



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1005357-3 A2



(22) Data do Depósito: 12/01/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 04/02/2020

(54) **Título:** "SISTEMA DE ALARME CODIFICADO PARA UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO E MÉTODO DAS ANORMALIDADES INDICADORAS NA OPERAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO"

(51) **Int. Cl.:** H05B 33/08; H05B 37/03.

(30) **Prioridade Unionista:** 02/02/2009 US 61/149,142.

(71) **Depositante(es):** KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V..

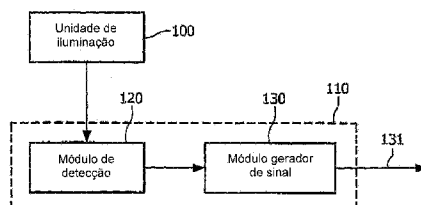
(72) **Inventor(es):** DAMIEN LOVELAND; STEFAN POLI.

(86) **Pedido PCT:** PCT IB2010050107 de 12/01/2010

(87) **Publicação PCT:** WO 2010/086758 de 05/08/2010

(85) **Data da Fase Nacional:** 28/07/2011

(57) **Resumo:** SISTEMA DE ALARME CODIFICADO PARA UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO E MÉTODO DAS ANORMALIDADES INDICADORAS NA OPERAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO O pedido revela um método e equipamento para prover um sinal de alerta desejado para uma unidade de iluminação. Um sistema de alarme codificado é provido empregando um módulo de detecção (320) e um módulo gerador de sinal (330), em que o módulo de detecção é configurado para obter informações referentes à detecção de um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação e o módulo gerador de sinal gera um sinal de alerta desejado (331) selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais dos parâmetros operacionais são parâmetros operacionais anormais. Cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos.



SISTEMA DE ALARME CODIFICADO PARA UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO E MÉTODO DAS ANORMALIDADES INDICADORAS NA OPERAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção é direcionada geralmente a unidades de iluminação. Mais especificamente, vários métodos e aparelhos da invenção aqui revelados referem-se a unidades de iluminação configuradas para comunicar anormalidades em sua operação através dos efeitos de iluminação e dos sistemas  
10 de alarme codificados para tal.

HISTÓRICO

As tecnologias de iluminação digital, ou seja, a iluminação com base nas fontes de luz semicondutoras, como os diodos emissores de luz (LEDs), oferece uma alternativa  
15 viável para as lâmpadas tradicionais fluorescentes, incandescentes e HID. Vantagens e benefícios funcionais de LEDs incluem alta conversão de energia e eficiência óptica, durabilidade, custos operacionais mais baixos, e muitos outros. Avanços recentes na tecnologia LED forneceram fontes  
20 de iluminação de espectro total robustas e eficientes que permitem uma variedade de efeitos de iluminação em muitas aplicações. Alguns dos aparelhos de iluminação que incorporam estas fontes caracterizam um módulo de iluminação, incluindo um ou mais LEDs que podem produzir diferentes  
25 cores, por exemplo, vermelho, verde, e azul, bem como um processador para independentemente controlar a saída de LEDs a fim de gerar uma variedade de cores e efeitos de iluminação de mudança de cor, por exemplo, conforme discutido detalhadamente na Patente Norte-Americana Nos. 6,016,038 e  
30 6,211,626.

As unidades de iluminação de todos os tipos têm um tempo de vida útil, e mais cedo ou mais tarde falhará. Às vezes a falha é oculta (por exemplo, lâmpadas

incandescentes), ou é gradual (por exemplo, luzes fluorescentes ou fontes de luz com base em LED). As unidades de iluminação falhadas são geralmente um problema por várias razões. A falta de iluminação suficiente pode resultar em um  
5 risco de segurança, uma zona de iluminação disforme ou uma tela estragada que pode reprimir clientes potenciais.

Uma unidade de iluminação com falha precisa de uma ação corretiva apropriada, ou seja, ser substituída ou arrumada. Mas, geralmente, uma unidade de iluminação de  
10 reposição não está prontamente disponível, ou é inconveniente para substituir ou arrumar a unidade de iluminação na forma correta. Isto pode resultar em nenhuma iluminação por um período de tempo estendido, iluminação por um período de tempo indesejável. Este cenário pode ser mais provável para  
15 unidades de iluminação com base em LED, conforme os usuários não podem manter as peças de reposição na conta se seus maiores custos e durações mais longas. Este problema pode ser submetido provendo um sinal de alerta indicando que a ação corretiva é exigida eminentemente.

20 Falhas na operação de uma unidade de iluminação incluem, entre outros, uma temperatura excessiva, uma baixa saída de luz, uma alta corrente ou tensão de acionamento, uma velocidade baixa do ventilador, uma alta corrente para acionar um ventilador, ou uma mudança excessiva na  
25 temperatura, ou taxa de mudança na temperatura. Outras falhas incluem falha de sensores e/ou hardware, bugs do software e "dividir por zero" os erros no firmware, ou outras falhas já conhecidas pelos técnicos no assunto.

Em muitos casos, uma unidade de iluminação falha  
30 como resultado do mau funcionamento ou falha de um ou alguns de seus módulos do componente. Em tal cenário, uma ação corretiva apropriada é para substituir ou arrumar os módulos do componente com falha, em vez de substituir toda a unidade

de iluminação. Alguns sistemas de iluminação convencionais empregam meios para indicar a falha iminente. Entretanto, como estes sistemas são tipicamente configurados para apenas indicar uma falha geral de toda a unidade de iluminação, eles  
5 são insuficientemente adequados para verificar uma ação corretiva apropriada, sem adicionalmente rastrear a falha

Por exemplo, a luminária COLORBLAST POWERCORE disponível da Philips Color Kinetics (Burlington, MA) é configurada para emitir uma luz vermelha fosca no caso de  
10 superaquecimento. Entretanto, não há indicação para a causa de superaquecimento, se for devido ao mal funcionamento interno, má instalação, fim do período de duração ou temperatura ambiente alta. Desta forma, as opções corretivas são para substituir toda a unidade de iluminação  
15 completamente ou tentar determinar uma causa para o superaquecimento através do rastreamento da falha ativa na unidade de iluminação.

Como exemplo adicional, as unidades de iluminação, particularmente aquelas rebaixadas nos tetos, geralmente  
20 dissipam o calor perdido através da condução de arredores. Geralmente, os tetos são isolados e então impedem a perda de calor. Temperaturas excessivas podem reduzir o período de duração das fontes de luz e um ventilador que não seja do tipo do sistema de resfriamento ativo é tipicamente  
25 incorporado na unidade de iluminação para melhorar a dissipação de calor. O período de duração de um ventilador pode, entretanto, ser menor do que o período de duração das fontes de luz. O desempenho do ventilador pode deteriorar devido à criação de poeira, e pode apenas precisar de remoção  
30 e limpeza, ou outra manutenção em vez de substituição. As unidades de iluminação idênticas podem apresentar vastamente o crescimento de diferentes poeiras dependendo do ambiente que estão instaladas. Se um sinal de alerta indica apenas uma

falha geral iminente da unidade de iluminação, é provável que uma unidade de iluminação com componentes funcionais seja desnecessariamente completamente substituída, considerando, por exemplo, que a substituição completa pode ter um custo mais efetivo do que ter um técnico realizando testes de diagnóstico.

Assim, há uma necessidade na técnica de prover sistemas e métodos para prover sinais de alerta para uma unidade de iluminação que indicará visualmente a um usuário a natureza específica de uma falha, permitindo para determinação de uma ação corretiva apropriada. Também é desejável comunicar ou exibir estes sinais de alerta ao usuário em um custo eficiente e forma efetiva.

#### SUMÁRIO

A presente invenção revelada é direcionada aos métodos e equipamento da invenção para a provisão de um sinal de alerta desejado indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação específica de parâmetros operacionais anormais específicos da unidade de iluminação.

Geralmente, em um aspecto, um sistema de alarme codificado é provido para uma unidade de iluminação compreendendo uma ou mais fontes de luz configuradas para emitir luz. O sistema de alarme codificado inclui um módulo de detecção configurado para obter informações com relação à detecção de um ou mais parâmetros operacionais da dita unidade de iluminação; e um módulo gerador de sinal configurado para gerar um sinal de alerta desejado selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais dos parâmetros operacionais são parâmetros operacionais anormais; em que cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos.

Em algumas configurações, um parâmetro operacional é determinado para ser um parâmetro operacional anormal quando ficar fora de uma faixa pré-determinada para o parâmetro operacional. Em outras configurações, um parâmetro operacional é determinado para ser um parâmetro operacional anormal apenas quando ficar fora de uma faixa pré-determinada para o parâmetro operacional um número pré-determinado de exemplos.

Em várias configurações, o sinal de alerta desejado é comunicado a um usuário através de um indicador de alerta correspondente ao dito sinal de alerta. Por exemplo, o indicador de alerta pode ser um efeito de iluminação gerado por pelo menos uma das ditas fontes de luz, como um ou mais piscas; uma ou mais quedas de intensidade momentânea; uma mudança de cor temporária; uma série de mudanças de cor; e variações da luz emitida com base nas diferentes escalas de tempo, durações de tempo, intensidades e/ou cores.

Em algumas configurações, o sinal de alerta desejado é gerado substancialmente no modo ligado ou substancialmente no modo desligado da unidade de iluminação e um ou mais parâmetros operacionais são detectados substancialmente ao ligar ou substancialmente ao desligar da unidade de iluminação.

Em algumas configurações, um ou mais parâmetros operacionais são detectados quando a unidade de iluminação está ligada, e o sistema de alarme codificado adicionalmente inclui uma memória eletrônica para registrar as informações com relação a um ou mais parâmetros operacionais detectados, e as informações são utilizadas, pelo menos em parte, para gerar o dito sinal de alerta desejado.

Exemplos de parâmetros operacionais incluem temperatura, luz emitida, corrente de acionamento, tensão acionadora, mudança na temperatura, taxa de mudança de

temperatura, e tempo de operação das fontes de luz; velocidade e corrente de acionamento de um ventilador utilizado para resfriamento ativo da unidade de iluminação, temperatura ambiente, falha do sensor, falha do hardware ou  
5 problemas, bugs do firmware, dividir por zero os erros no firmware, e série defeituosa em uma unidade de iluminação de série múltipla.

Em geral, em outro aspecto, a invenção contempla a invenção contempla uma unidade de iluminação configurada para  
10 as anormalidades do sinal em sua operação para um usuário através de um efeito de iluminação. A unidade de iluminação inclui uma ou mais fontes de luz configuradas para emitir luz; um controlador configurado para acionar pelo menos uma de uma ou mais fontes de luz; um módulo de detecção  
15 configurado para obter informações com relação à detecção de um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação; e um módulo gerador de sinal configurado para gerar um sinal de alerta desejado selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais dos  
20 parâmetros operacionais são parâmetros operacionais anormais; em que cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos e onde o dito controlador é  
25 adicionalmente configurado para acionar pelo menos uma das ditas fontes de luz em resposta ao dito sinal de alerta desejado para gerar o efeito de iluminação correspondente a este.

Em uma configuração, a unidade de iluminação é  
30 configurada para montar em um rebaixo cilíndrico, e adicionalmente inclui um dissipador de calor operativamente associado com o controlador; um ventilador removível configurado para projetar o ar próximo ao dissipador de calor

para remover o calor perdido do mesmo; e os defletores operativamente fixos em uma lateral externa de uma carcaça da dita unidade de iluminação para circulação melhorada de ar e assim, remoção do dito calor perdido. Em uma versão da configuração, a lacuna entre os defletores e o rebaixo cilíndrico é significativamente menor do que a lacuna entre a borda da unidade de iluminação e a parede lateral do rebaixo cilíndrico.

Ainda em outro aspecto, a invenção enfatiza um método das anormalidades de sinalização na operação de uma unidade de iluminação compreendendo uma ou mais fontes de luz configurada para emitir luz. O método inclui obter informações com relação à detecção de um ou mais parâmetros operacionais da dita unidade de iluminação; e gerar um sinal de alerta desejado selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais dos parâmetros operacionais are parâmetros operacionais anormais; em que cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos. Em várias configurações, o método adicionalmente inclui gerar um efeito de iluminação por uma ou mais das ditas fontes de luz correspondentes ao dito sinal de alerta desejado.

Conforme aqui usado para finalidades da presente invenção, o termo "LED" deve ser entendido para incluir qualquer diodo eletroluminescente ou outro tipo de sistema com base na injeção/junção do carregador que pode gerar radiação em resposta a um sinal elétrico. Assim, o termo LED inclui, entre outros, várias estruturas com base no semicondutor que emitem luz em resposta à corrente, polímeros emissor de luz, diodos orgânicos emissores de luz (OLEDs), faixas eletroluminescentes, e semelhantes. Em específico, o



termo LED refere-se aos diodos emissores de luz de todos os tipos (incluindo semicondutor e diodos orgânicos emissores de luz) que podem ser configurados para gerar radiação dentro o espectro infravermelho, espectro ultravioleta, e várias partes do espectro visível (geralmente incluindo os comprimentos de onda da radiação de aproximadamente 400 nanômetros à aproximadamente 700 nanômetros). Alguns exemplos de LEDs incluem, entre outros, vários tipos de LEDs infravermelhos, LEDs ultravioletas, LEDs vermelhos, LEDs azuis, LEDs verdes, LEDs amarelos, LEDs âmbar, LEDs laranja, e LEDs brancos (discutidos também acima). Deve ser observado que os LEDs podem ser configurados e/ou controlados para gerar a radiação com várias larguras de banda (por exemplo, larguras completas na metade do máximo, ou largura a meia altura, FWHM) para um dado espectro (por exemplo, largura de banda estreita, largura de banda ampla), e uma variedade de comprimentos de onda dominante dentro de uma dada categorização de cor geral.

Por exemplo, uma implementação de um LED configurado para gerar essencialmente a luz branca (por exemplo, um LED branco) pode incluir um número de matrizes que respectivamente emitem diferentes espectros de eletroluminescência que, em combinação, mistura para formar essencialmente a luz branca. Em outra implementação, um LED de luz branca pode ser associado a um material de fósforo que converte a eletroluminescência tendo um primeiro espectro para um segundo espectro diferente. Em um exemplo desta implementação, a eletroluminescência com um comprimento de onda relativamente curto e o espectro da largura de banda estreita "bombeia" o material de fósforo, que por sua vez radia a radiação do comprimento de onda mais longo tendo um espectro de alguma forma mais amplo.

Deve ser entendido que o termo LED não limita o

tipo de embalagem física e/ou elétrica de um LED. Por exemplo, conforme discutido acima, um LED pode referir-se a um dispositivo emissor de luz simples com matrizes múltiplas que são configuradas para respectivamente emitir espectros diferentes de radiação (por exemplo, que podem ou não ser individualmente controlável). Ainda, um LED pode ser associado a um fósforo que é considerado uma parte integral do LED (por exemplo, alguns tipos de LEDs brancos). Em geral, o termo LED pode referir-se aos LEDs embalados, LEDs não embalados, LEDs de montagem da superfície, LEDs *chip-on-board*, LEDs de montagem em embalagem T, LEDs de embalagem radial, LEDs de embalagem de energia, LEDs incluindo algum tipo de encaixe e/ou elemento óptico (por exemplo, uma lente difusora), etc.

