(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
H02M 7/06

(45) 공고일자 2000년09월15일
(11) 등록번호 10-0266034
(24) 등록일자 2000년06월20일

(21) 출원번호 10-1997-0039765
(22) 출원일자 1997년08월18일
(65) 공개번호 특1998-0018826
(43) 공개일자 1998년06월05일
(30) 우선권주장 8-230958 1996년08월30일 일본(JP)
(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도시바 니시무로 타이죠
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이꾸 호리가와쪼 72반지
(72) 발명자 미야자키 히로시
일본 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스기타초 8반치 가부시키가이샤 도시바 주공간 시스템 기술 연구소내
요코미조 유키오
일본 시즈오카켄 후지시 다케하라 336 가부시키가이샤 도시바 후지공장내
(74) 대리인 김명신

심사관 : 여인홍

(54) 전원장치

요약

본 발명은 리액터(reactor)의 단락에 의한 불쾌한 소음의 발생을 간단한 구성에 의해 경제적으로 방지할 수 있는 전원장치를 제공하는 것으로서, 제로 크로스 검출수단(10)에 의해 교류전원(1)의 교류전압이 영점을 통과한 시점을 검출하고 이 영점 후에 구동신호 생성수단(11)에 의해 역률개선 펄스를 발생하여 상기 역률개선 펄스에 의해 단락소자 구동수단(12)을 통해서 단락소자(4)를 구동하고 리액터(2) 및 제 1 다이오드 브리지(3)를 통해서 교류전원(1)을 단락하며 전원 역률을 개선함과 동시에 상기 역률개선 펄스의 후에 극히 짧은 펄스폭의 소음저감 펄스를 구동신호 생성수단(11)에서 발생하고, 상기 소음저감 펄스에서 단락소자(4)를 구동하여 리액터(2) 및 제 1 다이오드 브리지(3)를 통해서 교류전원(1)을 단락하며 리액터(2)에 의한 소음을 방지하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시형태에 관한 전원장치의 회로 구성을 나타내는 도면,

도 2는 도 1의 전원장치의 각 부분의 신호의 파형을 나타내는 도면,

도 3은 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 전원장치의 각 부분의 신호파형을 나타내는 도면,

도 4는 본 발명의 제 3 실시형태에 관한 전원장치의 회로 구성을 나타내는 도면,

도 5는 본 발명의 제 4 실시형태에 관한 전원장치의 각 부분의 신호파형을 나타는 도면,

도 6은 본 발명의 제 5 실시형태에 관한 전원장치의 각 부분의 신호파형을 나타내는 도면,

도 7은 역률개선 펄스 및 소음저감 펄스를 발생하는 구동신호 생성수단의 구성을 설명하는 도면,

도 8은 역률개선 펄스와 소음저감 펄스와의 사이의 휴지시간 및 소음저감 펄스의 단락시간을 나타내는 도면,

도 9는 소음저감 펄스가 1 개, 2 개 및 n 개의 경우에 있어서 역률개선 펄스와 소음저감 펄스의 사이의 휴지시간 및 소음저감 펄스의 단락시간을 나타내는 도면,

도 10은 제 i번째의 구동저감 펄스의 시작 및 종료시각의 정의를 나타내는 도면,

도 11은 소음저감 펄스가 두개인 경우의 역률개선 펄스, 휴지시간, 단락시간의 관계를 나타내는 도면,

도 12는 휴지시간 및 단락시간을 단락소자 구동수단의 지연, 단락소자의 온(on) 지연시간 및 오프(off) 지연시간에 대해서 보정하는 방법을 나타내는 도면,

도 13은 본 발명의 전원장치를 공기조화장치에 적용한 경우의 구성을 나타내는 도면 및

도 14는 본 발명의 전원장치를 내장한 공기조화장치와 소음저감기능이 없는 종래 전원장치를 내장한 공기조화장치의 소음 특성을 나타내는 그래프이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 교류전원 2: 리액터

3: 제 1 다이오드 브리지 4: 단락소자

5: 제 2 다이오드 브리지 6, 7, 8: 평활용 전해 콘덴서

9: 부하 10: 제로 크로스 검출수단

11: 구동신호 생성수단 12: 단락소자 구동수단

15: 마이크로 컴퓨터 16: 인버터 회로

17: 컴프레서용 모터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 개선된 높은 전원 효율을 가지고 교류전압을 직류전압으로 정류하는 전원장치에 관한 것으로, 더욱 상세히 말하면 전원 역률의 개선 처리에 의해서 발생하는 소음을 저감할 수 있도록 한 전원장치에 관한 것이다.

전원장치에서 보다 많은 유효 전력을 얻는 데에는 전원역률을 개선하는 것이 유효하고 이를 위해 간단하게 전원역률을 개선하는 방법이 제안되고 있다. 또, 전원역률을 개선함으로서 최근 문제가 되고 있는 전원의 고주파 전류를 저감할 수 있는 경우가 많고 국내외의 고주파 전류 규제에도 대응할 수 있다.

전원장치의 역률을 개선하는 종래의 방법으로서, 예를 들면 일본국 특개평 2- 299470호의 개시된 것이 있다. 이 개시에서는 교류 입력 전압이 영점을 통과한 후의 적당한 단기간에만 스위칭 소자를 온하고 교류 전원을 리액터를 통해서 단락함으로서 전원 전류의 도통 기간을 확대하고 전원역률을 개선하고 있다.

또한 종래의 다른 전원역률 개선방법으로서는 예를 들면 일본국 특개평 7-7946에 개시된 것이 있다. 이 개시에서도 동일하게 교류 전압의 영점 통과 시점에서 소정의 지연시간 후에 스위칭 소자를 소정 시간 온함으로서 전원 역률을 개선하고 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상술한 종래의 역률개선방법은 모두 교류 전압의 영점 통과 시점에서 적당한 지연시간 후에 소정시간 교류 전원을 리액터를 통해서 단락하고 이에 의해 전류파형의 도전각을 확대하고 전원 역률을 개선하는 것이지만, 이 경우에 리액터를 단락함으로서 리액터에서 「찌-」하는 것과 같은 불쾌한 소음이 발생하는 문제가 있다.

이러한 소음을 방지하는 데에는 리액터의 강성을 향상하고 소음을 억제하거나 또는 리액터 주위를 덮어 방음하는 등의 대책이 필요하게 되지만. 이러한 대책의 결과 비용 상승을 초래한다는 문제가 있다. 또한, 이러한 소음 저감 대책을 실시한 경우에 상기 대책에 사용되는 재료의 신뢰성과 경년(經年) 변화 등도 해결하지 않으면 안되는 문제로서 발생한다.

본 발명은 상기를 감안하여 이루어진 것으로 그 목적으로 하는 바는 리액터의 단락에 의한 불쾌한 소음의 발생을 간단한 구성에 의해 경제적으로 저감할 수 있는 전원장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해 청구항 1에 기재된 본 발명은 교류전원에서의 교류전압을 직류전압으로 정류하는 정류 수단 및 상기 정류수단에 직렬로 접속된 리액터를 갖는 전원장치로서, 상기 교류전압이 영점을 통과한 후 소정의 단기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 1 단락수단과 상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락한 후 상기 소정 단기간보다도 짧은 기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 2 단락수단을 갖는 것을 요지로 한다.

청구항 1에 기재된 본 발명에서는 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간 역률개선을 위해서 리액터를 통해서 교류전원을 단락한 후 짧은 기간, 리액터를 통해서 교류전원을 단락함으로서 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에서 발생하는 소음을 간단한 구성에 의해 경제적 동시에 정확하게 방지할 수 있다.

또 청구항 2에 기재된 본 발명은 교류전원에서의 교류전압을 직류전압으로 정류하는 정류수단 및 상기 정류수단에 직렬로 접속된 리액터를 갖는 전원장치로서, 상기 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 1 단락수단과 상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락하기 전, 상기 소정 단기간보다도 짧은 기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 2의 단락수단을 갖는 것을 요지로 한다.

청구항 2에 기재된 본 발명에서는 교류전압이 영점을 통과한 후 소정의 단기간, 역률개선을 위해 리액터를 통해서 교류전원을 단락하기 전, 짧은 기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락함으로서 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 간단한 구성에 의해 경제적인 동시에 정확하게 방지할 수 있다.

또한 청구항 3에 기재된 본 발명은 청구항 1 또는 2에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 단락 수단에 의해 단락 동작이 상기 제 1 단락수단에 의한 1회의 단락 동작에 대하여 1회 또는 복수회 실시되는 것을 요지로 한다.

청구항 3에 기재된 본 발명에서는 제 2 단락수단에 의한 단락 동작을 제 1 단락수단에 의한 1회 단락동작에 대하여 1회 또는 복수회 실시함으로서 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확하게 방지할 수 있다.

청구항 4에 기재된 본 발명은 청구항 1 또는 2에 기재된 발명에 있어서 상기 제 2 단락수단에 의한 단락 동작이 상기 제 1 단락 수단에 의한 복수회의 단락 동작에 대하여 1회 또는 복수회 실시되는 것을 요지로 한다.

