

(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2010-70160

(P2010-70160A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

|                                      |                |             |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F 1            | テーマコード (参考) |
| <b>B60W 10/08 (2006.01)</b>          | B60K 6/20 320  | 5H115       |
| <b>B60W 20/00 (2006.01)</b>          | H02K 7/10 ZHVZ | 5H607       |
| <b>H02K 7/10 (2006.01)</b>           | B60K 6/445     |             |
| <b>B60K 6/445 (2007.10)</b>          | B60L 11/14     |             |
| <b>B60L 11/14 (2006.01)</b>          | B60K 6/20 350  |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2008-242689 (P2008-242689)  
 (22) 出願日 平成20年9月22日 (2008.9.22)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100099645  
 弁理士 山本 晃司  
 (74) 代理人 100104765  
 弁理士 江上 達夫  
 (74) 代理人 100107331  
 弁理士 中村 聡延  
 (72) 発明者 出嶋 幸彦  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 駒田 英明  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

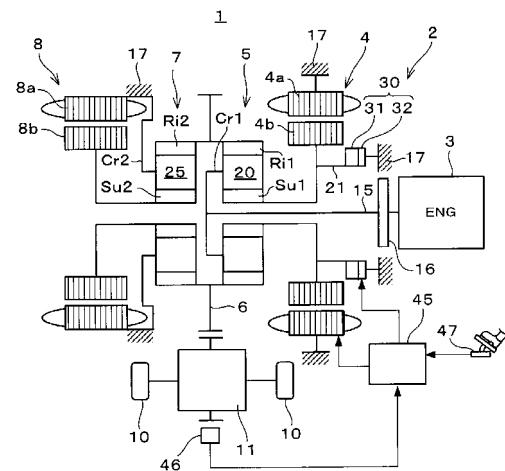
(54) 【発明の名称】 車両の駆動装置

## (57) 【要約】

【課題】電動機のロックを維持するためのエネルギーを低減でき、しかもロック時のショックの発生を抑制できる車両の駆動装置を提供する。

【解決手段】駆動装置2は、第1モータ・ジェネレータ4と一体回転可能な連結部材21をケース17に対して係合させて第1モータ・ジェネレータ4をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能で、かつ解放状態から係合状態への移行後に連結部材21に生じる正転方向のトルクを利用することによりアクチュエータ32の動力なしに係合状態を維持でき、かつ逆転方向の連結部材21の回転を許容するロック機構30を備え、解放状態から係合状態へ移行させる移行操作がアクチュエータ32にて行われる際に連結部材21が逆転方向に回転している状態となるように第1モータ・ジェネレータ4を制御する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

動力伝達経路に配置された電動機と、前記電動機と一体回転可能な回転部材を固定部材に対して係合させて前記電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、所定の動力により前記解放状態から前記係合状態へ移行させることができるアクチュエータと、前記解放状態から前記係合状態への移行後に前記回転部材に生じる所定方向のトルクを利用することにより前記アクチュエータの動力なしに前記係合状態を維持でき、かつ前記所定方向と反対方向の前記回転部材の回転を許容するセルフロック手段と、を有する車両の駆動装置であって、

10

前記解放状態から前記係合状態へ移行させる移行操作が前記アクチュエータにて行われる際に前記回転部材が前記所定方向と反対方向に回転している状態となるように前記電動機を制御する制御手段を更に備えることを特徴とする車両の駆動装置。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、前記回転部材に生じるトルクの目標値と実測値との差が低減するように前記電動機をフィードバック補正するとともに、前記アクチュエータにて前記移行操作が行われる際に前記フィードバック補正を禁止する請求項 1 に記載の駆動装置。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、前記移行操作の開始後、前記回転部材に生じるトルクが徐々に低減するように前記電動機を制御する請求項 1 又は 2 に記載の駆動装置。

20

**【請求項 4】**

前記制御手段は、前記回転部材の回転数変化に基づいて前記移行操作の完了を判定する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駆動装置。

**【請求項 5】**

前記動力伝達経路に配置された内燃機関を更に備え、

前記制御手段は、前記移行操作の完了後に前記回転部材のトルクが 0 となるように前記電動機を制御する請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の駆動装置。

**【請求項 6】**

動力伝達経路に配置された電動機と、前記電動機と一体回転可能な回転部材を固定部材に対して係合させて前記電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、所定の動力により前記解放状態から前記係合状態へ移行させることができるアクチュエータと、前記解放状態から前記係合状態への移行後に所定の位相差範囲外において前記回転部材に生じるトルクを利用することにより前記アクチュエータの動力なしに前記係合状態を維持でき、かつ前記位相差範囲内において前記回転部材の回転を許容するセルフロック手段と、を有する車両の駆動装置であって、

30

前記解放状態から前記係合状態へ移行させる移行操作が前記アクチュエータにて行われる際に前記回転部材が前記位相差範囲内に維持されるように前記電動機を制御する制御手段を更に備えることを特徴とする車両の駆動装置。

**【請求項 7】**

40

動力伝達経路に配置された電動機と、前記電動機と一体回転可能な回転部材を固定部材に対して係合させて前記電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、前記固定部材に対して静止した摩擦部と、前記摩擦部から離れた状態から前記摩擦部に接触する状態までの間を移動でき、かつ前記回転部材と一体回転するクラッチ要素と、前記解放状態から前記係合状態へ移行させる際に前記クラッチ要素を前記摩擦部に引き寄せて接触させるアクチュエータと、前記解放状態から前記係合状態への移行後に所定の位相差範囲外において前記回転部材に生じるトルクを利用して前記クラッチ要素を前記摩擦部に押し付ける方向の力を発生させ、かつ前記位相差範囲内において前記回転部材の回転を許容する係合補助手段と、を有する車両の駆動装置であって、

50

前記解放状態から前記係合状態へ移行させる移行操作が前記アクチュエータにて行われる際に前記回転部材が前記位相差範囲内に維持されるように前記電動機を制御する制御手段を更に備えることを特徴とする車両の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力伝達経路に配置された電動機をロックするロック機構を備えた車両の駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

いわゆるハイブリッド車両に搭載された駆動装置として、湿式多板ブレーキを利用して電動機をロックするロック機構を備えたものが知られている（特許文献1）。その他、本発明に関連する先行技術文献として特許文献2が存在する。

【0003】

【特許文献1】特開平8-183348号公報

【特許文献2】特開2001-1773号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の駆動装置は、電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態とを切り替えることにより、電動機を使用した電氣的な無段変速を実現する駆動モードと電動機を使用しない固定変速段を実現する駆動モードとを選択的に実行できる。しかしながら、特許文献1の駆動装置は、電動機のロックを解除しても湿式多板ブレーキの多板間に介在するオイルの剪断力により引き摺りトルクが発生する。また、電動機のロックを維持するためにはブレーキの各板が相互に押し付けられた状態を維持するエネルギーを供給し続ける必要がある。従って、特許文献1の駆動装置には、こうしたロック機構の存在により損失が大きくなるという問題がある。

