



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0026874  
(43) 공개일자 2015년03월11일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H02J 17/00 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-0110978</p> <p>(22) 출원일자 2014년08월25일<br/>심사청구일자 2014년08월25일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>1020130104487 2013년08월30일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성전기주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>정인화<br/>경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)<br/>김학용<br/>경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인씨엔에스</p> |
|---|--|

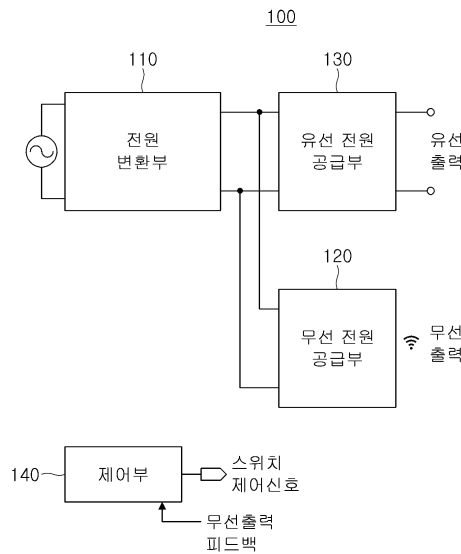
전체 청구항 수 : 총 44 항

(54) 발명의 명칭 전원 공급 장치

(57) 요약

본 발명은 복수의 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있는 전원 공급 장치에 관한 것으로, 입력 전원을 사전에 설정된 제1 전원으로 변환하는 전원 변환부; 및 사전에 설정된 적어도 둘의 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 스위칭하여 무선 전송하는 무선 전원 공급부를 포함하는 전원 공급 장치를 제안한다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

**김희욱**

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

**강무종**

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

입력 전원을 제1 전원으로 변환하는 전원 변환부; 및  
상기 제1 전원을 스위칭하는 스위칭 주파수를 가변하여 복수의 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 스위칭된 제1 전원을 무선 전송하는 무선 전원 공급부를 포함하는 전원 공급 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 무선 전원 공급부에 의해 무선 전송된 전원의 피드백 정보에 따라 상기 스위칭 주파수를 가변하여 상기 복수의 공진 주파수 중 적어도 하나의 주파수를 선택하는 제어부를 더 포함하는 전원 공급 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 무선 전원 공급부는  
상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 스위칭하는 적어도 하나의 스위치를 갖는 스위칭부; 및  
상기 스위칭부의 스위칭에 따라 공진하여 스위칭된 전원을 무선 전송하는 공진부를 포함하는 전원 공급 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 스위칭부는 제1 스위치와 제2 스위치를 구비한 하프 브리지 스위치를 갖는 전원 공급 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 공진부는  
상기 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터;  
상기 제1 캐패시터와 직렬 연결된 제1 송전 코일; 및  
상기 제1 송전 코일과 병렬 연결된 제2 캐패시터를 갖는 전원 공급 장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원

공급 장치.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 제1 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 8**

제3항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 전원 변환부의 상기 제1 전원을 각각 전달받는 제1 하프 브리지 스위치와 제2 하프 브리지 스위치를 가지며,

상기 제1 하프 브리지 스위치는 서로 직렬 연결된 제1 스위치 및 제2 스위치를 갖고,

상기 제2 하프 브리지 스위치는 서로 직렬 연결된 제3 스위치 및 제4 스위치를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 공진부는

상기 제1 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터;

일단이 상기 제1 캐패시터와 직렬 연결되고, 타단이 상기 제2 하프 브리지 스위치의 제3 스위치와 제4 스위치 간의 연결점에 연결되는 제1 송전 코일; 및

상기 제1 송전 코일과 병렬 연결된 제2 캐패시터

를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 제1 하프 브리지 또는 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 제1 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 제1 하프 브리지 또는 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 12**

제8항에 있어서,

상기 제1 하프 브리지 스위치와 제2 하프 브리지 스위치는 하나의 풀 브리지 스위치를 형성하는 전원 공급 장치.

**청구항 13**

제8항에 있어서,

상기 공진부는

상기 제1 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터;

상기 제2 하프 브리지 스위치의 제3 스위치와 제4 스위치 간의 연결점에 연결되는 제2 캐패시터; 및

상기 제1 캐패시터 및 상기 제2 캐패시터와 직렬 연결된 제1 송전 코일

를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 제1 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 15**

제13항에 있어서,

상기 제1 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 16**

제8항에 있어서,

상기 공진부는

상기 제1 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터; 및 상기 제1 캐패시터에 직렬 연결된 제1 송전 코일을 구비하는 제1 공진 유닛; 및

상기 제2 하프 브리지 스위치의 제3 스위치와 제4 스위치 간의 연결점에 연결되는 제2 캐패시터; 및 상기 제2 캐패시터와 직렬 연결된 제2 송전 코일을 구비하는 제2 공진 유닛

를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 제1 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 제2 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

#### 청구항 19

제3항에 있어서,

상기 공진부의 적어도 둘의 공진 주파수는 상기 스위칭부의 스위칭 주파수에 연동되는 전원 공급 장치.

#### 청구항 20

입력 전원을 제1 전원으로 변환하는 전원 변환부;

상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 안정화시켜 유선으로 전송하는 유선 전원 공급부; 및

상기 제1 전원을 스위칭하는 스위칭 주파수를 가변하여 제1 공진 주파수와 제2 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 스위칭된 제1 전원을 무선 전송하는 무선 전원 공급부

를 포함하는 전원 공급 장치.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

상기 무선 전원 공급부에 의해 무선 전송된 전원의 피드백 정보에 따라 상기 스위칭 주파수를 가변하여 상기 제1 공진 주파수와 상기 제2 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수를 선택하는 제어부를 더 포함하는 전원 공급 장치.

#### 청구항 22

제20항에 있어서,

상기 무선 전원 공급부는

상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 스위칭하는 적어도 하나의 스위치를 갖는 스위칭부; 및

상기 스위칭부의 스위칭에 따라 공진하여 스위칭된 전원을 무선 전송하는 공진부

를 포함하는 전원 공급 장치.

#### 청구항 23

제22항에 있어서,

상기 스위칭부는 제1 스위치와 제2 스위치를 구비한 하프 브리지 스위치를 갖는 전원 공급 장치.

#### 청구항 24

제23항에 있어서,

상기 공진부는

상기 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터;

상기 제1 캐패시터와 직렬 연결된 제1 송전 코일; 및  
상기 제1 송전 코일과 병렬 연결된 제2 캐패시터  
를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 25**

제24항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 26**

제24항에 있어서,

상기 제1 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 27**

제22항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 전원 변환부의 상기 제1 전원을 각각 전달받는 제1 하프 브리지 스위치와 제2 하프 브리지 스위치를 가지  
며,

상기 제1 하프 브리지 스위치는 직렬 연결된 제1 스위치 및 제2 스위치를 갖고,

상기 제2 하프 브리지 스위치는 직렬 연결된 제3 스위치 및 제4 스위치를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

상기 공진부는

상기 제1 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터;

일단이 상기 제1 캐패시터와 직렬 연결되고, 타단이 상기 제2 하프 브리지 스위치의 제3 스위치와 제4 스위치  
간의 연결점에 연결되는 제1 송전 코일; 및

상기 제1 송전 코일과 병렬 연결된 제2 캐패시터

를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 29**

제28항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 제1 하프 브리지 또는 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파  
수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 30**

제28항에 있어서,

상기 제1 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 제1 하프 브리지 또는 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 31**

제27항에 있어서,

상기 제1 하프 브리지 스위치와 제2 하프 브리지 스위치는 하나의 풀 브리지 스위치를 형성하는 전원 공급 장치.

**청구항 32**

제22항에 있어서,

상기 공진부는

상기 제1 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터;

상기 제2 하프 브리지 스위치의 제3 스위치와 제4 스위치 간의 연결점에 연결되는 제2 캐패시터; 및

상기 제1 캐패시터 및 상기 제2 캐패시터와 직렬 연결된 제1 송전 코일

를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 33**

제32항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 제1 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 34**

제32항에 있어서,

상기 제1 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 35**

제22항에 있어서,

상기 공진부는

상기 제1 하프 브리지 스위치의 제1 스위치와 제2 스위치 간의 연결점에 연결된 제1 캐패시터; 및 상기 제1 캐패시터에 직렬 연결된 제1 송전 코일을 구비하는 제1 공진 유닛; 및

상기 제2 하프 브리지 스위치의 제3 스위치와 제4 스위치 간의 연결점에 연결되는 제2 캐패시터; 및 상기 제2 캐패시터와 직렬 연결된 제2 송전 코일을 구비하는 제2 공진 유닛



를 갖는 전원 공급 장치.

**청구항 36**

제35항에 있어서,

상기 제1 캐패시터와 상기 제1 송전 코일은 상기 제1 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 37**

제36항에 있어서,

상기 제2 송전 코일과 상기 제2 캐패시터는 상기 제2 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 LC 공진하는 전원 공급 장치.

**청구항 38**

제22항에 있어서,

상기 공진부의 제1 공진 주파수와 제2 공진 주파수는 상기 스위칭부의 스위칭 주파수에 연동되는 전원 공급 장치.

**청구항 39**

제20항에 있어서,

상기 제1 공진 주파수는 LC 직렬 공진에 의해서 형성되는 전원 공급 장치.

**청구항 40**

제20항에 있어서,

상기 제2 공진 주파수는 LC 병렬 공진에 의해서 형성되는 전원 공급 장치.

**청구항 41**

입력 전원을 제1 전원으로 변환하는 전원 변환부; 및

상기 제1 전원을 스위칭하는 스위칭 주파수를 가변하여 복수의 공진 주파수 대역 중 적어도 하나의 공진 주파수 대역 내의 주파수로 스위칭된 제1 전원을 무선 전송하는 무선 전원 공급부

를 포함하는 전원 공급 장치.

