



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

(21) **PI0708867-1 A2**

(22) Data de Depósito: 05/03/2007
(43) Data da Publicação: 14/06/2011
(RPI 2110)



(51) *Int.Cl.:*
G06F 3/038 2006.01

(54) Título: **MÉTODO E APARELHO PARA ILUMINAR FONTES DE LUZ DENTRO DE UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO**

(30) Prioridade Unionista: 16/03/2006 US 11/377.802

(73) Titular(es): Motorola Inc.

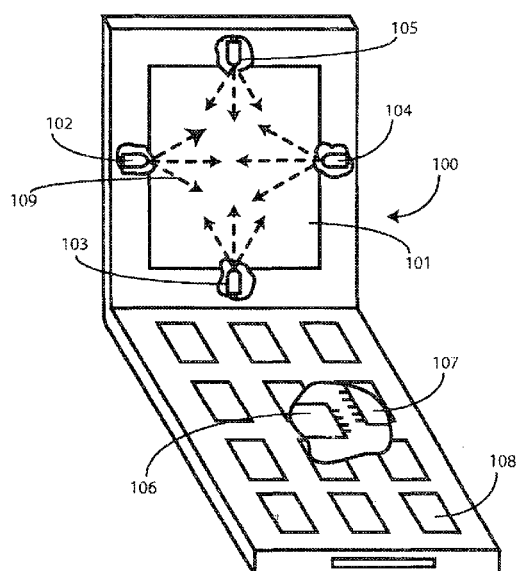
(72) Inventor(es): Andrew S. Lundholm, Chris J. Grivas, Erik A. Cholewin

(74) Procurador(es): Flavia Salim Lopes

(86) Pedido Internacional: PCT US2007063276 de 05/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/109407 de 27/09/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA ILUMINAR FONTES DE LUZ DENTRO DE UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO. É fornecido um método e aparelho para controlar uma pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) em um dispositivo eletrônico. Em uma versão, a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) é utilizada para fornecer luz de fundo para uma tela iluminada (101). Como ligar múltiplas fontes de luz simultaneamente pode causar a queda nas voltagens de saída das fontes de energia (219) assim afetando potencialmente a operação geral do dispositivo eletrônico (100), uma controladora de iluminação (107) distribui tempos de atuação associados a sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) tal que cada tempo de atuação é singular. Um gerador de sinal de controle (201) produz um sinal de controle (202) tendo informação de atuação de fonte de luz nele armazenado. A controladora de iluminação (107) então gera uma pluralidade de sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) que são capazes de atuar a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105). Cada sinal de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) tem um ciclo de trabalho e tempo de atuação a eles associado. A controladora de iluminação (107) distribui os tempos de atuação através do sinal de controle (202) de modo a reduzir a corrente instantânea puxada pela pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105).





MÉTODO E APARELHO PARA ILUMINAR FONTES DE LUZ DENTRO DE UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO

HISTÓRICO

CAMPO TÉCNICO

5 Esta invenção relaciona-se genericamente a um método e
aparelho para atuar fontes de luz, por exemplo, diodos
emissores de luz e, mais especificamente, a um método e
aparelho para atuar uma fonte de luz para iluminar uma tela
ou anunciador em um dispositivo eletrônico ao escalonar uma
10 pluralidade de sinais modulados de largura de pulso.

HISTÓRICO DA TECNOLOGIA

Muitos dispositivos eletrônicos, incluindo telefones
móveis, assistentes digitais pessoais, e computadores
portáteis, incluem telas pelas quais a informação é
15 apresentada ao usuário. Muitas dessas telas incluem
iluminação de modo que a tela poderá ser facilmente
visualizada em um ambiente escuro. Algumas telas, como as
telas de cristal líquido, por exemplo, exigem a utilização
de iluminação para sua operação independentemente de seu
20 ambiente. Telas de cristal líquido do tipo transmissivo
incluem uma tela pixelada translúcida variável e uma luz de
fundo, como uma lâmpada fluorescente, diodo emissor de luz,
ou outro dispositivo similar, que projeta luz por trás da
tela. Ao selecionar quais pixels passam luz e quais não,
25 imagens são criadas na tela.

Em muitos dispositivos, múltiplas fontes de luz
poderão ser utilizadas para luz de fundo. Enquanto algumas
televisões de tela de cristal líquido poderão empregar uma
única lâmpada, dispositivos portáteis menores
30 freqüentemente utilizam vários diodos emissores de luz para

iluminar suas telas. Um método da tecnologia anterior de iluminar a tela é ligar todas as fontes de luz quando a tela estiver ativa, permitindo que elas permaneçam ligadas desde que a informação esteja ativa na tela. Por exemplo, quando uma pessoa abre um telefone do tipo concha, as fontes de luz poderão todas ser ligadas e permanecer ligadas até o telefone ser fechado.

O problema com esta solução da tecnologia anterior é devido ao fato de que as fontes de luz consomem energia. Quando o dispositivo for um dispositivo energizado por bateria, como o telefone móvel, por exemplo, a energia consumida pelas fontes de luz não pode ser utilizada para fazer chamadas telefônicas. O resultado é um tempo de vida útil mais curto entre recargas da bateria.

Uma solução da tecnologia anterior para este problema de tempo de utilização reduzido é pulsar as fontes de luz ligando e desligando enquanto a tela estiver ativa. Como o olho humano integra rapidamente as imagens passantes, em vez de ligar todas as fontes de luz e deixando-as ligadas, o dispositivo poderá rapidamente pulsar as fontes de luz ligando e desligando, e assim por diante. O resultado líquido é uma tela que parece iluminada para o olhar humano, mas consome menos energia do que uma tela continuamente iluminada.

O problema com esta solução da tecnologia anterior é que ligar e desligar múltiplas fontes de luz rapidamente faz com que grandes pulsos de corrente sejam puxadas da fonte de energia. Quando a fonte de energia tem uma impedância interna inerente, como é o caso com a bateria recarregável, grandes correntes instantâneas poderão fazer

com que a voltagem de saída da fonte de energia caia. Assim, ao atuar várias fontes de luz simultaneamente, a voltagem de suprimento poderá cair ou tornar-se errática. Quando as quedas forem significativas, outras operações dentro do dispositivo poderão ser comprometidas. Por exemplo, quedas na voltagem de suprimento poderão causar um indesejável piscar nas próprias fontes de luz. Adicionalmente, um barulho de áudio, ruído na câmara digital, problemas de comunicação, e outros problemas poderão ser causados.

Há, portanto, uma necessidade de um método e aparelho aprimorados para iluminar telas e outros dispositivos dentro da eletrônica portátil.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A Figura 1 ilustra um dispositivo eletrônico de acordo com a invenção.

A Figura 2 ilustra uma controladora de iluminação e circuito associado de acordo com a invenção.

As Figuras 3, 4, 5 ilustram diagramas de tempo em que uma parcela ativa de um sinal de controle de iluminação e uma parcela ativa de um sinal de controle são substancialmente os mesmos de acordo com a invenção.

As Figuras 6, 7, 8 ilustram diagramas de tempo em que uma parcela ativa de um sinal de controle de iluminação e a parcela ativa de um sinal de controle são substancialmente os mesmos de acordo com a invenção.

A Figura 9 ilustra formas de onda de corrente exemplares de acordo tanto com a invenção como com a tecnologia anterior.

A Figura 10 ilustra um método para iluminar fontes de

luz de acordo com a invenção.

A Figura 11 ilustra um anunciador visível de acordo com a invenção.

Artesãos habilitados apreciarão que elementos nas
5 Figuras são ilustrados por simplicidade e clareza e não foram necessariamente desenhados em escala. Por exemplo, as dimensões de alguns dos elementos nas Figuras poderão ser exageradas em relação a outros elementos para ajudar a melhorar a compreensão de versões da presente invenção.

10 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Antes de descrever em detalhe versões que estão de acordo com a presente invenção, deve ser observado que as versões residem essencialmente em combinações de etapas de método e componentes de aparelho relacionados a um método e
15 aparelho para iluminar telas e anunciadores dentro de dispositivos eletrônicos. Assim, os componentes do aparelho e as etapas do método foram representados quando apropriado por símbolos convencionais nos desenhos, mostrando apenas aqueles detalhes específicos que são pertinentes à
20 compreensão das versões da presente invenção de modo a não obscurecer a revelação com detalhes que serão prontamente aparentes para aqueles de habilidade ordinária na tecnologia tendo o benefício da descrição aqui explicitada.

Será apreciado que versões da invenção aqui descritas
25 poderão ser compreendidas de um ou mais processadores convencionais e instruções de programa armazenados singulares que controlam o um ou mais processadores para implementar, em conjunto com certos circuitos não-processadores, parte, a maioria, ou a totalidade das
30 funções de iluminar uma pluralidade de fontes de luz

conforme aqui descrito. Os circuitos não-processador poderão incluir, sem a eles se limitar, um receptor de rádio, um transmissor de rádio, acionadores de sinal, circuitos de relógio, circuitos de fonte de energia, e
5 dispositivos de entrada do usuário. Como tal, essas funções poderão ser interpretadas como etapas de um método para efetuar a iluminação de fontes de luz de acordo com a invenção. Alternativamente, parte ou todas as funções poderiam ser implementadas por uma máquina de estado que
10 não possui instruções de programa armazenadas, ou em um ou mais circuitos integrados específicos da aplicação (ASICs), em que cada função ou algumas combinações de certas das funções são implementados em lógica customizada. Ainda, espera-se que alguém de habilidade ordinária, apesar de
15 possivelmente esforço significativo e muitas opções de projeto motivados, por exemplo, pelo tempo disponível, pela tecnologia atual, e por considerações econômicas, quando orientado nos conceitos e princípios aqui revelados será prontamente capaz de gerar essas instruções de software e
20 programas e ICs com um mínimo de experimentação.

