

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
09 de Maio de 2019 (09.05.2019)

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2019/084635 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes:

G08B 29/02 (2006.01) G01S 5/02 (2010.01)
G08B 25/00 (2006.01) G06Q 50/28 (2012.01)

(21) Número do Pedido Internacional:

PCT/BR2017/050330

(22) Data do Depósito Internacional:

03 de Novembro de 2017 (03.11.2017)

(25) Língua de Depósito Internacional:

Português

(26) Língua de Publicação:

Português

(71) **Requerente: TECHNOPARTNER RASTREAMENTO EIRELI - ME** [BR/BR]; R. Marechal Deodoro, 630 - CONJ 1607 andar 16, Centro, 80010-010 CURITIBA (BR).

(72) **Inventores: RAUL CAMPOS DE OLIVEIRA, Gibram**; Rua Tóquio, 190, Trevo, 31370-160 Belo Horizonte - MG (BR). **JOSÉ DA SILVA JÚNIOR, Elisio**; Rua João Gualberto Filho, 985, apto. 301, Sagrada Família, 31035-570 Belo Horizonte - MG (BR). **WOLF PEDROSO, Raul**; Rua Marechal Deodoro, 630 - 16º andar, CJ1607, Centro, 80010-010 Curitiba - PR (BR).

(74) **Mandatário: MEROLA, Flávia**; Bhering Advogados, Avenia Rio Branco, 103 / 11º e 12º andares - Centro, 20040-004 Rio de Janeiro (BR).

(81) **Estados Designados** (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados Designados** (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

— com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))

(54) **Title:** SYSTEM AND METHOD FOR TRACKING MOBILE ASSETS, INITIAL LOSS WARNINGS, TRACKING DEVICE AND CORRESPONDING COMPUTER PROGRAMS

(54) **Título:** SISTEMA E MÉTODO DE RASTREAMENTO DE ATIVOS MÓVEIS, PRIMEIROS AVISOS DE PERDA, EQUIPAMENTO DE RASTREAMENTO E PROGRAMAS DE COMPUTADOR CORRESPONDENTES

(57) **Abstract:** The present invention relates to a system and a method for tracking mobile assets, in which a tracking device is coupled to the mobile asset, the location thereof being determined by a mobile device entering the operating radius of a wave emitted by the tracking device (and/or vice versa), said mobile device having and running at least one computer program for this purpose. The position of the tracking device is refined by detecting a data packet emitted by more than one mobile device within the operating radius of the tracking device, in which communication is established between the tracking device and a server of said system over a network comprising all of the mobile devices having the computer program for this purpose. Furthermore, the present invention relates to a set of initial loss warnings that characterise the action situations of the method according to the invention, and finally a corresponding tracking device.

(57) **Resumo:** A presente invenção se refere a um sistema e a um método de rastreamento de ativos móveis, em que um equipamento de rastreamento é atrelado ao ativo móvel, sendo sua localização determinada pela penetração, no raio de atuação de uma onda emitida pelo equipamento de rastreamento, de um dispositivo móvel (e/ou vice-versa) que possui e executa ao menos um programa de computador para tal fim. A posição do equipamento de rastreamento é refinada com a detecção de um pacote de dados emitido por mais de um dispositivo móvel dentro do raio de atuação do equipamento de rastreamento, em que se estabelece uma comunicação entre o equipamento de rastreamento e um servidor do referido sistema através de uma rede composta por todos os dispositivos móveis com o programa de computador para tal fim. Além disso, a presente invenção se refere a um conjunto de primeiros avisos de perda que caracterizam as situações de ação do método de acordo com a invenção e, finalmente, de um equipamento de rastreamento correspondente.

WO 2019/084635 A1

SISTEMA E MÉTODO DE RASTREAMENTO DE ATIVOS MÓVEIS, PRIMEIROS AVISOS DE PERDA, EQUIPAMENTO DE RASTREAMENTO E PROGRAMAS DE COMPUTADOR CORRESPONDENTES

Campo de aplicação

[001] A presente invenção pertence ao campo das redes de comunicação sem fio e da localização de objetos por meio de ondas.

Introdução

[002] A presente invenção se refere a um sistema e a um método de rastreamento de ativos móveis, em que um equipamento de rastreamento é atrelado ao ativo móvel, sendo sua localização determinada pela penetração, no raio de atuação de uma onda emitida pelo equipamento de rastreamento, de um dispositivo móvel (e/ou vice-versa) que possui e executa ao menos um programa de computador para tal fim. A posição do equipamento de rastreamento é refinada com a detecção de um pacote de dados emitido por mais de um dispositivo móvel dentro do raio de atuação do equipamento de rastreamento, em que se estabelece uma comunicação entre o equipamento de rastreamento e um servidor do referido sistema através de uma rede composta por todos os dispositivos móveis com o programa de computador para tal fim.

[003] Além disso, a presente invenção se refere a um conjunto de primeiros avisos de perda que caracterizam as situações de ação do método de acordo com a invenção e, finalmente, de um equipamento de rastreamento correspondente.

Fundamentos da invenção

[004] Soluções para o rastreamento de ativos móveis por meio de dispositivos sem fio incluem diversas tecnologias, sendo as mais usadas baseadas em cinco tecnologias amplamente difundidas.

[005] A primeira destas tecnologias é a de rastreamento via satélite, em que a recepção e o envio de dados é feito exclusivamente por um modem GPS. Embora seja de alta flexibilidade, de custo de infraestrutura relativamente

baixo (utiliza as constelações de satélites já em órbita) e capaz de ser aplicado a praticamente qualquer objeto, possibilitando o envio de informações de posição independentemente da presença de outro sinal de rede de telecomunicação (GSM, por exemplo), o custo operacional e dos equipamentos de rastreamento é relativamente elevado, além de ser suscetível à atuação de bloqueadores de sinal (*jammers*) e de não ser um sistema autônomo quando empregado no rastreamento de veículos, dado o elevado consumo de energia do modem GPS.

[006] A segunda tecnologia importante para esta descrição é a que combina os sistemas GPS (*Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global) e GSM (*Global System for Mobile communication* ou Sistema Global para Comunicação Móvel), onde a recepção de sinais é realizada por GPS e o envio dos dados coletados por GSM. Trata-se também de um sistema flexível com elevada disponibilidade de provedores de serviço e fornecedores de equipamentos, havendo a possibilidade de se agregar informações adicionais importantes ao rastreamento, como, por exemplo, a detecção e análise do comportamento de movimentação do objeto a ser rastreado em relação ao usuário cadastrado para este objeto (*driver behavior*). Seu custo total, entretanto, é igualmente elevado e seu funcionamento é também suscetível a interferências de bloqueadores de sinal (*jammers*), além dos equipamentos de rastreamento não serem autônomos, dado o alto consumo de energia dos modems GPS e GSM presentes nos equipamentos.

