

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-31743

(P2011-31743A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 320	3D043
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 330	3D235
B60W 10/26 (2006.01)	B60K 6/44 ZHV	5H115
B60K 6/44 (2007.10)	B60K 6/36	5H501
B60K 6/36 (2007.10)	B60K 7/00	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-180058 (P2009-180058)
 (22) 出願日 平成21年7月31日 (2009.7.31)

(71) 出願人 00005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100119552
 弁理士 橋本 公秀
 (74) 代理人 100127801
 弁理士 本山 慎也
 (72) 発明者 篠原 勢
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
 本田技術研究所内
 (72) 発明者 山本 哲弘
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
 本田技術研究所内
 Fターム(参考) 3D043 AB01 AB17 EA02 EA05 EE02
 EE07 EF09 EF15
 最終頁に続く

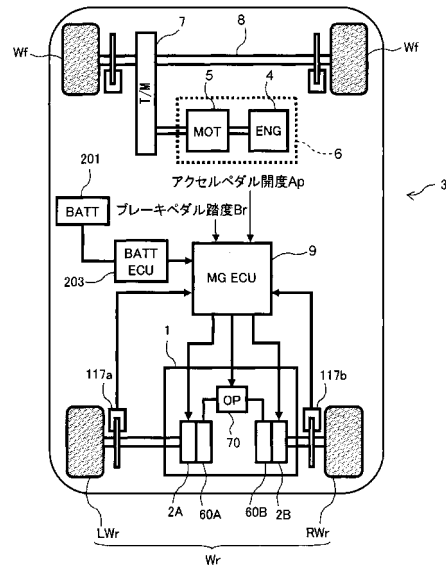
(54) 【発明の名称】 車両の駆動制御装置

(57) 【要約】

【課題】電動機の回転数を目標回転数に同期させる際、蓄電器に高い負荷をかけずに電動機を制御する車両の駆動制御装置を提供すること。

【解決手段】主駆動軸に駆動力を出力可能な駆動源と、従駆動軸に駆動力を出力可能な電動機と、電動機に電力を供給する蓄電器と、従駆動軸と電動機との経路上に設けられ、電動機からの駆動力を従駆動軸に伝達する動力伝達部とを備えた車両の駆動制御装置は、従駆動軸の回転数に基づいて電動機の目標回転数を決定する目標回転数決定部と、蓄電器の状態に応じた当該蓄電器の最大出力を導出する最大出力導出部と、駆動源からの駆動力によって車両が走行している状態で電動機の駆動を開始するとき、電動機の回転数が目標回転数に同期するように電動機を制御する制御部とを備える。制御部は、最大出力導出部が導出した蓄電器の最大出力に応じて、電動機の回転数を目標回転数に同期させる際の制御ゲインを決定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前後輪軸の一方の軸である第 1 の車軸に駆動力を出力可能な駆動源と、
 前記前後輪軸の他方の軸である第 2 の車軸に駆動力を出力可能な電動機と、
 前記電動機に電力を供給する蓄電器と、
 前記第 2 の車軸と前記電動機との動力伝達経路上に設けられ、前記第 2 の車軸からの回轉動力を前記電動機に、又は、前記電動機からの駆動力を前記第 2 の車軸に伝達する動力伝達部と、を備えた車両の駆動制御装置であって、
 前記車両の速度又は前記第 2 の車軸の回轉数に基づいて、前記電動機の目標回轉数を決定する目標回轉数決定部と、
 前記蓄電器の状態に応じた当該蓄電器の最大出力を導出する最大出力導出部と、
 前記駆動源からの駆動力によって前記車両が走行している状態で前記電動機の駆動又は回生制御を開始するとき、前記電動機の回轉数が前記目標回轉数に同期するように前記電動機を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力に応じて、前記電動機の回轉数を前記目標回轉数に同期させる際の制御ゲインを決定することを特徴とする駆動制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の駆動制御装置であって、
 前記最大出力導出部は、前記蓄電器の温度及び残容量に基づいて当該蓄電器の最大出力を導出することを特徴とする駆動制御装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の駆動制御装置であって、
 前記制御部は、
 前記目標回轉数と前記電動機の回轉数の差に応じた第 1 ゲイン領域を決定する第 1 ゲイン領域決定部と、
 前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力に応じた第 2 ゲイン領域を決定する第 2 ゲイン領域決定部と、
 前記第 1 ゲイン領域と前記第 2 ゲイン領域が共通する第 1 共通ゲイン領域で前記制御ゲインを決定する制御ゲイン決定部と、
 を有することを特徴とする駆動制御装置。

30

【請求項 4】

請求項 3 に記載の駆動制御装置であって、
 前記制御ゲイン決定部は、前記第 1 共通ゲイン領域で最大のゲインを前記制御ゲインとして決定することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の駆動制御装置であって、
 前記車両の走行エネルギーを電気エネルギーに変換して、前記電動機に電力を供給可能な発電機を備え、
 前記制御部は、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力と、前記発電機が前記電動機に供給可能な電力との和に応じて、前記制御ゲインを決定することを特徴とする駆動制御装置。

40

【請求項 6】

請求項 3 又は 4 に記載の駆動制御装置であって、
 前記車両の走行エネルギーを電気エネルギーに変換して、前記電動機に電力を供給可能な発電機を備え、
 前記第 2 ゲイン領域決定部は、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力と、前記発電機が前記電動機に供給可能な電力との和に応じて、前記第 2 ゲイン領域を決定することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 7】

50

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の駆動制御装置であって、

前記制御部は、前記電動機の回転数が前記目標回転数に到達するまでに要する目標到達時間に応じた第 3 ゲイン領域を決定する第 3 ゲイン領域決定部を有し、

前記制御ゲイン決定部は、前記第 3 ゲイン領域と前記第 1 共通ゲイン領域が共通する全ゲイン共通領域が存在する場合、当該全ゲイン共通領域で前記制御ゲインを決定することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の駆動制御装置であって、

前記制御ゲイン決定部は、前記全ゲイン共通領域で最大のゲインを前記制御ゲインとして決定することを特徴とする駆動制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の駆動源を併用する車両の駆動制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 20 は、特許文献 1 に記載のハイブリッド車両の全体図である。また、図 21 は、特許文献 1 に記載のハイブリッド車両に用いられるトルク伝達機構図を示す。図 20 及び図 21 に示すハイブリッド車両 H は、エンジン 101 及びモータ 102 の少なくとも一方により走行可能である。なお、モータ 102 と電池 B との間には電力制御装置 I が電氣的に

20

接続され、電池 B がモータ 102 に電力を供給すると共に、モータ 102 が発電した電力により電池 B を充電可能である。

【0003】

ハイブリッド車両 H は、クラッチ機構 106 と、接続制御機構 141 と、回転数制御機構 122 とをさらに備える。クラッチ機構 106 には、車両停車状態から走行を開始する場合にモータ 102 のトルクを駆動側に伝えるためのワンウェイクラッチ 105 と、モータ 102 の出力軸 121 を駆動軸 103 に油圧によって接続する油圧クラッチ 104 とが、駆動軸 103 に並列に設けられている。接続制御機構 141 は、モータ 102 の回転数が許容回転数以上になる場合は油圧クラッチ 104 を切断し、モータ 102 の回転を許容

30

できる運転条件になる場合は油圧クラッチ 104 を再接続する。回転数制御機構 122 は、図 22 に示すように、再接続する際には目標回転数 R より所定数低い回転数 (切替回転数 r) までモータ 102 の回転数を急上昇させた後、目標回転数 R まではモータ 102 の回転数を徐々に上昇させる制御を行う。

【0004】

このハイブリッド車両 H では、回転数制御機構 122 が行う制御によって、モータ 102 の回転数が目標回転数 R に対してオーバーシュートする現象を回避でき、かつ、モータ 102 の出力軸 121 がワンウェイクラッチ 105 と緩やかに係合する。このため、モータ 102 の出力軸 121 がワンウェイクラッチ 105 に急激に係合した場合に発生する機械的ショックを回避できる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 239041 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記説明したハイブリッド車両 H において、モータ 102 の回転数と目標回転数 R の差 (以下「回転数差」という) が大きいと、モータ 102 の回転数が目標回転数 R に到達するまでに要する時間は長くなる。また、回転数差が大きい場合、モータ 102 に電力を供給する電池 B に要求される出力は大きい。しかし、電池の最大出力は、その電池の温度や

50

残容量 (SOC : State of Charge) に応じて変化する。図 23 は、電池の最大出力と残容量と温度の相関関係の一例を示すグラフである。図 23 に示すように、電池の特性として、最大出力と残容量の関係を示す曲線は、電池の温度によって異なる。また、残容量が高いほど最大出力は大きい。