**청구항 42**

제41항에 있어서,

상기 무선 전원 공급부에 의해 무선 전송된 전원의 피드백 정보에 따라 상기 스위칭 주파수를 가변하여 상기 복수의 공진 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역을 선택하는 제어부를 더 포함하는 전원 공급 장치.

**청구항 43**

제41항에 있어서,

상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 안정화시켜 유선으로 전송하는 유선 전원 공급부를 더 포함하는 전원 공급 장치.

**청구항 44**

제43항에 있어서,

상기 유선 전원 공급부로부터의 전원을 직류/직류 변환하여 유선으로 전송하는 DC/DC 전원 변환부를 더 포함하는 전원 공급 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 무선 또는 유무선으로 전원을 공급하는 전원 공급 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 전기·전자장치는 전기를 에너지원으로 하여 작동되는 장치를 말한다.

[0003] 전기·전자장치를 작동시키기 위해서는 장치를 가동시키는데 필요한 에너지원인 전원의 공급이 반드시 필요하며, 상기 전원의 공급은 장치가 스스로 자체 발전하여 조달하지 않는 한 외부로부터 공급받지 않으면 안 된다.

[0004] 따라서, 상기 전기·전자장치가 외부로부터 전원을 공급받기 위해서는 외부의 전원 공급 설비로부터 상기 전기·전자장치로 전원을 전달해 주기 위한 전원 공급 장치가 반드시 필요하게 된다.

[0005] 이러한 전원 공급 장치로는 일반적으로 커패시터 등으로 전자 장치에 직접 연결되어 전자 장치에 내장된 충전지에 전원을 공급하는 유선 방식의 전원 공급 장치가 주로 사용된다. 그러나 유선 방식의 전원 공급 장치는 전원 공급을 위한 케이블에 의한 여러가지 제약이 뒤따른다.

[0006] 이에 따라, 하기의 선행 기술 문헌에 기재된 발명과 같이, 자기 유도 효과 또는 자기 공진 효과에 의해 비접촉 방식으로 전자 장치에 내장된 충전지에 전원을 공급할 수 있다.

[0007] 그러나, 종래의 전원 공급 장치는 유선 방식 또는, 자기 유도 효과 또는 자기 공진 효과 중 하나의 자기 효과에 의한 무선 방식으로 전원을 공급하여 다양한 디바이스에 전원을 공급하기 어려운 문제점이 있으며, 특히 복수의 디바이스에 동시에 전원을 공급하기 어려운 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0008] (특허문헌 0001) 국내특허공개공보 제2013-0054897호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명의 과제는 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 복수의 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있는 전원 공급 장치를 제안한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상술한 본 발명의 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 하나의 기술적인 측면에 따른 전원 공급 장치는, 입력 전원을 사전에 설정된 제1 전원으로 변환하는 전원 변환부; 및 사전에 설정된 적어도 둘의 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 스위칭하여 무선 전송하는 무선 전원 공급부를 포함할 수 있으며, 상기 전원 변환부로부터의 상기 제1 전원을 안정화시켜 유선으로 전송하는 유선 전원 공급부를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0011] 본 발명에 따르면, 적어도 둘의 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있고, 더하여 유선 방식과 무선 방식이 집적화되어서, 다양한 디바이스 각각에 또는 동시에 전원을 공급할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 도 1a 내지 도 1e는 본 발명의 전원 공급 장치의 활용예를 나타내는 도면.  
 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 전원 공급 장치의 개략적인 실시형태를 나타내는 블록도.  
 도 3은 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태를 개략적으로 나타내는 회로도.  
 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태에 채용된 공진부의 세부 실시예를 개략적으로 나타내는 회로도.  
 도 5 및 도 6은 도 3에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태의 동작을 개략적으로 나타내는 회로도.  
 도 7, 도 8 및 도 10은 본 발명의 전원 공급 장치의 제2 내지 제4 실시형태를 개략적으로 나타내는 회로도.  
 도 9a 내지 도 9c는 도 8에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제3 실시형태에 채용된 공진부의 세부 실시예를 개략적으로 나타내는 회로도.  
 도 11a 내지 도 11c는 도 10에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제4 실시형태에 채용된 공진부의 세부 실시예를 개략적으로 나타내는 회로도.  
 도 12는 본 발명의 전원 공급 장치의 공진 주파수를 나타내는 그래프.  
 도 13은 본 발명의 전원 공급 장치의 동작 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

- [0014] 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0015] 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 또는 유사한 부호를 사용한다.
- [0016] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때는 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다.
- [0017] 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0018] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.
- [0019] 도 1a 내지 도 1e는 본 발명의 전원 공급 장치의 활용예를 나타내는 도면이다.
- [0020] 도 1a 내지 도 1e를 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치(100)는 유선으로 전원을 공급하는 전원 공급 장치일 수 있으며, 유선으로 랩탑 PC(B,C)에 전원을 공급하면서 동시에 무선으로 휴대폰(A)에 전원을 공급할 수 있다. 이 경우, 본 발명의 전원 공급 장치(100)는 휴대폰(A)에 무선으로 전원을 공급할 수 있는 무선 충전 패드일 수 있다.
- [0021] 이후, 랩탑 PC(B,C)가 본체(B)와 디스플레이(C)가 분리될 수 있는 경우, 본체(B)에는 유선으로 전원을 공급하면서, 디스플레이(C)에 무선으로 전원을 공급할 수 있으며, 본체(B) 및 디스플레이(C)에 각각 무선으로 전원을 공급할 수 있다.
- [0022] 또한, 휴대폰(A)에 유선 방식과, 자기 공진 방식 또는 자기 유도 방식의 무선 방식으로 전원을 공급할 수 있어서, 충전 중 급속 충전 또는 충전 전원이 모자라는 경우를 보충할 수 있다.
- [0023] 더하여 복수의 충전 코일이 구비된 경우, 자기 공진 방식 및 자기 유도 방식으로 전원을 무선 공급할 수 있으며, 복수의 코일이 모두 자기 공진 방식 또는 자기 유도 방식으로 휴대폰(A) 뿐만 아니라 본체(B)와 디스플레이(C)에 전원을 전송할 수도 있다.
- [0024] 이를 위한, 본 발명의 전원 공급 장치(100)의 구성을 도면을 참조하여 하기와 같이 설명하도록 한다.
- [0025] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 전원 공급 장치의 개략적인 실시형태를 나타내는 블럭도이다.
- [0026] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치(100)는 입력 전원 또는 교류 전원을 제1 전원으로 변환하는 전원 변환부(110), 전원 변환부(110)로부터의 상기 제1 전원을 스위칭하여 무선 전송하는 무선 전원 공급부(120)를 포함할 수 있으며, 더하여 전원 변환부(110)로부터의 상기 제1 전원을 유선으로 전달하는 유선 전원 공급부(130)를 포함할 수 있고, 상기 무선 전원 공급부(120)의 무선 전송을 제어하는 제어부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 더하여, 유선 전원 공급부(130)로 전달되는 전원을 직류/직류 변환하는 DC/DC 전원 변환부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태를 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- [0029] 도 3을 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 일 실시형태(100)는 전원 변환부(110), 무선 전원 공급부(120)를

포함할 수 있으며, 더하여 유선 전원 공급부(130)를 포함할 수 있고, 제어부(140)를 더 포함할 수 있다.

- [0030] 전원 변환부(110)는 입력부(111), 전원 스위칭부(112), 트랜스포머(113) 및 주변 회로(114)를 포함할 수 있다.
- [0031] 입력부(111)는 입력된 교류 전원(AC)을 정류하거나 전자기 간섭을 억제할 수 있으며, 정류된 전원은 적어도 하나의 스위치를 갖는 전원 스위칭부(112)에 의해 스위칭 될 수 있으며, 트랜스포머(113)는 서로 절연되고 자기 결합된 일차 권선 및 이차 권선을 구비하고, 상기 일차 권선은 스위칭된 전원을 입력받으며, 상기 이차 권선은 상기 일차 권선 과의 권선비에 따라 상기 일차 권선에 입력된 스위칭된 전원을 변압하여 제1 전원을 출력할 수 있다. 주변 회로(114)는 전원 스위칭부(112)의 전원 스위칭시 전원 안정화 및 스너버(snubber) 동작을 수행할 수 있다.
- [0032] 무선 전원 공급부(120)는 스위칭부(121) 및 공진부(122)를 포함할 수 있다.
- [0033] 스위칭부(121)는 적어도 하나의 스위치(Q1,Q2)를 포함할 수 있으며, 제1 스위치(Q1) 및 제2 스위치(Q2)를 갖는 하나의 하프 브리지(half bridge) 스위치일 수 있다.
- [0034] 공진부(122)는 제1 캐패시터(Cr), 제2 캐패시터(Cp) 및 제1 송전 코일(Lr)을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 하프 브리지 스위치의 제1 및 제2 스위치(Q1,Q2)는 전원 변환부(110)로부터의 상기 제1 전원을 상보적인 온/오프 스위칭할 수 있으며, 공진부(122)는 상기 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 따라 공진할 수 있으며, 적어도 둘의 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 공진할 수 있다. 여기서, 공진 주파수는 상기 하프 브리지 스위치의 스위칭 주파수에 연동될 수 있다.
- [0036] 공진부(122)의 제1 캐패시터(Cr)의 일단은 제1 스위치(Q1)과 제2 스위치(Q2)의 연결점에 연결될 수 있고, 제1 캐패시터(Cr)의 타단은 제1 송전 코일(Lr)에 연결될 수 있다. 제1 송전 코일(Lr)은 제1 캐패시터(Cr)의 타단과 접지간에 연결될 수 있으며, 제2 캐패시터(Cp)는 제1 송전 코일(Lr)에 병렬 연결될 수 있다. 이때, 제2 캐패시터(Cp)는 실제 소자가 아닌 제1 송전 코일(Lr)의 기생 캐패시턴스를 나타낼 수도 있다.
- [0037] 유선 전원 공급부(130)는 전원 변환부(110)로부터의 상기 제1 전원을 안정화시킨 후 외부에 유선으로 공급할 수 있다.
- [0038] 제어부(140)는 사용자의 선택에 따라 스위칭부(121)의 스위칭 주파수를 가변할 수 있으며, 이에 따라 공진부(122)의 공진 주파수가 가변될 수 있다. 제어부(140)는 무선 전원 공급부(120)의 출력 전류에 관한 정보를 피드백 받아 스위칭부(121)의 스위칭 주파수를 가변할 수 있다.
- [0039] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태에 채용된 공진부의 세부 실시예를 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- [0040] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태(100)에 채용된 공진부(122)는 제2 캐패시터(Cp)는 제1 송전 코일(Lr)에 병렬 연결되고, 제1 캐패시터(Cr)는 제2 캐패시터(Cp)과 제1 송전 코일(Lr) 사이에 직렬 연결되어 제1 캐패시터(Cr)의 일단은 제2 캐패시터(Cp)의 일단에 연결되고 제1 캐패시터(Cr)의 타단은 제1 송전 코일(Lr)의 일단에 연결될 수 있다.
- [0041] 도 4b를 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태(100)의 무선 전원 공급부(120)는 도 12에 도시된 바와 같이 복수의 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있으며, 이에 따라, 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태(100)에 채용된 공진부(122)는 도 3에서의 공진부(122)의 제1 및 제2 캐패시터(Cr,Cp)의 연결 관계에 더하여, 제3 및 제4 캐패시터(Cr1,Cp1)를 포함하는 복수의 캐패시터가 제1 송전 코일(Lr)과 LC 공진하여 복수의 공진 주파수를 형성할 수도 있다.
- [0042] 도 5 및 도 6은 도 3에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 실시형태의 동작을 개략적으로 나타내는 회로도이다.