청구항 4에 기재된 본 발명에서는 제 2 단락수단에 의한 단락 동작을 제 1 단락수단에 의해 복수회의 단락 동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시함으로서 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확하게 방지할 수 있다.

또 청구항 5에 기재된 본 발명은 청구항 1 또는 2에 기재된 발명에 있어서 상기 제 2 단락수단에 의한 단락 동작이 상기 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락 동작의 각각마다 1회 또는 복수회 실시되는 것을 요지로 한다.

청구항 5에 기재된 본 발명에서는 제 2 단락수단에 의한 단락 동작을 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작의 각각마다 1회 또는 복수회 실시함으로서 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확하게 방지할 수 있다.

또한, 청구항 6에 기재된 본 발명은 교류전원에서의 교류전압을 직류전압으로 변환하는 정류수단 및 상기 정류수단에 직렬로 접속된 리액터를 갖는 전원장치로서 상기 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 1 단락수단과 상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락하기 전 상기 소정의 단기간보다도 짧은 기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 2 단락수단과, 상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락한 후 상기 소정의 단기간보다도 짧은 기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 3 단락수단을 갖는 것을 요지로 한다.

청구항 6에 기재된 본 발명에서는 교류전압이 영점을 통과한 후 소정의 단기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락하는 전후에 있어서, 짧은 기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락함으로서 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 간단한 구성에 의해 경제적인 동시에 정확하게 방지할 수 있다.

청구항 7에 기재된 본 발명은 청구항 1 내지 청구항 6의 어느 한 항에 기재된 발명에 있어서 상기 제 2 또는 제 3의 단락수단에 의해 상기 교류전원을 단락하는 상기 짧은 기간 및 상기 제 1 단락수단에 의한 단락 동작과 상기 제 2 또는 제 3 의 단락수단에 의한 단락 동작과의 사이의 비단락 기간이 상기 리액터의 고유 진동수로부터 결정되는 것을 요지로 한다.

청구항 7에 기재된 본 발명에서는 제 2 또는 제 3 단락수단에 의한 짧은 단락 기간 및 비단락 기간을 리액터의 고유 진동수로부터 결정함으로서 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확하게 방지할 수 있다.

또 청구항 8에 기재된 본 발명은 청구항 1 내지 청수항 7의 어느 한 항에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 1, 제 2 및 제 3의 단락수단이 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 스위칭수단, 상기 제 1, 제 2 및 제 3의 단락수단에 의한 각각의 단락 기간에 상당하는 펄스폭을 갖는 구동신호를 생성하는 구동신호 생성수단, 및 상기 구동신호 생성수단으로부터 구동신호를 공급하고 상기 구동 신호에 대응해서 상기 스위칭 수단을 구동하는 구동수단을 갖는 것을 요지로 한다.

청구항 8에 기재된 본 발명에서는 제 1, 제 2 및 제 3의 단락수단에 의한 각각의 단락 기간에 상당하는 펄스폭을 갖는 구동신호를 구동신호 생성수단에서 생성하고 상기 구동신호에 따라 구동수단을 통해서 스위칭수단을 구동함으로서 상기 스위칭 수단에 의해 리액터를 통해서 교류전원이 단락되며 비교적 간단한 회로 구성에 의해 리액터의 단락에 의해 발생되는 소음을 정확하게 방지할 수 있다.

또한, 청구항 9에 기재된 본 발명은 청구항 8에 기재된 발명에 있어서 상기 제 2 또는 제 3의 단락 수단에 의해 상기 교류전원을 단락하는 상기 짧은 기간 및 상기 제 1 단락수단에 의한 단락 동작과 상기 제 2 또는 제 3 단락수단에 의한 단락 동작과의 사이의 비단락 기간이 상기 스위칭 수단 및 상기 구동수단의 지연 시간을 고려하여 상기 리액터의 고유 진동수로부터 결정되는 것을 요지로 한다.

청구항 9에 기재된 본 발명에서는 스위칭 수단 및 구동 수단의 지연시간을 고려하여 제 2 또는 제 3의 단락수단에 의한 짧은 단락 기간 및 비단락 기간을 리액터의 고유 진동수로부터 결정함으로서 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확하게 방지할 수 있다.

청구항 10에 기재된 본 발명은 청구항 1 항 내지 청구항 9 항의 어느 한 항에 기재된 발명에 있어서 공기조화장치의 전원부를 구성해야하는 상기 정류수단으로 정류된 직류전압을 공기조화장치에 공급하는 공급수단을 갖는 것을 요지로 한다.

청구항 10에 기재된 본 발명에서는 본 전원장치에 의해 공기조화장치의 전원부를 구성함으로서 역률을 개선하면서도 소음을 경제적인 동시에 정확하게 방지하는 공기조화장치를 제공할 수 있다.

이하 도면을 이용하여 본 발명의 실시형태에 대해서 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시형태에 관한 전원장치의 회로 구성을 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 전원장치의 각 부분의 신호의 파형을 나타내는 도면이다. 도 1에 나타나는 전원장치는 교류전원(1)의 한 방향의 출력단에 한 끝이 접속된 리액터(2)를 가지고 상기 리액터(2)의 다른 끝은 네 개의 다이오드(diode)로 이루어지고 전류의 방향을 갖추고 있는 제 1 다이오드 브리지(bridge)(3) 및 전파(全

波)정류기를 구성하고 있는 제 2 다이오드 브리지(5)의 각각의 한 방향의 입력단에 접속되어 있다. 제 1 및 제 2 다이오드 브리지(3, 5)의 각각의 다른 방향의 입력단은 교류전원(1)의 다른 방향의 출력단에 접속되어 있다.

제 1 다이오드 브리지(3)의 양 출력단은 예를 들면 바이폴러(bipolar)트랜지스터, IGBT, MOSFET 등으로 이루어진 스위칭소자인 단락소자(4)의 컬렉터와 이미터(emitter)사이에 접속되어 상기 단락 소자(4)가 온된 경우에 제 1 다이오드 브리지(3) 및 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락하고 이에 대해 전원장치의 전원 역률을 개선할 수 있도록 되어 있다. 단락소자(4)의 게이트는 단락소자 구동수단(12)에 접속되고 상기 단락소자 구동수단(12)에 의해 단락소자(4)가 구동됨으로서 단락소자(4)는 온되도록 되어 있다.

교류전원(1)의 양 출력단에는 예를 들면 포토 커플러, 전류 트랜스 등으로 이루어진 제로 크로스(zero cross) 검출수단(10)이 접속되고 이에 의해 상기 제로 크로스 검출수단(10)은 교류전원(1)의 교류전압, 즉 도 2의 부호 "21"로 나타나도록 정현파형을 갖는 교류전압이 영점 즉, 제로 크로스점을 통과하는 시점을 검출하고, 이 검출신호를 구동신호 생성수단(11)에 공급하도록 되어 있다.

구동신호 생성수단(11)은 예를 들면 마이크로 컴퓨터, 전용회로 등으로 구성되고 도 2의 부호 "24a" 및 "24b"로 각각 나타내는 역률개선 펄스와 상기 역률개선 펄스보다도 상당히 작은 폭의 소음 저감 펄스를 생성하고 이들 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)를 단락소자 구동수단(12)에 공급한다.

단락소자 구동수단(12)는 이들의 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)에 응답하고 단락소자(4)를 온상태로 구동하고, 이에 의해 제 1 다이오드 브리지(3) 및 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락한다. 이 결과 역률개선 펄스(24a)에 의해 단락소자(4)가 온된 경우에는, 제 1 다이오드 브리지(3) 및 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락함으로서 전원 역률을 개선할 수 있음과 동시에, 소음저감 펄스(26a)에 의해 단락소자(4)가 온된 경우에는, 전원 역률의 개선을 위해서 리액터(2)가 단락됨으로서 발생하는 소음을 저감할 수 있다.

또 제 2 다이오드 브리지(5)의 출력단은 평활용 전해 콘덴서(6, 7, 8)를 통해서 부하(9)에 접촉되고 이에 의해 교류전원(1)에서의 교류전압은 제 2 다이오드 브리지(5) 및 평활용 전해 콘덴서(6, 7, 8)에 의해 배전압 정류되고 직류 전압으로서 부하(9)에 공급되도록 되어 있다.

이상과 같이 구성되는 전원장치에 있어서, 도 2의 부호 "21"로 나타나는 바와 같이 교류전압이 교류전원(1)에서 공급되면 상기 교류전압은 리액터(2)를 통해서 제 2 다이오드 브리지(5) 및 평활용 전해 콘덴서(6, 7, 8)로 이루어진 배전압 정류회로에 공급되고 직류전압으로서 부하(9)에 공급됨과 동시에 상기 교류전압이 영점을 통과하면, 이 영점 통과가 제로 크로스 검출수단(10)으로 검출되고 이 검출신호에 의해 구동신호 발생수단(11)이 구동된다.

