

(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
2018年2月15日(15.02.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/029804 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 3/72 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/073562

(22) 国際出願日: 2016年8月10日(10.08.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES COMPRESSOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目3 4 番6号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岡本 義行 (OKAMOTO Yoshiyuki); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4 丁目6 番2 2 号 三菱重工業株式会社

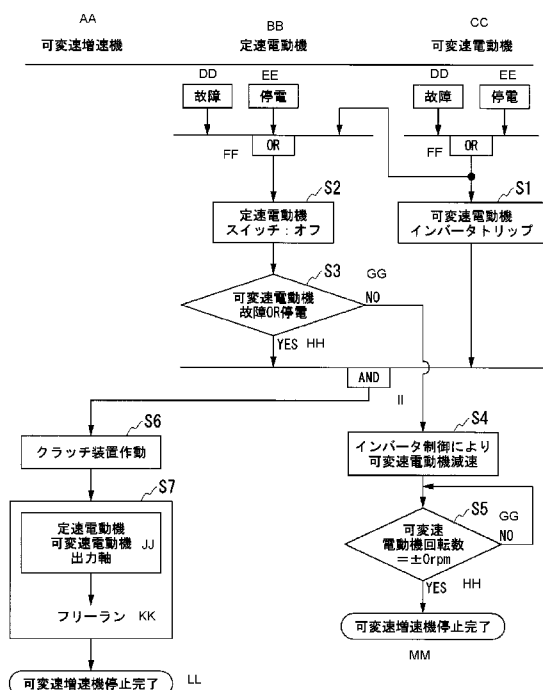
社内 Hiroshima (JP). 小林 雅博 (KOBAYASHI Masahiro); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4 丁目6 番2 2 号 三菱重工業株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9 番2 号 Tokyo (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: VARIABLE SPEED-INCREASER

(54) 発明の名称: 可変速増速機



S1 Variable-speed electric motor inverter trips
S2 Constant-speed electric motor switch: OFF
S3 Variable-speed electric motor malfunction OR power outage
S4 Variable-speed electric motor decelerated by inverter control
S5 Rotational speed of variable-speed electric motor = ± 0 rpm
S6 Clutch device activated
AA Variable speed-increaser
BB Constant-speed electric motor
CC Variable-speed electric motor
DD Malfunction
EE Power outage
FF OR
GG NO
HH YES
II AND
JJ Constant-speed electric motor
Variable-speed electric motor
Output shaft
KK Free run
LL Completion of stoppage of variable speed-increaser stoppage
MM Completion of variable speed-increaser stoppage

(57) Abstract: Provided is a variable speed-increaser, comprising: an electric motor device that generates rotational drive force; and a planetary gear transmission device that varies the rotational drive force generated by the electric motor device and transmits the rotational drive force to a subject to be driven. A sun gear shaft constitutes an output shaft that is connected to the subject to be driven, an internal gear carrier shaft constitutes a constant-speed input shaft, and a planetary gear carrier constitutes a variable-speed input shaft. The electric motor device comprises a constant-speed electric motor



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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

having a constant-speed rotor that rotates the constant-speed input shaft of the transmission device, and a variable-speed electric motor having a variable-speed rotor that rotates the variable-speed input shaft of the transmission device. The variable-speed rotor and planetary gear carrier shaft form a cylindrical shape centering on the axial line thereof, and a shaft through-hole is formed so as to penetrate in the axial direction. The constant-speed rotor is inserted into the shaft through-hole. The variable speed-increaser is further provided with: a clutch device having a constant-speed clutch that transmits or isolates the rotation of the constant-speed rotor to/from the constant-speed input shaft and/or a variable-speed clutch that transmits or isolates the rotation of the variable-speed rotor to/from the variable-speed input shaft; and a control device which, when the variable-speed motor trips, cuts off the rotation of the constant-speed rotor and/or the variable-speed rotor using the clutch device.

(57) 要約: 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駆動対象に伝える遊星歯車変速装置と、を備え、太陽歯車軸が駆動対象に接続される出力軸を成し、内歯車キャリア軸が定速入力軸を成し、遊星歯車キャリア軸が可変速入力軸を成し、電動装置は、変速装置の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、変速装置の可変速入力軸を回転させる可変速ロータを有する可変速電動機と、を有し、可変速ロータ及び遊星歯車キャリア軸は、軸線を中心として円筒状を成し、軸方向に貫通した軸挿通孔が形成され、定速ロータは、軸挿通孔に挿通され、定速ロータの回転を定速入力軸に伝達したり遮断したりする定速用クラッチと、可変速ロータの回転を可変速入力軸に伝達したり遮断したりする可変速用クラッチのうち少なくとも一方を有するクラッチ装置と、可変速電動機がトリップした場合に、クラッチ装置を用いて定速ロータと可変速ロータのうち少なくとも一方の回転を遮断する制御装置と、を備える可変速増速機を提供する。

明 細 書

発明の名称：可変速増速機

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。

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] 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装置がトリップ（停止）することがある。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、可変速電動機を過回転させることなく停止させ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、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を回転させる可変速ロータを有する可変速電動機と、を有し、前記可変速ロータ及び前記遊星歯車キャリア軸は、前記軸線を中心として円筒状を成し、軸方向に貫通した軸挿通孔が形成され、前記定速ロータは、前記軸挿通孔に挿通され、前記定速ロータの回転を前記定速入力軸に伝達したり遮断したりする定速用クラッチと、前記可変速ロータの回転を前記可変速入力軸に伝達したり遮断したりする可変速用クラッチのうち少なくとも一方を有するクラッチ装置と、前記可変速電動機がトリップした場合に、前記クラッチ装置を用いて前記定速ロータと前記可変速ロータのうち少なくとも一方の回転を遮断する制御装置と、を備える。

