



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0906841-4

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 0906841-4

(22) Data do Depósito: 15/01/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 14/07/2015

(51) Classificação Internacional: B60K 31/00; B60T 7/12; G08G 1/0967.

(30) Prioridade Unionista: SE 0800201-6 de 28/01/2008.

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE VELOCIDADE AUTOMATIZADO DE VEÍCULO E SISTEMA IMPLEMENTADO EM COMPUTADOR

(73) Titular: SCANIA CV AB, Sociedade Sueca. Endereço: SE-151 87 Södertälje, SUÉCIA(SE)

(72) Inventor: ASSAD AL ALAM; JON ANDERSSON; PER SAHLHOLM.

(87) Publicação PCT: WO 2009/096882 de 06/08/2009

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 05/11/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 05/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

“MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE VELOCIDADE AUTOMATIZADO DE VEÍCULO E SISTEMA IMPLEMENTADO EM COMPUTADOR”

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção se refere a um método e a um sistema para controle da velocidade de um veículo. Em particular, a presente invenção se refere a um método e a um sistema para controle da desaceleração de um veículo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Hoje em dia, os veículos automotores, como carros e veículos pesados (inclusive ônibus e caminhões), vêm com instrumentos de auxílio à direção cada vez mais complexos. Por exemplo, com o auxílio dos modernos sistemas de posicionamento, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), em combinação com mapas incluindo limites de velocidade para diferentes trechos de uma estrada, é possível auxiliar o motorista na escolha da velocidade correta.

Para que seja possível selecionar a velocidade correta, o veículo automotor precisa realizar acelerações e desacelerações quando o limite de velocidade sofre alteração, e também por outras razões. Quando a velocidade precisa ser reduzida por causa de uma redução do limite de velocidade, o veículo automotor precisa se desacelerar. De modo a minimizar o consumo de combustível, a desaceleração pode, em princípio, ser iniciada a qualquer momento. Embora seja eficiente em termos de combustível, tal método de controle de velocidade pode criar outros problemas na estrada. Por exemplo, os outros motoristas dos veículos que estão seguindo o veículo que está sendo desacelerado na estrada podem ficar irritados. Além disso, o motorista que dirige o veículo equipado com um sistema de controle de velocidade iniciando uma desaceleração em uma posição em que não seria intuitivo realizar uma desaceleração provavelmente irá desativar totalmente o sistema de controle de velocidade caso sinta que ele está criando mais problemas do que ajudando.

Por conseguinte, existe a necessidade de um método e um sistema capazes de oferecer controle de velocidade e que, além de ajudarem a economizar combustível, também sejam intuitivos tanto para o motorista do veículo de velocidade controlada quanto para os motoristas dos veículos próximos.

SUMÁRIO

A presente invenção tem por objetivo propor um método e um sistema capaz de oferecer o controle de velocidade intuitivo de um veículo.

Outro objetivo da presente invenção é oferecer um método e sistema que possibilite a desaceleração de um veículo de maneira eficiente em termos de uso de combustível e que, ao mesmo tempo, seja considerado preciso pelo motorista do veículo equipado com o sistema e dos veículos próximos.

Esses e outros objetivos são alcançados pelo método, sistema para controlar velo-

cidade automatizado e sistema implementado em computador conforme apresentados nas reivindicações em anexo. Sendo assim, de modo a obter um método de controle automatizado da velocidade de um veículo automotor capaz de realizar uma desaceleração passível de interpretação pelo motorista do veículo automotor e pelo tráfego em volta, a velocidade é
5 reduzida em resposta a uma velocidade reduzida, tal como um limite de velocidade reduzida, uma curva adiante ou pouca visibilidade à frente, levando em conta as condições da estrada entre a posição atual do veículo e a posição futura em que uma velocidade inferior deverá ser respeitada, e à distância entre a posição em que a desaceleração é iniciada. Desse modo, é possível assegurar-se de que a desaceleração não comece em uma posição
10 muito antecipada, que não seria considerada intuitiva pelo motorista e pelo tráfego em volta. Além disso, ainda que não seja possível otimizar totalmente o consumo de combustível, outros parâmetros, como a velocidade média, irão se beneficiar por não ser permitida a desaceleração a uma distância muito grande de um certo trecho da estrada que obriga a reduzir a velocidade.

