

(43) 国際公開日
2006年12月21日 (21.12.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/135095 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 20/00 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)
B60K 6/04 (2006.01) F02D 29/00 (2006.01)
B60W 10/10 (2006.01) F02D 29/02 (2006.01)
B60W 10/02 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01) F16H 61/686 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)

(30) 優先権データ:

特願2005-173760 2005年6月14日 (14.06.2005) 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).

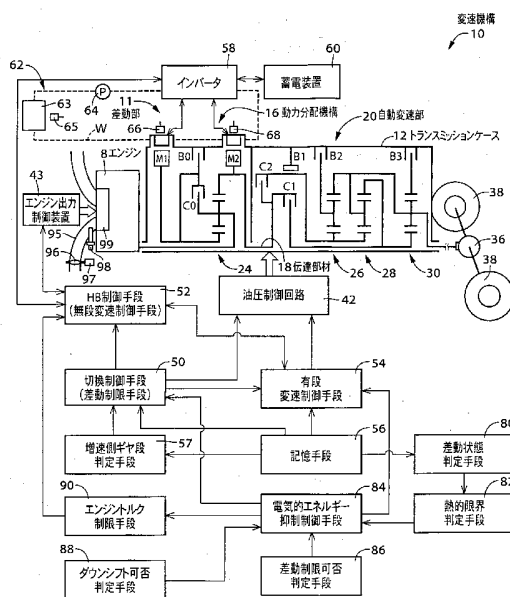
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田端 淳 (TABATA, Atsushi) [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). 多賀 豊 (TAGA, Yutaka) [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). 井上 雄二 (INOUE, Yuji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市

[続葉有]

(54) Title: CONTROLLER OF DRIVER FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用駆動装置の制御装置



- 10... SPEED CHANGE MECHANISM
58... INVERTER
60... ACCUMULATOR
11... DIFFERENTIAL SECTION
16... POWER DISTRIBUTION MECHANISM
20... AUTOMATIC SPEED CHANGE SECTION
8... ENGINE
12... TRANSMISSION CASE
43... ENGINE OUTPUT CONTROLLER
18... TRANSMISSION MEMBER
52... HB CONTROL MEANS (VARIABLE SPEED CHANGE CONTROL MEANS)
42... HYDRAULIC PRESSURE CONTROL CIRCUIT
50... CHANGEOVER CONTROL MEANS (DIFFERENTIAL LIMIT MEANS)
54... STEPWISE SPEED CHANGE CONTROL MEANS
57... SPEED INCREASE SIDE GEAR STAGE JUDGING MEANS
56... STORAGE MEANS
80... DIFFERENTIAL STATE JUDGING MEANS
90... ENGINE TORQUE LIMITING MEANS
84... ELECTRIC ENERGY SUPPRESSION CONTROL MEANS
82... THERMAL LIMIT JUDGING MEANS
88... DOWN SHIFT POSSIBILITY JUDGING MEANS
86... DIFFERENTIAL LIMIT POSSIBILITY JUDGING MEANS

(57) Abstract: A controller of a driver for a vehicle for transmitting part of power from an engine electrically using an electric path in which a cooling system can be reduced in size by reducing a burden on an apparatus related to the electric path or suppressing temperature rise thereof. When transmission of electric energy by the electric path is thermally limited at a differential section (11), the differential section (11) is brought into non-differential state or a changeover clutch (C0) or a changeover brake (B0) is brought into semi-engaging state by an electric energy suppression control means (84) and thereby reaction torque against engine torque T_E which must be served by a first motor (M1) is suppressed. Since power generation of the first motor (M1) is reduced and electric energy is also reduced, temperature rise of the apparatuses related to the electric path is suppressed and a cooling system cooling them can be reduced in size. Furthermore, burden on the apparatus related to the electric path can be reduced.

(57) 要約: エンジンからの動力の一部を電気パスを用いて電氣的に伝達する車両用駆動装置の制御装置において、電気パスに関連する機器への負担が低減されたり、電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されて冷却系が小型化され得る制御装置を提供する。差動部11における電気パスによる電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、電氣的エネルギー抑制制御手段84により差動部11が非差動状態とされるか或いは切換クラッチC0或いは切換ブレーキB0が半係合状態とされるので、第1電動機M1が受け持つ必要があるエンジントルク T_E に対する反力トルクが抑制される。よって、第1電動機M1の発電量が減少して電氣的エネルギーも少なくなることから、電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、電気パスに関連する機器への負担が低減され得る。



WO 2006/135095 A1



トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
鎌田 淳史 (KAMADA, Atsushi) [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).

(74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA, Haruyuki); 〒4500002 愛
知県名古屋市中村区名駅三丁目15-1 名古屋ダイ
ヤビル2号館 池田国際特許事務所 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, 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, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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
- 補正書・説明書

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

車両用駆動装置の制御装置

5

技術分野

本発明は、差動作用が作動可能な差動機構と電動機とを備える車両用駆動装置に係り、特に、電動機などを小型化する技術に関するものである。

10

背景技術

エンジンの出力を第1電動機および出力軸へ分配する差動機構と、その差動機構の出力軸と駆動輪との間に設けられた第2電動機とを、備えた車両用駆動装置が知られている。例えば、特許文献1に記載されたハイブリッド車両用駆動装置がそれである。このようなハイブリッド車両用駆動装置では、差動機構が例えば遊星歯車装置で構成され、その差動作用によりエンジンからの動力の主部を駆動輪へ機械的に伝達し、そのエンジンからの動力の残部を第1電動機から第2電動機への電気パスを用いて電氣的に伝達することにより変速比が連続的に変更される変速機として機能させられ、例えば電氣的な無段変速機として機能させられ、エンジンを最適な作動状態に維持しつつ車両を走行させるように制御装置により制御されて燃費が向上させられる。

20

特許文献1：特開2003-301731号公報

一般に、無段変速機は車両の燃費を良くする装置として知られている一方、有段式自動変速機のような歯車式伝動装置は伝達効率が良い装置として知られている。しかし、それ等の長所を兼ね備えた動力伝達機構は未だ存在しなかった。

25

例えば、上記特許文献1に示すようなハイブリッド車両用駆動装置では、第1電動機から第2電動機への電気エネルギーの電気パスすなわち車両の駆動力の一部を電気エネルギーで伝送する伝送路を含むため、エンジンの高出力化に伴ってその第1電動機を大型化させねばならないとともに、その第1電動機から出力される電

気エネルギーにより駆動される第2電動機も大型化させねばならないので、駆動装置が大きくなるという問題があった。或いは、エンジンの出力の一部が一旦電気エネルギーに変換されて駆動輪に伝達されるので、高速走行などのような車両の走行条件によってはかえって燃費が悪化する可能性があった。上記動力分配機構が

5 電気的に変速比が変更される変速機例えば電氣的C V Tと称されるような無段変速機として使用される場合も、同様の課題があった。

一方で、上記特許文献1に示すようなハイブリッド車両用駆動装置では、電氣的C V Tとして機能させる為に、第1電動機においてエンジントルクに応じた反力トルクを受け持つ必要があることから、高負荷、低車速での走行となるよう

10 な例えばトレーラを牽引するトーイング時には第1電動機の発電量が大きくされることにより、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが多くされて第2電動機の出力が大きくなる。このような高負荷、低車速での走行が継続されると、その電氣的エネルギーの増大によって第1電動機や第2電動機の温度が高くなったり、また第1電動機における電気エネルギーの発生からその電気エネルギーが第

15 2電動機へ伝達されて機械的エネルギーに変換されるまでの電気パスに関連する機器への負担が大きくなって、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の機能が低下したり耐久性が低下する可能性があった。

そのため、例えば第1電動機や第2電動機を冷却する為の冷却系における冷却水の温度上昇を避ける為に、その冷却能力を上げる必要がある。また、電氣的

20 エネルギーの増大による負荷に耐えられるように電気パスに関連する機器の能力を上げる必要がある。しかしながら、冷却系や電気パスに関連する機器の大きさや重量が増大したり、コスト的にも不利になる可能性があった。

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と伝達

25 部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して、エンジンからの動力の一部を第1電動機における電気エネルギーの発生からその電気エネルギーが第2電動機へ伝達されて機械的エネルギーに変換されるまでの電気パスを用いて電氣的に伝達する車両用駆動装置の制御装置において、その電気パスに関連す

る機器への負担が低減されたり、或いはまたその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されて冷却系が小型化され得る制御装置を提供することにある。

発明の開示

5 すなわち、請求項 1 にかかる発明の要旨とするところは、(a) エンジンの出力を第 1 電動機および伝達部材へ分配する差動機構とその伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第 2 電動機とを有して電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速部を備えた車両用駆動装置の制御装置であって、(b) 前記差動機構に備えられて、その差動機構の差動作用を制限することにより前記無段変速部の電氣的な無段変速機としての作動を制限する差動制限装置と、(c) 電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とする電氣的エネルギー抑制制御手段とを、含むことにある。

15 このようにすれば、車両の駆動装置内の無段変速部が、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されずその差動機構が差動作用が働く差動状態とされることで電氣的な無段変速作動可能な無段変速状態とされ、或いはまた、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されることで電氣的な無段変速機としての作動が制限されることから、例えば差動機構がその差動作用をしない非差動状態例えばロック状態とされることで電氣的な無段変速作動しない非無段変速状態例えば有段変速状態とされ得ることから、電氣的に変速比が変更させられる変速機の燃費改善効果と機械的に動力を伝達する歯車式伝動装置の高い伝達効率との両長所を兼ね備えた駆動装置が得られる。

25 例えば、車両の低中速走行および低中出力走行となるようなエンジンの常用出力域において上記無段変速部が無段変速状態とされると、車両の燃費性能が確保される。また、高速走行において無段変速部が非無段変速状態とされると、専ら機械的な動力伝達経路でエンジンの出力が駆動輪へ伝達されて、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる場合に発生する動力と電気エネルギー

との間の変換損失が抑制されるので、燃費が向上させられる。また、高出力走行において無段変速部が非無段変速状態とされると、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる領域が車両の低中速走行および低中出力走行となつて、電動機が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば電動機が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできるので、その電動機或いはそれを含む車両の駆動装置が一層小型化される。

また、電氣的な無段変速機としての作動が制限され得る無段変速部を備えた上記車両用駆動装置において、電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、電氣的エネルギー抑制制御手段により前記差動機構が非差動状態とされるか或いは前記差動制限装置が半伝達容量状態とされるので、差動制限装置によりエンジンの出力トルク（以下、エンジントルクという）に対する反力トルクを受け持つことが可能になって、無段変速部を電氣的な無段変速機としての作動させる為に第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

ここで、請求項2にかかる発明では、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部を更に備え、前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができない場合には、前記変速部のダウン変速を行うものである。このようにすれば、ダウン変速前後の無段変速部の出力トルクが同じであっても変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の変速部の出力トルクが大きくされることから、言い換えればダウン変速前後の変速部の出力トルクが同じであれば変速部の変速比が

大きくされる分だけダウン変速後の無段変速部の出力トルクが小さくされることから、ダウン変速後のエンジントルクも小さくされ得て第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項3にかかる発明では、前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができず、更に前記変速部のダウン変速を行うことができない場合には、前記エンジンの出力トルクを抑制するものである。このようにすれば、第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。

よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項4にかかる発明の要旨とするところは、(a) エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構とその伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速部と、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、(b) 電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、前記変速部のダウン変速を行う電氣的エネルギー抑制制御手段を、含むことにある。

このようにすれば、電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、電氣的エネルギー抑制制御手段により前記変速部のダウン変速が行われるので、ダウン変速前後の無段変速部の出力トルクが同じであって、変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の変速部の出力トルクが大きくされることから、言い換えればダウン変速前後の変速部の出力トルクが同じであれば変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の無段変速部の出力トルクが小さくされることから、ダウン変速後のエンジントルクも小さくされ得て第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項5にかかる発明の要旨とするところは、(a) エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構とその伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な差動装置として作動可能な差動部を備えた車両用駆動装置の制御装置であって、(b) 前記差動機構に備えられて、その差動機構の差動作用を制限することにより前記差動部の電氣的な差動装置としての作動を制限する差動制限装置と、(c) 電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とする電氣的エネルギー抑制制御手段とを、含むことにある。

このようにすれば、車両の駆動装置内の差動部が、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されずその差動機構が差動作用が働く差動状態とされるところで差動作用が作動可能な差動状態とされ、或いはまた、差動制限装置により差

動機構の差動作用が制限されることで電氣的な差動装置としての作動が制限されることから、例えば差動機構がその差動作用をしない非差動状態例えばロック状態とされることで差動作用が作動しない非差動状態例えばロック状態とされ得ることから、電氣的に変速比が変更させられる変速機の燃費改善効果と機械的に動力を伝達する歯車式伝動装置の高い伝達効率との両長所を兼ね備えた駆動装置が得られる。

例えば、車両の低中速走行および低中出力走行となるようなエンジンの常用出力域において上記差動部が差動状態とされると、車両の燃費性能が確保される。また、高速走行において差動部が非差動状態とされると、専ら機械的な動力伝達経路でエンジンの出力が駆動輪へ伝達されて、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる場合に発生する動力と電気エネルギーとの間の変換損失が抑制されるので、燃費が向上させられる。また、高出力走行において差動部が非差動状態とされると、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる領域が車両の低中速走行および低中出力走行となって、電動機が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば電動機が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできるので、その電動機或いはそれを含む車両の駆動装置が一層小型化される。

また、電氣的な差動装置としての作動が制限され得る差動部を備えた上記車両用駆動装置において、電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、電氣的エネルギー抑制制御手段により前記差動機構が非差動状態とされるか或いは前記差動制限装置が半伝達容量状態とされるので、差動制限装置によりエンジントルクに対する反力トルクを受け持つことが可能になって、差動部を電氣的な差動装置としての作動させる為に第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得

ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項6にかかる発明では、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部を更に備え、前記電気的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができない場合には、前記変速部のダウン変速を行うものである。このようにすれば、ダウン変速前後の差動部の出力トルクが同じであっても変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の変速部の出力トルクが大きくされることから、言い換えればダウン変速前後の変速部の出力トルクが同じでよければ変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の差動部の出力トルクが小さくされることから、ダウン変速後のエンジントルクも小さくされ得て第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電気的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項7にかかる発明では、前記電気的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができず、更に前記変速部のダウン変速を行うことができない場合には、前記エンジンの出力トルクを抑制するものである。このようにすれば、第1電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電気的エネルギーも少なくされることから、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機や第2電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機や第2電動機を含むその電気パス

に関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項 8 にかかる発明の要旨とするところは、(a) エンジンの出力を第 1 電動機および伝達部材へ分配する差動機構とその伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第 2 電動機とを有して電氣的な差動装置として作動可能な差動部と、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、(b) 電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、前記変速部のダウン変速を行う電氣的エネルギー抑制制御手段を、含むことにある。

このようにすれば、電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、電氣的エネルギー抑制制御手段により前記変速部のダウン変速が行われるので、ダウン変速前後の差動部の出力トルクが同じであっても変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の変速部の出力トルクが大きくされることから、言い換えればダウン変速前後の変速部の出力トルクが同じでよければ変速部の変速比が大きくされる分だけダウン変速後の差動部の出力トルクが小さくされることから、ダウン変速後のエンジントルクも小さくされ得て第 1 電動機が受け持つ必要があるエンジントルクに対する反力トルクが抑制され得る。よって、第 1 電動機の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第 1 電動機や第 2 電動機を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第 1 電動機や第 2 電動機を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第 1 電動機や第 2 電動機を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、請求項 9 にかかる発明では、前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合とは、前記第 1 電動機および／または前記第 2 電動機のコイル温度が所定値以上のときである。このようにすれば、無段変速部或いは差動部における電氣的エネルギー伝達の熱的な限界を超えるか否か、すなわち無段変速部或い

は差動部で生じる電力が許容量を超えるか否かが簡単に判断され得る。

また、請求項 10 にかかる発明では、前記第 1 電動機および／または前記第 2 電動機のコイル温度の所定時間後の予測温度に基づいて前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを判定する。

5 また、請求項 11 にかかる発明では、前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合とは、前記第 1 電動機および／または前記第 2 電動機の冷却用流体の温度が所定値以上のときである。このようにすれば、無段変速部或いは差動部における電氣的エネルギー伝達の熱的な限界を超えるか否か、すなわち無段変速部或いは差動部で生じる電力が許容量を超えるか否かが簡単に判断され得る。

10 また、請求項 12 にかかる発明では、前記第 1 電動機および／または前記第 2 電動機の冷却用流体の温度の所定時間後の予測温度に基づいて前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを判定する。

好適には、前記車両用駆動装置の制御装置は、前記差動機構に備えられて、その差動機構の差動作用を制限することにより前記無段変速部の電氣的な無段変速機としての作動を制限する差動制限装置を更に備えるものである。このようにすれば、車両の駆動装置内の無段変速部が、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されずその差動機構が差動作用が働く差動状態とされることで電氣的な無段変速作動可能な無段変速状態とされ、或いはまた、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されることで電氣的な無段変速機としての作動が制限されることから、例えば差動機構がその差動作用をしない非差動状態例えばロック状態とされることで電氣的な無段変速作動しない非無段変速状態例えば有段変速状態とされ得ることから、電氣的に変速比が変更させられる変速機の燃費改善効果と機械的に動力を伝達する歯車式伝動装置の高い伝達効率との両長所を兼ね備えた駆動装置が得られる。

25 例えば、車両の低中速走行および低中出力走行となるようなエンジンの常用出力域において上記無段変速部が無段変速状態とされると、車両の燃費性能が確保される。また、高速走行において無段変速部が非無段変速状態とされると、専ら機械的な動力伝達経路でエンジンの出力が駆動輪へ伝達されて、電氣的に変速

比が変更させられる変速機として作動させる場合に発生する動力と電気エネルギーとの間の変換損失が抑制されるので、燃費が向上させられる。また、高出力走行において無段変速部が非無段変速状態とされると、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる領域が車両の低中速走行および低中出力走行となつて、電動機が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば電動機が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできるので、その電動機或いはそれを含む車両の駆動装置が一層小型化される。

また、好適には、前記差動機構に備えられて、その差動機構の差動作用を制限することにより前記差動部の差動作用を制限する差動制限装置を更に備えるものである。このようにすれば、車両の駆動装置内の差動部が、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されずその差動機構が差動作用が働く差動状態とされることで差動作用が作動可能な差動状態とされ、或いはまた、差動制限装置により差動機構の差動作用が制限されることで差動作用が制限されることから、例えば差動機構がその差動作用をしない非差動状態例えばロック状態とされることで差動作用が作動しない非差動状態例えばロック状態とされ得ることから、電氣的に変速比が変更させられる変速機の燃費改善効果と機械的に動力を伝達する歯車式伝動装置の高い伝達効率との両長所を兼ね備えた駆動装置が得られる。

例えば、車両の低中速走行および低中出力走行となるようなエンジンの常用出力域において上記差動部が差動状態とされると、車両の燃費性能が確保される。また、高速走行において差動部が非差動状態とされると、専ら機械的な動力伝達経路でエンジンの出力が駆動輪へ伝達されて、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる場合に発生する動力と電気エネルギーとの間の変換損失が抑制されるので、燃費が向上させられる。また、高出力走行において差動部が非差動状態とされると、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる領域が車両の低中速走行および低中出力走行となつて、電動機が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば電動機が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできるので、その電動機或いはそれを含む車両の駆動装置が一層小型化される。

また、好適には、前記無段変速部は、前記差動制限装置により前記差動機構

が差動作用が働く差動状態とされることで電氣的な無段変速作動可能な無段変速状態とされ、差動機構がその差動作用をしない非差動状態例えばロック状態とされて差動作用が制限されることで電氣的な無段変速作動しない非無段変速状態例えば有段変速状態とされて電氣的な無段変速機としての作動が制限されるものである。このようにすれば、無段変速部が、無段変速状態と非無段変速状態とに切り換えられる。

また、好適には、前記差動部は、前記差動制限装置により前記差動機構が差動作用が働く差動状態とされることで差動作用が作動可能な差動状態とされ、差動機構がその差動作用をしない非差動状態例えばロック状態とされて差動作用が制限されることで差動作用が作動しない非差動状態例えばロック状態とされて差動作用が制限されるものである。このようにすれば、差動部が、差動状態と非差動状態とに切り換えられる。

また、好適には、前記差動機構は、前記エンジンに連結された第1要素と前記第1電動機に連結された第2要素と前記伝達部材に連結された第3要素とを有するものであり、前記差動制限装置は、前記差動機構を差動状態とするために第1要素乃至第3要素を相互に相対回転可能とする、例えば差動機構を差動状態とするために少なくとも第2要素および第3要素を互いに異なる速度にて回転可能とするものである。また、差動制限装置は、差動機構を非差動状態例えばロック状態とするために少なくとも第2要素および第3要素を互いに異なる速度にて回転可能としない、例えば差動機構を非差動状態例えばロック状態とするために第1要素乃至第3要素を共に一体回転させるか或いは第2要素を非回転状態とするものである。このようにすれば、差動機構が差動状態と非差動状態とに切り換えられるように構成される。

また、好適には、前記差動制限装置は、前記第1要素乃至第3要素を共に一体回転させるために第1要素乃至第3要素のうちの少なくとも2つを相互に連結するクラッチおよび／または第2要素を非回転状態とするために第2要素を非回転部材に連結するブレーキを備えたものである。このようにすれば、差動機構が差動状態と非差動状態とに簡単に切り換えられるように構成される。

また、好適には、前記差動機構は、前記クラッチおよび前記ブレーキの解放により少なくとも前記第2要素および前記第3要素が互いに異なる速度にて回転可能な差動状態とされて電氣的な差動装置とされ、前記クラッチの係合により変速比が1である変速機とされるか、或いは前記ブレーキの係合により変速比が1より小さい増速変速機とされるものである。このようにすれば、差動機構が差動状態と非差動状態とに切り換えられるように構成されると共に、単段または複数段の定変速比を有する変速機としても構成され得る。

また、好適には、前記差動機構動は遊星歯車装置であり、前記第1要素はその遊星歯車装置のキャリアであり、前記第2要素はその遊星歯車装置のサンギヤであり、前記第3要素はその遊星歯車装置のリングギヤである。このようにすれば、前記差動機構の軸方向寸法が小さくなる。また、差動機構が1つの遊星歯車装置によって簡単に構成され得る。

また、好適には、前記遊星歯車装置はシングルピニオン型遊星歯車装置である。このようにすれば、前記差動機構の軸方向寸法が小さくなる。また、差動機構が1つのシングルピニオン型遊星歯車装置によって簡単に構成される。

また、好適には、前記伝達部材と前記駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部をさらに含むものである。このようにすれば、前記無段変速部の変速比と前記変速部の変速比とに基づいて前記駆動装置の総合変速比が形成され、その変速部の変速比を利用することによって駆動力が幅広く得られるようになる。

また、これによって、無段変速部における無段変速制御の効率が一層高められる。或いはまた、第2電動機が前記伝達部材に連結され、且つ変速部が形成される変速比が1より大きい減速変速機とされると、第2電動機の出力トルクは変速部の出力軸に対して低トルクの出力でよいので、第2電動機が小型化され得る。また、無段変速部の無段変速状態において、無段変速部と変速部とで無段変速機が構成され、無段変速部の非無段変速状態において、無段変速部と変速部とで有段変速機が構成され得る。

