

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6566433号
(P6566433)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 3/72 (2006.01) F 1 6 H 3/72 A

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2018-528140 (P2018-528140)	(73) 特許権者	310010564
(86) (22) 出願日	平成28年7月20日 (2016.7.20)		三菱重工コンプレッサ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/071248		東京都港区芝五丁目34番6号
(87) 国際公開番号	W02018/016021	(74) 代理人	100149548
(87) 国際公開日	平成30年1月25日 (2018.1.25)		弁理士 松沼 泰史
審査請求日	平成30年10月25日 (2018.10.25)	(74) 代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74) 代理人	100189348
			弁理士 古部 智
		(74) 代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(74) 代理人	100210572
			弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変速増速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転駆動力を発生する電動装置と、
 前記電動装置で発生した回転駆動力を変速させて駆動対象に伝える変速装置と、
 を備え、
 前記変速装置は、
 軸線を中心として自転する太陽歯車と、
 前記太陽歯車に固定され、前記軸線を中心として、軸方向に延びる太陽歯車軸と、
 前記太陽歯車と噛み合い、前記軸線を中心として公転すると共に自身の中心線を中心として自転する遊星歯車と、
 前記軸線を中心として環状に複数の歯が並び、前記遊星歯車と噛み合う内歯車と、
 前記軸線を中心として軸方向に延びる遊星歯車キャリア軸を有し、前記遊星歯車を、前記軸線を中心として公転可能に且つ前記遊星歯車自身の中心線を中心として自転可能に支持する遊星歯車キャリアと、
 前記軸線を中心として軸方向に延びる内歯車キャリア軸を有し、前記内歯車を、前記軸線を中心として自転可能に支持する内歯車キャリアと、
 を有し、
 前記太陽歯車軸が前記駆動対象に接続される出力軸を成し、前記内歯車キャリア軸が定速入力軸を成し、前記遊星歯車キャリア軸が可変速入力軸を成し、
 前記電動装置は、

10

20

前記変速装置の前記定速入力軸を回転させる定速ロータを有する定速電動機と、
前記変速装置の前記可変速入力軸に接続されている可変速ロータを有する可変速電動機
と、を有し、

前記内歯車キャリアは、前記内歯車に接続された円筒部と前記内歯車キャリア軸とを接
続するクラッチ機構を備え、

前記クラッチ機構は、前記円筒部と前記内歯車キャリア軸との一方に軸方向に移動可能
に接続されている移動部と、

前記移動部を軸方向に駆動する駆動部と、

前記円筒部と前記内歯車キャリア軸との他方に固定されている固定部と、

前記移動部が軸方向に移動することにより、前記移動部と前記固定部とを係合させる係
合部と、を有する可変速増速機。

10

【請求項 2】

前記駆動部は、

前記円筒部と前記内歯車キャリア軸との他方に前記移動部に対し軸方向に対向するよう
に固定され、前記移動部との間に油供給空間を形成するディスクと、

前記油供給空間に油を供給する油供給部と、

前記油供給空間から油を排出する油排出部と、を有する請求項 1 に記載の可変速増速機

。

【請求項 3】

前記油供給部は、前記固定部と前記ディスクの少なくとも一方に形成されている油供給
路と、前記油供給路に供給された油を前記油供給空間に供給するノズルと、を有する請求
項 2 に記載の可変速増速機。

20

【請求項 4】

前記油供給空間は、前記移動部と前記ディスクとの間に形成されている第一油供給空間
と、

前記第一油供給空間と連通し、前記定速ロータの内部に形成された第二油供給空間と、
を有し、

前記油供給部は、前記第二油供給空間に油を供給する請求項 2 に記載の可変速増速機。

【請求項 5】

前記可変速ロータは、前記軸線を中心として円筒状をなし、軸方向に貫通した軸挿通孔
に前記定速入力軸が挿通されている請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の可変速
増速機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、定速電動機と可変速電動機とからなる電動装置と、電動装置で発生した回転
駆動力を変速させて駆動対象に伝える遊星歯車変速装置とを備える可変速増速機に関する

。

【背景技術】

【0002】

圧縮機等の回転機械を駆動する装置としては、回転駆動力を発生する電動装置と、電動
装置で発生した回転駆動力を変速させて回転機械に伝える変速装置と、を備えているもの
がある。

40

特許文献 1 には、変速比を正確に制御するために、電動装置として定速電動機と変速用
の可変速電動機とを用い、変速装置として遊星歯車変速装置を用いたものが記載されてい
る。この装置では、可変速電動機の回転数を変えることで、回転機械に接続される遊星歯
車変速装置の出力軸の回転数を変えることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】日本国特許第4472350号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記可変速増速機において、例えば、過電圧、過電流などが原因で電動機への電力供給が遮断されることがある。このような場合は、定速電動機及び可変速電動機の両方を停止させる。この際、変速装置を介して定速電動機と接続されている可変速電動機や駆動対象である圧縮機は、定速電動機の回転数や圧縮機の慣性によって過回転する可能性がある。

【0005】

本発明は、定速電動機と可変速電動機とからなる電動装置と、電動装置で発生した回転駆動力を変速させて駆動対象に伝える遊星歯車変速装置とを備える可変速増速機において、可変速電動機や駆動対象の過回転を防止することができる可変速増速機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】

本発明の第一の態様によれば、可変速増速機は、回転駆動力を発生する電動装置と、前記電動装置で発生した回転駆動力を変速させて駆動対象に伝える変速装置と、を備え、前記変速装置は、軸線を中心として自転する太陽歯車と、前記太陽歯車に固定され、前記軸線を中心として、軸方向に伸びる太陽歯車軸と、前記太陽歯車と噛み合い、前記軸線を中心として公転すると共に自身の中心線を中心として自転する遊星歯車と、前記軸線を中心として環状に複数の歯が並び、前記遊星歯車と噛み合う内歯車と、前記軸線を中心として軸方向に伸びる遊星歯車キャリア軸を有し、前記遊星歯車を、前記軸線を中心として公転可能に且つ前記遊星歯車自身の中心線を中心として自転可能に支持する遊星歯車キャリアと、前記軸線を中心として軸方向に伸びる内歯車キャリア軸を有し、前記内歯車を、前記軸線を中心として自転可能に支持する内歯車キャリアと、を有し、前記太陽歯車軸が前記駆動対象に接続される出力軸を成し、前記内歯車キャリア軸が定速入力軸を成し、前記遊星歯車キャリア軸が可変速入力軸を成し、前記電動装置は、前記変速装置の前記定速入力軸を回転させる定速ロータを有する定速電動機と、前記変速装置の前記可変速入力軸に接続されている可変速ロータを有する可変速電動機と、を有し、前記内歯車キャリアは、前記内歯車に接続された円筒部と前記内歯車キャリア軸とを接続するクラッチ機構を備え、前記クラッチ機構は、前記円筒部と前記内歯車キャリア軸との一方に軸方向に移動可能に接続されている移動部と、前記移動部を軸方向に駆動する駆動部と、前記円筒部と前記内歯車キャリア軸との他方に固定されている固定部と、前記移動部が軸方向に移動することにより、前記移動部と前記固定部とを係合させる係合部と、を有する。

