



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

(21) BR 112013016410-7 A2



(22) Data do Depósito: 19/12/2011

(43) Data da Publicação Nacional: 31/12/2019

(54) **Título:** SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE LUZ PARA UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN) E APARELHO DE CONTROLE DE USUÁRIO PERMITINDO QUE UM USUÁRIO CONTROLE CERTOS ASPECTOS DE UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN)

(51) **Int. Cl.:** H05B 37/02.

(30) **Prioridade Unionista:** 30/12/2010 US 61/428,258.

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

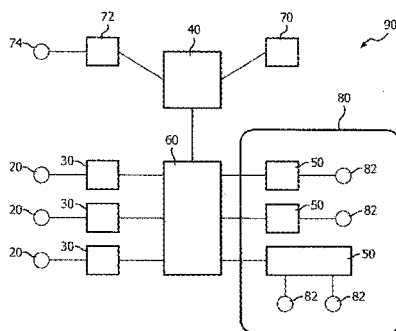
(72) **Inventor(es):** KIRAN SRINIVAS CHALLAPALI; DAVE ALBERTO TAVARES CAVALCANTI; JIANFENG WANG; HONGQIANG ZHAI.

(86) **Pedido PCT:** PCT IB2011055764 de 19/12/2011

(87) **Publicação PCT:** WO 2012/090113 de 05/07/2012

(85) **Data da Fase Nacional:** 26/06/2013

(57) **Resumo:** SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE LUZ PARA UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN) E APARELHO DE CONTROLE DE USUÁRIO PERMITINDO QUE UM USUÁRIO CONTROLE CERTOS ASPECTOS DE UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN) Um sistema de gerenciamento de luz OLN (rede de iluminação exterior) baseado em política incluindo um aparelho de controle central (40); aparelho de controle de unidade de iluminação (50); um sistema de comunicação (60) operavelmente conectando o aparelho de controle central (40) e o aparelho de controle de unidade de iluminação (50); e um repositório (70) em comunicação com o aparelho de controle central (40), o repositório (70) sendo operável para armazenar uma política de OLN. O aparelho de controle central (40) é operável para: receber uma política; verificar a política quanto à consistência em relação à política de OLN; determinar atributos e comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação (50) dentre os aparelhos de controle de unidade de iluminação (50), de acordo com a política quando a política estiver consistente com a política de OLN; e comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre os aparelhos de controle de unidade de iluminação (50) a um aparelho de controle de unidade de iluminação (50) correspondente dentre os aparelhos de controle de unidade de iluminação (50).



SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE LUZ PARA UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN) E APARELHO DE CONTROLE DE USUÁRIO PERMITINDO QUE UM USUÁRIO CONTROLE CERTOS ASPECTOS DE UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN)

5 O campo técnico desta revelação é redes de iluminação exterior (OLNs - "Outdoor Lighting Networks"), particularmente, sistemas de gerenciamento de luz OLN baseado em política.

10 As tecnologias de iluminação digital, isto é, iluminação com base em fontes de luz semicondutoras, tais como diodos emissores de luz (LEDs), oferecem uma alternativa viável a lâmpadas fluorescentes, HID e incandescentes tradicionais. As vantagens e benefícios funcionais de LEDs incluem alta conversão de energia e eficiência óptica, 15 durabilidade, menores custos de operação, e muitos outros. Avanços recentes na tecnologia de LED têm provido fontes de iluminação de espectro completo eficientes e robustas que permitem uma variedade de efeitos de iluminação em diversas aplicações. Algumas das luminárias incorporando estas fontes 20 possuem um módulo de iluminação, incluindo um ou mais LEDs capazes de produzir diferentes cores, por exemplo, vermelho, verde e azul, bem como um controlador para controlar de maneira independente a saída dos LEDs para gerar uma variedade de cores e efeitos de iluminação de alteração de 25 cor, por exemplo, conforme discutido em detalhes nas patentes americanas nºs US 6.016.038 e 6.211.626, incorporadas a este documento por referência.

30 As luzes exteriores, tais como iluminação para estradas, ruas, instalações de estacionamento, parques, paisagens, trilhas, e ciclovias, são normalmente gerenciadas por uma única autoridade. Por exemplo, as luzes de rua na cidade de Nova Iorque são gerenciadas pelo Departamento de Transportes. O controle central por uma autoridade permite

melhor segurança, melhor coordenação de uso, e custo de manutenção reduzido. A maior parte das luzes exteriores atualmente opera independentemente ou em pequenos grupos alimentados por uma fonte de alimentação em comum.

5 Entretanto, com o surgimento da Internet e de sistemas de comunicação sem fio, há uma tendência em direção à ligação em rede das luzes exteriores, e gerenciamento das operações das luzes exteriores através de um servidor centralizado.

As luzes de nova geração como LEDs possuem a
10 capacidade de ajustar o nível de dimerização e a cor sob demanda. Isto permite flexibilidade adicional na economia de energia, redução da poluição de luz, e observância a normas de iluminação locais. Infelizmente, a presente geração de iluminação exterior não emprega um sistema de controle e
15 gerenciamento que é capaz de tirar vantagem desta flexibilidade. Os sistemas de gerenciamento atuais incorporam ferramentas de software proprietário que são inflexíveis e requerem treinamento substancial para uso, incorrendo em custos substanciais. As capacidades de dispositivo e opções
20 de controle iniciais são programadas no software antes da implantação ou na colocação em funcionamento e configuração do sistema de iluminação. Antes da implantação, a personalização do software é muitas vezes necessária para atender às exigências da cidade ou outra região geográfica
25 específica na qual o sistema de iluminação deve ser implantado. As opções de configuração podem ser extremamente complicadas. Por exemplo, a configuração de agendamentos de dimerização para unidades de iluminação de acordo com requisitos/normas específicos para cada área pode ser muito
30 complexa. Em muitos casos, a rede de iluminação externa gerenciada pode incluir milhares de unidades de iluminação. As unidades de iluminação podem ser configuradas em grupos em alguns casos, mas mesmo isso é muitas vezes insuficiente para

tornar a implantação gerenciável. Os gestores e instaladores de sistemas de iluminação devem ser treinados extensivamente para utilizar o software, e devem identificar as opções de configuração a serem implementadas. Após a implantação, 5 alterações nos requisitos de iluminação devido a alterações em normas ou desejos de gerenciamento requerem maior personalização de software para implementar as alterações dos requisitos de iluminação. Além disso, se uma nova unidade de iluminação com novas capacidades for introduzida na rede de 10 iluminação exterior após a implantação, estas novas capacidades não podem ser utilizadas, a menos que o software de gerenciamento seja personalizado ainda mais com atualizações de software. Há também uma maneira de verificar a observância do sistema, por exemplo, adesão a normas ou 15 padrões da indústria, após a implantação. O processo de observância é tipicamente realizado no estágio de projeto de iluminação, e somente poucas medições são obtidas após a implantação. Além disso, não há registro de histórico para registrar qual configuração de iluminação estava no lugar em 20 qualquer momento específico no passado.

Os sistemas existentes são também inflexíveis do ponto de vista de configuração de dispositivo, operação, e desempenho. Por exemplo, as luminárias são fabricadas para atender a certos padrões de desempenho, porém as necessidades 25 reais para uma dada área podem mudar após as luminárias serem implantadas. A luminária pode permanecer em sua configuração de implantação inicial durante o tempo de vida de 10 a 15 anos da luminária. No caso de uma rede de iluminação exterior, pode haver um grande número de unidades de 30 iluminação implantadas por toda uma cidade, por exemplo, em dezenas de milhares. Atualmente, não há maneira conveniente de reconfigurar o desempenho dos sistemas de iluminação para atenderem a novos requisitos de desempenho e operacionais. Em

alguns casos, não é nem possível alterar o sistema quando as unidades de iluminação não possuírem as capacidades necessárias para adaptar a operação das mesmas. A técnica anterior na reconfiguração de sistemas de iluminação é a
5 atualização do firmware de cada uma das diversas unidades de iluminação na rede com algum controle remoto limitado da operação das unidades de iluminação. As unidades de iluminação podem possuir diversas versões de hardware e software, uma vez que a vida útil implantada para cada
10 luminária pode ser grande. Assim, manter o controle da compatibilidade de atualizações de firmware para cada luminária implantada é impraticável.

Seria desejável possuir um sistema de gerenciamento de luz OLN a base de política que iria superar as
15 desvantagens acima. O PBLM provê uma maneira sistemática de gerenciar configuração, desempenho, operação, segurança, controle de acesso, e nível de serviço para sistemas de iluminação exterior. Alguns dos benefícios incluem: facilidade de personalização para atender às normas de
20 iluminação locais (por exemplo, municipais); facilidade de gerenciamento de dispositivos de iluminação heterólogos; facilidade de atualização do sistema (por exemplo, novos dispositivos podem ser facilmente adicionados e configurados); facilidade de conformidade com novas normas de
25 iluminação desenvolvidas após a implantação, quando as capacidades do dispositivo a permitirem; e priorização dentre múltiplos aplicativos e usuários.

O sistema de gerenciamento de luz OLN baseado em política (PBLM) conforme descrito neste documento permite que
30 um operador especifique o comportamento da rede de iluminação exterior sem ter que especificar separadamente o comportamento de cada aparelho de controle de unidade de iluminação conectado a uma ou mais unidades de iluminação. Ao

empregar um sistema PBLM, o comportamento da rede de iluminação exterior pode ser alterada após a implantação, sem alterar a implementação, tal como hardware e firmware. Em um exemplo, o sistema PBLM opera em um aparelho de controle central, e inclui um repositório de rede de iluminação de controle (OLN) possuindo atributos de OLN e uma política de OLN. Quando a rede de iluminação exterior é inicialmente instalada, o instalador preenche os atributos de OLN com informações sobre o aparelho de controle de unidade de iluminação e unidades de iluminação associadas. O instalador também preenche a política de OLN, a qual governa a operação da rede de iluminação exterior, considerando objetivos e restrições devido a requisitos de normas, gerenciamento e dispositivos, os quais são especificados por políticas em subconjuntos de política. Os subconjuntos de política são combinados em uma política OLN, a qual implementa os objetivos e restrições de operação à medida de que eles estejam consistentes entre si. O operador pode realizar alterações na política de OLN sem a necessidade de soletrar operações ou comportamentos específicos em termos de comandos/programações. Em vez disto, o operador pode especificar o resultado final no formato de uma política de alto nível que é fácil de entender, e o sistema de PBLM traduzirá em comandos/comportamento operacionais específicos. Quando um subconjunto de política é proposto, por exemplo, após novas normas serem aprovadas, o aparelho de controle central revisa o subconjunto de política proposto em relação à política de OLN existente para determinar que a política proposta seja viável e que está consistente com qualquer política de maior classificação. O aparelho de controle central determina que a política proposta seja viável ou resolve inconsistências entre as políticas, em seguida atualiza a política de OLN com a política proposta como a

viável. O aparelho de controle central pode executar a política de OLN atualizada ao prover informações ao aparelho de controle de unidade de iluminação conforme for necessário. Em uma realização exemplar, um aparelho de controle de

5 unidade de iluminação recém instalado pode automaticamente prover um subconjunto de política de dispositivo ao aparelho de controle central para revisão quando o dispositivo é instalado.

Um aspecto da invenção provê um sistema de

10 gerenciamento de luz para uma rede de iluminação exterior (OLN), incluindo um aparelho de controle central; uma pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação; um sistema de comunicação operavelmente conectando o aparelho de controle central e o aparelho de

15 controle de unidade de iluminação; e um repositório em comunicação com o aparelho de controle central, o repositório sendo operável para armazenar uma política de OLN. O aparelho de controle central é operável para receber uma política; e verificar a política quanto à consistência com a política de

20 OLN. Quando a política estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central é adicionalmente operável para determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política; e comunicar

25 os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação a um aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

30 Outro aspecto da invenção provê um aparelho de controle de usuário permitindo que um usuário controle certos aspectos de uma rede de iluminação exterior, o aparelho compreendendo: um processador; uma memória operavelmente

conectada ao processador; e um módulo de comunicação operavelmente conectado ao processador para comunicação entre o usuário e a rede de iluminação exterior. O processador é operável para: gerar uma política de usuário temporária; e
5 transmitir a política de usuário temporária através do módulo de comunicação para a rede de iluminação exterior.

Outro aspecto da invenção provê um aparelho de controle central para gerenciar uma rede de iluminação exterior incluindo um processador; uma memória operavelmente
10 conectada ao processador; e um módulo de comunicação operavelmente conectado ao processador para comunicação com o operador e a rede de iluminação exterior. O processador é operável para receber uma política; e verificar a política quanto à consistência com a política de OLN. Quando a
15 política estiver consistente com a política de OLN, o processador é adicionalmente operável para determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política; e comunicar os atributos e os
20 comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação a um aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

Outro aspecto da invenção provê um aparelho de controle de unidade de iluminação para gerenciar uma rede de iluminação exterior incluindo um processador; uma memória operavelmente conectada ao processador; e um módulo de comunicação operavelmente conectado ao processador para
30 comunicação entre o operador e a rede de iluminação exterior. O processador é operável para: receber atributos e comandos de configuração de um aparelho de controle central; e operar pelo menos uma das unidades de iluminação associadas de

acordo com comandos de configuração.

As características e vantagens acima, e outras, da invenção se tornarão mais aparentes a partir da seguinte descrição detalhada das realizações presentemente preferidas, lidas em conjunto com os desenhos apensos. A descrição detalhada e os desenhos são meramente ilustrativos da invenção, em vez de limitar o escopo da invenção sendo definido pelas reivindicações apensas e equivalentes das mesmas.

