(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) **1-0020648**

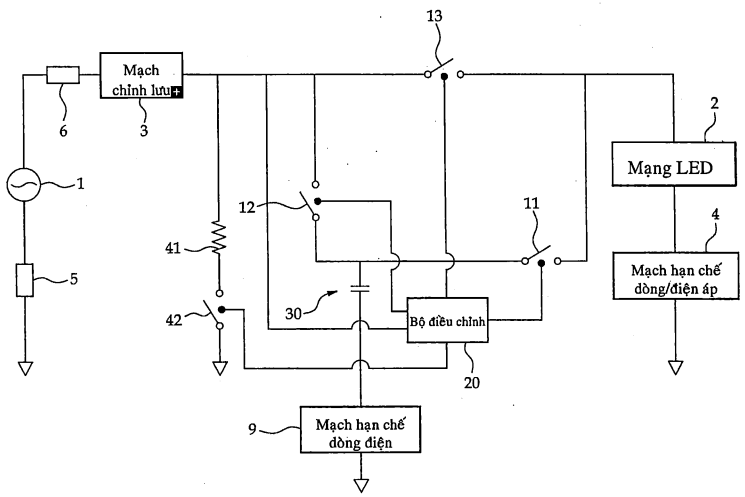
(51)[7] **H05B 37/02**

(13) **B**

(21) 1-2015-02800
(22) 13.02.2014
(86) PCT/KR2014/001171 13.02.2014
(87) WO2014/126392A1 21.08.2014
(30) 10-2013-0015924 14.02.2013 KR
(45) 25.03.2019 372
(43) 25.12.2015 333
(73) J&C TECHNOLOGY CO., LTD. (KR)
#13, Yongmeori 6-gil, Gimcheon-si, Gyeongsangbuk-do 740-040, Republic of Korea
(72) JANG, Min Jun (KR), JANG, Woo Jun (KR)
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) MẠCH CẤP ĐIỆN ĐỂ THAY ĐỔI TẦN SỐ NHẤP NHÁY CỦA ĐI-ÔT PHÁT QUANG

(57) Sáng chế đề cập đến mạch cấp điện để làm tăng tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang nhờ mạch nạp /xả và công tắc được đấu nối ở giữa nguồn điện áp xoay chiều và tải. Mạch này bao gồm: mạch chỉnh lưu được đấu nối với nguồn điện áp xoay chiều để chỉnh lưu toàn sóng điện áp xoay chiều của nguồn điện áp xoay chiều; mạch nạp /xả có một đầu được đấu nối với thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu và mạng đi-ốt phát quang và đầu kia nối đất để được nạp với điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu và để cấp nguồn cho mạng đi-ốt phát quang; công tắc thứ nhất được bố trí trong đường dẫn kết nối mạch nạp /xả và mạng đi-ốt phát quang; và bộ điều khiển để điều khiển công tắc thứ nhất làm cho mạch nạp/xả xả ra trong khoảng A với lượng ít hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang, do đó làm cho mạng đi-ốt phát quang nhấp nháy ít nhất một lần trong khoảng A. Mạch cấp điện theo sáng chế có thể sử dụng, nhờ mạch nạp /xả và công tắc, điện áp dạng xung bằng hoặc lớn hơn điện áp phụ thêm cho các vùng ngoại biên của pha 180 độ trong đó điện áp được cấp từ nguồn điện áp xoay chiều bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm và vì vậy không thể vận hành đi-ốt phát quang. Do đó, mạch cấp điện theo sáng chế có thể làm tăng tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang đến trị số lớn hơn 240Hz (khi nguồn điện áp xoay chiều là 60Hz).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mạch cấp điện. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến mạch cấp điện để làm tăng tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang và cải thiện độ nhìn rõ nhờ mạch nạp/xả và công tắc được lắp đặt ở giữa nguồn điện áp xoay chiều và tải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đi-ốt phát quang (LED - Light emitting diode) có ưu điểm về hiệu suất phát sáng và độ bền và, do đó, được chú ý đến như là nguồn ánh sáng để chiếu sáng ngược của thiết bị chiếu sáng hoặc thiết bị hiển thị.

Đi-ốt phát quang hoạt động khi có dòng điện một chiều (direct current-DC) thấp. Do đó, trong phần tình trạng kỹ thuật, người ta đã sử dụng thiết bị cấp nguồn để chuyển đổi điện áp AC thương mại (AC 220V) thành điện áp DC. Ví dụ, sử dụng SMPS (Switched-Mode Power Supply-SMPS-Nguồn chuyển mạch), nguồn tuyến tính, v.v.. Tuy nhiên, thiết bị cấp nguồn này thường có hiệu suất biến đổi thấp. Trong số các thành phần được sử dụng, tụ điện điện phân có tuổi thọ ngắn. Do đó, việc sử dụng thiết bị cấp nguồn này gặp vấn đề đó là rút ngắn tuổi thọ của thiết bị chiếu sáng sử dụng đi-ốt phát quang.

Để giải quyết vấn đề này, người ta đã phát triển một phương pháp mà trong đó hai dây đi-ốt phát quang được đấu nối trực tiếp với nguồn cấp AC theochiều thuận và chiều nghịch mà không thực hiện biến đổi DC. Tuy nhiên, phương pháp này có vấn đề ở chỗ chỉ 50% hoặc ít hơn 50% đi-ốt phát quang được đấu nối được bật, kết quả là đem lại hiệu suất thấp. Hơn nữa, dòng điện đi qua đi-ốt phát quang bị thay đổi đột ngột dẫn đến sự thay đổi về biên độ của điện áp đầu vào. Điều này có thể có tác động bất lợi đến các thành phần đi-ốt phát quang và có thể có vấn đề ở chỗ sự thay đổi về độ sáng lớn. Ngoài ra, dòng điện được phép đi qua mạch chỉ khi biên độ của điện áp đầu vào bằng hoặc lớn hơn trị số mà có thể vận hành tất cả các đi-ốt phát quang có trong dây đi-ốt phát quang. Vì lý do này, sự chênh lệch dạng sóng giữa dòng xoay chiều đi qua mạch và điện áp xoay chiều lớn. Điều này gây ra vấn đề đó là hệ số công suất bị giảm.

Để giải quyết vấn đề trong phương pháp sử dụng trực tiếp nguồn cấp AC, người ta đã phát triển các phương pháp khác trong đó dòng điện xoay chiều (alternating current-AC) được sử dụng sau khi chỉnh lưu qua mạch nối kiểu cầu. Ví dụ, Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Hàn Quốc số 10-2012-0041093 bộc lộ phương pháp trong đó, sau khi chỉnh lưu điện áp xoay chiều, số lượng đi-ốt phát quang được sử dụng với điện áp đã chỉnh lưu được điều chỉnh phụ thuộc vào sự thay đổi về biên độ của điện áp đã chỉnh lưu. Theo phương pháp này, so với phương pháp trực tiếp sử dụng nguồn cấp AC, số lượng đi-ốt phát quang hoạt động tăng lên. Do đó, phương pháp này có ưu điểm là hiệu suất cao và thời gian cấp ngắn, nhờ đó cải thiện hệ số công suất.

Phương pháp sử dụng nguồn cấp AC sau khi chỉnh lưu dòng điện xoay chiều nhờ mạch nối kiểu cầu có vấn đề ở chỗ, do đi-ốt phát quang được vận hành bởi sóng đã chỉnh lưu toàn sóng có tần số 120Hz, biên độ của nguồn cấp AC bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của đi-ốt phát quang trong vùng lớn quanh pha 180 độ, kết quả là hiện tượng phát sáng không xảy ra.

Mắt thường có thể nhận ra nguồn ánh sáng nhấp nháy tại tần số dung hợp nhấp nháy hoặc tần số cao hơn như là nguồn ánh sáng được bật liên tục thay vì nguồn ánh sáng nhấp nháy từng hồi. Do đó, đi-ốt phát quang nhấp nháy tại tần số dung hợp nhấp nháy hoặc tần số cao hơn được nhận biết bằng mắt thường nếu nó liên tục được bật. Hầu hết mắt thường đều nhận biết được nguồn ánh sáng nhấp nháy ở 75Hz hoặc cao hơn như là nguồn ánh sáng được bật liên tục. Tuy nhiên, một người nhạy với ánh sáng có thể thấy đi-ốt phát quang nhấp nháy ở 120Hz và, do đó, có thể gặp vấn đề do nhạy ánh sáng. Vì lý do này, tốt hơn là đi-ốt phát quang nhấp nháy ở tần số càng cao càng tốt.

Ở Nhật Bản, theo tiêu chuẩn chứng nhận chiếu sáng thì không có hiện tượng nhấp nháy xảy ra giữa khoảng 100Hz và 500Hz. Các nước châu Âu đang cố gắng để đưa ra quy định rằng thiết bị chiếu sáng được hoạt động với tần số 150Hz hoặc cao hơn. Trong những năm gần đây, nước Mỹ đã đưa ra quy định về tiêu chuẩn chứng nhận tiết kiệm năng lượng ENERGY STAR mà theo đó thiết bị chiếu sáng có mức nhấp nháy không vượt quá mức được xác định trước không thuộc đối tượng được chứng nhận. Trong trường hợp này, không thể bán đi-ốt phát quang mà được hoạt động bởi sóng đã chỉnh lưu toàn sóng.

Để cải thiện tình hình này, Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2010-0104362 bộc lộ phương pháp sử dụng mạch nạp đầy. Phương pháp này có thể tạo ra hiệu quả cải thiện hiện tượng nhấp nháy. Tuy nhiên, tụ điện có công suất lớn phải được sử dụng trong phương pháp này. Sử dụng tụ điện đem lại hệ quả bất lợi đó là hệ số công suất kém. Hơn nữa, nếu điện áp đầu vào thấp, hiện tượng nhấp nháy xuất hiện ở 120 Hz. Ngoài ra, nhiều đi-ốt phát quang được đấu nối song song được vận hành riêng lẻ trên cơ sở theo từng nhóm. Do đó, số lượng đi-ốt phát quang trở nên lớn hơn và chi phí tăng cao hơn. Hơn nữa, có thể tạo ra mạng bị tắt.

Như một phương án cải tiến khác, có thể sử dụng mạch nạp/xả được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2012-0082468. Theo phương pháp này, hiện tượng nhấp nháy được cải thiện. Tuy nhiên, phương pháp này không khắc phục được hạn chế đó là hiện tượng nhấp nháy được tạo ra ở tần số 120Hz. Hơn nữa, nếu điện áp đầu vào giảm, việc nạp sẽ không được thực hiện đủ và điểm khởi động xả ngắn hơn. Do đó, hiện tượng nhấp nháy là dễ thấy.