구동신호 발생수단(11)은 제로 크로스 검출수단(10)의 영점 검출 출력신호에 의해 구동되면 교류전원의 영점 통과후에 도 2에 나타나는 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)를 발생한다. 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)는 단락소자 구동수단(12)을 통해서 단락소자(4)를 온 상태에서 구동하고 이에 의해 제 1 다이오드 브리지(3) 및 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락한다. 이 결과 역률개선 펄스(24a)에 응답하고 단락소자(4)가 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락한 경우에는, 전원 전류의 도통 기간을 확대하고 전원장치의 전원 역률을 개선하며 또 소음저감 펄스(26a)에 응답하고 단락소자(4)가 동작한 경우에는, 역률개선 펄스(24a)에 의해 리액터(2)가 단락된 후에 리액터(2)의 단락이 해방되고 단락 전류가 오프되는 때의 소음을 저감할 수 있다.

구체적으로는 도 2에 있어서 부호 "22"로 나타내는 역률개선 전의 전원전류파형에 대하여 역률개선 펄스(24a)에 의해 역률개선을 실시한 후의 전원전류파형은 부호 "23"으로 나타내는 바와 같이 전원전류의 도통 기간이 확대되고 이에 의해 전원 역률이 개선되고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 역률개선 펄스(24a)에 이어서 펄스폭이 상당히 작은 소음저감 펄스(26a)을 출력하고 단락소자(4)를 단락함으로서 역률개선 펄스(24a)에 의해 리액터(2)가 단락된 경우의 단락 전류 오프 시의 리액터에 의한 소음을 전원전류의 파형 및 전원 역률에 거의 변화없이 저감할 수 있다.

도 3은 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 전원전류의 각 부분의 신호파형을 나타내는 도면이다. 이 제 2 실시형태는 상술한 제 1 실시형태에 있어서 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)의 순서를 역으로 한 점이 다를 뿐으로 그 외 구성 및 작용은 제 1 실시형태과 동일하다.

또 제 2 실시형태의 회로 구성은 도 1에 나타난 것과 기본적으로 동일하지만, 구동신호 생성수단(11)에서 발생하는 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)의 발생 순서가 역이 되고, 도 3에 나타나는 바와 같이 짧은 기간의 소음저감 펄스(26a)가 먼저 발생하고 그 후 역률개선 펄스(24a)가 발생하도록 되어 있는 점이 다를 뿐이다. 또 도 3의 신호파형도에 있어서 "21" 및 "22"는 각각 도 2와 동일하게 교류전원(1)의 교류전압의 파형 및 역률개선 전의 전류파형이고 "25"는 역률개선 및 소음개선을 실시한 경우의 전류파형이다.

제 2 실시형태와 같이 소음저감 펄스(26a)를 역률개선 펄스(24a)의 전에 발생하고 역률개선 펄스(24a)에 의해 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락하기 전에 소음저감 펄스(26a)에서 리액터(2)를 순간 단락함으로서 리액터(2)의 단락전류 온 시의 소음을 저감할 수 있다. 그 후 역률개선 펄스(24a)에 의해 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락함으로서 전원 전류의 도통 기간을 도 3의 부호 "25"로 나타내는 바와 같이 확대하고 전원 역률을 개선할 수 있다.

또한, 도 1 내지 도 3에서 나타난 제 1 및 제 2 실시형태에서는 소음저감 펄스(26a)를 역률개선 펄스(24a)의 전 또는 후에 발생하고, 이에 의해 리액터(2)를 통해서 교류전원(1)을 단락함으로서 리액터(2)의 단락전원 오프 또는 온 시의 소음을 저감하고 있지만, 역률개선 펄스(24a)의 전 및 후의 양쪽에서 소음저감 펄스(26a)를 발생시킴으로서 리액터(2)의 단락전류의 오프 및 온 시의 양쪽의 소음을 더욱 정확히 저감할 수 있는 것은 물론이다.

도 4는 본 발명의 제 3 실시형태에 관한 전원장치의 회로구성을 나타내는 도면이다. 같은 도면에 나타

나는 전원장치는 전파정류기를 구성하고 있는 제 2 다이오드 브리지(5)의 한쪽의 출력단에 리액터(2)의 한 끝을 접속하고 상기 리액터(2)의 다른 끝과 제 2 다이오드 브리지(5)의 다른 쪽 출력단과의 사이에 스위칭 트랜지스터로 이루어진 단락소자(4)의 컬렉터 및 이미터를 접속하고 상기 단락소자(4)가 온된 경우, 리액터(2) 및 제 2 다이오드 브리지(5)를 통해서 교류전원(1)을 단락하도록 구성되어 있다. 또한, 리액터(2)의 다른 끝은 역류 방지용의 다이오드(13)를 통해서 평활용 전해 콘덴서(8) 및 부하(9)에 접속되어 있다. 다이오드(13)는 단락소자(4)가 온되어 리액터(2) 및 제 2 다이오드 브리지(5)를 통해서 교류전원(1)을 단락한 경우에 평활용 전해 콘덴서(8)가 단락소자(4)로 단락되지 않도록 작용하고 있다.

또, 교류전원(1)의 양 출력단에 접속되어 있는 제로 크로스 검출수단(10), 구동신호 생성수단(11) 및 단락소자 구동수단(12)의 구성 및 작용은 도 1에 나타난 것과 동일하고 구동신호 생성수단(11)은 도 2에 나타난 바와 같이 역률개선 펄스(24a) 및 상기 역률개선 펄스(24a)에 이어서 소음저감 펄스(26a)를 발생하고 이들 펄스에 의해 단락소자 구동수단(12)를 통해서 단락소자(4)를 온 상태에서 구동함으로서 제 1 실시형태와 동일하게 역률개선 펄스(24a)에서 전원역률을 개선하고 다시 소음저감 펄스(26a)에서 리액터(2)의 단락전류 온 시의 소음을 저감할 수 있다. 또, 이러한 역률개선 펄스(24a)와 소음저감 펄스(25a)의 순서 대신에, 구동신호 발생수단(11)은 도 3에 나타난 바와 같이 소음저감 펄스(26a)를 먼저 발생한 후 이어서 역률개선 펄스(24a)을 발생하고 이들 펄스에 의해 단락소자 구동수단(12)을 통해서 단락자(4)를 온 상태에서 구동함으로서 제 2 실시형태와 동일하게 소음저감 펄스(26a)에서 리액터(2)의 단락전원 온 시의 소음을 저감하고 다시 역률개선 펄스(24a)에서 전원 역률을 개선할 수 있다.

도 5는 본 발명의 제 4 실시형태에 관한 전원장치의 각 부분의 신호파형을 나타내는 도면이다. 이 제 4 실시형태는 상술한 제 1 실시형태에 있어서 역률개선 펄스(24a)에 이어서 복수(본 실시형태에서는 두개)의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 발생하도록 구성한 점이 다를 뿐이고 그 외의 구성 및 작용은 제 1 실시형태와 동일하다. 즉, 도 5에 있어서 "21" 및 "22"는 각각 교류전원(1)의 교류전압의 파형 및 역률개선 전의 전류파형, "27"은 역률개선 및 소음개선을 실시한 경우의 전류파형, "24a"는 역률개선 펄스, "26a, 26b"는 소음저감 펄스이다.

또 이 제 4 실시형태의 전원장치의 회로구성은 도 1 또는 도 4에 나타나는 것과 기본적으로 동일하고 구동신호 생성수단(11)에 있어서 역률개선 펄스(24a)에 이어서 복수의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 발생하도록 구성하고 있는 점이 다를 뿐이다.

제 4 실시형태와 같이 역률개선 펄스(24a)에 이어서 복수의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 발생함으로서 역률개선 펄스(24a)에서 역률을 개선한 후에 리액터(2)의 단락전류 온 시에 발생하는 소음을 더욱 정확하게 저감하는 것이 가능하다. 또 복수의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 역률개선 펄스(24a)의 후에 발생하는 대신에, 도 3에 나타난 바와 같이 복수의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 역률개선 펄스(24a)의 전에 발생하는 것도 가능하고 이 경우에는 리액터(2)의 단락전류 온 시의 소음을 저감할 수 있다.

또한, 제 4 실시형태와 같이 복수의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 발생하여도 이들 소음저감 펄스는 역률개선 펄스(24a)에 비해서 펄스폭이 극히 짧고 전원장치의 전류파형에 거의 변화는 없고 역률에 대한 영향도 없다.

도 6은 본 발명의 제 5 실시형태에 관한 전원 장치의 각 부분의 신호파형을 나타내는 도면이다. 이 제 5 실시형태는 상술한 제 1 실시형태에 있어서 복수의 연속한 역률개선 펄스(24a, 24b)를 발생함과 동시에 상기 역률개선 펄스의 각각에 이어서 소음저감 펄스(26a, 26b)를 하나씩 발생하도록 한 것이다. 또 도 6에서는 복수의 역률개선 펄스(24a, 24b) 및 소음저감 펄스(26a, 26b)는 각각 두개의 경우에 대해서 도시되어 있다.