Versões da invenção são descritas agora em detalhe. Com referência aos desenhos, números iguais indicam partes iguais por todas as visões. Conforme é utilizado na descrição aqui encontrada e por todas as reivindicações, os
25 termos seguintes assumem os significados aqui explicitamente associados, a menos que o contexto claramente dite de outra forma: o significado de "o", "a" inclui a referência plural, o significado de "em" inclui "em" e "no". Neste documento, termos relacionais como
30 primeiro e segundo, superior e inferior, e assemelhados,

poderão ser utilizados unicamente para distinguir uma entidade ou ação de outra entidade ou ação sem necessariamente requerer ou implicar qualquer relacionamento ou ordem efetiva dessa entre essas entidades ou ações. Designadores de referência entre parênteses re4ferem-se aos elementos dos desenhos encontrados em um desenho que não está então sob discussão. Por exemplo, uma referência ao componente A (110) enquanto discute a Figura 2 indica que o componente A aparece em uma Figura além da 10 Figura 2.

Em uma versão da presente invenção, um método e aparelho para iluminar fontes de luz inclui escalonar os tempos de atuação de uma pluralidade de sinais modulados de largura de pulso tal que os tempos de atuação dos vários 15 sinais são diferentes. Este escalonamento reduz a corrente instantânea puxada da fonte de energia em qualquer um momento, assim reduzindo a variabilidade da voltagem de saída da fonte de energia. Embora a corrente média puxada pelas fontes de corrente ainda poderão ser as mesmas, a 20 corrente pico puxada em qualquer um instante diminui quando comparado a soluções da tecnologia anterior.

O dreno de corrente mais uniforme oferecido pela presente invenção é particularmente adequado para dispositivos energizados por bateria. O método e aparelho 25 aqui descrito funcionam para reduzir o encargo de corrente instantânea na bateria (ao eliminar a necessidade da bateria fornecer grandes correntes de pico). Adicionalmente, componentes associados ao circuito de gerenciamento de energia do hardware, incluindo capacitores e indutores, poderão ser de tamanho reduzido, com isso 30

reduzindo o custo geral do dispositivo. A confiabilidade aprimorada também é um resultado, pois os componentes e dispositivos de acordo com a invenção exibem tempo médio aumentados entre falhas a níveis de corrente mais baixos.

5 O método e aparelho da invenção são adequados para vários tipos de fontes de luz. Por exemplo, alguns dispositivos poderão empregar a invenção para utilização com diodos emissores de luz em dispositivos eletrônicos portáteis, enquanto outros poderão empregar a invenção com
10 dispositivos maiores tendo lâmpadas incandescentes ou painéis eletroluminescentes. Naturalmente, é possível misturar combinações dessas tecnologias de iluminação, e outras, enquanto permanece dentro do espírito e escopo da invenção.

15 Passando agora para a Figura 1, é ali ilustrada uma versão do dispositivo eletrônico portátil 100 de acordo com a invenção. Embora mostrado para fins ilustrativos como um dispositivo de comunicação sem fio 100, será claro para aqueles de habilidade ordinária na tecnologia tendo o
20 benefício desta revelação que a invenção não é assim tão limitada. Outros dispositivos, incluindo computadores portáteis, assistentes digitais pessoais, dispositivos de radiochamada, rádios bilaterais, televisões, reprodutores de música MP3, reprodutores DVD, e assemelhados também
25 poderiam utilizar a invenção. Em uma versão bem adequada para a invenção, o dispositivo de comunicação sem fio 100 é um telefone móvel.

 O dispositivo de comunicação sem fio 100 inclui uma tela iluminada 101 para apresentar informação ao usuário. A
30 tela iluminada 101, que poderá ser uma tela de iluminação

de fundo legível para o usuário, é iluminada por uma pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105. A pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105, em uma versão, compreende uma pluralidade de diodos emissores de luz, embora outras fontes de luz, incluindo painéis eletroluminescentes e outros equivalentes, poderão ser substituídos. Quando a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 estiver ativa, elas projetam luz através da tela iluminada 101 de forma que atinjam a intensidade luminosa 109 que é perceptível por um usuário.

A tela iluminada 101 inclui uma interface do usuário 108 para receber uma entrada do usuário. A interface do usuário 108 poderá ser um teclado, conforme ilustrado na Figura 1. Alternativamente, a interface do usuário 108 poderá ser uma tela sensível ao toque ou um módulo ativado por voz. Como será observado na discussão a seguir, o usuário poderá fornecer informação de iluminação ao dispositivo para alterar os tempos ou as durações de atuação para a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 por meio da interface do usuário 108.

O dispositivo de comunicação sem fio 100 inclui circuito interno responsável pela operação do dispositivo 100. O circuito interno poderá incluir um microprocessador 106 e memória associada para efetuar funções básicas. O código do firmware, disposto dentro da memória, poderá incluir instruções para operar programas, aplicações e sistemas operacionais. Uma controladora de iluminação 107 é acoplada ao microprocessador 106. A controladora de iluminação 107 funciona em conjunto com o microprocessador 106 para controlar as fontes de luz 102, 103, 104, 105 de

modo apropriado.

Passando agora para a Figura 2, é nela ilustrada uma visão de diagrama de blocos de um subconjunto do circuito interno da tela iluminada (101). Aqui, o microprocessador 106, a controladora de iluminação 107, e a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 poderão ser observados. O circuito da Figura 2 poderá ser fornecido na forma de um módulo "drop-in" 200 adequado para utilização em vários dispositivos eletrônicos. Por exemplo, a controladora de iluminação 107, o microprocessador 106, ou os dois, poderão estar dispostos dentro de um circuito integrado específico da aplicação para utilização com outros componentes eletrônicos em outras aplicações.

Em uma versão, a microcontroladora 106 inclui um gerador de sinal de controle 201 capaz de gerar pelo menos um sinal de controle 202. Embora o gerador de sinal de controle 201 poderá ser quer um IC independente ou embutido com outros componentes, a controladora de iluminação 107 utiliza este sinal modulado de largura de pulso 202 para atuar a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 de acordo com a informação de atuação da fonte de luz encontrada dentro do sinal de controle 202.

O sinal de controle 202 inclui nele armazenada informação de atuação da fonte de luz. Em uma versão, esta informação de atuação da fonte de luz está contida dentro da própria forma de onda modulada de largura de pulso. Embora o sinal de controle modulado de largura de pulso seja uma versão exemplar aqui descrita, outras formas de sinais de controle também poderão ser empregadas. Por exemplo, o sinal de controle 202 poderá compreender um

5 sinal digital, isto é, uma comunicação serial ou paralela de bits digitais, bytes ou palavras, que direcionam a controladora de iluminação. Alternativamente, o sinal de controle 202 poderá ser um simples sinal analógico, em que o nível do sinal analógico é indicativo da informação de iluminação. Sinais ópticos, sinais RF, e outros mecanismos de comunicação poderão ser utilizados para levar o sinal 202 do gerador de sinal de controle 201 para a controladora de iluminação 107.

10 Quando um sinal modulado de largura de pulso for utilizado como o sinal de controle 202, o período e o ciclo de trabalho predeterminado do sinal de controle 202 poderá ser indicativo da quantidade de tempo em que cada uma da pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 deve ser
15 ativada. Por exemplo, o ciclo de trabalho, representado como o elemento 203 na Figura 2, é definido pela quantidade de tempo em que o sinal de controle 202 está ativo dividido pela quantidade de tempo em que o sinal de controle 202 está inativo. Como tal, a informação de atuação da fonte de
20 luz poderá ser indicada por um ciclo de trabalho predeterminado 203 definido por uma proporção do tempo de sinal ativo. Em tal versão, quando o ciclo de trabalho predeterminado 203 está ativo, cada uma da pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 poderá estar ativa pela
25 mesma quantidade de tempo, uma quantidade de tempo proporcional, uma quantidade de tempo maior, ou uma quantidade de tempo menor.

A controladora de iluminação 107, acoplada entre o gerador de sinal de controle 201 e a pluralidade de fontes
30 de luz 102, 103, 104, 105, recebe o sinal de controle 202

tendo a informação de iluminação nele armazenada por meio de uma entrada 218. Quando do recebimento do sinal de controle 202, a controladora de iluminação 107 gera uma pluralidade de sinais de controle de iluminação 204, 205, 5 206, 207 que poderão ser utilizados para atuar a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105. Cada sinal de controle de iluminação 204, 205, 206, 207, como será descrito em maior detalhe na discussão das Figuras 3 a 8, tem um ciclo de trabalho de controle de iluminação a ele 10 associado.

O ciclo de trabalho de controle da iluminação inclui uma parcela ativa, uma parcela inativa e um tempo de atuação. O tempo de atuação é o tempo de comutação entre a parcela inativa e a parcela ativa seguinte. Em uma versão, 15 a controladora de iluminação 107 gera a pluralidade de sinais de controle de iluminação 204, 205, 206, 207 tal que cada um dos tempos de atuação é singular, tal que cada uma da pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 torna-se operativa em tempos singularmente diferentes.