[0007] このような構成によれば、電動装置を構成する定速電動機と可変速電動機

の少なくとも一方がトリップした場合に、クラッチ装置を用いて定速ロータの回転を遮断することにより、可変速電動機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、前記制御装置は、前記定速電動機のみがトリップした場合に、前記可変速電動機の回転数を下げる制御を行ってよい。

[0009] このような構成によれば、定速電動機のみがトリップした場合は、クラッチ装置の制御を行うことなく、可変速電動機の制御のみで可変速増速機を停止することができる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、電動装置を構成する定速電動機と可変速電動機の少なくとも一方がトリップした場合に、クラッチ装置を用いて定速ロータの回転を遮断することにより、可変速電動機が過回転するのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [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変速装置の構成を示す模式図である

[図5]本発明に係る第一実施形態の可変速増速機の可変速増速機停止方法を説明するフローチャートである。

[図6]本発明に係る第二実施形態の可変速増速機の断面図である。

[図7]本発明に係る第二実施形態の変速装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] [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。

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。

[0013] 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 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。

[0014] また、可変速増速機 1 は、電動装置 50 の回転を変速装置 10 に伝達したり遮断したりするクラッチ装置 3 を備えている。即ち、可変速増速機 1 は、変速装置 10 と電動装置 50 とを切り離ることができる。

本実施形態のクラッチ装置 3 は、定速電動機 51 の回転を定速入力軸 Ac である内歯車キャリア軸 37 に伝達したり遮断したりする定速用クラッチ 57 である。

[0015] 電動装置 50 は、電動装置支持部 50S を介して架台 90 に支持されている。変速装置 10 は、変速装置支持部 10S を介して架台 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。

[0016] 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。

[0017] 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A_r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。

[0018] 太陽歯車軸12は、軸線A_r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A_r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。

[0019] 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A_r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。

[0020] 遊星歯車軸22は、遊星歯車15の中心線A_p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。

[0021] 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A_r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A_r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。

[0022] 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。遊星歯車キャリア軸受44は、変速ケーシング41に取り付けられている。入力側遊星歯車キャリア軸27iの内周側には、変速装置10の内歯車キャリア31を駆動する内歯車キャリア軸37が挿通されている。

入力側遊星歯車キャリア軸27i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28が形成されている。入力側遊星歯車キャリア軸27i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26が形成されている。

[0023] 伝達軸25は、軸線Atを中心として自転可能に支持されている。伝達軸25は、軸受（図示せず）を介して変速ケーシング41に取り付けられている。伝達軸25の両端には、入力側伝達歯車29iと出力側伝達歯車29oが固定されている。

入力側伝達歯車29iは、入力側アーム部26の外周に形成されている駆動歯車26gと噛み合っている。出力側伝達歯車29oは、キャリア本体23の外周に形成されている歯車23g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27iの回転は、伝達軸25を介して遊星歯車キャリア21に伝達される。

[0024] 内歯車キャリア31は、内歯車17が固定されているキャリア本体33と、キャリア本体33に固定され軸線Arを中心として軸方向に延びる内歯車キャリア軸37と、を有する。

[0025] キャリア本体33は、軸線Arを中心として円筒状を成し、内周側に内歯車17が固定されている円筒部35と、円筒部35の入力側端から径方向内側に延びる入力側アーム部36と、を有する。

[0026] 軸線Arを中心として円柱状を成す内歯車キャリア軸37は、軸線Arを

中心として円柱状を成す太陽歯車軸 12 の入力側に配置されている。キャリア本体 33 の入力側アーム部 36 は、内歯車キャリア軸 37 に固定されている。内歯車キャリア軸 37 は、円筒状の入力側遊星歯車キャリア軸 27 i の内周側に挿通されている。

[0027] 図 3 に示すように、定速電動機 51 は、変速装置 10 の内歯車キャリア軸 37 を回転駆動させる。可変速電動機 71 は、変速装置 10 の入力側遊星歯車キャリア軸 27 i を回転駆動させる。電動装置 50 は、定速電動機 51 を冷却するための冷却ファン 91 と、冷却ファン 91 を覆うファンカバー 92 と、を有する。

[0028] 内歯車キャリア軸 37 は、定速電動機 51 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 27 i は、可変速電動機 71 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 71 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 10 の出力軸 A o の回転数を変えることができる。

[0029] 本実施形態において、定速電動機 51 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 71 は、極数が定速電動機 51 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 51 及び可変速電動機 71 の仕様はこれに限ることはなく、適宜仕様を変更することができる。

[0030] 定速電動機 51 は、軸線 A r を中心として自転し、変速装置 10 の定速入力軸 A c である内歯車キャリア軸 37 に定速用クラッチ 57 を介して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。

[0031] 定速ロータ 52 は、軸線 A r 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。

[0032] 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 6 6 は、複数のコイルで形成されている。

[0033] 定速電動機ケーシング 6 1 は、軸線 A r を中心として円筒状を成し、内周側に定速ステータ 6 6 が固定されているケーシング本体 6 2 と、円筒状のケーシング本体 6 2 の軸方向の両端を塞ぐ蓋 6 3 i, 6 3 o とを有している。各々の蓋 6 3 i, 6 3 o には、定速ロータ軸 5 3 を、軸線 A r を中心として自転可能に支持する定速ロータ軸受 6 5 i, 6 5 o が取り付けられている。各々の蓋 6 3 i, 6 3 o には、定速ロータ軸受 6 5 i 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 6 4 が形成されている。

[0034] 定速ロータ軸 5 3 の入力側端は、定速電動機ケーシング 6 1 の入力側の蓋 6 3 i から、入力側に突出している。定速ロータ軸 5 3 の入力側端に、冷却ファン 9 1 が固定されている。

