(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H02M 3/155

(45) 공고일자 2004년05월12일
(11) 등록번호 10-0421352
(24) 등록일자 2004년02월23일

(21) 출원번호 10-1996-0028141
(22) 출원일자 1996년07월12일

(65) 공개번호 10-1997-0008812
(43) 공개일자 1997년02월24일

(30) 우선권주장 95111027.9 1995년07월14일 EP(EP)

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

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

(74) 대리인 김창세
장성구

심사관 : 이경홍

(54) 전원공급장치및DC입력전압조절방법

요약

전원 공급 장치(10)는 충분한 리플 성분(V_{S1_OUT})을 가지는 DC 입력 전압이 조절단의 입력에 공급될 때 입력 리플 성분(V_T)의 계곡점에서 DC 입력 전압치와 거의 동일한 레벨로 DC 출력 전압(V_{S2_OUT})을 출력시키는 조절단(15)을 갖추고 있다. 이러한 동작으로 인해, 이 단에서의 전력 소모는 최소화된다. DC 출력 전압(V_{S2_OUT})을 특정 레벨로 되게 조절하기 위해서, 이러한 출력 전압을 상류 조절단(14)으로 피드백되는 제어 신호(S)를 발생시키기 위해 기준 전압과 비교된다. 이 때, 이러한 상류 조절단(14)은 하류 조절단(15)의 입력에서 계곡점 전압의 레벨을 변화시키는 작용을 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1A도는 전원 공급 장치의 블록도,
제1B도는 전원 공급 장치의 여러 지점에서 나타나는 전압을 도시한 전압/시간도,
제2A도는 출력 전압이 매우 낮을 경우에 제1도의 전원 공급 장치의 출력 조절단의 입력 전압, 출력 전압과 목표 전압 사이의 관계를 도시한 전압/시간도,
제2B도는 출력 전압이 매우 높을 경우 제1도의 전원 공급 장치의 출력 조절단의 입력, 출력과 목표 전압 사이의 관계를 도시한 전압/시간도,
제3도는 제1도의 전원 공급 장치의 출력 조절단의 주요 기능 성분을 도시한 블록도,
제4도는 제3도의 블록도의 실시예에 관한 회로도,

제5도는 제4도의 회로의 보다 실제적인 형태의 회로도,
제6도는 제5도의 회로에 대한 전압/시간도,
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
6 : 최소 전압 검출기 7 : 능동 조절 장치
8, 13 : 제어 블록 10 : 전원 공급 장치
11 : AC 전원 14 : 제 1 조절단
15 : 제 2 조절단 20 : MOSFET
23 : 커패시터 25 : 저항
27 : OP 앰프 28, 29 : 제너 다이오드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전원 공급 장치에 관한 것이다.
전자 장비용의 조절식 전원 공급 장치에 있어서, 출력 조절단은 충분한 리플 성분을 가지는 DC 입력 전압으로 공급되는 것이 일반적이고, 기준 전압(기준 전압은 조절단의 회로에서 뚜렷하거나 암시적일 수 있다.)에 의해 설정된 전압 레벨에서 평활 출력을 발생시키는 것이 출력단의 기능이다. 선간 전압은 메인 조절단의 양단에서 강하되므로, 조절단에서의 전력 소모는 기준 전압과 순시 입력 전압 사이의 차에 따라 다르다. 이러한 전력 소모는 실제로 일어날 수 있다.
본 발명의 목적은 전원 공급 장치의 출력 조절단에서의 전력 소모가 최소화될 수 있는 장치를 제공하기 위한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 한 특징에 따르면, 입력단 및 출력단을 가지고 있는 조절단을 포함하는 전원 공급 장치가 제공되며, 이러한 조절단은, 충분한 리플 성분을 가지는 DC 입력 전압이 조절단의 입력에 공급될 때, 리플 성분의 계곡점(trough)에서의 DC입력 전압값과 거의 동일한 레벨로 DC 출력 전압을 조절단의 출력에 제공하도록 동 작한다.
이러한 방식으로, 조절단에서의 전력 소모는 최소화된다. 물론, DC 출력 전압이 특정 레벨로 되게 조절하는 것이 일반적으로 요구된다. 이를 달성하기 위해서, 출력 전압은 하류(downstream) 조절단의 입력에서의 계곡점 전압의 레벨을 변화시키는 작용을 하는 상류(upstream) 조절단으로 피드백되는 제어 신호를 발생시키기 위해 기준 전압과 비교된다.
조절단의 입력에서의 계곡점 전압으로 조절단의 출력을 조절하는 조절단은 바람직하게
DC 입력 전압의 최소치를 나타내는 최소 전압 측정치를 유도하여 저장하기 위한 최소 전압 검출기,
조절단의 입력단과 출력단 사이에 직렬로 접속된 조절 경로를 가지고 있으며, 조절 장치의 조절 경로 양단에서의 전압 강하를 조절하도록 제어할 수 있는 능동 조절 장치, 및
최소 전압 검출기에 의해 저장된 최소 전압 측정치에 응답하며, 최소 전압 측정치를 나타내는 DC 입력 전압의 최소치와 DC 입력 전압의 순시치 간의 차와 조절 장치의 조절 경로 양단에서의 전압 강하가 거의 대응하도록 능동 조절 장치를 제어하는 제어 수단을 포함한다.
유리하게는, 최소 전압 검출기는 DC 출력 전압을 수신하도록 접속되고, 최소 전압 측정치로서 전압의 최소 측정치를 저장하도록 동작하며, 제어 수단은 입력 전압이 최소치에 근접하는 기간 중에 조절 장치의 조절 경로 양단의 최소 전압 강하 를 능동 조절 장치가 갖게 하도록 동작한다.
본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 최소 전압 검출기 및 제어 수단은
조절단의 출력 양단의 저항과 직렬로 접속된 커패시터,
접합부 전압 레벨이 기준 전압 이상으로 상승하려고 찰 때, 능동 조절 장치의 조절 경로 양단의 전압 강하가 증가하도록, 또한,
접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 이하로 떨어지려고 할 때, 능동 조절 장치가 조절 장치의 조절 경로 양단의 전압 강하를 최소화하기 위해 완전히 턴 온되도록, 제어 신호를 출력단에서 발생시키기 위해 기준 전압에 비례하여 접합부 전압 레벨의 크기에 응답하며, 출력단을 가지고 있는 비교 수단, 및
접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 이하로 떨어지려고 하는 기간 동안에 커패시터의 방전 경로를 개방시켜서 커패시터 전압을 출력 전압 아래로 떨어지게 하기 위해 비교 수단에 의해 제어된 방전 수단을 함께 포함하되, 커패시터 양단의 전압은 최소 전압 측정치로서 작용하고, 커패시터와 저항의 접합부에서의 전압 레벨(이하, '접합부 전압 레벨'이라 약칭함)은 최소 전압 측정치로 표현되는 최소 전압과 출력 전압 사이의 차를 나타낸다.
유리하게, 제너 다이오드는 커패시터/저항 접합부와 비교 수단의 출력단 사이에 접속되고, 비교 수단은 제너 다이오드가 도통될 때까지 접합부 전압 레벨이 제어 신호의 레벨을 상승시키기 위해 상기 기준 전압 이하로 떨어지려고 할