[0043] 도 3과 함께, 도 5 및 도 6 참조하면, 제어부(140)는 주파수가 낮은 제1 스위칭 주파수와 상기 제1 스위칭 주파수보다 주파수가 높은 제2 스위칭 주파수로 스위칭부(121)의 스위칭을 제어할 수 있으며, 스위칭부(121)가 제1 스위칭 주파수로 상기 제1 전원을 스위칭하는 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 캐패시터(Cr)와 제1 송전 코일(Lr)이 LC 공진하여, 제1 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있다.

[0044] 이때의 제1 공진 주파수(fr1)는 다음의 수식1과 같을 수 있다.

[0045] (수식1)

$$f_{r1} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_r \cdot C_r}}$$

[0047] 한편, 스위칭부(121)가 상기 제2 스위칭 주파수로 상기 제1 전원을 스위칭하는 경우, 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 캐패시터(Cp)와 제1 송전 코일(Lr)이 공진하여 제2 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있다.

[0048] 이때의 제2 공진 주파수(fr2)는 다음의 수식2와 같을 수 있다.

[0049] (수식2)

$$f_{r2} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_r \cdot \left(\frac{C_r \cdot C_p}{C_r + C_p}\right)}} \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{L_r \cdot C_p}}$$

[0051] 상술한 바와 같이, 공진부(122)는 제1 공진 주파수와 제2 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있으며, 도 12에 도시된 바와 같이 하나의 공진 회로에서 적어도 둘의 공진 주파수 대역을 형성할 수 있다.

[0052] 예를 들어, 제1 공진 주파수(fr1)는 WPC 표준 방식에 의해서 110KHz~205KHz 사이에 형성되도록 할 수 있으며, 공진부(122)는 자기 유도 방식으로 전원을 무선 전송할 수 있다.

[0053] 반면에, 제2 공진 주파수(fr2)는 A4WP 표준 방식에 의해서 6.78MHz의 주파수를 가질 수 있으며, 공진부(122)는 자기 공진 방식으로 전원을 무선 전송할 수 있다.

[0054] 더하여, 도 4b에서의 설명과 같이 복수의 공진 주파수(fr1, fr2, frn)를 형성할 수도 있다.

[0055] 도 7, 도 8 및 도 10은 본 발명의 전원 공급 장치의 제2 내지 제4 실시형태를 개략적으로 나타내는 회로도이다.

[0056] 먼저, 도 7, 도 8 및 도 10에서 전원 변환부(210,310,410) 및 유선 전원 공급부(230,330,440)는 도 3에서의 전원 변환부(110) 및 유선 전원 공급부(130)과 구성 및 동작이 동일하므로, 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0057] 도 7을 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 제2 실시형태(200)에 있어서, 무선 전원 공급부(220)의 스위칭부(221)는 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(221a, 221b)를 가질 수 있으며, 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(221a, 221b)는 각각 전원 변환부(210)로부터 상기 제1 전원을 공급받을 수 있다.

[0058] 제1 하프 브리지 스위치(221a)는 제1 및 제2 스위치(Q1,Q2)를 포함할 수 있고, 제2 하프 브리지 스위치(221b)는 제3 및 제4 스위치(Q3,Q4)를 포함할 수 있다.

[0059] 공진부(222)는 제1 및 제2 캐패시터(Cr,Cp)와 제1 송전 코일(Lr)을 포함할 수 있으며, 제1 캐패시터(Cr)의 일단은 제1 하프 브리지 스위치(221a)의 제1 스위치(Q1)와 제2 스위치(Q2) 간의 연결점에 연결될 수 있고, 제1 캐패시터(Cr)의 타단은 제1 송전 코일(Lr)에 연결될 수 있다. 제1 송전 코일(Lr)은 제1 캐패시터(Cr)의 타단과 제2 하프 브리지 스위치(221b)의 제3 및 제4 스위치(Q3,Q4) 간의 연결점에 연결될 수 있으며, 제2 캐패시터(Cp)는 제1 송전 코일(Lr)과 병렬로 연결될 수 있다.

[0060] 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(221a, 221b)는 하나의 풀 브리지 스위치를 형성할 수 있으며, 하나의 풀 브리지 스위치를 형성할 때는 제어부(240)의 스위칭 제어 동작은 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(221a, 221b) 각각으로

동작할 경우와 스위칭 제어 동작이 상이할 수 있다.

- [0061] 제어부(240)는 제1 내지 제4 스위치(Q1-Q4)의 스위칭을 제어할 수 있으며, 제1 하프 브리지 스위치(221a)의 스위칭 주파수에 따라 공진부(222)의 제1 캐패시터(Cr)와 제1 송전 코일(Lr)이 LC 공진하여 제1 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있으며, 제2 하프 브리지 스위치(221b)의 스위칭 주파수에 따라 공진부(222)의 제2 캐패시터(Cp)와 제1 송전 코일(Lr)이 LC 공진하여 제2 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있다.
- [0062] 도 8을 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 제3 실시형태(300)에 있어서, 무선 전원 공급부(320)의 스위칭부(321)는 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(321a, 321b)를 가질 수 있으며, 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(321a, 321b)는 각각 전원 변환부(310)로부터 상기 제1 전원을 공급받을 수 있다.
- [0063] 제1 하프 브리지 스위치(321a)는 제1 및 제2 스위치(Q1,Q2)를 포함할 수 있고, 제2 하프 브리지 스위치(321b)는 제3 및 제4 스위치(Q3,Q4)를 포함할 수 있다.
- [0064] 공진부(322)는 제1 및 제2 캐패시터(Cr-WPC,Cr-A4WP)와 제1 송전 코일(Lr)을 포함할 수 있으며, 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 일단은 제1 하프 브리지 스위치(321a)의 제1 스위치(Q1)와 제2 스위치(Q2) 간의 연결점에 연결될 수 있고, 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 타단은 제1 송전 코일(Lr)에 연결될 수 있다. 제1 송전 코일(Lr)은 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 타단과 접지간에 연결될 수 있으며, 제2 캐패시터(Cr-A4WP)의 일단은 제2 하프 브리지 스위치(321b)의 제3 및 제4 스위치(Q3,Q4) 간의 연결점에 연결될 수 있으며, 제2 캐패시터(Cr-A4WP)의 타단은 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 타단과 함께 제1 송전 코일(Lr)과 직렬로 연결될 수 있다.
- [0065] 제어부(340)는 제1 내지 제4 스위치(Q1-Q4)의 스위칭을 제어할 수 있으며, 제1 하프 브리지 스위치(321a)의 스위칭 주파수에 따라 공진부(322)의 제1 캐패시터(Cr-WPC)와 제1 송전 코일(Lr)이 LC 공진하여 제1 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있으며, 제2 하프 브리지 스위치(321b)의 스위칭 주파수에 따라 공진부(322)의 제2 캐패시터(Cr-A4WP)와 제1 송전 코일(Lr)이 LC 공진하여 제2 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있다.
- [0066] 도 9a 내지 도 9c는 도 8에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제3 실시형태에 채용된 공진부의 세부 실시예를 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- [0067] 도 9a 내지 도 9c를 참조하면, 도 8에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제3 실시형태에 채용된 공진부(322)는 제2 캐패시터(Cr-A4WP)가 제1 송전 코일(Lr)에 병렬 연결되거나(도 9a), 제2 캐패시터(Cr-A4WP)가 제1 송전 코일(Lr)과 제2 하프 브리지 스위치(321b)의 제3 및 제4 스위치(Q3,Q4) 간의 연결점 사이에 연결되고 제1 캐패시터(Cr-WPC)가 제1 송전 코일(Lr)에 병렬 연결되거나(도 9b), 제1 캐패시터(Cr-WPC) 또는 제2 캐패시터(Cr-A4WP) 중 하나의 캐패시터만이 제1 송전 코일(Lr)에 병렬 연결되어 LC 공진될 수 있다.
- [0068] 도 10을 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 제4 실시형태(400)에 있어서, 무선 전원 공급부(420)의 스위칭부(421)는 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(421a, 421b)를 가질 수 있으며, 제1 및 제2 하프 브리지 스위치(421a, 421b)는 각각 전원 변환부(410)로부터 상기 제1 전원을 공급받을 수 있다.
- [0069] 제1 하프 브리지 스위치(421a)는 제1 및 제2 스위치(Q1,Q2)를 포함할 수 있고, 제2 하프 브리지 스위치(421b)는 제3 및 제4 스위치(Q3,Q4)를 포함할 수 있다.
- [0070] 공진부(422)는 제1 및 제2 공진 유닛(422a,422b)를 포함할 수 있으며, 제1 공진 유닛(422a)는 제1 캐패시터(Cr-WPC) 및 제1 송전 코일(Lr-WPC)를 가질 수 있고, 제2 공진 유닛(422b)는 제2 캐패시터(Cr-A4WP) 및 제2 송전 코일(Lr-A4WPC)를 포함할 수 있다.
- [0071] 제1 공진 유닛(422a)의 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 일단은 제1 하프 브리지 스위치(421a)의 제1 스위치(Q1)와 제2 스위치(Q2) 간의 연결점에 연결될 수 있고, 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 타단은 제1 송전 코일(Lr-WPC)과 직렬로 연결될 수 있다. 제1 송전 코일(Lr-WPC)은 제1 캐패시터(Cr-WPC)의 타단과 접지간에 연결될 수 있다.
- [0072] 제2 공진 유닛(422b)의 제2 캐패시터(Cr-A4WP)의 일단은 제2 하프 브리지 스위치(321b)의 제3 및 제4 스위치



