



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자	2013년02월20일
(11) 등록번호	10-1235208
(24) 등록일자	2013년02월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 17/00 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H02M 3/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0021459
(22) 출원일자 2011년03월10일
심사청구일자 2011년03월10일
(65) 공개번호 10-2012-0103292
(43) 공개일자 2012년09월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090076793 A
KR1020090100335 A
JP2010142036 A
JP2006230032 A

- (73) 특허권자
강원대학교산학협력단
강원도 춘천시 강원대학길 1 (효자동)
- (72) 발명자
김춘삼
강원도 삼척시 중앙로 346, 강원대학교 5공학관
218호 (교동)
- 유주희**
강원도 삼척시 중앙로 346, 강원대학교 5공학관
101호 (교동)
- (74) 대리인
김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 24 항

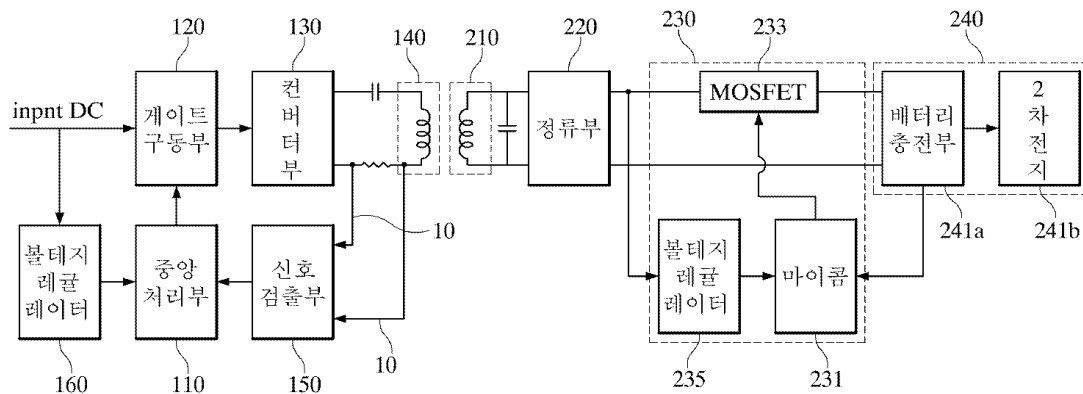
심사관 : 곽태근

(54) 발명의 명칭 무접점 전력공급 시스템, 방법, 및 그 기록매체

(57) 요약

본 발명은 무접점 전력공급 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 2차측에 접속된 부하의 상태를 감지하여 1차측의 전력을 2차 측에 공급하는 무접점 전력공급 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다. 이를 위해 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)에 기초하여 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드를 제어하는 제어신호를 출력하는 중앙처리부(110); 제어신호를 입력받아 전류가 증폭된 신호를 출력하는 게이트구동부(120); 게이트구동부(120)의 신호를 입력받아 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드에 상응하는 동작을 하는 컨버터부(130); 컨버터부(130)의 출력신호에 따라 유도기전력을 발생하는 1차측공진부(140); 및 1차측신호(10)를 검출하여 중앙처리부(110)에 출력하는 신호검출부(150);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템이 개시된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)에 기초하여 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드를 제어하는 제어신호를 출력하는 중앙처리부(110);

상기 제어신호를 입력받아 전류가 증폭된 신호를 출력하는 게이트구동부(120);

상기 게이트구동부(120)의 신호를 입력받아 상기 간헐 공급모드 또는 상기 풀파워 공급모드에 상응하는 동작을 하는 컨버터부(130);

상기 컨버터부(130)의 출력신호에 따라 유도기전력을 발생하는 1차측공진부(140); 및

상기 1차측신호(10)를 검출하여 상기 중앙처리부(110)에 출력하는 신호검출부(150);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 간헐 공급모드는,

상기 컨버터부(130)가 턴온 및 턴오프를 반복함에 따라 전력을 간헐적으로 공급하여 2차측의 상태를 감지하는 모드인 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 풀파워 공급모드는,

상기 컨버터부(130)가 턴온 상태를 유지함에 따라 상기 2차측에 전력을 계속 공급하는 모드인 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 2차측의 상태는 정상부하 상태 또는 비정상부하 상태인 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 1차측신호(10)는 상기 2차측의 상태에 따라 변하는 전류신호인 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 정류신호는 전류의 진폭신호인 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 컨버터부(130)는,

피모스펫(pMOSFET)(131, 133)과 엔모스펫(nMOSFET)(135, 137)으로 구성하여 상기 2차측에 전력을 공급하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 피모스펫(131, 133)과 상기 엔모스펫(135, 137)은 각각 2개씩 구성하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 9

1차측에서 유도된 유도 기전력을 공급받는 2차측공진부(210);

상기 2차측공진부(210)의 신호를 입력받아 정류신호를 출력하는 정류부(220); 및

2차측부하(240)에 공급되는 전력을 제어하는 제어신호를 출력하는 마이컴(231)과 상기 제어신호에 기초하여 상기 정류신호를 스위칭하는 스위칭부(233)로 구성되는 스위칭제어부(230);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 정류부(220)는 다이오드에 의해 정류되고, 커패시터에 의해 리플(Ripple)을 감소시키는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 스위칭부(233)는 피모스펫 또는 엔모스펫으로 구성하여 상기 정류신호를 스위칭함으로써 상기 2차측부하(240)에 전력을 공급 또는 차단하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 2차측부하(240)는,

2차전지(241b); 및

상기 2차전지(241b)를 충전하는 배터리충전부(241a);를 포함하는 2차전지부(241)로 구성되거나,

상기 정류신호를 입력받아 전압을 출력하는 전압-전압컨버터(243a); 및

상기 전압-전압컨버터(243a)로부터 상기 전압을 입력받는 수동소자(243b)로 구성되는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 마이컴(231)은,

상기 배터리충전부(241a)의 신호를 기초로 상기 2차전지(241b)의 만충전 상태를 감지하여 상기 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력하거나,

상기 수동소자(243b)의 이탈을 감지하여 상기 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력하거나,

상기 정류부(220)의 신호에 기초하여 상기 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템.

