(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H02M 3/28

(45) 공고일자 2004년02월11일
(11) 등록번호 10-0404490
(24) 등록일자 2003년10월24일

(21) 출원번호 10-1996-0030805
(22) 출원일자 1996년07월27일

(65) 공개번호 10-1997-0008814
(43) 공개일자 1997년02월24일

(30) 우선권주장 95410077.2 1995년07월31일 EP(EP)

(73) 특허권자 휴렛-팩커드 컴퍼니(델라웨어주법인)
미합중국 캘리포니아주 (우편번호 94304) 팔로 알토 하노버 스트리트 3000

(72) 발명자 얀센 아리안
프랑스공화국 크롤레스 38920 엘레 데스 에라블레스 302

(74) 대리인 김창세
장성구

심사관 : 윤병수

(54) 전환모드전원공급장치

요약

전환 모드 전원 공급 장치(30)는 2개의 출력 회로(31, 32)를 갖는 것으로 제공되는데, 이 출력들 중 하나의 출력은 입력 스위칭 장치(34)의 제어에 의해 직접 조절되고, 다른 출력은 간접적으로 조절된다. 이러한 간접 조절은 제1 및 제2 출력 회로(31, 32)의 권선(36, 37)을 가지는 에너지 저장 자기 코어에 공통으로 감겨진 부수적인 권선(38)에 의해 제공된다. 부수적인 권선(38)은 출력 회로(32)들중 최저 전압의 회로와 다른 최고 전압의 출력 회로(31) 사이에 접속되므로, 최저 전압의 출력 회로(32)에 경부하가 걸릴 때, 전류는 출력 회로에서 부수적인 권선(38)을 통해 최고 전압의 출력 회로(31)로 흐를 수 있는데, 이러한 전류는 최저 전압의 출력 회로(32)의 부하가 증가함에 따라 감소한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 2개의 출력 회로의 에너지 저장 유도성 부품이 공통적으로 감겨져 있는 2개의 출력 회로를 가지는 순방향 변환기의 형태로 공지된 전환 모드 전원 공급 장치의 회로도,
도 2는 변환기의 에너지 저장 변압기가 2개의 2차 권선을 가지고 있고, 출력 회로들 중 하나의 회로가 2개의 2차 권선과 직렬로 상호 접속시킴으로써 최고 전압 출력을 제공하는 2개의 출력 회로를 가지는 플라이백 변환기의 형태로 공지된 다른 전환 모드 전원 공급 장치의 회로도,
도 3은 버크 조절기 및 플라이백 변환기로서 각각 구성된 2개의 출력 회로를 가지는 본 발명을 실시하는 제1전환 모드 전원 공급 장치의 회로도,

도 4는 플라이백 변환기 구조에서 2개의 출력 회로를 둘다 가지는 본 발명을 실시하는 제2전환 모드 전원 공급 장치의 회로도,
도 5는 순방향 변환기 및 플라이백 변환기로서 각각 구성된 2개의 출력 회로를 가지는 본 발명을 실시하는 제3전환 모드 전원 공급 장치의 회로도,
도 6은 도 4의 것과 유사하지만 제3출력 회로를 가지는 본 발명을 실시하는 제4전환 모드 전원 공급 장치의 회로도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

