



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

(21) BR 112021009115-7 A2



(22) Data do Depósito: 19/11/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 10/08/2021

(54) **Título:** DISPOSITIVO PORTÁTIL DE MEDIÇÃO DE VELOCIDADE DE VEÍCULO BASEADO EM LASER, INCORPORANDO UMA FUNÇÃO DE RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DA PLACA DE MATRÍCULA (ANPR)

(51) **Int. Cl.:** G08G 1/017; G01S 17/00; G01S 17/88.

(30) **Prioridade Unionista:** 20/11/2018 US 62/769,803.

(71) **Depositante(es):** LASER TECHNOLOGY, INC.; KAMA-TECH (HK) LIMITED.

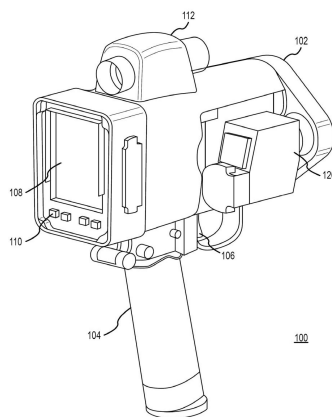
(72) **Inventor(es):** JI YOON CHUNG; JEREMY G. DUNNE.

(86) **Pedido PCT:** PCT US2019062235 de 19/11/2019

(87) **Publicação PCT:** WO 2020/106733 de 28/05/2020

(85) **Data da Fase Nacional:** 11/05/2021

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO PORTÁTIL DE MEDIÇÃO DE VELOCIDADE DE VEÍCULO BASEADO EM LASER, INCORPORANDO UMA FUNÇÃO DE RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DA PLACA DE MATRÍCULA (ANPR). A presente invenção refere-se a uma pistola de velocidade portátil que incorpora a funcionalidade de reconhecimento automático de placa de matrícula (ANPR). Como o tamanho da imagem de uma placa de licença do veículo varia dependendo de sua distância da pistola de velocidade, na presente invenção a distância ao veículo alvo é conhecida por meio da funcionalidade do sensor a laser, de modo que o tamanho dos pixels para a placa de matrícula pode ser estimado. Uma vez que a imagem da placa de matrícula pode ser inclinada em um dispositivo portátil, a presente invenção compensa isso pelo uso do sensor de inclinação do instrumento ou por meio de outra compensação pelo uso da própria imagem.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “**DISPOSITIVO PORTÁTIL DE MEDIÇÃO DE VELOCIDADE DE VEÍCULO BASEADO EM LASER, INCORPORANDO UMA FUNÇÃO DE RECOGNICIMENTO AUTOMÁTICO DA PLACA DE MATRÍCULA (ANPR)**”.
REFERÊNCIA CRUZADA AOS PEDIDOS DE PATENTES RELACIONADOS

[0001] A presente invenção refere-se a, e reivindica a prioridade do, Pedido de Patente Provisório US No. de série 62/769,803 depositado em 20 de novembro de 2018 para "Laser-Based Vehicle Speed Measurement Device Incorporating na Automatic Number Plate Recognition (ANPR) Function". O presente pedido também está relacionado ao Pedido de Patente US No. de Série 15/473,307, depositado em 29 de março de 2017, para "Camera Module and Folded Optical System for Laser-Based Speed Gun", agora com a Patente US 10,146,103 depositada em 4 de dezembro de 2018, e que reivindica a prioridade do Pedido Provisório US No. de série 62/316,319, depositado em 31 de março de 2016, para "Camera Module and Folded Optical System for Laser-Based Speed Gun", as divulgações completas de cada um dos pedidos de patente anteriores são incorporados por esta referência em sua totalidade para todos os fins.

AVISO DE DIREITOS AUTORAIS / PERMISSÃO

[0002] Uma parte da divulgação deste documento de patente contém material que está sujeito à proteção direitos autorais. O proprietário dos direitos autorais não tem objeções à reprodução fac-símile por ninguém do documento de patente da divulgação da patente conforme aparece no arquivo ou registros de patente do Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos, mas, caso contrário, reserva-se todos os direitos de copyright. O seguinte aviso se aplica ao software e dados e descritos abaixo, incluindo as figuras de desenho, quando aplicável: Copyright © 2019, Laser Technology, Inc.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0003] A presente invenção refere-se, em geral, ao campo de dispositivos portáteis de medição de velocidade de veículos baseados em laser e pistolas de velocidade. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um dispositivo portátil de medição de velocidade de veículo baseado em laser que incorpora uma função de reconhecimento automático de placa de matrícula (ANPR).

[0004] Laser Technology, Inc. cessionária da presente invenção, apresentou anteriormente o dispositivo de medição de velocidade de veículo baseado em laser de vídeo TruCAM® (uma marca registrada da Laser Technology, Inc.) que incorpora a primeira câmera de vídeo da indústria em um fator de forma portátil. Em operação, ele coleta e armazena uma cadeia completa de evidências de vídeo para violações de velocidade e uso não autorizado, juntamente com uma imagem de alta resolução que identifica a marca, modelo e número da placa licença do veículo. Representante da tecnologia incorporada nos dispositivos TruCAM é a divulgada, por exemplo, nas Patentes US No. 7,920,251, depositada em 5 de abril de 2011 para: "Integrated Still Image, Motion Video and Speed Measurement System"; Patente US No. 8,311,343, emitida em 13 de novembro de 2013 para: "Vehicle Classification by Image Processing with Laser Range Finder" e Patente US No. 10,146,103 emitida em 4 de dezembro de 2018 para: "Módulo de Câmera e Sistema Óptico Dobrado para Pistola de Velocidade Baseada em Laser", cujas divulgações são aqui especificamente incorporadas por esta referência em sua totalidade, como se estivesse totalmente estabelecido neste documento.

[0005] Dispositivos de medição de velocidade baseados em laser operam para calcular a distância medindo o tempo de voo de pulsos muito curtos de luz infravermelha. Isto é, uma medição é feita de acordo com o tempo que leva um ou mais pulsos de laser para viajar até um

veículo alvo e voltar com uma base de tempo de precisão. Com o conhecimento da velocidade constante da luz, a distância percorrida pelos pulsos de laser pode então ser calculada. Se a pistola de velocidade leva, por exemplo, mil amostras por segundo, seu processador pode comparar a mudança na distância entre amostras sucessivas e então calcular a velocidade do veículo alvo. Ao coletar várias centenas de amostras ao longo de uma fração de segundo ou mais, a precisão pode ser extremamente alta.

