



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

(21) **PI0609662-0 A2**



* B R P I O 6 0 9 6 6 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 27/03/2006
(43) Data da Publicação: 20/04/2010
(RPI 2050)

(51) *Int.Cl.:*
G08B 13/08 (2010.01)

(54) Título: **SENSOR DE MOVIMENTO DE INFRAVERMELHO PIROELÉTRICO APERFEIÇOADO**

(30) Prioridade Unionista: 01/04/2005 US 11/097,904,
20/05/2005 US 11/134.780

(73) Titular(es): Suren Systems, LTD

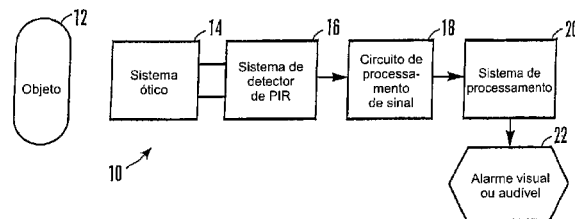
(72) Inventor(es): Eric Scott Micko

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006011164 de 27/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/107642 de 12/10/2006

(57) **Resumo:** SENSOR DE MOVIMENTO DE INFRAVERMELHO PIROTÉCNICO APERFEIÇOADO. A presente invenção refere-se a um sensor de infravermelho passivo que tem dois elementos de detecção (302/306, 304/308, 316, 318, 320, 322, 324, 328, 330, 332, 334, 336, 338) estabelecidos por detectores e elementos óticos respectivos, com volumes espaciais se alternando sendo monitorados por cada elemento de detecção. Os elementos de detecção são configurados de modo que um objeto se movendo faz os elementos emitir freqüências diferentes, enquanto um estímulo não móvel produz a mesma freqüência de ambos os elementos de detecção. Em outro aspecto, um sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) (200) inclui primeiro e segundo elementos (202/208, 204/206) gerando primeiro e segundo sinais respectivos que podem ser adicionado para converter em um sinal de "soma" e subtraídos um do outro para converter em um sinal de "diferença". Um objeto móvel é indicado somente quando o sinal de "soma" tem uma freqüência diferente daquela do sinal de "diferença".





PI0609662-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SENSOR DE MOVIMENTO DE INFRAVERMELHO PIROELÉTRICO APERFEIÇOADO**".

I. Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se em geral a sensores de movimento.

II. Antecedentes da Invenção

Os pedidos de origem descrevem sensores de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) simples com baixas taxas de falso alarme e exigências de processamento mínimas que são ca-
10 pazes de discriminar alvos se movendo menores, por exemplo, animais, de alvos maiores tais como pessoas, de modo que um alarme será ativado somente na presença de pessoas não autorizadas, não animais de estimação.

Em USPN 5.923.250, incorporado aqui por referência, é descrito um sistema de sensação de movimento que usa zonas mortas entre os vo-
15 lumes monitorados de um espaço para reduzir alarmes falsos causados por pequenos animais. Um objeto se movendo é indicado não por diferenças simultâneas em sinais entre os detectores (tais como frequências diferentes), mas simplesmente notando que os detectores produzem de modo alternado uma seqüência temporal de sinais na medida em que o objeto se
20 move através dos volumes. A presente invenção reconhece que os princípios dos pedidos originais podem ser aplicados com a modificação inventiva no sistema descrito na patente '250 para obviar a necessidade de zonas mortas enquanto mantém a funcionalidade.

Sumário da Invenção

25 No primeiro aspecto da invenção, o sistema optoeletrônico do sensor aperfeiçoado produz sinais de duas frequências diferentes em resposta ao movimento humano. O sistema produz somente sinais de frequência única, no entanto, em resposta aos estímulos de interferência no detector tais como luz branca, impacto, mudança de temperatura, radiação eletro-
30 magnética de frequência de rádio, etc. Os sinais são enviados ao sistema de processamento de sinal do sensor, que usa a presença ou ausência de duas frequências para discriminar entre objetos se movendo e estímulos de inter-

ferência não móveis. Assim, o sensor aperfeiçoado tem uma probabilidade menor de indicar movimento que não é uma resposta a um objeto se movendo, mas a um estímulo de interferência. Isto seria chamado um "alarme falso" no caso de sensores de movimento usados para detectar invasores humanos. Além disso, o sensor pode determinar a direção de movimento avaliando as justaposições de pico de forma de onda entre os dois sinais de frequência diferentes de modo que o sensor pode ser usado, por exemplo, para abrir uma porta somente se uma pessoa está se aproximando dela a partir de uma direção particular.

10 No segundo aspecto da invenção, o sistema optoeletrônico do sensor aperfeiçoado produz múltiplos sinais a partir de uma série bidimensional de subvolumes dentro do espaço monitorado pelo sensor. O sistema de processamento de sinal do sensor usa aqueles sinais como informação quanto ao tamanho do alvo se movendo, facilitando a rejeição de sinais devido ao movimento não-humano (por exemplo, animal pequeno). Se desejado, ambos os aspectos podem ser combinados para produzir um sensor aperfeiçoado em todas as três áreas mencionadas.

20 Conseqüentemente, em um primeiro aspecto um sensor de movimento de infravermelho (IV) passivo inclui um primeiro detector de IV que emite um primeiro sinal que tem uma primeira frequência quando um objeto se movendo passa em um volume de detecção do primeiro detector. Um segundo detector de IV emite um segundo sinal que tem uma segunda frequência quando o objeto se movendo passa em um volume de detecção do segundo detector, e um sistema de processamento recebe os primeiro e segundo sinais, e emite um sinal de detecção representativo do objeto se movendo.

30 Em uma modalidade preferida, cada detector inclui pelo menos dois elementos, com os elementos do primeiro detector definindo um primeiro espaçamento centro com centro entre eles mesmos, e os elementos do segundo detector definindo um segundo espaçamento de centro com centro entre eles mesmos. Isto pode ser obtido fazendo os elementos do primeiro detector de um tamanho diferente daqueles do segundo detector, e/ou confi-

gurando o primeiro detector para ter um número diferente de elementos que o segundo detector.

Em uma modalidade não limitante, os primeiro e segundo detectores são dispostos em um substrato comum em um alojamento único. Em
5 outra modalidade, os primeiro e segundo detectores são alojados separadamente um do outro, e o primeiro detector monitora um primeiro volume de espaço que é pelo menos parcialmente superposta oticamente com um segundo volume de espaço monitorado pelo segundo detector.

Em modalidades preferidas, o primeiro detector pode ter pelo
10 menos duas fileiras de elementos com pelo menos dois elementos por fileira, e o segundo detector pode ter pelo menos duas fileiras de elementos com pelo menos dois elementos por fileira. Um subvolume monitorado pelo primeiro detector é pelo menos parcialmente superposto oticamente em um subvolume monitorado pelo segundo detector.

Em outro aspecto, um método para discriminar um objeto se
15 movendo em um espaço monitorado de um objeto não móvel caracterizado por radiação não constante inclui receber uma primeira freqüência de um primeiro detector de IV passivo, e receber uma segunda freqüência de um segundo detector de IV passivo, com as primeira e segunda freqüências não
20 sendo iguais. O método também inclui emitir um sinal indicando a presença do objeto se movendo somente se ambas as primeira e segunda freqüências são recebidas de modo substancialmente simultâneo. De outro modo, o sinal indicando a presença do objeto se movendo não é emitido.

Em ainda outro aspecto, um sistema de processamento é conec-
25 tado aos primeiro e segundo detectores de infravermelho pirotécnico para emitir um sinal de detecção somente se os sinais recebidos de ambos os detectores têm freqüências diferentes um do outro.

Em ainda outro aspecto, um sensor de movimento inclui um pri-
30 meiro detector de IV passivo tendo pelo menos duas fileiras de elementos com pelo menos dois elementos por fileira. O primeiro detector de IV passivo monitora um primeiro subvolume de espaço. Um segundo detector de IV passivo tem pelo menos duas fileiras de elementos com pelo menos dois

elementos por fileira, e o segundo detector de IV passivo monitora um segundo subvolume de espaço. Um sistema ótico pelo menos parcialmente superpõe óticamente os primeiro e segundo subvolumes.

Em implementações preferidas deste aspecto, o primeiro detector de IV emite um primeiro sinal representativo de um ponto ou pontos em uma primeira dimensão e o segundo detector de IV emite um segundo sinal representativo de um ponto ou pontos em uma segunda dimensão. A primeira dimensão pode ser uma dimensão-x em um sistema de coordenadas Cartesianas e a segunda dimensão pode ser uma dimensão-y no sistema de coordenadas Cartesianas. Ou, as dimensões podem ser dimensões ortogonais tais como "r" e Θ em coordenadas polares.

Os sinais podem representar polaridades mais e menos, e um processador pode usar as polaridades para determinar a direção de movimento de um objeto. Também, o processador pode determinar coordenadas ativas usando os sinais para determinar pelo menos um tamanho de um objeto se movendo. Especificamente, o processador pode determinar se um número de coordenadas ativas simultaneamente é igual a um limite e baseado no mesmo determinar se ativar um alarme.

Em outro aspecto, um sensor de infravermelho pirotécnico inclui um primeiro detector configurado para emitir sinais que representam pelo menos um de pelo menos dois pontos ao longo de uma primeira dimensão. O primeiro detector recebe radiação IV de um primeiro subvolume monitorado do espaço. Um segundo detector é configurado para emitir sinais que representam pelo menos um de pelo menos dois pontos ao longo de uma segunda dimensão diferente da primeira dimensão, com o segundo detector recebendo radiação de IV de um segundo subvolume monitorado de espaço que pelo menos parcialmente se sobrepõe ao primeiro subvolume monitorado de espaço.

Em uma modalidade alternada, um sensor de movimento de infravermelho (IV) passivo tem um primeiro detector de IV emitindo um primeiro sinal tendo uma primeira frequência quando um objeto se movendo passa em um volume de detecção do primeiro detector, e um segundo detector de

IV emitindo um segundo sinal tendo uma segunda frequência quando o objeto se movendo passa em um volume de detecção do segundo detector, com a segunda frequência sendo diferente da primeira. Um sistema de processamento recebe os primeiro e segundo sinais e baseado no mesmo, emite um sinal de detecção representativo do objeto se movendo. Os detectores têm o mesmo tamanho, com o primeiro detector sendo fornecido com um primeiro dispositivo ótico que define um primeiro comprimento focal e o segundo detector sendo fornecido com um segundo dispositivo ótico definindo um segundo comprimento focal diferente do primeiro comprimento focal.

10 Se desejado, os primeiro e segundo detectores podem ser alojados separadamente um do outro. Em uma modalidade não limitante, cada detector tem dois e somente dois elementos respectivos com os elementos sendo de tamanho igual e com o espaçamento entre os elementos do primeiro detector sendo o mesmo que o espaçamento entre os elementos do
15 segundo detector.

Em outro aspecto desta modalidade mencionada por último, um método para discriminar um objeto móvel em um espaço monitorado de um objeto que não se move, caracterizado por radiação não constante, inclui receber uma primeira frequência de um primeiro detector de IV passivo, receber uma segunda frequência de um segundo detector de IV passivo, com as primeira e segunda frequências não sendo iguais. Os detectores são de tamanho e configuração iguais mas têm dispositivos óticos respectivos de comprimentos focais diferentes. O método inclui emitir um sinal indicando a presença do objeto se movendo somente se ambas as primeira e segunda
20 frequências são recebidas de modo substancialmente simultâneo, e de outro modo não emitem o sinal indicando a presença do objeto se movendo.
25

Em outro aspecto, um sensor de movimento inclui um primeiro detector de IV passivo tendo dois e somente dois elementos que definem um primeiro espaçamento entre os mesmos. O primeiro detector de IV passivo monitora um primeiro subvolume de espaço. Um segundo detector de IV passivo tem dois e somente dois elementos que definem um segundo espaçamento entre os mesmos. O segundo espaçamento é igual ao primeiro es-
30

paçamento e todos os quatro elementos têm o mesmo tamanho. O segundo detector de IV passivo monitora um segundo subvolume de espaço. Um sistema ótico pelo menos parcialmente superpõe óticamente os primeiro e segundo subvolumes. O sistema ótico define um primeiro comprimento focal associado com o primeiro detector e um segundo comprimento focal associado com o segundo detector. Os primeiro e segundo comprimentos focais não são iguais.