Phương pháp sử dụng nguồn cấp AC sau khi chỉnh lưu nguồn điện xoay chiều bằng mạch nối kiểu cầu có một vấn đề nữa. Cụ thể là, nếu điện áp phụ thêm cao, thì vùng chứa pha trong đó đi-ốt phát quang được bật sẽ trở nên nhỏ. Điều này làm giảm hiệu quả sử dụng đi-ốt phát quang (sự tiêu hao năng lượng hữu hiệu của đi-ốt phát quang/sự tiêu hao năng lượng đi-ốt phát quang trong quá trình vận hành dòng điện được xem như là dòng điện một chiều DC) và hệ số công suất. Nếu điện áp phụ thêm thấp, lượng lớn điện năng được tiêu thụ như là nhiệt năng và hiệu suất nguồn cấp bị giảm.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2012-0074502 bộc lộ thiết bị chiếu sáng được tạo ra với khối nạp/xả. Trong khoảng nạp, khối nạp/xả nạp điện tích tại thiết bị đầu cuối truyền động. Khối nạp/xả được xả tại điện áp bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang, nhờ đó loại bỏ khoảng mà trong đó mạng đi-ốt phát quang được tắt.

Phương pháp làm tăng tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang được sử dụng làm phương pháp cải thiện khác. Bằng Mỹ số 8299724 bộc lộ phương pháp trong đó dòng điện đi qua mạng đi-ốt phát quang được ngắt bởi bộ phận OVP (OVP - over-voltage protection – bảo vệ khỏi quá áp) khi điện áp tại thiết bị đầu cuối truyền động ở trị số

đỉnh, nhờ đó làm tăng tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang sao cho tần số này cao hơn bốn lần như tần số của nguồn cấp AC đầu vào. Tuy nhiên, phương pháp này có vấn đề ở chỗ, nếu điện áp tại thiết bị đầu cuối truyền động bằng hoặc thấp hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang, thì khoảng ngắt sẽ lớn hơn.

Hơn nữa, công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2012-0229041 bộc lộ phương pháp trong đó điện năng được lưu trữ bởi thiết bị lưu trữ năng lượng như tụ điện hoặc thiết bị tương tự. Nếu biên độ của điện áp tại thiết bị đầu cuối truyền động bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang, thì thiết bị lưu trữ điện năng được xả sao cho tần số của dòng điện được cấp cho mạng đi-ốt phát quang cao 4 lần như tần số của nguồn cấp AC đầu vào.

Như là một phương pháp để vận hành đi-ốt phát quang sử dụng nguồn cấp AC, Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2011-0091444 bộc lộ phương pháp trong đó TRIAC được sử dụng để điều chỉnh độ sáng. Tuy nhiên, phương pháp này có vấn đề ở chỗ khoảng ngắt lớn hơn, do đi-ốt phát quang không thể hoạt động như thiết bị chiếu sáng.

Đồng thời, một phương pháp tạo ra thiết bị chiếu sáng hiệu quả cao và do đó tiết kiệm điện năng, người ta đã nỗ lực xem xét khía cạnh về vật lý tâm thần học để nghiên cứu mối quan hệ giữa nhận thức và đặc tính vật lý của sự kích thích.

Nhìn chung, lượng năng lượng ánh sáng được tạo ra trong thiết bị chiếu sáng tăng lên tương ứng với lượng điện năng đầu vào. Tuy nhiên, còn vấn đề khác nữa là làm thế nào mà mắt người bình thường có thể nhận ra ánh sáng.

Đi-ốt phát quang được điều chỉnh bằng phương pháp điều chỉnh dòng không đổi mà phương pháp này sử dụng nguồn cấp DC hoặc phương pháp điều chỉnh sự điều biến độ rộng xung (pulse width modulation- PWM) mà phương pháp này sử dụng điện áp xung.

Phương pháp điều chỉnh sự điều biến độ rộng xung là phương pháp trong đó nguồn điện được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh tần số xung và chu kỳ hoạt động. Mắt người có thể nhận biết nguồn ánh sáng nhấp nháy tại tần số dung hợp nhấp nháy hoặc tần số cao hơn là nguồn ánh sáng được bật liên tục thay vì nguồn ánh sáng nhấp nháy từng hồi. Do đó, nếu đi-ốt phát quang được vận hành bởi điện áp xung tại tần số

dung hợp nhấp nháy hoặc tần số cao hơn, mắt người có thể nhận biết đi-ốt phát quang nếu nó được bật liên tục. Hầu hết mắt người đều nhận biết nguồn ánh sáng nhấp nháy ở 75Hz hoặc cao hơn là nguồn ánh sáng được bật liên tục.

Kết quả nghiên cứu về cách mà mắt người nhận biết độ sáng của nguồn ánh sáng nhấp nháy từng hồi đã được công bố kể từ những năm 1990.

Theo định luật Talbot-Plateau, người mà quan sát thấy nguồn ánh sáng nhấp nháy từng hồi cũng sẽ nhận biết được nguồn ánh sáng này nếu nó được bật liên tục ở độ sáng trung bình.

Hơn nữa, theo định luật Broca-Sulzer, khi tiếp xúc với ánh sáng mạnh như ánh sáng nhấp nháy của máy ảnh hoặc ánh sáng tương tự, thì mắt người sẽ nhận biết được ánh sáng này có độ sáng vài lần như độ sáng của ánh sáng thực tế.

Theo nghiên cứu gần đây được thực hiện tại Trường Đại học Ehime ở Nhật Bản, nếu sử dụng điện áp xung, thì tác động theo định luật Broca-Sulzer lớn hơn so với tác động theo định luật Talbot-Plateau, nhờ đó mắt người có thể nhận biết nguồn ánh sáng có độ sáng sáng hơn độ sáng trung bình.

Hơn nữa, theo nghiên cứu được thực hiện tại Trường Đại học Thiên Tân ở Trung Quốc, nếu cường độ trung bình duy trì như được minh họa ở FIG.13, thì LED được vận hành bằng phương pháp điều chỉnh PWM được nhận biết là sáng hơn so với LED được vận hành bằng phương pháp điều chỉnh dòng điện không đổi. Hơn nữa, trên FIG.11, có thể thấy rằng nếu sử dụng điện áp xung có chu kỳ hoạt động ngắn hơn, thì sự chênh lệch về độ sáng biểu kiến giữa phương pháp điều chỉnh PWM và phương pháp điều chỉnh dòng điện không đổi sẽ lớn hơn. Thuật ngữ "độ sáng biểu kiến" đề cập đến lượng tương phản về mặt tâm lý tương ứng với độ sáng trong đó độ sáng này là đại lượng vật lý. Tức là, độ sáng biểu kiến dùng để chỉ độ sáng được nhận biết bởi con người thay vì độ sáng thực tế.

Dựa vào FIG.13, có thể đánh giá rằng nếu tần số là 100Hz và nếu chu kỳ hoạt động là 50%, thì ánh sáng được nhận biết theo phương pháp điều chỉnh PWM có độ sáng sáng hơn 40% so với ánh sáng theo phương pháp điều chỉnh dòng điện không đổi. Có thể thấy rằng nếu chu kỳ hoạt động là 80%, thì ánh sáng được nhận biết theo phương pháp điều chỉnh PWM có độ sáng sáng hơn khoảng 25% so với ánh sáng theo

phương pháp điều chỉnh dòng điện không đổi. Lưu ý rằng nếu chu kỳ hoạt động là 100%, thì không có sự chênh lệch nào về độ sáng giữa phương pháp điều chỉnh PWM và phương pháp điều chỉnh dòng điện không đổi.

Các kết quả này cũng có thể được khẳng định trong nghiên cứu được thực hiện tại Trường Đại học Ehime ở Nhật Bản. Theo nghiên cứu được thực hiện ở Trường Đại học Ehime, nếu LED được vận hành tại chu kỳ hoạt động là 50% và với điện áp xung là 60 Hz, thì ánh sáng được nhận biết theo phương pháp PWM có độ sáng sáng hơn ít nhất 120% so với ánh sáng theo phương pháp điều chỉnh dòng điện không đổi.

Từ các kết quả được minh họa trên FIG.3, có thể mong đợi rằng nếu cường độ trung bình duy trì như nhau, thì LED được vận hành bởi điện áp xung có cường độ lớn hơn và chu kỳ hoạt động ngắn hơn sẽ được nhận biết với độ sáng hơn so với LED được vận hành bởi điện áp xung có cường độ nhỏ hơn và chu kỳ hoạt động dài hơn.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu patent

Patent Hàn Quốc số 10-0971757

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2012-0041093

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2010-0104362

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2012-0082468

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2012-0074502

Patent Mỹ số 8,299,724

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2012-0229041

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2011-0091444

Tài liệu không phải là patent

Masafumi JINNO, Keiji MORITA, Yudai TOMITA, Yukinobu TODA, Hideki MOTOMURA (2008), "Effective illuminance improvement of light source by using pwm", J. Light & Vis. Env. Tập 32, số 2, 2008

Zhang Yinxin, Zhang Zhen, Huang Zhanhua, Cai Huaiyu, Xia Lin, Zhao Jie (2008), "Apparent brightness of LEDs under Different dimming Methods" Proc. of

SPIE tập 6841 684109

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất mạch cấp điện có khả năng làm tăng tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang bằng cách cấp điện áp dạng xung cao cao hơn điện áp phụ thêm cho vùng quanh pha 180 độ thông qua việc sử dụng mạch nạp/xả và công tắc.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất mạch cấp điện mà mạch này có thể khiến đi-ốt phát quang phát ra độ sáng biểu kiến với mức như nhau trong khi tiêu thụ một lượng khá nhỉ điện năng.

Một mục đích nữa của sáng chế là đề xuất mạch cấp điện có khả năng làm tăng hiệu suất cấp nguồn bằng cách thiết lập điện áp phụ thêm cao và có thể cải thiện hiệu suất sử dụng đi-ốt phát quang bằng cách mở rộng vùng pha trong đó đi-ốt phát quang được bật.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất mạch cấp điện có khả năng làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện có thiết bị đầu cuối truyền động và cải thiện hệ số công suất bằng cách điều chỉnh điểm khởi đầu nạp của mạch nạp/xả và bằng cách làm tăng dòng điện của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu đáp ứng sự gia tăng về biên độ của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu.

Giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, mạch cấp điện theo sáng chế bao gồm: mạch chỉnh lưu được đấu nối với nguồn điện áp xoay chiều và được kết cấu để chỉnh lưu toàn sóng điện áp xoay chiều của nguồn điện áp xoay chiều; mạch nạp/xả được nạp bởi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu và được kết cấu để cấp năng lượng đã nạp đến mạng đi-ốt phát quang; mạch đóng ngắt được kết cấu để tùy chọn kết nối hoặc ngắt kết nối với đường xả mà qua đó năng lượng được nạp trong mạch nạp/xả được chuyển đến mạng đi-ốt phát quang; và bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển mạch đóng ngắt sao cho mạch nạp/xả được xả trong khoảng A mà trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nhỏ hơn so với điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang và sao cho mạng đi-ốt phát quang được tắt, bật và tắt ít nhất một lần trong khoảng A.

