



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

(11) PI 0910573-5 B1



(22) Data do Depósito: 17/04/2009

(45) Data de Concessão: 03/09/2019

(54) Título: SISTEMA PARA PROCESSAMENTO DE UMA REIVINDICAÇÃO DE SEGURO DE PROPRIEDADE

(51) Int.Cl.: G05D 1/00; G06Q 30/00; G06Q 40/08.

(52) CPC: G05D 1/0094; G06Q 30/0185; G06Q 40/08.

(30) Prioridade Unionista: 17/04/2008 US 61/045,929.

(73) Titular(es): THE TRAVELERS INDEMNITY COMPANY.

(72) Inventor(es): DEAN COLLINS; ERIN MACK NAIR; JARED KRECHKO; ADAM KAPROVE; HENRY EDINGER.

(86) Pedido PCT: PCT US2009041020 de 17/04/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/129496 de 22/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/10/2010

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA PARA DETERMINAR E PROCESSAR INFORMAÇÃO DE CONDIÇÃO DE ESTRUTURA DE OBJETO Métodos e sistemas para inspeção de seguro de propriedade automatizada incluem um dispositivo de inspeção remota possuindo equipamento de inspeção de vídeo capaz de prover imagens de vídeo da propriedade para uso por uma companhia de seguros. As imagens podem ser usadas para expedir processamento de reivindicação, inspeção de danos em locais perigosos ou difíceis de alcançar, perda de controle de evitar/risco, detecção de fraude, detecção de mudanças no perfil de risco, subscrição, avaliação e cotação em novas contas e renovações, e prospecção de novos usuários. As inspeções podem ser efetuadas no exterior ou no interior da propriedade e podem ser executadas periodicamente, sob demanda ou continuamente.

“SISTEMA PARA PROCESSAMENTO DE UMA REIVINDICAÇÃO DE SEGURO DE PROPRIEDADE”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[001] A invenção relaciona-se em geral a inspeção de propriedade automatizado. Mais especificamente, a invenção relaciona-se ao uso de um robô para inspecionar remotamente uma propriedade. A invenção também se relaciona em geral a um método e sistema para determinar e processar informação de condição de estrutura de objeto. Mais especificamente, embora não exclusivamente, a presente invenção também se relaciona ao uso de um robô para inspecionar remotamente uma estrutura de edifício.

Descrição da Técnica Relacionada

[002] O seguro de propriedade é uma forma comum de seguro usada para assegurar propriedade. No sentido de ser tão efetiva quanto possível através do ciclo de vida inteiro do negócio, as seguradoras estão constantemente buscando meios para melhorar os processos em cada aspecto do ciclo de vida do seguro. Isto inclui processos que suportam análise de mercado, identificando novos usuários, gerenciamento de subscrição/risco, processamento de vendas e política (incluindo cota de política, taxa, emissão e renovação), processamento de pagamento de seguro e qualquer outro processo de seguro. Melhoramentos em qualquer destas áreas podem economizar tempo e dinheiro das companhias de seguro, que podem também beneficiar o segurado através de prêmios mais baixos e/ou melhor serviço.

[003] Um tipo de cobertura oferecida no seguro de propriedade é segurar a propriedade contra danos. Quando ocorre um evento que requer um pagamento de seguro de dano à propriedade a ser preenchida, o dano precisa ser avaliado para fazer uma determinação de quanto deve ser compensado o segurado de modo a que o dano seja reparado.

[004] Os processos atuais para processamento de pagamento de

seguro de seguro requerem que um ajustador do pagamento de seguro viaje até a propriedade para avaliar fisicamente o dano à propriedade antes que um pagamento de seguro seja pago ao proprietário ou segurado ou reclamante. Este processo de processar reivindicações pode ser lento pois requer que um ajustador do pagamento de seguro (por exemplo, ajustador local, não local ou de terceira parte) viaje até a localização da propriedade para efetuar a inspeção física, o que pode consumir tempo e ser tedioso. Uma vez que a inspeção esteja completa, o ajustador submete uma estimativa de custo e relatório de dados à companhia de seguro, e a companhia de seguro então submete um pagamento ao segurado.

[005] Conforme descrito acima, o processo para avaliar reivindicações de danos envolve estimativa do reparo esperado ou custos de substituição. A inspeção se baseia muito nos sentidos do ajustador de pagamento de seguro, habilidade e experiência. Portanto, um ajustador de pagamento de seguro – inspetor de seguros – menos experiente ou habilidoso pode levar mais tempo para gerar uma avaliação precisa. O processo de inspeção pode também ser perigoso. Ao inspecionar o telhado de uma propriedade, o inspetor freqüentemente necessita subir no telhado e andar ou rastejar ao longo deste para efetuar adequadamente uma inspeção visual. Propriedades podem também possuir telhados danificados suscetíveis de colapso, e podem ter outros danos de propriedade em geral tornando uma propriedade insegura e/ou problemas elétricos ou outros riscos que tornam as inspeções perigosas. Adicionalmente, pode ser difícil inspecionar todas as partes de uma propriedade, o telhado pode ser íngreme em certas partes ou outros riscos (por exemplo, elétricos) podem estar presentes próximo às áreas de inspeção. Contratar um consultor externo para auxiliar na inspeção, aumenta os custos e causa retardos no processo.

[006] Todos os problemas descritos acima estão também presentes ao processar reclamações durante uma catástrofe, até mesmo em um grau

mais alto. Após um evento catastrófico, tal como um furacão, tornado, enchente ou outro desastre natural ou feito pelo homem, a velocidade e eficiência dos serviços de reclamação providos pela companhia de seguros são muito importantes para permitir que o segurado comece o processo de recuperação. Conseqüentemente, pode haver tempo e/ou recursos insuficientes para inspecionar adequadamente as propriedades, ou inspecioná-las tão rapidamente quanto a companhia de seguros ou o segurado gostaria. Adicionalmente, os custos podem ser aumentados pela necessidade de inspetores não locais viajarem até a localização da propriedade danificada e/ou a necessidade de contratar inspetores de terceira parte.

[007] À vista do precedente, o que é necessário é um meio mais seguro, mais rápido para gerar estimativas de danos, que provê estimativas que são pelo menos mais precisas que a dos métodos atuais, especialmente aquelas para telhados ou outras áreas em uma propriedade assegurada que podem ser difíceis ou perigosas para inspecionar. Adicionalmente, há uma necessidade de inspecionar rapidamente um grande número de propriedades, tal como durante ou após um desastre.

[008] Um outro problema nas operações de seguros é a incapacidade de identificar situações, antecipadamente, que podem resultar em perdas para o segurado, bem como para a companhia de seguros. Atualmente, a propriedade é inspecionada (dentro e fora) tipicamente (para contas comerciais) somente na renovação (1 ou mais anos de intervalo) ou ao criar uma nova conta ou após uma reclamação ter sido preenchida. Para algumas prioridades, tais como edifícios de escritórios básicos onde as atividades de negócios são consideradas de baixo risco, não é efetuada uma inspeção após a inspeção inicial quando a conta é criada. Esta taxa de inspeção pouco freqüente é devido em parte ao custo e/ou recursos requeridos para efetuar inspeções e o desejo de não incomodar o usuário. Conseqüentemente, o tempo entre inspeções pode ser significativo, permitindo que muitos acidentes ou

riscos potenciais se desenvolvam ou acumulem ao longo do tempo, sem o conhecimento da companhia de seguros ou possivelmente até do segurado. Também, o segurado pode não considerar ou verificar o perigo de tais riscos.

[009] Um outro problema nas operações de seguros é atribuir preços ou cotas precisas. Quanto mais informações são conhecidas sobre uma propriedade no instante de criar uma cota de preço para cobertura de seguro, mais precisa será a cota, porque esta reflete mais precisamente as chances de perda na conta. Conseqüentemente, é desejável maximizar a quantidade e precisão de informação sobre uma propriedade, negócio ou item, antes de prover uma cota. Entretanto, isto pode ser de recursos muito intensos, pois requer a inspeção física da propriedade, negócio ou item.

[0010] Adicionalmente, ainda um outro problema de operações de seguro é identificar usuários potenciais como objetivo ou para novos negócios. Isto é feito através de propagandas em geral impressas, na televisão, rádio, correio ou Internet. Entretanto, as abordagens atuais freqüentemente apresentam resultados imprevisíveis em termos de selecionar clientes de baixo risco. Conseqüentemente, é desejável obter um meio confiável para identificar consumidores de baixo risco em potencial para futuros negócios.

[0011] Um problema adicional associado ao problema de inspeção, é a natureza manual da inspeção e determinação da estrutura do objeto. Em certas circunstâncias, a inspeção humana é realizada, porém é dispendiosa, perigosa e imprecisa. Adicionalmente, o tempo gasto entre inspeções pode ser significativo, particularmente se o objeto estiver situado em uma localização remota inacessível, o que aumenta o risco de problemas potenciais não serem identificados em um estágio anterior.

[0012] Ainda mais, qualquer afirmativa ou suspeita de danos ou defeitos dentro da estrutura de um objeto necessita ser capaz de ser processada de forma relativamente rápida no sentido de verificar sua correção e deste modo evitar falha catastrófica em potencial do objeto. Também a

natureza variável dos diferentes tipos possíveis de objetos necessita ser acomodada por qualquer solução.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0013] Realizações da invenção incluem um método para determinar e processar informação de condição de estrutura de objeto. O método inclui capturar informação de monitoração sobre a condição atual da estrutura do objeto, usando um sistema de monitoração. O método inclui adicionalmente conectar a informação de monitoração capturada à informação de localização correspondente relacionada a uma localização da estrutura do objeto e informação de horário correspondente relativa a um horário e datas atuais nos quais a informação de monitoração foi capturada. O método inclui adicionalmente receber a informação de monitoração, informação de localização e informação de tempo em um local de monitoração remota para armazenagem em uma base de dados de site de monitoração remota, e comparar a informação de monitoração, localização e horário relativa à condição atual da estrutura do objeto e informação de monitoração, localização e horário relativa à condição previamente determinada da estrutura do objeto, a partir da base de dados do site de monitoração remota, para habilitar diferenças entre as condições atuais e prévias da estrutura do objeto a ser determinado.

[0014] Realizações da invenção também incluem um sistema para determinar e processar informação de condição de estrutura de objeto. O sistema inclui meio de captura de dados para capturar informação de monitoração sobre a condição atual de uma estrutura de objeto usando um sistema de monitoração. Este sistema também inclui meio de conexão para conectar a informação de monitoração capturada com a informação de localização correspondente relativa a uma localização da estrutura do objeto e informação de horário correspondente relativa a um horário e data atuais nos quais a informação de monitoração foi capturada. O sistema também inclui

um receptor para receber a informação de monitoração, informação de localização e informação de horário em um site de monitoração remota para armazenagem em uma base de dados de site de monitoração remota, e um comparador para comparar a informação de monitoração, localização e horário relativa à condição atual da estrutura de objeto e informação de monitoração, localização e horário relativa a uma condição previamente determinada da estrutura de objeto, a partir da base de dados do site de monitoração remota, para habilitar que diferenças entre as condições atuais e prévias da estrutura do objeto sejam determinadas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0015] Vários objetivos, características e vantagens da presente invenção podem ser mais plenamente apreciados com referência à seguinte descrição detalhada da invenção, quando considerado em conexão com os desenhos a seguir, nos quais numerais de mesma referência identificam desenhos iguais:

[0016] Figura 1 mostra o processo atual para processar uma reclamação de seguro.

[0017] Figura 2A mostra um dispositivo de inspeção robótico remoto em um telhado.

[0018] Figura 2B mostra vários sistemas de inspeção de geração de imagens.

[0019] Figura 3A mostra um dispositivo de inspeção robótico.

[0020] Figura 3B mostra uma outra realização do dispositivo de inspeção robótico.

[0021] Figura 3C mostra uma outra realização do dispositivo de inspeção robótico.

[0022] Figura 3D mostra um dispositivo de inspeção robótico voador.

[0023] Figura 4 mostra um tipo de telhado de casa que pode ser inspecionado usando a presente invenção.

[0024] Figura 5 mostra um diagrama em blocos de uma realização do dispositivo de inspeção robótico.

[0025] Figura 6A mostra um diagrama em blocos de um sistema de inspeção e um sistema de processamento de reclamação eletrônico.

[0026] Figura 6B mostra detalhes adicionais de um sistema de processamento de reclamação eletrônico.

[0027] Figura 7A mostra um processo para processar reclamações usando um dispositivo de inspeção robótico em uma localização de propriedade.

[0028] Figura 7B mostra um processo para processar reclamações remotamente usando um dispositivo de inspeção robótico.

[0029] Figura 8 mostra um processo para efetuar inspeções de manutenção usando um dispositivo de inspeção robótico.

[0030] Figura 9 mostra um processo para efetuar inspeções automatizadas usando um dispositivo de inspeção robótico.

[0031] Figura 10 mostra um processo para processar reclamações de seguro quando pelo menos um inspetor especializado trabalha com pelo menos um trabalhador local para efetuar uma inspeção.

[0032] Figura 11 mostra um processo para processar reclamações de seguro onde pelo menos um inspetor especializado trabalha com pelo menos um trabalhador local para efetuar uma inspeção após um evento catastrófico.

[0033] Figura 11A mostra um processo para executar uma inspeção remota não especializada de uma propriedade.

[0034] Figura 12 mostra um processo para rever imagens para descobrir níveis de perigo ou risco potencial de um segurado atual.

[0035] Figura 13 mostra um processo para rever imagens para descobrir segurados em potencial.

[0036] Figura 14 mostra um sistema de vídeo sem fio portátil capaz de ser usado com realizações da invenção.

[0037] Figura 15 mostra um diagrama em blocos dos caminhos de comunicação e localizações de pessoas para o processo das Figuras 10-11A.

[0038] Figura 16 mostra um diagrama das comunicações de rede para o processo das Figuras 10-11A.

[0039] Figura 17 mostra uma vista superior do interior de um prédio inspecionado pela presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[0040] Figura 1 descreve um processo atual para reembolsar um segurado (ou reclamante) em resposta a um pagamento de seguro de dano de prioridade. Na etapa 102, o segurado primeiramente relata a reclamação a companhia de seguro, por exemplo, por telefone. Na etapa 104, a companhia de seguro grava a reclamação, incluindo detalhes do dano à prioridade conforme provido pelo segurado. Na etapa 106, a companhia de seguro então contata um inspetor local da prioridade do reclamante. É típico enviar um inspetor local à prioridade, para minimizar custos e tempo. A seguir, na etapa 108, o inspetor local viaja até a prioridade, efetua uma inspeção física do dano usando seus sentidos, tais como visão, tato/sensibilidade, olfato ou qualquer outro sentido necessário para avaliar o dano à prioridade (etapa 110). Na etapa 112, o inspetor então determina o que necessita ser reparado ou substituído com base no dano avaliado. A seguir, na etapa 114, o inspetor cria uma estimativa de custo para reparar o dano à prioridade e submete um relatório de dano de reclamação ao departamento de processamento de reclamações da companhia de seguro. Então, na etapa 116, a companhia de seguro envia um pagamento da reclamação (se aplicável) ao reclamante, com base no relatório do inspetor e nos termos da política de cobertura.

[0041] Se o dano é no telhado de um prédio, o inspetor frequentemente subirá ao telhado para inspecionar o dano. Isto permite ao inspetor inspecionar visualmente o dano em proximidade, bem como sentir o telhado e ripas para detectar pontos fracos ou outro dano. O inspetor então faz

uma determinação usando suas habilidades e experiência para determinar o que necessita ser reparado ou substituído e quanto o reparo/substituição custará.

[0042] A presente invenção é descrita abaixo no contexto de inspeção de propriedade para fins de seguro. Entretanto, deve ser claramente verificado que a presente invenção não está limitada a este campo de aplicação pois a presente invenção equaciona problemas técnicos de implementação de tecnologia fundamental. Por exemplo, a presente invenção poderia ser prontamente usada em um ambiente de segurança crítica para inspeções automatizadas da integridade de grandes estruturas físicas, tais como fuselagens de avião, estruturas de casco de navios e outras estruturas à prova de falhas. A presente invenção automatiza o processamento da informação de condição relativa a tal estrutura de objeto.

[0043] A descrição a seguir de realizações não limitantes da presente invenção é estabelecida no contexto de inspeções de seguro de propriedade automatizadas e processamento dos resultados. Entretanto, como foi estabelecido previamente, a captura de dados e processamento descritos aqui poderiam ser prontamente usados para aplicações não baseadas em negócios, tais como por exemplo, em determinação de defeitos estruturais na condição de estruturas gigantes à prova de falha.

[0044] Figura 2A mostra uma realização da invenção que é um veículo de inspeção robótico de controle remoto (ou dispositivo) 202 usado para inspeção da propriedade. O veículo de inspeção robótico remoto 202 possui um dispositivo de geração de imagem ou equipamento de inspeção de vídeo 205 (tal como uma câmera de vídeo ou câmera de imagem parada, ou similar) e/ou outros sensores (não mostrados) discutidos adicionalmente aqui conforme necessário para efetuar a inspeção e possui rodas 203 que podem ser acionadas ao longo de um telhado 204 sendo inspecionado. O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode ser qualquer veículo de inspeção robótico

controlado remotamente ou dispositivo capaz de executar qualquer das funções aqui descritas. Figura 2A mostra uma residência 208 para a qual um pagamento de seguro de dano de seguro foi feita devido a dano do telhado 204. O veículo de inspeção robótico remoto 202 é capaz de atravessar o telhado 204 enquanto grava vídeo e outros dados de sensor. O vídeo e outras medições podem ser gravados a bordo do veículo 202 para transferência subsequente a um outro computador, ou transmitidos sem fio em tempo real, durante a inspeção. O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode ser controlado remotamente usando uma estação de controle de inspeção ou um controlador rádio (não mostrado – discutido posteriormente). O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode ser movido por rodas, bandas de rodagem, correias, correntes, lagartas, pernas, pés, campos magnéticos/elétricos, fluxo de ar ou qualquer outra técnica de posicionamento, propulsão, movimento com contato ou sem contato.

[0045] O telhado 204 pode também ter uma grade 206 que pode ser uma grade sensora para coletar e/ou prover informação de inspeção de sensor ao veículo de inspeção robótico remoto 202 ou outro dispositivo de coleta de dados. Em outras realizações, a grade 206 pode ser uma trilha ou outra forma de assistência direcional elétrica, mecânica ou óptica para o veículo de inspeção robótico 202 (mais discutido posteriormente).

[0046] Em algumas realizações, pelo menos uma porção do telhado 204 pode ser um telhado “inteligente” que pode auxiliar e/ou substituir o veículo de inspeção robótico remoto 202. Um telhado inteligente pode ter a capacidade de sentir e comunicar sua própria condição. Telhados inteligentes possuem um ou mais sensores dentro ou no topo da estrutura do telhado, ou telhados cobertos por uma pele, revestimento ou material possuindo sensores. Telhados inteligentes podem ser feitos de materiais de construção tradicionais tais como madeira, metal, aço, fibra de vidro, asfalto ou similares, ou materiais não tradicionais tais como polímeros, células solares, “estruturas

inteligentes” ou “peles inteligentes” (tais como descrito nas Patentes US Nos. 6.986.287; 6.564.640; 5.797.623; 5.524.679, que são todas aqui incorporadas por referência até o ponto necessário ao entendimento, confecção ou uso da presente invenção.

[0047] Em algumas realizações, tais telhados inteligentes podem ser usados para auxiliar a guiar ou prover dados a um veículo de inspeção robótico remoto 202 ou prover dados de inspeção a um inspetor local ou remotamente a uma estação de monitoração ou companhia ou vendedor de seguros (discutido posteriormente). Telhados inteligentes podem ter de sensor ativa ou passiva, ou tecnologia assistida por sensor, para detectar ativamente ou passivamente e relatar danos. Estes podem possuir fibras ópticas, sensores piezelétricos ou piezo-acústicos, filmes de polivinalidino fluoreto (PVDF), dispositivos de sistemas micro elétrico mecânicos (MEMS) (incluindo chips semicondutores possuindo sensores incorporados a eles) ou qualquer outra tecnologia de sensor que pode medir esforço, deformação, temperatura, pressão, vibração, distância, velocidade, aceleração, som, comprimento de onda, umidade, radiação e/ou produtos químicos, e podem ser distribuídos e/ou multiplexados ao longo do telhado 204 em configurações pré-determinadas (por exemplo, a grade 206) e densidades ou camadas pré-determinadas para seções pré-determinadas do telhado 204. Tal telhado inteligente pode relatar a quantidade e localização dos danos através de comunicações sem fio ou com fio, a um dispositivo de diagnóstico portátil ou permanente (não mostrado). A tecnologia auxiliada por sensor pode incluir absorção óptica ou acústica ou revestimentos refletivos, materiais ou camadas no telhado que refletem ou absorvem certos comprimentos de onda de luz ou som e que, quando danificados, deformados ou perfurados revelam uma mudança no perfil de reflexão ou absorção óptica ou acústica do telhado 204, quando interrogados por uma fonte óptica ou acústica e receptor associado. Por exemplo, o telhado 204 pode ser revestido de um material que muda de

cor com base na deformação do telhado, o que pode ser visível a olho nu ou somente visível quando interrogado por uma câmera de infravermelho ou dispositivo de inspeção. Também, telhados inteligentes podem monitorar o telhado 204 continuamente, sob demanda ou em uma base periódica. Também, o veículo de inspeção robótico remoto 202 pode prover o sinal fonte para interrogar os sensores do telhado inteligente ou tecnologia de auxílio ao sensor e então relatar os resultados.