Em outra implementação, um sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) inclui um detector de infravermelho tendo pelo menos primeiro e segundo elementos de gerar primeiro e segundo sinais respectivos. Cada elemento inclui uma primeira parte e uma segunda parte. Um sistema adicional os primeiro e segundo sinais juntos para converter em um sinal de "soma". O sistema também subtrai um sinal do outro para converter em um sinal de "diferença". O sistema emite um sinal de detecção representativo de um objeto se movendo quando o sinal de "soma" tem uma frequência diferente daquela do sinal de "diferença", e de outro modo não emite o sinal de detecção.

O primeiro elemento pode monitorar um primeiro volume de espaço que pode ser superposto óticamente ou interposto com um segundo volume de espaço monitorado pelo segundo elemento. Cada elemento pode ter duas e somente duas partes positiva e negativa respectivas, com as partes sendo de tamanho igual. Se desejado, as partes positivas podem estar fisicamente perto uma da outra sem quaisquer partes negativas intermediárias e as partes negativas podem estar fisicamente perto uma da outra sem quaisquer partes positivas intermediárias. Em uma implementação não limitante, as partes são dispostas em uma linha em um substrato na seguinte ordem: uma parte positiva do primeiro elemento, uma parte positiva do segundo elemento, uma parte negativa do segundo elemento, e uma parte negativa do primeiro elemento. As partes de um elemento são eletricamente conectadas uma na outra.

Em outro aspecto desta implementação mais recente, um método para discriminar um objeto se movendo em um espaço monitorado de um

objeto não móvel caracterizado pela radiação não constante inclui fornecer primeiro e segundo elementos de detector que geram primeiro e segundo sinais respectivos. O método também inclui adicionar os sinais juntos para converter em um sinal de "soma", bem como subtrair um sinal do outro para
5 converter em um sinal de "diferença". Um objeto se movendo é indicado se o sinal de "soma" tem uma frequência que é diferente da frequência do sinal de "diferença", e de outro modo um objeto se movendo não é indicado.

Em ainda outro aspecto desta implementação mais recente, um sensor de movimento inclui um primeiro elemento de detector de IV passivo
10 tendo duas e somente duas partes e monitorando um primeiro subvolume de espaço, e um segundo elemento de detector de IV passivo similarmente tendo duas e somente duas partes e monitorando um segundo subvolume de espaço. Um sistema ótico pode interpor óticamente ou superpor os primeiro e segundo subvolumes, O sensor de movimento tem um sistema que indica
15 um objeto se movendo somente se uma frequência da diferença entre os sinais gerados pelos elementos é diferente de uma frequência da soma dos sinais gerados pelos elementos.

Em ainda outra modalidade, um sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) inclui pelo menos primeiro e
20 segundo elementos de detecção de infravermelho, com cada elemento de detecção incluindo pelo menos um elemento ótico e pelo menos um detector com elementos de detector pelo menos positivo e negativo. Os elementos óticos cooperam para estabelecer quatro ou mais volumes espaciais substancialmente sem qualquer espaço motor não monitorado entre quaisquer
25 dois volumes adjacentes. O primeiro elemento de detecção monitora os primeiros volumes e o segundo elemento de detecção monitora os segundos volumes, e os primeiro e segundo volumes se alternam espacialmente em seqüência. Um objeto se movendo faz o detector do primeiro elemento de detecção emitir um sinal tendo uma frequência que é diferente de uma saída
30 do detector do segundo elemento de detecção, enquanto um estímulo não móvel faz ambos os detectores emitir a mesma frequência.

Para produzir esta discriminação de frequência de objetos se

movendo dos estímulos não móveis, os elementos do detector do primeiro elemento de detecção podem ter tamanhos diferentes que os elementos de detector do segundo elemento de detecção. Em adição ou alternativamente, o espaçamento entre elementos de detector adjacentes do primeiro elemento de detecção pode ser diferente do espaçamento entre elementos de detector adjacentes do segundo elemento de detecção. Ou, o comprimento focal do elemento ótico do primeiro elemento de detecção pode ser diferente do comprimento focal do elemento ótico do segundo elemento de detecção. Como ainda outra maneira de produzir discriminação baseada em frequência de objetos se movendo de estímulos não móveis, o número de elementos de lente do elemento ótico do primeiro elemento de detecção pode ser diferente do número de elementos de lente do elemento ótico do segundo elemento de detecção.

Em outro aspecto desta modalidade adicional, um sensor de movimento tem pelo menos primeiro e segundo elementos de detecção monitorando volumes de espaço se alternando com substancialmente nenhum espaço vertical não monitorado entre quaisquer dois volumes monitorados. Cada elemento de detecção inclui pelo menos um elemento ótico e pelo menos um detector com elementos de detector pelo menos positivo e negativo, e um objeto se movendo faz os elementos de detecção emitir frequências diferentes uma da outra enquanto um estímulo não móvel faz com que ambos os elementos de detecção emitam a mesma frequência.

Em ainda outro aspecto, um sensor de movimento tem pelo menos primeiro e segundo elementos de detecção monitorando volumes de espaço se alternando. Cada elemento de detecção inclui pelo menos um elemento ótico e pelo menos um detector com elementos de detector pelo menos positivo e negativo, e um objeto se movendo faz os elementos de detecção emitir frequências diferentes uma da outra, enquanto um estímulo não móvel faz com que ambos os elementos de detecção emitam a mesma frequência.

Em outro aspecto, um sensor de movimento tem pelo menos primeiro e segundo elementos de detecção monitorando volumes de espaço

se alternando com substancialmente nenhum espaço vertical não monitorado entre quaisquer dois volumes monitorados. Cada elemento de detecção inclui pelo menos um elemento ótico e pelo menos um detector de infravermelho pirotécnico com elementos de detector pelo menos positivo e negativo.

Os detalhes da presente invenção, ambos quanto a sua estrutura e operação, podem ser entendidos melhor em referência aos desenhos anexos, em que numerais de referência iguais referem-se a partes iguais.

Breve Descrição dos Desenhos

10 A figura 1 é um diagrama de bloco da arquitetura do sistema presente;

a figura 2 é um diagrama esquemático de uma primeira modalidade de sensor com detectores dimensionados diferentemente no mesmo substrato em um alojamento, mostrando uma vista plana dos detectores com diagramas funcionais e de símbolo do sensor;

a figura 3 é um diagrama esquemático de uma segunda modalidade de sensor com dois detectores em alojamentos separados, mostrando uma vista plana dos detectores com diagramas funcionais e de símbolo do sensor;

20 a figura 3a é um diagrama esquemático de uma modalidade alternada da segunda modalidade de sensor mostrada na figura 3 que obtém o mesmo diagrama funcional mas que tem detectores igualmente dimensionados com dispositivos óticos de comprimentos focais diferentes, mostrando uma vista plana dos detectores com diagramas de símbolo do sensor;

25 a figura 4 mostra gráficos de sinais gerados pelos sensores das figuras 2 e 3;

a figura 5 é um diagrama esquemático de uma terceira modalidade de sensor com detectores em alojamentos separados com ligação em dimensões ortogonais, mostrando uma vista plana dos detectores, com diagramas funcional e de símbolo do sensor;

30 a figura 6 é um diagrama esquemático de outra implementação da terceira modalidade de sensor com detectores em alojamentos separados

com ligação em dimensões ortogonais, mostrando uma vista plana dos detectores, com diagramas de funcional e de símbolo do sensor;

5 a figura 7 é um diagrama esquemático de uma quarta modalidade de sensor com detectores diferentemente dimensionados em alojamentos separados com ligação em dimensões ortogonais, mostrando uma vista plana dos detectores, com os diagramas de símbolo e funcional do sensor;

10 a figura 8 é um diagrama esquemático de outra implementação da quarta modalidade de sensor com detectores diferentemente dimensionados em alojamentos separados com ligação em dimensões ortogonais, mostrando uma vista plana dos detectores com diagramas de símbolo e funcional do sensor;

15 a figura 9 é um diagrama esquemático de ainda outra implementação da quarta modalidade de sensor com detectores diferentemente dimensionados em alojamentos separados com ligação em dimensões ortogonais, mostrando uma vista plana dos detectores, com diagramas de símbolo e funcional do sensor;

a figura 10 é um fluxograma da lógica para usar várias frequências para obter uma saída representativa de um objeto se movendo;

20 a figura 11 é um fluxograma da lógica para usar os dois sensores dimensionados das figuras 5-9 para obter uma saída representativa de um objeto se movendo;

25 a figura 12 é um diagrama esquemático de ainda outra modalidade de sensor mostrando uma vista plana dos detectores com diagramas de símbolo e funcional do sensor, e mostrando uma figura humana esquematicamente;

a figura 13 é um gráfico de sinais gerados pelo sensor da figura 12;

a figura 14 é um diagrama de bloco de um sistema de sensor de movimento alternativo;

30 a figura 15 é um diagrama esquemático mostrando uma vista lateral de volumes espaciais monitorados; e

as figuras 16-21 são diagramas esquemáticos de várias modali-

dades do sistema mostrado na figura 14, cada um mostrando um diagrama funcional respectivo (cada um surgindo de uma vista plana de elemento de detector como nas figuras prévias) dos vários detectores com um diagrama de símbolo respectivo.

5 Descrição Detalhada da Modalidade Preferida

Com referência inicialmente à figura 1, é mostrado um sistema, em geral designado 10, para detectar um objeto se movendo 12, tal como uma pessoa. O sistema 10 inclui um sistema ótico 14 que pode incluir espelhos, lentes e ousos componentes apropriados conhecidos na técnica para focalizar imagens do objeto 12 em um sistema de detector de infravermelho (PIR) passivo 16. A descrição abaixo discute várias modalidades do sistema de detector de infravermelho pirotécnico 16. Em resposta ao objeto se movendo 12, o sistema de detector de infravermelho pirotécnico 16 gera um sinal que pode ser filtrado, amplificado, e digitalizado por um circuito de processamento de sinal 18, com um sistema de processamento 20 (tal como, por exemplo, um computador ou aplicação de circuito integrado específico) recebendo o sinal e determinando se ativar um alarme audível ou visual 22 ou outro dispositivo de saída tal como um sistema de ativação para uma porta, etc. de acordo com os fluxogramas aqui.

Tendo descrito a arquitetura do sistema total, é agora feita referência à figura 2, que mostra uma primeira modalidade exemplar do sensor de infravermelho pirotécnico da presente invenção. Como mostrado, o meio de detecção de IOR para um sensor de infravermelho pirotécnico 24 pode incluir um único substrato, de preferência cerâmico, 26 em que são formados primeiro e segundo detectores de infravermelho pirotécnico 28, 30. Na modalidade mostrada na figura 2, o primeiro detector 28 tem quatro elementos 32 (dois pares de 4 elementos de polaridade mais e menos eletricamente conectados) e o segundo detector 30 tem dois elementos 34 (um par de elementos de polaridade mais e menos), com cada par de elementos 32, 34 sendo unidos por uma conexão elétrica, grosseiramente formando um "H". É para ser entendido que os detectores 28, 30 incluem, no lado inverso do substrato 26 daquele mostrado, componentes complementares (por exemplo

"placas" como explicado abaixo) que, junto com aqueles mostrados, formam os elementos 32, 34. As conexões entre estas placas do lado inverso são representadas por linhas tracejadas.

