



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

(11) BR 112013015636-8 B1



(22) Data do Depósito: 19/12/2011

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) Título: LÂMPADA DE BULBO DE LED

(51) Int.Cl.: F21V 5/00; F21K 9/232; F21K 9/60; F21V 5/04; F21V 3/00; (...).

(52) CPC: F21V 5/00; F21K 9/232; F21K 9/60; F21V 5/048; F21V 3/00; (...).

(30) Prioridade Unionista: 22/12/2010 CN PCT/CN2010/080099.

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

(72) Inventor(es): CHUAN YUAN; YUN LI; MO SHEN; ZHIGANG PEI; YE LIU.

(86) Pedido PCT: PCT IB2011055763 de 19/12/2011

(87) Publicação PCT: WO 2012/085809 de 28/06/2012

(85) Data do Início da Fase Nacional: 20/06/2013

(57) Resumo: LÂMPADA DE BULBO DE LED Uma lâmpada de bulbo de LED (10, 110, 210) tendo pelo menos um LED (30a-d, 230). A luz emitida do LED é direcionada a uma estrutura óptica de dispersão deslocada (50, 150, 250) que cruza e dispersa a luz emitida. O LED pode opcionalmente ser pareado com uma peça óptica de feixe estreito (32a-d, 132a-d, 232) para focar e direcionar a luz emitida do LED em direção à estrutura óptica de dispersão. Uma estrutura de montagem (40, 140, 240a, 240b) pode suportar a estrutura óptica de dispersão e deslocar a estrutura óptica de dispersão do LED.

LÂMPADA DE BULBO DE LED

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção é direcionada geralmente a uma lâmpada de bulbo de LED. Mais particularmente, vários métodos e aparelho da presente invenção revelados aqui se referem a uma lâmpada de bulbo de LED tendo pelo menos um LED e uma estrutura óptica de dispersão deslocada do LED que cruza e dispersa a luz emitida do LED.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

10 Tecnologias de iluminação digital, ou seja, iluminação com base nas fontes de luz semicondutoras, como diodos emissores de luz (LEDs), oferece uma alternativa viável às lâmpadas fluorescentes tradicionais, HID e incandescentes. Vantagens e benefícios funcionais de LEDs
15 incluem conversão de alta energia e eficiência óptica, durabilidade, custos operacionais mais baixos e muitos outros. Avanços recentes na tecnologia de LED proveram fontes de iluminação eficientes e robustas com espectro completo que permitem uma variedade de efeitos de iluminação em muitas
20 aplicações. Alguns dos aparelhos de iluminação que incorporam estas fontes caracterizam um módulo de iluminação, incluindo uma ou mais LEDs que podem produzir cores diferentes, por exemplo, vermelho, verde e azul, bem como um processador para independentemente controlar a emissão dos LEDs para gerar uma
25 variedade de cores e efeitos de iluminação que mudam as cores.

As lâmpadas elétricas de LED estão sendo desenvolvidas como uma substituição para lâmpadas elétricas incandescentes tradicionais para atingir uma ou mais das
30 vantagens e benefícios funcionais de LEDs mencionados acima. Algumas lâmpadas elétricas de LED implementam uma pluralidade de LEDs montados em uma relação substancialmente plana perpendicular ao eixo rotacional da tampa de rosca (o eixo

sobre a lâmpada de bulbo de LED que é girada ao instalar e remover a lâmpada do soquete). Tais lâmpadas elétricas de LED podem apresentar desempenho de distribuição de luz insuficiente, especialmente quando utilizadas em combinação com um invólucro de lâmpada clara. Outras lâmpadas elétricas de LED implementam uma pluralidade de LEDs montados em uma relação substancialmente vertical paralelos ao eixo rotacional da tampa de rosca. Os LEDs nestas lâmpadas elétricas de LED podem ser montados em várias superfícies que se estendem verticalmente. Por exemplo, tais lâmpadas elétricas de LED podem incluir quatro superfícies distintas dispostas de forma retangular que se estendem verticalmente cada uma tendo uma pluralidade de LEDs montados nela. Tais lâmpadas elétricas de LED podem apresentar gestão térmica insuficiente do calor gerado pelos LEDs e/ou pode apresentar energia emitida total limitada dos LEDs.

Assim, há uma necessidade na técnica em prover uma lâmpada de bulbo de LED que provê desempenho de distribuição de luz satisfatória e gestão térmica e emissão de energia satisfatória dos LEDs deste.

SUMÁRIO

A presente revelação é direcionada a métodos e aparelho da presente invenção para uma lâmpada de bulbo de LED tendo pelo menos um LED, com luz emitida do LED direcionada a uma estrutura de óptica deslocada que cruza e dispersa a luz emitida. Por exemplo, uma pluralidade de LEDs pode opcionalmente ser provida disposta em uma superfície de montagem. Cada um dos LEDs pode opcionalmente ser pareado com uma peça óptica de feixe estreito para focar e direcionar a luz emitida dos LEDs em direção à estrutura óptica de dispersão. Uma estrutura de montagem pode suportar a estrutura óptica de dispersão e deslocar a estrutura óptica de dispersão dos LEDs.

Geralmente, em um aspecto, uma lâmpada de bulbo de LED é provida incluindo uma conexão base tendo pelo menos um contato elétrico e um suporte sobre a conexão base. A lâmpada de bulbo de LED também inclui uma pluralidade de LEDs acoplada ao suporte e disposta sobre um eixo. Cada um dos LEDs produz uma luz de LED emitida e é eletricamente acoplado ao contato elétrico. A lâmpada de bulbo de LED também inclui uma pluralidade de peças ópticas de feixe estreito. Cada uma das peças ópticas é provida adjacente a um único dos LEDs e cruza pelo menos um pouco da luz de LED emitida destas. A luz de LED emitida cruzada combina com qualquer luz de LED emitida não cruzada para formar a luz de LED emitida modificada que é de um ângulo de feixe mais estreito do que a luz de LED emitida. Uma estrutura óptica de dispersão também é provida cruzando o eixo e é deslocada dos LEDs em uma direção ao longo do eixo. Uma estrutura de montagem é acoplada e suporta a estrutura óptica de dispersão. A estrutura de montagem se estende opcionalmente se estende adjacente dos LEDs em algumas realizações. Uma estrutura da lâmpada luminosa envolve pelo menos a estrutura óptica de dispersão. Uma maioria da luz de LED emitida modificada é incidente na estrutura óptica de dispersão e pelo menos um pouco da luz de LED emitida modificada é transmitida através da estrutura óptica de dispersão. A estrutura óptica de dispersão dispersa a luz de LED emitida modificada e através da estrutura da lâmpada luminosa.

Em algumas realizações, a estrutura da lâmpada luminosa é transparente.

Em algumas realizações, a estrutura óptica de dispersão inclui uma periferia anular multi-facetada. Em algumas versões destas realizações a estrutura óptica de dispersão inclui uma superfície inferior convexa encaixada dentro da periferia e geralmente voltada aos LEDs.

Em algumas realizações, os LEDs são montados substancialmente planos entre si. Em algumas versões destas realizações as peças ópticas são peças ópticas fora de eixo, com cada uma das peças ópticas redirecionando a luz de LED emitida de forma não simétrica com relação a um eixo central da luz de LED emitida de um dos respectivos LEDs.

Em algumas realizações, pelo menos três LEDs são providos e são substancialmente simetricamente posicionados sobre o eixo.

Em algumas realizações, a estrutura de montagem é uma única coluna que se estende pelo eixo. Em algumas versões destas realizações a coluna é côncava e reflexiva pelo menos entre as peças ópticas e a estrutura óptica de dispersão.

Em algumas realizações, a luz de LED emitida modificada tem um ângulo de feixe menor do que onze graus.

Em algumas realizações, a estrutura de montagem se estende da estrutura da lâmpada luminosa.

