



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

(21) BR 112012010166-8 A2



(22) Data do Depósito: 20/10/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) **Título:** REDE DINANMICA DE LUMINARIA PUBLICA SISTEMA DE CONTROLE PARA PELO MENOS UMA LUMINARIA, LUMINARIA TENDO UM SISTEMA DE CONTROLE PARA COMUNICAÇÃO COM UMA PLURALIDADE DE LUMINARIA EM REDE DE LUMINARIAS E METODO PARA A CALIBRAÇÃO DE UMA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINARIAS

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

(30) **Prioridade Unionista:** 03/11/2009 US 61/257,554.

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

(72) **Inventor(es):** ERI NIEUWLANDS.

(86) **Pedido PCT:** PCT IB2010054759 de 20/10/2010

(87) **Publicação PCT:** WO 2011/055259 de 12/05/2011

(85) **Data da Fase Nacional:** 30/04/2012

(57) **Resumo:** REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, SISTEMA DE CONTROLE PARA PELO MENOS UMA LUMINÁRIA, LUMINÁRIA TENDO UM SISTEMA DE CONTROLE PARA COMUNICAÇÃO COM UMA PLURALIDADE DE LUMINÁRIAS EM UMA REDE DE LUMINÁRIAS E MÉTODO PARA A CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS É revelada na presente uma rede de iluminação sensora de objeto e um sistema inteligente de controle para esse fim. O sistema de controle determina dinamicamente pelo menos uma relação da luminária com uma pluralidade de outras luminárias. O nível de produção luminosa de uma fonte luminosa da pelo menos uma luminária se baseia pelo menos parcialmente na pelo menos uma relação da luminária com as outras luminárias.

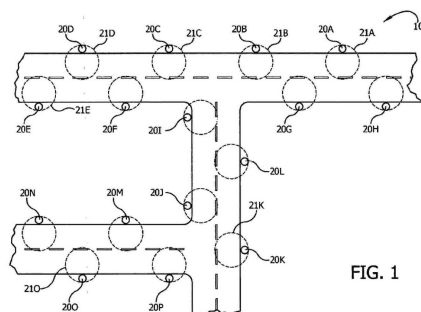


FIG. 1

REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, SISTEMA DE  
CONTROLE PARA PELO MENOS UMA LUMINÁRIA, LUMINÁRIA TENDO UM  
SISTEMA DE CONTROLE PARA COMUNICAÇÃO COM UMA PLURALIDADE DE  
LUMINÁRIAS EM UMA REDE DE LUMINÁRIAS E MÉTODO PARA A  
5 CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS

#### CAMPO TÉCNICO

A presente invenção é direcionada geralmente para o  
controle de luminárias que empregam fontes luminosas em  
estado sólido. Mais particularmente, vários métodos e  
10 equipamentos da invenção revelados na presente relacionam-se  
com um sistema de controle inteligente para uma rede sensora  
de objeto.

#### HISTÓRICO

As tecnologias digitais de iluminação, isto é, a  
15 iluminação com base em fontes luminosas semicondutoras, como  
os diodos de emissão de luz (LEDs), oferece uma alternativa  
viável para as lâmpadas tradicionais fluorescentes, HID e  
incandescentes. As vantagens e benefícios funcionais dos LEDs  
incluem alta conversão de energia e eficiência ótica,  
20 durabilidade, baixos custos operacionais e muitos outros. Os  
recentes avanços na tecnologia LED proporcionaram fontes  
luminosas eficientes e robustas de espectro total que  
permitem uma variedade de efeitos luminosos em muitas  
aplicações. Algumas luminárias que configuram essas fontes  
25 exibem um módulo de iluminação, que inclui um ou mais LEDs  
capazes da produção de diferentes cores, por ex., vermelho,  
verde e azul, assim como um processador para controlar de  
forma independente a saída dos LEDs para gerar uma variedade  
de cores e efeitos luminosos de variação de cores, por  
30 exemplo, como discutido em detalhes nas patentes norte-  
americanas Nos. 6.016.038 e 6.211.626. Essas luminárias podem  
ser configuradas para integrar a iluminação com manipulação  
de dados e funções de transmissão, por exemplo, como

discutido na Patente Norte-Americana No. 6.548.967. incorporada à presente por referência.

Muitas luminárias que foram projetadas constituem LEDs para a obtenção de economia de energia. Luminárias  
5 também foram projetadas que adicional ou alternativamente constituem sistemas de controle de iluminação inteligente para a obtenção de economia de energia. Por exemplo, algumas luminárias públicas incluem um sensor de luz do dia e um detector de movimentos, sendo ligadas sem fio a outras  
10 luminárias públicas vizinhas. Cada luminária pública somente acende quando o nível de luz ambiente medido por seu sensor de luz do dia estiver abaixo de um determinado nível e (1) for detectado movimento ou (2) um sinal sem fio de uma luminária pública nas vizinhanças indicar que o movimento foi  
15 detectado pelo detector de movimentos da luminária pública nas vizinhanças. Quando um objeto é detectado pelo detector de movimentos da luminária pública nas vizinhanças, o sinal sem fio que envia faz com que todas as luminárias públicas que estiverem nas vizinhanças da luminária pública se  
20 iluminem. Assim, o mesmo número de luminárias públicas nas vizinhanças se acenderá independente do caminho real do objeto detectado. No caso de uma estrada com uma mediana tendo luminárias públicas de cada lado da mediana, isto pode fazer com que determinadas luminárias públicas nas  
25 vizinhanças - em um lado da mediana oposta ao objeto se iluminem sem necessidade. No caso de uma estrada sinuosa, isto pode fazer com que determinadas luminárias públicas que estiverem a um curto tempo de voo do objeto, mas a uma grande distância ao longo do caminho real do objeto, se iluminem sem  
30 necessidade. A relação entre luminárias nesses sistemas se baseia na distância entre elas, não sendo dinamicamente determinada, por exemplo, pela relação entre elas ao longo de um ou mais caminhos normais de atividade.

Assim, existe a necessidade na técnica de um sistema de controle inteligente para uma rede sensora de objeto, que inclui uma ou mais luminárias capazes de determinar dinamicamente uma relação com uma pluralidade de  
5 outras luminárias.

#### SUMÁRIO

A presente revelação direciona-se a métodos e equipamentos da invenção para um sistema de controle inteligente de uma rede de iluminação sensora de objeto, e,  
10 mais especificamente, para um sistema de controle de uma luminária externa que determina dinamicamente uma relação com uma pluralidade de outras luminárias. Por exemplo, o sistema de controle de uma luminária pode determinar dinamicamente sua relação com uma pluralidade de outras luminárias ao longo  
15 de um ou mais caminhos normais de atividade pelo monitoramento dos tempos de percurso de um objeto entre a luminária e uma pluralidade de outras luminárias durante períodos de baixa atividade.

Geralmente, em um aspecto, a rede dinâmica de  
20 luminária pública inclui uma pluralidade de nodos de luminária pública em comunicação de rede entre si. Cada um dos nodos de luminária pública inclui pelo menos uma luminária pública tendo pelo menos uma fonte luminosa, por exemplo, um ou mais LEDs, um controlador em comunicação com a  
25 fonte luminosa, um sistema de detecção de objeto, como um sistema para a detecção de movimento, em comunicação elétrica com o controlador, um sistema de transmissão de dados em comunicação elétrica com o controlador, e um sistema de recepção de dados em comunicação elétrica com o controlador.  
30 O sistema para a detecção de movimento de cada um dos nodos de luminária pública é operável para detectar movimento no interior de uma faixa de cobertura e comunicar a detecção do objeto ao controlador. O sistema de transmissão de dados



transmite os dados de identificação da luminária pública quando o objeto é sentido pelo sistema para a detecção de movimento. O sistema de recepção de dados de cada um dos nodos de luminária pública é operável para receber os dados de identificação de nodo da luminária pública de outros nodos de luminária pública e comunicar os dados do nodo de identificação da luminária pública ao controlador. Durante períodos de baixa atividade, o controlador de cada um dos nodos de luminária pública é operável para determinar dinamicamente uma relação temporal para cada pluralidade de nodos de luminária pública. Cada relação temporal se baseia na análise de uma pluralidade de diferenças de tempo, cada uma das diferenças de tempo relacionada com a diferença no tempo entre a recente detecção de objeto pelo detector de movimentos e um recente recebimento dos dados de identificação da luminária pública de uma das luminárias públicas.

Em algumas realizações, cada relação temporal é determinada pela média de uma pluralidade das diferenças de tempo de cada pluralidade de nodos de luminária pública para criar uma média de diferença no tempo para cada pluralidade de nodos de luminária pública. Em algumas versões dessas realizações, o controlador de cada um dos nodos de luminária pública pode ser operável para fazer com que pelo menos uma sua fonte luminosa produza pelo menos um primeiro nível de produção luminosa quando os dados de identificação de nodo da luminária pública recebidos pelo seu sistema de recepção de dados forem indicativos de pelo menos um dos nodos de luminária pública tendo pelo menos uma primeira relação temporal. Em algumas versões dessas realizações, o controlador de cada um dos nodos de luminária pública pode ser operável para fazer com que pelo menos uma sua fonte luminosa produza um segundo nível de produção luminosa maior

que o primeiro nível de produção luminosa quando os dados de identificação de nodo da luminária pública recebidos pelo seu sistema de recepção de dados forem indicativos de pelo menos um dos nodos de luminária pública, tendo uma segunda relação  
5 temporal menor que a primeira relação temporal. O primeiro nível de produção luminosa e o segundo nível de produção luminosa podem ser obtidos, por exemplo, de uma tabela de consulta e/ou uma fórmula.

Em algumas realizações, o controlador de cada um  
10 dos nodos de luminária pública pode adicionalmente ser operável para determinar dinamicamente uma relação espacial de cada pluralidade dos nodos de luminária pública.

Geralmente, em outro aspecto, um sistema de controle para pelo menos uma luminária inclui um controlador,  
15 que inclui uma saída de comunicação da fonte luminosa, um detector de movimentos em comunicação elétrica com o controlador, um transmissor de dados em comunicação elétrica com o controlador, e um receptor de dados em comunicação elétrica com o controlador. O detector de movimentos é  
20 operável para detectar um objeto dentro da faixa de cobertura da luminária. O receptor de dados é operável para receber dados de identificação da luminária de pelo menos uma pluralidade de luminárias, os dados de identificação da luminária indicativos de detecção de objeto por uma das  
25 luminárias específicas. O controlador é operável para ser inicialmente calibrado dinamicamente durante períodos de baixa atividade. O controlador é calibrado determinando dinamicamente uma relação temporal de cada pluralidade das luminárias pela análise de uma pluralidade de diferenças de  
30 tempo para cada uma das luminárias. Cada uma das diferenças de tempo relaciona-se com a diferença no tempo entre a recente detecção de objeto pelo detector de movimentos e um recente recebimento dos dados de identificação da luminária

de uma das luminárias. Após o controlador ser calibrado, o controlador é operável para alterar seletivamente um sinal de saída da saída de comunicação da fonte luminosa com base na relação temporal de uma das luminárias correspondentes pelo menos a um dos dados de identificação da luminária recentemente recebidos.

Em algumas realizações, o sinal de saída pode ser dependente de uma fórmula tendo a relação temporal com uma das luminárias como variável. O sinal de saída pode ser dependente de uma tabela de consulta, tendo uma pluralidade de relações temporais como valores.

Em algumas realizações, antes de o controlador ser calibrado, o controlador não altera seletivamente o sinal de saída.