Os detectores 28, 30 podem ser detectores piroelétricos que medem mudanças em radiação infravermelha remota. Tais detectores operam pelo "efeito piezométrico", que causa a migração de carga elétrica na presença de esforço mecânico. Detectores piroelétricos tomam a forma de um capacitor – duas placas eletricamente condutoras separadas por um dielétrico. O dielétrico é freqüentemente uma cerâmica piezométrica, e é referida aqui como um "substrato". Quando a radiação infravermelha remota causa uma mudança de temperatura (e assim algum esforço mecânico) na cerâmica, a carga elétrica migra de uma placa para a outra. Se nenhum circuito externo é conectado ao detector, então uma voltagem aparece quando o "capacitor" carrega. Se um circuito externo é conectado entre as placas, então uma corrente flui.

De acordo com os princípios presentes, o espaçamento de centro para centro "d1" entre os elementos adjacentes 32 do primeiro detector 28 é menor que o espaçamento de centro para centro "d2" entre elementos adjacentes 34 do segundo detector 30. Esta diferença pode ser obtida como mostrada na figura 2 fazendo os elementos 34 do segundo detector 30 maiores que os elementos 32 do primeiro detector 28. Pode também ser obtido pelo espaçamento dos elementos do segundo detector 34 mais afastados que os elementos do primeiro detector 32, e/ou fornecendo menos elementos de segundo detector 34 que os elementos de primeiro detector 32.

A figura 2 também mostra um diagrama funcional dos detectores 28, 30 com os elementos 32, 34 de acordo com os princípios de detector piezométrico resumidos acima, indicando os tamanhos, formatos e polaridades relativos dos subvolumes monitorados pelo sensor (isto é, uma projeção dos tamanhos, formatos e polaridades dos elementos) e ilustrando que ambos os detectores 28, 30 são montados em um alojamento único 35. Também, a figura 2 mostra um diagrama de símbolo esquemático representando os elementos 32, 34 dos detectores 28, 30 como capacitores com os pontos

indicando polaridade.

A figura 3 mostra meio de detecção de IV para um sensor de infravermelho pirotécnico 35 que tem primeiro e segundo detectores 36, 38 que são em todos os aspectos essenciais idênticos em configuração aos detectores 28, 30 mostrados na figura 2, exceto que cada detector 36, 38 é montado em seu próprio substrato respectivo 40, 42. Os substratos 40, 42 podem estar contidos em alojamentos respectivos 44, 46. De acordo com a modalidade mostrada na figura 3, o sistema ótico 14 (figura 1) está disposto tal que dois subvolumes de espaço de preferência diferentes são respectivamente monitorados pelos detectores 36, 38 e tal que os dois subvolumes são tipicamente superpostos atrás de componentes óticos similares. Essencialmente, combinações de componentes óticos de dispositivos óticos compostos são selecionadas tal que ambos os subvolumes monitorados dos detectores ocupam pelo menos partes do mesmo espaço.

Em contraste com a modalidade mostrada na figura 2, o sensor da figura 3 produz duas freqüências de sinal independente do tamanho da imagem, devido à sobreposição funcional completa de elementos de tamanho desigual. Assim tem menos dependência do tamanho do objeto para gerar uma detecção que o sensor mostrado na figura 2, que exige que o objeto seja suficientemente grande para aparecer em ambos os subvolumes monitorados.

A figura 3 também inclui um diagrama funcional ilustrando as relações de aspecto e justaposição das seções transversais longitudinais dos dois conjuntos de subvolumes monitorados. Se desejado, os dois conjuntos de detectores poderiam ser ligados para fornecer um sinal combinado, o que reduziria o número de amplificadores necessários no sensor, ao custo de processamento de sinal adicional para separar as duas freqüências.

A figura 3a mostra uma disposição de detector adicional que obtém o mesmo diagrama funcional mostrado na figura 3. Um sensor de infravermelho pirotécnico 35a tem primeiro e segundo detectores 36a, 38a que são em todos os aspectos essenciais idênticos em tamanho e configuração, com cada detector 36a, 38a sendo montado em seu próprio substrato res-

pectivo 40a, 42a. Os substratos 40a, 42a podem estar contidos em alojamentos respectivos 44a, 46a. Cada detector 36a, 38a tem dois e somente dois elementos (menos e mais) como mostrado, e todos os quatro elementos mostrados na figura 3a são de tamanho igual, com o espaçamento entre os elementos do primeiro detector 36a sendo o mesmo que o espaçamento entre os elementos do segundo detector 38a.

De acordo com a modalidade mostrada na figura 3a, os detectores 36a, 38a são fornecidos com dispositivos óticos respectivos dentro do sistema ótico 14 que têm comprimentos focais diferentes. No caso onde, por exemplo, a relação de comprimento focal é 2:1, os dispositivos óticos são compostos, e o dispositivo ótico associado ao detector 36a pode ter duas vezes o número de elementos óticos que o dispositivo ótico associado com o detector 38a. Os dispositivos óticos dos detectores 36a, 38a são dispostos tal que ambos os subvolumes monitorados dos detectores ocupam pelo menos partes do mesmo espaço.

Em contraste com a modalidade mostrada na figura 2, o sensor da figura 3 produz dois sinais de frequência independente do tamanho da imagem, devido à sobreposição funcional completa dos elementos de tamanho desigual. Assim tem menos dependência do tamanho do objeto para gerar uma detecção que o sensor mostrado na figura 2, o que exige que o objeto seja suficientemente grande para aparecer em ambos os subvolumes monitorados.

A figura 4 ilustra os sinais que são emitidos pelos sensores mostrados nas figuras 2 e 3. Por simplicidade, será feita referência aos detectores 36, 38 mostrados na figura 3. Os dois sinais de topo 48, 50 em conjunto de sinal (a) são emitidos por elementos separados do primeiro detector 36 na presença de movimento de uma pessoa através dos subvolumes monitorados pelos detectores, enquanto os sinais 52, 54 no conjunto de sinal (a) são emitidos por elementos separados do segundo detector 38 na presença de uma pessoa se movendo. Como mostrado, a frequência do sinal de saída do detector de elemento somado 49 é diferente (e no exemplo mostrado é maior que) da frequência do sinal de saída de detector de elemento somado

53. Quando os espaçamentos de centro com centro mantêm uma relação de 2:1, as frequências dos sinais de saída de detector respectivos igualmente mantêm uma relação de 2:1. No entanto, o primeiro pico do sinal de frequência alta do primeiro detector 49 é substancialmente simultâneo em tempo com a inclinação positiva máxima do sinal de frequência baixa do segundo detector 52, na presença de um objeto se movendo. Um objeto se movendo pode ser identificado identificando estas características (e características subseqüentes similares de polaridade de pico/inclinação diferente) como estando presentes.

10 Em contraste, o conjunto de sinal (b) representa as saídas de detector em resposta à luz branca não focalizada de intensidade variada de uma fonte estacionária. Estes sinais surgem porque as respostas dos elementos "iguais" e opostos somente cancelam grosseiramente um ao outro. Como pode ser apreciado em referência à figura 4, sob estas circunstâncias, 15 que as frequências do sinal de elemento somado 57 e 61, que são respectivamente emitidas pelos detectores 36, 38 são iguais e, portanto, facilmente discriminadas dos sinais de frequência dupla no conjunto (a), desse modo reduzindo a probabilidade de alarmes falsos que surgem de tal luz branca não focalizada de intensidade variada.

20 Além do mais, a partir do padrão de sinais gerados pelos dois detectores 36, 38, a direção de movimento do objeto humano 12 pode ser determinada a partir do padrão de polaridade dos picos de forma de onda de sinal. Por exemplo, conforme alusão feita acima e referindo-se ao diagrama funcional da figura 3, um objeto se movendo 12 entrando no subvolume monitorado (+) maior a partir de seu lado esquerdo causa simultaneamente 25 uma inclinação de sinal (+) do elemento de detector correspondente, e um pico de sinal (+) do elemento correspondendo ao subvolume de sobreposição menor (+) esquerdo. Continuando na mesma direção dentro do subvolume monitorado (+) maior, o alvo então causa um pico de sinal (+) do elemento 30 de detector correspondente. Ainda continuando, dentro do mesmo subvolume monitorado (+) maior, o alvo causa simultaneamente uma inclinação de sinal (-) do elemento de detector correspondente, e um pico de

sinal (-) do elemento que corresponde ao subvolume de sobreposição menor (-) direito. No caso precedente, as inclinações e picos de sinal simultâneos de polaridade combinada, indicam uma direção de movimento, enquanto as inclinações e picos de polaridade não combinada indicam a direção oposta de movimento. Usando os princípios de seqüência de sinal descritos acima, a direção do movimento do objeto pode ser determinada.

Referindo-se agora à figura 5, outra modalidade do sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) aperfeiçoado presente pode ser visto. Como mostrado, o meio de detecção de IV para um sensor de infravermelho pirotécnico 64 inclui um primeiro detector 66 e um segundo detector 68. Os detectores 66, 68 podem ser montados em alojamentos separados. Como mostrado na vista de detector plano de topo e no diagrama de símbolo esquemático, o primeiro detector 66 tem dois pares de elementos de polaridade dupla 70, 72 que são ligados ao longo do eixo X, enquanto o segundo detector 68 tem dois pares de elementos de polaridade dupla 74, 76 que são ligados ao longo do eixo y. Cada par de elementos de polaridade dupla 70-74 estabelece uma fileira de elementos. Com esta configuração, o primeiro detector 66 emite um sinal que é representativo de movimento em uma primeira dimensão (tal como, por exemplo, a dimensão y em um sistema Cartesiano ou a dimensão radial em um sistema polar) e o segundo detector 66 emite um sinal representativo de movimento em uma segunda dimensão (por exemplo, a dimensão x em um sistema Cartesiano ou a dimensão angular em um sistema polar) que é ortogonal à primeira dimensão.

De acordo com a invenção mostrada na figura 5, os subvolumes de espaço monitorados pelos detectores 66, 68 são superpostos óticamente configurando apropriadamente o sistema ótico 14 (figura 1). Com esta disposição, o sensor 64 mostrado na figura 5 estabelece uma disposição bidimensional de subvolumes monitorados por detector piroelétrico que é formado pela superposição ótica de subvolumes de espaço monitorados resultando da montagem de dois detectores 66, 68 com fiações de elemento ortogonal atrás de componentes óticos similares. Em outras palavras, o sistema ótico

14 faz com que ambos os subvolumes monitorados dos detectores ocupem o mesmo espaço, como mostrado no diagrama funcional pelo detector composto virtual 78. Um objeto se movendo pode ser discriminado a partir da luz branca de intensidade variada porque o movimento causa uma sucessão de
5 sinais a serem gerados através do sistema de coordenadas, enquanto a luz branca variando não. Diferentemente estabelecida, uma localização em espaço bidimensional é definida pelos sinais simultâneos dos detectores 66, 68, e quando os sinais, com o tempo, indicam uma mudança em coordenadas, o movimento do objeto é indicado. O sistema de processamento simplesmente correlaciona tais mudanças em coordenadas para o movimento,
10 por exemplo, para ativar o alarme quando o movimento é assim detectado.

Como pode ser apreciado olhando no detector composto virtual 78 no diagrama funcional da figura 5, examinando as polaridades de sinais que são simultaneamente recebidos dos detectores 66, 68, a posição do objeto 12 pode ser determinada, neste caso, como uma confirmação para a
15 localização de coordenada fornecida por sinais simultâneos de coordenadas particulares. Especificamente, dois sinais de polaridade mais indicam que o objeto está no quadrante esquerdo superior dos subvolumes sobrepostos, enquanto dois sinais de polaridade menos indicam que o objeto está no quadrante direito inferior dos subvolumes sobrepostos. Por outro lado, um
20 sinal de polaridade menos do primeiro detector 66, quando chega com um sinal de polaridade mais do segundo detector 68, indica que o objeto está no quadrante direito superior, e assim por diante. Será facilmente apreciado que os princípios avançados aqui podem ser aplicados em disposições maiores
25 que 2 x 2.

Por exemplo, a figura 6 mostra meio de detecção de IV por um sensor de infravermelho pirotécnico 80 que inclui primeiro e segundo detectores de oito elementos 82, 84 que, exceto para o número de elementos, é substancialmente idênticos ao sensor 64 mostrado na figura 5. Como foi o
30 caso para o sensor 64, para o sensor 80 mostrado na figura 6, os subvolumes dos detectores 82, 84 são superpostos óticamente de modo que os subvolumes monitorados respectivos ocupam o mesmo espaço para tornar o

detector composto virtual 86 mostrado no diagrama funcional.