때 동작하며, 이러한 배열에 있어서, 제너 다이오드는 방전 수단으로서 작용하고, 제어 신호의 레벨을 충분히 하여 접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 이하로 떨어지려고 하는 기간 중에 능동 조절 장치를 완전히 온 상태로 되게 한다.
본 발명의 다른 특징에 따르면, 전원 공급 장치가 제공되는데, 이 장치는
충분한 리플 성분을 가지는 중간 DC 전압을 출력에 발생시키고, 중간 DC 전압의 평균치를 변화시켜 리플 성분의 계곡점 레벨을 변화시키기 위해 공급 제어 입력에 응답하는 제 1 조절단,
입력단 및 출력단을 갖고 있고, 제 1 조절단에 의해 출력된 상기 중간 DC 전압을 조절단의 입력에서 수신하도록 접속되고, 상기 리플 성분의 계곡점에서의 상기 중간 DC 전압치와 일정한 관계가 있는 레벨에서의 DC 출력 전압을 조절단의 출력에 제공하도록 동작하는 제 2 조절단 및
제 2 조절단에 의해 발생된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하고, 제 1 조절단이 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨에서 상기 DC 출력 전압을 안정하게 하는 레벨로 DC 전압의 평균치를 조정하도록 상기 제어 입력을 발생시키기 위한 루프 제어 수단을 포함한다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부 도면을 참조하여 비제한적인 예로 본 발명을 실시하는 전원 공급 장치에 대해 기재하고자 한다.
제1A도는 전원 공급 장치의 입력측에 AC 전원(11)이 접속되어 있으며, 조절식 DC 전압을 출력 단자(12)로 출력시키도록 동작하는 전원 공급 장치(10)를 도시한 것이다.
전원 공급 장치는 제 1 조절단(14), 제 2 조절단(15) 및 루프 제어 블록(13) 을 포함한다.
제 1 조절단(14)에는 조절단의 입력측에 전원(11)이 접속되어 있으며, 조절단의 출력(16)에 충분한 리플 성분(제1B도 참조)을 가지는 중간 DC 전압(V_{S1_OUT})을 발생시킨다. 이러한 중간 전압의 평균 DC 전압 레벨은 라인(17)을 통해 루프 제어 블록(13)으로부터 제1단(14)에 공급되는 제어 신호(S)에 의해 제어된다.
예를 들어, 제 1 조절단(14)은 전원 인자를 보정하는 전환 모드식 전원 공급 장치인데, 제어 신호(S)는 스위칭 장치의 듀티 사이클을 제어하는 작용을 한다. 이러한 전원 공급단은 당해 분야에 숙련된 기술자들에게 널리 공지되어 있어서 더 이상 상세하게 설명하지는 않겠다.
제 2 조절단은 중간 전압(V_{S1_OUT})을 입력으로서 수신하고, 평활 DC 전압(V_{S2_OUT})을 출력 단자에 발생시킨다. 이러한 전압(V_{S2_OUT})의 레벨은 이러한 전압의 리플 성분의 계곡점에서의 중간 전압(V_{S1_OUT})의 값((V_T)에 거의 대응한다.
출력 전압(V_{S2_OUT})의 레벨을 제어하기 위해서, 이러한 전압은 요구된 출력 전압 레벨을 나타내는 기준 전압을 단자(12)에도 공급하는 루프 제어 블록(13)으로 피드백된다. 루프 제어 블록(13)은 피드 백 전압(V_{S2_OUT})을 기준 전압과 비교하고, 제어 신호(S)를 설정하여 제 1 조절단(14)에 의해 발생된 중간 전압(V_{S1_OUT})의 평균치를 필요하게 조정한다. 이러한 평균 레벨의 조정은 출력 전압(V_{S2_OUT})을 반복적으 로 변화시킬 수 있는 중간 전압(V_{S1_OUT})의 계곡점 전압(V_T)을 변화시킬 수 있다(그 이유는, 상술한 바와 같이 제 2 조절단에 의해 전압(V_{S2_OUT})이 중간 전압(V_{S1_OUT})의 계곡점 전압 레벨(V_T)을 따르기 때문이다).
제2A도는 출력 전압(V_{S2_OUT})이 루프 제어 블록(13)에 공급된 기준 전압에 의해 나타난 목표 전압(TARGET) 이하인 상황을 도시한 것이다. 이러한 경우에, 루프 제어 블록(13)은 제1단으로 중간 전압(V_{S1_OUT})의 평균치를 증가하게 하기 위해 TARGET와 V_{S2_OUT} 사이의 차에 의존하여 제어 신호를 설정한다.
제2B도는 출력 전압(V_{S2_OUT})이 루프 제어 블록(13)에 공급된 기준 전압에 의해 나타난 목표 전압(TARGET) 이상인 상황을 도시한 것이다. 이러한 경우에, 루프 제어 블록(13)은 제1단으로 중간 전압(V_{S1_OUT})의 평균치를 감소하게 하기 위해 TARGET와 V_{S2_OUT} 사이의 차에 의존하여 제어 신호를 설정한다.
블록(13)이 실시될 수 있는 방법은 당해 분야에 숙련된 기술자라면 용이하게 알 수 있기 때문에, 루프 제어 블록(13)에 대해서는 더 이상 상세하게 설명하지 않겠다. 물론, 기준 전압이 제어 블록에서 명백한 입력 형태로 취해질 필요는 없지만, 블록(13) 자체의 부품에 의해 결정될 수 있다는 것은 이해할 수 있을 것이다.
제3도는 제 2 조절단(15)의 주요 기능 블록을 도시한 블록도이다. 이러한 기능 블록에는, 입력 전압(V_{S1_OUT})의 최소 측정치를 제2단에서 포착하기 위한 최소 전 압 검출기(6), 제2단의 입력과 출력 사이에 직렬로 접속된 능동 조절 장치(7) 및 최소 전압 검출기(6)에 의해 포착된 최소 전압 측정치와 출력 전압(V_{S2_OUT})의 측정치 사이의 차에 의존하여, 능동 조절 장치를 제어하기 위한 제어 블록(8)이 있다. 비 제한적인 실시예로서, 제어 블록(8)은 에러 OP 앰프(연산 증폭기)로서 도시되고, 능동 조절 장치(7)는 MOSFET로서 도시되어 있다. 포착된 최소 전압 이상의 출력 전압(V_{S2_OUT})의 움직임을 감지하는 즉시, 제어 블록(8)은 능동 조절 장치(7) 양단의 전압 강하를 증가시켜 검출기(6)에 의해 포착된 최소 전압을 향해 출력 전압을 역으로 떨어지게 능동 조절 장치(7)를 제어한다.
최소 전압 및 출력 전압(V_{S2_OUT})의 측정치는, 그 측정치가 측정된 전압치를 나타내는 경우에 소정의 형태를 취할 수 있다.
제4도는 제2단(15)의 바람직한 실시예의 개략 버전을 도시한 것이다. 이러한 경우에, MOSFET(20)는 제3도의 능동 조절 장치(7)를 형성하고, 에러 앰프(27) 및 커패시터(23)는 제어 블록(8) 및 최소 전압 검출기(6)의 주요 부품을 각각 형성한다. 실제로, 이하에 보다 명백하게 제시된 바와 같이, 제어 블록(8) 및 최소 전압 검출기의 기능은 제4도의 회로에서 어느 정도 통합된다. 입력 전압(V_{S1_OUT})의 최소치 검출에 관련하여, 제4도의 회로에서, 이것은 전압(V_{S1_OUT})보다는 출력 전압(V_{S2_OUT})을 모니터함으로써 행해진다. 이것은, 이하에 보다 상세하게 설명한 바와 같이 출력 전압이 이것의 최소치에 가까울 때 MOSFET(20)가 이것의 소스-드레인 조절 경로(21) 양단의 전압 강하를 최소화한 상태에서 완전히 온 상태로 되게 하기 때문에 가능하고, 이것은 결과적으로, 전압이 최소 전압 검출기에 의해 포착되는 출력으로 통과되는 입력 전압(V_{S1_OUT})의 최소치가 된다.