また、好適には、前記伝達部材と前記駆動輪との間の動力伝達経路に設けられた変速部をさらに含むものである。このようにすれば、前記差動部の変速比と

変速部の変速比とに基づいて前記駆動装置の総合変速比が形成され、変速部の変速比を利用することによって駆動力が幅広く得られるようになる。或いはまた、変速部において形成される変速比が1より大きい減速変速機とされると、第2電動機5の出力トルクは変速部の出力軸に対して低トルクの出力でよいので、第2電動機が小型化され得る。また、差動部の差動状態において、差動部と変速部とで無段変速機が構成され、差動部の非差動状態において、差動部と変速部とで有段変速機が構成され得る。

また、前記変速部は、有段の自動変速機である。このようにすれば、前記総合変速比が変速部の変速に伴って段階的に変化させられ得るので、総合変速比が連続的に変化させられることに比較して速やかに変化させられ得る。よって、駆動装置が無段変速機として機能させられて滑らかに駆動トルクを変化させることが可能であると共に、段階的に変速比を変化させて速やかに駆動トルクを得ることも可能となる。

15 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施例であるハイブリッド車両の駆動装置の構成を説明する骨子図である。

図2は、図1の実施例のハイブリッド車両の駆動装置が無段或いは有段変速作動させられる場合における変速作動とそれに用いられる油圧式摩擦係合装置の作動の組み合わせとの関係を説明する作動図表である。

図3は、図1の実施例のハイブリッド車両の駆動装置が有段変速作動させられる場合における各ギヤ段の相対的回転速度を説明する共線図である。

図4は、図1の実施例の駆動装置に設けられた電子制御装置の入出力信号を説明する図である。

25 図5は、図4の電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

図6は、車速と出力トルクとをパラメータとする同じ二次元座標に構成された、自動変速部の変速判断の基となる予め記憶された変速線図の一例と、変速機

構の変速状態の切換判断の基となる予め記憶された切換線図の一例と、エンジン走行とモータ走行とを切り換えるためのエンジン走行領域とモータ走行領域との境界線を有する予め記憶された駆動力源切換線図の一例とを示す図であって、それぞれの関係を示す図でもある。

- 5 図7は、無段制御領域と有段制御領域との境界線を有する予め記憶された関係を示す図であって、図6の破線に示す無段制御領域と有段制御領域との境界をマップ化するための概念図でもある。

図8は、有段式変速機におけるアップシフトに伴うエンジン回転速度の変化の一例である。

- 10 図9は、シフトレバーを備えた複数種類のシフトポジションを選択するために操作されるシフト操作装置の一例である。

図10は、アクセル開度に対するエンジントルクの出力特性図の一例である。

- 15 図11は、図4の電子制御装置の制御作動すなわち差動部が無段変速状態とされているときの差動部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界である場合に実行されるその電氣的エネルギーの伝達を抑制する制御作動を説明するフローチャートである。

図12は、電動機温度の温度変化の一例を示すものである。

図13は、冷却水温度の温度変化の一例を示すものである。

- 20 図14は、本発明の他の実施例におけるハイブリッド車両の駆動装置の構成を説明する骨子図であって、図1に相当する図である。

- 25 図15は、図14の実施例のハイブリッド車両の駆動装置が無段或いは有段変速作動させられる場合における変速作動とそれに用いられる油圧式摩擦係合装置の作動の組み合わせとの関係を説明する作動図表であって、図2に相当する図である。

図16は、図14の実施例のハイブリッド車両の駆動装置が有段変速作動させられる場合における各ギヤ段の相対的回転速度を説明する共線図であって、図3に相当する図である。

図 17 は、切換装置としてのシーソー型スイッチであって変速状態を選択するためにユーザによって操作される変速状態手動選択装置の一例である。

符号の説明

- 10、70：変速機構（駆動装置）
- 5 11：差動部（無段変速部）
- 16：動力分配機構（差動機構）
- 18：伝達部材
- 20：自動変速部（変速部）
- 38：駆動輪
- 10 40：電子制御装置（制御装置）
- 84：電気的エネルギー抑制制御手段
- M1：第1電動機
- M2：第2電動機
- C0：切換クラッチ（差動制限装置）
- 15 B0：切換ブレーキ（差動制限装置）

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

実施例 1

- 20 図 1 は、本発明の一実施例である制御装置が適用されるハイブリッド車両の駆動装置の一部を構成する変速機構 10 を説明する骨子図である。図 1 において、変速機構 10 は車体に取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース 12（以下、ケース 12 という）内において共通の軸心上に配設された入力回転部材としての入力軸 14 と、この入力軸 14 に直接に或いは図示しない脈
- 25 動吸収ダンパー（振動減衰装置）などを介して間接に連結された無段変速部としての差動部 11 と、その差動部 11 と駆動輪 38 との間の動力伝達経路で伝達部材（伝動軸）18 を介して直列に連結されている変速部としての自動変速部 20 と、この自動変速部 20 に連結されている出力回転部材としての出力軸 22 とを

直列に備えている。この変速機構 10 は、例えば車両において縦置きされる F R
(フロントエンジン・リヤドライブ) 型車両に好適に用いられるものであり、入
力軸 14 に直接に或いは図示しない脈動吸収ダンパーを介して直接的に連結され
た走行用の駆動力源として例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内
燃機関であるエンジン 8 と一対の駆動輪 38 (図 5 参照) との間に設けられて、
5 エンジン 8 からの動力を動力伝達経路の一部を構成する差動歯車装置 (終減速機
) 36 および一対の車軸等を順次介して一対の駆動輪 38 へ伝達する。

このように、本実施例の変速機構 10 においてはエンジン 8 と差動部 11 と
は直結されている。この直結にはトルクコンバータやフルードカップリング等の
10 流体式伝動装置を介することなく連結されているということであり、例えば上記
脈動吸収ダンパーなどを介する連結はこの直結に含まれる。なお、変速機構 10
はその軸心に対して対称的に構成されているため、図 1 の骨子図においてはその
下側が省略されている。以下の各実施例についても同様である。

差動部 11 は、第 1 電動機 M1 と、入力軸 14 に入力されたエンジン 8 の出
15 力を機械的に分配する機械的機構であってエンジン 8 の出力を第 1 電動機 M1 お
よび伝達部材 18 に分配する差動機構としての動力分配機構 16 と、伝達部材 1
8 と一体的に回転するように設けられている第 2 電動機 M2 とを備えている。な
お、この第 2 電動機 M2 は伝達部材 18 から駆動輪 38 までの間の動力伝達経路
を構成するいずれの部分に設けられてもよい。本実施例の第 1 電動機 M1 および
20 第 2 電動機 M2 は発電機能をも有する所謂モータジェネレータであるが、第 1 電
動機 M1 は反力を発生させるためのジェネレータ (発電) 機能を少なくとも備え
、第 2 電動機 M2 は走行用の駆動力源として駆動力を出力するためのモータ (電
動機) 機能を少なくとも備える。

動力分配機構 16 は、例えば「0.418」程度の所定のギヤ比 ρ_1 を有す
25 るシングルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 24 と、切換クラッチ C0 および切換
ブレーキ B0 とを主体的に備えている。この第 1 遊星歯車装置 24 は、第 1 サン
ギヤ S1、第 1 遊星歯車 P1、その第 1 遊星歯車 P1 を自転および公転可能に支
持する第 1 キャリヤ CA1、第 1 遊星歯車 P1 を介して第 1 サンギヤ S1 と噛み

合う第1リングギヤR1を回転要素(要素)として備えている。第1サンギヤS1の歯数を Z_{S1} 、第1リングギヤR1の歯数を Z_{R1} とすると、上記ギヤ比 ρ_1 は Z_{S1}/Z_{R1} である。

この動力分配機構16においては、第1キャリアCA1は入力軸14すなわちエンジン8に連結され、第1サンギヤS1は第1電動機M1に連結され、第1リングギヤR1は伝達部材18に連結されている。また、切換ブレーキB0は第1サンギヤS1とケース12との間に設けられ、切換クラッチC0は第1サンギヤS1と第1キャリアCA1との間に設けられている。それら切換クラッチC0および切換ブレーキB0が解放されるとすなわち解放状態へ切り換えられると、動力分配機構16は第1遊星歯車装置24の3要素である第1サンギヤS1、第1キャリアCA1、第1リングギヤR1がそれぞれ相互に相対回転可能とされて差動作用が作動可能なすなわち差動作用が働く差動状態とされることから、エンジン8の出力が第1電動機M1と伝達部材18とに分配されるとともに、分配されたエンジン8の出力の一部で第1電動機M1から発生させられた電気エネルギーで蓄電されたり第2電動機M2が回転駆動されるので、差動部11(動力分配機構16)は電氣的な差動装置として機能させられて例えば差動部11は所謂無段変速状態(電氣的CVT状態)とされて、エンジン8の所定回転に拘わらず伝達部材18の回転が連続的に変化させられる。すなわち、動力分配機構16が差動状態とされると差動部11も差動状態とされ、差動部11はその変速比 γ_0 (入力軸14の回転速度 N_{14} /伝達部材18の回転速度 N_{18})が最小値 γ_{0min} から最大値 γ_{0max} まで連続的に変化させられる電氣的な無段変速機として機能する無段変速状態とされる。

この状態で、上記切換クラッチC0或いは切換ブレーキB0が係合されるとすなわち係合状態へ切り換えられると、動力分配機構16は前記差動作用をしないすなわち差動作用が不能な非差動状態とされる。具体的には、上記切換クラッチC0が係合されて第1サンギヤS1と第1キャリアCA1とが一体的に連結されると、動力分配機構16は第1遊星歯車装置24の3要素である第1サンギヤS1、第1キャリアCA1、第1リングギヤR1が共に回転すなわち一体回転さ

せられる連結状態すなわちロック状態とされて前記差動作用をしない非差動状態とされることから、差動部 11 も非差動状態とされる。また、エンジン 8 の回転と伝達部材 18 の回転速度（以下、伝達部材回転速度 N_{18} ）とが一致する状態となるので、差動部 11（動力分配機構 16）は変速比 γ_0 が「1」に固定された変速機として機能する非無段変速状態例えば定変速状態すなわち有段変速状態とされる。

次いで、上記切換クラッチ C 0 に替えて切換ブレーキ B 0 が係合されて第 1 サンギヤ S 1 がケース 12 に連結されると、動力分配機構 16 は第 1 サンギヤ S 1 が非回転状態とさせられる連結状態すなわちロック状態とされて前記差動作用をしない非差動状態とされることから、差動部 11 も非差動状態とされる。また、第 1 リングギヤ R 1 は第 1 キャリヤ C A 1 よりも増速回転されるので、動力分配機構 16 は増速機構として機能するものであり、差動部 11（動力分配機構 16）は変速比 γ_0 が「1」より小さい値例えば 0.7 程度に固定された増速変速機として機能する非無段変速状態例えば定変速状態すなわち有段変速状態とされる。

このように、本実施例では、上記切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 は、差動部 11（動力分配機構 16）の変速状態を差動状態すなわち非ロック状態（非連結状態）と非差動状態すなわちロック状態（連結状態）とに、すなわち差動部 11（動力分配機構 16）を電氣的な差動装置として作動可能な差動状態例えば変速比が連続的変化可能な電氣的な無段変速機として作動する無段変速作動可能な無段変速状態と、電氣的な無段変速作動しない非無段変速状態例えば電氣的な無段変速機として作動させず無段変速作動を非作動として変速比変化を一定にロックするロック状態すなわち 1 または 2 種類以上の変速比の単段または複数段の変速機として作動する電氣的な無段変速作動しないすなわち電氣的な無段変速作動不能な定変速状態（非差動状態）、換言すれば変速比が一定の 1 段または複数段の変速機として作動する定変速状態とに選択的に切換える差動状態切換装置として機能している。

別の見方をすれば、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 は、動力分配

機構 16 を非差動状態として動力分配機構 16 の差動作用を制限することにより、差動部 11 を非無段変速状態として差動部 11 の電氣的な差動装置としての作動を制限する、すなわち電氣的な無段変速機としての作動を制限する差動制限装置として機能している。また、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 は、動力分配機構 16 を差動状態として動力分配機構 16 の差動作用を制限しないことにより、差動部 11 を無段変速状態として差動部 11 の電氣的な差動装置としての作動を制限しない、すなわち電氣的な無段変速機としての作動を制限しない。

自動変速部 20 は、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 26、シングルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 28、およびシングルピニオン型の第 4 遊星歯車装置 30 を備え、有段式の自動変速機として機能する。第 2 遊星歯車装置 26 は、第 2 サンギヤ S 2、第 2 遊星歯車 P 2、その第 2 遊星歯車 P 2 を自転および公転可能に支持する第 2 キャリヤ C A 2、第 2 遊星歯車 P 2 を介して第 2 サンギヤ S 2 と噛み合う第 2 リングギヤ R 2 を備えており、例えば「0.562」程度の所定のギヤ比 $\rho 2$ を有している。第 3 遊星歯車装置 28 は、第 3 サンギヤ S 3、第 3 遊星歯車 P 3、その第 3 遊星歯車 P 3 を自転および公転可能に支持する第 3 キャリヤ C A 3、第 3 遊星歯車 P 3 を介して第 3 サンギヤ S 3 と噛み合う第 3 リングギヤ R 3 を備えており、例えば「0.425」程度の所定のギヤ比 $\rho 3$ を有している。第 4 遊星歯車装置 30 は、第 4 サンギヤ S 4、第 4 遊星歯車 P 4、その第 4 遊星歯車 P 4 を自転および公転可能に支持する第 4 キャリヤ C A 4、第 4 遊星歯車 P 4 を介して第 4 サンギヤ S 4 と噛み合う第 4 リングギヤ R 4 を備えており、例えば「0.421」程度の所定のギヤ比 $\rho 4$ を有している。第 2 サンギヤ S 2 の歯数を Z S 2、第 2 リングギヤ R 2 の歯数を Z R 2、第 3 サンギヤ S 3 の歯数を Z S 3、第 3 リングギヤ R 3 の歯数を Z R 3、第 4 サンギヤ S 4 の歯数を Z S 4、第 4 リングギヤ R 4 の歯数を Z R 4 とすると、上記ギヤ比 $\rho 2$ は Z S 2 / Z R 2、上記ギヤ比 $\rho 3$ は Z S 3 / Z R 3、上記ギヤ比 $\rho 4$ は Z S 4 / Z R 4 である。

自動変速部 20 では、第 2 サンギヤ S 2 と第 3 サンギヤ S 3 とが一体的に連結されて第 2 クラッチ C 2 を介して伝達部材 18 に選択的に連結されるとともに

第1ブレーキB1を介してケース12に選択的に連結され、第2キャリアCA2は第2ブレーキB2を介してケース12に選択的に連結され、第4リングギヤR4は第3ブレーキB3を介してケース12に選択的に連結され、第2リングギヤR2と第3キャリアCA3と第4キャリアCA4とが一体的に連結されて出力軸22に連結され、第3リングギヤR3と第4サンギヤS4とが一体的に連結されて第1クラッチC1を介して伝達部材18に選択的に連結されている。このように、自動変速部20と差動部11（伝達部材18）とは自動変速部20の変速段を成立させるために用いられる第1クラッチC1または第2クラッチC2を介して選択的に連結されている。別の見方をすれば、第1クラッチC1および第2クラッチC2は、差動部11から自動変速部20内への動力伝達経路を、言い換えれば差動部11から駆動輪38への動力伝達経路を、その動力伝達経路の動力伝達を可能とする動力伝達可能状態とその動力伝達経路の動力伝達を遮断する動力伝達遮断状態とに選択的に切り換える係合装置として機能している。つまり、第1クラッチC1および第2クラッチC2の少なくとも一方が係合されることで上記動力伝達経路が動力伝達可能状態とされ、或いは第1クラッチC1および第2クラッチC2が解放されることでその動力伝達経路が動力伝達遮断状態とされる。

前記切換クラッチC0、第1クラッチC1、第2クラッチC2、切換ブレーキB0、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、および第3ブレーキB3（以下、特に区別しない場合はクラッチC、ブレーキBと表す）は、従来の車両用自動変速機においてよく用いられている係合要素としての油圧式摩擦係合装置であって、互いに重ねられた複数枚の摩擦板が油圧アクチュエータにより押圧される湿式多板型や、回転するドラムの外周面に巻き付けられた1本または2本のバンドの一端が油圧アクチュエータによって引き締められるバンドブレーキなどにより構成され、それが介挿されている両側の部材を選択的に連結するためのものである。

以上のように構成された変速機構10において、特に、本実施例では動力分配機構16に切換クラッチC0および切換ブレーキB0が備えられており、切換

クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の何れかが係合作動させられることによって、差動部 1 1 は前述した無段変速機として作動可能な無段変速状態に加え、変速比が一定の変速機として作動可能な非無段変速状態（定変速状態）を構成することが可能とされている。したがって、変速機構 1 0 では、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の何れかを係合作動させることで定変速状態とされた差動部 1 1 と自動変速部 2 0 とで有段変速機として作動する有段変速状態が構成され、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の何れも係合作動させないことで無段変速状態とされた差動部 1 1 と自動変速部 2 0 とで電氣的な無段変速機として作動する無段変速状態が構成される。言い換えれば、変速機構 1 0 は、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の何れかを係合作動させることで有段変速状態に切り換えられ、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の何れも係合作動させないことで無段変速状態に切り換えられる。また、差動部 1 1 も有段変速状態と無段変速状態とに切り換え可能な変速機であると言える。

具体的には、差動部 1 1 が非無段変速状態とされて変速機構 1 0 が有段変速機として機能する場合には、切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の何れかが係合させられ、且つ第 1 クラッチ C 1、第 2 クラッチ C 2、第 1 ブレーキ B 1、第 2 ブレーキ B 2、および第 3 ブレーキ B 3 が選択的に係合作動させられることにより、すなわち自動変速部 2 0 の変速に関与する係合装置の解放と係合とにより、例えば変速に関与する解放側の油圧式摩擦係合装置（以下解放側係合装置）の解放と変速に関与する係合側の油圧式摩擦係合装置（以下係合側係合装置）の係合とにより変速比が自動的に切り換えられるように、第 1 速ギヤ段（第 1 変速段）乃至第 5 速ギヤ段（第 5 変速段）のいずれか或いは後進ギヤ段（後進変速段）或いはニュートラルが選択的に成立させられ、略等比的に変化する変速機構 1 0 の総合変速比 γ_T （＝入力軸回転速度 N_{I4} ／出力軸回転速度 N_{OUT} ）が各ギヤ段毎に得られるようになっている。この変速機構 1 0 の総合変速比 γ_T は、差動部 1 1 の変速比 γ_0 と自動変速部 2 0 の変速比 γ とに基づいて形成される変速機構 1 0 全体としてのトータル変速比 γ_T である。

例えば、変速機構 1 0 が有段変速機として機能する場合には、図 2 の係合作

動表に示されるように、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1および第3ブレーキB 3の係合により、変速比 γ_1 が最大値例えば「3. 3 5 7」程度である第1速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1および第2ブレーキB 2の係合により、変速比 γ_2 が第1速ギヤ段よりも小さい値例えば「2. 1 8 0」程度である第2速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1および第1ブレーキB 1の係合により、変速比 γ_3 が第2速ギヤ段よりも小さい値例えば「1. 4 2 4」程度である第3速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1および第2クラッチC 2の係合により、変速比 γ_4 が第3速ギヤ段よりも小さい値例えば「1. 0 0 0」程度である第4速ギヤ段が成立させられ、第1クラッチC 1、第2クラッチC 2、および切換ブレーキB 0の係合により、変速比 γ_5 が第4速ギヤ段よりも小さい値例えば「0. 7 0 5」程度である第5速ギヤ段が成立させられる。また、第2クラッチC 2および第3ブレーキB 3の係合により、変速比 γ_R が第1速ギヤ段と第2速ギヤ段との間の値例えば「3. 2 0 9」程度である後進ギヤ段が成立させられる。なお、この後進ギヤ段は、通常、差動部11の無段変速状態において成立させられる。また、ニュートラル「N」状態とする場合には、例えば切換クラッチC 0のみが係合される。

また、差動部11が無段変速状態とされて変速機構10が無段変速機として機能する場合には、切換クラッチC 0および切換ブレーキB 0が共に解放されて差動部11が無段変速機として機能し、且つ差動部11に直列の自動変速部20が有段変速機として機能することにより、自動変速部20の少なくとも1つの変速段Mに対して自動変速部20に入力される回転速度（以下、自動変速部20の入力回転速度 N_{IN} ）すなわち伝達部材回転速度 N_{18} が無段的に変化させられてその変速段Mにおいて無段的な変速比幅が得られる。したがって、変速機構10のトータル変速比 γ_T が無段階に得られるようになる。

例えば、変速機構10が無段変速機として機能する場合には、図2の係合作動表に示されるように、切換クラッチC 0および切換ブレーキB 0が共に解放された状態で、自動変速部20の第1速、第2速、第3速、第4速（第5速におけ

る自動変速部 20 の係合装置の係合作動は第 4 速に同じ) の各ギヤ段に対しその自動変速部 20 の入力回転速度 N_{IN} が無段的に変化させられて各ギヤ段は無段的な変速比幅が得られる。したがって、その各ギヤ段の間が無段的に連続変化可能な変速比となって、変速機構 10 全体としてのトータル変速比 γ_T が無段階に得られる。

図 3 は、無段変速部或いは第 1 変速部として機能する差動部 11 と変速部 (有段変速部) 或いは第 2 変速部として機能する自動変速部 20 とから構成される変速機構 10 において、ギヤ段毎に連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示している。この図 3 の共線図は、各遊星歯車装置 24、26、28、30 のギヤ比 ρ の関係を示す横軸と、相対的
10 回転速度を示す縦軸とから成る二次元座標であり、3 本の横線のうちの下側の横線 X_1 が回転速度零を示し、上側の横線 X_2 が回転速度「1.0」すなわち入力軸 14 に連結されたエンジン 8 の回転速度 N_E を示し、横線 X_G が伝達部材回転速度 N_{18} を示している。

また、差動部 11 を構成する動力分配機構 16 の 3 つの要素に対応する 3 本の縦線 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 は、左側から順に第 2 回転要素 (第 2 要素) RE_2 に対応する第 1 サンギヤ S_1 、第 1 回転要素 (第 1 要素) RE_1 に対応する第 1 キャリヤ CA_1 、第 3 回転要素 (第 3 要素) RE_3 に対応する第 1 リングギヤ R_1 の相対回転速度を示すものであり、それらの間隔は第 1 遊星歯車装置 24 のギヤ比
20 ρ_1 に応じて定められている。さらに、自動変速部 20 の 5 本の縦線 Y_4 、 Y_5 、 Y_6 、 Y_7 、 Y_8 は、左から順に、第 4 回転要素 (第 4 要素) RE_4 に対応し且つ相互に連結された第 2 サンギヤ S_2 および第 3 サンギヤ S_3 を、第 5 回転要素 (第 5 要素) RE_5 に対応する第 2 キャリヤ CA_2 を、第 6 回転要素 (第 6 要素) RE_6 に対応する第 4 リングギヤ R_4 を、第 7 回転要素 (第 7 要素) RE_7
25 に対応し且つ相互に連結された第 2 リングギヤ R_2 、第 3 キャリヤ CA_3 、第 4 キャリヤ CA_4 を、第 8 回転要素 (第 8 要素) RE_8 に対応し且つ相互に連結された第 3 リングギヤ R_3 、第 4 サンギヤ S_4 をそれぞれ表し、それらの間隔は第 2、第 3、第 4 遊星歯車装置 26、28、30 のギヤ比 ρ_2 、 ρ_3 、 ρ_4 に応じ

てそれぞれ定められている。共線図の縦軸間の関係においてサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔とされるとキャリアとリングギヤとの間が遊星歯車装置のギヤ比 ρ に対応する間隔とされる。すなわち、差動部11では縦線Y1とY2との縦線間が「1」に対応する間隔に設定され、縦線Y2とY3との間隔はギヤ比 ρ 1に対応する間隔に設定される。また、自動変速部20では各第2、第3、第4遊星歯車装置26、28、30毎にそのサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔に設定され、キャリアとリングギヤとの間が ρ に対応する間隔に設定される。

