



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

(11) PI 0924298-8 B1



(22) Data do Depósito: 18/06/2009

(45) Data de Concessão: 21/05/2019

(54) Título: DISPOSITIVO DE CONTROLE PARA VEÍCULO

(51) Int.Cl.: F02D 29/04; F02D 13/02; F02D 43/00.

(73) Titular(es): TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA.

(72) Inventor(es): MASAKI MORITA; TADASHI NAKAGAWA; HIROSHI KISHITA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2009061109 de 18/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/146691 de 23/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/08/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE CONTROLE PARA VEÍCULO A presente invenção refere-se a uma seção de controle de fonte de calor P4 que controla o estado de operação de um motor de combustão interna 1 O montado em um veículo, uma seção de cálculo de calor necessário P1 que calcula a temperatura de refrigerante de motor necessária para um núcleo aquecedor, que consome o calor fornecido do motor 1 O através da água de arrefecimento do motor, e o tempo no qual esta temperatura de refrigerante de motor se torna necessária, uma seção de estimativa de fornecimento de calor P2 que estima a temperatura de refrigerante de motor no tempo mencionado acima em um caso em que o motor 1 O é operado continuamente no estado de operação corrente, e uma seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 que solicita a seção de controle da fonte de calor P4 para aumentar a quantidade de geração de calor do motor 1 O quando a temperatura do refrigerante do motor estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2 é menor do que a temperatura de refrigerante de motor calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1, o calor necessário para o núcleo aquecedor (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE CONTROLE PARA VEÍCULO**".

CAMPO DA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a um dispositivo de controle para um veículo para permitir que o veículo use calor de forma eficiente.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

Um veículo inclui uma quantidade de dispositivos que usam calor produzido por um motor de combustão interna, tal como um dispositivo aquecedor ou um aquecedor de óleo. Entretanto, como motores se tornarão mais eficientes e mais compactos para melhorar a performance de combustão, o calor do motor tem diminuído, tornando desta forma difícil garantir a produção de uma quantidade de calor suficiente. Para resolver o problema, existe uma demanda para que a eficiência no uso do calor seja melhorada.

Convencionalmente, um dispositivo de controle descrito no Documento de Patente 1, foi proposto como um dispositivo de controle destinado a garantir a produção de uma quantidade de calor necessária para um dispositivo aquecedor para um veículo que tem um motor de combustão interna de baixa geração de calor e baixo deslocamento. O dispositivo de controle descrito no Documento de Patente 1 executa o controle do aumento de geração de calor elevando a velocidade de marcha lenta e retardando o tempo de ignição quando várias condições são alcançadas, ou, especificamente, na condição de que o motor esteja em operação de marcha lenta, que o dispositivo aquecedor esteja em operação, que a temperatura de refrigerante do motor seja menor do que um valor determinado, e que o aumento da taxa de temperatura de refrigerante do motor seja menor do que um valor determinado.

O dispositivo de controle convencional para um veículo aumenta a quantidade de calor produzido pelo motor elevando a velocidade de marcha lenta e retardando o tempo de ignição quando é determinado que a temperatura de refrigerante do motor está baixa e aumenta apenas com uma pequena taxa de aumento e assim a quantidade de calor fornecido para o dispositivo aquecedor será insuficiente. Como resultado, usando o dispositi-

vo de controle, se evita até certo ponto que a performance de aquecimento do dispositivo aquecedor seja reduzida.

REFERÊNCIA A TÉCNICA ANTERIOR

DOCUMENTO DE PATENTE

- 5 Documento de Patente 1: Publicação de Patente Japonesa Submetida à Inspeção Pública No. 2005-16465

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Problemas que a Invenção Resolve

- 10 Entretanto, o dispositivo de controle convencional para um veículo executa o controle de aumento de geração de calor no motor cada vez que a temperatura corrente do refrigerante do motor e a taxa de aumento de temperatura de refrigerante do motor são baixas, independentemente da quantidade de calor requerida pelo dispositivo aquecedor. Também, o controle do aumento de geração de calor é executado uniformemente indepen-
- 15 dentemente da quantidade de calor requerida pelo dispositivo aquecedor. Como resultado, a quantidade de calor fornecida do motor para o dispositivo aquecedor pode se tornar excessivamente grande ou ser insuficiente. Ou seja, o uso do calor não é necessariamente eficiente.

- 20 O problema de uso de calor ineficiente descrito acima não é restrito ao dispositivo aquecedor, mas é um problema comum para dispositivos em geral que usam calor produzido pelas fontes de calor montadas em veículos.

- 25 Consequentemente, é um objetivo da presente invenção fornecer um dispositivo de controle para um veículo que garanta um fornecimento de calor mais eficiente e adequado como requerido por um dispositivo consumidor de calor montado no veículo.

Meios Para Resolver o Problema

- 30 Para obter o objetivo acima referencia do e de acordo com a presente invenção, é fornecido um dispositivo de controle para um veículo que inclui uma seção de fonte de calor, uma seção de cálculo de calor necessário, uma seção de estimativa de fornecimento de calor, e uma seção de solicitação de aumento de geração de calor. A seção de controle de fonte

de calor controla o estado de operação de uma fonte de calor montada em um veículo. A seção de cálculo de calor necessário calcula um valor de indicação de uma quantidade prospectiva de calor que será necessária para um dispositivo consumidor de calor que usa calor produzido pela fonte de calor.

- 5 A seção de estimativa de fornecimento de calor estima um valor de indicação de uma quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pela fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor. A seção de solicitação de aumento de geração de calor solicita que a seção de controle de fonte de calor aumente uma quantidade de geração de calor da fonte de calor quando
- 10 a quantidade de calor indicada pelo valor de indicação estimado pela seção de estimativa de fornecimento de calor é menor do que a quantidade de calor indicada pelo valor de indicação calculado pela seção de cálculo de calor necessário.

- Na presente invenção, o resultado do cálculo do valor de indicação da quantidade prospectiva de calor que será necessária pelo dispositivo
- 15 consumidor de calor, que usa o calor gerado pela fonte de calor montada no veículo, é comparado com o resultado estimado do valor de indicação da quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pela fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor. Se a quantidade prospectiva de calor necessária pelo dispositivo consumidor de calor é menor do que a
- 20 quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pela fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor, a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor é fornecida para a seção de controle de fonte de calor, que controla o estado de operação da fonte de calor. Desta maneira, na invenção, é determinado se a solicitação de aumento para a quan-
- 25 tidade de geração de calor da fonte de calor deve ser gerada baseada na comparação entre o valor de indicação da quantidade prospectiva de calor que será necessário pelo dispositivo consumidor de calor e o valor de indicação da quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pela
- 30 fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor. Em resposta a solicitação para aumento da quantidade de geração de calor, é executado um controle para aumentar a quantidade de geração de calor, da fonte de calor.

Consequentemente, na invenção, o controle de aumento de geração de calor para a fonte de calor é executada apenas quando a quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer por uma fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor é insuficiente para a quantidade prospectiva de calor que será necessária para o dispositivo consumidor de calor. Como resultado, a invenção garante um fornecimento mais eficiente e adequado do calor como requerido pelo dispositivo consumidor de calor montado no veículo.

Como indicação de valor da quantidade de calor, pode ser empregado qualquer parâmetro em correlação com a quantidade de calor fornecida a partir da fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor. Por exemplo, a temperatura do meio de transmissão de calor para transmissão de calor de uma fonte de calor para um dispositivo consumidor de calor ou o tempo de geração de calor por uma fonte de calor que produz calor intermitentemente podem ser usados como o valor de indicação da quantidade de calor. Alternativamente, o valor da quantidade de calor pode ser usado diretamente como a indicação de valor.

Para determinar com mais precisão se a quantidade de calor transmitida da fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor é suficiente, a seção de cálculo de calor necessário pode ser configurada para calcular o valor de indicação da quantidade de calor necessária para o dispositivo consumidor de calor e o tempo no qual esta quantidade de calor se torna necessária. Também, a seção de estimativa de fornecimento de calor pode ser configurada para estimar o valor de indicação da quantidade de calor para o dispositivo consumidor de calor no tempo calculado. Alternativamente, pela configuração da seção de estimativa de fornecimento de calor para determinar a curva de variação prospectiva do valor de indicação da quantidade de calor que será possível fornecer pela fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor, e estima o valor de indicação da quantidade de calor que pode ser fornecido no tempo com referência à curva de variação determinada, é determinada com mais precisão se a quantidade de fornecimento de calor for suficiente.

Quando o dispositivo consumidor de calor for um núcleo aquecedor de um dispositivo aquecedor que aquece o compartimento de passageiros, a seção de cálculo de combustível necessário pode ser configurada para calcular uma temperatura de ventilação do ar aquecido para o dispositivo aquecedor baseado na condição ambiental dentro e fora do compartimento de passageiros e determinar o valor de indicação da quantidade de calor descrita acima e do tempo descrito acima de acordo com a temperatura de ventilação obtida.

A quantidade de calor gerada pela fonte de calor varia dependendo do estado de operação da fonte de calor. Consequentemente, se a fonte de calor é operada continuamente sob uma condição com uma pequena quantidade de geração de calor, a quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pela fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor pode ser superestimada, causando deste modo insuficiência no fornecimento de calor para o dispositivo consumidor de calor. Neste caso, esta insuficiência no fornecimento de calor para o dispositivo consumidor de calor pode ser evitada pela configuração da seção de estimativa de fornecimento de calor para estimar o valor de indicação da quantidade de calor assumindo que a fonte de calor será operada sob uma condição de operação com uma pequena quantidade de geração de calor.

Quando o calor é transmitido da fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor através do meio de transmissão de calor, a seção de cálculo de calor necessário e a seção de estimativa de fornecimento de calor podem ser configuradas para calcular e estimar, respectivamente, o valor de indicação da quantidade de calor como a temperatura do meio de transmissão de calor. Especificamente, este pode ser o caso quando a fonte de calor é um motor de combustão interna e o meio de transmissão de calor é água de arrefecimento no motor.