【0007】

したがって、上記ハイブリッド車両 H において、回転数制御機構 122 がモータ 102 の回転数を切替回転数 r まで急上昇させる制御を行う際、電池 B が低温かつその残容量が低いと、モータ 102 に十分な電力が供給されない場合がある。この場合、モータ 102 の回転数を急上昇できないため、切替回転数 r に到達するまでの時間は長くなる。このように、モータ 102 の回転数制御に関する応答性は、電池の温度及び残容量に応じて変わる。

10

【0008】

また、上述したように、回転数差が大きいと電池 B に要求される出力は大きいため、定格出力以上の出力が電池 B に要求される場合があり得る。この場合、電池 B にかかる負荷が高いため、電池 B の寿命が短くなってしまふ。

【0009】

本発明の目的は、電動機の回転数を目標回転数に同期させる際、蓄電器に高い負荷をかけずに電動機を制御する車両の駆動制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明の駆動制御装置は、前後輪軸の一方の軸である第 1 の車軸 (例えば、実施の形態での主駆動軸 8) に駆動力を出力可能な駆動源 (例えば、実施の形態での内燃機関 4 及び電動機 5) と、前記前後輪軸の他方の軸である第 2 の車軸 (例えば、実施の形態での車軸 10A、10B) に駆動力を出力可能な電動機 (例えば、実施の形態での電動機 2A、2B) と、前記電動機に電力を供給する蓄電器 (例えば、実施の形態でのバッテリー 201) と、前記第 2 の車軸と前記電動機との動力伝達経路上に設けられ、前記第 2 の車軸からの回転動力を前記電動機に、又は、前記電動機からの駆動力を前記第 2 の車軸に伝達する動力伝達部 (例えば、実施の形態での一方向クラッチ 50 及び油圧ブレーキ 60A、60B) と、を備えた車両 (例えば、実施の形態での車両 3) の駆動制御装置であって、前記車両の速度又は前記第 2 の車軸の回転数に基づいて、前記電動機の目標回転数を決定する目標回転数決定部 (例えば、実施の形態でのマネジメント ECU 9 又は目標回転数決定部 301) と、前記蓄電器の状態に応じた当該蓄電器の最大出力を導出する最大出力導出部 (例えば、実施の形態での最大出力導出部 305) と、前記駆動源からの駆動力によって前記車両が走行している状態で前記電動機の駆動又は回生制御を開始するとき、前記電動機の回転数が前記目標回転数に同期するよう前記電動機を制御する制御部 (例えば、実施の形態でのマネジメント ECU 9) と、を備え、前記制御部は、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力に応じて、前記電動機の回転数を前記目標回転数に同期させる際の制御ゲインを決定することを特徴としている。

20

30

【0011】

さらに、請求項 2 に記載の発明の駆動制御装置では、前記最大出力導出部は、前記蓄電器の温度及び残容量に基づいて当該蓄電器の最大出力を導出することを特徴としている。

40

【0012】

さらに、請求項 3 に記載の発明の駆動制御装置では、前記制御部は、前記目標回転数と前記電動機の回転数の差に応じた第 1 ゲイン領域を決定する第 1 ゲイン領域決定部 (例えば、実施の形態での第 1 ゲイン領域決定部 321) と、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力に応じた第 2 ゲイン領域を決定する第 2 ゲイン領域決定部 (例えば、実施の形態での第 2 ゲイン領域決定部 323) と、前記第 1 ゲイン領域と前記第 2 ゲイン領域が共通する第 1 共通ゲイン領域で前記制御ゲインを決定する制御ゲイン決定部 (例えば、実施の形態での最適ゲイン決定部 327) と、を有することを特徴としている。

50

【 0 0 1 3 】

さらに、請求項 4 に記載の発明の駆動制御装置では、前記制御ゲイン決定部は、前記第 1 共通ゲイン領域で最大のゲインを前記制御ゲインとして決定することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

さらに、請求項 5 に記載の発明の駆動制御装置では、前記車両の走行エネルギーを電気エネルギーに変換して、前記電動機に電力を供給可能な発電機を備え、前記制御部は、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力と、前記発電機が前記電動機に供給可能な電力との和に応じて、前記制御ゲインを決定することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

さらに、請求項 6 に記載の発明の駆動制御装置では、前記車両の走行エネルギーを電気エネルギーに変換して、前記電動機に電力を供給可能な発電機を備え、前記第 2 ゲイン領域決定部は、前記最大出力導出部が導出した前記蓄電器の最大出力と、前記発電機が前記電動機に供給可能な電力との和に応じて、前記第 2 ゲイン領域を決定することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

さらに、請求項 7 に記載の発明の駆動制御装置では、前記制御部は、前記電動機の回転数が前記目標回転数に到達するまでに要する目標到達時間に応じた第 3 ゲイン領域を決定する第 3 ゲイン領域決定部（例えば、実施の形態での第 3 ゲイン領域決定部 3 2 5）を有し、前記制御ゲイン決定部は、前記第 3 ゲイン領域と前記第 1 共通ゲイン領域が共通する全ゲイン共通領域が存在する場合、当該全ゲイン共通領域で前記制御ゲインを決定することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

さらに、請求項 8 に記載の発明の駆動制御装置では、前記制御ゲイン決定部は、前記全ゲイン共通領域で最大のゲインを前記制御ゲインとして決定することを特徴している。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 ~ 8 に記載の発明の駆動制御装置によれば、電動機の回転数を目標回転数に同期させる際、蓄電器に高い負荷をかけずに電動機を制御することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3、4、7 及び 8 に記載の発明の駆動制御装置によれば、電動機の回転数制御に関する応答性及び蓄電器の状態の双方にとって適切な制御ゲインで、電動機の回転数を目標回転数に同期させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 駆動装置を適用可能な車両の一実施形態であるハイブリッド車両の概略構成を示すブロック図

