



\*PI 00131490\*  
\*PI 00131490\*

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

## CARTA PATENTE Nº PI 0013149-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0013149-0

(22) Data do Depósito: 20/07/2000

(43) Data da Publicação do Pedido: 22/02/2001

(51) Classificação Internacional: G05D 1/03; G05D 1/02

(30) Prioridade Unionista: 13/08/1999 DE 199 38 345.6

(54) Título: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DETECÇÃO DA POSIÇÃO DE UM VEÍCULO EM UMA ÁREA PRÉ-DADA

(73) Titular: LOCANIS TECHNOLOGIES GMBH, Sociedade Alemã. Endereço: Muenchner Strasse 18, 85774 Unterfoehring, Alemanha (DE).

(72) Inventor: JOCHEN IRMER

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 14/04/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 14 de Abril de 2015.

Assinado digitalmente por:

**Júlio César Castelo Branco Reis Moreira**  
Diretor de Patentes





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A DETECÇÃO DA POSIÇÃO DE UM VEÍCULO EM UMA ÁREA PRÉ-DADA"**.

[001] A presente invenção refere-se a processo e dispositivo para a detecção da posição de um veículo em uma área pré-dada, especialmente um equipamento de estocagem, bem como a um processo e sistema de administração de estoque.

[002] A DE 4429016 A1 descreve um dispositivo e um processo para a navegação para veículos sem motorista. Ocorre então uma detecção do montante e do ângulo de movimentos incrementais do movimento do veículo por meio de um dispositivo de navegação acoplado. Além disso, uma determinação automática de uma respectiva posição relativa do veículo em locais predeterminados dentro de uma área pré-dada se processa por meio de uma câmera CCD, a cada vez que o veículo passa por um local correspondente. Além disso, uma detecção da posição atual do veículo na área pré-dada ocorre por uma soma vetorial dos vetores de movimento incrementais detectados por meio de uma unidade de avaliação ao vetor de local da posição relativa momentânea. A identificação de posição e de estoque ali mostrada derivada desvantajosamente de uma câmera CCD muito cara e de um meio luminoso rico em contraste em forma de uma lâmpada de teto. Uma falha da lâmpada conduz a uma perda de posição.

[003] A DE 3490712 C2 descreve um sistema de condução e controle de veículo com um equipamento de acionamento de movimento para acionamento do veículo, um equipamento de direção para controle da trajetória do veículo, um equipamento de navegação acoplado para cálculo da posição do curso do veículo em base incremental, um equipamento para memorização de uma trajetória desejada do veículo, um equipamento para controle do equipamento de direção e acionamento do veículo, para acionar o veículo ao longo da trajetória



desejada, e um equipamento para memorização da posição de um ou vários alvos de referência estacionários.

[004] A DE 3538908 A1 descreve um sistema de localização autônomo de bordo para determinação da posição e proteção contra colisão de veículos robôs e transportadores de superfície pelo processo de navegação acoplado em carros de translado pré-dados. Com ao menos um sensor de distância próprio do sistema a largura e o comprimento momentâneos da pista de translação são continuamente determinados com auxílio de um circuito adicional. Esses valores de sensor são de tal maneira processados que é obtido um sinal de controle para condução segura do veículo no centro da pista de translação.

[005] A DE 40389887 A1 descreve um outro sistema de direção de veículo e condução de alvo conhecido.

[006] Embora aplicável a quaisquer veículos e áreas, a presente invenção bem como a problemática que lhe serve de base são explicadas em referência a empilhadeiras de forquilha em um equipamento de estocagem como partes integrantes de um sistema de administração de estocagem.

[007] Um sistema de administração de estocagem monitora, controla, documenta e analisa os movimentos das mercadorias em um estoque de mercadorias. Usualmente, para realização dos movimentos das mercadorias são empregados veículos de transporte, como por exemplo empilhadeiras de forquilha.

[008] Fatores importantes, que reproduzem a qualidade de um tal sistema, são tempos de acesso, tempos de detecção e precisão da determinação da posição no estoque.

[009] Um sistema conhecido utiliza por exemplo vias de translado fixamente pré-dadas para carros de transporte, por exemplo sobre trilhos, e sensores de posição instalados sobre os mesmos.

[0010] Como desvantajoso no sistema acima conhecido se verifi-



cou o fato de que apenas vias pré-dadas podem ser percorridas, e a instalação ou reequipagem torna necessária uma dispendiosa intervenção no sistema.

[0011] Mais conveniente seria um sistema com uma detecção de posição sem contato, como por exemplo o conhecido sistema GPS (Global Positioning System). Mas as posições a serem classificadas, que ocorrem em áreas de estoque, se situam na faixa de centímetros ou abaixo (por exemplo na faixa de 40 cm em estrados europeus). Uma tal elevada resolução de posição não permite, contudo, o conhecido sistema GPS diferencial, mas sim tem tipicamente apenas capacidade de resolução de cerca de 1 m. Ademais, o emprego do sistema GPS dentro de compartimentos fechados não é possível devido a efeitos de blindagem.

