



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

(11) PI 0518822-9 B1



(22) Data do Depósito: 05/12/2005

(45) Data de Concessão: 11/08/2020

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA DESPERTAR UMA PESSOA

(51) Int.Cl.: H04B 3/36; G08B 3/00.

(30) Prioridade Unionista: 03/12/2004 US 60/632,535.

(73) Titular(es): SAFEAWAKE, LLC.

(72) Inventor(es): ERIN ASHLEY; MICHAEL S. KLASSEN; RICHARD J. ROBY; JACQUELINE DUBOIS; GLENN GAINES.

(86) Pedido PCT: PCT US2005043672 de 05/12/2005

(87) Publicação PCT: WO 2006/060679 de 08/06/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/06/2007

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA DESPERTAR UMA PESSOA. São descritos um sistema e método para despertar uma pessoa que incluem a provisão de estimulação tátil em um padrão de repetição interrompido mediante a detecção de um sinal de alarme indicativo de um evento para o qual a pessoa deve ser despertada. Em uma modalidade, um dispositivo para despertar uma pessoa compreende um circuito para gerar um sinal do acionador em resposta a um sinal de alarme, o sinal do acionador tendo um padrão de repetição interrompido, um dispositivo interruptor eletricamente controlado com uma entrada de controle, uma entrada de energia e uma saída de energia, a entrada de energia sendo conectável a uma fonte de alimentação, a entrada de controle sendo conectada para receber o sinal do acionador proveniente do circuito, e um dispositivo de estimulação tátil conectado a uma saída de energia do dispositivo interruptor eletricamente controlado, o dispositivo de estimulação tátil sendo configurado para produzir uma estimulação tátil.

"MÉTODO E APARELHO PARA DESPERTAR UMA PESSOA"

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

Este pedido reivindica prioridade sob o 35 U.S.C. § 119(e) para o pedido provisório US 60/632.535, cuja íntegra do conteúdo é aqui incorporada pela referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Durante um incêndio, os ocupantes de um edifício podem ter somente alguns minutos para escapar sem danos. Em função do tempo de fuga potencialmente pequeno, é imperativo dar amplo aviso aos ocupantes de um edifício em chamas. A maioria dos dispositivos vendidos pela indústria de segurança contra incêndio baseia-se em alarmes audíveis para alertar os ocupantes de um edifício residencial. Infelizmente, estes dispositivos não ajudam os deficientes auditivos. Assim, surge uma necessidade de um dispositivo que proveja ampla proteção para os deficientes auditivos no caso de uma emergência de incêndio.

Quando satisfaz-se a necessidade do público geral de dispositivos de notificação de emergência de incêndio adequados, tem que considerar se o detector de fumaça audível padrão produzido em série provê o estímulo mais apropriado para incitar uma pessoa a começar o processo de saída. Estima-se que 17% dos americanos acima da idade de 18 anos têm alguma forma de perda de audição (35 milhões de pessoas), e mais de 3% destas pessoas são severamente deficientes auditivos ou profundamente surdos [Lucas, 2004]. Por isto, um grande número de americanos está em desvantagem para receber notificação de um incêndio em suas residências pelo detector

de fumaça audível padrão e o número de pessoas ao redor do mundo com esta desvantagem é ainda maior.

Despertar pessoas do sono é de importância significativa em virtude de a maioria das mortes por incêndio em ambientes residenciais ocorrer entre as horas de sono de 11:00 pm e 6:00 am. Embora seja reportado que somente 20% dos incêndios ocorram durante esta janela temporal, perto de 50% das fatalidades de incêndio ocorrem durante este período [Ahrens, 2003].

Legislação recente, tal como o Americans with Disabilities Act (ADA), reconheceu a desvantagem que as pessoas surdas e deficientes auditivas têm com relação à notificação por alarmes de incêndio audíveis. Em decorrência disto, exige-se agora que muitos sistemas de detecção automática de incêndio indiquem com um alerta audível acompanhado por uma luz estroboscópica para prover uma indicação visual da ativação de alarme de incêndio.

Dispositivos que usam sinais visuais para alertar os deficientes auditivos de uma emergência de incêndio são conhecidos na tecnologia. Exemplos de tais dispositivos são descritos nas patentes US 4.227.191 e 4.287.509. Estes dispositivos combinam um detector e um alarme visual em um único dispositivo. Um outro dispositivo de aviso visual é divulgado na patente US 5.012.223. Este dispositivo detecta o som de um detector de fumaça remoto e ativa uma lâmpada em resposta a ele. Dispositivo de alarme visual como este tem o sério inconveniente de ser amplamente ineficiente em alertar um indivíduo deficiente auditivo que está adormecido.

Sistemas que combinam estimulação tátil (por exemplo, vibradores e vibradores de cama) foram propostos para tratar desta necessidade. Um tal dispositivo é descrito na patente US 4.380.759. Este dispositivo inclui um sensor de
5 vibração que é colocado próximo a um detector de fumaça. Quando o detector de fumaça é ativado, a vibração do alarme audível dispara uma palheta de vibração que ocasiona uma branda sensação na pele. Dispositivos como este são incômodos de usar (especialmente quando o dispositivo será usado
10 somente em um local temporariamente, como em um quarto de hotel), já que o usuário deve colocar a unidade transmissora em contato físico com o detector de fumaça que está frequentemente no teto ou é, de outra forma, difícil de alcançar. Outro dispositivo para os deficientes auditivos (por exemplo,
15 o dispositivo divulgado na patente US 5.917.420) envolve a transmissão de sinais de um detector para um vibrador de móvel ou outro dispositivo de estimulação tátil. Dispositivos como estes são usualmente muito caros e exigem hardware especial. A patente US 5.651.070 descreve um dispositivo
20 de aviso que "ouve" o som feito por dispositivos, tais como campainhas de porta e detectores de fumaça, e ativa um dispositivo de estimulação tátil na forma de um relógio de pulso. Este dispositivo grava um alarme de áudio desejado e continuamente compara o alarme gravado com sons ambientes
25 capturados por um microfone. Este dispositivo é incômodo para usar já que ele exige que o usuário grave o som desejado antes do uso. Isto pode ser um problema, por exemplo, quando uma pessoa entra em um quarto de hotel tarde da noite, em

virtude da ativação do alarme do detector de fumaça com o propósito de fazer a gravação poder perturbar outros hóspedes.

