



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

(21) **PI 0613294-4 A2**

(22) Data de Depósito: 30/06/2006
(43) Data da Publicação: 04/12/2012
(RPI 2187)



(51) *Int.Cl.:*
H05B 41/36

(54) Título: DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO DE ENERGIA LIBERADA A UMA CARGA ELÉTRICA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM E FONTE DE ENERGIA PARA O DISPOSITIVO E MÉTODO PARA GERAR UMA VOLTAGEM DC (V_{CC}) NO REFERIDO DISPOSITIVO E PROVER VOLTAGEM DC AO CONTROLADOR DO DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA

(30) Prioridade Unionista: 30/06/2005 US 60/695.784

(73) Titular(es): Lutron Electronics Co., Inc.

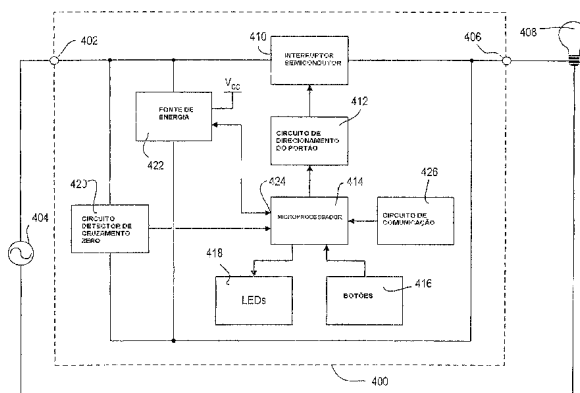
(72) Inventor(es): Robert C. Newman, Jr.

(74) Procurador(es): Nascimento Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT US2006025662 de 30/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/005651 de 11/01/2007

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO DE ENERGIA LIBERADA A UMA CARGA ELÉTRICA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM AC E FONTE DE ENERGIA PARA O DISPOSITIVO E MÉTODO PARA GERAR UMA VOLTAGEM DC (V_{CC}) NO REFERIDO DISPOSITIVO E PROVER VOLTAGEM DC AO CONTROLADOR DO DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA. Uma fonte de energia para um dispositivo de controle de carga suprindo energia a um microprocessador, que na volta controla a fonte de energia. A fonte de energia compreende um elemento de armazenamento de energia, como por exemplo, um condensador para produzir uma voltagem DC para energizar o microprocessador. A fonte de energia compreende um circuito de alta impedância para permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia de um primeiro índice antes de voltagem DC ser produzida e o microprocessador for energizado. A fonte de energia ainda compreende um circuito de baixa impedância, como por exemplo, um resistor em conexão elétrica armazenador de energia receber energia em um segundo índice maior de que o primeiro índice. Após a partida, o microprocessador é operado para seletivamente habilitar e inabilitar o segundo circuito receptor de energia pela retribuição do dispositivo condutivo controlado condutivo e não condutivo respectivamente. O microprocessador é operado para monitorar a fonte de energia e controlar a quantidade de energia liberada a uma carga elétrica conectada ao dispositivo de controle de carga em resposta ao monitoramento da fonte de energia.



5 "DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO DE ENERGIA LIBERADA A UMA CARGA ELÉTRICA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM AC E FONTE DE ENERGIA PARA O DISPOSITIVO E MÉTODO PARA GERAR UMA VOLTAGEM DC (V_{CC}) NO REFERIDO DISPOSITIVO E PROVER VOLTAGEM DC AO CONTROLADOR DO DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"

10 Este pedido de patente reivindica prioridade do Pedido de Patente Provisional Norte-Americano No. 60/695.784 requerido em 30 de junho de 2005, intitulado REDUTOR DE INTENSIDADE DE ILUMINAÇÃO (DIMMER) TENDO UM MICROPROCESSADOR CONTROLADO PELA FONTE DE ENERGIA, cuja inteira revelação é incorporada ao presente pedido por referência. A presente invenção refere-se a um dispositivo de controle de carga bifásico, especificamente um redutor de intensidade de iluminação (dimmer) tendo um microprocessador e uma fonte de energia para gerar uma voltagem de corrente

15 direta (DC) para energizar o microprocessador. Um convencional redutor (dimmer) tem duas conexões: uma conexão "quente" à uma fonte de energia (AC) de corrente alternativa e um "quente redutora" conectada à carga de iluminação. Redutores padrões usam um ou mais interruptores semicondutores, como os triácidos ou transistores de efeito de campo (FETs) para controlar a corrente liberada à carga de iluminação e assim controlar a intensidade da luz.

20 Os interruptores semicondutores são tipicamente acoplados entre as conexões quente e quente redutora do redutor (dimmer). Os redutores inteligentes montados na parede poderão incluir uma interface do usuário tipicamente tendo uma pluralidade de botões para receber entradas de um usuário e uma pluralidade de indicadores de status para prover resposta ao usuário. Esses redutores inteligentes incluem um microprocessador ou outro dispositivo processador para permitir um avançado conjunto de características de controle e opções de repostas ao usuário. Um exemplo de um redutor (dimmer) inteligente é revelado na Patente Norte-Americana No. 5.248.919 expedida em 28 de

25 setembro de 1003 intitulada DISPOSITIVO DE CONTROLE DE ILUMINAÇÃO, cuja revelação é integralmente ora incorporada, por referência. Um simplificado diagrama de bloco de um redutor (dimmer) bifásico conhecido pelo estado da técnica 100 é mostrado na Figura 1. O redutor 100 tem um terminal quente 102

conectado à uma fonte de voltagem AC 104 e um terminal quente redutor 106 conectado à carga de iluminação 108. O redutor (dimmer) emprega um terminal semicondutor 110 acoplado entre o terminal quente 102 e o terminal quente redutor 106, para controlar a corrente através, e assim da intensidade da carga de iluminação 108. O interruptor semicondutor 110 tem uma entrada de controle (ou portão), que é conectado à um circuito de direcionamento do portão 112. A entrada do portão tornará o interruptor semicondutor 110 condutivo ou não condutivo, que na volta controla a energia fornecida à carga de iluminação 108. O circuito de direcionamento do portão 112 provê as entradas de controle ao interruptor semicondutor 110 em resposta aos sinais de comando a partir de um microprocessador 114. O microprocessador 114 recebe entradas dos usuários de uma pluralidade de botões 116 e gera comandos de sinais para direcionar uma pluralidade de diodos emissores de luz (LEDs) 118 para resposta visual ao usuário do redutor 100. Um circuito detector de cruzamento zero 120 determina os pontos de cruzamento zero da fonte de voltagem AC a partir da fonte de energia 104. Um cruzamento zero é definido no tempo em que os transistores do suprimento de voltagem AG a partir da polaridade positiva para negativa, ou a partir da polaridade negativa para positiva, no início de cada meio ciclo. A informação do cruzamento zero é provida como uma entrada ao microprocessador 114. O microprocessador 114 gera os sinais do portão de entrada para operar o interruptor semicondutor 110 para então prover voltagem da fonte de energia 104 para a carga de iluminação 108 em determinados tempos relativos aos pontos de cruzamento zero da forma de onda AC. No sentido de prover uma voltagem DC V_{CC} para energizar o microprocessador 114 e outro circuito de baixa voltagem, o redutor (dimmer) 100 inclui uma fonte de energia orelha de gato 122. A fonte de energia orelha de gato retém energia somente próxima aos cruzamentos zeros da fonte de voltagem AC e deriva se nome a partir da forma da forma de onda da corrente que a retém a partir da fonte de voltagem AC. Face o redutor (dimmer) 100 somente ter dois terminais 102, 106, (ou seja, ele é um redutor de intensidade de iluminação bifásico), a fonte de energia 122 deverá reter corrente através da carga de iluminação conectada 108. No sentido de que a fonte de energia 122 esteja habilitada para reter suficiente corrente, o interruptor semicondutor 110 deverá ser não

condutivo de maneira que uma suficiente voltagem esteja viável através da fonte de energia. Assim o semicondutor 119 não poderá ser ligado no inteiro comprimento de um meio ciclo, mesmo quando a voltagem máxima através da carga de iluminação 108 for desejada. Um simplificado diagrama esquemático da

5 fonte de energia orelha de gato conhecido pelo estado da técnica compreende diodos D202, D204, D206, D208, de modo que a fonte de energia orelha de gato esteja habilitada para gerar a voltagem DC V_{CC} . A voltagem DC V_{CC} é produzida através de um condensador de armazenamento de energia C210 tendo uma magnitude que seja apropriada para energizar o microprocessador 114 e o outro

10 circuito de baixa voltagem (por exemplo, aproximadamente $5V_{DC}$). A lateral do condensador do armazenamento de energia C210 que é conectada ao circuito comum (ou seja, o cátodo) é também conectada a um transistor NPN Q212 e a um transistor PNP Q214. Um diodo zener Z216 e um diodo D218 são providos em série entre a voltagem DC V_{CC} e a base do transistor Q214. A queda da

15 voltagem enviada do diodo D218 é aproximadamente a mesma da voltagem da base emissora do transistor Q214. De acordo com isso, a magnitude da voltagem DC V_{CC} produzida através do condensador do armazenamento de energia C210 é limitada à aproximadamente a mesma magnitude da interrupção da voltagem do diodo zener Z216, por exemplo, 5.1 volts. O carregamento

20 primário ou o circuito receptor de energia para o condensador do armazenamento de energia C210 é feita através do transistor Q212 e um resistor limitante de corrente R220. Quando o transistor Q214 for condutivo, uma voltagem é produzida através de um resistor R222, e assim, a junção da base emissora do transistor Q212, fará o transistor Q212 para conduzir. Um resistor

25 R224 mantém a corrente base necessária para manter o transistor Q214 condutivo. Quando a voltagem através da fonte de energia 12e alcançar uma determinada magnitude, um transistor Q226 inicia a conduzir, fazendo então o transistor Q214 e assim o transistor Q212 paralisar a condução. Um diodo zener Z228 e um resistor R230 são conectados em série entre a base do transistor

30 Q226 e o emissor do transistor Q226. O diodo zener Z228 iniciará a conduzir quando a voltagem na base do transistor Q228 exceder a interrupção da voltagem do diodo zener (aproximadamente 12V). Quando a voltagem através do resistor R232 exceder a requerida voltagem da base emissora Q226, o

transistor Q226 iniciará a condução. Assim, quando uma apropriada voltagem (por exemplo, aproximadamente 16V) é produzida através da fonte de energia 122, o transistor Q226 iniciará a conduzir, fazendo os transistores Q212, Q214 paralisarem a condução, e assim paralisando o carregamento do condensador do armazenamento da voltagem C210. UM condensador C234 é acoplado através do resistor R232 para um prover um tempo de demora no fechamento do carregamento do condensador do armazenamento de energia C210. Quando a voltagem através da fonte de energia 122 cair abaixo de um nível apropriado (como por exemplo, aproximadamente 16V), o transistor Q226 paralisa a condução estando o condensador do armazenamento de energia habilitado para carregar novamente. A fonte de energia orelha de gato conhecida pelo estado da técnica tem alguma desvantagens. Primeiro, o período de tempo em que o condensador do armazenamento de voltagem C210 está habilitado para carregar cada meio ciclo está estabelecido pelos valores dos componentes escolhidos da fonte de energia 122. Se a fonte de energia 122 estiver conectada à uma fonte de voltagem AC quando o condensador C210 não estiver carregado, a fonte de energia é suscetível para a retenção da corrente de carregamento inicial no pico da voltagem AC, que poderá produzir uma corrente muito grande no circuito de carregamento da fonte de energia 122, especialmente através do transistor Q212 e do resistor R220. Para prevenir essas partes de serem danificadas sob esta condição, o transistor Q212 e o resistor R220 deverão ser fisicamente maiores, e partes mais onerosas poderão ser requeridas se somente operar sob condições normais. Para assegurar que a fonte de energia 122 está habilitada para reter suficiente energia para mantê-la na voltagem de saída em todas as vezes, o interruptor semiconductor 110 sendo desligado por ao menos um mínimo tempo de fechamento de cada meio ciclo. A própria operação do redutor (dimmer) 100 é compelida por um número de condições de operações de piores casos, como alta corrente retida pelo circuito de baixa voltagem, entrada de linha de voltagem de casos piores (ou seja, quando a voltagem da fonte de energia AC for menor do que a normal), e condições de carga de casos piores (como quando o número de voltagem das lâmpadas, do tipo de lâmpadas, e variações nas características de operação das lâmpadas). A voltagem da carga de iluminação 108 é particularmente importante uma vez que a fonte de voltagem AC 104 é acoplada

através da fonte de energia 122, e da carga de iluminação em série, e assim, a impedância da carga de iluminação diretamente afeta a voltagem desenvolvida através da fonte de energia que decrescerá à uma voltagem padrão que será aumentada e vice-versa. Assim o tempo em casos piores requerida para

5 carregar a fonte de energia 122 ocorre quando uma lâmpada de baixa voltagem for conectada ao redutor (dimmer) 100 uma vez que a impedância da carga será substancialmente mais alta e a voltagem através da fonte de energia será substancialmente mais baixa com este tipo de carga. Quando considerar-se as condições de casos piores, lâmpadas de 40W serão freqüentemente usadas como as de mínima carga possíveis de serem encontradas. Pelas considerações das condições de casos piores, o tempo mínimo do fechamento é determinado pelo cálculo do tempo de fechamento que garantirá que a fonte de energia 122 carregue plenamente mesmo nas condições de casos piores. O resultante fechamento geralmente termina até que uma significativa parte de cada meio ciclo reprima o máximo nível de luz da anexada carga de iluminação 108.

