



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0717018-1 B1



(22) Data do Depósito: 20/09/2007

(45) Data de Concessão: 26/12/2018

(54) Título: SISTEMA DE CONTROLE DE ELEMENTO DE EMISSÃO DE LUZ

(51) Int.Cl.: H05B 37/02; H05B 33/08.

(30) Prioridade Unionista: 20/09/2006 US 60/845948.

(73) Titular(es): PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V..

(72) Inventor(es): PAUL JUNGWIRTH; IAN ASHDOWN.

(86) Pedido PCT: PCT CA2007001674 de 20/09/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/034242 de 27/03/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/03/2009

(57) Resumo: SISTEMA DE CONTROLE DE ELEMENTO DE EMISSÃO DE LUZ, E, SISTEMA DE ILUMINAÇÃO Um sistema de controle de elemento de emissão de luz é descrito compreendendo uma conexão em série de uma ou mais unidades de LEE, cada compreendendo uma ou mais LEEs e um módulo de ativação de unidade. O módulo de ativação de unidade associada com uma unidade de LEE é configurado para controlavelmente ativar, em resposta a um sinal de controle de ativação de unidade, a uma ou mais LEEs naquela unidade. Um módulo de controle é, de forma operativa, acoplado a cada um dos módulos de ativação de unidade e configurado para fornecer os sinais de controle de ativação de unidade deles. Um módulo de conversão é, de forma operativa, acoplado à conexão em série de unidades de LEE, adaptado para conexão à fonte de alimentação e configurado para fornecer uma corrente de acionamento para as unidades de LEE.

SISTEMA DE CONTROLE DE ELEMENTO DE EMISSÃO DE LUZ

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção pertence ao campo de sistemas de
5 iluminação, e em particular, para um sistema de controle de elemento de
emissão de luz e sistema de iluminação compreendendo o mesmo.

FUNDAMENTO

Diodos de emissão de luz (LEDs) podem eficazmente
converter energia elétrica em luz. Contudo, as características da luz que é
10 emitido por diferente mas nominalmente LEDs iguais sob as mesmas
condições de operação pode variar devido ao número de diferentes fatores que
podem ser causados por, por exemplo, variações na fabricação do dispositivo
e montagem do dispositivo. Essas variações podem exceder os requisitos
15 impostos por aquelas aplicações de iluminação de LED que podem requerer
que a luz emitida de duas ou mais LEDs coincidam estreitamente. Isto pode
ser particularmente importante para luminárias espacialmente estendidos nas
quais o uso de LEDs de intensidade de saída variando é indesejado. Estreito
enfileiramento ou correspondência de LEDs individuais nominalmente iguais,
20 enquanto possível, podem apresentar muitos sistemas de iluminação geral
baseados em LED substancialmente de custo ineficaz.

Uma solução alternativa que pode ser usada para diminuir os
efeitos das variações nas características de emissão de luz em LEDs
nominalmente iguais é descrita na Patente de U. S. de N° 4.743.897, que
descreve um circuito acionador de LED incluindo uma fonte de corrente para
25 gerar uma corrente de acionamento constante para uma grande quantidade de
LEDs conectados em série, de circuitos para de forma seletiva possibilitar e
desabilitar alguns dos LEDs predeterminados e ainda circuitos para desabilitar
a fonte de corrente no caso de nenhum dos LEDs estão habilitados. Enquanto
o circuito acionador de LED é de projeto simples e de baixo custo, e é

caracterizado por consumo de energia relativamente baixo em comparação as outras soluções, a eficiência de energia e características operacionais deste circuito acionador de LED podem ser limitadas.

5 Por conseguinte, há uma necessidade de um novo sistema de controle de elemento de emissão de luz, e sistema de iluminação compreendendo o mesmo, que supera alguns dos inconvenientes dos sistemas conhecidos.

10 Esta informação de fundo é fornecida para revelar informação acreditada pelo requerente para ser de possível de relevância para a presente invenção. Nenhuma admissão é necessariamente pretendida, nem deve ser interpretado, que qualquer da precedente informação constitui a técnica anterior contra a presente invenção.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

15 Um objeto da presente invenção é fornecer um sistema de controle de elemento de emissão de luz e sistema de iluminação compreendendo o mesmo. De acordo com um aspecto da presente invenção, é fornecido um sistema de controle de elemento de emissão de luz compreendendo: uma conexão em série de duas ou mais unidades de LEE, cada uma compreendendo um ou mais LEEs e um módulo de ativação de
20 unidade configurado para controlar a ativação do mesmo em resposta a um respectivo sinal de controle de ativação de unidade; um módulo de controle, de forma operativa, acoplado a cada mencionado módulo de ativação de unidade e configurado para gerar cada mencionado respectivo sinal de controle de ativação de unidade; e um módulo de conversão, de forma
25 operativa, acoplado à mencionada conexão em série das unidades de LEE, o mencionado módulo de conversão adaptado para conexão de uma fonte de alimentação e configurado para fornecer uma corrente de acionamento para as mencionadas unidades de LEE.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é

fornecido um sistema de iluminação compreendendo: duas ou mais unidades de LEE conectadas em série, cada uma compreendendo um ou mais LEEs e um módulo de ativação de unidade configurado para controlar a ativação delas em resposta a um respectivo sinal de controle de ativação de unidade;

5 um módulo de controle, de forma operativa, acoplado a cada mencionado módulo de ativação de unidade e configurado para gerar cada mencionado respectivo sinal de controle de ativação de unidade; e um módulo de conversão, de forma operativa, acoplado às mencionadas unidades de LEE, o

10 mencionado módulo de conversão adaptado para conexão de uma fonte de alimentação e configurado para fornecer uma corrente de acionamento para as mencionadas unidades de LEE.

DESCRIÇÃO BREVE DAS FIGURAS

Figura 1 é um diagrama em bloco mostrando um sistema de controle de elemento de emissão de luz de acordo com uma modalidade da presente invenção;

15

Figura 2 é um diagrama em bloco mostrando um sistema de controle de elemento de emissão de luz compreendendo controle de realimentação de corrente, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

20 Figura 3 é um diagrama em bloco mostrando um sistema de controle de elemento de emissão de luz compreendendo controle de realimentação de corrente e óptico, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

25 Figura 4 é um diagrama em bloco mostrando um sistema de controle de elemento de emissão de luz compreendendo controle de realimentação de corrente de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Figura 5, de forma esquemática, ilustra diagramas de tempo dos sinais de controle de acordo com diferentes modalidades da presente

invenção.

Figura 6 é uma representação esquemática de um módulo de controle de ativação de unidade, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

5 Figura 7 é uma representação esquemática de um módulo de controle de ativação de unidade, de acordo com uma outra modalidade da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Definições

10 O termo “elemento de emissão de luz” (LEE) é usado para definir um dispositivo que emite radiação em uma região ou combinação de regiões do espectro eletromagnético por exemplo, a região visível, região infravermelho e/ou ultravioleta, quando ativada aplicando uma diferença de potencial através dele ou passando uma corrente através dele, por exemplo.

15 Por conseguinte um elemento de emissão de luz pode ter características de emissão espectral monocromático, quase monocromático, poli cromático ou de banda larga. Exemplos de elementos de emissão de luz incluem diodos de emissão de luz de semicondutor, orgânico, ou polímero/polimérico, diodos de emissão de luz revestidos de fósforo opticamente bombeado, diodos de

20 emissão de luz de nano cristal opticamente bombeado ou outros dispositivos similares como será prontamente entendido por um profissional qualificado na técnica. Ainda mais, o termo elemento de emissão de luz é usado para definir o dispositivo específico que emite a radiação, por exemplo de um cubo de LED, e pode igualmente ser usado para definir uma combinação do

25 dispositivo específico que emite a radiação junto a um compartimento ou pacote dentro do qual o dispositivo específico ou dispositivos são colocados.

O termo “característica operacional” é usado para definir uma característica de uma unidade de LEE, e/ou de LEE(s) dela, descritivo de uma operação dela. Tais características podem incluir características elétricas,

térmicas e/ou ópticas que podem em algumas circunstâncias, diferem de um LEE para um outro, ou uma unidade de LEE para uma outra, mesmo quando operando LEEs nominalmente iguais. Exemplos de características operacionais pode incluir, mas não são limitados à, uma distribuição de potência espectral, um índice de representação de cor, uma índice de representação de cor, a qualidade de cor, uma temperatura de cor, uma capacidade de cromo, uma eficácia de luminosidade, uma temperatura de operação, uma largura de banda, uma intensidade de saída relativa, uma intensidade de pico, um comprimento de onda de pico de uma unidade de LEE e/ou do um ou mais LEE(s) dela, e/ou outras tais características como será prontamente apreciado pela pessoa de qualificação simples na técnica.

O termo “relação cooperativa” é usado para definir uma relação entre unidades de LEE, e/ou LEEs dela, que, quando operada de acordo com esta relação, fornece uma saída desejada. Por exemplo, uma relação cooperativa pode ser definida com base em uma saída desejada fornecida pelas saídas combinadas das unidades de LEE, que podem incluir, mas não são limitadas à, uma distribuição de potência espectral combinada, índice de representação de cor, qualidade de cor, temperatura de cor, capacidade de cromo, ou o similar, ou de novo fornecido através de uma saída similar ou substancialmente a mesma para cada unidade de LEE ou variações e/ou diferenças possíveis nas características de operação independentemente, como definido acima, de diferentes unidades de LEE cada uma compreendendo um aparelho nominalmente o de um ou mais LEEs.

Como usado aqui, o termo “cerca de” se refere à +/- 10% de variação a partir do valor nominal. É para ser entendido que tal uma variação é sempre incluída em qualquer valor dado fornecido aqui se é ou não especificamente referido.

Ao menos definido ao contrário, todos os termos técnicos e científicos usados aqui têm o mesmo significado como comumente entendido

na técnica a qual esta invenção pertence.

A presente invenção fornece um sistema de controle de elemento de emissão de luz (LEE) que pode ser usado, por exemplo, para controlar a saída individual, combinada e/ou relativa de uma ou mais unidades de LEE em um sistema de iluminação baseada em LEE, e/ou para diminuir os efeitos de variações nas características operacionais de unidades de LEE, e/ou de LEE(s) delas, de tal um sistema. Por exemplo, o sistema de controle pode ser usado em sistemas de iluminação com base em LEE para diminuir os efeitos de variações em características de emissão de luz nominais das LEEs do sistema, para controlar a luminosidade do sistema de iluminação com base em LEE, para controlar e/ou melhorar as características de saída espectral do sistema de iluminação com base em LEE (e. g. índice de representação de cor, qualidade de cor, capacidade de cor, temperatura de cor, distribuição de potência espectral, etc.), para controlar e/ou melhorar as características de operação do sistema de iluminação com base em LEE (e. g. consumo de energia, requisito da fonte de alimentação, eficácia de luminosidade, etc.), e/ou outro tais propósitos como será prontamente apreciado pela pessoa de qualificação simples na técnica quando lendo a seguinte descrição de modalidades ilustrativas.