定速ロータ 5 2 が回転すると、冷却ファン 9 1 も定速ロータ 5 2 と一体的に回転する。ファンカバー 9 2 は、冷却ファン 9 1 の外周側に配置されている円筒状のカバー本体 9 3 と、カバー本体 9 3 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 9 4 と、を有する。ファンカバー 9 2 は、定速電動機ケーシング 6 1 の入力側の蓋 6 3 i に固定されている。

[0035] 定速用クラッチ 5 7 は、定速ロータ 5 2 (定速ロータ軸 5 3) から定速入力軸 A c である内歯車キャリア軸 3 7 に伝達される回転を伝達したり遮断したりする装置である。定速用クラッチ 5 7 としては、機械式のみならず、電磁力を用いる方式など、二つの動力伝達軸の間で用いるものであれば際限なく採用可能である。

[0036] 可変速電動機 7 1 は、軸線 A r を中心として自転し、可変速入力軸 A v である入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i に接続される可変速ロータ 7 2 と、可変速ロータ 7 2 の外周側に配置されている可変速ステータ 8 6 と、可変速ステータ 8 6 が内周側に固定されている可変速電動機ケーシング 8 1 と、を有している。

[0037] 可変速ロータ 7 2 は、可変速ロータ軸 7 3 と、可変速ロータ軸 7 3 の外周

に固定されている導体 7 6 と、を有している。可変速ロータ軸 7 3 は、軸線 A r を中心として円筒状を成し、軸方向に貫通した軸挿通孔 7 4 を有している。可変速ロータ軸 7 3 の軸挿通孔 7 4 には、定速入力軸 A c である内歯車キャリア軸 3 7 が挿通されている。可変速ロータ軸 7 3 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 7 3 o が形成されている。

[0038] 可変速ステータ 8 6 は、可変速ロータ 7 2 の導体 7 6 の径方向外側に配置されている。可変速ステータ 8 6 は、複数のコイルで形成されている。

[0039] 可変速電動機ケーシング 8 1 は、軸線 A r を中心として円筒状を成し、内周側に可変速ステータ 8 6 が固定されているケーシング本体 8 2 と、円筒状のケーシング本体 8 2 の出力側端を塞ぐ出力側蓋 8 3 o と、可変速ステータ 8 6 よりも入力側に配置され円筒状のケーシング本体 8 2 の内周側に固定されている入口側蓋 8 3 i と、を有している。各々の蓋 8 3 i, 8 3 o には、可変速ロータ軸 7 3 を、軸線 A r を中心として自転可能に支持する可変速ロータ軸受 8 5 i, 8 5 o が取り付けられている。各々の蓋 8 3 i, 8 3 o には、可変速ロータ軸受 8 5 i, 8 5 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 8 4 が形成されている。

[0040] 可変速電動機ケーシング 8 1 の各々の蓋 8 3 i, 8 3 o に形成されている複数の開口 8 4、及び、定速電動機ケーシング 6 1 の各蓋 6 3 i, 6 3 o に形成されている複数の開口 6 4 により、可変速電動機ケーシング 8 1 内の空間と定速電動機ケーシング 6 1 内の空間とが連通している。

[0041] 本実施形態の可変速増速機 1 は、可変速入力軸 A v である入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i と可変速ロータ 7 2 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 9 5 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 5 2 と、可変速ロータ 7 2 と、太陽歯車軸 1 2 とは同一の軸線上に配置されている。

[0042] 図 4 に示すように、定速電動機 5 1 は、定速電動機 5 1 に電力を供給することによって定速ロータ 5 2 (内歯車 1 7) を軸線 A r の周方向の第二方向 R 2 に回転させるように設定されている。定速ロータ 5 2 が第二方向 R 2 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。

[0043] 変速装置 10 の出力軸 A_o 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 A_o の正回転は、第一方向 R1 である。圧縮機 C は、出力軸 A_o 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（正）の回転方向とし、第二方向 R2 の回転方向をマイナス（負）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。

[0044] 変速装置 10 は、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 が第一方向 R1 に回転するように構成されている。

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 A_r 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。可変速ロータ 72 の第一方向 R1 の回転数を上げることによって、変速装置 10 の出力軸 A_o の第一方向 R1 の回転数が上がる。可変速ロータ 72 を第一方向 R1 に最大回転数で回転させることで、出力軸 A_o は最大回転数で回転する。

[0045] 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。

[0046] 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（インバータ）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。

[0047] 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に対する指令値 $\omega h'$ （周波数）を作成する演算部１２３と、を有している。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

周波数変換部 101 は、制御部 120 から指示された可変速電動機 71 の回転数の指令値 $\omega h'$ に対応する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。

[0052] 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 4 を用いて説明する。

[0053] 出力軸 A o としての太陽歯車軸 12 の回転数を ωS 、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 ωi 、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 ωh 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。

また、出力軸 A o の回転数 ωS と定速電動機 51 の回転数 ωi の比 $\omega S / \omega i$ を U とする。出力軸 A o の回転数 ωS と定速電動機 51 の回転数 ωi 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 ωc と可変速電動機 71 の回転数 ωh の比 $\omega c / \omega h$ を P とする。

[0054] 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。

$$\omega S / \omega i = P \times \omega h / \omega i - (1 - P \times \omega h / \omega i) \times U \quad \dots (1)$$

[0055] 仮に、定速電動機 51 が 4 極の誘導電動機で、電源周波数が 60 Hz の場合、定速ロータ 52（定速入力軸 A c）の回転数 ωi （定格回転数）は 1800 rpm となる。また、可変速電動機 71 が 8 極の誘導電動機で、電源周波数が 60 Hz の場合、可変速ロータ 72（可変速入力軸 A v）の最高回転数 ωh （定格回転数）は 900 rpm となる。