Bằng cách cho phép mạng đi-ốt phát quang nhấp nháy trong khoảng A, có thể làm tăng tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang. Điều này tạo ra hiệu quả làm tăng hiệu suất sử dụng đi-ốt phát quang. Hơn nữa, có thể đạt được hiệu quả cải thiện tầm nhìn.

Tốt hơn là, mạch đóng ngắt của mạch cấp điện có thể bao gồm bộ chuyển mạch biến đổi tần số được kết cấu để tùy chọn kết nối hoặc ngắt kết nối với đường mà qua đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu được chuyển đến mạng đi-ốt phát quang. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để điều khiển bộ chuyển mạch biến đổi tần số sao cho mạng đi-ốt phát quang được tắt ít nhất một lần trong khoảng B trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nằm trong khoảng điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang.

Tốt hơn là, mạch đóng ngắt có thể bao gồm công tắc nạp được cấu hình để tùy chọn kết nối hoặc ngắt kết nối với đường mà qua đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu được chuyển đến mạch nạp/xả. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để điều khiển công tắc nạp sao cho khi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu bằng hoặc cao hơn trị số xác định trước, thì bắt đầu xả mạch nạp/xả để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu.

Tốt hơn là, mạch cấp điện còn có thể bao gồm: mạch cải thiện hệ số công suất được cấu hình sao cho khi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu bằng hoặc thấp hơn trị số xác định trước, thì mạch cải thiện hệ số công suất được đấu nối với thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu để lưu trữ hoặc tiêu thụ điện năng để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu.

Tốt hơn là, mạch cấp điện còn có thể bao gồm: mạch hạn chế dòng điện được cấu hình để hạn chế dòng điện đi qua mạch nạp/xả để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu.

Mạch đóng ngắt có thể bao gồm công tắc nạp được cấu hình để tùy chọn kết nối hoặc ngắt kết nối với đường mà qua đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu được chuyển đến mạch nạp/xả. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để điều khiển công tắc nạp sao cho mạch nạp/xả được xả tại thời điểm mà bộ chuyển mạch biến đổi tần số được ngắt.

Trong mạch cấp điện, mạch nạp/xả có thể được đấu nối với mạch chỉnh lưu và mạng đi-ốt phát quang một cách tuần tự. Mạch đóng ngắt có thể bao gồm mạch rẽ thứ nhất được lắp đặt trong đường đi qua mạch nạp/xả, mạch rẽ thứ hai được lắp đặt trong đường đi qua mạng đi-ốt phát quang, và công tắc kết nối được lắp đặt trong đường nối liền mạch nạp/xả và mạng đi-ốt phát quang một cách tuần tự. Bộ điều khiển có thể được cấu hình để điều khiển mạch đóng ngắt để: bật mạch rẽ thứ nhất và tắt công tắc kết nối sao cho điện áp của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu được cấp trực tiếp đến mạng đi-ốt phát quang trong khoảng B trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nằm trong khoảng điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang; tắt mạch rẽ thứ nhất và bật công tắc kết nối sao cho điện áp của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu được cấp đến mạng đi-ốt phát quang và mạch nạp/xả trong khoảng C trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu lớn hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang; và tắt mạch rẽ thứ nhất và bật và tắt mạch rẽ thứ hai sao cho mạch nạp/xả được xả trong khoảng A trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang và sao cho mạng đi-ốt phát quang được tắt, bật và tắt ít nhất một lần trong khoảng A.

Trong trường hợp này, mạch nạp/xả có thể là bơm phun điện tích mà bao gồm nhiều tụ điện và thiết bị chuyển mạch được kết cấu để nối các tụ điện song song hoặc lần lượt. Bộ điều khiển có thể được kết cấu để điều chỉnh thiết bị chuyển mạch sao cho các tụ điện được đấu nối một cách tuần tự khi mạch nạp/xả được xả trong khoảng A.

Mạch cấp điện theo sáng chế có thể cấp, thông qua việc sử dụng mạch nạp/xả và công tắc, điện áp dạng xung cao cao hơn điện áp phụ thêm đến vùng quanh pha 180 độ trong đó điện áp được cấp bởi nguồn điện áp xoay chiều, bằng hoặc thấp hơn điện áp phụ thêm, không thể vận hành đi-ốt phát quang. Điều này có thể làm tăng tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang khiến cho tần số này đạt 240Hz hoặc cao hơn (trong trường hợp sử dụng nguồn điện AC 60Hz). Do đi-ốt phát quang nhấp nháy bởi điện áp xung trong vùng quanh pha 180 độ trong đó đi-ốt phát quang được tắt, tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang tăng lên hai lần. Điều này có thể cải thiện hiện tượng nhấp nháy.

Hơn nữa, trong hệ thống chiếu sáng mà sử dụng mạch cấp điện theo sáng chế, đi-ốt phát quang nhấp nháy bởi điện áp xung trong vùng quanh pha 180 độ. Điều này có thể duy trì độ sáng biểu kiến ở mức ngang bằng với mức độ sáng biểu kiến của hệ thống chiếu sáng mà sử dụng các mạch cấp điện khác, trong khi tiêu thụ lượng tương đối nhỏ điện năng theo định luật Broca-Sulzer.

Hơn nữa, mạch cấp điện theo sáng chế có thể làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của thiết bị đầu cuối truyền động dạng sóng dòng điện và có thể cải thiện hệ số công suất bằng cách điều chỉnh điểm bắt đầu xả của mạch nạp/xả và bằng cách làm tăng dòng điện của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu đáp ứng sự gia tăng trong biên độ của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu.

Ngoài ra, vấn đề đó là, nếu điện áp phụ thêm cao, thì đi-ốt phát quang không được vận hành trong vùng đáng kể quanh pha 180 độ, có thể được giải quyết bằng phương pháp trong đó điện áp dạng xung cao cao hơn điện áp phụ thêm được cấp đến vùng quanh pha 180 độ. Điều này có thể đồng thời cải thiện hiệu suất cấp nguồn và hiệu suất sử dụng đi-ốt phát quang.

Hơn nữa, theo một số phương án, có thể sử dụng, thông qua thao tác đóng ngắt, điện áp cao hơn điện áp phụ thêm cho đi-ốt phát quang dưới dạng xung có tần số cao hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dạng biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình sơ đồ khối thể hiện bộ điều khiển được minh họa trên FIG.1;

FIG.3 là hình vẽ minh họa một ví dụ về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện truyền vào mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1;

FIG.4 là hình vẽ minh họa dạng sóng dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu khi dạng sóng dòng điện được minh họa trên FIG.3 được đưa vào mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1;

FIG.5 là hình vẽ minh họa một ví dụ khác về dạng sóng của dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1;

FIG.6 là hình vẽ minh họa một ví dụ khác về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được đưa vào mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1;

FIG.7 là hình vẽ minh họa ví dụ khác nữa về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được đưa vào mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1;

FIG.8 là hình vẽ biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án khác của sáng chế;

FIG.9 là hình vẽ dạng biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án khác nữa của sáng chế;

FIG.10 là hình vẽ minh họa một ví dụ về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được đưa vào mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.9;

FIG.11 là hình vẽ dạng biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án khác nữa của sáng chế;

FIG.12 là hình vẽ minh họa một ví dụ về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được đưa vào mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.11; và

FIG.13 là đồ thị thể hiện sự thay đổi về tỷ lệ cường độ trung bình đối với độ sáng biểu kiến mà phụ thuộc vào chu kỳ hoạt động.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Các phương án được mô tả dưới đây được trình bày để truyền tải nội dung của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án này mà còn có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác.

FIG.1 là hình vẽ dạng biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào FIG.1, mạch cấp điện theo một phương án của sáng chế bao gồm mạch

đóng ngắt, bộ điều khiển 20, mạch nạp/xả 30, mạch chỉnh lưu 3 và mạch hạn chế dòng/điện áp 4. Theo phương án này, mạch đóng ngắt bao gồm công tắc thứ nhất 11, công tắc thứ hai 12, và công tắc thứ ba 13.

Mạch cấp điện theo một phương án của sáng chế điều chỉnh một cách hiệu quả điểm bắt đầu nạp và điểm bắt đầu xả của mạch nạp/xả 30 được đấu nối với mạch chỉnh lưu 3, sao cho mạng đi-ốt phát quang 2 có thể được vận hành ngay cả khi biên độ của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ tải. Điều này có thể làm tăng tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang 2 và làm tăng hiệu suất sử dụng đi-ốt phát quang (sự tiêu thụ năng lượng hiệu quả của đi-ốt phát quang/sự tiêu thụ năng lượng của đi-ốt phát quang trong khi vận hành dòng điện được xem như là dòng điện DC).

Mạch chỉnh lưu 3 có chức năng chỉnh lưu toàn sóng điện áp xoay chiều được truyền vào. Mạch chỉnh lưu 3 có thể là mạch đi-ốt kiểu cầu. Như được minh họa trên FIG.1, mạch chỉnh lưu 3 có thể được lắp đặt ở giữa nguồn điện áp xoay chiều 1 và mạch nạp/xả 30.

Các công tắc 11, 12 và 13 có thể được kết cấu bởi công tắc MOSFET (MOSFET - Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) hoặc công tắc tương tự. Công tắc thứ nhất 11 được lắp đặt trong đường nối liền mạch nạp/xả 30 và mạng đi-ốt phát quang 2 được sử dụng làm công tắc xả mà điều chỉnh điểm bắt đầu và kết thúc của khoảng xả của mạch nạp/xả 30. Công tắc thứ hai 12 được lắp đặt trong đường nối liền thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 và mạch nạp/xả 30 được sử dụng làm công tắc nạp/công tắc nạp để điều chỉnh điểm bắt đầu và kết thúc của khoảng nạp của mạch nạp/xả 30. Bằng cách điều chỉnh điểm bắt đầu xả và điểm kết thúc xả, công tắc thứ nhất 11 cho phép mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt, bật và sau đó tắt trong vùng A trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang 2. Tức là, công tắc thứ nhất 11 cho phép mạng đi-ốt phát quang 2 nhấp nháy ít nhất một lần trong vùng A trong đó vùng này là khoảng ngắt của mạng đi-ốt phát quang 2.

Nếu công tắc thứ hai 12 được bật, thì thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 được đấu nối với mạch nạp/xả 30, nhờ đó quá trình nạp được thực hiện trong mạch nạp/xả 30. Nếu công tắc thứ nhất 11 được bật, thì mạch nạp/xả 30 được đấu nối

với mạng đi-ốt phát quang 2. Vì vậy, quá trình xả được thực hiện trong mạch nạp/xả 30 sao cho điện năng được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2.

Công tắc thứ ba 13 được lắp đặt trong đường mà nối liền thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 và mạng đi-ốt phát quang 2 một cách tuần tự được sử dụng để làm bộ chuyển mạch biến đổi tần số mà bộ chuyển mạch này điều chỉnh thời điểm mà tại đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 được cấp cho mạng đi-ốt phát quang 2. Nếu công tắc thứ ba 13 được tắt, thì điện áp không được cấp cho mạng đi-ốt phát quang 2. Công tắc thứ ba 13 có chức năng làm thay đổi tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang 2.