Em particular, o sistema de controle de elemento de emissão de luz de acordo com uma modalidade da presente invenção compreende uma conexão em série de duas ou mais unidades de LEE, cada uma da qual compreendendo um ou mais LEEs e um módulo de ativação de unidade configurada para controlar a ativação do mesmo em resposta to um respectivo sinal de ativação de unidade. Por exemplo, O módulo de ativação associado com uma dada unidade de LEE é geralmente configurado para controlavelmente ativar e/ou desativar, em resposta a um sinal de controle de ativação de unidade, a uma ou mais LEEs naquela unidade.

O sistema ainda compreende um módulo de controle, de forma

operativa, acoplado a cada módulo de ativação de unidade e configurado para gerar cada respectivo sinal de controle de ativação de unidade com base em uma relação cooperativa entre cada unidade de LEE, e/ou LEE(s) dela, que pode ser predeterminado, testado e/ou adaptativamente definido para fornecer, por exemplo, uma saída cooperativa desejada. Tal uma relação pode ser baseada em, por exemplo e como definida acima, uma saída cooperativa desejada a ser fornecida pelas saídas combinadas das unidades de LEE, ou de novo a ser fornecida através de uma saída substancialmente a mesma ou similar para cada unidade de LEE apesar de possíveis variações e/ou diferenças nas características operacionais de diferentes unidades de LEE cada um nominalmente mesmo aparelho de um ou mais LEEs.

Em uma modalidade, o módulo de controle é configurado para determinar e fornecer os sinais de controle de ativação de unidade para cada um dos módulos de ativação, esses sinais sendo determinados em uma maneira interdependente com base, por exemplo, nas características operacionais relativas de cada uma das unidades de LEE, ou um ou mais LEEs dela, e por meio disso, fornecer uns meios para compensar as variações em tais características operacionais. Tal compensação pode ser fornecida, por exemplo, de modo a assegurar uma saída de nível de luz desejada de todas as unidades de LEE, ou de novo, de modo a assegurar um equilíbrio de cor desejado dependente da contribuição relativa das diferentes unidades de LEE.

Um módulo de conversão, de forma operativa, acoplado à conexão em série é também fornecido e adaptado para conexão de uma fonte de alimentação e configurado para fornecer uma corrente de acionamento para as unidades de LEE.

Com referência à Figura 1, e de acordo com uma modalidade da presente invenção, um sistema de controle é representado para compreender N unidades de LEE, tal como unidades 12, cada uma compreendendo um módulo de ativação 14, de forma operativa, acoplado a

um módulo de controle 16 configurado para fornecer um sinal de controle de ativação de unidade dele (linhas tracejadas), e cada um, de forma operativa, acoplado a um ou mais respectivos LEEs 18 para controlar ativação e/ou desativação dos mesmos em resposta ao sinal de controle de ativação de unidade. O sistema ainda compreende um módulo de conversão 20 adaptado para ser, de forma operativa, acoplado a uma fonte de alimentação 22 para fornecer uma corrente de acionamento para as unidades de LEE 12.

Com referência à Figura 2, e de acordo com uma outra modalidade da presente invenção, Um sistema de controle de elemento de emissão de luz 110 é de novo representado para compreender N unidades de LEE, tal como unidades 112, cada uma compreendendo um módulo de ativação 114, de forma operativa, acoplado a um módulo de controle 116 configurado para fornecer um sinal de controle de ativação de unidade dele (linhas tracejadas), e cada um, de forma operativa, acoplado a um ou mais respectivos LEEs 118 para controlar ativação e/ou desativação dos mesmos em resposta ao sinal de controle de ativação de unidade. O sistema de novo compreende um módulo de conversão 120 adaptado para ser, de forma operativa, acoplado a uma fonte de alimentação 122 para fornecer uma corrente de acionamento para as unidades de LEE 112. Nesta modalidade, o sistema 110 ainda compreende um sistema de realimentação opcional que pode fornece uns meios para controlar a corrente de acionamento fornecida para a conexão em série de unidades de LEE 112. Por exemplo, o sistema de realimentação pode compreender um módulo de sensorialmente de corrente de acionamento 124 e um módulo de controle de corrente de acionamento, representado aqui como um sub-componente do módulo de controle integrado 116, compreendendo por exemplo um mecanismo de condicionamento de sinal. Em geral, o módulo de sensoriamento de corrente de acionamento 124 pode ser configurado para detectar a corrente de acionamento sendo fornecida para a conexão em série das unidades de LEE 112 e comunicar uma sinal

indicativo dela (linha tracejada e pontilhada) para o mecanismo de condicionamento de sinal do módulo de controle 116. O módulo de controle 116 pode assim sendo fornecer um sinal de controle de corrente de acionamento (linha tracejada e pontilhada) para o módulo de conversão 120, e
5 por meio disso, possibilitar controle adaptativo sobre a corrente de acionamento fornecida para a conexão em série das unidades de LEE 112 durante a operação. Será apreciado que um módulo distinto de controle de corrente de acionamento pode ser fornecido mais propriamente do que um módulo de controle integrado, como representado aqui, sem fugir do escopo e
10 natureza geral da presente divulgação.

Com referência à Figura 3, e de acordo com uma outra modalidade da presente invenção, um sistema de controle de elemento de emissão de luz 210 é de novo representado para compreender N unidades de LEE, tal como as unidades 212, cada uma compreendendo um módulo de
15 ativação 214, de forma operativa, acoplado a um módulo de controle 216 configurado para fornecer um sinal de controle de ativação de unidade dele (linhas tracejadas), e cada um, de forma operativa, acoplado a um ou mais respectivos LEEs 218 para controlar a ativação e/ou desativação do mesmo em resposta ao sinal de controle de ativação de unidade. O sistema de novo
20 compreende um módulo de conversão 220 adaptado para ser, de forma operativa, acoplado a uma fonte de alimentação 222 para fornecer uma corrente de acionamento para as unidades de LEE 212. Nesta modalidade, o sistema de controle de elemento de emissão de luz 210 ainda compreende um sistema de realimentação opcional que pode fornecer uns meios para controlar
25 ambos, a corrente de acionamento fornecida para a conexão em série das unidades de LEE 112 e uma saída óptica dela. Nesta modalidade, o sistema de realimentação de novo compreende um módulo de sensoriamento de corrente de acionamento 224 e um módulo de controle de corrente de acionamento, representado aqui como um sub-componente do módulo de controle integrado

216. O sistema de realimentação ainda compreende um módulo de sensoramento óptico 226 adaptado para detectar uma saída óptica de uma ou mais das unidades de LEE, ou de um ou mais dos LEEs delas. O módulo de sensoramento óptico é ainda, de forma operativa, acoplado a um módulo de controle de saída óptico, representado aqui como um mesmo ou distinto sub-componente do módulo de controle integrado 216, para comunicar dele um sinal indicativo da saída óptica percebida (linha tracejada e pontilhada duplamente). O módulo de controle de saída óptico é, de forma operativa, acoplado aos módulos de ativação 214 para controlar os mesmos, responsivo ao sinal do módulo de sensoramento módulo, e adaptar uma saída óptica dos LEEs, de forma operativa, acoplado a ele. Nesta maneira, ambos a corrente de acionamento fornecida para a conexão em série das unidades de LEE 212 e os sinais de controle de ativação de unidade fornecidos para controlar uma saída dos LEEs 218 podem ser adaptativamente modificados durante a operação. Será apreciado que um distinto módulo de controle de corrente de acionamento e/ou módulo de controle de saída óptico pode ser fornecido mais propriamente do que um módulo de controle integrado, como representado aqui, sem fugir do escopo e natureza geral da presente divulgação. Será ainda apreciado que um sistema pode ser projetado para incluir um sistema de realimentação configurado para fornecer somente realimentação óptica.

Com também será aparente para a pessoa com qualificação na técnica que outros mecanismos de realimentação possam ser considerados aqui, tal como térmicos e/ou outros tais mecanismos de realimentação operacionais, sem fugir do escopo e natureza geral da presente divulgação.

25 LEE Unidades

O sistema de controle de elemento de emissão de luz de acordo com uma modalidade da presente invenção geralmente compreende uma conexão em série de duas ou mais unidades de LEE, cada uma da qual compreendendo um ou mais LEEs e um módulo de ativação de unidade

configurado para controlar a ativação dela em resposta a um respectivo sinal de controle de ativação de unidade. Por exemplo, o módulo de ativação associada com uma dada unidade de LEE é geralmente configurado para controlavelmente ativar e/ou desativar, em resposta a um sinal de controle de ativação de unidade, o um ou mais LEEs naquela unidade.

Em uma modalidade, o módulo de ativação está em conexão elétrica paralelo a um ou mais LEEs (por exemplo como, de forma esquemática, representado pelo módulo de ativação de unidades das Figuras 4, 6 e 7), que pode ser conectado em série e/ou em paralelo a um outro. O módulo de ativação de unidade pode assim sendo ser comutado entre uma configuração de resistência alta e baixa durante condições de operação, onde o módulo de ativação de unidade pode ser usado ar repetidamente desativar o um ou mais LEEs na particular unidade de LEE. Por exemplo, a desativação de uma particular unidade de LEE é fornecida ativando o correspondente módulo de ativação de unidade tal que ele forneça um trajeto de resistência baixa para uma corrente fluindo através do um ou mais LEEs. Nesta maneira uma corrente será ignorada ou será evitada pelo um ou mais LEEs da unidade sempre que seu correspondente módulo de ativação de unidade é ativado.

Em uma modalidade, o um ou mais LEEs em uma unidade de LEE pode compreender LEEs iguais, por exemplo, um ou mais LEEs azul com características de entrada e saída iguais.

Em uma outra modalidade, a unidade de LEE pode compreender um ou mais diferente tipos de LEEs, por exemplo, LEEs vermelho, azul e/ou verde, em várias combinações, grupos e/ou aglomerados.

Em uma outra modalidade, diferentes unidades de LEE na conexão em série das unidades de LEE pode compreendem LEEs iguais ou LEEs de cores diferentes.

Em uma modalidade, o módulo de ativação associada com cada uma das unidades de LEE de uma conexão em série de unidades de LEE,

é configurado no mesmo formato de dispositivo. Contudo, módulos de ativação diferentes podem estar associados com qualquer uma ou mais das unidades de LEE de uma conexão em série de unidades de LEE.

5 Em uma modalidade, o módulo de ativação pode ser configurado como um transistor bipolar ou um transistor de efeito de campo (FET), tal como um Transistor de Oxido de Metal de efeito de campo (MOSFET), por exemplo. Um profissional qualificado na técnica prontamente vai entender que diferentes tipos de módulos de ativação podem ser usados nas unidades de LEE.