15, 35, 45, 55 : 제어 회로
30, 50 : 전원 공급 장치
31, 32, 41, 42, 51, 52, 60 : 출력 회로
34, 44, 54 : 스위칭 장치
49 : 변압기
D1, D2, D3, D6 : 다이오드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하나의 회로가 입력 스위칭 장치의 제어에 의해 직접 조절되고, 다른 회로가 간접적으로 조절되는 2개의 출력 회로를 가지는 전환 모드 전원 공급 장치에 관한 것이다.
다수의 출력을 가지는 전환 모드 전원 공급 장치를 제공하는 것이 당해 분야에 공지되어 있고, 도 1은 2개의 출력(11, 12)을 가지는 순방향 변환기(10)의 형태로 전원 공급 장치를 도시한 것이다. 널리 공지된 바와 같이, 스위칭 장치(14)의 듀티 사이클을 조정함으로써 순방향 변환기의 출력 전압을 변화시키는 것이 가능하지만, 다수의 출력이 있는 경우에, 출력 전압 조절은 하나의 이러한 출력에서만 실행될 수 있다. 도 1의 전원 공급 장치에 있어서, 출력(11)의 전압은 제어 회로(15) 로 피드백시킴으로써 조절된다[출력 전압은 절연 상태를 보전하기 위해 제어 회로(15)에 직접 접속되지 않는 대신에, 이러한 전압의 측정치는 피드백시키고, 이것은 회로(11)의 출력 근처의 점선으로 도시된 타원을 나타낸다].
다른 출력의 조절이 필요한 경우, 별도의 조절단이 일반적으로 이용된다. 이러한 필요성을 없애기 위해서, 출력 인덕터(16 및 17)를 공통 코어에 감는 것은 공지되어 있으며, 그 결과, 비조절된 출력(12)의 변경은 조절된 출력에 결합된다는 것을 알 수 있다. 이러한 구조는 단지 부분적으로만 효과가 있고, 안정상에 문제점이 발생될 수 있다.
구동 인덕터를 직렬로 상호 접속시킴으로써 다중 출력을 또한 직접적으로 내장하는 것도 공지되어 있다. 이러한 구조는 2개의 출력(21, 22)을 제공하는 2개의 2차 권선을 가지는 플라이백 변환기(20)에 대하여 도 2에 도시되어 있다. 이러한 경우에, 출력(21)은 2개의 2차 권선의 직렬 상호 접속에 의해 제공되고, 출력(22)은 2차 권선들 중 하나의 권선 만을 이용한다. 이러한 구조의 단점은 출력(21)이 다이오드(D1 및 D2)를 통해 흐르는 모든 전류를 이끌어 내어 전원의 효율이 떨어진다는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 제2출력을 간접 조절하는 개량된 구조의 전환 모드 전원 공급 장치를 제공하기 위한 것이다.
본 발명의 한 특징에 따르면,
-- 입력 전원을 분할하기 위한 스위칭 장치를 포함하는 입력 회로,
-- 제1라인 출력과 공통 라인 사이에 제1출력 전압을 공급하고, 전원을 입력 회로로부터 수신하며 에너지 저장 자속 코어에 감겨진 제1권선을 포함하는 제1출력 회로,
-- 제1출력 전압의 레벨에 응답하여 제1출력 전압을 거의 일정하게 유지하도록 스위칭 장치의 동작을 제어하기 위한 제어 회로,
-- 제1출력 전압 보다 작은 제2출력 전압을 제2라인 출력과 공통 라인 사이에 공급하고, 상기 자기 코어에도 감겨져 있고 제2출력 회로가 전력을 수신하는 제2권선을 포함하는 제2출력 회로,
-- 자기 코어에 감겨지고, 제1라인 출력과 제2라인 출력 사이의 다이오드와 직렬로 접속된 제3권선
을 갖고 있는데, 자기 코어내의 자장의 소멸 중에 제1 및 제2권선에 유도된 전압이 제1 및 제2출력 전압의 상대적인 크기를 결정하고, 자기 코어내의 자장의 소멸 중에 제3권선에 유도된 전압이 제2출력 전압에 추가되고, 제2출력 회로가 경부하일 때, 전류가 제2출력 회로에서 제3권선을 통해 제1출력 회로로 흐를 수 있을 정도의 크기이고, 이 전류는 제2출력 회로에 걸리는 부하가 증가함에 따라 감소하는 전환 모드 전원 공급 장치가 제공된다. 이러한 구조에 있어서, 제2출력 회로의 부하는 제어 회로에 의해 제공된 조절이 제2출력 전압의 안정화에 유리하도록 하는 방식으로 제1출력 회로에 대한 직접적인 영향을 갖는다. 더욱이, 제3권선에 연결된 다이오드에서의 전력 소비는 도 2에 관련하여 상술한 종래 기술의 회로보다 효율이 증가하는 제2회로의 부하로 인해 감소한다.

