(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
2023年4月6日(06.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/054580 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 1/2713 (2022.01) *H02K 3/50* (2006.01)
H02K 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/036423

(22) 国際出願日： 2022年9月29日(29.09.2022)

(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 2021-161944 2021年9月30日(30.09.2021) JP

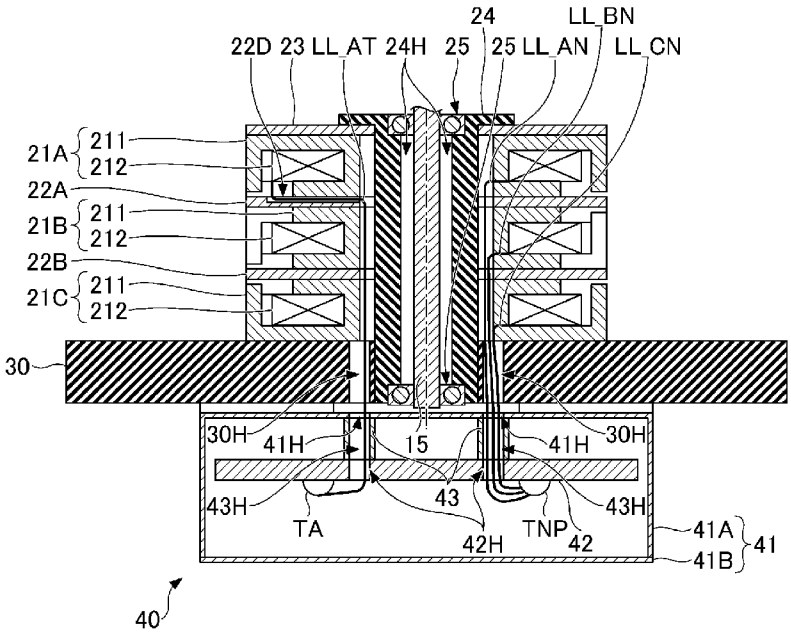
(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 浅野 能成 (**ASANO, Yoshinari**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 柳田 靖人 (**YANAGIDA, Yasuto**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 浅利 司 (**ASARI, Tsukasa**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 木戸 尚宏 (**KIDO, Naohiro**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 上田 茜

(54) **Title:** ROTATING ELECTRICAL MACHINE, BLOWER, COMPRESSOR, AND REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称： 回転電機、送風機、圧縮機、冷凍装置

［図16］



(57) **Abstract:** Provided is a technology which realizes a more efficient layout of a lead wire extending from a stator winding in a claw pole-type rotating electrical machine. A claw pole motor 1 according to one embodiment of the present disclosure comprises: a rotor 10; a stator 20 including coils 212 that are wound in an annular shape, and claw pole-type stator cores 211 that are provided so as to surround the periphery of the coils 212; a lead wire LL that is lead out from the coils 212; and a fixation member 30 that is provided to one end in the axial direction of the stator 20, and that retains

WO 2023/054580 A1

［続葉有］

(UEDA, Akane); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 日比野 寛 (HIBINO, Hiroshi); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ （明治安田生命ビル） １６階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

the stator 20 in the axial direction. The fixation member 30 has a through hole 30H that penetrates in the axial direction. The lead wire LL is disposed, via the through hole 30H, from one end side to the other end side in the axial direction of the fixation member 30. The fixation member 30 retains the stator 20 so that the fixation member is linearly movable in the axial direction relative to the stator 20.

(57) 要約：クローポール型の回転電機において、固定子の巻線から延び出す引出線のより効率的なレイアウトを実現可能な技術を提供する。本開示の一実施形態に係るクローポールモータ１は、回転子１０と、環状に巻き回されるコイル２１２と、コイル２１２の周囲を包囲するように設けられるクローポール型のステータコア２１１と、を含む固定子２０と、コイル２１２から引き出される引出線ＬＬと、固定子２０の軸方向の一端部に設けられ、固定子２０を軸方向で保持する固定部材３０と、を備え、固定部材３０は、軸方向に貫通する貫通孔３０Ｈを有し、引出線ＬＬは、固定部材３０の軸方向の一端側から他端側に、貫通孔３０Ｈを通して配置され、固定部材３０は、固定子２０に対して軸方向に直線状に相対移動可能に固定子２０を保持する。

明　細　書

発明の名称 ： 回転電機、送風機、圧縮機、冷凍装置

技術分野

[0001]　本開示は、回転電機等に関する。

背景技術

[0002]　従来、クローポール型の回転電機が知られている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１６／００２４６４号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、クローポール型の回転電機では、例えば、クローポール型の固定子にコイルエンドが存在しない。そのため、コイルエンドの存在によって生じる空間を固定子の巻線から延び出す引出線の取り回しに利用することができず、その結果、引出線の効率的なレイアウトが難しくなる可能性がある。また、クローポール型の回転電機では、軸方向の端部に固定部材が設けられ、その固定部材によって軸方向に固定子が保持（固定）される場合がある。そのため、軸方向の両端部の固定部材の存在によって、引出線を径方向の外側等に取り回す必要が生じ、その結果、引出線の接続先の装置のレイアウトも含めて、引出線の効率的なレイアウトが難しくなる可能性がある。

[0005]　本開示は、クローポール型の回転電機において、固定子の巻線から延び出す引出線のより効率的なレイアウトを実現可能な技術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]　本開示の第１の態様では、

回転子と、

環状に巻き回される巻線と、前記巻線の周囲を包囲するように設けられるクローポール型の鉄心と、を含む固定子と、

前記巻線から延び出す電線と、

前記固定子の軸方向の一端部に設けられ、前記固定子を保持する第１の固定子保持部材と、を備え、

前記第１の固定子保持部材は、軸方向に貫通する第１の貫通孔を有し、

前記電線は、前記第１の固定子保持部材の軸方向の一端側から他端側に、前記第１の貫通孔を通して配置され、

前記第１の固定子保持部材は、前記固定子に対して軸方向に直線状に相対移動可能に前記固定子を保持する、

回転電機が提供される。

[0007] 本実施形態によれば、第１の貫通孔を通じて、固定子を軸方向で保持する第１の固定子保持部材の固定子とは反対側に、クローポール型の鉄心に内包される巻線から延び出す引出線（電線）を引き出すことができる。そのため、例えば、巻線から延び出す引出線を径方向の外側に大きく取り回す必要がなくなる。よって、クローポール型の回転電機において、固定子の巻線から延び出す引出線をより効率的にレイアウトすることができる。

[0008] また、本開示の第２の態様では、上述の第１の態様を前提として、

前記第１の貫通孔は、軸方向視で、前記固定子の前記鉄心と重複する部分を含んでもよい。

[0009] また、本開示の第３の態様では、上述の第２の態様を前提として、

前記第１の貫通孔は、軸方向視で、前記固定子の前記鉄心と重複していてもよい。

[0010] また、本開示の第４の態様では、上述の第２又は第３の態様を前提として、

前記第１の貫通孔は、前記鉄心で塞がれていない部分を有してもよい。

[0011] また、本開示の第５の態様では、上述の第１乃至第４の態様の何れか１つを前提として、

前記固定子の軸方向の他端部に設けられ、前記固定子を保持する第２の固定子保持部材を備え、

前記第１の固定子保持部材と前記第２の固定子保持部材とは、前記固定子を軸方向に挟み込んで保持してもよい。

[0012] また、本開示の第６の態様では、上述の第１乃至第５の態様の何れか１つを前提として、

前記第１の固定子保持部材に対して軸方向で前記固定子の反対側に制御装置が設けられ、

前記電線は、前記制御装置に接続されてもよい。

[0013] また、本開示の第７の態様では、上述の第６の態様を前提として、

前記制御装置の基板には、軸方向に貫通する第２の貫通孔が設けられ、

前記電線は、前記基板の軸方向の一端側から他端側に、前記第２の貫通孔を通して配置されることにより、前記制御装置に接続され、

前記第１の貫通孔は、軸方向視で前記第２の貫通孔と重複していてもよい。

[0014] また、本開示の第８の態様では、上述の第１乃至第７の態様の何れか１つを前提として、

前記回転子は、前記固定子の径方向の外側に配置されてもよい。

[0015] また、本開示の第９の態様では、上述の第８の態様を前提として、

前記固定子は、前記回転子の回転軸心を含み、軸方向に貫通する第３の貫通孔を有し、

前記電線は、軸方向において、前記第３の貫通孔のうちの少なくとも前記第１の固定子保持部材側に設けられる、回転軸が配置されていない部分に配置されてもよい。

[0016] また、本開示の第１０の態様では、上述の第８の態様を前提として、

前記回転子の回転軸を支持するための軸受と、

前記固定子の径方向の内側で、前記第１の固定子保持部材から軸方向に延びるように設けられ、前記軸受を保持する軸受保持部材と、を備え、

前記第１の貫通孔は、前記軸受保持部材よりも径方向の外側にあり、且つ、前記第１の固定子保持部材に軸方向で隣接する前記鉄心に塞がれていない部分を含んでもよい。

[0017] また、本開示の第１１の態様では、上述の第１０の態様を前提として、

前記第１の貫通孔は、軸方向視で前記軸受保持部材と離れていてもよい。

[0018] また、本開示の第１２の態様では、上述の第１０又は第１１の態様を前提として、

前記電線は、前記固定子の径方向の内側と前記軸受保持部材の径方向の外側の間を通過してもよい。

[0019] また、本開示の第１３の態様では、上述の第１乃至第１２の態様の何れか１つを前提として、

前記固定子は、前記巻線と、前記鉄心と、を含む固定子ユニットを複数有し、

前記複数の前記固定子ユニットは、軸方向に積層されていてもよい。

[0020] また、本開示の第１４の態様では、上述の第１３の態様を前提として、

前記第１の貫通孔は、前記固定子ユニットの数と同じ数、又は、その数に１だけ加算した数だけ設けられてもよい。

[0021] また、本開示の第１５の態様では、上述の第１３又は第１４の態様を前提として、

前記第１の貫通孔は、周方向で略等間隔に配置されていてもよい。

[0022] また、本開示の第１６の態様では、上述の第１３乃至第１５の態様の何れか１つを前提として、

前記複数の前記固定子ユニットの前記電線の長さは全て略同じであり、

前記複数の前記固定子ユニットの前記電線のうち、前記第１の固定子保持部材に対して軸方向で近い前記固定子ユニットの前記巻線からの前記電線ほど、前記第１の固定子保持部材に対して軸方向で前記固定子と反対側に配置された部分の長さが長くてもよい。

[0023] また、本開示の第１７の態様では、

上述の第１乃至第１６の態様の何れか１つに記載の回転電機を搭載する、送風機が提供される。

[0024] また、本開示の第１８の態様では、

上述の第１乃至第１６の態様の何れか１つに記載の回転電機を搭載する、圧縮機が提供される。

[0025] また、本開示の第１９の態様では、

上述の第１乃至第１６の態様の何れか１つに記載の回転電機を搭載する、冷凍装置が提供される。

発明の効果

[0026] 上述の実施形態によれば、クローポール型の回転電機において、固定子の巻線から延び出す引出線のより効率的なレイアウトを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]クローポールモータ（回転子）の一例を示す斜視図である。

[図2]固定子の一例を示す斜視図である。

[図3]クローポールモータの第１例を示す縦断面図である。

[図4]クローポールモータの第２例を示す縦断面図である。

[図5]クローポールモータの第３例を示す縦断面図である。

[図6]クローポールモータの第４例を示す縦断面図である。

[図7]クローポールモータの第５例を示す縦断面図である。

[図8]回転子の他の例を示す横断面図である。

[図9]固定子ユニット（ステータコア）の第１例を示す分解図である。

[図10]固定子ユニット（ステータコア）の第２例を示す分解図である。

[図11]ステータコアの第３例を示す斜視図である。

[図12]固定子ユニット（ステータコア）の第４例を示す斜視図である。

[図13]固定子ユニット（ステータコア）の第４例を示す分解図である。

[図14]クローポールモータの回路構成の一例を示す図である。

[図15]クローポールモータの回路構成の他の例を示す図である。

[図16]クローポールモータにおけるコイルの引出線のレイアウトの第１例を示す縦断面図である。

[図17]固定部材の貫通孔の第１例を示す平面図である。

[図18]固定部材の貫通孔の第２例を示す平面図である。

[図19]制御装置の筐体内での引出線のレイアウトの一例を示す下面図である。

[図20]クローポールモータの引出線のレイアウトの第２例を示す縦断面図である。

[図21]固定部材の貫通孔の第３例を示す平面図である。

[図22]クローポールモータの引出線のレイアウトの第３例を示す縦断面図である。

[図23]クローポールモータの引出線のレイアウトの第４例を示す縦断面図である。

[図24]クローポールモータの引出線のレイアウトの第５例を示す縦断面図である。

[図25]クローポールモータの引出線のレイアウトの第６例を示す縦断面図である。

[図26]クローポールモータの組立方法の一例を示す縦断面図である。

[図27]クローポールモータの組立方法の一例を示す縦断面図である。

[図28]クローポールモータの組立方法の一例を示す縦断面図である。

[図29]クローポールモータの組立方法の一例を示す縦断面図である。

[図30]クローポールモータの組立方法の一例を示す縦断面図である。

[図31]クローポールモータの組立方法の他の例を示す縦断面図である。

[図32]クローポールモータの組立方法の他の例を示す縦断面図である。

[図33]クローポールモータの組立方法の他の例を示す縦断面図である。

[図34]クローポールモータの組立方法の他の例を示す縦断面図である。

[図35]クローポールモータの組立方法の他の例を示す縦断面図である。

[図36]支持部材（挿通部）の構造の一例を示す縦断面図である。

[図37]空気調和機の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、図面を参照して実施形態について説明する。

[0029] ［クローポールモータの基本構成］

図１～図１３を参照して、本実施形態に係るクローポールモータ１の基本構成について説明する。

[0030] 図１は、クローポールモータ１（回転子１０）の一例を示す斜視図である。図２は、クローポールモータ１の固定子２０の一例を示す斜視図である。具体的には、図２は、図１において、回転子１０（ロータコア１１、永久磁石１２、及び回転軸部材１５）の図示を省略した図である。図３～図７は、クローポールモータ１の第１例～第５例を示す縦断面図である。具体的には、図３～図７は、回転軸心ＡＸを含む、クローポールモータ１の軸方向（以下、単に「軸方向」）に平行な平面によるクローポールモータ１の第１例～第５例の断面図である。図８は、回転子１０の他の例を示す横断面図である。具体的には、図８は、クローポールモータ１の軸方向に垂直な平面による回転子１０の他の例の断面図である。図９は、固定子ユニット２１（ステータコア２１１）の第１例を示す分解図である。図１０は、固定子ユニット２１（ステータコア２１１）の第２例を示す分解図である。図１１は、ステータコア２１１の第３例を示す斜視図である。図１２は、固定子ユニット２１（ステータコア２１１）の第４例を示す斜視図である。図１３は、固定子ユニット２１（ステータコア２１１）の第４例を示す分解図である。

[0031] 尚、図１では、回転子１０の内部の構造を露出させるため、後述する保持部材１３の図示が省略されている。また、図３～図７では、簡単のため、爪磁極部２１１Ｂ２の図示が省略される等によって、後述する固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの構造が簡略化されている。

[0032] 図１、図２に示すように、クローポールモータ（「クローポール型の回転電機」とも称する）１は、アウタロータ型であり、複数相（本例では、３相）の電機子電流で駆動される。

[0033] 尚、クローポールモータ１は、インナロータ型であってもよい。また、クローポールモータ１は、単相や２相の電機子電流で駆動される形態であってもよいし、４相以上の電機子電流で駆動される形態であってもよい。

[0034] 図１～図６に示すように、クローポールモータ１は、回転子１０と、回転軸部材１５と、固定子２０と、支持部材２４と、軸受２５と、固定部材３０とを含む。また、図７に示すように、クローポールモータ１において、回転軸部材１５は、省略されてもよい。

[0035] 図１、図３～図７に示すように、回転子（「ロータ」とも称する）１０は、固定子２０に対して、クローポールモータ１の径方向（以下、単に「径方向」）の外側に配置され、回転軸心ＡＸまわりに回転可能である。回転子１０は、永久磁石界磁であり、ロータコア１１と、複数（本例では、２０個）の永久磁石１２と、保持部材１３とを含む。

[0036] 尚、回転子１０は、インナロータ型の場合、当然の如く、固定子２０に対して、径方向の内側に配置される。また、回転子１０は、クローポールモータ１が回転電機、例えば同期電動機として機能することが可能であれば、任意の形態であってよい。

[0037] ロータコア（「回転子鉄心」とも称する）１１は、例えば、略円筒形状を有し、クローポールモータ１の回転軸心ＡＸと円筒形状の軸心とが略一致するように配置される。“略”は、例えば、製造上の誤差等を許容する意図であり、以下、同様の意図で用いる。また、ロータコア１１は、クローポールモータ１の軸方向（以下、単に「軸方向」）において、固定子２０と略同等の長さを有する。ロータコア１１は、例えば、電磁鋼板、鋳鉄、圧粉磁心等の軟磁性体により形成される。ロータコア１１は、例えば、図１に示すように、軸方向において、一の部材で構成される。また、ロータコア１１は、例えば、軸方向に積層される複数のロータコアで構成されてもよい。例えば、ロータコア１１は、後述する固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃのそれぞれに対応する３つのロータコアで構成されてもよい。

[0038] 複数の永久磁石１２は、電機子としての固定子２０と鎖交する磁界を発生

させる。

[0039] 図２に示すように、永久磁石１２は、例えば、ロータコア１１の内周面において、周方向に略等間隔で複数（本例では、２０個）並べられてよい。つまり、クローポールモータ１は、表面磁石型（ＳＰＭ：Surface Permanent Magnet）であってよい。

[0040] また、図８に示すように、永久磁石１２は、例えば、ロータコア１１に埋設される形で、周方向に略等間隔で複数（本例では、１６個）並べられてもよい。つまり、クローポールモータ１は、埋込磁石型（ＩＰＭ：Interior permanent Magnet）であってもよい。

[0041] 複数の永久磁石１２は、それぞれ、ロータコア１１の軸方向の略一端から略他端までの間に存在するように形成されている。永久磁石１２は、例えば、ネオジム焼結磁石やフェライト磁石である。

[0042] 複数の永久磁石１２は、それぞれ、径方向の両端面に異なる磁極が着磁されている。また、複数の永久磁石１２のうちの周方向で隣り合う二つの永久磁石１２は、固定子２０に面する径方向の内側に互いに異なる磁極が着磁されている。そのため、固定子２０の径方向の外側には、周方向で、径方向の内側にＮ極が着磁された永久磁石１２と、径方向の内側にＳ極が着磁された永久磁石１２とが交互に配置される。

[0043] 複数の永久磁石１２は、それぞれ、軸方向において、一の磁石部材で構成されていてもよいし、軸方向に分割される複数（例えば、積層されるロータコア１１の部材の数に対応する３つ）の磁石部材で構成されていてもよい。この場合、軸方向に分割される永久磁石１２を構成する複数の磁石部材は、固定子２０に面する径方向の内側に全て同じ磁極が着磁される。

[0044] 尚、周方向に配置される複数の永久磁石１２は、例えば、周方向で異なる磁極が交互に着磁される円環状のリング磁石やプラスチック磁石等、周方向において、一の部材で構成される永久磁石に置換されてもよい。この場合、周方向において、一の部材で構成される永久磁石は、軸方向においても、一の部材で構成され、全体として、一の部材で構成されてもよい。また、周方

向において、一の部材で構成される永久磁石は、複数の永久磁石１２の場合と同様、軸方向において、複数の部材に分割されていてもよい。また、周方向において、一の部材で構成されるプラスチック磁石が採用される場合、ロータコア１１は、省略されてもよい。また、周方向に一の部材が構成され、内周面に周方向で交互に異なる磁極が表れるように極異方性の磁化配向で着磁された円環状（略円筒形状）の永久磁石が採用される場合、ロータコア１１は、省略されてもよい。