また、仮に、出力軸 A o の回転数 ωS と定速電動機 51 の回転数 ωi の比 U（太陽歯車 11 の歯数 Z S と内歯車 17 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 21 の回転数 ωc と可変速電動機 71 の回転数 ωh の比 P を 0.3 とする。

[0056] この場合、定速ロータ 52（内歯車 17）の回転の向きを第二方向 R 2 の回転（-1800 rpm）とし、可変速ロータ 72（遊星歯車キャリア 21）の回転の向きが定速ロータ 52 の回転と逆向き（第一方向 R 1 の回転）の最高回転数（900 rpm）であると、出力軸 A o である太陽歯車軸 12 の回転数 ωS は、8550 rpm となる。この回転数（8550 rpm）は、太陽歯車軸 12 の最高回転数である。

即ち、本実施形態の変速装置 10 においては、定速入力軸 A c に対応する内歯車 17 を -1800 rpm 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 21 を 900 rpm で回転させることによって、出力軸 A o の回転数 ωS が最高回転数となる。

可変速入力軸 A v の可変速範囲が -900 rpm から +900 rpm であるとする、可変速入力軸 A v の回転数が -900 rpm に近づくに従って、出力軸 A o の回転数 ωS は低くなる。

[0057] 本実施形態の可変速増速機 1 の制御部 120 は、定速電動機 51 と可変速電動機 71 の少なくとも一方がトリップした場合に、可変速電動機 71 の過回転を防止する機能を有している。

本実施形態の可変速増速機 1 の制御部 120 は、電動装置 50 がトリップした場合に、図 5 に示すような可変速増速機停止方法を実行する。

[0058] (1) 定速電動機がトリップした場合

制御部 120 は、常時、電動装置 50 の状態を監視している。

図 5 に示すように、本実施形態の可変速増速機 1 の制御部 120 は、故障、停電などにより定速電動機 51 がトリップした場合、クラッチ装置 3 を作動させず、定速電動機停止工程 S2 と、可変速電動機状態判定工程 S3 と、可変速電動機減速工程 S4 と、可変速電動機回転数判定工程 S5 と、を実行する。

[0059] 定速電動機停止工程 S2 では、制御部 120 は、定速電動機スイッチ 112 をオフにして、定速電動機 51 を電力断状態とする。

可変速電動機状態判定工程 S3 では、制御部 120 は、可変速電動機 71 がトリップしているか（可変速電動機 71 が故障又は停電しているか）否かを判定する。可変速電動機 71 がトリップしていない場合、即ち、可変速電動機 71 が制御可能な場合は、可変速電動機減速工程 S4 を実行する。

[0060] 可変速電動機減速工程 S4 では、制御部 120 は、回転数制御装置 100（インバータ）を制御することにより、可変速電動機 71 の回転数を下げる。即ち、可変速ロータ 72 を減速させる。ここで、減速スピードが遅いと、定速ロータ 52 又は出力軸 A o が逆回転する可能性があるため、可変速電動機 71 の回転数は、定速電動機 51 及び出力軸 A o の回転数が 0 rpm へ到達するよりも早く、0 rpm まで減速する必要がある。

[0061] 可変速電動機回転数判定工程 S5 では、制御部 120 は、可変速電動機 71 の回転数が 0 rpm まで下がったか否かを判定する。可変速電動機 71 の回転数が 0 rpm まで下がっていない場合は、減速を続行する。

可変速電動機 71 の回転数が 0 rpm まで下がった時点で、可変速増速機 1 の停止が完了する。

[0062] 以上の可変速増速機停止方法によれば、定速電動機 51 がフリーラン（惰性で回転する）するとともに、可変速電動機 71 の回転数が制御により下が

ることによって、可変速増速機 1 を停止することができる。

即ち、定速電動機 5 1 のみがトリップした場合は、クラッチ装置 3 の制御を行うことなく、可変速電動機 7 1 の制御のみで可変速増速機 1 を停止することができる。

[0063] (2) 可変速電動機がトリップした場合

制御部 1 2 0 は、常時、電動装置 5 0 の状態を監視している。

図 5 に示すように、本実施形態の可変速増速機 1 の制御部 1 2 0 は、故障、停電などにより可変速電動機 7 1 がトリップした場合、インバータトリップ工程 S 1 と、定速電動機停止工程 S 2 と、可変速電動機状態判定工程 S 3 と、クラッチ装置作動工程 S 6 と、を実行する。

[0064] インバータトリップ工程 S 1 では、制御部 1 2 0 は、回転数制御装置 1 0 0 (インバータ) 及び可変速電動機 7 1 の異常又は故障を検知し、可変速電動機 7 1 の回転数制御装置 1 0 0 をトリップ (停止) させる。

[0065] 定速電動機停止工程 S 2 では、制御部 1 2 0 は、定速電動機スイッチ 1 1 2 をオフにして、定速電動機 5 1 を電力断状態とする。定速電動機 5 1 を電力断状態とすることによって、定速電動機 5 1 (定速ロータ 5 2) はフリーラン (惰性で回転する) となる。

可変速電動機状態判定工程 S 3 では、制御部 1 2 0 は、可変速電動機 7 1 がトリップしているか否かを判定する。可変速電動機 7 1 はトリップするため、クラッチ装置作動工程 S 6 を実行する。

[0066] クラッチ装置作動工程 S 6 では、制御部 1 2 0 は、クラッチ装置 3 である定速用クラッチ 5 7 を用いて定速ロータ 5 2 から内歯車キャリア軸 3 7 に伝達される回転を遮断する。これにより、慣性モーメントの大きな定速ロータ 5 2 の回転が内歯車キャリア軸 3 7 及び変速装置 1 0 を介して可変速電動機 7 1 に伝達しなくなる。