Para garantir fornecimento de calor mais eficiente, pode ser usada uma pluralidade de controles como controle do aumento de geração de calor da fonte de calor em resposta a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor pela seção de solicitação de aumento de geração

de calor. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar um controle de aumento de geração de calor para ser executado dentre os múltiplos controles de acordo com o grau de insuficiência da quantidade de calor indicada pelo valor de indicação estimado pela seção de estimativa de fornecimento de calor com respeito à quantidade de calor indicada pelo valor de indicação calculado pela seção de cálculo de calor necessário. Neste caso, os controles de aumento de geração de calor podem incluir um primeiro controle com alta eficiência de geração de calor e um pequeno aumento na quantidade de geração de calor da fonte de calor e um segundo controle com um grande aumento na quantidade de geração de calor da fonte de calor e uma baixa eficiência na geração de calor. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar o primeiro controle quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é pequena e o segundo controle quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é grande. Desta maneira, a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor é respondida eficientemente. Se a fonte de calor é um motor de combustão interna, os controles de aumento de geração de calor podem incluir controle de retardamento da abertura de válvula de exaustão e controle de retardamento de tempo de ignição. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar o controle de retardamento de abertura de válvula de exaustão quando o grau de insuficiência de quantidade de calor é pequeno e o controle do retardamento de tempo de ignição quando o grau de insuficiência de quantidade de calor é grande. Isto garante fornecimento de calor mais eficiente.

Para alcançar o objetivo citado acima, outro dispositivo de controle para um veículo de acordo com a presente invenção inclui uma seção de controle de fonte de calor, uma seção de cálculo de calor necessário, uma seção de estimativa de fornecimento de calor, e uma seção de solicitação de aumento de geração de calor. A seção de controle de fonte de calor controla o estado de operação de uma fonte de calor montada em um veículo. A seção de cálculo de calor necessário calcula a temperatura do meio de transmissão de calor, necessária para garantir uma quantidade de calor re-

querida por um dispositivo consumidor de calor, que usa calor fornecido pela fonte de calor através do meio de transmissão de calor, e um tempo no qual a temperatura será necessária. A seção de estimativa de fornecimento de calor estima a temperatura do meio de transmissão de calor em dado momento em um caso em que a fonte de calor é operada continuamente no estado de operação corrente. A seção de solicitação e aumento de geração de calor solicita a seção de controle de fonte de calor o aumento da quantidade de geração de calor da fonte de calor quando a temperatura do meio de transmissão de calor estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor é menor do que a temperatura do meio de transmissão de calor calculada pela seção de cálculo de calor necessário.

Na invenção descrita acima, a temperatura do meio de transmissão de calor necessário para garantir a quantidade de calor requerida pelo dispositivo consumidor de calor e o tempo no qual esta temperatura se torna necessária são calculados pela seção de cálculo de calor necessário. Também, a temperatura do meio de transmissão de calor no tempo mencionado acima em um caso no qual a fonte de calor é operada continuamente no estado de operação corrente e estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor. Se a temperatura do meio de transmissão de calor estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor é menor do que a temperatura do meio de transmissão de calor calculada pela seção de cálculo de calor necessário, é fornecida uma solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da fonte de calor para a seção de controle de fonte de calor, que controla o estado de operação da fonte de calor. Em outras palavras, na invenção, a determinação de se a quantidade de calor gerado pelo motor é suficiente, ocorre após a determinação de uma temperatura necessária do meio de transmissão de calor e do tempo no qual esta temperatura se torna necessária. Como resultado, a invenção garante fornecimento mais eficiente e adequado do calor necessário para o dispositivo consumidor de calor montado no veículo.

A invenção é utilizável em um veículo no qual a fonte de calor é um motor a combustão interna e o meio de transmissão de calor é a água de

arrefecimento do motor. Se o dispositivo consumidor de calor e um núcleo aquecedor de um dispositivo aquecedor, a seção de cálculo de combustível necessário pode ser configurada para calcular uma temperatura de ventilação de ar aquecido do dispositivo aquecedor baseado na temperatura determinada do dispositivo aquecedor e na condição ambiental dentro e fora do compartimento de passageiros e determinar a temperatura do meio de transmissão de calor e o tempo no qual esta temperatura se torna necessária de acordo com a temperatura de ventilação calculada.

Nesta configuração, pode ser evitada a insuficiência no fornecimento de calor para o dispositivo consumidor de calor pela configuração da seção de estimativa de fornecimento de calor para estimar a temperatura do meio de transmissão de calor assumindo que a fonte de calor será operada sob uma condição de operação com uma quantidade de geração de calor pequena.

Para garantir fornecimento de calor mais eficiente pelo controlador para um veículo de acordo com a presente invenção, que seja configurada como foi descrito, a seção de controle de fonte de calor pode ser configurada para ajustar variavelmente o conteúdo do controle do aumento de geração de calor da fonte de calor em resposta a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor de acordo com o grau de insuficiência da temperatura do meio de transmissão de calor estimado pela seção de estimativa de fornecimento de calor com respeito à temperatura do meio de transmissão de calor calculada pela seção de cálculo de calor necessário.

Para executar fornecimento de calor mais eficiente, uma pluralidade de controles pode ser usada como controle de aumento da geração de calor da fonte de calor em resposta a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar um controle de aumento de geração de calor para ser executado a partir de múltiplos controles de acordo com o grau de insuficiência da temperatura do meio de transmissão de calor estimada pela seção de estimativa de forneci-

mento de calor com respeito à temperatura do meio de transmissão de calor calculada pela seção de cálculo de calor necessário. Neste caso, os controles de aumento de geração de calor podem incluir um primeiro controle com alta eficiência de geração de calor e pequeno aumento na quantidade de geração de calor da fonte de calor e um segundo controle com um grande aumento na quantidade de geração de calor da fonte de calor e uma baixa eficiência na geração de calor. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar o primeiro controle quando o grau de insuficiência da temperatura do meio de transmissão de calor é pequeno e o segundo controle quando o grau de insuficiência da temperatura acima mencionada é grande. Desta maneira, a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor é respondida eficientemente. Se a fonte de calor é um motor de combustão interna, os controles de aumento de geração de calor podem incluir controle de retardo de abertura de válvula de exaustão e controle do retardo de tempo de ignição. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar o controle de retardo de abertura de válvula de exaustão quando o grau de insuficiência de temperatura do meio de transmissão é pequeno e o controle de retardo de tempo de ignição quando o grau de insuficiência da temperatura acima mencionada é grande. Isto garante um fornecimento de calor mais eficiente.

O conteúdo do controle de aumento de geração de calor ótimo pode mudar dependendo do estado de operação no qual a fonte de calor é operada. Consequentemente, uma pluralidade de controles pode ser usada como controle de aumento de geração de calor para a fonte de calor em resposta a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar um controle de aumento de geração de calor para ser executada a partir dos controles de acordo com o estado de operação da fonte de calor. Desta maneira, o controle de aumento de geração de calor adequada para o estado de operação corrente da fonte de calor é executado. A seleção de um controle de aumento de geração de calor ótimo é garantida pela configuração da seção de controle de fonte de

calor para selecionar, por exemplo, o controle com a maior eficiência de geração de calor no estado de operação corrente da fonte de calor como o controle de aumento de geração de calor a ser executado. Se a fonte de calor é, por exemplo, um motor de combustão interna, os controles de aumento de geração de calor podem incluir controle de retardo de abertura de válvula de exaustão e controle de retardo de tempo de ignição. A seção de controle de fonte de calor é configurada para selecionar o controle de retardo de abertura de válvula de exaustão quando a velocidade do motor é baixa e o controle de retardo do tempo de ignição quando a velocidade do motor é alta. Desta maneira, é selecionado um controle de aumento de geração de calor ótimo.

Quando o controle de aumento de geração de calor é executado em resposta a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor, o estado de operação da fonte de calor pode mudar e assim influenciar o deslocamento do veículo. Também, a operação da fonte de calor é controlada em resposta a outras solicitações diferentes da solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor quando o veículo trafega. Consequentemente, se o controle do aumento de geração de calor é executado quando o veículo corre, o ajuste tem que ser executado entre controle de operação na fonte de calor, que responde a outras solicitações, e o controle de aumento de geração de calor, o que complica o controle. Para resolver este problema, a seção de controle de fonte de calor pode ser configurada para executar o controle do aumento de geração de calor em resposta a solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor quando a carga requerida é zero. Desta maneira, o controle de aumento de geração de calor é executado de forma comparativamente fácil sem ser limitado pelo ajuste com respeito ao deslocamento do veículo ou outros controles de operação.

30 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A figura 1 é um diagrama de blocos que representa a configuração básica de um dispositivo de controle para um veículo de acordo com a

presente invenção;

A figura 2 é um diagrama de blocos que representa esquematicamente a configuração de um sistema de arrefecimento em um veículo que emprega uma primeira modalidade do dispositivo de controle para um veículo de acordo com a presente invenção;

A figura 3 é um diagrama de blocos que representa esquematicamente a configuração de um sistema de controle relacionado à execução do controle de aumento de geração de calor para a primeira modalidade;

A figura 4 é um fluxograma que representa um procedimento para uma rotina de controle de solicitação de aumento de geração de calor usada na primeira modalidade;

A figura 5 é um fluxograma que representa um procedimento para uma rotina de controle de aumento de geração de calor usada na primeira modalidade; e

A figura 6 é um fluxograma que representa um procedimento para uma rotina de controle de aumento de geração de calor usada em uma segunda modalidade do dispositivo de controle para um veículo de acordo com a presente invenção.

MODO PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

O princípio de configuração de um dispositivo de controle para um veículo de acordo com a presente invenção será descrito agora.

Como ilustrado na figura 1, o veículo inclui uma fonte de calor 1, que gera calor, e uma seção 2 de controle de fonte de calor para controlar a fonte de calor 1. A fonte de calor 1 é, por exemplo, um motor a combustão interna, um motor, um inversor, ou uma célula de combustível.