[0048] O dano ao telhado 204 detectado pelo veículo de inspeção robótico remoto 202 ou telhado inteligente pode ser relatado usando as grades de sensor com fio 206 (como caminhos de fluxo de dados com fio e/ou antenas de transmissão ou recepção), RFID, WiFi, Faixa Larga ou quaisquer outros métodos sem fio, para transmitir dados para/a partir do veículo de inspeção robótico remoto 202, do telhado inteligente e/ou outro dispositivo de coleta de dados local ou remoto, estação de monitoração ou sistema de computador para uso pela companhia de seguros ou um vendedor desta (discutido posteriormente). O telhado inteligente ou veículo de inspeção robótico remoto 202 podem detectar muitos tipos de danos e/ou mudanças no telhado tais como esforços, quebras, ondulações, orifícios, fissuras, telhas perdidas ou qualquer outro dano ao telhado. Também, um telhado inteligente pode ser capaz de efetuar um auto teste periodicamente ou sob demanda e transmitir os dados à companhia de seguros (ou vendedor desta) para determinar prestação e/ou necessidade para serviço ou manutenção no telhado. Em adição, uma rampa 210 ou outro dispositivo ou sistema de disposição, pode ser usado para dispor o dispositivo de inspeção 202 sobre o telhado 204. Para algumas realizações, a rampa 210 pode ser uma escada de mão e o dispositivo de inspeção 202 pode ter a capacidade de subir a escada de mão ou as rodas 203 podem correr ao longo da estrutura externa da escada. Em algumas realizações, um sistema de levantamento (não mostrado) pode ser usado para colocar o veículo de inspeção robótico remoto 202 no telhado 204

da propriedade. Um tipo de sistema de levantamento que pode ser usado é um elevador operado manualmente ou com energia. O elevador pode ser compacto capaz de ser facilmente transportado ao local de inspeção. Em outras realizações, o elevador pode trabalhar em conexão com uma escada de mão, tal como um recipiente contendo o robô, ser conectado a uma corda através de um degrau da escada de mão usando uma polia ou qualquer outra técnica. O elevador pode ter uma plataforma sobre a qual o veículo de inspeção robótico remoto 202 é colocado e erguido até o telhado 204. Um outro exemplo é um elevador de iluminação que pode ser energizado manualmente ou hidraulicamente. Um outro tipo de sistema de elevador que pode ser usado é um sistema de elevador transportado em um reboque, transportado atrás de um carro do inspetor. Ainda um outro tipo é um sistema de elevador montado em um veículo tal como um equipado com cesta elevadiça. Sistemas de elevador sob medida podem também ser fabricados, adequados para o dispositivo de inspeção robótico 202 particular. Peças do tipo “Conjunto Elevador” pré fabricadas podem também ser usadas. Uma linhas de acionamento não acionável para trás também pode ser usada no elevador para evitar que o elevador caia para trás. Materiais que podem ser usados são madeira, alumínio (por exemplo, tubulação, canal, ângulo, extrusões, aço ou policarbonato). Qualquer outro tipo de sistema elevador ou rampa 210 pode ser usado para dispor o veículo de inspeção robótico remoto 202 no telhado 204.

[0049] A Figura 2B mostra várias realizações de inspeção de geração de imagem da invenção. Tal inspeção de geração de imagem pode ser efetuada por um objeto voador tal como um avião 210, um helicóptero 210, um satélite 214 ou qualquer outro objeto voador, dispositivo ou veículo. Para qualquer um destes, o dispositivo voador é equipado com um dispositivo de geração de imagem ou equipamento de inspeção de vídeo 225 (tal como uma câmera de vídeo, câmera de imagem parada, etc.) e/ou outros sensores

discutidos aqui, necessários para efetuar a inspeção desejada. Imagens a partir do dispositivo de geração de imagem 225 podem ser usadas para avaliar o dano, sem necessidade de enviar um inspetor ao local da propriedade. Em outras realizações, o dispositivo de geração de imagem 225 pode ser anexado a um poste de luz 217 ou outra estrutura estável. Alternativamente, outros objetos ou estruturas capazes de prover uma visualização do telhado, tais como árvores 218, postes telefônicos, mastros de bandeira, estruturas/residências próximas ou qualquer outro objeto ou estrutura podem também ser usados. Também, o dispositivo de geração de imagem 225 pode ser capaz de pivotar e mudar o foco através de controle remoto. Em outras realizações, o dispositivo de geração de imagem 225 pode ser fixado a uma plataforma 219 localizada diretamente no telhado 204 ou uma outra parte da casa 208. Colocando o dispositivo de geração de imagem 225 em uma ou mais localizações estratégicas na prioridade ou telhado, o telhado 204 pode ser completamente inspecionado. Outros sensores discutidos aqui podem também ser incluídos e usados para explorar o telhado em uma ou mais localizações, se desejado.

[0050] Em outras realizações, o dispositivo de geração de imagem 225 pode ser anexado de forma móvel a um fio 226 (ou cinta) conectado entre dois postes 230 e 231 por um acoplamento móvel mecânico 224. O fio 226 pode estar localizado acima do telhado 204 de tal modo que o acoplamento 224 não toca o telhado 204, ou pode atuar como um trilho para o acoplamento 224 se mover ao longo do telhado, similar ou o mesmo do veículo de inspeção robótico remoto 202 (Figura 2A). A câmera 225 pode então ser movida ao longo do fio 226 para efetuar a inspeção do telhado 204. Um segundo fio 232 (ou cinta) pode ser conectado a partir do solo ou de um outro poste (não mostrado) para conectar com o primeiro fio 226 para criar um segundo caminho ao longo do qual o dispositivo de geração de imagem 225 pode viajar, e pelo qual o telhado 204 pode ser inspecionado mais completamente.

Em adição ao dispositivo de geração de imagem 225, outros sensores podem ser anexados ao acoplamento (ou veículo robótico) 224. Em outras realizações, a câmera 225 pode viajar somente ao longo do fio 232.

[0051] Referindo-se à Figura 3A, um exemplo do veículo de inspeção robótico 202 (Figura 2A) é mostrado como um veículo 304, por exemplo, Unidade de Câmera Móvel MMP-8, fabricada por The Machine Lab (especificações disponíveis em <http://www.themachinelab.com/mmp8cam.html>) ou pode ser qualquer dentre outras unidades de inspeção, supervisão ou táticas disponíveis do The Machine Lab, tal como modelo MMP-5, MMP-8, MMP-15, MMP-40 OU MMP-40x. Alguns modelos possuem rodas enquanto outros modelos possuem rolamentos ou trilhas de borracha. O veículo robótico 304 possui um baixo centro de gravidade e seis rodas 305 para maior tração, de tal modo que seja possível subir telhados inclinados, mesmo em telhados escorregadios (por exemplo, grânulos soltos, gelo, água) ou em condições climáticas pobres. Adicionalmente, um motor com um acionamento por engrenagem de rosca sem fim (não mostrado) pode ser usado para evitar deslizamento para trás em inclinações íngreme (por exemplo, telhados com um grau de inclinação de 12:12 ou mais alto).

[0052] O veículo de inspeção robótico 304 pode também possuir uma câmera de vídeo controlável separadamente 302 para efetuar inspeção de vídeo do telhado mais facilmente. A câmera de vídeo 302 pode ter características de aproximação para habilitar inspeções mais detalhadas, sem ter que mover o veículo de inspeção robótico 304. Uma antena 307 para comunicação sem fio e um monitor de vídeo 306 para visualização do vídeo transmitido são também mostrados. Um controlador rádio 308 para controlar o veículo de inspeção robótico 304 e câmera de vídeo 302 são também mostrados.

[0053] O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode também ser

projetado com partes facilmente intercambiáveis para se adaptar a diferentes telhados, partes de uma propriedade ou outras condições. Por exemplo, rodas ou técnicas de propulsão podem ser trocadas para tornar mais fácil a inspeção de dutos.

[0054] Referindo-se à Figura 3B, um outro exemplo do veículo de inspeção robótico remoto 202 (Figura 2A) é mostrado como um veículo 312, por exemplo, o robô Packbot Explorer feito pela iRobot, de acordo com realizações da invenção, ou pode ser qualquer dos outros robôs de inspeção feitos pela iRobot incluindo robôs de usuário (Roomba, Scooba, Looj, Verro) e robôs militares/industriais (Packbot, Negotiator, Warrior, Seaglider, Ranger, e Transphibian). O veículo de inspeção robótico 312 é similar ao veículo 304 mostrado na Figura 3A, porém usa rolamentos ao invés de pneus para melhorar a tração. O veículo robótico também possui uma antena 310 para comunicar informação sem fio e ser controlado. Os dois pequenos rolamentos frontais aumentam a mobilidade. O veículo 312 é capaz de subir escadas ou outros obstáculos, capaz de sobreviver a uma queda de dois metros, possui uma carga útil que pode ser preenchida com sensor e instrumentação adaptados para inspeções de telhado, e é compacto o bastante para se ajustar na mala de um carro. O veículo de inspeção robótico 312 pode também ser instalado com um braço extensível de controle remoto de dois metros (não mostrado). Isto pode ser usado, por exemplo, para sentir debaixo das telhas.

[0055] Referindo-se à Figura 3C, um outro exemplo do veículo de inspeção robótico remoto 202 (Figura 2A) é mostrado como um veículo 316, por exemplo, o Matilda, fabricado por Mesa Robotics, de acordo com realizações da invenção. O veículo de inspeção robótico 316 é similar ao descrito com respeito à Figura 3B, porém tem um projeto de rolamento diferente. Este possui também uma antena 314 para informação de comunicação sem fio. É controlado por um operador de controle portátil (não mostrado) e pode subir rampas de até 55 graus. Possui também um

compartimento de carga útil e é compacto o bastante para se ajustar na mala de um carro.

[0056] Figura 3D mostra um exemplo de um veículo de inspeção robótico voador 318, de acordo com realizações da invenção, por exemplo, o protótipo Epson FR-II da Seiko Epson. O veículo robótico 318 pode voar e pairar como um helicóptero, permitindo acessar mais facilmente todas as partes de um telhado. Como em outras realizações do veículo de inspeção, informação pode ser transmitida sem fio e em tempo real para melhor controle do robô e do processo de inspeção. O robô voador 318 usa uma bateria a bordo que pode manter o voo por até 3 minutos. Possui micro motores para energizar as pás, bem como um giro sensor para controle. O veículo robótico voador 318 é controlado remotamente usando Bluetooth.

[0057] Um outro exemplo de um veículo robótico voador é o DraganFlyer X6, fabricado por Draganfly Innovations, Inc. (não mostrado). Este possui vários pares de rotores para potência de erguimento, estabilidade e controle. Este dispositivo é particularmente adequado a aplicação devido a sua capacidade de auto estabilizar e transportar uma carga útil de uma câmera fixa ou de vídeo. Alguns modelos também incluem GPS e capacidades de “waypoint” para voo autônomo. Um outro exemplo é o DraganFly Tango UAV, também fabricado por Draganfly Innovations, que é um veículo aéreo não tripulado capaz de voo autônomo e que pode capturar vídeo e fotos aéreas de grandes áreas.

[0058] Qualquer outro tipo de dispositivo robótico voador capaz de transmitir imagens da propriedade pode ser usado. Similarmente, qualquer outro tipo de robô subaquático, subterrâneo ou de espaço externo pode ser usado, com base no que for mais adequado à aplicação desejada.

[0059] Outros exemplos do veículo ou dispositivo de inspeção robótica podem incluir: X-UFO feito pela SilverLit Electronics (melhor adequado ao uso interno); Dragonfly, feito pela Wowwee, um dispositivo

voador de controle remoto que é um “ornitóptero” (isto é, voa batendo as asas); e MicroDrone MD4-200 e MD4-1000 da Microdrone, GmbH.

[0060] Em outras realizações da invenção, o veículo ou dispositivo de inspeção robótica pode também ser equipamento de inspeção de vídeo portátil anexado ao inspetor ou outra pessoa ou trabalhador (ou animal treinado) capaz de responder a comandos ou orientações de um inspetor remoto ou outro comandante. Figura 14 mostra componentes de um sistema de vídeo sem fio portátil 1401 capaz de ser ajustado com realizações da invenção, por exemplo, JonesCAM feito pela Nicke Concepts LLC. Qualquer outro tipo de equipamento de inspeção de vídeo portátil que efetua as funções aqui descritas pode ser usado, tal como MPEG Video Wedcaster 5001 da EarthCam; HCT3 Helmet Camera da Tactical Electronics; Mobile Helmet-Camera Sueveillance System da Techno-Sciences; Hero da GoPro; VholdR da Twenty20; POV.1 da VIO; ATC2K da Oregon Scientific; CAM da Xtreme Recall; AC3 da Viosport; VideoMask e Explorer da LiquidImage; Digital Mini Cam (também chamada Helmet Camcorder), modelo 500986, da Archos; e HCR-100X, HC-PrO, HC-TACT da Hoyt Technologies. Muitos dos sistemas acima mencionados usam câmeras ou dispositivos geradores de imagem fabricados pela Sony. Em outras realizações, o equipamento de inspeção de vídeo pode ser simplesmente portátil enquanto se efetua a inspeção.

[0061] O sistema 1401 pode ter um invólucro 1402 que é usado pelo usuário que pode incluir um conjunto de bateria e um gravador de vídeo direto para digital e/ou disco rígido. O sistema 1401 também inclui um microfone 1403, uma mini câmera de alta resolução 1405 e uma tela de LCD/”almofada” controladora 1404. A câmera 1405 pode ser montada em um capacete, chapéu rígido, bandana, óculos, jaqueta, calças, sapatos ou outro acessório ou partes do corpo, ou pode ser portátil. Figura 14 também mostra um exemplo da câmera 1405 anexada a um capacete 1412 a ser usado pelo inspetor.

[0062] Usando o equipamento de vídeo 1401, o inspetor que está efetuando (ou orientando uma outra pessoa para executar) uma inspeção, pode gravar vídeo da inspeção. O vídeo pode ser gravado no disco rígido portátil 1402 usado com a unidade, ou pode ser transmitido sem fio a um computador, ou transmitido em tempo real a uma pessoa ou companhia distante, através de qualquer forma de redes de dados incluindo, porém não limitado a Bluetooth, WiFi, celular ou WiMax. Vídeo gravado pode ser transferido a um computador usando USB, firewire ou Bluetooth. Os clips de vídeo e/ou imagens podem ser marcados no tempo, categorizados e/ou rotulados para revisão posterior.

[0063] A tela de LCD/controlador 1004 possui uma tela 1406 que permite que o operador visualize o vídeo como este está sendo gravado, e teclas 1408 para controlar as características de gravação do sistema (por exemplo, reprodução).

[0064] Montando a câmera de vídeo 1405 de um dos modos aqui descritos, as mãos do usuário estão livres para executar outras tarefas durante a inspeção. Adicionalmente, um inspetor localizado remotamente pode obter exatamente a mesma visão do operador do sistema 1401, tornando fácil orientar o operador. Em tal arranjo, um único inspetor pode inspecionar simultaneamente propriedades múltiplas localizadas a grandes distâncias uma da outra, bem como a partir do escritório do inspetor, utilizando uma rede de operadores que estão equipados com este sistema ou qualquer sistema similar.

[0065] Figura 4 mostra um exemplo de um tipo de telhado que pode necessitar ser inspecionado quanto a danos. O telhado é em ângulo e coberto com ripas. O telhado inteiro pode ser feito de diferentes seções (por exemplo, 402 e 404) cada uma com diferentes ângulos. Uma inspeção usando o veículo de inspeção robótico remoto 202 (Figura 2A) de acordo com a presente invenção pode ser capaz de ser acionada em cada seção do telhado e/ou ser capaz de transição entre as seções, dependendo da aplicação particular e

geração de imagem disponível.

[0066] O telhado pode ter trilhas típicas ou especialmente construídas para auxiliar o veículo robótico a atravessá-las. Por exemplo, o veículo de inspeção robótico remoto 202 pode atravessar um telhado seguindo suas calhas 406, extremidades e junções entre os picos e vales do telhado. Em outras realizações, o robô pode atravessar livremente em torno do telhado. O veículo robótico inspecionando áreas próximas ao solo (por exemplo, uma entrada de automóvel) pode seguir limites entre pavimentação e grama. O veículo pode também seguir uma trilha especialmente construída tal como um conjunto de fios guia instalado permanente ou temporariamente, semelhante aqueles usados para cortadores de grama robóticos ou cercas invisíveis.

[0067] Figura 5 mostra um diagrama em blocos 502 de componentes incorporados ao veículo de inspeção robótico remoto 202 (Figura 2A) de acordo com algumas realizações da invenção. O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode possuir computação a bordo 516, memória e capacidades de armazenagem. Isto pode ser, por exemplo, um microcontrolador com RAM e um disco rígido ou memória flash para armazenagem. Um sistema operando em tempo real ou outro software operacional pode ser executado no microcontrolador. O software do sistema habilita os sensores, câmera de vídeo e sistema de comunicação a executar interface com o microcontrolador. O software do sistema também mostra controle mais sofisticado do veículo robótico 202 e pode processar instruções recebidas através do sistema de comunicação para controlar a câmera, veículo ou sensores. As capacidades de processamento podem ser usadas para coletar e processar dados dos sensores e câmera, antes de transmitir a informação através do sistema de comunicação a um sistema de controle de inspeção. Em outras realizações, o robô pode obter as imagens e transmiti-las a um receptor remoto apresentando qualquer capacidade de computação, memória e armazenagem.

[0068] Os sensores eletrônicos 504 são usados para coletar

informação sobre o telhado em inspeção e auxiliar a guiar o veículo. Os sensores 504 podem incluir, por exemplo, um sensor de pressão/espessura 508, um sensor de detecção de borda 510 e um telêmetro 512. Outros sensores podem ser usados se desejado. Dados dos sensores 510 podem ser enviados a um microcontrolador para processamento adicional (por exemplo, para controle do veículo) e/ou armazenagem antes de serem transmitidos. Dados dos sensores 510 podem também ser analisados usando software para determinar características da propriedade. O telêmetro 512 pode ser usado para medir as dimensões de um telhado. O telêmetro 512 pode ser um telêmetro ultra-sônico ou a laser ou de outra tecnologia. O telêmetro 512 permite que o veículo de inspeção robótico remoto 202 meça o tamanho total do telhado, mesmo se o telhado completo não é atravessado. Alternativamente, o tamanho do telhado pode ser estimado medindo a distância que o veículo de inspeção robótico remoto 202 percorreu, por exemplo, por um sensor medindo o número de rotações de um rolamento ou roda do veículo de inspeção robótico remoto 202.

[0069] O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode também ter um sensor de detecção de borda 510. O sensor de detecção de borda 510 pode ser usado para impedir que o veículo robótico seja acionado além da borda do telhado. Este pode ser usado para medir precisamente as dimensões de um telhado quando o telhado pode ser atravessado. Similarmente, o veículo de inspeção robótico remoto 202 pode possuir um sensor de inclinação (não mostrado) para evitar que o veículo vire, induzido pelo operador.

[0070] O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode também ter um sensor de pressão ou espessura 508. O sensor de espessura 508 pode ser usado para fornecer maciez/dureza do telhado. Um sensor de espessura pode ser usado para medir a textura de uma ripa ou da superfície do telhado. Esta informação pode ser usada para determinar se o telhado foi danificado e qual tipo de dano ocorreu. Por exemplo, o sensor de espessura 508 pode ser usado

para sentir o lado inferior de uma ripa quanto a goteiras ou outro dano (por exemplo, uma configuração em estrela por dano causado por granizo). O sensor de espessura 508 pode também sentir sob as ripas para verificar se uma membrana foi perfurada.

[0071] O veículo de inspeção robótico 202 pode também medir a inclinação de um telhado, por exemplo, usando um acelerômetro, nível eletrônico ou qualquer outra tecnologia que provê informação de inclinação. Adicionalmente, sensores no robô podem ser usados para auxiliar a controlar a aceleração e velocidade do veículo robótico.

[0072] O veículo de inspeção robótico 202 pode também possuir uma câmera de vídeo 514, conforme discutido anteriormente, para permitir que um inspetor efetue uma inspeção visual de um telhado remotamente. A câmera de vídeo 514 pode ser uma câmera de vídeo digital que é controlável separadamente do veículo robótico 202. Isto permite que o telhado inteiro seja facilmente inspecionado, sem ter que atravessar o telhado inteiro com o veículo robótico 202. Dados da câmera de vídeo 514 podem ser armazenados a bordo para recuperação posterior, ou podem ser transmitidos em tempo real a um visor (não mostrado). A transmissão em tempo real pode ser usada para controlar melhor o veículo robótico 202 e acelerar o processo de inspeção. O sinal de vídeo gravado pode ser armazenado a bordo e transmitido em tempo real. A câmera de vídeo 514 pode ter as características padrão tais como aproximação ou uma luz para tornar a inspeção visual mais efetiva, conforme discutido anteriormente.

[0073] Alternativamente, ou em adição à câmera de vídeo 514, os seguintes sensores e/ou técnicas de medição podem ser usados: luz visível, luz de infravermelho, luz ultravioleta, radioatividade, laser (LIDAR), RADAR, SONAR/acústico, e tátil ou qualquer outra tecnologia de sensor que possa medir esforço, deformação, temperatura, pressão, vibração, distância, velocidade, aceleração, comprimento de onda, umidade, radiação e/ou

produtos químicos, podem ser usados. Estes tipos alternativos de geração de imagem (e sensores correspondentes) podem prover dados diferentes ou adicionais sobre um telhado.

[0074] O veículo de inspeção robótico remoto 202 pode também ter um sistema de comunicação 506 para controle do veículo e transmissão de informação a um sistema de controle de inspeção (discutido posteriormente com a Figura 6A ou diretamente para a Internet ou outra rede). O sistema de comunicação 506 pode incluir um componente de comunicação sem fio 518, por exemplo, celular, WiFi, Bluetooth, ou comunicação rádio direta. O sistema de comunicação 506 pode também incluir uma interface de comunicação com fio 520, tal como USB, Firewire ou comunicações seriais, para transferir informação coletada e carregar software necessário, instruções ou dados para o veículo robótico executar as funções aqui descritas. A interface com fio 520 pode também ser usada para programar o veículo robótico.

