



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

(11) PI 0709172-9 B1

(22) Data do Depósito: 19/03/2007

(45) Data de Concessão: 08/05/2018



(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA MONITORAMENTO DE IMAGEM-MOVIMENTO INTEGRADO

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

(30) Prioridade Unionista: 24/03/2006 US 60/785,570, 24/03/2006 US 11/388,764

(73) Titular(es): RSIALARM, INC.

(72) Inventor(es): JEAN-MICHEL REIBEL; KEITH JENTOFT

“MÉTODO E DISPOSITIVO PARA MONITORAMENTO DE IMAGEM-MOVIMENTO INTEGRADO”

DOCUMENTOS DE PATENTES RELACIONADAS

Este documento de patente reivindica benefício sob 35 U.S.C. § 119(e) para os seguintes documentos de patente norte-americana: Pedido Provisório de Patente número 60/785.570, intitulado “Motion-Image Monitoring Method and Device”, depositado em 24 de março de 2006; e Pedido de Patente Série número 11/388.764 (RSIA.006PA), intitulado “Security Monitoring Arrangement And Method Using a Common Field of View”, depositado em 24 de março de 2006, os quais por sua vez reivindicam benefícios sob 35 U.S.C. § 119(e) para o Pedido Provisório de Patente norte-americana número 60/719.639, intitulado “Security Monitoring Arrangement and Method with Privacy Control”, depositado em 22 de setembro de 2005. A prioridade é reivindicada para assunto de objetivo comum para cada um destes documentos de patente subjacentes.

O solicitante respeitosamente faz referências ao pedido de patente norte-americana co-depositado série número 11/687.991, depositado em 19 de março de 2007 e intitulado “Integrated Motion-Image Monitoring Method and Device”, para propósitos de cálculo da Taxa de Pesquisa PCT sob 35 U.S.C. § 111(a).

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada a um método e dispositivo para monitorar o interior de uma instalação ou residência e, mais especificamente, a um método e dispositivo utilizando um detetor de movimento e câmera integrados.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Uma variedade de aplicativos beneficia a proteção de residentes, empregados, propriedade pessoal, e semelhantes, usando sistemas de monitoramento e segurança dentro de instalações, por exemplo, para monitorar e/ou perceber determinadas condições tais como problemas de operação de instalações ou a presença de um intruso indesejado. Muitos de tais sistemas são conectados a uma unidade de controle central e monitorados por um operador que pode alertar os serviços de emergência apropriados na hipótese de um intruso indesejado. Frequentemente, um sistema de segurança de monitoramento de residência inclui uma combinação de dispositivos sensores e dispositivos de alarme e alguns também incluem câmeras. Para obter a máxima cobertura de monitoramento, estes dispositivos são distribuídos pelo interior da instalação.

Os sistemas de segurança que empregam câmeras são vantajosos por serem capazes de registrar toda e qualquer atividade associada a uma suspeita violação da instalação. Em algumas situações, no entanto, as câmeras registram as atividades normais dos residentes da instalação e/ou empregados. As câmeras também registram atividades que são percebidas falsamente como sendo violações de segurança, tais como comportamentos

de animais domésticos e usuários autorizados que foram acidentalmente impedidos de entrar.

Em situações específicas, tais como aquelas com potencial para violar a privacidade de residentes autorizados e/ou empregados da instalação, tal registro abrangente pelas câmeras de segurança pode ser indesejável. Uma vez que intrusos indesejáveis podem violar a segurança de uma instalação enquanto os seus habitantes estão presentes, é necessário ao sistema de monitoramento e segurança funcionar durante todo o tempo. No entanto, ter câmeras constantemente sendo disparadas para registrar a vida diária dos habitantes e rotinas de trabalho é uma drástica invasão da privacidade dos residentes, especialmente considerando falsos acionamentos. Mais ainda, o monitoramento e registro de atividades de convidados pode ser não menos invasivo.

Uma vez que numerosas câmeras e detetores de movimento são geralmente necessários para proporcionar cobertura de segurança apropriada a uma residência ou instalação, o tamanho e a colocação usual dos dispositivos são incômodos para instalar e manter e são desagradáveis esteticamente. Cada compartimento ou área em uma instalação requer caracteristicamente tanto o detetor de movimento como uma câmera, e grandes áreas podem requerer mais combinações. Os tamanhos destes dispositivos tornam óbvia a sua presença em uma instalação. Mais ainda, um sistema de segurança de instalação completo requer caracteristicamente a instalação de vários componentes de sistema, incluindo a fiação para comunicações e energia elétrica entre unidades operando conjuntamente dentro do sistema.

O desenvolvimento de pequenos detetores e câmeras apresenta um grande número de problemas. Por razões de segurança, de facilidade de instalação e flexibilidade de um sistema, é uma desvantagem requerer que os detetores e câmeras sejam eletricamente conectados a outros componentes. Mais especificamente, detetores e câmeras que operam usando uma fonte de energia elétrica externa, tal como uma tomada elétrica, podem ser burlados removendo a fonte de energia. Isto apresenta numerosos pontos fracos de segurança no sistema como um todo. Mais ainda, a confiança em uma fonte de energia elétrica externa freqüentemente complica o processo de instalação porque a instalação requer uma conexão à fonte externa de energia elétrica. Isto pode exigir distribuição dos fios conduzindo energia aos detetores e câmeras. Dispositivos pequenos possuem o problema adicional de não ter espaço para incluir grandes fontes de energia independentes, tais como baterias. Conseqüentemente, a funcionalidade e o tempo entre carregamentos dos dispositivos são sacrificados de modo freqüente em função do tamanho. Por exemplo, muitos protocolos de comunicação sem fio exaurem rapidamente baterias e outras fontes de energia. Outras partes famintas de energia de câmeras e detetores incluem a câmera, o detetor, e dispositivos de processamento de imagem e de iluminação. Estes e outros problemas têm impedido o

desenvolvimento de câmeras e detetores pequenos, portáteis, usados em aplicações de segurança.

Os problemas discutidos acima têm apresentado desafios para o desenvolvimento de um sistema de monitoramento e segurança de residência e/ou instalação que proporcione o máximo de cobertura e ao mesmo tempo minimize um ou mais dos problemas acima identificados.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada aos tipos acima relacionados de dispositivos de segurança integrados. Estes e outros aspectos da presente invenção são exemplificados em uma quantidade de aplicações e desenvolvimentos ilustrados, alguns dos quais são mostrados em figuras e caracterizados na parte de reivindicações que se segue.

Vários aspectos da presente invenção são aplicáveis a um dispositivo de segurança que usa tanto a detecção de movimento como a captura de imagem para detetar uma violação de segurança.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, um sistema de segurança usa um controlador para se comunicar com dispositivos de monitoramento e segurança e tem um dispositivo integrado de captura de imagem compreendendo uma estrutura de placa de circuito possuindo uma peça de suporte de ajustagem de ângulo, uma placa de circuito com uma superfície não ajustável, e condutores elétricos de comunicação de dados. Uma câmera é presa à superfície não ajustável e é dirigida com um primeiro ângulo relativo à superfície não ajustável. Um detetor de movimento é preso à superfície não ajustável e é dirigido com um segundo ângulo relativo à superfície não ajustável da placa de circuito. A peça de suporte ajusta o primeiro ângulo relativo ao segundo ângulo para capturar igualmente as imagens e o movimento em uma área de alvo. Um circuito de comunicação de dados envia dados da câmera e do detetor de movimento através dos condutores elétricos de comunicação de dados e comunica de modo sem fio os dados ao controlador.

Compatível com outra modalidade da presente invenção, um sistema de segurança usa um controlador para se comunicar com dispositivos de monitoramento e segurança. Um dispositivo de captura de imagem integrado tem uma estrutura de placa de circuito com uma peça de suporte de ajustagem de ângulo, uma placa de circuito com uma superfície não ajustável e condutores elétricos. Uma combinação integrada inclui uma câmera presa à superfície não ajustável e dirigida com um primeiro ângulo relativo à superfície não ajustável. A combinação também inclui um detetor de movimento preso à superfície não ajustável e dirigido de modo diferente com um segundo ângulo relativo à superfície não ajustável da placa de circuito. A peça de suporte ajusta o primeiro ângulo relativo ao segundo ângulo para capturar igualmente imagens e movimento em uma área de alvo. A câmera e o detetor de movimento são conectados eletricamente aos seus respectivos condutores elétricos. Um circui-

to de controle proporciona comunicação sem fio entre o controlador e a combinação integrada.