이러한 복수의 연속한 역률개선 펄스(24a, 24b)를 발생함과 동시에 상기 복수의 역률개선 펄스(24a, 24b)의 각각에 이어서 하나의 소음저감 펄스(26a, 26b)를 발생함으로서 전원장치의 역률을 개선함과 동시에 리액터(2)의 전류 온 시의 소음을 정확하게 저감하는 것이 가능하다. 또한, 도 6에 나타나는 제 5 실시형태에서는 복수의 역률개선 펄스의 각각 후에 하나씩 소음저감 펄스를 발생하고 있지만, 이 대신에 복수의 역률개선 펄스의 각각의 전에 하나씩 소음저감 펄스를 발생함으로서 전원장치의 역률을 개선할 수 있음과 동시에 리액터(2)의 전류 온 시의 소음을 저감할 수 있다.

또한, 도 6에 나타나는 제 5의 실시형태에서는 각 역률개선 펄스마다 하나씩 소음저감 펄스를 발생하고 있지만, 이 대신에 각 역률개선 펄스마다 복수의 소음저감 펄스(26b)를 발생해도 좋고 또 이 경우 소음저감 펄스는 역률개선 펄스의 전 또는 후의 어디에서 발생해도 좋고, 또한 역률개선 펄스의 전 및 후의 양쪽에 발생하여도 좋다. 역률개선 펄스의 전 및 후의 양쪽에 소음저감 펄스를 발생한 경우에 리액터(2)의 단락전류 온 및 오프 시의 양쪽의 소음을 정확하게 저감할 수 있다.

다음에 도 7을 참조하여 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)를 발생하는 구동신호 생성수단(11)에 대해 설명한다. 리액터(2)의 진동에 의해 소음을 저감하기 위해서 리액터(2)를 단락소자(4)에서 단락하는 소음저감 펄스(26a)는 전원장치의 역률을 개선하기 위해서 리액터(2)를 단락소자(4)에서 단락하는 역률개선 펄스(24a)와 비교하여 펄수폭이 극히 짧고 거의 전류파형에 변화를 주는 일없이 역류에도 영향을 주지 않는 시간폭의 펄스이다.

구동신호 생성수단(11)은 예를 들면 마이크로 컴퓨터에 내장되어 있는 타이머 기능으로 이용하여 구성하는 것도 가능하고 또는, 전용의 파형생성 회로로 구성하는 것도 가능하지만, 도 7에서는 일례로서 카운터, 비교 회로, 네개의 레지스터(A, B, C, D)를 이용한 경우에 동작을 설명하고 있다. 그리고 네개의 레지스터의 각각에 각 펄스간의 기간 및 각 펄스폭을 기억하여 둔다. 구체적으로는 제로 크로스 검출수단(10)에서 제로 크로스 발생시점에서 역률개선 펄스(24a)가 발생하기까지의 기간을 "D1"으로 하고 레지스터(A)에 기억시키고 "D1"에 역률개선 펄스(24a)의 펄스폭을 더한 값을 "D2"로서 레지스터(B)에 기억시키고, 다시 "D2"에 역률개선 펄스(24a)와 소음저감 펄스(26a)와의 사이의 휴지 기간을 더한 값을 "D3"로 하여 레지스터(C)에 기억시키고 또 "D3"에 소음저감 펄스(26a)의 펄스폭을 더한 값을 "D4"로 하여 레지스터(D)에 기억시켜 둔다.

그리고 제로 크로스 검출수단(10)에서의 제로 크로스 발생시점에서 제로 크로스 인터럽트를 걸어서 카운

트를 기동하고 상기 카운터 값을 각 레지스터의 값과 비교 회로에서 비교하여 카운터 값이 레지스터(A)에 기억된 값(D1)에 도달한 경우에 역률개선 펄스(24a)를 발생하고, 카운터 값이 레지스터(B)에 기억된 값(D2)에 도달한 경우에 역률개선 펄스(24a)를 정지하고, 다시 카운터 값이 레지스터(C)에 기억된 값에 도달한 경우에 소음저감 펄스(26a)를 발생하고 카운터의 값이 레지스터(D)에 기억된 값(D4)에 도달한 경우에 소음저감 펄스(26a)를 정지하도록 구성하여 각 레지스터의 값을 적정 설정함으로서 소망의 펄스폭 및 휴지 기간을 갖는 역률개선 펄스(24a) 및 소음저감 펄스(26a)를 정확한 동시에 간단하게 발생할 수 있다.

또, 도 7에서는 역률개선 펄스(24a)를 발생한 후에 소음저감 펄스(26a)를 발생하고 있지만, 각 레지스터의 값을 변경함으로서 역률개선 펄스(24a)를 발생하기 전에 소음저감 펄스(26a)를 발생하는 것도 간단히 실시할 수 있다. 또한 복수의 역률개선 펄스 및 복수의 소음저감 펄스를 발생하거나 각 역률개선 펄스마다 하나 또는 복수의 소음저감 펄스를 발생하도록 하는 것도 레지스터를 추가함으로서 가능하고 또는, 하나의 레지스터 값을 차례로 바꿔 쓰도록 구성함으로로서 레지스터의 수를 증가시키는 일 없이 가능하다.

다음에 도 8 내지 도 11을 참조하여 역률개선 펄스와 소음저감 펄스와의 사이의 휴지 시간 및 소음저감 펄스의 펄스폭, 즉 리액터(2)의 단락 시간에 대하서 상세히 설명한다.

리액터(2)의 소음의 발생원인은 전류가 급격히 온, 오프할 때에 리액터가 가진(excitation)되고 리액터가 고유 진동수로 진동하기 때문이다. 전류의 시작과 종료에서는 반대방향의 힘이 생긴다. 그리고 리액터의 진동은 T=1ms정도 계속되고 있다.

우선 소음저감 펄스가 한개인 경우에 대해서 도 8 및 도 9의 소음저감 펄스수=1인 경우를 참조하여 설명한다. 역률개선 펄스의 종료시점을 도 8에 나타난 바와 같이 t=0으로하여 소음저감 펄스의 발생까지의 휴지시간을 "x", 소음저감 펄스의 단락 시간을 "y", 리액터의 고유진동수를 "f", 각주파수ω=2πf로 하면, 전류가 온, 오프할 때에 리액터에 발생하는 진동이 다음 수학식 1과 같이 된다.



t=x에서 발생하는 진동은 sin(ω(t-x)-π)

t=x+y에서 발생하는 진동은 sin(ω(t-x-y))

리액터의 진동의 실효치는 t=0~T까지의 사이에서 이하와 같이 된다.



여기에서,



이다.

리액터의 진동의 실효치의 최소치는 상기 V_{eff}로 구해진지만, 간단한 것으로 F(t)=0을 만족한다면 좋다.

이 수학식에서 진동이 최소가 되는 값을 계산하면 도 9의 소음저감 펄스수=1인 경우에 나타나는 바와 같이 역률개선 펄스와 소음저감 펄스의 사이의 휴지시간(x) 및 소음저감 펄스의 단락시간(y)은 각각 x=y=π/(3ω)가 된다.

이상의 설명에서는 휴지시간과 단락시간이 같다고 설명해 왔지만, 리액터의 진동은 주기 함수이기 때문에 휴지시간과 단락시간은 각각의 위상이 2aπ/ω(a=0,1,2,3,…) 및 2bπ/ω(b=0, 1, 2, 3, …) 벗어났다고 해도 동일한 효과를 실현할 수 있고 휴지시간(x) 및 단락시간(y)은 각각 다음 수학식으로 나타내는 바와 같이

x=±π/(3ω)+2aπ/ω

y=±π/(3ω)+2bπ/ω

로 한다면 좋다. 이 경우, x>0, y>0이고 a, b의 값은 동일할 필요는 없다. 다만, 휴지시간(x)의 식의 제 1 항의 부호를 "+"로 한 경우는 단락시간(y)의 식의 제 1 항의 부호는 "+"이고, 역으로 휴지시간(x)의 식의 제 1항의 부호를 "-"로 한 경우는 단락시간(y)의 식의 제 1항의 부호도 "-"가 된다.

이상은 소음저감 펄스가 한개인 경우에 대해서 설명했지만, 다음 소음저감 펄스가 n개(n=1, 2, 3, …)인 경우에 대해서 설명한다. 또한, 일반식을 상술한 리액터의 진동의 실효치(F(t))에 비교해서 표현하기 위해서 소음저감 펄스의 발생시각의 표시를 도 10과 같이 실시한다. 즉, 제 i번째의 소음저감 펄스의 시작 및 종료시각을 역률개선 펄스의 종료시각을 기준시각(t=0)으로서 각각 α_i, β_i로 하면 0~T까지의 사이에서 리액터의 진동의 실효치는 다음 수학식 4와 같이 된다.



여기에서

$$G(t)=\sin(\omega t)+\sum_{i=1}^{n}\sin(\omega(t-\alpha_i)-x)+\sum_{i=1}^{n}\sin\omega(t-\beta_i)$$

이다.