상술한 바와 같이, 최소 전압 검출기는 제4도에서 포지티브 출력 라인(26)과 네거티브 바이어스 전압 사이의 저항(25)과 직렬로 접속되는 커패시터(23)를 포함한다. 이러한 실시예에 있어서, 커패시터(23)는 포지티브 출력 라인(26)에 나타나는 최소 전압과 동일한 전압을 포착하여 저장하도록 배열된다. 이 때, 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부에서의 전압은 포지티브 출력 라인(26) 상의 실제 전압과 포착된 최소 전압 사이의 차에 대응하는데, 이 전압은 0[V]이여야 이상적이고, 입력 전압(V_{S1_OUT})에 대한 리플 파형의 사이클의 주요 부분에서는, MOSFET(20)의 게이트(22)에서의 전압을 조정하여 드레인-소스 조절 경로(21) 양단의 전압 강하를 조절하는 것이 OP 앰프(27)의 일이며, 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부에서의 전압은 0[V]로 다시 떨어진다. 다시 말하면, 포지티브 출력 라인(26)의 전압이 입력 리플 전압을 따르고 입력된 최소 전압 이상으로 상승함에 따라, 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부에서의 전압도 게이트 전압을 즉시 감소시키면서 상승시키려고 할 것이다. 결과적으로, MOSFET 양단의 드레인-소스 전압 강하를 증가시키고, 라인(26)에서의 전압(V_{S2_OUT})은 커패시터(23)에 의해 유지되는 최소 전압을 향해 떨어진 상태로 유지된다.