Bộ điều khiển 20 kiểm tra biên độ hoặc pha điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 và điều khiển công tắc thứ nhất 11 và công tắc thứ hai 12, nhờ đó điều khiển điểm bắt đầu và điểm kết thúc của mỗi khoảng xả và khoảng nạp.

Hơn nữa, bộ điều khiển 20 điều chỉnh thời gian bật/tắt của công tắc thứ ba 13. Nếu biên độ của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 bằng hoặc cao hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang 2, thì công tắc thứ ba 13 có thể được duy trì ở trạng thái bật hoặc có thể được bật và tắt liên tục.

Trường hợp trong đó công tắc thứ ba 13 được bật và tắt liên tục, mạng đi-ốt phát quang 2 được vận hành bởi điện áp xung. Dạng của điện áp xung được xác định bằng cách điều chỉnh thời gian bật và thời gian tắt của công tắc thứ ba 13.

FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ điều khiển được minh họa trên FIG.1. Dựa vào FIG.2, bộ điều khiển 20 bao gồm bộ nhớ 21, mạch dò điện áp/pha 22 và bộ điều khiển công tắc 23. Mạch dò điện áp sẽ kiểm tra khoảng mà trong đó trị số tức thời của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 thuộc khoảng này. Để làm mạch dò điện áp, có thể sử dụng các mạch khác mà được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực mạch điện tử. Ví dụ, có thể sử dụng thiết bị so sánh điện áp mà thiết bị này sử dụng nhiều bộ khuếch đại thuật toán làm mạch dò điện áp. Bộ điều khiển 20 có thể sử dụng mạch dò pha thay vì mạch dò điện áp mà trực tiếp dò tìm điện áp. Mạch dò pha có thể được kết cấu bởi mạch dò điểm 0 mà phát hiện thời điểm trị số tức thời của điện áp bằng 0. Do trị số tức thời của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 thay đổi phụ thuộc vào pha, nên có thể biết được sự thay đổi về trị số tức thời từ sự thay đổi trong pha.

Trong bộ nhớ 21, có dữ liệu hoạt động được lưu trữ để kích hoạt các công tắc 11, 12 và 13 phụ thuộc vào biên độ của điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu 3. Dữ liệu hoạt động được xác định phụ thuộc vào số lượng đi-ốt phát quang, điện áp phụ thêm, tần số nhấp nháy cần có của đi-ốt phát quang, v.v..

Thay vì sử dụng bộ nhớ 21, các công tắc 11, 12 và 13 có thể được điều khiển phụ thuộc vào điện áp hoặc pha được phát hiện theo kênh hoặc sử dụng bộ đếm như bộ định giờ hoặc thiết bị tương tự.

Mạch nạp/xả 30 được nạp bởi điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 và sau đó được xả trong khoảng mà biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang 2, nhờ đó cấp điện năng đến mạng đi-ốt phát quang 2. Theo phương án của sáng chế, tụ điện được sử dụng làm một ví dụ của mạch nạp/xả 30. Nếu công tắc thứ hai 12 được bật, thì mạch nạp/xả 30 được đấu nối với mạch chỉnh lưu 3 và điện năng được lưu trữ trong mạch nạp/xả 30. Nếu công tắc thứ nhất 11 được bật, thì mạch nạp/xả 30 được đấu nối với mạng đi-ốt phát quang 2. Vì vậy, quá trình xả được thực hiện trong mạch nạp/xả 30 để cấp điện năng đến mạng đi-ốt phát quang 2. Cuộn cảm ứng có thể được sử dụng làm mạch nạp/xả 30.

Mạch hạn chế dòng/điện áp 4 có chức năng hạn chế dòng điện hoặc điện áp được cấp đến tải. Mạch hạn chế dòng/điện áp 4 được sử dụng để ngăn ngừa dòng điện quá mức từ dòng đi qua mạng đi-ốt phát quang 2 và được đấu nối với mạng đi-ốt phát quang 2 một cách tuần tự. Mạch hạn chế dòng điện có thể được kết cấu bởi điện trở, tụ điện, tranzito lưỡng cực, tranzito MOS, v.v.. Hơn nữa, mạch hạn chế dòng điện có thể được kết cấu bởi tranzito hiệu ứng trường (FET - field effect transistor) hoặc kết hợp tranzito (TR - transistor) và bộ phận phụ hoặc bởi mạch tích hợp như bộ khuếch đại thuật toán hoặc bộ điều khiển.

Hơn nữa, mạch cấp điện còn có thể bao gồm mạch bảo vệ chống xung để bảo vệ mạch cấp điện khỏi điện áp xung. Mạch bảo vệ chống xung có thể được kết cấu bởi điện trở 6 được bố trí ở giữa mạch chỉnh lưu 3 và nguồn điện áp xoay chiều 1, bộ phận triệt xung (không được minh họa), cầu chì 5, v.v..

Hơn nữa, mạch cấp điện tốt hơn là còn bao gồm mạch hạn chế dòng điện 9 được đấu nối tuần tự với công tắc thứ hai 12 và được bố trí, ví dụ, ở giữa công tắc thứ hai 12 và nối đất như được minh họa trên FIG.1. Theo phương án của sáng chế, nếu

công tắc thứ hai 12 được bật, thì dòng điện đột ngột đi đến mạch nạp/xả 30. Tại thời điểm này, thành phần điều hòa được tạo ra dưới dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3. Nếu dòng điện đi đến mạch nạp/xả 30 trong quá trình nạp bị hạn chế bởi mạch hạn chế dòng điện 9, thì có thể làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài (THD).

Để cải thiện hệ số công suất bằng cách làm giảm đến mức tối thiểu chênh lệch giữa dạng sóng dòng điện và dạng sóng điện áp trong khoảng A trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang 2 và làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3, mạch cấp điện còn có thể bao gồm mạch cải thiện hệ số công suất được kết cấu để lưu trữ hoặc tiêu thụ năng lượng trong khoảng A. Mạch cải thiện hệ số công suất có thể được tạo thành bởi điện trở hoặc tụ điện và công tắc. Ví dụ, như được minh họa trên FIG.1, mạch cải thiện hệ số công suất có thể bao gồm điện trở 41 được đấu nối song song với mạch chỉnh lưu 3 và công tắc 42 được lắp đặt trong đường mà nối liền điện trở 41 và mạch chỉnh lưu 3. Nếu công tắc 42 được bật trong khoảng A, thì điện áp của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 được cấp đến điện trở 41. Dòng điện có dạng sóng hình sin đi qua điện trở 41 theo tỷ lệ với điện áp. Trong khoảng A, dòng điện không đi đến mạng đi-ốt phát quang 2. Do đó, dòng điện đi qua điện trở 41 bằng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3. Bằng cách đưa dạng dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 tương thích với dạng điện áp theo cách này, có thể cải thiện hệ số công suất, cũng có thể ngăn lượng lớn dòng điện không đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 và ngăn lượng lớn thành phần điều hòa không được tạo ra trong quá trình chuyển tiếp từ khoảng A sang khoảng B.

FIG.3 là hình vẽ minh họa một ví dụ về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được truyền đến mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1. Việc vận hành mạch cấp điện sẽ được mô tả tham chiếu đến FIG.3.

Biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 được xác định là nằm trong vùng A trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 nhỏ hơn điện áp phụ thêm, công tắc thứ hai 12 và công tắc thứ ba 13 bật và

công tắc thứ nhất 11 tắt (công tắc thứ nhất 11 tắt bởi vì mạch nạp/xả 30 vẫn chưa được nạp). Ngay cả nếu công tắc thứ ba 13 bật, mạng đi-ốt phát quang 2 không bật bởi vì điện áp của nguồn đầu vào thấp hơn điện áp phụ thêm.

Do công tắc thứ hai 12 bật, mạch nạp/xả 30 được nạp. Tuy nhiên, điện năng đủ cao để vận hành mạng đi-ốt phát quang 2 không được lưu trữ bởi vì điện áp duy trì ở mức thấp.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 đạt đến vùng B là khoảng điện áp phụ thêm, thì mạng đi-ốt phát quang 2 được bật bởi vì điện áp của nguồn đầu vào bằng hoặc cao hơn điện áp phụ thêm. Do công tắc thứ hai 12 được duy trì ở trạng thái bật, điện năng tiếp tục được nạp trong tụ điện như mạch nạp/xả 30. Nếu quá trình nạp được hoàn tất, công tắc thứ hai 12 có thể được tắt hoặc có thể tiếp tục bật như được minh họa trên FIG.3.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 được xác định là đạt đến vùng A lần nữa, công tắc thứ nhất 11 được bật sau khi hế thời gian xác định trước. Do đó, điện năng nạp trong tụ điện được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2, nhờ đó bật mạng đi-ốt phát quang 2. Công tắc thứ nhất 11 được tắt tại thời điểm xác định trước sau khi bắt đầu xả, nhờ đó tắt mạng đi-ốt phát quang 2 lần nữa. Tức là, đi-ốt phát quang được cho phép nhấp nháy một lần trong vùng A. Trong trường hợp này, các thời điểm bắt đầu và kết thúc của quá trình xả được xác định cùng với các biến số như điện áp thuận của đi-ốt phát quang, dung lượng nạp, sự biến thiên điện áp của nguồn đầu vào, tần số vận hành xác định trước và biến số tương tự.

Theo phương án của sáng chế, mạng đi-ốt phát quang 2 được bật khi biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đi từ vùng A đến vùng B. Mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đạt đến vùng A. Trong vùng A, mạng đi-ốt phát quang 2 được bật khi điện áp sinh ra khi xả mạch nạp/xả 30. Mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt lần nữa khi dừng xả. Tức là, nếu giả sử rằng mạng đi-ốt phát quang 2 được vận hành bởi nguồn điện áp xoay chiều 1 60Hz, thì tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang 2 tăng lên đến 240Hz. Phụ thuộc vào tỷ lệ thời gian bật của mạng đi-ốt phát quang 2 trong vùng B với thời gian bật của mạng đi-ốt phát quang 2 trong vùng A, thành phần 120Hz và thành phần 240Hz có thể xuất hiện cùng nhau trong phổ tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang 2. Hầu hết mắt

người đều khó có thể nhận biết được ánh sáng nhấp nháy khi tần số tăng. Do đó, hiện tượng nhấp nháy có thể được cải thiện theo cách nêu trên.

Hơn nữa, trong vùng A, dòng điện dạng xung được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2. Do đó, như được mô tả trong phần Tình trạng kỹ thuật, có thể thấy được hiệu quả cải thiện độ sáng biểu kiến theo định luật Broca-Sulzer.