[0045] 保持部材１３は、ロータコア１１及び永久磁石１２を、回転軸心ＡＸを中心として回転可能に保持するために設けられる。例えば、ロータコア１１の略円筒形状の開放端を閉塞する形の略円板形状を有する。これにより、図３～図６に示すように、保持部材１３は、ロータコア１１及びロータコア１１に固定される複数の永久磁石１２は、回転軸心ＡＸに沿って配置される回転軸部材１５と連結することができる。そのため、回転子１０は、回転軸部材１５の回転に合わせて、固定部材３０に対してクローポールモータ１の回転軸心ＡＸまわりに回転することができる。また、図７に示すように、保持部材１３は、略円板形状の中央部に軸方向に貫通する孔部を有してもよい。これにより、回転子１０は、保持部材１３の軸方向に貫通する孔部の内周面に配置される軸受２５を介して、固定部としての支持部材２４に対して回転することができる。

[0046] 図３～図６に示すように、回転軸部材１５（回転軸の一例）は、回転子１０の保持部材１３の径方向の中央部に連結される。回転軸部材１５は、例えば、軸方向に細長い、略円柱形状を有し、クローポールモータ１の回転軸心ＡＸと円柱形状の軸心とが略一致するように配置される。例えば、図３～図５に示すように、回転軸部材１５は、固定子２０の径方向内側の中空部において、軸方向に延びるように設けられる。図３、図４に示すように、回転軸部材１５は、固定子２０の径方向の内側の中空部を貫通していてもよいし、図５に示すように、保持部材１３から見た先端部が固定子２０の径方向の内側の中空部に含まれるように配置されてもよい。また、図６に示すように、

回転軸部材１５は、固定子２０とは軸方向でオフセットされる形で軸方向に延びるように設けられてもよい。

[0047] 図３～図６に示すように、回転軸部材１５は、例えば、支持部材２４の軸方向の両端部に設けられる軸受２５によって回転可能に支持される。後述の如く、支持部材２４は、固定部材３０に固定される。これにより、回転軸部材１５は、固定部材３０に対して回転軸心ＡＸ回りで回転することができる。図３～図７に示すように、回転軸部材１５は、例えば、軸方向において、クローポールモータ１の固定部材３０側の端部とは反対側の端部（以下、便宜的に「クローポールモータ１の先端部」）で、保持部材１３を介して、ロータコア１１と連結される。

[0048] 図２～図７に示すように、固定子（「ステータ」とも称する）２０は、回転子１０（ロータコア１１及び永久磁石１２）の径方向の内側に配置される。固定子２０は、電機子であり、複数（本例では、３つ）のクローポール型固定子ユニット（以下、単に「固定子ユニット」）２１と、複数（本例では、２つ）の相間部材２２と、端部材２３と、支持部材２４とを含む。

[0049] 尚、固定子２０は、インナロータ型の場合、当然の如く、回転子１０の径方向の外側に配置される。また、相間部材２２、端部材２３、及び支持部材２４は、いずれも必須ではなく、適宜省略されてもよい。

[0050] 図９、図１０、図１２、図１３に示すように、固定子ユニット２１は、一対のステータコア２１１と、コイル２１２とを含む。

[0051] 一対のステータコア２１１（「固定子鉄心」とも称する）２１１は、コイル２１２の周囲を取り囲むように設けられる。ステータコア２１１は、例えば、圧粉磁心等の軟磁性体で形成される。また、ステータコア２１１は、例えば、表面が酸化膜等によって絶縁処理されてもよい。ステータコア２１１は、ヨーク部２１１Ａと、複数の爪磁極（「クローポール」とも称する）２１１Ｂと、ヨーク部２１１Ｃと、孔部２１１Ｄとを含む。

[0052] ヨーク部２１１Ａは、軸方向視で略円環形状を有すると共に、軸方向に所定の厚みを有する。

[0053] 複数の爪磁極２１１Ｂは、ヨーク部２１１Ａの外周面において、周方向に略等間隔で配置され、それぞれ、ヨーク部２１１Ａの外周面から径方向の外側に向かって突出する。例えば、爪磁極２１１Ｂの数は、対向する回転子１０の径方向の内面に周方向に並べられる永久磁石１２の磁極数と同一である。爪磁極２１１Ｂは、爪磁極部２１１Ｂ１を含む。

[0054] 爪磁極部２１１Ｂ１は、周方向に所定の幅を有し且つ軸方向にヨーク部２１１Ａの軸方向厚みと同等程度の厚みを有し、ヨーク部２１１Ａの外周面から径方向に所定の長さだけ延び出す形で突出する。

[0055] また、爪磁極２１１Ｂは、爪磁極部２１１Ｂ２を含む。これにより、コイル２１２の電機子電流により磁化される爪磁極２１１Ｂの磁極面と回転子１０との対向面積を相対的に広く確保することができる。そのため、クローポールモータ１の出力トルクを相対的に増加させ、クローポールモータ１の出力を向上させることができる。

[0056] 爪磁極部２１１Ｂ２は、爪磁極部２１１Ｂ１の先端から一対のステータコア２１１の他方に向かって軸方向に所定の長さだけ延び出す形で突出する。例えば、図９、図１１～図１３に示すように、爪磁極部２１１Ｂ２は、爪磁極部２１１Ｂ１からの距離に依らず幅が一定であってよい。また、例えば、図１０に示すように、爪磁極部２１１Ｂ２は、爪磁極部２１１Ｂ１から軸方向で離れるにつれて幅が狭くなるテーパ形状を有していてもよい。

[0057] 尚、爪磁極部２１１Ｂ２は、省略されてもよい。

[0058] ヨーク部２１１Ｃは、ヨーク部２１１Ａの内周面付近の部分が一対のステータコア２１１の他方に向かって所定量だけ突出する形で構成され、コイル２１２の径方向の内側を包囲する隔壁として機能する。

[0059] 例えば、図９、図１０に示すように、ヨーク部２１１Ｃは、軸方向視でヨーク部２１１Ａより外径が小さい円環形状を有する。これにより、一対のステータコア２１１は、互いのヨーク部２１１Ｃの先端部で当接し、一対のステータコア２１１に対応する一対のヨーク部２１１Ａや爪磁極２１１Ｂ（爪磁極部２１１Ｂ１）の間にコイル２１２を収容する空間が形成される。この

場合、一対のステータコア２１１は、互いに軸方向で対向する合わせ面、換言すれば、互いに軸方向に垂直な合わせ面で連結される。また、この場合、ヨーク部２１１Ｃのヨーク部２１１Ａからの突出量の２倍は、爪磁極部２１１Ｂ２の爪磁極部２１１Ｂ１からの突出量と同じか、或いは、それより大きくなるように構成される。これにより、一対のステータコア２１１が連結される状態で、爪磁極部２１１Ｂ２の先端が一対のステータコア２１１の軸方向の両端面から突出しないようにすることができる。

[0060] また、例えば、図１１に示すように、ヨーク部２１１Ｃは、円環形状の周方向の一部に切欠部２１１Ｃ１を有してもよい。これにより、例えば、切欠部２１１Ｃ１を通じて、コイル２１２から引き出される引出線（後述の図１４、図１５参照）をステータコア２１１の外部（径方向の内側）に引き出す形で取り回すことができる。

[0061] また、例えば、図１２、図１３に示すように、一対のステータコア２１１が径方向及び周方向に対向する面で連結されるように、ヨーク部２１１Ａ，２１１Ｃが設けられてもよい。具体的には、ヨーク部２１１Ａは、ヨーク部２１１Ａ１，２１１Ａ２を含む。ヨーク部２１１Ａ１は、ヨーク部２１１Ａにおける径方向の外側の爪磁極２１１Ｂの基端との連結部に相当し、軸方向視で略円環形状を有してよい。また、ヨーク部２１１Ａ２は、ヨーク部２１１Ａにおける径方向の内側のヨーク部２１１Ｃの基端との連結部に相当し、ヨーク部２１１Ａ１の内側面から径方向の内側に突出すると共に、軸方向視で扇形状を有してよい。また、ヨーク部２１１Ａ２は、周方向に等間隔で複数（本例では、４つ）配置されると共に、周方向で隣り合う２つのヨーク部２１１Ａ２との間の切欠部分の軸方向視の形状とヨーク部２１１Ａ２の軸方向視の形状とが略同じになるように構成される。そして、ヨーク部２１１Ｃは、複数のヨーク部２１１Ａ２のそれぞれから他方のステータコア２１１に向かって軸方向に突出する形で設けられる。これにより、ヨーク部２１１Ｃの先端部が他方のステータコア２１１の周方向で隣り合う２つのヨーク部２１１Ａ２の間の切欠部分に嵌まり合う形で、一対のステータコア２１１を連

結することができる。

[0062] 孔部２１１Ｄ（第３の貫通孔の一例）は、ヨーク部２１１Ａ及びヨーク部２１１Ｃの内周面によって形成され、軸方向で貫通するように設けられる。

[0063] コイル２１２（巻線の一例）は、固定子２０の軸心、即ち、クローポールモータ１の回転軸心ＡＸを略中心として、軸方向視で導線が円環状に巻き回されることにより構成される。コイル２１２の導線は、例えば、軸方向で複数の層を成すように巻き回されてもよいし、径方向で複数の列を成すように巻き回されてもよいし、軸方向で複数の層を成し且つ径方向で複数の列を成すように巻き回されてもよい。また、コイル２１２の導線は、例えば、断面が円形の丸線である。また、コイル２１２の導線は、例えば、断面が矩形の角線や平角線であってもよい。複数相（本例では、３相）のコイル２１２同士がＹ結線（スター結線）で接続される場合、コイル２１２は、その一端が外部端子に電気的に繋がっており、その他端が中性点に電気的に繋がっている（後述の図１４参照）。また、例えば、複数相のコイル２１２同士がΔ結線（デルタ結線）で接続される場合、コイル２１２は、その一端がクローポールモータ１の一の外部端子（同じ相の外部端子）に電気的に繋がっており、その他端がクローポールモータ１の他の外部端子（異なる相の外部端子）に電気的に繋がっている（後述の図１５参照）。コイル２１２は、軸方向において、一対のステータコア２１１（ヨーク部２１１Ａ）の間に配置される。また、コイル２１２は、内周部が一対のステータコア２１１のヨーク部２１１Ｃよりも径方向で外側になり、且つ、外周部が一対のステータコア２１１の爪磁極部２１１Ｂ２よりも径方向で内側になるように巻き回されている。

[0064] 尚、ステータコア２１１とコイル２１２の導線との間には、ステータコア２１１とコイル２１２の導線との間を電気的に絶縁する絶縁部が配置される。絶縁部は、例えば、ステータコア２１１とコイル２１２との間に配置される、絶縁紙、樹脂成形されたインシュレータ、シリコンゴム、ボビン、ステータコア２１１或いはコイル２１２に対する樹脂モールド等である。また、

絶縁部は、例えば、コイル２１２の導線の表面に設けられる樹脂の絶縁皮膜であってもよい。

[0065] 図２に示すように、一対のステータコア２１１は、一方のステータコア２１１の爪磁極２１１Ｂと他方のステータコア２１１の爪磁極２１１Ｂとが周方向で交互に配置されるように組み合わせられる。また、円環状のコイル２１２に電機子電流が流れると、一対のステータコア２１１のうちの一方に形成される爪磁極２１１Ｂと他方に形成される爪磁極２１１Ｂとは、互いに異なる磁極に磁化される。これにより、一対のステータコア２１１において、一方のステータコア２１１から突出する一の爪磁極２１１Ｂは、周方向で隣接し、他方のステータコア２１１から突出する他の爪磁極２１１Ｂと異なる磁極を有する。そのため、コイル２１２に流れる電機子電流により、一対のステータコア２１１の周方向には、Ｎ極の爪磁極２１１Ｂ及びＳ極の爪磁極２１１Ｂが交互に配置される。

[0066] 図２～図７に示すように、複数の固定子ユニット２１は、軸方向に積層される。

[0067] 複数の固定子ユニット２１には、複数相（本例では、３相）分の固定子ユニット２１が含まれる。具体的には、複数の固定子ユニット２１は、Ｕ相に対応する固定子ユニット２１Ａと、Ｖ相に対応する固定子ユニット２１Ｂと、W相に対応する固定子ユニット２１Ｃとを含む。複数の固定子ユニット２１は、クローポールモータ１の先端部から、Ｕ相に対応する固定子ユニット２１Ａ、Ｖ相に対応する固定子ユニット２１Ｂ、及びW相に対応する固定子ユニット２１Ｃの順で積層される。固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃは、例えば、互いに、周方向の位置が電気角で１２０°異なるように配置される。

[0068] 尚、クローポールモータ１は、同じ相の固定子ユニット２１を複数有してもよい。例えば、Ｕ相の対応する２つの固定子ユニット２１、Ｖ相に対応する２つの固定子ユニット２１、及びW相に対応する２つの固定子ユニット２１がこの順で軸方向に積層されてもよい。また、クローポールモータ１は、上述の如く、単相や２相の電機子電流で駆動されてもよいし、４相以上の電

機子電流で駆動されてもよい。この場合、相数に相ごとの固定子ユニット２１の数を乗じた数の分の固定子ユニット２１が軸方向に積層される。

[0069] 相間部材２２は、軸方向で隣接する異なる相の固定子ユニット２１の間に設けられる。相間部材２２は、例えば、非磁性体である。これにより、異なる相の二つの固定子ユニット２１の間に所定の距離を確保し、異なる相の二つの固定子ユニット２１の間での磁束漏れを抑制することができる。相間部材２２は、ＵＶ相間部材２２Ａと、ＶW相間部材２２Ｂとを含む。

[0070] ＵＶ相間部材２２Ａは、軸方向で隣接する、Ｕ相の固定子ユニット２１ＡとＶ相の固定子ユニット２１Ｂとの間に設けられる。ＵＶ相間部材２２Ａは、例えば、所定の厚みを有する略円柱形状（略円板形状）を有し、径方向の中心部分に軸方向に貫通する貫通孔が形成される。貫通孔は、例えば、軸方向視で、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄと同じ或いはそれより小さい径の略円形状を有する。以下、ＶW相間部材２２Ｂについても同様であってよい。

[0071] ＶW相間部材２２Ｂは、軸方向で隣接する、Ｖ相の固定子ユニット２１ＢとW相の固定子ユニット２１Ｃとの間に設けられる。

[0072] 端部材２３は、積層される複数の固定子ユニット２１のクローポールモータ１の端部に設けられる。

[0073] 例えば、図３、図５～図７に示すように、端部材２３は，クローポールモータ１の先端部のみに設けられる。具体的には、端部材２３は、軸方向において、固定子ユニット２１Ａの固定子ユニット２１Ｂに面する側と反対側の端面に接するように設けられる。端部材２３は、例えば、所定の厚みを有する略円柱形状（略円板形状）を有し、径方向の中心部分に軸方向に貫通する貫通孔が形成される。貫通孔は、例えば、軸方向視で、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄと同じ或いはそれより小さい径の略円形状を有する。以下、後述の端部材２３Ａ，２３Ｂについても同様である。端部材２３は、例えば、非磁性体である。これにより、固定子ユニット２１Ａのステータコア２１１からの磁束漏れを抑制することができる。

[0074] また、例えば、図４に示すように、端部材２３は、複数の固定子ユニット２１のクローポールモータ１の先端部、及び基端部の双方に設けられてもよい。具体的には、端部材２３は、複数の固定子ユニット２１のクローポールモータ１の先端部及び基端部のそれぞれに設けられる端部材２３Ａ，２３Ｂを含んでよい。端部材２３Ａは、図３、図７の端部材２３に相当する。端部材２３Ｂは、固定子ユニット２１Ｃと固定部材３０との間に配置される。これにより、固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１からの磁束漏れを抑制することができる。

[0075] 尚、クローポールモータ１の第３例（図５）～第５例（図７）において、端部材２３Ａ，２３Ｂが採用されてもよい。

[0076] 支持部材２４は、軸受２５が固定される。これにより、図３～図６に示すように、支持部材２４は、軸受２５を介して回転軸部材１５を回転可能に支持することができる。また、図７に示すように、支持部材２４は、軸受２５を介して、回転子１０（保持部材１３）を回転可能に支持することができる。

[0077] 例えば、図３～図５に示すように、支持部材２４は、固定子２０の径方向の内側で軸方向に貫通するように設けられる。本例では、支持部材２４は、挿通部２４Ａと、拡径部２４Ｂとを含む。

[0078] 挿通部２４Ａ（軸受保持部材の一例）は、例えば、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄの内径よりも小さい外径の略円筒形状を有し、その外周面より径方向の外側に固定子２０（固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ）が配置される。そして、挿通部２４Ａは、その先端が固定部材３０に固定される。換言すれば、挿通部２４Ａは、固定部材３０から軸方向に延びるように設けられる。例えば、図３～図５に示すように、挿通部２４Ａは、固定部材３０の径方向の軸心を中心とした領域に設けられる軸方向に貫通する貫通孔（第３の貫通孔の一例）に圧入等によって嵌合されることにより、固定部材３０に固定される。また、挿通部２４Ａは、その先端部に雄ネジ加工が成され、固定部材３０に設けられる軸方向に貫通する貫通孔に挿通され反対側に露出するそ

の先端部にナットがねじ込まれることにより、固定部材３０に固定されてもよい。

[0079] 拡径部２４Ｂ（第２の固定子保持部材の一例）は、クローポールモータ１の先端側の挿通部２４Ａの端部に設けられ、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄよりも大きい外径を有する円板形状を有する。これにより、図４に示すように、挿通部２４Ａが挿通される、端部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃを拡径部２４Ｂ及び固定部材３０の間に挟み込む形で固定することができる。特に、圧粉磁心は、引張応力に対する強度が相対的に低い一方、圧縮応力に対する強度が相対的に高い。よって、圧粉磁心で形成されるステータコア２１１に圧縮応力が作用する形で、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃに固定することができる。

[0080] また、支持部材２４の径方向の中央部には、軸方向に貫通する孔部２４Ｈが設けられる。孔部２４Ｈの内周面には、軸受２５が軸方向で離隔された２か所に取り付けられると共に、回転軸部材１５が孔部２４Ｈの内部で軸方向に延びるように配置され、２つの軸受２５によって回転可能に支持される。

[0081] また、図６に示すように、支持部材２４は、軸方向で固定子２０とオフセットするように配置されてもよい。具体的には、支持部材２４は、保持部材１３から見て固定子２０とは軸方向で反対側において、径方向の中央部で軸方向に延びるように設けられる。支持部材２４には、軸方向に貫通する孔部２４Ｈが設けられる。孔部２４Ｈには、軸方向で互いにある程度離間する距離に２つの軸受２５が設けられ、回転軸部材１５が２つの軸受２５によって回転可能に支持される。この場合、支持部材２４は、図示しない他の部材（例えば、筐体）等を介して、固定部材３０に固定される。

[0082] また、図７に示すように、支持部材２４は、挿通部２４Ａと、拡径部２４Ｂとに加えて、延長部２４Ｃを含んでもよい。

[0083] 延長部２４Ｃは、略円筒形状を有し、拡径部２４Ｂが配置される軸方向の位置から軸方向で保持部材１３側に向かって延長されている。延長部２４Ｃ

の外周面の外径は、挿通部２４Ａと同じであってもよいし、異なっていてもよい。

[0084] 延長部２４Ｃの先端は、保持部材１３の径方向の中央部の孔部に挿通され、その外周面には軸受２５が配置される。これにより、延長部２４Ｃは、軸受２５を介して、回転子１０（保持部材１３）を回転可能に支持することができる。

[0085] また、本例（図７）では、孔部２４Ｈが軸方向で支持部材２４を貫通しているが、固定部材３０から見て支持部材２４の先端部は閉塞されていてもよい。

[0086] また、図６に示すように、クローポールモータ１は、固定部材２７と、ボルト２８とを含んでもよい。

[0087] 固定部材２７（第２の固定子保持部材の一例）は、軸方向で端部材２３の固定子ユニット２１Ａが面する側と反対側に設けられる。固定部材２７は、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄの内径よりも大きい外径の略円板形状を有し、径方向の中央部に略同軸配置される。また、固定部材２７は、軸方向視で、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄよりも径方向の内側の同心円状に周方向で等間隔に配置される複数（本例では、４つ）の貫通孔を有する。

