



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

(21) **PI 0622216-1 A2**

(22) Data de Depósito: 21/12/2006
(43) Data da Publicação: 03/01/2012
(RPI 2139)



(51) *Int.Cl.:*
G08G 1/01

(54) **Título:** MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE VEÍCULOS TRANSPORTANDO MATERIAIS PERIGOSOS

(73) **Titular(es):** Volvo Technology Of America

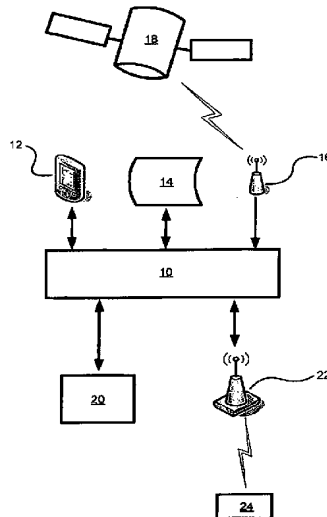
(72) **Inventor(es):** Conal P. Deedy, Willard S. Yeakei

(74) **Procurador(es):** Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006048889 de 21/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/076118de 26/06/2008

(57) **Resumo:** MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE VEÍCULOS TRANSPORTANDO MATERIAIS PERIGOSOS. A presente invenção se refere a um sistema e a um método para controle de navegação de um veículo transportando materiais perigosos incluindo um módulo de controle transportado a bordo do veículo armazenando uma matriz de informação contendo classificações de material perigoso associadas com a identidade e com a localização de sítios restritos. Cada par de sítios e de material tem associado com ele uma zona de controle em torno dele a partir do qual o material perigoso é restrito. O módulo de controle inclui um dispositivo de posicionamento que produz um sinal indicando a posição corrente (atual) do veículo, que é comparada para as coordenadas para as zonas de controle. Se o veículo cruzar em uma zona de controle, o sistema gera um alerta para o operador. Penetração adicional provoca o sistema de maneira a uma paralisação do motor de veículo para prevenir movimentação adicional.





PI0622216-1

**"MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE VEÍCULOS
TRANSPORTANDO MATERIAIS PERIGOSOS"**

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a sistemas e métodos
para controle de navegação de um veículo. Mais
especificamente, a presente invenção se refere a um método
e a um sistema para controle de um veículo transportando
10 materiais perigosos para evitar localizações geográficas
selecionadas onde o material perigoso apresenta um risco na
localização geográfica.

ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

15 Veículos tal como caminhões, trens, e embarcações
podem transportar cargas de material perigoso (*hazmat*) que
podem apresentar riscos para as pessoas ou para as
estruturas. Materiais explosivos ou inflamáveis apresentam
riscos óbvios. Outros materiais podem apresentar um risco
se eles vierem a vazar ou se são acidentalmente ou
20 intencionalmente liberados a partir de seus containeres.
Adicionalmente, alguns materiais perigosos podem ser
utilizados para intencionalmente provocar danos para as
pessoas ou para as propriedades, como, por exemplo, se
furtados ou roubados e utilizados como uma arma.

25 O Departamento de Transportes dos Estados Unidos, e
bem como as Nações Unidas e outras corporações
governamentais, mantêm um sistema para classificação e
etiquetagem de materiais perigosos transportados por
veículos comerciais, que é estabelecido em **49 CFR Parts 100**
30 - **185**. O sistema dos Estados Unidos inclui letreiros em
configurados em diamante que são colocados sobre o veículo
para identificar o tipo ou a classe de material perigoso e
informação sobre o perigo apresentado por aquele material.
A informação sobre os letreiros pode consistir de texto, um

indicador numérico da classificação de material perigoso, um símbolo, e cor. Por exemplo, o letreiro para gás inflamável inclui um fundo vermelho com as palavras "gás inflamável" em letras brancas, um símbolo de chama, e o número de classificação "2". Existem nove classes de perigo: Explosivos (classe 1), Gases (classe 2), líquidos inflamáveis e combustíveis (classe 3), sólidos inflamáveis e perigosos quando materiais úmidos (classe 4), oxidantes e peróxidos orgânicos (classe 5), material tóxico e substâncias infecciosas (classe 6), materiais radioativos (classe 7), materiais corrosivos (classe 8), e mercadorias de miscelâneas perigosas (classe 9). Em adição, cada classe contém subclasses ou divisões para identificar mais especificamente materiais perigosos. A informação de letreiro é utilizada por trabalhadores de transporte, responsáveis por emergência, e autoridades reguladoras para assegurar a manipulação apropriada e monitoramento de cargas de material perigoso.

Os letreiros também indicam se a um cargueiro é permitido se movimentar através de túneis, ao longo de pontes, ou ao longo de determinadas rotas.

O sistema de letreiro conta com a aquiescência dos proprietários e operadores de veículo e com os recursos disponíveis das autoridades regulamentadoras e de cumprimento da lei. O que é necessário é um sistema que combine um sistema de controle de veículo a bordo (embarcado) e a informação de sistema de letreiro para ativamente controlar o veículo a partir de dentro do veículo. Um tal sistema poderia prevenir que um veículo transportando materiais perigosos venha a adentrar em uma área restrita sem a intervenção de autoridades exteriores.

RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção proporciona o veículo com um

sistema a bordo que armazena informação sobre classes e subclasses de *hazmat* (materiais perigosos ou produtos perigosos) e as coordenadas de localizações gráficas selecionadas, e associadas para cada combinação de uma
5 classe e subclasse de *hazmat* e localização geográfica em uma zona de controle em torno daquela localização geográfica. A zona de controle define uma área que é restrita para o veículo transportando um *hazmat* em particular e na qual determinadas ações podem ser tomadas
10 pelo sistema em concordância com a presente invenção. Preferivelmente, cada localização geográfica possui uma zona de controle associada para cada subclasse de *hazmat*.

Os parâmetros de zona de controle são determinados em concordância com o risco que cada *hazmat* apresenta para a
15 localização geográfica. Os parâmetros incluem o tamanho e as fronteiras da zona de controle e os controles que são ativados para um veículo na zona de controle. Em concordância com um aspecto da presente invenção, um módulo de controle controla o motor de veículo ou planta de tração
20 responsiva para o veículo adentrar em uma zona de controle, tanto para desacelerar ou quanto para parar o veículo que está em uma zona de controle.

