(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1月25日(25.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/016019 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 3/72 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2016/071242

(22) 国際出願日： 2016年7月20日(20.07.2016)

(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: 三菱重工コンプレッサ株式会社 (**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES COMPRESSOR CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目３４番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小林 雅博 (**KOBAYASHI Masahiro**); 〒7338553 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 Hiroshima (JP). 毛利 靖 (**MORI Yasushi**); 〒7338553 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 Hiroshima (JP).

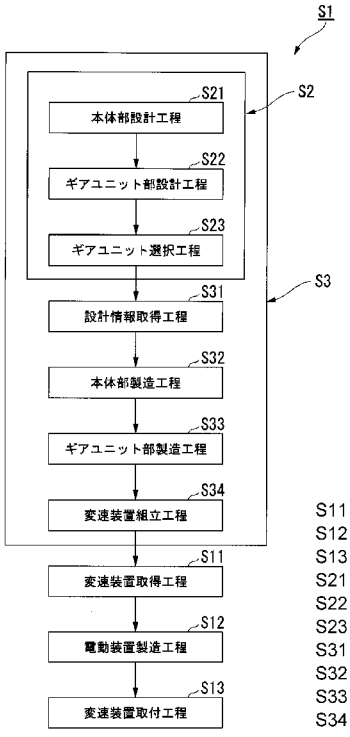
(74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (**MORI Ryuichirou** et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(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,

WO 2018/016019 A1

(54) **Title:** METHOD FOR DESIGNING TRANSMISSION DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING TRANSMISSION DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING VARIABLE SPEED INCREASER

(54) 発明の名称： 変速装置の設計方法、変速装置の製造方法、及び可変速増速機の製造方法



S11 Transmission device acquisition step
S12 Electric device manufacturing step
S13 Transmission device attachment step
S21 Body part design step
S22 Gear unit part design step
S23 Gear unit selection step
S31 Design information acquisition step
S32 Body part manufacturing step
S33 Gear unit part manufacturing step
S34 Transmission device assembly step

(57) **Abstract:** This method for designing a transmission device includes: a body part design step (S21) for designing a body part having an internal gear in which a plurality of teeth are aligned in a ring shape; a gear unit part design step (S22) in which a plurality of gear unit parts, each having a planetary gear that meshes with a sun gear, that revolves about an axis line and rotates about its own center axis, and that is capable of meshing with the internal gear, are designed so as

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

to have different gear ratios and to have the same outside diameter; and a gear unit part selection step (S23) for selecting one gear unit part from the plurality of gear unit parts.

(57) 要約:変速装置の設計方法は、環状に複数の歯が並ぶ内歯車を有する本体部を設計する本体部設計工程(Ｓ２１)と、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とともに、前記内歯車に噛合可能な遊星歯車と、を有する複数のギアユニット部を、ギア比が互いに異なり、かつ、同一の外径を成すように設計するギアユニット部設計工程(Ｓ２２)と、複数のギアユニット部から一のギアユニット部を選択するギアユニット部選択工程(Ｓ２３)とを含む。

明　細　書

発明の名称 ：

変速装置の設計方法、変速装置の製造方法、及び可変速増速機の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、変速装置の設計方法、変速装置の製造方法、及び可変速増速機の製造方法に関する。

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、を備えている可変速増速機がある。このような可変速増速機は、要求されている仕様に合わせて、変速装置のギア比を変えている。そのため、要求されている仕様に合わせて変速装置を組み替える必要がある。

[0003] 要求されている仕様に対応させる構造として、例えば、特許文献１にギヤードモータに使用される単純遊星ローラのギア比を使用後に変更する構造が記載されている。特許文献１に記載のギヤードモータでは、太陽ローラの外周に転接する遊星ローラが内周に転接するリングローラを有する単純遊星ローラ機構を備えている。このギヤードモータでは、この単純遊星ローラ機構を変速ユニットとモータユニットとの間に介在させることで、要求された仕様に合わせてギア比に柔軟に変更可能としている。

[0004] ところで、可変速増速機に用いられる変速装置が遊星歯車構造を有している場合、要求されたギア比に対応させた変速装置を製造するために、新たに設計が必要な歯車の数が非常に多くなる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特許第４３６８０１３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、新たに設計が必要な歯車の数が非常に多くなることで、要求される仕様に対応させた変速装置を製造するために多くの設計時間を費やす必要がある。また、使用中に可変速増速機の仕様を変更させる場合には、変速装置自体を交換する必要がある。その結果、製作期間の長期化やコストの増加を招いてしまう。そのため、製作期間やコストを抑えてギア比の異なる変速装置を得ることが望まれている。

[0007] 本発明は、製作期間やコストを抑えてギア比の異なる変速装置を得ることが可能な変速装置の設計方法、変速装置の製造方法、及び可変速増速機の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第一の態様に係る変速装置の設計方法は、回転駆動力を発生する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の設計方法であって、軸線を中心として環状に複数の歯が並ぶ内歯車と、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、を有する本体部を設計する本体部設計工程と、前記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とともに、前記内歯車に噛合可能な遊星歯車と、を有する複数のギアユニット部を、ギア比が互いに異なり、かつ、同一の外径を成すように設計するギアユニット部設計工程と、前記ギアユニット部設計工程で設計された複数のギアユニット部から一つのギアユニット部を選択するギアユニット部選択工程とを含む。

[0009] このような構成によれば、遊星歯車や太陽歯車のような多くの歯車を有する部分をギアユニット部とすることができる。このギアユニット部を同一の外形のままギア比が互いに異なるように複数設計することで、要求されるギア比に関わらず本体部の設計の標準化を図ることができる。したがって、他の装置と接続させる箇所等を含む変速装置全体を設計し直すことなく、異な

る出力や回転数を要求する圧縮機に適応した複数の変速装置の設計情報を得ることができる。

[0010] 本発明の第二の態様に係る変速装置の設計方法では、第一の態様において、前記ギアユニット部設計工程は、前記遊星歯車の公転回転数を一定として前記ギア比を決定してもよい。

[0011] このような構成によれば、遊星歯車の公転回転数を一定として複数のギアユニット部を設計することで、駆動対象の回転数が変わった場合であっても、遊星歯車に伝達する内歯車の歯車仕様を調整する必要がなくなる。したがって、駆動対象の回転数が変わった場合でも、ギアユニット部を交換するだけで駆動対象に対応した変速装置を、製作期間やコストを抑えて得ることができる、

[0012] 本発明の第三の態様に係る変速装置の製造方法では、第一または第二の態様の変速装置の設計方法に基づいて前記本体部及び前記ギアユニット部の設計情報を取得する設計情報取得工程と、前記設計情報取得工程で取得した前記本体部の設計情報に基づいて、前記本体部を製造する本体部製造工程と、前記設計情報取得工程で取得した前記ギアユニット部の設計情報に基づいて、前記ギアユニット部を製造するギアユニット部製造工程と、前記ギアユニット部製造工程で製造されたギアユニット部を前記本体部製造工程で製造された前記本体部に取り付けて組み立てる変速装置組立工程と、を含む。

[0013] このような構成によれば、製作期間やコストを抑えて設計された変速装置の設計情報に基づいて、変速装置を製造することができる。

[0014] 本発明の第四の態様に係る可変速増速機の製造方法では、第三の態様の変速装置の製造方法に基づいて、前記変速装置を取得する変速装置取得工程と、前記変速装置の定速入力軸に直接又は間接的に接続されている定速ロータを有する定速電動機と、前記変速装置の可変速入力軸に直接又は間接的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備える前記電動装置を製造する電動装置製造工程と、前記電動装置製造工程で製造された前記電動装置に、前記太陽歯車軸が駆動対象に接続される出力軸を成し、前記内歯車