Như được nêu trên, dạng sóng dòng điện được minh họa trên FIG.3 có thể thu được khi bật liên tục công tắc thứ hai 12 và công tắc thứ ba 13. Do đó, theo phương án được minh họa trên FIG.1, có thể loại bỏ công tắc thứ hai 12 và công tắc thứ ba 13. Tức là, nếu không cần điều chỉnh điểm bắt đầu nạp và điểm kết thúc nạp, thì công tắc thứ hai 12 có thể loại bỏ. Nếu không yêu cầu tần số nhấp nháy cao hơn 240Hz, thì công tắc thứ ba 13 có thể được loại bỏ.

FIG.4 là hình minh họa dạng sóng dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu khi dạng sóng dòng điện được minh họa trên FIG.3 được truyền đến mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1.

Dạng sóng dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 là tổng dòng điện đi qua mạng đi-ốt phát quang 2, mạch nạp/xả 30 và điện trở 41. Hệ số công suất được xác định bằng dạng sóng dòng điện và dạng sóng điện áp tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3. Do đó, được ưu tiên rằng dạng sóng dòng điện có dạng tương tự với dạng sóng điện áp tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3. Trên FIG.4, dòng điện đi qua điện trở 41 được biểu thị bằng R, dòng điện đi qua mạch nạp/xả 30 được biểu thị bằng C, và dòng điện đi qua mạng đi-ốt phát quang 2 được biểu thị bằng LED.

Như được minh họa trên FIG.4, trong khoảng A, phần lớn dòng điện đi qua điện trở 41. Dòng điện đi qua điện trở 41 tỷ lệ với điện áp sinh ra qua các đầu đối diện của điện trở 41 và, do đó, có dạng sóng hình sin. Do biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 bằng hoặc nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang 2 nên dòng điện hầu như không đi qua mạng đi-ốt phát quang 2. Do điện áp được cấp đến mạch nạp/xả 30 bởi các điện tích duy trì mà không xả ra hoàn toàn trong chu kỳ hoạt động, dòng điện hầu như không đi qua mạch nạp/xả 30.

Trong khoảng B, công tắc 42 tắt và dòng điện không đi qua điện trở 41. Thay

vào đó, dòng điện đi qua mạng đi-ốt phát quang 2. Dòng điện này bị hạn chế bởi mạch hạn chế dòng điện 4 sao cho dòng điện có trị số xác định trước hoặc trị số lớn hơn không đi qua mạng đi-ốt phát quang 2. Hơn nữa, dòng điện đi qua mạch nạp/xả 30. Dòng điện đi qua mạch nạp/xả 30 này bị hạn chế bởi mạch hạn chế dòng điện 9. Tại thời điểm này, trị số giới hạn dòng nạp được xác định trước sẽ tác động đến tổng độ biến dạng sóng hài.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đạt đến khoảng A lần nữa, thì công tắc 42 được bật. Dòng điện đi qua điện trở 41. Trong khoảng A, dòng điện được cấp từ mạch nạp/xả 30 đi đến mạng đi-ốt phát quang 2, nhưng dòng điện được cấp từ thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đi đến điện trở 41.

FIG.5 là hình vẽ minh họa một ví dụ khác về dạng sóng dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1. Như được minh họa trên FIG.5, nếu thời điểm mà công tắc thứ hai 12 được bật trong khoảng B được điều chỉnh, thì có thể điều chỉnh dạng sóng dòng điện tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 để tiếp xúc với dạng sóng điện áp tại thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3. Điều này có thể cải thiện tổng độ biến dạng sóng hài.

FIG.6 là hình vẽ minh họa một ví dụ khác về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được truyền đến mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.1. Theo ví dụ này, mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt một lần trong vùng B và tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang 2 tăng lên đến 360Hz.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 được xác định là nằm trong vùng A trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 nhỏ hơn điện áp phụ thêm, thì công tắc thứ ba 13 bật và công tắc thứ nhất 11 và công tắc thứ hai 12 tắt.

Ngay cả khi biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 được xác định là đạt đến vùng B là khoảng của điện áp phụ thêm, công tắc thứ ba 13 được duy trì ở trạng thái bật ngoại trừ khoảng trong đó mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt. Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đạt đến khoảng của vùng B trong đó mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt, thì công tắc thứ ba 13 tắt và

sau đó bật sau khi thời gian xác định trước trôi qua. Trường hợp mà mạng đi-ốt phát quang 2 được tắt một lần trong khoảng B, tần số nhấp nháy tăng lên đến 360Hz như được minh họa trên FIG.6. Theo phương án của sáng chế, không có sự chênh lệch lớn nào về chiều rộng của dòng xung đi qua mạng đi-ốt phát quang 2 trong khoảng A và khoảng B. Do đó, chỉ có thành phần 360Hz xuất hiện trong phổ tần số nhấp nháy của mạng đi-ốt phát quang 2.

Nếu cần tăng tần số nhấp nháy, số lượng lần nhấp nháy có thể tăng trong khoảng B như được minh họa trên FIG.7. Trong trường hợp này, chu kỳ hoạt động và tần số có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thời gian bật/tắt của công tắc thứ ba 13. Tốt hơn là, thời gian bật/tắt của công tắc thứ ba 13 được điều chỉnh sao cho biên độ điện năng trung bình được cấp cho tải là không đổi. Nếu thời gian bật của công tắc thứ ba 13 lâu hơn trong vùng mà biên độ của điện áp nhỏ và nếu thời gian bật của công tắc thứ ba 13 ngắn hơn trong vùng mà biên độ của điện áp lớn, biên độ điện năng trung bình được cấp đến tải có thể là không đổi.

Như được minh họa trên FIG.6, công tắc thứ hai 12 được bật đồng thời với công tắc thứ ba 13 trong suốt thời gian công tắc thứ ba 13 tắt. Theo cách khác, công tắc thứ hai 12 có thể tắt khi công tắc thứ ba 13 bật, hoặc có thể bật và tắt công tắc thứ hai 12 mà không cần bật và tắt công tắc thứ ba 13. Như được minh họa trên FIG.7, công tắc thứ hai 12 có thể bật trong một số phần trong khoảng B và sau đó tắt nếu quá trình nạp được hoàn tất. Ngay cả nếu công tắc thứ hai 12 không tắt, mạch nạp/xả 30 không thay đổi bởi vì điện áp của mạch nạp/xả 30 cao hơn điện áp của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 được xác định đạt đến vùng A một lần nữa, thì công tắc thứ nhất 11 được bật sau khi thời gian xác định trước trôi qua, sao cho điện năng đã nạp trong tụ điện được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2. Công tắc thứ nhất 11 được tắt tại thời điểm xác định trước sau khi bắt đầu xả, nhờ đó tắt mạng đi-ốt phát quang 2 lần nữa. Điểm bắt đầu xả và điểm kết thúc xả có thể được lựa chọn một cách thích hợp trong vùng A.

FIG.8 là hình vẽ biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án khác của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, cuộn cảm ứng được sử dụng làm mạch nạp/xả 30

thay vì sử dụng tụ điện. Các điện trở bổ sung 6 và 7 được lắp đặt tương ứng ở giữa nguồn điện áp xoay chiều 1 và tải và ở giữa nguồn điện áp xoay chiều 1 và mạch nạp/xả 30. Theo phương án của sáng chế, tụ điện có thể được sử dụng làm mạch nạp/xả 30 thay vì sử dụng cuộn cảm ứng.

FIG.9 là hình vẽ biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án khác của sáng chế.

Mạch cấp điện theo phương án này bao gồm, thay vì sử dụng công tắc thứ nhất 11 và công tắc thứ hai 12, công tắc thứ tư 14 được lắp đặt ở giữa mạch nạp/xả 30 và nối đất. Nếu công tắc thứ tư 14 bật, thì quá trình nạp được thực hiện. Nếu công tắc thứ tư 14 tắt, quá trình nạp dừng. Nếu công tắc thứ tư 14 bật lần nữa ở trạng thái được nạp, quá trình xả được thực hiện. Nếu công tắc thứ tư 14 tắt, quá trình xả ngừng. Tức là, theo phương án này, công tắc thứ tư 14 có chức năng như là công tắc nạp và công tắc xả.

FIG.10 là hình vẽ minh họa một ví dụ về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được truyền đến mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.9. Việc vận hành mạch cấp điện theo phương án này sẽ được mô tả dựa trên FIG.10.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 được xác định là nằm trong vùng A trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 nhỏ hơn điện áp phụ thêm, công tắc thứ ba 13 bật và công tắc thứ tư 14 tắt. Ngay cả nếu công tắc thứ ba 13 bật, mạng đi-ốt phát quang 2 không bật bởi vì điện áp của nguồn đầu vào thấp hơn điện áp phụ thêm.

Ngay cả khi biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đo được trong bộ điều khiển 20 được xác định là đạt đến vùng B là khoảng điện áp phụ thêm, công tắc thứ ba 13 được duy trì ở trạng thái bật ngoài khoảng trong đó mạng đi-ốt phát quang 2 tắt. Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 đạt đến khoảng của vùng B trong đó mạng đi-ốt phát quang 2 tắt, thì công tắc thứ ba 13 tắt và sau đó bật sau khi thời gian xác định trước trôi qua. Trong trường hợp mà mạng đi-ốt phát quang 2 nhấp nháy một lần trong khoảng B, tần số nhấp nháy tăng lên đến 360 Hz như được minh họa trên FIG.8.

Trong khoảng B, công tắc thứ tư 14 bật đồng thời với công tắc thứ ba 13 trong suốt thời gian công tắc thứ ba 13 tắt. Theo cách khác, công tắc thứ tư 14 có thể tắt khi công tắc thứ ba 13 bật, hoặc có thể bật và tắt công tắc thứ tư 14 mà không cần bật và tắt công tắc thứ ba 13.

Nếu biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 được xác định nằm trong vùng A lần nữa, công tắc thứ tư 14 bật sau khi thời gian xác định trước trôi qua, sao cho điện năng nạp trong tụ điện được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2. Công tắc thứ tư 14 tắt tại thời điểm xác định trước sau khi bắt đầu xả, nhờ đó bật mạng đi-ốt phát quang 2 lần nữa. Điểm bắt đầu xả và điểm kết thíc xả có thể được lựa chọn một cách thích hợp trong vùng A.

Nếu công tắc thứ ba 13 được bật và tắt liên tục trong khoảng B, thì dòng điện có dạng xung được minh họa trên FIG.7 được truyền đến mạng đi-ốt phát quang 2.

FIG.11 là biểu đồ minh họa mạch cấp điện theo một phương án khác nữa của sáng chế. Mạch cấp điện theo phương án này bao gồm nguồn điện áp xoay chiều 1, mạch chỉnh lưu 3 để chỉnh lưu toàn sóng điện áp của nguồn điện áp xoay chiều 1, mạch nạp/xả 35, mạng đi-ốt phát quang 2 và mạch hạn chế dòng điện 4, trong đó mạch nạp/xả 35, mạng đi-ốt phát quang 2 và mạch hạn chế dòng điện 4 được đấu nối nối tiếp với thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu 3 theo trật tự xác định.