上記図3の共線図を用いて表現すれば、本実施例の変速機構10は、動力分配機構16（差動部11）において、第1遊星歯車装置24の第1回転要素RE1（第1キャリアCA1）が入力軸14すなわちエンジン8に連結されるとともに切換クラッチC0を介して第2回転要素（第1サンギヤS1）RE2と選択的に連結され、第2回転要素RE2が第1電動機M1に連結されるとともに切換ブレーキB0を介してケース12に選択的に連結され、第3回転要素（第1リングギヤR1）RE3が伝達部材18および第2電動機M2に連結されて、入力軸14の回転を伝達部材18を介して自動変速部20へ伝達する（入力させる）ように構成されている。このとき、Y2とX2の交点を通る斜めの直線L0により第1サンギヤS1の回転速度と第1リングギヤR1の回転速度との関係が示される。

例えば、上記切換クラッチC0および切換ブレーキB0の解放により、第1回転要素RE1乃至第3回転要素RE3を相互に相対回転可能とする無段変速状態（差動状態）、例えば少なくとも第2回転要素RE2および第3回転要素RE3を互いに異なる速度にて回転可能とする無段変速状態（差動状態）に切換えられたときは、第1電動機M1の回転速度を制御することによって直線L0と縦線Y1との交点で示される第1サンギヤS1の回転が上昇或いは下降させられると、直線L0と縦線Y3との交点で示される車速Vに拘束される第1リングギヤR1の回転速度が略一定である場合には、直線L0と縦線Y2との交点で示される第1キャリアCA1の回転速度すなわちエンジン回転速度 N_E が上昇或いは下降

させられる。

また、切換クラッチC 0の係合により第1サンギヤS 1と第1キャリヤCA 1とが連結されると、動力分配機構1 6は上記3回転要素RE 1、RE 2、RE 3が一体回転して少なくとも第2回転要素RE 2および第3回転要素RE 3を互いに異なる速度にて回転可能としない非差動状態とされるので、直線L 0は横線X 2と一致させられ、エンジン回転速度 N_E と同じ回転で伝達部材1 8が回転させられる。或いは、切換ブレーキB 0の係合により第1サンギヤS 1がケース1 2に連結されると、動力分配機構1 6は第2回転要素RE 2の回転が停止させられて少なくとも第2回転要素RE 2および第3回転要素RE 3を互いに異なる速度にて回転可能としない非差動状態とされるので、直線L 0は図3に示す状態となつて差動部1 1が増速機構として機能させられ、その直線L 0と縦線Y 3との交点で示される第1リングギヤR 1の回転速度すなわち伝達部材回転速度 N_{18} は、エンジン回転速度 N_E よりも増速された回転で自動変速部2 0へ入力される。

また、自動変速部2 0において第4回転要素RE 4は第2クラッチC 2を介して伝達部材1 8に選択的に連結されるとともに第1ブレーキB 1を介してケース1 2に選択的に連結され、第5回転要素RE 5は第2ブレーキB 2を介してケース1 2に選択的に連結され、第6回転要素RE 6は第3ブレーキB 3を介してケース1 2に選択的に連結され、第7回転要素RE 7は出力軸2 2に連結され、第8回転要素RE 8は第1クラッチC 1を介して伝達部材1 8に選択的に連結されている。

自動変速部2 0では、図3に示すように、第1クラッチC 1と第3ブレーキB 3とが係合させられることにより、第8回転要素RE 8の回転速度を示す縦線Y 8と横線X 2との交点と第6回転要素RE 6の回転速度を示す縦線Y 6と横線X 1との交点とを通る斜めの直線L 1と、出力軸2 2と連結された第7回転要素RE 7の回転速度を示す縦線Y 7との交点で第1速の出力軸2 2の回転速度が示される。同様に、第1クラッチC 1と第2ブレーキB 2とが係合させられることにより決まる斜めの直線L 2と出力軸2 2と連結された第7回転要素RE 7の回転速度を示す縦線Y 7との交点で第2速の出力軸2 2の回転速度が示され、第1

クラッチC 1と第1ブレーキB 1とが係合させられることにより決まる斜めの直線L 3と出力軸2 2と連結された第7回転要素RE 7の回転速度を示す縦線Y 7との交点で第3速の出力軸2 2の回転速度が示され、第1クラッチC 1と第2クラッチC 2とが係合させられることにより決まる水平な直線L 4と出力軸2 2と連結された第7回転要素RE 7の回転速度を示す縦線Y 7との交点で第4速の出力軸2 2の回転速度が示される。上記第1速乃至第4速では、切換クラッチC 0が係合させられている結果、エンジン回転速度 N_E と同じ回転速度で第8回転要素RE 8に差動部1 1すなわち動力分配機構1 6からの動力が入力される。しかし、切換クラッチC 0に替えて切換ブレーキB 0が係合させられると、差動部1 1からの動力がエンジン回転速度 N_E よりも高い回転速度で入力されることから、第1クラッチC 1、第2クラッチC 2、および切換ブレーキB 0が係合させられることにより決まる水平な直線L 5と出力軸2 2と連結された第7回転要素RE 7の回転速度を示す縦線Y 7との交点で第5速の出力軸2 2の回転速度が示される。

図4は、本実施例の変速機構1 0を制御するための電子制御装置4 0に入力される信号及びその電子制御装置4 0から出力される信号を例示している。この電子制御装置4 0は、CPU、ROM、RAM、及び入出力インターフェースなどから成る所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、RAMの一時記憶機能を利用しつつROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことによりエンジン8、第1、第2電動機M 1、M 2に関するハイブリッド駆動制御、自動変速部2 0の変速制御等の駆動制御を実行するものである。

電子制御装置4 0には、図4に示すような各センサやスイッチなどから、エンジン水温 $TEMP_W$ を表す信号、シフトポジション P_{SH} を表す信号、エンジン8の回転速度であるエンジン回転速度 N_E を表す信号、ギヤ比列設定値を表す信号、Mモード（手動変速走行モード）を指令する信号、エアコンの作動を表す信号、出力軸2 2の回転速度 N_{OUT} に対応する車速 V を表す信号、自動変速部2 0の作動油温 T_{OIL} を表す信号、サイドブレーキ操作を表す信号、フットブレーキ操作を表す信号、触媒温度を表す信号、運転者の出力要求量に対応するアクセル

ペダルの操作量であるアクセル開度 Acc を表す信号、カム角を表す信号、スノーモード設定を表す信号、車両の前後加速度 G を表す信号、オートクルーズ走行を表す信号、車両の重量（車重）を表す信号、各車輪の車輪速を表す信号、変速機構10を有段変速機として機能させるために差動部11（動力分配機構16）を有段変速状態（ロック状態）に切り換えるための有段スイッチ操作の有無を表す信号、変速機構10を無段変速機として機能させるために差動部11（動力分配機構16）を無段変速状態（差動状態）に切り換えるための無段スイッチ操作の有無を表す信号、第1電動機 $M1$ の回転速度 N_{M1} （以下、第1電動機回転速度 N_{M1} という）を表す信号、第2電動機 $M2$ の回転速度 N_{M2} （以下、第2電動機回転速度 N_{M2} という）を表す信号、蓄電装置60（図5参照）の充電容量（充電状態） SOC を表す信号、第1電動機 $M1$ のコイル温度 $TEMP_{M1}$ （以下、第1電動機温度 $TEMP_{M1}$ という）を表す信号、第2電動機 $M2$ のコイル温度 $TEMP_{M2}$ （以下、第2電動機温度 $TEMP_{M2}$ という）を表す信号、第1電動機 $M1$ および第2電動機 $M2$ の冷却用流体としてのハイブリッド冷却装置62（図5参照）内の冷却水の温度である冷却水温度 $TEMP_{HV}$ を表す信号などが、それぞれ供給される。

また、上記電子制御装置40からは、エンジン出力を制御するエンジン出力制御装置43（図5参照）への制御信号例えばエンジン8の吸気管95に備えられた電子スロットル弁96のスロットル弁開度 θ_{TH} を操作するスロットルアクチュエータ97への駆動信号や燃料噴射装置98による上記吸気管95或いはエンジン8の筒内への燃料供給量を制御する燃料供給量信号や点火装置99によるエンジン8の点火時期を指令する点火信号、過給圧を調整するための過給圧調整信号、電動エアコンを作動させるための電動エアコン駆動信号、電動機 $M1$ および $M2$ の作動を指令する指令信号、シフトインジケータを作動させるためのシフトポジション（操作位置）表示信号、ギヤ比を表示させるためのギヤ比表示信号、スノーモードであることを表示させるためのスノーモード表示信号、制動時の車輪のスリップを防止するABSアクチュエータを作動させるためのABS作動信号、Mモードが選択されていることを表示させるMモード表示信号、差動部11

や自動変速部 20 の油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータを制御するために油圧制御回路 42（図 5 参照）に含まれる電磁弁を作動させるバルブ指令信号、この油圧制御回路 42 の油圧源である電動油圧ポンプを作動させるための駆動指令信号、電動ヒータを駆動するための信号、クルーズコントロール制御用コンピュータへの信号等が、それぞれ出力される。

図 5 は、電子制御装置 40 による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図 5 において、有段変速制御手段 54 は、例えば記憶手段 56 に予め記憶された図 6 の実線および一点鎖線に示す変速線図（関係、変速マップ）から車速 V および自動変速部 20 の要求出力トルク T_{OUT} で示される車両状態に基づいて、変速機構 10 の変速を実行すべきか否かを判断し、例えば自動変速部 20 の変速すべき変速段を判断し、その判断した変速段が得られるように自動変速部 20 の自動変速制御を実行する。このとき、有段変速制御手段 54 は、例えば図 2 に示す係合表に従って変速段が達成されるように、切換クラッチ $C0$ および切換ブレーキ $B0$ を除いた自動変速部 20 の変速に関与する油圧式摩擦係合装置を係合および／または解放させる指令（変速出力指令、油圧指令）を、すなわち自動変速部 20 の変速に関与する解放側係合装置を解放すると共に係合側係合装置を係合することによりクラッチツウクラッチ変速を実行させる指令を油圧制御回路 42 へ出力する。油圧制御回路 42 は、その指令に従って、例えば変速に関与する解放側係合装置を解放すると共に、変速に関与する係合側係合装置を係合して自動変速部 20 の変速が実行されるように、油圧制御回路 42 内の電磁弁を作動させてその変速に関与する油圧式摩擦係合装置の油圧アクチュエータを作動させる。

ハイブリッド制御手段 52 は、無段変速制御手段として機能するものであり、変速機構 10 の無段変速状態すなわち差動部 11 の差動状態においてエンジン 8 を効率のよい作動域で作動させる一方で、エンジン 8 と第 2 電動機 $M2$ との駆動力の配分や第 1 電動機 $M1$ の発電による反力を最適になるように変化させて差動部 11 の電氣的な無段変速機としての変速比 γ_0 を制御する。例えば、そのときの走行車速において、運転者の出力要求量としてのアクセル開度 Acc や車速 V

から車両の目標（要求）出力を算出し、その車両の目標出力と充電要求値から必要なトータル目標出力を算出し、そのトータル目標出力が得られるように伝達損失、補機負荷、第2電動機M2のアシストトルク等を考慮して目標エンジン出力を算出し、その目標エンジン出力が得られるエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E となるようにエンジン8を制御するとともに第1電動機M1の発電量を制御する。

ハイブリッド制御手段52は、その制御を動力性能や燃費向上などのために自動変速部20の変速段を考慮して実行する。このようなハイブリッド制御では、エンジン8を効率のよい作動域で作動させるために定まるエンジン回転速度 N_E と車速 V および自動変速部20の変速段で定まる伝達部材回転速度 N_{18} とを整合させるために、差動部11が電氣的な無段変速機として機能させられる。すなわち、ハイブリッド制御手段52は、エンジン回転速度 N_E とエンジン8の出力トルク（エンジントルク） T_E とで構成される二次元座標内において無段変速走行の時に運転性と燃費性とを両立するように予め実験的に求められて例えば記憶手段56に記憶された図示しないエンジン8の最適燃費率曲線（燃費マップ、関係）に沿ってエンジン8が作動させられるように、例えば目標出力（トータル目標出力、要求駆動力）を充足するために必要なエンジン出力を発生するためのエンジントルク T_E とエンジン回転速度 N_E となるように、変速機構10のトータル変速比 γ_T の目標値を定め、その目標値が得られるように自動変速部20の変速段を考慮して差動部11の変速比 γ_0 を制御し、トータル変速比 γ_T をその変速可能な変化範囲内例えば1.3～0.5の範囲内で制御する。

このとき、ハイブリッド制御手段52は、第1電動機M1により発電された電気エネルギーをインバータ58を通して蓄電装置60や第2電動機M2へ供給するので、エンジン8の動力の主要部は機械的に伝達部材18へ伝達されるが、エンジン8の動力の一部は第1電動機M1の発電のために消費されてそこで電気エネルギーに変換され、インバータ58を通してその電気エネルギーが第2電動機M2へ供給され、その第2電動機M2が駆動されて第2電動機M2から伝達部材18へ伝達される。この電気エネルギーの発生から第2電動機M2で消費されるまでに

関連する機器により、エンジン 8 の動力の一部を電気エネルギーに変換し、その電気エネルギーを機械的エネルギーに変換するまでの電気パスが構成される。

また、ハイブリッド制御手段 5 2 は、車両の停止中又は走行中に拘わらず、差動部 1 1 の電氣的 C V T 機能によって第 1 電動機回転速度 N_{M1} および／または第 2 電動機回転速度 N_{M2} を制御してエンジン回転速度 N_E を略一定に維持したり任意の回転速度に回転制御させられる。言い換えれば、ハイブリッド制御手段 5 2 は、エンジン回転速度 N_E を略一定に維持したり任意の回転速度に制御しつつ第 1 電動機回転速度 N_{M1} および／または第 2 電動機回転速度 N_{M2} を任意の回転速度に回転制御することができる。

例えば、図 3 の共線図からもわかるようにハイブリッド制御手段 5 2 は車両走行中にエンジン回転速度 N_E を引き上げる場合には、車速 V (駆動輪 3 8) に拘束される第 2 電動機回転速度 N_{M2} を略一定に維持しつつ第 1 電動機回転速度 N_{M1} の引き上げを実行する。また、ハイブリッド制御手段 5 2 は自動変速部 2 0 の変速中にエンジン回転速度 N_E を略一定に維持する場合には、エンジン回転速度 N_E を略一定に維持しつつ自動変速部 2 0 の変速に伴う第 2 電動機回転速度 N_{M2} の変化とは反対方向に第 1 電動機回転速度 N_{M1} を変化させる。

また、ハイブリッド制御手段 5 2 は、スロットル制御のためにスロットルアクチュエータ 9 7 により電子スロットル弁 9 6 を開閉制御させる他、燃料噴射制御のために燃料噴射装置 9 8 による燃料噴射量や噴射時期を制御させ、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 9 9 による点火時期を制御させる指令を単独で或いは組み合わせてエンジン出力制御装置 4 3 に出力して、必要なエンジン出力を発生するようにエンジン 8 の出力制御を実行するエンジン出力制御手段を機能的に備えている。例えば、ハイブリッド制御手段 5 2 は、基本的には図示しない予め記憶された関係からアクセル開度 Acc に基づいてスロットルアクチュエータ 6 0 を駆動し、アクセル開度 Acc が増加するほどスロットル弁開度 θ_{TH} を増加させるようにスロットル制御を実行する。また、このエンジン出力制御装置 4 3 は、ハイブリッド制御手段 5 2 による指令に従って、スロットル制御のためにスロットルアクチュエータ 9 7 により電子スロットル弁 9 6 を開閉制御する他、

燃料噴射制御のために燃料噴射装置 98 による燃料噴射を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 99 による点火時期を制御するなどしてエンジントルク制御を実行する。

また、ハイブリッド制御手段 52 は、エンジン 8 の停止又はアイドル状態に
5 拘わらず、差動部 11 の電氣的 CVT 機能（差動作用）によってモータ走行させることができる。例えば、前記図 6 の実線 A は、車両の発進／走行用（以下、走行用という）の駆動力源をエンジン 8 と電動機例えば第 2 電動機 M2 とで切り換えるための、言い換えればエンジン 8 を走行用の駆動力源として車両を発進／走行（以下、走行という）させる所謂エンジン走行と第 2 電動機 M2 を走行用の駆
10 動力源として車両を走行させる所謂モータ走行とを切り換えるための、エンジン走行領域とモータ走行領域との境界線である。この図 6 に示すエンジン走行とモータ走行とを切り換えるための境界線（実線 A）を有する予め記憶された関係は、車速 V と駆動力関連値である出力トルク T_{OUT} とをパラメータとする二次元座標で構成された駆動力源切換線図（駆動力源マップ）の一例である。この駆動力源切換線図は、例えば同じ図 6 中の実線および一点鎖線に示す変速線図（変速マ
15 ップ）と共に記憶手段 56 に予め記憶されている。

そして、ハイブリッド制御手段 52 は、例えば図 6 の駆動力源切換線図から車速 V と要求出力トルク T_{OUT} とで示される車両状態に基づいてモータ走行領域とエンジン走行領域との何れであるかを判断してモータ走行或いはエンジン走行
20 を実行する。このように、ハイブリッド制御手段 52 によるモータ走行は、図 6 から明らかなように一般的にエンジン効率が高トルク域に比較して悪いとされる比較的 low 出力トルク T_{OUT} 域すなわち低エンジントルク T_E 域、或いは車速 V の比較的 low 車速域すなわち低負荷域で実行される。よって、通常はモータ発進がエンジン発進に優先して実行されるが、例えば車両発進時に図 6 の駆動力源切換線図のモータ走行領域を超える要求出力トルク T_{OUT} すなわち要求エンジントルク
25 T_E とされる程大きくアクセルペダルが踏込操作されるような車両状態によってはエンジン発進も通常実行されるものである。

ハイブリッド制御手段 52 は、このモータ走行時には、停止しているエンジ

ン 8 の引き摺りを抑制して燃費を向上させるために、差動部 11 の電氣的 C V T 機能（差動作用）によって、第 1 電動機回転速度 N_{M1} を負の回転速度で制御例えば空転させて、差動部 11 の差動作用により必要に応じてエンジン回転速度 N_E を零乃至略零に維持する。

5 また、ハイブリッド制御手段 52 は、エンジン走行領域であっても、上述した電気パスによる第 1 電動機 M1 からの電気エネルギーおよび／または蓄電装置 60 からの電気エネルギーを第 2 電動機 M2 へ供給し、その第 2 電動機 M2 を駆動して駆動輪 38 にトルクを付与することにより、エンジン 8 の動力を補助するための所謂トルクアシストが可能である。よって、本実施例のエンジン走行には、エ
10 ンジン走行＋モータ走行も含むものとする。尚、第 2 電動機 M2 によるトルクアシストは、モータ走行時にその第 2 電動機 M2 の出力トルクを増加するように行われても良い。

 また、ハイブリッド制御手段 52 は、車両の停止状態又は低車速状態に拘わらず、差動部 11 の電氣的 C V T 機能によってエンジン 8 の運転状態を維持させ
15 られる。例えば、車両停止時に蓄電装置 60 の充電容量 SOC が低下して第 1 電動機 M1 による発電が必要となった場合には、エンジン 8 の動力により第 1 電動機 M1 が発電させられてその第 1 電動機 M1 の回転速度が引き上げられ、車速 V で一意的に決められる第 2 電動機回転速度 N_{M2} が車両停止状態により零（略零）となっても動力分配機構 16 の差動作用によってエンジン回転速度 N_E が自律回
20 転可能な回転速度以上に維持される。

 また、ハイブリッド制御手段 52 は、蓄電装置 60 からインバータ 58 を介して供給される第 1 電動機 M1 への駆動電流を遮断して第 1 電動機 M1 を無負荷状態とする。第 1 電動機 M1 は無負荷状態とされると自由回転することすなわち空転することが許容され、差動部 11 はトルクの伝達が不能な状態すなわち差動
25 部 11 内の動力伝達経路が遮断された状態と同等の状態であって、且つ差動部 11 からの出力が発生されない状態とされる。すなわち、ハイブリッド制御手段 52 は、第 1 電動機 M1 を無負荷状態とすることにより差動部 11 をその動力伝達経路が電氣的に遮断される中立状態（ニュートラル状態）とする電動機制御手段

として機能する。

増速側ギヤ段判定手段 5 7 は、変速機構 1 0 を有段変速状態とする際に切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 のいずれを係合させるかを判定するために、例えば車両状態に基づいて記憶手段 5 6 に予め記憶された前記図 6 に示す変速線図に従って変速機構 1 0 の変速されるべき変速段が、或いは前記有段変速制御手段 5 4 により判断された変速機構 1 0 の変速されるべき変速段が、増速側ギヤ段例えば第 5 速ギヤ段であるか否かを判定する。

切換制御手段 5 0 は、車両状態に基づいて前記係合装置（切換クラッチ C 0 、切換ブレーキ B 0 ）の係合／解放を切り換えることにより、前記無段変速状態と前記有段変速状態とを、すなわち前記差動状態と前記ロック状態とを選択的に切り換える。例えば、切換制御手段 5 0 は、記憶手段 5 6 に予め記憶された前記図 6 の破線および二点鎖線に示す切換線図（切換マップ、関係）から車速 V および要求出力トルク T_{OUT} で示される車両状態に基づいて、変速機構 1 0 （差動部 1 1 ）の切り換えるべき変速状態を判断して、すなわち変速機構 1 0 を無段変速状態とする無段制御領域内であるか或いは変速機構 1 0 を有段変速状態とする有段制御領域内であるかを判定して、変速機構 1 0 を前記無段変速状態と前記有段変速状態とのいずれかに選択的に切り換える。このように、切換制御手段 5 0 は、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の係合／解放を切り換えることにより、差動部 1 1 を非無段変速状態として差動部 1 1 の電氣的な差動装置としての作動を制限する、すなわち電氣的な無段変速機としての作動を制限する差動制限手段として機能している。

具体的には、切換制御手段 5 0 は有段変速制御領域内であると判定した場合は、ハイブリッド制御手段 5 2 に対してハイブリッド制御或いは無段変速制御を不許可すなわち禁止とする信号を出力するとともに、有段変速制御手段 5 4 に対しては、予め設定された有段変速時の変速を許可する。このときの有段変速制御手段 5 4 は、記憶手段 5 6 に予め記憶された例えば図 6 に示す変速線図に従って自動変速部 2 0 の自動変速制御を実行する。例えば記憶手段 5 6 に予め記憶された図 2 は、このときの変速において選択される油圧式摩擦係合装置すなわち C 0

、C 1、C 2、B 0、B 1、B 2、B 3の作動の組み合わせを示している。すなわち、変速機構 1 0 全体すなわち差動部 1 1 および自動変速部 2 0 が所謂有段式自動変速機として機能し、図 2 に示す係合表に従って変速段が達成される。