20

【0005】

そこで、本発明は、電動機のロックを維持するためのエネルギーを低減でき、しかもロック時のショックの発生を抑制できる車両の駆動装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の駆動装置は、動力伝達経路に配置された電動機と、前記電動機と一体回転可能な回転部材を固定部材に対して係合させて前記電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、所定の動力により前記解放状態から前記係合状態へ移行させることができるアクチュエータと、前記解放状態から前記係合状態への移行後に前記回転部材に生じる所定方向のトルクを利用することにより前記アクチュエータの動力なしに前記係合状態を維持でき、かつ前記所定方向と反対方向の前記回転部材の回転を許容するセルフロック手段と、を有する車両の駆動装置であって、前記解放状態から前記係合状態へ移行させる移行操作が前記アクチュエータにて行われる際に前記回転部材が前記所定方向と反対方向に回転している状態となるように前記電動機を制御する制御手段を更に備えるものである（請求項1）。

40

【0007】

この駆動装置によれば、アクチュエータによって一旦解放状態から係合状態へ移行させれば、その移行後に回転部材に生じる所定方向のトルクを利用することによりアクチュエータの動力なしに係合状態を維持することができる。従って、係合状態を維持するためにエネルギーの供給が必要ないため、ロック機構の搭載に伴う損失を低減することができる。また、解放状態から係合状態へ移行させる移行操作の際にはセルフロック手段が回転を許容する方向に回転部材が回転しているので、移行操作後すぐに回転部材がロックされる

50

ことを回避できる。従って、移行操作に伴うショックの発生を抑制することができる。

【0008】

第1の駆動装置の一態様において、前記制御手段は、前記回転部材に生じるトルクの目標値と実測値との差が低減するように前記電動機をフィードバック補正するとともに、前記アクチュエータにて前記移行操作が行われる際に前記フィードバック補正を禁止してもよい（請求項2）。移行操作が行われる際に電動機のフィードバック補正が行われていると、移行操作に伴う回転部材のトルクの低下に対して、その低下を補正すべく過大なトルクが発生するおそれがある。この態様によれば、移行操作が行われる際にこうしたフィードバック補正が禁止されるので、過大なトルクの発生を抑制することができる。これにより、移行操作に伴うショックの緩和に寄与することができる。

10

【0009】

第1の駆動装置の一態様において、前記制御手段は、前記移行操作の開始後、前記回転部材に生じるトルクが徐々に低減するように前記電動機を制御してもよい（請求項3）。この態様によれば、移行操作が完了する際の回転数差を小さくできるので移行操作に伴うショックを低減することができる。

【0010】

第1の駆動装置の一態様において、前記制御手段は、前記回転部材の回転数変化に基づいて前記移行操作の完了を判定してもよい（請求項4）。セルフロック手段の状態により、移行操作を行っても係合状態へ移行できない場合も考えられる。この態様によれば、回転部材の回転数変化に基づいて移行操作の完了を判定するため、解放状態から係合状態へ移行したことを確実に判定することができる。

20

【0011】

第1の駆動装置の一態様において、前記動力伝達経路に配置された内燃機関を更に備え、前記制御手段は、前記移行操作の完了後に前記回転部材のトルクが0となるように前記電動機を制御してもよい（請求項5）。この態様によれば、移行操作の完了後に回転部材のトルクが0となるので、速やかに内燃機関を利用した走行モードへ切り替えることが可能になる。

【0012】

本発明の第2の駆動装置は、動力伝達経路に配置された電動機と、前記電動機と一体回転可能な回転部材を固定部材に対して係合させて前記電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、所定の動力により前記解放状態から前記係合状態へ移行させることができるアクチュエータと、前記解放状態から前記係合状態への移行後に所定の位相差範囲外において前記回転部材に生じるトルクを利用することにより前記アクチュエータの動力なしに前記係合状態を維持でき、かつ前記位相差範囲内において前記回転部材の回転を許容するセルフロック手段と、を有する車両の駆動装置であって、前記解放状態から前記係合状態へ移行させる移行操作が前記アクチュエータにて行われる際に前記回転部材が前記位相差範囲内に維持されるように前記電動機を制御する制御手段を更に備えるものである（請求項6）。

30

【0013】

また、本発明の第3の駆動装置は、動力伝達経路に配置された電動機と、前記電動機と一体回転可能な回転部材を固定部材に対して係合させて前記電動機をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態との間で切り替え可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、前記固定部材に対して静止した摩擦部と、前記摩擦部から離れた状態から前記摩擦部に接触する状態までの間を移動でき、かつ前記回転部材と一体回転するクラッチ要素と、前記解放状態から前記係合状態へ移行させる際に前記クラッチ要素を前記摩擦部に引き寄せて接触させるアクチュエータと、前記解放状態から前記係合状態への移行後に所定の位相差範囲外において前記回転部材に生じるトルクを利用して前記クラッチ要素を前記摩擦部に押し付ける方向の力を発生させ、かつ前記位相差範囲内において前記回転部材の回転を許容する係合補助手段と、を有する車両の駆動装置であって、前記解放状態か

40

50

ら前記係合状態へ移行させる移行操作が前記アクチュエータにて行われる際に前記回転部材が前記位相差範囲内に維持されるように前記電動機を制御する制御手段を更に備えるものである（請求項 7）。

#### 【0014】

これらの駆動装置によれば、係合状態を維持するためのエネルギーの供給が不要又はその供給量を低減できる。そして、移行操作が行われる際に回転部材の回転が許容される位相差範囲内に維持されるため、移行操作後すぐに回転部材がロックされることを回避できる。従って、電動機のロックを維持するためのエネルギーを低減でき、しかも移行操作に伴うショックの発生を抑制することができる。

#### 【発明の効果】

10

#### 【0015】

以上説明したように、本発明の駆動装置によれば、係合状態を維持するためにエネルギーの供給が不要又はその供給量を低減できるため、ロック機構の搭載に伴う損失を低減することができる。また、解放状態から係合状態の移行後に車両の走行状態に応じてアクチュエータからの動力を利用して係合状態の維持を補助する駆動継続状態とアクチュエータからの動力を停止する駆動停止状態と切り替えることができるため、例えばセルフロック手段による誤解放が懸念される走行状態の際に駆動継続状態へ切り替えることにより、アクチュエータからの動力を利用して係合状態の維持を補助することができる。従って、解放状態から係合状態への切替後におけるセルフロック手段の誤解放を防止できるため、係合状態を確実に維持することが可能になる。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0016】