[0006] O reconhecimento automático de placa de matrícula (ANPR) convencional, de posição fixa, é uma tecnologia que usa o reconhecimento óptico de caracteres em imagens para ler as placas de registro do veículo e criar dados de identificação do veículo. No momento, ele pode ser implementado usando televisão de circuito fechado, câmeras fixas de controle de tráfego ou outras câmeras projetadas especificamente para a tarefa. O ANPR é utilizado por forças policiais em todo o mundo para fins de aplicação da lei, inclusive para verificar se um veículo está sendo procurado por qualquer motivo, registrado e/ou licenciado. Também é utilizado para cobrança eletrônica de pedágio em rodovias pagas pelo uso e como um método de catalogação de movimentos de tráfego, por exemplo, por agências de rodovias.

[0007] O reconhecimento automático da placa de matrícula pode ser usado para armazenar as imagens capturadas pelas câmeras, bem como o texto da placa de licença, com alguns configuráveis para armazenar uma fotografia do motorista. Os sistemas também podem empregar iluminação infravermelha para permitir que a câmera tire a foto a qualquer hora do dia ou da noite.

[0008] Até agora, a funcionalidade ANPR não foi capaz de ser implementada em um dispositivo de medição de velocidade portátil, seja implementado em conjunto com radar ou dispositivos de medição de velocidade baseados em laser. Particularmente, todos os equipamentos

ANPR existentes utilizam e assumem geometrias predeterminadas entre o instrumento e a placa de licença do veículo (incluindo parâmetros ópticos e distâncias até a placa) para funcionar corretamente. Além disso, tais produtos existentes não são capazes de funcionar com precisão quando a inclinação do dispositivo deve ser compensada como na operação de um dispositivo portátil, tal como um dispositivo de medição de velocidade baseado em laser, conforme divulgado neste documento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0009] É divulgado aqui uma pistola de velocidade portátil incorporando a funcionalidade ANPR. Como o tamanho da imagem da placa de licença de um veículo (ou outros indícios alfanuméricos identificáveis exclusivamente no veículo) varia dependendo de sua distância da pistola de velocidade, na presente invenção, a distância é conhecida através da funcionalidade do sensor de laser para que o tamanho dos pixels para a placa de matrícula possa ser estimado.

[0010] No uso de uma pistola de velocidade portátil, uma imagem do veículo geralmente não é considerada ortogonal ao quadro da câmera. Em outras palavras, a imagem pode ser um pouco girada (ou inclinada) dependendo se o operador é canhoto ou destro. Os princípios da presente invenção permitem que isso seja compensado pelo uso do sensor de inclinação do instrumento ou pela compensação pelo uso da própria imagem. Como qualquer técnica tem suas vantagens e desvantagens, em uma modalidade representativa da presente invenção, ambas as técnicas podem ser utilizadas.

[0011] Câmeras típicas de baixo custo, tais como as incorporadas em "Body CAMs" e smartphones, utilizam o que é conhecido como obturador de rolamento. Essas câmeras obtêm uma imagem linha por linha, em vez de toda a cena de uma vez. Por outro lado, com uma "película úmida" convencional, um "obturador global" é empregado, em que

o obturador da câmera é aberto mecanicamente. Em contraste, as câmeras modernas utilizam um obturador eletrônico, portanto, uma técnica linha por linha é utilizada.

[0012] Em qualquer caso, quando um veículo (ou o próprio revólver) está se movendo, a imagem da placa de licença do veículo fica pelo menos um pouco distorcida. Consequentemente, a técnica da presente invenção incorpora compensação e pré-processamento do obturador de rolamento da imagem da placa de licença do veículo.

[0013] Como acontece com qualquer dispositivo portátil, as considerações de energia também são importantes, pois a maioria será alimentado por bateria. Consequentemente, os algoritmos de processamento são vantajosamente "mais leves" e menos intensivos em termos de computação. Os princípios da presente invenção são prontamente implementados em um dispositivo independente, como um "Body Cam off-line" e podem ser acoplados a um banco de dados para prover um aviso apropriado para um usuário da pistola de velocidade quando uma placa de licença do veículo "desejado" é encontrada por meio da conexão a uma rede celular, conexão Wi-Fi ou similar.

[0014] Particularmente divulgado neste documento está uma pistola de velocidade baseada em laser portátil que compreende um processador e seções de transmissão e recepção de um sinal de laser acopladas ao processador para determinar uma velocidade de um veículo alvo com base em mudanças na distância entre a pistola de velocidade e o veículo alvo ao longo do tempo. A pistola de velocidade compreende ainda um módulo de câmera acoplado ao processador para capturar imagens da placa de matrícula do veículo alvo e um módulo de reconhecimento automático da placa de matrícula (ANPR) também é acoplado ao processador em associação operacional com o referido módulo de câmera.

[0015] Também é particularmente divulgado neste documento um método para identificar uma placa de matrícula do veículo de interesse

com um dispositivo portátil de alcance de distância compreendendo um sensor de imagem. O método compreende a captura de uma imagem da placa de matrícula do veículo; compensar a imagem capturada para levar em conta uma determinada distância do dispositivo de alcance para a placa de matrícula do veículo para produzir uma imagem compensada; e determinar se a imagem compensada reside em um banco de dados das placas de matrícula do veículo de interesse.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0016] As características acima mencionadas e outras e objetos da presente invenção e a maneira de atingi-los se tornarão mais evidentes e a própria invenção será melhor compreendida por referência à seguinte descrição de uma modalidade preferida tomada em conjunto com os desenhos anexos, em que:

[0017] A figura 1 é uma vista isométrica de uma pistola de velocidade baseada em laser representativa incorporando um módulo de câmera e sistema óptico dobrado incorporando uma função ANPR;

[0018] As figuras 2A e 2B são diagramas de blocos funcionais representativos de uma pistola de velocidade baseada em laser da figura anterior de acordo com os princípios da presente invenção;

[0019] A figura 3 é um fluxograma representativo de uma possível implementação de uma pistola de velocidade baseada em laser que incorpora uma função ANPR de acordo com os princípios da presente invenção; e

[0020] As figuras 4A a 4I são ilustrativas de uma função ANPR representativa implementada em conjunto com uma pistola de velocidade de acordo com os princípios da presente invenção.

DESCRIÇÃO DE UMA MODALIDADE REPRESENTATIVA

[0021] Com referência agora à figura 1, uma vista isométrica de uma pistola de velocidade baseada em laser representativa 100 é mostrada

incorporando um módulo de câmera e sistema óptico dobrado 120 incorporando uma função ANPR de acordo com os princípios da presente invenção. A pistola de velocidade baseada em laser 100 compreende um alojamento 102 e alça associada 104 para operação portátil. Um gatilho 106 é provido para iniciar a transmissão e recepção de pulsos de laser em direção a um objeto em movimento, tal como um veículo, bem como iniciar a gravação de vídeo do objeto em conjunto com o módulo de câmera e sistema óptico dobrado 120. A pistola de velocidade baseada em laser 100, conforme ilustrado, inclui um display 108, entrada do usuário e elementos de seleção 110, bem como óptica de mira do veículo alvo 112. Uma pistola de velocidade baseada em laser representativa pode ser implementada de acordo com a divulgação da patente US de propriedade comum No. 10,146,103 depositada em 4 de dezembro de 2018 para "Camera Module and Folded Optical System for Laser-Based Speed Gun", cuja divulgação é especificamente incorporada por esta referência em sua totalidade como se totalmente estabelecido neste documento.

