



(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)



1-0028540

(51)⁷ H05B 33/08

(13) B

(21) 1-2016-01212

(22) 25/09/2014

(86) PCT/EP2014/070568 25/09/2014

(87) WO/2015/044311 02/04/2015

(30) 2011495 25/09/2013 NL

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/07/2016 340A

(73) SILICON HILL B.V. (NL)

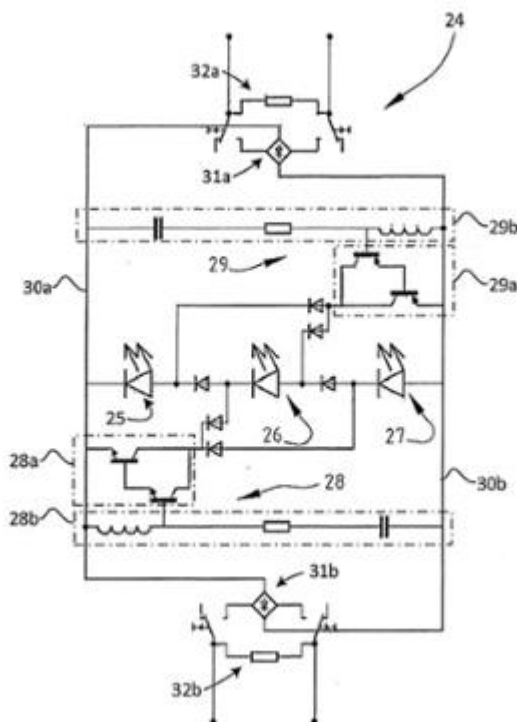
Cruquiusweg 111C, NL-1019 AG Amsterdam, Netherlands

(72) SEGERS, Maarten Willem (NL); STEFFENS, Paul (DE).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyển (INVENCO.,LTD)

(54) KẾT CẤU ĐÈN LED VÀ BỘ ĐÈN CHỨA KẾT CẤU NÀY, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH ĐÈN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu đèn LED được điều chỉnh thích ứng để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn có chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử. Kết cấu này bao gồm các đèn LED có thể chuyển mạch giữa nhiều cấu hình mạch, phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp đến kết cấu đèn và tạo ra một đầu ra, và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ nhất để phát hiện tần số.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đèn LED (light emitting diode - điốt phát quang) và việc chiếu sáng sử dụng đèn LED, và cụ thể hơn đến đèn LED thích hợp để thay thế đèn huỳnh quang trong cụm đèn có chấn lưu sử dụng cùng với bóng đèn huỳnh quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đèn huỳnh quang đã được sử dụng nhiều năm nay. Dạng đèn này bắt đầu là sự thay thế hiệu quả cao cho bóng đèn sợi đốt, nhưng gần đây đã tỏ ra yếu thế hơn so với ánh sáng LED ở mức nào đó về hiệu quả và tiêu thụ điện năng, và các khía cạnh khác nữa.

Đèn huỳnh quang thường bao gồm một ống chứa đầy khí trơ và một lượng nhỏ thủy ngân, được bịt ở cả hai đầu bằng nắp bịt có hai chân. Nắp bịt có dây đốt để gia nhiệt trước khí bên trong ống, để làm bốc hơi thủy ngân để hỗ trợ việc bật đèn huỳnh quang. Khi đèn huỳnh quang được bật sáng, nhiệt sinh ra bởi dòng điện giữ đèn huỳnh quang ở điều kiện hoạt động. Để tạo điều kiện cho các điều kiện bật đèn và để hạn chế dòng điện qua đèn huỳnh quang trong khi hoạt động, và do đó hạn chế năng lượng tiêu thụ, chấn lưu điện được nối giữa nguồn điện và đèn huỳnh quang.

Khi lần thứ nhất được giới thiệu, chấn lưu có sẵn chỉ là cuộn cảm từ đơn giản, hạn chế tiêu thụ điện năng bằng cách hạn chế dòng xoay chiều (AC) do kết quả của trở kháng phụ thuộc tần số của phần dẫn điện. Một kết quả không mong muốn hệ số công suất tương đối thấp và công suất phản kháng tương đối cao.

Gần đây, chấn lưu điện tử đã được giới thiệu. Chấn lưu điện tử này thứ nhất thường chuyển mạch điện AC thành điện DC (một chiều), và sau đó chuyển mạch điện DC thành điện AC cao tần để lái bóng đèn huỳnh quang. Chấn lưu điện tử gần đây hơn chủ động kiểm soát dòng điện qua đèn huỳnh quang và chủ động kiểm soát nguồn AC hấp thụ bởi chính chấn lưu. Điều này cho phép hệ

thống có hệ số công suất gần với một. Mặc dù năng lượng hấp thụ bởi các chấn lưu điện tử và đèn huỳnh quang kết hợp lại chỉ thấp hơn một chút so với hệ thống sử dụng chấn lưu từ, công suất phản kháng giảm đáng kể. Hiệu quả của bản thân chấn lưu cũng được cải thiện.

Mặc dù việc chiếu sáng sử dụng đèn LED chỉ có hiệu quả hơn một chút so với việc chiếu sáng huỳnh quang, nó có nhiều lợi ích khác. Ví dụ, không có thủy ngân cho đèn LED, đèn LED có tính định hướng cao hơn, đèn LED đòi hỏi ít nỗ lực để kiểm soát hay điều chỉnh điện năng tiêu thụ, và tuổi thọ được tăng lên rất nhiều so với ánh sáng huỳnh quang.

Do đó, việc thay thế hệ thống chiếu sáng huỳnh quang hiện có bằng hệ thống chiếu sáng đèn LED rất được mong muốn. Tuy nhiên, chi phí cho việc thay thế này tương đối cao. Đèn LED không thể được lắp thay vào đèn được thiết kế dùng cho đèn huỳnh quang do chấn lưu, vì vậy bộ chiếu sáng hiện này cho đèn huỳnh quang cần phải được thay thế. Kết quả là, nhiều người sử dụng chỉ đơn giản thay đèn huỳnh quang bị hư bởi với đèn huỳnh quang khác, ngay cả khi biết những lợi thế hiển nhiên của đèn LED. Sự khích lệ thay thế đèn huỳnh quang bằng đèn LED tiếp tục giảm khi chỉ có một ống đèn huỳnh quang duy nhất trong một bộ đèn nhiều ống bị hỏng. Thay thế bộ đèn sẽ dẫn đến loại bỏ các đèn ống huỳnh quang vẫn còn hoạt động.

Do đó, có nhu cầu về đèn LED có thể được đưa vào hoạt động khi lắp vào bộ đèn hiện được thiết kế cho đèn huỳnh quang.

Dòng điện, có đèn LED trên thị trường có hình dạng như đèn ống huỳnh quang có thể được đặt trong bộ đèn hiện có. Tuy nhiên, các đèn LED này yêu cầu bộ đèn phải được loại bỏ chấn lưu và đi dây lại để nối trực tiếp đèn LED với nguồn điện không cần sử dụng chấn lưu. Công sức cần cho việc tháo và đi dây lại phải nhận nhiều ưu điểm, nếu không phải tất cả, liên quan đến việc chuyển sang đèn LED, hoặc thậm chí còn có chi phí cao hơn.

Do đó, việc thay thế mà không cần sửa đổi bộ đèn rất được ưa tiên. Trước đây, thiết kế đèn LED sẽ phải được sửa đổi về mặt điện tử để cho phép đèn LED mới được lắp vào trong máng đèn của bộ đèn huỳnh quang hiện có và chịu ảnh

hưởng của chấn lưu từ hoặc điện tử, ngay cả khi thường chưa biết trước là bộ đèn gồm chấn lưu dựa trên cuộn cảm điện từ cũ hay chấn lưu điện tử hiện đại.

Ví dụ về cấu hình có thể được thể hiện trên Fig.1 cho chấn lưu cuộn cảm điện từ 5 và Fig.2 cho chấn lưu điện tử 6, nối với nguồn điện 7. Đèn LED 1 bao gồm đèn LED 2 và mạch lái LED 3, cũng như thiết bị an toàn 4 để đảm bảo thiết bị lái LED hoạt động đúng. Thiết bị an toàn 4 đảm bảo rằng đèn huỳnh quang trước đó được nối trên cả hai bên với cụm chấn lưu 5, 6 và nguồn điện 7, trước khi mạch thực sự được thành lập để thắp sáng bóng đèn huỳnh quang.

Kết cấu này đòi hỏi việc chuyển mạch hai giai đoạn công suất để (ít nhất là xấp xỉ) một lần nữa nhận được nguồn điện cho các đèn LED 2. Lần chuyển mạch thứ nhất được thực hiện bởi chấn lưu 5 hoặc 6 và lần chuyển mạch thứ hai được thực hiện bởi mạch lái LED nội bộ 3 trong các đèn LED 1. Để điều chỉnh công suất đến đèn LED, bước hoặc giai đoạn chuyển mạch của mạch lái LED nội bộ 3 trong đèn LED 1 ít nhất cũng phải ngược với các đặc điểm chuyển mạch của chấn lưu 5 hoặc 6, việc đòi hỏi hai chế độ hoạt động của mạch lái LED 3 cho chấn lưu điện từ là loại chính xác của chấn lưu (chấn lưu dựa trên cuộn cảm điện từ hoặc chấn lưu điện tử) thường không được biết khi lắp đèn LED 1 vào bộ đèn hiện có.

Mong muốn là có thể sản xuất một loại đèn LED duy nhất, chứ không phải một số loại để phù hợp với các loại chấn lưu, điều này sẽ tránh được các vấn đề của việc phải xác định loại chấn lưu trước khi mua đèn LED thay thế loại yêu cầu. Tốt hơn là, mạch lái LED 3 đồng nhất trên Fig.1 và Fig.2 được sử dụng để phát hiện loại chấn lưu thực sự được bố trí trong đèn và vận hành khác nhau cho nhiều loại chấn lưu khác nhau, điều này làm tăng tính phức tạp, chi phí và kém hiệu quả của cấu hình thu được, ít nhất là về mặt sản xuất, để cung cấp sự lựa chọn phụ thuộc loại chấn lưu.

Sáng chế đề xuất giải pháp để khắc phục các vấn đề trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất kết cấu đèn LED thích ứng để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn có chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử, kết cấu đèn LED này bao gồm:

các đèn LED có thể chuyển mạch giữa nhiều cấu hình mạch, bao gồm cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch thứ hai;

phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp đến kết cấu đèn LED bởi bộ đèn và tạo ra một đầu ra, và

phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số,

trong đó phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch được điều chỉnh để chuyển mạch các đèn LED sang cấu hình mạch thứ nhất nếu tần số cảm biến được ở trong dải tần định trước thứ nhất, và để chuyển mạch các đèn LED sang cấu hình mạch thứ hai nếu tần số cảm biến được trong dải tần định trước thứ hai khác với các dải tần định trước thứ nhất,

trong đó dải tần được định trước thứ nhất tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu từ và dải tần định trước thứ hai tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu điện tử, và

trong đó các đèn LED được sắp xếp thành nhiều nhóm đèn LED và cấu hình mạch thứ nhất tương ứng với nối nối tiếp các nhóm đèn LED, và cấu hình mạch thứ hai tương ứng với nối song song ít nhất là một phần nhóm đèn LED.

Phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp cho kết cấu có thể bao gồm bộ lọc, ví dụ như mạng RC hoặc bộ lọc chủ động, hoặc mạch khác để phân biệt giữa các tần số khác nhau. Phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED có thể bao gồm chuyển mạch duy nhất như một tranzito hoặc nhiều tranzito (được bố trí ví dụ như là một cặp Darlington), chuyển mạch cơ khí, hoặc tương đương, và có thể bao gồm nhiều thiết bị chuyển mạch.

Các đèn LED có thể được bố trí trong cấu hình mạch thứ nhất không có nguồn cấp đến kết cấu này. Cấu hình mạch thứ nhất có thể là cấu hình mạch định, ví dụ như cấu hình nối tiếp phù hợp để sử dụng với đèn có chấn lưu từ. Nếu kết

cầu này được đặt vào bộ đèn với ví dụ như chấn lưu từ, thì kết cấu có thể được điều chỉnh thích ứng để tồn tại trong cấu hình mặc định. Nếu kết cấu được đặt vào bộ đèn với các loại chấn lưu khác nhau, ví dụ như chấn lưu điện tử, thì kết cấu có thể được điều chỉnh để chuyển mạch sang cấu hình mạch thứ hai.

Dải tần định trước có thể tương ứng với đầu ra dải tần từ một trong số chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử. Theo cách này, phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số có thể phát hiện nếu kết cấu này được đặt trong bộ đèn được trang bị chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử

Dải tần định trước thứ nhất có thể tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu từ và dải tần định trước thứ hai tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu điện tử.

Các nhóm ưu tiên là chứa tất cả số đèn LED giống nhau cùng loại nhưng các nhóm này có thể cũng khác nhau.

Cấu hình mạch thứ hai khác với cấu hình mạch thứ nhất. Cấu hình mạch thứ nhất có thể tương ứng với tất cả các nhóm đèn LED được nối nối tiếp, ví dụ như giữa các đường cấp điện của kết cấu, và cấu hình mạch thứ hai có thể tương ứng với tất cả các nhóm đèn LED được nối song song với nhau. Ngoài ra, cấu hình mạch thứ nhất và thứ hai có thể khác nhau về số lượng nhóm đèn LED nối nối tiếp so với số lượng nhóm nối song song. Cấu hình mạch thứ nhất và thứ hai cũng có thể khác nhau về số lượng nhóm đèn LED nối qua dây cấp điện của kết cấu so với số lượng nhóm đèn LED được bỏ qua hoặc bị ngắt nối. Ví dụ, các đèn LED có thể được bố trí theo ba nhóm, và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch có thể bao gồm hai chuyển mạch được bố trí để chuyển mạch ba nhóm giữa cấu hình mạch có tất cả ba nhóm nối nối tiếp và cấu hình mạch có tất cả ba nhóm nối song song.

Phương tiện thứ nhất hoặc mạch thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn cấp điện cho kết cấu có thể bao gồm bộ lọc được điều chỉnh thích ứng để phân biệt giữa đầu ra dải tần từ chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử.