[007] A terceira tecnologia dentre as mais difundidas é a LBS (Location Base System) ou de Serviços Baseados em Localização, que realiza a geolocalização por triangulação entre antenas GSM e envia os dados coletados por GSM. Embora os equipamentos e a infraestrutura sejam bem acessíveis, o custo operacional, o risco de bloqueio por meio de *jammers*, a falta de autonomia e, em especial, a baixa precisão das informações de posição são as principais desvantagens desta solução.

[008] A quarta forma de rastreamento importante é a de radiofrequência (RF), que realiza o rastreamento por meio de antenas em uma determinada frequência com protocolo de comunicação específico. Os equipamentos podem ser autônomos e de custo de aquisição e operação relativamente baixos, porém demandam uma infraestrutura onerosa. Mesmo que possibilitem a formação de uma rede entre equipamentos (rede *mesh*), a suscetibilidade a *jammers* e a imprecisão das informações de posição são as principais desvantagens desta tecnologia.

[009] A quinta e última tecnologia que importa ser mencionada para a compreensão da presente invenção, é a tecnologia híbrida que compreende o uso simultâneo das tecnologias GPS, GSM e RF. Nesta tecnologia o posicionamento do equipamento de rastreamento é, prioritariamente, feito por GPS e o envio dos dados de geolocalização por GSM. Como redundância para o envio dos dados coletados, o equipamento também atua através de antenas operando em uma determinada radiofrequência. Esta tecnologia permite formas de fazer frente ao uso de *jammers*, sendo os equipamentos capazes de operar em rede (rede *mesh*) e de detectar condições específicas do objeto rastreado (*driver behavior*). A principal desvantagem, entretanto, é o elevado custo geral, tanto de operação quanto de equipamentos e de infraestrutura, além do consumo de energia dos equipamentos não os permitir serem autônomos.

Estado da técnica

[010] Existe no estado da técnica uma grande variedade de soluções para o rastreamento de alvos móveis por meio do uso de tecnologias sem fio.

[011] Um exemplo é o documento patentário US20160142868 que faz referência a sistema em que a comunicação entre os seus componentes se dá exclusivamente através de dispositivos de ondas de baixa energia, como os dispositivos bluetooth de baixa energia ou BLE (*Bluetooth Low Energy* ou Bluetooth de Baixa Energia). Essas soluções baseiam o rastreamento em quatro componentes básicos, sendo eles (i) um POI (ponto de interesse), (ii)

um Leaf Node (ponto nodal) associado a pelo menos um POI e recebendo dados destes POI, (iii) um Reader Node (ponto nodal de leitura) recebendo dados de vários Leaf Nodes e (iv) um Cloud Server (ou servidor em nuvem) recebendo dados dos Reader Nodes. Este sistema usa o posicionamento conhecido de vários POI para determinar, através do cruzamento destas posições gravadas em banco de dados, o posicionamento de um Leaf Node (equipamento com a localização buscada). Além disso, caso um determinado Leaf Node não esteja no alcance de um POI que possui uma posição determinada, a posição do Leaf Node pode ser determinada pelo cruzamento de informações das coordenadas conhecidas dos Read Nodes.

[012] A principal desvantagem desta solução de US20160142868 reside no fato de que demanda a existência de pontos de interesse (POI) de localização predeterminada para localização do ponto nodal (Leaf Node). Outra desvantagem é a necessidade de dois equipamentos – o ponto de interesse (POI) e o ponto nodal de leitura (Reader Node) – entre o ponto nodal (Leaf Node) e o servidor para o envio da informação de posição.

[013] Outro documento da técnica relacionado à presente invenção é representado pelo documento patentário KR101580416, que descreve um sistema para rastrear um veículo roubado. A solução proposta define um sistema que é a junção de um terminal móvel contendo uma aplicação (APP) para rastrear veículos roubados, um servidor de polícia, e uma etiqueta BLE fixada ao veículo. Além da limitação de ser baseada em um servidor oficial (de polícia), de flexibilidade e acesso que independem do provedor da solução, existe o limite imposto por um aplicativo (APP) específico, não é feita menção de como se dá a comunicação de roubo do veículo ao servidor, apenas que, após o alerta de roubo, o ID do veículo roubado é transmitido a smartphones para busca por este ID específico. Finalmente, assim como no caso de US20160142868 descrito acima, a solução do documento KR101580416 depende da presença de Estações Rádio Base fixas, com geoposicionamento conhecido.

[014] Outra solução conhecida do estado da técnica é o sistema e método para rastreamento de itens em áreas definidas revelado pelo documento patentário US20170142549, que compreende um equipamento (chamado de etiqueta) emitindo *beacons* usando bluetooth, uma ponte representada por um segundo equipamento que determina a região a ser escaneada, que lê esse *beacon* indicando que a ponte está no mesmo raio de atuação da etiqueta emitindo *beacons* via bluetooth. Quando o *beacon* é lido, o posicionamento da ponte é indicado como o posicionamento aproximado da etiqueta. Um servidor recebe o pacote de dados do equipamento e adiciona ou atualiza a posição da etiqueta, enquanto um banco de dados é usado para armazenar o pacote de dados recebido pelo servidor. Além disso, há ainda um sistema de consulta, para o usuário, da posição da etiqueta gravada no banco de dados.

[015] O sistema e método de US20170142549 traz algumas desvantagens aparentes: a ponte sem fio (*wireless bridge*) é representada por um segundo equipamento que tem a função de ler os *beacons* e se comunicar com o servidor usando uma rede WiFi, ou seja, há limitações em termos de capilaridade do rastreamento, sendo a triangulação restrita a equipamentos predeterminados e, em especial, a uma área predeterminada.

[016] Como pode ser inferido das descrições anteriores, existe espaço para um sistema e método de rastreamento que supere as deficiências do estado da técnica acima descrito, em especial, que:

- a) independa de localização específica delimitada para a realização do rastreamento;
- b) independa de equipamentos de posição e/ou localização conhecida;
- c) possa se utilizar da capilaridade de uma rede pré-existente sem incorrer em custos adicionais de infraestrutura para operar;
- d) permita o acompanhamento e avaliação do comportamento do ativo em relação a parâmetros específicos;

- e) possua estratégias de detecção antecipada de furto/roubo; e
- f) permita a criação de rede mesh entre os equipamentos de rastreamento.

Objetivos da invenção

[017] Um dos objetivos da presente invenção é, portanto, prover um sistema e um método de rastreamento de ativos móveis, em que um equipamento de rastreamento de acordo com a invenção é atrelado ao ativo móvel, sendo sua localização determinada ou pela penetração, no raio de atuação de uma onda emitida pelo equipamento de rastreamento, de um dispositivo móvel que possui e executa ao menos um programa de computador para tal fim, ou pela penetração do equipamento de rastreamento no raio de atuação do dispositivo móvel.

