

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/132710 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/06 (2006.01) *B60L 11/14* (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10) *B60W 10/08* (2006.01)
B60K 6/485 (2007.10) *B60W 20/00* (2016.01)
B60K 6/54 (2007.10) *F02D 29/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000662
- (22) 国際出願日: 2016年2月9日(09.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-028184 2015年2月17日(17.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊東 悠太郎(ITU, Yuutarou); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 岡本 強(OKAMOTO, Tsuyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 森本 洋平(MORIMOTO, Youhei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町

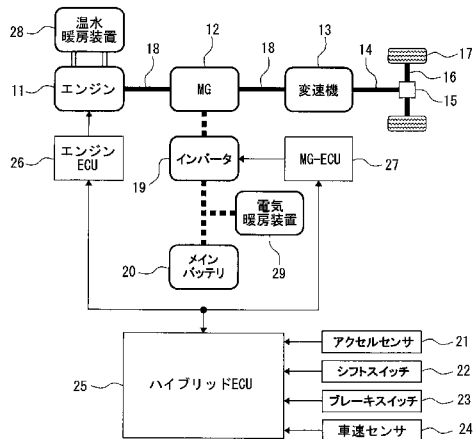
1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 池本 宣昭(IKEMOTO, Noriaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車の制御装置



- 11 Engine
12 MG
13 Transmission
19 Inverter
20 Main battery
21 Accelerator sensor
22 Shift switch
23 Brake switch
24 Vehicle speed sensor
25 Hybrid ECU
26 Engine ECU
27 MG-ECU
28 Warm water heating device
29 Electric heating device

(57) Abstract: In the present invention, a control device for a hybrid vehicle equipped with an engine and a motor generator (MG) defines system efficiency, with the heating load taken into account, by using vehicle-required drive power, a required heating load, generated power, a cooling-water heat storage amount, charged fuel power, discharged power, and the amount of heat discharged from the engine (11), and the control device for a hybrid vehicle determines the output of the engine (11) so as to obtain the required drive power under conditions where such system efficiency is maximized. Due to this configuration, while ensuring the required heating load, the engine (11) is caused to operate at an operating point where the efficiency of the overall system is high, the system including the engine (11), an MG (12), and the like. In a case where the temperature of the cooling water is lower than a prescribed temperature, the output of the engine (11) is determined by determining the output of the MG (12) so that the higher the cooling water temperature, the smaller the proportion of the amount of heat generated by the engine (11) to the generated power. Due to this configuration, the wasteful generation of heat for heating can be suppressed, and fuel efficiency can be improved while ensuring the heating load for the hybrid vehicle.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/132710 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

エンジンとMGとを搭載したハイブリッド車の制御装置は、車両の要求駆動パワーと要求暖房熱量と発電パワーと冷却水への蓄熱量と投入燃料パワーと放電パワーとエンジン(11)からの放熱量とを用いて、暖房熱量を考慮したシステム効率を定義し、このシステム効率が最大となる条件で要求駆動パワーを実現するようにエンジン(11)の出力を決定する。これにより、要求暖房熱量を確保しながらエンジン(11)やMG(モータジェネレータ)(12)等を含むシステム全体の効率が高くなる動作点でエンジン(11)を動作させる。冷却水温が所定温度よりも低い場合には、冷却水温が高いほど発電パワーに対するエンジン(11)の発熱量の比率が小さくなるようにMG(12)の出力を決めてエンジン(11)の出力を決定する。これにより、暖房のための無駄な熱生成を抑制し、ハイブリッド車の暖房熱量を確保しながら燃費を向上させることができる。

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド車の制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2015年2月17日に出願された日本特許出願2015-028184を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車両の動力源としてエンジンとモータジェネレータとを搭載したハイブリッド車の制御装置に関する。

背景技術

[0003] 近年、低燃費、低排気エミッションの社会的要請から車両の動力源としてエンジンとモータジェネレータとを搭載したハイブリッド車が注目されている。このようなハイブリッド車においては、車両の暖房熱量を確保する技術として、例えば、特許文献1（特開2005-147050号公報）に記載されたものがある。このものは、エンジンの熱を利用する暖房装置がオンで且つ冷却水温が所定値未満でバッテリーの充電が必要な場合に、設定温度に対して室内温度が低いほどエンジンを効率良く運転できる充電量に対して充電量が少なくなる目標充放電量を設定することで、エンジンの発熱を促して十分な暖房熱量を得るようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-147050号公報

発明の概要

[0005] ハイブリッド車において、燃費を向上させるには、エンジンやモータジェネレータ等を含むシステム全体の効率を高める必要がある。しかし、上記特許文献1の技術は、システム全体の効率は考慮されておらず、暖房熱量を確保する際に、単にモータの発電量に対するエンジンの発生熱量の割合を大き

くするだけであるため、条件によってはエンジンの効率が悪化してシステム全体の効率が低下してしまい、燃費が悪化する可能性がある。

[0006] そこで、本開示の目的は、車両の暖房熱量を確保しながら燃費を向上させることができるハイブリッド車の制御装置を提供することにある。

[0007] 本開示の一態様によると、ハイブリッド車は、車両の動力源として搭載されたエンジン及びモータジェネレータと、エンジンの冷却水の熱を利用する暖房装置とを備えている。ハイブリッド車の制御装置は、少なくとも車両の要求駆動パワーと要求暖房熱量と発電パワーと投入燃料パワーと冷却水への蓄熱量とを用いて定義されるシステム効率、すなわち暖房熱量を考慮したシステム効率を用いて、要求駆動パワーを実現するようにエンジンの出力を決定する制御部を備える。

[0008] この構成では、制御部は、暖房熱量を考慮したシステム効率を用いて、要求駆動パワーを実現するようにエンジンの出力を決定する。したがって、要求暖房熱量を確保しながら、システム効率が高くなる条件で要求駆動パワーを実現するようにエンジンの出力を決定することができる。これにより、要求暖房熱量を確保しながら、エンジンやモータジェネレータ等を含むシステム全体の効率が高くなる動作点でエンジンを動作させることが可能となり、車両の暖房熱量を確保しながら燃費を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施例1におけるハイブリッド車の制御システムを示す概略図である。

[図2]実施例1における、システム効率が最大になるシステム効率最大点を示す図である。

[図3]実施例1における、冷却水温と、発電パワーに対するエンジン発熱量の比率との関係を示す図である。

[図4]実施例1における、エンジン出力設定ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]実施例1における、暖房熱量を考慮したシステム効率 η_1 を用いたエン

ジン出力の決定方法を説明する図である。

[図6]実施例1における、最適出力算出マップの作成方法を説明する図である。

[図7]実施例1における、冷却水温と係数 c との関係を示す図である。

[図8]実施例1における、暖房熱量を考慮していないシステム効率 η_2 を用いたエンジン出力の決定方法を説明する図である。

[図9]実施例1における、エンジン出力と投入燃料パワーとの関係を示す図である。

[図10]本開示の実施例2のハイブリッド車の制御システムを示す概略図である。

[図11]本開示の変形例における、冷却水温と、発電パワーに対するエンジン発熱量の比率との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0011] (実施例1)

本開示の実施例1を図1乃至図9に基づいて説明する。まず、図1に基づいてハイブリッド車用の制御装置を含む制御システムの概略構成を説明する。

[0012] 車両の動力源として内燃機関であるエンジン11とモータジェネレータ（以下「MG」と表記する）12とが搭載されている。エンジン11の出力軸（クランク軸）の動力がMG12を介して変速機13に伝達され、この変速