[0088] ボルト２８は、固定子２０の軸方向の長さと、固定部材２７の厚みとの合計よりも十分に大きい長さを有する。ボルト２８は、固定部材２７に設けられる貫通孔と同様に複数（本例では、４つ）設けられる。ボルト２８は、固定部材２７の貫通孔に挿通され、ステータコア２１１の孔部２１１Ｄ等により形成される、固定子２０の径方向の内側の空間（孔部）を通過し、先端の雄ネジ部が固定部材３０に形成される、雌ネジ加工された孔部にネジ込まれる。これにより、ボルト２８によって、固定部材２７が固定部材３０に固定される。そのため、図６に示すように、端部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃを固定部材２７及び固定部材３０の間に挟み込む形で固定することができる。

[0089] 固定部材３０（第１の固定子保持部材の一例）は、例えば、軸方向視で回転子１０（ロータコア１１）よりも大きい外径の略円板形状を有し、上述の如く、径方向の中央部に軸方向に貫通する貫通孔を有する。

[0090] 例えば、図３～図５、図７に示すように、固定部材３０には、上述の如く、支持部材２４を介して、回転子１０が回転可能に支持され、固定子２０が軸方向に保持されることにより固定される。また、例えば、図６に示すように、固定部材３０には、上述の如く、固定部材２７及びボルト２８を介して固定子２０が固定される。

[0091] 尚、固定子２０は、例えば、固定子ユニット２１、相間部材２２、及び端部材２３が互いに隣接する構成要素と接着剤等によって連結されると共に、固定部材３０に接着材等によって連結されることで、固定部材３０に軸方向で固定されてもよい。この場合、拡径部２４Ｂや固定部材２７は省略されてもよい。

[0092] 固定部材３０は、例えば、銅やアルミニウム等の相対的に高い熱電導性を有する金属で構成される。これにより、コイル２１２で発生する熱エネルギを固定部材３０により効率的に伝導させることができる。そのため、コイル２１２の冷却を促進させることができる。また、固定部材３０は、例えば、軸方向で固定子２０と面する領域以外の領域において、段差形状、フィン形状、ピン形状等を有してもよい。これにより、固定部材３０は、その表面積が相対的に大きくなり、外気への放熱を促進することができる。そのため、コイル２１２で発生する熱が伝導される際の固定部材３０の温度上昇を更に抑制し、コイル２１２で発生する熱を確実に固定部材３０に移動させ、コイル２１２の冷却を促進させることができる。

[0093] ［クローポールモータの回路構成］

次に、図１４、図１５を参照して、本実施形態に係るクローポールモータ１の回路構成について説明する。

[0094] 図１４、図１５は、クローポールモータ１の回路構成の一例及び他の例を示す図である。具体的には、図１４、図１５は、複数相（３相）のコイル２

１２がＹ結線及びΔ結線のそれぞれで接続される場合のクローポールモータ１の回路構成を示す模式図である。

[0095] 図１４、図１５に示すように、クローポールモータ１は、制御装置４０を含む。

[0096] 制御装置４０は、クローポールモータ１に供給される電力を制御する。例えば、制御装置４０は、商用電源等の所定の交流電源から受電される電力から直流電力を生成する整流回路と、直流電力を平滑化する平滑回路と、直流電力から所定の電圧や所定の周波数の交流電力を出力するインバータ回路とを含むインバータ装置である。制御装置４０は、例えば、インバータ回路のＵ相、Ｖ相、及びW相の出力線に接続され、外部にＵ相、Ｖ相、及びW相の電流を出力するためのＵ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、及びW相端子ＴＣを含む。また、図１４に示すように、Ｙ結線の場合、制御装置４０は、中性点端子ＴＮＰを含んでもよい。

[0097] 尚、中性点端子ＴＮＰは、省略されてもよい。Ｙ結線の場合の中性点は、制御装置４０に設けられる必要がないからである。

[0098] 図１４に示すように、Ｙ結線の場合、Ｕ相の固定子ユニット２１Ａのコイル２１２は、一端が引出線ＬＬ＿ＡＴ（電線の一例）を通じてＵ相端子ＴＡに接続され、他端が引出線ＬＬ＿ＡＮ（電線の一例）を通じて中性点端子ＴＮＰに接続される。同様に、Ｖ相の固定子ユニット２１Ｂのコイル２１２は、一端が引出線ＬＬ＿ＢＴ（電線の一例）を通じてＶ相端子ＴＢに接続され、他端が引出線ＬＬ＿ＢＮ（電線の一例）を通じて中性点端子ＴＮＰに接続される。同様に、W相の固定子ユニット２１Ｃのコイル２１２は、一端が引出線ＬＬ＿ＣＴ（電線の一例）を通じてW相端子ＴＣに接続され、他端が引出線ＬＬ＿ＣＮ（電線の一例）を通じて中性点端子ＴＮＰに接続される。

[0099] このように、Ｙ結線の場合、Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、及びW相端子ＴＣには、それぞれ、１本の引出線（引出線ＬＬ＿ＡＴ、引出線ＬＬ＿ＢＴ、及び引出線ＬＬ＿ＣＴ）が接続される。また、中性点端子ＴＮＰには、３本の引出線（引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮ）が接続される。

[0100] 図１５に示すように、Δ結線の場合、Ｕ相の固定子ユニット２１Ａのコイル２１２は、一端が引出線ＬＬ＿ＡＡ（電線の一例）を通じてＵ相端子ＴＡに接続され、他端が引出線ＬＬ＿ＡＢ（電線の一例）を通じてＶ相端子ＴＢに接続される。同様に、Ｖ相の固定子ユニット２１Ｂのコイル２１２は、一端が引出線ＬＬ＿ＢＢ（電線の一例）を通じてＶ相端子ＴＢに接続され、他端が引出線ＬＬ＿ＢＣ（電線の一例）を通じてW相端子ＴＣに接続される。同様に、W相の固定子ユニット２１Ｃのコイル２１２は、一端が引出線ＬＬ＿ＣＣ（電線の一例）を通じてW相端子ＴＣに接続され、他端が引出線ＬＬ＿ＣＡ（電線の一例）を通じてＵ相端子ＴＡに接続される。

[0101] このように、Δ結線の場合、Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、及びW相端子には、それぞれ、２本の引出線（引出線ＬＬ＿ＡＡ，ＬＬ＿ＣＡ、引出線ＬＬ＿ＡＢ，ＬＬ＿ＢＢ、及び引出線ＬＬ＿ＢＣ，ＬＬ＿ＣＣ）が接続される。

[0102] 以下、Ｙ結線の場合の引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＣＴ，ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮやΔ結線の場合の引出線ＬＬ＿ＡＡ，ＬＬ＿ＡＢ，ＬＬ＿ＢＢ，ＬＬ＿ＢＣ，ＬＬ＿ＣＡ，ＬＬ＿ＣＣを包括的に或いは個別に引出線ＬＬと称する場合がある。

[0103] ［コイルの引出線のレイアウト］

次に、図１６～図２５を参照して、コイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトについて説明する。以下、図１６、図２０、図２２～図２５の状態を基準とし、軸方向において、固定部材３０から見て固定子２０が設けられる方向を「上」、固定子２０から見て固定部材３０が設けられる方向を「下」と便宜的に呼ぶ場合がある。

[0104] 尚、Ｙ結線の場合を中心に説明するが、Δ結線の場合についても同様の構成が採用されてよい。

[0105] ＜第１例＞

図１６は、クローポールモータ１におけるコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの第１例を示す縦断面図である。具体的には、図１６は、Ｙ結線の

場合のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの具体例を示す図である。図１７、図１８は、固定部材３０の貫通孔３０Ｈの第１例及び第２例を示す平面図である。図１９は、制御装置４０の筐体４１内での引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＣＴのレイアウトの一例を示す下面図である。

[0106] 尚、図１６では、引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＣＴを代表して、引出線ＬＬ＿ＡＴのレイアウトが描画される。以下、図２０、図２２～図２５の場合についても同様である。

[0107] 本例（図１６）では、上述のクローポールモータ１の第１例（図３）を前提とする。

[0108] 但し、本例（図１６）の引出線ＬＬのレイアウトは、クローポールモータ１の第１例（図３）だけでなく、第２例（図４）～第５例（図７）に適用されてもよい。

[0109] 図１６に示すように、固定部材３０には、軸方向に貫通する貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0110] 本例では、貫通孔３０Ｈ（第１の貫通孔の一例）は、軸方向視で、固定部材３０と隣接する固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１よりも径方向の内側でそのステータコア２１１と重複しない部分を有するように設けられる。この場合、例えば、図１６に示すように、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ、及び相間部材２２（ＵＶ相間部材２２Ａ及びＶＷ相間部材２２Ｂ）は、径方向の内側の内周面が支持部材２４の外周面と離隔されるように配置される。また、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ及び相間部材２２の少なくとも一方は、径方向の内側の内周面が支持部材２４の外周面と全周に亘り当接し、支持部材２４の外周面には、引出線ＬＬを軸方向に配置可能なスリット（溝部）が設けられてもよい。これにより、図１６に示すように、固定子ユニット２１よりも径方向の内側の空間で下向きに延びるようにコイル２１２の引出線ＬＬをレイアウトし貫通孔３０Ｈを通過させることによって、引出線ＬＬを固定部材３０の反対側（下側）まで容易に到達させることができる。そのため、例えば、コイル２１２の引出線ＬＬを固定子２０の外部に取り回す

レイアウトのための余剰スペースを設ける必要がなく、クローポールモータ１の小型化を実現することができる。

[0111] 例えば、図１６の引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのように、コイル２１２の引出線ＬＬは、コイル２１２の径方向の内側の端部から延び出すように設けられる。この場合、コイル２１２の引出線ＬＬは、例えば、一対のステータコア２１１同士の合わせ面に設けられる隙間、ヨーク部２１１Ｃに設けられる貫通孔や切欠部２１１Ｃ１等を通じて、ステータコア２１１よりも径方向で内側の空間に引き出されてよい。

[0112] また、例えば、図１６の引出線ＬＬ＿ＡＴのように、コイル２１２の引出線ＬＬは、コイル２１２の径方向の外側の端部から延び出すように設けられてもよい。この場合、例えば、ステータコア２１１に隣接する相間部材２２（本例では、ＵＶ相間部材２２Ａ）には、径方向に延びるように溝部２２Ｄが設けられる。これにより、コイル２１２の引出線は、周方向で隣り合う爪磁極２１１Ｂ同士の間から下向きに延び出し、溝部２２Ｄを通じて、ステータコア２１１の径方向の内側に引き出される。

[0113] 尚、コイル２１２の引出線ＬＬは、固定子ユニット２１の上側に隣接する相間部材２２に設けられる溝部２２Ｄを通じて、ステータコア２１１よりも径方向で内側の空間に引き出されてもよい。また、軸方向の端部に位置する固定子ユニット２１Ａ，２１Ｃの場合、ステータコア２１１の上或いは下に隣接する端部材２３に設けられる溝部を通じて、ステータコア２１１よりも径方向で内側の空間にコイル２１２の引出線ＬＬが引き出されてもよい。

[0114] 本例では、引出線ＬＬ＿ＡＴ、引出線ＬＬ＿ＢＴ、引出線ＬＬ＿ＣＴ、及び引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのそれぞれを通過させるための４つの貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0115] 尚、上述の如く、中性点は、制御装置４０に設けられる必要はない。そのため、例えば、軸方向で、中性点が固定部材３０よりも固定子２０側（上側）に配置される場合、引出線ＬＬ＿ＡＴ、引出線ＬＬ＿ＢＴ、及び引出線ＬＬ＿ＣＴのそれぞれを通過させるための３つの貫通孔３０Ｈが設けられる。

また、Δ結線の場合、中性点が設けられないことから、Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、及びW相端子ＴＣのそれぞれに向かう引出線が通過する３つの貫通孔３０Ｈが設けられる。この場合、貫通孔３０Ｈごとに、２本の引出線が通過するように配置される。具体的には、引出線ＬＬ＿ＡＡ，ＬＬ＿ＣＡが通過する貫通孔３０Ｈ、引出線ＬＬ＿ＡＢ，ＬＬ＿ＢＢが通過する貫通孔３０Ｈ、及び引出線ＬＬ＿ＢＣ，ＬＬ＿ＣＣが通過する貫通孔３０Ｈの３つが設けられる。また、貫通孔３０Ｈの数や貫通孔と貫通孔を通る引出線との組み合わせの関係は上記に限定されず、任意であってよい。具体的には、貫通孔３０Ｈの数は、引出線ＬＬの数（本例では、６本）以下の範囲で任意に設定されてよい。例えば、各相のコイル２１２の巻始め及び巻終わりの２本の引出線が１つの貫通孔３０Ｈを通過するように、貫通孔３０Ｈが設けられてよい。この場合、貫通孔３０Ｈは３つ設けられる。

[0116] 例えば、引出線ＬＬ＿ＡＴがステータコア２１１よりも径方向で内側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＡＴのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。同様に、例えば、引出線ＬＬ＿ＢＴがステータコア２１１よりも径方向で内側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＢＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＢＴのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＢＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。同様に、例えば、引出線ＬＬ＿ＣＴがステータコア２１１よりも径方向で内側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＣＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＣＴのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＣＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる

周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。同様に、例えば、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのそれぞれがステータコア２１１よりも径方向で内側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのそれぞれのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。これにより、引出線ＬＬを周方向の略同じ位置でレイアウトすることができる。そのため、クローポールモータ１の製造時の引出線ＬＬの取り回しに関する組立の容易性を向上させることができる。

[0117] 例えば、図１７、図１８に示すように、４つの貫通孔３０Ｈは、周方向の等間隔に配置される。

[0118] また、例えば、図１７に示すように、貫通孔３０Ｈは、支持部材２４の外側面に接触するように、換言すれば、支持部材２４の外側面の一部が貫通孔３０Ｈの内面を構成するように設けられる。これにより、ステータコア２１１の径方向の内側において、軸方向視で径方向の寸法がより大きい貫通孔３０Ｈを実現することができる。そのため、例えば、クローポールモータ１の製造時の引出線ＬＬを貫通孔３０Ｈへ挿通させる作業をより容易に行わせることができる。

[0119] また、例えば、図１８に示すように、貫通孔３０Ｈは、支持部材２４と径方向で離間するように、支持部材２４よりも径方向の外側に配置されてもよい。これにより、支持部材２４は、全周で固定部材３０と連結される。そのため、支持部材２４と固定部材３０とのより強固に連結することができる。

[0120] また、例えば、図１７に示すように、貫通孔３０Ｈは、軸方向視で略円形状である。これにより、例えば、図１７に示すように、貫通孔３０Ｈが支持部材２４の外側面に接触するように設けられる場合に、その外径が適宜調整されることで、周方向において、支持部材２４の外側面のうちの貫通孔３０

Ｈの内面を構成する部分を相対的に小さく限定することができる。そのため、径方向での貫通孔３０Ｈの寸法を相対的に大きく確保しつつ、周方向での支持部材２４と固定部材３０との連結部分を相対的に大きく確保することができる。

[0121] また、例えば、図１８に示すように、貫通孔３０Ｈは、軸方向視で、周方向に延びるように設けられてもよい。これにより、軸方向視での貫通孔３０Ｈの寸法を径方向で相対的に大きく確保することができる。そのため、例えば、クローポールモータ１の製造時の引出線ＬＬを貫通孔３０Ｈへ挿通させる作業をより容易に行わせることができる。

[0122] また、例えば、図１６～図１８に示すように、貫通孔３０Ｈは、軸方向で固定部材３０に隣接するステータコア２１１に塞がれている（覆われている）開口部分と塞がれていない（覆われていない）開口部分とを含むように設けられる。この場合、ステータコア２１１に塞がれている開口部分には、軸方向で引出線ＬＬを挿通することができないが、ステータコア２１１に塞がれていない開口部には、軸方向に引出線ＬＬを挿通することができる。これにより、貫通孔３０Ｈの軸方向視の断面積を相対的に大きく確保しつつ、引出線ＬＬを通過させるための固定子２０の径方向の内側の空間を最小限に抑制することができる。そのため、引出線ＬＬのレイアウトの効率化を実現しつつ、クローポールモータ１の径方向での小型化を実現することができる。

[0123] また、例えば、図１６に示すように、制御装置４０は、固定部材３０の下側、具体的には、固定部材３０から見て軸方向で固定子２０とは反対側に設けられる。制御装置４０は、例えば、制震用のマウントラバーを介して固定部材３０に固定される。これにより、制御装置４０を回転子１０及び固定子２０等のクローポールモータ１の主要部と一体化させることができる。また、回転子１０及び固定子２０、固定部材、並びに制御装置４０が軸方向に並べられることで、径方向の寸法を維持し、クローポールモータ１の大型化を抑制することができる。

[0124] 本例では、制御装置４０は、筐体４１と、基板４２と、支持部材４３とを

含む。

[0125] 筐体４１は、制御装置４０の構成要素を収容する。筐体４１は、下側に開放端を有する収容部４１Ａと、開放端を閉塞する蓋部４１Ｂとを含む。これにより、クローポールモータ１の製造作業や出荷後のメンテナンス作業を行う作業者等は、蓋部４１Ｂを取り外した状態で、筐体４１（収容部４１Ａ）に内部にアクセスすることができる。

[0126] 基板４２は、筐体４１（収容部４１Ａ）の内部において、軸方向に略垂直に、換言すれば、径方向及び周方向に略平行に設けられる。例えば、上述の整流回路、平滑回路、インバータ回路、Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、W相端子ＴＣ、及び中性点端子ＴＮＰ等が設けられる。例えば、Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、W相端子ＴＣ、及び中性点端子ＴＮＰは、基板４２の下面に設けられる。これにより、作業者は、収容部４１Ａの下側の開放端からＵ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、W相端子ＴＣ、及び中性点端子ＴＮＰにアクセスすることができる。基板４２の外部端子（Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、W相端子ＴＣ、及び中性点端子ＴＮＰ）と引出線ＬＬの先端との接続には、公知の手段が任意に適用されてよい。例えば、基板４２の外部端子と引出線ＬＬとは、半田づけやコネクタ等によって接続されてよい。引出線ＬＬの先端に設けられるコネクタのサイズは、貫通孔３０Ｈを通過可能な一方、固定子２０が固定部材３０に取り付けられた後の貫通孔３０Ｈ（軸方向視で固定子ユニット２１Ｃにより塞がれた部分を除いた部分）を通過不可能に構成されると好適である。

[0127] 支持部材４３は、筐体４１（収容部４１Ａ）の内部の底面（上面）に取り付けられると共に、その先端部（下端部）に基板４２が取り付けられることにより、基板４２を筐体４１の内部で上から支持する形で基板４２を筐体４１に固定する。

[0128] 例えば、図１６に示すように、収容部４１Ａの底部（上部）には、筐体４１の内側（下側）と外側（上側）との間を貫通する貫通孔４１Ｈが設けられる。具体的には、貫通孔４１Ｈは、軸方向視で、固定部材３０の貫通孔３０

Ｈと一部又は全部が重複するように設けられてよい。これにより、クローポールモータ１の製造時において、固定部材３０の貫通孔３０Ｈ、及び収容部４１Ａの貫通孔４１Ｈの順に引出線ＬＬを通過させ、制御装置４０の内部に引出線ＬＬを容易に引き入れることができる。そのため、クローポールモータ１の組立性を高め、製造効率を向上させることができる。

[0129] また、例えば、図１６に示すように、基板４２には、両面の間を軸方向（上下方向）に貫通する貫通孔４２Ｈが設けられる。具体的には、貫通孔４２Ｈ（第２の貫通孔の一例）は、軸方向視で、固定部材３０の貫通孔３０Ｈや収容部４１Ａの貫通孔４１Ｈと重複するように設けられてよい。これにより、クローポールモータ１の製造時において、固定部材３０の貫通孔３０Ｈ、収容部４１Ａの貫通孔４１Ｈ、及び基板４２の貫通孔４２Ｈの順に引出線ＬＬを通過させ、引出線ＬＬの接続先（外部端子）が設けられる基板４２の表面に引出線ＬＬを容易に導くことができる。そのため、クローポールモータ１の組立性を高め、製造効率を向上させることができる。

