(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H05B 41/14

(11) 공개번호 특1999-030118
(43) 공개일자 1999년04월26일

(21) 출원번호 특1998-039832
(22) 출원일자 1998년09월25일
(30) 우선권주장 9-261668 1997년09월26일 일본(JP)
(71) 출원인 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤 모리시다 요이치
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
(72) 발명자 미야자키 고지
일본국 오사카후 히라카타시 기타야마 1-47-1
고미나미 사토시
일본국 오사카후 가타노시 이쿠노 4-5-105
호리이 시게루
일본국 오사카후 다카쓰키시 마카미쵸 6-45-3
(74) 대리인 김영철

심사청구 : 없음

(54) 방전램프 점등장치

요약

본 발명은 방전 공간을 규정하는 글래스 엔벌로프와 상기 엔벌로프내에 밀봉되어 서로 대향하는 1쌍의 전극을 갖는 방전램프를 작동시키기 위한 방전램프 점등장치로서, 상기 한 쌍의 전극 사이에서 발생하는 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는(exciting) 음향적 공명 주파수의 주파수 성분을 갖는 파형신호를 발생시키는 발생회로와, 상기 파형신호의 중심선의 극성이 상기 음향적 공명 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 변조 주파수에서 교대로 변화하도록 상기 파형신호를 변조시키는 변조회로를 구비하며, 상기 파형신호의 피크로부터 피크까지의 값을 α, 상기 변조신호의 실효값을 β라 하면, 점등초기에서의 변조심도 α/β가 정격조건하에서의 점등시의 변조심도 α/β 이하의 값이 되는 기간을 갖는 것을 특징으로 한다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에서 방전램프의 방전 아크를 스트레이트로 하기 위한 파형의 일례도

도 2의 (a)~(c)는 도 1에 도시한 파형에서 방전램프의 소등시간이 충분히 길지 않은 상태에서 재점등시켰을 때의 방전 아크의 성장상태를 관측하여 얻어진 결과의 개략도

도 3의 (a)는 변조심도를 작게 하였을 때의 방전아크 형상을 도시한 도면, (b)는 변조심도를 작게 한 후에 변조심도를 크게 하였을 때의 방전아크 형상을 도시한 도면

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 방전램프 점등장치의 구성도

도 5의 (a)는 직류전원(13)에 대한 출력전류 파형도, (b)는 인버터 회로(14)에 대한 출력전류 파형도,

도 6은 콘덴서(20)의 정전용량과 변조심도의 관계를 도시한 도면

도 7의 (a), (b)는 점등후의 경과시간에 대한 콘덴서(20)의 정전용량의 변화특성의 일례도

도 8은 트랜지스터(17)의 온·오프 주파수와 변조심도의 관계를 도시한 도면

도 9는 본 발명에 의한 실시예에서 방전램프로부터 방전 아크를 스트레이트로 할 때의 파형의 다른 예시도

도 10은 종래의 방전램프 점등장치에서 방전램프를 점등하였을 때의 램프전류 파형도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 방전램프　　12 : 점등수단

13 : 직류전원　　14 : 인버터 회로

15 : 시동수단

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 방전램프, 특히 고휘도 방전램프(High Intensity Discharge Lamp; 이하, HID 램프라 함)를 수평으로 점등했을 때에 발생하는 중력유도 대류에 의한 방전 아크의 만곡을 저감하는 방전램프 점등장치에 관한 것이다.

최근, HID 램프는 고효율과 장수명의 특징 때문에 옥외조명 분야 등에 널리 응용되어 왔다. 그 중에서도 금속 할로겐화물(metal halide)의 램프는 연색성(color rendering property)이 좋고, 그 특성을 살려 옥외조명 분야뿐만 아니라 옥내조명 분야에도 보급되고, 또한 영상기기용 광원 및 차량의 전조등용 광원으로서 주목받고 있다.

종전의 방전램프 점등장치에서는 점등이 수 KHz 또는 고주파에서 방전될 때 유해한 음향적 공명현상이 발생하고, 진동, 도중 소등(flame failure) 및 방전 아크 등이 발생하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 1983년 일본국 조명학회의 동경지부 논문집 No. 10에 기재된 자료가 있다. 이 방전램프 점등장치에서는 방전램프인 HID 램프에 저주파(수 100Hz)의 장방형 파의 전류를 공급함으로써, HID 램프 특유의 음향적 공명현상에 기인한 방전 아크의 진동과 도중 소등 및 램프 파괴를 방지할 수 있다는 것을 나타내고 있다.

그러나 이러한 종류의 점등장치로 HID 램프를 수평 점등하면 안정하게 점등할 수 있지만, 방전공간내에 발생하는 온도분포에 의한 중력유도 대류의 영향으로 방전 아크가 위쪽 방향으로 활처럼 만곡한다. 그 때문에 방전공간 상부의 온도상승이 커지고, 방전공간을 확정하는 글래스 엔벌로프 재료인 석영 글래스가 열화, 즉 투명성을 잃게 되거나 변형이 크게 되어 램프의 수명이 짧아질 뿐아니라 방전공간 하부의 최냉점 온도의 저하에 의한 램프효율이 저하된다는 문제점이 있었다.

특히, 최근 영상기기용 광원 및 차량의 전조등용 광원으로서 주목받고 있는 금속 할로겐화물 램프는 단아크화(short arcs)가 진행되고 있고, 또한 램프 점등중의 방전공간의 충전물에 의해 발생하는 압력을 더욱 높게 할 필요가 있다. 그 압력의 증대는 중력유도 대류를 증대시켜, 방전 아크의 만곡을 보다 크게하고, 램프의 수명 및 효율성을 더욱 떨어뜨린다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 방전램프 점등장치로서 일본국 특공평 7-9835호 공보에 기재된 것이 있다. 이 방전램프 점등장치를 도 10을 참조하여 설명하기로 한다.