機 1 3 の出力軸の動力が駆動軸 1 4、ディファレンシャルギヤ機構 1 5、車軸 1 6 等を介して車輪 1 7 に伝達される。変速機 1 3 は、複数段の変速段の中から変速段を段階的に切り換える有段変速機であっても良いし、無段階に変速する無段変速機（C V T）であっても良い。エンジン 1 1 の動力を変速機 1 3 に伝達する機械接続軸 1 8 の途中に、MG 1 2 の回転軸が動力伝達可能に連結されている。また、MG 1 2 を駆動するインバータ 1 9 がメインバッテリー 2 0 に接続され、MG 1 2 がインバータ 1 9 を介してメインバッテリー 2 0 と電力を授受するようになっている。

[0013] 車室内を暖房するための暖房装置として、エンジン 1 1 の冷却水の熱を利用する温水暖房装置 2 8 と、電気で熱を発生させる電気暖房装置 2 9（電気ヒータ）とが搭載されている。電気暖房装置 2 9 は、メインバッテリー 2 0 から出力される電力又はインバータ 1 9 から出力される電力により駆動される。

[0014] また、アクセルセンサ 2 1 によってアクセル開度（アクセルペダルの操作量）が検出され、シフトスイッチ 2 2 によってシフトレバーの操作位置が検出される。更に、ブレーキスイッチ 2 3 によってブレーキ操作（又はブレーキセンサによってブレーキ操作量）が検出され、車速センサ 2 4 によって車速が検出される。

[0015] ハイブリッド E C U 2 5 は、車両全体を総合的に制御するコンピュータであり、上述した各種のセンサやスイッチの出力信号を読み込んで、車両の運転状態を検出する。このハイブリッド E C U 2 5 は、エンジン 1 1 の運転を制御するエンジン E C U 2 6 やインバータ 1 9 を制御して MG 1 2 を制御する MG - E C U 2 7 との間で制御信号やデータ信号を送受信し、各 E C U 2 6, 2 7 によって車両の運転状態に応じて、エンジン 1 1 や MG 1 2 等を制御する。

[0016] その際、MG 1 2 は、メインバッテリー 2 0 から供給される電力を動力に変換して機械接続軸 1 8 に出力するか又は機械接続軸 1 8 から入力される動力を電力に変換してメインバッテリー 2 0 に充電する。変速機 1 3 は、機械接続

軸 1 8 から入力される動力（エンジン 1 1 の動力と MG 1 2 の動力を合算した動力又はエンジン 1 1 の動力から MG 1 2 で電力に変換された動力を差し引いた動力）を増速又は減速して駆動軸 1 4 に出力する。

[0017] ところで、ハイブリッド車において、燃費を向上させるには、エンジン 1 1 や MG 1 2 等を含むシステム全体の効率を高める必要がある。そこで、本実施例 1 では、ハイブリッド ECU 2 5 により後述する図 4 のエンジン出力設定ルーチンを実行することで、少なくとも車両の要求駆動パワーと要求暖房熱量と発電パワーと投入燃料パワーと冷却水への蓄熱量とを用いて定義されるシステム効率（以下単に「暖房熱量を考慮したシステム効率」という）を用いて、要求駆動パワーを実現するようにエンジン 1 1 の出力を決定する。これにより、要求暖房熱量を確保しながら、システム効率が高くなる条件で要求駆動パワーを実現するようにエンジン 1 1 の出力を決定して、エンジン 1 1 や MG 1 2 等を含むシステム全体の効率が高くなる動作点でエンジン 1 1 を動作させることが可能となる。

[0018] この際、本実施例 1 では、図 2 に示すように、暖房熱量を考慮したシステム効率が最大になるようにエンジン 1 1 の出力を決定する。更に、図 3 に示すように、エンジン 1 1 の冷却水温（冷却水の温度）が所定温度 T よりも低い場合には、冷却水温が高いほど発電パワーに対するエンジン 1 1 の発熱量の比率（エンジン発熱量／発電パワー）が小さくなるように MG 1 2 の出力を決めてエンジン 1 1 の出力を決定する。

[0019] 一方、図 3 に示すように、エンジン 1 1 の冷却水温が所定温度 T 以上の場合には、暖房熱量を考慮したシステム効率とは別のシステム効率（暖房熱量を考慮していないシステム効率）を用いて、エンジン 1 1 の発熱量とは無関係に MG 1 2 の出力を決めてエンジン 1 1 の出力を決定する。

[0020] 以下、本実施例 1 で、ハイブリッド ECU 2 5 が実行する図 4 のエンジン出力設定ルーチンの処理内容を説明する。図 4 に示すエンジン出力設定ルーチンは、ハイブリッド ECU 2 5 の電源オン期間中に所定周期で繰り返し実行される。ハイブリッド ECU 2 5 は、暖房熱量を考慮したシステム効率を

用いて、要求駆動パワーを実現するようにエンジン 11 の出力を決定する制御部の一例として用いられてもよい。

[0021] 本ルーチンが起動されると、まず、ステップ 101 で、冷却水温センサ（図示せず）で検出したエンジン 11 の冷却水温を読み込む。この後、ステップ 102 に進み、アクセル開度等に基づいて要求駆動パワーをマップ又は数式等により算出し、車室内温度等に基づいて要求暖房熱量をマップ又は数式等により算出する。

[0022] この後、ステップ 103 に進み、冷却水温が所定温度 T 以上であるか否かを判定する。この所定温度 T は、例えば、暖房熱量を十分に確保できる冷却水温に設定されている。尚、冷却水温の代用情報として、油温（エンジン 11 の潤滑油の温度）等の冷却水温と相関関係を有する情報を用いるようにしても良い。

[0023] このステップ 103 で、冷却水温が所定温度 T よりも低いと判定された場合には、ステップ 104 に進み、目的地までの距離が所定値 L 以下であるか否かを、例えば、ナビゲーション装置等（図示せず）からの情報に基づいて判定する。

[0024] このステップ 104 で、目的地までの距離が所定値 L よりも長いと判定された場合には、ステップ 105 に進み、所定時間 t 以内に高負荷運転になる（例えば高速道路を走行する）か否を、例えば、ナビゲーション装置等からの情報に基づいて予測する。

[0025] このステップ 105 で、所定時間 t 以内には高負荷運転にならないと予測された場合、つまり、上記ステップ 103～105 で全て「No」と判定された場合には、ステップ 106 に進み、暖房熱量を考慮した第 1 のシステム効率 η_1 を用いて、要求駆動パワーを実現するようにエンジン出力（エンジン 11 の出力）を決定する。

[0026] 具体的には、図 5 に示すように、複数の第 1 の最適出力算出マップの中から、現在の冷却水温に応じた第 1 の最適出力算出マップを選択し、この第 1 の最適出力算出マップを用いて、現在の要求駆動パワーと要求暖房熱量とに

応じたMG出力（MG 1 2の出力）と電気暖房出力（電気暖房装置 2 9の出力）を算出する。尚、MG出力は、発電側（充電側）を正の値とする。第1の最適出力算出マップは、予め試験データや設計データ等に基づいて作成され、ハイブリッドECU 2 5のROMに記憶されている。

[0027] 第1の最適出力算出マップは、次のようにして作成されている。まず、要求駆動パワー P_{drv} と、要求暖房熱量 H_{heat} （単位時間当りの要求暖房熱量）と、発電パワー E_{in} （発電電力）と、冷却水への蓄熱量 H_{in} （単位時間当りの蓄熱量）と、投入燃料パワー P_{fuel} （単位時間当りの噴射燃料量をパワーに換算した値）と、メインバッテリー 2 0の放電パワー E_{out} （放電電力）と、エンジン 1 1からの放熱量 H_{out} （単位時間当りの放熱量）とを用いて、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 を下記（1）式で定義する。