[0012] Por isso, constitui objetivo da presente invenção prover um processo e um dispositivo para detecção da posição de um veículo em uma área pré-dada, especialmente um equipamento de estocagem, que possibilitem uma determinação de posição mais precisa e mais confiável e que requeiram apenas uma pequena intervenção na área ou nos compartimentos de estocagem. Um outro objetivo reside na disponibilização de um processo e um sistema de administração de estoque.

#### VANTAGENS DA INVENÇÃO

[0013] O processo de acordo com a invenção com as características da reivindicação 1 e o correspondente dispositivo segundo a reivindicação 6 apresentam, frente à solução conhecida, a vantagem de que possibilitam uma determinação de posição altamente precisa e confiável e requerem apenas uma pequena intervenção na área ou nos compartimentos de estoque existentes. Assim, ao lado de uma primeira equipagem é possível, sem problemas, uma reequipagem.

[0014] A idéia, que serve de base à presente invenção, reside em



que uma determinação automática de uma respectiva posição relativa do respectivo veículo em locais predeterminados dentro da área pré-dada se dá então a cada vez que o veículo passa por um local correspondente. A determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo é realizada nos locais predeterminados por meio de um segundo equipamento sensor disposto no veículo, que coopera sem contato com uma respectiva marcação de referência no correspondente local dentro da área pré-dada. A respectiva marcação de referência apresenta áreas refletoras e não-refletoras, que varrem o veículo simultaneamente por meio de dois sinais, sendo que as coordenadas da posição de referência e opcionalmente o ângulo de passagem são determinados por avaliação da curva de tempo da intensidade refletida dos sinais.

[0015] Nas sub-reivindicações estão outras configurações vantajosas e aperfeiçoamentos do respectivo objeto da invenção.

[0016] Segundo uma outra configuração preferida, os portadores de sinal são raios luminosos, de preferência raios laser, ou linhas de campo de indução magnéticas.

[0017] Segundo uma outra configuração preferida, a respectiva marcação de referência apresenta uma tira retangular, que apresenta duas áreas refletoras e uma área não-refletora ao longo das diagonais do retângulo, sob a qual passa o veículo. Vantajosamente, com essa marcação de referência é possível uma solução analítica quando da determinação das coordenadas da posição de referência e do ângulo de passagem mediante avaliação da curva de tempo da intensidade refletora dos sinais.

[0018] Segundo uma outra configuração preferida, a detecção do montante e do ângulo de vetores de movimento incrementais do movimento do veículo se dá por meio de um primeiro equipamento de sensor disposto no veículo. Este abrange de preferência um girador



para determinação do ângulo e um codificador para determinação do comprimento.

[0019] Segundo uma outra configuração preferida, a determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo é de tal maneira realizada que a divergência estatística da posição atual detectada da posição real não ultrapassa um valor-limite predeterminado.

## DESENHOS

[0020] Exemplos de execução da invenção estão representados nos desenhos e mais pormenorizadamente explicados na descrição a seguir.

Mostram:

[0021] Figura 1 - uma representação esquemática de um equipamento de estocagem, em que é empregável uma forma de execução do dispositivo de acordo com a invenção;

[0022] Figura 2 - uma representação de uma tira de medição e de um veículo segundo a forma de execução do dispositivo de acordo com a invenção segundo a figura 1;

[0023] Figura 3 - uma representação de uma tira de medição para explicação da determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo;

[0024] Figura 4 - uma representação de sinais laser refletidos pela tira de medição como função do tempo para dois ângulos de passagem distintos; e

[0025] Figura 5 - uma representação de uma tira de medição para explicação da determinação de  $x$ ,  $y$  e  $\alpha$ .

## DESCRIÇÃO DOS EXEMPLOS DE EXECUÇÃO

[0026] Nas figuras, números de referência iguais designam partes integrantes iguais ou de igual função.

[0027] A figura 1 é uma representação esquemática de um equipamento de estocagem, em que é empregável uma forma de execu-



ção do dispositivo de acordo com a invenção.

[0028] Na figura 1, 100 designa uma área pré-dada em forma de um equipamento de estocagem, B1-B2 áreas parciais de estocagem, T uma parede divisória, E1 ou E2 entradas de abastecimento, A1 ou A2 saídas de entrega, S1-S4 vias de estocagem, F1-F4 veículos em forma de empilhadeiras e 01-04 locais de referência com tiras de medição.

[0029] As empilhadeiras F1-F4 estão equipadas com terminais de gráfico passíveis de rede de rádio não representados. Estes se comunicam por exemplo por meio de uma interface serial com um emissor de posição igualmente não representado. Este determina, com base em dados de sensor transmitidos, a precisa posição da respectiva empilhadeira F1-F4 no estoque e a transmite ao terminal de empilhadeira. Além desses dados de posição, mostra o terminal ao condutor da empilhadeira as ordens de carga para ele destinadas. Todos os condutores de empilhadeira podem executar, com base em máscaras e menus apropriados, segundo a comunicação de presença, também tarefas manuais como por exemplo detecção de mercadorias vazias, correções de carga e superação de ferros.