도 10은 상술한 종래의 방전램프 점등장치(일본국 특공평 7-9835호 공보)에서 방전램프를 점등시켰을 때의 점등후의 경과시간에 대한 램프전류 파형의 변화를 도시한 도면이다. 이 변화는 직류 파형(51) 상에 교류 파형(52)을 중첩함으로써 얻어진다. 상기 교류 파형(52)의 동작은 방전램프내에서 충전물질의 중력유도 대류의 영향을 저감하기 위한 특성 패턴의 음향적 공명을 일으키며, 결과적으로 스트레이트의 방전 아크가 되는 것이다.

이러한 물리적 배경에 따라 교류 파형(52)에 의해 결정되는 주파수의 압축파는 강제적으로 방전 아크를 일으키고 만곡되어, 정재파를 발생하는 방전 아크로부터 스트레이트로 된다.

방전 아크를 스트레이트로 하면 방전램프의 수명을 짧게 하는 요인인 방전공간 상부의 석영 글래스의 온도를 저하시킬 수 있어 램프를 장수명화할 수 있는 동시에 방전공간 하부의 최냉점 온도의 상승에 의해 발광효율을 향상시킬 수 있는 등의 이점이 있다.

또한 도 10에서, 직류 파형(51)의 레벨이 방전램프가 정격에 도달하기 전까지의 기간에 미리 높아지면, 점등후 즉시 소정의 광 출력을 얻을 수 있게 된다. 동시에 정격 점등에 도달하기까지의 기간 동안에 직류 파형(51)의 레벨에 대한 교류 파형(52)에서 발생하는 리플(ripple)의 비율(교류 파형(52)의 최대값으로부터 최소값을 뺀 것을 직류 파형(51)의 값으로 나눈 값)을 작게 할 수 있다. 따라서 정격점등에 도달하기까지의 기간에 방전 공간내의 가스온도가 변화하여 방전 아크를 스트레이트로 하는 주파수가 변화하더라도, 방전아크가 불안정하게 되지 않고 방전램프의 점등 초기에 안정된 방전 아크를 얻을 수 있는 것을 제시하고 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나 상기의 종래의 방전램프 점등장치에서는 전류가 방전램프를 통하여 한 방향으로 흐르기 때문에, 방전램프의 방전공간내에서 전계강도가 주기적으로 변화한다고 하더라도 항상 전계는 향상된다. 이러한 이유 때문에, 충전물이 한쪽방향으로 이동하는 전기냉동(cataphoresis) 현상으로 인하여 방전아크에서 불규칙한 색이 발생하는 문제점이 있었다. 또한 전극 축상에서의 온도는 애노드측에서 높은 반면에 캐소드쪽에서 낮은 비대칭 온도 분포이기 때문에 방전아크의 만곡이 다소 작아지지만, 방전아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 주파수가 중첩되더라도 그 만큼 스트레이트로 되지는 않는다.

본 발명자들은 일본국 특허출원(일본국 특원평 8-220938, 9-69502 및 9-225001) 또는 미국 특허출원 제 08/915641호를 참조하였다.

그 내용은 다음과 같다.

방전램프를 점등하기 위한 방전램프 점등장치는 방전공간을 확정하는 글래스 엔벌로프와, 상기 글래스 엔벌로프내에 밀봉되어 서로 대향하는 1 쌍의 전극을 갖는 방전램프를 점등하는 장치로서, 상기 1 쌍의 전극 사이에서 발생하는 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수의 주파수 성분을 갖는 파형으로서 상기 파형의 중심선이 일정레벨로 유지되는 파형신호를 발생하는 발생수단과, 상기 파형신호의 중심선이 상기 음향적 공명 주파수의 주파수 성분보다 낮은 변조 주파수에서 극성이 교대로 변경되도록 상기 파형신호를 변조시키는 변조수단을 갖는다.

이 종래 기술의 발명에 의하면 충분히 스트레이트한 방전아크가 실현될 수 있다. 또한 종래 기술로부터는 다음 사항이 고려된다.

즉, 방전램프가 충분한 소등시간을 가진 후 점등하는 경우에는 방전 공간은 방전램프의 주위온도와 거의 일치하는 균일한 온도분포를 갖는다, 따라서, 방전이 그다지 변형되지 않고, 방전이 시작될 때의 절연파괴시 1 쌍의 전극 사이의 최단거리, 즉 스트레이트에서 가장 방전하기 쉽고, 이 방전을 기점으로 하여 방전 아크로 성장하여 안정된 스트레이트의 방전 아크를 얻을 수 있다.

반면에, 소등시간이 충분히 되기 전에 점등하는 경우에는 안정되지 못한 스트레이트의 방전 아크를 얻을 수 있다는 결점이 예상될 수 있다.

이것은 방전램프의 점등중에 발생하는 방전공간의 온도분포(방전 아크가 존재하는 위치 : 약 5,000K~7,000K, 글래스 엔벌로프 부근 : 약 1,000K)의 영향하에서 소등후에도 소정의 기간 동안은 글래스 엔벌로프 부근에 비해 방전 아크가 존재하는 방전 공간의 중심부근의 온도가 고온이 되는 것이 원인으로 생각된다.

방전 공간내의 온도분포가 불균일한 상태에서 방전램프의 방전이 시작되면 방전 아크가 존재하는 고온부는 방전공간내 입자의 운동 에너지가 상당히 커서 방전하는 동안 그것을 회피하도록 크게 만곡한다. 그리고, 이 만곡한 방전이 기점으로 되기 때문에 한 쌍의 전극 사이에 비틀린 형태의 방전 아크가 형성된다.

일단 압축파를 발생하는 소스인 방전아크가 만곡되어 발생되면, 압축파가 만곡된 상태로부터 발생되어 만곡상태 그대로 안정하게 된다.