(Q3,Q4) 간의 연결점에 연결될 수 있으며, 제2 캐패시터(Cr-A4WP)의 타단은 제2 송전 코일(Lr-A4WP)과 직렬로 연결될 수 있다. 제2 송전 코일(Lr-A4WP)은 제2 캐패시터(Cr-A4WP)의 타단과 접지간에 연결될 수 있다.

[0073] 제어부(440)는 제1 내지 제4 스위치(Q1-Q4)의 스위칭을 제어할 수 있으며, 제1 하프 브리지 스위치(421a)의 스위칭 주파수에 따라 공진부(422)의 제1 공진 유닛(422a)의 제1 캐패시터(Cr-WPC)와 제1 송전 코일(Lr-WPC)가 LC 공진하여 제1 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있으며, 제2 하프 브리지 스위치(421b)의 스위칭 주파수에 따라 공진부(422)의 제2 공진 유닛(422b)의 제2 캐패시터(Cr-A4WP)와 제2 송전 코일(Lr-A4WP)이 LC 공진하여 제2 공진 주파수로 전원을 무선 전송할 수 있다.

[0074] 더하여, 공진부(422)는 제1 및 제2 공진 주파수로 동시에 전원을 무선 전송할 수 있으며, 즉, 자기 유도 방식과 자기 공진 방식으로 각각 전원을 무선 전송할 수 있으며, 제1 및 제2 공진 주파수로 자기 유도 방식만으로 또는 자기 공진 방식만으로도 전원을 무선 전송할 수도 있다.

[0075] 도 11a 내지 도 11c는 도 10에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제4 실시형태에 채용된 공진부의 세부 실시 예를 개략적으로 나타내는 회로도이다.

[0076] 도 11a 내지 도 11c를 참조하면, 도 10에 도시된 본 발명의 전원 공급 장치의 제4 실시형태에 채용된 공진부(420)는 제1 캐패시터(Cr-WPC)와 제1 송전 코일(Lr-WPC)이 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있고, 마찬가지로, 제2 캐패시터(Cr-A4WP)와 제2 송전 코일(Lr-A4WP)이 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다.

[0077] 한편, 상술한 바와 같이, 도 2 및 도 5 내지 도 7에서의 제어부(140,240,340,440)는 제1 및 제2 공진 주파수 중 적어도 하나의 공진 주파수로 전원을 무선 전송하도록 공진부(122,222,322,422)를 제어할 수 있다.

[0078] 도 13은 본 발명의 전원 공급 장치의 동작 흐름도이다.

[0079] 도 13을 참조하면, 본 발명의 전원 공급 장치의 제1 내지 제4 실시형태(100,200,300,400)의 제어부(140,240,340,440)는 먼저, 동작 초기에 제1 공진 주파수, 예를 들어 110KHz 내지 205KHz 범위 중 하나의 주파수 값을 갖는 공진 주파수로 전원의 무선 전송을 제어할 수 있으며, 즉, 자기 유도 모드로 전원을 무선 전송할 수 있다(S10).

[0080] 도시되지 않았지만, 경우에 따라서는 제2 공진 주파수, 예를 들어 6.78MHz의 공진 주파수로 무선 전송을 제어할 수 있으며, 즉, 자기 공진 모드로 전원을 무선 전송할 수도 있다.

[0081] 이후, 수신 측의 충전 전류가 피드백 검출되면(S20), 수신측의 충전 전류와 사전에 설정된 기준 값을 비교하여 그 비교 결과가 전원 공급 장치와 디바이스 간의 거리가 멀어져서 수신측의 충전 전류가 상기 기준 값보다 낮거나, 또는 멀티 충전 요청을 입력받은 경우(S30)에는 제2 공진 주파수, 예를 들어 6.78MHz의 공진 주파수 대역의 주파수로 전원의 무선 전송을 제어할 수 있으며, 즉, 자기 공진 모드로 전원을 무선 전송할 수 있다(S40). 만일, 수신측의 충전 전류가 상기 기준 값 이상이거나 멀티 충전 요청을 입력받지 않은 경우(S30)에는 제1 공진 주파수 예를 들어 110KHz~205KHz의 공진 주파수 대역의 주파수로 전원의 무선 전송을 제어할 수 있으며, 즉, 자기 유도 모드로 전원을 무선 전송할 수 있다(S50).

[0082] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 적어도 둘의 공진 주파수를 이용하여 전원을 무선 전송할 수 있고, 더하여 유선 방식과 무선 방식이 집적화되어서, 다양한 디바이스 각각에 또는 동시에 전원을 공급할 수 있으므로, 다양한 디바이스에 전원을 공급하거나 충전시킬수 있으며, 하나의 디바이스에 전원을 급속 충전시킬 수도 있다.

[0083] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고 후술하는 특허청구범위



에 의해 한정되며, 본 발명의 구성은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 그 구성을 다양하게 변경 및 개조할 수 있다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 쉽게 알 수 있다.

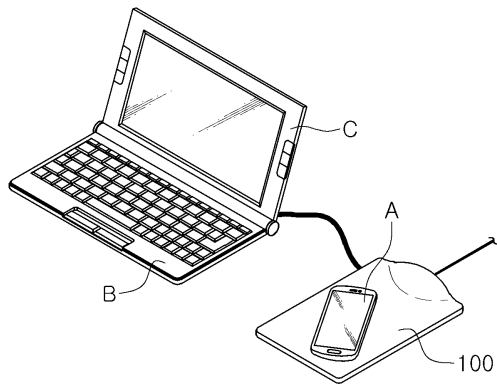
**부호의 설명**

[0084]

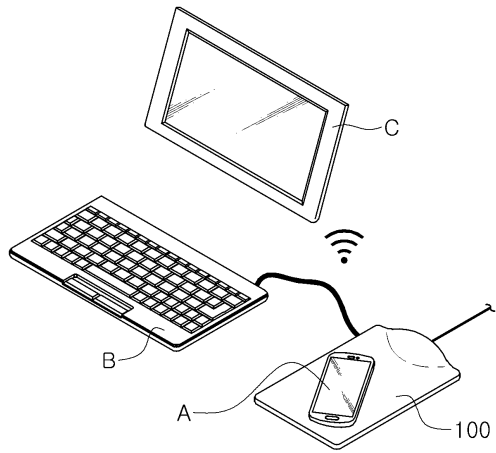
- 100, 200, 300, 400: 전원 공급 장치
- 110, 210, 310, 410: 전원 변환부
- 111, 211, 311, 411: 입력부
- 112, 212, 312, 412: 전원 스위칭부
- 113, 213, 313, 413: 트랜스포머
- 114, 214, 314, 414: 주변 회로부
- 120, 220, 320, 420: 무선 전원 공급부
- 121, 221, 321, 421: 스위칭부
- 122, 222, 322, 422: 공진부
- 130, 230, 330, 430: 유선 전원 공급부
- 140, 240, 340, 440: 제어부

