냐하면 건전지가 rA 축에 대하여 임으로 배향되어 있다고 해도 전력을 공급받을 수 있게 하기 때문이다.

[0144] 건전지 또는 전지는 다양한 방식으로 배열될 수 있는, 자속을 집속시키는 수단을 포함한다.

[0145] 1. 도11a 에 나타낸 것과 같이, 전지(930)는 자속 집속 재질(931)의 원통에 감싸여지고, 여기서 상기 원통형은 전선코일(932)에 의하여 감싸인다.

[0146] a. 원통은 전지의 길이에 대하여 길거나 짧을 수 있다.

[0147] 2. 도11b에 나타낸 것과 같이, 전지 (930)는 그 표면에 자속 집속 재질(931)의 일부분을 갖는다. 그 일부분은 전선코일(932)에 의하여 감싸인다.

[0148] a. 상기 일부분은 전지의 표면과 일치하거나 그 내부에 실장된다.

[0149] b. 그 면적은 전지의 둘레에 비하여 크거나 작을 수 있고, 전지의 길이에 대하여 길거나 짧을 수 있다.

[0150] 3. 도11c에 나타낸 것과 같이, 전지(930)는 그 안에 자속 집속 재질(931)의 일부를 포함한다. 여기서, 상기 일부는 전선 코일(932)에 의하여 감싸인다.

[0151] a. 상기 일부는 상대적으로 평평하고, 원통형이거나, 막대형이거나 다른 모양이 될 수 있다.

[0152] b. 그 폭은 전지의 지름에 대하여 크거나 작을 수 있다.

[0153] c. 그 길이는 전지의 길이에 대하여 크거나 작을 수 있다.

[0154] 이와 같은 경우에, 자속 집속 기기 (flux-concentrator)는 전지의 인클로져(enclosure)(예를 들어, 외부 아연 전극) 의 기능적 부분이 될 수 있거나 전지 자체가 될 수 있다. (예를 들어, 내부 전극).

[0155] 이차전지 (예를 들어, 가전기기 내에 포함된 AA 재충전 셀)의 충전과 관련한 사항들(issues)은 다음을 포함한다.

[0156] - 단자 전압은 정상 전압보다 더 높다.

[0157] - 특히 일부 전지들이 충전하고 다른 전지들은 충전하지 않는 상황에서, 직렬전지는 비정상적으로 동작한다.

[0158] - 기기를 동작시키고 전지를 충전시키기 위하여 충분한 전력을 공급해야만 한다.

[0159] - 빠른 충전이 부정확하게 이루어지는 경우에, 전지는 손상될 수 있다.

[0160] 따라서 가전 기기와 전지에 공급되는 유도 전력을 측정하는 다소 세밀한 충전 제어수단이 이용될 경우 유리하다. 또한 주장치가 "충전된"조건을 표시할 수 있는 것은 더 중요하다. 왜냐하면, 이차전지 또는 건전지는 전기기기의 내부에 놓일 때 쉽게 보이지 않기 때문이다.

[0161] 상기와 같이 동작하는 전지 또는 건전지가 다른 기기에서 맞춰지는 동안에, 기기가 주장치에 위치됨으로써, 상기 전지 또는 건전지는 충전된다. 또는 상기 전지 또는 건전지가 기기의 바깥에 있는 동안에, 상기 전지 또는 건전지가 상기 주장치에 직접적으로 놓임으로써, 상기 전지 또는 건전지는 충전된다.

[0162] 상기와 같이 동작하는 건전지는 전형적인 기기 (예, 끝-대-끝 또는 측면-대-측면)에 전지들의 팩들로 배열됨으로써, 단일 팩이 셀의 셋을 대신한다.

[0163] 또한, 얇은 전극들이 건전지 전극들과 기기의 접점들 사이에 밀려서 끼워져 있는 채로, 이차기기는 기기에 있는 건전지들의 위에서 맞춰지는 평평한 "아답터"로 구성된다.

[0164] **회전 전자기장**

[0165] 도 6, 9a, 및 도 9b에 나타낸 것과 같은 코일에서, 권선들이 화살표 (1)에 의하여 표시되는 1차전도체 내에 총 전류의 흐름 방향에 상대적으로 나란하게 놓이는 경우에, 이차기기들은 일반적으로 오직 효과적으로 결합한다. 다음과 같은 경우에 대하여, 다른 응용기기는 그 회전에 상관없이 이차기기들로 효과적으로 전력을 흘려주는 주장치를 필요로 할 것이다.

[0166] - 2차전도체의 중심축이 평면에 수직하지 않은 경우;

[0167] - 이차기기가 주장치에 아주 가까이 있는 경우

[0168] 상기와 같은 상황을 달성하기 위하여, 두 개의 코일을 가지고 있어야 한다. 예를 들어, 하나의 코일이 다른 코일의 상부에 위치하거나 하나의 코일이 다른 코일과 함께 짜여지거나 또는 다른 식으로 연관되고, 제2코일은 주장치의 활성영역에 있는 임의의 지점에서 제1코일의 방향에 상대적으로 수직한 방향으로 총전류가 흐를 수 있게 한다. 상기 두 코일은, 각각의 코일이 소정의 기간 동안 활성되는 방식으로 교대로 구동된다. 다르게 구성될 가능성은 회전하는 자극 다이폴(magnetic dipole)이 평면에서 생성되도록 사각형의 두 개의 코일을 구동한다. 이와 같은 상황은 도 9에 나타나 있다. 이와 같은 상황은 코일의 구성을 다른 방식으로 조합하여도 가능하다.

[0169] **공진회로**

[0170] 병렬 또는 직렬 공진 회로를 구성하여 코일을 구동하는 종래 기술은 공지되어 있다. 예를 들어, 직렬 공진회로의 경우, 코일과 축전기의 임피던스는 공진에서 같거나 반대이다. 그에 따라 회로의 총 임피던스는 최소가 되고, 최대 전류는 1차 코일을 통하여 흐른다. 이차기기는 유도된 전압 또는 전류를 최대로 하는 동작 주파수에서 동작하도록 바뀐다.

[0171] 전기 칫솔기와 같은 시스템에 이차기기가 없는 경우 탈동조 (detuned)되고, 2차기가가 놓인 경우에 동조(tuned)되는 회로를 구현하는 것을 일반적이다. 이차기기에 있는 자성재질은 주장치의 자체-인덕턴스를 이동시켜(shift) 상기 회로를 공진하게 한다. 수동 라디오 태그(tags)와 같은 시스템에서, 이차기기에 자성재질이 없으면 그에 따라 시스템의 공진 주파수에 영향을 주지 않는다. 자성재질이 존재한다고 해도, 주장치의 인덕턴스가 상당하게 변하지 않을 정도로, 상기 태그는 일반적으로 작고 상기 주장치에서 조금 떨어진 거리에서 이용된다.

[0172] 본 발명의 실시예에 따른 시스템에서는, 상기의 상황은 아래의 경우를 포함하지 않는다:

[0173] - 높은 투자율을 갖는 자성재질은 이차기기에 존재할 수 있고 주장치에 가까이에서 이용될 수 있다.

[0174] - 하나 이상의 이차기기들은 주장치에 동시에 가까이에 다가갈 수 있다.

[0175] 이와 같은 상황은, 패드에 있는 이차기기의 수에 따라, 주장치의 인덕턴스를 다른 레벨들로 이동시키는 효과를 갖는다. 주장치의 인턱턴스가 이동되는 경우, 특정 주파수에서 공진되는 회로에 필요한 정전용량도 변화한다. 공진에서 회로를 유지하는 방법에는 세 가지가 있다.

[0176] - 동작 주파수를 동적으로 변화시키는 제어 시스템에 의하여;

[0177] - 공진이 미리 결정된 주파수에서 이루어질 수 있도록 정전용량을 동적으로 변화시키는 제어 시스템에 의하여;

[0178] - 적은 Q 시스템에 의하여, 여기서, 상기 시스템이 인덕턴스의 범위에 대하여 공진된 상태로 남아 있음.

[0179] 동작 주파수를 변화시키는 문제점은 이차기기들이 미리 결정된 주파수에서 공진되게 구성되게 하는 것이다. 동작주파수가 변하면, 이차기기는 탈동조 (detuned) 된다. 이와 같은 문제점을 극복하기, 동작주파수 대신에 정전용량을 변화시킬 수 있다. 이차기기는 주장치에 가까이에 있는 각 추가적인 기기가 양자화된 레벨로 인덕턴스를 이동시키도록 설계될 수 있다. 그에 따라, 적절한 캐패시터가 미리 결정된 주파수에서 공진된 회로를 이루기 위하여 절환될 수 있다. 공진 주파수에서 이와 같은 이동 때문에, 충전표면에서 기기의 수는 검출될 수 있고, 1차기기는 충전표면 가까이에 또는 그로부터 제거되는 무엇인가를 검출할 수 있다. 유효한 이차기기보다 투자율을 갖는 물체가 충전표면의 가까이에 놓이면, 상기 시스템이 미리 결정된 양자화된 레벨로 이동되지 쉽지 않게 된다. 이와 같은 상황에서, 상기 시스템은 코일로 흐르는 전류를 자동적으로 탈동조하여 줄인다.

발명의 효과

[0180] 전원공급부와 전류가 흐를 때 전자기장을 생성하는 최소한 하나의 전도체를 갖는, 상대적으로 박판모양의 충전 표면 (charging surface)과 상기 표면의 주변의 내에 정의되는 충전영역 (charging area)을 갖는 주장치 (primary unit), 여기서, 상기 최소한 하나의 전도체에 의하여 생성되는 전자기장 선들 (electromagnetic field lines)이 상기 표면의 평면에 상대적으로 나란하거나 상기 충전영역 내에서 상기 표면에 대하여 최소한 45°이하의 각도로 대응하도록, 상기 최소한 하나의 전도체는 배열되고; 소정의 코어 (core)의 주위를 감는 최소한 하나의 전도체를 포함하는 최소한 하나의 이차기기 (secondary device)가 제공된다. 전자기장이 충전영역에 퍼지고 그에 대하여 대체로 나란하거나 거의-나란하기 때문에, 이동전화기 등과 같은 평평한 이차기기들과의 결합은 다양한 배향 방향(various orientations)에 대하여 상대적으로 개선된다.