##### （第 1 の形態）

図 1 は本発明の一形態に係る駆動装置が組み込まれた車両の全体構成を概略的に示しており、図 2 は図 1 に示された駆動装置の要部を詳細に示している。車両 1 はいわゆるハイブリッド車両として構成されている。周知のようにハイブリッド車両は、内燃機関を走行用の駆動力源として備えるとともに、電動機を他の走行用の駆動力源として備えた車両である。車両 1 は、駆動輪と内燃機関とが車両前部に位置する F F レイアウトの車両として構成されている。

#### 【0017】

30

これらの図に示すように、駆動装置 2 は、内燃機関 3 と、電動機としての第 1 モータ・ジェネレータ 4 と、内燃機関 3 及び第 1 モータ・ジェネレータ 4 がそれぞれ連結された動力分配機構 5 と、車両 1 の駆動輪 10 に動力を出力するための出力ギア 6 とを備えている。また、駆動装置 2 には変速機構 7 を介して出力ギア 6 に連結された第 2 モータ・ジェネレータ 8 が設けられている。出力ギア 6 の動力は差動装置 11 を介して左右の駆動輪 10 に伝達される。

#### 【0018】

内燃機関 3 は、火花点火型の多気筒内燃機関として構成されており、その動力は入力軸 15 を介して動力分配機構 5 に伝達される。入力軸 15 と内燃機関 3 との間にはダンパ 16 が介在しており、内燃機関 3 のトルク変動はダンパ 16 にて吸収される。第 1 モータ・ジェネレータ 4 と第 2 モータ・ジェネレータ 8 とは同様の構成を持っていて、電動機としての機能と発電機としての機能とを兼ね備えている。第 1 モータ・ジェネレータ 4 は、固定部材であるケース 17 に固定されたステータ 4a と、そのステータ 4a の内周側に同軸に配置されたロータ 4b とを備えている。第 2 モータ・ジェネレータ 8 も同様に、ケース 17 に固定されたステータ 8a と、そのステータ 8a の内周側に同軸に配置されたロータ 8b とを備えている。

40

#### 【0019】

動力分配機構 5 は、相互に差動回転可能な 3 つの要素を持つシングルピニオン型の遊星歯車機構として構成されており、外歯歯車であるサンギア S u 1 と、そのサンギア S u 1 に対して同軸的に配置された内歯歯車であるリングギア R i 1 と、これらのギア S u 1 、

50

R i 1 に噛み合うピニオン 2 0 を自転かつ公転自在に保持するキャリア C r 1 とを備えている。この形態では、入力軸 1 5 がキャリア C r 1 に、第 1 モータ・ジェネレータ 4 が回転部材としての連結部材 2 1 を介してサンギア S u 1 に、出力ギア 6 がリングギア R i 1 にそれぞれ連結されている。図 2 に示すように、連結部材 2 1 は中空状に構成されて、かつ入力軸 1 5 が挿入された状態で軸受 2 2、2 3 を介してケース 1 7 に支持されている。連結部材 2 1 の外周には第 1 モータ・ジェネレータ 4 のロータ 4 b が固定されている。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、減速機構 7 は、第 2 モータ・ジェネレータ 8 の回転を減速して出力ギア 6 に伝達するための機構であり、相互に差動回転可能な 3 つの要素を持つシングルピニオン型の遊星歯車機構として構成されている。減速機構 7 は外歯歯車であるサンギア S u 2 と、そのサンギア S u 2 に対して同軸的に配置された内歯歯車であるリングギア R i 2 と、これらのギア S u 2、R i 2 に噛み合うピニオン 2 5 を自転かつ公転自在に保持するキャリア C r 2 とを備えている。この形態では、サンギア S u 2 が第 2 モータ・ジェネレータ 8 に、リングギア R i 2 が出力ギア 6 にそれぞれ連結されており、キャリア C r 2 はケース 1 7 に固定されている。これにより、第 2 モータ・ジェネレータ 8 の回転が減速されて出力ギア 6 に伝達されるとともに、第 2 モータ・ジェネレータ 8 の動力が増幅されて出力ギア 6 に伝達される。

【 0 0 2 1 】

駆動装置 2 には、第 1 モータ・ジェネレータ 4 をロックする係合状態とそのロックを解除する解放状態とを切り替えることにより、駆動モードを変更するためのロック機構 3 0 が設けられている。このロック機構 3 0 により、第 1 モータ・ジェネレータ 4 を使用した電氣的な無段変速を実現する駆動モードと第 1 モータ・ジェネレータ 4 を使用しない固定変速段を実現する駆動モードとを選択的に実行できる。ロック機構 3 0 は、連結部材 2 1 とケース 1 7 との間に介在して連結部材 2 1 をケース 1 7 に対して固定できるセルフロック手段としての係合機構 3 1 と、係合機構 3 1 を動作させるソレノイド型のアクチュエータ 3 2 とを備えている。ロック機構 3 0 の詳細は後述するが、まずは図 3 及び図 4 を参照しながらロック機構 3 0 の概要を説明する。

【 0 0 2 2 】

図 3 及び図 4 はロック機構 3 0 の概要を説明するための説明図である。図 3 は第 1 モータ・ジェネレータ 4 をロックできる係合状態を示しており、図 4 は第 1 モータ・ジェネレータ 4 のロックが解除された解放状態を示している。ロック機構 3 0 の係合機構 3 1 には互いに同軸の内輪 3 5 及び外輪 3 6 と、これら内輪 3 5 及び外輪 3 6 の間に形成された環状空間 S に設けられた介在部材 3 7 とが設けられている。内輪 3 5 は連結部材 2 1 に固定されていて連結部材 2 1 と一体回転する。外輪 3 6 はケース 1 7 に固定されている。ロック機構 3 0 はアクチュエータ 3 2 を利用して係合機構 3 1 の介在部材 3 7 を動作させることにより、第 1 モータ・ジェネレータ 4 をロックできる係合状態とそのロックを解除する解放状態とを切り替えることができる。

【 0 0 2 3 】

図 3 及び図 4 から理解できるように、アクチュエータ 3 2 により解放状態から係合状態へ移行した後は、第 1 モータ・ジェネレータ 4 の正転方向（+ 方向）への回転が制限されてロックされる。そして、係合状態への移行後において、連結部材 2 1 に正転方向のトルク（正トルク）が作用している限りにおいて、介在部材 3 7 によって内輪 3 5 及び外輪 3 6 間の環状空間 S を拡大させる方向に力が働くため、アクチュエータ 3 2 の動力なしに係合状態が維持される。つまり、連結部材 2 1 に発生する正トルクによって、内輪 3 5、外輪 3 6 及び介在部材 3 7 の間にいわゆる楔効果が発生して係合機構 3 1 はセルフロック状態となる。

【 0 0 2 4 】

また、係合状態において正転方向とは反対方向の逆転方向（- 方向）のトルク（負トルク）が連結部材 2 1 に作用した場合には、環状空間 S を拡大させる方向への力が失われるためアクチュエータ 3 2 の動力なしにセルフロックが解除されて係合状態から解放状態へ