【0007】

このような構成によれば、可変速増速機において、例えば、過電圧、過電流などが原因で電動機への電力供給が遮断される場合に、変速装置に伝達される定速電動機の駆動力を切断することができる。これにより、定速ロータの回転が伝達することにより、可変速電動機や駆動対象が過回転するのを防止することができる。

【0008】

上記可変速増速機において、前記駆動部は、前記円筒部と前記内歯車キャリア軸との他方に前記移動部に対し軸方向に対向するように固定され、前記移動部との間に油供給空間を形成するディスクと、前記油供給空間に油を供給する油供給部と、前記油供給空間から油を排出する油排出部と、を有してよい。

【0009】

このような構成によれば、油圧により移動部を移動させる構成とすることによって、軸受に供給する油を用いて移動部を移動させることができる。また、油供給空間から油を排出することによって、係合部による係合を解除することができる。

【0010】

上記可変速増速機において、前記油供給部は、前記固定部と前記ディスクの少なくとも

10

20

30

40

50

一方に形成されている油供給路と、前記油供給路に供給された油を前記油供給空間に供給するノズルと、を有してよい。

【0011】

上記可変速増速機において、前記油供給空間は、前記移動部と前記ディスクとの間に形成されている第一油供給空間と、前記第一油供給空間と連通し、前記定速ロータの内部に形成された第二油供給空間と、を有し、前記油供給部は、前記第二油供給空間に油を供給してよい。

【0012】

このような構成によれば、油にかかる遠心力により、圧力が高くなる第一油供給空間ではなく、より圧力が低い第二油供給空間に油が供給される。これにより、容易に油供給空間に油を供給することができる。

10

【0013】

上記可変速増速機において、前記可変速ロータは、前記軸線を中心として円筒状をなし、軸方向に貫通した軸挿通孔に前記定速入力軸が挿通されてよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、可変速増速機において、例えば、過電圧、過電流などが原因で電動機への電力供給が遮断される場合に、変速装置に伝達される定速電動機の駆動力を切断することができる。これにより、定速ロータの回転が伝達することにより、可変速電動機や駆動対象が過回転するのを防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る第一実施形態の可変速増速機の断面図である。

【図2】本発明に係る第一実施形態の変速装置の断面図である。

【図3】本発明に係る第一実施形態の電動装置の断面図である。

【図4】本発明に係る第一実施形態の内歯車キャリアの断面図である。

【図5】本発明に係る第一実施形態のクラッチ機構の断面図である。

【図6】本発明に係る第一実施形態のハースカップリングの平面図である。

【図7】本発明に係る第一実施形態のハースカップリングの断面図である。

【図8】本発明に係る第一実施形態の変速装置の構成を示す模式図である。

30

【図9】本発明に係る第一実施形態のクラッチ機構の断面図であって、ハースカップリングの係合が外れた状態を示す図である。

【図10】本発明に係る第二実施形態のクラッチ機構の断面図である。

【図11】本発明に係る第三実施形態のクラッチ機構の断面図である。

【図12】本発明に係る第四実施形態の内歯車キャリアの断面図である。

【図13】本発明に係る第四実施形態のクラッチ機構の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

[第一実施形態]

以下、本発明の第一実施形態の可変速増速機について、図面を参照して詳細に説明する

40

図1に示すように、本実施形態の可変速増速機1は、回転駆動力を発生する電動装置50と、電動装置50で発生した回転駆動力を変速させて駆動対象に伝える変速装置10と、を備えている。可変速増速機1は、例えば、圧縮機システム等の流体機械システムに適用することができる。

本実施形態の可変速増速機1の駆動対象は圧縮機Cである。

【0017】

変速装置10は、遊星歯車変速装置である。

電動装置50は、定速で回転する定速ロータ52を有する定速電動機51と、任意の回転数で回転する可変速ロータ72を有する可変速電動機71とを有している。定速ロータ

50

52と可変速ロータ72は、それぞれ変速装置10と接続されている。

【0018】

電動装置50は、電動装置支持部50Sによって架台90に支持されている。変速装置10は、変速装置支持部10Sによって架台90に支持されている。これら支持部により、重量物である電動装置50及び変速装置10の確実な固定が可能となる。

【0019】

変速装置10は、図2に示すように、水平方向に延在する軸線Arを中心として自転する太陽歯車11と、太陽歯車11に固定されている太陽歯車軸12と、太陽歯車11と噛み合い、軸線Arを中心として公転すると共に自身の中心線Apを中心として自転する複数の遊星歯車15と、軸線Arを中心として環状に複数の歯が並び、複数の遊星歯車15と噛み合う内歯車17と、複数の遊星歯車15を、軸線Arを中心として公転可能に且つ遊星歯車15自身の中心線Apを中心として自転可能に支持する遊星歯車キャリア21と、内歯車17を軸線Arを中心として自転可能に支持する内歯車キャリア31と、これらを覆う変速ケーシング41と、を有している。

10

【0020】

以下、軸線Arが延びている方向を軸方向とし、軸方向の一方側を出力側、出力側の反対側を入力側とする。また、軸線Arを中心とする径方向を単に径方向という。本実施形態の可変速増速機1は、軸線方向の入力側に電動装置50が配置され、電動装置50の出力側に変速装置10が配置されている。圧縮機Cは、可変速増速機1の出力側に配置されている。

20

【0021】

太陽歯車軸12は、軸線Arを中心として円柱状を成し、太陽歯車11から軸方向の出力側に延びている。この太陽歯車軸12の出力側端部には、フランジ13が形成されている。このフランジ13には、例えば、駆動対象としての圧縮機Cのロータが接続される。太陽歯車軸12は、太陽歯車11の出力側に配置されている太陽歯車軸受42により、軸線Arを中心として自転可能に支持されている。太陽歯車軸受42は、変速ケーシング41に取り付けられている。

【0022】

遊星歯車キャリア21は、複数の遊星歯車15毎に設けられている遊星歯車軸22と、複数の遊星歯車軸22相互の位置を固定するキャリア本体23と、軸線Arを中心として軸方向に延びる出力側遊星歯車キャリア軸27oと、を有している。出力側遊星歯車キャリア軸27oは、キャリア本体23の径方向内側に固定されている。

30

【0023】

遊星歯車軸22は、遊星歯車15の中心線Apを軸方向に貫通し、遊星歯車15をその中心線を中心として自転可能に支持する。キャリア本体23は、複数の遊星歯車軸22から径方向外側に延在している。

【0024】

出力側遊星歯車キャリア軸27oは、キャリア本体23から出力側に延在している。出力側遊星歯車キャリア軸27oは、軸線Arを中心として円筒状を成している。

出力側遊星歯車キャリア軸27oは、遊星歯車キャリア軸受43により、軸線Arを中心として自転可能に支持されている。遊星歯車キャリア軸受43は、変速ケーシング41に取り付けられている。出力側遊星歯車キャリア軸27oの内周側には、太陽歯車軸12が挿通されている。

