

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H02M 1/08	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년07월11일 10-0500244 2005년06월30일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0007872	(65) 공개번호	10-2004-0071951
(22) 출원일자	2003년02월07일	(43) 공개일자	2004년08월16일

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	엄장현 경기도수원시팔달구영통동삼성래미안아파트436동404호
(74) 대리인	허성원 윤창일

심사관 : 임창수

(54) 전원공급장치 및 그 제어방법

요약

본 발명은 전원공급장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 전원공급장치는, 교류전원을 입력받아 정류하는 정류회로부와; 상기 정류회로부에 의해 정류된 전원을 교류전원으로 변환하여 부하에 공급하고, 상기 정류회로부의 양단에 연결되며 상호 직렬로 연결된 각 한 쌍의 스위칭소자를 구비한 제1브리지 및 제2브리지로 구성된 인버터부와; 상기 인버터부로부터 상기 부하에 공급되는 교류전원을 제어하기 위한 정부의 값을 교호적으로 갖는 제어전압신호를 출력하는 제어전압신호발생부와; 상기 제어전압신호의 정부를 판단하여, 상기 제어전압신호가 양의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제어전압신호의 절대치와 소정의 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상기 제2브리지의 스위칭소자들이 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 스위칭제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 인버터부의 스위칭회수가 감소되어, 전력의 손실 및 제조비가 감소되며, 인버터부의 제어성능을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 통상적인 전원공급장치의 회로도이고,
- 도 2는 종래의 스위칭제어부의 제어블럭도이고,
- 도 3은 종래의 전원공급장치의 제어방법에 따른 각 신호의 파형도이고,
- 도 4는 본 발명에 따른 스위칭제어부의 제어블럭도이고,
- 도 5는 도 4의 스위칭제어부의 스위칭제어신호발생부의 바람직한 실시예에 따른 논리회로도이고,
- 도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 전원공급장치의 제어방법에 따른 각 신호의 파형도이고,
- 도 8은 본 발명에 따른 전원공급장치의 스위칭제어신호의 논리연산식을 도표로 도시한 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

3 : 인버터부 5 : 스위칭제어부

10 : 제1브리지 20 : 제2브리지

11a,11b,21a,21b : 스위칭소자 12a,12b,22a,22b : 스위칭드라이버

31 : 부호신호발생부 32 : 비교신호발생부

33 : 스위칭제어신호발생부 34 : 데드타임발생부

35 : 논리연산회로부 36 : 정류부

40 : 제어전압신호발생부 50 : 비교전압신호발생부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전원공급장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 인버터부의 스위칭소자의 스위칭 횟수를 줄일 수 있는 전원공급장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

도 1은 부하에 교류전원을 공급하기 위한 통상적인 전원공급장치의 회로도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 전원공급장치는 상용 교류전원을 직류전원으로 정류하는 도시되지 않은 정류회로부와, 정류회로부에 의해 정류된 직류전원을 입력받아 다양한 주파수를 갖는 교류전원으로 변환하여 모터 등의 부하(1)에 공급하는 인버터부(3)와, 인버터부(3)의 스위칭소자가 도통 및 개방되도록 제어하는 스위칭제어부(500)를 포함한다.

정류회로부는 상용 교류전원(110V/220V)을 정류하는 도시되지 않은 다이오드정류회로와, 다이오드정류회로에 의해 정류된 직류전원을 평활하여 인버터부(3)에 전달하는 도시되지 않은 커패시터를 포함하는 것이 일반적이다.

인버터부(3)는 정류회로부의 양단에 연결되어 정류회로부에 의해 정류 및 평활된 전원을 전달받아 다양한 주파수를 갖는 교류전원으로 변환하여 부하(1)에 전달한다. 인버터부(3)는 상호 직렬로 연결된 한 쌍씩의 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 구비한 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)를 갖는 풀 브리지회로로 구성된다. 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)의 양단에는 다이오드(13a,13b,23a,23b)가 병렬로 연결된다. 제1브리지(10)회로 및 제2브리지(20)회로의 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b) 사이의 탭 노드(14,24)는 부하(1)의 양 단자와 연결되어, 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)의 도통 및 개방에 의해 교류전원을 부하(1)에 공급한다.

제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)로는 트랜지스터가 사용된다. 트랜지스터의 게이트단은 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)와 연결되며, 각 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)는 스위칭제어부(500)로부터 출력되는 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)의 논리값에 대응하는 전압을 트랜지스터의 게이트단에 전달함으로써 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 도통 및 개방시킨다.

도 2는 종래의 스위칭제어부(500)의 내부구성을 간략히 도시하고 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 스위칭제어부(500)는 제어전압신호발생부(140)로부터 전달되는 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호발생부(150)로부터 전달되는 비교전압신호(V_{TRI})를 비교하여 전압비교신호(S)를 출력하는 비교신호발생부(132)와, 전압비교신호(S)를 상호간 데드타임을 갖는 제1스위칭신호(S_N) 및 제2스위칭신호(S_P)로 출력하는 데드타임발생부(134)를 포함한다. 여기서, 제어전압신호발생부(140)에 의해 출력되는 제어전압신호(V_{ab})는 인버터부(3)를 통해 부하(1)로 출력되는 출력전원을 제어하기 위한 제어신호이며 사인파 형태(도 3 참조)를 갖는다. 또한, 비교전압신호발생부(150)에 의해 출력되는 비교전압신호(V_{TRI})는 소정 크기 및 주기를 갖는 삼각파 형태(도 3 참조)를 갖는다.

비교신호발생부(132)는 제어전압신호발생부(140)로부터의 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호발생부(150)로부터의 비교전압신호(V_{TRI})의 크기를 비교하여, 제어전압신호(V_{ab})의 크기가 비교전압신호(V_{TRI})의 크기보다 큰 경우 논리 "1"의 전압비교신호(S)를 출력하고, 제어전압신호(V_{ab})의 크기가 비교전압신호(V_{TRI})의 크기보다 작은 경우 논리 "0"의 전압비교신호(S)를 출력한다.

