



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

(11) PI 0819103-4 B1



(22) Data do Depósito: 07/11/2008

(45) Data de Concessão: 18/06/2019

(54) Título: SISTEMA E MÉTODO PARA ALIMENTAR UM ARRANJO DE LEDS

(51) Int.Cl.: H05B 33/08.

(30) Prioridade Unionista: 09/11/2007 US 11/937551.

(73) Titular(es): THE COCA-COLA COMPANY.

(72) Inventor(es): GUY A. PRIMIANO.

(86) Pedido PCT: PCT US2008082768 de 07/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/062015 de 14/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/05/2010

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO PARA ALIMENTAR UM ARRANJO DE LEDS Um sistema e método para produzir uma característica achatada para a saída luminosa de LED. O sistema pode incluir um arranjo contendo um ou mais diodos emissores de luz, uma fonte de alimentação conectada ao arranjo de LED que fornece corrente de alimentação ao arranjo de LED, um temporizador conectado a um controlador em que o temporizador registra o tempo conectado do arranjo de LED e comunica o arranjo de LED do tempo conectado para o controlador, e um controlador conectado à fonte de alimentação onde o controlador ajusta a intensidade da corrente de alimentação prevista para o arranjo de LED com base nos dados de tempo recebidos do temporizador de tal forma que a saída luminosa relativa resultante é aproximadamente igual à saída luminosa relativa inicial.

“SISTEMA E MÉTODO PARA ALIMENTAR UM ARRANJO DE LEDS”

CAMPO TÉCNICO

O presente pedido se refere geralmente a esquemas de iluminação de LED e, mais particularmente, se refere à linearização da saída de luzes de LED para produzir um resultado mais consistente sobre a vida de um LED.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Os dispensadores do produto podem ter diversas formas e tamanhos diferentes. Cada dispensador geralmente requer algum tipo de iluminação do produto e/ou iluminação de sinalização. Devido ao tempo de vida aumentado e consumo de energia reduzido, a iluminação do diodo emissor de luz (LED) está se tornando comum em muitas aplicações de iluminação. Os LEDs mais utilizados para a iluminação em uma configuração de dispensador de produto podem variar de 0,5 a 3 watts e 25-70 lumens por watt. Tais LEDs podem geralmente ser avaliados para operar por 40.000 a 50.000 horas antes da falha. Ao contrário de muitas fontes de luz, onde a falha é definida como um momento em que não há saída que está sendo produzida, a falha de LED é tipicamente definida como um momento em que a saída luminosa é inferior a 70% da produção original do LED.

Embora o modo de falha em LEDs seja mais desejável do que o modo de falha de outras fontes de luz, permanece o problema. Por exemplo, muitas máquinas de venda de produto empregam LEDs para iluminar as seleções de produtos disponíveis para compra. Quando uma máquina de venda automática contendo um arranjo de LED “nova” estiver localizada próxima a uma máquina com um arranjo de LED “envelhecida” (que não falhou, mas se degradou e produz menos saída do que o inicialmente desejado), a diferença significativa na produção luminosa é facilmente perceptível a um consumidor em potencial, devido à degradação da luz que ocorreu no arranjo de LED “envelhecido”.

Um dispensador mal iluminado ou um dispensador com uma fonte de iluminação degradada pode fornecer a um consumidor, pelo menos, a percepção de que os produtos não são adequadamente mantidos. Como resultado, potenciais consumidores tendem a fazer uma compra da máquina de venda com o arranjo de LED “mais novo” já que a aparência é mais visualmente atraente e chama a atenção do consumidor. Estas questões de LED geralmente precisam ser abordadas no contexto de marketing de produtos adequados, ou seja, o dispensador e seus produtos devem ser devidamente iluminados, a fim de ficarem visualmente atraentes e chamarem a atenção do consumidor.