40

【0025】

変速装置10は、可変速電動機71の可変速ロータ72に接続される入力側遊星歯車キャリア軸27iと、入力側遊星歯車キャリア軸27iの回転を遊星歯車キャリア21に伝達する伝達軸25とを、有している。

入力側遊星歯車キャリア軸27iは、軸線Arを中心として円筒状を成している。入力側遊星歯車キャリア軸27iは、変速装置10の入力側に配置されており、遊星歯車キャリア軸受44により、軸線Arを中心として自転可能に支持されている。遊星歯車キャリ

50

ア軸受 4 4 は、変速ケーシング 4 1 に取り付けられている。入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i の内周側には、変速装置 1 0 の内歯車キャリア 3 1 を駆動する内歯車キャリア軸 3 7 が挿通されている。

入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i の入力側端には、径方向外側に向かって広がる環状のフランジ 2 8 が形成されている。入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i の出力側端には、径方向外側に向かって延びる入力側アーム部 2 6 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

伝達軸 2 5 は、軸線 A t を中心として自転可能に支持されている。伝達軸 2 5 は、軸受（図示せず）を介して変速ケーシング 4 1 に取り付けられている。伝達軸 2 5 の両端には、入力側伝達歯車 2 9 i と出力側伝達歯車 2 9 o が固定されている。

入力側伝達歯車 2 9 i は、入力側アーム部 2 6 の外周に形成されている歯車と噛み合っている。出力側伝達歯車 2 9 o は、キャリア本体 2 3 の外周に形成されている歯車と噛み合っている。これにより、入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i の回転は、伝達軸 2 5 を介して遊星歯車キャリア 2 1 に伝達される。

【 0 0 2 7 】

内歯車キャリア 3 1 は、内歯車 1 7 が固定されているキャリア本体 3 3 と、キャリア本体 3 3 に固定され軸線 A r を中心として軸方向に延びる内歯車キャリア軸 3 7 と、を有している。

【 0 0 2 8 】

キャリア本体 3 3 は、軸線 A r を中心として円筒状を成し、内周側に内歯車 1 7 が固定されている円筒部 3 5 と、円筒部 3 5 の入力側端と内歯車キャリア軸 3 7 の出力側端とを接続するクラッチ機構 2 と、を有している。

クラッチ機構 2 は、内歯車キャリア軸 3 7（定速ロータ 5 2）の回転を円筒部 3 5 に伝達したり、遮断したりする機構である。

【 0 0 2 9 】

軸線 A r を中心として円柱状を成す内歯車キャリア軸 3 7 は、軸線 A r を中心として円柱状を成す太陽歯車軸 1 2（図 2 参照）の入力側に配置されている。内歯車キャリア軸 3 7 は、円筒状の入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i（図 2 参照）の内周側に挿通されている。

内歯車キャリア軸 3 7 の出力側は、内歯車キャリア軸受 7 7 によって支持されている。内歯車キャリア軸受 7 7 は、ラジアル荷重を受けるラジアル軸受と、スラスト荷重を受けるスラスト軸受とを一体化した複合型軸受である。

内歯車キャリア軸 3 7 には、内歯車キャリア軸受 7 7 を軸線方向から支持するスラストカラー 3 7 a を有している。スラストカラー 3 7 a は内歯車キャリア軸 3 7 の外周面から径方向外側に突出している。

【 0 0 3 0 】

クラッチ機構 2 は、円筒部 3 5 に軸方向に移動可能に接続されている移動部 3 6 と、移動部 3 6 を軸方向に駆動する駆動部 3 8 と、内歯車キャリア軸 3 7（定速ロータ 5 2）に固定されている固定部 3 9 と、移動部 3 6 が軸方向に移動することにより、移動部 3 6 と固定部 3 9 とを係合させるハースカップリング 4 0（係合部）と、を有している。

【 0 0 3 1 】

駆動部 3 8 は、移動部 3 6 の入力側に移動部 3 6 に対し軸方向に対向するように配置され、移動部 3 6 との間に第一油供給空間 S 1 を形成する第一ディスク部 4 5（ディスク）と、第一ディスク部 4 5 及び移動部 3 6 と協働して第一油供給空間 S 1 を形成する固定シール部 4 9 と、第一油供給空間 S 1 に作動油を供給する油供給部 5 7 と、を有している。固定シール部 4 9 は、円筒形状をなし、変速ケーシング 4 1（図 2 参照）に固定されている。

【 0 0 3 2 】

固定シール部 4 9 と第一ディスク 4 5 の内部には、径方向に延在する油供給路 7 8 が形成されている。油供給路 7 8 の径方向外側の端部は、固定シール部 4 9 に開口されている

10

20

30

40

50

。油供給路 7 8 の径方向内側の端部は、第一油供給空間 S 1 に油を導入するためのノズル 7 9 と接続されている。

【 0 0 3 3 】

油供給部 5 7 は、変速ケーシング 4 1 の内部または外部に設けられており、配管 5 7 a 及び油供給路 7 8 を介して作動油を第一油供給空間 S 1 に供給する。第一油供給空間 S 1 に作動油が供給されることによって、作動油の油圧により、移動部 3 6 の第二ディスク部 4 6 が入力側から押圧される。第二ディスク部 4 6 が入力側から押圧されることによって、移動部 3 6 が出力側に移動する。

油供給部 5 7 は、内歯車キャリア軸 3 7 を支持する軸受に油を供給する油供給装置であってよい。

10

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、ハースカップリング 4 0 は、移動部 3 6 に固定されている第一ハースカップリング 4 0 a と、固定部 3 9 に固定されている第二ハースカップリング 4 0 b と、から構成されている。

移動部 3 6 が出力側に移動することにより、第一ハースカップリング 4 0 a と第二ハースカップリング 4 0 b とが係合する。第一ハースカップリング 4 0 a と第二ハースカップリング 4 0 b とが係合することによって、内歯車キャリア軸 3 7 の回転が固定部 3 9 及び移動部 3 6 を介して円筒部 3 5 に伝達される。

第一ハースカップリング 4 0 a と第二ハースカップリング 4 0 b とが係合していない状態では、内歯車キャリア軸 3 7 の回転は円筒部 3 5 に伝達されない。即ち、移動部 3 6 が入力側に配置されてハースカップリング 4 0 が係合していない状態では、定速ロータ 5 2 の駆動力は変速装置 1 0 に伝達されない。

20

【 0 0 3 5 】

図 6、及び図 7 に示すように、第一ハースカップリング 4 0 a、及び第二ハースカップリング 4 0 b は、穴あき円板状の部材である。第一ハースカップリング 4 0 a、及び第二ハースカップリング 4 0 b の一面には、断面形状が角形（台形状、矩形波状）の爪 4 0 c が形成されている。各々の爪 4 0 c は、放射状に延在している。複数の爪 4 0 c は、周方向に等間隔に形成されている。

第一ハースカップリング 4 0 a、及び第二ハースカップリング 4 0 b がこのような形状であることによって、例えば、断面形状が三角形の爪と比較して、より強い駆動力の伝達が可能となる。