Em algumas realizações, o controlador pode adicionalmente ser operável para determinar dinamicamente uma relação espacial com cada uma das pluralidades de luminárias. Em algumas versões dessas realizações, a relação espacial pode ser determinada pela análise de pelo menos um dos dados de identificação da luminária sucessora para a detecção de objeto pelo detector de movimentos e dados de identificação da luminária predecessora para a detecção de objeto pelo detector de movimentos. Em algumas versões dessas realizações, a relação espacial pode ser determinada pela análise da identificação da luminária sucessora para a detecção de objeto pelo detector de movimentos e a identificação da luminária predecessora para a detecção de objeto pelo detector de movimentos. Em algumas versões dessas realizações, a relação espacial pode ser determinada pela análise de diferenças entre as relações temporais de uma pluralidade de luminárias. Em algumas versões dessas realizações, o controlador pode ser operável para alterar seletivamente o sinal de saída com relação à saída de

comunicação da fonte luminosa com base na relação espacial para pelo menos duas das luminárias correspondentes aos dados de identificação da luminária recentemente recebidos.

5 Geralmente, em outro aspecto, uma luminária tendo um sistema de controle para comunicação com uma pluralidade de luminárias em uma rede de luminárias inclui pelo menos uma fonte luminosa, um controlador em comunicação elétrica com a fonte luminosa, um detector de movimentos em comunicação elétrica com o controlador, um transmissor de dados em  
10 comunicação elétrica com o controlador, e um receptor de dados em comunicação elétrica com o controlador. O detector de movimentos é operável para detectar um objeto dentro da faixa de cobertura da luminária. O receptor de dados é operável para receber dados de identificação da luminária de  
15 uma pluralidade de luminárias, cada um dos dados de identificação da luminária indicativos de detecção de objeto por uma luminária específica. O controlador é calibrado dinamicamente pela determinação de uma relação temporal e espacial de cada pluralidade das luminárias pela análise de  
20 uma pluralidade de diferenças de tempo de cada uma das luminárias. Cada diferença no tempo relaciona-se à diferença no tempo entre a recente detecção de objeto pelo detector de movimentos e um recente recebimento dos dados de identificação da luminária de uma das luminárias. Após o  
25 controlador ser calibrado, o controlador é operável para garantir que a fonte luminosa produza um primeiro nível de produção luminosa quando os dados de identificação da luminária recentemente recebidos forem indicativos de uma das luminárias, cuja relação temporal esteja dentro de um  
30 primeiro período de tempo e quando os dados de identificação da luminária recentemente recebidos e pelo menos um dos dados de identificação da luminária anterior aos dados de identificação da luminária recentemente recebidos forem

indicativos de uma relação espacial que estiver decrescendo.

Em algumas realizações, após o controlador ser calibrado, o controlador pode ser operável para garantir que a fonte luminosa produza um segundo nível de produção luminosa maior que o primeiro nível de produção luminosa quando os dados de identificação da luminária recentemente recebidos forem indicativos de uma das luminárias cuja relação temporal esteja dentro de um segundo período de tempo inferior ao primeiro período de tempo, e quando os dados de identificação da luminária recentemente recebidos e pelo menos um dos dados de identificação da luminária anterior aos dados de identificação da luminária recentemente recebidos for indicativo de uma relação espacial que estiver decrescendo.

Em algumas realizações, após o controlador ser calibrado, o controlador pode ser operável para reduzir o nível de produção luminosa da fonte luminosa quando os dados de identificação da luminária recentemente recebidos e pelo menos um dos dados de identificação da luminária que precede os dados de identificação da luminária recentemente recebidos é indicativo de uma relação espacial que estiver aumentando.

Em algumas realizações, antes de o controlador ser calibrado, o controlador pode ser operável para garantir que a fonte luminosa produza um nível padrão de produção luminosa quando o nível de luz ambiente próximo à luminária estiver abaixo de um valor limite.

Geralmente, em outro aspecto, um método para a calibração de uma luminária dentro de uma rede de luminárias compreende o monitoramento de uma rede de luminárias em um período de baixa atividade. O método compreende adicionalmente o recebimento de uma pluralidade de dados de identificação da luminária durante o período de baixa atividade, cada um dos dados de identificação da luminária

sendo indicativo de detecção de objeto próximo a uma pluralidade de luminárias. O método compreende adicionalmente detecção de um objeto dentro de uma faixa de referência de cobertura da luminária durante o período de baixa atividade.

5 O método compreende adicionalmente o cálculo de uma pluralidade de diferenças de tempo para cada uma das luminárias. Cada uma das diferenças de tempo é relativa à diferença no tempo entre uma recente detecção de objeto dentro da faixa de cobertura da luminária e um recente  
10 recebimento dos dados de identificação da luminária de uma única das luminárias. O método compreende adicionalmente o cálculo da relação temporal de cada uma das luminárias. A relação temporal de cada uma das luminárias relaciona-se com uma pluralidade das diferenças de tempo.

15 Em algumas realizações, o método compreende adicionalmente uma etapa de determinação de uma relação espacial para cada pluralidade das luminárias.

Em algumas realizações, a relação espacial pode ser determinada pela análise de pelo menos um dos dados de  
20 identificação da luminária sucessora recebidos após a detecção de movimento na faixa de cobertura da luminária e os dados de identificação da luminária predecessora recebidos antes da detecção de movimento na faixa de cobertura da luminária. Em algumas versões dessas realizações, a relação  
25 espacial pode ser determinada pela análise dos dados de identificação da luminária sucessora recebidos após a detecção de objeto dentro da faixa de cobertura da luminária e dos dados de identificação da luminária predecessora recebidos antes da detecção de objeto dentro da faixa de  
30 cobertura da luminária. Em algumas versões dessas realizações, a relação espacial pode ser determinada pela análise das diferenças entre as relações temporais de uma pluralidade de luminárias.

Geralmente, em outro aspecto, um método para o controle de uma luminária dentro de uma rede de luminárias compreende o monitoramento de uma rede de luminárias em um período de baixa atividade. O método compreende  
5 adicionalmente o recebimento de uma pluralidade de dados de identificação da luminária durante o período de baixa atividade, cada um dos dados de identificação da luminária sendo indicativo de detecção de objeto próximo a uma pluralidade de luminárias. O método compreende adicionalmente  
10 a detecção de um objeto dentro de uma faixa de referência de cobertura da luminária durante o período de baixa atividade. O método compreende adicionalmente o cálculo de uma pluralidade de diferenças de tempo para cada uma das luminárias. Cada uma das diferenças de tempo é relativa à  
15 diferença no tempo entre a recente detecção de objeto dentro da faixa de referência de cobertura da luminária e um recente recebimento dos dados de identificação da luminária. O método compreende adicionalmente o cálculo de uma relação temporal de cada uma das luminárias. A relação temporal de cada uma  
20 das luminárias é relacionada a uma pluralidade de diferenças de tempo. O método compreende adicionalmente fazer com que pelo menos uma fonte luminosa próxima à faixa de referência de cobertura da luminária seja acionada com energia de características predeterminadas. As características  
25 predeterminadas são dependentes de uma relação temporal de uma luminária correspondente aos dados de identificação da luminária recentemente recebidos.

Como usado na presente para os propósitos da presente revelação, o termo "LED" deve ser entendido como  
30 incluindo qualquer diodo eletroluminescente ou outro tipo de sistema de injeção de veículo/com base em junção que seja capaz de gerar radiação em resposta a um sinal elétrico. Assim, o termo LED inclui, entre outros, várias estruturas



semicondutoras que emitem luz em resposta a uma corrente, polímeros emissores de luz, diodos orgânicos emissores de luz (OLEDs), fitas eletroluminescentes e similares. Em particular, o termo LED se refere a diodos emissores de luz

5 de todos os tipos (incluindo diodos semicondutores e diodos orgânicos emissores de luz) que podem ser configurados para gerar radiação em um ou mais espectros infravermelhos, espectro ultravioleta e várias partes do espectro visível (geralmente incluindo comprimentos de onda de radiação de

10 aproximadamente 400 nanômetros a aproximadamente 700 nanômetros). Alguns exemplos de LEDs incluem, sem limitações, vários tipos de LEDs infravermelhos, LEDs ultravioletas, LEDs vermelhos, LEDs azuis, LEDs verdes, LEDs amarelos, LEDs âmbar, LEDs laranja, e LEDs brancos (mais discutidos abaixo).

15 Também deve ser apreciado que os LEDs podem ser configurados e/ou controlados para gerar radiação tendo várias larguras de banda (por ex., larguras totais a meio máxima ou FWHM) para um determinado espectro (por ex., largura de banda estreita, largura de banda larga), e uma variedade de comprimento de

20 onda dominantes dentro de uma determinada categorização geral de cores. Por exemplo, uma realização de um LED configurado para gerar essencialmente luz branca (por ex., um LED branco) pode incluir um número de matrizes que respectivamente emitam diferentes espectros de eletroluminescência que, em

25 combinação, misturem-se para formar essencialmente luz branca. Em outra realização, um LED de luz branca pode estar associado a um material fosforescente que converta eletroluminescência tendo um primeiro espectro para um diferente segundo espectro. Em um exemplo dessa realização, a

30 eletroluminescência tendo um comprimento de onda relativamente curto e espectro de largura de banda estreita "bombeia" o material fosforescente que, por sua vez irradia radiação de maior comprimento de onda tendo um espectro de



certa forma mais amplo.

Também deve ser entendido que o termo LED não limita o tipo de pacote físico e/ou elétrico de um LED. Por exemplo, como acima discutido, um LED pode se referir a uma  
5 simples luminária emissora de luz tendo múltiplas matrizes que são configuradas para respectivamente emitirem diferentes espectros de radiação (por ex., que possam ou não ser controláveis individualmente). Também, um LED pode ser associado a um material fosforescente que seja considerado  
10 como parte integral do LED (por ex., alguns tipos de LEDs brancos). Em geral, o termo LED pode se referir a LEDs empacotados, LEDs não empacotados, LEDs de montagem superficial, LEDs chip-on-board, LEDs de montagem em pacote T, LEDs de pacote radial, LEDs de pacote energético, LEDs  
15 incluindo alguns tipos de envoltórios e/ou elemento ótico (por ex., uma lente difusora) etc.

O termo "fonte luminosa" deve ser entendido como se referindo a qualquer uma ou mais variedade de fontes de radiação, incluindo, entre outros, fontes com base LED  
20 (incluindo um ou mais LEDs como definidos acima), fontes incandescentes (por ex., lâmpadas de filamentos, lâmpadas halógenas), fontes fluorescentes, fontes fosforescentes, fontes de descarga de alta intensidade (por ex., lâmpadas de vapor de sódio, vapor de mercúrio e haleto metálico), lasers,  
25 outros tipos de fontes eletroluminescentes, fontes piroluminescentes (por ex., chamas), fontes veloluminescentes (por ex., mantas de gás, fontes de radiação de arco de carbono), fontes fotoluminescentes (por ex., fontes de descarga gasosa), fontes catodo luminescentes usando  
30 saciação eletrônica, fontes galvanoluminescentes, fontes cristaloluminescentes, fontes cineluminescentes, fontes termoluminescentes, fontes triboluminescentes, fontes sonoluminescentes, fontes radioluminescentes e polímeros

luminescentes.

Uma determinada fonte luminosa pode ser configurada para gerar radiação eletromagnética dentro do espectro visível, fora do espectro visível ou uma combinação de ambos.

