

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6412678号
(P6412678)

(45) 発行日 平成30年10月24日 (2018. 10. 24)

(24) 登録日 平成30年10月5日 (2018.10.5)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 48/02 6 4 0 K
B 6 0 K 17/348 (2006.01)	F 1 6 D 48/02 6 4 0 U
F 1 6 D 48/06 (2006.01)	B 6 0 K 17/348 B
	F 1 6 D 28/00 A

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-267370 (P2012-267370)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成24年12月6日 (2012. 12. 6)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2014-114832 (P2014-114832A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成26年6月26日 (2014. 6. 26)	(74) 代理人	110002583
審査請求日	平成27年11月19日 (2015. 11. 19)		特許業務法人平田国際特許事務所
審判番号	不服2017-9188 (P2017-9188/J1)	(72) 発明者	児玉 明
審判請求日	平成29年6月23日 (2017. 6. 23)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	谷口 健太
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動力伝達制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周面に回転軸方向に延びる複数の内周スプライン歯が形成された外側回転部材と、
前記外側回転部材の内側で前記外側回転部材と同軸上で相対回転可能に支持され、外周面に前記回転軸方向に延びる複数の外周スプライン歯が形成された内側回転部材と、
前記複数の内周スプライン歯に軸方向移動可能に係合した複数のアウトクラッチプレート、及び前記複数の外周スプライン歯に軸方向移動可能に係合した複数のインクラッチプレートを前記回転軸方向に交互に配置してなる多板クラッチと、
前記多板クラッチを前記回転軸方向に押圧する押圧機構と、
前記押圧機構を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、車両走行状態に基づいて駆動力指令値を算出すると共に、前記外側回転部材と前記内側回転部材との相対回転速度が所定値以上の状態で前記多板クラッチが押圧されて摩擦係合した第1の作動状態か、前記相対回転速度が前記所定値未満の状態で前記多板クラッチが押圧されて摩擦係合した第2の作動状態かを判定し、前記判定の結果が前記第1の作動状態である場合、前記判定の結果が前記第2の作動状態である場合に比較して、前記駆動力指令値に対して前記押圧機構が発生すべき押圧力を高くする、
駆動力伝達制御装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記外側回転部材と前記内側回転部材との間で伝達すべき駆動力の指令値と前記押圧機構が発生すべき押圧力に関連した制御目標値との関係を定義した第1及び

第 2 の特性マップを前記第 1 及び第 2 の制御状態に応じて選択的に参照して前記押圧機構を制御し、

前記第 2 の作動状態である場合に前記制御部が参照する前記第 2 の特性マップは、前記第 1 の作動状態である場合に前記制御部が参照する前記第 1 の特性マップよりも前記押圧力が小さくなるように前記制御目標値が設定されている、

請求項 1 に記載の駆動力伝達制御装置。

【請求項 3】

前記押圧機構は、電動モータと、前記電動モータのトルクを前記多板クラッチの押圧力に変換する変換機構とを有する、

請求項 2 に記載の駆動力伝達制御装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の特性マップは、前記制御目標値として前記電動モータが発生すべきトルクを定義したものである、

請求項 3 に記載の駆動力伝達制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の特性マップは、前記制御目標値として前記電動モータの回転角度を定義したものである、

請求項 3 に記載の駆動力伝達制御装置。

【請求項 6】

前記押圧機構は、前記多板クラッチを押圧するピストンと、前記ピストンの作動油室に作動油を供給する油圧ポンプとを有する、

請求項 2 に記載の駆動力伝達制御装置。

20

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 の特性マップは、前記制御目標値として前記油圧ポンプが発生すべき油圧を定義したものである、

請求項 6 に記載の駆動力伝達制御装置。

【請求項 8】

前記押圧機構は、前記作動油室の圧力を制御する圧力制御弁をさらに備えた、

請求項 6 に記載の駆動力伝達制御装置。

【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 の特性マップは、前記制御目標値として前記圧力制御弁の制御油圧を定義したものである、

請求項 8 に記載の駆動力伝達制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両の駆動力を伝達する駆動力伝達制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、四輪駆動車の駆動力伝達系において、プロペラシャフトと駆動源（エンジン）との間に噛み合いクラッチを配置すると共に、プロペラシャフトと補助駆動輪（後輪）との間には、伝達される駆動力を連続的に調整可能な駆動力伝達装置を配置したものがあ（特許文献 1 参照）。

40

【0003】

特許文献 1 に記載の四輪駆動車は、発進時において主駆動輪（前輪）にスリップが発生した場合に、噛み合いクラッチの入出力部材間の差動回転が大きくなるために噛み合いクラッチを連結させることができないという課題に鑑みて、路面の摩擦係数が所定値よりも低いと判定した場合には、発進前に噛み合いクラッチを連結させる。これにより、発進時に主駆動輪にスリップが発生した場合でも、速やかに補助駆動輪に駆動源の駆動力を配分し、スリップを収束させることが可能となる。

50

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 1 に記載の駆動力伝達装置は、プロペラシャフト側のアウトハウジングと補助駆動輪側のインナシャフトとの間に配置され、複数のアウトクラッチプレート及び複数のインナクラッチプレートを交互に配列してなる多板クラッチと、この多板クラッチを押圧してアウトクラッチプレートとインナクラッチプレートとを摩擦摺動させる押圧機構とを有している。押圧機構は、第 1 カム部材と第 2 カム部材との相対回転によって押圧力を発生するカム機構と、このカム機構を作動させるための電磁力を発生する電磁コイルとを有している。そして、押圧機構は、電磁コイルに通電された状態でアウトハウジングとインナシャフトと相対回転することにより、第 1 カム部材と第 2 カム部材とが相対回転してカム機構が作動し、多板クラッチを押圧するように構成されている。

10

【 0 0 0 5 】

しかし、この駆動力伝達装置は、アウトハウジングとインナシャフトとが相対回転することによりカム機構が作動するので、発進前に多板クラッチを押圧することができない。このため、噛み合いクラッチが連結状態にあり、かつ電磁コイルに通電されていても、発進の瞬間には主駆動輪のみに駆動源の駆動力が伝達される二輪駆動状態となる。

【 0 0 0 6 】

そこで、例えば特許文献 2 に記載の動力伝達装置のように、電動モータのトルクによってカム機構を作動させる構成の押圧機構を適用することが考えられる。このような押圧機構によれば、発進前でも多板クラッチを押圧することができるので、発進の瞬間から四輪駆動状態とすることができ、より確実にスリップを抑制することが可能となる。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 6 1 9 2 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 0 8 9 7 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかし、多板クラッチの入出力部材間の差動回転がない場合でも多板クラッチを押圧することが可能な押圧機構を用いた場合には、押圧機構が発生する押圧力が同じであっても、多板クラッチを介して実際に伝達される駆動力にばらつきが発生することが本願の発明者らによって確認された。

30

【 0 0 0 9 】

そこで、本願の発明者らは、この原因を鋭意研究し、多板クラッチが押圧された際の入出力部材間の差動回転速度と実際に伝達される駆動力との間に相関があることを見出した。本願発明は、この知見に基づいてなされたものであり、多板クラッチを介して伝達される駆動力の精度を高めることが可能な駆動力伝達制御装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記目的を達成するために、[1] ~ [9] の駆動力伝達装置を提供する。

40

【 0 0 1 1 】

[1] 内周面に回転軸方向に延びる複数の内周スプライン歯が形成された外側回転部材と、前記外側回転部材の内側で前記外側回転部材と同軸上で相対回転可能に支持され、外周面に前記回転軸方向に延びる複数の外周スプライン歯が形成された内側回転部材と、前記複数の内周スプライン歯に軸方向移動可能に係合した複数のアウトクラッチプレート、及び前記複数の外周スプライン歯に軸方向移動可能に係合した複数のインナクラッチプレートを前記回転軸方向に交互に配置してなる多板クラッチと、前記多板クラッチを前記回転軸方向に押圧する押圧機構と、前記押圧機構を制御する制御部とを備え、前記制御部は、車両走行状態に基づいて駆動力指令値を算出すると共に、前記外側回転部材と前記内側回転部材との相対回転速度が所定値以上の状態で前記多板クラッチが押圧されて摩擦係合し

50

た第1の作動状態か、前記相対回転速度が前記所定値未満の状態で前記多板クラッチが押圧されて摩擦係合した第2の作動状態かを判定し、前記判定の結果が前記第1の作動状態である場合、前記判定の結果が前記第2の作動状態である場合に比較して、前記駆動力指令値に対して前記押圧機構が発生すべき押圧力を高くする、駆動力伝達制御装置。

【0012】

[2] 前記制御部は、前記駆動力指令値と前記押圧機構が発生すべき押圧力に関連した制御目標値との関係を定義した第1及び第2の特性マップを前記第1及び第2の作動状態に応じて選択的に参照して前記押圧機構を制御し、前記第2の作動状態である場合に前記制御部が参照する前記第2の特性マップは、前記第1の作動状態である場合に前記制御部が参照する前記第1の特性マップよりも前記押圧力が小さくなるように前記制御目標値が設定されている、[1]に記載の駆動力伝達制御装置。

10

【0013】

[2] 前記制御部は、前記外側回転部材と前記内側回転部材との間で伝達すべき駆動力の指令値と前記押圧機構が発生すべき押圧力に関連した制御目標値との関係を定義した第1及び第2の特性マップを前記第1及び第2の制御状態に応じて選択的に参照して前記押圧機構を制御し、前記第2の作動状態である場合に前記制御部が参照する前記第2の特性マップは、前記第1の作動状態である場合に前記制御部が参照する前記第1の特性マップよりも前記押圧力が小さくなるように前記制御目標値が設定されている、[1]に記載の駆動力伝達制御装置。

20

【0014】

[3] 前記押圧機構は、電動モータと、前記電動モータのトルクを前記多板クラッチの押圧力に変換する変換機構とを有する、[2]に記載の駆動力伝達制御装置。

【0015】

[4] 前記第1及び第2の特性マップは、前記制御目標値として前記電動モータが発生すべきトルクを定義したものである、[3]に記載の駆動力伝達制御装置。

【0016】

[5] 前記第1及び第2の特性マップは、前記制御目標値として前記電動モータの回転角度を定義したものである、[3]に記載の駆動力伝達制御装置。

【0017】

[6] 前記押圧機構は、前記多板クラッチを押圧するピストンと、前記ピストンの作動油室に作動油を供給する油圧ポンプとを有する、[2]に記載の駆動力伝達制御装置。

30

【0018】

[7] 前記第1及び第2の特性マップは、前記制御目標値として前記油圧ポンプが発生すべき油圧を定義したものである、[6]に記載の駆動力伝達制御装置。

【0019】

[8] 前記押圧機構は、前記作動油室の圧力を制御する圧力制御弁をさらに備えた、[6]に記載の駆動力伝達制御装置。

【0020】

[9] 前記第1及び第2の特性マップは、前記制御目標値として前記圧力制御弁の制御油圧を定義したものである、[8]に記載の駆動力伝達制御装置。

40

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、多板クラッチを介して伝達される駆動力の精度を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施の形態に係る四輪駆動車の概略の構成を示す構成図である。

【図2】駆動力伝達装置を示す断面図である。

【図3】駆動力伝達装置のクラッチ機構を示す断面図である。

【図4】減速機構を示す模式図である。

50

【図5】カム機構を示す斜視図である。

【図6】カム部材を示す斜視図である。

【図7】リテーナを示す斜視図である。

【図8】制御部が実行する処理の一具体例を示すフローチャートである。

【図9】第1の特性マップ及び第2の特性マップの一例を示す説明図である。

【図10】第2の実施の形態に係る四輪駆動車の概略の構成を示す構成図である。

【図11】第2の実施の形態に係る駆動力伝達装置構成例を示す断面図である。

【図12】第2の実施の形態に係る制御装置の制御部が実行する処理の一具体例を示すフローチャートである。

【図13】第3の実施の形態に係る駆動力伝達装置の構成例を示す断面図である。

10

【図14】第3の実施の形態に係る制御装置の制御部が実行する処理の一具体例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

[第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る四輪駆動車の概略の構成を示す構成図である。この四輪駆動車200は、駆動力伝達系201、駆動源としてのエンジン202、トランスミッション203、主駆動輪としての前輪204L、204R及び補助駆動輪としての後輪205L、205Rを備えている。エンジン202は、四輪駆動車200を発進及び加速させる走行用の駆動源の一例であるが、エンジン及び電動モータを駆動源としてもよい。また、エンジンに替えて電動モータを車両の走行用の駆動源としてもよい。

