(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0023837
(43) 공개일자 2015년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) *B60M 7/00* (2006.01)
H01F 38/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2015-7001610
(22) 출원일자(국제) 2014년03월05일
심사청구일자 2015년01월21일
(85) 번역문제출일자 2015년01월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/055632
(87) 국제공개번호 WO 2014/136839
국제공개일자 2014년09월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-044743 2013년03월06일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 헤즈
일본 후쿠오카켄 미야코군 간다마치 신하마쵸 1반치노 34
(72) 발명자
혼다 게이이치
일본 후쿠오카켄 미야코군 간다마치 신하마쵸 1반치노 34 가부시키가이샤 헤즈내
이모토 유타카
일본 후쿠오카켄 미야코군 간다마치 신하마쵸 1반치노 34 가부시키가이샤 헤즈내
(74) 대리인
유미특허법인

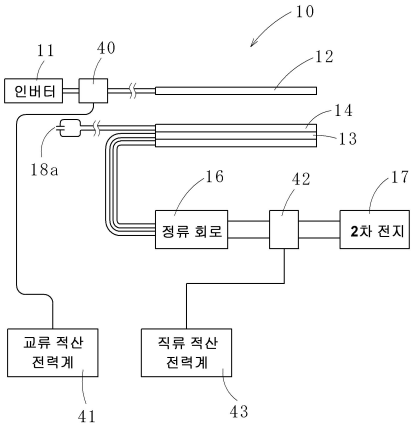
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **비접촉 전력 공급 장치**

(57) 요 약

고주파 전원(11)에 접속되는 1차 코일(12)과, 1차 코일(12)로부터 발생하는 전력을 받는 2차 코일(13)과, 1차 코일(12)과 2차 코일(13)의 사이에서, 2차 코일(13)과 맞닿아 배치된 공진 코일(14)을 가지는 비접촉 전력 공급 장치(10)에 있어서, 평면에서 볼 때 2차 코일(13) 및 공진 코일(14)의 각각의 면적은, 평면에서 볼 때 1차 코일(12)의 면적과 동등하거나 또는 작으며, 1차 코일(12)은 제1 리츠선(25)을 평면형으로 나선 권취하여 형성되고, 공진 코일(14)은 제2 리츠선(26)을 평면형으로 나선 권취한 코일(27, 28)을 직렬로 2층 권취하여 형성되고, 2차 코일(13)은 제3 리츠선(29, 29a)을 2개 병렬로 배열하여 평면형으로 나선 권취한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

고주파 전원에 접속되는 1차 코일;

상기 1차 코일로부터 발생하는 전력을 받는 2차 코일; 및

상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 사이에서, 상기 2차 코일과 맞닿아 배치된 공진 코일

을 포함하는 비접촉 전력 공급 장치에 있어서,

평면에서 볼 때 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일의 각각의 면적은, 평면에서 볼 때 상기 1차 코일의 면적과 동등하거나 또는 작고,

상기 1차 코일은, 제1 리츠선을 평면형으로 나선 권취하여 형성되고, 상기 공진 코일은 제2 리츠선을 평면형으로 나선 권취한 코일을 직렬로 2층 권취하여 형성되고, 상기 2차 코일은 제3 리츠선을 2개 병렬로 배열하여 평면형으로 나선 권취 한, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 1차 코일의 인접하는 상기 제1 리츠선은 간극을 가지고 배치되어 있는, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 1차 코일, 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일은, 평면에서 볼 때 코너부가 라운딩된 중공(中空)의 직사각형으로 형성되어 있는, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 비접촉 전력 공급 장치는 공장 내를 이동하는 작업차의 전지를 충전하기 위한 것으로서, 상기 1차 코일은 상기 작업차의 통로를 따라 배치되고, 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일은 상기 작업차에 탑재되는, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 2차 코일의 출력은 정류되어 상기 전지에 충전되고, 이 충전 전류의 조정은, 상기 공진 코일에 흐르는 전류를 제어하여 행하는, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

1) 상기 1차 코일, 상기 2차 코일, 및 상기 공진 코일의 상기 통로의 폭을 따른 치수는, 각각 평면에서 볼 때 350~600 ㎜의 범위에 있고,