청구항 14

중앙처리부(110)가 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)를 검출하기 위하여 게이트구동부(120)에 제어신호를 출력하는 간헐 공급모드 단계인 제 1 단계(S610);

상기 중앙처리부(110)가 상기 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 상기 1차측신호(10)의 기준값과 비교함으로써 에러모드 또는 풀파워 공급모드를 판단하는 제 2 단계(S620);

상기 중앙처리부(110)가 상기 풀파워 공급모드라고 판단한 경우 상기 풀파워 공급모드에 상응하는 제어신호를 상기 게이트구동부(120)에 출력하는 제 3 단계(S630); 및

상기 중앙처리부(110)가 상기 1차측신호(10)에 기초하여 상기 풀파워 공급모드 또는 상기 간헐 공급모드를 판단하는 제 4 단계(S640);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 단계의 상기 에러모드 또는 상기 풀파워 공급모드 판단은,

상기 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 상기 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 상기 1차측신호(10)의 기준값과 비교하는 단계;

비교결과 상기 기준값 보다 크면 2차측부하(240)가 비정상부하로서 상기 중앙처리부(110)가 상기 에러모드로 판단하는 단계;

상기 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 상기 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 상기 1차측신호(10)의 기준값과 비교하는 단계; 및

비교결과 상기 기준값 보다 크면 상기 중앙처리부(110)가 상기 풀파워 공급모드로 판단하고, 그렇지 않으면 상기 에러모드로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 4 단계의 상기 풀파워 공급모드 또는 상기 간헐 공급모드 판단은,

상기 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 상기 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 상기 1차측신호(10)

의 기준값과 비교하는 단계;

비교결과 상기 기준값과 같으면 상기 간헐 공급모드로 판단하고, 상기 기준값과 같지 않으면 상기 풀파워 공급모드로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 1차측신호(10)는 상기 2차측의 상태에 따라 변하는 전류신호로서, 상기 전류신호는 전류의 진폭신호인 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 18

2차측공진부(210)가 1차측에서 유도된 유도 기전력을 공급받는 제 1 단계(S710);

정류부(220)가 상기 2차측공진부(210)의 신호를 입력받아 정류신호를 출력하는 제 2 단계(S720);

스위칭제어부(230)가 2차측부하(240)에 전력을 공급하는 풀파워 공급모드인 제 3 단계(S730); 및

상기 스위칭제어부(230)가 상기 2차측부하(240)에 공급되는 전력을 차단하는 차단모드인 제 4 단계(S740);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 3 단계의 풀파워 공급모드는,

마이컴(231)이 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 단계; 및

상기 스위칭부(233)가 상기 제어신호에 의해 스위칭되어 상기 2차측부하(240)에 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 마이컴(231)은 상기 정류신호에 기초하여 일정시간 경과 후 상기 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 4 단계의 차단모드는,

상기 2차측부하(240)가 2차전지부(241)인 경우,

상기 마이컴(231)이 배터리충전부(241a)의 신호에 기초하여 상기 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 단계; 및

상기 스위칭부(233)가 상기 제어신호에 의해 스위칭되어 2차전지(241b)에 공급되는 전력을 차단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 제 4 단계의 차단모드는,

상기 2차측부하(240)가 수동소자부(243)인 경우,

상기 정류신호에 기초하여 상기 스위칭부(233)가 스위칭되어 수동소자(243b)에 공급되는 전력을 차단하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법.

청구항 23

제 14 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 무접점 전력공급 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 24

제 18 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 따른 무접점 전력공급 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무접점 전력공급 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 2차측에 접속된 부하의 상태를 감지하여 1차측의 전력을 2차 측에 공급하는 무접점 전력공급 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래 사용되고 있는 무접점 전력 공급 기술은 2차측이 1차측에 근접한 경우 1차측 제어부에 의해 2차측의 LDO(Low Drop Out)에 전원을 인가하고, 2차측 ID신호 발생부가 ID신호를 1차측 제어부에 송신을 한다.

[0003] 그러면, 1차측 제어부는 2차측 부하를 정상적인 2차측 부하로 인식하여 1차측 제어부에서 2차측으로 전력을 공급(Full power switching)하여 2차부하인 2차 전지 등을 충전하곤 하였다.

[0004] 따라서, 기존의 무접점 전력 공급 기술은 2차측에 ID신호 발생부의 추가적인 하드웨어 사양을 요구하며, 하드웨어의 복잡한 구성 및 가격의 상승을 가져왔으며, 프로그램의 제어방법의 복잡성을 초래하는 문제가 있었다.

[0005] 따라서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서는 ID신호 발생부가 필요없는 무접점 전력공급 시스템 및 그 제어 방법의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 2차측의 상태에 따라 변하는 전류의 진폭을 1차측에서 검출하여 이를 근거로 1차측의 전력을 2차측으로 전송하는데 그 목적이 있다.

[0007] 그러나, 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 본 발명의 목적은, 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)에 기초하여 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드를 제어하는 제어신호를 출력하는 중앙처리부(110); 제어신호를 입력받아 전류가 증폭된 신호를 출력하는 게이트구동부(120); 게이트구동부(120)의 신호를 입력받아 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드에 상응하는

동작을 하는 컨버터부(130); 컨버터부(130)의 출력신호에 따라 유도기전력을 발생하는 1차측공진부(140); 및 1차측신호(10)를 검출하여 중앙처리부(110)에 출력하는 신호검출부(150);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템을 제공함으로써 달성될 수 있다.

- [0009] 또한, 간헐 공급모드는, 컨버터부(130)가 턴온 및 턴오프를 반복함에 따라 전력을 간헐적으로 공급하여 2차측의 상태를 감지하는 모드인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 풀파워 공급모드는, 컨버터부(130)가 턴온 상태를 유지함에 따라 2차측에 전력을 계속 공급하는 모드인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 2차측의 상태는 정상부하 상태 또는 비정상부하 상태인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 1차측신호(10)는 2차측의 상태에 따라 변하는 전류신호인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 전류신호는 전류의 진폭신호인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 컨버터부(130)는 피모스펫(pMOSFET)과 엔모스펫(nMOSFET)으로 구성하여 2차측에 전력을 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 그리고, 피모스펫(131,133)과 엔모스펫(131,133)은 각각 2개로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 한편, 본 발명의 목적은 1차측에서 유도된 유도 기전력을 공급받는 2차측공진부(210); 2차측공진부(210)의 신호를 입력받아 정류신호를 출력하는 정류부(220); 및 2차측부하(240)에 공급되는 전력을 제어하는 제어신호를 출력하는 마이컴(231)과 제어신호에 기초하여 정류신호를 스위칭하는 스위칭부(233)로 구성되는 스위칭제어부(230);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 시스템을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0017] 또한, 정류부(220)는 다이오드에 의해 정류되고, 커패시터에 의해 리플(Ripple)을 감소시키는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 스위칭부(233)는 피모스펫 또는 엔모스펫으로 구성하여 정류신호를 스위칭함으로써 2차측부하(240)에 전력을 공급 또는 차단하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 2차측부하(240)는, 2차전지(241b); 및 2차전지(241b)를 충전하는 배터리충전부(241a);를 포함하는 2차전지부(241)로 구성되거나, 정류신호를 입력받아 전압을 출력하는 전압-전압컨버터(243a); 및 전압-전압컨버터(243a)로부터 전압을 입력받는 수동소자(243b)로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 그리고, 마이컴(231)은, 배터리충전부(241a)의 신호를 기초로 2차전지(241b)의 만충전 상태를 감지하여 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력하거나, 수동소자(243b)의 이탈을 감지하여 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력하거나, 정류부(220)의 신호에 기초하여 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 중앙처리부(110)가 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)를 검출하기 위하여 게이트구동부(120)에 제어신호를 출력하는 간헐 공급모드 단계인 제 1 단계(S610); 중앙처리부(110)가 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 1차측신호(10)의 기준값과 비교함으로써 에러모드 또는 풀파워 공급모드를 판단하는 제 2 단계(S620); 중앙처리부(110)가 풀파워 공급모드라고 판단한 경우 풀파워 공급모드에 상응하는 제어신호를 게이트구동부(120)에 출력하는 제 3 단계(S630); 및 중앙처리부(110)가 1차측신호(10)에 기초하여 풀파워 공급모드 또는 간헐 공급모드를 판단하는 제 4 단계(S640);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0022] 또한, 제 2 단계의 에러모드 또는 풀파워 공급모드 판단은, 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 1차측신호(10)의 기준값과 비교하는 단계; 비교결과 기준값 보다 크면 2차측부하(240)가 비정상부하로서 중앙처리부(110)가 에러모드로 판단하는 단계; 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 1차측신호(10)의 기준값과 비교하는 단계; 및 비교결과 기준값 보다 크면 중앙처리부(110)가 풀파워 공급모드로 판단하고, 기준값 보다 작으면 에러모드로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 제 4 단계의 풀파워 공급모드 또는 간헐 공급모드 판단은, 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 1차측신호(10)의 기준값과 비교하는 단계; 비교결과 기준값과 같으면 간헐 공