[0030] Cada empilhadeira F1-F4 apresenta um dispositivo sensor de tira de medição de pressão e de dilatação (dispositivo sensor DMS) nas forquilhas de empilhadeiras, por meio do qual pode ser constatado se a respectiva empilhadeira F1-F4 transporte mercadorias retas ou não bem como a respectiva ocupação da pilha.

[0031] Todos os terminais de empilhadeira cooperam ou indiretamente (operação online) ou temporalmente defasados (operação offline) com o computador central estacionário. A operação online é a regra. Tendo todos os terminais de empilhadeira sido operados offline, então para retorno à operação online deve ser efetuada uma sincronização dos movimentos de mercadorias realizados na operação offline



para atualização dos estoques no banco de dados do computador central estacionário.

[0032] Funções típicas em um tal sistema de administração de estoque são por exemplo:

[0033] Estocagem de mercadorias provenientes da produção ou de um fornecedor;

[0034] Desestocagem de mercadorias estocadas;

[0035] Localização de determinadas mercadorias estocadas;

[0036] Transposição de mercadorias estocadas;

[0037] Elaboração de um inventário de todas as mercadorias estocadas.

[0038] A figura 2 é uma representação de uma tira de medição e de um veículo segundo a forma de execução do dispositivo de acordo com a invenção segundo a figura 1.

[0039] Na figura 2, MS designa tiras de medição, que estão dispostas nos locais O1-O4 segundo a figura 1 no teto do dispositivo de estocagem, D uma área diagonal não-refletora, R1-R2 áreas parciais refletoras, L1 ou L2 um primeiro, um segundo equipamento de laser, ST1 ou ST2 um primeiro, um segundo raio laser, 10 um primeiro equipamento sensor, 20 um microcomputador e 30 uma unidade de emissão/recepção.

[0040] A seguir será mais pormenorizadamente explicado no exemplo da empilhadeira F1 como, nessa forma de execução da invenção, é continuamente determinada a posição da respectiva empilhadeira F1-F4 no equipamento de estocagem 100.

[0041] O primeiro equipamento sensor 10 na empilhadeira F1 contém um sistema sensor rotativo à base de girador e um sistema sensor translatório à base de codificador.

[0042] O girador tem nesse exemplo uma resolução de  $1/10^\circ$  e é um giroscópio piezo, cujo princípio de medição corresponde ao pêndu-



lo de Foucault, portanto aproveita a força coriolis. Concretamente, essa força coriolis atua perpendicularmente sobre um corpo vibrando linearmente. A força é proporcional à velocidade angular, e o ângulo desejado pode ser obtido por uma correspondente integração.

[0043] O codificador tem, nesse exemplo, uma resolução na faixa de centímetros, tipicamente 30-40 cm a cerca de 500 m. Ele é por exemplo um emissor indutivo, que varre o cubo de roda. Com seleção apropriada, ele pode detectar tanto movimentos à frente como também à ré. É conveniente uma correção da periferia de roda variável.

[0044] A precisão de posição assim alcançável, com ausência de derrapagem, diâmetro de roda constante e uma resolução de 48 impulsos por revolução importa em 100 m de marcha em linha reta  $\pm 4,8$  cm, o deslocamento angular 17,4 cm.

[0045] Com esse equipamento sensor 10 é possível portanto uma contínua detecção do montante e do ângulo de vetores de movimento incrementais do movimento do veículo F1. Assim, em princípio, depois de uma determinação em uma só vez de um local de referência, o local de parada momentânea da empilhadeira F1 pode ser representado como vetor, que é uma soma de vetores dos vetores de movimento incrementais detectados pelo equipamento sensor 10. Mas surge então o problema de que a precisão do local de parada momentânea decresce relativamente ao local de referência com número crescente de vetores de movimento incrementais detectados, pois cada vetor de movimento incremental detectado está associado a uma falha de detecção final.

[0046] Por isso, nessa forma de execução da invenção, a cada vez ocorre uma (nova) determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo F1 nos locais predeterminados O1-O4 dentro do equipamento de estocagem 100, quando o veículo F1 passa por um correspondente local O1-O4. Os locais O1-O4 são de tal maneira



selecionados que é alta a probabilidade da passagem por um respectivo veículo.

[0047] A detecção da posição atual do veículo F1 na área pré-dada 100 se dá, assim, por soma vetorial dos vetores de movimento incrementais detectados para com o vetor de local da posição de referência momentânea, que é contínua automaticamente renovada. Assim se pode evitar o problema da decrescente precisão da determinação de posição e obter dados de posição sempre altamente precisos - tipicamente na faixa de centímetros.

[0048] Como se depreende da figura 3, a respectiva marcação de referência ou a tira de medição MS é uma tira retangular de tipicamente 10 cm de largura e 500 cm de comprimento, que apresenta duas áreas R1, R2 refletoras e uma área D não-refletora ao longo das diagonais do retângulo.

