



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

(11) PI 0718580-4 B1



(22) Data do Depósito: 16/10/2007

(45) Data de Concessão: 31/03/2020

(54) Título: APARELHO DE INDICAÇÃO PARA VEÍCULO HÍBRIDO

(51) Int.Cl.: B60K 6/22; B60L 11/14; B60W 10/00; B60W 20/00; B60K 35/00.

(30) Prioridade Unionista: 07/11/2006 JP 2006-301816.

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

(72) Inventor(es): KUNIHICO JINNO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2007070514 de 16/10/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/056529 de 15/05/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/05/2009

(57) Resumo: APARELHO DE INDICAÇÃO PARA VEÍCULO HÍBRIDO. A presente invenção refere-se a uma unidade EeU executa um programa que inclui: as etapas (S100, S110) de detectar uma condição soe e uma temperatura TB de uma bateria de tração, quando uma chave EV é ligada (SIM na etapa S120); a etapa (S130) de calcular um coeficiente de correção de temperatura a (1) a partir da temperatura TB, quando a chave EV não está ligada (NÃO na etapa S120); a etapa (S150) de calcular um coeficiente de correção de temperatura a (2) a partir da temperatura TB; as etapas (S140, S160) de calcular um valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV com base na condição soe e nos coeficientes de correção de temperatura; e a etapa (S170) de transmitir o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV para um medidor EeU a fim de indicar o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV em um medidor de força.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO DE INDICAÇÃO PARA VEÍCULO HÍBRIDO**".

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a um veículo híbrido, e, em especial, a uma técnica de informar ao motorista quanto à condição de atuação das fontes de força motrizes, ao estado de regeneração ou coisa do gênero.

Antecedentes da Invenção

10 Os veículos híbridos que incorporam, como fontes de força motrizes para a locomoção do veículo, uma máquina que atua por meio da energia da queima de combustível e um motor que atua por meio de energia elétrica, e que são providos com uma transmissão automática (incluindo um dispositivo de divisão de força) entre as fontes de força motrizes e as rodas de direção, têm sido colocados em uso prático. Em tal veículo híbrido, a locomoção baseada no uso seletivo da máquina e do motor, por exemplo, de
15 acordo com uma condição de direção, poderá reduzir o consumo ou a emissão de combustível, e, ao mesmo tempo, manter um desempenho de locomoção previsto. Em termos específicos, o veículo é provido com uma pluralidade de modos de direção que são diferentes na condição de atuação da máquina e do motor, como, por exemplo, o modo de locomoção da máquina no qual o veículo se locomove empregando apenas a máquina como a fonte
20 de força motriz, o modo de locomoção de motor no qual o veículo se locomove empregando somente o motor como a fonte de força motriz (doravante, o modo de locomoção de motor poderá ser também referido como o modo EV), o modo de locomoção de máquina + motor no qual o veículo se locomove empregando ambas as fontes de força motrizes da máquina e do motor. Estes modos podem ser automaticamente comutados de acordo com condições de mudança de modo predeterminadas, como, por exemplo, um mapa de fontes de força motrizes que emprega as condições de direção, tais como a velocidade do veículo (ou a velocidade de rotação das fontes de força
25 motrizes) e a extensão de operação de um pedal do acelerador como parâmetros.

30 Paralelamente, em tal veículo híbrido, a indicação somente da

velocidade do veículo e da velocidade da máquina como em um veículo a-
acionado a máquina convencional que emprega apenas a máquina como a
fonte de força motriz provê uma informação apenas insuficiente para o reco-
nhecimento da condição de atuação das fontes de força motrizes ou da condi-
5 ção de locomoção. Por exemplo, a indicação da velocidade da máquina
durante o modo de locomoção do motor (que normalmente é 0) não será
uma informação útil. Sendo assim, a necessidade do motorista nem sempre
poderá ser totalmente atendida.

O guia *Harrier Hybrid New Car Model Guide* (lançado em 22 de
10 março de 2005 pela TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) descreve um
medidor de combinação de um veículo híbrido. O medidor de combinação
inclui um medidor de força circular, que é similar a um medidor de veloci-
dade da máquina (tacômetro) que indica o valor total da saída de máquina e da
saída do motor. A faixa de indicação do medidor de força é de -40 ~ 200
15 kW, sendo que a posição (faixa) de um ponteiro do medidor inferior a 0 signi-
fica recuperação de energia.

No entanto, o medidor de força descreve no guia mostra apenas
a saída e o estado de regeneração como um sistema híbrido. Deste modo, o
motorista não conseguirá reconhecer, por exemplo, o quanto o pedal do ace-
20 lerador poderá ser pressionado quando o veículo estiver se locomovendo no
modo EV com a máquina parada, antes de a máquina então iniciar atuação
(uma vez que não será possível atender à solicitação de aceleração se lo-
comovendo apenas por meio do motor) (o início da atuação da máquina a-
pós a ativação do sistema podendo também ser referido como "partida"), e o
25 quanto o pedal do freio poderá ser pressionado quando o veículo estiver se
locomovendo (em qualquer modo), antes de a frenagem regenerativa ser
deste modo produzida quando a energia puder ser recuperada (uma vez que
não será possível atender à solicitação de desaceleração somente por meio
da frenagem regenerativa, ou tendo em vista que não será possível armaze-
30 nar a força gerada na bateria), o freio do tipo mecânico (doravante também
referido como freio mecânico) inicia atuação. Como um resultado, pode ha-
ver o caso no qual a máquina atua e a eficiência do combustível é deteriora-

da, ou o caso no qual o freio mecânico atua e a energia não é recuperada, em função do que a eficiência do combustível se deteriora.

Descrição da Invenção

5 A presente invenção foi desenvolvida no sentido de solucionar os problemas acima descritos, e um objeto da mesma é prover um aparelho de indicação para um veículo híbrido que facilmente evita a atuação da máquina ou do freio mecânico devido a uma operação do motorista, o que conseqüentemente poderia deteriorar a eficiência do combustível.

10 Um aparelho de indicação para um veículo híbrido de acordo com a presente invenção vem a ser um aparelho de indicação para um veículo híbrido que emprega, como fontes de locomoção para o veículo, um motor e uma máquina elétrica rotativa que atua por meio da força elétrica suprida a partir de um mecanismo de armazenamento de força. O aparelho de indicação inclui: uma porção de cálculo para calcular um índice com o qual o veículo consegue se locomover por meio da máquina elétrica rotativa sem a atuação do motor; e uma porção de indicação para indicar o índice de modo a informar um motorista quanto ao índice.

20 De acordo com a presente invenção, o veículo híbrido consegue se locomover por meio de pelo menos um dentre o motor e a máquina elétrica rotativa (um motor gerador ou um motor) que atua por meio da força elétrica suprida a partir do mecanismo de armazenamento de força. Uma vez que o combustível é consumido quando o motor é atuado, é preferível não deixar que o motor atue a partir do ponto de vista do aperfeiçoamento da eficiência do combustível. Por exemplo, quando o motorista pressiona o pedal do acelerador durante a locomoção do veículo híbrido por meio do motor com a máquina parada, a força de solicitação torna-se grande (por exemplo, 10kW) e a solicitação de aceleração não poderá ser atendida ao apenas se locomover o motor. Sendo assim, a máquina passa a atuar. A fim de informar ao motorista sobre a situação, um índice com o qual o veículo poderá se locomover por meio do motor sem a atuação da máquina é calculado e o motorista é informado sobre isso. Ao olhar o índice informado, o motorista poderá facilmente reconhecer a extensão do índice (força) com a qual o veí-

culo conseguirá se locomover apenas por meio do motor. Deste modo, o motorista que não quer atuar a máquina, olha o índice e opera o pedal do acelerador de modo a não atuar a máquina (ou seja, de modo a não aumentar excessivamente a força de solicitação). Isto poderá evitar a atuação da máquina. Como um resultado, se torna possível prover um aparelho de indicação para um veículo híbrido que facilmente evita a atuação da máquina devido a uma operação do motorista que conseqüentemente poderia deteriorar a eficiência do combustível.

De preferência, a porção de cálculo calcula o índice com base no fato de o motorista ter solicitado ou não um modo de direção no qual o veículo conseguirá se locomover sem a atuação da máquina.

De acordo com a presente invenção, nos veículos híbridos atuais, o motorista pode solicitar um modo de direção no qual o veículo consegue se locomover sem a atuação da máquina, em consideração ao barulho inconveniente à vizinhança ao se dirigir por uma área residencial de manhã bem cedo ou tarde da noite. Quando tal modo é solicitado, o índice com o qual o veículo consegue se locomover por meio da máquina elétrica rotativa sem a atuação da máquina pode ser calculado em um valor maior, de modo a melhor atender à solicitação do motorista. Deste modo, torna-se possível se prover um aparelho de indicação para um veículo híbrido que facilmente evita o desperdício da eficiência do combustível, ao mesmo tempo considerando a solicitação do motorista.