Conforme utilizado neste documento para os propósitos da presente revelação, o termo "LED" deve ser entendido como incluindo qualquer diodo eletroluminescente ou outro tipo de sistema a base de injeção/junção de portador que for capaz de gerar radiação em resposta a um sinal elétrico. Assim, o termo LED inclui, entre outros, diversas estruturas a base de semicondutor que emitam luz em resposta a corrente, polímeros emissores de luz, diodos emissores de luz orgânicos (OLEDs), tiras eletroluminescentes, e semelhantes. Em particular, o termo LED refere-se a diodos emissores de luz de todos os tipos (incluindo diodos semicondutores e diodos emissores de luz orgânicos) que podem ser configurados para gerar radiação em um ou mais dentro o espectro infravermelho, espectro ultravioleta, e diversas porções 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, diversos tipos de LEDs infravermelho, LEDs ultravioleta, LEDs vermelhos, LEDs azuis, LEDs verdes, LEDs amarelos, LEDs de cor âmbar, LEDs laranjas, e LEDs brancos (discutidos mais adiante). Deve também ser apreciado que os LEDs podem ser configurados e/ou controlados para gerar radiação possuindo diversas 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 essencialmente luz branca (por exemplo, um LED branco) pode incluir um número de moldes que respectivamente emitem diferentes espectros de eletroluminescência que, em combinação, se misturam para formar essencialmente luz branca. Em outra implementação, um LED branco pode ser associado a um material de fósforo que converte eletroluminescência possuindo um primeiro espectro em um diferente segundo espectro. Em um exemplo desta implementação, a eletroluminescência possuindo um comprimento de onda relativamente curto e um espectro de largura de banda estreita "bombeia" o material de fósforo, o qual, por sua vez, irradia radiação de maior comprimento de onda possuindo um espectro um pouco mais amplo.

Deve também 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 se referir a um único dispositivo emissor de luz por exemplo múltiplos moldes que são configurados para respectivamente emitir diferentes espectros de radiação (por exemplo, que podem ou não ser individualmente controláveis). Além disso, um LED pode ser associado a um fósforo que é considerado como uma parte integral do LED (por exemplo, alguns tipos de LEDs brancos). Em geral, o termo LED pode se referir a LEDs embalados, LEDs não embalados, LEDs de montagem de superfície, LEDs "chip-on-board", LEDs de montagem de embalagem T, LEDs de embalagem radial, LEDs de embalagem de potência, LEDs incluindo algum tipo de invólucro e/ou elemento óptico (por exemplo, uma lente difusora), etc. Deve ser apreciado que todas as combinações dos conceitos acima e

conceitos adicionais discutidos em maiores detalhes abaixo (contanto que tais conceitos não sejam mutuamente inconsistentes) são contemplados fazendo parte do assunto inventivo revelado neste documento. Em particular, todas as combinações do assunto reivindicado que aparecem no final desta revelação são contempladas como fazendo parte do assunto revelado neste documento. Deve também ser apreciado que a terminologia explicitamente empregada neste documento que também pode aparecer em qualquer revelação incorporada por referência deve ser atribuído um significado mais consistente com os conceitos específicos revelados neste documento.

Nas figuras dos desenhos, caracteres de referência semelhantes geralmente referem-se às mesmas partes ao longo dos diferentes pontos de vista. Além disso, as figuras dos desenhos não estão necessariamente em escala, a ênfase, em vez disso, sendo colocada na ilustração dos princípios da invenção.

A Figura 1 é um diagrama de blocos de uma realização exemplar de um sistema PBLM para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção.

A Figura 2 é um diagrama esquemático de políticas, subconjuntos de política, e uma política de OLN para uma realização exemplar de um sistema PBLM para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção.

A Figura 3 é um diagrama de fluxo de informações através de uma realização exemplar de um sistema PBLM para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção.

A Figura 4 é um diagrama de blocos para uma realização exemplar de um aparelho de controle de usuário para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção.

A Figura 5 é um diagrama de blocos para uma

realização exemplar de um aparelho de controle central para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção.

A Figura 6 é um diagrama de blocos para uma realização exemplar de um aparelho de controle de unidade de
5 iluminação para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção.

A Figura 1 é um diagrama de blocos de uma realização exemplar de um sistema PBLM para uma rede de
iluminação exterior de acordo com a invenção. A Figura 1
10 provê uma visão geral do sistema PBLM, o qual permite que um operador gerencie uma rede de iluminação exterior (OLN). Os detalhes de porções do sistema PBLM geral, incluindo o aparelho de controle de usuário, o aparelho de controle central, e o aparelho de controle de unidade de iluminação,
15 são providos nas Figuras 4, 5, e 6, respectivamente.

Em referência à Figura 1, o sistema PBLM 90 neste exemplo inclui um número de aparelhos de controle de usuário opcionais 30; um aparelho de controle central 40; um número de aparelhos de controle de unidade de iluminação 50; um
20 sistema de comunicação 60 operavelmente conectado entre o aparelho de controle de usuário opcional 30, o aparelho de controle central 40, o aparelho de controle de unidade de iluminação 50; e um repositório 70 em comunicação com o aparelho de controle central 40. O sistema PBLM 90 pode
25 também incluir unidades de iluminação 82, cada uma das unidades de iluminação 82 sendo associadas a um dos aparelhos de controle de unidade de iluminação 50. O sistema PBLM 90 pode também incluir uma estação de telegestão 72 em comunicação com o aparelho de controle central 40 para
30 permitir que um operador 74 proveja entrada no sistema PBLM 90. O repositório 70 e a estação de telegestão 72 podem estar em comunicação com o aparelho de controle central 40 diretamente ao serem conectados ao aparelho de controle

central 40, ou podem ser conectados ao aparelho de controle central 40 através do sistema de comunicação 60.

O sistema PBLM 90 permite que o operador 74 especifique o comportamento da rede de iluminação exterior 80 sem ter de especificar separadamente o comportamento de cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50. Em um exemplo, o sistema PBLM 90 opera com o aparelho de controle central 40 e com o repositório 70 armazenando uma política de OLN para o sistema PBLM 90, e armazenando atributos e os comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50. Cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 pode também armazenar os atributos, e armazenar e executar os comandos de configuração que se aplicam ao aparelho de controle de unidade de iluminação individual 50. Um conjunto de atributos definiu os parâmetros de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 e unidade ou unidades de iluminação associadas 82. Os comandos de configuração direcionam o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 para tomar ação imediata e/ou agendar ação futura.

A Figura 2 é um diagrama esquemático de políticas, subconjuntos de política, e uma política de OLN para uma realização exemplar de um sistema PBLM para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção. Uma ou mais políticas são combinadas em uma política de OLN consistente, a qual governa a operação da rede de iluminação exterior. As políticas podem ser combinadas em subconjuntos de política, os quais designam a fonte das políticas e permitem que um número de políticas sejam introduzidas como uma unidade.

Neste exemplo, o subconjunto regulamentar 1100 inclui as políticas 1102, 1104, 1106; O subconjunto de gestor de iluminação (LM) 1200 inclui a política 1202; o subconjunto de dispositivo 1300 inclui a política 1302; e o subconjunto

de usuário 1400 inclui a política 1402. Os subconjuntos podem ser nomeados para designar sua fonte ou assunto. Neste exemplo, o subconjunto regulamentar 1100 inclui políticas referentes às regulamentações, o subconjunto de LM 1200
5 inclui políticas do gestor de iluminação, o subconjunto de dispositivo 1300 inclui políticas iniciadas por dispositivos como aparelhos de controle de unidade de iluminação, e o subconjunto de usuário 1400 inclui políticas de usuários. O técnico no assunto apreciará que qualquer número de
10 subconjuntos pode ser utilizado para diferentes fontes ou assuntos conforme for desejado para uma aplicação específica. Em uma realização, a designação de subconjunto pode ser utilizada para definir a hierarquia para as políticas, por exemplo, uma política de um subconjunto regulamentar terá
15 prioridade em relação a uma política de um subconjunto de LM.

As políticas do subconjunto regulamentar 1100, subconjunto de LM 1200, subconjunto de dispositivo 1300, e subconjunto de usuário 1400 são verificadas quanto à consistência e, quando consistentes, são combinadas na
20 política de OLN 1500. A política de OLN 1500 governa o comportamento e a operação da rede de iluminação exterior 1000 incluindo as unidades de iluminação 1001 até 1013. Limites elípticos são providos ao redor das unidades de iluminação na rede de iluminação exterior 1000 para ilustrar
25 o mapeamento de políticas na política de OLN 1500 às unidades de iluminação. A política pode governar qualquer comportamento, operação, e/ou configuração da unidade de iluminação associada. Neste exemplo, a política 1102 é mapeada a todas as unidades de iluminação 1001 a 1013,
30 conforme ilustrado pelo limite 1022. A política 1104 é mapeada às unidades de iluminação 1001, 1002, 1003 conforme ilustrado pelo limite 1024. A política 1106 é mapeada às unidades de iluminação 1004, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010

conforme ilustrado pelo limite 1026. A política 1202 é mapeada às unidades de iluminação 1003 a 1006 conforme ilustrado pelo limite 1028. A política 1302 é mapeada à unidade de iluminação 1011, conforme ilustrado pelo limite 1030. A política 1402 é mapeada às unidades de iluminação 1012, 1013 conforme ilustrado pelo limite 1032. Conforme mostrado pelos limites, um número de políticas podem se aplicar a uma única unidade de iluminação. Por exemplo, a unidade de iluminação 1003 é governada pelas políticas, 1102, 1104 e 1202. As múltiplas políticas são verificadas quanto à consistência antes de serem incorporadas na política de OLN quando múltiplas políticas devem ser aplicadas a uma única unidade de iluminação.

A política de OLN para o sistema PBLM é um conjunto de políticas mutuamente consistentes que governam a operação da rede de iluminação exterior. Uma política, conforme definido neste documento, é uma ou mais afirmações condicionais que representem comportamento, desempenho, operação, e/ou configuração desejados de pelo menos um dispositivo conectado à rede de iluminação exterior. A política pode especificar qualquer coisa controlável, ou uma variável para uma unidade de iluminação ou outro dispositivo: valores para atributos, regiões geográficas, e programação (temporização), por exemplo. Uma política pode ser especificada em uma linguagem de alto nível (algo que humanos entendam facilmente), e o sistema PBLM pode traduzir a política a comandos de configuração e operação específicos para os dispositivos de OLN. Por exemplo, uma política pode ser uma condição se-então-senão, isto é, se um conjunto de condições for satisfeito, então, realizar um conjunto de ações. Os atributos são valores possíveis que representam as capacidades e determinam o comportamento dos dispositivos conectados ao OLN, tal como um ou mais dos seguintes

atributos com exemplos de valores em parênteses: tipo de dispositivo (unidade de iluminação, câmera, sensor), ID (número) de unidade de iluminação, tipo de unidade de iluminação (luz de rua, rodovia, centro de cidade, estádio),
5 tipo de lâmpada (LED, iodeto metálico de sódio-escândio, sódio de alta pressão), potência máxima da lâmpada (Watts), faixa de dimerização (faixa de valores de dimerização suportados), e qualquer outra informação desejada referente ao aparelho de controle de unidade de iluminação 50 às
10 unidades de iluminação associadas 82. Quando o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 for associado a mais de uma unidade de iluminação 82, o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 pode incluir atributos para cada uma das unidades de iluminação. Os comandos de configuração são
15 enviados pelo aparelho de controle central 40 ao aparelho de controle de unidade de iluminação 50 para executar a política de OLN ao agendar um novo comportamento e/ou ação para as unidades de iluminação 82.

Os comandos de configuração são definidos neste
20 documento como políticas enviadas do aparelho de controle central ao aparelho de controle de unidade de iluminação. O aparelho de controle de unidade de iluminação 50 traduz os comandos de configuração em comandos executáveis, os quais são implementados nas unidades de iluminação individuais 82.
25 O aparelho de controle de unidade de iluminação 50 não precisa verificar os comandos de configuração quanto à consistência, uma vez que eles já foram verificados quanto à consistência com a política de OLN pelo aparelho de controle central, porém pode opcionalmente realizar verificações
30 conforme desejado para uma aplicação específica. Duas ou mais políticas o subconjuntos de política são consistentes quando a determinação de atributos e comandos de configuração para todos os aparelhos de controle de unidade de iluminação e

unidade ou unidades de iluminação associadas na rede de iluminação exterior não resultar em valores disjuntos para os atributos, isto é, os valores de atributos não são consistentes entre si. Duas políticas são inconsistentes quando as ações finais (por exemplo, comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação e unidade ou unidades de iluminação associadas na rede de iluminação exterior) forem inconsistentes ou violarem qualquer outra política de prioridade mais alta. Por exemplo, se uma política requer que as luzes sejam desligadas durante certas horas e uma política de prioridade mais alta requer que as luzes sejam ligadas, estas políticas são inconsistentes. Uma nova política proposta que está inconsistente com a política de OLN existente não é inserida na política de OLN. Em uma realização, o sistema PBLM opera na base de primeiro a chegar, primeiro a ser servido, então a nova política proposta que não é consistente é desconsiderada. Em outra realização, uma nova política de classificação mais alta que não está consistente com uma política de classificação mais baixa existente invalida a política de classificação mais baixa existente, a qual é anulada da política de OLN. Os técnicos no assunto apreciarão que as prioridades podem ser estabelecidas conforme desejado para uma aplicação específica, por exemplo, podem ser definidas prioridades, de modo que uma política regulamentar substitua uma política de gerenciamento. Em uma realização, a intersecção de duas faixas de valores de atributos pode ser utilizada quando valores de atributos para uma nova política proposta se sobrepuserem a valores de atributos na política de OLN existente.

Em referência à Figura 1, o aparelho de controle central 40 gerencia a configuração de todos os dispositivos na OLN para garantir que a configuração e a operação do

dispositivo sejam consistentes com a política de OLN definida. O aparelho de controle central 40 é operável para receber uma política, tal como uma política do operador 74; verificar a política quanto à consistência em relação à política de OLN; determinar atributos e comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação 50 de acordo com a política quando a política estiver consistente com a política de OLN; comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação 50 a um aparelho de controle de unidade de iluminação 50 correspondente dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação 50. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 é adicionalmente operável para atualizar a política de OLN e comunicar a política de OLN atualizada ao repositório 70 quando a política estiver consistente com a política de OLN. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 pode ser adicionalmente operável para notificar um operador de que a política de OLN foi atualizada. Em uma realização, um operador pode alterar manualmente a política de OLN no repositório. Conforme as políticas são adicionadas à política de OLN ao longo do tempo, a política de OLN pode se tornar cada vez mais restritiva. Ao alterar manualmente a política de OLN atualizada no repositório, tal como excluir políticas da política de OLN, o operador pode tornar a política de OLN menos restritiva.