[0022] Com referência agora à figura 2A, é mostrado um diagrama de blocos funcional representativo da pistola de velocidade baseada em laser 200 da figura anterior de acordo com os princípios da presente invenção.

[0023] A pistola de velocidade 100 exemplar compreende um microprocessador 202 ou unidade de processamento central (CPU) com um oscilador associado 204 (quando necessário) para prover sinais de relógio para o microprocessador 202. Uma bateria e seção de gerenciamento de energia 206 fornece energia operacional para o microprocessador 202 e vários outros subsistemas da pistola de velocidade (não mostrados), bem como a fonte de alimentação de alta tensão (HV) 208 que provê tensão operacional para uma seção de transmissão de laser 210 e diodo de laser associado, bem como uma seção de recepção de

laser 212 e fotodiodo associado.

[0024] A seção de recepção de laser 212 recebe uma porção da energia do laser transmitida pela seção de transmissão de laser 210 conforme refletida por um veículo alvo para um fotodiodo e fornece os sinais de retorno para uma seção discriminadora de sinal / ruído (S / N) 214 a fim de separar pulsos de retorno verdadeiros de qualquer ruído associado. Uma seção de temporização 216 mede com precisão o tempo entre a transmissão de pulsos de laser da seção de transmissão de laser 210 e a recepção dos mesmos pulsos refletidos de veículo alvo na seção de recepção de laser 212 para determinar, em conjunto com o microprocessador 202, a distância variável, e, portanto, a velocidade do veículo alvo específico para o qual a pistola de velocidade 200 é apontada.

[0025] Um botão de disparo 222 é acoplado à bateria e à seção de gerenciamento de energia 206 e pode ser operado por um usuário da pistola de velocidade 200 em conjunto com o microprocessador 202 para determinar quando emitir pulsos em direção a um veículo alvo da seção de transmissão de laser 210.

[0026] A pistola de velocidade 200 também pode incorporar um display in-sight visível ao usuário 218 implementado em conjunto com uma nova e proprietária técnica de iluminação de fundo que pode incluir uma visão do veículo alvo em conjunto com um retículo de mira, bem como informações sobre o alcance e/ou velocidade do veículo alvo, condição da bateria e outras informações. Em certas modalidades, a pistola de velocidade 200 também pode conter uma tela de toque para permitir que o usuário forneça entradas para a pistola de velocidade 200 em conjunto com, ou como alternativa a, uma seção de entrada / saída (I / O) 220.

[0027] A seção I / O 220 pode compreender ainda um teclado ou outro meio de comunicação de informações para ou do microprocessa-

dor 202, incluindo conexões com fio, tal como um barramento serial universal (USB) e semelhantes, bem como conexões sem fio, tais como um IEEE 802.11 (WiFi), ou outro transceptor de rede local sem fio (WLAN); um transceptor Bluetooth ou outro sistema de rede de área pessoal (PAN) para troca de dados sem fio em distâncias curtas; e/ou outro transceptor de comunicação de campo próximo (NFC) (incluindo acoplamento infravermelho (IR)) para acoplar sem fio a pistola de velocidade 200 a dispositivos externos ou elementos de armazenamento de dados.

[0028] Conforme ilustrado, a pistola de velocidade 200 pode incluir ainda um ou mais módulos de entrada adicionais, tais como um inclinômetro 224, acelerômetro, 226, sensor magnético 228 (por exemplo, uma bússola) e/ou giroscópio de taxa 230.

[0029] Como uma utilização exemplar de uma técnica de iluminação de fundo para LCDs e outros dispositivos de exibição em pistolas de velocidade eletrônicas ou a presente invenção, a pistola de velocidade 200 é ilustrada como incorporando uma iluminação de fundo 232. Em uma modalidade representativa da pistola de velocidade 200 da presente invenção, a iluminação de fundo 232 pode ser vantajosamente provida de acordo com a especificação e os ensinamentos da Patente US 9,964,805 de propriedade comum emitida em 8 de maio de 2018 para: "Backlighting Technique for Liquid Crystal and Other Displays in Electronic Speed Guns", cuja divulgação é especificamente incorporada por esta referência na sua totalidade como se aqui fosse totalmente definida.

[0030] Conforme ilustrado adicionalmente, a pistola de velocidade 200 pode compreender um retículo 234 interposto entre a luz de fundo e o display in-sight 218, como é mais completamente descrito na patente '805 mencionada a seguir. Um módulo de satélite de posicionamento

global (GPS) 236 também pode formar uma parte da pistola de velocidade 200 para prover informações para o microprocessador 202 quanto à posição geográfica específica da pistola de velocidade 200. Além disso, e conforme observado anteriormente, a pistola de velocidade 200 pode ainda incluir um módulo NFC 238 capaz de permitir comunicação bidirecional com a pistola de velocidade 200 via Bluetooth, WiFi e semelhantes em conjunto com um smartphone, dispositivo tablet, computador laptop, etc.

[0031] Em uma modalidade alternativa da presente invenção, a pistola de velocidade 200 pode ainda ser configurada para prover um visor de realidade aumentada para um usuário pelo fornecimento adicional de um display de escopo avançado ou módulo de câmera 240 e tela de visualização 242. Desta maneira, por varredura angular a pistola especificada 200 sobre um veículo alvo, outras características e objetos na cena circundante podem ser exibidos na tela de visualização 242 (ou no display in-sight 218 e/ou na tela de um smartphone, tablet ou laptop associado) para um usuário da pistola de velocidade 200 juntamente com as distâncias determinadas para tais recursos e objetos adicionais para prover contexto de terreno adicional acima e acima da velocidade ou distância do veículo desejado. Esses recursos e objetos podem ser, dependendo da aplicação particular da pistola de velocidade 100 árvores, viadutos de rodovias, sinais, edifícios e semelhantes. O display dentro do escopo ou módulo de câmera 140 é então operacional para registrar as características e objetos circundantes, e suas distâncias determinadas pela pistola de velocidade baseada em laser 200 e esta informação exibida em uma imagem para um usuário da pistola de velocidade 200, seja na própria pistola de velocidade ou na tela de qualquer dispositivo associado.