20

【0024】

駆動力伝達系201は、四輪駆動車200におけるトランスミッション203側から後輪205L、205R側に至る駆動力伝達経路にフロントディファレンシャル206及びリヤディファレンシャル207と共に配置され、かつ四輪駆動車200の車体(図示せず)に搭載されている。

【0025】

そして、駆動力伝達系201は、駆動力伝達装置1、プロペラシャフト2及び駆動力断続装置3を有し、四輪駆動車200の四輪駆動状態を二輪駆動状態に、また二輪駆動状態を四輪駆動状態にそれぞれ切り替え可能に構成されている。ここで四輪駆動状態とは、エンジン202の駆動力が前輪204L、204R及び後輪205L、205Rに伝達される状態であり、二輪駆動状態とは、エンジン202の駆動力が前輪204L、204Rのみに伝達される状態である。駆動力伝達装置1の詳細については後述する。

30

【0026】

また、四輪駆動車200には、駆動力伝達装置1を制御する制御装置C0が搭載されている。駆動力伝達装置1及び制御装置C0は、後輪205L、205Rへのエンジン202の駆動力の伝達を制御する駆動力伝達制御装置Cを構成する。

【0027】

フロントディファレンシャル206は、前輪側のアクスルシャフト208L、208Rに連結されたサイドギヤ209L、209R、サイドギヤ209L、209Rにギヤ軸を直交させて噛合する一对のピニオンギヤ210、一对のピニオンギヤ210を支持するピニオンギヤシャフト211、及びピニオンギヤシャフト211、一对のピニオンギヤ210、サイドギヤ209L、209Rを収容するフロントデフケース212を有し、トランスミッション203と駆動力断続装置3との間に配置されている。

40

【0028】

リヤディファレンシャル207は、後輪側の一方のアクスルシャフト213Lに連結されたサイドギヤ214L、駆動力伝達装置1を介して後輪側の他方のアクスルシャフト213Rに連結されたサイドギヤ214R、サイドギヤ214L、214Rにギヤ軸を直交させて噛合する一对のピニオンギヤ215、一对のピニオンギヤ215を支持するピニオンギヤシャフト216、及びピニオンギヤシャフト216、一对のピニオンギヤ215、

50

サイドギヤ 2 1 4 L , 2 1 4 R を收容するリヤデフケース 2 1 7 を有し、プロペラシャフト 2 と駆動力伝達装置 1 及びアクスルシャフト 2 1 3 L との間に配置されている。

【 0 0 2 9 】

エンジン 2 0 2 は、トランスミッション 2 0 3 及びフロントディファレンシャル 2 0 6 を介して前輪側のアクスルシャフト 2 0 8 L , 2 0 8 R に駆動力を出力することにより左右前輪 2 0 4 L , 2 0 4 R を駆動する。

【 0 0 3 0 】

また、エンジン 2 0 2 は、トランスミッション 2 0 3 , 駆動力断続装置 3 , プロペラシャフト 2 , 及びリヤディファレンシャル 2 0 7 を介して一方のアクスルシャフト 2 1 3 L に駆動力を出力することにより左後輪 2 0 5 L を駆動すると共に、トランスミッション 2 0 3 , 駆動力断続装置 3 , プロペラシャフト 2 , リヤディファレンシャル 2 0 7 及び駆動力伝達装置 1 を介して他方のアクスルシャフト 2 1 3 R に駆動力を出力することにより右後輪 2 0 5 R を駆動する。

10

【 0 0 3 1 】

プロペラシャフト 2 は、駆動力伝達装置 1 と駆動力断続装置 3 との間に配置されている。そして、プロペラシャフト 2 は、エンジン 2 0 2 の駆動力をフロントデフケース 2 1 2 から受けて前輪 2 0 4 L , 2 0 4 R 側から後輪 2 0 5 L , 2 0 5 R 側に伝達するように構成されている。

【 0 0 3 2 】

プロペラシャフト 2 の前輪側端部には、互いに噛合するドライブピニオン 2 2 0 及びリングギヤ 2 2 1 からなる前輪側の歯車機構 2 2 が配置されている。また、プロペラシャフト 2 の後輪側端部には、互いに噛合するドライブピニオン 2 3 0 及びリングギヤ 2 3 1 からなる後輪側の歯車機構 2 3 が配置されている。

20

【 0 0 3 3 】

駆動力断続装置 3 は、フロントデフケース 2 1 2 に対して回転不能な第 1 のスプライン歯部 3 0、リングギヤ 2 2 1 に対して回転不能な第 2 のスプライン歯部 3 1、及び第 1 のスプライン歯部 3 0 ならびに第 2 のスプライン歯部 3 1 にスプライン嵌合可能なスリーブ 3 2 を有するドグクラッチからなり、プロペラシャフト 2 よりも前輪 2 0 4 L , 2 0 4 R 側に配置されている。スリーブ 3 2 は、制御装置 C 0 によって制御される図略のアクチュエータによって、アクスルシャフト 2 0 8 R に沿って進退移動する。そして、駆動力断続装置 3 は、プロペラシャフト 2 とフロントデフケース 2 1 2 とを断続可能に連結するように構成されている。

30

【 0 0 3 4 】

(制御装置 C 0 の構成)

制御装置 C 0 は、R O M (Read Only Memory) や R A M (Random Access Memory) 等の記憶素子からなる記憶部 C 1 と、記憶部 C 1 に記憶されたプログラムに従って動作する C P U (Central Processing Unit) 等を有する制御部 C 2 と、後述する駆動力伝達装置 1 の電動モータ 5 を制御するモータ制御回路 C 3 とを有している。

【 0 0 3 5 】

また、制御装置 C 0 には、四輪駆動車 2 0 0 の各部の動作状態を検出するセンサ群が接続されている。このセンサ群は、運転者によって操作されるアクセルペダル 2 0 2 a の踏み込み量を検出するアクセル開度センサ 9 0 1 と、エンジン 2 0 2 の回転数を検出するエンジン回転数センサ 9 0 2 と、トランスミッション 2 0 3 の変速比を検出するギヤセンサ 9 0 3 と、左前輪 2 0 4 L , 右前輪 2 0 4 R , 左後輪 2 0 5 L , 及び右後輪 2 0 5 R の回転速度を検出する車輪速センサ 9 0 4 ~ 9 0 7 とを有して構成されている。

40

【 0 0 3 6 】

(駆動力伝達装置 1 の全体構成)

図 2 は駆動力伝達装置 1 を示す断面図である。図 3 は、駆動力伝達装置 1 のクラッチ機構 1 A を示す断面図である。

【 0 0 3 7 】

50

駆動力伝達装置 1 は、多板クラッチ 8 を有するクラッチ機構 1 A と、多板クラッチ 8 を回転軸方向に押圧する押圧機構 1 B とを備えている。また、クラッチ機構 1 A は、リヤディファレンシャル 2 0 7 のサイドギヤ 2 1 4 R に連結された外側回転部材としての中間シャフト 1 2 と、アクスルシャフト 2 1 3 R に連結された内側回転部材としてのインナシャフト 1 3 とを有し、サイドギヤ 2 1 4 R とアクスルシャフト 2 1 3 R の間で駆動力を伝達する。押圧機構 1 B は、電動モータ 5 と、電動モータ 5 の出力軸であるモータ軸 5 1 の回転を減速する減速機構 9 と、減速機構 9 で減速された電動モータ 5 の回転力をカム機構 1 6 に伝達する歯車伝達機構 1 0 と、減速機構 9 及び歯車伝達機構 1 0 を介した電動モータ 5 の回転力を多板クラッチ 8 の押圧力に変換する変換機構としてのカム機構 1 6 とを有している。押圧機構 1 B は、電動モータ 5 が制御装置 C 0 の制御部 C 2 によって制御される。以下、この駆動力伝達装置 1 の各部の構成を詳細に説明する。

10

【 0 0 3 8 】

クラッチ機構 1 A 及び押圧機構 1 B は装置ケース 4 に收容されている。装置ケース 4 は、回転軸線 O 片側（図 2 の右側）に開口するケース本体 4 0、及びケース本体 4 0 の開口部を閉塞するケース蓋体 4 1 からなる。装置ケース 4 内には、カム機構 1 6 及び多板クラッチ 8 等を收容する主收容空間 4 2 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

ケース本体 4 0 には、中間シャフト 1 2 における軸状の第 1 エlement 1 2 0 を挿通させる中間シャフト挿通孔 4 0 a、及び中間シャフト挿通孔 4 0 a の外側開口周縁からその軸線方向に突出する円筒部 4 0 b が設けられている。円筒部 4 0 b の外周には、デフキャリア 3 0 0 が配置されている。

20

【 0 0 4 0 】

また、ケース本体 4 0 には、電動モータ 5 を取り付けるための取付部 4 0 c が一体に設けられている。ケース本体 4 0 とケース蓋体 4 1 との間には、回転軸線 O と平行な軸線をもつ丸ピンからなる複数（本実施の形態では 3 個）のガイド 4 3 が取り付けられている。複数のガイド 4 3 は、回転軸線 O 回りに等間隔をもって配置されている。

【 0 0 4 1 】

ケース蓋体 4 1 には、ケース本体 4 0 の取付部 4 0 c に減速機構 9 等を介して対向する蓋部 4 1 a が設けられている。蓋部 4 1 a と取付部 4 0 c との間には、主收容空間 4 2 に連通する副收容空間 4 4 が設けられている。蓋部 4 1 a と取付部 4 0 c とにはガイド 4 3 と平行な支持軸 4 5 が取り付けられている。また、ケース蓋体 4 1 には、インナシャフト 1 3 を挿通させるシャフト挿通孔 4 1 b、及びシャフト挿通孔 4 1 b の外側開口周縁からその軸線方向に突出する円筒部 4 1 c が設けられている。

30

【 0 0 4 2 】

電動モータ 5 は、ケース本体 4 0 にボルト 5 3 によって固定されたモータハウジング 5 2 に收容されている。電動モータ 5 0 のモータ軸 5 1 は、減速機構 9 及び歯車伝達機構 1 0 を介してカム機構 1 6（後述するカム部材 1 7）に連結されている。これにより、電動モータ 5 0 の回転力が減速機構 9 で減速され、減速機構 9 から歯車伝達機構 1 0 を介してカム部材 1 7 のギヤ部 1 7 0 a に伝達される。

【 0 0 4 3 】

図 4 は減速機構 9 を示す模式図である。本実施の形態において、減速機構 9 は少歯数差インポリュート減速機構である。減速機構 9 は、回転軸 9 0、入力部材 9 1、自転力付与部材 9 2 及び複数（本実施の形態では 6 個）の出力部材 9 3 を有し、減速機構用ハウジング 9 4 内に收容されている。そして、減速機構 9 は、電動モータ 5 0 の回転力を減速して歯車伝達機構 1 0 に伝達する。

40

【 0 0 4 4 】

回転軸 9 0 は、電動モータ 5 0 のモータ軸 5 1 の軸線 O_1 （回転軸 9 0 の回転中心の軸線 O_1 と等しい）から偏心量 e をもって平行に偏心する軸線 O_2 を中心軸線とする偏心部 9 0 a を有している。また、回転軸 9 0 は、モータ軸 5 1 に連結され、かつ減速機構用ハウジング 9 4 のハウジングエレメント 9 4 0 及び歯車伝達機構 1 0 の第 1 の歯車 1 0 0 に

50

それぞれ玉軸受 9 5 , 9 6 を介して回転可能に支持されている。

【 0 0 4 5 】

入力部材 9 1 は、軸線 O_2 を中心軸線とする中心孔 9 1 a を有する外歯歯車からなり、中心孔 9 1 a の内周面と偏心部 9 0 a の外周面との間に針状ころ軸受 9 7 を介在させて回転軸 9 0 に回転可能に支持されている。そして、入力部材 9 1 は、電動モータ 5 0 から回転力を受けて偏心量 をもつ矢印 m_1 , m_2 方向の円運動（軸線 O_2 が軸線 O_1 回りの公転運動）を行う。

【 0 0 4 6 】

入力部材 9 1 には、軸線 O_2 回りに等間隔をもって並列する複数（本実施の形態では 6 個）の貫通孔としてのピン挿通孔 9 1 b が設けられている。入力部材 9 1 の外周面には、軸線 O_2 を中心軸線とするピッチ円のインボリュート歯形をもつ外歯 9 1 c が設けられている。