O sistema inclui um dispositivo para aceitar uma entrada da classe ou subclasse de identificação de *hazmat*
25 sendo transportada sobre o veículo, que é utilizada para determinar as zonas de controle apropriadas na medida em que o veículo se aproxima de uma localização geográfica restrita.

Em concordância com um outro aspecto da presente
30 invenção, o sistema inclui recurso para identificação da localização do veículo e comparação desta localização para as zonas de controle das localizações geográficas selecionadas. Preferivelmente, o recurso compreende um receptor de sistema de posicionamento global (**GPS** - *global*

positioning system) funcionalmente conectado para um controlador do sistema.

Alternativamente, outros dispositivos podem ser empregados, por exemplo, um receptor para um sistema de
5 posicionamento fundamentado em terra, ou um dispositivo de cálculo de posição a bordo.

Em concordância com ainda um outro aspecto da presente invenção, o sistema é adaptado para gerar um alerta para o operador de veículo se o veículo se aproxima de ou adentra
10 em uma zona de controle restrito para a classe de *hazmat* para a carga de veículo. O alerta pode incluir informação para guiar o operador para um desvio para evitar a zona de controle.

A presente invenção define um perímetro de parada na
15 zona de controle em que, se o veículo adentra o perímetro de parada, o sistema gera um sinal de parada para o controlador de veículo ou controlador de motor para desligar o motor do veículo, prevenindo movimentação adicional do veículo. O sinal de paralisação (desligamento)
20 pode ser acompanhado por um sinal para engatar o sistema de frenagem do veículo.

Em concordância com um outro aspecto da presente invenção, para um sistema em um caminhão, a instrução de desaceleração (redução) ou paralisação pode também disparar
25 um sinal para bloquear a quinta roda para prevenir desengate do *trailer* a partir do trator.

Em concordância com a presente invenção, uma zona de controle para cada localização geográfica e combinação de *hazmat* é definida em concordância com o *hazmat* apresentado
30 pela classe de material perigoso em particular, a sensibilidade da localização geográfica para aquele perigo em particular, e as rotas alternativas disponíveis (por exemplo, estradas ou passagens de nível de linha férrea) que se aproximam da ou passam a localização geográfica.

As zonas de controle podem também ser definidas por uma autorização do motorista e/ou veículo para adentrar em uma zona para um propósito legítimo (entrega autorizada de um *hazmat*, por exemplo).

5 As zonas de controle podem ser dinamicamente definidas por condições ou fatores de veículo correntes (atuais). Em concordância com um aspecto da presente invenção, a velocidade na qual o veículo está trafegando poderia ser monitorada e utilizada para mudar o tamanho da zona de
10 controle, onde uma velocidade de veículo mais alta representa um risco aumentado e, conseqüentemente, uma zona de controle maior irá ser definida.

Em concordância com um outro aspecto da presente invenção, o sistema é adaptado para enviar uma mensagem
15 para uma localização remota do veículo quando o veículo adentra a zona de controle.

Em uma concretização da presente invenção, o sistema envia uma mensagem para o despachador de veículo ou estação central para alertar a estação de que o veículo passou
20 quaisquer dos alertas, perímetros de desaceleração e de parada. A estação central pode ser uma estação de monitoramento que irá avançar a mensagem para a autoridade apropriada para ação. Em concordância com uma outra concretização da presente invenção, o sistema também pode
25 enviar uma mensagem diretamente para agências reguladoras, de segurança, ou de cumprimento da lei se o veículo passa quaisquer dos parâmetros na zona de controle, e em particular, o perímetro de parada ou de paralisação.

Em concordância com um ainda outro aspecto da presente
30 invenção, o módulo de controle inclui ou é conectado para receber informação de mapa e é adaptado para receber informação de partida e de destinação a partir do operador. O sistema utiliza a informação sobre a classe de material transportado e o *hazmat* armazenado e informação de

localização geográfica selecionada para plotar uma rota para o veículo que evita localizações restritas para o material sendo transportado.

5 **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO**

A presente invenção irá ser mais bem compreendida referência para a **DESCRIÇÃO DETALHADA** que abaixo se segue lida em conjunção com os **Desenhos** das **Figuras** acompanhantes, nas quais:

10 A **Figura 1** é um desenho esquemático de um sistema em concordância com uma concretização preferida da presente invenção;

 A **Figura 2** é um desenho esquemático de uma zona de controle em torno de uma localização geográfica que pode ser estabelecida pelo sistema em concordância com uma
15 concretização da presente invenção;

 A **Figura 3** é um desenho esquemático de uma zona de controle configurada alternativamente; e

 A **Figura 4** é um diagrama de fluxo de um método
20 preferido em concordância com a presente invenção.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada para as concretizações nelas representadas.

25 **DESCRIÇÃO DETALHADA DA PRESENTE INVENÇÃO**

Referindo-se agora para a **Figura 1**, a presente invenção proporciona um sistema e um método para controle de um veículo transportando materiais perigosos (*hazmats*) para evitar localizações ou divisas (fronteiras)
30 geográficas conhecidas. O sistema inclui um módulo de controle (**10**) que é instalado a bordo do veículo. O veículo poderia ser um caminhão (*trator-trailer* ou outro), um trem, ou um vaso fluvial/marinho tal como um cargueiro, um rebocador ou uma barcaça. A descrição da presente invenção

aqui proporcionada, embora escrita em termos de uma combinação de *trator-trailer* como uma concretização exemplificativa da presente invenção, se aplica para qualquer de um tal veículo como irá ser compreendido por aqueles especializados no estado da técnica. Diferenças na presente invenção relacionadas para um tipo particular de veículo ou aspectos específicos para um tipo particular de veículo são observadas.