데드타임발생부(134)는 비교신호발생부(132)로부터 출력된 전압비교신호(S)를 상호 간의 데드타임을 갖는 제1스위칭신호(S_N) 및 제2스위칭신호(S_{abP})로 변환하여 출력한다. 데드타임발생부(134)는 제1스위칭신호(S_N)와 제2스위칭신호(S_P)를 상호 반대의 논리값을 가지며 출력되도록 마련된다. 여기서, 제1스위칭신호(S_N)의 파형은 전압비교신호(S)의 파형과 동일한 파형을 갖는다. 또한, 데드타임은 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)가 동시에 도통되어 단락되는 것을 방지하기 위해 설정된 비동작 시간을 의미한다.

데드타임발생부(134)로부터 출력된 제1스위칭신호(S_N)는 제1브리지(10)의 상측암 스위칭소자(11a) 및 제2브리지(20)의 하측암 스위칭소자(21b)의 스위칭제어신호(BP,AN)로 출력되며, 제2스위칭신호(S_p)는 제2브리지(20)의 상측암 스위칭소자(21a) 및 제1브리지(10)의 하측암스위칭소자(11b)의 스위칭제어신호(AP,BN)로 출력된다.

스위칭제어부(500)로부터 출력된 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)는 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)의 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)에 전달되며, 각 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)는 입력된 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)에 따라 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)에 전압을 인가함으로써, 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 도통 및 개방시킨다. 여기서, 상기의 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)에 의해, 제1브리지(10)의 하측암 스위칭소자(11b) 및 제2브리지(20)의 상측암 스위칭소자(21a)가 동시에 도통되고, 제1브리지(10)의 하측암 스위칭소자(11b) 및 제2브리지(20)의 상측암 스위칭소자(21a)가 온될 때 제1브리지(10)의 상측암 스위칭소자(11a) 및 제2브리지(20)의 하측암 스위칭소자(21b)가 동시에 개방된다.

그런데, 이러한 종래의 스위칭제어부(500)에 의한 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)의 제어방법에 있어서는, 부하(1)에 교류전원dmf 공급하기 위해, 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)가, 도 3의 (b)에 도시된 전압비교신호(S)에 파형에 대응하여 도통 및 개방됨으로써, 그 스위칭 회수가 많아 전력의 손실을 야기하는 문제점이 있다.

또한, 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)의 스위칭 회수의 증가로 인하여 발생하는 열을 제거하기 위해 설치되는 방열판의 크기가 커지게 되어 전원공급장치의 제조비가 상승하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은, 인버터부의 스위칭소자의 스위칭 회수를 감소시킬 수 있는 전원공급장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은, 본 발명에 따라, 교류전원을 입력받아 정류하는 정류회로부와, 상기 정류회로부에 의해 정류된 전원을 교류전원으로 변환하여 부하에 공급하고, 상기 정류회로부의 양단에 연결되며 상호 직렬로 연결된 각 한 쌍의 스위칭소자를 구비한 제1브리지 및 제2브리지로 구성된 인버터부를 갖는 전원공급장치에 있어서, 상기 인버터부로부터 상기 부하에 공급되는 교류전원을 제어하기 위한 정부의 값을 교호적으로 갖는 제어전압신호를 출력하는 제어전압신호발생부와; 상기 제어전압신호의 정부를 판단하여, 상기 제어전압신호가 양의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제어전압신호의 절대치와 소정의 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상기 제2브리지의 스위칭소자들이 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 스위칭제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치에 의해 달성된다.

여기서, 상기 스위칭제어부는, 상기 제어전압신호가 음의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제1브리지의 스위칭소자들이 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 것이 바람직하다.

상기 스위칭제어부는, 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소를 비교하여, 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하는 논리값을 갖는 전압비교신호를 출력하는 비교신호발생부와; 상기 제어전압신호의 정부에 대응하는 논리값을 갖는 제어전압부호신호를 출력하는 부호신호발생부와; 상기 전압비교신호와 상기 제어전압부호신호를 논리 연산하여, 상기 제1브리지 및 상기 제2브리지의 상기 각 스위칭소자를 도통 및 개방시키기 위한 스위칭제어신호를 출력하는 스위칭제어신호발생부를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 스위칭제어신호발생부는, 상기 전압비교신호를 입력받아, 상기 전압비교신호에 대한 데드타임을 갖는 제1스위칭신호 및 제2스위칭신호를 출력하는 데드타임발생부와; 상기 제어전압부호신호, 상기 제1스위칭신호 및 상기 제2스위칭신호를 논리연산하여 상기 스위칭제어신호로 출력하는 논리연산회로부를 포함하는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 데드타임발생부로부터 출력된 상기 제1스위칭신호 및 상기 제2스위칭신호는 상호 반대의 논리값을 갖는 것이 바람직하다.

또한, 상기 부호신호발생부는 상기 제어전압신호가 양의 값을 갖는 경우 논리 "1"의 상기 제어전압부호신호를 출력하고, 상기 제어전압신호가 음의 값을 갖는 경우 논리 "0"의 제어전압부호신호를 출력하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 제1브리지 및 상기 제2브리지의 상기 각 스위칭소자는 상기 정류회로부의 전압출력단에 접속된 상측암 스위칭소자와, 상기 정류회로부의 전압입력단에 접속된 하측암 스위칭소자로 구분되며, 상기 논리연산회로부는, 상기 제어전압부호신호가 논리 "1"일 때, 상기 제1브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 도통되고, 상기 제1브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 개방되며, 상기 제2브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 상기 제1스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되고, 상기 제2브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 상기 제2스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되게 하는 상기 스위칭제어신호를 출력하도록 마련되는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 논리연산회로부는, 상기 제어전압부호신호가 논리 "0"일 때, 상기 제2브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 도통되고, 상기 제2브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 개방되며, 상기 제1브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 상기 제1스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되고, 상기 제1브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 상기 제2스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되게 하는 상기 스위칭제어신호를 출력하도록 마련되는 것이 바람직하다.