15 De acordo com uma concretização, a desaceleração é permitida a uma distância do trecho de velocidade reduzida da estrada que corresponde à distância necessária para que o veículo viaje em ponto morto em uma estrada plana para desacelerar o veículo até a velocidade reduzida antes de chegar ao trecho de velocidade reduzida da estrada ou a uma distância correlacionada com tal distância. Observou-se que essa distância é considerada intuitiva pelos motoristas. Como uma distância alternativa ou complementar, pode-se usar também uma distância fixa ou uma distância relacionada ao limite de velocidade atual e/ou a um
20 limite de velocidade que virá adiante. Outras distâncias intuitivas também podem ser usadas, contanto que impeçam a desaceleração a uma distância que seria considerada insensata e/ou inexplicável pelo motorista do veículo ou pelo tráfego em volta.

25 A invenção estende-se ainda a um sistema para controlar velocidade automatizado e a um sistema implementado em computador adaptado para implementar o método de controle de velocidade.

Por meio do método e sistema aqui descritos, obtém-se um sistema de controle de velocidade melhor adequado aos padrões de condução existentes e, ao mesmo tempo, beneficia-se dos instrumentos de auxílio à direção automatizados que usufruirão do melhor
30 consumo de combustível e de outros parâmetros relativos ao desempenho do motor.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção será descrita a seguir em mais detalhes por meio de exemplos não restritivos e com referência aos desenhos apensos, nos quais:

- 35
- A Fig. 1 é uma vista geral de um sistema de controle para um veículo automotor, e
 - A Fig. 2 é um fluxograma que ilustra as etapas realizadas durante o controle da velocidade de um veículo automotor durante a desaceleração.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Na Fig. 1, é ilustrado um sistema de controle 100 para um veículo automotor. O sistema de controle 100 compreende pelo menos uma unidade de controle 101, por exemplo, uma unidade eletrônica de controle (ECU). A unidade de controle 101 é adaptada para receber sinais de sensores de diferentes partes do veículo, tal como do motor 103, incluindo a velocidade do motor e outros sinais relacionados à operação do motor. A unidade de controle 101 pode também estar em comunicação com, e receber dados de um meio de armazenamento global 105 relativos ao posicionamento do veículo a partir de um sistema de posicionamento, tal como um Sistema de Posicionamento Global (GPS). Além disso, a unidade de controle 101 pode receber dados de mapa 107 de um mapa digital. Os dados de mapa de preferência incluem dados relacionados a diferentes velocidades que devem ser seguidas em diferentes trechos da estrada. Por exemplo, os dados de mapa podem incluir velocidades adequadas em diferentes trechos da estrada, levando em conta parâmetros como o limite de velocidade, a curva da estrada e trechos sem visibilidade à frente.

O controle das diferentes partes e componentes do veículo é feito por instruções pré-programadas armazenadas na unidade de controle. As instruções pré-programadas geralmente estão na forma de um sistema implementado em computador 110 armazenado em um meio de armazenamento digital 109, tal como uma Memória de Acesso Aleatório (RAM), flash, EPROM, EEPROM ou Memória Somente para Leitura (ROM) que é executado pela unidade de controle. É possível modificar o comportamento do veículo em uma situação específica alterando as instruções pré-programadas.

Quando se controla a velocidade de um veículo por meio de um algoritmo de controle automatizado predeterminado, observou-se que caso seja iniciada uma desaceleração muito cedo, podem ocorrer problemas. Estes problemas estão relacionados, pelo menos em parte, ao fato de que se uma desaceleração for considerada insensata pelo motorista de um veículo equipado com controle de velocidade automatizado, o motorista pode negligenciar totalmente o sistema de controle de velocidade ou os motoristas dos outros veículos podem ficar irritados por considerarem a desaceleração insensata.

De acordo com a presente invenção, o sistema representado na Fig. 1 é adaptado, por exemplo, mediante a programação do sistema implementado em computador 110, para iniciar uma desaceleração em função de uma redução de limite de velocidade à frente somente se a distância até a redução de limite de velocidade estiver dentro de uma distância predeterminada.

