

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年9月13日 (13.09.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/102420 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 10/10 (2006.01) F02D 29/02 (2006.01)
 B60K 6/04 (2006.01) F16H 61/04 (2006.01)
 B60L 11/14 (2006.01) F16H 63/40 (2006.01)
 B60W 10/00 (2006.01) F16H 59/14 (2006.01)
 B60W 10/04 (2006.01) F16H 59/42 (2006.01)
 B60W 10/06 (2006.01) F16H 59/48 (2006.01)
 B60W 10/08 (2006.01) F16H 61/686 (2006.01)
 B60W 20/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/054014

(22) 国際出願日: 2007年3月2日 (02.03.2007)

(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:

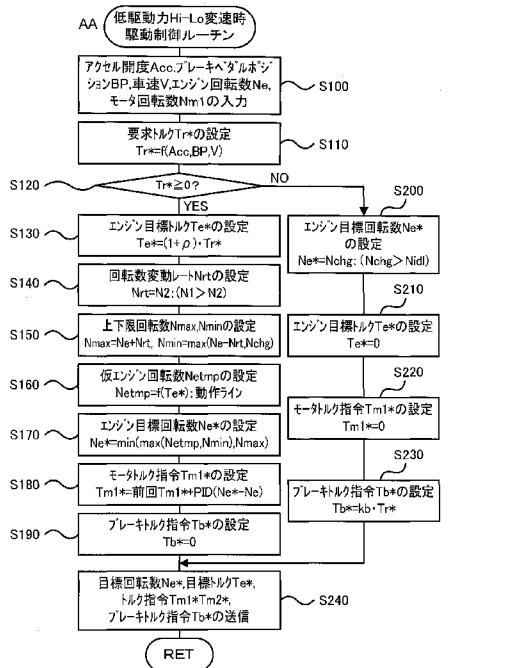
特願2006-063057 2006年3月8日 (08.03.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP). アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE, DRIVE SYSTEM, AND THEIR CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両および駆動装置並びにこれらの制御方法



AA DRIVE CONTROL ROUTINE AT Hi-Lo SHIFTING TIME WITH LOW DRIVING FORCE
 S100 INPUT ACCELERATOR OPENING Acc, BRAKE PEDAL POSITION BP, VEHICLE SPEED V, ENGINE SPEED Ne AND MOTOR SPEED Nm1
 S110 SET DEMAND TORQUE T_r^*
 S130 SET TARGET ENGINE TORQUE T_e^*
 S140 SET SPEED VARYING RATE N_{rt}
 S150 SET UPPER AND LOWER SPEEDS N_{max} , N_{min}
 S160 SET TENTATIVE ENGINE SPEED N_{etmp}
 OPERATION LINE
 S170 SET TARGET ENGINE SPEED N_e^*
 S180 SET MOTOR TORQUE COMMAND T_{m1}^*
 $T_{m1}^* = \text{PREVIOUS } T_{m1}^* + \text{PID}(N_e^* - N_e)$
 S190 SET BRAKE TORQUE COMMAND T_b^*
 S200 SET TARGET ENGINE SPEED N_e^*
 S210 SET TARGET ENGINE TORQUE T_e^*
 S220 SET MOTOR TORQUE COMMAND T_{m1}^*
 S230 SET BRAKE TORQUE COMMAND T_b^*
 S240 SEND TARGET SPEED N_e^* , TARGET TORQUE T_e^* , TORQUE COMMAND $T_{m1}^*TM2^*$, AND BRAKE TORQUE COMMAND T_b^*

(57) Abstract: When the gear of a transmission for transmitting the torque of a motor (MG2) to a drive shaft is changed with the accelerator pedal being off or slightly depressed, an upper limit speed (N_{max}) is set (S140) by using a varying rate (N_{rt}) of a smaller value ($N2$) than a value ($N1$) of no speed change, and a target speed (N_e^*) of the engine is set (S150 to S170) by using that upper limit speed (N_{max}), so that the engine may be run at the target speed (N_e^*). When the accelerator pedal is depressed to demand a high demand torque (T_r^*), therefore, the rise in the speed of the engine is suppressed, and that component of the power to be outputted from the engine, which is used to raise the speed, is reduced, so that a higher power can be outputted to the drive shaft.

(57) 要約: アクセルオフされているときやアクセルペダルが若干踏み込まれた状態でモータMG2のトルクを駆動軸に伝達する変速機の変速段を変速するときには、変速を行っていないとき値 $N1$ より小さな値 $N2$ の変動レート N_{rt} を用いて上限回転数 N_{max} を設定すると共に(S140)、この上限回転数 N_{max} を用いてエンジンの目標回転数 N_e^* を設定し(S150~S170)、エンジンが目標回転数 N_e^* で運転されるよう制御する。これにより、アクセルペダルが踏み込まれて大きな要求トルク T_r^* が要求されたときに、エンジンの回転数の上昇を抑制し、エンジンから出力されるパワーのうちその回転数を上昇するのに用いられる分を小さくして駆動軸により大きなパワーを出力することができる。



(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山中 章弘 (YAMANAKA, Akihiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 上地 健介 (KAMICHI, Kensuke) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 合田 英明 (GODA, Hideaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 山本 雅哉 (YAMAMOTO, Masaya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 田島 陽一 (TAJIMA, Yoichi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 青木 剛志 (AOKI, Takeshi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 岡坂 和臣 (OKASAKA, Kazuomi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000011 東京都千代田区内幸町 1-3-3 内幸町ダイビル Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

車両および駆動装置並びにこれらの制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両および駆動装置並びにこれらの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の車両としては、エンジンと、エンジンのクランクシャフトにキャリアが接続されると共に車軸側にリングギヤが接続された遊星歯車機構と、この遊星歯車機構のサンギヤに取り付けられた第1のモータジェネレータと、車軸側に変速機を介して取り付けられた第2のモータジェネレータと、を備えるものが提案されている(例えば、特許文献1参照)。この車両では、バッテリーの充放電を伴ってエンジンからの動力を遊星歯車機構と第1のモータジェネレータと変速機の変速を伴った第2のモータジェネレータとによって走行用の動力にトルク変換して走行している。

特許文献1:特開2002-225578号公報

発明の開示

[0003] 上述の車両では、走行に要求される駆動力が小さいときに変速機の変速段を変速するときには、変速時に生じ得るトルクショックを低減するために、変速機を中立として第2のモータジェネレータを車軸側から切り離した状態とし、第2のモータジェネレータによる回転数同期を行なって変速することも可能である。こうした第2のモータジェネレータの切り離しを行なって変速段の変速をしている最中に運転者がアクセルペダルを踏み込むと、第2のモータジェネレータからのトルク出力は行なうことができず、運転者が要求する駆動力を得ることができない。この場合、第1のモータジェネレータを駆動してエンジンから出力される動力のうち遊星歯車機構を介して車軸側に伝達される駆動力を大きくすることも考えられるが、走行に要求されている駆動力が小さかったため、エンジンの回転数を上昇させるのにエネルギーが用いられ、運転者が要求する駆動力を迅速に出力することができない。

[0004] 本発明の車両および駆動装置並びにこれらの制御方法は、変速機の変速段を変速している最中に要求される駆動力の急変に迅速に対応することを目的の一つとす

る。また、本発明の車両および駆動装置並びにこれらの制御方法は、変速機の変速段を変速する際に生じ得るトルクショックを低減することを目的の一つとする。

[0005] 本発明の車両および駆動装置並びにこれらの制御方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

[0006] 本発明の車両は、内燃機関と、車両のいずれかの車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、動力を入出力可能な電動機と、前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、走行に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って前記設定された要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御する制御手段と、を備えることを要旨とする。

[0007] この本発明の車両では、変速手段の変速段を変速していないときには内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内燃機関と電力動力入出力手段と電動機とを制御し、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って変速手段の変速段が変速されると共に走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内燃機関と電力動力入出力手段と電動機と変速手段とを制御する。即ち、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の変化速度を変速段を変更していないときより小さくするのである。これにより、変速手段の変速段の変速の最中に要求駆動力が急増

しても、内燃機関の回転数の上昇に用いられるエネルギーを小さくして第1車軸に出力する動力を大きくすることができ、より大きな駆動力により走行することができる。この結果、変速機の変速段を変速している最中に要求される駆動力の急変に迅速に対応することができる。もとより、変速手段の変速段の変速の際に生じ得るトルクショックを低減することができる。ここで、前記第1の変化速度および前記第2の変化速度は、前記内燃機関の回転数の増加の際の最大変化速度であるものとすることもできる。

[0008] こうした本発明の車両において、前記制御手段は、前記設定された要求駆動力が値0を含む所定の低駆動力範囲にあるときに前記変速手段の変速段を変速するときには、前記変速手段を介して前記電動機からのトルクが前記第2車軸に出力されない状態として前記変速手段の変速段の変速が行なわれるよう前記変速手段と前記電動機とを制御すると共に前記電力動力入出力手段を介して前記第1車軸に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が出力されて走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段とを制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、変速手段の変速段の変速の際に生じ得るトルクショックをより低減することができる。この場合、前記制御手段は、前記変速手段の変速段を変速している最中に前記設定された要求駆動力が急増したときには、前記変速手段を介して前記電動機からのトルクが前記第2車軸に出力されない状態としての前記変速手段の変速段の変速が継続されるよう前記変速手段と前記電動機とを制御すると共に前記電力動力入出力手段を介して前記第1車軸に前記急増した要求駆動力に基づく駆動力が出力されて走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段とを制御する手段であるものとすることもできる。また、前記変速手段は複数のクラッチの係合状態の変更により前記変速段を変速する手段であり、前記制御手段は、前記変速手段の変速段を変速するときには、前記変速手段の複数のクラッチの係合状態により前記電動機が前記第2車軸側から切り離された状態を経由して変速する手段であるものとすることもできる。

[0009] また、本発明の車両において、前記電力動力入出力手段は、前記第1車軸と前記内燃機関の出力軸と回転可能な第3軸の3軸に接続され該3軸のうちのいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力

手段と、前記第3軸に動力を入出力可能な発電機と、を備える手段であるものとする
こともできる。

[0010] 本発明の駆動装置は、内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に車両に搭載
される駆動装置であって、前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で車両のいずれか
の車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力
を伴って前記第1車軸および前記出力軸に動力を入出力可能な電力動力入出力手
段と、前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で動力を入出力可能な電動機と、前記
第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機
の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸と
の間で動力を伝達する変速手段と、前記変速手段の変速段を変速していないときに
は前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される
要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電
力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速してい
るときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以
内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記要求駆動力に基
づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手
段と前記電動機と前記変速手段とを制御する制御手段と、を備えることを要旨とする
。