한편, 본 발명의 다른 분야에 따라, 상기 목적은, 교류전원을 입력받아 정류하는 정류회로부와, 상기 정류회로부에 의해 정류된 전원을 교류전원으로 변환하여 부하에 공급하고, 상기 정류회로부의 양단에 연결되며 상호 직렬로 연결된 각 한 쌍의 스위칭소자를 구비한 제1브리지 및 제2브리지로 구성된 인버터부를 갖는 전원공급장치의 제어방법에 있어서, 상기 인버터부로부터 상기 부하에 공급되는 교류전원을 제어하기 위한 정부의 값을 교호적으로 갖는 제어전압신호를 생성하는 단계와; 상기 제어전압신호의 정부를 판단하는 단계와; 상기 제어전압신호의 절대치와 소정의 비교전압신호의 절대치의 크기를 비교하여, 상기 제어전압신호와 상기 비교전압신호 간의 절대치의 대소에 대응하는 논리값을 갖는 전압비교신호를 출력하는 단계와; 상기 제어전압신호가 양의 값으로 판단되는 경우, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 도통되고, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 개방되며, 상기 제2브리지의 스위칭소자들이 상기 전압비교신호에 대응하여 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법에 의해 달성될 수 있다.

여기서, 상기 제어전압신호가 음의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제1브리지의 스위칭소자들이 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상호 역으로 도통 및 개방되는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다. 또한, 본 발명에 따른 전원공급장치를 설명함에 있어 도 1을 참조하여 설명한다.

본 발명에 따른 전원공급장치는, 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상용 교류전원을 입력받아 정류하는 도시되지 않은 정류회로부와, 정류회로부에 의해 정류된 직류전원을 입력받아 다양한 주파수를 갖는 교류전원으로 변환하여 모터 등의 부하(1)에 공급하는 인버터부(3)와, 인버터부(3)의 스위칭소자가 도통 및 개방되도록 제어하는 스위칭제어부(5, 도 4 참조)를 포함한다.

인버터부(3)는 정류회로부의 양단에 연결되어 정류회로부에 의해 정류된 전원을 다양한 주파수를 갖는 교류전원으로 변환하여 부하(1)에 공급한다. 인버터부(3)는 상호 직렬로 연결된 각 한 쌍의 스위칭소자(11a, 11b, 21a, 21b)를 구비한 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)를 포함한다. 또한, 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a, 11b, 21a, 21b)의 양단에는 다이오드(13a, 13b, 23a, 23b)가 병렬로 연결된다.

제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a, 11b, 21a, 21b)로는 트랜지스터가 사용된다. 트랜지스터의 게이트단은 스위칭드라이버(12a, 12b, 22a, 22b)와 연결되며, 각 스위칭드라이버(12a, 12b, 22a, 22b)는 스위칭제어부(5)로부터 출력되는 스위칭제어신호(AP, BP, AN, BN)의 논리값에 대응하는 전압을 트랜지스터의 게이트단에 전달함으로써 각 스위칭소자(11a, 11b, 21a, 21b)를 도통 및 개방시킨다.

이하에서는, 정류회로부의 전압출력단(P)에 접속된 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 스위칭소자(11a, 21a)를 상측압 스위칭소자라 정의하고, 정류회로부의 전압입력단(N)에 접속된 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 스위칭소자(11b, 21b)를 하측압 스위칭소자라 정의하여 설명한다.

제1브리지(10)의 상측압 스위칭소자(11a) 및 하측압 스위칭소자(11b) 사이의 탭 노드(14)와, 제2브리지(20)의 상측압 스위칭소자(21a) 및 하측압 스위칭소자(21b) 사이의 탭 노드(24)는 부하(1)의 양 단자에 연결되며, 각 스위칭소자(11a, 11b, 21a, 21b)가 도통 및 개방되는 경우, 탭 노드(14, 24)를 통해 부하에 교류전원이 공급된다.

스위칭제어부(5)는, 제어전압신호발생부(40)로부터 출력된 제어전압신호(V_{ab})의 정부를 판단하여, 제어전압신호(V_{ab})가 양의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 제1브리지(10)의 상측압 스위칭소자(11a) 및 하측압 스위칭소자(11b) 중 어느 하나가 개방되고, 제1브리지(10)의 상측압 스위칭소자(11a) 및 하측압 스위칭소자(11b) 중 다른 하나가 도통되며, 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호발생부(50)로부터 출력된 비교전압신호(V_{TRI}) 간의 대소에 대응하여 제2브리지(20)의 상측압 스위칭소자(21a) 및 하측압 스위칭소자(21b)가 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어한다.

또한, 스위칭제어부(5)는, 제어전압신호(V_{ab})가 음의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 제2브리지(20)의 상측압 스위칭소자(21a) 및 하측압 스위칭소자(21b) 중 어느 하나가 개방되고, 제2브리지(20)의 상측압 스위칭소자(21a) 및 하측압 스위칭소자(21b) 중 다른 하나가 도통되며, 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호(V_{TRI}) 간의 대소에 대응하여 제1브리지(10)의 상측압 스위칭소자(11a) 및 하측압 스위칭소자(11b)가 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어한다.

여기서, 제어전압신호발생부(40)로부터 출력되는 제어전압신호(V_{ab})는 인버터부(3)로부터 부하(1)에 공급되는 교류전원을 제어하기 위한 제어신호이며, 정부의 값을 교호적으로 갖는 사인파 형태를 가질 수 있으며, 소정의 전압 크기를 갖는 교류전원일 수 있다. 또한, 비교전압신호발생부(50)로부터 출력된 비교전압신호(V_{TRI})는 삼각파 형태를 가질 수 있으며 (도 6 참조), 소정의 전압 크기를 갖는 교류전원일 수 있다.

이하에서는, 도 4 내지 도 8을 참조하여, 본 발명에 따른 전원공급장치의 바람직한 실시예를 설명한다.

