



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월11일

(11) 등록번호 10-1492296

(24) 등록일자 2015년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01F 38/14 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7004507

(22) 출원일자(국제) 2008년08월28일

심사청구일자 2013년07월26일

(85) 번역문제출일자 2010년02월26일

(65) 공개번호 10-2010-0047303

(43) 공개일자 2010년05월07일

(86) 국제출원번호 PCT/GB2008/002906

(87) 국제공개번호 WO 2009/027674

국제공개일자 2009년03월05일

(30) 우선권주장

0716679.6 2007년08월28일 영국(GB)

(56) 선행기술조사문헌

US20060061323 A1*

JP2004096852 A*

US20070145830 A1*

JP2006246633 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

액세스 비지니스 그룹 인터내셔널 엘엘씨

미국, 미시간주 49355, 애디, 폴顿 스트리트 이스트 7575

(72) 발명자

펠스 줄리안 앤드류 존

영국 씨엠16 7에이엑스 에핑 에섹스 찰스 스트리트 85

풀리 데이비드 마틴

영국 씨비22 5이비 캠브리지셔 스테이플포드 헤퍼크로스 1

(74) 대리인

양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 29 항

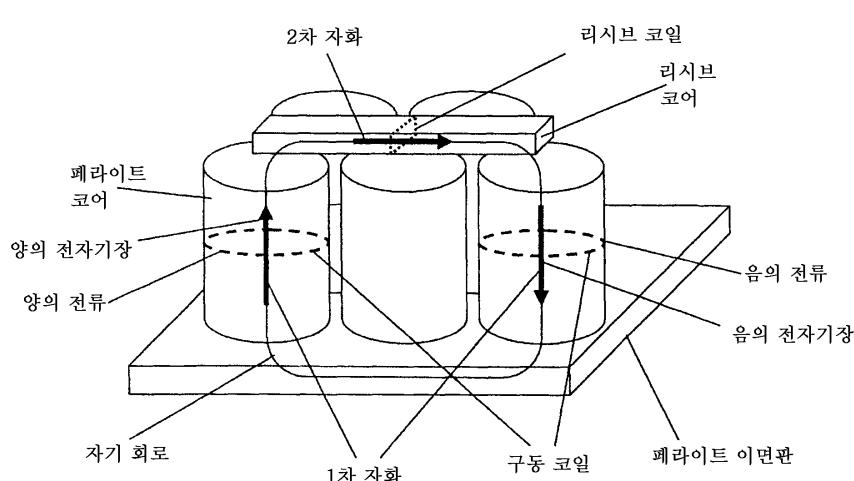
심사관 : 임영국

(54) 발명의 명칭 유도전력 공급 장치

(57) 요약

1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하되, 상기 1차 유닛은 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터를 포함하며 상기 2차 장치는 2차 코일을 갖는 전력 리시버를 포함하는 유도 전력 전달 시스템이며,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2

상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치 및 배향 중 적어도 하나를 결정하기 위한 결정 수단과, 이러한 결정에 따라 선택되는 적어도 하나의 제1 전자기장 제너레이터 및 적어도 하나의 제2 전자기장 제너레이터가 상기 2차 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되고, 또한 상기 전자기장 제너레이터 중 제3 전자기장 제너레이터가 비활성화됨으로써 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하기 위한 제어 수단을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템이 개시된다.

특허청구의 범위

청구항 1

유도 전력 전달 시스템에서 사용되는 1차 유닛으로서, 상기 시스템은 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하며, 상기 1차 유닛 및 2차 장치의 시스템은 공진 주파수를 가지며 2차 장치로 전력을 유도 전달하도록 작동 가능한, 1차 유닛이며,

각각이 2차 장치로 전력을 유도 전달하기 위한 전자기장을 생성하도록 작동 가능한 복수의 전자기장 제너레이터 와,

상기 전자기장 제너레이터에 전력을 공급하도록 작동 가능한 구동 회로를 포함하며,

상기 구동 회로는,

상기 전자기장을 생성하기 위해 상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나의 전자기장 제너레이터에 전력을 선택적으로 공급하여 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하도록 구성되는 스위치 회로와,

상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 어느 전자기장 제너레이터가 상기 전자기장을 생성하기 위해 상기 스위치 회로에 의해 선택적으로 활성화되는 지에 기초하여 상기 시스템의 공진 주파수에 작용하도록 조정 가능하게 구성되는 가변 임피던스 회로를 포함하고,

상기 가변 임피던스 회로는 상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 어느 전자기장 제너레이터가 선택적으로 활성화되는지에 기초하여 사전에 결정된 임피던스로 동작 중에 조절되는, 1차 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서, 2차 장치로 전력을 유도 전달하기 위해 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하는 상기 스위치 회로를 제어하도록 구성된 제어 회로를 더 포함하는, 1차 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 회로는 상기 가변 임피던스 회로를 조정하여 공진 주파수로 또는 상기 공진 주파수에 가까운 주파수로 유도 전력 전달을 유지하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제어 회로는 선택적으로 활성화된 다수의 전자기장 제너레이터에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어 회로는 2차 장치의 부하에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 6

제4항에 있어서,

전력 전달면과,

상기 전력 전달면에 대해 2차 장치의 위치를 결정하도록 구성된 결정 회로를 더 포함하며,

상기 복수의 전자기장 제너레이터는 상기 전력 전달면에 대해 상이한 위치에 배치되고, 상기 제어 회로는 2차 장치의 결정된 상기 위치에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 7

제2항에 있어서, 2차 장치는 상기 전자기장 제너레이터와 유도 커플링되도록 작동 가능한 2차 코일을 포함하며,

적어도 하나의 제1 전자기장 제너레이터 및 적어도 하나의 제2 전자기장 제너레이터가 2차 코일을 통해 차속을 유도하여 2차 장치에 전력을 공급하도록 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되고, 또한 상기 전자기장 제너레이터 중 제3 전자기장 제너레이터가 비활성화됨으로써 모든 상기 전자기장 제너레이터보다 적은 개수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 상기 제어 회로가 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하는, 1차 유닛.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 시스템은 복수의 2차 장치를 포함하며, 상기 전자기장 제너레이터는 복수의 2차 장치로 전력을 유도 공급하기 위해 선택적으로 활성화되도록 작동 가능한, 1차 유닛.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 가변 임피던스 회로는 캐패시터의 스위치 네트워크를 포함하는 가변 캐패시터인, 1차 유닛.

청구항 10

유도 전력 전달 시스템이며,

전력 전달면과, 유도 전력 전달을 위해 전자기장을 생성하도록 각각 작동 가능한 복수의 전자기장 제너레이터를 포함하며, 상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나의 전자기장 제너레이터에 전력을 선택적으로 공급 함으로써 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하도록 구성된 스위치 회로를 포함하는 1차 유닛과,

상기 1차 유닛에서 분리 가능한 적어도 하나의 2차 장치로서, 상기 적어도 하나의 2차 유닛은 유도 전력 전달을 위해 상기 전자기장 제너레이터와 유도 커플링하도록 작동 가능한 전력 리시버를 포함하고, 상기 1차 유닛 및 상기 적어도 하나의 2차 장치의 상기 시스템은 공진 주파수를 가지는, 2차 장치와,

상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 어느 전자기장 제너레이터가 상기 전자기장을 생성하기 위해 상기 스위치 회로에 의해 선택적으로 활성화되는 지에 기초하여 상기 유도 전력 전달 시스템의 상기 공진 주파수에 작용하도록 조정 가능하게 구성되는 가변 임피던스 회로를 포함하고,

상기 가변 임피던스 회로는 상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 어느 전자기장 제너레이터가 선택적으로 활성화되는지에 기초하여 사전에 결정된 임피던스로 동작 중에 조절되는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 2차 장치에 전력을 유도 전달하기 위해 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하는 상기 스위치 회로를 제어하도록 구성된 제어 회로를 더 포함하는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 가변 임피던스 회로를 조정함으로써 상기 공진 주파수로 또는 상기 공진 주파수에 가까운 주파수로 유도 전력 전달을 유지하도록 구성된 제어 회로를 더 포함하는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제어 회로는 선택적으로 활성화된 다수의 전자기장 제너레이터에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 제어 회로는 상기 적어도 하나의 2차 장치의 부하에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 1차 유닛은 상기 전력 전달면에 대해 상기 적어도 하나의 2차 장치의 위치를 결정하도록

구성된 결정 회로를 포함하며, 상기 제어 회로는 상기 적어도 하나의 2차 유닛의 결정된 상기 위치에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 1차 유닛은 상기 가변 임피던스 회로를 포함하는, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 가변 임피던스 회로는 캐패시터의 스위치 네트워크를 포함하는 가변 캐패시터인, 유도 전력 전달 시스템.

청구항 18

유도 전력 전달 시스템에서의 유도 전력 전달 방법으로서, 상기 시스템은 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하며, 1차 유닛은 전자기장을 생성하도록 각각 작동 가능한 복수의 전자기장 제너레이터와 구동 회로를 포함하는, 유도 전력 전달 방법이며,

2차 장치로 전력을 유도 전달하기 위해 다수의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하는 단계와,

활성 전자기장 제너레이터와 2차 장치 사이에 유도 커플링을 형성하기 위해 다수의 활성 전자기장 제너레이터에 전력을 공급하도록 구동 회로를 제어하는 단계로서, 유도 커플링은 공진 주파수를 가지는, 구동 회로의 제어 단계와,

상기 전자기장 제너레이터 중 어느 전자기장 제너레이터가 전력을 전달하기 위해 선택적으로 활성화되는 지에 기초하여 공진 주파수 또는 상기 공진 주파수에 가까운 주파수로 유도 전력 전달을 유지하도록 구동 회로의 임피던스를 조절하는 단계를 포함하는, 유도 전력 전달 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 임피던스 조절 단계는 캐패시터의 스위치 네트워크를 제어함으로써 커패시턴스를 변경하는 단계를 포함하는, 유도 전력 전달 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 구동 회로의 임피던스는 활성화된 다수의 전자기장 제너레이터에 기초하여 조정되는, 유도 전력 전달 방법.

청구항 21

유도 전력 전달 시스템에서 사용되는 1차 유닛으로서, 상기 시스템은 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하고, 상기 1차 유닛 및 2차 장치의 시스템은 공진 주파수를 가지며 2차 장치로 전력을 유도 전달하도록 작동 가능한, 1차 유닛이며,

전력 전달면과,

상기 전력 전달면에 인접하여 배치된 복수의 전자기장 제너레이터로서, 2차 장치로 전력을 유도 전달하기 위한 전자기장을 생성하도록 각각 작동 가능한 복수의 전자기장 제너레이터와,

상기 전력 전달면에 대해 2차 장치의 위치를 결정하도록 구성된 결정 회로와,

결정된 상기 위치의 함수로서 상기 전자기장 제너레이터에 전력을 공급하도록 작동 가능한 구동 회로를 포함하며,

상기 구동 회로는,

상기 전자기장을 생성하기 위해 상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나의 전자기장 제너레이터에 전력을 선택적으로 공급하여 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하도록 구성되는 스위치 회로와,

상기 시스템의 공진 주파수에 작용하도록 조정 가능하게 구성되는 가변 임피던스 회로를 포함하고,

상기 가변 임피던스 회로는 상기 복수의 전자기장 제너레이터 중 어느 전자기장 제너레이터가 선택적으로 활성화되는지에 기초하여 사전에 결정된 임피던스로 동작 중에 조절되는, 1차 유닛.

청구항 22

제21항에 있어서, 2차 장치로 전력을 유도 전달하도록 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하는 상기 스위치 회로를 제어하도록 구성된 제어 회로를 더 포함하는, 1차 유닛.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제어 회로는 상기 가변 임피던스 회로를 조정하여 공진 주파수 또는 상기 공진 주파수에 가까운 주파수로 유도 전력 전달을 유지하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 제어 회로는 선택적으로 활성화된 다수의 전자기장 제너레이터에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 제어 회로는 2차 장치의 부하에 기초하여 상기 가변 임피던스 회로를 조정하도록 구성되는, 1차 유닛.

청구항 26

제24항에 있어서, 전력 전달면을 더 포함하며, 상기 복수의 전자기장 제너레이터는 상기 전력 전달면에 대해 상이한 위치에 배치되는, 1차 유닛.

청구항 27

제22항에 있어서, 2차 장치는 상기 전자기장 제너레이터와 유도 커플링되도록 작동 가능한 2차 코일을 포함하며, 적어도 하나의 제1 전자기장 제너레이터 및 적어도 하나의 제2 전자기장 제너레이터가 2차 코일을 통해 자속을 유도하여 2차 장치에 전력을 공급하도록 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되고, 또한 상기 전자기장 제너레이터 중 제3 전자기장 제너레이터가 비활성화됨으로써 모든 상기 전자기장 제너레이터보다 적은 개수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 상기 제어 회로가 상기 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 선택적으로 활성화하는, 1차 유닛.

청구항 28

제21항에 있어서, 상기 시스템은 복수의 2차 장치를 포함하며, 상기 전자기장 제너레이터는 복수의 2차 장치에 전력을 유도 공급하기 위해 선택적으로 활성화되도록 작동 가능한, 1차 유닛.

청구항 29

제21항에 있어서, 상기 가변 임피던스 회로는 캐패시터의 스위치 네트워크를 포함하는 가변 캐패시터인, 1차 유닛.

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

청구항 101

삭제

청구항 102

삭제

청구항 103

삭제

청구항 104

삭제

청구항 105

삭제

청구항 106

삭제

청구항 107

삭제

청구항 108

삭제

청구항 109

삭제

청구항 110

삭제

청구항 111

삭제

청구항 112

삭제

청구항 113

삭제

청구항 114

삭제

청구항 115

삭제

청구항 116

삭제

청구항 117

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유도전력 공급 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 휴대폰과 그 밖의 휴대 전자 장치들은 재충전을 자주 필요로 한다. 보다 편리한 재충전을 위해, 이들 장치들이 무선으로 전력을 공급 받기 위해 위치될 수 있는 표면이 있는 재충전 패드가 제안되었다. 이러한 재충전 패드로 인해 휴대 장치에 전력 케이블을 물리적으로 연결할 필요가 없어졌다. 이러한 재충전 패드는 다양한 모델 및 종류의 장치들이 동일한 충전기를 공유할 수 있게 설계될 수도 있다. 또한, 재충전 패드는 복수개의 장치들이 동시에 재충전될 수 있도록 하나 이상의 장치를 수용하기에 충분한 크기를 가질 수 있다. 그러나, 재충전 패드 상에서 장치의 위치나 배향을 신경쓰지 않고도 재충전 패드 상으로 장치를 간단히 낙하시킬 수 있다면 특히 유익할 것이다.

[0003] 장치의 위치 및/또는 배향을 정렬하지 않고도 장치가 패드에 위치될 수 있도록 재충전 면을 제공하는 문제에 대한 여러 가지 해결책이 제시되었다. 그중 최초의 것은 본 출원인이 특허를 받은 GB 2388716호이다. 이 시스템에서, 패드는 그 표면 전체에 걸쳐 회전하는 수평 전자기장을 생성한다. 휴대 장치는 패드 표면에 평행한 축을 갖고 패드에서 생성되는 수평 전자기장과 결합하는 자기 코일로 구성된 리시버를 갖는다. 상기 문제의 다른 해결책은 2003년 12월 18일 공개된 WO 03/105308 A1호의 시스템이다. 이 시스템에는 수직 전자기장을 형성하는 코일 어레이가 있다. 장치는 패드에서 생성된 전자기장과 결합하도록 패드 표면에 수직한 축을 갖는 코일을 구비한 리시버를 갖는다.

