



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0116556
(43) 공개일자 2010년11월01일

(51) Int. Cl.

H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0037441

(22) 출원일자 2010년04월22일

심사청구일자 2010년04월22일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-104441 2009년04월22일 일본(JP)

(71) 출원인

파나소닉 전공 주식회사

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지

(72) 발명자

아베 히데아키

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지

파나소닉 덴코 가부시키키가이샤 내

(74) 대리인

김창세

전체 청구항 수 : 총 19 항

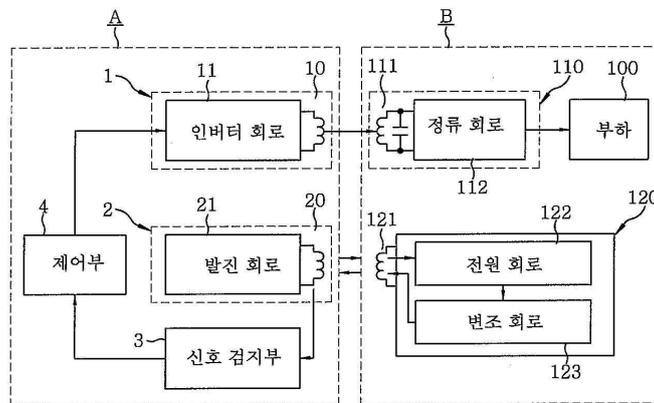
(54) 비접촉 급전 시스템

(57) 요약

본 발명은 종래에 비해 급전 장치로부터 급전되는 부하 기기에 구비해야 할 코일을 삭감하면서 대기시에 있어서의 급전 장치의 전력소비를 저감하는 것을 목적으로 한다.

급전 장치의 제어부는 신호 검지부가 신호를 검지하고 있지 않은 경우에 송전부(1)에 송전을 정지시키고, 신호 검지부가 신호를 검지하면 송전부에 송전을 실행시킨다. 따라서, 급전 장치로부터 부하 기기에 급전하지 않는 경우에는 급전 장치의 송전부를 완전히 정지시킬 수 있어 대기시에 있어서의 급전 장치의 전력소비를 저감할 수 있다. 또한, 부하 기기의 응답부가, 신호용 1차 코일과 자기 결합되는 신호용 2차 코일에 유도되는 유도 기전력에 의해서 동작하여 신호용 2차 코일로부터 신호를 송신하므로, 신호용 2차 코일과는 별도로 급전 장치로부터 응답부의 동작 전원 공급을 받기 위한 코일을 마련할 필요가 없다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

고주파 전력을 송전하는 급전 장치와,

급전 장치로부터 송전되는 고주파 전력을 전자 유도에 의해 비접촉으로 수전해서 부하에 공급하는 부하 기기로 구성되고,

급전 장치는 송전용의 1차 코일 및 해당 송전용 1차 코일에 고주파 전류를 흘리는 인버터 회로로 이루어지는 송전부와,

부하 기기와의 사이에서 신호를 송수신하기 위한 신호용 1차 코일 및 해당 신호용 1차 코일이 출력단 사이에 접속된 발진 회로로 이루어지는 질문부와,

신호용 1차 코일에서 수신하는 신호를 검지하는 신호 검지부와,

신호 검지부에서 검지하는 신호에 따라 송전부를 제어하는 제어부를 구비하고,

부하 기기는 부하와,

송전용 1차 코일과 자기 결합되는 수전용의 2차 코일 및 해당 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력을 부하에 따른 전력으로 변환하는 전력 변환부를 갖는 수전부와,

신호용 1차 코일과 자기 결합되는 신호용 2차 코일 및 해당 신호용 2차 코일에 유도되는 유도 기전력에 의해서 동작하여 신호용 2차 코일로부터 신호를 송신하는 응답부를 구비하고,

급전 장치의 제어부는 신호 검지부가 신호를 검지하고 있지 않은 경우에는 송전부에 송전을 정지시키고, 신호 검지부가 신호를 검지하고 있는 경우에는 송전부에 송전을 실행시키는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

급전 장치는 송전용 1차 코일과 신호용 1차 코일이 서로의 축을 실질적으로 중첩하도록 배치되어 이루어지고, 부하 기기는 수전용 2차 코일과 신호용 2차 코일이 서로의 축을 실질적으로 중첩하도록 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 비접촉 급전 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

급전 장치의 제어부는 송전부에 송전을 실행시키는 경우에 인버터 회로를 간헐 구동하는 동시에 인버터 회로의 휴지 기간에 신호 검지부가 신호를 검지하지 않는 경우에는 송전부의 송전을 중지시키는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 신호는 진폭 변조된 신호이고, 급전 장치의 신호 검지부는 신호용 1차 코일의 유기 전압을 포락선 검파하는 동시에 검파한 전압 레벨이 소정의 임계값을 넘고 있는 경우에 상기 신호를 검지했다고 판단하는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

부하 기기는 급전 장치의 제어부에 대해 송전부로부터의 송전을 정지 혹은 송전 전력의 감소를 지시하는 제어 커맨드를 응답부로부터 송신시키는 부하 기기측 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

급전 장치의 제어부는 신호 검지부에서 검지되는 신호의 레벨이 일정한 경우에 송전부에 송전을 실행시키지 않는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

부하 기기의 응답부는 신호용 2차 코일에 유기되는 전압으로부터 동작 전원을 작성하는 전원 회로와, 전원 회로에서 작성되는 동작 전원으로 동작하고 신호용 2차 코일에 변조 신호를 출력하는 변조 회로를 갖는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

변조 회로는 신호용 2차 코일의 양단 사이에 접속되는 임피던스 소자의 임피던스를 변화시킴으로써 신호에 변조를 거는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

부하 기기의 수전부는 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력으로부터 응답부의 동작 전원을 작성하는 제 2 전원 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 비접촉 급전 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

급전 장치의 신호 검지부는 복수의 신호용 1차 코일을 갖는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

부하의 종류가 다른 복수 종류의 부하 기기를 포함하고, 이들 복수 종류의 부하 기기의 응답부는 각각 부하의 종류에 따라 서로 다른 주파수의 신호를 송수신하고,

급전 장치의 질문부는 부하 기기의 종류에 따른 주파수로 전환해서 발진 회로를 발진시키는 것을 특징으로 하는 비접촉 급전 시스템.

청구항 12

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

부하 기기는 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력으로부터 응답부의 동작 전원을 작성하는 전원 회로와, 해당 전원 회로에서 작성된 전원으로 동작하고 전송 신호를 전송하는 부하 기기측 신호 전송부를 구비하고,

급전 장치는 부하 기기측 신호 전송부와 사이에서 전송 신호를 수신하는 급전 장치측 신호 수신부를 구비한 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 13

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

급전 장치는 송전부로부터 송전하는 고주파 전력을 정보 신호로 변조하는 변조 회로를 구비하고,

부하 기기는 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력으로부터 상기 정보 신호를 복조하는 복조 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 14

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발진 회로는 상기 신호 검지부가 상기 신호를 검지하지 않으면 간헐 발진하는 동시에 상기 신호 검지부가 신호를 검지하면 상기 발진 회로를 연속 발진하는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 15

제 2 항에 있어서,

신호용 1차 코일과 신호용 2차 코일은 내경 및 외경이 대략 동일 치수이고 또한 적어도 신호용 2차 코일의 내경은 수전용 2차 코일의 외경보다 큰 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 16

제 2 항에 있어서,

송전용 1차 코일과 수전용 2차 코일이 자기 결합하고 있는 상태에 있어서 신호용 1차 코일 및 신호용 2차 코일이 송전용 1차 코일과 수전용 2차 코일의 사이에 배치되도록 각각 급전 장치와 부하 장치에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 17

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

질문부의 발진 회로는 인버터 회로의 주파수보다도 높은 주파수로 발진하고, 응답부는 신호용 2차 코일에 유기되는 전압으로부터 동작 전원을 작성하는 전원 회로와, 전원 회로에서 작성되는 동작 전원으로 동작하고 인버터 회로의 주파수보다도 낮은 주파수의 변조 신호를 신호용 2차 코일에 출력하는 변조 회로를 갖는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

부하 기기는 수전용 2차 코일에 고주파 전력이 유도되고 있는 동안, 해당 고주파 전력에 의해 동작해서 수전용 2차 코일을 거쳐서 응답 신호를 송신하는 응답 신호 송신부를 구비하고,

급전 장치는 수전용 2차 코일과 자기 결합된 송전용 1차 코일을 거쳐서 상기 응답 신호를 수신하는 응답 신호 수신부를 구비하고,

급전 장치의 제어부는 신호 검지부가 신호를 검지해서 송전부에 송전을 실행시키고 있는 경우, 응답 신호 수신부에서 응답 신호를 수신하지 않는 기간이 소정 시간을 넘었을 때에는 송전부에 송전을 정지시키고, 응답 신호 수신부에서 응답 신호를 수신하지 않는 기간이 상기 소정 시간 이하일 때에는 송전부에 송전을 계속시키는 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

부하 기기는 급전 장치의 제어부에 대해 송전부로부터의 송전을 정지 혹은 송전 전력의 감소를 지시하는 제어 커맨드를 응답부 및 응답 신호 송신부로부터 송신시키는 부하 기기측 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는

비접촉 급전 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자 유도를 이용한 비접촉 급전 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 2차전지를 전원으로 하는 전기기기(전기 면도기나 전동칫솔, 휴대전화기 등)에 대해, 전자 유도를 이용하여 비접촉으로 2차전지를 충전하도록 한 비접촉 급전 시스템이 각종 제공되고 있다.

[0003] 이러한 종류의 비접촉 급전 시스템에서는 급전 장치의 1차측 코일과 전기기기(부하 기기)의 2차측 코일이 자기 결합되어 있지 않을 때(대기시)에 급전 장치의 인버터 회로를 간헐 구동함으로써 대기시의 전력소비를 억제하고, 1차측 코일과 2차측 코일이 자기 결합되어 있을 때(급전시)에 인버터 회로를 상시 구동함으로써 전기기기에 많은 전력을 공급하도록 되어 있다. 또한, 급전 장치의 1차측 코일의 근방에 금속체의 이물이 놓인 경우에 해당 이물이 유도 가열에 의해서 발열하는 것을 방지하기 위해, 급전 장치와 전기기기의 쌍방에 신호 전송용의 코일을 마련하고, 신호 전송용 코일을 통해 전기기기로부터 급전 장치에 신호가 전송된 경우에만, 급전 장치의 인버터 회로가 간헐 구동에서 상시 구동으로 전환되도록 해서 이물의 발열을 방지하고 있다(예를 들면, 특허문헌 1, 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개공보 평성10-271713호
 (특허문헌 0002) 일본국 특허공개공보 평성8-80042호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 상기 종래예에 있어서는 전기기기에 송전하지 않는 대기시에 있어서도 급전 장치의 인버터 회로를 간헐 구동하고 있기 때문에, 대기시에도 비교적 큰 전력이 소비되고 있었다. 또한, 신호 전송용 코일을 통해 전기기기로부터 신호를 전송하기 때문에, 특허문헌 1에 기재되어 있는 종래 예에서는 신호 전송용 코일을 발진시키는 발진 회로와, 급전 장치의 1차측 코일과 자기 결합해서 간헐 구동되어 있는 인버터 회로로부터 급전되어 해당 발진 회로에 전원을 공급하는 제 2의 2차측 코일이 전기기기에 마련되어 있으며, 전기기기에 2종류의 2차측 코일을 마련하기 위한 스페이스와 비용이 필요하게 되어 버린다고 하는 문제가 있었다.