2) 상기 1차 코일의 상기 통로를 따른 길이는 평면에서 볼 때 350~800 ㎜의 범위에 있고,

3) 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일의 상기 통로를 따른 길이는, 350~650 ㎜의 범위에 있는, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 1차 코일의 배면에는, 상기 1차 코일의 코일을 교차하여 복수의 봉형(棒形) 페라이트 코어가 설치되어 있는, 비접촉 전력 공급 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 봉형 페라이트 코어의 배면에는, 상기 1차 코일 및 상기 봉형 페라이트 코어를 유지하는, 판 두께가 3~10 ㎜인 알루미늄판이 설치되어 있는, 비접촉 전력 공급 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 1차 코일, 이 1차 코일에 거리를 두고 배치되는 공진 코일, 및 2차 코일을 가지고, 1차 코일로부터 2차 코일에 비접촉으로 전력을 보내는 비접촉 전력 공급 장치에 관한 것이며, 특히, 1차 코일로부터 2차 코일로의 급전(給電) 효율을 높인 비접촉 전력 공급 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 공장 내의 작업차나 자동차에 무접촉으로 전력을 보내는 장치로서, 특허 문헌 1에 기재된 바와 같이, 1차 코일과 2차 코일을 간극을 형성하여 배치하고, 2차 측에 공진용 콘덴서가 접속된 공진 코일(3차 코일)을 설치하고, 1차 코일로부터 2차 코일에 전력을 공급하는 비접촉 급전 장치가 제안되어 있다.

[0003] 또한, 특허 문헌 2에는, 주행로를 따라 배치된 급전 선로를 1차 측으로 하고, 지상 이동체에 설치된 철심에 권취된 픽업 코일을 2차 측으로 하여, 픽업 코일의 출력 단자에 공진 콘덴서를 병렬로 접속하여 공진 회로를 형성하고, 또한 픽업 코일의 전압이 상승하면, 자기(磁氣) 포화하여 자기 인덕턴스가 저하되는 가포화 반응 장치를 픽업 코일에 병렬로 접속하고, 부하가 경(輕)부하가 됨에 따라 가포화 반응 장치에 흐르는 전류를 증대시켜, 픽업 코일의 전압의 상승을 규제하는 지상 이동체의 비접촉 급전 장치가 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 제4318742호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 제3442937호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 기술에 있어서, 1차 코일로부터 2차 코일에 공급하는 전력의 효율이 좋지 못한 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 대전력을 비접촉으로 공급하면, 저항 손해 및 와전류손해에 의한 1차 코일의 발열이 커지고, 공진 코일에 흐르는 전류도 증대하고, 공진 코일이 과잉으로 발열을 일으킬 뿐만 아니라, 공진 회로에 존재하는 저항에 의해 전력 소비가 발생하는 문제가 있다.

[0007] 또한, 특허 문헌 2에 기재된 기술에서는, 급전 선로와 픽업 코일의 사이의 거리는 거의 일정하므로, 급전 선로와 픽업 코일과의 자기적 결합은 일정하였다. 또한, 특허 문헌 2에 있어서는, 경부하가 되면 픽업 코일에 과전압이 발생하므로, 이것을 방지하기 위하여, 과전압에 의해 자기 포화하는 가포화 반응 장치를 사용하지만, 본 발명과는 과제가 상이하고, 또한 인용 문헌 2에서는, 픽업 코일과는 별도로 공진 코일을 사용하지 않기 때문에, 본 발명과는 그 구성도 상이하다.

[0008] 본 발명은, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것이며, 2차 코일과는 독립적으로 공진 회로(공진 코일)를 가지는 2차 측 회로에, 효율적으로 전력을 공급하고, 또한 1차 코일, 2차 코일, 공진 코일의 발열

및 손실을 감소한 비접촉 전력 공급 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적에 따른 제1 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 고주파 전원에 접속되는 1차 코일과, 상기 1차 코일로부터 발생하는 전력을 받는 2차 코일과, 상기 1차 코일과 상기 2차 코일의 사이에서, 상기 2차 코일와 맞닿아 배치된 공진 코일을 가지는 비접촉 전력 공급 장치에 있어서,

[0010] 평면에서 볼 때 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일의 각각의 면적은, 평면에서 볼 때 상기 1차 코일의 면적과 동등하거나 또는 작아지고,

[0011] 상기 1차 코일은, 제1 리츠선을 평면형으로 나선 권취하여 형성되고, 상기 공진 코일은 제2 리츠선을 평면형으로 나선 권취한 코일을 직렬로 2층 권취하여 형성되고, 상기 2차 코일은 제3 리츠선을 2개 병렬로 배열하여 평면형으로 나선 권취하였다.

[0012] 제2 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제1 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 상기 1차 코일의 인접하는 상기 제1 리츠선은 간극(예를 들면, 1~5 ㎜)을 가지고 배치되어 있다.