Para lidar com os problemas expostos em dispositivos como estes, o cessionário do presente pedido propôs um sistema descrito no pedido de patente US copendente 10/676.779, depositado em 2 de outubro de 2003 e intitulado "Method and Apparatus of for Indicating Activation of a Smoke Detector Alarm", cujo conteúdo é, por meio deste, aqui incorporado pela referência. Este sistema detecta um padrão temporal associado com um alarme de fumaça audível e, mediante a detecção, ativa um dispositivo tátil tal como um vibrador de cama para despertar uma pessoa.

Embora este sistema seja comprovadamente muito efetivo, o teste do sistema com um vibrador de cama padrão e que vibra constantemente como o dispositivo tátil revelou que o sistema foi efetivo somente em 76% dos sujeitos deficientes auditivos e em somente aproximadamente 92% dos sujeitos surdos. Ao contrário, sujeitos capazes de ouvir despertaram com o vibrador de cama com vibração constante próximo de 95% das vezes. A falta de resposta dos sujeitos deficientes auditivos e surdos pode ser em função da sua resposta condicionada ao vibrador de cama como um alarme de não emergência.

O detector de fumaça audível padrão, o sistema de alerta de emergência recomendado pela comunidade de incêndio, provou-se efetivo para despertar 58% da população deficiente auditiva e 0% dos sujeitos surdos. Descobriu-se que a

média ponderada da efetividade por nível de audição para a população dos EUA é de 84%. Descobriu-se que o dispositivo de alerta visual, que é a recomendação pela comunidade de segurança contra incêndio para a população deficiente auditiva, é efetivo somente em 35% das vezes para os deficientes auditivos e em 60% para os sujeitos surdos. O dispositivo de alerta visual teve um despertar efetivo de menos de 35% para a população capaz de ouvir e uma média ponderada de efetividade por todos os níveis de audição de 35%. Embora os resultados reportados expostos sejam em relação a uma pequena amostra estatística, acredita-se que eles sejam, contudo, representativos dos resultados que seriam obtidos com uma amostra maior.

Descobriu-se que o detector de fumaça audível padrão, que é instalado na maioria das casas nos Estados Unidos, é somente 84% efetivo em todas as populações auditivas quando ponderado pela população dos EUA com base na capacidade auditiva. Isto significa que dos 204 milhões de americanos acima de 18 anos, trinta e dois milhões podem não ser despertados pelo detector audível padrão. Muitos fabricantes de detector de fumaça já aceitaram esta realidade e agora incluem uma declaração em suas instruções de montagem dizendo respeito ao fato de que um alarme audível ativado apropriadamente energizado pode não ser capaz de despertar um adormecido mesmo quando instalado para satisfazer as exigências do NFPA 72 de 85 dB a 10 pés (3,048 metros) ou 15 db em ambiente.

Uma corneta audível de baixa frequência, 400-500

Hz e aproximadamente 85 dB, foi testada com trinta e seis pessoas de variadas capacidades auditivas. Dos cinco sujeitos sem perda auditiva, todos foram despertados pela corneta audível de baixa freqüência. Dos sujeitos com audição parcial, 92% foram despertados pela corneta de baixa freqüência, 35% mais freqüentemente que com a corneta audível padrão. Dos sujeitos completamente surdos, 11% despertou com a corneta de baixa freqüência. A corneta de baixa freqüência despertou efetivamente um maior percentual de sujeitos, independente da capacidade auditiva, que a corneta audível padrão.

O que é necessário é um método mais efetivo para despertar sujeitos surdos e deficientes auditivos.

SUMÁRIO

Os problemas expostos são encontrados em grande proporção em um sistema que inclui um dispositivo de estimulação tátil que provê estimulação tátil não constante a fim de despertar uma pessoa. Preferivelmente, a estimulação tátil provida pelo dispositivo de estimulação tátil segue o mesmo padrão temporal que o alarme audível em detectores de fumaça / fogo fabricados depois de 1996, que é estabelecido no padrão da National Fire Protection Association NFPA 72. O dispositivo de estimulação tátil é um vibrador de cama em modalidades preferidas.

O dispositivo de estimulação tátil pode ser usado para despertar uma pessoa por qualquer motivo. Em uma modalidade, o dispositivo de estimulação tátil pode ser conectado em um detector de fumaça / fogo ou em um detector de mo-

nóxido de carbono. Em uma outra modalidade, o dispositivo de estimulação tátil é conectado em um dispositivo descrito no pedido de patente US supra-referenciado copendente do mesmo requerente que detecta um alarme audível proveniente de um detector de fumaça. Em uma ainda outra modalidade, o dispositivo de estimulação tátil pode ser conectado em um relógio de alarme para despertar uma pessoa em um momento desejado. Em uma ainda outra modalidade, o dispositivo de estimulação tátil pode ser conectado em uma campainha de porta ou um telefone.

O dispositivo tátil pode ser acoplado com uma lâmpada (preferivelmente um LED) que diminui e aumenta a intensidade com o mesmo padrão T-3 que a parte vibratória do dispositivo. Embora a lâmpada se ofusque durante períodos correspondentes às partes "desligado" do padrão T3, a lâmpada mantém intensidade luminosa suficiente para o reconhecimento de uma trajetória de saída a partir do cômodo no qual o dispositivo foi localizado. Em uma outra modalidade, duas lâmpadas são providas. A primeira lâmpada se ativa em um padrão T-3 no momento no qual o dispositivo tátil está ativo e a segunda lâmpada mantém uma intensidade estacionária para auxiliar no processo de saída.