【 図 2 】 駆動装置の縦断面図

【 図 3 】 図 2 に示す駆動装置の部分拡大図

【 図 4 】 駆動装置がフレームに搭載された状態を示す斜視図

【 図 5 】 車両の停車中における駆動装置の共線図

【 図 6 】 駆動装置がドライブ側となって前進走行する場合の駆動装置の共線図

【 図 7 】 駆動装置がコースト側となって前進走行する場合であって電動機が停止する場合の駆動装置の共線図

【 図 8 】 駆動装置がコースト側となって前進走行する場合であって電動機が回生する場合の駆動装置の共線図

【 図 9 】 車両 3 の走行状態における電動機 2 A、2 B の状態と切離機構の状態を示した図

【 図 1 0 】 車両 3 の走行状態における電動機 2 A、2 B の状態と切離機構の状態を示した図

【 図 1 1 】 マネジメント E C U 9 の内部構成を示すブロック図

10

20

30

40

50

- 【図 1 2】第 1 ゲイン領域決定部 3 2 1 が用いる第 1 マップの一例を示す図
- 【図 1 3】電動機 2 A、2 B を回転数合わせする際のゲイン毎のオーバーシュートを示す図
- 【図 1 4】第 2 ゲイン領域決定部 3 2 3 が用いる第 2 マップの一例を示す図
- 【図 1 5】第 3 ゲイン領域決定部 3 2 5 が用いる第 3 マップの一例を示す図
- 【図 1 6】第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 G 1 ~ G 3 に応じた共通ゲイン領域と最適ゲイン G o の関係の例を示す図
- 【図 1 7】第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 G 1 ~ G 3 に応じた共通ゲイン領域と最適ゲイン G o の関係の例を示す図
- 【図 1 8】マネジメント E C U 9 が最適ゲイン G o を決定する際のフローチャート 10
- 【図 1 9】駆動装置を適用可能な車両の他の実施形態であるハイブリッド車両の概略構成を示すブロック図
- 【図 2 0】特許文献 1 に記載のハイブリッド車両の全体図
- 【図 2 1】特許文献 1 に記載のハイブリッド車両に用いられるトルク伝達機構図
- 【図 2 2】図 2 1 に示したハイブリッド車両が備える回転数制御機構が行うモータの回転数制御を示すタイムチャート
- 【図 2 3】電池の最大出力と残容量と温度の相関関係の一例を示すグラフ
- 【発明を実施するための形態】
- 【0021】
- 以下、この発明の一実施形態を図 1 ~ 図 4 に基づいて説明する。 20
- 駆動装置 1 は、電動機 2 A、2 B を車軸駆動用の駆動源とするものであり、例えば、図 1 に示すような駆動システムの車両 3 に用いられる。
- 図 1 に示す車両 3 は、内燃機関 4 と電動機 5 が直列に接続された駆動ユニット 6 を車両前部に有するハイブリッド車両であり、この駆動ユニット 6 の動力がトランスミッション 7 及び主駆動軸 8 を介して前輪 W f に伝達される一方で、この駆動ユニット 6 と別に車両後部に設けられた駆動装置 1 の動力が後輪 W r (R W r、L W r) に伝達されるようになっている。駆動ユニット 6 の電動機 5 と後輪 W r 側の駆動装置 1 の電動機 2 A、2 B は、図示しない P D U (パワードライブユニット) を介してバッテリー 2 0 1 に接続され、バッテリー 2 0 1 からの電力供給と、バッテリー 2 0 1 へのエネルギー回生が P D U を介して行われるようになっている。バッテリー E C U 2 0 3 は、バッテリー 2 0 1 の温度及び S O C の情報 30 を取得する。なお、バッテリー 2 0 1 の S O C は、初期 S O C 及び電流積算による方法によって推定される。マネジメント E C U (M G E C U) 9 は、駆動装置 1 に含まれる電動機 2 A、2 B 及び油圧ブレーキ 6 0 A、6 0 B の各動作を制御する。
- 【0022】
- 図 2 は、駆動装置 1 の全体の縦断面図を示すものであり、同図において、1 0 A、1 0 B は、車両 3 の後輪 W r 側の左右の車軸であり、車幅方向に同軸上に配置されている。駆動装置 1 の減速機ケース 1 1 は全体が略円筒状に形成され、その内部には、車軸駆動用の電動機 2 A、2 B と、この電動機 2 A、2 B の駆動回転を減速する遊星歯車式減速機 1 2 A、1 2 B とが、車軸 1 0 A、1 0 B と同軸上に配置されている。この電動機 2 A 及び遊星歯車式減速機 1 2 A は左後輪 L W r を制御し、電動機 2 B 及び遊星歯車式減速機 1 2 B 40 は右後輪 R W r を制御し、電動機 2 A 及び遊星歯車式減速機 1 2 A と電動機 2 B 及び遊星歯車式減速機 1 2 B は、減速機ケース 1 1 内で車幅方向に左右対称に配置されている。そして、減速機ケース 1 1 は、図 4 に示すように、車両 3 の骨格となるフレームの一部であるフレーム部材 1 3 の支持部 1 3 a、1 3 b と、不図示の駆動装置 1 のフレームで支持されている。支持部 1 3 a、1 3 b は、車幅方向でフレーム部材 1 3 の中心に対し左右に設けられている。なお、図 4 中の矢印は、駆動装置 1 が車両 3 に搭載された状態における位置関係を示している。
- 【0023】
- 減速機ケース 1 1 の左右両端側内部には、それぞれ電動機 2 A、2 B のステータ 1 4 A、1 4 B が固定され、このステータ 1 4 A、1 4 B の内周側に環状のロータ 1 5 A、1 5 50

Bが回転可能に配置されている。ロータ15A、15Bの内周部には車軸10A、10Bの外周を囲繞する円筒軸16A、16Bが結合され、この円筒軸16A、16Bが車軸10A、10Bと同軸で相対回転可能となるように減速機ケース11の端部壁17A、17Bと中間壁18A、18Bに軸受19A、19Bを介して支持されている。また、円筒軸16A、16Bの一端側の外周であって減速機ケース11の端部壁17A、17Bには、ロータ15A、15Bの回転位置情報をマネジメントECU9にフィードバックするためのレゾルバ20A、20Bが設けられている。なお、マネジメントECU9は、レゾルバ20A、20Bからの信号に基づいて、から電動機2A、2Bの回転数を検出できる。

【0024】

また、遊星歯車式減速機12A、12Bは、サンギヤ21A、21Bと、このサンギヤ21に噛合される複数のプラネタリギヤ22A、22Bと、これらのプラネタリギヤ22A、22Bを支持するプラネタリキャリア23A、23Bと、プラネタリギヤ22A、22Bの外周側に噛合されるリングギヤ24A、24Bと、を備え、サンギヤ21A、21Bから電動機2A、2Bの駆動力が入力され、減速された駆動力がプラネタリキャリア23A、23Bを通して出力されるようになっている。

10

【0025】

サンギヤ21A、21Bは円筒軸16A、16Bに一体に形成されている。また、プラネタリギヤ22A、22Bは、例えば図3に示すように、サンギヤ21A、21Bに直接噛合される大径の第1ピニオン26A、26Bと、この第1ピニオン26A、26Bよりも小径の第2ピニオン27A、27Bを有する2連ピニオンであり、これらの第1ピニオン26A、26Bと第2ピニオン27A、27Bが同軸にかつ軸方向にオフセットした状態で一体に形成されている。このプラネタリギヤ22A、22Bはプラネタリキャリア23A、23Bに支持され、プラネタリキャリア23A、23Bは、軸方向内側端部が径方向内側に伸びて車軸10A、10Bにスプライン嵌合され一体回転可能に支持されるとともに、軸受33A、33Bを介して中間壁18A、18Bに支持されている。

20

【0026】

なお、中間壁18A、18Bは電動機2A、2Bを収容する電動機収容空間と遊星歯車式減速機12A、12Bを収容する減速機空間とを隔て、外径側から内径側に互いの軸方向間隔が広がるように屈曲して構成されている。そして、中間壁18A、18Bの内径側、且つ、遊星歯車式減速機12A、12B側にはプラネタリギヤ22A、22Bを支持する軸受33A、33Bが配置されるとともに中間壁18A、18Bの外径側、且つ、電動機2A、2B側にはステータ14A、14B用のバスリング41A、41Bが配置されている(図2参照)。

30

【0027】

リングギヤ24A、24Bは、その内周面が小径の第2ピニオン27A、27Bに噛合されるギヤ部28A、28Bと、ギヤ部28A、28Bより小径で減速機ケース11の中間位置で互いに対向配置される小径部29A、29Bと、ギヤ部28A、28Bの軸方向内側端部と小径部29A、29Bの軸方向外側端部を径方向に連結する連結部30A、30Bとを備えて構成されている。この実施形態の場合、リングギヤ24A、24Bの最大半径は、第1ピニオン26A、26Bの車軸10A、10Bの中心からの最大距離よりも小さくなるように設定されている。小径部29A、29Bは、それぞれ後述する一方向クラッチ(ワンウェイクラッチ)50のインナーレース51とスプライン嵌合し、リングギヤ24A、24Bは一方向クラッチ50のインナーレース51と一体回転するように構成されている。

40

【0028】

ところで、減速機ケース11とリングギヤ24A、24Bの間には円筒状の空間部が確保され、その空間部内に、リングギヤ24A、24Bに対する制動手段を構成する油圧ブレーキ60A、60Bが第1ピニオン26A、26Bと径方向でラップし、第2ピニオン27A、27Bと軸方向でラップして配置されている。油圧ブレーキ60A、60Bは、減速機ケース11の内径側で軸方向に伸びる筒状の外径側支持部34の内周面にスプライン

50

ン嵌合された複数の固定プレート 35 A、35 B と、リングギヤ 24 A、24 B の外周面にスプライン嵌合された複数の回転プレート 36 A、36 B が軸方向に交互に配置され、これらのプレート 35 A、35 B、36 A、36 B が環状のピストン 37 A、37 B によって係合及び開放操作されるようになっている。ピストン 37 A、37 B は、減速機ケース 11 の中間位置から内径側に延設された左右分割壁 39 と、左右分割壁 39 によって連結された外径側支持部 34 と内径側支持部 40 間に形成された環状のシリンダ室 38 A、38 B に進退自在に収容されており、シリンダ室 38 A、38 B への高圧オイルの導入によってピストン 37 A、37 B を前進させ、シリンダ室 38 A、38 B からオイルを排出することによってピストン 37 A、37 B を後退させる。なお、油圧ブレーキ 60 A、60 B は図 4 に示すように、前述したフレーム部材 13 の支持部 13 a、13 b 間に配置されたオイルポンプ 70 に接続されている。

10

【0029】

また、さらに詳細には、ピストン 37 A、37 B は、軸方向前後に第 1 ピストン壁 63 A、63 B と第 2 ピストン壁 64 A、64 B を有し、これらのピストン壁 63 A、63 B、64 A、64 B が円筒状の内周壁 65 A、65 B によって連結されている。したがって、第 1 ピストン壁 63 A、63 B と第 2 ピストン壁 64 A、64 B の間には径方向外側に開口する環状空間が形成されているが、この環状空間は、シリンダ室 38 A、38 B の外壁内周面に固定された仕切部材 66 A、66 B によって軸方向前後に仕切られている。減速機ケース 11 の左右分割壁 39 と第 2 ピストン壁 64 A、64 B の間は高圧オイルが直接導入される第 1 作動室とされ、仕切部材 66 A、66 B と第 1 ピストン壁 63 A、63 B の間は、内周壁 65 A、65 B に形成された貫通孔を通して第 1 作動室と導通する第 2 作動室とされている。第 2 ピストン壁 64 A、64 B と仕切部材 66 A、66 B の間は大気圧に導通している。