O aparelho de controle central 40 pode também arquivar uma política de OLN existente, tal como a política de OLN anterior à atualização, para prover um registro de histórico das políticas de OLN ao longo do tempo. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 pode manter a

presente política de OLN quando a política não estiver consistente com a política de OLN. O aparelho de controle central 40 pode também notificar um operador que a política de OLN não foi alterada. O aparelho de controle central 40
5 pode também sugerir modificações à política e/ou à política de OLN (isto é, uma das políticas ou tanto a política quanto a política de OLN) para tornar a política consistente com a presente política de OLN. Além disso, o aparelho de controle central 40 pode também sugerir a modificação de políticas
10 dentro da política de OLN atual (por exemplo, exclusão de políticas específicas) para acomodar a nova política.

Quando a rede de iluminação exterior está sendo instalada, a política recebida pode ser uma política inicial, e uma política provisória é armazenada na rede de iluminação
15 exterior 70 como uma política de OLN. O aparelho de controle central 40 é operável para determinar atributos e comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação 50 de acordo com a política quando a
20 política estiver consistente com uma política de OLN provisória previamente instalada. A política de OLN provisória pode ser uma política de OLN não restritiva genérica adequada para a maior parte das redes de iluminação exterior, uma política permissiva vazia ou qualquer outra
25 política inicial que permita a comparação com a política inicial proposta para a rede de iluminação exterior específica sendo instalada. Por exemplo, a política de OLN provisória poderia ser uma política que permite que todas as unidades de iluminação estejam ligadas o tempo todo, de modo
30 que a política inicial restringiria a operação das unidades de iluminação conforme desejado ao restringir a política de OLN provisória. Deste modo, o operador 74, tal como o instalador, preenche os atributos e comandos de configuração

com informações sobre o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 e as unidades de iluminação 82.

A política inicial, a qual governa a operação da rede de iluminação exterior, considera tais objetivos e restrições como requisitos regulatórios, de gestor de iluminação, e de dispositivo, os quais podem ser especificados pelas políticas e/ou subconjuntos de política. A política inicial pode ser construída a partir de um número de subconjuntos de política conforme desejado. O operador
10 pode construir a política de OLN a partir de uma política por vez. Em uma realização, a política inicial inclui um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gestor de iluminação, e um subconjunto de política de dispositivo. O subconjunto de política
15 regulamentar pode ser ainda dividido em subconjuntos de política regulamentares federal, estadual, e/ou local. Em uma realização, o subconjunto de política pode ser obtido a partir de terceiros, tal como o governo ou uma empresa privada provendo subconjuntos de política regulamentar como
20 um serviço.

Após a política inicial ser implementada em uma política de OLN, a estratégia de iluminação e/ou equipamentos para a OLN podem mudar, exigindo uma política de OLN revisada. Quando uma nova política é definida para
25 implementar uma alteração, o aparelho de controle central 40 primeiro certifica-se de que está consistente com outras políticas, em seguida adiciona-a ao repositório e executa a política. Por exemplo, novas normas podem ser aprovadas, com regras de operação de luz restritas ou ampliadas. Por
30 exemplo, uma nova norma de zona de iluminação pode exigir o desligamento de luzes em certas zonas (por exemplo, LZ0 e LZ1) durante certas horas noturnas.

Uma política de alteração pode ser utilizada para

implementar alterações à política de OLN. O aparelho de controle central 40 recebe uma política de alteração, tal como um gestor ou subgestor de iluminação atuando como o operador 74. A política de alteração, que inclui pelo menos
5 uma alteração proposta à política de OLN existente, pode incluir uma política de um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gestor de iluminação, um subconjunto de política de dispositivo, e/ou qualquer outro subconjunto de política. A política de
10 alteração expressa a alteração desejada no desempenho/comportamento de iluminação e/ou equipamento. O aparelho de controle central 40, em seguida, verifica a política de alteração quanto a consistência em relação à política de OLN existente, por exemplo, o aparelho de
15 controle central 40 verifica que a política proposta é viável e que é consistente com qualquer política de classificação mais alta. Por exemplo, uma política de alteração proposta por um subconjunto de política de gestor de iluminação que deixaria as unidades de iluminação ligadas o tempo todo não
20 seria viável se um subconjunto de política regulamentar existente implementado na política de OLN exigir que as unidades de iluminação sejam dimerizadas ou desligadas durante certas horas. Quando a política de alteração estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle
25 central 40 determina atributos e comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 de acordo com a política de alteração, e em seguida comunica os atributos e os comandos de configuração ao aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente 50. Em uma
30 realização, o aparelho de controle central 40 inicia a comunicação dos atributos e os comandos de configuração ao aparelho de controle central correspondente 50. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 também atualiza

a política de OLN e comunica a política de OLN atualizada ao repositório 70. Em outra realização, o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 periodicamente sonda o aparelho de controle central 40 para iniciar a comunicação dos atributos e dos comandos de configuração. Em uma realização, quando a política de alteração vier de um subconjunto de política regulamentar, o aparelho de controle central 40 pode remover políticas de gestor de iluminação e de dispositivo inconsistentes da política de OLN. Em uma realização, quando a política de alteração vier de um subconjunto de política de gestor de iluminação ou de dispositivo, o aparelho de controle central 40 inclui a política de alteração na política de OLN após determinar que a política de alteração é consistente com a política de OLN existente.

As regiões de operação disponíveis sob a política de OLN podem ser restringidas. Por exemplo, normas de iluminação podem exigir que as unidades de iluminação operem dentro de uma dada faixa de temperatura de cor para uma dada faixa de intensidade. O operador pode ser capaz de especificar uma região dentro da dada faixa de temperatura-intensidade de cor para consumo de energia ideal e uma região diferente para segurança veicular ideal, porém as regiões podem ser disjuntas (isto é, inconsistentes). Embora qualquer uma das regiões atenda às normas de iluminação, somente uma região pode estar presente na política de OLN. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 pode sugerir que as políticas inconsistentes sejam aplicadas em diferentes momentos ou a diferentes unidades de iluminação para evitar a inconsistência.

Quando a política de alteração não estiver consistente com a política de OLN existente, o aparelho de controle central 40 pode manter a política de OLN armazenada existente e não determinar novos atributos e comandos de

configuração. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 pode também notificar o operador 74 que a política de OLN não foi alterada. Em outra realização, o aparelho de controle central 40 pode sugerir possíveis modificações à política de alteração e/ou à política de OLN (isto é, uma das políticas ou tanto a política de alteração quanto a política de OLN) que tornariam a política de alteração consistente com a política de OLN existente. Por exemplo, uma política de gestor de iluminação proposta para dimerizar luzes de rua em 40% à noite pode ser `// ((Light_point_type == street_light) && (Time == midnight_dawn)), then Operating_level = 0.6` endif. Isto é consistente com uma política regulamentar (de prioridade mais alta) pré-existente que requer que as luzes no centro da cidade nunca sejam dimerizadas, então a política de OLN não seria alterada. O aparelho de controle central 40 pode sugerir uma possível modificação para dimerizar as luzes das ruas em 40% após a meia noite e antes do amanhecer, exceto no centro da cidade, com a política `// ((Light_point_type == street_light) && (Location != City_center) && (Time == midnight_dawn)), then Operating_level = 0.6` endif. Se outro gestor de iluminação sugerisse a dimerização de luzes em 25% em uma estrada remota, dinamicamente baseada no trânsito, o aparelho de controle central 40 pode aconselhar o gestor de iluminação que a dimerização será somente eficaz entre o tempo em que as luzes se ligam e a meia noite, porque as luzes são dimerizadas em 40% após a meia noite. Quando a política de OLN for sub-especificada, de modo que uma faixa de valores de atributos sejam permissíveis, o aparelho de controle central 40 pode escolher aleatoriamente um valor de atributo dentro da faixa permitida.

O aparelho de controle de unidade de iluminação 50 pode iniciar novas políticas. Em uma realização exemplar, um

dispositivo recém instalado pode automaticamente prover uma política de dispositivo de alteração para o aparelho de controle central para revisão quando o dispositivo estiver instalado. O aparelho de controle central 40 recebe uma política de dispositivo de alteração do aparelho de controle de unidade de iluminação 50, com a política de dispositivo de alteração exprimindo alterações ao aparelho de controle de unidade de iluminação 50 e/ou à unidade ou unidades de iluminação associadas 82. O aparelho de controle central 40, em seguida, verifica a política de dispositivo de alteração quanto a consistência em relação à política de OLN existente, por exemplo, o aparelho de controle central 40 verifica que a política de dispositivo de alteração proposta é viável e que é consistente com qualquer política de classificação mais alta. Quando a política de dispositivo de alteração estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central 40 determina, de acordo com a política de dispositivo de alteração, atributos e comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 iniciando a política de dispositivo de alteração proposta, e em seguida comunica os atributos e os comandos de configuração ao aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente 50. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 também atualiza a política de OLN e comunica a política de OLN atualizada ao repositório 70. Em uma realização, o aparelho de controle central 40 pode notificar o operador 76 que a política de OLN foi atualizada em resposta à política de dispositivo de alteração.

Quando a política de dispositivo não estiver consistente com a política de OLN existente, o aparelho de controle central 40 pode manter a política de OLN armazenada existente e não determinar novos atributos e comandos de configuração. Em uma realização, o aparelho de controle

central 40 pode também notificar o operador 74 e/ou o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 que a política de OLN não foi alterada. Em outra realização, o aparelho de controle central 40 pode sugerir possíveis
5 modificações à política de dispositivo e/ou à política de OLN (isto é, uma das políticas ou tanto a política de dispositivo quanto a política de OLN) que tornariam a política de dispositivo consistente com a política de OLN existente.

O sistema PBLM 90 pode também realizar verificações
10 periódicas da política de OLN existente.

O aparelho de controle central 40 pode periodicamente receber a política de OLN do repositório 70 e verificar a política de OLN quanto à consistência interna. O aparelho de controle central 40 garante que as configurações
15 do dispositivo estão consistentes com a política de OLN.

Em uma realização exemplar, um usuário individual
20 pode realizar uma solicitação de controle para uma ação específica a partir da rede de iluminação exterior a um aparelho de controle de usuário 30, o qual pode prover uma política de usuário temporária ao aparelho de controle central 40. Um exemplo seria um usuário de segurança pública, tal como um policial, ligando as luzes em uma área (por exemplo, campo de esportes) no evento de uma emergência e definindo um nível de iluminação acima do padrão recomendado.
25 O aparelho de controle central 40 verifica a política de usuário temporário quanto à consistência em relação à política de OLN e determina os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 dentre o número de aparelhos de controle de
30 unidade de iluminação 50 de acordo com a política de usuário temporário quando a política de usuário temporário estiver consistente com a política de OLN. O aparelho de controle central 40, em seguida, comunica os atributos e os comandos

de configuração para o aparelho de controle de unidade de
iluminação 50 dentre o número de aparelhos de controle de
unidade de iluminação 50 ao aparelho de controle de unidade
de iluminação 50 dentre o número de aparelhos de controle de
5 unidade de iluminação 50. O aparelho de controle central 40
pode, então, manter a política de usuário temporária em
efeito por um tempo pré-determinado para o aparelho de
controle de unidade de iluminação 50 dentre o número de
aparelhos de controle de unidade de iluminação 50. Em uma
10 realização, o aparelho de controle central 40 pode notificar
o operador 76 que a política de OLN foi alterada por uma
política de usuário temporária solicitada por um usuário 20.

Quando a política de usuário temporária não estiver
consistente com a política de OLN existente, o aparelho de
15 controle central 40 pode manter a política de OLN armazenada
existente e não determinar novos atributos e comandos de
configuração. Em uma realização, o aparelho de controle
central 40 pode também notificar o operador 74 que a política
de OLN não foi alterada. Os técnicos no assunto apreciarão
20 que o sistema PBLM 90 pode operar independentemente dos
usuários 20 e do aparelho de controle de usuário 30, isto é,
que os usuários 20 e o aparelho de controle de usuário 30
podem opcionalmente ser omitidos do sistema PBLM 90.

O operador 74 pode ser qualquer tipo de operador
25 que recebe autoridade para controlar uma rede de iluminação
exterior, tal como instaladores, gestores, subgestores ou
semelhantes. Em um exemplo, o operador é um instalador que
inicialmente instala o sistema PBLM, tal como configurar para
um determinado município. O instalador pode trabalhar para a
30 empresa que provê o sistema PBLM ou um terceiro prestador. O
instalador pode preparar o subconjunto de política
regulamentar abordando as normas vigentes. Em outro exemplo,
o operador é um gestor de iluminação (LM) que gerencia a rede

diariamente. O gestor de iluminação pode preparar o subconjunto de política com base em decisões feitas pelo município, tal como decisões de gestor de iluminação para economizar energia, para especificar desempenho mínimo ou semelhante. O gestor de iluminação pode operar através da estação de telegestão 72. Em outro exemplo, o operador é um usuário temporário, tal como um policial, que pode apresentar uma política de usuário temporária para permitir um controle temporário de uma porção da rede de iluminação exterior. Um policial pode utilizar uma política de usuário temporária para ligar as luzes em uma área (por exemplo, campo de esportes) no caso de uma emergência.

A estação de telegestão 72 pode ser qualquer dispositivo de entrada conectado diretamente ao aparelho de controle central 40 ou conectado ao aparelho de controle central 40 através do sistema de comunicação 60, o que permite que o operador 74 insira manualmente ou automaticamente políticas, dados, instruções ou semelhantes. Em uma realização, a estação de telegestão 72 é um website, teclado, tela de toque ou semelhante. Em uma realização, a estação de telegestão 72 pode incluir um dispositivo de entrada, tal como um dispositivo de armazenamento de computador (por exemplo, discos rígidos, disquetes, e fita magnética), disco óptico ou semelhante.