[0028] [数1]

$$\eta_1 = \frac{P_{drv}(t) + E_{in}(t) + H_{heat}(t) + c \times H_{in}(t)}{P_{fuel}(t) + a \times E_{out}(t) + b \times H_{out}(t)} \quad \dots (1)$$

ここで、 a 、 b 、 c は係数である。また、発電パワー E_{in} は、MG 1 2とは別に発電機（例えばエンジン 1 1の動力で駆動される発電機）を備えたシステムの場合にはMG 1 2と発電機の発電パワーとし、発電機を備えていないシステムの場合にはMG 1 2の発電パワーとする。

[0029] 図6に示すように、この暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 において、要求駆動パワーと要求暖房熱量の組み合わせ毎に、MG出力と電気暖房出力を変化させて、第1のシステム効率 η_1 の等高線を作成し、第1のシステム効率 η_1 が最大となる最適点のMG出力 m_1 と電気暖房出力 h_1 を算出する。このようにして要求駆動パワーと要求暖房熱量の組み合わせ毎に算出した最適点（MG出力 m_1 と電気暖房出力 h_1 ）のデータを用いて、第1の最適出力算出マップ（要求駆動パワーと要求暖房熱量をパラメータとするMG出力のマップと電気暖房出力のマップ）を作成する。

- [0030] この第1の最適出力算出マップを作成する処理を冷却水温毎に実施して、冷却水温毎に第1の最適出力算出マップを作成する。この際、図7に示すように、第1のシステム効率 η_1 の上記(1)式における係数 c を、冷却水温が高いほど係数 c が小さくなるように変化させる。これにより、冷却水温が高いほど冷却水への蓄熱量がシステム効率 η_1 に与える影響が大きくなり、冷却水温が高いほど発電パワーに対するエンジン11の発熱量の比率（エンジン発熱量／発電パワー）が小さくなる（図3参照）ようにMG出力を決めてエンジン出力を決定することができる。
- [0031] 図5に示すように、現在の冷却水温に応じた第1の最適出力算出マップを用いて、現在の要求駆動パワーと要求暖房熱量とに応じたMG出力と電気暖房出力を算出した後、要求駆動パワーにMG出力を加算してエンジン出力を求める。これにより、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 が最大になる条件で要求駆動パワーを実現するようにエンジン出力を決定する。
- [0032] 尚、本ルーチンでは、車室内温度等に基づいて要求暖房熱量を算出するようにしているが、これに限定されず、例えば、要求暖房熱量を一定値にして、演算処理を簡略化するようにしても良い。この場合、第1の最適出力算出マップは、要求駆動パワーをパラメータとするMG出力のマップと電気暖房出力のマップを作成すれば良い。
- [0033] 一方、上記ステップ103で、冷却水温が所定温度 T 以上と判定された場合には、冷却水の熱量が十分に大きく、暖房熱量を十分に確保できる状態であると判断する。この場合、ステップ107に進み、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 とは別のシステム効率（暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 ）を用いて、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力を決めてエンジン出力を決定する。
- [0034] 具体的には、図8に示すように、第2の最適出力算出マップを用いて、現在の要求駆動パワーに応じたMG出力と電気暖房出力を算出する。第2の最適出力算出マップは、予め試験データや設計データ等に基づいて作成され、ハイブリッドECU25のROMに記憶されている。

[0035] 第2の最適出力算出マップは、次のようにして作成されている。まず、要求駆動パワー P_{drv} と、発電パワー E_{in} と、投入燃料パワー P_{fuel} と、メインバッテリー20の放電パワー E_{out} とを用いて、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 を下記(2)式で定義する。

[0036] [数2]

$$\eta_2 = \frac{P_{drv}(t) + E_{in}(t)}{P_{fuel}(t) + a \times E_{out}(t)} \quad \dots (2)$$

この暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 において、要求駆動パワー毎に、MG出力と電気暖房出力を変化させて、第2のシステム効率 η_2 の等高線を作成し、第2のシステム効率 η_2 が最大となる最適点のMG出力 m_2 と電気暖房出力 h_2 を算出する。このようにして要求駆動パワー毎に算出した最適点(MG出力 m_2 と電気暖房出力 h_2)のデータを用いて、第2の最適出力算出マップ(要求駆動パワーをパラメータとするMG出力のマップと電気暖房出力のマップ)を作成する。

[0037] 図8に示すように、第2の最適出力算出マップを用いて、現在の要求駆動パワーに応じたMG出力と電気暖房出力を算出した後、要求駆動パワーにMG出力を加算してエンジン出力を求める。これにより、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 が最大になる条件で要求駆動パワーを実現するようにエンジン出力を決定する。

[0038] また、上記ステップ104で、目的地までの距離が所定値L以下と判定された場合には、エンジン11の発熱を促進して冷却水の熱量を増加させても、直ぐに停車して冷却水の熱が無駄に放熱される可能性が高いと判断する。この場合も、ステップ107に進み、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 を用いて、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力を決めてエンジン出力を決定する。

[0039] また、上記ステップ105で、所定時間 t 以内に高負荷運転になると予測された場合には、いずれ高負荷運転になってエンジン11の発熱量が増加するため、直ぐにエンジン11の発熱を促進する必要はないと判断する。この場合も、ステップ107に進み、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 を用いて、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力を決めてエンジン出力を決定する。

[0040] 次に、本実施例1の提案手法（システム効率を用いてエンジン出力を決定する方法）によってエンジン出力を適切に設定することにより、比較手法（システム効率を用いずにエンジン出力を決定する方法）に比べて、投入燃料エネルギーを減少させることができることを説明する。

[0041] 比較手法の場合、時刻が異なる2点のエンジン出力 P_{e11} , P_{e12} を、次のように表現できると仮定する。

$$P_{e11} = P1' - \alpha$$

$$P_{e12} = P2' - \alpha$$

ここで、 $P1'$, $P2'$ は、暖房OFFの場合に駆動の効率だけを考えた場合のエンジン出力を表す。また、 α は、暖房ONに伴って減少させるパワーを表す。

[0042] 一方、提案手法の場合、時刻が異なる2点のエンジン出力 P_{e11} , P_{e12} を、次のように表現できると仮定する。

$$P_{e11} = P1' - \beta$$

$$P_{e12} = P2' - \gamma$$

ここで、 β , γ は、暖房ONに伴って減少させるパワーを表す（図9参照）。減少させるエンジン出力を比較手法の場合と同一にするために、 $2\alpha = \beta + \gamma$ とする。

[0043] 次に、エンジン出力と投入燃料パワーの関係を表す関数を $f(P_e)$ とおくと、比較手法の場合の投入燃料パワー E_{1all} と提案手法の場合の投入燃料パワー E_{2all} は、次のように表現することができる。

$$E_{1all} = f(P1' - \alpha) + f(P2' - \alpha)$$

$$E_{2all} = f(P1' - \beta) + f(P2' - \gamma)$$

ここで、狙いの条件である、比較手法よりも提案手法の方が投入燃料エネルギーが少なくなる場合、つまり、 $E_{1all} > E_{2all}$ となる場合を考えると、次の関係が成り立つ。

$$\begin{aligned} f(P1' - \alpha) + f(P2' - \alpha) &> f(P1' - \beta) + f(P2' - \gamma) \\ f(P1' - \alpha) + f(P2' - \alpha) - f(P1' - \beta) - f(P2' - \gamma) &> 0 \\ \dots (3) \end{aligned}$$

また、減少パワー x (α , β , γ) がエンジン出力 $P1'$, $P2'$ に比べて小さい場合、係数 $\delta = f'(P1')$ 、係数 $\varepsilon = f'(P2')$ とすると、 $f(P1' - x)$, $f(P2' - x)$ は、次のように表すことができる。

$$\begin{aligned} f(P1' - x) &= f(P1') - \delta x \\ f(P2' - x) &= f(P2') - \varepsilon x \end{aligned}$$