De acordo com outra modalidade da presente invenção, um sistema de segurança usa um controlador para se comunicar com os dispositivos de monitoramento e segurança.

5 Dentro do sistema de segurança é usado um dispositivo de captura de imagem integrado que possui um circuito de bateria. O circuito de bateria é conectado a um circuito para receber sinais de controle de modo sem fio. O circuito receptor é conectado a um circuito de controle de energia que é responsivo à recepção dos sinais de controle sem fio e que controla o uso do circuito de bateria. O dispositivo também inclui uma câmera, um detetor de movimento
10 to e uma estrutura de placa de circuito para integrar eletricamente a câmera e o detetor de movimento. A estrutura de placa de circuito ajusta um primeiro ângulo com o qual a câmera captura imagens e um segundo ângulo, diferente do primeiro ângulo, com o qual o detetor de movimento identifica movimento. A lógica sincroniza a transmissão de dados entre o circuito para receber sinais de controle de modo sem fio e o controlador.

15 De acordo com outra modalidade da presente invenção, um sistema de segurança usa um controlador para se comunicar com dispositivos de monitoramento e segurança. Um dispositivo de captura de imagem possuindo uma placa de circuito com uma superfície não ajustável inclui um circuito para se conectar por meio de interface sem fio com o controlador. O dispositivo de captura de imagem tem uma câmera presa à superfície não ajustável da
20 placa de circuito e dirigida com um primeiro ângulo substancialmente perpendicular à superfície da placa de circuito. Um detetor de movimento integra-se à superfície não ajustável da placa de circuito usando uma ou mais conexões de furo atravessante. Um suporte dirige o detetor de movimento com um segundo ângulo diferente do dito primeiro ângulo durante a soldagem das conexões de furo atravessante.

25 O sumário acima da presente invenção não objetiva descrever cada modalidade ilustrada ou cada desenvolvimento da presente invenção. As figuras e a descrição detalhada que se seguem exemplificam estas modalidades de modo mais específico.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção pode ser entendida de modo mais completo considerando-se a descrição detalhada de várias modalidades da invenção em conexão com os desenhos anexos,
30 nos quais:

a Figura 1 mostra um sistema de segurança de edifício, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção;

a Figura 2 ilustra um dispositivo de segurança montado em uma parede, de acordo
35 com uma modalidade de exemplo da presente invenção;

a Figura 3 é uma vista lateral de um dispositivo de segurança de imagem-movimento, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção;

a Figura 4A ilustra orientações de LEDs (diodos emissores de luz), de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção;

5 a Figura 4B é uma vista inferior de um dispositivo de segurança de imagem-movimento mostrando a orientação de LED, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção;

a Figura 5 é uma vista em perspectiva de uma peça de suporte interna de um dispositivo de segurança e imagem-movimento, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção; e

10 a Figura 6 é um gráfico de respostas de filtro, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção.

Enquanto a invenção é receptiva a várias modificações e formas alternativas, suas especificações foram mostradas por meio de exemplo nos desenhos e serão descritas em detalhe. Deve ser entendido, no entanto, que a intenção não é necessariamente limitar a invenção às modalidades específicas descritas. Pelo contrário, a intenção é cobrir todas as
15 modificações, equivalências, e alternativas envolvidas dentro do espírito e objetivo da invenção, como definido pelas reivindicações anexadas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção acredita-se ser aplicável a uma variedade de diferentes abordagens e combinações nela utilizadas para monitoramento de uma área de alvo. A invenção
20 foi julgada particularmente vantajosa para se dirigir a aplicações de monitoramento e segurança em uma residência ou ambiente de escritório-instalação onde um ou mais dispositivos periféricos comunicam-se um com o outro e são usados para monitorar uma ou mais respectivas áreas de alvo. Enquanto a presente invenção não é necessariamente assim limitada, tal aplicação de monitoramento-segurança é usada na discussão que se segue para exemplificar determinadas modalidades da presente invenção.
25

Compatível com tal aplicação, a Figura 1 descreve um sistema de segurança de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção, como pode ser útil para monitorar um edifício (tal como uma residência ou local de trabalho). A Figura 1 inclui o edifício 100, o painel de controle 102, e os dispositivos periféricos 104-110. O sistema de segurança
30 é desenvolvido de modo a reduzir o consumo de energia elétrica de um ou mais do painel de controle 102 e dos dispositivos periféricos 104-110 como relacionados com as comunicações sem fio entre os dispositivos. Ao desenvolver as comunicações sem fio, o dispositivo usa múltiplas frequências (canais) assim como intervalos de comunicação. Os dispositivos são capazes de reduzir o consumo de energia utilizando informação com respeito a
35 uma frequência específica das múltiplas frequências utilizadas e o intervalo de comunicação. Por exemplo, se os dispositivos de transmissão modificam suas transmissões baseados na informação, um dispositivo receptor pode reduzir o consumo de energia diminuindo o tempo

que o dispositivo receptor está escutando para uma transmissão de outro dispositivo. Reduzindo o consumo de energia, o dispositivo proporciona a ele mesmo desenvolver comunicações bi-direcionais entre os dispositivos, o que caracteristicamente requer mais consumo de energia do que as comunicações unidirecionais.

5 As linhas denteadas e elipses encontradas entre o painel de controle 104 e os dispositivos periféricos 104-110 representam comunicações sem fio entre o painel de controle e os dispositivos periféricos. As comunicações sem fio podem ser desenvolvidas usando frequências adequadas. Por exemplo, foram achadas adequadas para sistemas de segurança as frequências de comunicações sem fio das bandas de rádio industrial, científica e médica
10 (ISM) (900 MHz, 2,4 GHz e 5,8 GHz); no entanto, podem ser desenvolvidas frequências substitutas de acordo com as particularidades do sistema ou o seu desenvolvimento planejado. Por exemplo, com relação a desenvolvimentos relacionados com acoplamento comunicativo e transferência de dados entre os dispositivos acima discutidos de acordo com protocolos apropriados podem ser feitas referências ao pedido de depósito de patente norte-americana série número 11/389.673, depositado em 24 de março de 2006, intitulado "Spread Spectrum Communications for Building-Security" (Dossiê do Advogado número RSIA.010PA), e a publicação de Pedido de Depósito de Patente Européia número EP 1 363 260, depositado em 6 de maio de 2003, intitulado "Procédé de Communication Radiofré-
15 quence Entre Plusieurs Dispositifs Et Système De Surveillance Mettant Em Ouvre Un Tel Procédé", os quais estão aqui totalmente incorporados como referência.

Os vários elementos dos dispositivos periféricos 104-110 e o painel de controle 102 são desenvolvidos usando um ou mais das combinações de circuitos elétricos, processadores, elementos de memória, código de software, dispositivos de lógica programável, interfaces de entrada/saída ou suas combinações. Em modalidades alternativas (mais específicas), as modalidades apresentadas aqui são desenvolvidas em combinação com as modalidades descritas no documento de patente acima referenciado número 11/388.764, intitulado
25 "Security Monitoring Arrangement And Method Using a Common Field of View" (totalmente incorporado aqui como referência).

O edifício 100 representa uma instalação na qual é desenvolvido o sistema de segurança de edifício. Os desenvolvimentos comuns do edifício 100 incluem, mas não são a elas limitadas, casas residenciais, lojas de varejo, edifícios de escritórios, edifícios governamentais, museus e outras instalações. Caracteristicamente, o sistema de segurança monitorará vários locais do edifício 100. Conseqüentemente, a Figura 1 descreve vários dispositivos periféricos por todo o edifício.

35 Os dispositivos de comunicações periféricos 104-110 podem tomar a forma de vários dispositivos diferentes, alguns deles sendo mostrados na Figura 1. Por exemplo, o dispositivo 104 representa um sensor de janela que pode, entre outras coisas, detetar quando

a janela foi aberta ou comprometida de outra forma; o dispositivo 106 representa uma câmera para captura de vídeo; o dispositivo 108 representa um alarme; e o dispositivo 110 representa um dispositivo portátil periférico, tal como uma chave de segurança, para fazer interface com o painel de controle 102 ou outro periférico. Estes dispositivos periféricos 104-110 comunicam-se com o painel de controle 102 utilizando comunicações sem fio.