[0130] また、例えば、図１６に示すように、支持部材４３は、軸方向視で、収容部４１Ａの貫通孔４１Ｈ及び基板４２の貫通孔４２Ｈと重複するように（好適には、覆うように）、設けられる。そして、支持部材４３には、軸方向（上下方向）に貫通し、軸方向視で、収容部４１Ａの貫通孔４１Ｈ及び基板４２の貫通孔４２Ｈと重複するように貫通孔４３Ｈが設けられてよい。例えば、支持部材４３は、軸方向視で、貫通孔４１Ｈ及び貫通孔４２Ｈを覆うように設けられ、貫通孔４２Ｈ及び貫通孔４２Ｈと略同じ内径を有する円筒形状の部材であってよい。これにより、収容部４１Ａの貫通孔４１Ｈ及び基板４２の貫通孔４２Ｈを支持部材４３の貫通孔４３Ｈを通じて、連続的に連通させることができる。そのため、クローポールモータ１の製造時に、貫通孔４１Ｈから貫通孔４２Ｈに亘る範囲で、引出線ＬＬを通過させ易くなり、その結果、クローポールモータ１の組立性をより高め、製造効率をより向上させることができる。

[0131] コイル２１２から引き出される６本の引出線ＬＬの長さは、全て同じであ

ってもよいし、端子との間の相対的な距離の違い（例えば、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ同士の軸方向の位置の違い）に合わせて互いに異なっていてもよい。

[0132] 例えば、全ての引出線ＬＬの長さが同じである場合、図１９に示すように、固定部材３０に軸方向で近い固定子ユニット２１のコイル２１２であるほど、その引出線の固定部材３０よりも下側の部分の長さが長くなる。この場合、固定部材３０よりも下側の部分の長さに合わせて、制御装置４０の筐体４１の内部で引出線が引き回される経路が調整される。そのため、例えば、引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＣＴごとの固定部材３０よりも下側の部分の長さが異なっていても、例えば、図１９に示すように、Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、及びW相端子ＴＣを相対的に近い位置に集約して配置させることができる。この場合、例えば、軸方向で固定部材３０に近い固定子ユニット２１のコイル２１２であるほど、その引出線が通過する貫通孔３０ＨとＵ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、及びW相端子ＴＣが配置される場所との周方向での距離が離れるように設定されてよい。以下、後述の引出線ＬＬのレイアウトの第２例～第４例の場合についても同様であってよい。

[0133] また、例えば、貫通孔３０Ｈには、引出線ＬＬの接続先である端子（Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、W相端子ＴＣ、中性点端子ＴＮＰ）が配置され、引出線ＬＬが貫通孔３０Ｈの中の端子に接続されてもよい。端子は、貫通孔３０Ｈに配置される電線の一例である。端子は、例えば、ピン端子やガラス端子等である。端子は、固定部材３０に固定されてもよいし、制御装置４０に固定され、制御装置４０から引き出される形で貫通孔３０Ｈに配置されてもよいし、ステータコア２１１に固定され、ステータコア２１１から引き出される形で貫通孔３０Ｈに配置されてもよい。

[0134] また、例えば、貫通孔３０Ｈには、引出線ＬＬに加えて、固定子２０に設置される温度センサや磁極位置センサ等から延びる信号線、或いは、温度ヒューズ等が配置されてもよい。

[0135] ＜第２例＞

図２０は、クローポールモータ１におけるコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの第２例を示す縦断面図である。具体的には、図２０は、Ｙ結線の場合のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの具体例を示す図である。図２１は、固定部材３０の貫通孔３０Ｈの第３例を示す平面図である。

[0136] 以下、上述の引出線ＬＬのレイアウトの第１例と異なる部分を中心に説明し、その第１例と同じ或いは対応する内容の説明を省略する場合がある。

[0137] 本例（図１６）では、上述のクローポールモータ１の第１例（図３）を前提とする。

[0138] 但し、本例（図２０）の引出線ＬＬのレイアウトは、クローポールモータ１の第１例（図３）だけでなく、第２例（図４）～第５例（図７）に適用されてもよい。

[0139] 図２０に示すように、固定部材３０には、上述の第１例と同様、貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0140] 本例では、貫通孔３０Ｈは、軸方向視で、固定部材３０と隣接する固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１よりも径方向の外側でそのステータコア２１１と重複しない部分を有するように設けられる。これにより、図２０に示すように、固定子ユニット２１よりも径方向の外側の空間で下向きに延びるようにコイル２１２の引出線をレイアウトし貫通孔３０Ｈを通過させることによって、引出線ＬＬを固定部材３０の反対側（下側）まで容易に到達させることができる。そのため、上述の第１例と同様、例えば、コイル２１２の引出線ＬＬを固定子の外部に取り回すレイアウトのための余剰スペースを設ける必要がなく、クローポールモータ１の小型化を実現することができる。

[0141] 例えば、図２０の引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＡＮのように、コイル２１２の引出線ＬＬは、コイル２１２の径方向の外側の端部から延び出すように設けられる。この場合、コイル２１２の引出線ＬＬは、ステータコア２１１と相間部材２２や端部材２３との間の隙間を通じて固定子２０よりも径方向の外側の空間に引き出されてよい。

[0142] 本例では、上述の第１例と同様、引出線ＬＬ＿ＡＴ、引出線ＬＬ＿ＢＴ、引出線ＬＬ＿ＣＴ、及び引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのそれぞれを通過させるための４つの貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0143] 例えば、引出線ＬＬ＿ＡＴがステータコア２１１よりも径方向で外側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＡＴのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。同様に、例えば、引出線ＬＬ＿ＢＴがステータコア２１１よりも径方向で外側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＢＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＢＴのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＢＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。同様に、例えば、引出線ＬＬ＿ＣＴがステータコア２１１よりも径方向で外側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＣＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＣＴのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＣＴに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。同様に、例えば、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのそれぞれがステータコア２１１よりも径方向で外側の空間に引き出される周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定される。この場合、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのそれぞれのコイル２１２側の端部（基端部）の周方向の位置は、引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮに対応する貫通孔３０Ｈが設けられる周方向の位置（範囲）に含まれるように設定されてよい。これにより、引出線ＬＬを周方向の略同じ位置でレイアウトすること

ができる。そのため、クローポールモータ１の製造時の引出線の取り回しに関する組立の容易性を向上させることができる。

[0144] 例えば、図２１に示すように、４つの貫通孔３０Ｈは、周方向の等間隔に配置される。

[0145] 本例では、貫通孔３０Ｈは、軸方向視で略円形状である。また、貫通孔３０Ｈは、上述の第２例（図１８）の場合のように、周方向に延びるように設けられてもよい。

[0146] また、例えば、貫通孔３０Ｈは、引出線ＬＬが制御装置４０の端子に接続され、制御装置４０側に遊び（余剰分）が集約されるように伸ばされた状態で、ゴムリングや接着材等で埋められてもよい。これにより、例えば、引出線ＬＬの長さの余剰分が固定子２０の周辺でたるみを生じさせ、引出線ＬＬと回転子１０とが接触してしまうような事態の発生を抑制することができる。また、これに代えて、或いは、加えて、固定子２０（ステータコア２１１）にフック、ハトメ、接着材等による引出線ＬＬの遊びを抑制するための固定手段が設けられてもよい。

[0147] 尚、上述の第１例のように、引出線ＬＬがコイル２１２から固定子２０よりも径方向の内側の空間に引き出される場合についても、同様に、貫通孔３０Ｈにゴムリングや接着材が埋められたり、ステータコア２１１に固定手段が設けられたりしてもよい。

[0148] ＜第３例＞

図２２は、クローポールモータ１におけるコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの第３例を示す縦断面図である。具体的には、図２２は、Ｙ結線の場合のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの具体例を示す図である。

[0149] 以下、上述の引出線ＬＬのレイアウトの第１例、第２例と異なる部分を中心に説明し、その第１例等と同じ或いは対応する内容の説明を省略する場合がある。

[0150] 本例（図２２）では、上述のクローポールモータ１の第１例（図３）を前提とする。

[0151] 但し、本例（図２２）の引出線ＬＬのレイアウトは、クローポールモータ１の第１例（図３）だけでなく、第２例（図４）～第５例（図７）に適用されてもよい。

[0152] 図２２に示すように、固定部材３０には、上述の第１例等と同様、貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0153] 本例では、貫通孔３０Ｈは、貫通部３０Ｈ１と、溝部３０Ｈ２とを含む。

[0154] 貫通部３０Ｈ１は、固定部材３０の上面及び下面の間を軸方向に貫通する孔部である。貫通部３０Ｈ１は、固定部材３０の上側に隣接する固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１に上端の開口が覆われる（塞がれる）ように固定部材３０に設けられる。

[0155] 溝部３０Ｈ２は、固定部材３０の上面に設けられる。溝部３０Ｈ２は、軸方向視で、その上側の開口が固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１よりも径方向で内側の範囲を含むように設けられる。また、溝部３０Ｈ２は、貫通部３０Ｈ１の上端部と連通するように設けられる。これにより、溝部３０Ｈ２の上側の開口と貫通部３０Ｈ１の下側の開口との間を連通させることができる。そのため、固定部材３０の上側で且つ固定子２０よりも径方向で内側の空間の引出線ＬＬを、溝部３０Ｈ２の開口から貫通部３０Ｈ１の下側の開口に向かって通過させ、固定部材３０の下側まで引き出すことができる。

[0156] 尚、引出線ＬＬがコイル２１２から固定子２０よりも径方向で外側の空間に引き出される場合、溝部３０Ｈ２は、軸方向視で、その上側の開口が固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１よりも径方向で外側の範囲を含むように設けられてよい。これにより、固定部材３０の上側で且つ固定子２０よりも径方向で外側の空間の引出線ＬＬを、溝部３０Ｈ２の開口から貫通部３０Ｈ１の下側の開口に向かって通過させ、固定部材３０の下側まで引き出すことができる。

[0157] ＜第４例＞

図２３は、クローポールモータ１におけるコイル２１２の引出線ＬＬのレ

イアウトの第４例を示す縦断面図である。具体的には、図２３は、Ｙ結線の場合のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの具体例を示す図である。

[0158] 以下、上述の引出線ＬＬのレイアウトの第１例～第３例と異なる部分を中心に説明し、その第１例等と同じ或いは対応する内容の説明を省略する場合がある。

[0159] 本例（図２３）では、上述のクローポールモータ１の第２例（図４）を前提とする。

[0160] 但し、本例（図２３）の引出線ＬＬのレイアウトは、クローポールモータ１の第２例（図３）だけでなく、第３例（図４）～第５例（図７）に対して、端部材２３Ａ，２３Ｂを採用した変形例に適用されてもよい。

[0161] 図２３に示すように、固定部材３０には、上述の第１例等と同様、貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0162] 貫通孔３０Ｈは、軸方向に固定部材３０の上面と下面との間を貫通し、軸方向視で、固定子ユニット２１Ｃのステータコア２１１に覆われるように設けられる。

[0163] また、本例では、固定子ユニット２１Ｃと固定部材３０との間には端部材２３Ｂが設けられる。

[0164] 端部材２３Ｂには、切欠部２３Ｎが設けられる。

[0165] 例えば、図２３に示すように、切欠部２３Ｎは、端部材２３Ｂの径方向の内側の端部から貫通孔３０Ｈの上に隣接する部分に亘る範囲に設けられる。これにより、切欠部２３Ｎを通じて、固定部材３０の上側で且つ固定子２０よりも径方向で内側の空間の引出線ＬＬを貫通孔３０Ｈに引き込み、貫通孔３０Ｈを通じて、固定部材３０の下側まで引き出すことができる。

[0166] 尚、引出線ＬＬがコイル２１２から固定子２０よりも径方向で外側の空間に引き出される場合、切欠部２３Ｎは、端部材２３Ｂの径方向の外側の端部から貫通孔３０Ｈの上に隣接する部分に亘る範囲に設けられる。これにより、切欠部２３Ｎを通じて、固定部材３０の上側で且つ固定子２０よりも径方向で外側の空間の引出線ＬＬを貫通孔３０Ｈに引き込み、貫通孔３０Ｈを通

じて、固定部材３０の下側まで引き出すことができる。

[0167] ＜第５例＞

図２４は、クローポールモータ１におけるコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの第５例を示す縦断面図である。具体的には、図２４は、Ｙ結線の場合のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの具体例を示す図である。

[0168] 以下、上述の引出線ＬＬのレイアウトの第１例～第４例と異なる部分を中心に説明し、その第１例等と同じ或いは対応する内容の説明を省略する場合がある。

[0169] 本例（図２４）では、上述のクローポールモータ１の第１例（図３）を前提とする。

[0170] 但し、本例（図２４）の引出線ＬＬのレイアウトは、クローポールモータ１の第１例（図３）だけでなく、第２例（図４）～第５例（図７）に適用されてもよい。

[0171] 図２４に示すように、固定部材３０には、上述の第１例等と同様、貫通孔３０Ｈが設けられる。

[0172] 貫通孔３０Ｈは、固定子２０が設けられる径方向の範囲で、且つ、固定子ユニット２１Ｃの固定部材３０と隣接するステータコア２１１に覆われない（塞がれない）部分に設けられる。具体的には、貫通孔３０Ｈは、軸方向視で、固定子ユニット２１Ｃの固定部材３０と隣接するステータコア２１１の周方向で隣接する爪磁極部２１１Ｂ１同士の間の範囲にその一部又は全部が含まれるように設けられる。これにより、固定部材３０の上側で且つ固定子２０よりも径方向で外側の空間の引出線ＬＬを爪磁極部２１１Ｂ２と固定部材３０の隙間を通じて、貫通孔３０Ｈに引き込み、貫通孔３０Ｈを通じて、固定部材３０の下側まで引き出すことができる。

[0173] ＜第６例＞

図２５は、クローポールモータ１におけるコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの第６例を示す縦断面図である。具体的には、図２５は、Ｙ結線の場合のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの具体例を示す図である。

[0174] 以下、上述の引出線ＬＬのレイアウトの第１例～第５例と異なる部分を中心に説明し、その第１例等と同じ或いは対応する内容の説明を省略する場合がある。

[0175] 本例の引出線ＬＬのレイアウトは、上述のクローポールモータ１の第５例（図７）を前提とする。

[0176] 図２５に示すように、支持部材２４には、外周面と内周面との間を貫通する貫通孔２４ｈが設けられる。例えば、貫通孔２４ｈは、径方向に支持部材２４の外周面と内周面との間を貫通する。これにより、図２５の引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮのように、コイル２１２から延び出す引出線ＬＬは、貫通孔２４ｈを通じて、支持部材２４の径方向の外側から内側に通過することができる。そのため、回転軸部材１５が配置されない、支持部材２４の孔部２４Ｈを通じて、コイル２１２から延び出す引出線ＬＬを固定部材３０の下側の制御装置４０まで取り回すことができる。その結果、引出線ＬＬは、固定子ユニット２１の径方向の内側の孔部２１１Ｄ、及び固定部材３０の径方向の中央部の貫通孔にレイアウトすることができる。そして、制御装置４０の貫通孔４１Ｈ，４３Ｈ，４２Ｈを通じて、制御装置４０の内部の端子（Ｕ相端子ＴＡ、Ｖ相端子ＴＢ、Ｗ相端子ＴＣ、中性点端子ＴＮＰ）に引出線ＬＬを接続することができる。

[0177] 図２５に示すように、貫通孔２４ｈは、引出線ＬＬごとに設けられる。また、複数の引出線ＬＬが通過するように、貫通孔２４ｈが設けられてもよい。

[0178] また、図２５に示すように、引出線ＬＬごとに貫通孔２４ｈが設けられる場合、貫通孔２４ｈは、軸方向において、対象の引出線ＬＬが延び出すコイル２１２を含む固定子ユニット２１が存在する範囲に設けられてもよい。この場合、相間部材２２（ＵＶ相間部材２２Ａ及びＶＷ相間部材２２Ｂ）は、径方向の内周面において、全周に亘って支持部材２４の外周面と当接していてもよい。支持部材２４の径方向の外側において、引出線ＬＬが軸方向における相間部材２２が配置される範囲を跨いて配置される必要がないからであ

る。

[0179] 支持部材２４には、上述の如く、その外周面に軸方向で引出線ＬＬを配置可能なスリットが設けられてもよい。これにより、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃ及び相間部材２２の内周面と支持部材２４の外周面との当接の有無や軸方向での貫通孔２４ｈの位置に依らず、引出線ＬＬをスリット内に配置することで、貫通孔２４ｈまで導くことができる。

[0180] 尚、本例（図２５）の引出線ＬＬのレイアウトは、上述のクローポールモータ１の第３例（図５）に適用されてもよい。

[0181] この場合、引出線ＬＬは、軸方向において、孔部２４Ｈの中の回転軸部材１５が配置されていない範囲に配置される。孔部２４Ｈの中の回転軸部材１５が配置されていない範囲は、軸方向において、支持部材２４が固定される固定部材３０側の端部と、回転軸部材１５の先端がある位置の間の範囲である。

[0182] 例えば、貫通孔２４ｈは、軸方向において、回転軸部材１５が配置されていない範囲に設けられる。これにより、引出線ＬＬが回転軸部材１５と接触しないように、孔部２４Ｈの内部に配置することができる。

[0183] ［クローポールモータの組立方法の具体例］

次に、図２６～図３６を参照して、クローポールモータ１の組立方法について説明する。具体的には、固定子２０、支持部材２４、及び固定部材３０の組立方法を例示的に説明する。以下、組立作業は、全ての工程が作業者による手動であってもよいし、全ての工程が自動であってもよいし、手動の工程と自動の工程とが組み合わせられてもよい。

[0184] ＜組立方法の一例＞

図２６～図３０は、クローポールモータ１の組立方法の一例を示す縦断面図である。具体的には、図２６～図３０は、上述のコイル２１２の引出線ＬＬのレイアウトの第１例（図１６）を前提とする場合の固定子２０、支持部材２４、及び固定部材３０の組立方法の一例を示す図である。

[0185] 尚、図２６～図３０では、４つの貫通孔３０Ｈのうちの引出線ＬＬ＿ＡＮ

，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮが通過する貫通孔３０Ｈのみが描画される。

[0186] 本例では、支持部材２４の挿通部２４Ａ及び拡径部２４Ｂが別体に構成される。挿通部２４Ａ及び拡径部２４Ｂは、例えば、焼き嵌め、冷やし嵌め、圧入等のしまりばめ等で嵌合されることにより連結される。また、挿通部２４Ａの雄ネジ加工が成された先端部（上端部）に、雌ネジ加工が成されたナット形状の拡径部２４Ｂがネジ込まれることにより、挿通部及び拡径部２４Ｂは連結されてもよい。

[0187] 最初に、図２６に示すように、固定部材３０と挿通部２４Ａとが連結される。

[0188] 続いて、図２７に示すように、固定部材３０及び支持部材２４の連結体に対して、固定子ユニット２１Ｃを下向きに相対移動させ、固定子ユニット２１Ｃの径方向の中心部の貫通孔（孔部２１１Ｄ）に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、固定部材３０の上に固定子ユニット２１Ｃを設置することができる。この際、固定子ユニット２１Ｃの径方向の内側の端部から引出線ＬＬ＿ＣＴ，ＬＬ＿ＣＮが下方に垂らされた状態になっている。そのため、固定子ユニット２１Ｃにおける引出線ＬＬ＿ＣＴ，ＬＬ＿ＣＮの周方向での引出位置を適宜調整し、固定子ユニット２１Ｃを下方に移動させることにより、引出線ＬＬ＿ＣＴ，ＬＬ＿ＣＮをそれぞれに対応する貫通孔３０Ｈに挿通させることができる。

[0189] 続いて、図２８に示すように、固定部材３０及び支持部材２４の連結体に対して、ＶＷ相間部材２２Ｂを下向きに相対移動させ、ＶＷ相間部材２２Ｂの径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、固定子ユニット２１Ｃの上にＶＷ相間部材２２Ｂを設置することができる。

[0190] 続いて、固定部材３０及び支持部材２４の連結体に対して、固定子ユニット２１Ｂを下向きに相対移動させ、固定子ユニット２１Ｂの径方向の中心部の貫通孔（孔部２１１Ｄ）に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、ＶＷ相間部材２２Ｂの上に固定子ユニット２１Ｂを設置することができる。この際、固定子ユニット２１Ｂの径方向の内側の端部から引出線ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ

＿ＢＮが下方に垂らされた状態になっている。そのため、固定子ユニット２１Ｂにおける引出線ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＢＮの周方向での引出位置を適宜調整し、固定子ユニット２１Ｂを下方に移動させることによって、引出線ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＢＮをそれぞれに対応する貫通孔３０Ｈに挿通させることができる。

[0191] 続いて、固定部材３０及び支持部材２４の連結体に対して、ＵＶ相間部材２２Ａを下向きに相対移動させ、ＵＶ相間部材２２Ａの径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、固定子ユニット２１Ｂの上にＵＶ相間部材２２Ａを設置することができる。

[0192] 続いて、固定部材３０及び支持部材２４の連結体に対して、固定子ユニット２１Ａを下向きに相対移動させ、固定子ユニット２１Ａの径方向の中心部の貫通孔（孔部２１１Ｄ）に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、ＵＶ相間部材２２Ａの上に固定子ユニット２１Ａを設置することができる。この際、固定子ユニット２１Ａの径方向の内側の端部から引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＡＮが下方に垂らされた状態になっている。そのため、固定子ユニット２１Ａにおける引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＡＮの周方向での引出位置を適宜調整し、固定子ユニット２１Ａを下方に移動させることによって、引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＡＮをそれぞれに対応する貫通孔３０Ｈに挿通させることができる。

[0193] 続いて、固定部材３０及び支持部材２４の連結体に対して、端部材２３を下向きに相対移動させ、端部材２３の径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、固定子ユニット２１Ａの上に端部材２３を設置することができる。その結果、図２９に示すように、固定部材３０の上に、挿通部２４Ａを径方向の中心として、固定子ユニット２１Ｃ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、固定子ユニット２１Ｂ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ａ、及び端部材２３をこの順に軸方向で積層させることができる。

[0194] 続いて、図３０に示すように、挿通部２４Ａや固定子２０に対して、拡径部２４Ｂを下向きに相対移動させ、拡径部２４Ｂが端部材２３Ｂを下向きに

押さえ付ける形で、拡径部２４Ｂを挿通部２４Ａの上端部に連結させる。これにより、拡径部２４Ｂ及び固定部材３０の間に挟み込む形で、端部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃを固定することができる。

[0195] ＜組立方法の他の例＞

図３１～図３５は、クローポールモータ１の組立方法の他の例を示す縦断面図である。具体的には、図３１～図３５は、上述のコイル２１２の引出線のレイアウトの第１例（図１６）を前提とする場合の固定子２０、支持部材２４、及び固定部材３０の組立方法の他の例を示す図である。図３６は、支持部材２４（挿通部２４Ａ）の構造の一例を示す縦断面図である。

[0196] 尚、図３１～図３５では、４つの貫通孔３０Ｈのうちの引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮが通過する貫通孔３０Ｈのみが描画される。

[0197] 最初に、図３１に示すように、挿通部２４Ａ及び拡径部２４Ｂは、予め一体化された状態で形成される、或いは、別体の状態から連結されることにより一体化される。

[0198] 続いて、図３２に示すように、支持部材２４に対して、端部材２３を上向きに相対移動させ、端部材２３の径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、拡径部２４Ｂの下に端部材２３を設置することができる。

[0199] 続いて、図３３に示すように、支持部材２４に対して、固定子ユニット２１Ａを上向きに相対移動させ、固定子ユニット２１Ａの径方向の中心部の貫通孔（孔部２１１Ｄ）に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、端部材２３の下に固定子ユニット２１Ａを設置することができる。

[0200] 続いて、支持部材２４に対して、ＵＶ相間部材２２Ａを上向きに相対移動させ、ＵＶ相間部材２２Ａの径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａに挿通する。これにより、固定子ユニット２１Ａの下にＵＶ相間部材２２Ａを設置することができる。

[0201] 続いて、支持部材２４に対して、固定子ユニット２１Ｂを上向きに相対移

動させ、固定子ユニット２１Ｂの径方向の中心部の貫通孔（孔部２１１Ｄ）に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、ＵＶ相間部材２２Ａの下に固定子ユニット２１Ｂを設置することができる。

[0202] 続いて、支持部材２４に対して、ＶＷ相間部材２２Ｂを上向きに相対移動させながら、ＶＷ相間部材２２Ｂの径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、固定子ユニット２１Ｂの下にＶＷ相間部材２２Ｂを設置することができる。

[0203] 続いて、支持部材２４に対して、固定子ユニット２１Ｃを上向きに相対移動させながら、固定子ユニット２１Ｃの径方向の中心部の貫通孔（孔部２１１Ｄ）に挿通部２４Ａを挿通する。これにより、ＶＷ相間部材２２Ｂの下に固定子ユニット２１Ｂを設置することができる。その結果、図３４に示すように、拡径部２４Ｂの下に、挿通部２４Ａを径方向の中心として、端部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃをこの順に軸方向で積層させることができる。

[0204] 続いて、図３５に示すように、支持部材２４や固定子２０に対して、固定部材３０を上向きに相対移動させ、固定部材３０の径方向の中心部の貫通孔に挿通部２４Ａを挿通する。そして、固定部材３０が固定子ユニット２１Ｃを下から上向きに押さえ付ける形で、固定部材３０と挿通部２４Ａとを連結させる。これにより、拡径部２４Ｂ及び固定部材３０の間に挟み込む形で、端部材２３、固定子ユニット２１Ａ、ＵＶ相間部材２２Ａ、固定子ユニット２１Ｂ、ＶＷ相間部材２２Ｂ、及び固定子ユニット２１Ｃを固定することができる。

[0205] この際、固定子ユニット２１Ａ～２１Ｃの径方向の内側の端部から引出線ＬＬ＿ＡＴ，ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＴ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＴ，ＬＬ＿ＣＮが下方に垂らされた状態になっている。そのため、周方向での貫通孔３０Ｈの位置を適宜調整し、固定部材３０を支持部材２４に対して上向きに相対移動させることで、引出線ＬＬ＿ＡＴ、引出線ＬＬ＿ＢＴ、引出線ＬＬ＿Ｃ

Ｔ、及び引出線ＬＬ＿ＡＮ，ＬＬ＿ＢＮ，ＬＬ＿ＣＮをそれぞれに対応する貫通孔３０Ｈに挿通させることができる。

[0206] また、例えば、図３６に示すように、挿通部２４Ａの先端部（下端部）は、外周の角部２４Ｄに面取り加工が成されてもよい。これにより、挿通部２４Ａの先端部に固定部材３０の径方向の中央部の貫通孔を挿通し易くなり、クローポールモータ１の組立性を向上させることができる。

[0207] ［クローポールモータの適用例］

次に、図３７を参照して、本実施形態に係るクローポールモータ１の具体的な適用例について説明する。

[0208] 図３７は、本実施形態に係るクローポールモータ１を搭載する空気調和機１００の一例を示す図である。

[0209] 空気調和機１００（冷凍装置の一例）は、室外機１１０と、室内機１２０と、冷媒経路１３０，１４０とを含む。空気調和機１００は、室外機１１０、室内機１２０、冷媒経路１３０，１４０等で構成される冷媒回路を動作させ、室内機１２０が設置される室内の温度や湿度等を調整する。

[0210] 室外機１１０は、温度等の調整対象の建物の室外に配置される。室外機１１０は、冷媒経路１３０，１４０のそれぞれの一端に接続され、冷媒経路１３０，１４０の何れか一方から冷媒を吸入し、何れか他方に冷媒を排出する。

[0211] 室内機１２０は、温度等の調整対象の建物の室内に配置される。室内機１２０は、冷媒経路１３０，１４０のそれぞれの他端に接続され、冷媒経路１３０，１４０の何れか一方から冷媒を吸入し、何れか他方に冷媒を排出する。

[0212] 冷媒経路１３０，１４０は、例えば、管路により構成され、冷媒が室外機１１０及び室内機１２０の間で循環可能なように、室外機１１０及び室内機１２０との間を接続する。

[0213] 室外機１１０は、冷媒経路Ｌ１～Ｌ６と、四方切換弁１１１と、圧縮機１１２と、室外熱交換器１１３と、室外膨張弁１１４と、ファン１１５とを含

む。

[0214] 冷媒経路Ｌ１～Ｌ６は、例えば、管路として構成される。

[0215] 冷媒経路Ｌ１は、室外機１１０の外部の冷媒経路１３０の一端と四方切換弁１１１との間を接続する。

[0216] 冷媒経路Ｌ２は、四方切換弁１１１と圧縮機１１２の入口との間を接続する。

[0217] 冷媒経路Ｌ３は、四方切換弁１１１と圧縮機１１２の出口との間を接続する。

[0218] 冷媒経路Ｌ４は、四方切換弁１１１と室外熱交換器１１３との間を接続する。

[0219] 冷媒経路Ｌ５は、室外熱交換器１１３と室外膨張弁１１４との間を接続する。

[0220] 冷媒経路Ｌ６は、室外機１１０の外部の冷媒経路１４０の一端と室外膨張弁１１４との間を接続する。

[0221] 四方切換弁１１１は、空気調和機１００の冷房運転の場合と暖房運転の場合とで冷媒が循環する流れを逆転させる。

[0222] 空気調和機１００の冷房運転時に、四方切換弁１１１は、図３７中の実線の経路を接続する。具体的には、空気調和機１００の冷房運転時に、四方切換弁１１１は、冷媒経路Ｌ１と冷媒経路Ｌ２との間、及び冷媒経路Ｌ３と冷媒経路Ｌ４との間を接続させる。

[0223] 一方、空気調和機１００の暖房運転の場合、四方切換弁１１１は、図３７中の点線の経路を接続する。具体的には、空気調和機１００の暖房運転時に、四方切換弁１１１は、冷媒経路Ｌ４と冷媒経路Ｌ２との間、及び冷媒経路Ｌ１と冷媒経路Ｌ３との間を接続させる。

[0224] 圧縮機１１２は、冷媒経路Ｌ２から冷媒を吸入し、高圧に圧縮して冷媒経路Ｌ３に吐出する。圧縮機１１２は、クローポールモータ１を搭載（内蔵）し、クローポールモータ１により駆動される。

[0225] 空気調和機１００の冷房運転時において、圧縮機１１２により圧縮された

高温高圧の冷媒は、冷媒経路Ｌ３及び冷媒経路Ｌ４を通じて、室外熱交換器１１３に流入する。

[0226] 一方、空気調和機１００の暖房運転時において、圧縮機１１２により圧縮された高温高圧の冷媒は、冷媒経路Ｌ３及び冷媒経路Ｌ１を通じて、室外機１１０の外部の冷媒経路１３０に流出する。そして、高温高圧の冷媒は、冷媒経路１３０を通じて、室内機１２０に流入する。

[0227] 室外熱交換器１１３は、外気と内部を通過する冷媒との間で熱交換を行う。具体的には、室外熱交換器１１３には、ファン１１５が併設され、室外熱交換器１１３は、ファン１１５により送風される外気と内部を通流する冷媒との間で熱交換を行う。

[0228] 空気調和機１００の冷房運転時において、室外熱交換器１１３は、冷媒経路Ｌ４から流入する、圧縮機１１２で圧縮された高温高圧の冷媒に外気への放熱を行わせ、凝縮・液化した冷媒（液冷媒）を冷媒経路Ｌ５に流出させる。

[0229] また、空気調和機１００の暖房運転時において、室外熱交換器１１３は、冷媒経路Ｌ５から流入する低温低圧の液冷媒に外気から吸熱を行わせ、蒸発した冷媒を冷媒経路Ｌ４に流出させる。

[0230] 室外膨張弁１１４は、空気調和機１００の暖房運転時において、所定の開度に閉じられ、冷媒経路Ｌ６から流入する冷媒（液冷媒）を所定の圧力に減圧させる。一方、室外膨張弁１１４は、空気調和機１００の冷房運転時において、全開状態にされ、冷媒経路Ｌ５から冷媒経路Ｌ６に冷媒（液冷媒）を通過させる。

[0231] ファン１１５（送風機の一例）は、上述の如く、室外熱交換器１１３に送風を行い、室外熱交換器１１３における熱交換を促進させる。ファン１１５は、例えば、羽根車（「インペラ」とも称する）１１５Ａと、クローポールモータ１とを搭載し、羽根車１１５Ａがクローポールモータ１によって駆動されることにより稼働する。

[0232] 室内機１２０は、室内膨張弁１２１と、室内熱交換器１２２と、ファン１

２３とを含む。

[0233] 室内膨張弁１２１は、空気調和機１００の冷房運転時において、所定の開度に閉じられ、冷媒経路１４０から流入する、過冷却状態の液冷媒を所定の圧力に減圧させる。一方、室内膨張弁１２１は、空気調和機１００の暖房運転時において、全開状態にされ、室内熱交換器１２２から流出する冷媒（液冷媒）を冷媒経路１４０に向かって通過させる。

[0234] 室内熱交換器１２２は、室内空気と内部を通過する冷媒との間で熱交換を行う。具体的には、室内機１２０に搭載されるファン１２３の作用で、室内熱交換器１２２の周囲に室内空気を通過させ、室内熱交換器１２２の内部の冷媒との間で熱交換が行われた室内空気を室内機１２０の外部に吹き出すことにより、室内の冷房或いは暖房が実現される。

[0235] 具体的には、空気調和機１００の冷房運転時において、室内熱交換器１２２は、室内膨張弁１２１により減圧された低温低圧の液冷媒に室内空気から吸熱させ、室内空気の温度を下げる。

[0236] 一方、空気調和機１００の暖房運転時において、室内熱交換器１２２は、冷媒経路１３０を通じて室外機１１０から流入する高温高圧の冷媒に室内空気への放熱を行わせ、室内空気の温度を上げる。

[0237] ファン１２３（送風機の一例）は、上述の如く、室内熱交換器１２２に送風を行い、室内熱交換器１２２の内部の冷媒との間で熱交換が行われた室内空気を室内機１２０の外部に吹き出させる。ファン１２３は、例えば、羽根車（「インペラ」とも称する）１２３Ａと、クローポールモータ１とを搭載し、羽根車１２３Ａがクローポールモータ１によって駆動されることにより稼働する。

[0238] 尚、圧縮機１１２、ファン１１５、及びファン１２３のうちの一部、即ち、何れか一つ或いは二つにクローポールモータ１が搭載される態様であってもよい。

[0239] ［作用］

次に、本実施形態に係る回転電機の作用について説明する。

[0240] 本実施形態では、回転電機は、回転子と、固定子と、電線と、第１の固定子保持部材と、を備える。回転電機は、例えば、上述のクローポールモータ１である。回転子は、例えば、上述の回転子１０である。固定子は、例えば、上述の固定子２０である。電線は、例えば、上述の引出線ＬＬである。第１の固定子保持部材は、例えば、上述の固定部材３０である。具体的には、固定子は、環状に巻き回される巻線と、巻線の周囲を包囲するように設けられるクローポール型の鉄心と、を含む。巻線は、例えば、上述のコイル２１２である。鉄心は、例えば、上述のステータコア２１１である。また、電線は、巻線から延び出す。また、第１の固定子保持部材は、固定子の軸方向の一端部に設けられ、固定子を保持すると共に、軸方向に貫通する第１の貫通孔を有する。第１の貫通孔は、例えば、上述の貫通孔３０Ｈや固定部材３０の径方向の中央部に設けられる貫通孔である。また、第１の固定子保持部材は、固定子に対して軸方向に直線状に相対移動可能に固定子を保持する。ここで、「固定子に対して軸方向に直線状に相対移動可能」とは、第１の固定子保持部材が固定子を保持している状態で、第１の固定子保持部材及び固定子が実際に相対移動可能であることを意味しない。具体的には、「固定子に対して軸方向に直線状に相対移動可能」とは、第１の固定子保持部材及び固定子が仮に相対移動すると仮定したときに、軸方向に直線状に相対移動可能であるという第１の固定子保持部材と固定子との配置関係を意味する。そして、電線は、第１の固定子保持部材の軸方向の固定子が設けられる一端側からその反対側の他端側に、第１の貫通孔を通して配置される。

[0241] これにより、第１の貫通孔を通じて、固定子を軸方向で保持する第１の固定子保持部材の固定子とは反対側に、クローポール型の鉄心に内包される巻線から延び出す電線を引き出すことができる。そのため、例えば、巻線から延び出す電線を径方向の外側に大きく取り回す必要がなくなる。よって、回転電機において、固定子の巻線から延び出す電線をより効率的にレイアウトすることができる。

[0242] また、本実施形態では、第１の貫通孔は、軸方向視で、固定子の鉄心と重

複する部分を含んでもよい。

[0243] これにより、第１の貫通孔の軸方向視での断面積を相対的に大きく確保し、電線を挿通させる際の作業性を向上させつつ、第１の貫通孔に要する径方向での空間を相対的に小さく抑制し、回転電機の小型化を図ることができる。

[0244] また、本実施形態では、第１の貫通孔は、軸方向視で、固定子の鉄心と重複してもよい。

[0245] これにより、第１の貫通孔に要する径方向の空間を鉄心の存在する径方向の範囲内に収めることができる。そのため、回転電機の更なる小型化を図ることができる。

[0246] また、本実施形態では、第１の貫通孔は、鉄心塞がれていない部分を有してもよい。

[0247] これにより、第１の貫通孔の鉄心で塞がれていない部分から電線を第１の貫通孔に挿通させることができる。

[0248] また、本実施形態では、回転電機は、固定子の軸方向の他端部に設けられた第２の固定子保持部材を備える。第２の固定子保持部材は、例えば、上述の拡径部２４Ｂや固定部材２７である。そして、第１の固定子保持部材と、第２の固定子保持部材とは、固定子を軸方向に挟み込んで保持してもよい。

[0249] これにより、固定子を軸方向でより強固に固定することができる。

[0250] また、本実施形態では、第１の固定子保持部材に対して軸方向で固定子の反対側に制御装置が設けられてもよい。そして、電線は、制御装置に接続されてもよい。

[0251] これにより、回転子及び固定子等の回転電機の主要構成と制御装置とを軸方向で積層し一体化させることができる。

[0252] また、本実施形態では、制御装置の基板には、軸方向に貫通する第２の貫通孔が設けられてもよい。第２の貫通孔は、例えば、上述の貫通孔４２Ｈである。また、電線は、基板の軸方向の一端側から他端側に、第２の貫通孔を通して配置されることにより、制御装置に接続されてもよい。そして、第１

の貫通孔は、軸方向視で第２の貫通孔と重複してもよい。

[0253] これにより、電線を第１の固定子保持部材の固定子が設けられる一端側から、第１の貫通孔及び第２の貫通孔を通じて、連続的に、基板における電線の接続先（端子）が設けられる表面（下面）まで引き出すことができる。そのため、制御装置が一体化された回転電機の組立性（作業性）を向上させることができる。

[0254] また、本実施形態では、回転子は、固定子の径方向の外側に配置されてもよい。

[0255] これにより、アウタロータ型の回転電機について、電線の効率的なレイアウトを実現することができる。

[0256] また、本実施形態では、固定子は、回転子の回転軸心を含み、軸方向に貫通する第３の貫通孔を有してもよい。回転軸心は、例えば、上述の回転軸心ＡＸである。第３の貫通孔は、例えば、上述のステータコア２１１の孔部２１１Ｄである。そして、電線は、軸方向において、第３の貫通孔のうちの少なくとも第１の固定子保持部材側に設けられる、回転軸が配置されていない部分に配置されてもよい。

[0257] これにより、固定子の径方向の内側に存在する第３の貫通孔を通じて、巻線から延び出す電線を第１の固定子保持部材の第１の貫通孔に向けて引き出すことができる。

[0258] また、本実施形態では、回転電機は、回転子の回転軸を支持するための軸受と、固定子の径方向の内側で、第１の固定子保持部材から軸方向に延びるように設けられ、軸受を保持する軸受保持部材と、を備えてもよい。回転軸は、例えば、上述の回転軸部材１５である。軸受は、例えば、上述の軸受２５である。軸受保持部材は、例えば、上述の挿通部２４Ａである。そして、第１の貫通孔は、軸受保持部材よりも径方向の外側にあり、且つ、第１の固定子保持部材に軸方向で隣接する鉄心に塞がれていない部分を含んでもよい。

