

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月22日(22.09.2016)



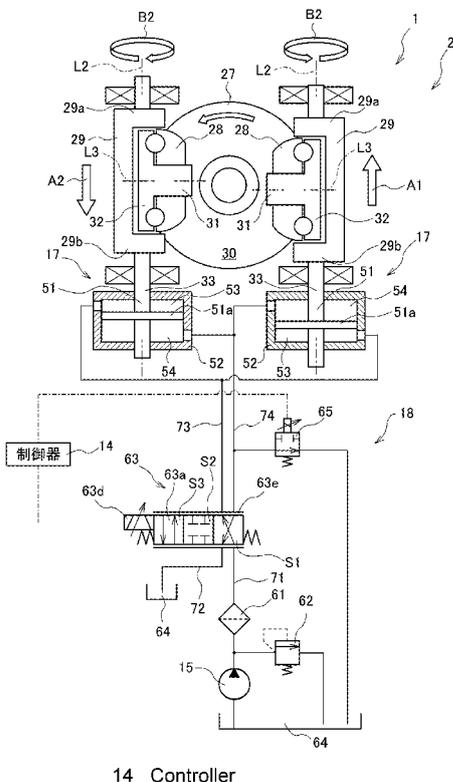
(10) 国際公開番号
WO 2016/147606 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/00 (2006.01) F16H 61/664 (2006.01)
F16H 15/38 (2006.01) H02K 7/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001260
- (22) 国際出願日: 2016年3月8日(08.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-050911 2015年3月13日(13.03.2015) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 小松 賢司(KOMATSU, Kenji). 田中 謙一郎(TANAKA, Kenichiro). 淵脇 彰悟(FUCHIWAKI, Shogo). 五井 龍彦(GOI, Tatsuhiko). 松田吉平(MATSUDA, Kippeil).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町1 2 3 番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION AND POWER GENERATION SYSTEM PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 変速装置及びそれを備える発電システム



(57) Abstract: Provided is a transmission, in which a power roller transmits rotational drive force from an input disk to an output disk at a gear ratio corresponding to a tilt angle. The power roller changes the gear ratio by causing the position of a trunnion that is tiltably supported to be changed by a trunnion drive mechanism. Pressure oil from a hydraulic pump is supplied to the trunnion drive mechanism via a directional switching valve. The directional switching valve is configured so as to supply the pressure oil to one of either a deceleration chamber or an acceleration chamber of the trunnion drive mechanism by switching the direction in which the pressure oil flows, and to discharge the pressure oil of the other. Further, when discharge conditions are met, a controller controls the movement of a discharge valve so as to discharge the pressure oil from the acceleration chamber.

(57) 要約: 変速装置では、パワーローラが傾転角に応じた変速比で入力ディスクから出力ディスクに回転駆動力を伝達する。パワーローラは、傾転可能に支持されるトラニオンの位置をトラニオン駆動機構によって変えられることで変速比を変える。トラニオン駆動機構には、油圧ポンプからの圧油が方向切換弁を介して供給されており、方向切換弁は、圧油の流れる方向を切換えてトラニオン駆動機構の減速室及び増速室のいずれか一方に圧油を供給し、他方の圧油を排出するようになっている。また、排出条件を充足すると、制御器は、増速室の圧油を排出させるように排出弁の動きを制御する。

WO 2016/147606 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 変速装置及びそれを備える発電システム

技術分野

[0001] 本発明は、トロイダル無段変速機を有する変速装置及びそれを備える発電システムに関する。

背景技術

[0002] 入力軸側の回転駆動力を増速又は減速して出力側に伝達する変速装置として、例えば特許文献1のようなトロイダル無段変速機の変速制御装置が知られている。特許文献1の装置では、入力ディスクと出力ディスクとに挟持されたパワーローラが傾転することで変速比が無段階で変わるようになっている。パワーローラは、トラニオンによって傾転可能に支持されており、トラニオンが傾転軸方向に変位することでパワーローラが傾転するようになっている。また、トラニオンには、油圧駆動式のシリンダ機構が設けられており、シリンダ機構は、圧油が供給されるとピストンを進退させてトラニオンを傾転軸方向に変位させるようになっている。また、ピストンには、スプール弁とポンプから成る油圧駆動装置が設けられている。油圧駆動装置は、ポンプから吐出される圧油をシリンダ機構に供給するようになっており、シリンダ機構に供給される圧油の流れる方向をスプール弁によって切換えるようになっている。シリンダ機構は、そこに供給される圧油の流れる方向に応じてピストンを進退させる。これにより、パワーローラが傾転し、パワーローラの傾転角に応じて入力軸側の回転駆動力が増速又は減速される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8-233083号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の装置では、スプール弁がケーシングとスプールとを有してお

り、ケーシング内をスプールが摺動するようになっている。スプールの両端部には、パイロット圧が互いに抗するように作用しており、スプールは、2つのパイロット圧の差圧に応じた位置に移動するようになっている。スプール弁は、スプールの位置に応じた方向に圧油を流すようになっている。流れる圧油の中には、金属粉等の異物が含まれていることがあり、異物がスプールとケーシングとの間に入り込んでスプールがスティックする等してスプールが動かなくなる場合がある。スプールが動かなくなると、トラニオンの位置を調整することができなくなり、その結果変速比を所望の比率に制御できなくなる。そのような事態になった時等のように所定の条件を充足する際、変速比を大きくして入力側の回転駆動力が十分に減速されて出力側から出力されるようにすることが望まれる。

[0005] そこで本発明は、所定の条件を充足すると、変速比を大きくして入力側の回転駆動力が十分に減速されて出力側から出力されるようにすることができ、変速装置及びそれを備える発電システム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

[0006] 本発明の一態様に係る変速装置は、互いに対向配置される入力ディスク及び出力ディスクと、前記入力ディスクと前記出力ディスクとの間に傾転可能に挟まれ、前記入力ディスクの回転駆動力を傾転角に応じた変速比で前記出力ディスクに伝達するパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持し、且つ位置を変えることで前記パワーローラの傾転角を変えられるトラニオンと、減速室と増速室とを有し、前記減速室に圧油が供給され且つ前記増速室の圧油が排出されると前記変速比が大きくなるように前記トラニオンの位置を変え、前記増速室に圧油が供給され且つ前記減速室の圧油が排出されると前記変速比を小さくなるように前記トラニオンの位置を変えるトラニオン駆動機構と、前記トラニオン駆動機構に供給するための圧油を吐出する油圧ポンプと、前記油圧ポンプから吐出される圧油の流れる方向を切換えて前記減速室及び前記増速室のいずれか一方の油室に圧油を供給し、且つ他方の油室の圧油を排出する方向切換弁と、前記増速室の圧油を排出する排出弁と

、予め定められた排出条件を充足すると、前記増速室の圧油を排出させるように前記排出弁の動きを制御する制御器とを備えるものである。

[0007] 前記構成によれば、予め定められた排出条件を充足すると排出弁によって増速室の圧油が排出されるので、変速比が大きくなるようにトラニオン駆動機構によってトラニオンの位置が変えられる。これにより、入力側である入力ディスクの回転駆動力が十分に減速されて出力ディスクから出力させることができる。

[0008] 本発明の他の態様に係る変速装置は、互いに対向配置される入力ディスク及び出力ディスクと、前記入力ディスクと前記出力ディスクとの間に傾転可能に挟まれ、前記入力ディスクの回転駆動力を傾転角に応じた変速比で前記出力ディスクに伝達するパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持し、且つ位置を変えることで前記パワーローラの傾転角を変えられるトラニオンと、減速室と増速室とを有し、前記減速室に圧油が供給され且つ前記増速室の圧油が排出されると前記変速比が大きくなるように前記トラニオンの位置を変え、前記増速室に圧油が供給され且つ前記減速室の圧油が排出されると前記変速比を小さくするように前記トラニオンの位置を変えるトラニオン駆動機構と、前記トラニオン駆動機構に供給するための圧油を吐出する油圧ポンプと、前記スプールの位置に応じて前記トラニオン駆動機構に供給される圧油の流れる方向を切換えて前記減速室及び前記増速室のいずれか一方の油室に圧油を供給し且つ他方の油室の圧油を排出する方向切換弁と、前記スプールを押圧して前記トラニオン駆動機構に供給される圧油の流れる方向を前記減速室側に切換えさせる押圧機構と、予め定められた排出条件を充足すると前記押圧機構を作動させて前記圧油の流れる方向を切換えさせる制御器とを備えるものである。

[0009] 前記構成によれば、予め定められた排出条件を充足すると押圧機構によってスプールが押圧され、減速室に圧油が供給されるようにスプールの位置が変えられる。これにより、トラニオン駆動機構によってトラニオンの位置が変えられて変速比が大きくなり、入力側である入力ディスクの回転駆動力が

十分に減速されて出力ディスクから出力させることができる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、所定の条件を充足すると、変速比を大きくして入力側の回転駆動力が十分に減速されて出力側から出力されるようにすることができる。