[018] A posição do equipamento de rastreamento é refinada com a detecção de um pacote de dados emitido por mais de um dispositivo móvel dentro do raio de atuação do equipamento de rastreamento, podendo ser levado em conta o RSSI (do inglês *Received Signal Strenght Indicator* ou Indicador de Intensidade de Sinal Recebido), em que se estabelece uma comunicação entre o equipamento de rastreamento e um servidor do referido sistema através de uma rede composta por todos os dispositivos móveis com o programa de computador para tal fim.

[019] As situações de ação são disparadas por primeiros avisos de perda de acordo com a invenção.

Descrição detalhada da invenção

Sistema

[020] Um sistema de acordo com a invenção é um sistema de rastreamento de ativos móveis que compreende:

1. Um ativo móvel a ser rastreado;
2. Um equipamento de rastreamento;
3. Um ou mais dispositivos móveis;
4. Um programa de computador associado ao dispositivo móvel;

5. Um servidor remoto; e
6. Um programa de computador associado ao servidor remoto.

[021] O ativo móvel a ser rastreado pode ser qualquer veículo, mas também pode ser uma pessoa, objeto ou similar capaz de se mover por força própria ou de ser movido por outro.

[022] O equipamento de rastreamento é um equipamento associado fisicamente ao ativo móvel de modo a acompanhá-lo permanentemente, sendo dotado, basicamente, de pelo menos um circuito eletrônico e de pelo menos um emissor/receptor, devendo este último ser um dispositivo de emissão de sinais específicos como, por exemplo, um dispositivo BLE (*Bluetooth Low Energy* ou Bluetooth de Baixa Energia) ou similar adequado que permita a sua realização com dimensões reduzidas e baixo consumo de energia.

[023] Como o equipamento de rastreamento deverá ser independente da instalação elétrica do veículo a ser rastreado, o mesmo deverá ser dotado de uma fonte de energia própria com elevada autonomia (doravante apenas bateria), permanecendo ativo ininterruptamente, sem hibernação para economizar bateria, comportamento usual em equipamentos de rastreamento de radiofrequência.

[024] Além disso, o equipamento de rastreamento de acordo com a invenção também poderá ser dotado de dispositivos especiais como, por exemplo, de um acelerômetro, de um giroscópio e de demais dispositivos afins que permitam obter dados e informações do equipamento de rastreamento.

[025] De acordo com a invenção, o equipamento de rastreamento é dotado de um dispositivo verificador do estado de instalação, indicando um estado instalado quando da instalação ou disposição (ou aproximação) no ativo móvel, um estado ativado quando da ativação e início do serviço e, finalmente, um estado de desinstalação denunciando eventual desinstalação ou remoção ou separação do equipamento de rastreamento do ativo móvel.

[026] Esse dispositivo verificador do estado de instalação pode ser um dispositivo mecânico e/ou elétrico e/ou eletrônico, sendo qualquer dispositivo capaz de detectar e permitir a leitura por outros dispositivos quaisquer do estado de instalação do equipamento rastreador.

[027] O dispositivo móvel pode ser qualquer dispositivo móvel como um aparelho de telefonia celular ou smartphone ou tablet ou similar adequado, devendo o termo “dispositivo móvel” aqui ser entendido como um ou mais dispositivos móveis capazes de participar da formação de uma rede de dispositivos móveis.

[028] O programa de computador associado ao dispositivo móvel é um programa executável pelo dispositivo móvel, de modo que cada dispositivo móvel possa servir tanto como uma antena para o equipamento de rastreamento quanto como um transmissor das informações recebidas do equipamento de rastreamento para o servidor remoto, incluindo no pacote de comunicação diversas informações como, por exemplo, a posição GPS do dispositivo móvel e demais informações similares adequadas.

[029] O programa de computador associado ao dispositivo móvel possui arquitetura capaz de diminuir ao máximo a utilização do GPS do dispositivo móvel para determinação do posicionamento do veículo, contemplando uma estratégia adaptativa de verificação da necessidade de atualização da posição da antena. Caso em duas leituras consecutivas a posição de GPS permanecer inalterada ou com pequena variação, o período de tempo entre a primeira leitura e a próxima leitura será aumentado. Caso o contrário seja detectado, aumenta-se a frequência de leitura.

[030] O programa de computador associado ao dispositivo móvel detecta o posicionamento do dispositivo móvel, além do próprio modem GPS, através da detecção de redes WiFi ou similares adequados e da busca, em bancos de dados específicos, por exemplo, do Google Street View ou similar adequado, da latitude e longitude destas redes.

[031] Quanto ao envio de dados, para se evitar o consumo exagerado de dados de um determinado dispositivo móvel, os dados coletados são armazenados no banco de dados do dispositivo móvel a partir de um certo nível de dados consumidos, sendo enviados ao servidor somente após a conexão do dispositivo móvel a uma rede WiFi ou similar adequado.

[032] O programa de computador associado ao dispositivo móvel também verifica o estado da bateria do dispositivo móvel. Em estado normal de operação da rede, caso a bateria do dispositivo móvel encontre-se com nível abaixo de um determinado valor, a ativação do BLE e a ativação do GPS do dispositivo móvel é diminuída a um mínimo ainda aceitável para a operação. Caso o condutor esteja carregando a bateria, ao contrário do comportamento anterior, a ativação do BLE e do GPS é amplificada para aproveitar o fornecimento contínuo de energia ao dispositivo móvel.

[033] O programa de computador associado ao dispositivo móvel possui também um modo de emergência na rede de dispositivos móveis. Em caso de detecção ou comunicação de furto/roubo de um determinado ID de equipamento de rastreamento, a partir do marco zero (local de última posição do equipamento recebido pelo sistema), a rede de dispositivos móveis com pelo menos um aplicativo com o programa de computador associado ao dispositivo móvel hospedado em um determinado raio em torno deste local, passa a se comportar de forma diferenciada. O programa de computador associado ao dispositivo móvel severiza o uso do bluetooth destes dispositivos móveis para facilitar a busca e a leitura deste ID. O raio é aumentado progressivamente até que o equipamento de rastreamento seja encontrado. Em caso de leitura do ID buscado, o raio do estado de emergência é novamente adaptado pelo sistema, o que evita o desgaste demasiado da bateria dos dispositivos móveis de uma determinada região. Os dispositivos móveis que detectarem o ID buscado passam também a usar o GPS de forma severizada ou permanente, retornando ao estado normal quando o ID não for mais detectado pelo BLE.

[034] O servidor remoto é um servidor central compreendendo processamento e banco de dados e é responsável pela gestão do sistema, podendo ser um ou mais servidores, em nuvem ou em locais específicos ou similar adequado.

[035] O programa de computador associado ao servidor remoto é um programa executável pelo servidor remoto e responsável pela gestão do sistema como um todo, do banco de dados e do processamento de informações, gravação e leitura das informações de todos os componentes do sistema.

Método

[036] Um método de acordo com a invenção é um método executado por um sistema de acordo com a invenção, em que o sistema compreende um ativo móvel a ser rastreado, um equipamento de rastreamento, um ou mais dispositivos móveis, um programa de computador associado ao dispositivo móvel, um servidor remoto e um programa de computador associado ao servidor remoto.