Há um desejo, portanto, de um esquema de alimentação de LED aperfeiçoado que mantém uma saída luminosa consistente para a vida nominal do LED. Este esquema de alimentação de LED aperfeiçoado deve fornecer uma aparência uniforme de LEDs sobre sua vida prática.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O presente pedido, portanto, descreve um sistema para produzir uma característica achatada para a saída luminosa de LED. O sistema pode incluir um arranjo contendo um ou mais diodos emissores de luz, uma fonte de alimentação conectada ao arranjo de LED que fornece corrente de alimentação ao arranjo de LED, um temporizador conectado a um controlador em que o temporizador registra o tempo conectado do arranjo de LED e comunica o arranjo de LED do tempo conectado para o controlador, e um controlador conectado à fonte de alimentação onde o controlador ajusta a intensidade da corrente de alimentação prevista para o arranjo de LED com base nos dados de tempo recebidos do temporizador de tal forma que a saída luminosa relativa resultante é aproximadamente igual à saída luminosa relativa inicial.

O arranjo de LEDs pode simplesmente ser qualquer número de LEDs que operam em conjunto um com o outro e alimentado por uma mesma

fonte de alimentação. Nomeadamente, um arranjo pode conter apenas um único LED. Os LEDs mais utilizados para a iluminação em uma configuração de dispensador de produto podem variar de 0,5 a 3 watts e 25-70 lumens por watt. Tais LEDs podem geralmente ser avaliados para operar por 40.000 a 50.000 horas antes da falha. Embora o presente pedido discuta os LEDs típicos em um contexto de dispensador do produto, deve-se reconhecer que esta invenção é operável com LEDs utilizados em qualquer contexto e não se limita a qualquer modalidade particular.

A fonte de alimentação que fornece a corrente de alimentação pode ser qualquer fonte de alimentação adequada para fornecer potência para um arranjo de LEDs. Na modalidade preferida da presente invenção, a fonte de alimentação pode fornecer potência de corrente alternada a partir de um fornecimento de energia de modulação por largura de pulso. Embora o presente pedido discuta o uso da corrente alternada, deve-se reconhecer que esta invenção é operável com potência de corrente contínua. No entanto, os números apresentados aqui estão no contexto de alimentação AC. A fonte de alimentação fornece uma corrente de alimentação variável para energizar o arranjo de LEDs. Um controlador é usado para controlar a intensidade da fonte de alimentação de acordo com as instruções predefinidas que correspondem à intensidade de saída de potência relativa com o arranjo de LED no tempo indicado por um temporizador.

O temporizador conectado a um controlador pode ser qualquer temporizador apropriado para o acompanhamento imediato do arranjo de LEDs. O controlador pode ser programado para disparar um ajuste da corrente de alimentação com base nos dados de uso cronometrados atuais comunicados pelo temporizador, para ajudar a garantir que a intensidade da corrente de alimentação apropriada é fornecida para manter a saída luminosa do arranjo em um nível consistente.

Estas e outras características do presente pedido ficarão

evidentes para aqueles versados na técnica mediante a revisão do seguinte relatório detalhado quando tomado em conjunto com as reivindicações e desenhos anexos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A figura 1 é uma ilustração de uma modalidade de acordo com aspectos da presente invenção.

A figura 2 é uma representação gráfica da degradação típica de saída luminosa de LED.

10 A figura 3 é uma representação gráfica da saída de potência relativa requerida de acordo com os aspectos da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

15 A presente invenção será descrita mais detalhadamente a seguir, com referência aos desenhos em anexo, em que algumas, mas nem todas as modalidades da invenção são mostradas. Na verdade, a invenção pode ser incorporada em muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada às modalidades aqui enunciadas, mas sim, estas modalidades são fornecidas para que essa divulgação satisfaça as exigências legais aplicáveis. Os números semelhantes se referem aos seus elementos semelhantes.

20 A figura 1 mostra uma modalidade do exemplo da presente invenção empregada em um dispensador de produto 100. O dispensador 100 é típico de dispensadores utilizados na indústria de venda automática. No entanto, deve notar-se que a presente invenção não se limita a tal e pode ser usada em qualquer configuração que exija a saída luminosa consistente.