급모드로 판단하고, 기준값과 같지 않으면 폴파워 공급모드로 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 그리고, 1차측신호(10)는 2차측의 상태에 따라 변하는 전류신호로서, 전류신호는 전류의 진폭신호인 것을 특징으로 한다.

[0025] 한편, 본 발명의 목적은, 2차측공진부(210)가 1차측에서 유도된 유도 기전력을 공급받는 제 1 단계(S710); 정류부(220)가 2차측공진부(210)의 신호를 입력받아 정류신호를 출력하는 제 2 단계(S720); 스위칭제어부(230)가 2차측부하(240)에 전력을 공급하는 폴파워 공급모드인 제 3 단계(S730); 및 스위칭제어부(230)가 2차측부하(240)에 공급되는 전력을 차단하는 차단모드인 제 4 단계(S740);를 포함하는 것을 특징으로 하는 무접점 전력공급 방법을 제공함으로써 달성될 수 있다.

[0026] 또한, 제 3 단계의 폴파워 공급모드는, 마이컴(231)이 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 단계; 및 스위칭부(233)가 제어신호에 의해 스위칭되어 2차측부하(240)에 전력을 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 마이컴(231)은 정류신호에 기초하여 일정시간 경과 후 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 제 4 단계의 차단모드는, 2차측부하(240)가 2차전지부(241)인 경우, 마이컴(231)이 배터리충전부(241a)의 신호에 기초하여 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 단계; 및 스위칭부(233)가 제어신호에 의해 스위칭되어 2차전지(241b)에 공급되는 전력을 차단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 그리고, 제 4 단계의 차단모드는, 2차측부하(240)가 수동소자부(243)인 경우, 정류신호에 기초하여 스위칭부(233)가 스위칭되어 수동소자(243b)에 공급되는 전력을 차단하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 무접점 전력공급 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공함으로써 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0031] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 2차측의 ID 발생부를 제거하고 1차측의 전류의 진폭을 감지함에 따라 무접점 전력공급 시스템의 단순화 및 그 제어방법을 간단히 하는데 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 1차측 구성을 나타낸 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 컨버터부의 구성을 자세하게 나타낸 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 2차측 구성을 나타낸 구성도,

도 4는 본 발명에 따른 스위칭제어부의 구성을 자세하게 나타낸 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 2차측부하의 구성을 자세하게 나타낸 구성도,

도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 2차전지부 및 수동소자부의 구성을 자세하게 나타낸 구성도,

도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 1차측 및 2차측의 개략적인 회로도,

도 10은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 방법을 순차적으로 나타낸 순서도,

도 11은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 방법의 전체동작을 순차적으로 나타낸 순서도,

도 12 내지 도 14는 본 발명에 따른 2차측부하의 상태에 기초하여 신호검출부에서 검출한 신호파형을 나타낸 도면,

도 15는 본 발명에 따른 무접점 전력공급 방법의 2차측 동작을 순차적으로 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예에 대해서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 일실시예는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다.
- [0034] <무접점 전력공급 시스템의 1차측 구성>
- [0035] 도 1은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 1차측 구성을 나타낸 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 컨버터부의 구성을 자세하게 나타낸 구성도이다.
- [0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 1차측은 대략적으로 중앙처리부(110), 게이트 구동부(120), 컨버터부(130), 1차측공진부, 및 신호검출부(150)로 구성할 수 있으며, 이에 더하여 볼테지 레귤레이터(160)를 더 구비하여 구성하는 것이 바람직하다. 이하 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 1차측 구성을 설명하기로 한다.
- [0037] 본 발명에 따른 중앙처리부(110)는 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)에 기초하여 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드를 제어하는 제어신호를 출력하는 수단이다. 이때 1차측신호(10)는 전류의 진폭신호를 의미한다. 다만, 필요에 따라 전압의 진폭신호를 이용할 수도 있다. 또한, 진폭신호뿐만 아니라 위상신호도 이용할 수 있음은 자명하다.
- [0038] 여기서 간헐 공급모드는 2차측부하(240)가 정상부하 상태인지 또는 비정상부하 상태인지 여부를 판단하기 위하여 간헐적으로 전력을 공급하는 모드를 말한다. 그리고 풀파워 공급모드는 2차측에 정상부하가 연결된 경우 전력을 계속적으로 공급하는 모드를 말한다.
- [0039] 한편, 2차측의 상태는 2차측이 접촉되지 않은 대기상태, 2차측에 정류부(220)만 연결된 상태, 2차측부하(240)가 연결되지 않은 상태, 2차측부하(240)가 만충전된 상태, 또는 수동소자(243b)가 이탈된 상태 등이 있을 수 있다. 다만, 꼭 이에 한정되지 않으며 다양한 예가 있을 수 있다.
- [0040] 이러한 중앙처리부(110)는 볼테지레귤레이터(160)로부터 일정 전압을 입력받아 구동된다. 그리고 중앙처리부(110)는 디지털 로직회로나 아날로그 로직회로의 설계에 의해 구현할 수 있으며, 필요에 따라 내부에 저장된 메모리(도면 미도시)를 사용하여 응용프로그램을 저장하거나, 또는 외장 메모리(도면 미도시)를 사용할 수도 있다.
- [0041] 본 발명에 따른 게이트구동부(120)는 상술한 중앙처리부(110)에서 출력되는 제어신호를 입력받아 후술할 컨버터부(130)를 제어하는 제어신호를 출력한다. 이때 게이트구동부(120)에서 출력되는 제어신호는 컨버터부(130)의 모스펫을 제어하기 위하여 전류가 증폭된 신호를 출력한다. 또한, 때에 따라 게이트구동부(120)는 버퍼로서 비정상적인 신호의 유입으로 인한 중앙처리부(110)를 보호하는 역할을 할 수도 있다.
- [0042] 본 발명에 따른 컨버터부(130)는 게이트구동부(120)의 제어신호를 입력받아 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드에 상응하는 동작을 하는 수단이다. 이때 컨버터부(130)에는 피모스펫(131, 133)과 엔모스펫(135, 137)으로 이루어진 모스펫 소자로 구성되어 있다. 그러나 필요에 따라 피모스펫만으로 사용하거나 엔모스펫만으로 사용할 수도 있으며, 본 발명의 일실시예에서는 피모스펫 2개 엔모스펫 2개를 사용하여 구현하고 있다.
- [0043] 이때 간헐 공급모드에서는 컨버터부(130)의 모스펫이 턴-온(전력공급) 또는 턴-오프(전력차단)를 반복하여 2차측에 전력을 간헐적으로 공급한다. 그리고 풀파워 공급모드에서는 컨버터부(130)의 모스펫이 계속적으로 턴-온(전력공급)되어 2차측에 전력을 계속 공급한다.
- [0044] 한편, 컨버터부(130)는 풀브리지 또는 하프브리지로 동작할 수 있다. 자세하게는 풀브리지는 MOSFET 4개를 모두 이용하여 전력을 공급하며, 하프브리지는 MOSFET 2개를 사용하여 전력을 공급한다.