[037] Um método de acordo com a invenção compreende as seguintes etapas de método:

1. Atrelar o equipamento de rastreamento ao bem móvel;
 2. Acionar o estado instalado e o estado ativado do equipamento de rastreamento;
 3. Enviar pacotes de dados do equipamento de rastreamento via BLE;
 4. Solicitar aos dispositivos móveis que realizem a busca por pacotes de dados enviados por equipamentos de rastreamento;
 - 5a. Um ou mais dispositivos móveis (antenas) permeiam o raio de atuação do BLE do equipamento de rastreamento, recebendo o pacote de dados no protocolo do sistema;
- ou

- 5b. Um ou mais equipamentos de rastreamento permeiam o raio de atuação do BLE de um determinado dispositivo móvel (antena);
6. Enriquecer os pacotes de dados enviados pelo equipamento de rastreamento com informações do dispositivo móvel e enviar os pacotes de dados enriquecidos para o servidor remoto;
7. Receber via servidor remoto e armazenar os pacotes de dados enriquecidos no banco de dados;
8. Ler e processar os dados recebidos para utilização na operação de rastreamento do ativo móvel;
9. Uma vez instaurada a situação de ação, enviar para os dispositivos móveis um comando para severizar o escaneamento via BLE e o posicionamento GPS a um raio pré-determinado e editável no entorno de um marco zero (última posição conhecida do equipamento de rastreamento buscado), definindo uma zona de comportamento severizado; e
10. Rever constantemente a zona de comportamento severizado, sendo esta zona mantida, ampliada, reduzida ou reposicionada em função do recebimento ou não de informações do equipamento de rastreamento buscado.

[038] Graças a suas pequenas dimensões, o equipamento de rastreamento pode ser disposto no ativo móvel a ser rastreado em locais pouco acessíveis e/ou onde a visualização do rastreador é dificultada, como, por exemplo, dentro de colunas da carroceria de automóveis ou dentro do quadro de motocicletas.

[039] O acionamento do verificador do estado de instalação do equipamento de rastreamento, retira o *firmware* do rastreador de um estado de hibernação, estado imposto ao rastreador após seu teste final na linha em que foi fabricado.

[040] O *firmware* do equipamento também pode ser retirado do estado de hibernação através de comando do programa de computador instalado em

dispositivo móvel pertencente à rede ou através de determinado comportamento que caracterize a sua instalação no bem a ser rastreado, como perfis de aceleração, por exemplo.

[041] No novo estado, chamado de estado de produção, o *firmware* passa a enviar, via BLE, a uma frequência pré-definida e editável, os pacotes de dados do equipamento que incluem ID do equipamento (identificador único do equipamento), a tensão de bateria do equipamento, estado do verificador do estado de instalação, dados dos sensores acelerômetro e giroscópio, além de data e hora.

[042] Uma rede de antenas disposta de forma randômica composta por uma pluralidade de dispositivos móveis como, por exemplo, smartphones, tablets e afins que possuem ao menos um programa de computador associado ao dispositivo móvel na forma, por exemplo, de um aplicativo associado a um SDK (fração de código de programa de computador) instalado. Os dispositivos móveis podem possuir acesso à internet através da rede de telefonia móvel (2G, 3G, 4G) ou WiFi.

[043] O SDK solicita aos dispositivos móveis que, através do BLE, realizem a busca por pacotes de dados enviados por equipamentos de rastreamento.

[044] Uma ou mais antenas permeiam o raio de atuação do BLE do equipamento de rastreamento, recebendo o pacote de dados no protocolo do sistema. A visão contrária também é possível, onde um ou mais equipamentos de rastreamento permeiam o raio de atuação do BLE de uma determinada antena.

[045] Os pacotes de dados enviados pelo equipamento de rastreamento são enriquecidos pelo SDK com informações de tensão de bateria, estado de carregamento da bateria, ID e posição GPS do dispositivo móvel que realizou a leitura, sendo enviados na sequência ao servidor remoto através da internet.

[046] O servidor remoto recebe os pacotes de dados enviados e os armazena no banco de dados.

[047] Um programa de computador associado ao servidor remoto realiza a leitura dos dados recebidos para utilização na operação de rastreamento do ativo móvel.

[048] Uma vez instaurada uma situação de ação, ou seja, uma vez recebido um alerta de furto ou roubo do ativo rastreado, que pode ocorrer através de um dos canais de comunicação com uma empresa de rastreamento e/ou através de um ou mais primeiros avisos de perda (FNOL do inglês *First Notice of Loss*) e/ou similar, um comando para severizar o escaneamento via BLE e o posicionamento GPS a um raio pré-determinado e editável no entorno do marco zero (última posição conhecida do equipamento de rastreamento buscado), definindo uma zona de comportamento severizado, é enviado para a rede de antenas (dispositivos móveis).

[049] Essa zona de comportamento severizado das antenas é constantemente revista, sendo mantida, ampliada, reduzida ou reposicionada em função do recebimento ou não de informações do equipamento de rastreamento buscado. Esta funcionalidade do sistema de rastreamento evita que dispositivos móveis presentes em uma determinada área apresentem elevado consumo de bateria por longos períodos devido a buscas por equipamentos de rastreamento em situação de ação.

Primeiros avisos de perda (FNOL)

[050] As situações de ação que desencadeiam o comportamento severizado podem, portanto, ser ativadas ou por uma central de monitoramento e/ou força policial e/ou similar ou, e principalmente, pelos chamados primeiros avisos de perda ou FNOL.

[051] Os primeiros avisos de perda de acordo com a invenção compreendem as seguintes opções de ativação:

1. Verificação do estado de instalação do equipamento de rastreamento; e/ou
2. Comparação da aceleração do equipamento de rastreamento e dos dispositivos móveis vinculados; e/ou

3. Comparação da posição do equipamento de rastreamento e dos dispositivos móveis vinculados; e/ou
4. Verificação de rota e zonas de calor de furto/roubo; e/ou
5. Comparação do comportamento do(s) condutor(es) (*driver behavior*); e/ou
6. Falta de comunicação com um equipamento de rastreamento; e/ou
7. Detecção de zona de atuação de um bloqueador ou *jammer* e desaparecimento de equipamento de rastreamento.