[0075] Figura 6A mostra o veículo de inspeção robótico no contexto de um sistema de processamento de reclamação de seguro. O veículo de inspeção robótico 602 (robô de inspeção) é mostrado no telhado de uma casa 606 sendo inspecionado e sendo controlado por um sistema de controle de inspeção 608. O sistema de controle de inspeção 608 pode ser um sistema de computador, tal como um laptop, ou dispositivo portátil com o software apropriado para operar o veículo de inspeção robótico 602 e o processo de inspeção global. O sistema de controle de inspeção 608 pode-se comunicar com o robô de inspeção 602 através de uma interface sem fio 610 através de sinais sem fio indicados por uma linha tracejada 604 e o sistema de controle de inspeção 608 pode também se comunicar com o sistema de processamento de reclamação de seguro 616 através da Internet 614 ou outra conexão de rede. Imagens de vídeo ao vivo da inspeção a partir do robô de inspeção 602 podem ser exibidas em um monitor de vídeo (não mostrado) do sistema de

controle de inspeção 608. Em algumas realizações, os sinais de vídeo digital podem ser armazenados no servidor do computador no sistema de controle de inspeção 608. O sistema de controle de inspeção 608 pode ter um dispositivo de entrada 612 (por exemplo, teclado, mouse e/ou joystick) controlado pelo inspetor 611 (ou outra pessoa) para controlar o veículo de inspeção robótico 602 e/ou a câmera/sensores de vídeo associados. Alternativamente, software operando no sistema de controle de inspeção 608 pode ter um painel de controle ou interface de usuário gráfica interativa para controlar o robô de inspeção 602 e/ou câmera/sensores de vídeo. Outras características do sistema de controle de inspeção 608 podem incluir armazenagem para armazenar os dados recebidos e uma conexão de rede (por exemplo, celular sem fio) para conectar ao sistema de processamento de reclamação de seguro 616. Em outras realizações da invenção, um controlador rádio 613 separado pode ser usado para controlar o veículo de inspeção robótico 602 e/ou câmera/sensores de vídeo.

[0076] O sistema de controle de inspeção 608 pode ser conectado através de uma rede de computador (por exemplo, a Internet) 614 ao sistema de processamento de reclamação de seguro 616 da companhia de seguros. Conectando eletronicamente o sistema de controle de inspeção 608 ao sistema de processamento de reclamação de seguro 616, relatórios de inspeção podem ser criados e submetidos eletronicamente, melhorando a eficiência do processo de reclamação. Também, podem ser feitas anotações no vídeo ou dados de sensor gravados para formar parte ou todo o relatório de inspeção. Deste modo, o relatório de inspeção pode ser facilmente gerado, armazenado e revisado. Adicionalmente, dados de vídeo e sensor coletados pelo veículo de inspeção robótico 602 podem também ser armazenados juntamente com o relatório. O sistema de controle de inspeção 608 pode também ser integrado a sistemas de e-mail, geração de mensagens e programação, permitindo a um inspetor portar um único computador para ambas tarefas de escritório e

inspeções. O sistema de controle de inspeção 608 ou porção deste pode ser incorporado ao robô de inspeção 602. Naquele caso, o robô de inspeção 602 se comunica e pode ser controlado por comandos através da Internet a partir do computador 626 do inspetor 611 (que pode também incorporar porções do sistema de controle de inspeção 608 e/ou dispositivo de entrada 612).

[0077] Os dados relatados e coletados podem ser armazenados em um armazém de dados 618 onde podem ser acessados por um servidor de processamento de reclamação 622 para efetuar pagamentos de reembolso ao segurado. Adicionalmente, os dados podem ser acessados pelo serviço de usuário 612 ou segurados ou usuário 624, ao vivo, em tempo real ou em um instante posterior, de tal modo que estes podem revisar os dados coletados durante a inspeção, em detalhe. A base de dados pode ser analisada usando armazenagem de dados e técnicas de análise, no sentido de suportar melhor os negócios da companhia de seguros. Por exemplo, os dados podem ser analisados para determinar tendências e configurações nas reivindicações e danos, e isto pode ser apresentado à pessoa revendo esta informação através de um terminal de computador. Esta análise poderia ser auxiliada por uma pessoa revendo dados e vídeo de telhados danificados. Estas tendências e configurações podem auxiliar a efetuar inspeções de manutenção, atender desastres ou detectar fraude. Podem ser usadas para melhor preço das políticas de seguro, ajustar prêmios do segurado e/ou ajustar as reservas de reclamação. Usuários 624 podem acessar o sistema relativo ao servidor 616 da companhia de seguro para determinar informação sobre sua inspeção de propriedade. Também o usuário 624 pode visualizar as imagens de inspeção e/ou dados através da Internet ou outra rede em tempo real, durante a inspeção ou após a inspeção estar completa. Os dados e imagens da inspeção podem ser usados para auxiliar a conciliar questões sobre a estimativa de custo do inspetor a partir do segurado e/ou contratante(s) efetuando o trabalho de reparo. Os dados e imagens podem ser também úteis para proprietários ou

gerentes remotos ou ausentes tal como para propriedades comerciais ou de aluguel.

[0078] Figura 6B mostra detalhes adicionais do sistema de processamento de reclamação da companhia de seguro eletrônico 616, que pode ser referido como um sistema de reclamação relativo ao servidor e como este interage com o sistema de controle de inspeção 608 da Figura 6A mostrado como 632 na Figura 6B. O servidor de computador de processamento de reclamações 634 coordena dados das inspeções de propriedade 626, requisições dos representantes de serviço do usuário (ou usuários) 646 do servidor de serviço de usuário da companhia de seguros 628 e usuário (ou segurados ou usuários) 644 de um sistema de computador de usuário 642 que pode ser um PC, Laptop, telefone celular, PDA ou qualquer outro dispositivo. O servidor de computador de processamento de reclamação 634 está conectado a várias bases de dados 636-640, tal como uma base de dados de segurado 636, base de dados de política 638 e inspeções de propriedade com a base de dados de sensor 640. Os vários componente do sistema de processamento de reclamação podem ser conectados através de qualquer tipo de rede de dados, tal como a Internet 630.

[0079] Os servidores do computador de serviço do usuário 628 consistem de um conjunto de sistemas de computador e servidores usados por representantes de serviço do usuário da companhia de seguro 646 para servir aos usuários (ou segurados) 644. Isto pode incluir respostas a requisições para informação, processamento de reclamações do usuário e tratar de problemas de pagamento ao usuário. Estes servidores de computador de serviço de usuário 628 são conectados ao servidor de computador de processamento de reclamações 634 e bases de dados anexadas 636-640, portanto, são capazes de acessar informação e controlar o processamento de uma reclamação ou pagamento de usuário. Em adição, o usuário (ou segurado) 644 pode executar certas tarefas, eles próprios, usando seu sistema de computador de usuário

642. Os usuários 644 podem acessar o servidor de processamento de reclamações 634 e bases de dados 636-640 através da Internet 630 ou outra rede. O usuário 644 pode executar tarefas similares ao representante do servidor do usuário da companhia de seguros 646, incluindo verificação do estado de sua reclamação ou pagamento, e revendo seu vídeo e dados de inspeção de propriedade 626, eletronicamente.

[0080] O servidor de processamento de reclamações 634 é responsável por processar dados de inspeção de propriedade 626 e aplicar a lógico e regras apropriadas para determinar como efetuar um pagamento com base na inspeção. O servidor de processamento de reclamações 634 está conectado à base de dados de segurado 636, que armazena informação sobre o segurado para o qual está sendo processada uma reclamação. O servidor de processamento de reclamações 634 está também conectado à base de dados de política 638 que inclui informação sobre uma política do segurado, tal como os termos de acordo, deduções, datas de cobertura, etc. O servidor de processamento de reclamações está também conectado a uma base de dados ou armazém de dados armazenando as inspeções de propriedade 640 incluindo os dados de sensor gravados. Esta base de dados pode ser usada durante o processamento de uma inspeção para analisar e comparar inspeções de propriedades similares. Estas inspeções de propriedade similares podem ser agrupadas por política, geografia ou tipo de danos.

[0081] Podem ser feitas comparações para prospecção de novos usuários, avaliar uma reclamação, detectar uma reclamação fraudulenta ou subscrever, atribuir preços ou categorizar usuários novos ou existentes (mais discutido posteriormente). Embora sejam mostradas três bases de dados separadas, fontes adicionais de informação podem ser usadas pelo servidor de processamento de reclamações. Em qualquer das bases de dados poderia ser combinada em uma grande base de dados ou bases de dados menores múltiplas. Adicionalmente, cada base de dados pode ser hospedada em um

servidor de computador separado, ou bases de dados múltiplas podem ser hospedadas em um único servidor. Estas bases de dados provêm informação ao servidor de processamento de reclamações quando este está processando reclamações juntamente com a informação digital nas inspeções de propriedade, incluindo os dados de sensor dentro das inspeções.

[0082] O sistema de controle de inspeção 632 está também conectado ao servidor de processamento de reclamações 634 através da Internet 630. O sistema de controle de inspeção 632 pode fornecer informação diretamente ao servidor de processamento de reclamações 634 e/ou gerar inspeção de propriedade contendo os mesmos dados. Adicionalmente, conectando o sistema de controle de inspeção 632 ao servidor de serviço de usuário 628 e sistema de computador de usuário 642, ambos usuário (ou segurado) 644 e representante do serviço de usuário da companhia de seguro 464 podem monitorar ou participar na inspeção de propriedade em tempo real ou em qualquer instante posterior.

[0083] Referindo-se à Figura 7A e Figura 6A, um processo para processar uma reclamação de dano em uma localização de propriedade de acordo com realizações da invenção, começa na etapa 702, onde o segurado relata a reclamação de dano à companhia de seguro. Na etapa 704, a companhia de seguro então grava o dano e outros detalhes e então contata um inspetor (etapa 706) local à localização da propriedade. Na etapa 708, o inspetor então viaja até a localização com o veículo de inspeção robótico 602, sistema de elevador e sistema de controle de inspeção 608. O veículo de inspeção robótico 602 é então disposto no telhado conforme descrito aqui e o veículo de inspeção robótico 602 é controlado usando o sistema de controle de inspeção 608. O inspetor então efetua a inspeção na etapa 710 e usa o vídeo ao vivo e dados de sensor para auxiliá-lo a controlar o veículo de inspeção robótico 602, bem como a efetuar a inspeção (etapa 712). As imagens obtidas podem ser gravadas como um filme em tempo real ou como

uma série de instantâneos obtidos a uma taxa de amostra de imagem pré-determinada.

[0084] Na etapa 714, após a inspeção ter sido efetuada, um relatório e/ou estimativa de custo é completado pelo inspetor. Este relatório pode incluir qualquer vídeo ou dados coletados. Na etapa 716, a companhia de seguro então paga o reclamante pelo dano.

[0085] Figura 7B descreve um processo para efetuar remotamente a inspeção de um telhado de acordo com realizações da invenção. Na etapa 720, após uma reclamação ter sido submetida, a companhia de seguros entra com uma descrição do dano do reclamante (etapa 722) e contata um inspetor (etapa 724). Na etapa 726, o inspetor pode então enviar um veículo de inspeção robótico e controlá-lo remotamente para efetuar a inspeção de um telhado danificado (etapa 728) ou obter dados diretamente de um dispositivo ou base de dados que já tenha obtido e/ou obtenha periodicamente as imagens ou dados necessários para a inspeção. O controle remoto pode ser feito, por exemplo, através da Internet ou uma rede de comunicação de dados celular. Isto permite que o inspetor economize tempo, não tendo que viajar à localização da propriedade. Realizações descritas aqui com a Figura 2B e Figura 3D da invenção usando um avião, helicóptero, satélite, web cam ou veículo de inspeção robótico voador, pode ser enviado diretamente à localização da propriedade, ou qualquer outro dispositivo ou técnica aqui descritos para obter imagens ou dados relativos à propriedade a ser inspecionada. A etapa 730 mostra a etapa de coletar informação a partir da inspeção e fornecê-la aos sistemas de processamento (similarmente à Figura 7A).

[0086] Em algumas realizações, uma terceira parte (por exemplo, companhia de transporte ou contratado) pode ser enviada para dispor e coletar um veículo robótico ou sistema estacionário que pode ser controlado remotamente pelo inspetor que está fazendo a inspeção. Qualquer das técnicas

aqui discutidas para obter imagens ou dados sobre a propriedade pode ser usada. Em algumas realizações onde não há necessidade de enviar e controlar o robô de inspeção, etapas 726 e 728 podem ser consolidadas em uma única etapa de recuperar imagens ou dados necessários para efetuar a inspeção, por exemplo, no caso de web cams, satélites, imagens de base de dados, etc.

[0087] Após a inspeção ser efetuada, o robô de inspeção pode ser retornado ou enviado ao próximo local de inspeção e um relatório de inspeção (etapa 732) pode ser emitido pelo inspetor, baseado no vídeo e dados de sensor gravados. Na etapa 734, a companhia de seguros pode então reembolsar o reclamante da maneira normal.

[0088] Em algumas realizações da invenção, a invenção pode ser usada para prover uma inspeção preliminar antes que uma inspeção pessoal seja feita. Uma inspeção preliminar usando veículos de inspeção robóticos ou inspeção aérea pode ser feita remotamente, por exemplo, durante um acidente quando pode não haver tempo suficiente para os inspetores inspecionarem propriedades pessoalmente. A inspeção preliminar pode então seguir em um tempo posterior com inspeção pessoal plena que suplementa ou substitui a primeira inspeção, se necessário.

[0089] Figuras 10, 15 e 16 descrevem um processo para usar um trabalhador não especializado local 1506 com robôs de inspeção ou equipamento de inspeção e inspetores especializados remotos 1504 em comunicação com eles, para efetuar uma inspeção remota controlada por uma pessoa (trabalhador) 1506 em resposta a uma reclamação de dano de propriedade. Na Figura 15, pessoas mostradas à direita da linha 1501 estão localizadas no local do site de perda e, à esquerda da linha 1501, estão localizadas remotamente do site de perda. O processo começa em uma etapa 1002 quando um segurado relata uma notícia de perda (ou reclamação) à companhia de seguros (ou um vendedor desta), por exemplo, através de telefone, correio, ou eletronicamente através da Internet incluindo informação

de reclamação básica (ou perda) e a localização da reclamação (site de perda). A seguir, a etapa 1004 determina se a perda é apropriada para utilizar uma inspeção remota não especializada. Caso afirmativo, uma etapa 1006 efetua uma inspeção remota não especializada (descrita adicionalmente na Figura 11A). Quando a inspeção é completada em uma etapa 1008, determina se a inspeção remota não especializada foi bem sucedida, isto é, se a informação coletada é suficiente para evitar o uso de um inspetor especializado local 1508. Deveria ser entendido que, mesmo quando os dados coletados resultam no envio de um inspetor especializado local, a inspeção remota não especializada já agregou o valor ao processo global, provendo certeza da necessidade de um inspetor especializado 1508 viajar para o site. Se o resultado da etapa 1008 é negativo, ou se o resultado da etapa 1004 é negativo, a companhia de seguros (ou programador ou despachante) envia um inspetor local especializado 1508 ao local da reclamação e o inspetor local 1508 executa a inspeção na etapa 1010. Quando a etapa 1010 está completa ou se o resultado da etapa 1008 é afirmativo (a inspeção remota não especializada foi bem sucedida) na etapa 1012, o inspetor remoto 1504 submete um relatório e estimativa de custo à companhia de seguro processando a reclamação para pagamento ao segurado.

[0090] Figuras 11, 15 e 16 mostram um processo para tratar reclamações durante um evento catastrófico (ou CAT) usando trabalhadores não especializados locais 1506, com robôs de inspeção e inspetores especializados remotos 1504 para efetuar a inspeção em resposta a uma reclamação de dano de propriedade. Na Figura 15, as pessoas mostradas à direita da linha 1501 estão localizadas no local do site de perda CAT e à esquerda da linha 1501 estão localizados remotamente do site de perda CAT. Na etapa 1104, após ocorrer o evento catastrófico (em 1102) inspetores local e remoto (e outros na companhia de seguro, incluindo programadores/despachantes, centros de chamada e trabalhadores não

especializados) 1502-1508 preparam para a possibilidade de um grande número de reclamações (ou notícias de perda) de segurados serem recebidos em um curto período de tempo. A seguir, uma etapa 1106 determina se uma notícia de perda foi recebida de um segurado. Caso negativo, os inspetores (e outros) 1502-1508 continuam a preparar para inspeções. Quando um segurado relata uma notícia de perda à companhia de seguro, por exemplo, por telefone, correio ou eletronicamente através da Internet, o resultado da etapa 1106 é afirmativo, e a companhia de seguro obtém informação de reclamação básica (ou perda) do segurado e a localização da reclamação na etapa 1108. A seguir, na etapa 1110, uma inspeção remota especializada para a reclamação é efetuada conforme descrito na Figura 11A. Quando a inspeção é completada, a etapa 1112 determina se a inspeção remota não especializada foi bem sucedida, isto é, se a informação coletada é suficiente para evitar o uso de um inspetor especializado local 1508. Deveria ser entendido que, mesmo quando os dados coletados resultam no envio de um inspetor especializado local 1508, a inspeção remota não especializada já agregou valor do processo global, provendo certeza da necessidade de um inspetor especializado 1504 viajar até o local. Se o resultado da etapa 1012 é negativo, a companhia de seguro (ou programador ou despachante) envia um inspetor especializados 1504 ao local da reclamação e o inspetor 1504 efetua a inspeção na etapa 1114. Quando a etapa 1114 está completa ou se o resultado da etapa 1112 é afirmativo (a inspeção remota não especializada foi bem sucedida) na etapa 1116, o inspetor remoto 1504 submete um relatório e estimativa de custo para processamento de reclamação pela companhia de seguro 1510 para pagamento ao segurado. A seguir, uma etapa 1118 determina se todas as inspeções CAT estão completas. Caso negativo, o processo avança para a etapa 1104 para preparar e aguardar a próxima notícia de perda na etapa 1106.

[0091] Referindo-se à Figura 16, a comunicação entre o programador 1502, os inspetores remotos 1504, os trabalhadores não especializados locais

1506, os inspetores locais 1508 e o departamento de processamento de reclamação 1510, descritos com as Figuras 10 e 11 pode ocorrer através da Internet 1602 ou qualquer outra rede eletrônica, usando computadores laptop 1604, computadores de mesa 1606, telefones celulares, assistentes digitais pessoais ou similares.

[0092] Para os processos descritos nas Figuras 10 e 11, os robôs usados pelo trabalhador não especializado 1506 podem ser qualquer dos veículo de inspeção robóticos aqui descritos ou podem ser uma câmera de capacete (ou outro equipamento de inspeção portátil aqui descrito) tal como descrito com a Figura 14, onde o trabalhador não especializado 1506 opera o robô ou equipamento de inspeção em resposta a comandos de um inspetor especializado 1504. Deste modo, o inspetor especializado 1504 remoto pode inspecionar remotamente a propriedade e dispor do vídeo (ou outra informação de sensor) gravado para anotação posterior e arquivo. O vídeo gravado remotamente pode ser transmitido ao vivo para o inspetor especializado 1504 que pode visualizá-lo no PC ou laptop 1604 (Figura 16), permitindo que o inspetor direcione precisamente o trabalhador não especializado 1506 através da inspeção, por exemplo, que direção tomar e em que características focalizar.

[0093] Em algumas realizações, o robô de inspeção do telhado pode voar remotamente ao local. Em outras realizações, nenhum deslocamento pode ser necessário (por exemplo, realizações com satélite). Não necessitar viajar até o local da propriedade economiza tempo do inspetor, que pode ser usado para efetuar mais inspeções, o que pode ser importante, especialmente após uma catástrofe.

[0094] Conforme discutido aqui, se a inspeção remota não é bem sucedida, o inspetor local 1508 efetuará uma inspeção pessoal para suplementar ou substituir a inspeção remota. Nesse caso, o robô de inspeção do telhado pode novamente ser usado (na mesma ou em realização diferente)

para efetuar a inspeção em pessoa na propriedade, se necessário.

[0095] Nas Figuras 10 e 11, as notícias de perda, incluindo informação de reclamação básica e localização, nem sempre necessitam ser providas ao segurado. Por exemplo, quando o segurado contata a companhia de seguros, a companhia de seguros pode iniciar uma inspeção remota automática usando uma ou mais das técnicas de inspeção remota aqui descritas e avançar para a próxima etapa do processo.

[0096] Figuras 11A, 15 e 16 mostram o processo para efetuar inspeção remota não especializada referenciada nas Figuras 10 e 11 posteriormente. O processo começa na etapa 1150, onde o programador 1502 identifica um trabalhador não especializado 1506 disponível para a inspeção necessária. A seguir, em uma etapa 1152, o programador notifica o trabalhador da localização da reclamação. O trabalhador então viaja até o local da reclamação e instala/dispõe o equipamento de monitoração remota e notifica o programador, na etapa 1152. A seguir, na etapa 1156, o programador 1502 identifica um inspetor remoto 1504 disponível e provê a informação de contato do trabalhador 1506 ao inspetor 1504. A seguir, o inspetor 1504 estabelece comunicação com o trabalhador 1506 e recebe transmissões em tempo real de áudio, vídeo, imagens paradas e similares, do equipamento de monitoração remota, na etapa 1158. A seguir, na etapa 1160, o inspetor 1504 provê orientações em tempo real ao trabalhador local 1506, para obter informação necessária sobre a reclamação. Então, o inspetor remoto 1504 determina, em uma etapa 1162, se a inspeção está completa ou deveria ser abortada (ou terminada) com base na informação até então coletada. Caso negativo, o processo continua para a etapa 1160 onde direções adicionais são providas ao trabalhador 1506 e mais dados são coletados pelo inspetor. Se o resultado da etapa 1162 é afirmativo, o inspetor determinou que dados coletados são suficientes para criar uma estimativa de custo e relatório, e a inspeção está completa, ou que uma estimativa de custo e relatório não são

possíveis e a inspeção deveria ser abortada, e o inspetor remoto 1504 notifica o trabalhador 1506 deste estado, na etapa 1164. Então, o trabalhador 1506 notifica o programador 1502 quando o trabalhador 1506 está novamente disponível para uma outra inspeção, na etapa 1166. A seguir, o inspetor remoto 1504 notifica o programador 1502 se uma inspeção remota não especializada foi bem sucedida e, caso negativo, o inspetor remoto 1504 explica porque (para comunicação posterior a um inspetor local 1508) e indica que o inspetor remoto 1504 está disponível para a próxima inspeção.

