



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

(11) PI 0814367-6 B1

(22) Data do Depósito: 10/07/2008

(45) Data de Concessão: 18/09/2018



(54) Título: SISTEMA DE DIREÇÃO POR ENERGIA PARA VEÍCULO MOTORIZADO

(51) Int.Cl.: B62D 6/00

(30) Prioridade Unionista: 23/07/2007 FR 0705346

(73) Titular(es): JTEKT EUROPE

(72) Inventor(es): STÉPHANE CASSAR; JEAN-MARC KASBARIAN

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/01/2010

SISTEMA DE DIREÇÃO POR ENERGIA PARA VEÍCULO MOTORIZADO

A presente invenção se refere a um sistema de direção por energia para um veículo motorizado.

A Figura 1 fornece um lembrete dos elementos principais que formam um sistema de direção por energia, por exemplo, um sistema de direção por energia elétrica, de um veículo motorizado. Tal sistema de direção compreende, por um lado, uma parte mecânica compreendendo um volante 2 conectado por rotação a uma coluna de direção 3 da qual a extremidade mais distante do volante 2 carrega um pinhão de direção engrenado com uma cremalheira 4, deslizantemente montada em uma caixa de direção 5. As duas extremidades opostas da cremalheira 4 são conectadas respectivamente, pelos elos 6 e 7, às rodas direcionadas da direita e da esquerda (não mostradas) do veículo. A direção compreende, ajudar com força manual aplicada pelo condutor do veículo ao volante 2, um motor elétrico de direção por energia 8 com duas direções de rotação. O eixo de saída do motor de direção por energia é acoplado, através de um redutor de velocidade 9, notavelmente do tipo parafuso sem fim e roda dentada, ou do tipo com um trem de engrenagens, à coluna de direção 3 ou ao pinhão de direção ou à cremalheira 4 diretamente, de modo a transmitir um torque de acionamento (e possivelmente também um torque resistivo) para este elemento. O motor elétrico de direção por energia 8 é acionado por um computador eletrônico de bordo 10 que recebe e processa vários sinais enviados pelos sensores.

Em uma modalidade convencional, o computador eletrônico 10 notavelmente recebe um sinal elétrico do sensor de torque 11 posicionado na coluna de direção 3, e que então mede o torque aplicado pelo condutor ao volante 2, e um sinal elétrico de um sensor de velocidade do veículo 12.

Destes vários itens de informação, o computador eletrônico 10 aciona o motor de direção por energia 8 definindo a qualquer instante um esforço de acoplamento ou de alívio, que pode amplificar ou de outra forma compensar a força aplicada pelo condutor no volante 2, como as "leis de assistência" predefinidas.

Deve-se notar que as "leis de assistência" predefinidas não levam em consideração parâmetros externos do sistema de direção que afetam as dinâmicas do veículo, como, por exemplo, o tipo e condição (desgaste, inflação, idade) das rodas do veículo.

Ou deve-se notar que para uma dada situação de direção (mesmo canto, mesma velocidade, mesmas condições), a sensação de um condutor de um veículo o que significa dizer o acoplamento a ser exercido pelo condutor no volante para mover o último

é diferente dependendo de parâmetros externos descritos acima.

Como resultado o condutor experiente pode ser inconsistente com a situação de direção devido à influência destes parâmetros externos.

5 É, portanto, desejável levar em consideração os parâmetros adicionais das "leis de assistência" representando precisamente a situação de direção e condição de viagem do veículo.

Levando em consideração tais parâmetros, não deve sob nenhuma circunstância levar a instabilidades no motor de direção da assistência que pode por em risco a segurança do condutor e passageiros do veículo.

10 O problema técnico na base da invenção é então fornecer um sistema de direção que seja capaz de manter o sentido experiente pelo condutor de um veículo equipado com este sistema consistente com as dinâmicas do veículo enquanto ao mesmo tempo não põe em risco a segurança do último.

