



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0910152-7 B1



(22) Data do Depósito: 17/06/2009

(45) Data de Concessão: 30/03/2021

(54) Título: SISTEMA DE CONTROLE PARA CONTROLAR O TORQUE EXTRAÍDO DE UM MOTOR À COMBUSTÃO QUE ALIMENTA UM VEÍCULO E MÉTODO RELACIONADO, VEÍCULO ACIONADO POR MOTOR E MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR

(51) Int.Cl.: B60K 31/00; B60W 10/06; B60W 30/14.

(30) Prioridade Unionista: 23/06/2008 SE 0801475-5.

(73) Titular(es): SCANIA CV AB.

(72) Inventor(es): LARS-GUNNAR HEDSTRÖM.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009057529 de 17/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/156318 de 30/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/12/2010

(57) Resumo: MÉTODO PARA CONTROLE DE MOTOR. Em um método e sistema para controlar um motor à combustão que alimenta um veículo dotado de um motor de cruzeiro que é ajustado para operar o veículo a uma velocidade automaticamente regulada, o motor é operado alternativamente em um modo de torque alto com torque alto e em um modo de torque zero com torque zero. Isto impede que o motor seja operado em uma faixa com baixo torque e, por meios disso, reduz o consumo de combustível total.

“SISTEMA DE CONTROLE PARA CONTROLAR O TORQUE EXTRAÍDO DE UM MOTOR À COMBUSTÃO QUE ALIMENTA UM VEÍCULO E MÉTODO RELACIONADO, VEÍCULO ACIONADO POR MOTOR E MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR”

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se a um método e um sistema para controle de um motor, particularmente, a um método e um sistema para controle de um motor adaptado para ser controlado por meio de um controle de cruzeiro.

ANTECEDENTES

[002] O controle do motor em um veículo motorizado confere velocidade do motor e seleção de marcha controladas parcialmente por comandos do motorista e parcialmente por unidades de controle adaptadas para otimizar o desempenho operacional do motor em relação à economia de combustível, emissões de exaustão etc. A unidade de controle, usualmente chamada de ECU (unidade de controle eletrônica), recebe sinais de sensor de várias partes da linha de transmissão, e o motor e a caixa de marcha são controlados com base nestes sinais e comandos do motorista.

[003] Durante a condução com um controle de cruzeiro, a velocidade do veículo é controlada automaticamente em direção a um valor desejado pré-ajustado. Existem vários tipos de controle de cruzeiro para diferentes tipos de situações de tráfego. Um controle de cruzeiro constante regula o veículo para manter automaticamente uma velocidade constante. Tipicamente, o motorista ajusta o controle de cruzeiro constante quando o veículo alcançou uma velocidade de cruzeiro, por exemplo, 80 ou 90 km/h. Posteriormente, um algoritmo de regulação controla o motor de modo que a velocidade do veículo seja continuamente elevada em direção ao valor desejado independente das condições operacionais em outros aspectos. Um outro tipo de controle de cruzeiro é um controle de cruzeiro com radar. Um controle de cruzeiro com radar é normalmente usado de preferência em tráfego intenso e ajusta a velocidade do veículo automaticamente para manter uma certa distância de, por exemplo, um veículo à frente.

[004] A patente US6.003.396 descreve um sistema convencional para controlar um controle de cruzeiro constante e, em particular, como vários tempos de alteração de marcha precisam ser selecionados. Uma otimização de consumo de combustível é sempre desejável, existe uma necessidade por reduzir o consumo de

combustível de veículos alimentados por um motor à combustão. Isto se aplica mesmo quando o veículo está percorrendo com o controle de cruzeiro ativado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[005] Um objetivo da presente invenção consiste em fornecer um método e um sistema que reduzem o consumo de combustível de um motor à combustão que alimenta um veículo motorizado, particularmente, quando o veículo está percorrendo com um controle de cruzeiro ativado.

[006] Este objetivo é alcançado com a presente invenção conforme definido nas reivindicações em anexo. A presente invenção fornece um método para controle de um motor à combustão que alimenta um veículo. O motor à combustão é adaptado para ser controlado por um controle de cruzeiro ativado que é ajustado para operar o veículo a uma velocidade regulada pré-ajustada. Isto resulta na operação do motor alternativamente um modo de torque alto a torque alto e um modo de torque zero a torque zero. A operação em uma faixa em baixo torque é dessa forma evitada, reduzindo assim o consumo de combustível total.