O bloco 112 representa vários elementos que podem ser desenvolvidos nos dispositivos periféricos 104-110, incluindo um bloco de transceptor, um bloco de protocolo de mensagem, um bloco de sincronização e um bloco de antecipação de transmissão (Tx). Várias modalidades da presente invenção usam um ou mais destes blocos. Em uma destas modalidades, um dispositivo periférico transmite de modo sem fio um sinal usando o bloco de transceptor. O dispositivo periférico utiliza informação com relação a um período de transmissão e o canal de escuta do painel de controle no processo de transmissão.

Em uma modalidade, os dispositivos periféricos 104-110 transmitem informação de segurança do edifício ao painel de controle 102. Por exemplo, o dispositivo 106 pode transmitir imagens de vídeo ou informação de estado de dispositivo ao painel de controle 102, enquanto que o dispositivo 104 pode transmitir informação relacionada com o sensor de janela.

A Figura 1 mostra o painel de controle 102 como incluindo um bloco de transceptor, um bloco de protocolo de mensagem, um bloco de sincronização e um bloco de antecipação de transmissão (Tx). Várias modalidades da presente invenção usam um ou mais destes blocos. Em tal modalidade, o bloco de transceptor é usado para receber sinais de um dos dispositivos periféricos 104-110 como uma função dos intervalos de comunicação e a frequência que o painel de controle usa para escutar a transmissão. A frequência de escuta é uma de várias frequências potenciais disponíveis para a comunicação entre os dispositivos periféricos e o painel de controle. Por exemplo, o sistema pode usar um número de posições de frequências contíguas (canais) dentro de uma banda de frequência adequada. Um exemplo de tal uso inclui 25 ou mais canais dentro da banda de frequência ISM de 902-928 MHz. Outras numerosas combinações de canais e bandas de frequência são possíveis usando a presente invenção.

Caracteristicamente, o painel de controle e os periféricos são desenvolvidos usando um conjunto similar de elementos como representado pelos blocos 102 e 112; no entanto, vários componentes podem ser desenvolvidos de modo diferente. Por exemplo, o bloco de sincronização pode ser desenvolvido de modo diferente no painel de controle contra os dispositivos periféricos onde o painel de controle proporciona informação de sincronização a cada um dos periféricos e os periféricos devem usar a informação de sincronização para manter a sincronização usando um relógio local. Em tal situação, os periféricos devem comparar a informação de sincronização com o relógio local de modo a compensar qualquer

diferença entre os quadros de tempo dos periféricos e o quadro de tempo do painel de controle.

O painel de controle 102 e os blocos periféricos 104-110 são representados como possuindo um transceptor; no entanto, o sistema pode ser desenvolvido usando variações de receptores e transmissores. Em alguns casos, o painel de controle pode ser desenvolvido com apenas um receptor e os periféricos com apenas um transmissor. Em outros casos, o painel de controle pode ser desenvolvido com apenas um transmissor, enquanto que os periféricos são desenvolvidos com apenas um receptor. Outros desenvolvimentos permitem a um ou mais dos painéis de controle e periféricos ter o transmissor e receptor (transceptor). Deste modo, transceptor aqui é usado para descrever um receptor, um transmissor ou ambos, um receptor e transmissor.

A Figura 2 ilustra um dispositivo de segurança montado em uma parede, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção. Uma modalidade de exemplo da presente invenção envolve um dispositivo de monitoramento que inclui um detetor de movimento integrado e um dispositivo de captura de imagem. Em certos desenvolvimentos, o detetor de movimento é projetado com um detetor de infravermelho passivo (PIR) 202. Enquanto podem ser usados outros detetores de movimento, a discussão que permanece quanto ao detetor de movimento será relacionada a um detetor tipo PIR. O dispositivo de segurança aponta o detetor de PIR com um ângulo 212. Em um desenvolvimento preferencial, o detetor de PIR 202 é posicionado a um ângulo 212 de cerca de cinco graus em relação a um eixo horizontal (por exemplo, paralelo ao solo). O dispositivo de monitoração também inclui um sensor de imagem 204. Para certos desenvolvimentos, as lentes do sensor de imagem são lentes de ângulo aberto (por exemplo, lentes Fresnel). Em um caso, o dispositivo de segurança dirige o sensor de imagem 204 em uma direção 210. O sensor de imagem 204 pode ser orientado tal que o limite superior 206 da área de visão 208 fique na horizontal ou quase nela, um exemplo sendo paralelo ao solo. Ao mesmo tempo em que mantêm este limite superior comum 206, os dois componentes (por exemplo, o detetor de PIR 202 e o sensor de imagem 204) podem ser angulados em diferentes ângulos de modo a formar um campo de visão comum. Isto pode ser útil para aumentar a cobertura efetiva dos componentes. Por exemplo, os dispositivos podem ser facilmente instalados porque o instalador sabe que a cobertura (mostrada pelo campo de visão 208) se estenderá horizontalmente da altura em que os componentes são colocados na parede. Assim, a altura da instalação é facilmente estabelecida pela determinação do ponto mais alto para o qual a cobertura é desejada (por exemplo, o nível da cabeça). Mais ainda, tal alinhamento entre componentes pode ser benéfico porque os componentes podem ter um campo de visão comum. De modo mais específico, uma indicação de movimento por um sensor de PIR corresponderá diretamente à imagem capturada pela câmera.

A Figura 3 é uma vista lateral de um dispositivo de segurança de imagem-movimento, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção. Em um desenvolvimento compatível com o exemplo de ilustração mostrado na Figura 3, o dispositivo de monitoramento inclui um alojamento 302 que contém uma única placa de circuito 310 para ambos os componentes (sensor de movimento 312 e dispositivo de captura de imagem 314). Em uma modalidade particular, a placa de circuito 310 é uma da variedade de placas de circuito impresso sólidas comumente usadas (PCB). Por exemplo, a placa de circuito 310 pode ser desenvolvida usando uma placa de circuito FR4 (Resistente ao Fogo 4) comum, de duas (ou mais) camadas, que tem um formato retangular como mostrado pela Figura 3. Muitos componentes de circuito padronizados (por exemplo, detetores de imagem e dispositivos de PIR) são projetados para serem montados alinhados com uma placa de circuito. Conseqüentemente, os componentes de circuitos padronizados montados em uma placa de circuito comum resultam em componentes de circuito tendo um alinhamento comum (por exemplo, perpendicular à placa de circuito) como mostrado pelo ângulo 306. Certos aspectos da presente invenção decorrem do uso de tal placa de circuito sólida e componentes padronizados tendo alinhamentos diferentes. Por exemplo, um suporte angulado 502 (mostrado na Figura 5) é usado em conexão com a placa de circuito única 310 para proporcionar o ângulo do sensor de PIR representado em 316. Pernas com fio 320 e 322 do sensor 312 passam através e são usadas com "furos atravessantes" para encaixar o sensor de PIR 312 com a placa de circuito 310. A diferença angular entre as pernas com fio 320 e 322 e a placa de circuito 310 pode ser acomodada utilizando qualquer número de técnicas. Alguns exemplos de técnicas incluem, sem limitação, dobrar as pernas com fio 320 e 322, usar orifícios na placa de circuito 310 suficientemente largos para permitir a entrada em ângulo das pernas com fio 320 e 322, usar orifícios com ângulos na placa de circuito 310 e prender as pernas com fio a um lado da placa de circuito usando solda, parafusos ou técnicas similares de fixação. Um ou outro lado da placa de circuito 310 inclui as áreas 328 e 330 para a montagem de conjuntos de circuitos tais como um conjunto de circuitos de manipulação de sinal de PIR e circuitos de transceptores de radiofrequência (RF) (componentes separados ou integrados) e a antena 331. De modo similar, a placa de circuito 310 inclui áreas para montar um dispositivo relacionado à captura de imagem (por exemplo, lentes) 332 e um processador de vídeo 334 programado para processar (manipular) imagens capturadas.

Em uma aplicação mais específica, os circuitos de RF e relacionados montados na placa podem ser projetados e programados para desenvolver a comunicação e operações relacionadas de um modo compatível com uma ou mais modalidades apresentadas no documento de patente norte-americana acima referenciado, depositado em 24 de março de 2006, e intitulado "Spread Spectrum Communications for Building-Security" (Dossiê do Advogado número RSIA.010PA).