- [0045] 본 발명에 따른 1차측공진부(140)는 컨버터부(130)로부터 공급된 전력을 유도 기전력을 발생시켜 2차측에 전달한다. 이러한 1차측공진부(140)는 일반적으로 코일을 이용하여 구현할 수 있다.
- [0046] 본 발명에 따른 신호검출부(150)는 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측 전류의 진폭을 검출한다. 이러한 신호검출부(150)는 전류의 진폭을 입력받고, 입력된 전류의 진폭에 상응하는 전압을 출력하는 소자를 이용할 수도 있고, 본 발명과 같이 미세저항을 사용하여 저항의 양단 전압차에 의해 전류를 검출할 수도 있다. 신호검출부(150)에서 출력된 전압은 중앙처리부(110)에 입력됨으로써 중앙처리부(110)가 간헐 공급모드를 실행할지 또는 풀파워 공급모드를 실행할지 결정한다.
- [0047] <무접점 전력공급 시스템의 2차측 구성>
- [0048] 도 3은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 2차측 구성을 나타낸 구성도이고, 도 4는 본 발명에 따른 스위칭제어부의 구성을 자세하게 나타낸 구성도이고, 도 5 내지 도 7은 본 발명에 따른 2차측부하의 구성을 자세하게 나타낸 구성도이다.
- [0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템의 2차측 구성은 상술한 무접점 전력공급 시스템의 1차측 구성에 대응하는 회로이다. 개략적으로 2차측공진부(210), 정류부(220), 스위칭제어부(230), 및 2차측부하(240)로 구성할 수 있으며, 자세한 내용은 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0050] 본 발명에 따른 2차측공진부(210)는 1차측에서 유도된 유도 기전력을 공급받는다. 이러한 2차측공진부(210)는 1차측공진부(140)에 대응하는 구성으로서 1차측공진부(140)와 동일하게 코일로 구현할 수 있으며, 필요에 따라 권선비는 자유롭게 바꿀 수 있다.
- [0051] 본 발명에 따른 정류부(220)는 2차측공진부(210)의 신호를 입력받아 정류된 신호를 출력한다. 2차측공진부(210)에서 출력되는 신호는 교류신호로서 정류부(220)는 이러한 교류신호를 직류신호로 변환한다.
- [0052] 이때, 정류부(220)는 다이오드에 의해 전파정류 또는 반파정류되며, 커패시터는 다이오드에 의해 정류된 신호의 리플(Ripple)을 감소시킨다. 따라서 맥동을 줄일 수 있다.
- [0053] 본 발명에 따른 스위칭제어부(230)는 도 4에 도시된 바와 같이 2차측부하(240)에 공급되는 전력을 제어하는 제어신호를 출력하는 마이컴(231)과 마이컴(231)의 제어신호에 기초하여 정류부(220)에서 출력되는 정류신호를 스위칭(온 또는 오프)하는 스위칭부(233)로 구성된다.
- [0054] 한편, 마이컴(231)은 스위칭부(233)를 온(전력공급)하기 위하여 정류부(220)의 신호에 기초하여 일정시간 경과 후 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력한다. 이때 스위칭부(233)가 온되는 경우는 간헐 공급모드에서 풀파워 공급모드로 변환되어 2차측에 전력이 공급되는 경우이다.
- [0055] 반면에, 마이컴(231)은 스위칭부(233)를 오프(전력차단)하기 위하여 2차전지(241b)의 만충전 상태에 따라 변하는 배터리충전부(241a)의 신호(Enable신호)를 기초로 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력한다. 또한, 수동소자(243b)의 이탈을 감지하여 스위칭부(233)를 제어하는 신호를 출력한다.
- [0056] 따라서, 간헐 공급모드에서 풀파워 공급모드로 변환됨에 따라 스위칭부(233)가 온(전력공급)되었다가, 2차전지(241b)의 만충전이나, 수동소자(243b)의 이탈에 의해 다시 스위칭부(233)가 오프(전력차단)된다.
- [0057] 상술한 기능을 가지는 마이컴(231)은 볼테지레귤레이터(235)로부터 전압을 입력받아 구동되며, 앞서 기재된 중앙처리부(110)와 동일하게 구현될 수 있다.
- [0058] 한편, 스위칭부(233)는 MOS펫(일예로 엔모스펫 또는 피모스펫)으로 구성하여 스위칭(온 또는 오프)됨으로써 정

류부(220)에서 출력되는 정류신호를 2차측부하(240)로 공급 또는 차단한다.