O módulo de controle (10) é conectado para ou inclui um dispositivo de memória (14) que armazena informação associando localizações ou divisas geográficas selecionadas, coletivamente aqui referidas como "sítios", com cada um dos *hazmats* no sistema de classificação de materiais perigosos. A informação pode ser armazenada de qualquer maneira conveniente, e pode, por exemplo, ser disposta como uma matriz associando cada sítio com cada classe e subclasse de material perigoso no sistema de classificação de material perigoso. Os sítios podem incluir qualquer sítio a partir do qual materiais perigosos são excluídos ou restritos, tais como podem ser definidos por autoridade governamental federal, estadual ou local. Estes podem incluir edificações individuais, tal como edificações governamentais, escolas, hospitais, ou sítios maiores, tais como instalações militares, aeroportos, ou distritos comerciais de cidades. Os sítios podem também incluir pontes, túneis, divisas históricas, e os assemelhados. Cada sítio irá ser armazenado com ou como suas coordenadas geográficas, isto é, longitude e latitude.

O emparelhamento ou associação de um sítio com uma classe ou subclasse de material perigoso é utilizado/a pelo sistema para estabelecer uma zona de controle em torno deste sítio específico para o risco que material perigoso apresenta para aquele sítio. A zona de controle define uma área em torno do sítio a partir do qual o sistema irá atuar

para restringir o veículo, e conseqüentemente, o material perigoso. Vantajosamente, como descrito posteriormente, a presente invenção pode ser configurada para possibilitar para acesso controlado dentro de uma zona de controle, o
5 que significa dizer, possibilitar que um veículo venha a adentrar para a zona de controle sob condições específicas. O risco que um material perigoso apresenta para um sítio em particular irá depender da natureza do material perigoso e da sensibilidade do sítio para aquele material. Por
10 exemplo, materiais altamente explosivos e inflamáveis apresentam um risco requerendo uma zona maior do que materiais que requerem proximidade íntima ou contato direto para provocar dano, tais como tintas. Também, a quantidade de material sendo transportado pode ser considerada em
15 estabelecer o risco do material, tal como é feito no sistema de letreiro **DOT** onde determinados *hazmats* possuem uma quantidade de limiar de **1.001 libras**, abaixo da qual nenhum letreiro é requerido.

A sensibilidade do sítio pode depender da natureza ou
20 do propósito do sítio, sua estrutura, o potencial daquele dano para o sítio poderia se espalhar ou provocar dano para um outro sítio ou a área circundante, ou o valor simbólico do sítio. Por exemplo, o Capitólio e a Casa Branca dos Estados Unidos, e edificações de capital do estado são
25 altamente sensíveis devido para o fato do dano para as pessoas e o rompimento de governo que poderia ocorrer, e também como símbolos de governo. A natureza do sítio deveria também incluir se um material perigoso em particular não possui nenhuma utilização legítima no sítio.
30 As zonas de controle em torno destes tipos de sítios deveriam ser relativamente grandes e deveriam semelhantemente ser restritas para todos os materiais perigosos. Por exemplo, a zona de controle em torno de um sítio sensível pode ser de um raio de duas milhas para

materiais altamente perigosos, como materiais explosivos ou inflamáveis. Por outro lado, a zona de controle para mercadorias de classe 9, como baterias de lítio ou amiantos (asbestos), pode ser de um quarto de milha para este sítio
5 sensível.

Outros sítios, tal como túneis, restritos proximamente para todos os materiais perigosos, devido para o fato do potencial de dano para pessoas utilizando o túnel e para responsáveis por emergência que podem ter que adentrar, e o
10 risco de paralisação (fechamento) do túnel. Pontes, por outro lado, podem ser restritas para alguns *hazmats*, tipicamente explosivos, e não outros.

Um outro fator em determinação do tamanho de uma zona de controle é a disponibilidade de rotas alternativas para
15 evitação do sítio restrito e a proximidade das rotas alternativas para o sítio restrito. Voltando-se agora para a **Figura 2**, um sítio restrito **(30)** é indicado esquematicamente como um triângulo circundado por uma zona de controle **(32)** possuindo um perímetro externo **(34)** e uma
20 área retangular **(36)**. A zona de controle **(32)** como definida é compreendida para ser superposta ao longo de um mapa (não ilustrado). A área retangular **(36)** indica uma porção da zona de controle **(32)** em torno de uma rota que adentra a zona de controle sem oportunidade para retornar, por
25 exemplo, uma extensão de estrada de acesso controlado tal como uma auto-estrada interestadual que não possui nenhuma saída antes da zona de controle. Isto pode também representar linha férrea que não possui nenhuma área de troca se aproximando de um sítio restrito, ou uma extensão
30 de uma via fluvial/marinha se aproximando de uma ponte ou porto, por exemplo.

Retornando para a **Figura 1**, o módulo de controle **(10)** é conectado para receber e armazenar uma entrada incluindo pelo menos a classe ou classes de *hazmat* (incluindo

subclasses) para a carga sendo transportada pelo veículo. Como ilustrado, a entrada pode estar na forma de um dispositivo de interface **(12)**. Este pode ser um teclado ou tela de toque ou dispositivo similar instalado, por exemplo, sobre o painel de um caminhão ou um console de operador do veículo. Alternativamente, a entrada de dados de carga pode ser proporcionada a partir de uma fonte externa para o veículo, por exemplo, de modo sem fio a partir de uma estação de despacho. A entrada também pode incluir informação relacionada para a quantidade do material perigoso a bordo do veículo. Opcionalmente, a entrada pode também incluir o ponto de partida e a destinação do veículo. Adicionalmente, a entrada pode também incluir a identificação do motorista ou motoristas autorizado/s e designado/s para operar o veículo com a carga particular.

O módulo de controle **(10)** é também conectado para receber informação de localização de veículo a partir de um dispositivo a bordo. Na concretização ilustrada, o dispositivo é um receptor de sistema de posicionamento global **(GPS)** **(16)** que recebe sinais a partir de um sistema de satélite **(18)**. Alternativamente, o receptor poderia receber sinais a partir de um sistema de posicionamento fundamentado em terra. Ainda uma outra alternativa inclui um sistema de cálculo de posição a bordo que calcula a posição do veículo na medida em que ele se movimenta a partir de informação monitorada de direção e de distância.

Alternativamente, um tal sistema de cálculo de posição a bordo pode servir como um *back up* no evento de uma falha do sistema externo ou influenciando com o receptor ou antena de **GPS**.

O módulo de controle **(10)** é também funcionalmente conectado para a unidade de controle eletrônico do veículo **(ECU)** **(20)** que controla o motor de veículo ou planta de

força e outras funções de veículo. O módulo de controle (10) envia sinais para a **ECU** (20) para controlar o veículo em relação para uma zona de controle, como irá ser explanado posteriormente.