O dispositivo tátil também pode ser acoplado em um dispositivo que produz um som de baixa frequência. Mostrou-se que o som de baixa frequência desperta efetivamente aqueles com perda auditiva em frequências mais altas. O som de baixa frequência tem preferivelmente uma frequência abaixo de 1.500 Hz, mais preferivelmente na faixa de 300 Hz - 600

Hz e, mais preferivelmente na faixa de aproximadamente 400 Hz - 500 Hz e replica o padrão T-3 do dispositivo tátil.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Uma percepção mais completa da invenção e de muitos dos recursos anexos e suas vantagens serão facilmente conseguidas à medida em que a mesma fica mais bem entendida pela referência à seguinte descrição detalhada considerada em relação aos desenhos anexos das modalidades preferidas, em que:

10 A Figura 1 é um diagrama de tempo que mostra o padrão de alarme audível para detectores de fumaça estabelecido na National Fire Protection Association NFPA 72.

 A Figura 2 é um diagrama em blocos de um sistema para despertar uma pessoa de acordo com uma modalidade da
15 presente invenção.

 A Figura 3 é um diagrama de circuito de uma parcela do dispositivo de estimulação tátil da figura 2.

 A Figura 4 é um diagrama em blocos de um sistema para despertar uma pessoa de acordo com uma outra modalidade
20 da invenção.

 A Figura 5 é um fluxograma que mostra a operação de um microcontrolador que forma parte do sistema da figura 4.

 A Figura 6 é uma vista em perspectiva que mostra um alojamento exemplar para uma parcela do circuito do sistema da figura 4.
25

 A Figura 7 é uma vista em perspectiva que mostra um alojamento exemplar para um vibrador de cama de acordo com uma modalidade da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A presente invenção será discutida com relação às modalidades preferidas dos dispositivos de estimulação tátil. Detalhes específicos são estabelecidos a fim de prover um completo entendimento da presente invenção. As modalidades preferidas aqui discutidas não devem ser entendidas limitando a invenção. Além do mais, para o fácil entendimento, certas etapas do método são delineadas como etapas separadas. Entretanto, estas etapas não devem ser interpretadas como necessariamente distintas ou dependentes de ordem no seu desempenho.

Da forma discutida anteriormente, os inventores descobriram que um dispositivo de estimulação tátil que vibra constantemente está aquém do ideal para despertar pessoas do sono, particularmente, pessoas deficientes auditivas ou surdas. Em decorrência disto, determinou-se o uso de um dispositivo de estimulação tátil de uma maneira não contínua é mais bem adequada para despertar pessoas do sono. O padrão National Fire Protection Association NFPA 72 determina que detectores de fumaça emitam sinais de alarme audíveis com um padrão temporal repetitivo mostrado na figura 1 (figura 1 ilustra duas repetições do padrão temporal de repetição). Este padrão, aqui também chamado de padrão T-3, pode ser descrito como consistindo de três curtos períodos "ligado", cada um dos quais é separado por um curto período "desligado", seguido por um maior período "desligado". O comprimento dos pequenos períodos ligado e desligado é especificado em 0,5 segundo "ligado" +/- 10% seguido por 0,5 segundo "desli-

gado" $\pm 10\%$. O grande período "desligado" é especificado em 1,5 segundos $\pm 10\%$. Alternativamente, o padrão T3 supradescrito pode ser descrito como consistindo de um número desigual de períodos "ligado" e "desligado" de iguais meio segundo ($\pm 10\%$) de duração, isto é, um primeiro período "ligado", um primeiro período "desligado", um segundo período "ligado", um segundo período "desligado", um terceiro período "ligado" e três períodos "desligado" consecutivos.

Em resposta à falta de efetividade do detector de fumaça audível e relativa resposta positiva ao vibrador de cama, um dispositivo inédito foi introduzido nas séries de testes. Neste dispositivo, um vibrador de cama vibra de acordo com o padrão T-3. Isto é, o vibrador de cama vibra durante as partes do padrão T-3 que são "alto" ou "desligado" e não vibra durante as partes do padrão T-3. O dispositivo tátil foi testado em 60 sujeitos de vários níveis de audição. Cada sujeito, independente do nível de audição, despertou com o dispositivo.

Um diagrama em blocos do sistema vibrador de cama do padrão T-3 é ilustrado na figura 2. Um sinal de alarme proveniente de um detector de fumaça (não mostrado na figura 2) ou outro dispositivo entra em um circuito T-3 110. Quando o sinal de alarme está presente, o circuito T-3 emite um sinal que casa com o padrão temporal T-3 ilustrado na figura 1. Este sinal de saída proveniente do circuito T3 controla um transistor de efeito de campo de potência (FET) 120 (ou outro dispositivo interruptor, tal como um relé) de maneira tal que energia seja aplicada em um vibrador de cama 130

quando o sinal de saída proveniente do circuito T-3 110 está "alto". Desta maneira, o vibrador de cama 130 vibra quando o padrão temporal T-3 está "alto" e não vibra quando o padrão temporal T-3 está baixo.

5 Um diagrama de circuito detalhado de uma modalidade preferida do sistema da figura 2 é ilustrado na figura 3. Um vibrador de cama 230 é conectado entre o terminal positivo de uma fonte de alimentação 240 e o dreno do FET de potência 220. A fonte do FET de potência 220 é conectada no
10 terminal negativo da fonte de alimentação 240. Com este arranjo, é formado um circuito através do FET de potência 220 de maneira tal que energia seja fornecida para o vibrador de cama 230 quando um sinal suficientemente positivo é aplicado no terminal de porta do FET de potência 220.