유리하게는, 제1출력 회로는 버크 조절기로서 구성되고, 제2출력 회로는 제1 및 제2권선이 에너지 저장 변압기의 1차 및 2차 권선을 각각 형성하는 플라이백 변환기로서 구성된다.
또한, 제1출력 회로는 제2출력이 경부하일 때 자체를 나타내는 누설 인덕턴스 효과로 인해 발생하게 할 수 있는 제2출력 전압의 상향 이동을 클램핑하는 작용을 한다.
또한, 출력 회로의 다른 구성이 가능하다. 그러므로, 제1 및 제2출력 회로는 플라이백 변환기 구성에서 1차 권선이 입력 회로의 일부를 형성하는 에너지 저장 변압기의 2차측을 각각 형성하는 제1 및 제2권선일 수 있다.
다른 구조에 있어서, 제1출력 회로는 순방향 변환기를 구성하고, 제2출력 회로는 제1 및 제2권선이 에너지 저장 변압기의 1차 및 2차 권선을 각각 형성하는 플라이백 변환기로서 구성된다.
또한, 제2출력 회로와 동일한 방식으로 간접 조절하는 또 다른 출력 회로가 제공될 수 있다.
본 발명의 다른 특징에 따르면, 공통 라인을 갖춘 2개의 출력을 가지는 전환 모드 전원 공급 장치가 제공되는데, 이 전원 공급 장치는
-- 제1출력 전압을 상기 출력들 중 제1출력에 제공하고, 스위칭 장치를 포함하는 버크 조절기, 제1출력 전압의 레벨에 응답하여 스위칭 장치의 동작을 제어하여 제1출력 전압을 거의 일정하게 유지하는 제어 회로 및 자기 코어에 감겨진 제1 권선을 가지는 에너지 저장 유도성 부품,
-- 제1출력 전압보다 작은 제2출력 전압을 상기 출력들 중 제2출력에 제공하고, 버크 조절기와 동일한 스위칭 장치를 이용하게 하며, 변압기의 1차 권선 및 자기 코어에 감겨진 제2권선으로서 작용하고 변압기의 2차 권선으로서 작용하는 버크 조절기의 상기 제1권선에 의해 형성된 에너지 저장 변압기를 포함하는 플라이백 변환기 및
-- 상기 자기 코어에 감겨지고, 제1출력과 제2출력 사이의 다이오드와 직렬로 접속된 제3권선
을 포함하는데, 상기 자기 코어 내의 자장 소멸 중에 제3권선에 유도된 전압이 제2출력 전압에 추가되고, 제2출력이 경부하일 때 제2출력에 걸린 부하가 증가함에 따라 제로로 감소하는 전류가 플라이백 변환기에서 제3권선을 통해 버크 조절기로 흐를 수 있을 만큼의 크기이다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 실시하는 전환 모드 전원 공급 장치의 3가지 형태에 대해 무제한 예로서 기술하고자 한다.
도 3에 도시된 본 발명의 제1실시예에 있어서, 전환 모드 전원 공급 장치는 버크 조절기로서 구성된 제1출력 회로(31)를 갖고 있는데, 입력 전력은 스위칭 장치(34)에 의해 단속되어 에너지 저장 자기 코어에 감겨진 권선(36)을 가지는 유도성 부품에 제공된다. 버크 조절기는 당해 분야에 널리 공지되어 있어 있으므로, 출력 회로(31)의 동작에 대해서는 더 이상 상세하게 설명하지 않겠다. 출력 회로(31)는 회로(31)의 출력 전압을 거의 일정하게 유지하기 위해 스위칭 장치의 듀티사이 클을 조정하는 기능을 하는 라인 출력에서 제어 회로(35)로의 피드백에 의해 출력 전압을 조절한다. 제2출력 회로(32)는 동일한 에너지 저장 자기 코어에 권선(36)과 함께 감겨진 권선(37)을 갖고 있어서 플라이백 변환기로서 형성된다. 권선(36)은 변압기의 1차 권선으로서 작용하고, 권선(37)은 플라이백 변환기의 에너지 저장 변압기를 형성하는 변압기의 2차 권선으로서 작용한다. 또 다시, 플라이백 변환기는 당해 분야에 널리 공지되어 있으므로, 출력 회로(32)의 동작에 대해서는 더 이상 상세하게 설명하지 않겠다.