Ambos os sensores 64, 80 mostrados nas figuras 5 e 6 fornecem dois sinais simultâneos ("x" e "y" em coordenadas Cartesianas) como um objeto se movendo 12 se move através dos subvolumes monitorados. O objeto 12 ativará uma coordenada em cada detector de cada vez, de modo que tomando os sinais "x" e "y" juntos, a localização do objeto 12 pode ser determinada. Será facilmente apreciado que o sensor 80 mostrado na figura 6 tem resolução maior que o sensor 64 mostrado na figura 5. Ainda adicionalmente, se a polaridade dos sinais é levada em conta, a resolução posicional adicional pode ser obtida, de acordo com princípios discutidos acima.

Ambos os sensores 64, 80 mostrados nas figuras 5 e 6 podem usar um sistema ótico 14 que coloca em escala óticamente as imagens de formato humano tal que quando o objeto 12 é uma pessoa, os sinais de duas ou mais (x, y) localizações na disposição serão gerados de uma vez, enquanto objetos menores tais como animais, induziriam sinais simultâneos de menos localizações (x,y). Desta maneira, o número de localizações de disposição a partir dos quais os sinais são simultaneamente recebidos pode estar correlacionado a um tamanho de objeto, para discriminar, por exemplo, animais domésticos de humanos e fazer um alarme ser ativado somente na presença dos últimos, ou abrir uma porta somente na presença dos últimos, etc.

A figura 7 mostra que o conceito de freqüência dupla dos sensores, mostrados nas figuras 2 e 3, pode ser combinado com o conceito de disposição bidimensional dos sensores, mostrados nas figuras 5 e 6, para discriminar objetos se movendo de objetos não móveis na base do número de freqüências recebidas, e determinar a direção de movimento, e para discriminar entre os objetos se movendo com base no tamanho (número de pontos de disposição simultaneamente ativados). Especificamente, o meio de detecção de IV para um sensor 88 pode incluir um primeiro detector 90 tendo elementos 91 de um tamanho e um segundo detector 92 tendo elementos 93 de um tamanho diferente (neste caso, maior), tal que a freqüência dos sinais gerados pelo primeiro detector 90 é diferente da freqüência dos

5 sinais gerados pelo segundo detector 92 para objetos se movendo. Essencialmente, como mostrado pelo detector composto virtual 94 no diagrama funcional, o sensor 88 estabelece uma disposição de 2 x 2 de subvolumes monitorados que é criada por superposição ótica dos subvolumes monitorados pelos detectores 90, 92. Os elementos de detector maiores 93 estabelecem uma coordenada "x" por polaridade, isto é como mostrado, um sinal do elemento de polaridade negativa indica uma coordenada "x" à direita enquanto um sinal do elemento de polaridade positiva 93 indica uma coordenada "x" à esquerda. Um sinal causado por movimento de cada elemento da disposição é identificável como a ocorrência simultânea de picos de onda de um elemento do eixo X com duas vezes quanto muitos picos de onda (isto é, ocorrendo duas vezes a frequência) de um elemento de eixo y.

15 A figura 8 mostra ainda outro meio de detecção de IV para um sensor 96 que inclui um primeiro detector 98 tendo duas fileiras de dois pares de elemento de polaridade dupla 100 ligados ao longo do eixo x para produzir sinais representando coordenadas "y" e um segundo detector 102 tendo duas fileiras de pares de elementos de polaridade dupla únicos 104 ligados ao longo do eixo y para produzir sinais que representam as coordenadas "x". Os pares de elemento 100 do primeiro detector 98 são menores que os pares de elementos 104 do segundo detector 102, tal que a frequência dos sinais gerados pelo primeiro detector 98 é diferente da frequência dos sinais gerados pelo segundo detector 102 para objetos se movendo. Os subvolumes monitorados são óticamente superpostos para estabelecer o detector composto virtual 106 mostrado no diagrama funcional. Esta disposição de detector bidimensional fornece resolução de posição maior que o sensor 88 mostrado na figura 7.

30 A figura 9 ilustra o meio de detecção de IV para um sensor 108 que é, em todos os aspectos essenciais, idêntico o sensor 64 mostrado na figura 5, em que tem primeiro e segundo detectores 110, 112 tendo elementos respectivos 114, 116 de tamanho igual e ligação ortogonal, exceto que o sensor 108 mostrado na figura 9 tem oito pares de elemento de polaridade dupla por detector. Os elementos 114 do primeiro detector 110 são dispostos

em duas fileiras verticais que são ligadas na dimensão y conectando o elemento de polaridade menos de um par com o elemento de polaridade positiva do par imediatamente abaixo. Por outro lado, os elementos 116 do segundo detector 112 são dispostos nas duas fileiras horizontais que são ligadas na dimensão x conectando o elemento de polaridade menos de um par no elemento de polaridade menos de um par do elemento de polaridade positiva do par imediatamente à esquerda. Como indicado pelo diagrama de símbolo, os pares de elementos ligados na dimensão y 114 do primeiro detector 110 fornecem informação de posição de dimensão x, enquanto os pares de elementos ligados de dimensão x 116 do segundo detector 116 do segundo detector 112 fornecem informação de posição de dimensão y. Para encontrar a informação de posição, como ilustrada pelo detector composto virtual 118 no diagrama funcional, a posição do objeto é indicada como um quadrante 119 no espaço bidimensional ($x = 1, y = 2$) a partir do qual os sinais são simultaneamente recebidos, e como o ponto 120 por polaridades de sinal ($x = \text{mais}, y = \text{menos}$). Também, objetos se movendo são discriminados da luz de interferência não móvel observando a ativação seqüencial de pontos no detector composto virtual 118.

Referindo-se agora à figura 10, um fluxograma lógico exemplar para usar freqüências diferentes dos sensores mostrados nas figuras 2, 3, 7 e 8 pode ser visto. Começando no bloco 122, os sinais dos dois detectores são recebidos em, por exemplo, um ciclo de relógio. Movendo para o diamante de decisão 124 é determinado se os sinais são de duas freqüências diferentes e, se desejado, se o primeiro pico do sinal do primeiro detector coincide temporariamente com a inclinação máxima do sinal do segundo detector. Os picos e inclinações podem também ser comparados se desejado para combinar dentro de critérios definidos pelo usuário. Se duas freqüências são detectadas e, se desejado, os picos/inclinações coincidem em tempo e/ou os picos e inclinações combinam com critérios definidos, "objeto se movendo" é emitido no estado 126. De outro modo, "objeto não móvel" é emitido no estado 128.

É para ser entendido que por "freqüência" entende-se não so-

mente a frequência de um sinal em formato senoidal que é tipicamente gerado quando um objeto se move em uma direção única a uma velocidade constante através dos subvolumes monitorados, mas também a frequência de sinais de formato não senoidal ou semi-senoidal que aparece essencialmente como pulsos quando, por exemplo, uma pessoa se move randomicamente em várias direções e em várias velocidades através de subvolumes monitorados. No último caso, mais pulsos por unidade de tempo, se em formato senoidal ou não, são gerados pelo detector tendo o espaçamento de elemento de centro com centro mais próximo que o número de pulsos por unidade de tempo gerado pelo detector tendo o espaçamento de elemento de centro com centro maior. "Frequência" assim abrange pulsos ou picos por unidade de tempo.

A figura 11 mostra a lógica pela qual os sinais dos sensores bidimensionais mostrados nas figuras 5-9 podem ser usados para determinar se um objetivo está se movendo. Os sinais dos dois detectores de um sensor são recebidos no bloco 130, e determinando, no diamante de decisão 132, que as coordenadas de um objeto mudaram dentro, por exemplo, um período de tempo predeterminado, o movimento é indicado no bloco 136. De outro modo, nenhum movimento é indicado no bloco 134 e a lógica volta ao bloco 130.

Em adição a determinar o movimento, a lógica, para certos sensores descritos aqui, pode prosseguir para o diamante de decisão 130 para determinar se pelo menos um número limite de coordenadas estão ativas de uma vez. Em outras palavras, é determinado se um número limite de sinais é recebido simultaneamente de vários elementos dos detectores, indicando um objeto se movendo que é iguala ou excede um tamanho predeterminado. Em geral, objetos se movendo maiores são pessoas em resposta para quem é tipicamente desejado ativar o alarme, abrir uma porta, ou realizar alguma outra ação, enquanto objetos se movendo menores tipicamente são animais domésticos para quem nenhuma ação em geral é para ser tomada. Conseqüentemente, para um objeto maior como determinado no diamante de decisão 138, a lógica se move para o bloco 140 para indicar "objeto alvo" e, por

exemplo, ativar o alarme 22. Por outro lado, se o objeto não é de um tamanho suficientemente grande, nenhuma ação será tomada.

O bloco 142 ainda indica que a polaridade dos sinais pode ser usada como discutido acima para determinar a direção de movimento, independente do tamanho do objeto se desejado. Em alguns casos, poderia ser
5 desejável realizar a ação (tal como ativar o alarme 22 ou abrir uma porta) não apenas na presença de um objeto se movendo grande, mas na presença de um objeto se movendo grande que está se movendo em uma direção predeterminada. Sob estas condições, um sinal poderia ser gerado indicando
10 alguma ação predeterminada a ser realizada somente depois que a determinação no bloco 142 indica que um objeto se movendo grande está de fato se movendo na direção predeterminada.

Pode ser apreciado agora que os sensores discutidos acima discriminam a luz branca de interferência de objetos se movendo, bem como,
15 em certas modalidades, discriminam objetos móveis um do outro essencialmente baseado no tamanho do objeto. Também, um ou mais dos sensores discutidos acima pode(m) fornecer determinações grosseiras de direção do movimento do objeto.

Referindo-se agora às figuras 12 e 13, é mostrado um sensor,
20 em geral designado 200, que pode ser usado como o sistema de detecção de infravermelho pirotécnico 16 mostrado na figura 1. Como mostrado, o sensor 200 inclui pelo menos dois e, em algumas implementações, somente dois elementos de detector, cada um dos quais pode ter, em algumas implementações, duas e somente duas partes, a saber, uma parte positiva e
25 uma negativa. Se desejado, todas as quatro partes podem ser de tamanho e formato iguais uma a outra. Cada elemento gera um sinal respectivo.

Mais especificamente, na modalidade não limitante mostrada, as partes de elemento de detector acima mencionadas são dispostas em um substrato na ordem seguinte, da esquerda para a direita: uma parte positiva
30 202 de um primeiro elemento, uma parte positiva 204 do segundo elemento, uma parte negativa 206 do segundo elemento, e uma parte negativa 208 do primeiro elemento, com as partes de um elemento sendo eletricamente co-

nectadas uma na outra e dispostas em um substrato 210. Isto é, a parte positiva mais à direita 204 e a parte negativa mais à esquerda 206 estabelecem um primeiro elemento de detector, enquanto a parte positiva mais à esquerda 202 e a parte negativa mais à direita 208 estabelecem um segundo elemento de detector. Em qualquer caso, na implementação ilustrativa mostrada, as partes positivas 202, 204 são fisicamente próximas uma da outra sem quaisquer partes negativas intermediárias e as partes negativas 206, 208 estão fisicamente perto uma da outra sem quaisquer partes positivas intermediárias. Como foi o caso com os sensores anteriores, o primeiro elemento de detector mostrado na figura 12 monitora um primeiro volume de espaço que, se desejado, pelo menos parcialmente pode ser óticamente interposto ou superposto com um segundo volume de espaço monitorado pelo segundo elemento de detector. O substrato 210 com ambos os elementos pode ser mantido em um alojamento de detector único. Na modalidade não limitante mostrada, os dois volumes de espaço são intercalados, ou "interpostos", embora outras implementações possam usar os princípios de superposição descritos acima.

