



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

(11) PI 0701310-8 B1

(22) Data do Depósito: 05/04/2007

(45) Data de Concessão: 22/05/2018



★ B R P I 0 7 0 1 3 1 0 B 1 ★

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA DE CONTROLE DE CONJUNTO DE FORÇA

(51) Int.Cl.: F02D 29/02; F02D 23/02; F02D 41/14; F02D 41/04

(30) Prioridade Unionista: 06/04/2006 EP 06425240.6

(73) Titular(es): MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

(72) Inventor(es): GABRIELE SERRA; MATTEO DE CESARE; FABRIZIO PONTI

MÉTODO E SISTEMA DE CONTROLE DE CONJUNTO DE FORÇA

[001] A presente invenção refere-se a método e sistema de controle de conjuntos de força.

[002] A presente invenção pode ser utilizada com vantagens em conjuntos de força que compreendem motor a combustão interna, aos quais o relatório descritivo a seguir refere-se puramente como forma de exemplo.

Antecedentes da Técnica

[003] O sistema de controle de conjuntos de força que compreendem motor a combustão interna compreende pelo menos uma unidade eletrônica de controle (ECU) localizada perto do motor e normalmente abrigada no compartimento de motor de um veículo; e uma série de sensores conectados à unidade de controle para medir diversos parâmetros operativos de conjuntos de força (tais como posição angular e velocidade de rotação do eixo de direcionamento), que são utilizados pela unidade de controle para controlar o conjunto de força.

[004] O controle ideal do desempenho do conjunto de força pelo sistema de controle exige a medição de diversos parâmetros do conjunto de força que são de medição extremamente complicada e cara (tais como a velocidade de rotação de turbosupercompressor). Em outras palavras, certos parâmetros de sistemas de controle (tais como a velocidade de rotação do turbosupercompressor) somente podem ser medidos precisamente utilizando instrumentos de laboratório (que são extremamente precisos mas obviamente inviáveis em contexto de produção em massa, por razões de custo, tamanho e confiabilidade) ou sensores invasivos, de custo extremamente alto e potencialmente não confiáveis.

[005] O documento US 2001023685A1 descreve dispositivo de controle de mistura de ar e combustível que controla mistura de ar e combustível inflamável a ser fornecida para a câmara de combustão de motor; este dispositivo é construído de injetor utilizado para o fornecimento de combustível, bomba de combustível, filtro de combustível, regulador de pressão de combustível e unidade eletrônica de controle, que são unidos na forma de conjunto com relação a corpo de borboleta que inclui passagem de entrada e válvula borboleta. Memória incorporada ao ECU armazena valor de correção com respeito à dispersão de quantidade de injeção de combustível determinada preliminarmente de forma experimental em base conjunto a conjunto; o ECU corrige a quantidade de injeção de combustível com base no valor de correção armazenado na memória para controlar a quantidade de injeção de combustível.

Descrição da Invenção

[006] É objeto da presente invenção fornecer sistema e método de controle de conjunto

de força, projetado para eliminar as desvantagens mencionadas acima, que são de implementação direta e barata.

[007] Segundo a presente invenção, são fornecidos método e sistema de controle de conjunto de força conforme as reivindicações anexas.

Breve Descrição das Figuras

[008] Realização não limitadora da presente invenção será descrita como forma de exemplo com referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a Figura 1 exibe vista esquemática de conjunto de força que possui sistema de controle conforme a presente invenção; e
- a Figura 2 exibe vista esquemática em perspectiva, com partes removidas para melhor clareza, de motor a combustão interna do sistema de controle da Figura 1.

Realização Preferida da Invenção

[009] O número 1 da figura 1 indica integralmente um conjunto de força para veículo rodoviário (não exibido).

[0010] O conjunto de força 1 compreende motor a combustão interna 2 com quatro cilindros 3 (apenas um é exibido na Figura 1), cada um dos quais é conectado a um condutor de entrada 4 por um cano de entrada 5 regulado por pelo menos uma válvula de entrada 6 e é conectado a um condutor de exaustão 7 por cano de exaustão 8 regulado por pelo menos uma válvula de exaustão 9.