[007] A invenção se refere também a um sistema de controle, um veículo e um produto de programa de computador adaptado para efetuar o controle de acordo com o método descrito acima.

[008] O uso do método, do veículo e do produto de programa de computador de acordo com a invenção resulta em consumo de combustível inferior de um veículo alimentado por um motor à combustão.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[009] A presente invenção é descrita abaixo em mais detalhes com base nos exemplos não limitantes e em referência aos desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 é uma apresentação de partes selecionadas de um sistema de controle para o motor em um veículo;

A Figura 2 é uma apresentação de várias faixas de torque, e

A Figura 3 é um fluxograma que ilustra as etapas no controle de um motor em um veículo motorizado com controle de cruzeiro ativado constante.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES PREFERENCIAIS

[010] A Figura 1 apresenta esquematicamente as partes selecionadas de um sistema de controle 100 em um veículo motorizado 10. O sistema apresentado na Figura 1 pode, por exemplo, ser destinado a constituir parte de um caminhão ou algum outro veículo pesado, por exemplo, um ônibus ou similares. A Figura 1 tam-

bém mostra um motor 101 que é controlado pelo sistema de controle.

[011] O motor 101 é controlado por pelo menos uma unidade de controle 107, por exemplo, uma unidade de controle eletrônica (ECU). A unidade de controle é adaptada para receber sinais de sensor de várias partes do veículo, incluindo a caixa de marcha e o motor. A unidade de controle 107 é adaptada adicionalmente para suprir sinais de controle para várias partes e componentes do veículo. A unidade de controle 107 também é conectada a um controle de cruzeiro designado geralmente pela referência 105. O controle de cruzeiro, por exemplo, um controle de cruzeiro constante ou um controle de cruzeiro com radar, é apresentado na presente invenção fora da unidade de controle 107, mas também pode ser integrado na unidade de controle 107.

[012] O funcionamento de várias partes e componentes do veículo, por exemplo, a seleção de marcha e a operação do motor, é controlado por instruções pré-programadas na unidade de controle. As instruções pré-programadas tipicamente adotam a forma de um produto de programa de computador 109 armazenado em um meio de armazenamento digital tal como uma memória de trabalho (RAM), memória rápida (EPROM, EEPROM) ou uma memória de apenas leitura (ROM) e são executadas pela unidade de controle. O comportamento do veículo em uma situação específica pode ser adaptado através da alteração das instruções pré-programadas.

[013] Quando isto opera com um controle de cruzeiro ativado, o motor é provocado a manter uma velocidade que depende do valor que o motorista ajusta o controle de cruzeiro. Um controle de cruzeiro constante irá se empenhar para manter a velocidade ajustada. Um controle de cruzeiro com radar irá se empenhar para manter uma determinada distância de um veículo à frente. Outros tipos de regulação automática de velocidade de veículo por um controle de cruzeiro também podem ser usados no escopo da presente invenção.

[014] Em controle de velocidade convencional, o motor é controlado ao longo de toda a faixa de carga, e o valor desejado com o qual o controle de cruzeiro é ajustado para se empenhar a fim de manter pode, portanto, ser seguido relativa e proximamente. Por exemplo, o controle de cruzeiro constante mantém a velocidade muito próxima à velocidade ajustada. O controle de cruzeiro com radar mantém a distância muito próxima à distância ajustada. Entretanto, um problema que foi identificado com tal controle é que tal consumo de combustível não é otimizado quando se opera em modo de controle de cruzeiro convencional.

[015] A razão para consumo de combustível relativamente alto quando o veículo opera em modo de controle de cruzeiro convencional que a conformidade exata com o valor ajustado faz com que o motor opere em pontos operacionais com eficiência de combustível desvantajosa, isto é, pontos operacionais nos quais o torque distribuído é uma proporção relativamente pequena do torque máximo disponível. O consumo de combustível durante a operação em baixo torque é relativamente alto.