5 Assim, os termos "luz" e "radiação" são usados de forma intercambiável na presente. Adicionalmente, uma fonte luminosa pode incluir como componente integral um ou mais filtros (por ex., filtros coloridos), lentes ou outros componentes óticos. Também deve ser entendido que fontes

10 luminosas podem ser configuradas para várias aplicações, incluindo, entre outros, indicação, display e/ou iluminação. Uma "fonte de iluminação" é uma fonte luminosa particularmente configurada para gerar radiação tendo intensidade suficiente para iluminar efetivamente um espaço

15 interior ou exterior. Nesse contexto, "intensidade suficiente" se refere à energia radiante suficiente no espectro visível gerado no espaço ou ambiente (a unidade "lumens" é geralmente empregada para representar a potência total luminosa de uma fonte luminosa em todas as direções, em

20 termos de energia radiante ou "fluxo luminoso") para prover iluminação ambiente (isto é, luz que pode ser percebida indiretamente e que pode ser, por exemplo, refletida por uma ou mais variedades de superfícies intervenientes antes de ser percebida no todo ou em parte).

25 O termo "luminária" é utilizado na presente para se referir a uma realização ou configurado de uma ou mais unidades de iluminação em um determinado fator, montagem ou pacote de forma. O termo "unidade de iluminação" é utilizado na presente para se referir a um equipamento que inclui uma

30 ou mais fontes luminosas de tipos iguais ou diferentes. Uma determinada unidade de iluminação pode ter qualquer uma das variedades de configurações de montagem para a(s) fonte(s) luminosa(s), configurações e formas de

enclausuramento/alojamento e/ou configurações de conexões elétricas ou mecânicas. Adicionalmente, uma determinada unidade de iluminação pode estar opcionalmente associada a (por ex., incluir, ser acoplada e/ou empacotada com) vários outros componentes (por ex., circuitos de controle) relativos à operação da(s) fonte luminosa(s). Uma "unidade de iluminação com base em LED" se refere a uma unidade de iluminação que inclui uma ou mais fontes luminosas com base em LED como acima discutidas, individual ou em combinação com outras fontes luminosas sem base em LEDs. Uma unidade de iluminação "multicanais" se refere a uma unidade de iluminação com base em LEDs ou sem base em LEDs que inclua pelo menos duas fontes luminosas configuradas para gerarem respectivamente diferentes espectros de radiação, em que cada fonte diferente de espectro pode ser denominada de "canal" das unidades de iluminação multicanais.

O termo "controlador" é utilizado na presente geralmente para descrever vários equipamentos referentes à operação de uma ou mais fontes luminosas. Um controlador pode ser constituído de várias formas (por ex., com hardware dedicado) para realizar várias funções discutidas na presente. Um "processador" é um exemplo de um controlador que emprega um ou mais microprocessadores que podem ser programados usando software (por ex., microcódigo) para realizar várias funções discutidas na presente. Um controlador pode ser realizado com ou sem o emprego de um processador, e também pode ser constituído como uma combinação de hardwares dedicados para realizar algumas funções e um processador (por ex., um ou mais microprocessadores programados e circuitos associados) para realizar outras funções. Exemplos de componentes de controlador que podem ser empregadas em várias realizações da presente revelação incluem, entre outros, microprocessadores

convencionais, circuitos integrados para aplicações específicas (ASICs - application-specific integrated circuits), e arranjo de portas programável em campo (FPGAs - Field-programmable gate arrays).

5           Em várias realizações, um processador ou controlador pode ser associado a uma ou mais mídias de armazenagem (genericamente denominadas na presente de "memória," por ex., memória volátil e não volátil de computador como RAM, PROM, EPROM e EEPROM, disquetes, discos compactos, discos óticos, fitas magnéticas etc.). Em algumas  
10           realizações, a mídia de armazenagem pode ser codificada com um ou mais programas que, quando executados em um ou mais processadores e/ou controladores, realizam pelo menos algumas das funções discutidas na presente. Várias mídias de  
15           armazenagem podem ser fixadas no interior de um processador ou controlador ou podem ser transportáveis, de maneira que um ou mais programas nele armazenados possam ser carregados em um processador ou controlador de maneira a realizar vários aspectos da presente invenção discutidos na presente. Os  
20           termos "programa" ou "programa de computador" são utilizados na presente em um sentido genérico para mencionar qualquer tipo de código de computador (por ex., software ou microcódigo) que possa ser empregado para programar um ou mais processadores ou controladores.

25           Em uma realização de rede, uma ou mais luminárias acopladas a uma rede podem servir como um controlador para uma ou mais outras luminárias acopladas à rede (por ex., em uma relação mestre/escravo). Em outra realização, um ambiente em rede pode incluir um ou mais controladores dedicados que  
30           sejam configurados para controlar uma ou mais das luminárias acopladas à rede. Geralmente, múltiplas luminárias acopladas individualmente à rede podem ter acesso aos dados que estiverem presentes no meio ou nos meios de comunicação;

entretanto, uma determinada luminária pode ser "endereçável" por estar configurada para trocar seletivamente dados com (isto é, receber dados de e/ou transmitir dados para) a rede, com base, por exemplo, em um ou mais determinados  
5 identificadores (por ex., "endereços") a ele indicados.

O termo "network" como usado na presente se refere a qualquer interligação de duas ou mais luminárias (incluindo controladores ou processadores) que facilitem o transporte de informações (por ex. para controle de luminária, armazenagem  
10 de dados, troca de dados etc.) entre quaisquer duas ou mais luminárias e/ou entre múltiplas luminárias acopladas à rede. Como deve ser prontamente apreciado, várias realizações de redes adequadas para a interconexão de múltiplas luminárias podem incluir qualquer variedade de topologia de rede e  
15 empregar qualquer de uma variedade de protocolos de comunicações. Adicionalmente, em várias redes de acordo com a presente revelação, qualquer conexão entre duas luminárias pode representar uma conexão dedicada entre os dois sistemas, ou alternativamente uma conexão não dedicada. Além de  
20 transportar informações para duas luminárias, essa conexão não dedicada pode transportar informações não necessariamente dedicadas a quaisquer das duas luminárias (por ex., uma conexão de rede aberta). Além disso, deve ser prontamente apreciado que várias redes de luminárias como discutido na  
- 25 presente podem empregar um ou mais links sem fio, fio/cabo e/ou de fibra ótica para facilitar o transporte das informações na rede.

Deve ser apreciado que todas as combinações dos conceitos apresentados e de outros conceitos discutidos  
30 abaixo em maiores detalhes (desde que esses conceitos não sejam mutuamente inconsistentes) são contemplados como parte do assunto da invenção revelada na presente. Em particular, todas as combinações, de acordo com o assunto reivindicado,

que aparecem no final desta revelação são contempladas como sendo parte do assunto da invenção revelada na presente. Também deve ser apreciado que a terminologia explicitamente empregada na presente e que também apareça em qualquer  
5 revelação incorporada por referência deve estar de acordo com um significado mais consistente com os conceitos particularmente revelados na presente.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos desenhos, os caracteres similares de referência  
10 geralmente se referem às mesmas partes em todas as vistas. Também, os desenhos não estão necessariamente em escala, ênfase geralmente sendo colocada na ilustração dos princípios da invenção.

A FIGURA 1 ilustra uma realização de uma rede de  
15 luminárias públicas tendo uma pluralidade de luminárias públicas colocadas ao longo da estrada.

A FIGURA 2 ilustra um diagrama esquemático de uma das luminárias públicas da FIGURA 1.

A FIGURA 3 ilustra outra realização de uma rede de  
20 luminárias públicas tendo uma pluralidade de luminárias públicas colocadas ao longo de uma estrada curvilínea.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

Foram projetadas luminárias que realizam sistemas de controle de iluminação inteligente para a obtenção de  
25 economia de energia. Quando um objeto é detectado por um detector de movimentos de uma luminária que realiza este sistema de controle de iluminação inteligente, a luminária envia um sinal que faz com que todas as luminárias públicas que estiverem na área acendam. A relação entre luminárias  
30 nesses sistemas se baseia na distância entre elas, não sendo dinamicamente determinada, por exemplo, pela relação entre elas ao longo de um ou mais caminhos normais de atividade. Como resultado, quando um objeto é detectado nesse sistema,

algumas de suas luminárias podem ser operadas desnecessariamente em alto nível de produção luminoso, de forma previamente desnecessária e/ou podem ser mantidas em alto nível de desempenho luminoso por um tempo  
5 desnecessariamente longo. Assim, os Solicitantes reconheceram e apreciaram que seria benéfico prover um sistema de controle inteligente para uma rede de iluminação com sensores de movimento incluindo uma ou mais luminárias que determinem dinamicamente a relação da luminária com uma pluralidade de  
10 outras luminárias, de maneira que a luminária possa ser operada de forma mais eficiente quando um objeto for detectado pela luminária e/ou por uma ou mais outras luminárias. Esse objeto pode ser, por exemplo, um carro, caminhão, ônibus, bicicleta, trem ou um pedestre.

15 Mais geralmente, os Solicitantes reconheceram e apreciaram que seria benéfico prover um sistema de controle para uma luminária em rede que determine dinamicamente a relação da luminária com uma pluralidade de outras luminárias.

20 Na seguinte descrição detalhada, para propósitos de explicação e não de limitação, são apresentadas realizações representativas que revelam detalhes específicos para prover uma completa compreensão da invenção reivindicada. Entretanto, ficará aparente para os técnicos no assunto que  
25 tiveram o benefício da presente revelação que outras realizações, de acordo com os presentes ensinamentos, que abandonarem os detalhes específicos revelados na presente permanecem dentro do escopo das reivindicações anexas. Além disso, as descrições de bem conhecidos equipamentos e métodos  
30 podem ser omitidas de maneira a não obscurecer a descrição das realizações representativas. Esses métodos e equipamentos se situam claramente dentro do escopo da invenção anexa. Por exemplo, várias realizações da abordagem revelada na presente

são particularmente adequadas para um sistema de controle inteligente de uma rede de iluminação pública sensora de movimentos colocada ao longo da estrada e configurada para prover um nível predeterminado de produção luminosa com base nas condições de tráfego na estrada. Assim, para propósitos de ilustração, a invenção reivindicada é discutida com esta rede de iluminação pública. Entretanto, outras configurações e aplicações desta abordagem são contempladas sem abandonar o escopo ou o espírito da invenção reivindicada.

10 Com referência à **FIGURA 1**, uma rede de luminárias públicas 10 inclui uma pluralidade de luminárias públicas 20A-P colocadas ao longo da estrada. Cada uma das luminárias públicas 20A-P tem uma faixa de cobertura correspondente de luminária pública 21A-P dentro da qual pode detectar movimento de um objeto como, por exemplo, um veículo. A pluralidade de luminárias públicas 20A-P está em comunicação de rede entre si.

Com referência à **FIGURA 2**, é mostrado um diagrama esquemático de um sistema de controle 25 comum a cada uma das luminárias públicas 20A-P da rede de luminária pública 10. A indicação "A-P" foi omitida de vários componentes ilustrados na Figura 2, já que os componentes são comuns a todas as luminárias públicas 20A-P, mas podem ser usados na presente com uma indicação "A-P" para indicar uma específica luminária pública 20A-P. O sistema de controle 25 e a fonte luminosa 24 podem estar em comunicação elétrica com uma fonte de energia como, por exemplo, uma fonte de energia CA externa.