Um aparelho de indicação para um veículo híbrido de acordo com um outro aspecto da presente invenção vem a ser um aparelho de indicação para um veículo híbrido que emprega, como fontes de locomoção para o veículo, um motor e uma máquina elétrica rotativa que atua por meio da força elétrica suprida a partir de um mecanismo de armazenamento de força, a máquina elétrica rotativa sendo atuada por meio da máquina e das rodas de direção, deste modo gerando força elétrica que, por sua vez, é armazenada no mecanismo de armazenamento de força. O aparelho de indicação inclui: uma porção de cálculo para calcular um índice com o qual o veículo conseguirá se desacelerar sem a atuação de um mecanismo de frenagem

mecânica provida no veículo; e uma porção de indicação para indicar o índice de modo a informar um motorista sobre o índice.

De acordo com a presente invenção, o veículo híbrido consegue se locomover por meio de pelo menos um dentre o motor e a máquina elétrica rotativa (um motor gerador que atua como um motor) que funciona por meio da força elétrica suprida a partir do mecanismo de armazenamento de força, e a máquina elétrica rotativa (o motor gerador que atua como um gerador) é atuada por meio da máquina e das rodas de direção, deste modo gerando a força elétrica que, por sua vez, é armazenada no mecanismo de armazenamento de força. Uma vez que o combustível é consumido quando o gerador é atuado por meio da máquina de modo a gerar força elétrica, é preferível atuar o gerador não por meio da máquina, mas sim por meio das rodas de direção durante a frenagem e, assim, gerar força elétrica, a partir do ponto de vista do aumento da eficiência do combustível. Por exemplo, quando a força que pode ser aplicada por meio do mecanismo de armazenamento de força é pequena ou quando a solicitação de desaceleração é grande no momento em que o motorista pressiona o pedal do acelerador durante a locomoção do veículo híbrido, o mecanismo de frenagem mecânica (um freio mecânico) atua. O freio mecânico simplesmente converte a energia cinética do veículo em energia térmica, e, portanto, a energia se perderá. A fim de informar ao motorista da situação, um índice com o qual o veículo consegue desacelerar sem a atuação do freio mecânico provido ao veículo é calculado e o motorista é informado a respeito. Ao olhar o índice informado, o motorista poderá facilmente reconhecer a extensão do índice (força) com o qual uma frenagem regenerativa é aplicada. Sendo assim, o motorista que não deseja atuar o motor, olha o índice e opera o pedal do freio de modo a não atuar o freio mecânico. Isto poderá evitar a atuação do freio mecânico. Como um resultado, torna-se possível prover um aparelho de indicação para o veículo híbrido que facilmente evita a atuação do freio mecânico devido a uma operação do motorista, o que, conseqüentemente, poderia deteriorar a eficiência do combustível.

De preferência, o mecanismo de armazenamento de força vem a

ser uma bateria secundária, e a porção de cálculo calcula o índice baseado em uma condição da bateria secundária.

De acordo com a presente invenção, o desempenho de entrada / saída da força elétrica da bateria secundária muda dependendo do estado (SOC (Condição da Carga), temperatura ou coisa do gênero) da bateria secundária. Quando o desempenho de saída é fraco, não será possível se obter uma energia maior para a locomoção somente por meio do motor. Quando o desempenho de entrada é fraco, mesmo que uma energia maior seja recuperada por meio da frenagem regenerativa, a energia não poderá ser aplicada a uma grande capacidade. Sendo assim, ao se calcular o índice com base no estado da bateria secundária conforme acima, torna-se possível informar ao motorista sobre o índice que poderá efetivamente entrar ou sair da bateria secundária.

De preferência, a porção de cálculo calcula o índice com base na temperatura da bateria secundária.

De acordo com a presente invenção, o desempenho de entrada / saída da força elétrica da bateria secundária muda dependendo da temperatura da bateria secundária. Quando a temperatura é baixa, em comparação com o caso no qual a temperatura é alta, o desempenho de saída será fraco e não será possível se obter uma energia maior para a locomoção apenas por meio do motor, e o desempenho de entrada será fraco e a energia por meio da frenagem regenerativa não poderá ser aplicada a uma grande capacidade. Deste modo, ao se calcular o índice com base na temperatura da bateria secundária conforme acima, torna-se possível informar ao motorista sobre o índice que poderá de fato entrar ou sair da bateria secundária.

De preferência, a porção de indicação indica o índice em um painel de instrumentos à frente do banco do motorista.

De acordo com a presente invenção, uma vez que o índice é indicado no painel de instrumentos à frente do banco do motorista, o motorista poderá facilmente reconhecer o índice.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é diagrama em blocos de controle de um veículo híbri-

do completo, incluindo um aparelho de indicação de acordo com a presente modalidade.

A figura 2 mostra um dispositivo de divisão de força.

5 As figuras 3 a 5 são fluxogramas, cada qual mostrando a estrutura de controle de um programa executado por meio da unidade ECU (Unidade de Controle Eletrônico) híbrida da figura 1.

A figura 6 mostra um mapa de cálculo do coeficiente de correção de temperatura armazenado na unidade ECU híbrida da figura 1.

10 A figura 7 mostra um exemplo de indicação de um medidor de força.

A figura 8 mostra um exemplo de indicação de acordo com uma primeira variação.

15 A figura 9 é um fluxograma mostrando a estrutura de controle de um programa executado por meio da unidade ECU híbrida em uma segunda variação.

Melhores Modos de se Executar a Invenção

20 A seguir, as modalidades da presente invenção serão descritas em detalhe com referência aos desenhos. Na descrição abaixo, as peças idênticas serão indicadas por meio de caracteres de referência idênticos. Os seus nomes e funções serão igualmente idênticos. Sendo assim, descrições detalhadas das mesmas não serão repetidas.

25 Com referência à figura 1, um diagrama em blocos de controle de um veículo híbrido incluindo um aparelho de indicação de acordo com uma modalidade da presente invenção será descrito a seguir. Deve-se notar que a presente invenção não se limita ao veículo híbrido mostrado na figura 1, uma vez que um motor de combustão interna (doravante denominado motor), tal como um motor a gasolina, por exemplo, como uma fonte de força motriz poderá servir como uma fonte de transmissão (fonte de locomoção) de modo a permitir que um veículo se locomova, como também poderá servir como uma fonte de transmissão de um gerador. Além disso, pretende-se
30 que tal veículo seja tão-somente um veículo, no qual a máquina e o motor gerador são as fontes de transmissão, e que o mesmo seja capaz de se lo-

comover por meio da força motriz do motor gerador (independentemente se a máquina está parada). O veículo pode ser um veículo híbrido de uma outra forma, ou seja, equipado com uma bateria para locomoção, tendo o modo EV e sendo capaz de exercer um controle de frenagem regenerativa (po-

5 dendo ser o que se chama de tipo paralelo ou tipo de série paralela). A bateria é uma bateria de íon lítio, uma bateria de hidreto metálico de níquel ou similar. O tipo da mesma não vem a ser uma questão particularmente limitada. Um capacitor pode substituir a bateria. Deve-se notar que a característica de temperatura descrita mais adiante difere dependendo do tipo da bate-

10 ria. Quando um capacitor é empregado, a condição SOC descrita acima não é usada, mas sim outro índice (energia carregada ou similar).

O veículo híbrido inclui uma máquina 120 e um motor gerador (MG) 140. A seguir, a fim de facilitar a explicação, embora o motor gerador 140 seja referido como o motor gerador 140A (ou MG(2) 140A) ou como o

15 motor gerador 140B (ou MG(1) 140B), o motor gerador 140A poderá funcionar como um gerador e o motor gerador 140B poderá funcionar como um motor, dependendo da condição de locomoção do veículo híbrido. Quando o motor gerador funciona como um gerador, é feita uma frenagem regenerativa. Quando o motor gerador funciona como um gerador, a energia cinética

20 do veículo é convertida em energia elétrica, e o veículo é desacelerado.

O veículo híbrido é também provido com: um mecanismo de engrenagens de redução 180 que transmite a força motriz gerada pela máquina 120 e pelo motor gerador 140 para as rodas de direção 160, e transmite a transmissão das rodas de direção 160 para a máquina 120 e para o motor

25 gerador 140; um dispositivo de divisão de força (por exemplo, um mecanismo de engrenagens planetárias que será descrito mais adiante) 200 que distribui a força motriz gerada pela máquina 120 entre dois caminhos, ou seja, para as rodas de direção 160 e para o motor gerador 140B (MG(1) 140B); uma bateria de tração 220 que armazena força elétrica para a transmissão

30 do motor gerador 140; um inversor 240 que controla a corrente enquanto converte a corrente contínua da bateria de tração 220 e alterna a corrente do motor gerador 140A(MG(2) 140A) e do motor gerador 140B(MG(1) 140B);

uma unidade de controle de bateria (doravante referida como uma unidade ECU de bateria (ECU - Unidade de Controle Eletrônico) 260 que monitora e controla o estado da carga e descarga (por exemplo, a condição SOC) da bateria de tração 220; uma unidade ECU de máquina 280 que controla a condição de funcionamento do motor 120; uma unidade MG_ECU 300 que controla o motor gerador 140, a unidade ECU de bateria 260, o inversor 240 ou similar de acordo com a condição do veículo híbrido; uma unidade HV_ECU 320 que controla o sistema híbrido geral por meio do monitoramento e controle mútuos da unidade ECU de bateria 260, da unidade ECU de motor 280, da unidade MG_ECU 300 ou similar de modo que o veículo híbrido possa funcionar de maneira mais eficiente; ou similar.