O repositório 70 pode ser qualquer tipo de memória capaz de armazenar dados, programas, e/ou instruções. Memórias exemplares incluem memória de acesso aleatório (RAM), memória somente de leitura (ROM), memória flash, dispositivos de armazenamento de computador magnéticos (por exemplo, discos rígidos, disquetes, e fita magnética), discos ópticos, e semelhantes. O repositório 70 pode ser utilizado para armazenamento de longo prazo e/ou curto prazo. O repositório 70 pode ser conectado diretamente ao aparelho de

controle central 40 ou pode ser conectado ao aparelho de controle central 40 através do sistema de comunicação 60. O repositório 70 pode ser um único dispositivo ou um número de dispositivos, os quais podem ser opcionalmente distribuídos em diferentes locais. Quando o repositório 70 for um número de dispositivos, os diferentes dispositivos podem armazenar diferentes informações. Em um exemplo, um dos repositórios distribuídos pode incluir um subconjunto de política regulamentar, outro dos repositórios distribuídos pode incluir um subconjunto de política de gestor de iluminação, e outro dos repositórios distribuídos pode incluir um subconjunto de política de dispositivo. Em uma realização, pelo menos um dos repositórios distribuídos pode ser compartilhado entre redes de iluminação exterior, tais como compartilhar subconjuntos de política regulamentar nacionais em um único repositório nacional e/ou compartilhar subconjuntos de política regulamentar regionais (por exemplo, estaduais/locais), subconjuntos de política de gestor de iluminação, e subconjuntos de política de dispositivo em repositórios regionais.

Os usuários 20 podem ser qualquer tipo de usuários que recebam autoridade para controlar uma rede de iluminação exterior. Em um exemplo, o usuário pode ser um administrador responsável pela operação diária da rede de iluminação exterior. Em outro exemplo, o usuário pode ser equipes de emergência, tais como polícia, bombeiros ou médicos de emergência, a pé ou em veículos, que são autorizados a utilizar controle de luz local para facilitar suas tarefas de segurança pública. Em ainda outro exemplo, o usuário pode ser um artista ou planejador de eventos que incorpora a iluminação em uma performance artística ou um evento público. Em ainda outro exemplo, o usuário pode ser um membro do público geral que ativa a iluminação local ao longo de

trilhas ou ciclovias. Em ainda outro exemplo, o usuário pode ser um dispositivo inteligente, tal como um veículo com comunicações e eletrônica onboard, para transmitir uma solicitação de controle quando ativado por um sensor ou condições predeterminadas sendo satisfeitas.

A rede de iluminação exterior 80 pode ser qualquer tipo de rede de iluminação exterior porção de uma rede de iluminação exterior sob controle central. As unidades de iluminação dentro da rede de iluminação exterior podem ser individualmente controladas ou controladas como grupos de unidades de iluminação feitos de unidades de iluminação individuais. Uma unidade de iluminação, conforme definido neste documento, é uma ou mais fontes de emissão de luz com qualquer hardware, dispositivos de comunicações e/ou software de suporte, tais como balastros, luminárias, processadores e semelhantes, necessários para controlavelmente operar a unidade de iluminação. As unidades de iluminação 82 podem ser qualquer tipo de unidade de iluminação controlável, tais como unidades de iluminação incandescentes, fluorescentes, de descarga de alta intensidade (HID) e/ou estado sólido, presentemente em existência ou dispositivos similares posteriormente desenvolvidos. Os técnicos no assunto apreciarão que as unidades de iluminação de estado sólido, tais como unidades de iluminação de LED, oferecem um maior grau de controle de características do que outros tipos de unidades de iluminação atuais, particularmente para características como intensidade, cor e/ou oscilação. As unidades de iluminação dentro da rede de iluminação exterior 80 podem ser uma mistura de diferentes tipos de unidade de iluminação. Em um exemplo, um número de aparelhos de controle de unidade de iluminação 50 pode ser combinado com as unidades de iluminação 82 para formar porções da rede de iluminação exterior 80.

O sistema de comunicação 60 pode ser qualquer rede de comunicações única ou redes de comunicações em combinação que permitam a comunicação direta ou indireta entre os usuários 20 e a rede de iluminação exterior 80. Em um exemplo, o sistema de comunicação comunica através de uma rede de área ampla (WAN), a qual é uma rede de comunicações que utiliza dispositivos como linhas telefônicas, antenas parabólicas, ou ondas de rádio para abranger uma área geográfica maior do que pode ser coberto por uma rede de área local (LAN). Um exemplo de uma WAN é a Internet. Em outro exemplo, o sistema de comunicação comunica através de uma rede de comunicação de segurança pública. Em outro exemplo, o sistema de comunicação comunica através de uma rede de serviço de comunicações celulares ou pessoais (PCS). A rede para usuários se comunicarem com a rede de iluminação exterior pode fazer parte da rede de iluminação exterior ou pode ser totalmente independente da rede de iluminação exterior. Os técnicos no assunto apreciarão que as diferentes redes podem ser utilizadas em combinação, tal como o usuário se comunicando com a rede de comunicação de segurança pública e a rede de iluminação exterior se comunicando com a WAN, ou redes de malha privada acessíveis somente aos gestores de iluminação. As diferentes redes podem ser controladas por diferentes entidades, tal como uma rede para ruas da cidade sendo controlada por autoridades da cidade, e uma rede para rodovias sendo controlada por autoridades estaduais ou federais.

A Figura 3 é um diagrama de fluxo de informações através de uma realização exemplar de um sistema PBLM para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção. O operador 174 pode prover a política inicial 173 ao aparelho de controle central 140 durante a instalação. O aparelho de controle central 140 determina atributos 142 e comandos de

configuração 144, os quais o aparelho de controle central 140 comunica ao aparelho de controle de unidade de iluminação 150. O aparelho de controle central 140 pode também atualizar a política de OLN, e comunicar os atributos 143 e a política de OLN atualizada 146 ao repositório 170. O operador 174 pode
5 prover uma política de alteração 175 ao aparelho de controle central 140 para solicitar uma alteração à política de OLN. O aparelho de controle de usuário 130 pode prover uma política de usuário temporária 132 ao aparelho de controle central 140
10 quando um usuário necessitar de controle temporário de uma porção do sistema de iluminação exterior. O repositório 170 pode prover periodicamente a política de OLN 171 ao aparelho de controle central 140, de modo que o aparelho de controle central 140 possa verificar a política de OLN quanto à
15 consistência interna.

O aparelho de controle de unidade de iluminação 150 pode prover uma política de dispositivo de alteração 152 ao aparelho de controle central 140 quando as capacidades da unidade de iluminação ou do aparelho de controle de unidade
20 de iluminação 150 se alterarem. Em uma realização, o aparelho de controle de unidade de iluminação 150 pode gerar a política de dispositivo de alteração 152 quando um aparelho de controle de unidade de iluminação 150 ou unidade de iluminação novo(a) ou diferente for instalado(a). Por
25 exemplo, o aparelho de controle de unidade de iluminação 150 pode gerar a política de dispositivo de alteração 152 quando uma nova capacidade, tal como um sensor de luz ou outro sensor novo, for adicionada ao aparelho de controle de unidade de iluminação 150. Desta maneira, a atualização
30 incremental dos dispositivos (isto é, dispositivo por dispositivo) é facilmente gerenciável, mesmo se as capacidades de dispositivos diferirem.

Uma política de dispositivo de alteração pode

também ser utilizada para levar em consideração a alteração de condições locais no aparelho de controle de unidade de iluminação. Em outra realização, o aparelho de controle de unidade de iluminação 150 pode gerar a política de dispositivo de alteração 152 quando o aparelho de controle de unidade de iluminação 150 for sensível a fatores externos, tais como luz ambiente, chuva, atividade de trânsito próximo ou semelhante, e o aparelho de controle de unidade de iluminação 150 gera a política de dispositivo de alteração 152 em resposta a alterações nos fatores externos. Por exemplo, o aparelho de controle de unidade de iluminação 150 pode ser sensível a chuva ou neblina para gerar uma política de dispositivo de alteração 152 com uma intensidade e/ou temperatura de cor de unidade de iluminação preferida apropriada para a chuva ou neblina quando a política de OLN existente incluir uma intensidade e/ou temperatura de cor de unidade de iluminação apropriada para condições ensolaradas. Quando a política de dispositivo de alteração 152 estiver consistente com a política de OLN, cada aparelho de controle de unidade de iluminação 150 pode operar as unidades de iluminação associadas de maneira apropriada para a área local.

O repositório 70 pode incluir a política de OLN e os atributos e comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 e unidade ou unidades de iluminação associadas 82. A política de OLN é um conjunto de políticas mutuamente consistentes que governam o comportamento da rede de iluminação exterior. Os atributos definem os parâmetros de configuração para cada aparelho de controle de unidade de iluminação 50 e unidade ou unidades de iluminação associadas 82. Os comandos de configuração direcionam o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 para tomar ação imediata e/ou agendar ação futura.

A Tabela 1 abaixo é um conjunto de atributos exemplar, com seus valores definindo possíveis configurações para dispositivos conectados à rede de iluminação exterior. Neste exemplo, o tipo de dispositivo não é limitado a uma unidade de iluminação (ponto de luz), mas pode indicar um tipo diferente de dispositivo, tal como uma câmera ou sensor. O sistema PBLM pode utilizar políticas para gerenciar a largura de banda para funções tais como vigilância, considerando as necessidades do município ou distrito específico. Os atributos podem ser armazenados no repositório e/ou no aparelho de controle de unidade de iluminação 50. Quando o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 for associado a mais de uma unidade de iluminação 82, os atributos para cada uma das unidades de iluminação podem ser armazenados no aparelho de controle de unidade de iluminação 50. O operador 74 pode criar novos atributos conforme desejar, tais como novos atributos para um novo dispositivo com novas capacidades que não são definidas no conjunto de atributos anterior.

20

Tabela 1

Atributos	Valores
Tipo de dispositivo	Ponto de luz, câmera, sensor etc.
ID de ponto de luz	Um número exclusivo
Tipo de ponto de luz	Luz de rua, estrada, centro da cidade, estádio, luz de parque
Tipo de lâmpada	{LED, Iodeto metálico (MH) de sódio-escândio, Sódio em alta pressão (HPS)}

Potência máxima da lâmpada	Watts Máximos
Faixa de dimerização	Faixa e valores de dimerização suportados para fontes de luz e controladores específicos
Nível de operação	Valor relativo, por exemplo, {100%, 75%, 50%}
Configuração de cores	Temperatura de cor, por exemplo, {6000 K} Distribuição de potência espectral, por exemplo, {}
Distribuição de iluminação	Estatísticas de uniformidade Direção: {Para baixo, Esquerda, Direita, Frente}
Consumo de energia	Watts, por exemplo, {500 watts}
Vida útil (lâmpada)	Tempo LIGADO total, por exemplo, {2000 Horas} Ciclos de LIGA/DESLIGA totais, por exemplo, {800}
Local	Localização geográfica por GPS, por exemplo, {x, y} Nome de rua Código postal Área, por exemplo, noroeste em Wash., DC

Hora	Ano:Mês:Dia:Hh:Mm:Ss
Tipo de luminária	{}
Zona de iluminação	Definida por normas, por exemplo, {LZ20, ...LZ5}

Uma política ou subconjunto de política pode ser uma afirmação condicional que governa escolhas referentes à configuração e operação de dispositivos conectados à OLN. Um grupo de políticas relacionadas forma um subconjunto de política, tal como um subconjunto de política regulamentar. Em uma realização, a política ou subconjunto de política é expresso(a) como uma condição se-então-senão: Se um conjunto de condições for atendido, então realizar um conjunto de ações. Uma política define as condições sob as quais um dado atributo pode ser alterado (uma ação). Por exemplo, a política "DESLIGAR todas as luzes ao amanhecer" altera a configuração atual da rede de iluminação exterior. As condições podem também ser definidas em termos de atributos de OLN. Por exemplo, a condição "se o horário atual for meia-noite e a Zona de Iluminação for LZ3" inclui a hora, a qual é um atributo da OLN. Cada política pode ser identificada com o conjunto de políticas ao qual ela pertence, seu autor, nível de prioridade e/ou semelhante. Em uma realização, somente certos operadores são autorizados a alterar certos atributos.

Em um exemplo de uma política, o gestor de iluminação pode decidir que as luzes de rua devem ser dimerizadas em 40% à noite para economizar energia. O gestor de iluminação pode escrever a seguinte política de gestor de iluminação: If ((Light_point_type ==street_light) && (Time == midnight_dawn)), then Operating_level = 0.6 endif.

Os técnicos no assunto apreciarão que a política ou subconjunto de política pode ser expresso(a) em formas diferentes de uma condição se-então-senão. Em uma realização,

a política ou o subconjunto de política pode ser expresso(a) como entradas em uma tabela, com colunas representando condições e ações, e linhas representando políticas. Em outra realização, a política ou o subconjunto de política pode ser expresso(a) em uma linguagem de marcação legível por máquina, tal como Extensible Markup Language (XML). Uma política pode ser especificada em uma linguagem de alto nível (algo que humanos entendam facilmente), e o sistema PBLM pode traduzir a política a comandos de configuração e operação específicos para os dispositivos de OLN.