25 Normalmente, o dispensador 100 inclui pelo menos um barramento de potência 110. Qualquer tipo de fonte de alimentação 120 pode ser utilizado doravante em conformidade com a presente invenção. O barramento de potência 110 pode estar em comunicação elétrica à fonte de alimentação 120 a uma ou mais LEDs 130 por fiação elétrica. O barramento de potência 110 fornece a

corrente de alimentação necessária para iluminar os LEDs 130 na intensidade desejada.

5 A fonte de alimentação 120 é capaz de afetar a corrente, voltagem e ciclo de trabalho para executar um nível de intensidade de corrente diferente. Normalmente, uma única fonte de alimentação 120 pode ser suficiente para energizar, efetivamente, uma série de LEDs 130.

10 Se os LED múltiplos 130 são empregados em um arranjo de LED 130, então eles podem ser conectados entre si e conectados eletronicamente à fonte de alimentação 120. Novamente, deve-se salientar que, embora a modalidade discutida envolva um arranjo de LED 130, deve ficar claro que a invenção pode ser utilizada da mesma forma com um único LED 130 também. Além disso, outras formas de alimentação do arranjo de LED 130 também podem ser utilizadas de acordo com a presente invenção. Por exemplo, a fonte de alimentação 120 pode fornecer uma tensão de fornecimento de potência de corrente alternada ou tensão de fornecimento de 15 potência de corrente contínua. Além disso, a fonte de alimentação 120 pode ser montada sobre uma placa de circuito impresso flexível em determinadas modalidades.

20 Obviamente, o arranjo de LED 130 pode operar seja em corrente e potência pulsante ou de CC. Nesta modalidade, a modulação por largura de pulso é executada pelo controlador 140 para executar alterações na intensidade atual.

25 O temporizador 150 opera para registrar o tempo de funcionamento do arranjo de LED 130. Conforme o arranjo de LED 130 que opera o tempo aumenta, o controlador 140 interage com a fonte de alimentação 120 funciona para aumentar a saída da fonte de alimentação relativa para o nível correspondente da quantidade de tempo do arranjo de LED 130 recebida do temporizador 150. O controlador 140 usa algoritmos armazenados como discutido abaixo para determinar o ajuste apropriado da

saída de fonte de alimentação relativa em relação ao tempo recebido para resultar na manutenção de uma intensidade luminosa de saída constante. O controlador 140 pode ser uma placa de computador, dispositivo incorporado, um processador de sinal digital, ou qualquer outro dispositivo do controlador
5 apropriado conhecido por aqueles versados na técnica.

Na modalidade preferida da presente invenção, a modulação por largura de pulso é efetuada pelo controlador 140 para atingir a saída luminosa relativa desejada do arranjo de LED 130. O temporizador 150 comunica o arranjo de LED 130 em tempo ao controlador 140. O controlador
10 140, em seguida, calcula a mudança necessária (se houver) para a saída da fonte de alimentação relativa para manter uma saída luminosa relativa constante. Para efetuar a mudança para a saída da fonte de alimentação relativa, o controlador 140 pode operar para modular a largura de pulso da corrente de potência de entrada para resultar em um LED maior ou menor em
15 tempo por ciclo, aumentando ou diminuindo a saída luminosa relativa da mesma forma.

A figura 2 ilustra a degradação típica de saída luminosa para um LED como normalmente usado em um recipiente do produto 100. O eixo x 210 representa o tempo de funcionamento em horas do LED 130 (ou arranjo
20 de LED 130). O eixo y 220 representa a saída luminosa relativa do LED 130. Na figura imediata, a saída luminosa relativa de um LED 130 quando começa a entrar em operação é avaliada em 1,0. Depois de um LED 130 estar em funcionamento por um período de tempo inicial (geralmente inferior a 100 horas), atinge um pico 230 de sua saída luminosa do tempo de vida.
25 Normalmente chamado de pico de "processamento de dados" 230 atinge um nível de saída luminosa de cerca de 1,05.