- [0059] 본 발명에 따른 2차측부하(240)는 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이 충전이 필요한 2차전지(241b)와 2차전지(241b)를 충전하는 배터리충전부(241a)로 구성된다. 또한, 정류신호를 입력받아 특정 전압을 발생시켜 출력하는 전압-전압컨버터(243a)와 이에 연결되는 수동소자(243b)로 구성된다.
- [0060] 한편, 풀파워 공급모드는 2차전지(241b)를 충전하거나 또는 전압-전압컨버터(243a)에 전력을 공급하여 특정 전압을 출력함으로써 수동소자(243b)를 구동하게 된다.
- [0061] 상술한 바와 같은 무접점 전력공급 시스템의 1차측 구성 및 2차측 구성의 개략적인 회로도가 도 8 내지 도 9에 도시되어 있다. 이러한 회로를 구비하여 본 발명에 따른 무접점 전력공급 시스템은 간헐 공급모드 또는 풀파워 공급모드를 제어하는 1차측과 1차측에서 유기된 전력에 의해 2차전지(241b)를 충전하거나 수동소자(243b)에 전력을 공급하는 2차측으로 구성되어 구현될 수 있다.
- [0062] <무접점 전력공급 방법>
- [0063] (제 1 실시예)
- [0064] 도 10은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 방법을 순차적으로 나타낸 순서도이고, 도 11은 본 발명에 따른 무접점 전력공급 방법의 전체동작을 순차적으로 나타낸 순서도이고, 도 12 내지 도 14는 본 발명에 따른 2차측부하의 상태에 기초하여 신호검출부에서 검출한 신호파형을 나타낸 도면이다.
- [0065] 상술한 구성을 가지는 무접점 전력공급 시스템의 1차측 및 2차측에 의하여 수행될 수 있는 무접점 전력공급 방법의 제 1 실시예가 도 10 및 도 11에 도시되어 있다. 이하 도 10 내지 도 14를 참조하여 이를 자세히 설명하기로 한다.
- [0066] 먼저, 도 10에 도시된 바와 같이, 중앙처리부(110)가 2차측의 상태에 따라 변하는 1차측신호(10)를 검출하기 위하여 게이트구동부(120)에 제어신호를 출력하는 간헐 공급모드 단계를 수행한다(S610). 간헐 공급모드는 2차측의 상태를 탐지하기 위하여 간헐적으로 전력신호를 2차측으로 보내는 것으로서 2차측에 접촉된 2차전지(241b) 등을 충전하지는 못한다.
- [0067] 2차측의 상태는 2차측이 접촉되지 않은 대기상태, 2차측에 정류부(220)만 연결된 상태, 2차측부하(240)가 연결되지 않은 무부하 상태, 2차측부하(240)가 만충전된 상태, 또는 수동소자(243b)가 이탈된 상태 등이 있을 수 있다. 다만, 꼭 이에 한정되지 않으며 다양한 예가 있을 수 있다.
- [0068] 한편, S610 단계 수행 후, 중앙처리부(110)가 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 1차측신호(10)의 기준값과 비교함으로써 에러모드 또는 풀파워 공급모드를 판단하는 단계를 수행한다(S620).
- [0069] 이때 S610 단계의 수행은, 도 11에 도시된 바와 같이 간헐공급 모드에서 1차측신호(10)(전류의 진폭신호)를 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 검출하는 단계(S20)를 수행한 후, 기 저장되어 있는 1차측 신호의 기준값과 비교하는 단계(S30)를 수행한다.
- [0070] 비교한 결과(S40), 도 12에 도시된 바와 같이 신호검출부(150)로부터 검출한 1차측신호(10)의 변화량이 없으면 2차측에 아무런 접촉이 없다고 판단하고 간헐 공급모드로 되돌아 간다.
- [0071] 만약 1차측신호(10)의 변화량이 있고, 도 13에 도시된 바와 같이 1차측신호(10)가 기준값보다 커졌다면 이때는 2차측에 비정상부하(일례로 2차전지 또는 수동소자가 아닌 이물질)가 접촉된 상태로 인식하여 에러모드를 수행한다(S51). 이때의 에러모드는 간헐 공급모드로 되돌아 가는 것이다.
- [0072] 반면에, 1차측신호(10)의 변화량이 있고, 도 14에 도시된 바와 같이 1차측신호(10)가 기준값보다 작으면 이때는 2차측에 정상부하(일례로 2차전지 또는 수동소자)가 접촉된 상태로 인식한다. 2차측에 정상부하가 접촉된 경우 2차측의 마이컴(231)은 스위칭부(233)를 턴온시킨다(S53).

- [0073] 이때, 중앙처리부(110)는 1차측신호(10)를 다시 검출하고(S55), 변화량을 비교한 후(S57), 1차측신호(10)가 커졌는지 여부를 판단한다(S60). 중앙처리부(110)는 신호가 작아졌다고 판단한 경우 비정상부하(이물질 등)는 아니지만 2차측부하(240)가 연결되지 않은 것으로 판단하여 에러모드(S51)를 수행한다. 이때의 에러모드는 간헐 공급모드(S10)로 복귀하는 것이다.
- [0074] 이와 반대로 도 14에 도시된 바와 같이 1차측신호(10)가 커진 경우에는 2차전지(241b) 또는 수동소자(243b)가 정상적으로 접촉된 것으로 판단하여 풀파워 공급모드(S61)를 수행한다.
- [0075] 한편, S620 단계 수행 후, 중앙처리부(110)가 풀파워 공급모드라고 판단한 경우 풀파워 공급모드에 상응하는 제어신호를 게이트구동부(120)에 출력하는 단계를 수행한다(S630). 풀파워 공급모드는 풀브리지 또는 하프브리지로 동작할 수 있으며, 이에 대한 설명은 상술한 바에 같음한다.
- [0076] 한편, S630 단계 수행 후, 중앙처리부(110)가 1차측신호(10)에 기초하여 풀파워 공급모드 또는 간헐 공급모드를 판단하는 단계를 수행한다(S640). 이때 S640 단계는 풀파워 공급모드 수행 중 2차전지(241b)가 만충전되었거나 또는 수동소자(243b)가 이탈된 경우 간헐 공급모드로 복귀하기 위한 단계이며, 이하 이를 자세히 설명한다.
- [0077] 먼저, 중앙처리부(110)가 신호검출부(150)로부터 1차측신호(10)를 검출하여 기 저장된 1차측신호(10)의 기준값과 비교하는 단계를 수행한다(S63). 비교결과(S65) 기준값과 같으면 2차전지(241b)가 만충전되었거나 또는 수동소자(243b)가 이탈된 것으로 판단하여 간헐 공급모드(S10)로 복귀한다. 마이컴(231)이 배터리충전부(241a)로부터의 신호에 기초하여 스위칭부(233)를 제어하며, 스위칭부(233)가 턴오프됨으로써 2차측부하(240)에 전력공급이 중단된다. 전력공급이 중단되면 무부하 상태가 되며 2차전지(241B)가 만충전되었음을 알 수 있다. 마찬가지로 수동소자(243b)가 이탈되어도 무부하 상태가 되므로 수동소자(243b)의 이탈을 알 수 있다.
- [0078] 반면에 기준값과 같지 않으면 2차전지(241b)를 계속 충전할 필요가 있거나 또는 수동소자(243b)가 접촉되어 있는 것으로 판단하여 풀파워 공급모드(S61)를 계속 수행한다.
- [0079] **(제 2 실시예)**
- [0080] 도 15는 본 발명에 따른 무접점 전력공급 방법의 2차측 동작을 순차적으로 나타낸 순서도이다.
- [0081] 상술한 구성을 가지는 무접점 전력공급 시스템의 2차측에 의하여 수행될 수 있는 무접점 전력공급 방법의 제 2 실시예가 도 15에 도시되어 있다. 이하 도 15를 참조하여 이를 자세히 설명하기로 한다.
- [0082] 먼저, 2차측공진부(210)가 1차측에서 유도된 유도 기전력을 공급받는 제 1 단계를 수행한다(S710). 이때 유도된 기전력은 1차측에서 풀파워 공급모드로 동작될 때의 전력이다.
- [0083] 다음으로, 정류부(220)가 2차측공진부(210)의 신호를 입력받아 정류신호를 출력하는 제 2 단계를 수행한다(S720). 정류부는 교류신호를 직류신호로 정류한다.
- [0084] 다음으로, 스위칭제어부(230)가 2차측부하(240)에 전력을 공급하는 풀파워 공급모드인 제 3 단계를 수행한다(S730). 이때 제 3 단계는 마이컴(231)이 정류신호에 기초하여 일정시간 경과 후 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 단계를 수행하고, 스위칭부(233)가 제어신호에 의해 스위칭(턴온)되어 2차측부하(240)에 전력을 공급하는 단계를 수행한다.
- [0085] 마지막으로 스위칭제어부(230)가 2차측부하(240)에 공급되는 전력을 차단하는 차단모드인 제 4 단계를 수행한다(S740). 제 4 단계는 2차전지(241b)가 만충전되었거나 수동소자(243b)가 이탈된 경우 차단모드를 수행하며, 이하 자세하게 설명한다.