15 O terminal de porta do FET de potência 220 é controlado pela saída "dourada" (pino 10) de um circuito integrado de detector de fumaça de ionização Motorola/Freescale MC145018, que é usado tipicamente para acionar uma corneta. Este MC 145018 IC 211 é descrito na planilha de dados
20 MC145018/D (disponível em www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheetMC145018.pdf), cujos conteúdos são, por meio deste, aqui incorporados pela referência. Normalmente, o sinal de saída do acionador de corneta no pino 10 é uma onda quadrada de alta frequência
25 durante as parcelas "ligado" do padrão T-3. Entretanto, realimentando a saída "prateada" no pino 11 e o próprio sinal de saída proveniente do pino 10 (através de R3) para a entrada de realimentação no pino 8, o sinal de saída no pino

10 é mantido em um estado "ligado" constante durante as parcelas "ligado" do padrão T3.

No circuito 210 da figura 3, uma entrada de ativação 250, proveniente de um detector de fumaça ou outro dispositivo, é conectada no pino 2, que é o pino de "E/S" do MC 145018 IC 211. Este pino é usado normalmente para interconectar diversas unidades para que a detecção de fumaça em uma unidade dispare um alarme em todas as unidades. Certamente, também é possível usar o próprio MC145018 IC 211 para a função de detecção de fumaça. As conexões restantes para o MC145018 IC 211 mostradas na figura 3 são diretas. A energia para o IC é fornecida no pino 6 proveniente da fonte de alimentação 260 e o IC 211 é aterrado no pino 9. Um resistor de sincronismo R2 (8,2 M Ω recomendado) e um capacitor de sincronismo C1 (0,1 μ F recomendado) são conectados no pino 7. Finalmente, o pino 12 é conectado em um capacitor C2 (também 0,1 μ F recomendado).

Da forma anteriormente discutida, o sinal de entrada de ativação 250 é preferivelmente gerado por um detector de fumaça / fogo. Entretanto, a invenção não está assim limitada e os outros dispositivos tais como detectores de monóxido de carbono, relógios de alarme, campainhas de porta, telefones, etc., também podem ser usados como a fonte do sinal de entrada de ativação 250. A invenção também pode ser usada com o dispositivo divulgado no pedido de patente US exposto comumente apropriado, que detecta o alarme audível proveniente do detector de fumaça.

Um diagrama em blocos de uma outra modalidade 400

é ilustrado na figura 4. Esta modalidade é controlada por um microcontrolador 410. O microcontrolador 410 recebe uma entrada de sinal de alarme proveniente de um dispositivo tal como um detector de fumaça, um circuito para detectar um alarme audível proveniente de um detector de fumaça / fogo tal como aquele divulgado no pedido de patente US exposto comumente apropriado, uma campainha de porta, um telefone ou qualquer outro dispositivo (não mostrado na figura 4). O sinal de alarme é preferivelmente continuamente imposto enquanto a condição do alarme existe. Em outras palavras, no caso de um detector de fumaça / fogo, o sinal de alarme é continuamente imposto enquanto a fumaça ou incêndio for detectado, em vez de somente ser imposto quando o sinal de alarme audível for gerado. No caso de um telefone, o sinal de alarme é continuamente imposto enquanto o fone está tocando, incluindo os períodos entre os toques. No caso de uma campainha de porta, o sinal de alarme é continuamente imposto enquanto a campainha de porta está tocando.

O microcontrolador 410 é conectado para controlar um relé 420, que é conectado entre uma fonte de alimentação 430 e um dispositivo de estimulação tátil 440. Isto permite que o microcontrolador 410 ligue e desligue o dispositivo de estimulação tátil 440. Dispositivos interruptores eletricamente controlados (por exemplo, transistores) diferentes do relé 420 podem ser usados em outras modalidades. Um primeiro diodo emissor de luz ("LED") 450 e um segundo diodo emissor de luz 460 também são conectados no microcontrolador 410. O primeiro LED 450 é constantemente acendido enquanto o sinal

de alarme é imposto a fim de prover luz para saída de um cô-
modo ou para ajudar um usuário a tomar outras ações (por e-
xemplo, atender um telefone, localizar um interruptor de
luz, etc.). Aqueles versados na técnica irão reconhecer que
5 outros tipos de lâmpadas podem ser usados no lugar dos LEDs
e que, dependendo das exigências de energia para as lâmpa-
das, pode ser necessária a conexão através de um relé, tran-
sistor de energia ou outro dispositivo interruptor eletroni-
camente controlado. O segundo LED 460 pisca continuamente
10 (tanto ligado quanto desligado ou de uma condição brilhante
para uma condição ofuscada) enquanto o sinal de alarme é im-
posto. Preferivelmente, o segundo LED 460 pisca continuamen-
te no mesmo padrão T3 no qual o dispositivo de estimulação
tátil 440 é ativado. Uma corneta audível de baixa frequência
15 470, preferivelmente de aproximadamente 500 Hz, também é co-
nectada no microcontrolador 410. A corneta de baixa frequên-
cia 470 também é preferivelmente ativada no mesmo padrão T3
no qual o dispositivo de estimulação tátil 440 é ativado.

A operação da modalidade 400 será descrita com re-
20 ferência ao fluxograma 500 da figura 5. O microcontrolador
410 determina se um sinal de alarme é detectado na etapa
510. Se nenhum sinal de alarme estiver presente, o microcon-
trolador repete a etapa 510 até que um sinal de alarme seja
detectado. Quando um sinal de alarme for detectado, o micro-
25 controlador 410 liga o primeiro LED 450 na etapa 520. De-
pois, o microcontrolador 410 ativa o segundo LED 460, a cor-
neta de baixa frequência 470 e o dispositivo de estimulação
tátil 440 (controlando o relé 420) em um padrão não contínuo

ou interrompido na etapa 530. Preferivelmente, o padrão interrompido é o padrão T3 aqui discutido. Então, o microcontrolador 410 determina se o sinal de alarme ainda está sendo imposto na etapa 540. Se o sinal de alarme está sendo imposto, o microcontrolador 410 pula para a etapa 530 para continuar a ativação do segundo LED 460, da corneta de baixa frequência 470 e do dispositivo de estimulação tátil 440 no padrão não contínuo. Se o sinal de alarme não estiver mais sendo imposto, o microcontrolador 410 desliga o primeiro LED 450 na etapa 550 e pula para a etapa 510.