리액터의 진동의 실효치의 최소치는 G(t)=0이 된다면 좋고 이 G(t)=0을 만족하는 α_i, β_i의 관계는 다수 존재하고 일례로서 도 9에 나타나는 바와 같이 휴지시간(x) 및 단락시간(y)는 서로 같고 소음저감 펄스의 수 n=2 인 경우에는 다음 수학식과 같이 된다.

$x_i=y_i=\pi/(5\omega)$

동일하게 같은 소음저감 펄스가 n(n=1, 2, 3, …)개인 경우에는 다음 수학식과 같이 된다.

$x_i=y_i=\pi/((2n+1)\omega)$

또 주기 함수의 성질에서 위상이 $2a\pi/\omega$(a=0, 1, 2, 3,…) 벗어난 경우에는 다음 수학식과 같이 된다.

$$x_i=y_i=\pi/((2n+1)\omega)+2a\pi/\omega$$

그 외의 예로서 n=2인 경우에는 도 11에 나타난 바와 같이 소음저감 펄스도 용이하게 상상할 수 있지만, 이들도 상술한 G(t)=0을 만족하는 관계 중의 하나로서 포함된다. 또한, 그 외에는 G(t)=0을 만족하는 조건은 존재하지만, 그 설명은 생략한다.

상술한 바와 같이 리액터의 고유 진동수에서 소음저감 펄스의 휴지시간(x)과 단락시간(y)을 결정함으로서 리액터의 소음을 가장 효과적으로 저감할 수 있다. 이 결정방법은 전원 주파수와 부하의 상태에 따라 최적 조건이 변하는 것은 아니다. 사용하는 리액터가 결정되면 고유 진동수가 결정되고 최적의 소음저감 펄스를 결정할 수 있다.

다음에 도 12를 참조하여 상술한 바와 같이 결정한 휴지시간 및 단락시간을 단락소자 구동수단(12)의 지연, 단락소자(4)의 온 지연시간 및 오프 지연시간에 대해서 보정하는 방법에 대해서 설명한다. 또, 도 12에서는 단락소자 구동수단(12) 및 단락소자(4)에 있어서, 온 시간보다도 오프 시간이 빠르다고 가정하여 보정을 실시하는 경우가 도시되어 있다.

단락소자(4)의 전류의 온/오프타이밍을 소음이 최소치가 되도록 결정하기 위해서 구동신호 생성수단(11)의 출력신호는 단락소자 구동수단(12) 및 단락소자(4)의 지연시간분 만큼 휴지시간을 짧게 설정하고, 소음저감 펄스의 단락시간을 길게 설정하고 있다. 이에 의해 단락소자(4)를 상술한 바와 같이 계산한 온/오프타이밍으로 동작시킬수 있다. 또, 도 12에서는 단락소자(4)의 전류파형을 간단화를 위해 장방형파로서 나타내고 있다. 또, 동일 도면에서는 역률개선 펄스를 출력한 후에 소음저감을 출력하고 있지만, 역률개선 펄스를 출력하기 전에 소음저감 펄스를 출력하는 경우에 있어서도 동일한 보정을 실시함으로서 리액터의 소음을 저감할 수 있다. 또한, 소음저감 펄스가 복수개인 경우에 있어서도 동일한 보정을 실시함으로서 리액터의 소음을 방지할 수 있다.

다음에 도 13을 참조하여 본 발명의 전원장치를 공기조화장치에 적용한 경우에 대해서 설명한다. 도 13에서 교류전원(1), 리액터(2), 제 1 다이오드 브리지(3), 단락소자(4), 제 2 다이오드 브리지(5), 평활용 전해 콘덴서(6, 7, 8), 제로 크로스 검출수단(10), 단락소자 구동수단(12)은 도 1에 나타나는 전원장치에서의 것과 동일한 구성이다. "15"는 마이크로 컴퓨터, "16"은 인버터 회로, "17"은 컴프레서용 모터이다.

마이크로 컴퓨터(15)는 인버터 회로(16)를 제어하여 컴프레서용 모터(17)를 운전하고 공기조화장치의 전체의 제어를 실시함과 동시에 제로 크로스 검출수단(10)에서 제로 크로스 검출 출력신호를 받아서, 상기 구동신호 생성수단(11)과 동등한 동작을 실시하고 상술한 역률개선 펄스 및 소음저감 펄스를 생성하고 이들 펄스를 단락소자 구동수단(12)에 공급하고 상기 단락소자 구동수단(12)을 통해서 단락소자(4)를 구동하고 이에 의해 리액터(2) 및 제 1 다이오드 브리지(3)를 통해서 교류전원(1)을 단락하고 전원장치의 역률을 개선함과 동시에 리액터의 소음을 저감하고 있다.

도 14는 상술한 바와 같이 역률개선 기능 및 소음저감 기능을 갖는 본 발명의 전원 장치를 내장한 공기조화장치와 종래의 역률개선 기능만 갖고 소음저감 기능을 갖고 있지 않은 전원장치를 내장한 공기조화장치의 소음 특성을 타나내는 그래프이다. 동일 도면에서 곡선(가)는 종래의 전원장치를 내장한 공기조화장치에 있어서 소음을 나타내고 7㎑ 내지 8㎑의 소음이 큰 것을 나타내고 있는 것에 대해여, 곡선(나)에서 나타내는 본 발명의 전원장치를 내장한 공기조화장치는 7㎑ 내지 8㎑의 소음이 저감하고 있는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 청구항 1에 기재된 본 발명에 의하면 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간, 역률개선을 위해서 리액터를 통해서 교류전원을 단락한 후, 짧은 기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락하고 있기 때문에 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 간단한 구성에 의해 경제적인 동시에 정확히 저감할 수 있다. 특히 구성으로서는 제 1 단락수단에 단순히 제 2 단락수단을 추가한 것만으로 좋고 이 추가도 구체적으로는 역률개선 펄스에 더하여 소음저감 펄스를 발생하는 것

뿐으로 간단한 회로적 변경 또는 추가만으로 실시할 수 있고 방진재, 방음재 등을 필요로 하지 않기 때문에 가격의 증대는 거의 없고 또 신뢰성이 높고 또한 경시(經時) 변화도 발생하는 일이 없다.

또 청구항 2에 기재된 본 발명에 의하면 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간 역률개선을 위해서 리액터를 통해서 교류전원을 단락하기 전, 짧은 기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락하고 있기 때문에 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 간단한 구성에 의해 경제적인 동시에 정확히 방지할 수 있다.

또한, 청구항 3에 기재된 본 발명에 의하면 제 2 단락수단에 의한 단락동작을 제 1 단락수단에 의한 1회 단락 동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시하기 때문에 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확히 방지할 수 있다.

청구항 4에 기재된 본 발명에 의하면 제 2 단락수단에 의한 단락동작을 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시하기 때문에 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확히 방지할 수 있다.

또, 청구항 5에 기재된 본 발명에 의하면 제 2 단락수단에 의한 단락동작을 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작의 각각마다 1회 또는 복수외 실시하기 때문에 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확히 방지할 수 있다.

또, 청구항 6에 기재된 본 발명에 의하면 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락하는 전후에 있어서 짧은 기간 리액터를 통해서 교류전원을 단락하기 때문에 역률을 개선하면서도 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 간단한 구성에 의해 경제적인 동시에 정확히 방지할 수 있다.

청구항 7에 기재된 본 발명에 의하면 제 2 또는 제 3 의 단락수단에 의해 짧은 단락시간 및 비단락기간을 리액터의 고유진동수로 결정하기 때문에 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확히 방지할 수 있음과 동시에 리액터가 결정되면, 전원주파수와 부하의 상태에 의해 최적상태는 변화하지 않는다.

또, 청구항 8에 기재된 본 발명에 의하면 제 1, 제 2 및 제 3의 단락수단에 의한 각각 단락기간에 상당하는 펄스폭을 갖는 구동신호를 구동신호 생성수단으로 생성하고 상기 구동신호에 의해 구동수단을 통해서 스위칭 수단을 구동하기 때문에 스위칭 수단에 의해 리액터를 통해서 교류전원이 단락되고 비교적 간단한 회로 구성에 의해 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확히 방지할 수 있다.

또한 청구항 9에 기재된 본 발명에 의하면 스위칭 수단 및 구동수단의 지연시간을 고려하여 제 2 또는 제 3 단락수단에 의한 짧은 단락기간 및 비단락기간을 리액터의 고유 진동수로 결정하기 때문에 리액터의 단락에 의해 발생하는 소음을 정확히 방지할 수 있다.

