



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

(11) PI 0619430-3 B1

(22) Data do Depósito: 06/12/2006

(45) Data de Concessão: 20/03/2018



(54) Título: SISTEMA GERADOR DE DADOS, SISTEMA DE CONTROLE DE CRUZEIRO ADAPTATIVO E MÉTODO A SEREM UTILIZADOS EM UM VEÍCULO A MOTOR

(51) Int.Cl.: B60K 31/00

(30) Prioridade Unionista: 13/12/2005 SE 0502819-6

(73) Titular(es): SCANIA CV AB

(72) Inventor(es): KRISTIAN LINDQVIST; MAGNUS ERIKSSON

“SISTEMA GERADOR DE DADOS, SISTEMA DE CONTROLE DE CRUZEIRO ADAPTATIVO E MÉTODO A SEREM UTILIZADOS EM UM VEÍCULO A MOTOR”

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se a um sistema gerador de dados de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 e um método a ser utilizado em um veículo a motor, aqui denominado de veículo hospedeiro, para gerar dados sobre distância, como a distância predominante entre o veículo hospedeiro e
10 um objeto que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro, e dados sobre velocidade referentes à velocidade predominante do objeto. A invenção refere-se também a um sistema de controle de cruzeiro adaptativo que compreende tal sistema gerador de dados. Além disto, a invenção refere-se a um programa de computador que compreende um código de
15 programa de computador para implementar o método, um produto de programa de computador compreendendo um meio de armazenamento de dados que pode ser lido por uma unidade de controle eletrônico e que tem o programa de computador armazenado ne-
20 le, e uma unidade de controle eletrônico.

Técnica Anterior

Um sistema de controle de cruzeiro adaptativo para uso em veículos a motor é conhecido anteriormente do documento US 200310204296 A1, por exemplo. O veículo a motor do-
25 tado do sistema de controle de cruzeiro adaptativo é a seguir referido como “veículo hospedeiro”. Em condições de condução sem outro veículo dentro de uma determinada faixa na frente do veículo hospedeiro na trajetória de deslocamen-

to prevista dele, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo, quando ativado pelo motorista do veículo, influencia o funcionamento do veículo hospedeiro de modo a manter a velocidade do veículo hospedeiro essencialmente igual à velocidade desejada do veículo fixada pelo motorista, referida a seguir como "velocidade fixada do veículo". Nessas condições de condução, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo funciona em um modo de controle de cruzeiro convencional. Quando um objeto obstrutor, tal como um outro veículo a motor, que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro a uma velocidade mais baixa que a velocidade de veículo fixada do veículo hospedeiro, é detectado dentro da faixa acima indicada, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo reduz a velocidade do veículo hospedeiro e faz o veículo hospedeiro seguir o objeto detectado a uma distância desejada dele, isto é, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo neste influenciará o funcionamento do veículo hospedeiro de modo a manter o veículo hospedeiro a uma distância desejada do objeto detectado. Um objeto detectado que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro é a seguir referido como "objeto alvo", e a distância desejada é a seguir referida como "distância fixada". Quando o objeto alvo obstrutor é acelerado até uma velocidade acima da velocidade fixada do veículo ou quando, por alguma razão, ele já não é mais detectável na trajetória de deslocamento prevista do veículo hospedeiro e nenhum outro objeto alvo obstrutor é detectado, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo re-

toma o modo de controle de cruzeiro e acelera o veículo hospedeiro de volta à velocidade fixada do veículo.

Quando um objeto alvo detectado sai do campo de visão do dispositivo de detecção de objeto incluído em um sistema de controle de cruzeiro adaptativo devido a uma curva fechada na via de rodagem, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo acelerará o veículo hospedeiro de volta à velocidade fixada do veículo. Por isso, o veículo hospedeiro pode chegar indesejavelmente perto do objeto alvo e pode ser necessário que o motorista do veículo hospedeiro ative manualmente os freios do veículo hospedeiro, o que desativará o sistema de controle de cruzeiro adaptativo. Há também o risco de um acidente grave em uma situação deste tipo devido à aceleração indesejada do veículo hospedeiro. Uma solução para o problema da aceleração indesejável do veículo hospedeiro neste tipo de situação é revelada no documento US 200310204298 A1. De acordo com esta solução, a retomada do modo de controle de cruzeiro é impedida e a velocidade predominante do veículo hospedeiro é mantida quando um objeto alvo detectado anteriormente já não é mais detectável ao mesmo tempo que se estabelece que o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva.

Revelação da Invenção

É o objeto da presente invenção propor um sistema e um método que permitem uma solução alternativa e apropriada para o problema acima indicado da aceleração de um veículo a motor dotado de um sistema de controle de cruzeiro adaptativo.

Este objeto é obtido por meio de um sistema gerador de dados que tem as características definidas na reivindicação 1 e um método que tem as características definidas na reivindicação 9.

5 O sistema gerador de dados da invenção é para ser utilizado em um veículo a motor, aqui denominado veículo hospedeiro, para gerar dados sobre distância referentes à distância predominante entre o veículo hospedeiro e um objeto que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro, aqui denominado objeto alvo, e dados sobre velocidade referentes à velocidade predominante do objeto alvo. O sistema compreende:

15 - um dispositivo detector de objeto para detectar um objeto alvo dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto e para estabelecer um valor de distância que representa a distância predominante entre o veículo hospedeiro e um objeto alvo detectado e um valor de velocidade relativa que representa a velocidade relativa predominante do objeto alvo detectado com relação ao veículo hospedeiro;

20 - um dispositivo determinador de curva para determinar se ou não o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva; e

- um dispositivo de processamento adaptado para receber informações do dispositivo detector de objeto referentes ao valor de distância e ao valor de velocidade relativa para um objeto-alvo detectado, informações do dispositivo determinador de curva referentes a se ou não o veículo

hospedeiro está se deslocando em uma curva e informações referentes à velocidade predominante do veículo hospedeiro.