Após o seu pico inicial de "processamento de dados" 230 ser atingido, a saída luminosa relativa diminui ao longo do tempo para o restante da vida útil do LED 130. A saída luminosa degrada aproximadamente como o

logaritmo do tempo de operação. Como pode ser visto no segmento rotulado 240, de cerca de 100 horas de tempo de funcionamento para cerca de 2.000 horas de tempo de funcionamento, a saída luminosa relativa é bastante constante.

5 O ponto 250 indica o ponto de falha típica de um LED 130. Como foi salientado anteriormente, um ponto de falha de LED 130 é geralmente definido quando a sua saída luminosa relativa é inferior a 0,7 da sua saída de luz relativa inicial. Um LED 130 típico atinge seu ponto de falha 250 após 40.000 a 50.000 horas de operação. Finalmente, o ponto 260 ilustra 10 o momento em que um LED típico 130 atinge um ponto em que a sua saída luminosa relativa atinge menos de 0,5 de sua saída luminosa relativa inicial. Isso geralmente ocorre depois de cerca de 100.000 horas de operação.

Da mesma forma, a temperatura de funcionamento pode ser ter efeito quando avalia o padrão de degradação do LED 130. Normalmente, uma 15 perda de aproximadamente um por cento (1%) de intensidade a cada aumento de um grau centígrado na temperatura é observada em alguns LEDs disponíveis comercialmente. Deve-se reconhecer que esta é uma instrução geral e não se destina a restringir a aplicação da presente invenção de qualquer maneira.

20 A figura 3 ilustra a saída da fonte de alimentação necessária para poder energizar o LED 130 de forma a criar uma saída luminosa relativa achatada durante o tempo de vida típico de um LED 130. O eixo x 310 representa o tempo de funcionamento do LED 130 (ou arranjo de LED). O eixo y 320 representa a saída da fonte de alimentação relativa 120. Na figura 25 imediata, a saída da fonte de alimentação relativa quando um LED 130 primeiro entra em operação é avaliada em 1,0. O nível de saída da fonte de alimentação relativa necessária em qualquer dado ponto no tempo pode ser calculado por uma fórmula simples: $[2.0 - \text{saída de luz relativa}]$. Assim, no pico "processamento de dados" 230, onde a saída luminosa relativa seria de

cerca de 1,05, o controlador 140 ajustaria a saída da fonte de alimentação relativa deve ser em torno de 0,95 para atingir o aumento da intensidade de corrente adequada de brilho de LED. O objetivo da presente invenção é uma saída luminosa relativa contínua sempre em ou cerca de 1,0.

- 5 Deveria ficar evidente que o precedente se refere apenas às modalidades preferidas do presente pedido e que inúmeras mudanças e modificações podem ser feitas aqui por uma pessoa versada na técnica sem se afastar do escopo e conteúdo geral da invenção, tal como definido pelas seguintes reivindicações e seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para alimentar um arranjo de LEDs compreendendo:

um arranjo de LED contendo um ou mais diodos emissores de luz (130);

uma fonte de alimentação (120) conectada ao arranjo de LED no qual a fonte de alimentação fornece a corrente de alimentação para o arranjo de LED;

um controlador (140);

um temporizador (150) conectado ao controlador (140), em que o temporizador registra o tempo de operação do arranjo de LED para proporcionar os dados de tempo do arranjo de LED e comunica os dados de tempo do arranjo de LED para o controlador,

em que

o controlador (140) é conectado a fonte de alimentação (120) onde o controlador ajusta a corrente de alimentação fornecida para o arranjo de LED com base nos dados de tempo do arranjo de LED recebidos do temporizador, de tal forma que a saída luminosa resultante do arranjo de LED é aproximadamente igual a saída luminosa relativa inicial do arranjo de LED,