[052] O primeiro FNOL ou **FNOL 1** depende da verificação do estado de instalação do equipamento de rastreamento. Após o dispositivo verificador do estado de instalação ter sido posto em estado ativado (quando o firmware sai do estado de hibernação) o **FNOL 1** compreende as seguintes etapas:

- i. No novo estado, chamado de estado de produção, o firmware passa a enviar, via BLE, a uma frequência pré-definida e editável, os pacotes de dados do equipamento que incluem, entre outras informações, o estado do verificador do estado de instalação;
- ii. Caso o equipamento seja removido do local onde estava instalado, o verificador do estado de instalação passará do estado acionado para não-acionado ou desinstalado;
- iii. Quando uma antena do sistema, representada por um dispositivo móvel com pelo menos um APP (aplicativo) associado ao SDK (fração de código de programa de computador) instalado, recebe um pacote do equipamento de rastreamento que foi desinstalado, a informação do dispositivo de verificação do estado de instalação desativado é enviada, via internet, ao servidor remoto;

- iv. O servidor remoto atualiza a informação recebida do estado de instalação do equipamento de rastreamento no banco de dados; e
- v. O programa de computador de rastreamento recebe o alerta pela atualização do estado do dispositivo de verificação do estado de instalação do equipamento de rastreamento, de instalado para desinstalado, e lança o ID do equipamento em uma lista de equipamentos em estado de emergência (possível furto/roubo).

[053] O **FNOL 2** é baseado na comparação da aceleração do equipamento de rastreamento e dos dispositivos móveis vinculados, compreendendo as seguintes etapas:

- i. No momento da instalação, podendo ser guiada por um tutorial do APP, do equipamento de rastreamento no bem a ser rastreado, a captura dos identificadores únicos (ID – identity) dos dispositivos móveis dos condutores principal e eventuais é realizada pelo SDK associado ao APP;
- ii. A captura dos IDs dos dispositivos móveis dos condutores principal e eventuais, dispositivos estes que serão considerados pelo sistema de rastreamento antenas principais para transmissão dos dados enviados pelo equipamento de rastreamento atrelado ao bem rastreado destes condutores, se dá através, por exemplo, da leitura do IMEI ou MAC dos equipamentos móveis, após login no APP que possui o SDK, e posterior envio desta informação ao banco de dados do sistema de rastreamento. Outra forma de captura dos IDs dos dispositivos móveis, por exemplo, é a instalação de um token (chave eletrônica) pelo aplicativo no repertório do APP que possui o SDK nestes dispositivos durante o processo de instalação do equipamento de rastreamento, os tornando identificáveis e únicos para o sistema. Um terceiro exemplo para

captura dos IDs dos dispositivos móveis é o envio para os números de telefone cadastrados de um SMS (Short Message Service ou Serviço de Mensagens Curtas) com código de confirmação. Uma vez inserido o código correto no APP que possui o SDK, este realiza a leitura do IMEI ou MAC dos equipamentos móveis e os envia ao banco de dados do sistema de rastreamento;

- iii. Os IDs dos dispositivos móveis dos condutores principal e eventuais e do equipamento de rastreamento armazenados no banco de dados do sistema são vinculados de forma permanente, o que permite que as acelerações destes equipamentos sejam constantemente comparadas;
- iv. Caso o equipamento de rastreamento sofra acelerações incompatíveis com os dispositivos móveis a ele vinculados, o sistema insere o ID do equipamento de rastreamento em uma lista de equipamentos em possível emergência (provável furto ou roubo), visto que o bem rastreado está, possivelmente, sendo conduzido por outra pessoa;
- v. Este FNOL permite que, mesmo os pacotes do equipamento de rastreamento estando ainda sendo lidos por um ou mais dispositivos móveis a ele vinculados, um possível furto ou roubo do veículo seja automaticamente identificado pelo sistema de rastreamento pela diferença nas acelerações medidas; e
- vi. Caso algum dos dispositivos móveis vinculados ao equipamento de rastreamento esteja inacessível, como por exemplo, por falta de bateria ou de sinal da rede de dados móvel (2G, 3G, 4G), esta informação é adicionada ao alerta de possível furto ou roubo no sistema de rastreamento.

[054] O **FNOL 3**, por sua vez, realiza a comparação da posição do equipamento de rastreamento e dos dispositivos móveis vinculados, o que compreende as seguintes etapas:

- i. No momento da instalação, podendo ser guiada por um tutorial do APP, do equipamento de rastreamento no bem a ser rastreado, a captura dos identificadores únicos (ID – identity) dos dispositivos móveis dos condutores principal e eventuais é realizada pelo SDK associado ao APP;
- ii. A captura dos IDs dos dispositivos móveis dos condutores principal e eventuais, dispositivos estes que serão considerados pelo sistema de rastreamento antenas principais para transmissão dos dados enviados pelo equipamento de rastreamento atrelado ao bem rastreado destes condutores, se dá através, por exemplo, da leitura do IMEI ou MAC dos equipamentos móveis, após login no APP que possui o SDK, e posterior envio desta informação ao banco de dados do sistema de rastreamento. Outra forma de captura dos IDs dos dispositivos móveis, por exemplo, é a instalação de um token (chave eletrônica) pelo aplicativo no repertório do APP que possui o SDK nestes dispositivos durante o processo de instalação do equipamento de rastreamento, os tornando identificáveis e únicos para o sistema. Um terceiro exemplo para captura dos IDs dos dispositivos móveis é o envio para os números de telefone cadastrados de um SMS (Short Message Service ou Serviço de Mensagens Curtas) com código de confirmação. Uma vez inserido o código correto no APP que possui o SDK, este realiza a leitura do IMEI ou MAC dos equipamentos móveis e os envia ao banco de dados do sistema de rastreamento;

- iii. Os IDs dos dispositivos móveis dos condutores principal e eventuais e do equipamento de rastreamento armazenados no banco de dados do sistema são vinculados de forma permanente, o que permite que as posições destes equipamentos sejam constantemente comparadas;
- iv. Caso o equipamento de rastreamento se mova pela rede de antenas e tenha sua posição atualizada, sendo a nova posição diferente da posição dos dispositivos móveis a ele vinculados, o sistema insere o ID do equipamento de rastreamento em uma lista de equipamentos em possível emergência (provável furto ou roubo), visto que o bem rastreado está, possivelmente, sendo conduzido por outra pessoa; e
- v. Caso algum dos dispositivos móveis vinculados ao equipamento de rastreamento esteja inacessível, como por exemplo, por falta de bateria ou de sinal da rede de dados móvel (2G, 3G, 4G), esta informação é adicionada ao alerta de possível furto ou roubo no sistema de rastreamento.

[055] O **FNOL 4** tem por base a verificação de rota e zonas de calor de furto/roubo e compreende:

- i. Através dos marcos zero (histórico de posições onde ocorreram denúncias de furto/roubo), o sistema de rastreamento traça pontos de concentração (zonas de calor) de furto/roubo;
- ii. O sistema também traça, a partir dos marcos zero, as rotas normalmente percorridas pelos equipamentos de rastreamento com queixa de furto/roubo; e
- iii. Caso, após a passagem por uma zona de calor, o equipamento de rastreamento passe a percorrer uma rota normalmente percorrida após furto/roubo, o ID do equipamento de rastreamento é inserido em uma lista de equipamentos em possível emergência (provável furto ou roubo).