[0004] 그러나, 이들 시스템 모두는 패드의 표면 전체에 걸쳐 균일한 전자기장을 생성함으로써 휴대 장치의 배터리 자유도를 달성한다. 이는 두가지 단점을 갖는다. 첫째, 전체 장치가 전자기장 내에 놓이기 때문에, 전자기장은 휴대 장치의 금속과 결합하고 이는 에디 전류를 생성하여 손실과 그에 따른 전력 소실을 일으켜서 장치를 가열한다. 둘째, 전체 표면에 걸친 전자기장 생성은 재충전기와 장치 코일 간의 결합성을 낮추고 높은 손실을 가져온다. 다시, 손실이 발생하면 전력 소실과 발열 현상이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 이러한 문제를 해결한 유도전력 공급 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,

- [0007] 1차 유닛은 전력 전달면과 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 전자기장 제너레이터를 포함하고,
- [0008] 적어도 하나의 2차 장치는 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때 코일 축이 전력 전달면에 실질적으로 평행하도록 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,
- [0009] 적어도 하나의 전자기장 제너레이터에서 생성된 자속은 2차 코일을 통해 흘러서 2차 장치에 전력을 공급하는 전력 전달 시스템이 제공된다.
- [0010] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.
- [0011] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,
- [0012] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 전자기장 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 하나 이상의 전자기장 제너레이터를 활성화시키기 위한 절환 수단을 포함하며,
- [0013] 적어도 하나의 2차 장치는 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때 코일 축이 전력 전달면에 실질적으로 평행하도록 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,
- [0014] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고, 이에 따라 절환 수단은 자속이 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하도록 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 활성화시키는 작용을 하는 전력 전달 시스템이 제공된다.
- [0015] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.
- [0016] 본 발명의 제3 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,
- [0017] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 전자기장 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 전자기장 제너레이터들을 활성화시키기 위한 절환 수단을 포함하며,
- [0018] 적어도 하나의 2차 장치는 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때 코일 축이 전력 전달면에 실질적으로 평행하도록 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,
- [0019] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고,
- [0020] 절환 수단은 제1 전자기장 제너레이터를 활성화시키는 작용을 하고,
- [0021] 절환 수단은 생성된 전자기장이 제1 전자기장 제너레이터에 반대되는 센스가 되도록 제2 전자기장 제너레이터를 활성화시키는 작용을 하고,
- [0022] 제1 및 제2 전자기장 제너레이터에서 나온 자속은 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하는 전력 전달 시스템이 제공된다.
- [0023] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.
- [0024] 본 발명의 제4 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,
- [0025] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 전자기장 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 전류 제너레이터로부터 1차 코일로 전류를 공급하기 위한 절환 수단을 포함하며,

- [0026] 적어도 하나의 2차 장치는 코어 및 코어 둘레에 권취된 2차 코일을 포함하며,
- [0027] 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때, 코일 축은 전력 전달면에 실질적으로 평행하고,
- [0028] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고,
- [0029] 절환 수단은 전력 리시버의 제1 단부에 근접한 제1 전자기장 제너레이터를 활성화시키도록 작용하고,
- [0030] 절환 수단은 생성된 전자기장이 제1 전자기장 제너레이터에 반대되는 센스가 되도록 전력 리시버의 제2 단부에 근접한 제2 전자기장 제너레이터를 활성화시키도록 작용하고,
- [0031] 제1 및 제2 전자기장 제너레이터에서 나온 자속은 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하는 전력 전달 시스템이 제공된다.
- [0032] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.
- [0033] 본 발명의 제5 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,
- [0034] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 1차 코일과, 1차 코일로 교류를 공급하기 위한 전류 제너레이터를 포함하며, 적어도 하나의 2차 장치는 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때 코일 축이 전력 전달면에 실질적으로 평행하도록 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,
- [0035] 전류 제너레이터는 자속이 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하도록 적어도 하나의 1차 코일로 전류를 공급하는 전력 전달 시스템이 제공된다.
- [0036] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.
- [0037] 본 발명의 제6 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,
- [0038] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 1차 코일과, 교류를 생성하기 위한 전류 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 전류 제너레이터에서 1차 코일로 전류를 공급하기 위한 절환 수단을 포함하며,
- [0039] 적어도 하나의 2차 장치는 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때 코일 축이 전력 전달면에 실질적으로 평행하도록 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,
- [0040] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고, 이에 따라 절환 수단은 자속이 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하도록 적어도 하나의 1차 코일로 전류를 공급하는 작용을 하는 전력 전달 시스템이 제공된다.
- [0041] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.
- [0042] 본 발명의 제7 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,
- [0043] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 1차 코일과, 교류를 생성하기 위한 전류 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 전류 제너레이터에서 1차 코일로 전류를 공급하기 위한 절환 수단을 포함하며,
- [0044] 2차 장치는 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때 코일 축이 전력 전달면에 실질적으로 평행하도록 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,
- [0045] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고, 이에 따라 절환 수단은 자속이 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하도록, 적어도 하나의 1차 코일로 하나의 센스인 전류를 공급하고 적어도 하나의 1차 코일로 반대

되는 센스인 전류를 공급하는 작용을 하는 전력 전달 시스템이 제공된다.

[0046] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.

[0047] 본 발명의 제8 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템으로서,

[0048] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 1차 코일과, 교류를 생성하기 위한 전류 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 전류 제너레이터에서 1차 코일로 전류를 공급하기 위한 절환 수단을 포함하며,

[0049] 2차 장치는 코어 및 코어 둘레에 권취된 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하며,

[0050] 2차 장치가 작업 배치 상태에 있을 때, 코일 축은 전력 전달면에 실질적으로 평행하고,

[0051] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고,

[0052] 절환 수단은 코어의 제1 단부에 근접한 적어도 하나의 제1 1차 코일로 전류를 공급하도록 작용하고,

[0053] 절환 수단은 코어의 제2 단부에 근접한 적어도 하나의 제2 1차 코일로 전류를 공급하도록 작용하되 전류의 방향은 제1 1차 코일의 방향에 반대인 방향이고,

[0054] 자속은 2차 코일을 통해 흘러 2차 장치에 전력을 공급하는 전력 전달 시스템이 제공된다.

[0055] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.

[0056] 본 발명의 제9 양태에 따르면, 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 1차 유닛으로서,

[0057] 1차 유닛은 전력 전달면과, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 전자기장 제너레이터와, 2차 장치 내에서 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 감지 수단과, 전자기장 제너레이터를 활성화시키기 위한 절환 수단을 포함하며,

[0058] 감지 수단은 전력 리시버의 위치를 결정하고, 이에 따라 절환 수단은 자속이 2차 코일을 통해 전력 전달면에 실질적으로 평행한 방향으로 흘러서 2차 장치로 전력을 전달하도록 전자기장 제너레이터를 활성화시키는 1차 유닛이 제공된다.

[0059] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.

[0060] 본 발명의 제10 양태에 따르면, 1차 유닛에서 1차 유닛에 대해 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 방법으로서,

[0061] 전력 전달면을 제공하는 단계와, 각각 전력 전달면에 실질적으로 수직하게 전자기장을 생성할 수 있는 복수개의 전자기장 제너레이터를 제공하는 단계와, 전력 리시버를 포함하는 적어도 하나의 2차 장치를 제공하는 단계와, 전력 전달면에 대한 전력 리시버의 위치를 감지하는 단계와, 자속이 2차 코일을 통해서 전력 전달면에 실질적으로 평행한 방향으로 흘러서 2차 장치로 전력을 공급하도록 적어도 하나의 전자기장 제너레이터를 활성화하는 단계를 포함하는 전력 전달 방법이 제공된다.

[0062] 본 양태는 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 장점을 갖는다.

발명의 효과

[0063] 본 발명에 따르면, 2차 장치가 전력을 받기 위해 전력 전달면 상의 어느 곳이나 또는 그 근접부에 배치될 수 있

지만, 동시에 전자기장은 휴대 장치의 나머지 부분과의 결합이 최소화되도록 2차 장치 내에서 전력 리시버의 근접부로 국한되는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0064]

- 도 1은 본 발명에 따른 충전기에서 휴대 장치로 전력을 전달하기 위한 시스템을 도시한다.
- 도 2는 본 발명에 따른 충전기에서 휴대 장치로 전력을 전달하기 위한 시스템을 도시한다.
- 도 3은 본 발명에 따른 충전기에서 휴대 장치로 전력을 전달하기 위한 시스템을 도시한다.
- 도 4는 전력 리시버로 전력을 전달하기 위한 구성을 도시한다.
- 도 5는 전력 리시버로 전력을 전달하기 위한 구성을 도시한다.
- 도 6은 전력 리시버로 전력을 전달하기 위한 구성을 도시한다.
- 도 7은 전력 리시버로 전력을 전달하기 위한 구성을 도시한다.
- 도 8은 본 발명에 의해 충전되는 휴대 장치를 도시한다.
- 도 9는 충전기의 전기 구성을 도시한다.
- 도 10는 충전기를 구동하기 위한 흐름도이다.
- 도 11은 충전기를 보정(calibrate)하기 위한 흐름도이다.
- 도 12는 충전기를 구동하기 위한 흐름도이다.
- 도 13은 충전기의 전기 회로도의 일부를 도시한다.
- 도 14는 휴대 장치 내부의 전자 구성의 블록 다이어그램이다.
- 도 15는 다른 충전기 구성을 도시한다.
- 도 16은 다른 충전기 구성을 도시한다.
- 도 17은 다른 충전기 구성을 도시한다.
- 도 18은 다른 충전기 구성을 도시한다.
- 도 19는 다른 유형의 전력 리시버를 도시한다.
- 도 20은 충전기 내부의 코일과 전력 리시버를 도시한다.
- 도 21은 다양한 형상의 자기 코어를 도시한다.
- 도 22는 충전기 상에 마련되는 다양한 유형의 전력 리시버를 도시한다.
- 도 23은 다른 충전기 구성을 도시한다.
- 도 24는 다른 충전기 전기 구성을 도시한다.
- 도 25는 다른 충전기 전기 구성을 도시한다.
- 도 26은 다른 충전기 전기 구성을 도시한다.
- 도 27은 다른 충전기 구성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0065]

이하, 첨부 도면을 참조로 단지 예시적인 의미로서 제공되는 본 발명의 실시예들을 설명한다.

[0066]

도 1은 휴대 장치를 무선 충전하기 위한 시스템을 도시한다. 도 1(a)는 휴대 장치에 내장하기에 적절한 전력 리시버를 도시한다. 전력 리시버는 페라이트 코어와 페라이트 코어에 권취된 코일을 갖는다. 도 1(b)는 전력 리시버로 전력을 전달하기 위한 충전 패드의 일부를 도시한다. 충전 패드는 각각 페라이트 코어 둘레에 권취되는 코일 어레이로 구성된다. 이들 코어는 페라이트 이면판에 부착된다. 충전면은 코일 축이 충전면에 수직하도록 페라이트 코어를 가로질러 형성된다. 충전면은 통상적으로 플라스틱 하우징(미도시)에 의해 보호될 수 있

다. 전류는 충전면에 수직한 방향으로 전자기장을 생성하도록 코일에 인가된다. 이 방향은 전류의 극성에 따라서 충전면에서 나가는 방향이거나 충전면으로 들어오는 방향일 수 있다. 바람직하게는, 리츠(Litz) 배선이 1차 및 2차 코일 모두에 대해 사용된다. 리츠 배선은 각각 서로 절연된 많은 구리선(strands of copper)을 갖는다. 이로써 구리 손실(copper loss)이 저감되는데, 이는 피부 효과란 고주파수에서 전류가 도전체의 외피에서만 흐르는 것임을 의미기 때문이다.

[0067] 도 2는 전력 리시버가 충전면 상에 위치될 때 형성되는 자기 회로를 예시한다. 리시버의 일 단부에 인접한 코일은 전류에 의해 양의 센스(positive sense)으로 구동되고 타 단부에 인접한 코일은 음의 센스(negative sense)으로 구동된다. 전자기장은 페라이트에 집중되어, 제1 코일로부터 리시버 코어를 거쳐 제2 코일 및 페라이트 이면판을 통해 회로를 완성하는 자기 회로를 형성한다. 충전면과 전력 리시버 사이의 회로에는 충전 패드 및 휴대 장치 모두 상에 배치된 플라스틱 하우징 때문에 작은 간극이 있다. 플라스틱의 두께는 이 간극을 줄이기 위해 최소화되어야 하며 2 mm 이하의 간극이 얻어질 수 있다.

[0068] 바람직한 설계 배열은 높이가 12.7 mm이고 직경이 12.7 mm이며 15 mm 피치로 이격된 코일을 사용한다. 리시버는 길이가 25 mm이다.

[0069] 도 3은 충전 패드의 평면도이다. 리시버가 임의의 위치와 배향으로 충전면 상에 위치될 때 적절한 코일이 활성화될 수 있도록 최선의 패킹을 제공하는 육각 대칭 구조로 배열되는 코일의 어레이와 코어가 존재한다.

[0070] 도 4는 전력 리시버와 충전기 코일 간의 치수 관계를 예시한다. 명시적인 설명을 위해, 코일 위치는 구조의 육각 대칭성을 나타내는 육각 셀로 표시된다. 전류가 공급된 코일은 반시계 방향으로 흐르는 전류에 대해 "+"로 표시되고 시계 방향으로 흐르는 전류에 대해 "-"로 표시된다. 코일들 자체는 물리적으로 다양한 구조를 가질 수 있는데, 이를 구조는 아래의 설명에 의해 명확하게 될 것이다. 2 내지 5W의 전력에 대해 양호한 성능을 제공하는 치수로서, 전력 리시버는 그 면적이 2 mm X 6 mm이고 길이가 30 mm이며 충전면은 15 mm의 셀 직경을 갖는다.

[0071] 도 5는 패드 상에 마련된 두 개의 코일을 활성화시킴으로써 다양한 위치에서 전력 리시버에 급전될 수 있는 방법을 예시한다. 단지 1쌍의 코일(하나는 양극 다른 하나는 음극)에만 전류를 공급하는 경우, 도 5(a) 및 도 5(b)에 도시되는 두 개의 다른 기하학적 구조가 있다. 임의의 주어진 양극 코일과 함께 전류가 공급되는 음극 코일의 순열 범위는 최대 열두 개의 "두번재로 가깝게 인접한" 셀들로 제한된다.

[0072] 도 6은 두 쌍의 코일을 이용하여 전력 리시버에 급전될 수 있는 방법을 예시한다. 두 쌍을 이용하면, 10 개의 다른 기하학적 구조가 있지만 단지 5 내지 6 개가 사용된다. 이를 중 세 개가 도 6(a), 도 6(b) 및 도 6(c)에 도시된다.

[0073] 도 7은 세 쌍의 코일을 이용하여 전력 리시버에 급전될 수 있는 방법을 예시한다. 세 쌍을 이용하는 4 개의 다른 기하학적 구조가 도 7(a), 도 7(b), 도 7(c), 및 도 7(d)에 도시된다. 실제로는, 도 7(a)와 도 7(b)만이 양호한 결합을 제공한다.

[0074] 충전면 상에서 전력 리시버가 소정 위치에 있는 경우, 수많은 가능한 구동배열이 사용될 수 있다. 보다 많은 쌍의 코일이 사용됨에 따라, 최대 결합 계수는 내려가지만 결합 편자는 작아진다. 전력 리시버의 정확한 위치 및 배향에 따라, 사용되는 쌍의 수를 고정되게 유지하는 것이 가능하거나 다양한 많은 수의 쌍을 사용하는 것이 가능하다. 예컨대, 항상 두 쌍을 이용함으로써 결합 편차를 70%로 유지하고 최대 결합을 0.2보다 많게 유지하는 것이 가능하다.