Các đèn LED, phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số, và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED, có thể được bố trí trong một khoang duy nhất trong cấu hình phù hợp để thay thế cho đèn huỳnh

quang trong bộ đèn. Khoang này có thể có dạng hình ống, phù hợp với hình dạng của ống huỳnh quang thông thường. Ngoài ra, các đèn LED có thể được bố trí trong khoang thứ nhất, và phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED được bố trí trong khoang thứ hai, trong đó khoang thứ nhất được làm thích ứng để nối với khoang thứ hai, khoang thứ nhất và khoang thứ hai đã nối có cấu hình phù hợp để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn. Khoang thứ nhất và khoang thứ hai có thể được thiết kế để lắp khít với nhau để cả hai cùng tuân theo hình dạng của đèn ống huỳnh quang thông thường.

Tốt hơn là, kết cấu này được điều chỉnh được để tạo ra đầu ra công suất các đèn LED trong cấu hình mạch thứ nhất được sử dụng với một trong số chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử mà gần như tương đương với đầu ra công suất của các đèn LED trong cấu hình mạch thứ hai được sử dụng với chấn lưu còn lại trong số chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử. Tốt hơn là, kết cấu được thiết kế để cung cấp gần như cùng đầu ra ánh sáng từ đèn LED ở cả hai cấu hình thứ nhất và cấu hình thứ hai, tức là không phụ thuộc vào loại chấn lưu được trang bị trong đèn.

Trong một bộ đèn, mức thông lượng ánh sáng được tạo ra bởi các đèn LED được cấu hình trong một trong số cấu hình mạch thứ nhất hoặc thứ hai được sử dụng với chấn lưu từ ưu tiên là gần như tương đương với mức thông lượng ánh sáng được tạo ra bởi ống huỳnh quang được sử dụng với chấn lưu từ. Do đó, tốt hơn là, kết cấu đèn này được thiết kế để cung cấp gần như là cùng đầu ra ánh sáng từ đèn LED như với ống huỳnh quang thông thường khi được đặt trong bộ đèn mà được lắp chấn lưu từ. Kết cấu này cũng có thể được thiết kế để cung cấp gần như là cùng đầu ra ánh sáng từ đèn LED như với ống huỳnh quang thông thường khi được đặt trong bộ đèn mà được lắp chấn lưu điện tử.

Sáng chế đề xuất kết cấu đèn LED có thể tùy chọn bao gồm thêm phương tiện thứ ba hoặc mạch thứ ba để cảm biến điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần của đèn LED đang ở dưới một ngưỡng, và tạo ra một đầu ra, và phương tiện thứ tư hoặc mạch thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ ba.

Phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch có thể được điều chỉnh để chuyển mạch giữa cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch khác, hay giữa cấu hình mạch thứ hai và cấu hình mạch khác, trong chu kỳ hoạt động. Phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch có thể được thiết kế để chuyển mạch giữa các cấu hình mạch khác nhau trong chu kỳ hoạt động nào đó, ví dụ như trong mỗi chu kỳ của điện áp cấp. Ví dụ, chu kỳ hoạt động có thể bao gồm việc chuyển mạch sang cấu hình mạch thứ nhất cho phần thứ nhất của chu kỳ của điện áp cấp và chuyển sang cấu hình mạch khác cho phần còn lại của chu kỳ của điện áp cấp. Trong ví dụ này, cấu hình mạch khác có thể là cấu hình mạch thứ hai, hoặc có thể là cấu hình mạch thứ ba khác với cả hai cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch thứ hai. Phương tiện thứ ba và phương tiện thứ tư có thể được thiết kế để sử dụng độ tự cảm của chấn lưu từ được trang bị trong bộ đèn để chuyển mạch cấu hình mạch, vì độ tự cảm của chấn lưu từ hoạt động để rút ngắn khoảng thời gian bằng không hoặc gần bằng không của dòng điện qua đèn LED. Kết quả là, độ tự cảm riêng biệt có thể được bỏ qua khỏi mạch, hoặc độ tự cảm nhỏ hơn có thể được sử dụng chứ không phải sẽ được yêu cầu.

Chu kỳ hoạt động có thể được lựa chọn để làm giảm sự khác biệt giữa đầu ra công suất của các đèn LED trong cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch thứ hai. Ví dụ, đầu ra ánh sáng khi ở trong cấu hình mạch thứ hai có thể được điều chỉnh bằng cách chuyển mạch giữa cấu hình mạch thứ hai và cấu hình mạch (thứ ba) khác tại một chu kỳ hoạt động nào đó, mà được lựa chọn để đạt được đầu ra ánh sáng gần với đầu ra ánh sáng của cấu hình mạch thứ nhất. Bằng cách này, kết cấu đèn có thể xuất ra cùng lượng ánh sáng bất kể loại chấn lưu nào, ví dụ như chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử được trang bị trong đèn.

Ngoài ra hoặc thêm nữa, phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch có thể được làm thích ứng để chuyển mạch giữa cấu hình mạch tại một chu kỳ hoạt động được xác định ít nhất một phần trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ nhất cho việc phát hiện tần số. Bằng cách này, việc chuyển mạch giữa cấu hình mạch tại một chu kỳ hoạt động nào đó có thể được điều chỉnh, bổ sung hoặc theo cách khác, theo sự phụ thuộc vào loại chấn lưu, ví dụ như chấn lưu từ hoặc điện tử, được trang bị trong đèn. Ví dụ, chu kỳ hoạt động sử dụng với một

loại chấn lưu, ví dụ như chấn lưu từ, có thể khác với chu kỳ hoạt động khi kết cấu được sử dụng với một loại chấn lưu khác, ví dụ như chấn lưu điện tử. Các loại chấn lưu có thể được xác định, ví dụ như nhờ đầu ra của phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp cho kết cấu theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Phương tiện thứ tư để phát hiện điều kiện khi dòng điện qua ít nhất một phần của đèn LED ở dưới một ngưỡng có thể được điều chỉnh để đo dòng điện chạy qua ít nhất một phần của đèn LED, để đo điện áp đặt lên ít nhất là một phần của các đèn LED, và/hoặc để đo pha của điện áp đặt vào ít nhất là một phần của các đèn LED. Do đó phương tiện thứ tư có thể sử dụng các phép đo khác nhau để phát hiện tình trạng của dòng điện thấp thông qua đèn LED.

Phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch có thể được xây dựng tương tự như phương tiện thứ hai theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, và phương tiện thứ hai và phương tiện thứ tư thể được tạo ra là một phần trong cùng phần tử mạch hoặc các phần tử mạch tương tự. Bằng cách này, phương tiện thứ hai và phương tiện thứ tư có thể sử dụng cùng một số hoặc tất cả các phần tử mạch để làm giảm số lượng thành phần cần thiết. Ví dụ, cùng một hoặc nhiều chuyển mạch tranzito tạo thành phương tiện thứ hai cũng có thể tạo thành phương tiện thứ tư.

Phương tiện thứ ba để cảm biến điều kiện khi dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED dưới một ngưỡng có thể được cấu hình để kích hoạt phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trong ít nhất là một phần của khoảng thời gian khi dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED gần bằng không. Bằng cách này, cấu hình mạch có thể được thay đổi trong phần của chu trình cấp điện khi dòng điện qua các đèn LED bằng không hoặc gần bằng không, tức là xung quanh điểm không của điện áp cấp.

Lưu ý rằng cũng có thể là kết cấu đèn LED cũng có thể được áp dụng trong kết cấu không sử dụng phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Sáng chế đề xuất kết cấu có thể tùy chọn còn bao gồm phương tiện hoặc mạch thứ năm để cảm biến điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần

các đèn LED cao hơn một ngưỡng thứ nhất hoặc dưới một ngưỡng thứ hai, và phương tiện hoặc mạch lưu trữ năng lượng để lưu trữ ít nhất một phần điện năng cấp cho kết cấu này, trong đó phương tiện lưu trữ năng lượng được làm thích ứng để lưu trữ năng lượng bổ sung khi đầu ra của phương tiện thứ năm chỉ rõ rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED ở trên ngưỡng thứ nhất, và để giải phóng năng lượng được lưu trữ trước khi đầu ra của phương tiện thứ năm chỉ rõ rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED ở dưới ngưỡng thứ hai. Bằng cách này, năng lượng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ năng lượng trong khi có dòng điện đỉnh trong chu trình cấp điện (ví dụ như khi dòng điện qua các đèn LED ở trên ngưỡng thứ nhất) và năng lượng được lưu trước đó trong phương tiện lưu trữ năng lượng có thể được giải phóng sao cho chạy qua các đèn LED trong trong chu kỳ năng lượng thấp (ví dụ như khi dòng điện qua các đèn LED ở dưới ngưỡng thứ hai).

Kết cấu có thể được cấu hình để cung cấp chỉ một phần năng lượng được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ năng lượng đến ít nhất một phần các đèn LED. Việc giải phóng chỉ một phần năng lượng lưu trữ dẫn đến hoạt động hiệu quả hơn của phương tiện lưu trữ năng lượng.

Phương tiện thứ năm để phát hiện điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED cao hơn một ngưỡng thứ nhất hoặc dưới một ngưỡng thứ hai có thể được xây dựng tương tự như phương tiện thứ ba theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, và phương tiện thứ ba và phương tiện thứ năm có thể được tạo ra ít nhất là một phần trong cùng phần tử mạch hoặc các phần tử mạch. Bằng cách này, phương tiện thứ ba và phương tiện thứ năm có thể sử dụng cùng một số hoặc tất cả các phần tử mạch để giảm số lượng các thành phần cần thiết.

Sáng chế đề xuất kết cấu có thể tùy chọn còn bao gồm thêm phương tiện hoặc mạch thứ sáu để cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp đến kết cấu của các bộ đèn, và tạo ra một đầu ra, và một trở kháng biến đổi nối giữa hai dây nối điện đầu vào của kết cấu đèn, trở kháng biến đổi cung cấp trở kháng thay đổi theo đầu ra của phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số. Như đã mô tả ở trên, cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp cho kết cấu có thể phân biệt giữa chấn

lưu từ hoặc chấn lưu điện tử, và vì vậy trở kháng biến đổi có thể thay đổi phụ thuộc vào loại chấn lưu được trang bị cho bộ đèn.

Phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số và trở kháng biến đổi có thể được điều chỉnh để tăng trở kháng của trở kháng biến đổi nếu tần số cảm biến được trong dải tần định trước nào đó. Các dải tần định trước có thể tương ứng với đầu ra dải tần từ một trong số chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử.

Phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số có thể được xây dựng tương tự như phương tiện thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, và phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số và phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số có thể được tạo ra ít nhất một phần cùng phần tử mạch hoặc các phần tử mạch. Bằng cách này, phương tiện thứ nhất và thứ sáu có thể sử dụng một số hoặc tất cả các phần tử mạch giống nhau để giảm số lượng các thành phần cần thiết.

Trở kháng biến đổi có thể chứa một trở kháng và một chuyển mạch để nối hoặc ngắt nối trở kháng trên hai đường nối đầu vào công suất của kết cấu. Theo cách khác, trở kháng biến đổi có thể bao gồm trở kháng thứ nhất, trở kháng thứ hai, và một chuyển mạch để nối một trong số trở kháng thứ nhất hoặc trở kháng thứ hai giữa hai đường nối đầu vào công suất của kết cấu.

Kết cấu có thể bao gồm hai chân dẫn điện nằm ở một đầu của khoang và được điều chỉnh để nối với bộ đèn, các chân nối với hai đường nối đầu vào công suất của kết cấu, trong đó trở kháng biến đổi được nối giữa các chân dẫn điện.

Trở kháng biến đổi có thể được điều chỉnh để tăng trở kháng khi đầu ra của phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số chỉ rõ hoạt động với chấn lưu từ. Trở kháng biến đổi có thể được điều chỉnh để tăng trở kháng đến trở kháng đủ để tắt te trong bộ đèn chưa được kích hoạt khi chấn lưu từ được sử dụng để cấp điện cho kết cấu.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất bộ đèn phù hợp cho việc sử dụng một hoặc nhiều đèn huỳnh quang, bộ đèn này bao gồm một hoặc nhiều chấn lưu từ hay chấn lưu điện tử thích hợp để cấp năng lượng cho đèn huỳnh quang, trong đó bộ đèn được trang bị một hoặc nhiều kết cấu đèn LED theo sáng chế ở vị trí của một hoặc nhiều đèn huỳnh quang.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành các đèn LED trong kết cấu đèn LED này được điều chỉnh phù hợp để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn có chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử, kết cấu đèn LED bao gồm các đèn LED có thể chuyển mạch giữa nhiều cấu hình mạch, phương pháp này bao gồm:

cảm biến tần số của nguồn điện cấp cho kết cấu đèn LED bởi bộ đèn này; và

chuyển mạch từ cấu hình mạch thứ nhất nếu tần số cảm biến là trong dải tần định trước và chuyển mạch sang cấu hình mạch thứ hai nếu tần số cảm biến là trong dải tần định trước thứ hai khác với dải tần định trước thứ nhất,

trong đó dải tần định trước thứ nhất tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu từ và dải tần định trước thứ hai tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu điện tử, và

trong đó các đèn LED được bố trí thành nhiều nhóm đèn LED, và cấu hình mạch thứ nhất tương ứng với nối nối tiếp các nhóm đèn LED này, và cấu hình mạch thứ hai tương ứng với nối song song ít nhất một phần nhóm đèn LED này.

Phương pháp có thể còn bao gồm việc bố trí cấu hình mạch thứ nhất và thứ hai để đầu ra công suất của các đèn LED khi hoạt động trong cấu hình mạch thứ nhất với một trong số chấn lưu từ hoặc điện tử, gần như tương đương với đầu ra công suất của các đèn LED khi hoạt động trong cấu hình mạch thứ hai với chấn lưu từ hoặc điện tử còn lại.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước bố trí cấu hình mạch thứ nhất và thứ hai để mức thông lượng ánh sáng được tạo ra bởi các đèn LED được cấu hình trong một trong cấu hình mạch thứ nhất hoặc thứ hai được sử dụng với chấn lưu từ là gần như tương đương với mức thông lượng ánh sáng được tạo ra bởi ống huỳnh quang được sử dụng với chấn lưu từ này.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước cảm biến điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED ở dưới một ngưỡng và tạo ra một đầu ra, và chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra này.