Quanto à unidade HV_ECU 320, um sinal de solicitação de modo EV é entrado a partir de uma chave EV 1200, que vem a ser uma chave que permite que o motorista selecione o modo EV no qual o veículo consegue se locomover sem a atuação da máquina 120.

Quanto à unidade ECU de medidor 1000, a unidade HV_ECU 320 emite um valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV de modo a indicar no medidor de força 1100 a força com a qual o veículo consegue se locomover no modo EV. Quanto à unidade ECU de medidor 1000, a unidade HV_ECU 320 também emite um valor WIN de força de regeneração aceitável de modo a indicar no medidor de força 1100 a força aceitável por parte da (carregada na) bateria de tração 220 durante a frenagem regenerativa. Quanto à unidade ECU de medidor 1000, a unidade HV_ECU 320 também emite um sinal de instrução de lâmpada acesa, que é para indicar no medidor de força 1100 uma lâmpada que mostra que a força de regeneração excedeu o valor WIN de força de regeneração aceitável, por meio do que o freio mecânico atua, com base em uma pressão do cilindro mestre de freio. Sendo assim, um sinal indicativo da pressão do cilindro mestre de freio é entrado na unidade HV_ECU 300 através do freio ECU.

Este processamento é feito por meio de um programa executado pela unidade HV_ECU 320. Deve-se notar que, ao invés da unidade HV_ECU 320 realizar tal processamento, a unidade ECU de medidor 1000

poderá executar o processamento a ser indicado na porção de indicação 1100. Ou seja, qual unidade ECU executa tal processamento não vem a ser uma questão limitada. A seguir, será feita uma descrição, pressupondo que o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV e o valor WIN de força aceitável para regeneração calculados pela unidade HV_ECU 320 são indicados no medidor de força 1100 através da unidade ECU de medidor 1000.

Na presente modalidade, um conversor de reforço 242 é provido entre a bateria de tração 220 e o inversor 240. Uma vez que a tensão nominal da bateria de tração 220 é menor que a tensão nominal do motor gerador 140A (MG(2) 140A) e do motor gerador 140B (MG(1) 140B), quando a força elétrica é suprida a partir da bateria de tração 220 para o motor gerador 140A (MG(2) 140A) e para o motor gerador 140B (MG(1) 140B), o conversor de reforço 242 intensifica a força elétrica.

Na figura 1, cada unidade ECU é estruturada separadamente, mas duas ou mais unidades ECU poderão também ser formadas como uma unidade ECU integrada (um exemplo de tal caso pode ser a unidade MG_ECU 300 e a unidade HV_ECU 320 integradas como uma única unidade ECU, conforme mostrado pelas linhas pontilhadas da figura 1).

Um mecanismo de engrenagens planetárias é usado para o dispositivo de divisão de força 200 dividir a força motriz da máquina 120 entre as rodas de direção 160 e o motor gerador 140B (MG(1) 140B). O dispositivo de divisão de força 200 pode também funcionar como uma transmissão variável contínua por meio do controle da velocidade do motor gerador 140B (MG(1) 140B). A força de rotação da máquina 120 é entrada para um carregador (C). Daí, a mesma é transmitida para o motor gerador 140B (MG(1) 140B) por meio de uma engrenagem solar (S), e transmitida para o motor gerador 140A (MG(2) 140A) e um eixo de saída (na lateral com as rodas de direção 160) por meio de uma engrenagem de anel (R). Quando a máquina rotativa 120 tem de ser parada, a mesma continua girando de modo que a energia cinética daquela rotação seja convertida em energia elétrica por meio do motor gerador 140B (MG(1) 140B), deste modo reduzindo a veloci-

dade do motor 120.

No veículo híbrido equipado com o sistema híbrido mostrado na figura 1, quando uma condição predeterminada é atendida para a condição do veículo, a unidade HV_ECU 320 controla o motor 120 através do motor gerador 140A (MG(2) 140A) e da unidade ECU de motor 280 de modo que o

5 veículo híbrido se locomova apenas por meio do motor gerador 140A (MG(2) 140A) do motor gerador 140. A condição predeterminada é, por exemplo, uma condição na qual a condição SOC da bateria de tração 220 não se encontra menor que um valor predeterminado. Sendo assim, quando o veículo

10 parte ou quando o veículo se locomove a baixas velocidades e a eficiência da máquina 120 é fraca, o veículo híbrido poderá se locomover apenas pelo motor gerador 140A (MG(2) 140A). Como um resultado, a condição SOC da bateria de tração 220 poderá ser reduzida (em seguida, quando o veículo estaciona, a bateria de tração 220 poderá ser carregada).

15 Durante uma locomoção normal, a força motriz da máquina 120 é distribuída entre dois caminhos pelo dispositivo de divisão de força 200, por exemplo, um sendo no sentido de acionar diretamente as rodas de direção 160, e o outro sendo no sentido de acionar o motor gerador 140B (MG(1) 140B) a fim de gerar força elétrica. A força elétrica gerada neste

20 momento é usada no sentido de acionar o motor gerador 140A (MG(2) 140A) para, assim, auxiliar na transmissão das rodas de direção 160. Ao rodar em altas velocidades, a bateria de tração 220 supre força elétrica para o motor gerador 140A (MG(2) 140A) de modo a aumentar ainda mais a saída do motor gerador 140A (MG(2) 140A), deste modo provendo uma força de trans-

25 missão extra para as rodas de direção 160. Durante uma desaceleração, por outro lado, o motor gerador 140A (MG(2) 140A) que opera seguindo as rodas de direção 160 funciona como um gerador e regenera a força elétrica. A força elétrica recuperada é armazenada na bateria de tração 220. Quando o estado SOC da bateria de tração 220 cai e uma carga se faz particularmente

30 necessária, a saída do motor 120 é aumentada no sentido de aumentar a capacidade da força elétrica gerada pelo motor gerador 140B (MG(1) 140B), deste modo aumentando a condição da bateria 220 em funcionamento.

Normalmente, a condição SOC alvo da bateria de tração 220 é definida em cerca de 60 %, de modo que a energia possa ser recuperada independente do tempo de regeneração. Os limites superiores e inferiores da condição SOC são respectivamente definidos em 80 % e 30 %, a fim de
5 suprimir a deterioração da bateria de tração 220. A unidade HV_ECU 320 controla a geração, a regeneração e a saída do motor por parte do motor gerador 140 através da unidade MG_ECU 300 de modo que a condição SOC não exceda o limite superior ou inferior. Deve-se notar que os valores aqui mostrados são meramente exemplares e não especificamente limitados
10 aos mesmos.

Com referência à figura 2, o dispositivo de divisão de força 200 será descrito em mais detalhes. O dispositivo de divisão de força 200 é formado por meio da engrenagem planetária incluindo a engrenagem solar (S) 202 (doravante simplesmente referida como engrenagem solar 202), um car-
15 regador (C) 206 (doravante simplesmente referido como carregador 206), e a engrenagem de anel (R) 208 (doravante simplesmente referida como engrenagem de anel 208).

A engrenagem de pinhão 204 se encaixa com a engrenagem solar 202 e com a engrenagem de anel 208. O carregador 206 suporta a en-
20 grenagem de pinhão 204 de modo que a mesma possa girar sobre o seu eixo geométrico. A engrenagem solar 202 é acoplada ao eixo de rotação do motor MG (1) 140B. O carregador 206 é acoplado ao eixo de manivela do motor 120. A engrenagem de anel 208 é acoplada ao eixo de rotação do mo-
tor MG (2) 140A e ao mecanismo de engrenagens de redução 180.

25 Assim como o motor 120, os motores MG (1) 140B e MG (2) 140A são acoplados através do dispositivo de divisão de força 200 formado por meio da engrenagem planetária, as velocidades dos motores 120, MG (1) 140B e MG (2) 140A ficam em relação, os mesmos sendo conectados por meio da linha reta em um quadro nomográfico, por exemplo.

30 Com referência à figura 3, uma estrutura de controle de um programa executado pela unidade HV_ECU 320 que controla o aparelho de indicação de acordo com a presente modalidade será descrita. Deve-se notar

que o programa (sub-rotina) mostrado por meio de um fluxograma é repetidamente executado durante um tempo de ciclo determinado (por exemplo, 80 msegundos). O programa é para calcular o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV. Os coeficientes de correção de temperatura na descrição do fluxograma serão descritos juntos depois de os fluxogramas das figuras 3 a 5 serem descritos.

Na etapa (doravante etapa é indicada como S) 100, a unidade HV_ECU 320 detecta uma condição SOC da bateria de tração 220 com base em uma entrada de sinal da unidade ECU de bateria 260. Na etapa S110, a unidade HV_ECU 320 detecta a temperatura TB da bateria de tração 220 com base em uma entrada de sinal da unidade ECU de bateria 260.