[016] De acordo com a presente invenção, a fim de aprimorar a economia de combustível e reduzir o consumo de combustível durante a operação em modo de controle de cruzeiro, o motor não é permitido a operar em uma faixa com baixo torque. Em uma modalidade, o motor não é permitido a operar em uma carga abaixo de um certo valor limite pré-determinado. Por exemplo, o motor pode somente ser permitido a operar em 30 a 100% do torque máximo atual. De acordo com uma modalidade, a operação na faixa carga baixa proibida pode ser permitida por um curto período quando o motor está mudando de operação a torque zero para operação em faixa de carga alta, a fim de fornecer uma transição mais suave de um modo de torque zero para um modo de torque alto. Durante tal aceleração, que pode ser permitida por poucos segundos, por exemplo, 1 a 3 segundos ou, em certas condições operacionais, até um máximo de 5 segundos, permite-se que o motor opere na faixa proibida.

[017] Quando se percorre com o controle de cruzeiro constante ativado, o motor irá operar em uma faixa com carga relativamente alta, mas se isto resultar em uma velocidade mais alta que uma certa velocidade pré-determinada ou se a distância de um veículo à frente for mais curta que a distância ajustada, o torque é automaticamente regulado como zero. A regulação contínua do motor de modo que opere a torque alto e sem torque reduz alternativamente o consumo de combustível.

[018] O consumo de combustível pode ser adicionalmente reduzido através da permissão da variação de velocidade ou distância em uma certa faixa, por exemplo, 95 a 105% da velocidade ajustada ou 95 a 105% da distância ajustada. Quanto maior a variação permitida, maior pode ser a possibilidade de economia de combustível. Se for permitido que a variação seja muito grande, entretanto, o objetivo de um controle de cruzeiro cessa a aplicação e a conveniência que pretende-se fornecer é perdida.

[019] De acordo com uma modalidade, é permissível usar a faixa de carga

baixa proibida por curtos períodos, tipicamente, menos que poucos segundos, a fim de tornar a transição de nenhuma carga para carga alta mais confortável. De acordo com uma modalidade, a faixa de carga se divide em três porções, a saber, uma faixa de carga baixa na qual o motor é inteiramente proibido de operar, uma faixa de carga intermediária na qual o motor pode operar durante uma fase de aceleração curta, e uma faixa de carga alta na qual este opera na maioria do tempo em que não está em um modo no qual o torque zero é distribuído.

[020] Em uma modalidade, os limites entre as várias faixas não são fixos, mas dependem da velocidade do motor atual, com o resultado de que a faixa proibida pode ser mais extensa em velocidade do motor alta que em uma velocidade do motor mais baixa. Dessa forma, a extensão das várias faixas pode depender da velocidade do motor atual. As faixas com velocidade do motor sobre um certo valor limite também podem ser proibidas em casos em que podem resultar em baixo torque com eficiência de combustível deficiente.

[021] A Figura 2 mostra as várias faixas de carga e como elas podem ser usadas. Dessa forma, existe uma faixa de carga baixa 201 na qual não se permite que o motor opere. Também existe uma faixa de carga alta 203 na qual permite-se que o motor opere. Entre a faixa de carga baixa 201 e a faixa de carga alta 203 pode haver uma faixa de carga intermediária 205. Se houver uma faixa de carga intermediária, pode se permitir que o motor opere nesta por um curto período de tempo, tipicamente, alguns segundos (por exemplo 2 a 5 segundos ou menos, por exemplo, um segundo), a fim de fornecer uma transição mais suave de um estado operacional a torque zero para a faixa de carga alta. Os limites das várias faixas podem variar, dependendo do motor particular a ser controlado, e não precisam ser fixos, mas pode-se permitir que variem dependendo da velocidade do motor e/ou da velocidade de veículo. Em uma modalidade, toda a faixa de carga baixa 201 é parte da faixa de carga intermediária 205.