[0006] 본 발명은 상기 사정을 감안해서 이루어진 것이며, 그 목적은 종래 예에 비해 급전 장치로부터 급전되는 부하 기기에 구비해야 할 코일을 삭감하면서 대기시에 있어서의 급전 장치의 전력소비를 저감할 수 있는 비접촉 급전 시스템을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 청구항 1의 발명은 상기 목적을 달성하기 위해, 고주파 전력을 송전하는 급전 장치와, 급전 장치로부터 송전되는 고주파 전력을 전자 유도에 의해 비접촉으로 수전(受電)해서 부하에 공급하는 부하 기기로 구성되고, 급전 장치는 송전용의 1차 코일 및 해당 송전용 1차 코일에 고주파 전류를 흘리는 인버터 회로로 이루어지는 송전부와, 부하 기기와의 사이에서 신호를 송수신하기 위한 신호용 1차 코일 및 해당 신호용 1차 코일이 출력단 사이에 접속된 발진 회로로 이루어지는 절문부와, 신호용 1차 코일에서 수신하는 신호를 검지하는 신호 검지부와, 신호 검지부에서 검지하는 신호에 따라 송전부를 제어하는 제어부를 구비하고, 부하 기기는 부하와, 송전용 1차 코일과 자기 결합되는 수전용의 2차 코일 및 해당 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력을 부하에 따른 전력으로 변환하는 전력 변환부를 갖는 수전부와, 신호용 1차 코일과 자기 결합되는 신호용 2차 코일 및 해당 신호용 2차 코일에 유도되는 유도 기전력에 의해서 동작하여 신호용 2차 코일로부터 신호를 송신하는 응답부를 구비하고, 급전 장치의 제어부는 신호 검지부가 신호를 검지하고 있지 않은 경우에는 송전부에 송전을 정지시키고, 신호 검지부가 신호를 검지하고 있는 경우에는 송전부에 송전을 실행시키는 것을 특징으로 한다.

[0008] 청구항 1의 발명에 의하면, 급전 장치의 제어부가, 신호 검지부가 신호를 검지하고 있지 않은 경우에는 송전부에 송전을 정지시키고, 신호 검지부가 신호를 검지하고 있는 경우에는 송전부에 송전을 실행시키므로, 급전 장치로부터 부하 기기에 급전하지 않는 경우에는 급전 장치의 송전부를 완전히 정지시킬 수 있어, 대기시에 있어서의 급전 장치의 전력소비를 저감할 수 있다. 또한, 부하 기기의 응답부가, 신호용 1차 코일과 자기 결합되는 신호용 2차 코일에 유도되는 유도 기전력에 의해서 동작하여 신호용 2차 코일로부터 신호를 송신하므로, 신호용

2차 코일과는 별도로 급전 장치로부터 응답부의 동작 전원 공급을 받기 위한 코일을 마련할 필요가 없다. 그 결과, 종래예에 비해 급전 장치로부터 급전되는 부하 기기에 구비해야 할 코일을 삭감하면서 대기시에 있어서의 급전 장치의 전력소비를 저감할 수 있다.

- [0009] 청구항 2의 발명은 청구항 1의 발명에 있어서, 급전 장치는 송전용 1차 코일과 신호용 1차 코일이 서로의 축을 실질적으로 중첩하도록 배치되어 이루어지고, 부하 기기는 수전용 2차 코일과 신호용 2차 코일이 서로의 축을 실질적으로 중첩하도록 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 청구항 2의 발명에 의하면, 코일의 배치 스페이스를 축소해서 급전 장치 및 부하 기기의 소형화가 도모된다. 또한, 신호용 1차 코일의 주위에 발생하는 자속이 쇄교(鎖交)하는 범위내에 신호용 2차 코일 이외의 도전성을 갖는 이물이 존재하는 경우, 해당 이물에 기전력이 유도되는 것에 의해서 해당 이물의 존재를 알 수 있지만, 송전용 1차 코일과 신호용 1차 코일이 서로의 축을 중첩하도록 배치되고, 또한 수전용 2차 코일과 신호용 2차 코일이 서로의 축을 중첩하도록 배치되어 있기 때문에, 송전용 1차 코일과 수전용 2차 코일의 사이에 개재되어 있는 이물의 존재도 알 수 있어, 이물의 발열 방지가 가능하게 된다.
- [0011] 청구항 3의 발명은 청구항 1의 발명에 있어서, 급전 장치의 제어부는 송전부에 송전을 실행시키는 경우에 인버터 회로를 간헐 구동하는 동시에 인버터 회로의 휴지 기간에 신호 검지부가 신호를 검지하지 않는 경우에는 송전부의 송전을 중지시키는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 청구항 3의 발명에 의하면, 청구항 2의 발명에 있어서는 인버터 회로가 동작하고 있는 동안에는 송전용 1차 코일의 주위에 생기는 자속이 신호용 1차 코일과 쇄교함으로써 신호용 1차 코일로 수신하는 신호에 노이즈 성분이 중첩해 버리지만, 급전 장치의 제어부가, 송전부에 송전을 실행시키는 경우에 인버터 회로를 간헐 구동하는 동시에 인버터 회로의 휴지 기간에 신호 검지부가 신호를 검지하지 않는 경우에는 송전부의 송전을 중지시키는 것에 의해, 신호 검지부에 의한 신호의 검지 정밀도가 향상해서 송전부의 오동작을 방지할 수 있다.
- [0013] 청구항 4의 발명은 청구항 3의 발명에 있어서, 상기 신호는 진폭 변조된 신호이고, 급전 장치의 신호 검지부는 신호용 1차 코일의 유기 전압을 포락선 검파하는 동시에 검파한 전압 레벨이 소정의 임계값을 넘고 있는 경우에 상기 신호를 검지했다고 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 청구항 4의 발명에 의하면, 청구항 3의 발명과 마찬가지로의 작용을 얻는다.
- [0015] 청구항 5의 발명은 청구항 1의 발명에 있어서, 부하 기기는 급전 장치의 제어부에 대해 송전부로부터의 송전을 정지 혹은 송전 전력의 감소를 지시하는 제어 커맨드를 응답부로부터 송신시키는 부하 기기측 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0016] 청구항 5의 발명에 의하면, 예를 들면, 부하가 2차전지인 경우에 있어서는 2차전지가 풀 충전이 된 후에도 송전부로부터 송전이 계속되면 쓸데없는 전력이 소비되게 되므로, 부하 기기측 제어부가 응답부로부터 제어 커맨드를 송신시켜 급전 장치의 송전부로부터의 송전을 정지시킴으로써 쓸데없는 전력소비를 억제할 수 있다.
- [0017] 청구항 6의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명에 있어서, 급전 장치의 제어부는 신호 검지부에서 검지되는 신호의 레벨이 일정한 경우에 송전부에 송전을 실행시키지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 청구항 6의 발명에 의하면, 신호용 1차 코일의 주위에 생기는 자속이 쇄교하는 범위내에 부하 기기 이외의 도전성을 갖는 이물이 존재하는 경우, 해당 이물에 기전력이 유도되는 것에 의해서 신호 검지부에서 검지되는 신호의 레벨이 저하하게 되기 때문에, 해당 신호 레벨이 소정의 판정값을 하회하는 경우, 급전 장치의 제어부가 송전부에 송전을 실행시키지 않는 것에 의해서 이물이 유도 가열에 의해서 발열하는 것을 방지할 수 있다.
- [0019] 청구항 7의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명에 있어서, 부하 기기의 응답부는 신호용 2차 코일에 유기되는 전압으로부터 동작 전원을 작성하는 전원 회로와, 전원 회로에서 작성되는 동작 전원으로 동작하고 신호용 2차 코일에 변조 신호를 출력하는 변조 회로를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 청구항 7의 발명에 의하면, 청구항 1 내지 6 중의 어느 한 항의 발명과 마찬가지로의 작용을 얻는다.
- [0021] 청구항 8의 발명은 청구항 7의 발명에 있어서, 변조 회로는 신호용 2차 코일의 양단 사이에 접속되는 임피던스 소자의 임피던스를 변화시킴으로써 신호에 변조를 거는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 청구항 8의 발명에 의하면, 변조 회로를 간단한 구성으로 실현할 수 있다.
- [0023] 청구항 9의 발명은 청구항 7의 발명에 있어서, 부하 기기의 수전부는 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력

으로부터 응답부의 동작 전원을 작성하는 제 2 전원 회로를 갖는 것을 특징으로 한다.

- [0024] 청구항 9의 발명에 의하면, 제 2 전원 회로가 수전부에서 수전하는 고주파 전력을 유용해서 응답부의 동작 전원을 작성하므로, 응답부에 의한 송신 전력을 증대해서 신호 검지부의 검지 정밀도를 향상할 수 있다.
- [0025] 청구항 10의 발명은 청구항 1의 발명에 있어서, 급전 장치의 신호 검지부는 복수의 신호용 1차 코일을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 청구항 10의 발명에 의하면, 송전용 1차 코일보다도 작은 이물체에 대한 발열 방지가 도모된다.
- [0027] 청구항 11의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명에 있어서, 부하의 종류가 다른 복수 종류의 부하 기기를 포함하고, 이들 복수 종류의 부하 기기의 응답부는 각각 부하의 종류에 따라 서로 다른 주파수의 신호를 송수신하고, 급전 장치의 질문부는 부하 기기의 종류에 따른 주파수로 전환해서 발진 회로를 발진시키는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 청구항 11의 발명에 의하면, 1개의 급전 장치로 복수 종류의 부하 기기에 대응할 수 있다.
- [0029] 청구항 12의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명에 있어서, 부하 기기는 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력으로부터 응답부의 동작 전원을 작성하는 전원 회로와, 해당 전원 회로에서 작성된 전원으로 동작하고 전송 신호를 수신하는 부하 기기측 신호 수신부를 구비하고, 급전 장치는 부하 기기측 신호 전송부와와의 사이에서 전송 신호를 전송하는 급전 장치측 신호 전송부를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0030] 청구항 12의 발명에 의하면, 부하 기기측 신호 전송부와 급전 장치측 신호 전송부의 사이에서 각종 정보를 수수할 수 있다.
- [0031] 청구항 13의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명은 급전 장치는 송전부로부터 송전하는 고주파 전력을 정보 신호로 변조하는 변조 회로를 구비하고, 부하 기기는 수전용 2차 코일에 유도되는 고주파 전력으로부터 상기 정보 신호를 복조하는 복조 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 청구항 13의 발명에 의하면, 급전 장치로부터 부하 기기에 각종 정보를 전송할 수 있다.
- [0033] 청구항 14의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명에 있어서, 상기 발진 회로는 상기 신호 검지부가 상기 신호를 검지하지 않으면 간헐 발진하는 동시에 상기 신호 검지부가 신호를 검지하면 상기 발진 회로를 연속 발진하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 청구항 14의 발명에 의하면, 질문부의 발진 회로를 간헐 발진함으로써 대기시의 전력소비를 더욱 저감할 수 있다.
- [0035] 청구항 15의 발명은 청구항 2의 발명에 있어서, 신호용 1차 코일과 신호용 2차 코일은 내경 및 외경이 대략 동일 치수이고 또한 적어도 신호용 2차 코일의 내경은 수전용 2차 코일의 외경보다도 큰 것을 특징으로 한다.
- [0036] 청구항 15의 발명에 의하면, 수전용 2차 코일의 외측에 신호용 2차 코일이 배치되기 때문에, 신호용 2차 코일로부터 신호를 송신할 때의 수전용 2차 코일의 영향을 저감할 수 있다.
- [0037] 청구항 16의 발명은 청구항 2의 발명에 있어서, 송전용 1차 코일과 수전용 2차 코일이 자기 결합하고 있는 상태에 있어서 신호용 1차 코일 및 신호용 2차 코일이 송전용 1차 코일과 수전용 2차 코일의 사이에 배치되도록 각각 급전 장치와 부하 장치에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 청구항 16의 발명에 의하면, 신호용 1차 코일과 신호용 2차 코일의 거리를 근접시켜 신호 검지부의 검지 정밀도가 향상한다.
- [0039] 청구항 17의 발명은 청구항 1 내지 5 중의 어느 한 항의 발명에 있어서, 질문부의 발진 회로는 인버터 회로의 주파수보다도 높은 주파수로 발진하고, 응답부는 신호용 2차 코일에 유기되는 전압으로부터 동작 전원을 작성하는 전원 회로와, 전원 회로에서 작성되는 동작 전원에서 동작하고 인버터 회로의 주파수보다도 낮은 주파수의 변조 신호를 신호용 2차 코일에 출력하는 변조 회로를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 청구항 17의 발명에 의하면, 신호 검지부에서 신호를 검지할 때에 발진 회로의 발진 주파수 및 인버터 회로의 주파수와의 변별이 용이하게 되고, 또한 발진 회로의 발진 주파수를 상대적으로 높게 함으로써 발진 회로의 전력소비가 억제된다.
- [0041] 청구항 18의 발명은 청구항 1의 발명에 있어서, 부하 기기는 수전용 2차 코일에 고주파 전력이 유도되고 있는