O veículo também inclui um dispositivo consumidor de calor 3, que usa o calor gerado pela fonte de calor 1. O dispositivo consumidor de calor 3 é, por exemplo, um núcleo aquecedor em um dispositivo aquecedor, um aquecedor de óleo em uma transmissão, uma bateria, um motor, um diferencial, uma pilha de célula de combustível, ou um dispositivo de armazenamento de calor. Normalmente, o calor é fornecido da fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3 através de um meio de transmissão de

calor tal como água de arrefecimento.

O dispositivo de controle para um veículo de acordo com a invenção inclui uma seção de estimativa de fornecimento de calor 4, que estima a quantidade de calor prospectiva que será possível fornecer pela fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3. Especificamente, a seção de estimativa de fornecimento de calor 4 estima a quantidade de calor prospectiva que será possível fornecer pela fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3 baseado no estado de operação corrente da fonte de calor 1. Se o calor é fornecido da fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3 através do meio de transmissão de calor, a temperatura do meio de transmissão de calor pode ser usada como um valor indicativo da quantidade de calor fornecida para o dispositivo consumidor de calor 3. Neste caso, a seção de estimativa de fornecimento de calor 4 pode ser configurada para estimar a variação prospectiva da temperatura do meio de transmissão de calor que é esperado que ocorra quando a fonte de calor 1 é operada no estado de operação corrente.

O dispositivo de controle para um veículo de acordo com a invenção também inclui uma seção de cálculo de calor necessário 5, que calcula a quantidade prospectiva de calor que será necessária para o dispositivo consumidor de calor 3. Especificamente, a seção de cálculo de calor necessário calcula a quantidade prospectiva de calor que será necessária para o dispositivo consumidor de calor 3 baseada no estado de operação corrente do dispositivo consumidor de calor 3. Se o calor é fornecido da fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3 através do meio de transmissão de calor tal como água de arrefecimento, a temperatura do meio de transmissão de calor pode ser usada como um valor indicativo para a quantidade de calor necessária para o dispositivo consumidor de calor 3. Neste caso, a seção de cálculo de calor necessário 5 pode ser configurada para calcular a temperatura do meio de transmissão de calor necessária para o dispositivo consumidor de calor 3 e o tempo no qual esta temperatura se torna necessária.

O dispositivo de controle para o veículo de acordo com a inven-

ção também inclui uma seção de solicitação de aumento de geração de calor 6. A seção de solicitação de aumento de geração de calor 6 compara a quantidade de calor (a quantidade de fornecimento de calor prospectiva) estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor 4 com a quantidade de calor (a quantidade de calor necessária prospectiva) estimada pela seção de cálculo de calor necessário 5. Quando é determinado que a quantidade de fornecimento de calor prospectiva da fonte de calor 1 não pode alcançar a quantidade de calor necessária prospectiva para o dispositivo consumidor 3, a seção de solicitação de aumento de geração de calor 6 fornece uma solicitação de aumento de geração de calor para a seção de controle da fonte de calor 2. Em resposta à solicitação de aumento de geração de calor, a seção de controle da fonte de calor 2 controla a fonte de calor 1 para aumentar a quantidade de calor gerado pela fonte de calor 1.

Como foi descrito, na presente invenção, é determinado se a solicitação de aumento de geração de calor deve ser fornecida para a fonte de calor 1 através da comparação entre a quantidade de calor necessária prospectiva para o dispositivo consumidor de calor 3 e a quantidade de calor prospectiva que será possível fornecer pela fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3. Em resposta a solicitação de aumento de geração de calor, o controle para aumentar a quantidade de calor gerado pela fonte de calor 1 é executado. Consequentemente, quando a quantidade de calor prospectiva fornecida da fonte de calor 1 para o dispositivo consumidor de calor 3 é insuficiente para a quantidade de calor necessária prospectiva para o dispositivo consumidor de calor 3, o controle de aumento de geração de calor é executado na fonte de calor 1. Isto garante mais eficiência e fornecimento adequado do calor requerido pelo dispositivo consumidor de calor 3.

Primeira Modalidade

Uma primeira modalidade do dispositivo de controle para um veículo de acordo com a presente invenção será descrita daqui em diante com referência as figuras 2 a 5. Especificamente, a presente modalidade será descrita como, a título de exemplo, um caso no qual o motor a combustão interna montado no veículo é a fonte de calor e o núcleo aquecedor no dis-

positivo aquecedor para aquecimento do compartimento de passageiros é o dispositivo consumidor de calor.

A figura 2 representa a configuração de um sistema de arrefecimento em um veículo que emprega a presente modalidade. Uma camisa d'água é formada em uma cabeça de cilindro 11 e um bloco de cilindros 12 de um motor a combustão interna 10 servindo como uma fonte de calor. Água de arrefecimento circula na camisa d'água por meio de uma bomba de água 13.

Após ter passado através da cabeça de cilindro 11 e do bloco de cilindros 12, a água de arrefecimento é resfriada por um radiador 14 e retornada para o motor 10 quando a temperatura do refrigerante de motor é suficientemente alta. Ao contrário, se a temperatura do refrigerante de motor é baixa, um termostato 15 fecha o trajeto de circulação da água de arrefecimento que inclui o radiador 14. A água de arrefecimento deste modo desvia do radiador 14 e circula através de uma passagem de desvio 16.

Alguma quantidade da água de arrefecimento que passou através da cabeça do cilindro 11 e do bloco de cilindros 12 é enviada também para um núcleo aquecedor 17 em um dispositivo aquecedor, um aquecedor ATF 18 para aquecer o ATF, e um corpo de borboleta 19. O núcleo aquecedor 17 aquece o ar para o compartimento de passageiro usando o calor da água de arrefecimento. O aquecedor ATF 18 esquentando o fluido de transmissão automática (ATF) usando o calor da água de arrefecimento. A água de arrefecimento fornecida para o corpo da borboleta 19 aquece uma válvula de borboleta com o calor da água de arrefecimento, evitando deste modo o mau funcionamento da válvula de borboleta causado pelo congelamento.

Neste veículo, o núcleo aquecedor 17 do dispositivo aquecedor que serve como um dispositivo consumidor de calor recebe calor do motor 10 por meio da água de arrefecimento, que é o meio de transmissão de calor, e aquece o ar através do calor. Consequentemente, quando o motor 10 é partido a frio com uma baixa temperatura de refrigerante de motor, o núcleo aquecedor 17 recebe uma quantidade insuficiente de calor e não pode garantir performance de aquecimento suficiente. Para resolver este problema,

o dispositivo de controle para um veículo da presente modalidade executa o controle de aumento de geração de calor para aumentar a quantidade de calor gerado pelo motor 10 quando a quantidade de calor fornecida do motor 10 para o núcleo aquecedor 17 é insuficiente.

5 A figura 3 representa a configuração de um sistema de controle para um veículo relacionado à execução do controle de aumento de geração de calor. O centro do sistema de controle para um veículo é uma unidade de controle eletrônico 20. A unidade de controle eletrônico 20 recebe sinais de vários sensores que detectam o estado de deslocamento do veículo. A uni-
10 dade de controle eletrônico 20 controla o veículo acionando vários acionadores montados no veículo baseada nos resultados de detecção dos sensores. Como ilustrado no diagrama, a unidade de controle eletrônico 20 inclui uma seção de cálculo de calor necessário P1, uma seção de estimativa de forne-
15 cimento de calor P2, uma seção de solicitação de aumento de geração de calor P3, e uma seção de controle de fonte de calor P4.

 A seção de cálculo de calor necessário P1 calcula a temperatura de refrigerante do motor (a temperatura necessária do refrigerante necessá-
20 ria para o núcleo aquecedor 17 para garantir performance de aquecimento suficiente e o tempo no qual a temperatura de refrigerante do motor é ne-
25 cessária, baseado na temperatura determinada do dispositivo aquecedor e na condição ambiental dentro e fora do compartimento de passageiros. Mais especificamente, a seção de cálculo de calor necessário P1 calcula a tempe-
30 ratura de refrigerante do motor necessária para o núcleo aquecedor 17 e o tempo no qual esta temperatura de refrigerante do motor se torna necessária de acordo com a temperatura de ventilação do ar aquecido do dispositivo aquecedor, que é determinada baseada na temperatura determinada Tset do dispositivo aquecedor, na temperatura do compartimento de passageiros TR, na temperatura ambiente Tam, e na quantidade de insolação Ts. A seção de cálculo de calor necessário P1 então fornece a temperatura de refrigerante de motor calculada e o tempo obtido para a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3.

 A seção de estimativa de fornecimento de calor P2 determina

uma curva de variação prospectiva para a temperatura de refrigerante de motor baseada no estado de operação do motor 10. Mais especificamente, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 calcula a curva de variação da temperatura do refrigerante de motor baseada na velocidade corrente do motor NE, no torque do motor T_e , na temperatura de refrigerante do motor t_{hw} , e na temperatura ambiente T_{am} . Na figura 3, a curva de variação da temperatura de refrigerante do motor é representada como uma curva primária, que é uma linha reta. Usando a curva de variação assim obtida, a temperatura estimada do refrigerante de motor no tempo, calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1 pode ser determinada. A seção de estimativa de fornecimento de calor P2 fornece a curva de variação obtida para a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3.

Especificamente, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 calcula a curva de variação da temperatura de refrigerante do motor assumindo que o veículo trafega com uma baixa geração de calor do motor 10, ou, em outras palavras, o veículo trafega em uma superfície plana a uma velocidade constante de aproximadamente 40 km/h. Ou seja, estimando o aumento da temperatura de refrigerante do motor sendo relativamente pequena, a quantidade necessária de calor é fornecida com segurança para o núcleo aquecedor 17 no momento necessário.