10

15 Entretanto, essas condições de casos piores são freqüentemente encontradas na prática. Sob típicas condições, o interruptor semiconductor poderá ser atribuído como condutivo para um maior quantidade de tempo durante cada meio ciclo no sentido de conduzir corrente à carga para uma maior quantidade de tempo. De acordo com isso, a carga de iluminação 108 atingirá uma mais alta intensidade que seja mais próxima da intensidade alcançada quando a plena linha de voltagem é provida à carga. Alguns redutores de intensidade de iluminação (dimmers) conhecidos pelo estado da técnica tem retido o mínimo fechamento constante sob todas as condições, e assim sofrendo um pequeno alcance de

20

25 redução de luz que caso contrário seria possível. Outro redutor bifásico conhecido pelo estado da técnica 300, que é mostrado na Figura 3, monitora a fonte de energia interna e diminui o tempo de condução do interruptor semiconductor, se necessário. O redutor (dimmer) 300 é habilitado para prover a máxima possível intensidade de luz no seu alto final, enquanto simultaneamente assegurar suficiente tempo de carregamento para a própria operação de uma

30 interna fonte de energia, e assim sendo, o redutor de intensidade de iluminação (dimmer). O redutor 300 é descrito em maiores detalhes no Pedido de Patente Norte-Americano No. 11/127.864 requerido em 12 de maio de 2005, intitulado

REDUTOR TENDO UM CIRCUITO MONITORADOR DA FONTE DE ENERGIA, cuja integridade é incorporada ao presente pedido de patente, por referência. Com relação à Figura 3, o redutor bifásico 300 tem duas conexões: um terminal quente 302 para uma fonte de energia AC 304 e um terminal quente redutor 306 para um carga de iluminação 308. Para controlar a voltagem AC liberada à carga de iluminação 308, dois transistores de efeito de campo (FETs) 310A, 310B são providos em conexão anti-série entre o meio ciclo positivo da forma de onda AC e o segundo FET 310B conduzindo durante o meio ciclo negativo da forma de onda AC. O estado de condução dos FETs 310A, 310B é determinado por um microprocessador 314 que interfaz com os FETs através de um circuito de condução de um portão 312. O redutor também inclui uma pluralidade de botões 316 para a entrada de um usuário, e uma pluralidade de LEDs 318 para visual resposta ao usuário. O microprocessador 314 determina o apropriado nível de redução de iluminação da carga de iluminação 308 das entradas dos botões 316, Um circuito detector de cruzamento zero 320 recebe a fonte de voltagem AC através do diodo 312A nos meios ciclos positivos e através do diodo 312B nos meios ciclos negativos provendo um sinal de controle ao microprocessador 314 que identifica os cruzamentos zero da fonte de voltagem AC. O redutor 300 ainda incluir uma fonte de energia 322 para energizar o microprocessador 314 e o outro circuito de baixa voltagem. A fonte de energia 322 está somente hábil para carregar quando os FETs 312A, 312B estão ambos desligados (ou seja, eles estão não condutivos) havendo suficiente potencial voltagem através do redutor (dimmer). A fonte de energia 322 é acoplada à um condensador de entrada 324 e à um condensador de saída 326. O condensador de saída 326 retém a saída da fonte de energia V_{CC} à uma substancial constante voltagem DC para prover energia ao microprocessador 314. A entrada da fonte de energia 322 é acoplada ao terminal quente 302 e ao terminal quente redutor 306 através de dois diodos 321A, 312B, de modo que o condensador de entrada 324 carregue durante ambos os meios ciclos positivos e negativos. O redutor 300 também inclui um divisor de voltagem que compreende dois resistores 328, 330 e sendo acoplado entre a entrada da fonte de energia 322 e o circuito comum. O divisor de voltagem produz uma voltagem do sensor V_S na junção de dois resistores 328, 330. A voltagem do sensor V_S é provida ao microprocessador 314

para monitorar o nível de voltagem na entrada da fonte de energia 322, O microprocessador 314 preferivelmente inclui um conversor digital análogo (ADC) para amostragem do valor da voltagem do sensor V_S . O microprocessador 314 monitora a voltagem do sensor V_S e diminui os tempos de condução dos FETs 310A, 310B quando da voltagem do sensor V_S cair abaixo de uma primeira predeterminada voltagem linear V_1 . Além disso, o microprocessador 314 aumenta os tempos de condução dos FETs 310A, 310B quando a voltagem do sensor se eleva acima de uma segunda predeterminada voltagem linear V_2 , maior do que a primeira voltagem linear V_1 . Alternativamente, se o microprocessador não incluir um ADC, o redutor 100 poderá incluir um circuito de comparação hardware, incluindo um ou mais circuitos integrados, para comparar a voltagem do sensor com a primeira e segunda voltagens lineares e proverem um sinal lógico ao microprocessador 314. Pelo monitoramento, a entrada da fonte de energia 322 do microprocessador 314 do redutor 300 é habilitada para determinar quando a entrada da voltagem tenha caído à um nível que seja inapropriado para continuar carregando o condensador de entrada 324. Por exemplo, se a voltagem do sensor V_S cair abaixo da primeira voltagem linear V_1 , então o condensador 324 necessita um maior tempo para propriamente carregar nos tempos dos FETs 310A, 310B serem diminuídos. Por outro lado, se a voltagem do sensor V_S permanecer acima da primeira voltagem linear V_1 , o condensador de entrada 324 estará habilitado para propriamente carregar cada meio ciclo. Assim, o microprocessador 314 continuamente monitora a voltagem no condensador de entrada 324 e automaticamente diminui os tempos de condução dos FETs 310A, 310B quando a voltagem cair à um nível em que não garanta a própria operação dos tempos de condução dos FETs 310A, 310B, no final máximo (ou seja, na máxima intensidade da luz) enquanto simultaneamente assegurando o tempo de carregamento para a própria operação da fonte de energia 322. Entretanto, o redutor (dimmer) 300 da Figura 3 requer que o microprocessador 314 inclua uma ADC ou que um circuito de comparação hardware seja incluído entre a fonte de energia 322 e o microprocessador. Além disso, o redutor (dimmer) 300 não está habilitado para controlar a fonte de energia 322 diretamente, mas operando os FETs 310A, 310B no sentido de indiretamente controlar o tempo durante o qual a fonte de energia retém

corrente. Assim, existe uma necessidade para uma simples fonte de energia orelha de gato para um redutor que seja operado para ser monitorado e diretamente controlado por um microprocessador, especificamente para controlar o período de tempo em que a fonte de energia retenha corrente e para controlar

5 o tempo de condução do interruptor semiconductor em resposta à operação da fonte de energia, sem a necessidade para um ADC ou um circuito de comparação hardware. De acordo com a presente invenção, um dispositivo de controle de carga bifásico para controlar a quantidade de energia liberada para uma carga elétrica de uma fonte de voltagem AC compreende um primeiro

10 dispositivo condutivo controlado, um microprocessador, e uma fonte de energia. O dispositivo condutivo controlado é adaptado para ser operativamente acoplado à fonte de voltagem AC e à carga elétrica para controlar a energia controlada para a carga. O microprocessador é acoplado ao dispositivo condutivo controlado e controla o primeiro dispositivo condutivo controlado. A fonte de

15 energia é adaptada para ser acoplada à fonte da voltagem AC e sendo acoplada ao microprocessador. A fonte de energia gera uma voltagem DC para o dispositivo condutivo controlado para seletivamente armazenar energia em um elemento de armazenamento de energia. O microprocessador é operado para controlar o dispositivo condutivo controlado. De acordo com outra incorporação

20 da presente invenção, um dispositivo de controle de carga bifásico, para controlar uma carga a partir de uma fonte de voltagem AC, compreende um dispositivo condutivo controlado, uma fonte de energia e um controlador. O dispositivo condutivo controlado é adaptado para ser acoplado em conexão elétrica em série entre a carga e a fonte de voltagem AC. A fonte de energia

25 compreende uma impedância controlada acoplada em conexão elétrica em série acoplada com um elemento de armazenamento de energia. A fonte de energia é operada para prover uma voltagem DC para o elemento do armazenamento de energia, que é operado para receber energia quando o dispositivo condutivo controlado for não condutivo. O controlador é energizado pela voltagem DC da

30 fonte de energia e acoplado ao primeiro dispositivo condutivo controlado e à impedância controlada para o controle do primeiro dispositivo controlado e a impedância controlada. O controlador é operado para controlar a impedância controlada para um primeiro valor de impedância para fazer com que o elemento

do armazenamento de energia receba energia no primeiro índice e para controlar a impedância controlada à um segundo valor de impedância de modo a fazer o elemento de armazenamento de energia receber energia em um segundo índice. O segundo valor de impedância é substancialmente menor do que o primeiro

5 valor de impedância. De acordo com outro aspecto da presente invenção, um dispositivo de controle de carga bifásico, para controlar uma carga a partir de um fonte de voltagem AC, compreende um dispositivo condutivo controlado adaptado para ser acoplado em conexão elétrica em série entre a carga e a fonte de voltagem AC. O dispositivo de controle de carga ainda compreende uma fonte

10 de energia tendo um elemento de armazenamento de energia, um primeiro circuito receptor de energia para o elemento de armazenamento de energia, e um segundo circuito receptor de energia para o elemento de armazenamento de energia. O primeiro circuito de carregamento receptor de energia permite que o elemento de armazenamento de energia venha receber energia em um primeiro

15 índice. O segundo circuito de carregamento receptor de energia permite que o elemento de armazenamento de energia receba energia em um segundo índice maior do que o primeiro índice. A fonte de energia, que produz uma voltagem DC, é operada para armazenar energia no elemento de armazenamento de energia quando o dispositivo condutivo controlado for não condutivo. O

20 dispositivo de controle de carga ainda compreende um controlador energizado pela voltagem AC da fonte de energia. O controlador é operado para controlar o dispositivo condutivo controlado e sendo acoplado à fonte de energia para seletivamente habilitar e inabilitar o segundo circuito receptor de energia. Em

25 adição, a presente invenção provê uma fonte de energia para um dispositivo de controle de carga para controlar uma carga a partir de uma fonte de voltagem AC. A fonte de energia compreende um elemento de armazenamento de energia operado para produzir uma voltagem DC para energizar um controlador do dispositivo de controle de carga, um primeiro circuito receptor de energia para permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia em um

30 primeiro índice, e um segundo circuito receptor de energia para permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia em um segundo índice maior do que o primeiro índice. O controlador é energizado pela voltagem AC e é operado para controlar a fonte de energia para seletivamente habilitar e inabilitar

o segundo circuito receptor de energia. A presente invenção provê ainda um método para gerar uma voltagem DC em um dispositivo de controle de carga bifásico. O método compreendendo as etapas de geração da voltagem AC através de um elemento de armazenamento de energia, provendo a voltagem

5 DC à um controlador do dispositivo de controle de carga, e seletivamente permitindo o elemento de armazenamento de energia receber energia em um primeiro índice e em um segundo índice maior do que o primeiro índice em resposta ao controlador. Outras características e vantagens da presente invenção se tornarão aparentes a partir da detalhada descrição dos desenhos explicativos em anexo, apresentados em caráter exemplificativos e não limitativo, nos quais:

10 - A Figura 1 é um simplificado diagrama de bloco de um redutor de intensidade de iluminação (dimmer) bifásico, conhecido pelo estado da técnica;

15 - A Figura e é um simplificado diagrama de bloco de uma fonte de energia orelha de gato do redutor (dimmer) da Figura 1;

- A Figura 3 é um simplificado diagrama de bloco de outro, conhecido pelo estado da técnica;

- A Figura 4 é um simplificado diagrama de bloco de um redutor bifásico, de acordo com a presente invenção;

20 - A Figura 5A é um simplificado diagrama esquemático de uma fonte de energia orelha de gato, de acordo com a presente invenção;

- A Figura 5B é um simplificado diagrama esquemático de uma fonte de energia orelha de gato, incluindo uma ponte retificadora meia onda de acordo com a presente invenção;

25 - A Figura 5C é um simplificado diagrama esquemático de uma fonte de energia orelha de gato, incluindo um transistor em série com um resistor auto-carregador de acordo com a presente invenção;

- A Figura 6A mostra um mapa de fluxo do processo de operação normal de um microprocessador do redutor da Figura 4;

30 - A Figura 6B mostra uma mapa de fluxo de uma rotina do monitoramento da fonte de energia do processo da Figura 6A;

- A Figura 6C mostra um mapa de fluxo de uma rotina de controle de redução de iluminação do processo da Figura 6A; e

- A Figura 7 mostra um mapa de fluxo de uma rotina de partida do microprocessador do redutor da Figura 4.