동안, 해당 고주파 전력에 의해 동작해서 수전용 2차 코일을 거쳐서 응답 신호를 송신하는 응답 신호 송신부를 구비하고, 급전 장치는 수전용 2차 코일과 자기 결합된 송전용 1차 코일을 거쳐서 상기 응답 신호를 수신하는 응답 신호 수신부를 구비하고, 급전 장치의 제어부는 신호 검지부가 신호를 검지해서 송전부에 송전을 실행시키고 있는 경우, 응답 신호 수신부에서 응답 신호를 수신하지 않는 기간이 소정 시간을 넘었을 때에는 송전부에 송전을 정지시키고, 응답 신호 수신부에서 응답 신호를 수신하지 않는 기간이 상기 소정 시간 이하일 때에는 송전부에 송전을 계속시키는 것을 특징으로 한다.

[0042] 청구항 18의 발명에 의하면, 청구항 2의 발명에 있어서는 인버터 회로가 동작하고 있는 동안에는 송전용 1차 코일의 주위에 생기는 자속이 신호용 1차 코일과 쇄교함으로써 신호용 1차 코일에서 수신하는 신호에 노이즈 성분이 중첩해서 신호 검지부에 의한 신호의 검지 정밀도가 저하하고, 송전부의 송전이 잘못해서 정지되어 버릴 우려, 및 부하 기기가 어긋난 경우에서의 송전의 계속에 의한 전력손실의 증대나 이물의 가열의 우려가 있지만, 신호 검지부에 의해 신호가 검지되어 제어부가 송전부로부터의 송전을 시작하면, 부하 기기의 응답 신호 송신부로부터 송신되는 응답 신호를 응답 신호 수신부에서 수신하고 있는 동안에는 송전부의 송전을 계속하고, 응답 신호를 수신하지 않게 되면 송전부의 송전을 정지하는 것에 의해, 신호 검지부에 의한 신호의 검지 정밀도가 저하해도 송전부의 오동작을 방지할 수 있다. 또한, 송전부의 인버터 회로를 연속 구동시킬 수 있으므로, 청구항 3의 발명과 같이 인버터 회로를 간헐 구동하는 경우에 비해 급전 효율이 향상한다.

[0043] 청구항 19의 발명은 청구항 18의 발명에 있어서, 부하 기기는 급전 장치의 제어부에 대해 송전부로부터의 송전을 정지 혹은 송전 전력의 감소를 지시하는 제어 커맨드를 응답부 및 응답 신호 송신부로부터 송신시키는 부하 기기측 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0044] 청구항 19의 발명에 의하면, 예를 들면, 부하가 2차전지인 경우에 있어서는 2차전지가 풀 충전이 된 후에도 송전부로부터 송전이 계속되면 쓸데없는 전력이 소비되게 되므로, 부하 기기측 제어부가 응답부 및 응답 신호 송신부로부터 제어 커맨드를 송신시켜 급전 장치의 송전부로부터의 송전을 정지시킴으로써 쓸데없는 전력소비를 억제할 수 있다. 또한, 제어 커맨드를 응답부 뿐만 아니라 응답 신호 송신부로부터도 송신하므로, 신호 전송의 신뢰성을 올려 확실하게 송전부를 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0045] 본 발명에 따르면, 종래에 비해 급전 장치로부터 급전되는 부하 기기에 구비해야 할 코일을 삭감하면서 대기시에 있어서의 급전 장치의 전력소비를 저감 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0046] 도 1은 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블록도이고,
- 도 2는 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 응답부의 구체 회로도이고,
- 도 3의(a)는 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 송전용 1차 코일, 수전용 2차 코일, 신호용 1차 코일, 신호용 2차 코일의 단면도, (b)는 송전용 1차 코일 및 신호용 1차 코일의 평면도이고,
- 도 4는 본 발명의 실시형태 1의 동작 설명용의 파형도이고,
- 도 5는 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 송전용 1차 코일, 수전용 2차 코일, 신호용 1차 코일, 신호용 2차 코일의 다른 구성의 단면도이고,
- 도 6의(a)는 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 송전용 1차 코일 및 신호용 1차 코일의 다른 구성의 평면도, 도 6의(b)는 송전용 1차 코일 및 신호용 1차 코일의 다른 구성의 단면도이고,
- 도 7은 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 송전용 1차 코일, 수전용 2차 코일, 신호용 1차 코일, 신호용 2차 코일의 다른 구성의 단면도이고,
- 도 8은 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 송전용 1차 코일, 수전용 2차 코일, 신호용 1차 코일, 신호용 2차 코일의 다른 구성의 단면도이고,
- 도 9는 본 발명의 실시형태 1의 동작 설명용의 파형도이고,
- 도 10은 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 급전 장치의 제어부의 동작을 설명하기 위한 흐름도이고,

도 11은 본 발명의 실시형태 1에 있어서의 송전용 1차 코일 및 신호용 1차 코일의 다른 구성의 평면도이고,
 도 12는 본 발명의 실시형태 2에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블럭도이고,
 도 13은 본 발명의 실시형태 3에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블럭도이고,
 도 14는 본 발명의 실시형태 4에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블럭도이고,
 도 15는 본 발명의 실시형태 5에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블럭도이고,
 도 16은 본 발명의 실시형태 6에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블럭도이며,
 도 17은 본 발명의 실시형태 7에 있어서의 급전 장치 및 부하 기기의 블럭도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하, 도면을 참조해서 본 발명의 실시형태를 상세하게 설명한다.
- [0048] (실시형태 1)
- [0049] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 1에 나타내는 바와 같이 고주파 전력을 송전하는 급전 장치 A와, 급전 장치 A로부터 송전되는 고주파 전력을 전자 유도에 의해 비접촉으로 수전해서 부하에 공급하는 부하 기기 B로 구성된다.
- [0050] 급전 장치 A는 송전용 1차 코일(10) 및 송전용 1차 코일(10)에 고주파 전류를 흘리는 인버터 회로(11)로 이루어지는 송전부(1)와, 부하 기기 B와의 사이에서 신호를 송수신하기 위한 신호용 1차 코일(20) 및 신호용 1차 코일(20)이 출력단 사이에 접속된 발진 회로(21)로 이루어지는 질문부(2)와, 신호용 1차 코일(20)에서 수신하는 신호를 검지하는 신호 검지부(3)와, 신호 검지부(3)에서 검지하는 신호에 따라 송전부(1)를 제어하는 제어부(4)를 구비하고 있다.
- [0051] 인버터 회로(11)는 도시하지 않은 상용 교류 전원으로부터 공급되는 저주파(50헤르츠 또는 60헤르츠)의 교류 전류를 고주파(약 100킬로헤르츠)의 전류(고주파 전류)로 변환해서 송전용 1차 코일(10)에 흘리는 것이다. 단, 이와 같은 인버터 회로(11)는 종래 주지이기 때문에 상세한 구성 및 동작에 대한 도시 및 설명은 생략한다.
- [0052] 발진 회로(21)는 인버터 회로(11)의 주파수보다도 충분히 높은 주파수(예를 들면, 4메가헤르츠)로 발진하고, 그 발진 신호(예를 들면, 정현파 신호)를 신호용 1차 코일(20)에 공급한다. 단, 이와 같은 발진 회로(21)는 종래 주지이기 때문에 상세한 구성 및 동작에 대한 도시 및 설명은 생략한다.
- [0053] 제어부(4)는 마이크로 컴퓨터를 주 구성요소로 하고, 도시하지 않은 메모리에 저장되어 있는 프로그램을 마이크로 컴퓨터에서 실행하는 것에 의해서, 인버터 회로(11)의 동작 제어를 포함하는 각종 처리를 실행하고 있다.
- [0054] 부하 기기 B는 부하(예를 들면, 2차 전지)(100)와, 송전용 1차 코일(10)과 자기 결합되는 수전용 2차 코일(111) 및 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력을 부하(100)에 따른 전력으로 변환하는 전력 변환부(본 실시 형태에서는 정류 회로(112))를 갖는 수전부(110)와, 신호용 1차 코일(20)과 자기 결합되는 신호용 2차 코일(121) 및 신호용 2차 코일(121)에 유도되는 유도 기전력에 의해 동작하여 신호용 2차 코일(121)로부터 신호를 송신하는 응답부(120)를 구비하고 있다.
- [0055] 수전부(110)는 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력을 정류 회로(112)에서 정류하는 것에 의해, 부하(100)인 2차 전지를 충전하고 있다.
- [0056] 응답부(120)는 신호용 2차 코일(121)에 유기되는 유도 기전력으로부터 동작 전원(직류 전압)을 작성하는 전원 회로(122)와, 전원 회로(122)에서 작성되는 동작 전원으로 동작하고 신호용 2차 코일(121)에 변조 신호를 출력하는 변조 회로(123)를 갖고 있다. 또한, 본 실시 형태에서는 도 2에서와 같이 신호용 2차 코일(121)의 양단 사이에 공진용의 콘덴서 C2를 접속하고 있고, 신호용 2차 코일(121)과 콘덴서 C2로 공진 회로를 형성하는 것에 의해, 전원 회로(122)나 변조 회로(123)에 인가되는 고주파 전압을 증대시키고 있다.
- [0057] 전원 회로(122)는 도 2에 나타내는 바와 같이 신호용 2차 코일(121)에 흐르는 고주파 전류를 다이오드 D1에서 정류하여 전해 콘덴서 C1을 충전하고, 전해 콘덴서 C1의 충전 전하를 방전함으로써 변조 회로(123)에 직류 전압을 공급하고 있다.
- [0058] 변조 회로(123)는 도 2에 나타내는 바와 같이 정류용의 다이오드 D2와 저항 소자 R과 바이폴라 트랜지스터로 이

루어지는 스위칭 소자 Q1의 직렬 회로와, 저주파(약 1킬로헤르츠)의 방형파 신호(변조 신호)를 생성하는 멀티 바이브레이터 MV를 구비하고, 멀티 바이브레이터 MV로부터 출력되는 방형파 신호로 스위칭 소자 Q1을 스위칭 하는 것에 의해서, 신호용 2차 코일(121)에 유기되는 고주파 전압(반송파)을 방형파 신호로 진폭 변조하는 것이다. 단, 저항 R 대신에 콘덴서 혹은 복수의 콘덴서의 병렬 회로를 사용하고, 스위칭 소자 Q1의 온·오프에 따라 신호용 2차 코일(121)에 접속되는 임피던스(정전 용량)를 증감하는 구성으로 해도 상관없다.