[0032] Com referência adicionalmente agora à figura 2B, uma porção representativa adicional do diagrama de blocos funcional da pistola

de velocidade baseada em laser 200 da figura anterior é mostrada ilustrativa de uma modalidade da presente invenção que pode incluir ainda um motor vibratório 250 e um ou mais indicadores de áudio e/ou visual 252 para fornecer feedback físico, háptico e audível e/ou visível para o usuário de uma placa de matrícula do veículo alvo particular sendo de interesse. Uma pistola de velocidade baseada em laser 200 de acordo com a presente invenção incluirá um bloco de função ANPR 254 como ilustrado e pode ainda incluir um bloco de telefonia celular 256 e/ou bloco WiFi 258 e/ou NFC ou outro meio de comunicação, para comunicar bidirecionalmente dados relativos ao número da placa de licença de um veículo, bem como a velocidade e outras informações de / para um local e banco de dados remota da pistola de velocidade baseada em laser 200. O bloco de função ANPR 254 é operativo em conjunto com o microprocessador 202 e o módulo de câmera 240, como será mais completamente divulgado a seguir.

[0033] Um sistema que compreende a pistola de velocidade baseado em laser 200 pode ainda incluir um banco de dados 260 residente no própria pistola de velocidade baseada em laser 200 ou remotamente a partir do mesmo em comunicação com a referida pistola de velocidade baseada em laser 200. O banco de dados 260 pode, por exemplo, compreender placas de matrícula de particular interesse para as autoridades que podem então ser combinadas com a placa de matrícula de um veículo alvo, conforme determinado pela funcionalidade ANPR. Esta informação pode ser adicionada ao banco de dados 260 ou comunicada ao operador da pistola de velocidade baseada em laser 200 por meios hápticos ou aurais e/ou visuais em virtude do motor vibratório 250 e do indicador visual aural 252.

[0034] Com referência adicionalmente agora à figura 3, é mostrado um fluxograma representativo de uma possível implementação de uma pistola de velocidade baseada em laser 200 incorporando uma função

ANPR 300 de acordo com os princípios da presente invenção. O processo ANPR representativo inclui a determinação da distância até a placa de licença do veículo alvo, conforme determinado pelo telêmetro a laser e como calculado pelo processador 202 na etapa 302. A pistola de velocidade 200, então, redimensiona computacionalmente a imagem da placa de licença com base na distância na etapa 304.

[0035] A altura e a localização da placa de licença são então obtidas na etapa 306 e os dados segmentados são então copiados para a área de trabalho do processador 202 juntamente com as informações de compensação de inclinação derivadas, por exemplo, do inclinômetro 224 (figura 2A) como mostrado na etapa 308. Na etapa 310, os dados são mais uma vez segmentados e um novo segmento determinado nos dados brutos na etapa 312. Uma operação de segmento adicional é realizada na etapa 314 e os dados são divididos, se necessário, na etapa 316 juntamente com uma operação de fusão na etapa 318, se também necessário.

[0036] Neste ponto, uma rede neural é aplicada a cada zona segmentada a fim de obter o caractere alfa ou numérico particular que está sendo considerado na etapa 320. Se outro caractere da placa de licença do carro precisar ser determinado na etapa de decisão 322, então o processo ANPR retorna à etapa 302 para continuar a função ANPR 300.

[0037] Com referência agora às figuras 4A a 41, várias vistas de uma placa de licença de exemplo são mostradas ilustrativas de uma função ANPR representativa implementada em conjunto com uma pistola de velocidade de acordo com os princípios da presente invenção.

[0038] Com referência especificamente à figura 4A, é mostrada uma imagem representativa de uma placa de licença do carro. Em geral, a técnica da presente invenção tem um bom desempenho se a largura de cada caractere na imagem for de aproximadamente 10 pixels ou mais. Na figura 4B, um filtro 3x3 médio é aplicado à imagem. No instrumento

TruCam2® disponível na Laser Technology, Inc., cessionária da presente invenção, esta operação de filtro é realizada por um processador Neon empregando dados múltiplos de instrução única (SIMD), que emprega uma arquitetura para os processadores da série ARM Cortex-A e Cortex-R52.

[0039] Com relação à figura 4C, a detecção de bordas da imagem é realizada na direção X apenas e na figura 4D, segmentos adjacentes ou os caracteres são agrupados. A figura 4E mostra os candidatos a caracteres da placa de licença sendo agrupados e a compensação de inclinação sendo aplicada.

[0040] A imagem representativa da placa de licença é mostrada na figura 4F com anti-aliasing tendo sido aplicado e, como mostrado na figura 4G, seguindo uma operação de compensação do operador de rolamento. O anti-aliasing é então novamente aplicado como mostrado na figura 4H e os caracteres da placa do carro segmentados (após a compensação do obturador de rolamento) na figura 4I.

[0041] Embora não especificamente ilustrada, a função ANPR das figuras anteriores também pode vantajosamente incorporar etapas como o recorte dos caracteres da placa de licença do carro, a aplicação de uma rede neural, a recuperação de dados e a aplicação do processo no que diz respeito às placas de licença com duas filas de caracteres alfanuméricos. A técnica da presente invenção também é aplicável às placas de matrícula com, por exemplo, caracteres cirílicos, chineses, coreanos, japoneses ou representações do alfabeto árabe.

[0042] Embora tenha sido descrito acima, os princípios da presente invenção em conjunto com aparelhos específicos, deve ser claramente entendido que a descrição anterior é feita apenas a título de exemplo e não como uma limitação ao escopo da invenção. Particularmente, é reconhecido que os ensinamentos da divulgação anterior irão sugerir ou-

tras modificações para aqueles versados na técnica relevante. Tais modificações podem envolver outras características que já são conhecidas per se e que podem ser usadas em vez de ou além das características já descritas neste documento. Embora as reivindicações tenham sido formuladas neste pedido para combinações específicas de recursos, deve ser entendido que o escopo da divulgação neste documento também inclui qualquer novo recurso ou qualquer nova combinação de recursos divulgados explicitamente ou implicitamente ou qualquer generalização ou modificação dos mesmos que seria aparente às pessoas versadas na técnica relevante, quer se refira ou não à mesma invenção como presentemente reivindicada em qualquer reivindicação e se isso mitiga ou não qualquer ou todos os mesmos problemas técnicos que confrontados pela presente invenção. Os requerentes por meio deste reservam o direito de formular novas reivindicações para tais características e/ou combinações de tais características durante o andamento do presente pedido ou de qualquer outro pedido derivado dele.

[0043] Conforme usado neste documento, os termos "compreende", "compreendendo", ou qualquer outra variação do mesmo, destina-se a cobrir uma inclusão não exclusiva, de modo que um processo, método, artigo ou aparelho que compreende uma recitação de certos elementos não inclui necessariamente apenas esses elementos, mas pode incluir outros elementos não expressamente recitados ou inerentes a tal processo, método, artigo ou aparelho. Nenhuma das descrições no presente pedido deve ser lida como implicando que qualquer elemento, etapa ou função particular seja um elemento essencial que deve ser incluído no escopo da reivindicação e O ESCOPO DO ASSUNTO PATENTEADO É DEFINIDO SOMENTE PELAS REIVINDICAÇÕES COMO PERMITIDO. Além disso, nenhuma das reivindicações anexas se destina a invocar o parágrafo seis de 35 U.S.C. Sect. 112 a menos que a frase exata "significa para" seja utilizada e seja seguida por um participio.