[0011] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態に係る発電装置のケーシングを切断して示した斜視図である。

[図2]図1の発電装置をケーシングの切断面に沿って切断して見た概要断面図であって、発電装置の動力伝達経路を模式的に示している概要断面図である。

[図3]第1実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

[図4]第2実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

[図5]第3実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

[図6]第4実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

[図7]第5実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

[図8]第6実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

[図9]第7実施形態の発電装置に備わる変速装置の油圧回路を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、各実施形態について図面を参照して説明する。

[0014] (第1実施形態)

図1乃至3に示す発電システム2は、例えば航空機のエンジン（図示せず）に搭載され、エンジンからの回転動力によって発電する。発電システム2は、変速装置1と、発電機3と、変速装置1から出力される回転駆動力を発電機3に伝達する動力伝達機構12とを備えている。変速装置1は、エンジンの回転駆動力を変速して発電機3に伝達する機能を有し、変速比を無段階で変更できるよう構成されている。変速装置1は、トロイダル無段変速機11（以下、「変速機11」ともいう）と、油圧駆動機構13と、制御器14とを有している。発電機3、変速機11及び油圧駆動機構13は、ケーシング4に收容され、駆動機構一体型発電装置5（Integrated Drive Generator：以下、「発電装置」ともいう）を構成している。なお、制御器14は、ケーシング4の外部に配置されている。

[0015] 発電装置5は、ケーシング4から露出する装置入力軸21を有し、エンジンから装置入力軸21に伝達された回転動力が、伝達ギヤ22を介して変速機11に伝達される。変速機11は、トラクションドライブ式の無段変速機であり、本実施形態では、ダブルキャビティ式ハーフトロイダル無段変速機である。変速機11は、変速機入力ギヤ23と、変速機入力軸24と、入力ディスク25と、変速機出力軸26と、出力ディスク27と、パワーローラ28と、トラニオン29とを有している。

[0016] 図2に示すように、装置入力軸21は、その軸心を中心に回転可能にケーシング4内に收容されており、その一端部がケーシング4から外方に突出している。装置入力軸21の一端部は、エンジンに連結されており、エンジンから回転駆動力が入力されて装置入力軸21が回転するようになっている。また、装置入力軸21の他端部には、伝達ギヤ22が設けられており、伝達ギヤ22は、装置入力軸21と一体的に回転するようになっている。伝達ギヤ22は、変速機入力ギヤ23と噛合しており、変速機入力ギヤ23は、変速機入力軸24の軸線方向中間部分に一体的に形成されている。変速機入力

軸 2 4 は、ケーシング 4 に軸線 L 1 回りに回転可能に設けられており、伝達ギヤ 2 2 を及び変速機入力ギヤ 2 3 介して伝達される装置入力軸 2 1 の回転駆動力によって回転するようになっている。また、変速機入力軸 2 4 の両端部の各々には、入力ディスク 2 5 がスプライン結合などによって一体的に回転するように設けられている。また、変速機入力軸 2 4 は、中空円筒状に形成されており、その内孔に変速機出力軸 2 6 が挿通されている。変速機出力軸 2 6 は、ケーシング 4 に軸線 L 1 回りに回転可能に設けられており、変速機入力軸 2 4 とは独立して回転するようになっている。変速機出力軸 2 6 の両端部の各々には、出力ディスク 2 7 が入力ディスク 2 5 の各々に対応させて設けられており、対応する入力ディスク 2 5 に対向するように配置されている。また、出力ディスク 2 7 は、スプライン結合などによって変速機出力軸 2 6 と一体的に回転するようになっており、対応する入力ディスク 2 5 との間にキャビティ 3 0 を形成している。キャビティ 3 0 は、変速機出力軸 2 6 の軸線周りに周方向全周にわたって形成されており、キャビティ 3 0 の周方向の断面が半円形状になっている。このような形状を有するキャビティ 3 0 には、一对のパワーローラ 2 8, 2 8 が配置されている。なお、図 1 及び図 2 では、説明の便宜上、一对のパワーローラ 2 8, 2 8 を異なる位置に配置された状態で示されている。一对のパワーローラ 2 8, 2 8 は、図 1 のように配置されていることが好ましい。但し、一对のパワーローラ 2 8, 2 8 の位置は、図 1 の位置に限定されず、図 2 のように配置してもよい。なお、トラニオン 2 9、及びローラ軸 3 1 の位置についても同様である。

[0017] 一对のパワーローラ 2 8, 2 8 は、キャビティ 3 0 に周方向に等間隔を開けて、即ち 1 8 0 度ずらして配置されている。パワーローラ 2 8 は、大略円環状の板部材であって、その外周面が部分球面状になっている。また、入力ディスク 2 5 及び出力ディスク 2 7 の互いに対向する面が、パワーローラ 2 8 の外周面の形状に合わせて断面半円形状になっており、各パワーローラ 2 8 は、入力ディスク 2 5 及び出力ディスク 2 7 の間に嵌まり込んで軸線方向両側から挟持されている。また、パワーローラ 2 8 は、その内孔 2 8 a にロー

ラ軸 31 が挿通されており、ローラ軸 31 を中心にして回転可能に構成されている。ローラ軸 31 は、スラスト軸受 32 と一体的に構成されており、パワーローラ 28 は、このスラスト軸受 32 を介してトラニオン 29 に回転可能に設けられて支持されている。

[0018] トラニオン 29 は、図 1 及び図 3 に示すように大略 U 字状に形成されており、パワーローラ 28 は、トラニオン 29 の側壁部 29 a, 29 b の間に配置されて本体部 29 c にスラスト軸受 32 を介在させて設けられている。また、トラニオン 29 は、側壁部 29 a, 29 b の各々に軸部材 33, 33 を有しており、軸部材 33, 33 は、回転可能に軸支されている。これにより、トラニオン 29 は、軸部材 33, 33 の中心軸（即ち、回転軸線 L2）回りに回転することができ、回転することでパワーローラ 28 を傾転させてパワーローラ 28 の傾転角を変えることができるようになっている（後述する図 3 の矢符 B1, B2 参照）。ここで、パワーローラ 28 の傾転角とは、回転軸線 L2 に沿う方向にみた平面視において変速機出力軸 26 の軸線に直交する線に対してローラ軸 31 がなす角度である。

[0019] 図 2 に戻って、このように構成されている変速機 11 では、パワーローラ 28 と各ディスク 25, 27 とが高粘度の潤滑油膜を介して接触しており、回転時に潤滑油膜が各ディスク 25, 27 とパワーローラ 28 との間に流体摩擦を生じさせるようになっている。流体摩擦を生じることで、入力ディスク 25 の回転駆動力によってパワーローラ 28 が回転し、更にパワーローラ 28 が出力ディスク 27 を回転させるようになっている。即ち、入力ディスク 25 の回転駆動力は、パワーローラ 28 及び潤滑油膜を介して出力ディスク 27 に伝達されるようになっている。また、変速機 11 では、パワーローラ 28 と各ディスク 25, 27 の接触位置を変える、本実施形態ではパワーローラ 28 の傾転角を変えることで入力ディスク 25 から出力ディスク 27 に伝達される回転駆動力の変速比が変わるようになっている。即ち、変速機 11 では、入力ディスク 25 に入力される回転駆動力がパワーローラ 28 の傾転角に応じた変速比で変速されて出力ディスク 27 に伝達されるようにな

っている。このようにして回転駆動力が伝達される出力ディスク 27 は、変速機出力軸 26 の各端部に夫々取付けられており、2つの出力ディスク 27 のうち一方には、動力伝達機構 12 が設けられている。

[0020] 動力伝達機構 12 は、出力ディスク 27 に伝達された回転駆動力を発電機 3 及び補機である油圧ポンプ 15, 16 に伝達するようになっている。動力伝達機構 12 は、複数のギヤ 41~47 を有している。第 1ギヤ 41 は、スプライン結合等によって一方の出力ディスク 27 と連結されており、一方の出力ディスク 27 と一体的に回転するようになっている。また、第 1ギヤ 41 は、第 2ギヤ 42 と噛合し、第 2ギヤ 42 は、第 3ギヤ 43 が噛合している。更に、第 3ギヤ 43 には、第 4ギヤ 44 が噛合しており、第 4ギヤ 44 は、発電機 3 の発電機入力軸 3a に取付けられている。また、第 2ギヤ 42 には、第 5ギヤ 45 が一体的に回転するように設けられている。第 5ギヤ 45 には、図 1 に示すように第 6ギヤ 46 及び第 7ギヤ 47 が噛合しており、第 6ギヤ 46 及び第 7ギヤ 47 は、油圧ポンプ 15, 16 の入力軸に取付けられている。このように、出力ディスク 27 に伝達された回転駆動力は、第 1乃至第 7ギヤ 41~47 を介して発電機 3 及び油圧ポンプ 15, 16 の各々に入力される。発電機 3 は、入力された回転駆動力によって発電し、油圧ポンプ 15, 16 は、入力された回転駆動力によって回転駆動して圧油を吐出するようになっている。