20

この油圧ブレーキ 60 A、60 B では、第 1 作動室と第 2 作動室に高圧オイルが導入され、第 1 ピストン壁 63 A、63 B と第 2 ピストン壁 64 A、64 B に作用するオイルの圧力によって固定プレート 35 A、35 B と回転プレート 36 A、36 B を相互に押し付けが可能である。したがって、軸方向前後の第 1、第 2 ピストン壁 63 A、63 B、64 A、64 B によって大きな受圧面積を稼ぐことができるため、ピストン 37 A、37 B の径方向の面積を抑えたまま固定プレート 35 A、35 B と回転プレート 36 A、36 B に対する大きな押し付け力を得ることができる。

30

【0030】

この油圧ブレーキ 60 A、60 B の場合、固定プレート 35 A、35 B が減速機ケース 11 から伸びる外径側支持部 34 に支持される一方で、回転プレート 36 A、36 B がリングギヤ 24 A、24 B に支持されているため、両プレート 35 A、35 B、36 A、36 B がピストン 37 A、37 B によって押し付けられると、両プレート 35 A、35 B、36 A、36 B 間の摩擦係合によってリングギヤ 24 A、24 B に制動力が作用し固定され、その状態からピストン 37 A、37 B による係合が開放されると、リングギヤ 24 A、24 B の自由な回転が許容される。

【0031】

また、軸方向で対向するリングギヤ 24 A、24 B の連結部 30 A、30 B 間にも空間部が確保され、その空間部内に、リングギヤ 24 A、24 B に対し一方向の動力のみを伝達し他方向の動力を遮断する一方向クラッチ 50 が配置されている。一方向クラッチ 50 は、インナーレース 51 とアウターレース 52 との間に多数のスラグ 53 を介在させたものであって、そのインナーレース 51 がスプライン嵌合によりリングギヤ 24 A、24 B の小径部 29 A、29 B と一体回転するように構成されている。またアウターレース 52 は、内径側支持部 40 により位置決めされるとともに、回り止めされている。一方向クラッチ 50 は、車両 3 が前進する際に係合してリングギヤ 24 A、24 B の回転をロックするように構成されている。より具体的に、一方向クラッチ 50 は、リングギヤ 24 A、24 B に作用するトルクの作用方向によってリングギヤ 24 A、24 B をロック又は切り離すように構成されており、車両 3 が前進する際のサンギヤ 21 A、21 B の回転方向を

40

50

正転方向とするとリングギヤ 24 A、24 B に逆転方向のトルクが作用する場合にリングギヤ 24 A、24 B の回転をロックする。

【0032】

次に、このように構成された駆動装置 1 の制御について説明する。なお、図 5 ~ 図 8 は各状態における共線図を表わし、左側の S、C はそれぞれ電動機 2 A に連結された遊星歯車式減速機 12 A のサンギヤ 21 A、車軸 10 A に連結されたプラネタリキャリア 23 A、右側の S、C はそれぞれ電動機 2 B に連結された遊星歯車式減速機 12 B のサンギヤ 21 B、車軸 10 B に連結されたプラネタリキャリア 23 B、R はリングギヤ 24 A、24 B、BRK は油圧ブレーキ 60 A、60 B、OWC は一方向クラッチ 50 を表わす。以下の説明において前進時のサンギヤ 21 A、21 B の回転方向を正転方向とする。また、図中、停車中の状態から上方が正転方向の回転、下方が逆転方向の回転であり、矢印は、上方が正転方向のトルクを表し、下方が逆転方向のトルクを表す。

10

【0033】

図 5 は、車両 3 の停車中における共線図である。このとき、電動機 2 A、2 B は停止するとともに車軸 10 A、10 B は停止しているため、いずれの要素にもトルクは作用していない。

【0034】

図 6 は、車両 3 が駆動装置 1 の電動機 2 A、2 B のモータトルクにより前進走行する場合、即ち駆動装置 1 がドライブ側となって車両 3 が前進する場合における共線図である。電動機 2 A、2 B を駆動すると、サンギヤ 21 A、21 B には正転方向のトルクが付加される。このとき、前述したように一方向クラッチ 50 によりリングギヤ 24 A、24 B はロックされて、逆転方向に回転しようとするリングギヤ 24 A、24 B に正転方向のロックトルクが付加される。これによりプラネタリキャリア 23 A、23 B は正転方向に回転し前進走行がなされる。なお、プラネタリキャリア 23 A、23 B には車軸 10 A、10 B からの走行抵抗が逆転方向に作用する。このように車両 3 の走行時には、イグニッションを ON にして電動機 2 A、2 B のトルクをあげることで、一方向クラッチ 50 が機械的に係合してリングギヤ 24 A、24 B がロックされるので、油圧ブレーキ 60 A、60 B を駆動するオイルポンプ 70 を作動させずに車両 3 を発進することができる。これにより、車両 3 発進時の応答性を向上させることができる。

20

【0035】

図 7 は、車両 3 が駆動ユニット 6 により前進走行している状態で電動機 2 A、2 B を停止する場合、即ち駆動装置 1 がコースト側で且つ電動機 2 A、2 B が停止する場合における共線図である。図 6 の状態から電動機 2 A、2 B を停止すると、プラネタリキャリア 23 A、23 B には車軸 10 A、10 B から前進走行を続けようとする正転方向のトルクが作用するので、リングギヤ 24 A、24 B には逆転方向のトルクが作用し一方向クラッチ 50 が開放される。従って、リングギヤ 24 A、24 B はプラネタリキャリア 23 A、23 B より早い速度で空転する。これにより、電動機 2 A、2 B で回生する必要がない場合に、油圧ブレーキ 60 A、60 B によりリングギヤ 24 A、24 B を固定しなければ、電動機 2 A、2 B は停止し、電動機 2 A、2 B の連れ回りを防止することができる。なお、このとき、電動機 2 A、2 B には正転方向のコギングトルクが作用し、コギングトルクとリングギヤ 24 A、24 B のフリクションと釣り合う合計トルク分は車軸 10 A、10 B の車軸ロスとなる。

30

40

【0036】

図 8 は、車両 3 が駆動ユニット 6 により前進走行し、かつアクセルオフでの自然減速状態や、ブレーキにて制動減速している状態において、電動機 2 A、2 B により回生する場合、即ち駆動装置 1 がコースト側で且つ電動機 2 A、2 B が回生する場合における共線図である。図 6 の状態から電動機 2 A、2 B を回生すると、プラネタリキャリア 23 A、23 B には車軸 10 A、10 B から前進走行を続けようとする正転方向のトルクが作用するので、リングギヤ 24 A、24 B には逆転方向のトルクが作用し一方向クラッチ 50 が開放される。このとき、油圧ブレーキ 60 A、60 B を係合してリングギヤ 24 A、24 B

50

に逆転方向のロックトルクを付加することにより、リングギヤ 24 A、24 B は固定されるとともに電動機 2 A、2 B には逆転方向の回生トルクが作用する。これにより、電動機 2 A、2 B で回生充電することができる。

【0037】

図 9 及び図 10 は、車両 3 の走行状態における電動機 2 A、2 B の状態と切離機構（一方向クラッチ 50 と油圧ブレーキ 60 A、60 B）の状態を示した図である。なお、「フロント」とは前輪 W f を駆動する駆動ユニット 6、「リア」とは後輪 W r を駆動する駆動装置 1 を表わし、○が作動（駆動、回生含む）、×が非作動（停止）を意味する。また、「MOT 状態」とは、駆動装置 1 の電動機 2 A、2 B の状態を意味する。さらに「OWC」は一方向クラッチ 50 を意味し、「BRK」は油圧ブレーキ 60 A、60 B を意味する。

10

【0038】

停車中は、駆動装置 1 の電動機 2 A、2 B は停止するとともに、前輪 W f 側の駆動ユニット 6、後輪 W r 側の駆動装置 1 はいずれも停止しており、図 5 で説明したように切離機構も非作動状態となっている。

【0039】

そして、イグニッションを ON にした後、EV 発進時は、後輪 W r の駆動装置 1 の電動機 2 A、2 B が駆動する。このとき、図 6 で説明したように、切離機構は一方向クラッチ 50 によりロックされ、電動機 2 A、2 B の動力が車軸 10 A、10 B に伝達される。

【0040】

続いて加速時には、前輪 W f 側の駆動ユニット 6 と後輪 W r 側の駆動装置 1 の四輪駆動となり、このときも図 6 で説明したように、切離機構は一方向クラッチ 50 によりロックされ、電動機 2 A、2 B の動力が車軸 10 A、10 B に伝達される。

20

【0041】

低・中速域の EV クルーズでは、モータ効率が良いため前輪 W f 側の駆動ユニット 6 が非作動状態で、後輪 W r 側の駆動装置 1 により後輪駆動となる。このときも図 6 で説明したように、切離機構は一方向クラッチ 50 によりロックされ、電動機 2 A、2 B の動力が車軸 10 A、10 B に伝達される。