20 Os tempos de atuação singulares poderão ser obtidos por meio de um distribuidor 217. Em uma versão, o distribuidor 217 é incluído para escalonar cada transição de atuação de uma parcela inativa do sinal de controle de iluminação para uma parcela ativa do sinal de controle de 25 iluminação. O escalonamento dos tempos de atuação faz com que cada transição de atuação ocorra em um tempo diferente, assim reduzindo a corrente instantânea puxada de uma fonte de energia 219. Em uma versão, o distribuidor 217 distribui as transições de atuação de maneira parelha através de um 30 período do sinal de controle 202.

Em uma versão, a controladora de iluminação 107 inclui uma pluralidade de fontes 208, 209, 210, 211 acopladas à pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105. Cada uma da pluralidade de fontes de corrente 208, 209, 210, 211 é
5 acoplada em série entre cada uma da pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 por meio de uma pluralidade de saídas 213, 214, 215, 216. Observe que embora na versão exemplar da Figura 2 a pluralidade de fontes de corrente 208, 209, 210, 211 são acopladas aos catodos da pluralidade
10 de fontes de luz 102, 103, 104, 105, como eles são elementos seriais eles poderão da mesma forma ser acoplados aos anodos. Através da atuação da pluralidade de fontes de corrente 208, 209, 210, 211, a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105 poderá ser ligada e desligada. Observe
15 que como a pluralidade de fontes de corrente 208, 209, 210, 211 poderão ser configuradas como combinações de transistores, em que a controladora de iluminação 107 é configurada como um módulo independente, a pluralidade de saídas 213, 214, 215, 216 poderá ser capaz de gerar a
20 pluralidade de sinais de controle de iluminação 204, 205, 206, 207. Assim, cada saída 213, 214, 215, 216 do módulo seria capaz de atuar a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105.

Como é mostrado na Figura 2, quando uma fonte de
25 corrente particular estiver ativa, a corrente é puxada através da fonte de luz correspondente, assim fazendo com que ela se ilumine. Assim, ao controlar a pluralidade de fontes de corrente 208, 209, 210, 211, a controladora de iluminação 107 é capaz de controlar a pluralidade
30 correspondente de fontes de luz 102, 103, 104, 105. Ao

acionar a pluralidade de fontes de corrente 208, 209, 210, 211 com a pluralidade de sinais de controle de iluminação 204, 205, 206, 207, cada fonte de corrente 208, 209, 210, 211 poderá ser ativada quando o ciclo de trabalho de
5 iluminação correspondente estiver ativo.

Uma fonte de energia 219 é acoplada à pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105. Em algumas versões, um regulador 212 poderá ser acoplado em série entre a fonte de energia 219 e a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104,
10 105. Por exemplo, para aumentar potencialmente a luminosidade da pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105, um regulador de elevação poderá ser utilizado, e poderá ser acoplado entre a fonte de energia 219 e a pluralidade de fontes de luz 102, 103, 104, 105. Outras
15 aplicações poderão ditar a utilização de outros sistemas de regulação de energia, incluindo reguladores "buck", reguladores lineares, e assim por diante. Onde o regulador 212 é empregado, quando as fontes de corrente 208, 209, 210, 211 forem atuadas, cada uma da pluralidade de fontes
20 de luz 102, 103, 104, 105 conduz corrente a partir do regulador 212. Onde nenhum regulador 212 for empregado, a atuação das fontes de corrente 208, 209, 210, 211 faz com que a corrente seja puxada diretamente da fonte de energia 219. Ao escalonar os tempos de atuação, a controladora de
25 iluminação 107 é capaz de reduzir a corrente instantânea puxada, e assim a onda de voltagem de saída, da fonte de energia 219, do regulador 212, ou dos dois.

Em uma versão, é desejável ter apenas uma fonte de luz ligada de uma vez, com isso minimizando a quantidade de
30 corrente instantânea puxada pela pluralidade de fontes de

luz 102, 103, 104, 105. Como tal, a controladora de iluminação 107 poderá distribuir os tempos de atuação tal que uma fonte de luz é ligada quando outra fonte de luz é desligada. Ao fazê-lo, apenas uma fonte de luz está ativa
5 de cada vez, assim ajudando a minimizar o dreno de corrente da fonte de energia 219.

Passando agora para as Figuras 3 a 8, nelas são ilustradas formas de onda exemplares para o sinal de controle (202) e os sinais de controle de iluminação (204,
10 205, 206, 207) da Figura 2. As formas de onda nas Figuras 3 a 8 pretendem ser um levantamento ilustrativo de algumas das formas de onda e tempos de atuação que poderão ser coligidos dos vários sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) gerados pela controladora de iluminação
15 (107). Os exemplos ilustrativos não pretendem ser abrangentes. Será claro para aqueles de habilidade ordinária na tecnologia tendo o benefício desta revelação que outras combinações de forma de onda poderão ser obtidas enquanto permanecem dentro do escopo da invenção. Para fins
20 de discussão, os sinais de controle são referenciados como o elemento 202 e uma letra diferenciadora, enquanto os sinais de controle de iluminação serão referidos como os elementos 204, 205, 206, 207 e uma letra de diferenciação.

Passando primeiro para a Figura 3, é nela ilustrado um
25 sinal de controle exemplar 202A e os sinais de controle de iluminação 204A, 205A, 206A, 207A, que poderão ser gerados por uma controladora de iluminação (107) de acordo com a invenção quando do recebimento do sinal de controle 202A. Como é observado acima, o sinal de controle 202A inclui
30 informação de atuação da fonte de luz, que poderá tomar a

forma da parte ativa 301 do sinal de controle 202A. A informação de atuação da fonte de luz poderá representar a quantidade periódica de tempo para a qual a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) deve ser iluminada, como
5 é o caso nas Figuras 3 a 5. Alternativamente, a informação de atuação da fonte de luz poderá ser meramente indicativa da quantidade de tempo periódico para o qual a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) deve ser iluminada, como é o caso das Figuras 6 a 8.

10 Na Figura 3, a proporção de tempo de sinal ativo, representada como "301/302", pois a proporção é o tempo 301 "dividido por" o tempo 302, corresponde à quantidade de tempo periódico para a qual a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) deve ser iluminada para atingir uma
15 intensidade luminosa média predeterminada. Na versão exemplar da Figura 3, o ciclo de trabalho de controle de iluminação, a saber, 307/308 do sinal 204A, é substancialmente igual ao ciclo de trabalho predeterminado 301/302 do sinal de controle 202A.

20 Os ciclos de trabalho dos outros sinais de controle de iluminação, isto é, o ciclo de trabalho 309/310 do sinal de controle de iluminação 205A, o ciclo de trabalho 311/312 do sinal de controle de iluminação 206A, e o ciclo de trabalho 313/314 do ciclo de trabalho de controle de iluminação
25 206A, são substancialmente os mesmos que aquele do sinal de controle 202A. Observe, no entanto, que os tempos de atuação 303, 304, 305, 306 são distribuídos através do período 315 do sinal de controle 202A tal que cada tempo de atuação 303, 304, 305, 306 de cada sinal de controle de
30 iluminação 204A, 205A, 206A, 207A é diferente. Este

escalonamento de tempos de atuação reduz a corrente instantânea puxada da fonte de energia (219).

No exemplo ilustrativo da Figura 3, os tempos de atuação 303, 304, 305, 306 foram distribuídos através do período 315 do sinal de controle 202A de maneira equitativa. Em tal versão exemplar, em que o sinal de controle 202A é um sinal modulado de largura de pulso tendo um período predeterminado 319, a parcela ativa 301 do sinal 202A poderá representar um período de tempo durante o qual cada fonte de luz individual (102, 103, 104, 105) é para ser ativo. Como tal, os sinais de controle de iluminação 204A, 205A, 206A, 207A foram distribuídos proporcionalmente através do período predeterminado 315 do sinal de controle 202A de modo a maximizar o em tempo de cada fonte de luz.

Outrossim, os tempos de atuação 303, 304, 305, 306 foram distribuídos tal que apenas uma fonte de luz (102, 103, 104, 105) está ativa em qualquer um tempo. Isto é feito ao ter cada tempo de atuação ocorrer quando a fonte de luz precedente é desligada. Em outras palavras, o tempo de atuação 304 ocorre quando o sinal de controle de iluminação 204A transiciona de seu estado ativo 307 para seu estado inativo 308, e assim por diante. Este cenário de "uma luz de cada vez" ajuda a reduzir e minimizar as correntes instantâneas que são puxadas através da pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105).

Passando agora para a Figura 4, é nela ilustrado um sinal de controle alternado 202B e os sinais de controle de iluminação 204B, 205B, 206B, 207B que poderão ser gerados por uma controladora de iluminação (107) de acordo com a invenção quando do recebimento do sinal de controle 202B.

Embora os sinais de controle de iluminação da Figura 3 (204A, 205A, 206A, 207A) foram distribuídos tal que apenas uma fonte de luz estava ativa de cada vez, os sinais de controle de iluminação da Figura 4, 204B, 205B, 206B, 207B
5 são escalonados tal que cada sinal de controle de iluminação sobrepõe-se a outro. Tal poderá ser o caso quando a iluminação sobreposta é necessária para alcançar a intensidade luminosa necessária. Embora a corrente instantânea puxada da fonte de energia (219) seja mais alta
10 que aquela associada às formas de onda da Figura 3, ela ainda é mais baixa do que as soluções da tecnologia anterior em que cada fonte de luz é ligada simultaneamente.