キャリア軸が前記定速入力軸を成すように、前記変速装置を取り付ける変速装置取付工程と、を含む。

[0015] このような構成によれば、変速装置の製造期間を抑えた分、短期間で可変速増速機を製造することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、製作期間やコストを抑えてギア比の異なる変速装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に係る実施形態の可変速増速機の断面図である。

[図2]本発明に係る実施形態の変速装置の断面図である。

[図3]本発明に係る実施形態の電動装置の断面図である。

[図4]本発明に係る実施形態の変速装置の構成を示す模式図である。

[図5]本発明に係る実施形態の可変速増速機の製造方法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

[0018] 以下、本発明の実施形態の可変速増速機の製造方法Ｓ１で製造される可変速増速機１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。可変速増速機１は、駆動対象として、圧縮機Ｃに接続されている。

[0019] 変速装置１０は、遊星歯車変速装置である。この変速装置１０は、図２に示すように、太陽歯車１１と、複数の遊星歯車１５と、内歯車１７と、遊星歯車キャリア２１と、内歯車キャリア３１と、変速ケーシング４１と、を有する。

[0020] 太陽歯車１１は、水平方向に延在する軸線Ａｒを中心として自転する。変速ケーシング４１は、太陽歯車１１、複数の遊星歯車１５、内歯車１７、遊

星歯車キャリア２１、及び内歯車キャリア３１を覆っている。

[0021] 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。

[0022] 太陽歯車軸１２は、太陽歯車１１に固定されている。太陽歯車軸１２は、軸線Ａｒを中心として円柱状を成している。太陽歯車軸１２は、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、接続フランジ１３が形成されている。この接続フランジ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、径方向外側に向かって広がる環状のケーシングフランジ４５の出力側に取り付けられている。ケーシングフランジ４５は、変速ケーシング４１に着脱可能とされている。

[0023] 遊星歯車１５は、太陽歯車１１と噛み合っている。遊星歯車１５は、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。

[0024] 内歯車１７は、複数の遊星歯車１５と噛み合っている。内歯車１７は、軸線Ａｒを中心として環状に複数の歯が並んでいる。

[0025] 遊星歯車キャリア２１は、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している。遊星歯車キャリア２１は、遊星歯車軸２２と、遊星歯車キャリア本体２３と、遊星歯車キャリア軸２７と、を有する。

[0026] 遊星歯車軸２２は、複数の遊星歯車１５毎に設けられている。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Ａｐを中心として自転可能に支持する。

[0027] 遊星歯車キャリア本体２３は、複数の遊星歯車軸２２の相互の位置を固定している。遊星歯車キャリア本体２３は、遊星歯車出力側アーム部２４と、遊星歯車円筒部２５と、遊星歯車入力側アーム部２６と、を有する。

[0028] 遊星歯車出力側アーム部２４は、複数の遊星歯車軸２２から径方向外側に延びている。遊星歯車円筒部２５は、軸線Ａｒを中心として円筒状を成している。遊星歯車円筒部２５は、遊星歯車出力側アーム部２４の径方向外側端から入力側に延びている。遊星歯車円筒部２５は、遊星歯車出力側アーム部２４に対して着脱自在とされている。遊星歯車入力側アーム部２６は、遊星歯車円筒部２５の出力側端から径方向内側に延びている。

[0029] 遊星歯車キャリア軸２７は、遊星歯車キャリア本体２３に固定されている。遊星歯車キャリア軸２７は、軸線Ａｒを中心として軸方向に延びている。遊星歯車キャリア軸２７は、遊星歯車出力側アーム部２４から出力側に延びる出力側遊星歯車キャリア軸２７ｏと、遊星歯車入力側アーム部２６から入力側に延びる入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉと、を有する。出力側遊星歯車キャリア軸２７ｏと入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉとは、いずれも、軸線Ａｒを中心として円筒状を成す。

[0030] 出力側遊星歯車キャリア軸２７ｏは、遊星歯車出力側アーム部２４よりも出力側に配置されている第一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。第一遊星歯車キャリア軸受４３は、太陽歯車軸受４２とは軸方向の反対側からケーシングフランジ４５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。

[0031] 入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉは、遊星歯車入力側アーム部２６よりも入力側に配置されている第二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。第二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の入力側端には、径方向外側に向かって広がる環状の遊星歯車フランジ２８が形成されている。

[0032] 内歯車キャリア３１は、内歯車１７を、軸線Ａｒを中心として自転可能に支持している。内歯車キャリア３１は、内歯車１７が固定されている内歯車キャリア本体３３と、内歯車キャリア本体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。

[0033] 内歯車キャリア本体３３は、軸線Ａｒを中心として円筒状を成して内周側に内歯車１７が固定されている内歯車円筒部３５と、内歯車円筒部３５の入力側端から径方向内側に延びる内歯車入力側アーム部３６と、を有する。

[0034] 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。内歯車キャリア本体３３の内歯車入力側アーム部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の入力側の部分は、円筒状の入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉの内周側に挿通されている。

[0035] 本実施形態の変速装置１０は、本体部２００と、ギアユニット部３００とに分かれている。ギアユニット部３００は、本体部２００に対して着脱可能とされている。

[0036] 本体部２００は、内歯車１７と、内歯車キャリア３１、遊星歯車キャリア２１の一部と、変速ケーシング４１とを有している。具体的には、本実施形態の本体部２００は、遊星歯車キャリア２１の一部として、遊星歯車軸２２と、遊星歯車円筒部２５と、遊星歯車入力側アーム部２６と、入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉとを有している。

[0037] ギアユニット部３００は、太陽歯車１１と、太陽歯車軸１２と、遊星歯車１５と、遊星歯車キャリア２１の一部と、第一遊星歯車キャリア軸受４３と、ケーシングフランジ４５と、太陽歯車軸受４２とを有している。具体的には、本実施形態のギアユニット部３００は、遊星歯車キャリア２１の一部として、遊星歯車出力側アーム部２４と、出力側遊星歯車キャリア軸２７ｏとを有している。

[0038] 電動装置５０は、図３に示すように、内歯車キャリア軸３７を定速で回転駆動させる定速電動機５１と、入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉを任意の回転数で回転駆動させる可変速電動機７１とを有している。

[0039] 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Ａｃである。入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉ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Ａｖである。

[0040] 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Ａｏの回転数を変えることができる。

[0041] 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、架台９０に支持されている。

[0042] 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２７ｉ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。

[0043] 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６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。

[0044] 定速電動機５１は、定速ロータ５２と、定速ステータ６６と、定速電動機ケーシング６１と、を有している。定速電動機５１は、定速ロータ５２（内歯車１７）を軸線Ａｒの周方向の第一方向Ｒ１（図４参照、正方向）に回転駆動させる。定速ロータ５２が第一方向Ｒ１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、第一方向Ｒ１に回転する。

[0045] 定速ロータ５２は、軸線Ａｒを中心として自転する。定速ロータ５２は、変速装置１０の定速入力軸Ａｃである内歯車キャリア軸３７に直接又は間接的に接続されている。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。