[0075] 도 8은 충전 패드에서 전력을 공급받는 일체형 전력 리시버를 구비한 휴대 장치를 도시한다. 이 충전 패드는 복수개의 장치가 동시에 충전될 수 있도록 충분한 크기를 갖는다. 본 예에서, 하나의 장치가 한쌍의 코일에 의해 충전되고 있고 다른 하나의 장치가 2 쌍의 코일에 의해 충전된다. 두 개의 장치는 또한 서로 다른 크기의 리시버를 구비하며 서로 다른 전력 요건을 갖는다. 중요하게는, 전자기장은 배터리가 실질적으로 전자기장 내부에 있지 않도록 활성화 코일 영역으로 국부화된다.

[0076] 도 9는 장치 코일의 위치를 감지하고 충전 패드 상의 적절한 코일을 절환시키기 위한 배열을 도시한다. 충전 패드 상의 코일 어레이는 전기적으로 표시되어 있다(코일 1, 코일 2, 등). 각각의 코일에는 마이크로프로세서(μ P)에 의해 제어되는 3 개의 스위치(SW_x-A, SW_x-B, SW_x-C)가 연결된다. 처음 두 개의 스위치(SW_x-A, SW_x-B)가 코일을 구동하기 위해 사용된다. 스위치(SW_x-A)는 교류 전원 +Vac에 의해 공급되는 "양"의 교류 전류에 코일을 연결하기 위해 사용된다. 스위치(SW_x-B)는 음의 교류 전원 -Vac에 코일을 연결하기 위해 사용된다. 제3 스위

치(SW_x -C)는 어느 코일이 활성화될 것인지를 감지하기 위해 사용된다. 스위치(SW_x -C)가 닫힌 경우, 인덕턴스 브리지(inductance bridge)가 감지 전원(Vsense), 감지 인덕터 및 코일을 가로질러 형성된다. 브리지 중간부에서의 전압의 크기를 결정하기 위해 퍼크 검출기가 사용된다. 전압은 아날로그/디지털 컨버터(A/D)를 이용하여 마이크로프로세서를 위한 디지털 신호로 변환된다. 전력 리시버가 패드에 위치될 때, 리시버에 인접한 패드 코일의 자기-인덕턴스는 증가할 것이다. 이는 리시버 내에 존재하는 페라이트가 공기기에 의해 자기 회로의 인덕턴스를 저하시키기 때문이다. 이러한 코일 인덕턴스의 증가는 유도 브리지에서 보다 높은 교류 전압이 생성되게 하고 마이크로프로세서에서 보다 높은 신호가 생성되도록 한다.

[0077] 감지를 위해 사용되는 AC 전압(감지 Vac)은 바람직하게는 전력 전송에 대해 다른 주파수이다. 바람직하게는, 고조파가 전력 전송 주파수와 일치하도록 전력 전송 주파수의 약수로 되어 있다. 전력 전송 주파수에서는 감지 회로 내로 전력의 일부 "브레이크쓰루(breakthrough)" 현상이 있을 가능성이 있다. 이는 시스템 내에서 개별 코일 간의 부유 결합 때문에 발생한다. 이는 퍼크 검출기 다음에 감지 경로 내로 필터를 삽입함으로써 방지될 수 있다.

[0078] 전력 전송 스위치(SW_x -A, SW_x -B)는 큰 전력을 수반할 필요가 있다. 그러나, 장치가 패드 상으로 이동하거나 패드에서 분리되거나 패드 주변에서 이동될 때에만 절환될 것이기 때문에, 이들 스위치는 아주 빠르게 절환될 필요가 없다. 감지용으로 사용되는 스위치(SW_x -C)는 단지 낮은 수준의 감지 신호만을 통과시킬 필요가 있기 때문에 훨씬 낮은 전력 조절 능력만을 가질 수 있다. 스위치들이 아주 신속하게 주사될 수 있도록 SW_x -C보다 빠른 스위치를 갖는 것이 바람직할 수 있다. 이는 장치가 패드에 위치될 때 응답하는 충전기의 대기 시간을 감소시킨다. 결국, 전력 스위치들과 감지 스위치에 대해 서로 다른 기술을 이용하는 것이 바람직할 수 있다. 예컨대 전력용으로는 (고전류 및 저속을 필요로 하기 때문에) 텔레이(또는 MEMS) 스위치가 이용될 수 있고, 감지용으로는 (낮은 전류와 보다 빠른 절환이 요구되기 때문에) 반도체 MOSFET 스위치가 이용될 수 있다.

[0079] 어느 코일이 활성화되어야 하는지 결정하기 위해, 코일 인덕턴스를 측정하고 적절한 코일을 활성화시키기 위한 알고리즘이 마이크로프로세서에 사용될 수 있다. 우선, 코일 근처에 장치가 없을 때 각 코일의 인덕턴스를 측정함으로써 시스템을 보정해야 한다. 이 작업은 통상적으로 공장에서 수행되지만, 후일에 재보정할 수 있도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 도 10은 관련 코일을 활성화시키기 위한 예시적인 상위-수준 알고리즘을 도시한다. 시스템이 급전되고 모든 코일은 오프(off)로 절환된다. 각 코일의 인덕턴스가 측정된다. 보정 값을 빼서 인덕턴스를 변화시킨다. 마이크로프로세서는 패드 상부에서 관찰되는 인덕턴스 변화의 패턴으로부터 각 장치 내부의 2차 코일 위치를 결정한다. 마이크로프로세서는 이 정보를 이용해서 활성화 대상인 코일 쌍을 결정한다. 각 쌍 내부의 각각의 코일에 대해 다른 극성이 할당된다. 마이크로프로세서는 개별 장치의 크기 및 /또는 위치가 하나 보다 많은 코일 쌍이 활성화될 것을 요구한다고 결정할 수 있다. 제안된 계획이 유효함을 보증하기 위해 점검이 수행된다. 유효하지 않다면, 유효한 구성이 얻어질 때까지 전체 과정이 반복된다. 유효한 구성이 얻어지면, (미리 급전되지 않은) 각각의 코일 쌍은 얼마나 많은 전력이 사용되는지 확인하기 위해 순간적으로 급전된다. 소정의 문턱값보다 많은 전력을 사용하는 코일 쌍들이 급전된다. 이 문턱값보다 낮은 전력을 사용하는 코일 쌍들은 오프로 절환된다. 이는 패드 상에 있지만 (완전히 충전되어 있기 때문에) 전력을 필요로 하지 않는 장치들이 오프로 절환되어 있음을 의미한다.

[0080] 요구되는 코일들의 감지과 절환을 위한 보다 상세한 알고리즘이 도 11 및 도 12에 예시되어 있다. 도 11은 보정 알고리즘을 도시한다. 알고리즘은 모든 스위치를 오프로 절환시킨다. 알고리즘은 첫 번째 코일에서 시작한다. SW_x -C는 온(on)으로 절환된다. 전압이 퍼크 검출기에서 측정된다. 전압 정보는 어레이(Cal[])에 저장된다. 그후 알고리즘은 다음 코일로 이동한다. 알고리즘은 모든 코일이 측정된 후 종료된다. 도 12는 상세한 작업 알고리즘을 도시한다(보정 알고리즘은 이미 수행된 것으로 가정). 우선, 모든 코일들이 오프로 절환된다. 하나씩 각각의 코일에 대해 진행된다. 우선 코일이 이미 온(on) 상태인지 확인하기 위해 테스트한다. 소정의 문턱값보다 낮다면 전력이 인출되고 코일을 오프로 절환하도록 결정한다. 코일이 온 상태가 아니라면, 알고리즘은 퍼크 전압 검출기를 통해 인덕턴스를 측정하고 보정값을 뺀다. 이 정보는 어레이(Meas[])에 저장된다. 일단 모든 코일들이 테스트/측정된 후, 알고리즘은 리시버가 패드 상의 어디에 있는지를 결정한다. 그후, 알고리즘은 필요한 활성화 대상 코일 쌍들을 결정하고 이들 코일 쌍에 극성을 할당한다. 배열이 유효하다면, 알고리즘은 어느 코일 쌍이 전력을 필요로 하는지 결정하기 위해 테스트한다. 측정 결과와 구분 가능한 표시를 해당 코일에 제공함으로써 해당 코일이 Meas[] 어레이에서 전력을 필요로 한다는 것을 확인한다. 그후, 알고리즘은 요구되는 코일을 온(on)으로 절환한다. 그후, 알고리즘은 시스템으로부터 전력을 인출해서 위험을 야기하는 금속이 존재하는지 여부를 결정하기 위한 테스트를 수행한다. 금속이 있다면, 코일이 허용 문턱값보다 높은 전

력을 인출하는 과부하 조건인지를 검토하거나, 유효하지 않은 코일 구성인 경우, 모든 코일이 오프로 절환되고 사용자에게 경보를 발하고 대기 기간 후 시스템이 재설정된다.

[0081] 도 9의 배열은 높은 전력 및 반대 극성을 갖는 AC 전압 신호를 필요로 한다. 도 13은 이를 신호를 생성하기 위한 수단을 도시한다. 기준 진동자 주파수로 AC 신호를 생성하기 위해 인버터에 결합되는 DC 전원이 있다. 인버터는 다시 진동자 주파수로 공진하는 인덕터와 캐패시터에 결합된다. 캐패시터는 다시 가변 캐패시터를 거쳐 변압기에 결합된다. 변압기의 출력부는 접지된 중심-탭을 구비한다. 변압기 출력부의 두 단부는 도 9의 회로에 양의 극성 및 음의 극성을 갖는 입력부를 제공한다. 서로 다른 코일들이 안팎으로 절환될 때 변압기 상에서 부하의 인덕턴스가 변화되기 때문에 가변 캐패시터가 요구된다. 인덕턴스는 또한 페드 상의 서로 다른 장치 위치에서 또는 서로 다른 장치 부하에 의해 변화될 수 있다. 따라서 가변 캐패시터는 시스템이 진동자 주파수 (oscillator frequency)로 공진하는 것을 보장하도록 조절된다. 본 시스템에서는 가변 캐패시터가 스위치 네트워크를 이용하여 구현되었지만, 이를 달성하는 많은 방법이 있다.

[0082] 도 14는 충전 페드와 함께 사용하기 위한 휴대 장치의 등가 전기 회로도이다. 조합이 진동자 주파수로 공진하도록 2차 코일(인덕터로 표시)과 캐패시터가 있다. 이 신호는 (브리지형 정류 회로일 수 있는) 정류 회로 (rectifier)를 이용하여 DC 전압으로 변환된다. 그후 DC 전압은 DC/DC 컨버터를 이용하여 요구되는 수준의 전압으로 변환된다. DC/DC 컨버터는 충전 제어부에 결합되고 충전 제어부는 다시 배터리에 결합된다. DC/DC 컨버터와 충전 제어부를 단일 소자로 병합할 수도 있다.

[0083] 지금까지 단지 하나의 시스템 실시예를 설명했다. 실제로, 사용될 수 있는 자기 배열은 다양하며 다양한 감지 방법과 다양한 절환 방법이 있다. 이들은 어느 정도까지 각각 독립적으로 선택될 수 있지만, 시스템을 전체적으로 최적화하는 것이 바람직하다.

[0084] 도 15는 다른 자기 배열을 도시한다. 이 배열에서도, 충전기는 수직 전자기장 생성 요소의 어레이를 갖는다. 그러나, 이를 생성 요소를 구동하는 실제 코일들은 그 축이 충전면에 수평으로 평행하게 배열된다. 자속은 수평으로 구동된 코일에서 수직한 자기제 기둥으로 결합된다. 2차 장치가 충전면에 위치될 경우, 2차 장치는 자기제가 (장치와 충전기 플라스틱 하우징 사이의 간극에서 멀리 떨어진) 대략적인 페-루프를 형성하도록 자기 회로를 완성한다. 2차 장치 내부에서 자기제 둘레에 권취된 코일은 축이 충전면에 대해 수평한 상태로 생성된 전자기장과 결합함으로써 전력이 전달될 수 있도록 한다.

[0085] 도 16은 PCB 실시예를 이용하여 형성되는 충전기를 도시한다. 이 배열에는 수직 전자기장을 생성하기 위해 이용되는 평판형 나선 코일의 어레이가 있다. 통상적으로, 각각 코일 어레이를 갖는 복수개의 PCB 층들이 사용될 수 있다. 이들 코일 어레이들은 생성된 전자기장의 크기를 향상시키도록 서로 정렬된다. 통상적으로, 자기 회로를 완성하기 위해 페라이트 이면판이 요구될 수 있다. 나선 중심부에는 자기물질로 된 실린더를 수용할 수 있는 구멍이 구비되는 것이 바람직할 수 있다.

[0086] 도 17은 다른 PCB 실시예를 도시한다. 그러나, 본 시스템은 서로 밀접 패킹된 육각 코일 어레이를 이용한다.

[0087] 도 18은 하이브리드 충전기 시스템을 도시한다. 이 시스템은 휴대 장치 내에서 두 개의 서로 다른 유형의 리시버가 사용될 수 있도록 한다. 장치(1)는 자기제둘레에 권취된 수평 코일 축을 갖는다. 그러나, 장치(2)는 그 전력 리시버로서 편평한 나선형 코일을 이용한다. 두 개의 서로 다른 유형의 코일은 다른 방식으로 급전된다. 장치(1)는 이전과 같이 양극 및 음극 코일 쌍을 급전시킴으로써 급전된다. 장치(2)는 동일한 극성을 갖는 코일 그룹을 급전시킴으로써 급전된다. 그러므로, 장치(2)는 수직 전기장을 바로 수용한다. 장치(2)는 편평한 나선형 코일을 갖는 대신 간단히 권취 코일을 가질 수 있지만, 그 코일 축은 충전면에 수직하다. 장치(2)를 위해 급전되는 코일의 수를 변경하는 것이 필요할 수 있다. 동일한 충전기 플랫폼을 이용함으로써, 서로 다른 유형의 리시버를 개별적으로 또는 동시에 동작시키는 것이 가능하다. 서로 다른 형상의 휴대 장치를 수용하기 위해 두 개의 서로 다른 유형의 장치가 이용될 수 있다. 대안으로서, 시스템은 다양한 표준으로 작업하는 다양한 제조자들로부터 생산된 장치들을 작동시키기 위해 사용될 수 있다. 휴대 장치는 충전기가 어느 코일이 활성화되어야 하고 무슨 극성의 구성을 가져야하는지 정확히 결정할 수 있도록 충전기에 리시버의 유형을 통신하는 것이 필요할 수 있다.

[0088] 도 19는 휴대 장치가 급전되고 있을 때 코일 축이 충전면과 평행하도록 설계되는 리시버의 다양한 유형 범위를 도시한다. 도 19(a), 도 19(b) 및 도 19(c)는 코일이 그 둘레에 권취된 원통형 막대 구조, 직사각형 막대 구조 및 비정질 금속 박판이다. 특히 복수개의 비정질 금속 박판이 이용될 수 있으며, 바람직하게는 절연재에 의해 분리된다.

[0089]

도 20은 도 19의 어느 구성에 대해서도 관련될 수 있는 리시버의 평면도이다. 코일 권취는 자기물질의 양 단부 까지 계속되지 않는 것이 바람직하다. 장치가 충전기 상에 위치될 때, (코일 없이) 모서리부와 중첩하는 요소를 급전시키는 것이 바람직하다. 이는 공급받는 주 전압과 반대되는 전압이 코일의 양 단부에서 생성되지 않도록 보장한다.

[0090]

도 21은 단순한 직육면체 코어(a) 또는 어느 정도 유리하게는 U-형상 코어(b)와 사용하는 것이 가능함을 도시한다. U-형상 코어는 장치의 자기재가 충전기의 자기재에 보다 가까워질 수 있도록 함으로써, 자기 회로의 자기 저항을 감소시킨다. U-형상 코어는 코일 권취를 위한 공간을 제공함으로써 이를 수행한다.