본 발명은 상기 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 방전램프의 소등 등에 관계없이 스트레이트의 방전 아크를 안정되게 형성할 수 있는 방전램프 점등장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적 달성을 위한 본 발명의 방전램프 점등장치는 방전공간을 확정하는 글래스 엔벌로프(glass envelope)와, 상기 글래스 엔벌로프 내에 밀봉되어 서로 대향하는 한 쌍의 전극을 갖는 방전램프를 점등하는 방전램프 점등장치로서, 상기 한 쌍의 전극 사이에서 발생하는 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는(exciting) 음향적 공명 주파수의 주파수 성분을 갖는 파형신호를 발생시키는 발생수단과, 상기 파형신호의 중심선의 극성이 상기 음향적 공명 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 변조 주파수에서 교대로 변화하도록 상기 파형신호를 변조시키는 변조수단을 구비하며, 상기 파형신호의 피크로부터 피크까지의 값을 α, 상기 변조신호의 실효값을 β라 하면, 점등초기에서의 변조심도 α/β가 정격조건하에서의 점등시의 변조심도 α/β 이하의 값이 되는 기간을 갖는 것을 특징으로 한다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해질 것이다.

(실시예)

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

본 발명에 따른 실시예를 설명하기 앞서, 상술한 선출원 발명을 요약하여 설명하기로 한다.

도 1은 방전램프의 방전 아크를 스트레이트로 하기 위한 파형의 일례를 나타낸 도면이다. 이 파형은 방전아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수의 주파수 성분 f2를 목표로 하고 있으며, 방전아크와 교차하는 방전공간의 길이와 방전공간 매질중의 방전램프의 음속에 의해 결정된다. 이 주파수 성분 f2는 방전램프의 소등시간을 충분히 길게 한 후 재점등할 경우 얻을 수 있다. 주파수 성분 f2에서 그 순간값이 주기적으로 변동하는 파형으로서, 음향적 공명 주파수 f2보다 낮은 변조 주파수 f1에서 극성이 변화되도록 음향적 공명 주파수의 주파수 성분 f2의 파형을 변조시킴으로써 획득되는 파형이 사용된다.

먼저, 도 1에 도시된 전류파형이 방전램프에 공급되고, 변조심도(α를 도 1의 파형(변조된 신호파형)의 실효값β로 나눈 값)가 소정의 값으로 설정된 경우 방전램프의 소등시간이 충분히 길면 정격 조건하에서의 점등시에 안정적인 스트레이트의 방전 아크를 얻을 수 있다.

도 2의 (a)~(c)는 방전램프가 충분한 소등시간을 갖기 전에 도 1에 도시된 파형에서 재점화하였을 때의 방전아크의 성장상태를 관측한 결과를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 2의 (a)에서, 1은 글래스 엔벌로프내에 밀봉되어 서로 대향되어 있는 1 쌍의 전극이고 2는 1 쌍의 전극(1) 사이에서 발생되는 방전 아크이다. 도 2의 (a)는 방전램프의 방전이 시작되었을 때의 절연파괴의 상태를 도시한 일례이다. 비록 방전은 전극(1)의 사이에서 발생하여 도 2의 (a)는 S자형의 구성을 갖는 일례를 도시하고 있지만 다른 글래스 엔벌로프 방향으로 크게 만곡되거나 하고 전극(1) 사이의 최단 거리, 즉 스트레이트로 방전하는 경우는 매우 적다. 이 원인은 상술한 바와 같이 소등후의 방전공간 내의 온도분포가 불균일한 것에 기인한다.

도 2의 (b)는 방전이 시작된 후의 정격조건하에서 점등에 도달하기까지의 방전 아크의 상태를 도시한 것으로, 도 2의 (a)에 도시된 방전 아크의 만곡상태를 유지한 채 방전 아크가 성장한다. 또한 도 2의 (c)는 정격조건하에서 점등에 도달하였을 때의 방전 아크의 상태를 도시한 것으로, 안정한 스트레이트의 방전 아크를 얻을 수 없다는 것을 알 수 있다.

본 발명자는 이 방전 아크의 변형을 방지하는 것이 변조심도와 밀접한 관계에 있다는 것을 발견하였다. 도 3의 (a)는 도 1의 α를 도 2의 (b) 또는 (c)에 도시된 상태로부터 작게 하여 변조심도를 작게 하였을 때의 방전 아크의 형상을 도시한 것이다. 도 3의 (a)에서 도 2의 (a)의 경우와 마찬가지로 1은 서로 대향하는 1 쌍의 전극을 나타내고, 2는 1 쌍의 전극(1) 사이에서 발생하는 방전 아크이다. 변조심도가 작아지면 방전 아크로부터 방출되는 압축파의 강도가 낮아지고 음향적 공명의 정도가 낮아진다.

그러므로, 방전 아크의 변형은 주로 점등중의 방전공간내의 온도분포(방전아크 중심 : 약 5000K~7000K, 글래스 엔벌로프 부근 : 약 1000K)에 의해 발생되는 중력유도 대류에 의한 부력의 영향하에서 주로 야기되어, 방전아크가 약간 위쪽으로 만곡된다.

이러한 관점에서, 음향적 공명의 영향을 충분히 작게 하기 위해서는 변조심도는 0.3 이하로 설정되는 것이 바람직하다.

도 3의 (b)는 일단 변조심도를 작게 하고, 그 후 변조심도를 크게 하였을 때의 방전 아크의 형상을 도시한 것이다. 안정한 스트레이트의 방전 아크를 형성할 수 있다.

짧은 소등시간의 경우에는 온도분포가 넓기 때문에 발생하는 방전아크의 만곡이 커진다. 그러나, 변조심도를 미리 작게 하면 중력유도 대류에 기인한 부력의 영향만이 발생한다. 따라서, 방전아크는 즉각적인 중력유도 대류에 기인한 부력의 영향하에서 만곡될 뿐이다. 변조심도를 크게 하면 방전아크로부터 압축파가 발생되므로, 안정한 스트레이트의 방전아크가 발생된다. 이 점에서 선출원 발명에서 설명된 바와 같은 짧은 소등시간 후의 재점등시에는 온도분포가 넓어지고, 크게 만곡되는 방전아크의 시작시에 변조심도가 크게 되면 만곡된 방전아크로부터 압축파가 발생하므로, 방전아크가 스트레이트로 되지 않는다.