O termo "fonte de luz" deve ser entendido para referir-se a qualquer um ou mais de uma variedade de fontes de radiação, incluindo, entre outras, fontes com base em LED (incluindo um ou mais LEDs conforme definido acima), fontes incandescentes (por exemplo, lâmpadas de filamento, lâmpadas halogêneas), fontes fluorescentes, fontes fosforescentes, fontes de descarga de alta intensidade (por exemplo, vapor de sódio, vapor de mercúrio, e lâmpadas de haleto metálico), lasers, outros tipos de fontes eletroluminescentes, fontes piroluminescentes (por exemplo, chamas), fontes da luminescência de vela (por exemplo, camisas de incandescência, fontes de radiação do arco de carbono), fontes fotoluminescentes (por exemplo, fontes de descarga gasosa), fontes luminescentes do catodo utilizando estação eletrônica, fontes galvano luminescentes, fontes cristaloluminescentes, fontes cinéticas luminescentes, fontes termoluminescentes, fontes triboluminescentes, fontes de sonoluminescência, fontes de radioluminescência, e polímeros luminescentes.

Uma dada fonte de luz pode ser configurada para gerar radiação eletromagnética dentro do espectro visível, fora do espectro visível, ou uma combinação de ambos. Assim, os termos "luz" e "radiação" são aqui usados alternadamente.

5 Adicionalmente, uma fonte de luz pode incluir como um componente integral um ou mais filtros (por exemplo, filtros de cor), lentes, ou outros componentes ópticos. Ainda, deve ser entendido que as fontes de luz podem ser configuradas para uma variedade de aplicações, incluindo, entre outros,  
10 indicação, tela e/ou iluminação. Uma "fonte de iluminação" é uma fonte de luz que é particularmente configurada para gerar radiação com uma intensidade suficiente para iluminar efetivamente um espaço interior ou exterior. Neste contexto, "intensidade suficiente" refere-se a potência radiante  
15 suficiente no espectro visível gerado no espaço ou ambiente (a unidade "lúmen" geralmente é empregada para representar a luz total emitida de uma fonte de luz em todas as direções, em termos de potência radiante ou "fluxo luminoso") para prover iluminação ambiente (ou seja, luz que pode ser  
20 percebida indiretamente e que pode ser, por exemplo, refletida de uma ou mais de uma variedade de superfícies de intervenção antes de ser percebidas completamente ou parcialmente).

O termo "espectro" deve ser entendido para referir-se a uma ou mais frequências (ou comprimentos da onda) da  
25 radiação produzida por uma ou mais fontes de luz. Certamente, o termo "espectro" refere-se à frequências (ou comprimentos da onda) não apenas a faixa visível, mas também frequências (ou comprimentos de onda) nas áreas  
30 infravermelhas, ultravioletas, e outras áreas de todo o espectro eletromagnético. Ainda, um dado espectro pode ter uma largura de banda relativamente estreita (por exemplo, uma FWHM com essencialmente pouca frequência ou componentes do

comprimento da onda) ou uma largura de banda relativamente ampla (vários componentes de frequência ou do comprimento de onda com várias forças relativas). Deve ser observado que um dado espectro pode ser o resultado de uma mistura de dois ou  
5 mais espectros (por exemplo, misturar radiação respectivamente emitida a partir das múltiplas fontes de luz).

Para finalidades desta invenção, o termo "cor" é utilizado alternadamente com o termo "espectro." Entretanto,  
10 o termo "cor" é geralmente utilizado para referir-se principalmente a uma propriedade de radiação que é percebida por um observador (embora esta utilização não seja destinada a limitar o escopo deste termo). Certamente, os termos "cores diferentes" implicam referir-se a espectros múltiplos tendo  
15 diferentes componentes do comprimento da onda e/ou larguras de banda. Também deve ser observado que o termo "cor" pode ser utilizado com ambas as luzes branca e não-branca.

O termo "temperatura da cor" é geralmente utilizado aqui com a luz branca, embora esta utilização não seja  
20 destinada a limitar o escopo deste termo. A temperatura da cor essencialmente refere-se a um conteúdo da cor específica ou sombra (por exemplo, avermelhado, azulado) da luz branca. A temperatura da cor de uma dada amostra de radiação é convencionalmente caracterizada de acordo com a temperatura  
25 em graus Kelvin (K) de um radiador de corpo preto que radia essencialmente o mesmo espectro que a amostra da radiação em questão. As temperaturas da cor do radiador de corpo preto geralmente ficam dentro de uma faixa de aproximadamente 700 graus K (tipicamente consideradas a primeira visível ao olho  
30 humano) à acima de 10.000 graus K; a luz branca é geralmente percebida nas temperaturas da cor acima de 1500-2000 graus K.

O termo "fixação da iluminação" é aqui utilizado para referir-se a implementação ou disposição de uma ou mais

unidades de iluminação em um fator de forma particular, montagem ou embalagem. O termo "unidade de iluminação" é aqui utilizado para referir-se a um equipamento incluindo uma ou mais fontes de luz do mesmo tipo ou de tipos diferentes. Uma

5 dada unidade de iluminação pode ter qualquer uma de uma variedade de disposições de montagem para a fonte de luz(s), disposições e formas do invólucro/da carcaça, e/ou configurações de conexão mecânica elétrica e mecânica. Adicionalmente, uma dada unidade de iluminação pode ser

10 opcionalmente associada a (por exemplo, inclui, ser acoplada a e/ou embalada com) vários outros componentes (por exemplo, circuito de controle) com relação a operação da fonte de luz(s). Uma "Unidade de iluminação com base em LED" refere-se à unidade de iluminação que inclui uma ou mais fontes de luz

15 com base em LED conforme discutido acima, sozinho ou com outras fontes de luz não baseadas em LED. Uma unidade de iluminação "multicanal" refere-se a uma unidade de iluminação com base em LED ou não baseada em LED que inclui pelo menos duas fontes de luz configuradas para respectivamente gerar

20 diferentes espectros de radiação, em que cada espectro de fonte diferente pode ser referenciado como um "canal" da unidade de iluminação multicanal.

O termo "controlador" é aqui utilizado geralmente para descrever vários equipamentos com relação a operação de

25 uma ou mais fontes de luz. Um controlador pode ser implementado de várias formas (por exemplo, como com o hardware dedicado) para realizar várias funções discutidas aqui. Um "processador" é um exemplo de um controlador que emprega um ou mais microprocessadores que podem ser

30 programados utilizando o software (por exemplo, microcódigo) para realizar várias funções aqui discutidas. Um controlador pode ser implementado com ou sem empregar um processador, e também pode ser implementado como uma combinação de hardware

dedicado para realizar algumas funções e um processador (por exemplo, um ou mais microprocessadores programados e com circuito associado) para realizar outras funções. Exemplos dos componentes do controlar que podem ser empregados em  
5 várias configurações da presente invenção incluem, entre outros, microprocessadores convencionais, circuitos integrados específicos de aplicação (ASICs), e pelas matriz de portas programáveis em campo (FPGAs).

Em uma implementação da rede, um ou mais  
10 dispositivos acoplados à rede podem servir como um controlador para um ou mais outros dispositivos acoplados à rede (por exemplo, em uma relação mestre/escravo). Em outra implementação, um ambiente em rede pode incluir um ou mais controladores dedicados que são configurados para controlar  
15 um ou mais dos dispositivos acoplados à rede. Geralmente, vários dispositivos acoplados à cada rede pode ter acesso aos dados presentes no meio de comunicação ou na mídia; entretanto, um dado dispositivo pode ser "endereçável" em que é configurado para seletivamente trocar dados com (ou seja,  
20 receber dados de e/ou transmitir dados para) rede, com base, por exemplo, em um ou mais identificadores particular (por exemplo, "endereços") atribuídos a ele.

O termo "rede", conforme utilizado neste documento refere-se a qualquer interconexão de dois ou mais  
25 dispositivos (incluindo controladores ou processadores) que facilitam o transporte de informações (por exemplo, para controle do dispositivo, armazenamento de dados, troca de dados, etc.) entre dois ou mais dispositivos e/ou entre dispositivos múltiplos acoplados à rede. Conforme deve ser  
30 prontamente observado, várias implementações de redes adequadas para interconectar dispositivos múltiplos podem incluir qualquer variedade de topologias de rede e empregar qualquer variedade de protocolos de comunicação.

Adicionalmente, e, várias redes de acordo com a presente invenção, qualquer conexão entre dois dispositivos pode representar a conexão dedicada entre os dois sistemas, ou alternadamente uma conexão não dedicada. Além de transportar  
5 as informações destinadas a dois dispositivos, como uma conexão não dedicada pode transportar informações não necessariamente destinadas a qualquer um dos dois dispositivos (por exemplo, uma conexão de rede aberta). Além disso, deve ser prontamente observado que várias redes de  
10 dispositivos conforme aqui discutido podem empregar um ou mais wireless, fio/cabo, e/ou ligações de fibra óptica para facilitar o transporte de informações pela rede.

Deve ser observado que todas as combinações de conceitos referidos e conceitos adicionais discutidos  
15 detalhadamente abaixo (tais conceitos providos são mutuamente inconsistentes) são contempladas sendo parte do assunto da invenção aqui revelado. Em particular, todas as combinações de assunto reivindicado que aparecem no final desta revelação são contempladas sendo parte do assunto da invenção aqui  
20 revelado. Também deve ser observado que a terminologia explicitamente aqui empregada também pode aparecer em qualquer revelação incorporada por referência deve ser acordado um significado mais consistente com os conceitos particulares aqui revelados.

#### 25 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos projetos, como caracteres de referência geralmente referem-se às mesmas partes pelas diferentes vistas. Ainda, os projetos não são necessariamente para escala, ênfase em vez de geralmente ser colocada sob  
30 ilustração dos princípios da invenção.

A figura 1A e 1B ilustra um esquema de um sistema de alarme codificado incluindo um módulo de detecção e módulo gerador de sinal, de acordo com as configurações da invenção,

que faz parte ou em associação operativa com uma unidade de iluminação.

As figuras 2A e B ilustram unidades de iluminação que compreendem uma ou mais fonte(s) de luz, um controlador e  
5 um sistema de alarme codificado, de acordo com as configurações da invenção.

As figuras 3A e B ilustram as unidades de iluminação, de acordo com as configurações da invenção, que são operativamente associadas a um sistema de alarme  
10 codificado, em que o sistema de alarme codificado utiliza uma memória eletrônica para armazenamento de informações relacionadas às anormalidades detectadas na operação da fonte de luz.

As figuras 4A e B ilustram as unidades de  
15 iluminação de acordo com as configurações da invenção, em que o sinal de alerta desejado é utilizado pelo controlador da unidade de iluminação para criar um indicador visual de alerta, utilizando sua(s) fonte(s) de luz.

As figuras de 5A a C ilustram vários fluxogramas  
20 para a operação do sistema de alarme codificado, de acordo com as configurações da invenção.

A figura 6 mostra o esquema de uma unidade de iluminação com um sistema de alarme codificado, de acordo com uma configuração da invenção.

25 A figura 7 ilustra a unidade de iluminação com um ventilador removível module e sistema de alarme codificado de acordo com uma configuração da invenção.

A figura 8 ilustra a vista transversal de cima da unidade de iluminação da figura 7.

30 A figura 8B ilustra uma vista transversal da lateral da unidade de iluminação da figura 7.

A figura 9A ilustra metade das vistas transversais tomada de 90° de outra unidade de iluminação da figura 7.



A figura 9B ilustra uma vista transversal debaixo da unidade de iluminação da figura 7.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

As unidades de iluminação de todos os tipos mais cedo ou mais tarde irão falhar, e desta forma, precisarão de uma ação corretiva imediata, ou seja, serão substituídas ou reparadas. As unidades de iluminação convencionais geralmente provêem sinais de alerta adiantado que denota a falha iminente; entretanto, elas não indicam a anormalidade específica na operação da unidade de iluminação. Assim, um usuário deve substituir toda a unidade de iluminação com implicações de custo potencialmente significantes, ou adicionalmente recorrer às técnicas de rastreamento de falha demorada para determinar anormalidade específica.

Neste aspecto, os Pedidos reconheceram e observaram que seria benéfico prover um método e sistema que provê um sinal de alerta desejado que é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos de uma unidade de iluminação. Assim, o sinal de alerta apresentado define o problema com uma unidade de iluminação. Os pedidos também reconheceram e observaram que seria útil comunicar tal sinal de alerta a um usuário através de um indicador visual, por exemplo, um efeito de iluminação, gerado pela própria unidade de iluminação, em vez de por um indicador separado.

Em vista do precedente, várias configurações e implementações da invenção são direcionadas a um sistema de alarme codificado para uma unidade de iluminação. O sistema de alarme codificado inclui um módulo de detecção para obter um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação, e um módulo gerador de sinal para geração de um sinal de alerta que pode indicar o parâmetro operacional específico determinado para ser anormal ou a combinação conhecida dos

parâmetros operacionais específicos que são determinados para ser anormais.

Várias configurações e implementações da invenção também são direcionadas a uma unidade de iluminação que é configurada para obter informações com relação à detecção de vários parâmetros operacionais e para gerar um sinal de alerta para indicar se há uma determinação de anormalidade nos parâmetros operacionais. O sinal de alerta que é gerado é indicativo de um parâmetro operacional específico que é determinado para ser anormal ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais específicos que são determinados para ser anormais. Um módulo de detecção é utilizado para obter informações com relação à detecção dos vários parâmetros operacionais, e um módulo gerador de sinal é utilizado para gerar o sinal de alerta.

Com relação às figuras 1A e 1B, em várias configurações da invenção, um sistema de alarme codificado 110 está em associação operacional com (figura 1A) ou parte da (figura 1B) unidade de iluminação 100. As informações com relação à detecção de vários parâmetros operacionais da unidade de iluminação 100 é obtido pelo módulo de detecção 120 e um sinal de alerta desejado 131 é gerado por um módulo gerador de sinal 130, se for determinado que um ou mais dos parâmetros operacionais seja parâmetros operacionais anormais.

Em algumas configurações, o sistema de alarme codificado é configurado para processamento em tempo real, por exemplo, utilizando os circuitos fisicamente conectados para o módulo de detecção e o módulo gerador de sinal. Em configurações da invenção, o sistema de alarme codificado utiliza uma configuração com base na memória, que permite o armazenamento de informações referentes aos parâmetros operacionais detectados. As informações armazenadas, pelo

menos em parte, são utilizadas para gerar um sinal de alerta desejado, se um ou mais dos parâmetros operacionais estiverem anormais.

#### UNIDADE DE ILUMINAÇÃO

5           Uma unidade de iluminação inclui uma ou mais fontes de luz configuradas para emitir luz, em que as fontes de luz podem ser do mesmo tipo ou de tipos diferentes, e podem ser uma ou mais de uma variedade de fontes de radiação. Por exemplo, uma fonte de luz pode incluir um ou mais LEDs ou  
10 pode incluir uma ou mais fontes incandescentes, como lâmpadas de filamento ou lâmpadas halógenas ou outra configuração da fonte de luz como seria prontamente compreendido pelos técnicos no assunto. A luz emitida pelas fontes de luz pode falhar dentro da região visível do espectro eletromagnético,  
15 fora do espectro visível, ou uma combinação destes. Em algumas configurações, uma unidade de iluminação inclui matrizes de fontes de luz, cada matriz com uma pluralidade de fontes de luz emitindo luz das faixas de mesmo comprimento da onda ou de comprimentos diferentes. Uma unidade de iluminação  
20 pode utilizar meios para combinar luz (por exemplo, mistura óptica) de faixas de diferente comprimento da onda para gerar luz de uma cromacidade específica, por exemplo, luz branca.

          Uma unidade de iluminação opcionalmente também inclui meios para resfriamento. Em algumas configurações, uma  
25 unidade de iluminação inclui um meio de resfriamento ativo, como um ventilador ou dispositivo Peltier. Em configurações, as fontes de luz estão em contato térmico com um ou mais dissipadores de calor, tubos de calor, thermosyphons ou outros sistemas de gerenciamento térmico, que podem ser  
30 separados ou comuns para as fontes de luz.