Bước chuyển mạch cấu hình mạch có thể bao gồm việc chuyển mạch giữa cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch khác, hay giữa cấu hình mạch thứ hai và cấu hình mạch khác, tại một chu kỳ hoạt động. Chu kỳ hoạt động này có thể được lựa chọn để làm giảm sự khác biệt giữa đầu ra công suất của các đèn LED trong cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch thứ hai. Việc chuyển mạch cấu hình mạch có thể bổ sung hoặc theo cách khác bao gồm việc chuyển mạch giữa cấu hình mạch tại chu kỳ hoạt động được xác định ít nhất một phần trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ nhất cho việc phát hiện tần số.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trong ít nhất là một phần của khoảng thời gian khi dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED gần bằng không.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước cảm biến điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED cao hơn một ngưỡng thứ nhất hoặc dưới một ngưỡng thứ hai, lưu trữ trong phương tiện lưu trữ năng lượng ít nhất một phần điện năng cấp cho kết cấu, khi dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED ở trên ngưỡng thứ nhất, và giải phóng năng lượng được lưu trữ trước đó khi dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED ở dưới ngưỡng thứ hai. Việc giải phóng năng lượng được lưu trữ trước đó có thể bao gồm việc cung cấp chỉ một phần của năng lượng được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ năng lượng cho ít nhất một phần các đèn LED.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước cảm biến tần số của nguồn điện cung cấp cho kết cấu của bộ đèn, cung cấp một trở kháng biến đổi nối giữa hai đường nối đầu vào công suất của kết cấu, và thay đổi trở kháng biến đổi trên cơ sở tần số cảm biến được.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước tăng trở kháng của trở kháng biến đổi nếu tần số cảm biến được ở trong dải tần định trước nào đó. Dải tần định trước này có thể tương ứng với đầu ra dải tần từ một trong số chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử. Phương pháp còn có thể bao gồm bước tăng trở kháng của trở kháng biến đổi để trở kháng này đủ để tắc te trong bộ đèn chưa được kích hoạt khi chấn lưu từ được sử dụng để cấp điện cho kết cấu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, phần mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các phần tử giống nhau hoặc tương tự nhau, được tham chiếu bởi các số chỉ dẫn giống nhau, và được cung cấp làm ví dụ và không hạn chế sáng chế, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu hình cho kết cấu trong bộ đèn có chấn lưu cuộn cảm dựa trên từ trường;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu hình cho kết cấu trong bộ đèn có chấn lưu điện tử;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện đặc điểm công suất với trục ngang là điện áp theo trục thẳng đứng cho chấn lưu điện tử;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện đặc điểm công suất được mô hình hóa với trục ngang là điện áp theo trục thẳng đứng cho chấn lưu cuộn cảm dựa trên từ trường;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện một phương án của kết cấu đèn LED;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện kết cấu đèn LED theo một phương án khác;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện phương án trên Fig.6 và trong đó có một mạch điều tiết dòng;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện kết cấu đèn LED theo một phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện mạch lưu trữ năng lượng cho kết cấu đèn LED;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện mạch trở kháng biến đổi cho kết cấu đèn LED;

Fig.11 là sơ đồ kết hợp các đặc điểm công suất cho chấn lưu từ mô hình hóa (đường A) và chấn lưu điện tử mô hình hóa (đường cong B, C, D và E), cho các cấu hình khác nhau của các nhóm đèn LED, và cho chấn lưu từ mô hình hóa (đường cong F) có sử dụng chuyển mạch đồng bộ các cấu hình mạch;

Fig.12 là sơ đồ thể hiện phép đo dao động điện áp đầu vào cho chấn lưu từ và đầu ra dòng điện từ chấn lưu từ trong bộ đèn được lắp đèn huỳnh quang thông thường;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện phép đo dao động điện áp đầu vào, đầu vào dòng điện, dòng điện chỉnh lưu cho tải và chuyển mạch dòng điện theo một phương án của kết cấu đèn LED mà không có phương tiện điều tiết dòng; và

Fig.14 là sơ đồ thể hiện phép đo dao động điện áp đầu vào, đầu vào dòng điện, dòng điện chỉnh lưu đến tải và chuyển mạch dòng điện theo một phương án của kết cấu đèn LED có mạch điều tiết dòng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cả hai chấn lưu từ và chấn lưu điện tử được thiết kế để khởi động, kiểm soát và hạn chế dòng điện để cung cấp cho đèn ống huỳnh quang và điều tiết năng lượng tiêu thụ qua đèn. Bởi vì đặc điểm điện tử của đèn LED, các phương án của sáng chế dựa trên ý tưởng là cả hai loại chấn lưu có thể được làm thích ứng với chức năng mạch điều khiển LED thô, trong đó tổng điện áp chuyển tiếp của một hoặc nhiều dây hoặc nhóm dây với một số cụ thể số lượng đèn LED xác định năng lượng tiêu thụ thực tế. Việc điện áp chuyển tiếp của một đèn LED là độ sụt giảm điện áp trên đèn LED nếu điện áp tại cực dương của đèn LED dương so với điện áp tại cực âm của đèn LED. Tại một điện áp chuyển tiếp cụ thể, mà có thể được ước tính bằng cách nối nối tiếp một số cụ thể đèn LED với đặc tính đã biết, các đèn LED sẽ tiêu thụ lượng điện năng bằng hoặc xấp xỉ bằng công suất của đèn ống huỳnh quang tương đương trên cùng chấn lưu.

Các đèn LED có thể được bố trí trong một mạch tạo thành hàng đèn LED, và các đèn LED có thể được thêm vào hoặc bỏ ra khỏi hàng này để thay đổi số lượng đèn LED trong hàng và/hoặc thay đổi số lượng đèn LED mắc nối tiếp hoặc song song trong hàng. Như vậy, tổng điện áp chuyển tiếp của hàng đèn LED có thể được điều chỉnh, do đó làm tăng hoặc giảm đầu ra điện.

Chấn lưu từ và chấn lưu điện tử có thể có hoạt động khác nhau đối với mức công suất đầu vào khác nhau. Fig.3 mô tả đường cong đặc trưng cho chấn lưu điện tử điển hình, với mức tăng xấp xỉ tuyến tính về công suất được cung cấp bởi chấn lưu là điện áp đầu ra được tăng lên, thể hiện khả năng của nó như là nguồn dòng điện. Lưu ý rằng chấn lưu điện tử thường bao gồm bảo vệ quá công suất tự động chuyển xuống dòng được tạo ra bởi chấn lưu ngay khi công suất đạt đến một mức nhất định.

Fig.4 mô tả đường cong đặc trưng cho chấn lưu từ điển hình (không bao gồm bộ phận bảo vệ quá công suất). Như được thể hiện trên Fig.4, nguồn điện

cung cấp bởi chấn lưu tăng theo điện áp đầu ra đến mức tối đa tại điểm 10 và sau đó giảm khi điện áp tăng thêm. Khi chấn lưu từ được sử dụng để cấp nguồn cho hàng đèn LED, việc tăng tổng điện áp chuyển tiếp của hàng đèn LED liên quan đến tình hình tại điểm cực đại 10 sẽ dẫn đến việc dịch điểm hoạt động về bên phải của điểm cực đại 10 dẫn đến giảm công suất.

Như có thể thấy trên Fig.4, đường cong đặc trưng có cùng đầu ra công suất ở hai điện áp khác nhau khi hoạt động ở dưới điểm cực đại 10. Ví dụ, đầu ra công suất 40w đạt được ở điện áp hoạt động khoảng 50V và 210V, được chỉ ra bởi đường nét đứt 11 và 12 trên Fig.4. Tại hai điện áp này, bộ đèn sẽ hoạt động ở hai mức dòng điện khác nhau và hai hệ số công suất khác nhau, với công suất đầu ra gần như nhau. Tuy nhiên, tại điểm hoạt động điện áp cao hơn, công suất phản kháng được giảm đáng kể, và do đó tổn thất điện trở trong cuộn dây và dây nối, và tổn thất từ hóa và bão hòa của lõi chấn lưu cũng được giảm xuống, do đó bộ đèn, ở công suất đầu ra nêu trên, có công suất đầu vào thấp hơn và kết quả là nó hoạt động hiệu quả hơn.

Đèn LED thường tạo ra ánh sáng hiệu quả hơn (một chút) so với đèn huỳnh quang, và vì ánh sáng LED có định hướng, tổn thất từ việc định hướng ánh sáng theo hướng mong muốn thấp hơn, do đó năng lượng cần cho việc chiếu sáng LED nói chung là thấp hơn nhiều so với ánh sáng huỳnh quang tại cùng mức độ sáng. Tuy nhiên, hiệu quả có thể bị tổn hại đáng kể khi hoạt động tại các điểm điện áp thấp, điều này có thể hoàn toàn phủ nhận việc tiết kiệm điện năng dự kiến của việc sử dụng của đèn LED.

Ngược lại, hiệu quả của kết cấu đèn theo một khía cạnh của sáng chế cao hơn đáng kể tại các điểm điện áp cao hơn được xác định bởi đường nét đứt 12 trên Fig.4. Như một hệ quả, cấu hình điện áp cao hơn (với điểm hoạt động ở mức điện áp cao hơn mức điện áp gần với điểm cực đại 10 trên Fig.4) được ưu tiên, ít nhất là cho bộ đèn có chấn lưu từ. Ngược lại, chấn lưu điện tử thường được cấu hình để "chỉnh hệ số công suất (tác dụng)", mà đòi hỏi hệ số công suất gần như không đổi trong dải công suất đầu ra đầy đủ (*tức là không phân biệt mức điện áp của điểm hoạt động*). Như vậy, trong chấn lưu điện tử hiệu suất hệ thống chủ yếu được quyết định bởi hiệu suất của việc chuyển đổi công suất vào

của nguồn thành công suất đầu ra tần số cao của chấn lưu điện tử. Do việc điều chỉnh hệ số công suất tác dụng, việc làm giảm công suất đầu ra cùng với sự sụt giảm công suất đầu vào, làm cho hoạt động của hệ thống tiêu thụ ít điện năng hơn.

Hậu quả xem xét trên đây đối với cả chấn lưu từ và chấn lưu điện tử đó là kết cấu mà tốt hơn là tương thích với cả chấn lưu điện tử và chấn lưu từ, có thể hoạt động ở hai mức điện áp khác nhau và ở hai mức dòng điện khác nhau, mà có thể khác nhau đáng kể, cho hai loại chấn lưu (tức là từ và điện tử) mà thường được bố trí trong một bộ đèn để sử dụng với đèn huỳnh quang được thay thế.

Một ví dụ về điều kiện hoạt động được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng 1.1 cho đèn huỳnh quang

Loại chấn lưu	Tần số (Hz)	Công suất (W)	Điện áp đèn (V_{RMS})	Dòng điện qua đèn (mA_{RMS})
Từ	50	39	113	345
Điện tử	25000	34	100	340

Bảng 1.2: Cho một phương án điển hình của sáng chế

Loại chấn lưu	Tần số (Hz)	Công suất (W)	Điện áp đèn (V_{RMS})	Dòng điện qua đèn (mA_{RMS})
Từ	50	28	215	130
Điện tử	25000	28	90	311

Theo một phương án, kết cấu được cung cấp phù hợp cho hoạt động ở điện áp khác nhau và mức dòng điện khác nhau theo yêu cầu của các loại chấn lưu khác nhau.

Theo các phương án của sáng chế, các điện áp khác nhau và mức dòng điện khác nhau đối với từng loại chấn lưu từ và điện tử đạt được bằng cách bố trí các đèn LED trong cấu hình mạch mà có thể được thay đổi phù hợp với loại chấn lưu được lắp đặt trong các bộ đèn. Đèn LED có thể được bố trí trong hàng

đèn LED và điện áp cấp từ chân lưu được đặt qua hàng đèn LED. Hàng đèn LED gồm nhiều nhóm hoặc các hàng phụ đèn LED có thể được bố trí trong ít nhất hai cấu hình mạch khác nhau. Mỗi nhóm đèn LED sẽ thường bao gồm một số lượng đèn LED, các đèn LED trong một nhóm được nối nối tiếp hoặc song song hoặc kết hợp của cả hai, và cũng có thể có một hoặc nhiều nhóm bao gồm một đèn LED duy nhất.

Một phương án có thể là bố trí các đèn LED thành nhiều nhóm được nối sao cho một hoặc nhiều nhóm có thể được kết cấu nối tiếp hoặc song song để thay đổi cấu hình mạch của hàng đèn LED. Một khả năng khác là bỏ qua hoặc làm ngắn mạch hoặc ngắt nối một hoặc nhiều nhóm đèn LED để thay đổi cấu hình mạch của hàng đèn LED.

Cấu hình mạch của hàng đèn LED có thể được thay đổi bằng cách đưa vào một hoặc nhiều chuyển mạch để thay đổi việc nối giữa các nhóm đèn LED. Các nhóm đèn LED có thể được chuyển mạch một cách độc lập (tức là chuyển mạch một nhóm hoặc đèn LED trong cấu hình mắc nối tiếp hoặc cấu hình song song với các nhóm khác, hoặc bỏ qua, làm ngắn mạch, hoặc ngắt nối một nhóm) hoặc nhiều nhóm có thể được chuyển mạch cùng một lúc để đạt được sự thay đổi phối hợp trong cấu hình mạch của nhiều nhóm đèn LED. Ví dụ, đối với hàng đèn LED bao gồm ba nhóm đèn LED, ba nhóm này có thể được chuyển mạch giữa cấu hình nối tiếp, trong đó ba nhóm đèn LED được nối nối tiếp qua điện áp cấp, và cấu hình song song, trong đó ba nhóm đèn LED được nối song song với nhau qua điện áp cấp.

Fig.5 thể hiện sơ đồ của kết cấu đèn LED 13 làm ví dụ bao gồm hai bộ chỉnh lưu toàn sóng 31a, 31b và trở kháng 32a, 32b (có thể là cuộn cảm, điện trở hoặc sự kết hợp của chúng) và một hàng LED được lắp vào đường dây cấp điện 30a, 30b tại đầu ra của chỉnh lưu (công tắc an toàn cũng được hiển thị giữa các chỉnh lưu 31a, 31b và trở kháng 32a, 32b). Kết cấu đèn 13 có thể được đặt trong một khoang có kích thước tương đương với khoang chứa đèn huỳnh quang thông thường và có thể phù hợp với đèn huỳnh quang thông thường ở vị trí của đèn ống huỳnh quang.

Phương án được thể hiện trên Fig.5 là thiết kế hai đầu với chỉnh lưu 31a nằm về phía một đầu của khoang và chỉnh lưu 31b ở đầu kia, thích ứng để nhận điện áp nguồn điện cấp trên đầu vào của hai chỉnh lưu. Tuy nhiên, kết cấu đèn 13 cũng có thể được điều chỉnh cho hoạt động trên một đầu nhận nguồn điện áp trên một trong số các chỉnh lưu ở một đầu của khoang.