이러한 기술적 분석은 엄격하게 가정이며, 다른 물리적 법칙에 따라 안정한 스트레이트의 방전아크를 얻을 수 있는 것으로 생각될 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다. 도 4는 본 발명의 제 1 실시예로서, 11은 방전공간을 확정하는 글래스 엔벌로프내에 충전물로서 수은과 할로겐화 금속이 밀봉된 방전램프를 나타낸다. 12는 방전램프(11)에 도 1의 파형을 공급하여 점등하는 점등수단이다. 점등수단(12)은 충분한 소등시간을 가진 후 재점등하는 경우 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수의 주파수 성분을 갖는 파형으로서, 그 파형의 중심선이 일정레벨로 유지되어 있는 파형신호를 발생하는 발생수단인 직류전원(13)과, 파형신호의 중심선이 음향적 공명 주파수보다 낮은 파형신호의 중심선을 갖는 변조 주파수에서 극성이 교대로 변화하도록 파형신호를 변조시키는 변조수단인 인버터 회로(14)와, 방전램프(11)의 방전을 시작시키기 위해 충분한 고전압을 방전램프(11)에 인가하는 시동수단(15)으로 구성되어 있다. 이 점에서, 직류전원(13)이 발생하는 파형의 중심선이 항상 일정한 레벨인 것은 아니다.

상술한 바와 같이 구성된 제 1 실시예의 동작을 도 5를 참조하여 설명한다.

직류전원(13)에서는 직류전원(16)과, 트랜지스터(17)와, 다이오드(18)와, 초퍼 코일(19)과, 정전용량의 가변이 가능한 콘덴서(20)에 의해 강압 초퍼회로가 구성되는데, 저항(21, 22)에 의해 검출된 램프 전압에 상당하는 검출신호와, 저항(23)에 의해 검출된 램프전류에 상당하는 검출신호로부터 제어회로(24)에 의해 램프전력이 계산되고, 램프전력이 정격값이 되도록 트랜지스터(17)의 온 · 오프비가 가변되는 방식으로 구성된다.

트랜지스터(17)의 온 · 오프 주파수가 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수로 설정되고, 초크 코일(19)과 콘덴서(20)로 구성되는 필터회로는 음향적 공명 주파수의 주파수 성분이 커트되지 않는 특성으로 함으로써 직류전원(13)의 출력 전류파형은 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수로 순간값이 주기적으로 변동하는 중심선에 소정의 직류 바이어스가 중첩된 파형으로 된다.

인버터 회로(14)는 트랜지스터(25, 26, 27, 28)와 구동회로(29)로 구성되는데, 구동회로29로부터의 출력신호에 의해 트랜지스터(25, 28)가 온하는 기간과 트랜지스터(26, 27)가 온하는 기간을 교대로 발생시킴으로써 직류전원(13)의 출력 파형을 음향적 공명 주파수보다 낮은 변조주파수로 극성이 교대로 변화하는 도 5의 (b)에 도시된 바와 같은 파형으로 변환하여 방전램프(11)에 공급하는 구성의 것이다. 시동수단(15)의 고전압으로 방전을 개시한 방전램프(11)는 도 5의 (b)에 도시한 파형으로 점등한다. 또한 도 6은 콘덴서(20)의 정전용량과 변조심도의 관계를 도시한 것으로, 콘덴서(20)의 정전용량을 크게 할수록 변조심도가 작아지는 반면, 정전용량을 작게 할 수록 변조심도가 커진다.

이상과 같이 구성된 제 1 실시예에서 점등후의 시간경과에 대한 콘덴서(20)의 정전용량의 변화특성의 일례를 도 7의 (a) 및 (b)에 도시한다. 점등후 피드백 콘덴서(20)의 소정의 정전용량이 커져서 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이 단계적으로 작게되면 방전램프(11)의 점등 초기의 변조심도를 단계적으로 증가시킬 수 있다. 이 때 변조심도가 작은 기간에 방전 아크가 위쪽으로 약간 만곡하고, 그 후 스트레이트의 방전 아크로 전환된다. 따라서, 방전 아크 형상의 변화에 의한 시각적 깜빡임이 예측되지만 콘덴서(20)의 정전용량이 큰 기간을 10ms 이하로 설정함으로써 깜빡임을 방지할 수 있다.

또한 도 7의 (b)는 점등후의 소정의 기간 동안 콘덴서(20)의 정전용량을 크게 하고 서서히 정전용량을 작게 하는 것을 도시한 것으로, 점등 초기의 방전램프(11)의 변조심도를 서서히 증가시킬 수 있다.

이 때 방전아크 형상은 만곡한 방전 아크로부터 스트레이트의 방전 아크까지 서서히 변화하고, 순간에 아크 형상이 변화하는 일이 없다. 따라서, 시각적 깜빡임을 방지할 수 있을 뿐아니라 만곡한 방전 아크

로부터 스트레이트의 방전 아크로 전환하는 과도기에 발생할 가능성이 있는 방전 아크의 불안정 동작도 방지할 수 있다는 각별한 효과를 얻는다.

다음으로 제 2 실시예를 설명하기로 한다. 도 8은 제 1 실시예에서의 콘덴서(20)의 정전용량을 일정값으로 하였을 때의 트랜지스터(17)의 온·오프 주파수와 변조심도와의 관계를 도시한 것이다. 트랜지스터(17)의 온·오프 주파수를 높게 하면 변조심도가 작아지고 낮게 하면 변조심도가 커진다. 이것은 필터회로내의 초크 코일(19)의 인덕턴스와 콘덴서(20)의 정전용량에 의해 결정되는 주파수 특성으로부터 보다 높은 주파수 성분이 커트되는 특성에 기인한다.