O sinal de controle 202B inclui uma parcela ativa 401 e uma parcela inativa 402. Na versão exemplar da Figura 4,
15 tanto a parcela ativa 407 e a parcela inativa 408 do primeiro sinal de controle de iluminação 204B são as mesmas que a do sinal de controle 202B. Os tempos de atuação 403, 404, 405, 406 dos sinais de controle de iluminação 204B, 205B, 206B, 207B são distribuídos proporcionalmente através
20 do tempo ativo 401 do sinal de controle 202B. No entanto, ao fazê-lo, alguns dos sinais de controle de iluminação 204B, 205B, 206B, 207B sobrepõem-se. Por exemplo, em um ponto, uma fonte de luz acionada pelo sinal de controle 204B está ligada ao mesmo tempo em que também o estão
25 fontes de luz acionadas pelos sinais de controle 205B e 206B. Observe que como o ciclo de trabalho 401/402 do sinal de controle 202B é indicativo da informação de atuação da fonte de luz, os ciclos de trabalho 407/408, 409/410, 411/412, 413/414 dos sinais de controle de iluminação 204B,
30 205B, 206B, 207B são substancialmente os mesmos que aquele

do sinal de controle 202B. Na prática, em que minimizar o dreno de corrente é importante, a quantidade de sobreposição é mantida a um mínimo.

Passando agora para a Figura 5, é nela ilustrado um
5 sinal de controle alternado 202C e os sinais de controle de iluminação 204C, 205C, 206C, 207C que poderão ser gerados por uma controladora de iluminação (107) de acordo com a invenção quando do recebimento do sinal de controle 202C. Embora os sinais de controle de iluminação da Figura 3
10 (204A, 205A, 206A, 207A) foram distribuídos tal que apenas uma fonte de luz estava ativa de cada vez, e os sinais de controle de iluminação da Figura 4 (204B, 205B, 206B, 207B) foram escalonados tal que cada sinal de controle de iluminação sobrepôs-se, os sinais de controle da Figura 5
15 são espalhados equitativamente através do período 515 do sinal de controle 202C sem sobreposição. Como o ciclo de trabalho 501/502 do sinal de controle 202C é indicativo da quantidade de tempo que cada fonte de luz deve estar ativa, os ciclos de trabalho 507/508, 509/510, 511/512, 513/514
20 dos sinais de controle 204C, 205C, 206C, 207C são substancialmente os mesmos que aqueles do sinal de controle 202C. Os tempos de atuação 503, 504, 505, 506 são escalonados tal que cada sinal de controle de iluminação 204C, 205C, 206C, 207C não se sobrepõe.

25 Passando agora para as Figuras 6 a 8, são nelas ilustrados sinais de controle em que o ciclo de trabalho do sinal de controle de iluminação é caracterizado por um tempo de sinal de controle de iluminação ativo associado a uma intensidade luminosa de fonte de luz média. Embora nas
30 Figuras 3 a 5 o ciclo de trabalho de controle de iluminação

foi substancialmente o mesmo que aquele do sinal de controle, nas Figuras 6 a 8 o ciclo de trabalho de controle de iluminação é menor que o ciclo de trabalho predeterminado do sinal de controle.

5 Dispositivos eletrônicos poderão ser feitos de acordo com a invenção em uma variedade de modos. Em uma versão, a controladora de iluminação (107) recebe um sinal de controle (202) tendo um ciclo de trabalho que indica com exatidão a quantidade de tempo que cada fonte de luz deve
10 estar ativa. Em tal versão, a inteligência é projetada para o componente que gera o sinal de controle (202). Por exemplo, um microprocessador (106) que executa comandos de firmware armazenados dentro da memória poderá saber que tipo de fonte de luz está disposta dentro do dispositivo, e
15 quanto tempo cada fonte de luz deve ser ativada para atingir uma intensidade luminosa predeterminada da pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105). Como tal, o gerador de sinal de controle (201) poderá gerar um sinal de controle com aquele ciclo de trabalho, como foi
20 ilustrado nas Figuras 3 a 5.

 Em outra versão, a inteligência poderá ser projetada dentro da controladora de iluminação (107). Em tal caso, o gerador de sinal de controle (201) poderá gerar um sinal modulado de largura de pulso em que a parcela ativa, por
25 exemplo, representa a quantidade total de tempo que as fontes de luz devem estar ligadas. Em tal versão, a controladora de iluminação (107) poderá subdividir ou de outra forma gerar sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) de modo a atingir a intensidade luminosa
30 média desejada. Por meio de exemplo, a controladora de

iluminação (107) poderá dividir a diferença do tempo do sinal ativo por um número de sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) a serem gerados de modo a distribuir de modo equitativo os sinais de controle de
5 iluminação (204, 205, 206, 207) através da parcela ativa do sinal de controle (202). A parcela ativa dos sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) poderá ser tal que seu ciclo de trabalho está ativo por pelo menos um período ativo predeterminado, em que o período ativo é
10 suficiente para estabelecer pelo menos uma intensidade luminosa mínima predeterminada da pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105). Formas de onda associadas a esta última versão estão ilustradas nas Figuras 6 a 8.

Passando agora para a Figura 6, é nela ilustrado um
15 sinal de controle exemplar 202D e sinais de controle de iluminação correspondentes 204D, 205D, 206D, 207D em que as parcelas ativas 607, 609, 611, 613 dos sinais de controle de iluminação 204D, 205D, 206D, 207D são menores que a parcela ativa 601 do sinal de controle 202D. Na Figura 6,
20 os ciclos de trabalho 607/608, 609/610, 611/612, 613/614, portanto, são menores que o ciclo de trabalho 601/602 do sinal de controle 202D.

A controladora de iluminação (107), quando do recebimento do sinal de controle 202D, já distribuiu os
25 sinais de controle de iluminação 204D, 205D, 206D, 207D equitativa e proporcionalmente através da parcela ativa 601 do sinal de controle 202D. Por meio de exemplo, como há quatro sinais de controle de iluminação 204D, 205D, 206D, 207D, a controladora de iluminação (107) poderá dividir a
30 parcela ativa 601 do sinal de controle 202D pelo número de

sinais de controle de iluminação 204D, 205D, 206D, 207D para atingir um tempo ativo de sinal de controle de iluminação, por exemplo, 607. Para minimizar ondas na fonte de energia (219), a controladora de iluminação (107) poderá
5 então escalonar ou distribuir os tempos de atuação 603, 604, 605, 606 tal que apenas uma fonte de luz esteja ativa de cada vez.

Passando agora para a Figura 7, é nela ilustrada um sinal de controle alternado 202E e os sinais de controle de
10 iluminação 204E, 205E, 206E, 207E que poderão ser gerados por uma controladora de iluminação (107) de acordo com a invenção quando do recebimento do sinal de controle 202E. Embora os sinais de controle de iluminação da Figura 6 (204D, 205D, 206D, 207D) foram distribuídos tal que apenas
15 uma fonte de luz estava ativa de cada vez, os sinais de controle de iluminação da Figura 7 204E, 205E, 206E, 207E são escalonados tal que cada sinal de controle de iluminação 204E, 205E, 206E, 207E sobrepõe-se a outro. Como foi observado acima, esse poderá ser o caso em que a
20 iluminação sobreposta é necessária para atingir a intensidade luminosa desejada. Embora a corrente instantânea puxada da fonte de energia (219) é mais alta do que aquela associada às formas de onda da Figura 6, ela ainda é mais baixa do que as soluções da tecnologia
25 anterior em que cada fonte de luz é ligada simultaneamente.

O sinal de controle 202E inclui uma parcela ativa 701 e uma parcela inativa 702. Na versão exemplar da Figura 7, tanto a parcela ativa 707 como a parcela inativa 708 do primeiro sinal de controle de iluminação 204E é menos do
30 que aquele do sinal de controle 202E. Os tempos de atuação

703, 704, 705, 706 dos sinais de controle de iluminação 204E, 205E, 206E, 207E são distribuídos proporcionalmente através do tempo ativo 701 do sinal de controle 202E. No entanto, ao fazê-lo, alguns dos sinais de controle de
5 iluminação 204E, 205E, 206E, 207E sobrepõem-se. Por exemplo, em um ponto, uma fonte de luz acionada pelo sinal de controle 204E está ligada ao mesmo tempo em que as fontes de luz acionadas pelos sinais de controle 205E e 206E. Observe que como o ciclo de trabalho 701/702 do sinal
10 de controle 202E é meramente representativo da informação de atuação da fonte de luz, os ciclos de trabalho 707/708, 709/710, 711/712, 713/714 dos sinais de controle de iluminação 204E, 205E, 206E, 207E são menos do que aquele do sinal de controle 202E.

15 Passando agora para a Figura 8, é nela ilustrada um sinal de controle alternado 202F e os sinais de controle de iluminação 204F, 205F, 206F, 207F que poderão ser gerados por uma controladora de iluminação (107) de acordo com a invenção quando do recebimento do sinal de controle 202F.
20 Embora os sinais de controle de iluminação da Figura 6 (204D, 205D, 206D, 207D) foram distribuídos tal que apenas uma fonte de luz estava ativa de cada vez, e os sinais de controle de iluminação da Figura 7 (204E, 205E, 206E, 207E) foram escalonados tal que cada sinal de controle de
25 iluminação sobrepôs-se, os sinais de controle da Figura 8 estão espalhados equitativamente através do período 815 do sinal de controle 202F sem sobrepôr-se. Como o ciclo de trabalho 801/802 do sinal de controle 202F é indicativo da quantidade de tempo que cada fonte de luz é para estar
30 ativa, os ciclos de trabalho 807/808, 809/810, 811/812,

813/814 dos sinais de controle de iluminação 204F, 205F, 206F, 207F são substancialmente os mesmos que aquele do sinal de controle 202F. Os tempos de atuação 803, 804, 805, 806 são escalonados tal que cada sinal de controle de
5 iluminação 204F, 205F, 206F, 207F não se sobrepõe.