[0086] 제 4 단계의 차단모드는, 2차측부하(240)가 2차전지부(241)인 경우, 마이컴(231)이 배터리충전부(241a)의 신호에 기초하여 스위칭부(233)에 제어신호를 출력하는 단계를 수행한다. 그리고 스위칭부(233)가 제어신호에 의해 스위칭(턴오프)되어 2차전지(241b)에 공급되는 전력을 차단하는 단계를 수행한다.

[0087] 반면에, 2차측부하(240)가 수동소자부(243)인 경우에 있어서, 수동소자(143b)가 이탈된 경우 무부하 상태로 인식되어 간헐 공급모드로 전환된다. 간헐 공급모드로 전환된 경우 정류신호에 기초하여 스위칭부(233)가 스위칭되어 수동소자(243b)에 공급되는 전력을 차단한다.

[0088] <기록매체>

[0089] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0090] 이상, 본 발명의 일실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되지는 않으며, 다양한 변형 및 응용이 가능하다. 즉, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 많은 변형이 가능한 것을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

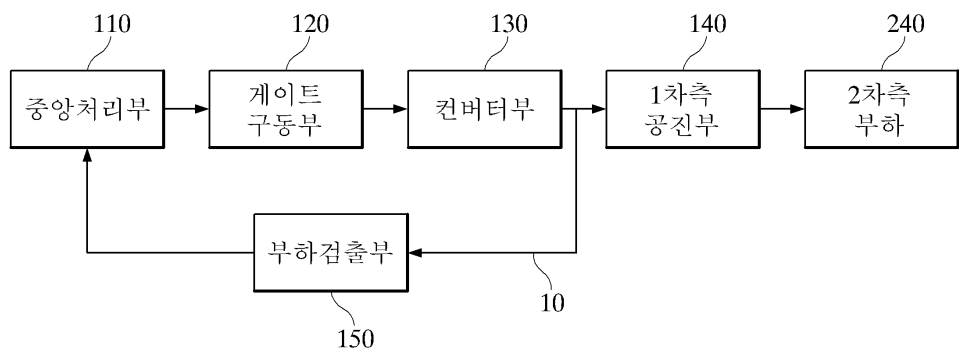
부호의 설명

- [0091] 10 : 1차측신호
110 : 중앙처리부
120 : 게이트구동부
130 : 컨버터부
131,133 : pMOSFET
135,137 : nMOSFET
140 : 1차측공진부
150 : 신호검출부
160 : 불테지레귤레이터
210 : 2차측공진부
220 : 정류부
230 : 스위칭제어부
231 : 마이컴
233 : 스위칭부
235 : 불테지레귤레이터
240 : 2차측부하
241 : 2차전지부
241a : 배터리충전부

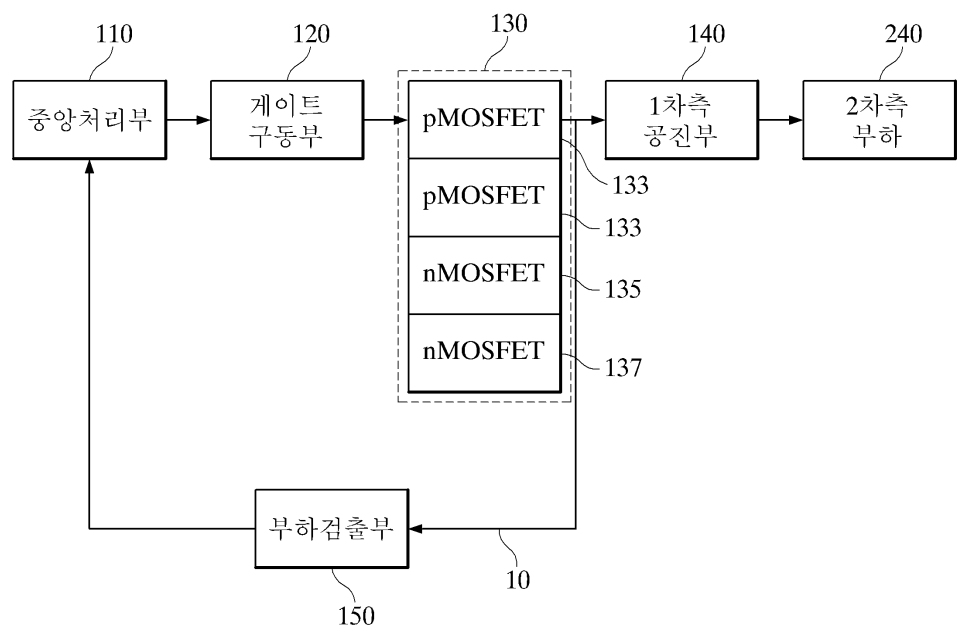
- 241b : 2차전지
- 243 : 수동소자부
- 243a : 전압-전압컨버터
- 243b : 수동소자