[0049] A tira de medição MS está de tal maneira disposta nos locais O1-O4 que o veículo F1 passa por baixo e simultaneamente varre a tira por meio dos dois raios laser ST1, ST2, que apresentam uma distância mútua  $d$  conhecida. As coordenadas da posição de referência são determinadas por avaliação da curva de tempo da intensidade dos raios laser ST1, ST2 refletida pela respectiva tira de medição.

[0050] A figura 3 é uma representação da tira de medição para esclarecimento da determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo, e a figura 4 é uma representação de sinais laser, refletidos pela tira de medição, como função do tempo para dois ângulos de passagem distintos.

[0051] Nas figuras 3 e 4 designam AL1, AL2 E AL1', AL2' vias de varredura dos raios laser ST1 e ST2 sobre a tira de medição ST,  $\gamma$  um ângulo,  $t$  o tempo,  $\Delta t$  uma diferença de tempo, SL1, SL2 e SL1', SL2' curvas de sinal da intensidade refletora para os raios laser ST1 e ST2, M1, M2 e M1', M2' mínimos das curvas de sinal da intensidade refleto-



ra para ST1 e ST2 e  $t_0$  um momento de referência.

[0052] Sob a suposição de que a empilhadeira F1 passa perpendicularmente à direção longitudinal da tira de medição MS (portanto  $\alpha = 0^\circ$ ) sob a tira de medição MS, as vias de varredura dos raios laser ST1 e ST2 seriam as vias designadas com AL1, AL2. As correspondentes curvas de sinal da intensidade refletora para os raios laser ST1 e ST2 são SL1 e SL2 na figura 4. Como se vê, nesse caso não há um deslocamento de fase nem uma diferença de tempo  $\Delta t$  entre SL1 e SL2.

[0053] Sob a suposição de que a empilhadeira F1 não passa perpendicularmente à direção longitudinal da tira de medição MS (portanto  $\alpha$  diferente de  $0^\circ$ ) sob a tira de medição MS, as vias de varredura dos raios laser ST1 e ST2 seriam as vias designadas com AL1', AL2'. As correspondentes curvas de sinal da intensidade refletora para os raios laser ST1 e ST2 são SL1' e SL2' na figura 4. Como se vê, nesse caso não há um deslocamento de fase nem uma diferença de tempo  $\Delta t$  entre SL1' e SL2'.

[0054] A figura 5 é uma representação de uma tira de medição para esclarecimento da determinação de  $x$ ,  $y$  e  $\alpha$ . Resulta a coordenada  $x$  do local de referência dos tempos  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ ,  $t_{d1}$ ,  $t_{d2}$  medidos nas curvas de sinal SL1 e SL2 bem como da geometria de tira  $a$ ,  $b$ ,  $d$  conforme a seguinte equação:

$$x = \frac{a(2t_1 + 2t_2 - t_{d1} - t_{d2})}{t_1 + t_2 - t_3 - t_4} \quad (1)$$

[0055] A coordenada  $y$  resulta de:

$$y = \frac{b(-2t_1 + t_{d1} - t_{d2})}{2(-t_1 + t_3)} \quad (2)$$

[0056] O ângulo  $\alpha$  pode ser obtido de:



$$\alpha = \arccos \frac{b(-t_1 + t_2 - t_3 + t_4)}{d(-t_1 - t_2 + t_3 + t_4)} \quad (3)$$

[0057] A seguir será descrito um processo de administração de estoque típico com base em um exemplo simples.

[0058] As empilhadeiras F1-F4 se anunciam inicialmente junto ao computador central através de sua unidade emissora/receptora 30. Depois o condutor é solicitado a passar por uma primeira tira de medição ou introduzir diretamente no terminal sua posição àquele momento como primeira posição de referência. Ocorre então um cálculo contínuo da posição momentânea pelo computador central com base nos dados de medição transmitidos do primeiro equipamento sensor 10 e uma transmissão da posição momentânea calculada na respectiva empilhadeira F1-F4.

[0059] Supõe-se agora que venha a ordem de apanhar uma mercadoria na entrada de abastecimento E1 e depositá-la em uma posição de estoque livre na área parcial de estoque B7 na saída de fornecimento A2.

[0060] A empilhadeira F1 é destinada para isso pelo computador central, pois se encontra ao máximo próxima à entrada de abastecimento E1. A empilhadeira F1 se dirige portanto para a entrada de abastecimento E1 e toma a mercadoria sobre sua forquilha, o que é detectado pelo correspondente sensor de dilatação. Simultaneamente, a tomada da mercadoria é comunicada ao computador central pela unidade emissora/receptora e ali registrada. A empilhadeira F1 corre então ao longo da via de estoque S1 na direção da saída de fornecimento A1, sendo que continuamente sua posição em relação ao primeiro ponto de referência é continuamente determinada. Quando da passagem do local 01 os raios laser S1, S2 entram em interação com a tira de medição MS que ali se encontra, e um novo ponto de referência é determinado pelo computador central segundo o processo acima des-



crito. A partir desse momento ocorre a detecção da posição com relação ao novo ponto de referência.