[022] A Figura 3 apresenta um fluxograma de um método útil para controlar um motor com controle de cruzeiro ativado conforme acima. Uma primeira etapa 301 detecta que o motor está operando com controle de cruzeiro ativado, e a velocidade, a distância ou similares que o controle de cruzeiro é ajustado set para manter. Posteriormente, uma etapa 303 impede que o motor opere em uma faixa de carga baixa, inteiramente ou por períodos longos de tempo. Por exemplo, esta faixa pode ser permissível por um curto tempo mediante a alteração de operação a torque zero

para operação a torque alto. Posteriormente o procedimento vai para uma etapa 305. A etapa 305 verifica se a velocidade caiu abaixo da velocidade ajustada ou a distância é maior que a distância ajustada. Se a etapa 305 detectar que a velocidade cai abaixo da velocidade ajustada ou se a distância é maior que a distância ajustada, possivelmente por uma certa margem, o procedimento alterna para uma etapa 307 ou, então, continua para uma etapa 309. A etapa 307 ajusta o motor para operar em uma faixa de carga alta. Posteriormente, o procedimento volta para a etapa 301. A etapa 309 verifica se a velocidade foi elevada acima da velocidade ajustada ou a distância é menor que a distância ajustada. Se a etapa 309 detectar que a velocidade foi elevada acima da velocidade ajustada ou se a distância é menor que a distância ajustada, possivelmente por uma certa margem, o procedimento alterna para uma etapa 311 ou, então, volta para a etapa 301. A etapa 311 ajusta o motor para operar a torque zero. Posteriormente, o procedimento volta para a etapa 301.

[023] O consumo de combustível pode ser reduzido através do uso do método e do sistema de controle de acordo com a presente invenção. Isto é alcançado através da faixa operacional em baixo torque que é impedida.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar o torque extraído de um motor à combustão que alimenta um veículo, cujo motor à combustão é controlado por um controle de cruzeiro ativado adaptado para operar o veículo em um modo com velocidade automaticamente regulada, **CARACTERIZADO** pelo fato de:

- operar o motor alternativamente em um modo de torque alto (307) a um torque que é maior que uma proporção pré-determinada do torque máximo atual, e em um modo de torque zero (311) a torque zero, em que

quando o motor altera de ser controlado em um modo de torque zero para um modo de torque alto, é permissível que este opere por um período de tempo a um torque inferior que o menor torque permissível atual para o modo de torque alto.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o período de tempo durante o qual o motor é operado a um torque inferior ao menor torque permissível atual para o modo de torque alto é menor que 3 segundos.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o limite inferior para o modo de torque alto a torque alto depende da velocidade do motor atual e/ou da velocidade para a qual um controle de cruzeiro constante ativado é ajustado para operar o veículo.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é colocado no modo de torque zero quando o veículo excede uma velocidade ajustada ou está a menos que uma distância ajustada de um veículo à frente.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é colocado no modo de torque zero quando o veículo excede a velocidade ajustada ou está a menos que uma distância ajustada de um veículo à frente por uma margem pré-determinada.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é colocado no modo de torque alto quando o veículo opera abaixo da velocidade ajustada ou está a mais que uma distância ajustada de um veículo à frente.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é colocado no modo de torque alto quando o veículo opera abaixo da velocidade ajustada ou está a mais que uma distância ajustada de um veículo à frente por uma margem pré-determinada.

8. Sistema de controle (100) para controlar o torque extraído de um motor à combustão (101) que alimenta um veículo (10), cujo motor à combustão é adaptado para ser controlado por um controle de cruzeiro ativado (105) que é ele próprio adaptado para operar o veículo em um modo com velocidade automaticamente regulada, **CARACTERIZADO** por compreender:

- meios (107) para operar o motor alternativamente em um modo de torque alto a um torque que é maior que uma proporção pré-determinada do torque máximo atual, e em um modo de torque zero a torque zero, em que

os meios (107) são adaptados para operar o motor por um período de tempo a um torque inferior ao menor torque permissível atual para o modo de torque alto quando o motor é alternado de ser operado em um modo de torque zero para um modo de torque alto.

9. Sistema de controle, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** por compreender meios (107) para limitar para menos que 3 segundos o período de tempo durante o qual o motor é operado a um torque inferior ao menor torque permissível atual para o modo de torque alto.

10. Sistema de controle, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **CARACTERIZADO** por compreender meios (107) para determinar o limite inferior para o modo de torque alto a torque alto a um valor que depende da velocidade do motor atual e/ou da velocidade que um controle de cruzeiro constante ativado é ajustado para operar o veículo.

11. Sistema de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, **CARACTERIZADO** por compreender meios (107) para colocar o motor no modo de torque zero quando o veículo excede uma velocidade ajustada ou está a uma distância menor que uma distância ajustada de um veículo à frente.