[0011] O condutor de entrada 4 recebe ar fresco (ou seja, ar de fora) por meio de válvula borboleta 10 ajustável entre posição fechada e posição totalmente aberta. Dispositivo de exaustão 11 com um ou mais catalisadores (não exibidos em detalhes) estende-se do condutor de exaustão 7 para expelir os gases produzidos por meio de combustão no interior dos cilindros 3 para a atmosfera. Turbocompressor (não exibido) pode ser fornecido abaixo no fluxo a partir do condutor de exaustão 7 e acima no fluxo a partir do condutor de entrada 4, para explorar a energia cinética do gás de exaustão para aumentar a velocidade e a pressão da entrada de ar fresco por meio do condutor de entrada 4.

[0012] Quatro injetores 12 (um para cada cilindro 3) são encaixados aos canos de entrada 5 para injetar gasolina de forma cíclica nos canos de entrada 5; e quatro velas de ignição 13 (uma para cada cilindro 3) são encaixadas em cilindros 3 para causar ignição cíclica da mistura no interior dos cilindros 3.

[0013] Cada cilindro 3 possui um pistão 14, que desliza linearmente ao longo do cilindro 3 e é conectado mecanicamente por uma vara de conexão 16 a um eixo de direcionamento 15, conectado mecanicamente por sua vez a uma transmissão 17 com a interposição de uma embreagem 18 para transmitir força de torção de direcionamento

para as rodas de direcionamento do veículo (não exibidas).

[0014] O conjunto de força 1 compreende sistema de controle 19 para monitorar a operação do conjunto de força 1. O sistema de controle 19 compreende pelo menos uma unidade eletrônica de controle 20 (ECU) que monitora a operação do conjunto de força 1, está localizada perto do motor 2 e é normalmente abrigada no interior do compartimento de motor do veículo (não exibido); e uma série de sensores 21 conectados à unidade de controle 20 para medir diversos parâmetros de operação do conjunto de força 1 (tais como a posição angular e velocidade de rotação do eixo de direcionamento 15), que são utilizados pela unidade de controle 20 para controlar o conjunto de força 1.

[0015] Conforme exibido na Figura 2, o motor 2 compreende bloco de motor 22 que contém os membros giratórios e compreende cárter 23 e cabeça de cilindros 23 na qual são formados os quatro cilindros 3. Dever-se-á indicar que a unidade de controle 20 é abrigada no interior do compartimento de motor, perto do bloco de motor 22, e é, portanto, fisicamente separada do bloco de motor 22.

[0016] Conforme exibido nas Figuras 1 e 2, pelo menos um sensor de pressão acústica 21a é abrigado na unidade de controle 20 (e, portanto, fisicamente separada do bloco de motor 22) para determinar a intensidade de ondas de pressão geradas pelo conjunto de força 1 e em função do quê a unidade de controle 20 determina o valor de pelo menos um parâmetro operativo do conjunto de força 1. Mais especificamente, em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força 1, a unidade de controle 20 determina a velocidade de membros giratórios do conjunto de força 1 (tais como o turbosupercarregador, eixo de direcionamento 15, eixo de cames e eixo de transmissão primário e secundário 17), bem como fenômenos de combustão (tais como fenômenos de detonação) no interior dos cilindros 3 do motor 2.

[0017] O processamento da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força 1 para determinar o valor de pelo menos um parâmetro de operação do conjunto de força 1 compreende o processamento da intensidade das ondas de pressão em frequência e pode compreender a combinação da intensidade das ondas de pressão com sinais (tais como temperatura, vibração ou sinais de velocidade instantânea) de outros sensores 21.

[0018] Em outras palavras, pelo menos um sensor de pressão 21a é incorporado à unidade de controle 20 e, portanto, fora do bloco de motor 22, para reunir provas físicas referentes à operação do conjunto de força 1, sem conexão direta (tubulação ou contato) ao bloco de motor 22, mas por meio da reunião de ondas de pressão (e, portanto, também ruído acústico, mesmo na faixa não audível). O propósito do sensor de pressão 21a é o de extrair quantidades operacionais que representam fenômenos que ocorrem no

motor 2 ou na transmissão 17, tais como velocidade de rotação do turbosupercompressor, velocidade de rotação do eixo de direcionamento 15, velocidade de rotação de eixo de transmissão secundário 17 (a partir da qual se pode determinar a marcha engatada) e situação de combustão (tal como fenômenos de detonação).