Mạch cấp điện theo phương án này còn bao gồm mạch rẽ thứ nhất 15 được kết cấu để rẽ mạch mạch nạp/xả 35 và được lắp đặt trên dây mà nối liền mạch chỉnh lưu 3 và mạng đi-ốt phát quang 2 một cách tuần tự, mạch rẽ thứ hai 16 được kết cấu để rẽ mạch mạng đi-ốt phát quang 2 và được lắp đặt trên dây mà nối liền mạch nạp/xả 35 và mạch hạn chế dòng điện 4 một cách tuần tự, và công tắc kết nối 17 được lắp đặt ở giữa mạch nạp/xả 35 và mạng đi-ốt phát quang 2. Mạch rẽ thứ nhất 15, mạch rẽ thứ hai 16 và công tắc kết nối 17 được vận hành bởi các tín hiệu điều chỉnh của bộ điều khiển 20.

FIG.12 là hình vẽ minh họa ví dụ về dạng sóng điện áp của nguồn đầu vào và dạng sóng dòng điện được truyền đến mạng đi-ốt phát quang trong mạch cấp điện được minh họa trên FIG.11. Trong trường hợp mà biên độ của điện áp đã chỉnh lưu toàn sóng đi ra từ mạch chỉnh lưu 3 nằm trong vùng A, mạch rẽ thứ nhất 15 bật và mạch rẽ thứ hai 16 và công tắc kết nối 17 ngắt. Ngay cả khi mạch rẽ thứ nhất 15 bật, mạng đi-ốt phát quang 2 không bật bởi vì điện áp thấp hơn điện áp phụ thêm của mạng

đi-ốt phát quang 2 được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2.

Nếu biên độ của điện áp đã chỉnh lưu toàn sóng đạt đến vùng B, thì mạng đi-ốt phát quang 2 bật.

Nếu biên độ của điện áp đã chỉnh lưu toàn sóng tăng vượt quá điện áp phụ thêm và đạt đến vùng C, thì mạch rẽ thứ nhất 15 tắt và công tắc kết nối 17 đóng. Do đó, điện áp được phân bổ đến mạch nạp/xả 35 và mạng đi-ốt phát quang 2. Các tụ điện được đấu nối song song của mạch nạp/xả 35 thay đổi bởi điện áp đã được phân bổ và cấp này. Mạng đi-ốt phát quang 2 được bật liên tục.

Nếu biên độ của điện áp đã chỉnh lưu toàn sóng đạt đến vùng B lần nữa, công tắc kết nối 17 tắt và mạch rẽ thứ nhất 15 bật.

Nếu biên độ của điện áp đã chỉnh lưu toàn sóng đạt đến vùng A lần nữa, mạch rẽ thứ hai 16 bật sau khi thời gian xác định trước trôi qua. Do đó, điện năng lưu trữ trong mạch nạp/xả 35 được cấp đến mạng đi-ốt phát quang 2. Tại thời điểm xác định trước sau khi bắt đầu xả, mạch rẽ thứ hai 16 tắt, nhờ đó tắt mạng đi-ốt phát quang 2 lần nữa.

Ví dụ, nếu có thể bố trí điện áp phụ thêm cao để mạng đi-ốt phát quang 2 không thể được vận hành bởi một tụ điện, thì có thể sử dụng bơm phun điện tích. Trong bơm phun điện tích, quá trình nạp được thực hiện bằng cách nối tuần tự mạch nạp/xả 35 có hai hoặc nhiều hơn hai tụ điện được đấu nối song song với mạng đi-ốt phát quang 2. Khi quá trình nạp được thực hiện trong vùng A, các tụ điện được chuyển mạch để đấu nối nối tiếp bởi thiết bị chuyển mạch bổ sung và được đấu nối song song với mạng đi-ốt phát quang 2.

Được hiểu rằng các phương án như được mô tả ở trên là các phương án lấy làm ví dụ theo mọi khía cạnh và không chỉ giới hạn ở các phương án này. Phạm vi của sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo thay vì phần mô tả nêu trên. Tất cả các thay đổi và biến thể từ yêu cầu bảo hộ và khái niệm tương đương sẽ được hiểu là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Mô tả các số chỉ dẫn

1: nguồn điện áp xoay chiều,

2: mạng đi-ốt phát quang,

3: mạch chỉnh lưu,

11: công tắc thứ nhất,

12: công tắc thứ hai,

13: công tắc thứ ba,

14: công tắc thứ tư,

20: bộ điều khiển,

30 hoặc 35: mạch nạp/xả

Yêu cầu bảo hộ

1. Mạch cấp điện để thay đổi tần số nhấp nháy của đi-ốt phát quang, mạch này bao gồm:

mạch chỉnh lưu được đấu nối với nguồn điện áp xoay chiều và được kết cấu để chỉnh lưu toàn sóng điện áp xoay chiều của nguồn điện áp xoay chiều;

mạch nạp/xả được nạp bởi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu và được kết cấu để cấp năng lượng được nạp đến mạng đi-ốt phát quang;

mạch đóng ngắt được kết cấu để tùy chọn nối hoặc ngắt kết nối đường xả mà qua đó năng lượng đã nạp trong mạch nạp/xả được chuyển đến mạng đi-ốt phát quang; và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển mạch đóng ngắt sao cho mạch nạp/xả được xả trong khoảng A mà ở đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang và sao cho mạng đi-ốt phát quang được tắt, bật và tắt ít nhất một lần trong khoảng A; và

mạch hạn chế dòng điện được cấu hình để hạn chế dòng điện đi qua mạch nạp/xả để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu;

trong đó mạch đóng ngắt bao gồm công tắc nạp được kết cấu để tùy chọn nối hoặc ngắt kết nối đường mà qua đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu được chuyển đến mạch nạp/xả; và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển công tắc nạp sao cho khi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu bằng hoặc cao hơn trị số được xác định trước, sự nạp của mạch nạp/xả được bắt đầu để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu.

2. Mạch cấp điện theo điểm 1, trong đó mạch đóng ngắt bao gồm bộ chuyển mạch biến đổi tần số được cấu hình để tùy chọn nối hoặc ngắt kết nối đường mà qua đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu được chuyển đến mạng đi-ốt phát quang, và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển bộ chuyển mạch biến đổi tần số sao cho mạng đi-ốt phát quang được tắt ít nhất một lần trong khoảng B mà ở đó biên độ

của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nằm trong khoảng điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang.

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển công tắc nạp sao cho khi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu bằng hoặc cao hơn trị số được xác định trước, sự nạp của mạch nạp/xả được bắt đầu để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu.

3. Mạch cấp điện theo điểm 1, trong đó mạch này còn bao gồm:

mạch cải thiện hệ số công suất được kết cấu sao cho khi điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu bằng hoặc thấp hơn trị số được xác định trước, thì mạch cải thiện hệ số công suất được đấu nối với thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu để lưu trữ hoặc tiêu thụ năng lượng điện để làm giảm tổng độ biến dạng sóng hài của dạng sóng dòng điện đi qua thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu.

4. Mạch cấp điện theo điểm 2, trong đó mạch đóng ngắt bao gồm công tắc nạp được cấu hình để tùy chọn kết nối hoặc ngắt kết nối đường mà qua đó điện áp đi ra từ mạch chỉnh lưu được chuyển đến mạch nạp/xả, và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển công tắc nạp sao cho mạch nạp/xả được nạp tại thời điểm mà bộ chuyển mạch biến đổi tần số được tắt.

5. Mạch cấp điện theo điểm 1, trong đó mạch nạp/xả được đấu nối với mạch chỉnh lưu và mạng đi-ốt phát quang một cách tuần tự,

mạch đóng ngắt bao gồm mạch rẽ thứ nhất được lắp đặt trong đường đi qua mạch nạp/xả, mạch rẽ thứ hai được lắp đặt trong đường đi qua mạng đi-ốt phát quang, và công tắc kết nối được lắp đặt trong đường nối liền mạch nạp/xả và mạng đi-ốt phát quang một cách tuần tự, và

bộ điều khiển được kết cấu để điều khiển mạch đóng ngắt để:

bật mạch rẽ thứ nhất và tắt công tắc kết nối sao cho điện áp của thiết bị đầu cuối đầu ra của mạch chỉnh lưu được cấp trực tiếp cho mạng đi-ốt phát quang trong khoảng B mà trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nằm trong khoảng điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang;

tắt mạch rẽ thứ nhất và bật công tắc kết nối sao cho điện áp của thiết bị đầu cuối

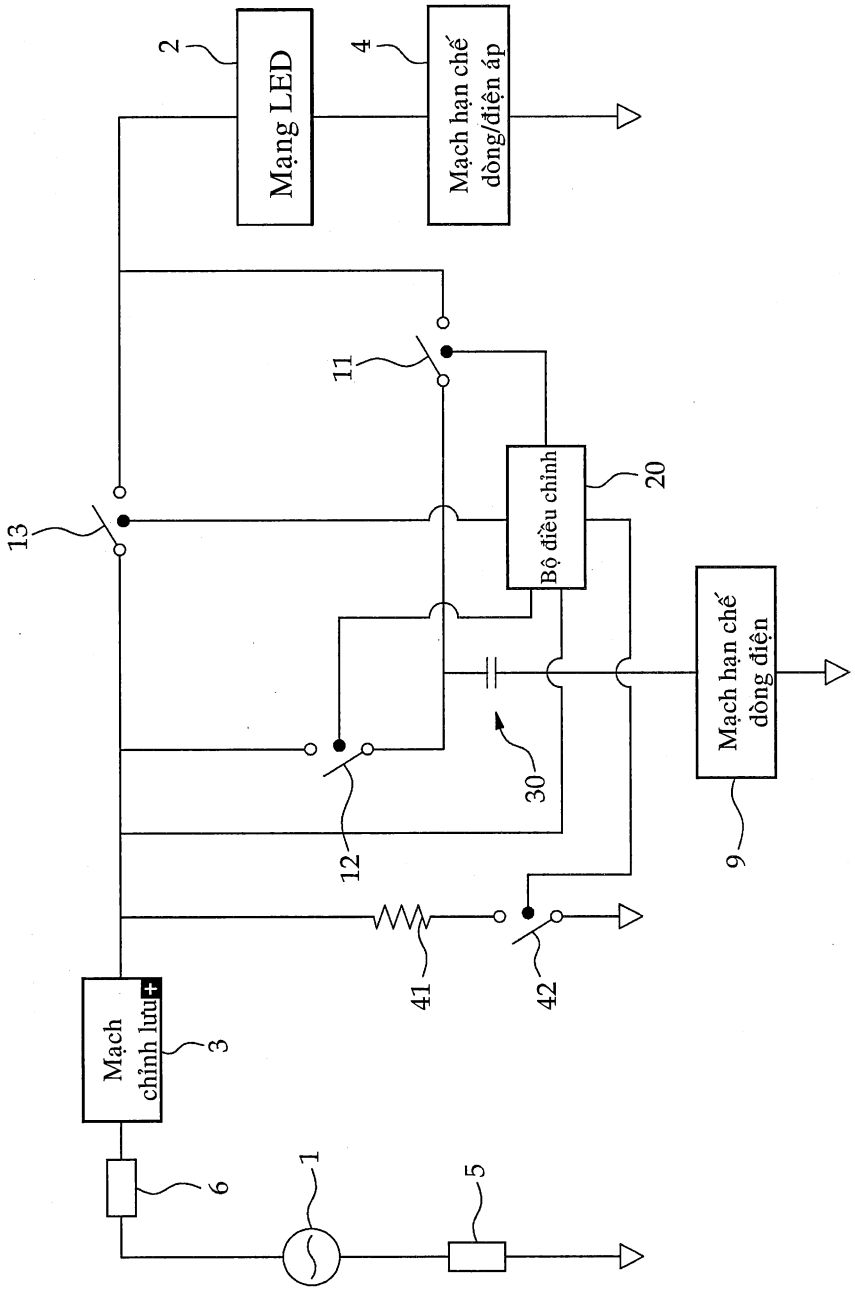
đầu ra của mạch chỉnh lưu được cấp đến mạng đi-ốt phát quang và mạch nạp/xả trong khoảng C mà trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu lớn hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang; và