10 Em algumas modalidades, cada módulo de ativação compreende um transistor de efeito de campo (FETs). Em tais modalidades, pode ser benéfico escolher uma combinação de ambos FETs do tipo N e P. Este tipo de seleção de módulo de ativação pode simplificar a eletrônica de acionamento de porta requerida se P-FETs são usados para as unidades de LEE no início de uma dada conexão em série de unidades, e. g. próximo ao
15 módulo de conversão, e N-FETs são usados para as unidades de LEE no fim da série, e. g. perto do plano de terra. Contudo tal uma configuração iria requerer que a polaridade dos níveis de sinal para ativar os P-FETs sejam opostos aqueles dos sinais de ativação para os N-FETs.

20 Conforme seria entendido por alguém qualificado na técnica, o particular módulo de ativação usado e o nível de voltagem dos sinais de controle usados para ativar o mencionado módulo de ativação podem ser escolhidos apropriadamente dependendo do número de LEEs na unidade, por exemplo.

25 Em uma modalidade, o módulo de ativação pode ter uma entrada de controle que pode ser, de forma operativa, conectado a um módulo de controle, tal como um módulo de controle de ativação de unidade, que pode fornecer, por exemplo. Um sinal de comutação de largura de pulso modulado (PWM) ou código de pulso modulado (PCM).

Em uma modalidade, o módulo de ativação é configurado para ser capaz de comutar a unidade de LEE repetidamente em frequências que são suficientemente altas para evitar ou limitar efeitos de tremulação indesejados, estresse térmico no LEE(s) e ruído audível. Dependendo do tipo de LEE(s) usado em uma unidade de LEE, frequências de comutação excedem, por exemplo, à 103 Hz.

Conforme será apreciado pela pessoa de qualificação simples na técnica , em sistemas típicos onde múltiplos LEEs, ou grupos, seqüências, e/ou aglomerações deles, estão independentemente operados e controlados, cada LEE, ou grupo, seqüência e/ou aglomeração deles, requer seu próprio módulo de conversão, que assim sendo requer um grande número de componentes e produz uma certa quantidade de perda de potência associada com eles. Em várias modalidades da presente invenção, contudo, cada LEE, ou grupo, aglomeração e/ou seqüência deles, é fornecido como parte de uma unidade de LEE compreendendo seu próprio módulo de ativação de unidade, cada unidade ligada em série, e por meio disso, permitindo uma redução no número de módulos de conversão requeridos, e assim sendo, em perdas de potência. Por conseguinte, de acordo com algumas das modalidades, o número e custo de componentes requeridos e a eficiência do sistema total do sistema podem ser melhorados enquanto ainda permitindo controle independente de múltiplos LEEs, grupos de LEE, aglomerações de LEE e/seqüências de LEE - i. e. de múltiplas unidades de LEE.

Conforme será entendido por alguém qualificado na técnica , mesmo embora o mesmo pico de corrente vai fluir em cada uma das unidades de LEE ativadas dentro da conexão serial de unidades, aplicando sinais de ativação apropriados para o módulo de ativação de unidades dessas unidades ativadas, como discutido anteriormente, a corrente média através do LEEs dele pode ser controlada Parâmetro um nível diferente, e por meio disso,

fornecer o efeito código-operativo desejado.

Módulo de controle

O sistema geralmente compreende um módulo de controle, de forma operativa, acoplado a cada módulo de ativação de unidade e configurado para gerar cada respectivo sinal de controle de ativação de unidade com base em uma relação cooperativa, que pode ser predeterminada, testada e/ou adaptativamente definida, entre o um ou mais LEEs em cada uma das unidades de LEE. Por exemplo, o módulo de controle pode ser configurado para determinar e fornecer os sinais de controle de ativação de unidade para cada um dos módulos de ativação, esses sinais sendo determinados em uma maneira interdependente com base, por exemplo, nas características operacionais relativas de cada uma das unidades de LEE, e por meio disso, fornecer uns meios para compensar as variações em tais características operacionais e/ou fornecer uns meios para implementar um equilíbrio desejado entre as saídas delas com base em tais características.

Em uma modalidade, o módulo de controle é configurado para gerar um ou mais sinais de controle de ativação, onde um particular sinal de controle de ativação é usado para controlar a ativação do um ou mais LEEs in uma particular unidade de LEE.

O módulo de controle pode ser configurado como um dispositivo de computação ou micro-controlador tendo uma unidade de processamento central (CPU). O módulo de controle tem um ou mais mídia de armazenamento coletivamente referido aqui como memória, de forma operativa, acoplado a ele. O módulo de controle pode ser configurado para incluir a memória. A memória pode ser memória de computador volátil e não volátil tal como RAM, PROM, EPROM, e EEPROM, ou o similar, onde programas de controle (tal como software, micro-código ou firmware) para monitorar ou controlar dispositivos acoplados para o módulo de controle são armazenados e executados pela CPU.

Em uma modalidade, o módulo de controle também fornece os meios para converter as condições de operação especificadas pelo usuário em sinais de controle para controlar os dispositivos acoplados ao módulo de controle. O módulo de controle pode receber comandos especificados pelo usuário através de uma interface de usuário, por exemplo, um teclado, um teclado de toque, uma tela de toque, um console, um dispositivo de entrada visual ou acústico ou outra interface de usuário como é bem conhecido por aqueles qualificados nessa técnica.

O módulo de controle pode ser configurado tal que compreende dados relacionando à saída de fluxo luminoso de cada uma das unidades de LEE. Em uma modalidade da presente invenção, o módulo de controle é pré-carregado com os dados de saída de fluxo luminoso durante a fabricação quando a saída de fluxo luminoso das unidades de LEE é predeterminada. Em uma outra modalidade, tais dados são atualizados dinamicamente através de um ou mais mecanismos de realimentação, por exemplo.

Em uma outra modalidade da presente invenção, o módulo de controle é configurado para calibrar estes dados de saída de fluxo luminoso após fabricação. Isto pode ser efetuado através de, por exemplo, uma calibração de dispositivo usando um dispositivo de sensoriamento óptico externo ou pode ser efetuado usando um sensor óptico associado com o módulo de controle. O dispositivo de sensoriamento óptico externo ou o sensor óptico pode ser configurado para detectar a saída de cada uma das unidades de LEE independentemente e por meio disso, fornece uns meios para a determinação dos dados de saída de fluxo luminoso considerando cada uma das unidades de LEE.

Em uma modalidade da presente invenção, de modo a levar em conta as variações de saída de fluxo luminoso entre as unidades de LEE, o sistema de controle pode determinar os sinais de controle de ativação com

base na unidade de LEE tendo a saída de fluxo luminoso mais baixo. O módulo de controle pode ser configurado para operar a unidade de LEE com saída de fluxo luminoso mais baixo em saída total e opera as outras unidades de LEE em frações de suas saídas de fluxo, onde a fração para uma particular

5 unidade de LEE pode ser determinada com base na proporção de saída de fluxo luminoso da unidade de LEE ressonância magnética questão, com relação à saída de fluxo luminoso mais baixo de uma unidade de LEE. Este formato de geração de sinal de controle de ativação pode fornecer uns meios para atenuar a variação de saída de fluxo luminoso de uma série de unidades

10 de LEE, por exemplo.

Em uma outra modalidade da presente invenção, o módulo de controle pode ser configurado para determinar os sinais de controle de ativação com base em uma saída de luz desejada de um sistema de iluminação incluindo o sistema de controle de LEE de acordo com a presente invenção. O

15 sinal de controle de ativação específico para cada unidade de LEE pode ser determinado em uma maneira interdependente e pode ser baseada na cor requerida da luz de saída do sistema de iluminação, e a saída de fluxo luminoso relativo das próprias unidades de LEE.

O módulo de controle pode ser configurado para gerar os

20 sinais de controle de ativação que podem ser com base em modulação de largura de pulso ou modulação de código de pulso. Outros formatos de sinais de controle de ativação seriam prontamente entendidos proporção um profissional qualificado na técnica.

Conforme será descrito abaixo em relação a uma modalidade

25 do sistema de controle compreendendo um sistema de realimentação opcional, o módulo de controle pode compreender um único módulo de controle integrado, compreendendo por exemplo um sub-componente de controle de ativação de unidade, um sub-componente de controle de corrente de acionamento, um sub-componente de controle de saída óptica e/ou outros tais

sub-componentes; módulos de controle distintos; e/ou uma combinação deles.

Módulo de conversão

O sistema de controle de LEE ainda compreende um módulo de conversão cuja entrada é adaptada para ser conectada a uma fonte de alimentação. A saída do módulo de conversão pode ser conectado à conexão em série das unidades de LEE para as quais ela pode fornecer energia elétrica com uma determinada voltagem de saída.

Em uma modalidade, o módulo de conversão pode compreender uma conversão do tipo CA-CC ou de um tipo CC-CC. Enquanto o módulo de conversão pode ser de ambos os tipos, pode trabalhar bem com voltagens de entrada CA assim como CC.

Em uma modalidade, o módulo de conversão pode, por exemplo, compreender um ou mais de um conversor de modo de comutação geral, de compensação, de intensificação, de compensação-intensificação, de retorno e abaixador-elevador. Outras formas de módulos de conversão, por exemplo, combinações de transformador e retificador, também podem ser usadas como prontamente seria entendido por um profissional qualificado na técnica.

A seleção de um módulo de conversão pode ser baseado, por exemplo, nos requisitos de voltagem de saída, que podem ser necessários para rapidamente mudar as condições de carga enquanto mantendo uma corrente de saída substancialmente constante. Por exemplo, em uma modalidade onde o módulo de ativação de unidade de cada unidade é conectado em paralelo com o LEE(s) da unidade e onde a desativação de uma dada unidade é implementada evitando uma corrente em torno do LEE(s) daquela unidade, mudanças na voltagem em tiras total para uma particular corrente será manifestada dependendo de quantas unidades estão ativadas/desativadas. Isto é em parte devido ao fato que o módulo de ativação de unidades neste cenário vai ter uma resistência baixa e assim sendo terá uma muito menor queda de

voltagem através dele quando ativado em comparação quando o um ou mais LEEs associada com ele é ativado. Por conseguinte o módulo de conversão deve ser capaz de compensar uma mudança rápida na voltagem de modo a continuar a fornecer uma corrente relativamente constante se uma ou mais unidades estão sendo desativadas em uma freqüência alta por seus respectivos módulos de ativação de unidade. Em geral, a velocidade na qual o módulo de conversão pode ajustar mudanças na voltagem, em algumas modalidades, limita a freqüência na qual as unidades podem ser desativadas.

Em uma modalidade, os requisitos no módulo de conversão para rapidamente ajustar as grandes mudanças na voltagem podem ser facilitados incluindo uma elemento de maior resistividade no trajeto de desvio definido por um particular módulo de ativação de modo à corresponder a queda de voltagem sobre o um ou mais LEEs associado com ele. Contudo, esta configuração vai dissipar mais potência durante a desativação de uma dada unidade e assim sendo poderia ser considerada menos eficiente.