A figura 12 também mostra, em adição à vista de elemento, um símbolo esquemático e um diagrama funcional do sensor 200, bem como uma imagem em formato humano. O sensor 200 assim tem dois conjuntos de elementos, e quando colocado atrás de dispositivos óticos compostos, produz dois sinais separados em resposta às imagens que passam sobre o detector devido a objetos se movendo que passam através dos campos de visão do dispositivo ótico composto.

Isto pode ser apreciado melhor em referência à figura 13, que mostra, na parte (a) os sinais produzidos pelos dois elementos de detector (denominados "1" e "2" na figura 13) na presença de um objeto se movendo e, na parte (b), os sinais que são produzidos na presença de estímulos não móveis tal como luz branca. Deve ser entendido que um sistema que poderia incluir um ou ambos do circuito de processamento de sinal 18 e sistema de processamento 20 mostrados na figura 1 pode ser usado para executar o processamento seguinte.

Como pode ser apreciado na parte (a) da figura 13, os sinais dos dois elementos de detector são adicionados com a polaridade de um dos sinais invertidos com respeito à linha base de sinal, subtraindo assim efetivamente um sinal do outro.

5 No caso de um estímulo de objeto se movendo (parte (a) da figura 13), pode ser facilmente apreciado que o sinal de "soma" 212 é de uma frequência diferente do sinal de "diferença" 214. Em contraste, na parte (b) (quando os elementos de detector são estimulados por estímulos não móveis), a frequência do sinal de "soma" 212 é a mesma que a frequência do
10 sinal de "diferença" 214, embora os sinais de "soma" e "diferença" têm amplitudes diferentes. O sistema de processamento assim pode correlacionar a informação de frequência para se um objeto móvel foi detectado, e se assim, emitir um sinal de detecção e/ou alarme indicado assim.

 Conseqüentemente, o sistema de processamento de sinal associado com o sensor 200 pode discriminar melhor entre o movimento real e
15 outros sinais. No caso de luz branca, e nos casos de vários estímulos de interferência de detector, este detector aperfeiçoado oferece redução dramática de probabilidade de alarme falso.

 A figura 14 mostra um sistema alternativo 300, tendo dois ou
20 mais detectores de infravermelho pirotécnico 302, 304 (somente dois mostrados por clareza), em um alojamento único e recebendo luz de um ou mais elementos óticos respectivos 306, 308, com um detector e elemento ótico associado estabelecendo um elemento detector. Os detectores enviam sinais para o circuito de processamento 310 que podem incluir circuito de amplificação, e um processador 312 processa os sinais para determinar se ativar um alarme audível ou visual 314. O processamento de sinal pode ser
25 realizado de acordo com descrição acima ou de acordo com a patente '250 acima referida, e a parte ótica do sistema 300 pode ser substancialmente idêntica àquela mostrada na patente '250, com as exceções seguintes. Os
30 elementos óticos 306, 308 podem ser lentes de Fresnel, mas são configurados tal que nenhum espaço morto vertical existe entre quaisquer dois volumes monitorados adjacentes, como mostrado na figura 15, em que os volu-

mes 302a são monitorados pelo elemento de detecção que inclui o detector 302 e os volumes 304a são monitorados pelo elemento de detecção que inclui o detector 304. Também, para as modalidades mostradas nas figuras 16-18 o movimento é interpretado pelo circuito de processamento baseado na recepção simultânea de frequências diferentes dos detectores 302, 304,
5 de acordo com a descrição acima. As lentes de Fresnel produzindo zonas mortas da patente '250 de modo menos ótimo pode ser usado em conexão com os princípios de discriminação de movimento baseado na frequência presente.

10 Com a estrutura do sensor de movimento alternado 300 em mente, a atenção é agora voltada para as figuras 16-21, mostrando várias modalidades dos elementos de detecção. Na figura 16, um primeiro elemento de detecção 316 inclui um elemento ótico com um detector tendo dois elementos, um positivo e um negativo, como mostrado definindo um primeiro
15 espaçamento S1 entre eles. Um segundo elemento de detecção 318 inclui um elemento ótico com um detector tendo quatro elementos de detector alternando positivo e negativo definindo um segundo espaçamento S2 entre elementos de detector adjacentes como mostrado. Na modalidade mostrada na figura 16, o tamanho de cada elemento de detector do primeiro elemento
20 de detecção 316 pode ser maior que o tamanho de cada elemento de detector do segundo elemento de detecção 318, e/ou o espaçamento S1 pode não ser igual ao espaçamento S2. Os comprimentos focais dos elementos óticos associados podem ser iguais. Um objeto se movendo faz os elementos de detecção 316, 318 gerar sinais de frequências diferentes um do outro,
25 cuja diferença de frequência é interpretada como movimento pelo circuito de processamento, enquanto um estímulo estacionário faz os elementos de detecção emitir a mesma frequência. A discriminação de tamanho é também possível usando informação dos volumes 302a, 304a, por exemplo, um objeto se movendo pequeno poderia ocupar substancialmente somente um volume de cada vez, estimulando um detector muito mais que o outro detector
30 e assim indicando sua pequenez, enquanto um objeto se movendo grande encheria mais que um volume de cada vez e portanto estimulará ambos os

elementos de detecção simultaneamente.

A figura 17 mostra um primeiro elemento de detecção 320 que inclui um elemento ótico com um detector tendo dois elementos de detector, um positivo e um negativo, e um segundo elemento de detecção 322 que
5 inclui dois elementos óticos com um detector tendo dois elementos de detector que, devido aos dois elementos óticos, aparecem no diagrama funcional como quatro subvolumes monitorados como mostrado, alternando positivo e negativo. Na modalidade mostrada na figura 17, o tamanho de cada elemento de detector do primeiro elemento de detecção 320 pode ser o mesmo que
10 o tamanho de cada elemento de detector do segundo elemento de detecção 322, e o espaçamento entre os elementos de detector do primeiro elemento de detecção 320 pode ser igual àquele entre os elementos de detector do segundo elemento de detecção 322, mas os comprimentos focais dos elementos óticos associados são desiguais, por exemplo, por um fator de dois,
15 fazendo o diagrama funcional representar os subvolumes monitorados do primeiro elemento de detecção 320 como sendo maior que aqueles do segundo elemento de detecção 322. Como foi o caso com os elementos de detecção da figura 16, na figura 17 o movimento é indicado por frequências diferentes dos elementos de detecção, e a discriminação de tamanho pode
20 ser implementada.

A figura 18 mostra um primeiro elemento de detecção 324 que inclui dois elementos óticos e um detector tendo dois elementos de detector, aparecendo no diagrama funcional como quatro subvolumes monitorados, como representado na fileira de topo alternando positiva e negativa. Tam-
25 bém, um segundo elemento de detecção 326, mostrado na fileira de fundo, inclui quatro elementos óticos que fazem um elemento de detector positivo e um elemento de detector negativo aparecer no diagrama funcional como oito subvolumes monitorados, alternando positivo e negativo. Na modalidade mostrada na figura 18, o tamanho de cada elemento de detector do primeiro
30 elemento de detecção 324 pode ser o mesmo que o tamanho de cada elemento de detector do segundo elemento de detecção 326, mas o espaçamento desigual é usado para a discriminação de movimento. Especificamen-

te, tanto o espaçamento entre os dois elementos de detector para o primeiro elemento de detecção 324 é diferente do espaçamento entre os elementos de detector adjacentes do segundo elemento de detecção 326, quanto o espaçamento entre os elementos de lente da lente Fresnel associados com o primeiro elemento de detecção 324 é diferente do espaçamento entre os elementos de lente da lente de Fresnel associados com o elemento de detecção 326, significando que em aplicações práticas os elementos óticos têm elementos desiguais de elementos de lente. Um objeto se movendo produz um primeiro número de picos de sinal por unidade de tempo do primeiro elemento de detecção 324 e um segundo número de picos de sinal por unidade de tempo do segundo elemento de detecção 326, com os primeiro e segundo números sendo diferentes e nesta base indicando um objeto se movendo – essencialmente, produzindo uma vez mais frequências diferentes para um objeto se movendo. A discriminação de tamanho pode ser implementada.

As figuras 19-21 mostram as várias modalidades de sensor, incluindo algumas que menos otimamente podem não produzir frequências diferentes a indicar o movimento ainda que suportam a discriminação de tamanho. Na figura 19, um primeiro elemento de detecção 328 inclui um elemento ótico com o detector tendo elementos de detector positivo e negativo e um segundo elemento de detecção 330 com um elemento ótico com um detector tendo elementos de detector positivo e negativo, com todos os elementos de detector sendo de tamanho e espaçamento iguais e com sistemas de lente iguais que não produzem necessariamente as zonas mortas da patente '250. A discriminação de tamanho pode ser empreendida de acordo com os princípios acima sem zonas mortas verticais. Quando os elementos de detector são ligados como mostrado no "diagrama esquemático 1" da figura 19 e dispostos de modo a criar uma disposição de subvolumes monitorados como representados no "diagrama funcional 1", não resulta em operação de frequência dupla para objetos se movendo. Por outro lado, os elementos de detector podem ser ligados e dispostos como indicados na figura 13 discutido acima para produzir "diagrama esquemático 2" e "diagrama fun-

cional 2", em que a detecção de movimento é indicado na presença de frequências diferentes de dois elementos de detecção.

A figura 20 mostra um primeiro elemento de detecção 332 que inclui um elemento ótico com um detector tendo dois elementos positivos e dois negativos e um segundo elemento de detecção 334 com um elemento ótico com um detector tendo dois elementos de detector positivos e dois negativos, com todos os elementos de detector sendo de tamanho e espaçamento iguais, e com sistemas de lente iguais que não necessariamente produzem as zonas mortas da patente '250. A discriminação de tamanho pode ser empreendida de acordo com os princípios acima sem zonas mortas verticais.

A figura 21 mostra um primeiro elemento de detecção 336 que inclui um elemento ótico com um detector tendo quatro elementos de detector positivos e quatro negativos e um segundo elemento de detecção 338 com um elemento ótico com um detector tendo quatro elementos de detector positivos e quatro negativos, com todos elementos de detector sendo de igual tamanho e espaçamento e com sistemas de lente iguais que não necessariamente produzem as zonas morta da patente '250. A discriminação de tamanho pode ser empreendida de acordo com os princípios acima sem zonas mortas verticais. Os detectores de oito elementos produzem resolução de 4 x 4. Quando os elementos de detector são ligados como mostrado no "diagrama esquemático 1" da figura 21 e dispostos de modo a criar uma disposição de subvolumes monitorados como representado no "diagrama funcional 1", nenhuma operação de frequência dupla resulta para objetos se movendo. Por outro lado, os elementos de detector podem ser ligados e dispostos como indicado na figura 13 discutida acima para produzir "diagrama esquemático 2" e "diagrama funcional 2" na figura 21, em que a detecção de movimento é indicada na presença de frequências diferentes dos dois elementos de detecção.

É para ser entendido que para as modalidades mostradas nas figuras 14-21, os elementos de detecção são representados em sua forma unitária básica, e que podem ser multiplicados colocando múltiplos primeiros

elementos de detecção lado a lado, vertical e/ou horizontalmente e/ou de outro modo, para aumentar o campo de visão. O espaçamento de elemento de detector mostrado nos diagramas funcionais são para ilustração somente, sendo entendido que o espaçamento entre as partes não implicam necessariamente na presença de zonas mortas.