Na etapa S120, a unidade HV_ECU 320 determina se a chave EV 1200 está ligada. Quando a chave EV 1200 está ligada (SIM na etapa S120), o processamento vai para a etapa S130. Em contrapartida, (NÃO na etapa S120), o processamento vai para a etapa S150.

Na etapa S130, a unidade HV_ECU 320 calcula o coeficiente de correção de temperatura α (1) (para a chave EV 1200 que está ligada) com base na temperatura TB da bateria de tração 220. Na etapa S140, a unidade HV_ECU 320 calcula o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV com base na condição SOC da bateria de tração 220 e no coeficiente de correção de temperatura α (1). Neste caso, é feito um processamento de conversão a fim de unificar a unidade da condição SOC e do valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV. Em seguida, o processamento vai para a etapa S170.

Na etapa S150, a unidade HV_ECU 320 calcula o coeficiente de correção de temperatura α (2) (para a chave EV 1200 que está desligada) com base na temperatura TB da bateria de tração 220. Na etapa S160, a unidade HV_ECU 320 calcula o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV com base na condição SOC da bateria de tração 220 e no coeficiente de correção de temperatura α (2). É feito um processamento de conversão de maneira similar ao descrito acima. Em seguida, o processamento vai para a etapa S170.

Na etapa S170, a unidade HV_ECU 320 transmite o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV para a unidade ECU de medidor 1000.

5 A seguir, com referência à figura 4, será descrita uma estrutura de controle de um programa para calcular o valor WIN de força aceitável para regeneração executada pela unidade HV_ECU 320 que controla o aparelho de indicação de acordo com a presente modalidade. Deve-se notar que o programa (sub-rotina) mostrado pelo fluxograma é também executado diversas vezes por um tempo de ciclo predeterminado (por exemplo, 80 msegundos).
10 No fluxograma da figura 4, os mesmos números de etapa são usados para os mesmos processos mostrados na figura 3. O processamento das mesmas é igual. Por conseguinte, a sua descrição detalhada, portanto, não será aqui repetida.

Na etapa S200, a unidade HV_ECU 320 calcula o coeficiente de
15 correção de temperatura β com base na temperatura TB da bateria de tração 220. Na etapa S210, a unidade HV_ECU 320 calcula o valor WIN de força aceitável para regeneração com base no estado SOC da bateria de tração 220 e no coeficiente de correção de temperatura β . Neste caso, o processamento de conversão é feito no sentido de unificar a unidade da condição
20 SOC e o valor WIN de força aceitável para regeneração.

Na etapa S220, a unidade HV_ECU 320 transmite o valor WIN de força aceitável para regeneração para a unidade ECU de medidor 1000.

Em seguida, com referência à figura 5, será descrita uma estrutura de controle de um programa para acionar a lâmpada de atuação do freio
25 mecânico executada pela unidade HV_ECU 320 que controla o aparelho de indicação de acordo com a presente modalidade. Deve-se notar que o programa (sub-rotina) mostrado por meio do fluxograma é também executado repetidas vezes por um tempo de ciclo predeterminado (por exemplo, 80 msegundos).

30 Na etapa S300, a unidade HV_ECU 320 determina se existe uma operação de freio. Neste caso, a unidade HV_ECU 320 determina a operação com base em uma entrada de sinal de uma chave de freio (não-

mostrada). Quando o motorista pressiona o pedal do freio (SIM na etapa S300), o processamento continua na etapa S310. Em contrapartida, (NÃO na etapa S300), o processamento se finaliza.

5 Na etapa S310, a unidade HV_ECU 320 detecta uma pressão do cilindro mestre de freio com base em uma entrada de sinal através do freio ECU.

10 Na etapa S320, a unidade HV_ECU 320 determina se o freio mecânico foi atuado ou não. Neste caso, a unidade HV_ECU 320 determina se o freio mecânico foi atuado quando a pressão do cilindro mestre de freio não é menor que um valor limite predeterminado. Quando o freio mecânico é atuado (SIM na etapa S320), o processamento vai para a etapa S330. Em contrapartida, (NÃO na etapa S320), o processamento se finaliza.

15 Na etapa S330, a unidade HV_ECU 320 transmite um sinal de instrução de luz acesa da lâmpada de atuação do freio mecânico para a unidade ECU de medidor 1000.

Com referência à figura 6, serão descritos o coeficiente de correção $\alpha(1)$, o coeficiente de correção $\alpha(2)$, e o coeficiente de correção β que são os coeficientes de correção de temperatura utilizados nas etapas S130, S150 do fluxograma da figura 3 e na etapa S200 das figuras 4 e 5.

20 No mapa da figura 6, o eixo geométrico horizontal indica a temperatura TB da bateria de tração 220, enquanto que a parte superior do eixo geométrico vertical indica o coeficiente de correção α para a provisão da correção de temperatura ao valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV, e a parte inferior do eixo geométrico vertical indica o coeficiente de correção β para a provisão da correção de temperatura ao valor WIN de força aceitável para regeneração.

30 No eixo geométrico vertical, o valor absoluto de um coeficiente será maior quanto mais distante estiver do centro, em ambas as direções superior e inferior. Ou seja, quando a temperatura TB da bateria de tração 220 for maior, a correção de temperatura será provida de modo que o valor da força de locomoção permitida no modo EV e o valor WIN de força aceitável para regeneração se tornem maiores.

Além disso, quanto ao valor da força de locomoção permitida no modo EV, o coeficiente de correção $\alpha(1)$ é aplicado quando a chave EV 1200 está ligada, enquanto que o coeficiente de correção $\alpha(2)$ é aplicado quando a chave EV 1200 está desligada. O valor absoluto do coeficiente de correção $\alpha(1)$ é maior que o do coeficiente de correção $\alpha(2)$, de modo que o maior valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV possa ser obtido por meio do cálculo, no sentido de atender à solicitação do motorista que deseja dirigir o veículo no modo EV.

Com referência à figura 7, que mostra o medidor de força 1100, será descrita uma operação da unidade HV_ECU 320 que controla o aparelho de indicação de acordo com a presente modalidade com base na configuração e fluxogramas acima descritos. O medidor de força 1100 mostrado na figura 7 é provido em um painel de instrumentos na frente do banco do motorista.

(1) Durante a movimentação do motor com a chave EV ligada

Presume-se que o motorista tenha pressionado a chave EV 1200 e deixa que o veículo trafegue usando apenas o motor gerador 140 como a fonte de locomoção sem a atuação do motor 120.

A condição SOC da bateria de tração 220 é detectada (etapa S100), e a temperatura TB da bateria de tração 220 é detectada (etapa S110). Uma vez que a chave EV 1200 está ligada (SIM na etapa S120), o coeficiente de correção de temperatura $\alpha(1)$ com a chave EV ligada é calculado, usando-se o mapa mostrado na figura 6 e com base na temperatura TB da bateria de tração 220 (etapa S130).

Com base na condição SOC da bateria de tração 220 e no coeficiente de correção de temperatura $\alpha(1)$, o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV que mostra a força com a qual o veículo consegue se locomover no modo EV é calculado (etapa S140). O valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV é transmitido para a unidade ECU de medidor 1000 (S170).

A unidade ECU de medidor 1000 indica o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV recebido na porção de indicação de

modo EV 1110 do medidor de força 1100 mostrado na figura 7. Neste caso, o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV é indicado de modo que o comprimento (mostrado na referência A) sobre o arco da porção de indicação de modo EV 1110 seja maior, uma vez que o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV é maior, e o comprimento sobre o arco da porção de indicação de modo EV 1110 é menor, uma vez que o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV é menor. Neste caso, o ponteiro do medidor de força 1100 mostrado na figura 7 indica a faixa de CARGA quando a bateria de tração 220 é carregada. O mesmo indica uma faixa ECO ao se locomover em um modo de economia de energia (incluindo o modo EV). O mesmo indica a faixa de FORÇA quando a máquina 120 é atuada.

Conforme descrito acima, com a porção de indicação de modo EV 1110 do medidor de força 1100, o motorista poderá facilmente reconhecer a extensão da força com a qual o veículo conseguirá se locomover no modo EV. Sendo assim, o motorista que não quiser iniciar a atuação (partida) da máquina 120 no caso em que a chave EV foi pressionada operará o pedal do acelerador de modo que o ponteiro não se posicione mais alto que a porção de indicação de modo EV 1110 do medidor de força 1100. Como um resultado, a eficiência do combustível poderá ser aumentada.

(2) Durante a locomoção do motor com a chave EV desligada

Presume-se que o motorista não tenha pressionado a chave EV 1200 e permite que o veículo se locomova usando apenas o motor gerador 140 como a fonte de locomoção sem a atuação da máquina 120.

De maneira similar ao que se encontra acima descrito (1), a condição SOC da bateria de tração 220 é detectada (etapa S100), e a temperatura TB da bateria de tração 220 é detectada (etapa S110). Uma vez que a chave EV 1200 não se encontra ligada (NÃO na etapa S120), é calculado o coeficiente de correção de temperatura $\alpha(2)$ com a chave EV ligada, usando o mapa mostrado na figura 6 e com base na temperatura TB da bateria de tração 220 (etapa S150).