[0013] 제3 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제1 또는 제2 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 상기 1차 코일, 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일은, 평면에서 볼 때 코너부가 라운딩된 중공(中空)의 사각형(직사각형 또는 정사각형)으로 형성되어 있다.

[0014] 제4 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제3 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 상기 비접촉 전력 공급 장치는 공장 내를 이동하는 작업차의 전지를 충전하기 위한 것으로서, 상기 1차 코일은 상기 작업차의 통로를 따라 배치되고, 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일은 상기 작업차에 탑재된다.

[0015] 제5 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제4 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 상기 2차 코일의 출력은 정류되고 상기 전지에 충전되고, 이 충전 전류의 조정은, 상기 공진 코일에 흐르는 전류를 제어하여 행한다.

[0016] 제6 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제4, 제5 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 1) 상기 1차 코일, 상기 2차 코일, 및 상기 공진 코일의 상기 통로의 폭을 따른 치수는, 각각 평면에서 볼 때 350~600 ㎜의 범위에 있고, 2) 상기 1차 코일의 상기 통로를 따른 길이는 평면에서 볼 때 350~800 ㎜의 범위에 있고, 3) 상기 2차 코일 및 상기 공진 코일의 상기 통로를 따른 길이는, 350~650 ㎜의 범위에 있다.

[0017] 제7 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제1~제6 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 상기 1차 코일의 배면에는, 상기 1차 코일의 코일을 교차하여 복수의 봉형(棒形) 페라이트 코어가 설치되어 있다. 봉형 페라이트 코어는 단면(斷面)이 직사각형인 것이 바람직하다.

[0018] 제8 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 제7 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서, 상기 봉형 페라이트 코어의 배면에는, 상기 1차 코일 및 상기 봉형 페라이트 코어를 유지하는, 판 두께가 3~10 ㎜인 알루미늄판이 설치되어 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 있어서는, 1차 코일, 2차 코일 및 공진 코일에, 리츠선을 사용하고 있으므로, 고주파가 흘러도 표피 효과가 쉽게 발생하지 않고, 따라서, 전력 손실이 적어지게 되어, 효율이 양호한 비접촉 전력 공급 장치가 된다.

[0020] 또한, 2차 코일 및 공진 코일의 각각의 면적은, 평면에서 볼 때 1차 코일의 면적과 동등하거나 또는 작아지게 되어 있으므로, 누설(漏洩) 자속이 감소하여, 효율이 양호한 전력 공급을 행할 수 있다.

[0021] 그리고, 공진 코일은 리츠선을 평면형으로 나선 권취한 코일을 직렬로 2층 권취하여 형성되어 있으므로, 권취수를 증가시켜 컴팩트하게 형성할 수 있다.

[0022] 특히, 1차 코일에 있어서 리츠선을 간격을 두고 배치한 경우에는, 냉각 효과가 증대하고, 리츠선끼리의 간섭도 감소한다.

[0023] 또한, 1차 코일, 2차 코일 및 공진 코일의 형상을 코너부가 라운딩된 직사각형으로 한 경우에는, 작업차, 자동차 등의 폭, 주행에 맞추어, 보다 넓은 면적을 확보할 수 있어 전송 효율이 향상된다.

[0024] 또한, 1차 코일의 배면에 봉형 페라이트 코어를 배치한 경우에는, 1차 코일에 의해 발생하는 누설 자속을 적게 할 수 있고, 전력 손실을 경감하고, 전송 효율도 높인다.

[0025] 또한, 봉형 페라이트 코어의 배면에 판 두께가 3~10 ㎜인 알루미늄판을 설치한 경우에는, 1차 코일 및 봉형 페라이트 코어를 이 알루미늄판 위 또는 아래에 조립할 수 있어 1차 코일의 지지 부재로서도 유효하게 작용한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1의 (A)는 본 발명의 일 실시예에 관한 비접촉 전력 공급 장치에 사용하는 1차 코일의 측면도이고, (B)는 평면도이다.

도 2는 작용 효과를 확인하기 위해 시험을 행한 상기 비접촉 전력 공급 장치의 배치 도면이다.

도 3의 (A)는 상기 비접촉 전력 공급 장치의 공진 코일의 측면도이고, (B)는 평면도이다.

도 4는 상기 비접촉 전력 공급 장치의 2차 코일의 평면도이다.

도 5는 상기 비접촉 전력 공급 장치의 개략 블록도이다.