**도면**

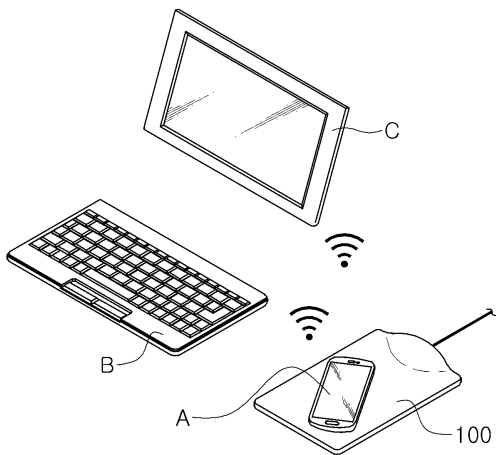
**도면1a**



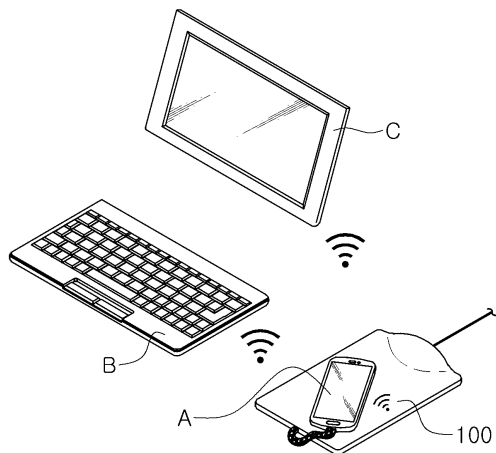
도면1b



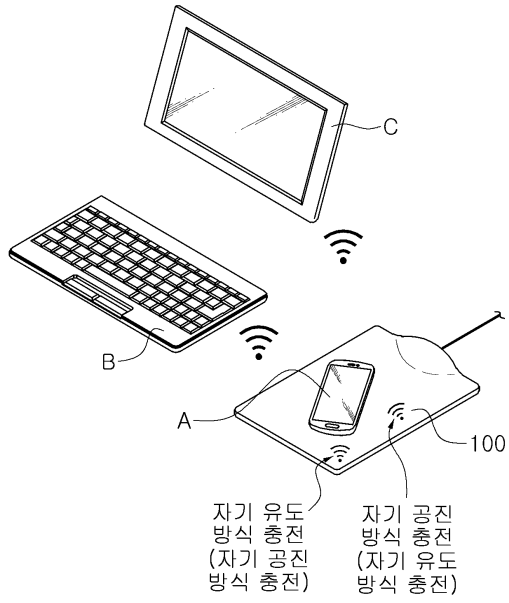
도면1c



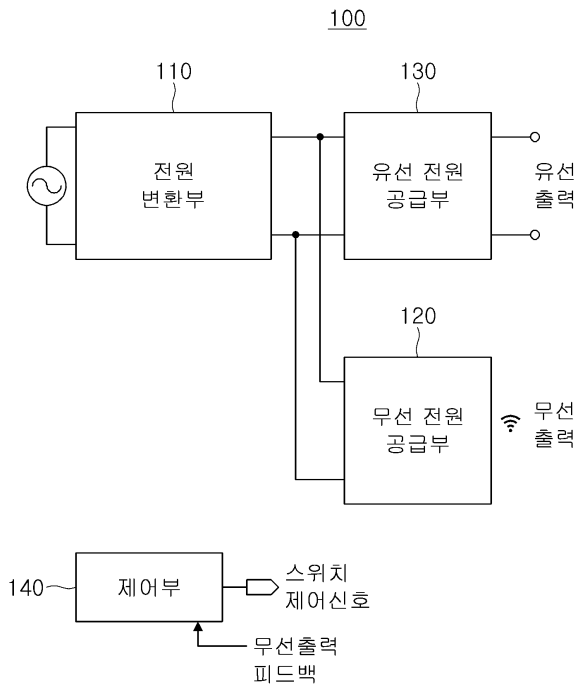
도면1d



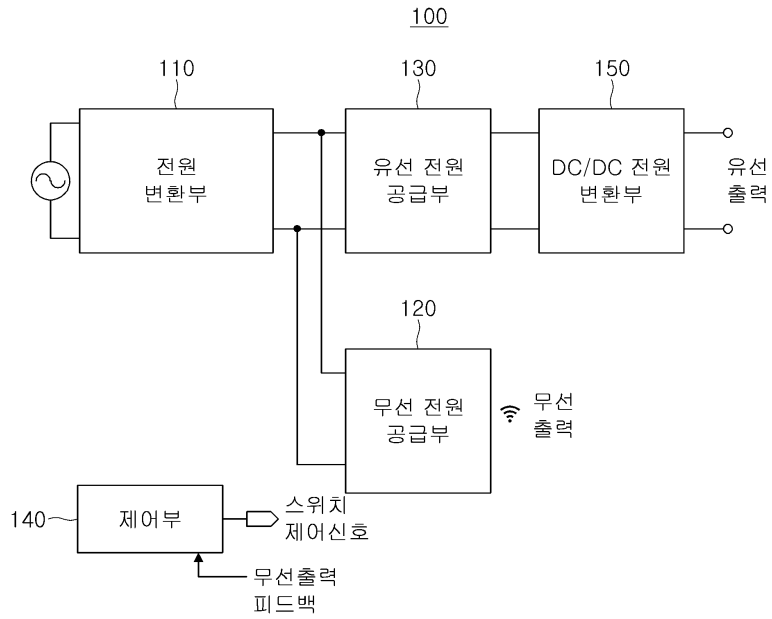
도면1e