As Figuras 4A-4B e Figura 5 ilustram várias vistas de uma modalidade do dispositivo de monitoração mostrado na Figura 3. A Figura 4A ilustra LEDs tipo IR (diodos de emissão de infravermelho ou IREDs) 410 e 412 que emitem luz como a utilizada pelo dispositivo de monitoramento para a captura de imagem de visão noturna. A Figura 4B é uma vista inferior de tal dispositivo que orienta os LEDs 410 e 412 para propósitos de segurança de imagem-movimento. Um sensor, tal como o captador de imagem 314, e o detetor de PIR 312 capturam o IR refletido. A Figura 4A mostra dois padrões de iluminação possíveis 420 e 430 para os IREDs 410 e 412. 420 mostra um primeiro padrão de iluminação onde as bases dos IREDs são paralelas uma à outra. Tal padrão resulta da montagem normal em um PCB comum. 430 mostra um segundo padrão de iluminação que tem menos sobreposição de iluminação e proporciona um ângulo de iluminação mais largo. Isto é obtido angulando os IREDs separados um do outro. Tal padrão de iluminação angulado pode ser obtido usando técnicas similares às aquelas discutidas em relação ao sensor de PIR e como ainda aqui discutidas.

A Figura 5 é uma vista em perspectiva de uma peça de suporte interna de um dispositivo de segurança de imagem-movimento, de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção.

O suporte do sensor de PIR da Figura 5 é conectado com o corpo da parte plástica principal (estrutural) 516 usando nervuras removíveis 512. Estas nervuras 512 podem ser cortadas para se ter acesso à placa de circuito 310, por exemplo, para fazer reparos, sem interferir com o sensor de PIR 312. As nervuras 512 permitem acesso ao conjunto de circuitos sem a necessidade de remover a solda do sensor de PIR ou perturbar potencialmente o ângulo do sensor de PIR como representado em 316 da Figura 3. O dispositivo de captura de imagem pode ser um tipo de dispositivo montado em superfície (SMD) e soldado usando um processo de fusão seguido de solidificação. A placa de circuito (310 da Figura 3) é fixada, por exemplo, grampeada, à parte de plástico principal 516 e a combinação suporte-placa é inserida no alojamento 302 do dispositivo de segurança de imagem-movimento com cada um dos componentes sensores angulados de modo a proporcionar um campo de visão comum. O alojamento 302 é mostrado de modo geral na Figura 3, e para uma visão mais específica de tal alojamento pode ser feita referência ao Pedido de Projeto norte-americano número 29/256.856, depositado em 24 de março de 2006 (Dossiê número RSIA.002DE), intitulado "Mountable Security Detector".

Em uma modalidade da presente invenção, a reflexão de luz parasita pode ser reduzida usando uma parede fina 510. Em uma modalidade preferencial, esta parede 510 tem uma forma de cone que minimiza efeitos adversos do padrão de visão do sensor de PIR.

Compatível com outra modalidade da presente invenção, o enchavetamento dos vários sensores e dispositivos de iluminação pode ser incorporado no alojamento 302. Mais especificamente, os suportes de IRED 506 podem incluir partes de enchavetamento 504 e o

suporte de PIR 502 pode incluir a parte de enchavetamento 508. Várias soluções de enchavetamento podem ser desenvolvidas dependendo do componente sendo empregado e do projeto de alojamento.

Certas modalidades incluem um alojamento compacto que envolve a miniaturização do conjunto de circuitos e componentes do dispositivo de segurança de imagem-movimento. Para se obter um dispositivo completo compacto, os componentes eletrônicos são montados em ambos os lados da placa de circuito. Em certos desenvolvimentos, a colocação inclui o sensor de imagem localizado em um lado superior com o processador de vídeo localizado do lado oposto. Assim, o comprimento das conexões entre o sensor de imagem e o processador pode ser reduzido de modo a se evitar ruído de sinal. Mais ainda, para reduzir a interferência eletromagnética (EMI), os componentes “barulhentos” (por exemplo, componentes de vídeo, sensor de imagem, processador de vídeo, memória) são localizados perto de uma parte da placa tal como a parte inferior, enquanto os circuitos de condição de PIR e de RF são localizados perto da outra parte tal como a extremidade superior.

O sensor de imagem é empregado em conexão com dois diodos de emissão de infravermelho (IREDs) para proporcionar visão noturna e captura de imagem em ambientes com deficiência de luz. Em certos desenvolvimentos, eles são localizados perto do sensor de imagem, de um modo simétrico, para distribuir igualmente a energia infravermelha. Em outros determinados desenvolvimentos, os IREDs não são posicionados horizontalmente, porém em vez disso possuem bases anguladas ou suportes para proporcionar uma distribuição de infravermelho que reduz a sobreposição entre dois IREDs no eixo central e aumenta o ângulo de iluminação. Os IREDs também drenam um alto nível de corrente, o que limita o uso de tipos pequenos de SMD (dispositivos montados em superfície), que não podem dissipar alta energia. Em vez disso, é utilizado o tipo de furo atravessante. Isto também é vantajoso por permitir flexibilidade nos ângulos de iluminação proporcionados pelos IREDs.

As áreas comuns de furos atravessantes criam dificuldade na colocação do processador de vídeo próximo (mas de um lado oposto) do sensor de imagem. Em certos desenvolvimentos, é empregada uma peça de suporte plástica para superar estas dificuldades. Por exemplo, os IREDs são posicionados adaptando suportes de IRED no suporte de plástico para orientar os ângulos desejados dos IREDs, e evitando assim a solda do furo atravessante do IRED durante a colocação inicial. As pernas (furos atravessantes) do IRED podem ser curvadas e se usar um parafuso 404 para criar pressão nas pernas de cada um dos IREDs, formando deste modo um contato elétrico com a placa de circuito. Em um desenvolvimento, estes dois parafusos também servem para segurar o fixador de lentes do sensor de imagem 514 firmemente à placa de circuito, para reduzir a luz parasita em razão das lacunas entre a placa de circuito e o fixador de lentes.

Os parafusos acima discutidos podem ser usados igualmente para apertar o supor-

te fixador da placa de circuito, posicionar a câmara ótica entre o sensor de imagem e as lentes, e pressionar as pernas de IREDs na placa de circuito para se obter um bom contato. A soldagem é assim evitada opcionalmente para a fixação de IRED e os orifícios metalizados usualmente requeridos para uma área de furo atravessante também não são necessários.

5 Estes liberam espaços do lado oposto da placa de circuito para posicionar o processador de vídeo (por exemplo, um DSP - Processador de Sinal Digital).

De acordo com outra modalidade da presente invenção, os vários componentes podem ser integrados de modo independente de uma única placa de circuito, não ajustável. Por exemplo, uma placa flexível pode ser usada para proporcionar ângulos diferentes para os IREDs, câmara e detetor de movimento. Outro desenvolvimento semelhante pode incor-
10 porar interconexões flexíveis/anguladas, tais como cabos de fita ou conectores angulados, para integrar os componentes e placa(s) de circuito sobre a(s) qual(is) os componentes se posicionam. Estas e outras modalidades incluem o uso de um circuito de controle de energia que é empregado em conjunção com um circuito de bateria. O circuito de controle de ener-
15 gia responde a vários sinais de controle pela redução do consumo de energia do dispositivo. Isto é particularmente útil para desenvolver um dispositivo auto-alimentado que opera por extensos períodos de tempo sem reposição, recarregamento ou suplementação de energia para o dispositivo de outro modo.

Em uma situação, o circuito de controle de energia recebe sinais de controle do controlador de central. Em resposta aos sinais de controle, o circuito de controle de energia
20 pode desenvolver qualquer uma de um número de diferentes técnicas de economia de energia. Uma destas técnicas envolve colocar o dispositivo em estado de redução de energia desativando ou de outra forma reduzindo o consumo de energia por um ou mais dos detetores de movimento, câmeras e IREDs. Assim, o circuito de controle de energia pode manter o
25 estado de energia reduzida até que um sinal de controle seja recebido que induza o dispositivo a deixar o estado de redução de energia. Tal sinal de controle pode ser do controlador de central ou de outras fontes, tal como uma chave de segurança ou um sensor de intrusão. Lógica adicional pode ainda controlar os diversos estados de energia. Por exemplo, o dete-
30 tor de movimento pode ser ativado em resposta a um sinal de controle, enquanto mantém a câmara desativada até ser detectado movimento. Isto também pode reduzir a perturbação do sistema de segurança através da diminuição do tempo durante o qual as imagens são capturadas. Em outro estado de redução de energia, as capturas de imagem podem ser reduzidas em frequência. Por exemplo, em vez de capturar uma imagem a cada segundo, o dispositivo pode ser configurado para capturar e/ou transmitir uma imagem a cada minuto.
35 Isto pode reduzir significativamente a média de consumo de energia durante um período de tempo.