[0046] 定速ステータ６６は、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。

[0047] 定速電動機ケーシング６１は、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は、定速ケーシング本体６２と、蓋６３ｉ，６３ｏとを有している。定速ケーシング本体６２は、軸線Ａｒを中心として円筒状を成している。定速ケーシング本体６２は、内周側に定速ステータ６６が固定されている。蓋６３ｉ，６３ｏは、円筒状の定速ケーシング本体６２の軸方向の両端を塞いでいる。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。

[0048] 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。

[0049] 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６４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。

[0050] 可変速電動機７１は、可変速ロータ７２と、可変速ステータ８６と、可変速電動機ケーシング８１と、を有している。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Ａｒの周方向の第一方向Ｒ１及び第一方向Ｒ１とは反対方向の第二方向Ｒ２（図４参照）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。

[0051] 可変速電動機７１は、可変速ロータ７２を第一方向Ｒ１に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。即ち、可変速電動機７１の可変速ロータ７２は、発電機モードにおいて第一方向Ｒ１に回転する。

[0052] 可変速電動機７１は、可変速ロータ７２を第一方向Ｒ１とは反対の第二方向Ｒ２に回転させ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。即ち、可変速電動機７１の可変速ロータ７２は、電動機モードにおいて第二方向Ｒ２に回転する。

[0053] 可変速ロータ７２が第一方向Ｒ１に回転することによって、遊星歯車キャリア軸２７及び遊星歯車キャリア２１は、第一方向Ｒ１に回転する。

[0054] 可変速ロータ７２は、軸線Ａｒを中心として自転する。可変速ロータ７２は、可変速入力軸Ａｖである入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉに直接又は間接的に接続されている。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、を有する。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可変速フランジ７３ｏが形成されている。

[0055] 可変速ステータ８６は、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。

[0056] 可変速電動機ケーシング８１は、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は、可変速ケーシング本体８２と、出力側蓋８３ｏと、入口側蓋８３ｉと、を有している。可変速ケーシング本体８２は、軸線Ａｒを中心として円筒状を成している。可変速ケーシング本体８２は。内周側に可変速ステータ８６が固定されている。出力側蓋８３ｏは、円筒状の可変速ケーシング本体８２の出力側端を塞いでいる。入口側蓋８３ｉは、可変速ステータ８６よりも入力側に配置され円筒状の可変速ケーシング本体８２の内周側に固定されている。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可変速ロータ軸受８５ｉ，８５ｏが取り付けられている。各々の蓋８３ｉ，８３ｏには

、可変速ロータ軸受８５ｉ，８５ｏ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。

[0057] 可変速電動機ケーシング８１の各々の蓋８３ｉ，８３ｏ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６３ｉ，６３ｏ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。

[0058] 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Ａｒ上に配置されている。

[0059] 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。

[0060] 出力軸Ａｏとしての太陽歯車軸１２の回転数をωｓ、定速入力軸Ａｃとしての内歯車キャリア軸３７の回転数をωｉ、可変速入力軸Ａｖとしての入力側遊星歯車キャリア軸２７ｉの回転数をωｈとする。また、太陽歯車１１の歯数をＺｓ、内歯車１７の歯数をＺｉとする。

[0061] この場合、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。

ωｓ／ωｉ＝ωｈ／ωｉ－（１－ωｈ／ωｉ）×Ｚｉ／Ｚｓ ・・・（１）

[0062] 仮に、定速電動機５１が４極の誘導電動機で、電源周波数が５０Ｈｚの場合、定速ロータ５２（定速入力軸Ａｃ）の回転数ωｉ（定格回転数）は１５００ｒｐｍとなる。また、可変速電動機７１が６極の誘導電動機で、電源周波数が５０Ｈｚの場合、可変速ロータ７２（可変速入力軸Ａｖ）の最高回転数ωｈ（定格回転数）は９００ｒｐｍとなる。また、仮に、太陽歯車１１の歯数Ｚｓと内歯車１７の歯数Ｚｉと比Ｚｉ／Ｚｓを４とする。

[0063] この場合、定速ロータ５２（内歯車１７）の回転の向きを正回転（第一方向の回転）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（第二方向の回転）の最高回転数（－９００ｒｐｍ）であると、出力軸Ａｏである太陽歯車軸１２の回転数ωｓは、－

１０５００ｒｐｍとなる。この回転数（－１０５００ｒｐｍ）は、太陽歯車軸１２の最高回転数である。

[0064] 即ち、本実施形態の変速装置１０においては、定速入力軸Ａｃに対応する内歯車１７を＋１５００ｒｐｍで正回転させ、可変速入力軸Ａｖに対応する遊星歯車キャリア２１を－９００ｒｐｍで逆回転させることによって、出力軸Ａｏの回転数ωｓが最高回転数となる。

[0065] 可変速入力軸Ａｖの可変速範囲が－９００ｒｐｍから＋９００ｒｐｍであるとすると、可変速入力軸Ａｖの回転数が＋９００ｒｐｍに近づくに従って、出力軸Ａｏの回転数ωｓは低くなる。

[0066] 定速ロータ５２の回転の向きを正回転とし、可変速ロータ７２の回転の向きが定速ロータ５２の回転と逆向きの最小回転数（－９０ｒｐｍ）であると、太陽歯車軸１２の回転数は、－６４５０ｒｐｍとなる。

[0067] 仮に、定速ロータ５２の回転数（定格回転数）が＋１５００ｒｐｍで、周波数変換部１０１による周波数制御で、電動機モードの可変速ロータ７２の回転数を－３００～－９００ｒｐｍの範囲で制御する場合、言い換えると、可変速電動機７１に供給する電力の周波数を１６．７Ｈｚ～５０Ｈｚの範囲で制御する場合、出力軸Ａｏである太陽歯車軸１２の回転数を－７５００～－１０５００ｒｐｍの範囲に制御することができる。この範囲は、可変速増速機１の出力軸Ａｏである太陽歯車軸１２の可変速範囲であり、可変速増速機１は、通常この可変速範囲で出力軸Ａｏを回転させる。

[0068] 次に、本実施形態の可変速増速機の製造方法Ｓ１について図５を参照して説明する。可変速増速機の製造方法Ｓ１は、変速装置の製造方法Ｓ３にて製造した変速装置１０を用いて、可変速増速機１を製造する。変速装置の製造方法Ｓ３は、変速装置の設計方法Ｓ２にて本体部２００及びギアユニット部３００の設計を実施した後に、設計した情報に基づいて変速装置１０を製造する。したがって、変速装置の設計方法Ｓ２、変速装置の製造方法Ｓ３、可変速増速機の製造方法Ｓ１の順で説明する。

[0069] 本実施形態の変速装置の設計方法Ｓ２は、一つの本体部２００と、ギア比

が互いに異なる複数のギアユニット部３００とを設計する。変速装置の設計方法Ｓ２は、本体部設計工程Ｓ２１と、ギアユニット部設計工程Ｓ２２と、ギアユニット部選択工程Ｓ２３とを含む。

[0070] 本体部設計工程Ｓ２１では、本体部２００が設計される。本体部設計工程Ｓ２１では、一つの本体部２００のみを設計する。

[0071] ギアユニット部設計工程Ｓ２２は、複数のギアユニット部３００を、ギア比が互いに異なり、かつ、同一の外径を成すように設計する。ギアユニット部設計工程Ｓ２２では、複数のギアユニット部３００が全て同一の外径をなすように設計される。ギアユニット部設計工程Ｓ２２では、設計する全てのギアユニット部３００の遊星歯車１５の公転回転数を一定としてギア比を決定する。ギアユニット部設計工程Ｓ２２では、一つの内歯車１７に噛合可能なように全てのギアユニット部３００の遊星歯車１５が設計される。