30

【 0 0 3 6 】

固定部 3 9 は、中心部に貫通孔が形成された円板状の第三ディスク部 4 7 と、第三ディスク部 4 7 の径方向内側に設けられた円筒形状のボス部 5 8 と、を有している。第三ディスク部 4 7 の入力側を向く面には、第二ハースカップリング 4 0 b が固定されている。

ボス部 5 8 の内周面は、内歯車キャリア軸 3 7 の外周面に固定されている。固定部 3 9 は、第三ディスク部 4 7 の主面が軸線 A r と直交するように、内歯車キャリア軸 3 7 の出力側端に固定されている。

【 0 0 3 7 】

移動部 3 6 は、中心部に貫通孔が形成された円板状の第二ディスク部 4 6 と、第二ディスク部 4 6 の径方向外側に配置された第四ディスク部 4 8 と、第二ディスク部 4 6 の径方向外側の端部と、第四ディスク部 4 8 の径方向内側の端部とを接続する接続部 5 9 と、を有している。

40

第二ディスク部 4 6 は、固定部 3 9 の第三ディスク部 4 7 の入力側に、第二ディスク部 4 6 の主面と第三ディスク部 4 7 の主面とが互いに平行となるように配置されている。

第二ディスク部 4 6 の内周面と、ボス部 5 8 の外周面との間には、シール部材 6 0 a が設けられている。シール部材 6 0 a は、作動油が第一油供給空間 S 1 から流出するのを制限する機能を有する、例えば、グランドパッキンである。

【 0 0 3 8 】

第二ディスク部 4 6 の出力側を向く面には、第一ハースカップリング 4 0 a が固定され

50

ている。第二ディスク部 4 6 の外周面と固定シール部 4 9 の内周面との間にはシール部材 6 0 b が設けられている。

接続部 5 9 は、第二ディスク部 4 6 の径方向外側の端部から出力側に突出している。第四ディスク部 4 8 の外周面は、円筒部 3 5 の内周面に軸方向に移動可能に接続されている。

第四ディスク部 4 8 と円筒部 3 5 とは、周方向に相対移動不能に接続されている。具体的には、第四ディスク部 4 8 の外周面には、軸線 A r と平行な直線歯である第一平歯車 4 8 a が形成され、円筒部 3 5 の内周面には、第四ディスク部 4 8 の第一平歯車 4 8 a と噛み合う第二平歯車 3 5 a が形成されている。第四ディスク部 4 8 (移動部 3 6) は、第二平歯車 3 5 a 上を第一平歯車 4 8 a が移動することによって、軸方向に移動する。

【0039】

移動部 3 6 は、付勢機構 6 7 によって入力側に付勢されている。付勢機構 6 7 は、円筒部 3 5 の入力側の端部に固定されている複数のばね固定部材 6 8 と、複数の引張コイルばね 6 9 とを有している。バネ固定部材 6 8 は、周方向に間隔を開けて複数固定されている。

バネ固定部材 6 8 は、円筒部 3 5 の内周面から径方向内側に突出している。バネ固定部材 6 8 は、第四ディスク部 4 8 の入力側に配置されている。引張コイルばね 6 9 は、ばね固定部材 6 8 と、第四ディスク部 4 8 とを接続している。引張コイルばね 6 9 によって移動部 3 6 は、入力側に付勢される。

【0040】

第一ディスク部 4 5 は、移動部 3 6 の第二ディスク部 4 6 の入力側に、第一ディスク部 4 5 の主面と第二ディスク部 4 6 の主面とが互いに平行となるように配置されている。第一ディスク部 4 5 の外周面は、固定シール部 4 9 の内周面に固定されている。

第一ディスク部 4 5 の内周面と内歯車キャリア軸 3 7 の外周面との間にはシール部材 6 0 c が設けられている。

【0041】

第一油供給空間 S 1 は、第一ディスク部 4 5 と第二ディスク部 4 6 と固定シール部 4 9 によって形成される密閉空間である。移動部 3 6 が軸方向に移動することにより、第一油供給空間 S 1 の容積は増加したり減少したりする。即ち、移動部 3 6 が、入力側に移動することにより、第一油供給空間 S 1 の容積は増加し、移動部 3 6 が、出力側に移動することにより、第一油供給空間 S 1 の容積は減少する。

【0042】

図 4 に示すように、固定シール部 4 9 の下端には、第一油供給空間 S 1 内の作動油を排出するための油排出機構 7 0 (油排出部) が設けられている。油排出機構 7 0 は、制御装置 3 によって制御可能な弁を有している。

【0043】

図 3 に示すように、定速電動機 5 1 は、変速装置 1 0 の内歯車キャリア軸 3 7 を回転駆動させる。可変速電動機 7 1 は、変速装置 1 0 の入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i を回転駆動させる。電動装置 5 0 は、定速電動機 5 1 を冷却するための冷却ファン 9 1 と、冷却ファン 9 1 を覆うファンカバー 9 2 と、を有する。

【0044】

内歯車キャリア軸 3 7 は、定速電動機 5 1 の駆動力によって定速で回転する定速入力軸 A c である。入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i は、可変速電動機 7 1 の駆動力によって任意の回転数で回転する可変速入力軸 A v である。

可変速増速機 1 は、可変速電動機 7 1 の回転数を変えることによって、駆動対象に接続される変速装置 1 0 の出力軸 A o の回転数を変えることができる。

【0045】

本実施形態において、定速電動機 5 1 は、例えば、4 極の三相誘導電動機である。また、可変速電動機 7 1 は、極数が定速電動機 5 1 よりも多い 8 極の三相誘導電動機である。なお、定速電動機 5 1 及び可変速電動機 7 1 の仕様はこれに限ることはなく、適宜仕様を

10

20

30

40

50

変更することができる。

【0046】

定速電動機51は、軸線Arを中心として自転し、変速装置10の定速入力軸Acである内歯車キャリア軸37に接続される定速ロータ52と、定速ロータ52の外周側に配置されている定速ステータ66と、定速ステータ66が内周側に固定されている定速電動機ケーシング61と、を有している。

【0047】

定速ロータ52は、軸線Arを中心として円柱状を成す定速ロータ軸53と、定速ロータ軸53の外周に固定されている導体56と、を有する。定速ロータ軸53の入力側端には、冷却ファン91が固定されている。

10

【0048】

定速ステータ66は、定速ロータ52の導体56の径方向外側に配置されている。この定速ステータ66は、複数のコイルで形成されている。

【0049】

定速電動機ケーシング61は、軸線Arを中心として円筒状を成し、内周側に定速ステータ66が固定されているケーシング本体62と、円筒状のケーシング本体62の軸方向の両端を塞ぐ蓋63i, 63oとを有している。各々の蓋63i, 63oには、定速ロータ軸53を、軸線Arを中心として自転可能に支持する定速ロータ軸受65i, 65oが取り付けられている。各々の蓋63i, 63oには、定速ロータ軸受65iよりも径方向外側の位置で、軸方向に貫通する複数の開口64が形成されている。