o sistema sendo **caracterizado pelo** fato de que o controlador é arranjado para diminuir a intensidade da corrente de acionamento fornecida ao arranjo de LED para contabilizar um pico de processamento e aumentar a intensidade da corrente de acionamento após o arranjo de LED ter alcançado o pico de processamento.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de alimentação (120) fornece corrente para o arranjo de LED usando um esquema de modulação por largura de pulso.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de alimentação (120) pode fornecer uma tensão de fornecimento de potência de corrente alternada ou tensão de fornecimento de potência de corrente contínua.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de alimentação (120) está montada sobre uma placa de circuito impresso flexível.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o arranjo de diodos emissores de luz é composto por um ou mais diodos emissores de luz (130) conectados em série.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a saída luminosa é usada para iluminar produtos contidos em um dispensador do produto (100).

7. Método para alimentar um arranjo de LEDs compreendendo:

alimentar um arranjo de LED contendo um ou mais diodos emissores de luz (130) com uma fonte de alimentação (120) conectada ao arranjo de LED onde a fonte de alimentação (120) fornece a corrente de alimentação para o arranjo de LED;

registrar o tempo de operação do arranjo de LED com um temporizador (150) conectado a um controlador (140), para fornecer dados de tempo do arranjo de LED;

comunicar os dados de tempo do arranjo de LED para o controlador (140),

ajustar a corrente de alimentação fornecida para o arranjo de LED com base nos dados de tempo do arranjo de LED recebidos do temporizador (150), de tal forma que a saída luminosa resultante é aproximadamente igual a saída luminosa inicial do arranjo de LED,

o método sendo **caracterizado pelo** fato de que o controlador diminui a intensidade da corrente de acionamento fornecida ao arranjo de LED para contabilizar um pico de processamento e aumenta a intensidade da corrente de acionamento após o arranjo de LED ter alcançado o pico de processamento.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de alimentação (120) alimenta o arranjo de LED usando um esquema de modulação por largura de pulso.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de alimentação (120) pode fornecer uma tensão de fornecimento de potência de corrente alternada ou tensão de fornecimento de potência de corrente contínua.

10. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que inclui ainda a etapa de montagem da fonte de alimentação (120) em uma placa de circuito impresso flexível.

11. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que o arranjo de diodos emissores

de luz compreende um ou mais diodos emissores de luz (130) conectados em série.

12. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que a saída luminosa é usada para iluminar produtos contidos em um dispensador do produto (100).