例えば、増速側ギヤ段判定手段 5 7 により第 5 速ギヤ段が判定される場合には、変速機構 1 0 全体として変速比が 1. 0 より小さな増速側ギヤ段所謂オーバードライブギヤ段が得られるために切換制御手段 5 0 は差動部 1 1 が固定の変速比 γ_0 例えば変速比 γ_0 が 0. 7 の副変速機として機能させられるように切換クラッチ C 0 を解放させ且つ切換ブレーキ B 0 を係合させる指令を油圧制御回路 4 2 へ出力する。また、増速側ギヤ段判定手段 5 7 により第 5 速ギヤ段でないと判定される場合には、変速機構 1 0 全体として変速比が 1. 0 以上の減速側ギヤ段が得られるために切換制御手段 5 0 は差動部 1 1 が固定の変速比 γ_0 例えば変速比 γ_0 が 1 の副変速機として機能させられるように切換クラッチ C 0 を係合させ且つ切換ブレーキ B 0 を解放させる指令を油圧制御回路 4 2 へ出力する。このように、切換制御手段 5 0 によって変速機構 1 0 が有段変速状態に切り換えられるとともに、その有段変速状態における 2 種類の変速段のいずれかとなるように選択的に切り換えられて、差動部 1 1 が副変速機として機能させられ、それに直列の自動変速部 2 0 が有段変速機として機能することにより、変速機構 1 0 全体が所謂有段式自動変速機として機能させられる。

しかし、切換制御手段 5 0 は、変速機構 1 0 を無段変速状態に切り換える無段変速制御領域内であると判定した場合は、変速機構 1 0 全体として無段変速状態が得られるために差動部 1 1 を無段変速状態として無段変速可能とするように切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 を解放させる指令を油圧制御回路 4 2 へ出力する。同時に、ハイブリッド制御手段 5 2 に対してハイブリッド制御を許可する信号を出力するとともに、有段変速制御手段 5 4 には、予め設定された無段変速時の変速段に固定する信号を出力するか、或いは記憶手段 5 6 に予め記憶された例えば図 6 に示す変速線図に従って自動変速部 2 0 を自動変速することを許可する信号を出力する。この場合、有段変速制御手段 5 4 により、図 2 の係合表内において切換クラッチ C 0 および切換ブレーキ B 0 の係合を除いた作動によ

り自動変速が行われる。このように、切換制御手段 50 により無段変速状態に切り換えられた差動部 11 が無段変速機として機能し、それに直列の自動変速部 20 が有段変速機として機能することにより、適切な大きさの駆動力が得られると同時に、自動変速部 20 の第 1 速、第 2 速、第 3 速、第 4 速の各ギヤ段に対しその自動変速部 20 の入力回転速度 N_{IN} すなわち伝達部材回転速度 N_{18} が無段的に変化させられて各ギヤ段は無段的な変速比幅が得られる。したがって、その各ギヤ段の間が無段的に連続変化可能な変速比となって変速機構 10 全体として無段変速状態となりトータル変速比 γ_T が無段階に得られるようになる。

ここで前記図 6 について詳述すると、図 6 は自動変速部 20 の変速判断の基となる記憶手段 56 に予め記憶された変速線図（関係、変速マップ）であり、車速 V と駆動力関連値である要求出力トルク T_{OUT} とをパラメータとする二次元座標で構成された変速線図の一例である。図 6 の実線はアップシフト線であり一点鎖線はダウンシフト線である。

また、図 6 の破線は切換制御手段 50 による有段制御領域と無段制御領域との判定のための判定車速 V_1 および判定出力トルク T_1 を示している。つまり、図 6 の破線はハイブリッド車両の高速走行を判定するための予め設定された高速走行判定値である判定車速 V_1 の連なりである高車速判定線と、ハイブリッド車両の駆動力に関連する駆動力関連値例えば自動変速部 20 の出力トルク T_{OUT} が高出力となる高出力走行を判定するための予め設定された高出力走行判定値である判定出力トルク T_1 の連なりである高出力走行判定線とを示している。さらに、図 6 の破線に対して二点鎖線に示すように有段制御領域と無段制御領域との判定にヒステリシスが設けられている。つまり、この図 6 は判定車速 V_1 および判定出力トルク T_1 を含む、車速 V と出力トルク T_{OUT} とをパラメータとして切換制御手段 50 により有段制御領域と無段制御領域とのいずれであるかを領域判定するための予め記憶された切換線図（切換マップ、関係）である。なお、この切換線図を含めて変速マップとして記憶手段 56 に予め記憶されてもよい。また、この切換線図は判定車速 V_1 および判定出力トルク T_1 の少なくとも 1 つを含むものであってもよいし、車速 V および出力トルク T_{OUT} の何れかをパラメータと

する予め記憶された切換線であってもよい。

上記変速線図、切換線図、或いは駆動力源切換線図等は、マップとしてではなく実際の車速 V と判定車速 V_1 とを比較する判定式、出力トルク T_{OUT} と判定出力トルク T_1 とを比較する判定式等として記憶されてもよい。例えば、この場合

5 合には、切換制御手段50は、車両状態例えば実際の車速 V が判定車速 V_1 を越えたか否かを判定し、判定車速 V_1 を越えたときには例えば切換ブレーキ B_0 に係合して変速機構10を有段変速状態とする。また、切換制御手段50は、車両状態例えば自動変速部20の出力トルク T_{OUT} が判定出力トルク T_1 を越えたか否かを判定し、判定出力トルク T_1 を越えたときには例えば切換クラッチ C_0 を

10 係合して変速機構10を有段変速状態とする。

また、差動部11を電氣的な無段変速機として作動させるための電動機等の電気系の制御機器の故障や機能低下時、例えば第1電動機 M_1 における電気エネルギーの発生からその電気エネルギーが機械的エネルギーに変換されるまでの電気パスに関連する機器の故障や機能低下、すなわち第1電動機 M_1 、第2電動機 M_2 、

15 インバータ58、蓄電装置60、それらを接続する伝送路などの故障（フェイル）や、故障とか低温による機能低下が発生したような車両状態となる場合には、無段制御領域であっても車両走行を確保するために切換制御手段50は変速機構10を優先的に有段変速状態としてもよい。例えば、この場合には、切換制御手段50は、差動部11を電氣的な無段変速機として作動させるための電動機等の

20 電気系の制御機器の故障や機能低下が発生したか否かを判定し、その故障や機能低下が発生したときには変速機構10を有段変速状態とする。

前記駆動力関連値とは、車両の駆動力に1対1に対応するパラメータであって、駆動輪38での駆動トルク或いは駆動力のみならず、例えば自動変速部20の出力トルク T_{OUT} 、エンジントルク T_E 、車両加速度 G や、例えばアクセル開度 Acc 或いはスロットル弁開度 θ_{TH} （或いは吸入空気量、空燃比、燃料噴射量）

25 とエンジン回転速度 N_E とに基づいて算出されるエンジントルク T_E などの実際値や、アクセル開度 Acc 或いはスロットル弁開度 θ_{TH} 等に基づいて算出される要求（目標）エンジントルク T_E 、自動変速部20の要求（目標）出力トルク T_{ou}

T_r 、要求駆動力等の推定値であってもよい。また、上記駆動トルクは出力トルク T_{OUT} 等からデフ比、駆動輪 38 の半径等を考慮して算出されてもよいし、例えばトルクセンサ等によって直接検出されてもよい。上記他の各トルク等も同様である。

5 また、前記判定車速 V_1 は、例えば高速走行において変速機構 10 が無段変速状態とされるとかえって燃費が悪化するのを抑制するように、その高速走行において変速機構 10 が有段変速状態とされるように設定されている。つまり、高速走行においては、電気パスを含まないことにより変速機構 10 を伝達効率の良い遊星歯車式の有段変速機として有効に利用するものである。

10 また、前記判定トルク T_1 は、例えば車両の高出力走行において第 1 電動機 M_1 の反力トルクをエンジン 8 の高出力域まで対応させないで第 1 電動機 M_1 を小型化するために、第 1 電動機 M_1 からの電気エネルギーの最大出力を小さくして配設可能とされた第 1 電動機 M_1 の特性に応じて設定されている。或いはまた、その判定トルク T_1 は、例えば車両の高出力走行においては運転者の燃費に対する要求より変速に伴ってエンジン回転速度が変化する変速フィーリングに対する要求が重視されるとの考え方から、その高出力走行において変速機構 10 が有段変速状態とされるように設定されている。つまり、高出力走行においては、変速機構 10 を無段変速機として機能させることより変速比が段階的に変化させられる有段変速機として機能させるものである。

20 図 7 は、エンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E とをパラメータとして切換制御手段 50 により有段制御領域と無段制御領域とのいずれであるかを領域判定するための境界線としてのエンジン出力線を有し、例えば記憶手段 56 に予め記憶された切換線図（切換マップ、関係）である。切換制御手段 50 は、図 6 の切換線図に替えてこの図 7 の切換線図からエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E とに基づいて、それらのエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E とで表される車両状態が無段制御領域内であるか或いは有段制御領域内であるかを判定してもよい。また、この図 7 は図 6 の破線を作るための概念図でもある。言い換えれば、図 6 の破線は図 7 の関係図（マップ）に基づいて車速 V と出力トル

ク T_{OUT} とをパラメータとする二次元座標上に置き直された切換線でもある。

この図 6 の関係に示されるように、出力トルク T_{OUT} が予め設定された判定出力トルク T_1 以上の高トルク領域、或いは車速 V が予め設定された判定車速 V_1 以上の高車速領域が、有段制御領域として設定されているので有段変速走行が
5 エンジン 8 の比較的高トルクとなる高駆動トルク時、或いは車速の比較的高車速時において実行され、無段変速走行がエンジン 8 の比較的低トルクとなる低駆動トルク時、或いは車速の比較的低車速時すなわちエンジン 8 の常用出力域において実行されるようになっている。

同様に、図 7 の関係に示されるように、エンジントルク T_E が予め設定された所定値 T_{E1} 以上の高トルク領域、エンジン回転速度 N_E が予め設定された所
10 定値 N_{E1} 以上の高回転領域、或いはそれらエンジントルク T_E およびエンジン回転速度 N_E から算出されるエンジン出力が所定以上の高出力領域が、有段制御領域として設定されているので、有段変速走行がエンジン 8 の比較的高トルク、比較的高回転速度、或いは比較的高出力時において実行され、無段変速走行がエ
15 ンジン 8 の比較的低トルク、比較的低回転速度、或いは比較的低出力時すなわちエンジン 8 の常用出力域において実行されるようになっている。図 7 における有段制御領域と無段制御領域との間の境界線は、高車速判定値の連なりである高車速判定線および高出力走行判定値の連なりである高出力走行判定線に対応している。

20 これによって、例えば、車両の低中速走行および低中出力走行では、変速機構 10 が無段変速状態とされて車両の燃費性能が確保される。また、実際の車速 V が前記判定車速 V_1 を越えるような高速走行では、変速機構 10 が有段の変速機として作動する有段変速状態とされて専ら機械的な動力伝達経路でエンジン 8 の出力が駆動輪 38 へ伝達され、電氣的な無段変速機として作動させる場合に発
25 生する動力と電気エネルギーとの間の変換損失が抑制されて燃費が向上させられる。

また、出力トルク T_{OUT} などの前記駆動力関連値が判定トルク T_1 を越えるような高出力走行では変速機構 10 が有段の変速機として作動する有段変速状態

とされ専ら機械的な動力伝達経路でエンジン 8 の出力が駆動輪 3 8 へ伝達されて電氣的な無段変速機として作動させる領域が車両の低中速走行および低中出力走行となって、第 1 電動機 M 1 が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば第 1 電動機 M 1 が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできて第 1 電動機 M 1 或いはそれを
5 含む車両の駆動装置が一層小型化される。

つまり、前記所定値 T_{E1} が第 1 電動機 M 1 が反力トルクを受け持つことができるエンジントルク T_E の切換判定値として予め設定されると、エンジントルク T_E がその所定値 T_{E1} を超えるような高出力走行では、差動部 11 が有段変速状態とされるため、第 1 電動機 M 1 は差動部 11 が無段変速状態とされている
10 ときのようにエンジントルク T_E に対する反力トルクを受け持つ必要が無いので、第 1 電動機 M 1 の大型化が防止されつつその耐久性の低下が抑制される。言い換えれば、本実施例の第 1 電動機 M 1 は、その最大出力がエンジントルク T_E の最大値に対して必要とされる反力トルク容量に比較して小さくされることで、すなわちその最大出力を上記所定値 T_{E1} を超えるようなエンジントルク T_E に対する反力トルク容量に対応させないことで、小型化が実現されている。
15

尚、上記第 1 電動機 M 1 の最大出力は、この第 1 電動機 M 1 の使用環境に許容されるように実験的に求められて設定されている第 1 電動機 M 1 の定格値である。また、上記エンジントルク T_E の切換判定値は、第 1 電動機 M 1 が反力トルクを受け持つことができるエンジントルク T_E の最大値またはそれよりも所定値
20 低い値であって、第 1 電動機 M 1 の耐久性の低下が抑制されるように予め実験的に求められた値である。

また、他の考え方として、この高出力走行においては燃費に対する要求より運転者の駆動力に対する要求が重視されるので、無段変速状態より有段変速状態（定変速状態）に切り換えられるのである。これによって、ユーザは、例えば図
25 8 に示すような有段自動変速走行におけるアップシフトに伴うエンジン回転速度 N_E の変化すなわち変速に伴うリズムカルなエンジン回転速度 N_E の変化が楽しめる。

図 9 は複数種類のシフトポジションを人為的操作により切り換える切換装置

46の一例を示す図である。この切換装置46は、例えば運転席の横に配設され、複数種類のシフトポジションを選択するために操作されるシフトレバー48を備えている。そのシフトレバー48は、例えば図2の係合作動表に示されるように第1クラッチC1および第2クラッチC2のいずれの係合装置も係合されないような変速機構10内つまり自動変速部20内の動力伝達経路が遮断されたニュートラル状態すなわち中立状態とし且つ自動変速部20の出力軸22をロックするための駐車ポジション「P（パーキング）」、後進走行のための後進走行ポジション「R（リバース）」、変速機構10内の動力伝達経路が遮断された中立状態とする中立ポジション「N（ニュートラル）」、前進自動変速走行ポジション「D（ドライブ）」、または前進手動変速走行ポジション「M（マニュアル）」へ手動操作されるように設けられている。

例えば、上記シフトレバー48の各シフトポジションへの手動操作に連動してそのシフトレバー48に機械的に連結された油圧制御回路42内のマニュアル弁が切り換えられて、図2の係合作動表に示す後進ギヤ段「R」、ニュートラル「N」、前進ギヤ段「D」等が成立するように油圧制御回路42が機械的に切り換えられる。また、「D」または「M」ポジションにおける図2の係合作動表に示す1st乃至5thの各変速段は、油圧制御回路42内の電磁弁が電氣的に切り換えられることにより成立させられる。

上記「P」乃至「M」ポジションに示す各シフトポジションにおいて、「P」ポジションおよび「N」ポジションは、車両を走行させないときに選択される非走行ポジションであって、例えば図2の係合作動表に示されるように第1クラッチC1および第2クラッチC2のいずれもが解放されるような自動変速部20内の動力伝達経路が遮断された車両を駆動不能とする第1クラッチC1および第2クラッチC2による動力伝達経路の動力伝達遮断状態へ切換えを選択するための非駆動ポジションである。また、「R」ポジション、「D」ポジションおよび「M」ポジションは、車両を走行させるときに選択される走行ポジションであって、例えば図2の係合作動表に示されるように第1クラッチC1および第2クラッチC2の少なくとも一方が係合されるような自動変速部20内の動力伝達経路

が連結された車両を駆動可能とする第1クラッチC1および／または第2クラッチC2による動力伝達経路の動力伝達可能状態へ切換えを選択するための駆動ポジションでもある。

具体的には、シフトレバー48が「P」ポジション或いは「N」ポジションから「R」ポジションへ手動操作されることで、第2クラッチC2が係合されて自動変速部20内の動力伝達経路が動力伝達遮断状態から動力伝達可能状態とされ、シフトレバー48が「N」ポジションから「D」ポジションへ手動操作されることで、少なくとも第1クラッチC1が係合されて自動変速部20内の動力伝達経路が動力伝達遮断状態から動力伝達可能状態とされる。また、「D」ポジションは最高速走行ポジションでもあり、「M」ポジションにおける例えば「4」レンジ乃至「L」レンジはエンジンブレーキ効果が得られるエンジンブレーキレンジでもある。

上記「M」ポジションは、例えば車両の前後方向において上記「D」ポジションと同じ位置において車両の幅方向に隣接して設けられており、シフトレバー48が「M」ポジションへ操作されることにより、「D」レンジ乃至「L」レンジの何れかがシフトレバー48の操作に応じて変更される。具体的には、この「M」ポジションには、車両の前後方向にアップシフト位置「+」、およびダウンシフト位置「-」が設けられており、シフトレバー48がそれ等のアップシフト位置「+」またはダウンシフト位置「-」へ操作されると、「D」レンジ乃至「L」レンジの何れかが選択される。例えば、「M」ポジションにおいて選択される「D」レンジ乃至「L」レンジの5つの変速レンジは、変速機構10の自動変速制御が可能なトータル変速比 γ_T の変化範囲における高速側（変速比が最小側）のトータル変速比 γ_T が異なる複数種類の変速レンジであり、また自動変速部20の変速が可能な最高速側変速段が異なるように変速段（ギヤ段）の変速範囲を制限するものである。また、シフトレバー48はスプリング等の付勢手段により上記アップシフト位置「+」およびダウンシフト位置「-」から、「M」ポジションへ自動的に戻されるようになっている。また、切換装置46にはシフトレバー48の各シフトポジションを検出するためのシフトポジションセンサ49が

備えられており、そのシフトレバー 48 のシフトポジション P_{SH} を表す信号や「M」ポジションにおける操作回数等を電子制御装置 40 へ出力する。

例えば、「D」ポジションがシフトレバー 48 の操作により選択された場合には、図 6 に示す予め記憶された変速マップや切換マップに基づいて切換制御手段 50 により変速機構 10 の変速状態の自動切換制御が実行され、ハイブリッド制御手段 52 により動力分配機構 16 の無段変速制御が実行され、有段変速制御手段 54 により自動変速部 20 の自動変速制御が実行される。例えば、変速機構 10 が有段変速状態に切り換えられる有段変速走行時には変速機構 10 が例えば図 2 に示すような第 1 速ギヤ段乃至第 5 速ギヤ段の範囲で自動変速制御され、或いは変速機構 10 が無段変速状態に切り換えられる無段変速走行時には変速機構 10 が動力分配機構 16 の無段的な変速比幅と自動変速部 20 の第 1 速ギヤ段乃至第 4 速ギヤ段の範囲で自動変速制御される各ギヤ段とで得られる変速機構 10 の変速可能なトータル変速比 γ_T の変化範囲内で自動変速制御される。この「D」ポジションは変速機構 10 の自動変速制御が実行される制御様式である自動変速走行モード（自動モード）を選択するシフトポジションでもある。

或いは、「M」ポジションがシフトレバー 48 の操作により選択された場合には、変速レンジの最高速側変速段或いは変速比を越えないように、切換制御手段 50、ハイブリッド制御手段 52、および有段変速制御手段 54 により変速機構 10 の各変速レンジで変速可能なトータル変速比 γ_T の範囲で自動変速制御される。例えば、変速機構 10 が有段変速状態に切り換えられる有段変速走行時には変速機構 10 が各変速レンジで変速機構 10 が変速可能なトータル変速比 γ_T の範囲で自動変速制御され、或いは変速機構 10 が無段変速状態に切り換えられる無段変速走行時には変速機構 10 が動力分配機構 16 の無段的な変速比幅と各変速レンジに応じた自動変速部 20 の変速可能な変速段の範囲で自動変速制御される各ギヤ段とで得られる変速機構 10 の各変速レンジで変速可能なトータル変速比 γ_T の範囲で自動変速制御される。この「M」ポジションは変速機構 10 の手動変速制御が実行される制御様式である手動変速走行モード（手動モード）を選択するシフトポジションでもある。

このように、本実施例の変速機構 10（差動部 11、動力分配機構 16）は無段変速状態（差動状態）と非無段変速状態（ロック状態、非差動状態）とに選択的に切換え可能であって、前記切換制御手段 50 により車両状態に基づいて差動部 11 の切り換えるべき変速状態が判断され、差動部 11 が無段変速状態と非無段変速状態とのいずれかに選択的に切り換えられる。

そして、差動部 11 がロック状態へ切り換えられる場合には、例えば第 1 電動機 M1 がエンジントルク T_E に対する反力トルクを受け持つ必要がなくなる。反対に、差動部 11 が差動状態へ切り換えられて電氣的な差動装置例えば電氣的な無段変速機として機能させられる為には、例えば第 1 電動機 M1 がエンジントルク T_E に応じた反力トルクを受け持つ必要がある。

そうすると、エンジン 8 が高負荷となるような走行状態においては、第 1 電動機 M1 の発電量が大きくされることにより、電気バスによって伝達される電氣的エネルギーが多くされて第 2 電動機 M2 の出力が大きくなる。特に、高負荷、低車速での走行状態が長時間継続されるような例えばトレーラを牽引するトローリング時には、第 1 電動機 M1 の発電量が増大すると共に電気バスによって伝達される電氣的エネルギーも増大されることから、第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むインバータ 58 等の電気バスに関連する機器の温度が高くなったり、その電気バスに関連する機器への負担が大きくなって電気バスに関連する機器の機能が低下したり耐久性が低下する可能性がある。

このような高負荷、低車速での走行状態が長時間継続されるような場合を想定して、図 5 に示すような電気バスに関連する機器を冷却する為のハイブリッド冷却装置 62 における冷却水温度 $TEMP_{HV}$ の上昇を避ける為に、そのハイブリッド冷却装置 62 の冷却能力を上げる必要がある。また、電氣的エネルギーの増大による負荷に耐えられる為に、電気バスに関連する機器の能力を上げる必要がある。しかしながら、ハイブリッド冷却装置 62 や電気バスに関連する機器の大きさや重量が増大したり、コスト的にも不利になる可能性がある。

上記ハイブリッド冷却装置 62 は、ハイブリッドラジエータ 63 とハイブリッドウォーターポンプ 64 とを備え、ハイブリッドウォーターポンプ 64 により

例えば破線Wに示すような第1電動機M1や第2電動機M2を含むインバータ58等の電気パスに関連する機器の外側を通る冷却水経路にて冷却水を流すと共に、ハイブリッドラジエータ63により冷却水を冷却する。また、冷却水温度TEMP_{HV}を検出する為の水溫センサ65が例えばハイブリッドラジエータ63に備えられている。

また、第1電動機M1や第2電動機M2を含むインバータ58等の電気パスに関連する機器の温度として例えば第1電動機温度TEMP_{M1}を検出する為の第1電動機温度センサ66や第2電動機温度TEMP_{M2}を検出する為の第2電動機温度センサ68が第1電動機M1や第2電動機M2の各ステータコイルに隣接して備えられている。

そこで、本実施例では、差動部11が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているときの電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが増大してその伝達が熱的に限界となる場合には、その電氣的エネルギーの伝達を無くす為、差動部11（動力分配機構16）を非差動状態（ロック状態）とする。つまり、切換クラッチC0或いは切換ブレーキB0に係合することによりエンジントルクT_Eに対する反力トルクを第1電動機M1に替えて切換クラッチC0或いは切換ブレーキB0に受け持たせて、第1電動機M1の発電量を無くす。これによって、差動部11においてはエンジントルクT_Eは全て機械的に伝達されて電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが無くなることから、電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制され得る。また、電気パスに関連する機器への負担が低減され得る。

ところで、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーを全て機械的に伝達するように変更しなくとも、その電氣的エネルギーを抑制することによっても電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制され得たり、電気パスに関連する機器への負担が低減され得ると考えられる。

そこで、差動部11が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているときの電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが増大してその伝達が熱的に限界となる場合には、切換クラッチC0或いは切換ブレーキB0を完