[0059] 한편, 변조 회로(123)에 의해 반송파(신호용 2차 코일(121)에 유기되는 고주파 전압)를 진폭 변조하면, 신호용 2차 코일(121)과 자기 결합되어 있는 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형에도 마찬가지로 변화가 생긴다. 따라서, 신호 검지부(3)에서는 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형을 포락선 검파함으로써 변조 신호(방형파 신호)를 복조(검지)할 수 있다.

[0060] 여기서, 급전 장치 A 및 부하 기기 B에 있어서는 도 3에 나타내는 바와 같이 전력 전송용의 코일 (10, 20)의 세트와 신호 전송용의 코일(111, 121)의 세트가 각각 축방향(도 3(a)에 있어서의 상하 방향)과 실질적으로 직교하는 평면내에서 배열하도록 배치되어 있다.

[0061] 다음에, 도 4의 파형도를 참조하면서 본 실시형태의 동작을 설명한다. 또한, 도 4의 (a)는 신호용 1차 코일 (20)에 생기는 고주파 전압 파형, (b)는 변조 회로(123)로부터 출력되는 변조 신호(방형파 신호), (c)는 신호 검지부(3)가 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형을 포락선 검파한 검파 파형, (d)는 검파 파형을 피크 홀드한 파형, (e)는 신호 검지부(3)에 의한 신호의 검지 결과(부하 기기 B로부터의 신호를 검지했을 때에 H레벨, 검지하지 않을 때에 L레벨로 되는 2진 신호), (f)는 제어부(4)가 송전부(1)를 제어하기 위한 제어 신호(H레벨일 때에 인버터 회로(11)를 구동시키고, L레벨일 때에는 인버터 회로(11)를 정지시키는 신호), (g)는 송전용 1차 코일(10)에 흐르는 고주파 전류 파형이다.

[0062] 도시하지 않은 상용 교류 전원으로부터 급전 장치 A에 급전이 시작되면(전원 ON), 제어부(4)가 L레벨의 제어 신호를 출력해서 송전부(1)의 인버터 회로(11)를 정지 상태로 하고, 질문부(2)의 발진 회로(21)가 즉시 발진을 시작한다. 신호용 1차 코일(20)의 근방에 부하 기기 B의 신호용 2차 코일(121)이 존재하지 않는 상태(무부하 상태)에서는 신호용 1차 코일(20)에 생기는 고주파 전압 파형의 진폭이 일정하게 된다. 신호 검지부(3)에서는 고주파 전압 파형의 진폭이 일정하고 변화하지 않으면 포락선 검파를 실행하지 않고, 제어부(4)에 대해 신호없음의 검지 결과(L레벨의 신호)를 출력한다. 고로, 제어부(4)는 신호 검지부(3)가 신호를 검지하고 있지 않기 때문에 무부하 상태라고 판단하고, L레벨의 제어 신호의 출력을 계속함으로써 송전부(1)의 인버터 회로(11)를 정지 상태인 채로 한다.

[0063] 또한, 신호용 1차 코일(20)의 근방에 도전성을 갖는 이물(예를 들면, 금속)이 배치된 경우, 신호용 1차 코일 (20)의 주위에 생기는 자속이 금속이물에 쇄교함으로써 고주파 전압 파형의 진폭이 작아지기는 하지만 일정한 채 변화하지 않는다. 고로, 신호 검지부(3)는 고주파 전압 파형의 진폭이 일정하고 변화하지 않으므로 포락선 검파를 실행하지 않고, 제어부(4)에 대해 신호없음의 검지 결과를 출력한다. 그리고, 제어부(4)는 신호 검지부 (3)가 신호를 검지하고 있지 않기 때문에, L레벨의 제어 신호의 출력을 계속함으로써 송전부(1)의 인버터 회로 (11)를 정지 상태인 채로 한다.

[0064] 한편, 급전 장치 A에 대해 부하 기기 B가 규정의 위치에 배치되면, 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일 (111), 신호용 1차 코일(20)과 신호용 2차 코일(121)이 각각 자기 결합 가능한 위치에 배치된다. 신호용 2차 코일(121)이 신호용 1차 코일(20)과 자기 결합하면, 신호용 2차 코일(121)에 유도 기전력이 생겨 전원 회로 (122)가 동작 전원을 작성하고, 전원 회로(122)에서 작성되는 동작 전원에 의해서 변조 회로(123)가 동작을 시작하여 신호용 2차 코일(121)에 변조 신호를 출력한다(도 4(b) 참조). 그 결과, 변조 회로(123)에 의해 반송파가 진폭 변조되고(도 4 (a) 참조), 신호용 2차 코일(121)과 자기 결합되어 있는 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형에도 마찬가지로 변화가 생기고, 신호 검지부(3)에 있어서 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형을 포락선 검파함으로써 변조 신호(방형파 신호)를 복조(검지)할 수 있다(도 4(c) 참조). 신호 검지부(3)에서는 복조한 방형파 신호를 피크 홀드하고(도 4(d) 참조), 그 피크값이 소정의 임계값을 넘고 있으면, 부하 기기 B가 존재하고 있다고 판단해서 신호있음의 검지 결과(H레벨의 신호)를 출력한다(도 4(e) 참조). 제어부(4)는 신호 검지부(3)로부터 H레벨의 신호를 수취하면, 제어 신호를 L레벨에서 H레벨로 전환해서 송전부(1)의 인버터 회로 (11)를 구동시킨다(도 4(f) 참조). 인버터 회로(11)가 구동되면, 송전부(10)로부터 수전부(110)에 비접촉으로 고주파 전력이 전송되어 부하(100)인 2차전지가 충전된다.

[0065] 그리고, 급전 장치 A에 대해 부하 기기 B가 규정의 위치로부터 이동되어 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코 일(111), 신호용 1차 코일(20)과 신호용 2차 코일(121)이 각각 자기 결합 불능인 위치에 배치되면, 상술한 무부

하 상태로 되고, 신호 검지부(3)로부터 제어부(4)에 대해 신호없음의 검지 결과(L레벨의 신호)가 출력되며, 제어부(4)가 제어 신호를 H레벨에서 L레벨로 전환해서 인버터 회로(11)를 정지시킨다.

[0066] 상술한 바와 같이 본 실시형태에서는 급전 장치 A의 제어부(4)가, 신호 검지부(3)가 신호를 검지하고 있지 않은 경우에는 송전부(1)에 송전을 정지시키고, 신호 검지부(3)가 신호를 검지하고 있는 경우에는 송전부(1)에 송전을 실행시키므로, 급전 장치 A로부터 부하 기기 B에 급전하지 않는 경우에는 급전 장치 A의 송전부(1)(인버터 회로(11))를 완전히 정지시킬 수 있어 대기시에 있어서의 급전 장치 A의 전력소비를 저감할 수 있다. 또한, 부하 기기 B의 응답부(120)가, 신호용 1차 코일(20)과 자기 결합되는 신호용 2차 코일(121)에 유도되는 유도 기전력에 의해서 동작하여 신호용 2차 코일(121)로부터 신호를 송신하므로, 신호용 2차 코일(121)과는 별도로 급전 장치 A로부터 응답부(120)의 동작 전원 공급을 받기 위한 코일을 마련할 필요가 없다. 그 결과, 종래에 비해 급전 장치 A로부터 급전되는 부하 기기 B에 구비해야 할 코일을 삭감하면서 대기시에 있어서의 급전 장치 A의 전력소비를 저감할 수 있다.

[0067] 그런데, 도 3에 나타내는 바와 같이 신호용 1차 코일(20)과 신호용 2차 코일(121)을 축방향과 직교하는 평면내에서 송전용 1차 코일(10) 및 수전용 2차 코일(111)과 각각 떨어뜨려 배치하고 있으면, 급전 장치 A에 대해 부하 기기 B가 규정의 위치에 배치되어 있는 상황에서 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일(111)의 사이에 이물(예를 들면, 금속편)이 배치되어 있는 경우에 제어부(4)가 인버터 회로(11)를 구동시켜 버리고, 해당 이물이 발열되어 버릴 우려가 있다. 고로, 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일(111)의 사이에 이물(예를 들면, 금속편)이 배치되어 있는 것을 검출하고, 제어부(4)가 인버터 회로(11)를 정지시킴으로써 이물의 발열을 방지하는 것이 바람직하다.

[0068] 그 때문에 급전 장치 A에 있어서, 송전용 1차 코일(10)과 신호용 1차 코일(20)을 서로의 축을 중첩하도록 배치하고, 부하 기기 B에 있어서, 수전용 2차 코일(111)과 신호용 2차 코일(121)을 서로의 축을 중첩하도록 배치한다(도 5 참조). 또한, 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일(111) 및 신호용 1차 코일(20)과 신호용 2차 코일(121)은 각각 거의 동일 크기, 즉 내경 및 외경이 실질적으로 동등한 원형으로 형성되어 있다. 또한, 도 5에 나타내는 바와 같이 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일(111)이 서로의 축을 일치시키도록 대향 배치되어 자기 결합하고 있는 상태에 있어서, 신호용 1차 코일(20) 및 신호용 2차 코일(121)이 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일(111)의 사이에 배치되도록 각각 급전 장치 A와 부하 장치 B에 배치되어 있다. 이와 같은 배치로 하면, 신호용 1차 코일(20)과 신호용 2차 코일(121)의 거리를 근접시켜 신호 검지부(3)의 검지 정밀도가 향상한다고 하는 이점이 있다. 또한, 신호용 2차 코일(121)에 대해서는 반송파에 대한 변조의 정도를 크게 하기 위해, 가능한 한 다른 코일(특히 수전용 2차 코일(111))의 영향을 저감하는 것이 바람직하다. 그래서, 도 6~도 8에 나타내는 바와 같이 수전용 2차 코일(111)의 외측에 신호용 2차 코일(121)을 배치하면, 신호용 2차 코일(121)로부터 신호를 송신할(반송파에 변조를 걸) 때의 수전용 2차 코일(111)의 영향을 저감할 수 있다. 즉, 2차 코일(111, 112)는 한 평면에 배치되어 있고, 신호용 2차코일의 내경 및 외경은 수전용 2차 코일(111)의 외경보다 크다. 또한, 본 실시형태에서는 원호형상의 권선을 평면상에 배치한 코일을 사용하고 있지만, 이에 한정하는 취지가 아니며, 원통형상이나 직사각형형상 혹은 타원형상의 코일을 사용해도 상관없다.

[0069] 다음에, 도 9의 파형도를 참조하면서 동작을 설명한다. 또한, 도 9의 (a)는 신호용 1차 코일(20)에 생기는 고주파 전압 파형, (b)는 변조 회로(123)로부터 출력되는 변조 신호(방형파 신호), (c)는 신호 검지부(3)가 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형을 포락선 검파한 검파 파형, (d)는 검파 파형을 피크 홀드한 파형, (e)는 신호 검지부(3)에 의한 신호의 검지 결과(부하 기기 B로부터의 신호를 검지했을 때에 H레벨, 검지하지 않을 때에 L레벨로 되는 2진 신호), (f)는 제어부(4)가 송전부(1)를 제어하기 위한 제어 신호(H레벨일 때에 인버터 회로(11)를 구동시키고, L레벨일 때에는 인버터 회로(11)를 정지시키는 신호), (g)는 송전용 1차 코일(10)에 흐르는 고주파 전류 파형이다.