이 도 8의 특성을 이용하면 방전램프(11)의 점등 초기에 트랜지스터(17)의 온·오프 주파수를 높게 할뿐인 간단한 구성으로, 정격 점등시보다 점등 초기에 낮은 변조심도로 할 수 있고, 점등수단(12)의 구성이 대단히 간단하게 된다. 또한 트랜지스터(17)의 온·오프 주파수를 단계적 또는 아날로그적으로 서서히 바꾸는 것만으로 변조심도를 단계적 또는 서서히 바꿀 수 있다. 또한 방전램프(11)의 점등 초기의 정격점등에 도달하기까지의 기간 동안 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수는 방전공간내의 가스온도의 함수이고, 이 가스온도가 정격조건하에서 점등에 도달할 때까지 감소해 가는 특성을 갖기 때문에 방전 아크를 스트레이트로 하는 음향적 공명 주파수는 정격점등에 도달할 때까지 감소해 가는 특성을 갖는다.

이 음향적 공명 주파수의 변화와 동기하기 위해 트랜지스터(17)의 온·오프 주파수를 변화시키는 주파수 가변수단을 갖는 구성으로 하면 점등 초기의 방전 아크의 안정성이 향상되고, 방전램프의 소등시간에 관계없이 점등초기에서 정격점등까지 안정한 스트레이트의 방전 아크를 얻을 수 있다.

또 이상의 실시예에서 방전램프(11)는 그것이 방전램프인한 고압 수은램프, 금속 할로겐화물 램프, 고압 나트륨 램프 등의 HID 램프나 형광램프 등의 저압 방전램프 어느 것도 모두 사용될 수 있다.

제 1 실시예에서, 방전램프(11)의 점등후의 시간경과와 동시에 콘덴서(20)의 정전용량을 변화시켜 변조심도를 가변하는 구성으로 하였지만, 점등 초기인 것을 검출하기 위해서 램프 특성을 검출하는 검출수단을 갖는 구성으로 하고, 검출수단으로부터의 출력에 따라 콘덴서(20)의 정전용량을 가변하는 구성으로 해도 된다. 램프특성을 검출하는 이러한 구성에 의해 방전램프의 소등시간 등을 기초로 램프특성으로부터 램프점등 초기의 상태를 검출할 수 있기 때문에 변조심도의 변화를 최적의 값으로 제어할 수 있다. 또한 램프특성으로서 램프전압 및 램프 임피던스 등의 방전램프의 전기 특성 또는 광 출력 또는 벌브온도 등을 검출하기 쉽고 구성도 간단하고 좋다.

또한 변조심도를 단계적으로 증가시킬 때 본 실시예에서는 1단계로 증가하는 것을 기재하였지만 2단계 이상으로 증가하는 구성의 것이어도 된다. 보다 많은 단계에서 변조심도를 증가해 가면 방전 아크 형상을 만곡한 방전아크로부터 스트레이트의 방전 아크까지 서서히 변화하는 구성으로 할 수 있으므로 시각적인 깜빡임을 방지하는데 효과적이다.

또한 인버터 회로(14)는 장방형 파형상으로 변조시키는 것으로 하였지만, 파형의 상승·하강에 경사를 갖는 대략 사다리꼴 파형으로 변조시키는 구성이어도 된다. 또한 장방형파 이외의 정현파, 삼각파, 계단파, 톱니파(도 9 참조) 등 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수보다 낮은 변조 주파수로 극성이 변화하는 것과 같은 변조신호를 발생할 수 있는 구성의 것이면 된다, 더욱이, 변조신호가 다소의 직류성분을 포함하더라도 극성이 변화하면 되며 양-음의 비대칭인 파형이어도 된다.

또한, 제 1 실시예에서 콘덴서(20)의 정전용량을 변화시켜 변조심도를 가변하는 구성으로 하였지만, 필터회로를 구성하는 초크 코일(19)의 인덕턴스를 변화시킬 수 있는 구성으로 하면 인덕턴스를 크게 했을 때에는 변조심도가 작아지며, 인덕턴스를 작게 했을 때에는 변조심도가 커지고, 변조심도를 가변할 수 있는 구성으로 할 수 있다. 따라서, 동일한 효과를 얻을 수 있는 것과 함께 초크 코일(19)과 콘덴서(20)의 양쪽을 변화시키면 변조심도의 변화폭을 보다 크게 할 수 있다.

또한 직류전원(13)은 강압 초퍼회로로 구성하였지만, 승압 초퍼회로, 반전 초퍼회로 등 다른 회로방식이어도 되고, 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수로 순간값이 주기적으로 변동하는 중심선에 소정의 직류 바이어스가 중첩된 파형을 출력할 수 있는 것이면 다른 구성의 것이어도 된다.

또한 제어회로(24)는 램프전력이 정격값이 되도록 트랜지스터(17)의 온·오프비를 제어하는 구성으로 하였지만, 변조신호의 실효값을 변화시키는 실효값 가변수단을 갖는 구성으로 함으로써 램프전력을 변화시키는 것이어도 된다. 특히 점등 초기의 광 출력을 보충하기 위해 점등 초기에 정격값 이상의 전력을 공급하거나 다른 것들과의 변조광을 제어하기에 효과적이다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명의 구성에 의하면 방전 아크의 변형 등과 같은 불안정한 현상을 방지하고 방전램프의 소등시간과 관계없이 안정한 스트레이트의 방전아크를 형성할 수 있는 우수한 방전램프 점등장치를 실현할 수 있게 되는 효과를 얻게 된다.