A seção de solicitação de aumento de geração de temperatura P3 compara o resultado do cálculo da seção de cálculo de calor necessário P1 com o resultado da estimativa da seção de estimativa de fornecimento de calor P2. Através desta comparação, a seção de solicitação de aumento da geração de calor P3 determina se a quantidade de calor fornecida do motor 10 para o núcleo aquecedor 17 é insuficiente. Se o fornecimento de calor é insuficiente, a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 fornece uma solicitação de aumento de geração de calor para a seção de controle da fonte de calor P4. Especificamente, a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 determina a estimativa para a temperatura de refrigerante de motor (a temperatura estimada do refrigerante) calculada no tempo mencionado acima pela seção de cálculo de calor necessário P1 u-

sando a curva de variação da temperatura do refrigerante de motor obtida pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2. A seção de solicitação de aumento de geração de calor então compara a estimativa obtida com a temperatura do refrigerante de motor (a temperatura necessária do refrigerante) calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1. Se a temperatura do refrigerante estimada é menor do que a temperatura do refrigerante necessária, a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 determina que a quantidade de fornecimento de calor é insuficiente.

Em resposta a solicitação de aumento de geração de calor, a seção de controle da fonte de calor P4, que controla o motor 10 que serve como fonte de calor, executa o controle do aumento de geração de calor para aumentar a quantidade de geração de calor do motor 10. Especificamente, a seção de controle de fonte de calor P4 seleciona e executa o tipo mais eficiente de uma pluralidade de tipos de controle do aumento de geração de calor, que são preparadas antecipadamente, de acordo com o grau de insuficiência da quantidade de calor gerado pelo motor 10 (a diferença entre a temperatura necessária do refrigerante e a temperatura estimada do refrigerante) e o estado de operação do motor 10.

Na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 inclui os três tipos de controle, que são controle do retardo de abertura da válvula de exaustão, controle do retardo do tempo de ignição, e controle de elevação do giro em repouso.

No controle de retardo de abertura da válvula de exaustão, a seção de controle da fonte de calor P4 opera um mecanismo de temporização de válvula variável montado no motor 10 para retardar o tempo para a abertura das válvulas de exaustão e tempo de ignição, deste modo promovendo a elevação da temperatura de refrigerante do motor. Especificamente, ao retardar o tempo para a abertura das válvulas de exaustão, o EGR interno é elevado e a combustão desacelera. Também, o gás quente da queima permanece nas câmaras de combustão por um período prolongado. Como resultado, através de tal abertura retardada das válvulas de exaustão, a perda de calor no motor 10 é aumentada e a quantidade de calor transmitido do

gás de queima para a água de arrefecimento é aumentada. Isto promove a elevação da temperatura do refrigerante de motor.

No controle de tempo de ignição, a seção de controle de fonte de calor P4 promove a elevação da temperatura do refrigerante de motor pelo retardo do tempo de ignição do motor 10. Retardando o tempo de ignição, o torque fornecido pelo motor 10 é reduzido e a perda de calor é aumentada correspondentemente. Como resultado, a elevação da temperatura de refrigerante do motor é promovida também através do retardo do tempo de ignição.

No controle de aumento do giro em repouso, a seção de controle da fonte de calor P4 promove a elevação da temperatura de refrigerante do motor elevando a velocidade do motor 10 em ponto morto comparada com um valor normal.

Na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 ajusta de forma variável o conteúdo do controle de aumento de geração de calor para o motor 10 em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3, de acordo com o grau de insuficiência da temperatura do refrigerante de motor obtida pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2 com respeito à temperatura de refrigerante necessária calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1. Mais especificamente, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona qual dos três tipos de controle de aumento de geração de calor mencionados acima deve ser executado dependendo do grau de insuficiência da temperatura de refrigerante estimada com respeito à temperatura de refrigerante necessária. Em outras palavras, quando o grau de insuficiência da temperatura de refrigerante estimada com respeito à temperatura de refrigerante necessária é baixo, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona o tipo de controle com uma alta eficiência de geração de calor e pequeno aumento de geração de calor do motor 10. Quando o grau de insuficiência da temperatura de refrigerante estimada com respeito à temperatura de refrigerante necessária é alto, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona o tipo de controle com grande aumento de geração de calor do

motor 10 e baixa eficiência de geração de calor.

Quando o motor 10 está em operação de ponto morto, a quantidade de geração de calor se torna maior e a eficiência de geração de calor se torna menor sequencialmente na ordem do controle de retardo de abertura da válvula de exaustão, do controle de retardo de tempo de ignição e do controle de elevação do giro em repouso. Consequentemente, para operação em ponto morto, a seção de controle da fonte de calor P4 basicamente executa o controle de retardo de abertura da válvula de exaustão com a máxima eficiência de geração de calor como o controle de aumento de geração de calor. Quando o grau de insuficiência da temperatura de refrigerante estimado com respeito à temperatura de refrigerante necessária é muito grande para compensar simplesmente através do controle de retardo da abertura da válvula de exaustão, a seção de controle da fonte de calor P4 executa seletivamente o controle do retardo do tempo de ignição. Se o grau de insuficiência é ainda maior, a seção de controle da fonte de calor P4 executa seletivamente o controle de elevação do giro em repouso.

O controle de aumento de geração de calor ótimo muda dependendo do estado de operação do motor 10. Por exemplo, quando o motor 10 está em operação de ponto morto com uma baixa velocidade do motor, o controle de retardo de abertura da válvula de exaustão é o controle de aumento de geração de calor de máxima eficiência de geração de calor, como foi descrito. Entretanto, quando o motor 10 está em um veículo em estado de deslocamento com uma alta velocidade do motor, a eficiência de geração de calor no controle de retardo de abertura da válvula de exaustão é menor do que a eficiência de geração de calor no controle do retardo do tempo de ignição pela razão descrita abaixo. Especificamente, quando o motor 10 está no veículo em estado de deslocamento, a quantidade absoluta de entrada de ar é maior e assim a proporção do EGR interno na quantidade de gás total na câmara de combustão permanece pequena, a despeito do fato de que o EGR interno é aumentado através do controle de retardo de abertura da válvula de exaustão. Também, quando o motor 10 está no veículo em estado de deslocamento, a velocidade do fluxo do ar de entrada que flui para dentro

de uma câmara de combustão é alto, deste modo soprando para fora o gás de queima da câmara de combustão. A quantidade de gás de queima remanescente na câmara de combustão deste modo é reduzida. Consequentemente, quando o motor 10 é operado a uma alta velocidade, a eficiência de geração de calor trazida pelo controle de retardo de abertura da válvula de exaustão é reduzida. Para resolver este problema, na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 basicamente executa o controle de retardo de abertura da válvula de exaustão como o método de controle de aumento de geração de calor quando o motor 10 está em operação de ponto morto com uma baixa velocidade do motor. Entretanto, quando o motor 10 está no veículo em estado de deslocamento com uma alta velocidade do motor, a seção de controle da fonte de calor P4 executa o controle de retardo do tempo de ignição como o controle de aumento de geração de calor.

A figura 4 é um fluxograma de uma rotina de controle de solicitação de aumento de geração de calor empregada na presente modalidade. O procedimento da rotina é executado pela unidade de controle eletrônico 20 repetida e periodicamente quando o motor 10 está em operação.

Uma vez que a rotina é iniciada, a unidade de controle eletrônico 20 primeiro calcula a temperatura de refrigerante do motor (a temperatura necessária do refrigerante) necessária para o núcleo aquecedor 17 e o tempo (o tempo necessário) no qual esta temperatura de refrigerante de motor se torna necessária na etapa S101. Especificamente, a temperatura necessária do refrigerante e o tempo necessário são determinados baseados na temperatura de ventilação do ar aquecido do dispositivo aquecedor, que é calculada a partir da temperatura determinada T_{set} do dispositivo aquecedor, da temperatura do compartimento de passageiros T_R , da temperatura ambiente T_{am} , e da quantidade de insolação T_s . O procedimento executado pela unidade de controle eletrônico 20 na etapa S101 corresponde ao processamento executado pela seção de cálculo de calor necessário P1.

Subsequentemente, a unidade de controle eletrônico 20 calcula a curva de variação prospectiva da temperatura de refrigerante baseada no estado de operação do motor 10. Especificamente, a curva de variação é

calculada com o uso da velocidade corrente do motor NE, do torque do motor T_e , da temperatura de refrigerante do motor θ_{hw} , e da temperatura ambiente T_{am} . Este procedimento executado pela unidade de controle eletrônico 20 na etapa S102... Então, na etapa S103, a unidade de controle eletrônico 20 calcula a estimativa da temperatura de refrigerante de motor (a temperatura estimada do refrigerante) no tempo necessário obtida na etapa S101 usando a curva de variação determinada na etapa S102. A unidade de controle eletrônico 20 compara a temperatura estimada do refrigerante obtida com a temperatura necessária do refrigerante calculada na etapa S101. Se a temperatura estimada do refrigerante é menor do que a temperatura necessária do refrigerante (S103: SIM), a unidade de controle eletrônico 20 executa a etapa S104. Na etapa S104, a unidade de controle eletrônico 20 gera uma solicitação de aumento de geração de calor e em seguida suspende o ciclo corrente da rotina. Ao contrário, quando a temperatura estimada do refrigerante é maior ou igual à temperatura necessária do refrigerante (S103: NÃO), a unidade de controle eletrônico 20 não gera a solicitação de aumento de geração de temperatura (S105) e termina o ciclo corrente da rotina. Os procedimentos executados pela unidade de controle eletrônico 20 nas etapas S103 e S104 correspondem ao procedimento executado pela seção de solicitação de aumento de geração de calor P3.

A figura 5 é um fluxograma que representa a rotina de aumento de geração de calor empregada na presente modalidade. O procedimento da rotina também é executado pela unidade de controle eletrônica 20 repetida e periodicamente, quando o motor 10 está em operação.

Uma vez que a rotina é iniciada, a unidade de controle eletrônico 20 primeiro determina se foi gerada uma solicitação de aumento de geração de calor na etapa S201. Quando a solicitação de aumento de geração de calor não foi gerada (S201: NÃO), a unidade de controle eletrônico 20 simplesmente termina o ciclo corrente da rotina.