[0061] No cruzamento com a via de estoque S2, a empilhadeira F1 dobra para a esquerda e se desloca até a via de estoque S4, dobra ali para a direita e atinge o local O4. Quando da passagem pelo local O4, os raios laser S1, S2 entram em interação com a tira de medição MS que ali se encontra, e novamente é determinado um novo ponto de referência pelo computador central conforme o processo acima descrito. A partir desse momento ocorre a detecção de posição com relação ao novo ponto de referência.

[0062] Finalmente, a empilhadeira F1 atinge o local de deposição que se situa diretamente antes da saída de fornecimento A2. Ali, a mercadoria é depositada no local previsto e isso é comunicado ao computador central. Este último memoriza a operação de estocagem inclusive das precisas coordenadas do local de estocagem.

[0063] Assim, em princípio, cada operação de estocagem pode ser precisamente memorizada e executada.

[0064] Embora a presente invenção tenha sido descrita anteriormente com base em um exemplo de execução preferido, ela não está restrita ao mesmo, mas sim pode ser modificada de múltiplas maneiras.

[0065] Embora, conforme o exemplo acima, o cálculo de posição tenha sido feito no computador central com base nos dados de sensor transmitidos, esse cálculo pode ocorrer também no microcomputador do veículo.

[0066] A invenção tampouco está restrita a veículos de estocagem, mas pode ser generalizada a quais áreas limitadas.

[0067] Ademais, a determinação dos locais de referência não precisa ocorrer apenas por meio do sistema de laser descrito, mas sim com quaisquer sensores de posição sem contato, que varrem a mar-



cação de referência com ao menos dois sinais, por exemplo emissores indutivos, barreiras de luz, etc. Quanto ao mais, poderiam então ser empregados também mais de dois sinais para a varredura.

[0068] Tampouco a marcação de referência está restrita à tira retangular mostrada, que apresenta duas áreas refletoras e uma área não refletora ao longo das diagonais do retângulo, sob as quais o veículo passa. Antes pelo contrário, podem ser empregadas várias de tais tiras lado a lado, para formar uma tira total, que é composta de uma multiplicidade de segmentos, que apresentam respectivamente duas áreas refletoras e uma área não refletora ao longo das diagonais do retângulo. Isso é especialmente favorável quando a marcação de referência ultrapassa uma determinada largura, pois nesse caso cai a inclinação da reta da área não refletora ao longo das diagonais do retângulo e, assim, a precisão de resolução.

[0069] No exemplo acima da marcação de referência em forma da tira retangular, que apresenta duas áreas refletoras e uma área não refletora ao longo das diagonais do retângulo, é possível vantajosamente uma solução analítica quando da determinação das coordenadas da posição de referência e do ângulo de passagem mediante avaliação da curva de tempo da intensidade refletora dos sinais.

[0070] Mas, naturalmente, são também concebíveis outras geometrias da tira, sendo que por exemplo apenas uma solução numérica quando da determinação das coordenadas da posição de referência e do ângulo de passagem é possível mediante avaliação da curva de tempo da intensidade refletora dos sinais ou uma solução analítica essencialmente mais complexa.

#### LISTA DE REFERÊNCIAS

100	área pré-dada, equipamento de estocagem
B1-B2	áreas parciais de estocagem
T	parede divisória



E1, E2	entradas de abastecimento
A1, A2	saídas de fornecimento
S1-S4	vias de estoque
F1-F4	veículos
O1-O4	locais de referência com tiras de medição
MS	tiras de medição
D	área diagonal não-refletora
R1, R2	áreas parciais refletoras
L1, L2	primeiro, segundo equipamento de laser
ST1, ST2	primeiro, segundo raio laser
10	primeiro equipamento sensor
20	microcomputador
30	unidade emissora/receptora
$\gamma$	ângulo
AL1, AL2;	
AL1', AL2'	vias de varredura de ST1 e ST2
t	tempo
$\Delta t$	diferença de tempo
SL1, SL2;	
SL1', SL2'	curvas de sinal da intensidade refletora para ST1 e ST2
M1, M2;	
M1', M2'	mínimos das curvas de sinal da intensidade refletora para ST1 e ST2 correspondentemente
$t_0$	momento de referência



## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a detecção da posição de um veículo (F1-F4) em uma área (100) pré-dada, especialmente um equipamento de estocagem, com as etapas:

- detecção do montante e do ângulo de vetores de movimento incrementais do movimento do veículo (F1-F4);

- determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) em locais (O1-O4) predeterminados dentro da área (100) pré-dada a cada vez, quando o veículo (F1-F4) passa por um local (O1-O4) correspondente e

- detecção da posição atual do veículo (F1-F4) na área (100) pré-dada por soma vetorial dos vetores de movimento incrementais detectados para o vetor local da posição de referência momentânea; **caracterizado pelo** fato de que:

- a determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) é realizada em locais (O1-O4) predeterminados por meio de um segundo equipamento sensor (L1, L2; MS), que coopera sem contato com uma respectiva marcação de referência (MS) no correspondente local (O1-O4) dentro da área (100) pré-dada; e