これらの関係を用いて、上記(3)式を次のように変形することができる。

$$\begin{aligned} -\delta \alpha - \varepsilon \alpha + \delta \beta + \varepsilon \gamma &> 0 \\ \delta (\beta - \alpha) + \varepsilon (\gamma - \alpha) &> 0 \\ \delta (\beta - \alpha) &> \varepsilon (\alpha - \gamma) \end{aligned}$$

この式に、 $2\alpha = \beta + \gamma$ 、つまり、 $\alpha = (\beta + \gamma) / 2$ を代入すると、次の式を得ることができる。

$$\begin{aligned} \delta (\beta - \gamma) / 2 &> \varepsilon (\beta - \gamma) / 2 \\ \delta (\beta - \gamma) &> \varepsilon (\beta - \gamma) \end{aligned}$$

以上により、(a) $\beta > \gamma$ の場合には、 $\delta > \varepsilon$ となるようにエンジン出力の減少量を決定し、(b) $\beta < \gamma$ の場合には、 $\delta < \varepsilon$ となるようにエンジン出力の減少量を決定することで、提案手法により投入燃料エネルギーを比較手法に比べて減らすことができる。

[0044] 以上説明した本実施例1では、車両の要求駆動パワーと要求暖房熱量と発電パワーと冷却水への蓄熱量と投入燃料パワーとメインバッテリー20の放電パワーとエンジン11からの放熱量とを用いて、暖房熱量を考慮した第1の

システム効率 η_1 を定義する。そして、この暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 を用いて、要求駆動パワーを実現するようにエンジン出力を決定するようにしている。これにより、要求暖房熱量を確保しながら、システム効率が高くなる条件で要求駆動パワーを実現するようにエンジン出力を決定して、エンジン11やMG12等を含むシステム全体の効率が高くなる動作点でエンジン11を動作させることが可能となり、車両の暖房熱量を確保しながら燃費を向上させることができる。

[0045] また、本実施例1では、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 が最大になるようにエンジン出力を決定するようにしている。これにより、システム全体の効率が最大になる動作点でエンジン11を動作させることができ、燃費を効果的に向上させることができる。

[0046] 更に、本実施例1では、冷却水温が所定温度 T よりも低い場合には、冷却水温が高いほど発電パワーに対するエンジン11の発熱量の比率（エンジン発熱量／発電パワー）が小さくなるようにMG出力を決めてエンジン出力を決定するようにしている。これにより、冷却水温が高いほど、冷却水の熱量が増加して、要求暖房熱量に対する不足分（暖房のために発生させる必要がある熱量）が少なくなるのに対応して、発電パワーに対するエンジン11の発熱量の比率を小さくすることができ、暖房のための無駄な熱生成を抑制することができる。

[0047] 一方、本実施例1では、冷却水温が所定温度 T 以上の場合には、冷却水の熱量が十分に大きく、暖房熱量を十分に確保できる状態であると判断して、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 を用いて、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力を決めてエンジン出力を決定するようにしている。これにより、冷却水温が所定温度 T 以上の場合には、暖房熱量を考慮せずに燃費優先でMG出力やエンジン出力を決定することができ、燃費の向上効果を高めることができる。

[0048] また、本実施例1では、目的地までの距離が所定値 L 以下の場合には、エンジン11の発熱を促進して冷却水の熱量を増加させても、直ぐに停車して

冷却水の熱が無駄に放熱される可能性が高いと判断して、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 を用いて、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力を決めてエンジン出力を決定する。これにより、目的地までの距離が所定値L以下の場合には、暖房熱量を考慮せずに燃費優先でMG出力やエンジン出力を決定することができ、燃費の向上効果を高めることができる。

[0049] 更に、本実施例1では、所定時間t以内に高負荷運転になると予測される場合には、いずれ高負荷運転になってエンジン11の発熱量が増加するため、直ぐにエンジン11の発熱を促進する必要はないと判断して、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 を用いて、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力を決めてエンジン出力を決定する。これにより、所定時間t以内に高負荷運転になると予測される場合には、暖房熱量を考慮せずに燃費優先でMG出力やエンジン出力を決定することができ、燃費の向上効果を高めることができる。

[0050] 尚、上記実施例1では、エンジン11から変速機13までの動力伝達経路にクラッチを設けない構成としたが、これに限定されず、例えば、エンジン11とMG12との間にクラッチを設けたり、MG12と変速機13との間にクラッチを設けた構成としても良い。或は、変速機13にクラッチを内蔵した構成としても良い。また、変速機13を省略した構成としても良い。

[0051] (実施例2)

次に、図10を用いて本開示の実施例2を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

[0052] 本実施例2では、図10に示すように、車両の動力源としてエンジン11と二つのMG（第1のMG12A及び第2のMG12B）とが搭載されている。エンジン11の出力軸（クランク軸）と第1のMG12Aの回転軸と第2のMG12Bの回転軸とが動力分割機構である遊星歯車機構30を介して連結され、第2のMG12Bの回転軸が駆動軸14に連結されている。

- [0053] 第1のMG12Aと第2のMG12Bは、それぞれインバータ19A、19Bを介してメインバッテリー20と電力を授受するようになっている。MG-ECU27は、第1のインバータ19Aを制御して第1のMG12Aを制御すると共に、第2のインバータ19Bを制御して第2のMG12Bを制御する。
- [0054] 本実施例2においても、冷却水温が所定温度Tよりも低い場合には、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 が最大になるようにエンジン出力を決定する。その際、冷却水温が高いほど発電パワーに対するエンジン11の発熱量の比率が小さくなるようにMG出力（第1のMG12Aの出力と第2のMG12Bの出力）を決めてエンジン出力を決定する。一方、冷却水温が所定温度T以上の場合、目的地までの距離が所定値L以下の場合、所定時間t以内に高負荷運転になると予測される場合には、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 が最大になるようにエンジン出力を決定する。その際、エンジン11の発熱量とは無関係にMG出力（第1のMG12Aの出力と第2のMG12Bの出力）を決めてエンジン出力を決定する。これにより、前記実施例1とほぼ同じ効果を得ることができる。
- [0055] 尚、上記各実施例1、2では、冷却水温が所定温度Tよりも低い場合に、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 が最大になるようにエンジン出力を決定するようにしたが、これに限定されず、例えば、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 が最大を含む所定範囲（図2参照）内になるようにエンジン出力を決定するようにしても良い。
- [0056] また、上記各実施例1、2では、冷却水温が所定温度T以上の場合に、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 が最大になるようにエンジン出力を決定するようにしたが、これに限定されず、例えば、暖房熱量を考慮していない第2のシステム効率 η_2 が最大を含む所定範囲内になるようにエンジン出力を決定するようにしても良い。
- [0057] また、上記各実施例1、2では、冷却水温が所定温度Tよりも低い場合に、暖房熱量を考慮した第1のシステム効率 η_1 を用いて、冷却水温が高いほ

ど発電パワーに対するエンジン 11 の発熱量の比率が小さくなるように MG 出力を決めてエンジン出力を決定するようにしている（図 3 参照）。しかし、これに限定されず、例えば、図 11 に示すように、冷却水温が所定温度 T よりも低いか否かに拘らず全ての冷却水温領域で、暖房熱量を考慮した第 1 のシステム効率 η_1 を用いて、冷却水温が高いほど発電パワーに対するエンジン 11 の発熱量の比率が小さくなるように MG 出力を決めてエンジン出力を決定するようにしても良い。