10

20

30

40

50

移行できる。換言すれば、係合状態への移行後は、連結部材 2 1 の逆転方向の回転が係合機構 3 1 にて許容される。また、介在部材 3 7 は解放状態が維持される方向へ後述のリターンスプリング 4 2 にて付勢されている。従って、図 4 に示すように、ロック機構 3 0 が解放状態の場合には、アクチュエータ 3 2 の動力なしに解放状態が維持されて、正転方向及び逆転方向のそれぞれへ連結部材 2 1 の回転が許容される。

#### 【0025】

図 5 及び図 6 は、ロック機構 3 0 の詳細を示した断面図であり、図 5 は係合状態を、図 6 は解放状態をそれぞれ示している。これらの図に示すように、内輪 3 5 と外輪 3 6 との間に形成される環状空間 S には、略等間隔で 7 個の介在部材 3 7 が設けられている。介在部材 3 7 は円柱状に構成されている。環状空間 S は、介在部材 3 7 毎に設けられた区間 S a を有しており、各区間 S a は正転方向に向かって徐々に半径方向の幅が狭まるように形成されている。各区間 S a の後端部は介在部材 3 7 よりも幅が大きくなっている。

10

#### 【0026】

環状空間 S には、介在部材 3 7 を保持するポケット 3 8 a が介在部材 3 7 毎に形成された環状の保持器 3 8 が設けられている。保持器 3 8 は、内輪 3 5 及び外輪 3 6 のそれぞれに対して相対回転できる。ロック機構 3 0 には、アクチュエータ 3 2 の動力を保持器 3 8 を介して介在部材 3 7 に伝達するための伝達機構 3 9 が設けられている。伝達機構 3 9 は、保持器 3 8 から半径方向外側に延びるレバー 4 0 と、アクチュエータ 3 2 に接続されてレバー 4 0 の先端にリンク結合されたロッド 4 1 とを備えている。ロック機構 3 0 には、解放状態となる方向に保持器 3 8 を付勢するリターンスプリング 4 2 が設けられている。リターンスプリング 4 2 はその一端がロッド 4 1 に形成されたスプリングシート 4 3 に、他端がケース 1 7 にそれぞれ支持されている。

20

#### 【0027】

ロック機構 3 0 はこうした構成を有しているため、図 5 の係合状態において連結部材 2 1 及び内輪 3 5 に正トルクが作用すると、介在部材 3 7 によって各区間 S a を拡大させる方向に力が作用する。これにより、アクチュエータ 3 2 の動力なしに、換言すれば保持器 3 8 に力を加えなくても連結部材 2 1 に正トルクが作用している限りにおいてセルフロック状態となって係合状態を維持できる。図 5 の係合状態において、連結部材 2 1 に反対方向の負トルクが作用すると、各区間 S a を拡大させる方向への力が失われ、かつリターンスプリング 4 2 の弾性力が保持器 3 8 に作用するため、セルフロックが解除されて図 6 の解放状態へ移行できる。また、係合状態への移行後には連結部材 2 1 の逆転方向の回転が係合機構 3 1 にて許容される。一旦解放状態へ移行した後は、リターンスプリング 4 2 の弾性力によって解放状態がアクチュエータ 3 2 の動力なしに維持される。また、図 6 の解放状態から図 5 の係合状態への切り替えは、アクチュエータ 3 2 がリターンスプリング 4 2 の弾性力に打ち勝つようにロッド 4 1 を駆動してレバー 4 0 を正転方向に移動させた状態で、連結部材 2 1 に正トルクが作用することにより実現される。一旦係合状態へ移行した後は上述の通り係合状態の維持のためにアクチュエータ 3 2 の動力は不要である。

30

#### 【0028】

図 1 に示したように、ロック機構 3 0 に設けられたアクチュエータ 3 2 の動作はコンピュータとして構成されたロック制御装置 4 5 にて制御される。ロック制御装置 4 5 は駆動装置 2 を制御するトランスミッションコントロールユニットなどの他のコンピュータと兼用されてもよいし、ロック機構 3 0 の制御のために専用に設けられてもよい。ロック制御装置 4 5 には、車両 1 の車速に応じた信号を出力する車速センサ 4 6 と、駆動装置 2 の負荷（駆動力）に相関するアクセル開度に応じた信号を出力するアクセル開度センサ 4 7 とがそれぞれ電氣的に接続されている。

40

#### 【0029】

ロック機構 3 0 の係合状態及び解放状態間の切り替えはロック制御装置 4 5 にて行われるが、本形態は解放状態から係合状態へ移行させる移行操作がアクチュエータ 3 2 にて行われる際の制御に特徴を有している。まずは、図 7 及び図 8 を参照しながら本形態に係る制御の概要を説明する。

50

## 【 0 0 3 0 】

図 7 は、解放状態から係合状態へ移行する際にロック制御装置 4 5 にて行われた制御結果の一例を示すタイミングチャートである。この図は、解放状態から係合状態へ移行する際の、車速、アクセル開度、係合指令の有無、内燃機関 3 及び第 1 モータ・ジェネレータ 4 の各回転数、内燃機関 3 及び第 1 モータ・ジェネレータ 4 の各トルク、並びにアクチュエータ 3 2 の作動状態の時間的変化が同一時間軸に示されている。この移行例においては車速及びアクセル開度のそれぞれが一定である。係合状態及び解放状態間の切り替えは、車両 1 の走行状態を代表するパラメータである車速及びアクセル開度に基づいて行われる。

## 【 0 0 3 1 】

時刻  $t_1$  では、ロック制御装置 4 5 は車速及びアクセル開度が係合状態へ切り替えるべき領域に該当したと判断して係合指令を出力する (OFF → ON)。時刻  $t_2$  では、その係合指令に応答して第 1 モータ・ジェネレータ 4 の回転数を逆転方向の所定値  $n_t$  へ変化させ、そして時刻  $t_4$  に至るまでその回転数を所定値  $n_t$  に維持する (回転同期制御)。この回転同期制御において目標値となる所定値  $n_t$  は係合機構 3 1 による係合が適正に行われる値として定められている。

## 【 0 0 3 2 】

時刻  $t_3$  では、係合指令に応答してアクチュエータ 3 2 に対して電力供給が行われ、アクチュエータ 3 2 による移行操作が開始する。その移行操作の開始に合わせて、第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルク (連結部材 2 1 のトルク) についてのフィードバック補正を禁止し、かつ第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクを所定値  $t_t$  に制御する。なお、移行操作時以外の通常時には、ロック制御装置 4 5 にて連結部材 2 1 に生じるトルクの目標値と実測値との差が低減するように第 1 モータ・ジェネレータ 4 をフィードバック補正が行われている。このフィードバック補正は、車両 1 の走行状態が適正に維持されるように、所定のプログラムに基づいて第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクの目標値を演算し、不図示のトルクセンサで取得したトルクの実測値との差を減少させる操作量を演算し、その操作量を第 1 モータ・ジェネレータ 4 に与える周知の制御である。