De acordo com a invenção, o dispositivo de processamento do sistema gerador de dados é adaptado:

5 - quando um objeto alvo estiver dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto, de modo a fixar a distância os dados sobre velocidade para que corresponda ao valor determinado com base no valor de velocidade relativa e na velocidade predominante do veículo hospedeiro e de modo a
10 armazenar estes dados sobre distância e estes dados sobre velocidade em uma memória; e

 - para funcionar de acordo com um modo de simulação quando as informações do dispositivo detector de objeto indicarem que o objeto alvo saiu do campo de visão do dispositivo detector de objeto ao mesmo tempo que as informações
15 do dispositivo determinador de curva indicarem que o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva, o dispositivo de processamento, quando funcionando no modo de simulação, sendo adaptado para estimar repetidamente o valor da distância
20 predominante entre o veículo hospedeiro e o objeto alvo com base nos dados sobre distância e os dados sobre velocidade mais recentes armazenados na memória e na velocidade predominante do veículo hospedeiro, de modo a fixar os dados sobre distância para que correspondam a este valor estimado, e
25 para armazenar estes dados sobre na memória.

Os dados sobre distância e os dados sobre velocidade gerados pelo sistema destinam-se a ser utilizados em um sistema de controle de cruzeiro adaptativo, que é adaptado

para gerar sinais de controle para dispositivos de controle de motor e dispositivos de controle de freio do veículo hospedeiro com base, inter alia, nos dados sobre distância e nos dados sobre velocidade, de modo a se controlar a velocidade do veículo hospedeiro dependendo dos dados sobre distância e dos dados sobre velocidade.

A solução da invenção implica que o valor da distância entre o veículo hospedeiro e um objeto alvo é repetidamente estimada e atualizada em seguida ao “desaparecimento” do objeto alvo em uma curva na via de rodagem com base no valor mais recente da velocidade do objeto alvo estabelecido antes que o objeto alvo fosse perdido pelo dispositivo detector de alvo e no valor estabelecido mais recente da distância. Por isso, pode-se permitir um ajuste contínuo da velocidade do veículo hospedeiro de acordo com a velocidade do objeto alvo iniciada por um sistema de controle de cruzeiro adaptativo dotado abastecido de dados sobre distância e dados sobre velocidade do sistema gerador de dados por um tempo quando o objeto alvo é perdido pelo dispositivo detector de objeto em uma curva da via de rodagem. Será permitido, por exemplo, que o retardo em andamento do veículo hospedeiro iniciado pelo sistema de controle de cruzeiro adaptativo devido ao objeto alvo detectado continue após o desaparecimento do objeto alvo do campo de visão do dispositivo detector de objeto. Isto resulta no funcionamento uniforme do veículo hospedeiro quando o objeto alvo é perdido em uma curva da via de rodagem. Se o objeto alvo perdido for detectado novamente dentro de um período de tempo relativamente

curto após a entrada no modo de simulação sem ter alterado sua velocidade em uma extensão significativa durante este período de tempo, o veículo hospedeiro pode funcionar de maneira uniforme também quando o modo de simulação é interrompido e o modo operacional normal retomado. Em contraste, é provável que a solução sugerida no documento US 20031024298 A1, de acordo com a qual a retomada do modo de controle de cruzeiro é impedida e a velocidade predominante do veículo hospedeiro é mantida quando o objeto alvo é perdido em uma curva da via de rodagem, em muitas situações resulte no funcionamento espasmódico do veículo hospedeiro quando o objeto alvo é perdido em uma curva da via de rodagem e detectado novamente.

A invenção refere-se também a um programa de computador que tem as características definidas na reivindicação 14, a um produto de programa de computador que tem as características definidas na reivindicação 19 e a uma unidade de controle eletrônico que tem as características definidas na reivindicação 20.

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção será mais minuciosamente descrita a seguir por meio de modalidades exemplares, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista planar esquemática de um veículo hospedeiro que se desloca em uma curva de via de rodagem,

A Figura 2 é diagrama de esboço esquemático que mostra um sistema gerador de dados de acordo com a presente invenção,

5 A Figura 3 é um diagrama de esboço esquemático que mostra um sistema de controle de cruzeiro adaptativo de acordo com a presente invenção,

A Figura 4 é um diagrama de esboço esquemático de uma unidade de controle econômico para implementar um método de acordo com a invenção, e

10 A Figura 5 é um diagrama de fluxo que mostra um método de acordo com uma modalidade da invenção.

Modo(s) para Pôr em Prática a Invenção

O sistema gerador de dados de acordo com a presente invenção é para ser utilizado em um veículo a motor 1, aqui denominado veículo hospedeiro, para gerar dados sobre distância D_d , referentes à distância predominante entre o veículo hospedeiro e um objeto 2 que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro, aqui denominado objeto alvo, e dados sobre velocidade D , referentes à velocidade predominante do objeto alvo 2. A Figura 1 mostra um veículo hospedeiro 1 que se desloca em uma curva de via de rodagem 3 com um objeto alvo 2 detectado anteriormente sob a forma de outro veículo que se desloca na frente do veículo hospedeiro 1 na trajetória prevista dele. O veículo hospedeiro é, por exemplo, um carro, um caminhão, um veículo de reboque ou um ônibus.