본 발명에 따른 스위칭제어부(5)는, 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호(V_{TRI}) 간의 대소를 비교하여 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호(V_{TRI}) 간의 대소에 대응하는 논리값을 갖는 전압비교신호(S_{ab})를 출력하는 비교신호발생부(32)와, 제어전압신호(V_{ab})의 정부에 대응하는 논리값을 갖는 제어전압부호신호{ $Sign(V_{ab})$ }를 출력하는 부호신호발생부(31)와, 전압

비교신호(S_{ab})와 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }를 논리 연산하여 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 도통 및 개방시키기 위한 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)를 출력하는 스위칭제어신호발생부(33)를 포함한다.

비교신호발생부(32)는 제어전압신호발생부(40)로부터 출력된 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호발생부(50)로부터 출력된 비교전압신호(V_{TRI})의 크기를 비교한다. 여기서, 본 발명의 실시예에서는, 비교신호발생부(32)가 제어전압신호(V_{ab}) 및 비교전압신호(V_{TRI})의 절대치의 크기를 비교하여 전압비교신호(S_{ab})를 출력하도록 마련된다. 여기서, 스위칭제어부(5)에는 정류부(36)가 마련되어 제어전압신호발생부(40) 및 비교전압신호발생부(50)로부터 출력된 제어전압신호(V_{ab}) 및 비교전압신호(V_{TRI})를 도 6의 (c)에 도시된 바와 같은 파형을 갖도록 정류하여 비교신호발생부(32)에 입력되도록 마련할 수 있다.

비교신호발생부(32)는 입력된 제어전압신호(V_{ab})의 절대치가 비교전압신호(V_{TRI})의 절대치보다 큰 경우 논리 "1"의 전압비교신호(S_{ab})를 출력하고, 입력된 제어전압신호(V_{ab})의 절대치가 비교전압신호(V_{TRI})의 절대치보다 작은 경우 논리 "0"의 전압비교신호(S_{ab})를 출력한다.

부호신호발생부(31)는 제어전압신호발생부(40)로부터 출력된 제어전압신호(V_{ab})의 정부를 판단한다. 여기서, 부호신호발생부(31)는 제어전압신호(V_{ab})가 양의 값을 갖는 경우 논리 "1"의 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }를 출력하고, 제어전압신호(V_{ab})가 음의 값을 갖는 경우 논리 "0"의 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }를 출력한다.

스위칭제어신호발생부(33)는 전압비교신호(S_{ab})를 입력받아 데드타임을 갖는 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 출력하는 데드타임발생부(34)와, 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }, 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 논리 연산하여 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)를 출력하는 논리연산회로부(35)를 포함한다.

데드타임발생부(34)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 다수의 저항(34a), 콘덴서(34b) 및 낮게이트(34c)로 구성된다. 여기서, 도 7의 (a) 내지 (c)을 참조하여 설명하면, 제1스위칭신호(S_{abP})는 전압비교신호(S_{ab})에 대해 데드타임을 갖는 파형을 가지며 그 논리값은 전압비교신호(S_{ab})와 동일하고, 제2스위칭신호(S_{abN})는 전압비교신호(S_{ab})에 대해 데드타임을 갖는 파형을 가지며 그 논리값은 전압비교신호(S_{ab})의 논리값의 반대이다.

논리연산회로부(35)는, 부호신호발생부(31)로부터 출력된 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }와, 데드타임발생부(34)로부터 출력된 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 논리 연산하여, 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 도통 및 개방시키기 위한 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)를 출력한다. 여기서, 스위칭제어신호 "AP"는 제2브리지(20)의 상측압 스위칭소자(21a)를 도통 및 개방시키기 위한 제어신호이고, 스위칭제어신호 "BP"는 제1브리지(10)의 상측압 스위칭소자(11a)를 도통 및 개방시키기 위한 제어신호이고, 스위칭제어신호 "AN"은 제2브리지(20)의 하측압 스위칭소자(21b)를 도통 및 개방시키기 위한 제어신호이고, 스위칭신호 "BN"은 제1브리지(10)의 하측압 스위칭소자(11b)를 도통 및 개방시키기 위한 제어신호이다.

도 8은 각 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)의 논리연산식을 도시한 도표이다. 도면에 도시된 바와 같이, 스위칭제어신호 "AP"는 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }의 논리값의 역과 제1스위칭신호(S_{abP})의 논리값의 논리합에 의해 출력되며, 스위칭제어신호 "BP"는 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }와 제1스위칭신호(S_{abP})의 논리값의 논리합에 의해 출력된다. 또한, 스위칭제어신호 "AN"은 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }와 제2스위칭신호(S_{abN})의 논리값의 논리곱에 의해 출력되며, 스위칭제어신호 "BN"은 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }의 논리값의 역과 제2스위칭신호(S_{abN})의 논리값의 논리곱에 의해 출력된다. 예컨대, 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }가 논리 "1"일 경우, 스위칭제어신호 "BP" 및 "BN"은 각각 논리값 "1" 및 "0"을 가지고, 스위칭제어신호 "AP"는 제1스위칭신호(S_{abP})와 동일한 파형을 가지며, 스위칭제어신호 "AN"는 제2스위칭신호(S_{abN})와 동일한 파형을 갖는다(도 7의 (b) 내지 (d) 참조). 반면, 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }가 논리 "0"일 경우, 스위칭제어신호 "AP" 및 "AN"은 각각 논리값 "1" 및 "0"을 가지고, 스위칭제어신호 "BP"는 제1스위칭신호(S_{abP})와 동일한 파형을 가지며, 스위칭제어신호 "BN"는 제2스위칭신호(S_{abN})와 동일한 파형을 갖게 된다.

논리연산회로부(35)로부터 출력된 각 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)는 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)에 입력되며, 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)는 스위칭제어신호(AP,BP,AN,BN)에 대응하여 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 도통 및 개방시키게 된다.

이하에서는, 상기와 같은 구성에 의한 본 발명에 따른 전원제어장치의 제어과정을 설명한다.