Passando agora para a Figura 9, nela são ilustradas várias curvas de corrente 901, 902, 903, 904 e as curvas de voltagem correspondentes 905, 906, 907, 908 para uma fonte de energia tendo uma impedância interna. Iniciando com a
10 curva de corrente 902, esta curva de corrente é ilustrativa da curva de corrente que poderá ser obtida com os dispositivos da tecnologia anterior em que múltiplas fontes de luz são ligadas simultaneamente (ilustrado pelos sinais de controle de iluminação 921, 922, 923, 924). Utilizando
15 quatro fontes de luz para a finalidade da discussão, uma corrente instantânea grande 909 é originada da fonte de energia quando as quatro fontes de luz atuam. Esta corrente grande 909 faz com que a voltagem de saída 906 da fonte de energia mergulhe no ponto 910. À medida que o circuito de
20 regulação da energia dentro da fonte de energia se atualiza com a demanda de corrente, um pico 911 ocorre na voltagem. Esta mudança radical na voltagem de saída, causada pelo grande dreno de corrente instantânea 909, pode causar instabilidade e inconfiabilidade nos dispositivos
25 eletrônicos.

Passando agora para a forma de onda de corrente 903, a forma de onda da corrente é similar a outra que poderá ser exibida pela distribuição de tempo de atuação conforme é mostrado na Figura 4. À medida que as fontes de luz ligam
30 em tempos diferentes (ilustrado pelos sinais de controle de

iluminação 925, 926, 927, 928), a corrente de pico de entrada súbita 909 não está presente. Uma primeira fonte de luz liga 925, causando o pico 912. Uma segunda fonte de luz então liga 926, causando o pico 913. Quando a terceira
5 fonte de luz liga 927, surge o pico 914. Como é mostrado no diagrama de tempo, em um ponto, todas as quatro luzes estão ligadas (925, 926, 927, 928) todas se sobrepõem, assim causando o pico 915. À medida então que as fontes de luz desligam, a corrente cai de volta à zero. Ao distribuir os
10 tempos de atuação, embora a corrente absoluta seja grosseiramente a mesma no pico 915 que era durante a forma de onda de corrente 902, a onda de voltagem de saída 916 é menor devido ao fato de que uma luz liga de cada vez, em vez de todas as quatro. Esta corrente de passo de escada,
15 combinado com a impedância inerente da fonte de energia, produz uma menor onda de suprimento de voltagem do que na tecnologia anterior.

Passando para a forma de onda de corrente 901, esta forma de onda é ilustrativa do diagrama de tempo associado
20 à Figura 3. À medida que os tempos de atuação (ilustrados pelos sinais de controle de iluminação 929, 930, 931, 932) são distribuídos tal que apenas uma fonte de luz está ligada de cada vez, após o pico de corrente inicial 917, a forma de onda de corrente 901 permanece essencialmente
25 constante exceto por ruído de comutação secundário. O efeito líquido é menos onda 918, e assim confiabilidade aprimorada, na saída da voltagem 905.

Passando para a forma de onda de corrente 904, esta forma de onda é ilustrativa do diagrama de tempo da Figura
30 5, aqui representado com os sinais de controle de

iluminação 933 e 934. Como com a forma de onda 901, apenas uma fonte de luz está ligada de cada vez, e assim o pico de corrente máximo é o pico 919. Devido à rampa integral de descida antes do tempo de atuação seguinte, a forma de onda de corrente 904 poderá ter mais ondas 920 a ela associada do que a forma de onda de corrente 901. O total de onda 920, entretanto, ainda é consideravelmente inferior ao da tecnologia anterior (910, 911).

Passando agora para a Figura 10, é nela ilustrado um método para atuar uma pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) de acordo com a invenção. Um sinal de controle (202) é recebido na etapa 1001. O sinal de controle (202) inclui informação de atuação de fonte de luz nele armazenada. A informação de atuação da fonte de luz indica pelo menos um ciclo de trabalho predeterminado (203) que é definido por uma proporção do tempo de sinal ativo.

Na etapa 1002, o tempo de iluminação ativo é determinado. Isto poderá ser determinado pelo exame do próprio sinal de controle (202). Por exemplo, o sinal de controle (202) poderá incluir um ciclo de trabalho indicativo de uma quantidade de tempo que a fonte de luz deve ser iluminada. Alternativamente, o usuário ou o sistema (por exemplo, quando um medidor de luz está embutido no dispositivo) poderá sobrepor-se à informação contida no sinal de controle (202). Por exemplo, o usuário poderá entrar com informação de iluminação por meio da interface do usuário (108) ou do teclado. Um gerador de sinal de controle (201) poderá ser reativo a esta interface do usuário (108). Essa informação seria lida e armazenada na etapa 1002. A entrada do usuário poderá ser utilizada

para alterar o ciclo de trabalho predeterminado (203) associado ao sinal de controle (202).

Na etapa 1003, uma pluralidade de sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) é gerada. Cada sinal de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) tem um ciclo de trabalho de controle de iluminação a ele associado, bem como um tempo de atuação. O ciclo de trabalho de controle de iluminação é proporcional ao ciclo de trabalho predeterminado (203). Em uma versão, o ciclo de trabalho de controle de iluminação é substancialmente o mesmo que o ciclo de trabalho predeterminado (203). Em outra versão, o ciclo de trabalho de controle de iluminação é menor que o ciclo de trabalho predeterminado (203). Em algumas aplicações, o ciclo de trabalho de controle de iluminação poderá até ser de duração mais longa do que o ciclo de trabalho predeterminado (203). Em qualquer um desses casos, o tempo de atuação associado a cada ciclo de trabalho de controle de iluminação será singular.

Em uma versão, os sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) compreendem sinais modulados de largura de pulso. Esses sinais modulados de largura de pulso poderão ser empregados para controlar pelo menos uma de uma pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105). Quando o sinal de controle de iluminação e o ciclo de trabalho correspondente estiverem ativos, uma da pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) seria iluminada.

Na etapa 1004, os tempos de atuação para cada um dos sinais de controle de iluminação são distribuídos. Eles poderão ser distribuídos igualmente através quer do período

ou da parcela ativa do sinal de controle. Alternativamente, caso o sistema ou o usuário sobrepuerem-se a esta informação, elas poderão ser distribuídas de acordo com um laço de retroalimentação para atingir a intensidade
5 luminosa desejada.

Na especificação anterior, versões específicas da presente invenção foram descritas. No entanto, alguém de habilidade ordinária na tecnologia aprecia que várias modificações e mudanças podem ser feitas sem desviar do
10 escopo da presente invenção conforme estabelecido nas reivindicações abaixo. Assim, embora versões preferidas da invenção foram ilustradas e descritas, é claro que a invenção não é tão limitada assim. Numerosas modificações, mudanças, variações, substituições, e equivalentes
15 ocorrerão àqueles de habilidade na tecnologia sem desviar do espírito e escopo da presente invenção conforme definido pelas reivindicações seguintes. Por exemplo, embora as fontes de luz (102, 103, 104, 105) foram descritas anteriormente como sendo utilizadas para fornecer luz de
20 fundo a uma tela, outras versões alternativas serão óbvias para aqueles de habilidade ordinária na tecnologia tendo o benefício desta revelação.

Passando sucintamente para a Figura 11, é nela ilustrado um dispositivo eletrônico 1101 tendo um
25 anunciador visível 1102 a ele acoplado. O anunciador 1102 poderá ser um alarme externo que atua quando mensagens de entrada ou chamadas são recebidas. Fontes de luz (1103, 1104, 1105, 1106) poderão indicar um alarme quando qualquer uma das fontes de luz (1103, 1104, 1105, 1106) estiver
30 ativa. Assim, a especificação e as Figuras devem ser

consideradas em se sentido ilustrativo e não no sentido restritivo, e todas essas modificações pretende-se que sejam incluídas dentro do escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de compreender:

uma tela iluminada, a tela iluminada sendo iluminada
5 por uma pluralidade de fontes de luz;

um gerador de sinal de controle, em que o gerador de sinal de controle é capaz de gerar um sinal de controle tendo informação de atuação de fonte de luz a ele associado, a informação de atuação de fonte de luz
10 indicando pelo menos um ciclo de trabalho predeterminado definido por uma proporção do tempo do sinal ativo; e

uma controladora de iluminação acoplada entre o gerador de sinal de controle e a pluralidade de fontes de luz, em que a controladora de iluminação, quando do
15 recebimento do sinal de controle, gera uma pluralidade de sinais de controle de iluminação, cada sinal de controle de iluminação tendo um ciclo de trabalho de controle de iluminação e um tempo de atuação, em que cada tempo de atuação é singular tal que cada um da pluralidade de fontes
20 de luz torna-se operável em tempos diferentes.

2. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada ciclo de trabalho de controle de iluminação ser caracterizado por um tempo de sinal de controle de iluminação ativo associado a
25 uma intensidade luminosa de fonte de luz média, em que o ciclo de trabalho de controle de iluminação é substancialmente igual ao ciclo de trabalho predeterminado.

3. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada ciclo de
30 trabalho de controle de iluminação ser caracterizado por um

tempo de sinal de controle de iluminação ativo associado a uma intensidade luminosa de fonte de luz média, em que o ciclo de trabalho de controle de iluminação é inferior ao ciclo de trabalho predeterminado.

5 4. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o sinal de controle compreender um sinal modulado de largura de pulso tendo um período predeterminado, em que a informação de atuação da fonte de luz compreender pelo menos um período
10 de tempo durante o qual cada fonte de luz individual está ativa, em que o período de tempo durante o qual cada fonte de luz individual está ativa é distribuído proporcionalmente através do período predeterminado.

 5. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a
15 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o sinal de controle compreender um sinal modulado de largura de pulso, ainda em que cada tempo de atuação corresponder a um tempo de iluminação individual para cada uma da pluralidade de fontes de luz, em que o tempo de iluminação individual é
20 distribuído é selecionado pela controladora de iluminação de modo a reduzir a corrente instantânea puxada pela pluralidade de fontes de luz.

 6. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o dispositivo
25 de comunicação sem fio compreender um telefone móvel, ainda em que a tela iluminada compreender uma tela lida pelo usuário com iluminação de fundo iluminada pela pluralidade de fontes de luz, em que a pluralidade de fontes de luz compreende uma pluralidade de diodos emissores de luz,
30 ainda compreendendo uma pluralidade de fontes de corrente,

em que cada uma da pluralidade de fontes de corrente é acoplada em série entre cada uma da pluralidade de diodos emissores de luz e cada um dos sinais de controle de iluminação, tal que cada fonte de corrente é atuada quando
5 um ciclo de trabalho de iluminação correspondente está ativo.

7. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de ainda compreender um regulador acoplado à pluralidade de fontes
10 de luz, em que cada fonte de corrente é atuada, cada uma da pluralidade de fontes de luz conduz corrente do regulador.

8. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma interface do usuário, em que o gerador de
15 sinal de controle é reativo à interface do usuário tal que o ciclo de trabalho predeterminado é capaz de ser alterado com base na informação recebida da interface do usuário.

9. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a tela
20 iluminada compreender um anunciador visível, em que um alarme é indicado quando qualquer uma da pluralidade das fontes de luz estiver ativa.

10. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda
25 compreender uma fonte de energia acoplada à pluralidade de fontes de luz, em que cada tempo de atuação é configurado tal que apenas uma da pluralidade das fontes de luz está ativa de cada vez.

11. Método para atuar uma pluralidade de fontes de
30 luz, o método caracterizado pelo fato de compreender as

etapas de:

fornecer uma tela iluminada, a tela iluminada sendo iluminada por uma pluralidade de fontes de luz;

receber um sinal de controle tendo informação de
5 atuação de fonte de luz nele armazenada, a informação de atuação da fonte de luz indicando pelo menos um ciclo de trabalho predeterminado definido por uma proporção do tempo de sinal ativo; e

quando do recebimento do sinal de controle, gerar uma
10 pluralidade de sinais de controle de iluminação para acionar a pluralidade de fontes de luz, cada sinal de controle de iluminação tendo um ciclo de trabalho de controle da iluminação e um tempo de atuação, em que o ciclo de trabalho de controle da iluminação é proporcional
15 ao ciclo de trabalho predeterminado, ainda em que cada tempo de atuação é singular.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o ciclo de trabalho de controle da iluminação ser tal que o ciclo de trabalho de controle
20 da iluminação está ativo por pelo menos um período ativo predeterminado, o período ativo predeterminado sendo suficiente para estabelecer pelo menos uma intensidade luminosa mínima predeterminada de uma pluralidade de fontes de luz controladas pela pluralidade de sinais de controle
25 da iluminação.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de cada um da pluralidade de sinais de controle de iluminação compreender um sinal modulado de largura de pulso capaz de controlar uma de uma pluralidade
30 de fontes de luz, em que a uma de uma pluralidade de fontes

de luz ser iluminada enquanto o sinal de controle de iluminação estiver ativo.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o ciclo de trabalho de controle da iluminação ser substancialmente igual ao ciclo de trabalho predeterminado.

15 15. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o ciclo de trabalho de controle da iluminação ser menor que o ciclo de trabalho predeterminado.

16. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o ciclo de trabalho de controle da iluminação ser maior que o ciclo de trabalho predeterminado.

15 17. Método, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de ainda compreender a etapa de ajustar o ciclo de trabalho predeterminado com base em um de uma entrada do usuário e uma entrada do sistema.

20 18. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de ainda compreender a etapa de distribuir os tempos de atuação, em que a etapa de distribuir compreender dividir uma diferença do tempo de sinal ativo e o tempo de atuação por um número de sinais de controle de iluminação individuais.

25 19. Módulo para facilitar a atuação de uma pluralidade de fontes de luz em resposta à informação recebida de um sinal de controle, o módulo caracterizado pelo fato de compreender:

uma entrada para receber o sinal de controle;

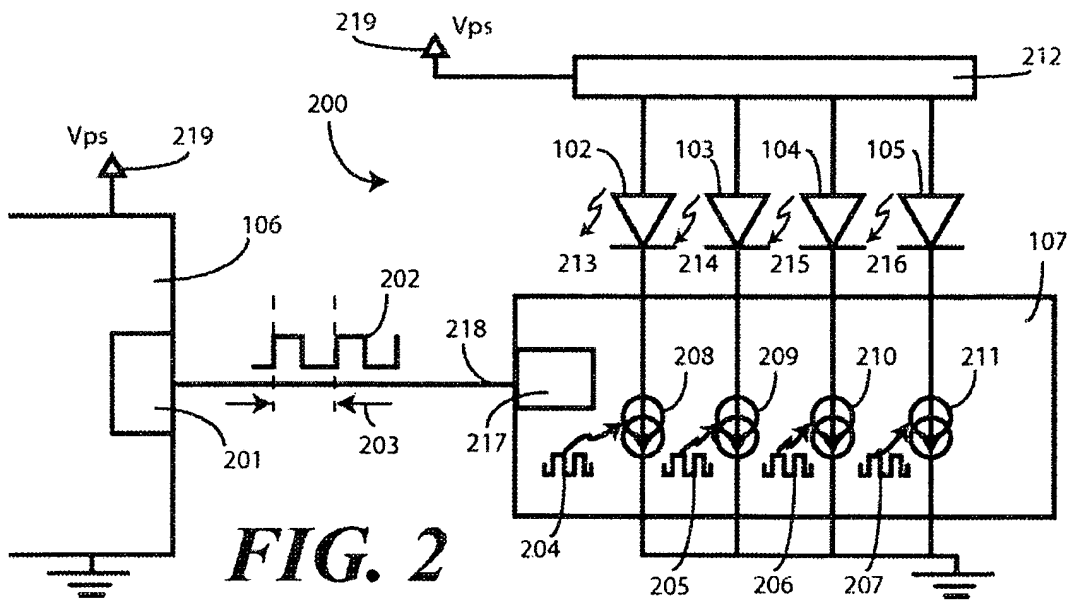
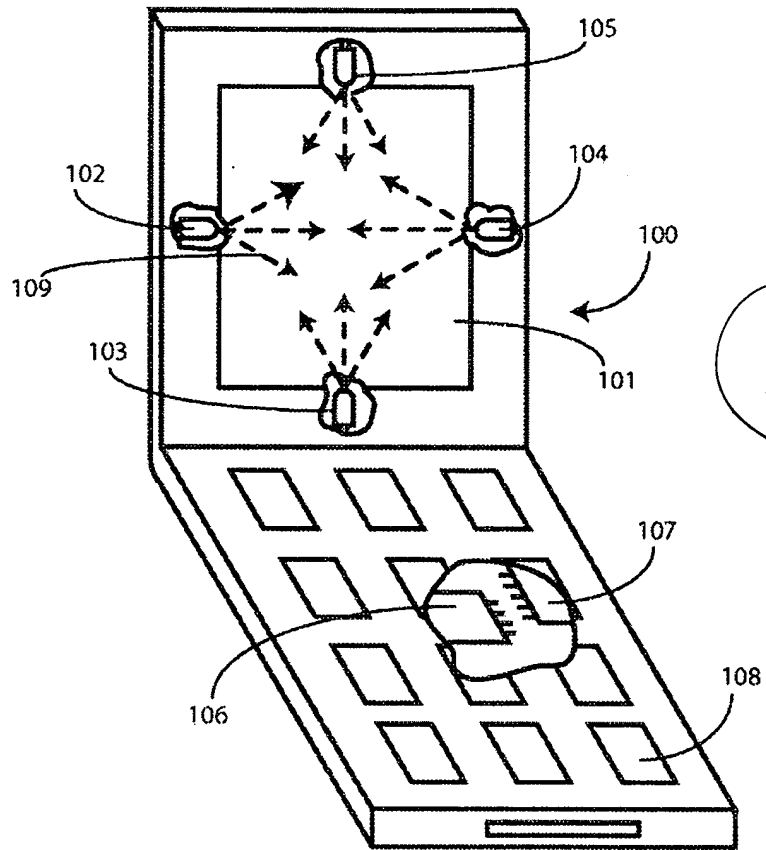
30 uma pluralidade de saídas, cada uma da pluralidade de