10

【 0 0 4 7 】

自転力付与部材 9 2 は、軸線 O_1 を中心軸線とする内歯歯車からなる。自転力付与部材 9 2 は、入力部材 9 1 に噛合し、電動モータ 5 0 の回転力を受けて公転する入力部材 9 1 に矢印 n_1 , n_2 方向に自転力を付与する。自転力付与部材 9 2 の内周面には、入力部材 9 1 の外歯 9 1 c に噛合するインボリュート歯形の内歯 9 2 a が設けられている。

【 0 0 4 8 】

複数の出力部材 9 3 は、略均一な外径をもつピンからなり、入力部材 9 1 のピン挿通孔 9 1 b を挿通して歯車伝達機構 1 0 における第 1 の歯車 1 0 0 のピン取付孔 1 0 0 a に取り付けられている。そして、複数の出力部材 9 3 は、自転力付与部材 9 2 によって付与された自転力を入力部材 9 1 から受けて第 1 の歯車 1 0 0 に出力する。複数の出力部材 9 3 の外周面には、針状ころ軸受 9 8 が取り付けられている。

20

【 0 0 4 9 】

歯車伝達機構 1 0 は、第 1 の歯車 1 0 0 及び第 2 の歯車 1 0 1 を有している。第 1 の歯車 1 0 0 は、回転軸 9 0 の軸線 O_1 上に配置され、かつ装置ケース 4 内に玉軸受 1 0 2 , 1 0 3 を介して回転可能に支持されている。第 1 の歯車 1 0 0 の外周面には、取付部 4 0 c の内周面との間にシール機構 1 0 4 が配置されている。第 2 の歯車 1 0 1 は、第 1 の歯車 1 0 0 に噛合し、支持軸 4 5 に玉軸受 1 0 5 を介して回転可能に支持されている。

【 0 0 5 0 】

（多板クラッチ 8 の構成）

多板クラッチ 8 は、図 3 に示すように、回転軸線 O 方向に並列する複数のインナクラッチプレート 8 0 及び複数のアウトクラッチプレート 8 1 を有する摩擦式のクラッチからなり、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との間に配置されている。

30

【 0 0 5 1 】

そして、多板クラッチ 8 は、インナクラッチプレート 8 0 とアウトクラッチプレート 8 1 とを摩擦係合させ、またその摩擦係合を解除して、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 とを駆動力伝達可能に連結する。インナクラッチプレート 8 0 及びアウトクラッチプレート 8 1 は、回転軸線 O に沿って交互に配置されている。

【 0 0 5 2 】

インナクラッチプレート 8 0 は、その内周部にストレートスプライン係合部 8 0 a を有している。インナクラッチプレート 8 0 は、ストレートスプライン係合部 8 0 a がインナシャフト 1 3 の外周面に形成された複数の外周スプライン歯 1 3 0 a に係合し、インナシャフト 1 3 に相対回転不能かつ軸方向移動可能に配置されている。

40

【 0 0 5 3 】

アウトクラッチプレート 8 1 は、その外周部にストレートスプライン係合部 8 1 a を有している。アウトクラッチプレート 8 1 は、ストレートスプライン係合部 8 1 a が中間シャフト 1 2 の内周面に形成された複数の内周スプライン歯 1 2 1 b に係合し、中間シャフト 1 2 に相対回転不能かつ軸方向移動可能に配置されている。

【 0 0 5 4 】

50

(中間シャフト12の構成)

中間シャフト12は、図3に示すように、第1エレメント120及び第2エレメント121からなり、後輪側のアクスルシャフト213Rの回転軸線O上に配置され、かつ装置ケース4内に針状ころ軸受122, 123を介して回転可能に支持されている。

【0055】

第1エレメント120は、回転軸線Oを軸線とする軸状部材からなり、中間シャフト12の一方側(図4では左側)端部に配置され、かつサイドギヤ214Rにスプライン嵌合によって連結されている。第1のハウジングエレメント120の外周面と円筒部40bの内周面との間には、シール機構124, 125が介在して配置されている。第1エレメント120には、カム機構16側に開口する丸孔からなる凹部120aが設けられている。

10

【0056】

第2エレメント121は、中間シャフト12の他方側(図4では右側)端部に配置され、有底円筒状に形成されている。第2エレメント121には、カム機構16側に開口する收容空間121aが設けられている。收容空間121aは、第1エレメント120の凹部120aと装置ケース4の主收容空間42とに連通している。また、第2エレメント121の内周面には、回転軸線Oに平行な方向に延びる複数の内周スプライン歯121bが設けられている。

【0057】

(インナシャフト13の構成)

インナシャフト13は、その一部が中間シャフト12の第2エレメント121の内側に收容され、中間シャフト12と同軸上(回転軸線O上)で相対回転可能に支持されている。インナシャフト13は、中間シャフト12に針状ころ軸受130, 131を介して支持され、ケース蓋体41に玉軸受132を介して回転可能に支持されている。また、インナシャフト13は、軸線方向片側(図1に示す後輪205R側)に開口する有底円筒状であり、その開口部内に後輪側のアクスルシャフト213R(図1に示す)が挿入され、アクスルシャフト213Rとスプライン嵌合によって相対回転不能かつ軸方向に相対移動可能に連結されている。

20

【0058】

(カム機構16の構成)

図5はカム機構16を示す斜視図である。カム機構16は、カム部材17, リテーナ18及び転動部材19を有し、インナシャフト13の外周囲に配置されている。カム機構16は、電動モータ5の回転力を多板クラッチ8を押付力するカム推力に変換する。

30

【0059】

図6はカム部材17を示す斜視図である。カム部材17は、インナシャフト13を挿通させるシャフト挿通孔17aを有している。カム部材17の外周縁には、その放射方向に扇状に突出する凸片170が設けられている。凸片170には、歯車伝達機構10における第2の歯車101に噛合するギヤ部170aが設けられている。

【0060】

カム部材17の軸線方向一方側端面には、シャフト挿通孔17aの開口周縁から後輪205R(図1に示す)側に向かって突出する円筒部17bが設けられている。円筒部17bの内周面とインナシャフト13における円筒部13cの外周面との間には針状ころ軸受171(図3に示す)が介在して配置されている。カム部材17とケース蓋体41の間には針状ころ軸受172(図3に示す)が介在して配置されている。カム部材17の軸線方向他方側(図4では左側)端面には、多板クラッチ8に対向するカム面としての凹凸面173が形成されている。

40

【0061】

凹凸面173は、カム部材17の軸線回りに交互に並列する複数の凹部174及び複数の凸部175を有し、転動部材19を転動させて回転軸線Oに沿う方向のカム推力を転動部材19に付与する。凹部174は、切り欠き幅が略均一な一对の切り欠き側面174a, 174b、及び一对の切り欠き側面174a, 174b間に介在する切り欠き底面17

50

4 c を有する断面略矩形形状の切り欠きによって形成されている。

【 0 0 6 2 】

複数の凸部 1 7 5 は、複数の凹部 1 7 4 の間に介在して配置されている。凸部 1 7 5 の転動部材 1 9 側の端面は、カム部材 1 7 の円周方向に互いに隣接する面 1 7 5 a , 1 7 5 b から構成されている。一方の面 1 7 5 a は、始端部 1 7 5 a₁ 及び終端部 1 7 5 a₂ を有し、凹部 1 7 4 側から他方の面 1 7 5 b に向かって（カム部材 1 7 の円周方向に沿って）カム部材 1 7 の軸線方向厚さ（凸部 1 7 5 の突出高さ）が漸次大きくなる傾斜面からなる軌道面で形成されている。他方の面 1 7 5 b は、カム部材 1 7 の軸線方向厚さが略均一な平面で形成されている。

【 0 0 6 3 】

図 7 はリテーナ 1 8 を示す斜視図である。リテーナ 1 8 は、インナシャフト 1 3 を挿通させるシャフト挿通孔 1 8 a を有し、カム機構 1 6 の他方側（図 4 では左側）端部に配置され、回転軸線 O の方向に移動可能な円環部材によって形成されている。そして、リテーナ 1 8 は、その回転の規制を複数のガイド 4 3（図 2 , 3 に示す）で受けてカム推力を多板クラッチ 8 側に出力する。

【 0 0 6 4 】

リテーナ 1 8 のクラッチ側端面には、シャフト挿通孔 1 8 a の開口周縁から多板クラッチ 8 側に向かって突出する円筒部 1 8 b が設けられている。円筒部 1 8 b の外周面には、リテーナ 1 8 から第 1 のカム推力を受けて多板クラッチ 8 を押し付ける円環状の押付部材 2 0（図 2 , 3 に示す）が配置されている。押付部材 2 0 の外周縁には、中間シャフト 1 2 における第 2 エlement 1 2 1 の内周スプライン歯 1 2 1 b に嵌合するストレートスプライン嵌合部 2 0 a が設けられている。押付部材 2 0 の片側（多板クラッチ側端面と反対側）端面とリテーナ 1 8 のクラッチ側端面との間には針状ころ軸受 2 1 が配置されている。

【 0 0 6 5 】

リテーナ 1 8 の外周縁には、その放射方向に突出する複数（本実施の形態では 3 個）の凸片 1 8 1 が設けられている。複数の凸片 1 8 1 は、リテーナ 1 8 の円周方向に等間隔をもって配置されている。複数の凸片 1 8 1 には、ガイド 4 3 を挿通させるガイド挿通孔 1 8 1 a が設けられている。ガイド挿通孔 1 8 1 a の内周面とガイド 4 3 の外周面との間には軸受ブッシュ 4 3 1 が介在して配置されている。ガイド挿通孔 1 8 1 a の開口周縁とケース本体 4 0 のスプリング受面 4 0 d との間には、復帰用スプリング 2 4 が介在して配置されている。リテーナ 1 8 には、その内外周面に開口し、かつ支持ピン 2 5 を挿通させる複数（本実施の形態では 3 個）のピン挿通孔 1 8 c が設けられている。

【 0 0 6 6 】

支持ピン 2 5 は、外径を互いに異にする大小 2 つの胴部 2 5 a , 2 5 b（大径の胴部 2 5 a , 小径の胴部 2 5 b）を有し、胴部 2 5 a 及びナット 2 7 によって軸線方向に移動の規制を受けた状態でリテーナ 1 8 に取り付けられている。支持ピン 2 5 内には、芯材 2 8 が埋め込まれている。

【 0 0 6 7 】

大径の胴部 2 5 a は、シャフト挿通孔 1 8 a 内に露出した状態で支持ピン 2 5 の軸線方向一方側（回転軸線 O 側）端部に配置されている。大径の胴部 2 5 a の外周面は針状ころ 2 9 の内側軌道面として機能する。大径の胴部 2 5 a には、回転軸線 O 側の端部で外周面に突出し、かつ複数の針状ころ 2 9 を介してころ受部材 2 6 に対向する鏝部 2 5 0 a が設けられている。

【 0 0 6 8 】

小径の胴部 2 5 b は、ピン挿通孔 1 8 c を挿通した状態で支持ピン 2 5 の軸線方向他方側（ガイド 4 3 側）端部に配置されている。小径の胴部 2 5 b には、ナット 2 7 を螺合（結合）するねじ部 2 5 0 b が設けられている。

【 0 0 6 9 】

転動部材 1 9 は、リテーナ 1 8 のシャフト挿通孔 1 8 a 内でピン挿通孔 1 8 c の軸線 L

10

20

30

40

50

上に配置され、かつ大径の胴部 25 a の外周面に針状ころ 29 を介して回転可能に支持され、無底円筒状に形成されている。そして、転動部材 19 は、その外周面が凹凸面 173 上を転動する。転動部材 19 には、軸線方向中央部で針状ころ 29 側に突出する円筒状の凸部 19 a が設けられている。凸部 19 a の内周面は針状ころ 29 の外側軌道面として機能する。

【0070】

(駆動力伝達装置 1 の動作)

次に、本実施の形態に示す駆動力伝達装置の動作について説明する。

【0071】

図 1 において、四輪駆動車 200 の二輪駆動時には、エンジン 202 の回転駆動力がトランスミッション 203 を介してフロントディファレンシャル 206 に伝達され、フロントディファレンシャル 206 から前輪側のアクスルシャフト 208 L, 208 R を介して前輪 204 L, 204 R にエンジン 202 の駆動力が伝達される。

10

【0072】

この二輪駆動時には、駆動力断続装置 3 における第 1 のスプライン歯部 30 と第 2 のスプライン歯部 31 との間でトルク伝達が不能となっている。また、電動モータ 5 が非通電状態であり、電動モータ 5 の回転力が減速機構 9 及び歯車伝達機構 10 を介してカム機構 16 に伝達されず、カム機構 16 が作動することがない。また、転動部材 19 は凹部 174 の切り欠き底面 174 c (図 6 に示す) に当接する位置に配置されているため、インナクラッチプレート 80 とアウトクラッチプレート 81 とは摩擦係合しない。これにより、インナシャフト 13 は走行に伴う右後輪 205 R の回転に伴って回転するが、中間シャフト 12 はインナシャフト 13 の回転に連れて回転しない。