Um sistema gerador de dados 10 de acordo com a presente invenção é mostrado muito esquematicamente na Figu-

ra 2. Este sistema compreende um dispositivo detector de objeto 11 para detectar um objeto alvo dentro de um campo de visão do dispositivo detector de objeto e para estabelecer um valor de distância d que representa a distância predominante entre o veículo hospedeiro 1 e um objeto alvo 2 detectado e um valor de velocidade relativa vr que representa a velocidade relativamente predominante do objeto alvo 2 detectado com relação ao veículo hospedeiro 1. O campo de visão 12 coberto pelo dispositivo detector de objeto é indicado pela área pontilhada da Figura 1. O dispositivo detector de objeto 11 pode ser de qualquer tipo adequado para uso em um sistema de controle de cruzeiro adaptativo. Assim, pode ser utilizado um dispositivo detector de objeto do tipo utilizado ou sugerido para uso nos sistemas de controle de cruzeiro adaptativos da técnica anterior. O principal requisito do dispositivo detector de objeto 1 é que ele deve ser capaz de fornecer valores de medição que permitam o estabelecimento da distância d entre um objeto alvo detectado e o veículo hospedeiro 1 e a velocidade relativa vr de um objeto alvo detectado com relação ao veículo hospedeiro 1. O dispositivo detector de objeto 11 pode compreender um ou vários sensores que medem diretamente a distância d e a velocidade relativa vr ou pode ser dotado de dispositivos de processamento, como, por exemplo, sob a forma de uma ou várias unidades centrais de processamento (CPUs), para estabelecer a distância d e a velocidade relativa vr com base nos sinais de medição de um ou vários sensores incluídos no dispositivo detector de objeto. O dispositivo detector de objeto 11 pode compre-

ender, por exemplo, uma ou várias unidades de radar ou uma ou mais unidades de câmera.

O sistema gerador de dados 10 compreende também um dispositivo determinador de curva 13 para determinar se ou não o veículo hospedeiro 1 está se deslocando atualmente em uma curva. O dispositivo determinador de curva 13 pode compreender um sensor de velocidade rate do tipo convencional para detectar a velocidade de guinada rate do veículo hospedeiro 1. Neste caso, é estabelecido que o veículo hospedeiro 1 está se deslocando em uma curva quando a velocidade de guinada medida pelo sensor de velocidade de guinada ultrapassa um dado valor limite. O dispositivo determinador de curva 12 pode utilizar também informações de um sistema de navegação baseado em GPS de modo a estabelecer se ou não o veículo hospedeiro está atualmente se deslocando em uma curva da via de rodagem.

O sistema gerador de dados 10 compreende também um dispositivo de processamento 14 adaptado para receber informações do dispositivo detector de objeto 11 referentes ao valor de distância acima indicado d e ao valor de velocidade relativa v_r para um objeto alvo detectado, informações do dispositivo determinador de curva 13 referentes a se ou não o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva e informações referentes à velocidade predominante v_h do veículo hospedeiro 1. O dispositivo de processamento 14 pode, por exemplo, ser constituído por uma unidade central de processamento (CPU) de uma unidade de controle eletrônico do veículo hospedeiro 1. O dispositivo de processamento 14 pode

compreender também duas ou mais unidades centrais de processamento. As informações sobre a velocidade predominante v_h do veículo hospedeiro 1 podem ser fornecidas ao dispositivo de processamento 14 diretamente de um sensor de velocidade
5 disposto para detectar a velocidade do veículo ou de uma unidade de controle 16 conectada a tal sensor de velocidade.

Quando o dispositivo de processamento 14 recebe informações do dispositivo detector de objeto 11, que indicam que um objeto alvo 2 está dentro do campo de visão 12 do
10 dispositivo detector de objeto 11, o dispositivo de processamento 14 é adaptado para:

- a)fixar os dados sobre distância D_d de modo que correspondam ao valor de distância d acima indicado estabelecido pelo dispositivo detector de objeto 11;
- 15 b)determinar um valor de velocidade v_t que representa a velocidade do objeto alvo detectado por meio de cálculos baseados no valor de velocidade relativa v indicado acima, estabelecido pelo dispositivo detector de objeto 11, e na velocidade predominante v_h do veículo
20 hospedeiro 1;
- c)fixar os dados sobre velocidade D_v de modo que correspondam ao valor de velocidade v_t determinado; e
- d)armazenar estes dados sobre distância D_d e
25 estes dados sobre velocidade D_v em uma memória incluída no sistema da invenção 10. O dispositivo de processamento 14 é adaptado para executar repetidamente as medidas a)-d) acima indicadas desde que o objeto alvo 2 permaneça na

trajetória prevista do veículo hospedeiro 1 dentro do campo de visão 12 do dispositivo detector de objeto 11.

A memória 17 e o dispositivo de processamento 14 são adequadamente incluídos em uma e na mesma unidade de controle eletrônico 15, conforme mostrado na Figura 1. Os dados sobre distância Dd e os dados sobre velocidade Dv armazenados na memória 17 são repetidamente atualizados pelo armazenamento na memória 17 dos dados sobre distância Dd e dos dados sobre velocidade Dv mais recentes estabelecidos pelo dispositivo de processamento 14. Na modalidade mostrada, os dados sobre distância Dd e os dados sobre velocidade Dv mais recentes estabelecidos pelo dispositivo de processamento são fornecidos por meio da saída 19 da unidade de controle 14 para uso de um sistema de controle do veículo hospedeiro 1.

Quando o dispositivo de processamento 14 recebe informações do dispositivo detector de objeto 11 que indicam que um objeto alvo 2 detectado saiu do campo de visão 12 do dispositivo detector de objeto 11 sem ter recebido quaisquer informações do dispositivo determinador de 13 que indicam que o veículo hospedeiro 1 está se deslocando em uma curva, o dispositivo de processamento 14 é adaptado para fixar novamente os dados sobre distância Dd e os dados sobre velocidade Dv armazenados na memória 17.