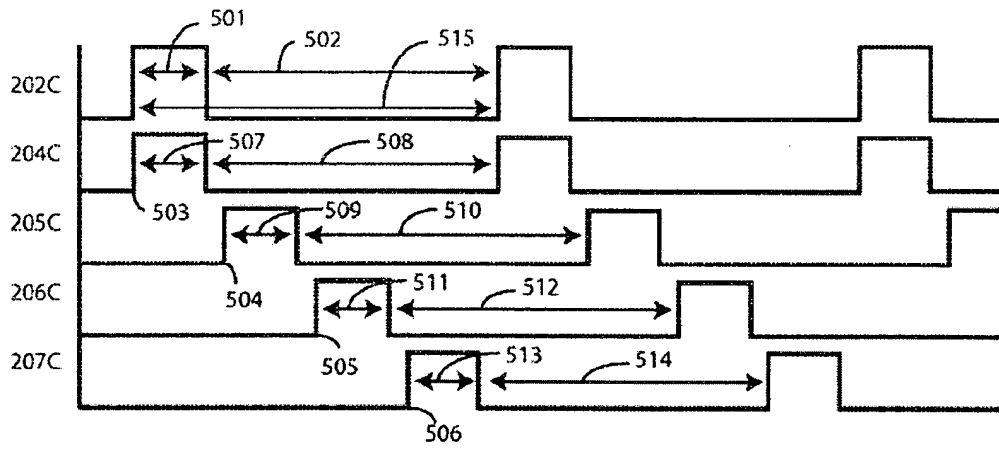
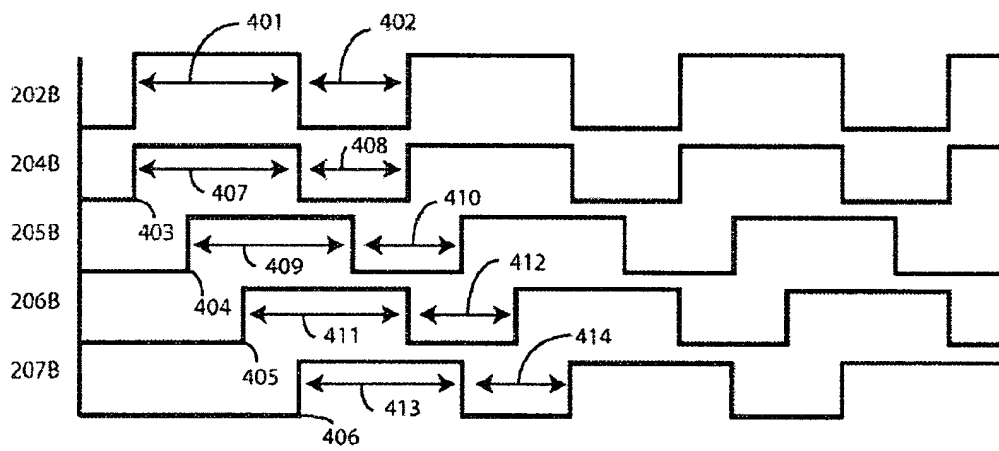
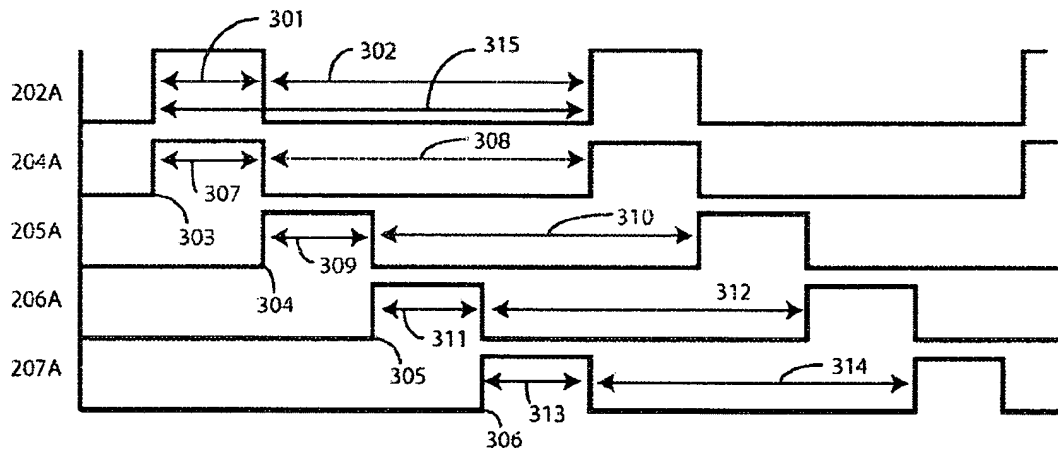
saídas sendo capaz de gerar um de uma pluralidade de sinais de controle de iluminação, cada sinal de controle da iluminação sendo capaz de atuar pelo menos uma de uma pluralidade de fontes de luz; e

5 um distribuidor, em que o distribuidor escalona cada transição de atuação de uma parcela inativa de um sinal de controle de iluminação para uma parcela ativa do sinal de controle da iluminação tal que cada transição de atuação ocorre em um tempo diferente dentro de um período ativo do
10 sinal de controle; e

uma tela iluminada, reativa ao distribuidor, iluminada pela pluralidade de fontes de luz em resposta aos sinais de controle de iluminação.

20. Módulo, de acordo com a reivindicação 19,
15 caracterizado pelo fato de o distribuidor distribuir equitativamente cada transição de atuação através do período ativo do sinal de controle.