15 Para este propósito, a presente invenção se refere a um sistema de direção por energia para um veículo motorizado, compreendendo:

- meios de medida de torque projetados para medir o torque aplicado por um condutor ao volante do veículo motorizado,

- meios de medida de velocidade projetados para medir a velocidade longitudinal do veículo motorizado,

20 - meios de assistência de energia projetados para auxiliar com uma força manual aplicada pelo condutor do veículo 15 ao volante,

- meios de processamento projetados para acionar os meios de assistência de energia,

caracterizados pelo fato de que

25 os meios de processamento compreendem meios de determinação para determinar um sinal de acionamento para acionar os meios de assistência de energia como uma função:

o de um primeiro sinal de controle determinado como uma função da medição do torque aplicado pelo condutor ao volante pela aplicação de ganho que é dependente na velocidade longitudinal do veículo,

30 o de um segundo sinal de correção determinado como uma função de:

• medição do torque aplicado pelo condutor ao volante, e

• um valor de ponto de ajuste determinado como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais do veículo,

35 os meios de determinação do sinal de acionamento que aciona os meios de assistência de energia limitando a extensão a qual o segunda sinal de correção é levado em

consideração para manter o sinal de acionamento dentro de um intervalo definido em torno do valor do primeiro sinal de controle.

5 A determinação do sinal de acionamento dos meios de assistência de energia na base notavelmente do valor do ponto de ajuste, permite que a força de assistência de energia seja controlada de tal maneira a fazer com que o sentido experimentado pelo condutor tenda ao valor do ponto de ajuste que, por exemplo, corresponde a um sentido normalmente desejado por um condutor nesta situação dinâmica do veículo.

10 A presente invenção também torna possível para a força de assistência de energia seja adaptada de tal maneira para controlar o sentido experimentado pelo condutor como uma função do estado dinâmico lateral do veículo. Esta medida permite variações nos parâmetros externos, tais como, por exemplo, o tipo e estado dos pneus a serem levados em consideração, que por causa disso alteram as dinâmicas do veículo.

15 Levar o sinal de controle e o sinal de correção em consideração significa que é possível apreciar uma sensação que corresponde às circunstâncias dinâmicas e para manter um sinal de controle de referência que represente uma modalidade segura de operação, sendo possível para os meios de determinação selecionar ou combinar o primeiro e segundo sinal de acordo com a situação de acionamento e a consistência do valor de ponto de ajuste proposto nesta situação.

20 Além disso, o fato de que os meios de determinação do sinal de acionamento que aciona os meios de assistência de potência limitam a incorporação do segundo sinal de correção de modo a manter o sinal de acionamento dentro de um intervalo definido em torno do valor do primeiro sinal de controle significa que a incorporação de um valor de ponto de ajuste poderia resultar na instabilidade no acionamento dos meios de assistência de potência responsável por colocar em risco a segurança do condutor e passageiros do veículo podem ser limitados.

Vantajosamente, a largura do intervalo é definida como uma porcentagem do valor do primeiro sinal de controle.

30 De acordo com uma modalidade da invenção, o segundo sinal de correção é determinado como uma função da diferença entre a medição do torque aplicado pelo condutor ao volante e o valor do ponto de ajuste determinado como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais do veículo.

35 De acordo com outra modalidade da invenção, o sistema compreende um componente projetado para determinar o valor do ponto de ajuste como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais do veículo.

De acordo ainda com outra modalidade da invenção, o valor do ponto de

ajuste é determinado ainda como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas verticais e/ou longitudinais do veículo.

Em qualquer caso, a invenção será claramente compreendida com a ajuda da descrição que segue, com referência aos desenhos esquemáticos anexos que, por meio de exemplos não-limitantes, ilustra uma modalidade deste sistema de direção auxiliado pela energia elétrica.

A Figura 1 é uma vista em perspectiva esquemática de um sistema de direção por energia elétrica em uma coluna de direção normal.

A Figura 2 é uma vista parcial esquemática de um sistema de direção por energia elétrica de acordo com a invenção.