[0019] O sensor 21a é de uso fácil e barato, por ser instalável sem nenhuma dificuldade no interior da unidade de controle 20. Neste particular, dever-se-á indicar que, por ser separada do bloco de motor 22, a unidade de controle 20 não está sujeita a tensão térmica ou mecânica e não necessita ser de nenhum tamanho ou formato específico (de forma a poder-se encontrar espaço facilmente para o sensor 21a). Além disso, como a unidade de controle 20 não está sujeita a tensão térmica ou mecânica, o sensor 21a incorporado à unidade de controle 20 pode ser de projeto simples, mas ainda altamente confiável.

Reivindicações

1. Método de controle para o controle de conjunto de força a combustão interna (1) que compreende motor (2) que possui bloco de motor (22) que contém os membros giratórios; em que o método de controle compreende as etapas de:

- medição dos valores de diversos parâmetros operativos do conjunto de força (1) por meio de uma série de sensores (21); e
- monitoramento da operação do motor (2), utilizando os valores dos parâmetros de operação do conjunto de força (1) por meio de pelo menos uma unidade de controle (20), que é fisicamente separada do bloco de motor (22) e conectada aos sensores (21);

em que o método de controle é **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas adicionais de:

- determinação da intensidade de ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1), por meio de pelo menos um sensor de pressão (21a) abrigado na unidade de controle (20) e fisicamente separado do bloco de motor (22); e
- determinação, por meio da unidade de controle (20), do valor de pelo menos um parâmetro de operação do conjunto de força (1) em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

2. Método de controle, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a velocidade de membros giratórios do conjunto de força (1) é determinada em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

3. Método de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o motor (2) é motor a combustão interna e o bloco de motor (22) compreende cárter (23) e cabeça de cilindros (22), na qual é formada uma série de cilindros (3).

4. Método de controle, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que fenômenos de combustão no interior dos cilindros (3) do motor (2) são determinados em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

5. Método de controle, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que fenômenos de detonação no interior dos cilindros (3) do motor (2) são determinados em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

6. Método de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de que o sensor de pressão (21a) é sensor acústico.

7. Método de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que o processamento da intensidade das ondas de pressão

geradas pelo conjunto de força (1) para determinar o valor de pelo menos um parâmetro operativo do conjunto de força (1) compreende o processamento da intensidade das ondas de pressão em frequência.

8. Método de controle, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que o processamento da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1) para determinar o valor de pelo menos um parâmetro operativo do conjunto de força (1) compreende a combinação da intensidade das ondas de pressão com sinais de outros sensores (21).

9. Sistema de controle (19) para o controle de conjunto de força a combustão interna (1) que compreende motor (2) que possui bloco de motor (22) que contém os membros giratórios;

- em que o sistema de controle (19) compreende pelo menos uma unidade de controle (20) separada fisicamente do bloco de motor (22) e que monitora a operação do motor (2); e uma série de sensores (21) conectados à unidade de controle (20) e que medem os valores de diversos parâmetros de operação do conjunto de força (1) que são utilizados pela unidade de controle (20) para controlar o conjunto de força (1);

- em que o sistema de controle (19) é **caracterizado** pelo fato de que compreende pelo menos um sensor de pressão (21a) que é abrigado na unidade de controle (20), é fisicamente separado do bloco de motor (22) e determina a intensidade de ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1); em que a unidade de controle (20) determina o valor de pelo menos um parâmetro de operação do conjunto de força (1) em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

10. Sistema de controle (19), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de controle (20) determina a velocidade de membros giratórios do conjunto de força (1) em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

11. Sistema de controle (19), de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 ou 10, **caracterizado** pelo fato de que o motor (2) é motor a combustão interna e o bloco de motor (22) compreende cárter (23) e cabeça de cilindros (22), na qual é formada uma série de cilindros (3).

12. Sistema de controle (19), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de controle (20) determina fenômenos de combustão no interior dos cilindros (3) do motor (2) em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

13. Sistema de controle (19), de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de controle (20) determina fenômenos de detonação no

interior dos cilindros (3) do motor (2) em função da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1).

14. Sistema de controle (19), de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 13, **caracterizado** pelo fato de que o sensor de pressão (21a) é sensor acústico.

15. Sistema de controle (19), de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 14, **caracterizado** pelo fato de que o processamento da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1) para determinar o valor de pelo menos um parâmetro operativo do conjunto de força (1) compreende o processamento da intensidade das ondas de pressão em frequência.