도면

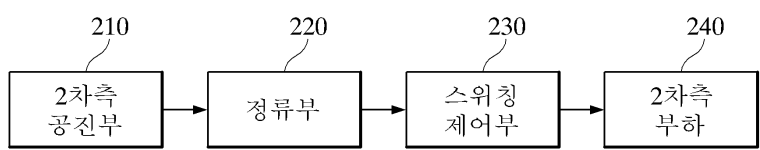
도면1



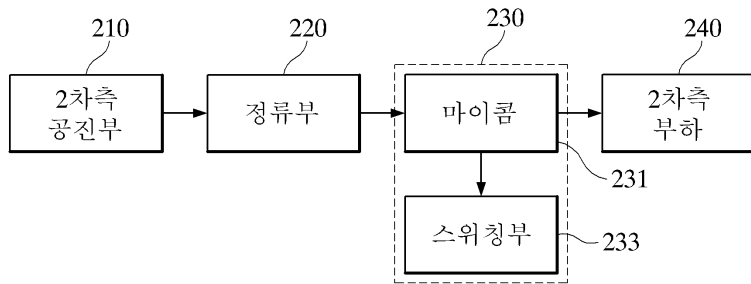
도면2



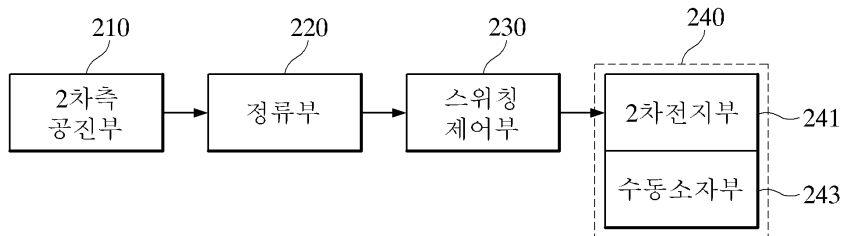
도면3



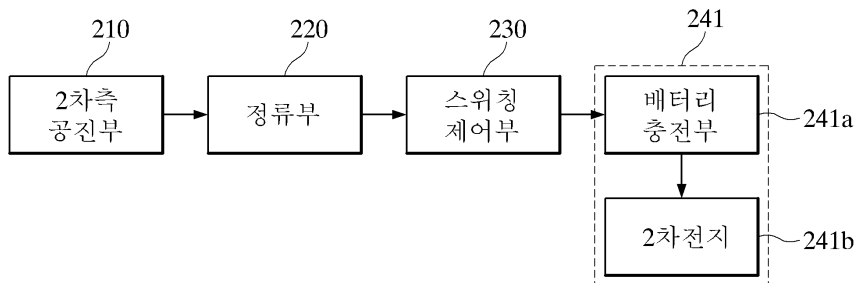
도면4



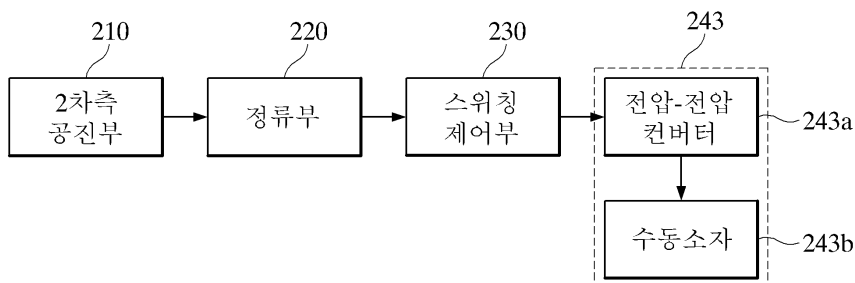
도면5



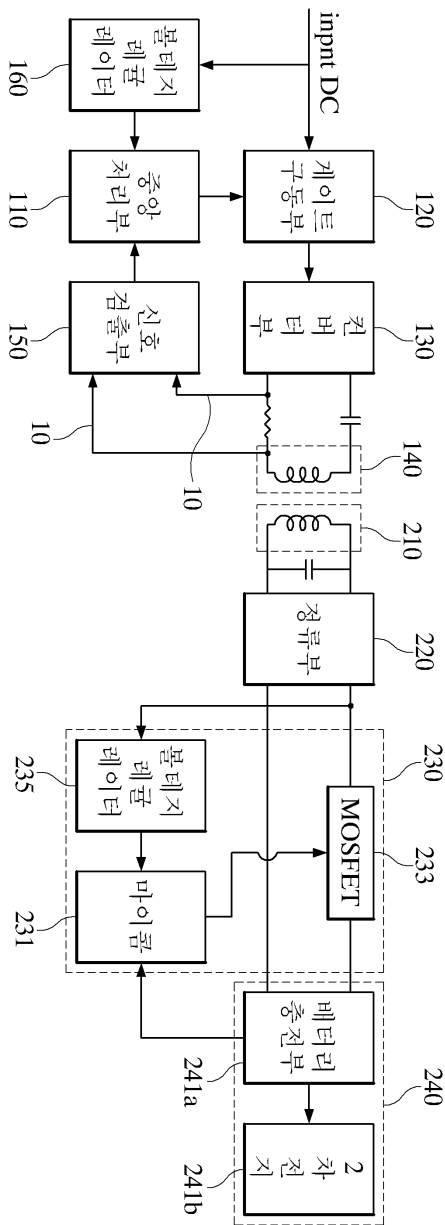
도면6