Quando o dispositivo de processamento 14 recebe informações do dispositivo detector de objeto 11 que indicam que um objeto alvo detectado 2 saiu do campo de visão 12 do dispositivo detector de objeto 11 ao mesmo que as informa-

ções do dispositivo determinador de curva 13 indicam que o veículo hospedeiro 1 está se deslocando em uma curva, o dispositivo de processamento 14 é adaptado para iniciar o funcionamento de acordo com um modo de simulação. Quando funciona no modo de simulação, o dispositivo de processamento 14 é adaptado para repetidamente:

- estimar o valor da distância predominante entre o veículo hospedeiro 1 e o objeto alvo 2 com base nos dados sobre distância D_d e nos dados sobre velocidade D_v armazenados na memória 17 e na velocidade predominante v_h do veículo hospedeiro;

- fixar os dados sobre distância D_d de modo que correspondam ao valor estimado; e

- armazenar estes dados sobre distância D_d na memória 17.

Quando funciona no modo de simulação, o dispositivo de processamento 14 é adaptado para manter os dados sobre velocidade D_v constantes, isto é, para deixar que os dados sobre velocidade D_v mais recentes estabelecidos e armazenados antes da entrada no modo de simulação permaneçam armazenados na memória 17 e impedir a atualização destes dados sobre velocidade D_v . Assim, a velocidade v_t do objeto alvo 2 é considerada como permanecendo inalterada durante o modo de simulação e o valor predominante da distância entre o veículo hospedeiro 1 e o objeto alvo 2 é repetidamente calculado com base nesta velocidade v_t presumida do objeto alvo, a velocidade predominante v_h do veículo hospedeiro 1 e o valor

estabelecido mais recente da distância entre o veículo hospedeiro e o objeto alvo.

O sistema compreende um dispositivo de medição de tempo 18 para medir o tempo decorrido desde a última entrada no modo de simulação. O dispositivo de processamento 14 é adaptado para interromper o modo de simulação iniciado e fixar novamente os dados sobre distância D_d e os dados sobre velocidade D_v armazenados na memória 17 se nenhum objeto alvo 2 tiver sido detectado novamente pelo dispositivo detector de objeto 11 quando um ou outro dos seguintes ocorre:

- o dispositivo de processamento 14 recebe informações do dispositivo determinador de curva 13 indicando que o veículo hospedeiro 1 já não está mais se deslocando em uma curva, ou
- é estabelecido que um período de tempo predeterminado decorreu desde a entrada no modo de simulação.

O dispositivo de processamento 14 é adaptado para interromper o modo de simulação iniciado quando as informações do dispositivo detector de objeto 11 indicam que um objeto alvo 2, ou o objeto alvo detectado anteriormente ou um novo objeto alvo, é novamente detectado dentro do campo de visão 12 do dispositivo detector de objeto; neste caso, o dispositivo de processamento 14 retomará a execução das medidas a)-d) acima indicadas.

Um sistema de controle de cruzeiro adaptativo 20 de acordo com a presente invenção é mostrado esquematicamente na Figura 3. O sistema de controle de cruzeiro adaptativo compreende um dispositivo gerador de sinais 21 para gerar

sinais de controle para o dispositivo de controle de motor 22 e o dispositivo de controle de freio 23 do veículo hospedeiro, de modo a manter a velocidade v_h do veículo hospedeiro essencialmente igual à velocidade fixada v do veículo, quando nenhum objeto alvo que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro 1 a uma velocidade mais baixa que a velocidade fixada v do veículo é detectado, manter o veículo hospedeiro 1 a uma distância fixada d_s do objeto alvo 2.

10 O dispositivo de controle de motor 22 pode ser uma unidade de controle do veículo hospedeiro e o dispositivo de controle de freio 23 pode ser uma unidade de controle de freio do veículo hospedeiro.

O sistema de controle de cruzeiro adaptativo 20
15 compreende um sistema gerador de dados 10 do tipo acima indicado e o dispositivo gerador de sinais 21 é adaptado para estabelecer os sinais de controle com base nos dados sobre distância D_d e nos dados sobre velocidade D_v recebidos do sistema gerador de dados 10 e nas informações referentes à
20 velocidade fixada v_s do veículo e à velocidade predominante v_t do veículo hospedeiro 1. Os sinais de controle são estabelecidos pelo dispositivo gerador de sinais 21 de uma maneira convencional conhecida pelos versados na técnica. Quando os dados sobre distância D_d e os dados sobre velocidade D_v são fixados novamente, isto é para indicar que nenhum objeto alvo obstrutor é detectado na trajetória prevista do veículo hospedeiro. Assim, quando o dispositivo gerador de sinais 21 recebe informações que indicam que os dados

sobre distância D_d e os dados sobre velocidade D_v são novamente fixados, o dispositivo gerador de sinais 21 gerará sinais de controle que manterão a velocidade do veículo hospedeiro 1 essencialmente igual à velocidade fixada do veículo
5 vs.

A velocidade desejada do veículo v_s , aqui denominada velocidade fixada do veículo, é fixada pelo motorista do veículo hospedeiro 1 por meio de um dispositivo de fixação de velocidade 24. O dispositivo de fixação de velocidade
10 24 pode compreender, por exemplo, um elemento de fixação, tal como um comutador que pode ser apertado, a ser atuado pelo motorista quando o veículo hospedeiro está se deslocando a uma velocidade que o motorista deseja manter. Pela atuação do elemento de fixação, a velocidade predominante do
15 veículo hospedeiro é introduzida como o valor da velocidade fixada do veículo e o sistema de controle de cruzeiro adaptativo é ativado. A distância fixada d_s é uma dada distância a ser mantida entre o veículo hospedeiro 1 e um objeto alvo detectado. A distância fixada d_s pode ser fixa ou pode ser
20 ajustável. A distância fixada d_s pode ser ajustável ou automaticamente, como, por exemplo, por meio da unidade de controle eletrônico 15 ou 25, que executa instruções pré-armazenadas para uma distância fixada que varia de acordo com as condições de tráfego predominantes detectadas através
25 do dispositivo detector de objeto 11 descrito, ou pode ser ajustada manualmente, como, por exemplo, pelo acionamento, pelo motorista do veículo hospedeiro, de um dispositivo de fixação distância (não mostrado). Para um ajuste manual, o