Na modalidade supramencionada, o segundo LED 460 e o dispositivo de estimulação tátil 440 são sempre ativados por pelo menos um período completo do padrão não contínuo mesmo se o sinal de alarme termina antes da conclusão do período do padrão não contínuo. Entretanto, em outras modalidades, o microcontrolador 410 pode ser programado para terminar a ativação do segundo LED 460 e do dispositivo de estimulação tátil 440 assim que o sinal de alarme não for mais imposto. Também, em ainda outras modalidades da invenção, o microcontrolador 410 pode ser programado para ativar os primeiro e segundo LEDs 450, 460, a corneta 470 e o dispositivo de estimulação tátil 440 por um período pré-determinado de tempo ou até que um usuário desative o dispositivo.

Da forma discutida anteriormente, uma alternativa para a modalidade de dois LEDs ilustrada nas figuras 4 e 5 é uma modalidade com um único LED. Em uma modalidade como esta, o único LED brilha quando o dispositivo de estimulação tátil está ativo e ofusca (mas ainda brilha o suficiente pa-

ra prover luz a fim de facilitar a saída a partir do cômodo ou outra ação) quando o dispositivo de estimulação tátil está inativo (por exemplo, durante os períodos "desligado" do T3 ou outro padrão não contínuo).

5 As Figuras 6 e 7 são vistas em perspectiva de alojamentos 600, 770 nos quais a modalidade descrita na figura 4 pode estar confinada. O alojamento 600 é preferivelmente dimensionado para ser colocado em um topo de mesa 610 tal como um criado mudo. O microcontrolador 410, o relé 420, a
10 fonte de alimentação 430 e a corneta de baixa frequência 470 ficam todos localizados no alojamento 600. O primeiro LED 450 fica localizado debaixo da cobertura de plástico 650 para prover luz em todas as direções para a saída. O segundo LED 460 fica localizado atrás do símbolo de incêndio trans-
15 lúcido estilizado 660 (alternativamente, o segundo LED 460 também pode estar localizado no alojamento 650). O alojamento 600 também inclui uma exibição de relógio 690 e painel de botões de controle associado 691 e, por isto, também pode servir como um relógio de alarme em algumas modalidades. A
20 figura 7 ilustra um alojamento de vibrador de cama 770 que é conectado no relé no alojamento 600 por um fio de energia (não mostrado nas figuras 6 ou 7).

 As modalidades supradescritas são estabelecidas com propósitos de ilustração somente e não devem ser enten-
25 didas limitando a invenção. Muitas modificações nas modalidades supradescritas ficarão facilmente aparentes para aqueles versados na técnica. Por exemplo, um dispositivo de estimulação tátil diferente de um vibrador de cama pode ser

utilizado. Adicionalmente, dispositivos interruptores tais como relés, solenóides e outros tipos de dispositivos interruptores podem ser usados no lugar do FET de potência para controlar a ativação do vibrador de cama. Dispositivos audíveis, tal como uma campainha de baixa frequência, podem ser usados no lugar da corneta de baixa frequência aqui discutida. Além do mais, outros padrões de repetição não contínuos ou interrompidos podem ser usados no lugar do padrão T-3. Por exemplo, um padrão temporal de repetição que consiste em mais períodos "ligado" que períodos "desligado" (ou, alternativamente, períodos curtos e longos "ligado" separados por períodos curtos "desligado") também pode ser usado. Pretende-se que todas tais modificações estejam no escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo adequado para despertar uma pessoa com deficiência auditiva, o dispositivo compreende:

um circuito para gerar um sinal do acionador em
5 resposta a um sinal de alarme;

um dispositivo interruptor eletricamente controlado com uma entrada de controle, uma entrada de energia e uma saída de energia, a entrada de energia sendo conectável com uma fonte de alimentação, a entrada de controle sendo conectada para receber o sinal do acionador proveniente do circuito; e

10

um vibrador de cama conectado à saída de energia do dispositivo interruptor eletricamente controlado, o vibrador de camas configurado para produzir uma estimulação táctil correspondente ao sinal do acionador, através do qual é despertada uma pessoa que detecta a estimulação táctil,

15

CARACTERIZADO pelo fato de que o sinal do acionador ter um padrão interrompido repetitivo incluindo uma pluralidade de períodos "ligado" e uma pluralidade de períodos "desligado", em que

20

- um dos períodos do período "desligado" tem uma duração diferente de pelo menos um dos períodos do período "ligado" e pelo menos um dos outros períodos dos períodos "desligado" ou

25 - um dos períodos do período "ligado" tem uma duração diferente de pelo menos um dos períodos do período "desligado" e pelo menos um dos outros períodos dos períodos "ligado".

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo interruptor eletricamente controlado é um transistor.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo interruptor eletricamente controlado é um relé.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o circuito compreende um processador.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o processador é um microcontrolador.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sinal de alarme é imposto continuamente durante o evento de alarme.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o padrão de repetição interrompido compreende uma pluralidade de padrões T3.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um anunciador de baixa frequência conectado no dispositivo interruptor eletricamente controlado, o anunciador produzindo um som audível abaixo de 1.500 Hz.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma primeira lâmpada controlada pelo sinal do acionador.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma

segunda lâmpada conectada no circuito, o circuito sendo adicionalmente configurado para ligar a segunda lâmpada enquanto o sinal de alarme é imposto.