청구항 10에 기재된 본 발명에 의하면 본 전원장치에 의해 공기조화장치의 전원부를 구성하기 때문에 역률을 개선하면서도 소음을 경제적인 동시에 정확히 방지한 공기조화장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

교류전원에서의 교류전압을 직류전압으로 정류하는 정류수단 및 상기 정류수단에 직렬로 접속된 리액터를 갖는 전원장치에 있어서,

상기 교류전압이 영점을 통과한 후의 소정의 단기간 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 1 단락수단, 및

상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락한 후 상기 소정의 단기간보다도 짧은 기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 2 단락수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단락수단에 의한 단락동작은 상기 제 1 단락수단에 의한 1회 단락동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단락수단에 의한 단락동작은 상기 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단락수단에 의한 단락동작은 상기 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작의 각각마다 1회 또는 복수회 실시되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 5

교류전원에서 교류전압을 직류전압으로 변환하는 정류수단 및 상기 정류수단에 직렬로 접속된 리액터를 갖는 전원장치에 있어서,

상기 교류전압이 영점을 통과한 후 소정의 단기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제

1 단락수단,

상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락하기 전, 상기 소정의 단기간보다도 짧은 기간 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 2 단락수단, 및

상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락한 후, 상기 소정의 단기간보다도 짧은 기간 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 3 단락수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 또는 제 3 단락수단에 의해 상기 교류전원을 단락하는 상기 짧은 기간 및 상기 제 1 단락수단에 의한 단락동작과 상기 제 2 또는 제 3 단락수단에 의한 단락동작과의 사이의 비단락 기간은 상기 리액터의 고유 진동수로 결정되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 단락수단은 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 스위칭수단, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 단락수단에 의한 각각의 단락기간에 상당하는 펄스폭을 갖는 구동신호를 생성하는 구동신호 생성수단, 및 상기 구동신호 생성수단에서 구동신호가 공급되고 상기 구동신호에 따라서 상기 스위칭 수단을 구동하는 구동수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 또는 제 3 단락수단에 의해 상기 교류전원을 단락하는 상기 짧은 기간 및 상기 제 1 단락수단에 의한 단락동작과 상기 제 2 또는 제 3 단락수단에 의한 단락동작과의 사이의 비단락 기간은 상기 스위칭수단 및 상기 구동수단의 지연시간을 고려하여 상기 리액터의 고유 진동수로 결정되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

공기조화장치의 전원부를 구성해야 하는 상기 정류수단에서 정류된 직류전압을 공기조화장치에 공급하는 공급수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 10

교류전원에서 교류전압을 직류전압으로 정류하는 정류수단 및 상기 정류수단에 직력로 접속된 리액터를 갖는 전원장치에 있어서,

상기 교류전압이 영점을 통과한 후 소정의 단기간, 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 1 단락수단, 및

상기 제 1 단락수단이 상기 교류전원을 단락하기 전, 상기 소정의 단기간보다도 짧은 기간 상기 리액터를 통해서 상기 교류전원을 단락하는 제 2 단락수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 단락수단에 의한 단락동작은 상기 제 1 단락수단에 의한 1회의 단락동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 단락수단에 의한 단락동작은 상기 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작에 대해서 1회 또는 복수회 실시되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 단락수단에 의한 단락동작은 상기 제 1 단락수단에 의한 복수회의 단락동작의 각각마다 1회 또는 복수회 실시되는 것을 특징으로 하는 전원장치.

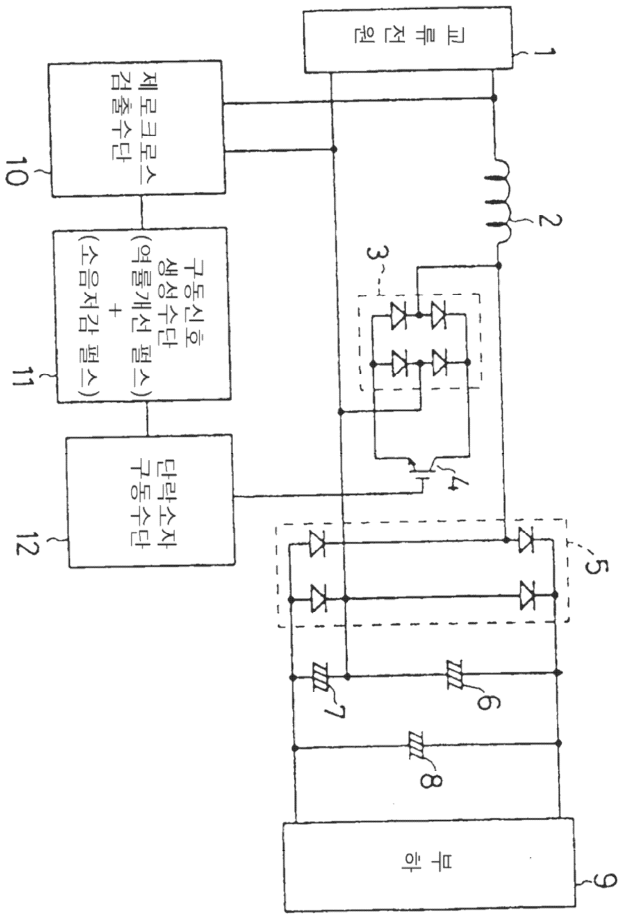
청구항 14

제 10 항에 있어서,

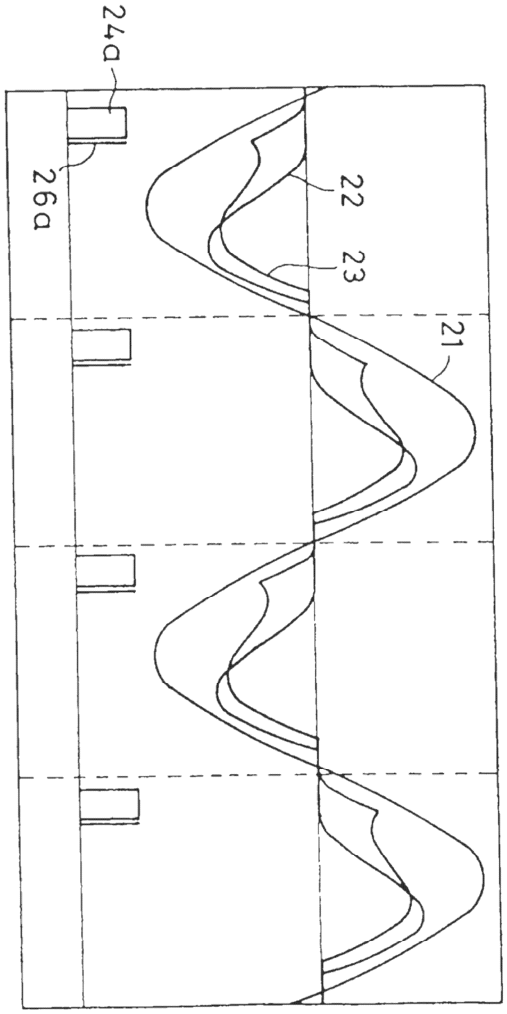
공기조화장치의 전원부를 구성해야 하는 상기 정류수단으로 정류된 직류전압을 공기조화장치에 공급하는 공급수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전원장치.

도면

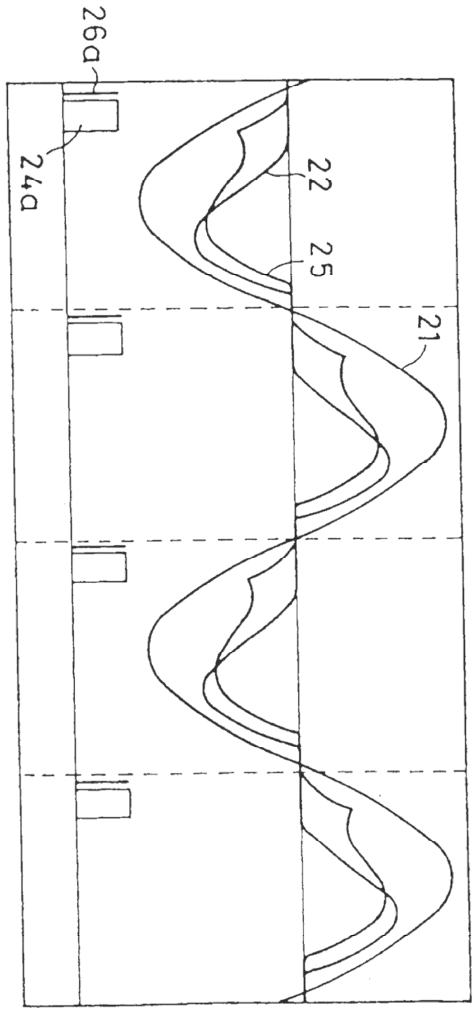
도면1


교류전원
1
제로크로스 검출수단
10
구동신호 생성수단 (역률개선 펄스 + (소음저감 펄스))
11
단락소자 구동수단
12
2
3
4
5
6
7
8
부하
9