20

【0073】

中間シャフト 12 は、走行に伴う左後輪 205 L 及びアクスルシャフト 213 L の回転に伴うリヤディファレンシャル 207 のサイドギヤ 214 L, 一对のピニオンギヤ 215, 及びサイドギヤ 214 R の回転に伴って、インナシャフト 13 と逆方向に回転する。すなわち、リヤディファレンシャル 207 のサイドギヤ 214 L, 214 R 及び一对のピニオンギヤ 215 は空転し、後輪 205 L, 205 R の何れにもエンジン 202 の駆動力が伝達されない。

【0074】

一方、二輪駆動状態にある四輪駆動車 200 を四輪駆動状態に切り替えるには、駆動力伝達装置 1 によってプロペラシャフト 2 と後輪側のアクスルシャフト 213 R とをトルク伝達可能に連結する。その後、プロペラシャフト 2 の回転が加速され、第 1 のスプライン歯部 30 と第 2 のスプライン歯部 31 との回転が同期したとき、スリーブ 32 がアクチュエータによって移動し、第 1 のスプライン歯部 30 ならびに第 2 のスプライン歯部 31 にスプライン嵌合する。これにより、駆動力断続装置 3 によってフロントデフケース 212 とプロペラシャフト 2 とが駆動力伝達可能に連結される。

30

【0075】

ここで、駆動力伝達装置 1 によってプロペラシャフト 2 と後輪側のアクスルシャフト 213 R とを連結するには、電動モータ 50 のモータ回転力をカム機構 16 に付与し、カム機構 16 を作動させる。この場合、カム機構 16 が作動すると、カム部材 17 が回転軸線 O 回り一方向 (リテーナ 18 を矢印 X 方向に移動させる方向) に回転する。

40

【0076】

これに伴い、転動部材 19 は、図 6 に示すカム部材 17 における凹凸面 173 の凹部 174 に配置された状態 (初期状態) から転動し、カム部材 17 の凸部 175 の一方の面 175 a に乗り上げて始端部 175 a₁ に配置される。この際、カム機構 16 において、電動モータ 50 の回転力 (トルク) が多板クラッチ 8 のインナクラッチプレート 80 とアウトクラッチプレート 81 と押圧する押圧力に変換される。

【0077】

このため、転動部材 19 は、回転軸線 O に沿って多板クラッチ 8 側 (矢印 X 方向) に移

50

動し、この移動方向に針状ころ 29 及び支持ピン 25 を介してリテーナ 18 を押し付ける。これに伴い、リテーナ 18 は、復帰用スプリング 24 のばね力に抗して矢印 X 方向に移動し、インナクラッチプレート 80 とアウトクラッチプレート 81 とを互いに接近させる方向に押付部材 20 を押し付ける。

【0078】

これにより、押付部材 20 がインナクラッチプレート 80 及びアウトクラッチプレート 81 を矢印 X 方向に押し付け、複数のインナクラッチプレート 80 及び複数のアウトクラッチプレート 81 のうち、互いに隣り合う 2 つのクラッチプレートの隙間が詰まり、複数のインナクラッチプレート 80 と複数のアウトクラッチプレート 81 とが接触する。

【0079】

次に、カム部材 17 が電動モータ 50 のモータ回転力を受けて回転軸線 O 回り一方向にさらに回転すると、転動部材 19 が図 6 に示す凸部 175 の一方の面 175 a を他方の面 175 b に向かって転動する。この後、転動部材 19 が一方の面 175 a の終端部 175 a₂ に到達して凸部 175 の他方の面 175 b に乗り上げる。これに伴い、リテーナ 18 は、復帰用スプリング 24 のばね力に抗して矢印 X 方向に移動し、インナクラッチプレート 80 とアウトクラッチプレート 81 とを互いに摩擦係合させる方向に押付部材 20 を押し付ける。

【0080】

このため、押付部材 20 がインナクラッチプレート 80 及びアウトクラッチプレート 81 を矢印 X 方向に押し付け、互いに隣り合う 2 つのクラッチプレート同士が摩擦係合する。これにより、エンジン 202 の駆動力は、中間シャフト 12 からインナシャフト 13 を経て、後輪側のアクスルシャフト 213 R を介して後輪 205 R に伝達されると共に、後輪側のアクスルシャフト 213 L を介して後輪 205 L にも伝達される。

【0081】

上記のように構成された駆動力伝達装置 1 を用いて、電動モータ 5 に供給するモータ電流と中間シャフト 12 からインナシャフト 13 へ伝達される駆動力との関係を実測したところ、中間シャフト 12 とインナシャフト 13 とが相対回転している状態でインナクラッチプレート 80 及びアウトクラッチプレート 81 とを摩擦係合させた場合と、中間シャフト 12 とインナシャフト 13 とが相対回転していない状態でインナクラッチプレート 80 及びアウトクラッチプレート 81 とを摩擦係合させた場合とで、伝達される駆動力が異なる現象が確認された。

【0082】

この理由としては、中間シャフト 12 とインナシャフト 13 とが差動回転している状態で複数のアウトクラッチプレート 81 と複数のインナクラッチプレート 80 とが押圧された場合と、中間シャフト 12 とインナシャフト 13 とが差動回転していない状態で複数のアウトクラッチプレート 81 と複数のインナクラッチプレート 80 とが押圧された場合とで、中間シャフト 12 及びインナシャフト 13 とアウトクラッチプレート 81 及びインナクラッチプレート 80 との相対的な位置関係が異なるためと考えられる。より具体的には、アウトクラッチプレート 81 のストレートスプライン係合部 81 a と中間シャフト 12 の内周スプライン歯 121 b との摩擦や、インナクラッチプレート 80 のストレートスプライン係合部 80 a とインナシャフト 13 の外周スプライン歯 130 a との摩擦が考えられる。

【0083】

制御装置 C0 は、前輪 204 L, 204 R と後輪 205 L, 205 R との回転速度差や、アクセルペダル 202 a の踏み込み量等に基づいて、電動モータ 5 へ供給するモータ電流を増減し、駆動力伝達装置 1 によって伝達される駆動力を調節するが、多板クラッチ 8 を押圧した際の中間シャフト 12 とインナシャフト 13 との差動回転の状態によって伝達される駆動力が変動することは、適切な駆動力配分を行う上で好ましくない。

【0084】

本実施の形態では、次に述べる制御部 C2 の処理によって、この問題の解決を図ってい

10

20

30

40

50

る。すなわち、制御部 C 2 は、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との相対回転速度が所定値以上の状態で多板クラッチ 8 が押圧された第 1 の作動状態か、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との相対回転速度が所定値未満の状態が多板クラッチ 8 が押圧された第 2 の作動状態かを判定し、この判定の結果に基づいて押圧機構 1 B を制御する。また、制御部 C 2 は、上記の判定の結果が第 1 の作動状態である場合には、判定の結果が第 2 の作動状態である場合よりも押圧機構 1 B による多板クラッチ 8 の押圧力を高くする。

【 0 0 8 5 】

またさらに、制御部 C 2 は、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との間で伝達すべき駆動力指令値と押圧機構 1 B が発生すべき押圧力に関連した制御目標値との関係を定義した第 1 の特性マップ及び第 2 の特性マップを選択的に参照して、押圧機構 1 B を制御する。第 1 の特性マップ及び第 2 の特性マップは、記憶部 C 1 に記憶されている。第 2 の特性マップは、第 1 の特性マップよりも、押圧機構 1 B が発生する押圧力が小さくなるように制御目標値が設定されている。以下、この制御部 C 2 の処理内容について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 8 6 】

図 8 は、制御部 C 2 が実行する処理の一具体例を示すフローチャートである。制御部 C 2 は、このフローチャートに示す処理を所定の制御周期（例えば 1 0 0 m s ）ごとに繰り返し実行する。

【 0 0 8 7 】

制御部 C 2 は、センサ群（アクセル開度センサ 9 0 1、エンジン回転数センサ 9 0 2、ギヤセンサ 9 0 3、前輪車輪速センサ 9 0 4、9 0 5、及び後輪車輪速センサ 9 0 6、9 0 7）によって検出される車両走行状態に基づいて、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との間で伝達すべき駆動力を駆動力指令値として算出する（ステップ S 1 0）。この駆動力指令値は、例えば前輪 2 0 4 L、2 0 4 R の平均回転速度と後輪 2 0 5 L、2 0 5 R の平均回転速度との差（前後輪回転速差）や、アクセルペダル 2 0 2 a の踏み込み量（加速操作量）に基づいて、制御部 C 2 における演算によって定められる。

【 0 0 8 8 】

中間シャフト 1 2 は前輪 2 0 4 L、2 0 4 R 側に連結され、インナシャフト 1 3 は後輪 2 0 5 L、2 0 5 R 側に連結されているので、駆動力断続装置 3 における第 1 のスプライン歯部 3 0 と第 2 のスプライン歯部 3 1 とがスリーブ 3 2 によって連結されている場合には、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との相対回転速度は、前後輪回転速差に対応した値、すなわち前後輪回転速差に比例した値となる。

【 0 0 8 9 】

なお、前後輪回転速差は、前輪車輪速センサ 9 0 4、9 0 5 の検出値に基づいて算出した左右前輪 2 0 4 L、2 0 4 R の平均回転速度と、後輪車輪速センサ 9 0 6、9 0 7 の検出値に基づいて算出した左右後輪 2 0 5 L、2 0 5 R の平均回転速度との差の絶対値として求めることができる。また、エンジン回転数センサ 9 0 2 によって検出したエンジンの回転数や、ギヤセンサ 9 0 3 によって検出したトランスミッション 2 0 3 の変速比を加味して駆動力指令値を算出してもよい。

【 0 0 9 0 】

次に、制御部 C 2 は、ステップ S 1 0 で演算した駆動力指令値が所定値 S_1 以上であるか否かを判断する（ステップ S 1 1）。駆動力指令値が第 1 の所定値 S_1 以上である場合（S 1 1 : Yes）、制御部 C 2 は、前後輪回転速差が第 2 の所定値 S_2 未満であるか否かを判断する（ステップ S 1 2）。前後輪回転速差が第 2 の所定値 S_2 未満である場合（S 1 2 : Yes）、制御部 C 2 は、第 1 及び第 2 の特性マップのうち、第 2 のトルクマップを後述するステップ S 1 6 におけるモータトルクの演算処理に用いることを選択する（ステップ S 1 3）。具体的には、マップ選択フラグを、第 2 のトルクマップを示す“ 1 ”に設定する。その後、制御部 C 2 は、ステップ S 1 6 の処理を実行する。

【 0 0 9 1 】

一方、駆動力指令値が第 1 の所定値 S_1 以上でない場合（S 1 1 : No）、制御部 C 2

10

20

30

40

50

は、前後輪回転速度差が第2の所定値 S_2 以上であるか否かを判断する(ステップS14)。前後輪回転速度差が第2の所定値 S_2 以上である場合(S14: Yes)、制御部C2は、第1及び第2の特性マップのうち、第1のトルクマップを後述するステップS16におけるモータトルクの演算処理に用いることを選択する(ステップS15)。具体的には、マップ選択フラグを、第1のトルクマップを示す“0”に設定する。その後、制御部C2は、ステップS16の処理を実行する。

【0092】

ここで、第1の所定値 S_1 は、中間シャフト12とインナシャフト13との間で実質的に駆動力の伝達が行われない値であり、例えば中間シャフト12とインナシャフト13との間で伝達可能な駆動力の上限値の5%以下の値である。例えば、中間シャフト12とインナシャフト13との間で伝達可能な駆動力の上限値が1000N・mである場合、第1の所定値 S_1 は50N・m以下である。より望ましくは、第1の所定値 S_1 は、中間シャフト12とインナシャフト13との間で伝達可能な駆動力の上限値の3%以下の値である。また、第2の所定値 S_2 は、前輪204L, 204Rの平均回転速度と後輪205L, 205Rの平均回転速度とが実質的に等しい場合の前後輪回転速度差の値であり、例えば2~5rpm(revolutions per minute)である。

10

【0093】

また、ステップS12において前後輪回転速度差が第2の所定値 S_2 未満でない場合(S12: No)、又はステップS14において前後輪回転速度差が第2の所定値 S_2 以上でない場合(S14: No)には、マップ選択フラグの値を変更することなく、ステップS16の処理を実行する。