Hàng đèn LED bao gồm các đèn LED 14 được bố trí trong nhóm thứ nhất 16 và các đèn LED 15 được bố trí trong nhóm thứ hai 17. Mỗi nhóm 16, 17 bao gồm các đèn LED mắc nối tiếp trong một hàng phụ, và tùy chọn các đèn LED nối nối tiếp trong hàng phụ thứ hai được nối song song với hàng phụ thứ nhất. Tổng số đèn LED trong mỗi nhóm và kết cấu nhóm có thể được lựa chọn, theo cách như được mô tả dưới đây, để có công suất thực tế tiêu thụ tương đương với năng lượng tiêu thụ, ví dụ, đèn huỳnh quang được thay thế.

Kết cấu đèn 13 bao gồm thêm phần nối bỏ qua thứ nhất 18 với chuyển mạch thứ nhất 19 nối song song với nhóm thứ nhất 16 gồm các đèn LED và điốt nối 23, và phần nối bỏ qua thứ hai 20 với chuyển mạch thứ hai 21 nối song song với nhóm thứ hai 17 gồm các đèn LED và điốt nối 23. Theo phương án khác, điốt nối 23 có thể được thay thế bằng công tắc điều khiển thích hợp. Các chuyển mạch 19 và 21 sau đây được gọi là công tắc cấu hình, vì chúng có chức năng thay đổi cấu hình mạch của hàng đèn LED.

Cấu hình mạch của hàng đèn LED có thể được thay đổi bằng hoạt động chuyển mạch cấu hình 19 và 21. Nhóm đèn LED 16 và 17 được nối nối tiếp (thông qua điốt 23) trên đường dây cấp điện 30a, 30b khi chuyển mạch cấu hình 19 và 21 đều mở (tức là không dẫn điện). Nhóm đèn LED 16 và 17 được nối song song trên đường dây cấp điện 30a, 30b khi chuyển mạch cấu hình 19 và 21 đều đóng (tức là dẫn dòng điện). Nếu chuyển mạch 19 được đóng và chuyển mạch 21 mở, nhóm thứ hai 17 gồm các đèn LED được nối qua đường dây cấp điện 30a, 30b, trong khi nhóm thứ nhất 16 vẫn còn nối nối tiếp với nhóm thứ hai 17 và được bỏ qua một cách hiệu quả. Nếu chuyển mạch 19 được mở và chuyển mạch 21 được đóng lại, nhóm thứ nhất 16 gồm các đèn LED được nối qua đường dây cấp điện 30a, 30b, trong khi nhóm thứ hai 17 vẫn còn nối tiếp với nhóm thứ nhất 16 và được bỏ qua một cách hiệu quả.

Như vậy, bốn chế độ hoạt động của kết cấu 13 được thực hiện. Trong phương án được ưu tiên, bằng cách kiểm soát chuyển mạch cấu hình 19, 21 để cả hai đều có cùng một trạng thái (ví dụ như cả hai công tắc mở hoặc cả hai công tắc đóng), điều khiển chuyển mạch được dễ dàng trong khi đạt được sự đa dạng hoạt động thích hợp để cho phép kết cấu 13 được thích ứng với chấn lưu từ hoặc điện tử.

Chuyển mạch cấu hình 19, 21 có thể được kiểm soát để điều chỉnh cấu hình mạch phụ thuộc vào loại chấn lưu được sử dụng trong đèn. Điều này có thể được thực hiện bằng cách cung cấp mạch điều khiển mà phát hiện sự hiện diện của chấn lưu điện từ hoặc chấn lưu điện tử, hoặc phân biệt giữa hai loại chấn lưu, và điều khiển chuyển mạch cấu hình cho phù hợp. Ví dụ, mạch điều khiển có thể phát hiện đặc tính của điện áp hoặc đầu ra dòng điện bởi chấn lưu, ví dụ bằng cách phát hiện tần số của điện áp hoặc dòng điện. Một phương án về mạch điều khiển được thể hiện trên Fig.7 và được mô tả dưới đây, mặc dù các triển khai khác cũng có thể được sử dụng.

Theo một phương án, mạch điều khiển mở cả hai chuyển mạch cấu hình 19 và 21 khi mạch điều khiển nhận được đầu vào chỉ rõ chấn lưu từ được sử dụng, và đóng cả hai chuyển mạch cấu hình 19 và 21 khi mạch điều khiển nhận được đầu vào chỉ rõ chấn lưu điện tử được sử dụng. Điều này dẫn đến việc thay đổi cấu hình mạch của hàng đèn LED sao cho hai nhóm 16, 17 gồm các đèn LED được nối nối tiếp trên đường dây cấp điện 30a, 30b khi chấn lưu từ được sử dụng, và hai nhóm 16, 17 gồm các đèn LED được nối song song qua đường dây cấp điện 30a, 30b khi chấn lưu điện tử được sử dụng. Bằng cách này, điện áp chuyển tiếp qua các hàng đèn LED thay đổi phụ thuộc vào chấn lưu được dùng để điều khiển kết cấu đèn LED.

Mạch điều khiển để kiểm soát các chuyển mạch cấu hình 28, 29 cơ chế trong kết cấu thực tế có thể bao gồm phần phát hiện phân biệt giữa các hệ thống chấn lưu từ và điện tử, và phần chuyển mạch ảnh hưởng đến sự chuyển mạch thực sự giữa các cấu hình mạch, ví dụ, giữa cấu hình nối tiếp và cấu hình mạch song song. Chấn lưu từ hoạt động ở tần số nguồn điện, thường là 50 hoặc 60Hz, và chấn lưu điện tử hoạt động ở tần số cao, thường là giữa 20kHz và 50kHz tùy

thuộc vào loại và thương hiệu của chấn lưu. Sự khác biệt về tần số hoạt động này có thể được sử dụng để phân biệt giữa các loại chấn lưu.

Fig.6 thể hiện một ví dụ khác với kết cấu đèn LED 24 có ba nhóm đèn LED 25, 26 và 27, mỗi nhóm bao gồm số lượng đèn LED giống nhau. Theo cách tương tự như trong các phương án trên Fig.5, cấu hình của ba nhóm đèn LED có thể được chuyển mạch giữa cấu hình nối tiếp và cấu hình song song sử dụng chuyển mạch cấu hình 28 và 29. Phương án này bao gồm nhiều điốt nối (tương tự như các điốt nối 23 trên Fig.5) để cho phép các chuyển mạch cấu hình tạo ra các cấu hình mạch khác nhau, và chúng có thể được thay thế bằng một chuyển mạch, cung cấp sự kiểm soát của nó phù hợp. Các chuyển mạch cấu hình có thể được thiết lập và kiểm soát như được mô tả dưới đây.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện chi tiết hơn kết cấu trên Fig.6, với các nhóm đèn LED 25, 26 và 27 được thể hiện là một biểu tượng LED đơn để đơn giản. Phương án được thể hiện trên Fig.8 bao gồm hai chuyển mạch cấu hình 28 và 29, mỗi chuyển mạch này bao gồm chuyển mạch tranzito 28a, 29a và mạch phát hiện tần số 28b, 29b. Chuyển mạch 28a, 29a có thể bao gồm, ví dụ, chuyển mạch đơn giản bóng bán dẫn, chuyển mạch Darlington và chuyển mạch lái bởi bơm điện tích, rơ le và/hoặc thiết bị chuyển mạch điện. Mạch phát hiện tần số 28b, 29b phân biệt giữa chấn lưu từ và chấn lưu điện tử và cung cấp đầu vào thích hợp để kiểm soát các chuyển mạch 28a, 29a. Phương án đơn giản của mạch phát hiện tần số 28b, 29b là bộ lọc, chẳng hạn như mạch cuộn cảm, điện trở, tụ điện như được thể hiện trên Fig.8, bộ lọc chủ động, một mạch nào đó có thể tạo ra đầu ra mà phân biệt giữa tần số cao (ví dụ như từ chấn lưu điện tử) và tần số thấp (ví dụ như từ chấn lưu từ).

Bảng dưới đây chỉ rõ một ví dụ về kết quả cho chấn lưu từ và chấn lưu điện tử, cả hai được sử dụng với đèn huỳnh quang và kết cấu theo sáng chế.

Bảng 2.1

	Chấn lưu từ		Chấn lưu điện tử	
	Ống huỳnh quang	đèn LED	Ống huỳnh quang	đèn LED
Công suất hấp thụ	36	28	40	31
Hệ số công suất	0,42	0,82	0,98	0,96

Công suất phản kháng	49	6	1	1
Công suất biểu kiến	61	29	40	31

Việc lựa chọn số lượng đèn LED trong mỗi nhóm và thành phần của nhóm, và số lượng đèn LED của toàn bộ hàng được mô tả dưới đây.

Khi bắt đầu quá trình thiết kế, một hoặc nhiều đèn LED được chọn có đặc tính mong muốn cho việc thiết kế được xác định theo quan điểm của những cân nhắc đã được biết đến. Mô hình phân tích được tạo ra cho các đèn LED được chọn. Mô hình này có thể phức tạp như mong muốn, nhưng mô hình tuyến tính đơn giản bao gồm một điốt lý tưởng để đại diện cho đặc tính bất đối xứng VI (điện áp-với-dòng điện), nguồn điện áp để đại diện cho các điện áp chuyển tiếp của đèn LED, và một điện trở để đại diện cho sức kháng nối tiếp của các đèn LED là đủ trong hầu hết các trường hợp. Mô hình phân tích cũng được tạo ra trong các chấn lưu từ. Đặc điểm nổi trội của chấn lưu từ là cuộn cảm và mô hình đơn giản sẽ là cuộn cảm lý tưởng có độ tự cảm giống như chấn lưu (được xác định ở tần số hoạt động).

Hai mô hình này có thể được kết hợp thành một mô hình và mô hình này có thể được phân tích hoặc theo toán học hoặc phân tích để tạo ra mối quan hệ giữa số lượng đèn LED và năng lượng hấp thụ bởi các đèn LED. Độ phức tạp và độ chính xác của mối quan hệ này được dự kiến sẽ phụ thuộc vào độ phức tạp và độ chính xác của mô hình được lựa chọn để xác định mối quan hệ này, phạm vi trong đó mô hình đã được tuyến tính hóa và phương pháp tìm kiếm các mối quan hệ. Tại thời điểm này trong quá trình thiết kế, tính chính xác của mô hình của hệ thống có thể được kiểm tra với các kiểm tra thực nghiệm sử dụng các đèn LED được lựa chọn và các mô hình điều chỉnh nếu cần thiết.

Tiếp theo, chấn lưu điện tử cần phải được mô hình hóa. Vấn đề chính gặp phải khi mô hình hoá chấn lưu điện tử là độ phức tạp của chấn lưu điện tử và mức trải rộng của cơ cấu lái giữa các nhãn hiệu khác nhau và các loại chấn lưu điện tử khác nhau. Một cách tiếp cận là đo lường và mô tả chấn lưu điện tử tham khảo từ thiết lập hoặc điểm hoạt động xác định trước cho một loại đèn ống

huỳnh quang, ví dụ như trên cơ sở của đặc điểm kỹ thuật IEC của đèn ống huỳnh quang mà sẽ được thay thế. Đặc điểm này sau đó có thể được tuyến tính hóa, chuyển đổi thành một mô hình và kết hợp với các mô hình LED. Sau đó, theo cách tương tự như với chấn lưu từ, mối quan hệ giữa số lượng đèn LED và năng lượng có thể được suy ra.

Quá trình này có thể được lặp đi lặp lại cho một số hàng đèn LED song song có chiều dài bằng nhau hoặc khác nhau, khi xem xét rằng các đèn LED nối song song bao gồm ít đèn LED hơn của hàng nối tiếp và, do đó, điện năng tiêu thụ thấp hơn.

Sau đó, tất cả các mối quan hệ này được vẽ trong một biểu đồ duy nhất, tạo ra tập đường cong như được thể hiện trên Fig.11 (hình dạng của các đường cong và các giá trị sẽ khác nhau tùy thuộc vào các yếu tố như loại và công suất của chấn lưu, loại và nhiệt độ của đèn LED, điện áp và tần số cấp, và yếu tố tương tự). Các đường cong thể hiện công suất dọc theo trục thẳng đứng theo tổng điện áp chuyển tiếp của một hàng LED được lái bởi chấn lưu dọc theo trục ngang. Đường A trên Fig.11 cho thấy đặc điểm được mô hình hóa cho chấn lưu từ lái hàng đèn LED bao gồm các kiểu đèn LED được chọn được bố trí trong cấu hình mạch có số lượng đèn LED nhất định mắc nối tiếp và song song để đạt được điện áp chuyển tiếp nhất định cho hàng đèn LED này. Các đường cong từ B đến E mô phỏng đặc tính đối với chấn lưu điện tử, cho nhiều biến thể của cấu hình mạch của hàng đèn LED bao gồm các kiểu đèn LED được lựa chọn nhưng có số đèn LED thay đổi được nối nối tiếp và song song. Đường cong F sự thay đổi sang đường A cho chấn lưu từ khi việc điều chỉnh dòng được sử dụng như được mô tả ở đây.

Có thể thấy sự hấp dẫn trong hầu hết các trường hợp thiết kế kết cấu đèn LED để có công suất tiêu thụ tương đương khi sử dụng với cả chấn lưu từ và chấn lưu điện tử. Như vậy, các điểm hoạt động tối ưu được coi là lựa chọn thích hợp nhất tại các giao điểm của các đường cong có liên quan. Tuy nhiên, các giao điểm này chỉ là điểm lý thuyết rất hiếm khi chúng gặp nhau trên toàn bộ số lượng đèn LED (tức là một số nguyên dương) được bao gồm trong hàng LED. Ví dụ, khi hàng đèn LED bao gồm nhóm các đèn LED được chuyển mạch giữa

nối nối tiếp và nối song song, tốt hơn là, số lượng nhóm đèn LED song song (ví dụ đối với hoạt động theo chấn lưu điện tử) giống như số lượng nhóm đèn LED nối tiếp (ví dụ như cho hoạt động của chấn lưu từ).

Để có kết cấu đèn LED hoạt động ở các công suất khác hoặc có cấu hình mạch khác nhau của kết cấu đèn LED hoạt động ở công suất gần nhau hơn, các đặc điểm này phải được dịch theo cách mà các giao điểm ở trên hoặc gần các điểm mong muốn. Để đạt được điều này, phương án bao gồm phương tiện điều chỉnh dòng được bộc lộ ở đây, trong đó một độ dịch dịch một cách hiệu quả toàn bộ đường cong điện áp/công suất của hàng đèn LED hoặc nhóm đèn LED trên chấn lưu từ lên, việc này có thể được thực hiện bằng cách chọn chu kỳ hoạt động của phương tiện chuyển mạch ở điện áp nguồn được lựa chọn. Sau đó công suất đèn LED được tăng lên cho mỗi điểm trên biểu đồ và các giao điểm có thể được chuyển đến mức công suất bất kỳ (mặc dù vẫn còn hạn chế ở các giá trị nguyên của số lượng đèn LED trong cấu hình với chấn lưu điện tử).