상술한 본 발명의 바람직한 실시예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이며, 당업자라면 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 사상과 범위를 통해 각종 수정, 변경, 대체 및 부가가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

방전공간을 확정하는 글래스 엔벌로프(glass envelope)와, 상기 글래스 엔벌로프 내에 밀봉되어 서로 대

향하는 한 쌍의 전극을 갖는 방전램프를 점등하는 방전램프 점등장치에 있어서,

상기 한 쌍의 전극 사이에서 발생하는 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는(exciting) 음향적 공명 주파수의 주파수 성분을 갖는 파형신호를 발생시키는 발생수단과,

상기 파형신호의 중심선의 극성이 상기 음향적 공명 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 변조 주파수에서 교대로 변화하도록 상기 파형신호를 변조시키는 변조수단을 구비하며,

상기 파형신호의 피크로부터 피크까지의 값을 α, 상기 변조신호의 실효값을 β라 하면, 점등초기에서의 변조심도 α/β가 정격조건하에서의 점등시의 변조심도 α/β 이하의 값이 되는 기간을 갖는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 파형의 중심선은 일정레벨로 유지되는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 음향적 공명 주파수는 방전램프의 방전공간 매질중의 음속과 상기 방전아크에 교차하는 방전공간의 길이에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 방전램프는 상기 글래스 엔벌로프 내에 충전물로서 적어도 할로겐화 금속 또는 수은이 밀봉되는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

점등초기에 상기 방전램프의 상기 변조심도 α/β가 정격조건하에서 점등시의 변조심도 α/β 이하로 되는 기간은 정격조건하에서 점등에 도달할 때까지의 거의 전기간인 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

점등초기에 상기 방전램프의 상기 변조심도 α/β가 정격조건하에서 점등시의 변조심도 α/β 이하로 되는 기간은 10ms 이하인 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

방전램프의 점등초기에 상기 변조심도 α/β가 0.3 이하의 값이 되는 기간을 갖는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

방전램프의 램프특성을 검출하는 검출수단을 구비하며, 상기 램프특성의 변화에 따라 변조심도 α/β를 변화시키는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 검출수단은 램프특성으로서 벌브(bulb), 램프 전압, 램프 임피던스 또는 광 출력을 검출하는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

점등초기의 상기 방전램프의 변조심도 α/β는 그 변조심도 α/β가 점진적으로 증가하는 기간을 갖는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

점등초기의 상기 방전램프의 변조심도 α/β는 그 변조심도 α/β가 단계적으로 증가하는 기간을 갖는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 발생수단은 방전 아크를 스트레이트로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수의 변화에 따른 주파수 성분을 갖는 파형을 발생시키는 주파수 가변수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

청구항 13

제 1 항, 제 2 항 및 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변조수단은 상기 변조신호의 실효값을 변화시키는 실효값 가변수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

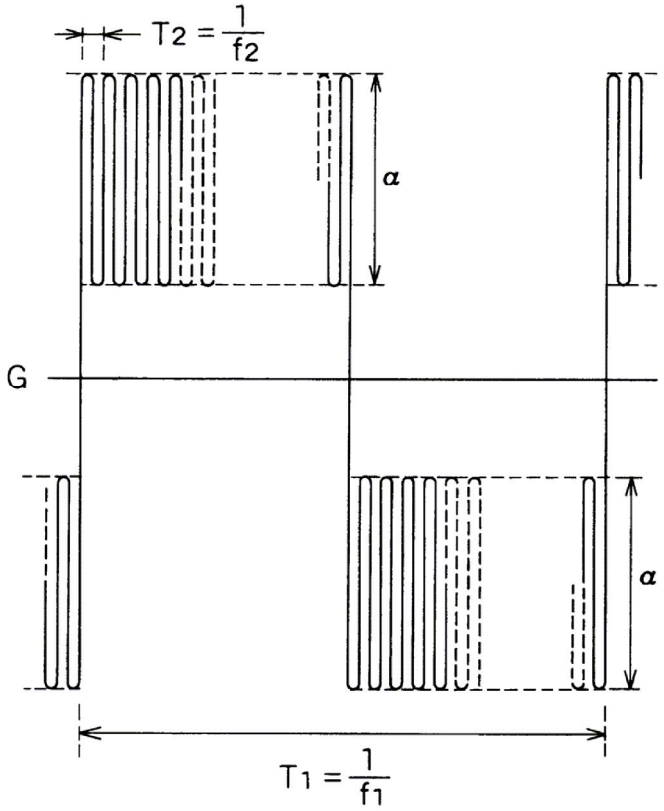
청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

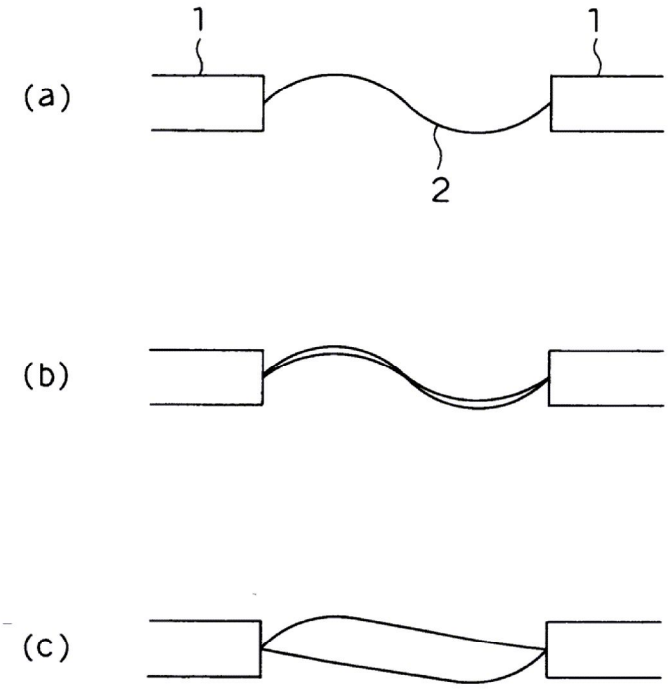
상기 1 쌍의 전극 사이에서 발생하는 방전아크를 직선으로 하는 모드를 여기하는 음향적 공명 주파수의 주파수 성분은 소등기간이 충분히 취해진 후 재점등되는 경우의 방전램프에 관해 획득되는 주파수인 것을 특징으로 하는 방전램프 점등장치.