먼저, 제어전압신호발생부(40)로부터 출력된 제어전압신호(V_{ab})의 부호가 양인 동안에는, 부호신호발생부(31)는 논리 "1"의 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }를 출력한다. 이 때, 비교신호발생부(32)는 제어전압신호(V_{ab})와 비교전압신호(V_{TRI})의 절대치를 비교하여, 전압비교신호(S_{ab})를 출력하게 된다(도 6의 (d) 참조). 그런 다음, 스위칭제어신호발생부(33)의 데드타임발생부(34)는 비교신호발생부(32)로부터 출력된 전압비교신호(S_{ab})를 입력받아, 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 출력한다(도 7의 (b) 및 (c) 참조). 한편, 논리연산회로부(35)는 제어전압부호신호{ $\text{Sign}(V_{ab})$ }와, 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 입력받아 논리 연산하여, 전술한 바와 같은 논리값을 갖는 스위칭제어신호 "AP", "BP", "AN" 및 "BN"를 출력한다(도 7의 (d) 참조). 논리연산회로부(35)로부터 출력된 각 스위칭제어신호

(AP,BP,AN,BN)는 각 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)에 입력되며, 스위칭드라이버(12a,12b,22a,22b)는 입력된 스위칭 제어신호(AP,BP,AN,BN)에 대응하는 전압을 출력하여 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 도통 및 개방시킨다. 여기서, 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}가 논리 "1"일 동안, 제1브리지(10)의 상측암 스위칭소자(11a)는 논리 "1"인 스위칭 제어신호 "BP"에 의해 개방되고, 제1브리지(10)의 하측암 스위칭소자(11b)는 논리 "0"인 스위칭 제어신호 "BN"에 의해 도통된 상태로 유지된다. 또한, 제2브리지(20)의 상측암 스위칭소자(21a) 및 하측암 스위칭소자(21b)는 각각 상호 반대의 논리값을 갖는 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})의 파형에 대응하여 상호 반대로 도통 및 개방을 반복하게 된다. 이에 의해, 인버터부(3)는 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 탭 노드(14,24)를 통해 정류회로로부터 공급되는 전압(V_{PN})의 크기와 "0"값이 반복되는 전압(V_{PN})을 출력하게 된다.

반면, 제어전압신호발생부(40)로부터 출력된 제어전압신호(V_{ab})의 부호가 음인 동안에는, 부호신호발생부(31)는 논리 "0"의 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}를 출력한다. 이 때, 비교신호발생부(32)는 전압비교신호(S_{ab})를 출력하고, 데드타임 발생부(34)는 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 출력한다. 논리연산회로부(35)는 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}, 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})를 논리 연산하여 스위칭 제어신호 "AP", "BP", "AN" 및 "BN"를 출력한다. 여기서, 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}가 논리 "0"일 동안, 제2브리지(20)의 상측암 스위칭소자(21a)는 논리 "1"인 스위칭 제어신호 "AP"에 의해 개방되고, 제2브리지(20)의 하측암 스위칭소자(21b)는 논리 "0"인 스위칭 제어신호 "AN"에 의해 도통된 상태로 유지된다. 또한, 제1브리지(10)의 상측암 스위칭소자(11a) 및 하측암 스위칭소자(11b)는 각각 제1스위칭신호(S_{abP}) 및 제2스위칭신호(S_{abN})의 파형에 대응하여 상호 반대로 도통 및 개방을 반복하게 된다. 이에 의해, 인버터부(3)는 제1브리지(10) 및 제2브리지(20)의 탭 노드(14,24)를 통해 정류회로로부터 공급되는 전압(V_{PN})과 절대크기는 동일하고 부호가 반대인 전압과, "0"값이 반복되는 전압을 반복하여 출력하게 된다.

전술한 실시예에서는, 제어전압신호(V_{ab})가 양일 때 부호신호발생부(31)가 논리 "1"의 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}를 출력하고, 제어전압신호(V_{ab})가 음일 때 부호신호발생부(31)가 논리 "0"의 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}를 출력하도록 마련되어 있으나, 반대의 논리값을 갖는 제어전압부호신호{Sign(V_{ab})}를 출력하도록 마련될 수 있음은 물론이다. 이 경우, 제어전압신호(V_{ab})가 양인 구간에서는 제2브리지(20)의 하측암 스위칭소자(21b)가 도통되고, 제2브리지(20)의 상측암 스위칭소자(21a)가 개방된 상태로 유지되며, 제1브리지(10)의 양 스위칭소자(11a,11b)가 상호 반대로 도통 및 개방을 반복하게 된다.

이와 같이, 부하(1)에 출력전원을 공급하는 동안, 출력전원을 제어하기 위한 제어전압신호(V_{ab})의 크기 및 정부를 검출하여, 제어전압신호(V_{ab})의 정부에 따라 제1브리지(10) 및 제2브리지(20) 중 어느 하나의 스위칭소자는 각각 도통 및 개방된 상태를 유지하고, 다른 하나의 양 스위칭소자를 상호 반대로 반복적으로 도통 및 개방시킴으로써, 종래의 스위칭 방법에 비해 스위칭 회수를 대략 반으로 줄임으로써, 전력의 손실을 줄일 수 있게 된다.

또한, 각 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)의 스위칭 회수의 감소에 따라, 스위칭소자(11a,11b,21a,21b)를 냉각시키기 위한 방열판의 크기를 감소시켜 제조비를 줄일 수 있고, 제어성능 또한 향상된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 인버터부의 스위칭 회수가 감소되어, 전력의 손실 및 제조비가 감소되며, 제어 성능이 향상된 전원공급장치 및 그 제어방법이 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

교류전원을 입력받아 정류하는 정류회로부와, 상기 정류회로부에 의해 정류된 전원을 교류전원으로 변환하여 부하에 공급하고, 상기 정류회로부의 양단에 연결되며 상호 직렬로 연결된 각 한 쌍의 스위칭소자를 구비한 제1브리지 및 제2브리지로 구성된 인버터부를 갖는 전원공급장치에 있어서,

상기 인버터부로부터 상기 부하에 공급되는 교류전원을 제어하기 위한 정부의 값을 교호적으로 갖는 제어전압신호를 출력하는 제어전압신호발생부와;