[0072] 具体的には、下記の表に示すように、例えば、三種類のギアユニット部３００を設計する際には、内歯車１７の内径である内歯嵌合中心直径ＤＬと、遊星歯車１５の遊星公転用歯車中心直径Ｄｖとを一定にして、太陽歯車１１の回転数ωｓ、トルクＴｓ、中心直径ｄｓ、及び、歯面に作用する力ｆｓを定める。これらの値から、遊星歯車１５の中心直径も定める。

[0073] [表1]

諸元		ギアユニット部A	ギアユニット部B	ギアユニット部C
内歯嵌合中心直径		DL		
遊星公転用歯車中心直径		Dv		
太陽歯車	回転数	ωsA	ωsB	ωsC
	トルク	TsA	TsB	Tsc
	中心直径	dsA	dsB	dsC
	歯面に作用する力	fsA	fsB	fsC

[0074] 上記の表のようにギアユニット部３００を複数設計することで、それぞれ異なる出力及び回転数に対応したギアユニット部３００の設計情報を得ることができる。

[0075] なお、出力が同じで駆動対象の回転数が異なっても、太陽歯車１１の歯面に作用する力は一定となる。具体的には、回転数の異なる駆動対象の回転数をω１及びω２、トルクをＴｓ１及びＴｓ２とし、それに対応した太陽歯車１１の直径をｄｓ１及びｄｓ２とする。加えて、太陽歯車１１の歯面に作用する力をそれぞれｆｓ１及びｆｓ２とする。

[0076] このとき、出力Wに対して以下の式が成り立つ。

Ｗ ∝ ωｓ１×Ｔｓ１＝ωｓ２×Ｔｓ２・・・（２）

一方、トルクＴｓ１及びＴｓ２に対しては、以下の式が成り立つ

Ｔｓ１∝ｆｓ１×ｄｓ１、 Ｔｓ２∝ｆｓ２×ｄｓ２・・・（３）

式（３）を式（２）に代入すると、

ωｓ１×ｆｓ１×ｄｓ１＝ωｓ２×ｆｓ２×ｄｓ２・・・（４）

[0077] ここで、内歯車１７の内歯嵌合中心直径ＤＬを一定とすると、主駆動機である固定速モータの速度は一定であるから、内歯車１７の内径周速ＶＩも一定となる。その結果、太陽歯車１１の周速も内歯車１７の内径周速と同じとなる。このため、以下の式が成り立つ。

ＶＩ∝ωｓ１×ｄｓ１＝ωｓ２×ｄｓ２・・・（５）

式（５）を式（４）に代入すると、

ωｓ１×ｆｓ１×ｄｓ１＝ωｓ１×ｆｓ２×ｄｓ１

したがって、ｆｓ１＝ｆｓ２となる。つまり、駆動対象の回転数を変えても太陽歯車１１の歯面に作用する力は一定となる。

[0078] 上式から、駆動対象の回転数が変わっても、内歯嵌合中心直径ＤＬを一定とし、太陽歯車１１の直径を回転数に適する値に変更（当然、それに伴って遊星歯車１５の直径も変更）さえすれば、太陽歯車１１の歯面に作用する力は同じとなることがわかる。したがって、駆動対象の回転数が変わったとしても、それに適合させたギアユニット部３００に交換するだけで、変速装置１０の本体部２００を変えることなく駆動対象の回転数の仕様変化に対応させることができる。

[0079] 次に、ギアユニット部選択工程Ｓ２３では、ギアユニット部設計工程Ｓ２

２で設計された複数のギアユニット部３００から一つのギアユニット部３００が選択される。ギアユニット部選択工程Ｓ２３では、要求されている駆動対象の出力や回転数に合わせてギアユニット部３００が一つ選択される。

[0080] 変速装置の製造方法Ｓ３は、変速装置の設計方法Ｓ２で得た設計情報に基づいて、変速装置１０を製造する。本実施形態の変速装置の製造方法Ｓ３は、設計情報取得工程Ｓ３１と、本体部製造工程Ｓ３２と、ギアユニット部製造工程Ｓ３３と、変速装置組立工程Ｓ３４とを含む。

[0081] 設計情報取得工程Ｓ３１は、変速装置の設計方法Ｓ２に基づいて本体部２００及びギアユニット部３００の設計情報を取得している。設計情報取得工程Ｓ３１は、本体部設計工程Ｓ２１で設計された本体部２００の設計情報を取得する。設計情報取得工程Ｓ３１は、ギアユニット部選択工程Ｓ２３で選択された一のギアユニット部３００の設計情報を取得する。

[0082] 本体部製造工程Ｓ３２は、設計情報取得工程Ｓ３１で取得した本体部２００の設計情報に基づいて、本体部２００を製造する。本体部製造工程Ｓ３２では、内歯車１７と、内歯車キャリア３１、遊星歯車キャリア２１の一部と、変速ケーシング４１とがそれぞれ組み付けられることで、本体部２００が製造される。

[0083] ギアユニット部製造工程Ｓ３３は、設計情報取得工程Ｓ３１で取得したギアユニット部３００の設計情報に基づいて、ギアユニット部３００を製造する。ギアユニット部製造工程Ｓ３３では、太陽歯車１１と、太陽歯車軸１２と、遊星歯車１５と、遊星歯車キャリア２１の一部と、第一遊星歯車キャリア軸受４３と、ケーシングフランジ４５と、太陽歯車軸受４２とがそれぞれ組み付けられることで、ギアユニット部３００が製造される。

[0084] 変速装置組立工程Ｓ３４は、ギアユニット部製造工程Ｓ３３で製造されたギアユニット部３００を本体部製造工程Ｓ３２で製造された本体部２００に取り付けて組み立てる。変速装置組立工程Ｓ３４では、既に組み立てられた本体部２００に、同じく既に組み立てられたギアユニット部３００を組み込んで、変速装置１０を製造する。

[0085] 可変速増速機の製造方法Ｓ１は、変速装置の製造方法Ｓ３で製造した変速装置１０を用いて、可変速増速機１を製造する。本実施形態の可変速増速機の製造方法Ｓ１は、変速装置取得工程Ｓ１１と、電動装置製造工程Ｓ１２と、変速装置取付工程Ｓ１３と、を含む。

[0086] 変速装置取得工程Ｓ１１は、変速装置の製造方法Ｓ３に基づいて、変速装置１０を取得する。つまり、変速装置取得工程Ｓ１１は、一つのギアユニット部３００が組み込まれた状態で製造された変速装置１０を取得する。

[0087] 電動装置製造工程Ｓ１２は、定速電動機５１と、可変速電動機７１とを備える電動装置５０を製造する。本実施形態の電動装置製造工程Ｓ１２は、定速電動機５１と、可変速電動機７１とをそれぞれ製造する。電動装置製造工程Ｓ１２は、それぞれ製造した定速電動機５１と、可変速電動機７１とを組み合わせて、一体化された電動装置５０を製造する。

[0088] 変速装置取付工程Ｓ１３は、電動装置製造工程Ｓ１２で製造された電動装置５０に、内歯車キャリア軸３７が定速入力軸Ａｃを成し、遊星歯車キャリア軸２７が可変速入力軸Ａｖを成すように、変速装置１０を取り付ける。変速装置取付工程Ｓ１３では、内歯車キャリア軸３７を定速ロータ５２に接続する。変速装置取付工程Ｓ１３では、遊星歯車キャリア軸２７を可変速ロータ７２に接続する。これにより、太陽歯車軸１２が圧縮機Ｃに接続される出力軸Ａｏとされた可変速増速機１が製造される。