Uma vez que o sistema de controle de velocidade só pode iniciar uma desaceleração desencadeada por uma redução de limite de velocidade à frente se o veículo estiver dentro de uma distância predeterminada em relação ao trecho de velocidade reduzida da estrada, o motorista do veículo equipado com o sistema de controle de velocidade irá consi-

derar a desaceleração precisa e acreditar que o sistema de controle de velocidade funciona corretamente. Se a distância for selecionada distância demais do trecho da estrada em que uma velocidade reduzida deve ser respeitada, a desaceleração não será considerada intuitiva, levando o motorista a acreditar que o sistema não está funcionando corretamente e a desligá-lo. Além disso, caso uma desaceleração seja considerada insensata pelo tráfego em volta, os motoristas podem ficar irritados.

Porém, se a desaceleração for iniciada muito tardiamente, será gasto combustível desnecessariamente em virtude de o veículo precisar desacelerar com muita rapidez. Portanto, a desaceleração deve ser iniciada o mais cedo possível, de forma que seja considerada intuitiva pelo motorista.

Foi observado que um motorista é capaz de iniciar corretamente a viagem em ponto morto para reduzir a velocidade ao novo limite de velocidade se o veículo estiver viajando em uma estrada plana. No entanto, no caso de uma estrada em auge ou declive, o motorista geralmente não inicia corretamente a viagem em ponto morto no local correto em resposta a um trecho de estrada de velocidade reduzida que virá adiante. Uma razão para esse comportamento poderia ser que há simplesmente parâmetros demais a serem levados em conta pelo motorista para calcular quando deve ir em ponto morto.

De acordo com uma concretização da presente invenção, a distância máxima a partir de um trecho de estrada de velocidade reduzida que virá adiante quando o sistema de controle de velocidade pode iniciar uma desaceleração é definida como a distância igual à distância que corresponde a se a estrada fosse plana.

Na Fig. 2, é apresentado um fluxograma que ilustra algumas etapas procedimentais realizadas durante o controle da velocidade de um veículo automotor. Primeiro, na etapa 201, verifica-se se há um trecho de estrada de velocidade reduzida que virá adiante, por exemplo, devido a um limite de velocidade reduzido, a uma limitação de curva ou pouca visibilidade. Se, na etapa 201, for determinado que há um trecho de estrada à frente com velocidade reduzida, o procedimento continua em uma etapa 203, senão, o procedimento termina em uma etapa 202.

Na etapa 203, determina-se a posição mais eficiente para início da desaceleração. Em seguida, em uma etapa 205, determina-se a primeira posição permitida em que a desaceleração pode ser iniciada. A primeira posição pode ser determinada de qualquer maneira adequada que gere uma posição intuitiva. Ela pode ser uma distância fixa, tal como 300 metros, ou uma distância correlacionada ao limite de velocidade atual ou uma distância correlacionada tanto com o limite de velocidade atual quanto com o limite de velocidade inferior que virá adiante, ou similar.

Em particular, a posição pode ser determinada para corresponder à posição em que a viagem em ponto morto seria iniciada se a estrada fosse plana a partir da posição em que

o veículo se encontra no momento e a posição em que a velocidade reduzida deve ser respeitada, ou uma posição correlacionada com esta distância. A posição intuitiva também pode ser determinada com base em uma distância combinada a partir de mais de uma distância calculada. Por exemplo, a posição intuitiva pode ser determinada como sendo a mais curta de uma distância fixa de, por exemplo, 800 metros, e a posição correspondendo à viagem em ponto morto em uma estrada plana.

A primeira posição permitida, que pode ser denominada posição intuitiva, é então invocada como uma pré-condição para início da desaceleração. Portanto, a desaceleração não pode ser iniciada até a que pré-condição determinada na etapa 205 seja satisfeita. Se a posição determinada na etapa 203 for alcançada pelo veículo antes da posição determinada na etapa 205, a desaceleração é adiada até que o veículo atinja a posição determinada na etapa 205 em uma etapa 207. Se a posição determinada na etapa 203 não for alcançada pelo veículo antes da posição determinada na etapa 205, a desaceleração é iniciada na posição determinada na etapa 203 em uma etapa 209.