제1 및 제2출력 회로(31, 32)는 공통의 제로 볼트[V] 출력 라인을 갖고 있다.
제2출력 회로(32)의 출력 전압은 제1출력 회로(31)에 대해 선택된 출력 전압에 따라 변하는데, 이러한 종속 관계는 권선(36 및 37)의 유도성 결합으로 인해서이다. 일반적으로, 회로(31 및 32)의 출력 전압이 공통 코어 내의 자장의 소멸 중에 권선(36 및 37) 내에서 각각 유도된 전압에 대응하기 때문에, 회로(31 및 32)의 출력 전압의 비는 권선(36 및 37)의 권선비에 대응할 수 있다(이것은 주로 회로의 다이오드 전압 강하로 인해 완전히 정확하지 않다). 도 3의 전원 공급 장치에 있어서, 제2출력 회로(32)의 출력 전압은 출력 회로(31)의 출력 전압보다 작다.
출력 회로(32)의 부하[출력 회로(31)의 부하가 아님]에 따라서 변하는 제2출력 회로(32)의 조절 정도를 제공하기 위해서, 제3권선(38)은 동일한 자기 코어 상에 권선(36 및 37)으로 함께 감겨져 있다. 제3권선(38)은 회로(32)용 라인 출력으로부터 다이오드(D3)를 통해 회로(31)용 라인 출력에 접속된다.
권선(38)의 접속부의 감지는 공통 코어 내의 자장의 소멸 중에 권선(38)내에 유도된 전압이 제2출력 회로(32)의 출력 전압에 추가되도록 한 것이다. 더욱이, 이러한 유도 전압의 크기는 제2출력 회로가 부하가 걸린 상태에서 경부하 상태일때, 전류가 회로(32)로부터 권선(38) 및 다이오드(D3)를 통해 회로(31)의 라인 출력으로 흐를 수 있도록 설정된다[권선(36, 37)의 권선수에 비례하여 권선(38)의 권선 수를 적절히 선택함으로써 설정된다]. 그러나, 자체 부하만큼 회로(32)의 부하가 증가함에 따라, 회로(32)의 전압 소모는 권선(38)을 통해 흐르는 전류를 제로로 감소시킨다. 그 효과는 제1출력 회로(31)가 제2출력 회로의 부하에 민감하게 하여, 스위칭 장치(34)의 듀티 사이클을 증가시키는 제어 회로(35)에 의해 충분히 보정되는 회로(31)의 출력 전압을 강하시킬 수 있는 제2출력 회로(32)의 부하를 증가시킨다. 물론, 이것은 자장 소멸 중에 권선(36)에 유도된 전압뿐 만 아니라, 권선(37)에 유도된 전압을 증가시켜 증가된 부하에 의해 발생된 내부 회로 소모를 보상하는 효과를 갖고 있다. 또한, 초기 부하가 회로(32)에서 증가시, 권선(38)[회로(31)는 전류를 인출한다고 가정함]에서 회로(32)의 부하로 흐르는 전류의 전환은 충분한 보상 효과를 갖고 있다.
도 3의 실시예에 나타난 다른 유리한 효과는 제2출력이 경부하일 때 권선(37) 내에 전압 스파이크(spike)가 스위칭 장치(34)를 턴 오프시키는 누설 인덕턴스로 인해 발생될 수 있는 제2출력 전압의 상향 이동을 제1출력 회로(31)가 클램핑한다는 것이다.
도 4는 본 발명의 제2실시예를 도시한 것이다. 이러한 경우에, 2개의 출력 회로(41 및 42)를 가지는 플라이백 변환기가 제공된다. 플라이백 변환기의 변압기(49)는 에너지 저장 자기 코어를 갖고 있다. 변압기의 1차 권선은 스위칭 장치