[0089] 上記のような変速装置の設計方法Ｓ２によれば、遊星歯車１５や太陽歯車１１のような多くの歯車を有する部分をギアユニット部３００として設計することができる。このギアユニット部３００を同一の外形のままギア比が互いに異なるように複数設計することで、要求されるギア比に関わらず本体部２００の設計の標準化を図ることができる。つまり、本体部２００の設計を変更することなく、変速装置１０の一部の構成であるギアユニット部３００を複数設計するだけで、異なるギア比を有する変速装置１０を得ることができる。したがって、他の装置と接続させる箇所等を含む変速装置１０全体を設計し直すことなく、異なる出力や回転数を要求する圧縮機Ｃに適応した複

数の変速装置１０の設計情報を得ることができる。これにより、製作期間やコストを抑えてギア比の異なる変速装置１０を得ることができる。

[0090] 遊星歯車１５の公転回転数を一定として複数のギアユニット部３００を設計することで、圧縮機Ｃの回転数が変わった場合であっても、遊星歯車１５に伝達する内歯車１７の歯車仕様を調整する必要がなくなる。したがって、圧縮機Ｃの回転数が変わった場合でも、ギアユニット部３００を交換するだけで圧縮機Ｃに対応した変速装置１０を、製作期間やコストを抑えて得ることができる。

[0091] 上記のような変速装置の製造方法Ｓ３によれば、製作期間やコストを抑えて設計された変速装置１０の設計情報に基づいて、変速装置１０を製造することができる。したがって、短期間で変速装置１０を製造することができる。また、本体部２００を標準化することができ、本体部２００の製造コストを抑えることができる。さらに、既に使用されている変速装置１０に対しても、ギアユニット部３００を交換するだけで、出力や回転数等の仕様が変更された圧縮機Ｃに対応させることができる。

[0092] 上記のような可変速増速機の製造方法Ｓ１によれば、短期間で製造された変速装置１０を用いて可変速増速機１を製造することができる。したがって、変速装置１０の製造期間を抑えた分、短期間で可変速増速機１を製造することができる。

[0093] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

[0094] なお、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、６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。

[0095] また、上記実施形態では、可変速ロータ７２に軸挿通孔７４が形成され、軸挿通孔７４に定速ロータ５２が挿通されるが、定速ロータ５２に軸挿通孔７４が形成され、この軸挿通孔７４に可変速ロータ７２が挿通される構成としてもよい。

[0096] また、上記実施形態では、定速ロータ５２と、可変速ロータ７２と、太陽歯車軸１２とを同一の軸線Ａｒ上に配置しているがこれに限ることはない。例えば、可変速電動機７１を、可変速ロータ７２の軸線Ａｒが定速ロータ５２の軸線Ａｒと平行であって異なる位置となるように配置してもよい。

[0097] また、本実施形態の変速装置１０では、遊星歯車入力側アーム部２６にアイドルギアが設けられていてもよい。この場合、可変速電動機７１は、可変速ロータ７２（遊星歯車キャリア２１）を定速電動機５１と同じ第一方向Ｒ１を正転として回転させることができる。

産業上の利用可能性

[0098] 上記した変速装置の設計方法Ｓ２によれば、製作期間やコストを抑えてギア比の異なる変速装置１０を得ることができる。

符号の説明

[0099] １ 可変速増速機

１０ 変速装置

Ａｒ 軸線

１１ 太陽歯車

１２ 太陽歯車軸

Ａｏ 出力軸

１３ 接続フランジ

Ａｐ 中心線

１５ 遊星歯車

１７ 内歯車

２１　遊星歯車キャリア

２２　遊星歯車軸

２３　遊星歯車キャリア本体

２４　遊星歯車出力側アーム部

２５　遊星歯車円筒部

２６　遊星歯車入力側アーム部

２７　遊星歯車キャリア軸

２７ｏ　出力側遊星歯車キャリア軸

２７ｉ　入力側遊星歯車キャリア軸

Ａｖ　可変速入力軸

３１　内歯車キャリア

３３　内歯車キャリア本体

３５　内歯車円筒部

３６　内歯車入力側アーム部

３７　内歯車キャリア軸

Ａｃ　定速入力軸

４１　変速ケーシング

４２　太陽歯車軸受

４３　第一遊星歯車キャリア軸受

４４　第二遊星歯車キャリア軸受

４５　ケーシングフランジ

２００　本体部

３００　ギアユニット部

５０　電動装置

５１　定速電動機

５２　定速ロータ

５３　定速ロータ軸

５６　導体

６６　定速ステータ

６１　定速電動機ケーシング

６２　定速ケーシング本体

６３ｉ，６３ｏ　蓋

６４　開口

６５ｉ，６５ｏ　定速ロータ軸受

７１　可変速電動機

７２　可変速ロータ

７３　可変速ロータ軸

７４　軸挿通孔

７３ｏ 可変速フランジ

７６　導体

８６　可変速ステータ

８１　可変速電動機ケーシング

８２　可変速ケーシング本体

８３ｏ 出力側蓋

８３ｉ 入口側蓋

８４　開口

８５ｉ，８５ｏ　可変速ロータ軸受

９１　冷却ファン

９２　ファンカバー

９３　カバー本体

９４　空気流通板

１００ 回転数制御装置

ＳＷ１ 第一スイッチ

ＳＷ２ 第二スイッチ

１２０ 制御部

１０Ｓ 変速装置指示部

５０Ｓ　電動装置支持部

９０　　架台

Ｃ　　圧縮機

Ｓ１　　可変速増速機の製造方法

Ｓ２　　変速装置の設計方法

Ｓ２１　本体部設計工程

Ｓ２２　ギアユニット部設計工程

Ｓ２３　ギアユニット部選択工程

Ｓ３　　変速装置の製造方法

Ｓ３１　設計情報取得工程

Ｓ３２　本体部製造工程

Ｓ３３　ギアユニット部製造工程

Ｓ３４　変速装置組立工程

Ｓ１１　変速装置取得工程

Ｓ１２　電動装置製造工程

Ｓ１３　変速装置取付工程

請求の範囲

[請求項1] 回転駆動力を発生する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の設計方法であって、

軸線を中心として環状に複数の歯が並ぶ内歯車と、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、を有する本体部を設計する本体部設計工程と、

前記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とともに、前記内歯車に噛合可能な遊星歯車と、を有する複数のギアユニット部を、ギア比が互いに異なり、かつ、同一の外径を成すように設計するギアユニット部設計工程と、

前記ギアユニット部設計工程で設計された複数のギアユニット部から一つのギアユニット部を選択するギアユニット部選択工程とを含む変速装置の設計方法。

[請求項2] 前記ギアユニット部設計工程は、前記遊星歯車の公転回転数を一定として前記ギア比を決定する請求項１に記載の変速装置の設計方法。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載の変速装置の設計方法に基づいて前記本体部及び前記ギアユニット部の設計情報を取得する設計情報取得工程と、