Em uma outra modalidade, um módulo de ativação de unidade pode ser operado em um modo linear mais propriamente do que um modo de saturação tal que pode ter uma maior resistência, que pode de novo corresponder à queda de voltagem através da unidade. De novo, esta configuração poderia dissipar mais potência durante a desativação do um ou mais LEEs, e assim sendo poderia se considerada menos eficiente.

Em uma outra modalidade, o módulo de conversão é selecionado tal que possa rapidamente ajustar sua voltagem de saída, e por meio disso, habilitá-lo a substancialmente manter uma corrente constante enquanto habilitando os módulos de ativação a serem operados na saturação, conduzindo a uma eficiência substancialmente alta quando desviando corrente em torno do um ou mais LEEs de cada unidade. Por exemplo, um conversor de compensação histerético com capacitância de saída pequena pode ser usado como um módulo de conversão, que é geralmente capaz de rapidamente

responder à mudanças súbitas na voltagem da carga de saída e é rapidamente capaz de recuperar e alcançar regulamentação rígida após tal uma mudança.

Em uma modalidade, o módulo de conversão compreende uma entrada de controle que pode ser conectado a um sistema de realimentação.

5 Por exemplo, em uma modalidade, o módulo de conversão é conectado à saída de um módulo de controle de corrente de acionamento ou condicionador de sinal (e. g. fornecido através de um módulo de controle distinto ou integrado). Nesta configuração, o módulo de conversão pode ajustar a voltagem de saída de acordo com a potência de um sinal de corrente de acionamento fornecido em sua entrada de controle sob condições de operação,
10 e por meio disso, fornecer uns meios para manter uma corrente de acionamento desejada através da conexão em série de unidades de LEE.

Sistema de realimentação opcional

Em uma modalidade da presente invenção, o sistema de controle de LEE ainda compreende um sistema de realimentação que pode
15 fornece uns meios para controlar uma ou mais características operacionais do sistema.

Por exemplo, em uma modalidade, um sistema de realimentação é fornecido para substancialmente manter a corrente de acionamento relativamente constante através da conexão em série de unidades
20 de LEE (e. g. ver Figuras 2 à 4, 6 e 7). O sistema de realimentação pode compreender um módulo de sensoriamento de corrente de acionamento que pode ser, de forma operativa, conectado à conexão em série de LEE. Sob as condições de operação, o módulo de sensoriamento de corrente de acionamento pode perceber uma corrente de acionamento através da conexão
25 em série de LEE e fornece um sinal de corrente de acionamento indicativo desta corrente. O módulo de sensoriamento de corrente de acionamento pode ser configurado para fornecer um sinal de corrente de acionamento que indica uma medida de uma corrente de acionamento através da conexão em série de

unidades de LEE.

Em uma modalidade, o módulo de sensoriamento de corrente de acionamento pode ser um sensor de corrente de acionamento configurado como um resistor ôhmico ou uma sonda Hall conectado em série com a uma ou mais unidades de LEE, por exemplo. Outros sensores de corrente de acionamento que podem fornecer a detecção desejada de corrente de acionamento seria prontamente entendido por um profissional qualificado na técnica.

O sistema de realimentação pode ainda compreender um módulo de controle de corrente de acionamento, tal como um mecanismo de condicionamento de sinal ou o similar configurado como parte de um laço de realimentação e, de forma operativa, conectado a um dispositivo de sensoriamento de corrente de acionamento. O mecanismo de condicionamento de sinal pode processar um sinal de corrente de acionamento e fornecer um sinal de controle de corrente de acionamento em uma saída dele, que pode ser usado pelo módulo de conversão de modo a controlar a saída voltagem de saída gerada por meio disso.

Em uma modalidade, o mecanismo de condicionamento de sinal é um condicionador de sinal que pode compreender uma combinação de elementos de filtro digital ou analógico proporcional (P), integral (I) e/ou diferencial (D). Filtragem digital pode requerer conversores de analógico para digital e de digital para analógico adicionais que podem ser integrados no condicionador de sinal. Como será apreciado pela pessoa de qualificação simples na técnica, várias combinações de elementos de filtro P, I e D com características de filtro adequadas podem ser usado para melhorar enormemente a dinâmica do laço de realimentação.

Em uma modalidade, o condicionador de sinal é implementada na forma digital, a configuração da qual seria prontamente entendida por um profissional qualificado na técnica. Um condicionador de sinal de formato

pode fornecer maior flexibilidade no projeto de suas características de filtro ou de entrada e saída como seria entendido por um profissional qualificado na técnica.

5 Em uma modalidade, o sistema de realimentação pode ser configurado para realizar um laço de realimentação no qual uma corrente de acionamento pode ser mantida dentro de limites predeterminados. Esses limites podem depender de certas características dos componentes do sistema de controle de LEE que são parte do laço de realimentação, como será entendido pelo profissional qualificado na técnica.

10 O sistema pode ainda ou alternativamente compreender um sistema de realimentação óptico para controlar uma saída óptica do sistema de iluminação para obter e manter uma saída desejada. Por exemplo, um escurecimento desejado e/ou característica espectral pode ser alcançado e mantido usando um mecanismo de realimentação, conforme podem tais
15 características serem monitoradas e adaptadas quando necessárias.

Bem como sendo aplicável a luminária de cor único ou fixa, a presente invenção também pode ser implementada em luminárias de cor variável, por exemplo, luminárias de tiras de mudança de cor, é notado que a luminosidade total pode independentemente ser controlada controlando uma
20 corrente uma corrente através da conexão em série de unidades de LEE.

Em uma modalidade da presente invenção, o sistema de controle LEE pode compreender um detector de luz para detectar a quantidade de luz emitida pelos LEEs. Esta configuração pode fornecer calibração inicial ou periódica ou controle de realimentação opcional da saída
25 das unidades de LEE (e. g. ver Figura 3).

Em ainda uma outra modalidade, o módulo de sensoriamento óptico poderia ser configurado para detectar luz ambiente, ou integralmente ou distintamente, que poderia ser usado como uma forma de realimentação negativa para controlar a ativação dos LEEs. Por exemplo, em tais

modalidades, medidas de luz ambiente poderiam ser usadas tal que em níveis de luz ambiente maiores, por exemplo, um nível de saída total mais baixo pode ser desejado do sistema de iluminação conduzindo à redução nos sinais de ativação dos LEEs. Ainda mais, em uma modalidade onde os LEEs do sistema de iluminação são compreendidos de LEEs de diferentes cores (por exemplo, em um sistema de luminária de luz misturada), o módulo de sensoramento óptico poderia ser selecionado como para ser sensível a informação do comprimento de onda da luz ambiente tal que o sistema pode atuar para reduzir a saída da correspondente cor do LEE para manter ambos uma intensidade de conjunto e um equilíbrio de cor desejados, por exemplo.

Outros exemplos de mecanismos de realimentação e sistemas, tal como mecanismos térmicos de realimentação, devem ser aparentes para a pessoa com qualificação na técnica e são portanto não destinados a fugir do escopo e natureza geral da presente divulgação.

A invenção será agora descrito com referência a exemplos específicos. Será entendido que os seguintes exemplos são pretendidos para descrever modalidades da invenção e não são pretendidos para limitar a invenção em qualquer maneira.

EXEMPLO 1:

Figura 4 fornece um diagrama em bloco de um sistema de iluminação compreendendo um sistema de controle de LEE 310 de acordo com uma modalidade da presente invenção. O sistema de controle de LEE compreende uma fonte de alimentação 322, um módulo de conversão na forma de um conversor de voltagem CC - CC 320, um módulo de controle de corrente de acionamento ou condicionador de sinal 317, um módulo de sensoramento de corrente configurado como resistor 324 e uma conexão em série de N unidades de LEE 311, 312 à 313. Cada uma das N unidades de LEE 311, 312 à 313 compreende um módulo de ativação configurado como um transistor de efeito de campo que está em conexão elétrica paralela a um

ou mais LEEs nas respectivas unidades de LEE. Os eletrodos da porta de cada transistor de efeito de campo podem ser conectados a um módulo de controle de ativação de unidade 316, que nesta modalidade é representado como distinto do módulo de controle de corrente de acionamento 317, para fornecer 5 sinais de comutação ou de ativação para cada uma das unidades de LEE, e por meio disso, fornecer um meios para controle operacional individual de cada uma das unidades de LEE. Exemplo de perfis no tempo 391, 392 e 393 das 10 voltagens das portas V_{G1} , V_{G2} à V_{GN} para os transistores de efeito de campos nas unidades de LEE 311, 312 to 313, respectivamente, são também ilustrados na figura 4.

Nesta modalidade, o condicionador de sinal 317 sonda a queda de voltagem através do resistor 324 que atua como um sensor de corrente. O condicionador de sinal 317, como geralmente descrito acima, fornece um 15 sinal de realimentação para o conversor CC-CC converter 320. A corrente através da unidade de LEE flui substancialmente ou através do LEE(s) ou através do transistor de efeito de campo. Então o LEE(s) em uma unidade de LEE pode ser operado com uma corrente elétrica adequada ou pode ser 20 desligado, dependendo se o transistor de efeito de campo é comutado para assumir ou uma configuração de resistência de fonte de dreno alta ou baixa.

20 Modos da Operação

Os módulos de ativação, ou transistores de efeito de campo neste exemplo, podem ser operados em um número de maneiras diferentes. Por exemplo, se todas as unidades de LEE compreendem o mesmo número de LEEs nominalmente iguais, uma maneira para operar os módulos de ativação 25 é deixar a unidade de LEE que emite a quantidade mínima de luz constantemente na, neste exemplo, unidade de LEE 313, enquanto as outras unidades de LEE 311 e 312 são adequadamente pulsadas para reduzir suas emissões de luz total para o nível da unidade de LEE 313 de brilho mínimo. Isto pode ser útil se o sistema de controle de LEE é usado, por exemplo, em

uma aplicação de iluminação que requer todos LEEs a emitir a mesma quantidade de luz.

Em uma modalidade da presente invenção, se o sistema de controle de LEE é pretendido para ser implementado com mais do que um LEE por unidade de LEE, LEEs nominalmente iguais podem ser agrupados ou adicionalmente enfileirados durante a fabricação ordenando-os em grupos de LEEs em igual número com características de emissão de luz de correspondência mais estreita. Cada tal grupo pode então ser usado para fornecer os LEEs usados para implementar uma unidade de LEE.

Em uma modalidade, um processo de calibração após instalação do sistema de controle de LEE, por exemplo, pode ajudar a configurar o sistema de controle e adaptar a maneira que ele gera os sinais de controle de ativação para as unidades de LEE durante as condições de operação. É notado que a corrente elétrica através da conexão em série de unidades de LEE pode ser controlada independentemente dos módulos de ativação, por exemplo, para mudar a quantidade total de luz emitida pelos LEEs.