[0058] また、上記各実施例 1, 2 では、電気暖房装置 29 を備えたシステムに本開示を適用したが、これに限定されず、電気暖房装置を備えていないシステムに本開示を適用しても良い。

[0059] その他、本開示は、図 1 及び図 10 に示す構成のハイブリッド車に限定されず、車両の動力源としてエンジンと MG とを搭載した種々の構成のハイブリッド車に適用して実施できる。

[0060] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

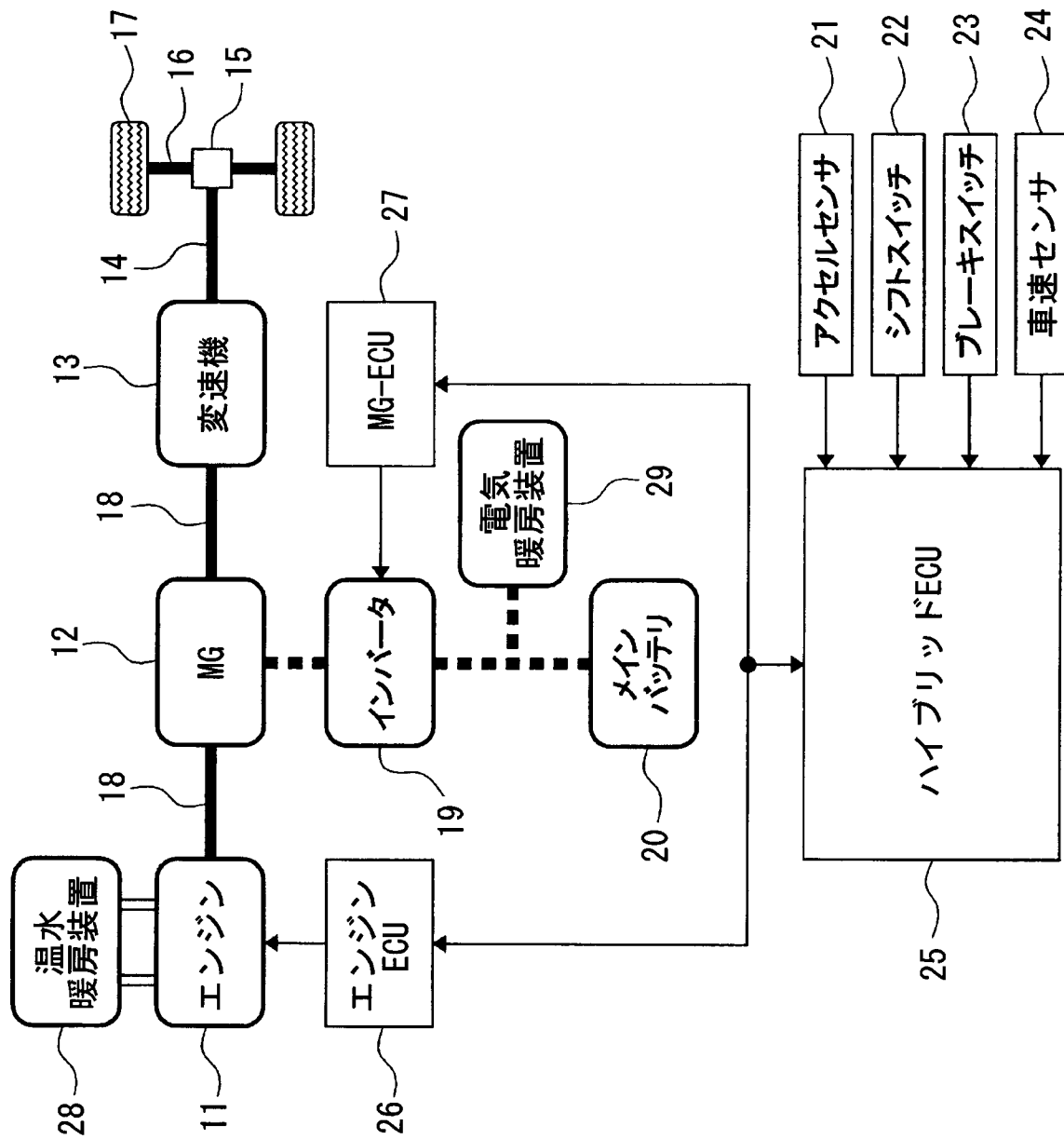
請求の範囲

- [請求項1] 車両の動力源として搭載されたエンジン（１１）及びモータジェネレータ（１２，１２Ａ，１２Ｂ）と、前記エンジン（１１）の冷却水の熱を利用する暖房装置（２８）とを備えたハイブリッド車用の制御装置において、
- 少なくとも前記車両の要求駆動パワーと要求暖房熱量と発電パワーと投入燃料パワーと前記冷却水への蓄熱量とを用いて定義されるシステム効率、すなわち暖房熱量を考慮したシステム効率を用いて、前記要求駆動パワーを実現するように前記エンジン（１１）の出力を決定する制御部（２５）を備えているハイブリッド車の制御装置。
- [請求項2] 前記制御部（２５）は、前記暖房熱量を考慮したシステム効率が最大又は該最大を含む所定範囲内になるように前記エンジン（１１）の出力を決定する請求項１に記載のハイブリッド車の制御装置。
- [請求項3] 前記制御部（２５）は、前記冷却水の温度が高いほど前記発電パワーに対する前記エンジン（１１）の発熱量の比率が小さくなるように前記モータジェネレータ（１２，１２Ａ，１２Ｂ）の出力を決めて前記エンジン（１１）の出力を決定する請求項１又は２に記載のハイブリッド車の制御装置。
- [請求項4] 前記制御部（２５）は、前記冷却水の温度が所定温度以上の場合には、前記暖房熱量を考慮したシステム効率とは別のシステム効率を用いて、前記エンジン（１１）の発熱量とは無関係に前記モータジェネレータ（１２，１２Ａ，１２Ｂ）の出力を決めて前記エンジン（１１）の出力を決定する請求項１乃至３のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。
- [請求項5] 前記制御部（２５）は、前記車両の目的地までの距離が所定値以下の場合には、前記暖房熱量を考慮したシステム効率とは別のシステム効率を用いて、前記エンジン（１１）の発熱量とは無関係に前記モータジェネレータ（１２，１２Ａ，１２Ｂ）の出力を決めて前記エンジ

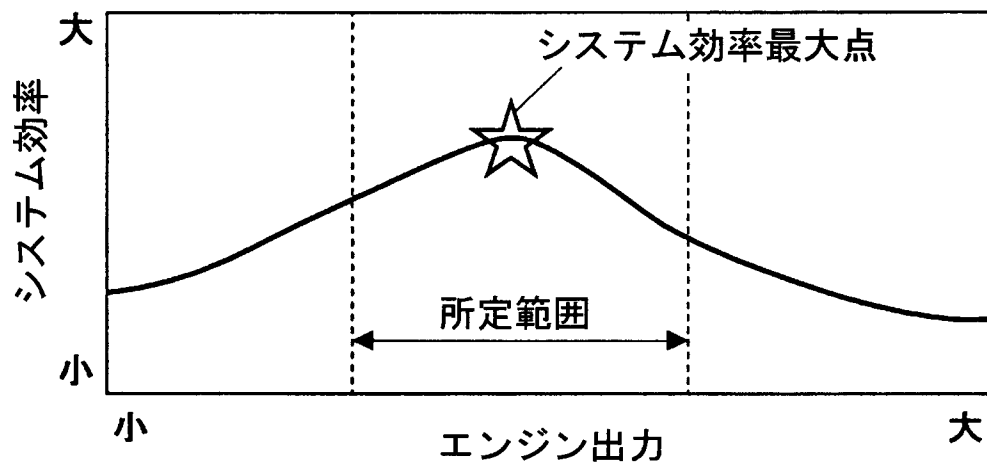
ン（１１）の出力を決定する請求項１乃至４のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。