これにより、工程 S 7 に示すように、定速電動機 5 1、可変速電動機 7 1、及び出力軸 A o がフリーランとなる。

[0067] 以上の可変速増速機停止方法によれば、定速ロータ 5 2、可変速ロータ 7

2、及び出力軸A_oが惰性で回転して、徐々に回転数が低下することによって、可変速増速機1を停止することができる。

即ち、可変速電動機71がトリップした場合は、クラッチ装置3の制御を行うことによって可変速増速機1を停止することができる。

[0068] 上記実施形態によれば、電動装置50を構成する定速電動機51と可変速電動機71の少なくとも一方がトリップした場合に、可変速電動機71が過回転するのを防止することができる。

即ち、可変速電動機71がトリップした場合に、クラッチ装置3を用いて定速ロータ52から内歯車キャリア軸37に伝達される回転を遮断する。これにより、慣性モーメントの大きな定速ロータ52の回転が変速装置10を介して可変速電動機71に伝達しなくなり、可変速電動機71が過回転するのを防止することができる。

[0069] また、定速電動機51のみがトリップした場合は、クラッチ装置3の制御を行うことなく、可変速電動機71の制御のみで可変速増速機1を停止することができる。

[0070] また、本実施形態では、軸挿通孔74が形成された円筒状の軸である可変速ロータ軸73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A_c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。

[0071] なお、上記実施形態では、クラッチ装置3を用いて定速ロータ52の回転を遮断する前に、定速電動機51を電力断状態にしたが、これに限ることはなく、定速電動機51をトリップすることなく、クラッチ装置3を用いて定速ロータ52の回転を遮断してもよい。

[0072] 〔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。

本実施形態のクラッチ装置 3 は、可変速電動機 7 1 の回転を伝達したり遮断したりする可変速用クラッチ 3 8 である。

[0073] 図 6 に示すように、本実施形態の可変速増速機 1 の変速装置 1 0 は、伝達軸 2 5 上に設けられている可変速用クラッチ 3 8 を有している。

図 7 に示すように、可変速用クラッチ 3 8 は、可変速ロータ 7 2 の回転を可変速入力軸 A v である遊星歯車キャリア軸 2 7 に伝達したり遮断したりする装置である。本実施形態の可変速用クラッチ 3 8 は、入力側遊星歯車キャリア軸 2 7 i から遊星歯車キャリア 2 1 に伝達される回転を伝達したり遮断したりする。

可変速用クラッチ 3 8 としては、定速用クラッチ 5 7 と同様のクラッチである。

[0074] なお、変速装置 1 0 内に設けられている可変速用クラッチ 3 8 の設置位置は、伝達軸 2 5 上に限ることはない。可変速用クラッチ 3 8 は、可変速ロータ 7 2（可変速ロータ軸 7 3）の回転を可変速入力軸 A v である遊星歯車キャリア軸 2 7 に伝達したり遮断したりできればよく、例えば、可変速用フレキシブルカップリングをクラッチとしてもよい。

[0075] 本実施形態の可変速増速機 1 の制御部 1 2 0 は、第一実施形態の可変速増速機 1 の制御部 1 2 0 と同様に、定速電動機 5 1 と可変速電動機 7 1 の少なくとも一方がトリップした場合に、可変速電動機 7 1 の過回転を防止する機能を有している。

本実施形態の可変速増速機 1 の制御部 1 2 0 が実行する可変速増速機停止方法は、クラッチ装置 3 として可変速用クラッチ 3 8 を制御する点を除いて、第一実施形態の可変速増速機停止方法と同様である。

[0076] 本実施形態の可変速増速機 1 によれば、第一実施形態の可変速増速機 1 と

同様に、電動装置 50 を構成する定速電動機 51 と可変速電動機 71 の少なくとも一方がトリップした場合に、可変速電動機 71 の過回転を防止することができる。

[0077] なお、第一実施形態にはクラッチ装置 3 として定速用クラッチ 57 が記載され、第二実施形態にはクラッチ装置 3 として可変速用クラッチ 38 が記載されているが、可変速増速機 1 に定速用クラッチ 57 と可変速用クラッチ 38 の両方を設けてもよい。

[0078] 以上、本発明の実施形態について詳細を説明したが、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内において、種々の変更を加えることが可能である。

例えば、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 51 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 71 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 51 や可変速電動機 71 として他のタイプの電動機を用いてもよい。

符号の説明

- [0079]
- 1 可変速増速機
 - 3 クラッチ装置
 - 10 変速装置
 - 11 太陽歯車
 - 12 太陽歯車軸
 - 15 遊星歯車
 - 17 内歯車
 - 21 遊星歯車キャリア
 - 22 遊星歯車軸
 - 27 遊星歯車キャリア軸
 - 27 i 入力側遊星歯車キャリア軸
 - 27 o 出力側遊星歯車キャリア軸

- 3 1 内歯車キャリア
- 3 7 内歯車キャリア軸
- 3 8 可変速用クラッチ
- 4 1 変速ケーシング
- 4 2 太陽歯車軸受
- 5 0 電動装置
- 5 1 定速電動機
- 5 2 定速ロータ
- 5 3 定速ロータ軸
- 5 6 導体
- 5 7 定速用クラッチ
- 6 1 定速電動機ケーシング
- 6 6 定速ステータ
- 7 1 可変速電動機
- 7 2 可変速ロータ
- 7 3 可変速ロータ軸
- 7 4 軸挿通孔
- 7 6 導体
- 8 1 可変速電動機ケーシング
- 8 6 可変速ステータ
- 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）
- 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 r 軸線