도면의 간단한 설명

[0181] 본 발명을 더 잘 이해하고 효과적으로 구현되는 방법을 나타내기 위하여, 단지 실시예로서 첨부하는 도면을 통하여 본 발명의 설명이 이루어 질 것이다.

도 1은 종래의 실시예에 따른, 주장치와 이차기기를 정확하게 정렬시키는 무접촉 전력전송 시스템에서 자석의 설계를 설명하기 위한 구성도이다.

도2a는 종래의 다른 실시예에 따른, 주장치에 큰 코일을 연관시키는 무접촉 전력전송 시스템에서 자석의 설계를 설명하기 위한 구성도이다.

도2b는 종래의 다른 실시예에 따라, 코일의 평면으로부터 5㎜ 거리에서 큰 코일의 내부에 형성된 불균일한 장의 분포를 나타낸 구성도로서, 중앙에서 최소값을 갖는다.

도3은 국부적인 장이 생성될 수 있도록 각 코일이 독립적으로 구동되는 다중 코일 시스템을 나타낸 구성도이다.

도4a는 본 발명의 실시예에 따라, 이차기기들이 없는 종래 기술로부터 실질적으로 개선된 시스템을 나타낸 구성도이다.

도4b는 본 발명의 실시예에 따라, 이차기기들을 포함하는 시스템을 나타낸 구성도이다.

도4c는 주장치의 활성 영역과 전도체에 의하여 생성된 자속밀도의 윤곽선의 단면적을 나타낸 구성도이다.

도4d는 본 발명의 실시예에 따라 자기 회로를 나타낸 구성도이다.

도5는 주장치와 이차기기의 실시예를 나타낸 구성도이다.

도6a 내지 도 61은 전자기장 생성수단을 위한 다른 실시예의 설계도 또는 주장치의 장 생성부의 성분을 나타낸 구성도이다.

도7a 및 도7b는 이차기기의 자석부를 위한 실시 가능한 설계도들이다.

도8은 플럭스 가이드들(플럭스 가이드의 두께는 실시예를 명료하게 표현하기 위하여 과장해서 표현했음)의 효과를 나타낸 구성도이다.

도8a는 플럭스 가이드들이 없는 경우, 전자기장이 상기 활성 영역위에 직접적으로 공중에 둘러싸는 모양을 나타낸 구성도이다.

도8b는 본 발명의 실시예에 따라, 전도체에 흐르는 전류의 방향을 나타낸 구성도이다.

도8c는 자성재질이 충전영역의 위에 위치할 때 플럭스 가이드들 내에 포함된 플럭스를 나타낸 구성도이다.

도8d는 주장치의 상부에 있는 이차기기를 나타낸 구성도이다.

도8e는 이차기기가 없는 주장치의 단면도를 나타낸 구성도이다.

도8f는 위에 이차기기를 갖는 주장치의 단면도와 플럭스 가이드보다 높은 투자율을 갖는 2차코어를 이용하는 효과를 데모(demonstration)한 구성도이다.

도9a는 화살표의 방향으로 총 순간 전류가 흐를 때 특정 코일의 배열을 나타낸 구성도이다.

도9b는 도 9a에서 90°회전한 방향으로 전류가 흐를 때 특정 코일의 배열을 나타낸 구성도이다.

도9c는 도9a의 코일이 도9b의 위에 위치하는 경우에 주장치의 충전영역을 나타낸 구성도이다. 도9a의 코일이 도9b에 대하여 90°만큼 이동되는 경우에, 그 회전하는 마그네틱 다이폴을 나타낸 구성도이다.

도10는 이차기기가 축의 회전정도를 나타낸 구성도이다.

도11는 축에 대하여 회전 정도에 따라 이차기기의 배열을 나타낸 구성도이다.

도12a 내지 도12b는 본 발명의 다른 실시예에 따라, 도9a 및 도9b에 나타낸 코일 형태를 나타낸 구성도이다.

도13은 구동부의 전자 부품들의 간단한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0182] 먼저 도1을 참조하면, 주장치와 이차기기가 정밀하게 정렬해야 하는, 종래 기술에 따른, 무접촉 전력전송 시스템의 두 실시예가 도시되어 있다. 상기 실시예는 전형적으로 전기 칫솔기 또는 이동통신 전화기의 충전기에 사용된다.

[0183] 도1a에는 1차 자석부 (100)와 2차 자석부(200)가 나타나 있다. 1차측에서, 코일(110)은 페라이트(ferrite)와 같은 자석 코어(120)의 주위를 감싸고 있다. 마찬가지로, 상기 2차측은 다른 자석 코어(220)의 주위에 감긴 2차 코일(210)로 구성된다. 동작 방법에 있어서, 교류전류는 1차 코일(110)에 흘러들어가서 자속선(1)을 생성한다. 2차 자석부(200)는 상기 1차 자석부(100)와 축방향으로 정렬할 수 있도록 놓일 때, 상기 자속(1)은 1차 자석부로부터 2차 자석부로 들어가서 서로 연결하고 그에 따라 상기 2차 코일(210)을 가로지르는 방향(across)으로 전압을 유도한다.

[0184] 도1b는 분리된 변압기를 나타낸다. 상기 1차자석부(300)는 자신을 감는 코일(310)을 갖는 U자형 코어(320)로 구성된다. 교류전류가 1차 코일(310)에 흐르면, 자속선(1)에 변화가 생긴다. 2차 자석부(400)는 다른 코일(410)이 감고 있는 2차 U-자형 코어(420)로 구성된다. 상기 2차 자석부(400)가 두 개의 U자형 코어의 암들이 정렬되도록 2차 자석부(300)에 놓이면, 자속은 2차 코어(420)로 효과적으로 들어가서 서로 결합시킴으로써 상기 2차 코일(410)에 전압을 유도한다.

[0185] *도2a는 무선 주파수 수동 태그에 전력을 공급하기 위하여 전형적으로 사용되는, 종래 기술에 따른 유도 전력 시스템의 다른 실시예를 나타낸 구성도이다. 일반적으로 상기 1차 자석부는 넓은 영역에 영향을 미치는 1차 코일(510)로 구성되다. 다중 이차기기들이 1차 코일(510)에 의하여 감싸인 영역 내에 있으면, 다중 이차기기들는 그 내부에 전압이 유도된다. 상기 시스템에서는 2차 코일이 1차 코일(510)과 정밀하게 정렬될 필요가 없다. 도2b에서는 1차 코일의 평면 위의 5㎜에서 1차 코일(510)에 의하여 감싸이는 영역에 가로지르는 방향으로 자속세기의 크기를 나타낸 그래프가 도시되어 있다. 즉, 1차 코일(510)의 중앙에서 최소값(530)을 나타내는 불균일한 장이 나타내고 있다.

[0186] 도 3은 다중 코일 배열이 사용되는, 종래 기술에 따른 유도 시스템의 다른 실시예를 나타낸 도면이다. 1차 자석부(600)는 코일(611, 612, 613)을 포함하는 코일의 배열부(array)로 구성된다. 2차 자석부(700)는 코일 (710)로 구성된다. 2차 자석부(700)가 1차 자석부(600)에 있는 코일의 가까이에 있으면, 상기 코일(611, 612)은 코일(613)과 같은 다른 코일들이 불활성으로 있는 동안에 활성된다. 상기 활성된 코일(611, 612)은 자속을 생성하여, 그 일부는 2차 자석부(700)에 들어가서 서로 결합시킨다.

[0187] 도 4는 본 발명에 따른 실시예를 나타낸 구성도이다. 도4a 는 총 순간 전류가 활성 영역(740)에 흐르는 방식으로 감기거나 인쇄된 1차 코일(710)이 도시된 구성도이다. 예를 들어, 직류전류가 1차 코일(710)에 흐르는 경우, 상기 활성 영역(740)에 있는 전도체는 같은 방향으로 흐르는 전류를 갖는다. 상기 1차 코일(710)을 따라 흐르는 전류는 자속 (1)을 생성한다. 자성재질(730)의 층은 상기 자속의 회귀 경로를 제공하는 충전영역의 아래에 있게 된다. 도4b는, 두 개의 이차기기(800)를 갖는, 도4a에 나타낸 것과 같은 1차 자석부를 나타낸 구성도이다. 상기 이차기기(800)가 상기 1차 자석부의 충전영역(740)의 상부에서 정확한 배향 방향으로 (correct orientation) 놓이면, 자속(1)은 공중을 통하여 흐르는 대신에 상기 이차기기(800)의 자석 코어를 통하여 흐른다. 상기 2차 코어를 통하여 흐르는, 상기 자속(1)은 2차 코일에서 흐르는 전류를 유도시킨다.

[0188] 도 4c는 1차 자석부의 충전영역(740)에서 전도체(711)에 의하여 생성되는 자기장의 자속 밀도에 대한 윤곽선을 나타내 구성도이다. 자성재질(730)의 층은 상기 자속의 회귀 경로에서 낮은 릴럭턴스 (reluctance)를 제공하는 전도체들 아래에 위치한다.

[0189] 도4d는 상기 1차자석부의 충전영역(740)의 단면도이다. 자석 회로에 의하여 구현될 수 있는 가능한 경로를 나타

내고 있다. 자성재질(730)은 상기 회로에 작은 릴럭턴스 경로를 제공하고 상기 2차 자석기기 (800)의 자석코어(820)는 적은 릴럭턴스 경로를 제공한다. 상기와 같은 상황은 거리를 최소화하여 자속이 공중을 통하여 진행해야만 하고 그에 따라 자속의 누설을 최소로 한다.