REIVINDICAÇÕES

1. Pistola de velocidade baseada em laser portátil, caracterizada pelo fato de que compreende:

um processador;

sinais de laser transmitindo e recebendo seções acopladas ao referido processador para determinar uma velocidade de um veículo alvo com base nas mudanças na distância entre a referida pistola de velocidade e o referido veículo alvo ao longo do tempo;

um módulo de câmera acoplado ao referido processador para captura de imagens da referida placa de matrícula do veículo alvo;
e

um módulo de reconhecimento automático de placa de matrícula (ANPR) acoplado ao referido processador em associação operacional com o referido módulo de câmera.

2. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda um sistema óptico dobrado para redirecionar um caminho de imagem do referido veículo alvo para o referido módulo de câmera.

3. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido módulo de câmera compreende um mecanismo de autofoco.

4. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a referida distância entre a referida pistola de velocidade e o referido veículo alvo são utilizados pelo referido módulo ANPR e referido processador para estimar o tamanho dos pixels nas referidas imagens capturadas de caracteres alfanuméricos da referida placa de matrícula do veículo alvo.

5. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda um sensor de inclina-

ção em comunicação operacional com o referido módulo ANPR e o referido processador, a saída do referido sensor de inclinação sendo utilizada para compensar as referidas imagens da referida placa de matrícula do veículo alvo não sendo ortogonais ao quadro da câmera.

6. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda as referidas imagens capturadas pelo referido módulo de câmera sendo utilizadas em comunicação operativa com o referido módulo ANPR e o referido processador para compensar as referidas imagens da referida placa de matrícula do veículo alvo não sendo ortogonais ao quadro da câmera.

7. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que as referidas imagens capturadas pelo referido módulo de câmera em conjunto com a referida saída do referido sensor de inclinação são ambas utilizadas para compensar as referidas imagens da referida placa de matrícula do veículo alvo não sendo ortogonais ao quadro da câmera.

8. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido módulo de câmera é um dispositivo obturador de rolamento.

9. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o referido módulo de câmera é operacional para escanear uma imagem da referida placa de matrícula do veículo alvo em uma base linha por linha.

10. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o referido módulo ANPR e o referido processador são operacionais para realizar compensação do obturador de rolamento em imagens capturadas do referido módulo de câmera.

11. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda um banco de dados de placas de matrícula dos veículos de interesse para autoridades para

comparação com as referidas imagens capturadas da referida placa de matrícula do veículo alvo.

12. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o referido banco de dados de placas de matrícula dos veículos reside em uma porção da memória da referida pistola de velocidade.

13. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o referido banco de dados de placas de matrícula dos veículos reside remotamente da referida pistola de velocidade e é bidirecionalmente acoplado à referida pistola de velocidade por uma rede celular.

14. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o referido banco de dados de placas de matrícula dos veículos reside remotamente da referida pistola de velocidade e é bidirecionalmente acoplado à referida pistola de velocidade por pelo menos uma de uma rede WiFi ou NFC.

15. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que um usuário da referida pistola de velocidade é alertado para uma correspondência da referida placa de matrícula do veículo alvo com uma das referidas entradas de banco de dados de interesse para as referidas autoridades.

16. Pistola de velocidade, de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que o referido usuário é alertado por pelo menos um dos indicadores hápticos, auditivos ou visuais.

17. Método para identificar uma placa de matrícula do veículo de interesse com um dispositivo portátil de alcance de distância que compreende um sensor de imagem, caracterizado pelo fato de que o método compreende:

capturar uma imagem da referida placa de matrícula do veículo;

compensar a referida imagem capturada para ter em conta uma determinada distância do referido dispositivo de alcance à referida placa de matrícula do veículo para produzir uma imagem compensada;
e

determinar se a referida imagem compensada reside em um banco de dados das referidas placas de matrícula do veículo de interesse.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o referido banco de dados reside no referido dispositivo de alcance ou em um local remoto operacionalmente acoplado ao referido dispositivo de alcance.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

indicar a um usuário do referido dispositivo de alcance que uma correspondência da referida placa de matrícula do veículo com uma das referidas entradas de banco de dados foi determinada.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a referida etapa de indicação é realizada por pelo menos um dos indicadores hápticos, aurais ou visuais do referido dispositivo de alcance.