5 O módulo de controle (10) é também conectado para um transmissor/receptor ou transceptor (22) para enviar mensagens para uma localização remota (24) do veículo, que pode ser uma ou mais de uma estação de despacho de veículo, uma estação de monitoramento ou rastreamento de veículo, e
10 uma autoridade reguladora ou autoridade de cumprimento da lei quando um evento envolvendo uma zona de controle ocorre.

Retornando-se agora para a **Figura 2**, uma zona de controle (32) pode ser definida e armazenada na memória
15 (14) como pontos de coordenada possuindo uma distância definida a partir do sítio (30). A zona de controle (32) pode ser definida convenientemente possuindo um perímetro circular (34), como mostrado na **Figura 2**.

Alternativamente, referindo-se para a **Figura 3**, uma
20 zona de controle (40) pode possuir fronteiras possuindo uma outra configuração, ou pode ser um compósito de diversas áreas que podem ou não podem possuir uma configuração similar. A configuração exata do perímetro, como mencionada, irá depender das características do sítio e de
25 seus arredores, rotas de acesso e de desvio disponíveis, a presença de barreiras naturais ou artificiais (por exemplo, rios, características geológicas) ou outras considerações como podem ser encontradas.

Em concordância com uma concretização da presente
30 invenção, uma zona de controle (32) inclui um perímetro externo (34) e um perímetro interno (38). O perímetro externo (34) define uma zona de alerta, dentro da qual o operador de veículo é alertado de que o veículo tem cruzado em uma zona de controle (32). A zona de alerta serve como

uma área de aproximação para o perímetro interno protegido, e irá ser tipicamente suficientemente grande para possibilitar para ação corretiva pelo motorista, entre outras ações. O alerta direciona o operador para mudar o curso para conduzir o veículo para fora da zona de controle (32) antes de cruzamento do perímetro interno (38). O perímetro interno (38) define uma zona de paralisação. Se o veículo cruza o perímetro de paralisação, o módulo de controle (10) irá atuar para paralisar (desligar) o veículo para prevenir movimentação adicional.

Na **Figura 3**, o perímetro de alerta é definido pelo compósito de zonas menores (42), (44), (46) e (48) o que pode ser uma maneira mais efetiva para determinar a zona de controle externa devido para o fato de geografia local, estrada, ou outras características. A zona de paralisação é definida pela **Figura 50** posicionada internamente.

Alternativamente, retornando para a **Figura 2**, a zona de controle (32) pode incluir um perímetro adicional (39) entre o perímetro externo (34) e perímetro interno (38) dentro da qual o módulo de controle (10) irá atuar para desacelerar o veículo para uma velocidade pré-determinada. O perímetro de desaceleração pode alternativamente ser co-extensivo com o perímetro externo (34).

Em concordância com um outro aspecto da presente invenção aplicável a um trator-trailer, o controlador (10) pode enviar um sinal para provocar que a quinta roda de trator venha a bloquear o puxão (engate) para prevenir que o trator e o trailer venham a ser separados. Devido para o fato de que o sistema da presente invenção é carregado sobre o trator, controle do trailer depende de ser puxado (engatado) para o trator controlado. Este sinal pode ser determinado quando o trator-trailer começa a viagem, o que proporciona a maior segurança. Alternativamente, o sinal de bloqueio pode ser determinado quando o veículo adentra em

uma zona de controle. O dispositivo de bloqueio de quinta roda pode também ser ativado se o sistema é influenciado, por exemplo, se o receptor ou antena de **GPS** é desabilitado. Um sistema para bloqueio de uma quinta roda é apresentado na publicação de pedido de patente norte americano número **US 2004/0145150**, que é pertencente em comum com a presente invenção, os conteúdos do qual são aqui incorporados por referência.

A operação do sistema e do método em concordância com uma concretização da presente invenção, irá ser explanada em conjunção com a **Figura 1** e com a **Figura 4**. Quando o veículo é carregado em preparação para uma viagem, o motorista ou operador ou uma outra pessoa, localmente ou remotamente, irá inserir dados de partida para o sistema, na etapa **(100)** através da interface **(12)**. Os dados de partida incluem a classe ou subclasse de *hazmat* para o material ou materiais sendo transportados. Os dados podem incluir uma quantidade do material *hazmat*, na medida em que isto pode ser importante para a definição de zona de controle para aquele material. Em adição, os dados podem incluir a localização de partida e destinação do veículo. Os dados podem opcionalmente incluir identificação e autorização de motorista, que podem ser biométricos (por exemplo, uma entrada de impressão digital) ou um outro dispositivo.

O módulo de controle **(10)** pode opcionalmente proporcionar assistência de navegação de viagem para o operador fundamentada sobre o ponto de partida e destinação, calculada para evitar sítios para os quais a carga é restrita. Esta informação pode ser apresentada ao motorista de uma maneira similar para sistemas de navegação convencionais.

Uma vez que o veículo está em trânsito, o sistema irá continuamente determinar a localização de veículo [etapa

(102)], utilizando o dispositivo de **GPS** a bordo (16) ou um outro recurso proporcionando um sinal de posição para o módulo de controle (10). O módulo de controle (10) compara a localização de veículo corrente (atual) para as coordenadas dos sítios e suas zonas de controle associadas armazenadas na memória (14) na etapa (104). O sistema (10) irá então determinar se o veículo cruzou um perímetro externo de quaisquer das zonas de controle. Se assim não for, o módulo de controle (10) retorna para monitorar a posição de veículo.

Se o veículo cruzou um perímetro externo, o módulo de controle (10) irá gerar um sinal alertando o operador da entrada do veículo em uma zona de controle na etapa (108). A mensagem de alerta pode ser enviada através da interface (12) ou de um outro dispositivo de comunicação de veículo. A mensagem irá instruir o operador para tomar determinadas ações. Em concordância com um aspecto da presente invenção, as instruções irão ser para mudar o curso para deixar a zona de controle, e esta instrução pode proporcionar informação de navegação ou rotas alternativas.

A instrução pode ser para proporcionar identificação, de maneira que o sistema pode verificar que o motorista autorizado está operando o veículo. Uma falha para apropriadamente identificar o motorista irá disparar o sistema para paralisar o veículo e alertar uma estação de rastreamento e/ou responsáveis.