[請求項６] 前記制御部（２５）は、所定時間以内に高負荷運転になると予測される場合には、前記暖房熱量を考慮したシステム効率とは別のシステム効率を用いて、前記エンジン（１１）の発熱量とは無関係に前記モータジェネレータ（１２，１２Ａ，１２Ｂ）の出力を決めて前記エンジン（１１）の出力を決定する請求項１乃至５のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。

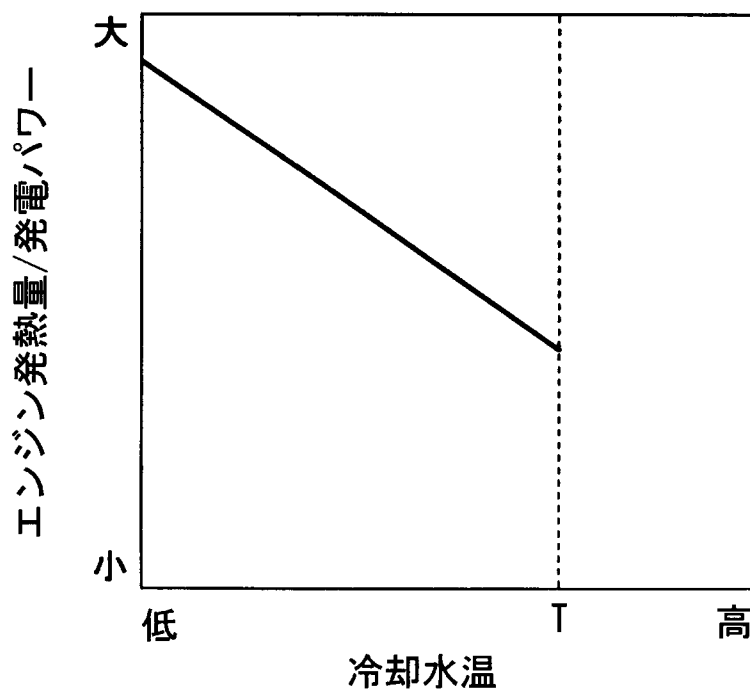
[図1]



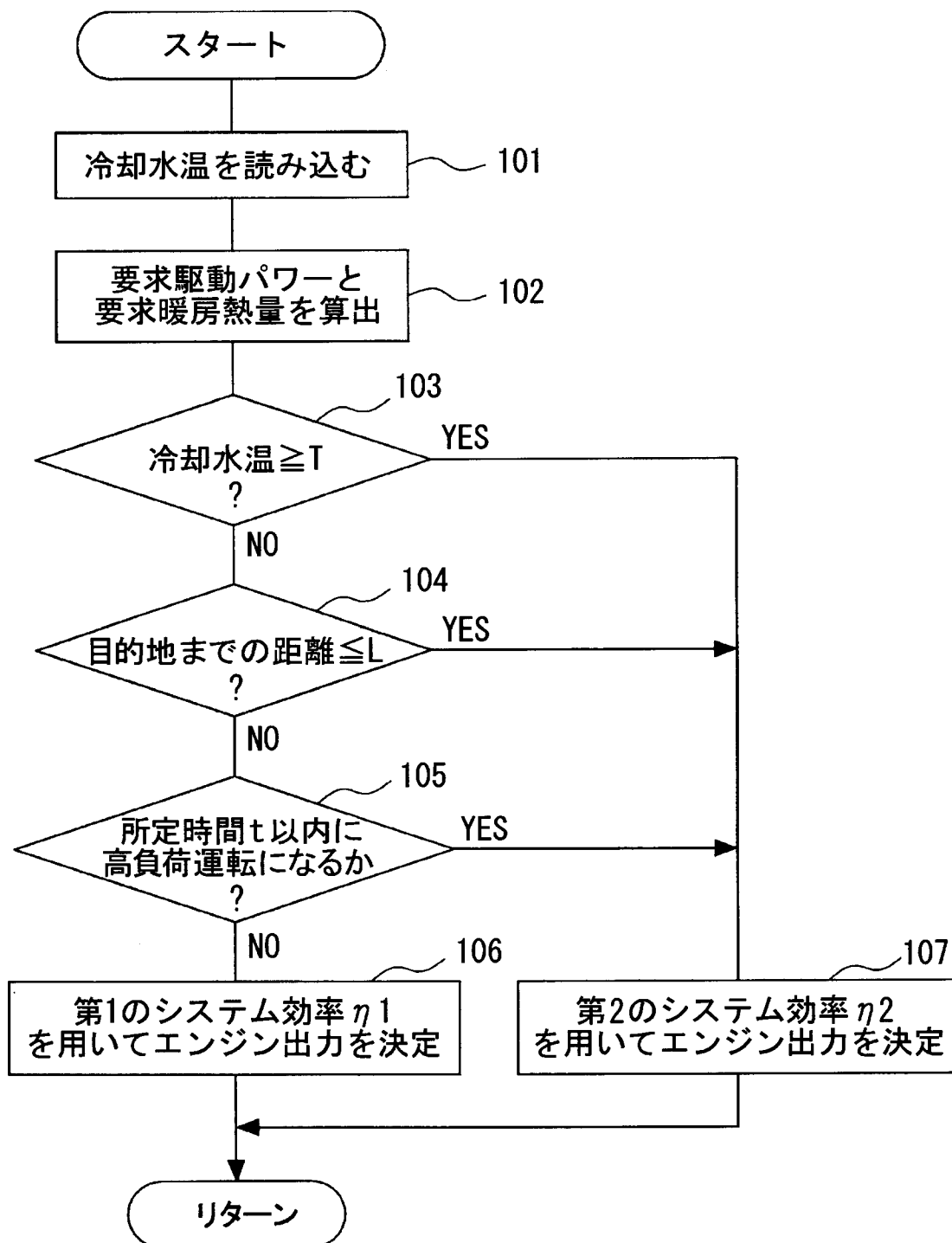
[図2]



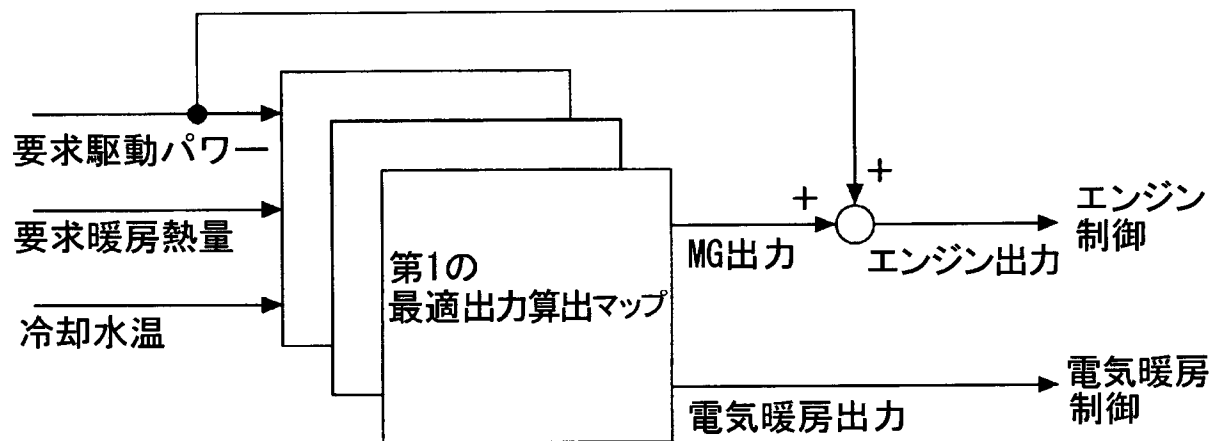
[図3]