[0021] このように構成されている変速装置 1 は、図 3 に示すトラニオン駆動機構 17 と油圧供給装置 18 とを更に備えている。トラニオン駆動機構 17 は、トラニオン 29 毎に対応付けて設けられており、対応するトラニオン 29 をその回転軸線 L2 に沿って減速方向及び増速方向に往復運動させるようになっている。このような機能を有するトラニオン駆動機構 17 は、ピストン 51 とシリンダ 52 とを有しており、シリンダ機構を構成している。ピストン 51 は、トラニオン 29 の軸部材 33 に一体的に形成されており、シリンダ 52 に挿通されている。また、ピストン 51 の中間部分の外周面には、周方向全周にわたって延在し且つ半径方向外方に向かって突出する受圧部 51a

が形成されている。シリンダ52内は、受圧部51aによって減速室53及び増速室54と区画されている。

[0022] トラニオン駆動機構17は、前述の通り、トラニオン29毎に対応付けて設けられており、一对のディスク25, 27に対して2つのトラニオン駆動機構17が設けられている。これら2つのトラニオン駆動機構17の各々は、2つのトラニオン29を互いに相反する方向に変位させるようになっている。例えば、一方のトラニオン駆動機構17がピストン51を前進させる（図3の矢符A1参照）と、他方のトラニオン駆動機構17がピストン51を後退させる（図3の矢符A2参照）ようになっている。それ故、2つのトラニオン駆動機構17では、シリンダ52内における減速室53及び増速室54の位置が逆転している。即ち、一方のトラニオン駆動機構17の減速室53は、受圧部51aよりトラニオン29側に位置し、他方のトラニオン駆動機構17の増速室54は、受圧部51aよりトラニオン29側に位置するようになっている。なお、一方のトラニオン駆動機構17では、ピストン51が前進する方向が減速方向であり、他方のトラニオン駆動機構17では、ピストン51が後退する方向が減速方向となっている。また、それらの逆方向が増速方向である。

[0023] このように、各トラニオン駆動機構17が、ピストン51を減速方向又は増速方向に進退させることでトラニオン29が減速方向又は増速方向に移動するようになっている。トラニオン駆動機構17は、油圧式のシリンダ機構であって、減速室53に圧油が供給されるとトラニオン29が減速方向に移動してパワーローラ28が傾転すると変速比が大きくなり、増速室54に圧油が供給されるとトラニオン29が増速方向に移動してパワーローラが傾転し、変速比が小さくなる。トラニオン駆動機構17には、油圧供給装置18によって圧油が供給されるようになっている。

[0024] 油圧供給装置18は、主に前述する油圧ポンプ15と、フィルター61と、リリーフ弁62と、方向切換弁63と、タンク64と、排出弁65とを有している。油圧ポンプ15は、前述の通り、変速機11及び動力伝達機構1

2を介して入力される回転駆動力によって駆動され、圧油を吐出するようになっている。油圧ポンプ15は、主通路71に接続されており、吐出された圧油が主通路71を流れるようになっている。主通路71には、フィルター61が介在しており、圧油に含まれる異物を除去するようになっている。また、主通路71には、フィルター61の上流側にリリーフ弁62が分岐するように設けられている。リリーフ弁62は、主通路71の圧力が予め定められたリリーフ圧を超えるとタンク64に圧油をリリーフするようになっている。更に、主通路71のフィルター61の下流側には、方向切換弁63が繋がっている。

[0025] 方向切換弁63は、スプール63aを有する電気油圧式サーボ弁（例えば、フラッパーノズル型弁）であって、4つのポートが形成されている。スプール63aは、その位置を変えることができるようになっており、スプール63aの位置に応じて4つのポートの接続状態が切換わるようになっている。4つのポートの各々には、主通路71、タンク通路72、減速側通路73、及び増速側通路74が接続されている。タンク通路72は、タンク64に繋がっており、減速側通路73は、各トラニオン駆動機構17の減速室53に繋がっており、増速側通路74は、各トラニオン駆動機構17の増速室54に繋がっている。更に、スプール63aには、その位置を調整するための電磁パイロット機構63dが設けられている。電磁パイロット機構63dは、例えば電磁パイロット弁を含んで構成されている。電磁パイロット機構63dは、電磁パイロット弁に入力される変速信号に応じたパイロット圧をスプール63aに与えるようになっており、スプール63aは、パイロット圧に応じた位置へと移動するようになっている。

[0026] スプール63aは、受圧するパイロット圧に応じて3つの位置、具体的に第1乃至第3の位置S1～S3に移動するようになっている。第1の位置では、スプール63aによって主通路71が減速側通路73に繋がるとタンク通路72が増速側通路74に繋がっている。第2の位置では、4つのポートの全てが遮断されている、即ち4つの通路71～74の全てが遮断されて

いる。第3の位置では、主通路71が増速側通路74に繋がり、タンク通路72を減速側通路73に繋がる。更に詳細に説明すると、電磁パイロット機構63dに変速信号が入力されていない状態（例えば、電磁パイロット機構63dの電源がオフの状態）においてスプール63aが第1の位置S1に位置している。電磁パイロット機構63dに信号が入力されてパイロット圧が上昇することでスプール63aは、各ポートの開口面積を小さくしながら第2の位置S2に向かって移動し、第2の位置に到達することで各ポートが遮断される。第2の位置に到達した後も更にパイロット圧が上昇すると、主通路71が増速側通路74に繋がり且つタンク通路72を減速側通路73に繋がるように接続状態が切換えられ、各ポートの開口面積を大きくしながら第3の位置S3に向かって移動する。

[0027] このように構成されている油圧供給装置18では、方向切換弁63が、そこに入力される変速信号に応じて圧油の流れる方向を換えて、減速室53及び増速室54のいずれ一方の部屋に圧油を供給する。圧油が供給されることによって、各トラニオン駆動機構17のピストン51が進退し、トラニオン29が減速方向又は増速方向に移動する。これにより、パワーローラ28が傾転して変速比が変わる。その後、変速信号に応じた流量の圧油が一方の部屋に供給されると、サーボ弁である方向切換弁63は、そこに備わるスリーブ63eによって4つの通路71～74を遮断してトラニオン29の位置を維持する。これにより、変速機11の変速比が変速信号に応じた変速に維持される。他方、主通路71は、方向切換弁63によって遮断されることによって油圧が上昇する。油圧が上昇することで、リリーフ弁62が開いて主通路71の圧油がタンク64側へと排出される。また、増速側通路74には、圧油をタンク64に排出するための排出弁65が接続されている。

[0028] 排出弁65は、いわゆるノーマルオープン形の電磁開閉弁であり、増速側通路74とタンク64との間を開閉するようになっている。更に詳細に説明すると、排出弁65は、遮断信号を入力できるようになっており、遮断信号が入力されると増速側通路74とタンク64との間を遮断して閉じるように

なっている。他方、遮断信号の入力が止まると、排出弁65は、増速側通路74をタンク64に繋ぎ、各トラニオン駆動機構17の増速室54から圧油を排出させてタンク64に導くようになっている。また、方向切換弁63によって増速側通路74が主通路71と繋がっている場合、油圧ポンプ15から吐出される圧油も排出弁65によってタンク64に排出されるようになっている。これにより、排出弁65は、方向切換弁63の位置に関わらず、増速室54から圧油を排出するようになっている。

[0029] このように動作する排出弁65は、増速室54から圧油を排出させ且つ油圧ポンプ15から増速室54への圧油の供給も停止させるので、各トラニオン駆動機構17のピストン51が減速室53側に進退する。これにより、トラニオン29を減速方向に移動させて最大減速位置に到達させることができ、その結果パワーローラ28が最大減速角まで傾転する。そうすることで、変速機11の変速比が最大減速比まで大きくなり、入力ディスク25に入力された回転駆動力が最大減速比で十分に減速されて発電機3に入力される。このように変速機11の変速比を最大減速比にすることで、発電機3の回転数が許容回転数以上になることを防ぐことができる。このような動作をする排出弁65は、制御器14に電氣的に接続されている。

[0030] 制御器14は、方向切換弁63にも電氣的に接続されており、変速信号及び遮断信号を出力して各弁63、65の動きを制御するようになっている。また、制御器14には、回転数センサ19が接続されている。回転数センサ19は、変速機11によって変速された出力側の回転数に応じた信号を出力するようになっており、変速機出力軸26から発電機3までの動力伝達経路に配置されている。例えば、本実施形態において、回転数センサ19は、第3ギヤ43に設けられており、制御器14は、回転数センサ19から出力される信号に基づいて変速機11の出力側の回転数を検出するようになっている。

[0031] このように構成されている制御器14では、目標回転数が予め設定又は入力されており、回転数センサ19の信号に基づいて検出される回転数が目標

回転数になるように方向切換弁 6 3 の動きを制御するようになっている。また、制御器 1 4 は、目標回転数より大きい許容回転数が入力または予め設定されるようになっており、回転数センサ 1 9 の信号に基づいて検出される回転数と許容回転数とに基づいて所定の排出条件を満たしているか否かを判定する。所定の排出条件とは、例えば検出される回転数が許容回転数を越えていることである。制御器 1 4 は、所定の排出条件の充足の有無に基づいて排出弁 6 5 の動きを制御するようになっている。