20

【0050】

定速ロータ軸53の入力側端は、定速電動機ケーシング61の入力側の蓋63iから、入力側に突出している。定速ロータ軸53の入力側端に、冷却ファン91が固定されている。

定速ロータ52が回転すると、冷却ファン91も定速ロータ52と一体的に回転する。ファンカバー92は、冷却ファン91の外周側に配置されている円筒状のカバー本体93と、カバー本体93の入口側の開口に取り付けられ、複数の空気孔が形成されている空気流通板94と、を有する。ファンカバー92は、定速電動機ケーシング61の入力側の蓋63iに固定されている。

【0051】

30

可変速電動機71は、軸線Arを中心として自転し、可変速入力軸Avである入力側遊星歯車キャリア軸27iに接続される可変速ロータ72と、可変速ロータ72の外周側に配置されている可変速ステータ86と、可変速ステータ86が内周側に固定されている可変速電動機ケーシング81と、を有している。

【0052】

可変速ロータ72は、可変速ロータ軸73と、可変速ロータ軸73の外周に固定されている導体76と、を有している。可変速ロータ軸73は、軸線Arを中心として円筒状を成し、軸方向に貫通した軸挿通孔74を有している。可変速ロータ軸73の軸挿通孔74には、定速入力軸Acである内歯車キャリア軸37が挿通されている。可変速ロータ軸73の出力側端には、径方向外側に向かって広がる環状のフランジ73oが形成されている。

40

【0053】

可変速ステータ86は、可変速ロータ72の導体76の径方向外側に配置されている。可変速ステータ86は、複数のコイルで形成されている。

【0054】

可変速電動機ケーシング81は、軸線Arを中心として円筒状を成し、内周側に可変速ステータ86が固定されているケーシング本体82と、円筒状のケーシング本体82の出力側端を塞ぐ出力側蓋83oと、可変速ステータ86よりも入力側に配置され円筒状のケーシング本体82の内周側に固定されている入口側蓋83iと、を有している。各々の蓋83i, 83oには、可変速ロータ軸73を、軸線Arを中心として自転可能に支持する

50

可変速ロータ軸受 85 i , 85 o が取り付けられている。各々の蓋 83 i , 83 o には、可変速ロータ軸受 85 i , 85 o よりも径方向外側の位置で、軸方向に貫通する複数の開口 84 が形成されている。

【 0055 】

可変速電動機ケーシング 81 の各々の蓋 83 i , 83 o に形成されている複数の開口 84、及び、定速電動機ケーシング 61 の各蓋 63 i , 63 o に形成されている複数の開口 64 により、可変速電動機ケーシング 81 内の空間と定速電動機ケーシング 61 内の空間とが連通している。

【 0056 】

本実施形態の可変速増速機 1 は、可変速入力軸 Av である入力側遊星歯車キャリア軸 27 i と可変速ロータ 72 との間に配置され、両者を接続する可変速用フレキシブルカップリング 95 を備えている。

また、本実施形態の可変速増速機 1 において、定速ロータ 52 と、可変速ロータ 72 と、太陽歯車軸 12 とは同一の軸線上に配置されている。

【 0057 】

図 8 に示すように、定速電動機 51 は、定速電動機 51 に電力を供給することによって定速ロータ 52 (内歯車 17) を軸線 Ar の周方向の第二方向 R2 に回転させるように設定されている。定速ロータ 52 が第二方向 R2 に回転することによって、内歯車キャリア軸 37 及び内歯車キャリア 31 は、第二方向 R2 に回転する。

【 0058 】

変速装置 10 の出力軸 Ao は、定速電動機 51 の定速ロータ 52 が第二方向 R2 に最大回転数で回転することにより、第二方向 R2 とは逆方向の第一方向 R1 に回転するように設定されている。即ち、定速電動機 51 の正回転は第二方向 R2 であり、変速装置 10 の出力軸 Ao の正回転は、第一方向 R1 である。圧縮機 C は、出力軸 Ao が正回転することにより、正常に作動する。

なお、以下の説明においては、第一方向 R1 の回転方向をプラスの回転方向とし、第二方向 R2 の回転方向をマイナスの回転方向とする。例えば、定速電動機 51 の最大回転数は、 - 1800 rpm である。

【 0059 】

可変速電動機 71 は、可変速ロータ 72 (遊星歯車キャリア 21) を軸線 Ar の周方向の第一方向 R1 及び第二方向 R2 に回転駆動させることができる。即ち、可変速電動機 71 は、正回転及び逆回転が可能である。

可変速電動機 71 は、可変速ロータ 72 を外部の力で回転させることによって発電機として機能する。可変速電動機 71 が発電機として機能する状態を発電機モードと呼ぶ。

可変速電動機 71 は、電力が供給されることによって電動機として機能する。可変速電動機 71 が電動機として機能する状態を電動機モードと呼ぶ。

可変速ロータ 72 が第一方向 R1 に回転することによって、遊星歯車キャリア 21 は、第一方向 R1 に回転する。

【 0060 】

本実施形態の可変速増速機 1 は、可変速電動機 71 の回転数を制御する回転数制御装置 100 と、可変速電動機 71 を電力供給状態と電力断状態とにする可変速電動機スイッチ 111 と、定速電動機 51 を電力供給状態と電力断状態とにする定速電動機スイッチ 112 と、回転数制御装置 100、可変速電動機スイッチ 111 及び定速電動機スイッチ 112 の動作を制御する制御部 120 と、を備えている。

【 0061 】

制御部 120 は、コンピュータで構成されている。制御部 120 は、オペレータからの指示を直接受け付ける又は上位制御装置からの指示を受け付ける受付部 121 と、可変速電動機スイッチ 111 及び回転数制御装置 100、定速電動機スイッチ 112 に指示を与えるインタフェース 122 と、受付部 121 で受け付けた指示等に応じて、可変速電動機スイッチ 111、定速電動機スイッチ 112 及び回転数制御装置 100 に対する指示を作

10

20

30

40

50

成する演算部 123 と、を有している。

【0062】

可変速電動機スイッチ 111 は、電源線 110 と回転数制御装置 100 とに電氣的に接続されている。回転数制御装置 100 は、可変速電動機 71 と電氣的に接続されている。定速電動機スイッチ 112 は、電源線 110 と定速電動機 51 とに電氣的に接続されている。

【0063】

可変速電動機スイッチ 111 は、制御部 120 からのオン指示でオンになり、制御部 120 からのオフ指示でオフになる。可変速電動機スイッチ 111 がオンになると、電源線 110 からの電力が回転数制御装置 100 を介して可変速電動機 71 に供給され、可変速電動機 71 は電力供給状態になる。可変速電動機スイッチ 111 がオフになると、電源線 110 から回転数制御装置 100 及び可変速電動機 71 への電力供給が断たれ、可変速電動機 71 は電力断状態になる。