상기 제어전압신호의 정부를 판단하여, 상기 제어전압신호가 양의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제어전압신호의 절대치와 소정의 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상기 제2브리지의 스위칭소자들이 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 스위칭 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,
상기 스위칭 제어부는,

상기 제어전압신호가 음의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제1브리지의 스위칭소자들이 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스위칭제어부는,

상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소를 비교하여, 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하는 논리값을 갖는 전압비교신호를 출력하는 비교신호발생부와;

상기 제어전압신호의 정부에 대응하는 논리값을 갖는 제어전압부호신호를 출력하는 부호신호발생부와;

상기 전압비교신호와 상기 제어전압부호신호를 논리 연산하여, 상기 제1브리지 및 상기 제2브리지의 상기 각 스위칭소자를 도통 및 개방시키기 위한 스위칭제어신호를 출력하는 스위칭제어신호발생부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 스위칭제어신호발생부는,

상기 전압비교신호를 입력받아, 상기 전압비교신호에 대한 데드타임을 갖는 제1스위칭신호 및 제2스위칭신호를 출력하는 데드타임발생부와;

상기 제어전압부호신호, 상기 제1스위칭신호 및 상기 제2스위칭신호를 논리연산하여 상기 스위칭제어신호로 출력하는 논리연산회로부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 데드타임발생부로부터 출력된 상기 제1스위칭신호 및 상기 제2스위칭신호는 상호 반대의 논리값을 갖는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 부호신호발생부는 상기 제어전압신호가 양의 값을 갖는 경우 논리 "1"의 상기 제어전압부호신호를 출력하고, 상기 제어전압신호가 음의 값을 갖는 경우 논리 "0"의 제어전압부호신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제1브리지 및 상기 제2브리지의 상기 각 스위칭소자는 상기 정류회로부의 전압출력단에 접속된 상측암 스위칭소자와, 상기 정류회로부의 전압입력단에 접속된 하측암 스위칭소자로 구분되며,

상기 논리연산회로부는, 상기 제어전압부호신호가 논리"1"일 때, 상기 제1브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 도통되고, 상기 제1브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 개방되며, 상기 제2브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 상기 제1스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되고, 상기 제2브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 상기 제2스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되게 하는 상기 스위칭제어신호를 출력하도록 마련되는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 논리연산회로부는,

상기 제어전압부호신호가 논리 "0"일 때, 상기 제2브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 도통되고, 상기 제2브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 개방되며, 상기 제1브리지의 상기 상측암 스위칭소자가 상기 제1스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되고, 상기 제1브리지의 상기 하측암 스위칭소자가 상기 제2스위칭신호에 대응하여 도통 및 개방되게 하는 상기 스위칭 제어신호를 출력하도록 마련되는 것을 특징으로 하는 전원공급장치.

청구항 9.

교류전원을 입력받아 정류하는 정류회로부와, 상기 정류회로부에 의해 정류된 전원을 교류전원으로 변환하여 부하에 공급하고, 상기 정류회로부의 양단에 연결되며 상호 직렬로 연결된 각 한 쌍의 스위칭소자를 구비한 제1브리지 및 제2브리지로 구성된 인버터부를 갖는 전원공급장치의 제어방법에 있어서,

상기 인버터부로부터 상기 부하에 공급되는 교류전원을 제어하기 위한 정부의 값을 교호적으로 갖는 제어전압신호를 생성하는 단계와;

상기 제어전압신호의 정부를 판단하는 단계와;

상기 제어전압신호의 절대치와 소정의 비교전압신호의 절대치의 크기를 비교하여, 상기 제어전압신호와 상기 비교전압신호 간의 절대치의 대소에 대응하는 논리값을 갖는 전압비교신호를 출력하는 단계와;

상기 제어전압신호가 양의 값으로 판단되는 경우, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 도통되고, 상기 제1브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 개방되며, 상기 제2브리지의 스위칭소자들이 상기 전압비교신호에 대응하여 상호 역으로 도통 및 개방되도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법.

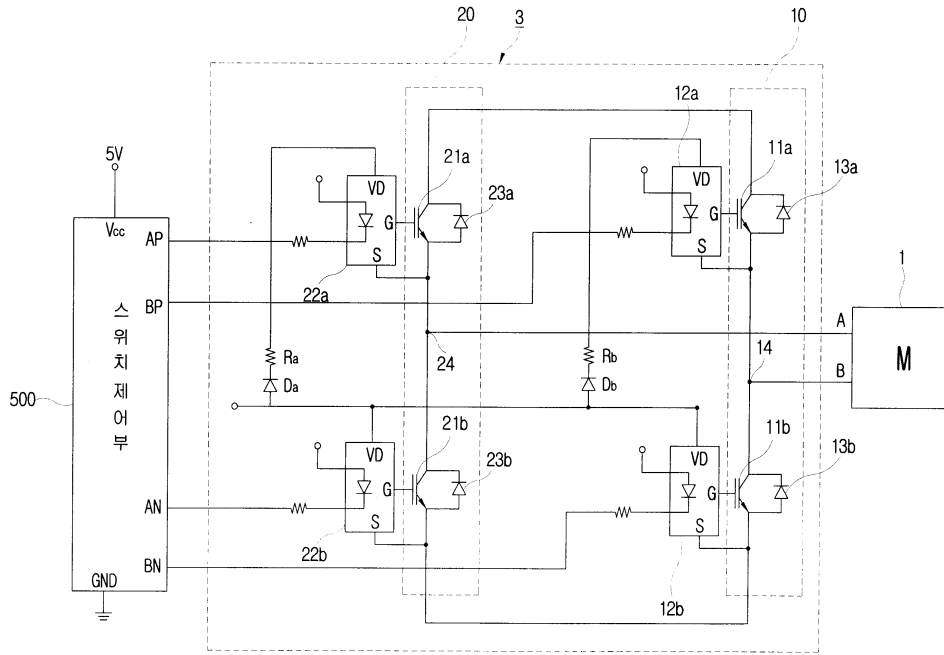
청구항 10.