A quantidade de luz emitida pelo LEEs em uma das unidades de LEE pode ser controlada usando os respectivos módulos de ativação. É notado que, se adequadamente misturado, qualquer luz de cor pode ser gerada usando as unidades de LEE que compreendem LEEs que emitem luz de uma cor adequada. Os módulos de ativação podem ser controlados em um modo pulsado. Por exemplo, eles podem ser ativados e desativados seguindo um esquema de PWM ou PCM. É notado que pode ser desejável ajustar a voltagem através da conexão em série de unidades de LEE durante modulação de pulso para forçar uma corrente de acionamento desejada dentro de um estreito intervalo. Isto pode eficazmente melhorar a estabilidade da corrente de saída do módulo de conversão (e. g. conversor de voltagem 320) sob condições de operação.

Em uma modalidade da presente invenção, o conversor de
voltage 320 é requerido para fornecer uma voltage de saída através da
conexão em série de unidades de LEE que é governada pelos sinais de
controle de ativação em uma entrada de controle dos respectivos módulos de
5 ativação.

Em uma outra modalidade, o módulo de conversão 320
fornece uma corrente constante através da série de unidades de LEE ou por
meio de um módulo de sensoriamento de corrente 324, ou um sensor de
corrente interno (e.g., lado alto) no próprio módulo de conversão. Em tal uma
10 modalidade, quando uma particular unidade de LEE é ativada, de modo a
manter a corrente constante através de toda a conexão em série de unidades de
LEE, o módulo de conversão geralmente vai ter de aumentar sua voltage de
saída de uma quantidade de aproximadamente igual à queda de voltage
requerida pelo LEE(s) nesta unidade ativada, assim sendo extraído mais
15 potência da fonte de alimentação 322. De forma similar, quando uma
particular unidade de LEE é desativada, por exemplo por meio de um
comutador de contorno ou de desvio para desviar a corrente em torno do
LEE(s) naquela unidade (e. g. através de um módulo de ativação de unidade
apropriado), de modo a manter a corrente constante, o módulo de conversão
20 geralmente vai ter de diminuir sua voltage de saída, caso contrário a
voltage extra vai aparecer através de outras unidades de LEE ativadas
causando um pico em sua corrente. Por conseguinte, diminuindo a voltage e
mantendo uma corrente constante, menos potência é extraída da fonte de
alimentação.

25 No caso onde todas as unidades de LEE estão desativadas, o
módulo de conversão poderia continuar a despachar corrente constante, mas
sua voltage de saída necessariamente iria cair para próximo de zero, assim
sendo da mesma forma reduzindo a potência extraída da fonte de alimentação
para aproximadamente zero. Os únicos elementos que teriam qualquer

voltagem através deles seriam os módulos de ativação, em cada unidade de LEE e um elemento de sensoriamento de corrente (e. g. resistor de Figura 4) em um módulo de sensoriamento de corrente 324.

Por conseguinte, em uma modalidade, de modo a manter uma eficiência de sistema alta, os módulos de ativação, representados aqui como comutadores shunt, são opcionalmente escolhidos para ser de um tipo que tem uma resistência baixa para minimizar a potência extraída quando as unidades de LEE estão desativadas. Por exemplo, comutadores de FET podem ser selecionados mais propriamente do que transistores BJT para fornecer tal melhoria. De forma similar a resistência de um módulo de sensoriamento de corrente pode também opcionalmente ser reduzida para promover uma queda de voltagem baixa e então uma perda de potência baixa enquanto ainda fornecendo uma medida suficientemente precisa de uma corrente para fornecer um sinal de controle de volta confiável para os módulos de controle e conversão.

EXEMPLO 2:

Figura 6 fornece um exemplo de módulo de controle de ativação de unidade apropriado para uso com um sistema onde cada módulo de ativação de unidade compreende um comutador de FET. Nesta modalidade, cuidado é tomado para apropriadamente operar os comutadores de FET para manter diferenciais de voltagem apropriadas entre o eletrodo da porta e o eletrodo da fonte, assim para reduzir efeitos que a ativação ou desativação de uma unidade de LEE possa ter nos níveis de voltagem total, que poderiam interferir com a ativação ou desativação do comutador de FET em uma unidade de LEE adjacente na conexão em série.

Neste exemplo, um sistema 410 compreende duas unidades de LEE, i. e. unidade de LEE 1 (412) e unidade de LEE 2 (413), cada uma compreendida de 2 ou mais LEEs, tal como LEEs 418, em paralelo com um módulo de ativação de unidade, tal como únicos comutadores de MOSFET de

canal N 414 (Q1) e 415 (Q2) das unidades 412 e 413 respectivamente. Um conversor CC - CC 420 fornece uma corrente constante e uma voltagem de saída tão alta quanto a queda de voltagem total de todos os LEEs na conexão em série em adição à queda através de um módulo de sensoriamento de corrente 424.

O módulo de ativação de controle 416 geralmente compreende um deslocador de nível 450 (UI) que aceita sinais de controle de ativação de entrada de nível lógico, tal como Controle 1 (452) e Controle 2 (453), correspondendo às unidades 412 e 413 respectivamente. Neste exemplo, a saída LO do deslocador de nível 450 para o comutador 415 fornece um sinal de referência temporariamente armazenado capaz de aplicar um sinal de 0-10 volt para a porta deste comutador. A saída HO saída do deslocador de nível 450 fornece um sinal ampliado e temporariamente armazenado para a porta do comutador 414. O capacitor C1 em conjunto com o circuito interno no deslocador de nível 450 fornece uma voltagem de referência ampliada relativa ao eletrodo de fonte do comutador 414, que participa na atenuação das mudanças de voltagem drásticas afetadas se o comutador 415 está ou não ativado. Os diodos D1 e D2 em conjunto com os R1, R2, R3 e R4 são opcionalmente incluídos para modificar o tempo de subida e/ou caída dos sinais da porta como desejado para desempenho de sistema ótimo.

Conforme será entendido por aqueles qualificados na técnica, o deslocador de nível 450 específico representado na figura 6 é fornecido como um exemplo somente e compreende somente um de muitos de tais dispositivos, tal como deslocadores de nível de IC integrado similar, operadores de FET e/ou arranjos comparáveis de componentes discretos, que poderiam ser usados no presente contexto para fornecer sinais de acionamento adequados para os MOSFETS de canal N. O uso desses e outros tais dispositivos, tal como por exemplo amplificadores operacionais, BJTs em configurações de push-pull, e o similar, são por conseguinte não destinados a

fugir do escopo e natureza geral da presente divulgação.

EXEMPLO 3:

Figura 7 fornece um outro exemplo de módulo de controle de ativação de unidade apropriado para uso com um sistema onde cada módulo de ativação de unidade compreende um comutador de FET. Nesta modalidade, cuidado é de novo tomado para apropriadamente operar os comutadores de FET para manter diferenças de voltagem apropriados entre o eletrodo de porta e o eletrodo de fonte, assim para reduzir os efeitos que a ativação ou desativação de uma unidade de LEE pode ter nos níveis de voltagem total, que poderiam interferir com a ativação ou desativação do comutador de FET em uma unidade de LEE adjacente na conexão em série.

Neste exemplo, um sistema 510 de novo compreende duas unidades de LEE, i. e. unidade de LEE 1 (512) e unidade de LEE 2 (513), cada uma compreendida de 2 ou mais LEEs, tal como LEEs 518, em paralelo com um módulo de ativação de unidade, tal como os simples comutadores de MOSFET de canal N 514 (Q1) e 515 (Q2) da unidades 512 e 513 respectivamente. Um conversor CC - CC 520 fornece uma corrente constante e uma voltagem de saída tão alta quanto a queda de voltagem total de todos os LEEs na conexão em série em adição à queda através de um módulo de sensoriamento de corrente 524.

Neste exemplo, o módulo de ativação de controle 516 geralmente compreende respectivos comparadores 550 (U1) e 551 (U2) configurados para aceitar os sinais de controle de ativação de entrada de nível lógico, tal como Controle 1 (552) e Controle 2 (553), correspondendo as unidades 512 e 513 respectivamente. Uma voltagem de referência 554 é aplicada às entradas negativas dos comparadores 552 e 553 para assegurar um ponto de referência estável que os sinais Controle precisam exceder para ligar o MOSFET. Uma voltagem alta (V_{++}), que é geralmente configurada para ser maior do que a voltagem de saída do conversor de CC-CC 520 para todas as

condições aplicáveis, é também aplicada às portas dos MOSFETs 514, 515 em resposta ao sinais de entrada de nível lógico 552 e 523. Os diodos zener D1 (556) e D2 (557) são também incluídos para assegurar que uma voltagem de desagregação entre os eletrodos de porta e de fonte dos MOSFETs 514, 515 não seja excedida. Finalmente, os resistores R1 e R2 são opcionalmente incluídos para limitar a corrente de acionamento da porta ou mudar as características de comutação dos MOSFETs 514, 515 como requerido para sistema desempenho de sistema ótimo.

De novo, outros componentes integrados ou discretos tal como amplificadores operacionais, BJTs em configuração de push-pull, etc. poderiam ser usados em várias combinações para gerar o sinais de acionamento necessários enquanto protegendo os MOSFETs 514, 515 de voltagens excessivas entre os eletrodos da porta e do fonte que poderiam danificá-los, e são assim não destinados para fugir do escopo e natureza geral da presente divulgação.

EXEMPLO 4:

De acordo com uma outra modalidade compreendendo duas ou mais unidades de LEE, como mostrado por exemplo nas modalidades das Figuras 6 e 7, um MOSFET de canal P pode ser usado no lugar do MOSFET de canal N na primeira unidade de LEE (e. g. MOSFET 414 ou MOSFET 514 nas Figuras 6 e 7, respectivamente). Em tais modalidades, a necessidade para sinais de acionamento ampliados ou deslocados em nível, como descrito nos exemplos acima, poderia ser eliminada já que seus eletrodos de fonte poderiam ser amarrados à voltagem de saída de nível alto de um conversor de CC-CC, e por meio disso, simplificar enormemente os requisitos de acionamento da porta e portanto os circuitos de acionamento da porta usados. Será apreciado, contudo, que tais modalidades geralmente iriam ainda requerer o uso de MOSFETs de canal N para unidades subseqüentes, usando as soluções de acionamento das portas como descrito acima com referência às

Figuras 6 e 7.

EXEMPLO 5:

Em um outro exemplo de um sistema de iluminação compreendendo duas ou mais unidades de LEE, a potência extraída a partir da fonte de potência através do módulo de conversão do sistema é mantida dentro de limites predeterminados adequadamente deslocando em fase os sinais de controle de ativação de unidade relativos um ao outro.