11. Método para despertar uma pessoa com deficiência auditiva, o método compreende as etapas de:

detectar um sinal de alarme, o sinal de alarme significando uma ocorrência de um evento ao qual a pessoa deve ser notificada; e

prover uma estimulação tátil usando um vibrador de cama para a pessoa mediante a detecção do sinal de alarme, através da qual a pessoa é acordada,

CARACTERIZADO pelo fato de que a estimulação tátil possui um padrão de repetição interrompido, o padrão incluindo uma pluralidade de períodos "ligado" e uma pluralidade de períodos "desligado", em que

- um dos períodos do período "desligado" tem uma duração diferente de pelo menos um dos períodos do período "ligado" e pelo menos um dos outros períodos dos períodos "desligado" ou

- um dos períodos do período "ligado" tem uma duração diferente de pelo menos um dos períodos do período "desligado" e pelo menos um dos outros períodos dos períodos "ligado".

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada repetição do padrão interrompido inclui um número desigual de períodos "ligado" e "desligado" de igual duração.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um período "desligado" tem uma duração diferente de uma duração de pelo menos um outro período "desligado".

5 14. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o padrão de repetição interrompido compreende uma pluralidade de padrões T3.

15 15. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de ativar um dispositivo audível de baixa frequência em um padrão interrompido mediante a detecção do sinal de alarme, o dispositivo audível de baixa frequência produzindo um som em uma frequência abaixo de 1.500 Hz.

15 16. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de ligar uma primeira lâmpada durante um período de tempo no qual o sinal de alarme está sendo imposto.

20 17. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de modificar uma intensidade de uma segunda lâmpada em um padrão de repetição interrompido durante um período de tempo no qual o sinal de alarme está sendo imposto.