dispositivo de fixação de distância pode compreender, por exemplo, um elemento de fixação, tal como um comutador ou botão de apertar, a ser atuado pelo motorista do veículo hospedeiro quando o veículo hospedeiro está se deslocando a uma distância de um veículo alvo que o motorista deseja manter. Alternativamente, o dispositivo de fixação de distância compreende um monitor no qual um nível de distância pode ser exibido e fixado manualmente pelo motorista pela manipulação de um comutador ou alavanca. O monitor pode então, por exemplo, mostrar uma escala de níveis de distância de 1 a 5, em que cada etapa na escala pode representar uma determinada distância em metros ou como um intervalo de tempo em segundos a ser mantido com relação ao veículo alvo. O funcionamento do sistema de controle de cruzeiro adaptativo 20 pode ser interrompido de maneira convencional, como, por exemplo, pela atuação de uma alavanca de estrangulador ou uma alavanca de freio pelo motorista do veículo hospedeiro.

O dispositivo gerador de sinais 21 pode, por exemplo, ser constituído por uma unidade central de processamento (CPU) da unidade de controle eletrônico 25 do veículo hospedeiro 1. O dispositivo de processamento 14 e a memória 17 do sistema gerador de dados 10 podem ser integrados em uma e a mesma unidade do dispositivo gerador de sinais 21, mas, evidentemente, podem ser dispostos como ou em uma unidade separada, que é conectada ao dispositivo gerador de sinais 21 de modo a enviar informações a ele referentes aos dados sobre distância D_d e aos dados sobre velocidade D_v .

É mostrado na Figura 5 um diagrama de fluxo que mostra um método de acordo com uma modalidade da invenção. Em uma primeira etapa S1, é repetidamente controlado se ou não um objeto alvo 2 é detectado dentro do campo de visão 12 de um dispositivo detector de objeto 11 montado no veículo hospedeiro 1. Se um objeto alvo for detectado, são estabelecidos em uma segunda etapa S2 um valor de distância d , que representa a distância predominante entre o veículo hospedeiro 1 e o objeto alvo 2 detectado e um valor de velocidade relativa vr , que representa a velocidade relativa predominante do objeto alvo 2 detectado com relação ao veículo hospedeiro 1. Um valor de velocidade vt , que representa a velocidade do objeto alvo 2 detectado é então estabelecido em uma terceira etapa S3 por cálculos baseados no valor de velocidade relativa vh do veículo hospedeiro 1. Em seguida, em uma quarta etapa S4, os dados sobre distância D são fixados de modo a corresponderem ao valor de distância d , e os dados sobre velocidade Dv são fixados de modo a corresponderem ao valor de velocidade vt , e estes dados Dd , Dv são armazenados em uma memória 11. Em uma quinta etapa S5, é então determinado se ou não o objeto alvo 2 é ainda detectado. As etapas S2-S4 são repetidamente executadas desde que o objeto alvo 2 permaneça detectável dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto 11. Se for estabelecido na etapa S5 que o objeto alvo 2 já não é mais detectável dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto 11 e estabelecido em uma etapa sexta etapa S6 que o veículo hospedeiro 1 está se deslocando em uma curva, é iniciado em uma sétima etapa S7 o

modo de simulação acima indicado, o que implica que o valor da distância predominante entre o veículo hospedeiro 1 e o objeto alvo 2 é estabelecido com base nos dados sobre distância Dd e nos dados sobre velocidade D mais recentes, armazenados na memória 17, e na velocidade predominante vh do veículo hospedeiro, e que os dados sobre distância Dd são fixados de modo a corresponderem a este valor estimado e armazenado na memória 17. Em uma oitava etapa S8, é então determinado se ou não um período de tempo predeterminado decorreu desde a entrada no modo de simulação. Se for estabelecido que o período de tempo predeterminado não decorreu, é então determinado, em uma nona etapa S9, se o não o objeto alvo 2 detectado anteriormente ou um novo objeto alvo é detectado dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto 11. A simulação na etapa S7 é repetida até que seja estabelecido em qualquer uma das etapas S6, S8 e S9 que o veículo hospedeiro 1 já não está mais se deslocando em uma curva. Que o período de tempo predeterminado decorreu ou que um objeto alvo é novamente detectado. Se for estabelecido na etapa S6 que o veículo hospedeiro 1 não está se deslocando em uma curva ou na etapa S8 que o período de tempo predeterminado decorreu, os dados sobre distância Dd e os dados sobre velocidade D são novamente fixados em uma etapa final S10, após o que a detecção de um novo objeto alvo é aguardada na etapa S1. Se for estabelecido na etapa S9 que um objeto alvo é novamente detectado, as etapas S2-S4 acima indicadas são retomadas.

Um código de programa de computador para implementar um método de acordo com a invenção é adequadamente incluído em um programa de computador, que é carregável diretamente na memória interna de um computador, tal como a memória interna da unidade de controle eletrônico do veículo hospedeiro. Tal programa de computador é adequadamente apresentado por meio de um produto de programa de computador que compreende um meio de armazenamento de dados passível de leitura por uma unidade de controle eletrônico, meio de armazenamento de dados este que tem o programa de computador armazenado nele. O meio de armazenamento de dados é, por exemplo, um meio de armazenamento de dados óptico sob a forma de um disco de CD-ROM, um disco de DVD, etc., um meio de armazenamento de dados magnético sob a forma de um disco rígido, um disquete, uma fita cassete, etc., ou uma memória do tipo ROM, PROM, EPROM ou EEPROM ou uma memória Flash.