bật mạch rẽ thứ nhất và bật và tắt mạch rẽ thứ hai sao cho mạch nạp/xả được xả trong khoảng A mà trong đó biên độ của điện áp đầu ra của mạch chỉnh lưu nhỏ hơn điện áp phụ thêm của mạng đi-ốt phát quang và sao cho mạng đi-ốt phát quang được tắt, bật và tắt ít nhất một lần trong khoảng A.

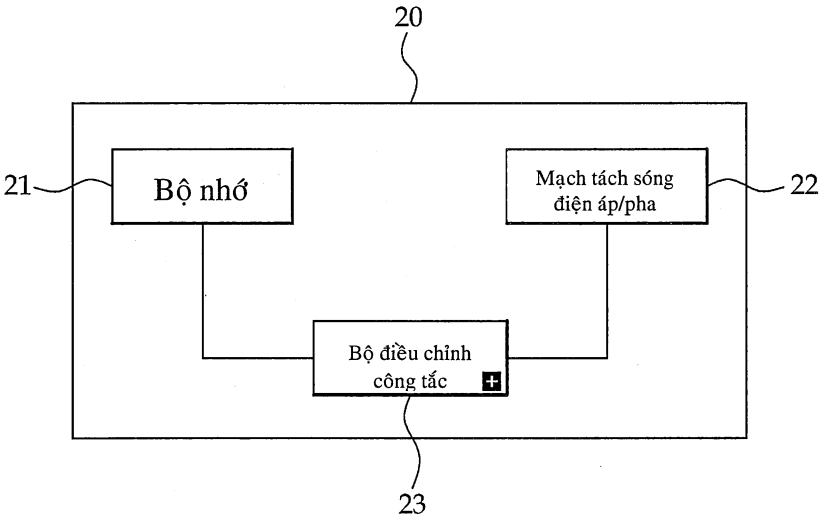
6. Mạch cấp điện theo điểm 5, trong đó mạch nạp/xả là bơm phun điện tích bao gồm nhiều tụ điện và thiết bị chuyển mạch được kết cấu để nối các tụ điện song song hoặc nối tiếp, và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển thiết bị chuyển mạch sao cho các tụ điện được đấu nối tiếp khi mạch nạp/xả được xả trong khoảng A.

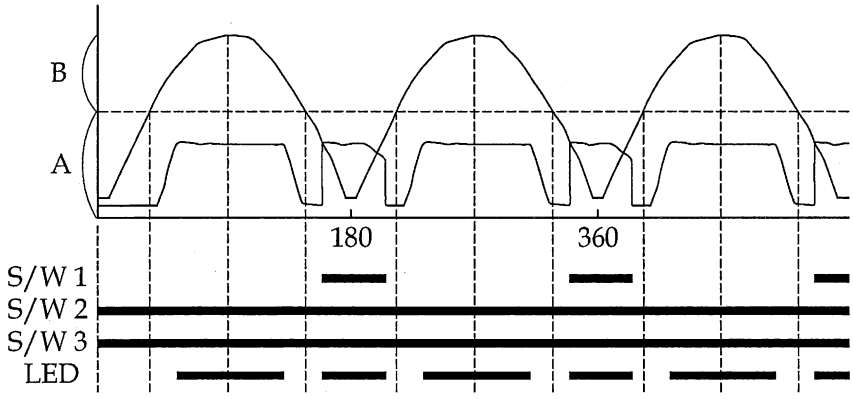
[FIG. 1]


2
Mạng LED
4
Mạch hạn chế dòng/điện áp
11
13
Bộ điều chỉnh
20
Mạch hạn chế dòng điện
30
12
9
41
42
Mạch chỉnh lưu
3
6
1
5

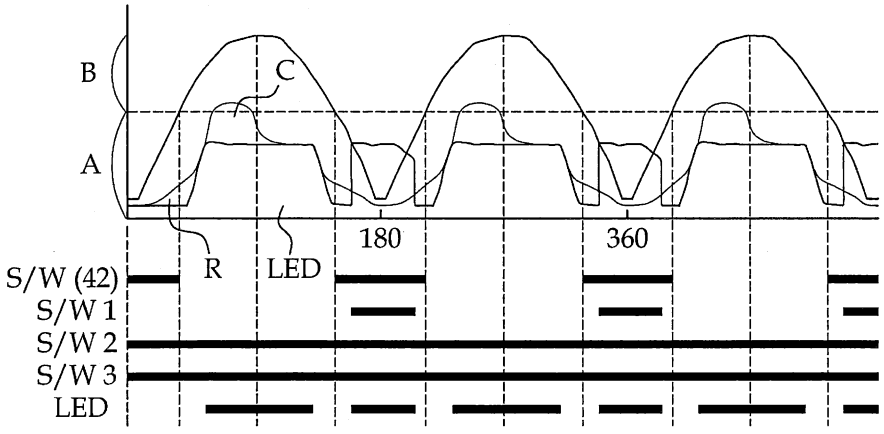
[FIG. 2]



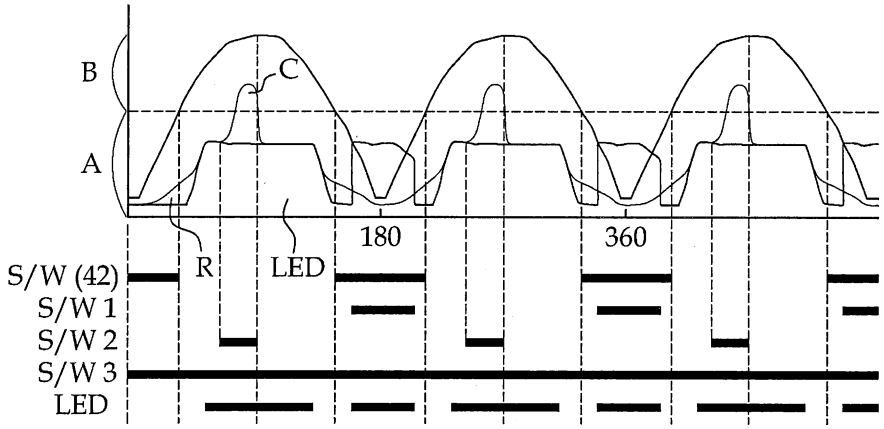
[FIG. 3]



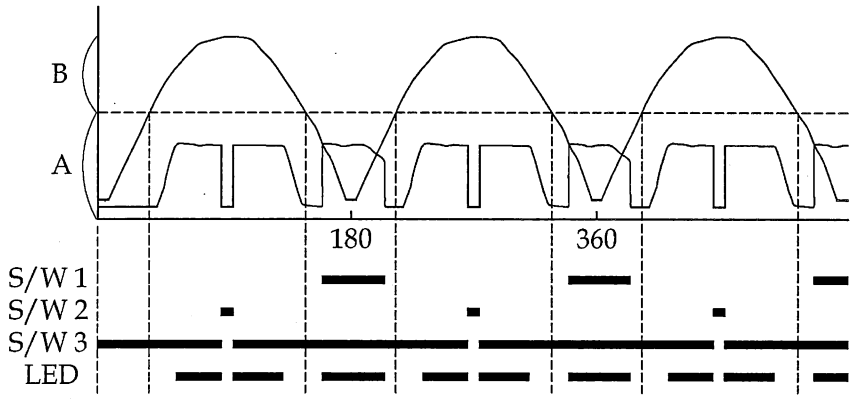
[FIG. 4]



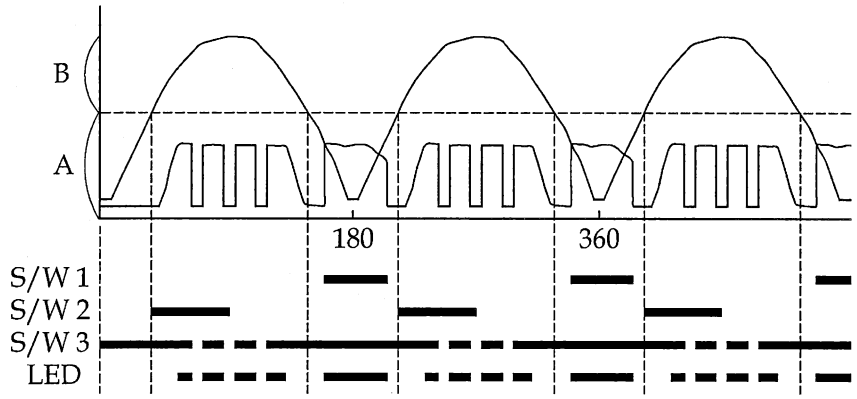
[FIG. 5]