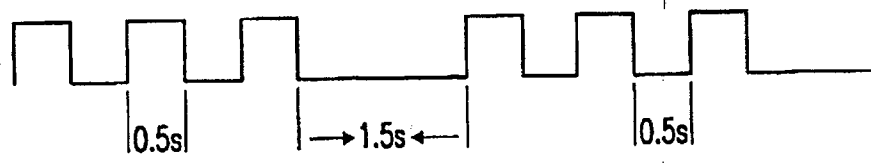


FIG.1

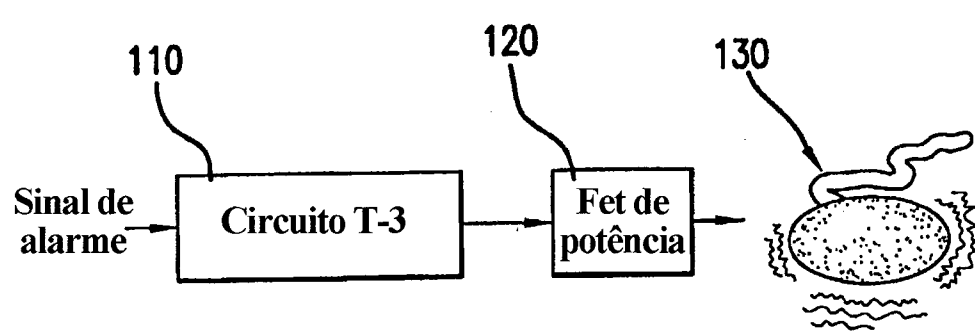


FIG.2

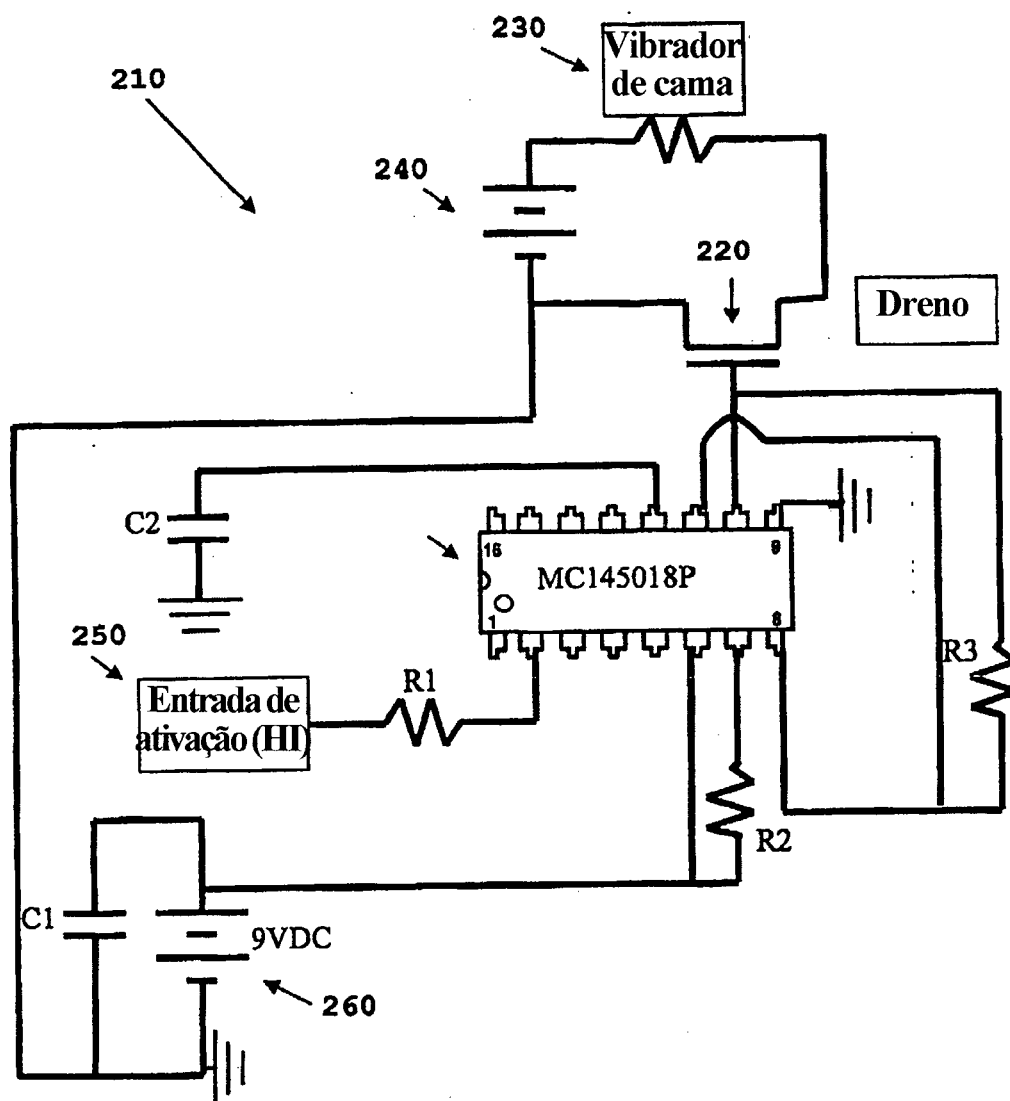


FIG.3

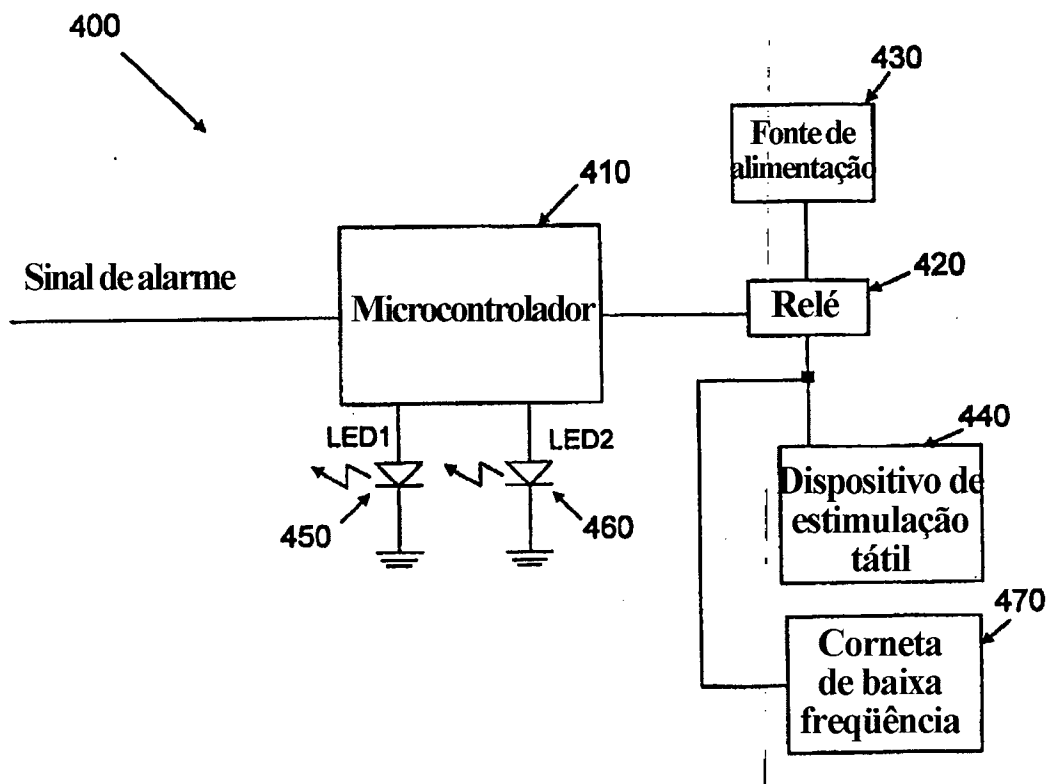