Geralmente, em outro aspecto uma lâmpada de bulbo de LED é provida incluindo uma conexão base tendo pelo menos um contato elétrico e um suporte sobre a conexão base. A conexão base é centralizada em um eixo da lâmpada que se estende longitudinalmente. Uma pluralidade de LEDs é substancialmente disposta de forma simétrica dentro da lâmpada de bulbo de LED sobre o eixo da lâmpada e cada um dos LEDs produz uma luz de LED emitida. Uma estrutura óptica de dispersão é centralizada no eixo da lâmpada e é deslocada dos LEDs. Uma estrutura de montagem é acoplada ao suporte e é acoplada e suporta a estrutura óptica de dispersão. Uma estrutura da lâmpada luminosa envolve pelo menos a estrutura óptica de dispersão. Cada uma de uma pluralidade de peças ópticas fora de eixo de feixe estreito é provida adjacente a um dos únicos LEDs e cruza pelo menos um pouco da luz de LED emitida destes. A luz de LED emitida cruzada combina com

qualquer luz de LED emitida não cruzada para formar a luz de LED emitida modificada tendo um ângulo de feixe de zero a vinte graus. Uma maioria substancial da luz de LED emitida modificada é incidente pelo menos em uma da estrutura óptica de dispersão e da estrutura de montagem. Pelo menos um pouco da luz de LED emitida modificada é transmitida através da estrutura óptica de dispersão. A estrutura óptica de dispersão dispersa a luz de LED emitida modificada e através da lâmpada estrutura.

10 Em algumas realizações, a conexão base é do tipo Edison.

Em algumas realizações, a lâmpada de bulbo de LED ainda inclui uma estrutura bisel envolvendo os LEDs e retendo as peças ópticas.

15 Em algumas realizações, a estrutura óptica de dispersão inclui uma superfície inferior convexa encaixada geralmente voltada aos LEDs. Em algumas versões destas realizações, a estrutura óptica de dispersão inclui uma superfície côncava encaixada oposta à superfície côncava.

20 Em algumas realizações, a estrutura de montagem é luminosa. Em algumas versões destas realizações a estrutura de montagem é reflexiva.

Em algumas realizações, a lâmpada de bulbo de LED ainda inclui uma primeira estrutura magnética acoplada à estrutura óptica de dispersão e uma segunda estrutura magnética verticalmente deslocada da estrutura óptica de dispersão e da primeira estrutura magnética. A primeira estrutura magnética e a segunda estrutura magnética são dispostas de uma forma magneticamente oposta entre si, assim fazendo com que a primeira estrutura magnética e a estrutura óptica de dispersão sejam repelidas longe da segunda estrutura magnética.

30

Conforme aqui utilizado para finalidades da

presente revelação, o termo "LED" deve ser entendido como incluir qualquer diodo eletroluminescente ou outro tipo de sistema transportador com base na injeção/junção que pode gerar a radiação em resposta a um sinal elétrico. Assim, o termo LED inclui, entre outros, várias estruturas semicondutoras que emitem luz em resposta à corrente, polímeros emissores de luz, diodos emissores de luz (OLEDs), faixas eletroluminescentes e semelhantes. Em particular, o termo LED refere-se aos diodos emissores de luz de todos os tipos (incluindo semicondutor e diodos emissores de luz) que podem ser configurados para gerar radiação em um ou mais dos espectros infravermelhos, espectros ultravioletas e várias partes do espectro visível (geralmente incluindo comprimentos de onda de radiação de aproximadamente 400 nanômetros a aproximadamente 700 nanômetros). Alguns exemplos de LEDs incluem, entre outros, vários tipos de LEDs infravermelhos, LEDs ultravioletas, LEDs vermelhos, LEDs azuis, LEDs verdes, LEDs amarelo, LEDs âmbar, LEDs laranja e LEDs branco (discutidos abaixo). Deve ser observado que os LEDs podem ser configurados e/ou controlados para gerar radiação tendo várias larguras de banda (por exemplo, largura a meia altura, ou FWHM) para um dado espectro (por exemplo, largura de banda estreita, largura de banda ampla), e uma variedade de comprimentos de onda dominantes dentro de uma dada categorização de cor geral.

Por exemplo, uma implementação de um LED configurado para gerar luz essencialmente branca (por exemplo, um LED branco) pode incluir um número de matrizes que respectivamente emitem diferentes espectros de eletroluminescência que, em combinação, misturam para formar essencialmente luz branca. Em outra implementação, um LED de luz branca pode ser associado com um material de fósforo que converte a eletroluminescência tendo um primeiro espectro em

um segundo espectro diferente. Em um exemplo desta implementação, a eletroluminescência tendo um comprimento de onda relativamente curto e espectro de 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 pacote físico e/ou elétrico de um LED. Por exemplo, conforme discutido acima, um LED pode se referir a um único dispositivo emissor de luz tendo várias matrizes que são configuradas para respectivamente emitir diferentes espectros de radiação (por exemplo, que podem ou não ser individualmente controláveis). Ainda, um LED pode ser associado com um fósforo que é considerado como uma parte integral do LED (por exemplo, alguns tipos de LEDs branco). No geral, o termo LED pode se referir aos LEDs em pacote, LEDs que não estão em pacote, LEDs de montagem da superfície, LEDs *chip-on-board*, LEDs de montagem do pacote em T, LEDs do pacote radial, LEDs do pacote 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 como qualquer uma ou mais de uma variedade de fontes de radiação, incluindo, entre outros, fontes com base em LED (incluindo um ou mais LEDs conforme definido acima), fontes incandescentes (por exemplo, lâmpadas de filamento, lâmpadas de halogênio), fontes fluorescentes, fontes fosforescentes, fontes de descarga de alta intensidade (por exemplo, vapor de sódio, vapor de mercúrio, e lâmpadas de halogenetos metálicos), lasers, outros tipos de fontes eletroluminescentes, fontes piro luminescentes (por exemplo, chamas), fontes luminescentes por vela (por exemplo, camisas de incandescência, fontes de radiação de arco de carbono),

fontes fotoluminescentes (por exemplo, fontes de descarga gasosa), fontes luminescentes de catodo utilizando saciação eletrônica, fontes galvano-luminescentes, fontes luminescentes por cristal, fontes luminescentes por kine, fontes termoluminescentes, fontes triboluminescentes, fontes sonoluminescentes, fontes radioluminescentes 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 utilizados comutavelmente aqui. 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, indicação, exibição e/ou iluminação. Uma "fonte de iluminação" é uma fonte de luz que é particularmente configurada para gerar radiação tendo uma intensidade suficiente para efetivamente iluminar um espaço interior ou exterior. Neste contexto, "intensidade suficiente" refere-se a uma energia radiante suficiente no espectro visível gerado no espaço ou ambiente (a unidade "lumens" é geralmente empregada para representar a luz total emitida de uma fonte de luz em todas as direções, em termos de energia radiante ou "fluxo luminoso") prover iluminação ambiente (ou seja, luz que possa ser percebida indiretamente que possa ser, por exemplo, refletida de uma ou mais de uma variedade de superfícies de intervenção antes de ser percebidas como um todo ou em parte).

O termo "espectro" deve ser entendido para se referir a qualquer uma ou mais frequências (ou comprimentos de onda) de radiação produzida por uma ou mais fontes de luz.

Certamente, o termo "espectro" refere-se às frequências (ou comprimentos de onda) não apenas na faixa visível, mas também as frequências (ou comprimentos de onda) nas áreas ultravioletas, infravermelhas e outras áreas de todo o espectro eletromagnético. Ainda, um dado espectro pode ter uma largura de banda relativamente estreita (por exemplo, um FWHM tendo essencialmente poucos componentes de frequência ou comprimento de onda) ou uma largura de banda relativamente ampla (vários componentes de frequência ou de comprimento de onda tendo várias extensões relativas). Também deve ser observado que um dado espectro pode ser o resultado de uma mistura de dois ou mais outros espectros (por exemplo, misturar a radiação respectivamente emitida de várias fontes de luz).