【0042】

一方、高速域の高速クルーズでは、エンジン効率が良いため前輪 W f 側の駆動ユニット 6 による前輪駆動となる。このとき、図 7 で説明したように、切離機構の一方向クラッチ 50 が切り離される（OWC フリー）とともに油圧ブレーキ 60 A、60 B を作動しないため、電動機 2 A、2 B は停止する。

30

【0043】

また、自然減速する場合も、図 7 で説明したように、切離機構の一方向クラッチ 50 が切り離される（OWC フリー）とともに油圧ブレーキ 60 A、60 B を作動しないため、電動機 2 A、2 B は停止する。

【0044】

一方、減速回生する場合、例えば前輪 W f 側の駆動ユニット 6 の駆動力により駆動する場合は、図 8 で説明したように、切離機構の一方向クラッチ 50 は切り離される（OWC フリー）が、油圧ブレーキ 60 A、60 B を係合することで、電動機 2 A、2 B で回生充電がなされる。

40

【0045】

車両 3 が前輪駆動によって走行している状態のときに、後輪 W r 側に設けられた駆動装置 1 の電動機 2 A、2 B の駆動又は回生制御を開始する場合、マネジメント ECU 9 は、停止状態の電動機 2 A、2 B の回転数を上げて後輪 W r の回転と同期させる制御を行う必要がある。当該制御を「回転数合わせ」の制御という。

【0046】

図 9 に示した車両 3 の走行例では、点線の楕円で示されたタイミング、すなわち、車両 3 が高速クルーズから減速回生に移行するときに、マネジメント ECU 9 が回転数合わせ

50

の制御を行う。また、図10に示した車両3の走行例では、点線の楕円で示されたタイミング、すなわち、自然減速していた車両3が加速するとき及び高速クルーズ中の車両3がさらに加速するときに、マネジメントECU9が回転数合わせの制御を行う。

【0047】

図9に示すように、車両3が高速クルーズ時は、前輪Wf側の駆動ユニット6が駆動している。このとき、駆動装置1の電動機2A、2Bは停止しているため、切離機構の一方クラッチ50は切り離されている(OWCフリー)。さらに、油圧ブレーキ60A、60Bも作動していない。この状態でドライバが減速要求又は加速要求を行うと、マネジメントECU9は、回転数合わせの制御を行う。

【0048】

また、図10に示すように、車両3が自然減速時も、前輪Wf側の駆動ユニット6が駆動している。このとき、駆動装置1の電動機2A、2Bは停止しているため、切離機構の一方クラッチ50は切り離されている(OWCフリー)。さらに、油圧ブレーキ60A、60Bも作動していない。この状態でドライバが加速要求を行うと、マネジメントECU9は、回転数合わせの制御を行う。

【0049】

なお、ドライバによる減速要求の有無は、図1に示したブレーキペダル踏力Brに基づいてマネジメントECU9が判断する。一方、ドライバによる加速要求の有無は、図1に示したアクセルペダル開度Apに基づいてマネジメントECU9が判断する。目標回転数Nm_rは、車軸10A、10Bの回転数に基づいてマネジメントECU9が決定する。車軸10A、10Bの回転数は、図1に示した回転数センサ117a、117bからの信号に基づいてマネジメントECU9が判断する。なお、マネジメントECU9は、車両3の走行速度に基づいて目標回転数Nm_rを決定しても良い。

【0050】

図11は、マネジメントECU9の内部構成を示すブロック図である。図11に示すように、マネジメントECU9は、目標回転数決定部301と、回転数差算出部303と、最大出力導出部305と、マップ記憶部307と、ゲイン導出部309と、回転数同期指令生成部311とを有する。

【0051】

目標回転数決定部301は、回転数センサ117a、117bから得られた車軸10A、10Bの回転数Nm_sに基づいて、電動機2A、2Bの目標回転数Nm_rを決定する。なお、当該車両3では、電動機2A、2Bを目標回転数Nm_rで駆動したとき、車軸10A、10Bは回転数Nm_sで回転する。回転数差算出部303は、目標回転数Nm_rと、レゾルバ20A、20Bからの信号によってマネジメントECU9が検出した電動機2A、2Bの現時点での回転数Nm_fの差 $N (= Nm_r - Nm_f)$ を算出する。

【0052】

最大出力導出部305は、バッテリーECU203が取得したバッテリー201の温度T_b及びSOCの情報から、バッテリー201の最大出力P_bを導出する。なお、最大出力導出部305がバッテリー201の最大出力P_bを導出する際には、図23に示したバッテリー201の特性を示すマップが用いられる。このバッテリー特性マップには、バッテリー201の最大出力P_bと残容量(SOC)と温度T_bとが対応付けられている。

【0053】

マップ記憶部307は、最大出力導出部305で用いられるバッテリー特性マップ、及びゲイン導出部309で用いられる第1～第3マップを記憶する。第1マップでは、目標回転数決定部301が算出した回転数差Nと第1ゲイン領域G₁とが対応している。第2マップでは、最大出力導出部305が導出したバッテリー201の最大出力P_bと第2ゲイン領域G₂とが対応している。第3マップでは、電動機2A、2Bの回転数Nm_fが目標回転数Nm_rに到達するまでに要する時間と第3ゲイン領域G₃とが対応している。

【0054】

ゲイン導出部309は、第1ゲイン領域決定部321と、第2ゲイン領域決定部323

10

20

30

40

50

と、第3ゲイン領域決定部325と、最適ゲイン決定部327とを有する。第1ゲイン領域決定部321は、マップ記憶部307が記憶する第1マップを用いて、目標回転数決定部301が算出した回転数差 N から第1ゲイン領域 G_1 を決定する。第2ゲイン領域決定部323は、マップ記憶部307が記憶する第2マップを用いて、最大出力導出部305が算出した最大出力 P_b から第2ゲイン領域 G_2 を決定する。第3ゲイン領域決定部325は、マップ記憶部307が記憶する第3マップを用いて、外部から入力された目標到達時間 t_t から第3ゲイン領域 G_3 を決定する。最適ゲイン決定部327は、第1～第3ゲイン領域決定部321～325がそれぞれ決定した第1～第3ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ に基づいて最適ゲイン G_o を決定する。

【0055】

回転数同期指令生成部311は、目標回転数決定部301が算出した回転数差 N にゲイン導出部309が導出した最適ゲイン G_o を乗算した値 ($N \cdot G_o$) に基づいて、電動機2A、2Bに対する回転数同期指令を生成する。電動機2A、2Bは、この回転数同期指令に応じた回転数合わせを行う。

【0056】

図12は、第1ゲイン領域決定部321が用いる第1マップの一例を示す図である。図12に示すように、第1マップには、回転数差 N に対する第1ゲインに応じたオーバーシュート領域と非オーバーシュート領域とが示されている。図13に示すように、マネジメントECU9からの回転数同期指令に応じて電動機2A、2Bの回転数 N_{mf} が目標回転数 N_{mr} に収束するまでの間、回転数差 N 及び設定されたゲインによっては、回転数 N_{mf} がオーバーシュートする。電動機2A、2Bの回転数 N_{mf} がオーバーシュートすると、後輪 W_r には電動機2A、2Bから要求以上のトルクが伝達されてしまうため、ドライバビリティの面で望ましくない。したがって、第1ゲイン領域決定部321は、回転数差 N に応じた、電動機2A、2Bの回転数 N_{mf} がオーバーシュートしないゲインの最大値から0までの領域を第1ゲイン領域 G_1 として決定する。

【0057】

図14は、第2ゲイン領域決定部323が用いる第2マップの一例を示す図である。図14に示すように、第2マップには、バッテリー201の出力に対する第2ゲインに応じた P_b 以内領域と P_b 超過領域とが示されている。バッテリー201は、 P_b 以内領域のゲインに対応する回転数同期指令に応じて電動機2A、2Bが駆動する際、電動機2A、2Bに十分な電力を供給することができる。したがって、第2ゲイン領域決定部323は、最大出力 P_b に応じた P_b 以内領域に対応するゲインの最大値から0までの領域を第2ゲイン領域 G_2 として決定する。

【0058】

なお、車両3の走行エネルギーを電気エネルギーに変換して、電動機2A、2Bに電力を供給可能な発電機(図示せず)が車両3に設けられている場合、第2ゲイン領域決定部323は、最大出力導出部305が導出したバッテリー201の最大出力 P_b と発電機が発電した電力との和に対応するゲインの最大値から0までの領域を第2ゲイン領域 G_2 として決定する。