Opcionalmente, como indicado pela etapa (110), o módulo de controle (10) pode enviar um sinal para a de veículo (**ECU**) (20) para limitar velocidade de veículo para um nível pré-determinado na zona de controle. Se a zona de controle em particular incluir um perímetro desacelerado diferente a partir do perímetro de alerta, como ilustrado na **Figura 2**, o módulo de controle (10) pode abster-se de envio da instrução de desaceleração até que o veículo cruze

o perímetro de desaceleração.

O módulo de controle **(10)** pode opcionalmente enviar uma mensagem para uma ou mais localizações externas, remotas para notificar do veículo cruzando o perímetro externo na etapa **(112)**. A mensagem pode ser transmitida 5 pelo transceptor **(22)**. Uma tal mensagem pode ser de interesse para o proprietário do veículo em um despacho como uma indicação precoce de um problema no veículo ou alguma dificuldade sendo experimentada pelo motorista, por exemplo, se perdendo ou sendo desviado devido para o fato 10 de um acidente ou construção de estrada. O sinal também pode ser enviado para uma estação de rastreamento, por exemplo, um serviço de contrato que monitora veículos se movimentando para o proprietário, e proporciona assistência e informação para os motoristas. A estação de rastreamento 15 deveria ser equipada para contactar o operador para determinar a razão para a incursão para a zona de controle, e oferecer assistência em tempo real (ao vivo).

No caso de um trem ou embarcação, a instrução de 20 desaceleração irá provocar que a planta de tração venha a operar em força reduzida enquanto ainda sob controle. Para uma embarcação, por exemplo, a força reduzida irá ser suficiente para possibilitar que o operador venha a manter controle da embarcação nas correntes de água.

O sistema irá então atualizar a localização de 25 veículo, na etapa **(114)**. O módulo de controle **(10)** irá determinar na etapa **(116)** pelas comparações com a informação armazenada se o veículo cruzou o perímetro interno da zona de controle **(32)**. Se o veículo não tiver cruzado o perímetro interno, o módulo de controle **(10)** irá 30 determinar se o veículo ainda está dentro do perímetro externo na etapa **(118)**. Se o veículo tiver deixado o perímetro externo, o sistema reverte para monitoração de localização de veículo, e o alerta e limites de velocidade

são cancelados. Se o veículo está ainda no perímetro externo, o alerta é mantido, na etapa (120), e controle é retomado para a etapa (114), onde a localização de veículo é atualizada.

5 Se o veículo cruzou o perímetro interno, o módulo de controle (10) emite um sinal para o (ECU) de veículo (20) ou dispositivo equivalente na etapa (122) para paralisar (desligar) o motor do veículo ou planta de tração, no caso de um caminhão ou trem, para interromper movimentação
10 adicional. Este sinal pode ser implementado pela (ECU) (20) como um sinal de corte de combustível ou outro sinal apropriado. Um exemplo de um sistema a bordo para paralisação de um motor de veículo é apresentado na publicação de pedido da patente norte americana número **US**
15 **2005/0187693**, que é pertencente em comum com a presente invenção e os conteúdos do qual são aqui incorporados por referência. O sinal de paralisação pode incluir um comando para engatar os freios de veículo. Com o sinal de paralisação, o módulo de controle (10) irá enviar uma
20 mensagem para uma localização remota que o veículo foi paralisado. A mensagem pode ser transmitida pelo transceptor para uma ou mais das estações de rastreamento de veículo, uma agência reguladora, uma agência de cumprimento da lei, e uma agência de segurança. Estas
25 entidades podem então tomar a ação apropriada para investigar A paralisação (o desligamento) e ordenar resposta apropriada.

No caso de uma barcaça ou outro vaso fluvial/marinho, a ordem de paralisação pode estar na forma de uma ordem
30 para guardar (ficar na mesma) posição, pela qual o sistema de navegação e motor do vaso irão operar para manter a posição corrente (atual), mas não permitir movimentação adicional. Um exemplo de um tal sistema é apresentado na patente norte americana número **US 6.678.589** para *Robertson*

e outros, os conteúdos da qual são aqui incorporados por referência.

No evento o veículo possuir um propósito legítimo em transporte de um material perigoso para o sítio restrito, o sistema pode incluir um recurso para anular pelo menos o
5 sinal de paralisação. Por exemplo, um veículo pode estar entregando material perigoso para um laboratório ou hospital. Quando o veículo adentra a zona de controle, o sistema irá verificar a destinação armazenada em memória
10 com a localização de sítio restrito, e se elas se emparelharem, irá enviar um sinal para a estação de rastreamento e/ou o sítio restrito para requisitar permissão para o veículo adentrar. A estação de rastreamento, se utilizada, irá verificar o veículo e/ou
15 identidade de motorista e destinação programada, e irá enviar uma mensagem para o módulo de controle possibilitando que este venha a cancelar o sinal de paralisação. Alternativamente, a unidade de controle pode enviar uma requisição para a destinação diretamente, que
20 irá possuir informação possibilitando que este venha a verificar a entrega e retorno de um código para o módulo de controle possibilitando que este venha a anular a mensagem de paralisação.

Alternativamente, o sistema e o método podem incluir a
25 etapa de monitoramento do receptor de **GPS** para influência ou desabilitação. Na etapa **(102)**, se o módulo de controle **(10)** não pode determinar a localização de veículo devido para o fato de que não existe sinal a partir do dispositivo de **GPS**, o sistema deveria ir para a etapa **(122)** e emitir
30 uma paralisação, seguida pela mensagem de paralisação para a localização externa, remota.

Embora a presente invenção tenha sido descrita e explicada em termos de componentes e etapas preferidos/as, everá ser observado por aqueles especializados no estado da

técnica que a mesma não deve ser considerada como sendo limitada para estes/as componentes e etapas exemplificativos/as e vantajosos/as descritos/as anteriormente, mas certamente, um número de substituições e
5 de variações pode ser feito sem se afastar do escopo e do espírito de proteção da presente invenção, que é unicamente limitado pelas **reivindicações de patente** posteriormente.