O programa de computador de acordo com a invenção compreende um código de programa de computador para fazer com que o computador de um veículo a motor 1, aqui denominado de veículo hospedeiro:

- determine ou receba um valor de distância d que representa a distância entre o veículo hospedeiro 1 e um objeto detectado 2 que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro, aqui denominado objeto alvo, dentro do campo de visão 12 de um dispositivo detector de objeto 11, e um segundo valor de velocidade v_t que representa a velocidade do objeto alvo 2 detectado;

- fixe dados sobre distância D_d de modo a corresponderem ao valor de distância d e dados sobre velocidade D_v de modo a corresponderem ao segundo valor de velocidade v_t , quando o objeto alvo 2 estiver dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto 11;

- armazene os dados sobre distância D_d e os dados sobre velocidade D_v mais recentes em uma memória 17;

- determine se ou não o veículo hospedeiro 1 está se deslocando em uma curva ou receba informações sobre isso;

- inicie um modo de simulação quando for estabelecido que o objeto alvo 2 saiu do campo de visão 12 do dispositivo detector de objeto 11 ao mesmo tempo que for estabelecido que o veículo hospedeiro 1 está se deslocando em uma curva; e

- quando no modo de simulação, estime repetidamente o valor da distância predominante entre o veículo hospedeiro 1 e o objeto alvo 2 com base nos dados sobre distância D_d e nos dados sobre velocidade D_v armazenados na memória 17 e no primeiro valor de velocidade v_h , fixe os dados sobre distância D_d de modo que correspondam a este valor estimado e armazene estes dados sobre distância D_d na memória 17.

A Figura 4 mostra muito esquematicamente uma unidade de controle eletrônico 30, que compreende um dispositivo de execução 31, tal como uma unidade central de processamento (CPU), para executar o software de computador. O dispositivo de execução 31 comunica-se com uma memória 33, do tipo RAM, por exemplo, por meio de um barramento de dados 32. A unidade de controle 30 compreende também um meio de

armazenamento de dados 34, sob a forma de uma memória do tipo ROM, PROM, EPROM ou EEPROM ou uma memória Flash, por exemplo. O dispositivo de execução 31 comunica-se com o meio de armazenamento de dados 34 por meio do barramento de dados 32. Um programa de computador, que compreende um código de programa de computador para implementar um método de acordo com a invenção, é armazenado no meio de armazenamento de dados 34.

Evidentemente, a invenção não é de maneira alguma restrita às modalidades descritas acima. Ao contrário, muitas possibilidades de modificação delas serão evidentes aos versados na técnica sem que se abandone a idéia básica da invenção definida nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema gerador de dados a ser utilizado em um veículo a motor, aqui denominado veículo hospedeiro, para gerar dados sobre distância (D_d) referentes à distância pre-
5 dominante entre o veículo hospedeiro e um objeto que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro, aqui denominado objeto alvo, e dados sobre velocidade (D_v) referentes à velocidade predominante do objeto alvo, o sistema compreendendo:

10 - um dispositivo detector de objeto (11) para detectar um objeto alvo dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto e para estabelecer o valor de distância (d), que representa a distância predominante entre o veículo hospedeiro e um objeto alvo detectado e um valor de
15 velocidade relativa (v_r), que representa a velocidade relativa predominante do objeto alvo detectado com relação ao veículo hospedeiro;

- um dispositivo determinador de curva (13) para determinar se ou não o veículo hospedeiro está se deslocando
20 em uma curva; e

- dispositivo de processamento (14) adaptado para receber informações do dispositivo detector de objeto (11) referentes ao valor de distância (d) e ao valor de velocidade relativa (v_r) para um objeto alvo detectado, informações
25 do dispositivo determinador de curva (13) referentes a se ou não o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva e informações referentes à velocidade predominante (v_h) do veículo hospedeiro, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- o sistema compreende uma memória (17) para armazenar os dados sobre distância (Dd) e os dados sobre velocidade (Dv) mais recentes estabelecidos pelo dispositivo de processamento (14);

5 - o dispositivo de processamento (14), quando um objeto alvo está dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto (11), é adaptado para fixar os dados sobre distância (Dd) de modo a corresponderem ao valor de distância (d), para fixar os dados sobre velocidade (Dv) de modo a
10 corresponderem a um valor determinado com base no valor de velocidade relativa (vr) e na velocidade predominante (vh) do veículo hospedeiro e para armazenar estes dados sobre distância (Dd) e estes dados sobre velocidade (Dv) na memória (17); e

15 - o dispositivo de processamento (14) quando as informações do dispositivo detector de objeto (11) indicarem que o objeto alvo saiu do campo de visão do dispositivo detector de objeto (11) ao mesmo tempo que as informações do dispositivo determinador de curva (13) indicam que o veículo
20 hospedeiro está se deslocando em uma curva, é adaptado para começar a funcionar de acordo com um modo de simulação, o dispositivo de processamento (14), quando funciona no modo de simulação é adaptado para estimar repetidamente o valor da distância predominante entre o veículo hospedeiro e o ob-
25 jeto alvo com base nos dados sobre distância (Dd) e nos dados sobre velocidade (Dv) mais recentes armazenadas na memória (17) e na velocidade predominante (vh) do veículo hospedeiro, de modo a fixar os dados sobre distância (Dd) para

que correspondam a este valor estimado e armazenar estes dados sobre distância (Dd) na memória (17).

2. Sistema gerador de dados, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de processamento (14) é adaptado, quando funciona no modo de simulação, para manter os dados sobre velocidade (Dv) constantes.

3. Sistema gerador de dados, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de processamento (14) é adaptado para interromper o modo de simulação iniciado e fixar novamente os dados sobre distância (Dd) e os dados sobre velocidade (Dv) armazenados na memória (17) quando as informações do dispositivo determinador de curva (13) indicarem que o veículo hospedeiro já não está se deslocando mais em uma curva.