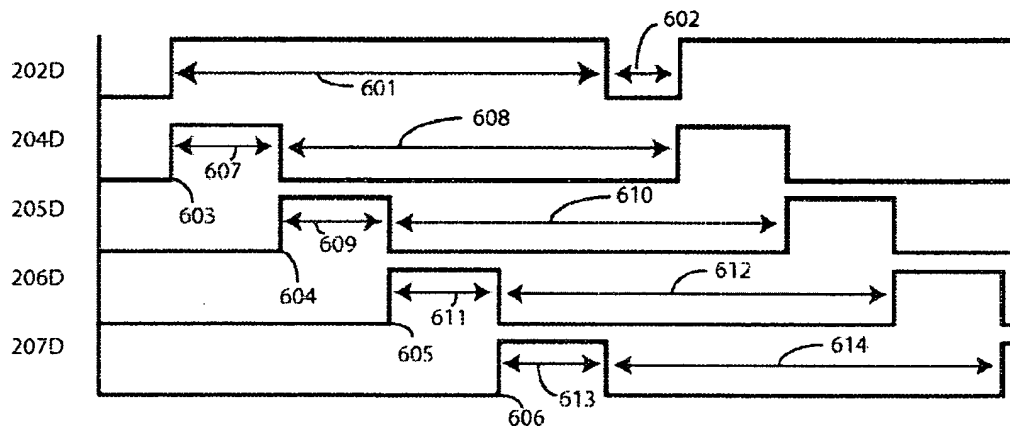


FIG. 6

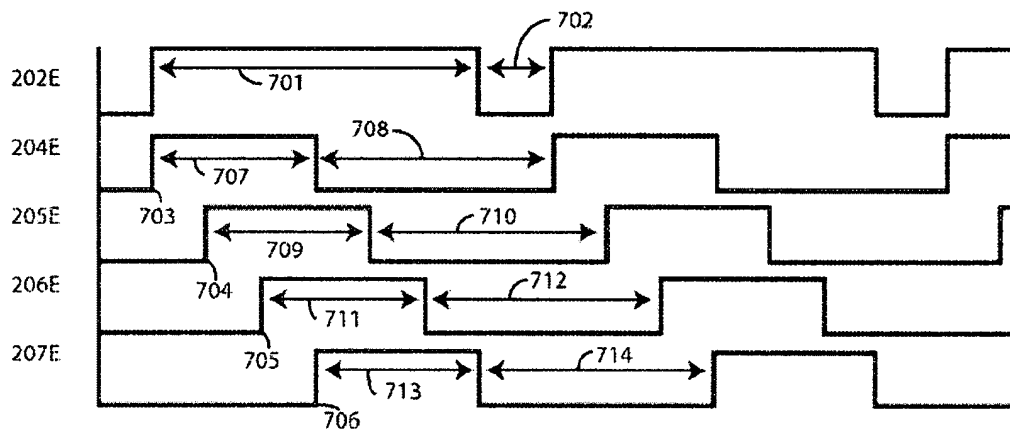


FIG. 7

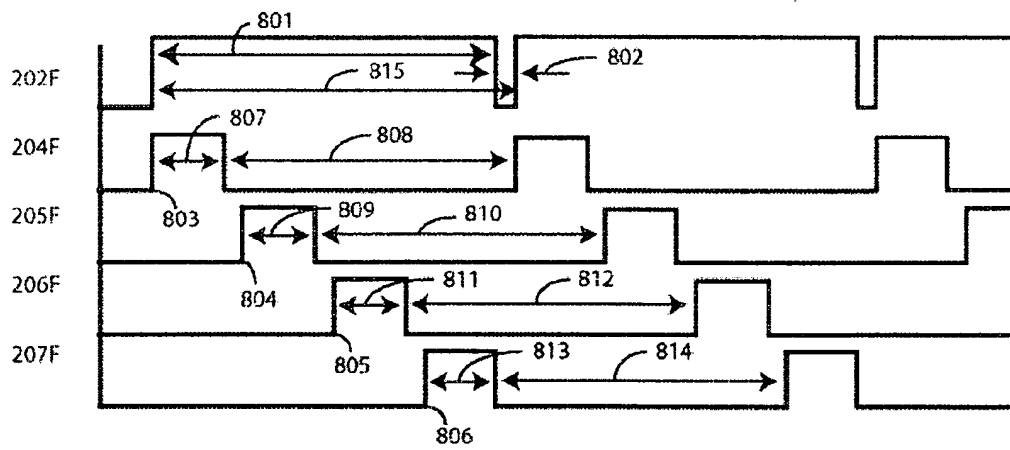
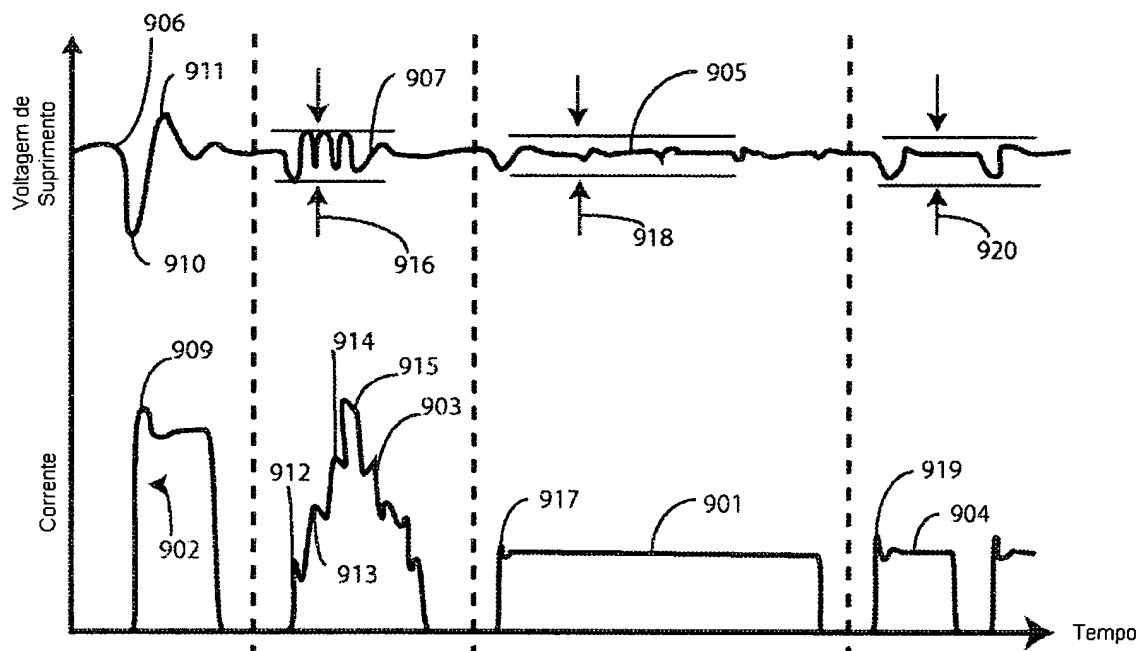
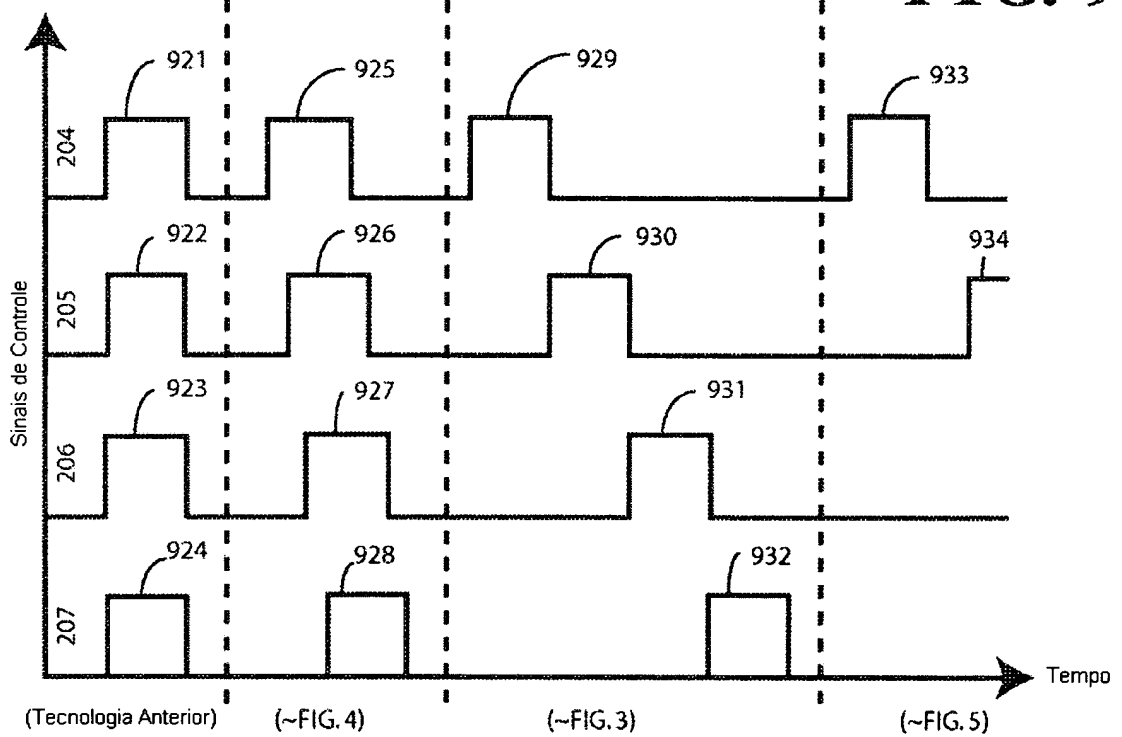
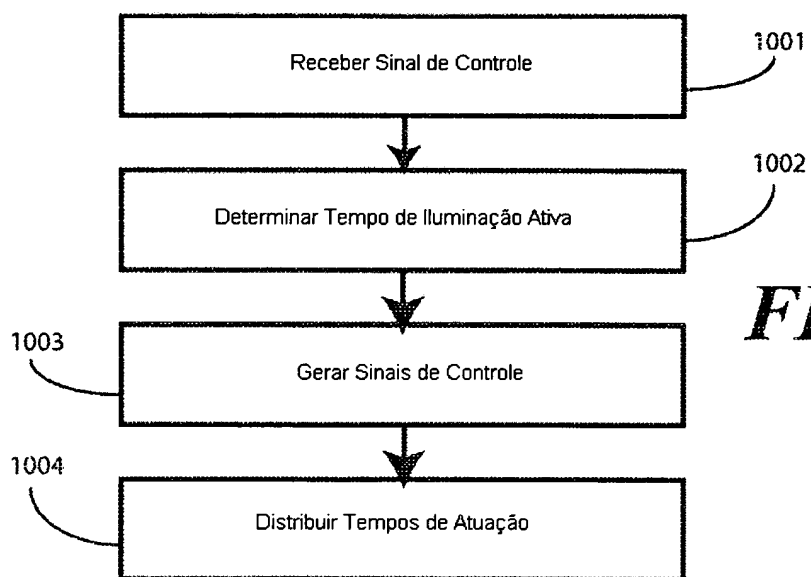
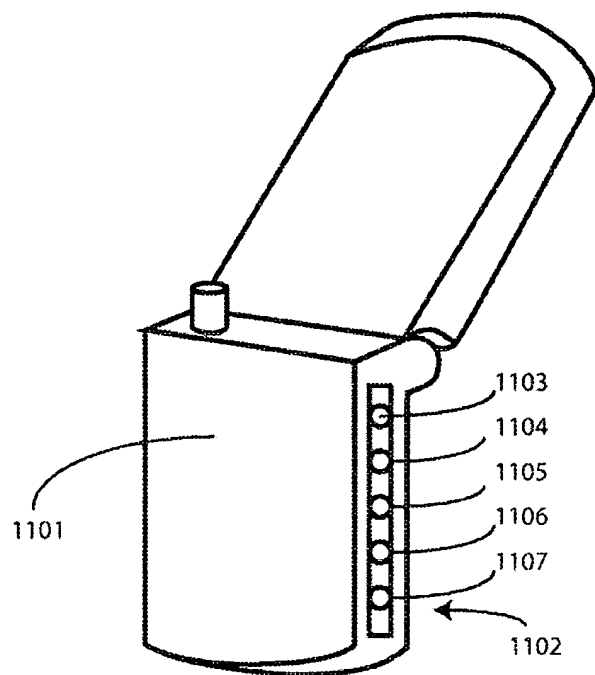


FIG. 8

**FIG. 9**

**FIG. 10****FIG. 11**

**MÉTODO E APARELHO PARA ILUMINAR FONTES DE LUZ DENTRO DE UM
DISPOSITIVO ELETRÔNICO**

É fornecido um método e aparelho para controlar uma pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) em um dispositivo eletrônico. Em uma versão, a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105) é utilizada para fornecer luz de fundo para uma tela iluminada (101). Como ligar múltiplas fontes de luz simultaneamente pode causar a queda nas voltagens de saída das fontes de energia (219), assim afetando potencialmente a operação geral do dispositivo eletrônico (100), uma controladora de iluminação (107) distribui tempos de atuação associados a sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) tal que cada tempo de atuação é singular. Um gerador de sinal de controle (201) produz um sinal de controle (202) tendo informação de atuação de fonte de luz nele armazenado. A controladora de iluminação (107) então gera uma pluralidade de sinais de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) que são capazes de atuar a pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105). Cada sinal de controle de iluminação (204, 205, 206, 207) tem um ciclo de trabalho e tempo de atuação a eles associado. A controladora de iluminação (107) distribui os tempos de atuação através do sinal de controle (202) de modo a reduzir a corrente instantânea puxada pela pluralidade de fontes de luz (102, 103, 104, 105).