Em algumas realizações, o sistema de controle 25 pode incluir um sensor de luz do dia em comunicação elétrica com uma fonte de energia CA externa e um comutador, sendo que o comutador pode estar em comunicação elétrica com o sensor de luz do dia, com a fonte de energia CA externa, e com o sistema de controle 25. O sensor de luz do dia pode ser



posicionado de maneira operável para medir o nível de luz ambiente. Quando o nível de luz ambiente medido pelo sensor de luz do dia cair abaixo de um nível predeterminado, pode fazer o comutador enviar energia da fonte de energia CA externa para o sistema de controle 25, somente assim energizando o sistema de controle 25 durante as horas de baixa luminosidade ambiente. Em algumas realizações, um conversor CA/CC pode ser interposto entre uma fonte de energia CA externa e o sistema de controle 25.

Um detector de objetos 30 e um transceptor de dados 35 estão em comunicação elétrica com um controlador 50. O controlador 50 está em comunicação elétrica com o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 que energiza uma fonte luminosa 24. Em algumas realizações, a fonte luminosa 22 é uma fonte luminosa LED e o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 inclui um ou mais drivers para energizar a fonte luminosa 22 em um nível desejado de produção luminosa. Em outras realizações, a fonte luminosa 22 é uma fonte luminosa HID e o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 inclui um ou mais reatores para acionar a fonte luminosa 22 em um nível desejado de produção luminosa. Também podem ser empregados outros tipos de fontes luminosas sem abandonar o escopo e o espírito da invenção.

O controlador 50 é operável para comunicar-se com o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 para garantir que a fonte luminosa 24 esteja sendo energizada de forma adequada. Por exemplo, em algumas realizações, como a realização da Figura 2, o controlador 50 pode comunicar-se com o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 para garantir que a fonte luminosa 24 esteja produzindo uma desejada produção de intensidade luminosa. Por exemplo, o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 pode modular a energia sendo fornecida para a fonte luminosa 24 para controlar sua intensidade de

iluminação com base na entrada recebida do controlador 50. A potência de luz da fonte luminosa 24 pode ser alterada, por exemplo, a modulação de largura do pulso pelo circuito eletrônico da fonte luminosa 22 para fazer com que a fonte luminosa 24 produza luz com uma intensidade desejada.

O transceptor de dados 35 inclui um transmissor de dados 37 e um receptor de dados 39. Em algumas realizações o transmissor de dados 37 pode incluir um transmissor de radiofrequência (RF) e o receptor de dados 39 pode incluir um receptor RF. Em algumas realizações, o transmissor de dados 37 e o receptor de dados 39 podem ser partes separadas um do outro e não incluídas no pacote do transceptor de dados 40. O transmissor de dados 37 coopera com o controlador 50 para formar um sistema de transmissão de dados que transmite dados para pelo menos outras luminárias públicas 20A-P e o receptor de dados 39 coopera com o controlador 50 para formar um sistema de recepção de dados que recebe dados de pelo menos outra das luminárias públicas 20A-P. Em realizações alternativas, os dados podem ser comunicados entre as várias luminárias públicas 20A-P por um meio físico, incluindo, por exemplo, cabos coaxiais de pares torcidos, fibras óticas ou um link sem fio usando, por exemplo, transmissões luminosas visíveis infravermelhas, micro-ondas ou codificadas e todos os transmissores, receptores ou transceptores adequados podem ser utilizados para efetuar a comunicação na rede de luminárias 10. Qualquer protocolo adequado pode ser utilizado para a transmissão de dados, incluindo, por exemplo, TCP/IP, variações de Ethernet, Universal Serial Bus, Bluetooth, FireWire, Zigbee, DMX, 802.11b, 802.11a, 802.11g, token ring, um token bus, serial bus, redes de linhas de energia na entrada de força ou linhas de potência de baixa tensão, ou qualquer outro protocolo sem fio ou com fio adequado. A rede de luminárias 10 também pode usar combinações de mídias

físicas e/ou protocolos de dados.

Em algumas realizações, o circuito eletrônico da fonte luminosa 22 inclui um driver LED e uma fonte luminosa 24 inclui uma fonte luminosa LED que emprega um transmissor de dados utilizado para transmitir dados para outras luminárias públicas 20A-P. Em algumas dessas realizações, a potência da fonte luminosa LED pode ser alterada, por exemplo, por modulação de códigos de pulsos e/ou modulação de posição de pulsos pelo driver LED para fazer com que a fonte luminosa LED produza luz tendo dados LED codificados. Um sensor ótico pode incluir um receptor de dados e ser posicionado de forma operável em cada uma das luminárias públicas 20A-P para receber a produção luminosa tendo dados LED codificados de pelo menos uma das luminárias públicas 20A-P. O sensor ótico pode estar em comunicação com o controlador 50 para interpretar a potência luminosa recebida tendo dados LED codificados. O sensor ótico pode ser, por exemplo, um fototransistor, fotodiodo ou qualquer outra luminária capaz de detectar a luz incidente tendo o comprimento de onda presente em uma potência luminosa recebida tendo dados LED codificados.

O objeto detector 30 pode ser realizado como um detector de movimentos posicionado de forma operável para detectar a presença e/ou o movimento de um objeto no interior de uma faixa de cobertura. Em algumas realizações, o objeto detector 30 pode ser, por exemplo, uma ou mais luminárias que detectam movimento e/ou a presença de um objeto, por exemplo, luz infravermelha, tecnologia laser, ondas de rádio, uma câmara fixa, detecção indutiva de proximidade, uma câmara termográfica e/ou um campo eletromagnético ou eletrostático. O objeto detector 30 e o controlador 50 compreendem um sistema para a detecção de movimento na realização da **FIGURA 2**.

Quando é detectado movimento pelo objeto detector  
30 de uma determinada luminária pública 20A-P, seu  
controlador 50 pode transmitir os dados por seu transmissor  
de dados 37. Os dados transmitidos incluem dados de  
5 identificação da luminária indicativos do movimento sendo  
detectado por aquela determinada luminária pública de  
transmissão 20A-P. O receptor de dados 39 de pelo menos outra  
luminária pública 20A-P é operável para receber os dados de  
identificação da iluminação pública. Se a pelo menos outra  
10 luminária pública 20A-P tiver sido calibrada, garantirá que a  
potência luminosa da fonte luminosa 24 esteja em um nível  
adequado de produção luminosa com base em sua relação  
temporal dinamicamente determinada com a luminária pública de  
transmissão 20A-P, descrita em maiores detalhes na presente.  
15 Se pelo menos a outra luminária pública 20A-P ainda não tiver  
sido calibrada, seu controlador 50 pode determinar uma  
diferença no tempo relativa à luminária pública de  
transmissão 20A-P, como descrito em maiores detalhes na  
presente. A diferença no tempo pode ser utilizada para  
20 calcular uma relação temporal e está relacionada com a  
diferença no tempo entre a recepção dos dados de  
identificação da iluminação pública da luminária pública de  
transmissão 20A-P e a detecção de movimento por pelo menos  
outra luminária pública 20A-P.

25 Novamente com referência à **FIGURA 1**, é descrita em  
detalhes a calibração de uma única luminária pública 20M da  
rede de luminárias públicas 10, de acordo com uma realização.  
A luminária pública 20M pode se autocalibrar durante um ou  
mais períodos de baixa atividade. Um período de baixa  
30 atividade corresponde às ocasiões quando relativamente poucos  
carros estão próximos à luminária 20M, de maneira que possa  
ser determinado o tempo necessário para que um único veículo  
viaje entre algumas das luminárias públicas 20A-L e 20N-P e a

luminária pública 20M. Em algumas realizações, o período de baixa atividade pode ser determinado com base na quantidade de movimento detectado em toda ou em parte da rede de luminárias públicas 10. Em algumas realizações, os períodos de baixa atividade podem ser um período de tempo pré-selecionado como, por exemplo, 3h00 da manhã - 4h00 da manhã. Em outras realizações, o período de baixa atividade pode ser, de outro modo, determinado.

Durante o período de baixa atividade, a luminária pública 20M pode receber, por um seu receptor de dados 39M, uma pluralidade de dados de identificação da luminária, cada qual sendo indicativo de um movimento sendo detectado por uma das luminárias 20A-L e 20N-P. O controlador 50M da luminária pública 20M calcula uma pluralidade de diferenças de tempo, cada uma das diferenças de tempo sendo relativa ao tempo entre o recebimento dos dados de identificação da luminária de uma das luminárias 20A-L e 20N-P e a detecção de movimento pelo detector de movimentos 30M da luminária pública 20M. Cada uma das diferenças de tempo é indicativa da quantidade de tempo que levou para um objeto percorrer entre a faixa de cobertura da luminária pública 21A-L e 21N-P e a faixa de cobertura da luminária pública 21M.

Após um número predeterminado de diferenças de tempo ter sido calculado, o controlador 50M pode então calcular a relação temporal de cada pluralidade de luminárias 20A-L e 20N-P, com base em uma pluralidade de diferenças de tempo calculadas para cada uma das luminárias 20A-L e 20N-P. Em algumas realizações, a relação temporal de uma única luminária entre as luminárias 20A-L e 20N-P pode se basear, por exemplo, em considerar a média de todas as diferenças de tempo de uma única luminária. Em algumas realizações, a relação temporal de uma única luminária entre as luminárias 20A-L e 20N-P pode se basear, por exemplo, em considerar a

média da faixa estatisticamente significativa de diferenças de tempo de uma única luminária. Em algumas realizações, a relação temporal de uma única luminária entre as luminárias 20A-L e 20N-P pode se basear, por exemplo, em um valor médio de todas as diferenças de tempo não situadas fora de uma única luminária. Em outras realizações, a relação temporal de uma única luminária entre as luminárias 20A-L e 20N-P pode ser, de outro modo, com base em uma pluralidade de diferenças de tempo da única luminária.

Como exemplo, a Tabela 1-1 abaixo mostra uma pluralidade de diferenças de tempo medidas como exemplo de uma luminária pública 20M com relação à luminária pública 20A. Cada diferença no tempo é indicativa do período de tempo, em segundos, que leva para o objeto percorrer da faixa de cobertura da luminária pública 21A para a faixa de cobertura da luminária pública 21M. O valor ">180" é indicativo de um tempo maior que 180 segundos e pode ser indicativo de, por exemplo, um veículo que nunca passou pela luminária pública 20M após passar pela luminária pública 20A.

Dados da Luminária Pública 20M para 20A													
$\Delta t$ (s)	20	42	46	50	>180	>180	>180	44	39	45	41	48	49

Tabela 1-1

Em algumas realizações, para determinar a relação temporal da luminária pública 20M com a luminária pública 20A, o controlador 50M pode calcular uma média da menor faixa estatisticamente significativa de diferenças de tempo. Por exemplo, o controlador 50M pode calcular uma média de todas as diferenças de tempo medidas de 40 segundos a 49 segundos, resultando em uma relação temporal calculada de 45 segundos para a iluminação pública 20A. A relação temporal para uma determinada luminária pública 20A-L ou 20N-P pode ser fixada após um número predeterminado de diferenças de tempo ter sido recebido para aquela determinada luminária. Em outras

realizações, a relação temporal para uma determinada luminária pública 20A-L ou 20N-P pode ser continuamente atualizada durante períodos de baixa atividade. Em algumas realizações, a relação temporal para uma determinada luminária pública 20A-L ou 20N-P pode ser restabelecida, por exemplo, manualmente e/ou se o controlador 50M reconhecer uma significativa alteração na diferença calculada de tempo com relação a uma determinada luminária pública 20A-L ou 20N-P. Uma significativa alteração na diferença calculada de tempo pode ocorrer se, por exemplo, forem alterados os padrões de tráfego e/ou o limite de velocidade.