도면

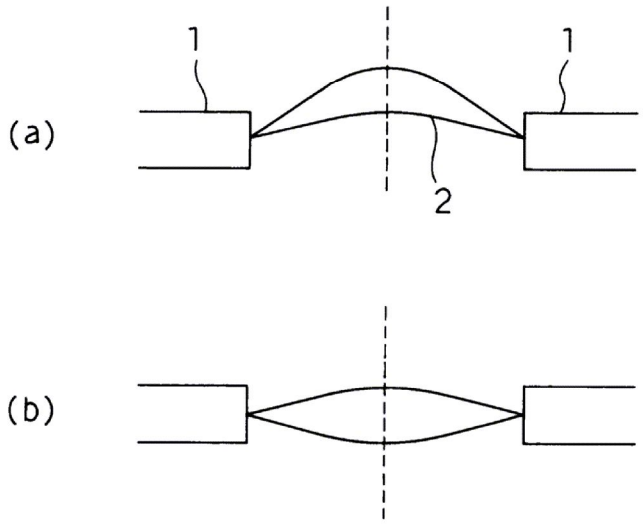
도면1



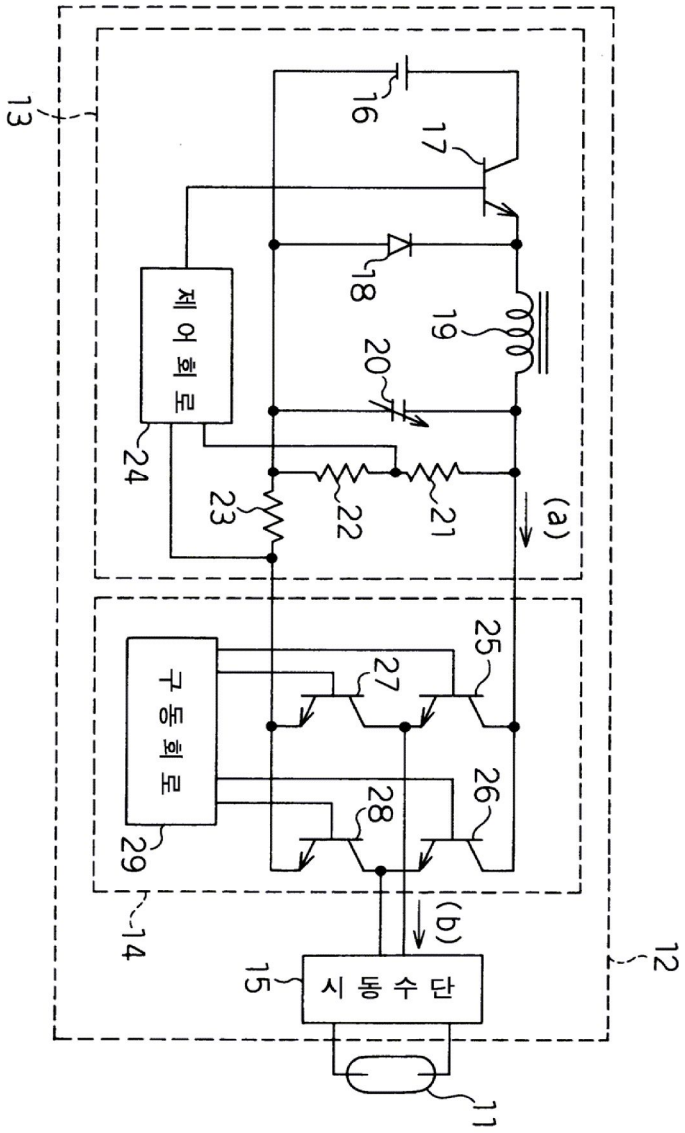
도면2



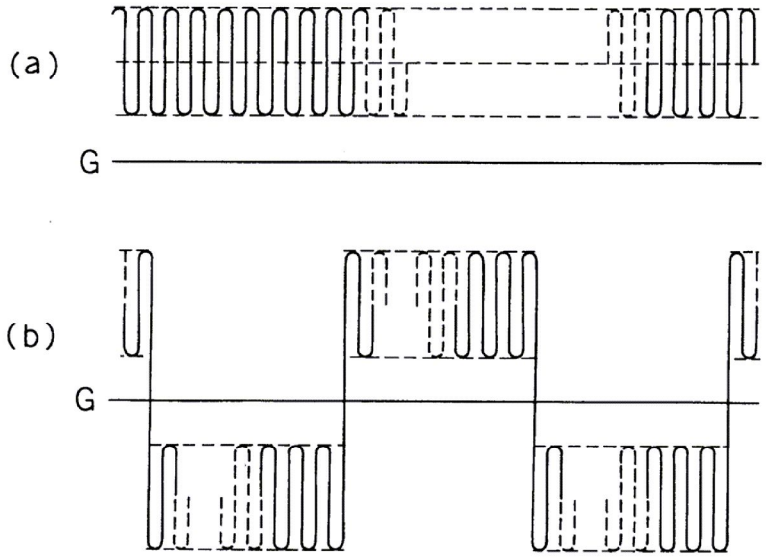
도면3



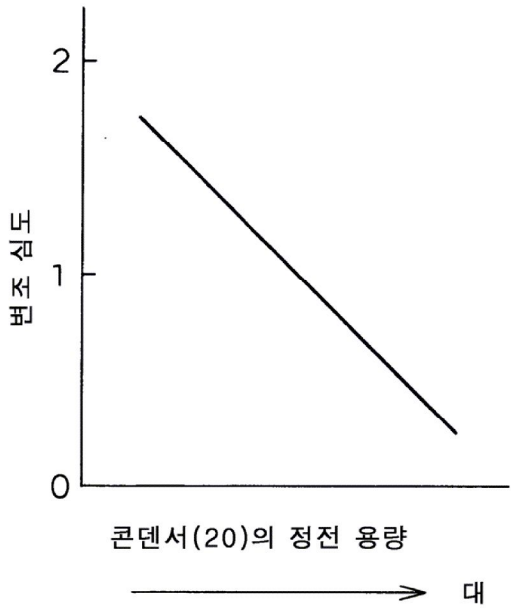
도면4


13
16
17
18
19
20
제어회로
24
23
22
21
(a)
25
27
구동회로
26
28
29
14
(b)
15
시동수단
12
11