제9항에 있어서,

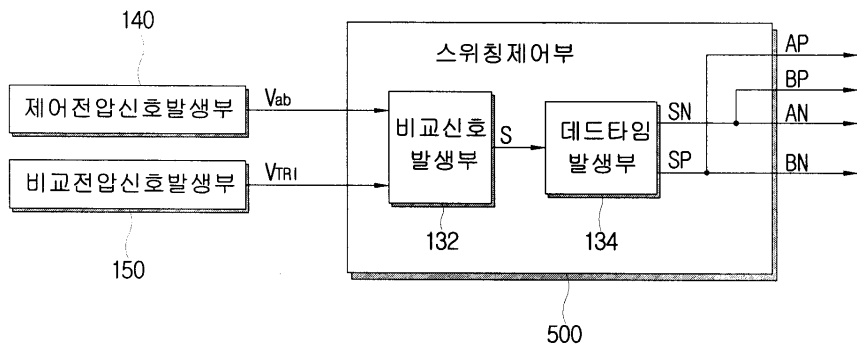
상기 제어전압신호가 음의 값을 갖는 것으로 판단되는 경우, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 어느 하나가 개방되고, 상기 제2브리지의 스위칭소자들 중 다른 하나가 도통되며, 상기 제1브리지의 스위칭소자들이 상기 제어전압신호의 절대치와 상기 비교전압신호의 절대치 간의 대소에 대응하여 상호 역으로 도통 및 개방되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전원공급장치의 제어방법.