[0091]

수평한 2차 코일을 사용하는 것이 여러 이유에서 유리하다. 첫째, 형상 인자가 휴대 장치의 기부나 이면과 통합되기에 편리하다. 둘째로, 긴 모양의 형상은 전자기장의 집중을 가능하게 한다. 이는 높은 형상 인자/낮은 자동-틸자화로 인한 높은 유효 투자율과 관련된다. 이는 보다 소형의 2차 코일이 주어진 전력 손실을 위해 사용될 수 있도록 한다.

[0092]

비록 충전기 내부의 코일 아래이를 위한 자기 코어를 사용하는 것이 바람직하지만, 필수적이지는 않다. 보다 경량의 저렴한 시스템을 얻기 위해 이들 코어를 생략하는 것도 가능하지만, 자기 효율이 저감되는 문제가 있다.

[0093]

비록 (충전면에 평행한) 수평 코일을 구비한 리시버를 급전시키기 위해 "푸시-풀(push-pull)" 양식으로 충전기 내부의 코일 쌍들을 구동하는 것이 최선이지만, 충전기 내부의 단일 코일 극성만을 이용하는 것도 가능하다. 이는 정확히 동일한 시스템으로 간주될 수 있지만, '구동 회로(driver)' 중 하나는 오프로 절환된 상태이다. 자기 회로는 광의적으로 동일해야 한다. 그러나 효율성은 훨씬 떨어질 것이다. 그러나 보다 낮은 전력 장치의 경우, 이는 크게 문제가 되지 않을 것이다. 하나의 구성이 도 22에 도시되어 있다. 장치의 대부분은 나선형 코일(또는 편평하게 권취된 코일)을 가질 수 있다. 그러나 이들 코일은 헤드셋에 끼우기에 너무 클 수 있다. 대신에 헤드셋은 길고 얇은 코일을 구비할 수 있다. 이 코일은 이중 극성 시스템을 이용하여 급전될 수 있다. 대안으로서, 이 코일은 간단히 (다른 장치들과 동일한 극성인) 코일들 중 하나를 급전시킴으로써 급전될 수 있다. 비록 효율은 낮지만, 헤드셋의 전력 요구가 훨씬 낮아짐으로써 낮아진 효율도 문제를 야기하지 않는다. 그러나, 시스템에서 하나의 극성만이 필요할 경우, 복잡성과 비용이 크게 저감될 것이다.

[0094]

도 23은 편평한 패드 충전기에 대한 대안으로 보다 간단하고 저렴한 것을 도시한다. 이 시스템은 단지 하나의 코일 라인만을 필요로 한다. 충전기는 장치가 레지(ledge) 상에 직립하도록 선반 형태이다. 레지는 장치가 떨어지지 않도록 후방으로 약간 경사질 수 있다. 리시버는 휴대 장치 내에서 바닥 모서리로부터 설정 거리만큼 떨어져 위치된다. 따라서 항상 일방향으로 정렬된다. 장치가 선반의 어느 부분 상에 위치되느냐에 따라서, 서로 다른 코일들이 활성화된다. 선반은 장치들이 라인을 따라 어느 곳이라도 위치될 수 있도록 한다. 또한, 선반은 복수개의 장치들이 동시에 충전될 수 있도록 한다.

[0095]

권취된 리츠-배선 1차 코일들은 낮은 1차 손실에 대한 최종 해결책이다. 페라이트 코어를 구비하거나 구비하지 않은 권취된 구성요소가 사용될 수 있다. 페라이트 코어는 (비용 효율적이라면) 소형의 형상 인자 이익(shape-factor benefit)을 제공하고 보다 편평한 결합 인자를 생성하기 위해 추가될 수 있다. 그러나, 전체적인 비용 및 제작성은 떨어진다. PCB 코일이나 시계-스프링 코일과 같은 다른 평판 코일 기술이 비용을 저감하기 위해 사용될 수 있지만, 통상적으로 높은 손실(낮은 코일 Qs)을 나타낸다.

[0096]

전체 자속 밀도가 중실부를 필요로 할만큼 충분하지 않기 때문에, 수직 코어는 비용과 무게를 저감시키기 위해 중공형일 수 있다. 자속 복귀 경로로서 작용하는 페라이트 이면판이 수직 코어 뒤에 사용될 수 있으며, 이는 결합 인자를 향상시킨다. 그러나, 본 발명의 시스템은 이면판을 구비하지 않고도 작동할 수 있으며 이렇게 함으로써 비용과 무게를 저감시킨다. 코어 및/또는 이면판을 제조하는 투자성 재료는 Mn-Zn 페라이트가 바람직하지만, 철 분말 코어, 카르보닐 철, 비정질 금속, 나노결정 금속 또는 자기 복합재와 같이 그 밖의 재료가 사용될 수 있다.

[0097]

본 발명의 주요 특징은 금속 부품 근처에서의 원하지 않는 유도 가열과 다른 전자 시스템과의 간섭을 줄이기 위해 고도로 국부화된 전자기장을 이용한다는 것이다. 또한, 본 발명은 선택 가능한 구동 코일의 쪽매맞춤(tessellation)에 의해 거의 모든 패드 크기까지 연장될 수 있는 가변적인(scalable) 시스템을 제공한다.

[0098]

본 시스템은 1차 자성체와 절환 하드웨어를 변경하지 않고도 원반형 2차 코일을 이용하여 작동하도록 구성될 수도 있다. 이러한 시스템은 제3자인 제조자들이 제품의 가용 공간 및 전력 요구와 일치하는 2차 코일 유형을 선택할 수 있도록 허용한다.

- [0099] 휴대 장치 내부에서 하나 이상의 리시버 코일의 위치와 배향을 감지하는 것은 예컨대 다음 방법 중 하나에 의해 달성될 수 있다.
- [0100] 1. 장치 내에 2차 코일의 존재로 인한 1차 코일 자기-인덕턴스 변화 측정.
- [0101] 2. 충전기 내에서 인접한 1차 코일들 간의 상호 인덕턴스 변화 측정. 이는 다시 각각 코일에 대한 선택과 (리시버가 상호 작용할 수 있는 범위 내에서) 해당 코일 및 다른 인접 코일 간의 상호 인덕턴스 측정을 수반한다.
- [0102] 3. 휴대 장치는 복수 지점에서 충전기에 의해 수신되는 테스트 신호를 방출한다. 충전기는 삼각 측량에 의해 리시버의 위치를 결정한다.
- [0103] 4. 휴대 장치는 충전기로부터 테스트 신호를 수신하고, 그 위치를 나타내는 별도의 통신 채널(예컨대 블루투스)을 거쳐 신호 강도를 보고한다.
- [0104] 5. 1차 및 2차 코일을 이용한 유도 통신. 예컨대 2차 코일은 RFID 태그 안테나와 같이 이중 용도를 갖고 위치는 RFID 채널을 이용하여 감지된다.
- [0105] 6. 2차 회로(예컨대 조율된 LC 공진회로)의 공진은 (예컨대 소리 울림 진동에 의한) 1차 회로로부터의 펄스에 대해 감지 가능한 응답을 생성한다.
- [0106] 7. 예컨대 대규모의 DC 전기장으로 2차 코어를 포화시킴으로써 또는 2차 정류 회로로 인해 신호의 비선형성이 감지된다.
- [0107] 8. 리시버 내의 2차 코일이 1차 회로에 의해 감지될 수 있는 비정기적인 부하 변조를 생성한다.
- [0108] 9. 높은 Q 공진 회로 신호를 생성하도록 낮은 전압에서 리시버 내의 2차 코일 단락시킨다.
- [0109] 10. 주파수가 스위핑될 때 변화하는 신호 응답에 따른 위상 지연 측정한다.
- [0110] 11. 예컨대 얇은 인쇄 회로 상에서 별도의 유도성 감지 코일을 분리시킨다. 이들 코일은 낮은 전압일 수 있으며, 따라서 절환에 전압이 적게 소용된다.
- [0111] 12. 예컨대 자기적 태깅(tagging) 기술, 광학적 마커(marker), 터치-스크린 위치 감지 기술 용량 감지 등을 이용한 별도의 감지 방법.
- [0112] 2차 코일의 위치가 감지된 후 적절한 1차 코일 상에서 절환함으로써 전력이 전달된다. 감지는 각각의 1차 코일 상에서 순서대로 절환하고 2차 회로로부터의 특성 응답을 구함으로써 수행될 수 있거나, 여러가지 별도의 수단에 의해 달성될 수 있다.
- [0113] 1차 코일은 통상적으로 원하는 주파수의 구형파를 생성하기 위해 하프 브리지 구동 회로(half-bridge drive)로부터 구동될 수 있다. 이는 MOSFET 스위치의 매트릭스를 이용하여 적절한 코일로 "루팅될(routed)" 수 있다. 이는 하나의 고주파수 구형파 구동 회로가 모든 코일들 간에 공유될 수 있음을 의미한다. 루팅 스위치는 장치가 표면에 고정된 상태에 있으면 하다면 고정되어 있고 아주 낮은 주파수이다. 음의 위상(negative phase)은 이것을 반대 방향으로 루팅시키거나 첫번째 구동 회로에서 나온 신호와 상보적인 신호를 출력하는 두번째 구동 회로를 이용함으로써 달성될 수 있다.
- [0114] 대안으로서, 각각의 코일은 직접 구동되는 자체적인 고주파수 전력 MOSFET을 구비할 수 있다. 이는 2차 측에서 본 전압 변동을 저감하기 위해 서로 다른 모듈들이 서로 다른 진폭 신호로 구동될 수 있음을 의미한다.
- [0115] 각각의 장치는 모듈의 각 단부에 가장 인접한 단지 두 개의 1차 코일을 구동시킴으로써 급전될 수 있다. 그러나, 특히 일 단부가 하나의 코일에 정밀하게 정렬되지 않는 곳에서 두개보다 많은 코일을 구동하는 것이 바람직 할 수 있다. 결합을 보다 개선하기 위해, 하나의 모듈에 결합되는 서로 다른 1차 코일에 대해 서로 다른 진폭의 신호를 갖는 것이 바람직할 수 있다. 위상이 코일들 사이에서 독립적으로 조절될 수 있다면 또 다른 개선도 가능하다.
- [0116] 코일에 대한 전력을 제공하고 이 전력을 요구되는 코일에 대해 절환시키기 위해 수많은 대안적인 배열이 있다.
- [0117] 도 24는 반대되는 극성을 갖는 두 신호를 제공하기 위한 다른 배열을 도시한다. 변압기를 이용하는 대신에, 두 개의 인버터가 별도로 마련된다. 하나의 발진기 입력부가 역으로 되어 있다(또는 180도 위상 이탈되어 있다)는 점을 제외하고 이를 인버터는 모두 공통 발진기에 공급된다.
- [0118] 도 25는 일정한 전류로 코일들을 구동하기 위한 연속 코일 배열을 도시한다. 코일마다 네 개의 스위치가 임의

의 극성을 갖는 체인으로 임의의 코일을 연결하는 능력을 제공한다. 예컨대, 코일(1)에만 양의 전류를 인가하기 위해, 스위치 SW1-1과 SW1-4는 연결되고 SW1-2와 SW1-3은 개방 상태로 있게 된다. 접지에 대한 복귀 경로를 제공하기 위해, SW2-1과 SW2-2도 또한 연결되고 다른 연속 코일들은 마찬가지로 바이패스된다. 코일(1)에 음의 전류를 인가하기 위해, 스위치 SW1-3과 SW1-2가 연결됨으로써(그리고 스위치 SW1-1과 SW1-4는 개방 상태로 유지됨으로써) 전류는 코일(1)을 통해서 반대 방향으로 흐른다. 다시 그 밖의 코일은 바이패스되어야 한다. 마찬가지로, (SW2-2와 SW2-3을 개방 상태로 두고) SW2-1과 SW2-4를 연결함으로써 양의 전류가 코일(2)로 인가되고, (SW2-1과 SW2-4를 개방 상태로 두고) SW2-2와 SW2-3을 연결함으로써 음의 전류가 코일(2)로 인가된다.

[0119] 많은 수의 코일이 있다면, 이를 코일을 영역별로 그룹화하는 것이 바람직할 수 있다. 전류를 필요로 하는 코일이 없는 영역은 "영역 바이패스" 스위치(SW-바이패스)를 연결함으로써 단락될 수 있다. 이러한 배열의 장점은 전류 경로에서 폐쇄된 스위치의 수가 저감된다는 것이다. 각각의 스위치는 유한한 "온-저항(on-resistance)"을 갖기 때문에, 경로의 전체 저항은 저감된다.

[0120] 도 26은 장치들이 서로 다른 전력 요건을 갖는 경우에 특히 유용한 복수개의 장치를 구동하기 위한 시스템을 도시한다. 임의의 입력부를 임의의 입력부에 연결할 수 있는 스위치 매트릭스가 있다. (쌍으로 된) 입력부에는 많은 AC 구동 회로가 있다. 각각의 코일은 한 쌍의 출력부에 연결된다. 공진 캐패시터는 구동 회로 측이나 스위치의 코일측에 위치될 수 있다. 각각의 구동 회로는 한 쌍의 코일을 구동하기 위해 사용되며, 하나의 코일은 양극이고 다른 코일은 음극이다. 양극 코일을 구동하기 위해, AC 구동 회로의 양극은 코일의 양극에 연결된다(마찬가지로, 음극은 음극 코일 단자에 연결된다). 음극 코일을 구동하기 위해, 구동 회로의 양극은 음극 코일 단자에 연결된다(마찬가지로, 구동 회로의 음극은 양극 코일 단자에 연결된다). 코일보다 훨씬 적은 수의 구동 회로가 있을 수 있다. 또한, 모든 구동 회로가 연결될 필요가 없다. 도 26에 예시된 예에서, 구동 회로(1)는 코일(1)에 양의 전류를 제공하고 코일(4)에 음의 전류를 제공하는 반면, 구동 회로(2)는 코일(2)에 양의 전류를 제공하고 코일(6)에 양의 전류를 제공한다. 장치에 보이는 부하를 일치시키기 위해, 각각의 구동 회로는 다른 구동 회로에 대해 독립적으로 조절될 수 있다. 또한, 장치가 충전면에 어떻게 위치되는지에 따라 또는 장치의 부하 요건에 따라, 구동 회로가 한 쌍보다 많은 코일에 선택적으로 연결될 수 있도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 양의 전류 및 음의 전류 모두를 위한 동일한 구동 회로를 이용하는 대신, (예컨대 도 13 또는 도 24에서와 같이) 별개의 두 전원이나 이중 전원(2 separate source)을 이용하는 것도 가능하다. 이는 절환 배열의 복잡성을 감소시킬 수 있다.

[0121] 도 27은 절환 시스템의 복잡성을 감소시키기 위해 사용될 수 있는 배열을 도시한다. 장치는 리시버의 어느 단부가 양극인지 어느 단부가 음극인지에 대해 알지 못한다(극성은 단지 편의적인 기준 표시이다). 따라서 일부 코일에 고정된 극성을 사전 할당하는 것이 가능하다. 고정된 코일 중 하나가 리시버의 일 단부 근처에 있다면, 시스템은 리시버의 타 단부가 반대되는 극성의 코일을 이용하여 구동되는 것을 보장해야 한다. 도 27은 기능에 있어 어떤 손실을 겪지 않고도 고정된 극성을 갖는 코일들 중 사분의 일을 도시한다. 고정된 극성을 갖는 코일들은 극성을 나타내기 위해 플러스와 마이너스 신호로 표시된다. 일부 코일이 고정된 극성일 때, 이는 이들 코일들이 반대 극성을 결코 필요로 하지 않기 때문에 이들 코일들이 보다 적은 스위치를 필요로 한다는 것을 의미한다. 대안으로서, 코일들은 인접 코일들에 대해 고정된 극성을 할당 받을 수 있다. 또한, 절환 횟수를 감소시키기 위해 코일들 간의 국부적 연결이 사용될 수 있다.