前記設計情報取得工程で取得した前記本体部の設計情報に基づいて、前記本体部を製造する本体部製造工程と、

前記設計情報取得工程で取得した前記ギアユニット部の設計情報に基づいて、前記ギアユニット部を製造するギアユニット部製造工程と、

前記ギアユニット部製造工程で製造されたギアユニット部を前記本体部製造工程で製造された前記本体部に取り付けて組み立てる変速装

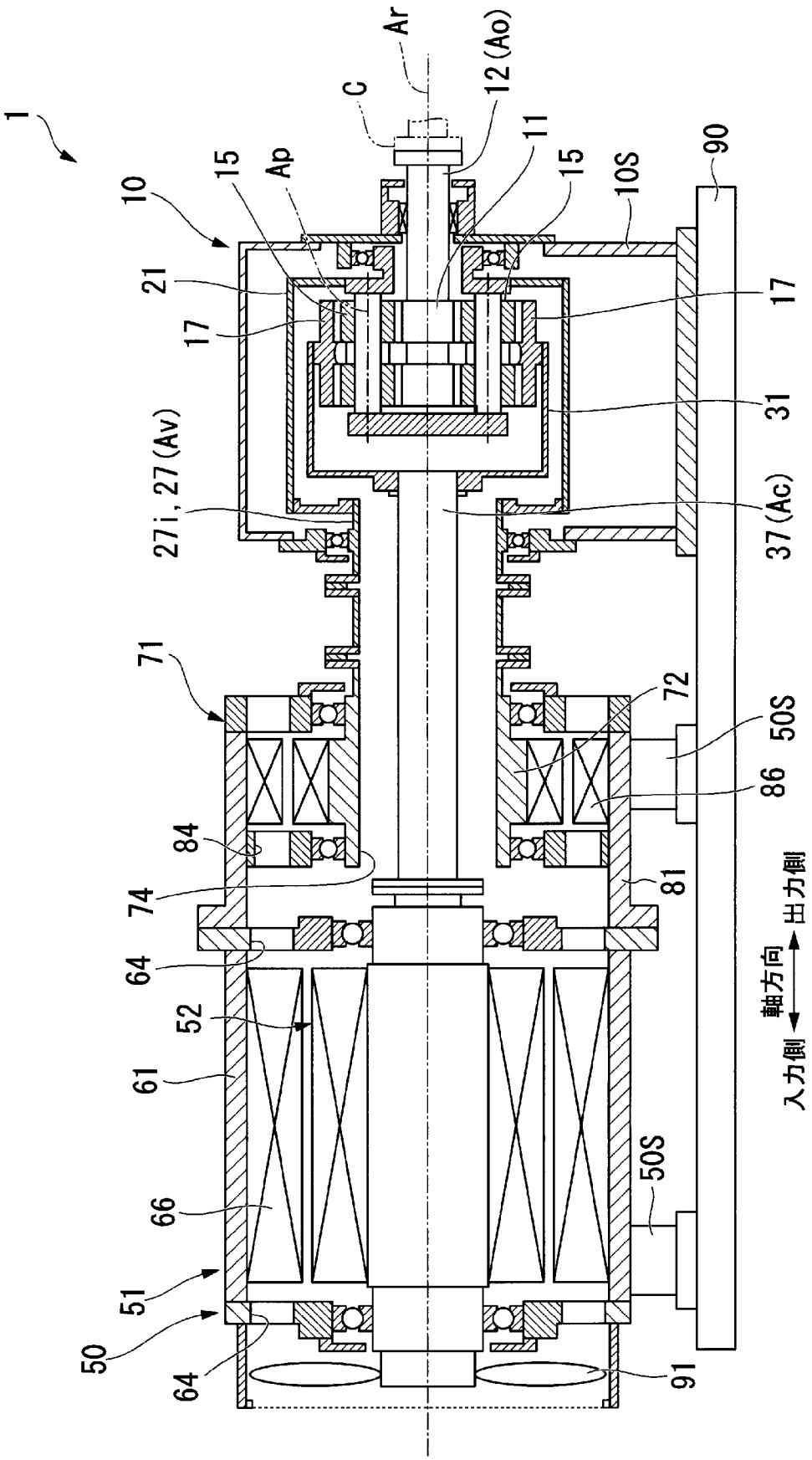
置組立工程と、を含む変速装置の製造方法。

[請求項4] 請求項３に記載の変速装置の製造方法に基づいて、前記変速装置を取得する変速装置取得工程と、

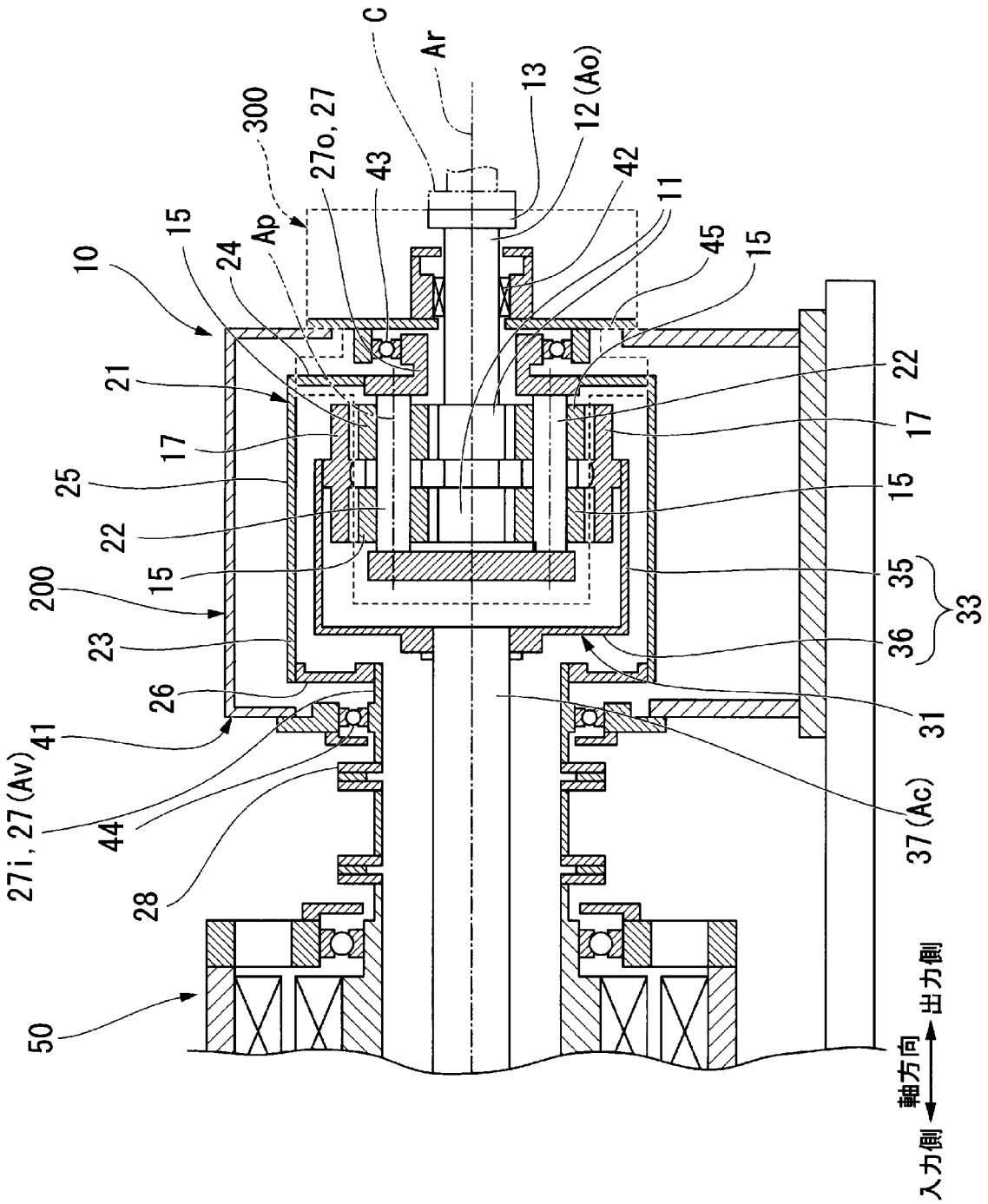
前記変速装置の定速入力軸に直接又は間接的に接続されている定速ロータを有する定速電動機と、前記変速装置の可変速入力軸に直接又は間接的に接続されている可変速ロータを有する可変速電動機とを備える前記電動装置を製造する電動装置製造工程と、