20

【0094】

制御部C2は、ステップS16において、電動モータ5が発生すべきトルクを演算する。この演算は、記憶部C1に記憶された第1の特性マップ又は第2の特性マップを参照して行われる。

【0095】

図9は、第1の特性マップ及び第2の特性マップの一例を示す。これら第1及び第2の特性マップは、駆動力指令値と押圧機構1Bが発生すべき押圧力に関連した制御目標値との関係を定義するものである。この制御目標値として、具体的には電動モータ5が発生すべきトルクを定義することができる。また、制御目標値として、電動モータ5の回転角度を定義してもよい。ここで、電動モータ5の回転角度とは、例えば電動モータ5に設けられた多回転エンコーダによって検出される基準位置(原点)からの回転数及び1回転内の角度を示すものである。なお、この多回転エンコーダとしては、原点復帰が不要なアブソリュートタイプ(絶対位置検出型)のものを好適に用いることができる。

30

【0096】

以下の説明では、制御目標値として電動モータ5が発生すべきトルク(以下、このトルクを「トルク目標値」という)が定義された場合について説明する。第1及び第2の特性マップは、例えば関数の形式で記憶部C1に記憶されている。図9に示すように、例えば駆動力指令値がaである場合、第1の特性マップを参照した場合にはトルク目標値が t_1 となり、第2の特性マップを参照した場合にはトルク目標値が t_2 となる($t_2 < t_1$)。

40

【0097】

なお、図9に示す例では、駆動力指令値とトルク目標値とが直線状に正比例する場合を示しているが、駆動力指令値とトルク目標値との関係は正比例に限らず、例えば折れ線グラフ状であってもよく、曲線状であってもよい。また、第2の特性マップを用いて算出したトルク目標値は、第1の特性マップを用いて算出したトルク目標値の50~90%であるとよい。つまり、第1の特性マップを用いて算出したトルク目標値(例えば t_1)に対する第2の特性マップを用いて算出したトルク目標値(例えば t_2)の割合(t_2/t_1)は、0.5以上0.9以下であることが望ましい。また、この割合(t_2/t_1)のより望ましい範囲は、0.6以上0.8以下である。

50

【 0 0 9 8 】

制御部 C 2 は、マップ選択フラグが “ 0 ” である場合には第 1 の特性マップを用いて電動モータ 5 のトルク目標値を算出し、マップ選択フラグが “ 1 ” である場合には第 2 の特性マップを用いて電動モータ 5 のトルク目標値を算出する。

【 0 0 9 9 】

次に、制御部 C 2 は、ステップ S 1 6 で算出したトルク目標値に基づいてモータ制御回路 C 3 に P W M 信号を出力し、トルク目標値に応じたモータ電流を電動モータ 5 に出力させる (ステップ S 1 7) 。すなわち、トルク目標値に応じたトルクが電動モータ 5 から出力されるように、電動モータ 5 を制御する。

【 0 1 0 0 】

なお、制御目標値として電動モータ 5 の回転角度が定義されている場合には、第 1 の特性マップ又は第 2 の特性マップを参照して得られた電動モータ 5 の回転角度 (回転角度目標値) に、実際の電動モータ 5 の回転角度が一致するように電動モータ 5 を制御する。この場合、第 2 の特性マップを参照して得られる電動モータ 5 の回転角度は、第 1 の特性マップを参照して得られる電動モータ 5 の回転角度よりも、押圧機構 1 B による押圧力が小さくなるように設定されている。つまり、第 2 の特性マップを参照して電動モータ 5 を制御した場合には、第 1 の特性マップを参照して電動モータ 5 を制御した場合よりも押圧機構 1 B による押圧力が小さくなる。第 2 の特性マップを参照して得られた回転角度に実際の電動モータ 5 の回転角度を一致させた場合に押圧機構 1 B が発生する押圧力は、第 1 の特性マップを参照して得られた回転角度に実際の電動モータ 5 の回転角度を一致させた場合に押圧機構 1 B が発生する押圧力の 0 . 5 以上 0 . 9 以下、より望ましくは 0 . 6 以上 0 . 8 以下である。

【 0 1 0 1 】

図 8 に示すフローチャートのステップ S 1 1 ~ S 1 5 の処理において選択される特性マップと、駆動力指令値ならびに前後輪回転速度差との関係は、次に示す表 1 のようになる。

【 0 1 0 2 】

【表 1】

		前後輪差動回転速度差	
		第2の所定値 S ₂ 未満	第2の所定値 S ₂ 以上
駆動力指令値	第1の所定値 S ₁ 未満	前回と同じ	第1の特性マップ
	第1の所定値 S ₁ 以上	第2の特性マップ	前回と同じ

【 0 1 0 3 】

すなわち、駆動力指令値が第 1 の所定値 S₁ 未満であり、かつ前後輪回転速度差が第 2 の所定値 S₂ 以上である場合に、第 1 の特性マップが選択される。また、駆動力指令値が第 1 の所定値 S₁ 以上であり、かつ前後輪回転速度差が第 2 の所定値 S₂ 未満である場合に、第 2 の特性マップが選択される。これ以外の場合には、前回と同じ特性マップ (第 1 の特性マップ又は第 2 の特性マップ) がステップ S 1 6 の処理で用いられる。

【 0 1 0 4 】

駆動力指令値が第 1 の所定値 S₁ 未満であり、かつ前後輪回転速度差が第 2 の所定値 S₂ 以上である場合は、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との間で実質的に駆動力の伝達が行われていない状態で中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 とが相対回転している場合であり、この後に駆動力指令値が大きくなった場合には、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との相対回転速度が所定値 (第 2 の所定値 S₂ に対応する中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との相対回転速度) 以上の状態で多板クラッチ 8 が押圧された第 1 の作動状態となる。

【 0 1 0 5 】

また、駆動力指令値が第 1 の所定値 S₁ 以上であり、かつ前後輪回転速度差が第 2 の所

10

20

30

40

50

定値 S_2 未満である場合は、中間シャフト 12 とインナシャフト 13 との相対回転速度が所定値（第 2 の所定値 S_2 に対応する中間シャフト 12 とインナシャフト 13 との相対回転速度）未満の状態が多板クラッチ 8 が押圧された第 2 の作動状態である。

【0106】

このように、多板クラッチ 8 が第 1 の作動状態であるか第 2 の作動状態であるかによって、駆動力指令値に対する電動モータ 5 のトルク目標値を変化させることにより、駆動力指令値に応じた所望の駆動力を後輪 205L, 205R 側に伝達することが可能となる。

【0107】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

10

【0108】

図 10 は、第 2 の実施の形態に係る四輪駆動車 200A の概略の構成を示す構成図である。図 10 において、第 1 の実施の形態について図 1 を参照して説明したものと実質的に同一の機能を有する構成要素については同一の符号を付してその重複した説明を省略する。

【0109】

第 1 の実施の形態では、駆動力伝達装置 1 が多板クラッチ 8 を有するクラッチ機構 1A と、多板クラッチ 8 に押圧力を作用させる押圧機構 1B とを備え、押圧機構 1B が電動モータ 5 のトルクによって作動する場合について説明したが、本実施の形態に係る駆動力伝達装置 1000 は、後述する油圧ポンプ 1101 の油圧によって押圧機構 1100 が作動する構成が主として異なる。

20

【0110】

また、第 1 の実施の形態に係る駆動力伝達装置 200 では、駆動力伝達装置 1 がリヤディファレンシャル 207 と右後輪 205R との間に配置されていたが、本実施の形態に係る駆動力伝達装置 200A では、駆動力伝達装置 1000 が、プロペラシャフト 2A の後輪 205L, 205R 側の端部と、リヤディファレンシャル 207 のリングギヤ 231 に噛み合うピニオンギヤ 2B との間に配置されている。

【0111】

以下、本実施の形態に係る四輪駆動車 200A、及び駆動力伝達装置 1000 について詳細に説明する。

30

【0112】

図 10 に示すように、四輪駆動車 200A のプロペラシャフト 2A は、エンジン 202 側の一端部にドライブピニオン 220 が設けられ、他端部は駆動力伝達装置 1000 の後述するフランジ 1400 に連結されている。また、ピニオンギヤ 2B は、一端部が駆動力伝達装置 1000 の後述するインナシャフト 1220 に連結され、他端部にはドライブピニオン 230 が設けられている。このドライブピニオン 230 は、リヤディファレンシャル 207 のリングギヤ 231 に噛み合い、リングギヤ 231 と共に後輪側の歯車機構 23 を構成する。リヤディファレンシャル 207 のサイドギヤ 214R は、後輪側のアクスルシャフト 213R に相対回転不能に連結されている。

【0113】

また、本実施の形態に係る制御装置 C は、第 1 の実施の形態に係るモータ制御回路 C3 に替えて、油圧制御回路 C4 を有している。油圧制御回路 C4 を含む制御装置 C の制御内容については後述する。

40

【0114】

図 11 は、駆動力伝達装置 1000 の構成例を示す断面図である。駆動力伝達装置 1000 は、制御装置 C によって制御される油圧ポンプ 1101 を含む押圧機構 1100 と、クラッチ機構 1200 とを有している。クラッチ機構 1200 は、外側回転部材としてのアウトハウジング 1210 と、内側回転部材としてのインナシャフト 1220 と、アウトハウジング 1210 及びインナシャフト 1220 の間に配置された多板クラッチ 1230 とを有している。

50

【 0 1 1 5 】

アウトハウジング 1 2 1 0 は、円柱状の軸部 1 2 1 1 と、円筒状の筒部 1 2 1 2 と、軸部 1 2 1 1 と筒部 1 2 1 2 との間を連結する連結部 1 2 1 3 とを一体に有している。筒部 1 2 1 2 の内径は軸部 1 2 1 1 の外径よりも大きく形成され、連結部 1 2 1 3 は、軸部 1 2 1 1 の一端部から径方向外側に張り出すように形成されている。連結部 1 2 1 3 には、軸方向に貫通する貫通孔 1 2 1 3 a と、軸部 1 2 1 1 側に開口する凹部 1 2 1 3 b とが形成されている。また、筒部 1 2 1 2 の内周面には、回転軸線 O に平行な方向に延びる複数の内周スプライン歯 1 2 1 2 a が形成されている。

【 0 1 1 6 】

インナシャフト 1 2 2 0 は、中心部にピニオンギヤ 2 B の一端部がスプライン係合するスプライン係合部 1 2 2 0 a が形成された中空の筒状であり、その外周面の一部には回転軸線 O に平行な方向に延びる複数の外周スプライン歯 1 2 2 0 b が形成されている。インナシャフト 1 2 2 0 は、玉軸受 1 2 4 1 及び針状ころ軸受 1 2 4 2 によってアウトハウジング 1 2 1 0 と同軸上で相対回転可能に支持されている。

10

【 0 1 1 7 】

多板クラッチ 1 2 3 0 は、複数のインナクラッチプレート 1 2 3 1 と複数のアウトクラッチプレート 1 2 3 2 とを摩擦係合させ、またその摩擦係合を解除して、アウトハウジング 1 2 1 0 とインナシャフト 1 2 2 0 とを駆動力伝達可能に連結する。インナクラッチプレート 1 2 3 1 及びアウトクラッチプレート 1 2 3 2 は、回転軸線 O に沿って交互に配置されている。

20

【 0 1 1 8 】

インナクラッチプレート 1 2 3 1 は、その内周部にストレートスプライン係合部 1 2 3 1 a を有している。インナクラッチプレート 1 2 3 1 は、ストレートスプライン係合部 1 2 3 1 b がインナシャフト 1 2 2 0 の外周面に形成された複数の外周スプライン歯 1 2 2 0 a に係合し、インナシャフト 1 2 2 0 に相対回転不能かつ軸方向移動可能に配置されている。

【 0 1 1 9 】

アウトクラッチプレート 1 2 3 2 は、その外周部にストレートスプライン係合部 1 2 3 2 a を有している。アウトクラッチプレート 1 2 3 2 は、ストレートスプライン係合部 1 2 3 2 a がアウトハウジング 1 2 1 0 の筒部 1 2 1 2 の内周面に形成された複数の内周スプライン歯 1 2 1 2 a に係合し、アウトハウジング 1 2 1 0 に相対回転不能かつ軸方向移動可能に配置されている。