Para finalidades desta revelação, o termo "cor" é utilizado de forma permutável com o termo "espectro." Entretanto, o termo "cor" geralmente é utilizado para se referir principalmente a uma propriedade de radiação que é perceptível por um observador (embora este uso não seja direcionado para limitar o escopo deste termo). Certamente, os termos "cores diferentes" implicitamente se referem aos vários espectros tendo diferentes componentes de comprimento de onda e/ou larguras de banda. Deve ser observado que o termo "cor" pode ser utilizado tanto com luz branca quanto à luz não branca.

O termo "luminária" é utilizado aqui para se referir a uma implementação ou disposição de uma ou mais unidades de iluminação em um fator de forma particular, montagem ou pacote. O termo "unidade de iluminação" é utilizado aqui para se referir a um aparelho incluindo uma ou mais fontes de luz de tipos iguais ou diferentes. Uma dada unidade de iluminação pode ter qualquer uma de uma variedade de disposições de montagem para a(s) fonte(s) de luz,

disposições e formas de fechamento/alojamento, e/ou configurações de conexão elétrica e mecânica. Adicionalmente, uma dada unidade de iluminação opcionalmente pode estar associada com (por exemplo, incluir, ser acoplada e/ou
5 empacotada junto) vários outros componentes (por exemplo, circuito de controle) referentes à operação da(s) fonte(s) de luz. Uma "unidade de iluminação com base em LED" refere-se à uma unidade de iluminação que inclui uma ou mais fontes de luz com base em LED conforme discutido acima, sozinhas ou em
10 combinação com outras fontes de luz sem base em LED. Uma unidade de iluminação "multicanal" refere-se a uma Unidade de iluminação com base em LED ou não com base em LED que inclui pelo menos duas fontes de luz configuradas para respectivamente gerar diferentes espectros de radiação, em
15 que cada espectro de fonte diferente pode ser referido como um "canal" da unidade de iluminação multicanal.

Deve ser observado que todas as combinações dos conceitos anteriores e conceitos adicionais discutidos em mais detalhes abaixo (provido tais conceitos não são
20 mutuamente *inconsistentes*) são observados como parte do assunto da presente invenção revelado aqui. Em particular, todas as combinações, de acordo com o assunto reivindicado aparecendo o final desta revelação são observadas como parte do assunto da invenção revelado aqui. Também deve ser
25 observado que a terminologia explicitamente empregada aqui também pode aparecer em qualquer revelação incorporada por referência deve estar de acordo com um significado mais consistente com os conceitos particulares revelados aqui.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

30 Nos desenhos, os caracteres de referência semelhantes se referem geralmente às mesmas partes por todas as vistas diferentes. Ainda, os desenhos não são necessariamente em escala, a ênfase é geralmente colocada na

ilustração dos princípios da invenção.

A figura 1 ilustra uma vista perspectiva de uma primeira realização de uma lâmpada de bulbo de LED.

A figura 2 ilustra uma vista da seção da lâmpada de bulbo de LED da figura 1 pela linha de seção 2-2.

A figura 3 ilustra uma vista perspectiva de uma segunda realização de uma lâmpada de bulbo de LED.

A figura 4 ilustra uma vista da seção de uma terceira realização de uma lâmpada de bulbo de LED.

10 DESCRIÇÃO DETALHADA

As lâmpadas elétricas de LED estão sendo desenvolvidas como uma substituição para lâmpadas elétricas incandescentes tradicionais para atingir uma ou mais das vantagens e benefícios de LEDs. Algumas lâmpadas elétricas de LED implementam uma pluralidade de LEDs montada em uma relação substancialmente plana perpendicular ao eixo rotacional da tampa de rosca. Tais lâmpadas elétricas de LED podem apresentar desempenho de distribuição de luz insuficiente. Outras lâmpadas elétricas de LED implementam uma pluralidade de LEDs montada em uma relação substancialmente vertical paralela ao eixo rotacional da tampa de rosca. Tais lâmpadas elétricas de LED podem apresentar gestão térmica insuficiente do calor gerado pelos LEDs e/ou podem apresentar energia emitida total limitada dos LEDs. Assim, os Requerentes observaram e reconheceram que seria útil prover uma lâmpada de bulbo de LED tendo pelo menos um LED com luz emitida do LED direcionada a uma estrutura de óptica deslocada que cruza e dispersa a luz emitida. A estrutura óptica de dispersão pode opcionalmente ser provida em um eixo central (por exemplo, o eixo rotacional) da lâmpada de bulbo de LED e uma pluralidade de LEDs pode opcionalmente ser provida disposta aproximadamente no eixo central em uma superfície de montagem. Cada um dos

LEDs pode opcionalmente ser pareado com a peça óptica de feixe estreito para focar e direcionar a luz emitida dos LEDs em direção à estrutura óptica de dispersão.

5 Mais geralmente, Requerentes reconheceram e observaram que seria útil prover uma lâmpada de bulbo de LED que provê desempenho de distribuição de luz satisfatória e gestão térmica e emissão de energia satisfatória dos LEDs deste.

10 Tendo em conta o que precede, várias realizações e implementações da presente invenção são direcionadas a uma lâmpada de bulbo de LED. Mais particularmente, vários métodos e aparelho da presente invenção revelados aqui se referem a uma lâmpada de bulbo de LED tendo pelo menos um LED e uma estrutura óptica de dispersão deslocada do LED que cruza e
15 dispersa a luz emitida do LED.

Na descrição detalhada a seguir, para finalidades de explicação e não limitação, as realizações representativas que revelam detalhes específicos são estabelecidas para prover um entendimento completo da invenção reivindicada.
20 Entretanto, será evidente a um técnico no assunto tendo o benefício da presente revelação que outras realizações de acordo com os presentes ensinamentos que saem dos detalhes específicos revelados aqui permanecem dentro do escopo das reivindicações anexas. Por exemplo, por toda a descrição
25 detalhada uma lâmpada de bulbo de LED é descrita utilizando uma estrutura de conexão elétrica da tampa de rosca do tipo Edison. Entretanto, um técnico no assunto, tendo o benefício da presente revelação reconhecerá e observará que uma lâmpada de bulbo de LED de acordo com os ensinamentos pode utilizar
30 outra estrutura de conexão elétrica para eletricamente fazer a interface com uma fonte de energia. Por exemplo, a estrutura de conexão do estilo baioneta, estrutura de conexão do estilo GU10, estrutura de conexão do estilo PL ou

estrutura de conexão proprietária pode ser utilizada. Além disso, as descrições de aparelhos e métodos bem conhecidos podem ser omitidas para não obscurecer a descrição das realizações representativas. Tais métodos e aparelhos estão
5 claramente dentro do escopo da invenção reivindicada.

Inicialmente com referência à figura 1 e à figura 2, em uma realização, uma lâmpada de bulbo de LED 10 inclui uma conexão base da tampa de rosca do tipo Edison 12 tendo um contato elétrico 14 (figura 2). A conexão base 12 pode ser
10 removivelmente recebida em um soquete do tipo Edison de uma luminária. A conexão base 12 é acoplada a um suporte 20 através da estrutura de fixação 16 que se estende para cima da conexão base 12 e no suporte 20. A estrutura de fixação 16 pode incluir uma pluralidade de cliques inclinados chanfrados
15 que projetam da conexão base 12 e são recebidos nas aberturas correspondentes do suporte 20. Em algumas realizações o suporte 20 pode compreender um material tendo características dissipadoras de calor vantajosas como, por exemplo, alumínio ou cobre. O suporte 20 pode opcionalmente alojar eletrônicas
20 eletricamente interpostas entre o contato elétrico 14 e LEDs 30a-d da lâmpada de bulbo de LED 10. Por exemplo, em algumas realizações os cabos elétricos que são interpostos entre o contato elétrico 14 e os LEDs 30a-d podem ser alojados dentro de uma canaleta que se estende através do suporte 20. Ainda,
25 por exemplo, em algumas realizações um ou mais acionadores de LED interpostos entre o contato elétrico 14 e LEDs 30a-d podem ser alojados pelo suporte 20. Em algumas realizações um ou mais acionadores de LED pode de modo alternativo ou adicional ser alojado dentro da conexão base 12. Ainda em
30 outras realizações, quaisquer acionadores de LED podem ser separados da lâmpada de bulbo de LED 10 (por exemplo, dentro de outra estrutura de uma luminária).