Em outra situação, o circuito de controle de energia controla a transmissão de ima-

gens da câmera para o controlador central. O conjunto de circuitos de transmissão sem fio pode requerer uma quantidade significativa de energia para operar. Assim, a transmissão de grandes quantidades de dados pode necessitar de períodos extensos de atividade de transmissão e correspondente exaustão de energia. Uma técnica empregada pelo dispositivo é executada por compressão lógica que reduz o tamanho dos dados da imagem a ser transferidos. Outra técnica envolve lógica para limitar os dados transmitidos para imagens necessárias. Por exemplo, o dispositivo pode ser capacitado para capturar imagens quando uma porta ou janela é acionada; no entanto, as imagens capturadas não necessitam ser enviadas se um código correto de autorização é proporcionado pela pessoa acionando o sensor. Várias outros desenvolvimentos de lógica podem ser usados para reduzir transmissões desnecessárias de imagens capturadas. Ainda outra técnica envolve o uso de protocolos de estabelecimento de comunicação eficientes entre os dispositivos. Muitos protocolos de comunicação requerem um ou mais dos dispositivos ter extensos períodos de escuta ou de remessa de modo a sincronizar as comunicações entre dispositivos. Um protocolo de estabelecimento de ligações eficiente pode ser usado para reduzir os tempos de sincronização, levando a economias significativas de energia. Para detalhes adicionais de tal protocolo, pode ser feita referência ao pedido de patente norte-americana série número 11/389.673, depositado em 24 de março de 2006, intitulado "Spread Spectrum Communication for Building-Security" (Dossiê do Advogado número RSIA.010PA), que é aqui totalmente incorporado como referência.

Em outras modalidades, o dispositivo de segurança de imagem-movimento pode ser usado para capturar imagens tanto à luz do dia como usando tecnologia de visão noturna. Em ambientes com luz suficiente, o sensor de imagem pode capturar imagens em cor. Em adição, o dispositivo de captura de imagem inclui uma câmera que também pode obter quadros em preto e branco em ambientes de pouca luz tal como empregando um iluminador de infravermelho à noite. Isto pode ser obtido com um sensor de imagem em preto e branco desde que os sensores de imagem de cor integrem um filtro, que rejeita o comprimento de onda IR de modo a manter a fidelidade de cor. Em certos desenvolvimentos, um sensor de imagem de cor é utilizado com filtros de cor específicos. A Figura 6 mostra um gráfico de respostas de filtros (ilustrado por linhas representando as cortes verde 604, vermelho 602 e azul 606), de acordo com uma modalidade de exemplo da presente invenção. As respostas de filtro ilustradas mostram que no comprimento de onda do infravermelho, a sensibilidade de cada cor é balanceada, e está próxima da sensibilidade no espectro visível. Isto permite visão noturna com os iluminadores IRED onde o sinal de cor é ignorado, e apenas o sinal de luminescência é utilizado para se obter quadros em preto e branco.

Outra modalidade permite múltiplas possibilidades de captura de imagem em ambientes à luz do dia. Se o nível de luz IR é baixo (por exemplo, luz interna com lâmpadas elé-

tricas fluorescentes), a fidelidade de cor será boa porque a resposta a cada cor não estará excessivamente afetada pela luz IR e a câmera pode capturar imagens de cor. Se o nível de IR é alto (por exemplo, lâmpadas elétricas incandescentes ou exposição direta ao Sol), a fidelidade de cor do sensor de imagem pode ser afetada de modo adverso pela luz IR, e a câmera pode entregar imagens em preto e branco. Em ainda outras modalidades, toda aquisição de imagem opera usando os sinais de cor enquanto uma estação de monitoramento remoto (por exemplo, um PC) determina se as imagens em preto e branco ou de cor serão mostradas.

Em certos desenvolvimentos, o dispositivo de captura de imagens é inicializado com modos de operação múltiplos. Por exemplo, em um modo automático, uma vez que o dispositivo de captura de imagem é armado, o dispositivo começará a aquisição de imagem de vídeo tão logo o detetor de movimento detecte movimento. Em outro exemplo, em um modo de painel de controle o dispositivo de segurança de imagem-movimento envia uma notificação de intrusão ao painel de controle e espera por um comando de aquisição de vídeo do painel. A aquisição de vídeo e a transferência de vídeo são duas ações independentes. Isto permite ao dispositivo de captura de imagem obter imagens de vídeo dentro de uma zona retardada, antes de o sistema ser desarmado. Se o desarme é feito antes do fim de um atraso, o vídeo será apagado; caso contrário, o painel de controle requisitará os dados de vídeo e enviará os dados de vídeo para uma estação de monitoramento remota.

Em certos casos, uma transferência de vídeo requer várias vezes mais energia que a aquisição de vídeo. O dispositivo de captura de imagem é capaz de transferir dados de vídeo a uma solicitação do painel de controle através de um canal de rádio. O painel de controle também pode requerer o apagamento de vídeo na memória. Uma vez que a transferência de dados de vídeo pode tomar mais de dois minutos, durante o tempo de transferência, uma destruição do dispositivo de captura de imagem resultará na perda do vídeo remanescente armazenado na memória RAM. Uma memória não volátil (por exemplo, tipo Flash) pode ser usada para duplicar os dados de vídeo imediatamente depois ou durante a aquisição. O pequeno tamanho do chip de Flash (por exemplo, SO8) o torna difícil de violar, e assim aumenta a probabilidade dos dados de vídeo serem recuperados no caso de o dispositivo ser danificado por um intruso.

Os vários circuitos e lógicas aqui descritas podem ser desenvolvidos usando uma variedade de dispositivos incluindo, mas não a eles limitados, componentes lógicos isolados, componentes analógicos, processadores de uso geral configurados para executar instruções de software, dispositivos lógicos programáveis e suas combinações.

Enquanto certos aspectos da presente invenção foram descritos com referência a várias modalidades de exemplo específicas, aqueles versados na técnica reconhecerão que além disso podem ser feitas muitas modificações sem se apartarem do espírito e objetivo da

presente invenção. Aspectos da presente invenção são apresentados nas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de captura de imagem integrado, para uso em um sistema de segurança que usa um controlador (102) para se comunicar com dispositivos de monitoramento-segurança, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 uma estrutura de placa de circuito (302, 516, 512) tendo
uma peça de suporte de ajustagem de ângulo (502),
uma placa de circuito com uma superfície não ajustável (310), e
condutores elétricos (320, 322),
uma combinação integrada incluindo uma câmera (204, 314, 332) presa à superfí-
10 cie não ajustável (310) e dirigida com um primeiro ângulo (208) relativo à superfície não
ajustável (310), e incluindo um detetor de movimento (202, 312) preso à superfície não ajus-
tável (310) e dirigido de modo diferente com um segundo ângulo (212) relativo à superfície
não ajustável da placa de circuito (310), a peça de suporte (502) ajustando o primeiro ângulo
(208) relativo ao segundo ângulo (212) para capturar igualmente imagens e movimento em
15 uma área de alvo, e a câmera (204, 314) e o detetor de movimento (202, 312) conectados
eletricamente a seus respectivos condutores elétricos (320, 322), e
um circuito de controle (328, 330, 334) para comunicação sem fio (331) entre o con-
trolador (102) e a combinação integrada.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de
20 que inclui ainda um circuito de bateria e um circuito de controle de energia, responsivo ao
controlador (102), para limitar o consumo de energia do circuito de bateria, e em que o dis-
positivo inclui um alojamento (302) que prende a placa de circuito (310) e o circuito de bate-
ria, e que é adaptado para dirigir o detetor de movimento (202, 312) em um ângulo ao longo
de um plano substancialmente horizontal (206) e dirigir a câmera (204, 314, 332) em uma
25 direção descendente para cobrir uma área mais abaixo do plano substancialmente horizon-
tal (206).

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de
que compreende ainda:

30 dois emissores de infravermelho (410, 412) integrados com a superfície da placa de
circuito usando uma ou mais conexões com fio, e

dois suportes que dirigem um dos emissores de infravermelho (410, 412) com um
ângulo diferente de um ângulo do outro emissor de infravermelho (410, 412).

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de
que os emissores de infravermelho (410, 412) são dirigidos para longe um do outro, aumen-
35 tando desta forma um ângulo de iluminação de ambos os emissores (410, 412), relativo a
um ângulo de iluminação para ambos os emissores (410, 412) dirigidos paralelos um ao
outro e no qual os emissores de infravermelho (410, 412) são conectados eletricamente à

placa de circuito (310) usando um parafuso que também conecta fisicamente um processador de vídeo à placa de (310) circuito.