Ao contrário, se foi gerada a solicitação de aumento de geração de calor (S2101: SIM), a unidade de controle eletrônico 20 seleciona o controle de aumento de geração de calor para ser executado de acordo com o

grau de insuficiência de quantidade de geração de calor do motor 10, que é o grau de insuficiência da temperatura estimada do refrigerante com respeito à temperatura necessária do refrigerante, e o estado de operação do motor 10. Na etapa subsequente S203, a unidade de controle eletrônico 20 executa o controle de aumento de geração de calor e termina o ciclo corrente da rotina.

A presente modalidade descrita acima tem as vantagens descritas abaixo.

(1) A presente modalidade inclui a seção de controle da fonte de calor P4 para controlar o estado de operação do motor 10 montado em um veículo, a seção de cálculo de calor necessário P1 para calcular a quantidade prospectiva de calor que será necessária para o núcleo aquecedor 17, que consome o calor gerado pelo motor 10, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 para estimar a quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17, e a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 para solicitar a seção de controle da fonte de calor P4 para aumentar a quantidade de geração de calor do motor 10 quando a quantidade de calor estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2 é menor do que a quantidade de calor calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1. Mais especificamente, a seção de cálculo de calor necessário P1 é configurada para calcular a temperatura de refrigerante de motor (a temperatura necessária do refrigerante) necessária para garantir a quantidade de calor requerida pelo núcleo aquecedor 17 e o tempo (o tempo necessário) no qual esta temperatura de refrigerante do motor se torna necessária. A seção de estimativa de fornecimento de calor P2 é configurada para estimar a temperatura de refrigerante do motor (a temperatura estimada do refrigerante) no tempo necessário em um caso no qual o estado de operação corrente do motor 10 é mantido. A seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 é configurada para solicitar a seção de controle da fonte de calor P4 para aumentar a quantidade de calor gerada pelo motor 10 quando a temperatura estimada do refrigerante é menor do que a temperatura necessária do refrigerante. Na modalidade pre-

sente, que é configurada como foi descrito, o resultado do cálculo da quantidade prospectiva de calor que será necessária para o núcleo aquecedor 17, que consome o calor produzido pelo motor 10 montado no veículo, é comparada com o resultado da estimativa da quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17. Se a quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17 é menor do que a quantidade prospectiva de calor que será necessária para o núcleo aquecedor 17, é fornecida uma solicitação de aumento de geração de calor para a seção de controle da fonte de calor P4, que controla o estado de operação do motor 10. Mais especificamente, a seção de cálculo de calor necessário P1 calcula a temperatura de refrigerante do motor (a temperatura necessária do refrigerante) necessária para garantir a quantidade de calor requerida pelo núcleo aquecedor 17 e o tempo (o tempo necessário) no qual esta temperatura de refrigerante do motor se tornará necessária. A seção de estimativa de temperatura do refrigerante P2 estima a temperatura de refrigerante do motor (a temperatura estimada do refrigerante) no tempo necessário no caso em que o motor 10 é operado continuamente no estado de operação corrente. Quando a temperatura estimada do refrigerante é menor do que a temperatura necessária do refrigerante a solicitação de aumento de geração de calor para o motor 10 é fornecida para a seção de controle da fonte de calor P4, que controla o estado de operação do motor 10. Em outras palavras, na presente modalidade, a determinação de se a quantidade de calor gerado pelo motor 10 é suficiente ocorre após a determinação da quantidade de calor necessária para o núcleo aquecedor 17 e o tempo no qual esta quantidade de calor se torna necessária. Como resultado, na presente modalidade, o fornecimento de calor necessário para o núcleo aquecedor 17, que é um dispositivo consumidor de calor, é executada mais eficiente e adequadamente.

(2) Na presente modalidade, para determinar se a quantidade de calor fornecida do motor 10 para o núcleo aquecedor 17 é suficiente, a temperatura de refrigerante do motor (a temperatura necessária do refrigerante) necessária para o núcleo aquecedor 17 e o tempo (o tempo necessário) no

qual esta temperatura de refrigerante de motor se torna necessária são calculados. Na presente modalidade, a quantidade de calor que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17 no tempo necessário obtido, que é, especificamente a temperatura do refrigerante de motor no tempo necessário, é estimada. Mais especificamente, a curva de variação prospectiva da quantidade de calor prospectiva (a temperatura de refrigerante do motor) que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17 é determinada. Usando a curva de variação obtida, a quantidade de calor (a temperatura de refrigerante do motor) que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17 no tempo necessário é estimada. Como resultado, a determinação de se a quantidade de fornecimento de calor é suficiente é executada mais precisamente.

(3) Na presente modalidade, a temperatura de ventilação do ar aquecido do dispositivo aquecedor é calculada baseada na temperatura determinada T_{set} do dispositivo aquecedor e nas condições ambientais (na temperatura do compartimento de passageiros TR, na temperatura ambiente T_{am} , e na quantidade de insolação T_s) dentro e fora do compartimento de passageiros. A temperatura necessária do refrigerante e o tempo necessário são obtidos de acordo com a temperatura de ventilação determinada. Como resultado, o calor é fornecido do motor 10 para o núcleo aquecedor 17 de forma a garantir performance de aquecimento suficiente.

(4) A quantidade de calor gerada pelo motor 10 varia dependendo do estado de operação do motor 10. Se o motor é operado continuamente sob uma condição com uma quantidade de geração de calor pequena, a quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pelo motor 10 para o núcleo aquecedor 17 é superestimada, deste modo provocando uma quantidade de fornecimento de calor insuficiente para o núcleo aquecedor 17. Entretanto, na presente modalidade, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 é configurada para estimar a temperatura de refrigerante de motor assumindo que o motor 10 é operado sob uma condição de operação com uma pequena quantidade de geração de calor. Consequentemente, mesmo se o motor 10 é operado sob uma condição com uma pequena quan-

tidade de geração de calor, é evitado com segurança que a quantidade de calor fornecido para o núcleo aquecedor 17 seja insuficiente.

(5) Na presente modalidade, a seção de controle de fonte de calor P4 é configurada para ajustar de forma variável o conteúdo do controle de aumento de geração de calor para o motor 10 em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 de acordo com o grau de insuficiência da quantidade de calor (a temperatura estimada do refrigerante) estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2 com respeito à quantidade de calor (a temperatura necessária do refrigerante) calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1. Mais especificamente, o controle de aumento de geração de calor para o motor 10 em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 tem múltiplos tipos de controle. A seção de controle da fonte de calor P4 é configurada para selecionar a partir dos tipos de controle de aumento de geração de calor de acordo com o grau de insuficiência da quantidade de calor (a temperatura estimada do refrigerante) estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2 com respeito à quantidade de calor (a temperatura necessária do refrigerante) calculada pela seção de cálculo de calor necessário P1. Especificamente, quando o grau de insuficiência da quantidade de calor acima mencionada é pequeno, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona o tipo de controle com uma alta eficiência de geração de calor e pequeno aumento na quantidade de geração de calor do motor 10. Quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é grande, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona o tipo de controle com grande aumento na quantidade de geração de calor do motor 10 e baixa eficiência de geração de calor. Mais especificamente, por exemplo, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona o controle de retardo de abertura de válvula de exaustão quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é pequeno e o controle de retardo do tempo de ignição quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é grande. Como resultado, a menos que o grau de insuficiência da quantidade de calor se torne excessivamente grande, o controle

de aumento de geração de calor é executado com a eficiência de geração de calor mantida alta. O fornecimento de calor para o núcleo aquecedor 17 é deste modo executado com mais eficácia.

(6) Na presente modalidade, o controle de aumento de geração de calor para o motor 10 em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 tem múltiplos tipos de controle. A seção de controle da fonte de calor P4 é configurada para selecionar qual tipo de controle de aumento de geração de calor deve ser executado de acordo com o estado de operação do motor 10. Em outras palavras, na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 é configurada para selecionar o tipo do controle de aumento de geração de calor com a máxima eficiência de geração de calor para o estado corrente do motor 10. Especificamente, por exemplo, na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 seleciona o controle de retardo de abertura da válvula de exaustão como controle do aumento de geração de calor quando a velocidade do motor 10 é baixa, e o controle de retardo de tempo de ignição como o controle de aumento de geração de calor quando a velocidade do motor 10 é alta. Como resultado, um tipo ótimo de controle de aumento de geração de calor é executado de acordo com o estado de operação corrente do motor 10. O fornecimento de calor para o núcleo aquecedor 17 é deste modo executado de forma mais eficiente.

Segunda Modalidade

Uma segunda modalidade de dispositivo de controle para um veículo de acordo com a invenção será descrito agora em detalhes com referência a figura 6. Os mesmo numerais de referência ou semelhantes são usados para componentes da presente modalidade e das outras modalidades que serão descritas posteriormente que são os mesmos componentes correspondentes ou semelhantes da modalidade descrita acima. A descrição detalhada de tais componentes será omitida.

Quando o controle de aumento de geração de calor é executado em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3, o estado de operação do motor

10 pode mudar, influenciando deste modo o deslocamento do veículo. Também, quando o veículo corre, o controle operacional é executado no motor 10 em resposta a uma solicitação diferente da solicitação de aumento de geração de calor. A operação de controle pode ser, por exemplo, controle de
5 demanda de torque para ajustar o torque de saída do motor 10 de tal forma a satisfazer o torque requerido pelo motorista, que é obtida a partir da quantidade de operação do acelerador. Consequentemente, se o controle de aumento de geração de calor é executado quando o veículo corre, podem ser feitos ajustes entre o controle de operação no motor 10 em resposta a outra
10 solicitação e o controle de aumento de geração de calor, o que complica o controle. Para resolver o problema, na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 é configurada para executar o controle de aumento de geração de calor em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3
15 quando a carga requerida para o motor 10 é zero.

A figura 6 é um fluxograma que representa um controle de aumento de geração de calor empregado na presente modalidade. O procedimento da rotina é executado pela unidade de controle eletrônico 20 periódica e repetidamente quando o motor 10 opera, em vez da rotina de controle de
20 aumento de geração de calor da modalidade anterior, que é representada na figura 5.