O suporte 20 inclui uma seção da borda 22 que

envolve uma superfície de montagem 24. A superfície de montagem 24 suporta uma pluralidade de LEDs 30a-d que são circunferencialmente dispostos na superfície de montagem 24. Os LEDs 30a-d são dispostos de forma simétrica sobre um eixo central A (figura 2) da lâmpada de bulbo de LED 10. O eixo central A descrito é substancialmente alinhado com o eixo rotacional da lâmpada de bulbo de LED 10. Cada um dos LEDs 30a-d é giratoriamente deslocado aproximadamente noventa graus sobre o eixo central A com relação aos dois LEDs mais proximalmente adjacentes 30a-d. Em algumas realizações os LEDs 30a-d podem compartilhar uma configuração substancialmente comum. Nas realizações alternativas, um ou mais dos LEDs 30a-d pode emitir luz de cor e/ou intensidade que é única da cor e/ou intensidade emitida pelo menos por outros LEDs 30a-d.

Cada um dos LEDs 30a-d é provido com uma única das peças ópticas de feixe estreito 32a-d. As peças ópticas de feixe estreito 32a-d são retidas por um bisel 34 que é acoplada à superfície de montagem 24. As peças ópticas de feixe estreito descritas 32a-d são peças ópticas fora de eixo, ou seja, que redirecionam a luz de LED emitida de um respectivo LED 30a-d de forma não simétrica com relação a um eixo central da luz de LED emitida deste LED. Cada eixo central da luz de LED emitida na realização descrita é um eixo que emite substancialmente da parte emissora do centro da luz de um único dos LEDs 30a-d em uma direção que é perpendicular e longe da superfície de montagem 24. Na realização descrita os eixos centrais da luz de LED emitida são substancialmente paralelos com o eixo central A da lâmpada de bulbo de LED 10. Em algumas realizações o eixo central da luz de LED emitida pode ser pelo eixo central da distribuição teórica da luz de LED.

Conforme descrito em detalhes adicionais aqui, uma maioria da luz emitida dos LEDs 30a-d conforme modificado

pelas peças ópticas 32a-d é direcionada a uma estrutura óptica de dispersão de luz 50 que é deslocada e posicionada acima dos LEDs 30a-d. Na realização descrita as peças ópticas de feixe estreito 32a-d são substancialmente frusto-cônicas na forma e são formadas de um meio luminoso sólido como, por exemplo, acrílico de grau óptico. A superfície de saída de cada uma das peças ópticas 32a-d inclina para baixo mais próximo à superfície de montagem 24 conforme move mais próxima ao eixo central A. A superfície reflexiva externa das peças ópticas 32a-d tem uma curvatura que varia, tendo uma curvatura que aumenta com a distância do eixo central A. Em outras palavras, a parte da superfície reflexiva externa das peças ópticas 32a-d mais próximas ao eixo central A tem menos de uma curvatura do que a parte mais distal do eixo central A. As peças ópticas 32a-d redirecionam a luz emitida de um respectivo LED 30a-d pela passagem que é direcionada em direção ao eixo central A do que a luz de LED emitida não alternada seria e que tem um ângulo de feixe com uma faixa mais estreita do que a luz de LED emitida não alterada seria. Em algumas realizações as peças ópticas 32a-d podem redirecionar a luz dentro de um ângulo de feixe menor ou igual a quinze graus. Em algumas versões destas realizações o ângulo de feixe pode ser menor ou igual a sete graus. Embora apenas LEDs 30a, 30c e peças ópticas 32a, 32c são descritos na figura 2, é entendido que LEDs 30b, 30d e as peças ópticas 32b, 32d têm uma configuração semelhante e pareceriam em uma seção semelhante (por exemplo, uma seção deslocada noventa graus sobre o eixo central A da seção da figura 2).

Embora uma configuração particular de LEDs 30a-d e peças ópticas 32a-d seja descrita nas figuras 1 e 2, um técnico no assunto tendo o benefício da presente revelação reconhecerá que nas realizações alternativas configurações alternativas podem ser utilizadas. Por exemplo, em algumas

realizações mais ou menos LEDs 30a-d podem ser providos. Ainda, por exemplo, nas realizações alternativas os LEDs 30a-d podem ser montados em uma disposição não plana (por exemplo, um ou mais LEDs podem ser inclinados de modo que os eixos ópticos sejam direcionados ao eixo central A, e/ou um ou mais LEDs possam ser montados em uma altura diferente com relação a outros LEDs). Ainda, por exemplo, em algumas realizações uma ou mais das peças ópticas 32a-d podem não ser uma peça óptica fora do eixo. Em algumas versões destas realizações os LEDs 30a-d correspondentes podem ser inclinados de modo que os eixos ópticos sejam direcionados ao eixo central A. Ainda, por exemplo, em algumas realizações uma ou mais das peças ópticas 32a-d podem ser omitidas.

Preso à superfície de montagem de LED 24 centralmente dos LEDs 32a-d e pelo eixo central A está uma estrutura de montagem 40 que é substancialmente em forma de uma coluna pontiaguda. A estrutura de montagem 40 tem uma primeira extremidade 41 que é acoplada à superfície de montagem 24 e afunila em direção a uma segunda extremidade mais estreita 43 que é acoplada à estrutura óptica de dispersão 50. A superfície exterior da estrutura de montagem 40 entre as peças ópticas 32a-d e a estrutura óptica de dispersão 50 é côncava. Em algumas realizações a superfície exterior da estrutura de montagem 40 pode ser pelo menos parcialmente reflexiva em virtude da reflexão interna total e/ou um revestimento reflexivo. Em algumas realizações a estrutura de montagem 40 pode ser um material luminoso como, por exemplo, acrílico de grau óptico. Em algumas versões destas realizações a estrutura de montagem 40 pode refletir alguns raios de luz emitidos dos LEDs 30a-d e incidentes nela e podem refartar outros raios de luz emitidos dos LEDs 30a-d e incidentes nela.

Sobre a estrutura de montagem 40 e suportada então

está a estrutura óptica de dispersão 50. A estrutura óptica de dispersão 50 tem uma periferia substancialmente anular 52 que tem uma pluralidade de facetas inclinadas ou prismas providos sobre ela. Os prismas dispersam e difundem a luz que existe na peça óptica 50 através da periferia anular 52. A periferia anular 52 é convexa conforme visto no corte transversal na figura 2, tendo uma seção média mais curvada do que as partes superior e inferior desta. A estrutura óptica de dispersão 50 também tem uma superfície inferior convexa encaixada 54 que geralmente volta-se aos LEDs 30a-d. A superfície inferior convexa encaixada 54 é provida interiormente da periferia anular 52 e inclui uma depressão para receber a segunda extremidade 43 da estrutura de montagem 40. Localizada oposta da superfície inferior convexa encaixada 54 e geralmente longe dos LEDs 30a-d está uma superfície superior côncava 56.