Một phương pháp để xác định tổng số đèn LED trong hàng LED được mô tả dưới đây. Đầu tiên, số lượng nhóm đèn LED song song được xác định bằng cách chọn các đường cong chấn lưu điện tử mà cắt với đặc trưng chấn lưu từ gần nhất, nhưng luôn luôn dưới công suất mong muốn. Chiều dài của hàng phụ trong mỗi nhóm song song sẽ được lựa chọn bằng cách chọn số lượng đèn LED giúp đem lại công suất, trên đường cong chấn lưu điện tử đề cập trên đây, mà gần nhất với công suất mong muốn. Độ dịch của phương tiện điều chỉnh dòng sẽ được lựa chọn để các đặc trưng của chấn lưu từ được dịch chuyển lên do đó đầu ra công suất cho số lượng đèn LED là do phép nhân số lượng nhóm với số lượng đèn LED cho mỗi nhóm là bằng với công suất của chấn lưu điện tử hoặc bằng công suất mong muốn, tùy theo sở thích thiết kế.

Điều chỉnh dòng và chuyển mạch đồng bộ

Chấn lưu điện tử thường được thiết kế để chủ động kiểm soát đầu ra dòng điện và công suất ra và bù cho sự thay đổi điện áp của nguồn điện AC. Chấn lưu từ thường không cung cấp khả năng bù này, và đèn (đèn huỳnh quang hoặc đèn

LED) nối với chấn lưu này sẽ có mức tiêu thụ điện năng khác nhau và thay đổi đầu ra ánh sáng để đáp ứng với các thay đổi điện áp AC.

Để bù cho những thay đổi của điện áp nguồn cấp, kết cấu đèn LED có thể bao gồm một mạch hoặc thiết bị điều tiết dòng. Đối với phương án này, đường cong điện áp/công suất của chấn lưu từ không được mô hình hóa tại điện áp AC danh nghĩa (ví dụ như 220VAC) mà ở mức điện áp AC tối đa dự kiến có tính đến độ lệch điện áp tối đa cho phép (ví dụ như 220VAC + 10% độ lệch tối đa). Theo cách này, tất cả các giá trị điện áp AC nguồn cấp thấp hơn giá trị tối đa (bao gồm giá trị điện áp AC tối thiểu danh nghĩa và dự kiến) sẽ dẫn đến tiêu thụ điện năng của đèn LED trong bộ đèn ở dưới đầu ra tối đa mong muốn, mà sau đó có thể được tăng lên theo cách được mô tả dưới đây.

Điện áp xoay chiều của nguồn điện AC cung cấp năng lượng kết hợp với điện áp chuyển tiếp gần như tĩnh của đèn LED tạo ra một khoảng thời gian mà dòng điện vào đèn gần như là bằng không. Điều này được minh họa trên Fig.12, hình vẽ cho thấy phép đo dao động trên điện áp đầu vào cho chấn lưu từ và đầu ra dòng điện từ chấn lưu từ trong bộ đèn được lắp với đèn ống huỳnh quang thông thường. Như có thể thấy, dạng sóng dòng điện đầu ra thể hiện một khoảng thời gian nhỏ có dòng điện bằng không hoặc gần bằng không (sau đây gọi là thời gian dòng điện không). Thời gian dòng điện không này xảy ra khi đặt điện áp lên các đèn LED, ví dụ như điện áp trên đường dây cấp điện 30a, 30b, giảm xuống dưới điện áp tải của đèn LED, trong hoạt động bình thường đó là lượng điện áp chuyển tiếp tổng của hàng đèn LED. Trường hợp bộ đèn bao gồm bộ chỉnh lưu toàn sóng, khoảng thời gian dòng điện không này xảy ra hai lần trong mỗi chu kỳ điện áp, ví dụ như ở tần số 100 Hz hoặc 120 Hz.

Chấn lưu từ rút ngắn hiệu quả thời gian dòng điện không do điện cảm của nó, nhưng trong cấu hình thiết thực nhất thời gian này vẫn còn, kết thúc tại thời điểm điện áp AC tức thời tăng cao hơn điện áp tải của kết cấu. Tùy chọn, kết cấu đèn LED có thể bao gồm phương tiện để giảm điện áp tải trong khoảng thời gian dòng điện không để tiếp tục làm giảm thêm chiều dài của khoảng thời gian dòng điện không.

Theo phương án khác, cấu hình mạch của các đèn LED có thể thay đổi, ví dụ bằng cách bỏ qua (làm ngắn mạch) hoặc ngắt nối một hoặc nhiều nhóm đèn LED, hoặc bằng cách chuyển mạch một hoặc nhiều nhóm đèn LED sang cấu hình song song mà song song với một hoặc nhiều nhóm đèn LED khác, trong ít nhất là một phần của thời gian dòng điện không. Điều này làm giảm điện áp tải (tức là điện áp chuyển tiếp trên các hàng LED) so với điện áp tức thời tại đầu vào chân lưu, do đó làm giảm thời gian cần thiết cho việc cấp điện áp tức thời để vượt quá điện áp tải để dòng điện một lần nữa chạy qua các đèn LED.

Cấu hình mạch của các đèn LED có thể được thay đổi bằng cách sử dụng chuyển mạch được điều khiển chuyên dụng, hoặc sử dụng một hoặc nhiều thiết bị chuyển mạch cấu hình mạch LED, để làm giảm điện áp tải. Việc chuyển mạch này, từ cấu hình mạch với điện áp tải cao hơn sang cấu hình mạch với điện áp tải thấp hơn, làm tăng điện áp tức thời trên chân lưu từ đó dẫn đến tăng nhanh hơn của dòng điện qua đèn LED. Khoảng thời gian với dòng điện gần bằng không được rút ngắn và các hệ số công suất được tăng lên. Giá trị trung bình hoặc dòng điện RMS cấp cho các đèn LED có thể được kiểm soát bằng cách thay đổi thời gian khi cấu hình mạch được chuyển mạch sang điện áp thấp tải. Việc chuyển mạch sang cấu hình điện áp tải thấp có thể được thực hiện bằng cách nạp phần bù chuyển tiếp dựa trên điện áp đầu vào hoặc điều chỉnh vòng khép kín dựa trên dòng điện LED đo được thực tế.

Một phương án khác được thể hiện trên Fig.7. Theo phương án này, mạch điều khiển 34 cảm biến dòng điện qua các đèn LED và điều khiển chuyển mạch 28 trên cơ sở dòng điện này. Theo phương án này, mạch điều khiển 34 cảm biến dòng điện qua một hoặc nhiều nhóm đèn LED 25, 26, 27 bằng việc đo điện áp trên trở kháng 33 qua đó dòng điện đèn LED chạy qua. Trong phương án này, mạch điều khiển 34 cũng nhận được hai đầu vào, một đầu vào cho thấy sự cảm biến dòng điện và đầu vào thứ hai từ máy dò tần số 35. Mạch điều khiển 34 có thể được điều chỉnh để đóng chuyển mạch 28 khi mạch điều khiển 34 nhận được cả đầu vào từ máy dò tần số 35 chỉ ra tần số trong phạm vi dự kiến cho chân lưu từ, lần đầu vào chỉ cảm biến dòng điện đèn LED dưới một ngưỡng, ví dụ như không hoặc gần bằng không.

Theo phương án này, chuyển mạch 29 được điều khiển bởi đầu vào từ bộ dò tần số 35 và vẫn mở khi bộ phát hiện tần số 35 chỉ ra là chấn lưu điện tử được sử dụng và vẫn đóng khi bộ dò tần số 35 chỉ ra chấn lưu từ được sử dụng.

Ví dụ, việc điều chỉnh dòng có thể được kích hoạt trong quá trình hoạt động chấn lưu từ trong đó chuyển mạch 29 được đóng, tạo ra, ví dụ như, cấu hình mạch chấn lưu từ. Khi chuyển mạch 28 mở, nhóm đèn LED 27 và 26 được nối song song, và nhóm đèn LED 25 nối nối tiếp kết hợp với nhóm đèn LED 26 và 27. Trong cấu hình đó, tổng điện áp rơi trên các đèn LED bằng hai lần tổng điện áp rơi trên một trong các nhóm đèn LED đơn. Việc đóng chuyển mạch 28 dẫn đến tất cả các nhóm đèn LED (25, 26, và 27) được nối song song, làm giảm hiệu quả tổng điện áp rơi trên đèn LED đến tổng điện áp rơi của một nhóm đèn LED đơn. Vì vậy, việc đóng chuyển mạch 28 dẫn đến làm giảm điện áp ở tải LED, và, như đã giải thích ở trên, mức giảm này làm tăng điện áp chấn lưu mà sẽ tạo ra sự tăng dòng điện nhanh hơn. Trong phương án này, chuyển mạch 28 là chuyển mạch duy nhất dành cho việc điều chỉnh dòng. Ngoài ra, một hoặc nhiều thiết bị chuyển mạch được sử dụng để thay đổi cấu hình mạch, như đã được mô tả ở trên trên Fig.5, có thể được cấu hình để tiếp tục hoạt động như chuyển mạch điều chỉnh dòng.

Do tần số chuyển mạch thấp, thường là 100 hoặc 120Hz, được sử dụng để điều chỉnh dòng, có rất ít nhiễu điện từ ở tần số radio.

Tổn thất của chấn lưu từ cũng hơi giảm so với hoạt động của đèn ống huỳnh quang tiêu chuẩn. Sự khác biệt nhỏ giữa các điện áp rơi của đèn LED trong kết cấu đèn và điện áp nguồn điện AC làm giảm tích số *Volt x Giây* trên cuộn cảm chấn lưu từ (tức là độ bão hòa cuộn cảm sẽ dài hơn) và do đó làm giảm một chút tổn thất từ hóa. RMS hoặc dòng điện trung bình nhỏ hơn cũng dẫn đến giảm tổn thất điện trở. Hiệu quả tổng thể cao hơn và nhiệt độ hoạt động thấp hơn, làm tăng tuổi thọ của chấn lưu, là các ưu điểm của phương án này. Kết quả của các phép đo của phương án theo khía cạnh này của sáng chế, và của đèn ống huỳnh quang ở các cấp độ ánh sáng có thể so sánh được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3.1

	Công suất đầu vào (W)	Tổn thất chấn lưu (W)	Hệ số công suất
Đèn ống huỳnh quang T8 với chấn lưu từ	64,0	9,8	0,48
Kết cấu đèn LED không có phương tiện điều chỉnh dòng	39,0	1,2	0,82
Kết cấu đèn LED có phương tiện điều chỉnh dòng	39,0	1,1	0,93

Fig.13 và Fig.14 cho thấy sự cải thiện của dạng sóng điện áp và dạng sóng dòng điện thu được bằng cách sử dụng phương tiện điều chỉnh dòng (còn được gọi là chuyển mạch đồng bộ) theo phương án này. Fig.13 cho thấy điện áp đầu vào 52, đầu vào dòng điện 53, dòng điện 54 qua đèn LED, và dòng điện 55 qua chuyển mạch 28, cho hoạt động không chuyển mạch. Fig.14 cho thấy điện áp đầu vào 56, đầu vào dòng điện 57, dòng điện 58 qua đèn LED, và dòng điện 59 qua chuyển mạch 28, cho hoạt động chuyển mạch đồng bộ (tức là chuyển mạch công tắc được điều khiển đồng thời với thời gian dòng điện không) ở cùng mức công suất LED.

Làm giảm nhấp nháy

Bởi vì cả chấn lưu điện tử lẫn chấn lưu từ xuất ra dòng điện xoay chiều, các đèn LED được cấp điện bởi chấn lưu tuần hoàn lưu liên bật và tắt, làm cho đèn LED nhấp nháy. Chấn lưu điện tử hoạt động ở tần số cao (thường vượt quá 20 kHz) và sự nhấp nháy này nằm ngoài phạm vi độ nhạy của mắt người. Chấn lưu từ hoạt động ở tần số nguồn điện (thường là 50 hoặc 60 Hz) và khi bộ chỉnh lưu toàn sóng được sử dụng, đèn LED nhấp nháy ở tần số gấp đôi đó. Sự nhấp nháy này không thể nhận thấy bằng mắt thường và vì điều này và các lý do khác rất không mong muốn. Theo khía cạnh tùy chọn khác của sáng chế, kết cấu đèn LED có thể bao gồm phương tiện để làm giảm hoặc loại bỏ hiện tượng nhấp nháy.

Điều này có thể được thực hiện bằng cách hướng một phần của điện năng từ nguồn cấp đến kết cấu đèn LED đi từ đèn LED vào phần tử lưu trữ trong thời gian ít nhất là một phần của giai đoạn đầu ra ánh sáng cực đại từ các đèn LED, và hướng một phần của điện năng được lưu trữ trở lại từ các phần tử lưu trữ đến các đèn LED trong thời gian ít nhất là một phần của giai đoạn đầu ra ánh sáng thấp từ các đèn LED. Điều này làm giảm hiệu ứng nhấp nháy bằng cách lấy trung bình các đỉnh và đáy của đầu ra ánh sáng. Việc lưu trữ và lấy lại chỉ một phần năng lượng cấp cho các đèn LED cải thiện đáng kể hiệu quả so với cách làm như vậy cho tất cả năng lượng cấp cho các đèn LED.

Một phương án được thể hiện trên Fig.9, hình vẽ cho thấy một phần của kết cấu đèn LED được mô tả trong phương án trên được bổ sung một mạch điều khiển 37 điều khiển một chuyển mạch 36 để thực hiện lưu trữ và thu hồi năng lượng vào và ra từ phần tử lưu trữ năng lượng 39.

Theo phương án này, mạch điều khiển 37 cảm biến dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED và điều khiển chuyển mạch 36 trên cơ sở dòng điện cảm biến được. Trong phương án này, mạch điều khiển 37 cảm biến dòng điện qua một hoặc nhiều nhóm đèn LED 25, 26, 27 bằng việc đo điện áp trên điện trở 38 qua đó dòng điện chạy đến các đèn LED. Mạch điều khiển 37 điều khiển chuyển mạch 36 để nối chọn lọc phần tử lưu trữ năng lượng 39 đến nguồn cấp điện cho các đèn LED. Trong phương án này, việc đóng chuyển mạch 36 sẽ nối phần tử lưu trữ năng lượng 39 với nguồn cấp điện cho đèn LED (tức là các dây đầu ra 30a, 30b từ chỉnh lưu 31a, 31b được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8) để dòng điện chạy vào phần tử lưu trữ năng lượng 39.