REIVINDICAÇÕES

1. Um método de direcionamento de um veículo transportando materiais perigosos, **caracterizado pelo fato** de que compreende as etapas de:

- armazenamento a bordo do veículo de informação definindo uma zona de controle para pelo menos uma localização geográfica selecionada e pelo menos um material perigoso, a zona de controle definindo um perímetro externo e um perímetro interno;

- determinação a bordo do veículo de uma localização do veículo transportando um material perigoso;

- comparação da localização de veículo para a zona de controle para a pelo menos uma localização geográfica selecionada;

- produção de um sinal fundamentado sobre a comparação, o sinal sendo um alerta determinado para um operador de veículo se o veículo está no interior do perímetro de alerta e sendo uma instrução de paralisação para um controlador de motor de veículo se o veículo está no interior do perímetro de paralisação.

2. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que a zona de controle define um perímetro de paralisação, e em que o método compreende produção de uma instrução para o controlador de motor de veículo para desacelerar o motor abaixo de um limite pré-determinado se o veículo está no interior do perímetro de paralisação.

3. O método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato** de que o perímetro de paralisação é co-extensivo com o perímetro de alerta.

4. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende a etapa de aceitação de uma entrada se relacionando para a

classificação de material perigoso para um material perigoso transportado pelo veículo.

5 **5.** O método de acordo com a reivindicação **4**, **caracterizado pelo fato** de que a entrada inclui uma quantidade do material perigoso.

10 **6.** O método de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende a etapa de definição de uma pluralidade de zonas de controle para a pelo menos uma localização geográfica, cada zona de controle relacionada para uma classificação de material perigoso e um risco apresentado por um tal material perigoso para aquela localização geográfica.

15 **7.** O método de acordo com a reivindicação **6**, **caracterizado pelo fato** de que o risco apresentado pelo material perigoso inclui informação sobre a quantidade do material perigoso.

20 **8.** O método de acordo com a reivindicação **6**, **caracterizado pelo fato** de que a informação armazenada a bordo compreende uma matriz associando a pelo menos uma localização geográfica com referida pluralidade de zonas de controle.

25 **9.** O método de acordo com a reivindicação **8**, **caracterizado pelo fato** de que a matriz inclui uma pluralidade de localizações geográficas.

30 **10.** O método de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de que a etapa de provisão de um alerta para o operador de veículo inclui provisão de informação para desvio a partir da zona de controle.

30 **11.** O método de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de que a etapa de determinação de uma localização de um veículo compreende recepção de um sinal a partir de um sistema de posicionamento global.

12. O método de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de que a etapa de determinação de

uma localização de um veículo compreende recepção de um sinal a partir de uma estação fundamentada em terra.

13. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que a etapa de determinação de uma localização de um veículo compreende cálculo da localização por cálculo de posição.

14. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende envio de um sinal para uma localização remota do veículo indicando que o veículo entrou em uma zona de controle.

15. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende determinação de que o veículo está em uma zona de operação controlada, e produção de um sinal para um controlador de veículo a bordo impondo condições sobre operação na zona de operação controlada.

16. Um sistema para direcionamento de um veículo transportando um material perigoso para evitar localizações geográficas selecionadas, o sistema transportado a bordo do veículo e, **caracterizado pelo fato** de que compreende:

- uma memória de armazenamento de informação definindo pelo menos uma zona de controle para pelo menos um material perigoso para pelo menos uma localização geográfica, a pelo menos uma zona de controle incluindo um perímetro de alerta externo e um perímetro de paralisação interno;

- um controlador operacionalmente conectado para a memória para recuperar informação de zona de controle e sendo operacionalmente conectado a um dispositivo de controle de motor de veículo;

- recurso para determinação de uma localização de um veículo transportando um material perigoso e produzindo um sinal responsivo do mesmo para o controlador;

- em que, o controlador é adaptado para receber a

informação de localização de veículo e comparar a mesma para a informação de zona de controle, e responsivo para a comparação, proporcionar um sinal para pelo menos um de um operador de veículo e o dispositivo de controle de motor de
5 veículo;

- em que, se o veículo está no perímetro de alerta externo referido sinal é um alerta para o operador de veículo para evitar a zona de controle e se o veículo está no perímetro de paralisação interno referido sinal é um
10 sinal de paralisação para o sistema de propulsão de veículo.

17. O sistema de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato** de que a memória armazena uma matriz se relacionando para uma pluralidade de zonas de
15 controle para a pelo menos uma localização geográfica, cada zona de controle relacionada para uma classificação de material perigoso e um risco apresentado por um tal material perigoso para aquela localização geográfica.

18. O sistema de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato** de que o risco apresentado por um
20 material perigoso inclui informação sobre uma quantidade do material perigoso.

19. O sistema de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato** de que a zona de controle
25 adicionalmente define um perímetro entre o perímetro externo e o perímetro interno para disparar um sinal para desacelerar o sistema de propulsão de veículo abaixo de um limite pré-determinado.

20. O sistema de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato** de que o recurso para determinação
30 de uma localização do veículo compreende um receptor de sistema de posicionamento global (*GPS*).

21. O sistema de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato** de que a memória contém uma matriz

de localizações geográficas selecionadas e classificações de material perigoso selecionadas, em que cada emparelhamento de localização geográfica e classificação de material perigoso é associado com uma zona de controle
5 definida.

22. O sistema de acordo com a reivindicação **16**, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende um transmissor para transmitir informação relacionada para uma localização de veículo relativa para uma zona de controle
10 para uma localização remota do veículo.

23. O sistema de acordo com a reivindicação **16**, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende recurso para aceitação de uma entrada de dados sobre a classificação de material perigoso do material perigoso
15 transportado pelo veículo.