[0097] Como o inspetor de reclamação 1504 localizado remotamente pode ter aproximadamente a mesma visão que um trabalhador no local (operador do sistema), o inspetor remoto 1504 pode direcionar o trabalhador no local 1502 através da inspeção, via sua conexão de áudio e visual. Em tal arranjo, um único inspetor de reclamação remoto 1504 poderia inspecionar propriedades múltiplas localizadas a grandes distâncias uma da outra, bem como do escritório do inspetor 1504, utilizando uma rede de trabalhadores no local (operadores) 1506 que estão equipados com estes sistema ou qualquer sistema similar. Em adição, um tradutor de linguagem poderia ser usado entre um inspetor 1504 e um trabalhador 1506. Este processo utiliza plenamente o tempo do inspetor especializado 1504 porque o tempo de viagem entre os sites de perda seria eliminado para os inspetores 1504, que podem agora permanecerem em uma localização remota. Os trabalhadores 1506 viajam a cada site de perda, estando preparados para fazer uma inspeção, e aguardam que um inspetor 1504 se torne disponível para fazer a inspeção. O programador 1502 descrito nas Figuras 11A, 15 e 16 é opcional, porém pode ser usado para maximizar a eficiência de tempo de todas as partes envolvidas, incluindo os inspetores remotos 1504 e os trabalhadores locais 1506. É provável que haja mais trabalhadores no local 1506 do que inspetores 1504, uma vez que os trabalhadores no local 1506 viajam para cada localização de perda. Inspetores especializados 1504 podem ser poucos, especialmente

durante catástrofes. Uma outra vantagem deste processo é que os inspetores 1504 podem ser plenamente utilizados e podem inspecionar localizações de perda múltiplas muito mais rapidamente. Se uma situação de perda é particularmente não usual, um inspetor local 1508 pode ainda ser despachado para a localização da perda para prosseguimento, porém esta abordagem permite que o inspetor 1504 aplique sua habilidade a muito mais localizações em um único dia do que os métodos atuais. Durante um tempo de grande demanda para inspetores 1504, tal como durante uma catástrofe, esta abordagem permite que a companhia de seguros satisfaça mais rapidamente as necessidades dos clientes ou reclamantes.

[0098] Em adição, o uso do inspetor especializado remoto1 1504 e dispositivos de inspeção em tempo real móveis podem ser usados para treinar novos inspetores em qualquer local do mundo, a partir de uma única localização. Isto também permite que inspetores especializados continuem a usar seu alto nível de especialização, conhecimento e experiência para a companhia de seguro, mesmo quando estes não podem o não são mais capazes de viajar até o local da reclamação. Isto também permite que um inspetor especializado trabalhe de sua casa e de qualquer outra localização remota. Em adição, permite que reclamações sejam rapidamente estimadas em uma escala internacional. Por exemplo, um inspetor especializado nos Estados Unidos pode trabalhar com um trabalhador não especializado local em um outro país e provê eletronicamente a estimativa ao reclamante naquele país, com demora mínima. Similarmente, as diferenças de tempo entre países podem ser usadas para acelerar o tempo de resposta do pagamento da reclamação. Por exemplo, inspetores especializados localizados em outros países, por exemplo, Índia, China, Europa, poderiam efetuar a inspeção e prover a estimativa e relatório de danos para uma perda que ocorre à noite nos Estados Unidos, de tal modo que na manhã seguinte, horário dos Estados Unidos, o reclamante pode já ter sido pago, ou o processo de reclamação pode

ser adicionalmente simultâneo.

[0099] Figura 8 descreve um método para usar o veículo robótico para executar manutenção, alteração e/ou inspeções de estado de propriedade assegurada. O processo começa na etapa 802, quando é emitida uma política de segurança. Após a emissão da política, na etapa 804, uma inspeção de linha de base do telhado da propriedade pode ser efetuada usando o veículo robótico. O vídeo gravado e dados de sensor desta inspeção podem ser armazenados no armazém de dados. A intervalos periódicos, inspeções adicionais podem ser efetuadas, por exemplo, uma vez por ano. À medida que estas inspeções periódicas são efetuadas, na etapa 808, uma comparação pode ser feita pelo inspetor e/ou módulos de software especializados, entre as inspeções atual e prévia, com base no vídeo e dados de sensor gravados. Efetuando uma comparação lado a lado, o dano pode ser mais facilmente detectado. Adicionalmente, a deterioração do telhado pode também ser mais facilmente detectada por uma comparação lado a lado. Outros problemas detectáveis durante estas inspeções são grandes árvores pendendo sobre edifícios ou linhas de potência e cercas quebradas em torno de locais perigosos em potencial (por exemplo, piscinas).

[00100] Na etapa 810, se dano ou deterioração ou risco aumentado de qualquer espécie é detectado, um alerta (etapa 812) pode ser enviado à companhia de seguro (se encontrado por um vendedor) ou o segurado, de tal forma que ação adicional pode ser tomada. O alerta pode ser na forma de aviso proativo ou fixo para evitar dano real no futuro. Os alertas podem ser enviados por quaisquer métodos conhecidos, tais como e-mail, SMS, correio ou correio de voz e podem incluir as imagens (que podem ser anotadas para mostrar os problemas) obtidas da propriedade. Na etapa 814, após uma inspeção ter sido executada, a próxima inspeção pode ser programada, por exemplo, após um tempo pré-determinado. Equacionando proativamente a deterioração ou outros eventos de risco aumentado, a necessidade de

reembolsos mais dispendiosos no futuro podem ser evitados, bem como provendo melhor serviço ao segurado.

[00101] Em algumas realizações, a comparação pode ser feita automaticamente por software. Este software pode ser instalado no veículo robótico, estação de controle de inspeção ou sistema de processamento de reclamação relativo ao servidor. Usando os dados de sensor e vídeo gravados, uma comparação pode ser feita automaticamente usando técnicas de processamento de imagem. Dados gravados no armazém de dados podem ser comparados com o vídeo e dados de sensor recém coletados. A detecção pode ser melhorada usando múltiplos conjuntos anteriores de dados, por exemplo, as duas inspeções prévias. Usando medição eletrônica, a precisão pode ser melhorada e valores quantitativos podem ser aplicados ao dano observado. Isto permite que as diferenças sejam automaticamente determinadas por software.

[00102] Figura 9 descreve processo para usar o veículo robótico para executar automaticamente uma inspeção de um telhado. Na etapa 902, o processo começa pelo inspetor (em resposta a uma reclamação) ou companhia de seguro (em uma base de rotina) efetuando uma inspeção do telhado usando o veículo robótico e capturando dados a partir de sensores eletrônicos (por exemplo, vídeo) (etapa 904). Em algumas realizações, o veículo robótico pode executar a inspeção automaticamente usando um caminho pré ajustado, ou se movendo ao longo do telhado usando seus sensores, ou sendo controlado pelo inspetor ou outra pessoa direcionada pelo inspetor.

[00103] Conforme discutido anteriormente, em algumas realizações, o veículo robótico pode televisão ser controlado ou guiado por um telhado inteligente, ou seguir um caminho indicado por um telhado inteligente (ver Figura 2A). Em algumas realizações, conforme descrito anteriormente, telhados inteligentes podem ser usados para prover dados a um robô de inspeção ou diretamente a uma companhia de seguros ou a um sistema de

computador usado por ela. Deste modo, um telhado inteligente pode substituir ou tornar-se realmente um robô de inspeção.

[00104] Na etapa 906, os dados gravados, por exemplo, vídeo, podem ser processados usando software de processamento de imagem. Na etapa 908, o vídeo e dados de sensor gravados podem então ser comparados com uma biblioteca padrão de telhados não danificados. O dano a um telhado pode então ser automaticamente determinado, detectando diferenças entre as imagens gravadas e a biblioteca padrão. A comparação pode também ser efetuada a biblioteca padrão de telhados não danificados com os dados gravados e buscando similaridades e diferenças. Na etapa 912, se um problema é detectado, um alerta pode ser enviado à companhia de seguros (caso encontrado por um vendedor) e/ou segurado na etapa 914, por telefone, e-mail ou SMS/mensagem de texto, de tal modo que ação adicional possa ser tomada, tal como manutenção preventiva, etc., e pode incluir as imagens (que podem ser anotadas para mostrar os problemas) obtidas da propriedade. Na etapa 916, o reclamante pode ser reembolsado. Um programa de software com inteligência artificial (algoritmos de aprendizado) ou projetado com redes neurais poderia também ser usado para detectar dano. Ao longo do tempo, o programa aprenderia como distinguir o dano a partir das imagens e dados da mesma forma que os inspetores humanos aprendem como fazer seu trabalho.

[00105] Se um problema é detectado com base na comparação e uma reclamação ainda não foi feita, a companhia de seguro (se detectado por um vendedor) ou segurado podem ser notificados, por exemplo, por telefone, e-mail ou mensagem de texto, de tal modo que ação adicional pode ser tomada, tal como manutenção preventiva, etc., e pode incluir as imagens (o que pode ser anotado para mostrar os problemas) obtidas da propriedade. Para um telhado em que uma reclamação já tenha sido feita, a reclamação pode ser processada automaticamente e eletronicamente.

[00106] Em adição, na etapa 910, os dados do sensor podem ser comparados a uma biblioteca padrão de reclamações de danos que tenham sido feitas fraudulentamente. Então, efetuando uma comparação automática com uma biblioteca padrão, o inspetor pode também ser auxiliado na detecção de fraude. Também, a fraude pode ser detectada usando lógica baseada em computador para vários tipos de reclamações feitas e danos detectados, por exemplo, para uma reclamação de dano por granizo, a lógica pode prover configurações para danos por granizo típico e configurações para reclamações por granizo fraudulentas conhecidas (por exemplo, martelando o telhado ao invés de danos por granizo). Se um problema de fraude é detectado com base na comparação, a companhia de seguro ou segurado podem ser notificados de tal modo que ação adicional pode ser tomada – tal como investigação adicional na reclamação ou outra ação.

[00107] Adicionalmente, comparações automáticas podem ser usadas para auxiliar um inspetor menos especializado ou experimentado que pode rever manualmente os resultados e aprovar ou desaprovar as conclusões. Isto pode melhorar a precisão de inspeções de um inspetor. Estas comparações automáticas podem também auxiliar a consistência entre inspeções em um grupo de inspetores.

[00108] Em algumas realizações da invenção, somente através de software os robôs podem digitalizar imagens publicamente disponíveis para descobrir riscos atuais ou níveis de risco de propriedades, ou para descobrir segurados potenciais. A digitalização pode ser completamente automatizada ou auxiliada por um humano. O robô de software pode digitalizar imagens para certas características e enviar candidatos prováveis a um humano para revisão detalhada adicional. Alternativamente, o robô de software pode explorar uma imagem e destacar ou identificar características que um humano deveria rever.

[00109] O número de imagens sendo revistas pode ser de tão poucas

quanto uma (dependendo da aplicação) até bilhões de imagens. Adicionalmente, imagens múltiplas da mesma propriedade podem ser revistas ao mesmo tempo. Por exemplo, imagens obtidas de fontes diferentes, em instantes diferentes ou de ângulos diferentes. A revisão de imagens múltiplas ao longo do tempo podem ser usadas para determinar tendências, estabelecer uma configuração ou descobrir algo que acontece pouco freqüentemente. A finalidade de usar visualizações a partir de ângulos diferentes pode ser para estabelecer uma medida, tal como a altura de uma certa.

[00110] As imagens sendo revistas podem ser fotografias paradas que tenham sido convertidas para imagens digitais, fotografias paradas obtidas com equipamento de fotografia digital, ou imagens derivadas de material não editado de vídeo analógico ou digital. Esta filmagem adicionalmente pode ser obtida por satélite, avião, um pequeno dirigível, helicóptero ou outro dispositivo voador ou aéreo, automóvel, trem, ônibus, motocicleta, barco, jet ski, etc., ou dispositivo de controle remoto ou robô de qualquer dos precedentes. As imagens ou dados podem também ser provenientes de qualquer espécie de dispositivo subaquático, subterrâneo ou do espaço exterior. As imagens podem também ter sido obtidas por fotógrafos a pé ou por câmeras permanentemente montadas tais como câmeras de segurança, câmeras de monitoração de estrada e tráfego e câmeras da Internet ou web em geral (web cams).

[00111] Um exemplo de um vendedor provendo imagens é a companhia Pictometry. Pictometry provê imagens oblíquas obtidas de fontes aéreas. Pictometry obtém imagens aéreas oblíquas de alta resolução e as torna disponíveis em uma base de dados. As imagens são geo referenciadas e atualizadas periodicamente (por exemplo, a cada 2 anos). Alternativamente, ao invés de usar imagens providas pela Pictometry para processamento, tecnologia como a da Pictometry em combinação com realizações da invenção podem ser usadas para obter diretamente imagens similares, por

exemplo, por robôs de inspeção de telhado ou realizações sem contato da invenção, para prover imagens para análise. Detalhes da tecnologia Pictometry podem ser encontrados na Publicação de Patente U.S. 20040105090, que é aqui incorporada por referência em sua totalidade.

[00112] O método de varredura empregado pelo robô de software incluir identificar as características da propriedade para buscar nas imagens. Estas características podem ser aquelas que são importantes para descobrir níveis de risco nas propriedades do segurado atual, ou características que podem ser asseguradas para segurados em potencial.

[00113] Algumas características de propriedade sendo buscadas podem ser grandes (por exemplo, piscina), enquanto outras características podem ser pequenas (por exemplo, trampolim), requerendo fotos de resolução mais alta. Similarmente, algumas características podem ser binárias (por exemplo, piscina presente ou não), enquanto outras características buscadas podem ser precisas (por exemplo, veículos mais largos que 2 metros). Outras características que podem ser buscadas para incluir uma classe de objetos (por exemplo, casas com piscina) que podem ser identificadas avaliando vários critérios conhecidos. Características podem ser consideradas identificadas quando um objeto em uma imagem satisfaz a todos os critérios ou quando um objeto satisfaz a uma porção pré-determinada dos critérios envolvidos ao fazer uma identificação de um objeto.

[00114] Características de exemplo que podem ser buscadas e identificadas ao explorar imagens, e relevantes para linhas pessoais de seguro, incluem, para uma residência, o tipo de residência, tamanho, número de andares, número de janelas, localizações de janelas, portas, tipo de construção, tipo de anexos e tipo de telhado. Outras características que podem ser buscadas incluem a existência de barcos, reboques de barco, jet skis, veículos de neve, veículos para acampamento, trailers e automóveis. Ainda outra característica inclui condição da propriedade, condição do telhado,

condição de automóvel, cuidados do gramado, paisagismo e arbustos. Ainda outras características incluem outros prédios na propriedade ou próximo dela, tais como prédios externos, garagens, oficinas domésticas, celeiros, estruturas cobertas, casas de hóspedes, anexos de piscinas e trailers.

[00115] Circunstâncias de risco potenciais, ou, inversamente, condições mais seguras do que as normais, podem ser buscadas e identificadas, tais como liberação inadequada/adequada de arbustos ou áreas planas de incêndio, poço ou piscina sem cerca/com cerca, altura da cerca, construção da cerca, adequação da cerca, trampolins, escorregadores, ferro velho (carros, equipamentos, etc.)/ jardins limpos, trampolins sem fechamentos/não fechamentos, árvores próximas a residências/não próximas a residências, em áreas de vento forte, tamanho/tipo de árvores, evidência de ATV, trilhas de bicicleta sujas, trilhas de veículo de neve, evidência de animais (por exemplo, cães, cavalos, bodes), paisagismo, jardins, paredes de contenção, escadas (incluindo inclinação), vigamentos, cercas, carros não protegidos, posição da casa/estrada – saída de estrada, inclinação, curvatura da rua, prédios abandonados próximos, equipamento abandonado. Ainda outras características que podem ser buscadas e identificadas incluem infraestrutura, tamanho e tipo das ruas da área (auto estrada, 2 pistas, 1 pista, luzes de parada, sinais de parada, hidrantes, luzes de rua e auto vias próximas a escolas, parques industriais, parques, negócios, prédios comerciais, prédios de apartamentos.

[00116] Alguns exemplos de características que podem ser buscadas e identificadas, que são relevantes para linhas de seguro comerciais incluem o tipo e tamanho do edifício, tipo de construção, número de andares, estacionamento, escadas, adequação e condição de vigamentos, cercas, saídas de incêndio, condições do telhado, o edifício em geral, estacionamento, escadas, vigamentos e cercas. Outras características que podem ser buscadas e identificadas incluem proximidade de estradas de ferro, vias aquáticas, auto

estradas, linhas de alta tensão, torres, fábricas perigosas, áreas de alta responsabilidade (por exemplo, hospitais, escolas, prédios abandonados) e proximidade de áreas residenciais. Ainda outras características que podem ser buscadas e identificadas incluem limpeza do solo, veículos estacionados, tamanho do inventário, tamanho de frota de veículos, veículos nas propriedades, tipo de veículos, trailers e grandes equipamentos de qualidade.

[00117] Exemplos de características que podem ser buscadas e identificadas que são relevantes para linhas pessoais ou comerciais de seguro incluem, prédios em construção, sua localização, tipo e posição, estado e segurança do equipamento de construção. Ainda outras características que podem ser buscadas e identificadas para prédios em construção incluem a qualidade, tipo, estrutura, estabilidade, posição, projeto & segurança de suportes estruturais intermediários para parede, tetos ou telhados. Ainda outras características que podem ser buscadas e identificadas para prédios em construção incluem, tetos, telhados, cercas de segurança para afastar visitantes, crianças, animais, vândalos e/ou ladrões. Ainda outras características que podem ser buscadas e identificadas para prédios que estão atualmente em construção incluem, cerca ambiental para controlar erosão do solo, deslizamento de terra, deslizamento de lama, deslizamento de pedras, avalanche, água, inundações e/ou vento.

[00118] Uma avaliação pode também ser feita de qualquer das características acima (comerciais ou pessoais) para risco de dano a partir do ambiente/clima, pessoas, máquinas, plantas ou animais. Similarmente, pode ser feita uma avaliação de qualquer dos itens acima quanto ao risco de danos a pessoas, máquinas, plantas ou animais. Conseqüentemente, em adição à segurança quanto a danos de propriedade, a presente invenção pode ser usada para seguro de responsabilidade geral pessoal ou comercial e, até o ponto usado com estruturas móveis conforme descrito aqui, então também para confiabilidade geral associada às políticas para tais estruturas móveis, por

exemplo, autos, motores, veículos, barcos, trailers.

[00119] Em adição, uma inspeção pode determinar ou identificar a causa do dano ou excluir causa de dano, por exemplo, causados pela natureza, pessoas, máquinas, animais, plantas e/ou minerais.

[00120] Após as características relevantes terem sido determinadas, a varredura das imagens e metadados relevantes pode ser efetuada usando algoritmos de processamento de imagem existentes. Para aquelas imagens possuindo as características relevantes, uma revisão futura pode ser feita (por exemplo, revisão de outras imagens ou revisão de outras fontes de dados). Alternativamente, pode ser executada ação diretamente a partir de gravações criadas pelo processo de varredura.

[00121] Imagens, bem como metadados podem ser explorados. Metadados podem conter informação sobre a localização de uma imagem, a data em que a imagem foi obtida, o horário em que a imagem foi obtida, a temperatura quando a imagem foi obtida, um indicador de feriado/evento especial, a localização da câmera ou outros elementos. Todos estes elementos de metadados podem ser usados durante o processo de revisão, bem como ao contatar um segurado ou segurado em potencial. Metadados podem também auxiliar a determinar o domínio mais efetivo de imagens a serem buscadas.

[00122] Algoritmos de processamento de imagem que podem ser usados incluem aqueles capazes de identificar objetos avaliando imagens, aqueles capazes de detectar certas formas, cores, contrastes, curvaturas, ângulos, textura, sombras e tamanhos absolutos e relativos. Adicionalmente, os algoritmos incluem aqueles capazes de comparar as características detectadas com critérios conhecidos. Este tipo de detecção pode também ser efetuado por algoritmos de inteligência artificial, algoritmos relacionados a fornecimento de imagens 3D ou 2D, etc.

[00123] Figura 12 mostra o processo para rever imagens para descobrir condições de risco ou determinar nível de risco de um segurado atual. Na

etapa 1202, o processo começa determinando os tipos de características para buscar e identificar nas imagens sendo revistas (exploradas) (por exemplo, as características descritas acima). Por exemplo, as características buscadas podem ser uma piscina, incluindo a altura das cercas em torno da piscina e a presença de trampolins e escorregadores.

[00124] Na etapa 1204, o processo então determina o domínio de imagens para busca. Isto pode ser criado a partir de uma lista de todos os segurados atuais em uma localização geográfica, usando informação de endereço geo codificada. Após a lista ser gerada, pode ser determinado qual conjunto de imagens (com base no que está disponível de fontes públicas ou inspeções de propriedade) será usado para esta finalidade. Pode haver imagens múltiplas para cada propriedade, incluindo a partir de ângulos ou perspectivas diferentes. As imagens podem também ser obtidas de vários vendedores.

[00125] Na etapa 1206, cada imagem é então explorada para a primeira característica da propriedade. No exemplo acima, isto poderia ser quanto à presença de uma piscina. Na etapa 1208, naquelas imagens nas quais uma primeira característica, tal como uma piscina, é identificada, buscas para características adicionais podem ser feitas. Isto pode ser na mesma imagem ou outras imagens da propriedade. Um humano pode também auxiliar neste ponto. Uma característica adicional pode ser por exemplo, cercas próximo à piscina. Com base nesta característica adicional, a altura das cercas pode ser buscada. Outras características para busca podem incluir trampolins e escorregadores. Na etapa 1210, se não são encontradas características, o processo termina. Caso contrário, na etapa 1214, características adicionais podem ser exploradas.