[0011] この本発明の駆動装置では、変速手段の変速段を変速していないときには内燃機
関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に
基づく駆動力によって走行するよう内燃機関の制御と共に電力動力入出力手段と電
動機とを制御し、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の第
1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って変速手段の変速段が変
速されると共に走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内
燃機関の制御と共に電力動力入出力手段と電動機と変速手段とを制御する。即ち、
変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の変化速度を変速段
を変更していないときより小さくするのである。これにより、変速手段の変速段の変速
の最中に要求駆動力が急増しても、内燃機関の回転数の上昇に用いられるエネル

ギを小さくして第1車軸に出力する動力を大きくすることができ、より大きな駆動力により走行することができる。この結果、変速機の変速段を変速している最中に要求される駆動力の急変に迅速に対応することができる。もとより、変速手段の変速段の変速の際に生じ得るトルクショックを低減することができる。

[0012] 本発明の車両の制御方法は、内燃機関と、車両のいずれかの車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、動力を入出力可能な電動機と、前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備える車両の制御方法であって、前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御することを特徴とする。

[0013] この本発明の車両の制御方法では、変速手段の変速段を変速していないときには内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内燃機関と電力動力入出力手段と電動機とを制御し、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って変速手段の変速段が変速されると共に走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内燃機関と電力動力入出力手段と電動機と変速手段とを制御する。即ち、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の変化速度を変速段を変更していないときより小さくするのである。これにより、変速手段の変速段の変速の最中に要求駆

動力が急増しても、内燃機関の回転数の上昇に用いられるエネルギーを小さくして第1車軸に出力する動力を大きくすることができ、より大きな駆動力により走行することができる。この結果、変速機の変速段を変速している最中に要求される駆動力の急変に迅速に対応することができる。もとより、変速手段の変速段の変速の際に生じ得るトルクショックを低減することができる。

[0014] 本発明の駆動装置の制御方法は、内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に車両に搭載され、前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で車両のいずれかの車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸および前記出力軸に動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で動力を入出力可能な電動機と、前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、を備える駆動装置の制御方法であって、前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御する、ことを特徴とする。

[0015] この本発明の駆動装置の制御方法では、変速手段の変速段を変速していないときには内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内燃機関の制御と共に電力動力入出力手段と電動機とを制御し、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って変速手段の変速段が変速されると共に走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう内燃機関の制御と共に電力動力入出力手段と電動機と変速手段とを制御

する。即ち、変速手段の変速段を変速しているときには内燃機関の回転数の変化速度を変速段を変更していないときより小さくするのである。これにより、変速手段の変速段の変速の最中に要求駆動力が急増しても、内燃機関の回転数の上昇に用いられるエネルギーを小さくして第1車軸に出力する動力を大きくすることができ、より大きな駆動力により走行することができる。この結果、変速機の変速段を変速している最中に要求される駆動力の急変に迅速に対応することができる。もとより、変速手段の変速段の変速の際に生じ得るトルクショックを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施例としての駆動装置を搭載するハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。

[図2]変速機60の構成の一例を示す説明図である。

[図3]実施例のハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される低駆動力変速時駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図4]変速処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図5]変速マップの一例を示す説明図である。

[図6]Lo-Hi変速およびHi-Lo変速の際の変速機60の共線図の一例を示す説明図である。

[図7]Lo-Hi変速の際の変速機60のブレーキB1, B2を駆動制御する油圧回路における油圧シーケンスの一例を示す説明図である。

[図8]Hi-Lo変速の際の変速機60のブレーキB1, B2を駆動制御する油圧回路における油圧シーケンスの一例を示す説明図である。

[図9]要求トルク設定用マップの一例を示す説明図である。

[図10]要求トルク Tr^* が加速用の駆動トルクであるときの動力分配統合機構30の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図の一例を示す説明図である。

[図11]エンジン22を効率よく運転するための動作ラインと仮エンジン回転数 $Netmp$ を設定している様子の一例を示す説明図である。

[図12]変形例のハイブリッド自動車120の構成の概略を示す構成図である。

[図13]変形例のハイブリッド自動車220の構成の概略を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジン22の出力軸としてのクランクシャフト26にダンパ28を介して接続された3軸式の動力分配統合機構30と、動力分配統合機構30に接続された発電可能なモータMG1と、変速機60を介して動力分配統合機構30に接続されたモータMG2と、駆動輪39a, 39bや図示しない従動輪のブレーキを制御するためのブレーキアクチュエータ92と、車両の駆動系全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット70とを備える。
- [0018] エンジン22は、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関であり、エンジン22の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)24により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジンECU24は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によりエンジン22を運転制御すると共に必要に応じてエンジン22の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。
- [0019] 動力分配統合機構30は、外歯歯車のサンギヤ31と、このサンギヤ31と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ32と、サンギヤ31に噛合すると共にリングギヤ32に噛合する複数のピニオンギヤ33と、複数のピニオンギヤ33を自転かつ公転自在に保持するキャリア34とを備え、サンギヤ31とリングギヤ32とキャリア34とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構30は、キャリア34にはエンジン22のクランクシャフト26が、サンギヤ31にはモータMG1が、リングギヤ32には変速機60を介してモータMG2がそれぞれ連結されており、モータMG1が発電機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力をサンギヤ31側とリングギヤ32側にそのギヤ比に応じて分配し、モータMG1が電動機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力とサンギヤ31から入力されるモータMG1からの動力を統合してリングギヤ32に

出力する。リングギヤ32は、ギヤ機構37およびデファレンシャルギヤ38を介して車両前輪の駆動輪39a, 39bに機械的に接続されている。したがって、リングギヤ32に出力された動力は、ギヤ機構37およびデファレンシャルギヤ38を介して駆動輪39a, 39bに出力されることになる。なお、駆動系として見たときの動力分配統合機構30に接続される3軸は、キャリア34に接続されたエンジン22の出力軸であるクランクシャフト26、サンギヤ31に接続されモータMG1の回転軸となるサンギヤ軸31aおよびリングギヤ32に接続されると共に駆動輪39a, 39bに機械的に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aとなる。

[0020] モータMG1およびモータMG2は、共に発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ41, 42を介してバッテリー50と電力のやりとりを行なう。インバータ41, 42とバッテリー50とを接続する電力ライン54は、各インバータ41, 42が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータMG1, MG2の一方で発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。モータMG1, MG2は、共にモータ用電子制御ユニット(以下、モータECUという)40により駆動制御されている。モータECU40には、モータMG1, MG2を駆動制御するために必要な信号、例えばモータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ43, 44からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータMG1, MG2に印加される相電流などが入力されており、モータECU40からは、インバータ41, 42へのスイッチング制御信号が出力されている。モータECU40は、回転位置検出センサ43, 44から入力した信号に基づいて図示しない回転数算出ルーチンによりモータMG1, MG2の回転子の回転数Nm1, Nm2を計算している。モータECU40は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってモータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

[0021] 変速機60は、モータMG2の回転軸48とリングギヤ軸32aとの接続および接続の解除を行なうと共に両軸の接続をモータMG2の回転軸48の回転数を2段に減速してリングギヤ軸32aに伝達するよう構成されている。変速機60の構成の一例を図2に示

す。この図2に示す変速機60は、ダブルピニオンの遊星歯車機構60aとシングルピニオンの遊星歯車機構60bと二つのブレーキB1, B2とにより構成されている。ダブルピニオンの遊星歯車機構60aは、外歯歯車のサンギヤ61と、このサンギヤ61と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ62と、サンギヤ61に噛合する複数の第1ピニオンギヤ63aと、この第1ピニオンギヤ63aに噛合すると共にリングギヤ62に噛合する複数の第2ピニオンギヤ63bと、複数の第1ピニオンギヤ63aおよび複数の第2ピニオンギヤ63bを連結して自転かつ公転自在に保持するキャリア64とを備えており、サンギヤ61はブレーキB1のオンオフによりその回転を自由にまたは停止できるようになっている。シングルピニオンの遊星歯車機構60bは、外歯歯車のサンギヤ65と、このサンギヤ65と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ66と、サンギヤ65に噛合すると共にリングギヤ66に噛合する複数のピニオンギヤ67と、複数のピニオンギヤ67を自転かつ公転自在に保持するキャリア68とを備えており、サンギヤ65はモータMG2の回転軸48に、キャリア68はリングギヤ軸32aにそれぞれ連結されていると共にリングギヤ66はブレーキB2のオンオフによりその回転が自由にまたは停止できるようになっている。ダブルピニオンの遊星歯車機構60aとシングルピニオンの遊星歯車機構60bとは、リングギヤ62とリングギヤ66、キャリア64とキャリア68とによりそれぞれ連結されている。変速機60は、ブレーキB1, B2を共にオフとすることによりモータMG2の回転軸48をリングギヤ軸32aから切り離すことができ、ブレーキB1をオフとすると共にブレーキB2をオンとしてモータMG2の回転軸48の回転を比較的大きな減速比で減速してリングギヤ軸32aに伝達し(以下、この状態をLoギヤの状態という)、ブレーキB1をオンとすると共にブレーキB2をオフ状態としてモータMG2の回転軸48の回転を比較的小さな減速比で減速してリングギヤ軸32aに伝達する(以下、この状態をHiギヤの状態という)。なお、ブレーキB1, B2を共にオンとする状態は回転軸48やリングギヤ軸32aの回転を禁止するものとなる。

[0022] バッテリ50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた図示しない電流セ

ンサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた図示しない温度センサからの電池温度などが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、バッテリーECU52では、バッテリー50を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量(SOC)も演算している。

[0023] ブレーキアクチュエータ92は、ブレーキペダル85の踏み込みに応じて生じるブレーキマスターシリンダ90の圧力(ブレーキ圧)と車速Vとにより車両に作用させる制動力におけるブレーキの分担分に応じた制動トルクが駆動輪39a, 39bや図示しない従動輪に作用するようブレーキホイールシリンダ96a~96dの油圧を調整したり、ブレーキペダル85の踏み込みに無関係に、駆動輪39a, 39bや従動輪に制動トルクが作用するようブレーキホイールシリンダ96a~96dの油圧を調整したりすることができるよう構成されている。ブレーキアクチュエータ92は、ブレーキ用電子制御ユニット(以下、ブレーキECUという)94により制御されている。ブレーキECU94は、図示しない信号ラインにより、駆動輪39a, 39bや従動輪に取り付けられた図示しない車輪速センサからの車輪速や図示しない操舵角センサからの操舵角などの信号を入力して、運転者がブレーキペダル85を踏み込んだときに駆動輪39a, 39bや従動輪のいずれかがロックによりスリップするのを防止するアンチロックブレーキシステム機能(ABS)や運転者がアクセルペダル83を踏み込んだときに駆動輪39a, 39bのいずれかが空転によりスリップするのを防止するトラクションコントロール(TRC)、車両が旋回走行しているときに姿勢を保持する姿勢保持制御(VSC)なども行なう。ブレーキECU94は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってブレーキアクチュエータ92を駆動制御したり、必要に応じてブレーキアクチュエータ92の状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