Uma maioria da luz emitida que sai das peças ópticas 32a-d é direcionada e é incidente na estrutura óptica de dispersão de luz 50. A luz incidente na estrutura óptica de dispersão de luz 50 é refratada e/ou refletida assim e dispersa fora e através da lâmpada luminosa 18 que envolve a estrutura óptica de dispersão 50. Um pouco da luz emitida que sai das peças ópticas 32a-d será incidente na superfície inferior convexa encaixada 54, refratará por ela, e sairá da estrutura óptica de dispersão 50 tanto através da superfície superior côncava 54 quanto da periferia anular 52. É entendido que tal luz pode passar por uma ou mais reflexões internamente da estrutura óptica de dispersão 50. Um pouco da luz emitida que sai das peças ópticas 32a-d será incidente na superfície inferior convexa encaixada 54 e/ou a parte inclinada que se estende entre a superfície inferior convexa 54 e a periferia anular 52 e é refletida para fora e através da lâmpada luminosa 18. Conforme descrito aqui, um pouco da

luz emitida que sai das peças ópticas 32a-d pode também ser incidente na estrutura de montagem 40 (tanto antes, quanto depois, ou independentemente sendo incidente na estrutura óptica de dispersão 50) e refletida ou refratada através dela. Em algumas realizações uma maioria substancial da luz emitida que sai das peças ópticas 32a-d será incidente pelo menos em uma da estrutura óptica de dispersão 50 e da estrutura de montagem 40.

Em algumas realizações, o material da estrutura óptica de dispersão 50 pode ser um material de alta transmissão, como, por exemplo, policarbonato, acrílico ou silicone. Em algumas realizações o material da estrutura óptica de dispersão 50 pode ser um material que provê reflexão parcial e transmissão parcial como, por exemplo, alguns materiais cerâmicos. Em algumas realizações um revestimento pode ser aplicado em toda ou em partes da estrutura óptica de dispersão 50. Por exemplo, em algumas realizações um revestimento de alumínio pode ser aplicado às partes da estrutura óptica de dispersão 50. Tal revestimento pode aumentar um efeito cintilante da estrutura óptica 50 em algumas implementações. Ainda, em algumas realizações, bolhas de ar, pequenas partículas, lâminas difusoras, ou outra impureza de modificação de luz pode ser implantada à estrutura óptica de dispersão 50 para prover dispersão aumentada através de difusão elevada e/ou reflexão. O tamanho e/ou configuração da estrutura óptica de dispersão 50 pode ser definido de acordo com, entre outras coisas, o ângulo de feixe da luz emitida que sai das peças ópticas 32a-d, a distância entre os LEDs 30a-d e a estrutura óptica de dispersão 50, e/ou as características desejadas da luz emitida da lâmpada de bulbo de LED 10.

A lâmpada luminosa 18 se estende entre a borda 22 do alojamento 20 e um anel anula 36 que é provido sobre e

envolvendo o bisel 34. A lâmpada 18 pode opcionalmente ser retida no encaixe de interferência entre o anel anular 36 e a borda 22 e/ou pode ser acoplada ao anel anular 36 e/ou uma borda 22 por um adesivo. Em algumas realizações a lâmpada luminosa 18 pode ser transparente. Em outras realizações a lâmpada luminosa 18 pode ser difusa ou semidifusa.

Agora com referência à figura 3, uma segunda realização de uma lâmpada de bulbo de LED 110 é ilustrada. A segunda realização da lâmpada de bulbo de LED 110 compartilha uma configuração semelhante com a lâmpada de bulbo de LED 10, exceto conforme descrito aqui ao contrário. Além disso, a numeração semelhante entre a lâmpada de bulbo de LED 10 e a lâmpada de bulbo de LED 110 se refere às peças semelhantes tendo uma configuração substancialmente semelhante, exceto conforme descrito aqui ao contrário. Por exemplo, a lâmpada 118 tem uma configuração substancialmente semelhante às lâmpadas 18.

A estrutura de montagem com haste fina 140 é distinta da estrutura de montagem 40 descrita nas figuras 1 e 2. Por exemplo, a estrutura de montagem com haste fina 140 é menor no tamanho. Em algumas realizações a estrutura de montagem com haste fina 140 pode sozinha suportar a estrutura óptica de dispersão 150. Em outras realizações a estrutura de montagem com haste fina 140 pode fazer a interface com estrutura magnética que repele para suportar a estrutura óptica de dispersão 150. Por exemplo, em algumas realizações uma primeira estrutura magnética pode ser acoplada à estrutura óptica de dispersão 150 (por exemplo, uma lâmina magnética interiormente desta ou em parte de uma superfície superior ou inferior da mesma). Uma segunda estrutura magnética (por exemplo, um ímã permanente ou electromagneto) pode ser provida verticalmente deslocada abaixo da estrutura óptica de dispersão 150 em uma localização como, por exemplo,

o suporte 120 e/ou o bisel 134. A primeira estrutura magnética e a segunda estrutura magnética podem ser magneticamente opostas entre si, assim fazendo com que a primeira estrutura magnética e a estrutura óptica de dispersão 150 sejam repelidas da segunda estrutura magnética e ajudando a suportar a estrutura óptica de dispersão 150. Em algumas versões destas realizações a estrutura de montagem com haste fina 140 pode ser substituída ou suplementada com uma pluralidade de colunas finas para estabilizar a estrutura óptica de dispersão 150 contra a força repelente criada pelos ímãs opostos. As colunas finas podem se estender, por exemplo, entre a estrutura óptica de dispersão 150 e o bisel 134.

Agora com referência à figura 4, uma terceira realização de uma lâmpada de bulbo de LED 210 é ilustrada. A terceira realização da lâmpada de bulbo de LED 210 compartilha uma configuração semelhante com a lâmpada de bulbo de LED 10, exceto conforme descrito aqui ao contrário. Além disso, a numeração semelhante entre a lâmpada de bulbo de LED 10 e a lâmpada de bulbo de LED 210 se refere às partes semelhantes tendo uma configuração substancialmente semelhante, exceto conforme descrito aqui ao contrário. Por exemplo, a lâmpada 218 tem uma configuração substancialmente semelhante às lâmpada 18. A lâmpada de bulbo de LED 210 apenas inclui um único LED 230. O único LED 230 é provido com uma peça óptica estreita sobre o eixo 232 ao redor dele. A peça óptica 232 é um refletor de ar aberto não sólido provido no bisel 234. Nas realizações alternativas a peça óptica 232 pode ser uma peça óptica sólida. Em algumas realizações a peça óptica 232 pode ser integralmente formada no bisel 234. Nas realizações alternativas a peça óptica 232 pode ser omitida e o LED 230 pode ter um ângulo de feixe relativamente estreito. Por exemplo, o LED 230 pode ser um LED de laser.

A estrutura óptica de dispersão de luz 250 é suportada por um par de pernas angulares 240a, 240b que não são centralmente alinhadas com o eixo central A. Em realizações alternativas mais ou menos pernas 240a, 240b podem ser providas. A estrutura óptica de dispersão de luz 250 inclui uma pluralidade de superfícies planas substancialmente individuais 251a-c providas ao redor dela. No corte transversal doze superfícies são visíveis, mas apenas três superfícies 251a-c são marcadas com a finalidade de simplificar. É entendido que a estrutura óptica de dispersão de luz 250 inclui superfícies muito mais planas, que seriam visíveis em outros cortes transversais giratoriamente deslocados do corte transversal descrito. Por exemplo, a estrutura óptica de dispersão de luz 250 pode ter um número de superfícies planas substancialmente distintas providas ao redor dela de forma semelhante como a esfera do disco. A estrutura óptica de dispersão de luz 250 reflete e/ou refrata a luz emitida pelo LED 230 e dispersa a luz fora e através da lâmpada 218. Em algumas realizações a estrutura óptica de dispersão de luz 250, pernas angulares 240a, 240b, e/ou o bisel 234 podem ser construídos de um material como, por exemplo, policarbonato, acrílico ou silicone. Em algumas realizações a estrutura óptica de dispersão de luz 250, pernas angulares 240a, 240b e/ou o bisel 234 podem ser coesivamente formados.