[00126] Na etapa 1216, as características descobertas a partir do processo de revisão sensor são então comparadas com a informação de política do segurado. Na etapa 1218, ação corretiva pode ser sugerida para

aquelas políticas que necessitam informação de política corrigida. Na etapa 1220, em algumas realizações, ação de subscrição (incluindo troca de categorias, preços, limites e/ou reservas ou terminação de política) pode ser sugerida para aquelas políticas que apresentam situações inseguras. Em algumas realizações, a companhia de seguro pode notificar o segurado, por exemplo, por telefone, e-mail, ou mensagem de texto, de tal modo que atitude adicional possa ser tomada, tal como manutenção preventiva, etc.

[00127] Figura 13 mostra um processo para rever imagens e informação de propriedade para descobrir segurados em potencial ou novos usuários de seguro. Isto ajudaria a companhia de seguros a direcionar seus esforços de venda a usuários em potencial que demonstram as características de risco que a companhia de seguro considera favoráveis, ou que a companhia de seguro é proficiente na subscrição de seguro. É vantajoso descobrir aqueles segurados em potencial que possuem características de risco desejáveis para a companhia de seguro. Para uma companhia de seguros, “características de risco desejáveis” podem incluir risco mais baixo do que o normal, características de risco normal ou incluir características que são mais arriscadas que o normal, porém aquelas que uma companhia de seguros é particularmente efetiva em compreender e atribuir custo. Por exemplo, se a companhia de seguro possui um produto especializado para companhias que possuem caminhões caçamba, seria mais útil e mais eficiente de uma perspectiva de mercado ser capaz de identificar companhias que se ajustem a este perfil. Na etapa 1302, similarmente ao processo descrito com respeito à Figura 12, as características a serem buscadas são determinadas em primeiro lugar. por exemplo, em uma propriedade comercial, estas podem ser caminhões caçamba. Na etapa 1304, conforme descrito com respeito à Figura 12, o domínio de imagens para busca é então determinado. No caso da propriedade comercial, estas podem ser imagens de zonas de propriedade comercial.

[00128] Na etapa 1306, imagens de inspeção são então revisadas, por exemplo, para determinar o tamanho da frota de caminhões caçamba. Na etapa 1308, se não são encontradas características da propriedade, o processo termina na etapa 1310, caso contrário, características adicionais podem ser buscadas. Na etapa 1312, a partir das imagens, ou metadados associados às imagens, o endereço do proprietário da propriedade é determinado. Na etapa 1314, um proprietário da propriedade pode ser então contatado para prospecção de finalidades para determinar se o proprietário deseja obter seguro. Na etapa 1316, pode ser enviado ao proprietário u produto de seguro projetado especificamente para ele. O produto pode ser baseado nas características identificadas a partir da revisão de imagem. Ainda adicionalmente, uma cota pode ser enviada ao proprietário. A cota pode ser baseada na inteligência de risco determinada a partir da revisão de imagem. A presente invenção pode se aplicar a proprietários da propriedade e/ou locatários da propriedade. Neste caso, a companhia de seguros pode contatar o usuário em potencial, por exemplo, por telefone, e-mail ou mensagem de texto, para iniciar a discussão, e pode incluir imagens (que podem ser anotadas) obtidas da propriedade.

[00129] Referindo-se à Figura 17, a invenção pode também ser usada para efetuar inspeções de segurança dentro de uma propriedade. O interior do prédio ou premissas são tipicamente inspecionados quanto a circunstâncias de risco quanto a riscos de deslizamento, descuidos e exposições a degradação, bem como fogo, químicos, gasolina, água e/ou circunstâncias de risco elétrico e sistemas de segurança, monitoração e prevenção associados a eles. Em particular, a invenção pode ser usada para capturar imagens e/ou medições (a partir de sensores) dentro de um prédio, estrutura, facilidade ou premissas (por exemplo, uma casa, armazém/loja/distribuidor, mercado, fábrica, armazém, hospital, casa de convalescência/facilidade de vida assistida, escola, biblioteca, facilidade de estacionamento, restaurante/bar, teatro, boliche,

escritório, facilidades de banheiros, alameda de shopping, estádio/arena de esportes, centro de fisiocultura, posto de gasolina/garagem, aeroporto, estação de trem/ônibus, ou similar) ou em veículos ou estrutura móveis (por exemplo, um veículo de residência móvel/de recreio (RV), barco, navio de cruzeiro, ônibus, trem, avião, nave espacial, estação espacial, submarino, trailer, helicóptero, gôndola ou similar), para detectar condição de risco ou situações perigosas tais como vazamentos no telhado, problemas elétricos, problema hidráulicos, ou situações inseguras de qualquer espécie, tais como vigamentos quebrados ou faltantes, pisos molhados ou desnivelados, iluminação queimada, sistemas de incêndio não mantidos, entulho ou itens sobre o piso, ou para detectar qualquer outra informação utilizável para fins de seguro. A invenção poderia ser plenamente automatizada, parcialmente automatizada ou sob controle de uma pessoa enquanto se efetua esta tarefa.

[00130] Mais especificamente, Figura 17 mostra uma vista superior de um prédio possuindo saguão, vias de saída 1702, 1704 que as pessoas podem atravessar enquanto dentro do prédio. A inspeção pode ser efetuada por qualquer dos veículos de inspeção robótica, tal como o veículo 202 discutido anteriormente com a Figura 2A, possuindo a câmera 205 e/ou outros sensores, conforme discutido anteriormente. O robô de inspeção 202 pode ser remotamente controlado por um inspetor que está localizado dentro ou fora do prédio ou em alguma localização remota. Em algumas realizações, câmeras de inspeção 1706, 1708 podem ser montadas no teto (1706) ou nas paredes (1708) e podem ter a capacidade de girar de forma controlável em torno de um ou mais eixos para visualizar o saguão e saídas 1702, 1704 e/ou nas salas 1710. Em algumas realizações, a inspeção pode ser efetuada por uma pessoa possuindo a câmera 205 e/ou outros sensores, similares aos descritos anteriormente para a pessoa especializada ou não especializada. Inspeções internas podem ser efetuadas como parte de uma inspeção de reclamação de dano discutida aqui. Também, qualquer dos métodos e sistemas discutidos

aqui para inspeção de dano de reclamação externa pode também ser usados para inspeções internas.

[00131] Alguns exemplos dos tipos de situações de risco que podem ser identificadas incluem líquido 1714 derramado no piso, canecas ou jarros 1706 (que podem ser quebrados) que tenham caído no chão de uma prateleira torta 1708 (ou devido a outras razões), um saguão parcialmente bloqueado 1720, doces, frutas ou outros pequenos itens escorregadios 1721 que tenham caído no chão de uma prateleira ou bandeja 1722, equipamentos ou ferramentas 1724 no piso, um fio ou cabo 1726 através de uma via de acesso, uma fonte de água 1728 com um vazamento 1730, uma fissura aumentada 1732 no piso e um sinal de saída 1734 que não está iluminado.

[00132] Em algumas realizações, o prédio pode ser pelo menos parcialmente um edifício “inteligente”, que tem a capacidade de sentir (em tempo real, periodicamente ou sob demanda) várias condições no edifício e gravar as condições em um sistema de computador local ou remoto, ou transmitir a informação através de uma rede a um computador. Nesse caso, a companhia de seguro pode se conectar à rede ou sistema de computador onde a informação está sendo armazenada e inspecionar as premissas ou efetuar uma estimativa.

[00133] Se um problema, risco ou condição perigosa é detectado com base nos dados ou imagens coletados e uma reclamação ainda não foi feita, a companhia de seguro (se detectado por um vendedor) ou segurado pode ser notificado, por exemplo, por telefone, e-mail ou mensagem de texto, de tal modo que ação adicional pode ser executada, tal como manutenção preventiva, etc., e pode incluir as imagens (que podem ser anotadas para mostrar os problemas) obtidas da propriedade. Por exemplo, se é descoberto que a mesma área do piso está molhada mais de 50% do tempo, uma nota de alerta, por exemplo, por telefone, e-mail ou mensagem de texto, pode ser enviada ao segurado para verificar o problema para evitar risco de

escorregões e acidentes de queda naquele local. Também, a companhia de seguro pode oferecer um desconto ou crédito para segurados que permitem que o interior de suas premissas sejam monitorados. Também ajustes de subscrição podem ser feitos na conta similares aos discutidos aqui para riscos externos descobertos conforme discutido na Figura 12.

[00134] Em algumas realizações, após um evento de perda ou como parte de uma atualização de inspeção periódica, ao invés de aguardar que um inspetor aguarde um trabalhador não especializado venha para a propriedade, o segurado pode escolher efetuar a inspeção diretamente através do uso de uma webcam ou dispositivo de inspeção de vídeo similar e enviar as imagens ou vídeo em tempo real diretamente à companhia de seguro para processamento. Neste caso, o reclamante poderia interagir diretamente com o inspetor remoto da companhia de seguro do mesmo modo que o trabalhador não especializado, conforme descrito anteriormente nas Figuras 10, 11, 11A, 15 e 16. Naquele caso, o reclamante contataria a companhia de seguro, por exemplo, por telefone, e-mail ou site da web, ou similar, e o reclamante seria então posto em contato com o inspetor remoto que instruiria o reclamante sobre quais imagens capturar com a câmera de vídeo. O reclamante poderia ser capaz de efetuar captura de imagem com tecnologia padrão anexada a um computador pessoal doméstico ou de escritório ou laptop. Também, a companhia de seguro poderia oferecer um desconto ou crédito a usuários que concordem efetuar tal “auto inspeção”. Tal abordagem permite que o reclamante controle o tempo da inspeção e, como resultado acelere o processo de estimativa de dano reclamado, e possivelmente reduza perdas adicionais, o que beneficia a companhia de seguro e o reclamante. Isto pode ser feito para dano interno ou externo, perda ou responsabilidade e em um evento CAT ou um evento não CAT.

[00135] Também, a presente invenção pode ser usada para inspecionar qualquer propriedade para fins de seguro que possa ser perigosa, difícil ou

impossível de inspecionar por uma pessoa, ou de outra forma requereria desmontagem, por exemplo, telhados, aquecedores, fornos, aparelhos de óleo, poços, estruturas condenadas, estruturas danificadas, propriedade possuindo animais perigosos, ventiladores de ar, tubos de água, ceifadores, sob veículos, cascos de barcos sob a água, nave espacial em operação, dentro de tubos estreitos, dentro de vasos pressurizados, atrás ou abaixo de máquinas ou equipamentos onde há somente pequenos espaços ou qualquer outro espaço pequeno ou perigoso, em condição de risco ou ambiente agressivo.

[00136] Um ambiente perigoso em condição de risco ou agressivo pode ser qualquer ambiente em que um ser humano pode estar sujeito a quedas, inflamável, produtos químicos tóxicos ou nocivos, radioatividade, maquinário, falta de ar, temperaturas extremas ou similar. Também, deveria ser entendido que a presente invenção pode ser usada para inspecionar qualquer propriedade para fins de segurança, independente de haver um risco ou perigo para o inspetor.

[00137] As imagens usadas nesta realização da invenção podem ser usadas para determinar, configurar e/ou modificar: categoria, preço, prêmios, limites de política, reservas, e/ou nível de risco de uma política. Por exemplo, se as imagens provêm informação de que o risco de ter uma reclamação em uma política é mais alto (ou mais baixo) do que originalmente previsto, a companhia de seguro pode aumentar (ou diminuir) as reservas financeiras internas para reclamação para aquela política ou porção associada desta. Em outras realizações, os prêmios de seguro ou limites de política podem ser ajustados de acordo pela companhia de seguro. Tal ajuste pode ser feito pela companhia de seguro a qualquer tempo, durante o período de política atual, após a descoberta de tal informação pela companhia de seguro ou no próximo período de renovação da política.

[00138] A presente invenção pode prover técnicas de medição mais precisas para avaliar danos à propriedade através do uso de tecnologia de

automação, o que provê e pode requerer um nível aumentado de precisão. Por exemplo, possuir uma câmera de alta resolução ou tecnologia de sensor de pressão precisa, pode permitir previsão mais precisa dos custos de substituição e mesmo sugestões de prevenção de perda personalizadas.

[00139] A invenção inclui um método para inspecionar pelo menos uma porção de uma propriedade para fins de seguro, compreendendo: obter pelo menos uma imagem da propriedade e determinar pelo menos um aspecto do seguro relativo à propriedade, a partir das imagens. O aspecto do seguro pode ser categoria, preço, prêmios, limites de política, reservas, usuários em potencial, nível de risco, prevenção de perda, estimativa/avaliação de reclamação, avaliação de dano, assistência à reclamação e/ou quaisquer mudanças em qualquer dos precedentes. Em adição, as imagens podem ser imagens digitais obtidas de um computador. A presente invenção pode ser executada parcialmente ou completamente por um computador.

[00140] Como a invenção pode detectar situações tais como resíduos de madeira não limpos em uma área sujeita a fogo selvagem, ramos de árvores mortas pendentes sobre um prédio, calçadas danificadas diante de um negócio, uma seção de cerca faltante em torno de uma piscina, um trampolim adicionado ou qualquer outra situação de risco em potencial para danos ou responsabilidade da propriedade, a companhia de seguro pode notificar/advertir o segurado com um alerta conforme descrito aqui e pode ser alertada para acionar etapas de correção apropriadas para evitar perdas. Esta informação poderia também ser usada para ajustar taxas ou cancelar potencialmente uma política se não for mais possível assegurar a propriedade em sua condição presente. Em adição, como a informação de perda mais detalhada (ou estimativa de custo) é criada usando dados a partir da presente invenção, os dados poderiam fluir de volta para o departamento atuarial e ajudar a criar modelos de preços mais precisos.

[00141] Embora certas realizações da invenção tenham sido descritas

em termos de inspecionar o telhado de uma propriedade, realizações da invenção poderiam ser adaptadas ou aplicadas a qualquer parte de uma propriedade ou qualquer coisa em uma propriedade que possa ser acessada por um robô de inspeção. Realizações da invenção podem também ser aplicadas a veículos. Exemplos de coisas que podem ser inspecionadas de acordo com realizações da invenção são telhados, impermeabilização, estrutura de pedra, fundações, esgotos, janelas, portas, fixações elétricas, caixas de utilidade, paisagismo, decorações ornamentais, celeiros/oficinas/garagens, sala de atividades/balanços, mobílias de pátio, cozinhas externas, piscinas, decks, escadas/vigas, cercas, calçadas, vias de acesso, áreas de estacionamento, veículos (incluindo carros, caminhões, barcos, motocicletas, RV, jetskis, equipamento de fazenda, equipamento de construção, guindastes, etc.), cortadores de grama, tratores, caixa de correio, sistemas de segurança, sistemas de detecção de fogo, sistemas de segurança, sistemas de pulverização de água contra fogo ou para gramados, sistemas elétricos (incluindo torres elétricas, subestações, transformadores e linhas de potência), encanamentos, redes, sistemas ambientais, depósitos, elementos estruturais de um edifício ou grande estrutura, gramados e paisagismo, sistemas de qualidade do ar, conteúdos de um edifício ou residência, avaliações ergonômicas, maquinário, áreas de construção, projetos de construções subterrâneas, pontes, túneis, estradas, transatlânticos, arranha-céus, torre de antena e tanques de armazenagem (por exemplo, óleo, gasolina, água). Deve ser notado que todos os itens acima provêm exemplos de “objetos” conforme especificado nas presentes reivindicações.

[00142] Realizações da invenção descrevem sistemas e métodos para auxiliar um inspetor a inspecionar um telhado quanto a danos, no sentido de processar uma reclamação de seguro. Realizações da invenção incluem usar vários robôs de inspeção para melhorar a inspeção de uma propriedade. Estes robôs de inspeção podem incluir robôs que são estacionários ou novos, e

podem incluir métodos com contato ou sem contato. Em uma realização, um veículo robótico é usado, o qual atravessa o telhado. Em outras realizações, geração de imagem através de robôs voadores, aviões ou satélites podem ser usadas para inspecionar um telhado de forma completamente remota. A inspeção pode também ser feita por telhados inteligentes, seja isoladamente ou com o auxílio de robôs de inspeção.

[00143] Realizações da invenção podem ser integradas a sistemas de processamento de pagamento de seguro eletrônico e relativo ao servidor. Adicionalmente, usando robôs para efetuar a inspeção, operações de manutenção podem ser facilmente e precisamente efetuadas para determinar proativamente se necessitam ser feitos reparos. Adicionalmente, os robôs de inspeção podem usar técnicas de processamento de imagem para avaliar automaticamente o dano a um telhado, sem a necessidade de se fiar na habilidade ou experiência de um inspetor ou prover sugestões ao inspetor. Isto pode aumentar a qualidade, velocidade e eficiência em reduzir o custo de inspeções da propriedade, e resultar em inspeções de propriedade quantificáveis responsáveis por processamento automatizado e comparação detalhada. Usando robôs, inspeções de telhado são efetuadas mais seguramente, mais rapidamente e mais precisamente. Em adição, inspeções podem ser efetuadas em partes de uma propriedade que no passado poderiam não ter sido inspecionadas devido ao perigo da situação.

[00144] Realizações da invenção também podem incluir usar robôs somente de software que podem explorar automaticamente imagens disponíveis publicamente para descobrir situações de risco atuais e nível de risco das propriedades, ou para descobrir segurados em potencial. A exploração pode ser completamente automatizada ou com auxílio de humano (por exemplo, revisão de segundo nível ou revisão de características identificadas pela exploração automática). O método inclui determinar características de propriedade que são importantes para descobrir situações de

risco, níveis de risco ou segurados em potencial, e então as imagens de exploração e metadados associados para aquelas características. Uma vez que as imagens são identificadas tendo as características desejadas, os segurados ou proprietários podem ser contatados. Estes métodos podem ser usados vantajosamente para prevenção de perda, controle de risco, processamento de pagamento de seguro, subscrição, estudos atuariais, prospecção de novos usuários, renovação ou cancelamento de usuários existentes, prevenção de fraude e auditoria premium.

[00145] Adicionalmente, realizações da invenção incluem ser implementadas em um sistema de computador. O sistema de computador inclui um barramento ou outro mecanismo de comunicação para comunicar a informação, e o processador acoplado com o barramento para processar a informação. O sistema de computador também inclui uma memória principal, tal como uma Memória de Acesso Randômico (RAM) ou outro dispositivo de armazenagem dinâmico, acoplado ao barramento para armazenar informação e instruções a serem executadas pelo processador. A memória principal também pode ser usada para armazenar variáveis temporárias ou outras informações intermediárias durante a execução de instruções a serem executadas pelo processador. O sistema de computador inclui adicionalmente uma Memória de Somente Leitura (ROM) ou outro dispositivo de armazenagem estático acoplado ao barramento para armazenar informação estática e instruções para o processador. Um dispositivo de armazenagem, tal como um disco magnético ou disco óptico, é provido e acoplado ao barramento para armazenar informação e instruções.

[00146] O sistema de computador pode ser acoplado via barramento a um visor, tal como um tubo de raios catódicos (CRT) para exibir informação a um usuário de computador. Um dispositivo de entrada, incluindo códigos alfanuméricos e outros códigos, é acoplado ao barramento para comunicar informação e seleções de comando ao processador. Um outro tipo de

dispositivo de entrada de usuário é o controle de cursor, tal como um mouse, uma TrackBall ou teclas de direção de cursor para comunicar informação de direção e seleções de comando ao processador, e para controlar o movimento do cursor no visor. Este dispositivo de entrada tipicamente possui dois graus de liberdade em dois eixos, um primeiro eixo (por exemplo, x) e um segundo eixo (por exemplo, y) que permite que o dispositivo especifique posições em um plano. A invenção está relacionada ao uso do sistema de computador para acesso único. De acordo com uma realização da invenção, o acesso único é provido pelo sistema de computador em resposta ao processador executar uma ou mais seqüências de uma ou mais instruções contidas na memória principal. Tais instruções podem ser lidas na memória principal a partir de um outro meio legível por computador, tal como um dispositivo de armazenagem. A execução das seqüências de instruções contidas na memória principal faz com que o processador execute as etapas de processo aqui descritas. Um ou mais processadores em um arranjo de multi processamento pode também ser empregado para executar as seqüências de instruções contidas na memória principal. Em realizações alternativas, circuitos com fio podem ser usados em lugar ou em combinação com instruções de software para implementar a invenção. Então, realizações da invenção não estão limitadas a qualquer combinação específica de circuitos de hardware e software.

[00147] O termo “meio legível por computador” conforme usado aqui refere-se a qualquer meio que participa de prover instruções ao processador para execução. Tal meio pode assumir muitas formas, incluindo porém não limitado a meios não voláteis, meios voláteis e meios de transmissão. Meios não voláteis incluem, por exemplo, discos ópticos ou magnéticos, como um dispositivo de armazenagem. Meios voláteis incluem memória dinâmica, tal como uma memória principal. Meios de transmissão incluem cabos coaxiais, fio de cobre e fibra óptica, incluindo os fios que compreendem o barramento. Meios de transmissão podem também assumir a forma de ondas acústicas ou

de luz, tais como aquelas geradas durante comunicações de dados de ondas rádio e infravermelho.

[00148] Formas comuns de meio legível por computador incluem, por exemplo, um disco floppy, um disco flexível, um disco rígido, fita magnética ou qualquer outro meio magnético, um CD-ROM, qualquer outro meio óptico, cartões perfurados, fita de papel, qualquer outro meio físico com estruturas de orifícios, uma RAM, uma PROM e EPROM, uma FLASH-EPROM, qualquer outro chip ou cartucho de memória, uma onda portadora conforme descrito posteriormente ou qualquer outro meio a partir do qual um computador possa ler.

[00149] Várias formas de meio legível por computador podem ser envolvidas em transportar uma ou mais seqüências de uma ou mais instruções ao processador para execução. Por exemplo, as instruções podem ser levadas inicialmente em um disco magnético de um computador remoto. O computador remoto pode carregar as instruções em sua memória dinâmica e enviar as instruções através de linha telefônica usando um modem. Um modem local ao sistema de computador pode receber os dados na linha telefônica e usar um transmissor de infravermelho para converter os dados para o sinal de infravermelho. Um detector de infravermelho acoplado ao barramento pode receber os dados transportados no sinal infravermelho e colocar os dados no barramento. O barramento transporta os dados para a memória principal, a partir da qual o processador recupera e executa as instruções. As instruções recebidas pela memória principal podem ser armazenadas opcionalmente no dispositivo de armazenagem, antes ou depois da execução pelo processador.