5 5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os emissores de infravermelho (410, 412) são dirigidos para longe um do outro, deste modo aumentando um ângulo de iluminação de ambos os emissores (410, 412), relativo a um ângulo de iluminação para ambos os emissores (410, 412) dirigidos em paralelo um ao outro e no qual os emissores de infravermelho (410, 412) são conectados à placa de circuito (310) usando um parafuso.

10 6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de circuito inclui um processador de imagem (334) e no qual o processador de imagem (334) e ao menos parte de um circuito de comunicação (331) são localizados em um lado da placa de circuito (310) oposto a um lado da placa de circuito (310) do qual o detector de movimento (202, 312) e a câmera (204, 314, 332) são dirigidos, e em que o dispositivo inclui um alojamento (302) que segura a placa de circuito (310) e que inclui uma parte
15 em formato de cone (510) para reduzir a luz parasita de alcançar o detector de movimento (202, 312);

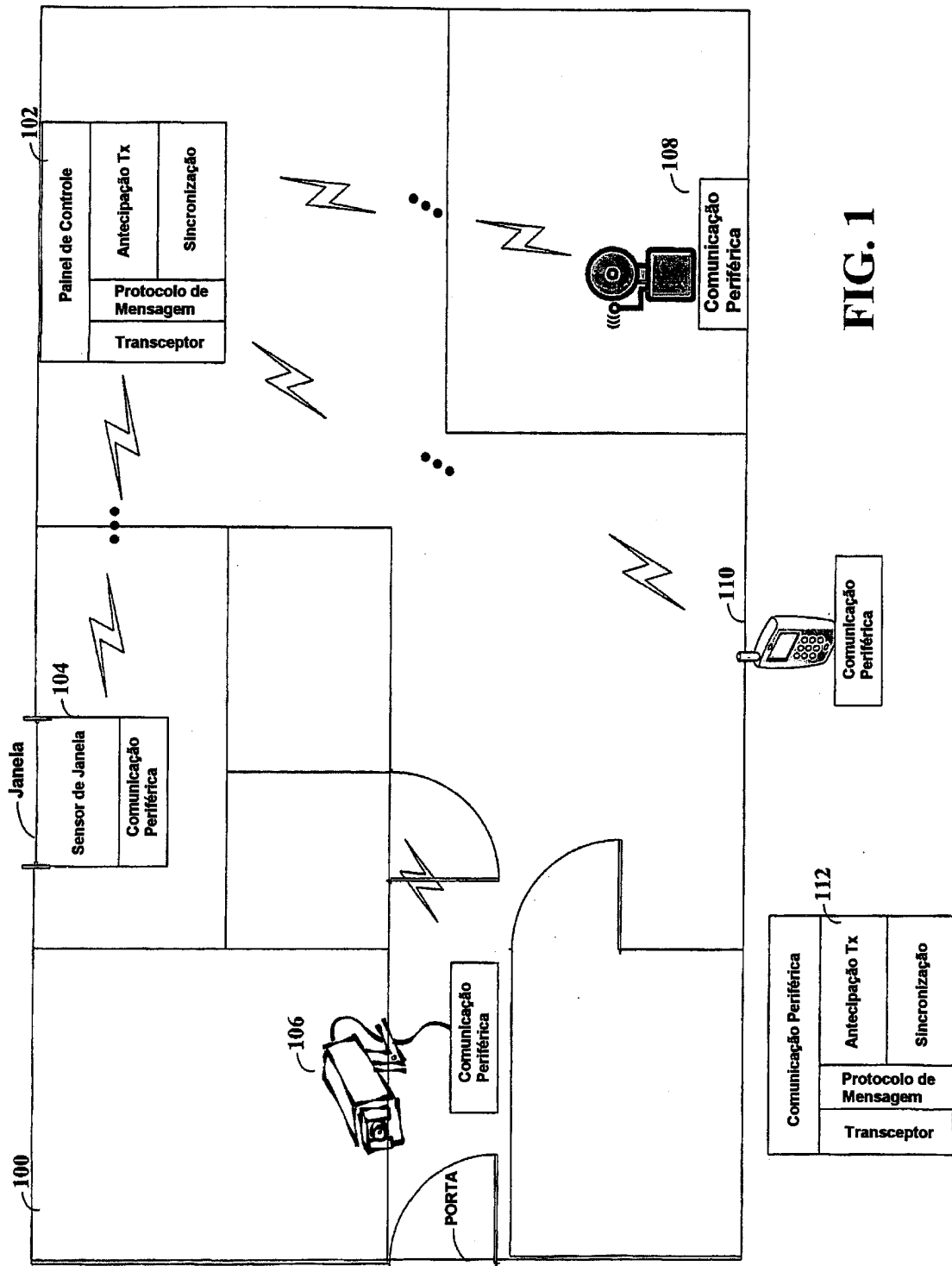
em que durante condições de pouca luz, o dispositivo opera no modo preto e branco usando a luz proporcionada pelos emissores de infravermelho (410, 412) localizados na placa de circuito e no qual, durante altas condições de luz, o dispositivo é selecionável para
20 operar tanto no modo preto e branco ou no modo de cor.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o detector de movimento (202, 312) é um detector de infravermelho passivo (202, 312), e o dispositivo é arranjado para capturar quadros em um modo preto e branco e um modo de cor.

25 8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a peça de suporte de ajustagem de ângulo (502) é configurada para dirigir o segundo ângulo (212) do detector de movimento (202, 312) diferente do dito primeiro ângulo (208) durante a soldagem da câmera (204, 314, 332) na placa de circuito (310).

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de
30 que inclui adicionalmente um circuito de bateria, em que o circuito de controle (328, 330, 334) é configurado para controlar uso do circuito de bateria.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui ainda uma memória temporária para armazenar imagens capturadas e lógica para selecionar uma parte das imagens capturadas armazenadas para ser transmitida ao controlador (102) e uma segunda parte das imagens capturadas armazenadas que não é transmitida ao controlador (102).
35