O acima sumário, bem como a seguinte detalhada descrição das preferidas incorporações da invenção, serão melhor entendidas em conjunto com os

- 5 desenhos em anexo. Para propósitos de ilustração da invenção, são mostrados nos desenhos, uma incorporação que é presentemente preferida, na qual números iguais representam partes similares através das várias vistas dos desenhos, devendo ser entendido, entretanto, que a invenção não dever ficar limitada aos específicos métodos e instrumentação reveladas. A Figura 4 é um
- 10 simplificado diagrama de bloco de um redutor de intensidade de iluminação (dimmer) 400 de acordo com a presente invenção. O redutor 400 inclui muitos similares blocos com o redutor 100 da Figura 1, que tem a mesma função como previamente descrito. Entretanto aqueles componentes do redutor 400 que diferem do redutor conhecido pelo estado da técnica 100 serão descritos em
- 15 maiores detalhes abaixo. O redutor de iluminação (dimmer) 400 inclui um microprocessador 414 para direcionar um dispositivo condutivo controlado, preferivelmente um interruptor semiconductor 410, por via de um circuito de direcionamento de um portão 412. O microprocessador 414 poderá ser qualquer apropriado controlador, como um dispositivo lógico programável (PLD), um
- 20 micro-controlador, ou um circuito integrado de específica aplicação (ASIC). O interruptor semiconductor 410 poderá ser um triácido, um transistor de efeito de campo (FET) ou um transistor bipolar de portão isolado (IGBT) em uma ponte retificadora, dois FETs ou IGBTs em conexão anti-série, ou qualquer outro tipo apropriado de interruptor semiconductor. A microprocessador recebe entradas de
- 25 um detector de cruzamento zero 420 e de uma pluralidade de botões 416 e controla uma pluralidade de LEDs 418. Uma fonte de energia orelha de gato 422 gera uma voltagem DC V_{DC} para enerizar o microprocessador 414. O microprocessador 414 é acoplado à fonte de energia orelha de gato através de uma porta ou soquete 424 sendo operado para monitorar o status da fonte de
- 30 energia (ou seja, se a fonte de energia está plenamente carregada) e para controlar a operação da fonte de energia. O redutor 400 ainda inclui um circuito de comunicação 426 para transmitir e receber mensagens com outros dispositivos de controle em um sistema de controle de iluminação. O circuito de

comunicação 426 é acoplado à um link de comunicação, ou um link de comunicação sem fio, com um infra-vermelho (IR) ou um link de comunicação de frequência de rádio (RF). Um exemplo de um sistema de controle de iluminação IR é descrito na Patente Norte-Americana No. 6.300.727, concedida em 09 de outubro de 2001, intitulada CONTROLE DE ILUMINAÇÃO COM PROGRAMAÇÃO E CONTROLE REMOTO SEM FIO. Um exemplo de um sistema de controle de iluminação RF é descrito da Patente Norte-Americana No. 5.905.442, concedida em 18 de maio de 1999, intitulada MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR E DETERMINAR O STATUS DE DISPOSITIVOS ELÉTRICOS DE POSIÇÕES REMOTAS. A Figura 5A é um simplificado diagrama esquemático da fonte de energia orelha de gato 442 de acordo com a presente invenção. A fonte de energia orelha de gato é provida interiormente de uma ponte retificadora repleta de onda compreendendo diodos D502, D504, D506, D508, de modo que a fonte de energia orelha de gato esteja capacitada para produzir uma voltagem DC V_{CC} através de um elemento de armazenamento de energia, por exemplo, um condensador de armazenamento de energia C510. A ponte retificadora permite a fonte de energia orelha de gato tirar energia em ambos meios ciclos da fonte de voltagem AC. O condensador de armazenamento de energia preferivelmente tem uma capacitância de aproximadamente 680 μ F. Alternativamente, a fonte de energia orelha de gato 422 poderá incluir uma ponte retificadora de meia onda, por exemplo, compreendendo somente o diodo D508, ou seja, os diodos D502, D504, D506 não seriam providos, como mostrado na Figura 5B. A ponte retificadora de meia onda compreendendo somente o diodo D508 permitirá à fonte de energia orelha de gato 422 para carregar somente nos meios ciclos positivos ou negativos e assim uma vez por ciclo de linha. A fonte de energia orelha de gato 422 inclui um carregamento passivo ou um circuito receptor de energia compreendendo um resistor "auto-carregador" R512. O resistor R512 permite o condensador armazenador de energia C510 iniciar o carregamento antes do microprocessador 414 ser energizado e operar, de modo que o condensador do armazenamento de energia C510 seja somente carregado pela corrente fluindo através do resistor R512 e da impedância da carga de iluminação 408. O resistor R512 preferivelmente tem uma resistência de 15k Ω , que é adequada suficientemente

baixa para assegurar suficiente corrente viável para trazer o micro-controlador para fora do modo restaurador de baixa voltagem interna. A corrente através do resistor R512 provê suficiente carga no condensador de armazenamento de energia C510 para trazer o micro-controlador 414 para fora do modo restaurador de baixa voltagem interna (por exemplo, quando a entrada da fonte de energia para o microprocessador se eleva acima de aproximadamente 3.75V). Durante o tempo em que o condensador do armazenamento de energia estiver carregando através do resistor "auto-carregador" R512, a maioria da corrente tirada da fonte de energia 422 (ou seja retirada pelo microprocessador 414 e o outro circuito de baixa voltagem) é mínima uma vez que o microprocessador não é energizado no modo restaurador. O condensador do armazenamento de energia C510 carrega através do resistor "auto-carregador" R512 até o microprocessador 414 estiver operando e habilitado para controlar a fonte de energia 422. O resistor "auto-carregador" R512 é também medido para ser apropriadamente grande suficiente na impedância de modo que durante a operação normal, a dissipação de energia do resistor seja minimizada. Uma vez energizado, o micro-controlador 414 poderá habilitar um carregamento ativo ou um circuito receptor de energia para o condensador de armazenamento de energia C510 através de um transistor NPN Q514 (por exemplo, um número parte MJD47T4 fabricado por On Semiconductor) e um resistor R516 que tenha uma baixa resistência (preferivelmente 12Ω), que provê uma corrente de carga através do condensador de armazenamento de energia C510 de uma muito maior magnitude do que a corrente de carregamento através do circuito de carregamento passivo compreendendo o resistor R512, e assim permitindo o condensador do armazenamento de energia C510 carregar à um alto índice, ou seja, com um menor tempo constante. O microprocessador 414 é acoplado à base de um transistor PNP Q518 (por exemplo, número parte MMBTA92 fabricado por On Semiconductor) através de um resistor R520 (preferivelmente tendo uma resistência de $4.7k\Omega$). Quando o condensador de armazenamento de energia C510 estiver carregando através do resistor R512 durante a partida, a porta 424 do microprocessador 414 que é conectada ao resistor R520 é mantida como alta impedância e o transistor Q514 for não condutivo. Após sair do modo restaurador, o microprocessador 414 mede a frequência de, e sincroniza para, a

fonte de voltagem 404 por meio do circuito detector do cruzamento zero 420 e um registrador do micro-controlador. Após a sincronização com a fonte de voltagem 404, o microprocessador 414 poderá habilitar o circuito de carregamento ativo pelo pressionamento da porta 424 baixa e assim puxando para baixo a base do transistor Q518. Assim, uma voltagem é produzida através de um resistor R522 e a junção de base emissora do transistor Q518 permitindo que a corrente flua através do transistor Q518 e um resistor emissor R524. O resistor R522, R524, preferivelmente tem resistências de 10k Ω e 510 Ω respectivamente. A corrente flui através do transistor Q518 produzindo uma voltagem através de um resistor R526 acoplado através da junção da base emissora do transistor Q514 e provendo a corrente de base para o transistor Q514. Isto capacita o circuito de carregamento ativo do capacitor do armazenamento de energia C510 permitindo a corrente de carregamento para o condensador do armazenamento de energia C510 fluir através do transistor Q514 e do resistor R516. A corrente através do transistor Q514 é limitada pelo resistor R516 e por um diodo zener Z518 (preferivelmente tendo uma interrupção de voltagem de 3.3V, por exemplo, um número parte MMSZ4684ET1 fabricado por On Semiconductor). Um condensador C530 é acoplado através do resistor R526 provendo alguma demora de tempo na habilitação do circuito de carregamento ativo. Preferivelmente, o resistor R526 tem uma resistência de 10k Ω e o condensador R530 tem uma capacitância de 0.33 μ F. A fonte de energia 422 ainda inclui um circuito de fechamento hardware tendo um transistor PNP Q536, um resistor R532m e um diodo zener Z534. O resistor R532 (preferivelmente tendo uma resistência de 1k Ω) e o diodo zener Z534 são acoplados em série através do condensador de armazenamento de energia C510, com anodo do diodo zener conectado ao circuito comum. O transistor PNP Q536 (por exemplo, o número parte MBT2906W1T1 fabricado por On Semiconductor) é acoplado entre a voltagem DC V_{CC} à junção do resistor R532 e do diodo zener Z534. O diodo zener Z534 tem preferivelmente uma interrupção de voltagem de 4.7V (por exemplo, o número parte MMSZ4686ET1 fabricado por On Semiconductor), de modo que quando a voltagem através do condensador do armazenamento de energia C510 atinge aproximadamente 5.2V (ou seja, a voltagem DC V_{CC} está em um apropriado nível), a corrente fluirá através do

diodo zener Z534 e do resistor produzindo uma voltagem através do resistor. Assim, o transistor Q536 começará a conduzir, pressionando a base do transistor Q518 até a voltagem DC V_{CC}). Isto sobrepõe o sinal de controle da porta 424 do microprocessador 414 e desabilita o circuito de carregamento ativo através do

- 5 transistor Q514 e do resistor R516. O microprocessador é operado para monitorar a voltagem na base do transistor Q518 para determinar se o condensador do armazenamento de energia C510 está plenamente carregado. Para brevemente alterar a porta 424 de ser configurada como uma saída para ser configurada como uma entrada, o microprocessador 414 poderá
- 10 periodicamente checar para ver se a base do transistor Q518 está sendo pressionada até a voltagem DC V_{CC} pelo transistor Q536. Um condensador C538 é provido a partir da voltagem DC V_{CC} pelo transistor Q518 para a base do transistor Q518 e preferivelmente tendo uma capacitância de $0.01\mu\text{F}$. Durante as
- 15 vezes em que a porta 424 tenha sido alterada para uma entrada para monitorar a fonte de energia 422, o condensador C538 retém a voltagem na base do transistor Q518 à um nível apropriado para manter o transistor Q518 no estado condutivo se o carregamento do condensador do armazenamento de energia C510 não tiver ainda terminado. O microprocessador 414 é adaptado para controlar o período de tempo em que o circuito de carregamento ativo através do
- 20 transistor Q514 é capacitado a cada meio ciclo da fonte de voltagem AC 404. Para limitar este tempo de carregamento para a parte iniciante de cada meio ciclo, o microprocessador 414 somente habilita o circuito de carregamento ativo em um predeterminado tempo após um cruzamento zero tiver sido detectado pelo circuito detector do cruzamento zero 420. Nesse sentido, o circuito de
- 25 carregamento ativo nunca é capacitado quando a voltagem zero estiver no seu valor de pico. De acordo com isso, o transistor Q514 e o resistor R516 nunca são operados fora de suas áreas de operação seguras, e não necessitam ser grandes, partes expansivas como foram requeridas na fonte de energia oreilha de gato 122 conhecida pelo estado da técnica da Figura 2. Em resposta ao
- 30 tempo em que é requerido para carregar a fonte de energia 422, o microprocessador sendo operado para alterar o alcance de redução da iluminação do redutor. Por negligência, o redutor (dimmer) inicia a operação com um alcance de redução de iluminação normal que tenha sido determinado pela

consideração das condições das linhas de casos piores e das condições de carga. Por exemplo, a condição de carga em casos piores para a fonte de energia 422 assume uma lâmpada de 40W como carga de iluminação. O microprocessador 414 poderá alterar o alcance de redução de luz do redutor 400 à um máximo alcance de redução para prover ao final uma maior intensidade da anexa carga de iluminação do que o normal alcance de redução de luz normal. O microprocessador 414 poderá também alterar o alcance da redução de luz de volta ao normal alcance de redução em resposta às condições de operação. O microprocessador 414 preferivelmente incluir um cronômetro de modo que o

5

10

15

20

25

30

microprocessador esteja capacitado para gravar o tempo requerido para carregar a fonte de energia 422 a cada meio ciclo. O microprocessador grava o tempo a partir de quando o circuito de carregamento ativo é capacitado para quando a porta 424 por pressionada (para cima pelo transistor Q536 do circuito de fechamento hardware, Se este tempo for inferior à um predeterminado valor limiar dos consecutivos meios ciclos, será assumido que o condensador do armazenamento de energia C510 será facilmente habilitado para carregar cada meio ciclo e o microprocessador 414 sendo programado para aumentar o alcance da redução de luz do redutor 400 ao máximo alcance de redução, de modo que ao final tenha uma maior intensidade. Uma vez que a corrente média retirada da fonte de energia 422 seja muito dependente na impedância da carga de iluminação conectada, o redutor 400 geralmente tenderá a continuar operando com a normal alcance da redução ou com o máximo alcance de redução, sem alterações dos alcances, até que a carga de iluminação conectada seja alterada à uma diferente voltagem. Uma vez que a impedância da carga altera de acordo com os redutores (dimmers) 400 altera a intensidade da carga de iluminação 408 (ou seja, o nível de luz é aumentado, a impedância da carga de iluminação aumentará), o microprocessador 414 preferivelmente monitora o tempo requerido para carregar o condensador do armazenamento de energia C510 em ou próximo do cume final quando a fonte de energia 422 retirará a corrente de carregamento de pior caso. O microprocessador 414 é ainda capaz de inabilitar o circuito de carregamento ativo pelo pressionamento da porta 424 alta antes do circuito de fechamento hardware inabilitar o circuito de carregamento ativo. Se um predeterminado tempo decorre (a partir de quando o

circuito de carregamento ativo é habilitado(antes de o transistor Q536 fechar o circuito de carregamento ativo, o microprocessador 414 preferivelmente sobrepõe o circuito de fechamento hardware para proteger o transistor Q514 e o resistor R516 de potencial dano, ou seja, a voltagem através do redutor aumenta, a corrente através, e a dissipação de energia de, o transistor Q514 e o resistor R516 aumentará. O predeterminado tempo preferivelmente corresponde à um tempo após o qual a voltagem através do redutor (dimmer) é grande suficiente para apresentar risco de falha para as partes suscetíveis da fonte de energia, ou seja, o transistor Q514 e o resistor R516. O condensador de armazenamento de energia C510 poderá potencialmente requerer maiores quantidades de tempo para carregar: (1) durante a partida da fonte de energia 422; (2) se os requerimentos de energia do microprocessador 414 e do outro circuito de baixa voltagem são maiores do que o normal; ou (3) se o condensador do armazenamento de energia não está habilitado para carregar durante um determinado meio ciclo. O microprocessador 414 é ainda habilitado para controlar as cargas da fonte de energia 422, ou seja, o circuito de direcionamento do portão 412, os LEDS 418, e o circuito de comunicação 426, Se o microprocessador 414 detectar que a energia do condensador do armazenamento de energia C519 não tiver tempo suficiente para carregar durante cada meio ciclo, o microprocessador 414 poderá opcionalmente ter algumas das cargas da fonte de energia para retirar menos corrente, por exemplo, desligando a redução dos LEDs 418, desligando o interruptor semicondutor 410, ou colocando o circuito de comunicação 426 em um modo ocioso. Além disso, durante a partida da fonte de energia 422, o microprocessador 414 não habilitada as cargas da fonte de energia até após um predeterminado número de meios ciclos para permitir a voltagem DC V_{CC} provida pelo condensador de armazenamento de energia C510 alcançar um valor estável. A fonte de energia 422 poderá ainda incluir um adicional interruptor semicondutor, por exemplo, um transistor Q540 (como mostrado na Figura 5C), para seletivamente comutar o resistor auto-carregador 512 fora do circuito após a partida da fonte de energia, ou seja, quando o resistor auto-carregador não mais for necessário. A base do transistor Q540 é acoplada à uma porta de saída 543 do microprocessador 414 através de um resistor R544. De acordo com

isso, o microprocessador 414 é operado para apresentar o transistor Q540 não condutivo para inabilitar o circuito receptor de energia passiva compreendendo o resistor auto-carregador R512. A base do transistor Q540 é ainda acoplada à um resistor R546. Antes do microprocessador 414 ser energizado, uma corrente flui