全係合して差動部 11 を非無段変速状態とすることに替えて、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半伝達容量状態すなわち半係合（スリップ）状態とする。つまり、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合状態とすることによりエンジントルク T_E に対する反力トルクを第 1 電動機 M 1 に受け持たせる以外に切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 に受け持たせて、第 1 電動機 M 1 の発電量を抑制する。これによって、差動部 11 においては第 1 電動機 M 1 が受け持つ必要があるエンジントルク T_E の一部が機械的に伝達されて電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが抑制されることから、電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制され得る。

また、電気パスに関連する機器への負担が低減され得る。切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合状態とすることは、動力分配機構 16 の差動作用を制限することにより差動部 11 の電氣的な差動装置としての作動を制限する一態様である。

また、第 1 電動機 M 1 の発電量を無くして電気パスによって伝達される電氣的エネルギーを無くすことは、第 1 電動機 M 1 の発電量を抑制して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーを抑制することの一態様であると考えられることから、以下本実施例では、特に区別しない場合には第 1 電動機 M 1 の発電量を抑制して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーを抑制することに含める。

また、差動部 11 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているときの電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが増大してその伝達が熱的に限界となる場合とは、第 1 電動機 M 1 や第 2 電動機 M 2 を含むインバータ 5 8 等の電気パスに関連する機器の温度が所定値以上となるようなとき、例えば第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ が所定温度 $TEMP_1$ 以上となるようなときが想定される。また、同様に電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合とは、その電気パスに関連する機器の冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が所定温度 $TEMP_2$ 以上となるようなときが想定される。上記所定温度 $TEMP_1$ や所定温度 $TEMP_2$ は、差動部 11 における電氣的エネルギー

一の伝達が電気バスに関連する機器の熱的な限界を超えるか否か、言い換えれば差動部 11 で生じる電力が電気バスに関連する機器の許容量を超えるか否かを判断する為の予め実験的に求められて定められた判定値（所定値）である。

具体的には、図 5 に戻り、差動状態判定手段 80 は、差動部 11 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているか否かを判定する。例えば、差動状態判定手段 80 は、切換制御手段 50 により変速機構 10 が有段変速状態に切換制御される有段制御領域内か或いは変速機構 10 が無段変速状態に切換制御される無段制御領域内であるかの判定のための例えば図 6 に示す切換線図から車速 V および出力トルク T_{OUT} で示される車両状態に基づいて変速機構 10 を無段変速状態とする無段制御領域内であるか否かによって差動部 11 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているか否かを判定する。

熱的限界判定手段 82 は、電気バスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを、例えば第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ が所定温度 $TEMP_1$ 以上であるか否かにより判定する。或いは、熱的限界判定手段 82 は、電気バスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを、例えばハイブリッド冷却装置 62 の冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が所定温度 $TEMP_2$ 以上であるか否かにより判定する。

電氣的エネルギー抑制制御手段 84 は、前記差動状態判定手段 80 により差動部 11 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動していると判定され、且つ前記熱的限界判定手段 82 により電気バスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であると判定された場合には、電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、差動部 11（動力分配機構 16）を非差動状態（ロック状態）として差動部 11 の差動作用を制限する指令を、或いは切換クラッチ $C0$ 或いは切換ブレーキ $B0$ を半係合状態として差動部 11 の差動作用を制限する指令を切換制御手段 50 に出力する。

そして、切換制御手段 50 は、電氣的エネルギー抑制制御手段 84 による上記指令に従って差動部 11 の差動作用を制限する為に、切換クラッチ $C0$ 或いは

切換ブレーキ B 0 を半係合乃至完全係合する指令を油圧制御回路 4 2 に出力する。

このとき、切換制御手段 5 0 により切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 が半係合乃至完全係合され得ない場合が考えられる。例えば、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 が半係合乃至完全係合され得ないときとは、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の摩擦材の故障（フェール）、油圧制御回路 4 2 内の電磁弁の故障、或いはそれらの機能低下による作動応答遅れなどが想定される。

そこで、本実施例では、差動部 1 1 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているときの電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが増大してその伝達が熱的に限界となるときであって、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合乃至完全係合できない場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、自動変速部 2 0 のダウン変速を行う。つまり、自動変速部 2 0 のダウン変速に伴って自動変速部 2 0 の変速比 γ が大きくされる分、差動部 1 1 の出力トルクを小さくしてもダウン変速前後で同等の大きさの自動変速部の出力トルク T_{OUT} が得られることから、自動変速部 2 0 のダウン変速を行うことによりエンジントルク T_E を低減して第 1 電動機 M 1 の発電量を抑制する。これによって、差動部 1 1 においては電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが抑制されることから、電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制され得る。

また、電気パスに関連する機器への負担が低減され得る。但し、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合乃至完全係合できるか否かに拘わらず、差動部 1 1 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているときの電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが増大してその伝達が熱的に限界となる場合には、自動変速部 2 0 のダウン変速を行っても良い。

具体的には、差動制限可否判定手段 8 6 は、差動部 1 1 を非差動状態として差動部 1 1 の差動作用を制限することが可能であるか否か、或いは切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合状態として差動部 1 1 の差動作用を制限することが可能であるか否かを判定する。つまり、差動制限可否判定手段 8 6 は、

切換制御手段 5 0 による切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の半係合乃至完全係合が可能であるか否かを判定する。例えば、差動制限可否判定手段 8 6 は、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の摩擦材や油圧アクチュエータのフェール、その油圧アクチュエータを制御するための油圧制御回路 4 2 に含まれる電磁弁のフェール、或いはそれら油圧アクチュエータや電磁弁等の機能低下や低油温による応答遅れなどに基づいて、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の半係合乃至完全係合が可能か否かを判定する。

前記電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 は、前述の機能に加えて、前記差動状態判定手段 8 0 により差動部 1 1 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動していると判定され、前記熱的限界判定手段 8 2 により電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であると判定されたときに、前記差動制限可否判定手段 8 6 により切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の半係合乃至完全係合が可能であると判定された場合には、前述したように差動部 1 1 (動力分配機構 1 6) を非差動状態 (ロック状態) とする指令を、或いは切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合状態とする指令を切換制御手段 5 0 に出力するが、前記差動制限可否判定手段 8 6 により切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の半係合乃至完全係合が可能でないと判定された場合には、電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、自動変速部 2 0 をダウンシフトする指令を有段変速制御手段 5 4 に出力する。但し、電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 は、前述の機能に替えて、前記差動状態判定手段 8 0 により差動部 1 1 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動していると判定され、前記熱的限界判定手段 8 2 により電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であると判定された場合には、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の半係合乃至完全係合が可能であるか否かに拘わらず、電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、自動変速部 2 0 をダウンシフトする指令を有段変速制御手段 5 4 に出力しても良い。

そして、有段変速制御手段 5 4 は、電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 による上記指令に従って自動変速部 2 0 をダウンシフトする為に、例えば図 2 に示す

係合表に従ってダウンシフト後の変速段が達成されるように自動変速部 20 の変速に関与する油圧式摩擦係合装置を係合および／または解放させる指令を油圧制御回路 42 に出力する。

このとき、有段変速制御手段 54 により自動変速部 20 をダウンシフトされ得ない場合が考えられる。例えば、自動変速部 20 をダウンシフトされ得ないときは、ダウンシフトによってエンジン回転速度 N_E が予め定められた許容回転速度を超えると（すなわち所謂エンジン 8 がオーバーランするとき）、エンジンブレーキによって予め定められた以上の大きな減速度が発生するとき、或いはエンジントルク T_E や各車輪の制動力を制御して車両旋回中の挙動を安定化させる所謂 V S C システム (Vehicle Stability Control System) によって変速が禁止されているときなどが想定される。また、変速に関与する係合装置の摩擦材の故障（フェール）、油圧制御回路 42 内の電磁弁の故障、或いはそれらの機能低下による作動応答遅れなども想定される。

そこで、本実施例では、差動部 11 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているときの電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが増大してその伝達が熱的に限界となるとときであって、切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0 を半係合乃至完全係合できず、更に自動変速部 20 のダウンシフトが行えない場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、エンジントルクを抑制する。つまり、エンジントルク T_E を低減して第 1 電動機 M1 の発電量を抑制する。これによって、差動部 11 においては電気パスによって伝達される電氣的エネルギーが抑制されることから、電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制され得る。また、電気パスに関連する機器への負担が低減され得る。

具体的には、ダウンシフト可否判定手段 88 は、有段変速制御手段 54 による自動変速部 20 のダウンシフトが可能であるか否かを判定する。例えば、ダウンシフト可否判定手段 88 は、ダウンシフトによってエンジン 8 がオーバーランしないか否か、エンジンブレーキによって予め定められた以上の大きな減速度が発生しないか否か、或いは V S C システムなどによってダウンシフトが禁止されていないか否かなどに基づいて、自動変速部 20 のダウンシフトが可能であるか

否かを判定する。また、ダウンシフト可否判定手段 88 は、変速に関与する係合装置の摩擦材や油圧アクチュエータのフェール、その油圧アクチュエータを制御するための油圧制御回路 42 に含まれる電磁弁のフェール、或いはそれら油圧アクチュエータや電磁弁等の機能低下や低油温による応答遅れなどに基づいて、自動変速部 20 のダウンシフトが可能であるか否かを判定する。

エンジントルク制限手段 90 は、例えば第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ や第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ や冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が現在の温度から上昇に向かわない為に、ハイブリッド冷却装置 62 による冷却能力とのバランスに基づいて予め実験的に求められた所定のエンジントルク T_{TC} を超えないようにエンジントルク T_E を制限する指令を前記ハイブリッド制御手段 52 に出力する。

ハイブリッド制御手段 52 は、上記エンジントルク制限手段 90 による指令に従って、アクセルペダルの踏込操作に拘わらず電子スロットル弁 96 の開度を絞ったり、燃料噴射装置 98 による燃料供給量を減少させたり、点火装置 99 によるエンジン 8 の点火時期を遅角させる指令を単独で或いは組み合わせてエンジン出力制御装置 43 に出力してエンジントルク T_{TC} を超えないようにエンジントルク T_E を制限する。

図 10 は、アクセルペダル操作量（アクセル開度） Acc に対するエンジントルク T_E の出力特性図（実線 A、破線 A）の一例である。図 10 の斜線部分に示すような、アクセルペダルがアクセル開度 $Acc1$ 以上踏込操作されて所定エンジントルク T_{TC} を超える高トルク領域（破線 A）が、第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ や第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ や冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が現在の温度から上昇に向かわない為に、エンジントルク T_{TC} （実線 B）を超えないように制限される制限領域 C である。

前記電氣的エネルギー抑制制御手段 84 は、前述の機能に加えて、前記差動状態判定手段 80 により差動部 11 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動していると判定され、前記熱的限界判定手段 82 により電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であると判定された、且つ前記差動制限可否判定手段 86 により切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0

の半係合乃至完全係合が可能でないと判定されたときに、前記ダウンシフト可否判定手段 8 8 により自動変速部 2 0 のダウンシフトが可能であると判定された場合には、前述したように自動変速部 2 0 をダウンシフトする指令を有段変速制御手段 5 4 に出力するが、ダウンシフト可否判定手段 8 8 により自動変速部 2 0 の
5 ダウンシフトが可能でないと判定された場合には、電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、エンジントルク T_E を抑制する指令をエンジントルク制限手段 9 0 に出力する。

そして、エンジントルク制限手段 9 0 は、電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 による上記指令に従ってエンジントルク T_E を抑制する為に、例えば所定エンジントルク T_{TC} を超えないようにエンジントルク T_E を制限する指令をハイブリッド制御手段 5 2 に出力する。
10

図 1 1 は、電子制御装置 4 0 の制御作動の要部すなわち差動部 1 1 が無段変速状態（差動状態）とされているときの差動部 1 1 の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界である場合に実行されるその電氣的エネルギーの伝達を抑制する制御
15 作動を説明するフローチャートであり、例えば数 ms 乃至数十 ms 程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。

まず、前記差動状態判定手段 8 0 に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S 1 において、差動部 1 1 が無段変速状態とされて電氣的な無段変速機として作動しているか否かが判定される。

20 上記 S 1 の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、肯定される場合は前記熱的限界判定手段 8 2 に対応する S 2 において、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かが、例えば第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ が所定温度 $TEMP_1$ 以上であるか否かにより判定される。

25 上記 S 2 の判断が否定される場合は前記熱的限界判定手段 8 2 に対応する S 3 において、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かが、例えばハイブリッド冷却装置 6 2 の冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が所定温度 $TEMP_2$ 以上であるか否かにより判定される。

前記 S 2 の判断が肯定されるか、或いは上記 S 3 の判断が肯定される場合は前記差動制限可否判定手段 8 6 に対応する S 4 において、差動部 1 1 を非差動状態とすることが可能であるか否か、或いは切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合状態とすることが可能であるか否かが判定される。例えば、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の摩擦材や油圧アクチュエータのフェール、その油圧アクチュエータを制御するための油圧制御回路 4 2 に含まれる電磁弁のフェール、或いはそれら油圧アクチュエータや電磁弁等の機能低下や低油温による応答遅れなどに基づいて、切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 の半係合乃至完全係合が可能か否かが判定される。

10 上記 S 4 の判断が肯定される場合は前記電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 に対応する S 5 において、差動部 1 1 (動力分配機構 1 6) を非差動状態(ロック状態)とする指令が、或いは切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合状態とする指令が切換制御手段 5 0 に出力される。その指令に従って切換制御手段 5 0 により切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 を半係合乃至完全係合する指令が油圧制御回路 4 2 に出力される。

前記 S 4 の判断が否定される場合は前記ダウンシフト可否判定手段 8 8 に対応する S 6 において、自動変速部 2 0 のダウンシフトが可能であるか否かが判定される。例えば、ダウンシフトによってエンジン 8 がオーバーランしないか否か、エンジンブレーキによって予め定められた以上の大きな減速度が発生しないか否か、或いは V S C システムなどによってダウンシフトが禁止されていないか否かなどに基づいて、自動変速部 2 0 のダウンシフトが可能であるか否かが判定される。また、例えば、ダウンシフトに関与する係合装置の摩擦材や油圧アクチュエータのフェール、その油圧アクチュエータを制御するための油圧制御回路 4 2 に含まれる電磁弁のフェール、或いはそれら油圧アクチュエータや電磁弁等の機能低下や低油温による応答遅れなどに基づいて、自動変速部 2 0 のダウンシフトが可能であるか否かが判定される。

上記 S 6 の判断が肯定される場合は前記電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 に対応する S 7 において、自動変速部 2 0 をダウンシフトする指令が有段変速制

御手段 5 4 に出力される。その指令に従って有段変速制御手段 5 4 によりダウンシフト後の変速段が達成されるように自動変速部 2 0 の変速に関与する油圧式摩擦係合装置を係合および／または解放させる指令が油圧制御回路 4 2 に出力される。

5 前記 S 6 の判断が否定される場合は前記電氣的エネルギー抑制制御手段 8 4 に対応する S 8 において、エンジントルク T_E を抑制する指令がエンジントルク制限手段 9 0 に出力される。その指令に従ってエンジントルク制限手段 9 0 により例えば所定エンジントルク T_{TC} を超えないようにエンジントルク T_E を制限する指令がハイブリッド制御手段 5 2 に出力される。

10 上述のように、本実施例によれば、差動部 1 1 の電氣的な差動装置としての作動を制限する差動制限装置としての切換クラッチ C 0 或いは切換ブレーキ B 0 により、例えば差動部 1 1 が無段変速状態と非無段変速状態とに切り換えられることから、電氣的に変速比が変更させられる変速機の燃費改善効果と機械的に動力を伝達する歯車式伝動装置の高い伝達効率との両長所を兼ね備えた駆動装置が
15 得られる。

 例えば、車両の低中速走行および低中出力走行となるようなエンジンの常用出力域において差動部 1 1 が無段変速状態とされると、車両の燃費性能が確保される。また、高速走行において差動部 1 1 が非無段変速状態とされると、専ら機械的な動力伝達経路でエンジン 8 の出力が駆動輪へ伝達されて、電氣的に変速比
20 が変更させられる変速機として作動させる場合に発生する動力と電気エネルギーとの間の変換損失が抑制されるので、燃費が向上させられる。また例えば、高出力走行において差動部 1 1 が非無段変速状態とされると、電氣的に変速比が変更させられる変速機として作動させる領域が車両の低中速走行および低中出力走行となつて、第 1 電動機 M 1 が発生すべき電氣的エネルギー換言すれば第 1 電動機 M 1
25 が伝える電氣的エネルギーの最大値を小さくできるので、第 1 電動機 M 1 やその電氣的エネルギーが伝達される第 2 電動機 M 2、或いはそれを含む変速機構 1 0 が一層小型化される。

 また、電氣的な無段変速機（電氣的な差動装置）として作動しているときの

差動部 11 における電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、例えば第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ が所定温度 $TEMP_1$ 以上である場合、或いはハイブリッド冷却装置 62 の冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が所定温度 $TEMP_2$ 以上である場合には、その電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、電氣的エネルギー抑制制御手段 84 により差動部 11（動力分配機構 16）が非差動状態（ロック状態）とされるか或いは切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0 が半係合状態とされるので、切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0 によりエンジントルク T_E に対する反力トルクを受け持つことが可能になって、差動部 11 を電氣的な無段変速機としての作動させる為に第 1 電動機 M1 が受け持つ必要があるエンジントルク T_E に対する反力トルクが抑制される。よって、第 1 電動機 M1 の発電量が減少して電気パスによって伝達される電氣的エネルギーも少なくされることから、第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、差動部 11 における電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かが、熱的限界判定手段 82 によって第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ が所定温度 $TEMP_1$ 以上であるか否かが判定されることにより簡単に判断され得る。

また、差動部 11 における電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かが、熱的限界判定手段 82 によってハイブリッド冷却装置 62 の冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が所定温度 $TEMP_2$ 以上であるか否かが判定されることにより簡単に判断され得る。

また、本実施例によれば、差動部 11 における電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となるときに、差動部 11（動力分配機構 16）が非差動状態（ロック状態）とされるか或いは切換クラッチ C0 或いは切換ブレーキ B0 が半係合状態とされ得ない場合には、電氣的エネルギー抑制制御手段 84 により自動変速部 2

0のダウンシフトが行われるので、ダウンシフト前後で自動変速部20の出力トルク T_{OUT} が同じであれば自動変速部20の変速比 γ が大きくなる分だけダウンシフト後の差動部11の出力トルクが小さくなる。これによりダウンシフト後のエンジントルク T_E も小さくされ得て第1電動機M1が受け持つ必要があるエンジントルク T_E に対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機M1の発電量が減少して電気パスによって伝達される電気的エネルギーも少なくされることから、第1電動機M1や第2電動機M2を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機M1や第2電動機M2を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機M1や第2電動機M2を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、本実施例によれば、差動部11における電気的エネルギーの伝達が熱的に限界となるときに、差動部11（動力分配機構16）が非差動状態（ロック状態）とされるか或いは切換クラッチC0或いは切換ブレーキB0が半係合状態とされ得ず、更に自動変速部20のダウンシフトが行われ得ない場合には、電気的エネルギー抑制制御手段84によりエンジントルク T_E が抑制されるので、第1電動機M1が受け持つ必要があるエンジントルク T_E に対する反力トルクが抑制され得る。よって、第1電動機M1の発電量が減少して電気パスによって伝達される電気的エネルギーも少なくされることから、第1電動機M1や第2電動機M2を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第1電動機M1や第2電動機M2を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第1電動機M1や第2電動機M2を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

また、本実施例によれば、電気的な無段変速機（電気的な差動装置）として作動しているときの差動部11における電気的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、その電気的エネルギーの伝達を抑制する為に、電気的エネルギー抑制制御手段84により自動変速部20のダウンシフトが行われるので、ダウン

シフト前後で自動変速部 20 の出力トルク T_{OUT} が同じであれば自動変速部 20 の変速比 γ が大きくされる分だけダウンシフト後の差動部 11 の出力トルクが小さくされる。これによりダウンシフト後のエンジントルク T_E も小さくされ得て第 1 電動機 M1 が受け持つ必要があるエンジントルク T_E に対する反力トルクが抑制され得る。よって、第 1 電動機 M1 の発電量が減少して電気パスによって伝達される電気的エネルギーも少なくされることから、第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むその電気パスに関連する機器の温度上昇が抑制されてそれらを冷却する為の冷却系が小型化され得る。また、第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むその電気パスに関連する機器への負担が低減され得ることから、例えば第 1 電動機 M1 や第 2 電動機 M2 を含むその電気パスに関連する機器の耐久性が向上され得る。

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

実施例 2

前述の実施例では、熱的限界判定手段 82 は、電気パスによって伝達される電気的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを、第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ が所定温度 $TEMP_1$ 以上であるか否かにより判定したが、本実施例では、それに替えて或いは加えて、第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ および／または第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ (以下電動機温度 $TEMP_M$) の温度変化を予測し、その予測温度が所定温度 $TEMP_1$ を超えるか否かにより判定する。

例えば、図 12 は、電動機温度 $TEMP_M$ の温度変化の一例を示すものである。この図 12 に示すように、熱的限界判定手段 82 は t_2 時点と t_1 時点との間の温度変化 $\Delta TEMP_M$ に基づいて予め定められた所定時間 t_M 後の予測温度 $TEMP_{Mt}$ を算出し、その予測温度 $TEMP_{Mt}$ が所定温度 $TEMP_1$ を超えるか否かにより電気パスによって伝達される電気的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを判定する。

また、前述の実施例では、熱的限界判定手段 82 は、電気パスによって伝達

される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを、例えばハイブリッド冷却装置 6 2 の冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が所定温度 $TEMP_2$ 以上であるか否かにより判定したが、本実施例では、それに替えて或いは加えて、冷却水温度 $TEMP_{HV}$ の温度変化を予測し、その予測温度が所定温度 $TEMP_2$ を超えるか否かにより判定する。

例えば、図 1 3 は、冷却水温度 $TEMP_{HV}$ の温度変化の一例を示すものである。この図 1 3 に示すように、熱的限界判定手段 8 2 は t_1 時点と t_2 時点との間の温度変化 $\Delta TEMP_{HV}$ に基づいて予め定められた所定時間 t_{HV} 後の予測温度 $TEMP_{HVt}$ を算出し、その予測温度 $TEMP_{HVt}$ が所定温度 $TEMP_2$ を超えるか否かにより電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを判定する。

本実施例においても、差動部 1 1 における電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かが、熱的限界判定手段 8 2 によって電動機温度 $TEMP_M$ の予測温度 $TEMP_{Mt}$ が所定温度 $TEMP_1$ を超えるか否かが判定されることにより、或いは冷却水温度 $TEMP_{HV}$ の予測温度 $TEMP_{HVt}$ が所定温度 $TEMP_2$ を超えるか否かが判定されることにより簡単に判断されるので、前述の実施例と同様の効果が得られる。

実施例 3

図 1 4 は本発明の他の実施例における変速機構 7 0 の構成を説明する骨子図、図 1 5 はその変速機構 7 0 の変速段と油圧式摩擦係合装置の係合の組み合わせとの関係を示す係合表、図 1 6 はその変速機構 7 0 の変速作動を説明する共線図である。

変速機構 7 0 は、前述の実施例と同様に第 1 電動機 M_1 、動力分配機構 1 6、および第 2 電動機 M_2 を備えている差動部 1 1 と、その差動部 1 1 と出力軸 2 2 との間で伝達部材 1 8 を介して直列に連結されている前進 3 段の自動変速部 7 2 とを備えている。動力分配機構 1 6 は、例えば「0. 4 1 8」程度の所定のギヤ比 ρ_1 を有するシングルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 2 4 と切換クラッチ C_0 および切換ブレーキ B_0 とを有している。自動変速部 7 2 は、例えば「0. 5