Embora configurações específicas das estruturas óptica de dispersão de luz 50, 150 e 250 são descritas aqui, um técnico no assunto tendo o benefício da presente revelação reconhecerá que nas realizações alternativas configurações alternativas podem ser utilizadas. Por exemplo, em algumas realizações formas alternativas podem ser utilizadas como, por exemplo, uma forma geralmente de diamante. Ainda, por exemplo, uma variedade de formas como facetas podem estar

presente na mesma ou em toda a superfície de uma estrutura óptica de dispersão. Ainda, por exemplo, óptica de forma de filamento incandescente pode ser utilizada como, por exemplo, uma lente *fly-eye* ou linhas de rede. O tamanho e/ou configuração das estruturas ópticas pode ser definido de acordo com, entre outras coisas, o ângulo de feixe da luz emitida, a distância entre os LEDs e a estrutura óptica de dispersão, e/ou as características da luz emitida desejadas da lâmpada de bulbo de LED.

Embora as configurações específicas da estrutura de montagem 40, 140, e 240A-C são descritas aqui, um técnico no assunto tendo o benefício da presente revelação reconhecerá que nas realizações alternativas configurações alternativas podem ser utilizadas. Por exemplo, em algumas formas das realizações alternativas podem ser utilizadas para a estrutura de montagem como, por exemplo, geralmente retangular, triangular e/ou multifacetada. Ainda, por exemplo, em algumas realizações a estrutura de montagem pode ser de modo alternativo ou adicional acoplada à outra estrutura da lâmpada de bulbo de LED. Por exemplo, em algumas realizações a estrutura de montagem pode ser acoplada e depender da lâmpada 18, 118, 218. Em algumas versões destas realizações a estrutura de montagem pode ser adesivamente acoplada à lâmpada 18, 118, 218 e em outras versões a estrutura de montagem pode ser coesivamente formada com a lâmpada 18, 118, 218.

Enquanto várias realizações da presente invenção foram descritas e ilustradas aqui, os técnicos no assunto preverão prontamente uma variedade de outros meios e/ou estruturas para realização a função e/ou obter os resultados e/ou uma ou mais das vantagens descritas aqui, e cada uma destas variações e/ou modificações é considerada dentro do escopo das realizações da presente invenção descritas aqui.

Mais geralmente, os técnicos no assunto observarão prontamente que todos os parâmetros, dimensões, materiais, e configurações descritos aqui devem ser exemplares e que os parâmetros, dimensões, materiais e/ou configurações reais dependerão da aplicação ou aplicações específicas para as quais os ensinamentos da presente invenção é/são utilizados. Os técnicos no assunto reconhecerão, ou poderão verificar utilizando não mais do que a experiência de rotina, muitos equivalentes às realizações da presente invenção específicas descritas aqui. Assim, deve ser entendido que as realizações mencionadas previamente são apresentadas em forma de exemplo e que, dentro do escopo das reivindicações anexas e equivalentes destas, as realizações da presente invenção podem ser praticadas de forma contrária às especificamente descritas e reivindicadas. As realizações da presente revelação são direcionadas em todas as características, sistema, artigo, material, kit e/ou métodos individuais descritos aqui. Além disso, qualquer combinação de duas ou mais destas características, sistemas, artigos, materiais, kits e/ou métodos, se tais características, sistemas, artigos, materiais, kits e/ou métodos não são mutuamente inconsistentes, é incluída dentro do escopo da presente revelação.

Todas as definições, conforme definido e utilizado aqui, devem ser entendidas como controle das definições do dicionário, definições em documentos incorporados por referência e/ou significados comuns dos termos definidos.

Os artigos indefinidos "um" e "uma", conforme aqui utilizados na especificação e nas reivindicações a menos que claramente indicado ao contrário, devem ser entendidos como "pelo menos um".

A frase "e/ou", conforme aqui utilizado na especificação e nas reivindicações, deve ser entendida como

"qualquer uma ou ambos" dos elementos unidos, ou seja, elementos que são conjuntamente presentes em alguns casos e disjuntivamente presentes em outros casos. Vários elementos listados com "e/ou" devem ser construídos da mesma forma, ou seja, "um ou mais" dos elementos conjuntados. Outros elementos podem opcionalmente estar presentes que não sejam elementos especificamente identificados pela cláusula "e/ou", se relacionado ou não aos elementos especificamente identificados.

10 Conforme aqui utilizado na especificação e nas reivindicações, "ou" deve ser entendido como o mesmo significado que "e/ou" conforme definido acima. Por exemplo, ao separar os itens em uma lista, "ou" ou "e/ou" devem ser interpretados como inclusivos, ou seja, a inclusão de pelo menos um, mas ainda incluindo mais do que um, de um número ou lista de elementos e, opcionalmente, itens adicionais não listados. Apenas termos claramente indicados ao contrário, como, "apenas um de" ou "exatamente um de", ou, quando utilizados nas reivindicações, "consistindo em", se referirão à inclusão de exatamente um elemento de um número ou lista de elementos. No geral, o termo "ou" conforme aqui utilizado deve ser apenas interpretado como indicando alternativas exclusivas (ou seja, "um ou outro, mas não ambos") quando precedido pelos termos de exclusividade, como "qualquer um", "um de", "apenas um de" ou "exatamente um de." "Consistir exatamente em", quando utilizado nas reivindicações, deve ter seu significado comum como utilizado no campo do direito de patentes.

30 Conforme aqui utilizado na especificação e nas reivindicações, a frase "pelo menos um", na referência à lista de um ou mais elementos, deve ser entendido como pelo menos um elemento selecionado de qualquer um ou mais dos elementos na lista de elementos, mas não necessariamente

incluindo pelo menos um de cada e cada elemento especificamente listado dentro da lista de elementos e não excluindo quaisquer combinações de elementos na lista de elementos. Esta definição também permite que os elementos
5 possam estar presentes diferentes daqueles especificamente identificados dentro da lista de elementos na qual a frase "pelo menos um" refere-se, se relacionado ou não a estes elementos especificamente identificados.

Deve ser entendido que, a menos claramente indicado
10 ao contrário, em quaisquer métodos reivindicados aqui que incluem mais do que uma etapa ou ação, a ordem das etapas ou ações do método não é necessariamente limitada à ordem na qual as etapas e ações do método são recitadas.

Ainda, os numerais de referência que aparecem nas
15 reivindicações entre parênteses, se houver, são providos meramente por conveniência e não devem ser construídos para limitar as reivindicações de qualquer forma.

Nas reivindicações, bem como na especificação
20 acima, todas as frases transitórias como "compreendendo", "incluindo", "carregando", "tendo", "contendo", "envolvendo", "mantendo", "composto por" e semelhantes devem ser entendidos como indeterminados, ou seja, significa incluindo entre outros. Apenas as frases transitórias "consistindo em" e "consistir exatamente em" devem ser fechadas ou semifechadas,
25 respectivamente, conforme estabelecido no Manual do Instituto Americano de Patentes dos Procedimentos de Avaliação de Patente, Seção 2111.03.