24. O sistema de acordo com a reivindicação **23**, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende recurso para aceitação de uma entrada de uma quantidade do material perigoso transportado pelo veículo.
20

DESENHO

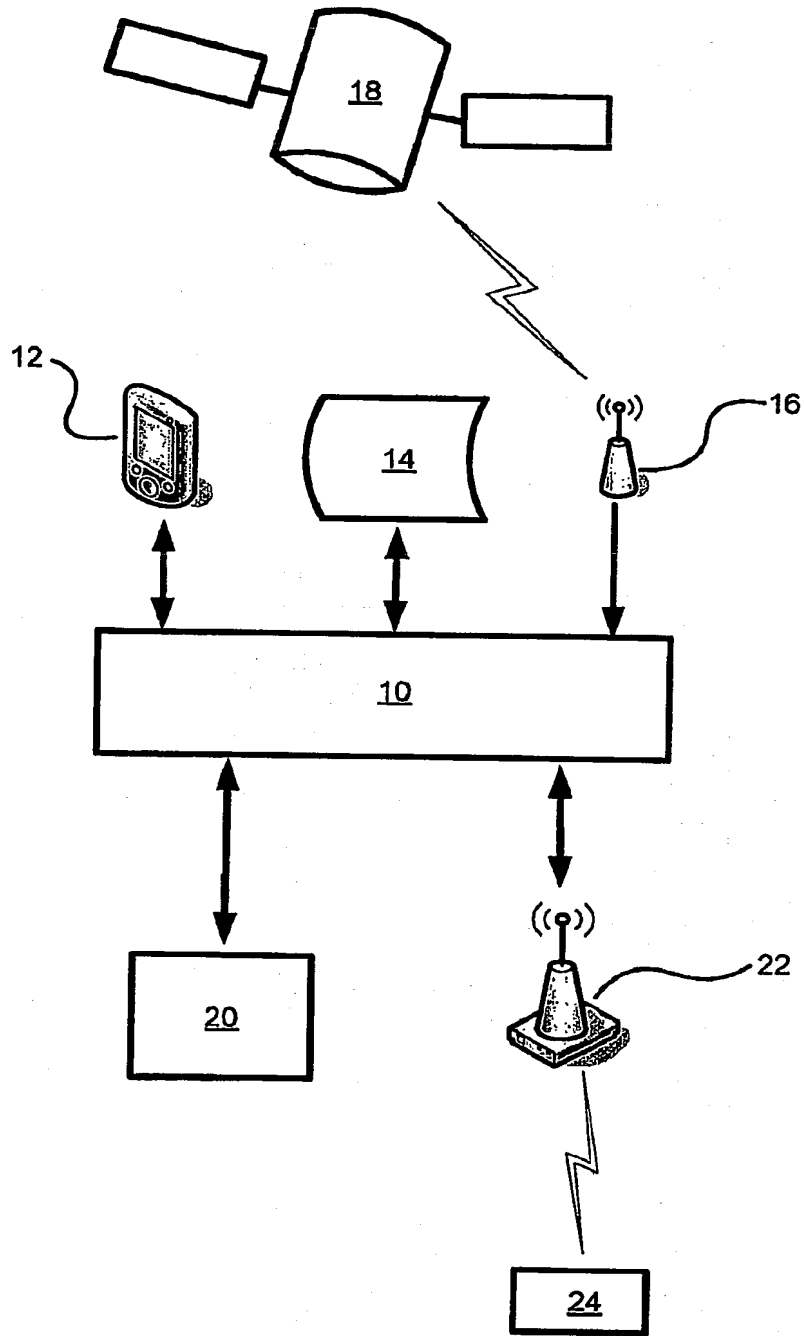
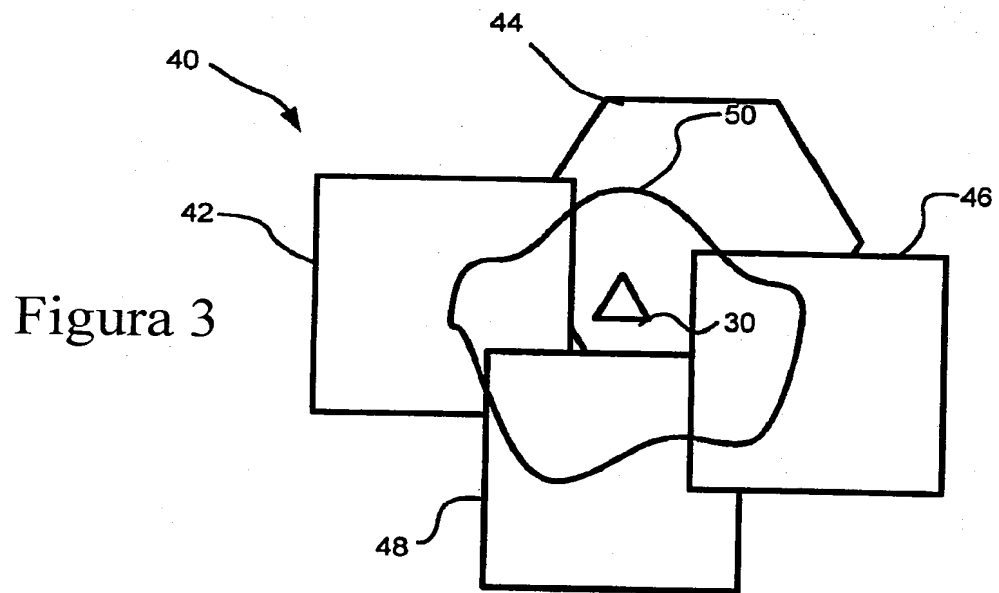
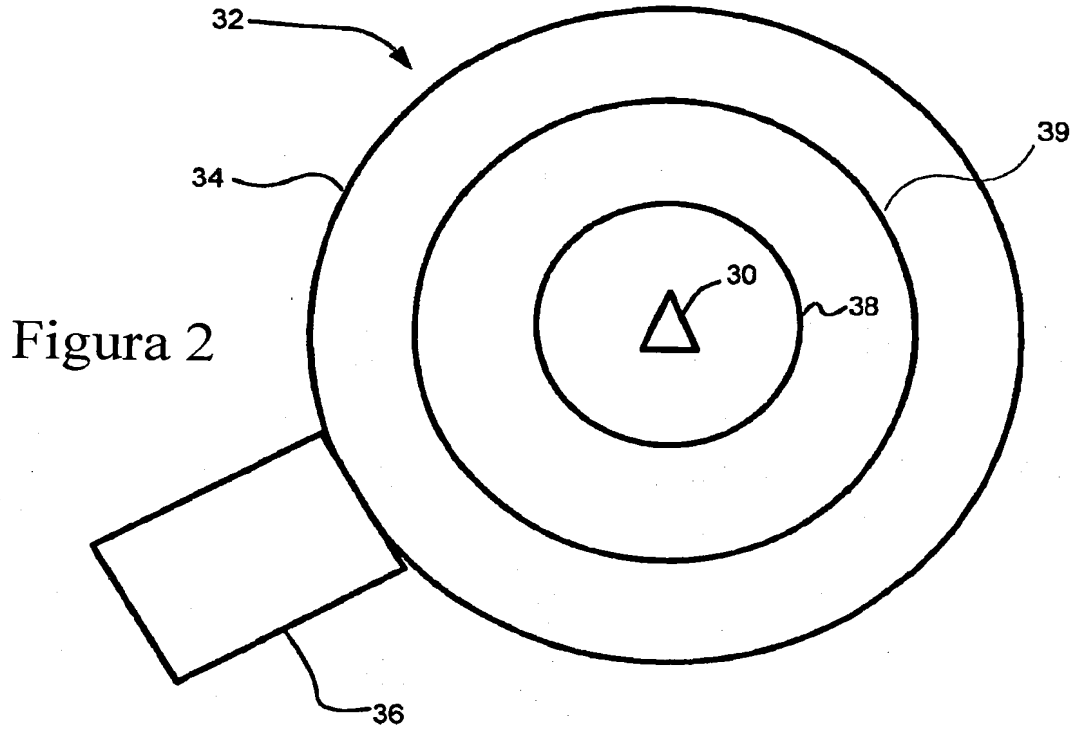