30

【 0 1 2 0 】

インナクラッチプレート 1 2 3 1 及びアウトクラッチプレート 1 2 3 2 は、アウトハウジング 1 2 1 0 の筒部 1 2 1 2 の開口部（連結部 1 2 1 3 側とは反対側の端部）付近における内周に係合するスナップリング 1 2 1 4、及びスナップリング 1 2 1 4 と多板クラッチ 1 2 3 0 との間に配置された環状の規制部材 1 2 1 5 によって、筒部 1 2 1 2 の開口側への移動が規制されている。

【 0 1 2 1 】

アウトハウジング 1 2 1 0 の筒部 1 2 1 2 及び連結部 1 2 1 3、ならびにインナクラッチプレート 1 2 3 1 は装置ケース 1 3 0 0 に収容されている。装置ケース 1 3 0 0 は、回転軸線 O 片側（リヤディファレンシャル 2 0 7 側）に開口するケース本体 1 3 1 0、及びケース本体 1 3 1 0 の開口を閉塞するケース蓋体 1 3 2 0 からなる。ケース蓋体 1 3 2 0 は、例えば圧入によってケース本体 1 3 1 0 に相対回転不能かつ軸方向移動不能に固定され、ケース本体 1 3 1 0 とケース蓋体 1 3 2 0 との間には O リング 1 3 3 1 が配置されている。

40

【 0 1 2 2 】

ケース本体 1 3 1 0 は、大径の筒部 1 3 1 1 と、小径の筒部 1 3 1 2 と、大径の筒部 1 3 1 1 と小径の筒部 1 3 1 2 とを連結する壁部 1 3 1 3 と、壁部 1 3 1 3 の内側の端部からアウトハウジング 1 2 1 0 の連結部 1 2 1 3 に向かって回転軸線 O と平行に突出する環

50

状突起 1 3 1 4 とを一体に有している。大径の筒部 1 3 1 1 は、その内周面がアウトハウジング 1 2 1 0 の筒部 1 2 1 2 の外周面に対向している。小径の筒部 1 3 1 2 の一端部からは、アウトハウジング 1 2 1 0 の軸部 1 2 1 1 が突出している。

【 0 1 2 3 】

ケース本体 1 3 1 0 の小径の筒部 1 3 1 2 から突出した軸部 1 2 1 1 の先端部 1 2 1 1 a には、フランジ 1 4 0 0 が相対回転不能にスプライン係合している。このフランジ 1 4 0 0 には、プロペラシャフト 2 A の端部が相対回転不能に連結される。また、フランジ 1 4 0 0 は、ナット 1 4 0 1 によってアウトハウジング 1 2 1 0 の軸部 1 2 1 1 に抜け止めされている。

【 0 1 2 4 】

ケース本体 1 3 1 0 の小径の筒部 1 3 1 2 とアウトハウジング 1 2 1 0 の軸部 1 2 1 1 との間には、シール機構 1 3 3 2、及び一对の玉軸受 1 3 4 1、1 3 4 2 からなる軸受機構 1 3 4 0 が配置されている。また、ケース蓋体 1 3 2 0 とインナシャフト 1 2 2 0 との間には、シール機構 1 3 3 3 が配置されている。

【 0 1 2 5 】

装置ケース 1 3 0 0 の内部には、押圧機構 1 1 0 0 を構成するピストン 1 1 1 0、押圧部材 1 1 2 0、及びスラスト針状ころ軸受 1 1 3 0 が配置されている。ピストン 1 1 1 0 は、環状に形成され、その外周部はケース本体 1 3 1 0 の大径の筒部 1 3 1 1 アウトハウジング 1 2 1 0 の筒部 1 2 1 2 の内周面に摺接する。また、ピストン 1 1 1 0 の内周部はケース本体 1 3 1 0 の環状突起 1 3 1 4 の外周面に摺接する。ピストン 1 1 1 0 の外周部には、外周シール部材 1 1 1 1 が設けられ、ピストン 1 1 1 0 の内周部には、内周シール部材 1 1 1 2 が設けられている。

【 0 1 2 6 】

スラスト針状ころ軸受 1 1 3 0 は、ピストン 1 1 1 0 と押圧部材 1 1 2 0 との間に配置され、ピストン 1 1 1 0 と押圧部材 1 1 2 0 とを相対回転可能としている。

【 0 1 2 7 】

押圧部材 1 1 2 0 は、アウトハウジング 1 2 1 0 の連結部 1 2 1 3 に形成された貫通孔 1 2 1 3 a を挿通する突部 1 1 2 1 と、凹部 1 2 1 3 b に一端部が収容された弾性部材であるコイルばね 1 1 4 0 の弾性力を受ける受け部 1 1 2 2 とが形成されている。押圧部材 1 1 2 0 は、コイルばね 1 1 4 0 によってケース本体 1 3 1 0 の壁部 1 3 1 3 に向かって付勢されている。

【 0 1 2 8 】

押圧部材 1 1 2 0 は、油圧ポンプ 1 1 0 1 の油圧によって移動するピストン 1 1 1 0 と共に軸方向移動し、押圧部材 1 1 2 0 の突部 1 1 2 1 は、多板クラッチ 1 2 3 0 に対向する。図 1 1 に示す例では、突部 1 1 2 1 の先端面 1 1 2 1 a がアウトハウジング 1 2 1 0 の筒部 1 2 1 2 の最も奥側（連結部 1 2 1 3 側）に配置されたアウトクラッチプレート 1 2 3 2 に対向している。

【 0 1 2 9 】

ピストン 1 1 1 0 とケース本体 1 3 1 0 の壁部 1 3 1 3 との間には、作動油室 R が形成されている。また、装置ケース 1 3 0 0 の内部空間のうち、作動油室 R 以外の空間は、ドレン室 D として形成されている。ケース本体 1 3 1 0 の大径の筒部 1 3 1 1 には、作動油室 R に連通する第 1 連通路 1 1 3 1 a と、ドレン室 D に連通する第 2 連通路 1 1 3 1 b とが形成されている。第 1 連通路 1 1 3 1 a には作動油配管 1 1 0 2 の一端が接続され、第 2 連通路 1 1 3 1 b にはドレン配管 1 1 0 3 の一端が接続されている。作動油配管 1 1 0 2 及びドレン配管 1 1 0 3 の他端は油圧ポンプ 1 1 0 1 に接続されている。

【 0 1 3 0 】

油圧ポンプ 1 1 0 1 は、ドレン配管 1 1 0 3 から吸い上げた油をポンプ作用によって高圧とし、高圧の作動油を作動油配管 1 1 0 2 を介して作動油室 R に供給する。これによってピストン 1 1 1 0 が作動油室 R の油圧を受けて壁部 1 3 1 3 から離間し、押圧部材 1 1 2 0 の突部 1 1 2 1 を介して多板クラッチ 1 2 3 0 を押圧する。多板クラッチ 1 2 3 0 が

10

20

30

40

50

押圧されることにより、アウトハウジング 1 2 1 0 とインナシャフト 1 2 2 0 とがトルク伝達可能に連結され、エンジン 2 0 2 の駆動力がプロペラシャフト 2 A から駆動力伝達装置 1 0 0 0 を介してピニオンギヤ 2 B に伝達される。

【 0 1 3 1 】

油圧ポンプ 1 1 0 1 が作動油配管 1 1 0 2 を介して作動油室 R に供給する作動油の油圧は、制御装置 C によって制御可能である。多板クラッチ 1 2 3 0 によってアウトハウジング 1 2 1 0 とインナシャフト 1 2 2 0 との間で伝達されるトルクは、押圧機構 1 1 0 0 による多板クラッチ 1 2 3 0 の押圧力、すなわちピストン 1 1 1 0 が作動油室 R の油圧によって押圧部材 1 1 2 0 を介して多板クラッチ 1 2 3 0 を押圧する力に応じて変化する。これにより、制御装置 C は、駆動力伝達装置 1 0 0 0 を介して後輪 2 0 5 L , 2 0 5 R 側に伝達される駆動力を制御可能である。

10

【 0 1 3 2 】

図 1 2 は、本実施の形態に係る制御装置 C の制御部 C 2 が実行する処理の一具体例を示すフローチャートである。制御部 C 2 は、このフローチャートに示す処理を所定の制御周期（例えば 1 0 0 m s ）ごとに繰り返し実行する。図 1 2 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 1 0 ~ S 1 5 までの処理は、第 1 の実施の形態について図 8 を参照して説明した処理と同じであるので、これらの処理については重複した説明を省略する。

【 0 1 3 3 】

本実施の形態に係る制御部 C 2 は、ステップ S 1 6 A において、油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧を演算する。この演算は、記憶部 C 1 に記憶された第 1 の特性マップ又は第 2 の特性マップを参照して行われる。第 1 の特性マップ及び第 2 の特性マップの形状（横軸を駆動力指令値、縦軸を制御目標値としてグラフに示した場合の形状）は、第 1 の実施の形態において図 9 を参照して説明したものと同様であり、制御目標値として、油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧が定義されたものである。

20

【 0 1 3 4 】

制御部 C 2 は、マップ選択フラグが “ 0 ” である場合には第 1 の特性マップを用いて油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧を算出し、マップ選択フラグが “ 1 ” である場合には第 2 の特性マップを用いて油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧を算出する。第 2 の特性マップを用いて算出した油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧は、第 1 の特性マップを用いて算出した油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧の 5 0 ~ 9 0 %、より望ましくは 6 0 ~ 8 0 % であるとよい。

30

【 0 1 3 5 】

次に、制御部 C 2 は、ステップ S 1 6 A で算出した油圧ポンプ 1 1 0 1 が発生すべき油圧に基づいて油圧制御回路 C 4 に制御信号を出力し、ステップ S 1 6 A で算出した油圧の作動油が油圧ポンプ 1 1 0 1 から吐出されるように、油圧ポンプ 1 1 0 1 を制御する。

【 0 1 3 6 】

以上説明した第 2 の実施の形態によっても、第 1 の実施の形態について述べたものと同様の作用及び効果が得られる。

【 0 1 3 7 】

[第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。本実施の形態に係る駆動力伝達装置 1 0 0 0 A は、第 2 の実施の形態に係る駆動力伝達装置 1 0 0 0 に対して圧力制御弁 1 1 0 5 が設けられた構成が主として異なり、四輪駆動車 2 0 0 A における配置位置は、第 2 の実施の形態に係る駆動力伝達装置 1 0 0 0 の配置位置（図 1 0 参照）と同じである。また、本実施の形態に係る制御装置 C の油圧制御回路 C 4 は、圧力制御弁 1 1 0 5 の制御油圧を制御するように構成されている。以下、本実施の形態に係る駆動力伝達装置 1 0 0 0 A の構成、及び制御装置 C による制御について、図 1 3 及び図 1 4 を参照して詳細に説明する。

40

【 0 1 3 8 】

図 1 3 は、本実施の形態に係る駆動力伝達装置 1 0 0 0 A の構成例を示す断面図である

50

。図13において、第2の実施の形態について図11を参照して説明したものと実質的に同一の機能を有する構成要素については同一の符号を付してその重複した説明を省略する。

【0139】

本実施の形態に係るアウトハウジング1210には、第1連通路1131a及び第2連通路1131bに加え、第3連通路1131cが形成されている。第3連通路1131cには、圧力制御弁1105の低圧ポートに連通する低圧配管1104が接続されている。圧力制御弁1105は、作動油配管1102と低圧配管1104との間に配置され、作動油配管1102の油圧が所定値以上となると、作動油配管1102における作動油を低圧配管1104を介してドレン室Dに逃がし、作動油室Rの油圧を上記所定値に制御する。圧力制御弁1105の制御油圧（上記所定値の油圧）は、制御装置Cによって制御可能である。

10

【0140】

図14は、本実施の形態に係る制御装置Cの制御部C2が実行する処理の一具体例を示すフローチャートである。制御部C2は、このフローチャートに示す処理を所定の制御周期（例えば100ms）ごとに繰り返し実行する。図14に示すフローチャートにおいて、ステップS10～S15までの処理は、第1及び第2の実施の形態について図8、図12を参照して説明した処理と同じであるので、これらの処理については重複した説明を省略する。

【0141】

本実施の形態に係る制御部C2は、ステップS16Bにおいて、圧力制御弁1105の制御油圧を演算する。この演算は、記憶部C1に記憶された第1の特性マップ又は第2の特性マップを参照して行われる。第1の特性マップ及び第2の特性マップの形状は、第1の実施の形態において図9を参照して説明したものと同様であり、制御目標値として、圧力制御弁1105の制御油圧（目標値）が定義されたものである。