[0259] これにより、固定子よりも径方向の内側に引き出された電線を第１の貫通

孔のステータコア２１１に塞がれていない部分から第１の貫通孔に引き入れ、第１の貫通孔を通じて、第１の固定子保持部材の反対側に引き出すことができる。

[0260] また、本実施形態では、第１の貫通孔は、軸方向視で軸受保持部材と離れていてもよい。

[0261] これにより、軸受保持部材をその全周に亘って第１の固定子保持部材と接合させることができる。

[0262] また、本実施形態では、電線は、固定子の径方向の内側と軸受保持部材の径方向の外側との間を通過するように設けられてもよい。

[0263] これにより、回転電機の製造時において、固定子と軸受保持部材との間の空間で、電線を軸方向に延びるように取り回し、直線的に第１の貫通孔に挿入させることができる。そのため、回転電機の組立性（作業性）を向上させることができる。

[0264] 本実施形態では、固定子は、巻線と、鉄心と、を含む固定子ユニットを複数有してもよい。固定子ユニットは、例えば、上述の固定子ユニット２１である。そして、複数の固定子ユニットは、軸方向に積層されていてもよい。

[0265] これにより、軸方向に複数の固定子ユニットが積層される回転電機について、電線の効率的なレイアウトを実現することができる。

[0266] また、本実施形態では、第１の貫通孔は、固定子ユニットの数と同じ数、或いは、その数に１だけ加算した数だけ設けられてもよい。

[0267] これにより、複数相の電機子電流で駆動されるク回転電機の各相の外部端子に向かう電線を、第１の貫通孔を通じて第１の固定子保持部材の固定子とは反対側に取り回すことができる。また、併せて、複数相の電機子電流で駆動される回転電機の中性点に向かう電線を、第１の貫通孔を通じて第１の固定子保持部材の固定子とは反対側に取り回すことができる。

[0268] また、本実施形態では、第１の貫通孔は、周方向で略等間隔に配置されていてもよい。

[0269] これにより、電線のレイアウトを周方向で分散させることができる。

[0270] また、本実施形態では、複数の固定子ユニットの電線の長さは全て略同じであってもよい。そして、複数の固定子ユニットの電線のうち、第１の固定子保持部材に対して軸方向で近い固定子ユニットの鉄心からの電線ほど、第１の固定子保持部材に対して軸方向で固定子と反対側に配置された部分の長さが長くてもよい。

[0271] これにより、固定子と反対側に配置される電線の部分の取り回しを調整することによって、電線の長さの共通化を図ることができる。

[0272] ［変形・変更］

以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。

[0273] 例えば、上述の実施形態のクローポールモータ１は、空気調和機１００以外の冷凍装置に適用されてもよい。

[0274] 最後に、本願は、２０２１年９月３０日に出願した日本国特許出願２０２１－１６１９４４号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0275] １　クローポールモータ

１０　回転子

１１　ロータコア

１２　永久磁石

１３　保持部材

１５　回転軸部材

２０　固定子

２１，２１，２１Ａ～２１Ｃ　クローポール型固定子ユニット

２２　相間部材

２２Ａ　ＵＶ相間部材

２２Ｂ　ＶＷ相間部材

２２Ｄ　溝部

２３，２３Ａ，２３Ｂ　端部材

２３Ｎ　切欠部

２４　支持部材

２４Ａ　挿通部

２４Ｂ　拡径部

２４Ｃ　延長部

２４Ｄ　角部

２４Ｈ　孔部

２５　軸受

２７　固定部材

２８　ボルト

３０　固定部材

３０Ｈ　貫通孔

３０Ｈ１　貫通部

３０Ｈ２　溝部

４０　制御装置

４１　筐体

４１Ａ　収容部

４１Ｂ　蓋部

４１Ｈ　貫通孔

４２　基板

４２Ｈ　貫通孔

４３　支持部材

４３Ｈ　貫通孔

１００　空気調和機

１１０　室外機

１１１　四方切換弁

１１２　圧縮機

１１３　室外熱交換器

１１４　室外膨張弁

１１５　ファン

１１５Ａ　羽根車

１２０　室内機

１２１　室内膨張弁

１２２　室内熱交換器

１２３　ファン

１２３Ａ　羽根車

１３０　冷媒経路

１４０　冷媒経路

２１１　ステータコア

２１１Ａ，２１１Ａ１，２１１Ａ２　ヨーク部

２１１Ｂ　爪磁極

２１１Ｂ１，２１１Ｂ２　爪磁極部

２１１Ｃ　ヨーク部

２１１Ｃ１　切欠部

２１１Ｄ　孔部

２１２　コイル

ＡＸ　回転軸心

Ｌ１～Ｌ６　冷媒経路

ＬＬ　引出線

ＴＡ　Ｕ相端子

ＴＢ　Ｖ相端子

ＴＣ　Ｗ相端子

ＴＮＰ　中性点端子

請求の範囲

[請求項1] 回転子と、

環状に巻き回される巻線と、前記巻線の周囲を包囲するように設けられるクローポール型の鉄心と、を含む固定子と、

前記巻線から延び出す電線と、

前記固定子の軸方向の一端部に設けられ、前記固定子を保持する第１の固定子保持部材と、を備え、

前記第１の固定子保持部材は、軸方向に貫通する第１の貫通孔を有し、

前記電線は、前記第１の固定子保持部材の軸方向の一端側から他端側に、前記第１の貫通孔を通して配置され、

前記第１の固定子保持部材は、前記固定子に対して軸方向に直線状に相対移動可能に前記固定子を保持する、

回転電機。

[請求項2] 前記第１の貫通孔は、軸方向視で、前記固定子の前記鉄心と重複する部分を含む、

請求項１に記載の回転電機。

[請求項3] 前記第１の貫通孔は、軸方向視で、前記固定子の前記鉄心と重複する、

請求項２に記載の回転電機。

[請求項4] 前記第１の貫通孔は、前記鉄心で塞がれていない部分を有する、

請求項２又は３に記載の回転電機。

[請求項5] 前記固定子の軸方向の他端部に設けられ、前記固定子を保持する第２の固定子保持部材を備え、

前記第１の固定子保持部材と前記第２の固定子保持部材とは、前記固定子を軸方向に挟み込んで保持する

請求項１乃至４の何れか一項に記載の回転電機。

[請求項6] 前記第１の固定子保持部材に対して軸方向で前記固定子の反対側に

制御装置が設けられ、

前記電線は、前記制御装置に接続される、

請求項１乃至５の何れか一項に記載の回転電機。

[請求項7] 前記制御装置の基板には、軸方向に貫通する第２の貫通孔が設けられ、

前記電線は、前記基板の軸方向の一端側から他端側に、前記第２の貫通孔を通して配置されることにより、前記制御装置に接続され、

前記第１の貫通孔は、軸方向視で前記第２の貫通孔と重複する、

請求項６に記載の回転電機。

[請求項8] 前記回転子は、前記固定子の径方向の外側に配置される、

請求項１乃至７の何れか一項に記載の回転電機。

[請求項9] 前記固定子は、前記回転子の回転軸心を含み、軸方向に貫通する第３の貫通孔を有し、

前記電線は、軸方向において、前記第３の貫通孔のうちの前記第１の固定子保持部材側に設けられる、回転軸が配置されていない部分に配置される、

請求項８に記載の回転電機。

[請求項10] 前記回転子の回転軸を支持するための軸受と、

前記固定子の径方向の内側で、前記第１の固定子保持部材から軸方向に延びるように設けられ、前記軸受を保持する軸受保持部材と、を備え、

前記第１の貫通孔は、前記軸受保持部材よりも径方向の外側にあり、且つ、前記第１の固定子保持部材に軸方向で隣接する前記鉄心に塞がれていない部分を含む、

請求項８に記載の回転電機。

[請求項11] 前記第１の貫通孔は、軸方向視で前記軸受保持部材と離れている、

請求項１０に記載の回転電機。

[請求項12] 前記電線は、前記固定子の径方向の内側と前記軸受保持部材の径方

向の外側の間を通過する、

請求項１０又は１１に記載の回転電機。

[請求項13] 前記固定子は、前記巻線と、前記鉄心と、を含む固定子ユニットを複数有し、

前記複数の前記固定子ユニットは、軸方向に積層されている、

請求項１乃至１２の何れか一項に記載の回転電機。

[請求項14] 前記第１の貫通孔は、前記固定子ユニットの数と同じ数、又は、その数に１だけ加算した数だけ設けられる、

請求項１３に記載の回転電機。

[請求項15] 前記第１の貫通孔は、周方向で略等間隔に配置されている、

請求項１３又は１４に記載の回転電機。

[請求項16] 前記複数の前記固定子ユニットの前記電線の長さは全て略同じであり、

前記複数の前記固定子ユニットの前記電線のうち、前記第１の固定子保持部材に対して軸方向で近い前記固定子ユニットの前記巻線からの前記電線ほど、前記第１の固定子保持部材に対して軸方向で前記固定子と反対側に配置された部分の長さが長い、

請求項１３乃至１５の何れか一項に記載の回転電機。

[請求項17] 請求項１乃至１６の何れか一項に記載の回転電機を搭載する、

送風機。

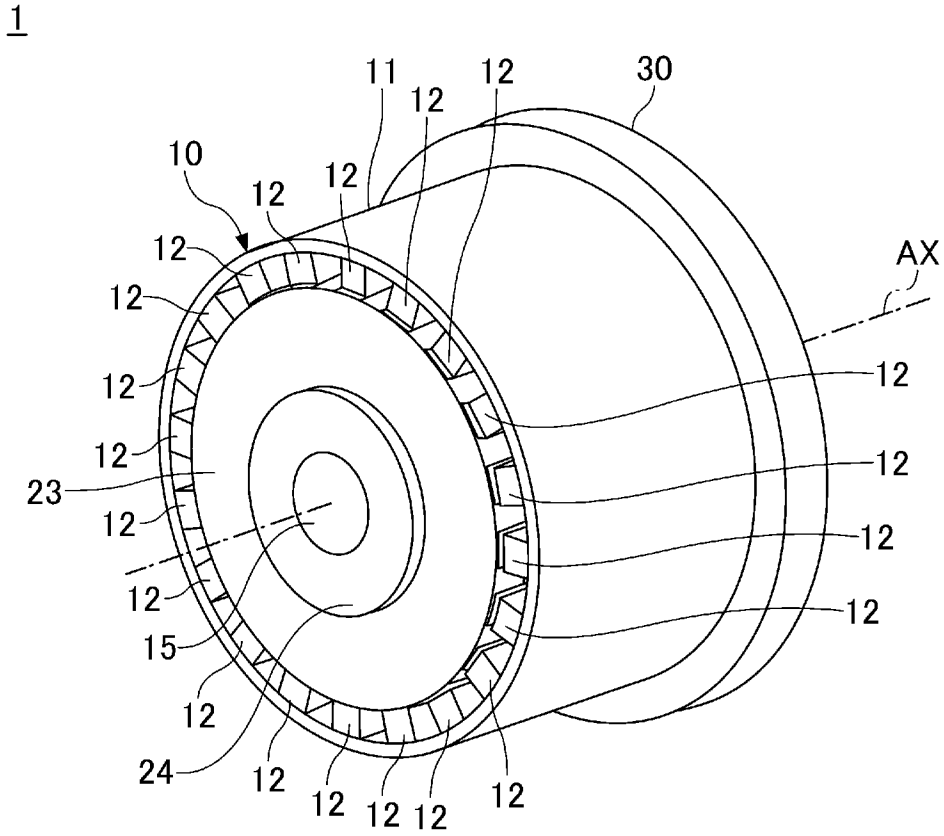
[請求項18] 請求項１乃至１６の何れか一項に記載の回転電機を搭載する、

圧縮機。

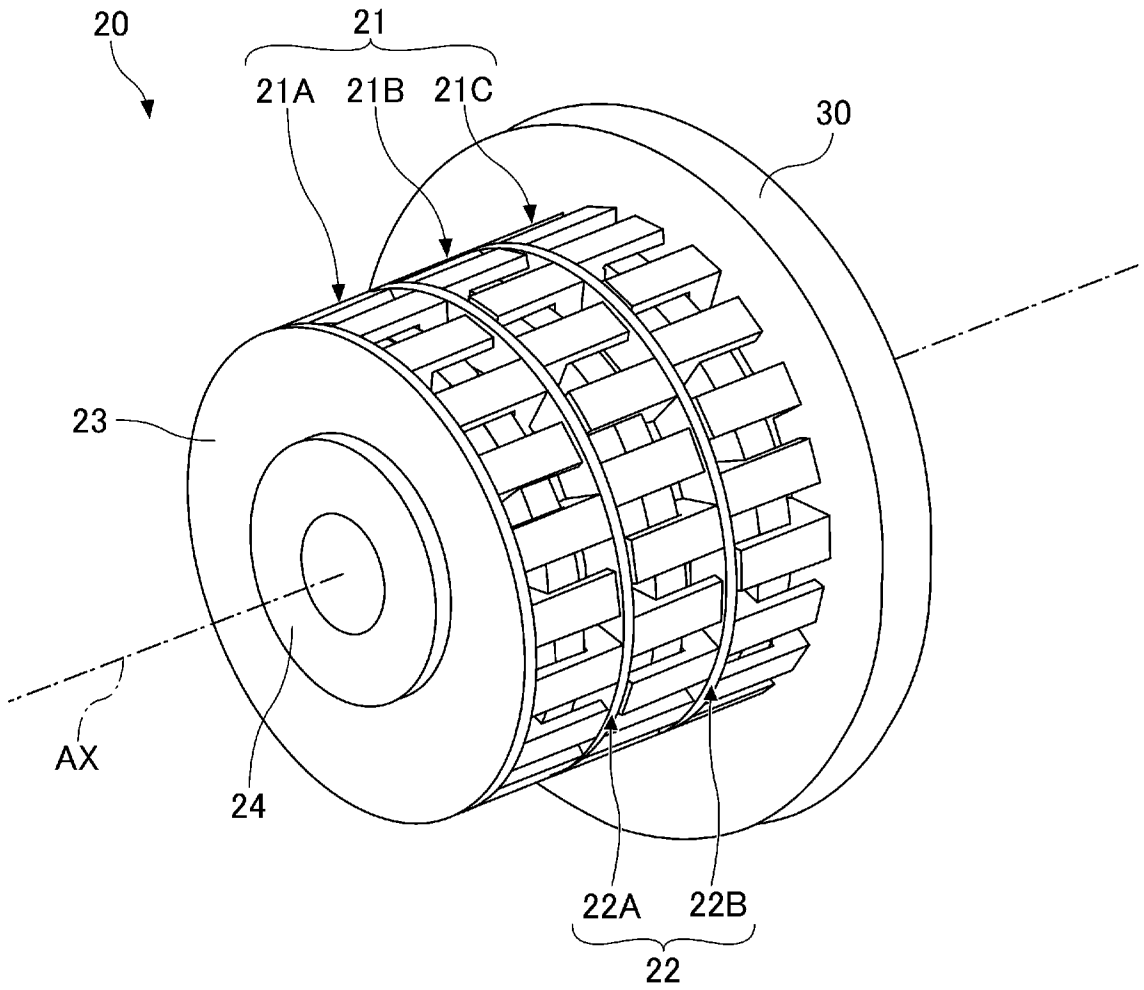
[請求項19] 請求項１乃至１６の何れか一項に記載の回転電機を搭載する、

冷凍装置。

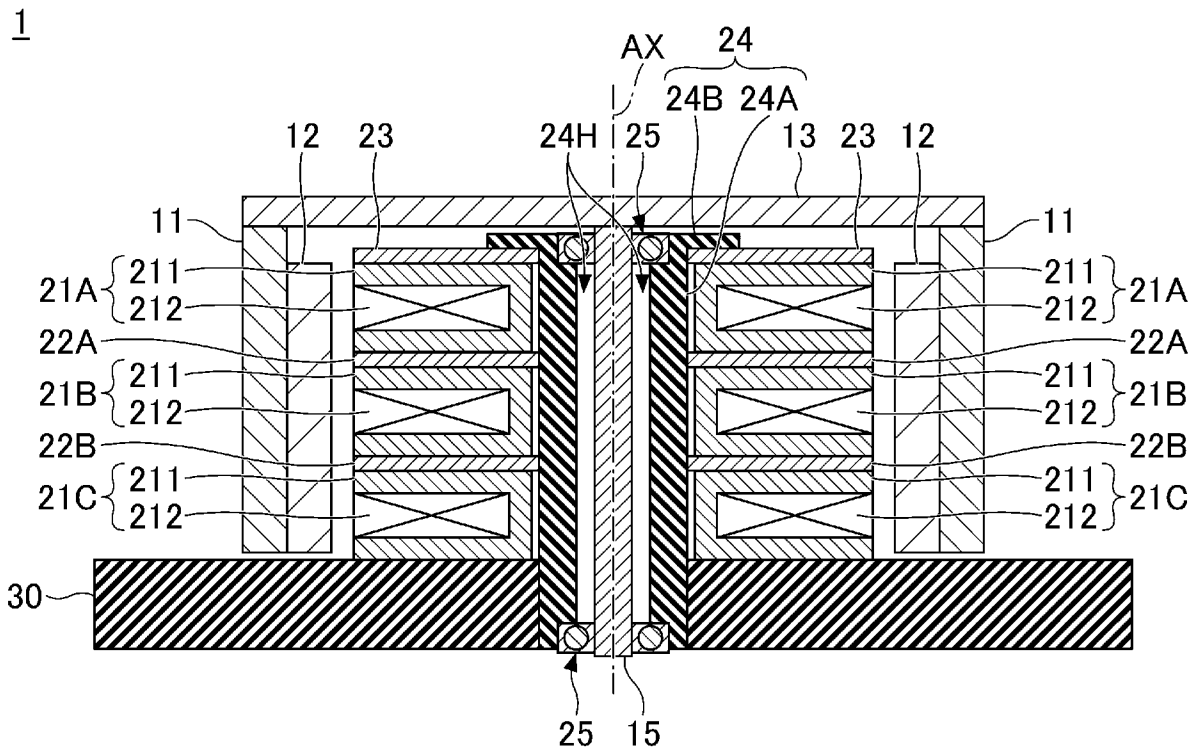
[図1]


1
11
12
30
10
12
12
AX
12
12
12
12
23
12
12
12
12
15
12
24
12
12
12
12
12
12
12

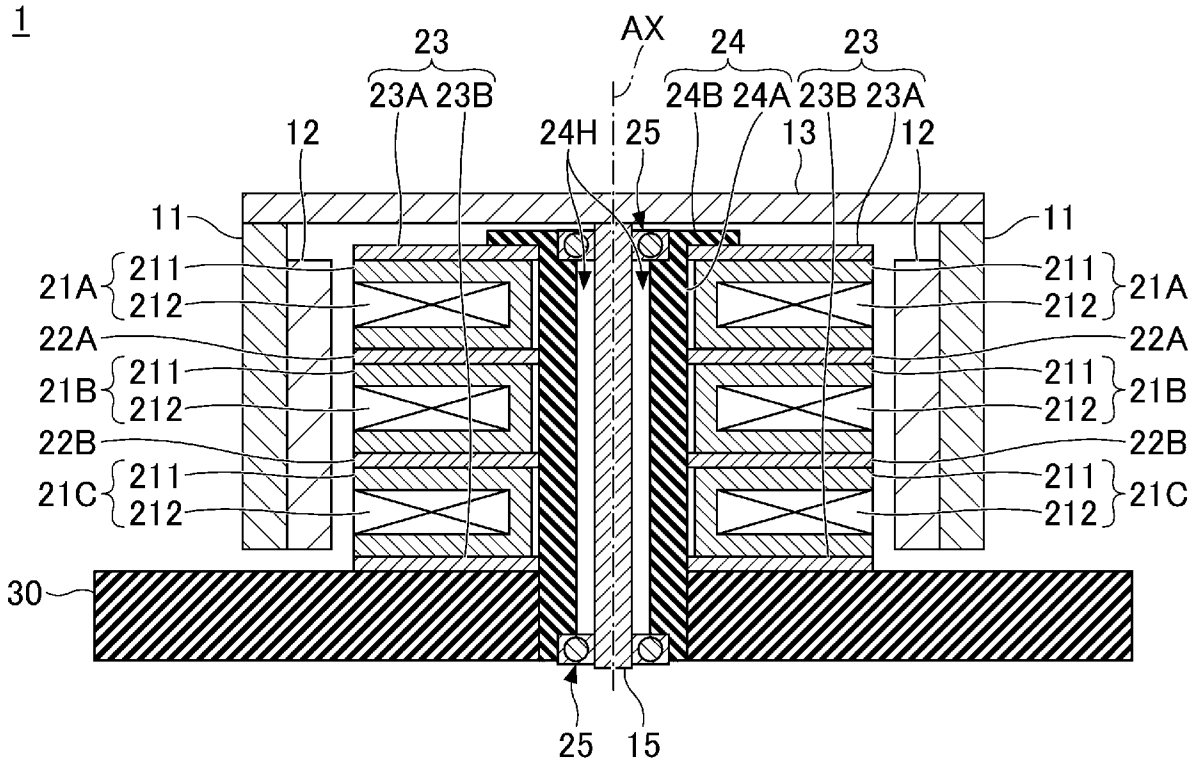
[図2]