- a respectiva marcação de referência (MS) apresenta áreas (R1, R2; D) refletoras e não-refletoras, que o veículo (F1-F4) varre simultaneamente por meio de ao menos dois sinais (ST1, ST2), sendo que as coordenadas (x, y) da posição de referência do veículo relativamente a uma posição de referência da marcação de referência (MS) e opcionalmente o ângulo de passagem ( $\alpha$ ) são determinados por avaliação da curva de tempo da intensidade refletida dos sinais (ST1, ST2).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que os portadores de sinal (ST1, ST2) são raios de



luz, de preferência raios laser, ou linhas de campo de indução magnéticas.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que a respectiva marcação de referência (MS) apresenta uma tira retangular, que apresenta duas áreas (R1, R2) refletoras e uma área (D) não-refletora ao longo das diagonais do retângulo, sob a qual passa o veículo (F1-F4).

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, **caracterizado pelo** fato de que o primeiro ou segundo equipamento sensor (10; L1, L2, 30) está disposto no veículo (F1-F4).

5. Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que a determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) é de tal maneira realizada freqüentemente que a divergência estatística da posição atual detectada da posição real não ultrapassa um valor-limite predeterminado.

6. Dispositivo para a detecção da posição de um veículo em uma região pré-dada, especialmente um equipamento de estocagem, com:

- um primeiro equipamento sensor (10) para detecção do montante e do ângulo de veículos de movimento incrementais do movimento do veículo (F1-F4);

- um equipamento de determinação (L1, L2; MS) para determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) em locais (O1-O4) predeterminados dentro da área (100) pré-dada a cada vez que o veículo (F1-F4) passa por um correspondente local (O1-O4); e

- um equipamento de detecção (20) para detecção da posição atual do veículo (F1-F4) na área pré-dada (100) por soma vetorial dos vetores de movimento incrementais para o vetor local da posição



de referência momentânea; **caracterizado pelo** fato de que:

- o equipamento de determinação (L1, L2; MS) apresenta um segundo equipamento sensor (L1, L2; 30), que coopera sem contato com uma marcação de referência (MS) no respectivo local (O1-O4) correspondente da área (100) pré-dada;

- a respectiva marcação de referência (MS) apresenta áreas (R1, R2; D) refletoras e não-refletoras; e

- o segundo equipamento sensor (L1, L2; 30) é de tal maneira configurado que pode varrer a respectiva marcação de referência (MS) simultaneamente por meio de dois sinais (ST1, ST2), sendo que as coordenadas (x, y) da posição de referência e opcionalmente do ângulo de passagem ( $\alpha$ ) são determináveis mediante avaliação da curva de tempo da intensidade refletida dos sinais (ST1, ST2).

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo** fato de que os portadores de sinal (ST1, ST2) são raios de luz, de preferência raios laser, ou linhas de campo de indução magnéticas.

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado pelo** fato de que a respectiva marcação de referência (MS) apresenta uma tira retangular, que atravessa duas áreas (R1, R2) refletoras e uma área (D) não refletora ao longo das diagonais do retângulo, sob a qual passa o veículo (F1-F4).

9. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 6 a 8, **caracterizado pelo** fato de que o primeiro ou segundo equipamento sensor (10; L1, L2, 30) está disposto no veículo (F1-F4).

10. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 6 a 9, **caracterizado pelo** fato de que o equipamento de determinação (L1, L2; MS) está configurado de tal maneira que a determinação automática de uma respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) é realizada de tal maneira freqüentemente que o desvio estatístico da



posição atual detectada da posição real não ultrapassa um valor-limite predeterminado.