[0024] ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッシ

オン信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP、アクセルペダル83の踏み込み量に対応したアクセル開度Accを検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキポジションBP、車速センサ88からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。また、ハイブリッド用電子制御ユニット70からは、変速機60のブレーキB1、B2の図示しないアクチュエータへの駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。なお、ハイブリッド用電子制御ユニット70は、前述したように、エンジンECU24やモータECU40、バッテリーECU52、ブレーキECU94と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU24やモータECU40、バッテリーECU52、ブレーキECU94と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

[0025] こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、運転者によるアクセルペダル83の踏み込み量に対応するアクセル開度Accと車速Vとに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるように、エンジン22とモータMG1とモータMG2とが運転制御される。エンジン22とモータMG1とモータMG2の運転制御としては、要求動力に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによってトルク変換されてリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御するトルク変換運転モードや要求動力とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー50の充放電を伴ってエンジン22から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御する充放電運転モード、エンジン22の運転を停止してモータMG2からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸32aに出力するよう運転制御するモータ運転モードなどがある。

[0026] 次に、実施例のハイブリッド自動車20の動作、特にアクセルオフされているときやア

クセルペダル83が若干踏み込まれた低駆動力により走行している状態で変速機60の変速段を変速する際の動作について説明する。図3は運転者によるアクセルペダル83の踏み込みがないときやアクセルペダル83の踏み込みがあっても小さいときに変速機60の変速段を変速する際に実施例のハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される低駆動力変速時駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートであり、図4は変速機60の変速段を変速する際にハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される変速処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。まず、説明の都合上、変速機60の変速段の変速について説明する。

[0027] 変速機60の変速段の変速は、図示しない変速要求実行処理により、車速Vと車両に要求される要求トルク Tr^* とに基づいて変速機60をLoギヤの状態からHiギヤの状態に変更するLo-Hi変速を行なうか否かの判定や車速Vと要求トルク Tr^* とに基づいて変速機60をHiギヤの状態からLoギヤの状態に変更するHi-Lo変速を行なうか否かの判定によりいずれかの変速を行なうと判定されたときに、行なわれる。変速機60の変速段の変速を行なうための変速マップの一例を図5に示す。図5の例では、変速機60がLoギヤの状態で車速VがLo-Hi変速線 V_{hi} を越えて大きくなったときに変速機60をLoギヤの状態からHiギヤの状態に変速し、変速機60がHiギヤの状態で車速VがHi-Lo変速線 V_{lo} を越えて小さくなったときに変速機60をHiギヤの状態からLoギヤの状態に変速する。

[0028] 図4の変速処理ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット70のCPU72は、まず、変速機60の変速段の変速がLoギヤの状態からHiギヤの状態に変更するLo-Hi変速かHiギヤの状態からLoギヤの状態に変更するHi-Lo変速のいずれであるかを判定する(ステップS500)。この判定は、図5の変速マップにおいて、車速VがLo-Hi変速線 V_{hi} を越えて大きくなったか車速VがHi-Lo変速線 V_{lo} を越えて小さくなったかを判定することにより行なうことができる。

[0029] Lo-Hi変速のときには、Lo-Hi前処理を実行する(ステップS510)。ここで、Lo-Hi前処理として、変速時のトルクショックを防止する必要からモータMG2からのトルクを値0とする処理、例えばモータMG2から駆動トルクを出力しているときにはモータMG2から出力している駆動トルクをエンジン22やモータMG1からの駆動トルク

に置き換える処理が行なわれ、モータMG2から制動トルクを出力しているときにはモータMG2から出力している制動トルクをブレーキホイールシリンダ96a～96dにより駆動輪39a, 39bや従動輪に作用させるブレーキトルクに置き換える処理が行なわれる。Lo-Hi前処理が行なわれると、現在のモータMG2の回転数Nm2と変速機60のギヤ比Glo, Ghiとにより次式(1)を用いて変速後のモータMG2の回転数Nm2*を計算する(ステップS520)。そして、変速機60のブレーキB2をオフとすると共にブレーキB1をオンとするための変速機60の図示しない油圧駆動のアクチュエータに対する油圧シーケンスを開始し(ステップS530)、モータMG2の回転数Nm2が変速後の回転数Nm2*近傍に至るまでモータMG2が変速後の回転数Nm2*で回転するように式(2)によりモータMG2のトルク指令Tm2*を設定すると共にモータECU40に送信する処理を繰り返す(ステップS540～560)。ここで、モータMG2の回転数Nm2は、回転位置検出センサ44により検出されるモータMG2の回転子の回転位置に基づいて計算されたものをモータECU40から通信により入力するものとした。また、式(2)は、モータMG2の回転数を変速後の回転数Nm2*とするフィードバック制御における関係式であり、右辺第1項のk1は比例項のゲインであり、右辺第2項のk2は積分項のゲインである。なお、設定したモータMG2のトルク指令Tm2*はモータECU40に送信され、モータECU40によりモータMG2からトルク指令Tm2*に相当するトルクが出力されるようインバータ42のスイッチング素子がスイッチング制御される。

$$Nm2* = Nm2 \cdot Ghi / Glo \quad (1)$$

$$Tm2* = k1(Nm2* - Nm2) + k2 \int (Nm2* - Nm2) dt \quad (2)$$

[0030] そして、モータMG2の回転数Nm2が変速後の回転数Nm2*近傍に至ると、ブレーキB1を完全にオンとして油圧シーケンスを終了すると共に(ステップS570)、駆動制御で用いる変速機60のギヤ比GrにHiギヤのギヤ比Ghiを設定し(ステップS580)、Lo-Hi前処理とは逆の戻し処理としてのLo-Hi戻し処理を行なって(ステップS590)、変速処理を終了する。Lo-Hi変速およびHi-Lo変速の際の変速機60の共線図の一例を図6に示し、Lo-Hi変速の油圧シーケンスの一例を図7に示す。図6中、S1軸はダブルピニオンの遊星歯車機構60aのサンギヤ61の回転数を示し、R1, R2軸はダブルピニオンの遊星歯車機構60aおよびシングルピニオンの遊星歯車

機構60bのリングギヤ62, 66の回転数を示し、C1, C2軸はリングギヤ軸32aの回転数であるダブルピニオンの遊星歯車機構60aおよびシングルピニオンの遊星歯車機構60bのキャリア64, 68の回転数を示し、S2軸はモータMG2の回転数であるシングルピニオンの遊星歯車機構60bのサンギヤ65の回転数を示す。図示するように、Loギヤの状態では、ブレーキB2がオンでブレーキB1がオフとされている。この状態からブレーキB2をオフすると、モータMG2はリングギヤ軸32aから切り離された状態となる。この状態で、モータMG2が変速後の回転数 N_{m2}^* で回転するよう制御し、モータMG2が変速後の回転数 N_{m2}^* で回転するに至ったときにブレーキB1をオンとすることにより、変速機60から駆動軸としてのリングギヤ軸32aにトルクを出力することなくLo-Hi変速を行なうことができる。このように、モータMG2の回転数同期を伴って変速機60をLo-Hi変速するから、変速時にトルクショックが生じるのを防止することができる。なお、図7中、ブレーキB1の油圧指令がシーケンスの開始直後に大きいのは、ブレーキB1に係合力が作用するまでにシリンダにオイルを詰め込むためのファストフィルである。

- [0031] ステップS500でHi-Lo変速であると判定されると、Hi-Lo前処理を実行する(ステップS610)。ここで、Hi-Lo前処理として、変速時のトルクショックを防止する必要からモータMG2からのトルクを値0とする処理、例えばモータMG2から駆動トルクを出力しているときにはモータMG2から出力している駆動トルクをエンジン22やモータMG1からの駆動トルクに置き換える処理が行なわれ、モータMG2から制動トルクを出力しているときにはモータMG2から出力している制動トルクをブレーキホイールシリンダ96a~96dにより駆動輪39a, 39bや従動輪に作用させるブレーキトルクに置き換える処理が行なわれる。Hi-Lo前処理が行なわれると、現在のモータMG2の回転数 N_{m2} と変速機60のLoギヤの状態のときのギヤ比 G_{lo} とHiギヤの状態のときのギヤ比 G_{hi} とを用いて変速して変速機60をHiギヤの状態からLoギヤの状態としたときのモータMG2の回転数としての回転数 N_{m2}^* を次式(3)により計算し(ステップS620)、変速機60のブレーキB1をオフとすると共にブレーキB2をオンとするために変速機60の油圧駆動のアクチュエータに対する油圧シーケンスを開始し(ステップS630)、モータMG2の回転数 N_{m2} が変速後の回転数 N_{m2}^* 近傍に至るまでモータ

MG2が変速後の回転数Nm2*で回転するよう上記式(2)によりモータMG2のトルク指令Tm2*を設定すると共にモータECU40に送信する処理を繰り返す(ステップS640~660)。

$$Nm2* = Nm2 \cdot Glo / Ghi \quad (3)$$

[0032] そして、モータMG2の回転数Nm2が変速後の回転数Nm2*近傍に至ると、ブレーキB2を完全にオンとして油圧シーケンスを終了すると共に(ステップS670)、駆動制御で用いる変速機60のギヤ比GrにLoギヤのギヤ比Gloを設定し(ステップS680)、Hi-Lo前処理とは逆の戻し処理としてのHi-Lo戻し処理を行なって(ステップS690)、変速処理を終了する。変速機60をHiギヤの状態からLoギヤの状態に変速するときの油圧シーケンスの一例を図8に示す。図中、ブレーキB2の油圧指令がシーケンスの開始直後に大きいのは、ブレーキB2に係合力が作用するまでにシリンダにオイルを詰め込むためのファストフィルである。