5 Enquanto o SENSOR DE MOVIMENTO DE infravermelho piro-técnico APERFEIÇOADO como aqui mostrado e descrito em detalhe é completamente capaz de alcançar os objetivos acima descritos da invenção, é para ser entendido que é a modalidade presentemente preferida da presente
10 invenção e é assim representativo do assunto que é amplamente considerado pela presente invenção, e que o escopo da presente invenção é consequentemente para ser limitado por nada além das reivindicações anexas, em que a referência a um elemento no singular não pretende significar "um e somente um" a menos que explicitamente estabelecido, mas em vez disto
15 "um ou mais". Além do mais, não é necessário para um dispositivo ou método tratar cada problema a ser solucionado pela presente invenção, para ser incluído pelas reivindicações presentes. Além do mais, nenhum elemento, componente, ou etapa do método na descrição presente é pretendido ser dedicado ao público independente de se o elemento, componente ou etapa
20 de método é explicitamente enumerado nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação aqui é para ser construído sob as previsões de 35 U.S.C §112, sexto parágrafo, a menos que o elemento seja expressamente enumerado usando a frase "meios para" ou, no caso de uma reivindicação de método, o elemento é enumerado como uma "etapa" em vez de um "ato".
25 A ausência de definições expressas aqui, aos termos de reivindicação devem ser dados todos os significados comuns e personalizados que não são irreconciliáveis com o relatório presente e história arquivada.

REIVINDICAÇÕES

1. Sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) compreendendo:

5 pelo menos primeiro e segundo elementos de detecção de infravermelho (302/306, 304/308, 316, 318, 320, 322, 324, 328, 330, 332, 334, 336, 338), cada elemento de detecção incluindo pelo menos um elemento ótico e pelo menos um detector com elementos de detector pelo menos positivo e negativo, em que:

10 os elementos óticos cooperam para estabelecer quatro ou mais volumes espaciais monitorados substancialmente sem qualquer espaço morto não monitorado entre quaisquer dois volumes adjacentes estabelecidos por elementos óticos, o primeiro elemento de detecção monitorando os primeiros volumes e o segundo elemento de detecção monitorando os segundos volumes, os primeiro e segundo volumes se alternando em seqüência.

15 2. Sensor, de acordo com a reivindicação 1, em que um objeto se movendo faz o detector do primeiro elemento de detecção emitir um sinal tendo uma freqüência que é diferente de uma saída do detector do segundo elemento de detecção, e um estímulo não móvel faz ambos os detectores emitir a mesma freqüência.

20 3. Sensor, de acordo com a reivindicação 2, em que pelo menos um elemento de detector do primeiro elemento de detecção (316) tem um tamanho diferente que pelo menos um elemento de detector do segundo elemento de detecção (318).

25 4. Sensor, de acordo com a reivindicação 2, em que um espaçamento entre elementos de detector adjacentes do primeiro elemento de detecção (316, 324) é diferente de um espaçamento entre elementos de detector adjacentes do segundo elemento de detecção (318, 326).

30 5. Sensor, de acordo com a reivindicação 3, em que o espaçamento entre elementos de detector adjacentes do primeiro elemento de detecção (316) é diferente do espaçamento entre elementos de detector adjacentes do segundo elemento de detecção (318).

6. Sensor, de acordo com a reivindicação 2, em que o compri-

mento focal do elemento ótico do primeiro elemento de detecção (320) é diferente do comprimento focal do elemento ótico do segundo elemento de detecção (322)

5 7. Sensor, de acordo com a reivindicação 2, em que o número de elementos de lente do elemento ótico do primeiro elemento de detecção (324) é diferente do número de elementos de lente do elemento ótico do segundo elemento de detecção (326).

8. Sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) (200) compreendendo:

10 pelo menos um detector de infravermelho tendo pelo menos primeiro e segundo elementos (202/208, 204/206) gerando primeiro e segundo sinais respectivos; e

um sistema (20) adicionando os primeiro e segundo sinais juntos para converter em um sinal de "soma", o sistema também converte em um sinal de "diferença" subtraindo um sinal do outro sinal, em que o sistema emite um sinal de detecção representativo de um objeto se movendo quando o sinal de "soma" tem uma frequência diferente daquela do sinal de "diferença", e de outro modo não emite o sinal de detecção.

20 9. Sensor, de acordo com a reivindicação 8, em que o primeiro elemento (202/208) monitora um primeiro volume de espaço que é pelo menos parcialmente superposto óticamente ou interposto com um segundo volume de espaço monitorado pelo segundo elemento (204/206).

25 10. Sensor, de acordo com a reivindicação 8, em que cada elemento tem duas e somente duas partes respectivas (202/208, 204/206), uma positiva (202 ou 204) e uma negativa (206 ou 208), com as partes sendo de tamanho igual.

30 11. Sensor, de acordo com a reivindicação 10, em que as partes positivas (202, 204) estão fisicamente perto uma da outra sem quaisquer partes negativas intermediárias e as partes negativas (206, 208) estão fisicamente perto uma da outra sem quaisquer partes positivas intermediárias.

12. Sensor, de acordo com a reivindicação 10, em que as partes são dispostas em um substrato na seguinte ordem: uma parte positiva (202)

do primeiro elemento, uma parte positiva (204) do segundo elemento, uma parte negativa (206) do segundo elemento, e uma parte negativa (208) do primeiro elemento, as partes de um elemento sendo eletricamente conectadas uma na outra.

5 13. Método para discriminar um objeto se movendo em um espaço monitorado de um objeto não móvel caracterizado pela radiação não constante, compreendendo:

 fornecer primeiro e segundo elementos de detector (202/208, 204/206) que geram primeiro e segundo sinais respectivos;

10 adicionar os sinais juntos para converter em um sinal de "soma";
 subtrair um sinal do outro para converter em um sinal de "diferença"; e

 indicar um objeto se movendo se o sinal de "soma" tem uma frequência que é diferente da frequência do sinal de "diferença", e de outro modo não indicando um objeto se movendo.

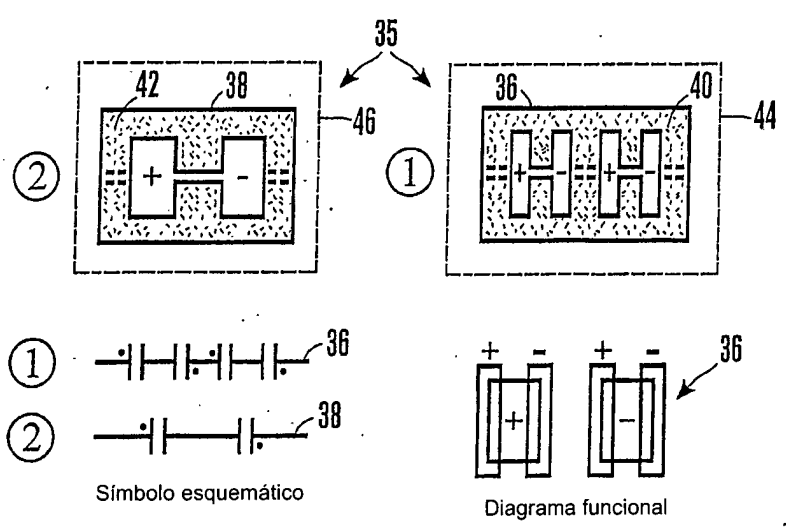
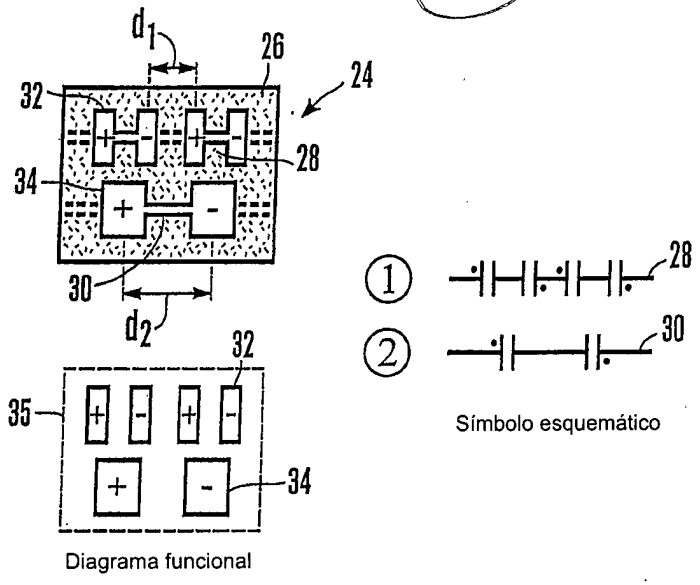
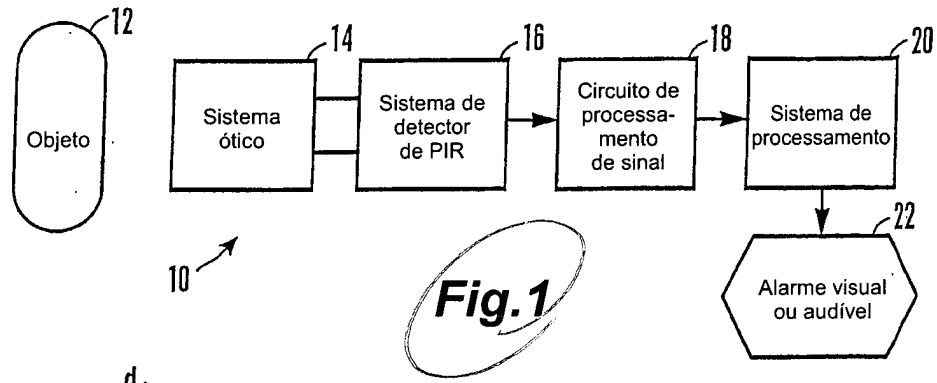
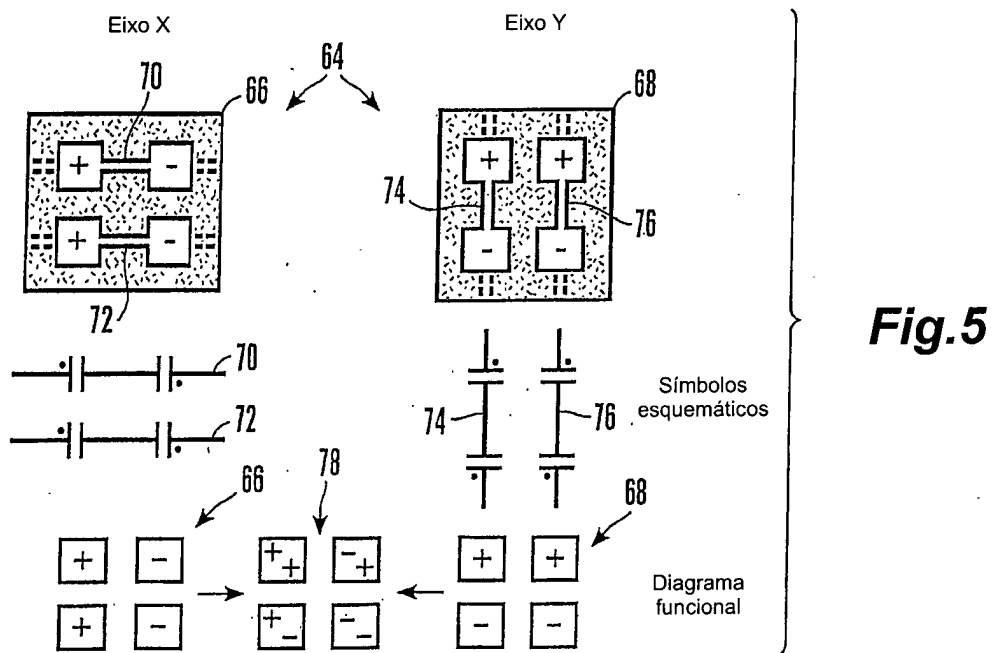
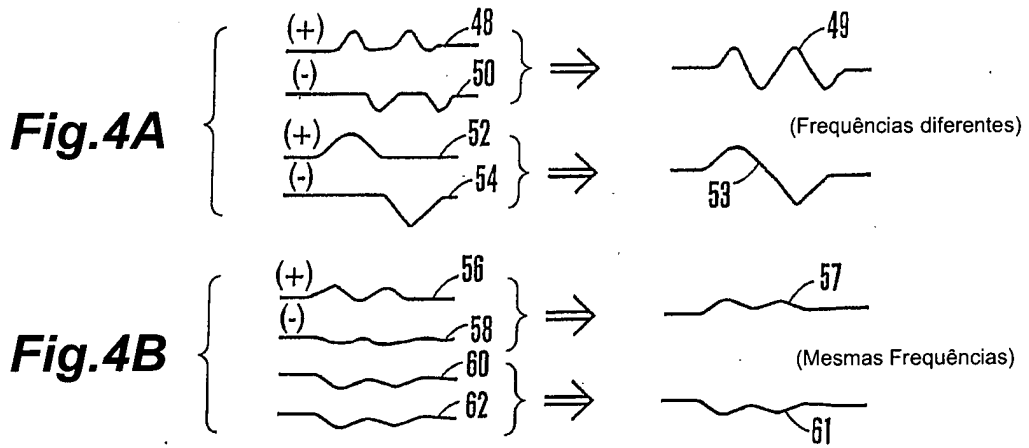
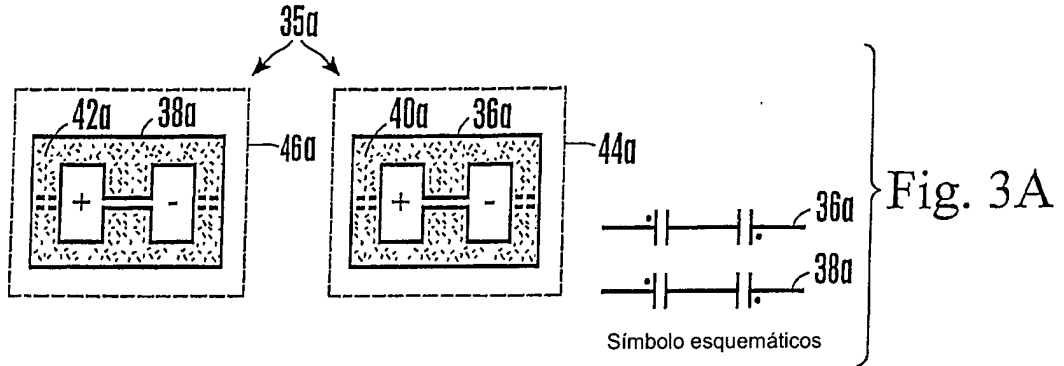