[0070] 여기서, 무부하 상태 및 신호용 1차 코일(20)의 근방에 금속이물만이 존재하는 경우의 동작은 상술한 경우와 공통이기 때문에 설명을 생략한다.

[0071] 급전 장치 A에 대해 부하 기기 B가 규정의 위치에 배치되면, 송전용 1차 코일(10)과 수전용 2차 코일(111), 신호용 1차 코일(20)과 신호용 2차 코일(121)이 각각 자기 결합 가능한 위치에 배치된다. 신호용 2차 코일(121)이 신호용 1차 코일(20)과 자기 결합하면, 신호용 2차 코일(121)에 유도 기전력이 생겨 전원 회로(122)가 동작 전원을 작성하고, 전원 회로(122)에서 작성되는 동작 전원에 의해서 변조 회로(123)가 동작을 시작해서 신호용 2차 코일(121)에 변조 신호를 출력한다(도 9(b) 참조). 그 결과, 변조 회로(123)에 의해 반송파가 진폭 변조되고(도 9(a)의 기간 t1 참조), 신호용 2차 코일(121)과 자기 결합되어 있는 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압

파형에도 마찬가지로 변화가 생기고, 신호 검지부(3)에 있어서 신호용 1차 코일(20)의 고주파 전압 파형을 포락선 검파함으로써 변조 신호(방형파 신호)를 복조(검지)할 수 있다(도 9(c) 참조). 신호 검지부(3)에서는 복조한 방형파 신호를 피크 홀드하고(도 9(d) 참조), 그 피크값이 소정의 임계값을 넘고 있으면, 부하 기기 B가 존재하고 있다고 판단해서 신호있음(레벨 H의 신호)의 검지 결과를 출력한다(도 9(e) 참조). 제어부(4)는 신호 검지부(3)로부터 H레벨의 신호를 수취하면, 제어 신호를 L레벨에서 H레벨로 전환해서 송전부(1)의 인버터 회로(11)를 구동시킨다(도 9(f) 참조). 인버터 회로(11)가 구동되면, 송전부(1)로부터 수전부(110)에 비접촉으로 고주파 전력이 전송되어 부하(100)인 2차전지가 충전된다.

[0072] 여기서, 인버터 회로(11)가 구동되고 있는 동안, 송전용 1차 코일(10)의 주위에 생기는 자속이 송전용 1차 코일(10)과 동축상에 배치되어 있는 신호용 1차 코일(20)에 쇄교하므로, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이 신호용 1차 코일(20)에 생기는 고주파 전압 파형에 큰 노이즈 성분이 중첩하기 때문에, 신호 검지부(3)에 있어서의 신호의 검지가 곤란하게 된다.

[0073] 그 때문에 본 실시형태에서는 제어부(4)가 인버터 회로(11)를 간헐 구동하고, 인버터 회로(11)가 휴지하고 있는 기간(휴지 기간) Tx에 있어서의 신호 검지부(3)의 검지 결과만을 유효한 것으로 간주하고, 휴지 기간 Tx에 신호 검지부(3)가 신호를 검지하고 있는 동안에는 인버터 회로(11)의 간헐 구동을 계속하지만, 휴지 기간 Tx에 신호 검지부(3)가 신호를 검지하지 않게 되면 인버터 회로(11)를 정지시키고 있다. 즉, 인버터 회로(11)의 휴지 기간 Tx에 있어서의 송전용 1차 코일(10)의 주위에 자속이 생기고 있지 않으므로, 신호용 1차 코일(20)에 생기는 고주파 전압 파형에 큰 노이즈 성분이 중첩하는 일도 없으며, 신호 검지부(3)에 있어서 정밀도 좋게 신호를 검지할 수 있다. 따라서, 휴지 기간 Tx에 있어서의 신호 검지부(3)의 검지 결과에 의거하여 제어부(4)가 송전부(1)를 제어하면, 송전부(1)의 급전중에 있어서 오동작을 막을 수 있다.

[0074] 한편, 송전용 1차 코일(10) 및 신호용 1차 코일(20)과 수전용 2차 코일(111) 및 신호용 2차 코일(121)의 사이에 금속편 등의 금속이물이 배치되어 있으면, 금속이물의 영향으로 신호용 2차 코일(121)에 유기되는 고주파 전압이 저하하고, 전원 회로(122)에 있어서 변조 회로(123)를 동작시키는데 충분한 동작 전원이 얻어지지 않게 되는 등의 이유로 신호용 1차 코일(20)에 생기는 고주파 전압 파형의 전압 레벨이 저하한다(도 9(a)의 기간 t2 참조). 따라서, 신호 검지부(3)에서는 복조한 방형파 신호의 피크값도 임계값을 넘지 않기 때문에, 신호없음의 검지 결과(L레벨의 신호)를 제어부(4)에 출력하게 된다. 그 결과, 제어부(4)가 제어 신호를 H레벨에서 L레벨로 전환해서 인버터 회로(11)를 정지시키므로, 금속이물 사이에 배치된 채 송전부(1)가 송전하는 것에 의한 금속이물의 발열을 방지할 수 있는 것이다. 여기서, 상술한 동작 중에서 급전 장치 A의 제어부(4)가 실행하는 처리 내용을 도 10의 흐름도에 나타낸다.

[0075] 그런데, 본 실시형태에 있어서는 발진 회로(21)의 발진 주파수(약 4메가헤르츠) 및 인버터 회로(11)의 주파수(약 100킬로헤르츠)에 대해 변조 회로(123)의 변조 신호의 주파수를 상대적으로 낮게(약 1킬로헤르츠) 하고 있으므로, 신호 검지부(3)가 변조 신호를 포락선 검파할 때의 필터링이 간단하게 된다. 또한, 신호용 1차 코일(20) 및 신호용 2차 코일(121)은 모두 선 직경이 가느다란 권선을 사용하고, 감기수도 작게 하고 또한 저소비 전력으로 동작시키기 위하여, 발진 회로(21)의 발진 주파수를 상대적으로 가장 높게 함으로써 코일(20, 121)의 교류 임피던스를 크게 하여 흐르는 전류를 작게 하고 있다.

[0076] 또한, 급전 장치 A에서는 질문부(2)의 발진 회로(21)를 연속 발진하고 있지만, 신호 검지부(3)가 신호를 검지하고 있지 않은 동안에는 발진 회로(21)를 간헐 발진시키고, 신호 검지부(3)가 신호를 검지하면 발진 회로(21)를 연속 발진시키면, 발진 회로(21)를 상시 발진시키는 경우에 비해 대기시의 전력소비를 더욱 저감할 수 있다. 또한, 신호 검지부(3)가 신호를 검지하고 있는 경우에 있어서도, 간헐 구동되어 있는 인버터 회로(11)의 휴지 기간 Tx에만 발진 회로(21)를 발진시키고, 인버터 회로(11)가 구동되어 있는 기간에는 발진 회로(21)의 발진을 휴지하도록 해도 상관없다.

[0077] 여기서, 도 11에 나타내는 바와 같이 급전 장치 A의 신호 질문부(2)에 송전용 1차 코일(10)보다도 큰 신호용 1차 코일(20)에 부가하여, 송전용 1차 코일(10)보다도 작은 복수(도시 예에서는 6개)의 신호용 1차 코일(20')을 마련해 두면, 송전용 1차 코일(10)보다도 작은 이물이 존재하는 경우에도, 어느 하나의 신호용 1차 코일(20')에 생기는 고주파 전압 파형에 의거하여 해당 이물의 존재를 검출하고, 인버터 회로(11)를 정지해서 이물의 발열 방지가 도모된다.

[0078] 그런데, 1개의 급전 장치 A에 의해서 다른 종류의 부하(100)를 갖는 복수 종류의 부하 기기 B에 급전하는 경우, 각각의 부하(100)의 종류에 따라 송전부(1)로부터 송전하는 전력을 조정하지 않으면 안 되는 경우가 있다. 그 때문에, 대기시에 있어서 제어부(4)가 질문부(2)의 발진 회로(21)를 미리 설정된 복수 종류의 주파수로 시분할

로 발진시키고, 각각의 발진 주파수에 대한 신호 검지부(3)의 신호의 검지 결과로부터 상대의 부하 기기 B의 종류를 판단한다. 상세하게는, 부하기기 B는 발진회로(21)에서 미리 설정된 복수 종류의 주파수와, 신호용 2차 코일(121) 및 각 부하기기 B의 공진용의 콘덴서 C2 (도2 참조)에 의해 정해진 공진 주파수에 의해 특정된다. 공진하지 않는 주파수에서는 신호용 2차 코일(121)에 유도 기전력이 거의 발생하지 않기 때문에 변조 회로가 구동될 수 없어 신호용 2차 코일(121)에 변조신호를 출력하지 못한다. 한편, 공진 주파수에서는 신호용 2차 코일(121)에 유도 기전력이 발생하여 변조가 수행된다. 따라서, 급전장치 A는 수전을 위해 연결된 부하기기 B를 특정할 수 있다.

[0079] 그 종류의 부하 기기 B에 따라 인버터 회로(11)의 주파수를 증감함으로써 송전부(1)로부터 송전하는 전력을 조정한다.

[0080] (실시형태 2)

[0081] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 12에 나타내는 바와 같이 급전 장치 A의 제어부(4)에 대해 송전부(1)로부터의 송전을 정지 혹은 송전 전력의 감소를 지시하는 제어 커맨드를 응답부(120)로부터 송신시키는 부하 기기 측 제어부(130)를 부하 기기 B에 구비한 점에 특징이 있다. 또한, 그 밖의 구성은 실시형태 1과 공통이기 때문에, 실시형태 1과 공통인 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0082] 예를 들면, 부하(100)가 2차 전지인 경우, 2차 전지가 풀 충전이 된 후에도 급전 장치 A로부터 계속해서 급전하면 전력을 쓸데없이 소비하게 된다. 또한, 수전부(110)와 부하(100) 사이의 급전로에 스위치 요소(반도체 스위치 소자 혹은 릴레이)를 삽입하고, 2차 전지가 풀 충전이 되면 상기 스위치 요소를 열어 수전부(110)로부터 부하(100)에의 전력 공급을 차단하는 것이 고려된다. 그러나, 송전부(1)로부터의 송전이 계속되어 있기 때문에 수전용 2차 코일(111)의 단자 전압이 상승하므로, 전력 변환부(정류 회로(112))의 내압에 여유를 갖게 할 필요가 생기기 때문에 비용이나 사이즈가 상승해 버릴 우려가 있다.

[0083] 그에 반해 본 실시형태에서는 부하(100)인 2차전지가 풀 충전으로 된 경우, 부하 기기측 제어부(130)가 응답부(120)의 변조 회로(123)를 정지시키고, 급전 장치 A의 신호 검지부(3)에 신호가 검지되지 않도록 하고 있다. 그 결과, 급전 장치 A의 제어부(4)가 신호 검지부(3)에서 신호가 검지되지 않기 때문에 인버터 회로(11)를 정지시키므로, 송전부(1)로부터의 송전을 멈출 수 있다.