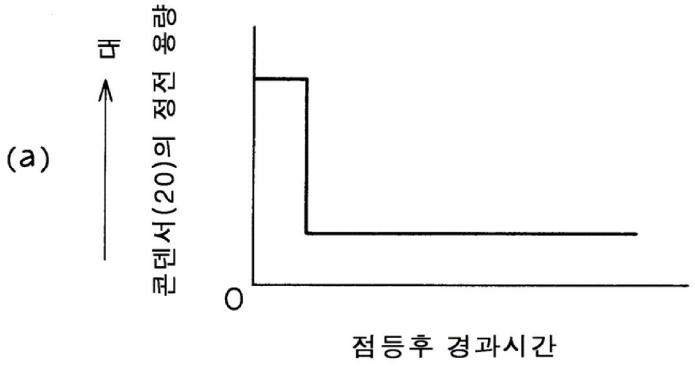
도면5

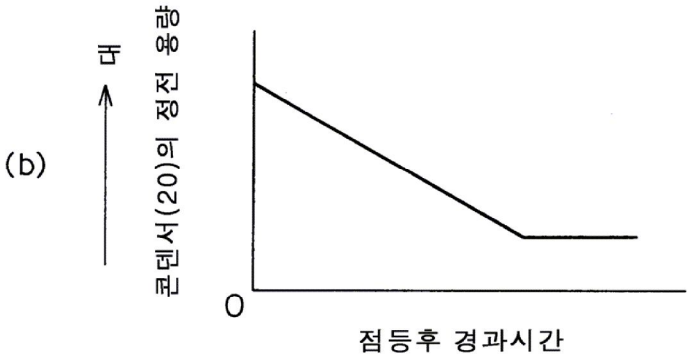


도면6

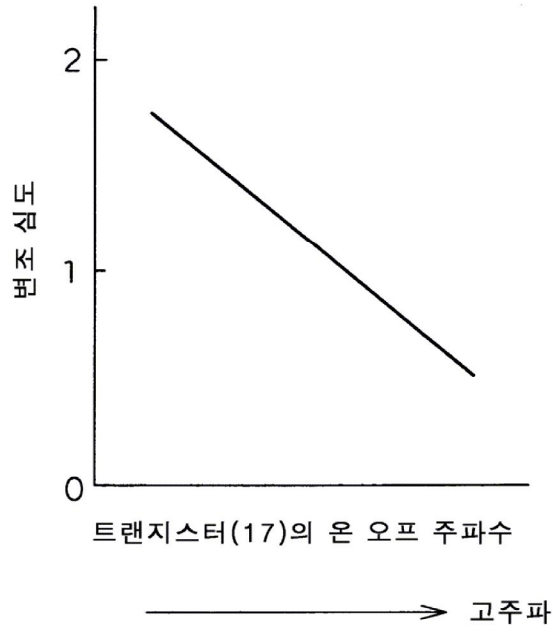


도면7

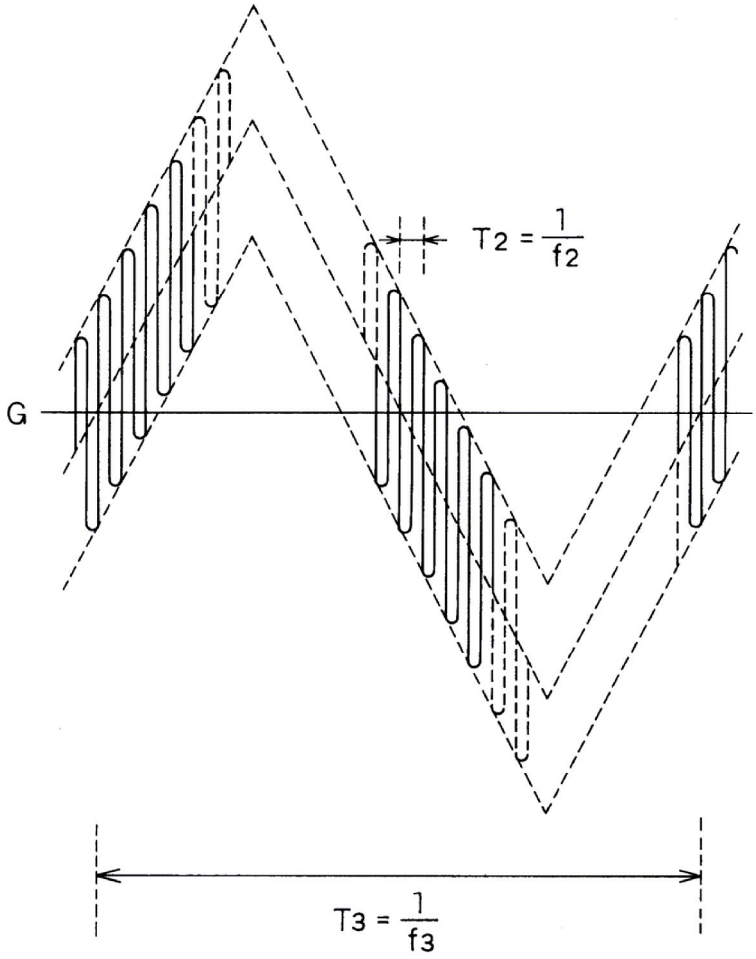

(a)
대
콘덴서(20)의 정전 용량
0
점등후 경과시간


(b)
대
콘덴서(20)의 정전 용량
0
점등후 경과시간

도면8


2
1
0
변조 심도
트랜지스터(17)의 온 오프 주파수
고주파

도면9



도면10