          Uma unidade de iluminação inclui um controlador que controla a operação de pelo menos uma parte da unidade de iluminação. Em algumas configurações e com relação à figura

2A, o controlador 205 controla pelo menos uma das fontes de luz 202. Em algumas configurações e com relação à figura 4B, o controlador 705 controla a operação das fontes de luz 702 e o meio de resfriamento ativo 704.

5 O controlador pode ser operativamente associado com um ou mais acionadores da corrente que são configurados para fornecer corrente para as fontes de luz, e assim controlar a luz emitida deste. Os acionadores da corrente podem ser operados independentemente, com interdependência e/ou  
10 dependentemente. Os acionadores de corrente podem opcionalmente utilizar as técnicas de modulação para modular a corrente de acionamento para as fonte(s) de luz. As técnicas de modulação que podem ser utilizadas incluem modulação por largura de pulso (MLP), modulação de códigos de  
15 pulsações (MCP), ou outros formatos digitais e analógicos conhecidos na técnica.

O controlador pode ser implementado de várias formas. Em algumas configurações, o controlador é implementado utilizando o hardware detectado. Em algumas  
20 configurações, o controlador utiliza um processador, conforme definido acima, que pode ser programável. Em configurações, o controlador utilize uma combinação de hardware dedicado e processadores. Exemplos de componentes que pode ser empregado dentro do controlador em várias configurações da  
25 presente invenção, entre outros, microprocessadores convencionais, circuito integrado específico (ASICs), e matriz de portas programáveis em campo (FPGAs). O controlador pode opcionalmente utilizar um ou mais tipos de meios de armazenamento, como memória, conforme definido acima.

30 O controlador pode ser configurado para implementar uma realimentação e/ou esquema de controle direto, e pode ser operativamente associado com um ou mais sensores que detectam um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação.

Em algumas configurações, o controlador inclui um ou mais sensores, por exemplo, sensores de tensão, sensores de temperatura, sensores de corrente, sensores ópticos, e/ou outros sensores conforme seria prontamente compreendido por um técnico no assunto. Por exemplo, um sensor pode ser utilizado para medir a luz emitida da unidade de iluminação, e ajustar as correntes de acionamento da fonte(s) de luz para garantir que a luz emitida seja mantida em uma intensidade ou cromaticidade substancialmente constante.

10           Em algumas configurações, os sensores de corrente são acoplados à saída dos acionadores de corrente para medir a corrente direta instantânea fornecida as fonte(s) de luz. Exemplos dos sensores de corrente incluem, entre outros, um resistor fixo, um resistor variável, um indutor, um sensor de corrente de efeito "Hall", ou outro elemento que tem uma  
15           relação tensão-corrente conhecida e pode prover uma medição da corrente fluindo através da carga, por exemplo, uma matriz de uma ou mais fontes de luz, com base no sinal da tensão medida.

20           Em algumas configurações, sensores de tensão são acoplados à saída dos acionadores de corrente para medir a tensão direta instantânea da fonte(s) de luz. Em algumas configurações, uma unidade de iluminação inclui um ou mais sensores ópticos que pode ser desenhados para sentir a luz em  
25           uma faixa do comprimento de onda estreito (ou seja, sensores de banda estreita) ou alternadamente, sentir a luz em uma faixa do comprimento de onda amplo (ou seja, sensores de faixa ampla). Exemplos de sensores ópticos incluem fotodiodos, fototransistores, circuito integrado por  
30           fotosensor (ICs), LEDs sem energia, e semelhantes. Por exemplo, um sensor óptico pode ser desenhado para ser apenas sensível à luz na faixa do comprimento de luz azul. Um sensor óptico pode opcionalmente, se operativamente associado com um

ou mais filtros ópticos que garantem que a incidência da luz no sensor óptico seja limitada a uma faixa do comprimento de onda estreito de escolha. Por exemplo, quando um sensor óptico é desejado para capturar apenas uma faixa desejada do comprimento de onda, que pode ser um subconjunto da faixa do comprimento de onda para qual o sensor óptico responsivo, um filtro óptico associado ao sensor óptico pode limitar os comprimentos da onda de incidência para a faixa do comprimento de onda desejado. Os filtros ópticos que podem ser utilizados incluem interferência de filme fino, plástico tingido, vidro tingido ou semelhante.

Em algumas configurações, um ou mais sensores de temperatura estão em contato térmico com a fonte(s) de luz (por exemplo, através de um ou mais dissipadores de calor) e servem para medir a temperatura deste. Os sensores de temperatura podem ser implementados utilizando um termistor, um termopar, medição da tensão direta de uma fonte de luz, circuitos sensoriais de temperatura integrada, ou qualquer outro dispositivo ou método que é responsivo às variações em temperatura como contemplado pelos técnicos no assunto.

Uma unidade de iluminação pode ser energizada por vários meios. Uma unidade de iluminação pode compartilhar uma fonte de energia com outras unidades de iluminação e/ou outros sistemas, ou podem ter uma fonte dedicada de energia. Com relação à **figura 2A**, em algumas configurações, a fonte de energia **250** é externa para a unidade de iluminação, e acessada por um ou mais elementos de comutação **251** que podem estar dentro de uma unidade de iluminação. Alternadamente, a energia é pelo menos parcialmente fornecida pelas fontes de energia que podem formar uma parte da unidade de iluminação (por exemplo, uma bateria). Em configurações e com referência à **figura 2B**, a unidade de iluminação compartilha uma fonte de energia **350** com um sistema de alarme codificado incorporado

nesto, utilizando um interruptor comum 351. Em algumas configurações e com relação à figura 2A, uma unidade de iluminação e um sistema de alarme codificado operativamente associado que compreendem um módulo de detecção 220 e um  
5 módulo gerador de sinal 330, fontes de energia dedicadas de acesso 250, 255 através dos elementos de comutação dedicados 251, 256 respectivamente.

Com referência à figura 2B, uma unidade de iluminação que incorpora um sistema de alarme codificado é  
10 mostrada, de acordo com algumas configurações da invenção. Uma fonte de energia 350 como a alimentação da rede elétrica é conectada à uma unidade de iluminação através de um interruptor 351, e provê energia para o sistema de alarme codificado, controlador 305 e às fonte(s) de luz 302. O  
15 interruptor pode ser um interruptor de parede ou ser incorporado em uma unidade de iluminação. Quando o interruptor é ligado, o controlador é inicializado e começa a energizar uma ou mais fontes de luz, que podem ser de comprimentos de onda iguais ou diferentes. O módulo de  
20 detecção 320 detecta vários parâmetros operacionais da unidade de iluminação ao ligar. Quando um ou mais parâmetros operacionais são determinados para ser anormal, o módulo gerador de sinal 330 gera o sinal de alerta desejado 331.

A unidade de iluminação pode utilizar um projeto  
25 modular, que permite fácil substituição e/ou manutenção dos módulos do componente. Por exemplo, a fonte(s) de luz e o meio de resfriamento podem ser separados, módulos removíveis. Vários módulos que constituem uma unidade de iluminação incluem, entre outros, um módulo óptico, um módulo de  
30 controle, um módulo de aquecimento, e outros módulos conforme seriam prontamente conhecidos para um técnico no assunto. Dependendo da configuração da unidade de iluminação, um ou mais de tais módulos podem ser combinados ou separados.

O sistema de alarme codificado inclui um módulo de detecção e um módulo gerador de sinal. Opcionalmente, o sistema de alarme codificado adicionalmente inclui uma memória para armazenamento de informações com relação aos parâmetros operacionais detectados. Estes módulos são discutidos detalhadamente nas seções a seguir.

#### MÓDULO DE DETECÇÃO

O módulo de detecção é configurado para obter informações com relação à detecção de um ou mais parâmetros operacionais de uma unidade de iluminação. Os parâmetros operacionais detectados podem incluir temperatura, luz emitida, corrente de acionamento, tensão acionadora, mudança na temperatura, taxa de mudança de temperatura, e tempo de operação da dita fonte(s) de luz; velocidade e corrente de acionamento de um ventilador utilizado para resfriamento ativo da fonte(s) de luz. Dependendo da complexidade da unidade de iluminação, outros parâmetros operacionais podem ser detectados incluindo, entre outros, temperatura ambiente, falha do sensor, falha do hardware ou problemas, bugs do firmware, dividir por zero os erros no firmware, e uma série defeituosa das fontes de luz em uma unidade de iluminação de série múltipla. Um técnico no assunto saberá prontamente que o módulo de detecção pode ser configurado para obter informações com relação à detecção de outros parâmetros operacionais da unidade de iluminação.

O módulo de detecção é operativamente acoplado a um ou mais sensores que são desenhados e configurados para detectar um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação. Os sensores utilizados podem ser sensores de tensão, sensores de temperatura, sensores de corrente, sensores ópticos, e/ou outros sensores que seriam prontamente compreendidos por um técnico no assunto. Informações com relação à detecção dos parâmetros operacionais são obtidas



pelo módulo de detecção.

Em algumas configurações, o módulo de detecção obtém informações com relação à corrente direta instantânea fornecida para a fonte(s) de luz, a partir dos sensores de corrente que são acoplados na saída dos acionadores de corrente operativamente acoplados na fonte(s) de luz. Exemplos de sensores de corrente adequados incluem, entre outros, um resistor fixo, um resistor variável, indutor, um sensor de corrente de efeito "Hall", ou outro elemento que tem uma relação tensão-corrente conhecida e pode prover uma medição da corrente vazando pela carga, por exemplo, uma matriz de uma ou mais fontes de luz, com base em um sinal de tensão de medição.

Em algumas configurações, os sensores de tensão são acoplados à saída dos acionadores de corrente para medir a tensão direta instantânea da fonte(s) de luz.

Em algumas configurações, os sensores ópticos são utilizados para detectar a luz emitida a partir de uma unidade de iluminação. Exemplos de sensores ópticos incluem fotodiodos, fototransistores, circuito integrado por fotosensor (ICs), LEDs não energizados, e semelhantes. Um sensor óptico pode detectar a luz somente em uma faixa estreita do comprimento de onda de escolha, por exemplo, pela utilização de filtros ópticos operativamente associados.

Em algumas configurações, um ou mais sensores de temperatura estão em contato térmico com a fonte(s) de luz (por exemplo, através de um ou mais dissipadores de calor) e servem para medir a temperatura deste. Os sensores de temperatura podem ser implementados utilizando um termistor, um termopar, medição da tensão direta de uma fonte de luz, circuitos sensoriais integrados de temperatura, ou qualquer outro dispositivo ou método que é responsivo para variações na temperatura como contemplado pelo técnico no assunto.

Em algumas configurações, o módulo de detecção inclui sensores para sentir cada parâmetro operacional da unidade de iluminação que deve ser detectado. Em uma configuração, um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação são detectados pelos sensores que são um componente da unidade de iluminação. Por exemplo, o módulo de detecção pode ser operativamente acoplado a uma unidade de iluminação de forma que o módulo de detecção possa extrair dados ou sinais que são capturados pelos sensores da unidade de iluminação.

Em algumas configurações, um ou mais parâmetros operacionais podem ser comuns para as unidades de iluminação múltiplas, e podem então ser selecionados pelos sensores comuns. Por exemplo, um sensor simples pode ser utilizado para detectar a temperatura ambiente, nas configurações da iluminação onde é lógico assumir que a temperatura ambiente é constante pelas unidades de iluminação múltiplas. O sensor comum pode ser parte de um sistema diferente. Por exemplo, um sensor para medir a temperatura ambiente pode ser parte do sistema termostato para a criação.

Informações com relação aos parâmetros operacionais detectados pelos sensores externos ao sistema de alarme codificado e/ou a uma unidade de iluminação podem ser transmitidas ao módulo de detecção, o módulo gerador de sinal, e/ou a memória do sistema de alarme codificado; e/ou o controlador, e/ou a memória da unidade de iluminação. Os sensores externos podem ser ligados de forma comunicável ao sistema de alarme codificado e/ou a uma unidade de iluminação utilizando um ou mais ligações de comunicação fisicamente conectadas, ou um ou mais ligações sem fio (por exemplo, Bluetooth, WiFi), ou outras ligações de comunicação conforme seria prontamente conhecida a um técnico no assunto.

Em algumas configurações, pelo menos um dos

parâmetros operacionais é detectado quando a dita unidade de iluminação é ligada, por exemplo. Além disso, um ou mais dos parâmetros operacionais pode ser monitorado em uma base contínua ou em uma base periódica.

5                   Em algumas configurações, a detecção dos parâmetros operacionais ocorre no modo ligado ou desligado da unidade de iluminação. A detecção dos parâmetros operacionais no modo ligado ou no modo desligado da unidade de iluminação também provê informações referentes à operação da unidade de  
10                   iluminação sob condições transitórias. Um técnico no assunto entenderá prontamente que a detecção de parâmetros operacionais nas condições transitórias podem dar informações úteis referentes à falha potencial da unidade de iluminação que não podem ser obtidas apenas pela detecção de parâmetros  
15                   operacionais durante as condições de estado estacionário (por exemplo, informações referentes à sobrecarga de energia que podem ocorrer quando uma unidade de iluminação está ligada).

                  Em configurações, o módulo de detecção pode ser configurado para obter um ou mais parâmetros operacionais  
20                   derivados a partir de um ou mais parâmetros operacionais detectados. Por exemplo, a temperatura de junção de um LED utilizado como fonte de luz pode ser derivado a partir da detecção da tensão direta do LED.

                  Em algumas configurações, os parâmetros  
25                   operacionais derivados podem ser obtidos no processo em tempo real; por exemplo, utilizando circuito dedicado. O circuito dedicado pode, por exemplo, se um circuito integrador, um circuito comparador, ou semelhante; e pode receber sinais referentes a um ou mais parâmetros operacionais detectados.  
30                   Em uma configuração, um circuito integrador provê parâmetro operacional derivado com base na integração de um parâmetro operacional simples ao longo do tempo. Em uma configuração, um circuito comparador deve ser utilizado para prover um

parâmetro operacional derivado com base na comparação de dois sinais, por exemplo, uma medição de temperatura a partir de um sensor de temperatura operativamente acoplado a uma unidade de iluminação e uma medição da temperatura ambiente a partir de um sensor comum de temperatura.

Em algumas configurações, um ou mais elementos de computação são utilizados para calcular os parâmetros operacionais derivados a partir dos parâmetros operacionais detectados. Por exemplo, os elementos de computação podem ser utilizados para prover um parâmetro operacional derivado obtido de um ou mais parâmetros operacionais detectados utilizando uma fórmula empírica.

Em algumas configurações, o módulo de detecção inclui um circuito de realimentação. Em algumas configurações da invenção, um circuito de realimentação pode ser configurado para capturar um ou mais condições operacionais atuais da unidade de iluminação, e correlacionar estas condições operacionais com uma ou mais condições operacionais previamente capturadas. Por exemplo, esta correlação entre uma ou mais condições operacionais atuais e passadas pode prover um meio para determinar se a operação de um componente particular do módulo de iluminação é divergente do normal. Por exemplo, sabe-se que ao longo do tempo, a saída do fluxo luminoso de um LED decai, e assim um circuito de realimentação pode ser configurado para avaliar se a decadência de um LED está dentro da faixa normal ou se diverge da faixa normal.