[0122] 스위치는 FET, IGBT, 트리악, 릴레이, MEMS(마이크로 전자-기계 시스템) 스위치 또는 기술분야의 당업자에게 공지된 그 밖의 전자 스위치로 구성될 수 있다.

[0123] 상술한 설명은 본 발명의 현행 실시예들에 대한 것이다. 청구항에서 정의되는 것으로서 균등론을 포함하는 특허법의 원리에 따라 해석되어야 할 본 발명의 정신과 보다 넓은 양태에서 벗어나지 않은 다양한 변경과 대안이 있을 수 있다.

[0124] 다음의 기재는 본 발명의 실시예를 한정하는 데 유용할 것으로 고려된다. 상술한 실시예의 특징들은 또다른 이러한 실시예를 정의하기 위해 후술하는 기재 사항에서의 특징들과 결합될 수 있다.

[0125] 1. 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하는 유도 전력 전달 시스템으로서, 상기 1차 유닛은 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터를 포함하며 상기 2차 장치는 2차 코일을 갖는 전력 리시버를 포함하는 유도 전력 전달 시스템이며,

[0126] 상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치 및 배향 중 적어도 하나를 결정하기 위한 결정 수단과,

- [0127] 이러한 결정에 따라 선택되는 적어도 하나의 제1 전자기장 제너레이터 및 적어도 하나의 제2 전자기장 제너레이터가 상기 2차 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스(in a substantially opposite sense)로 활성화되고, 또한 상기 전자기장 제너레이터 중 제3 전자기장 제너레이터가 비활성화됨으로써 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하기 위한 제어 수단을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0128] 2. 제1 기재에 있어서, 복수개의 2차 장치와, 각각의 2차 장치를 위한 한 쌍의 제1 및 제2 전자기장 제너레이터를 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0129] 3. 제1 기재에 있어서, 상기 2차 코일은 제1 및 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 전자기장 제너레이터는 상기 제1 부분에 근접하고 상기 제2 전자기장 제너레이터는 상기 제2 부분에 근접한 유도 전력 전달 시스템.
- [0130] 4. 제3 기재에 있어서, 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0131] 5. 제1 기재에 있어서, 각각의 전자기장 제너레이터는 코일을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0132] 6. 제1 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스(fixed sense)를 갖는 유도 전력 전달 시스템.
- [0133] 7. 제1 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 인덕턴스를 감지하기 위한 감지 수단을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0134] 8. 제1 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 전력 소비를 측정하기 위한 측정 수단을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0135] 9. 제1 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 전자기장 제너레이터를 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0136] 10. 제1 기재에 있어서, 복수개의 상기 제1 전자기장 제너레이터와 복수개의 상기 제2 전자기장 제너레이터를 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0137] 11. 제1 기재에 있어서, 상기 2차 코일은 자기 코어를 포함하며, 상기 시스템은 상기 자기 코어에 반대인 상기 제1 전자기장 제너레이터들 부근에 자기재를 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0138] 11a. 제11 기재에 있어서, 자속 경로는 주로 자기재인 유도 전력 전달 시스템.
- [0139] 12. 제1 기재에 있어서, 상기 전자기장 제너레이터들은 어레이로 배열되는 유도 전력 전달 시스템.
- [0140] 13. 제1 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 간의 통신을 가능하게 하는 통신 수단을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0141] 14. 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하되, 상기 1차 유닛은 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터를 포함하며 상기 2차 장치는 일반적으로 긴 모양의 코어 및 상기 코어 둘레에 권취된 2차 코일을 갖는 전력 리시버를 포함하는 유도 전력 전달 시스템이며,
- [0142] 상기 전력 전달면에 대한 상기 코어의 위치 및 배향 중 적어도 하나를 결정하기 위한 결정 수단과,
- [0143] 이러한 결정에 따라 선택되는 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터들이 상기 2차 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하기 위한 제어 수단을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0144] 15. 제14 기재에 있어서, 복수개의 상기 2차 장치들을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0145] 16. 제14 기재에 있어서, 각각의 전자기장 제너레이터는 코일을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0146] 17. 제14 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스를 갖는 유도 전력 전달 시스템.
- [0147] 18. 제14 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 인덕턴스를 감지하기 위한 감지 수단을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.
- [0148] 19. 제14 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 전력 소비를 측정하기 위한 측정 수

단을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0149] 20. 제14 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 또한 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 제3 전자기장 제너레이터를 비활성화시키는 유도 전력 전달 시스템.

[0150] 21. 제20 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 전자기장 제너레이터를 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0151] 22. 제14 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0152] 23. 제14 기재에 있어서, 상기 자기 코어에 반대인 상기 제1 전자기장 제너레이터들 부근에 자기재를 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0153] 24. 제14 기재에 있어서, 상기 전자기장 제너레이터들은 어레이로 배열되는 유도 전력 전달 시스템.

[0154] 25. 제14 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 간의 통신을 가능하게 하는 통신 수단을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0155] 26. 1차 유닛으로부터 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템이며,

[0156] 전력 전달면 및 두 개보다 많은 1차 코일을 포함하는 1차 유닛과,

[0157] 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하는 2차 장치와,

[0158] 교류 전류를 생성하기 위한 전류 제너레이터와,

[0159] 상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 결정 수단과,

[0160] 상기 결정 수단에 응답하여, 자속이 상기 2차 코일을 통해 흘러서 상기 2차 장치로 전력을 공급하도록 상기 전류 제너레이터로부터 일센스의 제1 1차 코일(first primary coil in one sense)과 반대센스의 제2 1차 코일(second primary coil in the opposite sense)로 전력을 공급하기 위한 절환 수단을 포함하며, 상기 절환 수단은 또한 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 제3 전자기장 제너레이터를 비활성화시키는 전력 전달 시스템.

[0161] 27. 제26 기재에 있어서, 복수개의 상기 2차 장치를 더 포함하는 전력 전달 시스템.

[0162] 28. 제26 기재에 있어서, 상기 2차 코일은 제1 및 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 전자기장 제너레이터는 상기 제1 부분에 근접하고 상기 제2 전자기장 제너레이터는 상기 제2 부분에 근접한 유도 전력 전달 시스템.

[0163] 29. 제26 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 1차 코일 중 하나는 고정된 센스를 갖는 전력 전달 시스템.

[0164] 30. 제26 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 1차 코일들의 인덕턴스를 감지하기 위한 감지 수단을 포함하는 전력 전달 시스템.

[0165] 31. 제26 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 상기 1차 코일들의 전력 소비를 측정하기 위한 측정 수단을 포함하는 전력 전달 시스템.

[0166] 32. 제26 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 1차 코일을 더 포함하는 전력 전달 시스템.

[0167] 33. 제26 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 1차 코일 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 전력 전달 시스템.

[0168] 34. 제26 기재에 있어서, 상기 2차 코일은 자기 코어를 포함하며, 상기 시스템은 상기 자기 코어에 반대인 상기 1차 코일들 부근에 자기재를 더 포함하는 전력 전달 시스템.

[0169] 35. 제26 기재에 있어서, 상기 1차 코일들은 어레이로 배열되는 전력 전달 시스템.

[0170] 36. 제26 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 간의 통신을 가능하게 하는 통신 수단을 더 포함하는 전력 전달 시스템.

[0171] 37. 1차 유닛으로부터 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 시스템이며,

[0172] 전력 전달면 및 두 개보다 많은 1차 코일을 포함하는 1차 유닛과,

- [0173] 2차 코일을 포함하는 전력 리시버를 포함하는 2차 장치와,
- [0174] 교류 전류를 생성하기 위한 전류 제너레이터와,
- [0175] 상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치를 결정하기 위한 결정 수단과,
- [0176] 상기 전류 제너레이터로부터 상기 자기 코어의 제1 부분에 근접한 적어도 하나의 제1 1차 코일과 상기 자기 코어의 제2 부분에 근접한 적어도 하나의 제2 1차 코일로 전류를 공급하기 위한 절환 수단을 포함하되,
- [0177] 상기 제2 코일로 공급되는 전류의 방향은 상기 제1 1차 코일로 공급되는 전류의 방향에 반대되며, 자속은 상기 2차 코일을 통해 흘러서 상기 2차 장치로 전력을 공급하는 전력 전달 시스템.
- [0178] 38. 제37 기재에 있어서, 복수개의 상기 2차 장치를 더 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0179] 39. 제37 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스를 갖는 전력 전달 시스템.
- [0180] 40. 제37 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 1차 코일들의 인덕턴스를 감지하기 위한 감지 수단을 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0181] 41. 제37 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 상기 1차 코일들의 전력 소비를 측정하기 위한 측정 수단을 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0182] 42. 제37 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 또한 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 제3 1차 코일을 비활성화시키는 전력 전달 시스템.
- [0183] 43. 제42 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 1차 코일을 더 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0184] 44. 제37 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 1차 코일 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0185] 45. 제37 기재에 있어서, 상기 자기 코어에 반대인 상기 1차 코일들 부근에 자기재를 더 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0186] 46. 제37 기재에 있어서, 상기 1차 코일들은 어레이로 배열되는 전력 전달 시스템.
- [0187] 47. 제37 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 간의 통신을 가능하게 하는 통신 수단을 더 포함하는 전력 전달 시스템.
- [0188] 48. 1차 유닛과 분리 가능하고 2차 코일을 포함하는 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 1차 유닛이며,
- [0189] 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하는 것이 가능한 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터와,
- [0190] 상기 전력 전달면에 대한 상기 2차 코일의 위치를 결정하기 위한 결정 수단과,
- [0191] 상기 결정 수단에 응답하여, 제2 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장이 제1 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장에 반대되는 센스가 됨으로써 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터로부터의 자속이 상기 2차 코일을 통해 흘러서 상기 2차 장치에 전력을 공급하도록 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터를 활성화시키기 위한 절환 수단을 포함하되, 상기 절환 수단은 또한 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들 중 제3 전자기장 제너레이터를 비활성화시키는 1차 유닛.
- [0192] 49. 제48 기재에 있어서, 상기 2차 코일은 제1 및 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 전자기장 제너레이터는 상기 제1 부분에 근접하고 상기 제2 전자기장 제너레이터는 상기 제2 부분에 근접한 1차 유닛.
- [0193] 50. 제49 기재에 있어서, 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 1차 유닛.
- [0194] 51. 제48 기재에 있어서, 각각의 전자기장 제너레이터는 코일을 포함하는 1차 유닛.
- [0195] 52. 제48 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스를 갖는 1차 유닛.
- [0196] 53. 제48 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 인덕턴스를 감지하기 위한 감지 수단을 포함하는 1차 유닛.
- [0197] 54. 제48 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 전력 소비를 측정하기 위한 측정 수

단을 포함하는 1차 유닛.

[0198] 55. 제48 기재에 있어서, 상기 전자기장 제너레이터들은 어레이로 배열되는 1차 유닛.

[0199] 56. 제48 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 간의 통신을 가능하게 하는 통신 수단을 더 포함하는 1차 유닛.

[0200] 57. 1차 유닛과 분리 가능하고 자기 코어를 구비한 2차 코일을 포함하는 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 1차 유닛이며,

[0201] 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하는 것이 가능한 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터와,

[0202] 상기 전력 전달면에 대한 상기 2차 코어의 위치를 결정하기 위한 결정 수단과,

[0203] 상기 결정 수단에 응답하여, 제2 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장이 제1 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장에 반대되는 센스가 됨으로써 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터로부터의 자속이 상기 2차 코어를 통해 흘러서 상기 2차 장치에 전력을 공급하도록 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터를 활성화시키기 위한 절환 수단을 포함하는 1차 유닛.

[0204] 58. 제57 기재에 있어서, 복수개의 상기 2차 장치를 더 포함하는 1차 유닛.

[0205] 59. 제57 기재에 있어서, 각각의 전자기장 제너레이터는 코일을 포함하는 1차 유닛.

[0206] 60. 제57 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스를 갖는 1차 유닛.

[0207] 61. 제57 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 인덕턴스를 감지하기 위한 감지 수단을 포함하는 1차 유닛.

[0208] 62. 제57 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 상기 전자기장 제너레이터들의 전력 소비를 측정하기 위한 측정 수단을 포함하는 1차 유닛.

[0209] 63. 제57 기재에 있어서, 상기 절환 수단은 또한 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 제3 전자기장 제너레이터를 비활성화시키는 1차 유닛.

[0210] 64. 제63 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 전자기장 제너레이터를 더 포함하는 1차 유닛.

[0211] 65. 제57 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 1차 유닛.

[0212] 66. 제57 기재에 있어서, 상기 자기 코어에 반대인 상기 전자기장 제너레이터들 부근에 자기재를 더 포함하는 1차 유닛.

[0213] 67. 제57 기재에 있어서, 상기 전자기장 제너레이터들은 어레이로 배열되는 1차 유닛.

[0214] 68. 제57 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 간의 통신을 가능하게 하는 통신 수단을 더 포함하는 1차 유닛.

[0215] 69. 1차 유닛으로부터 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 방법이며,

[0216] 전력 전달면을 제공하는 단계와,

[0217] 각각 전자기장을 생성할 수 있는 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터를 제공하는 단계와,

[0218] 전력 리시버를 포함하는 2차 장치를 제공하는 단계와,

[0219] 상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치를 결정하는 단계와,

[0220] 상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치를 결정하는 단계와,

[0221] 제2 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장이 제1 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장에 반대되는 센스가 됨으로써 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터로부터의 자속이 상기 전력 리시버를 통해 흘러서 상기 2차 장치에 전력을 공급하도록 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터를 활성화시키는 단계를 포함하되, 상기 활성화 단계는 또한 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이

터가 동시에 활성화되도록 제3 전자기장 제너레이터를 비활성화시키는 전력 전달 방법.

[0222] 70. 제69 기재에 있어서, 복수개의 상기 2차 장치를 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0223] 71. 제69 기재에 있어서, 상기 전력 리시버는 제1 및 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 전자기장 제너레이터는 상기 제1 부분에 근접하고 상기 제2 전자기장 제너레이터는 상기 제2 부분에 근접한 전력 전달 방법.

[0224] 72. 제69 기재에 있어서, 각각의 전자기장 제너레이터는 코일을 포함하는 전력 전달 방법.

[0225] 73. 제69 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스를 갖는 전력 전달 방법.

[0226] 74. 제69 기재에 있어서, 상기 결정 단계는 상기 전자기장 제너레이터들의 인덕턴스를 감지하는 단계를 포함하는 전력 전달 방법.

[0227] 75. 제69 기재에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자기장 제너레이터들의 전력 소비를 측정하는 단계를 포함하는 전력 전달 방법.

[0228] 76. 제69 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 전자기장 제너레이터들을 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0229] 77. 제69 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0230] 78. 제69 기재에 있어서, 상기 2차 코일은 자기 코어를 포함하며, 상기 방법은 상기 자기 코어에 반대인 상기 전자기장 제너레이터 부근에 자기장을 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0231] 79. 제69 기재에 있어서, 상기 전자기장 제너레이터들은 어레이로 배열되는 전력 전달 방법.