[0084] (실시형태 3)

[0085] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 13에 나타내는 바와 같이 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력으로부터 응답부(120)의 동작 전원을 작성하는 제 2 전원 회로(113)를 부하 기기 B의 수전부(110)에 마련한 점에 특징이 있다. 또한, 그 밖의 구성은 실시형태 1과 공통이기 때문에, 실시형태 1과 공통인 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0086] 제 2 전원 회로(113)는 송전부(1)로부터 수전부(110)에 송전되어 있는 경우에 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력을 정류·평활해서 작성한 직류 전원을 응답부(120)의 변조 회로(123)에 공급한다.

[0087] 즉, 급전 장치 A의 질문부(2)로부터 전송되는 전력은 극히 약간이며, 응답부(120)의 전원 회로(122)에서 작성되는 동작 전원의 용량도 매우 작지만, 제 2 전원 회로(113)가 수전부(110)에서 수전하는 고주파 전력을 유용해서 응답부(120)의 동작 전원을 작성하면, 응답부(120)에 의한 송신 전력을 증대해서 신호 검지부(3)의 검지 정밀도를 향상할 수 있다고 하는 이점이 있다.

[0088] (실시형태 4)

[0089] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 14에 나타내는 바와 같이 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력으로부터 응답부(120)의 동작 전원을 작성하는 제 2 전원 회로(113)와, 제 2 전원 회로(113)에서 작성된 전원으로 동작하고 전송 신호를 전송하는 부하 기기측 신호 전송부(124)를 부하 기기 B에 마련하는 동시에, 부하 기기측 신호 전송부(124)와의 사이에서 전송 신호를 전송하는 급전 장치측 신호 수신부(5)와, 해당 전송 신호로 전송되는 정보를 기억하는 메모리(6)를 급전 장치 A에 마련한 점에 특징이 있다. 또한, 그 밖의 구성은 실시형태 1과 공통이기 때문에, 실시형태 1과 공통인 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0090] 부하 기기측 신호 전송부(124)는 송신용 코일(124a)을 갖고, 예를 들면, 주파수 변조된 전송 신호를 송신용 코일(124a)을 거쳐서 전송하는 것이다. 한편, 급전 장치측 신호 수신부(5)는 송신용 코일(124a)과 자기 결합하는 수신용 코일(50)을 갖고, 수신용 코일(50)에 유기되는 고주파 전압(주파수 변조된 전송 신호)으로부터 원래의 정보를 복조하는 것이며, 복조된 정보가 메모리(6)에 기억된다. 또한, 부하 기기 B로부터 급전 장치 A에 전송

신호에 의해서 전송되는 정보는 특히 한정되지 않는다.

[0091] 이와 같이 본 실시형태에 의하면, 부하 기기측 신호 전송부(124)와 급전 장치측 신호 수신부(5)의 사이에서 각종 정보를 수수할 수 있다.

[0092] (실시형태 5)

[0093] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 15에 나타내는 바와 같이 급전 장치 A로부터 부하 기기 B에 전송하는 정보 신호를 발생하는 급전측 정보 신호 발생 회로(7)와, 송전부(1)로부터 송전하는 고주파 전력을 상기 정보 신호로 변조하는 변조 회로(8)를 급전 장치 A에 구비하고, 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력으로부터 상기 정보 신호를 복조하는 복조 회로(140)와, 복조 회로(140)에서 복조된 정보(정보 신호)를 기억하는 메모리(150)와, 해당 정보에 의거하여 부하(100)를 제어하는 제어부(160)를 부하 기기 B에 구비하고 있는 점에 특징이 있다. 또한, 그 밖의 구성은 실시형태 1과 공통이기 때문에, 실시형태 1과 공통인 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0094] 변조 회로(8)는 급전측 정보 신호 발생 회로(7)가 발생하는 정보 신호(베이스 밴드 신호)에 의해 인버터 회로(11)가 출력하는 고주파 전압(반송파)을 변조(진폭 변조, 주파수 변조, 혹은 위상 변조)한다. 복조 회로(140)에서는 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전압(변조된 반송파)으로부터 정보 신호를 복조한다. 또한, 급전 장치 A로부터 부하 기기 B에 정보 신호에 의해서 전송되는 정보는 특히 한정되지 않는다.

[0095] 이와 같이 본 실시형태에 의하면, 급전 장치 A로부터 부하 기기 B에 각종 정보를 전송할 수 있다.

[0096] (실시형태 6)

[0097] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 16에 나타내는 바와 같이 수전용 2차 코일에 고주파 전력이 유도되어 있는 동안, 해당 고주파 전력에 의해 동작해서 수전용 2차 코일을 거쳐서 응답 신호를 송신하는 응답 신호 송신부(170)를 부하 기기 B에 구비하고, 수전용 2차 코일(111)과 자기 결합된 송전용 1차 코일(10)을 거쳐서 응답 신호를 수신하는 응답 신호 수신부(9)를 급전 장치 A에 구비하고 있는 점에 특징이 있다. 또한, 그 밖의 구성은 실시형태 1과 공통이기 때문에, 실시형태 1과 공통인 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0098] 응답 신호 송신부(170)는 수전용 2차 코일(111)에 유도되는 고주파 전력으로부터 동작 전원을 작성하는 전원 회로(171)와, 전원 회로(171)에서 작성되는 동작 전원으로 동작하고, 수전용 2차 코일(111)의 유기 전압(반송파)을 변조(예를 들면, 진폭 변조)하는 변조 회로(172)를 갖고 있다. 즉, 응답 신호 송신부(170)는 급전 장치 A의 송전부(1)로부터 부하 기기 B의 수전부(110)에 급전되어 있을 때에만 응답 신호를 송신하는 것이 가능하고, 송전부(1)로부터 수전부(110)에 급전되어 있지 않을 때에는 응답 신호를 송신할 수 없다. 단, 응답 신호 송신부(170)는 응답 신호를 연속 송신해도 좋고, 혹은 간헐 송신해도 상관없다.

[0099] 응답 신호 수신부(9)는 송전용 1차 코일(10)의 고주파 전압 파형을 포락선 검파함으로써 응답 신호를 복조해서 제어부(4)에 출력하는 것이다.

[0100] 여기서, 송전부(1)로부터 송전되어 있는 동안에는 신호용 1차 코일(20)에 생기는 고주파 전압 파형에 큰 노이즈 성분이 중첩하기 때문에 신호 검지부(3)에 있어서의 신호의 검지가 곤란하게 되므로, 실시형태 1에서는 송전부(1)의 인버터 회로(11)를 간헐 구동함으로써 인버터 회로(11)의 정지 기간에 신호 검지부(3)에서 신호를 검지할 수 있도록 하고 있다. 이에 대해 본 실시형태에서는 급전 장치 A의 제어부(4)가, 신호 검지부(3)가 일단 신호를 검지하면 송전부(1)에 연속 송전을 실행시키고, 응답 신호 수신부(9)에서 응답 신호를 수신하지 않는 기간이 소정 시간(응답 신호가 간헐 송신되는 경우에는 응답 신호의 송신 주기보다도 충분히 긴 시간)을 넘었을 때에 송전부(1)에 송전을 정지시키고, 응답 신호 수신부(9)에서 응답 신호를 수신하지 않는 기간이 상기 소정 시간 이하일 때에는 송전부(1)에 송전을 계속시킨다.

[0101] 따라서, 본 실시형태에서는 부하 기기 B의 응답 신호 송신부(170)로부터 송신되는 응답 신호를 응답 신호 수신부(9)에서 수신할 수 있는 것인지 아닌지에 의거하여, 제어부(4)가 송전부(1)의 연속 송전의 계속과 정지를 판단하므로, 송전부(1)로부터의 연속 송전 중에 신호 검지부(3)의 검지 정밀도가 저하 하더라도, 송전부(1)의 인버터 회로(11)를 연속 구동(간헐구동 아님)시키면서도 송전부(1)의 오동작을 방지할 수 있고, 실시형태 1과 같이 인버터 회로(11)를 간헐 구동하는 경우에 비해 급전 효율이 향상한다고 하는 이점이 있다.

[0102] (실시형태 7)

- [0103] 본 실시형태의 비접촉 급전 시스템은 도 17에 나타내는 바와 같이 급전 장치 A의 제어부(4)에 대해 송전부(1)로부터 송전을 정지 혹은 송전 전력의 감소를 지시하는 제어 커맨드를 응답부(120) 및 응답 신호 송신부(170)로부터 송신시키는 부하 기기측 제어부(130)를 부하 기기 B에 구비하고 있는 점에 특징이 있다. 또한, 그 밖의 구성은 실시형태 2 및 실시형태 6과 공통이기 때문에, 실시형태 2 또는 실시형태 6과 공통인 구성요소에는 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.
- [0104] 실시형태 2에서는 부하(100)인 2차 전지가 풀 충전으로 된 경우, 부하 기기측 제어부(130)가 응답부(120)의 변조 회로(123)를 정지시키고, 급전 장치 A의 신호 검지부(3)에 신호가 검지되지 않도록 하고 있다. 그러나, 실시형태 6에서 설명한 바와 같이 인버터 회로(11)를 연속 구동하고 있는 경우에는 응답부(120)의 변조 회로(123)를 정지시켜도 신호 검지부(3)가 노이즈 성분을 신호로서 오검지해 버릴 가능성이 있다.
- [0105] 따라서, 본 실시형태에서는 부하(100)인 2차 전지가 풀 충전으로 된 경우, 부하 기기측 제어부(130)가 응답부(120)의 변조 회로(123)와 응답 신호 송신부(170)의 변조 회로(172)를 양쪽 모두 정지시키고, 급전 장치 A의 신호 검지부(3)에 신호가 오검지되어도 응답 신호 수신부(9)가 응답 신호를 수신하지 않게 됨으로써 제어부(4)에 송전부(1)의 송전을 정지시킬 수 있다.
- [0106] 이와 같이 본 실시형태에서는 인버터 회로(11)를 연속 구동하는 경우에 있어서도 신호 전송의 신뢰성을 올려 확실하게 송전부(1)를 제어할 수 있다.