## 【 0 0 3 3 】

移行操作の開始後、時刻  $t_4$  から第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルク (の大きさ) を徐々に低減させる。図 8 は、内燃機関 3 及び第 1 モータ・ジェネレータ 4 が連結された動力分配機構 5 の共線図を示しており、破線が移行操作完了前、実線が移行操作完了後を示している。この図から理解できるように、第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルク  $t_g$  を徐々に低減させると、内燃機関 3 のトルク  $t_e$  によって第 1 モータ・ジェネレータ 4 の回転数は 0 に近づく。こうしたトルクの低減制御により、図 7 の時刻  $t_5$  において第 1 モータ・ジェネレータ 4 の回転数が 0 に到達し、その回転数が 0 の状態で所定時間経過した時 (時刻  $t_6$ ) に移行操作の完了を判定する。つまり、時刻  $t_5 \sim t_6$  間に示した回転数変化を検出した場合に移行操作の完了を判定する。移行操作の完了と同時に第 1 モータ・ジェネレータ 4 に対する電力供給を停止する。これにより、連結部材 2 1 のトルク (第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルク) は 0 に変化する。なお、第 1 モータ・ジェネレータ 4 に対する電力供給を停止する代わりに、電力供給を維持しつつ第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクを 0 に操作することもできる。

## 【 0 0 3 4 】

以上の制御によれば、アクチュエータ 3 2 による移行操作が行われる際に、連結部材 2 1 が逆転方向に回転している状態にあるため、移行操作後すぐに連結部材 2 1 がロックされることを回避できる。そのため、移行操作に伴うショックの発生を抑制できる。図 8 に示したように、仮に、連結部材 2 1 が正転方向に回転している状態で移行操作を行った場合には、係合機構 3 1 の特性上、想像線の位置から実線の位置へ瞬間的に矢印 F 方向に移動しなければならないので大きなショックが発生する。係合機構 3 1 は移行操作の際に摩擦ブレーキのように回転要素を滑らせながら慣性エネルギーを徐々に摩擦エネルギーへ変換することが難しいためである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

ロック制御装置 4 5 は、こうした制御を実現するため図 9 に示す制御ルーチンを実行している。図 9 はロック制御装置 4 5 が実行する制御ルーチンの一例を示したフローチャートである。このルーチンのプログラムはロック制御装置 4 5 にて保持されており、適時に読み出されて所定間隔で繰り返し実行される。

## 【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 では、車速センサ 4 6 及びアクセル開度センサ 4 7 のそれぞれからの信号を読み込んで、車速及びアクセル開度を車両 1 の走行状態を代表するパラメータとして取得する。

## 【 0 0 3 7 】

ステップ S 2 では、車両 1 の走行状態が、解放状態から係合状態へ切り替えるべき領域として定義された係合領域に該当するか否かを判定する。係合領域に該当する場合はステップ S 3 に進み、係合領域に該当しない場合は以後の処理をスキップして今回のルーチンを終了する。

## 【 0 0 3 8 】

ステップ S 3 では、アクチュエータ 3 2 が ON になっているか、即ち移行操作が開始しているか否かを判定する。移行操作が開始している場合はステップ S 8 に進み、移行操作の開始前の場合はステップ S 4 に進む。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ S 4 では、上述した回転同期制御が完了しているか、即ち回転同期制御により第 1 モータ・ジェネレータ 4 の回転数が所定値  $n_t$  に維持されているか否かを判定する。回転同期制御が完了した場合はステップ S 6 に進み、回転同期制御の完了前であればステップ S 5 に進む。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ S 5 では、上述した回転同期制御を開始又は続行する。即ち、逆転方向の回転数が所定値  $n_t$  となるように第 1 モータ・ジェネレータ 4 を制御する。そしてステップ S 1 1 に進む。

## 【 0 0 4 1 】

ステップ S 6 では、回転同期制御が完了したため、アクチュエータ 3 2 に対する電力供給を開始する。即ち、解放状態から係合状態への移行操作を開始する。

## 【 0 0 4 2 】

ステップ S 7 では、上述したフィードバック補正を禁止するとともに、第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルク  $t_g$  を所定値  $t_t$  に制御する。そしてステップ S 1 1 に進む。

## 【 0 0 4 3 】

ステップ S 8 では、移行操作が完了したか否かを判定する。その判定は図 7 の時刻  $t_5 \sim t_6$  間に示した回転数変化に基づいて行われる。具体的には、第 1 モータ・ジェネレータ 4 の回転数が 0 に到達し、その回転数が 0 の状態で所定時間経過したことを条件として移行操作の完了が判定される。移行操作の完了を判定した場合はステップ S 1 0 に進み、そうでない場合はステップ S 9 に進む。

## 【 0 0 4 4 】

ステップ S 9 では、第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクを徐々に低減させる。一回の処理で低減するトルクの低減量は処理周期を考慮して適宜に設定される。

## 【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0 では、移行操作の完了に合わせて、第 1 モータ・ジェネレータ 4 に対する電力供給を停止する。これにより、第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクは 0 に変化する。上述したように、第 1 モータ・ジェネレータ 4 に対する電力供給を停止する代りに、電力供給を維持しつつ第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクを 0 に操作することも可能である。

## 【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 1 では、ステップ S 8 と同様に移行操作の完了を判定し、移行操作が完了

10

20

30

40

50

した場合はルーチンを終了し、移行操作の完了前であればステップ S 1 に処理を戻す。

【 0 0 4 7 】

以上の制御ルーチンをロック制御装置 4 5 が実行することにより、上述した効果を発揮することができ、ロック制御装置 4 5 は本発明に係る制御手段として機能する。

【 0 0 4 8 】

( 第 2 の形態 )

次に、図 1 0 ~ 1 4 を参照して本発明の第 2 の形態を説明する。本形態はロック機構の構成及び制御内容を除いて第 1 の形態と同一である。従って、第 2 の形態に係るロック機構を備えた駆動装置が組み込まれた車両の全体構成に関しては図 1 及び図 2 が適宜参照される。また、以下の説明において第 1 の形態と共通する構成に関しては図 1 0 ~ 図 1 4 に第 1 の形態と同一符号を付して説明を省略する。また、特に断らない限り、図 7 及び図 9 に示した第 1 の形態に係る制御と同一の制御を第 2 の形態に対しても適用できる。

10

【 0 0 4 9 】

図 1 0 及び図 1 1 は、第 2 の形態に係るロック機構 5 0 の詳細を示した図であり、図 1 0 は解放状態を、図 1 1 は係合状態をそれぞれ示している。ロック機構 5 0 は、セルフロック手段としての係合機構 5 1 と、係合機構 5 1 を動作させるアクチュエータ 5 2 とを備えている。係合機構 5 1 には連結部材 2 1 が接続されており、連結部材 2 1 を介して第 1 モータ・ジェネレータ 4 のトルクが入力される。アクチュエータ 5 2 は係合機構 5 1 とケース 1 7 との間に介在しており、ケース 1 7 に対して固定されている。