[0033] 次に、こうした低駆動力における変速時の駆動制御について説明する。図3の低駆動力変速時駆動制御ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット70のCPU72は、まず、アクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Accやブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ88からの車速V、エンジン22の回転数Ne、モータMG1の回転数Nm1など制御に必要なデータを入力する処理を実行する(ステップS100)。ここで、エンジン22の回転数Neはクランクシャフト26に取り付けられた図示しないクランクポジションセンサからの信号に基づいて計算されたものをエンジンECU24から通信により入力するものとした。また、モータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2は、回転位置検出センサ43、44により検出されるモータMG1、MG2の回転子の回転位置に基づいて計算されたものをモータECU40から通信により入力するものとした。

[0034] こうしてデータを入力すると、入力したアクセル開度AccとブレーキペダルポジションBPと車速Vとに基づいて車両に要求されるトルクとして駆動輪39a、39bに連結された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクTr*を設定すると共に(ステップS110)、設定した要求トルクTr*が値0以上であるか否か、即ち加速用の駆動トルクであるか減速用の制動トルクであるかを判定する(ステップS120)。ここで

、要求トルク Tr^* は、実施例では、アクセル開度 Acc とブレーキペダルポジション BP と車速 V と要求トルク Tr^* との関係を予め定めて要求トルク設定用マップとしてROM 74に記憶しておき、アクセル開度 Acc とブレーキペダルポジション BP と車速 V とが与えられると記憶したマップから対応する要求トルク Tr^* を導出して設定するものとした。図9に要求トルク設定用マップの一例を示す。要求トルク Tr^* が加速用の駆動トルクであるか減速用の制動トルクであるかを判定するのは、減速用の制動トルクを出力するときには基本的にはエンジン22からの動力は不要となるからである。

- [0035] 要求トルク Tr^* が加速用の駆動トルクであるときには、エンジン22から出力したトルクが動力分配統合機構30を介してリングギヤ軸32aに要求トルク Tr^* として作用するよう動力分配統合機構30のギヤ比 ρ を用いて次式(4)によりエンジン22の目標トルク Te^* を設定する(ステップS130)。要求トルク Tr^* が加速用の駆動トルクであるときの動力分配統合機構30の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図を図10に示す。図中、左のS軸はモータMG1の回転数 $Nm1$ であるサンギヤ31の回転数を示し、C軸はエンジン22の回転数 Ne であるキャリア34の回転数を示し、R軸はモータMG2の回転数 $Nm2$ に変速機60のギヤ比 Gr を乗じたリングギヤ32の回転数 Nr を示す。R軸上の太線矢印は、モータMG1からトルク出力することにより動力分配統合機構30を介してリングギヤ軸32aに作用するトルク又はエンジン22からトルク出力することにより動力分配統合機構30を介してリングギヤ軸32aに作用するトルクを示す。なお、式(4)は、こうした図10の共線図から容易に導き出すことができる。

$$Te^* = (1 + \rho) \cdot Tr^* \quad (4)$$

- [0036] 続いて、エンジン22の回転数の変動レート Nrt に変速機60の変速段の変速を行っていない通常時のレート値 $N1$ より小さなレート値 $N2$ を設定し(ステップS140)、設定した変動レート Nrt をエンジン22の回転数 Ne に加えて上限回転数 $Nmax$ を設定すると共に変動レート Nrt をエンジン22の回転数 Ne から減じた値とアイドル回転数 $Nidl$ より高い回転数として設定された変速時最低回転数 $Nchg$ との大きい方を下限回転数 $Nmin$ として設定する(ステップS150)。このように、変速機60の変速段の変速を行っていない通常時のレート値 $N1$ より小さなレート値 $N2$ を用いて上限回転

数 N_{max} を設定するのは、運転者のアクセルペダル83の踏み込みにより大きな要求トルク Tr^* やパワーが要求されたときにエンジン22の回転数の上昇を抑えることにより、エンジン22から出力されるパワーのうちリングギヤ軸32aに出力するパワーを大きくするためである。また、下限回転数 N_{min} をアイドル回転数 N_{idl} より高い変速時最低回転数 N_{chg} 以上とするのは、運転者のアクセルペダル83の踏み込みにより大きな要求トルク Tr^* やパワーが要求されたときにエンジン22からより迅速に大きなパワーを出力するためである。

- [0037] 次に、設定した目標トルク Te^* とエンジン22を効率よく運転するための動作ラインとに基づいて仮エンジン回転数 $Netmp$ を設定すると共に(ステップS160)、設定した仮エンジン回転数 $Netmp$ を上下限回転数 N_{max} , N_{min} で制限してモータMG2の目標回転数 Ne^* を設定する(ステップS170)。エンジン22を効率よく運転するための動作ラインと仮エンジン回転数 $Netmp$ を設定している様子を図11に示す。そして、エンジン22が目標回転数 Ne^* で回転するよう次式(5)によりモータMG1のトルク指令 $Tm1^*$ を設定すると共に(ステップS180)、ブレーキホイールシリンダ96a~96dの油圧を調整することにより駆動輪39a, 39bや図示しない従動輪に制動トルクを作用させるためのブレーキトルク指令 Tb^* に値0を設定し(ステップS190)、エンジン22の目標回転数 Ne^* と目標トルク Te^* についてはエンジンECU24に、モータMG1のトルク指令 $Tm1^*$ についてはモータECU40に、ブレーキトルク指令 Tb^* についてはブレーキECU94に送信して(ステップS240)、本ルーチンを終了する。式(5)は、エンジン22を目標回転数 Ne^* で回転させるためのフィードバック制御における関係式であり、式中の右辺第2項の k_3 は比例項のゲインであり、右辺第3項の k_4 は積分項のゲインである。目標回転数 Ne^* と目標トルク Te^* とを受信したエンジンECU24は、エンジン22が目標回転数 Ne^* と目標トルク Te^* の運転ポイントで運転されるよう吸入空気量制御や燃料噴射制御、点火制御などを実行する。また、トルク指令 $Tm1^*$ を受信したモータECU40は、モータMG1からトルク指令 $Tm1^*$ に相当するトルクが出力されるようインバータ41のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。さらに、値0のブレーキトルク指令 Tb^* を受信したブレーキECU94は、駆動輪39a, 39bや従動輪に制動力が作動しないようブレーキアクチュエータ92を駆動制

御する。

$$Tm1* = \text{前回}Tm1* + k3(Ne* - Ne) + k4 \int (Ne* - Ne)dt \quad (5)$$

[0038] ステップS120で要求トルク $Tr*$ が減速用の制動トルクであると判定されたときには、エンジン22のアイドル回転数 $Nidl$ より高い変速時最低回転数 $Nchg$ をエンジン22の目標回転数 $Ne*$ として設定すると共に(ステップS200)、エンジン22の目標トルク $Te*$ とモータMG1のトルク指令 $Tm1*$ とに値0を設定し(ステップS210, S220)、制動トルクとしての要求トルク $Tr*$ がリングギヤ軸32aに作用したときの制動力が駆動輪39a, 39bや従動輪に作用するようブレーキトルク指令 $Tb*$ を設定し(ステップS230)、エンジン22の目標回転数 $Ne*$ と目標トルク $Te*$ についてはエンジンECU24に、モータMG1のトルク指令 $Tm1*$ についてはモータECU40に、ブレーキトルク指令 $Tb*$ についてはブレーキECU94に送信して(ステップS240)、本ルーチンを終了する。要求トルク $Tr*$ が減速用の制動トルクであるときにエンジン22の目標回転数 $Ne*$ にアイドル回転数 $Nidl$ より高い変速時最低回転数 $Nchg$ を設定するのは、その後に運転者のアクセルペダル83の踏み込みにより大きな要求トルク $Tr*$ やパワーが要求されたときにエンジン22からより迅速に大きなパワーを出力するためである。

[0039] アクセルオフされているときやアクセルペダル83が若干踏み込まれた状態(低駆動力による走行状態)で変速機60の変速段を変速している最中にアクセルペダル83が踏み込まれたときを考える。アクセルペダル83が踏み込まれる直前までは、要求トルク $Tr*$ が加速用の駆動トルクであるときには図3のステップS130～S190の処理が実行されて定常状態としてはエンジン22とモータMG1からはリングギヤ軸32aに要求トルク $Tr*$ を作用させるための目標トルク $Te*$ とトルク指令 $Tm1*$ に相当するトルクが出力され、要求トルク $Tr*$ が減速用の制動トルクであるときにはステップS200～S230の処理が実行されて変速時最低回転数 $Nchg$ でエンジン22が自立運転されると共にブレーキホイールシリンダ96a～96dの油圧によるブレーキ(油圧ブレーキ)により要求トルク $Tr*$ に相当する制動力が駆動輪39a, 39b, 従動輪に出力される。アクセルペダル83が踏み込まれると、アクセルペダル83の踏み込みに応じてアクセル開度 Acc が大きくなり大きな要求トルク $Tr*$ が設定され、これに基づいてエンジ

ン22の目標トルク T_e^* や仮エンジン回転数 $Netmp$ も大きな値が設定される(ステップS130, S160)。しかし、エンジン22の目標回転数 Ne^* は変速機60の変速段の変速を行っていない通常時のレート値 $N1$ より小さなレート値 $N2$ が設定された変動レート Nrt を加えた上限回転数 $Nmax$ によって仮エンジン回転数 $Netmp$ を制限することにより設定されるから、急に大きな値は設定されない。このため、エンジン22の回転数の上昇は抑えられ、エンジン22は出力トルクは増加するがその回転数の上昇は低く抑えられるよう運転される。これにより、エンジン22から出力されるパワーのうちエンジン22の回転数を上昇するのに用いられる分を小さくすることができ、その分だけリングギヤ軸32aに出力することができるようになる。また、エンジン22は変速時最低回転数 $Nchg$ 以上で運転されているから、アイドル回転数で運転されているときに比して迅速に大きなパワーを出力することができ、これにより、駆動軸としてのリングギヤ軸32aにより迅速に大きなパワーを出力することができる。もとより、変速機60の変速処理では、上述したように、モータMG2を切り離した状態でモータMG2の回転数同期を伴って行なうから、変速機60の変速段を変速する際に生じ得るトルクショックを低減することができる。

- [0040] 以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、アクセルオフされているときやアクセルペダル83が若干踏み込まれた状態(低駆動力による走行状態)で変速機60の変速段を変速するときには、変速機60の変速段の変速を行っていない通常時のレート値 $N1$ より小さなレート値 $N2$ が設定された変動レート Nrt を用いて上限回転数 $Nmax$ を設定してエンジン22の目標回転数 Ne^* を設定することにより、アクセルペダル83が踏み込まれて大きな要求トルク Tr^* が要求されたときに、エンジン22の回転数の上昇を抑制し、エンジン22から出力されるパワーのうちエンジン22の回転数を上昇するのに用いられる分を小さくすることができると共にその分だけリングギヤ軸32aに出力することができる。この結果、変速機60の変速段を変速している最中に要求トルク Tr^* の急変に迅速に対応することができる。しかも、変速機60の変速段の変速はモータMG2を切り離した状態でモータMG2の回転数同期を伴って行なうから、変速機60の変速段を変速する際に生じ得るトルクショックを低減することができる。