[0190] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른, 전체 시스템을 나타낸 구성도이다. 본 발명의 실시예에서, 주장치는 전원공급부(760), 제어부(770), 감지부(780) 및 전자기부(700)로 구성된다. 상기 전원공급부(760)는 주전원(또는 다른 전원부)을 직류전원으로 변환하여 해당하는 시스템에 적정한 전압을 공급한다. 상기 제어부(770)는 상기 자석부(700)를 구동하는 구동부(790)를 제어한다. 본 발명의 실시예에서, 상기 자석부는 두 개의 독립적으로 구동하는 성분으로서, 코일(1), 코일(2)로 구성된다. 여기서, 상기 코일(1) 및 코일(2)은 코일(1)의 충전영역에 있는 전도체들이 코일(2)의 충전영역의 전도체들에 대하여 수직이 되게 배열된다. 주장치가 활성될 때, 제어부는 코일(1)과 코일(2)을 흐르는 교류전류 사이에서 90°위상차가 있게 한다. 이와 같은 상황은, 제2 기기가, 도9에 나타낸 것과 같이, 그 배향 방향(orientation)에 상관없이 전력을 공급받을 수 있도록 제1 자석부(700)의 표면에 회전하는 자극 다이폴을 생성한다. 이차기기가 없는 대기모드에서, 주장치는 탈동조(detuned)되고, 상기 자석부(700)에 흐르는 전류가 최소로 된다. 이차기기가 주장치의 충전영역의 상부에 놓이는 경우, 상기 1차자석부(700)의 인덕턴스는 변화된다. 이와 같은 상황은 1차회로부가 공진되게 하고 전류가 최대로 흐르게 한다. 상기 주장치에 두 개의 이차기기가 있는 경우에, 인덕턴스가 다른 레벨로 변화되고 1차회로부는 다시 탈동조(detuned)된다. 여기서, 상기 제어부(700)는, 회로가 다시 동조되어 전류가 최대로 흐르도록, 다른 축전기를 절환하는 상기 감지부(78)로부터 상기 회로로 회귀하는 피드백을 사용한다. 본 발명의 실시예에서, 이차기기들은 표준크기이고 최대로 여섯 개의 표준크기를 갖는 기기들은 주장치로부터 전력을 동시에 공급받을 수 있다. 이차기기의 표준크기로 인하여, 이차기기의 가까이에서 발생하는 변화로 인한 인덕턴스의 변화는, 최대 여섯 개의 정전용량만이 상기 시스템이 공진상태에서 그 동작을 유지할 수 있도록, 복수개의 미리 결정된 레벨로 양자화된다.

[0191] 도 6a 내지 도61은 1차자석부의 코일요소에 대하여 복수개의 다른 실시예들을 나타낸 도면이다. 상기 실시예들은 1차 자석부의 코일 요소만으로 구현될 수 있고, 이와 같은 경우에 이차기기의 회전은 전력을 전송하는 데에 중요한 역할을 한다. 상기 실시예들은, 도면에서 나타내지 않은 실시예를 배제하지 않고, 서로 조합하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 도6a에 나타낸 두 개의 코일은, 단일 자석부를 형성하기 위하여, 서로 90°각도를 이룬 채로 놓인다. 도6a 내지 도6e에서, 상기 충전영역(740)은 총전류가 대체로 같은 방향으로 흐르게 하는 일련의 도체들로 구성된다. 도6c와 같은 다른 구성에서, 이차기기가 직접적으로 코일의 중앙에 위치하게 되는 경우에 실질적인 연결 (substantial linkage)이 없게 되고 그에 따라 전력이 전송되지 않는다. 도 6d에서, 이차기기가 두 개의 충전영역(740) 사이에 형성된 간격에 놓이는 경우에 실질적인 연결이 없게 된다.

[0192] 도 6f는 상기 충전영역(740) 내에서 주장치의 표면에 대하여 상대적으로 나란한 전자기장 선들을 생성하기에 적합한 주장치를 위한 특정 코일 구성을 나타낸 구성도이다. 두 개의 1차 권선(710)은, 자성재질로 만들어진, 상대적으로 사각형의 플럭스 가이드의 양쪽 암에 형성된다. 여기서, 상기 두 개의 1차 권선(710)중에서 어느 한 쪽에 충전영역(740)이 형성된다. 상기 1차 권선(710)은 양쪽에 자기장을 생성한다. 플럭스 가이드 (750)는 전자기장을 포함하여, 도 6f에 표시된 화살표들의 방향으로 충전영역(740)을 가로지르는 자기 다이폴을 생성한다. 이차기기가 미리 결정된 배향 방향(orientation)으로 충전영역(740)에 놓이는 경우에, 적은 릴럭턴스 경로가 생성되어, 효율적으로 결합하여 전력을 전송할 수 있게, 자속이 이차기기를 통하여 흐르게 한다. 플러스 가이드(750)는 연속적으로 있을 필요가 없고 두 개의 양쪽 및 비-연결된(non-linked) 말굽 성분들로서 형성될 수 있을 것이라고 쉽게 알 수 있을 것이다.

[0193] 도6g는 주장치를 구성할 수 있는 다른 코일 구성을 타나낸 구성도로서, 코일은 충전영역(740) 내에서 주장치의 충전표면에 상대적으로 나란한, 전자기장 선들을 생성하기에 적합하게 구성된다. 1차 권선(710)은 페라이트 또는 다른 적절한 재질이 될 수 있는 자석 코어(750)의 주위를 감싼다. 상기 충전영역(740)은 일련의 전도체들을 포함하여 순간적인 총전류가 같은 방향으로 대체로 흐르게 한다. 실질적으로, 도6g의 코일 구성은 도면에 나타낸 것과 같이 상부 및 하부 면에서 충전영역을 지원하거나 규정할 수 있다. 또한, 주장치의 디자인에 따라, 상기 충전영역의 하나 또는 양쪽이 이차기기에 이용될 수 있게 한다.

[0194] 도 6h는 도 6g의 구성의 변형예이다. 즉, 도 6g의 1차 권선들(710)이 균일한 간격으로 배열된 것과 달리, 도6h의 권선(710)은 불균일한 간격으로 배열되어 있다. 그 간격과 변화는, 충전영역(740)에 대하여 균일할 경우의 성능 개선 및 필드 세기 레벨을 개선하기 위하여 선택적으로 또는 설계적으로 변화될 수 있다.

[0195] 도 6i는, 충전표면(surface)의 평면(plane) 주위에서, 다른 배향 방향(orientations)에 대하여 전자기장 선들의

방향이 동적으로 절환되거나 회전될 수 있도록, 도 6g에 나타낸 것과 같은 두 개의 1차 권선(710)이 서로 직교하도록 놓인 실시예를 나타낸 구성도이다.

[0196] 도 6j 및 도 6k는, 실질적으로 전도체들과 나란하지만 기하학적 모양이 간단하지 않게 구성되는, 주장치를 위한 추가적인 두-코일 구성들을 나타낸 구성도이다.

[0197] 도6j에서, 1차 전도체(710)는 충전표면(600)의 평편에 놓이는 전류-운반 전도체들의 셋(set) 중에서 하나를 나타낸 구성도이다. 1차 전도체(710)의 모양은 임의로 형성되고, 실질적으로 일정한 기하학적 그림이 될 필요가 없고, 1차 전도체(710)는 직선부와 곡선부로 형성되어 있고 교차될 수 도 있다. 하나 이상의 보조 전도체들(719)은 상기 1차 전도체(710) (명확하게 나타내기 위하여 두 개의 보조 전도체(719)만을 나타냄)를 따라 대체로 나란하게 (임의의 주어진 국부적이 지점에서) 배열한다. 보조 전도체들(719)에 흐르는 전류는 1차 전도체(719)와 같은 방향으로 흐른다. 상기 보조 전도체들(719)은 단일 코일 배열을 형성하기 위하여 직렬로 또는 병렬로 연결될 수 있다.

[0198] 도6k에서, 전류운반 전도체(720)의 셋(set)(명확하게 나타내기 위하여 몇 개만 표시함)은 상기 충전표면(600)의 평면에 배열된다. 1차 전도체(710)는 도6j와 같이 제공되고, 각각의 전류운반 전도체(720)는 1차 전도체(710)에 대하여 국부적으로 직교하도록 배열된다. 전류운반 전도체(720)는 단일 코일 배열을 형성하기 위하여 직렬로 또는 병렬로 연결된다. 제1 정현파 전류가 1차 전도체(710)에 입력되고 제2 정현파 전류가 제1정현파 전류에 대하여 90°위상차를 두고 전류운반 전도체(720)에 입력되면, 상기 두 전류의 상대적 비율과 신호가 변함으로써, 상기 충전영역(740)이 최상의 지점들에서 총전자기장 벡터(resultant electromagnetic field)의 방향이 360°회전하여 보일 것이다.

[0199] *도 61은 본 발명의 다른 실시예에 따라, 자석 코어(750)의 중앙에 구멍을 갖는 둥근 디스크의 모양인 실시예를 나타낸 구성도이다. 제1 전류운반 전도체 셋(710)은 상기 둥근 디스크의 표면에서 나선형으로 배열된다. 상기 제2 전도체 셋(720)은 디스크의 중앙을 통과하여 반경방향으로 주변을 향하는 방향으로, 토로이드 형태로 감긴다. 상기 전도체들은 다음과 같이 구동될 수 있다. 예를 들어, 90° 각도로 정현파 전류를 형성하는 것과 같이, 이차기기가 상기 충전영역(740)의 안쪽의 임의의 지점에 놓이고 그 영역에 대하여 수직인 축에 대하여 회전되는 경우에, 상기 이차기기에는 소정의 현상이 일어난다.

[0200] 도7a 및 도7b는 본 발명에 따른 이차기기의 실시예를 나타낸 구성도이다. 권선(810)은 자석코어(820)의 주위에 감긴다. 이들 두 요소는 단일의 이차기기에서, 예를 들어 직각으로 조합됨으로써, 상기 이차기기가 모든 회전에 대하여 상기 주장치와 효과적으로 결합될 수 있게 한다. 이와 같은 상황은, 도 2a에 나타낸 데드 스폿(dead spots) (520)을 없애기 위하여, 표준코일과 조합될 수도 있다.