Como outro exemplo, a Tabela 1-2 abaixo mostra relações temporais calculadas para a luminária pública 20M com relação à luminária pública 20A-L e 20N-P.

Dados da Relação Temporal para Luminárias Públicas 20M								
<b>Polo</b>	20A	20B	20C	20D	20E	20F	20G	20H
<b><math>\Delta t</math> (s)</b>	40	35	>180	>180	45	40	>180	>180
<b>Polo</b>	20I	20J	20K	20L	20N	20O	20P	
<b><math>\Delta t</math> (s)</b>	20	15	25	>180	>180	>180	>180	

15 Tabela 1-2

O controlador 50M pode ajustar a produção da fonte luminosa 24M com base na relação temporal calculada de uma luminária pública 20A-L ou 20N-P correspondente aos dados de identificação da luminária pública recebidos recentemente. Como exemplo, o controlador 50M pode ajustar sua fonte luminosa 24M, de acordo com a Tabela 1-3 abaixo, que mostra várias produções luminosas que correspondem a várias relações temporais. Em realizações alternativas, o controlador 50M pode ajustar sua fonte luminosa de acordo com, por exemplo, outra tabela e/ou com uma fórmula que inclui a relação temporal como sua variável.

Nível de Potência Luminosa para Luminárias Públicas 20M				
<b><math>\Delta t</math></b>	$0 < \Delta t < 30$	$29 < \Delta t < 60$	$59 < \Delta t < 180$	$\Delta t > 179$
<b>Potência</b>	100%	85%	70%	30%

Tabela 1-3

É feita referência continuada à FIGURA 1 para um exemplo do comportamento da luminária pública 20M após calibração, usando a Tabela 1-2 e a Tabela 1-3. Se um veículo se move dentro da faixa de cobertura da luminária pública 21A, o transmissor de dados 37A da luminária pública 20A transmite, seja direta ou indiretamente, dados de identificação da iluminação pública para a luminária pública 20M, que recebe os dados de identificação da luminária pública por um receptor de dados 39M. Como a relação temporal calculada da luminária pública 20M para a luminária pública 20A é menor que 60 segundos, mas maior que 29 segundos (45 segundos), o controlador 50M faz com que a fonte luminosa 24M se ilumine para produzir aproximadamente 85% de sua produção luminosa. Se o veículo se move dentro da faixa de cobertura da luminária pública 21B, o transmissor de dados 37B transmite os dados de identificação da luminária pública, seja direta ou indiretamente, para o receptor de dados 39M. Como a relação temporal calculada da luminária pública 20M para a luminária pública 20B é menor que 60 segundos, mas maior que 29 segundos (35 segundos), o controlador 50M mantém a fonte luminosa 24M a aproximadamente 85% de sua produção luminosa.

Se o veículo continuasse em um caminho reto e se movesse dentro da faixa de cobertura da luminária pública 21C, o transmissor de dados 37C transmitiria os dados de identificação da luminária pública, seja direta ou indiretamente, para o receptor de dados 39M. Como a relação temporal calculada da luminária pública 20C para a luminária pública 20M é maior que 180 segundos, o controlador 50M reduziria a produção luminosa da fonte luminosa 24M para aproximadamente 30% de sua produção luminosa. Se o veículo virasse para a esquerda e se movesse dentro da faixa de



cobertura da luminária pública 21I, o transmissor de dados 37I transmitiria os dados de identificação da luminária pública para o receptor de dados 39M. Como a relação temporal calculada da luminária pública 20I para a luminária pública 20M é menor que 30 segundos (20 segundos), o controlador 50M aumentaria a produção luminosa da fonte luminosa 24M para aproximadamente 100% de sua produção luminosa. Em algumas realizações, a produção luminosa da fonte luminosa 24M pode ser mantida a aproximadamente 100%, até que o veículo se aproximasse de outra luminária pública tendo um valor temporal correspondente a um valor menor de produção luminosa (por ex., da luminária pública 20N) e/ou até que um determinado período de tempo tivesse passado sem receber os dados de identificação da luminária pública indicativo de um veículo nas proximidades.

Em algumas realizações, uma das recém-instaladas luminárias públicas 20A-P pode estar em total produção luminosa até que tenha recebido suficientes dados estatísticos de outras das luminárias públicas 20A-P para serem calibradas. Em algumas realizações, uma ou mais luminárias públicas 20A-P podem ser configuradas com um nível mínimo de produção luminosa. Por exemplo, uma pluralidade de luminárias públicas 20A-P pode ser configurada para produzir sempre pelo menos um nível de produção luminosa de 70% para manter um ambiente seguro. Em algumas realizações, uma ou mais fontes luminosas 24A-P das luminárias públicas 20A-P podem ser desligadas completamente após, por exemplo, um período predeterminado de tempo ter passado sem a recepção de dados de identificação da luminária pública indicativos de um veículo nas proximidades e/ou após terem sido recebidos dados de identificação de iluminação pública indicativos de um objeto se distanciando das luminárias públicas 20A-P.

Em algumas realizações, o nível de produção

luminosa de uma ou mais das luminárias públicas 20A-P pode, adicional ou alternativamente, ser dependente da determinação de direção de um objeto detectado. Em algumas realizações, a direção de um objeto detectado com relação a uma luminária de referência pode ser determinada comparando a relação temporal correspondente aos dados de identificação da luminária pública recentemente recebidos com a relação temporal correspondente dados de identificação da luminária pública menos recentemente recebidos. Por exemplo, uma maior relação temporal pode indicar que um objeto está se distanciando da luminária de referência.

Em algumas realizações, a direção de um objeto detectado pode ser determinada com referência a uma relação espacial calculada entre as luminárias públicas 20A-P. A relação espacial pode ser calibrada e determinada durante períodos de baixa atividade e pode incluir o cálculo de um ou mais caminhos com base na atividade sucessora dos dados de identificação da luminária. Por exemplo, durante períodos de baixa atividade sequencial, os dados de identificação da luminária pública podem ser monitorados para determinar os seguintes oito caminhos típicos de atividade ao longo da rede de iluminação pública 10 mostrada abaixo na Tabela 1-4.

Caminhos de Atividade da Rede de Iluminação Pública 10						
Caminho 1	20A	20B	20C	20D		
Caminho 2	20E	20F	20G	20H		
Caminho 3	20A	20B	20I	20J		
Caminho 4	20K	20L	20G	20H		
Caminho 5	20A	20B	20I	20J	20M	20N
Caminho 6	20O	20P	20K	20L	20G	20H
Caminho 7	20E	20F	20I	20J	20M	20N
Caminho 8	20O	20P	20K	20L	20C	20D

Tabela 1-4

Durante períodos de baixa atividade, após as relações espaciais terem sido determinadas, somente algumas luminárias públicas 20A-P podem ser iluminadas quando for determinado movimento em uma determinada luminária pública

5 20A-P com base na relação espacial. Por exemplo, se for detectado movimento na faixa de cobertura da luminária pública 21A, as luminárias públicas ao longo dos Caminhos 1, 3 e 5 (20A, 20B, 20C, 20D, 20I, 20J, 20M e 20N) podem ser iluminadas. Em algumas realizações, aquelas mais próximas à

10 luminária pública 20A ao longo dos caminhos podem ser iluminadas em maior nível de produção luminosa que aquelas mais distantes ao longo dos caminhos. Por exemplo, as luminárias públicas 20B, 20C e 20I podem ser iluminadas em maior nível de produção luminosa que as luminárias públicas

15 20D e 20J e as luminárias públicas 20D e 20J podem ser iluminadas em maior nível de produção luminosa que as luminárias públicas 20M e 20N. Se for detectado movimento na faixa de cobertura da luminária pública 21B, o nível de produção luminosa das luminárias públicas 20D e 20J pode ser

20 aumentado. Se for então detectado movimento na faixa de cobertura da luminária pública 21C, a produção luminosa das luminárias públicas 20I, 20J, 20M, e 20N pode ser reduzida, uma vez que naquele ponto pode ser determinado que o movimento está ocorrendo ao longo do Caminho 1 e não ao longo

25 do Caminho 3 ou do Caminho 5.

A produção luminosa de uma determinada luminária pública 20A-P pode ser dependente exclusivamente da relação espacial determinada entre as luminárias públicas 20A-P. Em algumas realizações, a produção luminosa de uma determinada

30 luminária pública 20A-P pode ser dependente da relação espacial determinada entre as luminárias públicas 20A-P e a relação temporal determinada no intermédio. Em algumas realizações, a produção luminosa de uma determinada luminária

pública 20A-P pode ser dependente da relação espacial determinada entre as luminárias públicas 20A-P e o tempo de voo intermediário.

O nível de produção luminosa de uma ou mais  
5 luminárias públicas 20A-P também pode ser dependente do nível de luz ambiente medido por um sensor de luz do dia. Por exemplo, se o nível de luz ambiente for indicativo de condições relativamente escuras uma determinada luminária pública 20 A-D pode ser iluminada em maior nível de produção  
10 luminosa para uma determinada relação temporal que se o nível de luz ambiente fosse indicativo de condições relativamente de luz noturna (como pode ser o caso com cobertura de neve e/ou lua cheia).

Será apreciado que se utilizando a calibração  
15 dinâmica temporal e/ou espacial descrita na presente, a substituição de uma simples luminária pública 20A-P pode ocorrer sem a necessidade de alterar qualquer ajuste das luminárias públicas não substituídas 20A-P e as luminárias públicas substituídas 20A-P se adaptarão prontamente e se  
20 autocalibrarão dentro da rede de luminárias públicas 10. Adicionalmente, podem ocorrer novas instalações da rede de iluminação pública 10 sem a necessidade de comissionamento. Por exemplo, podem ocorrer novas instalações sem a necessidade de calibração manual das luminárias públicas  
25 individuais 10-e sem a necessidade de mapear manualmente as luminárias públicas individuais 20A-P.

Com referência à **FIGURA 3**, em outra realização, a rede de luminárias públicas 100 tem uma pluralidade de luminárias públicas 120A-P dispostas ao longo de uma estrada  
30 curva. A pluralidade de luminárias públicas 120A-P está em comunicação de rede entre si e cada qual é operável para detectar o movimento de um objeto dentro de uma correspondente faixa de cobertura de iluminação pública

geralmente representada por uma linha anular tracejada que circunda cada uma das luminárias públicas 120A-P. A relação espacial entre as luminárias públicas 120A-P pode ser determinada durante períodos de baixa atividade e pode

5 incluir o cálculo de um ou mais caminhos com base na atividade sucessora. Por exemplo, durante períodos de baixa atividade os dados sequenciais de identificação da luminária pública podem ser monitorados por cada uma das luminárias públicas 120A-P, de maneira que cada luminária pública possa

10 determinar sua relação entre as outras luminárias públicas 120A-P. Por exemplo, a tabela 3-1 abaixo mostra a relação espacial da luminária pública 120K com outras luminárias. A relação espacial da tabela 3-1 é calculável rastreando os dados de identificação da luminária pública que precedem e

15 sucedem a detecção de movimento pela luminária pública 120K durante períodos de baixa atividade.