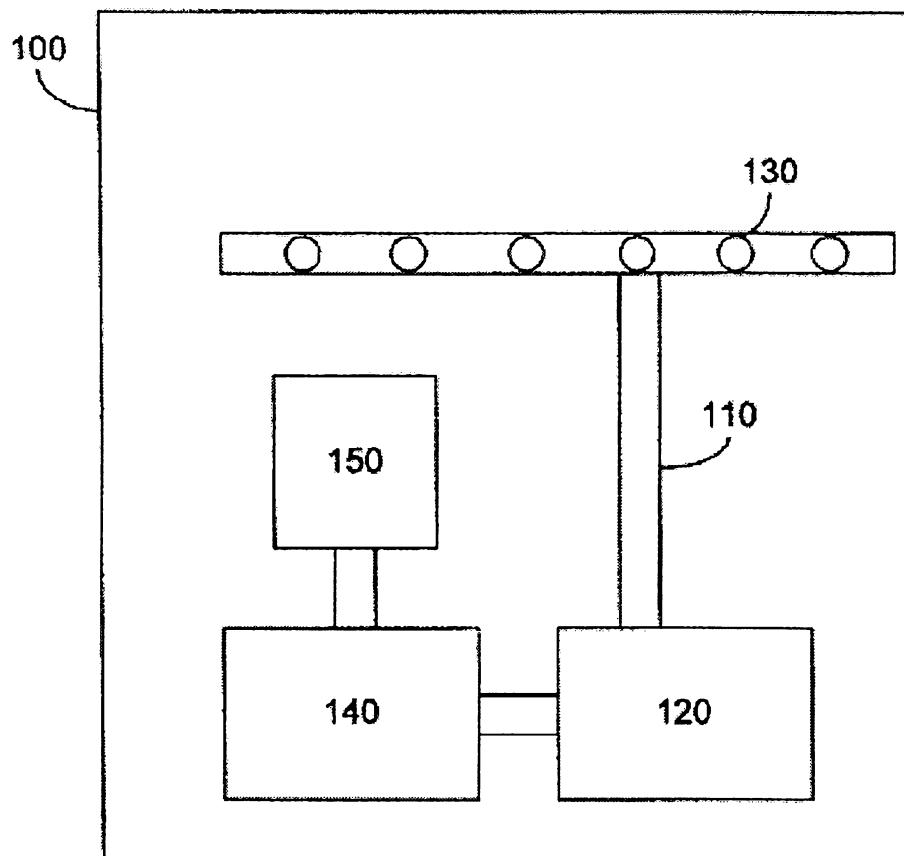


Fig. 1

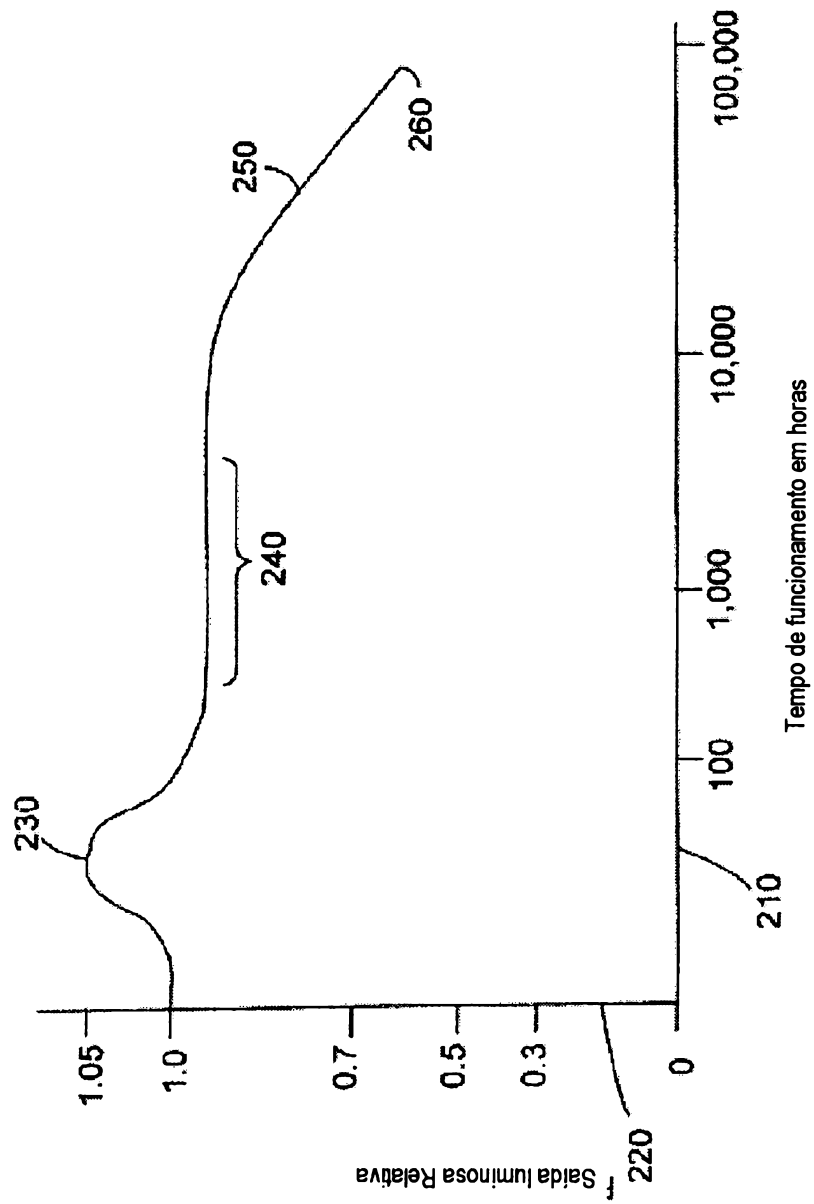