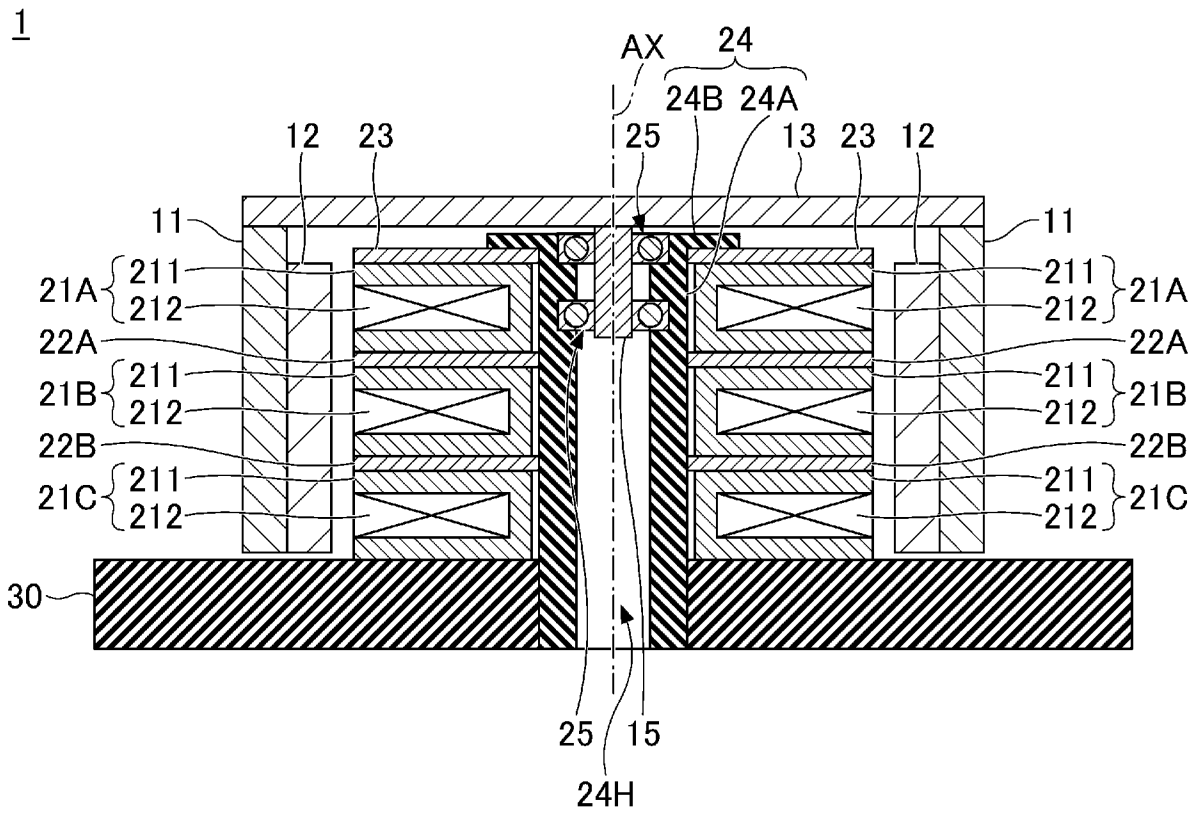
[図3]


1
AX
24
24B
24A
12
23
24H
25
13
23
12
11
11
21A
211
212
211
212
21A
22A
22A
21B
211
212
211
212
21B
22B
22B
21C
211
212
211
212
21C
30
25
15

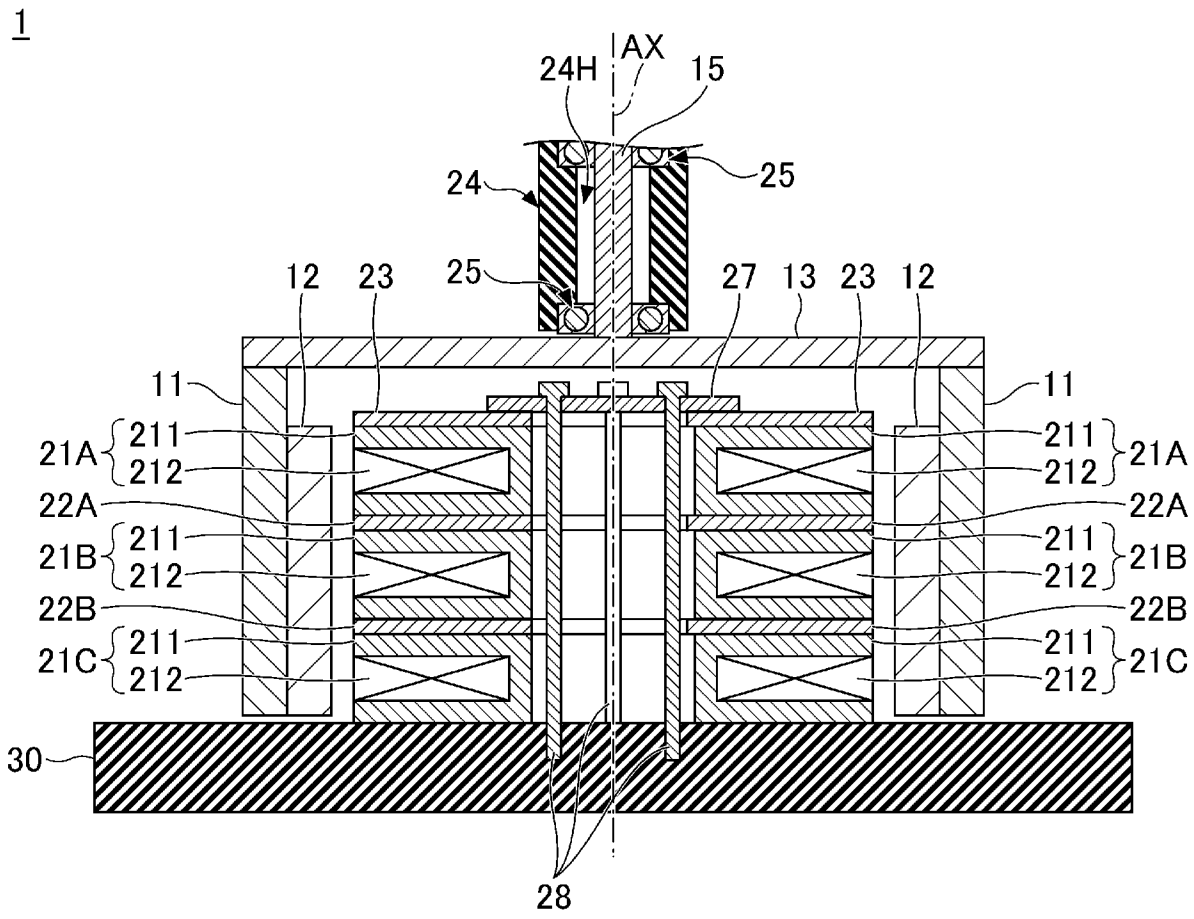
[図4]


1
23
23A
23B
AX
24
24B
24A
23
23B
23A
12
24H
25
13
12
11
11
21A
211
212
211
212
21A
22A
22A
21B
211
212
211
212
21B
22B
22B
21C
211
212
211
212
21C
30
25
15

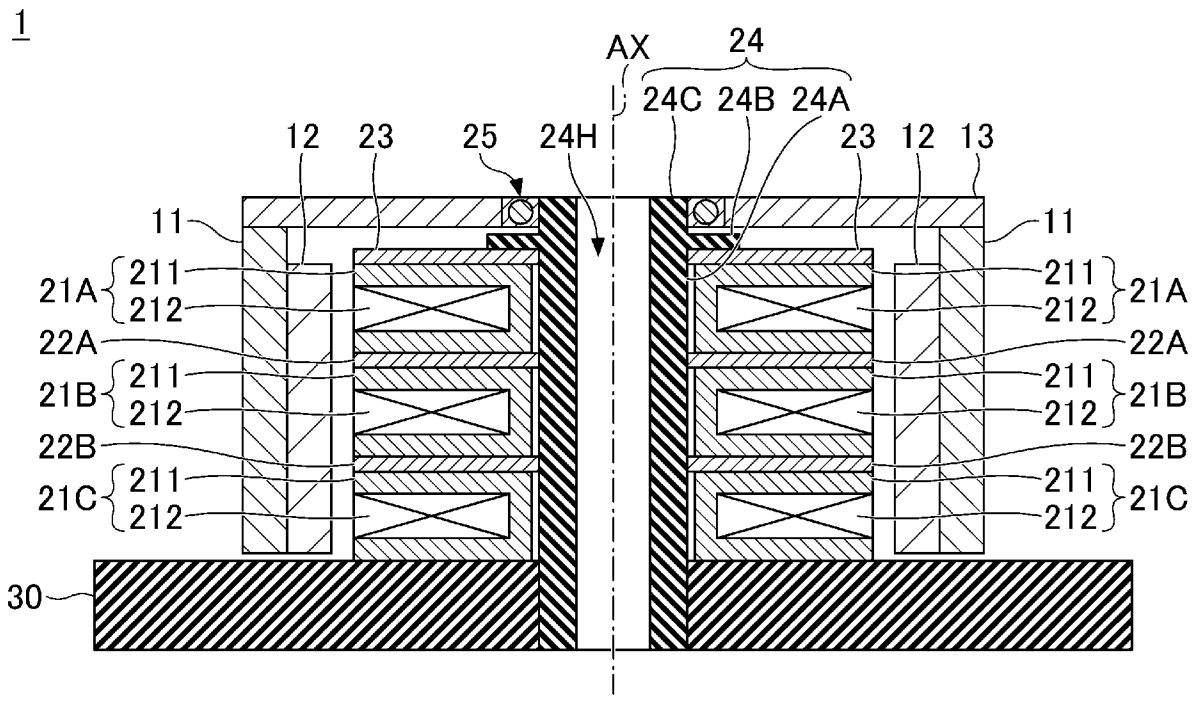
[図5]


1
AX
24
24B
24A
12
23
25
13
23
12
11
11
21A
211
212
21A
22A
22A
21B
211
212
21B
22B
22B
21C
211
212
21C
30
25
15
24H

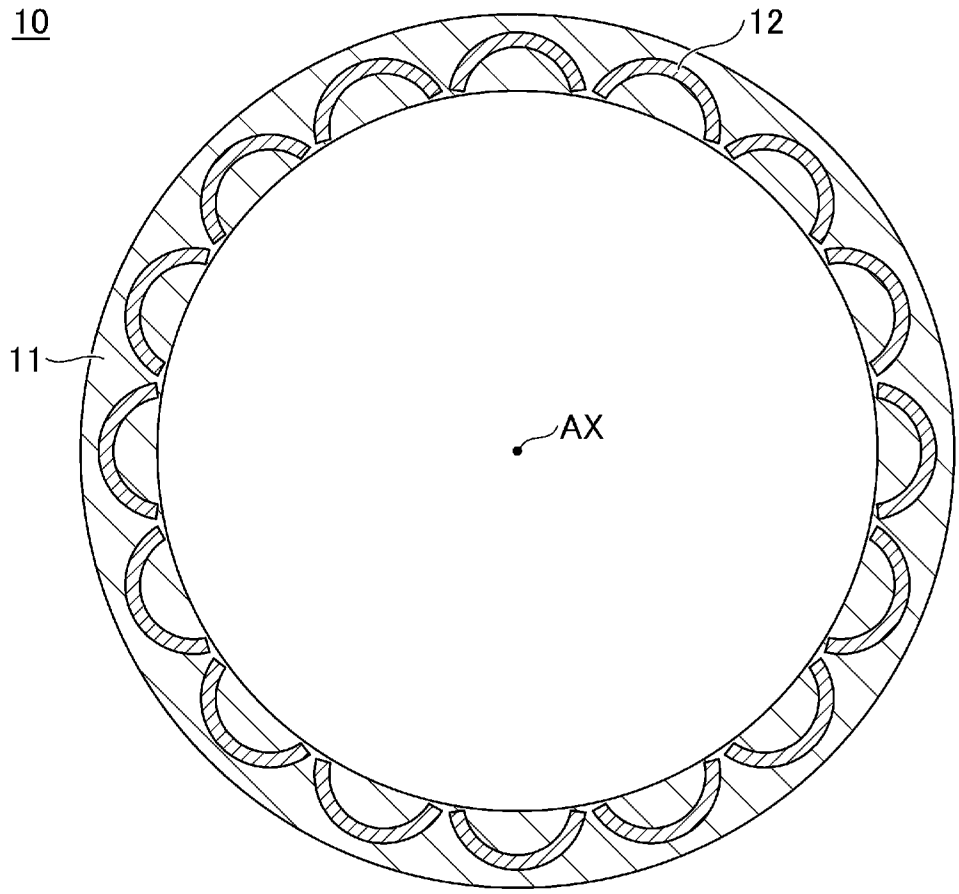
[図6]


1
AX
24H
15
24
25
25
12
23
27
13
23
12
11
11
21A
211
212
21A
22A
22A
21B
211
212
21B
22B
22B
21C
211
212
21C
30
28

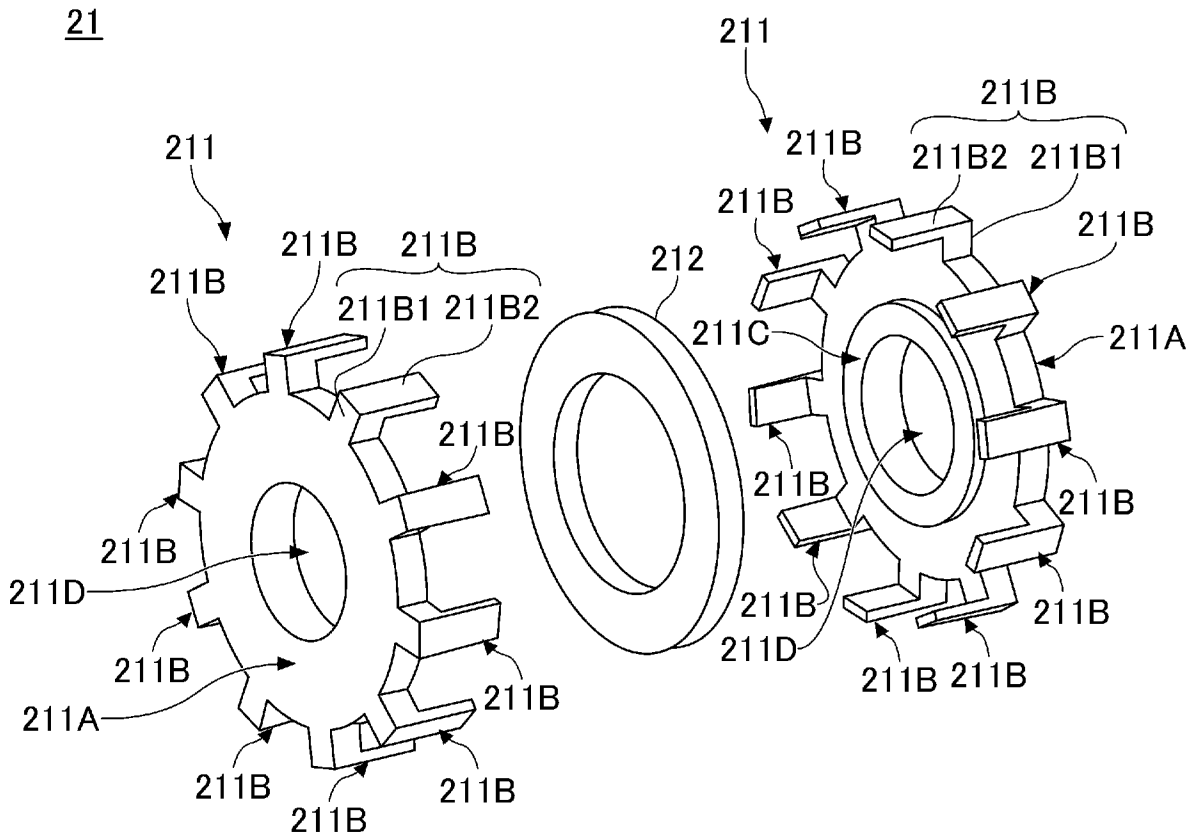
[図7]


1
AX
24
24C 24B 24A
12
23
25
24H
23
12
13
11
11
21A
211
212
21A
22A
22A
21B
211
212
21B
22B
22B
21C
211
212
21C
30

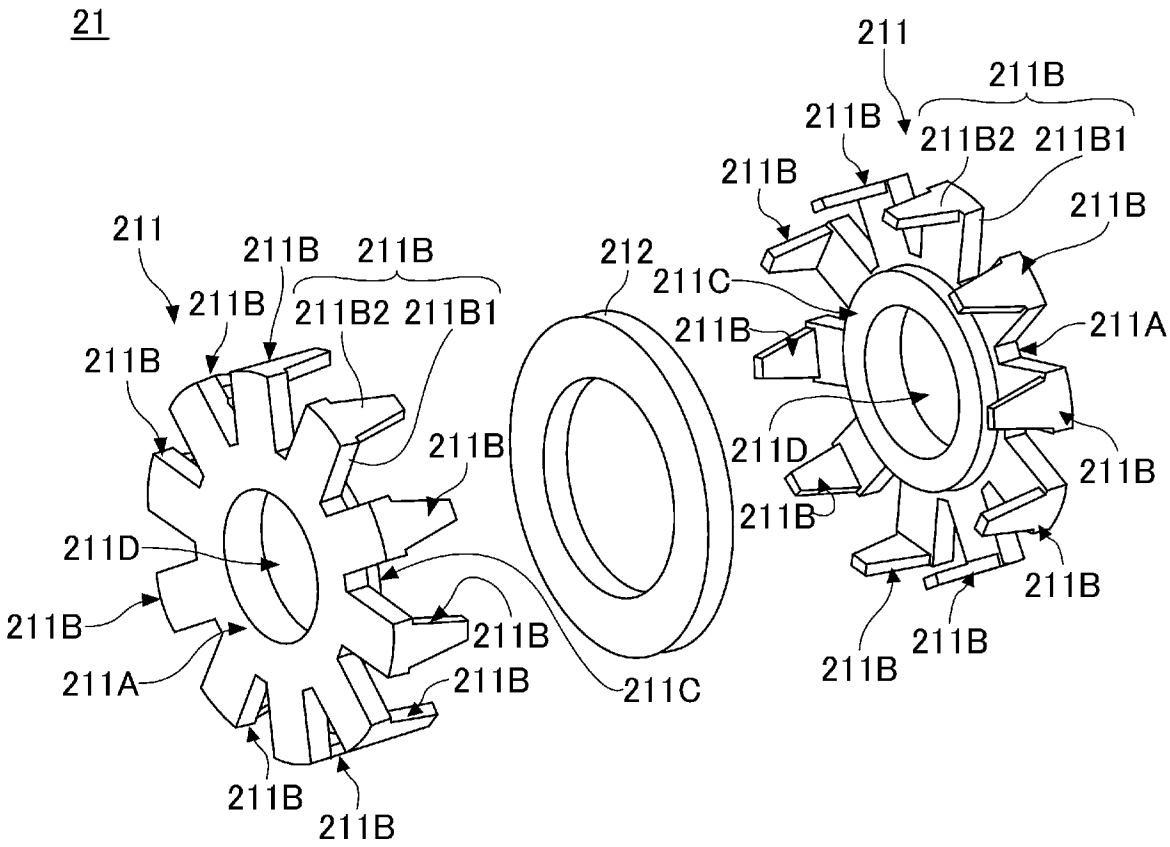
[図8]