Com base na condição SOC da bateria de tração 220 e no coefi-

ciente de correção de temperatura $\alpha(2)$, o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV que mostra a força com a qual se trafega no modo EV poderá ser calculado (etapa S160). O valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV é transmitido para a unidade ECU de medidor 1000 (etapa S170).

A unidade ECU de medidor 1000 indica o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV recebido na porção de indicação de modo EV 1110 do medidor de força 1100 mostrado na figura 7. Neste caso, uma vez que o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV é menor que no caso do item (1), o comprimento sobre o arco da porção de indicação de modo EV 1110 será menor.

Conforme descrito acima, com a porção de indicação de modo EV 1110 do medidor de força 1100, o motorista poderá facilmente reconhecer a extensão da força com a qual o veículo conseguirá se locomover no modo EV. Sendo assim, o motorista que não deseja iniciar a atuação (partida) da máquina 120 em um caso no qual a chave EV não foi pressionada operará o pedal do acelerador de modo que o ponteiro não se posicione mais alto que a porção de indicação de modo EV 1110 do medidor de força 1100. Como um resultado, a eficiência do combustível poderá se tornar maior.

(3) Indicação de modo REGEN (regeneração) durante desaceleração

Quando o veículo híbrido se locomove com ou sem a atuação do motor 120, a condição SOC da bateria de tração 220 é também detectada (etapa S100), a temperatura TB da bateria de tração 220 é detectada (etapa S110), e o coeficiente de correção de temperatura β é calculado, utilizando o mapa mostrado na figura 6 e com base na temperatura TB da bateria de tração 220 (S200).

Com base na condição SOC da bateria de tração 220 e no coeficiente de correção de temperatura β , o valor WIN de força aceitável para regeneração que mostra a força com a qual a bateria de tração 220 é carregável (aceitável) é calculado (etapa S210). O valor WOUT de força aceitável para regeneração é transmitido para a unidade ECU de medidor 1000 (etapa

S220).

A unidade ECU de medidor 1000 indica o valor WOUT de força aceitável para regeneração recebido na porção de indicação de modo REGEN 1120 do medidor de força 1100 mostrado na figura 7. Neste caso, o valor WOUT de força aceitável para regeneração é indicado de modo que o comprimento (mostrado na referência B) sobre o arco da porção de indicação de modo REGEN 1120 é maior, uma vez que o valor WOUT de força aceitável para regeneração é maior, e o comprimento sobre o arco da porção de indicação de modo REGEN 1120 é menor, uma vez que o valor WOUT de força aceitável para regeneração é menor.

Conforme descrito acima, com a porção de indicação de modo REGEN 1120 do medidor de força 1100, o motorista poderá facilmente reconhecer a extensão da força com a qual a frenagem regenerativa é possível. Sendo assim, o motorista que quiser a regeneração da energia cinética durante uma desaceleração de modo que uma recuperação como energia elétrica seja obtida operará o pedal do freio de modo que o ponteiro não se posicione mais alto que a porção de indicação de modo REGEN 1120 do medidor de força 1100. Como um resultado, a energia poderá ser recuperada com eficiência.

(4) Indicação da lâmpada de atuação de freio mecânico durante desaceleração

Quando o motorista pressiona o pedal do freio quando o veículo híbrido está se locomovendo (SIM na etapa S300), a pressão do cilindro mestre de freio é detectada (etapa S310). Neste caso, quando o valor WIN de força aceitável para regeneração da bateria de tração 220 se torna 0 (ou menor que um valor limite), a energia da frenagem regenerativa não poderá ser armazenada na bateria de tração 120, e, deste modo, o freio mecânico atuará.

Quando se determina que o freio mecânico atuou com base na pressão do cilindro mestre de freio (SIM na etapa S320), um sinal de instrução de lâmpada ligada para a lâmpada de atuação de freio mecânico é transmitido para a unidade ECU de medidor 1000.

A unidade ECU de medidor 1000 liga a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 do medidor de força 1100 mostrado na figura 7 com base no sinal de instrução de lâmpada ligada recebido.

Conforme acima descrito, com a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 do medidor de força 1100, o motorista poderá facilmente reconhecer que a força da frenagem regenerativa excedeu a força aceitável por meio da bateria de tração 220 e, em função do que o freio mecânico é atuado. Por conseguinte, quando a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 do medidor de força 1100 liga, o motorista que não deseja converter a energia cinética em energia térmica por meio do freio mecânico durante uma desaceleração operará o pedal do freio de modo a voltar o pedal do freio (em uma faixa segura). Como um resultado, será possível se impedir o desperdício da energia cinética.

Da maneira acima descrita, o motorista poderá facilmente evitar a atuação do motor ou do freio mecânico devido a uma operação do motorista que conseqüentemente poderia deteriorar a eficiência do combustível.

Primeira Variação

Quando o medidor de força 1100 não é provido, um dispositivo de indicação conforme mostrado na figura 8 pode ser empregado. O dispositivo de indicação é provido no painel de instrumentos na frente do banco do motorista.

Conforme mostrado na figura 8, o dispositivo de indicação inclui uma porção de indicação de modo EV 2110 correspondente à porção de indicação de modo EV 1110 da figura 7, à porção de indicação de modo REGEN 2120 correspondente à porção de indicação de modo REGEN 1120 da figura 7, uma porção de indicação de modo EV 2110 correspondente à porção de indicação de modo EV 1110 da figura 7, e uma lâmpada de atuação de freio mecânico 2122 correspondente à lâmpada de atuação de freio mecânico 1122. A porção de indicação de modo EV 2110 e a porção de indicação de modo REGEN 2120 encontram-se, ambas, na forma de um gráfico de barras.

A porção de indicação de modo EV 2110 indica um comprimento

correspondente ao valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV (mostrado pela referência A; A na figura 8 corresponde à referência A mostrada na figura 7). A porção de indicação de modo REGEN 2120 indica um comprimento correspondente ao valor WIN de força aceitável para rege-
5 neração (mostrado pela referência B; B na figura 8 corresponde à referência B mostrada na figura 7). Deve-se notar que a lâmpada de atuação de freio mecânico 2122 tem a mesma forma que a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122.

Com esta primeira variação também, o motorista pode facilmente evitar a atuação do motor ou do freio mecânico devido a uma operação do
10 motorista que conseqüentemente poderia deteriorar a eficiência do combustível.

Deve-se notar que qualquer modo de indicação diferente do medidor de força da figura 7 e do dispositivo de indicação da figura 8 pode ser
15 empregado.

Segunda Variação

Na presente variação, a lâmpada de atuação mecânica 1122 e a lâmpada de atuação de freio mecânico 2122 não são ligadas em resposta à
atuação corrente do freio mecânico, mas, sim, ligadas com base em uma
20 predição de atuação do freio mecânico. Por conseguinte, na presente variação, a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 ou a lâmpada de atuação de freio mecânico 2122 funciona como uma lâmpada de predição de atuação mecânica do freio.

Com referência à figura 9, será descrita uma estrutura de contro-
25 le de um programa para ligar a lâmpada de atuação de freio mecânico executada pela unidade HV_ECU 320 que controla o aparelho de indicação de acordo com a presente variação. Deve-se notar que o programa (sub-rotina) mostrado no fluxograma é também repetidamente executado por um tempo de ciclo predeterminado (por exemplo, 80 msegundos). No fluxograma da
30 figura 9, os mesmos números de etapas são usados para os mesmos processos mostrados na figura 3 ou na figura 4. Seus processamentos são iguais. Por conseguinte, não será repetida no presente documento uma des-

crição detalhada do mesmo.

Na etapa S400, a unidade HV_ECU 320 determina se ocorre uma operação de freio ou não. Neste caso, a unidade HV_ECU 320 determina esta operação com base em uma entrada de sinal de uma chave de freio não-mostrada. Quando o motorista pressiona o pedal do freio (SIM na etapa S400), o processamento vai para a etapa S410. Em contrapartida, (NÃO na etapa S400), o processamento se finaliza.

Na etapa S410, a unidade HV_ECU 320 detecta uma extensão de operação de freio (extensão de pressionamento) B. Neste caso, a unidade HV_ECU 320 detecta a extensão de operação de freio B com base em uma entrada de sinal de um sensor de detecção de extensão de operação de freio não-mostrado.

Na etapa S420, a unidade HV_ECU 320 detecta a velocidade do veículo V. Neste caso, a unidade HV_ECU 320 detecta a velocidade do veículo V com base em uma entrada de sinal de um sensor de velocidade do veículo não-mostrado.

Na etapa S430, a unidade HV_ECU 320 calcula um valor de força de regeneração previsto com base na extensão de operação de freio B (isto é, na solicitação de desaceleração) e na velocidade do veículo V. Neste caso, a unidade HV_ECU 320 calcula, por exemplo, a taxa de desaceleração da extensão de operação de freio para assim calcular (incluindo a conversão da unidade) a extensão da força gerada pelo motor gerador 140 desde que a velocidade do veículo em questão seja desacelerada de acordo com a taxa de desaceleração. Deve-se notar que o método para calcular o valor da força de regeneração prevista não se limita a este método.