Figura 5 ilustra, de acordo com uma modalidade, um exemplo de como a voltagem através das três unidades de LEE varia se sinais de controle de ativação de unidade deslocados em fase são aplicados versus sinais de controle de ativação de unidade síncronos. Como ilustrado na Figura 5, três sinais de controle de ativação V_{G1} 631, V_{G2} 632 e V_{G3} 633 são deslocados em fase relativo um ao outro, e quando aplicados, criam um voltagem de carga total ao longo do tempo de $V_{LEE1}+V_{LEE2}+V_{LEE3}$ 639. Também ilustrado na figura 5, os sinais de controle de ativação de unidade da mesma forma e mesmo período, mas fornecidos sincronizadamente, são ilustrados como V'_{G1} 641, V'_{G2} 642 e V'_{G3} 643. A voltagem de carga total ao longo do tempo correspondendo a aplicação desses sinais síncronos adicionados até $V'_{LEE1}+V'_{LEE2}+V'_{LEE3}$ 649. Como pode se ver por este exemplo, as voltagens de carga total ao longo do tempo 639 e 649 ilustram como, através do deslocamento de fase dos sinais de controle de ativação de unidade, as mudanças na voltagem de carga, e então mudanças na potência extraída da fonte de alimentação ao longo do tempo pode ser reduzida. Conseqüentemente, tais métodos de ativação podem fornece uma seleção de uma menor fonte de alimentação conforme o pico de potência requerido pode ser menor quando os sinais de controle de ativação são deslocados em fase relativos um ao outro mais propriamente do que síncronos. Em adição, já que as mudanças de voltagem relativas são pequenas, os requisitos de saída requisitos do módulo de conversão são facilitados quando considerando

rapidamente mudar cargas, e por meio disso, fazendo a manutenção de uma corrente de acionamento desejada uma tarefa mais fácil para o módulo de conversão.

5 É claro que as modalidades acima mencionadas da invenção são exemplares e podem ser variadas em muitas maneiras. Tais variações presentes ou futuras não são para serem consideradas como uma fuga do espírito e escopo da invenção, e todas tais modificações como seria óbvio para um qualificado na técnica são pretendidas para ser incluídas dentro do escopo das seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, que compreende:

5 - uma conexão em série de duas ou mais unidades de LEE (212), cada compreendendo um ou mais LEEs e um módulo de ativação (214) de unidade configurado para controlar a ativação dos mesmos em resposta a um respectivo sinal de controle de ativação de unidade;

10 - um módulo de controle (216), de forma operativa, acoplado a cada mencionado módulo de ativação (214) de unidade e configurado para gerar cada mencionado respectivo sinal de controle de ativação de unidade, em que dito módulo de controle (216) é configurado para gerar cada dito respectivo sinal de controle de ativação de unidade com base em uma relação cooperativa entre mencionadas unidades de LEE (212);

15 - um módulo de conversão (220), de forma operativa, acoplado à mencionada conexão em série de unidades de LEE (212), o mencionado módulo de conversão (220) adaptado para conexão com um fonte de alimentação (222) e configurado para fornecer uma corrente de acionamento para as mencionadas unidades de LEE (212); e

20 caracterizado pela mencionada relação cooperativa ser avaliada de uma ou mais características operacionais do mencionado um ou mais LEEs durante uma operação do sistema de controle (10); um sistema de feedback configurado para detectar uma saída das unidades LEE de forma que a relação cooperativa seja determinada durante a operação do sistema de controle (10).

25 2. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda um módulo de sensoriamento de corrente de acionamento (224), de forma operativa, acoplado à mencionada conexão em série de unidades de LEE

(212) e ao mencionado módulo de controle (216), o mencionado módulo de controle (216) sendo, de forma operativa, acoplado ao mencionado módulo de conversão (220) e configurado para avaliar a mencionada corrente de acionamento e controlar o mesmo.

5 3. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo mencionado módulo de controle (216) compreender um módulo de controle de ativação de unidade (316), de forma operativa, acoplado a cada mencionado módulo de ativação de unidade (316) e um módulo de controle de corrente de acionamento (317)
10 distinto do mesmo e, de forma operativa, acoplado entre o mencionado módulo de sensoramento de corrente de acionamento (224) e o mencionado módulo de conversão (220).

 4. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo mencionado módulo de
15 sensoramento de corrente de acionamento (317) compreender um ou mais de um resistor ôhmico e uma sonda Hall.

 5. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda um
20 módulo de sensoramento de saída óptico (226), de forma operativa, acoplado ao mencionado módulo de controle (216) e configurado para perceber uma saída óptica de um ou mais dos mencionados um ou mais LEEs, o mencionado módulo de controle (216) configurado para avaliar a mencionada saída óptica e controlar o mesmo.

 6. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de
25 acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma ou mais das mencionadas unidades de LEE (212) compreenderem dois ou mais LEEs conectados em série ou compreende dois ou mais LEEs conectados em paralelo.

7. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, para uma ou mais das mencionadas unidades de LEE (212), o mencionado módulo de ativação de unidade (214) é conectado em paralelo com os mencionados um ou mais LEEs associados com o mesmo.

8. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por um ou mais mencionado módulo de ativação de unidades (214) compreenderem um transistor.

9. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo transistor ser um transistor de efeito de campo.

10. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada mencionado respectivo sinal de controle de ativação de unidade compreender um sinal de PWM ou um sinal de PCM.

11. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada mencionado respectivo sinal de controle de ativação de unidade ser deslocado em fase um em relação ao outro.

12. Sistema de controle (10) de elemento de emissão de luz de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo mencionados um ou mais LEEs de uma dada unidade de ditas unidades de LEE (212) compreenderem um ou mais mesmas LEEs nominalmente como mencionados um ou mais LEEs de uma outra das mencionadas unidades de LEE, e onde o mencionado sistema de controle (10) é configurado para atenuar variações de característica operacional em ditas mesmas um ou mais LEEs nominalmente.