10

【0064】

定速電動機スイッチ 112 は、制御部 120 からのオン指示でオンになり、制御部 120 からのオフ指示でオフになる。定速電動機スイッチ 112 がオンになると、電源線 110 からの電力が定速電動機 51 に供給され、定速電動機 51 は電力供給状態になる。定速電動機スイッチ 112 がオフになると、電源線 110 から定速電動機 51 への電力供給が断たれ、定速電動機 51 は電力断状態になる。

【0065】

回転数制御装置 100 は、電源線 110 から供給される電力の周波数を変える周波数変換部 101 と、可変速電動機 71 の回転方向を変更する回転方向変更部 102 と、を備えている。

20

周波数変換部 101 は、制御部 120 から指示された周波数の電力を可変速電動機 71 に供給する。可変速電動機 71 の可変速ロータ 72 は、この周波数に応じた回転数で回転する。このように、可変速ロータ 72 の回転数が変化するため、可変速ロータ 72 に接続されている変速装置 10 の遊星歯車キャリア 21 の回転数も変化する。この結果、変速装置 10 の出力軸 A o である太陽歯車軸 12 の回転数も変化する。

回転方向変更部 102 は、可変速電動機 71 に接続されている複数（本実施形態の場合 3 本）の電源線を入れ替える回路を用いることによって、可変速電動機 71 の回転方向を変更する装置である。即ち、回転方向変更部 102 は、可変速ロータ 72 を正回転、及び逆回転させることができる。

30

【0066】

ここで、変速装置 10 の各歯車の歯数と、変速装置 10 の各軸の回転数との関係について、図 8 を用いて説明する。

【0067】

出力軸 A o としての太陽歯車軸 12 の回転数を s 、定速入力軸 A c としての内歯車キャリア軸 37（定速電動機 51）の回転数を i 、可変速入力軸 A v としての入力側遊星歯車キャリア軸 27 i（可変速電動機 71）の回転数を h とする。また、太陽歯車 11 の歯数を Z_s 、内歯車 17 の歯数を Z_i とする。

40

また、出力軸 A o の回転数 s と定速電動機 51 の回転数 i の比 s / i を U とする。出力軸 A o の回転数 s と定速電動機 51 の回転数 i の比 U は、内歯車 17 の歯数 Z_i と太陽歯車 11 の歯数 Z_s の比 Z_i / Z_s と同じである。

また、遊星歯車キャリア 21 の回転数 c と可変速電動機 71 の回転数 h の比 c / h を P とする。

【0068】

各歯車の歯数と、変速装置 10 の各軸の回転数との関係は、以下の式 (1) で表すことができる。

$$s / i = P \times h / i - (1 - P \times h / i) \times U \cdots (1)$$

【0069】

50

仮に、定速電動機 5 1 が 4 極の誘導電動機で、電源周波数が 6 0 H z の場合、定速ロータ 5 2 (定速入力軸 A c) の回転数 i (定格回転数) は - 1 8 0 0 r p m となる。また、可変速電動機 7 1 が 8 極の誘導電動機で、電源周波数が 6 0 H z の場合、可変速ロータ 7 2 (可変速入力軸 A v) の最高回転数 h (定格回転数) は 9 0 0 r p m となる。

また、仮に、出力軸 A o の回転数 s と定速電動機 5 1 の回転数 i の比 U (太陽歯車 1 1 の歯数 Z_s と内歯車 1 7 の歯数 Z_i と比 Z_i / Z_s) を 4 とする。

また、遊星歯車キャリア 2 1 の回転数 c と可変速電動機 7 1 の回転数 h の比 P を 0 . 3 とする。

【 0 0 7 0 】

この場合、定速ロータ 5 2 (内歯車 1 7) の回転の向きを第二方向 R 2 の回転 (- 1 8 0 0 r p m) とし、可変速ロータ 7 2 (遊星歯車キャリア 2 1) の回転の向きが定速ロータ 5 2 の回転と逆向き (第一方向 R 1 の回転) の最高回転数 (9 0 0 r p m) であると、出力軸 A o である太陽歯車軸 1 2 の回転数 s は、1 1 7 0 0 r p m となる。この回転数 (1 1 7 0 0 r p m) は、太陽歯車軸 1 2 の最高回転数である。

即ち、本実施形態の変速装置 1 0 においては、定速入力軸 A c に対応する内歯車 1 7 を - 1 8 0 0 r p m で回転させ、可変速入力軸 A v に対応する遊星歯車キャリア 2 1 を 9 0 0 r p m で回転させることによって、出力軸 A o の回転数 s が最高回転数となる。

可変速入力軸 A v の可変速範囲が - 9 0 0 r p m から + 9 0 0 r p m であるとする、可変速入力軸 A v の回転数が - 9 0 0 r p m に近づくに従って、出力軸 A o の回転数 s は低くなる。

【 0 0 7 1 】

次に、本実施形態の可変速増速機 1 の動作について説明する。

本実施形態の可変速増速機 1 は、クラッチ機構 2 を用いて、定速電動機 5 1 の駆動力を変速装置 1 0 に伝達させないようにすることができる。

図 5 に示すように、通常運転の際は、クラッチ機構 2 によって定速電動機 5 1 (図 1 参照) の駆動力は、変速装置 1 0 に伝達される。通常運転の際は、油供給部 5 7 (図 4 参照) から第一油供給空間 S 1 に作動油が供給されて移動部 3 6 が出力側に移動している。移動部 3 6 が出力側に移動することによって、ハースカップリング 4 0 を構成する第一ハースカップリング 4 0 a と第二ハースカップリング 4 0 b とが係合する。これにより、定速電動機 5 1 の駆動力は、定速ロータ 5 2 (図 1 参照) 、内歯車キャリア軸 3 7 、固定部 3 9 、及び移動部 3 6 を介して円筒部 3 5 に伝達される。

【 0 0 7 2 】

図 9 に示すように、クラッチ機構 2 を用いて、定速電動機 5 1 の駆動力を変速装置 1 0 に伝達させないようにする場合は、制御装置 3 は、油排出機構 7 0 (図 4 参照) を制御して第一油供給空間 S 1 内の作動油を排出する。これにより、移動部 3 6 が入力側に移動する。移動部 3 6 が入力側に移動することによって、第一ハースカップリング 4 0 a と第二ハースカップリング 4 0 b とが離間して、定速ロータ 5 2 側の駆動力が円筒部 3 5 に伝達されなくなる。

【 0 0 7 3 】

上記実施形態によれば、可変速増速機 1 において、例えば、過電圧、過電流などが原因で電動機への電力供給が遮断される場合に、変速装置 1 0 に伝達される定速電動機 5 1 の駆動力を切断することができる。

これにより、定速ロータ 5 2 の回転が伝達することにより、可変速電動機 7 1 や駆動対象である圧縮機 C が過回転するのを防止することができる。

【 0 0 7 4 】

また、油圧により移動部 3 6 を移動させる構成とすることによって、軸受に供給する油を用いて移動部 3 6 を移動させることができる。また、第一油供給空間 S 1 から油を排出することによって、ハースカップリング 4 0 による係合を解除することができる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、軸挿通孔 7 4 が形成された円筒状の軸である可変速ロータ軸 7