[0232] 80. 제69 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 사이에서 통신을 가능하게 하는 수단을 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0233] 81. 1차 유닛으로부터 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치로 전자기 유도에 의해 전력을 전달하기 위한 전력 전달 방법이며,

[0234] 전력 전달면을 제공하는 단계와,

[0235] 각각 전자기장을 생성할 수 있는 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터를 제공하는 단계와,

[0236] 자기 코어 및 상기 자기 코어 둘레에 권취되는 코일을 구비한 전력 리시버를 포함하는 2차 장치를 제공하는 단계와,

[0237] 상기 전력 전달면에 대한 상기 2차 장치를 위치 결정하는 단계와,

[0238] 상기 전력 전달면에 대한 상기 자기 코어의 위치를 결정하는 단계와,

[0239] 상기 자기 코어의 제1 부분에 근접한 제1 전자기장 제너레이터를 활성화하는 단계를 포함하되, 상기 절환 수단은 상기 자기 코어의 제2 부분에 근접한 제2 전자기장 제너레이터를 활성화시킴으로써, 제2 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장이 제1 전자기장 제너레이터에 의해 생성되는 전자기장에 반대되는 센스가 됨으로써 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터로부터의 자속이 상기 2차 코어를 통해 흘러서 상기 2차 장치에 전력을 공급하는 전력 전달 방법.

[0240] 82. 제81 기재에 있어서, 복수개의 상기 2차 장치를 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 시스템.

[0241] 83. 제81 기재에 있어서, 상기 2차 전력 리시버는 제1 및 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 전자기장 제너레이터는 상기 제1 부분에 근접하고 상기 제2 전자기장 제너레이터는 상기 제2 부분에 근접한 전력 전달 방법.

[0242] 84. 제81 기재에 있어서, 각각의 전자기장 제너레이터는 코일을 포함하는 전력 전달 방법.

[0243] 85. 제81 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 하나는 고정된 센스를 갖는 전력 전달 방법.

[0244] 86. 제81 기재에 있어서, 상기 결정 단계는 상기 전자기장 제너레이터들의 인덕턴스를 감지하는 단계를 포함하는 전력 전달 방법.

[0245] 87. 제81 기재에 있어서, 상기 활성화 단계는 상기 전자기장 제너레이터들의 전력 소비를 측정하는 단계를 포함

하는 전력 전달 방법.

[0246] 88. 제81 기재에 있어서, 상기 활성화 단계는 모든 전자기장 제너레이터보다 적은 수의 전자기장 제너레이터가 동시에 활성화되도록 제3 전자기장 제너레이터를 비활성화시키는 단계를 포함하는 전력 전달 방법.

[0247] 89. 제88 기재에 있어서, 복수개의 상기 제3 전자기장 제너레이터들을 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0248] 90. 제81 기재에 있어서, 상기 제1 및 제2 전자기장 제너레이터 중 적어도 하나를 복수개 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0249] 91. 제81 기재에 있어서, 상기 자기 코어에 반대인 상기 전자기장 제너레이터들 부근에 자기재를 제공하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0250] 92. 제81 기재에 있어서, 상기 전자기장 제너레이터들은 어레이로 배열되는 전력 전달 방법.

[0251] 93. 제81 기재에 있어서, 상기 2차 장치와 상기 1차 유닛 사이에서 통신하는 단계를 더 포함하는 전력 전달 방법.

[0252] 94. 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하되, 상기 1차 유닛은 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 복수개의 전자기장 제너레이터를 포함하며 상기 2차 장치는 일반적으로 긴 모양의 코어 및 상기 코어 둘레에 권취된 2차 코일을 갖는 전력 리시버를 포함하는 유도 전력 전달 시스템이며,

[0253] 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터가 상기 2차 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 반대되는 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하기 위한 제어 수단을 더 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0254] 95. 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 복수개의 전자기장 제너레이터를 포함하는 1차 유닛과,

[0255] 상기 전력 전달면에 대해 작동 위치에 있을 때 상기 전력 전달면에 대해 일반적으로 평행한 축을 갖는 코일을 구비한 전력 리시버를 포함하는 제1 2차 장치 및 상기 전력 전달면에 대해 작동 위치에 있을 때 상기 전력 전달면에 대해 일반적으로 수직한 축을 갖는 코일을 구비한 전력 리시버를 포함하는 제2 2차 장치로서 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 제1 및 제2 2차 장치와,

[0256] 상기 전력 전달면에 대해 작동 위치에 있는 적어도 하나의 2차 장치의 존재와 유형을 결정하기 위한 결정 수단과,

[0257] (a) 적어도 하나의 2차 장치들 중 하나가 상기 제1 2차 장치일 때, 결정에 따라 선택되는 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터들이 상기 제1 2차 장치 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 제1 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하는 것과, (b) 상기 적어도 하나의 2차 장치들 중 다른 하나가 상기 제2 2차 장치일 때, 결정에 따라 선택되는 복수개의 제3 코일들이 상기 제2 2차 장치 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 제2 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로 동일한 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하는 것 중 적어도 하나를 수행하는 제어 수단을 포함하는 유도 전력 전달 시스템.

[0258] 96. 제95 기재에 있어서, 상기 제3 전자기장 제너레이터들은 제1 및 제2 전자기장 제너레이터들과 동시에 활성화되는 유도 전력 전달 시스템.

[0259] 97. 제95 기재에 있어서, 상기 제2 2차 장치 코일은 나선형 코일인 유도 전력 전달 시스템.

[0260] 98. 제95 기재에 있어서, 상기 결정 수단은 추가로 상기 전력 전달면에 대한 상기 2차 장치의 위치 및 배향 중 적어도 하나를 결정하는 유도 전력 전달 시스템.

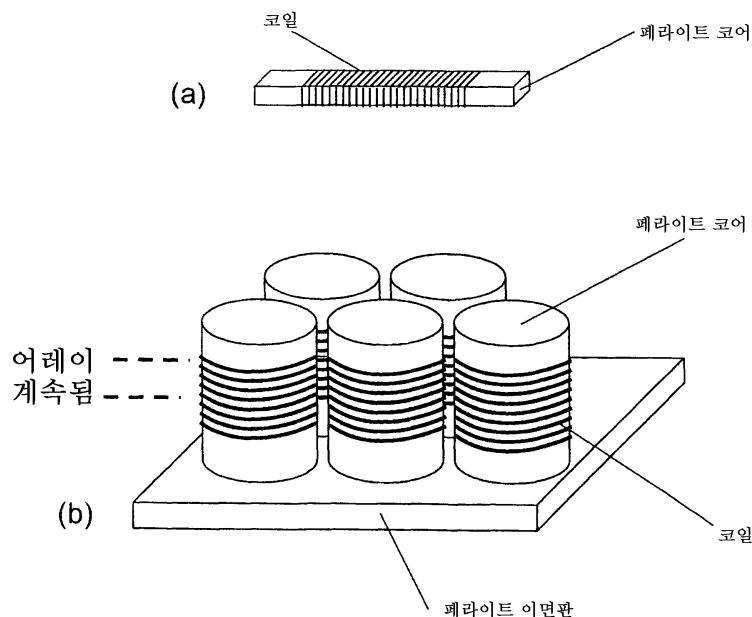
[0261] 99. 1차 유닛에서 분리 가능한 제1 및 제2 2차 장치로 유도 전력을 전달하기 위한 1차 유닛이며,

[0262] 상기 제1 2차 장치는 전력 전달면에 대해 작동 위치에 있을 때 상기 전력 전달면에 대해 일반적으로 평행한 축을 갖는 코일을 구비한 전력 리시버를 포함하고 상기 제2 2차 장치는 상기 전력 전달면에 대해 작동 위치에 있을 때 상기 전력 전달면에 대해 일반적으로 수직한 축을 갖는 코일을 구비한 전력 리시버를 포함하며,

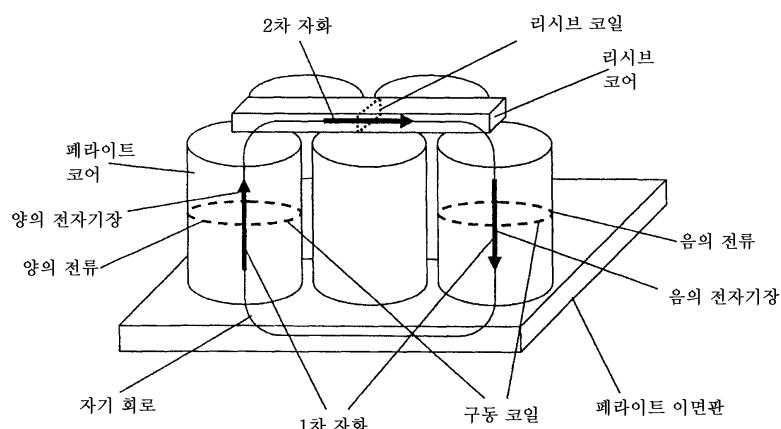
- [0263] 상기 1차 유닛은,
- [0264] 전력 전달면과,
- [0265] 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 복수개의 전자기장 제너레이터와,
- [0266] 상기 전력 전달면에 대해 작동 위치에 있는 적어도 하나의 2차 장치의 존재와 유형을 결정하기 위한 결정 수단과,
- [0267] (a) 상기 적어도 하나의 2차 장치들 중 하나가 상기 제1 2차 장치일 때, 결정에 따라 선택되는 상기 전자기장 제너레이터들 중 제1 및 제2 전자기장 제너레이터들이 상기 제1 2차 장치 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 제1 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하는 것과, (b) 상기 적어도 하나의 2차 장치들 중 다른 하나가 상기 제2 2차 장치일 때, 결정에 따라 선택되는 복수개의 제3 코일들이 상기 제2 2차 장치 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 제2 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로 동일한 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하는 것 중 적어도 하나를 수행하는 제어 수단을 포함하는 1차 유닛.
- [0268] 100. 1차 유닛 및 상기 1차 유닛에서 분리 가능한 2차 장치를 포함하되, 상기 1차 유닛은 전력 전달면, 및 각각 전자기장을 생성하도록 작동 가능하고 상기 전력 전달면에 대해 서로 다른 위치에 위치되는 두 개보다 많은 전자기장 제너레이터들을 포함하고 상기 2차 장치는 2차 코일을 갖는 전력 리시버를 포함하는 유도 전력 전달 시스템이며,
- [0269] 상기 전력 전달면에 대한 상기 전력 리시버의 위치 및 배향 중 적어도 하나를 결정하기 위한 결정 수단과,
- [0270] 상기 전자기장 제너레이터들 중 적어도 하나의 제1 전자기장 제너레이터와 상기 전자기장 제너레이터들 중 적어도 하나의 제2 전자기장 제너레이터가 상기 2차 코일을 통해 자속을 진행시켜서 상기 2차 장치에 전력을 공급하기 위해 서로에 대해 실질적으로 반대되는 센스로 활성화되도록 상기 전자기장 제너레이터들을 제어하기 위한 제어 수단을 포함하되, 상기 제1 전자기장 제너레이터의 수와 상기 제2 전자기장 제너레이터의 수는 상기 결정에 따라 선택되는 유도 전력 전달 시스템.
- [0271] 본 명세서에 개시된 태양에서, 다양한 특징들이 하드웨어로 구현되거나 하나 이상의 프로세서에서 운행되는 소프트웨어 모듈로서 구현될 수 있다. 일 태양의 특징은 임의의 다른 태양에도 적용될 수 있다.
- [0272] 본 발명은 본 명세서에 개시된 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이나 컴퓨터 프로그램 제품 및 내부에 본 명세서에 개시된 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 매체도 제공한다. 본 발명을 실현하는 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 판독 가능한 매체에 저장될 수 있거나, 예컨대 인터넷 웹사이트에서 제공하는 다운로드 가능한 데이터 신호와 같은 신호의 형태일 수 있거나 임의의 다른 형태일 수 있다.
- [0273] 본 발명은 시스템 양태와, 대응하는 1차 유닛 양태, 방법 양태 및 컴퓨터 프로그램 양태로 확장된다.
- [0274] 본 출원은 그 전체 내용이 본 출원에서 원용되는 2007년 8월 28일 출원된 영국 특허 출원 제0716679.6의 우선권을 주장한 출원이다.
- [0275] 배타적 특성 또는 권리의 주장을 본 발명의 실시예들은 다음의 특허청구범위와 같이 정의된다.