이러한 전압(V_{S2_OUT})의 조절은 입력 리플 파형의 주요한 각각의 사이클 대부 분에서, 즉 라인(26)에서의 전압이 그 포착된 최소 전압 이상으로 이동하게 되는 사이클 부분에서 계속된다. 이러한 사이클 부분 중에, 커패시터 전압은 커패시터(23)가 서서히 충전됨에 따라 약간씩 증가시킬 수 있다.

입력 전압이 그 리플 성분을 따라서 최소 전압에 가까워짐에 따라, 라인(26) 상의 전압이 커패시터(23)에 유지된 전압 이하로 떨어지기 시작하여 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부에서의 전압이 0[V] 이하로 변하게 되는 단계가 오게 된다. 결과적으로, OP 앰프는 MOSFET 게이트 전압을 높게 하고, 그 결과 MOSFET를 완전히 온 상태가 되게 하여 입력 전압(V_{S1_OUT})의 최소치가 라인(26)으로 통과되도록 한다.

이러한 기간 중의 OP 앰프의 출력 레벨은 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부와 OP 앰프 출력 사이에 접속되는 제너 다이오드(29)에 의해 설정되고, OP 앰프 출력의 레벨은 제너 다이오드(29)가 도통하여 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부에서의 전압이 0[V]로 다시 떨어질 때까지 상승한다. 제너 다이오드(29)의 값은 MOSFET의 게이트 전압이 MOSFET를 완전히 온 되게 할 만큼 충분히 높도록 선택된다.

또한, 제너 다이오드(29)의 도통에 의해, 커패시터(23)는 용이하게 방전할 수 있어서, 커패시터 양단의 전압이 라인(26)에서의 전압 이하로 떨어져서 MOSFET(20)를 통과하는 입력 전압이 최소화된다.

입력 전압(V_{S1_OUT})이 여기에서 취해진 라인(26)에서의 전압으로 다시 상승하기 시작할 때, 커패시터(23)와 저항(25)의 접합부에서의 전압은 라인(26) 상의 전압(V_{S2_OUT})이 커패시터(23) 양단의 전압과 거의 동일하게 유지되도록 OP 앰프(27)에 의해 MOSFET이 다시 한번 조절되게 되는 포지티브 전압으로 되기 시작한다. 이때, 제4도의 회로의 동작은 상술한 방식으로 계속된다.

제5도는 제4도의 회로의 보다 특정한 형태를 도시한 것이다. 이 경우에, 포지티브 기준 전압[제너 다이오드(28)에 의해 제공됨]을 OP 앰프(27)의 비반전 입력단에 인가함으로써 네거티브 바이어스 전압의 필요성이 제거된다. 그 결과는 입력 전압(V_{S1_OUT})의 최소 전압의 측정을 계속하면서 커패시터(23) 양단에 포착된 전압이 이러한 전압[제너 다이오드(23)의 기준 전압치만큼 감소된 전압 대신에]과 동일하지 않다는 것이다. 또한, 제5도의 회로에 있어서, 부품(24)은 당해 분야에 숙련된 기술자들이라면 알고 있는 안정상의 이유로 추가되었다.

제6도는 제5도의 회로에 대한 전형적인 전압/시간 파형도를 도시한 것이다. 상부 파형도(A)는 제2단의 입력 전압(V_{S1_OUT})의 리플 성분을 도시한 것이다. 중간 파형도(B)는 파형도(A)와 동일한 척도로서 제2단의 출력 전압(V_{S2_OUT})을 도시한 것이다. 전압(V_{S2_OUT})의 동요는 MOSFET가 완전히 온 상태로 될 때의 기간에 대응한다. 파형도(A 및 B)와 상이한 척도로 나타낸 하부 파형도(C)는 MOSFET의 게이트(22)에 인가된 전압을 도시한 것이며, 이러한 파형도의 피크는 MOSFET의 완전한 온 기간과 대응한다.

제 2조절단의 여러 가지 변형이 가능하다는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 최소 전압 검출기의 한가지 가능한 실시 양태(바람직한 것은 아니지만)는 전압(V_{S1_OUT} 및 V_{S2_OUT})을 신속하게 표본화하여 능동 조절 장치용 제어 신호를 발생시키기 위한 별도의 프로세서에 의해 처리하기 위한 디지털 측정치를 발생시킬 수 있다. 더욱이, 능동 조절 장치는 MOSFET가 아니라 바이폴러 파워 트랜지스터일 수 있고, 제어가능 제너 다이오드는 제5도에서 제너 다이오드(28)와 OP 앰프(27)를 대체하는데 이용될 수 있다.

