



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior  
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

**(21) BR 10 2012 023793-8 A2**

(22) Data de Depósito: 20/09/2012  
(43) Data da Publicação: 07/10/2014  
(RPI 2283)



**(51) Int.Cl.:**  
**B60K 26/00**

**(54) Título:** SISTEMA DE CONTROLE DE FORÇA E ROTAÇÃO PARA MOTORES A COMBUSTÃO INTERNA

**(73) Titular(es):** Luciano Natali Gama

**(72) Inventor(es):** Luciano Natali Gama

**(57) Resumo:** SISTEMA DE CONTROLE DE FORÇA E ROTAÇÃO PARA MOTORES A COMBUSTÃO INTERNA. A invenção é um sistema de controle de força e rotação para qualquer tipo de motor a combustão interna onde a rotação e a força do motor são controladas pela quantidade de explosões na câmara de combustão. A relação da mistura de ar e combustível é sempre fixa e igual à relação ideal ou estequiométrica. Assim, numa condição de aceleração máxima, a quantidade de explosões será de uma por dois giros por cilindro no caso dos motores de quatro tempos e de uma por giro nos motores de dois tempos. Ao desacelerar tais motores usando este conceito algumas explosões serão canceladas em intervalos controlados até se atingir o limite mínimo viável de rotações com o motor ligado, também denominado como "marcha lenta".

### **Sistema de controle de força e rotação para motores a combustão interna.**

O motor de combustão interna é uma máquina na qual a queima de um produto, geralmente um combustível fóssil, ocorre com o uso de um oxidante  
5 que geralmente é o ar atmosférico, em uma câmara de combustão, a qual é um componente do motor em si. Em tal motor de combustão interna, a expansão dos gases em alta temperatura e alta pressão, gerada pela combustão, provoca a aplicação de força no pistão do motor. Tal força move o pistão ao longo de uma distância denominada curso do pistão. O  
10 componente biela conecta o pistão ao girabrequim, que serve para transformar o movimento linear do pistão em movimento rotativo gerando assim energia mecânica para uso regular.

A quantidade de energia produzida depende diretamente do porte do motor, do diâmetro do pistão, da amplitude do seu curso e da rotação máxima  
15 efetiva.

O sistema de controle da força gerada é o objetivo desta patente.

Num motor atual de combustão interna a gasolina, o sistema regulador da força produzida controla a quantidade de ar que entra no motor e também a porcentagem da mistura de ar e combustível. Em um veículo usando tal  
20 motor o controle usado pelo motorista denomina-se acelerador.

O acelerador normalmente tem uma válvula de borboleta (de estrangulamento) na admissão do ar atmosférico para controle da quantidade do ar admitido. Em um motor de combustível injetado, a válvula de estrangulamento é colocada sobre a entrada de ar conhecida como  
25 coletor de admissão. Em um motor carburado, é normalmente posicionada no carburador.

Normalmente, a válvula borboleta é controlada pelo pedal do acelerador ou por meio de uma simples alavanca ambos com uma ligação mecânica direta com os controles do carburador. Em veículos com controle eletrônico de  
30 aceleração, o pedal do acelerador envia um sinal para a unidade de controle do motor (ECU), que passa a comandar a aceleração. Tal ECU tem um processamento interno de dados e pode assim agir de forma a reduzir as

emissões de gases poluentes e também maximizar o desempenho do motor do veículo. A potência produzida por um motor diesel comum é controlada principalmente através da variação da quantidade de combustível que é injetada para dentro da câmara de combustão e desta forma normalmente tais motores não precisam de ter válvula borboleta. Temos exceções a isto nos motores Diesel de alto desempenho.

Muitos veículos usam carburadores com um único corpo de borboleta. Outros empregam mais de um, ligados entre si visando melhorar a resposta do acelerador. No caso extremo de carros e motocicletas de alto desempenho temos um corpo de borboleta para cada cilindro.

A mistura de ar e combustível para queima na câmara de combustão pode ser classificada em 3 formas: rica, pobre ou estequiométrica. Mistura estequiométrica é aquela em que a quantidade de ar atmosférico e combustível tem uma relação ideal, proporcionando assim a queima completa do combustível e gerando poucos gases poluentes. A mistura rica tem uma quantidade de combustível acima do ideal e a mistura pobre tem um valor abaixo do ideal. Desta forma se um motor que usasse sempre uma mistura estequiométrica estaria queimando o combustível sempre da melhor forma. Entretanto a forma atual de controle dos motores provoca a presença de misturas pobres ou ricas, dependendo da solicitação de força.

#### Objetivo da Invenção

Esta invenção é um conceito de extrema simplicidade e trata-se de um processo de controle de motores de uma forma totalmente diferente desta atual. Em poucas palavras, a força do motor passa a ser controlada pela quantidade de explosões na câmara de combustão, que deixa de ter um valor fixo para ser variável e assim agindo como controlador de força.

Num motor de dois tempos comum temos, para cada cilindro, uma explosão a cada giro do eixo de manivelas ou girabrequim. Num motor de quatro tempos temos uma explosão a cada dois giros.

A invenção é um sistema de controle onde a quantidade de explosões é variada de forma eletrônica ou mecânica e não é fixa como nos motores usuais. Poderemos ter, considerando por exemplo o motor de dois tempos,

uma explosão a cada dois giros, três giros ou mais. Também pode-se usar duas explosões seguidas de dois ou três intervalos, sempre de acordo com o direcionamento da central de comando, respondendo às solicitações de força. A falta de uma explosão implica em que o combustível não deve ser  
5 injetado no momento. No caso dos motores do ciclo Otto também não há necessidade de faísca elétrica na vela nesta condição. Nos motores do ciclo Diesel também não haverá injeção do combustível nos intervalos sem explosão.

As vantagens deste novo processo são muitas e principalmente:

- 10 – a mistura de ar e combustível poderá ser sempre a mais indicada,
- a válvula de estrangulamento poderá ser eliminada,
- o numero de sensores e controles necessários a combustão pode ser reduzido,
- o catalizador na descarga poderá ser simplificado,
- 15 – o custo do motor em si pode ser reduzido significativamente,
- e outras mais.

A desvantagem, se é que podemos usar aqui esta denominação, é que todo o sistema de de injeção e ECU's terão de ser refeitos para atender aos requisitos do sistema agora inventado.

## **REIVINDICAÇÕES**

**1 - Sistema de controlador de força e rotação para qualquer tipo de motor a combustão interna caracterizado pelo fato de que tal controle atua regulando a quantidade de explosões por giro do motor.**

**5        2 - Motor a combustão interna caracterizado pelo fato de usar o sistema de controle descrito conforme a reivindicação 1.**

## RESUMO

### **Sistema de controle de força e rotação para motores a combustão interna.**

5 A invenção é um sistema de controle de força e rotação para qualquer tipo de motor a combustão interna onde a rotação e a força do motor são controladas pela quantidade de explosões na câmara de combustão. A relação da mistura de ar e combustível é sempre fixa e igual à relação ideal ou estequiométrica.

10 Assim, numa condição de aceleração máxima, a quantidade de explosões sera de uma por dois giros por cilindro no caso dos motores de quatro tempos e de uma por um giro nos motores de dois tempos. Ao desacelerar tais motores usando este conceito algumas explosões serão canceladas em intervalos controlados até se atingir o limite mínimo viável de rotações com o motor ligado, também denominado como “marcha lenta”.