A Figura 2 representa um sistema de direção por energia elétrica 21 de um veículo motorizado, compreendendo:

- um sensor de medição do torque 22 projetado para medir o torque aplicado por um condutor ao volante do veículo motorizado,
- um sensor de medição de velocidade 24 projetado para medir a velocidade longitudinal do veículo motorizado,
- um motor de direção por energia elétrica 25 projetado para auxiliar com a força manual aplicada pelo condutor do veículo ao volante 23,
- uma unidade de processamento 26 projetada para acionar o motor de direção por energia elétrica,
- um componente 27 projetado para determinar um valor do ponto de ajuste como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais, longitudinais e verticais do veículo.

A unidade de processamento 26 compreende:

- primeiro meio de cálculo 28 para calcular um primeiro sinal de controle S1 determinado como uma função da medição do torque aplicado pelo condutor ao volante pela aplicação de ganho que é dependente da velocidade longitudinal do veículo,
- segundo meio de cálculo 29 para o cálculo do segundo sinal de correção S2 determinado como uma função da diferença entre a medição do torque aplicado pelo condutor ao volante e o valor do ponto de ajuste determinado como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais, longitudinais e verticais do veículo.
- meios de determinação 30 para determinar um sinal de acionamento S3 para acionar o motor de direção por energia como uma função do primeiro sinal de controle e do segundo sinal de correção.

Os meios de determinação do sinal de acionamento para acionar o motor de direção por energia 25 limitam a extensão a qual o segundo sinal de correção é levado em consideração de modo a manter o sinal de acionamento dentro de um intervalo definido em torno do valor do primeiro sinal de controle.

5 A largura do intervalo é definida, por exemplo, como uma percentagem do valor do primeiro sinal de controle.

Deve-se notar que os parâmetros característicos das dinâmicas laterais do veículo podem ser a velocidade lateral, aceleração lateral e a derivada da aceleração lateral, ou qualquer outra característica possibilitando que a velocidade lateral, 10 aceleração lateral e a derivada da aceleração lateral sejam determinadas.

Deve-se notar também que os parâmetros característicos das dinâmicas longitudinais do veículo podem ser a velocidade longitudinal, aceleração longitudinal, derivada da aceleração longitudinal, as velocidades e aceleração longitudinais das rodas dos veículos, ou qualquer outra característica tornando possível determinar a 15 velocidade longitudinal, aceleração longitudinal e a derivada da aceleração longitudinal.

Deve ser especificado que os parâmetros característicos das dinâmicas verticais do veículo podem ser a velocidade vertical, aceleração vertical, a derivada da aceleração vertical ou qualquer outra característica permitindo que a velocidade 20 vertical, aceleração vertical e derivada da aceleração vertical sejam determinadas.

Os parâmetros característicos das dinâmicas laterais, longitudinais e verticais também podem ser o ângulo da roda de direção, a taxa de direção, a aceleração de direção, taxa de guinada e aceleração da guinada do veículo, o torque fornecido pelo motor do veículo.

25 De acordo com uma modalidade da invenção, os primeiros e segundos meios de cálculo e os meios de determinação podem consistir em funções de software ou eletrônicas instaladas em um ou no mesmo processador em processadores separados.

Não é necessário dizer que a invenção não é restrita meramente a uma modalidade deste sistema de direção por energia que foi descrito acima por meio de 30 exemplos, mas ao contrário engloba todas as formas alternativas das modalidades da mesma. Assim, em particular, o sistema de direção por energia poderia ser um sistema de direção por energia eletrohidráulica ou um sistema de direção por energia hidráulica.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de direção por energia para veículo motorizado, compreendendo:

- meios de medida de torque (22) projetados para medir o torque aplicado por um condutor ao volante (23) do veículo motorizado,

5 - meios de medida de velocidade (24) projetados para medir a velocidade longitudinal do veículo motorizado,

- meios de assistência de energia (25) projetados para auxiliar com uma força manual aplicada pelo condutor do veículo ao volante,

10 - meios de processamento (26) projetados para acionar os meios de assistência de energia,

caracterizado pelo fato de que

os meios de processamento (26) compreendem meios de determinação (30) para determinar um sinal de acionamento para acionar os meios de assistência de energia como uma função:

15 ○ de um primeiro sinal de controle (S1) determinado como uma função da medição do torque aplicado pelo condutor ao volante pela aplicação de ganho que é dependente na velocidade longitudinal do veículo,

○ de um segundo sinal de correção (S2) determinado como uma função de:

20 • medição do torque aplicado pelo condutor ao volante, e
• um valor de ponto de ajuste determinado como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais do veículo,

25 os meios de determinação (30) do sinal de acionamento que aciona os meios de assistência de energia (25) limitando a extensão a qual o segundo sinal de correção (S2) é levado em consideração para manter o sinal de acionamento (S3) dentro de um intervalo definido em torno do valor do primeiro sinal de correção (S1).

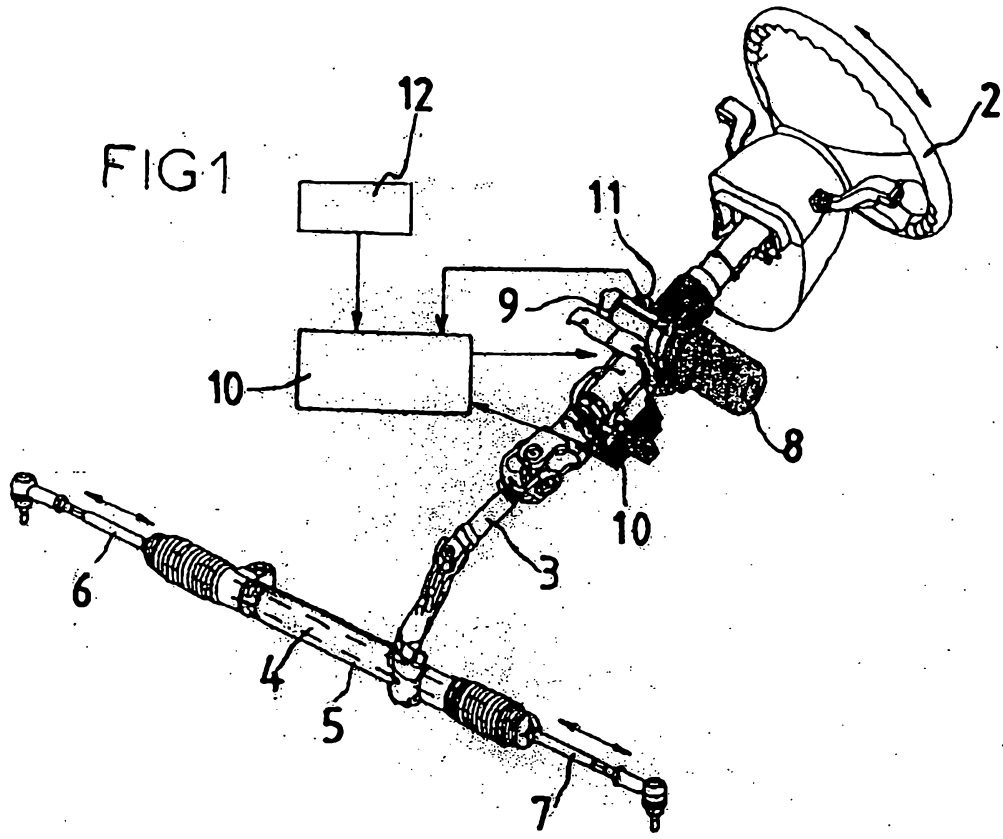
2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a largura dos intervalos é definida como uma porcentagem do valor do primeiro sinal de correção (S1).

30 3. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o segundo sinal de correção (S2) é determinado como uma função da diferença entre a medida do torque aplicado pelo condutor ao volante e o valor do ponto de ajuste determinado como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais do veículo.

35 4. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de compreender um componente (27) projetado para

determinar o valor do ponto de ajuste como uma função de pelo menos um parâmetro característico das dinâmicas laterais do veículo.

5. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o valor do ponto de ajuste é determinado ainda
- 5 como uma função de pelo menos um **parâmetro característico** das dinâmicas verticais e/ou longitudinais do veículo.