[0201] 도 8은 충전영역의 상부에 위치하는 플럭스 가이드들(750)의 효과를 나타낸 구성도이다. 그 재질의 두께는 명확하게 이해하기 위하여 과정해서 표현되었지만 실제적으로는 밀리미터 두께 단위이다. 플러스 가이드들(750)은 자속누설을 최소로 줄이고 이차기기와 결합되는 자속의 양을 감소시키는 비용을 들여 자속을 포함한다(contain). 도8a에서, 1차자석부는 플럭스 가이드들(750)을 사용하지 않은 구성도이다. 장(field)은 충전영역 위에서 공중으로 직접적으로 애워싸는 경향이 있다. 도8b 내지 도8f에 나타낸 것과 같이, 플럭스 가이드들(750)을 이용하면, 플럭스는 재질의 평면 내에 포함되고 그에 따라 플럭스 누설이 최소로 된다. 도 8e에서, 상부에 이차기기(800)가 없는 경우에, 플럭스는 상기 플러스 가이드 (750)에 남아있게 된다. 도 8f에서, 이차기기(800)가 코어로서 상대적으로 큰 투자율을 갖는 재질일 경우에, 플럭스의 일부가 이차기기를 통하여 흐른다. 플럭스 가이드(750)의 투자율은 강(steel)과 같은 일반적인 금속의 투자율보다 크도록 선택될 수 있다. 이차기기(800)의 일부가 아닌, 강(steel)과 같은 다른 재질이 상부에 위치하면, 대부분의 플럭스는 물체를 통과하는 대신에 플러스 가이드(750)에 남아있게 된다. 플럭스 가이드(750)는, 그것이 있는 경우에 이차기기(800)로 더 많은 플럭스가 흐르도록 하기 위하여, 자성재질의 연속적인 층이 아니고 그 안에 작은 공기 틈(gaps)을 갖는다.

[0202] 도 9는 하나 이상의 코일이 사용되는 주장치의 실시예를 나타낸 구성도이다. 도9a는 화살표(1)의 방향에 나란하게 전류가 흐르는 경우 충전영역(740)을 갖는 코일(710)을 나타낸 구성도이다. 도 9b는 도9a의 코일에 대하여 90°회전한 상태로 배열한 코일을 나타낸 도면이다. 이들 두 코일이 각각의 충전영역(740)이 겹치도록 다른 하나에 대하여 상대적으로 상부에 놓이면, 충전영역은 도9c에 나타낸 것과 같이 형성된다. 상기 실시예는 이차기기가 상기 주장치의 상부에 회전된 상태로 놓이더라고 효과적으로 결합하게 한다.

[0203] 도10은 이차기기가 축에 대하여 회전한 정도에 따른 실시예를 나타낸 구성도로서, 예를 들어, 건전지 또는 전지에 형성되는 모양이 될 수 있다. 상기 실시예에서, 상기 같은 자유도 (즉, 병진운동방향(X,Y) 및 주장치의 평면

에 대하여 수직인, 선택적으로 회전운동방향(rZ))를 가질 뿐만 아니라 1차기기(910)에 대하여 축회전(rA)이 있는 경우에, 이차기기는 1차 플럭스와 결합할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0204] 도11a는 구리선(932)으로 감겨있는 플럭스 집속형 재질(931)의 선택적 원통으로 감싸여 있는 재충전 건전지(930)의 하나의 구성을 나타낸 구성도이다. 원통은 건전지의 길이에 대하여 길거나 짧을 수 있다.

[0205] 도11b는 건전지(930)의 일부의 표면을 덮지만 구리선(932)(건전지는 감지 않음)에 의하여 감싸이는 플럭스 집속형 재질 (931)의 하나의 구성을 나타낸 구성도이다. 상기 재질과 선(wire)은 건전지의 표면에 대하여 일치된다. 그 면적은 상기 건전지의 원주에 대하여 크거나 작을 수 있고, 건전지의 길이에 대하여 길거나 짧을 수 있다.

[0206] 도11c는 건전지(930)내에 박아서 넣어지고 동시에 구리선 (932)에 의하여 감싸이는 플럭스-집속형 재질(931)의 다른 구성을 나타낸 도면이다. 상기 재질은 상대적으로 평편하고, 원통형, 막대기 형 또는 그 밖의 다른 모양으로 구현될 수 있고, 그 폭은 건전지의 지름에 대하여 크거나 작을 수 있고, 그 길이는 건전지의 길이에 대하여 크거나 작을 수 있다.

[0207] 도10 과 도11에 나타낸 실시예에서, 플럭스 집속형 재질은 건전지 인클로져(battery enclosure) (예를 들어, 외부 아연 전극)의 기능적인 부분이 되거나 건전지 자체가 된다(예를 들어, 내부 전극).

[0208] 도10과 도 11에 나타낸 실시예에서, 전력은 더 큰 표준 전지 인클로져 (예, AA)내에 맞는 더 작은 표준 전지(예, AAA 크기) 내에 저장된다.

[0209] 도12는 도9의 주장치와 비슷한 주장치를 실시예를 나타낸 구성도이다. 도12a는 명세서의 종이에 대하여 수평방향으로 장을 형성하는 코일을 나타낸 구성도이고, 도12b는 명세서의 종이에 대하여 수직방향으로 장을 형성하는 다른 코일을 나타낸 구성도이다. 상기 두 코일은, 하나의 코일이 다른 코일의 위에 위치하는 식과 같이 상대적으로 공통면의 형식으로 장착되거나 다른 형식으로서 서로 꼬여질 수도 있다. 도면부호 940은 각 코일에 연결되는 선을 나타내고, 화살표 (941)는 충전표면을 나타낸다.

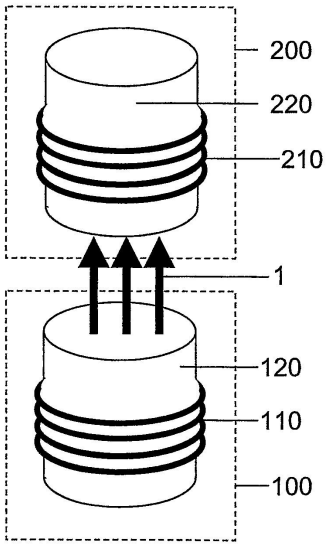
[0210] 도 13은 구동부(도5의 790)의 개략도이다. 이 실시예에서는 제어부가 포함되어 있지 않다. PIC 처리기(960)는 두 개의 23.8kHz의 구형파를 생성하고, 이 두 구형파는 90도의 위상차가 있다. 이 두 구형파는 각각의 요소(961)에 의하여 증폭되어 두 개의 코일 요소(962)로 들어간다. 이 두 코일 요소(962)는 도 12a 및 도 12b에 나타낸 것과 같이 같은 자석부로 구현된다. 구동부가 구형파를 제공한다고 해도, 각 자석부의 높은 공진 "Q"로 인하여 구형파는 정현파로 된다.

[0211] 본 발명의 바람직한 특징은 본 발명의 다른 모든 실시예에 적용될 뿐만 아니라 이들이 조합하여 구성되는 실시예에 대해서도 이용될 수 있다.

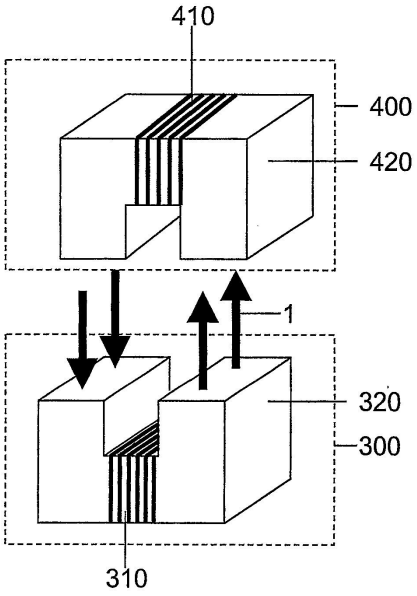
[0212] 본 명세서의 설명 부분과 특허청구범위에 쓰인 용어 ("포함하다 (comprise)" 와 "함유하다 (contain)" 및 이들의 변형 용어 "포함하는 (comprising)" 및 "포함하다 (comprises)")는 "포함하지만 제한되지 않고"라는 의미를 갖고, 또한 다른 요소들, 완전한 요소들, 부분적 요소들, 부가부품 또는 그 단계들을 배제하려는 의도가 없다.