REIVINDICAÇÕES

1. LÂMPADA DE BULBO DE LED, caracterizada por compreender:

uma conexão base (12, 112, 212) tendo pelo menos um contato elétrico, a dita conexão base (12, 112, 212) centralizada em um eixo da lâmpada que se estende longitudinalmente;

um suporte (20, 120, 220) sobre a dita conexão base (12, 112, 212);

uma pluralidade de LEDs (30a-d, 230) substancialmente disposta de forma simétrica sobre o dito eixo da lâmpada, cada um dos ditos LEDs (30a-d, 230) produzindo uma luz de LED emitida;

uma estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) centralizada no dito eixo da lâmpada e deslocada dos ditos LEDs (30a-d, 230);

uma estrutura de montagem (40, 140, 240a, 240b) acoplada ao dito suporte (20, 120, 220) e acoplada e suportando a dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250);

uma pluralidade de peças ópticas fora de eixo de feixe estreito (32a-d, 132a-d), cada uma das ditas peças ópticas (32a-d, 132a-d) providas adjacentes a um único dos ditos LEDs (30a-d, 230) e cruzando pelo menos um pouco da dita luz de LED emitida destas;

uma estrutura da lâmpada luminosa (18, 118, 218) envolvendo pelo menos a dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250);

em que a dita luz de LED emitida cruzada combina com qualquer dita luz de LED emitida não cruzada para formar a luz de LED emitida modificada tendo um ângulo de feixe com uma faixa mais estreita do que a dita luz de LED emitida ;

em que uma maioria substancial da dita luz de LED

emitida modificada é incidente pelo menos em uma da dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) e da dita estrutura de montagem (40, 140, 240a, 240b);

em que pelo menos um pouco da dita luz de LED emitida modificada é transmitida através da dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250); e

em que a dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) dispersa a dita luz de LED emitida modificada e através da dita estrutura da lâmpada luminosa (18, 118, 218).

10 2. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela dita conexão base (12, 112, 212) ser do tipo Edison.

3. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela dita estrutura da lâmpada luminosa (18, 118, 218) ser transparente.

4. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela luz de LED emitida modificada ter um ângulo de feixe de zero a vinte graus.

5. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender adicionalmente uma estrutura bisel (34, 134, 234) envolvendo os ditos LEDs (30a-d, 230) e retendo as ditas peças ópticas (32a-d, 132a-d).

6. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) incluir uma periferia anular multifacetada.

7. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pela dita estrutura óptica de dispersão incluir uma superfície inferior convexa encaixada geralmente voltada aos ditos LEDs (30a-d, 230).

8. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pela dita estrutura óptica de

dispersão incluir uma superfície côncava encaixada oposta à dita superfície côncava.

5 9. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelos ditos LEDs (30a-d, 230) serem montados substancialmente planos entre si.

10. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela dita estrutura de montagem (40, 140, 240a, 240b) ser luminosa.

10 11. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pela dita estrutura de montagem (40, 140, 240a, 240b) ser reflexiva.

15 12. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela dita estrutura de montagem ser uma única coluna que se estende dos ditos LEDs adjacentes (30a-d, 230) pelo dito eixo.

13. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pela dita coluna ser côncava e reflexiva entre as ditas peças ópticas e a dita estrutura óptica de dispersão.

20 14. LÂMPADA DE BULBO DE LED, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por compreender adicionalmente uma primeira estrutura magnética acoplada à dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) e uma segunda estrutura magnética verticalmente deslocada da dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) e da primeira estrutura magnética; em que a dita primeira estrutura magnética e a dita segunda estrutura magnética estão dispostas de uma forma magneticamente oposta entre si, assim fazendo com que a dita primeira estrutura magnética e a dita estrutura óptica de dispersão (50, 150, 250) sejam repelidas para longe da dita segunda estrutura magnética.