Mạch điều khiển 37 được cấu hình để đóng chuyển mạch 36 khi dòng điện cảm biến tăng trên một ngưỡng định trước thứ nhất, và mở chuyển mạch 36 khi dòng điện cảm biến dưới một ngưỡng định trước thứ hai (có thể bằng với ngưỡng định trước thứ nhất) để ngắt nối phần tử lưu trữ năng lượng 39. Dòng điện qua đèn LED thường thay đổi theo điện áp AC (chỉnh lưu toàn sóng) cấp cho đèn LED. Các ngưỡng thứ nhất và thứ hai định trước được thiết lập để năng lượng được lưu trữ trong phần tử lưu trữ năng lượng 39 vào thời gian đỉnh trong mỗi chu kỳ của dòng điện xoay chiều qua (một phần) các đèn LED. Khi dòng

điện cảm biến dưới một ngưỡng định trước thứ ba, mạch điều khiển 37 đóng chuyển mạch 36 lần nữa để nối phần tử lưu trữ năng lượng 39 với đường điện và qua đèn LED, và khi dòng điện cảm biến trên một ngưỡng định trước thứ tư (có thể bằng ngưỡng định trước thứ ba) mạch điều khiển 37 mở chuyển mạch 36 để một lần nữa ngắt nối phần tử lưu trữ năng lượng 39. Các ngưỡng định trước thứ ba và thứ tư được thiết lập để cho phần tử lưu trữ năng lượng 39 được nối qua các đèn LED để giải phóng năng lượng được lưu trữ trong thời gian thấp trong mỗi chu kỳ của dòng điện xoay chiều qua (một phần) các đèn LED.

Mạch điều khiển 37 có thể được thực hiện như là một hoặc nhiều mạch so sánh hoặc có thể bao gồm logic phức tạp hơn trong mạch dây nối cứng hoặc mạch hoặc bộ xử lý sử dụng phần sụn hoặc phần mềm. Chuyển mạch 36 có thể được thực hiện như là bộ chuyển mạch bán dẫn đơn giản hoặc chuyển mạch phức tạp hơn hoặc mạch trở kháng biến đổi. Phần tử lưu trữ năng lượng 39 có thể được thực hiện như là tụ điện hoặc mạch đơn giản có khả năng lưu trữ điện năng. Mạch điều khiển 37 có thể cảm biến được dòng điện qua tất cả hoặc một phần các đèn LED, sử dụng điện trở đơn giản như được mô tả trong phương án trên Fig.9 hoặc kết cấu mạch khác để cảm biến dòng điện. Theo cách khác, mạch điều khiển 37 có thể được bố trí để cảm biến được điện áp của nguồn điện hoặc trên tất cả hoặc một phần các đèn LED, hay cảm biến được pha của chu kỳ của dòng điện hoặc điện áp xoay chiều.

Theo một số phương án, chuyển mạch cấu hình thứ nhất và thứ hai (được mô tả như là chuyển mạch 28 và 29 trên Fig.9) cũng hay cách khác có thể được đóng để hút dòng điện từ phần tử lưu trữ năng lượng vào các đèn LED.

Mạch điều khiển 37 cũng có thể bao gồm phương tiện dò tần số hoặc được cấu hình để nhận thông tin từ mạch phát hiện tần số riêng biệt, ví dụ như đối với phương án được thể hiện trên Fig.5, Fig.6, Fig.8, do đó, ví dụ, phương tiện lưu trữ năng lượng được kích hoạt dựa trên các loại chấn lưu phát hiện được. Theo phương án ưu tiên, mạch điều khiển 37 được cấu hình để mạch lưu trữ năng lượng chỉ được kích hoạt khi chấn lưu từ được phát hiện.

Loại tắc te

Theo phương án khác, kết cấu đèn LED tùy chọn được cung cấp phương tiện để loại bỏ tắc te không cần thiết khỏi đèn huỳnh quang. Tắc te thường được sử dụng để khởi động đèn ống huỳnh quang khi được sử dụng với chấn lưu từ. Tắc te thường bao gồm một chuyển mạch, hoặc cơ khí hoặc điện, mà theo định kỳ làm ngắn mạch chấn lưu từ với nguồn điện nối tiếp với cuộn dây gia nhiệt ở đầu ống huỳnh quang. Sau khi đèn huỳnh quang sáng, điện áp trên tắc te giảm xuống dưới một điện thế nhất định cản trở việc tắc te hoạt động và tiếp tục làm ngắn mạch đèn.

Bởi vì kết cấu đèn LED hoạt động ở điện áp cao hơn nhiều so với đèn ống huỳnh quang nó thay thế, tắc te được cấu hình để tự động kích hoạt bởi điện áp cao hơn trong thời gian công suất tăng ban đầu trước khi dòng điện lên đến giá trị hoạt động bình thường của nó, sẽ tiếp tục định kỳ làm ngắn mạch sợi đốt của đèn với chấn lưu, gây ra nhấp nháy tần số thấp không mong muốn.

Tắc te có thể được loại bỏ khỏi đèn để ngăn chặn điều này xảy ra, nhưng người dùng cuối cùng không thể làm như vậy có thể dẫn đến tình huống không an toàn và phá hủy kết cấu đèn LED. Một giải pháp khác là đặt một phần tử trở kháng cao trên các chân của kết cấu đèn LED, tức là nơi mà cuộn dây gia nhiệt được đặt trong đèn ống huỳnh quang, với một trở kháng đủ cao để ngăn chặn tắc te phát hiện điện áp cao ở phía bên kia của ống. Tuy nhiên, giải pháp này làm cho một số chấn lưu điện tử phát hiện sai đầu ống, làm cho nó đóng.

Để giải quyết vấn đề này, theo phương án khác, kết cấu đèn LED có thể tùy chọn bao gồm một trở kháng biến đổi nối qua các tiếp điểm của kết cấu đèn LED, ví dụ như các chân để nối kết cấu đèn LED với bộ đèn huỳnh quang thông thường ở vị trí thường được sử dụng cho cuộn gia nhiệt trong đèn ống huỳnh quang. Sự có mặt của chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử trong hệ thống được phát hiện, và trở kháng biến đổi được điều chỉnh lên mức cao hoặc giá trị trở kháng thấp phụ thuộc vào loại chấn lưu phát hiện được. Một phương án được thể hiện trên Fig.10, trong đó mạch điều khiển 43 điều khiển chuyển mạch 42 để nối với trở kháng cao 41a hoặc trở kháng thấp 41b trên chân nối 40a, 40b của kết cấu đèn LED. Các trở kháng biến đổi có thể được nối qua một hoặc cả hai cặp nối có trong bộ đèn.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ:

1. Kết cấu đèn LED (light emitting diode- điốt phát quang) được điều chỉnh phù hợp để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn có chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử, kết cấu đèn LED này bao gồm:

các đèn LED có thể chuyển mạch giữa nhiều cấu hình mạch bao gồm cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch thứ hai;

phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn điện cấp cho kết cấu đèn LED bởi bộ đèn và tạo ra đầu ra; và

phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số;

trong đó phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch được điều chỉnh để chuyển mạch các đèn LED sang cấu hình mạch thứ nhất nếu tần số cảm biến được ở trong dải tần định trước thứ nhất, và để chuyển mạch các đèn LED sang cấu hình mạch thứ hai nếu tần số cảm biến được nằm trong dải tần định trước thứ hai khác với dải tần định trước thứ nhất;

trong đó dải tần định trước thứ nhất tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu từ và dải tần định trước thứ hai tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu điện tử, và

trong đó các đèn LED được sắp xếp thành nhiều nhóm đèn LED, cấu hình mạch thứ nhất tương ứng với nối nối tiếp các nhóm đèn LED, và cấu hình mạch thứ hai tương ứng với nối song song ít nhất một phần các nhóm đèn LED này.

2. Kết cấu đèn LED theo điểm 1, trong đó dải tần định trước thứ nhất tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu từ và dải tần định trước thứ hai tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu điện tử, trong đó phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số của nguồn điện cấp cho kết cấu đèn LED bao gồm bộ lọc được điều chỉnh phù hợp để phân biệt giữa đầu ra dải tần từ chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử.

3. Kết cấu đèn LED theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các đèn LED, phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số, và phương tiện thứ hai để chuyển mạch cấu hình mạch

của các đèn LED được bố trí trong một khoang duy nhất trong cấu hình phù hợp để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn.

4. Kết cấu đèn LED theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó, khi hoạt động, kết cấu đèn LED được điều chỉnh để tạo ra đầu ra công suất của các đèn LED trong cấu hình mạch thứ nhất được sử dụng với một trong số chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử gần như tương đương với đầu ra công suất của các đèn LED trong cấu hình mạch thứ hai được sử dụng với chấn lưu còn lại trong số chấn lưu từ hoặc điện tử.

5. Kết cấu đèn LED theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó kết cấu này còn bao gồm thêm:

phương tiện thứ ba để cảm biến điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED là ở dưới ngưỡng và tạo ra đầu ra; và

phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ ba để cảm biến điều kiện khi dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED là dưới ngưỡng.

6. Kết cấu đèn LED theo điểm 5, trong đó phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch được điều chỉnh để chuyển mạch giữa cấu hình mạch thứ nhất và cấu hình mạch khác, hay giữa cấu hình mạch thứ hai và cấu hình mạch khác, trong chu kỳ hoạt động.

7. Kết cấu đèn LED theo điểm 5 hoặc 6, trong đó phương tiện thứ tư để chuyển mạch cấu hình mạch được điều chỉnh để chuyển mạch giữa cấu hình mạch tại một chu kỳ hoạt động được xác định ít nhất một phần trên cơ sở đầu ra của phương tiện thứ nhất để cảm biến tần số.

8. Kết cấu đèn LED theo điểm bất kỳ trong số các điểm đã nêu trên, trong đó kết cấu này còn bao gồm:

phương tiện thứ năm để phát hiện điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED là cao hơn ngưỡng thứ nhất hoặc dưới ngưỡng thứ hai; và

phương tiện lưu trữ năng lượng để lưu trữ ít nhất một phần điện năng cấp cho kết cấu đèn LED;

trong đó phương tiện lưu trữ năng lượng được điều chỉnh phù hợp để lưu trữ năng lượng bổ sung khi đầu ra của phương tiện thứ năm chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED là trên ngưỡng thứ nhất, và để giải phóng năng lượng được lưu trữ trước khi đầu ra của phương tiện thứ năm chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất một phần các đèn LED là dưới ngưỡng thứ hai.

9. Kết cấu đèn LED theo điểm bất kỳ trong số các điểm đã nêu trên, trong đó kết cấu này còn bao gồm:

phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số của nguồn điện cấp đến kết cấu đèn LED bởi bộ đèn, và tạo ra đầu ra; và

một trở kháng biến đổi nối giữa hai đường nối đầu vào công suất của kết cấu đèn LED này, trở kháng biến đổi này cung cấp trở kháng thay đổi theo đầu ra của phương tiện thứ sáu để cảm biến tần số.

10. Bộ đèn được điều chỉnh phù hợp để sử dụng một hoặc nhiều đèn huỳnh quang, bộ đèn này gồm một hoặc nhiều chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử thích hợp để cấp năng lượng cho các loại đèn huỳnh quang, trong đó bộ đèn được trang bị một hoặc nhiều kết cấu đèn LED theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9 tại vị trí của một hoặc nhiều đèn huỳnh quang.

11. Phương pháp vận hành các đèn LED trong kết cấu đèn LED được điều chỉnh phù hợp để thay thế đèn huỳnh quang trong bộ đèn có chấn lưu từ hoặc chấn lưu điện tử, kết cấu đèn LED này bao gồm các đèn LED có thể chuyển mạch giữa nhiều cấu hình mạch, phương pháp này bao gồm các bước:

cảm biến tần số của nguồn điện cấp cho kết cấu đèn LED bởi bộ đèn; và

chuyển mạch từ cấu hình mạch thứ nhất nếu tần số cảm biến được ở trong dải tần định trước thứ nhất, và chuyển mạch sang cấu hình mạch thứ hai nếu tần số cảm biến được nằm trong dải tần định trước thứ hai khác với dải tần định trước thứ nhất;

trong đó dải tần định trước thứ nhất tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu từ và dải tần định trước thứ hai tương ứng với đầu ra dải tần từ chấn lưu điện tử; và

trong đó các đèn LED được bố trí thành các nhóm đèn LED, cấu hình mạch thứ nhất tương ứng với nối nối tiếp các nhóm đèn LED, và cấu hình mạch thứ hai tương ứng với nối song song ít nhất một phần nhóm đèn LED.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

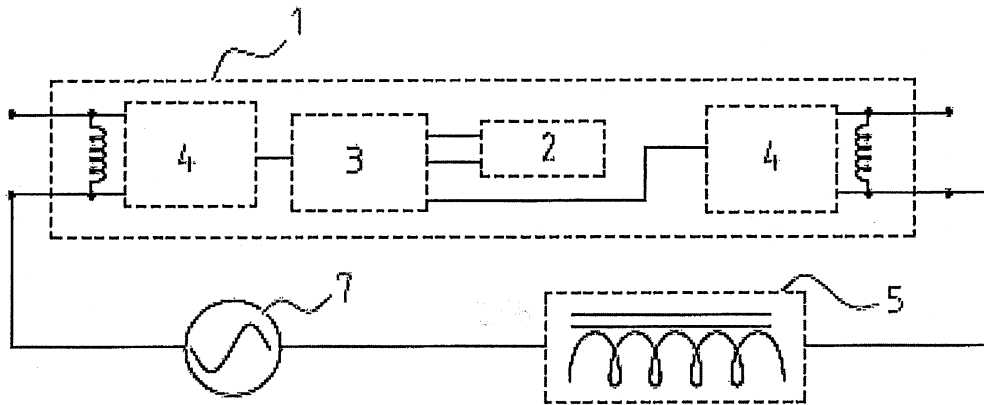
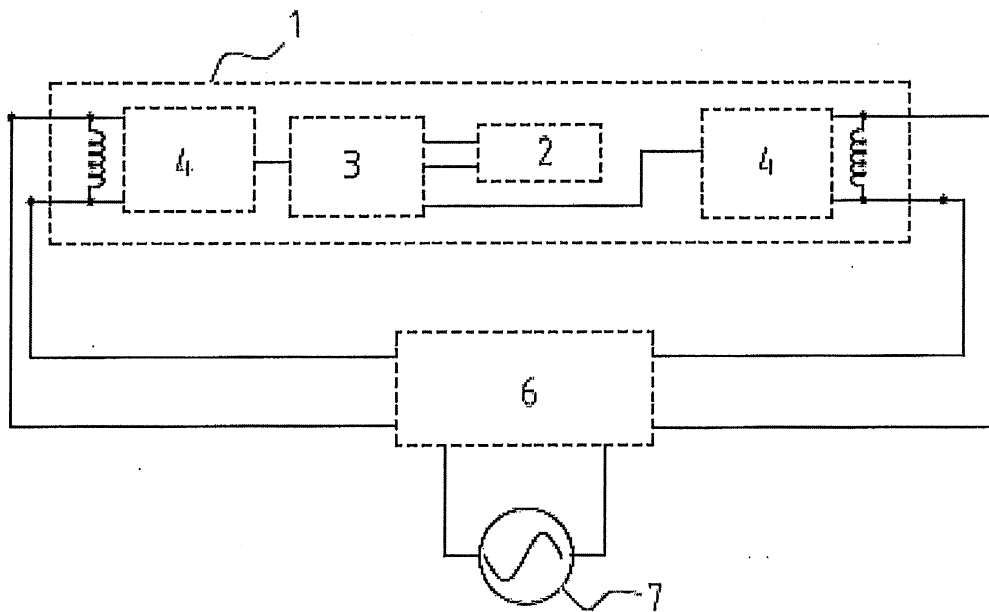
cảm biến điều kiện chỉ ra rằng dòng điện qua ít nhất phần các đèn LED là ở dưới ngưỡng và tạo ra đầu ra; và

chuyển mạch cấu hình mạch của các đèn LED trên cơ sở đầu ra này.