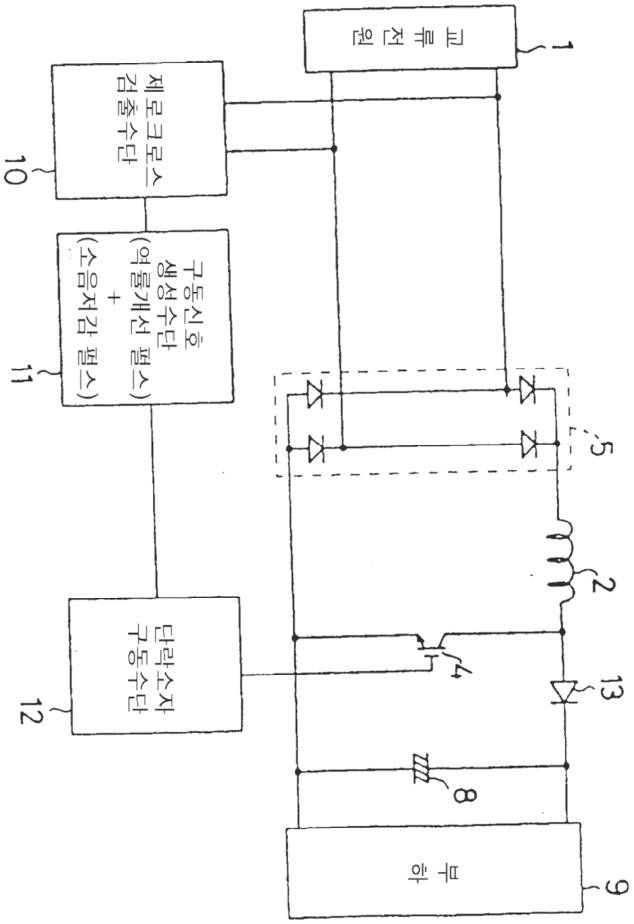
도면2



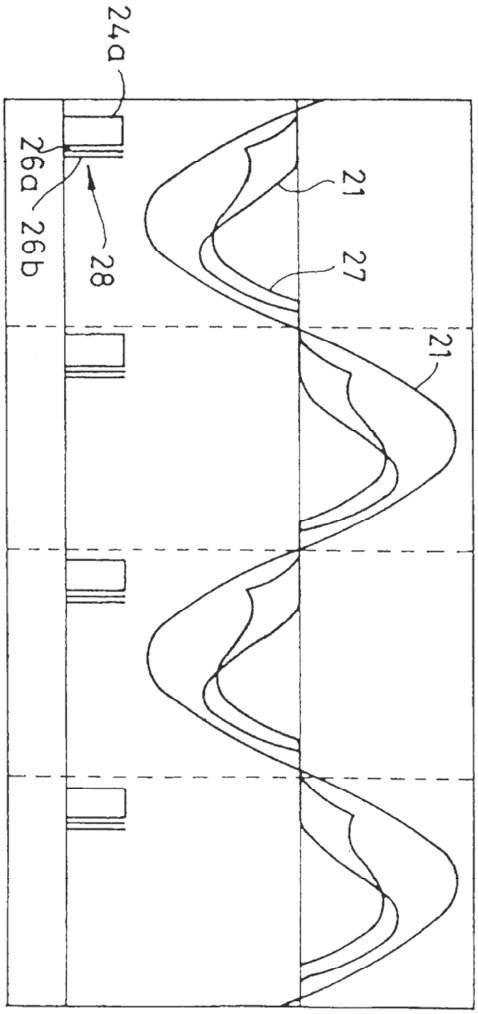
도면3



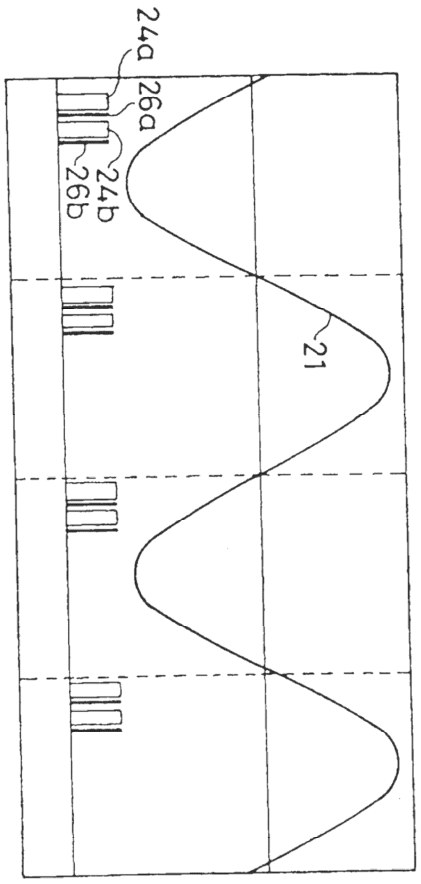
도면4


교류전원
1
제로크로스 검출수단
10
구동신호 생성수단 (역률개선 펄스) + (소음저감 펄스)
11
단락소자 구동수단
12
5
2
4
13
8
부하
9

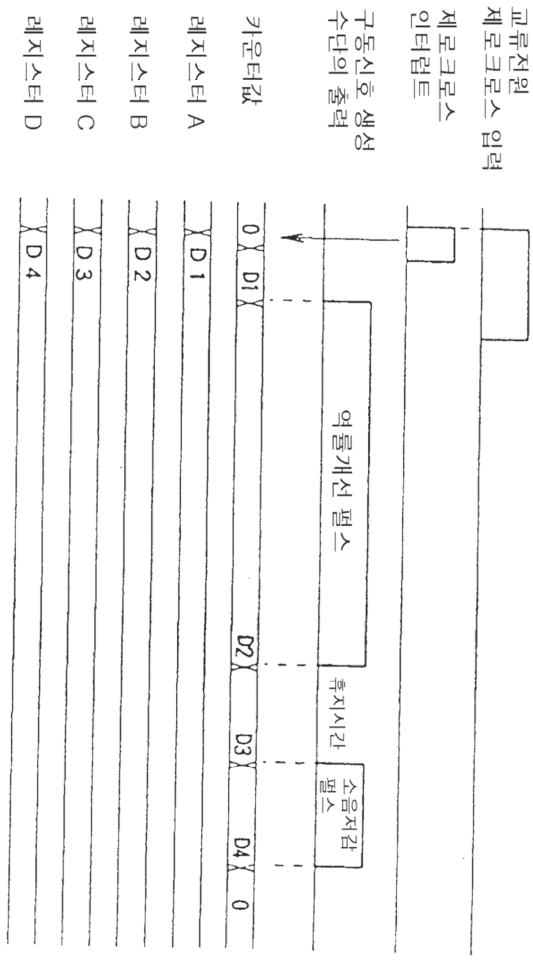
도면5



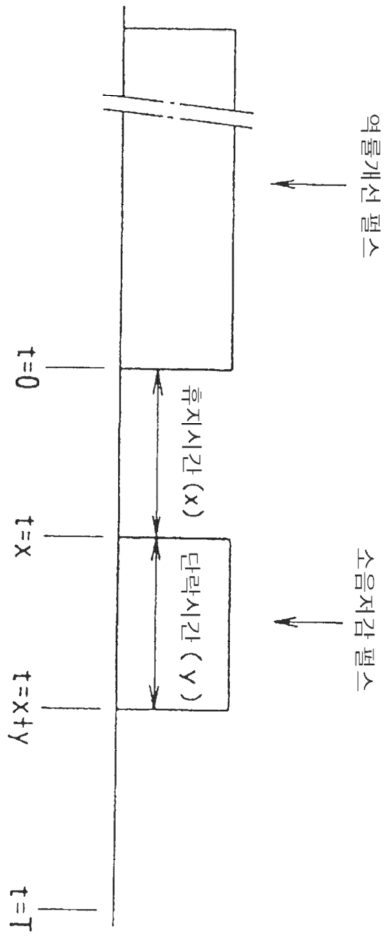
도면6



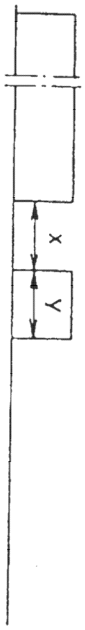
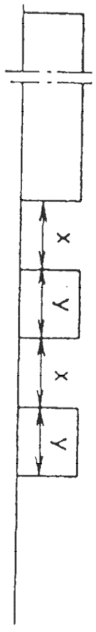
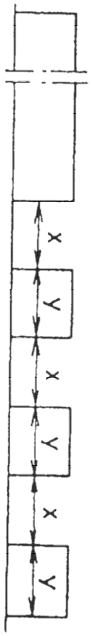
도면7


교류전원 제로크로스 입력
제로크로스 인터럽트
구동신호 생성 수단의 출력
카운터값
레지스터 A
레지스터 B
레지스터 C
레지스터 D
역률개선 펄스
휴지시간
소음저감 펄스
0
D1
D2
D3
D4
0
D1
D2
D3
D4