A Figura 4 é um diagrama de blocos para uma realização exemplar de um aparelho de controle de usuário para uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção. Conforme ilustrado na Figura 1, o aparelho de controle de usuário é acessível ao usuário e pode ser utilizado para controlar a rede de iluminação exterior através do aparelho de controle central. O usuário pode controlar a rede de iluminação exterior à medida que o usuário for autorizado. O aparelho de controle de usuário pode ser implementado como um dispositivo dedicado ou incorporado em outro dispositivo. O aparelho de controle de usuário pode ser implementado em um telefone móvel, PDA, computador (por exemplo, notebook, tablet, tal como um iPad), veículo incluindo um carro, avião, helicóptero, barco ou semelhante, dispositivo em um veículo, dispositivo GPS móvel, dispositivo embarcado, qualquer dispositivo/máquina inteligente, ou qualquer outro dispositivo acessível a um usuário. O aparelho de controle de usuário pode também ser incorporado em um dispositivo que é um usuário propriamente dito, por exemplo, uma câmera de segurança que necessita de diferentes níveis de iluminação de acordo com a situação específica. Em um exemplo, um aparelho de controle de usuário pode operar independentemente como um dispositivo autônomo, e

gerar de maneira autônoma políticas de usuário temporárias sem interação humana. O aparelho de controle de usuário 200 permite que um usuário 202, tal como uma pessoa ou um dispositivo inteligente, controle certas características de uma rede de iluminação exterior 204. O aparelho de controle de usuário 200 também permite que um usuário descubra (ou detecte) a disponibilidade do serviço de controle de iluminação orientado ao usuário em qualquer determinado local e horário. O aparelho de controle de usuário 200 pode ser qualquer tipo de aparelho recebendo entrada de usuário e produzindo uma política de usuário temporária. Em uma realização, a política de usuário temporária é criptografada com a chave privada secreta do usuário para permitir a validação da identidade do usuário e prova da integridade da política de usuário temporária.

Quando o usuário 202 for um dispositivo inteligente, o aparelho de controle de usuário 200 pode automaticamente gerar a entrada de usuário e produzir a política de usuário temporária. Em uma realização, o dispositivo responde a um estímulo externo, tal como um repetidor operando independentemente do aparelho de controle de usuário 200, por exemplo, recebendo/detectando condições de clima e de estrada, para iniciar a entrada de usuário. Outro exemplo disto seria um dispositivo de comunicação dentro de um veículo que alerta um sensor local externo ao veículo, e o sensor local provê estímulo externo a um dispositivo inteligente do aparelho de controle de usuário 200, o qual automaticamente gera a entrada de usuário, por exemplo, para ligar unidades de iluminação apagadas quando um veículo se aproximar. Em outra realização, o aparelho de controle de usuário 200 pode incluir um meio para detectar quando/onde o serviço de controle de iluminação está disponível para um dado usuário ao combinar informações

recebidas do OLN com informações de localização do usuário. Uma vez que a disponibilidade do serviço é automaticamente detectada, o aparelho de controle de usuário 200 pode indicar tal disponibilidade ao usuário e permitir a interface de
5 entrada de usuário.

O aparelho de controle de usuário 200 inclui um processador 210; uma memória 220 operavelmente conectada ao processador 210; e um módulo de comunicação 230 operavelmente conectado ao processador 210 para comunicação entre o usuário
10 202 e a rede de iluminação exterior 204. O processador 210 é operável para gerar uma política de usuário temporária; e transmitir a política de usuário temporária através do módulo de comunicação 230 para a rede de iluminação exterior.

O módulo de comunicação 230 pode ser qualquer tipo
15 de dispositivo que possa se comunicar com a rede de iluminação exterior 204, tal como um chip ZigBee, chip de rádio com uma camada de aplicativo, Application-Specific Integrated Circuit (ASIC) ou semelhante. O módulo de comunicação 230 pode se comunicar utilizando qualquer
20 tecnologia desejada, tal como um protocolo de comunicação de dados celulares (por exemplo, GSM, CDMA, GPRS, EDGE, 3G, LTE, WiMAX), protocolo ZigBee operando sobre o padrão sem fio IEEE 802.15.4, protocolo de WiFi sob o padrão IEEE 802.11 (tal como 802.11b/g/n), protocolo de Bluetooth, protocolo de
25 Wibree ou semelhante. Em um exemplo, o módulo de comunicação 230 se comunica com a rede de iluminação exterior 204 através de um sistema de comunicação.

O aparelho de controle de usuário 200 pode incluir um dispositivo de entrada 240, tal como um teclado, tela de
30 toque ou semelhante, operavelmente conectado ao módulo de comunicação 230 para permitir que o usuário insira dados manualmente, tal como dados de autenticação de usuário, área de interesse, requisitos de iluminação e/ou programação de

operação. O usuário 202 pode inserir dados individualmente conforme desejado para uma aplicação específica, ou pode inserir dados como uma solicitação pré-configurada ou selecionável pelo usuário 202 a partir de um número de
5 solicitações pré-configuradas.

O aparelho de controle de usuário 200 pode incluir um módulo de localização geográfica 250, tal como um receptor sistema de posicionamento global (GPS), provendo a localização atual, tal como coordenadas de GPS, do usuário
10 202 ao processador 210. Em uma realização, o aparelho de controle de usuário 200 inclui um analisador de demanda de iluminação 260 operavelmente conectado ao processador 210 para determinar a área de interesse, requisitos de iluminação e/ou programação de operação a partir da entrada de usuário,
15 entrada externa, sensores adicionais, processadores adicionais, combinações dos mesmos ou semelhante.

O processador 210 pode ser qualquer tipo de dispositivo que possa realizar pelo menos uma ou mais das seguintes ações: criar instruções, executar instruções e/ou
20 processar dados de acordo com instruções. Em um exemplo, o processador é um computador, tal como um computador pessoal, servidor ou semelhante. A memória 220 pode ser qualquer tipo de memória capaz de armazenar dados, programas e/ou instruções. Memórias exemplares incluem memória de acesso
25 aleatório (RAM), memória somente de leitura (ROM), memória flash, dispositivos de armazenamento de computador magnéticos (por exemplo, discos rígidos, disquetes e fita magnética), discos ópticos e semelhantes. A memória 220 pode ser utilizada para armazenamento de longo prazo e/ou curto prazo.
30 A Figura 5 é um diagrama de blocos para uma realização exemplar de um aparelho de controle central 400 operativamente conectado a uma rede de iluminação exterior 404 e a um operador 402 de acordo com a invenção. O aparelho

de controle central pode ser implementado em um processador, microprocessador, servidor, computador ou qualquer outro dispositivo inteligente com acesso ao usuário e à rede de iluminação exterior. O aparelho de controle central pode ser
5 localizado em uma localização central ou pode ser distribuído ao longo de um número de localizações.

O aparelho de controle central 400 permite que um operador gerencie uma rede de iluminação exterior (OLN). O aparelho de controle central 400 inclui um processador 410;
10 uma memória 420 operavelmente conectada ao processador 410; e um módulo de comunicação 430 operavelmente conectado ao processador 410 para comunicação com o operador 402 e a rede de iluminação exterior 404. O processador 410 é operável para receber uma política do operador; e verificar a política
15 quanto à consistência com a política de OLN. Quando a política estiver consistente com a política de OLN, o processador 410 é adicionalmente operável para determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação de
20 acordo com a política; comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação a um aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação. O processador
25 410 pode também ser operável para atualizar a política de OLN; e comunicar a política de OLN atualizada ao repositório. Neste exemplo, o módulo de comunicação 430 inclui um módulo de comunicação de operador 432 operavelmente conectado para se comunicar com o processador 410 e o operador 420 e um
30 módulo de comunicação de luz 434 operavelmente conectado para se comunicar com o processador 410 e a rede de iluminação exterior 404 incluindo as unidades de iluminação.

A política recebida a partir do operador depende da

operação específica do sistema PBLM. Em uma realização, a política é uma política inicial; e o aparelho de controle central é operável para determinar atributos e comandos de configuração para cada aparelho de controle de unidade de
5 iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política inicial quando a política inicial estiver consistente com uma política provisória. A política inicial pode incluir um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gestor
10 de iluminação e um subconjunto de política de dispositivo. Em outra realização, a política é uma política de alteração incluindo pelo menos um subconjunto de política selecionado do grupo que consiste em um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gestor de
15 iluminação e um subconjunto de política de dispositivo. Quando a política não estiver consistente com a política de OLN, o processador 410 é operável para manter a política de OLN. Em uma realização, o processador 410 pode ser adicionalmente operável para notificar o operador que a
20 política de OLN não foi alterada ou sugerir modificações à política e/ou à política de OLN (isto é, qualquer uma das políticas ou tanto a política quanto a política de OLN) para tornar a política consistente com a política de OLN. Em outra realização, o processador 410 pode ser adicionalmente
25 operável para notificar o operador quando a política de OLN mudar, e a fonte da alteração, por exemplo, devido a uma nova política de dispositivo ou política de usuário temporária. Em uma realização, o repositório pode ser operável para armazenar os atributos e os comandos de configuração para
30 cada aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação, e o processador 410 pode ser operável para comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada aparelho de controle

de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação ao repositório.

Em uma realização, um aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação é operável para gerar uma política de dispositivo de alteração, e o processador 410 é operável para receber a política de dispositivo de alteração a partir de um aparelho de controle de unidade de iluminação; e verificar a política de dispositivo de alteração quanto à consistência com a política de OLN. Quando a política de dispositivo de alteração estiver consistente com a política de OLN, o processador 410 é adicionalmente operável para determinar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política de dispositivo de alteração; e comunicar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação ao aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação. Em uma realização, o processador 410 é adicionalmente operável para atualizar a política de OLN e comunicar a política de OLN atualizada ao repositório.

Em outra realização, o processador 410 é adicionalmente operável para receber uma política de usuário temporária de um aparelho de controle de usuário; e verificar a política de usuário temporária quanto à consistência com a política de OLN. Quando a política de usuário temporária estiver consistente com a política de OLN, o processador 410 é adicionalmente operável para determinar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de

controle de unidade de iluminação de acordo com a política de usuário temporária; comunicar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação ao aparelho de controle de unidade de iluminação dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação; e manter a política de usuário temporária em efeito por um tempo pré-determinado para o aparelho de controle de unidade de iluminação. 50 dentre o número de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

Em outra realização, o processador 410 é adicionalmente operável para receber periodicamente a política de OLN a partir do repositório; e verificar a política de OLN quanto à consistência interna.

O módulo de comunicação 430 pode ser qualquer tipo de dispositivo que possa comunicar com o operador 402 e/ou com a rede de iluminação exterior 404, tal como um chip ZigBee, chip de rádio com uma camada de aplicativo, Application-Specific Integrated Circuit (ASIC) ou semelhante.

O módulo de comunicação 430 pode se comunicar utilizando qualquer tecnologia desejada, tal como um protocolo de comunicação de dados celulares (por exemplo, GSM, CDMA, GPRS, EDGE, 3G, LTE, WiMAX), protocolo ZigBee operando sobre o padrão sem fio IEEE 802.15.4, protocolo de WiFi sob o padrão IEEE 802.11 (tal como 802.11b/g/n), protocolo de Bluetooth, protocolo de Wibree ou semelhante. Em um exemplo, o módulo de comunicação 430 se comunica com o operador 402 e/ou com a rede de iluminação exterior 404 através de um sistema de comunicação.

O processador 410 pode ser qualquer tipo de dispositivo que possa realizar uma ou mais das seguintes ações: criar instruções, executar instruções e/ou processar dados de acordo com instruções. Em um exemplo, o processador

é um computador, tal como um computador pessoal, servidor ou semelhante. A memória 420 pode ser qualquer tipo de memória capaz de armazenar dados, programas e/ou instruções. Memórias exemplares incluem memória de acesso aleatório (RAM), memória
5 somente de leitura (ROM), memória flash, dispositivos de armazenamento de computador magnéticos (por exemplo, discos rígidos, disquetes e fita magnética), discos ópticos e semelhantes. A memória 420 pode ser utilizada para armazenamento de longo prazo e/ou curto prazo.

10 A Figura 6 é um diagrama de blocos para uma realização exemplar de um aparelho de controle de unidade de iluminação que permite que um operador gerencie uma rede de iluminação exterior de acordo com a invenção. O aparelho de controle de unidade de iluminação pode ser implementado em um
15 processador, microprocessador, computador, sistema embarcado ou qualquer outro dispositivo eletrônico com acesso ao usuário e ao aparelho de controle central. O aparelho de controle de unidade de iluminação pode ser localizado convenientemente dentro ou próximo das unidades de
20 iluminação, tal como em uma luminária, um balastro, um transformador de LED, um painel de LED, um poste de luz, um módulo de software/eletrônica associado ou semelhante. O aparelho de controle de unidade de iluminação pode ser utilizado para controlar uma unidade de iluminação individual
25 ou um grupo de unidades de iluminação. O aparelho de controle de unidade de iluminação pode também ser utilizado para controlar a transmissão de propagandas de serviço de controle de iluminação a usuários dentro de sua área de cobertura, onde sua área de cobertura pode incluir a cobertura de
30 qualquer outro sinal de comunicação que for transmitido pela unidade de iluminação.

O aparelho de controle de unidade de iluminação 600 pode receber uma solicitação de controle resolvida a partir

de, e permitir que um operador 602 tenha um grau de controle predeterminado sobre certas características de uma ou mais unidades de iluminação em uma rede de iluminação exterior 604. O aparelho de controle de unidade de iluminação 600
5 inclui um processador 610; uma memória 620 operavelmente conectada ao processador 610; e um módulo de comunicação 630 operavelmente conectado ao processador 610 para comunicação entre o operador 602 e a rede de iluminação exterior 604. O processador 610 é operável para receber atributos e comandos
10 de configuração de um aparelho de controle central; e operar pelo menos uma das unidades de iluminação associadas de acordo com comandos de configuração. Os comandos de configuração são políticas, e o aparelho de controle de unidade de iluminação 600 traduz os comandos de configuração
15 em comandos executáveis, os quais são implementados nas unidades de iluminação individuais. O processador 610 pode ser adicionalmente operável para gerar um subconjunto de política de dispositivo de alteração; e transmitir o subconjunto de política de dispositivo de alteração através
20 do módulo de comunicação 630 à rede de iluminação exterior. Em uma realização, o subconjunto de política de dispositivo de alteração é gerado em resposta à entrada de um sensor local 640 operavelmente conectado ao processador 610, por exemplo, uma política de dispositivo de alteração sendo
25 gerada quando um sensor local detectar a precipitação no aparelho de controle de unidade de iluminação 600.