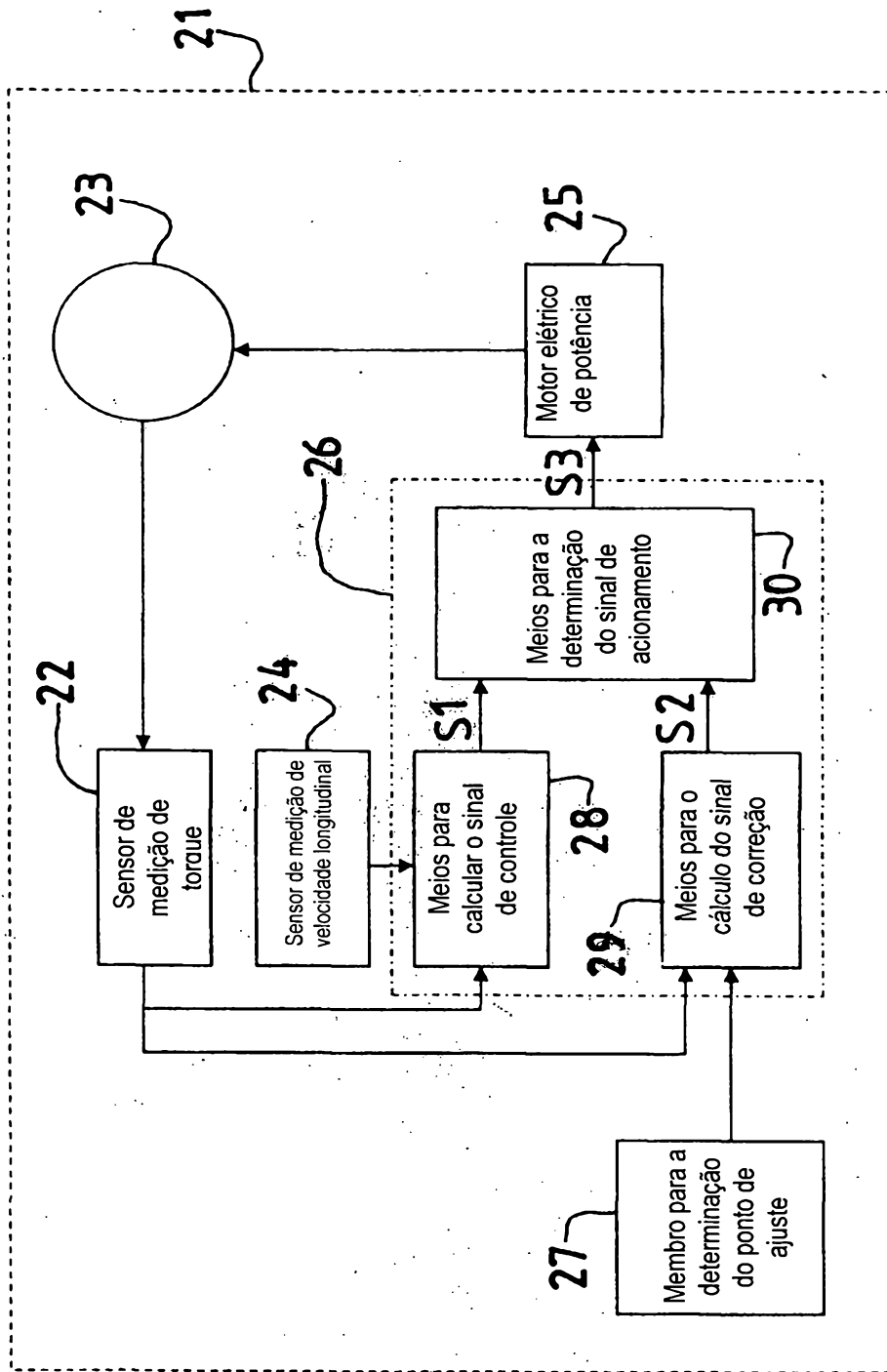


FIG 2