3 2」程度の所定のギヤ比 ρ_2 を有するシングルピニオン型の第2遊星歯車装置
2 6と例えば「0. 4 1 8」程度の所定のギヤ比 ρ_3 を有するシングルピニオン
型の第3遊星歯車装置2 8とを備えている。第2遊星歯車装置2 6の第2サンギ
ヤS 2と第3遊星歯車装置2 8の第3サンギヤS 3とが一体的に連結されて第2
5 クラッチC 2を介して伝達部材1 8に選択的に連結されるとともに第1ブレーキ
B 1を介してケース1 2に選択的に連結され、第2遊星歯車装置2 6の第2キャ
リヤC A 2と第3遊星歯車装置2 8の第3リングギヤR 3とが一体的に連結され
て出力軸2 2に連結され、第2リングギヤR 2は第1クラッチC 1を介して伝達
部材1 8に選択的に連結され、第3キャリヤC A 3は第2ブレーキB 2を介して
10 ケース1 2に選択的に連結されている。

以上のように構成された変速機構7 0では、例えば、図1 5の係合作動表に
示されるように、前記切換クラッチC 0、第1クラッチC 1、第2クラッチC 2
、切換ブレーキB 0、第1ブレーキB 1、および第2ブレーキB 2が選択的に係
合作動させられることにより、第1速ギヤ段（第1変速段）乃至第4速ギヤ段（
15 第4変速段）のいずれか或いは後進ギヤ段（後進変速段）或いはニュートラルが
選択的に成立させられ、略等比的に変化する変速比 γ （＝入力軸回転速度 N_{IN} ／
出力軸回転速度 N_{OUT} ）が各ギヤ段毎に得られるようになっている。特に、本実
施例では動力分配機構1 6に切換クラッチC 0および切換ブレーキB 0が備えら
れており、切換クラッチC 0および切換ブレーキB 0の何れかが係合作動させら
れることによって、差動部1 1は前述した無段変速機として作動する無段変速状
態に加え、変速比が一定の変速機として作動する定変速状態を構成することが可
能とされている。したがって、変速機構7 0では、切換クラッチC 0および切換
ブレーキB 0の何れかを係合作動させることで定変速状態とされた差動部1 1と
20 自動変速部7 2とで有段変速機として作動する有段変速状態が構成され、切換ク
ラッチC 0および切換ブレーキB 0の何れも係合作動させないことで無段変速状
態とされた差動部1 1と自動変速部7 2とで電氣的な無段変速機として作動する
無段変速状態が構成される。言い換えれば、変速機構7 0は、切換クラッチC 0
および切換ブレーキB 0の何れかを係合作動させることで有段変速状態に切り換

えられ、切換クラッチC 0 および切換ブレーキB 0 の何れも係合作動させないことで無段変速状態に切り換えられる。

例えば、変速機構7 0 が有段変速機として機能する場合には、図1 5 に示すように、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1 および第2ブレーキB 2 の係合により、変速比 $\gamma 1$ が最大値例えば「2. 8 0 4」程度である第1速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1 および第1ブレーキB 1 の係合により、変速比 $\gamma 2$ が第1速ギヤ段よりも小さい値例えば「1. 5 3 1」程度である第2速ギヤ段が成立させられ、切換クラッチC 0、第1クラッチC 1 および第2クラッチC 2 の係合により、変速比 $\gamma 3$ が第2速ギヤ段よりも小さい値例えば「1. 0 0 0」程度である第3速ギヤ段が成立させられ、第1クラッチC 1、第2クラッチC 2、および切換ブレーキB 0 の係合により、変速比 $\gamma 4$ が第3速ギヤ段よりも小さい値例えば「0. 7 0 5」程度である第4速ギヤ段が成立させられる。また、第2クラッチC 2 および第2ブレーキB 2 の係合により、変速比 γR が第1速ギヤ段と第2速ギヤ段との間の値例えば「2. 3 9 3」程度である後進ギヤ段が成立させられる。なお、ニュートラル「N」状態とする場合には、例えば切換クラッチC 0 のみが係合される。

しかし、変速機構7 0 が無段変速機として機能する場合には、図1 5 に示される係合表の切換クラッチC 0 および切換ブレーキB 0 が共に解放される。これにより、差動部1 1 が無段変速機として機能し、それに直列の自動変速部7 2 が有段変速機として機能することにより、自動変速部7 2 の第1速、第2速、第3速の各ギヤ段に対しその自動変速部7 2 に入力される回転速度すなわち伝達部材1 8 の回転速度が無段的に変化させられて各ギヤ段は無段的な変速比幅が得られる。したがって、その各ギヤ段の間が無段的に連続変化可能な変速比となって変速機構7 0 全体としてのトータル変速比 γT が無段階に得られるようになる。

図1 6 は、無段変速部或いは第1変速部として機能する差動部1 1 と変速部（有段変速部）或いは第2変速部として機能する自動変速部7 2 から構成される変速機構7 0 において、ギヤ段毎に連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示している。切換クラッチC 0 およ

び切換ブレーキ B 0 が解放される場合、および切換クラッチ C 0 または切換ブレーキ B 0 が係合させられる場合の動力分配機構 1 6 の各要素の回転速度は前述の場合と同様である。

図 1 6 における自動変速機 7 2 の 4 本の縦線 Y 4、Y 5、Y 6、Y 7 は、左から順に、第 4 回転要素（第 4 要素）R E 4 に対応し且つ相互に連結された第 2 サンギヤ S 2 および第 3 サンギヤ S 3 を、第 5 回転要素（第 5 要素）R E 5 に対応する第 3 キャリヤ C A 3 を、第 6 回転要素（第 6 要素）R E 6 に対応し且つ相互に連結された第 2 キャリヤ C A 2 および第 3 リングギヤ R 3 を、第 7 回転要素（第 7 要素）R E 7 に対応する第 2 リングギヤ R 2 をそれぞれ表している。また、自動変速機 7 2 において第 4 回転要素 R E 4 は第 2 クラッチ C 2 を介して伝達部材 1 8 に選択的に連結されるとともに第 1 ブレーキ B 1 を介してケース 1 2 に選択的に連結され、第 5 回転要素 R E 5 は第 2 ブレーキ B 2 を介してケース 1 2 に選択的に連結され、第 6 回転要素 R E 6 は自動変速機 7 2 の出力軸 2 2 に連結され、第 7 回転要素 R E 7 は第 1 クラッチ C 1 を介して伝達部材 1 8 に選択的に連結されている。

自動変速部 7 2 では、図 1 6 に示すように、第 1 クラッチ C 1 と第 2 ブレーキ B 2 とが係合させられることにより、第 7 回転要素 R E 7（R 2）の回転速度を示す縦線 Y 7 と横線 X 2 との交点と第 5 回転要素 R E 5（C A 3）の回転速度を示す縦線 Y 5 と横線 X 1 との交点とを通る斜めの直線 L 1 と、出力軸 2 2 と連結された第 6 回転要素 R E 6（C A 2，R 3）の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 1 速の出力軸 2 2 の回転速度が示される。同様に、第 1 クラッチ C 1 と第 1 ブレーキ B 1 とが係合させられることにより決まる斜めの直線 L 2 と出力軸 2 2 と連結された第 6 回転要素 R E 6 の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 2 速の出力軸 2 2 の回転速度が示され、第 1 クラッチ C 1 と第 2 クラッチ C 2 とが係合させられることにより決まる水平な直線 L 3 と出力軸 2 2 と連結された第 6 回転要素 R E 6 の回転速度を示す縦線 Y 6 との交点で第 3 速の出力軸 2 2 の回転速度が示される。上記第 1 速乃至第 3 速では、切換クラッチ C 0 が係合させられている結果、エンジン回転速度 N_E と同じ回転速度で第 7 回転要素 R E 7 に差動部

11からの動力が入力される。しかし、切換クラッチC0に替えて切換ブレーキB0が係合させられると、差動部11からの動力がエンジン回転速度 N_E よりも高い回転速度で入力されることから、第1クラッチC1、第2クラッチC2、および切換ブレーキB0が係合させられることにより決まる水平な直線L4と出力軸22と連結された第6回転要素RE6の回転速度を示す縦線Y6との交点で第4速の出力軸22の回転速度が示される。

本実施例の変速機構70においても、無段変速部或いは第1変速部として機能する差動部11と、変速部（有段変速部）或いは第2変速部として機能する自動変速部72とから構成されるので、前述の実施例と同様の効果が得られる。

10 実施例4

図17は、手動操作により動力分配機構16の差動状態（非ロック状態）と非差動状態（ロック状態）すなわち変速機構10の無段変速状態と有段変速状態との切換えを選択するための変速状態手動選択装置としてのシーソー型スイッチ44（以下、スイッチ44と表す）の一例でありユーザにより手動操作可能に車両に備えられている。このスイッチ44は、ユーザが所望する変速状態での車両走行を選択可能とするものであり、無段変速走行に対応するスイッチ44の無段と表示された無段変速走行指令釦或いは有段変速走行に対応する有段と表示された有段変速走行指令釦がユーザにより押されることで、それぞれ無段変速走行すなわち変速機構10を電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速状態とするか、或いは有段変速走行すなわち変速機構10を有段変速機として作動可能な有段変速状態とするかが選択可能とされる。

前述の実施例では、例えば図6の関係図から車両状態の変化に基づく変速機構10の変速状態の自動切換制御作動を説明したが、その自動切換制御作動に替えて或いは加えて例えばスイッチ44が手動操作されたことにより変速機構10の変速状態が手動切換制御される。つまり、切換制御手段50は、スイッチ44の無段変速状態とするか或いは有段変速状態とするかの選択操作に従って優先的に変速機構10を無段変速状態と有段変速状態とに切り換える。例えば、ユーザは無段変速機のフィーリングや燃費改善効果が得られる走行を所望すれば変速機

構 10 が無段変速状態とされるように手動操作により選択する。またユーザは有段変速機の変速に伴うリズミカルなエンジン回転速度の変化によるフィーリング向上を所望すれば変速機構 10 が有段変速状態とされるように手動操作により選択する。

5 また、スイッチ 44 に無段変速走行或いは有段変速走行の何れも選択されない状態である中立位置が設けられる場合には、スイッチ 44 がその中立位置の状態であるときすなわちユーザによって所望する変速状態が選択されていないときや所望する変速状態が自動切換のときには、変速機構 10 の変速状態の自動切換制御作動が実行されればよい。

10 例えば、自動切換制御作動に替えてスイッチ 44 が手動操作されたことにより変速機構 10 の変速状態が手動切換制御される場合には、前述の実施例の図 11 に示すフローチャートのステップ S1 において、スイッチ 44 が手動操作によって動力分配機構 16 の差動状態すなわち変速機構 10 の無段変速状態が選択されていることに基づいて動力分配機構 16 が差動状態すなわち差動部 11 が無段
15 変速状態とされているか否かが判定される。

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

20 例えば、前述の実施例では、第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ や第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ は第 1 電動機温度センサ 66 や第 2 電動機温度センサ 68 により検出されたが、センサにより直接的に検出しなくとも良い。例えば、第 1 電動機 M1 の発電電流の積分値や第 2 電動機 M2 の駆動電流の積分値などにより第 1 電動機温度 $TEMP_{M1}$ や第 2 電動機温度 $TEMP_{M2}$ を推定しても良い。

25 また、前述の実施例において電気パスによって伝達される電気的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを判定するときに用いた所定温度 $TEMP_1$ や所定温度 $TEMP_2$ は、電動機温度 $TEMP_M$ や冷却水温度 $TEMP_{HV}$ が現在の温度よりも上昇する可能性が無いような例えば車両停止時には、電気パスによって伝達される電気的エネルギーを抑制する必要があることから、電気的エネルギーを抑制する制御が確実に実行されないようにする為により高い値に引き上げら

れても良い。

また、前述の実施例では、第1電動機M1や第2電動機M2を含むインバータ58等の電気パスに関連する機器の温度として第1電動機温度TEMP_{M1}や第2電動機温度TEMP_{M2}が用いられたが、インバータ58の温度等の他の電気パスに関連する機器の温度が用いられてもよい。例えば、この場合には、熱的限界判定手段82は、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを、そのインバータ58の温度が所定温度以上であるか否かにより判定する。

また、前述の実施例では、熱的限界判定手段82は、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを冷却水温度TEMP_{HV}を用いて判定したが、ハイブリッド冷却装置62において電気パスに関連する機器を冷却する為の冷却用流体として冷却油が用いられる場合には、冷却水温度TEMP_{HV}に替えて冷却油温度TEMP_{HVO}を用いて判定する。また、自動変速部20の作動油が第1電動機M1や第2電動機M2の冷却に用いられる場合には、熱的限界判定手段82は、電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かをその自動変速部20の作動油温T_{OIL}を用いて判定しても良い。

また、前述の実施例では差動状態判定手段80（図11のステップS1）は、動力分配機構16が差動状態とされているか否かを例えば図6に示す切換線図から車両状態に基づいて無段制御領域内であるか否かによって判定したが、切換制御手段50による変速機構10が有段制御領域内か或いは無段制御領域内であるかの判定に基づいて動力分配機構16が差動状態とされているか否かを判定してもよい。

また、前述の実施例の変速機構10、70は、動力分配機構16が差動状態と非差動状態とに切り換えられることで電氣的な無段変速機として機能する無段変速状態と有段変速機として機能する有段変速状態とに切換可能に構成されたが、変速機構10、70が有段変速状態に切換可能に構成されない変速機構すなわち無段変速部11が切換クラッチC0および切換ブレーキB0を備えず電氣的な

無段変速機（電氣的な差動装置）としての機能のみを有する差動部（無段変速部）１１であっても本実施例は適用され得る。この場合には切換制御手段５０や増速側ギヤ段判定手段６２は備えられる必要はない。また、電氣的エネルギー抑制制御手段８４は、前記熱的限界判定手段８２により電気パスによって伝達される電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であると判定された場合には、電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、自動変速部２０をダウンシフトする指令を有段変速制御手段５４に出力する。

また、前述の実施例の変速機構１０、７０は、差動部１１（動力分配機構１６）が電氣的な無段変速機として作動可能な差動状態とそれを非作動とする非差動状態（ロック状態）とに切り換えられることで無段変速状態と有段変速状態とに切り換え可能に構成され、この無段変速状態と有段変速状態との切換えは差動部１１が差動状態と非差動状態とに切り換えられることによって行われていたが、例えば差動部１１が差動状態のままであっても差動部１１の変速比を連続的ではなく段階的に変化させることにより有段変速機として機能させられ得る。言い換えれば、差動部１１の差動状態／非差動状態と、変速機構１０、７０の無段変速状態／有段変速状態とは必ずしも一対一の関係にある訳ではないので、差動部１１は必ずしも無段変速状態と有段変速状態とに切換可能に構成される必要はなく、変速機構１０、７０（差動部１１、動力分配機構１６）が差動状態と非差動状態とに切り換え可能に構成されれば本発明は適用され得る。

また、前述の実施例では、動力伝達経路を、動力伝達可能状態と動力伝達遮断状態とに選択的に切り換える係合装置として自動変速部２０、７２の一部を構成する第１クラッチＣ１および第２クラッチＣ２が用いられ、その第１クラッチＣ１および第２クラッチＣ２は自動変速部２０、７２と差動部１１との間に配設されていたが、必ずしも第１クラッチＣ１および第２クラッチＣ２である必要はなく動力伝達可能状態と動力伝達遮断状態とに動力伝達経路を選択的に切り換えられる係合装置が少なくとも１つ備えられておればよい。例えばその係合装置は出力軸２２に連結されていてもよいし自動変速部２０、７２内の回転部材に連結されていてもよい。また、上記係合装置は自動変速部２０、７２の一部を構成

する必要もなく自動変速部 20、72 とは別に備えられてもよい。

また、前述の実施例の動力分配機構 16 では、第 1 キャリヤ CA1 がエンジン 8 に連結され、第 1 サンギヤ S1 が第 1 電動機 M1 に連結され、第 1 リングギヤ R1 が伝達部材 18 に連結されていたが、それらの連結関係は、必ずしもそれ
5 に限定されるものではなく、エンジン 8、第 1 電動機 M1、伝達部材 18 は、第 1 遊星歯車装置 24 の 3 要素 CA1、S1、R1 のうちのいずれと連結されていても差し支えない。

また、前述の実施例では、エンジン 8 は入力軸 14 と直結されていたが、例
10 えばギヤ、ベルト等を介して作動的に連結されておればよく、共通の軸心上に配置される必要もない。

また、前述の実施例では、第 1 電動機 M1 および第 2 電動機 M2 は、入力軸 14 に同心に配置されて第 1 電動機 M1 は第 1 サンギヤ S1 に連結され第 2 電動機 M2 は伝達部材 18 に連結されていたが、必ずしもそのように配置される必要
15 はなく、例えばギヤ、ベルト等を介して作動的に第 1 電動機 M1 は第 1 サンギヤ S1 に連結され、第 2 電動機 M2 は伝達部材 18 に連結されてもよい。

また、前述の動力分配機構 16 には切換クラッチ C0 および切換ブレーキ B0 が備えられていたが、切換クラッチ C0 および切換ブレーキ B0 は必ずしも両方備えられる必要はない。また、上記切換クラッチ C0 は、サンギヤ S1 とキャ
20 リヤ CA1 とを選択的に連結するものであったが、サンギヤ S1 とリングギヤ R1 との間や、キャリヤ CA1 とリングギヤ R1 との間を選択的に連結するものであってもよい。要するに、第 1 遊星歯車装置 24 の 3 要素のうちのいずれか 2 つを相互に連結するものであればよい。

また、前述の実施例の変速機構 10、70 では、ニュートラル「N」とする
25 場合には切換クラッチ C0 が係合されていたが、必ずしも係合される必要はない。

また、前述の実施例では、切換クラッチ C0 および切換ブレーキ B0 などの油圧式摩擦係合装置は、パウダー（磁粉）クラッチ、電磁クラッチ、噛み合い型のドグクラッチなどの磁粉式、電磁式、機械式係合装置から構成されていてもよ

い。

また、前述の実施例では、第2電動機M2が伝達部材18に連結されていたが、出力軸22に連結されていてもよいし、自動変速部20、72内の回転部材に連結されていてもよい。

- 5 また、前述の実施例では、差動部11すなわち動力分配機構16の出力部材である伝達部材18と駆動輪38との間の動力伝達経路に、自動変速部20、72が介挿されていたが、例えば自動変速機的一种である無段変速機(CVT)、手動変速機としてよく知られた常時噛合式平行2軸型ではあるがセレクトシリンダおよびシフトシリンダによりギヤ段が自動的に切り換えられることが可能な自動変速機、手動操作により変速段が切り換えられる同期噛み合い式の手動変速機
10 等の他の形式の動力伝達装置(変速機)が設けられていてもよい。その無段変速機(CVT)の場合には、動力分配機構16が定変速状態とされることで全体として有段変速状態とされる。有段変速状態とは、電気パスを用いなくて専ら機械的伝達経路で動力伝達することである。或いは、上記無段変速機は有段変速機における変速段に対応するように予め複数の固定された変速比が記憶され、その複数の固定された変速比を用いて自動変速部20、72の変速が実行されてもよい。
15 或いは、自動変速部20、72は必ずしも備えられてなくとも本発明は適用され得る。この場合のように自動変速部20、72が無段変速機(CVT)や常時噛合式変速機などである場合には、伝達部材18と駆動輪38との動力伝達経路
20 に係合装置が単独で備えられその係合装置の係合と解放とを制御することで動力伝達経路が動力伝達可能状態と動力伝達遮断状態とに切り換えられる。

- また、前述の実施例では、自動変速部20、72は伝達部材18を介して差動部11と直列に連結されていたが、入力軸14と平行にカウンタ軸が設けられそのカウンタ軸上に同心に自動変速部20、72が配設されてもよい。この場合
25 には、差動部11と自動変速部20、72とは、例えば伝達部材18としてのカウンタギヤ対、スプロケットおよびチェーンで構成される1組の伝達部材などを介して動力伝達可能に連結される。

 また、前述の実施例の差動機構としての動力分配機構16は、例えばエンジ

ンによって回転駆動されるピニオンと、そのピニオンに噛み合う一対のかさ歯車が第1電動機M1および第2電動機M2に作動的に連結された差動歯車装置であってもよい。

5 また、前述の実施例の動力分配機構16は、1組の遊星歯車装置から構成されていたが、2以上の遊星歯車装置から構成されて、非差動状態（定変速状態）では3段以上の変速機として機能するものであってもよい。

10 また、前述の実施例の切換装置46は、複数種類のシフトポジションを選択するために操作されるシフトレバー48を備えていたが、そのシフトレバー48に替えて、例えば押しボタン式のスイッチやスライド式スイッチ等の複数種類のシフトポジションを選択可能なスイッチ、或いは手動操作に因らず運転者の音声
15 に反応して複数種類のシフトポジションを切り換えられる装置や足の操作により複数種類のシフトポジションを切り換えられる装置等であってもよい。また、シフトレバー48が「M」ポジションへ操作されることにより、変速レンジが設定されるものであったが変速段が設定されることすなわち各変速レンジの最高速変
20 速段が変速段として設定されてもよい。この場合、自動変速部20、72では変速段が切り換えられて変速が実行される。例えば、シフトレバー48が「M」ポジションにおけるアップシフト位置「+」またはダウンシフト位置「-」へ手動操作されると、自動変速部20では第1速ギヤ段乃至第4速ギヤ段の何れかがシフトレバー48の操作に応じて設定される。

25 また、前述の実施例のスイッチ44はシーソー型のスイッチであったが、例えば押しボタン式のスイッチ、択一的にのみ押した状態が保持可能な2つの押しボタン式のスイッチ、レバー式スイッチ、スライド式スイッチ等の少なくとも無段変速走行（差動状態）と有段変速走行（非差動状態）とが択一的に切り換えられるスイッチであればよい。また、スイッチ44に中立位置が設けられる場合に
30 その中立位置に替えて、スイッチ44の選択状態を有効或いは無効すなわち中立位置相当が選択可能なスイッチがスイッチ44とは別に設けられてもよい。また、スイッチ44に替えて或いは加えて、手動操作に因らず運転者の音声に反応して少なくとも無段変速走行（差動状態）と有段変速走行（非差動状態）とが択一

的に切り換えられる装置や足の操作により切り換えられる装置等であってもよい。

なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

5

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速部を備えた車両用駆動装置の制御装置であって、
5 前記差動機構に備えられて、該差動機構の差動作用を制限することにより前記無段変速部の電氣的な無段変速機としての作動を制限する差動制限装置と、
電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、該電氣的エネルギーの伝達を抑制する
10 為に、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とする電氣的エネルギー抑制制御手段と
を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。
2. 前記動力伝達経路の一部を構成する変速部を更に備え、
前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或
15 いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができない場合には、前記変速部のダウン変速を行うものである請求項1の車両用駆動装置の制御装置。
3. 前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或
いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができず、更に前記変速部の
ダウン変速を行うことができない場合には、前記エンジンの出力トルクを抑制す
20 るものである請求項2の車両用駆動装置の制御装置。
4. エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速部と、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、
25 電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、該電氣的エネルギーの伝達を抑制する
為に、前記変速部のダウン変速を行う電氣的エネルギー抑制制御手段を、含むこ
とを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

5. エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な差動装置として作動可能な差動部を備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

前記差動機構に備えられて、該差動機構の差動作用を制限することにより前記
5 差動部の電氣的な差動装置としての作動を制限する差動制限装置と、

電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合には、該電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とする電氣的エネルギー抑制制御手段と

10 を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

6. 前記動力伝達経路の一部を構成する変速部を更に備え、

前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができない場合には、前記変速部のダウン変速を行うものである請求項5の車両用駆動装置の制御装置。