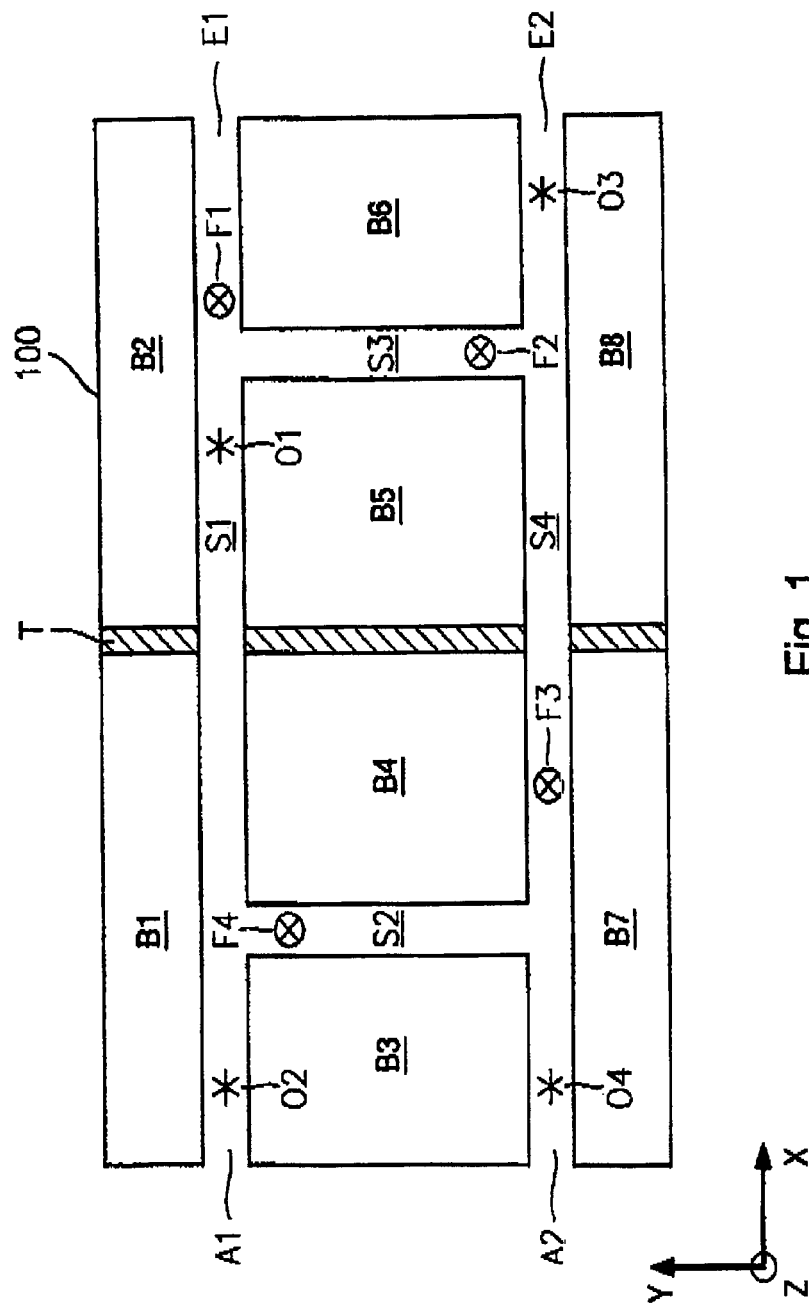


Fig. 1



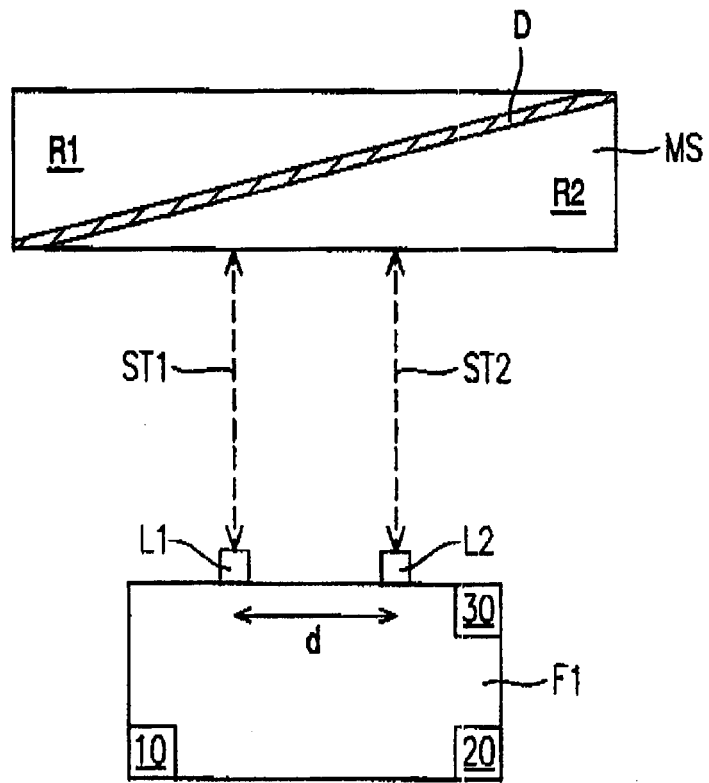


Fig. 2

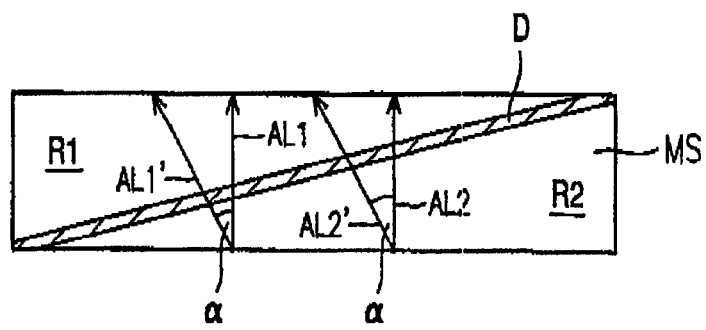


Fig. 3



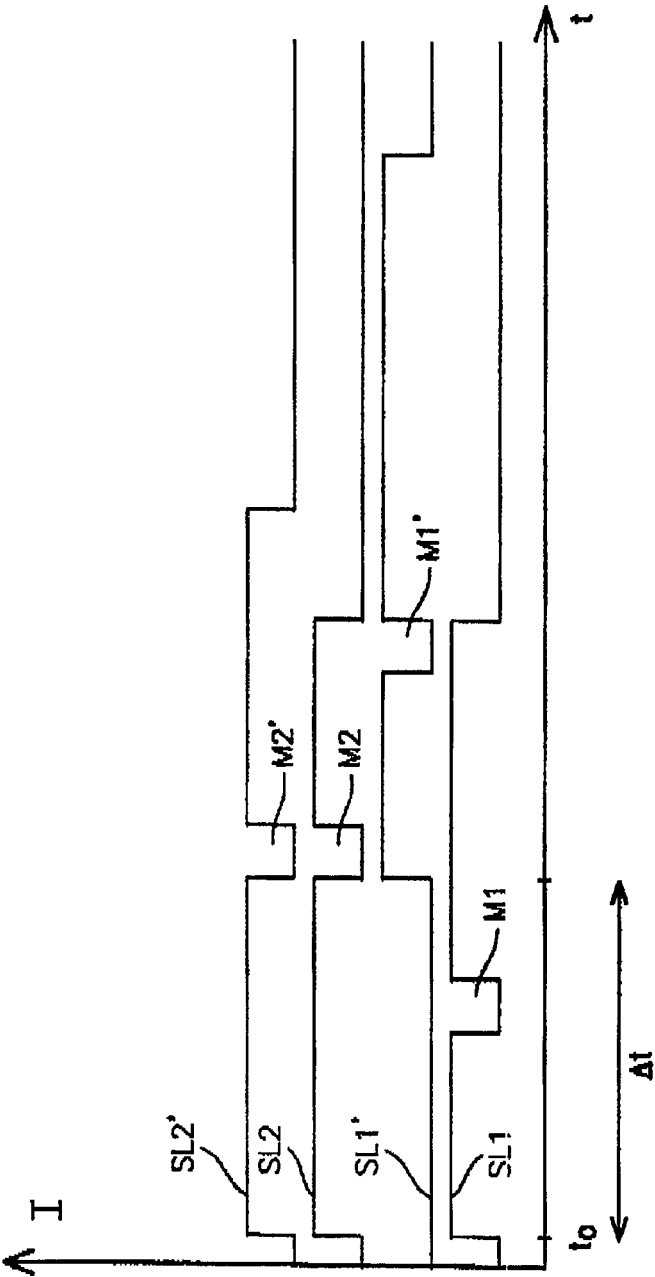


Fig. 4



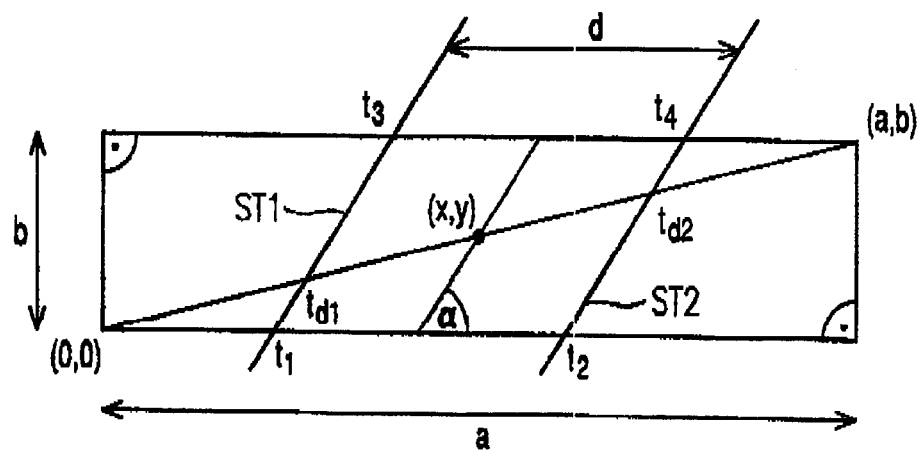


Fig. 5



## RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A DETECÇÃO DA POSIÇÃO DE UM VEÍCULO EM UMA ÁREA PRÉ-DADA"**.

A invenção refere-se a processo e a dispositivo para a detecção da posição de um veículo (F1-F4) em uma área (100) pré-dada, especialmente equipamento de estocagem, com as etapas: detecção do montante e do ângulo de vetores de movimento incrementais do movimento do veículo (F1-F4); determinação automática de respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) em locais (O1-O4) predeterminados dentro da área (100) a cada vez, quando o veículo (F1-F4) passa por um local (O1-O4) correspondente; e detecção da posição atual do veículo (F1-F4) na área (100) por soma vetorial dos vetores de movimento incrementais detectados para o vetor local da posição de referência momentânea; onde a determinação automática de respectiva posição de referência do veículo (F1-F4) é realizada em locais (O1-O4) predeterminados por meio de um segundo equipamento sensor (L1, L2; MS), que coopera sem contato com respectiva marcação de referência (MS) no correspondente local (O1-O4) dentro da área (100); e a respectiva marcação de referência (MS) apresenta áreas (R1, R2; D) refletoras e não-refletoras, que o veículo (F1-F4) varre simultaneamente por meio de ao menos dois sinais (ST1, ST2)..