[00150] O sistema de computador também inclui uma interface de comunicação acoplada ao barramento. A interface de comunicação provê uma comunicação de dados de duas vias acoplada a um enlace de rede que está conectado a uma rede local. Por exemplo, a interface de comunicação pode

ser um cartão de rede digital de serviços integrados (ISDN) ou um modem para prover uma conexão de comunicação de dados a um tipo correspondente de linha telefônica. Como um outro exemplo, a interface de comunicação pode ser um cartão de Rede de Área Local (LAN) para prover uma conexão de comunicação de dados a uma LAN compatível. Enlaces sem fio podem também ser implementados. Em qualquer de tais implementações, a interface de comunicação envia e recebe sinais elétricos, eletromagnéticos ou ópticos que levam fluxos de dados digitais representando vários tipos de informação.

[00151] O enlace de rede tipicamente provê comunicação de dados através de uma ou mais redes a outros dispositivos de dados. Por exemplo, o enlace de rede pode prover uma conexão através da rede local a um computador principal ou a equipamento de dados operado por um Provedor de Serviço Internet (ISP). O ISP por sua vez provê serviços de comunicação de dados através da rede de comunicação de dados por pacotes mundial agora comumente referida como a “Internet”. A rede local e a Internet usam ambas sinais elétricos, eletromagnéticos e ópticos que transportam fluxos de dados digitais. Os sinais através das várias redes e os sinais no enlace de rede e através da interface de comunicação, que transportam os dados digitais para e a partir do sistema de computador, são formas típicas de ondas portadoras transportando a informação.

[00152] O sistema de computador pode enviar mensagens e receber dados, incluindo código de programa, através da(s) rede(s), do enlace de rede e da interface de comunicação. No exemplo da Internet, um servidor pode transmitir um código requisitado para um programa de aplicação através da Internet, do ISP, rede local e interface de comunicação. De acordo com a invenção, tais aplicações transferidas provêm acesso único conforme descrito aqui.

[00153] O significado do termo “dispositivo de inspeção remoto” conforme usado aqui, inclui qualquer das realizações aqui descritas dos

veículos de inspeção robóticos, dispositivos ou sistemas, equipamento ou sistema de inspeção de vídeo, sensores e tecnologia de sensores, telhados inteligentes, edifícios inteligentes e a combinação de equipamento de inspeção de vídeo com uma pessoa (ou animal) recebendo comandos remotos.

[00154] Também, deveria ser entendido que a invenção não está limitada em suas aplicações aos detalhes de construção e aos arranjos dos componentes relatados na descrição ou ilustrados nos desenhos. A invenção é capaz de outras realizações e de ser praticada e realizada de várias maneiras. Também, deve ser entendido que o fraseado e terminologia empregados aqui são para a finalidade de descrição e não deveriam ser vistos como limitantes.

[00155] Como tal, os especialistas na técnica verificarão que a concepção, na qual a descrição é baseada, pode ser prontamente utilizada como uma base para o projeto de outras estruturas, métodos e sistemas para realizar as várias finalidades da presente invenção. É importante, portanto, que a invenção seja vista como incluindo construções equivalentes às descritas aqui, enquanto estas não se afastam do espírito e escopo da presente invenção.

[00156] Em adição, características ilustradas ou descritas como parte de uma realização podem ser usadas em outras realizações para produzir ainda uma realização adicional. Adicionalmente, certas características podem ser intercambiadas com dispositivos similares ou características não mencionadas ainda, que executam as mesmas funções ou funções similares. É pretendido portanto, que tais modificações e variações estejam incluídas na totalidade da presente invenção.

[00157] As muitas características e vantagens da invenção são aparentes da especificação detalhada, e então é pretendido pelas reivindicações anexas cobrir todas as características e vantagens da invenção que caem dentro do verdadeiro espírito e escopo da invenção. Adicionalmente, uma vez que numerosas modificações e variações ocorrerão

prontamente aos especialistas na técnica, não é desejado limitar a invenção à construção e operação exatas ilustradas e descritas e, conseqüentemente, todas as modificações e equivalentes adequados podem ser reparados, caindo dentro do escopo da invenção.

[00158] Por exemplo, a seqüência específica do processo descrito acima pode ser alterada de tal modo que certos processos são conduzidos em paralelo ou independentemente, com outros processos, até o ponto em que os processos não sejam dependente um de cada outro. Então, a ordem específica das etapas aqui descritas não deve ser considerada implicando em uma seqüência específica de etapas para executar o processo descrito acima. Outras alterações ou modificações dos processos acima são também contempladas. Por exemplo, aproximações adicionais não substanciais de qualquer das equações, processos e/ou algoritmos acima são também consideradas dentro do escopo dos processos aqui descritos.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para processamento de uma reivindicação de seguro de propriedade, incluindo a reivindicação de seguro de propriedade, recebida a partir de um segurado, por dano a uma propriedade segurada, sistema este sendo caracterizado pelo fato de compreender:

um veículo de inspeção robótico remotamente controlável (602), compreendendo um veículo aéreo não tripulado (UAV) incluindo pelo menos um sensor eletrônico, efetuando uma inspeção de propriedade aérea ao voar por cima da propriedade segurada e detectando informação eletrônica relevante ao dano à propriedade segurada usando aquele pelo menos um sensor eletrônico;

um sistema de controle de inspeção (608) que recebe a informação eletrônica detectada pelo UAV durante a inspeção da propriedade usando aquele pelo menos um sensor eletrônico, gerando dados de inspeção de propriedade eletrônica para a propriedade segurada, em que os referidos dados de inspeção de propriedade eletrônica compreendem a informação eletrônica detectada pelo UAV usando aquele pelo menos um sensor eletrônico, e recebendo de um dispositivo de computador ajustador de reivindicação uma estimativa de custo para o dano com base nos dados de inspeção de propriedade eletrônica; e

um sistema de computador para processamento de reivindicações de seguro (616), executando um servidor de computador para processamento de reivindicações que recebe aqueles dados de inspeção de propriedade eletrônica e a estimativa de custo do sistema de controle de inspeção (608), e executando um servidor de computador de serviço ao usuário que transmite para o segurado informação de pagamento com base na estimativa de custo, dados de inspeção de propriedade eletrônica, e informação de política de seguro.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que aquele pelo menos um sensor eletrônico compreende um sensor de imagem que detecta a informação eletrônica como informação de vídeo digital.

3. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo

fato de que aquele pelo menos um sensor eletrônico compreende um sensor que pode medir pelo menos um dentre esforço, deformação, temperatura, pressão, vibração, distância, velocidade, aceleração, comprimento de onda, umidade, radiação, e produtos químicos.

4. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o UAV é controlado eletronicamente a partir de um local remoto de uma localização da propriedade segurada.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os dados de inspeção de propriedade eletrônica compreendem ainda informações eletrônicas adicionais coletadas por meio de pelo menos um outro sensor eletrônico provido como parte de um telhado inteligente.

6. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda pelo menos um computador executando um processo de computador de detecção de fraude e realizando uma detecção de fraude na reivindicação recebida ao: determinar, usando um processador de computador e a informação eletrônica detectada pelo UAV usando aquele pelo menos um sensor eletrônico, pelo menos uma característica da propriedade segurada relevante para a inspeção da propriedade; comparar, eletronicamente, aquela pelo menos uma característica com uma base de dados de características similares, em que as ditas características similares são características sabidas de serem fraudulentamente causadas; e, determinar se aquela pelo menos uma característica foi causada fraudulentamente com base na comparação.

7. Sistema para processamento de uma reivindicação de seguro de propriedade para uma propriedade segurada, sistema este sendo caracterizado pelo fato de que compreende:

um dispositivo de inspeção robótico controlável remotamente (602) que compreende um veículo aéreo não tripulado (UAV), compreendendo um ou mais sensores eletrônicos que obtêm informação de inspeção eletrônica relevante para dano à propriedade segurada, e um sistema de comunicação sem

fio configurado para receber instruções em tempo real enviadas de maneira sem fio a partir de um local remoto para controlar remotamente o UAV e os sensores eletrônicos, e para transmitir a informação de inspeção eletrônica obtida pelo UAV usando os sensores eletrônicos;

um sistema de controle de inspeção (608) em comunicação com o UAV, transmitindo as instruções para controlar remotamente o dito UAV e os sensores eletrônicos responsivos à entrada recebida a partir de um dispositivo de computador ajustador de reivindicação, recebendo a informação de inspeção eletrônica a partir do UAV, e recebendo uma estimativa de custo com base na informação de inspeção eletrônica daquele dispositivo de computador ajustador de reivindicação; e

um sistema de computador para processamento de reivindicação de seguro (616) em comunicação com o sistema de controle de inspeção (608), recebendo a reivindicação de seguro de propriedade identificando uma política de seguro para a propriedade segurada, e recebendo a informação de inspeção eletrônica e a estimativa de custo a partir do sistema de controle de inspeção, tal sistema de computador para o processamento de reivindicação de seguro (616) compreendendo os seguintes componentes de rede:

uma ou mais bases de dados (636, 638, 640) armazenando informação do segurado sobre um segurado associado à reivindicação de seguro de propriedade, informação de política sobre a política de seguro, e informação de inspeção de propriedade incluindo a informação de inspeção eletrônica obtida pelo UAV;

um servidor de computador para processar reivindicações (634), executado por um sistema de computador para processar reivindicações em comunicação com referida(s) uma ou mais bases de dados (636, 638, 640), processando a reivindicação de seguro de propriedade para pagamento para o segurado responsivo àquela informação de inspeção eletrônica, à informação de política, e à estimativa de custo;

uma pluralidade de servidores de computador de serviço ao usuário (628), executados por um sistema de computador de serviço ao usuário em comunicação com o servidor de computador para processar reivindicações e uma ou mais bases de dados, configurados para receberem requisições a partir de empregados da seguradora para gerenciar o processamento da reivindicação de seguro de propriedade ou um pagamento; e

um sistema de computador de usuário (642) em comunicação com o servidor de computador para processar reivindicações e uma ou mais bases de dados, configurado para receber requisições a partir de segurados para verificar um estado da reivindicação de seguro de propriedade ou do pagamento e rever a informação de inspeção eletrônica.

8. Sistema de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o UAV compreender ainda uma interface de comunicação com fios para carregar instruções programadas para obter pelo menos parte da informação de inspeção eletrônica.

9. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que as instruções programadas compreendem instruções para a obtenção da informação de inspeção eletrônica num tempo ou frequência predeterminado.

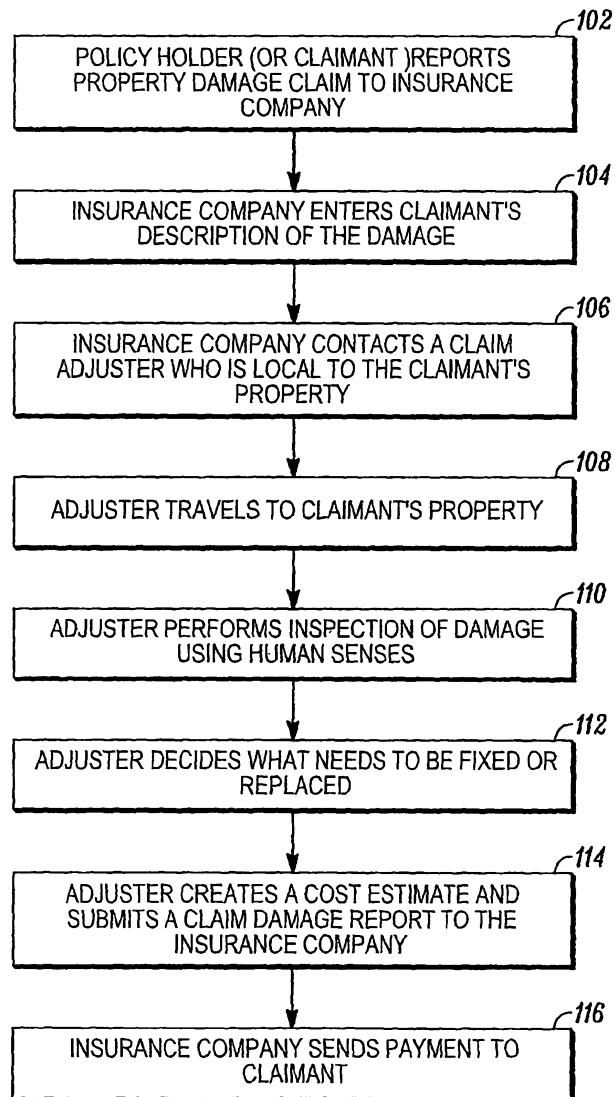
10. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a interface de comunicação com fios é configurada para descarregar a informação de inspeção eletrônica para o sistema de controle de inspeção.

11. Sistema de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o servidor de computador para processar reivindicações ser configurado para processar a informação de inspeção eletrônica ao efetuar uma comparação automática com informação de inspeção eletrônica de uma ou mais propriedades não danificadas e/ou reivindicações fraudulentas.

12. Sistema de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o UAV compreende um computador a bordo que compreende pelo menos uma unidade de processamento central incluindo pelo menos um micro-

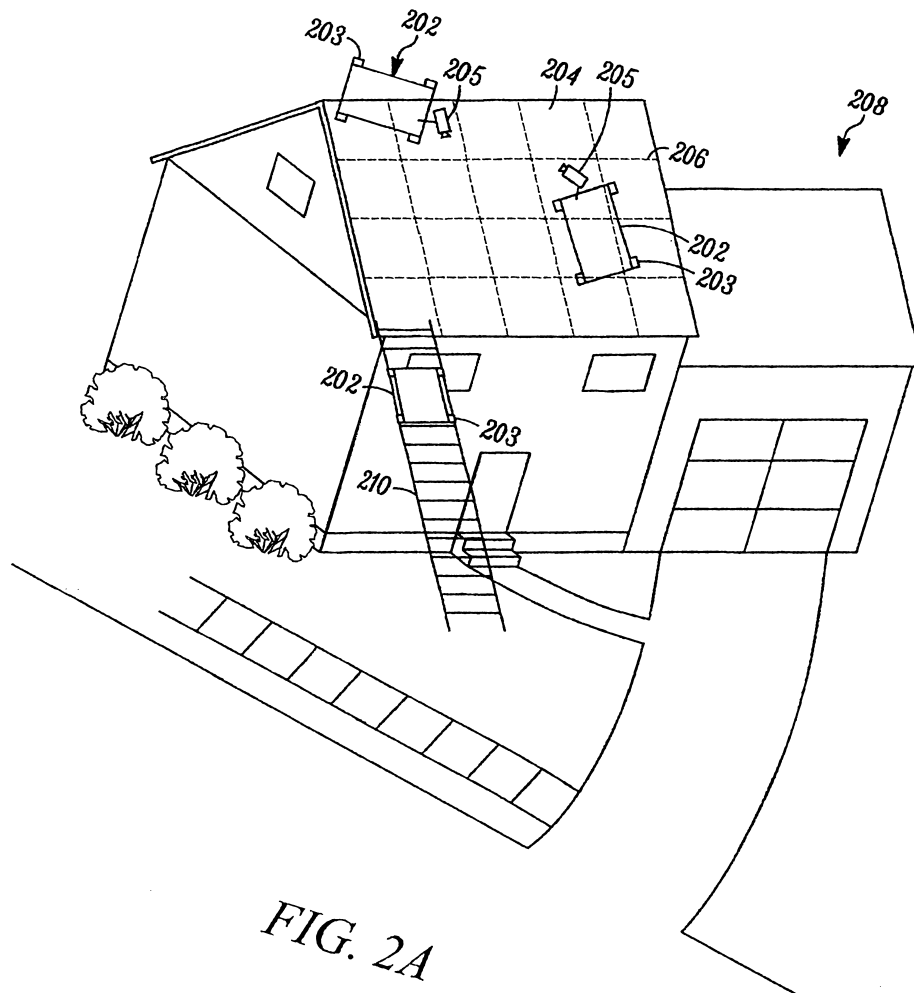
processador configurado para executar instruções armazenadas num meio legível por computador não transitório e num meio para armazenamento.

1/20



(PRIOR ART)