[056] O **FNOL 5** realiza uma comparação do comportamento de direção ou *driver behavior* do(s) condutor(es), compreendendo as seguintes etapas:

- i. Através do acelerômetro e do giroscópio presentes na eletrônica do equipamento de rastreamento, somados aos trajetos, horários e velocidades normalmente verificados pelo sistema de rastreamento para cada dia da semana, um *driver behavior* (perfil de condução) é aprendido para cada condutor do bem rastreado;
- ii. Caso o *driver behavior* verificado pelo sistema seja divergente do normalmente apresentado por um determinado condutor, o sistema inclui o ID do equipamento de rastreamento em uma lista de equipamentos em possível emergência (provável furto ou roubo); e
- iii. Caso algum dos dispositivos móveis vinculados ao equipamento de rastreamento esteja inacessível, como por exemplo, por falta de bateria ou de sinal da rede de dados móvel (2G, 3G, 4G), esta informação é adicionada ao alerta de possível furto ou roubo no sistema de rastreamento.

[057] Já o **FNOL 6** opera a partir da falta de comunicação com um equipamento de rastreamento, atuando em uma sequência que compreende as seguintes etapas:

- i. O sistema de rastreamento monitora o tempo decorrido da última comunicação de um determinado equipamento de rastreamento; e
- ii. Caso o tempo sem comunicação de um determinado equipamento de rastreamento supere um valor estipulado, o ID do equipamento de rastreamento é incluído automaticamente em uma lista de equipamentos em possível emergência (provável furto ou roubo).

[058] Por fim, o **FNOL 7** depende da detecção da zona de atuação de um bloqueador de sinais ou *jammer* e desaparecimento de equipamento de rastreamento. Por *jammers* entende-se aqui os equipamentos normalmente utilizados por quadrilhas especializadas no furto e roubo de veículos e cargas e que bloqueiam a comunicação de dados GPS, WiFi, Bluetooth e da rede de dados móvel (2G, 3G, 4G) de qualquer dispositivo que esteja no seu raio de alcance. As etapas do FNOL 7 compreendem:

- i. O SDK, associado a pelo menos um APP instalado em dispositivos móveis, monitora o recebimento de dados de GPS, redes WiFi, Bluetooth e da rede de dados móvel (2G, 3G, 4G) constantemente;
- ii. Caso seja detectada uma dificuldade simultânea de recebimento ou envio de dados por um dispositivo móvel, o SDK, após o reestabelecimento da comunicação com a internet via rede de dados móvel ou WiFi, envia ao sistema um alerta, informando o horário e posição GPS de início e de fim da dificuldade de recebimento simultâneo de dados de GPS, redes WiFi, Bluetooth e da rede de dados móvel (2G, 3G, 4G); e
- iii. Caso um equipamento de rastreamento desapareça na região onde foi detectado pelo sistema de rastreamento a presença de um *jammer* pelo comportamento acima descrito, o ID do equipamento de rastreamento é incluído em uma lista de equipamentos em possível emergência (provável furto ou roubo).

Equipamento de rastreamento

[059] Um equipamento de rastreamento de acordo com a presente invenção é um equipamento de um sistema de acordo com a invenção para execução de um método de acordo com a invenção, sendo associado fisicamente ao ativo móvel de modo a acompanhá-lo permanentemente, compreendendo:

- a. Pelo menos um circuito eletrônico;
- b. Pelo menos um emissor/receptor;
- c. Pelo menos uma fonte de energia;
- d. Pelo menos um dispositivo de detecção automática do estado de instalação;
- e. Eventualmente pelo menos um acelerômetro; e
- f. Eventualmente pelo menos um giroscópio.

Programas de computador

[060] Um programa de computador de acordo com a presente invenção, é um programa de computador associado a uma ou mais dispositivos móveis para compor um sistema de acordo com a invenção e para execução de um método de acordo com a invenção.

[061] Outro programa de computador de acordo com a presente invenção, é um programa de computador associado a um servidor remoto para compor um sistema de acordo com a invenção e para execução de um método de acordo com a invenção.

Vantagens e descrições adicionais

[062] O sistema, método, primeiros avisos de perda (FNOL), equipamento de rastreamento e programas de computador de acordo com a presente invenção permitem o rastreamento de ativos móveis dotados do equipamento de rastreamento, em que o posicionamento deste equipamento de rastreamento é desconhecido.

[063] A solução aqui proposta se utiliza de um ou mais servidores próprios e independentes, que podem ser hospedados em nuvem.

[064] Outra diferença importante em relação ao estado da técnica é a possibilidade de se transformar qualquer dispositivo móvel em antena capaz de detectar e receber informações do equipamento de rastreamento.

[065] Além disso, na solução de acordo com a invenção, as antenas móveis permitirão a detecção da localização aproximada do veículo mesmo em subsolo, por três motivos:

- a. Permeabilidade do sinal BLE, permitindo a leitura do beacon enviado pelo equipamento de rastreamento por celulares na proximidade, mas a céu aberto;
- b. Leitura em subsolo do beacon enviado pelo equipamento de rastreamento por um smartphone presente no subsolo, armazenamento no banco de dados do APP que possui o SDK, e, uma vez o smartphone novamente a céu aberto, leitura do GPS e envio dos dados ao servidor por rede WiFi ou 3G/4G; e
- c. Leitura em subsolo do beacon enviado pelo equipamento de rastreamento por um smartphone presente no subsolo, armazenamento no banco de dados do APP que possui o SDK, e, uma vez o smartphone conectado a uma rede WiFi geolocalizada pelo Google Street View, determinação da posição aproximada do veículo, mesmo sem disponibilidade de rede 3G/4G e/ou sinal GPS.

[066] O equipamento de rastreamento possui dimensões reduzidas graças ao baixo consumo da tecnologia BLE (Bluetooth Low Energy).

[067] A identificação de um provável motorista, no caso de um veículo, é possível pela identificação do dispositivo móvel (smartphone, por exemplo) que está lendo os pacotes enviados pelo equipamento de rastreamento. Como atualmente os smartphones são equipamentos individualizados, pessoais, esta interpretação é suficientemente precisa.

[068] Algumas empresas de monitoramento/rastreamento estão realizando o rastreamento de veículos e detecção de perfil de condução exclusivamente via smartphone. No entanto, sem um equipamento de rastreamento detectado pelo smartphone e atrelado ao veículo, não é possível confirmar se o smartphone está ou não no veículo que se deseja rastrear. Além disso, o perfil de condução fica prejudicado, visto que não é possível confirmar se o proprietário do smartphone está de carona com alguém ou dentro de um transporte público ou táxi. Outro problema é que o acelerômetro do

smartphone, quando utilizado para detectar perfil de condução, não está, necessariamente, atrelado ao veículo. Isto pode gerar a medição de acelerações advindas do movimento do smartphone no veículo, caso este esteja solto no seu interior.