#### MÓDULO GERADOR DE SINAL

O módulo gerador de sinal recebe informações referentes aos parâmetros operacionais derivados e/ou detectados de uma unidade de iluminação, a partir do módulo de detecção e/ou controlador da unidade de iluminação e/ou outras fontes (por exemplo, sensores comuns). Em algumas

configurações, o módulo gerador de sinal pode ser configurado para obter um ou mais parâmetros operacionais derivados a partir de um ou mais parâmetros operacionais detectados.

O módulo gerador de sinal gera um sinal de alerta  
5 desejado se um ou mais parâmetros operacionais são  
determinados anormais, em que o sinal de alerta é indicativo  
do parâmetro operacional anormal ou uma combinação conhecida  
de parâmetros operacionais anormais. Um parâmetro operacional  
anormal pode ser, por exemplo, uma temperatura excessiva, uma  
10 luz emitida baixa, uma alta corrente de acionamento, uma alta  
tensão acionadora ou semelhante.

O sinal de alerta desejado gerado pelo módulo  
gerador de sinal é selecionado a partir de uma pluralidade de  
sinais de alerta. Cada dita pluralidade de sinais de alerta  
15 indica um parâmetro operacional anormal específico ou uma  
combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais  
específicos. Assim, o sinal de alerta desejado gerado pelo  
módulo gerador de sinal depende do tipo de anormalidade  
detectada, e permite que um usuário escolha conforme uma ação  
20 corretiva apropriada.

A determinação de anormalidade nos parâmetros  
operacionais derivados e/ou detectados pode ser obtida de  
várias formas diferentes. Em algumas configurações, um  
parâmetro operacional é determinado como um parâmetro  
operacional anormal quando fica fora de uma faixa pré-  
25 determinada. Esta faixa normal pré-determinada pode ser  
programável, para pelo menos um ou mais dos parâmetros  
operacionais.

Em algumas configurações, um parâmetro operacional  
30 é determinado como um parâmetro operacional anormal apenas  
quando fica fora de uma faixa pré-determinada, um número pré-  
determinado de exemplos. O número pré-determinado de exemplos  
pode ser diferente para cada parâmetro operacional e/ou

combinação conhecida de parâmetros operacionais específicos. Um esquema exemplar de codificação é mostrado na Tabela 1 abaixo, para um cenário onde o sistema de alarme codificado detecta a corrente de acionamento da fonte(s) de luz dentro de uma unidade de iluminação, e a corrente de acionamento de um ventilador utilizada para resfriamento ativo. Como definido para este exemplo, nenhum sinal é gerado quando a corrente de acionamentos da fonte(s) de luz e do ventilador estiver baixa; entretanto, quando qualquer um ou ambos das correntes de acionamento forem determinados como anormal (por exemplo, alto), um sinal de alerta desejado apropriado é escolhido a partir da pluralidade de sinais de alerta (S0, S1, S2), como no esquema de codificação da Tabela 1.

Corrente de acionamento de Fontes de luz; Corrente de acionamento do Ventilador	Sinal de alerta desejado gerado
Baixa; Baixa	N/A
Alta; Baixa	S0
Baixa; Alta	S1
Alta; Alta	S2

Tabela 1

Um usuário pode ser capaz de escolher uma ação corretiva apropriada, com base no sinal de alerta gerado. Por exemplo, o usuário pode substituir a fonte(s) de luz quando S0 for gerado; substituir o ventilador quando S1 for gerado; e substituir toda a unidade de iluminação quando S2 for gerado.

Um técnico no assunto entenderá prontamente que o esquema de codificação pode ser more complexo, para unidades de iluminação mais complexas que exigem detecção de um grande número de parâmetros operacionais. O número da pluralidade de sinais de alerta utilizado pelo esquema de codificação depende do número de parâmetros operacionais anormais específicos e do número de combinações conhecidas de parâmetros operacionais anormais específicos que o usuário

gostaria de indicar para o sistema de alarme codificado. Assim, o esquema de codificação utiliza um esquema de mapeamento um-para-um entre o sinal de alerta desejado gerado e o parâmetro operacional anormal específico e/ou combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos.

O esquema de codificação pode ser implementado pelo gerador de sinal dos módulos utilizando uma tabela de consulta armazenada em uma memória associada, ou pode ser fisicamente conectado. O esquema de codificação pode ser programável, por exemplo, permitindo que o usuário modifique a tabela de consulta.

Em algumas configurações, os sinais de alerta podem ser programados para escalar com base no tempo esgotado desde o primeiro exemplo de sinalização. Por exemplo, uma série de cinco piscas pode indicar uma alta corrente de acionamento para a fonte(s) de luz, e pode escalar em uma série de dez piscas se uma atenção corretiva não for realizada por um período de tempo pré-determinado.

Cada da pluralidade de sinais de alerta utilizada no esquema de codificação pode ser comunicada a um usuário de forma diferente, por exemplo, por meios de indicadores visuais, audíveis e eletrônicos. Cada um dos sinais de alerta também pode ser comunicado através de uma combinação de um ou mais sinais do componente de tipos diferentes. Por exemplo, o sinal de alerta S2 do esquema de codificação da Tabela 1, pode ter um componente visual e um componente audível, enquanto o sinal de alerta S1 pode ter apenas um componente visual.

Em algumas configurações, os componentes separados de um sinal de alerta pode ser relacionado. Em algumas configurações, um mapeamento de um-para-um existe entre um componente eletrônico e um componente audível do sinal de alerta. Por exemplo, o componente eletrônico pode ser

utilizado para criar o componente audível, resultando em um mapeamento de um-para-um entre eles. Em uma configuração, um primeiro sinal de alerta utiliza cinco piscas como seu componente visual, e cinco bips como seu componente audível; enquanto um segundo sinal de alerta utiliza dez piscas como seu componente visual e dez bips como seu componente audível.

Em algumas configurações, cada pluralidade de sinais de alerta pode compreender um único componente visual, mas compartilhar um componente audível (por exemplo, um bip alto). Por exemplo, o componente audível comum alerta um usuário sobre a existência de uma anormalidade na operação da unidade de iluminação, enquanto o componente visual único indicaria, a um usuário interessado, o parâmetro operacional anormal específico ou a combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais detectados. Assim, o mapeamento entre o componente visual e o componente audível é muitos-para-um.

Em algumas configurações, cada pluralidade de sinais de alerta é eletrônica, e o sinal de alerta desejado gerado é utilizado para criar um indicador de alerta visual, como um efeito de iluminação, e/ou um indicador de alerta audível. Por exemplo, um indicador de alerta visual pode ser obtido utilizando um sinal de alerta eletrônico desejado para acionar uma ou mais fontes de luz de forma particular para gerar, por exemplo, um ou mais piscas; uma ou mais quedas de intensidade momentânea; uma mudança de cor temporária; uma série de mudanças de cor; variações da luz emitida com base nas diferentes escalas de tempo, durações de tempo, intensidades e/ou cores; e uma ou mais combinações destas.

A fonte(s) de luz utilizada para criar um indicador de alerta visual pode ser externo para uma unidade de iluminação (por exemplo, uma lâmpada de indicador separado) ou, preferivelmente, pode ser pelo menos um da fonte(s) de luz da unidade de iluminação. Em algumas configurações, e com



relação às figuras 4A e 4B, o sinal de alerta desejado é gerado pelo módulo gerador de sinal 630, 730 com base nas informações recebidas a partir do módulo de detecção 620, 720 e/ou memória 640, 740. O sinal de alerta desejado é transmitido, através de um link de comunicação (como seria prontamente compreendido para um técnico no assunto), ao controlador 605, 705 da unidade de iluminação para acionar pelo menos uma fonte(s) de luz 602, 702 para criar o indicador de alerta visual, por exemplo, um efeito particular de iluminação correspondente ao sinal de alerta desejado. Então, uma unidade de iluminação utiliza sua própria fonte(s) de luz comunicar o sinal de alerta a um usuário. Como o sinal de alerta desejado é indicativo da condição anormal específica detectada, o indicador de alerta visual resultante também é indicativo da condição anormal específica detectada. Por exemplo, uma série de flashes vermelhos poderia significar que as fontes de luz estão quase queimadas e então exigem substituição, enquanto um sinal de flash azul poderia indicar que o sistema de resfriamento requer atenção corretiva. Nas configurações das figuras 4A e B, uma unidade de iluminação e o sistema de alarme codificado compartilham uma fonte de energia comum 650, 750 e um elemento de comutação comum 651, 751.

Em algumas configurações, um sinal de alerta eletrônico desejado também pode ser utilizado para criar um indicador de alerta audível.

Nas configurações da invenção, o sinal de alerta desejado pode ser transmitido do módulo gerador de sinal para um dispositivo de monitoramento central que é utilizado para monitorar uma pluralidade de unidades de iluminação. Um tag de identificação pode ser associado ao sinal de alerta desejado para permitir a fácil identificação da unidade de iluminação correspondente no dispositivo de monitoramento

central.

Um técnico no assunto compreenderá prontamente que o atraso entre a detecção dos parâmetros operacionais e a geração do sinal de alerta desejado depende do projeto do sistema de alarme codificado. Um projeto com base na memória  
5 (conforme oposto ao projeto com base no processo em tempo real) do sistema de alarme codificado pode permitir a programação do atraso acima mencionado.

Um simples módulo gerador de sinal pode ser  
10 compartilhado pelas múltiplas unidades de iluminação. Em uma configuração, uma pluralidade de unidades de iluminação, cada qual é operativamente associado a um módulo dedicado de detecção, utiliza um módulo gerador de sinal comum. O módulo gerador de sinal comum recebe informações sobre os parâmetros  
15 operacionais de cada módulo dedicado de detecção. Em uma configuração, um módulo gerador de sinal comum é compartilhado pelas múltiplas unidades de iluminação em uma forma de tempo compartilhado.

Em uma configuração, o módulo de detecção e o  
20 módulo gerador de sinal podem ser integrados em um único módulo. Em uma configuração, o módulo de detecção e/ou o módulo gerador de sinal pode ser integrado com o controlador da unidade de iluminação. Um microprocessador pode ser utilizado na detecção e/ou nos geradores de sinal do módulo.  
25 No estado sólido, as unidades de iluminação com base na iluminação tipicamente utilizam controladores, pode ser adequado para modificar o circuito eletrônico ou firmware do controlador para incorporar a funcionalidade extra de um sistema de alarme codificado neste.

30 Em algumas configurações, um único sistema de alarme codificado é compartilhado pelas múltiplas unidades de iluminação em uma forma compartilhada por tempo. Por exemplo, o sinal de alerta desejado pode ser gerado substancialmente

no modo ligado ou substancialmente no modo desligado da unidade de iluminação. Em uma configuração, o sinal de alerta desejado é gerado dentro de um segundo ou S0 da unidade de iluminação sendo ligadas ou desligadas. A coordenação da  
5 sinalização com a ativação ou desativação da unidade de iluminação pode aumentar a probabilidade de um usuário estar ciente da falha iminente da unidade de iluminação (por exemplo, devido provavelmente a sua proximidade). Meio apropriado pode ser incorporado em um sistema de alarme  
10 codificado e/ou unidade de iluminação para garantir que energia suficiente é armazenada para sinalizar no modo desligado.

A funcionalidade da determinação se um ou mais parâmetros operacionais são parâmetros operacionais anormais  
15 podem ser obtidos pelo módulo de detecção e/ou pelo módulo gerador de sinal.

#### MEMÓRIA

Com relação às figuras 3A e B, em algumas configurações, o sistema de alarme codificado inclui uma  
20 memória 440, 540, conforme definido acima, para armazenar informações referentes aos parâmetros operacionais derivados e/ou detectados. O sistema de alarme codificado é operativamente associado com uma unidade de iluminação que compreende uma fonte de luz 402, 502 e um controlador 405,  
25 505, e pode compartilhar uma fonte de energia comum 450, 550 utilizando um elemento de comutação comum 451, 551. Os conteúdos da memória eletrônica 440, 540 também são levados em consideração na geração do sinal de alerta desejado 431, 531. Os conteúdos da memória eletrônica 440, 540 podem ser  
30 acessados pelo módulo gerador de sinal 430, 530 indiretamente através do módulo de detecção 420 (figura 3A) ou diretamente (figura 3B) sem utilizar o módulo de detecção 420. Em uma configuração, o módulo de detecção determina se um parâmetro

operacional é anormal e se a memória armazena o fato de um parâmetro operacional foi determinado anormal. Em configurações, a memória armazena todos os parâmetros operacionais detectados para determinação posterior de anormalidade pelo módulo de detecção e/ou pelo módulo gerador de sinal. Um sistema de alarme codificado com base na memória pode ser configurado para introduzir um atraso entre a geração do sinal de alerta desejado e a detecção dos parâmetros operacionais.

10           As figuras de 5A a 5C mostram vários fluxogramas para a operação do sistema de alarme codificado com uma unidade de iluminação operativamente associada. Em um processo exemplar mostrado na figura 5A, uma unidade de iluminação é ligado 31 e sua condição de operação detectada 32. Se houver uma condição anormal 33, um sinal de alerta correspondente 34 indicativo da condição anormal é gerado, seguindo que uma unidade de iluminação permanece ligada 35 como desejado pela ação do usuário de ligá-la. Se não houver uma condição anormal 33, nenhum sinal de alerta é gerado e a luz permanece ligada 35 como desejado.

20           Em uma configuração mostrada na figura 5B, uma condição anormal é armazenada na memória. Uma unidade de iluminação é ligada 41, e o módulo de detecção obtém informações 42 referentes a condição operacional da fonte(s) de luz e/ou do controlador enquanto uma unidade de iluminação estiver ligada. Se uma condição anormal é detectada 43, ela é armazenada 45 na memória após a luz permanece ligada 46 conforme desejado. Caso contrário, o módulo de detecção continua a monitorar as condições operacionais, continuamente ou intermitentemente após um atraso 44.

30           A figura 5C mostra um fluxograma, onde o módulo de detecção lê uma condição anormal da memória e sinais no modo desligado. Uma unidade de iluminação é ligada 51 e deixada

ligada por um período desejado 52. No modo desligado 53, o módulo de detecção lê 54 a memória e se houver uma condição anormal 55 ele gera um sinal 56 que é indicativo de condição anormal específica antes da luz se desligada completamente 57. Se não houver condição anormal 55, nenhuma sinalização é feita. Um técnico no assunto entenderá prontamente que para permitir a sinalização no modo desligado, a energia adequada deve ser armazenada em vários módulos, e saberão prontamente os projetos apropriados para o mesmo.

10           Em algumas configurações, uma unidade de iluminação pode ser configurada para ser anulada pelo circuito de segurança. Por exemplo, se uma condição de risco é detectada, então um circuito de segurança desligaria a unidade de iluminação. Entretanto, se a condição de risco potencialmente 15 é detectada, o sistema de alarme codificado pode ser capaz de gerar um sinal indicativo da condição de risco antes da unidade de iluminação ser desligada completamente, ou pode ser capaz de armazenar uma indicação da condição de risco na memória. No modo ligado seguinte, o sistema de alarme 20 codificado pode gerar um sinal representativo da condição de risco após a unidade de iluminação que será desligada pelo circuito de segurança. Tal condição de risco pode ser uma temperatura involuntariamente alta, por exemplo.