도면

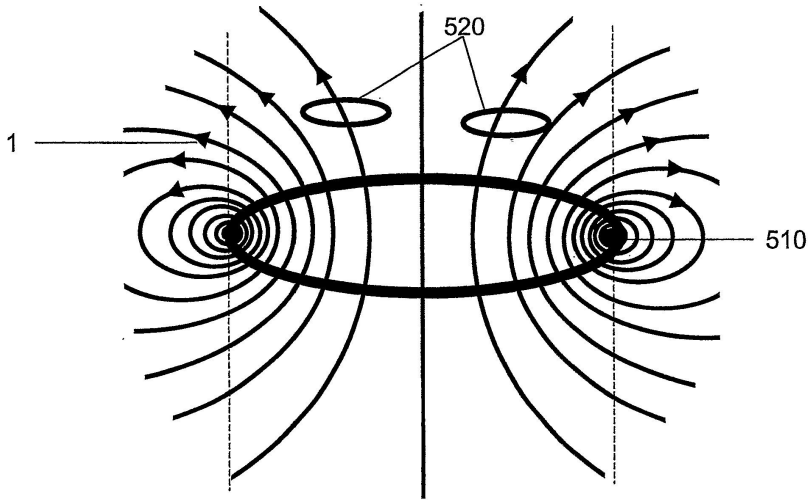
도면1a



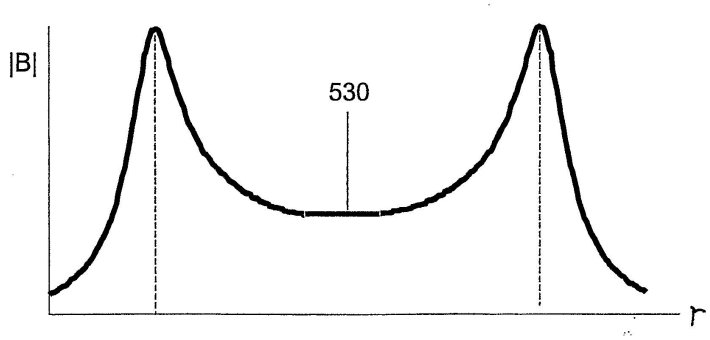
도면1b



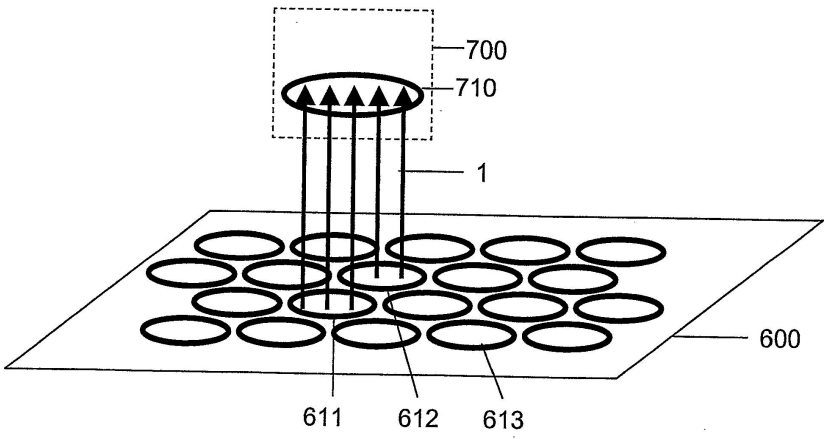
도면2a



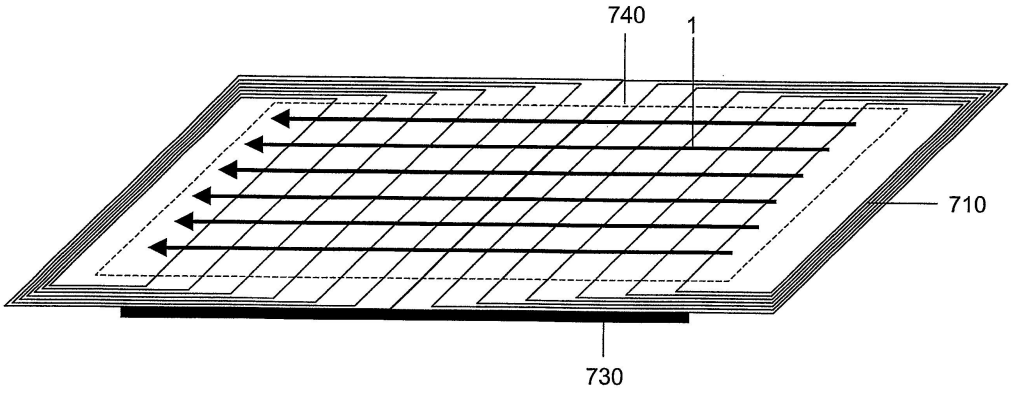
도면2b



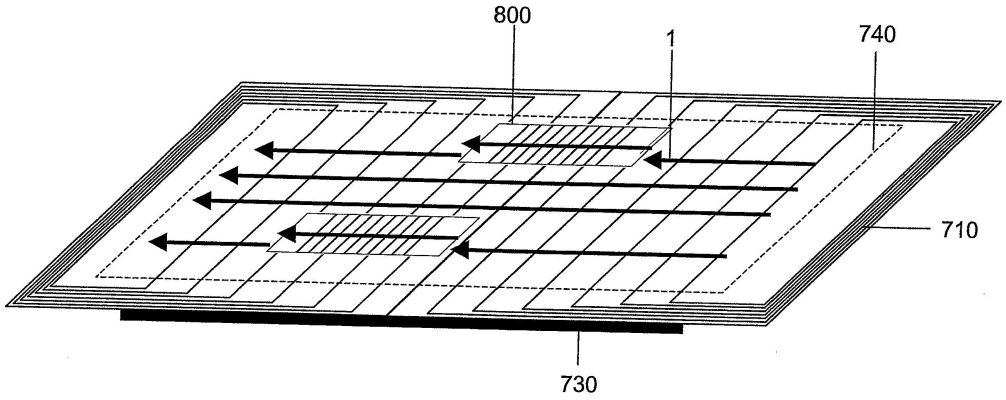
도면3



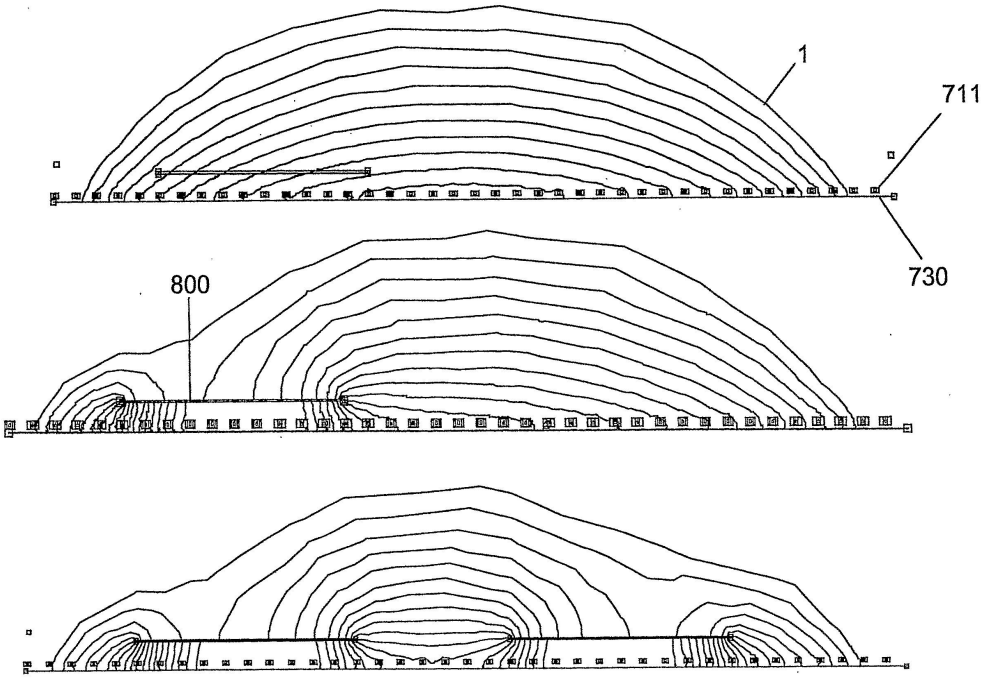
도면4a



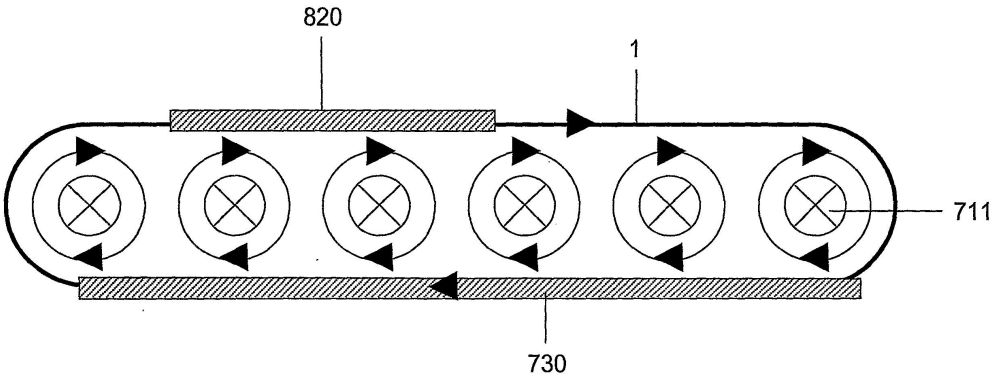
도면4b



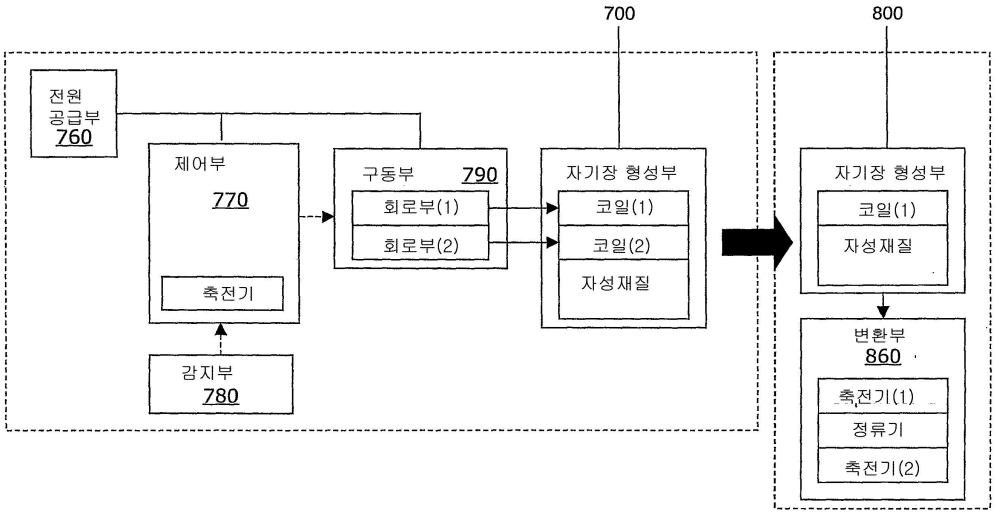
도면4c



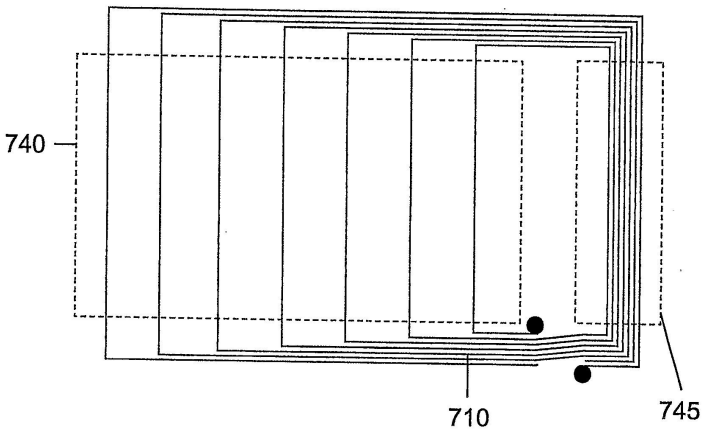
도면4d



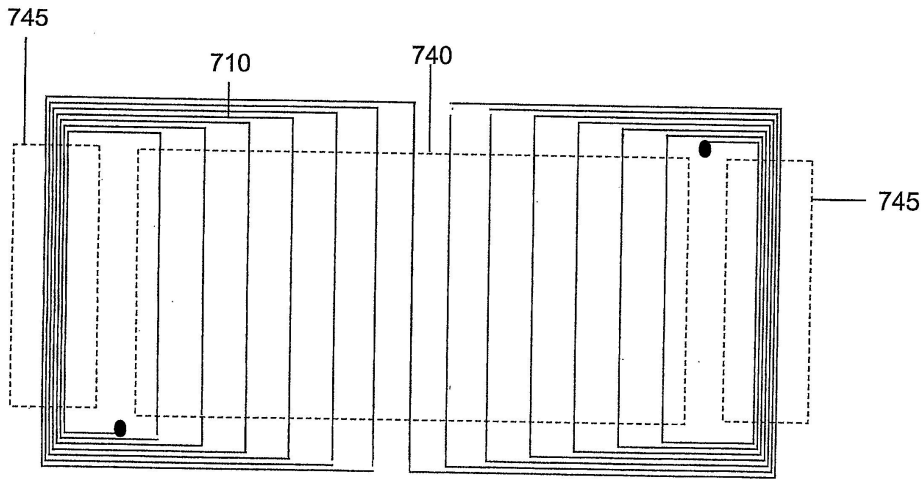
도면5


700
800
전원
공급부
760
제어부
770
축전기
감지부
780
구동부
790
회로부(1)
회로부(2)
자기장 형성부
코일(1)
코일(2)
자성재질
자기장 형성부
코일(1)
자성재질
변환부
860
축전기(1)
정류기
축전기(2)