도 6의 (A)~(C)는 각각 상기 비접촉 전력 공급 장치의 동작 상태를 나타낸 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이어서, 첨부한 도면을 참조하면서, 본 발명을 구체화한 실시예에 대하여 설명한다.

[0028] 도 2, 도 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 관한 비접촉 전력 공급 장치(10)는, 인버터(8~50 kHz인 것이 바람직함)로 이루어지는 고주파 전원(11)에 접속되는 1차 코일(12)과, 1차 코일(12)로부터 발생하는 전력을 받는 2차 코일(13)과, 1차 코일(12)과 2차 코일(13)의 사이에서, 2차 코일(13)에 접촉 또는 근접하여 배치된 공진 코일(14)을 가진다.

[0029] 그리고, 2차 코일(13)에는 정류 회로(16)가 접속되고, 2차 코일(13)의 출력은 직류로 변환되어 부하인 2차 전지(17)에 공급된다. 정류 회로(16)에 의해 정류된 직류의 전압 및 전류는, 검출되어 제어 회로(18)에 입력된다. 제어 회로(18)에서는 디지털 처리가 행해지고, 포토커플러(photo-coupler)(19)를 통하여 스위칭 소자 회로(20)에 공급된다.

[0030] 스위칭 소자 회로(20)에서는, 듀티비에 의해 구분되는 온 신호와 오프 신호를 발생하여, 공진 코일(14)을 흐르는 전류의 증감을 행하고 있다. 공진 코일(14)에는 콘덴서(22)와 저항(23)이 직렬로 접속되어 있다. 이 모습을 도 6의 (C)에 나타내면, t2의 기간에서는 스위칭 소자 회로(20)는 오프로 되어 저항(23)만이 공진 코일(14)에 직렬로 접속되어 있게 되지만, t1의 기간에서는 스위칭 소자 회로(20)는 온이 되어, 저항(23)에 병렬로 접속되는 다른 저항이 가해지게 된다. 따라서, t1와 t2의 길이 비를 변경하여 공진 전류를 제어할 수 있다.

[0031] 공진 코일(14)에 흐르는 전류와, 2차 코일(13)을 흐르는 전류는 1차 함수적으로 증가하므로, 정류 회로(16)의 출력 전류를 검지하여 공진 코일(14)에 피드백함으로써, 정류 회로(16)를 통과하는 전류를 일정하게(또는 일정값 이하로) 할 수 있다.

[0032] 또한, 정류 회로(16)의 출력 전압을 제어 회로(18)에 의해 검출하고, 피드백함으로써, 정류 회로(16)의 출력 전압을 일정값 이하로 제어할 수 있다. 그리고, 2차 전지(17)가 충전 완료에 가깝게 되었을 경우, 전압이 상승하므로, 이것을 검지하여 충전 전류를 감소시키거나 0로 할 수도 있다.

[0033] 그리고, 도 6의 (A)는 고주파 전원(11)의 출력 전압을, (B)는 공진 코일(14)을 흐르는 전류를 나타낸다.

[0034] 또한, 공진 코일(14)에는 직렬로는 공진용 콘덴서(18a)가 설치되고, 고주파 전원(인버터)(11)의 발진(發振) 주파수 f로, 공진 코일(14)을 흐르는 전류를 공진시키도록 하고 있다. 그리고, 콘덴서(18a)를 조정하여, 공진 코일(14)과 콘덴서(18a)에 의해 형성되는 공진 주파수 f1을 0.9f~1.05f로 할 수도 있다.

[0035] 다음으로, 고정물(예를 들면, 건물에 고정 또는 작업차의 통로를 따라 배치)에 장착된 1차 코일(12)과, 2차 전지(17)에 의해 구동되는 차량(예를 들면, 공장 내를 이동하는 작업차)에 탑재되는 2차 코일(13) 및 공진 코일(14)에 대하여 설명한다. 2차 전지(17)에 충전할 때는, 차량은 특정 위치에서 멈추고, 도 2에 나타낸 바와 같이, 천정 부분에 장착되어 있는 1차 코일(12)에, 차량에 고정되어 있는 공진 코일(14) 및 2차 코일(13)이 마주보게 된다(도 2의 상측 절반 참조). 그리고, 평면에서 볼 때 2차 코일(13) 및 공진 코일(14)의 각각의

면적은, 평면에서 볼 때 1차 코일(12)의 면적과 동등하거나 또는 작아지게 되어 있고, 또한 1차 코일(12)은 공진 코일(14)을 덮고 있는 것이 바람직하다.