A v 可変速入力軸

C 圧縮機

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、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を回転させる可変速ロータを有する可変速電動機と、を有し、
前記可変速ロータ及び前記遊星歯車キャリア軸は、前記軸線を中心として円筒状を成し、軸方向に貫通した軸挿通孔が形成され、

前記定速ロータは、前記軸挿通孔に挿通され、

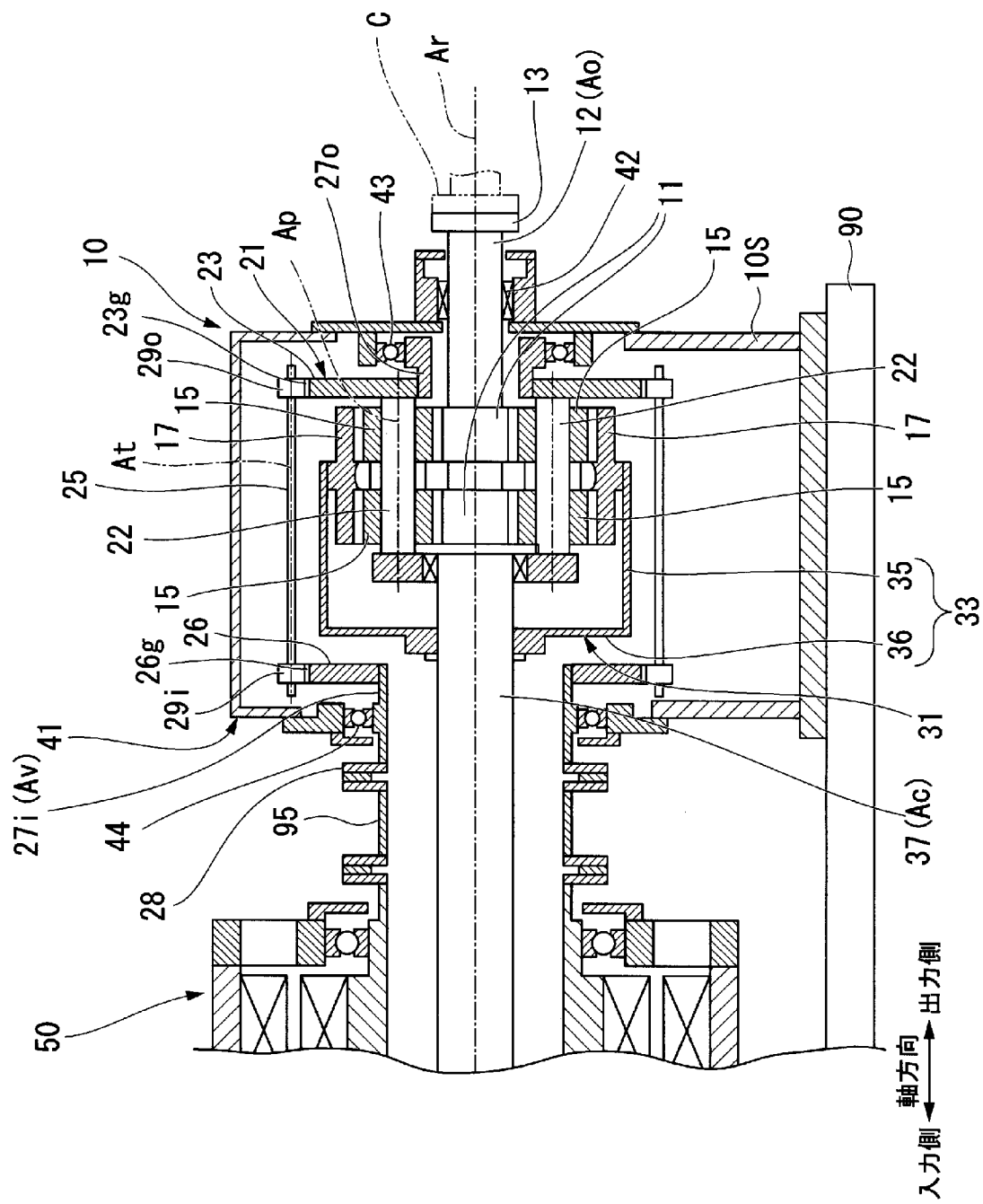
前記定速ロータの回転を前記定速入力軸に伝達したり遮断したりする定速用クラッチと、前記可変速ロータの回転を前記可変速入力軸に伝達したり遮断したりする可変速用クラッチのうち少なくとも一方を有するクラッチ装置と、

前記可変速電動機がトリップした場合に、前記クラッチ装置を用いて前記定速ロータと前記可変速ロータのうち少なくとも一方の回転を遮断する制御装置と、を備える可変速増速機。