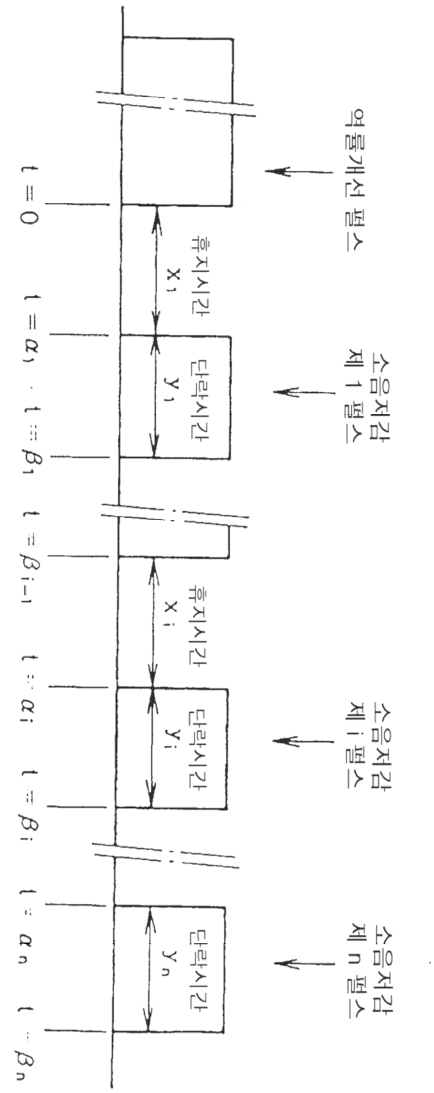
도면8



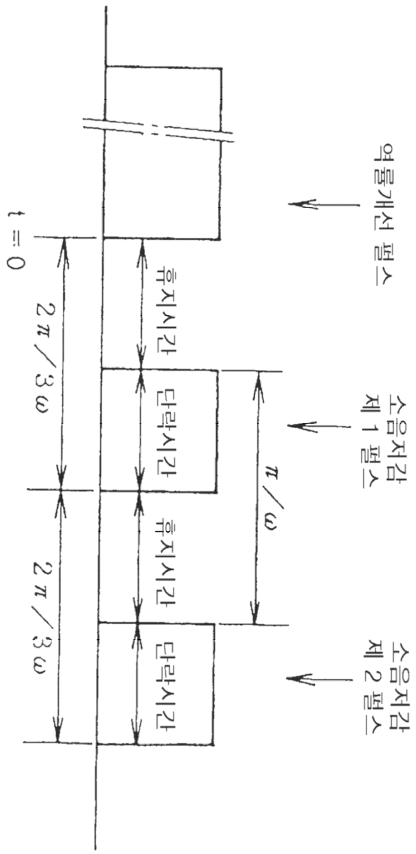
도면9

소음저감 펄스 수	펄스약도	F(t)=0을 만족하는 조건
1		x=y=π/(3ω)
2		x=y=π/(5ω)
n		x=y=π/((2n+1)ω))

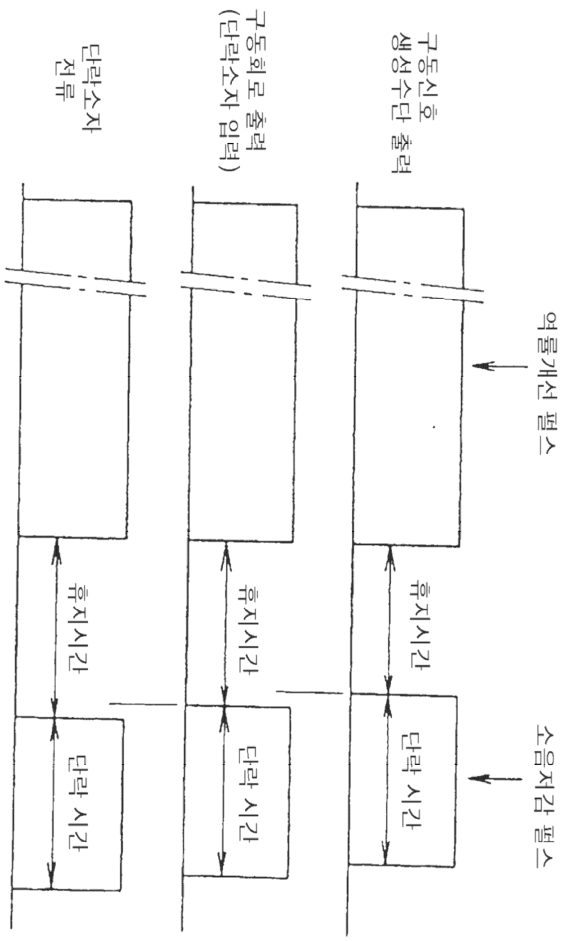
도면10


억클개선 펄스
휴지시간 x_1
단락시간 y_1
소음저감 제 1 펄스
휴지시간 x_i
단락시간 y_i
소음저감 제 i 펄스
단락시간 y_n
소음저감 제 n 펄스
$t = 0$
$t = \alpha_1$
$t = \beta_1$
$t = \beta_{i-1}$
$t = \alpha_i$
$t = \beta_i$
$t = \alpha_n$
$t = \beta_n$

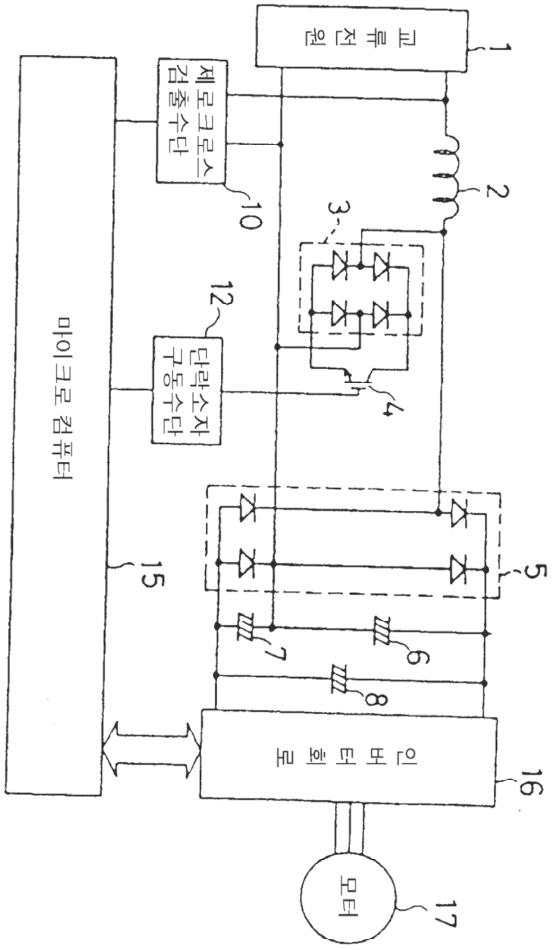
도면11


역률개선 펄스
소음저감 제1펄스
소음저감 제2펄스
휴지시간
단락시간
휴지시간
단락시간
휴지시간
단락시간
t = 0
2π/3ω
π/ω
2π/3ω

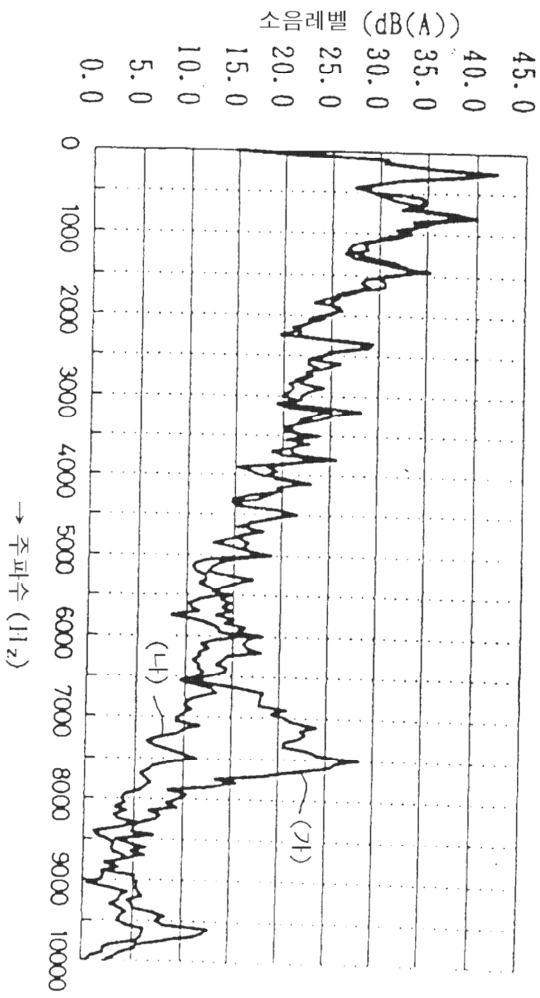
도면12


구동신호
생성수단 출력
구동회로 출력
(단락소자 입력)
단락소자
전류
역률개선 펄스
소음저감 펄스
휴지시간
휴지시간
휴지시간
단락 시간
단락 시간
단락 시간

도면13


교류전원
1
제로크로스 검출수단
10
2
3
12
단락소자 구동수단
4
마이크로 컴퓨터
15
5
7
6
8
인터페이스 회로
16
모터
17

도면14


소음레벨 (dB(A))
45.0
40.0
35.0
30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
→ 주파수 (Hz)
(나)
(가)