[0036] 평면에서 볼 때 2차 코일(13)과 공진 코일(14)은 코너부가 원호형이 된(라운딩 된) 중공의 직사각형이 되고, 형상, 면적은 동일하며 중첩하여 배치되어 있다. 평면에서 볼 때 2차 코일(13)과 공진 코일(14)은, 도 3의 (A), (B), 도 4에 있어서, 폭 a, b가 350~600 ㎜의 범위에 있고, 길이 c, d가 350~650 ㎜의 범위에 있다.

[0037] 한편, 도 1의 (A), (B)에 나타낸 바와 같이, 평면에서 볼 때 코너부가 원호형이 된 중공의 직사각형으로 이루어지는 1차 코일(12)의 폭 e는 350~600 ㎜의 범위에 있고, 길이 f는 350~800 ㎜의 범위에 있다.

[0038] 그리고, 길이는 차량의 진행 방향에 대한 길이(즉, 차량의 통로를 따른 길이)를, 폭은 길이와 직교하는 방향의 길이(즉, 통로의 폭을 따른 길이)를 말한다.

[0039] 1차 코일(12)은, 제1 리츠선(25)을 평면형으로 나선 권취하여 형성되고, 공진 코일(14)은 제2 리츠선(26)을 평면형으로 나선 권취한 코일(27, 28)을 직렬로 2층 권취하여 형성되고, 2차 코일(13)은 제3 리츠선(29, 29a)을 2개 병렬로 배열하여 평면형으로 나선 권취하고 있다. 제1~제3 리츠선(25, 26, 29, 29a)의 굵기는 흐르는 전류에 따라 결정되지만, 공장 내의 차량의 2차 전지(17)를 충전하는 경우에는, 예를 들면, 100A 사양(직경 약 8~9 ㎜, 14~22 SQ)의 것을 채용하는 것이 바람직하다.

[0040] 도 1의 (A), (B)에 나타낸 바와 같이, 1차 코일(12)의 배면에는, 1차 코일(12)의 코일(제1 리츠선(25))을 교차하여 복수의 봉형 페라이트 코어(31)가 약 10~50 ㎜의 간격으로 설치되어 있다. 이 봉형 페라이트 코어(31)는 코일을 완전히 덮고, 또한 그 내측 및 외측으로 돌출하고 있다. 이로써, 1차 코일(12)에 의해 발생하는 자장이 1차 코일(12)의 배면측으로 누출되는 것을 최대한 방지하고 있다.

[0041] 1차 코일(12)의 인접하는 코일, 즉 제1 리츠선(25)의 사이에는 간극(S)이 설치되고, 제1 리츠선(25)끼리의 간섭을 최대한 방지하고 있다. 간극(S)은, 예를 들면, 2~5 ㎜ 정도이다.

[0042] 1차 코일(12)은 절연판(예를 들면, 유리 에폭시 기판)(33) 상에 고정되고, 절연판(33)의 배부(背部)에 봉형 페라이트 코어(31)가, 또한 그 뒤쪽에 3~10 ㎜(바람직하게는, 5~8 ㎜)의 알루미늄판(35)이 설치되어 있다. 이 알루미늄판(35)은 봉형 페라이트 코어(31)를 통하여 1차 코일(12) 전체를 보강하는 것으로, 건물의 천정, 벽 등에 나사 고정할 수 있다.

[0043] 2차 코일(13)은, 도 5에 나타낸 바와 같이, 2개의 리츠선(29, 29a)(제3 리츠선)을 꼬아서 또는 평행하게 배치한 것을 권취하여 구성되며, 한쪽의 리츠선(29, 29a)을 연결하여, 중간 탭(tap)으로서 사용하고, 2개의 다이오드(37, 38)에 의한 정류 회로(16)를 구성하고 있다.

[0044] 이어서, 도 2를 참조하면서, 본 발명의 작용, 효과를 확인하기 위해 행한 실험예에 대하여 설명한다.

[0045] 도 2에 나타낸 바와 같이, 1차 코일(12)은 폭 e가 400 ㎜, 길이 f가 600 ㎜(도 1 참조)로, 직경이 8~9 ㎜의 제1 리츠선(25)을 평면형 나선 권취하여 10턴(turn)으로 하였다.

[0046] 1차 코일(12)의 바로 아래에 공진 코일(14)을 배치하고, 이 공진 코일(14)에 접하게 2차 코일(13)을 배치하였다. 그리고, 공진 코일(14)과 1차 코일(12)의 간격은 50 ㎜였다. 공진 코일(14) 및 2차 코일(13)의 평면 치수는 동일하며, 폭 a, b는 400 ㎜, 길이는 600 ㎜였다.