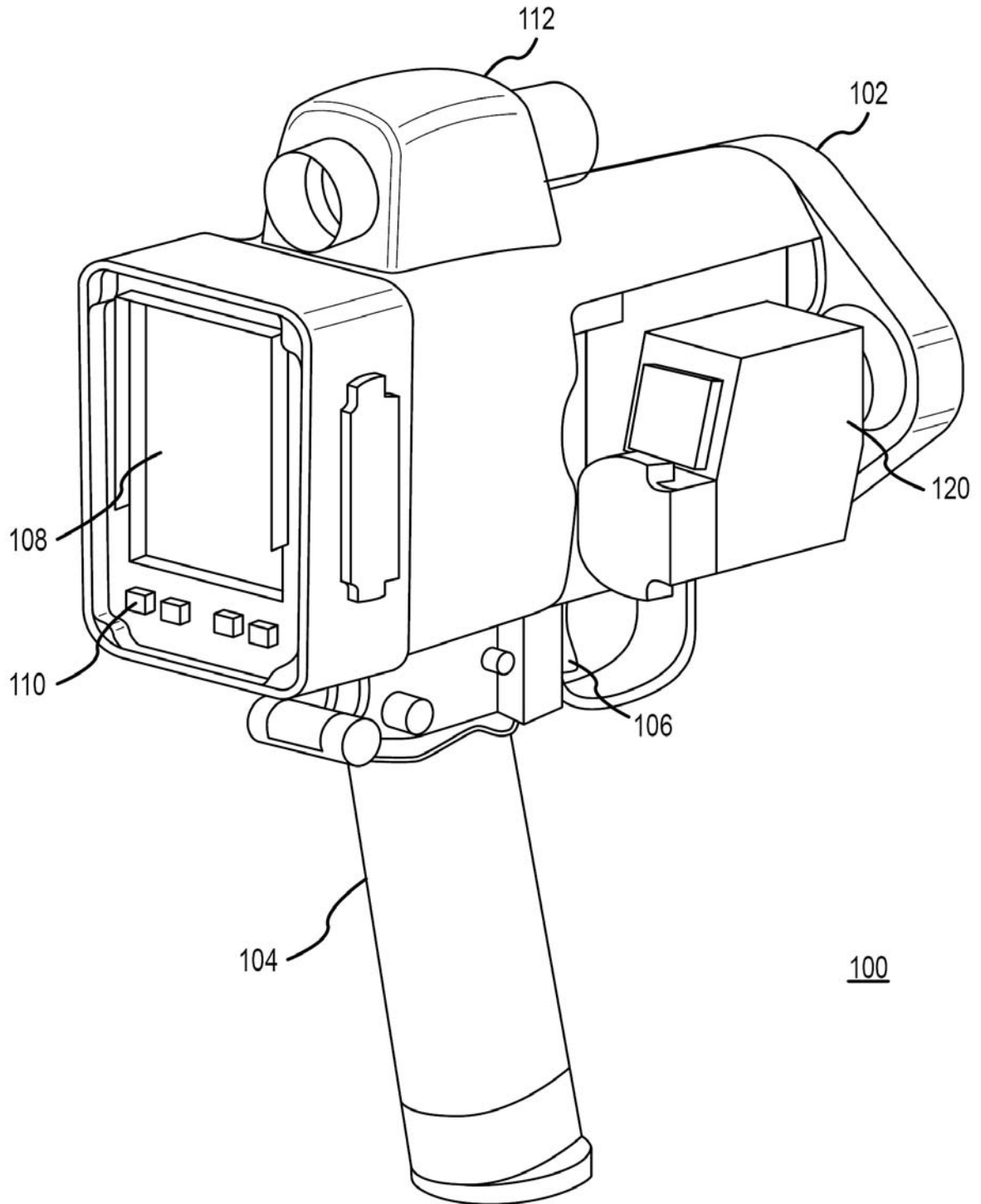


FIG. 1

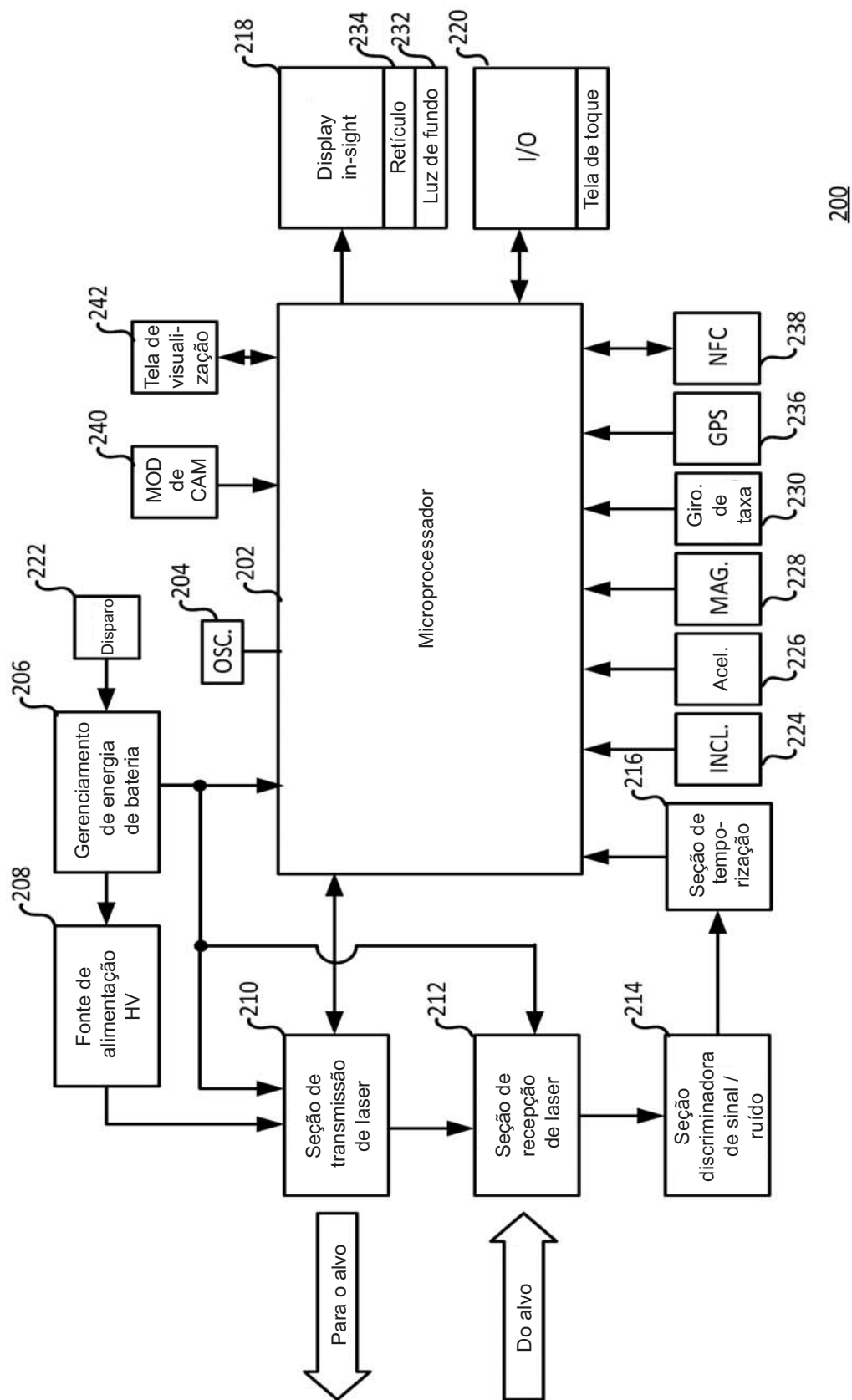
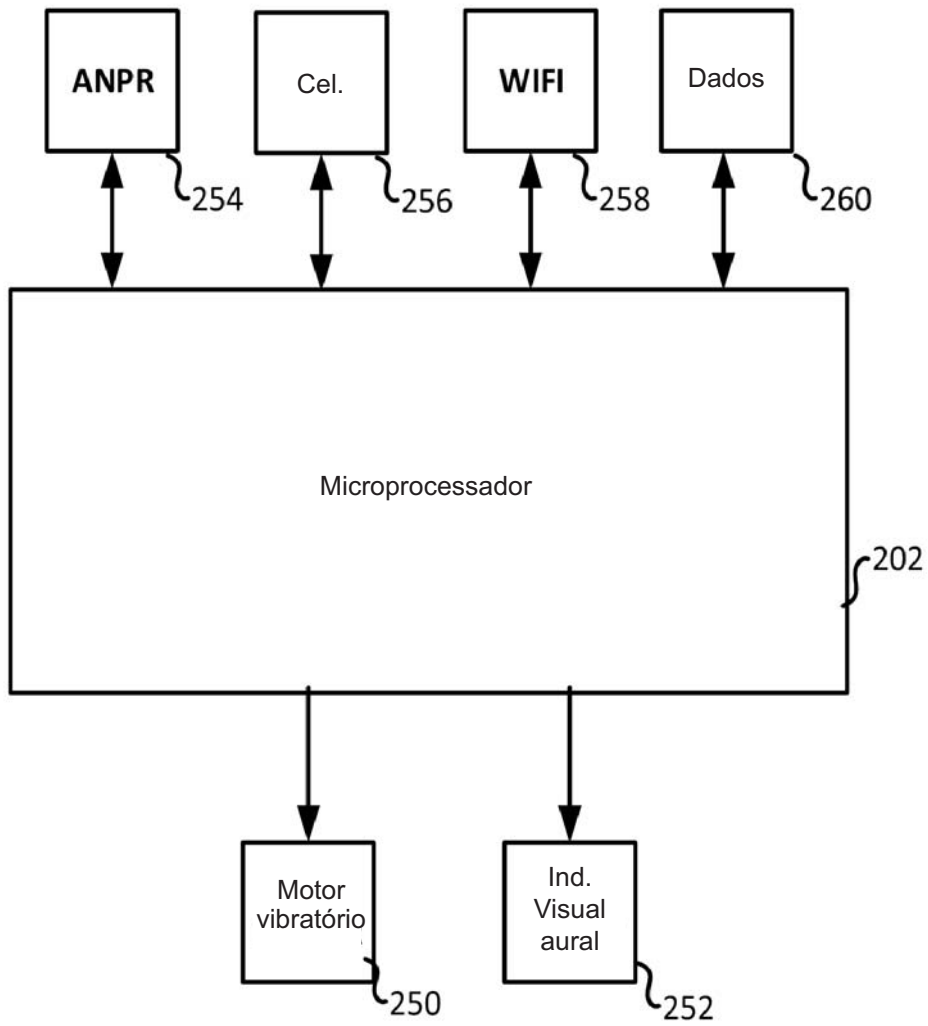