Em uma realização, o aparelho de controle de unidade de iluminação 600 inclui um ou mais sensores locais 640 operavelmente conectados ao processador 610. Por exemplo,
30 um sensor de luz ambiente pode ser provido como um sensor local detectando o nível de luz ambiente na unidade de iluminação. Tal sensor de luz ambiente pode ser utilizado para prover controle reserva quando a comunicação com o

aparelho de controle de unidade de iluminação for perdida, com a unidade de iluminação sendo ligada quando o sensor de luz detectar que está escuro. Outros sensores locais podem incluir sensores de clima, sensores de trânsito, sensores de
5 detecção de presença e/ou sensores de reconhecimento de objetos.

O processador 610 pode ser qualquer tipo de dispositivo que possa realizar uma ou mais das seguintes ações: criar instruções, executar instruções e/ou processar
10 dados de acordo com instruções. Em um exemplo, o processador é um computador, tal como um computador pessoal, servidor ou semelhante. A memória 620 pode ser qualquer tipo de memória capaz de armazenar dados, programas e/ou instruções. Memórias exemplares incluem memória de acesso aleatório (RAM), memória
15 somente de leitura (ROM), memória flash, dispositivos de armazenamento de computador magnéticos (por exemplo, discos rígidos, disquetes e fita magnética), discos ópticos e semelhantes. A memória 620 pode ser utilizada para armazenamento de longo prazo e/ou curto prazo.

20 O módulo de comunicação 630 pode ser qualquer tipo de dispositivo que possa se comunicar com o operador 602 e/ou com a rede de iluminação exterior 604, tal como um chip ZigBee, chip de rádio com uma camada de aplicativo, Application-Specific Integrated Circuit (ASIC) ou semelhante.
25 O módulo de comunicação 630 pode se comunicar utilizando qualquer tecnologia desejada, tal como um protocolo de comunicação de dados celulares (por exemplo, GSM, CDMA, GPRS, EDGE, 3G, LTE, WiMAX), protocolo ZigBee operando sobre o padrão sem fio IEEE 802.15.4, protocolo de WiFi sob o padrão
30 IEEE 802.11 (tal como 802.11b/g/n), protocolo de Bluetooth, protocolo de Wibree ou semelhante. Em um exemplo, o módulo de comunicação 630 se comunica com o operador 602 e/ou com a rede de iluminação exterior 604 através de um sistema de

comunicação.

Os técnicos no assunto apreciarão que o sistema de controle da rede de iluminação exterior não é limitado a aplicações de gerenciamento de luz e segurança pública, e sim
5 pode ser utilizado esteticamente para embelezamento e entretenimento. Em um exemplo, as unidades de iluminação podem alterar o brilho, a cor e a direção durante o dia e a noite para iluminar áreas de uma cidade da melhor forma. Em outro exemplo, o brilho, a cor, a direção e o estado de
10 oscilação das unidades de iluminação podem ser alterados como uma exibição artística. Em ainda outro exemplo, o brilho, a cor, a direção e o estado de oscilação das unidades de iluminação podem ser alterados como uma exibição artística sincronizada com uma execução pública, tal como música, fogos
15 de artifício ou semelhante. Embora as realizações inventivas tenham sido descritas e ilustradas neste documento, os técnicos no assunto prontamente imaginarão uma variedade de outros meios e/ou estruturas para realizar a função e/ou obter os resultados e/ou uma ou mais das vantagens descritas
20 neste documento, e cada uma de tais variações e/ou modificações é considerada estando dentro do escopo das realizações inventivas descritas neste documento. Mais geralmente, os técnicos no assunto prontamente apreciarão que todos os parâmetros, dimensões, materiais e configurações
25 descritos(as) neste documento são destinados(as) a serem exemplares, e que os parâmetros, dimensões, materiais e/ou configurações dependerão da aplicação ou aplicações específica(s) à(s) qual(is) os ensinamentos inventivos é/são utilizado(s). Os técnicos no assunto reconhecerão, ou serão
30 capazes de determinar utilizando não mais do que experimentação rotineira, muitos equivalentes às realizações inventivas específicas descritas neste documento. Portanto, deve ser entendido que as realizações acima são apresentadas

somente a título de exemplo, e que, dentro do escopo das reivindicações apensas e equivalentes às mesmas, realizações inventivas podem ser praticadas de maneira diferente do que a especificamente descrita e reivindicada. As realizações inventivas da presente revelação são direcionadas a cada característica, sistema, artigo, material, kit e/ou método individual descritos neste documento. Além disso, qualquer combinação de duas ou mais tais características, sistemas, artigos, materiais, kits e/ou métodos, se tais características, sistemas artigos, materiais, kits e/ou métodos não forem mutuamente inconsistentes, é incluída dentro do escopo inventivo da presente revelação.

Todas as definições conforme definido utilizado neste documento, devem ser entendidas como tendo o controle sobre definições de dicionário, definições em documentos incorporados por referência, e/ou significados comuns dos termos definidos.

Os artigos indefinidos "um" e "uma", conforme utilizado neste documento no relatório descritivo e nas reivindicações, salvo claramente indicado em contrário, devem ser entendidos significando "pelo menos um(a)".

A expressão "e/ou", conforme utilizada neste documento, no relatório descritivo e nas reivindicações, deve ser entendida como significando "um dos dois ou ambos" os elementos assim conjugados, isto é, elementos que estão conjuntivamente presentes em alguns casos e disjuntivamente presentes em outros casos. Diversos elementos listados com "e/ou" devem ser interpretados da mesma maneira, isto é, "um ou mais" dos elementos assim conjugados. Outros elementos podem estar opcionalmente presentes, diferentes dos elementos especificamente identificados pela expressão "e/ou", sejam relacionados ou não relacionados aos elementos especificamente identificados. Assim, como um exemplo não

limitativo, uma referência a "A e/ou B", quando utilizada em conjunto com linguagem aberta, tal como "compreendendo", pode se referir, em uma realização, somente a A (opcionalmente incluindo os elementos diferentes de B); em outra realização, 5 somente a B (opcionalmente incluindo elementos diferentes de A); em ainda outra realização, a ambos A e B (opcionalmente incluindo outros elementos); etc.

Conforme utilizado neste documento, no relatório descritivo e nas reivindicações, "ou" deve ser interpretado 10 possuindo o mesmo significado que "e/ou" conforme definido acima. Por exemplo, ao separar os itens em uma lista, "ou" ou "e/ou" deve ser interpretado como sendo inclusivo, isto é, a inclusão de pelo menos um, mas também incluindo mais de um, de um número ou lista de elementos e, opcionalmente, itens 15 não listados adicionais. Somente os termos claramente indicados em contrário, tais como "somente um de" ou "exatamente um de" ou, quando utilizados nas reivindicações, "consistindo em", referir-se-ão à inclusão de exatamente um elemento de uma lista de elementos. Em geral, o termo "ou" 20 conforme utilizado neste documento deve somente ser interpretado indicando alternativas exclusivas (isto é, "um ou o outro, mas não ambos") quando precedido por termos de exclusividade, tais como "um ou outro", "um de", "somente um de" ou "exatamente um de". "Consistindo essencialmente em", 25 quando utilizado nas reivindicações, deve possuir seu significado comum, conforme utilizado no campo da legislação de patentes.

Conforme utilizado neste documento no relatório descritivo e nas reivindicações, a frase "pelo menos um", em 30 referência a uma lista de um ou mais elementos, deve ser entendida significando pelo menos um elemento selecionado dentre qualquer um ou mais dos elementos na lista de elementos, mas não necessariamente incluindo pelo menos um de

cada um dos elementos especificamente listados dentro da lista de elementos e não excluindo quaisquer combinações de elementos na lista de elementos. Esta definição também permite que elementos diferentes dos elementos especificamente identificados dentro da lista de elementos possam estar opcionalmente presentes, aos quais a frase "pelo menos um(a)" se refere, relacionados ou não aos elementos especificamente identificados. Assim, como um exemplo não limitativo, "pelo menos um dentre A e B" (ou, de forma equivalente, "pelo menos um dentre A e/ou B") pode se referir, em uma realização, a pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, A, sem nenhum B presente (e, opcionalmente, incluindo elementos diferentes de B); em outra realização, a pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, B, sem nenhum A presente (e opcionalmente incluindo elementos diferentes de A); em ainda outra realização, a pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, A, e pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, B (e opcionalmente incluindo outros elementos); etc.

Deve também ser entendido que, salvo indicação clara em contrário, em quaisquer métodos reivindicados neste documento que incluïrem mais de uma etapa ou ato, a ordem das etapas ou atos do método não deve ser necessariamente limitada à ordem na qual as etapas ou atos do método são recitados(as).

Nas reivindicações, bem como no relatório descritivo acima, todas as expressões de transição, tais como "compreendendo", "incluindo", "portando", "possuindo", "contendo", "envolvendo", "segurando", "composto de", e semelhantes, devem ser entendidas como sendo abertas, isto é, significar incluindo, entre outros. Apenas as expressões de transição "consistindo em" e "consistindo essencialmente em" devem ser expressões de transição fechadas ou semifechadas,

respectivamente, conforme estabelecido no manual de procedimentos de exame da Secretaria de Patentes e Marcas Comerciais dos Estados Unidos, Seção 2111.03.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE LUZ PARA UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN), sendo o sistema caracterizado por compreender:

5 um aparelho de controle central (40);

 uma pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50);

 um sistema de comunicação (60) operavelmente conectando o aparelho de controle central (40) e o aparelho
10 de controle de unidade de iluminação (50); e

 um repositório (70) em comunicação com o aparelho de controle central (40), o repositório (70) sendo operável para armazenar uma política de OLN, cuja política de OLN representa o comportamento da OLN;

15 em que o aparelho de controle central (40) é operável para:

 receber uma política, que representa o comportamento de uma ou mais aparelhos de controle de unidade de iluminação;

20 verificar a política quanto à consistência em relação à política de OLN; e

 quando a política estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para:

25 determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50), de acordo com a política; e

 comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos
30 de controle de unidade de iluminação (50) a um aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50).

2. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que:

quando a política estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central (40) é
5 adicionalmente operável para:

atualizar a política de OLN; e
comunicar a política de OLN atualizada ao repositório (70).

3. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 2,
10 caracterizado em que:

quando a política estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para:

notificar um operador de que a política de OLN foi
15 atualizada.

4. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado em que o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para arquivar uma política de OLN existente.

5. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado em que um operador pode alterar manualmente a política de OLN no repositório.

6. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que:

25 a política é uma política inicial;
uma política provisória é armazenada no repositório (70) como a política de OLN; e

o aparelho de controle central (40) é operável para:

30 receber a política inicial;
verificar a política inicial quanto à consistência em relação à política provisória; e

quando a política de dispositivo de alteração

estiver consistente com a política provisória, o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para:

determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50), de acordo com a política inicial;
5 e

comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50) a um aparelho de
10 controle de unidade de iluminação correspondente dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50).

7. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado em que:

15 a política inicial inclui um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gerenciador de iluminação, e um subconjunto de política de dispositivo.

8. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1,
20 caracterizado em que:

a política é uma política de alteração possuindo pelo menos uma política incluída em um subconjunto de política selecionado do grupo que consiste em um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gerenciador de iluminação, e um subconjunto de política de
25 dispositivo.

9. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que, quando a política não estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central (40) mantém presente uma política de OLN.
30

10. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado em que o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para notificar um operador de que a

política de OLN não foi alterada.

11. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado em que o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para sugerir modificações a pelo
5 menos uma dentre a política e a política de OLN para tornar a política consistente com a presente política de OLN.

12. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o repositório (70) é adicionalmente operável para armazenar os atributos e os comandos de
10 configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50), e o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de
15 unidade de iluminação (50) do repositório (70).

13. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que:

a política é uma política de dispositivo de alteração gerada por um dentre a pluralidade de aparelhos de
20 controle de unidade de iluminação (50); e

o aparelho de controle central (40) é operável para:

receber a política de dispositivo de alteração;

verificar a política de dispositivo de alteração
25 quanto à consistência com a política de OLN; e

quando a política de dispositivo de alteração estiver consistente com a política de OLN, o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para:

determinar atributos e comandos de configuração
30 para o aparelho de controle de unidade de iluminação (50) dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50), de acordo com a política inicial; e

comunicar os atributos e os comandos de

configuração para o aparelho de controle de unidade de
iluminação (50) dentre a pluralidade de aparelhos de controle
de unidade de iluminação (50) ao aparelho de controle de
unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de
5 controle de unidade de iluminação (50).

14. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado em que:

a política é uma política de usuário temporária
gerada por um usuário; e

10 o aparelho de controle central (40) é operável
para:

receber a política de usuário temporária de um
aparelho de controle de usuário (30);

15 verificar a política de usuário temporária quanto à
consistência com a política de OLN; e

quando a política de usuário temporária estiver
consistente com a política de OLN, o aparelho de controle
central (40) é adicionalmente operável para:

20 determinar os atributos e os comandos de
configuração para o aparelho de controle de unidade de
iluminação (50) dentre a pluralidade de aparelhos de controle
de unidade de iluminação (50), de acordo com a política de
usuário temporária;

25 comunicar os atributos e os comandos de
configuração para o aparelho de controle de unidade de
iluminação (50) dentre a pluralidade de aparelhos de controle
de unidade de iluminação (50) ao aparelho de controle de
unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de
controle de unidade de iluminação (50); e

30 manter a política de usuário temporária em efeito
por um tempo pré-determinado para o aparelho de controle de
unidade de iluminação (50) dentre a pluralidade de aparelhos
de controle de unidade de iluminação (50).

15. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o aparelho de controle central (40) é adicionalmente operável para:

5 receber periodicamente a política de OLN do repositório (70); e

verificar a política de OLN quanto à consistência interna.