【0059】

図15は、第3ゲイン領域決定部325が用いる第3マップの一例を示す図である。図15に示すように、第3マップには、電動機2A、2Bの回転数 N_{mf} が目標回転数 N_{mr} に到達するまでに要する時間に応じた目標到達時間以内領域と目標到達時間超過領域とが示されている。電動機2A、2Bの回転数 N_{mf} は、目標到達時間以内領域のゲインに対応する回転数同期指令に応じて駆動する際、目標到達時間以内に目標回転数 N_{mr} に到達する。したがって、第3ゲイン領域決定部325は、目標到達時間 t_t に応じた目標到達時間以内領域に対応するゲインの最小値から設定可能なゲインの最大値までの領域を第3ゲイン領域 G_3 として決定する。

【0060】

図16(a)及び図16(b)は、第1～第3ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ に応じた共通ゲイ

10

20

30

40

50

ン領域と最適ゲイン G_o の関係の例を示す図である。図 16 (a) 及び図 16 (b) に示すように、第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ の全てに共通する領域 (共通ゲイン領域) が存在する場合、最適ゲイン決定部 327 は、共通ゲイン領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。

【0061】

但し、図 17 (a) ~ (c) に示すように、第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ の全てに共通する領域が存在するとは限らない。図 17 (a) に示した例は、第 1 ゲイン領域 G_1 と第 2 ゲイン領域 G_2 のみに共通する領域 (共通ゲイン領域) が存在する場合である。この場合、最適ゲイン決定部 327 は、共通ゲイン領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。

10

【0062】

また、図 17 (b) に示した例は、第 1 ゲイン領域 G_1 と第 2 ゲイン領域 G_2 に共通する領域 (第 1 共通ゲイン領域) と、第 1 ゲイン領域 G_1 と第 3 ゲイン領域 G_3 に共通する領域 (第 2 共通ゲイン領域) とが存在する場合である。この場合、最適ゲイン決定部 327 は、第 1 共通ゲイン領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。

【0063】

同様に、図 17 (c) に示した例は、第 1 ゲイン領域 G_1 と第 2 ゲイン領域 G_2 に共通する領域 (第 1 共通ゲイン領域) と、第 2 ゲイン領域 G_2 と第 3 ゲイン領域 G_3 に共通する領域 (第 2 共通ゲイン領域) とが存在する場合である。この場合、最適ゲイン決定部 327 は、第 1 共通ゲイン領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。

20

【0064】

このように、最適ゲイン決定部 327 は、第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ の内、一部のゲイン領域に共通する領域がある場合、第 1 ゲイン領域 G_1 と第 2 ゲイン領域 G_2 に共通する領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。

【0065】

図 18 は、マネジメント ECU 9 が最適ゲイン G_o を決定する際のフローチャートである。図 18 に示すように、目標回転数決定部 301 は、回転数センサ 117a, 117b から得られた車軸 10A, 10B の回転数 N_{ms} に基づいて、電動機 2A, 2B の目標回転数 N_{mr} を決定する (ステップ S101)。次に、回転数差算出部 303 は、ステップ S101 で得られた目標回転数 N_{mr} と、電動機 2A, 2B の現時点での回転数 N_{mf} の差 $N (= N_{mr} - N_{mf})$ を算出する (ステップ S103)。

30

【0066】

次に、第 1 ゲイン領域決定部 321 は、回転数差 N に応じた第 1 ゲイン領域 G_1 を決定する (ステップ S105)。次に、最大出力導出部 305 は、バッテリー 201 の温度 T_b 及び SOC に応じたバッテリー 201 の最大出力 P_b を導出する (ステップ S107)。次に、第 2 ゲイン領域決定部 323 は、最大出力 P_b に応じた第 2 ゲイン領域 G_2 を決定する (ステップ S109)。次に、第 3 ゲイン領域決定部 325 は、目標到達時間 t_t に応じた第 3 ゲイン領域 G_3 を決定する (ステップ S111)。

【0067】

次に、最適ゲイン決定部 327 は、第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ の全てに共通する領域が存在するかを判断し (ステップ S113)、当該共通ゲイン領域が存在する場合はステップ S115 に進み、存在しない場合はステップ S117 に進む。ステップ S115 では、最適ゲイン決定部 327 は、第 1 ~ 第 3 ゲイン領域 $G_1 \sim G_3$ の全てに共通する共通ゲイン領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。一方、ステップ S117 では、最適ゲイン決定部 327 は、第 1 ゲイン領域 G_1 及び第 2 ゲイン領域 G_2 に共通する共通ゲイン領域で最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。

40

【0068】

以上説明したように、本実施形態では、マネジメント ECU 9 が電動機 2A, 2B に対して回転数合わせの制御を行う際、マネジメント ECU 9 は、電動機 2A, 2B に送る回転数同期指令を、回転数差 N に最適ゲイン G_o を乗算した値 ($N \cdot G_o$) に基づいて

50

生成する。このとき、マネジメント ECU 9 は、少なくとも、回転数差 N に応じた第 1 ゲイン領域 G_1 と、バッテリー 201 の最大出力 P_b に応じた第 2 ゲイン領域 G_2 とに共通する共通ゲイン領域の内、最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。このように、最適ゲイン G_o は、回転数差 N に応じた電動機 2 A、2 B の回転数制御に関する応答性とバッテリー 201 の状態とに基づいて決定される。その結果、マネジメント ECU 9 が電動機 2 A、2 B に対して回転数合わせの制御を行う際、バッテリー 201 には最大出力以上の出力は要求されず、かつ、電動機 2 A、2 B の回転数がオーバーシュートすることもない。

【0069】

また、第 1 ゲイン領域 G_1 と、第 2 ゲイン領域 G_2 と、目標到達時間 t_t に応じた第 3 ゲイン領域 G_3 とに共通する共通ゲイン領域が存在する場合、マネジメント ECU 9 は、この共通ゲイン領域の内、最大のゲインを最適ゲイン G_o として決定する。このように、最適ゲイン G_o は、回転数差 N 及び目標到達時間 t_t に応じた電動機 2 A、2 B の回転数制御に関する応答性とバッテリー 201 の状態とに基づいて決定される。その結果、マネジメント ECU 9 が電動機 2 A、2 B に対して回転数合わせの制御を行う際、バッテリー 201 には最大出力以上の出力は要求されず、電動機 2 A、2 B の回転数がオーバーシュートすることもなく、かつ、電動機 2 A、2 B の回転数は目標到達時間内に目標回転数に到達することができる。

【0070】

このように、マネジメント ECU 9 は、バッテリー 201 に高い負荷をかけることなく、電動機 2 A、2 B が適当な応答性を示すよう、回転数合わせの制御を行うことができる。

【0071】

なお、本実施形態の駆動装置 1 には、左右の後輪 W_r にそれぞれ対応した 2 つの電動機 2 A、2 B 及び 2 つの遊星歯車式減速機 12 A、12 B が設けられている。しかし、図 19 に示すように、左右の後輪 W_r に共通した 1 つの電動機 2 及び遊星歯車式減速機 12 が設けられた形態であっても良い。但し、この場合、車両 3 が旋回できるよう、電動機 2 と車軸の間にはディファレンシャルギヤ 118 が設けられる。

【符号の説明】

【0072】

- 1 駆動装置
- 2 A 電動機
- 2 B 電動機
- 4 内燃機関
- 5 電動機
- 6 駆動ユニット
- 7 トランスミッション
- 8 主駆動軸
- 9 マネジメント ECU
- 201 バッテリ
- 203 バッテリ ECU
- 117 a, 117 b 回転数センサ
- 10 A 車軸
- 10 B 車軸
- 11 減速機ケース
- 12 A 遊星歯車式減速機
- 12 B 遊星歯車式減速機
- 13 フレーム部材
- 13 a 支持部
- 13 b 支持部
- 16 A、16 B 円筒軸