[0032] このように構成されている発電システム 2 では、図示しないエンジンの回転駆動力が変速装置 1 の装置入力軸 2 1 に入力され、更にその回転駆動力が変速機 1 1 及び動力伝達機構 1 2 を介して発電機 3 に入力される。発電機 3 は、規定の回転数の回転駆動力が入力されることで発電するようになっており、変速装置 1 では、規定の回転数に応じた目標回転数の回転駆動力を発電機 3 へ出力すべく、変速機 1 1 の変速比を調整するようになっている。具体的に説明すると、制御器 1 4 は、回転数センサ 1 9 からの信号に基づいて回転数を検出し、検出された回転数と目標回転数との偏差を演算する。制御器 1 4 は、この偏差に応じた変速信号を方向切換弁 6 3 へ出力してスプール 6 3 a の位置を変えて変速比を調整し、検出される回転数が目標回転数になるように変速比を調整する。このように変速装置 1 では、発電機 3 へ入力される回転駆動力の回転数を規定の回転数に調整し、発電機 3 から電気を発生させるようにしている。

[0033] また、変速装置 1 では、様々な事態によって発電機 3 へ入力される回転駆動力の回転数が目標回転数に調整することができなくなることがある。例えば、方向切換弁 6 3 のスプール 6 3 a が固着する等して動かなくなることが考えられ、スプール 6 3 a が第 2 の位置 S 2 より第 3 の位置 S 3 側に位置して固着するとトラニオン 2 9 が増速方向に移動する。そうすると、装置入力軸 2 1 へ入力された回転駆動力が変速機 1 1 によって増速されて発電機 3 へ入力される。回転駆動力が増速され続けると出力側の回転数が上昇し、やがて検出される回転数が許容回転数を超える。そうすると、制御器 1 4 は、排

出条件を充足すると判定し、排出弁 65 に出力している遮断信号を止める。そうすると、各トラニオン駆動機構 17 の増速室 54 から圧油が排出されて変速機 11 の変速比が最大減速比まで大きくなる。これによって、発電機 3 の回転数が過度に大きくなることを防ぎ、不所望な回転数で発電機 3 が回転することを防ぐことができる。

[0034] また、発電システム 2 は、装置入力軸 21 に入力される回転駆動力を止めることなく発電機 3 の回転数を下げることができる。つまり、エンジンを止めることなく発電機 3 の回転数を下げることができる。それ故、航空機のようにエンジンを止めることができない乗り物に特に好適に用いられる。

[0035] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態の変速装置 1A は、第 1 実施形態の変速装置 1 と構成が類似している。以下では、第 2 実施形態の変速装置 1A の構成について第 1 実施形態の変速装置 1 の構成と異なる点について主に説明し、同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。第 3 乃至第 7 実施形態の変速装置 1B ~ 1F についても同様である。

[0036] 図 4 に示す第 2 実施形態の変速装置 1A では、油圧供給装置 18 が排出弁 65A を有している。排出弁 65A は、いわゆるノーマルオープン形の電磁開閉弁であり、減速側通路 73 と増速側通路 74 とに接続されて減速側通路 73 と増速側通路 74 との間を開閉するようになっている。排出弁 65A は、遮断信号が入力されると減速側通路 73 と増速側通路 74 との間を遮断して閉じ、遮断信号の入力が止まると減速側通路 73 と増速側通路 74 との間を連通するようになっている。

[0037] このように構成されている変速装置 1A では、排出条件を充足していないと判定すると、制御器 14 は、排出弁 65A に遮断信号を出力する。他方、排出条件を充足すると判定すると、制御器 14 は、排出弁 65A に出力している遮断信号を止める。これにより、減速側通路 73 と増速側通路 74 とが排出弁 65A によって連通する。変速機 11 のような無段変速機では、作動中において出力ディスク 27 に負荷（油圧ポンプ 15, 16 からの負荷）が

かかっていると、その負荷に応じた荷重がトラニオン 29 を減速側に移動させる方向へとパワーローラ 28 に作用するようになっている。つまり、ピストン 51 が増速室 54 側へと押されるようになっている。そのため、排出弁 65 A が減速側通路 73 と増速側通路 74 とを連通することによって、各トラニオン駆動機構 17 の増速室 54 から圧油が排出されて減速室 53 に導かれる。

[0038] このように変速装置 1 A では、排出弁 65 A が減速側通路 73 と増速側通路 74 とを連通して増速室 54 から圧油を排出させて減速室 53 に導くようになっている。これにより、第 1 実施形態の変速装置 1 より素早く変速機 11 の変速比を最大減速比まで大きくすることができ、発電機 3 の回転数が過度に大きくなることを防いで不所望な回転数で発電機 3 が回転することを防ぐことができる。

[0039] その他、第 2 実施形態の変速装置 1 A は、第 1 実施形態の変速装置 1 と同様の作用効果を奏する。

[0040] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態の変速装置 1 B は、第 2 実施形態の変速装置 1 A と構成が類似している。

[0041] 図 5 に示す第 3 実施形態の変速装置 1 B は、各トラニオン駆動機構 17 の減速室 53 に弾性部材である圧縮コイルばね 55 が収容されている。圧縮コイルばね 55 は、ピストン 51 の受圧部 51 a を増速室 54 側（即ち、減速方向）に付勢している。それ故、制御器 14 が排出弁 65 A に出力している遮断信号を止めて減速側通路 73 と増速側通路 74 とを連通すると、増速室 54 から圧油をより積極的に排出させて減速室 53 に導くことができる。これにより、第 2 実施形態の変速装置 1 A より素早く変速機 11 の変速比を最大減速比まで大きくすることができ、発電機 3 の回転数が過度に大きくなることを防いで不所望な回転数で発電機 3 が回転することを防ぐことができる。

[0042] その他、第 3 実施形態の変速装置 1 B は、第 2 実施形態の変速装置 1 と同

様の作用効果を奏する。

[0043] (第4実施形態)

第4実施形態の変速装置1Cは、第2実施形態の変速装置1Aと構成が類似している。

[0044] 図6に示す第4実施形態の変速装置1Cでは、ピストン51Cの受圧部51aが、減速室53側に位置する減速側受圧面51bと、増速室54側に位置する増速側受圧面51cとを有している。減速側受圧面51bは、ピストン51を減速方向に移動させるような荷重を減速室53の油圧から受圧しており、増速側受圧面51cは、ピストン51を増速方向に移動させるような荷重を増速室54の油圧から受圧している。また、減速側受圧面51bの受圧面積は、増速側受圧面51cの受圧面積より大きくなっている。それ故、制御器14が排出弁65Aに出力している遮断信号を止めて減速側通路73と増速側通路74とを連通した際に減速室53及び増速室54の油圧が略同圧になると、受圧部51aが増速室54に押される。そのため、増速室54から圧油をより積極的に排出させて減速室53に導くことができる。これにより、第2実施形態の変速装置1Aより素早く変速機11の変速比を最大減速比まで大きくすることができ、発電機3の回転数が過度に大きくなることを防いで不所望な回転数で発電機3が回転することを防ぐことができる。

[0045] その他、第4実施形態の変速装置1Cは、第2実施形態の変速装置1Aと同様の作用効果を奏する。

[0046] (第5実施形態)

第5実施形態の変速装置1Dは、第1実施形態の変速装置1と構成が類似している。

[0047] 図7に示す第5実施形態の変速装置1Dでは、油圧供給装置18が電磁開閉弁65Dを有している。供給弁及び排出弁である電磁開閉弁65Dは、4つのポートを有しており、各ポートが主通路71、タンク通路72、減速側通路73、及び増速側通路74に繋がっている。電磁開閉弁65Dは、制御器14と接続されており、給排信号を入力できるようになっている。電磁開

閉弁 65D は、給排信号が入力されると電磁開閉弁 65D は、4つの通路 71～74の全てを閉じて遮断するようになっている。他方、給排信号の入力が停止すると、主通路 71と減速側通路 73とを接続し且つタンク通路 72と増速側通路 74とを接続するようになっている。また、電磁開閉弁 65D では、各通路 71～74が連通された際の電磁開閉弁 65Dにおける圧力損失が方向切換弁 63における圧力損失より小さくなっている。