【 0 0 5 0 】

20

係合機構 5 1 には、連結部材 2 1 に固定された第 1 クラッチ板 5 5 と、この第 1 クラッチ板 5 5 と同軸に配置された第 2 クラッチ板 5 6 と、これらのクラッチ板 5 5 、 5 6 の間に介在する球状の介在部材 5 7 とが設けられている。各クラッチ板 5 5 、 5 6 は円板状に構成されていて、各クラッチ板 5 5 、 5 6 の対向面には介在部材 5 7 を保持する V 字溝 5 8 、 5 9 が形成されている。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 は第 1 クラッチ板 5 5 を軸線方向から見た状態を示しており、図 1 3 及び図 1 4 は各クラッチ板 5 5 、 5 6 を半径方向から見た状態を示している。図 1 3 は各クラッチ板 5 5 、 5 6 の位相が一致している状態を、図 1 4 は各クラッチ板 5 5 、 5 6 の位相がずれている状態をそれぞれ示している。図 1 2 から明らかなように、第 1 クラッチ板 5 5 に設けられた V 字溝 5 8 は、周方向に等間隔に 6 個並べられている。第 2 クラッチ板 5 6 に形成された他方の V 字溝 5 9 も同様に周方向に等間隔に 6 個並べられている。各 V 字溝 5 8 、 5 9 は、第 1 クラッチ板 5 5 の中心線を含む断面で切断した場合には断面半円形をなしている ( 図 1 0 及び図 1 1 参照 ) 。また、図 1 2 に示すように、第 1 クラッチ板 5 5 の軸線方向から見ると、各 V 字溝 5 8 、 5 9 は、第 1 クラッチ板 5 5 の中心寄りの内側縁部と中心から離れた外側縁部とが同心の円弧をなすように湾曲している。更に、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、第 1 クラッチ板 5 5 の半径方向から見ると、各 V 字溝 5 8 、 5 9 は V 字状に形成されていて、回転方向 ( 図の上又は下方向 ) に関して深さが徐々に浅くなっている。

30

【 0 0 5 2 】

40

図 1 0 に示すように、ロック機構 5 0 が解放状態の場合、係合機構 5 1 の第 2 クラッチ板 5 6 とアクチュエータ 5 2 との間には所定の隙間 G が形成されている。第 2 クラッチ板 5 6 とアクチュエータ 5 2 との間には、アクチュエータ 5 2 から離れる方向に第 2 クラッチ板 5 6 を付勢するリターンスプリング 6 0 が設けられている。そのため、解放状態においては、第 2 クラッチ板 5 6 が第 1 クラッチ板 5 5 に接近する方向に押し付けられた状態で、第 1 クラッチ板 5 5 と第 2 クラッチ板 5 6 とが供回りする。

【 0 0 5 3 】

アクチュエータ 5 2 には第 2 クラッチ板 5 6 と接触し得る摩擦部 6 1 と、摩擦部 6 1 に組み込まれた電磁石 6 2 とが設けられている。摩擦部 6 1 はケース 1 7 に対して静止している。第 2 クラッチ板 5 6 は磁性金属で構成されているため、図 1 0 の状態でアクチュエ

50

ータ５２が電磁石６２を励磁すると、第２クラッチ板５６はリターンスプリング６０の弾性力に抗してアクチュエータ５２側に引き寄せられる。そして、電磁石６２の磁力により第２クラッチ板５６が摩擦部６１に接触した場合には、第２クラッチ板５６と摩擦部６１との間に摩擦力が生じるため第２クラッチ板５６が摩擦部６１に対して停止する。つまり、図１１に示すように、第１モータ・ジェネレータ４をロックする係合状態へ移行する。

【００５４】

第１クラッチ板５５に正トルクが生じている場合、図１４に示すように、各クラッチ板５５、５６の位相がずれることにより、介在部材５７がＶ字溝５８、５９内の浅い位置に位置に移動して、第２クラッチ板５６を摩擦部６１に押し付ける力が発生する。そのため、係合状態に移行した後に第１クラッチ板５５に（連結部材２１に）正トルクが作用している限りにおいてその押し付け力は維持される。そのため、解放状態における電磁石６２の励磁によって、一旦第２クラッチ板５６が摩擦部６１に接触した場合には、その後電磁石６２への電力供給を停止しても第２クラッチ板５６と摩擦部６１との摩擦力が失われることがないから係合状態を維持することが可能になる。つまり、アクチュエータ５２の動力なしに係合状態を維持できるセルフロック状態を実現できる。但し、第２クラッチ板５６を摩擦部６１に押し付ける力は各クラッチ板５５、５６の位相差に応じて変化する。例えば、その位相差が図１４に示すように位相差範囲Ｒを超えた場合、つまり位相差範囲Ｒ外では十分な押し付け力が生じるため係合状態を維持できる。その一方で、位相差範囲Ｒ内では第１クラッチ板５５の回転が許容される。

【００５５】

図１１の係合状態において連結部材２１に正トルクと反対方向の負トルクが作用すると第２クラッチ板５６を摩擦部６１に押し付ける力が失われ、かつ各クラッチ板５５、５６の位相差が位相差範囲Ｒ内に収まるため（図１３も参照）、セルフロックが解除されて図１０の解放状態へ移行する。解放状態へ移行した後は、リターンスプリング６０の弾性力によってアクチュエータ５２の動力なしに図１０の解放状態が維持される。図１０の解放状態においては、正転方向及び逆転方向のそれぞれへの連結部材２１の回転が許容される。

【００５６】

図１０に示すように、アクチュエータ５２に対する制御はロック制御装置４５にて行われるが、第２の形態は解放状態から係合状態へ移行させる移行操作の際に、各クラッチ板５５、５６の位相差を上述した位相差範囲Ｒ内に維持することに特徴を有している。ロック機構５０は、各クラッチ板５５、５６の位相差を検出するため、第１クラッチ板５５に設けられた第１レゾルバ６５と、第２クラッチ板５６に設けられた第２レゾルバ６６とを更に備えている。各レゾルバ６５、６６からの信号はロック制御装置４５に入力され各クラッチ板５５、５６の位相差が演算される。

【００５７】

ロック制御装置４５は、車両１の走行状態が解放状態から係合状態へ移行させるべき係合領域に該当した場合には、アクチュエータ５２に電力供給を開始する前に各クラッチ板５５、５６の位相差が位相差範囲Ｒ内に維持されるように第１モータ・ジェネレータ４を制御する。そして、その位相差が位相差範囲Ｒ内に維持されている状態で、アクチュエータ５２による移行操作が行われる。