- [0041] 実施例のハイブリッド自動車20によれば、アクセルオフされているときやアクセルペダル83が若干踏み込まれた状態(低駆動力による走行状態)で変速機60の変速段を変速するときに要求トルク Tr^* が減速用の制動トルクのときには、エンジン22をアイドリング回転数 $Nidl$ より高い回転数の変速時最低回転数 $Nchg$ で運転することにより、アクセルペダル83が踏み込まれて大きな要求トルク Tr^* が要求されたときに、エンジン22からより迅速に大きなパワーを出力して駆動軸としてのリングギヤ軸32aにより迅速に大きなパワーを出力することができる。
- [0042] 実施例のハイブリッド自動車20では、アクセルオフされているときやアクセルペダル83が若干踏み込まれた状態(低駆動力による走行状態)で変速機60の変速段を変速するときに要求トルク Tr^* が減速用の制動トルクのときには、エンジン22をアイドリング回転数 $Nidl$ より高い回転数の変速時最低回転数 $Nchg$ で運転するものとしたが、エンジン22をアイドリング回転数 $Nidl$ で運転するものとしてもかまわない。
- [0043] 実施例のハイブリッド自動車20では、Hi, Loの2段の変速段をもって変速可能な変速機60を用いるものとしたが、変速機60の変速段は2段に限られるものではなく、3段以上の変速段としてもよい。
- [0044] 実施例のハイブリッド自動車20では、モータMG2の動力を変速機60により変速してリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図12の変形例のハイブリッド自動車120に例示するように、モータMG2の動力を変速機60により変速してリングギヤ軸32aが接続された車軸(駆動輪39a, 39bが接続された車軸)とは異なる車軸(図12における車輪39c, 39dに接続された車軸)に接続するものとしてもよい。
- [0045] 実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22の動力を動力分配統合機構30を介して駆動輪39a, 39bに接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図13の変形例のハイブリッド自動車220に例示するように、エンジン22のクランクシャフト26に接続されたインナーロータ232と駆動輪39a, 39bに動力を出力する駆動軸に接続されたアウターロータ234とを有し、エンジン22の動力の一部を駆動軸に伝達すると共に残余の動力を電力に変換する対ロータ電動機230を備えるものとしてもよい。
- [0046] 実施例では、ハイブリッド自動車20の形態として説明したが、エンジンや充放電可

能なバッテリーと共に車両に搭載される駆動装置の形態としてもよい。また、ハイブリッド自動車20などの車両の制御方法や駆動装置の制御方法の形態としてもよい。

[0047] 以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明は、車両や駆動装置の製造産業などに利用可能である。

請求の範囲

[1] 内燃機関と、

車両のいずれかの車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、

動力を入出力可能な電動機と、

前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、

前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

走行に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、

前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って前記設定された要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御する制御手段と、

を備える車両。

[2] 請求項1記載の車両であって、

前記第1の変化速度および前記第2の変化速度は、前記内燃機関の回転数の増加の際の最大変化速度である、

車両。

[3] 請求項1記載の車両であって、

前記制御手段は、前記設定された要求駆動力が値0を含む所定の低駆動力範囲にあるときに前記変速手段の変速段を変速するときには、前記変速手段を介して前

記電動機からのトルクが前記第2車軸に出力されない状態として前記変速手段の変速段の変速が行なわれるよう前記変速手段と前記電動機とを制御すると共に前記電力動力入出力手段を介して前記第1車軸に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が出力されて走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段とを制御する手段である、

車両。

[4] 請求項3記載の車両であって、

前記制御手段は、前記変速手段の変速段を変速している最中に前記設定された要求駆動力が急増したときには、前記変速手段を介して前記電動機からのトルクが前記第2車軸に出力されない状態としての前記変速手段の変速段の変速が継続されるよう前記変速手段と前記電動機とを制御すると共に前記電力動力入出力手段を介して前記第1車軸に前記急増した要求駆動力に基づく駆動力が出力されて走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段とを制御する手段である、

車両。

[5] 請求項3記載の車両であって、

前記変速手段は、複数のクラッチの係合状態の変更により前記変速段を変速する手段であり、

前記制御手段は、前記変速手段の変速段を変速するときには、前記変速手段の複数のクラッチの係合状態により前記電動機が前記第2車軸側から切り離された状態を経由して変速する手段である

車両。

[6] 前記電力動力入出力手段は、前記第1車軸と前記内燃機関の出力軸と回転可能な第3軸の3軸に接続され該3軸のうちのいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、前記第3軸に動力を入出力可能な発電機と、を備える手段である請求項1記載の車両。

[7] 内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に車両に搭載される駆動装置であって、

前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で車両のいずれかの車軸である第1車軸と前

記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸および前記出力軸に動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、

前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で動力を入出力可能な電動機と、

前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、

前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御する制御手段と、

を備える駆動装置。

- [8] 内燃機関と、車両のいずれかの車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、動力を入出力可能な電動機と、前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備える車両の制御方法であって、

前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃

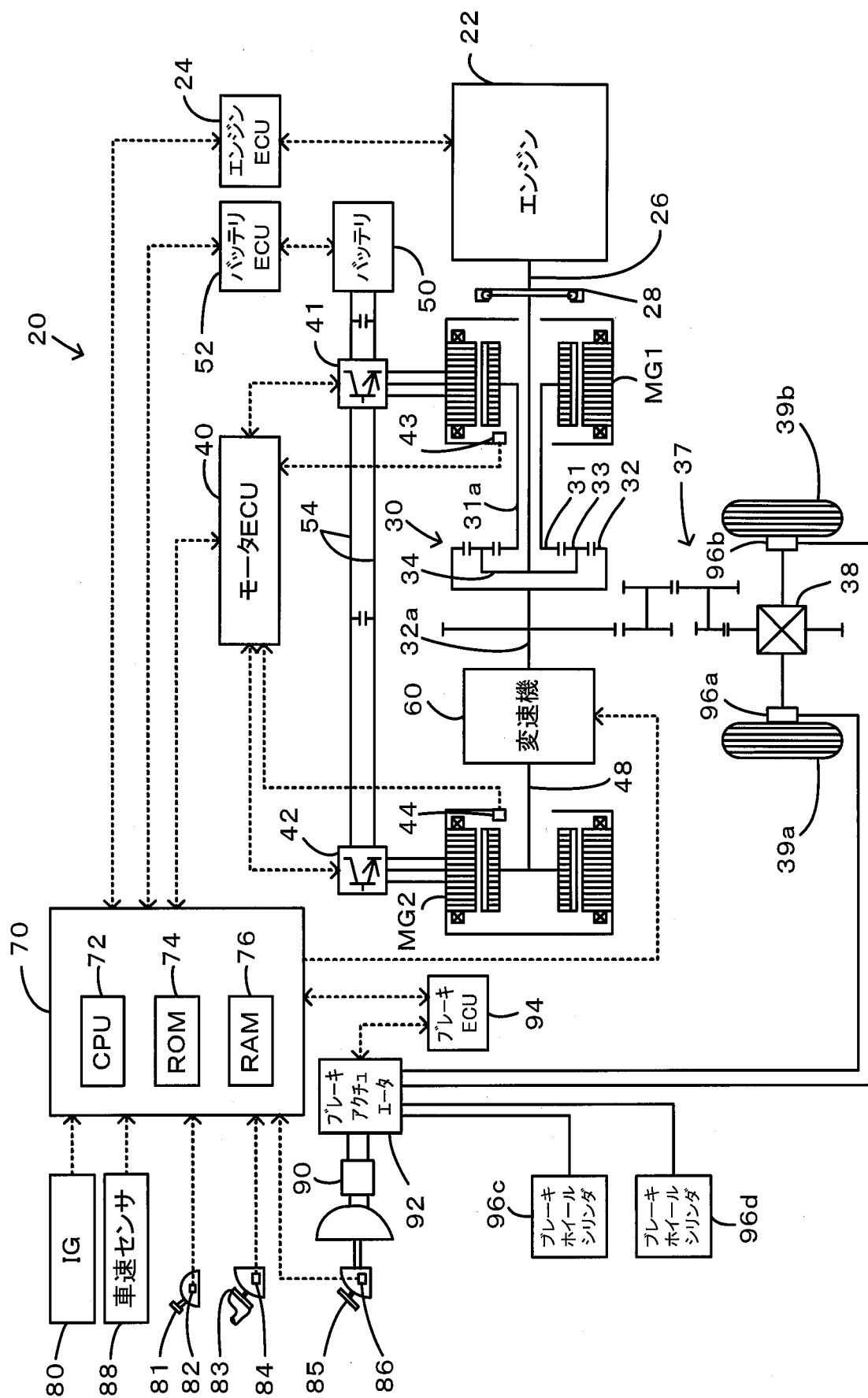
機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御すること
ことを特徴とする車両の制御方法。

- [9] 内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に車両に搭載され、前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で車両のいずれかの車軸である第1車軸と前記内燃機関の出力軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記第1車軸および前記出力軸に動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、前記蓄電手段と電力のやりとりが可能で動力を入出力可能な電動機と、前記第1車軸または該第1車軸とは異なる車軸のいずれかである第2車軸と前記電動機の回転軸とに接続されて複数の変速段の変速を伴って前記第2車軸と前記回転軸との間で動力を伝達する変速手段と、を備える駆動装置の制御方法であって、