[069] O BLE permite também que o equipamento de rastreamento envie com alta frequência (cerca de três vezes por segundo) um pacote de dados contendo basicamente a ID do equipamento, tensão de bateria, versão de firmware, pacote de autenticação, estado do verificador de instalação e aceleração medida no equipamento, aumentando a chance do mesmo ser lido pela rede, mesmo em alta velocidade de deslocamento. Este é um grande problema dos equipamentos RF puro, pois estes abrem o canal de comunicação com baixíssima frequência (por exemplo, uma vez a cada 10 minutos) para diminuir o consumo de energia da bateria. No intervalo entre cada abertura do canal de comunicação, normalmente os equipamentos RF permanecem hibernados, incapazes de serem detectados ou de receberem comandos.

[070] A presença de um acelerômetro e de um giroscópio integrados na eletrônica do equipamento de rastreamento permite enviar dados da inclinação e da aceleração ao servidor, os quais serão utilizados para construção de perfis de utilização, reconstituição de acidentes e detecção automatizada de furto/roubo.

[071] Construção de perfis de utilização: estes perfis serão atualizados constantemente com os dados coletados, podendo ser utilizados por seguradoras para precificação do seguro sem estereótipos prévios e para oferta de novos produtos, como o *pay-as-you-drive*, onde o segurado só será cobrado pelos dias que utilizar o bem segurado.

[072] Reconstituição de acidentes: o equipamento de rastreamento possuirá uma memória que armazenará de 30 a 60 segundos de dados de aceleração e de posição de carroceria, coletados em altíssima frequência (bem mais alta que a enviada pelo pacote de dados). Caso um evento pré-

determinado no firmware ocorra, como uma aceleração acima de determinado nível associada a algum comportamento do giroscópio, estes dados são gravados e param de ser substituídos. Assim que possível, estes dados são enviados ao servidor por alguma antena para registro detalhado dos últimos segundos antes do acidente.

[073] Detecção automatizada de furto/roubo: os dados do acelerômetro do equipamento serão constantemente comparados aos dados do acelerômetro dos smartphones que forem indicados como sendo de propriedade dos condutores do veículo segurado. Estes condutores serão indicados no momento da ativação do equipamento de rastreamento. Caso seja detectado que o equipamento de rastreamento se encontra em movimento, mas nenhum dos smartphones cadastrados possui aceleração compatível, uma notificação será enviada. Uma ligação da central de atendimento também é possível para confirmar se algo de errado está acontecendo.

Conclusão

A presente invenção, portanto, disponibiliza sistema, método, primeiros avisos de perda (FNOL), equipamento de rastreamento e programas de computador de acordo que, juntamente com os dimensionamentos e características supracitadas, incrementa de modo novo e inventivo as soluções para problemas do estado da técnica do rastreamento veicular.

Considerações finais

Será facilmente compreendido por aqueles versados na técnica que modificações podem ser realizadas na presente invenção sem com isso se afastar dos conceitos expostos na descrição acima. Essas modificações devem ser consideradas como compreendidas pelo escopo da presente invenção. Consequentemente, as concretizações particulares descritas em detalhe anteriormente são somente ilustrativas e exemplares e não limitativas quanto ao escopo da presente invenção, ao qual deve ser dada a plena extensão das reivindicações em anexo e de todos e quaisquer equivalentes da mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de rastreamento de ativos móveis, **caracterizado** por compreender:

1. Pelo menos um ativo móvel a ser rastreado,
2. Pelo menos um equipamento de rastreamento,
3. Um ou mais dispositivos móveis,
4. Pelo menos um programa de computador associado ao dispositivo móvel,
5. Pelo menos um servidor remoto e
6. Pelo menos um programa de computador associado ao servidor remoto,

em que o posicionamento do equipamento de rastreamento independe de quaisquer informações pré-definidas de localização dos elementos do sistema.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por ser o equipamento de rastreamento um equipamento associado fisicamente ao ativo móvel de modo a acompanhá-lo permanentemente.

3. Método de rastreamento de ativos móveis, executado por meio de um sistema conforme as reivindicações 1 e 2, **caracterizado** por compreender as seguintes etapas de método:

1. Atrelar o equipamento de rastreamento ao bem móvel;
2. Acionar a verificação do estado de instalação do equipamento de rastreamento, por meio de dispositivo verificador do estado de instalação ou através de verificação de movimento pelo firmware do equipamento de rastreamento;
3. Enviar pacotes de dados do equipamento de rastreamento via BLE;
4. Solicitar aos dispositivos móveis que realizem a busca por pacotes de dados enviados por equipamentos de rastreamento;

5a. Um ou mais dispositivos móveis (antenas) permeiam o raio de atuação do BLE do equipamento de rastreamento, recebendo o pacote de dados no protocolo do sistema;

ou

5b. Um ou mais equipamentos de rastreamento permeiam o raio de atuação do BLE de um determinado dispositivo móvel (antena);

6. Enriquecer os pacotes de dados enviados pelo equipamento de rastreamento com informações do dispositivo móvel e enviar os pacotes de dados enriquecidos para o servidor remoto;

7. Receber via servidor remoto e armazenar os pacotes de dados enriquecidos no banco de dados;

8. Ler e processar os dados recebidos para utilização na operação de rastreamento do ativo móvel;

9. Uma vez instaurada a situação de ação, enviar para os dispositivos móveis um comando para severizar o escaneamento via BLE e o posicionamento GPS a um raio pré-determinado e editável no entorno de um marco zero (última posição conhecida do equipamento de rastreamento buscado), definindo uma zona de comportamento severizado; e

10. Rever constantemente a zona de comportamento severizado, sendo esta zona mantida, ampliada, reduzida ou reposicionada em função do recebimento ou não de informações do equipamento de rastreamento buscado

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que as situações de ação desencadeiam o comportamento severizado podendo ser ativadas ou por uma central de monitoramento e/ou força

policial e/ou similar ou, e principalmente, pelos chamados primeiros avisos de perda ou FNOL.

5. Primeiros avisos de perda ou FNOL que desencadeiam uma situação de ação com comportamento severizado em um sistema conforme as reivindicações 1 e 2, enquanto este executa um método conforme as reivindicações 3 e 4, **caracterizados** por compreender as seguintes opções de ativação:

1. Verificação do estado de instalação do equipamento de rastreamento; e/ou
2. Comparação da aceleração do equipamento de rastreamento e dos dispositivos móveis vinculados; e/ou
3. Comparação da posição do equipamento de rastreamento e dos dispositivos móveis vinculados; e/ou
4. Verificação de rota e zonas de calor de furto/roubo; e/ou
5. Comparação do comportamento do(s) condutor(es) (*driver behavior*); e/ou
6. Falta de comunicação com um equipamento de rastreamento; e/ou
7. Detecção de zona de atuação de um bloqueador ou *jammer* e desaparecimento de equipamento de rastreamento.