16. APARELHO DE CONTROLE DE USUÁRIO PERMITINDO QUE UM USUÁRIO CONTROLE CERTOS ASPECTOS DE UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN), sendo o aparelho caracterizado por compreender:

um processador (210);

uma memória (220) operavelmente conectada ao processador (210); e

15 um módulo de comunicação (230) operavelmente conectado ao processador (210) para comunicação entre o usuário e a rede de iluminação exterior;

em que o processador (210) é operável para:

20 detectar uma disponibilidade de um serviço de controle de iluminação orientado ao usuário, e se estiver disponível;

gerar uma política de usuário temporária, que representa o comportamento de uma ou mais aparelhos de controle de unidade de iluminação;

25 transmitir a política de usuário temporária através do módulo de comunicação (230) à rede de iluminação exterior.

17. APARELHO DE CONTROLE CENTRAL PARA GERENCIAR UMA REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (OLN), sendo o aparelho caracterizado por compreender:

30 um processador (410);

uma memória (420) operavelmente conectada ao processador (410); e

um módulo de comunicação (430) operavelmente

conectado ao processador para comunicação com o operador e a rede de iluminação exterior;

em que o processador (410) é operável para:

5 receber uma política, que representa o comportamento de uma ou mais aparelhos de controle de unidade de iluminação;

verificar a política quanto à consistência em relação a uma política de OLN, cuja política de OLN representa o comportamento da OLN; e

10 quando a política estiver consistente com a política de OLN, o processador (410) é adicionalmente operável para:

determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política; e

15 comunicar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação a um aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

18. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que:

25 quando a política estiver consistente com a política de OLN, o processador (410) é adicionalmente operável para:

atualizar a política de OLN; e

comunicar a política de OLN atualizada a um repositório.

30 19. APARELHO, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado em que:

quando a política estiver consistente com a política de OLN, o processador (410) é adicionalmente

operável para:

notificar um operador de que a política de OLN foi atualizada.

20. APARELHO, de acordo com a reivindicação 17,
5 caracterizado em que o processador (410) é adicionalmente operável para arquivar uma política de OLN existente.

21. APARELHO, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado em que um operador pode alterar manualmente a política de OLN no repositório.

10 22. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que:

a política é uma política inicial; e

uma política provisória é a política de OLN; e

o processador (410) é operável para:

15 receber a política inicial;

verificar a política inicial quanto à consistência em relação à política provisória; e

quando a política de dispositivo de alteração estiver consistente com a política provisória, o aparelho de
20 controle central é adicionalmente operável para:

determinar atributos e comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política inicial; e

comunicar os atributos e os comandos de
25 configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação a um aparelho de controle de unidade de iluminação correspondente dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

30 23. APARELHO, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado em que:

a política inicial inclui um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de

gerenciador de iluminação, e um subconjunto de política de dispositivo.

24. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que:

5 a política é uma política de alteração possuindo pelo menos uma política incluída em um subconjunto de política selecionado do grupo que consiste em um subconjunto de política regulamentar, um subconjunto de política de gerenciador de iluminação, e um subconjunto de política de
10 dispositivo.

25. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que, quando a política não estiver consistente com a política de OLN, o processador (410) é operável para manter a presente política de OLN.

15 26. APARELHO, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado em que o processador (410) é adicionalmente operável para notificar um operador de que a política de OLN não foi alterada.

27. APARELHO, de acordo com a reivindicação 23,
20 caracterizado em que o processador (410) é adicionalmente operável para sugerir modificações a pelo menos uma dentre a política e a política de OLN para tornar a política consistente com a política de OLN.

28. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16,
25 caracterizado em que um repositório é adicionalmente operável para armazenar os atributos e os comandos de configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação, e o processador (410) é adicionalmente operável para comunicar os atributos e os comandos de
30 configuração para cada um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação do repositório.

29. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que:

a política é uma política de dispositivo de alteração gerada por um dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação (50); e

o processador (410) é operável para:

5 receber a política de dispositivo de alteração;

verificar a política de dispositivo de alteração quanto à consistência com a política de OLN; e

quando a política de dispositivo de alteração estiver consistente com a política de OLN, o processador

10 (410) é adicionalmente operável para:

determinar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política de dispositivo

15 de alteração; e

comunicar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação ao aparelho de controle de unidade de
20 iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

30. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que:

a política é uma política de usuário temporária
25 gerada por um usuário; e

o processador (410) é operável para:

receber a política de usuário temporária de um aparelho de controle de usuário;

verificar a política de usuário temporária quanto à
30 consistência com a política de OLN; e

quando a política de usuário temporária estiver consistente com a política de OLN, o processador (410) é adicionalmente operável para:

determinar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação de acordo com a política de usuário temporária;

comunicar os atributos e os comandos de configuração para o aparelho de controle de unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação ao aparelho de controle de unidade de iluminação dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação; e

manter a política de usuário temporária em efeito por um tempo pré-determinado para o aparelho de controle de unidade de iluminação 50 dentre a pluralidade de aparelhos de controle de unidade de iluminação.

31. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado em que o processador (410) é adicionalmente operável para:

receber periodicamente a política de OLN de um repositório; e

verificar a política de OLN quanto à consistência interna.

32. APARELHO, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado em que o processador (610) é adicionalmente operável para:

gerar um subconjunto de política de dispositivo de alteração; e

transmitir o subconjunto de política de dispositivo de alteração através do módulo de comunicação (630) à rede de iluminação exterior.

33. APARELHO, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado em que o subconjunto de política de dispositivo de alteração é gerado em resposta à entrada de um sensor

local (640) operavelmente conectado ao processador (610).