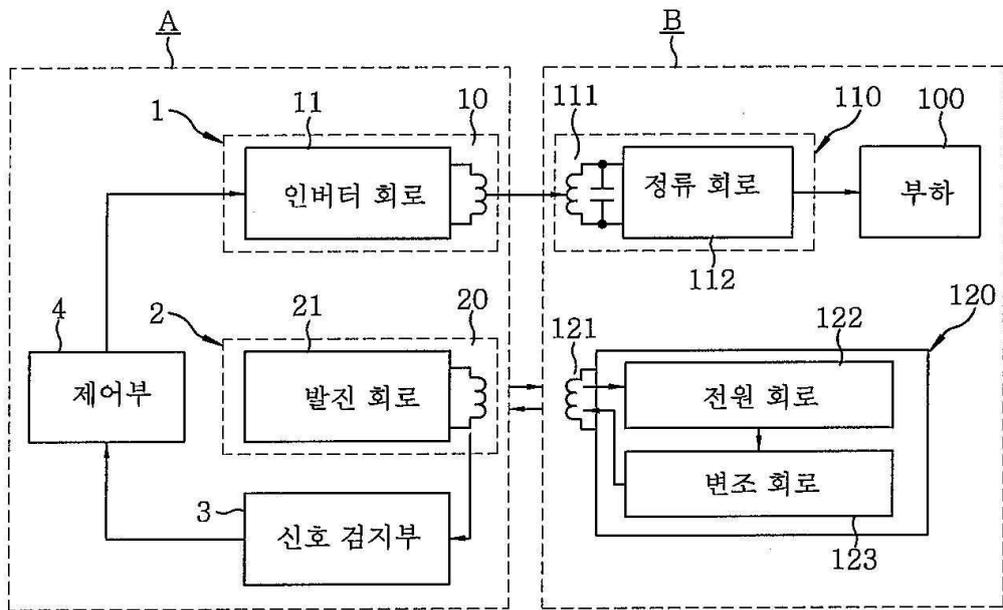
[0107]

부호의 설명

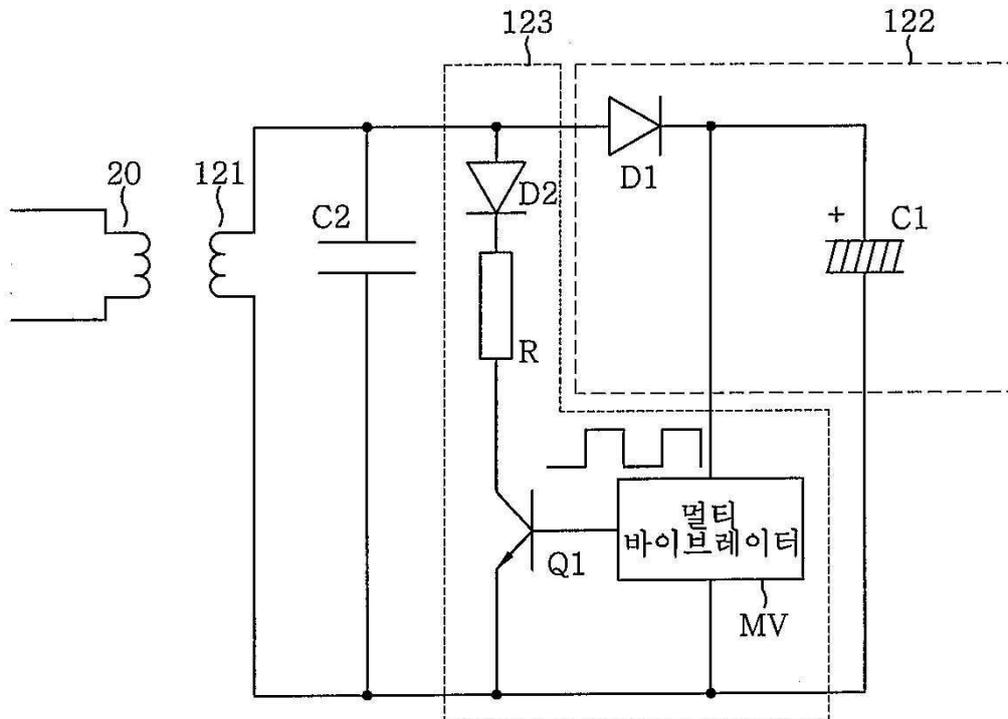
- [0108] A 급전 장치
- B 부하 기기
- 1 송전부
- 2 질문부
- 3 신호 검지부
- 4 제어부
- 10 송전용 1차 코일
- 11 인버터 회로
- 100 부하
- 110 수전부
- 111 수전용 2차 코일
- 120 응답부
- 121 신호용 2차 코일

도면

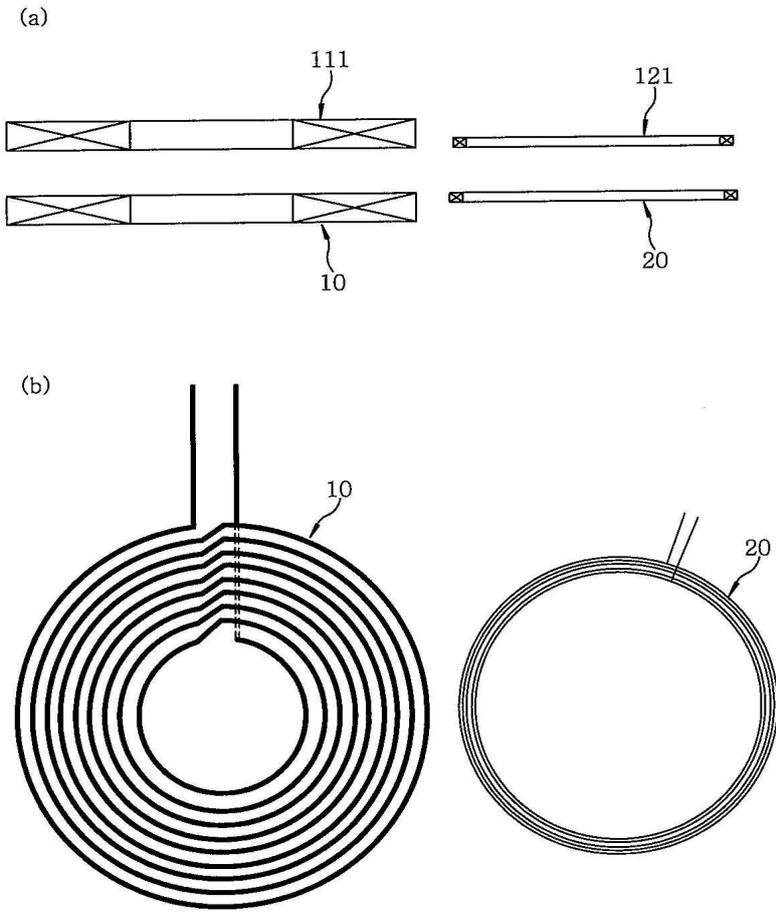
도면1



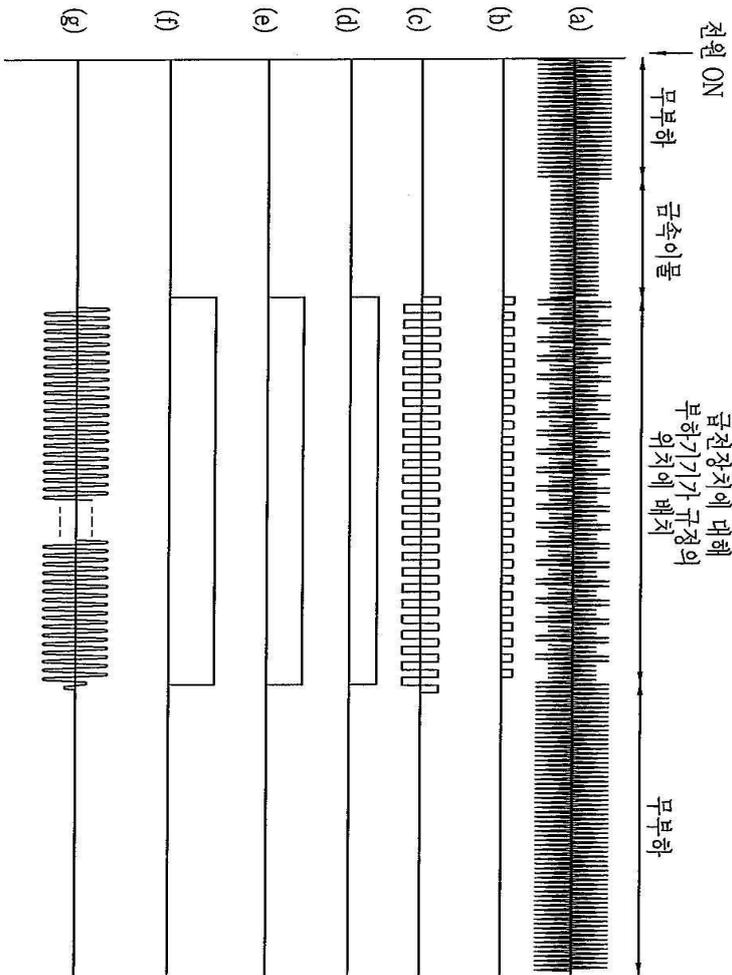
도면2



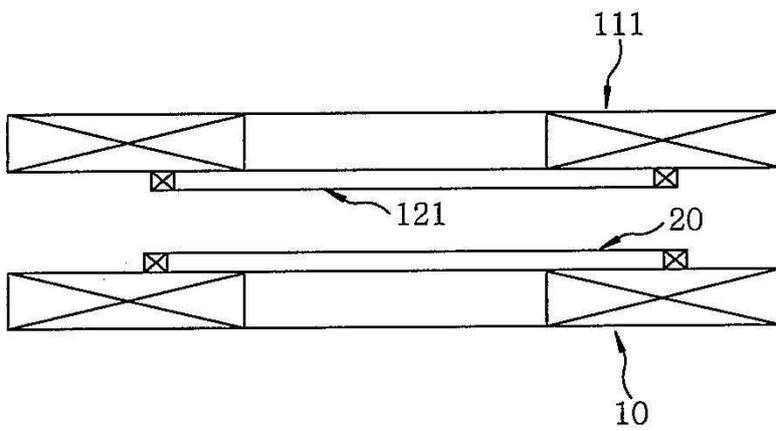
도면3



도면4

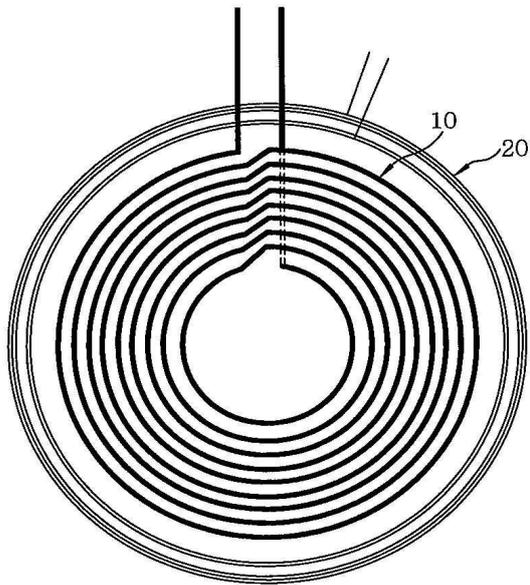


도면5

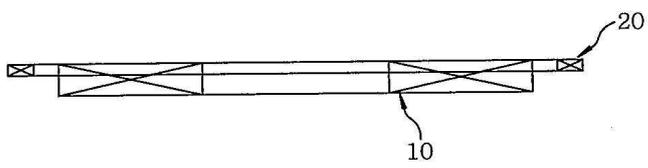


도면6

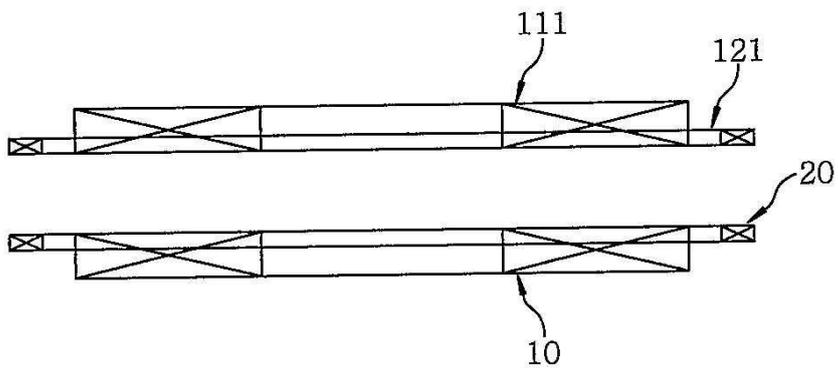
(a)