O uso do método e sistema aqui descritos propicia um melhor controle da velocidade de um veículo automotor. O método e sistema oferecem um controle de velocidade que está de acordo com os padrões de condução atuais e que, ao mesmo tempo, possibilita o consumo eficiente de combustível.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de controle de velocidade automatizado de um veículo automotor durante a desaceleração quando a velocidade é reduzida em resposta a uma velocidade reduzida que virá adiante, o método compreendendo a etapa de determinar (203) uma primeira posição em que será iniciada a desaceleração em resposta às condições da estrada entre a posição atual do veículo e uma segunda posição futura em que uma velocidade inferior deve ser respeitada, **CARACTERIZADO** pela etapa de:

- alterar (207) a primeira posição em que a desaceleração é iniciada para uma terceira posição mais próxima da segunda posição se a primeira posição estiver mais distante da segunda posição do que uma distância predeterminada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição que corresponde a uma posição correlacionada ao local em que a viagem do veículo em ponto morto em uma estrada plana desaceleraria o veículo à velocidade reduzida antes de atingir a segunda posição.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição localizada a uma distância fixa da segunda posição.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição localizada em uma distância relacionada ao limite de velocidade atual ou velocidade do veículo.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição localizada em uma distância relacionada ao limite de velocidade reduzido que virá adiante.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a velocidade reduzida se deve a um limite de velocidade reduzido, a uma curva na estrada ou à pouca visibilidade.

7. Sistema (100) para controle de velocidade automatizado de um veículo automotor durante a desaceleração, o sistema compreendendo meios (101) para determinar uma primeira posição em que será iniciada a desaceleração em resposta às condições da estrada entre a posição atual do veículo e uma segunda posição futura em que uma velocidade inferior deve ser respeitada, **CARACTERIZADO** por compreender:

- meios (101) para alterar a primeira posição em que a desaceleração é iniciada para uma terceira posição mais próxima da segunda posição se a primeira posição estiver mais distante da segunda posição do que uma distância predeterminada.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** por compreender meios para determinar a terceira posição como uma posição que corresponde a uma posição correlacionada ao local em que a viagem do veículo em ponto morto em uma estrada

plana desaceleraria o veículo à velocidade reduzida antes de atingir a segunda posição.

9. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 ou 8, **CARACTERIZADO** por compreender meios para determinar que a terceira posição é uma posição localizada a uma distância fixa da segunda posição.

5 10. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, **CARACTERIZADO** por compreender meios para determinar que a terceira posição é uma posição localizada em uma distância relacionada ao limite de velocidade atual ou velocidade do veículo.

10 11. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, **CARACTERIZADO** por compreender meios para determinar que a terceira posição é uma posição localizada em uma distância relacionada ao limite de velocidade reduzido que virá adiante.

15 12. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a velocidade reduzida se deve a um limite de velocidade reduzido, a uma curva na estrada ou à pouca visibilidade.

20 13. Sistema implementado em computador (110) que possibilita o controle de velocidade automatizado de um veículo automotor durante a desaceleração quando a velocidade é reduzida em resposta a uma velocidade reduzida que virá adiante que, quando executado em um computador, faz com que o computador execute a etapa de determinar uma primeira posição em que a desaceleração será iniciada em resposta às condições da estrada entre a posição atual do veículo uma segunda posição futura em que uma velocidade inferior deverá ser respeitada, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema implementado em computador adicionalmente faz com que o computador execute a etapa de:

25 - alterar a primeira posição em que a desaceleração é iniciada para uma terceira posição mais próxima da segunda posição se a primeira posição estiver mais distante da segunda posição do que uma distância predeterminada.

30 14. Sistema implementado em computador, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição que corresponde a uma posição correlacionada ao local em que a viagem do veículo em ponto morto em uma estrada plana desaceleraria o veículo à velocidade reduzida antes de atingir a segunda posição.

15. Sistema implementado em computador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 ou 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição localizada a uma distância fixa da segunda posição.

35 16. Sistema implementado em computador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição localizada em uma distância relacionada ao limite de velocidade atual ou velocidade do veí-

culo.

17. Sistema implementado em computador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira posição é uma posição localizada em uma distância relacionada ao limite de velocidade reduzido que virá adiante.

5 18. Sistema implementado em computador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a velocidade reduzida se deve a um limite de velocidade reduzido, a uma curva na estrada ou à pouca visibilidade.