도면

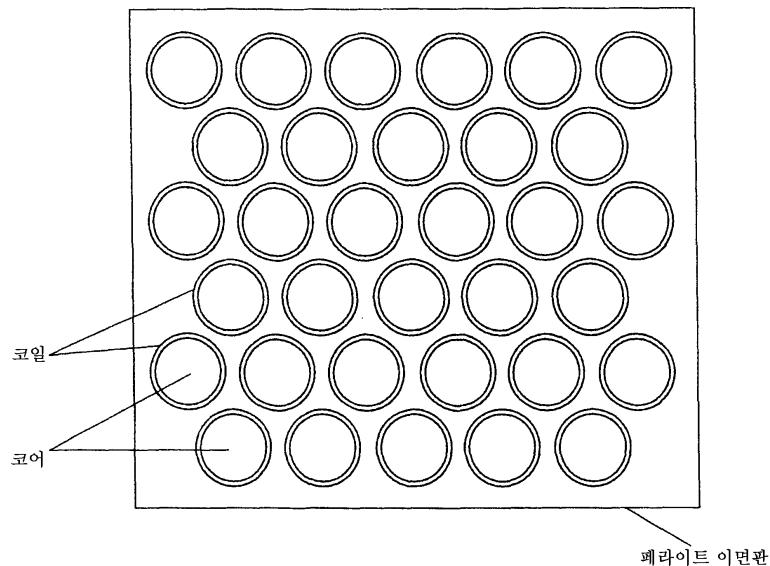
도면1



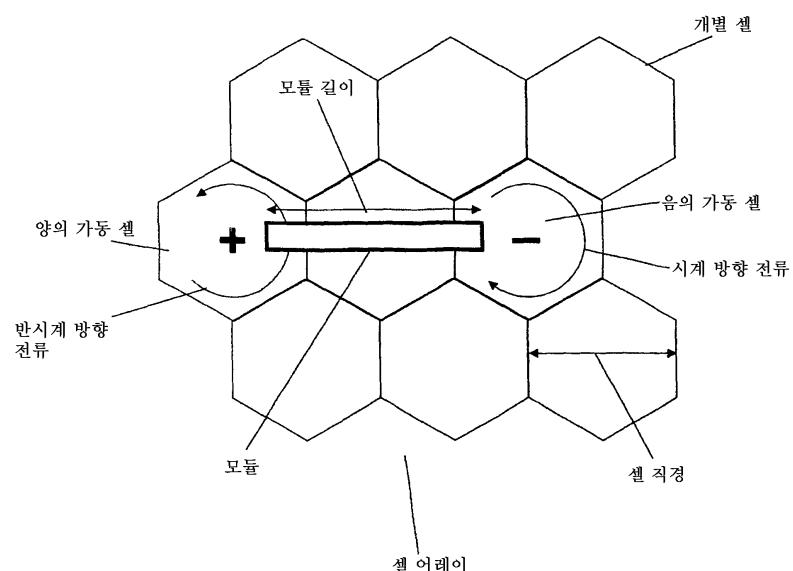
도면2



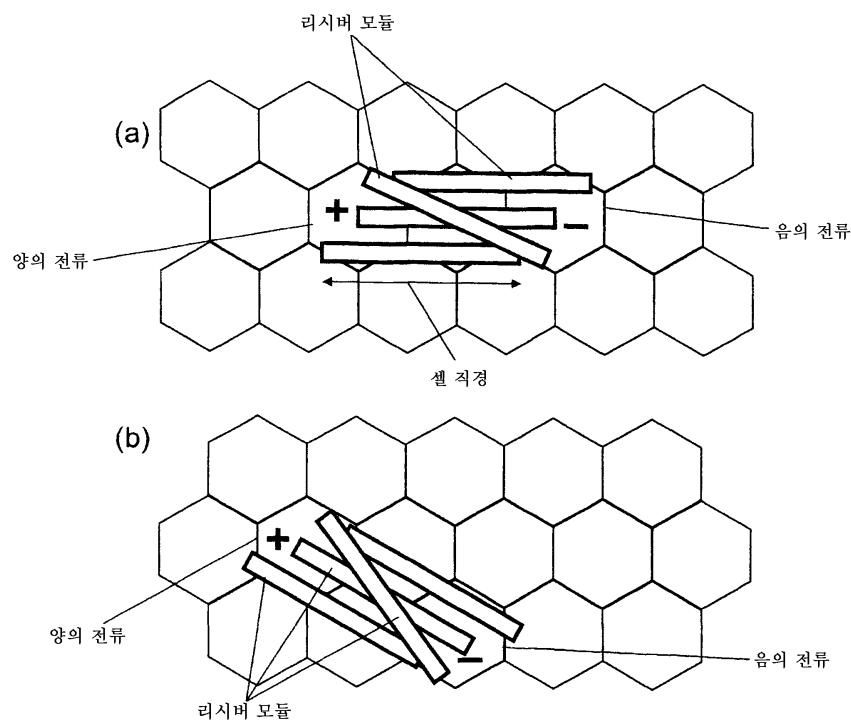
도면3



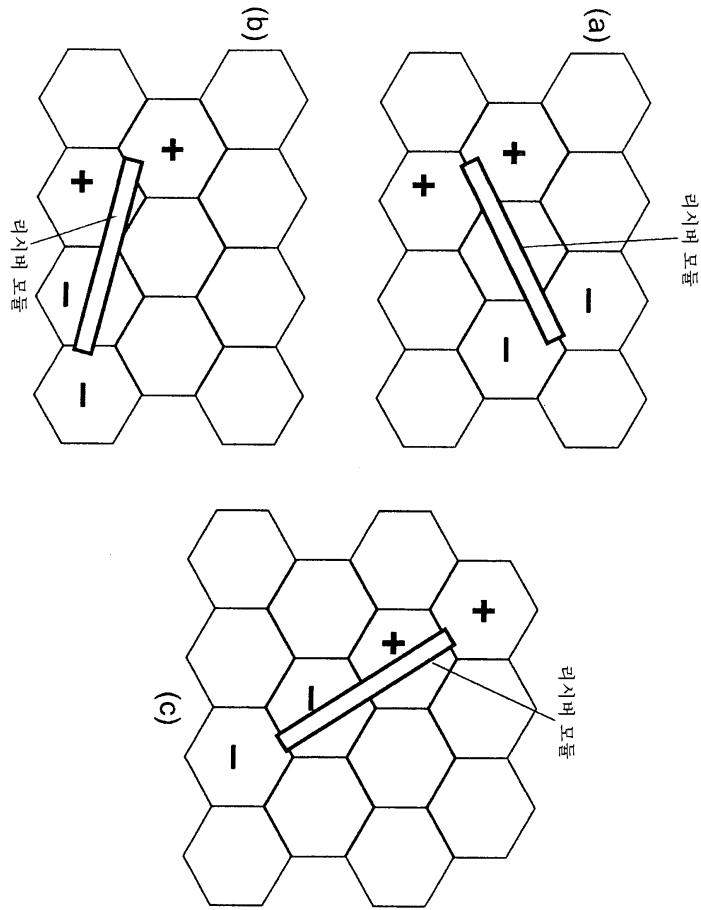
도면4



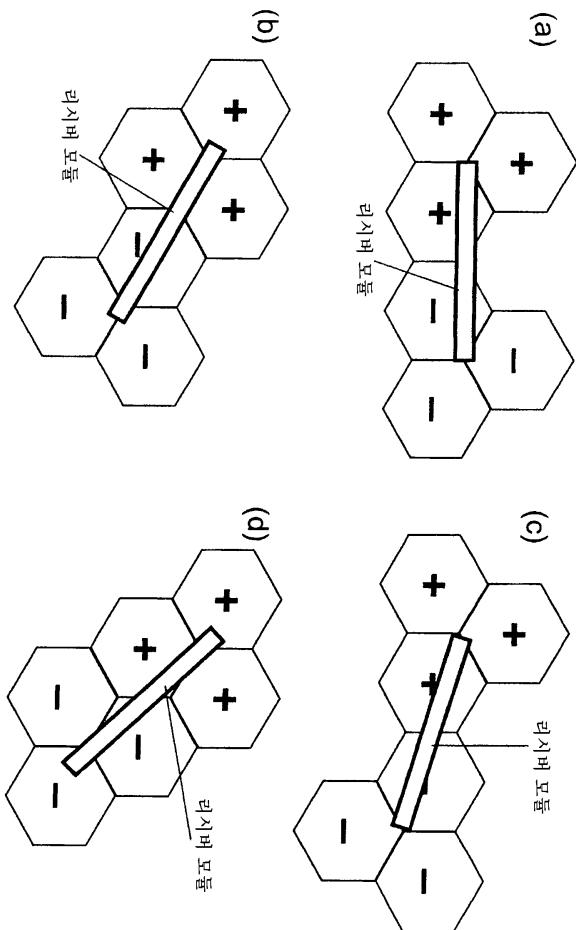
도면5



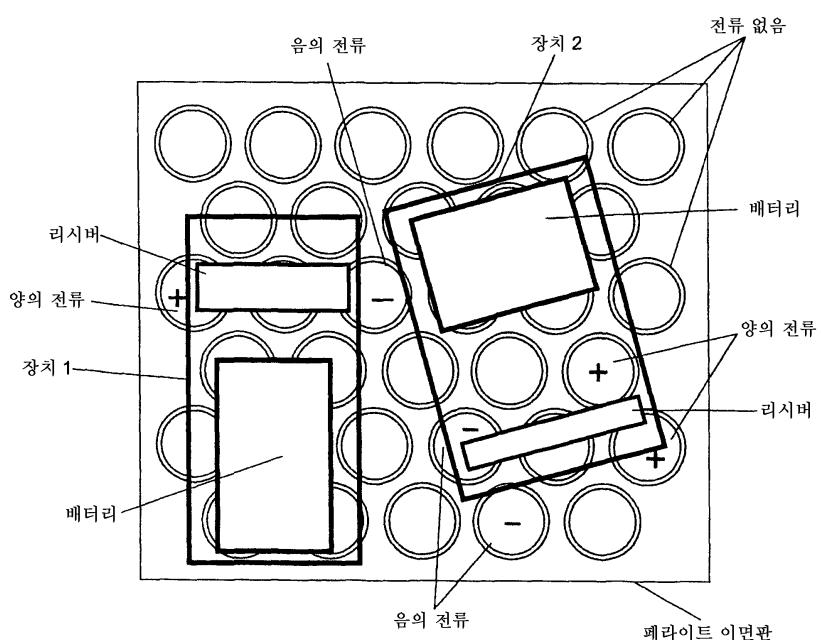
도면6



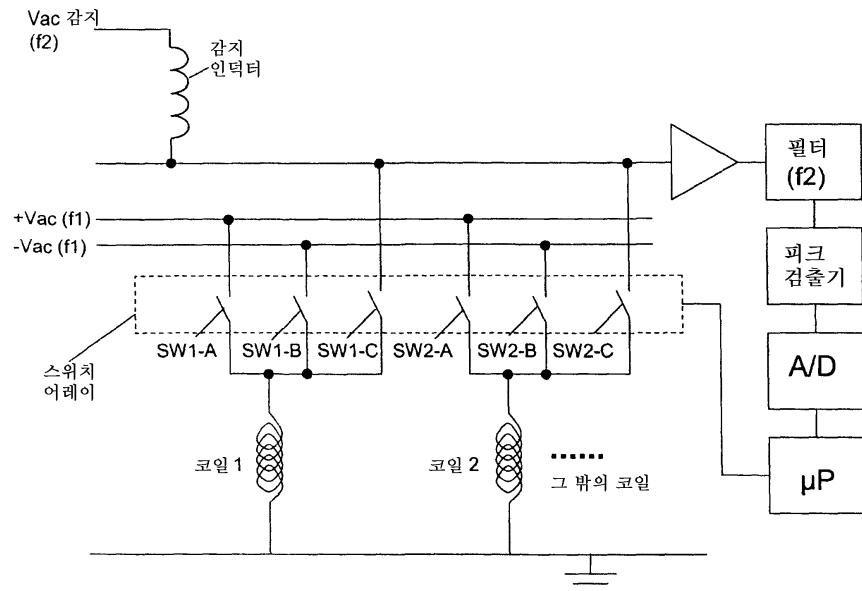
도면7



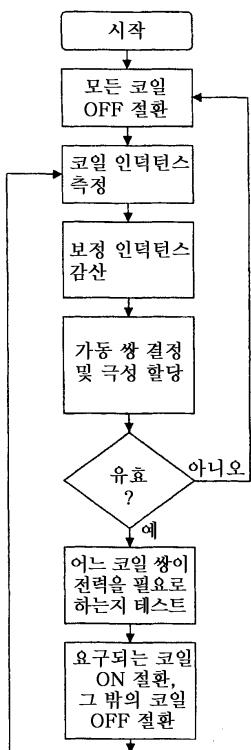
도면8



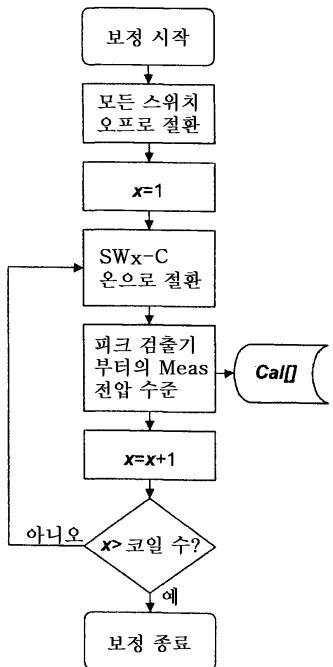
도면9



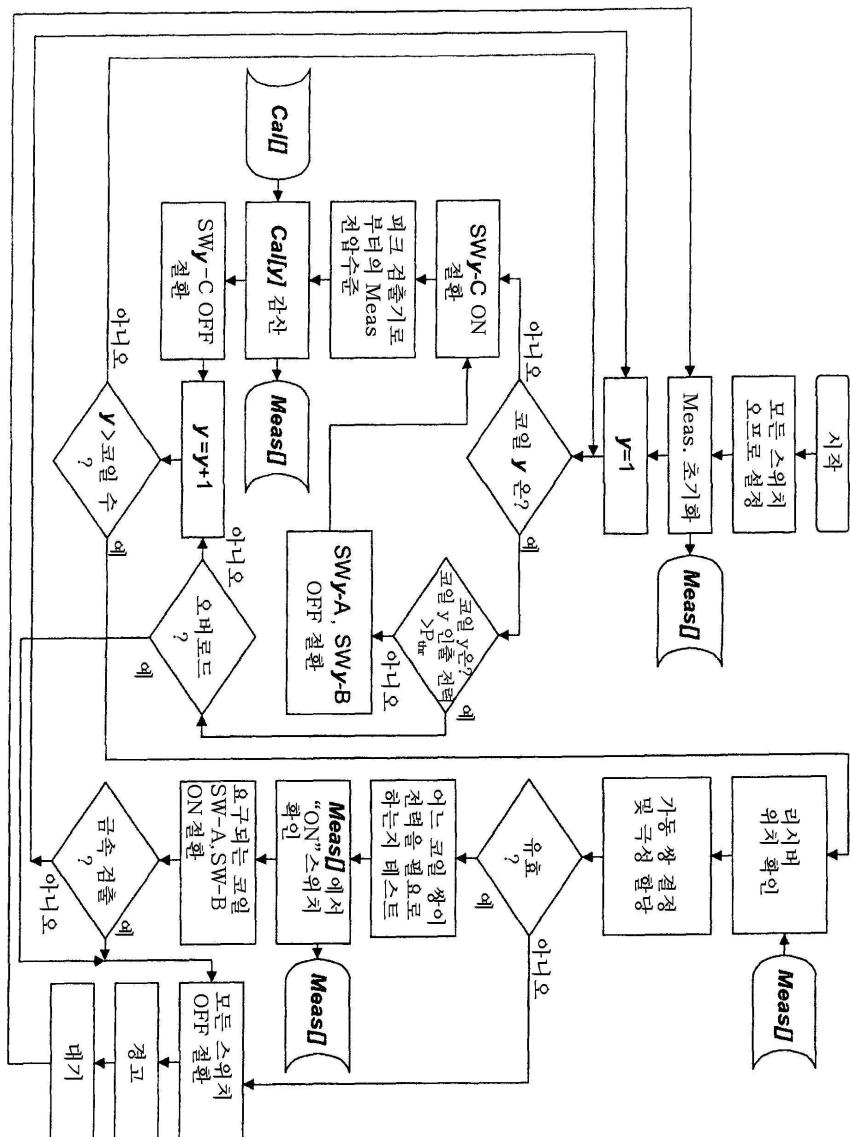
도면10



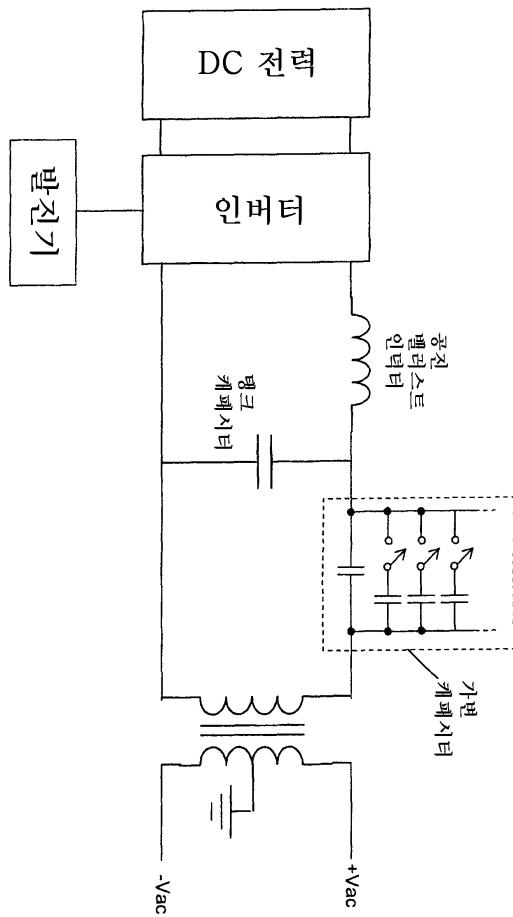
도면11



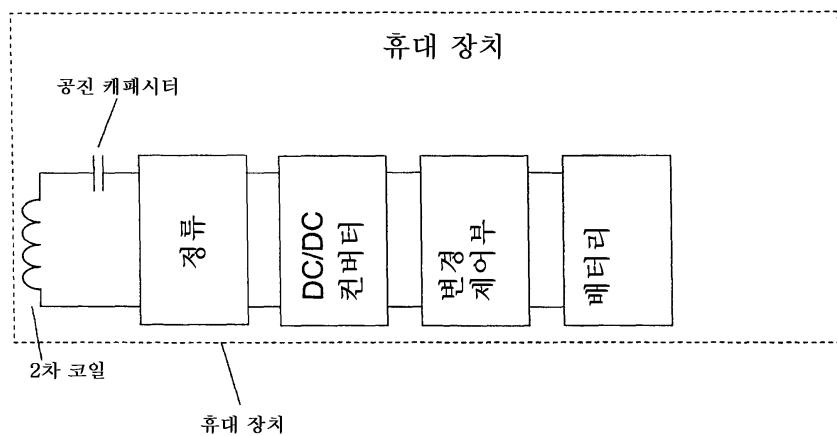
도면12