12. Sistema de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, **CARACTERIZADO** por compreender meios (107) para colocar o motor no modo de torque zero quando o veículo excede a velocidade ajustada ou está a menos que uma distância ajustada de um veículo à frente por uma margem pré-determinada.

13. Sistema de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, **CARACTERIZADO** por compreender meios (107) para colocar o motor no modo de torque alto quando o veículo opera abaixo da velocidade ajustada ou está a uma distância maior que uma distância ajustada de um veículo à frente.

14. Sistema de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, **CARACTERIZADO** por compreender meios (107) para colocar o motor no modo de torque alto quando o veículo opera abaixo da velocidade ajustada ou está a uma distância maior que uma distância ajustada de um veículo à frente por uma margem pré-determinada.

15. Veículo acionado por motor (10), **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um sistema de controle, conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 8 a 14.

16. Meio legível por computador, **CARACTERIZADO** por compreender instruções que, quando executadas por um computador, realizam as etapas do método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7.

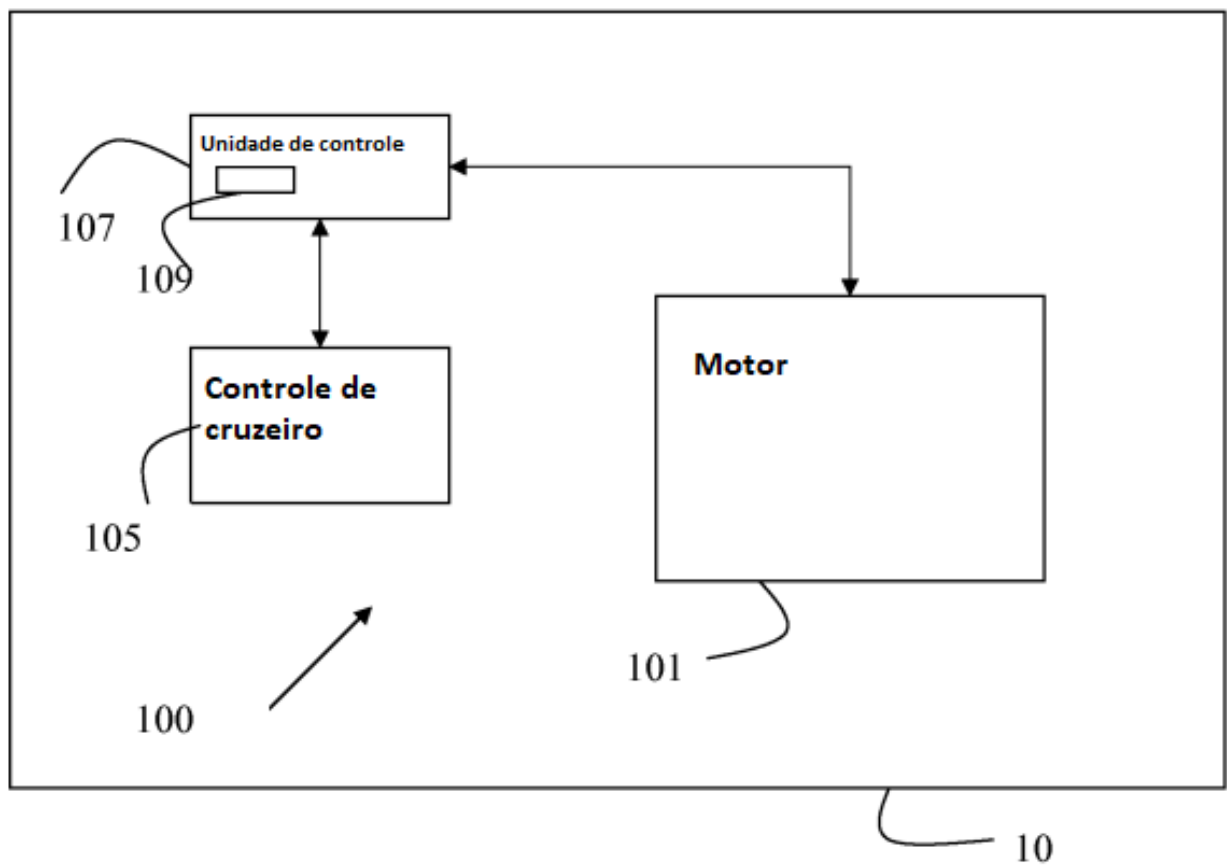


Fig. 1



Fig. 2

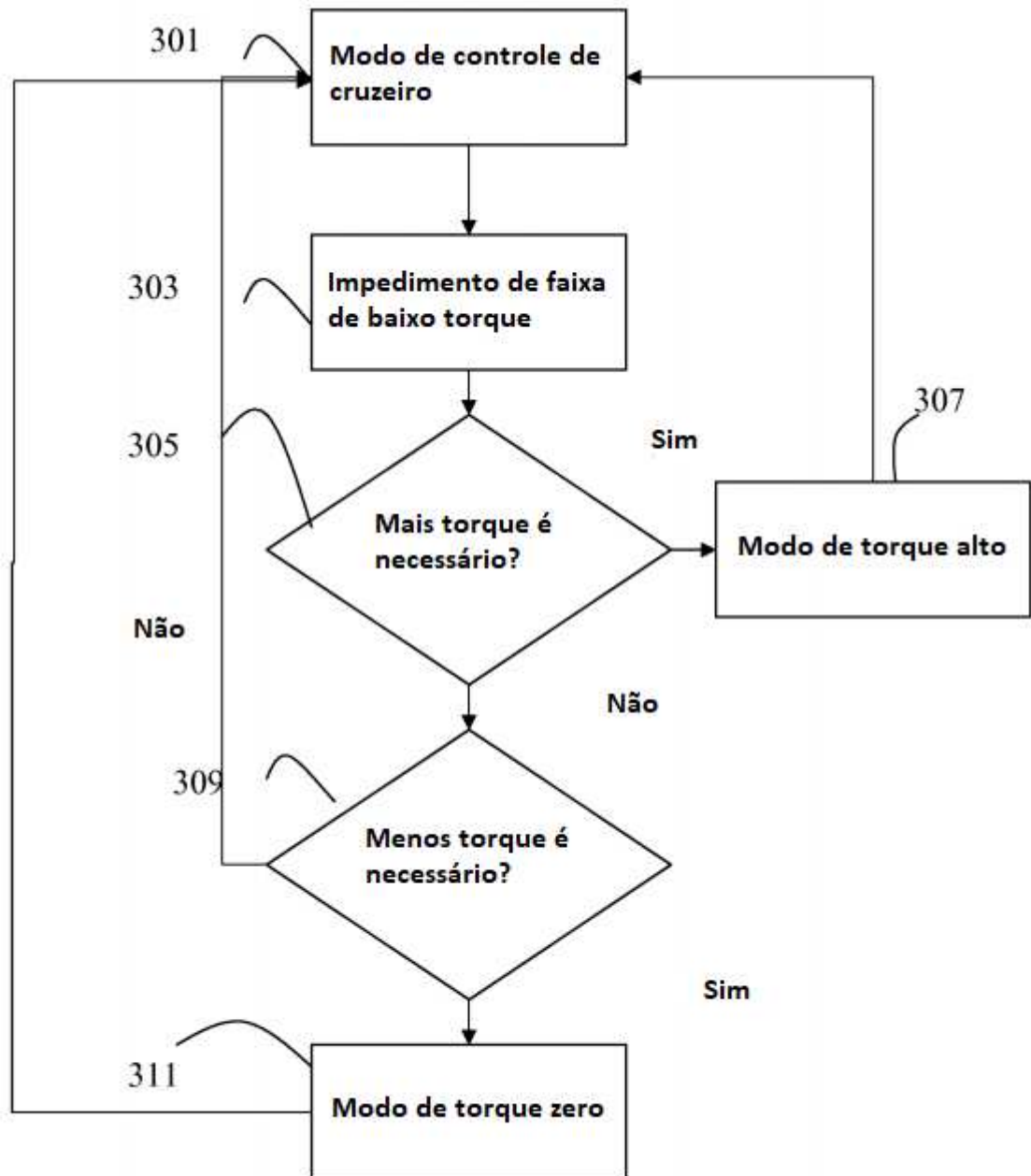


Fig. 3