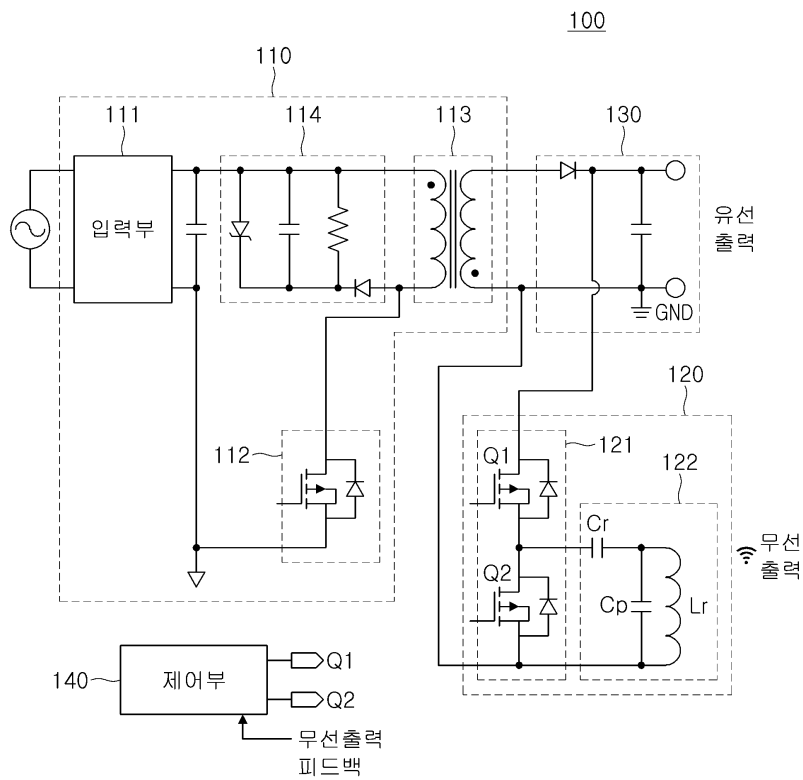
도면2a



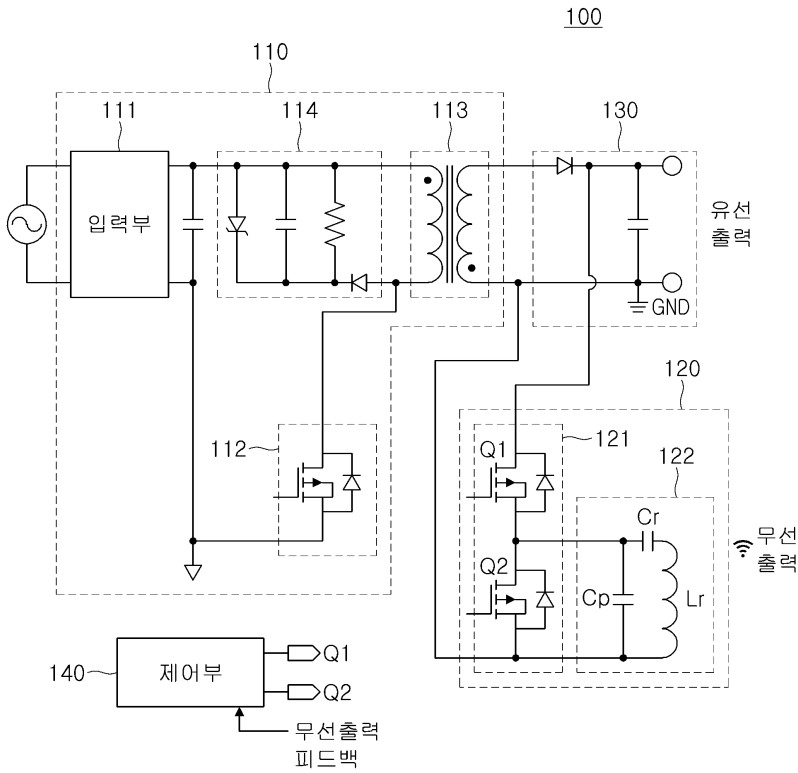
도면2b



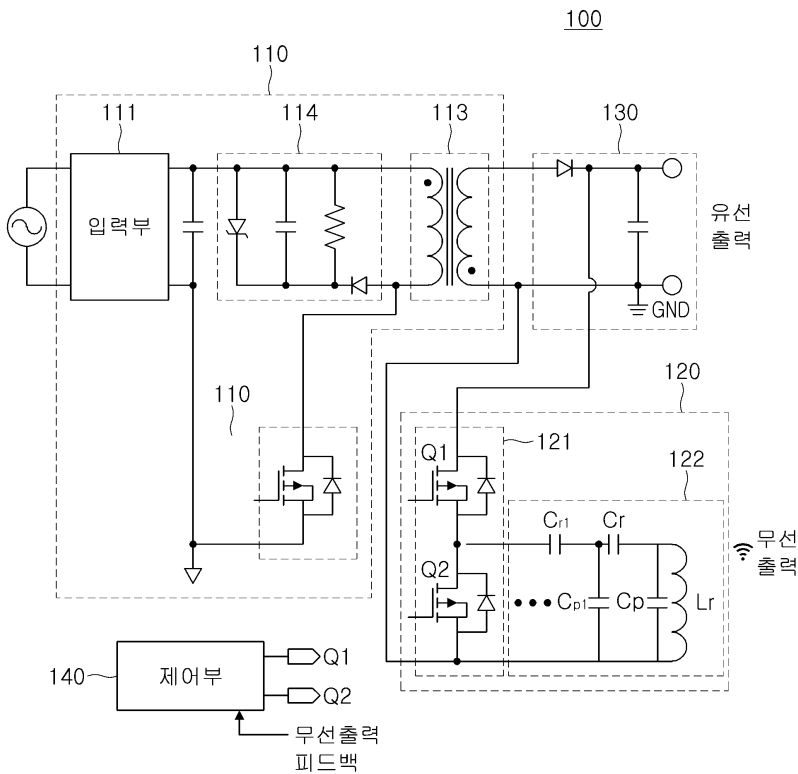
도면3



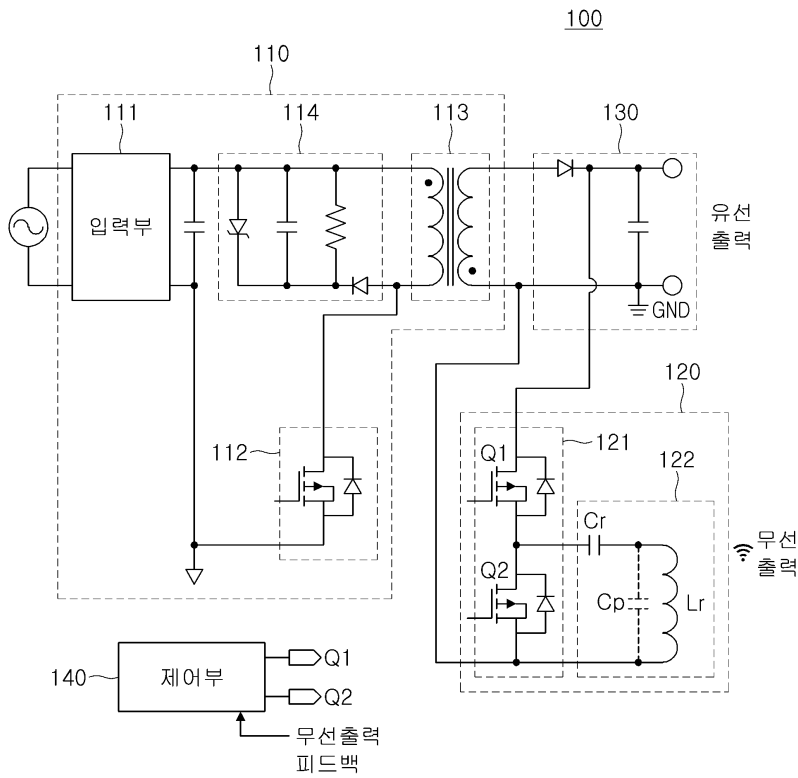
도면4a



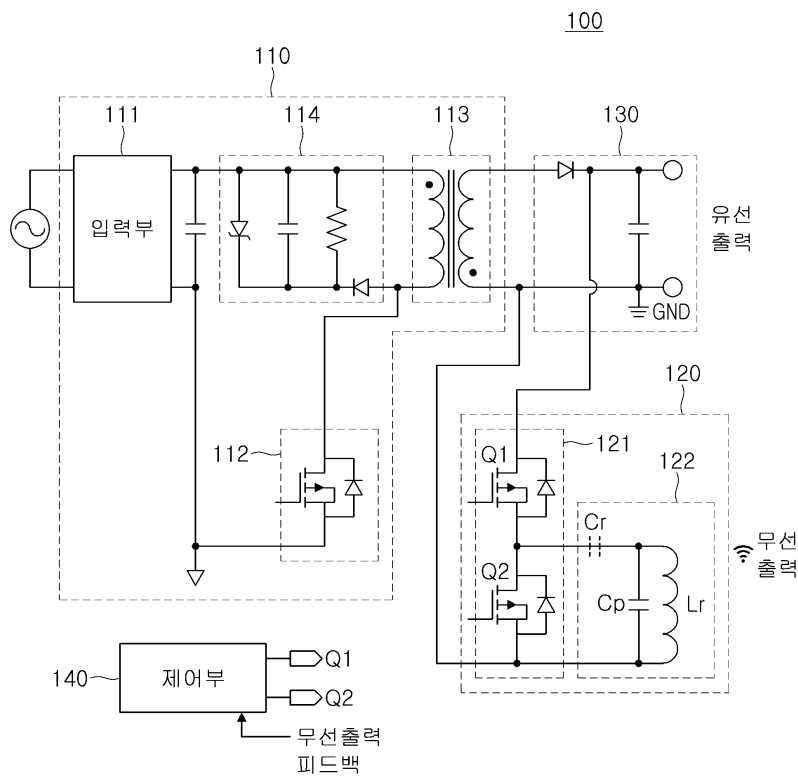
도면4b