Fig. 2

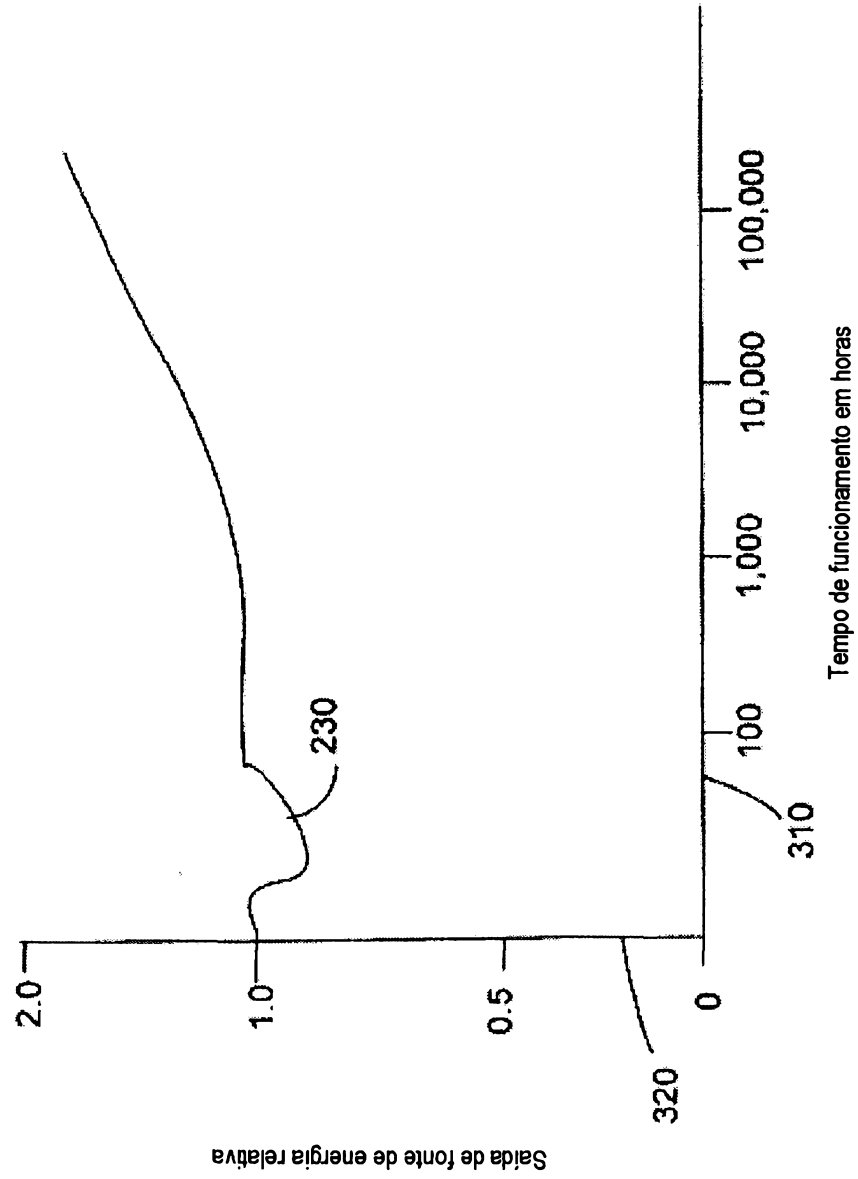


Fig. 3