          Devido ao envelhecimento, e na unidade de 25 iluminação simples projetada sem malha de realimentação, a luz emitida pode cair tão gradualmente que é difícil perceber. Uma redução gradual na luz emitida também é possível nas unidades de iluminação com realimentação, onde o controlador está operando no seu limite devido à idade da fonte(s) de 30 luz. Em uma configuração exemplar do sistema de alarme codificado, o módulo de detecção é configurado para obter informações referentes à luz emitida da fonte(s) de luz. Quando a intensidade da luz for abaixo do primeiro limite

pré-determinado, um primeiro sinal de alerta é gerado pelo módulo gerador de sinal, que é utilizado pelo controlador para gerar um primeiro indicador de alerta visual: por exemplo, um escurecimento momentâneo da luz emitida após  
5 ligar. Este indicador de alerta visual indica ao usuário que uma unidade de iluminação deve ser em breve substituída. Opcionalmente, uma vez que a intensidade da luz estiver abaixo do segundo limite pré-determinado, um diferente sinal de alerta pode ser gerado, resultando em um segundo indicador  
10 de alerta visual: por exemplo, modo desligado momentâneo da luz seguido do modo ligado.

Em outra configuração de exemplo de um sistema de alarme codificado, o módulo de detecção detecta as horas de operação da unidade de iluminação, a corrente de acionamento  
15 e a temperatura operacional da fonte(s) de luz. Se a temperatura for alta e as horas operacionais baixas, um primeiro sinal de alerta é gerado para indicar uma instalação inadequada, por exemplo, uma fonte de luz completamente nova em uma localizada com ventilação insuficiente. Se a  
20 temperatura for alta, as horas não são muito baixas e a corrente de acionamento é norma, um segundo sinal de alerta é gerado para indicar que a unidade de iluminação precisa de limpeza. Por exemplo, pela remoção do crescimento de poeira nas alertas do dissipador de calor. Se a temperatura, a  
25 corrente de acionamento e as horas estão altas, um terceiro sinal de alerta é gerado para indicar que a fonte(s) de luz e/ou toda a unidade de iluminação deve ser em breve substituída.

#### EXEMPLO 1

30 A figura 6 ilustra um diagrama em blocos de uma unidade de iluminação exemplar operativamente associado a um sistema de alarme codificado da invenção. Uma unidade de iluminação inclui matrizes 20, 30, 40 cada uma tendo uma

pluralidade de fontes de luz com base em LED que estão em contato térmico com um ou mais dissipadores de calor ou sistemas de gerenciamento térmico (não mostrado). Em uma configuração, as fontes de luz vermelhas 22, as fontes de luz verdes 32, e as fontes de luz azuis 42 nas matrizes 20, 30, 40 podem ser montadas em dissipadores de calor separados. A combinação da luz revestida gerada por cada uma das fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32 e das fontes de luz azul 42 pode gerar luz de uma cromacidade específica, por exemplo, a luz branca. Em uma configuração, uma unidade de iluminação inclui misturar ópticas (não mostrado) para geograficamente homogeneizar a saída da luz gerada a partir das fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32, e fontes de luz azul 42.

Os acionadores de corrente 28, 38, 48 são acoplados nas matrizes 20, 30, 40, respectivamente, e são configurados para alimentar a corrente nas fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32, e fontes de luz azul 42 nas matrizes 20, 30, 40. Os acionadores de corrente 28, 38, 48 controlam as saídas do fluxo luminoso das fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32, e fontes de luz azul 42 regulando o fluxo da corrente através das fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32, e fontes de luz azul 42. Os acionadores de corrente 28, 38, 48 podem ser configurados para regular a alimentação da corrente nas matrizes 20, 30, 40 independentemente, interdependente e/ou dependentemente de forma a controlar a cromacidade de a luz combinada descrita a seguir.

Em uma configuração, os acionadores de corrente 28, 38 e 48 podem utilizar a técnica da modulação de largura por pulso (MLP) para controlar as saídas fluxo luminoso das fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32, e fontes de luz azul 42. Desde que a corrente de saída média para as

fontes de luz vermelha, fontes de luz verde, ou fontes de luz azul seja proporcional ao devido fator do sinal de controle MLP, é possível escurecer a luz emitida gerada pela fonte de luz vermelha, fontes de luz verde, ou fontes de luz azul ajustando os devidos fatores para matriz 20, 30 e 40, respectivamente. A frequência do sinal de controle MLP para as fontes de luz vermelha, fontes de luz verde, ou fontes de luz azul pode ser escolhida de forma que o olho humano perceba a luz emitida sendo constante em vez de uma série de pulsos de luz, por exemplo, uma frequência maior do que aproximadamente 60Hz. Em uma configuração alternativa, os acionadores de corrente 28, 38, 48 são controlados com a modulação por código de pulso (MCP), ou outro formato digital conhecido na técnica.

Os sensores de corrente 29, 39, 49 são acoplados à saída dos acionadores de corrente 28, 38, 48 e medem a corrente direta fornecida para as matrizes da fonte de luz 20, 30, 40. Os sensores de corrente são opcionalmente um resistor fixo, um resistor variável, um indutor, um sensor de corrente de efeito Hall, ou outro elemento que tem uma relação tensão-corrente conhecida e pode prover uma medição do fluxo de corrente através da carga, por exemplo, uma matriz de uma ou mais fontes de luz, com base em um sinal de tensão medido. Em uma configuração alternativa, as correntes diretas de picos para cada matriz 20, 30, ou 40 podem ser fixas a um valor pré-determinado para evitar medir a corrente direta instantânea fornecida para as matrizes 20, 30, 40 em um determinado período.

Um controlador 50 é acoplado nos acionadores de corrente 28, 38, 48. O controlador 50 é configurado para ajustar a quantidade de corrente direta média ajustando o devido ciclo dos acionadores de corrente, provendo assim controle da saída do fluxo luminoso. O controlador também



pode ser acoplado aos sensores de corrente 29, 39, 49 e pode ser configurado para monitorar a corrente direta instantânea fornecida para as matrizes 20, 30, 40 conforme provido pelos acionadores de corrente.

5                Em uma configuração, os sensores de tensão 27, 37, 47 são acoplados na saída dos acionadores de corrente 28, 38, 48 e mede a tensão direta instantânea das matrizes da fonte de luz 20, 30, 40. O controlador 50 é acoplado aos sensores de tensão e configurado para monitorar a tensão direta  
10 instantânea das matrizes da fonte de luz. Por causa de a temperatura de junção de uma fonte de luz substancialmente não linear depender da corrente de acionamento, é possível determinar a temperatura de junção medindo a tensão direta da fonte de luz, por exemplo.

15                Uma unidade de iluminação adicionalmente inclui sistemas do sensor óptico 60, 70, 80 que podem ser operativamente acoplados em uma configuração da malha de realimentação proporcional integral diretivo (PID) com o controlador proporcional integral diretivo (PID) 90 que pode  
20 ser incorporado no controlador 50 no firmware. Alternadamente, o controlador proporcional integral diretivo pode ser um componente separado operativamente conectado ao controlador.

25                Cada sistema do sensor óptico 60, 70, 80 gera um sinal representativo do fluxo radiante espectral médio a partir das matrizes 20, 30, 40. Cada sistema do sensor óptico inclui, por exemplo, sensores ópticos 62, 72, 82, que podem ser, por exemplo, um fotodiodo, responsivo ao fluxo radiante espectral emitido pelas matrizes. Em uma configuração, cada  
30 sensor óptico pode ser configurado como sensível à luz de um regime do comprimento de onda estreito. Vantajosamente, os sensores ópticos vermelho, verde e azul podem ser utilizados para medir a contribuição das fontes de luz vermelha 22,

fontes de luz verde 32 e fontes de luz azul 42, respectivamente. Opcionalmente, cada sensor óptico pode ser equipado com um filtro 64, 74, 84 que pode limitar o comprimento de onda da luz que são incidentes no seu respectivo sensor óptico. Por exemplo, quando um sensor óptico particular é desejado para capturar uma faixa do comprimento de onda específico, que pode ser um subconjunto da faixa do comprimento de onda para qual o sensor óptico é responsivo, um filtro óptico associado a este sensor pode prover limitar os comprimentos de onda incidentes para uma faixa desejada. Os filtros ópticos podem ter interferência de filme fino, plástico tingido, vidro tingido ou semelhantes. É compreendido que um número de tipos de sensores ópticos pode ser utilizado, por exemplo, fotodiodos, fototransistores, circuitos integrados por fotosensor (ICs), LEDs não energizados, e semelhantes.

Um ou mais sensores de temperatura 26, 36, 46 em contato térmico com um ou mais dissipadores de calor, e acoplados ao controlador 50 podem ser providos para medir a temperatura das matrizes. A temperatura das matrizes pode ser correlacionada com a temperatura de junção das fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32 e fontes de luz azul 42.

Em uma configuração, as fontes de luz vermelha 22, fontes de luz verde 32, e fontes de luz azul 42 podem ser montadas em dissipadores de calor separados ou outros sistemas de gerenciamento térmico com sensores de temperatura separados termicamente conectados neste. Entende-se que as fontes de luz vermelha, fontes de luz verde, e fontes de luz azul também podem ser montadas em um único dissipador de calor, onde pelo menos um sensor de temperatura seria necessário para determinar a temperatura de junção das fontes de luz vermelha, fontes de luz verde, e fontes de luz azul. Em outra configuração, os sensores de temperatura 26, 36, 46

são colocados próximos de cada matriz de fonte de luz **20, 30,**  
ou **40** para prover um valor mais preciso da temperatura de  
junção das fontes de luz vermelha, fontes de luz verde e  
fontes de luz azul, respectivamente. Observa-se que as fontes  
5 de luz vermelha, fontes de luz verde e fontes de luz azul são  
provavelmente pulsadas a uma faixa muito mais alta do que a  
constante de tempo alta de um ou mais dissipadores de calor  
e, então, o sensor de temperatura provavelmente observará uma  
carga de calor média.

10           Em uma configuração, os sensores de temperatura **26,**  
**36, 46** podem ser implementados utilizando um termistor,  
termopar, medição da tensão direta do elemento emissor de  
luz, circuitos sensoriais de temperatura integrada, ou  
qualquer outro dispositivo que seja responsivo às variações  
15 na temperatura conforme contemplado pelos técnicos no  
assunto.

O controlador **50** é operativamente associado com um  
sistema de alarme codificado da invenção. O sistema de alarme  
codificado inclui um módulo de detecção **820** que é configurado  
20 para obter informações referentes a um ou mais parâmetros  
operacionais da unidade de iluminação do controlador. O  
módulo de detecção **820** obtém informações do controlador com  
relação às medidas dos sensores de corrente **29, 39, 49,** os  
sensores de tensão **27, 37, 47,** os sensores de temperatura **26,**  
25 **36, 46,** e os sistemas do sensor óptico **60, 70, 80.** O módulo  
de detecção ainda pode opcionalmente obter informações com  
relação a um ou mais parâmetros operacionais da unidade de  
iluminação a partir dos sensores adicionais (não mostrado)  
que podem ser externos ou internos a uma unidade de  
30 iluminação. Além disso, o módulo de detecção também obtém  
informações a partir do controlador com relação a dividir por  
zero os erros no firmware, bugs do firmware ou outros erros  
seria prontamente conhecido por um técnico no assunto,

encontrado neste.

Uma configuração com base na memória é utilizada no sistema de alarme codificado, que permite registrar informações referentes a um ou mais parâmetros operacionais detectados da unidade de iluminação em uma memória eletrônica 840 que é operativamente associada ao módulo de detecção 820. Então, as informações registradas na memória eletrônica incluem informações referentes às medições dos sensores de corrente 29, 39, 49, dos sensores de tensão 27, 37, 47, dos 10 sensores de temperatura 26, 36, 46, e dos sistemas do sensor óptico 60, 70, 80, e do controlador.

As informações registradas são acessadas, pelo menos em parte, pelo módulo gerador de sinal 830 através do módulo de detecção 820 para gerar um sinal de alerta desejado 15 selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta. Cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos. A configuração com base na memória implica na 20 geração do sinal de alerta desejado pelo módulo gerador de sinal e a recepção de informações referentes aos parâmetros operacionais detectados pelo módulo de detecção pode ocorrer em diferentes instantes. Em uma configuração, as informações com relação à detecção dos parâmetros operacionais ocorrem 25 continuamente enquanto uma unidade de iluminação está ligada, enquanto o sinal de alerta desejado é gerado apenas quando uma unidade de iluminação está ligada.

O sinal de alerta desejado gerado pelo módulo gerador de sinal 830 é enviado ao controlador 50 e é 30 utilizado pelo controlador 50 para determinar os ajustes dos acionadores de corrente 28, 38, 48 e, assim, controlar a luz emitida das fontes de luz vermelha, fontes de luz verde e fontes de luz azul, respectivamente, para criar um indicador

de alerta visual. Então, o indicador de alerta visual criado é indicativo do parâmetro operacional anormal específico ou de uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos.

5 O sinal de alerta desejado gerado pelo módulo gerador de sinal 830 também pode ser utilizado opcionalmente (conforme mostrado pelas linhas pontilhadas) para acionar uma fonte de luz separada (por exemplo, uma lâmpada indicadora 851) para criar um indicador de alerta visual; e/ou ser  
10 utilizada para acionar um gerador de áudio 853 para criar um indicador de alerta audível.

#### EXEMPLO 2

Com relação à **figura 7**, uma unidade de iluminação exemplar 1 com um módulo do ventilador removível é mostrada.  
15 Uma unidade de iluminação 1 é destinada a ser montada em um recesso do teto de contorno aproximado 2, com fixação do tipo parafuso 3. Um ventilador 4 é removível posicionado em uma placa de circuito 8 configurado para agir como um controlador para uma unidade de iluminação, na parte superior da unidade  
20 de iluminação. Quando acionado, o ventilador 4 gira para pressionar o ar dentro ao longo do caminho 6, entre a parede lateral da unidade de iluminação 1 e o recesso 2. O ar deixa a parte superior da unidade de iluminação ao longo do caminho 7 entre a parede lateral da unidade de iluminação oposta 1 e  
25 o recesso 2. Defletores 5 podem garantir que o fluxo de ar seja substancialmente de um lado da unidade de iluminação 1 para o outro, em vez de circular no volume superior do recesso 2. Com relação à **figura 8A** (uma vista transversal de cima), o fluxo de ar 6, 7 passa sobre um dissipador de calor  
30 montado em uma placa de circuito 8, e remove o calor perdido do mesmo.

A **figura 8B** mostra uma seção da unidade de iluminação 1 como visto da lateral. O ventilador 4 é

mecanicamente localizado na posição nas montagens 9 e/ou 15. Qualquer uma destas montagens também pode prover uma conexão elétrica ao ventilador. A base 14 também pode ser uma placa de circuito, e pode ser conectada em uma placa de circuito 8 com fios 19. Componentes adicionais 11, 12 podem ser montados nas placas 14 e 8. As fontes de luz 13 são montadas na parte debaixo da placa 8.

A figura 9A mostra metade das seções da unidade de iluminação 1 tomadas de 90° uma da outra. A fim de tentar otimizar o fluxo de ar, a lacuna entre os defletores 5 e o recesso 2 devem ser significativamente menores do que a lacuna entre a borda da unidade de iluminação e a parede lateral 17. Mais particularmente, a área 20 da lacuna 16 multiplicada pelo comprimento  $(x + y)$  deve ser significativamente menor do que a área 18A ou 18B na FIGURA 9B encontrada pela multiplicação da lacuna 17 pelo comprimento  $\pi r$ . A forma dos defletores 5 deve conformar substancialmente à forma do recesso.

O ventilador pode ser um ventilador de velocidade variável. O ventilador pode ter uma velocidade impulsional, que aumenta o fluxo de ar várias vezes a fim de desalojar a poeira ocasionalmente, ou quando a eficiência de resfriamento indica necessária. O ventilador pode ter um modo de fluxo reverso, também para ajudar a desalojar a poeira ocasionalmente.