FIG.4

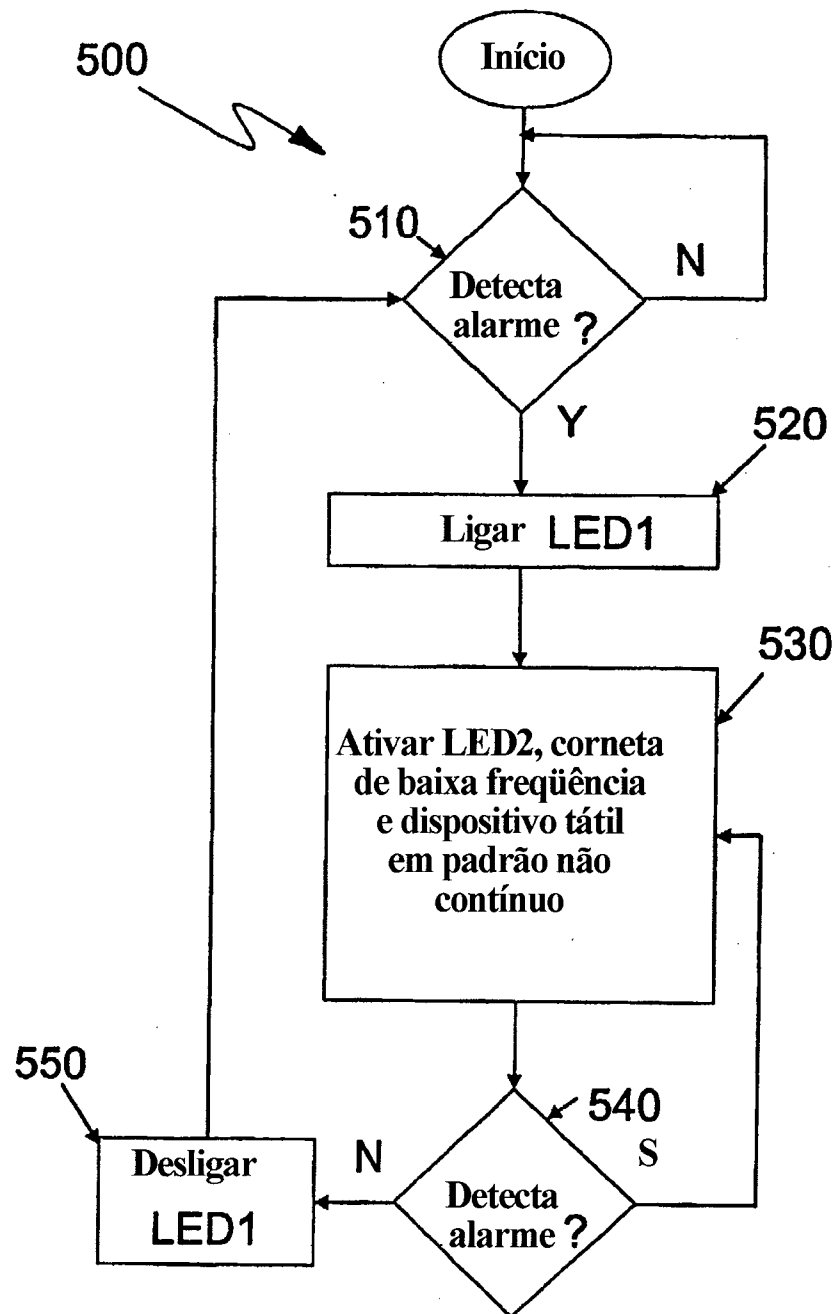


FIG.5

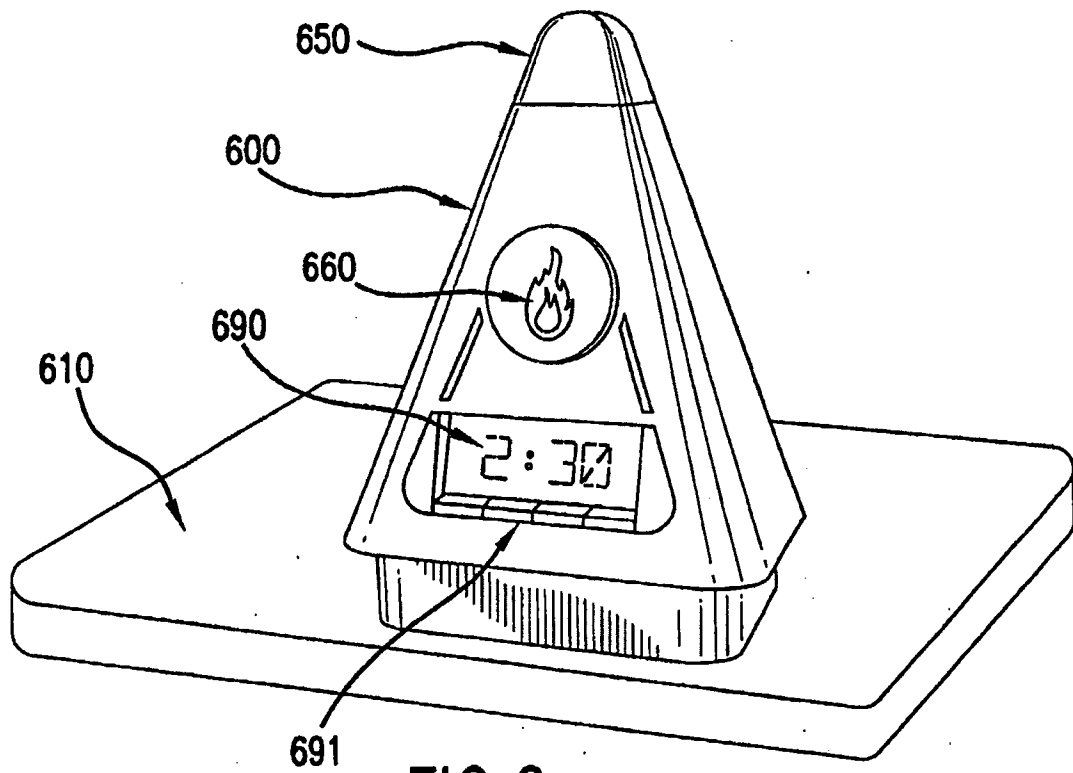


FIG. 6

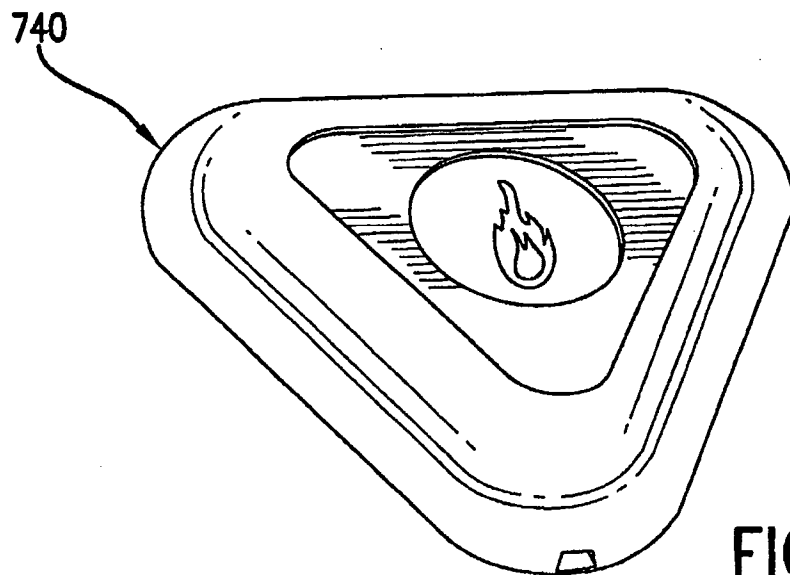


FIG. 7