Uma vez que a rotina é iniciada, a unidade de controle eletrônico 20 determina se uma solicitação de aumento de geração de calor foi gerada na etapa S301. Quando a solicitação de aumento de geração de calor não
25 foi gerada (S301: NÃO), a unidade de controle eletrônico 20 simplesmente termina o ciclo corrente da rotina.

Ao contrário, quando a solicitação de aumento de geração de calor foi gerada (S301: SIM), a unidade de controle eletrônico 20 executa S302. Na etapa S302, a unidade de controle 20 seleciona o tipo de controle
30 de aumento de geração de calor para ser executado de acordo com o grau de insuficiência da quantidade de geração de calor do motor 10, que é o grau de insuficiência da temperatura estimada do refrigerante com respeito à

temperatura necessária do refrigerante, e o estado de operação do motor 10.

Subsequentemente, na etapa S303, a unidade de controle eletrônico 20 determina se a quantidade de operação do acelerador é menor ou igual a zero, ou em outras palavras, a carga requerida do motor 10 é zero.

- 5 Na etapa S304, a unidade de controle eletrônico 20 executa o tipo de controle de aumento de geração de calor selecionado na etapa S302 apenas se a quantidade de operação do acelerador for menor ou igual a zero (S303: SIM).

- 10 A presente modalidade, que foi descrita, tem a vantagem descrita abaixo adicionalmente às vantagens descritas acima (1) a (6).

- (7) Na presente modalidade, a seção de controle da fonte de calor P4 é configurada para executar o controle de aumento de geração de calor em resposta a solicitação de aumento de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor P3 quando a carga requerida para o motor 10 for zero. Como resultado, o controle de aumento de geração de calor é executado comparativamente de forma flexível, sem ser restrito pelo deslocamento do veículo ou outros controles de operação.

Terceira Modalidade

- 20 Nas modalidades descritas acima, o controle de solicitação de aumento de geração de calor e o controle de aumento de geração de calor de acordo com a presente invenção são realizados para fornecer calor do motor 10 para o núcleo aquecedor 17, que serve como dispositivo consumidor de calor. Entretanto a invenção também pode ser usada para fornecer calor do motor 10 para um dispositivo consumidor de calor diferente do núcleo aquecedor 17. O dispositivo consumidor de calor diferente de um núcleo aquecedor 17 pode ser, por exemplo, um aquecedor de óleo para uma transmissão, uma bateria, um motor, um diferencial, uma pilha de célula de combustível, e um dispositivo de armazenamento de calor.

- 30 Na presente modalidade, a invenção é empregada para um dispositivo de armazenamento de calor. O dispositivo de armazenamento de calor na presente modalidade é configurado como um recipiente isolante de calor para reter água de arrefecimento do motor. Especificamente, o disposi-

tivo armazena água de arrefecimento do motor de um ciclo de deslocamento anterior do veículo e libera a água de arrefecimento aquecida armazenada no circuito de arrefecimento na próxima vez que o motor for acionado. Desta maneira, o aquecimento do motor é completado rapidamente.

5 Também quando o dispositivo consumidor de calor é o dispositivo de armazenamento de calor, o controle de solicitação de aumento de geração de calor e o controle de aumento de geração de calor são executados basicamente da mesma forma que nas modalidades acima. Entretanto, na presente modalidade, a temperatura necessária do refrigerante e o tempo
10 necessário são calculados pela seção de cálculo de calor necessário P1 como descrito abaixo. Especificamente, neste caso, a seção de cálculo de calor necessário P1 ajusta o valor alvo para o tempo no qual o dispositivo de armazenamento de calor começa a reter a água de arrefecimento de motor aquecida como o tempo necessário e a temperatura de refrigerante de motor
15 necessária para completar rapidamente o aquecimento do motor 10 como a temperatura necessária do refrigerante. O tempo necessário pode ser ou um valor constante fixado ou um valor variável dependendo da temperatura ambiente ou similares. Após a seção de cálculo de calor necessário P1 determinar a temperatura necessária do refrigerante e o tempo necessário, o pro-
20 cedimento pode ser executado da mesma maneira que nas modalidades acima.

A presente modalidade tem as vantagens que são as mesmas ou similares as vantagens (1) a (7) descritas acima. Mesmo quando a invenção é usada para um dispositivo consumidor de calor diferente do dispositivo
25 de armazenamento de calor, o mesmo objetivo que aqueles das modalidades acima podem ser alcançados simplesmente mudando as maneiras pelas quais a seção de cálculo de calor necessário P1 determina a temperatura necessária do refrigerante e o tempo necessário de acordo com o dispositivo consumidor de calor. Por exemplo, se o dispositivo consumidor de calor é
30 um aquecedor de óleo, a temperatura necessária do refrigerante e o tempo necessário podem ser determinados baseados na temperatura do óleo ou na temperatura do refrigerante. Se o dispositivo consumidor de calor é uma ba-

teria ou um motor, a temperatura necessária do refrigerante e o tempo necessário podem ser determinados baseados na temperatura ambiente.

As modalidades que foram descritas acima, podem ser modificadas como descrito abaixo.

5 Nas modalidades ilustradas, o controle de aumento de geração de calor inclui três tipos de controle, que são o controle de retardo de abertura de válvula de exaustão, o controle de retardo de tempo de ignição, e o controle de elevação do giro em repouso. Os três tipos de controle são usados seletivamente de acordo com o grau de insuficiência da quantidade de calor e o estado de operação do motor 10. Como controle de aumento de
10 geração de calor, podem ser usados outros tipos de controle diferentes destes três tipos. Neste caso também, quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é pequena, o tipo de controle com uma alta eficiência de geração de calor e pequeno aumento na quantidade de geração de calor do motor 10 é selecionado. Quando o grau de insuficiência da quantidade de calor
15 é grande, é selecionado o tipo de controle com grande aumento na quantidade de geração de calor do motor 10 e baixa eficiência na geração de calor. Como resultado, a quantidade de geração de calor do motor 10 é aumentada eficientemente. Adicionalmente, trocando de um tipo de controle de
20 aumento de geração de calor para outro como necessário seletivamente de acordo com o estado de operação do motor 10, a execução eficiente do controle de aumento de quantidade de geração de calor é garantida de acordo com o estado de operação corrente do motor 10. Convencionalmente, vários tipos de controle têm sido propostos como controle de aumento de geração
25 de calor para o motor 10 para o propósito de promover o aquecimento do motor. Estes tipos de controle conhecidos publicamente são todos utilizáveis como controle de aumento de geração de calor.

 As modalidades ilustradas têm cada uma os múltiplos tipos de controle de geração de calor, que são usados seletivamente de acordo com
30 o estado de operação do motor 10 e o grau de insuficiência da quantidade de calor. Mesmo quando um único tipo de controle pode ser usado como o controle de aumento de geração de calor, o fornecimento de calor necessá-

rio para um dispositivo consumidor de calor pode ser executado mais eficiente e precisamente determinando se o tipo de controle pode ser executado através do controle de solicitação de aumento de geração de calor como nos casos das modalidades ilustradas.

5 Nas modalidades ilustradas, a temperatura de refrigerante de motor é usada como o valor de indicação da quantidade prospectiva de calor que será necessária para o dispositivo consumidor de calor e o valor de indicação da quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pelo motor 10, que é a fonte de calor, para o dispositivo consumidor de calor. Entretanto, um parâmetro diferente da temperatura de refrigerante de motor
10 pode ser usado como valor de indicação. Por exemplo, em um veículo no qual o calor é fornecido a partir de uma fonte de calor para um dispositivo consumidor de calor através de um meio de transmissão de calor diferente da água de arrefecimento do motor, a temperatura do meio de transmissão
15 pode ser usada como os valores de indicação mencionados acima. Alternativamente, se a fonte de calor gera calor intermitentemente, o tempo no qual a fonte de calor produz calor pode ser usado como um valor indicativo da quantidade de calor. Como tem sido descrito, qualquer parâmetro em correlação com a quantidade de calor fornecido de uma fonte de calor para um
20 dispositivo consumidor de calor pode ser usado como um valor de indicação da quantidade de calor calculado pela seção de cálculo de calor necessário P1 ou estimada pela seção de estimativa de fornecimento de calor P2. A quantidade de calor fornecido da fonte de calor para o dispositivo consumidor de calor pode ser calculada e usada diretamente.

25 Nas modalidades ilustradas, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 determina a curva de variação prospectiva da quantidade de calor que será possível fornecer pelo motor 10, que é a fonte de calor, para o dispositivo consumidor de calor e estima a quantidade de fornecimento de calor prospectiva no tempo necessário mencionado acima com referência a curva de variação. Pode ser determinado se a quantidade de fornecimento de calor é suficiente da mesma maneira que as modalidades, mesmo se a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 determina a quan-
30

tidade de fornecimento de calor da fonte de calor no tempo necessário de uma maneira exata sem usar a curva de variação.

Nas modalidades ilustradas, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 estima a quantidade de fornecimento de calor baseada no estado de operação (tal como a velocidade corrente do motor NE ou torque do motor Te) da fonte de calor (o motor 1) e na temperatura corrente do refrigerante do motor ethw. Entretanto, a quantidade de fornecimento de calor pode ser estimada simplesmente baseada no estado de operação da fonte de calor.

Nas modalidades ilustradas, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 estima a quantidade de fornecimento de calor assumindo que a fonte de calor será operada continuamente no estado de operação corrente. Entretanto, a quantidade de fornecimento de calor pode ser estimada com um estado de operação prévio ou prospectivo da fonte de calor levado em consideração. Por exemplo, se a programação de controle prospectivo para a fonte de calor é determinada antecipadamente, a estimativa da quantidade de fornecimento de calor pode ser executada considerando a programação de controle. Especificamente, por exemplo, se é programado controle de aquecimento de catalisador para ser executado após alguns segundos, a quantidade de fornecimento de calor prospectiva pode ser estimada considerando a geração de calor pela fonte de calor acrescida através do controle de aquecimento de catalisador.