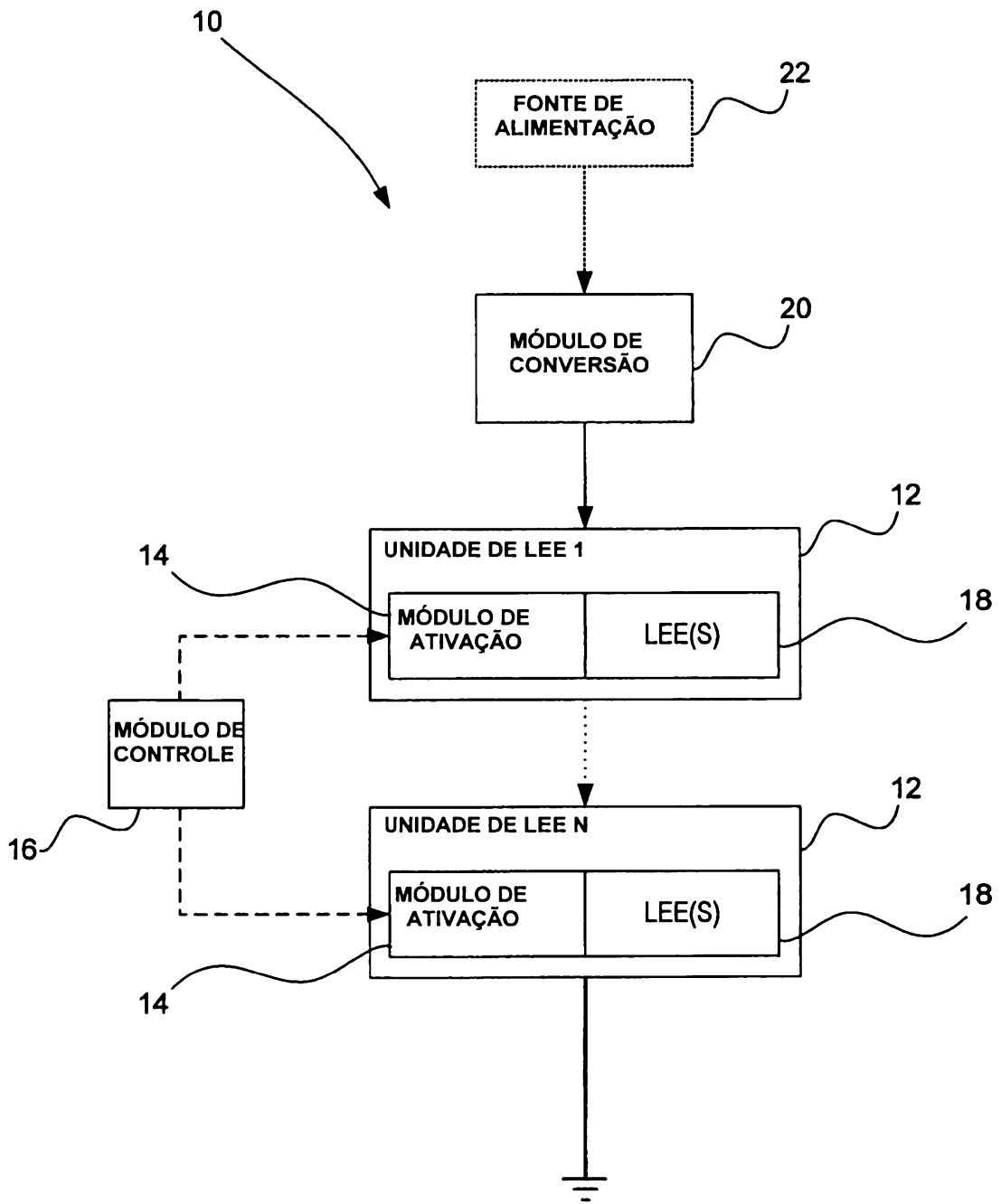


FIGURA 1

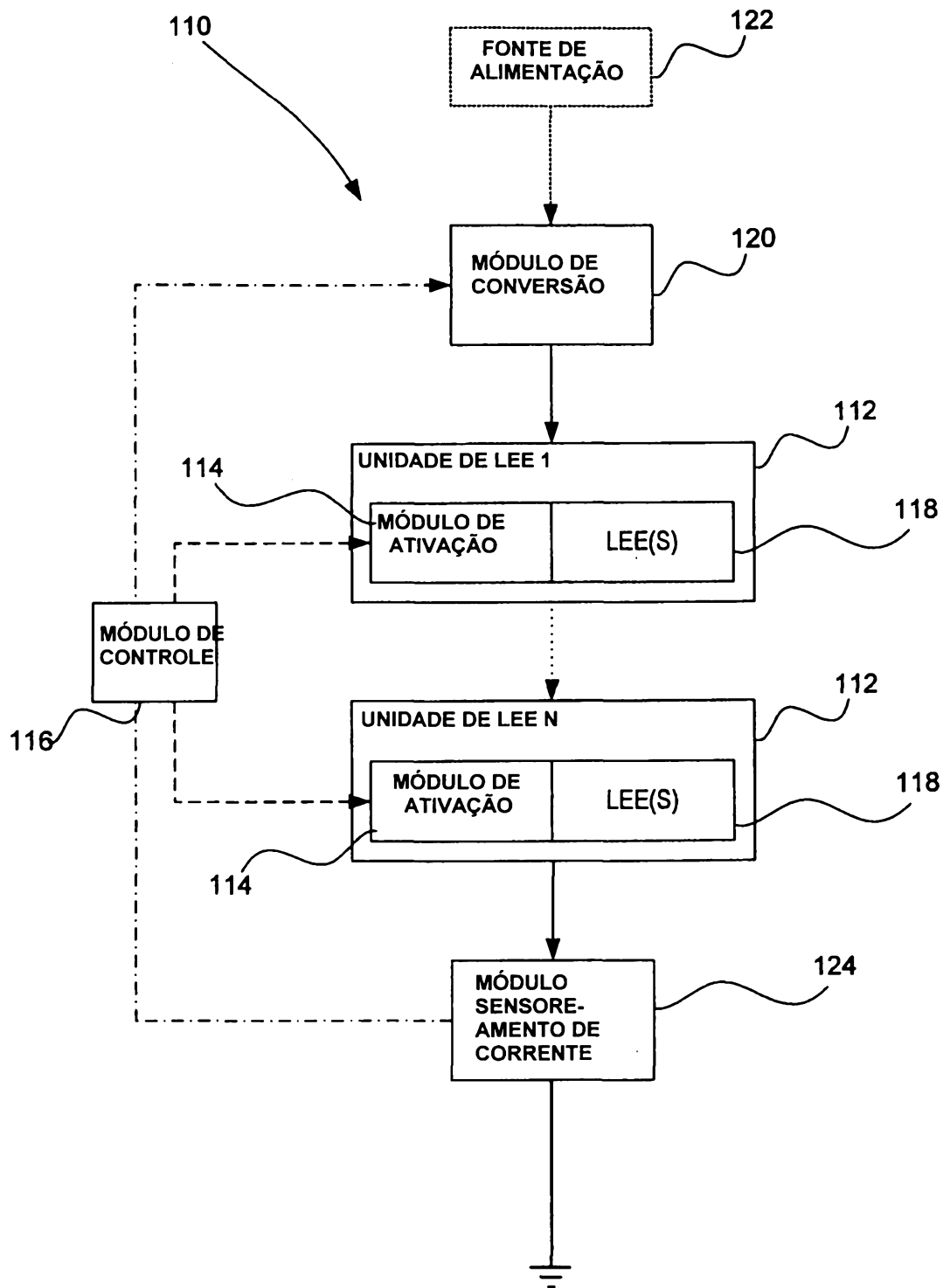


FIGURA 2

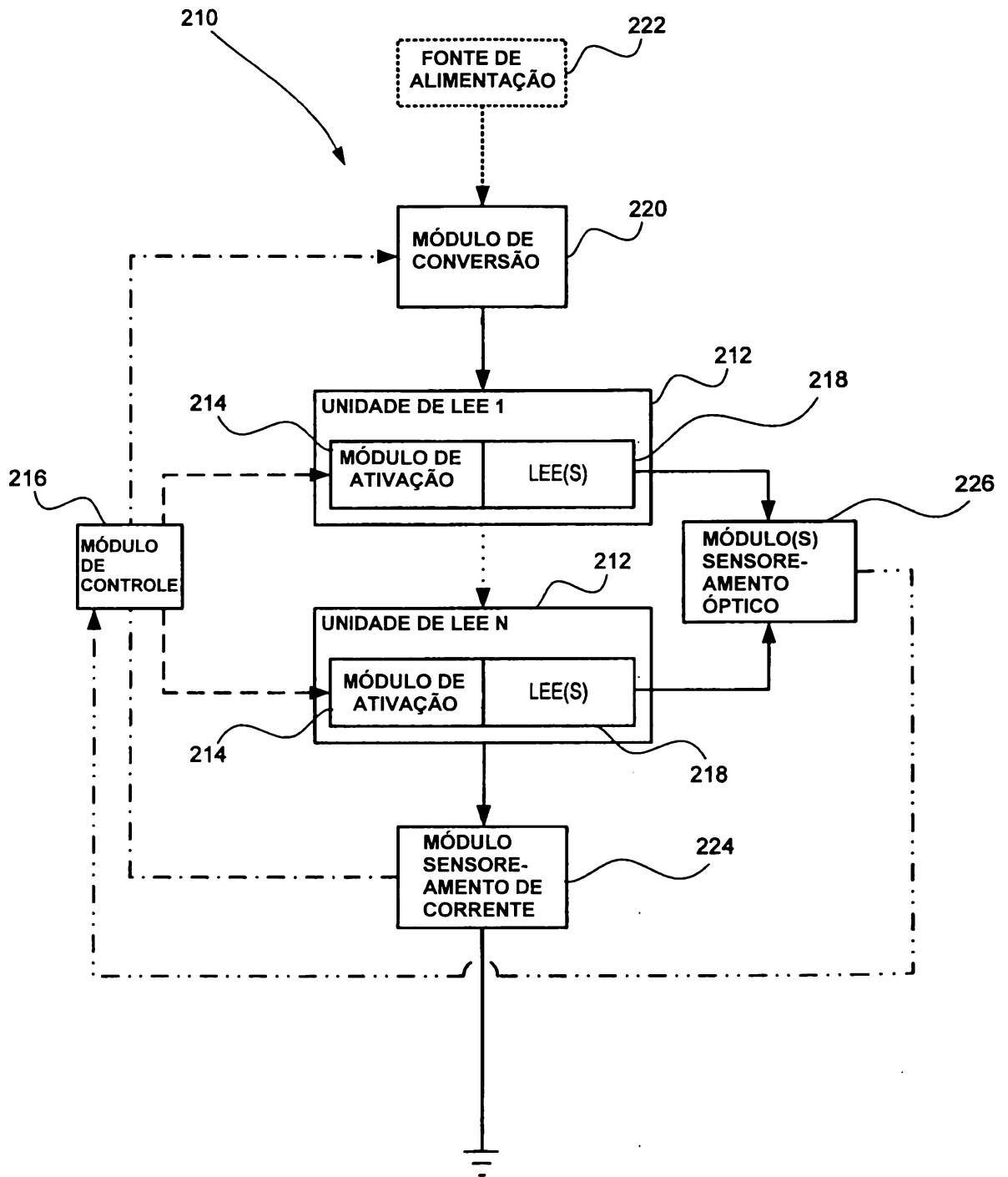


FIGURA 3

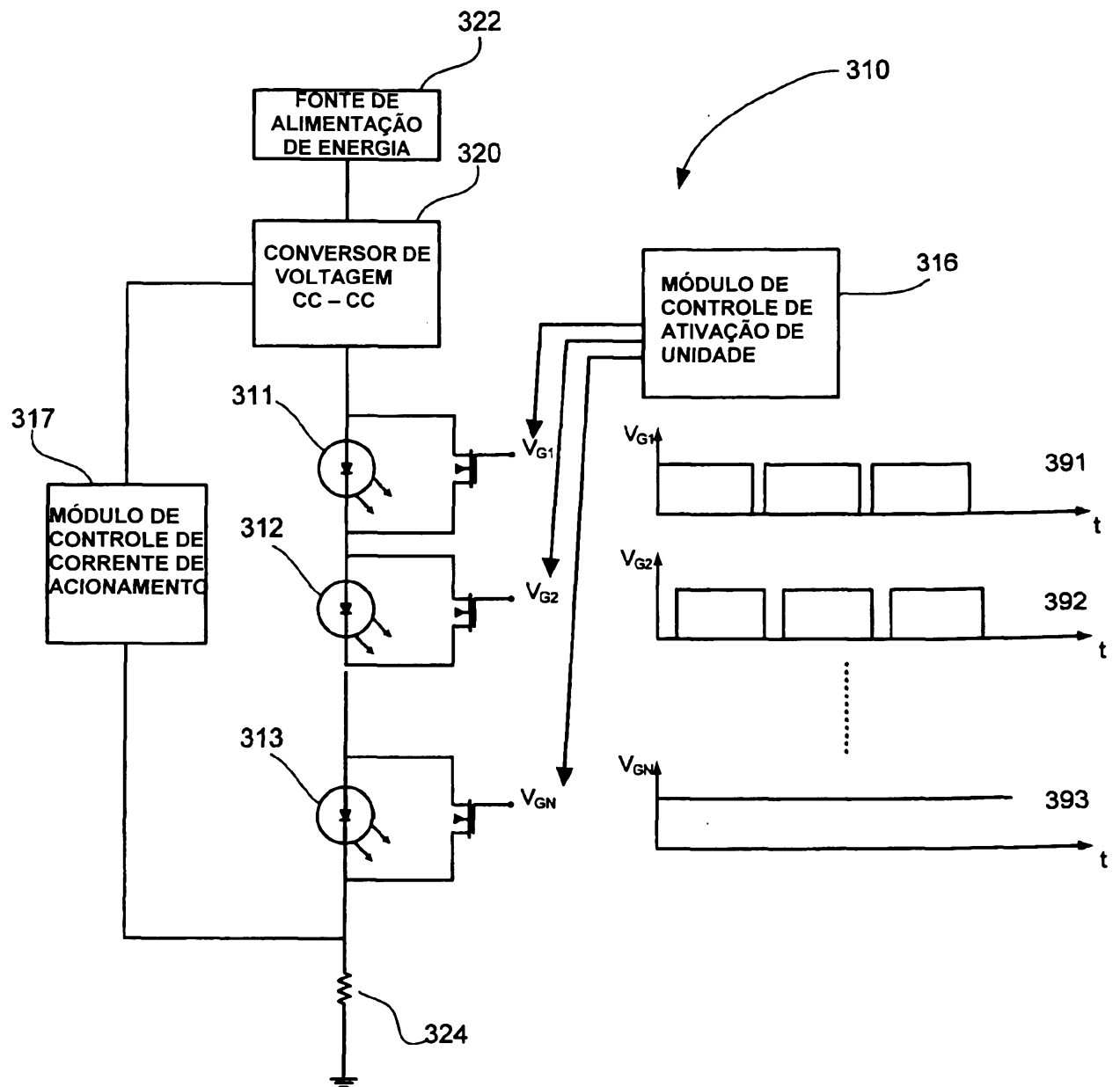