[0047] 공진 코일(14)은 제2 리츠선(직경 8~9 ㎜)(26)을 8턴 권취하고, 이 코일(27, 28)을 직렬로 접속하여 2층으로 만들었다.

[0048] 2차 코일(13)은, 제3 리츠선(29, 29a)을 중첩하여 또는 꼬아서 평면형 나선 권취한 것으로 3턴이었다.

[0049] 도 2에 나타낸 바와 같이, 1차 코일(12)의 바로 앞쪽에 단자 박스(40)를 설치하여, 교류 적산 전력계(41)를 접속하고, 정류 회로(16)의 출력측에 단자 박스(42)를 설치하여 직류 적산 전력계(43)를 접속하여 측정한 결과, 교류 측의 전력이 4.591 kw, 직류 측의 전력이 3.504 kw였다. 따라서, 단순하게 효율(η)을 계산하면, 76%로 되지만, 실제는 1차 코일(12)과 2차 코일(13)의 사이의 간극을 조정하면, 70~90 % 정도까지 가능하게 된다. 그리고, 고주파 전원의 발진 주파수는 10 kHz였다.

[0050] 이상으로부터, 1차 코일, 2차 코일 및 공진 코일에 리츠선을 사용하고 있으므로, 와전류(渦電流))에 의한 손실(근접 효과)을 가능한 한 회피하여, 비접촉 전력 공급 장치의 효율을 상승시키고 있다.

[0051] 본 발명은 상기한 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 요지를 변경시키지 않는 범위에서 그 구성을 변경할 수도

있다.

[0052] 예를 들면, 본 실시예에서는 1차 코일에 1차 측 공진 코일을 설치하지 않지만, 필요에 따라서 설치할 수도 있다. 이 경우에, 1차 측 공진 코일에서 전력을 소비하므로, 효율이 떨어지는 것으로 여겨지지만, 1차 코일과 2차 코일의 간격을 이격시킬 수 있다.

[0053] [산업상 이용 가능성]

[0054] 본 발명에 관한 비접촉 전력 공급 장치는, 도체의 이용율이 높으므로, 손실이 비교적 적고, 예를 들면, 자동차, 공장 내 차량, 그 외의 이동하는 대차(臺車) 등에 적용하면, 무접촉으로 그리로 효율적으로 이들에 급전할 수 있다.

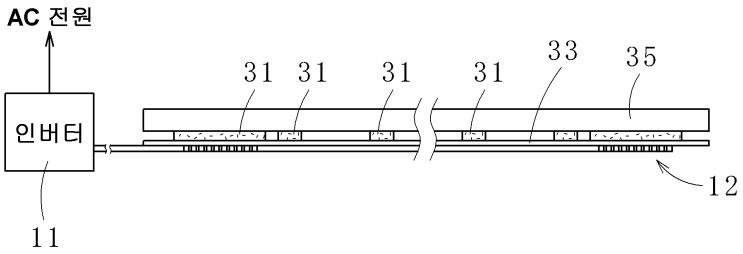
부호의 설명

[0055] 10: 비접촉 전력 공급 장치, 11: 고주파 전원, 12: 1차 코일, 13: 2차 코일, 14: 공진 코일, 16: 정류 회로, 17: 2차 전지, 18: 제어 회로, 18a: 공진용 콘덴서, 19: 포토 커플러, 20: 스위칭 소자 회로, 22: 콘덴서, 23: 저항, 25: 제1 리츠선, 26: 제2 리츠선, 27, 28: 코일, 29, 29a: 제3 리츠선, 31: 봉형 페라이트 코어, 33: 절연판, 35: 알루미늄판, 37, 38: 다이오드, 40: 단자 박스, 41: 교류 적산 전력계, 42: 단자 박스, 43: 직류 적산 전력계