5 através do resistor R546 na base do transistor Q540, de modo que o transistor Q540 permita o condensador do armazenamento de energia C510 carregar através do resistor auto-carregador R512. A Figura 6A mostra um mapa de fluxo do processo de operação normal do microprocessador 414 para o controle da fonte de energia 422 do redutor (dimmer) 400. Este processo é realizado em

10 cada meio ciclo. O processo inicia cada meio ciclo em um cruzamento zero da fonte de voltagem AC na etapa 600, e então executada na seqüência uma rotina para monitorar/controlar a fonte de energia 602 e uma rotina de controle do alcance de redução da luz 604. A Figura 6B mostra um mapa de fluxo da rotina de monitoramento/controlar a fonte de energia 602 em maiores detalhes. Na

15 etapa 605, um cronômetro "ligar" é inicializado, por exemplo, para 150 μ sec, e é iniciado em uma operação de decréscimo. O cronômetro ligar determina o tempo entre o cruzamento zero e quando o circuito de carregamento ativo está habilitado. Se o cronômetro ligar não for expirado (ou seja, não foi diminuído para zero) na etapa 606, o processo procede até o cronômetro ligar ter expirado,

20 no tempo o qual um cronômetro "desligar" é iniciado na etapa 608 e diminui no valor com relação ao tempo. O cronômetro desligar é inicializado, por exemplo, para 400 μ sec, e é usado para sobrepor o circuito de fechamento hardware compreendendo o transistor Q536 se o condensador do armazenamento de energia C510 não carregar plenamente antes do cronômetro desligar tiver expirado (isto é, diminui à zero). Na etapa 610, a porta 424 do microprocessador

25 414 é configurada como uma saída, e então a porta é pressionada para baixo na etapa 612, e assim habilitando o circuito de carregamento ativo e fazendo o condensador de armazenamento de energia C510 iniciar o carregamento (ou seja, armazenamento de energia) em um índice maior, ou seja, com uma menor

30 tempo constante. A seguir, o microprocessador aguarda por um tempo t_{espera} (que é preferivelmente 100 μ sec para 200 μ sec) na etapa 614. Agora, o microprocessador 414 checa a voltagem na porta 424 pela primeira configuração da porta como uma entrada na etapa 616 e então lendo a porta na etapa 618. A

voltagem na porta 424 será baixa (ou seja, à ou aproximadamente zero volts) se o condensador do armazenamento de energia C510 não tiver terminado o carregamento, ou baixo (ou seja, à ou aproximadamente V_{CC}) se o condensador do armazenamento de energia C510 for suficientemente carregado e o transistor Q536 for condutivo. Uma vez que o microprocessador 414 poderá somente cessar o direcionamento da porta 424 por curto tempo, não freqüentes períodos de tempo para prevenir a inabilitação do circuito de carregamento, a operação de espera na etapa 614 permite o microprocessador 414 periodicamente monitorar a voltagem na porta 424 em um apropriado intervalo de tempo. Na etapa 620, se a porta 424 for alta, então o cronômetro desligar é paralisado na etapa 622, a porta 424 será configurada como uma saída na etapa 424 e se ainda estiver baixa, uma determinação é feita na etapa 628 para saber se o tempo desligar foi expirado. Se não, processo procede em torno para habilitar o circuito de carregamento ativo para monitorar a porta 424 novamente. Se o cronômetro desligar tiver expirado na etapa 628, o circuito de carregamento ativo está habilitado nas etapas 624 e 626 e então o processo sai. A Figura 6C mostra um mapa de fluxo da rotina de controle do alcance da redução de luz 604 em grandes detalhes. Na etapa 630, um tempo de carregamento t_{CARGA} , da fonte de energia 422 para o presente meio ciclo é determinado a partir do valor final do cronômetro desligar. Por exemplo, se o valor original do cronômetro desligar for 400 μsec e o valor final do cronômetro desligar for 150 μsec , o tempo de carregamento t_{CARGA} será 250 μsec . Se na etapa 632 o tempo de carregamento t_{CARGA} for menor do que o valor limiar t_{TH} , então o microprocessador 414 tenta alterar o redutor (dimmer) 400 para o máximo alcance de redução. Se o tempo de carregamento t_{CARGA} for superior ao valor limiar t_{TH} na etapa 632, o microprocessador 414 tentará alterar o redutor (dimmer) 400 para o alcance de redução normal. Uma variável K e uma variável M são usadas para contar o número de consecutivos meios ciclos em que o tempo de carregamento t_{CARGA} for inferior o tempo limiar t_{TH} , ou acima do tempo limiar t_{TH} , respectivamente. Notar que as variáveis K e M são preferivelmente inicializadas a zero. As variáveis K e M são incrementadas até as variáveis atingirem valores máximos, K_{MAX} e M_{MAX} , respectivamente. Preferivelmente, os valores máximos K_{MAX} e M_{MAX} são ambos 3. Na etapa 634, se a variável M for maior do que zero (ou seja, o

tempo de carregamento t_{CARGA} foi superior ao tempo limiar t_{TH} durante o prévio meio ciclo), então a variável M é restaurada para zero (ou seja, M iguais a zero) na etapa 636 e a variável K é incrementada por um na etapa 638. Se a variável M não for maior do que zero na etapa 634, o processo simplesmente se move para a etapa 638. Se a variável K for igual à M_{MAX} na etapa 640, o tempo de carregamento t_{CARGA} terá sido superior ao tempo limiar t_{TH} para o apropriado número de consecutivos tempos e o alcance da redução é alterado de acordo ao máximo alcance de redução na etapa 642. Entretanto, se a variável K não for igual à K_{MAX} na etapa 640, o alcance da redução não é alterado e o processo termina. Se o tempo de carregamento t_{CARGA} for superior ao tempo limiar t_{TH} na etapa 632, o microprocessador 414 usa um similar processo nas etapas 644, 646, 648, 650 para determinar se o redutor (dimmer) 400 deverá ser alterado ao alcance de redução normal na etapa 652. A Figura 7 mostra um mapa de fluxo da rotina de partida do microprocessador 414. O processo se inicia quando o microprocessador se afasta do modo restaurador na etapa 702. Na etapa 704, o microprocessador 414 mantém a porta 424 na alta impedância para manter o circuito de carregamento ativo através do transistor Q514 inabilitado. O microprocessador 414 mede a frequência da fonte de voltagem AC e sincroniza a esta frequência na etapa 706. Na etapa 708, as variáveis K e M (que são usadas na rotina de controle do alcance da redução da luz 604) e a variável ZC_CNT são inicializadas à zero. A variável ZC_CNT é usada pela rotina de partida para contar os cruzamentos zero da fonte de voltagem AC 404 após a partida. A seguir, o microprocessador 414 executa a rotina de monitoramento/controle da fonte de energia 602 (como mostrado na Figura 6B) para um número ZC_{MAX} dos consecutivos meios ciclos para permitir a fonte de energia 422 regular a voltagem através do condensador de armazenamento de energia C510 à um específico nível. Na etapa 710, o processo aguarda até o cruzamento zero ser detectado, e então a rotina de monitoramento/controle da fonte de energia 602 é executada. Na etapa 712, se a variável ZC_CNT for menos ou igual ao número ZC_{MAX} , então a variável ZC_CNT é incrementada por um na etapa 714 e o processo procede para aguardar o próximo cruzamento zero na etapa 710. Se a variável ZC_CNT for maior do que o número ZC_{MAX} na etapa 656, o microprocessador 414 então inicia o direcionamento do interruptor.

semicondutor 410 para prover energia à carga de iluminação 408, voltando nos LEDs 418, e iniciando a comunicação por via do circuito de comunicação 426 na etapa 716. A seguir, a rotina de partida termina. Enquanto a presente invenção foi primariamente discutida operando em um modo de procedimento fechado no qual o microprocessador 414 é habilitado para monitorar a fonte de energia 422, o microprocessador poderá também operar em um modo de procedimento aberto. O microprocessador 414 poderá simplesmente desligar (ou seja, inabilitar) o circuito de carregamento ativo. Alternativamente, o microprocessador 414 poderá desligar o circuito de carregamento ativo da fonte de energia 422 em determinado tempo após o circuito de carregamento ativo ser ligado, preferivelmente antes de monitorar a fonte de energia no sentido de desligar o circuito de carregamento ativo. Apesar do termo "dispositivo" ter sido usado para descrever o dispositivo de controle de carga da presente invenção e os elementos do dispositivo de controle de carga, deverá ser notado que cada "dispositivo" descrito aqui não necessita estar completamente contido em uma única caixa ou estrutura. Por exemplo, o redutor (dimmer) 400 poderá compreender uma pluralidade de botões em uma caixa montada na parede e um processador que está incluído em uma separada posição. Também, um "dispositivo" poderá estar contido em outro "dispositivo". Adicionalmente, os diagramas do circuito mostram nas figuras e descritas no texto são um exemplo da invenção e não são somente implementações possíveis. Como apreciado por um especialista no assunto, componente, software e alterações e substituições de circuito poderão ser feitas na presente invenção, sem limitação com identificado nas reivindicações em anexo. Apesar da presente invenção ter sido descrita em relação à particulares incorporações da mesma, muitas outras variações ou modificações e outros usos se tornarão aparentes para um especialista na matéria. Assim, será preferido que a presente invenção seja limitada não somente pela específica revelação aqui trazida, mas somente pelas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO DE ENERGIA LIBERADA À UMA CARGA ELÉTRICA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM AC”**, onde o dispositivo de controle da carga bifásico compreendendo um primeiro dispositivo condutivo controlável (410) adaptado para ser operativamente acoplado à fonte de voltagem AC e à carga elétrica para controlar a energia liberada à carga, o dispositivo de controle de carga ainda compreendendo um microprocessador (414) acoplado ao primeiro dispositivo condutivo controlado para controlar o primeiro dispositivo condutivo controlado, o dispositivo de controle de carga bifásico ainda compreendendo uma fonte de energia (422) adaptado para ser acoplado à fonte de voltagem AC e acoplado ao microprocessador para gerar uma voltagem DC (V_{CC}) para energizar o microprocessador, caracterizado por a fonte de energia incluir um elemento de armazenamento de energia (C510) e um segundo dispositivo condutivo controlável (O514) para controlar a energia armazenada no elemento de armazenamento de energia, onde o microprocessador é operativamente acoplado ao segundo dispositivo condutivo controlado para controlar o segundo dispositivo condutivo controlado.
2. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a fonte de energia ainda compreender um circuito de baixa impedância em conexão elétrica em série com o segundo dispositivo condutivo controlado e um circuito de alta impedância em conexão paralela elétrica com a combinação em série do circuito de baixa impedância e o segundo dispositivo condutivo controlado, onde quando o segundo dispositivo condutivo controlado for não condutivo, o elemento de armazenamento de energia é operado para receber energia através do circuito de alta impedância, e quando o segundo dispositivo condutivo controlado é condutivo, o elemento de armazenamento de energia é operado para receber energia através do circuito de baixa impedância.
3. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”**, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o microprocessador monitorar a fonte de energia no sentido de determinar se o elemento de armazenamento de energia está recebendo a energia através do circuito de baixa impedância.

4. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por a fonte de energia ainda compreender um circuito um hardware de circuito fechado para fazer o segundo dispositivo condutivo controlado se tornar não condutivo quando a voltagem DC exceder um
- 5 predeterminado valor limiar.
5. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o microprocessador controlar o segundo dispositivo condutivo controlado se tornar condutivo em um determinado tempo após o cruzamento zero da voltagem AC.
- 10 6. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o microprocessador controlar o segundo dispositivo condutivo controlado se tornar não condutivo antes da voltagem DC exceder o predeterminado valor limiar.
- 15 7. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o microprocessador ser operado para controlar o primeiro dispositivo condutivo controlado no sentido de controlar a energia liberada à carga elétrica em resposta para monitorar a fonte de energia.
- 20 8. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ainda compreender uma carga de baixa voltagem energizada pela voltagem DC da fonte de energia e operado para extrair um corrente do elemento de armazenamento de energia da fonte de energia, onde o microprocessador é operado para controlar o primeiro dispositivo condutivo controlado no sentido de controlar a energia liberada à carga elétrica em resposta à corrente extraída pela carga de baixa voltagem.
- 25 9. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ainda compreender uma carga de baixa voltagem energizada pela voltagem DC da fonte de energia e operada para extrair uma corrente do elemento de armazenamento de energia da fonte de energia, onde o microprocessador é operado para controlar a quantidade de
- 30 corrente extraída pela carga de baixa voltagem em resposta para monitorar a fonte de energia.
10. **“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”** , de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o microprocessador controlar o segundo

dispositivo condutivo controlado para se tornar condutivo em um determinado tempo após um cruzamento zero da voltagem AC.