【００５８】

従って、第２の形態によれば、アクチュエータ５２による移行操作が行われる際に連結部材２１の回転が許容される位相差範囲内に維持されるため、移行操作後すぐに第１モータ・ジェネレータ４がロックされることを回避できる。従って、移行操作に伴うショックの発生を抑制することができる。このような制御をロック制御装置４５が行うことにより、ロック制御装置４５は本発明に係る制御手段として機能することができる。

【００５９】

第２の形態は、第２クラッチ板５６を摩擦部６１に押し付ける力がセルフロック可能な程度となるように、Ｖ字溝５８、５９の傾斜角等の押し付け力に影響する諸条件が設定さ

10

20

30

40

50

れている。これにより、アクチュエータ 5 2 の動力なしに係合機構 5 1 は単独に係合状態を維持できる。しかしながら、係合状態におけるその押し付け力が低下するように係合機構 5 1 の諸条件を変更することにより、係合機構 5 1 をアクチュエータ 5 2 を補助する手段として機能させることもできる。つまり、アクチュエータ 5 2 の動力と係合機構 5 1 による押し付け力とを利用して係合状態を維持することもできる。

【 0 0 6 0 】

係合機構 5 1 の諸条件をこのように変更した場合には、アクチュエータ 5 2 のみで係合状態を維持する場合と比較して、係合状態を維持するために必要なアクチュエータの動力を低減させることができる。そして、係合機構 5 1 による助けを借りることを条件として係合状態が維持されるようにアクチュエータ 5 2 の動力を制御する場合には、連結部材 2 1 に対する反トルクの作用によって第 2 クラッチ板 5 6 を摩擦部 6 1 へ押し付ける方向の力が失われることを契機として直ちに係合状態から解放状態へ移行させることが可能になる。ロック機構 5 0 をこのように使用する場合には、係合機構 5 1 は、セルフロック手段の代りに、本発明に係る係合補助手段として機能するとともに、係合機構 5 1 の第 1 クラッチ板 5 5 及び第 2 クラッチ板 5 6 の組み合わせが本発明に係るクラッチ要素に相当する。

10

【 0 0 6 1 】

本発明は、上記の各形態に限定されず、種々の形態にて実施できる。本発明の駆動装置はハイブリッド車両に適用することに限定されるものではない。従って、何らかの動力伝達経路に設けられた電動機をロックする駆動装置として本発明を実施することができる。また、セルフロック手段を実現した図示の形態は例示にすぎず、本発明に係るセルフロック手段を図示の形態とは異なる形態で実現することも可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の一形態に係る駆動装置が組み込まれた車両の全体構成を概略的に示した図。

【図 2】図 1 に示された駆動装置の要部を詳細に示した図。

【図 3】ロック機構の概要を説明する説明図であって、第 1 モータ・ジェネレータをロックできる係合状態を示した図。

【図 4】ロック機構の概要を説明する説明図であって、第 1 モータ・ジェネレータのロックが解除された解放状態を示した図。

30

【図 5】ロック機構の詳細を示した断面図であって、第 1 モータ・ジェネレータをロックできる係合状態を示した図。

【図 6】ロック機構の詳細を示した断面図であって、第 1 モータ・ジェネレータのロックが解除された解放状態を示した図。

【図 7】解放状態から係合状態へ移行する際にロック制御装置にて行われた制御結果の一例を示すタイミングチャート。

【図 8】内燃機関及び第 1 モータ・ジェネレータが連結された動力分配機構の共線図を示した図。

【図 9】ロック制御装置が実行する制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

40

【図 10】第 2 の形態に係るロック機構の詳細を示した図であって、第 1 モータ・ジェネレータのロックが解除された解放状態を示した図。

【図 11】第 2 の形態に係るロック機構の詳細を示した図であって、第 1 モータ・ジェネレータをロックできる係合状態を示した図。

【図 12】第 1 クラッチ板を軸線方向から見た状態を示した図。

【図 13】各クラッチ板を半径方向から見た状態を示した図であって、各クラッチ板の位相が一致している状態を示した図。

【図 14】各クラッチ板を半径方向から見た状態を示した図であって、各クラッチ板の位相がずれている状態を示した図。

【符号の説明】

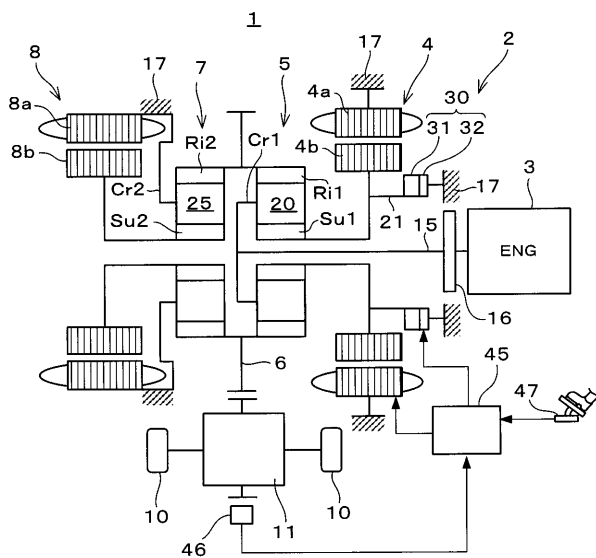
50

## 【 0 0 6 3 】

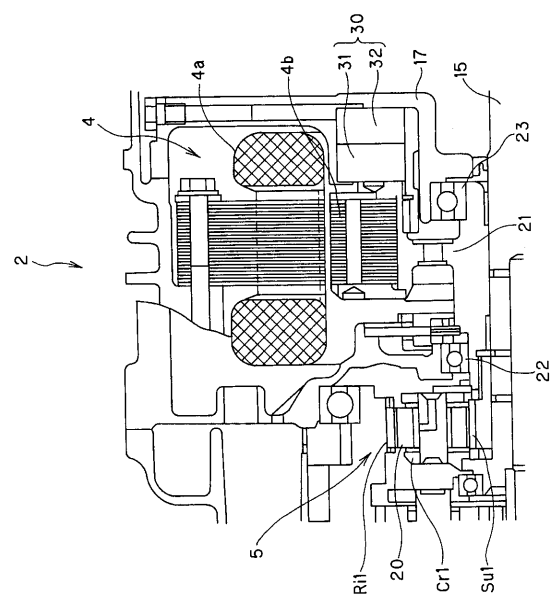
- 2 駆動装置
- 3 内燃機関
- 4 第 1 モータ・ジェネレータ ( 電動機 )
- 1 7 ケース ( 固定部材 )
- 2 1 回転部材 ( 連結部材 )
- 3 0 ロック機構
- 3 1 係合機構 ( セルフロック手段 )
- 3 2 アクチュエータ
- 4 5 ロック制御装置 ( 制御手段 )
- 5 0 ロック機構
- 5 1 係合機構 ( セルフロック手段、係合補助手段 )
- 5 2 アクチュエータ
- 6 1 摩擦部