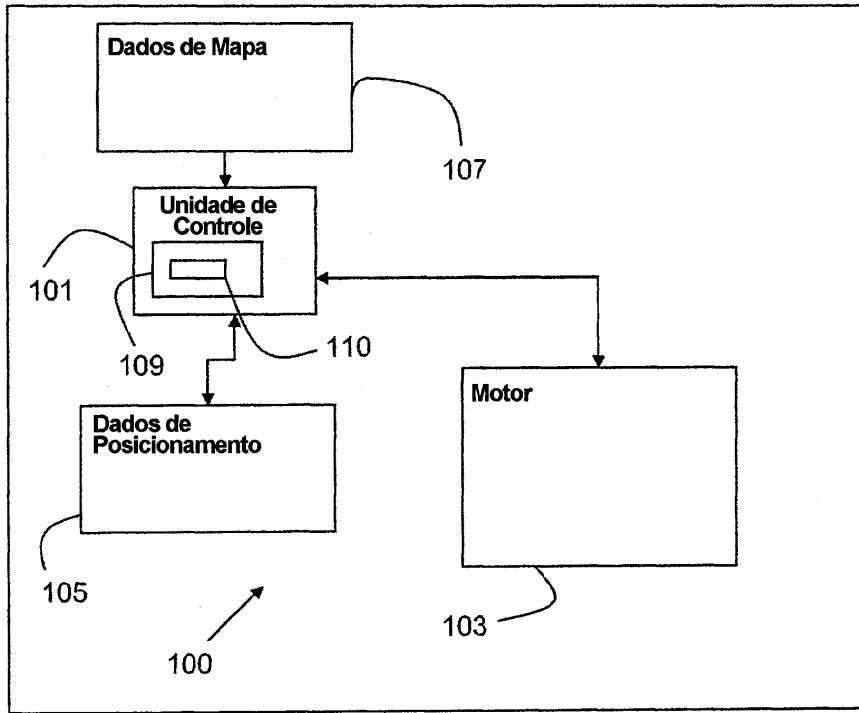


Fig. 1

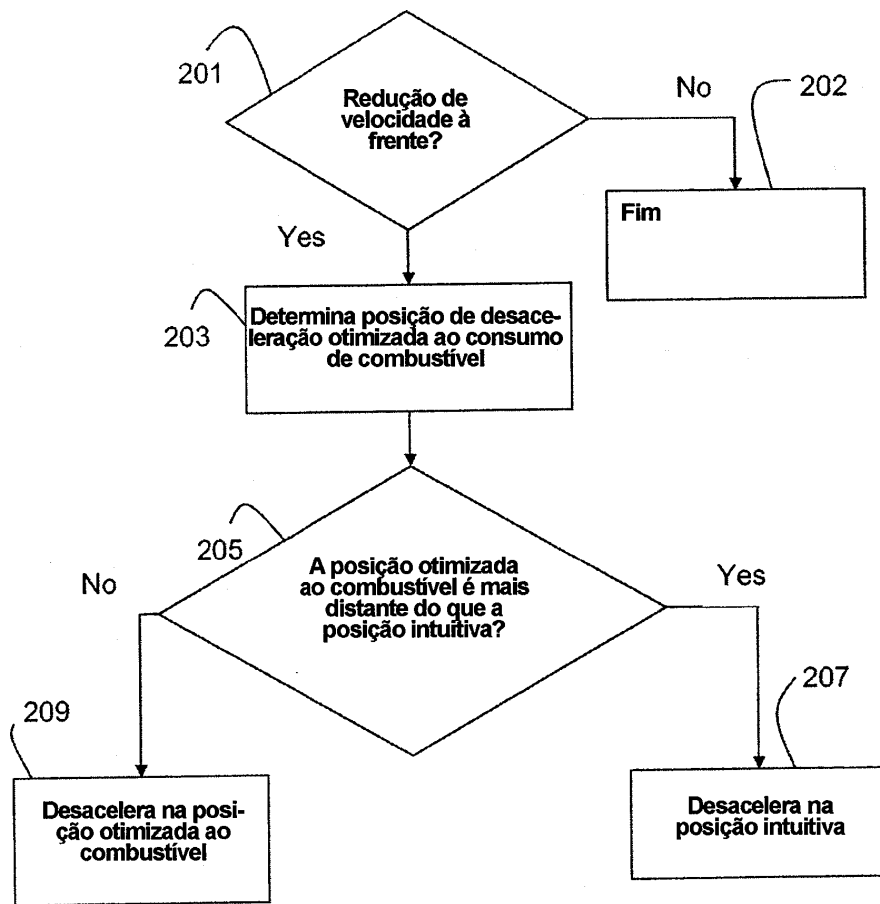


Fig. 2