13. Phương pháp theo điểm 11 hoặc 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

cung cấp một trở kháng biến đổi nối giữa hai đường nối đầu vào công suất của kết cấu đèn LED; và

thay đổi trở kháng biến đổi trên cơ sở tần số cảm biến được.

*Fig. 1**Fig. 2*

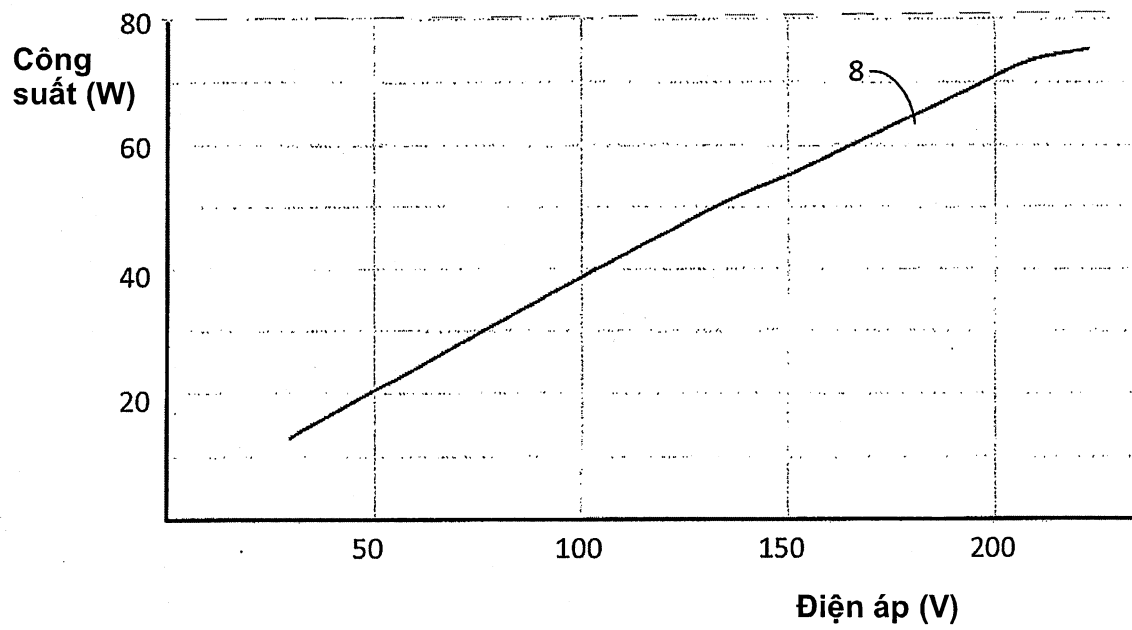


Fig. 3

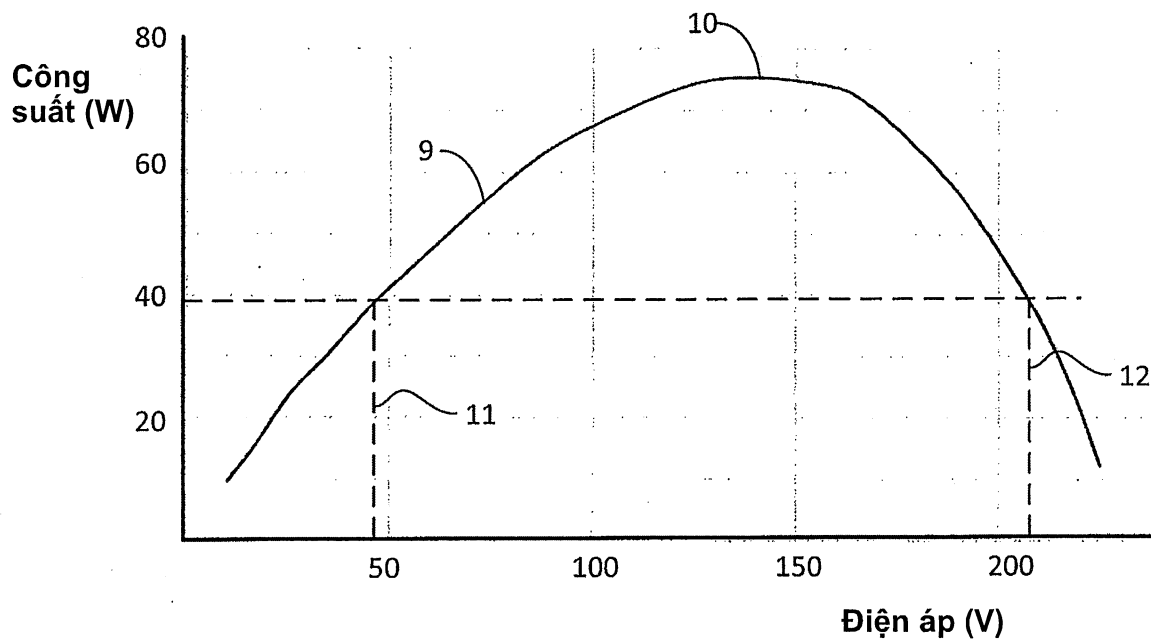


Fig. 4

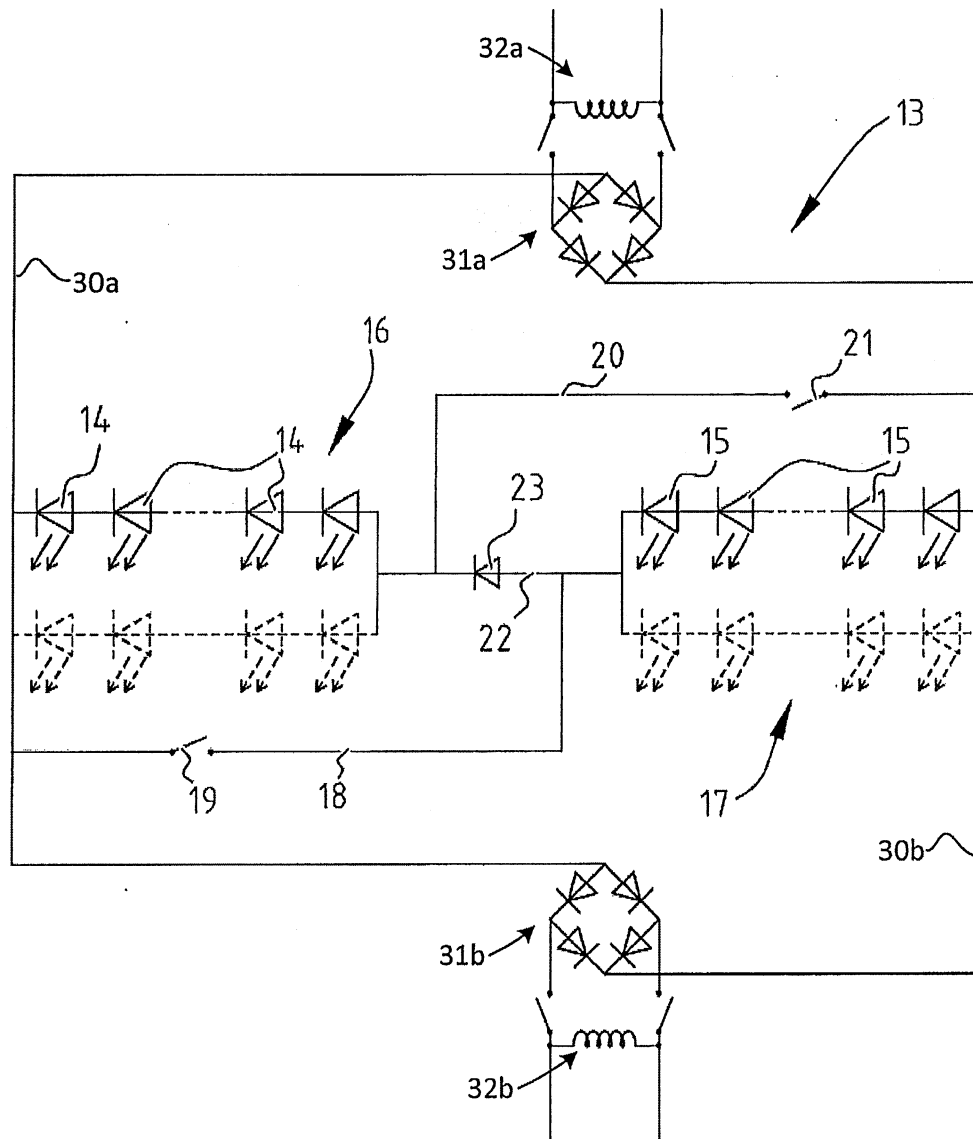


Fig. 5

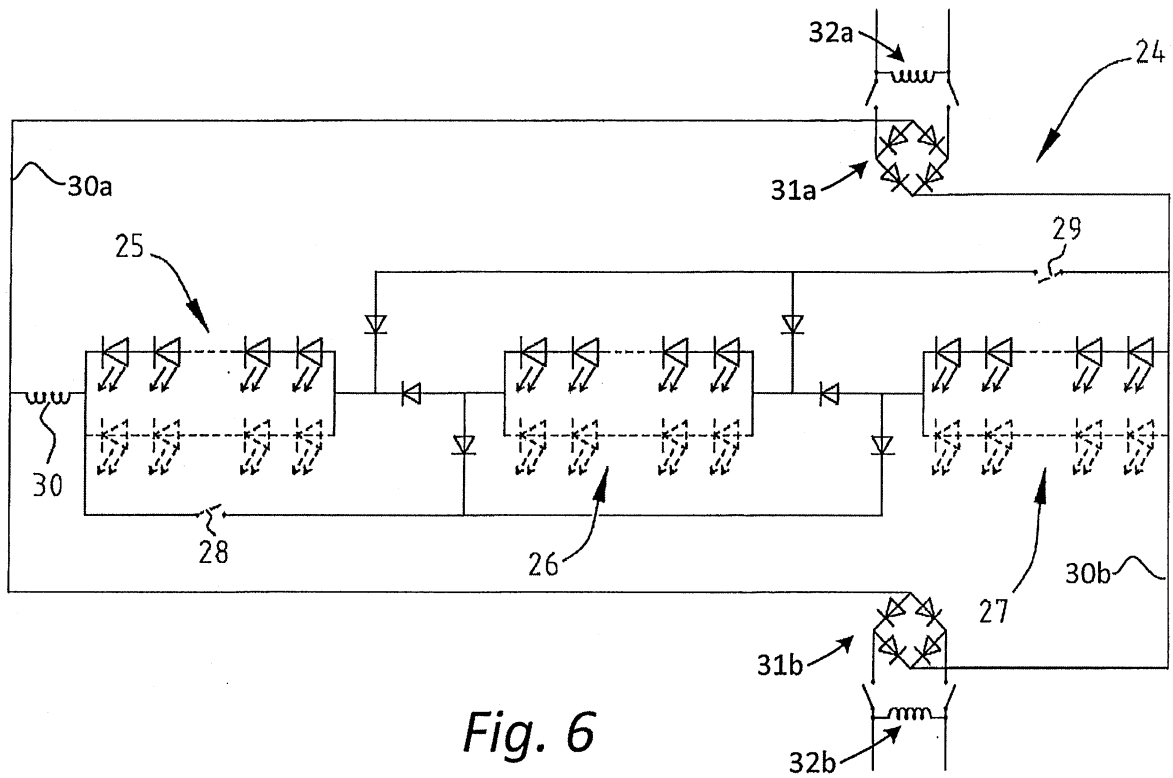