10

20

30

40

50

3に棒状の軸である内歯車キャリア軸37が挿通されている。即ち、出力の大きな定速入力軸Acが定速電動機51よりも出力の小さい可変速電動機71の可変速ロータ軸73に挿通されている。これにより、定速電動機51としてより大きな出力(馬力)のあるものを採用することができる。

また、本実施形態では、定速電動機51、可変速電動機71、変速装置、圧縮機Cの順に直線状に配置していることにより、装置全体をよりコンパクトにすることができる。

【0076】

[第二実施形態]

以下、本発明の第二実施形態の可変速増速機について図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態では、上述した第一実施形態との相違点を中心に述べ、同様の部分についてはその説明を省略する。

10

本実施形態の可変速増速機の第一ディスク部45は、移動部36と同様に、軸方向に移動可能である。

【0077】

第一ディスク部45は、図示しないレールを介して変速ケーシング41(図2参照)に接続されている。第一ディスク部は、レールに沿って軸方向に移動する。

【0078】

内歯車キャリア軸37には、スラストカラー37bが形成されており、第一ディスク部45の入力側を向く面45aは、スラスト軸受87を介してスラストカラー37bに支持されている。

20

【0079】

油供給路78の径方向内側の開口(ノズル)は第一ディスク部45の内周面に設けられている。第一ディスク部45の外周面と固定シール部49の内周面との間には、シール部材60dが設けられている。

【0080】

上記実施形態によれば、第一ディスク部45を軸方向に移動可能な部品とすることによって、第一油供給空間S1にかかる油圧力をスラスト軸受87及びスラストカラー37bにて受けることができる。これにより、固定部39が受ける力とスラストカラー37bが受ける力が打ち消し合うことで、内歯車キャリア軸37にかかる力をキャンセルすることができる。

30

【0081】

[第三実施形態]

以下、本発明の第三実施形態の可変速増速機について図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態では、上述した第一実施形態との相違点を中心に述べ、同様の部分についてはその説明を省略する。

図11に示すように、本実施形態の第一ディスク部45の内周面は、内歯車キャリア軸37の外周面に固定されている。即ち、本実施形態の第一ディスク部45は、内歯車キャリア軸37とともに回転する。

【0082】

第一ディスク部45の外周面と固定シール部49の内周面との間にはシール部材60eが設けられている。

40

本実施形態の油供給路78Cは、固定シール部49のみに形成されている。

第一油供給空間S1の内部には、給油ノズル88が設けられている。給油ノズル88は、固定シール部49と同様に、静止部材である。

給油ノズル88は円筒状をなしており、径方向に延在している。給油ノズル88の径方向外側の端部は、固定シール部49の内周面に形成されている油供給路78Cの開口と接続されている。給油ノズル88は、内歯車キャリア軸37の外周面の近傍まで延在している。

【0083】

上記実施形態によれば、給油ノズル88を用いて、油にかかる遠心力により圧力が高く

50

なる径方向外側ではなく、より圧力が低い径方向内側から油を供給することができる。

【 0 0 8 4 】

[第四実施形態]

以下、本発明の第四実施形態の可変速増速機について図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態では、上述した第三実施形態との相違点を中心に述べ、同様の部分についてはその説明を省略する。

図 1 2 に示すように、本実施形態の内歯車キャリア軸 3 7 の内部には、第二油供給空間 S 2 が形成されている。第二油供給空間 S 2 は、内歯車キャリア軸 3 7 の出力側端部に形成されている密閉空間である。第一油供給空間 S 1 と第二油供給空間 S 2 とは、連通路 S 3 によって連通されている。

10

【 0 0 8 5 】

油供給部 5 7 は、変速ケーシング 4 1 の内部または外部に設けられており、配管 5 7 a を介して作動油を第二油供給空間 S 2 に供給する。油供給部 5 7 より、第二油供給空間 S 2 に作動油が供給されることによって、連通路 S 3 を介して第一油供給空間 S 1 に径方向内側から作動油が供給される。第一油供給空間 S 1 に作動油が供給されることによって、作動油の油圧により、移動部 3 6 の第二ディスク部 4 6 が入力側から押圧される。第二ディスク部 4 6 が入力側から押圧されることによって、移動部 3 6 が出力側に移動する。

油供給部 5 7 は、内歯車キャリア軸 3 7 を支持する軸受に油を供給する油供給装置であってよい。

【 0 0 8 6 】

20

図 1 3 に示すように、通常運転の際は、クラッチ機構 2 によって定速電動機 5 1 (図 1 参照) の駆動力は、変速装置 1 0 に伝達される。通常運転の際は、油供給部 5 7 (図 4 参照) から第二油供給空間 S 2 及び連通路 S 3 を介して第一油供給空間 S 1 に作動油が供給されて移動部 3 6 が出力側に移動している。

【 0 0 8 7 】

上記実施形態によれば、油にかかる遠心力により圧力が高くなる第一油供給空間 S 1 ではなく、より圧力が低い第二油供給空間 S 2 から油を供給する構成としたことによって、容易に油供給空間 S 1 , S 2 に油を供給することができる。

【 0 0 8 8 】

なお、上記実施形態では、移動部 3 6 を、円筒部 3 5 に軸方向に移動可能に接続する構成としているがこれに限ることはなく、移動部 3 6 を、内歯車キャリア軸 3 7 に軸方向に移動可能に接続する構成としてもよい。この場合、固定部 3 9 は、円筒部 3 5 に固定される。

30

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態では、圧縮機 C を高速回転させるために好適な定速電動機 5 1 として、4 極の三相誘導電動機を例示し、圧縮機 C の回転数を一定の範囲内で可変速させるために好適な可変速電動機 7 1 として、8 極の三相誘導電動機を例示している。しかしながら、駆動対象を高速回転させる必要がない場合には、定速電動機 5 1 や可変速電動機 7 1 として他のタイプの電動機を用いてもよい。

【 符号の説明 】

40

【 0 0 9 0 】

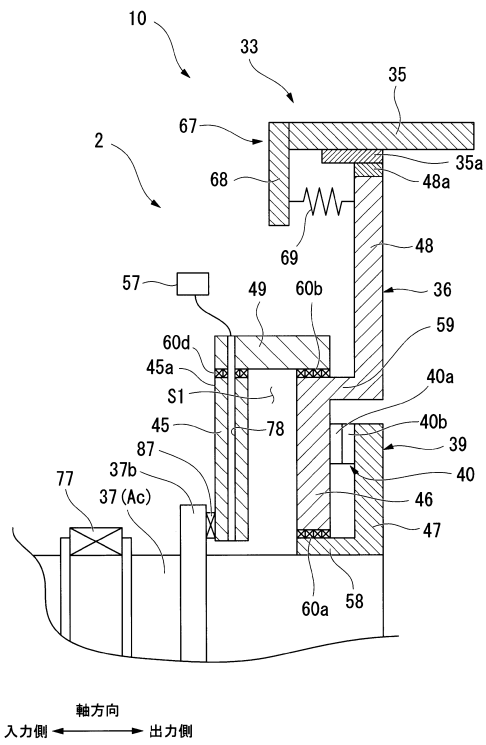
- 1 可変速増速機
- 2 クラッチ機構
- 1 0 変速装置
- 1 0 S 変速装置支持部
- 1 1 太陽歯車
- 1 2 太陽歯車軸
- 1 5 遊星歯車
- 1 7 内歯車
- 2 1 遊星歯車キャリア