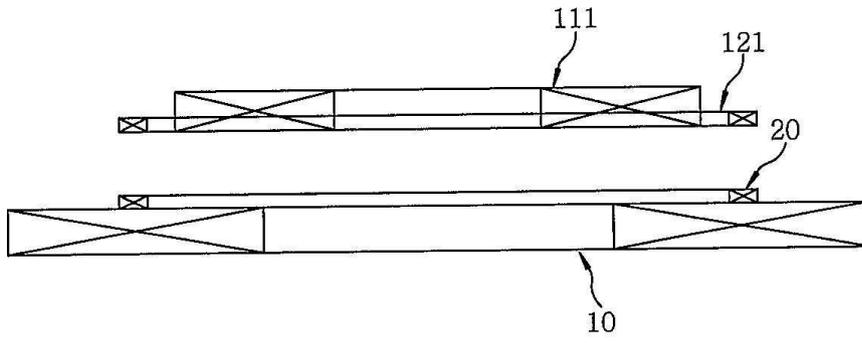
(b)



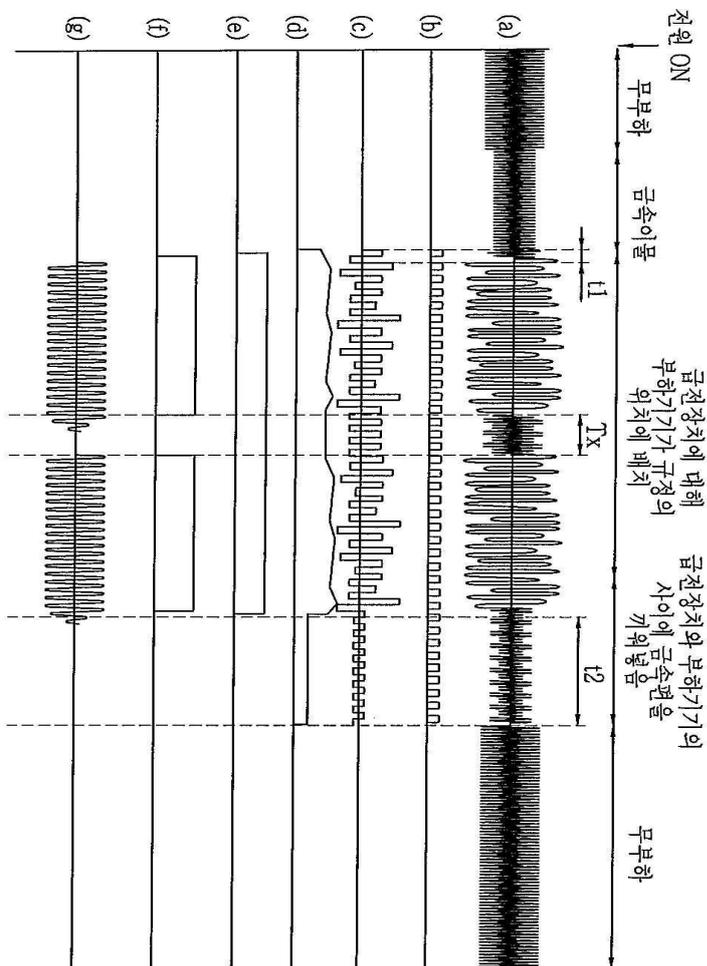
도면7



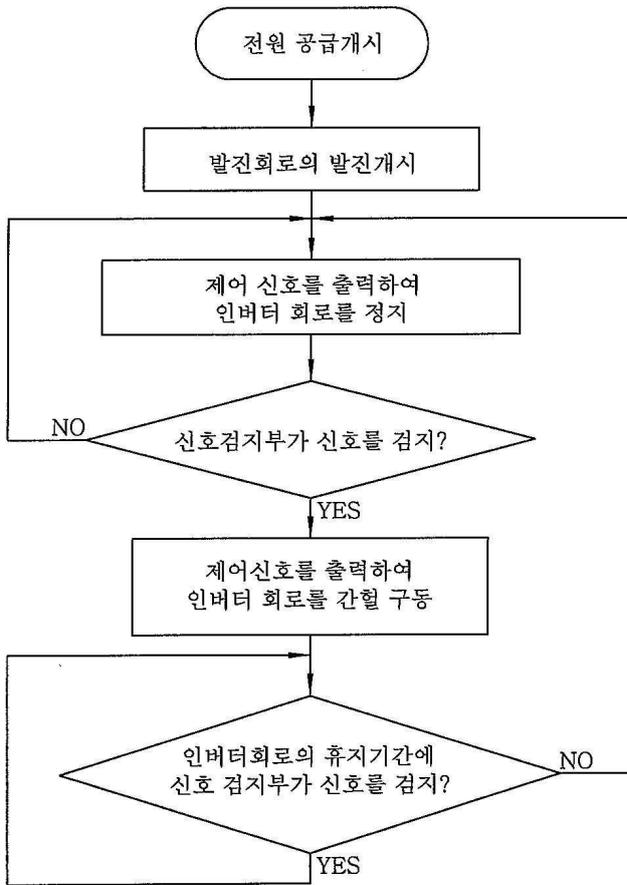
도면8



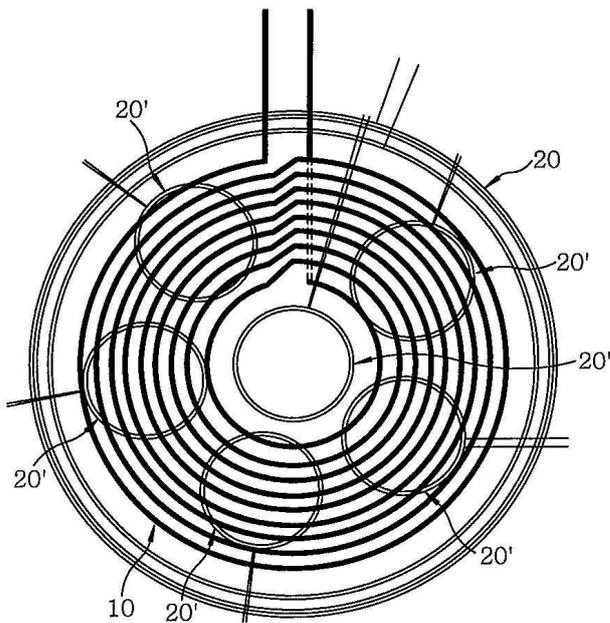
도면9



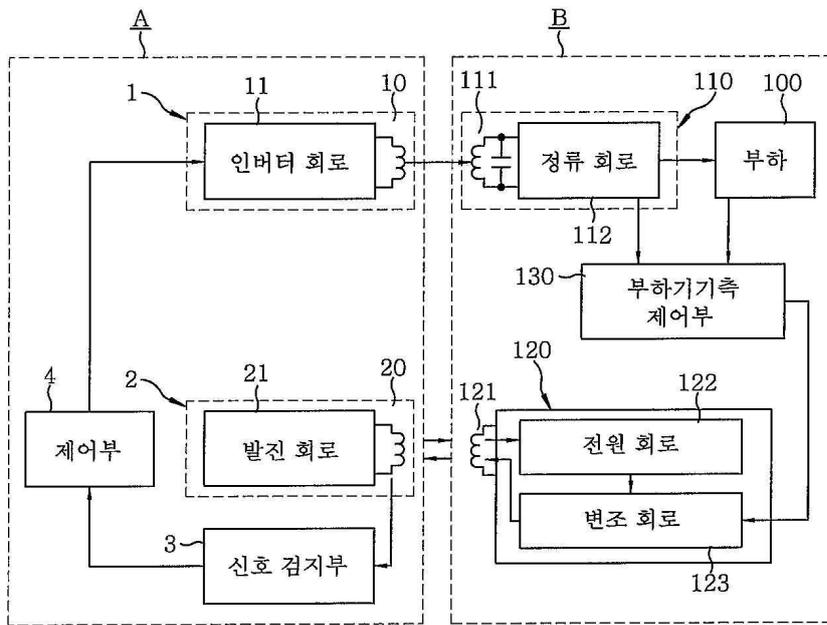
도면10



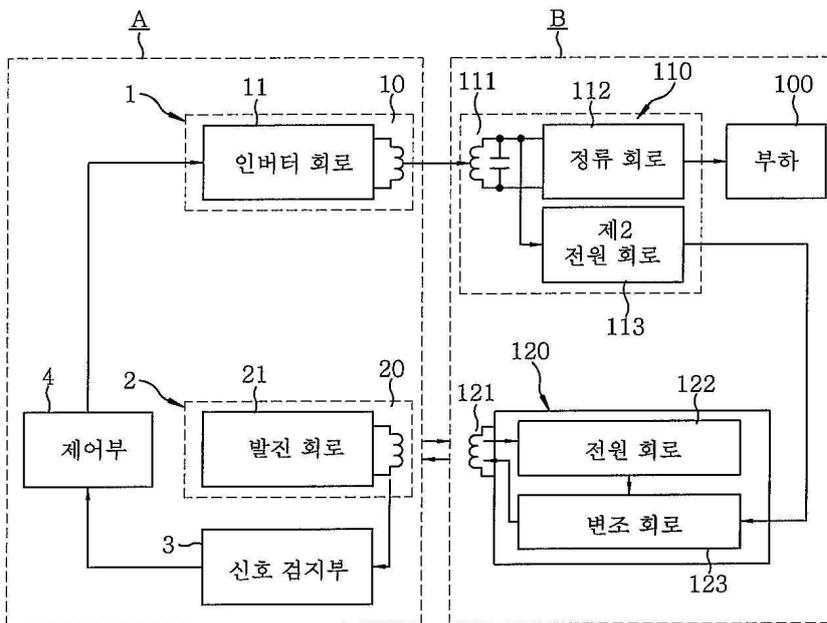
도면11



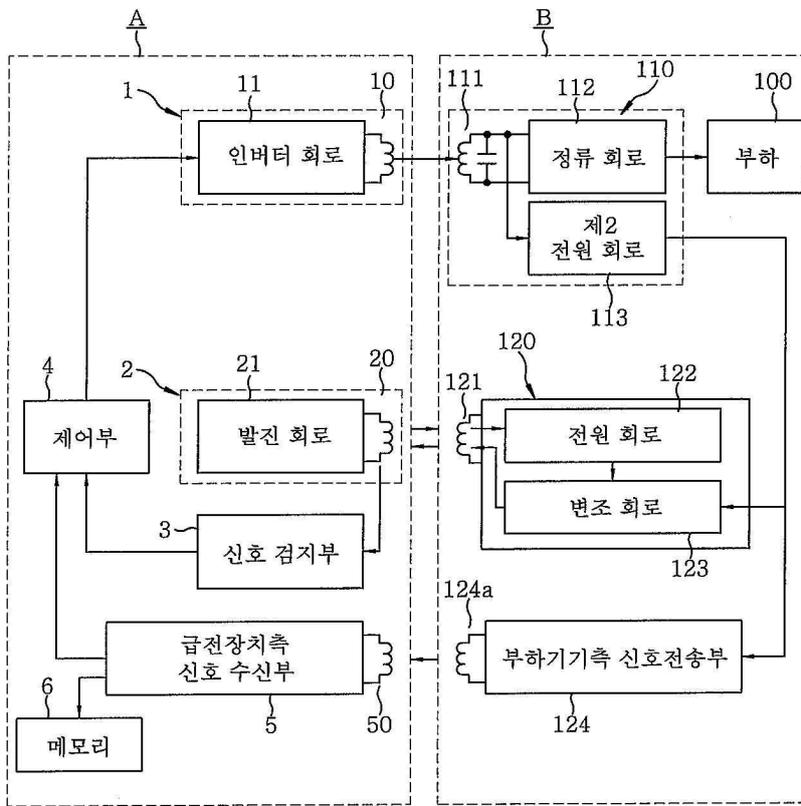
도면12



도면13



도면14



도면15