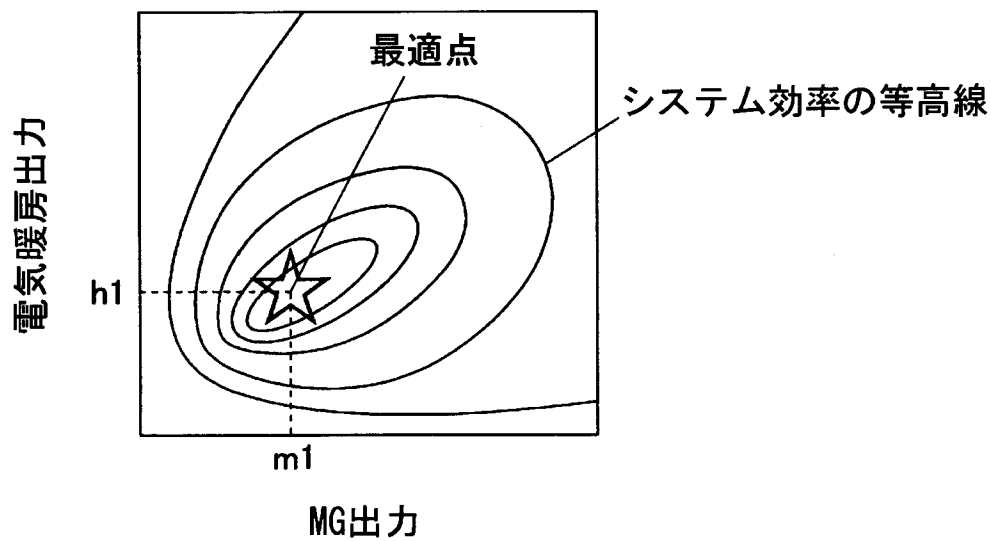
[図4]



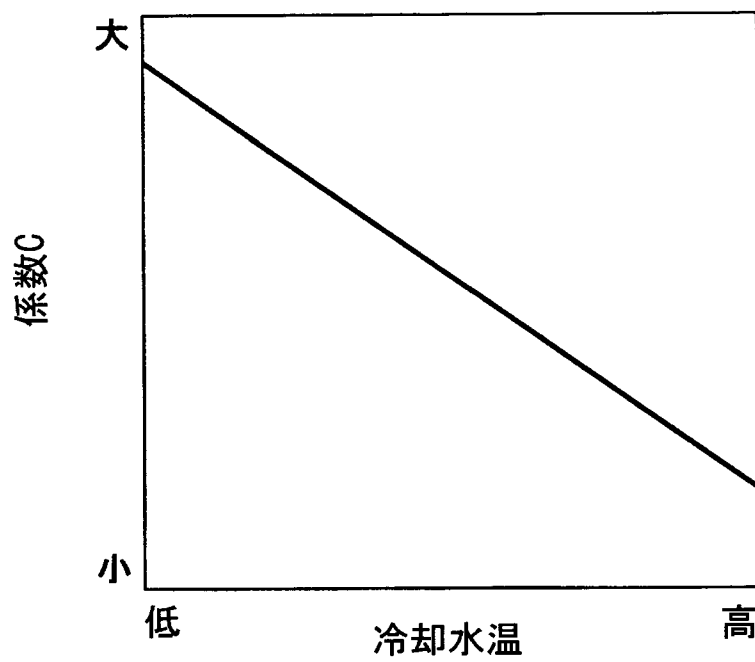
[図5]



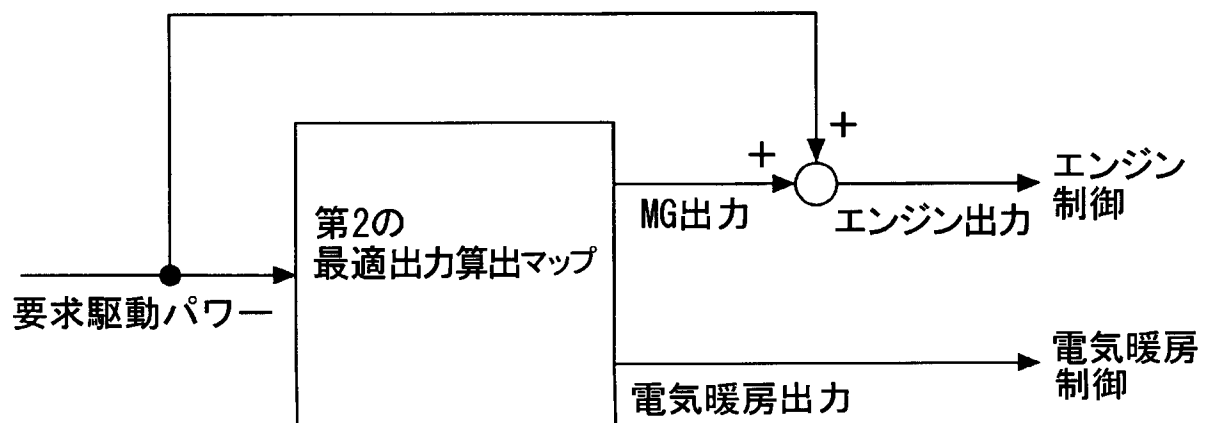
[図6]



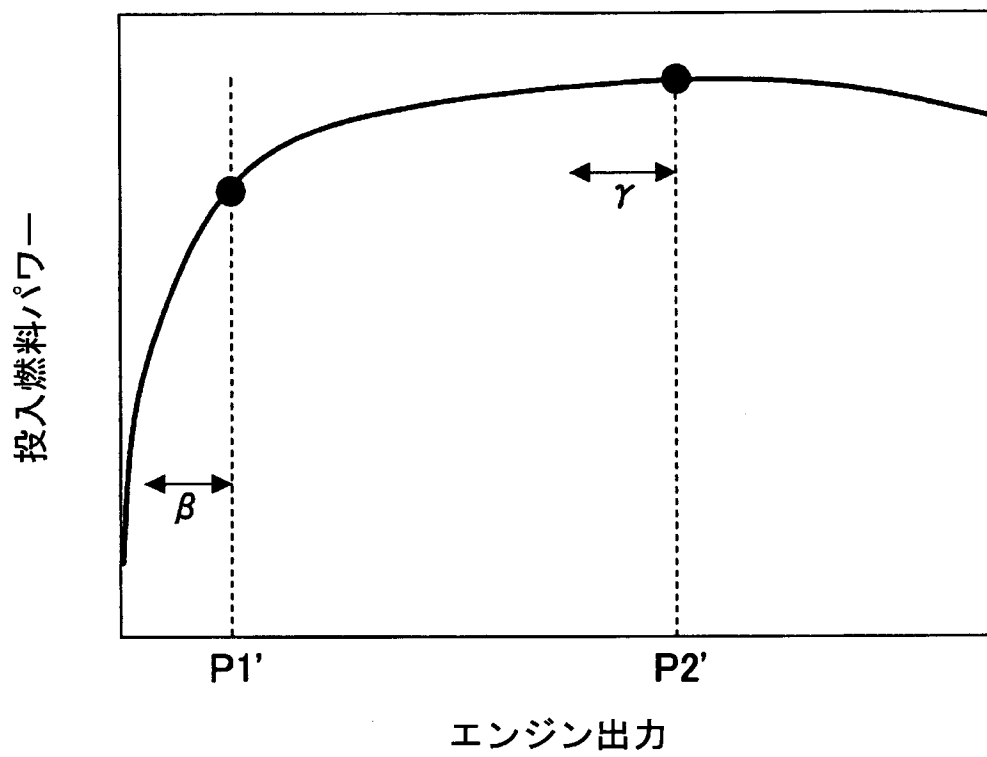
[図7]