Na etapa S440, a unidade HV_ECU 320 determina se o valor da força de regeneração prevista é maior ou não que o valor WIN de força aceitável para regeneração. Neste caso, presume-se que a unidade do valor da força de regeneração prevista e que o valor WIN de força aceitável para regeneração são unificados. Quando se determina que o valor da força de regeneração prevista é maior que o valor WIN de força aceitável para regeneração (SIM na etapa S440), o processamento vai para a etapa S450. Em

contrapartida, (NÃO na etapa S440), o processamento se finaliza.

Na etapa S450, a unidade HV_ECU 320 transmite um sinal de instrução de transferência para a lâmpada de atuação de freio mecânico para a unidade ECU de medidor 1000.

- 5 Será descrita a indicação da lâmpada de atuação de freio mecânico durante uma desaceleração pela unidade HV_ECU 320 que controla o aparelho de indicação de acordo com a presente variação com base na configuração acima descrita e no fluxograma.

- 10 Quando o motorista pressiona o pedal do freio enquanto o veículo híbrido se locomove (SIM na etapa S400), a extensão de operação de freio B é detectada (etapa S410); a velocidade do veículo V é detectada (etapa S420); e o valor da força de regeneração prevista é calculado com base na extensão de operação de freio B e na velocidade do veículo V (etapa S430).

- 15 Quando o valor da força de regeneração prevista é maior que o valor WOUT de força aceitável para regeneração (SIM na etapa S440), isto significa que a energia de regeneração gerada em função da desaceleração a partir de uma operação de freio só poderá ser parcialmente armazenada na bateria de tração 220. Ou seja, é previsto que o freio mecânico atuará.
- 20 Por conseguinte, um sinal de instrução de ligar para a lâmpada de atuação de freio mecânico é transmitido para a unidade ECU de medidor 1000.

- A unidade ECU de medidor 1000 liga a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 do medidor de força 1100 mostrado na figura 7, com base no sinal de instrução de ligar recebido. Neste caso, a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 pode também piscar quando o freio mecânico
- 25 começar de fato a atuar. O acendimento ou a piscadela da lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 pode ocorrer em uma ordem inversa. A mudança entre o acendimento e a piscadela de uma lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 é vantajosa, uma vez que o motorista poderá operar mais delicadamente o pedal do freio.
- 30

Conforme descrito acima, com a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 do medidor de força 1100, o motorista pode facilmente reco-

5 nhecer se a força de uma frenagem regenerativa excede a força aceitável por parte da bateria de tração 220, e o freio mecânico atuará. Sendo assim, o motorista que deseja regenerar a energia cinética durante uma desaceleração deve operar o pedal do freio de modo a voltar o pedal do freio (em uma faixa segura), quando a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 do medidor de força 1100 se acende. Como um resultado, pode-se evitar o desperdício da energia cinética.

10 No modo acima descrito, o motorista poderá facilmente evitar a atuação do motor ou do freio mecânico devido a uma operação do motorista que conseqüentemente poderia deteriorar a eficiência do combustível.

15 Deve-se notar que, a lâmpada de atuação de freio mecânico 1122 pode se acender ou não com base no processamento das etapas S410 a S440 da figura 9, porém, com base no valor WIN de força aceitável para regeneração calculado na etapa S210 da figura 4 (por exemplo, a mesma pode ser acesa quando o valor WIN de força aceitável para regeneração se torna menor que um valor limite).

Outra Variação

20 Nas modalidades acima descritas, o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV e o valor WIN de força aceitável para regeneração são corrigidos usando-se os coeficientes de correção de temperatura, conforme mostrados na figura 6. Por outro lado, o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV e o valor WIN de força aceitável para regeneração podem ser calculados diretamente a partir da temperatura TB da bateria de tração 220 sem o uso dos coeficientes de correção.

25 Além disso, o valor WOUT de força de locomoção permitida no modo EV e o valor WIN de força aceitável para regeneração podem ser corrigidos de acordo com a condição de atuação de um equipamento auxiliar (por exemplo, um condicionador de ar) montado no veículo.

30 Deve-se entender que as modalidades aqui apresentadas são ilustrativas e não-restritivas em nenhum aspecto. O âmbito de aplicação da presente invenção é definido pelos termos das reivindicações, e não pela descrição acima, e sendo necessário complementar que quaisquer modifica-

ções e mudanças que recaiam dentro do sentido e âmbito de aplicação e-
quivalentes aos termos das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de indicação para um veículo híbrido que emprega, como fontes de locomoção para o veículo, um motor (120) e uma máquina elétrica rotativa (140) que atua por meio da força elétrica suprida a partir de um mecanismo de armazenamento de força (220), **caracterizado pelo fato de** que compreende:

- uma porção de cálculo para calcular um índice com o qual o veículo consegue se deslocar por meio da dita máquina elétrica rotativa sem a atuação do dito motor; e

- uma porção de indicação (110) to indicar o dito índice em um painel de instrumentos à frente de um banco de motorista de modo a informar a um motorista sobre o dito índice.

2. Aparelho de indicação para veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que:

- a dita porção de cálculo calcula o dito índice com base no fato se o motorista solicita ou não um modo de direção no qual o veículo consegue se locomover sem atuar o dito motor.

3. Aparelho de indicação para um veículo híbrido que emprega, como fontes de locomoção para o veículo, um motor (120) e uma máquina elétrica rotativa (140) que atua por meio da força elétrica suprida a partir de um mecanismo de armazenamento de força (220), a dita máquina elétrica rotativa sendo atuada pelo dito motor ou rodas de direção, gerando, assim, uma força elétrica que, por sua vez, é armazenada no dito mecanismo de armazenamento de força, **caracterizado pelo fato de** compreender:

- uma porção de cálculo para calcular um índice com o qual o veículo consegue desacelerar sem a atuação de um mecanismo de frenagem mecânica provido no veículo; e

- uma porção de indicação (110) para indicar o dito índice em um painel de instrumentos à frente de um banco de motorista de modo a informar a um motorista sobre o dito índice.

4. Aparelho de indicação para veículo híbrido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de** que:

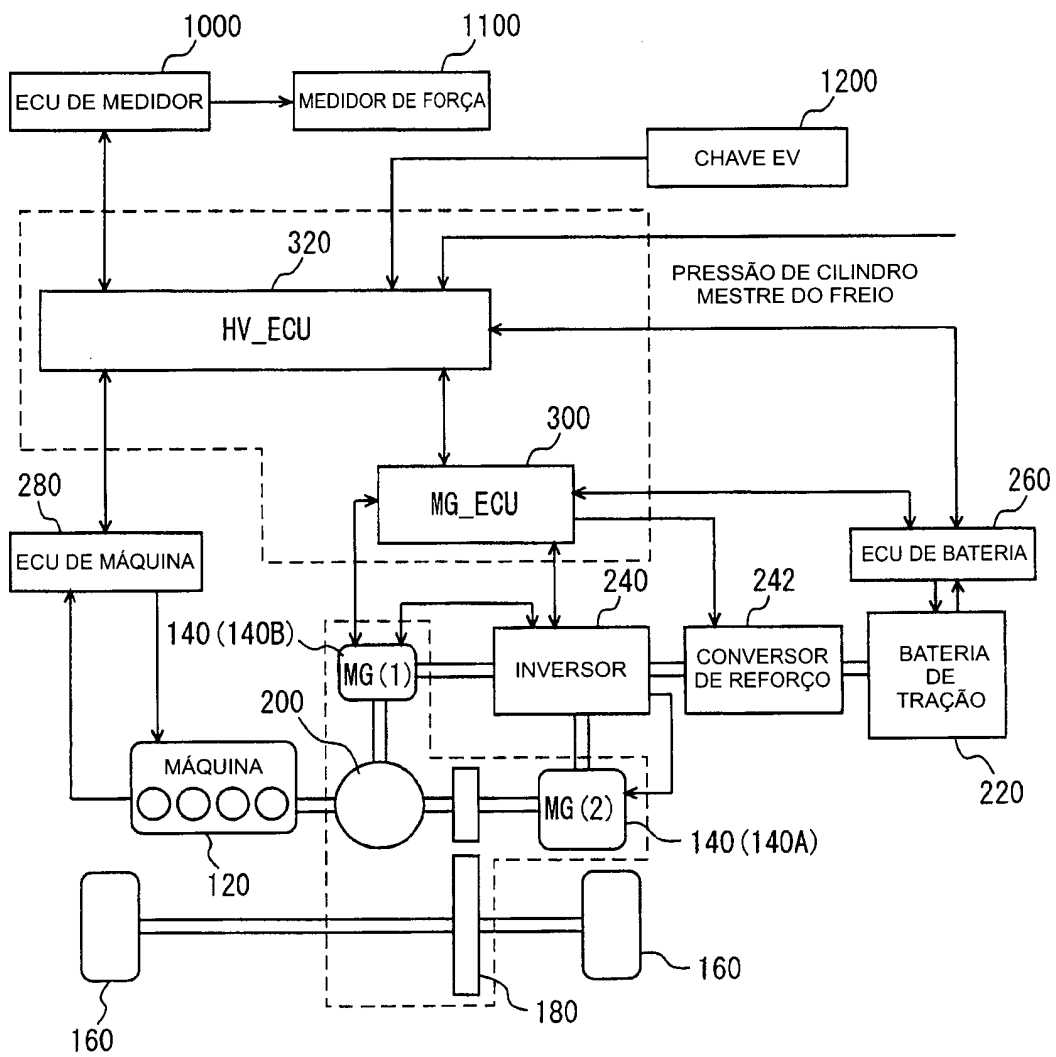
- o dito mecanismo de armazenamento de força é uma bateria secundária, e

- a dita porção de cálculo calcula o dito índice com base em um estado da dita bateria secundária.