도면

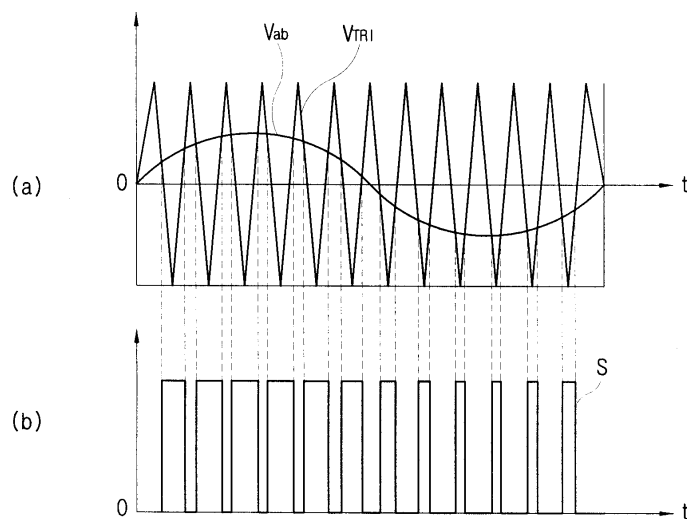
도면1



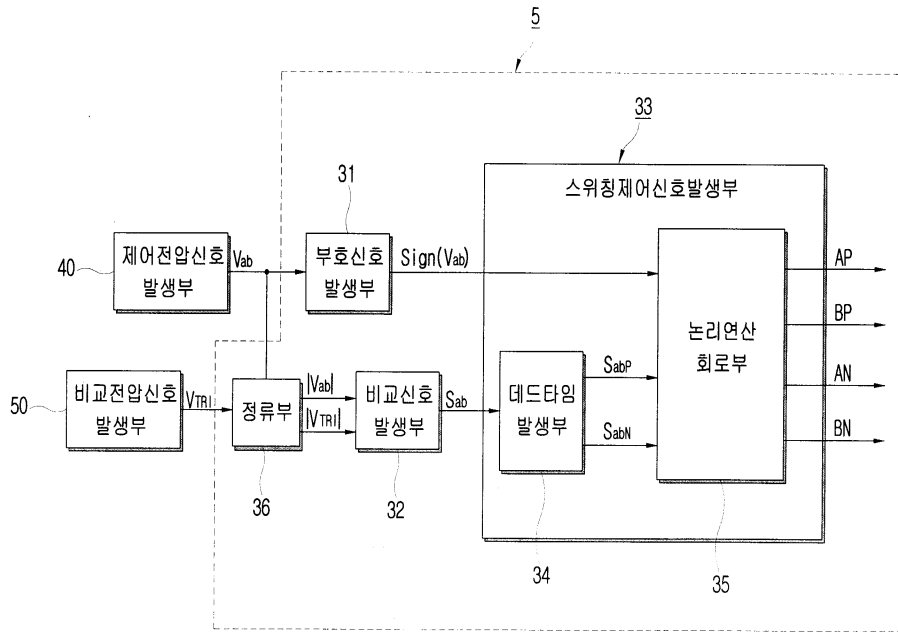
도면2



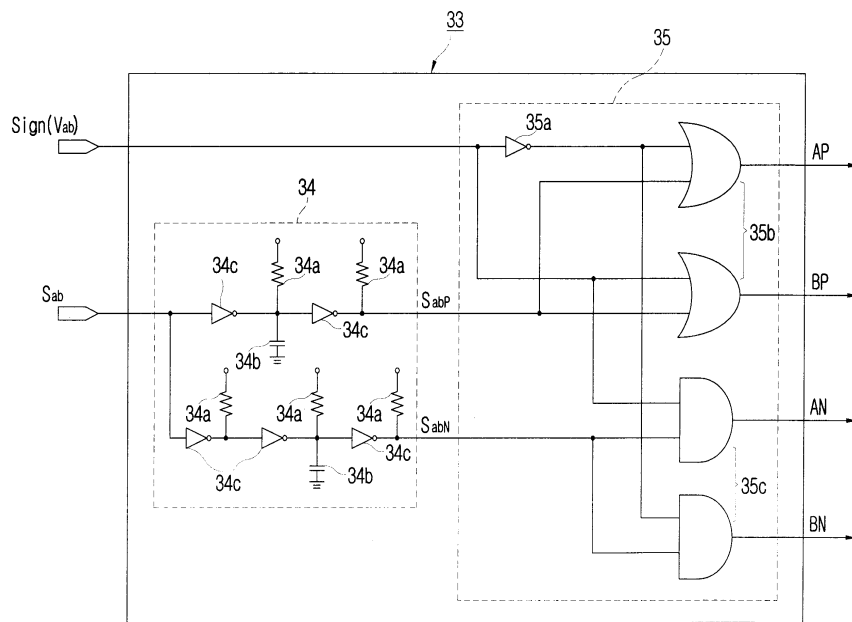
도면3



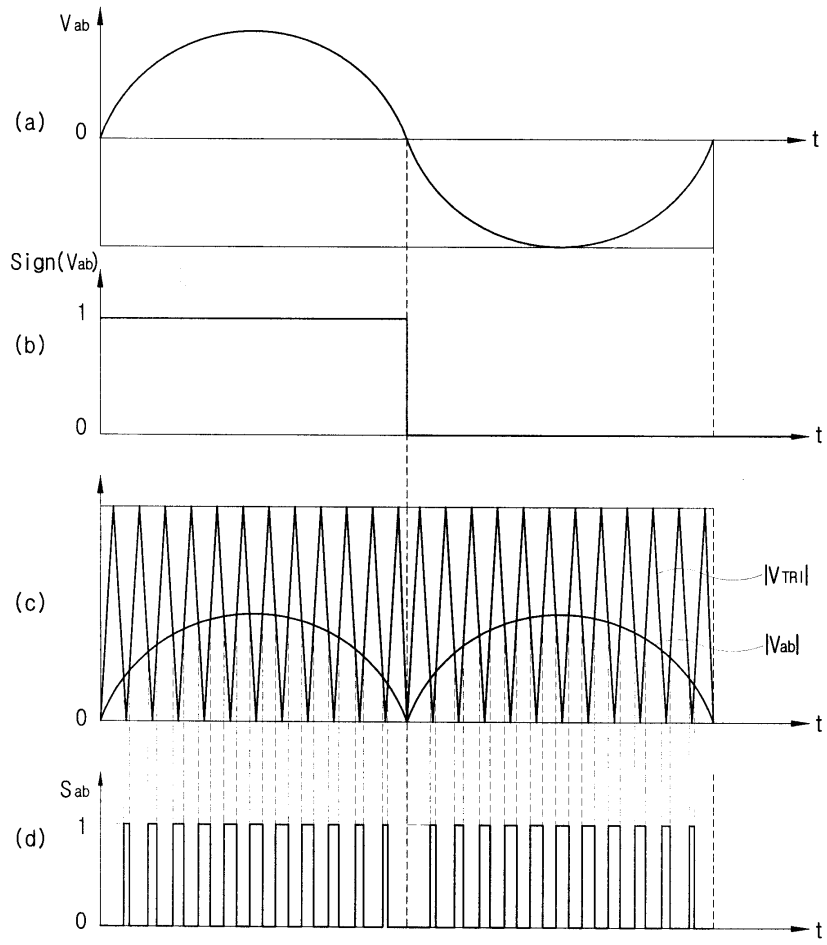
도면4



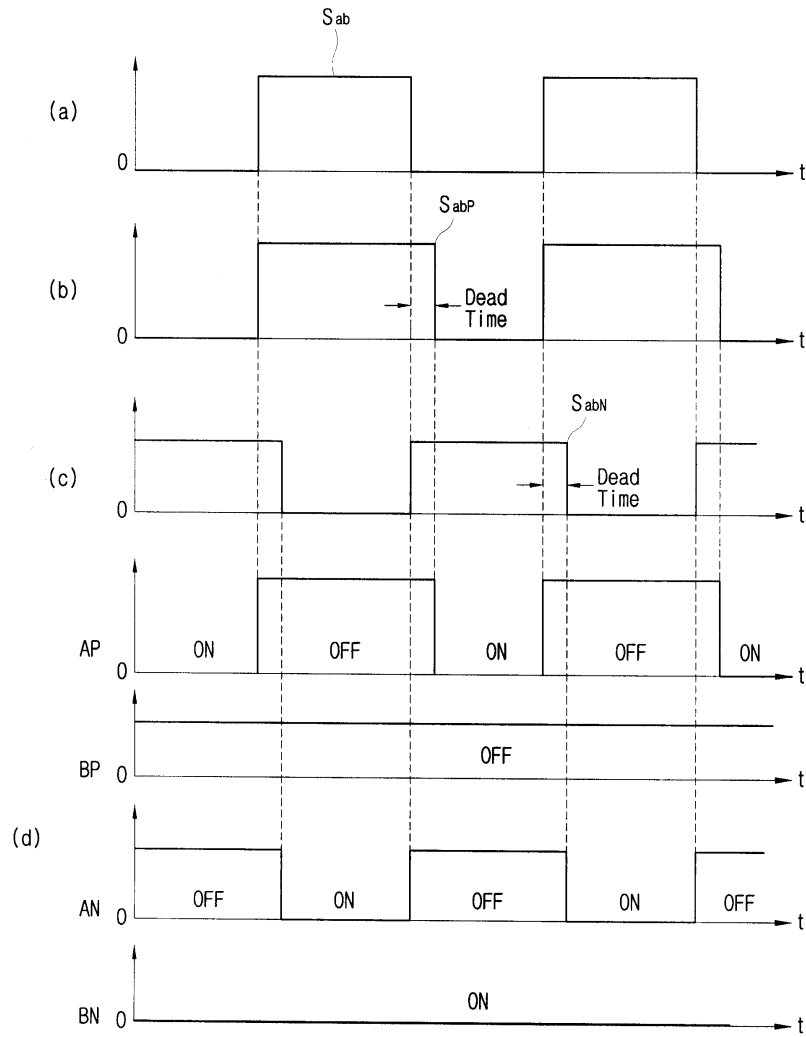
도면5



도면6



도면7



도면8

스위칭 제어신호	논리식
AP	$\text{Sign}(V_{ab})' + S_{abP}$
BP	$\text{Sign}(V_{ab}) + S_{abP}$
AN	$\text{Sign}(V_{ab}) \cdot S_{abN}$
BN	$\text{Sign}(V_{ab})' \cdot S_{abN}$