상술한 예에서, 제2단(15)이 제2단의 출력 전압을 계곡점 전압(V_T)의 레벨로 유지하지만, 출력 전압이 계곡점 전압(예를 들어, 1[V] 보다 작음)과 소정의 고정 관계가 있도록 배열하는 것이 가능할 수도 있다. 그러나, 이러한 고정 관계는 제 2 조절단(15)에서의 전력 소모를 최소화함에 따라 거의 동일한 전압으로 되는 것이 양호하다.

제2단에 걸리는 입력 전압(V_{S1_OUT})의 리플 성분이 순시치로 나타나지만, 이러한 리플 성분은 상이한 시간 변화 형태(different time-varying form)를 갖는다는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 전원 공급 장치는 충분한 리플 성분을 가지는 DC 입력 전압으로 조절단의 입력에 공급될 때 입력 리플 성분의 계곡점에서 DC 입력 전압치와 거의 동일한 레벨에서 DC 출력 전압을 출력시키는 조절단을 갖추고 있다 이러한 동작으로 인해, 이 단에서의 전력 소모는 최소화된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

조절단(a regulation stage)을 포함하되,

상기 조절단은 입력단 및 출력단을 가지며,
충분한 리플 성분을 가진 DC 입력 전압이 상기 입력단에 제공되고,
상기 조절단은 상기 리플 성분의 계곡점(trough)에서 발생하는 입력 전압값과 실질적으로 동일한 레벨로 출력 전압을 상기 출력단에서 제공하는 수단을 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 조절단은,
상기 리플 성분의 계곡점에서 발생하는 상기 입력 전압을 표시하는 최소 전압 측정치를 유도하여 저장하는 수단을 포함하는 최소 전압 검출기와,
상기 조절단의 입력단과 출력단 사이에서 직렬로 연결된 조절 경로를 가지며, 상기 조절 경로 양단의 전압 강하를 조절하도록 제어가능한 능동 조절 장치와,
상기 최소 전압 검출기에 의해 저장된 상기 최소 전압 측정치에 응답하며, 상기 조절 경로 양단의 전압 강하가 상기 최소 전압 측정치만큼 감소된 입력 전압과 실질적으로 동일하게 유지되도록 상기 능동 조절 장치를 제어하는 제어 수단을 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,
상기 제어 수단은 상기 조절 장치가 상기 입력 전압의 계곡점에서 상기 조절 경로 양단의 최소 전압 강하를 가지게 하여 상기 출력 전압이 상기 입력 전압의 계곡점에서의 상기 입력 전압과 실질적으로 동일하도록 하고,
상기 최소 전압 검출기는 상기 입력의 계곡점에서의 상기 출력 전압의 측정치를 최소 전압 측정치로서 저장하는 전원 공급 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,
상기 최소 전압 검출기와 상기 제어 수단은 공동으로,
상기 출력 전압에 양단에 저항과 직렬로 접속되어 있는 커패시터 - 상기 최소 전압 측정치는 상기 커패시터와 저항의 접합부에서의 전압 레벨이 상기 출력 전압과 상기 최소 전압 측정치 사이의 차를 나타내는 접합부 전압 레벨이 되도록 상기 커패시터 양단에 저장됨 - 와,
출력단을 가지며, 상기 접합부 전압 레벨과 기준 전압간의 차에 응답하는 비교 수단으로서, 상기 접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 위로 증가하려고 할 때는 상기 조절 경로의 전압 강하를 증가시키고, 상기 접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 아래로 떨어지려고 할 때는 상기 능동 조절 수단이 완전히 턴 온되어 상기 조절 경로의 전압 강하를 최소화하도록, 상기 제어 신호를 상기 출력단에서 발생시키는 비교 수단과,
상기 비교 수단에 의해 제어되어, 상기 접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 아래로 떨어지려고 하는 주기동안에 상기 커패시터에 대한 방전 경로를 개방하여, 상기 최소 전압 측정치가 상기 출력 전압을 따라 떨어지게 하는 방전 수단을 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,
제너 다이오드가 상기 커패시터/저항 접합부와 상기 비교 수단의 출력단 사이에 접속되어 있으며,
상기 비교 수단은 상기 접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 아래로 떨어져서 상기 제어 신호의 레벨을 상승시키려고 할 때 상기 제너 다이오드가 도통할 때까지 동작하고,
상기 제너 다이오드는 방전 수단으로서 작용하며, 또한 접합부 전압 레벨이 상기 기준 전압 아래로 떨어지려고 하는 기간 동안 능동 조절 장치가 완전히 온 상태로 되도록 상기 제어 신호의 레벨을 충분하게 하는 전원 공급 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,
상기 조절단은 상기 전원 공급 장치의 하류 조절단을 포함하며,
상기 전원 공급 장치는,
충분한 리플 성분을 가진 중간 DC 전압 - 상기 중간 DC 전압은 하류 조절단의 입력단으로 전달되어 하류 조절단의 DC 입력 전압을 제공함 - 을 출력단에서 생성하며, 전달된 제어 입력에 응답하여 상기 중간 DC 전압의 중간값을 변화시켜 상 기 중간 DC 전압의 상기 리플 성분의 계곡점의 레벨을 변화시키는 상류 조절단과,
상기 하류 조절단에 의해 생성된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하며, 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨로 상기 DC 출력 전압이 정해지는 레벨까지 평균값을 상기 상류 조절단이 조절하도록 상기 제어 입력을 생성하는 루프 제어 수단을 더 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 7.