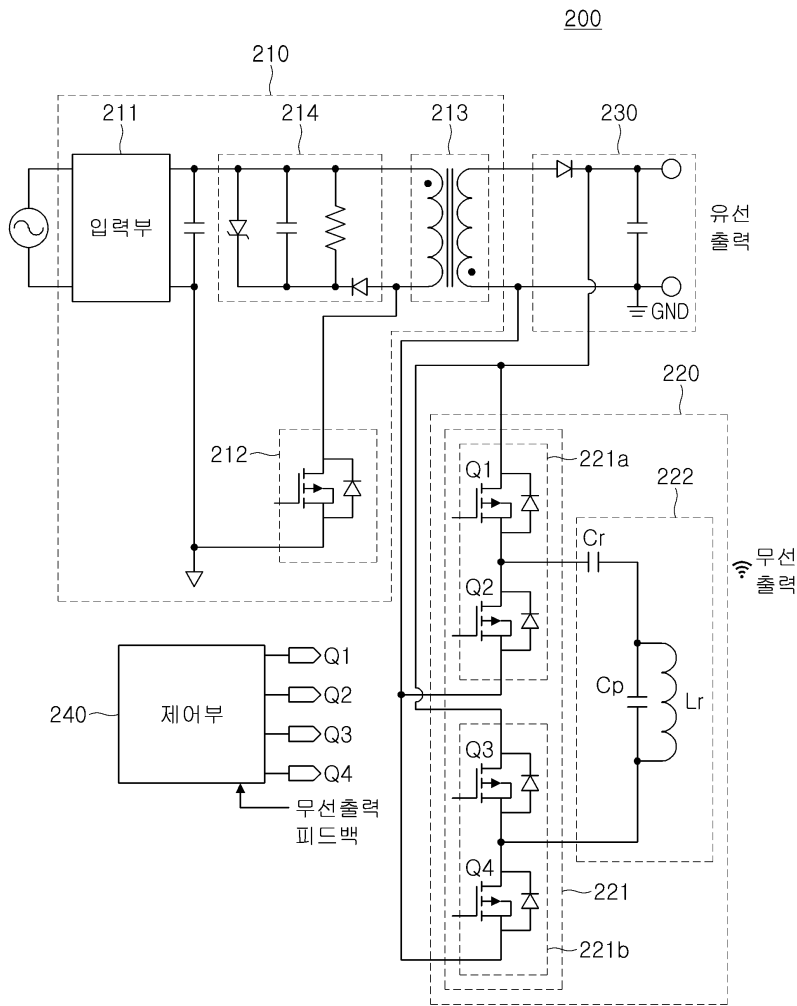
도면5



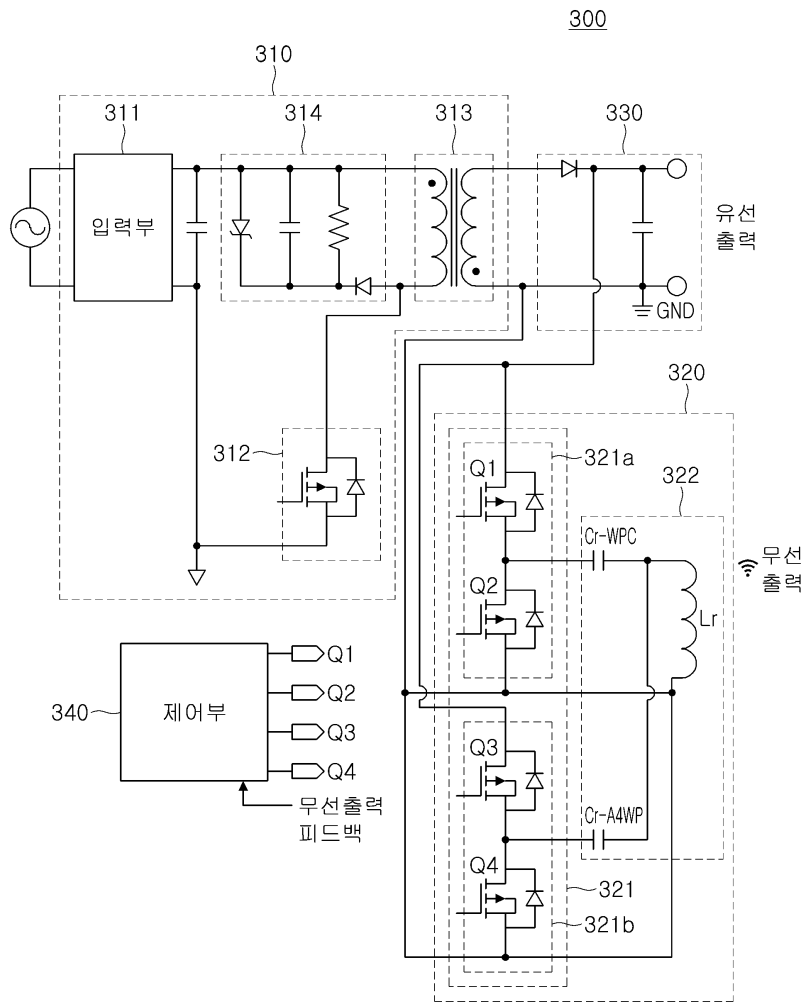
도면6



도면7

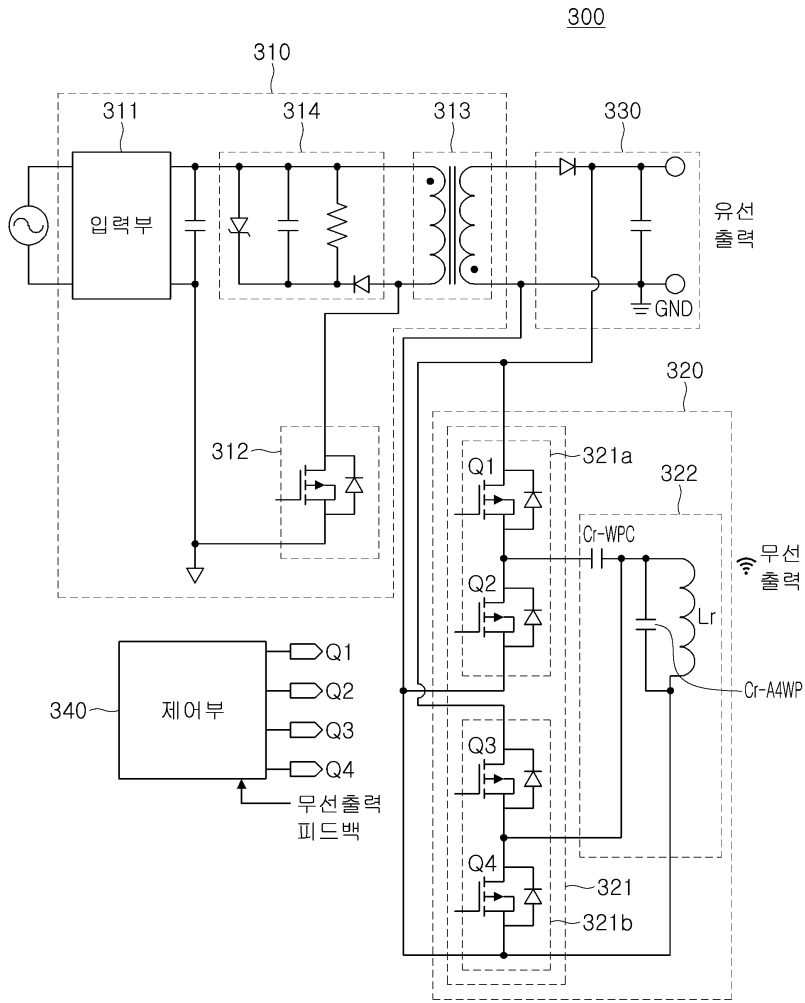


도면8

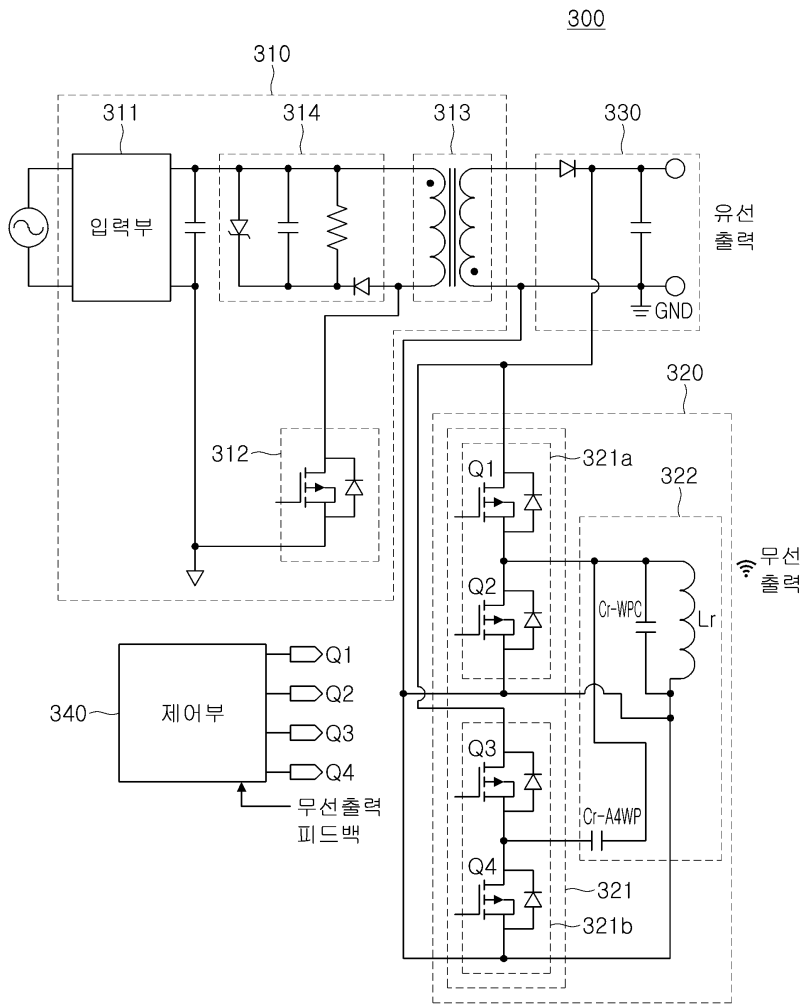




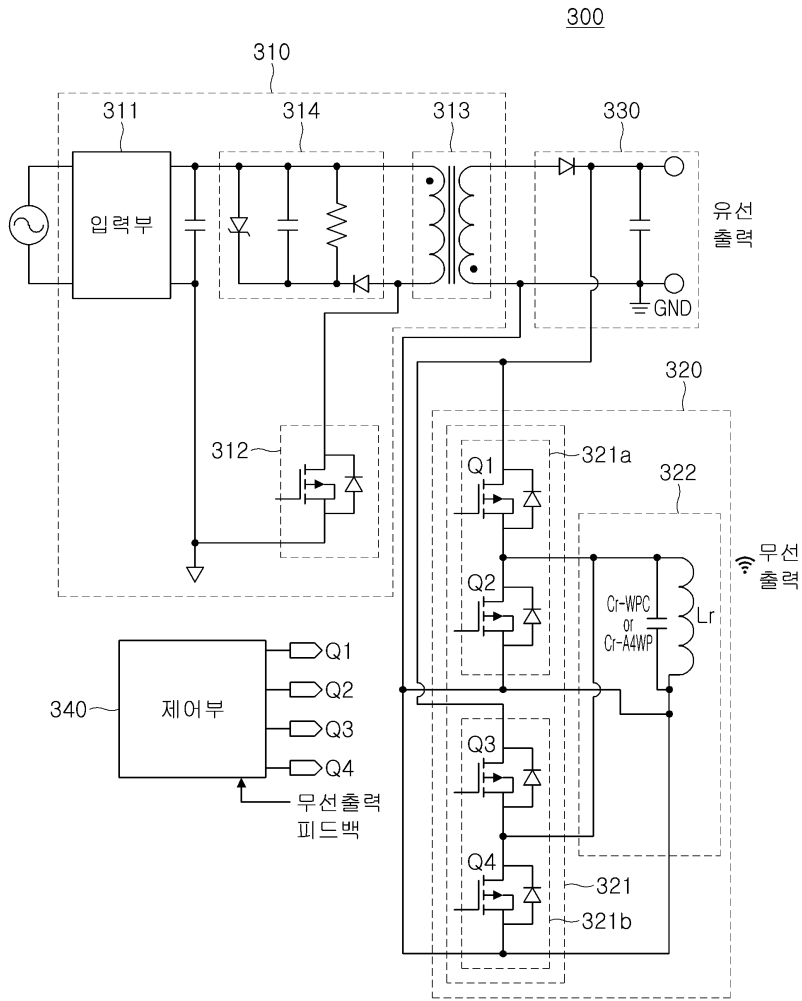
도면9a