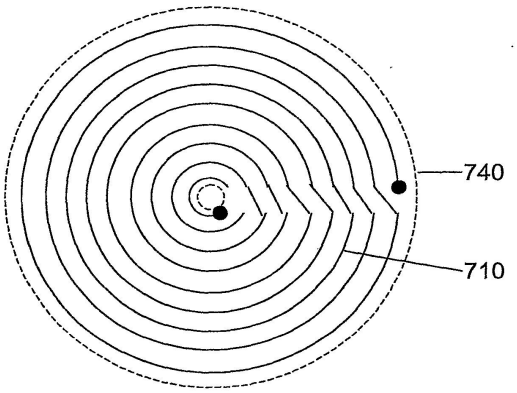
도면6a


740
710
745

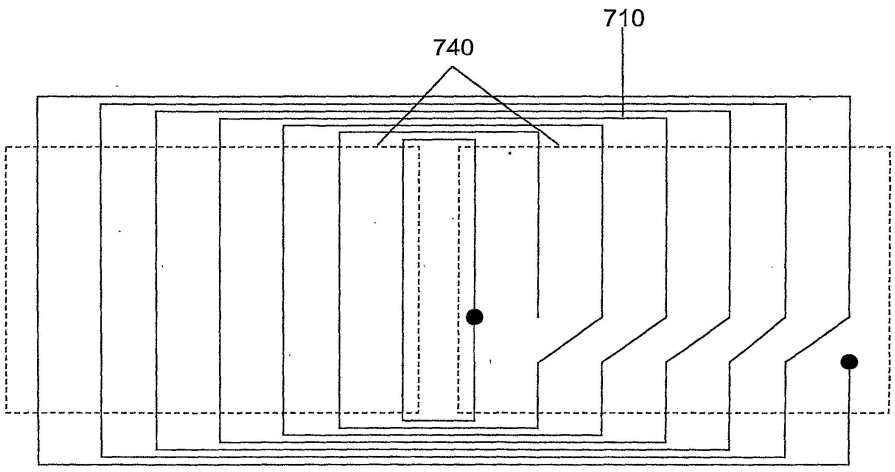
도면6b



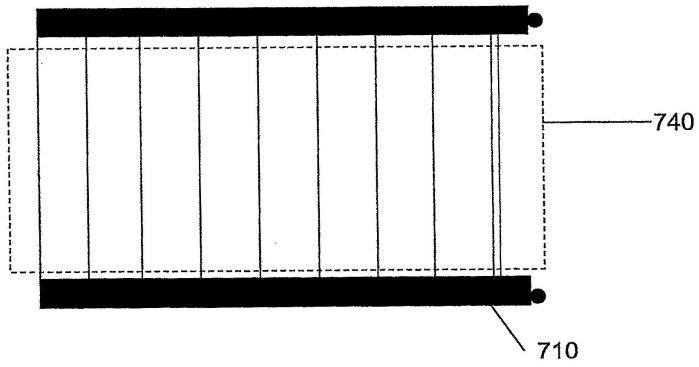
도면6c



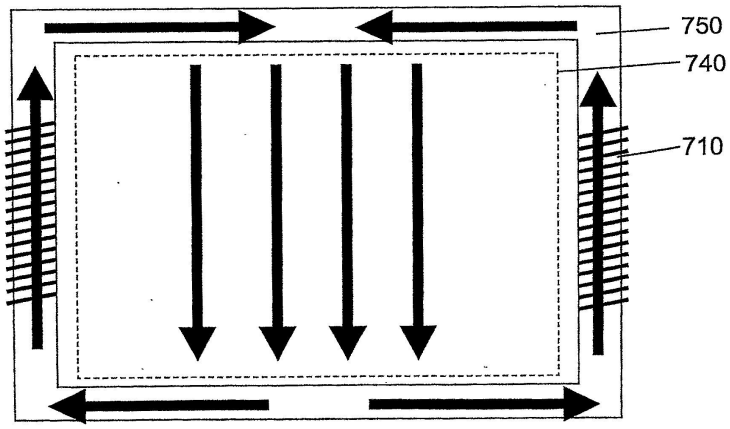
도면6d



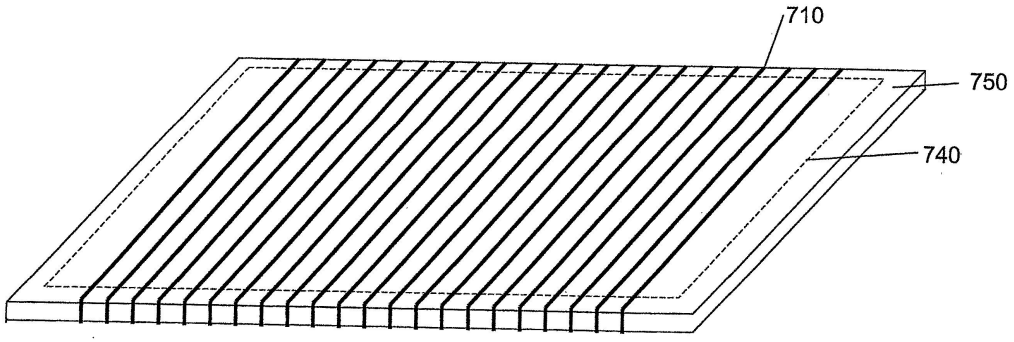
도면6e



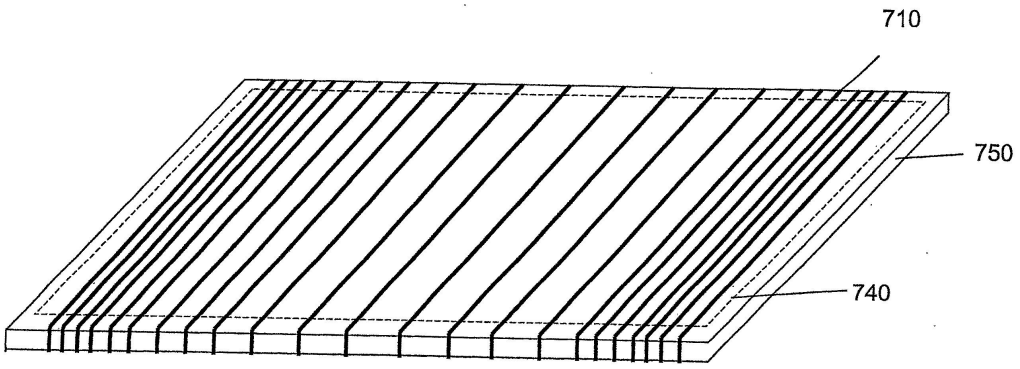
도면6f



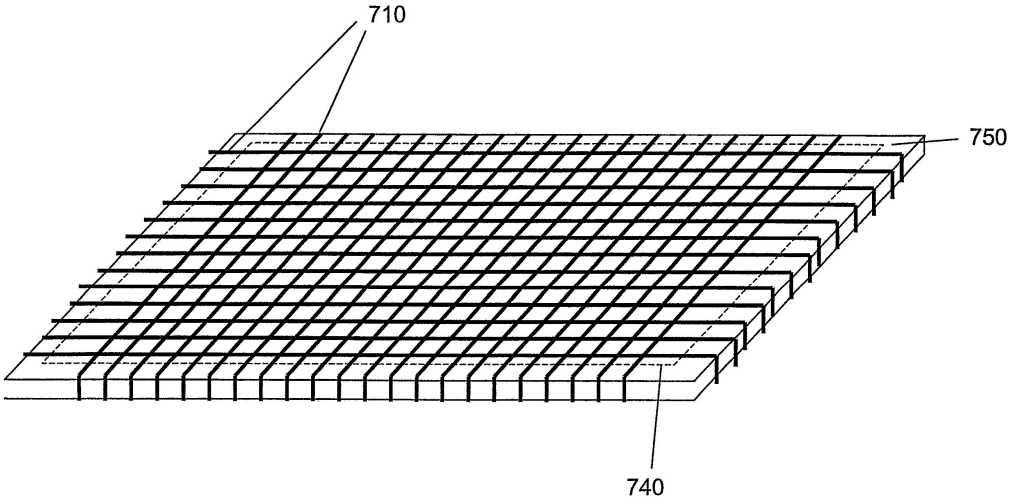
도면6g



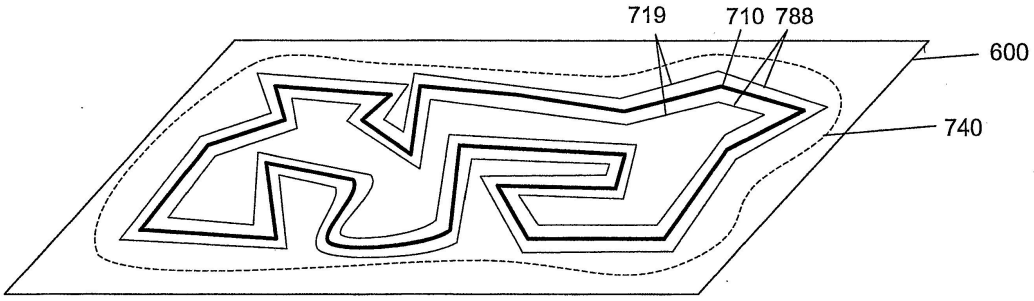
도면6h



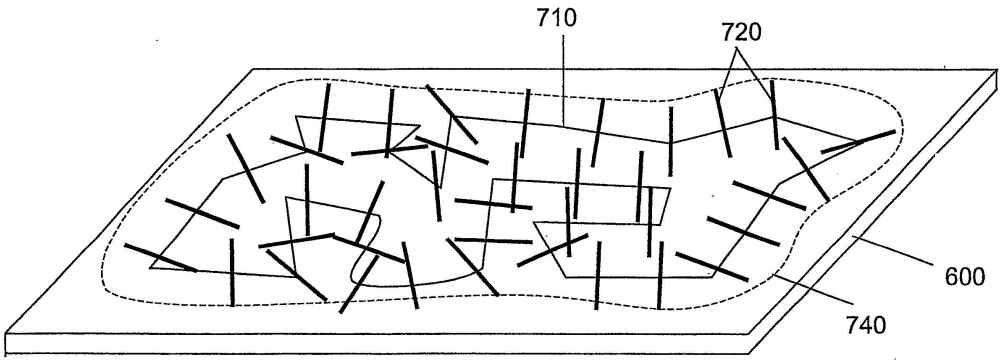
도면6i



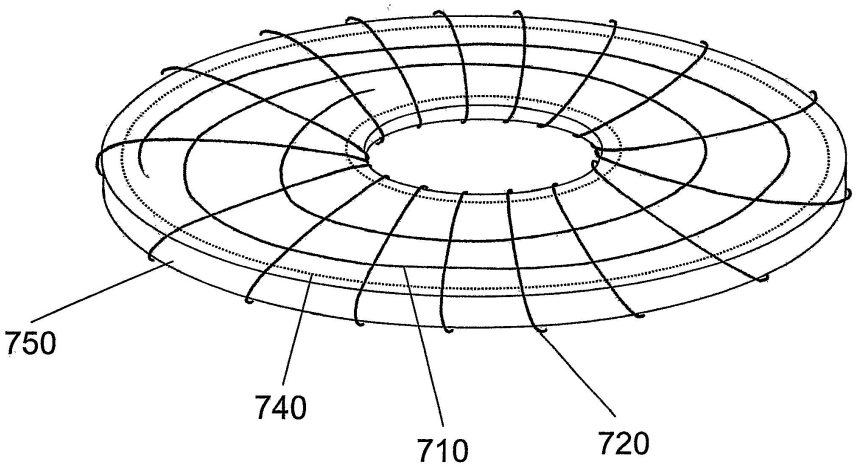
도면6j



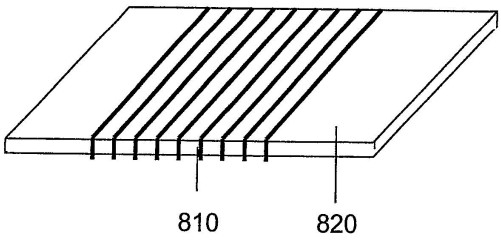