20

【0142】

制御部C2は、マップ選択フラグが“0”である場合には第1の特性マップを用いて圧力制御弁1105の制御油圧の目標値を算出し、マップ選択フラグが“1”である場合には第2の特性マップを用いて圧力制御弁1105の制御油圧の目標値を算出する。第2の特性マップを用いて算出した圧力制御弁1105の制御油圧の目標値は、第1の特性マップを用いて算出した圧力制御弁1105の制御油圧の目標値の50～90%、より望ましくは60～80%であるとよい。

30

【0143】

次に、制御部C2は、ステップS16Bで算出した圧力制御弁1105の制御油圧の目標値に基づいて油圧制御回路C4に制御信号を出力し、ステップS16Bで算出した圧力制御弁1105の制御油圧の目標値に実際の圧力制御弁1105の制御油圧が一致するように、圧力制御弁1105を制御する。

【0144】

以上説明した第3の実施の形態によっても、第1及び第2の実施の形態について述べたものと同様の作用及び効果が得られる。

40

【0145】

以上、本発明の駆動力伝達装置及びこれを備えた四輪駆動車を上記の実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能である。

【0146】

なお、上記実施の形態では、前輪204L、204Rが主駆動輪であり、後輪205L、205Rが補助駆動輪である四輪駆動車200に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、前輪が補助駆動輪であり、後輪が主駆動輪である四輪駆動車に適用してもよい。

【0147】

50

また、押圧機構 1 B の構成は、図 2 等に例示したものに限らず、中間シャフト 1 2 とインナシャフト 1 3 との相対回転がない状態でも多板クラッチ 8 を押圧できるものであれば、様々な構成のものを用いることができる。例えば、電動モータ 5 の回転力を多板クラッチ 8 の押圧力に変換する機構として、カム機構 1 6 に替えて、直動軸の外周面に螺旋状に形成されたボールねじ溝を複数のボールが回転することにより回転運動を直線運動に変換するボールスプライン機構を用いてもよい。

【 0 1 4 8 】

また、上記実施の形態では、第 1 の特性マップ及び第 2 の特性マップの何れかを選択して参照してトルク目標値を求めることとしたが、これに限らず、図 8 に示すステップ S 1 1 , S 1 2 , S 1 3 の判定の結果に応じて定められる補正係数によって、第 1 の作動状態の場合に第 2 の作動状態の場合よりもトルク目標値を大きくするようにしてもよい。

【 0 1 4 9 】

また、上記第 2 及び第 3 の実施の形態では、駆動力伝達装置 1 0 0 0 , 1 0 0 0 A がプロペラシャフト 2 A とピニオンギヤ 2 B との間に配置された場合について説明したが、これに限らず、例えば図 1 に示すように、リヤディファレンシャル 2 0 7 と右後輪 2 0 5 R との間に駆動力伝達装置 1 0 0 0 , 1 0 0 0 A を配置してもよい。またさらに、第 1 の実施の形態に係る駆動力伝達装置 1 をプロペラシャフト 2 A とピニオンギヤ 2 B との間に配置してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 0 】

1 ... 駆動力伝達装置、1 A ... クラッチ機構、1 B ... 押圧機構、2 ... プロペラシャフト、3 ... 駆動力断続装置、3 0 ... 第 1 のスプライン歯部、3 1 ... 第 2 のスプライン歯部、3 2 ... スリーブ、4 ... 装置ケース、4 0 ... ケース本体、4 0 a ... エレメント挿通孔、4 0 b ... 円筒部、4 0 c ... 取付部、4 0 d ... スプリング受面、4 1 ... ケース蓋体、4 1 a ... 蓋部、4 1 b ... シャフト挿通孔、4 1 c ... 円筒部、4 2 ... 主収容空間、4 3 ... ガイド、4 3 1 ... 軸受ブッシュ、4 4 ... 副収容空間、4 5 ... 支持軸、5 ... 電動モータ、5 1 ... モータ軸、5 2 ... モータハウジング、5 3 ... ボルト、8 ... 多板クラッチ、8 0 ... インナクラッチプレート、8 0 a ... ストレートスプライン係合部、8 1 ... アウタクラッチプレート、8 1 a ... ストレートスプライン係合部、9 ... 減速機構、9 0 ... 回転軸、9 0 a ... 偏心部、9 1 ... 入力部材、9 1 a ... 中心孔、9 1 b ... ピン挿通孔、9 1 c ... 外歯、9 2 ... 自転力付与部材、9 2 a ... 内歯、9 3 ... 出力部材、9 4 ... 減速機構用ハウジング、9 4 0 ... ハウジングエレメント、9 5 , 9 6 ... 玉軸受、9 7 , 9 8 ... 針状ころ軸受、1 0 ... 歯車伝達機構、1 0 0 ... 第 1 の歯車、1 0 0 a ... ピン取付孔、1 0 1 ... 第 2 の歯車、1 0 2 , 1 0 3 ... 玉軸受、1 2 ... 中間シャフト、1 0 4 ... シール機構、1 0 5 ... 玉軸受、1 2 0 ... 第 1 エレメント、1 2 0 a ... 凹部、1 2 1 ... 第 2 エレメント、1 2 1 a ... 収容空間、1 2 1 b ... 内周スプライン歯、1 2 2 , 1 2 3 ... 針状ころ軸受、1 2 4 , 1 2 5 ... シール機構、1 3 ... インナシャフト、1 3 c ... 円筒部、1 3 0 a ... 外周スプライン歯、1 3 0 , 1 3 1 ... 針状ころ軸受、1 3 2 ... 玉軸受、1 6 ... カム機構、1 7 ... カム部材、1 7 a ... シャフト挿通孔、1 7 b ... 円筒部、1 7 0 ... 凸片、1 7 0 a ... ギヤ部、1 7 1 , 1 7 2 ... 針状ころ軸受、1 7 3 ... 凹凸面、1 7 4 ... 凹部、1 7 4 a , 1 7 4 b ... 切り欠き側面、1 7 4 c ... 切り欠き底面、1 7 5 ... 凸部、1 7 5 a ... 一方の面、1 7 5 a 1 ... 始端部、1 7 5 a 2 ... 終端部、1 7 5 b ... 他方の面、1 8 ... リテーナ、1 8 a ... シャフト挿通孔、1 8 b ... 円筒部、1 8 c ... ピン挿通孔、1 8 1 ... 凸片、1 8 1 a ... ガイド挿通孔、1 9 ... 転動部材、1 9 a ... 凸部、2 0 ... 押付部材、2 0 a ... ストレートスプライン嵌合部、2 1 ... 針状ころ軸受、2 3 ... 後輪側の歯車機構、2 4 ... 復帰用スプリング、2 5 ... 支持ピン、2 5 a ... 胴部、2 5 0 a ... 鋸部、2 5 b ... 胴部、2 5 0 b ... ねじ部、2 6 ... ころ受部材、2 7 ... ナット、2 8 ... 芯材、2 9 ... 針状ころ、9 ... 減速機構、2 0 0 ... 四輪駆動車、2 0 1 ... 駆動力伝達系、2 0 2 ... エンジン(主駆動源)、2 0 3 ... トランスミッション、2 0 4 L , 2 0 4 R ... 前輪、2 0 5 L , 2 0 5 R ... 後輪、2 0 6 ... フロントディファレンシャル、2 0 7 ... リヤディファレンシャル、2 0 8 L , 2 0 8 R ... 前輪側のアクスルシャフト、2 0 9 L , 2 0 9 R ... サイドギ

10

20

30

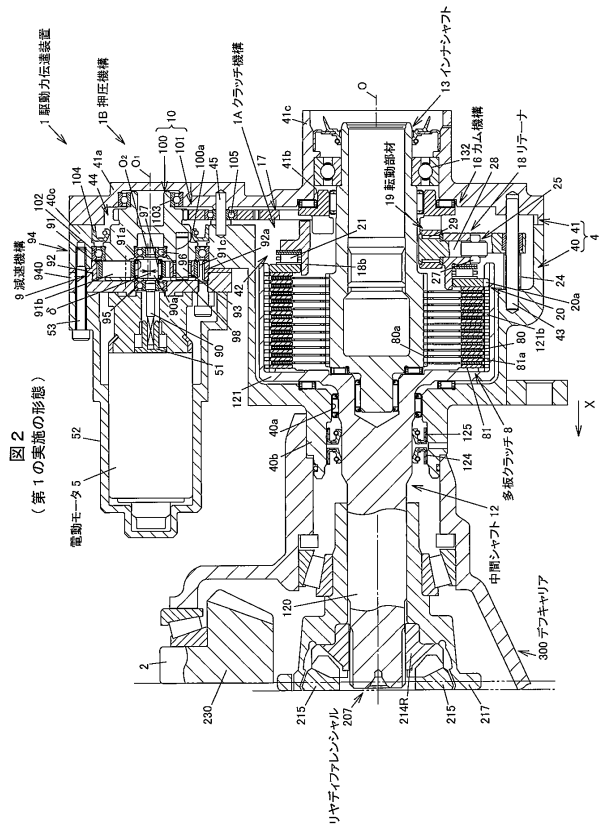
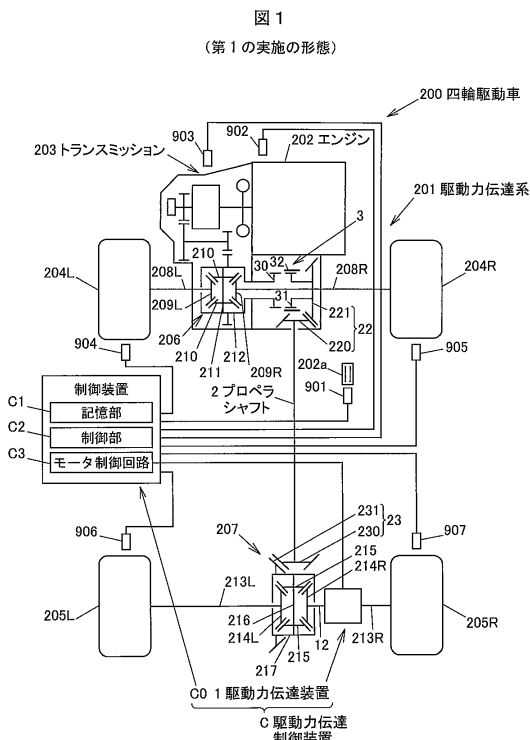
40

50

ヤ、210...ピニオンギヤ、220...ドライブピニオン、221...リングギヤ、211...
 ピニオンギヤシャフト、212...フロントデフケース、213L, 213R...後輪側のア
 クスルシャフト、214L, 214R...サイドギヤ、215...ピニオンギヤ、216...ピ
 ニオンギヤシャフト、217...リヤデフケース、230...ドライブピニオン、231...リ
 ングギヤ、250a...鏑部、250b...ねじ部、300...デフキャリア、901...アクセ
 ル開度センサ、902...エンジン回転数センサ、903...ギヤセンサ、904, 905...
 前輪車輪速センサ、906, 907...後輪車輪速センサ、C...駆動力伝達制御装置、C0
 ...制御装置、C1...記憶部、C2...制御部、C3...モータ制御回路、O...回転軸線、O₁
 , O₂...軸線、...偏心量、1000, 1000A...駆動力伝達装置、1100...押圧機
 構、1101...油圧ポンプ、1102...作動油配管、1103...ドレン配管、1104...
 10
 1105...低圧配管、1110...ピストン、1105...圧力制御弁、1111...外周シール部材、1
 112...内周シール部材、1120...押圧部材、1121...突部、1121a...先端面、
 1122...受け部、1130...針状ころ軸受、1131a...第1連通路、1131b...第
 2連通路、1131c...第3連通路、1200...クラッチ機構、1210...アウトハウジ
 ング、1211...軸部、1211a...先端部、1212...筒部、1212a...内周スプラ
 イン歯、1213...連結部、1213a...貫通孔、1213b...凹部、1214...スナッ
 プリング、1215...規制部材、1220...インナシャフト、1220a...スプライン係
 合部、1220a...外周スプライン歯、1220b...外周スプライン歯、1230...多板
 クラッチ、1231...インナクラッチプレート、1231a...ストレートスプライン係合
 部、1232...アウトクラッチプレート、1232a...ストレートスプライン係合部、
 20
 1241...玉軸受、1242...針状ころ軸受、1300...装置ケース、1310...ケース本
 体、1311...大径の筒部、1312...小径の筒部、1313...壁部、1314...環状突
 起、1320...ケース蓋体、1331...Oリング、1332...シール機構、1333...シ
 ール機構、1340...軸受機構、1341, 1342...玉軸受、1400...フランジ、1
 401...ナット