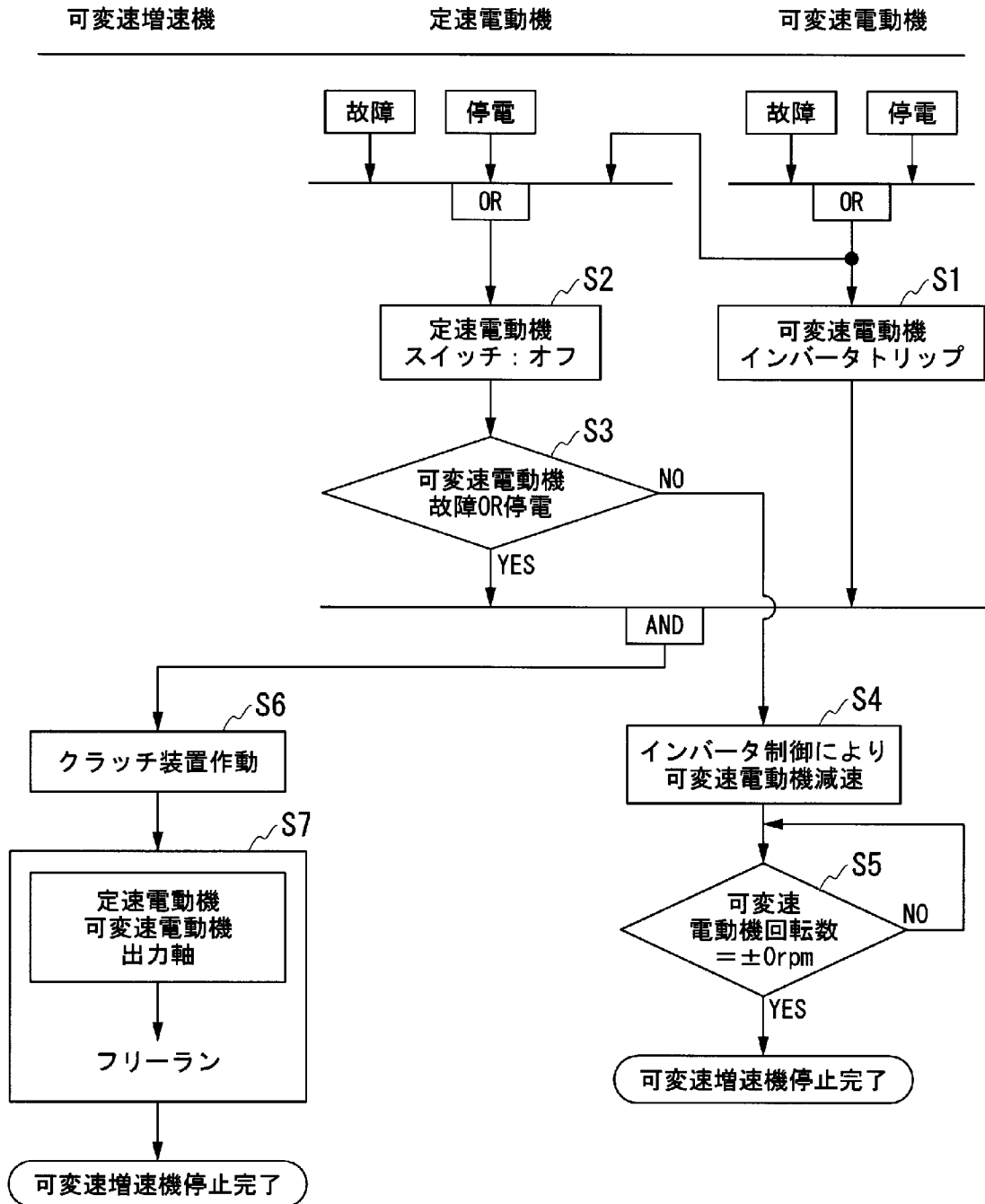
[請求項2]

前記制御装置は、前記定速電動機のみがトリップした場合に、前記可変速電動機の回転数を下げる制御を行う請求項1に記載の可変速増速機。

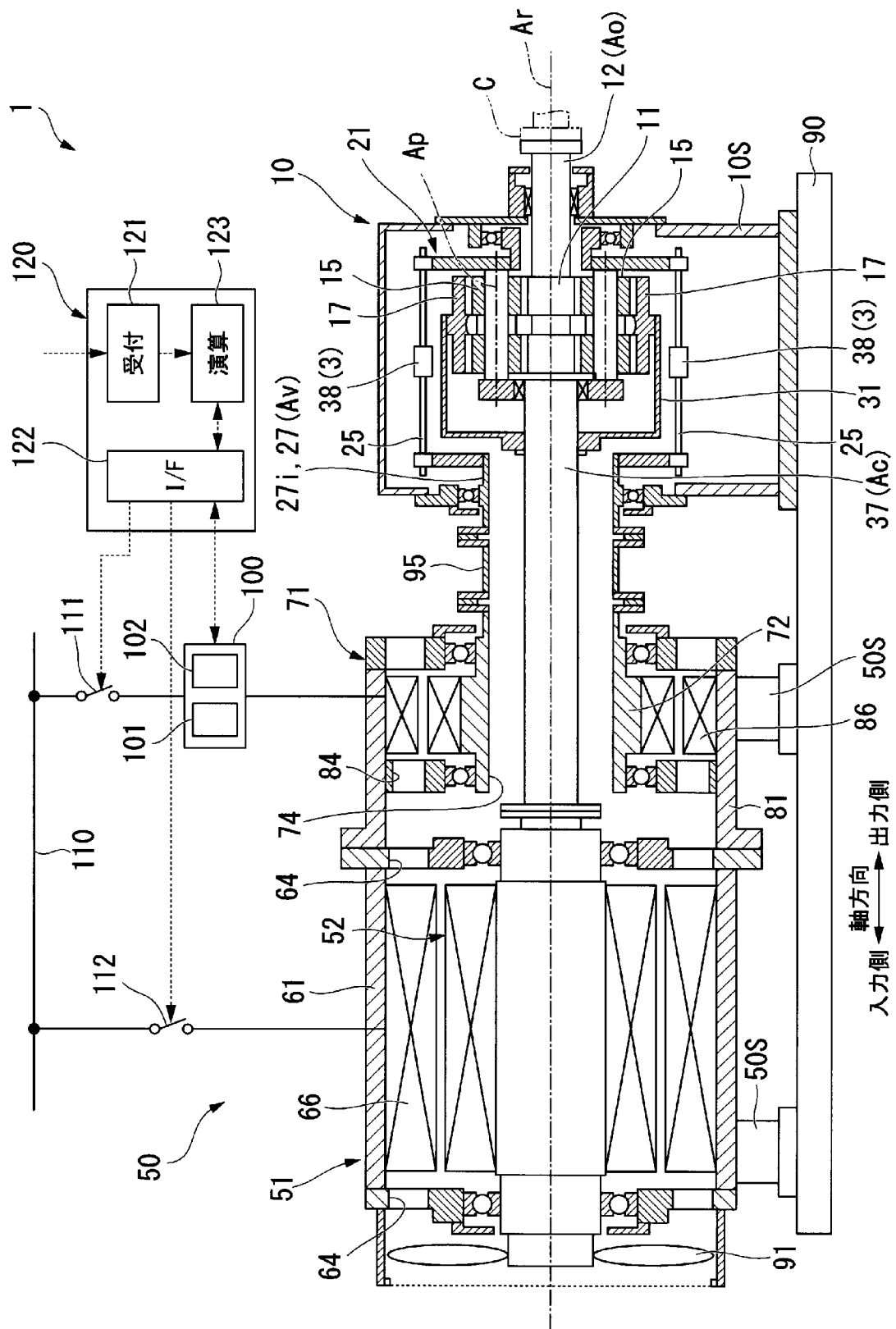
[図2]