FIG.2A



200

FIG.2B

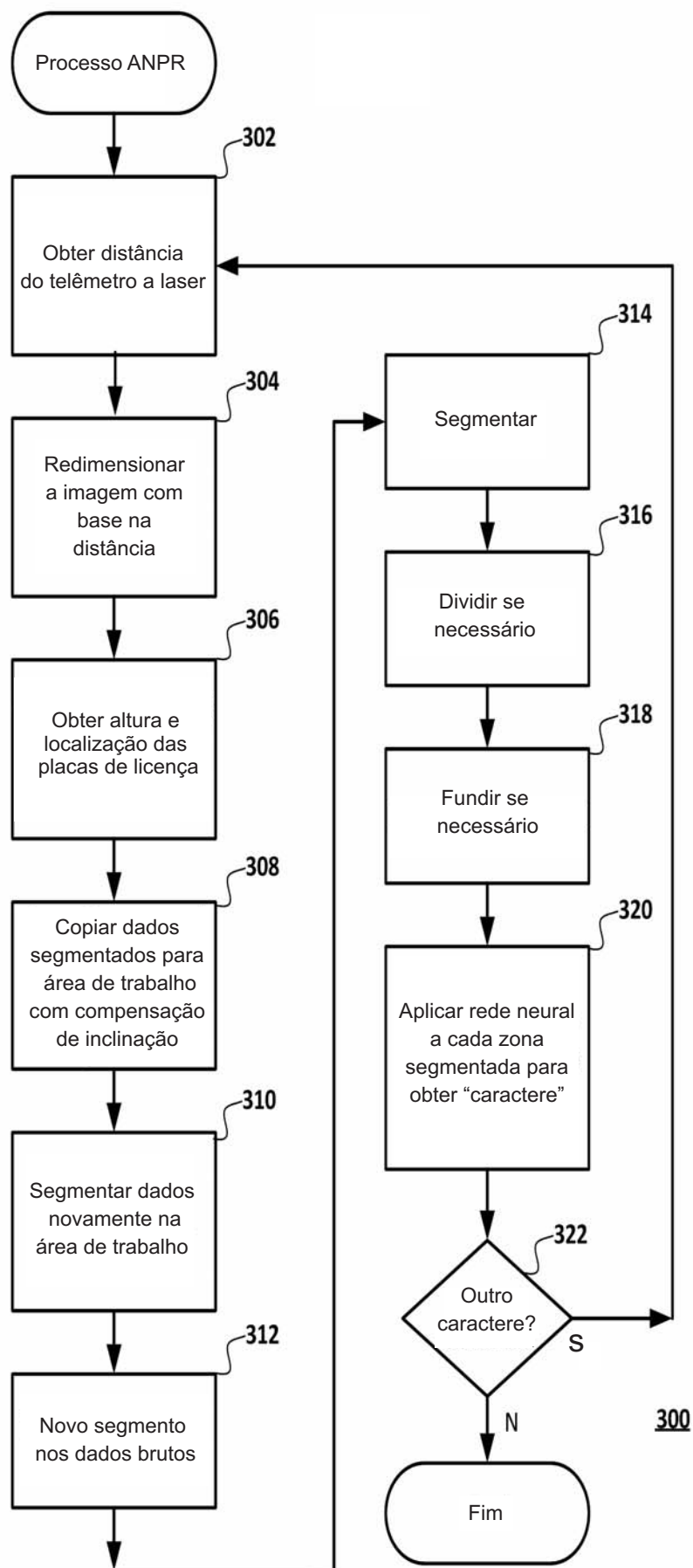


FIG.3



FIG.4A



FIG.4B



FIG.4C



FIG. 4D



FIG. 4E

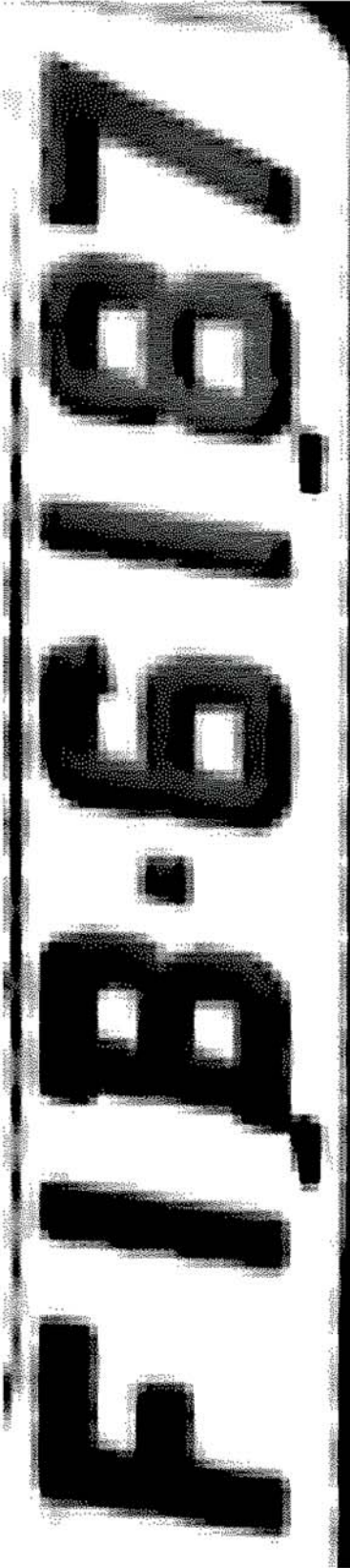


FIG.4F

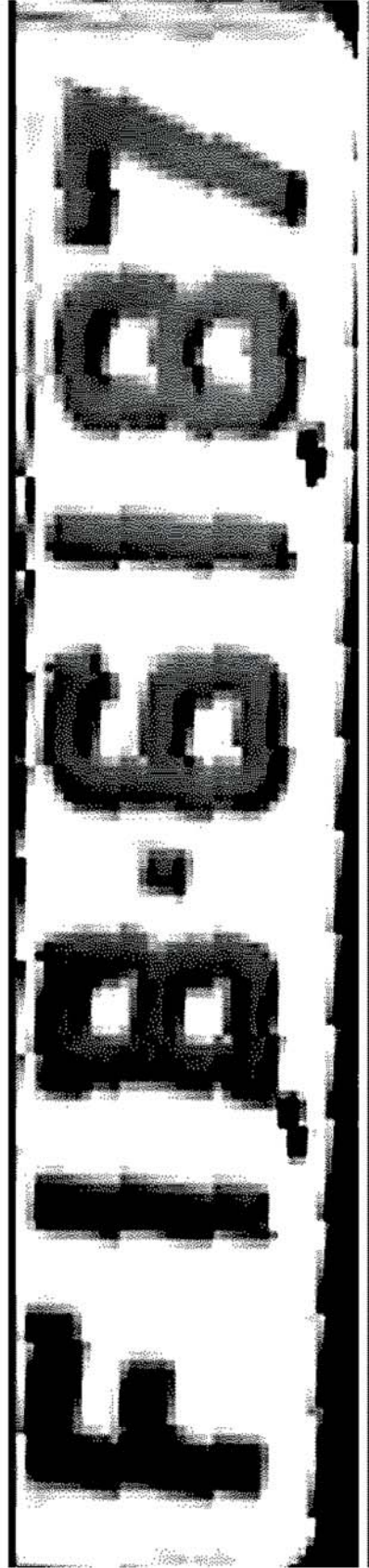


FIG.4G

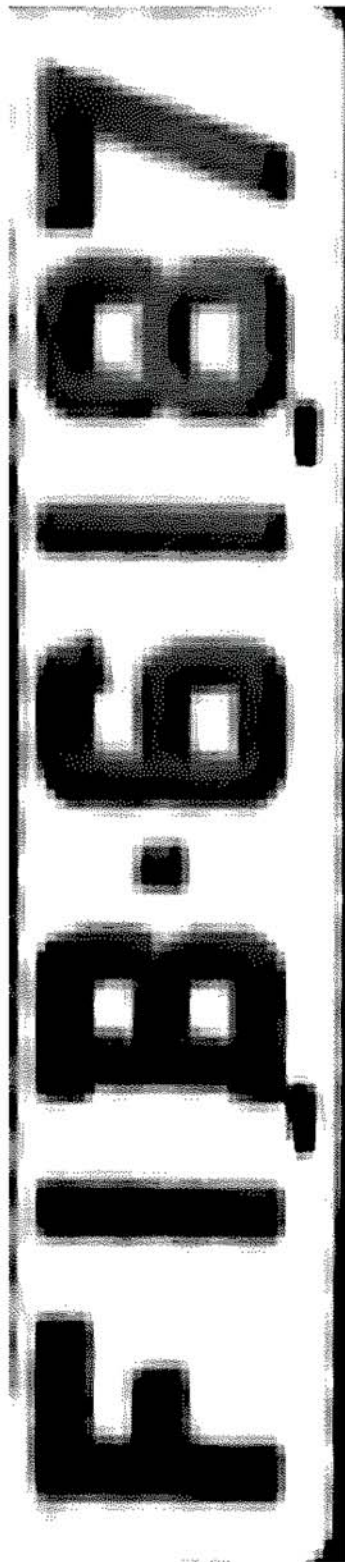


FIG.4H

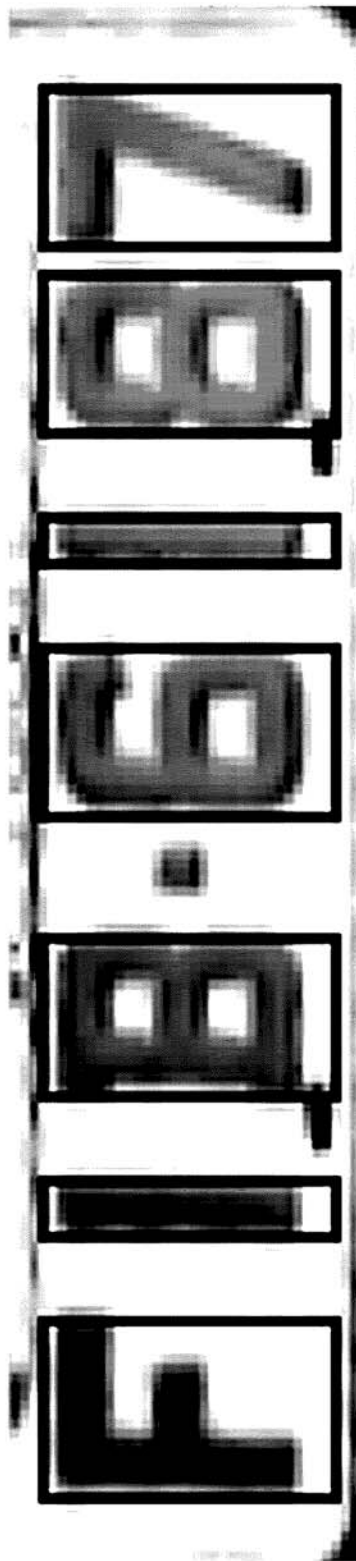


FIG.4I

RESUMO

Patente de Invenção: “**DISPOSITIVO PORTÁTIL DE MEDIÇÃO DE VELOCIDADE DE VEÍCULO BASEADO EM LASER, INCORPORANDO UMA FUNÇÃO DE RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DA PLACA DE MATRÍCULA (ANPR)**”.

A presente invenção refere-se a uma pistola de velocidade portátil que incorpora a funcionalidade de reconhecimento automático de placa de matrícula (ANPR). Como o tamanho da imagem de uma placa de licença do veículo varia dependendo de sua distância da pistola de velocidade, na presente invenção a distância ao veículo alvo é conhecida por meio da funcionalidade do sensor a laser, de modo que o tamanho dos pixels para a placa de matrícula pode ser estimado. Uma vez que a imagem da placa de matrícula pode ser inclinada em um dispositivo portátil, a presente invenção compensa isso pelo uso do sensor de inclinação do instrumento ou por meio de outra compensação pelo uso da própria imagem.