충분한 리플 성분을 가진 중간 DC 전압을 출력단에 생성하며, 전달된 제어 입력에 응답하여 상기 중간 DC 전압의 평균값을 변화시켜 상기 리플 성분의 계곡점 레벨이 변화되게 하는 제 1 조절단과,
입력단과 출력단을 가지며, 상기 제 1 조절단에 의해 출력된 상기 중간 DC 전압 출력을 입력단에서 수신하도록 접속되어 있으며, 상기 리플 성분의 계곡점에서 상기 중간 DC 전압의 값과 일정한 관계를 가진 레벨로 DC 출력 전압을 출력단에서 제공하도록 동작되는 제 2 조절단과,
상기 제 2 조절단에 의해 생성된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하며, 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨로 상기 DC 출력 전압을 정하는 레벨까지 평균값을 상기 제 1 조절단이 조절하도록 상기 제어 입력을 생성하는 루프 제

어 수단을 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 8.

제 2 항에 있어서,
상기 조절단은 상기 전원 공급 장치의 하류 조절단을 포함하며,
상기 전원 공급 장치는,
충분한 리플 성분을 가진 중간 DC 전압 - 이러한 중간 DC 전압은 상기 하류 조절단의 입력단으로 전달되어 하류 조절단의 DC 입력 전압을 제공함 - 을 출력단에서 생성하며, 전달된 제어 입력에 응답하여 상기 중간 DC 전압의 평균값을 변화시켜 상기 중간 DC 전압의 리플 성분의 계곡점 레벨을 변화시키는 상류 조절단과,
상기 하류 조절단에 의해 생성된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하며, 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨로 상기 DC 출력 전압을 정하는 레벨까지 평균값을 상기 상류 조절단이 조절하도록 상기 제어 입력을 생성하는 루프 제어 수단을 더 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 9.

제 3 항에 있어서,
상기 조절단은 상기 전원 공급 장치의 하류 조절단을 포함하며,
상기 전원 공급 장치는,
충분한 리플 성분을 가진 중간 DC 전압 - 이러한 중간 DC 전압은 상기 하류 조절단의 입력단에 전달되어 그 하류 조절단의 DC 입력 전압을 제공함 - 을 출력단에서 생성하며, 전달된 제어 입력에 응답하여 상기 중간 DC 전압의 평균값을 변화시켜 상기 중간 DC 전압의 리플 성분의 계곡점 레벨을 변화시키는 상류 조절단과,
상기 하류 조절단에 의해 생성된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하며, 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨로 상기 DC 출력 전압을 정하는 레벨까지 평균값을 상기 상류 조절단이 조절하도록 상기 제어 입력을 생성하는 루프 제어 수 단을 더 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 10.

제 4 항에 있어서,
상기 조절단은 상기 전원 공급 장치의 하류 조절단을 포함하며,
상기 전원 공급 장치는,
충분한 리플 성분을 가진 중간 DC 전압 - 이러한 중간 DC 전압은 상기 하류 조절단의 입력단에 전달되어 하류 조절단의 DC 입력 전압을 제공함 - 을 출력단에서 생성하며, 전달된 제어 입력에 응답하여 상기 중간 DC 전압의 평균값을 변화시켜 상기 중간 DC 전압의 리플 성분의 계곡점 레벨을 변화시키는 상류 조절단과,
상기 하류 조절단에 의해 생성된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하며, 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨로 상기 DC 출력 전압을 정하는 레벨까지 평균값을 상기 상류 조절단이 조절하도록 상기 제어 입력을 생성하는 루프 제어 수단을 더 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 11.

제 5 항에 있어서,
상기 조절단은 상기 전원 공급 장치의 하류 조절단을 포함하며,
상기 전원 공급 장치는,
충분한 리플 성분을 가진 중간 DC 전압 - 이러한 중간 DC 전압은 상기 하류 조절단의 입력단에 전달되어 하류 조절단의 DC 입력 전압을 제공함 - 을 출력단에 생성하며, 전달된 제어 입력에 응답하여 상기 중간 DC 전압의 평균값을 변화시켜 상기 중간 DC 전압의 리플 성분의 계곡점 레벨을 변화시키는 상류 조절단과,
상기 하류 조절단에 의해 생성된 상기 DC 출력 전압을 기준 전압과 비교하며, 상기 기준 전압에 의해 설정된 레벨로 상기 DC 출력 전압을 정하는 레벨까지 평균값을 상기 상류 조절단이 조절하도록 상기 제어 입력을 생성하는 루프 제어 수단을 더 포함하는 전원 공급 장치.

청구항 12.