5 5. Aparelho de indicação para veículo híbrido, de acordo com reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** que:

- a dita porção de cálculo calcula o dito índice com base em uma temperatura da dita bateria secundária.

FIG. 1



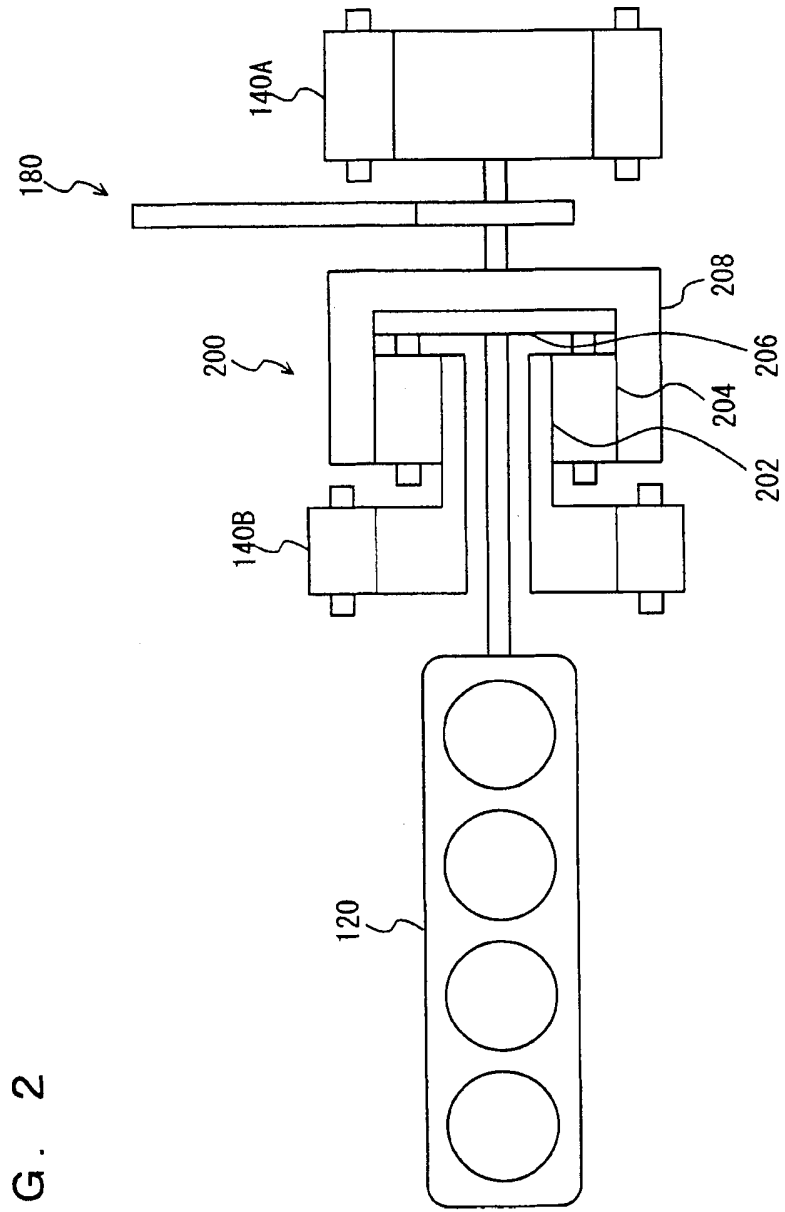


FIG. 2

FIG. 3