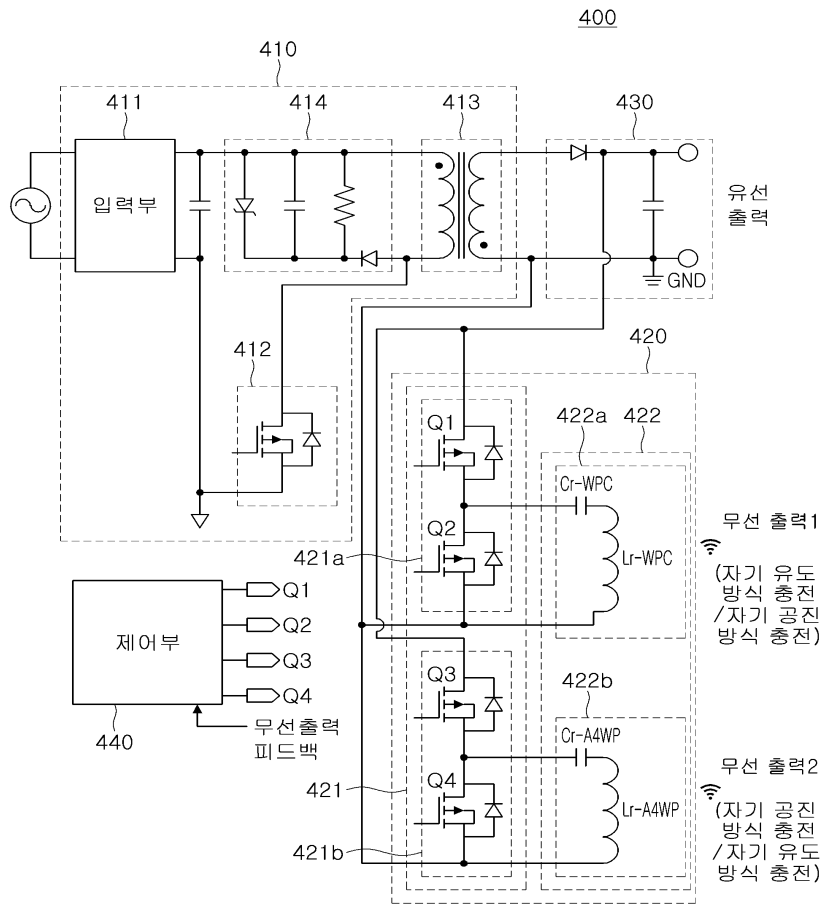
도면9b



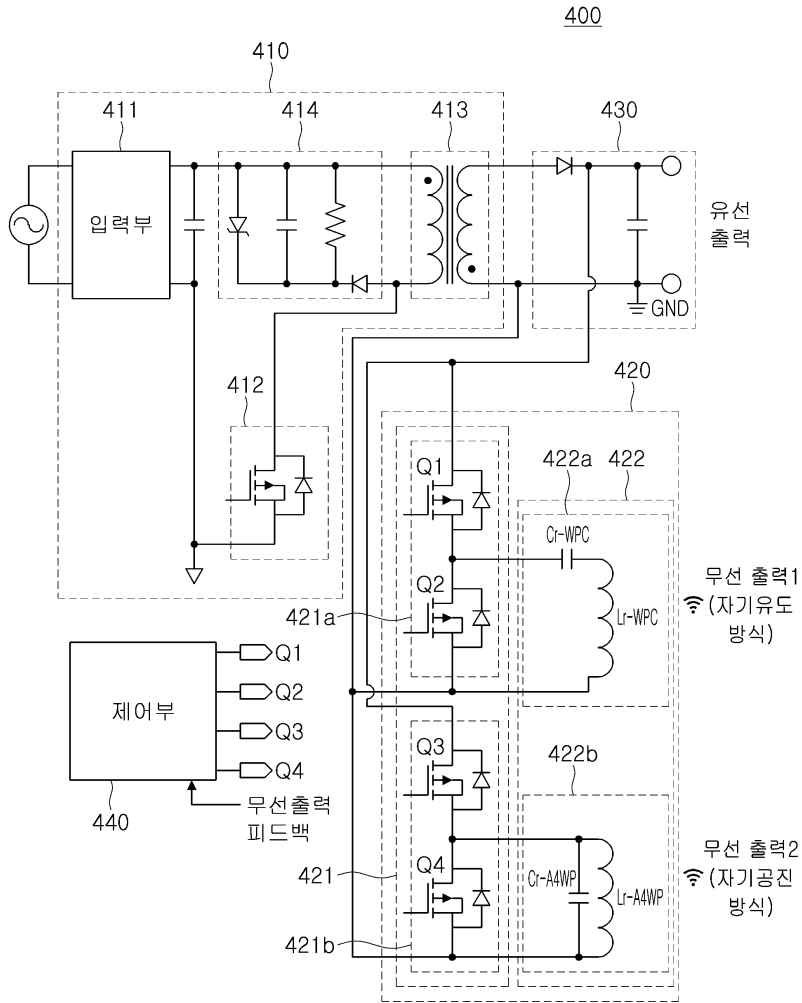
도면9c



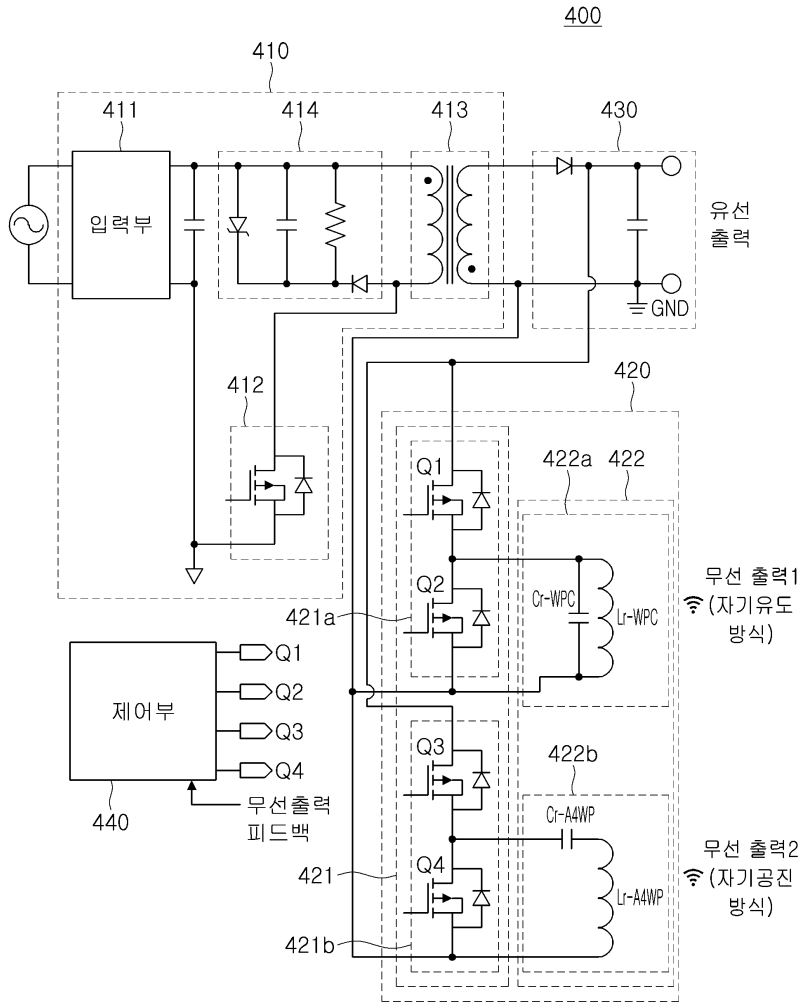
도면10



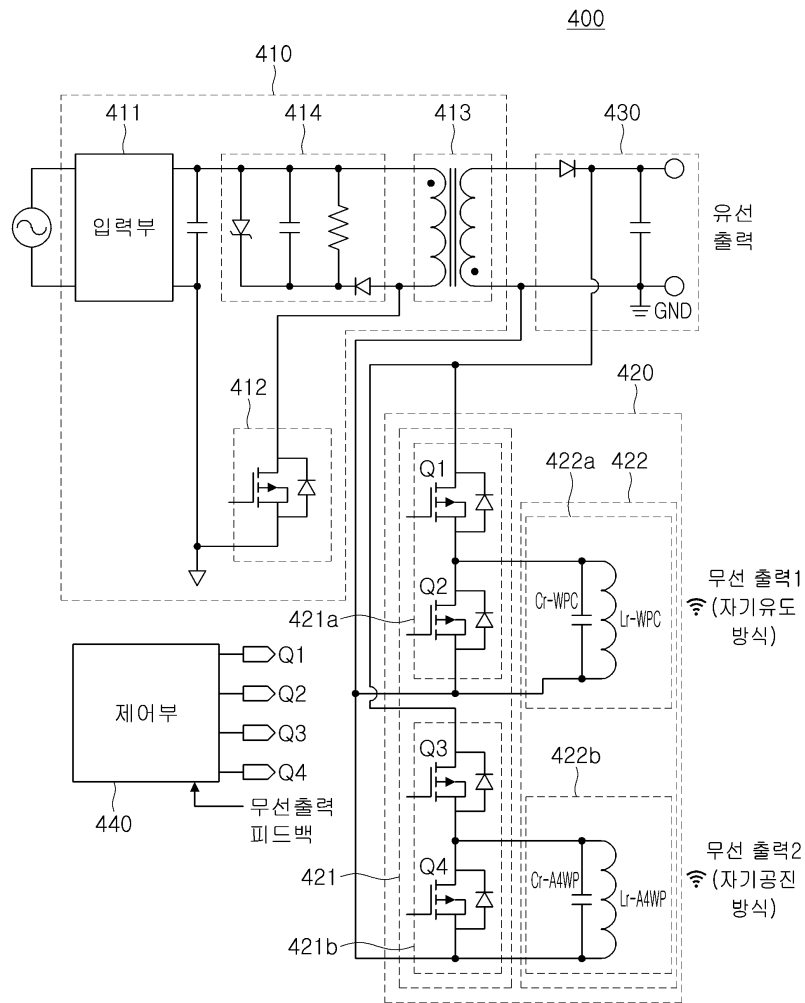
도면11a



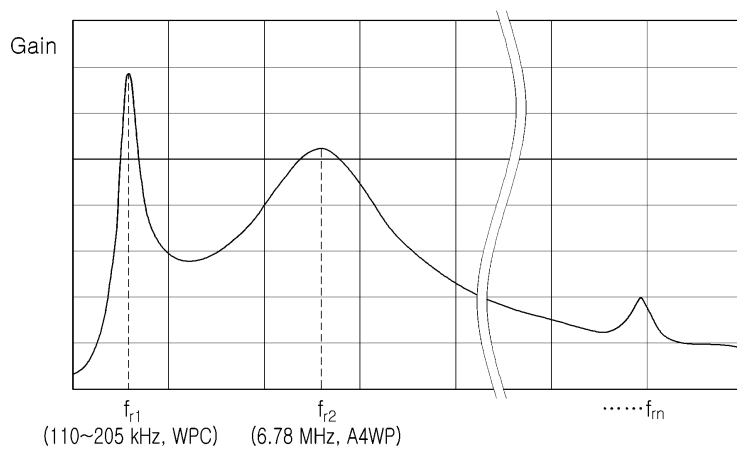
도면11b



도면11c



도면12



도면13