Fig. 2

Fig. 3



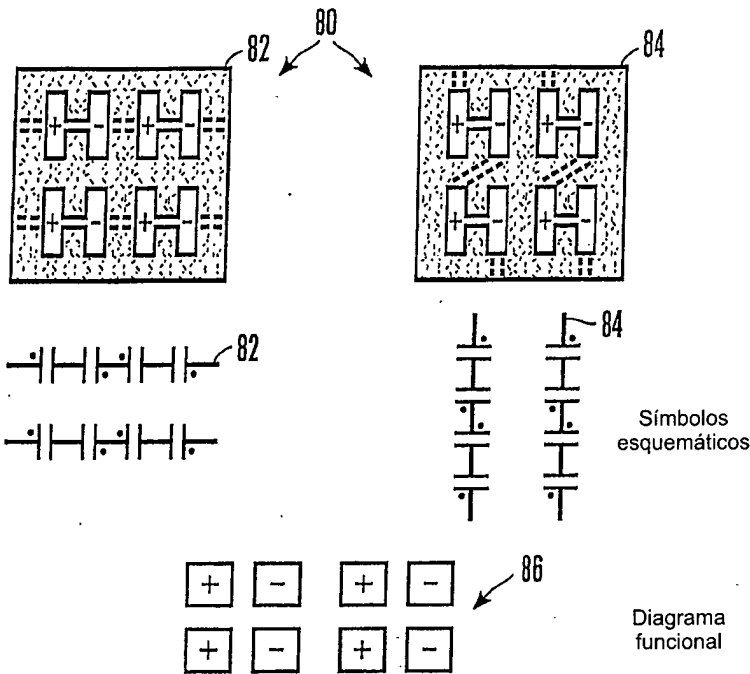


Fig.6

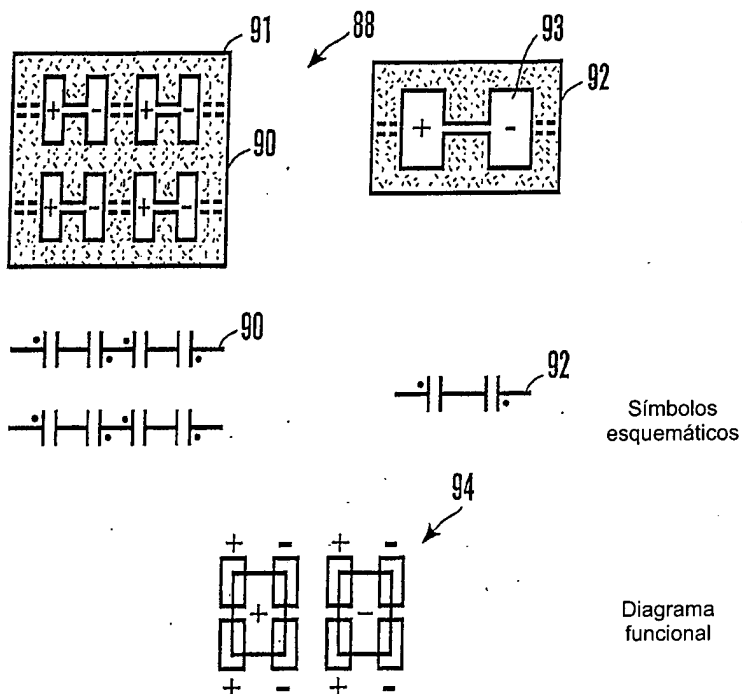


Fig.7

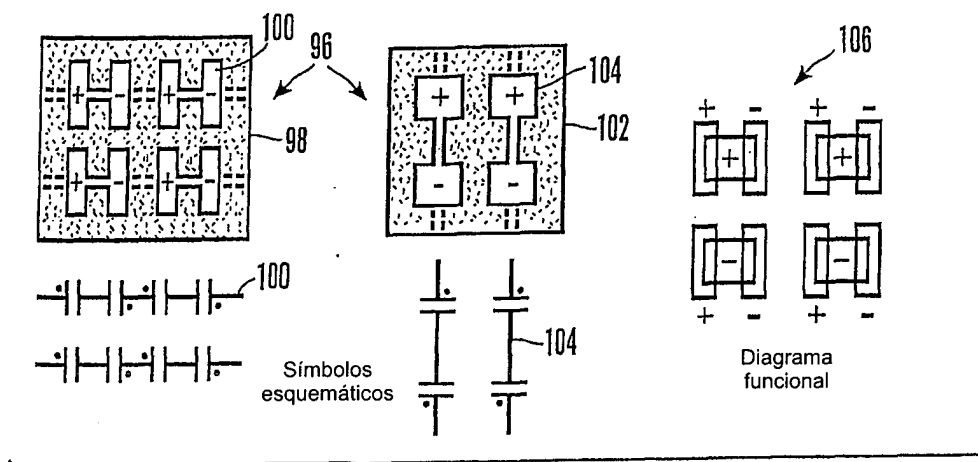
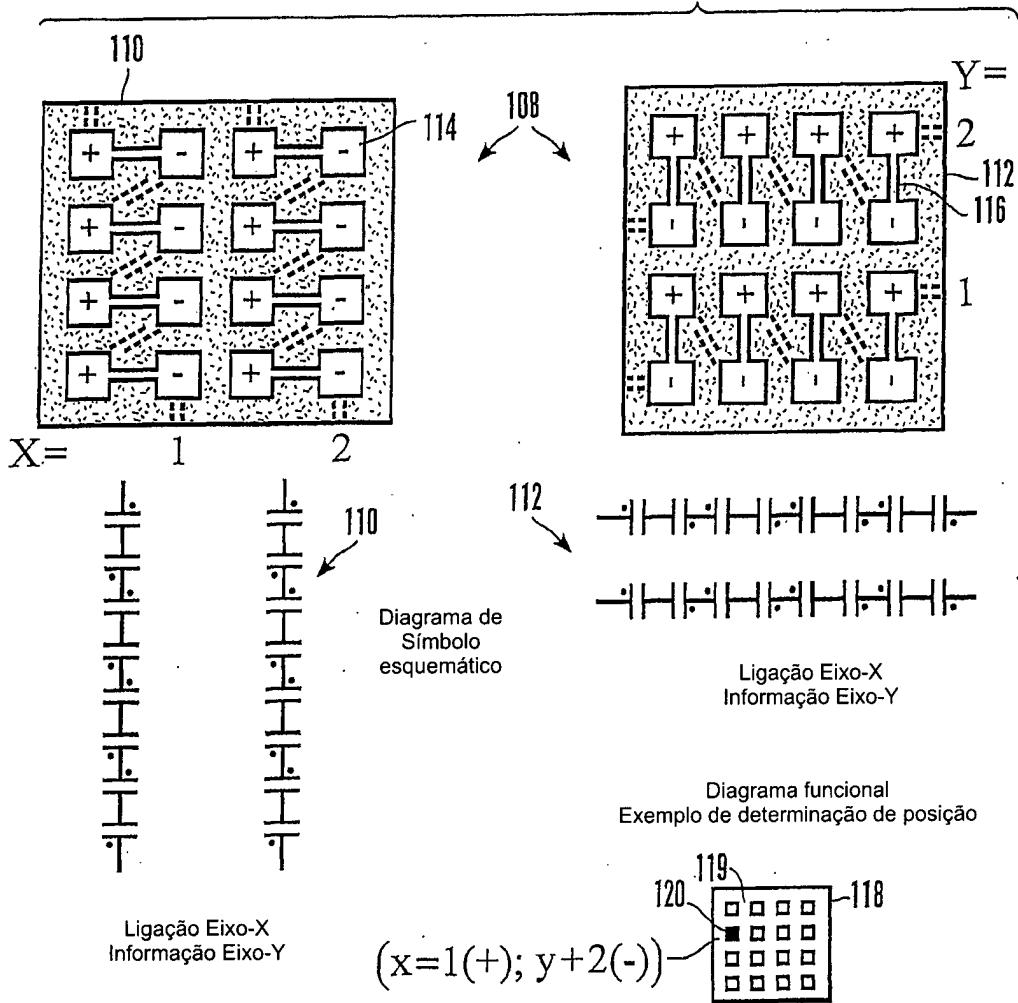