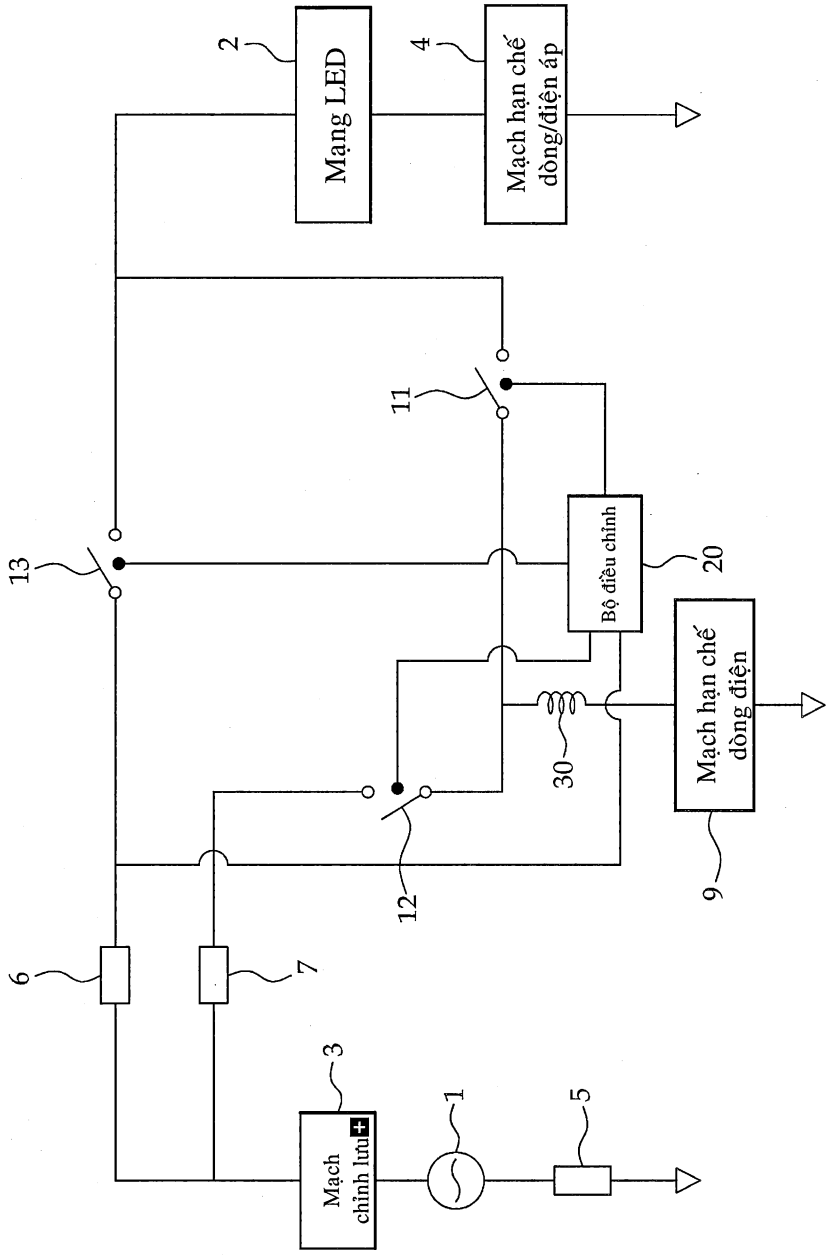
[FIG. 6]



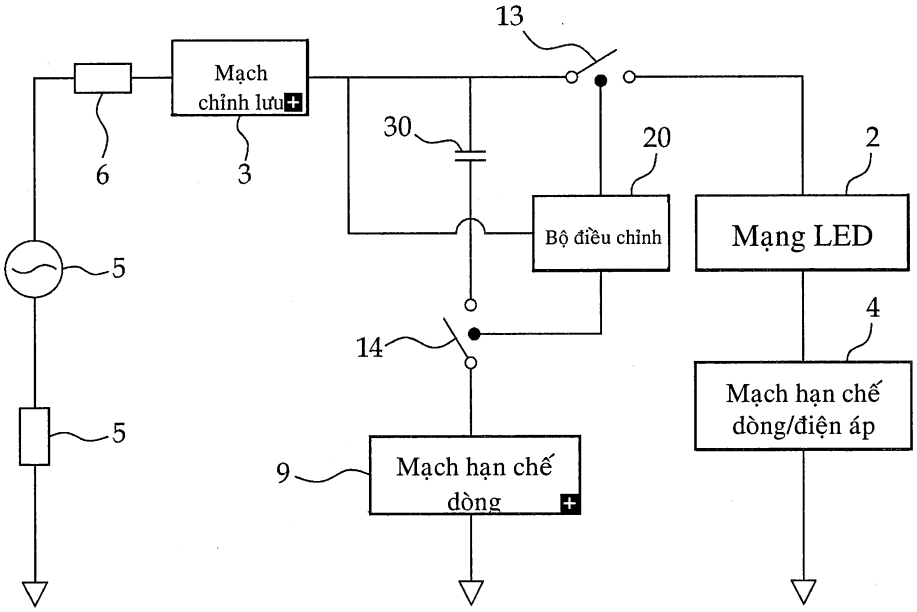
[FIG. 7]



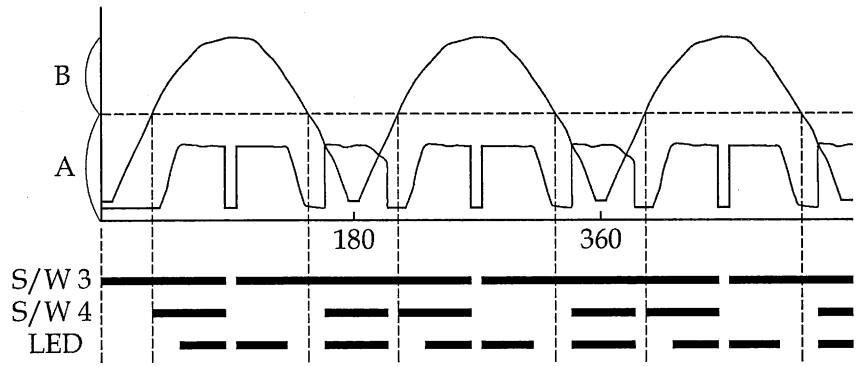
[FIG. 8]


2
Mạng LED
4
Mạch hạn chế dòng/điện áp
11
13
Bộ điều chỉnh
20
Mạch hạn chế dòng điện
30
9
12
6
7
3
Mạch chỉnh lưu
1
5

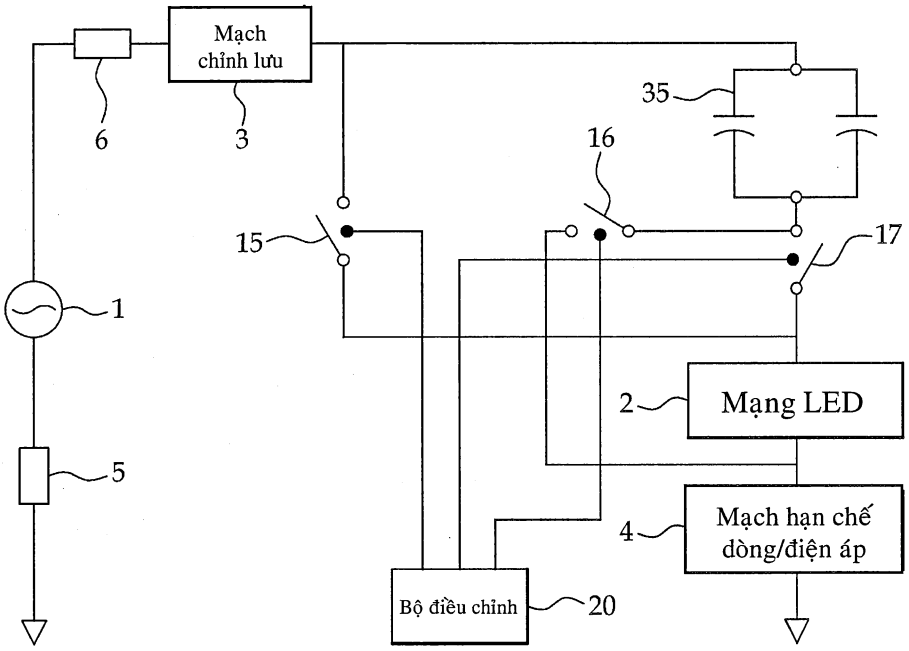
[FIG. 9]


13
Mạch chỉnh lưu
30
20
2
6
3
Bộ điều chỉnh
Mạng LED
5
4
14
Mạch hạn chế dòng/điện áp
5
9
Mạch hạn chế dòng

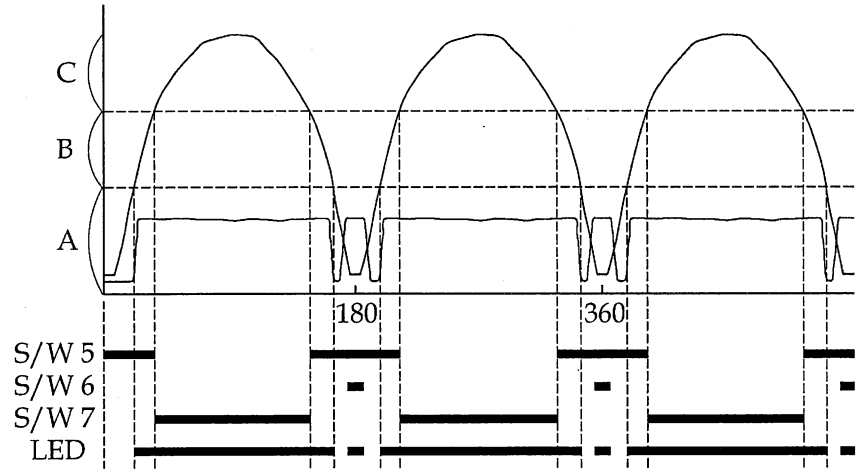
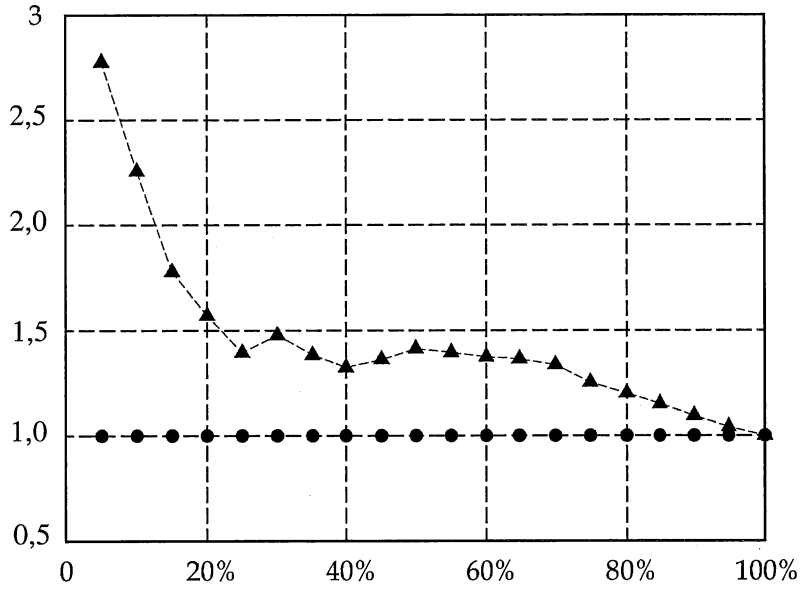
[FIG. 10]


B
A
180
360
S/W 3
S/W 4
LED

[FIG. 11]


Mạch chỉnh lưu
6
3
35
16
15
17
1
2
Mạng LED
5
4
Mạch hạn chế dòng/điện áp
Bộ điều chỉnh
20

[FIG. 12]


C
B
A
180
360
S/W 5
S/W 6
S/W 7
LED

[FIG. 13]