25

30

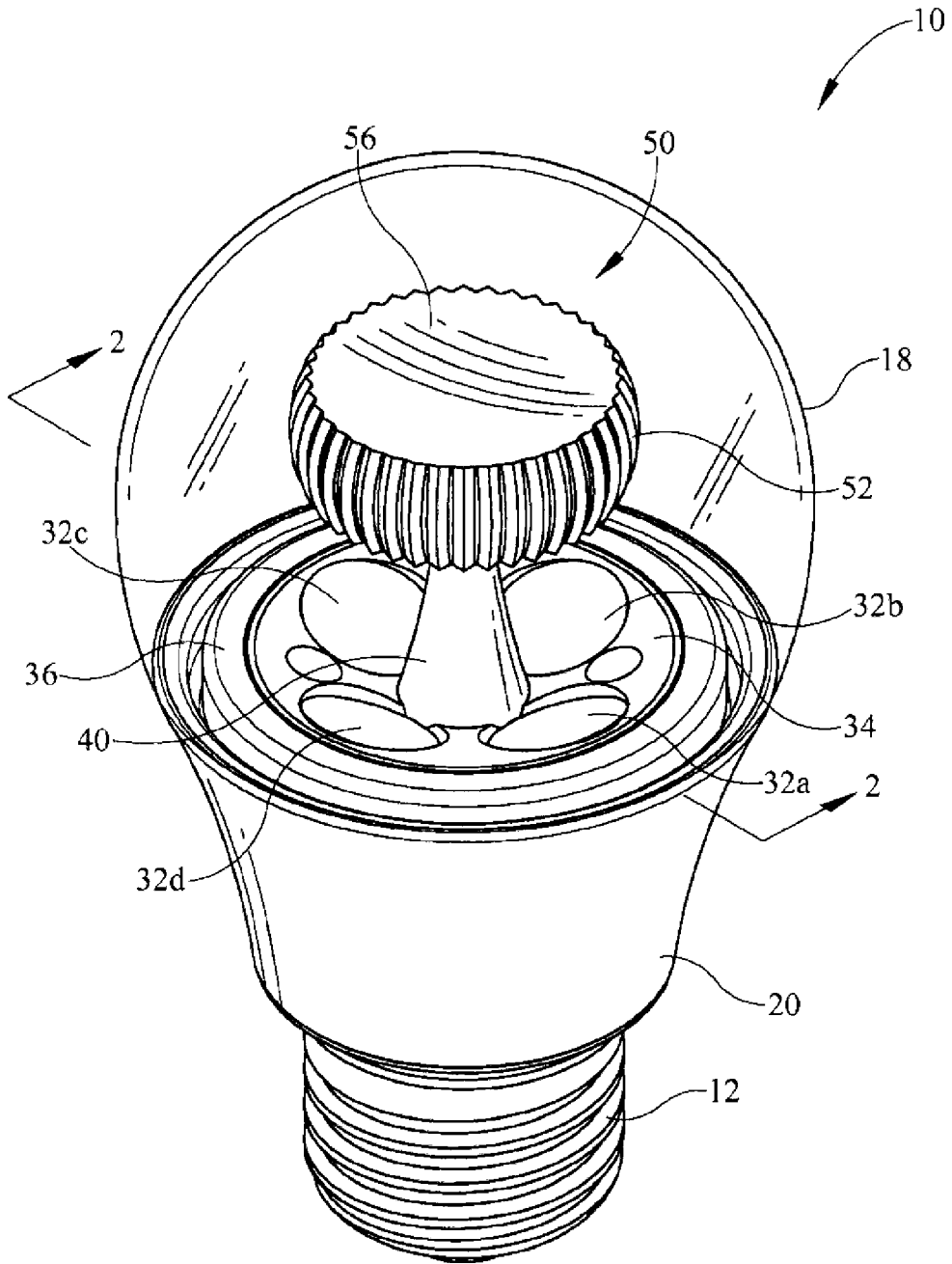


FIG. 1

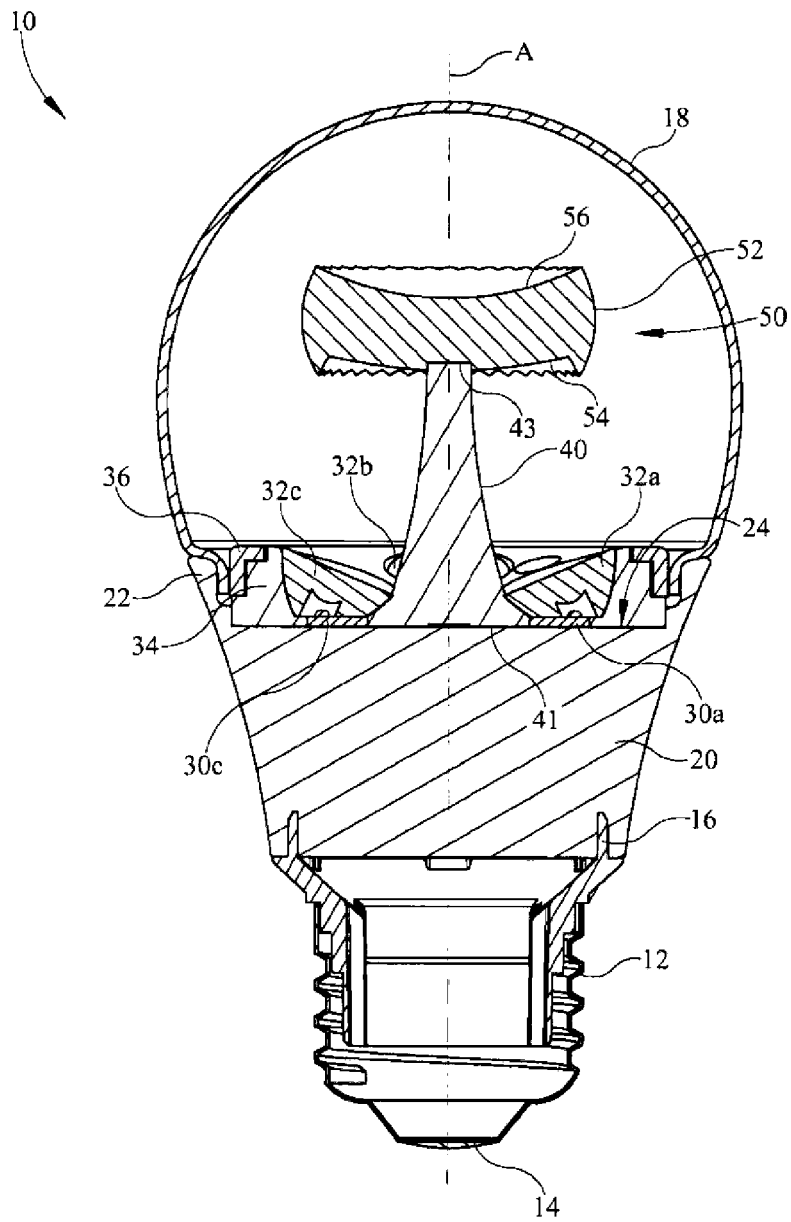


FIG. 2

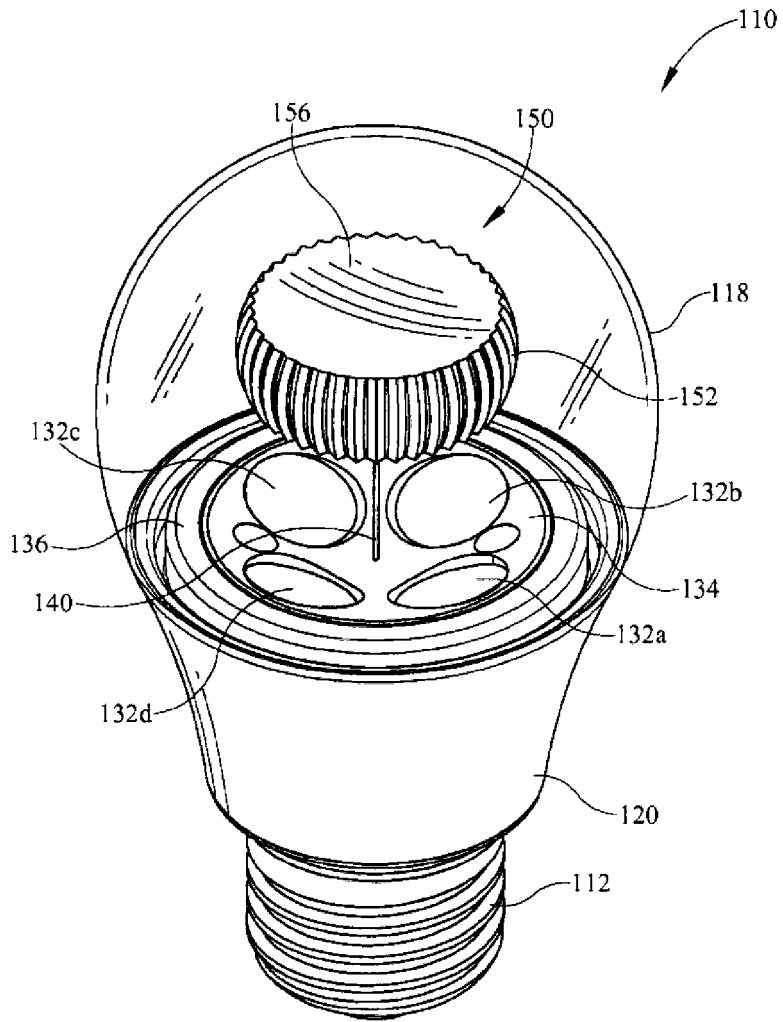


FIG. 3

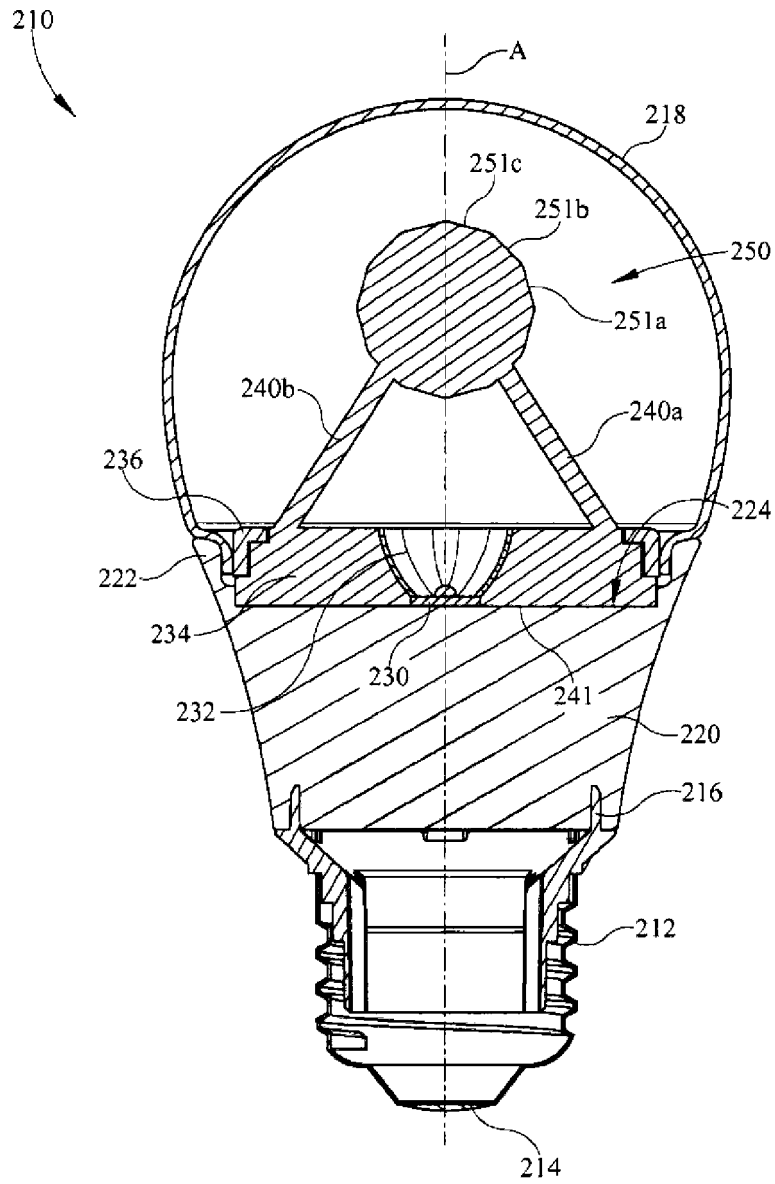


FIG. 4