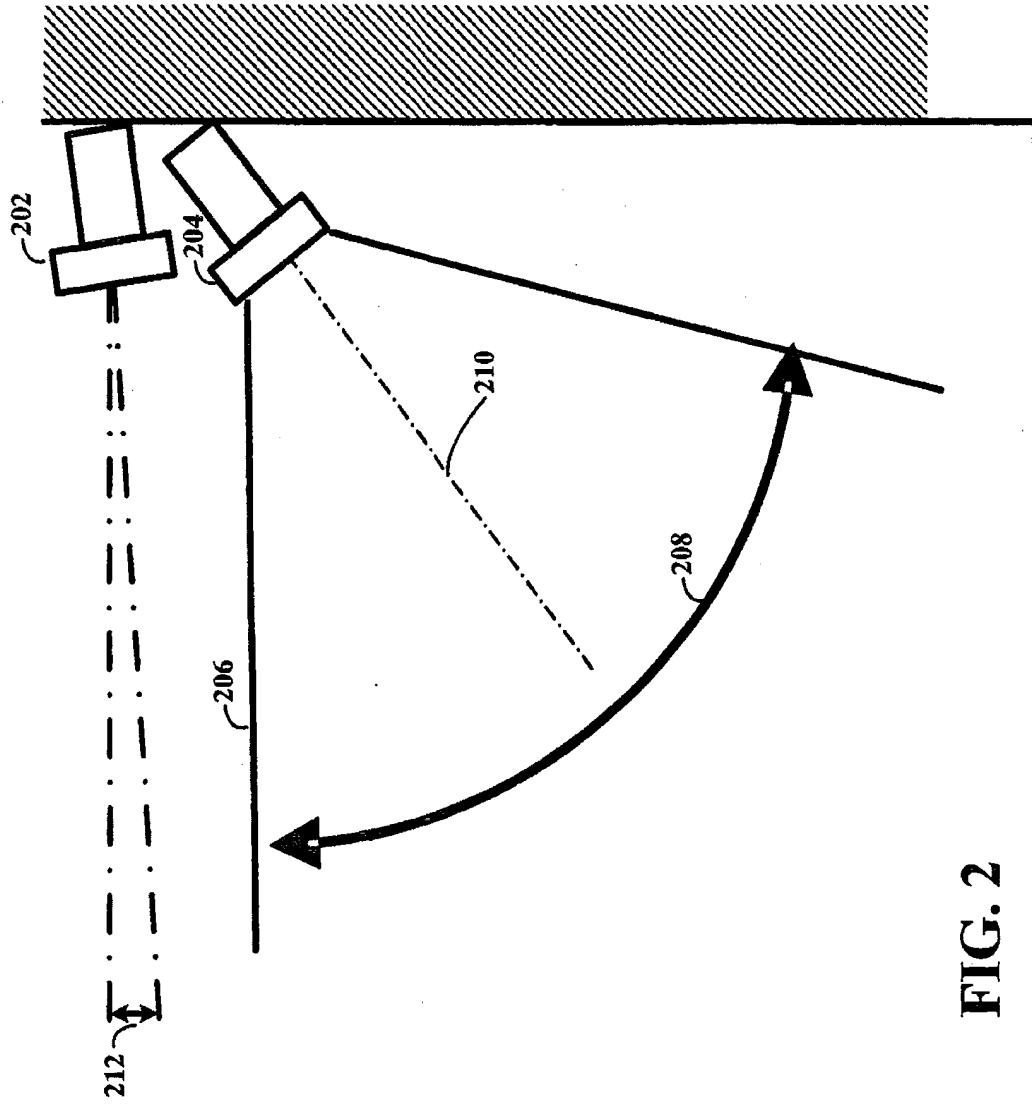


FIG. 2

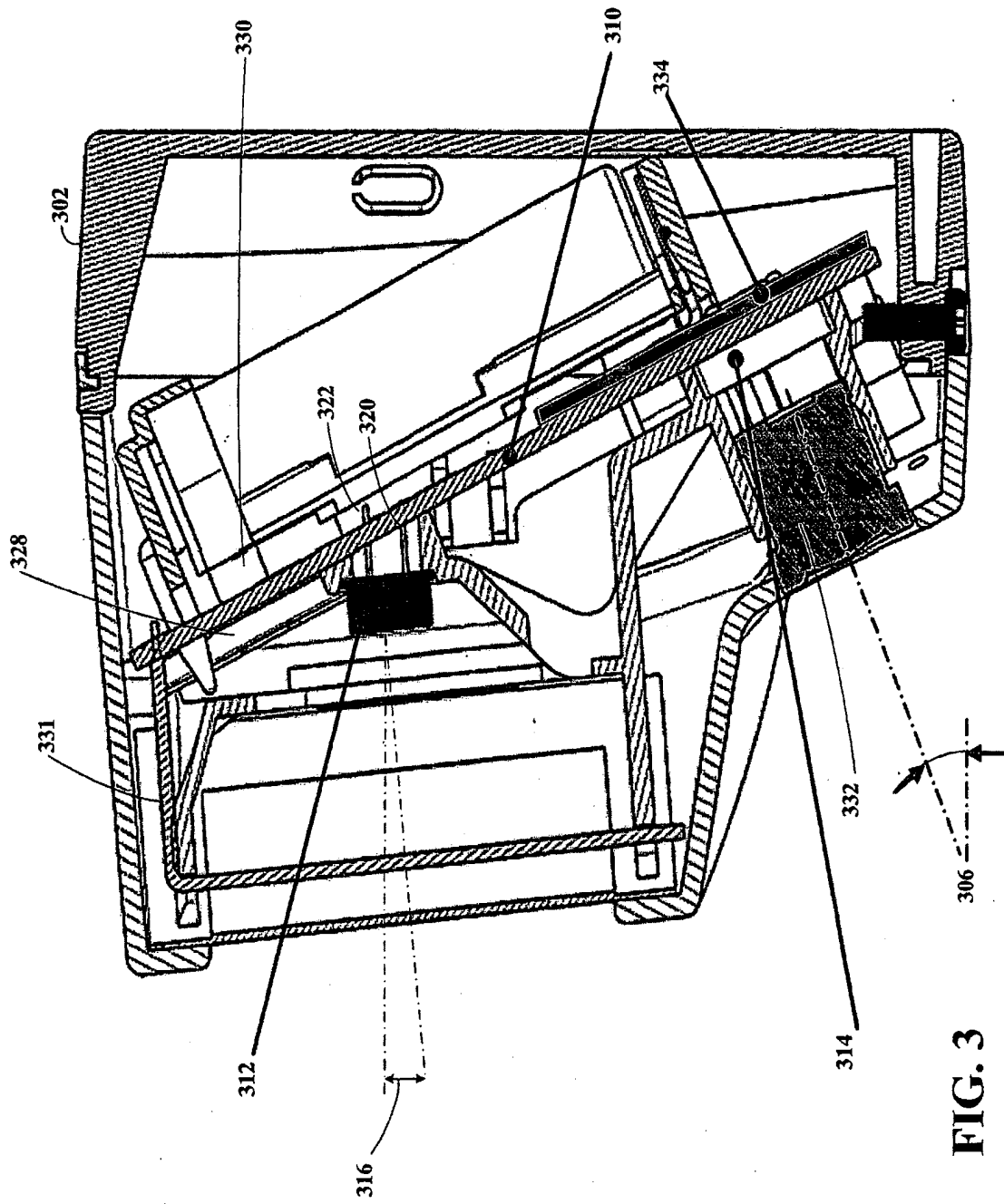
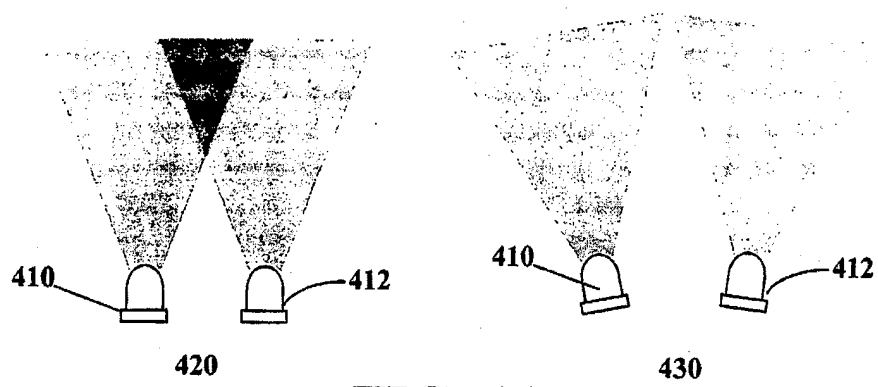
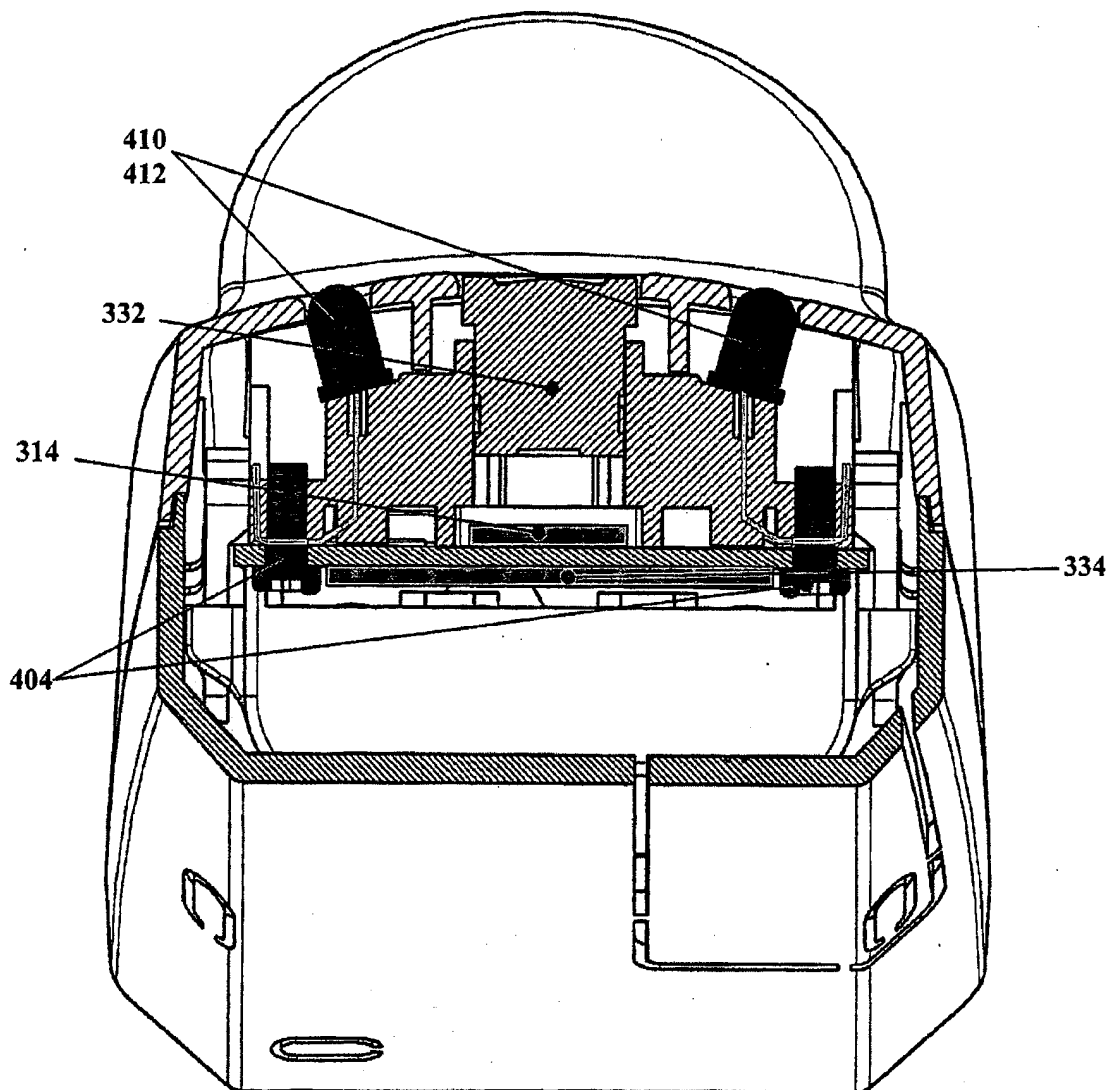
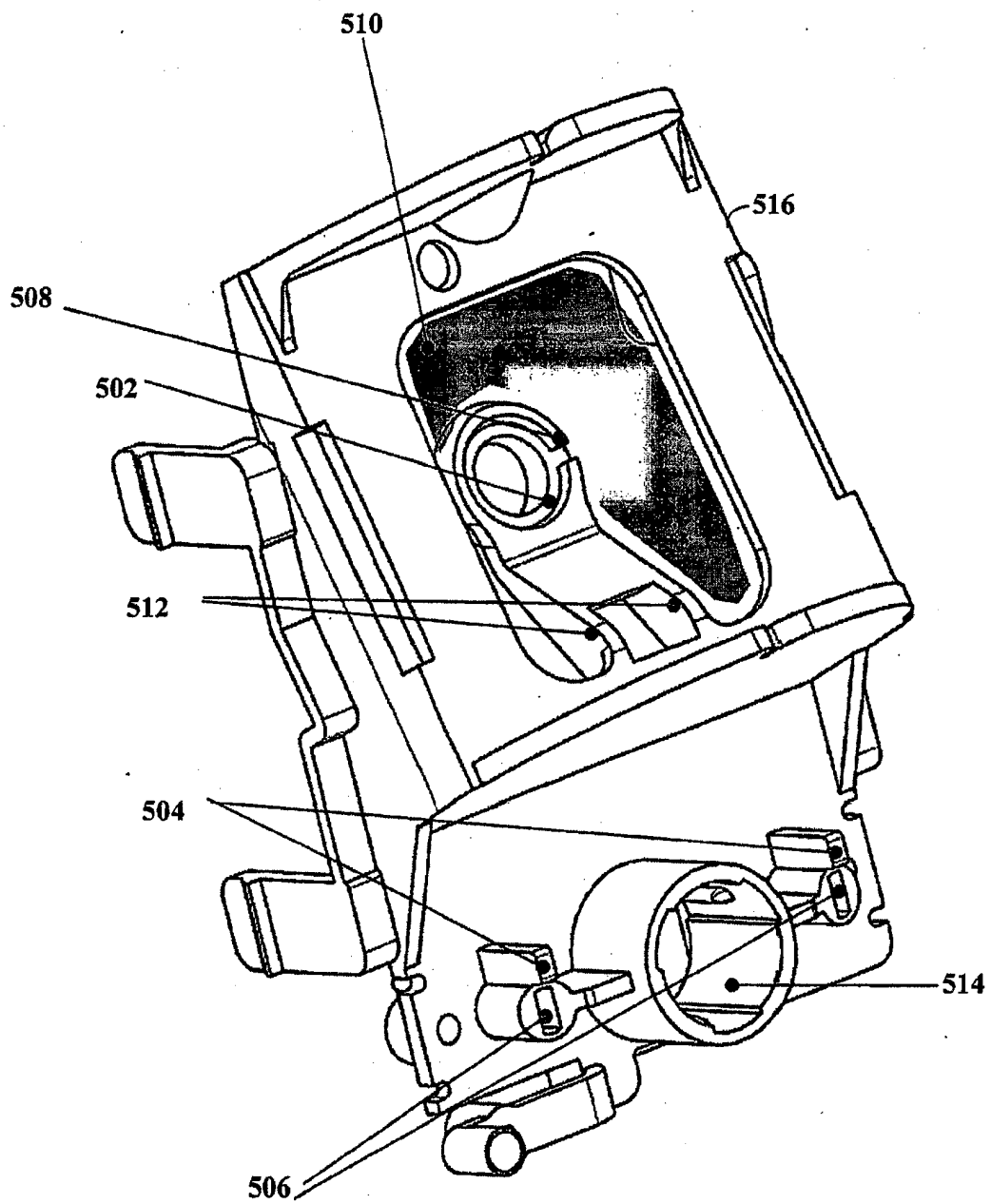