6. Equipamento de rastreamento, sendo um equipamento de um sistema conforme as reivindicações 1 e 2 e que executa um método conforme as reivindicações 3 e 4, **caracterizado** por ser um equipamento compreendendo pelo menos um circuito eletrônico, pelo menos um emissor/receptor, pelo menos um dispositivo verificador do estado de instalação, pelo menos uma fonte de energia, eventualmente pelo menos um acelerômetro e eventualmente pelo menos um giroscópio.

7. Programa de computador, **caracterizado** por ser um programa de computador associado a um ou mais dispositivos móveis e/ou servidor

remoto para compor um sistema conforme as reivindicações 1 e 2 para execução de um método conforme as reivindicações 3 e 4.

8. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por ser executável pelo dispositivo móvel de modo que cada dispositivo móvel possa servir tanto como uma antena para o equipamento de rastreamento quanto como um transmissor das informações recebidas do equipamento de rastreamento para o servidor remoto, incluindo no pacote de comunicação diversas informações como a posição GPS do dispositivo móvel e demais informações similares adequadas.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2017/050330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: G08B29/02 (2006.01), G08B25/00 (2006.01), G01S5/02 (2010.01), G06Q50/28 (2012.01)

CPC: G08B29/02, G08B25/009, G01S5/0284, G01S5/02, G01S5/0236, G06Q50/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S, G08B, G06Q50/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Espacenet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011221635 A1 (WANG XIANBIN [CA]) 15 September 2011 (2011 -09-15)	1
Y	Abstract; Paragraphs 0010, 0011, 0031 - 0083, 0109 - 0115; Figures 3, 4 and 5	2 - 6
Y	WO 2004044606 A2 (DUNCAN CHARLES [US]) 27 May 2004 (2004-05-27) Abstract; Page 3, Line 17 - Page 6, Line 14; Page 7, Line 7 - Page 17, Line 3; Figures 1 - 9	2 - 6
A	WO 2017083212 A1 (KUNAPARAJU AVINASH [US]) 18 May 2017 (2017-05 -18) Abstract; Paragraphs 0005 - 0016 and 0030 - 0049	1 - 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18/12/2017

Date of mailing of the international search report

04/01/2018

Name and mailing address of the ISA/BR


 INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
 Facsimile No. +55 21 3037-3663

Authorized officer

Alvaro da Silva Ferreira

Telephone No. +55 21 3037-3493/3742

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2017/050330

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **7-8**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/BR2017/050330

US 2011221635 A1	2011-09-15	US 8823589 B2	2014-09-02
-----	-----	-----	-----
WO 2004044606 A2	2004-05-27	WO 2004044606 A3	2004-08-05
		AU 2003291734 A1	2004-06-03
		US 2004132461 A1	2004-07-08
		US 7110777 B2	2006-09-19
		US 2004087314 A1	2004-05-06
-----	-----	-----	-----
WO 2017083212 A1	2017-05-18	US 2017142549 A1	2017-05-18
-----	-----	-----	-----

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional N°

PCT/BR2017/050330

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

IPC: G08B29/02 (2006.01), G08B25/00 (2006.01), G01S5/02 (2010.01), G06Q50/28 (2012.01)
 CPC: G08B29/02, G08B25/009, G01S5/0284, G01S5/02, G01S5/0236, G06Q50/28

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

G01S, G08B, G06Q50/28

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

Espacenet

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações N°
X	US 2011221635 A1 (WANG XIANBIN [CA]) 15 setembro 2011 (2011-09-15)	1
Y	Abstract; Parágrafos 0010, 0011, 0031 – 0083, 0109 – 0115; Figuras 3, 4 e 5	2 - 6
Y	WO 2004044606 A2 (DUNCAN CHARLES [US]) 27 maio 2004 (2004-05-27)	2 - 6
	Abstract; Página 3, Linha 17 – Página 6, Linha 14; Página 7, Linha 7 – Página 17, Linha 3; Figuras 1 - 9	
A	WO 2017083212 A1 (KUNAPARAJU AVINASH [US]) 18 maio 2017 (2017-05-18)	1 - 6
	Abstract; Parágrafos 0005 – 0016 e 0030 – 0049	

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados.

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida (as) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada

"I" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

18/12/2017

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

04/01/2018

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua São Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

N° de fax:

+55 21 3037-3663

Funcionário autorizado

Alvaro da Silva Ferreira

N° de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

Quadro II
ponto 2 da**Observações quando certas reivindicações não puderam ser objeto de pesquisa (Continuação do primeira página)**

Este relatório de pesquisa internacional não foi formulado em relação a certas reivindicações, sob Artigo 17.2).a), pelas seguintes razões:

1. ☒ Reivindicações: **7-8**

porque estas se referem a matéria na qual esta Autoridade não está obrigada a realizar a pesquisa, a saber:
Programas de computador, conforme as Regras 39.1(vi) e 67.1(vi) do PCT.

2. ☐ Reivindicações:

porque estas se referem a partes do pedido internacional que não estão de acordo com os requisitos estabelecidos, de tal forma que não foi possível realizar uma pesquisa significativa, especificamente:

3. ☐ Reivindicações:

porque estas são reivindicações dependentes e não estão redigidas de acordo com a segunda e terceira frase da Regra 6.4.a).

Quadro III Observações por falta de unidade de invenção (Continuação do ponto 3 da primeira página)

Esta Autoridade de pesquisa internacional encontrou múltiplas invenções neste depósito internacional, a saber:

1. ☐ como todas as taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório de pesquisa cobre todas as reivindicações pesquisáveis.
2. ☐ como a pesquisa em todas as reivindicações pesquisáveis pode ser feita sem esforço que justifique pagamento adicional, esta Autoridade não solicitou o pagamento de taxas adicionais.
3. ☐ como somente algumas das taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório de pesquisa internacional cobre somente aquelas reivindicações cujas taxas foram pagas, especificamente as reivindicações:
4. ☐ as taxas de pesquisas adicionais requeridas não foram pagas dentro do prazo pelo depositante. Consequentemente, este relatório de pesquisa internacional se limita à invenção mencionada primeiramente nas reivindicações, na qual é coberta pelas reivindicações:

Observações da reclamação

- ☐ as taxas adicionais para pesquisas foram acompanhadas pela reclamação do depositante e, se for o caso, pelo pagamento da taxa de reclamação.
- ☐ as taxas adicionais para pesquisa foram acompanhadas pela reclamação do depositante mas a taxa de reclamação não foi paga dentro do prazo especificado pela solicitação.
- ☐ o pagamento de pesquisas adicionais não acompanha nenhuma reclamação.

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional N^o

PCT/BR2017/050330

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 2011221635 A1	2011-09-15	US 8823589 B2	2014-09-02
WO 2004044606 A2	2004-05-27	WO 2004044606 A3	2004-08-05
		AU 2003291734 A1	2004-06-03
		US 2004132461 A1	2004-07-08
		US 7110777 B2	2006-09-19
		US 2004087314 A1	2004-05-06
WO 2017083212 A1	2017-05-18	US 2017142549 A1	2017-05-18