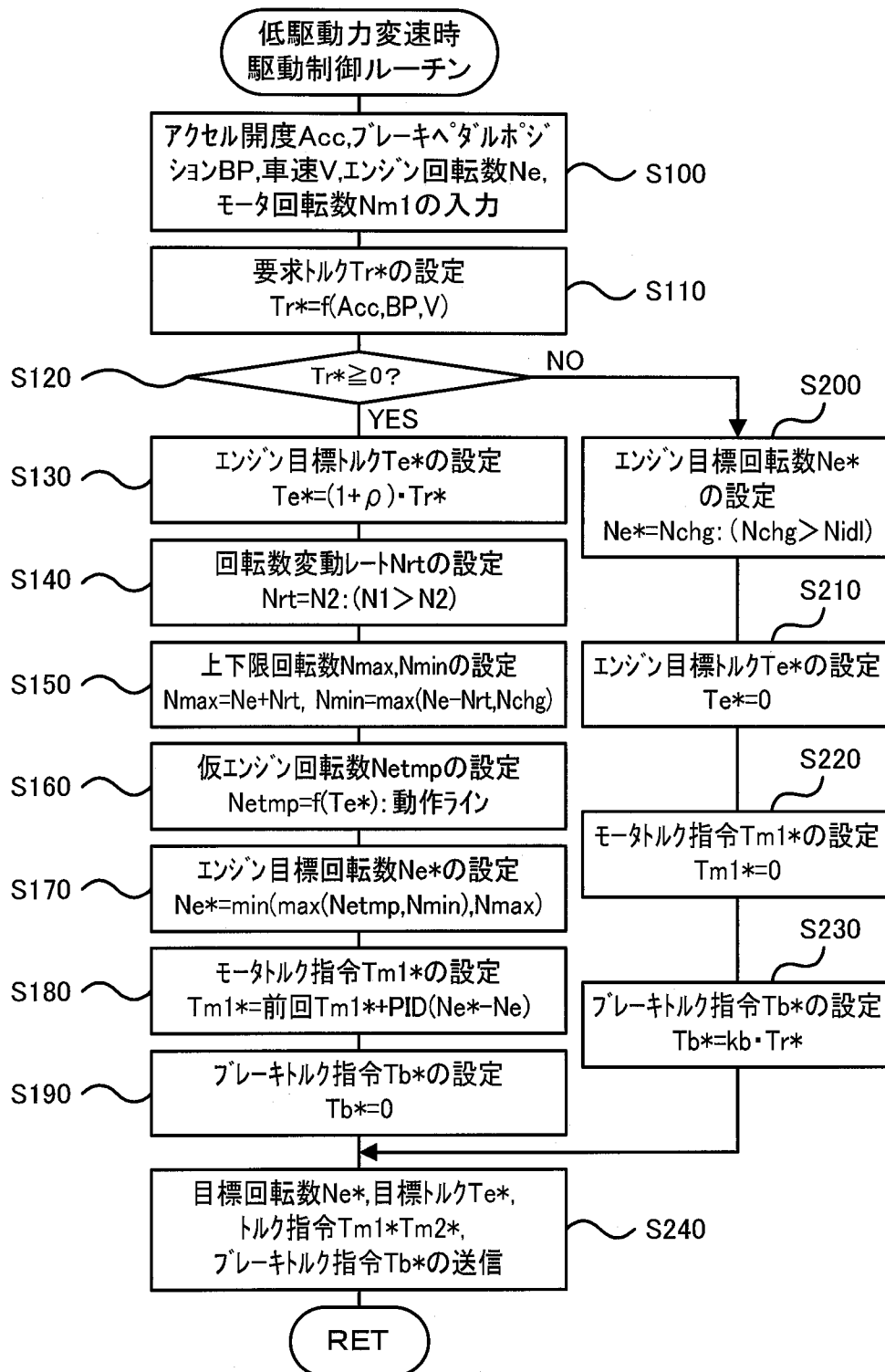
前記変速手段の変速段を変速していないときには前記内燃機関の回転数の第1の変化速度以内の変化を伴って走行に要求される要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御し、前記変速手段の変速段を変速しているときには前記内燃機関の回転数の前記第1の変化速度より小さな第2の変化速度以内の変化を伴って前記変速手段の変速段が変速されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力によって走行するよう前記内燃機関の制御と共に前記電力動力入出力手段と前記電動機と前記変速手段とを制御する、

ことを特徴とする駆動装置の制御方法。

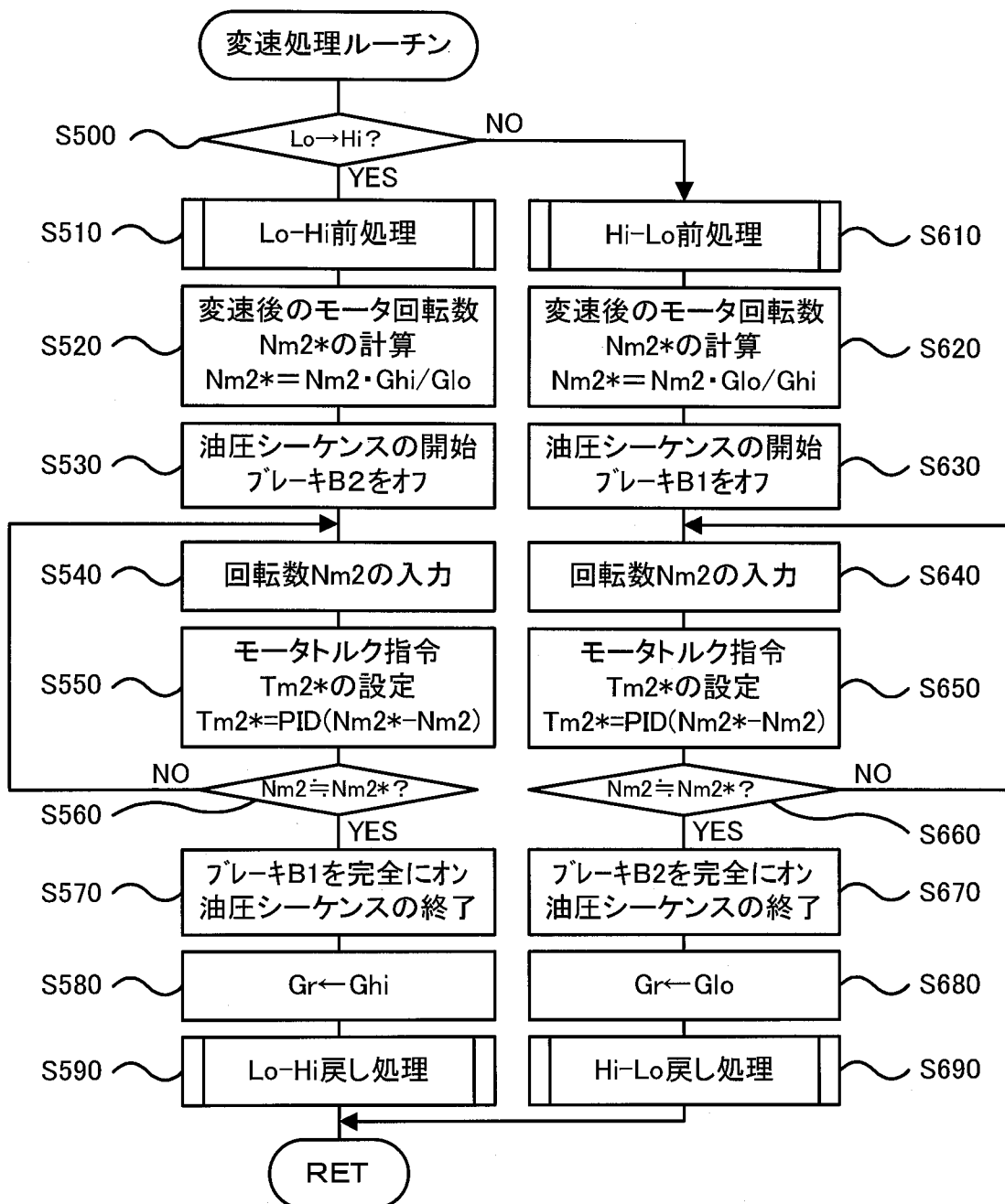
[図1]



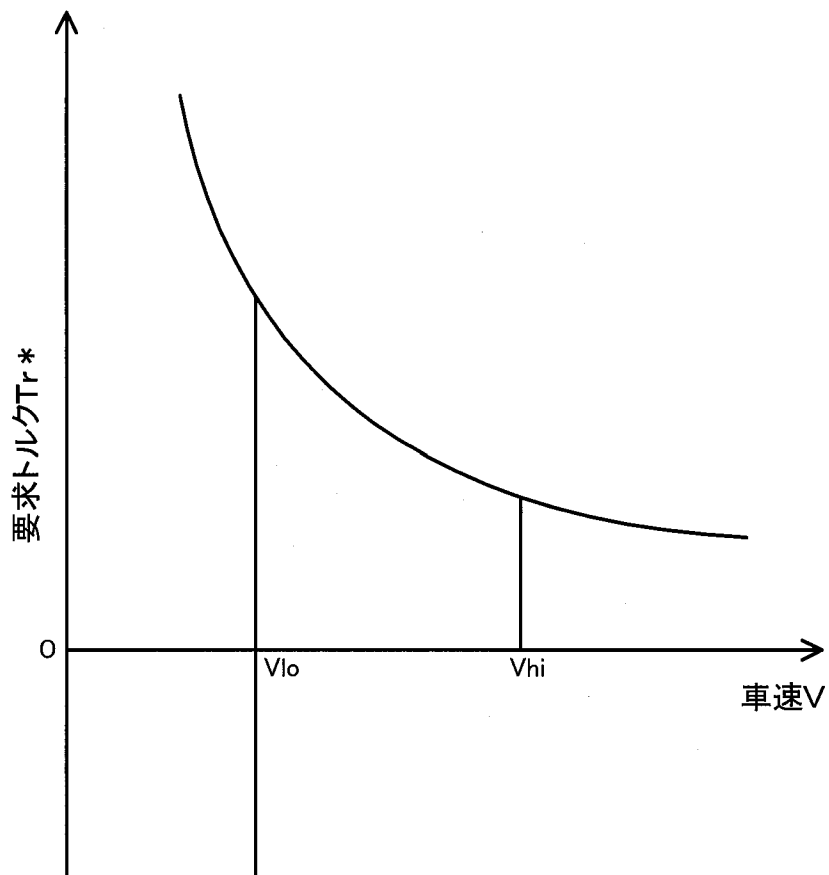
[図3]