FIG. 1



3/20

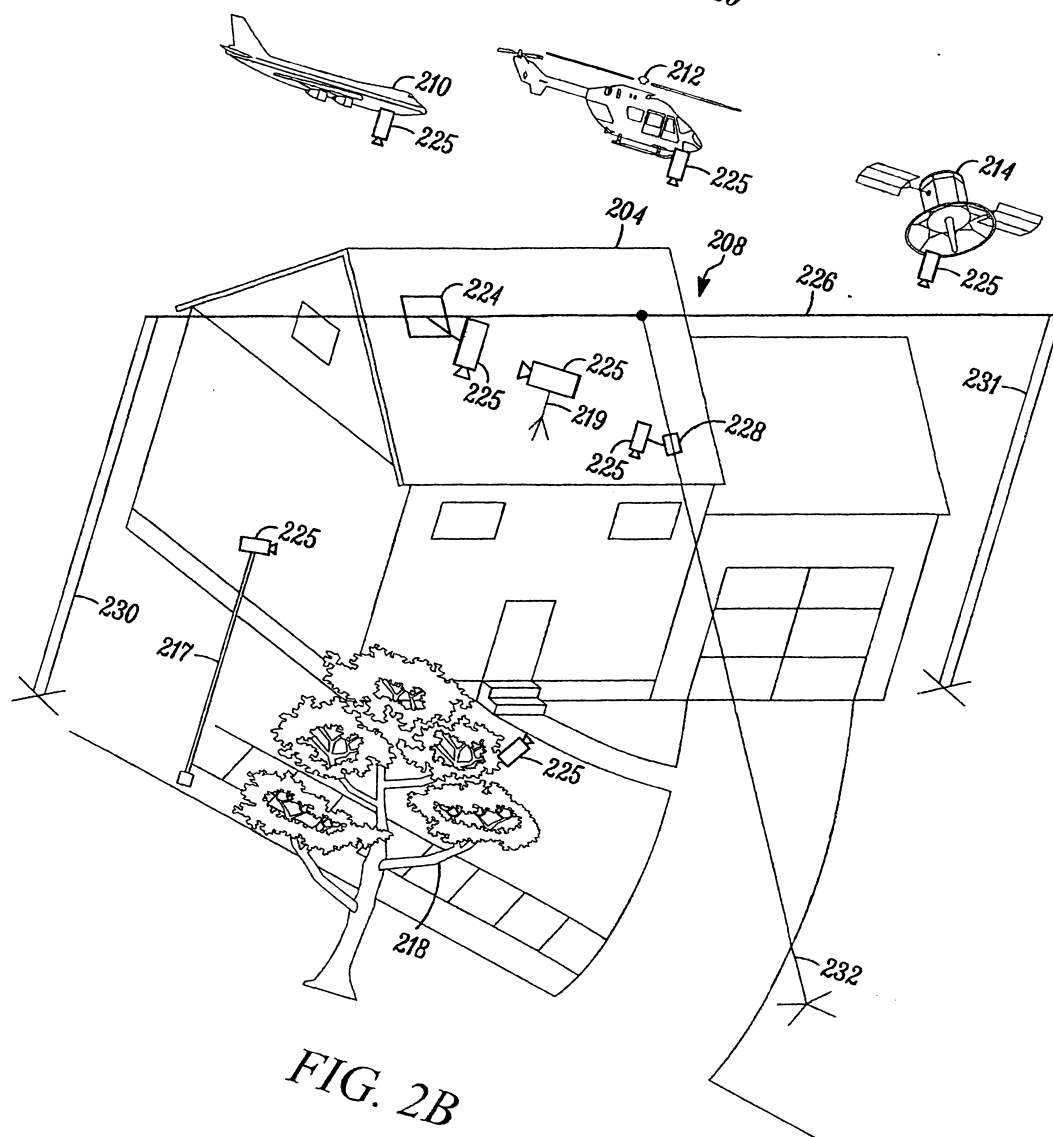


FIG. 2B

4/20

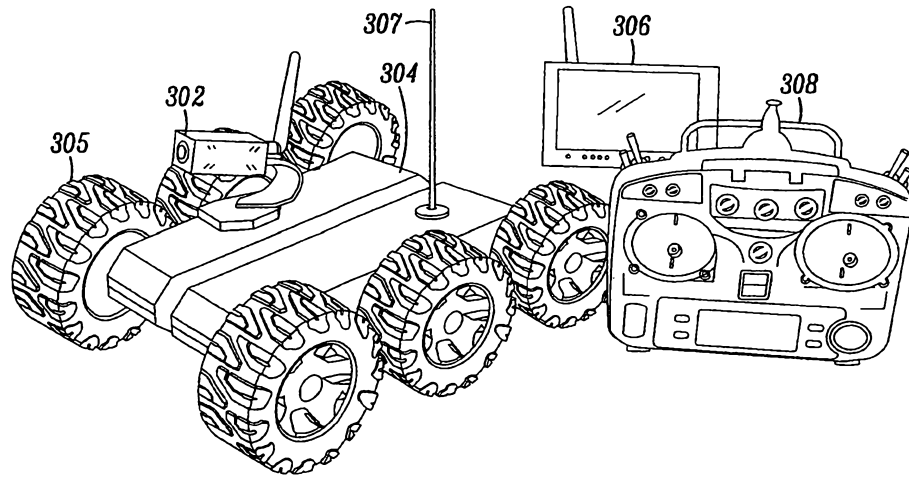


FIG. 3A

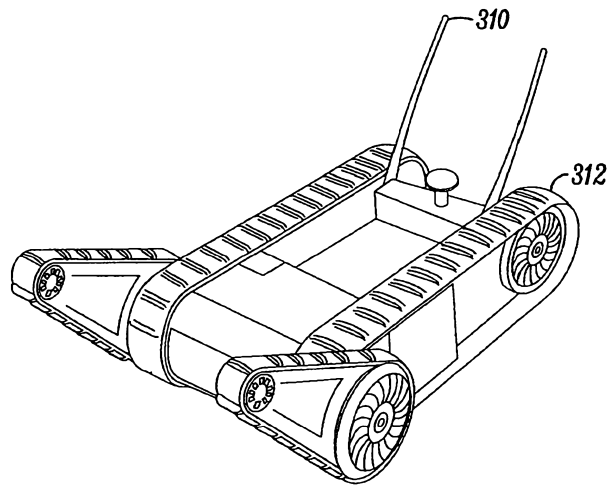


FIG. 3B

5/20

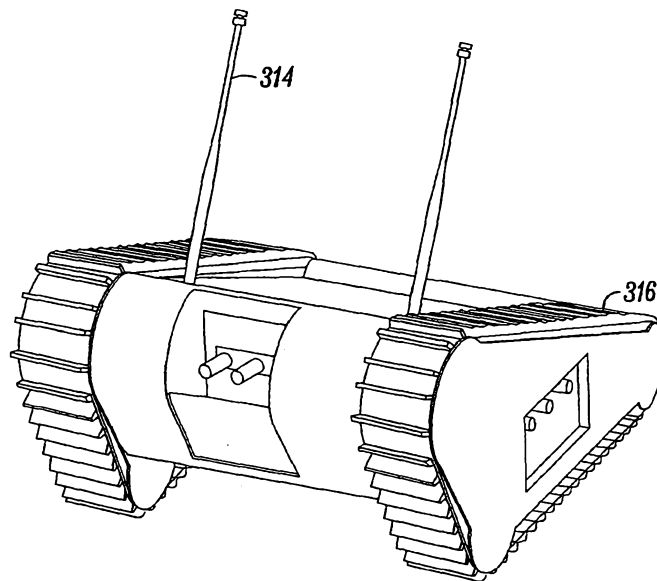


FIG. 3C

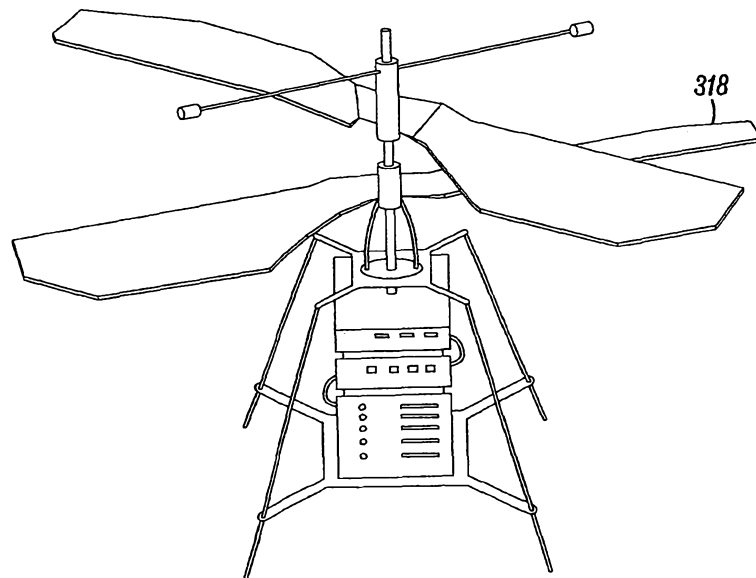


FIG. 3D

6/20

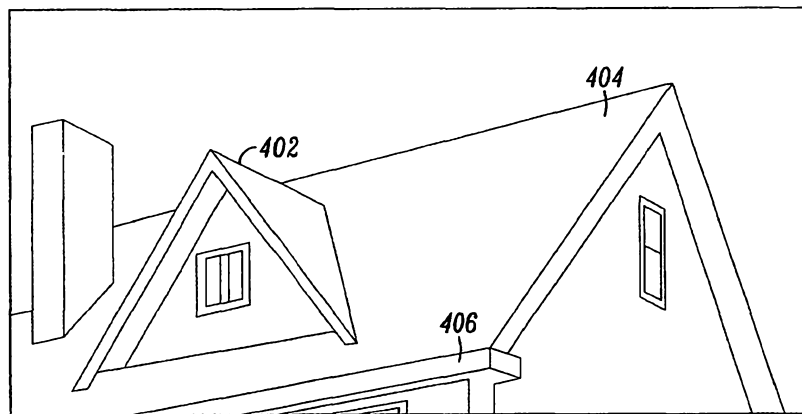


FIG. 4

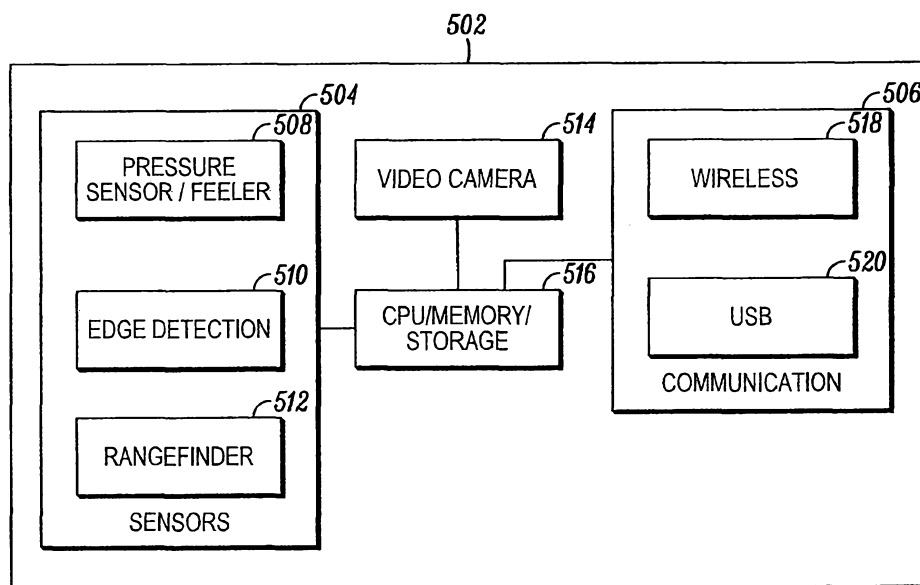


FIG. 5

7/20

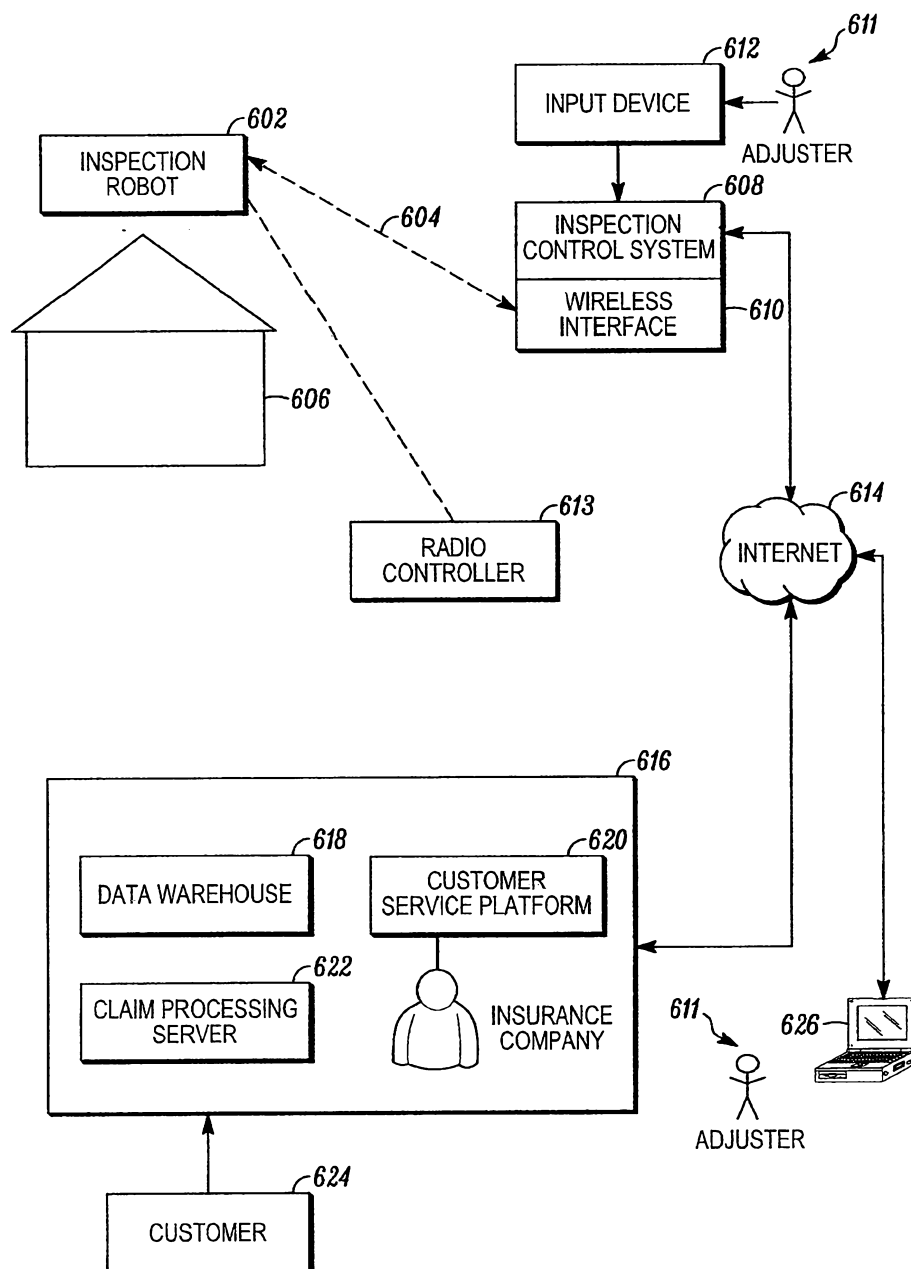


FIG. 6A

8/20

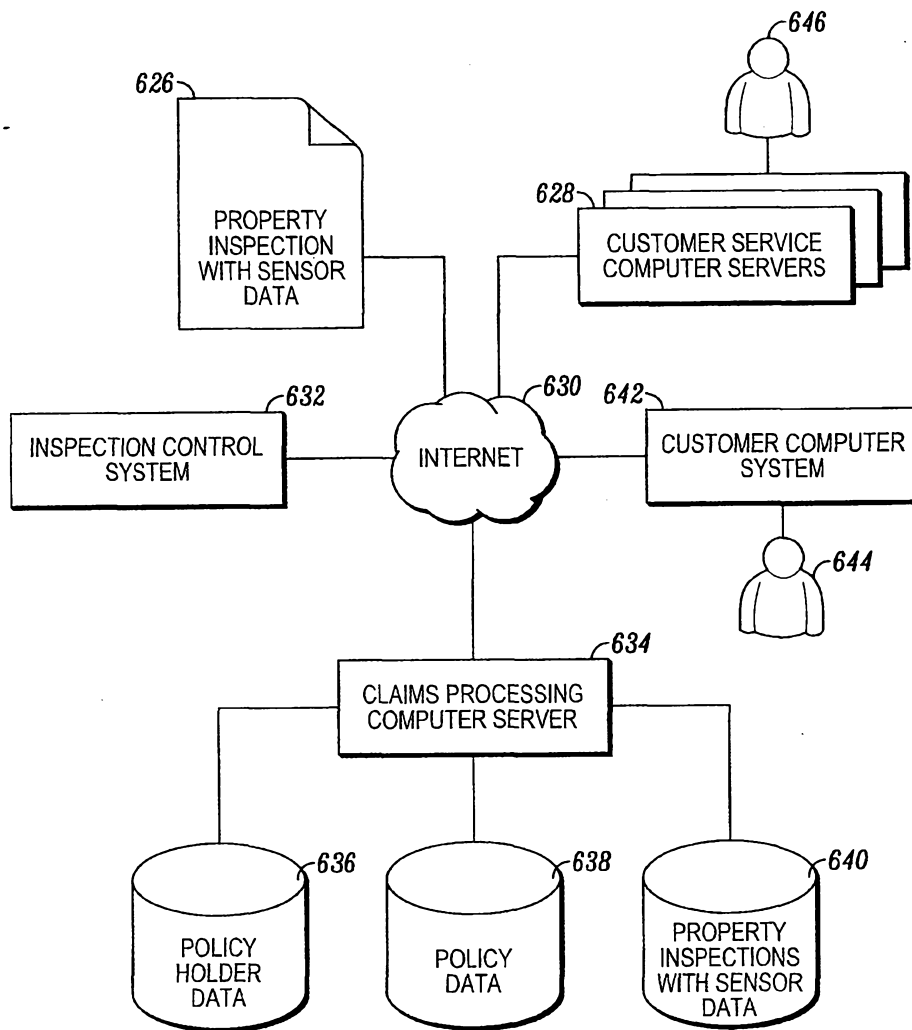


FIG. 6B

9/20

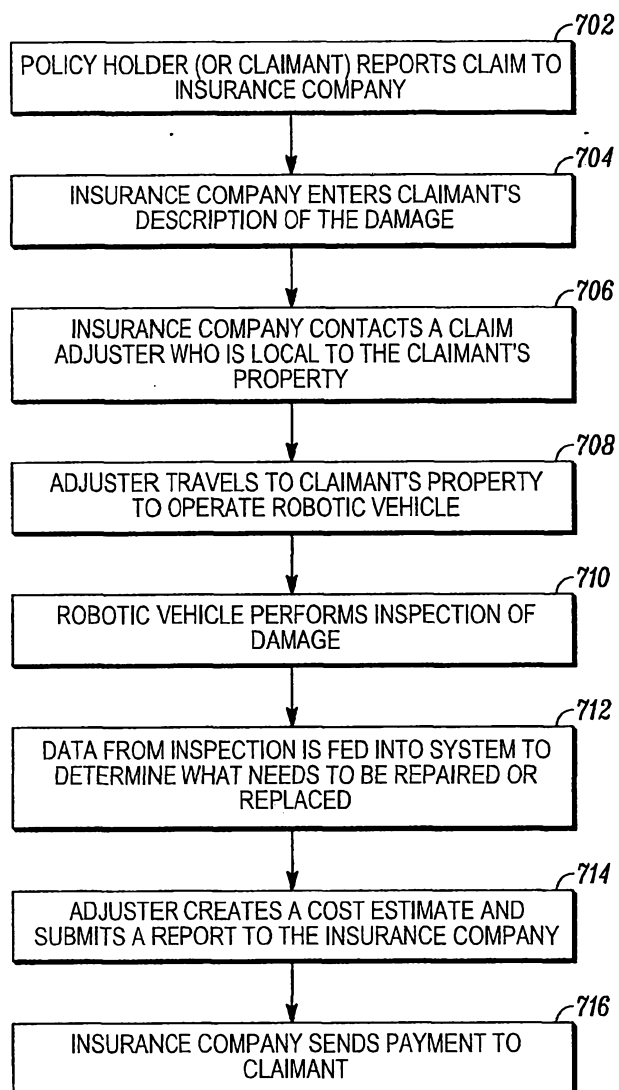


FIG. 7A

10/20

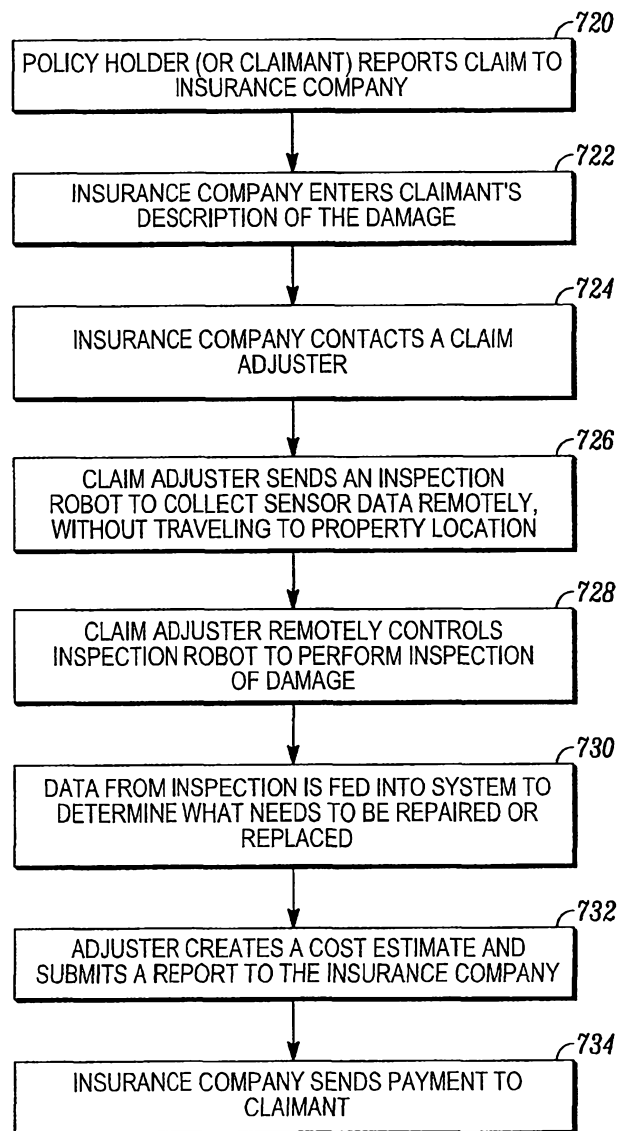


FIG. 7B