10

【 図 1 】

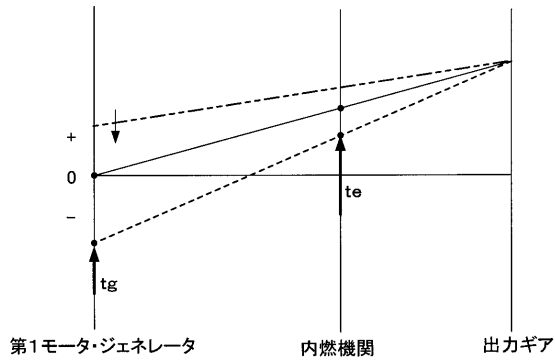


【 図 2 】

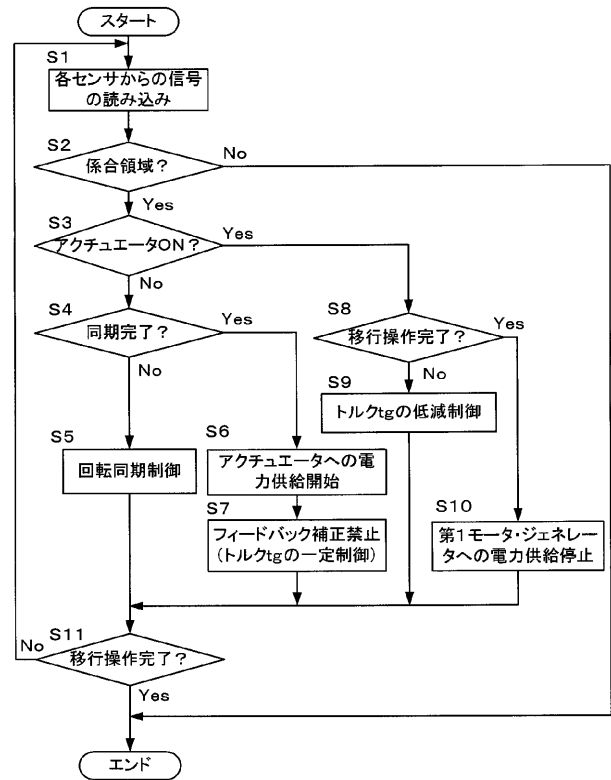




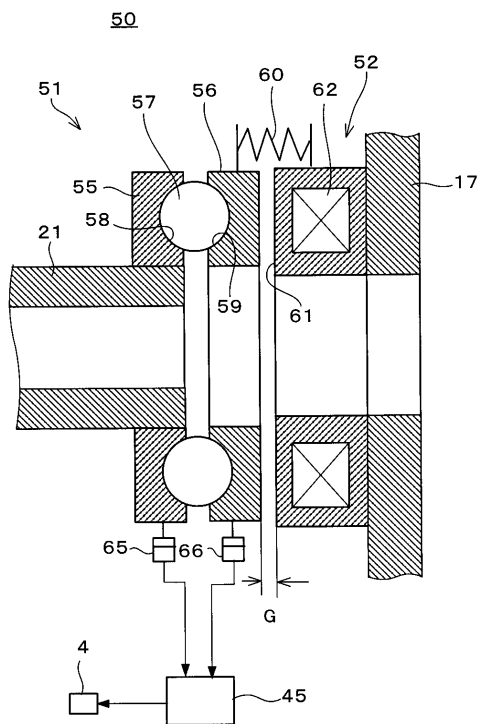
【図 8】



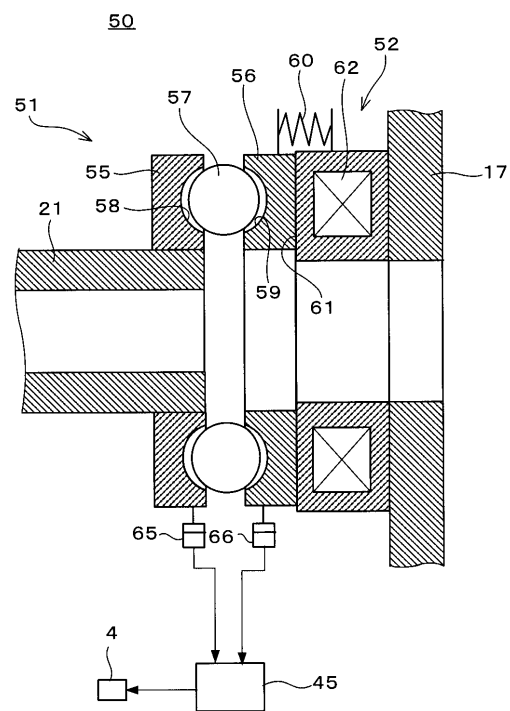
【図 9】



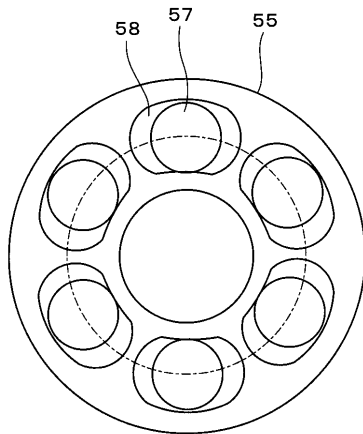
【図 10】



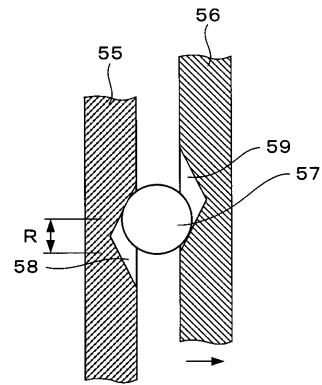
【図 11】



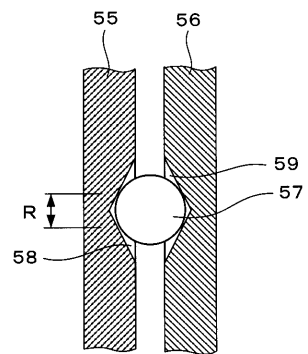
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 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>B 6 0 W</b> | <b>10/10</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>B 6 0 K</b> | <b>6/20</b>  | <b>4 0 0</b> |
| <b>B 6 0 K</b> | <b>6/383</b> | <b>(2007.10)</b> | <b>B 6 0 K</b> | <b>6/383</b> |              |
| <b>B 6 0 K</b> | <b>6/387</b> | <b>(2007.10)</b> | <b>B 6 0 K</b> | <b>6/387</b> |              |

(72)発明者 柴田 寛之  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 大野 智仁  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 増永 聖二  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 5H115 PA01 PA08 PC06 PG04 PI22 PU24 QE17 QE18 QN03 QN06  
QN08 SE03 UI32  
5H607 AA12 AA14 BB01 BB09 BB14 CC01 CC03 DD02 DD03 DD16  
EE15 EE18