A seção de estimativa de fornecimento de calor P2 determina a curva de variação prospectiva da temperatura de refrigerante de motor baseada no estado de operação do motor 10. Mais especificamente, a seção de estimativa de fornecimento de calor P2 calcula a curva de variação da temperatura do refrigerante de motor baseada na velocidade corrente do motor NE, no torque do motor Te, na temperatura de refrigerante do motor ethw, e na temperatura ambiente Tam. Na figura 3, a curva de variação da temperatura do refrigerante de motor é uma curva primária, que é uma linha reta. Usando a curva de variação obtida desta forma, a estimativa para a temperatura de refrigerante do motor no momento calculado pela seção de

cálculo de calor necessário P1 pode ser determinada. A seção de estimativa de fornecimento de calor P2 então envia a curva de variação obtida deste modo para a seção de solicitação de aumento de geração de calor P3.

- 5 Nas modalidades ilustradas, os casos nos quais a fonte de calor é um motor 10 foram descritas. Entretanto, o dispositivo de controle da presente invenção pode ser usado também em um veículo que tem um dispositivo diferente de um motor 10, tal como um motor, um inversor, ou uma célula de combustível, como uma fonte de calor para fornecer calor para um dispositivo consumidor de calor.

10 LISTAGEM DE REFERÊNCIA

- 1 – Fonte de calor, 2 – Seção de Controle de Fonte de Calor, 3 – Dispositivo Consumidor de Calor, 4 – Seção de Estimativa de Fornecimento de Calor, 5 – Seção de Cálculo de Calor Necessário, 6 – Seção de Solicitação de Aumento de Geração de Calor, 10 – Motor a Combustão Interna (Fonte de Calor), 11 – Cabeça do cilindro, 12 – Bloco de Cilindros, 13 – Bomba de Água, 14 – Radiador, 15 – Termostato, 16 – Passagem de Desvio, 17 – Núcleo Aquecedor, 18 – Aquecedor ATF, 19 – Corpo do Acelerador, 20 – Unidade de Controle Eletrônico, P1 – Seção de Cálculo de Calor Necessário, P2 – Seção de Cálculo de Fornecimento de Calor, P3 – Seção de Solicitação de Aumento de Geração de Calor, P4 – Seção de Controle de Fonte de Calor.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de controle para um veículo, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

5 uma seção de controle de fonte de calor (2, P4) para controlar o estado de operação de uma fonte de calor (1) montada no veículo;

uma seção de cálculo de calor necessário (5, P1) para calcular um valor de indicação de uma quantidade prospectiva de calor que será necessária para um dispositivo consumidor de calor (3) que usa calor produzido pela fonte de calor (1);

10 uma seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) para estimar um valor de indicação de uma quantidade prospectiva de calor que será possível fornecer pela fonte de calor (1) para o dispositivo consumidor de calor; e

uma seção de solicitação de aumento de geração de calor (6, P3) para solicitar que a seção de controle de fonte de calor (2, P4) aumente uma quantidade de geração de calor da fonte de calor (1) quando a quantidade de calor indicada pelo valor de indicação estimado pela seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) é menor do que a quantidade de calor indicada pelo valor de indicação calculado pela seção de cálculo de calor necessário (5, P1), em que

20 a seção de cálculo de calor necessário (5, P1), calcula um valor de indicação para a quantidade de calor necessária pelo dispositivo consumidor de calor e um tempo no qual a quantidade de calor se tornará necessária, e

25 a seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) estima um valor de indicação para a quantidade de calor que pode ser fornecida a partir da fonte de calor (1) para o dispositivo consumidor de calor no tempo calculado.

30 2. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) obtém uma curva de variação prospectiva para o valor de indicação da quantidade de calor que pode ser fornecida a partir da

fonte de calor (1) para o dispositivo consumidor de calor, e estima o valor de indicação da quantidade de calor que pode ser fornecida no dito tempo com referência à curva de variação obtida

5 3. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que

o dispositivo consumidor de calor é um núcleo aquecedor (17) para um dispositivo aquecedor que aquece um compartimento de passageiros, e

uma seção de cálculo de combustível necessário (5, P1) calcula
10 uma temperatura de ventilação de ar aquecido para o dispositivo aquecedor baseado em uma temperatura determinada do dispositivo aquecedor e em uma condição ambiental dentro e fora do compartimento de passageiros, e calcula o valor de indicação para a quantidade de calor e o dito tempo de acordo com a temperatura de ventilação calculada.

15 4. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) estima o valor de indicação para a quantidade de calor assumindo que a fonte de calor (1) é operada sob uma condição de operação com uma pequena quantidade de geração de calor.

20 5. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que

calor é fornecido a partir da fonte de calor (1) para o dispositivo consumidor de calor através de um meio de transmissão de calor, e

o valor de indicação para a quantidade de calor é calculado e estimado como a temperatura do meio de transmissão de calor.
25

6. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a fonte de calor (1) é um motor a combustão interna (10), e em que o meio de transmissão de calor é água de arrefecimento no motor.

30 7. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que a seção de controle de fonte de calor (2, P4) ajusta variavelmente um conteúdo de

controle de aumento de geração de calor para a fonte de calor (1) em resposta a uma solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor (6, P3) de acordo com um grau de insuficiência da quantidade de calor indicada pelo valor de
5 indicação estimado pela seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) em relação à quantidade de calor indicada pelo valor de indicação calculado pela seção de cálculo de calor necessário (5, P1).

8. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que a seção
10 de controle de fonte de calor (2, P4) tem uma pluralidade de controles como o controle de aumento de geração de calor para a fonte de calor (1) em resposta à solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor (6, P3), a seção de controle de fonte de calor (2, P4) selecionando um controle de aumento de
15 geração de calor para ser realizado a partir dos controles de acordo com um grau de insuficiência da quantidade de calor indicada pelo valor de indicação estimado pela seção de estimativa de fornecimento de calor (4, P2) em relação à quantidade de calor indicada pelo valor de indicação calculado pela seção de cálculo de calor necessário (5, P1).

20 9. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a seção de controle de fonte de calor (2, P4) tem, como o controle de aumento de geração de calor, um primeiro controle com uma alta eficiência de geração de calor e um pequeno aumento na quantidade de geração de calor da fonte de calor (1) e um
25 segundo controle com um grande aumento na quantidade de geração de calor da fonte de calor (1) e uma baixa eficiência de geração de calor, a seção de controle de fonte de calor (2, P4) selecionando o primeiro controle quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é pequeno, e seleciona o segundo controle quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é
30 grande.

10. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que

a fonte de calor (1) é o motor de combustão interna, e

a seção de controle de fonte de calor (2, P4) tem, como o controle de aumento de geração de calor, um controle de retardamento de abertura de válvula de exaustão e um controle de retardamento de tempo de ignição
5 a seção de controle de fonte de calor (2, P4) selecionando o controle de retardamento de abertura de válvula de exaustão quando o grau de insuficiência de quantidade de calor é pequeno, e selecionando o controle do retardamento de tempo de ignição quando o grau de insuficiência da quantidade de calor é grande.

10 11. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado** pelo fato de que a seção de controle de fonte de calor (2, P4) tem uma pluralidade de controles como o controle de aumento de geração de calor para a fonte de calor (1) em resposta à solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor (6, P3), a seção
15 de controle de fonte de calor (2, P4) selecionando um controle de aumento de geração de calor para ser realizado a partir dos controles de acordo com o estado de operação da fonte de calor (1).

12. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a
20 reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que a seção de controle de fonte de calor (2, P4) seleciona, como o controle de aumento de geração de calor a ser realizado, um controle com a maior eficiência de geração de calor no estado de operação corrente da fonte de calor (1).

13. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com a
25 reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que

a fonte de calor (1) é o motor de combustão interna, e

a seção de controle de fonte de calor (2, P4) tem, como o controle de aumento de geração de calor, um controle de retardamento de abertura de válvula de exaustão e um controle de retardamento de tempo de ignição,
30 a seção de controle de fonte de calor (2, P4) selecionando o controle de retardamento de abertura de válvula de exaustão quando a velocidade do motor é baixa, e selecionando o controle do retardamento de tempo de ignição

quando a velocidade do motor é alta.

14. Dispositivo de controle para um veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado** pelo fato de que, quando uma carga requerida para a fonte de calor (1) é zero, a seção de
- 5 controle de fonte de calor (2, P4) executa o controle de aumento de geração de calor em resposta à solicitação de aumento para a quantidade de geração de calor da seção de solicitação de aumento de geração de calor (6, P3).