FIGURA 4

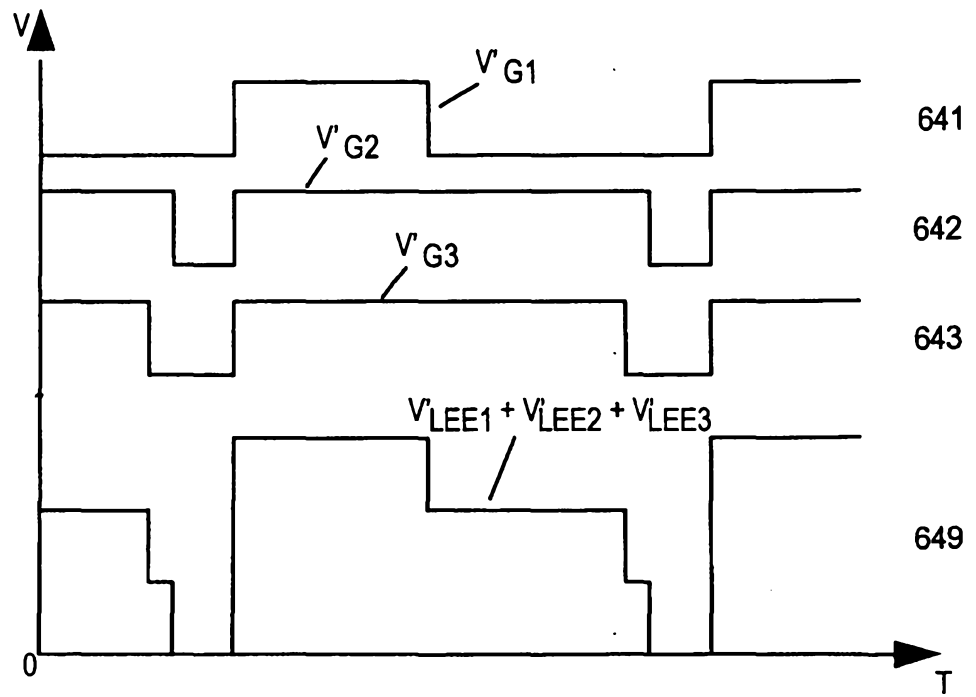
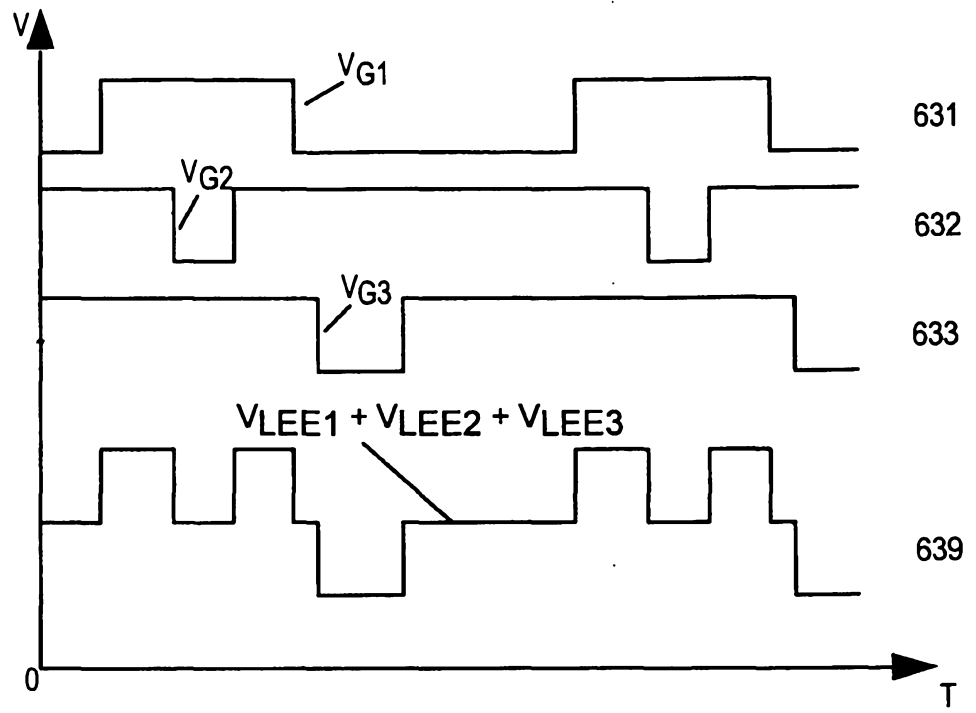


FIGURA 5

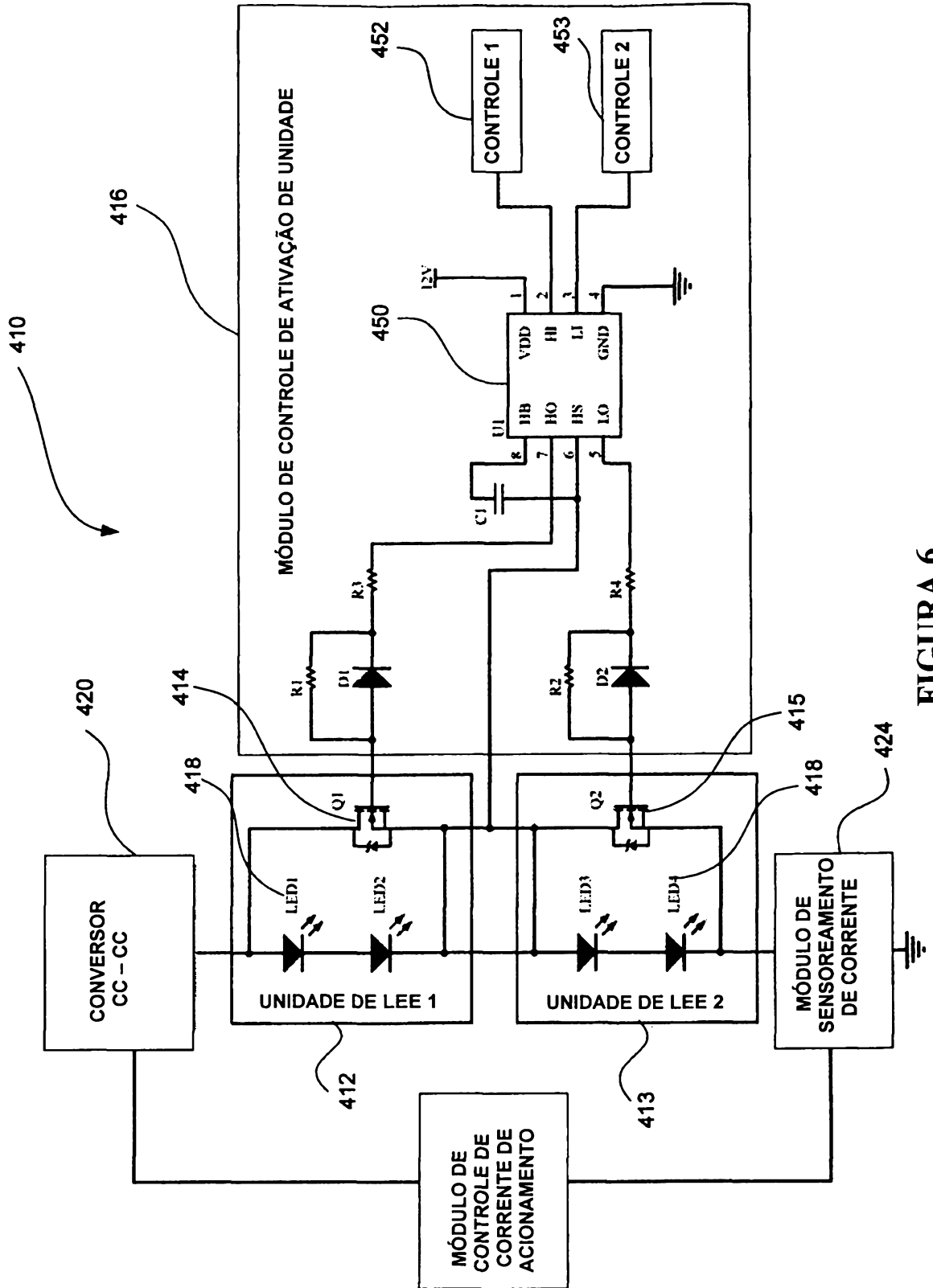


FIGURA 6

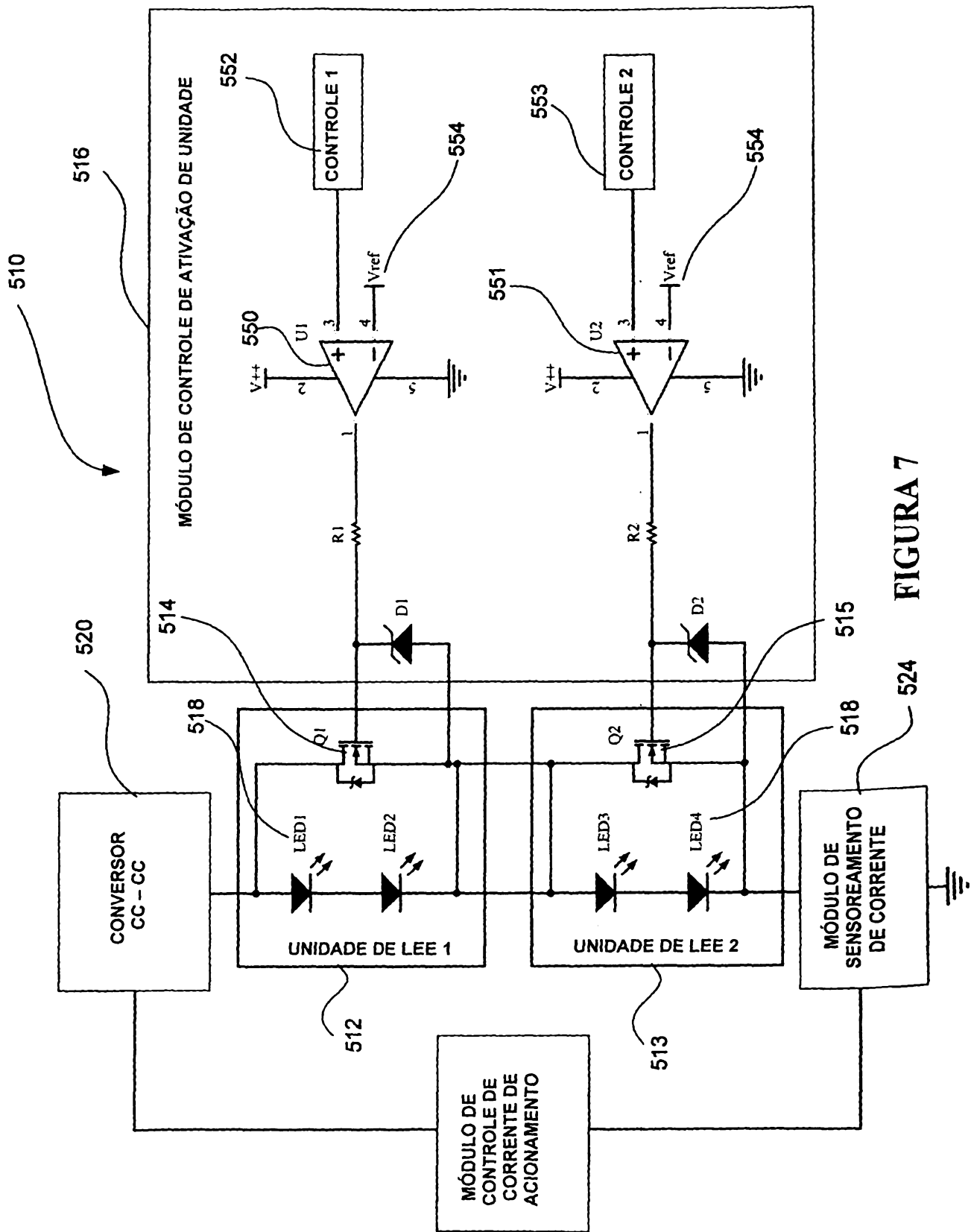


FIGURA 7