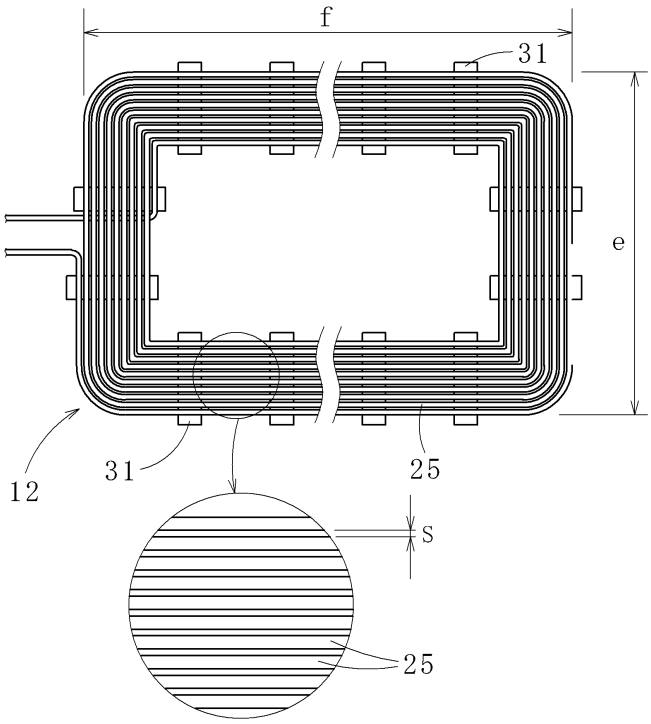
도면

도면1

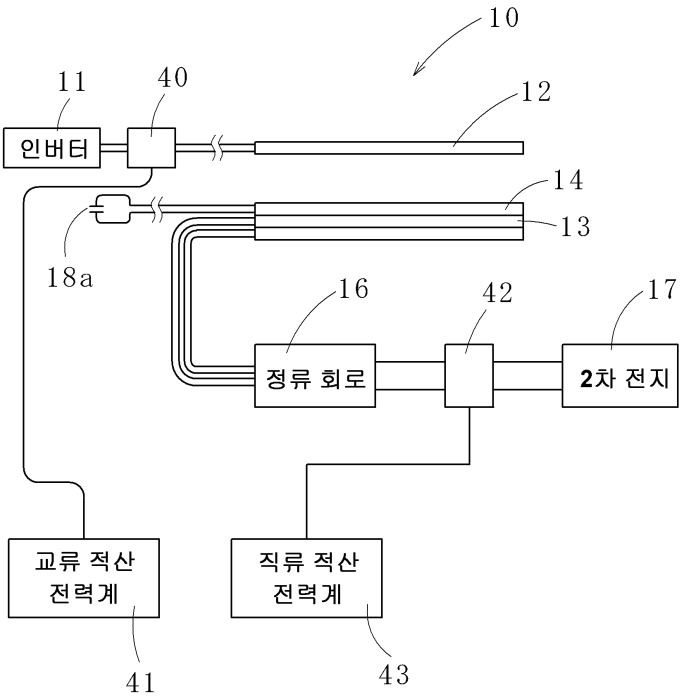
(A)



(B)