DC 입력 전압을 조절하는 방법 - 상기 DC 입력 전압은 충분한 리플 성분을 갖고, 최소 입력 전압값은 상기 입력 전압의 계곡점에서 발생하는 계곡점 값임 - 에 있어서,
상기 계곡점의 값을 검출하는 단계와,
소정 상수값(a constant value)만큼 상쇄된 계곡점 값과 실질적으로 동일한 출력 전압을 제공하는 단계를 포함하는 DC 입력 전압 조절 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,
상기 상쇄된 상수는 0인 DC 입력 전압 조절 방법.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,
상기 계곡점 값을 최소 전압 측정치로서 저장하는 단계와,
상기 입력 전압과 상기 출력 전압 사이에서 정의되는 조절 경로 양단의 전압 강하 - 상기 전압 강하는, 상기 출력 전압이 상기 최소 전압 측정치와 거의 일정한 관계를 가지도록, 상기 입력 전압과 상기 최소 전압 측정치 간의 차와 거의 일정한 관계를 가짐 -를 생성하는 단계를 더 포함하는 DC 입력 전압 조절 방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

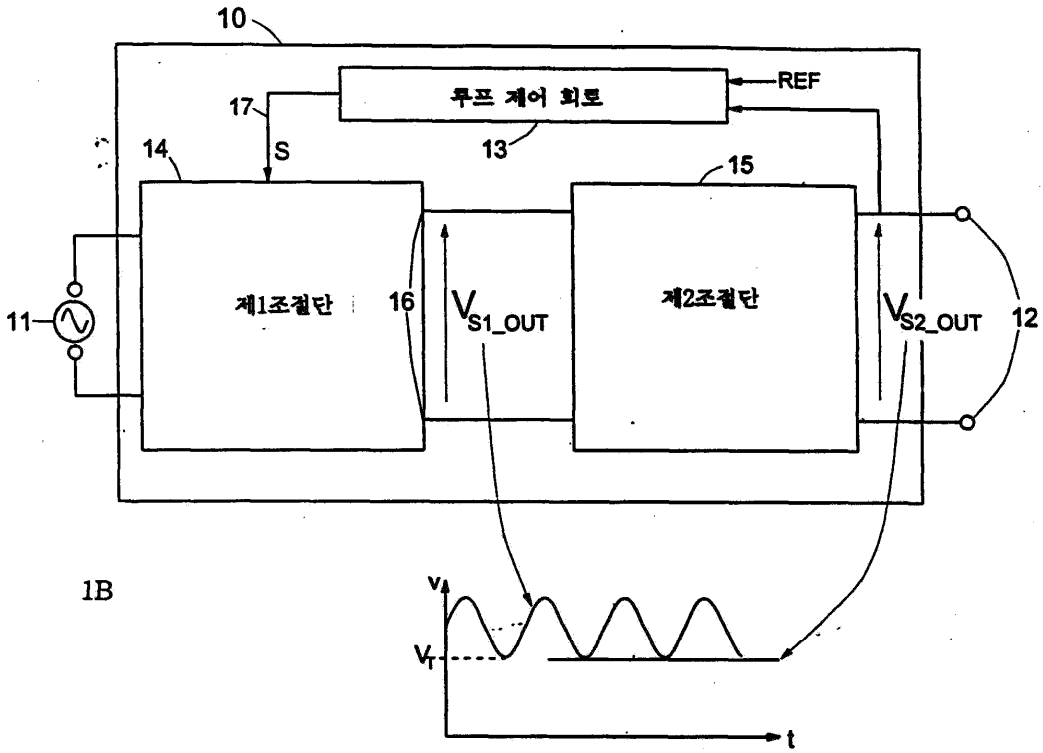
상기 조절 경로 양단의 전압 강하는 상기 입력 전압과 상기 최소 전압 측정치 간의 차와 실질적으로 동일하며,
상기 출력 전압은 상기 최소 전압 측정치와 실질적으로 동일한 DC 입력 전압 조절 방법.

청구항 16.

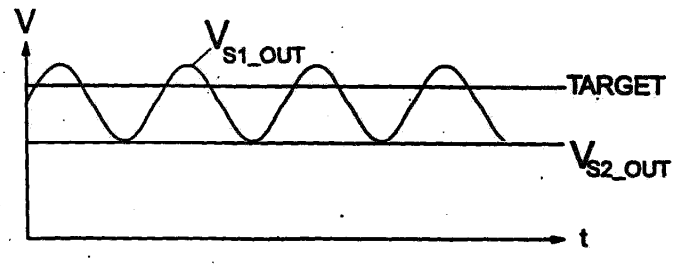
제 14 항에 있어서,
상기 출력 전압이 상기 입력 전압의 계곡점에서 상기 조절 경로의 최소값보다 작은 입력 전압과 동일하도록 상기 입력 전압의 계곡점에서 최소값으로 상기 조절 경로 양단의 전압 강하를 감소시키는 단계를 더 포함하며,
상기 계곡점 값을 검출하는 단계는 상기 입력 전압의 계곡점에서 상기 출력 전압의 값을 검출하는 단계를 포함하고,
상기 계곡점 값을 최소 전압 측정치로서 저장하는 상기 단계는 상기 입력 전압의 계곡점에서의 상기 출력 전압의 값을 최소 전압 측정치로서 저장하는 단계를 포함하는 DC 입력 전압 조절 방법.