前記電動装置製造工程で製造された前記電動装置に、前記太陽歯車軸が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前記定速入力軸を成すように、前記変速装置を取り付ける変速装置取付工程と、を含む可変速増速機の製造方法。

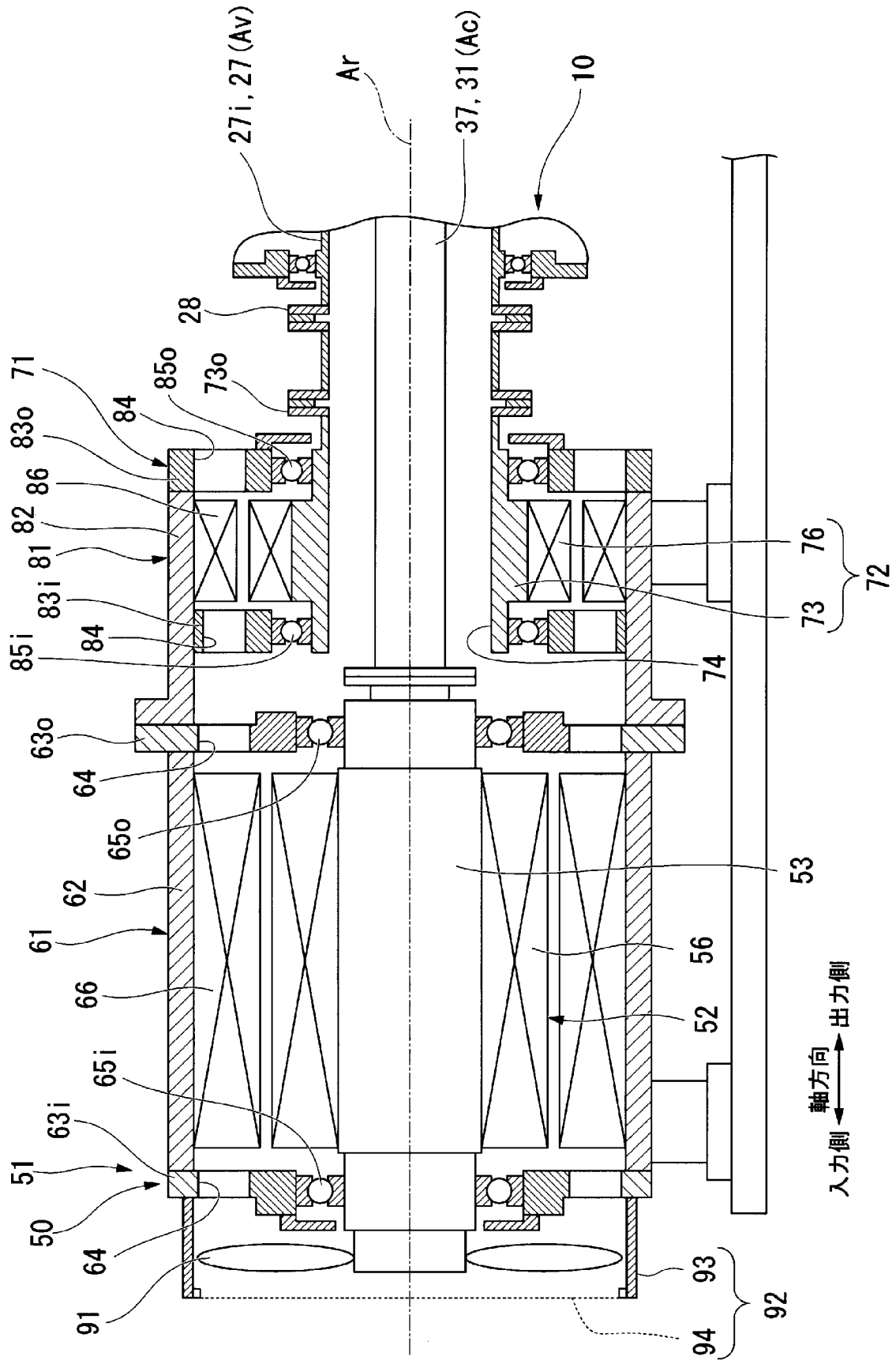
[図1]


1
10
15
Ap
C
Ar
12 (Ao)
11
15
10S
90
21
17
17
31
27i, 27 (Av)
37 (Ac)
71
72
50S
86
84
74
81
64
52
61
50S
66
51
50
64
91
出力側
軸方向
入力側

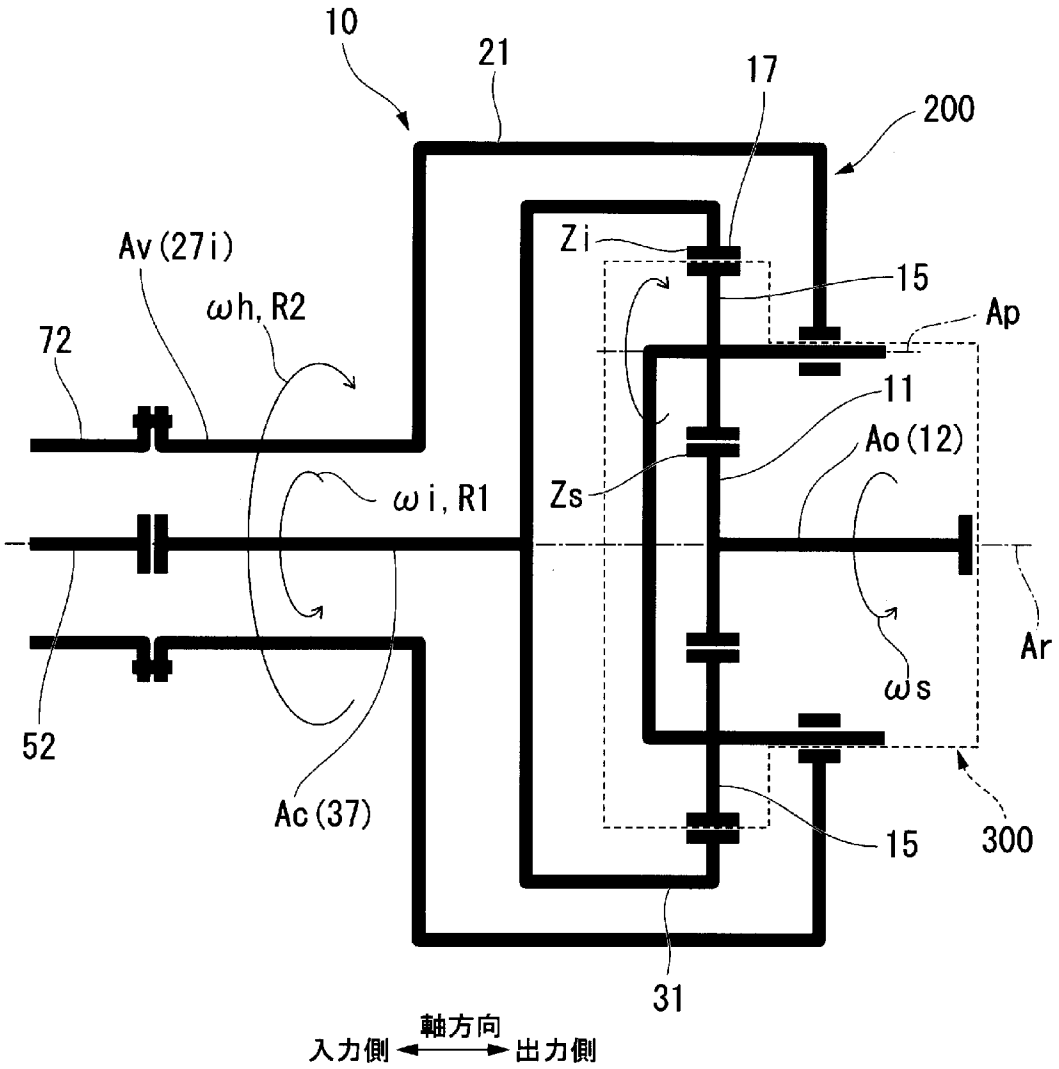
[図2]