15 7. 前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とするか或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とすることができず、更に前記変速部のダウン変速を行う

ことができない場合には、前記エンジンの出力トルクを抑制するものである請求項6の車両用駆動装置の制御装置。

20 8. エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な差動装置として作動可能な差動部と、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的エネルギーの
25 伝達が熱的に限界となる場合には、該電氣的エネルギーの伝達を抑制する為に、前記変速部のダウン変速を行う電氣的エネルギー抑制制御手段を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

9. 前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合とは、前記第1電動機お

よび／または前記第 2 電動機のコイル温度が所定値以上のときである請求項 1 乃至 8 のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

10 10. 前記第 1 電動機および／または前記第 2 電動機のコイル温度の所定時間後の予測温度に基づいて前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否かを判定
5 することを特徴とする請求項 9 の車両用駆動装置の制御装置。

11. 前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界となる場合とは、前記第 1 電動機
および／または前記第 2 電動機の冷却用流体の温度が所定値以上のときである請
求項 1 乃至 9 のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

12. 前記第 1 電動機および／または前記第 2 電動機の冷却用流体の温度の所定時
10 間後の予測温度に基づいて前記電氣的エネルギーの伝達が熱的に限界であるか否か
を判定することを特徴とする請求項 11 の車両用駆動装置の制御装置。

15

20

25

補正書の請求の範囲

[2006年10月10日 (10. 10. 2006) 国際事務局受理]

1. (補正後) エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速部を備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

前記差動機構に備えられて、該差動機構の差動作用を制限することにより前記無段変速部の電氣的な無段変速機としての作動を制限する差動制限装置と、

電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的伝達エネルギーが熱的に限界となる場合には、前記差動機構を非差動状態、又は半伝達容量状態とする電氣的エネルギー抑制制御手段と

を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

2. (補正後) 前記動力伝達経路の一部を構成する変速部を更に備え、

前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とすることができない場合には、前記変速部においてダウン変速を行うものである請求項1の車両用駆動装置の制御装置。

3. (補正後) 前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とすることができず、前記変速部のダウン変速も行うことができない場合には、前記エンジンの出力トルクを抑制するものである請求項2の車両用駆動装置の制御装置。

4. (補正後) エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な無段変速機として作動可能な無段変速部と、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

電氣的な無段変速機として作動しているときの前記無段変速部の電氣的伝達エネルギーが熱的に限界となる場合には、前記変速部のダウン変速を行う電氣的エネルギー抑制制御手段を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

5. (補正後) エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構

と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な差動装置として作動可能な差動部を備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

前記差動機構に備えられて、該差動機構の差動作用を制限することにより前記差動部の電氣的な差動装置としての作動を制限する差動制限装置と、

電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的伝達エネルギーが熱的に限界となる場合には、前記差動機構を非差動状態、又は半伝達容量状態とする電氣的エネルギー抑制制御手段と

を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

6. (補正後) 前記動力伝達経路の一部を構成する変速部を更に備え、

前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とすることができない場合には、前記変速部においてダウン変速を行うものである請求項5の車両用駆動装置の制御装置。

7. (補正後) 前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記差動機構を非差動状態とすることができず、前記変速部のダウン変速も行うことができない場合には、前記エンジンの出力トルクを抑制するものである請求項6の車両用駆動装置の制御装置。

8. (補正後) エンジンの出力を第1電動機および伝達部材へ分配する差動機構と該伝達部材から駆動輪への動力伝達経路に設けられた第2電動機とを有して電氣的な差動装置として作動可能な差動部と、前記動力伝達経路の一部を構成する変速部とを備えた車両用駆動装置の制御装置であって、

電氣的な差動装置として作動しているときの前記差動部の電氣的伝達エネルギーが熱的に限界となる場合には、前記変速部においてダウン変速を行う電氣的エネルギー抑制制御手段を、含むことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

9. (補正後) 前記電氣的伝達エネルギーが熱的に限界となる場合とは、前記第1電動機及び／または前記第2電動機のコイル温度が所定値以上のときである請求項1乃至8のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

10. (補正後) 前記第1電動機及び／または前記第2電動機のコイル温度の所

定時間後の予測温度に基づいて前記電氣的伝達エネルギーが熱的に限界であると判定されることを特徴とする請求項9の車両用駆動装置の制御装置。

11. (補正後) 前記電氣的伝達エネルギーが熱的に限界となる場合とは、前記第1電動機及び／または前記第2電動機の冷却用流体の温度が所定値以上のときである請求項1乃至9のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

12. (補正後) 前記第1電動機及び／または前記第2電動機の冷却用流体の所定時間後の予測温度に基づいて前記電氣的伝達エネルギーが熱的に限界であると判定されることを特徴とする請求項11の車両用駆動装置の制御装置。

13. (追加) 前記差動制限装置は、前記差動機構の差動を制限する摩擦係合装置を含み、

前記無段変速部または差動部は、該摩擦係合装置の係合状態により非差動状態あるいは半伝達容量状態を形成し、

該摩擦係合装置の状態に基づいて前記差動機構の差動制限の可否が判定されるものである請求項2、3、6、7のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

14. (追加) 前記エンジンの状態および／または前記変速部の状態に基づき、該変速部のダウン変速の可否が判定されるものである請求項3または7の車両用駆動装置の制御装置。

15. (追加) 前記エンジンの状態および／または前記変速部の状態に基づき、該変速部のダウン変速の可否が判定されるものである請求項4または8の車両用駆動装置の制御装置。

16. (追加) 前記電氣的エネルギー抑制制御手段は、前記変速部のダウン変速が不可と判定されたときは、前記エンジンの出力トルクが低減するものである請求項3の車両用駆動装置の制御装置。

17. (追加) 車両が停止したときは前記所定値が変更されるものである請求項9または10の車両用駆動装置の制御装置。

18. (追加) 前記第1電動機または前記第2電動機の電流を制御するインバータの温度が所定値以上のとき、前記電氣的伝達エネルギーが熱的に限界であるかを判定することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかの車両用駆動装

置の制御装置。

19. (追加) 前記無段変速部または前記差動部の冷却油温度が所定値以上のとき、前記電氣的伝達エネルギーが熱的に限界であるか否かを判定することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

20. (追加) 前記差動機構を非差動状態または半伝達状態とする差動制限装置は、複数個設けられている請求項1乃至19のいずれかの車両用駆動装置の制御装置。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲の請求項1乃至12にかかる発明は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、いずれも新規性および非自明性があると認められるが、それらの発明を一層明確とするために以下の補正を行いました。

請求項1、4、5、8において、「電気的エネルギーの伝達が熱的に限界の場合には、該電気的エネルギーの伝達を抑制する為に」を「電気的伝達エネルギーが熱的に限界の場合には、」としました。

請求項2、3、6、7において「か或いは前記差動制限装置を半伝達容量状態とする」を削除しました。

請求項2、3、6、7のいずれかに従属する請求項13を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第48頁第25行乃至第49頁第7行等の記載を根拠としています。

請求項3または7に従属する請求項14を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第50頁第23行乃至第51頁第5行等の記載を根拠としています。

請求項4または8に従属する請求項15を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第50頁第23行乃至第51頁第5行等の記載を根拠としています。

請求項2に従属する請求項16を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第51頁第6行乃至第16行、第52頁第4行乃至第7行、第54頁第5行乃至第9行等の記載を根拠としています。

請求項9または10に従属する請求項17を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第63頁第23行乃至第64頁第1行等の記載を根拠としています。

請求項1乃至8のいずれかに従属する請求項18を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第46頁第20行乃至第25行等の記載を根拠としています。

請求項 1 乃至 8 のいずれかに従属する請求項 1 9 を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第 6 4 頁第 9 行乃至第 1 3 行等の記載を根拠としています。

請求項 1 乃至 1 9 のいずれかに従属する請求項 2 0 を追加する補正を行いました。この補正は、たとえば明細書第 1 8 頁第 2 3 行乃至第 1 9 頁第 6 行等の記載を根拠としています。

図 1

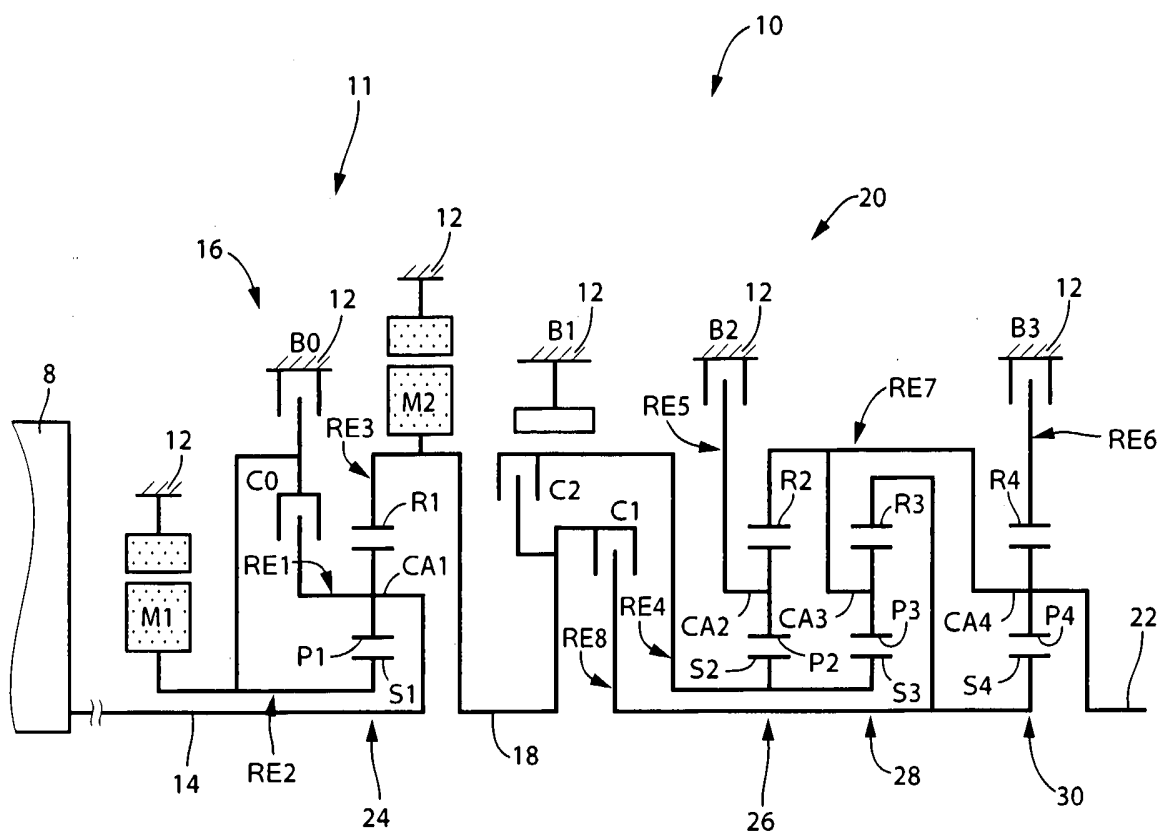


図 2

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	変速比	ステップ
1st	◎	○					○	3.357	1.54
2nd	◎	○				○		2.180	1.53
3rd	◎	○			○			1.424	1.42
4th	◎	○	○					1.000	1.42
5th		○	○	◎				0.705	トータル
R			○				○	3.209	4.76
N	○								

○係合 ◎有段時係合,無段時解放

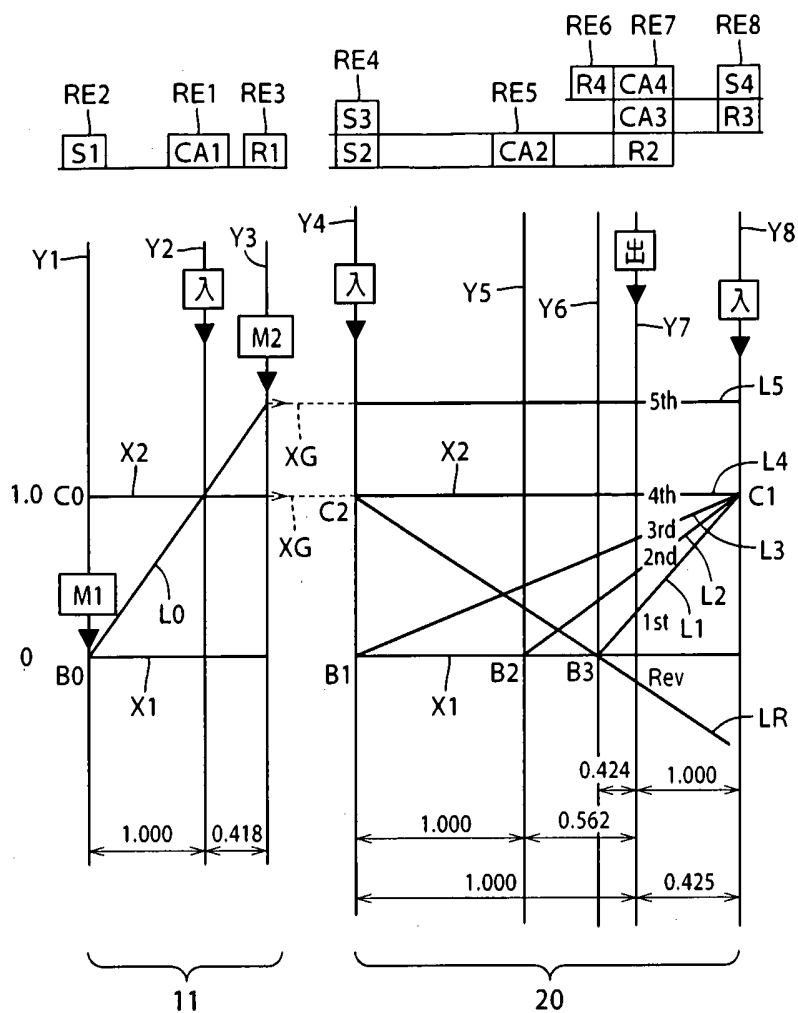
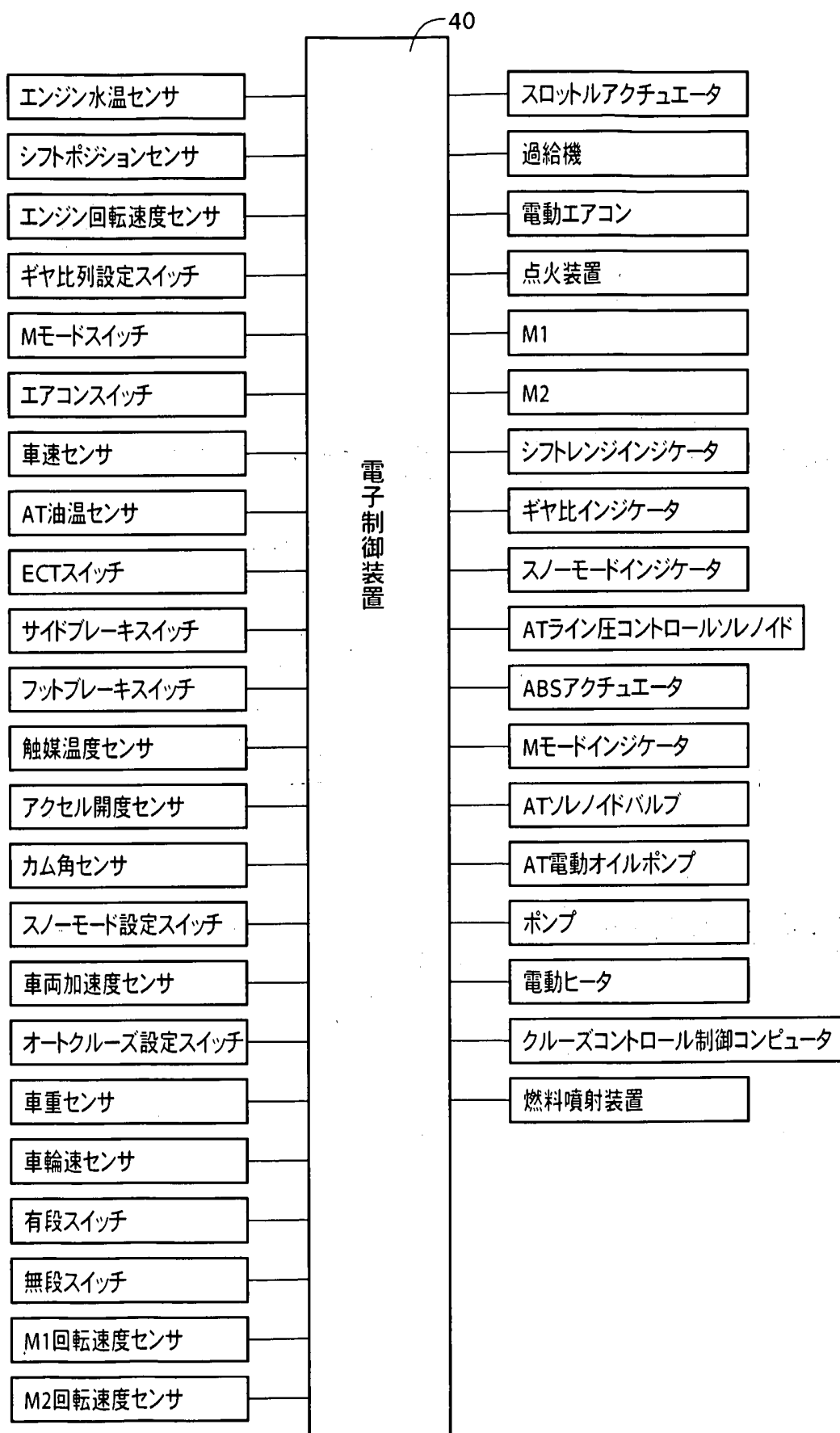
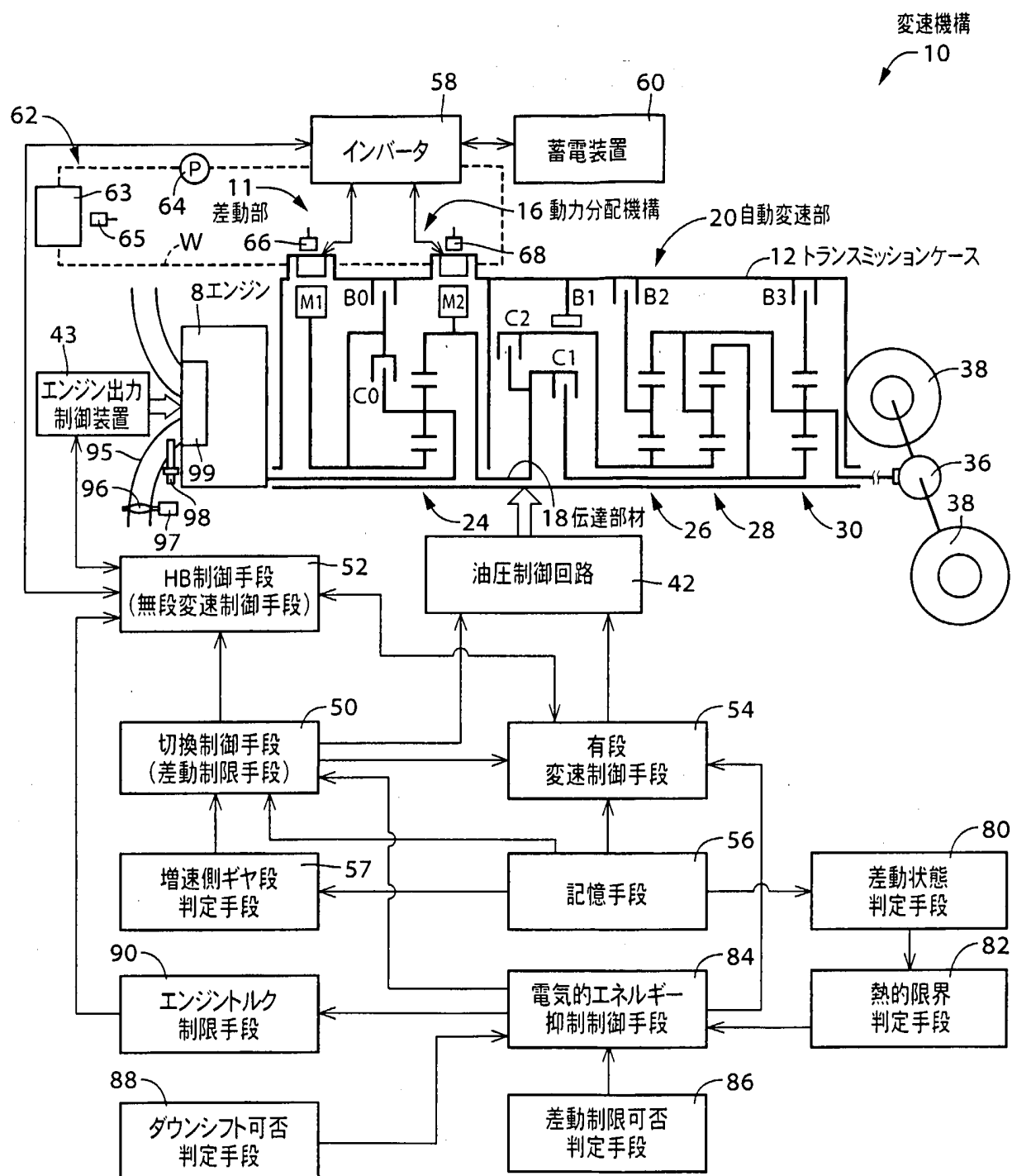
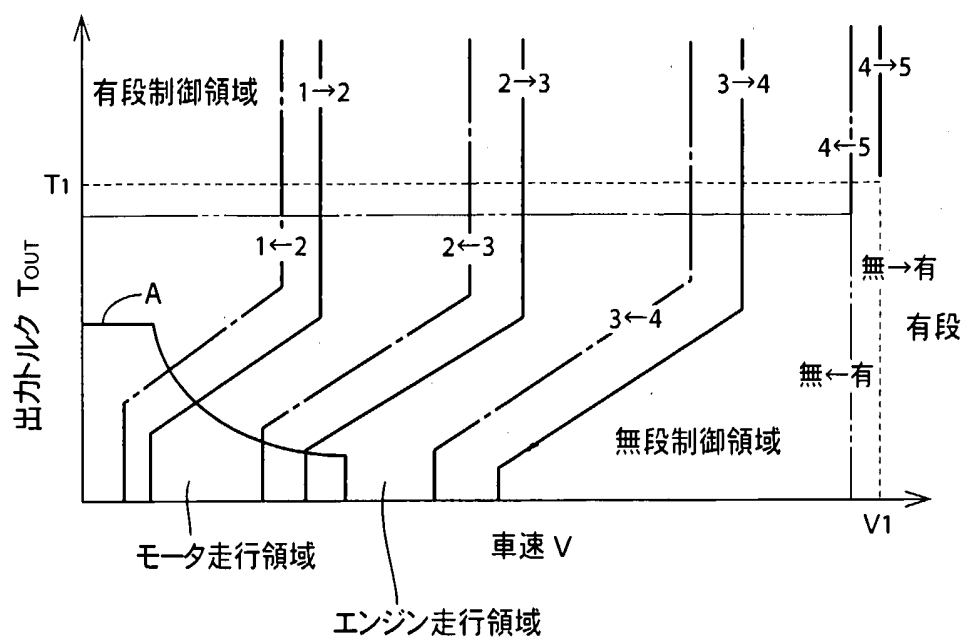
 3