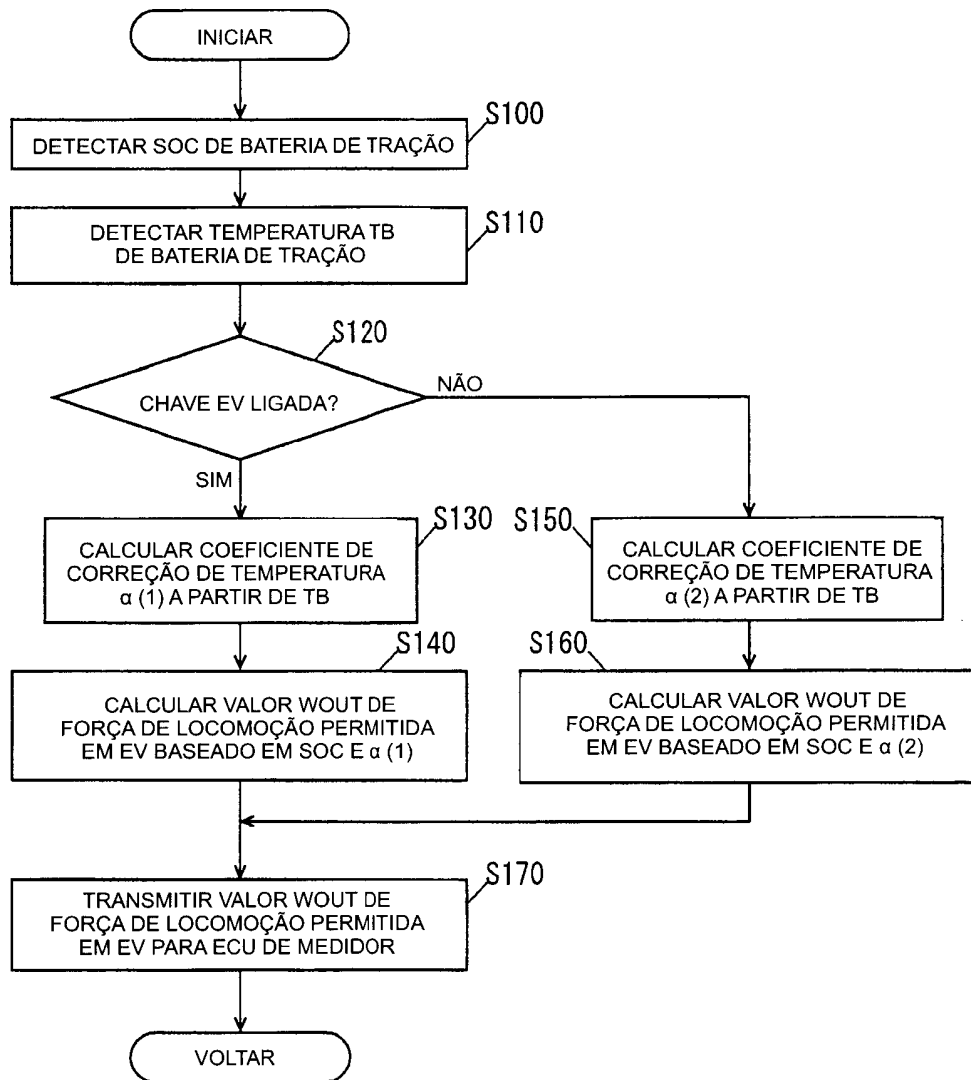


FIG. 4

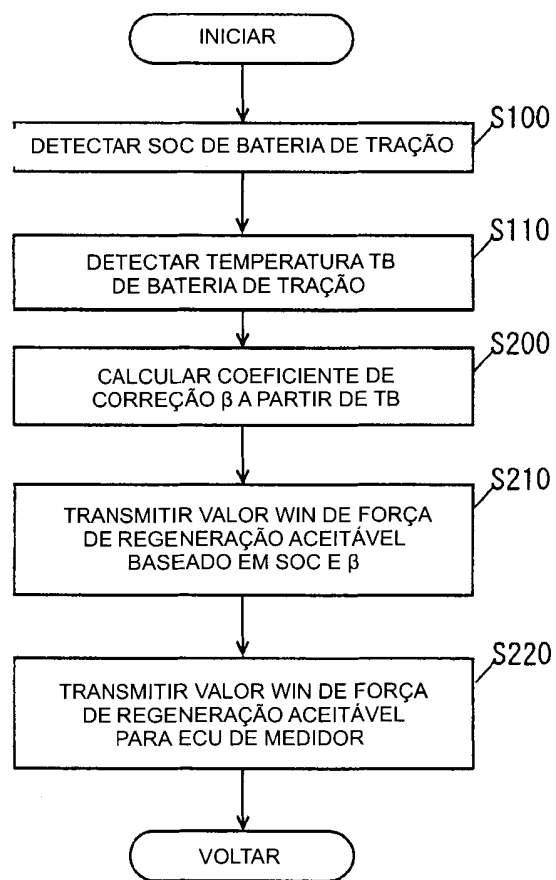


FIG. 5

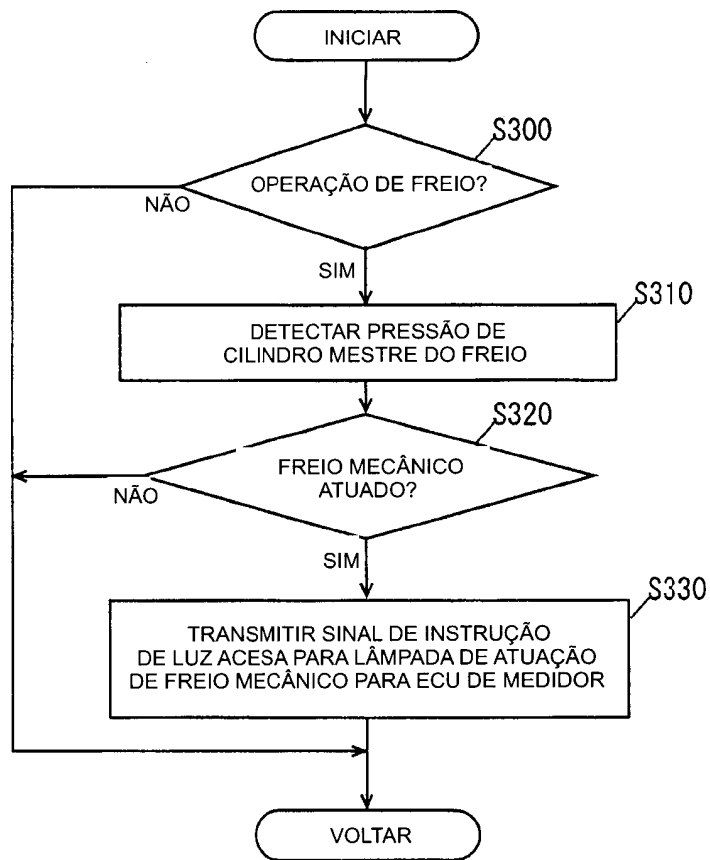


FIG. 6

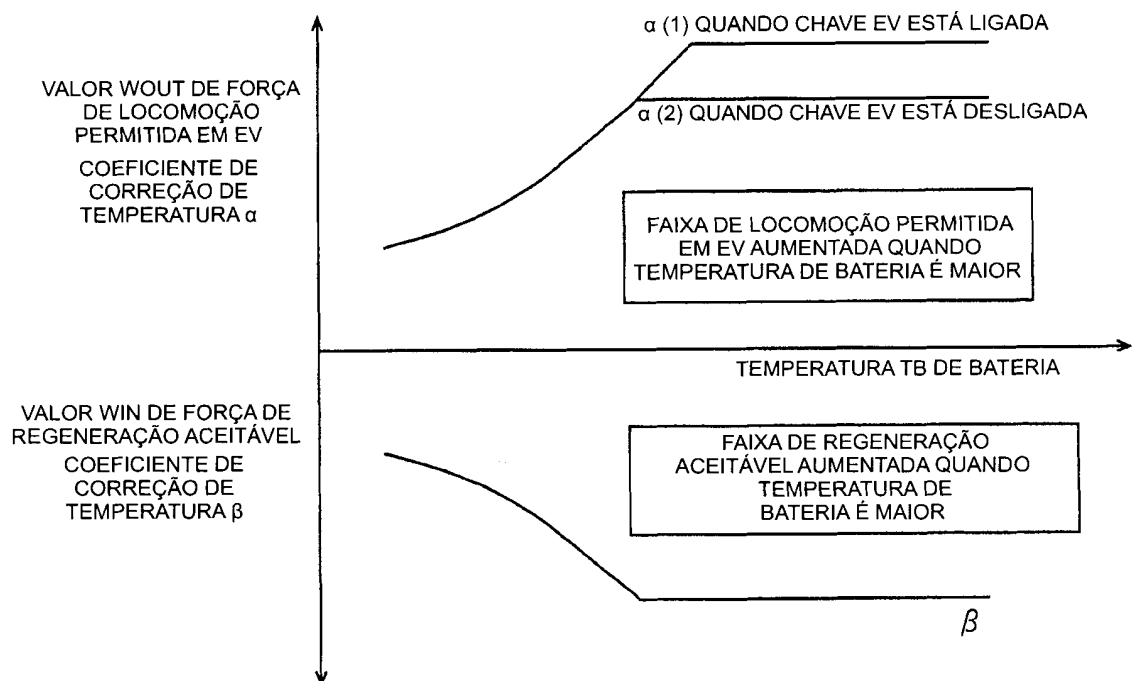


FIG. 7

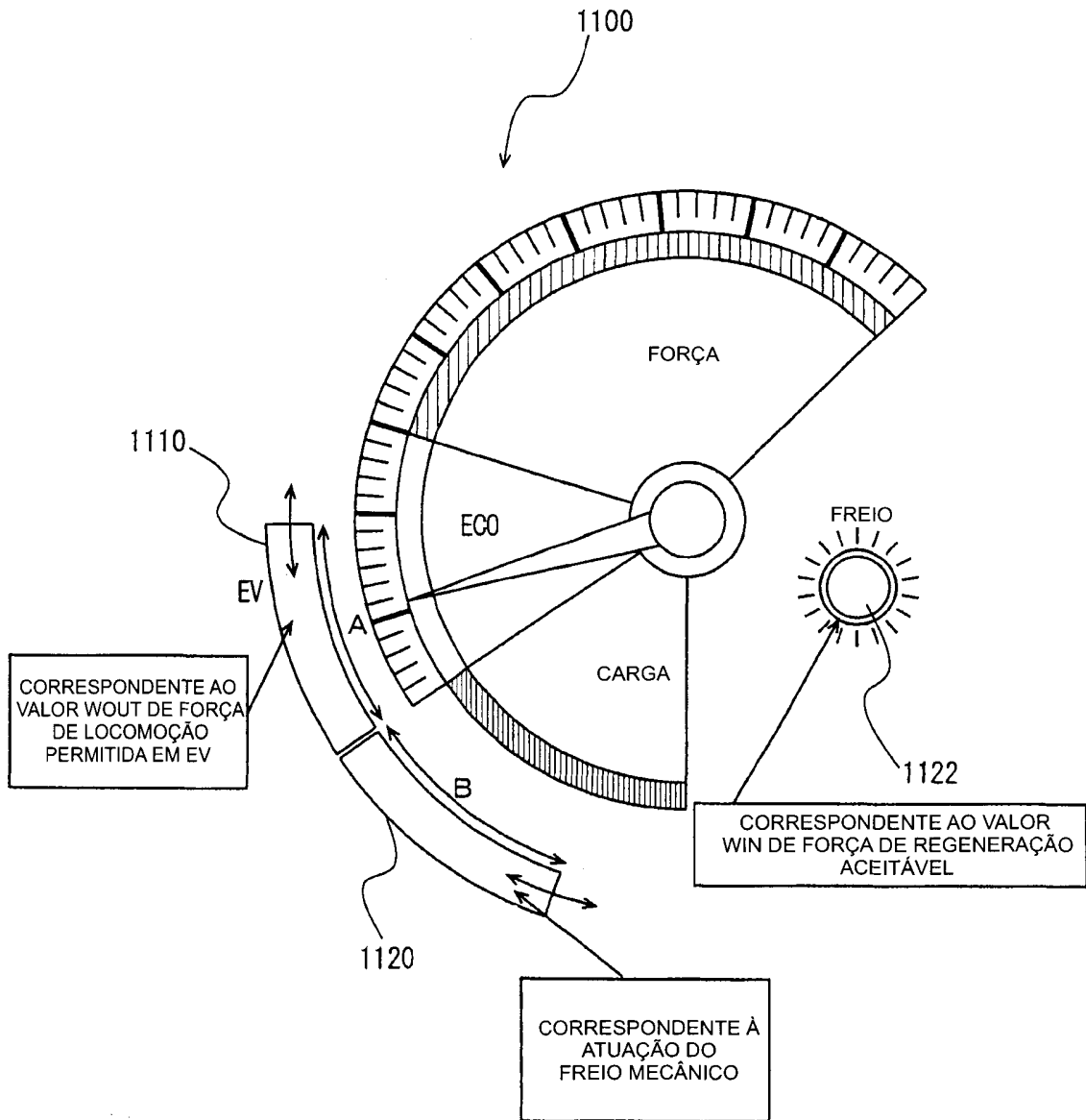


FIG. 8

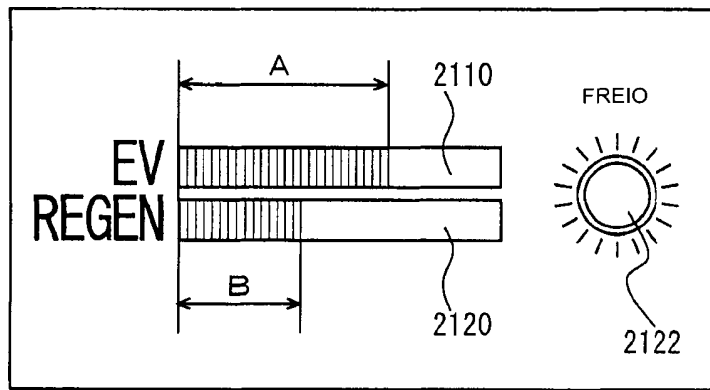


FIG. 9