Figura 1



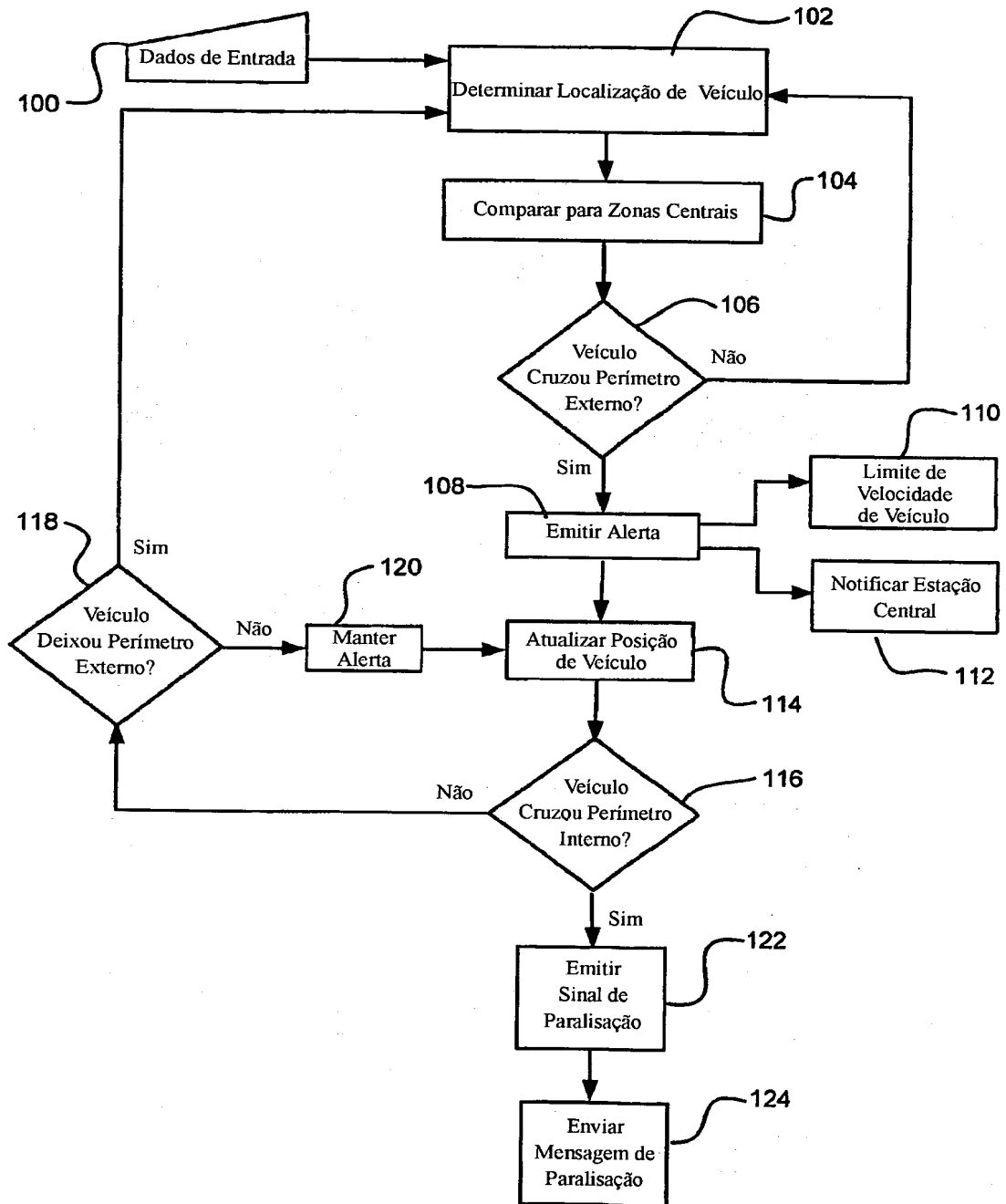


Figura 4

RESUMO

" MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE VEÍCULOS
TRANSPORTANDO MATERIAIS PERIGOSOS "

5 A presente invenção se refere a um sistema e a um
método para controle de navegação de um veículo
transportando materiais perigosos incluindo um módulo de
controle transportado a bordo do veículo armazenando uma
matriz de informação contendo classificações de material
10 perigoso associadas com a identidade e com a localização de
sítios restritos.

Cada par de sítios e de material tem associado com ele
uma zona de controle em torno dele a partir do qual o
material perigoso é restrito.

15 O módulo de controle inclui um dispositivo de
posicionamento que produz um sinal indicando a posição
corrente (atual) do veículo, que é comparada para as
coordenadas para as zonas de controle.

Se o veículo cruzar em uma zona de controle, o sistema
20 gera um alerta para o operador. Penetração adicional
provoca o sistema de maneira a uma paralisação do motor de
veículo para prevenir movimentação adicional.