10

20

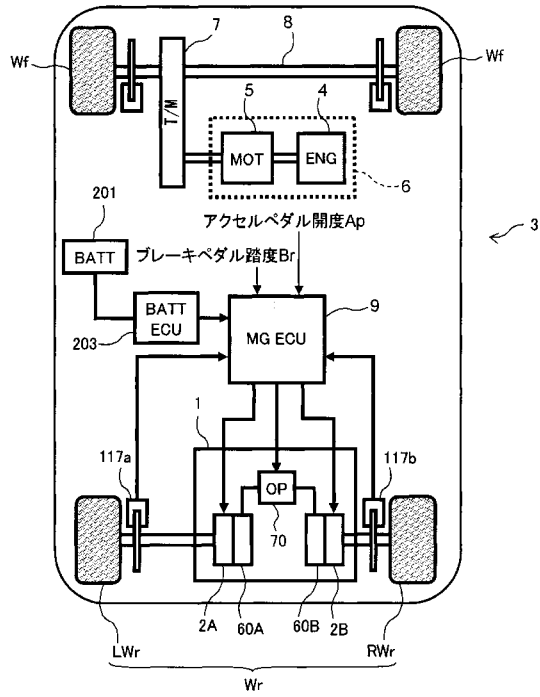
30

40

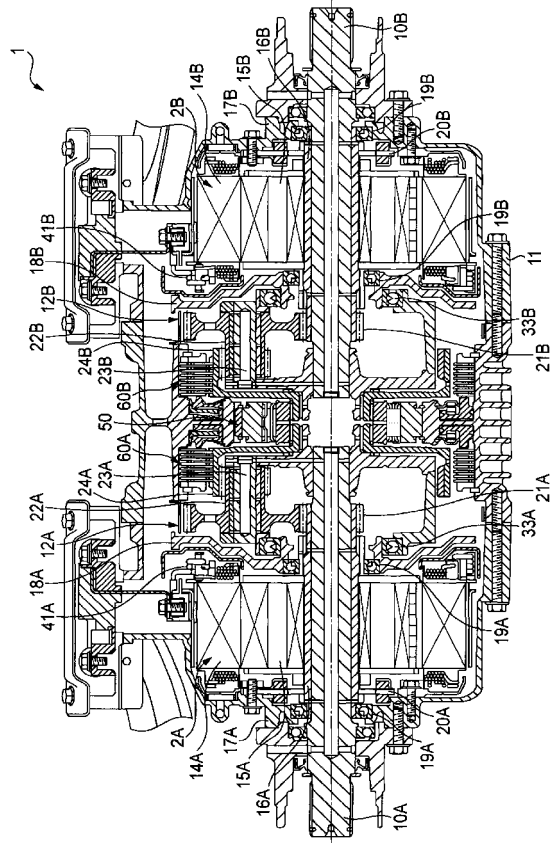
50

18 A、18 B	中間壁	
20 A、20 B	レゾルバ	
21 A、21 B	サンギヤ	
23 A、23 B	プラネタリキャリア	
24 A、24 B	リングギヤ	
26 A、26 B	第1ピニオン	
27 A、27 B	第2ピニオン	
33 A、33 B	軸受	
41 A、41 B	パスリング	
50	一方向クラッチ	10
60 A	油圧ブレーキ	
60 B	油圧ブレーキ	
70	オイルポンプ	
W f	前輪	
L W r	左後輪	
R W r	右後輪	
301	目標回転数決定部	
303	回転数差算出部	
305	最大出力導出部	
307	マップ記憶部	20
309	ゲイン導出部	
311	回転数同期指令生成部	
321	第1ゲイン領域決定部	
323	第2ゲイン領域決定部	
325	第3ゲイン領域決定部	
327	最適ゲイン決定部	