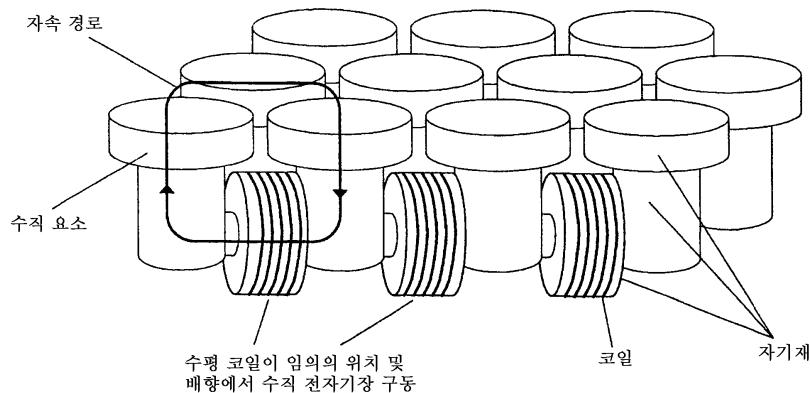
도면13



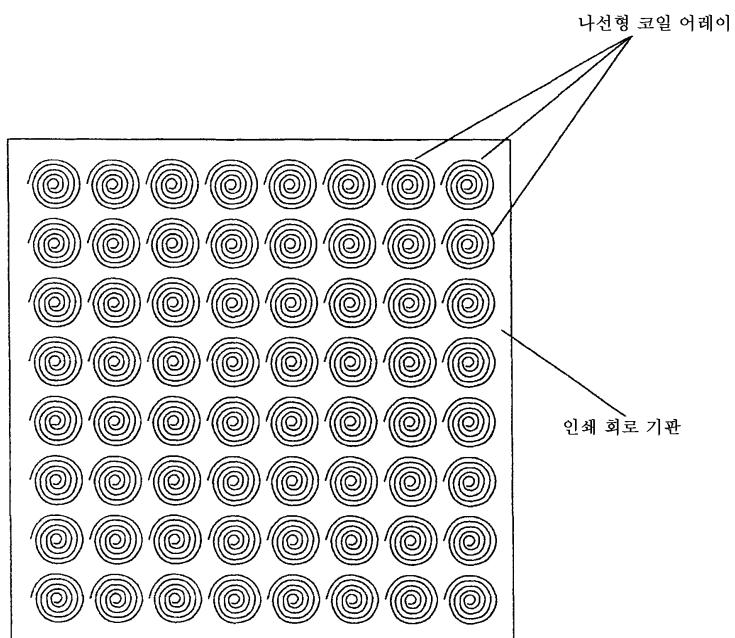
도면14



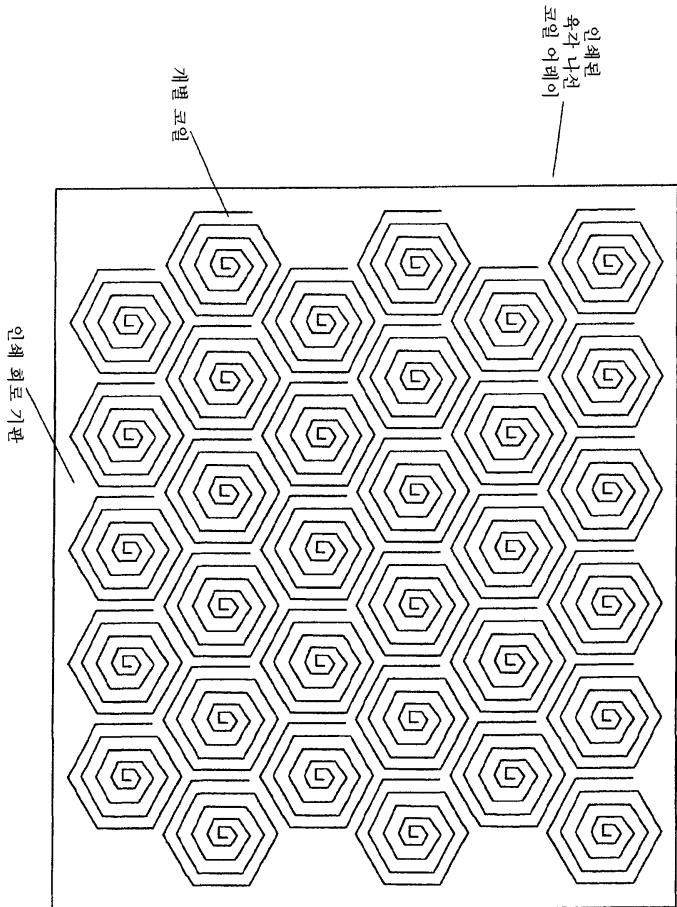
도면15



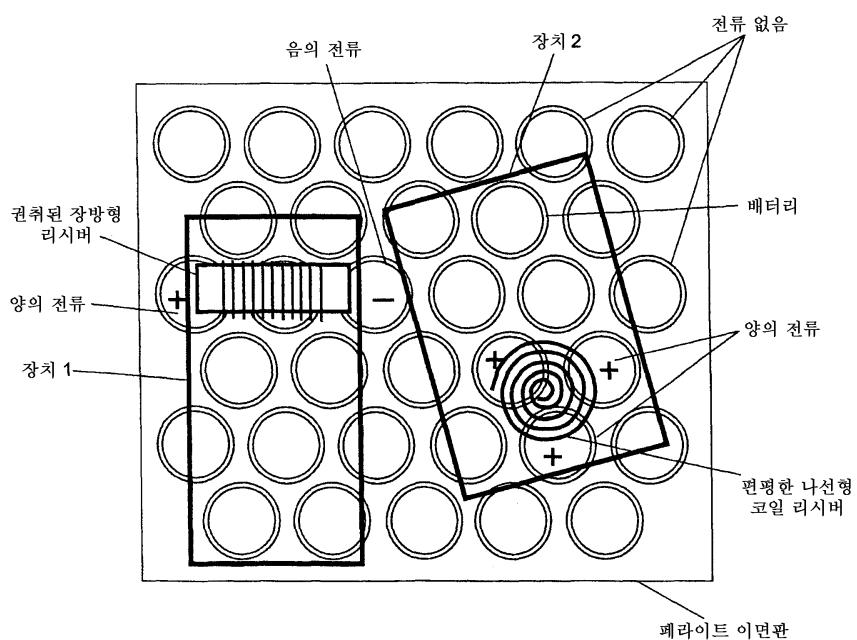
도면16



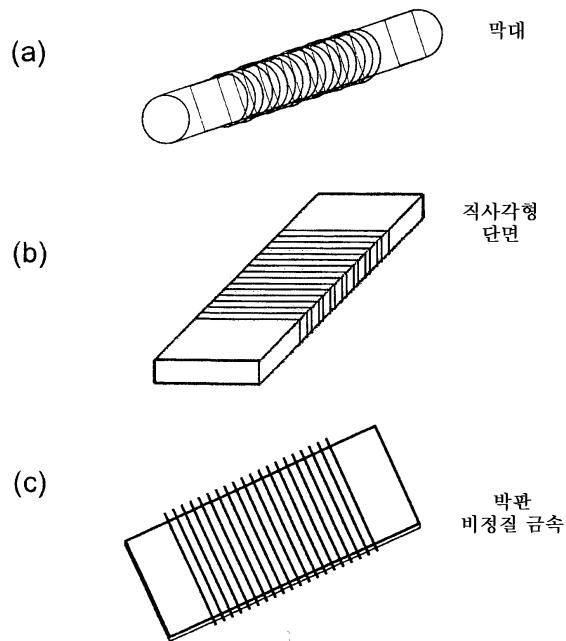
도면17



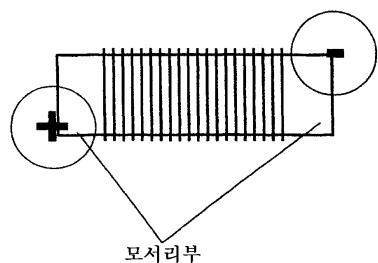
도면18



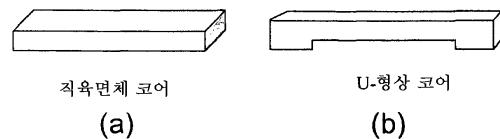
도면19



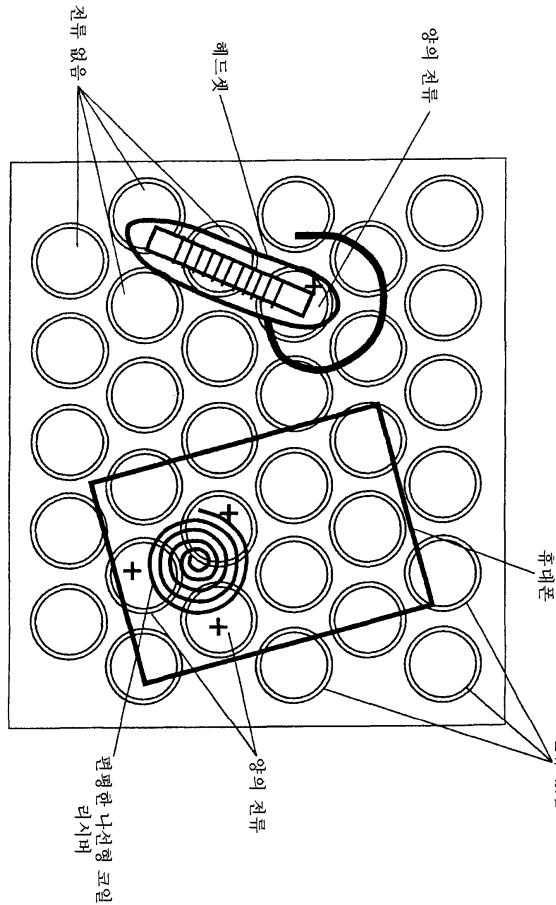
도면20



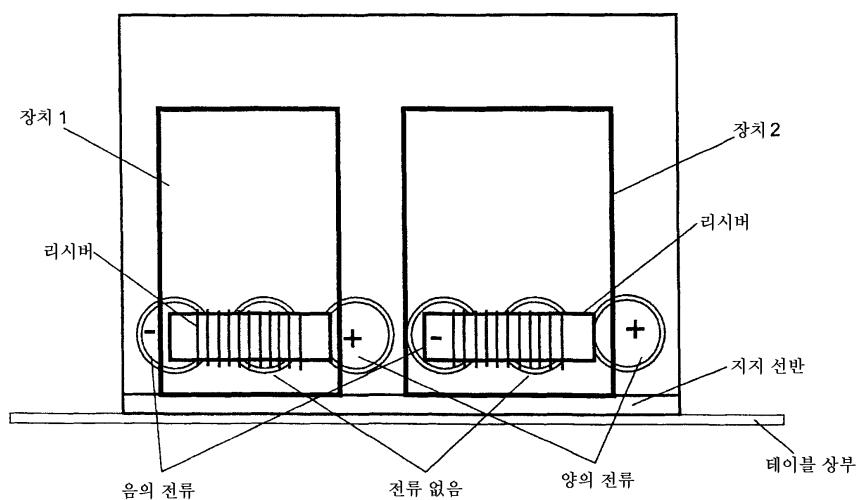
도면21



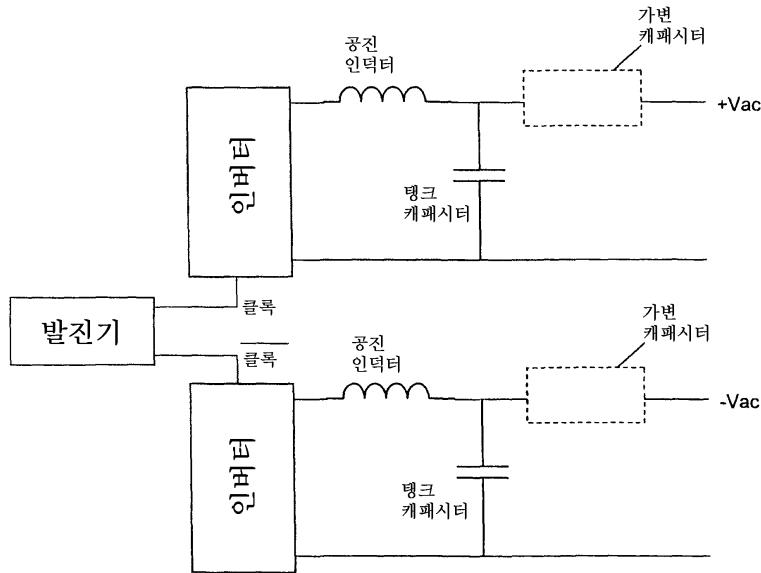
도면22



도면23

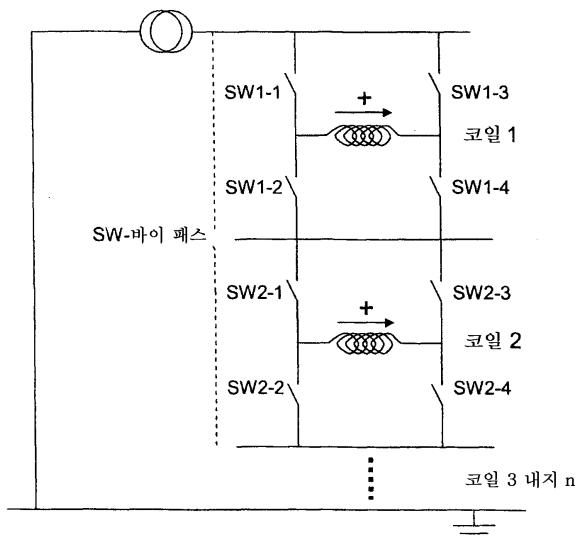


도면24

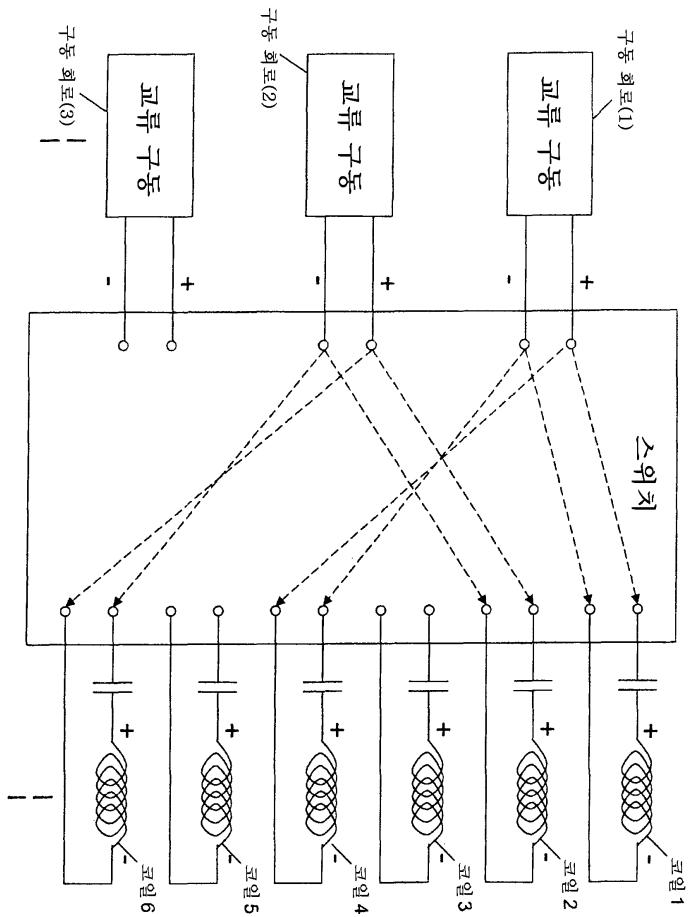


도면25

정전류 구동 회로



도면26



도면27