50

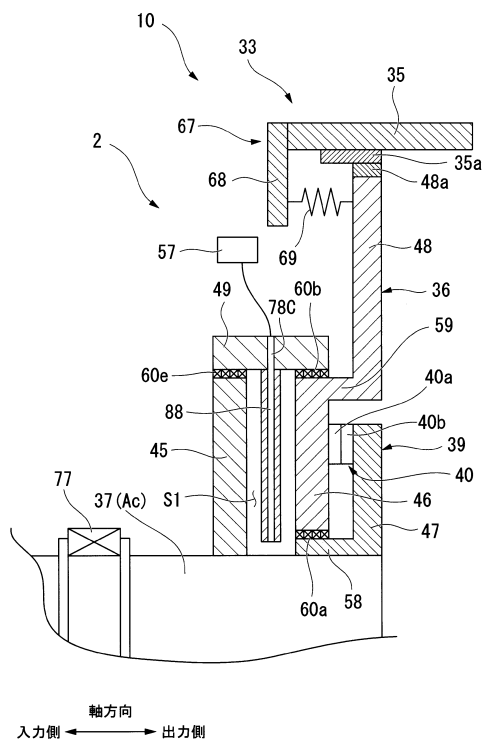
2 2	遊星歯車軸	
2 5	伝達軸	
2 7	遊星歯車キャリア軸	
2 7 i	入力側遊星歯車キャリア軸	
2 7 o	出力側遊星歯車キャリア軸	
2 8	フランジ	
3 1	内歯車キャリア	
3 3	キャリア本体	
3 5	円筒部	
3 5 a	第二平歯車	10
3 6	移動部	
3 7	内歯車キャリア軸	
3 8	駆動部	
3 9	固定部	
4 0	ハースカップリング(係合部)	
4 0 a	第一ハースカップリング	
4 0 b	第二ハースカップリング	
4 0 c	爪(ハースカップリング)	
4 1	変速ケーシング	
4 2	太陽歯車軸受	20
4 5	第一ディスク部	
4 6	第二ディスク部	
4 7	第三ディスク部	
4 8	第四ディスク部	
4 8 a	第一平歯車	
4 9	固定シール部	
5 0	電動装置	
5 0 S	電動装置支持部	
5 1	定速電動機	
5 2	定速ロータ	30
5 3	定速ロータ軸	
5 6	導体	
5 7	油供給部	
5 7 a	配管	
5 8	ボス部	
5 9	接続部	
6 0 a	シール部材	
6 0 b	シール部材(第二ディスク部)	
6 0 c	シール部材(第一ディスク部)	
6 0 d	シール部材(第一ディスク部)	40
6 0 e	シール部材(第一ディスク部)	
6 1	定速電動機ケーシング	
6 4	開口(定速電動機ケーシング)	
6 6	定速ステータ	
6 7	付勢機構	
6 8	ばね固定部材	
6 9	引張コイルばね	
7 0	油排出機構(油排出部)	
7 1	可変速電動機	
7 2	可変速ロータ	50

7 3	可変速ロータ軸	
7 4	軸挿通孔	
7 6	導体	
7 7	内歯車キャリア軸受	
7 8	, 7 8 C 油供給路	
7 9	ノズル	
8 1	可変速電動機ケーシング	
8 4	開口 (可変速電動機ケーシング)	
8 6	可変速ステータ	
8 7	スラスト軸受	10
8 8	給油ノズル	
9 0	架台	
9 1	冷却ファン	
1 0 0	回転数制御装置	
1 0 1	周波数変換部	
1 0 2	回転方向変更部	
1 1 0	電源線	
1 1 1	可変速電動機スイッチ	
1 1 2	定速電動機スイッチ	
1 2 0	制御部 (制御装置)	20
1 2 1	受付部	
1 2 2	インタフェース	
1 2 3	演算部	
A c	定速入力軸	
A o	出力軸	
A p	中心線 (遊星歯車軸)	
A r	軸線	
A v	可変速入力軸	
C	圧縮機	
R 1	第一方向	30
R 2	第二方向	
S 1	第一油供給空間	
S 2	第二油供給空間	
S 3	連通路	

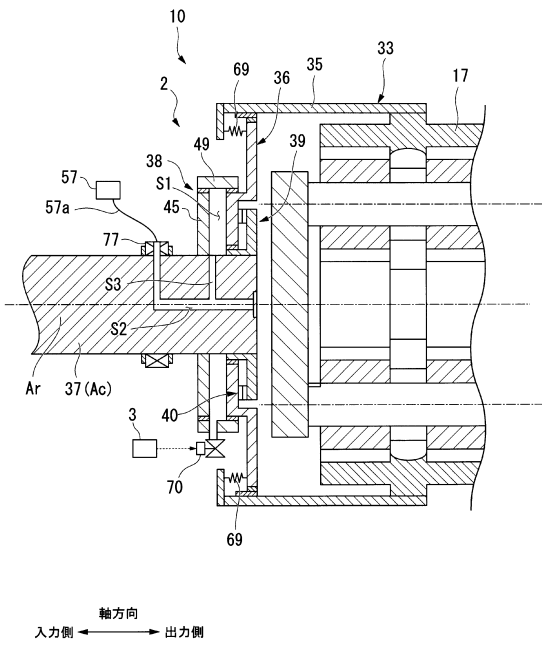
【図10】



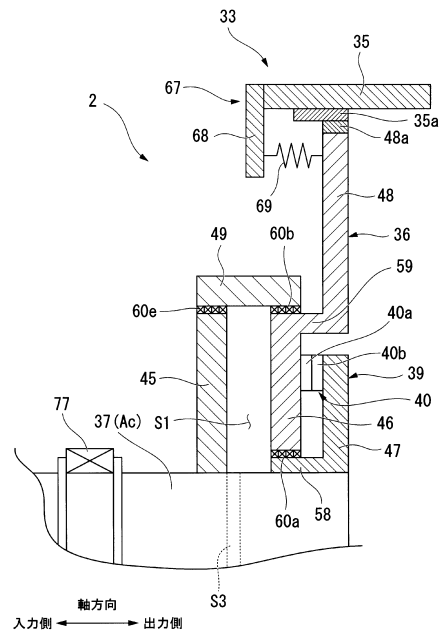
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮田 寛之
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工コンプレッサ株式会社内
- (72)発明者 小林 雅博
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工コンプレッサ株式会社内
- (72)発明者 毛利 靖
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工コンプレッサ株式会社内
- (72)発明者 岡本 義行
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工コンプレッサ株式会社内

審査官 塚本 英隆

- (56)参考文献 特開昭61-74941(JP, A)
国際公開第2016/010146(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 3/72