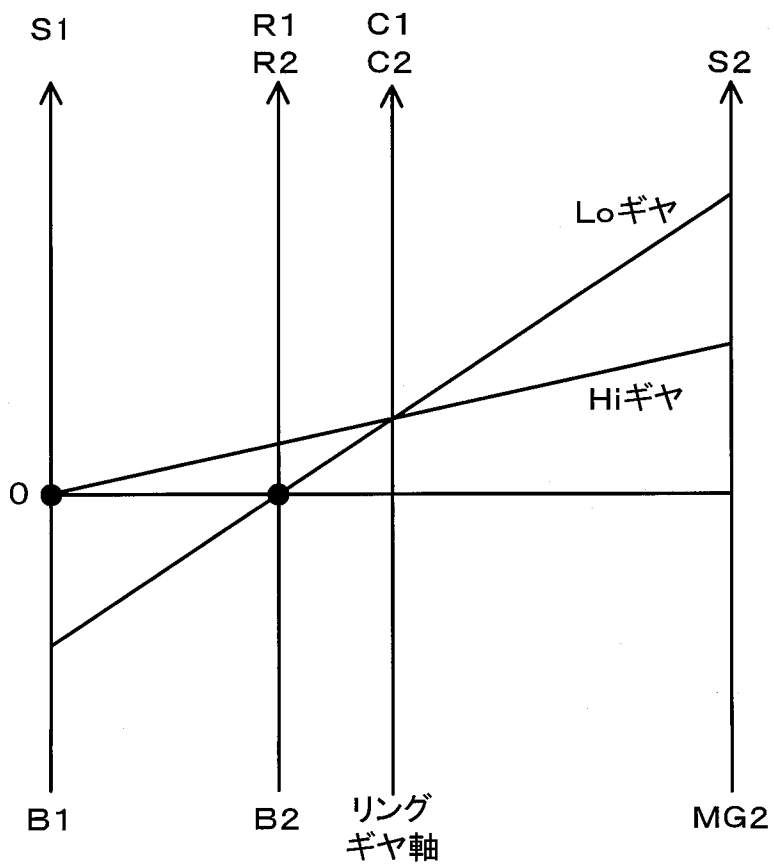
[図4]



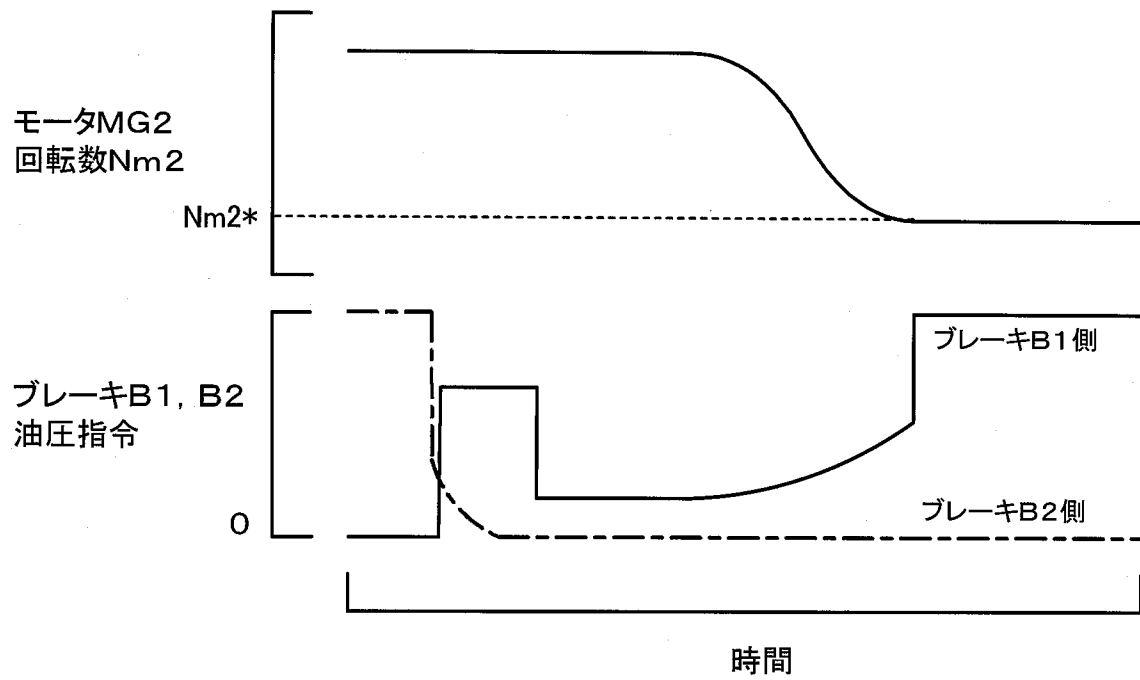
[図5]



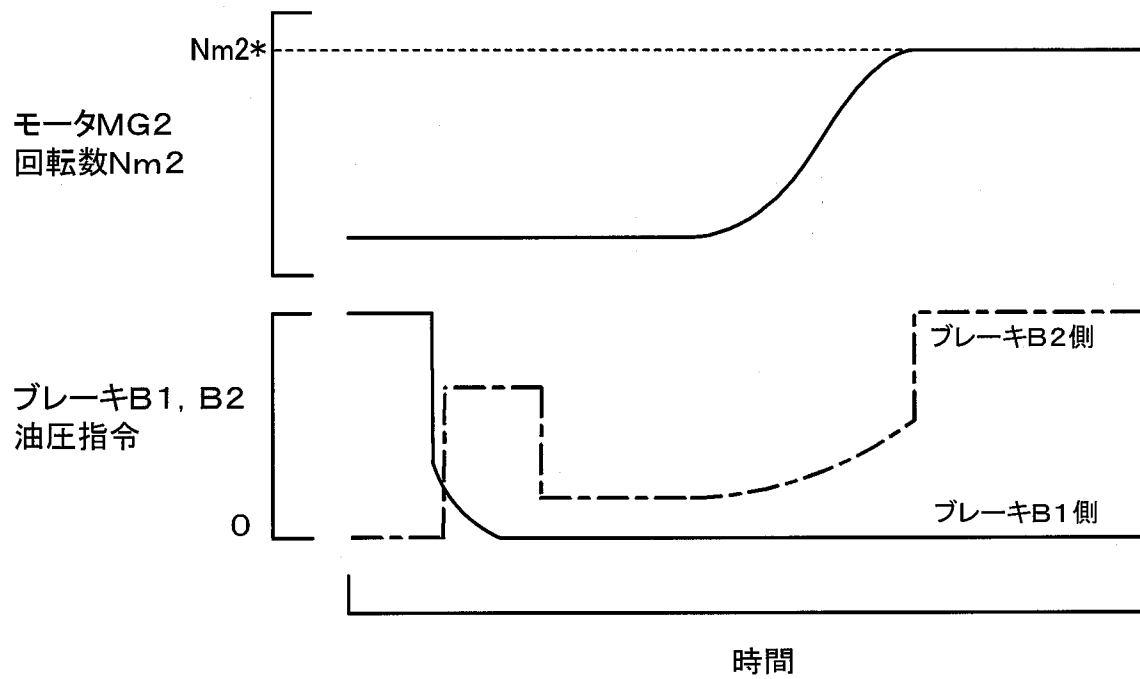
[図6]



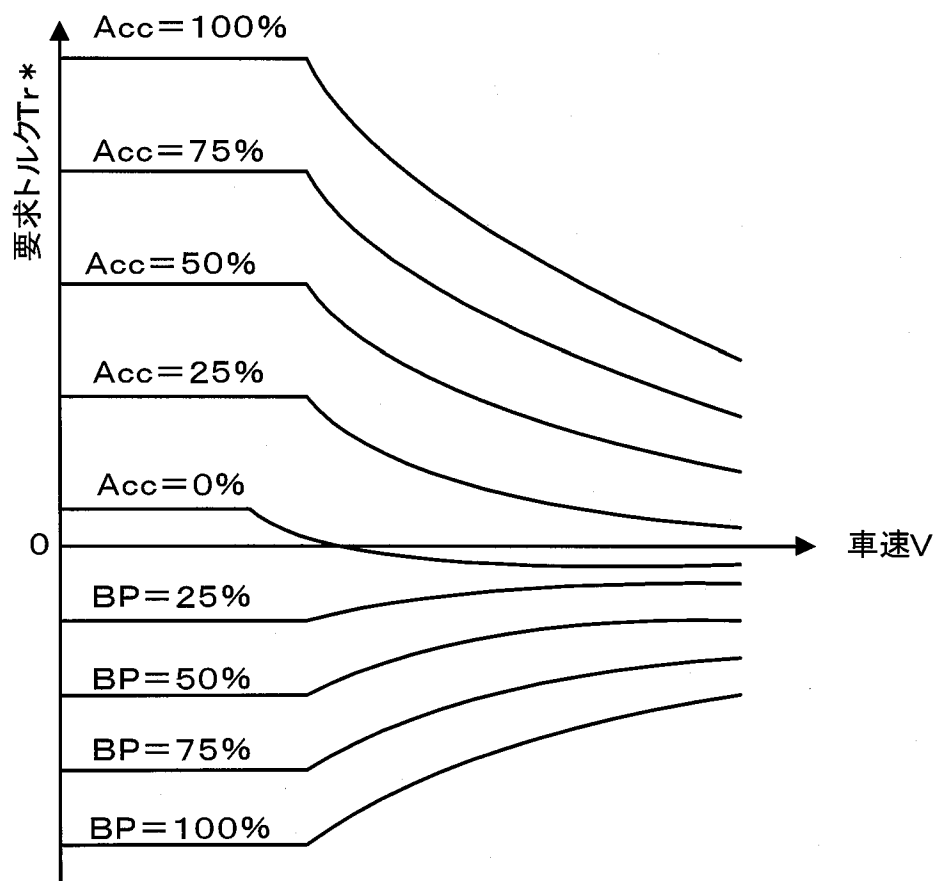
[図7]



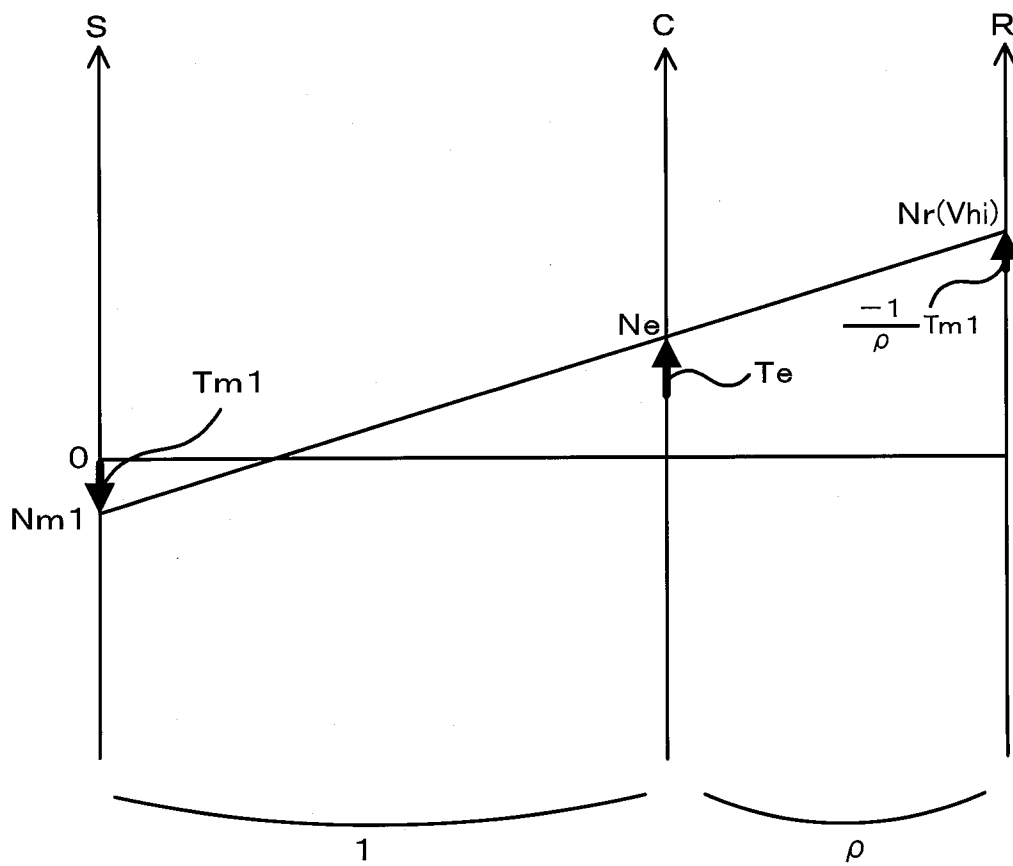
[図8]