(44)와 직렬로 접속된다. 제1의 2차 권선(46)은 스위칭 장치(44)의 듀티 사이클을 제어하는 제어 회로(45)로 전압을 피드백하여 조절되는 출력 전압을 제1출력 회로(41)에 공급한다.
변압기(49)의 제2의 2차 권선은 회로(41)와 유사한 형태지만 소정의 피드백 조절을 하지 않는 제2출력 회로(42)에 공급한다. 제2출력 회로(42)의 전압 출력은 제1출력 회로(41)의 전압 출력보다 작다. 도 3의 전원 공급 장치에서와 같이, 제2출력 회로(42)의 간접 조절은 권선(46 및 47)과 동일한 코어에 감겨지고, 다이오드(D3)를 통해 출력 회로(42 및 41)의 라인 출력들 사이에 직렬로 접속된 권선(48)에 의해 제공된다.
권선(48)의 접속 감지 및 권선의 권선수는 도 3의 실시예를 참조하여 상술한 기준에 따라서 둘다 결정되는데, 목적은 제2출력 회로의 경부하 조건에서 제2출력 회로(42)에서 조절된 제1출력 회로로 전류를 흐르게 하는 것이다. 이러한 구조에 의한 회로(42)의 간접 조절은 도 3의 전원 공급 장치와 동일한 방식으로 동작한다.
도 5는 전환 모드 전원 공급 장치(50)가 순방향 변환기로서 구성된 스위칭 장치(54) 및 제1출력 회로(51)를 갖추고 있는 본 발명의 제3실시예를 도시한 것이다. 제1출력 회로(51)는 에너지 저장 자기 코어에 감겨진 권선(56)을 갖고 있다. 1출력 회로의 출력 전압은 스위칭 장치(54)의 듀티 사이클을 적절히 조정하는 제어 회로(55)로 이러한 전압을 피드백시킴으로써 직접 조절된다.
제2출력 회로(52)는 권선(56)과 동일한 코어에 감겨진 권선(53)을 갖춘 플라이백 변환기로서 제공된다. 권선(56 및 57)은 에너지 저장 변압기의 1차 및 2차 권선을 각각 형성한다.
도 3 및 도 4의 실시예에서와 같이, 또 다른 권선(58)은 권선(56 및 57)과 함께 감겨져 있고, 다이오드(D3)를 통해 제2 및 제1출력 회로(52와 51)의 라인 출력들 사이에 접속된다. 이러한 별도의 권선(58)의 구조 및 기능을 도 3 및 도 4의 권선(38 및 48)과 유사하므로 더 이상 상세하게 설명하지는 않겠다.
물론, 본 발명의 상술한 실시예를 여러 가지로 변형시킬 수 있다. 예를 들어, 3개 이상의 출력 회로가 각각의 부수적인 권선 및 다이오드를 통해 최고 전압 출력 회로에 접속된 각각의 최저 전압 회로를 갖출 수 있다. 도 6은 도 4에 도시된 것과 유사한 전환 모드 전원 공급 장치에 대한 구조를 도시한 것인데, 이러한 경우에, 제3출력 회로(60)는 권선(61) 및 다이오드(D6)를 통해 제1출력 회로(41)의 출력 라인에 접속되는데, 권선(61)은 변압기(49)의 코어에 감겨져 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전환 모드 전원 공급 장치에 있어서,
입력 전원을 단속하기 위한 스위칭 장치를 포함하는 입력 회로,
제1라인 출력과 공통 라인 사이에 제1출력 전압을 공급하고, 입력 회로로부터 전력을 수신하며, 에너지 저장 자속 코어에 감겨진 제1권선을 포함하는 제1출력 회로,
제1출력 전압의 레벨에 응답하여 상기 스위칭 장치의 동작을 제어하여 상기 제1출력 전압을 거의 일정하게 유지하는 제어 회로,
상기 제1출력 전압 보다 작은 제2출력 전압을 제2라인 출력과 상기 공통 라인 사이에 공급하며, 상기 자기 코어상에 또한 감겨져 있으며, 상기 제2출력 회로가 전력을 수신하는 제 2권선을 포함하는 제2출력 회로 및
상기 자기 코어상에 또한 감겨지고, 상기 제1라인 출력과 제2라인 출력 사이에 다이오드와 직렬로 접속된 제3권선을 포함하되,
상기 자기 코어내의 자장의 소멸 중에 상기 제1 및 제2권선에 유도된 전압은 상기 제1 및 제2출력 전압의 상대적인 크기를 결정하고,
상기 자기 코어내의 자장의 소멸 중에 제3권선에 유도된 전압은 상기 제2출력 전압에 추가되고, 제2출력 회로가 경부하일 때, 제2출력 회로에서 제3권선을 통해 제1출력 회로로 전류가 흐를 정도의 크기이며,
상기 전류는 제2출력 회로에 걸리는 부하가 증가함에 따라 감소하는 전환 모드 전원 공급 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,
상기 제1출력 회로는 버크 조절기로서 구성되고, 상기 제2출력 회로는 제1 및 제2권선이 에너지 저장 변압기의 1차 및 2차 권선을 각각 형성하는 플라이백 변환기로서 구성되는 전환 모드 전원 공급 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,
상기 제1 및 제2출력 회로는 둘 다 플라이백 변환기로서 구성되는 전환 모드 전원 공급 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,
상기 제1출력 회로는 순방향 변환기로서 구성되고, 상기 제2출력 회로는 상기 제1 및 제2권선이 에너지 저장 변압기의 1차 및 2차 권선을 각각 형성하는 플라이백 변환기로서 구성되는 전환 모드 전원 공급 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,
상기 제1출력 전압 보다 작은 제3출력 전압을 제3라인 출력과 상기 공통 라인 사이에 공급하고, 상기 자기 코어상에 또한 감겨져 있으며, 제3출력 회로가 전 력을 수신하는 제 4권선을 포함하는 제3출력 회로 및
자기 코어에 감겨지고, 상기 제1라인 출력과 상기 제2라인 출력 사이의 다이오드와 직렬로 접속된 제3권선
을 포함하되,