도면

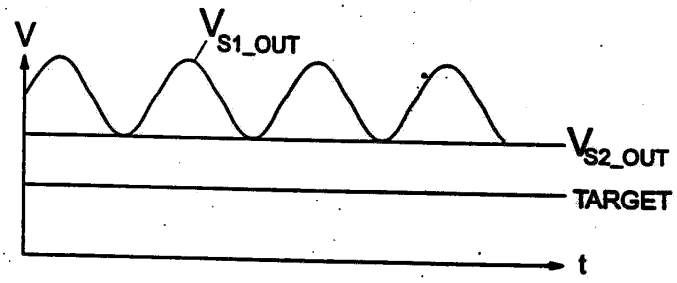
도면1



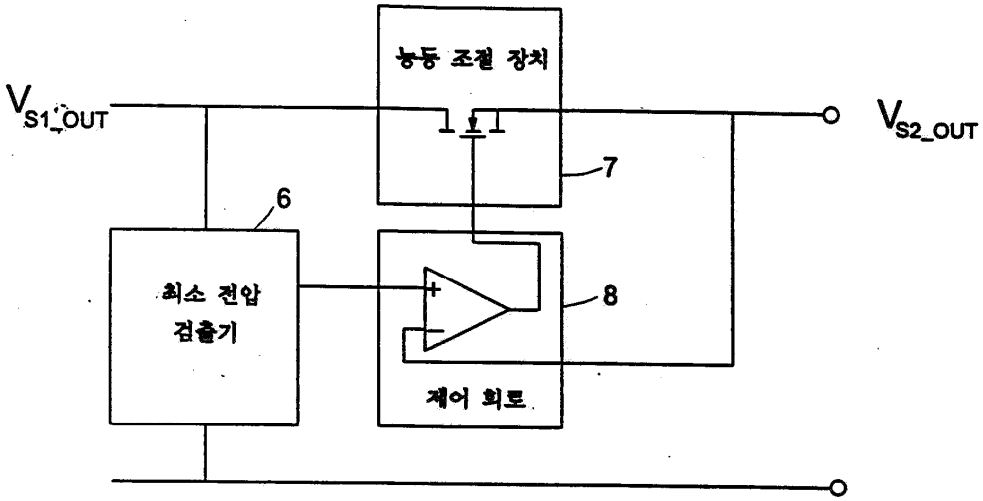
도면2a



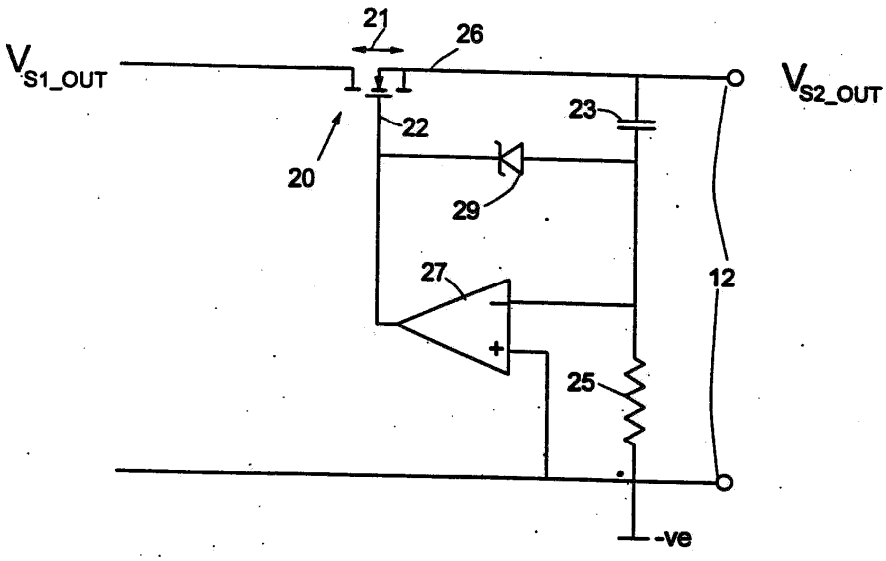
도면2b


V
V_{S1_OUT}
V_{S2_OUT}
TARGET
t

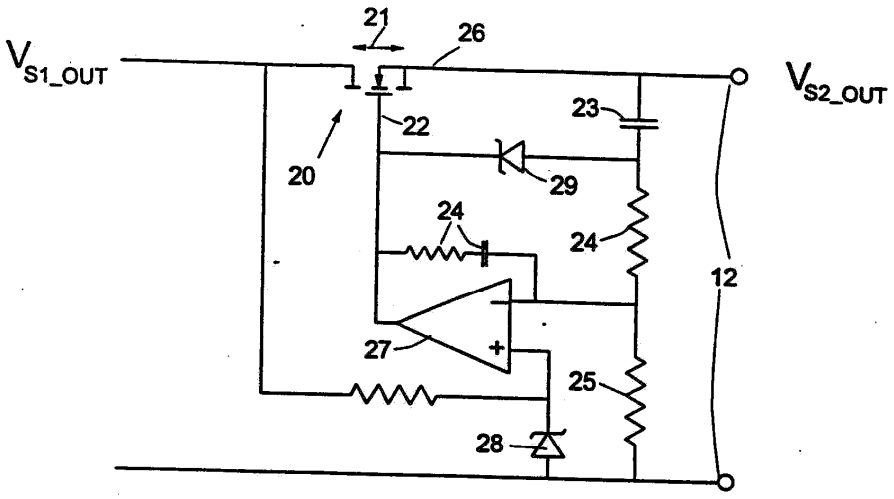
도면3


능동 조절 장치
V_{S1_OUT}
V_{S2_OUT}
7
6
최소 전압
검출기
8
제어 회로

도면4


21
26
V_{S1_OUT}
V_{S2_OUT}
23
22
20
29
27
12
25
-ve

도면5



도면6