[0048] このように構成されている変速装置 1Dでは、排出条件を充足していないと判定すると、制御器 14が電磁開閉弁 65Dに排出信号を入力するようになっている。他方、制御器 14は、排出条件を充足していると判定すると、電磁開閉弁 65Dに排出信号の入力を停止する。これにより、主通路 71と減速側通路 73との間に電磁開閉弁 65Dを介した供給用バイパス通路 75が形成され、主通路 71と減速側通路 73とが供給用バイパス通路 75を介して連通する。また、タンク通路 72と増速側通路 74との間に排出用バイパス通路 76が形成され、タンク通路 72と増速側通路 74とが排出用バイパス通路 76によって連通する。電磁開閉弁 65Dの圧力損失が方向切換弁 63の圧力損失より小さいので、各通路 71～74が連通されることで、油圧ポンプ 15からの圧油が供給用バイパス通路 75を介して減速室 53に導かれ、増速室 54の圧油が排出用バイパス通路 76を介してタンク 64に排出される。

[0049] このように変速装置 1Dでは、電磁開閉弁 65Dが各通路 71～74の各々を連通することで減速室 53に圧油が供給され且つ増速室 54から圧油が排出される。これにより、第1実施形態の変速装置 1より素早く変速機 11の変速比を最大減速比まで大きくすることができ、発電機 3の回転数が過度に大きくなることを防いで不所望な回転数で発電機 3が回転することを防ぐことができる。

[0050] その他、第5実施形態の変速装置 1Dは、第1実施形態の変速装置 1と同様の作用効果を奏する。

[0051] (第6実施形態)

第6実施形態の変速装置1Eは、第5実施形態の変速装置1Dと構成が類似している。

[0052] 図8に示す第6実施形態の変速装置1Eでは、減速側通路73に減速室側絞り77が介在し、増速側通路74に増速室側絞り78が介在している。また、電磁開閉弁65Dは、減速室側絞り77より後側（即ち、トラニオン駆動機構17側）で減速側通路73と繋がり、増速室側絞り78より前側（即ち、方向切換弁63側）で増速側通路74と繋がっている。これにより、方向切換弁63を通過して減速室53及び増速室54に導かれる圧油が流れる流路の圧力損失が大きくなる。他方、供給用バイパス通路75及び排出用バイパス通路76を通過して減速室53及び増速室54に導かれる圧油が流れる流路の圧力損失は、前記流路に対して小さくなる。それ故、電磁開閉弁65Dの圧力損失を第5実施形態の変速装置1Eより小さく設計することができ、電磁開閉弁65Dの小型化を図ることができる。これにより、変速装置1Eを小型化することができる。

[0053] その他、第6実施形態の変速装置1Eは、第5実施形態の変速装置1Dと同様の作用効果を奏する。

[0054] （第7実施形態）

第7実施形態の変速装置1Fは、第1実施形態の変速装置1と構成が類似している。

[0055] 図9に示す変速装置1Fでは、油圧供給装置18が押圧機構80を有している。押圧機構80は、電磁パイロット弁81を有しており、電磁パイロット弁81は、押圧信号を入力できるようになっている。電磁パイロット弁81は、主通路71とスプール63aとに繋がるパイロット通路82に介在しており、押圧信号の入力の有無に応じてパイロット通路82を開閉するようになっている。更に詳細に説明すると、電磁パイロット弁81は、押圧信号が入力されるとパイロット通路82を閉じ、押圧信号を止めるとパイロット通路82を開くようになっている。パイロット通路82が開かれると、電磁パイロット機構63dによる力に抗するパイロット圧（即ち、スプール63

aを第1の位置S1に移動させるように押すパイロット圧)がスプール63aに与えられるようになっている。

[0056] このように構成されている変速装置1Fでは、排出条件を充足していないと判定すると、制御器14が電磁パイロット弁81に押圧信号を入力するようになっている。他方、排出条件を充足すると判定されると、制御器14は、電磁パイロット弁81に入力されている押圧信号を止める。これにより、電磁パイロット弁81を介してパイロット油がスプール63aに作用する。パイロット圧は、油圧ポンプ15を圧力源としており、大きな圧力を確保することができる。これにより、大きな圧力のパイロット圧をスプール63aに作用させることで、固着等で動かなくなったスプール63aを強制的に第1の位置S1に移動させることができる。これにより、油圧ポンプ15の圧油が減速室53に導かれ且つ増速室54の圧油がタンク64に排出されるようになる。やがて変速機11の変速比が最大減速比に達する。これにより、発電機3の回転数が過度に大きくなることを防いで不所望な回転数で発電機3が回転することを防ぐことができる。

[0057] その他、第7実施形態の変速装置1Fは、第1実施形態の変速装置1と同様の作用効果を奏する。

[0058] (その他の実施形態)

第1乃至第7実施形態の変速装置1では、排出弁65にノーマルオープン形の電磁弁が採用されているが、ノーマルクローズ形の電磁弁が採用されていてもよい。また、制御器14における所定の排出条件は、検出される回転数が許容回転数を越えていることであつたが、必ずしもそのような排出条件に限定されない。例えば、変速機11の変速比が予め定められる上限変速比を越えていることであってもよく、出力側の回転数が過度に上昇していることを示す排出条件であればよい。また、スプール63aの位置を検出するセンサを設けて、制御器14から方向切換弁63への動作指令(変速信号)が入力されているにもかかわらずスプール63aの位置に変化がないことを排出条件としてもよい。更に、排出条件は、変速機出力軸26の角加速度が所

定の角加速度以上であることとしてもよい。これにより、変速機出力軸 2 6 が急激に加速された場合において変速機出力軸 2 6 の回転数が上限値（例えば、許容回転数）に到達する前に増速室 5 4 から圧油が排出させることができ、発電機 3 の回転数が過度に大きくなることを防いで不所望な回転数で発電機 3 が回転することを防ぐことができる。また、排出条件としては、変速機出力軸 2 6 の回転数及び角加速度の両方が含まれていてもよく、変速機出力軸 2 6 の回転数及び角加速度の各々が許容回転数及び所定の角加速度以上になると排出条件を充足すると判定されてもよい。

[0059] 第 5 及び 6 実施形態の変速装置 1 D, 1 E では、電磁開閉弁 6 5 D が供給弁及び排出弁の機能を有するように一体的に構成されているが、別々に設けられてもよい。即ち、供給用バイパス通路 7 5 に供給弁を介在させ、排出用バイパス通路 7 6 に排出弁を介在させるように各々の弁を設けてもよい。また、第 6 実施形態の変速装置 1 E では、各通路 7 3, 7 4 において分岐する前に絞り 7 7, 7 8 が介在しているが分岐後の各通路に 7 3, 7 4 が介在してもよく、その場合であっても同様の作用効果を奏する。

[0060] 第 7 実施形態の変速装置 1 F では、電磁パイロット弁 8 1 の圧力源として油圧ポンプ 1 5 が用いられているが、図示しないパイロットポンプを圧力源としてもよい。また、電磁パイロット弁 8 1 は、押圧信号を入力されるとパイロット通路 8 2 を開くようになっているが、押圧信号を入力されるとパイロット通路 8 2 を閉じるように構成されていてもよい。更に、押圧機構 8 0 として電磁パイロット弁 8 1 が用いられているが、必ずしも電磁パイロット弁 8 1 である必要はない。例えば、押圧機構 8 0 としてボールねじ機構が採用されてもよい。ボールねじ機構は、モータによってボールねじを駆動するようになっており、制御器 1 4 からモータに押圧信号（電流）が入力されるとモータ駆動し、ボールねじによってスプール 6 3 a が第 1 の位置 S 1 の方に移動するように押される。これにより、固着等で動かなくなったスプール 6 3 a を強制的に第 1 の位置 S 1 に移動させることができ、第 7 実施形態の変速装置 1 F と同様の作用効果を奏する。

[0061] なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。前記各実施形態は互いに任意に組み合わせてもよく、例えば1つの実施形態中の一部の構成又は方法を他の実施形態に適用してもよい。また、前述した実施形態に示した変速装置は、航空機等の発電装置への用途に限定されず、その他の用途の発電装置や、自動車または各種産業機械への用途で使用してもよい。

[0062] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

符号の説明

- [0063] 1, 1 A, 1 F 変速装置
- 2 発電システム
 - 3 発電機
 - 1 1 トロイダル無段変速機
 - 1 3 油圧駆動機構
 - 1 4 制御器
 - 1 5 油圧ポンプ
 - 1 7 トラニオン駆動機構
 - 1 8 油圧供給装置
 - 1 9 回転数センサ
 - 2 5 入力ディスク
 - 2 7 出力ディスク
 - 2 8 パワーローラ
 - 2 9 トラニオン
 - 5 1 ピストン

- 5 1 a 受圧部
- 5 1 b 減速側受圧面
- 5 1 c 増速側受圧面
- 5 2 シリンダ
- 5 3 減速室
- 5 4 増速室
- 5 5 圧縮コイルばね
- 6 3 方向切換弁
- 6 3 a スプール
- 6 4 タンク
- 6 5, 6 5 A 排出弁
- 6 5 D 電磁開閉弁
- 7 7 減速室側絞り
- 7 8 増速室側絞り
- 8 0 押圧機構

請求の範囲

[請求項1]