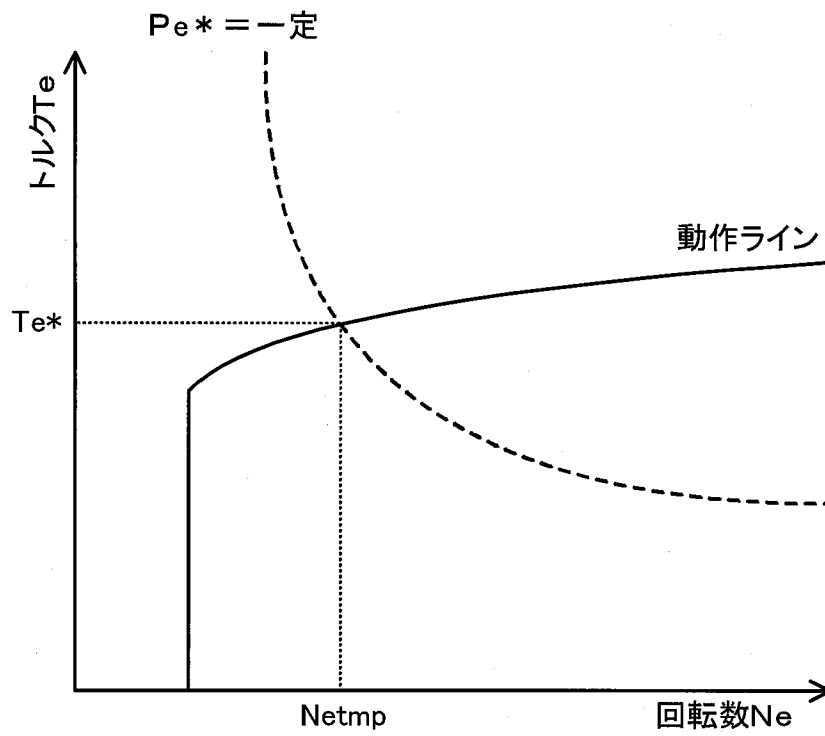
[図9]



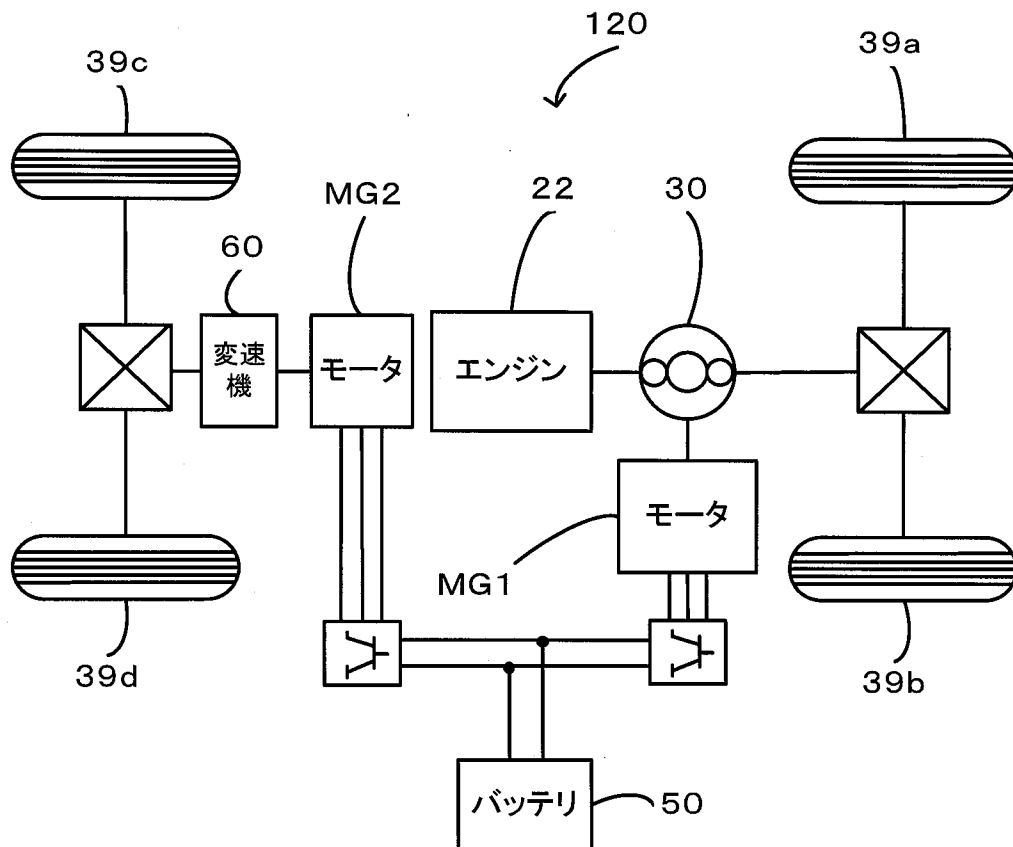
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet.

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)

B60W10/10, B60K6/04, B60L11/14, B60W10/00, B60W10/04, B60W10/06,
B60W10/08, B60W20/00, F02D29/02, F16H61/04, F16H63/40, F16H59/14,
F16H59/42, F16H59/48, F16H61/686

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 2004-217096 A (Toyota Motor Corp.), 05 August, 2004 (05.08.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2005-348532 A (Toyota Motor Corp.), 15 December, 2005 (15.12.05), Full text; all drawings & US 2006/0166784 A1	1-9
A	JP 2002-130030 A (Toyota Motor Corp.), 09 May, 2002 (09.05.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

☒ 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
07 May, 2007 (07.05.07)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2007 (22.05.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054014

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 2004-203368 A (Toyota Motor Corp.), 22 July, 2004 (22.07.04), Claim 1; Par. Nos. [0042] to [0044]; Figs. 1, 3, 9 (Family: none)	1-9
A	JP 2005-39923 A (Toyota Motor Corp.), 10 February, 2005 (10.02.05), Claim 4; Par. Nos. [0069], [0117] to [0126], [0136]; Figs. 2, 3, 9, 10 & US 2005/0029023 A1 & DE 102004034401 A1	1-9
A	JP 2004-203220 A (Toyota Motor Corp.), 22 July, 2004 (22.07.04), Par. Nos. [0076] to [0078]; Fig. 11 & US 2005/0288147 A1 & WO 2004/058530 A2 & CA 2511982 A1	1-9
A	JP 2005-304264 A (Toyota Motor Corp.), 27 October, 2005 (27.10.05), Claim 1; Par. No. [0038]; Fig. 2 & US 2005/0233856 A1 & DE 102005017291 A1	1-9
A	JP 2006-56452 A (Toyota Motor Corp.), 02 March, 2006 (02.03.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2005-61224 A (Aisin AW Co., Ltd.), 10 March, 2005 (10.03.05), Full text; all drawings & US 2005/0029024 A1 & DE 102004038362 A1	1-9
A	JP 2004-203219 A (Toyota Motor Corp.), 22 July, 2004 (22.07.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054014

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

*B60W10/10(2006.01)i, B60K6/04(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i,
B60W10/00(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i,
B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i,
F16H61/04(2006.01)i, F16H63/40(2006.01)i, F16H59/14(2006.01)n,
F16H59/42(2006.01)n, F16H59/48(2006.01)n, F16H61/686(2006.01)n*

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 特別ページ参照

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. B60W10/10, B60K6/04, B60L11/14, B60W10/00, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/02, F16H61/04, F16H63/40, F16H59/14, F16H59/42, F16H59/48, F16H61/686

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
A	JP 2004-217096 A（トヨタ自動車株式会社）2004. 08. 05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2005-348532 A（トヨタ自動車株式会社）2005. 12. 15, 全文, 全図 & US 2006/0166784 A1	1-9
A	JP 2002-130030 A（トヨタ自動車株式会社）2002. 05. 09, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-9

☒ 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

0 7 . 0 5 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 0 7

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）

原 泰造

3 J

3 4 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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 請求の範囲の番号
A	JP 2004-203368 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 07. 22, 請求項 1, 段落【0042】 - 【0044】並びに図 1, 3 及び 9 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2005-39923 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 02. 10, 請求項 4, 段落【0069】, 【0117】 - 【0126】及び【0136】並びに図 2, 3, 9 及び 10 & US 2005/0029023 A1 & DE 102004034401 A1	1-9
A	JP 2004-203220 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 07. 22, 段落【0076】 - 【0078】及び図 11 & US 2005/0288147 A1 & WO 2004/058530 A2 & CA 2511982 A1	1-9
A	JP 2005-304264 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 10. 27, 請求項 1, 段落【0038】並びに図 2 & US 2005/0233856 A1 & DE 102005017291 A1	1-9
A	JP 2006-56452 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 03. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2005-61224 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2005. 03. 10, 全文, 全図 & US 2005/0029024 A1 & DE 102004038362 A1	1-9
A	JP 2004-203219 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 07. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9

発明の属する分野の分類

B60W10/10(2006.01)i, B60K6/04(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/00(2006.01)i,
B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i,
F02D29/02(2006.01)i, F16H61/04(2006.01)i, F16H63/40(2006.01)i, F16H59/14(2006.01)n,
F16H59/42(2006.01)n, F16H59/48(2006.01)n, F16H61/686(2006.01)n