4. Sistema gerador de dados, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de processamento (14) é adaptado para interromper o modo de simulação iniciado e fixar novamente os dados sobre distância (Dd) e os dados sobre velocidade (Dv) armazenados na memória (17) quando um período de tempo determinado tiver decorrido desde a entrada no modo de simulação.

5. Sistema gerador de dados, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de processamento (14) é adaptado para interromper o modo de simulação iniciado quando as informações do dispositivo detector de objeto (11) indicarem que um ob-

jeto alvo é novamente detectado dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto.

6. Sistema gerador de dados, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-5, **CARACTERIZADO** pelo fato de
5 que o dispositivo determinador de curva (13) compreende um sensor de velocidade de guinada para detectar a velocidade de guinada do veículo hospedeiro.

7. Sistema gerador de dados, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-6, **CARACTERIZADO** pelo fato de
10 que o dispositivo detector de objeto (11) compreende uma unidade de radar e/ou uma unidade de lidar e/ou uma unidade de câmera para estabelecer a distância (d) até e a velocidade relativa (vr) de um objeto alvo detectado.

8. Sistema de controle de cruzeiro adaptativo a
15 ser utilizado em um veículo a motor, aqui denominado de veículo hospedeiro, o sistema de controle de cruzeiro adaptativo compreendendo um dispositivo gerador de sinais (21) para gerar sinais de controle para o dispositivo de controle do motor e o dispositivo de controle de freio do veículo hospedeiro de modo a manter a velocidade do veículo hospedeiro
20 essencialmente igual à velocidade fixada do veículo (v) quando nenhum objeto alvo que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro a uma velocidade mais baixa que a velocidade fixada do veículo hospedeiro (vs) é detectado
25 e, quando um objeto alvo que se desloca na trajetória prevista do veículo hospedeiro a uma velocidade mais baixa que a velocidade fixada do veículo (vs) é detectado, manter o veículo hospedeiro a uma distância fixada (ds) do objeto al-

vo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de controle de
cruzeiro adaptativo (20) compreende um sistema gerador de
dados (10) do tipo definido em qualquer uma das reivindica-
ções 1-7, e pelo fato de que o dispositivo gerador de sinais
5 (21) é adaptado para estabelecer os sinais de controle com
base nos dados sobre distância (Dd) e nos dados sobre velo-
cidade (Dv) recebidos do sistema gerador de dados (10) e nas
informações referentes à velocidade fixada do veículo (vs) e
à velocidade predominante (vh) do veículo hospedeiro.

10 9. Método a ser utilizado em um veículo a motor,
aqui denominado veículo hospedeiro, para gerar dados sobre
distância (Dd) referentes à distância predominante entre o
veículo hospedeiro e um objeto que se desloca na trajetória
prevista do veículo hospedeiro, aqui denominado objeto alvo,
15 e dados sobre velocidade (Dv) referentes à velocidade predo-
minante do objeto alvo, o método **CARACTERIZADO** por compreen-
der as etapas de:

- detectar um objeto alvo dentro do campo de visão
de um dispositivo detector de objeto (11) e estabelecer um
20 valor de distância (d) que representa a distância predomi-
nante entre o veículo hospedeiro e um objeto alvo detectado
e um valor de velocidade relativa (vr) que representa a ve-
locidade relativa predominante do objeto alvo detectado com
relação ao veículo hospedeiro;

25 - fixar os dados sobre distância (Dd) de modo a
corresponderem ao valor de distância (d) e fixar os dados
sobre velocidade (Dv) de modo a corresponderem a um valor
determinado baseado no valor de velocidade relativa (vr) e

na velocidade predominante (v_h) do veículo hospedeiro, quando o objeto alvo estiver dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto (11);

- armazenar os ditos dados sobre distância (D_d) e os dados sobre velocidade (D_v) em uma memória (17);

- determinar se ou não o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva; e

- iniciar um modo de simulação quando for estabelecido que o objeto alvo saiu do campo de visão do dispositivo detector de objeto (11) ao mesmo tempo que for estabelecido que o veículo hospedeiro está se deslocando em uma curva, o dito modo de simulação compreendendo as etapas de estimar repetidamente o valor da distância predominante entre o veículo hospedeiro e o objeto alvo com base nos dados sobre distância (D_d) e nos dados sobre velocidade (D_v) mais recentes armazenados na memória (17) e na velocidade predominante (v_h) do veículo hospedeiro, fixar os dados sobre distância (D_d) de modo a corresponderem a este valor estimado e armazenar estas dados sobre distância (D_d) na memória (17).

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, quando no dito modo de simulação, os dados sobre velocidade (D_v) são mantidos constantes.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o modo de simulação iniciado é interrompido e os dados sobre distância (D_d) e os dados sobre velocidade (D_v) armazenados na memória (17) são nova-

mente fixados quando é estabelecido que o veículo hospedeiro já não está mais se deslocando em uma curva.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9-11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o modo de simulação iniciado é interrompido e os dados sobre distância (Dd) e os dados sobre velocidade (Dv) armazenados na memória (17) são novamente fixados quando um período de tempo predeterminado tiver decorrido desde a entrada no modo de simulação.

10 13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9-12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o modo de simulação iniciado é interrompido quando um objeto alvo é novamente detectado dentro do campo de visão do dispositivo detector de objeto.