Relação Espacial da Luminária Pública 120K com outras Luminárias															
Luminária	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P
Distância e	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5

Tabela 3-1

Um controlador associado à luminária pública 120K pode fazer com que uma sua fonte luminosa ilumine em um nível

20 de produção luminosa que corresponda a uma relação espacial entre a luminária pública 120K e pelo menos um dos dados de identificação da luminária pública recentemente recebidos. Por exemplo, em algumas realizações a luminária pública 120K pode iluminar em um nível de iluminação limite se um dos

25 dados de identificação da luminária pública mais recentemente recebidos for indicativo de movimento na luminária pública 120A-P tendo uma relação espacial de três ou menos. Também, por exemplo, em algumas realizações, a luminária pública 120K pode iluminar em um nível de iluminação limite se um dos

dados de identificação da luminária pública mais recentemente recebidos for indicativo de movimento em uma luminária pública 120A-P tendo uma relação espacial de três ou menos e se pelo menos dois dos dados de identificação da luminária pública recentemente recebidos forem indicativos de movimento que esteja ocorrendo em uma direção da luminária pública 120K. Em algumas realizações, a produção luminosa de uma determinada luminária pública 120A-P pode ser dependente exclusivamente da relação espacial determinada entre as luminárias públicas 120A-P. Em algumas realizações, a produção luminosa de uma determinada luminária pública 120A-P pode ser dependente da relação espacial determinada entre as luminárias públicas 120A-P e a relação temporal determinada no intermédio. A produção luminosa de uma determinada luminária pública 120A-P pode ser dependente da relação espacial determinada entre as luminárias públicas 120A-P e o tempo de voo intermediário.

Apesar de terem sido descritas na presente várias realizações do sistema de controle para uma luminária, muitas outras variações e/ou adições podem ser realizadas. Por exemplo, em algumas realizações, luminárias públicas podem ser projetadas com distribuições com controle independente de intensidade luminosa bilateral. No caso, por exemplo, de estradas pouco movimentadas, as interseções ou estradas que não sejam relativamente usadas a noite, pode ser desejável ter somente um dos lados da luminária pública com controle independente de intensidade luminosa bilateral iluminando com intensidade total, minimizando assim o brilho percebido pelo motorista. Dependendo da quantidade, direção e/ou velocidade do tráfego próximo à luminária pública, um ou ambos os lados da luminária pública podem ser acesos.

Também, por exemplo, em algumas realizações, as luminárias públicas com acionamento solar podem ser

utilizadas. Também, por exemplo, em regiões sem cobertura de rádio, podem ser usadas emissões luminosas codificadas para transmitir informações de alerta de viagem aos veículos equipados de acordo.

5 Também, por exemplo, em algumas realizações, um ou mais componentes de um único sistema de controle 25 podem ser associados a múltiplas luminárias. Por exemplo, um único sistema de controle 25 pode controlar um nodo de luminária tendo uma pluralidade de luminárias e pode estar em  
10 comunicação de rede com um ou mais nodos de luminária, cada qual tendo uma ou mais luminárias. Naquelas ou em outras realizações, o sistema de controle pode ser localizado fisicamente ou adjacentes a uma da pluralidade de luminárias ou pode ser, por exemplo, provido de um pólo remoto ou outra  
15 área distinta da pluralidade de luminárias.

Também, por exemplo, em algumas realizações a rede de iluminação pode ser utilizada para aplicações interiores, como, por exemplo, em corredores, túneis, escritórios, lojas (por ex., na iluminação de prateleiras), ou espaços de  
20 transição em aeroportos. Nessas e em outras aplicações, a rede de iluminação pode ser operável para detectar vários movimentos de pedestres. Por exemplo, os pedestres podem andar em diferentes velocidades, ou podem correr, usar patins ou podem se mover em diferentes velocidades em uma esteira  
25 transportadora e ser detectados pela rede de iluminação. Uma mudança na produção luminosa com relação a uma produção luminosa limite se refere à intensidade total de produção luminosa, assim como a uma componente da intensidade da produção luminosa como, por exemplo, um determinado  
30 comprimento de onda.

Também, por exemplo, em algumas realizações, câmaras podem ser integradas na rede de luminárias públicas e configuradas para tirar fotos da placa de licença de um carro

quando a velocidade do veículo medida por uma ou mais luminárias públicas estiver além do limite de velocidade. Também, por exemplo, a rede de luminárias pode estar em comunicação elétrica com uma rede externa, como, por exemplo, a internet ou uma rede telefônica, e automaticamente comunicar uma velocidade alta ou outro incidente para a polícia ou outros serviços emergenciais.

Apesar de várias realizações da invenção terem sido descritas e ilustradas na presente, os técnicos no assunto verão prontamente uma variedade de outros meios e/ou estruturas para a realização da função e/ou para a obtenção dos resultados e/ou uma ou mais das vantagens descritas na presente, e cada uma dessas variações e/ou modificações deve estar dentro do escopo das realizações da invenção descrita na presente. Mais geralmente, os técnicos no assunto verão prontamente que todos os parâmetros, dimensões, materiais e configurações descritas na presente são somente exemplos e que os parâmetros, dimensões, materiais e/ou configurações reais dependerão da aplicação ou das aplicações específicas em que são usados os ensinamentos da invenção. Os técnicos no assunto reconhecerão, ou poderão certificar-se usando não mais que a experimentação de rotina, muitos equivalentes às realizações específicas da invenção ora descrita. É, portanto, entendido que as realizações são apresentadas somente como exemplos e que, dentro do escopo das reivindicações anexas e seus equivalentes, as realizações da invenção podem ser praticadas além do especificamente descrito e reivindicado. As realizações da invenção da presente revelação são direcionadas a cada característica individual, sistema, artigo, material, kit e/ou método ora descritos. Além disso, qualquer combinação de duas ou mais dessas características, sistemas, artigos, materiais, kits e/ou métodos, se essas características, sistemas, artigos,



materiais, kits e/ou métodos não forem mutuamente inconsistentes, estará incluída no escopo da invenção da presente revelação.

5 Todas as definições, como definidas e usadas na presente, devem ser entendidas como para controlar as definições do dicionário, definições em documentos incorporados por referência e/ou significados comuns dos termos definidos.

10 Os artigos indefinidos "um" e "uma," como usados na presente na especificação e nas reivindicações, a menos que claramente indicados ao contrário, devem ser entendidos como significando "pelo menos um."

15 A expressão "e/ou," como usada na presente na especificação e nas reivindicações, deve ser entendida como significando "um ou ambos" dos elementos assim em conjunto, isto é, elementos que estão presentes em conjunto em alguns casos e presentes separadamente em outros casos. Múltiplos elementos listados com "e/ou" devem ser entendidos da mesma maneira, isto é, "um ou mais" dos elementos assim em conjunto. Outros elementos podem opcionalmente estar presentes além dos elementos especificamente identificados pela cláusula "e/ou", estando ou não relacionados com os elementos especificamente identificados. Assim, como exemplo não limitador, uma referência a "A e/ou B", quando utilizada com a linguagem de extremidade aberta, como "compreendendo" 25 pode se referir, em uma realização, somente a A (opcionalmente incluindo outros elementos além de B); em outra realização, somente a B (opcionalmente incluindo outros elementos além de A); em ainda outra realização, para ambos A e B (opcionalmente incluindo outros elementos) etc. 30

Como usado na presente na especificação e nas reivindicações, "ou" deve ser entendido como tendo o mesmo significado de "e/ou" definido acima. Por exemplo, ao separar

itens em uma lista, "ou" ou "e/ou" devem ser interpretados como sendo inclusivos, isto é, a inclusão de pelo menos um, mas também incluindo mais de um, número ou lista de elementos, e, opcionalmente, outros itens não listados.

5 Somente os termos claramente indicados ao contrário, como "somente um de" ou "exatamente um de," ou, quando utilizados nas reivindicações, "consistindo de," se referem à inclusão de exatamente um elemento de um número ou lista de elementos. Em geral, o termo "ou" como usado na presente será somente

10 interpretado como indicativo de alternativas exclusivas (isto é "um ou outro, mas não ambos") quando precedido pelos termos de exclusividade, como "um dos," "um de," "somente um de," ou "exatamente um de." "Consistindo essencialmente de," quando utilizado nas reivindicações, terá seu significado ordinário

15 como usado no campo da lei de patentes.

Como usado na presente na especificação e nas reivindicações, a expressão "pelo menos um," em referência a uma lista de um ou mais elementos, deve ser entendida como significando pelo menos um elemento selecionado de qualquer

20 um ou mais dos elementos na lista de elementos, mas não necessariamente incluindo pelo menos um de cada e todos os elementos especificamente listados na lista de elementos e não excluindo qualquer combinação de elementos na lista de elementos. Esta definição também permite que os elementos

25 possam estar opcionalmente presentes além dos elementos especificamente identificados na lista de elementos para a qual a expressão "pelo menos um" se refira, estando ou não relacionada a aqueles elementos especificamente identificados. Assim, com exemplo não limitador, "pelo menos

30 um de A e B" (ou, de forma equivalente, "pelo menos um de A ou B," ou, de forma equivalente "pelo menos um de A e/ou B") pode se referir, em uma realização, a pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, A, sem B presente (e

opcionalmente incluindo elementos que não B); em outra realização, para pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, B, sem A presente (e opcionalmente incluindo elementos que não A); em ainda outra realização, para pelo menos um, 5 opcionalmente incluindo mais de um, A, e pelo menos um, opcionalmente incluindo mais de um, B (e opcionalmente incluindo outros elementos) etc.

Nas reivindicações, assim como na especificação acima, todas as expressões de transição como "compreendendo," 10 "incluindo," "transportando," "tendo," "contendo," "envolvendo," "retendo," "composto de," e similares devem ser entendidas como sendo de extremidade aberta, isto é, significando incluindo, sem limitações. Somente as expressões de transição "consistindo em" e "consistindo essencialmente 15 de" serão expressões de transição fechadas ou semi-fechadas, respectivamente.

REIVINDICAÇÕES

1. REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, caracterizada por compreender uma pluralidade de nodos de luminária pública em comunicação de rede entre si, cada um dos nodos de luminária pública, compreendendo:

5 pelo menos uma luminária pública tendo pelo menos uma fonte luminosa LED, um controlador em comunicação com a dita fonte luminosa LED, um sistema para a detecção de movimento em comunicação elétrica com o dito controlador, um sistema de transmissão de dados em comunicação elétrica com o dito controlador e um sistema de recepção de dados em comunicação elétrica com o dito controlador;

10 o dito sistema para a detecção de movimento de cada um dos ditos nodos de luminária pública operável para detectar um objeto no interior de uma faixa de cobertura e comunicar a detecção do dito objeto para o dito controlador;

15 em que o dito sistema de transmissão de dados transmite os dados de identificação de nodo da luminária pública quando o dito objeto é sentido pelo dito sistema para a detecção de movimento;

20 o dito sistema de recepção de dados de cada um dos ditos nodos de luminária pública operáveis para receber os ditos dados de identificação de nodo da luminária pública de outro dos ditos nodos de luminária pública e comunicar os ditos dados de identificação de nodo da luminária pública ao dito controlador;

25 em que durante períodos de baixa atividade, o dito controlador de cada um dos ditos nodos de luminária pública é operável para determinar dinamicamente uma relação temporal com cada uma pluralidade de ditos nodos de luminária pública;

30 em que cada dita relação temporal se baseia na análise de uma pluralidade de diferenças de tempo, cada uma das ditas diferenças de tempo relativas à diferença no tempo

entre uma recente detecção de objeto pelo dito detector de movimento e um recente recebimento dos ditos dados de identificação de nodo da luminária pública de uma das ditas luminárias públicas.