- 5 11. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"** , de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o microprocessador controlar o segundo dispositivo condutivo controlado para se tornar não condutivo em um determinado tempo após um cruzamento zero da voltagem AC.
- 10 12. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"** , de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por ainda a fonte de energia compreender um hardware de circuito fechado para fazer o segundo dispositivo condutivo controlado se tornar não condutivo quando a voltagem DC exceder um determinado valor limiar.
- 15 13. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"** , de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por ainda compreender uma carga de baixa voltagem energizada pela voltagem DC da fonte de energia e operada para extrair uma corrente do elemento de armazenamento de energia da fonte de energia, onde o microprocessador é operado para controlar a quantidade da corrente extraída pela carga de baixa voltagem para substancialmente zero amps por um determinado número de meios ciclos da voltagem AC após uma partida do microprocessador.
- 20 14. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"** , de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a fonte de energia ainda compreender um terceiro dispositivo condutivo controlado (Q540) em conexão elétrica em série com o circuito de alta impedância, o microprocessador operado para controlar o terceiro dispositivo condutivo controlado.
- 25 15. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO PARA CONTROLAR UMA CARGA A PARTIR DE UMA VOLTAGEM AC"** , onde o dispositivo de controle de carga bifásico compreende um primeiro dispositivo condutivo de controlado (410) adaptado para ser conectado em conexão elétrica em série entre a carga e a fonte de voltagem AC, e o dispositivo de controle de carga bifásico ainda compreender uma fonte de energia (422), caracterizado por a fonte de energia compreender uma impedância controlada acoplada em conexão elétrica em série com um elemento de armazenamento de energia (C510), a fonte de energia operada para prover uma voltagem DC (V_{CC}) para o
- 30

elemento de armazenamento de energia, o elemento de armazenamento de energia operado para receber energia quando o primeiro dispositivo condutivo controlado for não condutivo; e um controlado (414) energizado pela voltagem DC da fonte de energia e acoplado ao primeiro dispositivo condutivo controlado e

- 5 a impedância controlada para controlar o primeiro dispositivo condutivo de controle e a impedância controlada, respectivamente, onde o controlador é operado para controlar a impedância controlada à um primeiro valor de impedância para fazer o elemento de armazenamento de energia receber energia em um primeiro índice e para controlar a impedância controlada à um
- 10 segundo valor de impedância para fazer o elemento de armazenamento da energia receber energia em um segundo índice, onde o segundo valor de impedância é substancialmente menor do que o primeiro valor da impedância.

16 **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"**, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por a impedância controlado compreender um

15 primeiro resistor (R516) em conexão elétrica em série com um segundo dispositivo condutivo controlado (Q514), onde o controlador é operado para controlar o segundo dispositivo condutivo controlado.

17. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"**, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por a impedância controlada compreender um

20 segundo resistor (R512) em conexão elétrica paralela com a série de combinações do segundo dispositivo condutivo controlado e o primeiro resistor.

18. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO PARA CONTROLAR UMA CARGA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM AC"**, onde o dispositivo de controle de carga bifásico compreende um dispositivo

25 condutivo controlado (410) adaptado para ser acoplado em conexão elétrica em série entre a carga e a fonte de voltagem AC, e onde o dispositivo de controle de carga bifásico ainda compreende uma fonte de energia (422), caracterizado por a fonte de energia compreender um elemento de armazenamento de energia (C510), um primeiro circuito receptor de energia para o elemento de

30 armazenamento de energia e um segundo circuito receptor de energia para o elemento de armazenamento de energia, o primeiro circuito receptor permitindo o elemento de armazenamento de energia receber um primeiro índice de energia, o segundo circuito receptor de energia permitindo o elemento de

armazenamento de energia receber energia em um segundo índice maior do que no primeiro índice, a fonte de energia operada para armazenar energia no elemento de armazenamento de energia quando o dispositivo condutivo controlado for não condutivo, a fonte de energia produzindo uma voltagem DC (V_{DC}), e o dispositivo de controle de carga ainda compreender um controlador (414) energizado pela voltagem DC do fonte de energia, o controlador operado para controlar o dispositivo condutivo controlado e acoplado à fonte de energia para seletivamente capacitar e dispor o segundo circuito receptor de energia.

5

19. **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO PARA CONTROLAR A ENERGIA LIBERADA À UMA CARGA ELÉTRICA A PARTIR DE UMA VOLTAGEM AC"**, onde o dispositivo de controle de carga bifásico compreende um primeiro dispositivo condutivo controlado (410) adaptado para ser operativamente acoplado à fonte (404) de voltagem AC e à carga elétrica para controlar a energia liberada à carga, um microprocessador (414) acoplado

10

ao primeiro dispositivo condutivo controlado para controlar o primeiro dispositivo condutivo controlado, e uma fonte de energia (422) adaptada para ser acoplada à fonte de voltagem AC e acoplada ao microprocessador para gerar um voltagem DC (V_{DC}) para energizar o microprocessador, caracterizado por a fonte de energia compreender um elemento de armazenamento de energia (C510), e a

15

fonte de energia ainda compreender um segundo dispositivo condutivo controlado (O514) operativamente acoplado ao microprocessador e operado para controlar a energia armazenada no elemento de armazenamento de energia em resposta ao microprocessador, e a fonte de energia ainda compreendendo um circuito de baixa impedância em conexão elétrica em série com o segundo

20

dispositivo condutivo controlado, e a fonte de energia ainda compreendendo um circuito de alta impedância em conexão elétrica paralela com a série de combinações do circuito de baixa impedância e o segundo dispositivo condutivo controlado, onde quando o segundo dispositivo condutivo controlado não for condutivo, o elemento de armazenamento de energia é operado para receber

25

energia através do circuito de alta impedância, e quando o segundo dispositivo condutivo controlado for condutivo, o elemento de armazenamento de energia é operado para receber energia através do circuito de baixa impedância, e onde o microprocessador monitora a fonte de energia no sentido de determinar se o

30

elemento de armazenamento de energia está recebendo energia através do circuito de baixa impedância.

5 20. **"FONTE DE ENERGIA PARA UM DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO PARA CONTROLAR UMA CARGA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM AC"** , o dispositivo de controle de carga tendo um controlador (414), a fonte de energia, caracterizada por a fonte de energia compreender um elemento de armazenamento de energia (C510) operado para produzir uma voltagem DC (V_{CC}) para energizar o controlador, e a fonte de energia ainda compreendendo um primeiro circuito receptor de energia para permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia em um primeiro índice e a fonte de energia ainda compreendendo um segundo circuito receptor de energia para permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia em um segundo índice maior do que no primeiro índice, onde o controlador é energizado pela voltagem C e sendo operado para controlar a fonte de energia seletivamente capacitada e disposta no segundo circuito receptor de energia.

10 21. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 20, caracterizada por o segundo circuito receptor de energia compreender um primeiro dispositivo condutivo controlado (Q514) tendo uma entrada de controle, o elemento de armazenamento de energia operado para receber energia em um segundo índice quando o primeiro dispositivo condutivo controlado for condutivo, onde o controlador é operado para servir o dispositivo condutivo controlado condutivo e não condutivo.

20 22. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 21, caracterizada ainda por compreender um hardware de circuito fechado operado para servir o primeiro dispositivo condutivo controlado não condutivo quando a voltagem DC exceder um determinado valor limiar.

25 23. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado ainda por compreender um segundo interruptor dispositivo condutivo controlado (Q518) tendo uma entrada de controle e acoplado entre a voltagem DC e a entrada de controle do primeiro dispositivo condutivo controlado, onde o primeiro dispositivo condutivo controlado é servido condutivo quando o segundo dispositivo condutivo controlado for condutivo.

30

24. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado por o hardware de circuito fechado compreender um terceiro dispositivo condutivo controlado (Q536) tendo uma entrada de controle e acoplado entre a voltagem DC e a entrada de controle do segundo dispositivo condutivo controlável, e um resistor (R532) acoplado à voltagem DC e a entrada de controle do terceiro dispositivo condutivo controlado; e um diodo zener (Z534) tendo um catodo acoplado à junção do resistor e a entrada de controle do terceiro dispositivo condutivo controlado; a série de combinações do resistor e do diodo zener conectados na conexão elétrica paralela com o elemento de armazenamento da energia; onde o terceiro dispositivo condutivo controlado é servido condutivo quando a voltagem através do diodo zener exceder a interrupção da voltagem do diodo zener.
- 5
25. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada por o controlador ser operado para servir o primeiro dispositivo condutivo controlado não condutivo antes da voltagem DC exceder o predeterminado valor limiar.
- 15
26. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada por o controlador ser acoplado ao hardware de circuito fechado e sendo operado para determinar se o hardware de circuito fechado está servido o primeiro dispositivo condutivo controlado não condutivo.
- 20
27. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 21, caracterizada por o segundo circuito receptor de energia compreender um primeiro resistor (R516) em conexão elétrica em série com o primeiro dispositivo condutivo controlado.
- 25
28. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 27, caracterizada por o primeiro circuito receptor de energia compreender um segundo resistor (R512) em conexão elétrica paralela com a série de combinações do primeiro dispositivo condutivo controlado e o primeiro resistor.
- 30
29. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 28, caracterizada por o primeiro circuito receptor de energia ainda compreender um segundo dispositivo condutivo controlado (Q540) em conexão elétrica em série com o segundo resistor; o controlado operado para servir o segundo dispositivo condutivo controlado condutivo e não condutivo.

30. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 21, caracterizada por o primeiro dispositivo condutivo controlado compreender um interruptor semiconductor.
- 5 31. **"FONTE DE ENERGIA"**, de acordo com a reivindicação 30, caracterizada por o interruptor semiconductor compreender um transistor de junção bipolar.
- 10 32. **"MÉTODO PARA GERAR UMA VOLTAGEM DC (V_{cc}) EM UM DISPOSITIVO DE CONTROLE BIFÁSICO PARA CONTROLAR A CORRENTE LIBERADA A PARTIR DE UMA FONTE DE ENERGIA PARA UMA CARGA ELÉTRICA"**, caracterizado por o método compreender a etapa de geração da voltagem DC através de um elemento de armazenamento de energia (C510), e o método ainda compreender a etapa de provimento da voltagem DC à um controlador (414) do dispositivo de controle de carga, compreendendo ainda a etapa de controle do tempo constante com o qual o elemento de armazenamento de energia carrega.
- 15 33. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado por a etapa de controle do tempo constante compreender seletivamente carregamento do elemento de armazenamento de energia com um primeiro tempo constante e com um segundo tempo constante maior do que no primeiro índice em resposta ao controlador.
- 20 34. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 33, caracterizado por a etapa de controle do tempo constante ainda compreender o carregamento do elemento de armazenamento de energia com o segundo tempo constante após um segundo predeterminado tempo mais próximo ao cruzamento zero do que o primeiro predeterminado tempo.
- 25 35. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por a etapa de controle do índice ainda compreender o provimento de um hardware de circuito fechado acoplado ao elemento de armazenamento de energia para fazer o elemento de armazenamento de energia paralisar o carregamento com o segundo tempo constante.
- 30 36. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado ainda por compreender as etapas de monitoramento do hardware de circuito fechado para determinar se o elemento de armazenamento de energia tenha paralisado o carregamento com o segundo tempo constante.

37. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado por a etapa de controle do tempo constante ainda compreender o fato do elemento de armazenamento de energia paralisar o carregamento do segundo tempo constante antes do hardware de circuito fechado fazer o elemento de armazenamento de energia paralisar o carregamento com o segundo tempo constante.
- 5
38. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado por ainda compreender a etapa de controle da energia liberada à carga elétrica em resposta à etapa de monitoramento do hardware de circuito fechado.
- 10
39. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado por ainda compreender as etapas de provimento de uma carga de baixa voltagem energizada pela voltagem DC e operada para extrair um corrente do elemento de armazenamento de energia; e controle da energia liberada à carga elétrica em resposta à corrente extraída pela carga de baixa voltagem.
- 15
40. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado por ainda compreender as etapas de provimento de uma carga de baixa voltagem energizada pela voltagem DC e operada para extrair uma corrente do elemento de armazenamento de energia; e controle da quantidade de corrente retirada pela carga de baixa voltagem em resposta à etapa de monitoramento do hardware de circuito fechado.
- 20
41. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 33, caracterizado por ainda compreender a etapa de determinação se a voltagem DC tenha excedido uma predeterminada voltagem, onde a etapa de controle do tempo constante ainda compreende o carregamento do elemento de armazenamento de energia com o segundo tempo constante quando a voltagem DC estiver abaixo da predeterminada voltagem.
- 25
42. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 41, caracterizado por a etapa de controle do tempo constante ainda compreender o carregamento do elemento de armazenamento de energia com o segundo tempo constante antes de um primeiro predeterminado tempo após o cruzamento zero de um voltagem AC da fonte de energia AC.
- 30
43. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 33, caracterizado por ainda a etapa de controle do tempo constante ainda compreender o carregamento do

elemento de armazenamento de energia no primeiro tempo constante antes de uma partida do controlador.

5 44. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 43, caracterizado por ainda compreender a etapa de determinação se a voltagem DC tenha excedido uma determinada voltagem onde a etapa de controle do tempo constante compreender seletivamente o carregamento do elemento de armazenamento de energia com um terceiro tempo constante quando a voltagem DC estiver acima da determinada voltagem, o terceiro tempo constante igual ou substancialmente maior como o referido elemento de armazenamento de energia ser prevenido de carregamento;

10 45. **"MÉTODO"**, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado por ainda compreender as etapas de provimento de uma carga de baixa voltagem energizada pela voltagem DC e operada para extrair uma corrente do elemento de armazenamento de energia; e controle da quantidade de corrente extraída pela carga de baixa voltagem para substancialmente zero amps por um determinado número de meios ciclos da voltagem AC após uma partida do controlador.