FIG. 3

**FIG. 4A****FIG. 4B**

**FIG. 5**

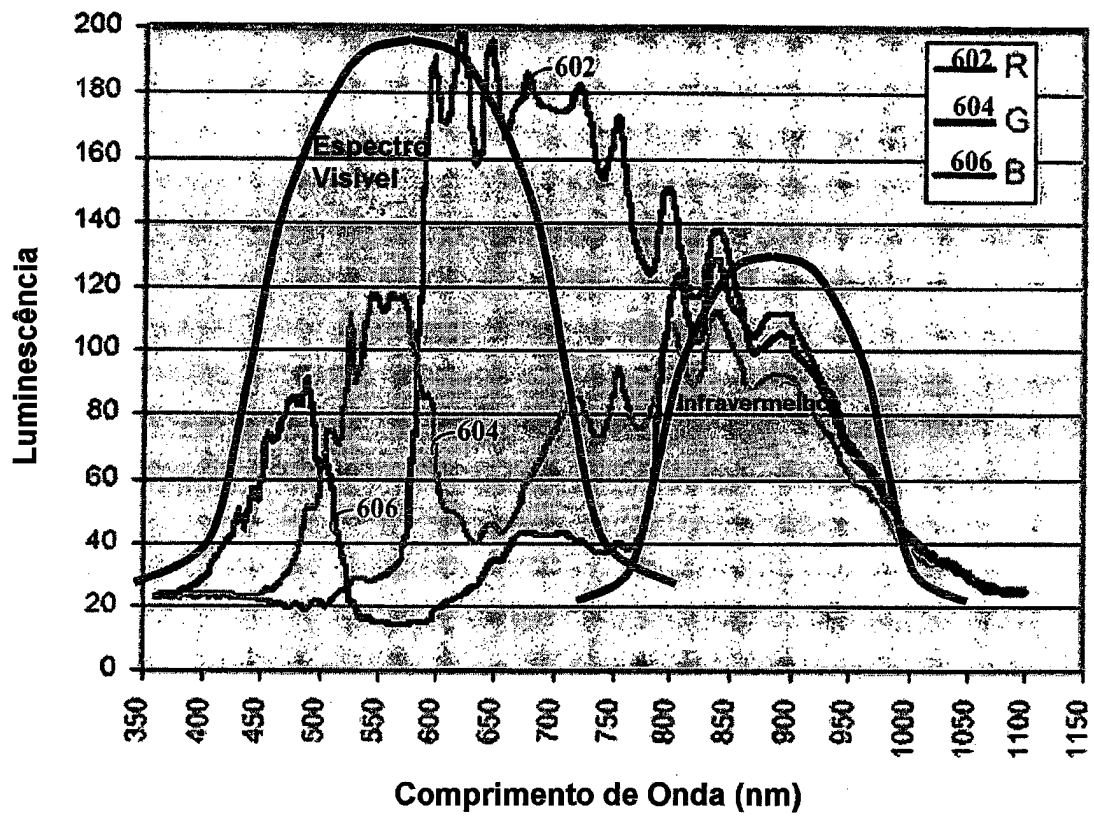


FIG. 6