5           2. REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada em que cada dita relação temporal é determinada pela média de uma pluralidade das ditas diferenças de tempo para cada pluralidade dos ditos nodos de luminária pública para criar uma média de diferença  
10 no tempo para cada uma pluralidade de ditos nodos de luminária pública.

          3. REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada em que o dito controlador de cada um dos ditos nodos de luminária pública é  
15 operável para fazer pelo menos uma sua dita fonte luminosa enviar pelo menos um primeiro nível de produção luminosa quando os ditos dados de identificação de nodo da luminária pública recebidos pelo seu dito sistema de recepção de dados for indicativo de pelo menos um dos ditos nodos de luminária  
20 pública tendo pelo menos uma primeira dita relação temporal.

          4. REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada em que o dito controlador de cada um dos ditos nodos de luminária pública é operável para fazer pelo menos uma sua dita fonte luminosa  
25 enviar um segundo nível de produção luminosa maior que o dito primeiro nível de produção luminosa quando os ditos dados de identificação de nodo da luminária pública recebidos pelo seu dito sistema de recepção de dados for indicativo de pelo menos um dos ditos nodos de luminária pública tendo uma  
30 segunda dita relação temporal menor que a dita primeira relação temporal.

          5. REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada em que o dito

controlador de cada um dos ditos nodos de luminária pública é ainda operável para determinar dinamicamente uma relação espacial com cada pluralidade de ditos nodos de luminária pública.

5                   6. SISTEMA DE CONTROLE PARA PELO MENOS UMA LUMINÁRIA, caracterizado por compreender:

um controlador tendo uma saída de comunicação da fonte luminosa;

10                   um detector de movimentos em comunicação elétrica com o dito controlador;

um transmissor de dados em comunicação elétrica com o dito controlador; e

um receptor de dados em comunicação elétrica com o dito controlador;

15                   o dito detector de movimento operável para detectar um objeto dentro de uma faixa de cobertura da luminária;

20                   o dito receptor de dados operáveis para receber dados de identificação da luminária de pelo menos uma pluralidade de luminárias, os ditos dados de identificação da luminária indicativos de detecção de objeto por uma específica luminária das ditas luminárias;

o dito controlador operável para ser inicialmente calibrado dinamicamente durante períodos de baixa atividade;

25                   em que o dito controlador é calibrado determinando dinamicamente uma relação temporal de cada uma pluralidade das ditas luminárias pela análise de uma pluralidade de diferenças de tempo para cada uma das ditas luminárias, cada uma das ditas diferenças de tempo relativas à diferença no tempo entre a recente detecção de objeto pelo dito detector  
30                   de movimento e um recente recebimento dos ditos dados de identificação da luminária de uma das ditas luminárias;

em que após o dito controlador ser calibrado, o dito controlador é operável para alterar seletivamente um

sinal de saída na dita saída de comunicação da fonte luminosa com base na dita relação temporal de uma das ditas luminárias correspondente a pelo menos um dos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos.

5           7. SISTEMA DE CONTROLE PARA UMA LUMINÁRIA, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado em que antes de o dito controlador ser calibrado, o dito controlador não altera seletivamente o dito sinal de saída.

10           8. SISTEMA DE CONTROLE PARA UMA LUMINÁRIA, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado em que o dito controlador é adicionalmente operável para determinar dinamicamente uma relação espacial de cada pluralidade das ditas luminárias.

15           9. SISTEMA DE CONTROLE PARA UMA LUMINÁRIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado em que a dita relação espacial é determinada pela análise de pelo menos um sucessor dos ditos dados de identificação da luminária para detecção de objeto pelo dito detector de movimento e predecessor dos ditos dados de identificação da luminária  
20 para detecção de objeto pelo dito detector de movimento.

25           10. SISTEMA DE CONTROLE PARA UMA LUMINÁRIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado em que a dita relação espacial é determinada pela análise dos ditos sucessores dados de identificação da luminária para detecção de objeto pelo dito detector de movimento e do dito dados de identificação da luminária predecessora para detecção de objeto pelo dito detector de movimento.

30           11. SISTEMA DE CONTROLE PARA UMA LUMINÁRIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado em que a dita relação espacial é determinada pela análise de diferenças entre a dita relação temporal de uma pluralidade das ditas luminárias.

12. SISTEMA DE CONTROLE PARA UMA LUMINÁRIA, de

acordo com a reivindicação 8, caracterizado em que o dito controlador é operável para alterar seletivamente o dito sinal de saída com relação à dita saída de comunicação da fonte luminosa com base na dita relação espacial de pelo menos duas das ditas luminárias correspondentes aos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos.

13. LUMINÁRIA TENDO UM SISTEMA DE CONTROLE PARA COMUNICAÇÃO COM UMA PLURALIDADE DE LUMINÁRIAS EM UMA REDE DE LUMINÁRIAS, caracterizada por compreender:

10                    pelo menos uma fonte luminosa;  
                      um controlador em comunicação elétrica com a dita fonte luminosa;

                      um detector de movimentos em comunicação elétrica com o dito controlador;

15                    um transmissor de dados em comunicação elétrica com o dito controlador; e

                      um receptor de dados em comunicação elétrica com o dito controlador;

20                    o dito detector de movimento operável para detectar um objeto dentro da faixa de cobertura da luminária;

                      o dito receptor de dados operáveis para receber dados de identificação da luminária de uma pluralidade de luminárias, cada um dos ditos dados de identificação da luminária indicativo de detecção de objeto por uma específica

25                    luminária das ditas luminárias;

                      em que o dito controlador é calibrado dinamicamente pela determinação de uma relação temporal e espacial com cada uma pluralidade das ditas luminárias pela análise de uma pluralidade de diferenças de tempo para cada uma das ditas  
30                    luminárias, cada uma das ditas diferenças de tempo relacionada com a diferença no tempo entre uma recente detecção de objeto pelo dito detector de movimento e um recente recebimento dos ditos dados de identificação da



luminária de uma das ditas luminárias;

em que após o dito controlador ser calibrado, o dito controlador é operável para garantir que a dita fonte luminosa produza um primeiro nível de produção luminosa quando um dos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebido for indicativo de uma das ditas luminárias, cuja dita relação temporal esteja dentro de um primeiro período de tempo e quando os ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos e pelo menos um dos dados de identificação da luminária anterior aos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos for indicativo de uma relação espacial que estiver decrescendo.

14. LUMINÁRIA, tendo um sistema de controle para comunicação com uma pluralidade de luminárias em uma rede de luminárias, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada em que após o dito controlador ser calibrado, o dito controlador é operável para garantir que a dita fonte luminosa produza um segundo nível de produção luminosa maior que o dito primeiro nível de produção luminosa quando um dos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos for indicativo de uma das ditas luminárias, cuja dita relação temporal esteja dentro de um segundo período de tempo inferior ao dito primeiro período de tempo, e quando os ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos e pelo menos um dos dados de identificação da luminária anterior aos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos for indicativo de uma relação espacial que estiver decrescendo.

15. LUMINÁRIA, tendo um sistema de controle para comunicação com uma pluralidade de luminárias em uma rede de luminárias, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada em que após o dito controlador ser calibrado, o dito

controlador é operável para reduzir o dito nível de saída de luz da dita fonte luminosa quando os ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos e pelo menos um dos dados de identificação da luminária anterior aos ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos forem indicativos de uma relação espacial que estiver aumentando.

16. MÉTODO PARA A CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS, caracterizado por compreender:

o monitoramento de uma rede de luminárias em um período de baixa atividade;

o recebimento de uma pluralidade de dados de identificação da luminária durante o dito período de baixa atividade, cada um dos ditos dados de identificação da luminária sendo indicativo da detecção de objeto próximo a uma pluralidade de luminárias;

detecção de um objeto dentro de uma faixa de referência de cobertura da luminária durante o dito período de baixa atividade;

cálculo de uma pluralidade de diferenças de tempo para cada uma das ditas luminárias;

em que cada uma das ditas diferenças de tempo é relativa à diferença no tempo entre a recente detecção de objeto dentro da dita faixa de cobertura da luminária e um recente recebimento dos ditos dados de identificação da luminária a partir de uma única das ditas luminárias; e

cálculo da relação temporal de cada uma das ditas luminárias, a dita relação temporal de cada uma das ditas luminárias relativa a uma pluralidade das ditas diferenças de tempo.

17. MÉTODO PARA A CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS, de acordo com a

reivindicação 16, caracterizado por compreender adicionalmente a etapa de determinação de uma relação espacial de cada uma pluralidade das ditas luminárias.

18. MÉTODO PARA A CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA  
5 DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado em que a dita relação espacial é determinada pela análise de pelo menos um sucessor dos ditos dados de identificação da luminária recebidos após a detecção de objeto dentro da dita faixa de cobertura da  
10 luminária e predecessor aos ditos dados de identificação da luminária recebidos antes da detecção de objeto dentro da dita faixa de cobertura da luminária.

19. MÉTODO PARA A CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA  
DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS, de acordo com a  
15 reivindicação 17, caracterizado em que a dita relação espacial é determinada pela análise do dito sucessor dos dados de identificação da luminária recebidos após a detecção de objeto dentro da dita faixa de cobertura da luminária e do dito predecessor dos dados de identificação da luminária  
20 recebidos antes da detecção de objeto dentro da dita faixa de cobertura da luminária.

20. MÉTODO PARA O CONTROLE DE UMA LUMINÁRIA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS, caracterizado por compreender:

o monitoramento de uma rede de luminárias em um  
25 período de baixa atividade;

o recebimento de uma pluralidade de dados de identificação da luminária durante o dito período de baixa atividade, cada um dos ditos dados de identificação da luminária indicativo da detecção de objeto próximo a uma  
30 pluralidade de luminárias;

detecção de um objeto dentro de uma faixa de referência de cobertura da luminária durante o dito período de baixa atividade;

cálculo de uma pluralidade de diferenças de tempo para cada uma das ditas luminárias;

em que cada uma das ditas diferenças de tempo é relativa à diferença no tempo entre a recente detecção de objeto dentro da dita faixa de referência de cobertura da luminária e um recente recebimento dos ditos dados de identificação da luminária;

cálculo da relação temporal de cada uma das ditas luminárias, a dita relação temporal de cada uma das ditas luminárias relativa a uma pluralidade das ditas diferenças de tempo; e

fazer pelo menos com que uma fonte luminosa próxima à dita faixa de referência de cobertura da luminária ser acionada com energia de determinadas características;

em que as ditas determinadas características são dependentes da dita relação temporal de uma luminária aos correspondentes ditos dados de identificação da luminária recentemente recebidos.