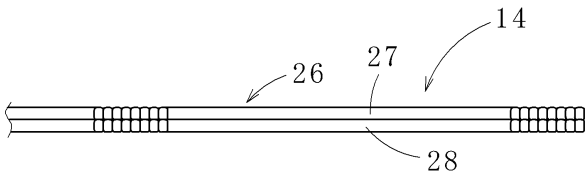


도면2

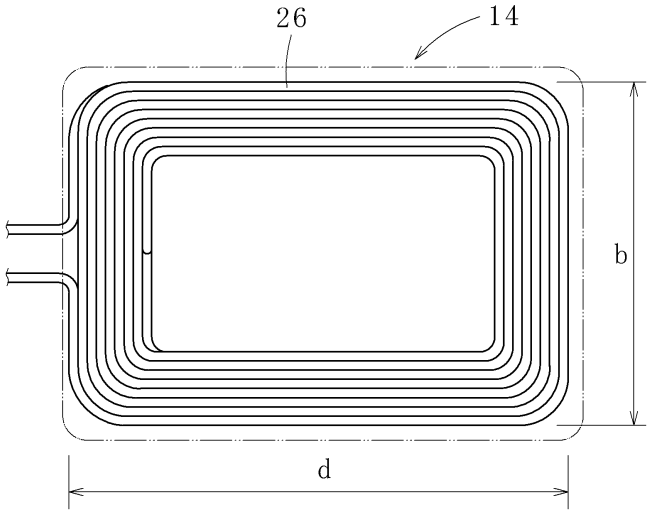

10
11
40
12
인버터
14
13
18a
16
42
17
정류 회로
2차 전지
교류 적산
전력계
직류 적산
전력계
41
43

도면3

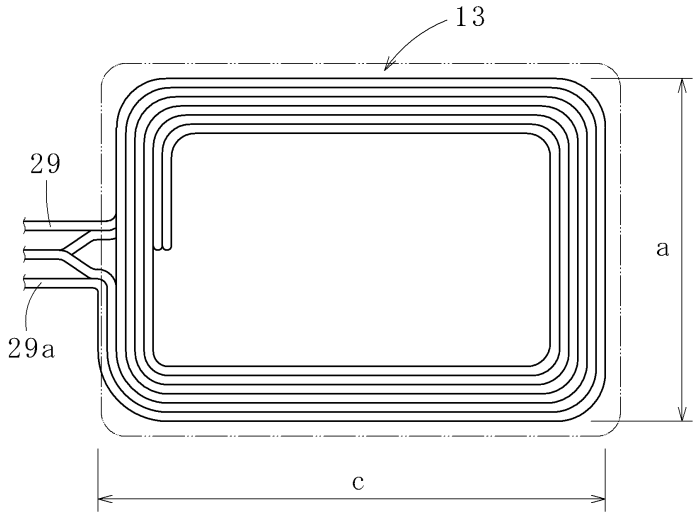
(A)



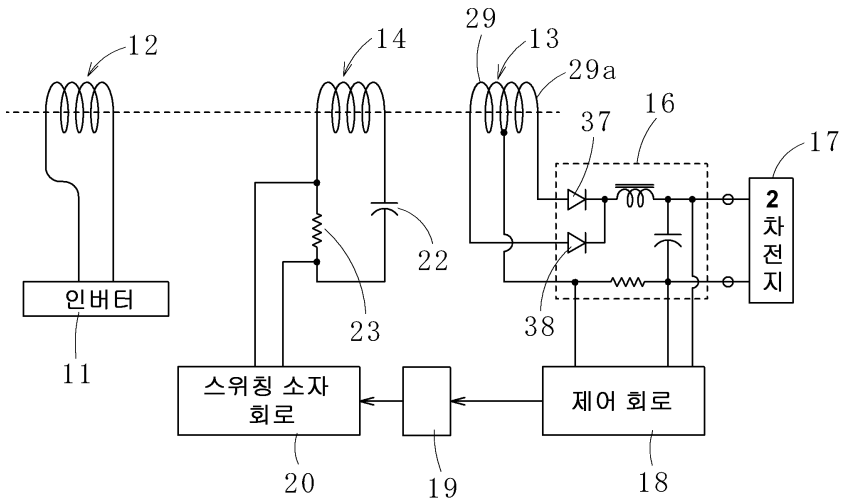
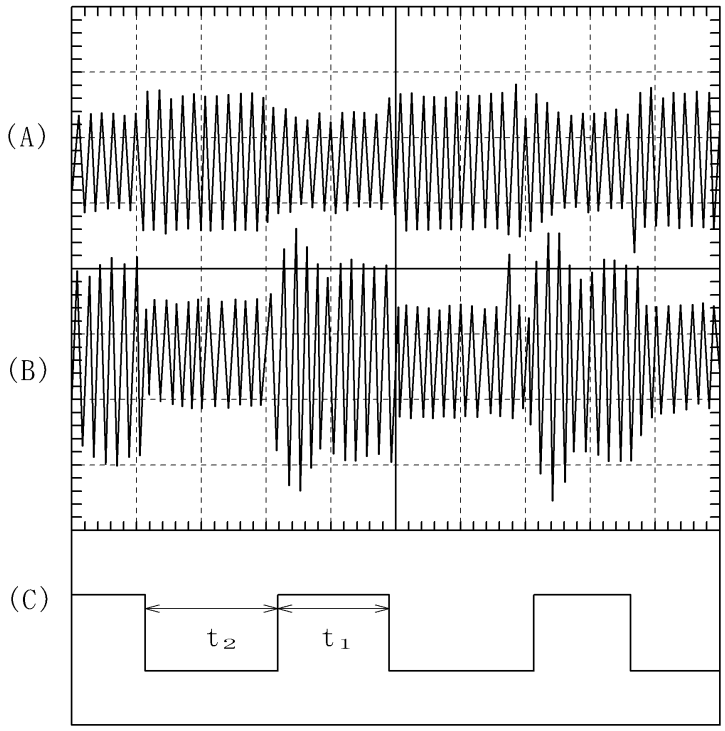
(B)



도면4


13
29
29a
a
c

도면5


12
14
29
13
29a
16
37
17
2
차
전
지
22
인버터
23
38
11
스위칭 소자
회로
제어 회로
20
19
18

도면6