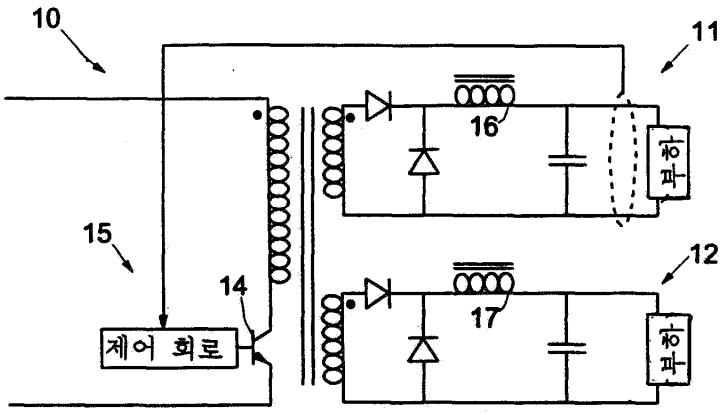
상기 자기 코어내의 자장의 소멸 중에 상기 제1 및 제4권선에 유도된 전압이 상기 제1 및 제3출력 전압의 상대적인 크기를 결정하고,
상기 자기 코어내의 자장의 소멸 중에 제5권선에 유도된 전압은 상기 제3출력 전압에 추가되고, 제3출력 회로가 경부하일 때, 제3출력 회로에서 제5권선을 통해 제1출력 회로로 전류가 흐를 정도의 크기이며, 상기 전류는 제3출력 회로에 걸리는 부하가 증가함에 따라 감소하는 전환 모드 전원 공급 장치.