Fig. 8

Fig. 9



Ligação Eixo-X
Informação Eixo-Y

$(x=1(+); y+2(-))$

Diagrama funcional
Exemplo de determinação de posição

Ligação Eixo-X
Informação Eixo-Y

Diagrama de
Símbolo
esquemático

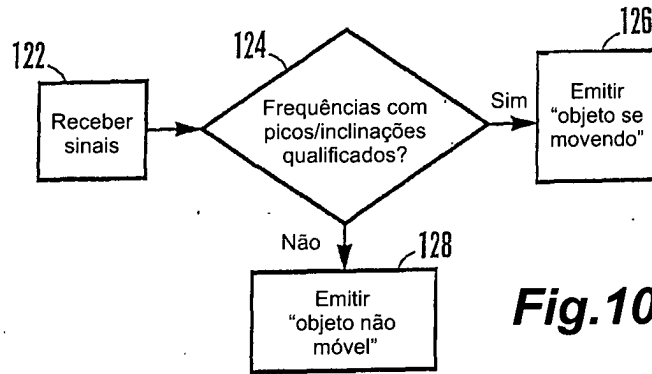


Fig.10

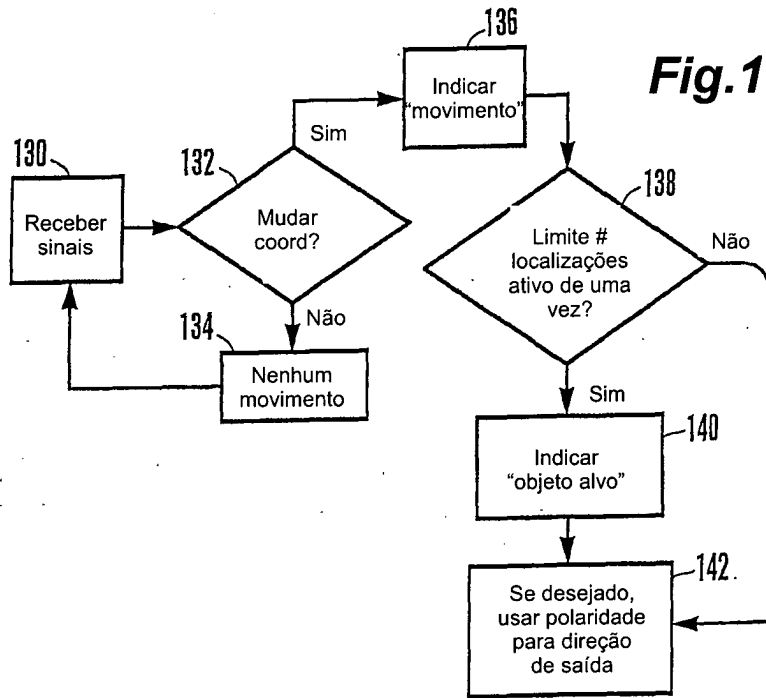


Fig.11

Fig.12

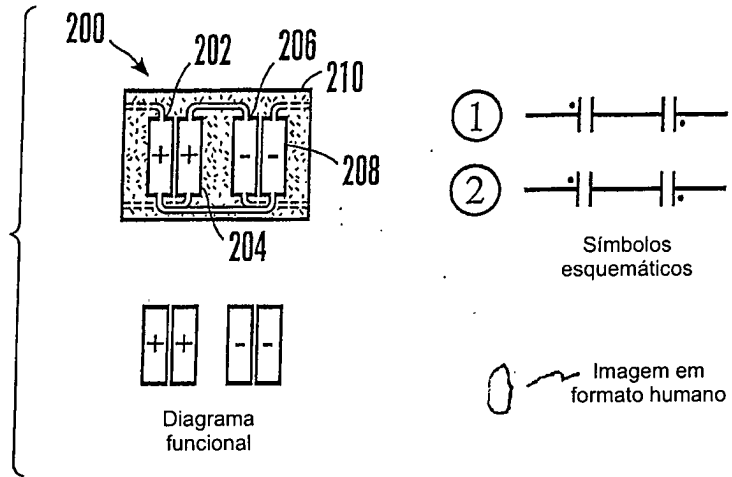


Fig.13A

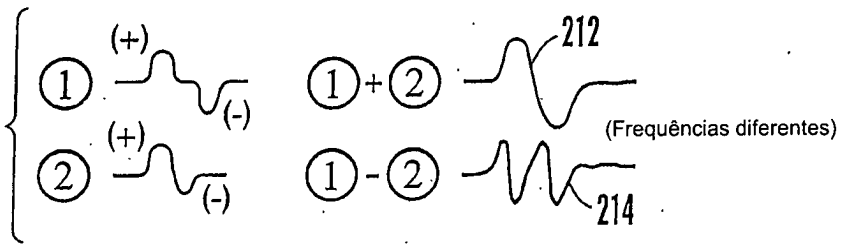
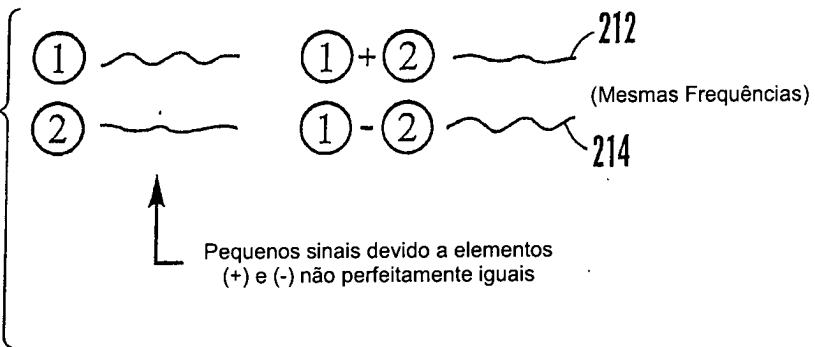


Fig.13B



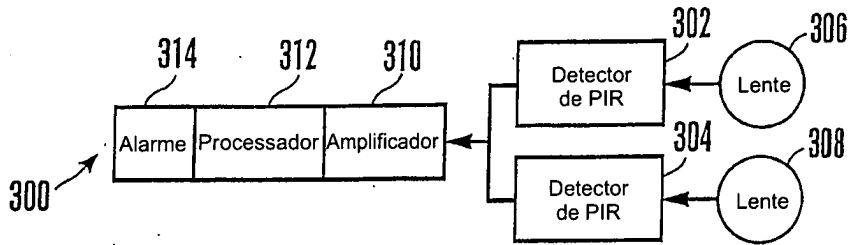


Fig.14

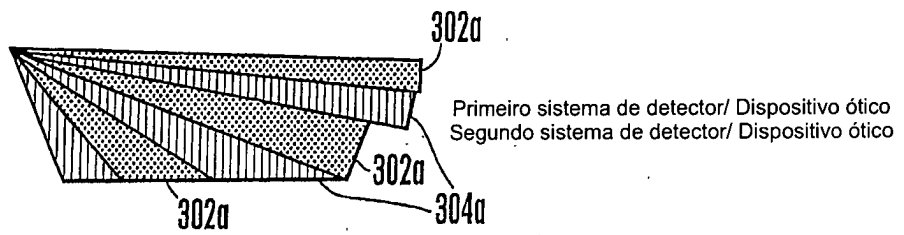


Fig.15

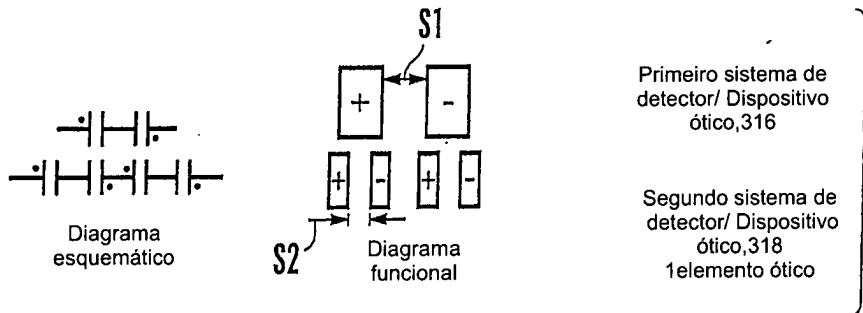


Fig.16

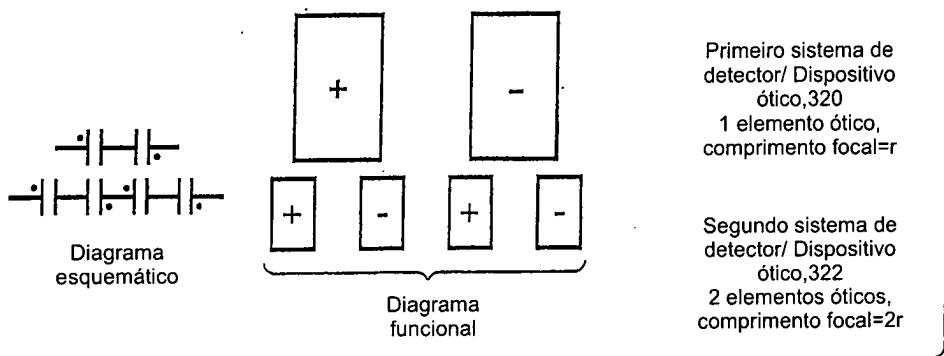


Fig.17

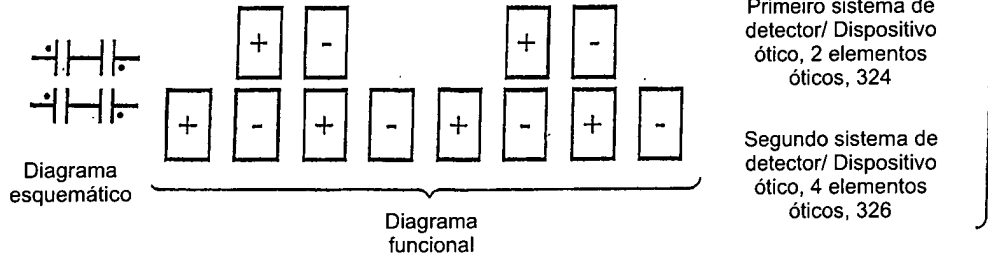


Fig. 18

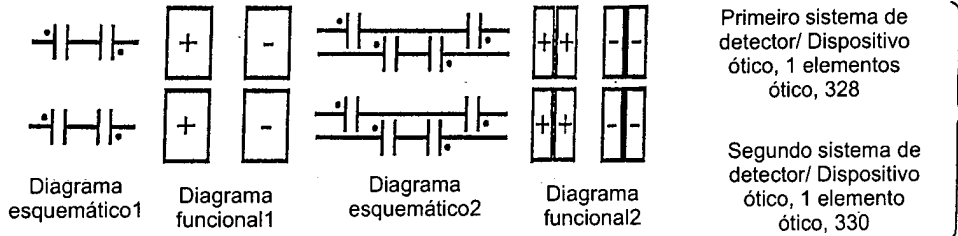


Fig. 19

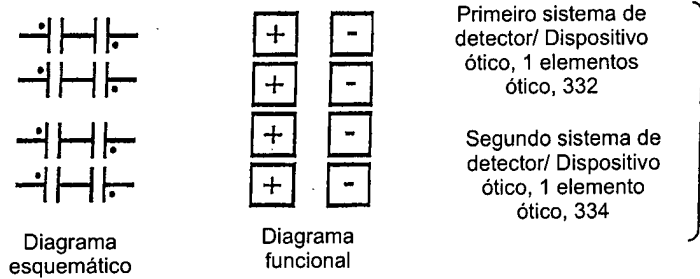


Fig. 20

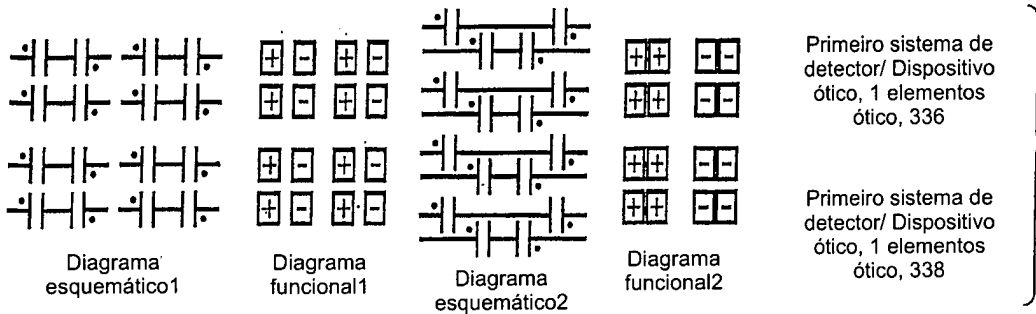


Fig. 21

RESUMO

Patente de Invenção: **"SENSOR DE MOVIMENTO DE INFRAVERMELHO PIROTÉCNICO APERFEIÇOADO"**.

A presente invenção refere-se a um sensor de infravermelho passivo que tem dois elementos de detecção (302/306, 304/308, 316, 318, 320, 322, 324, 328, 330, 332, 334, 336, 338) estabelecidos por detectores e elementos óticos respectivos, com volumes espaciais se alternando sendo monitorados por cada elemento de detecção. Os elementos de detecção são configurados de modo que um objeto se movendo faz os elementos emitir frequências diferentes, enquanto um estímulo não móvel produz a mesma frequência de ambos os elementos de detecção. Em outro aspecto, um sensor de movimento com infravermelho pirotécnico (infravermelho pirotécnico) (200) inclui primeiro e segundo elementos (202/208, 204/206) gerando primeiro e segundo sinais respectivos que podem ser adicionado para converter em um sinal de "soma" e subtraídos um do outro para converter em um sinal de "diferença". Um objeto móvel é indicado somente quando o sinal de "soma" tem uma frequência diferente daquela do sinal de "diferença".