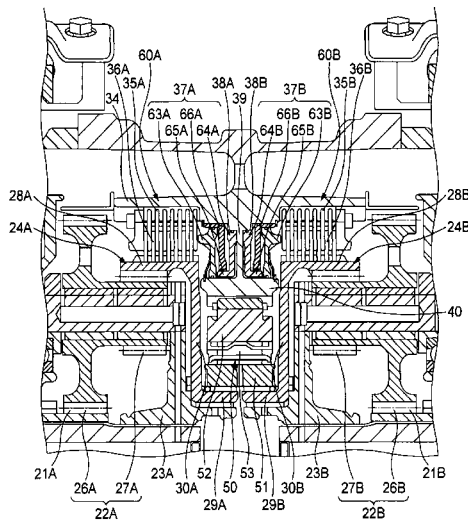
【図 1】



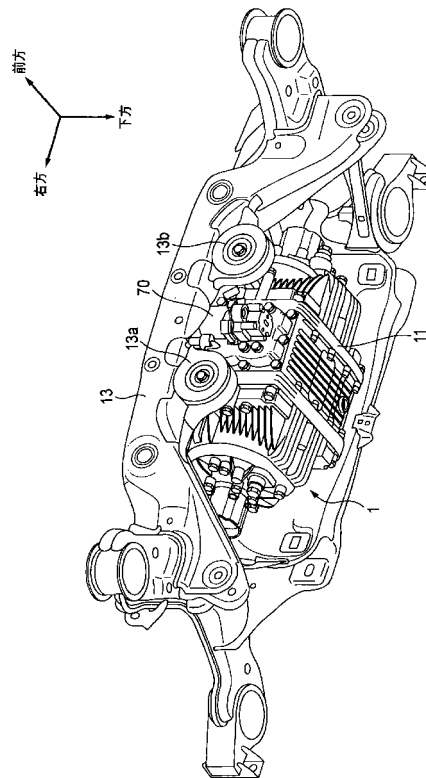
【図 2】



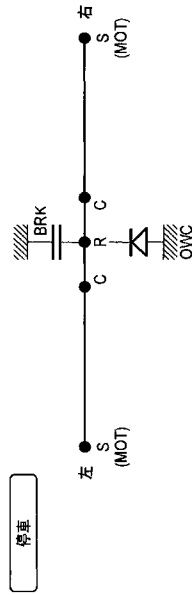
【図 3】



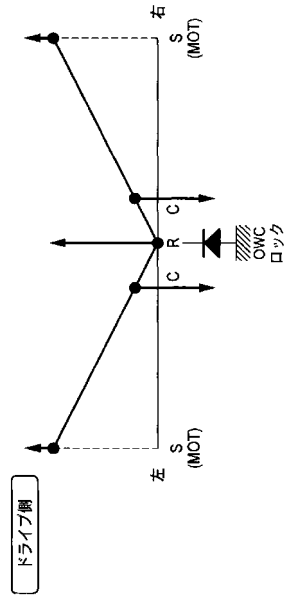
【図 4】



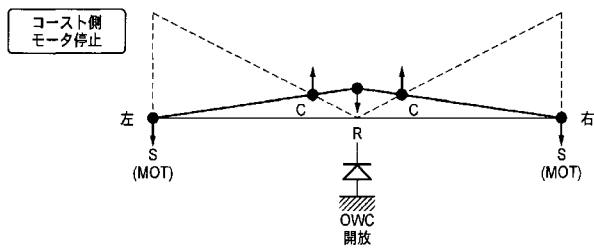
【 図 5 】



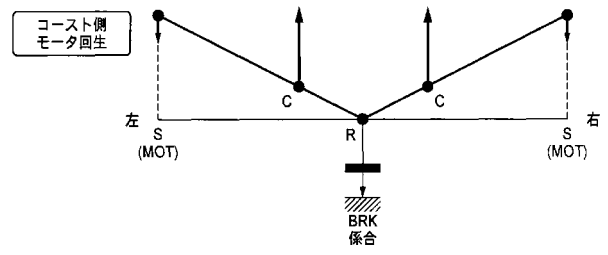
【 図 6 】



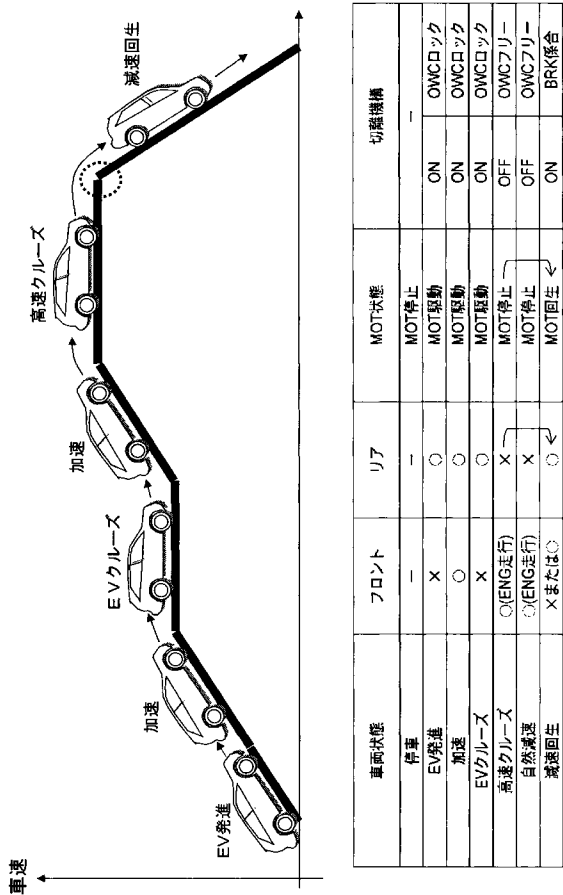
【 図 7 】



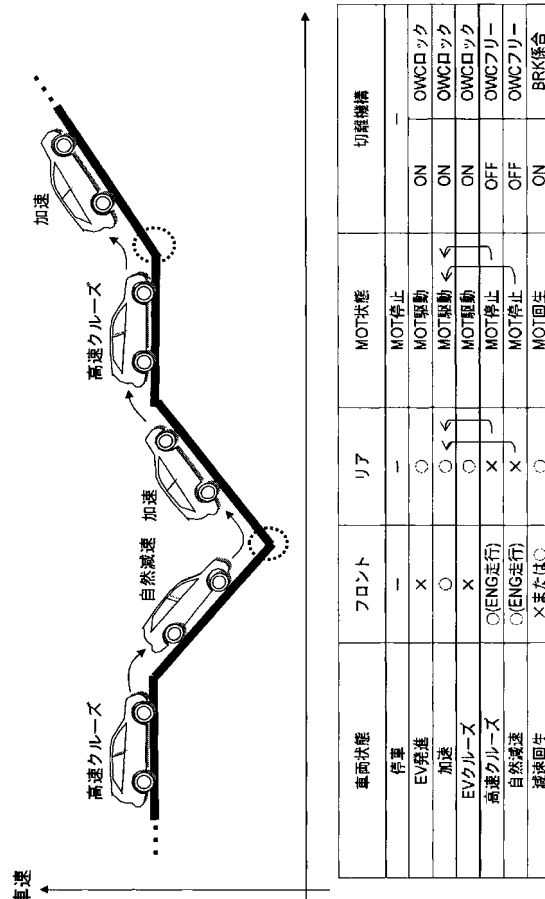
【 図 8 】



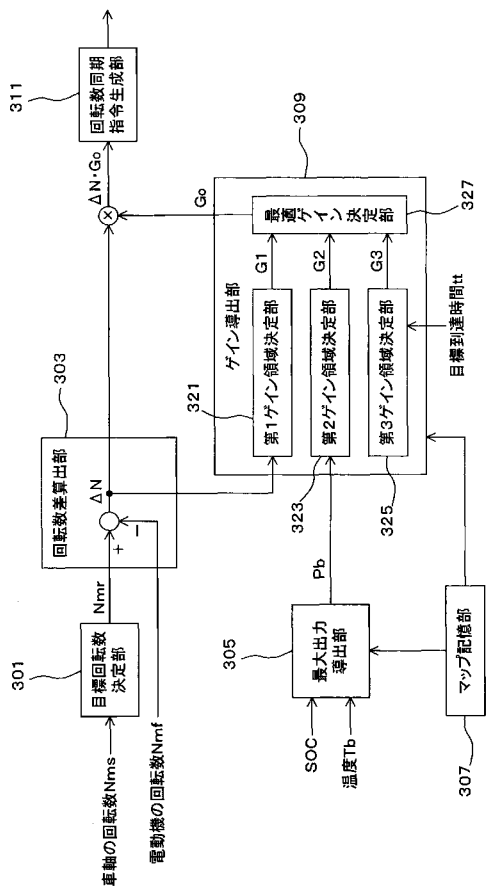
【図9】



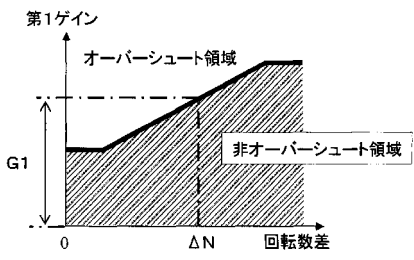
【図10】



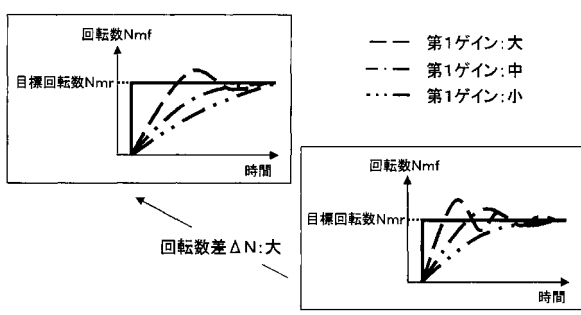
【図11】



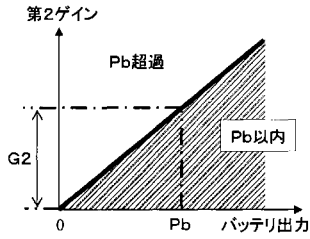
【図12】



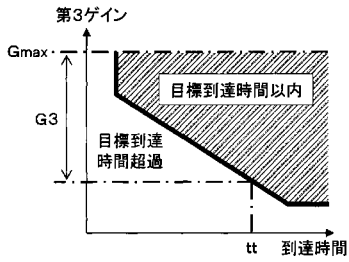
【図13】



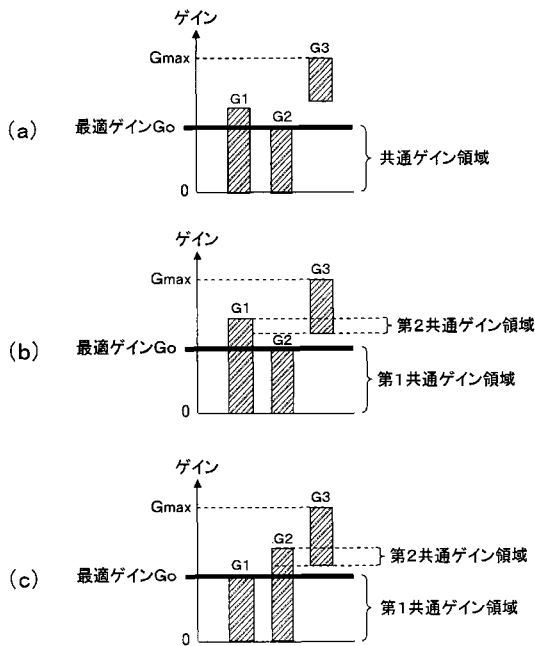
【図14】



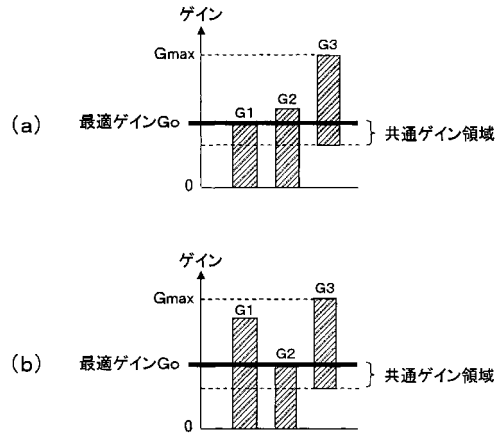
【図15】



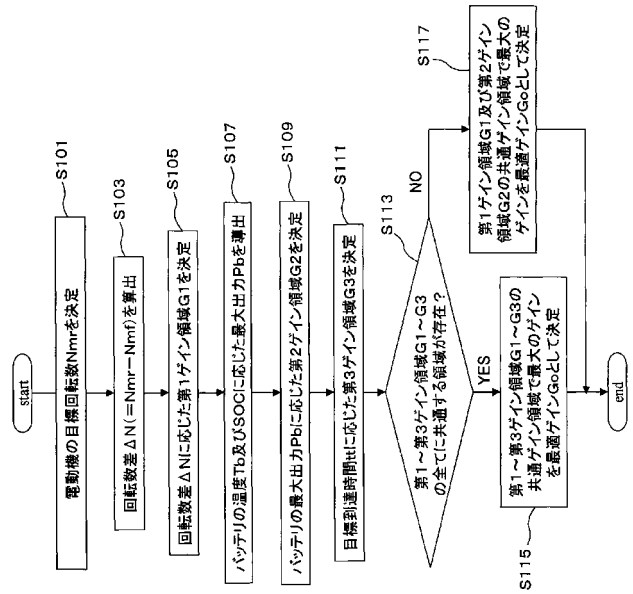
【図17】



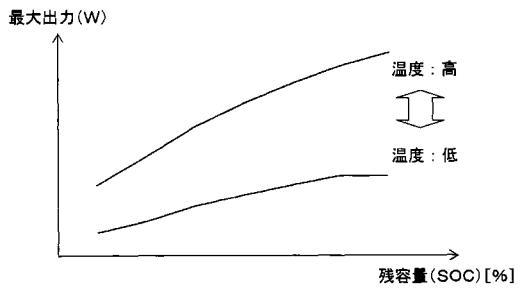
【図16】



【図18】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
B 6 0 K	7/00	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	H 0 2 P	5/00	F
H 0 2 P	29/00	(2006.01)	B 6 0 K	17/356	B
B 6 0 K	17/356	(2006.01)	B 6 0 K	6/52	
B 6 0 K	6/52	(2007.10)			

Fターム(参考) 3D235 AA01 CC32 CC42 DD02 FF02 FF35 GA08 GA13 GA23 GB04
 GB17 GB32 HH13
 5H115 PA08 PA11 PC06 PG04 PI16 PU01 PU25 QE01 QN06 SE03
 TB01 TI01 T110 TR19
 5H501 AA20 BB03 BB08 CC04 DD01 FF01 GG03 GG11 LL01 MM09