C
Ar
13
12 (Ao)
300
27o, 27
43
42
11
Ap
15
24
45
15
10
21
22
17
17
25
15
22
15
200
35
33
23
36
26
31
41
27i, 27 (Av)
44
37 (Ac)
28
50
軸方向
出力側
入力側

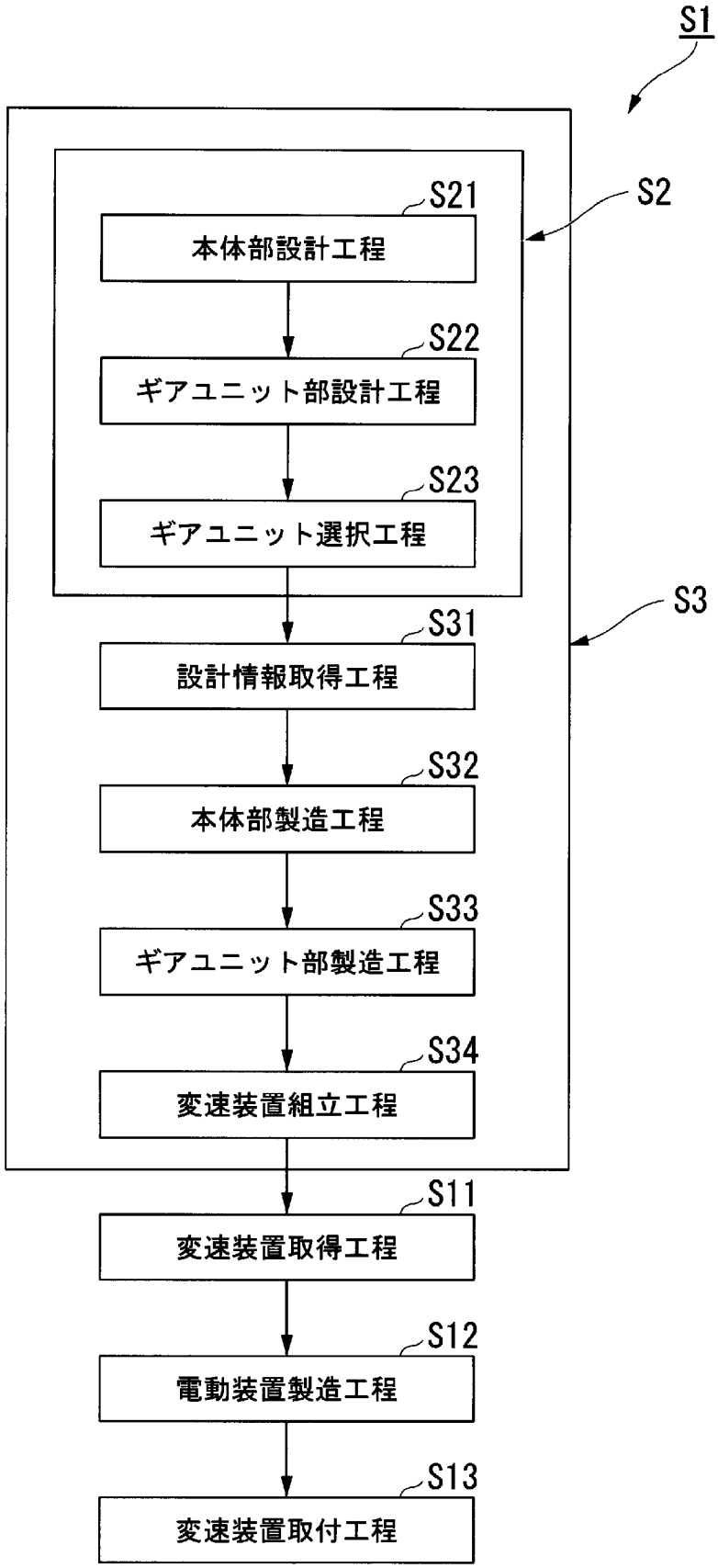
[図3]


27i, 27 (Av)
Ar
37, 31 (Ac)
10
28
71
85o
73o
84
83o
86
82
81
83i
85i
84
63o
64
65o
62
61
66
65i
63i
51
50
64
91
76
72
73
74
53
56
52
93
92
94
軸方向
入力側
出力側

[図4]


10
21
17
200
Av(27i)
ωh, R2
72
Zi
15
Ap
11
Ao(12)
ωi, R1
Zs
Ar
ωs
52
Ac(37)
15
300
31
軸方向
入力側
出力側

[図5]


S1
S2
S21
本体部設計工程
S22
ギアユニット部設計工程
S23
ギアユニット選択工程
S3
S31
設計情報取得工程
S32
本体部製造工程
S33
ギアユニット部製造工程
S34
変速装置組立工程
S11
変速装置取得工程
S12
電動装置製造工程
S13
変速装置取付工程

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/071242

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.
Y	WO 2016/010146 A1 (Mitsubishi Heavy Industries Compressor Corp.), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0068] to [0102]; fig. 1 to 4 & WO 2016/009564 A1 & WO 2016/009668 A1	1-4
Y	JP 2004-3549 A (Toyota Motor Corp.), 08 January 2004 (08.01.2004), paragraphs [0013] to [0057]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17 August 2016 (17.08.16)	30 August 2016 (30.08.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/071242

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 188097/1986(Laid-open No. 92039/1987) (Honda Motor Co., Ltd.), 14 June 1988 (14.06.1988), page 7, line 1 to page 13, line 4; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７１２４２

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
Y	WO 2016/010146 A1（三菱重工コンプレッサ株式会社）2016.01.21, 段落[0068]－[0102],図 1-4 & WO 2016/009564 A1 & WO 2016/009668 A1	1-4
Y	JP 2004-3549 A（トヨタ自動車株式会社）2004.01.08, 段落[0013]－[0057], 図 1-9（ファミリーなし）	1-4
A	日本国実用新案登録出願61-188097号(日本国実用新案登録出願公開63-92039号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ	1-4

☑　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	国際調査報告の発送日
１７．０８．２０１６	３０．０８．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　３９３３
塚原　一久
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

Ｃ（続き）．　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
	イクロフィルム（本田技研工業株式会社）1988.06.14，第７ページ第１行－第１３ページ第４行、第１－４図（ファミリーなし）	