互いに対向配置される入力ディスク及び出力ディスクと、

前記入力ディスクと前記出力ディスクとの間に傾転可能に挟まれ、前記入力ディスクの回転駆動力を傾転角に応じた変速比で前記出力ディスクに伝達するパワーローラと、

前記パワーローラを回転自在に支持し、且つ位置を変えることで前記パワーローラの傾転角を変えられるトラニオンと、

減速室と増速室とを有し、前記減速室に圧油が供給され且つ前記増速室の圧油が排出されると前記変速比が大きくなるように前記トラニオンの位置を変え、前記増速室に圧油が供給され且つ前記減速室の圧油が排出されると前記変速比を小さくなるように前記トラニオンの位置を変えるトラニオン駆動機構と、

前記トラニオン駆動機構に供給するための圧油を吐出する油圧ポンプと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油の流れる方向を切換えて前記減速室及び前記増速室のいずれか一方の油室に圧油を供給し、且つ他方の油室の圧油を排出する方向切換弁と、

前記増速室の圧油を排出する排出弁と、

予め定められた排出条件を充足すると、前記増速室の圧油を排出させるように前記排出弁の動きを制御する制御器とを備える、変速装置。

[請求項2]

前記排出弁は、前記増速室の圧油を前記減速室に排出するようになっている、請求項1に記載の変速装置。

[請求項3]

前記トラニオンは、減速方向と増速方向とに移動するようになっており、

前記トラニオン駆動機構は、ピストンと、シリンダと、付勢部材とを有する油圧シリンダ機構であり

前記シリンダは、前記減速室と前記増速室とを有し、

前記ピストンは、前記減速方向及び前記増速方向に進退し、且つ前記減速室の油圧を前記減速方向に受圧し且つ前記増速室の油圧を前記増速方向に受圧するようになっており、

前記付勢部材は、前記ピストンを前記減速方向に付勢している、請求項 1 又は 2 に記載の変速装置。

[請求項4] 前記トラニオンは、減速方向と増速方向とに移動するようになっており、

前記トラニオン駆動機構は、ピストンと、シリンダとを有する油圧シリンダ機構であり

前記シリンダは、前記減速室と前記増速室とを有し、

前記ピストンは、前記減速方向及び前記増速方向に進退し、前記減速室の油圧を前記減速方向に受圧する減速室側受圧面と前記増速室の圧油を前記増速方向に受圧する増速室側受圧面とを有しており、

前記減速室側受圧面の受圧面積は、前記増速室側受圧面の受圧面積より大きくなっている、請求項 1 又は 2 に記載の変速装置。

[請求項5] 前記油圧ポンプから吐出される圧油を前記減速室に供給する供給弁を備え、

前記制御器は、前記排出弁によって前記増速室の圧油を排出すると共に前記供給弁によって前記圧油を前記減速室に供給させるようになっている、請求項 1 に記載の変速装置。

[請求項6] 前記方向切換弁は、前記圧油を排出するためのタンクに接続され、前記排出弁は、前記方向切換弁と前記増速室との間に接続され且つ前記方向切換弁と前記タンクとの間に接続され、

前記供給弁は、前記方向切換弁と前記減速室との間に接続され且つ前記方向切換弁と前記油圧ポンプとの間に接続され、

前記制御器は、予め定められた排出条件を充足すると、前記増速室の圧油を前記タンクに排出させるように前記排出弁の動きを制御し且つ前記油圧ポンプからの圧油を前記減速室に供給するように前記供給

弁の動きを制御するようになっている、請求項5に記載の変速装置。

[請求項7] 前記方向切換弁と前記減速室との間に形成されている減速室側絞り
と、

前記方向切換弁と前記増速室との間に形成されている増速室側絞り
とを備え、

前記排出弁は、前記方向切換弁と前記増速室との間において前記増
速室側絞りより前記方向切換弁側に接続され、

前記供給弁は、前記方向切換弁と前記減速室との間において前記減
速室側絞りより前記減速室側に接続されている、請求項6に記載の変
速装置。

[請求項8] 前記出力ディスクから出力される回転数を検出すべく前記回転数に
応じた信号を出力する回転数検出器を更に備え、

前記排出条件は、前記回転数が予め定められる許容回転数以上であ
ることであり、

前記制御器は、前記回転数検出器から信号に基づいて前記回転数を
検出し、検出される前記回転数に基づいて前記排出条件を充足するか
否かを判定するようになっている、請求項1乃至7の何れか1つに記
載の変速装置。

[請求項9] 互いに対向配置される入力ディスク及び出力ディスクと、

前記入力ディスクと前記出力ディスクとの間に傾転可能に挟まれ、
前記入力ディスクの回転駆動力を傾転角に応じた変速比で前記出力デ
ィスクに伝達するパワーローラと、

前記パワーローラを回転自在に支持し、且つ位置を変えることで前
記パワーローラの傾転角を変えられるトラニオンと、

減速室と増速室とを有し、前記減速室に圧油が供給され且つ前記増
速室の圧油が排出されると前記変速比が大きくなるように前記トラニ
オンの位置を変え、前記増速室に圧油が供給され且つ前記減速室の圧
油が排出されると前記変速比を小さくするように前記トラニオンの位

置を変えるトラニオン駆動機構と、

前記トラニオン駆動機構に供給するための圧油を吐出する油圧ポンプと、

前記スプールの位置に応じて前記トラニオン駆動機構に供給される圧油の流れる方向を切換えて前記減速室及び前記増速室のいずれか一方の油室に圧油を供給し且つ他方の油室の圧油を排出する方向切換弁と、

前記スプールを押圧して前記トラニオン駆動機構に供給される圧油の流れる方向を前記減速室側に切換えさせる押圧機構と、

予め定められた排出条件を充足すると前記押圧機構を作動させて前記圧油の流れる方向を切換えさせる制御器とを備える、変速装置。

[請求項10]

前記押圧機構は、電磁パイロット弁を有しており、

前記電磁パイロット弁は、押圧信号に応じてパイロット通路を開いてパイロット油を前記スプールの作用させ、前記パイロット油によって前記スプールを押圧するようになっている、請求項9に記載の変速装置。

[請求項11]

前記パイロット通路は、前記油圧ポンプに接続されている、請求項10に記載の変速装置。

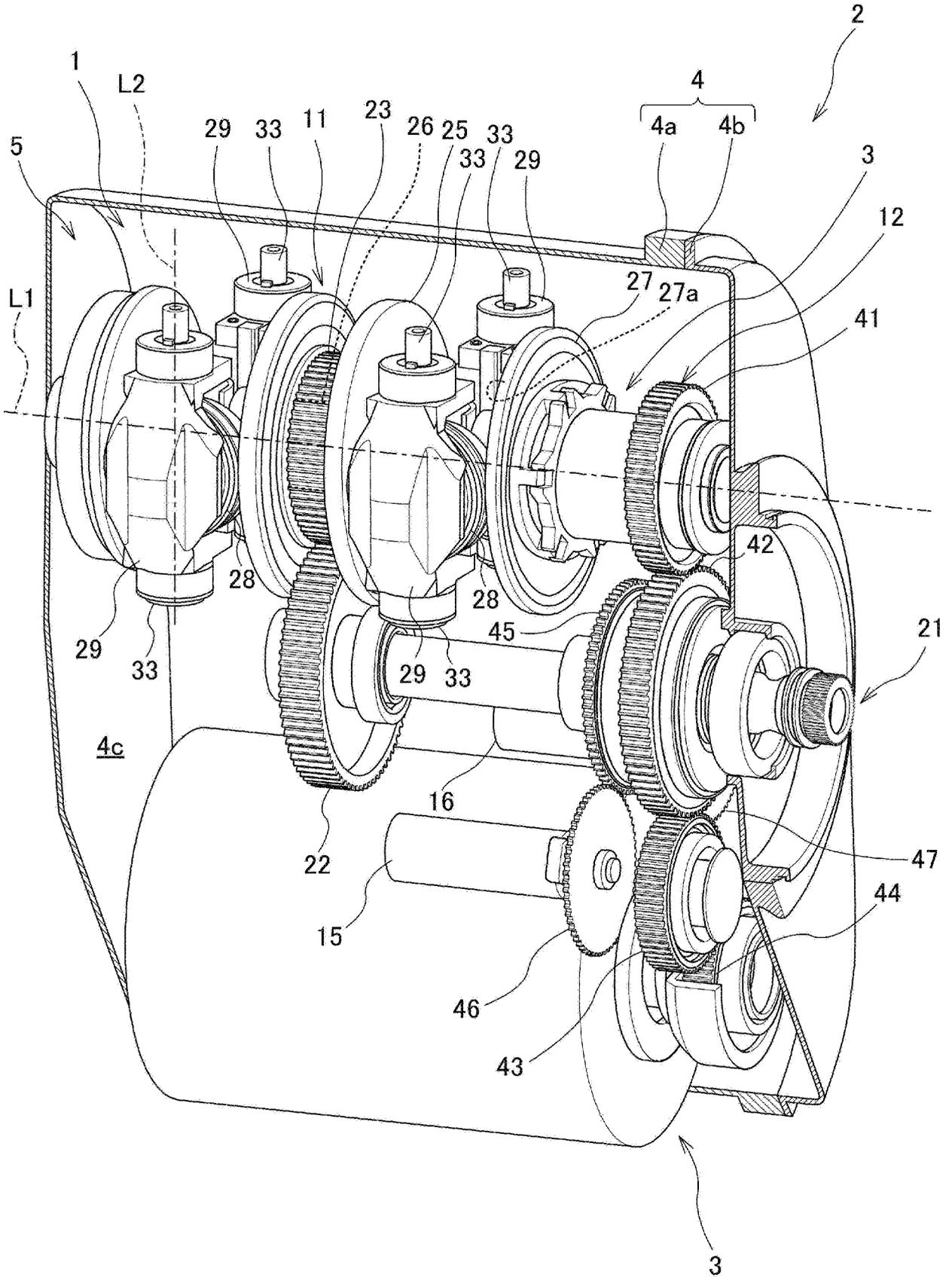
[請求項12]