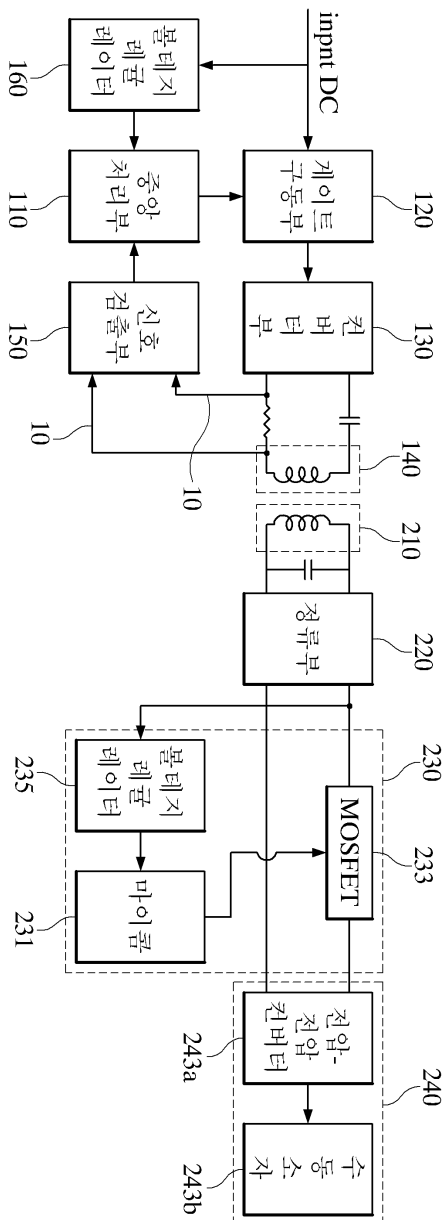
도면7



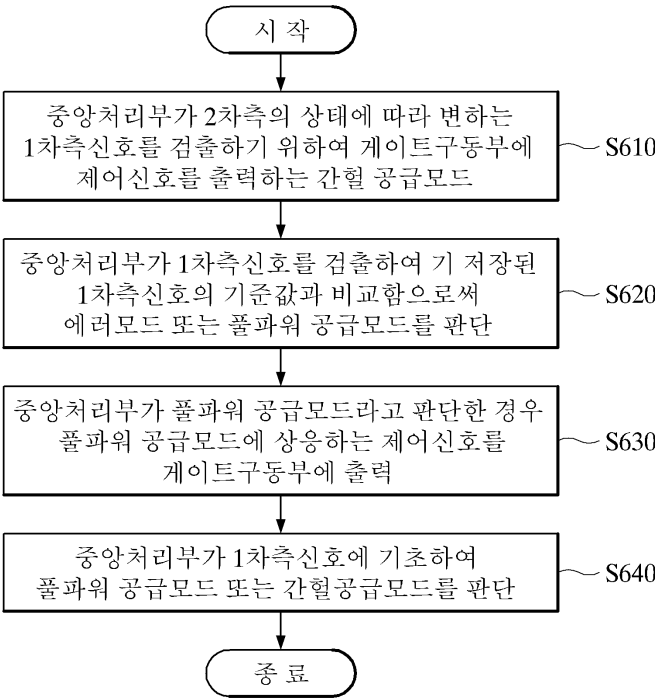
도면8



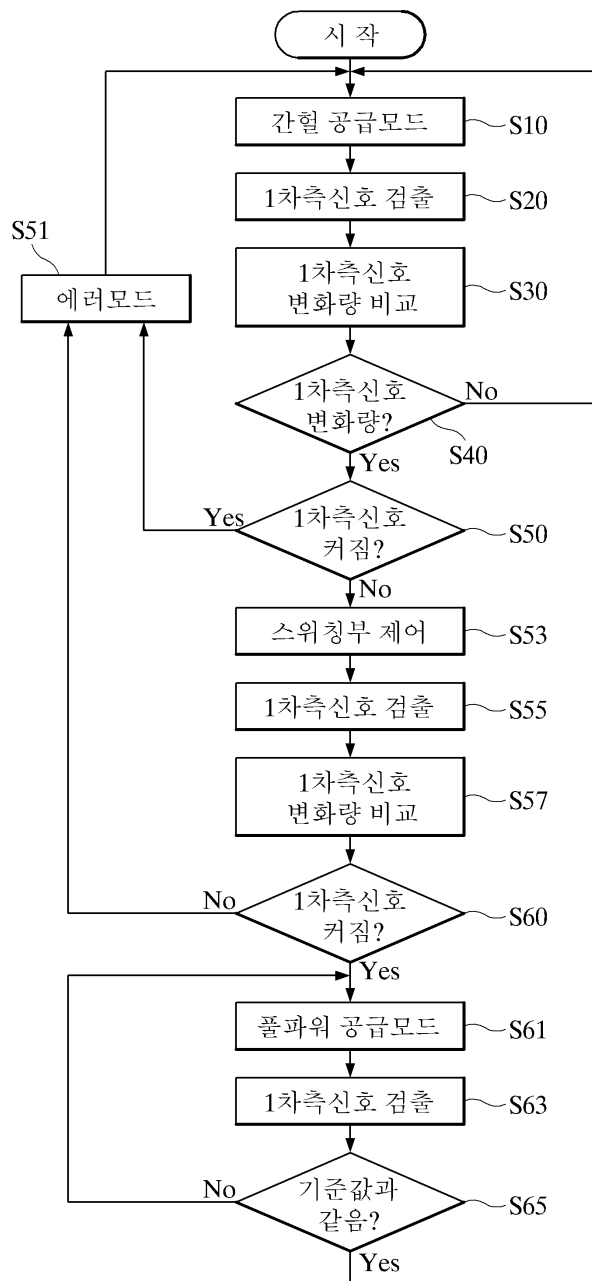
도면9



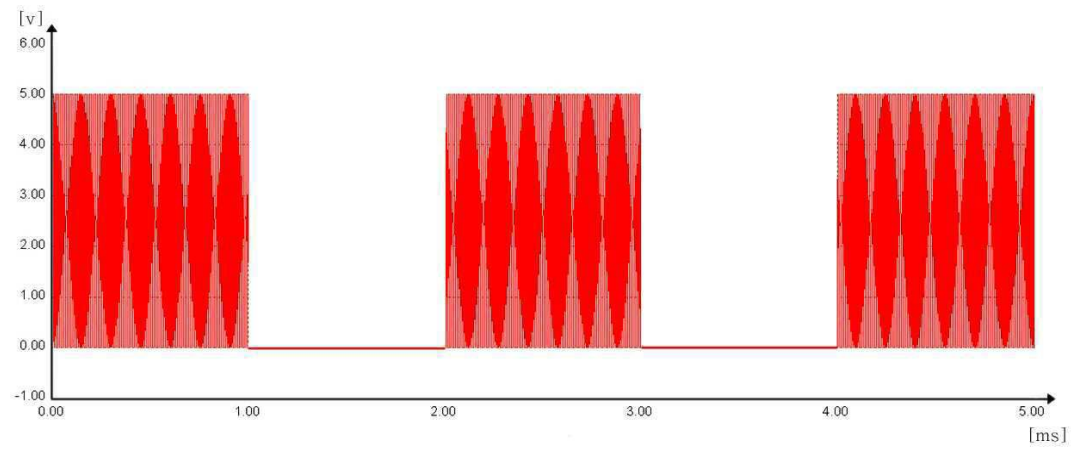
도면10



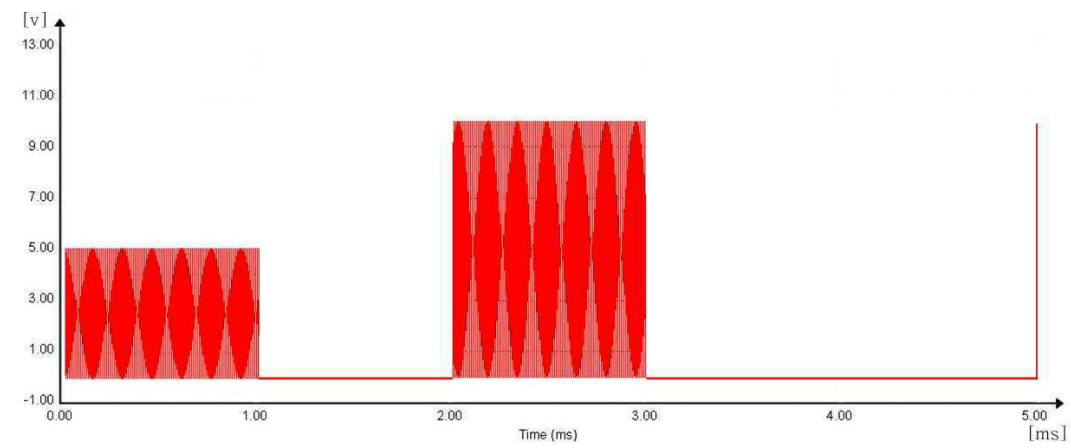
도면11



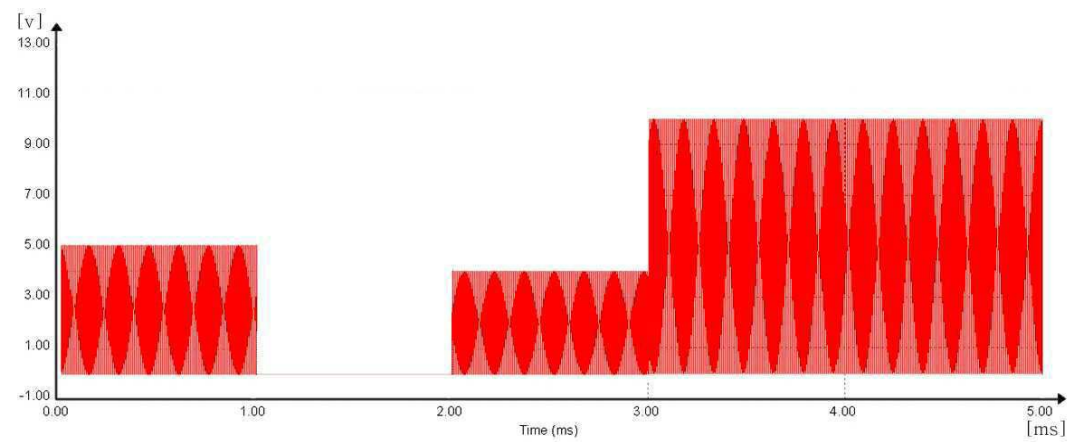
도면12



도면13



도면14



도면15