11/20

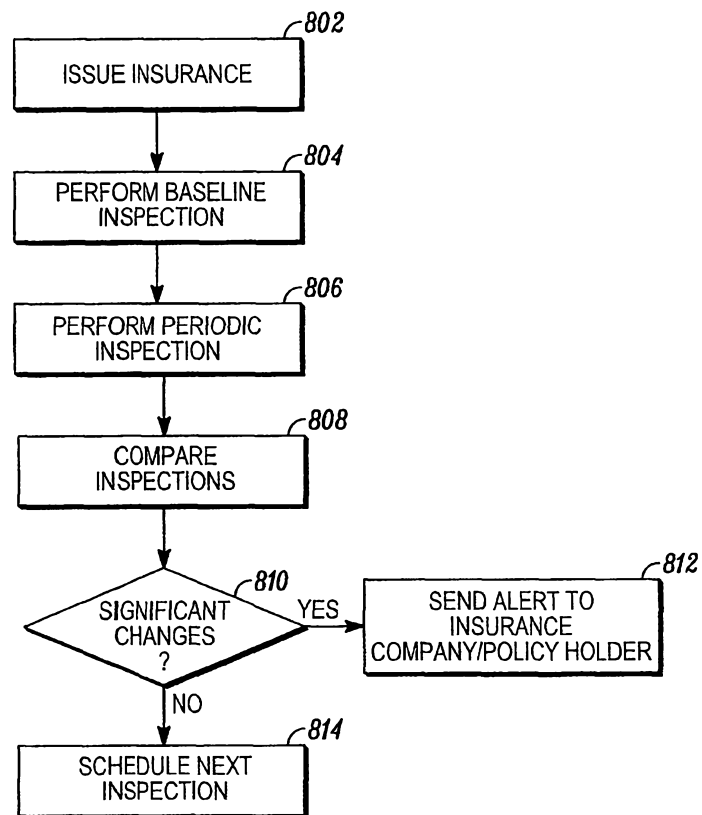


FIG. 8

12/20

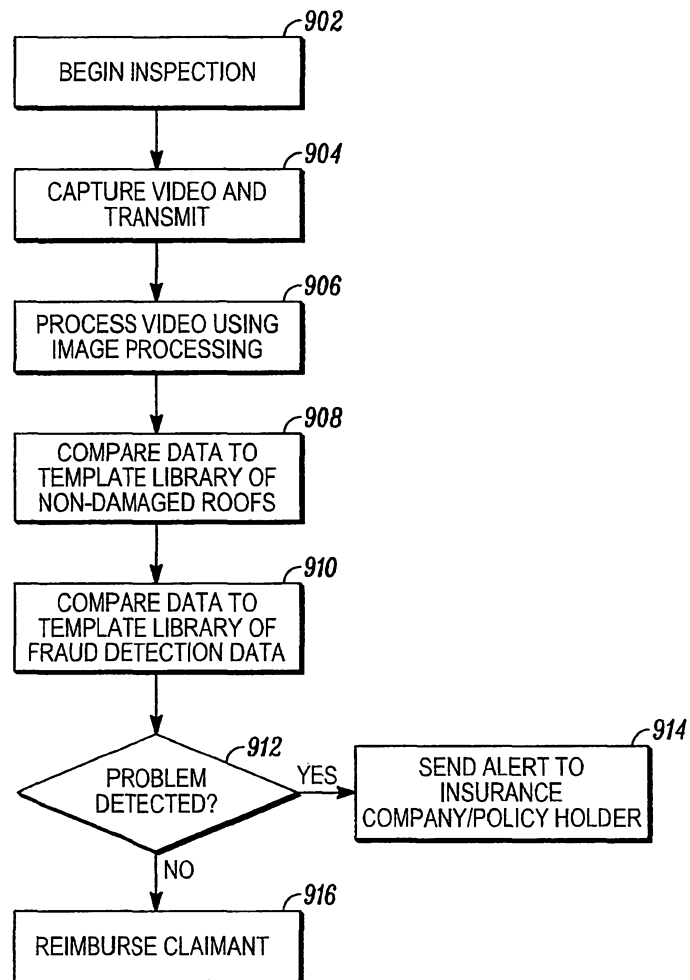


FIG. 9

13/20

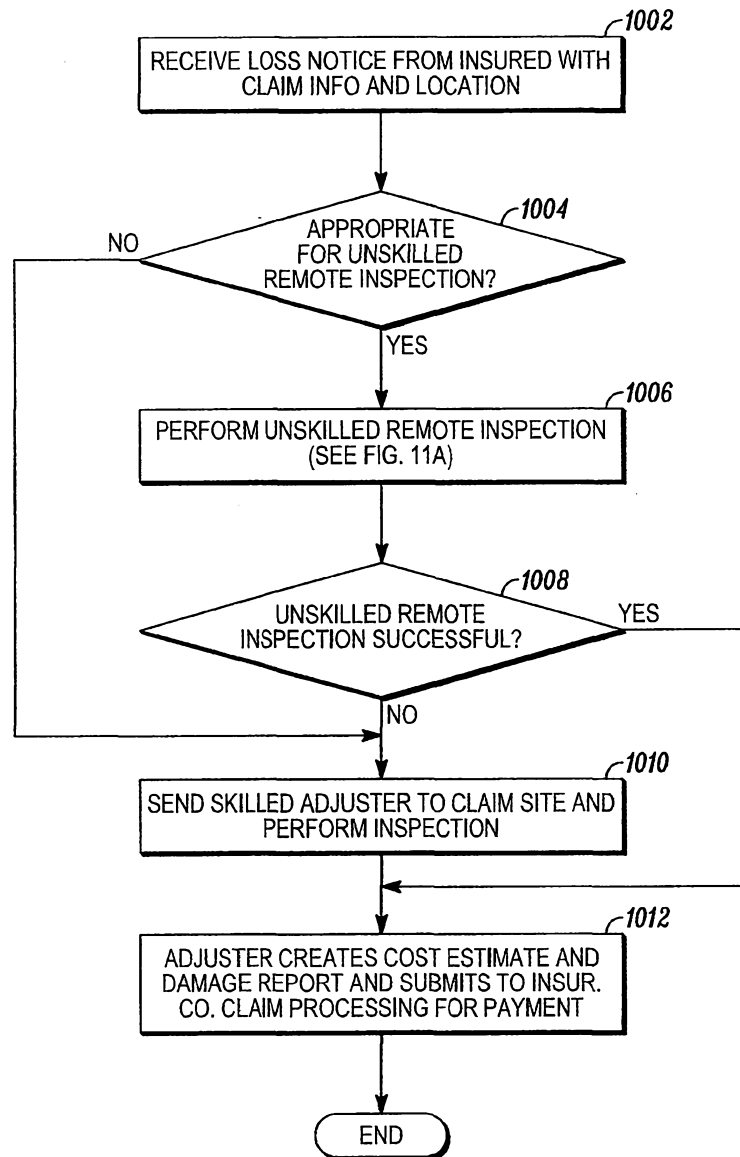


FIG. 10

14/20

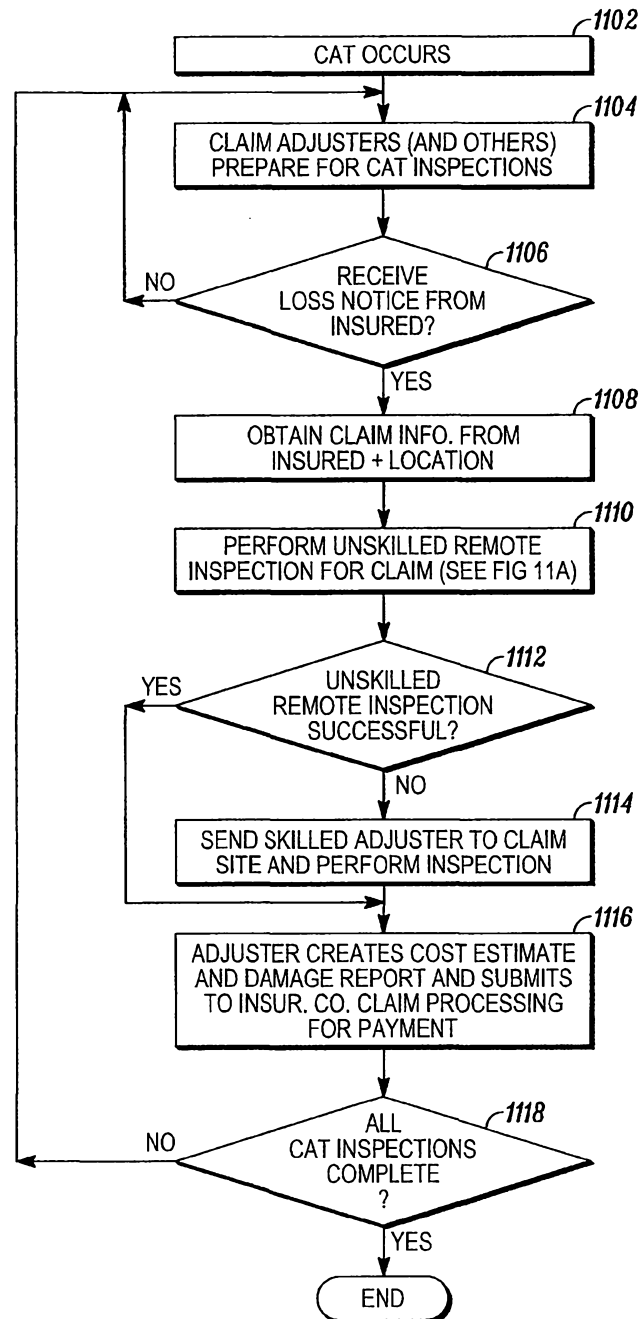


FIG. 11

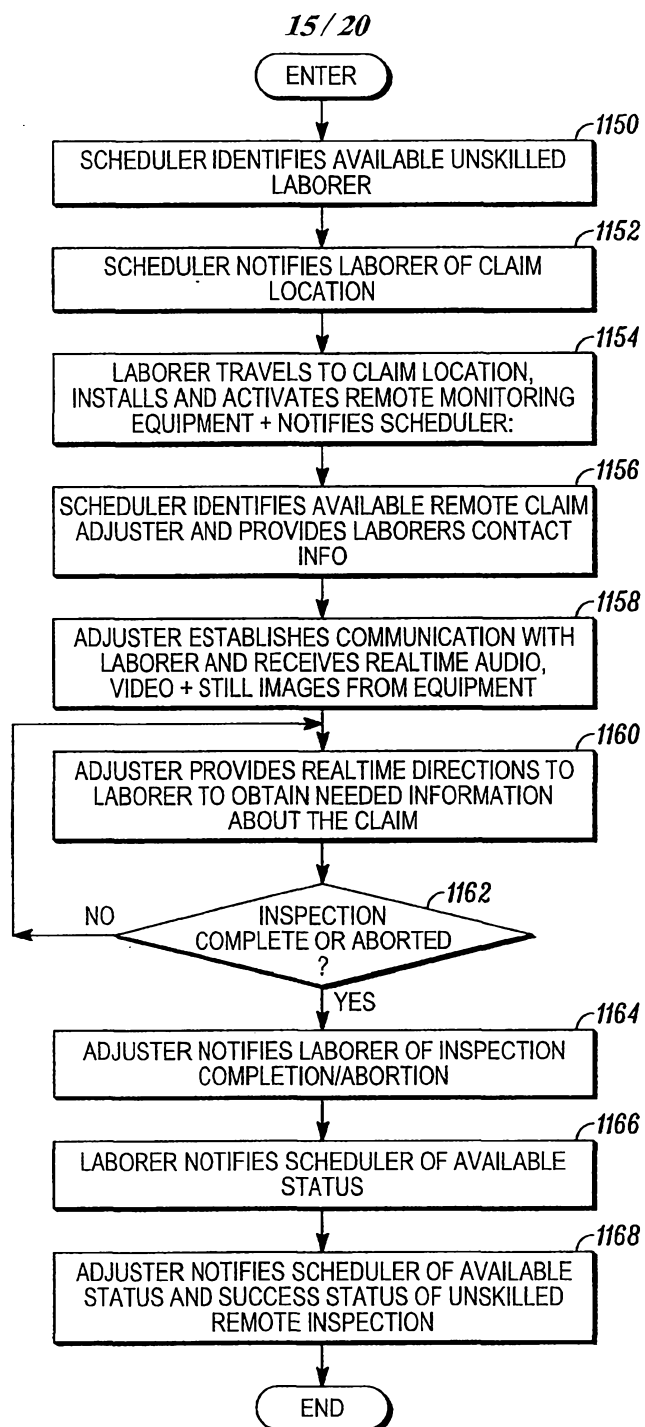


FIG. 11A

16/20

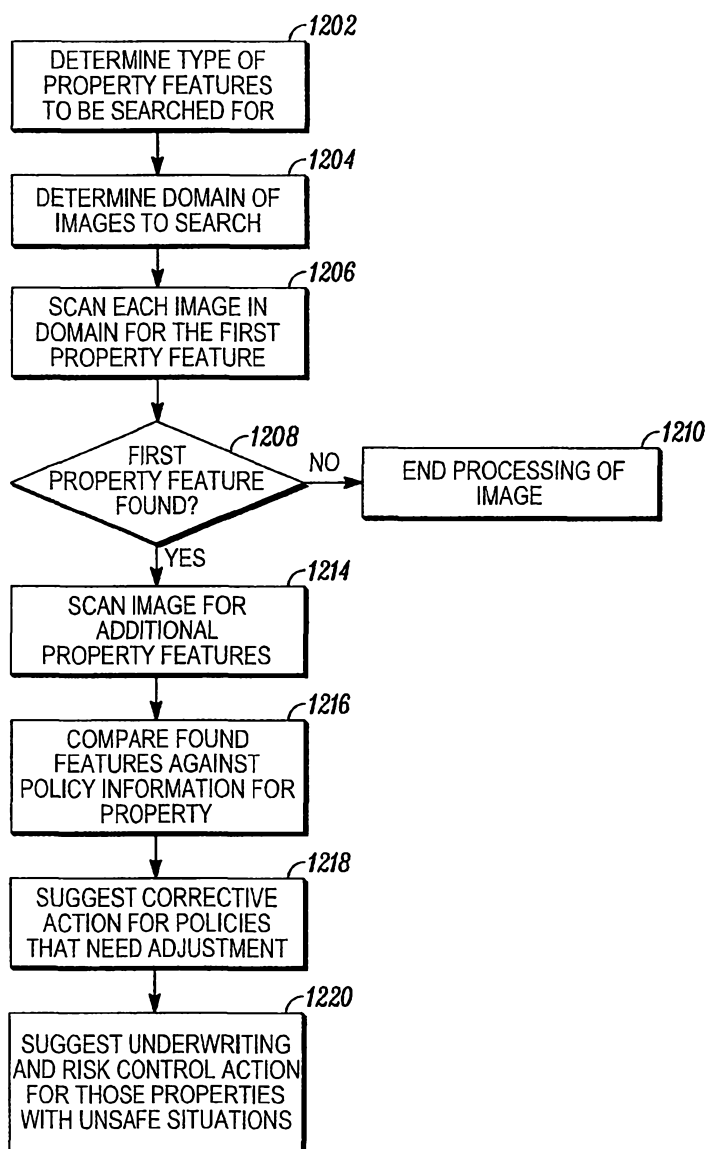


FIG. 12

17/20

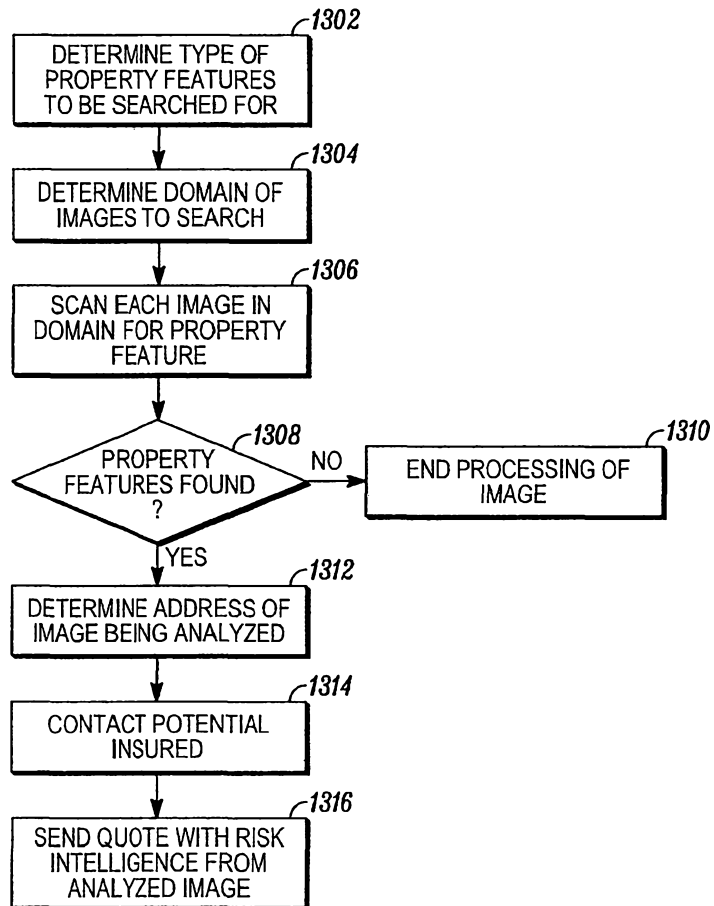


FIG. 13

18/20

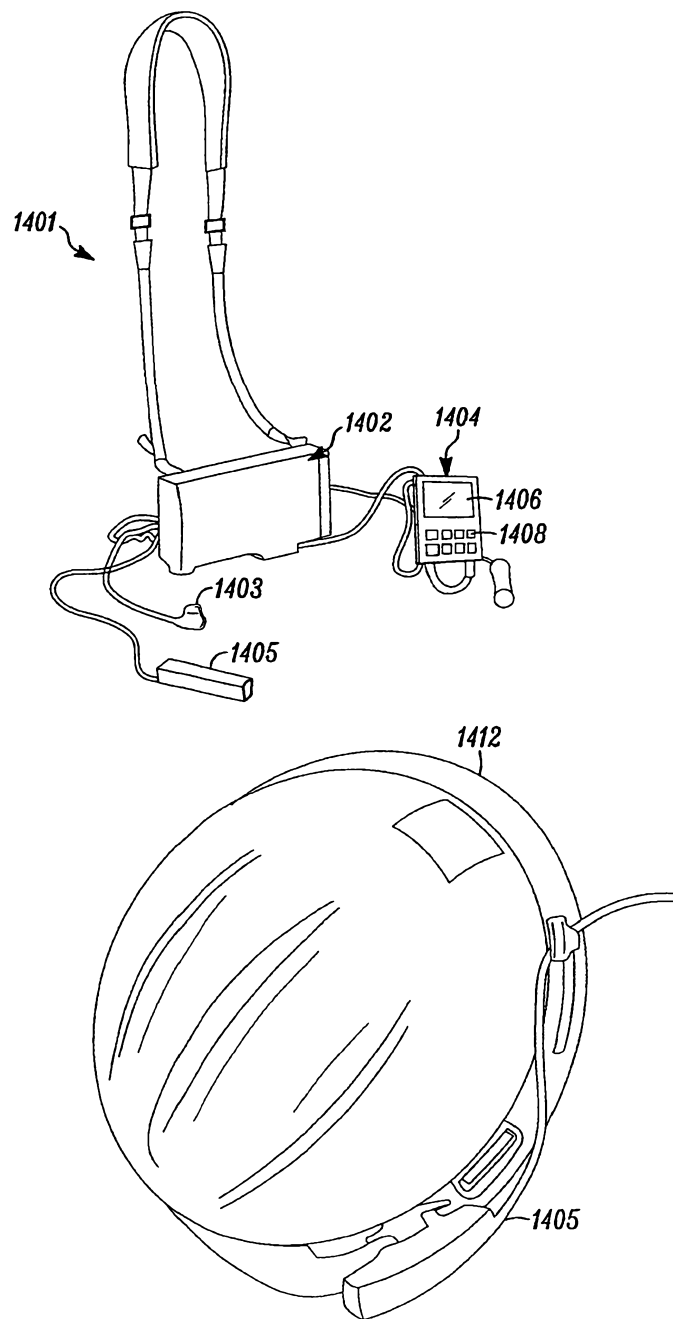


FIG. 14

19/20

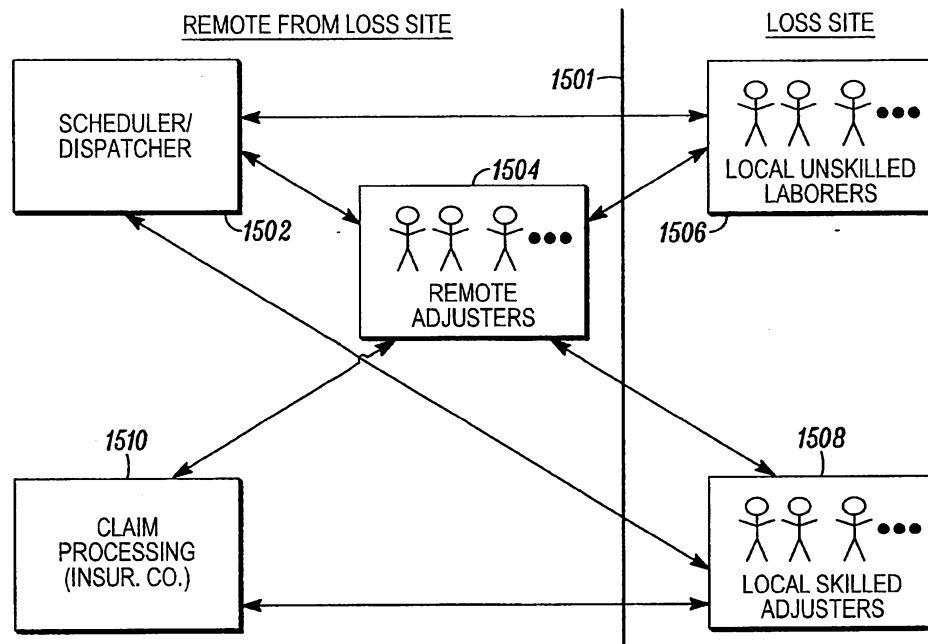


FIG. 15

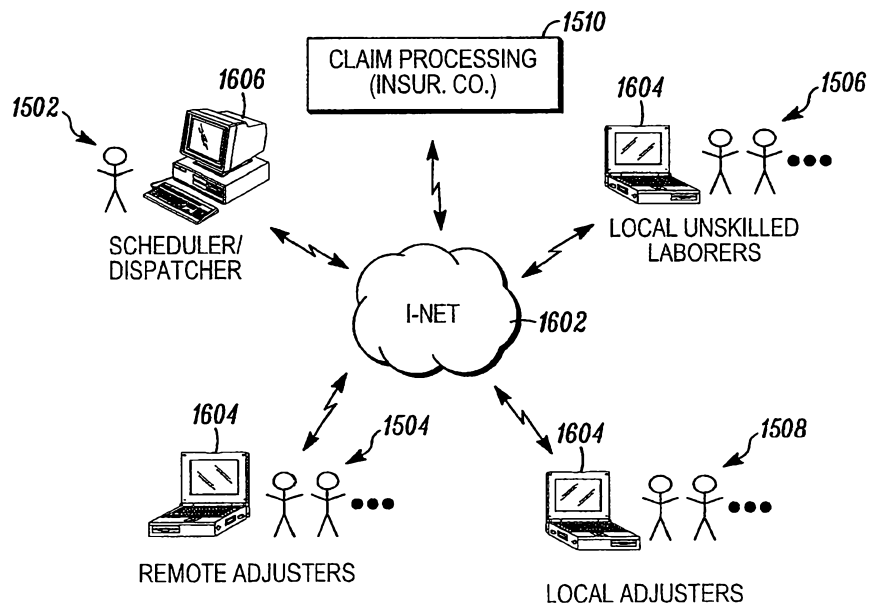


FIG. 16

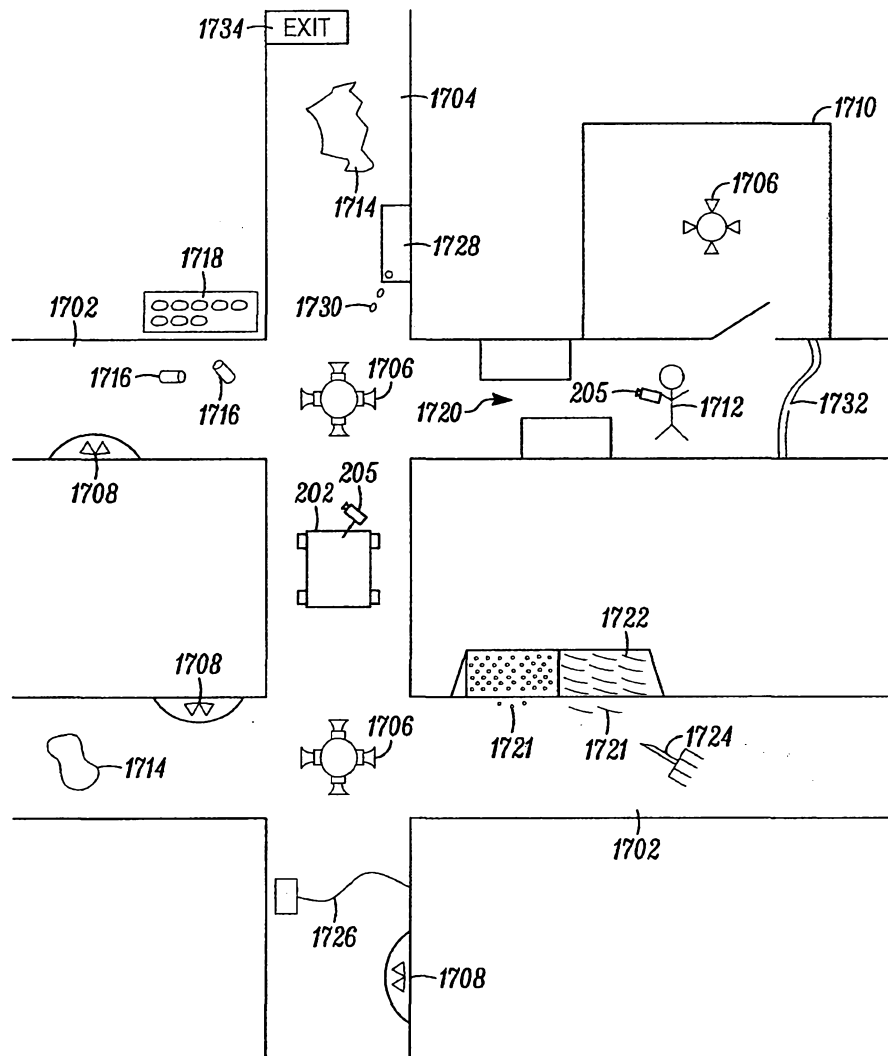


FIG. 17