回転駆動力を受けて発電する発電機と、

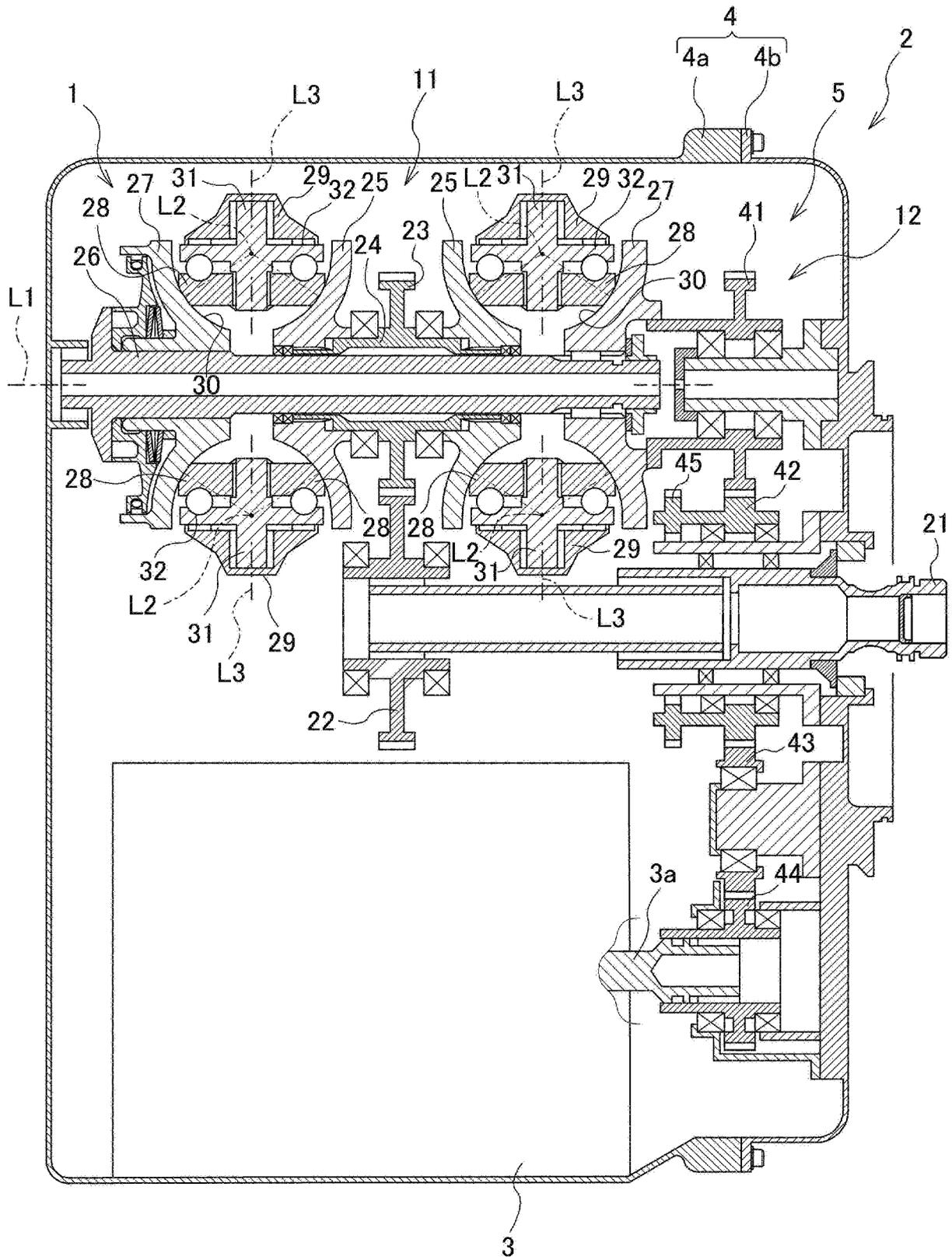
請求項1乃至11の何れか1つに記載の変速装置と、

前記変速装置の出力ディスクの回転駆動力を前記発電機に伝達する動力伝達機構とを備える、発電システム。

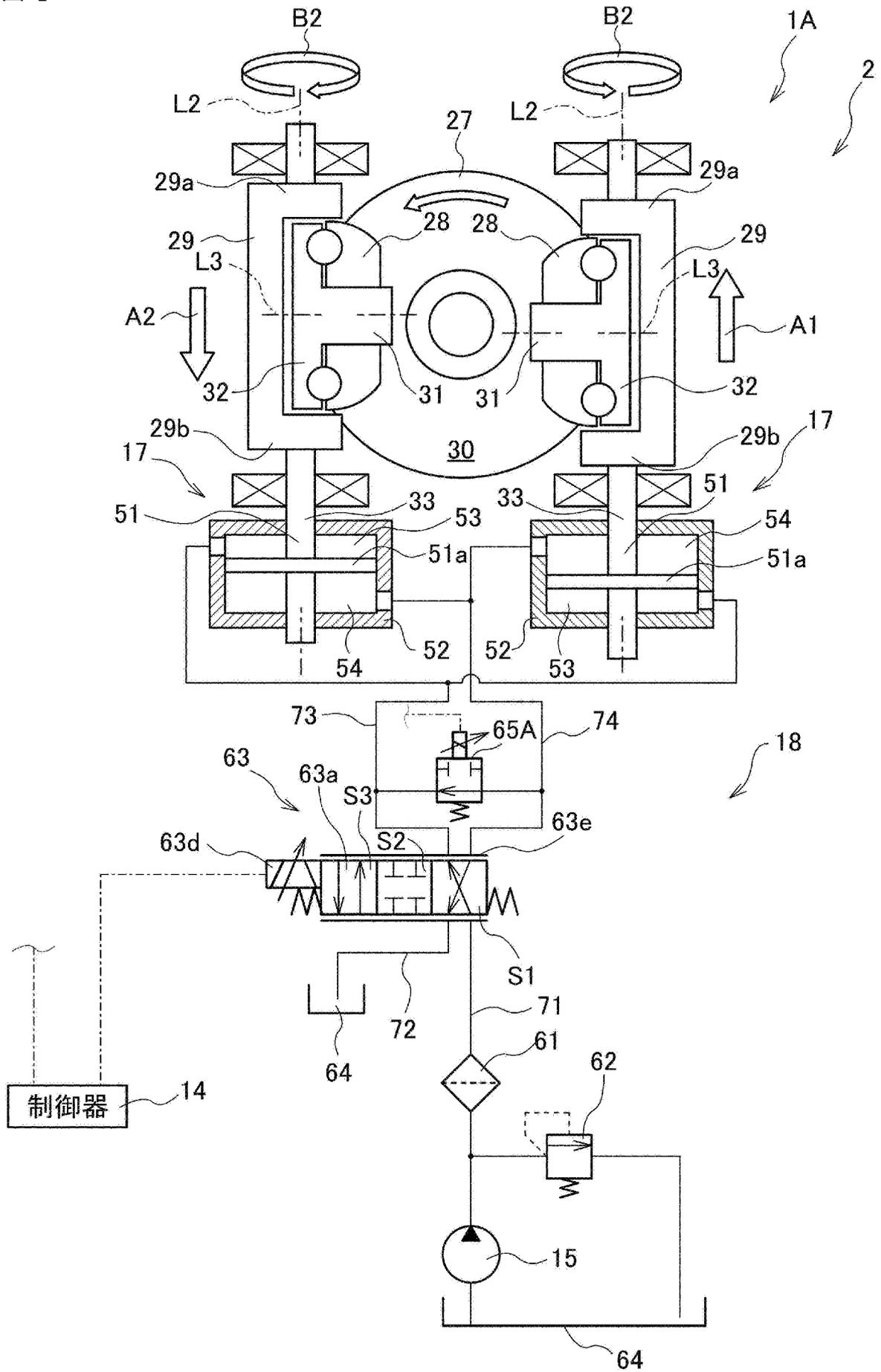
[図1]