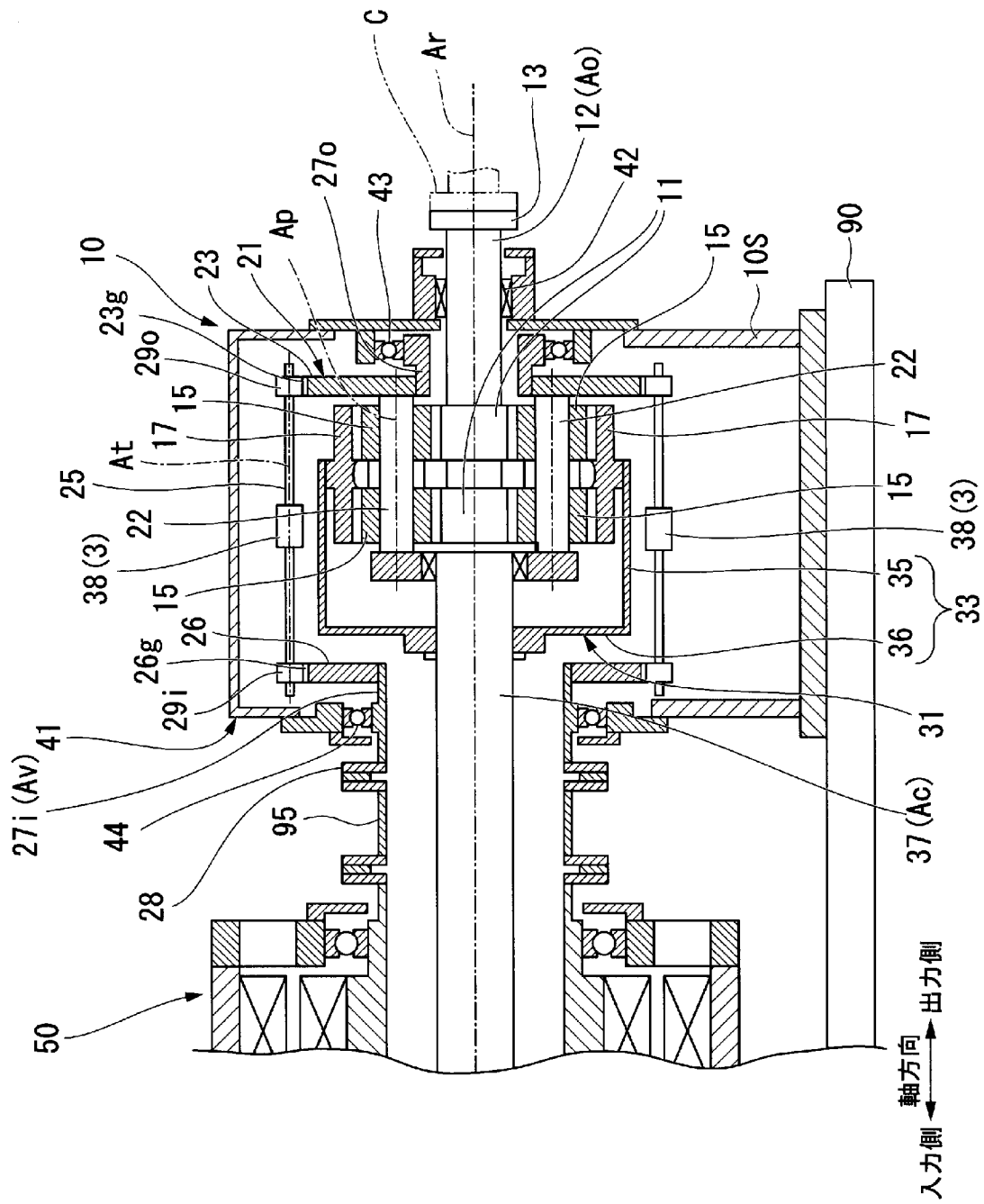
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/073562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H3/72(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)

F16H3/72

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.
A	WO 2016/010146 A1 (Mitsubishi Heavy Industries Compressor Corp.), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0067] to [0133], [0140] to [0157]; fig. 1 to 3, 6 to 8 & WO 2016/009668 A1 & WO 2016/009564 A1	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 September 2016 (23.09.16)

Date of mailing of the international search report
04 October 2016 (04.10.16)

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. F16H3/72 (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. F16H3/72

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
A	WO 2016/010146 A1（三菱重工コンプレッサ株式会社）2016.01.21, 段落[0067]－[0133], [0140]－[0157], 図1-3, 6-8 & WO 2016/009668 A1 & WO 2016/009564 A1	1-2

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

23.09.2016

国際調査報告の発送日

04.10.2016

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）

塚原 一久

3 J

3933

電話番号 03-3581-1101 内線 3328