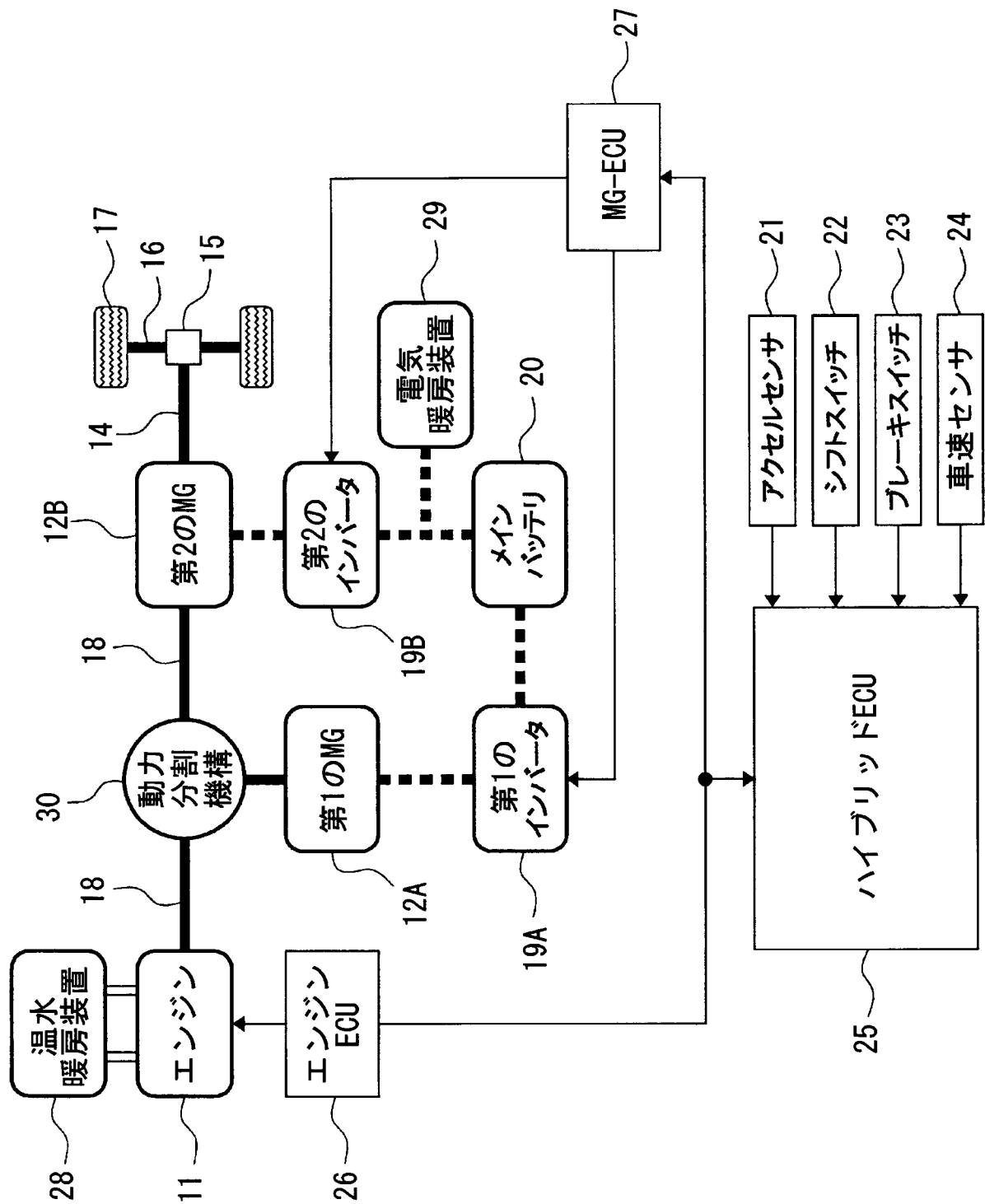
[図8]



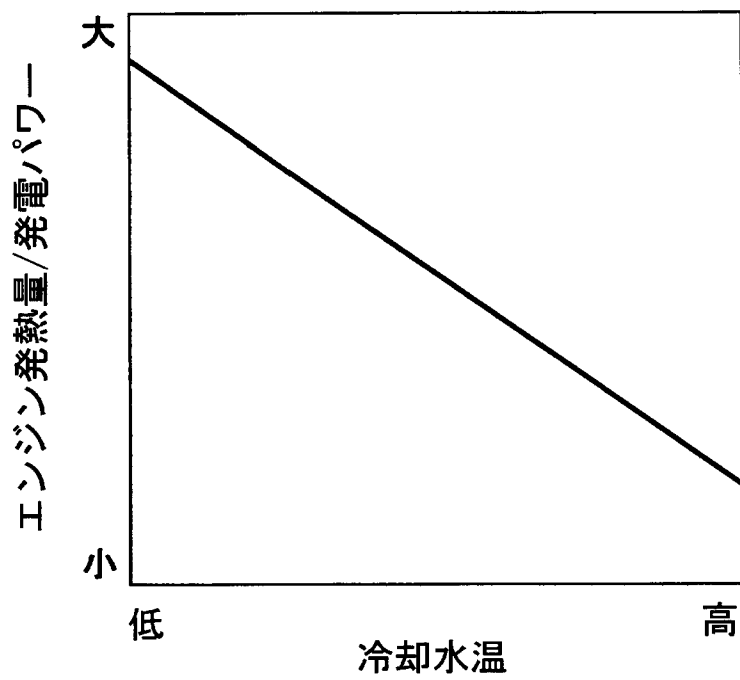
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/06(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K6/485(2007.10)i, B60K6/54(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2016.01)i, F02D29/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W10/06, B60K6/445, B60K6/485, B60K6/54, B60L11/14, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-198495 A (Denso Corp.),	1-3
Y	23 October 2014 (23.10.2014), paragraphs [0007], [0019], [0025], [0031], [0033]; fig. 1 to 9 & US 2014/0297080 A1 paragraphs [0007], [0034], [0043], [0045]; fig. 1 to 9	4-6
Y	JP 2014-201100 A (Denso Corp.), 27 October 2014 (27.10.2014), paragraphs [0004], [0025], [0046]; fig. 1 to 7 & US 2014/0297083 A1 paragraphs [0004], [0033], [0050]; fig. 1 to 7	4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 April 2016 (11.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000662

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-147050 A (Toyota Motor Corp.), 09 June 2005 (09.06.2005), abstract (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W10/06 (2006.01)i, B60K6/445 (2007.10)i, B60K6/485 (2007.10)i, B60K6/54 (2007.10)i,
B60L11/14 (2006.01)i, B60W10/08 (2006.01)i, B60W20/00 (2016.01)i, F02D29/06 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W10/06, B60K6/445, B60K6/485, B60K6/54, B60L11/14, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-198495 A (株式会社デンソー) 2014.10.23, 段落	1-3
Y	[0007], [0019], [0025], [0031], [0033], 図 1-9 & US 2014/0297080 A1, 段落 [0007], [0034], [0043], [0045], 図 1-9	4-6
Y	JP 2014-201100 A (株式会社デンソー) 2014.10.27, 段落 [0004], [0025], [0046], 図 1-7 & US 2014/0297083 A1, 段落 [0004], [0033], [0050], 図 1-7	4-6

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山村 秀政

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 Z

3 7 4 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-147050 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.06.09, [要約] (ファミリーなし)	1-6