도면6k



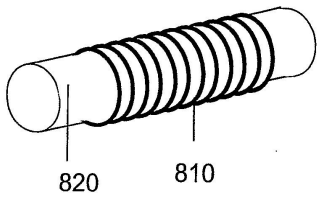
도면61



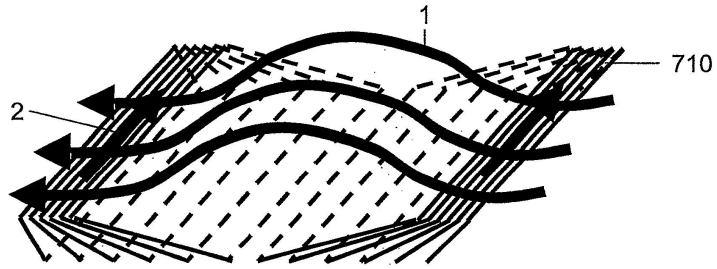
도면7a



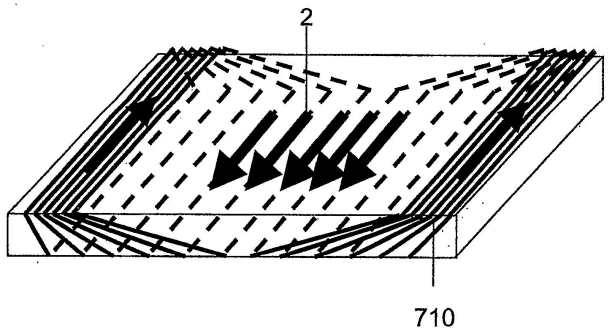
도면7b



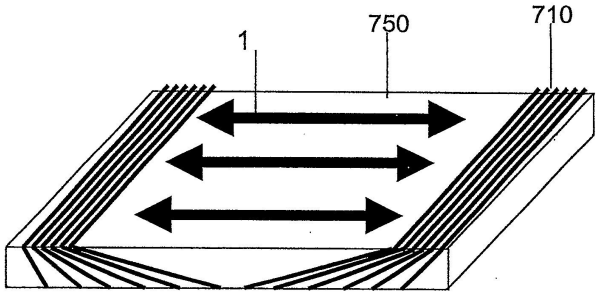
도면8a



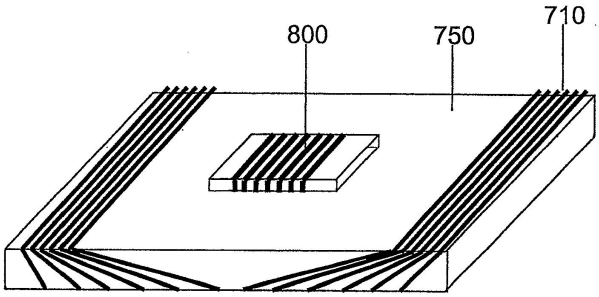
도면8b



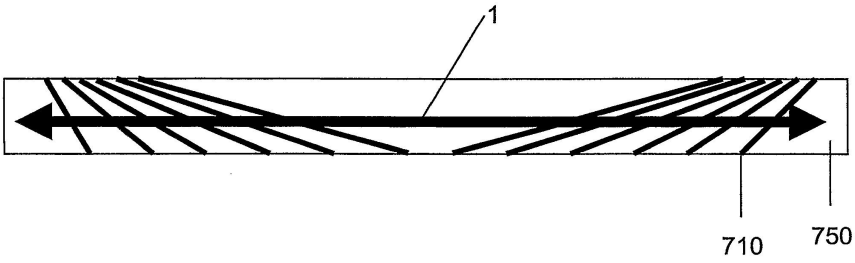
도면8c



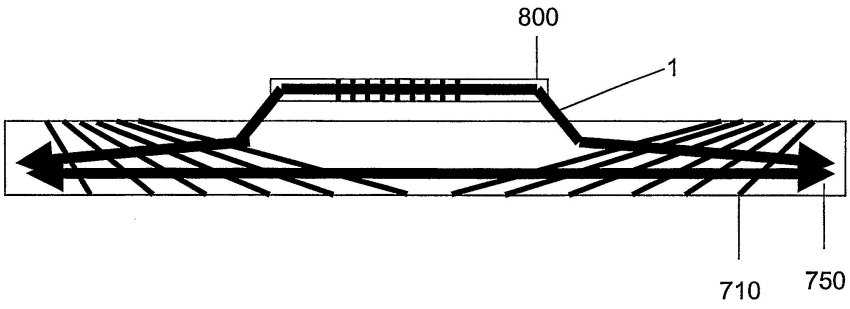
도면8d



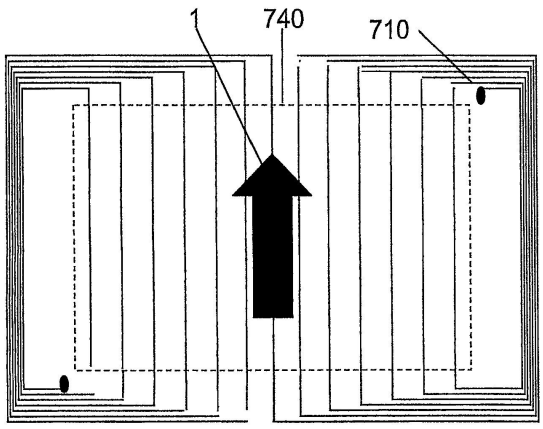
도면8e



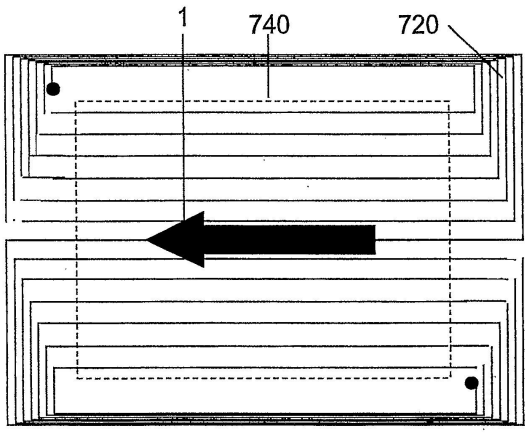
도면8f



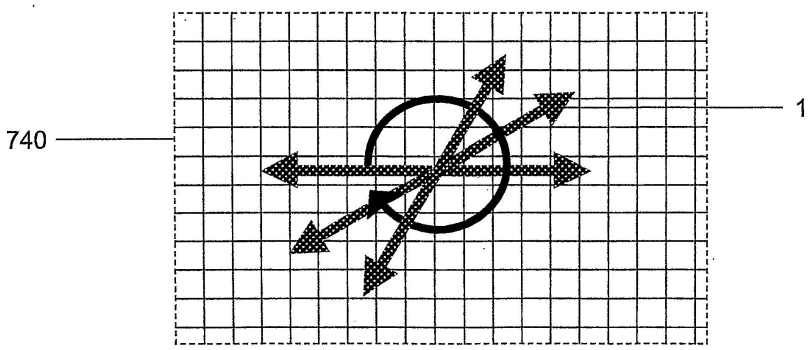
도면9a