Fig. 6

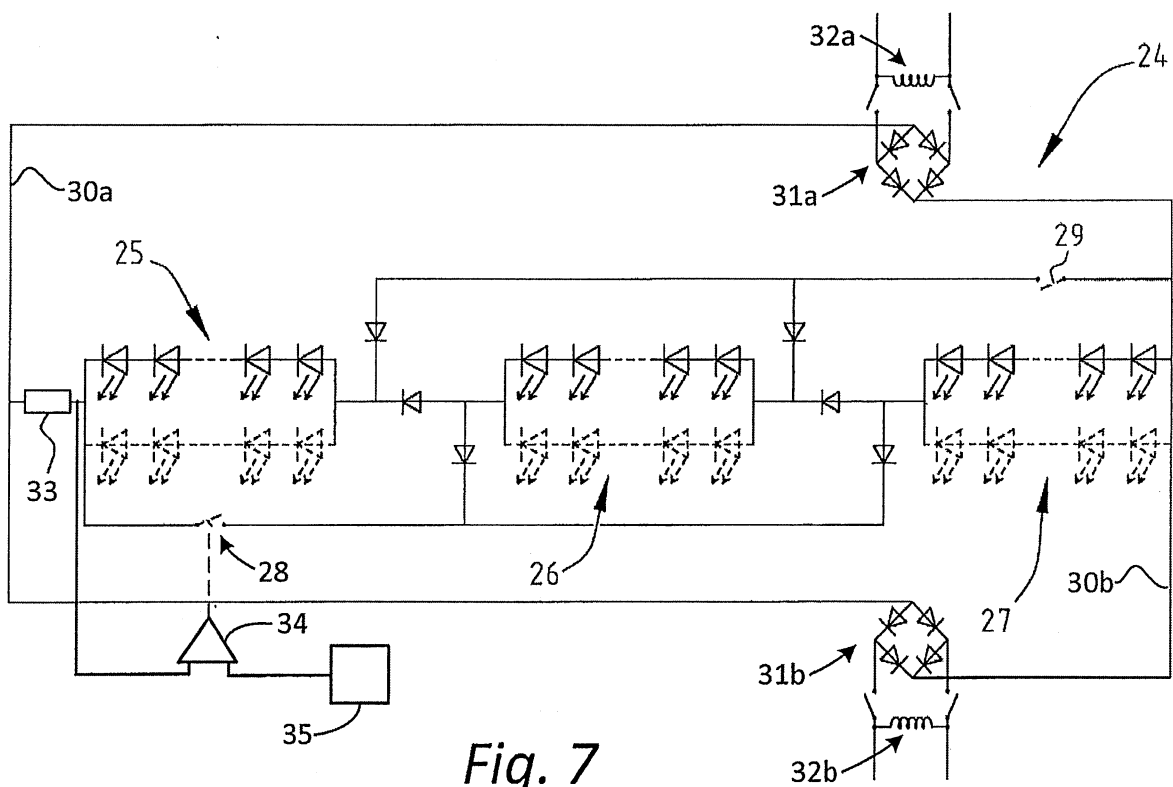
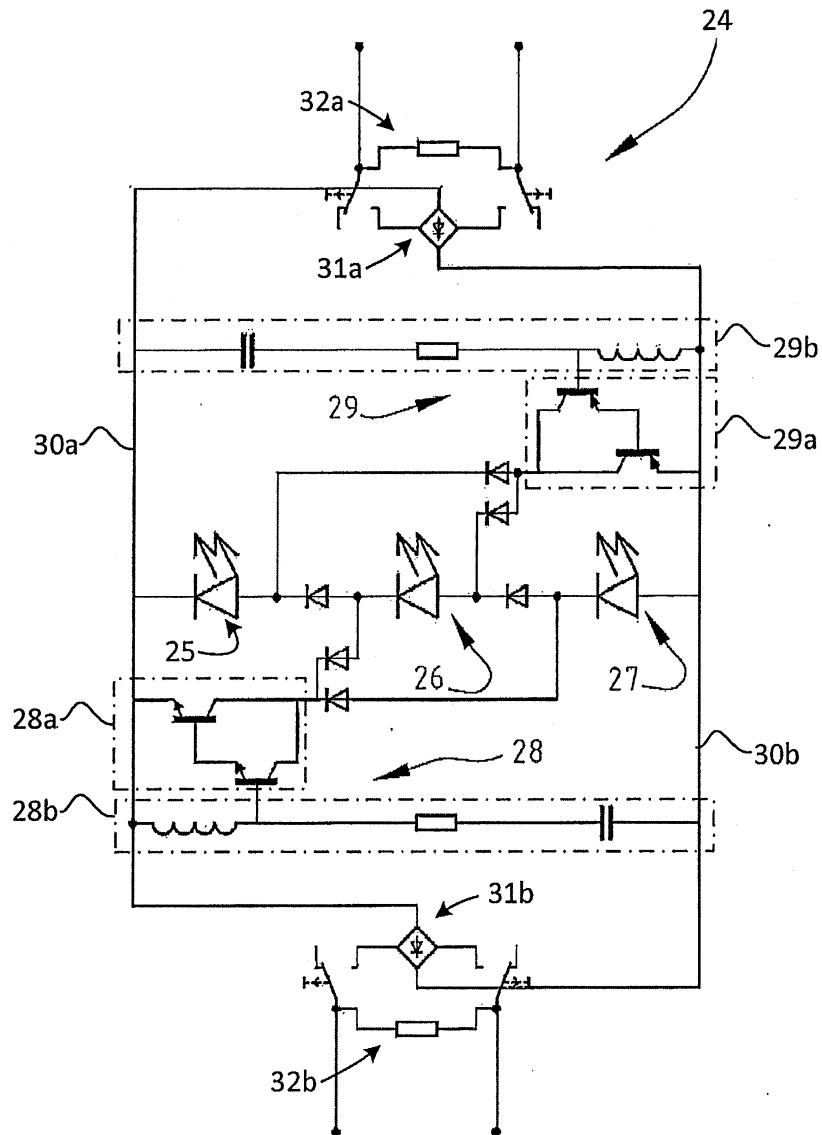


Fig. 7

*Fig. 8*

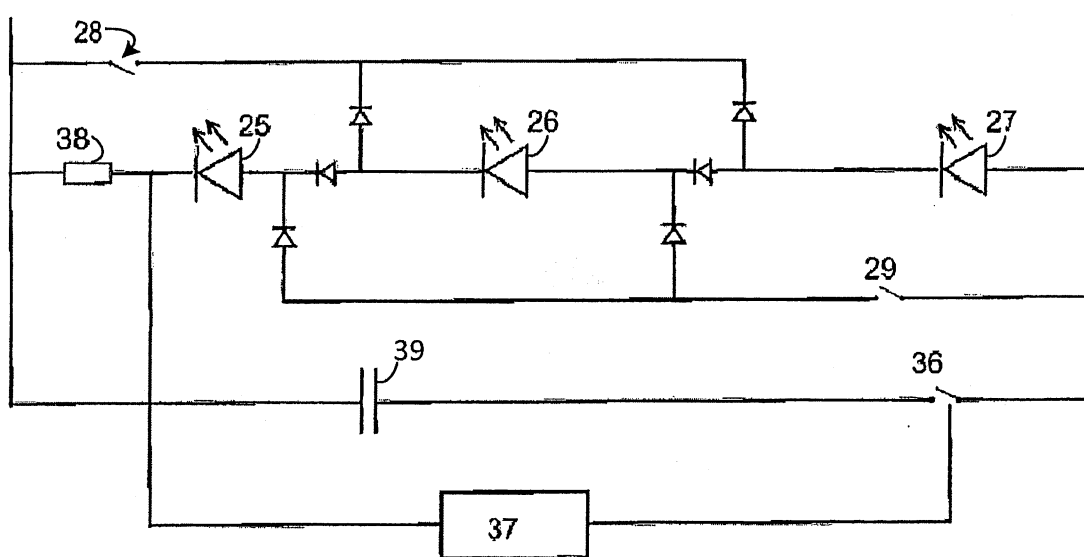


Fig. 9

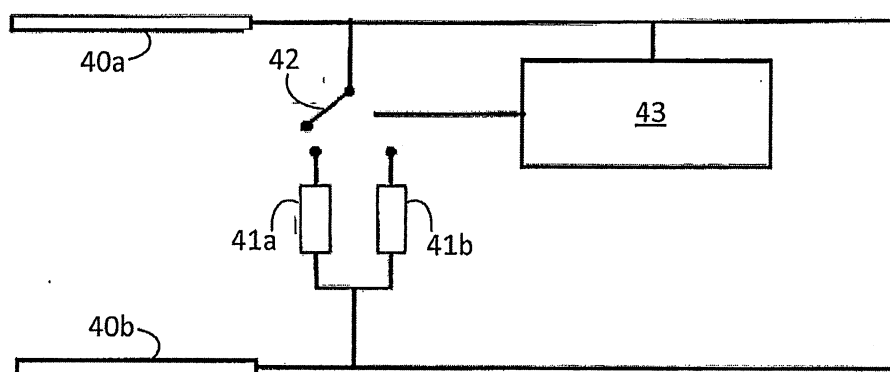


Fig. 10

Công
suất (W)

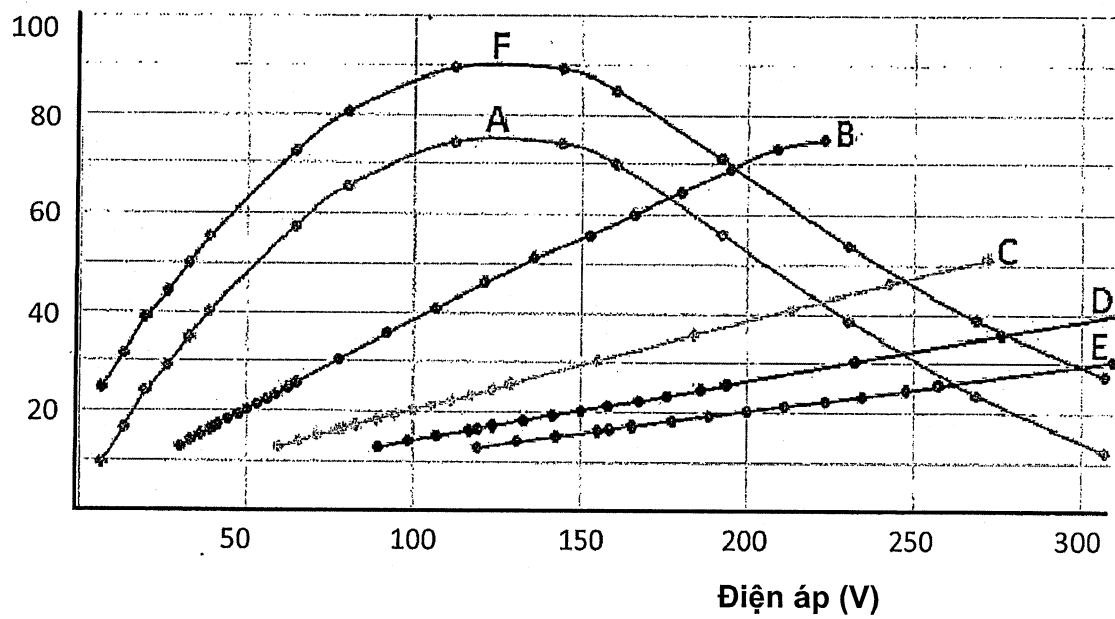


Fig. 11

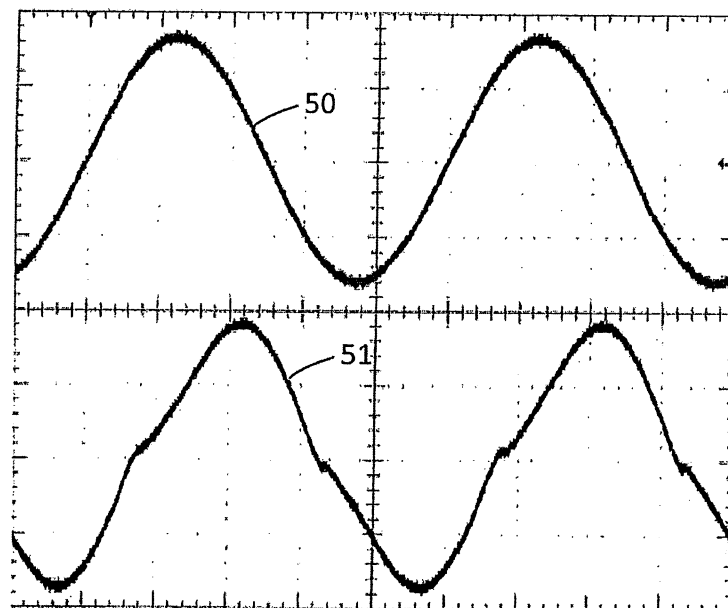
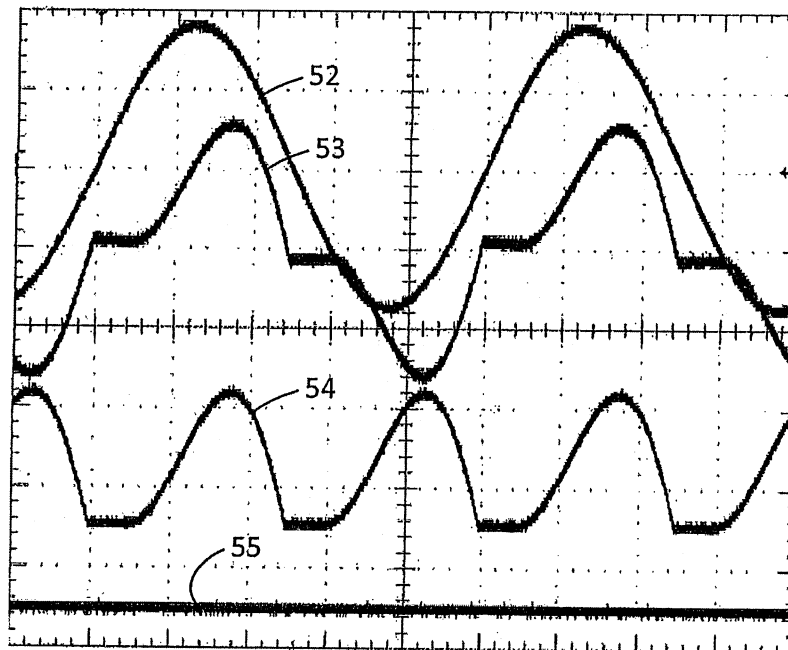
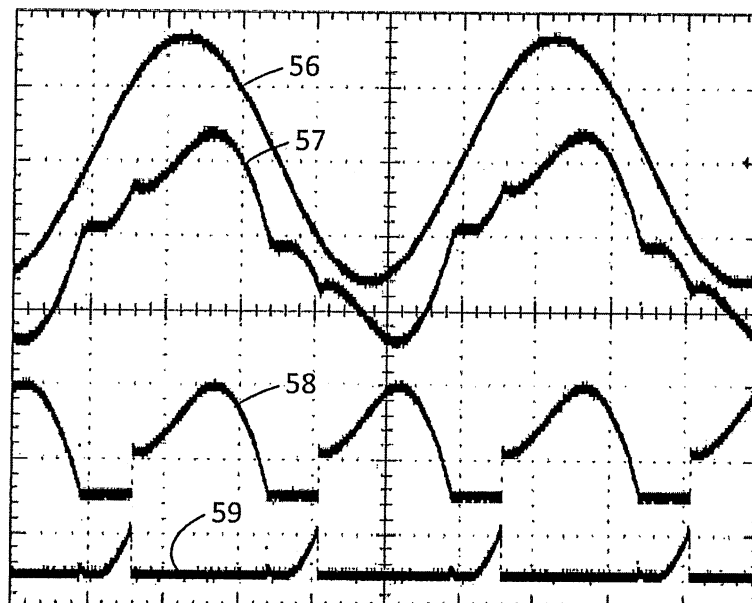


Fig. 12

*Fig. 13**Fig. 14*