O ventilador pode ser substituído quando está sujo, ou quando possui muita poeira que ventilador não girará na aplicação da tensão, ou quando o sistema de resfriamento se tornou geralmente ineficiente devido á poeira. Um usuário pode remover uma unidade de iluminação a partir de sua montagem, remover o ventilador para limpar ou substituí-la. O pó ao redor do dissipador de calor e outros caminhos de ar também podem ser limpos. Entretanto, não é fácil mesmo para

um observador interessado saber se uma unidade de iluminação está escura porque seus LEDs estão no final de sua vida útil ou porque os controles de temperatura embutidos estão fazendo com que os LEDs sejam acionados abaixo das condições ideais devido ao sistema de resfriamento ineficiente e sujo.

Desta forma, uma unidade de iluminação é operativamente associada a um sistema de alarme codificado em que o módulo de detecção detecta a taxa de resfriamento da unidade de iluminação e a corrente de acionamento para o módulo do ventilador. A taxa de resfriamento pode ser medida pelo monitoramento da temperatura dos LEDs ou do dissipador de calor, por exemplo, por um período de tempo seguindo o modo ligado da unidade de iluminação. A temperatura ambiente também pode ser levada em consideração, por exemplo, pela medição relativa deste.

Se a taxa de resfriamento estiver muito baixa, por exemplo, devido ao crescimento de poeira, o módulo gerador de sinal gera um primeiro sinal de alerta. Esta condição pode ser armazenada em uma memória eletrônica e sinalizada no modo desligado e/ou subsequente no modo ligado. Se o módulo de detecção detecta uma corrente do ventilador muito alta, indicando que o ventilador não pode girar, o módulo gerador de sinal gera um segundo sinal de alerta no modo ligado/desligado na primeira ocasião que o ventilador para de girar. A unidade de iluminação pode opcionalmente ser configurada para automaticamente desligar, ou ser deixada de forma que o LEDs esteja operando a uma intensidade suficientemente baixa que a operação do ventilador não é necessária.

Enquanto muitas configurações da invenção foram descritas e ilustradas neste documento, os técnicos no assunto irão prever prontamente uma variedade de meios e/ou estruturas para realizar a função e/ou obter os resultados

e/ou uma ou mais das vantagens aqui descritas, e cada variação e/ou modificação é aceita dentro do escopo das configurações da invenção aqui descritas. De maneira mais geral, os técnicos no assunto irão prontamente observar que todos os parâmetros, dimensões, materiais, e configurações descritas aqui são destinados como exemplos, pois os parâmetros, dimensões, materiais, e/ou configurações atuais dependerão da aplicação específica ou das aplicações pelas quais [os ensinamentos da invenção] a *tcadaings* é/são utilizados. Os técnicos no assunto reconhecerão, ou poderão verificar a utilização de não mais do que a experiência de rotina, muito equivalentes às configurações da invenção específicas aqui descritas. Desta forma, deve ser entendido que as ditas configurações estão presentes em forma de exemplo apenas e que, dentro do escopo das reivindicações anexas e equivalentes, as configurações da invenção podem ser praticadas de forma que não especificadamente descritas e reivindicadas. As configurações descritas da presente invenção são direcionadas a cada característica, sistema, artigo, material kit e/ou método individual aqui descrito. Além disso, qualquer combinação de duas ou mais características, sistemas, artigos, materiais, kits, e/ou métodos, se tais características, sistemas, artigos, materiais, kits, e/ou métodos não são mutuamente inconsistentes, está incluída dentro do escopo da invenção da presente invenção.

Todas as definições, conforme definido e utilizado neste documento, devem ser entendidas para controlar todas as definições do dicionário, as definições nos documentos incorporados por referência, e/ou significados comuns dos termos definidos.

Os artigos indefinidos "um" e "uma," conforme utilizado neste documento na especificação e nas



reivindicações, a menos que claramente indicado ao contrário, devem ser entendidos como "pelo menos um."

A frase "e/ou," conforme utilizado neste documento na especificação e nas reivindicações, deve ser entendida como "um ou outro ou ambos" dos elementos tão conjuntos, ou seja, elementos que são conjuntamente presentes nos mesmos casos e disjuntivos presentes em outros casos. Elementos múltiplos listados com "e/ou" devem ser interpretados da mesma forma, ou seja, "um ou mais" dos elementos são interpretados. Outros elementos podem opcionalmente estar presentes que não sejam elementos particularmente identificados pela oração "e/ou", se relacionado ou não aos elementos particularmente identificados. Assim, como um exemplo não limitativo, uma referência a "A e/ou B", quando utilizado com linguagem indeterminada como "compreendendo" pode referir, em uma configuração, a apenas A (opcionalmente incluindo elementos que não seja B); e outra configuração, a B apenas (opcionalmente elementos que não seja A); ainda em outra configuração, a ambos A e B (opcionalmente incluindo outros elementos); etc.

Conforme usado neste documento na especificação e nas reivindicações, "ou" deve ser entendido para ter o mesmo significado que "e/ou" como definido acima. Por exemplo, ao separar os itens em uma lista, "ou" ou "e/ou" deve ser interpretado sendo inclusivo, ou seja, a inclusão de pelo menos um, mas ainda incluindo mais do que um, de um número ou lista de elementos, e opcionalmente, os itens não listados adicionais. Apenas os termos claramente indicados ao contrário, como "apenas um de" ou "exatamente um de," ou, quando utilizado nas reivindicações, "que consiste em," irão referir-se à inclusão de exatamente um elemento de um número ou lista de elementos. Em geral, o termo "ou" conforme utilizado neste documento deve ser apenas interpretado

indicando alternativas exclusivas (ou seja, "um ou o outro, mas não ambos") quando precedidos por termos de exclusividade, como "um ou outro," "um de," "apenas um de," ou "exatamente um de". "Que consiste essencialmente em,"  
5 quando utilizado nas reivindicações, deve ser seu significado comum conforme utilizado no campo da lei de patente.

Conforme usado neste documento na especificação e nas reivindicações, a frase "pelo menos um(a)," com referência a uma lista de um ou mais elementos, deve ser  
10 entendida para significar pelo menos um elemento selecionado de qualquer um ou mais dos elementos na lista de elementos, mas incluindo pelo menos um de cada e cada elemento particularmente listado dentro da lista de elementos e não excluindo quaisquer combinações de elementos na lista de  
15 elementos. Esta definição também permite que os elementos possam opcionalmente estar presentes que não sejam elementos particularmente identificados dentro da lista de elementos para qual a frase "pelo menos um" refere-se, se relacionado ou não relacionado aos elementos particularmente  
20 identificados. Assim, como um exemplo não limitativo, "pelo menos um de A e B" (ou, equivalentemente, "pelo menos um de A ou B," ou, equivalentemente "pelo menos um de A e/ou B") pode referir-se, em uma configuração, para pelo menos um, opcionalmente incluindo mais do que um, A, sem B presente (e  
25 opcionalmente incluindo elementos que não sejam B); em outra configuração, em pelo menos um, opcionalmente incluindo mais do que um, B, sem A presente (e opcionalmente incluindo elementos que não sejam A); ainda em outra configuração, para pelo menos um, opcionalmente incluindo mais do que um, A, e  
30 pelo menos um, opcionalmente incluindo mais do que um, B (e opcionalmente incluindo outros elementos); etc.

Deve ser entendido que, a menos que claramente indicado ao contrário, em quaisquer métodos reivindicados

neste documento que incluem mais do que uma etapa ou ação, a ordem das etapas ou ações do método não é necessariamente limitada à ordem em que as etapas ou ações do método são recitadas.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO PARA UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO, compreendendo uma ou mais fontes de luz (302) configuradas para emitir luz, o dito sistema caracterizado por compreender:

um módulo de detecção (320) configurado para obter informações sobre detecção de um ou mais parâmetros operacionais da dita unidade de iluminação; e

um módulo gerador de sinal (330) configurado para gerar um sinal de alerta (331) desejado selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais parâmetros operacionais são anormais, o sinal de alerta desejado sendo selecionado a partir da pluralidade de sinais de alerta dependendo do tipo de anormalidade detectada;

em que cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação de parâmetros operacionais anormais específicos.

2. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação, caracterizado em que um parâmetro operacional é determinado para ser um parâmetro operacional anormal quando fica fora de uma faixa pré-determinada para o dito parâmetro operacional.

3. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que um parâmetro operacional é determinado para ser um parâmetro operacional anormal apenas quando fica fora de uma faixa pré-determinada para o dito parâmetro operacional um número pré-determinado de exemplos.

4. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o dito sinal de alerta desejado se comunica com um usuário através de um indicador

de alerta correspondente ao sítio sinal de alerta.

5 5. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado em que o dito indicador de alerta é um efeito da iluminação gerado por pelo menos uma das ditas fontes de luz.

6. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado em que o dito efeito de iluminação é selecionado a partir do grupo que consiste em: um ou mais piscas; uma ou mais quedas de intensidade momentânea; uma mudança de cor temporária; uma série de mudanças de cor; e variações da luz emitida com base nas diferentes escalas de tempo, durações do tempo, intensidades e/ou cores.

15 7. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o dito sinal de alerta desejado é gerado substancialmente ao ligar ou substancialmente ao desligar da dita unidade de iluminação.

8. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado em que um ou mais parâmetros operacionais são detectados substancialmente ao ligar ou substancialmente ao desligar da dita unidade de iluminação.

9. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado em que um ou mais dos ditos parâmetros operacionais são detectados continuamente ou periodicamente enquanto a dita unidade de iluminação estiver ligada.

10. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o dito sistema de alarme codificado compreende uma memória eletrônica (440) para registrar informações sobre um ou mais parâmetros operacionais detectados, as ditas informações pelo menos em parte usadas para gerar o dito sinal de alerta desejado.

11. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a

reivindicação 1, caracterizado em que pelo menos um de uma ou mais das ditas fontes de luz é com base em LED.

12. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que um ou mais dos ditos parâmetros operacionais são selecionados a partir de um grupo que consiste em: temperatura, luz emitida, corrente de acionamento, tensão acionadora, mudança na temperatura, taxa de mudança de temperatura, e tempo de operação das ditas fontes de luz; velocidade e corrente de acionamento de um ventilador utilizado para o resfriamento ativo da dita unidade de iluminação, temperatura ambiente, falha do sensor, falha do hardware ou problemas, bugs do firmware, dividir por zero os erros no firmware, e série defeituosa em uma unidade de iluminação de série múltipla.

13. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o dito módulo de detecção e o dito módulo gerador de sinal são integrados em um único módulo.

14. SISTEMA DE ALARME CODIFICADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser adicionalmente configurado para transmitir um sinal para um dispositivo de monitoramento central, sobre determinação que um ou mais dos parâmetros operacionais são parâmetros operacionais anormais.

15. MÉTODO DAS ANORMALIDADES INDICADORAS NA OPERAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO, compreendendo uma ou mais fontes de luz configuradas para emitir luz, o dito método caracterizado por compreender:

obter informações referentes a detecção de um ou mais parâmetros operacionais da dita unidade de iluminação; e gerar um sinal de alerta desejado selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais dos parâmetros operacionais são parâmetros operacionais anormais, o sinal de alerta desejado

sendo selecionado a partir da pluralidade de sinais de alerta dependendo de um tipo de anormalidade detectada;

em que cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos.

16. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por compreender adicionalmente a geração de um efeito de iluminação por uma ou mais das ditas fontes de luz correspondentes ao dito sinal de alerta desejado.