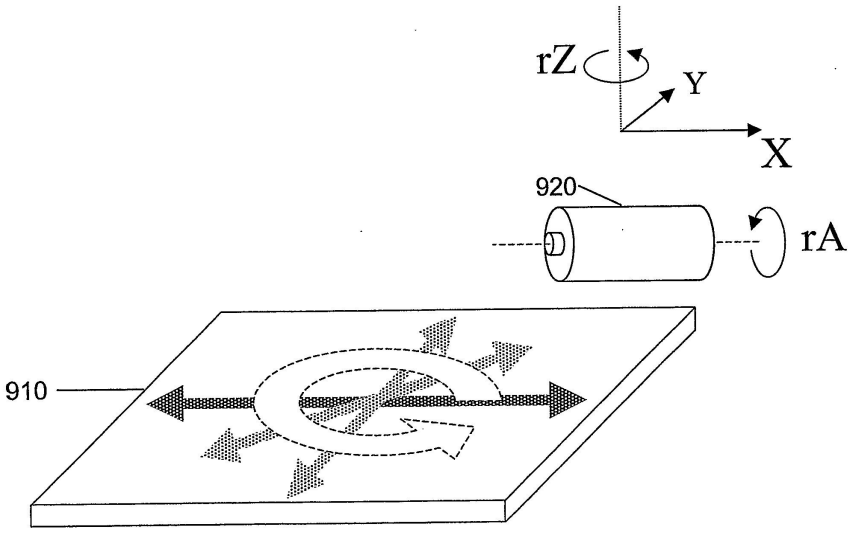
도면9b



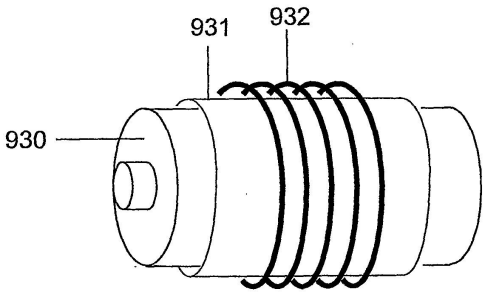
도면9c



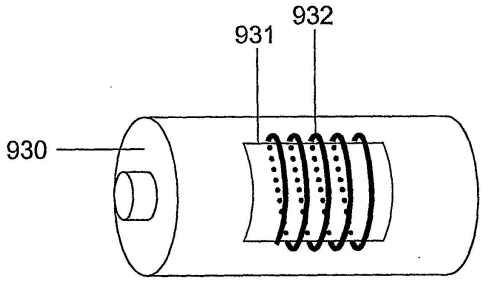
도면10



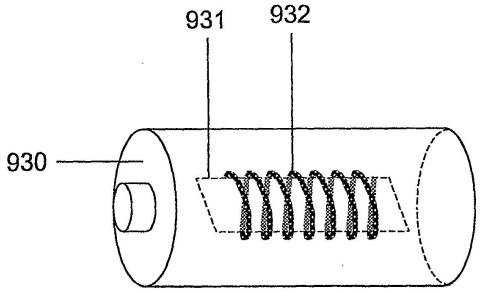
도면11a



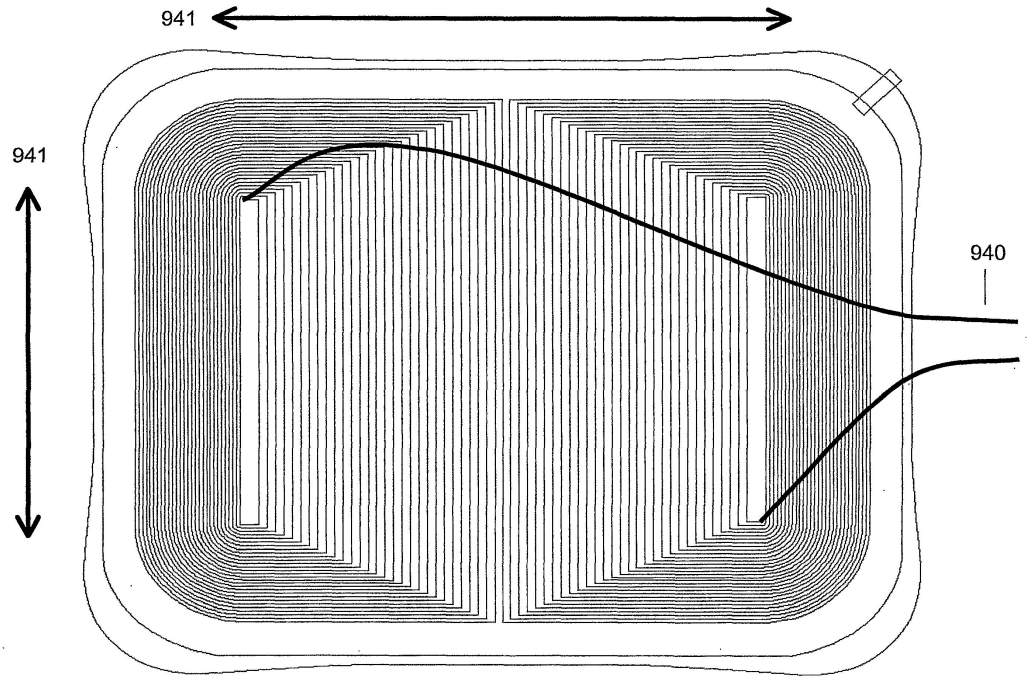
도면11b



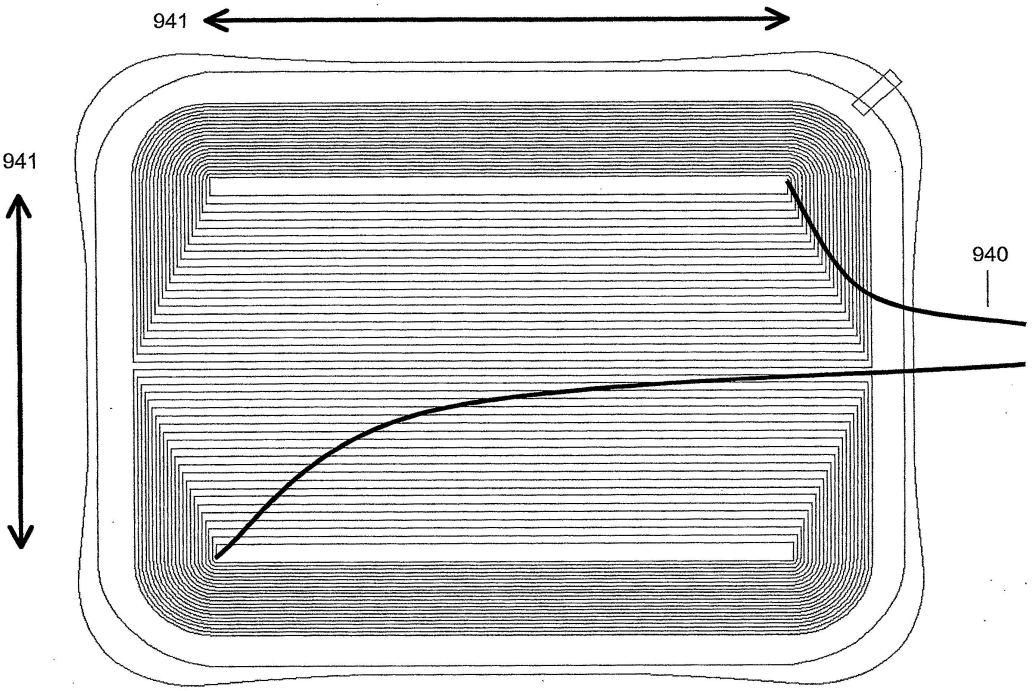
도면11c



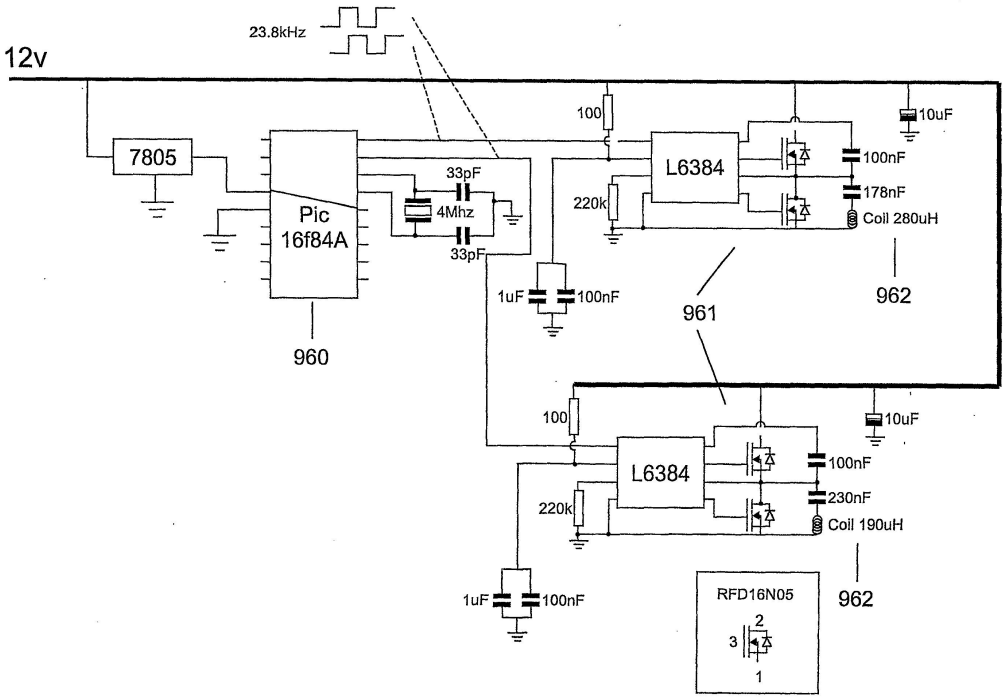
도면12a



도면12b



도면13


23.8kHz
12v
7805
Pic
16f84A
960
33pF
4Mhz
33pF
100
220k
L6384
10uF
100nF
178nF
Coil 280uH
962
1uF
100nF
961
100
220k
L6384
10uF
100nF
230nF
Coil 190uH
962
1uF
100nF
RFD16N05
2
3
1