16. Sistema de controle (19), de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 15, **caracterizado** pelo fato de que o processamento da intensidade das ondas de pressão geradas pelo conjunto de força (1) para determinar o valor de pelo menos um parâmetro operativo do conjunto de força (1) compreende a combinação da intensidade das ondas de pressão com sinais de outros sensores (21).

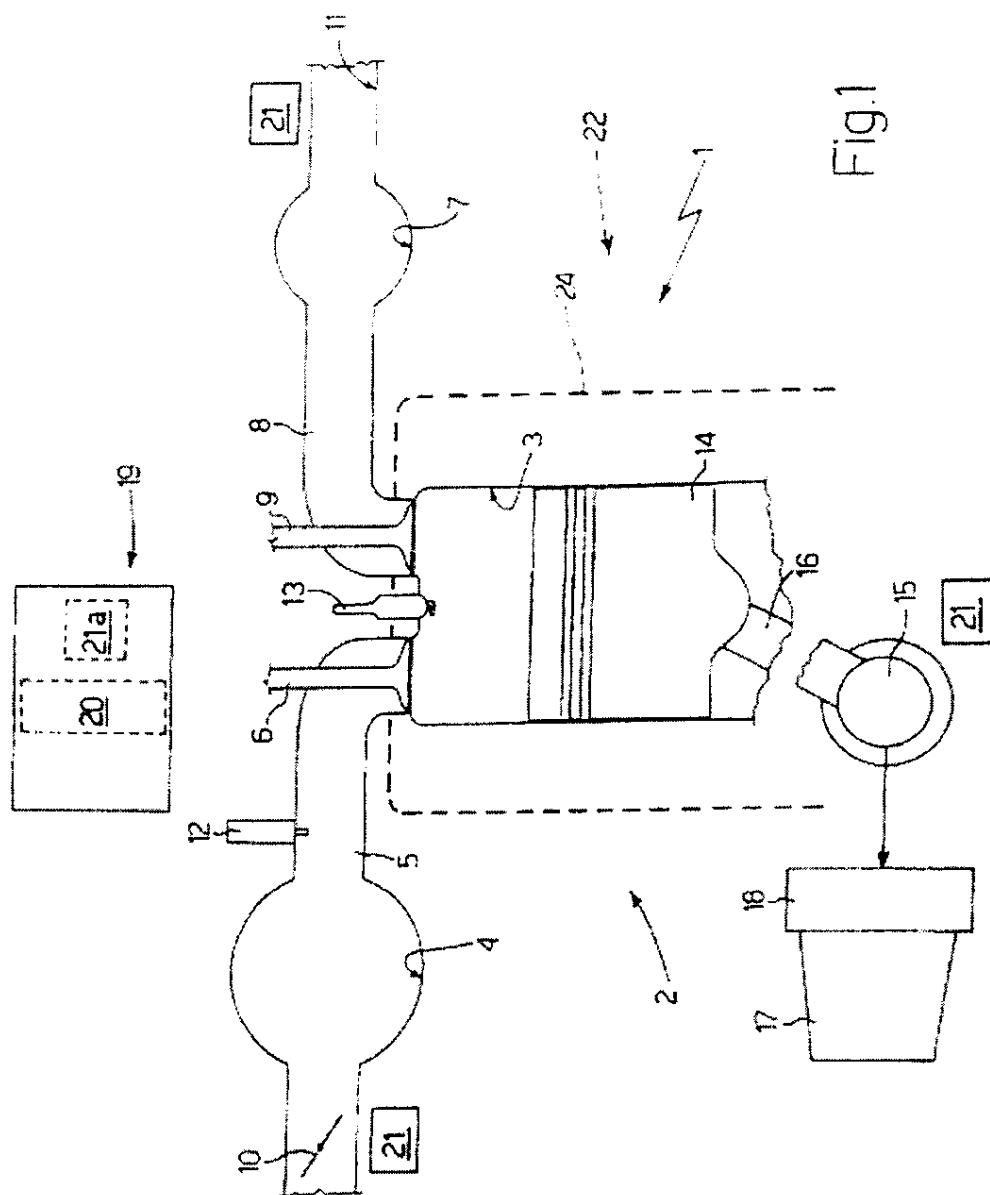


Fig.1