15 46. **"MÉTODO PARA GERAR UMA VOLTAGEM DC (V_{CC}) EM UM DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO E PROVENDO VOLTAGEM DC AO CONTROLADOR DO DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA"**, caracterizado por compreender a etapa de geração da voltagem AC através de um elemento de armazenamento de energia (C510), o método ainda compreendendo a etapa de seletivamente permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia e, um primeiro índice e em um
20 segundo índice maior do que o primeiro índice em resposta ao controlador, e o método ainda compreender a etapa de determinação quando a voltagem DC exceder uma determinada voltagem, onde a etapa de controle do índice ainda compreender a permissão do elemento de armazenamento de energia receber energia no segundo índice quando a voltagem DC estiver abaixo da
25 30 determinada voltagem.

54
/

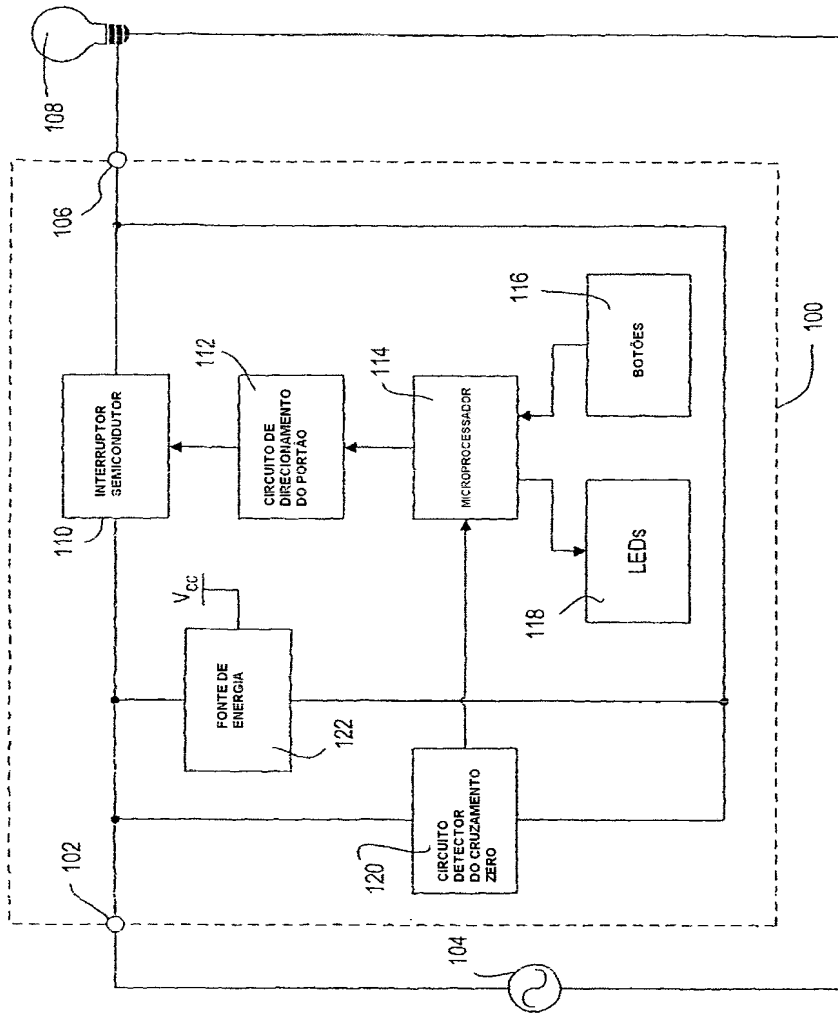


FIG. 1
ANTERIORIDADE

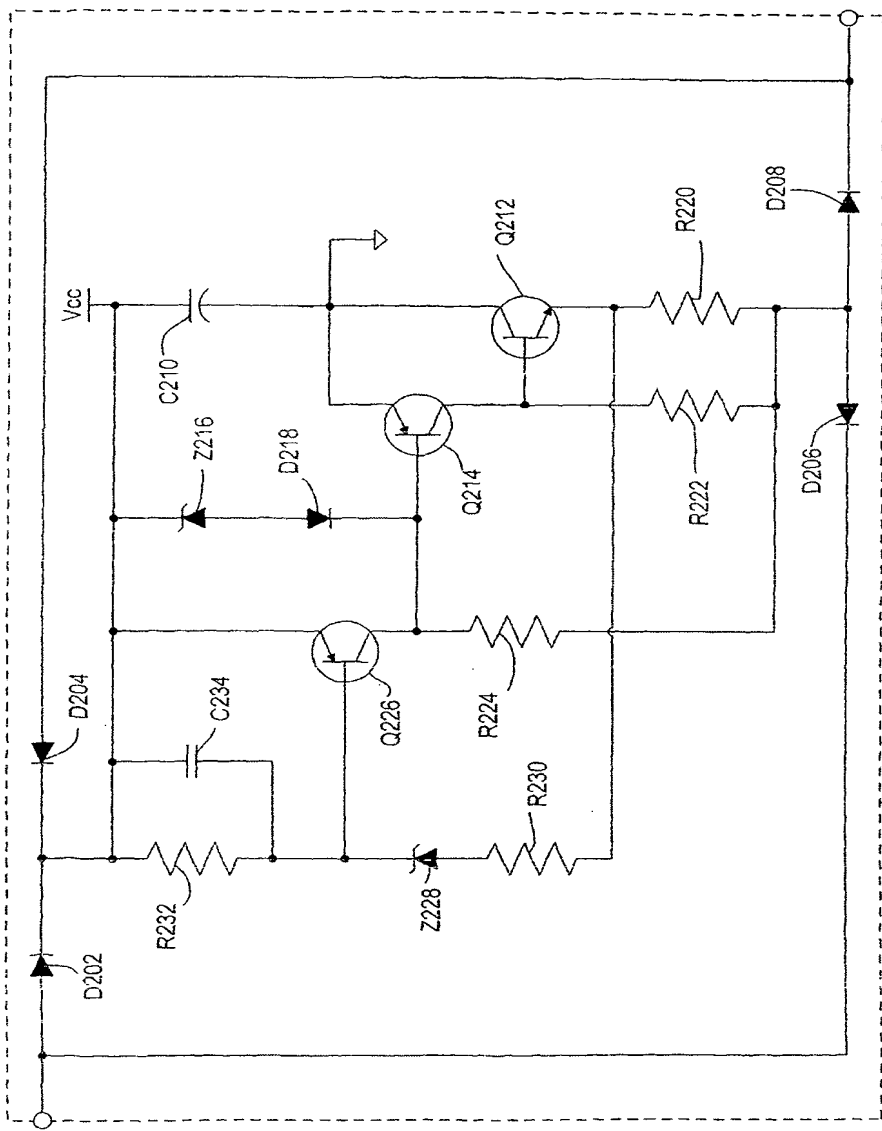


FIG. 2
ANTERIORIDADE

122

56
D

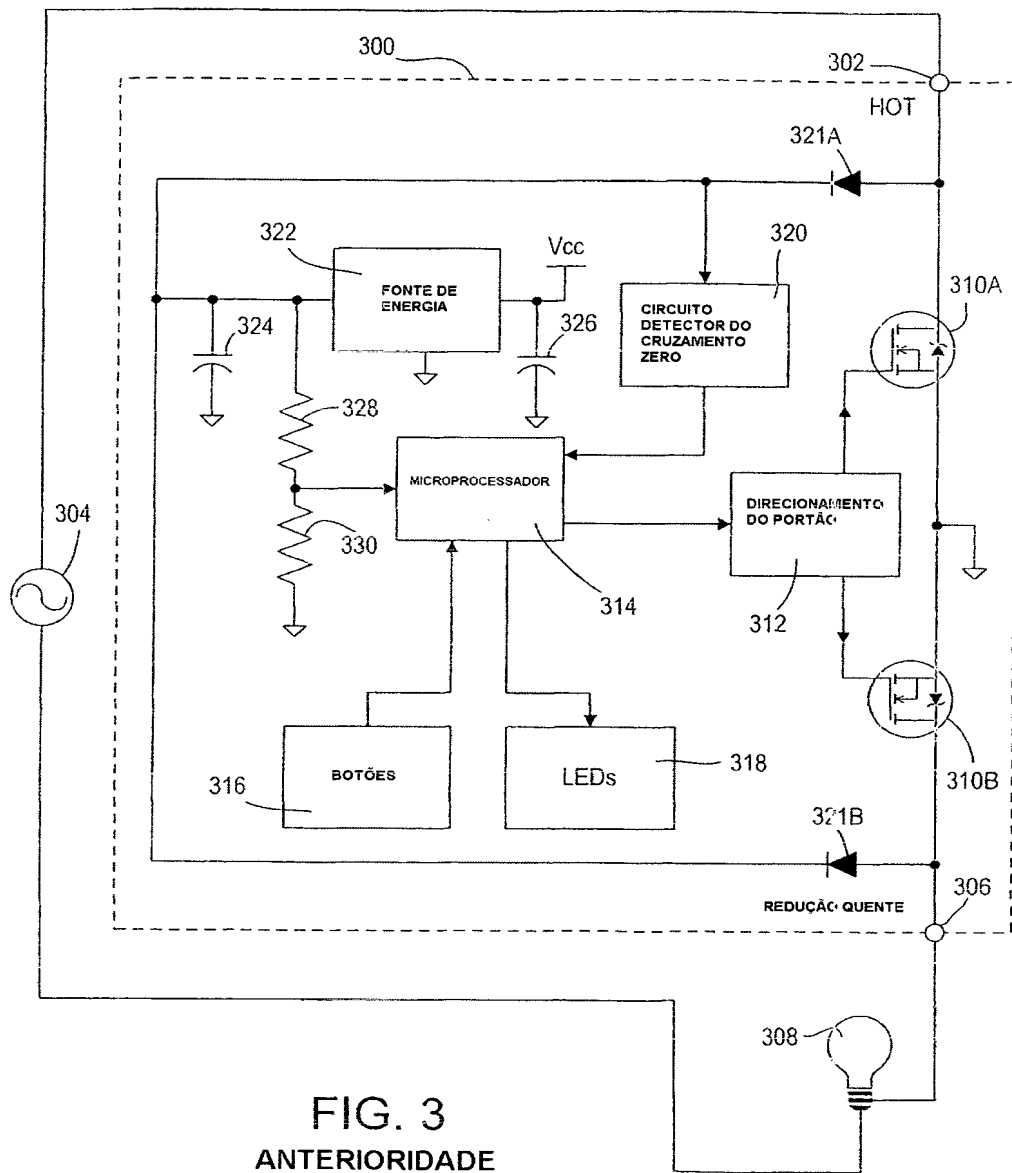