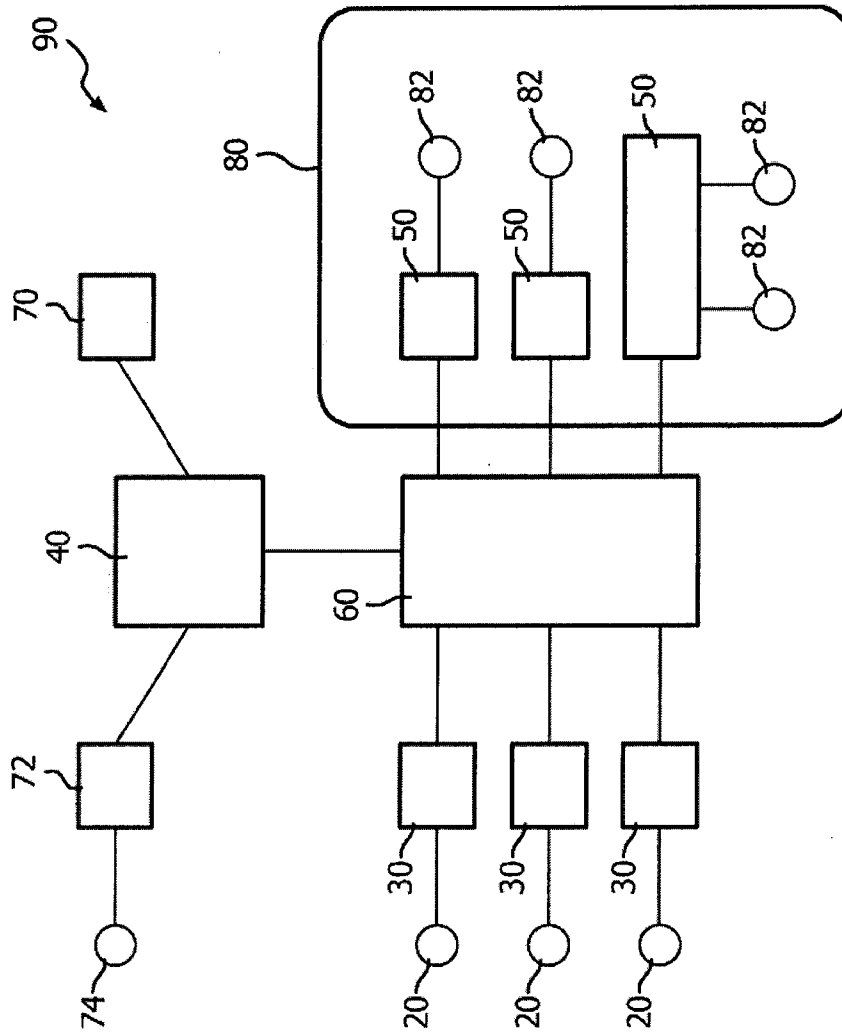


FIG. 1

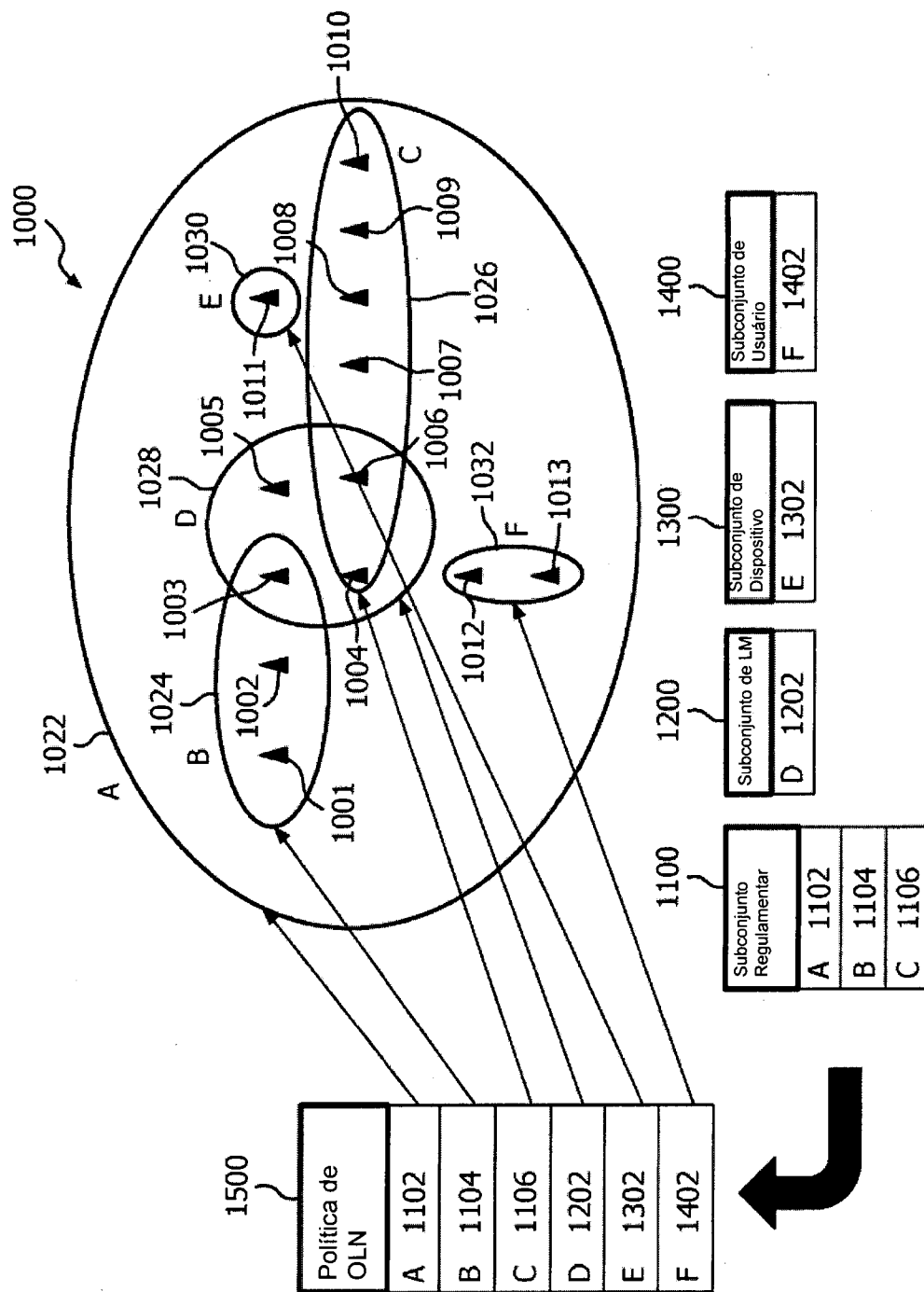


FIG. 2

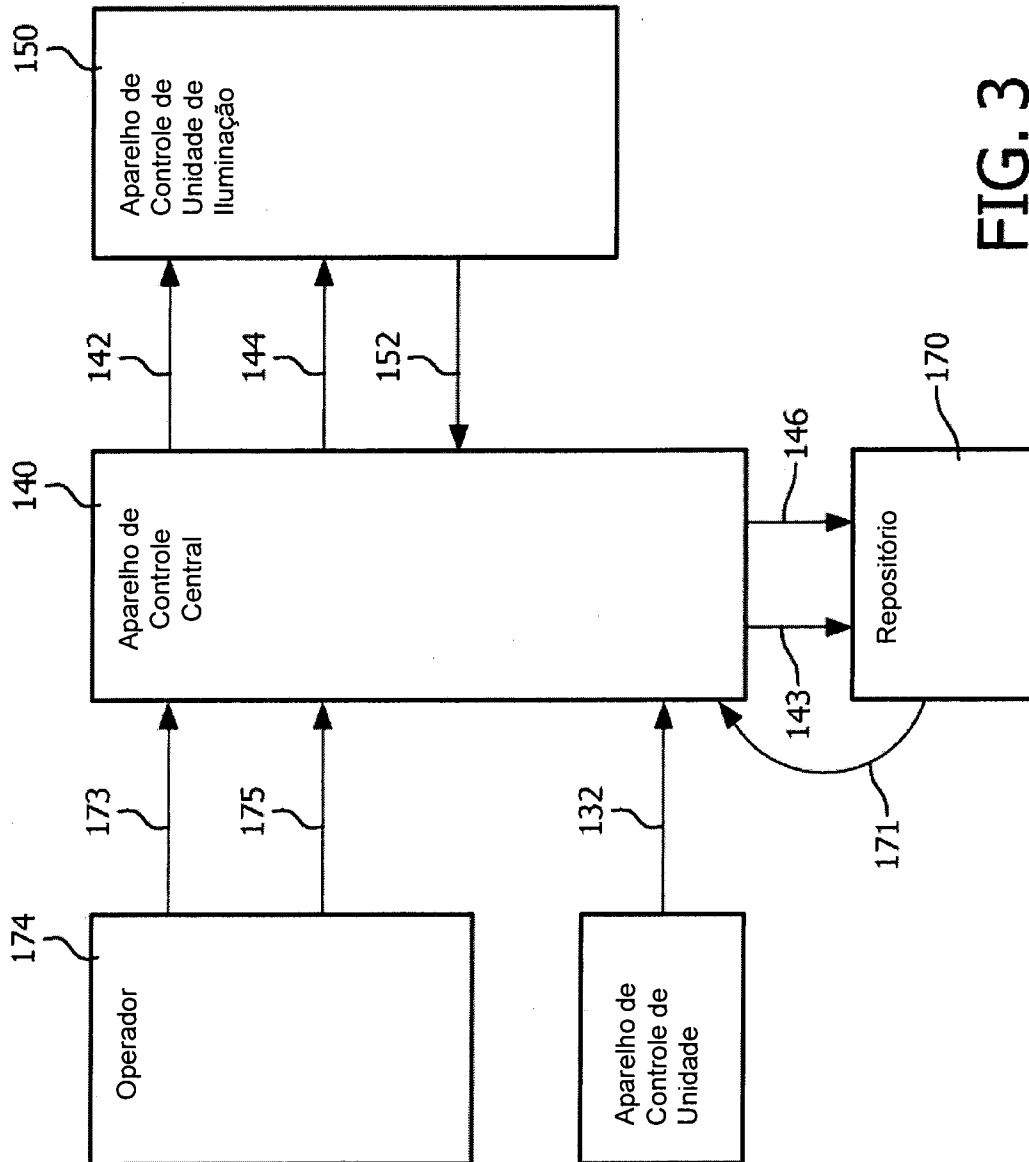


FIG. 3

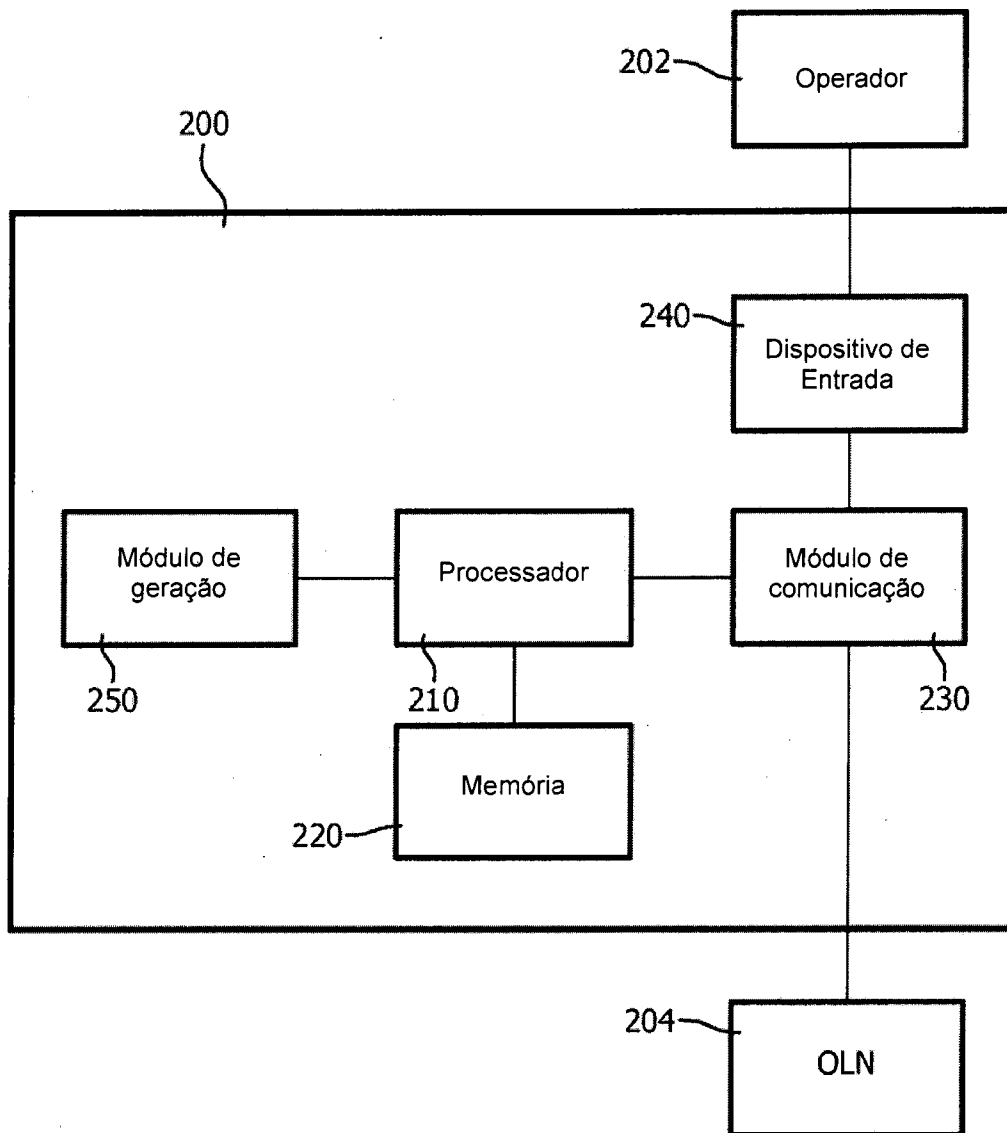


FIG. 4

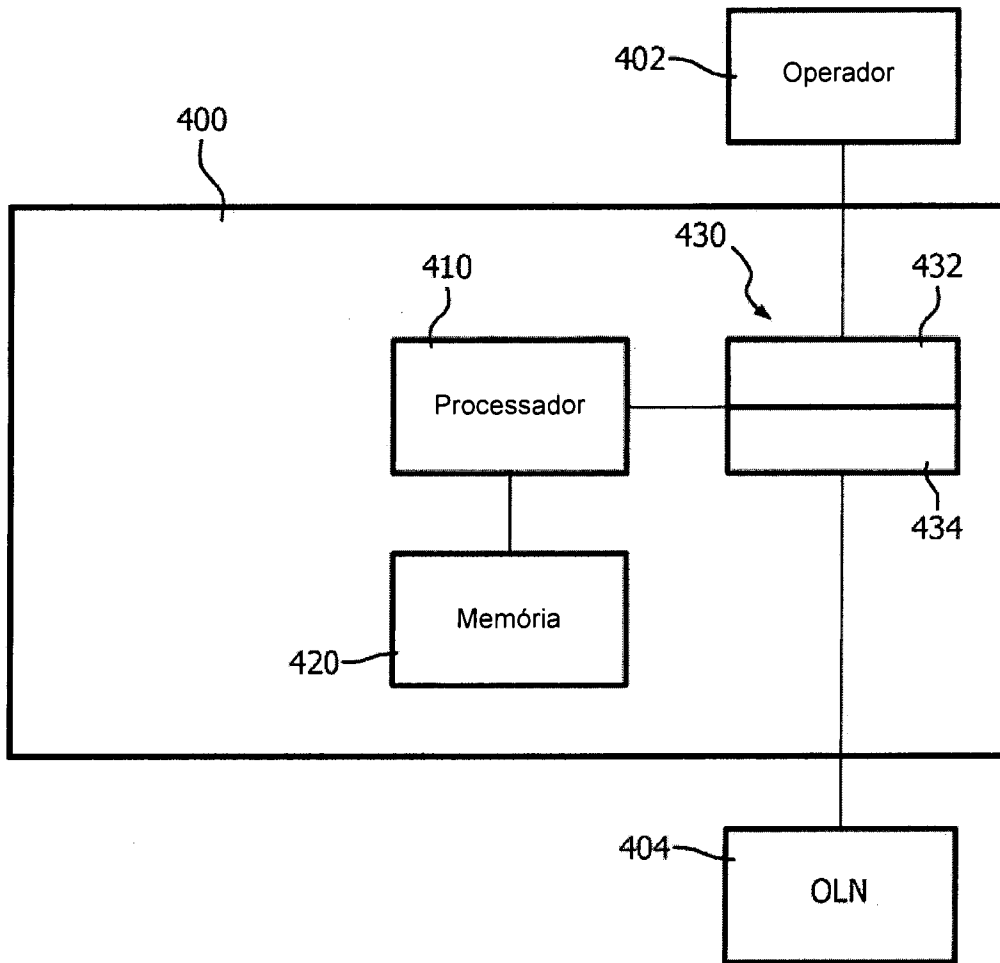


FIG. 5

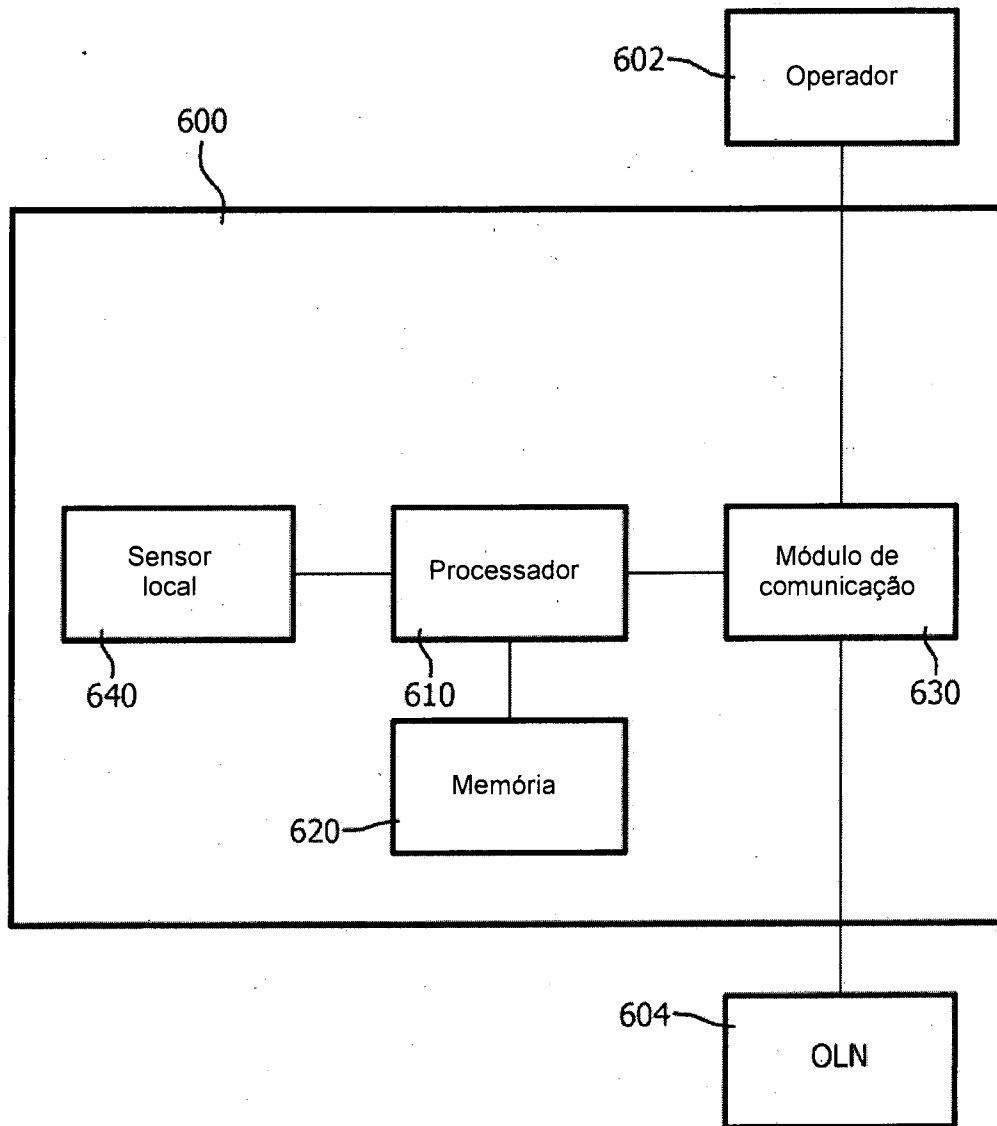


FIG. 6

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE LUZ OLN COM BASE EM POLÍTICA

O campo técnico desta revelação é redes de iluminação exterior (OLNs - "Outdoor Lighting Networks"), particularmente, sistemas de gerenciamento de luz OLN baseado em política.

As tecnologias de iluminação digital, isto é, iluminação com base em fontes de luz semicondutoras, tais como diodos emissores de luz (LEDs), oferecem uma alternativa viável a lâmpadas fluorescentes, HID e incandescentes tradicionais. As vantagens e benefícios funcionais de LEDs incluem alta conversão de energia e eficiência óptica, durabilidade, menores custos de operação, e muitos outros. Avanços recentes na tecnologia de LED têm provido fontes de iluminação de espectro completo eficientes e robustas que permitem uma variedade de efeitos de iluminação em diversas aplicações. Algumas das luminárias incorporando estas fontes possuem um módulo de iluminação, incluindo um ou mais LEDs capazes de produzir diferentes cores, por exemplo, vermelho, verde e azul, bem como um controlador para controlar de maneira independente a saída dos LEDs para gerar uma variedade de cores e efeitos de iluminação de alteração de cor, por exemplo, conforme discutido em detalhes nas patentes americanas n^{os} US 6.016.038 e 6.211.626, incorporadas a este documento por referência.

As luzes exteriores, tais como iluminação para estradas, ruas, instalações de estacionamento, parques, paisagens, trilhas, e ciclovias, são normalmente gerenciadas por uma única autoridade. Por exemplo, as luzes de rua na cidade de Nova Iorque são gerenciadas pelo Departamento de Transportes. O controle central por uma autoridade permite melhor segurança, melhor coordenação de uso, e custo de manutenção reduzido. A maior parte das luzes exteriores