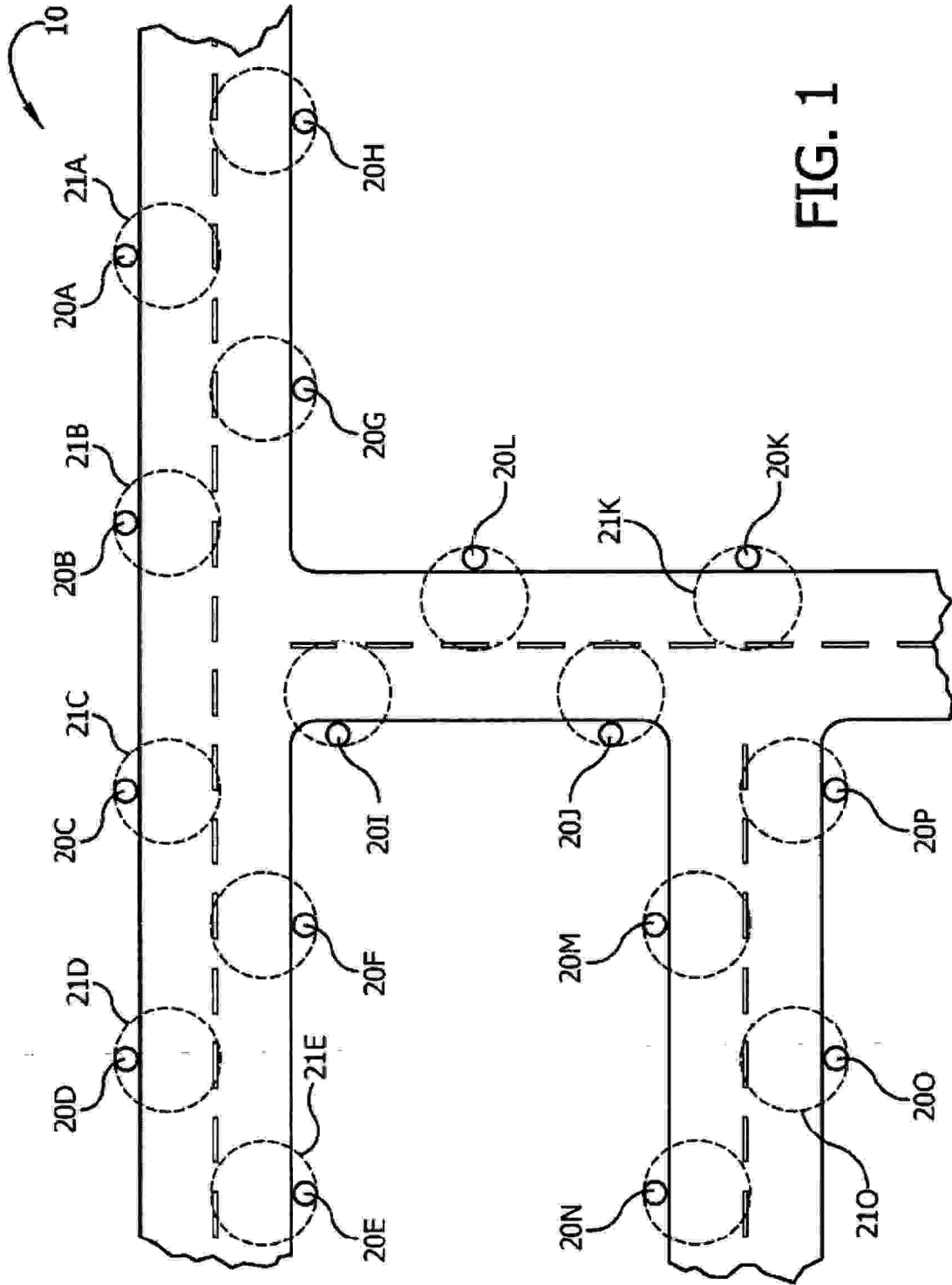


FIG. 1

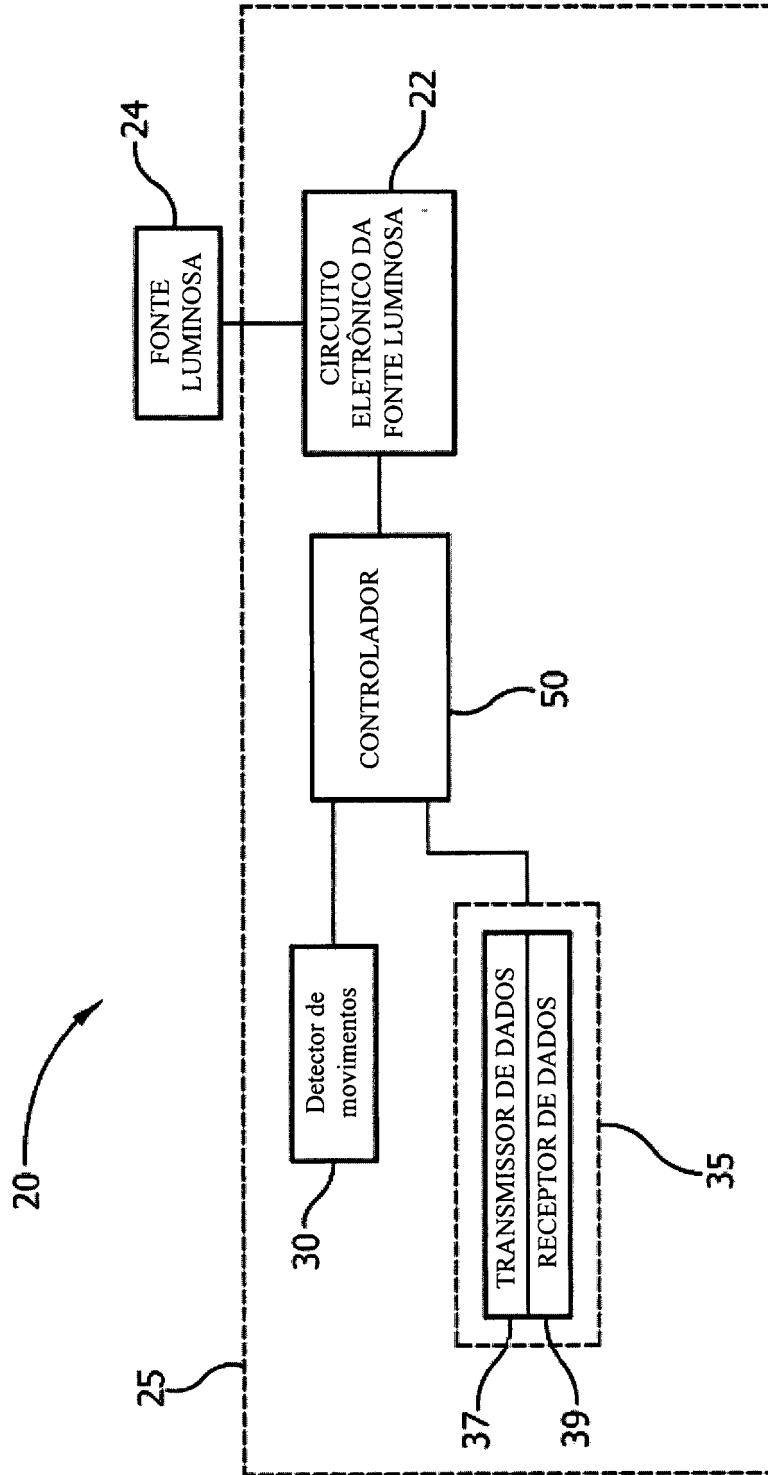


FIG. 2

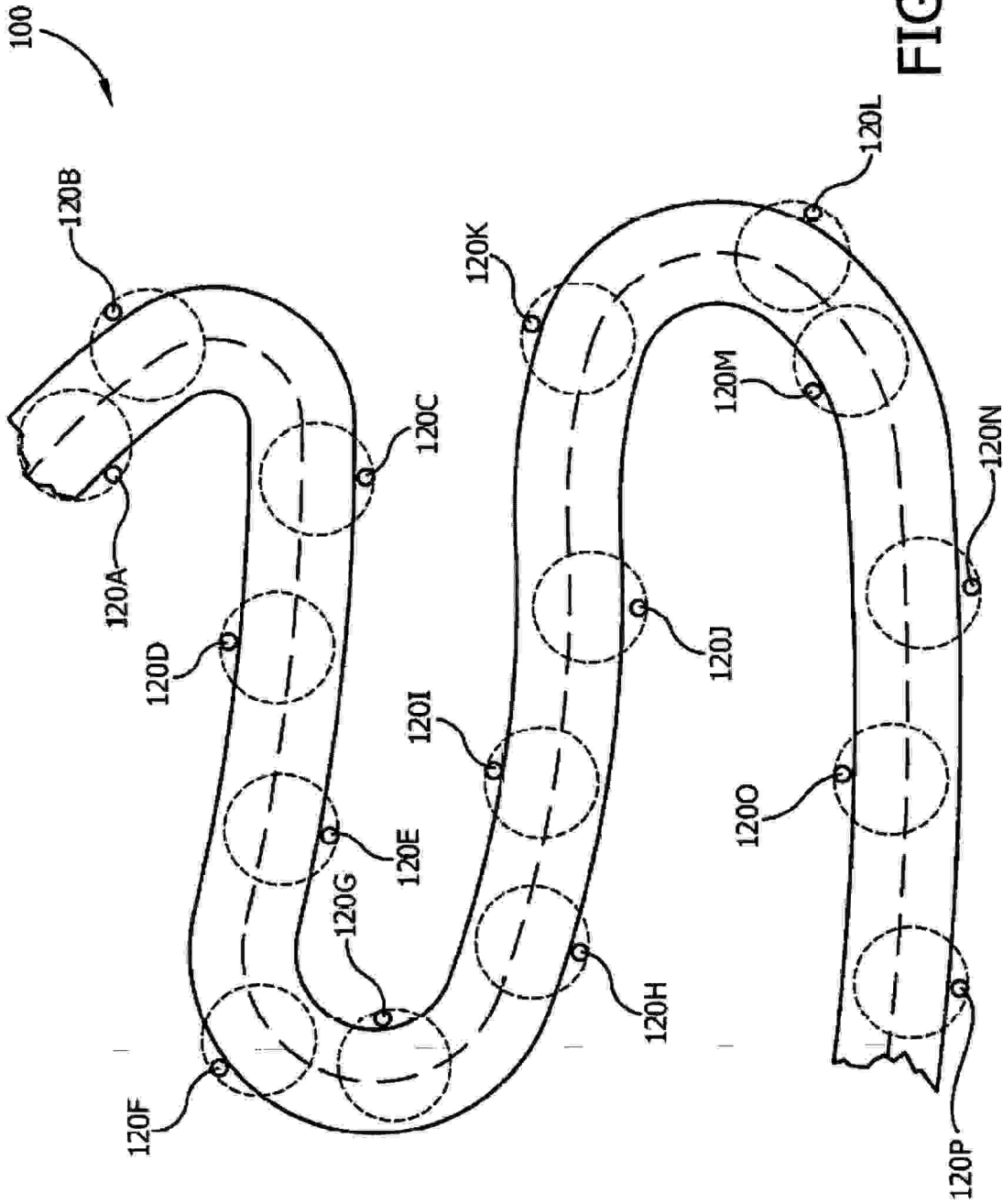


FIG. 3

RESUMO

REDE DINÂMICA DE LUMINÁRIA PÚBLICA, SISTEMA DE  
CONTROLE PARA PELO MENOS UMA LUMINÁRIA, LUMINÁRIA TENDO UM  
SISTEMA DE CONTROLE PARA COMUNICAÇÃO COM UMA PLURALIDADE DE  
5 LUMINÁRIAS EM UMA REDE DE LUMINÁRIAS E MÉTODO PARA A  
CALIBRAÇÃO DE UMA LUMINÁRIA DENTRO DE UMA REDE DE LUMINÁRIAS

É revelada na presente uma rede de iluminação  
sensora de objeto e um sistema inteligente de controle para  
esse fim. O sistema de controle determina dinamicamente pelo  
10 menos uma relação da luminária com uma pluralidade de outras  
luminárias. O nível de produção luminosa de uma fonte  
luminosa da pelo menos uma luminária se baseia pelo menos  
parcialmente na pelo menos uma relação da luminária com as  
outras luminárias.