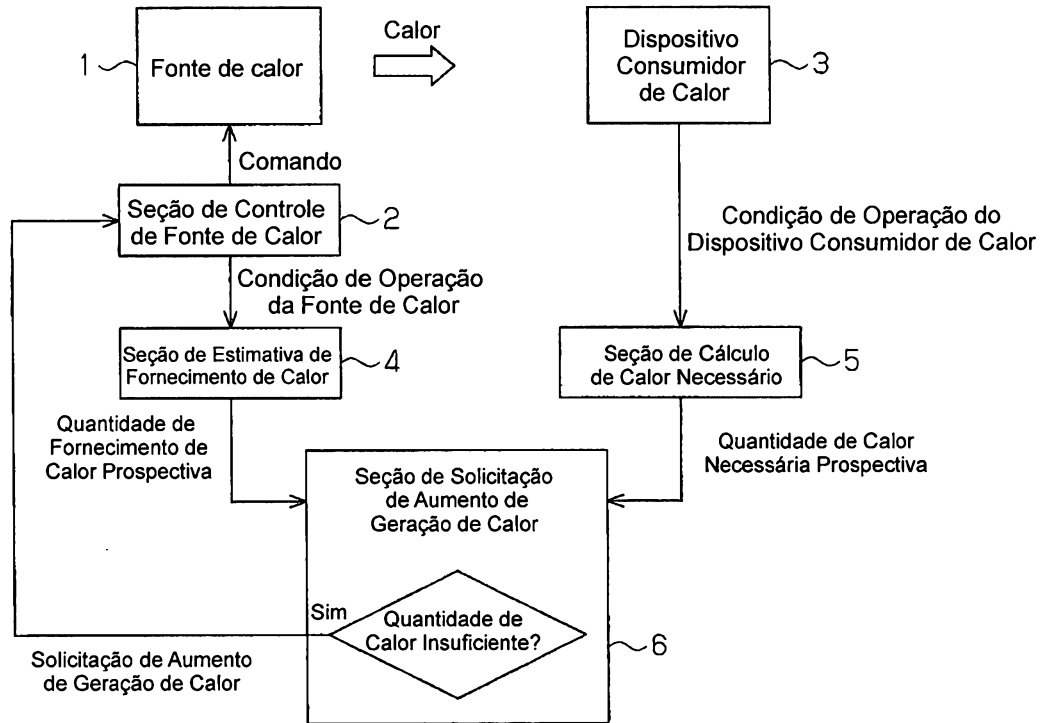
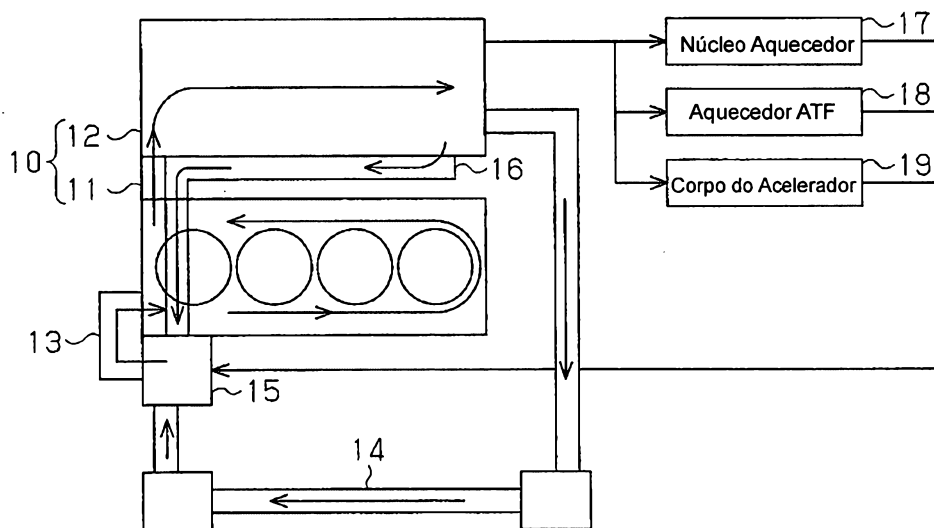
Fig.1**Fig.2**

Fig.3

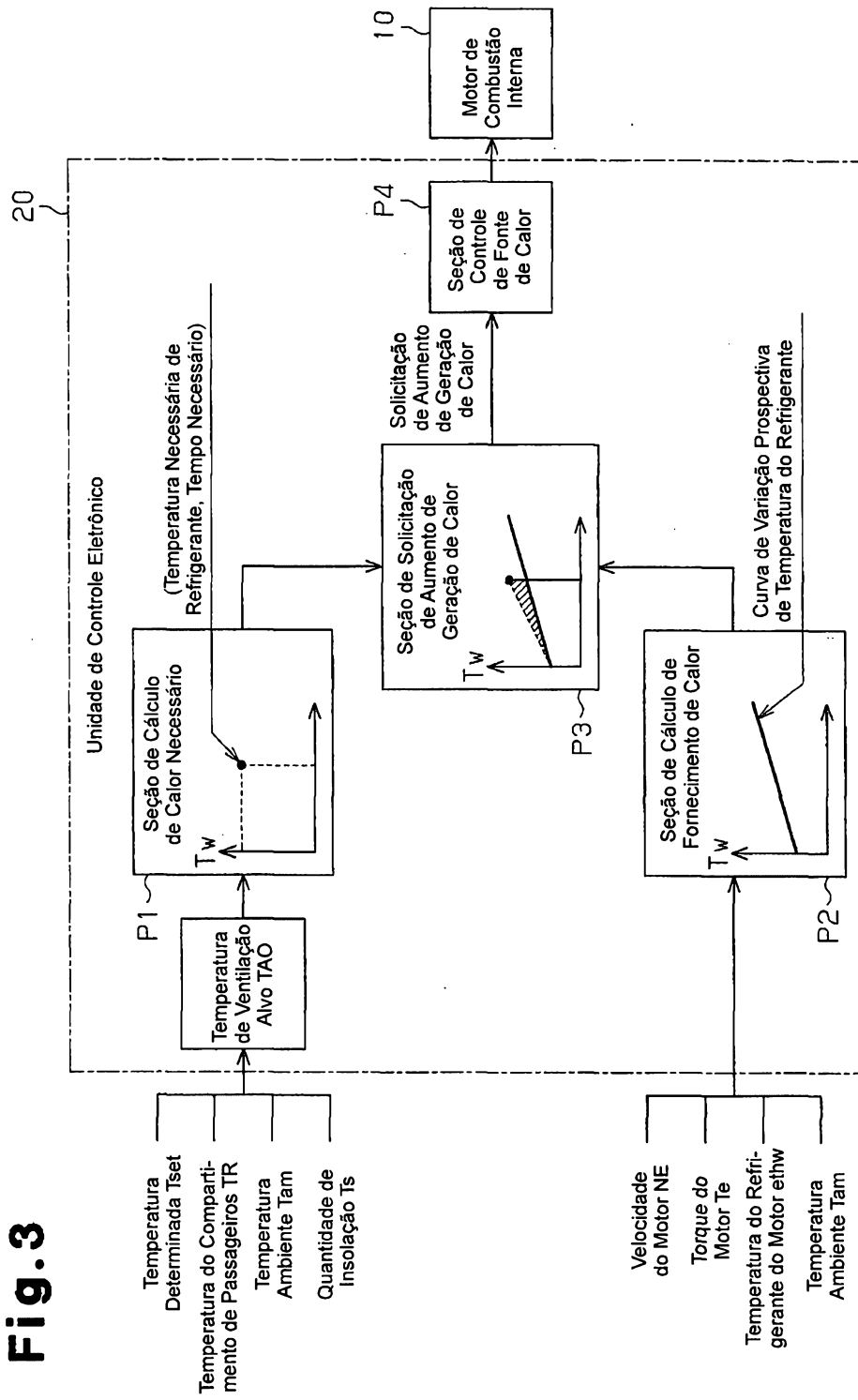


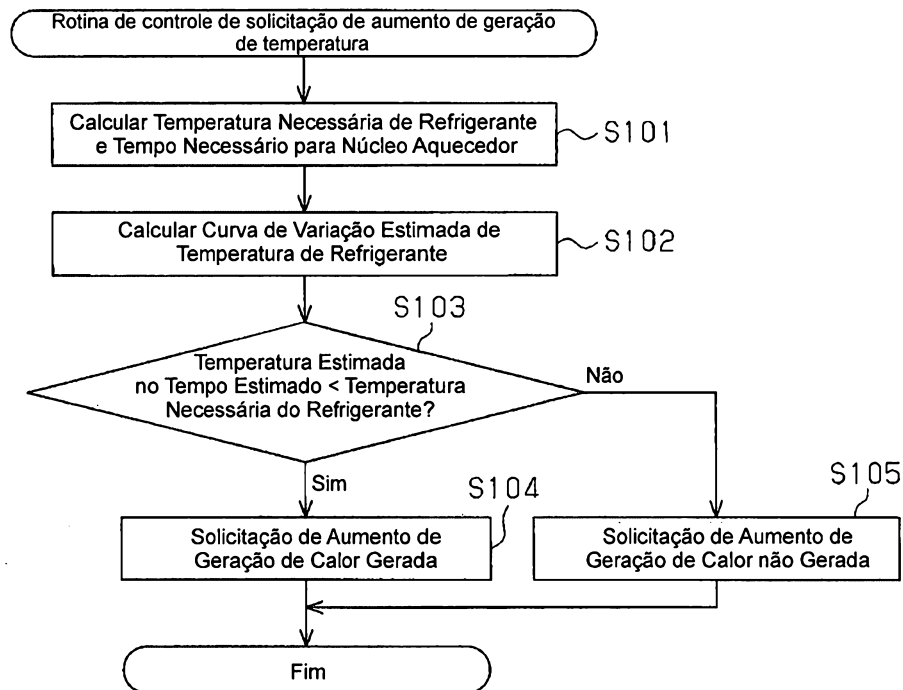
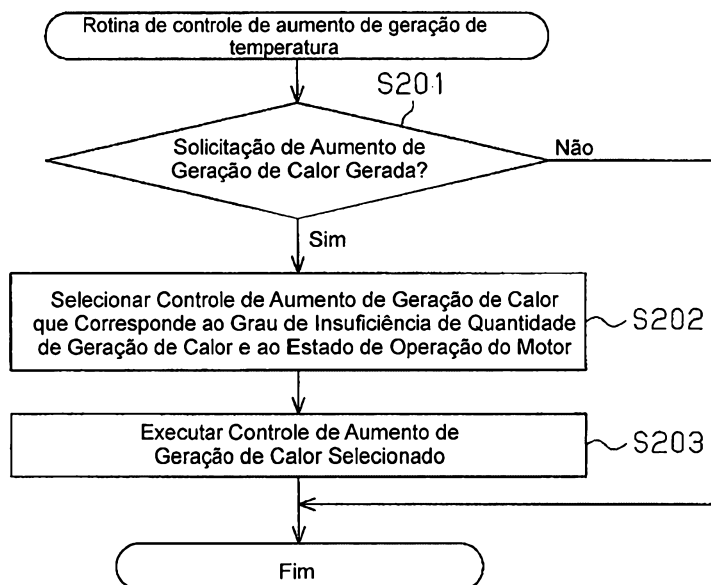
Fig.4**Fig.5**

Fig.6