청구항 6.

공통 라인을 갖춘 2개의 출력을 가지는 전환 모드 전원 공급 장치에 있어서,
제1출력 전압을 상기 출력들 중 제1출력에 제공하고, 스위칭 장치, 제1출력 전압의 레벨에 응답하여 스위칭 장치의 동작을 제어하여 상기 제1출력을 거의 일정하게 유지하는 제어 회로 및 자기 코어에 감겨진 제1권선을 가지는 에너지 저장 유도성 부품을 포함하는 버크 조절기,
상기 제1출력 전압보다 작은 제2출력 전압을 상기 출력들 중 제2출력에 제공하고, 상기 버크 조절기와 동일한 스위칭 장치를 이용하게 하며, 변압기의 1차 권선 및 자기 코어에 감겨진 제2권선으로서 작용하고, 변압기의 2차 권선으로서 작용하는 상기 버크 조절기의 상기 제1권선에 의해 형성된 에너지 저장 변압기를 포함 하는 플라이백 변환기 및
상기 자기 코어에 감겨지고, 상기 제1출력과 상기 제2출력 사이의 다이오드와 직렬로 접속된 제3권선
을 포함하되,
상기 자기 코어 내의 자장의 소멸 중에 제3권선에 유도된 전압은 상기 제2출력 전압에 추가되고, 상기 제2출력이 경부하일 때 제2출력에 걸린 부하가 증가함에 따라 제로로 감소하는 전류가 플라이백 변환기에서 제3권선을 통해 상기 버크 조절기로 흐를 수 있을 정도의 크기인 전환 모드 전원 공급 장치.

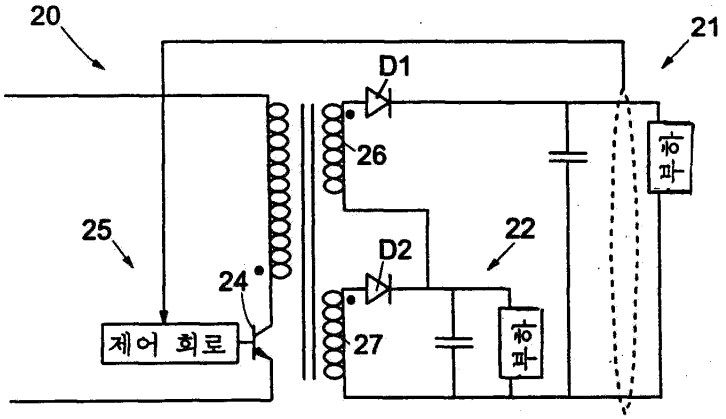
도면

도면1



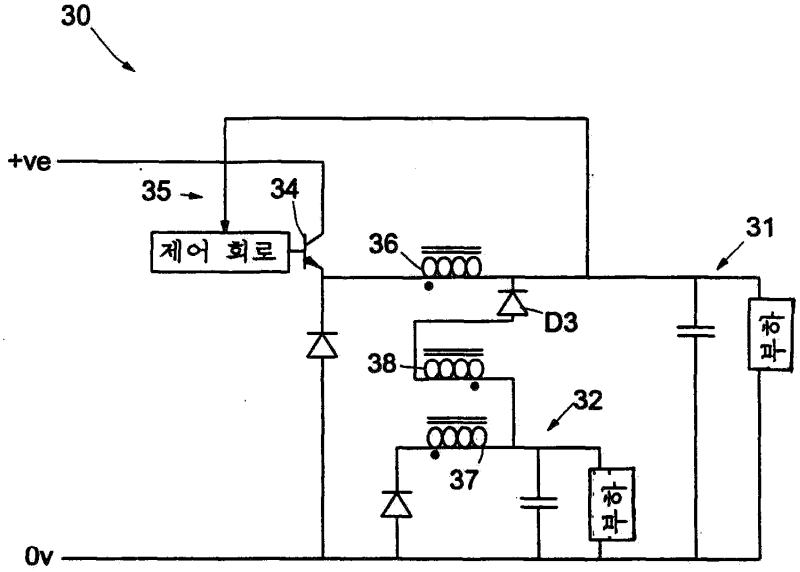
(종래 기술)