FIG. 3
ANTERIORIDADE

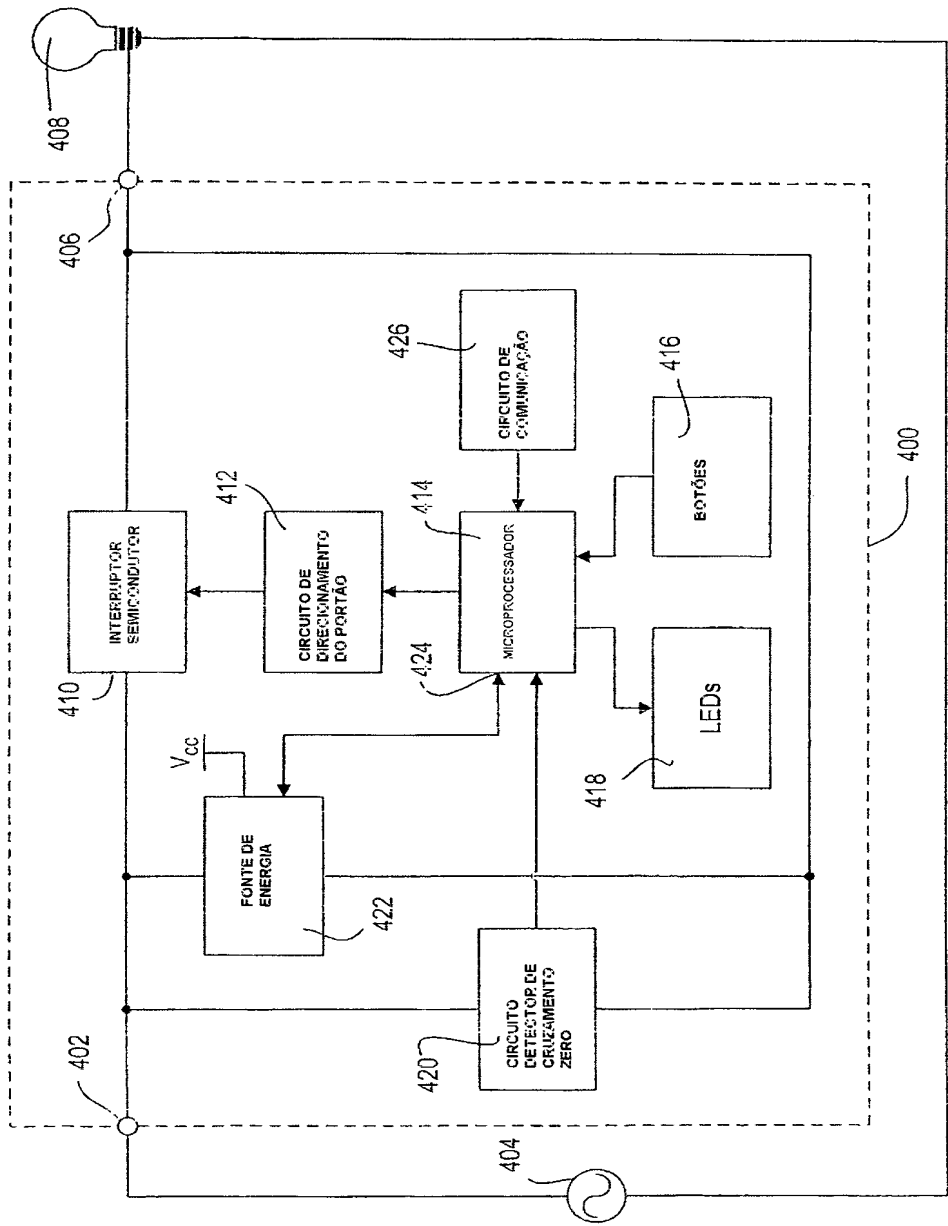


FIG. 4

258

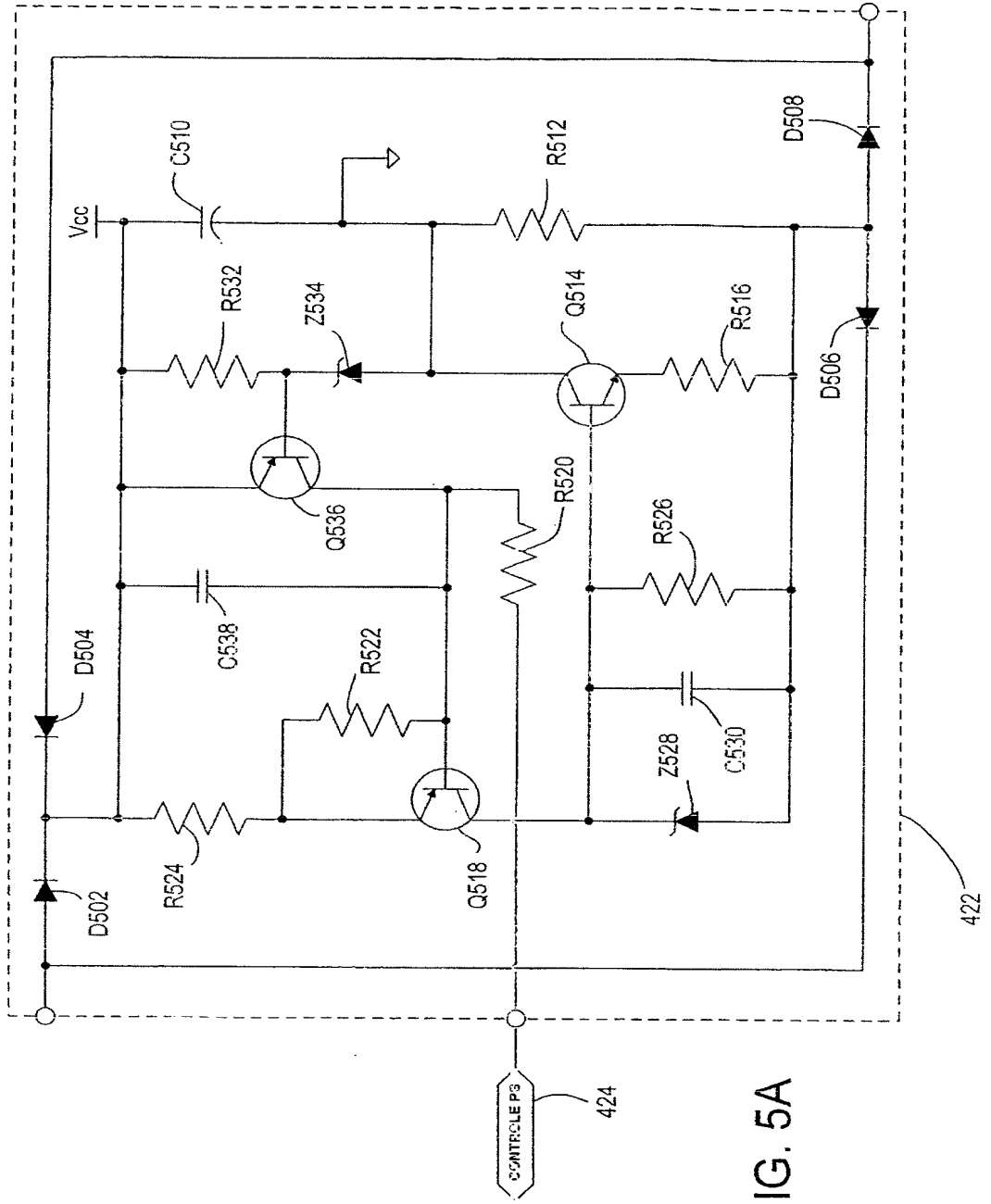


FIG. 5A

422

424

57
D

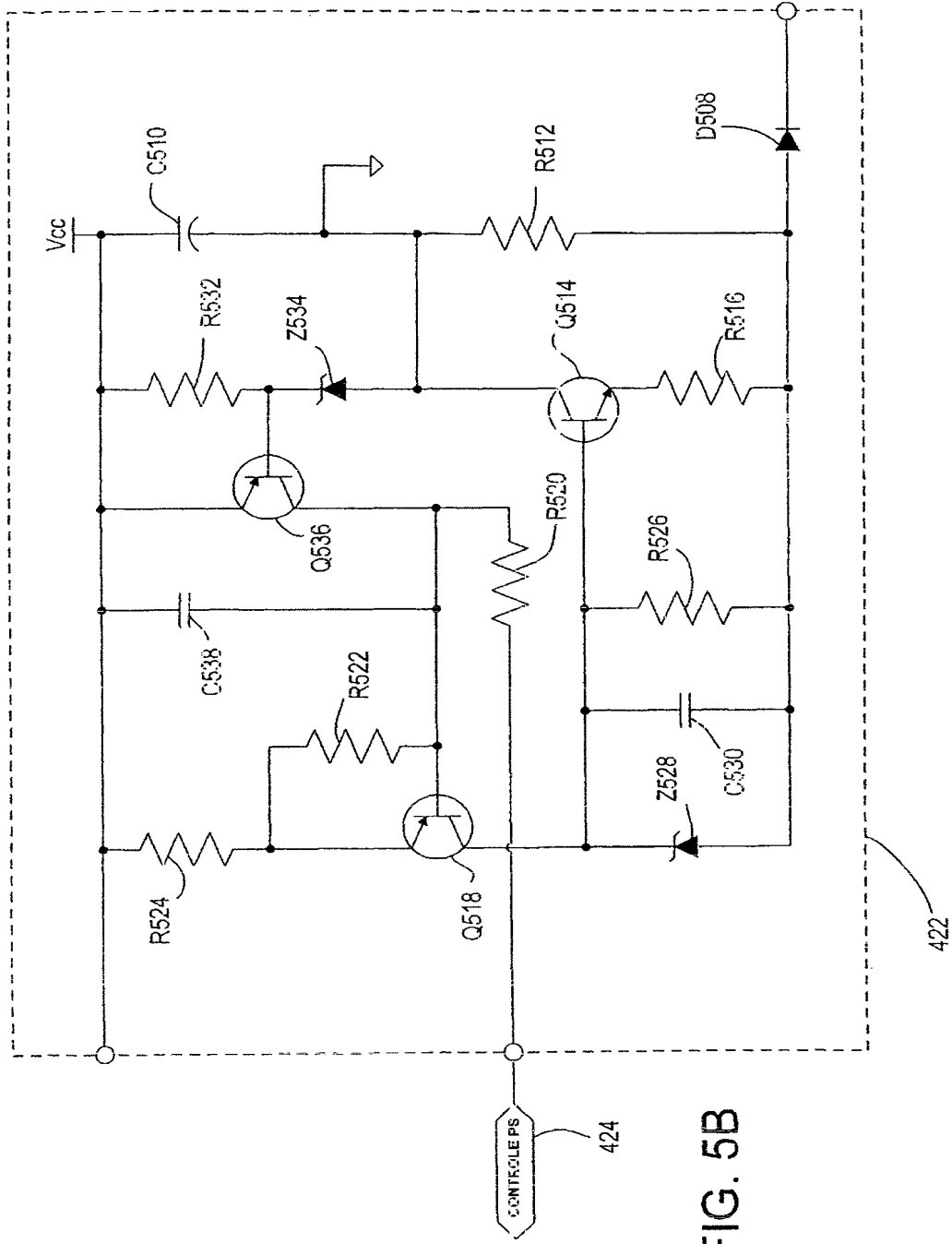


FIG. 5B

422

424

26

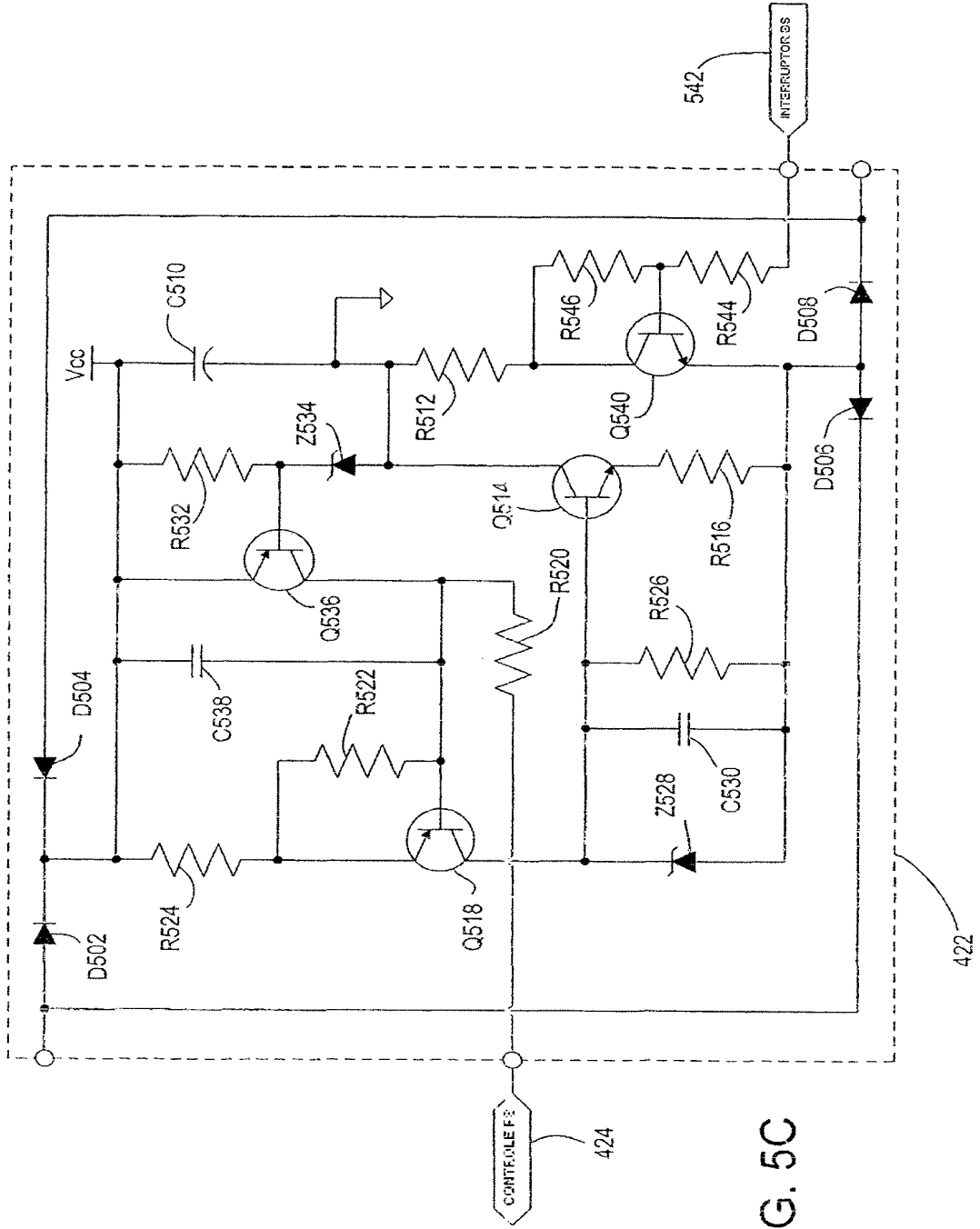


FIG. 5C

61
D

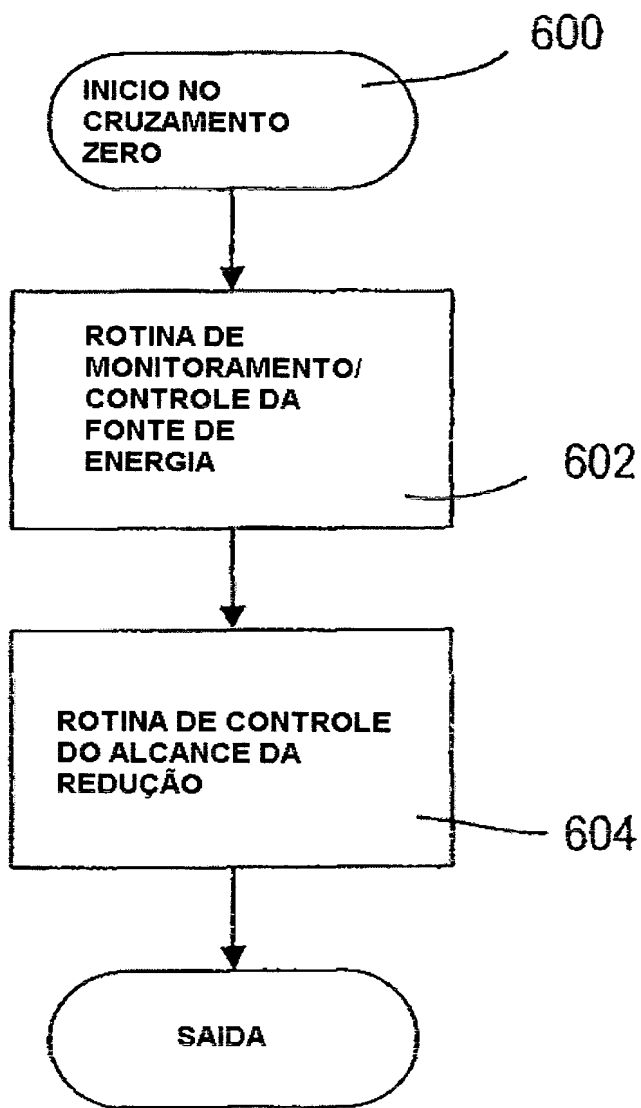
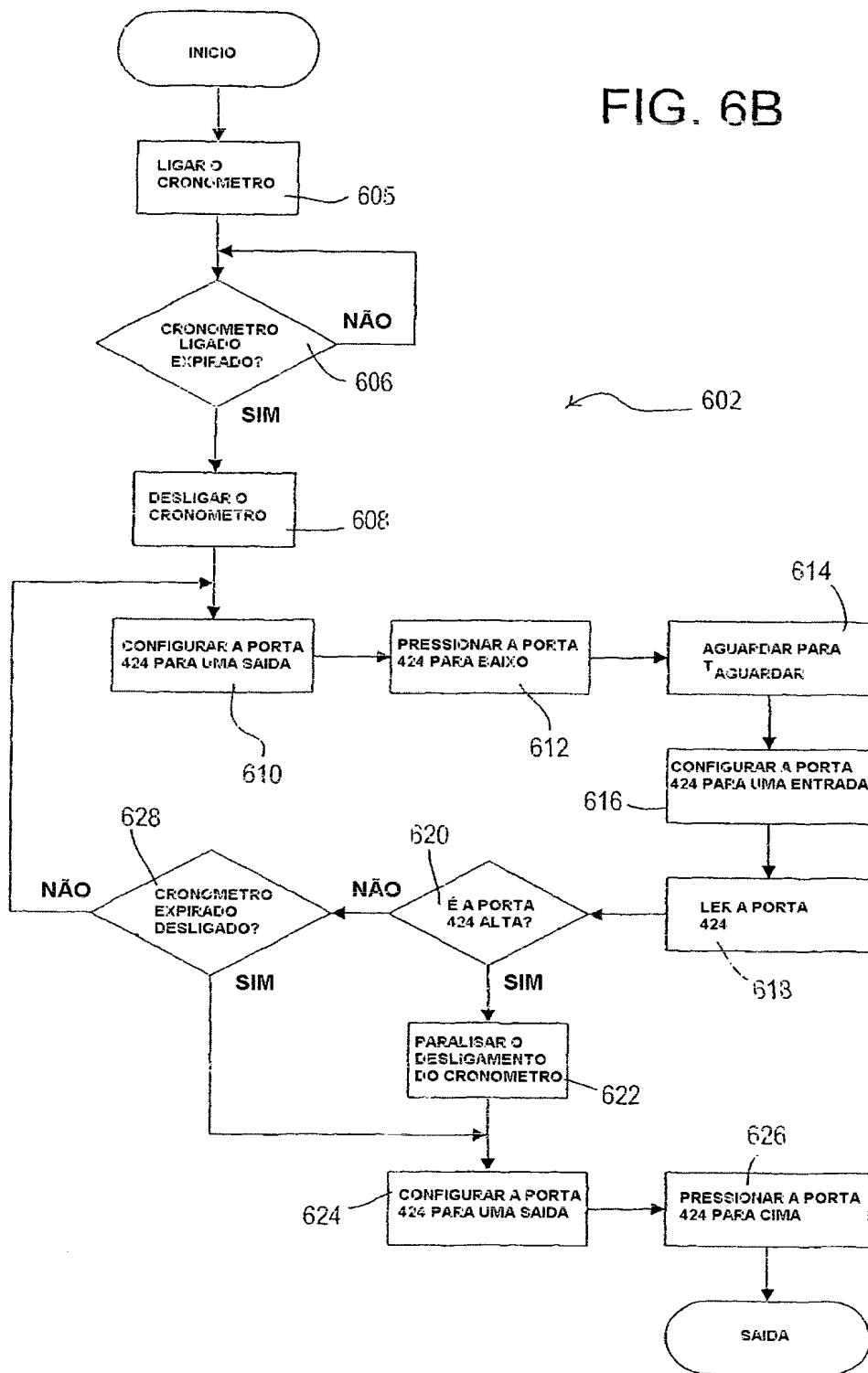


FIG. 6A

Q
P

FIG. 6B



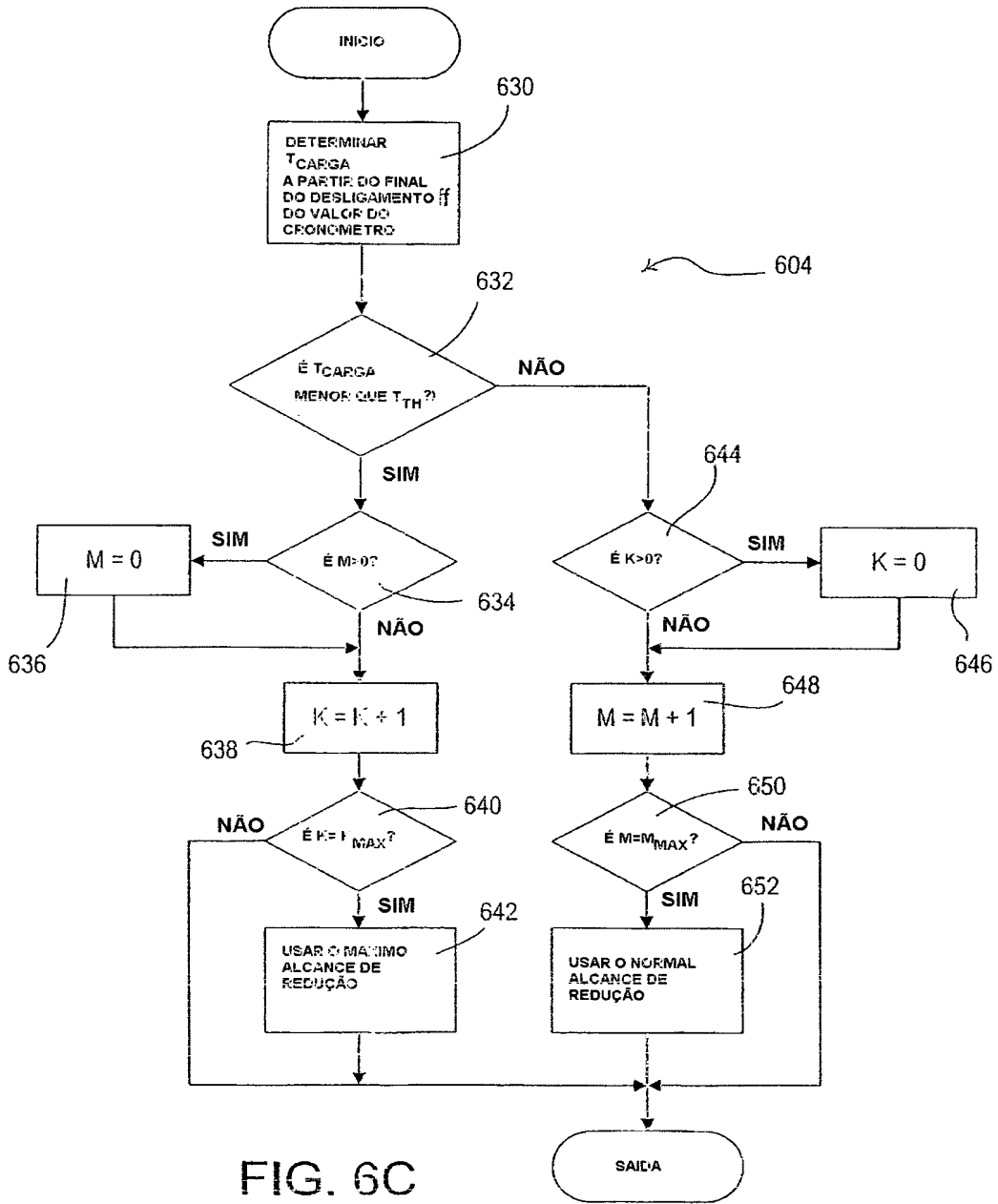


FIG. 6C

04
\$

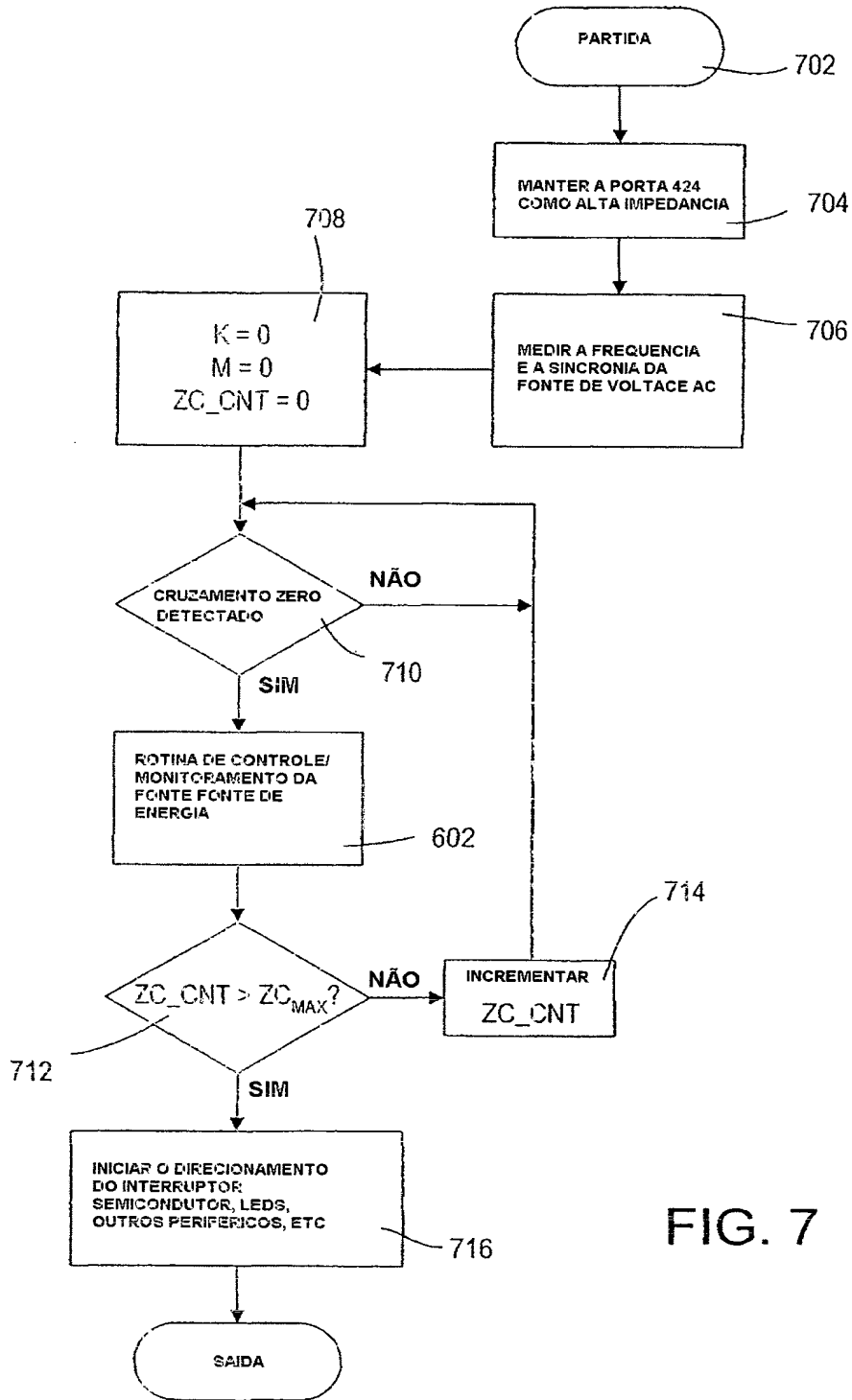


FIG. 7

RESUMO

“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA BIFÁSICO DE ENERGIA LIBERADA A UMA CARGA ELÉTRICA A PARTIR DE UMA FONTE DE VOLTAGEM AC E FONTE DE ENERGIA PARA O DISPOSITIVO E MÉTODO PARA GERAR UMA VOLTAGEM DC (V_{cc}) NO REFERIDO DISPOSITIVO E PROVER VOLTAGEM DC AO CONTROLADOR DO DISPOSITIVO DE CONTROLE DE CARGA”

Uma fonte de energia para um dispositivo de controle de carga suprindo energia a um microprocessador, que na volta controla a fonte de energia. A fonte de energia compreende um elemento de armazenamento de energia, como por exemplo, um condensador para produzir uma voltagem DC para energizar o microprocessador. A fonte de energia compreende um circuito de alta impedância para permitir o elemento de armazenamento de energia receber energia de um primeiro índice antes da voltagem DC ser produzida e o microprocessador for energizado. A fonte de energia ainda compreende um circuito de baixa impedância, como por exemplo, um resistor em conexão elétrica em série com um dispositivo condutivo controlado para permitir o elemento armazenador de energia receber energia em um segundo índice maior do que o primeiro índice. Após a partida, o microprocessador é operado para seletivamente habilitar e inabilitar o segundo circuito receptor de energia pela retribuição do dispositivo condutivo controlado condutivo e não condutivo respectivamente. O microprocessador é operado para monitorar a fonte de energia e controlar a quantidade de energia liberada à uma carga elétrica conectada ao dispositivo de controle de carga em resposta ao monitoramento da fonte de energia.