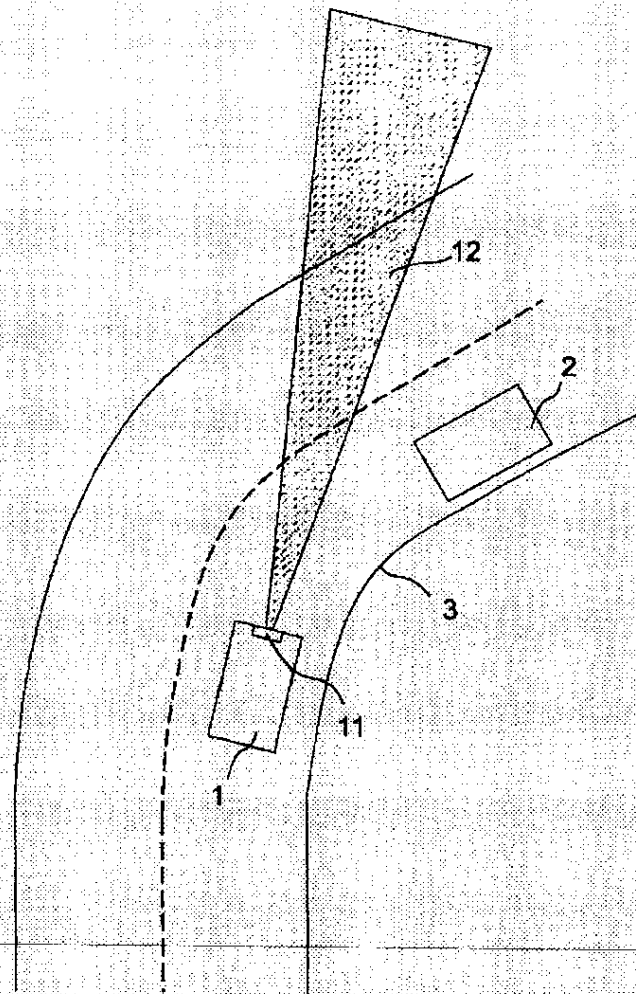
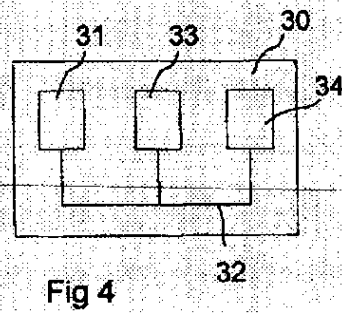
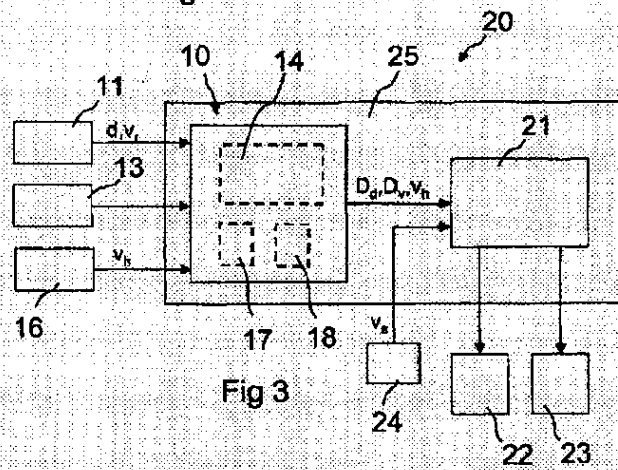
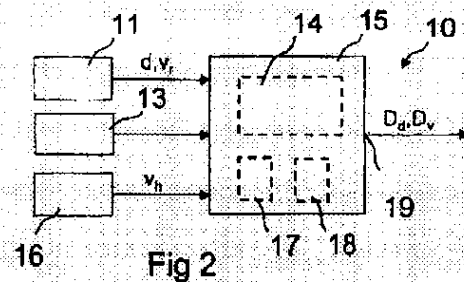


Fig 1



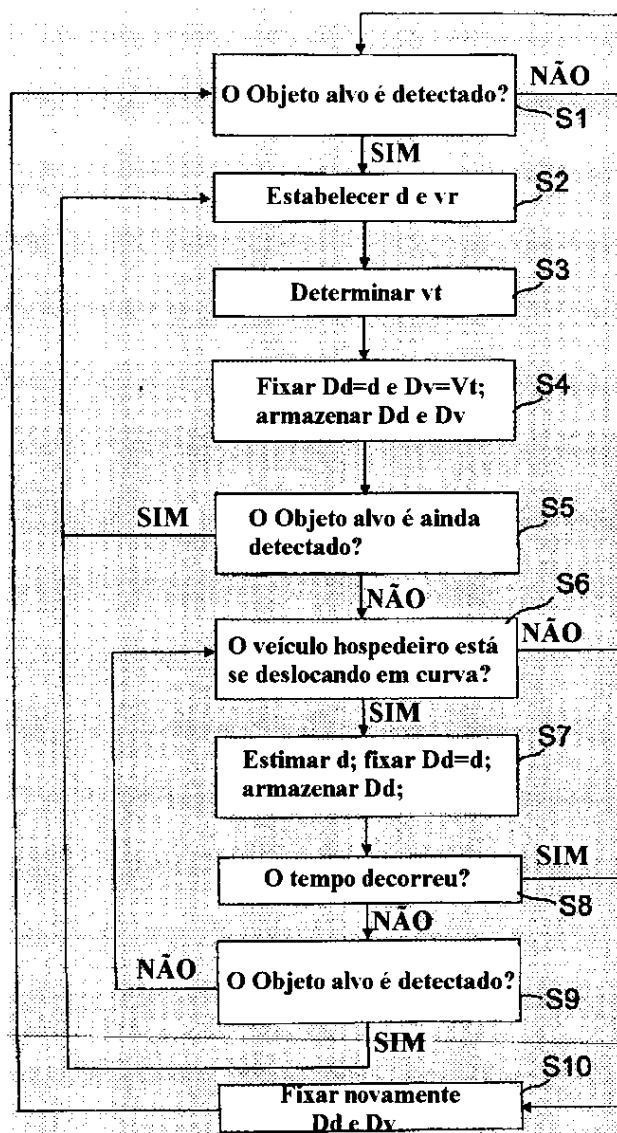


Fig 5