도면2

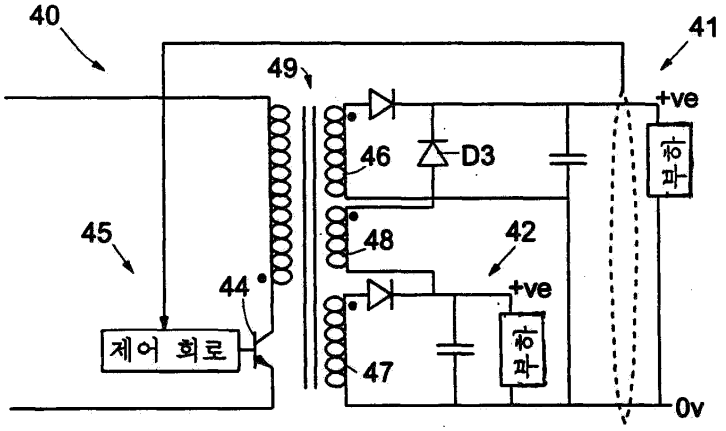


(종래 기술)

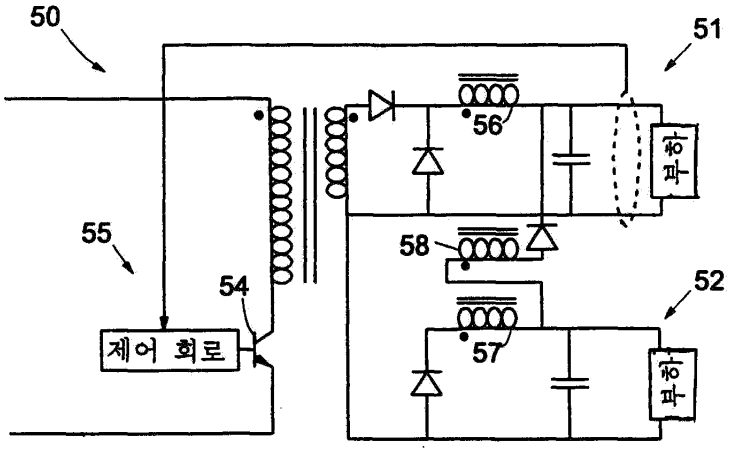
도면3



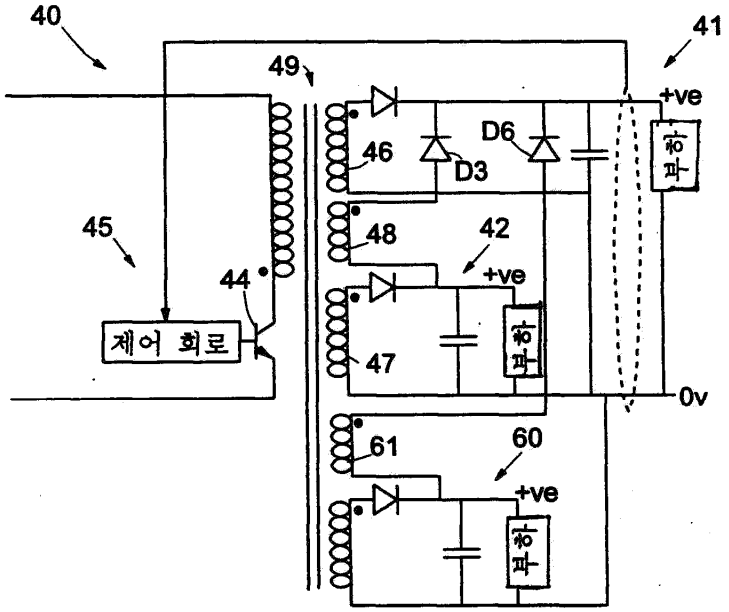
도면4



도면5


50
51
56
부하
55
58
54
52
제어 회로
57
부하

도면6


40
41
49
+ve
D6
46
D3
부하
45
48
42
+ve
44
제어 회로
47
부하
0v
61
60
+ve
부하