図 4







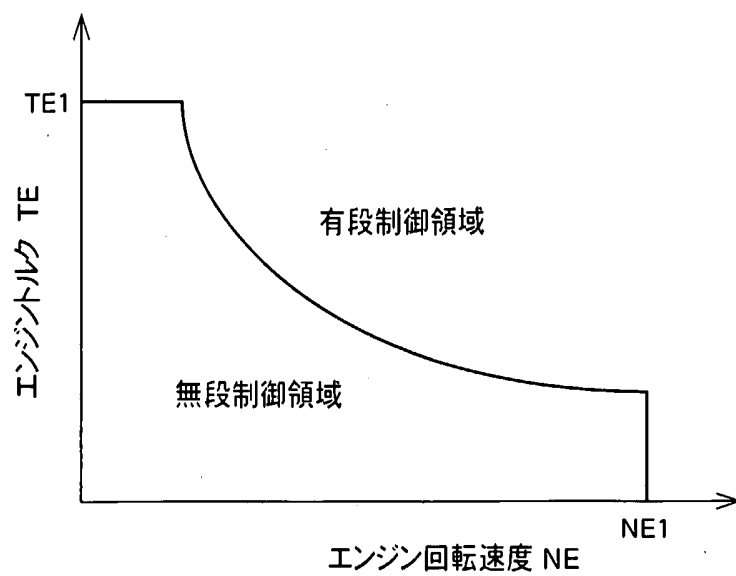
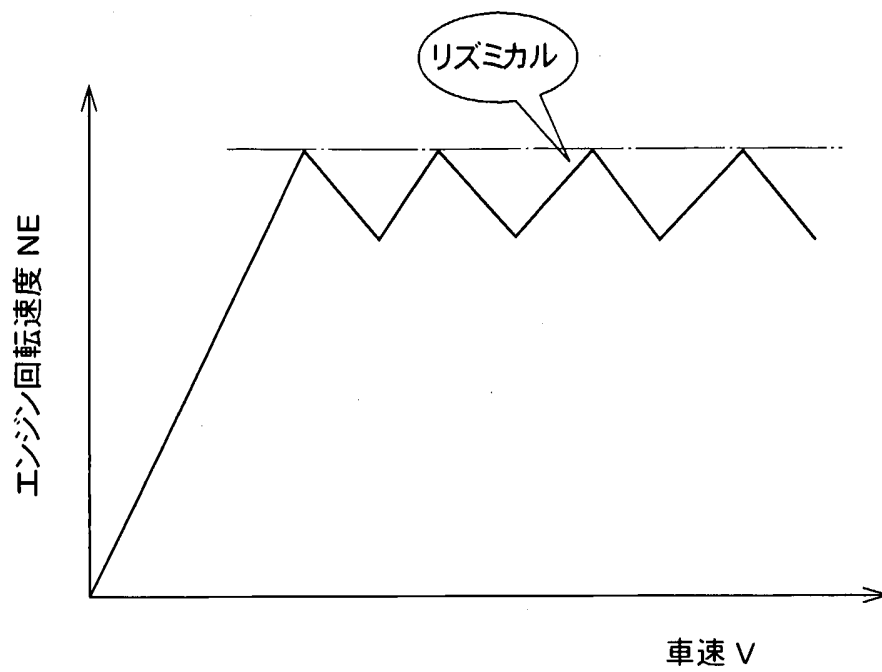
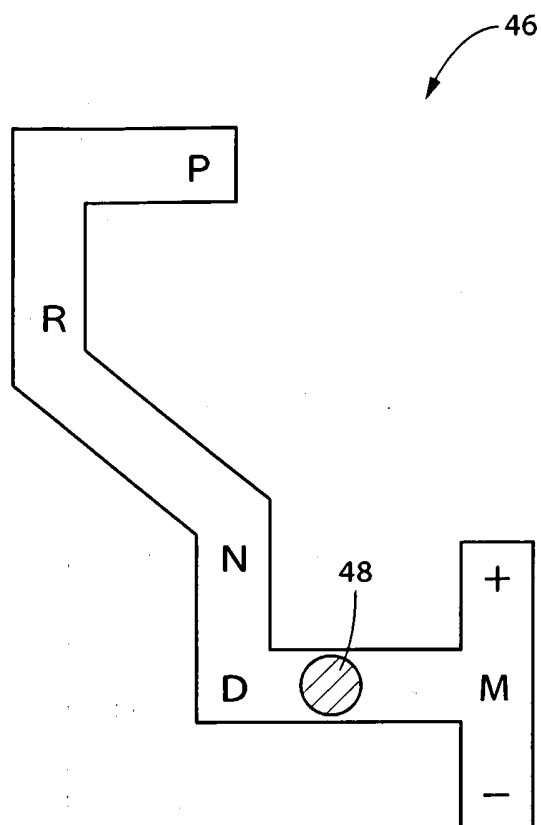


図 8





Mポジション 切換え例
Dレンジ
↕
4レンジ
↕
3レンジ
↕
2レンジ
↕
Lレンジ

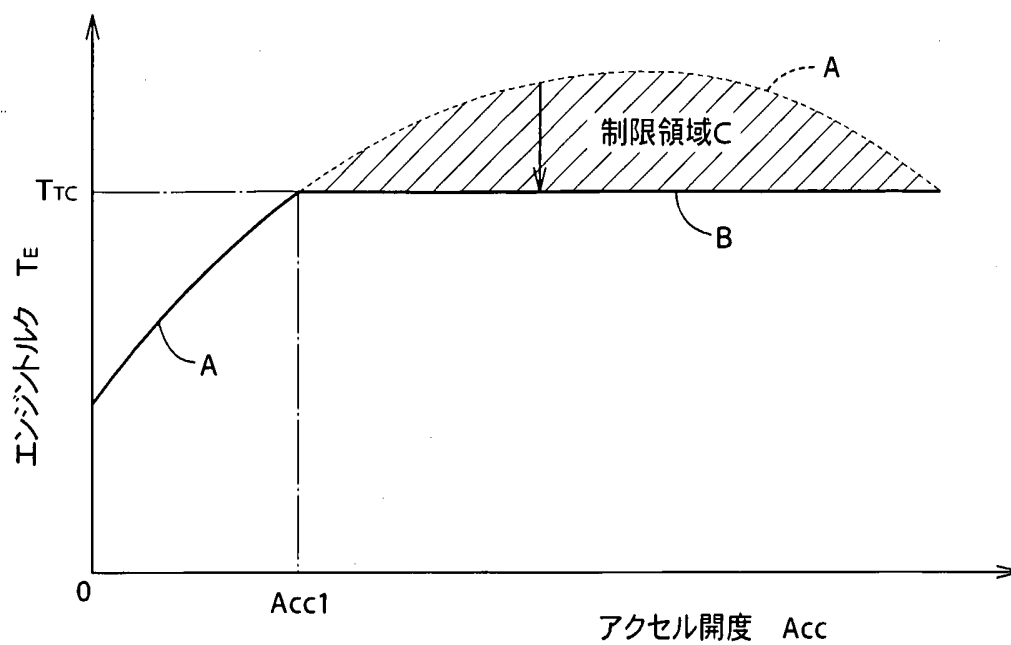


図 11

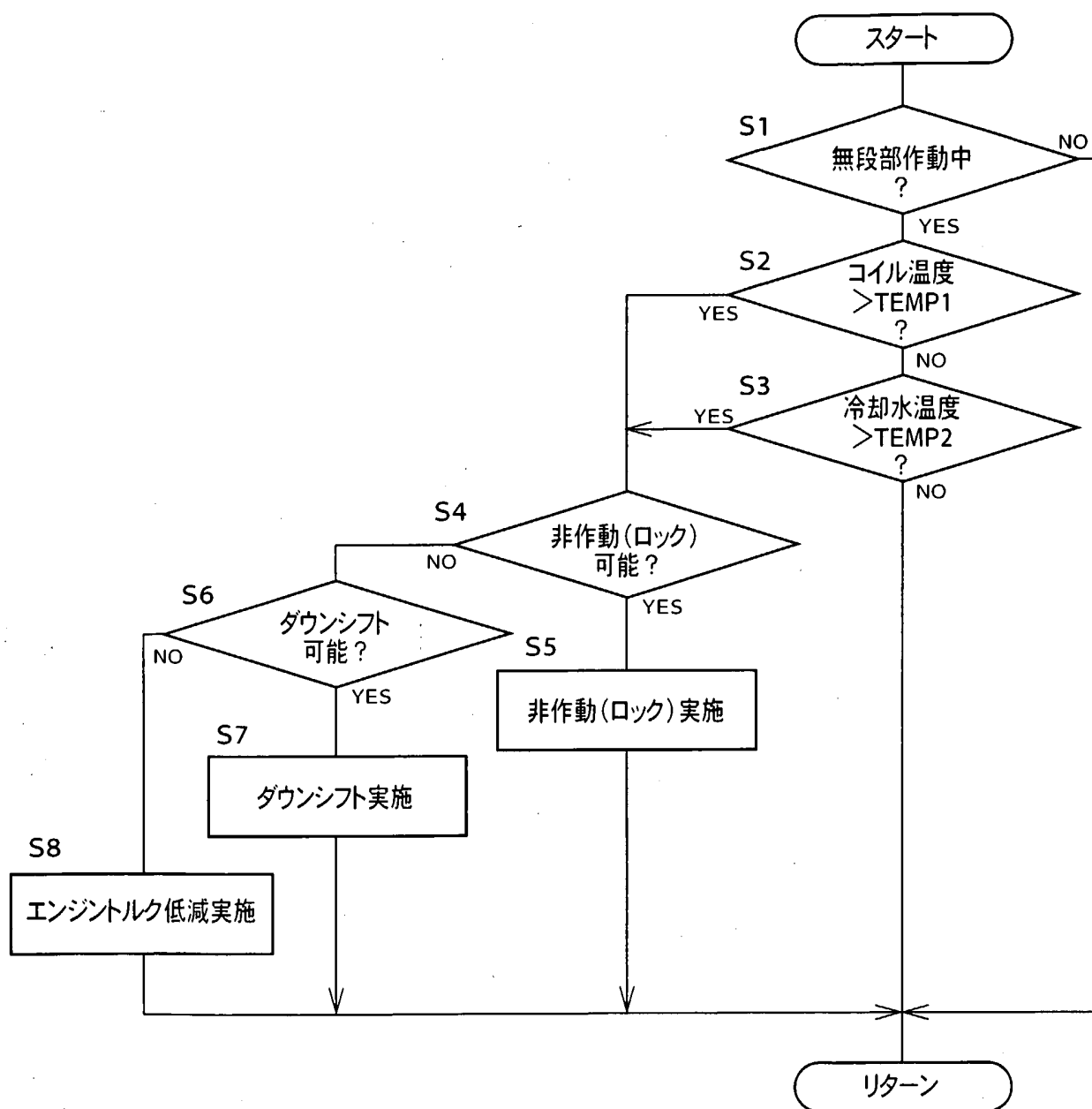


図 12

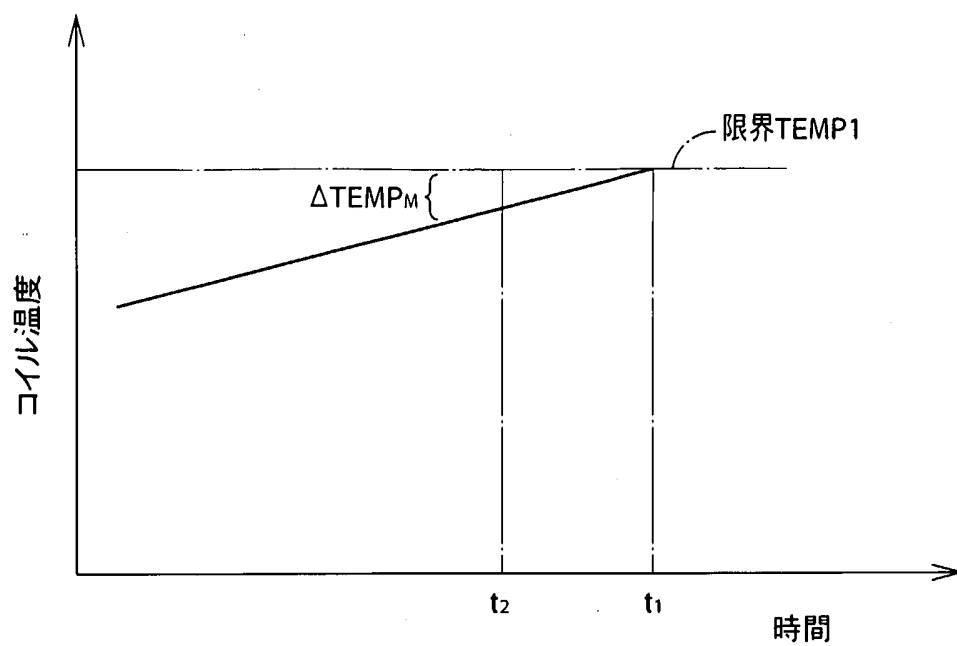


図 13

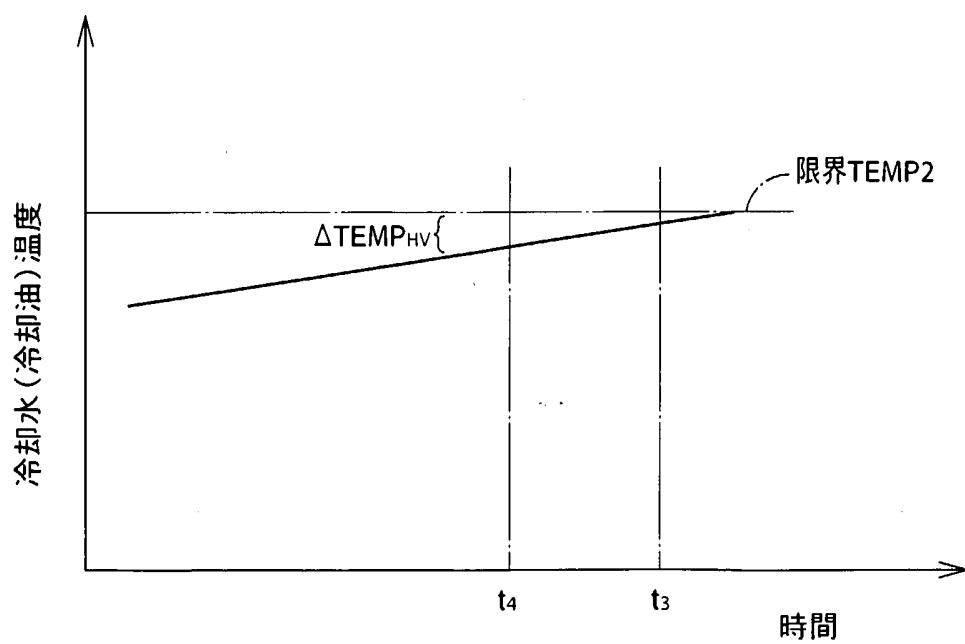


図 14

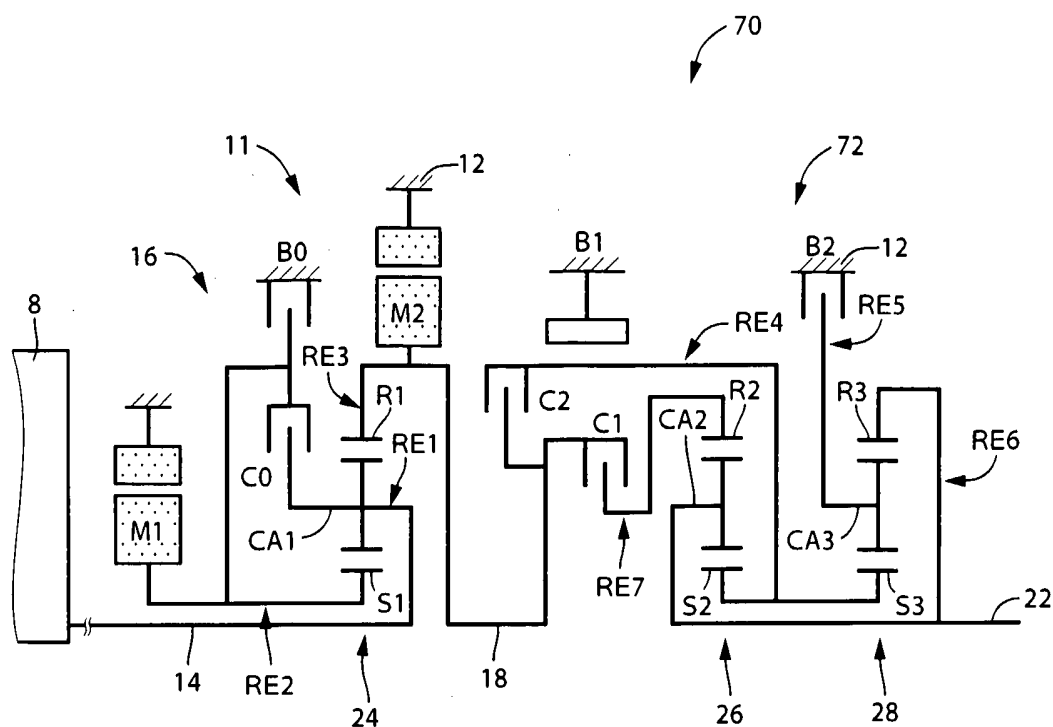
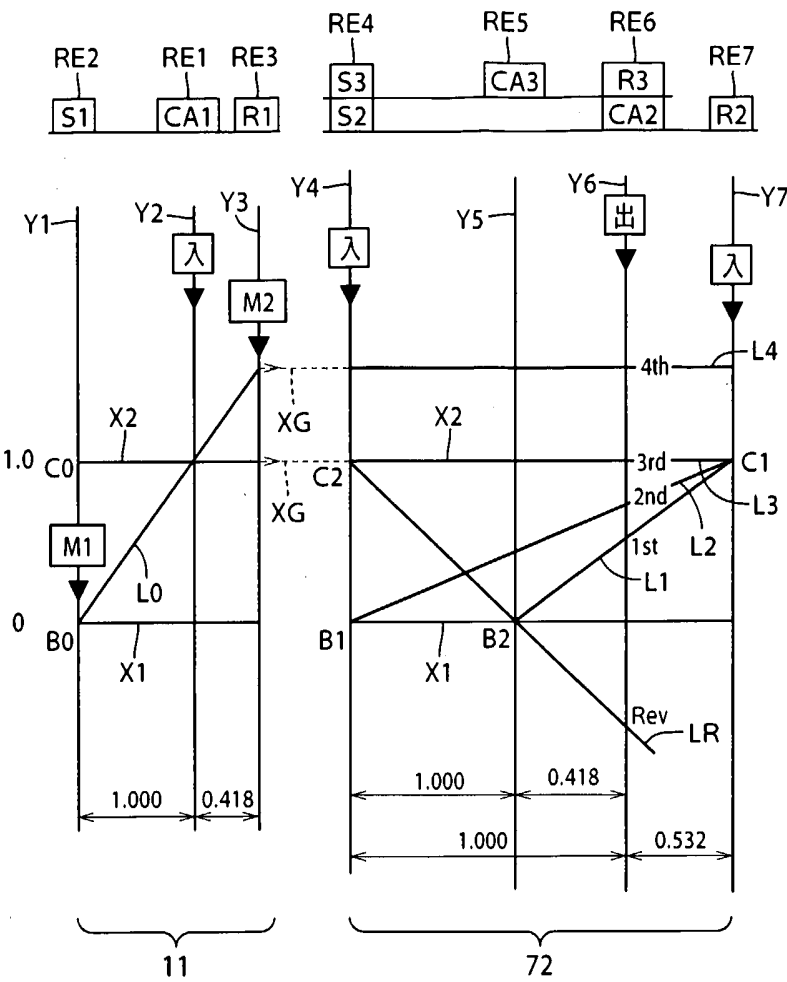
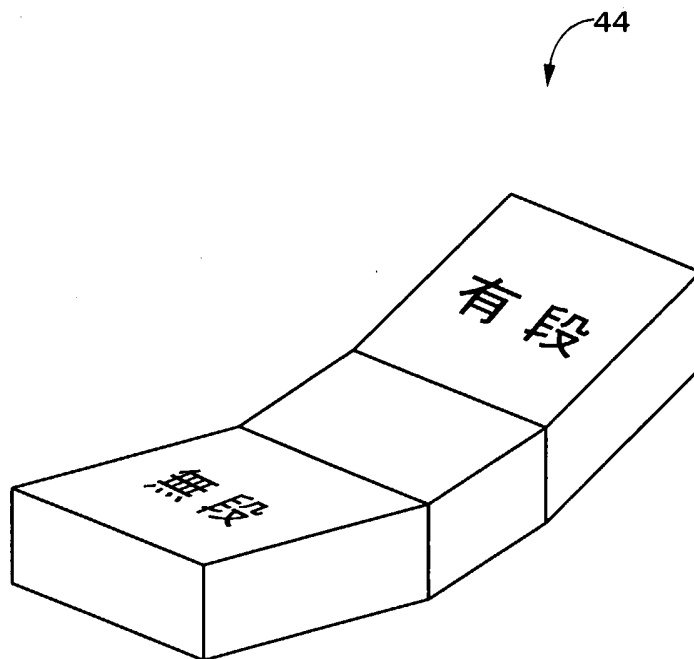


図 15

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	変速比	ステップ
1st	◎	○				○	2.804	1.54
2nd	◎	○			○		1.531	1.53
3rd	◎	○	○				1.000	1.42
4th		○	○	◎			0.705	トータル
R			○			○	2.393	3.977
N	○							

○係合 ◎有段時係合,無段時解放





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W20/00(2006.01)i, B60K6/04(2006.01)i, B60W10/10(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16H61/02(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)

B60W20/00, B60K6/04, B60W10/10, B60W10/02, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/08, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/02, 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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
P,X	JP 2006-46576 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 February, 2006 (16.02.06), Claim 2; Par. Nos. [0036] to [0078]; Fig. 1 (Family: none)	1,5,9,10
A	JP 2004-50910 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2003-220856 A (Toyota Motor Corp.), 05 August, 2003 (05.08.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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
20 July, 2006 (20.07.06)

Date of mailing of the international search report
01 August, 2006 (01.08.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312369

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 11-217025 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 10 August, 1999 (10.08.99), Fig. 1 & US 6146302 A & US 2002/0091028 A1 & EP 0925981 A2 & EP 1321326 A2	1-12
A	JP 2000-2327 A (Toyota Motor Corp.), 07 January, 2000 (07.01.00), Claim 1; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-12
A	JP 2000-346187 A (Toyota Motor Corp.), 12 December, 2000 (12.12.00), Fig. 19 (Family: none)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312369

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

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. B60W20/00(2006.01)i, B60K6/04(2006.01)i, B60W10/10(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i,
B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i,
F02D29/02(2006.01)i, F16H61/02(2006.01)i, F16H61/686(2006.01)n

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. B60W20/00, B60K6/04, B60W10/10, B60W10/02, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/08, F02D29/00, F02D29/02,
F16H61/02, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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
P, X	JP 2006-46576 A (日産自動車株式会社) 2006.02.16, 請求項 2, 段落 0036-0078, 図 1 (ファミリーなし)	1, 5, 9, 10
A	JP 2004-50910 A (日産自動車株式会社) 2004.02.19, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-12
A	JP 2003-220856 A (トヨタ自動車株式会社) 2003.08.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12

☒ 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

20.07.2006

国際調査報告の発送日

01.08.2006

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 100-8915
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)

磯部 賢

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

9332

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 11-217025 A (富士重工業株式会社) 1999. 08. 10, 図 1 & US 6146302 A & US 2002/0091028 A1 & EP 0925981 A2 & EP 1321326 A2	1-12
A	JP 2000-2327 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 01. 07, 請求項 1, 図 1, 図 3 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2000-346187 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 12. 12, 図 19 (ファミリーなし)	1-12