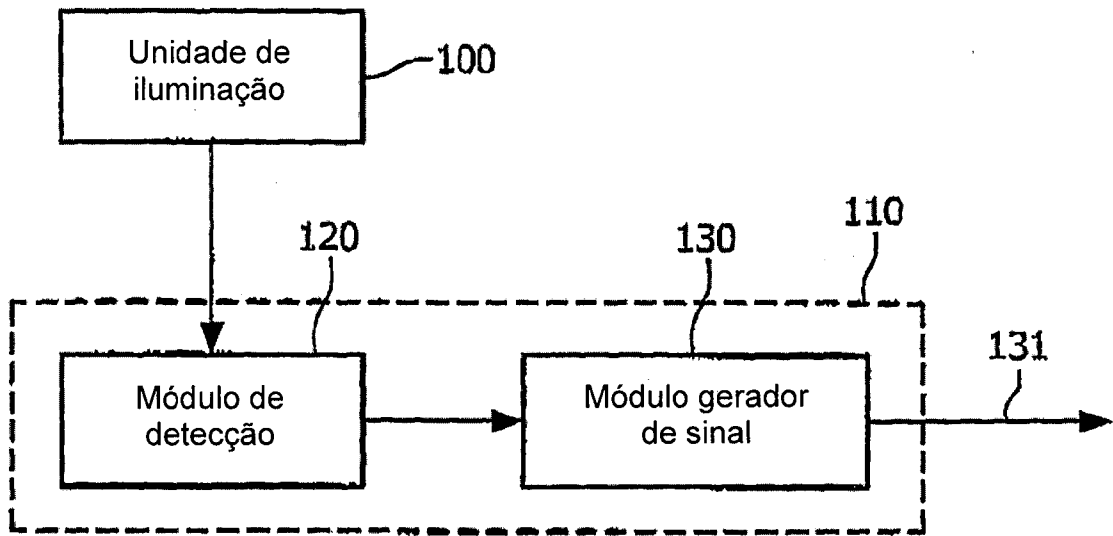


FIG. 1A

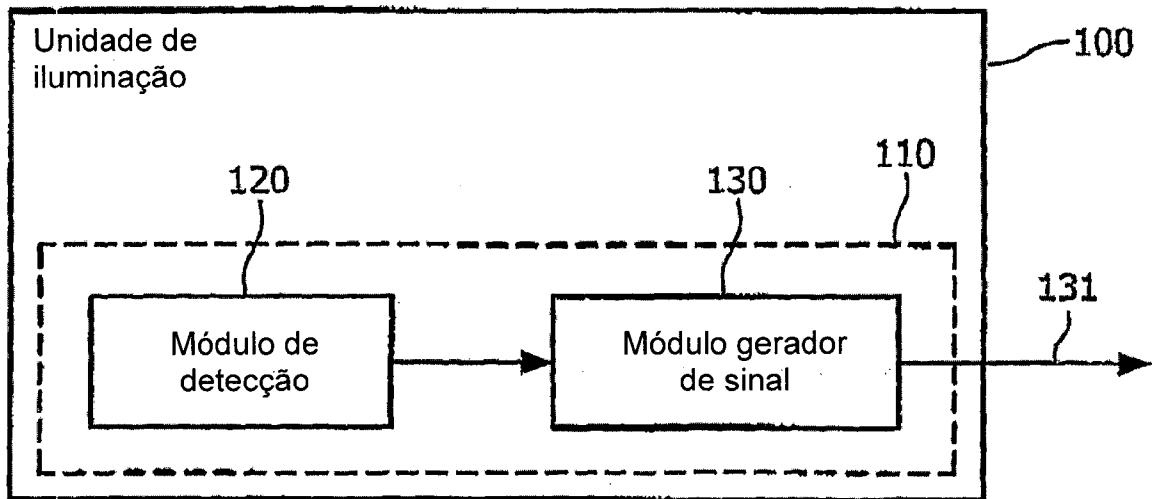


FIG. 1B



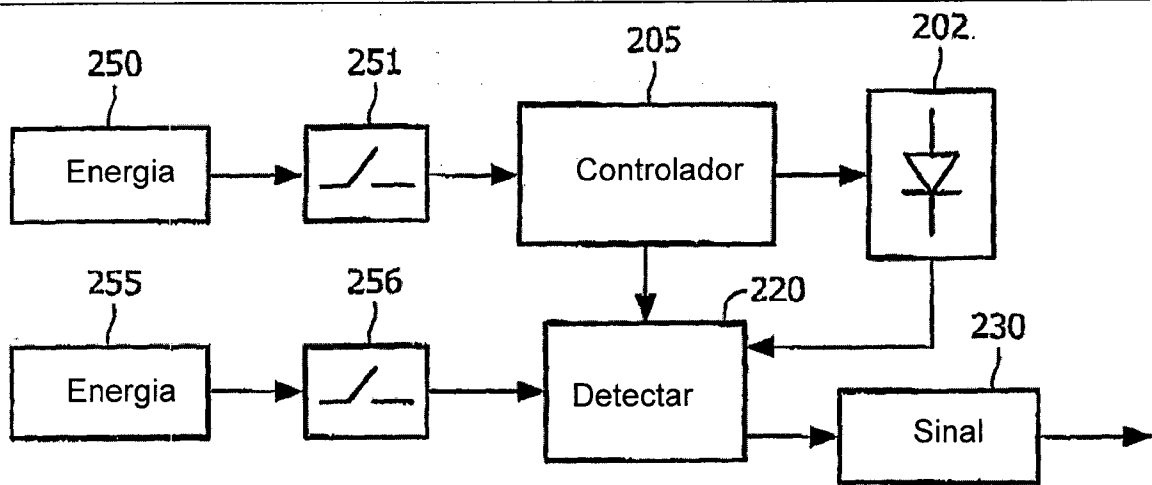


FIG. 2A

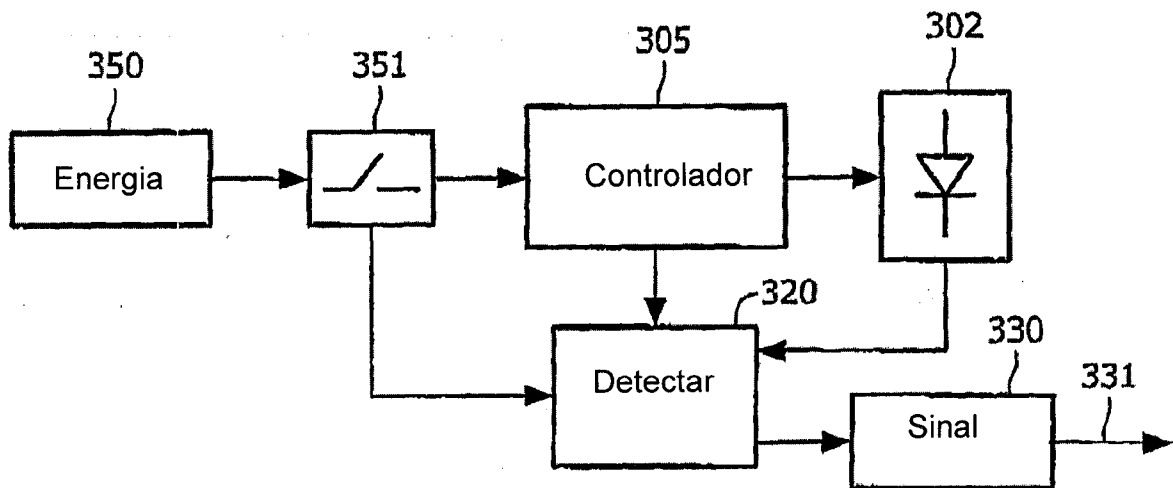


FIG. 2B

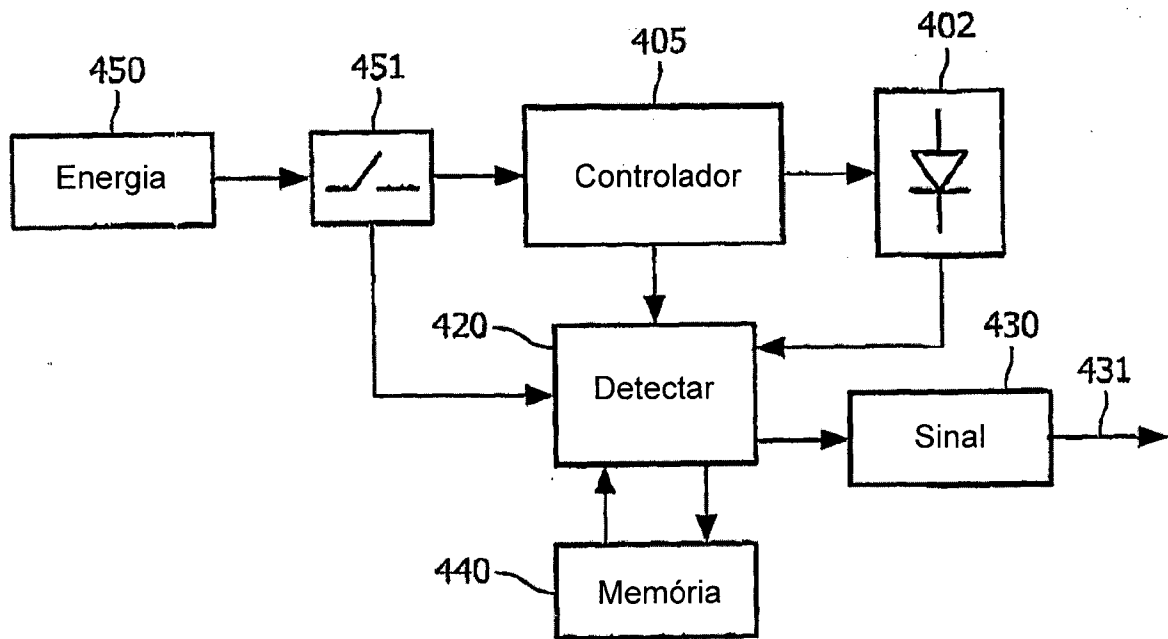


FIG. 3A

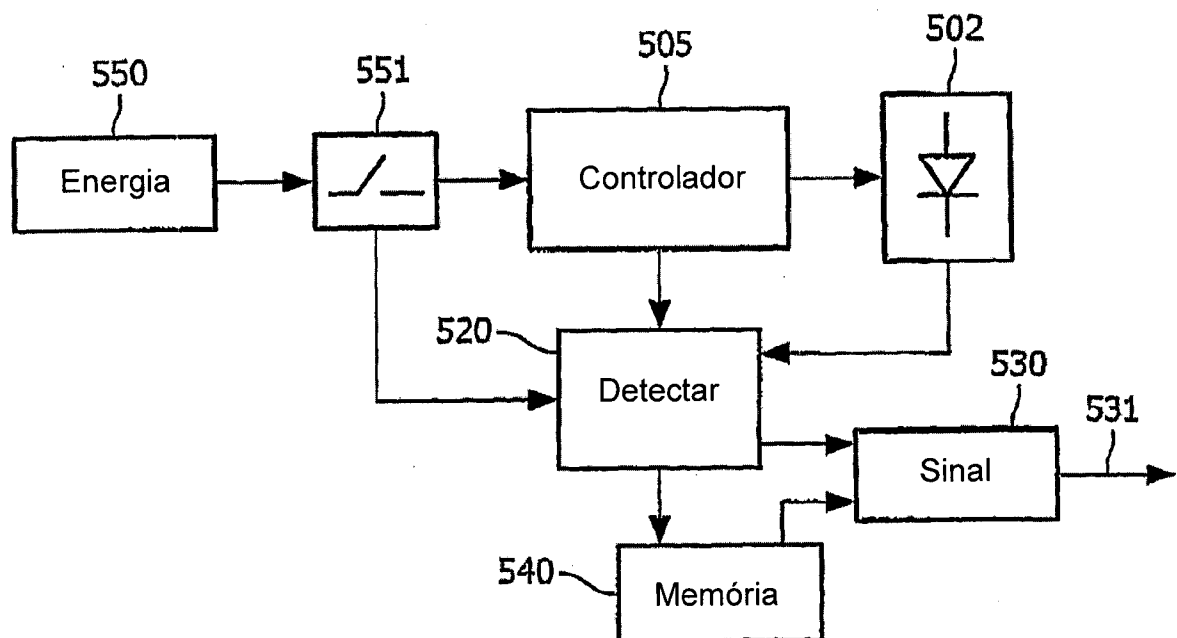


FIG. 3B

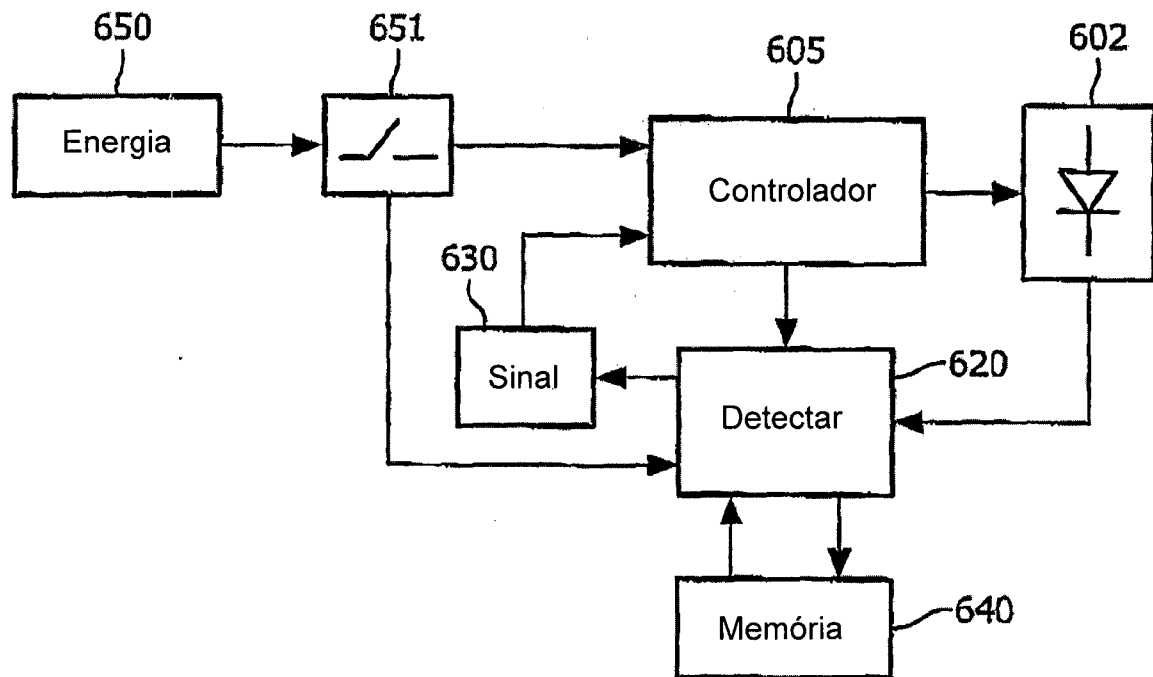


FIG. 4A

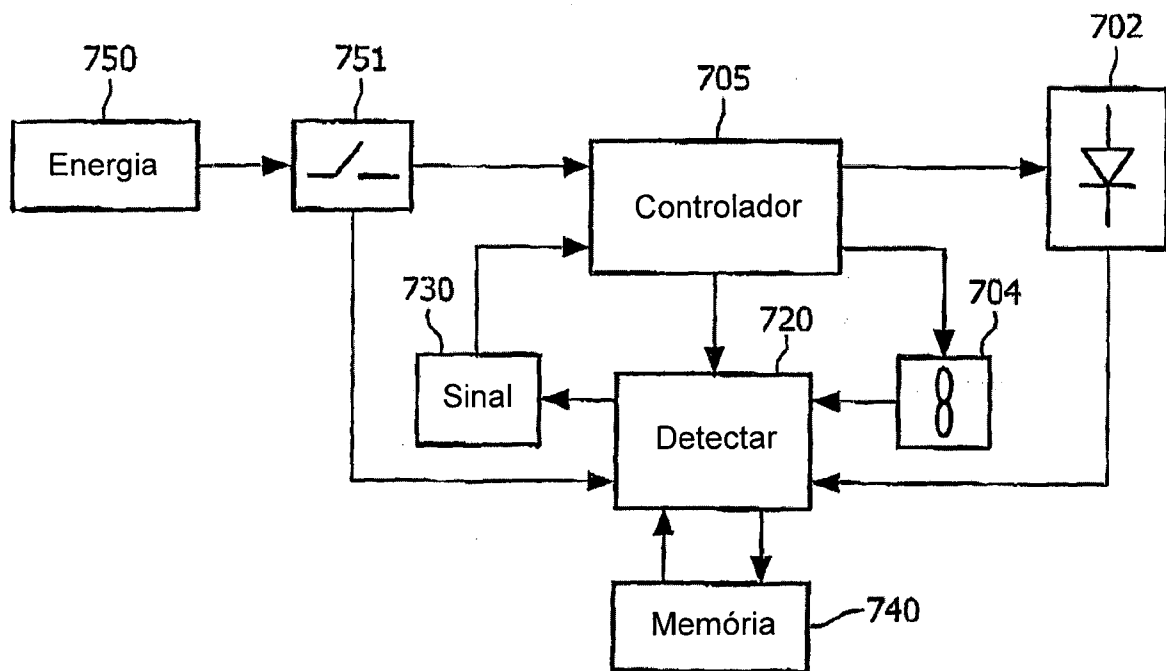


FIG. 4B

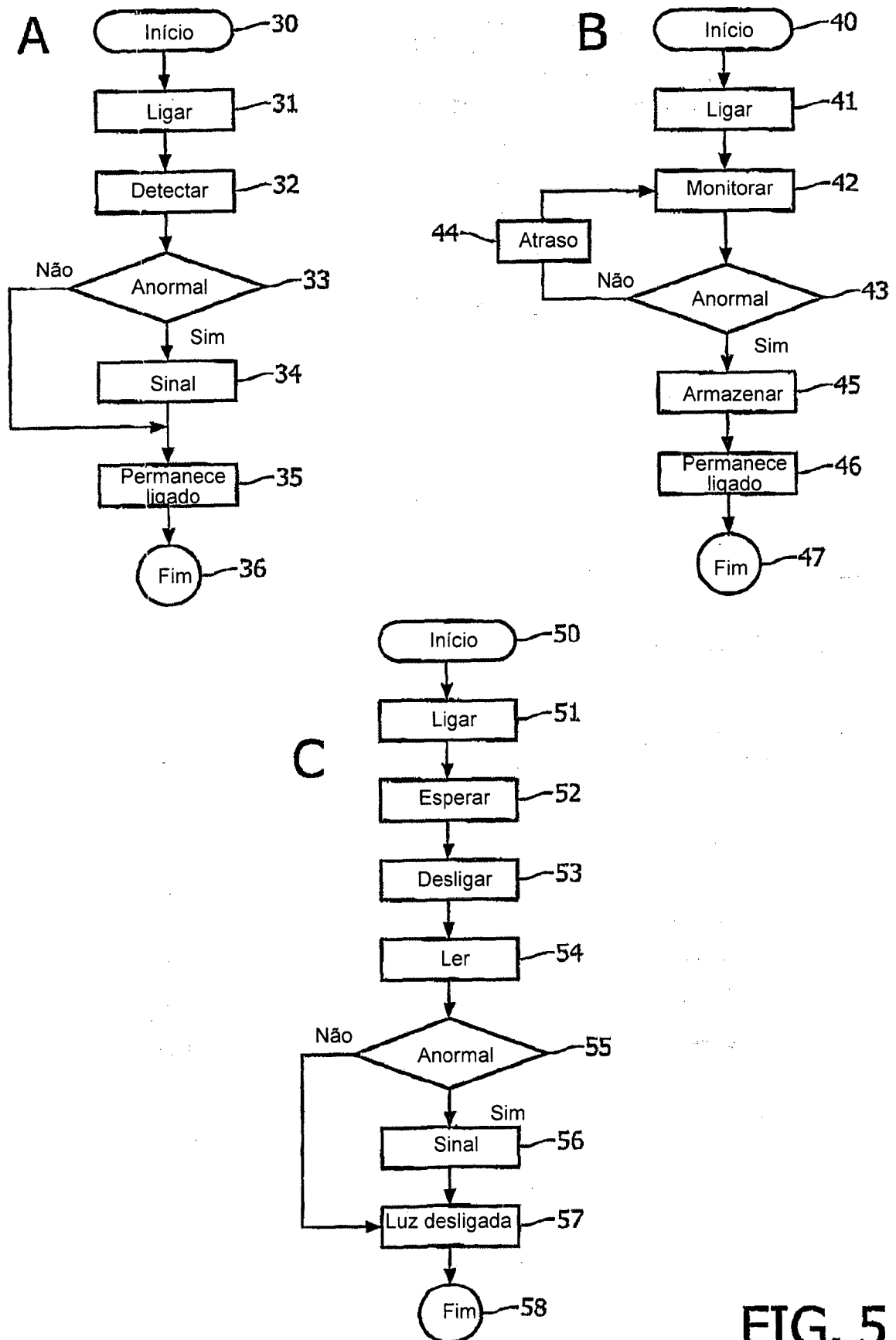


FIG. 5

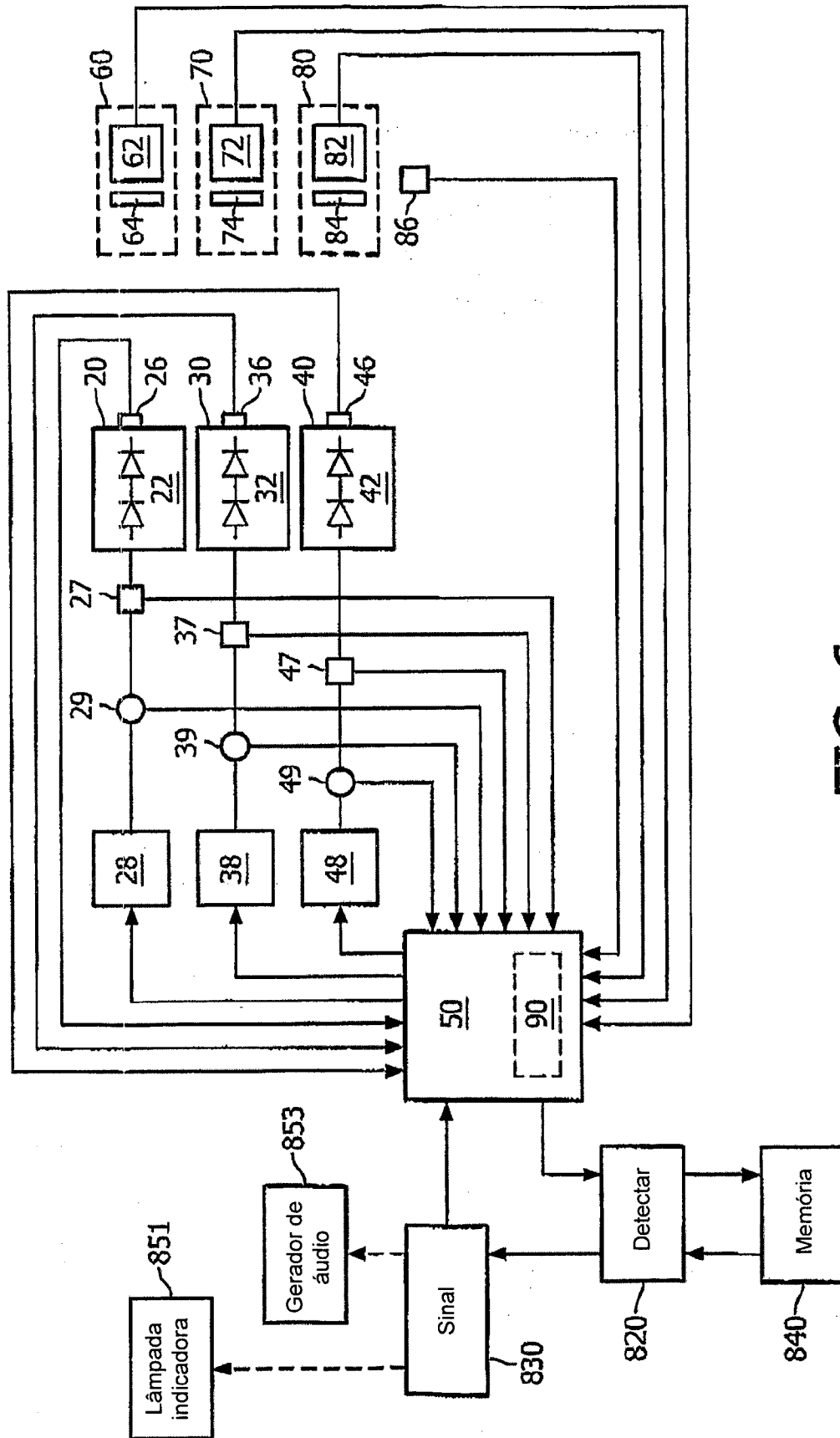


FIG. 6

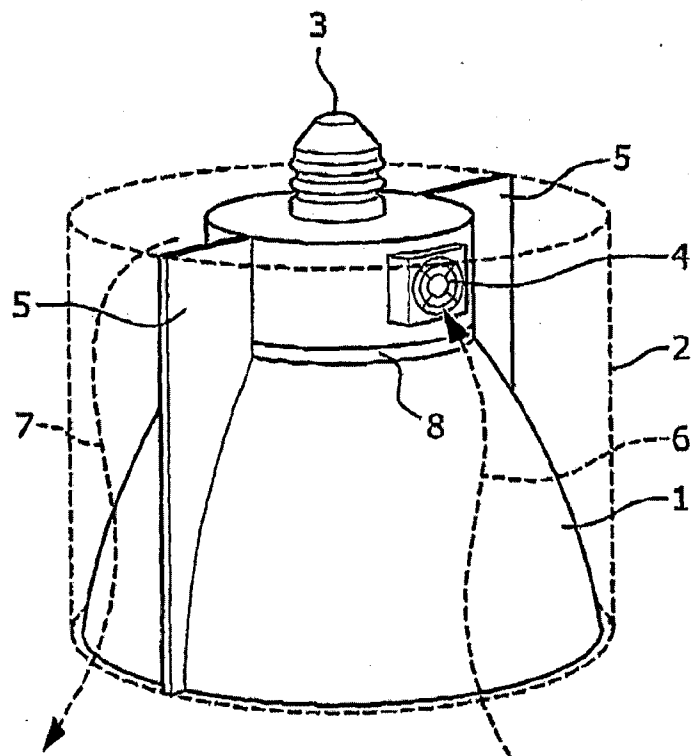


FIG. 7

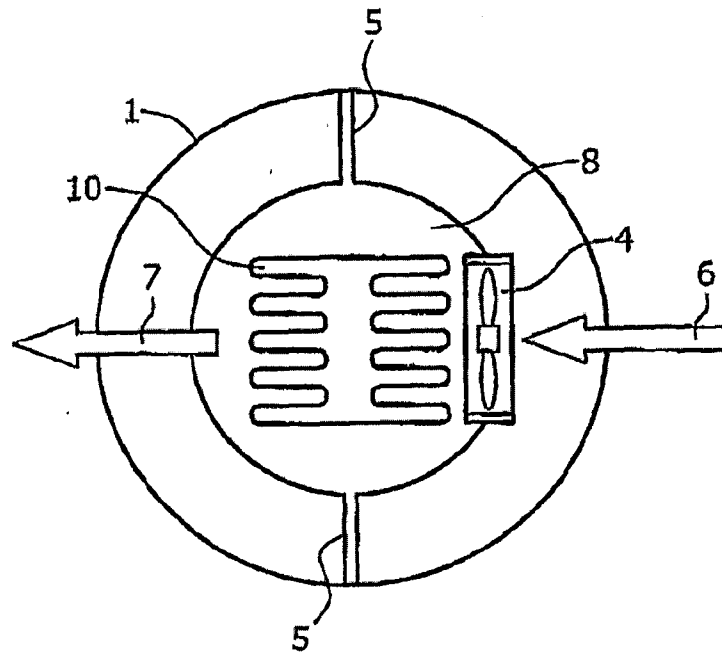


FIG. 8A

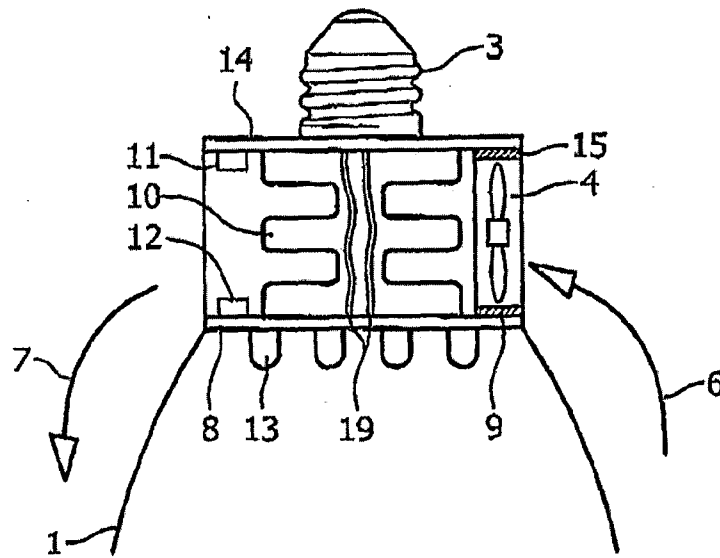


FIG. 8B

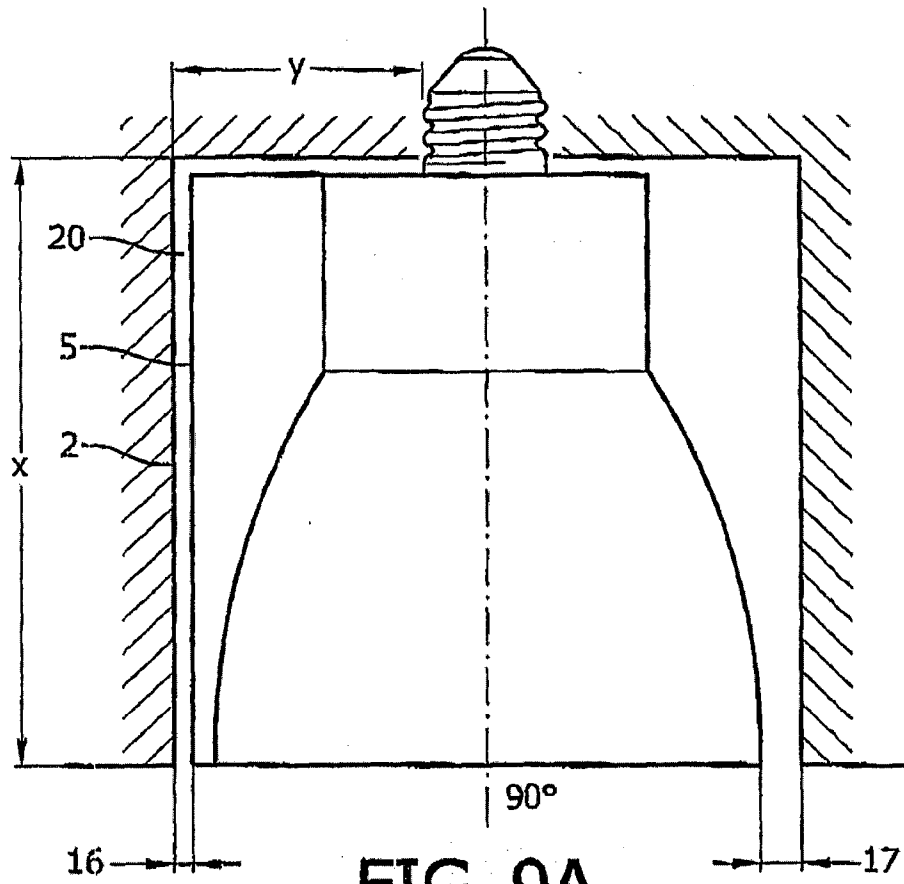


FIG. 9A

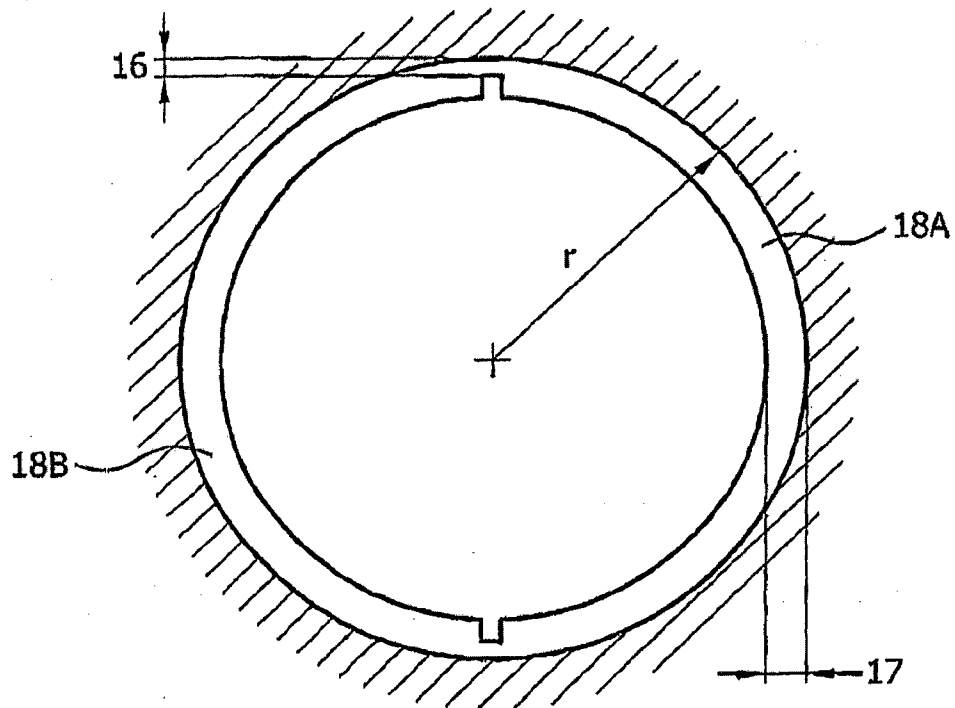


FIG. 9B



RESUMO

SISTEMA DE ALARME CODIFICADO PARA UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO E MÉTODO DAS ANORMALIDADES INDICADORAS NA OPERAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO

5               O pedido revela um método e equipamento para prover um sinal de alerta desejado para uma unidade de iluminação. Um sistema de alarme codificado é provido empregando um módulo de detecção (320) e um módulo gerador de sinal (330), em que o módulo de detecção é configurado para obter  
10 informações referentes à detecção de um ou mais parâmetros operacionais da unidade de iluminação e o módulo gerador de sinal gera um sinal de alerta desejado (331) selecionado a partir de uma pluralidade de sinais de alerta, sobre determinação que um ou mais dos parâmetros operacionais são  
15 parâmetros operacionais anormais. Cada sinal de alerta da pluralidade de sinais de alerta é indicativo de um parâmetro operacional anormal específico ou uma combinação conhecida de parâmetros operacionais anormais específicos.