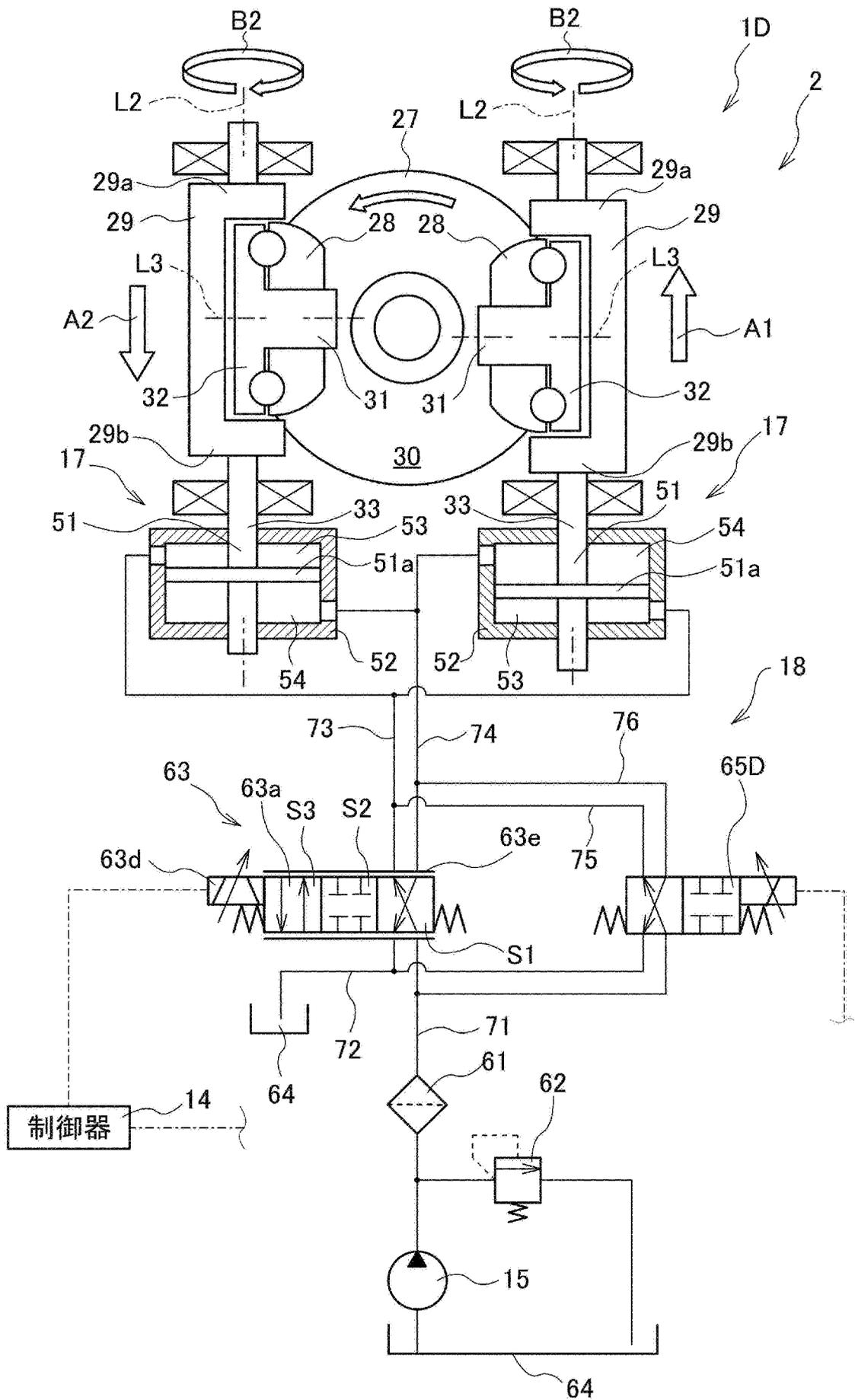
[図2]



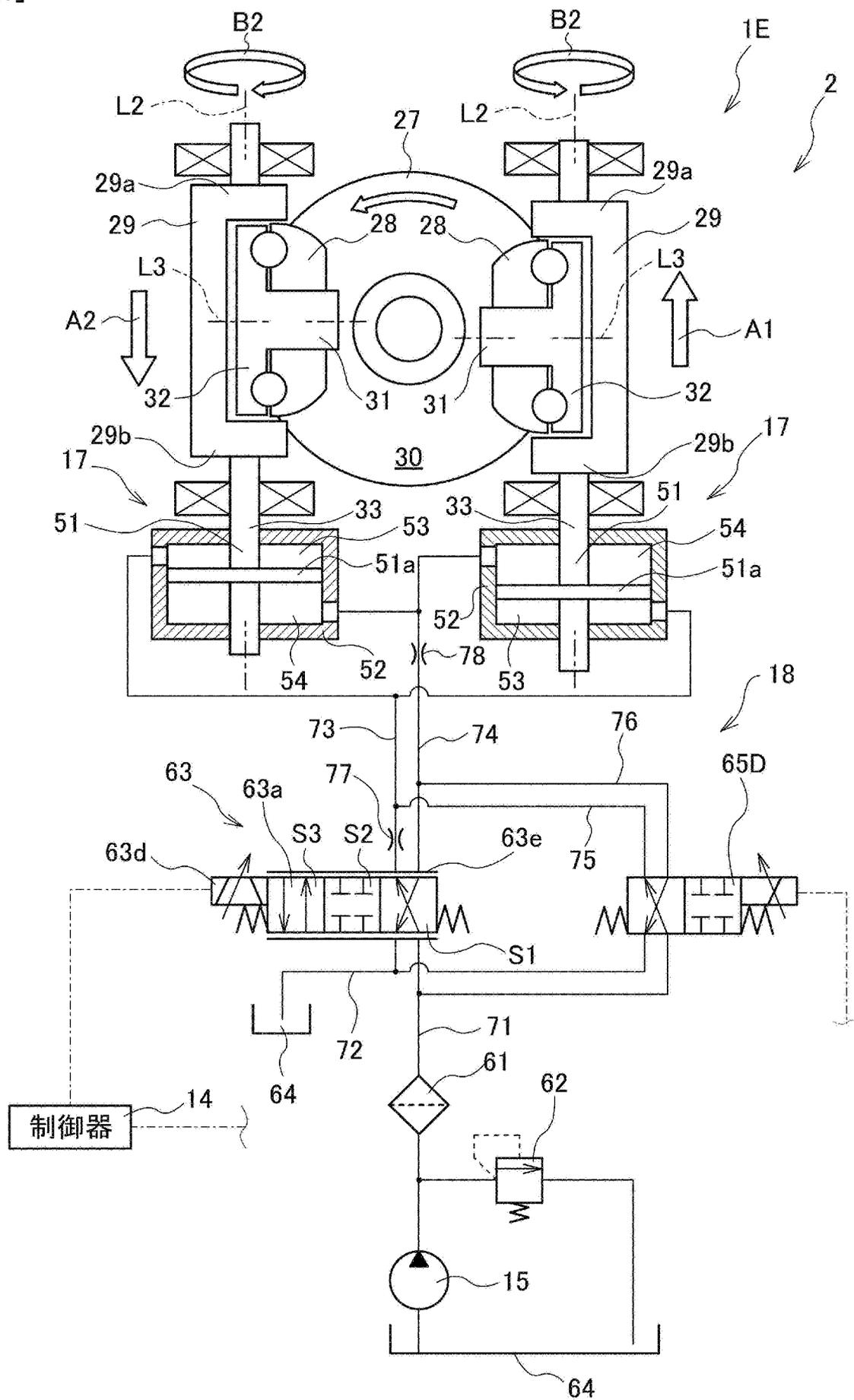
[図4]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/001260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16H61/00(2006.01)i, F16H15/38(2006.01)i, F16H61/664(2006.01)i, H02K7/10(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16H61/00, F16H15/38, F16H61/664, H02K7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2008-261501 A (Toyota Motor Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraphs [0004] to [0005], [0021] to [0029], [0035] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	1, 5-6, 8, 12 2-4, 7, 9-11
A	JP 2006-194391 A (Toyota Motor Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0006] to [0007], [0024] to [0046]; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2010-25270 A (Toyota Motor Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0005] to [0011] (Family: none)	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 June 2016 (06.06.16)	Date of mailing of the international search report 14 June 2016 (14.06.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H61/00(2006.01)i, F16H15/38(2006.01)i, F16H61/664(2006.01)i, H02K7/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H61/00, F16H15/38, F16H61/664, H02K7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2008-261501 A（トヨタ自動車株式会社）2008.10.30, 段落 [0004] - [0005], [0021] - [0029], [0035] - [0036], 図1（ファミリーなし）	1, 5-6, 8, 12 2-4, 7, 9-11
A	JP 2006-194391 A（トヨタ自動車株式会社）2006.07.27, 段落 [0006] - [0007], [0024] - [0046], 全図（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2010-25270 A（トヨタ自動車株式会社）2010.02.04, 段落 [0005] - [0011]（ファミリーなし）	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
 久島 弘太郎

3 J 9 7 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3328