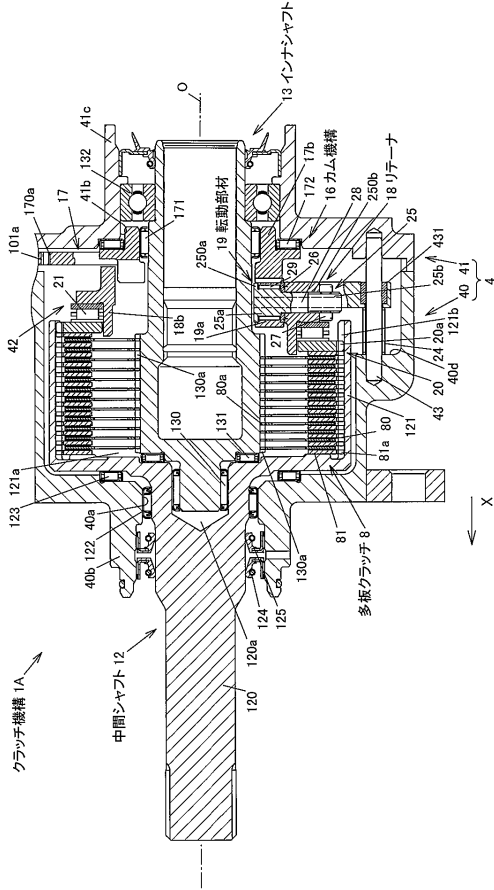
【図1】

【図2】



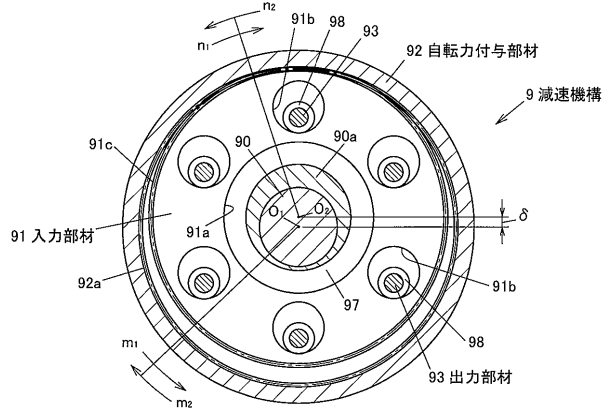
【 図 3 】

図 3
(第 1 の実施の形態)



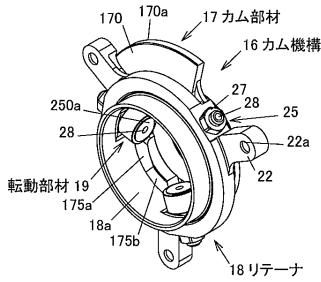
【 図 4 】

図 4
(第 1 の実施の形態)



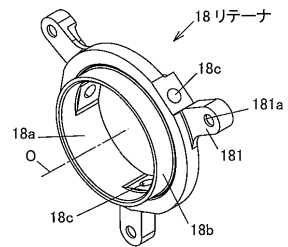
【 図 5 】

図 5
(第 1 の実施の形態)



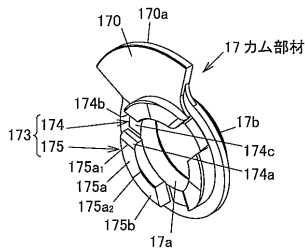
【 図 7 】

図 7
(第 1 の実施の形態)



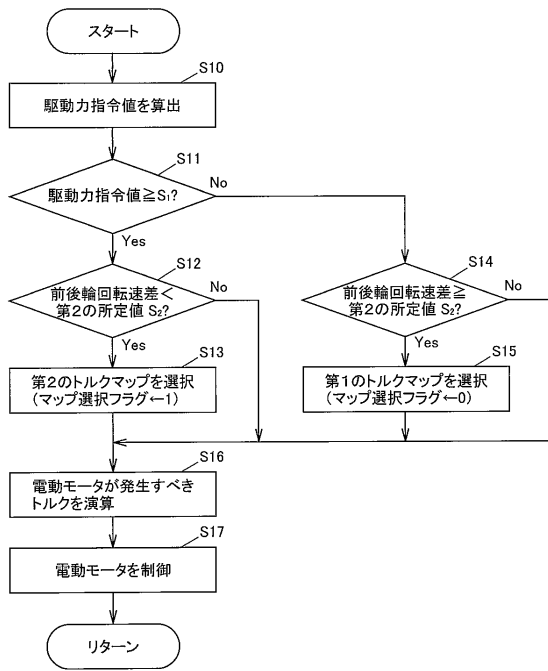
【 図 6 】

図 6
(第 1 の実施の形態)



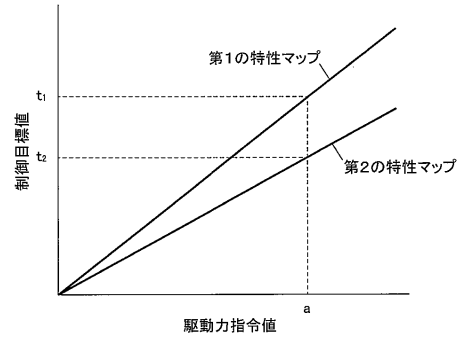
【図8】

図8
(第1の実施の形態)



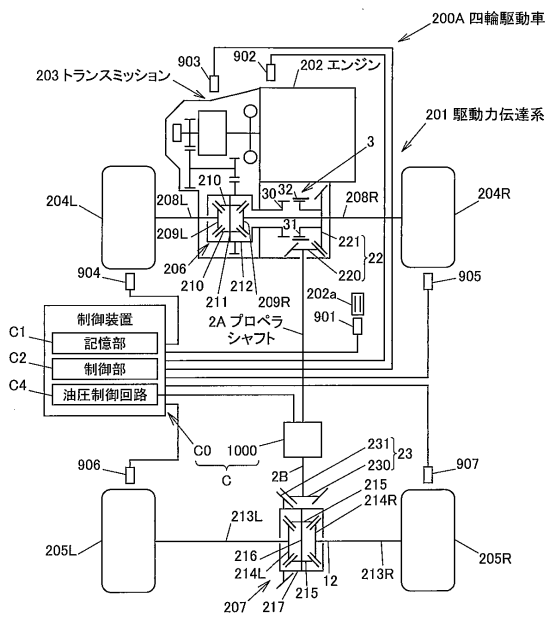
【図9】

図9
(第1の実施の形態)



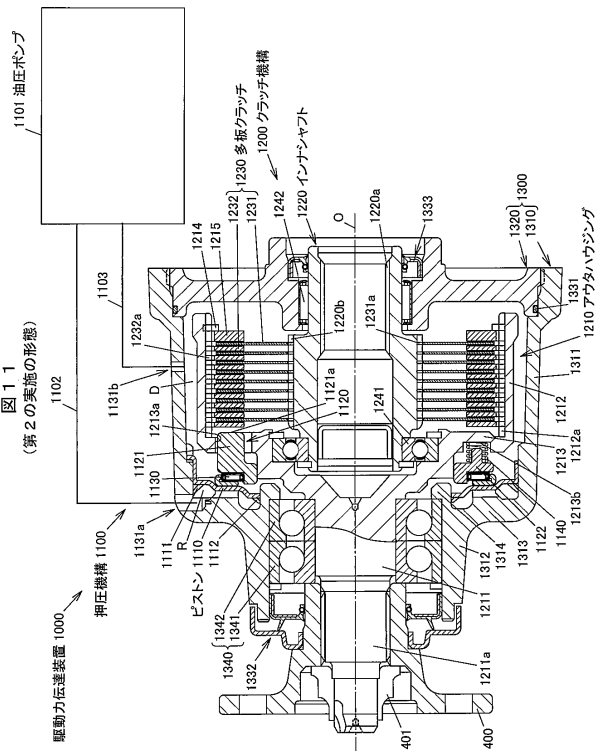
【図10】

図10
(第2の実施の形態)



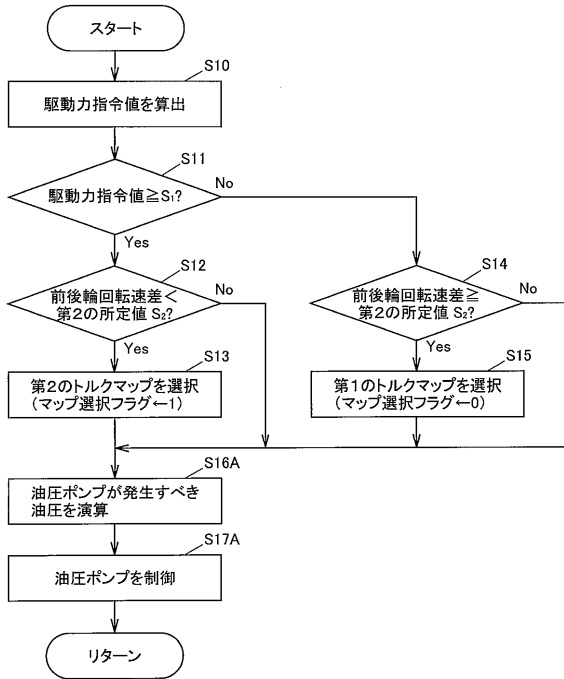
【図11】

図11
(第2の実施の形態)

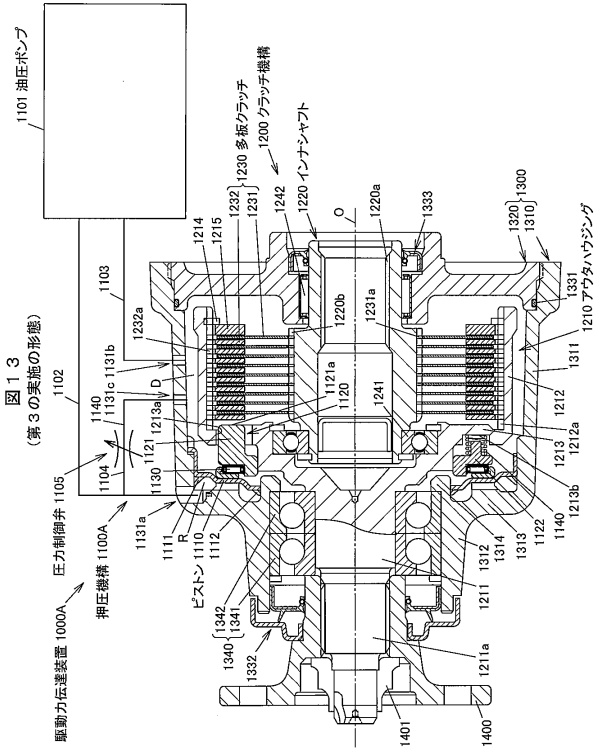


【図12】

図12
(第2の実施の形態)

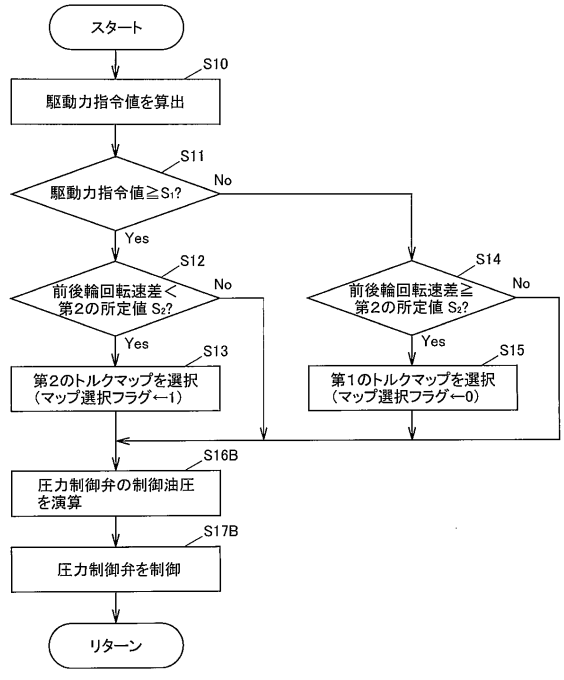


【図13】



【図14】

図14
(第3の実施の形態)



フロントページの続き

合議体

審判長 大町 真義

審判官 小関 峰夫

審判官 内田 博之

- (56)参考文献 特開平5 - 1 3 3 4 5 7 (J P , A)
特開2 0 0 2 - 3 2 6 5 2 2 (J P , A)
特開2 0 0 6 - 1 4 4 8 3 4 (J P , A)
特開2 0 0 7 - 3 0 3 5 0 4 (J P , A)
特開2 0 1 0 - 9 0 9 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F16D 48/02