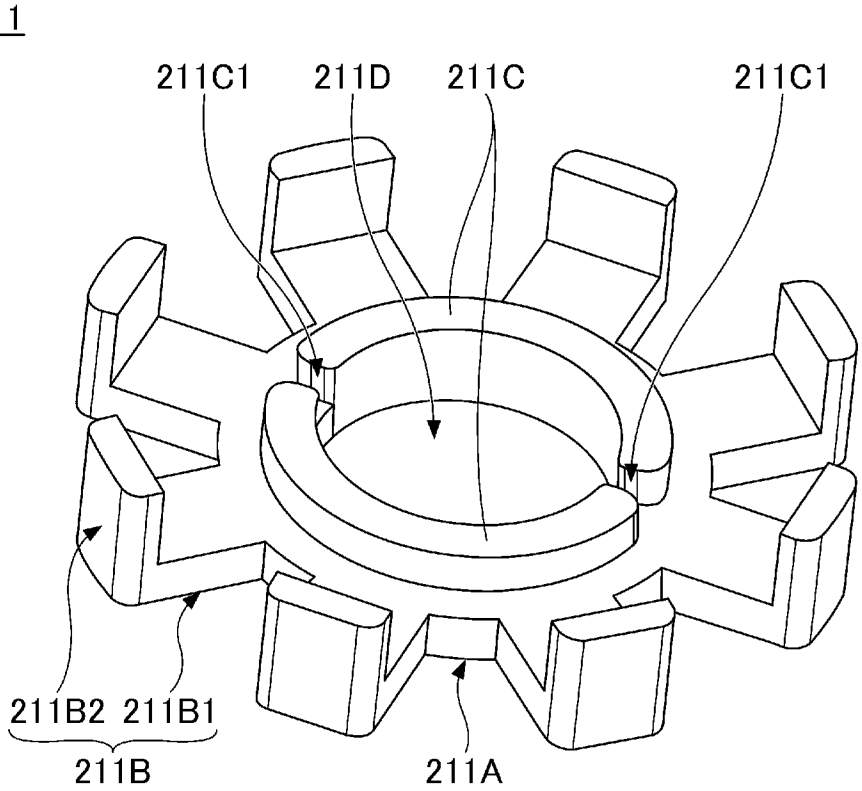
[図9]


21
211
211B
211B
211B1
211B2
211B
211B
211D
211B
211A
211B
211B
211B
211
211B
211B2
211B1
211B
211B
212
211C
211A
211B
211B
211B
211D
211B
211B
211B

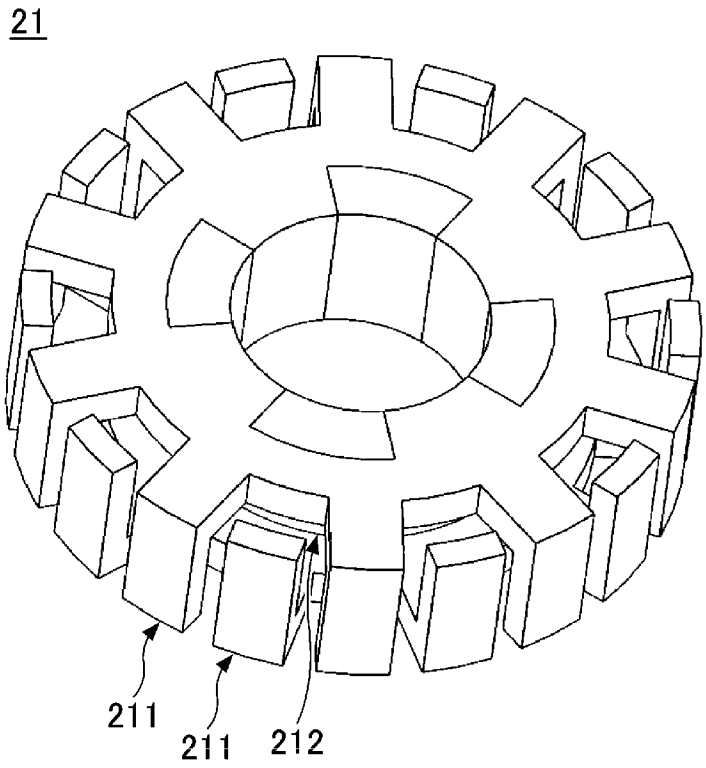
[図10]


21
211
211B
211B
211B2
211B1
211B
211B
211B
211B
211D
211B
211A
211B
211B
211B
211B
212
211C
211
211B
211B
211B2
211B1
211B
211B
211A
211D
211B
211B
211B
211B
211B
211C

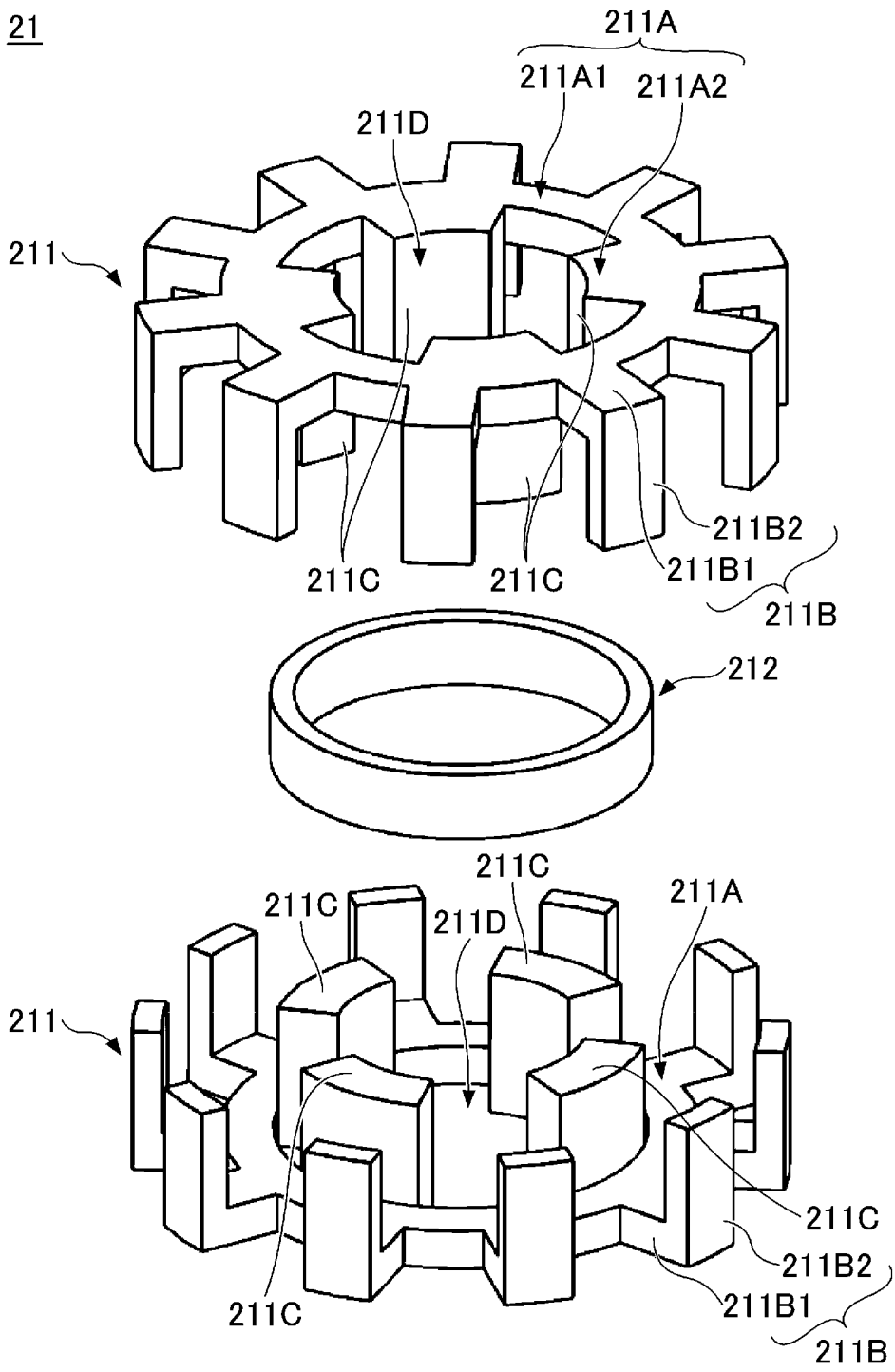
[図11]


211
211C1
211D
211C
211C1
211B2
211B1
211B
211A

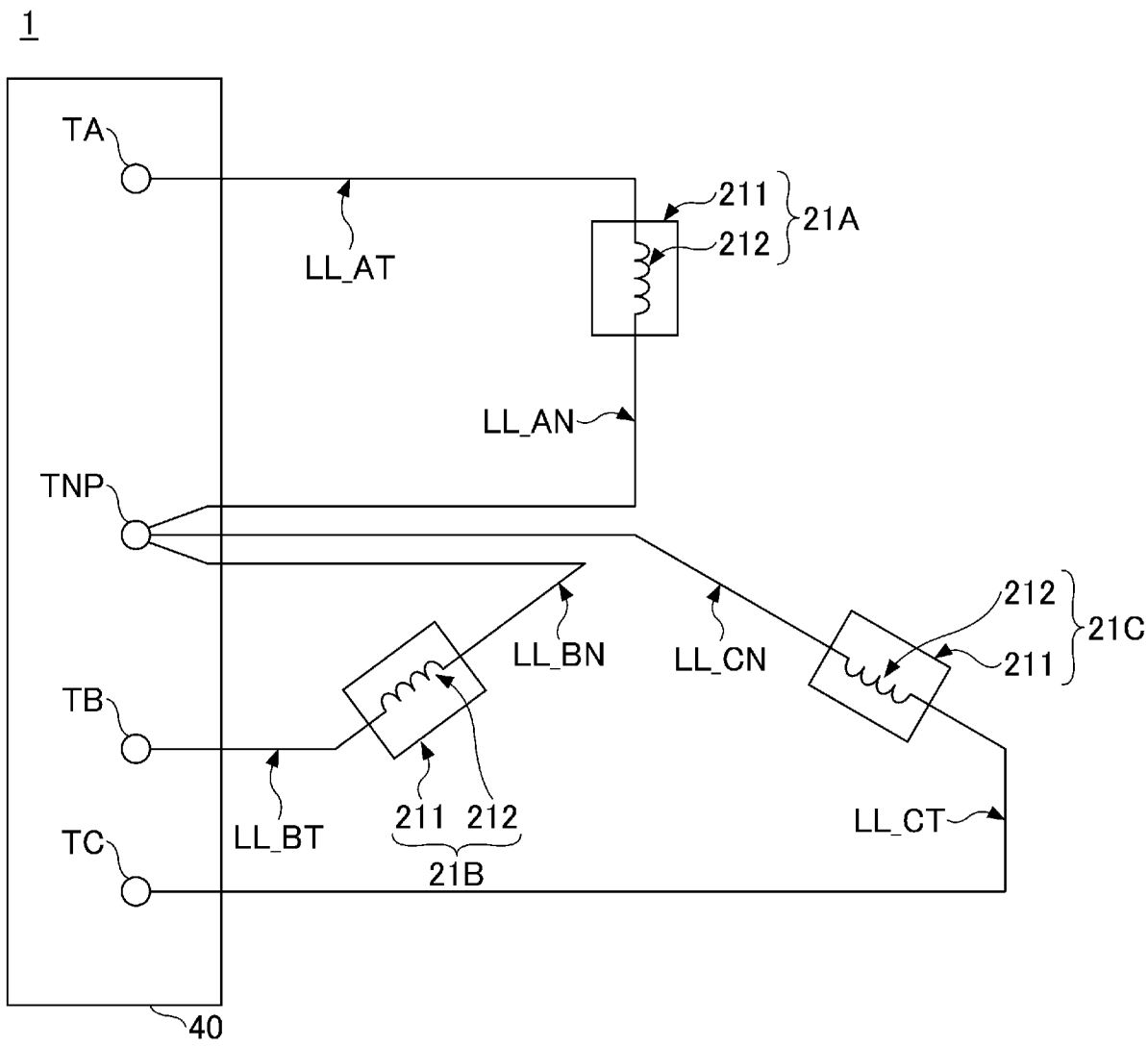
[図12]


21
211
211
212

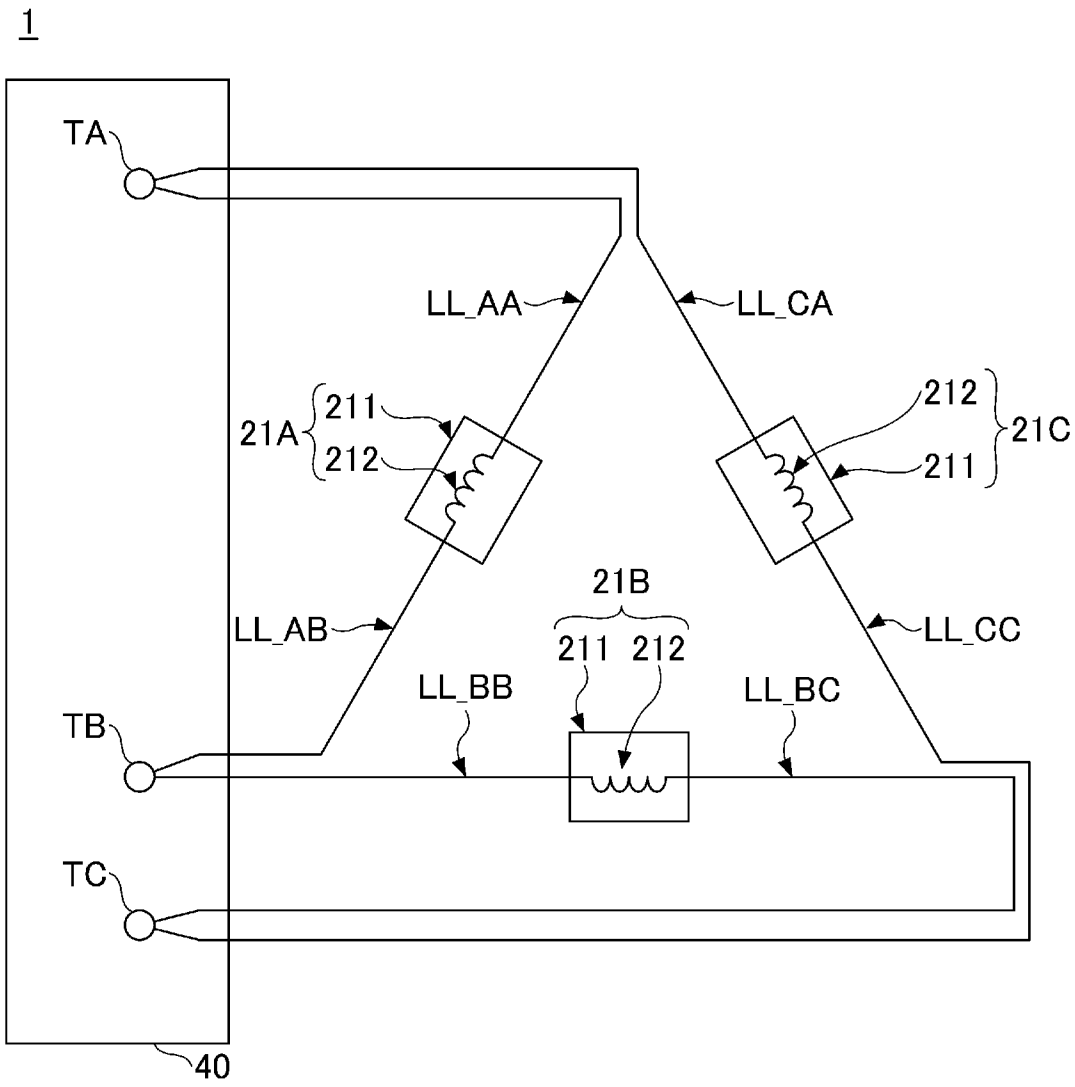
[図13]


21
211A
211A1
211A2
211D
211
211C
211C
211B2
211B1
211B
212
211C
211C
211D
211A
211
211C
211C
211B2
211B1
211B

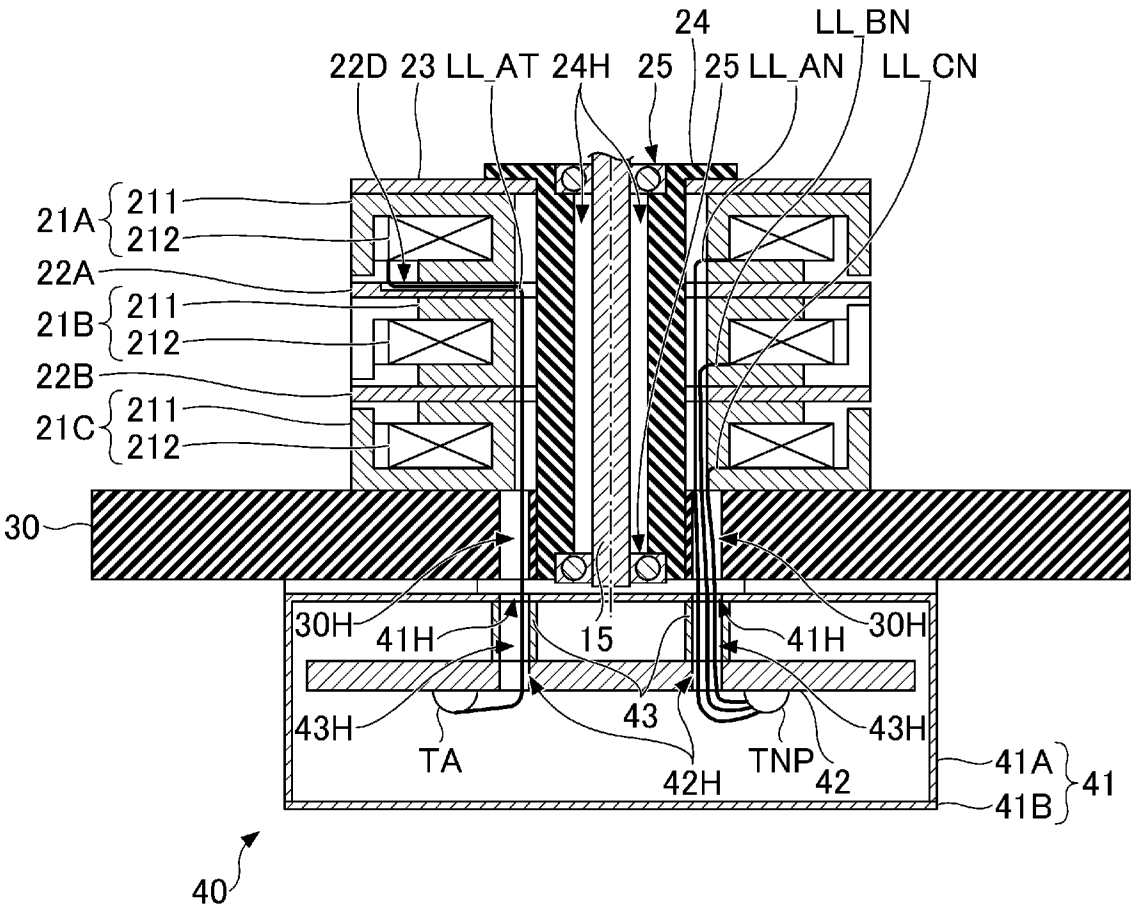
[図14]


1
TA
LL_AT
211
212
21A
LL_AN
TNP
LL_BN
LL_CN
212
211
21C
TB
LL_BT
211 212
21B
LL_CT
TC
40

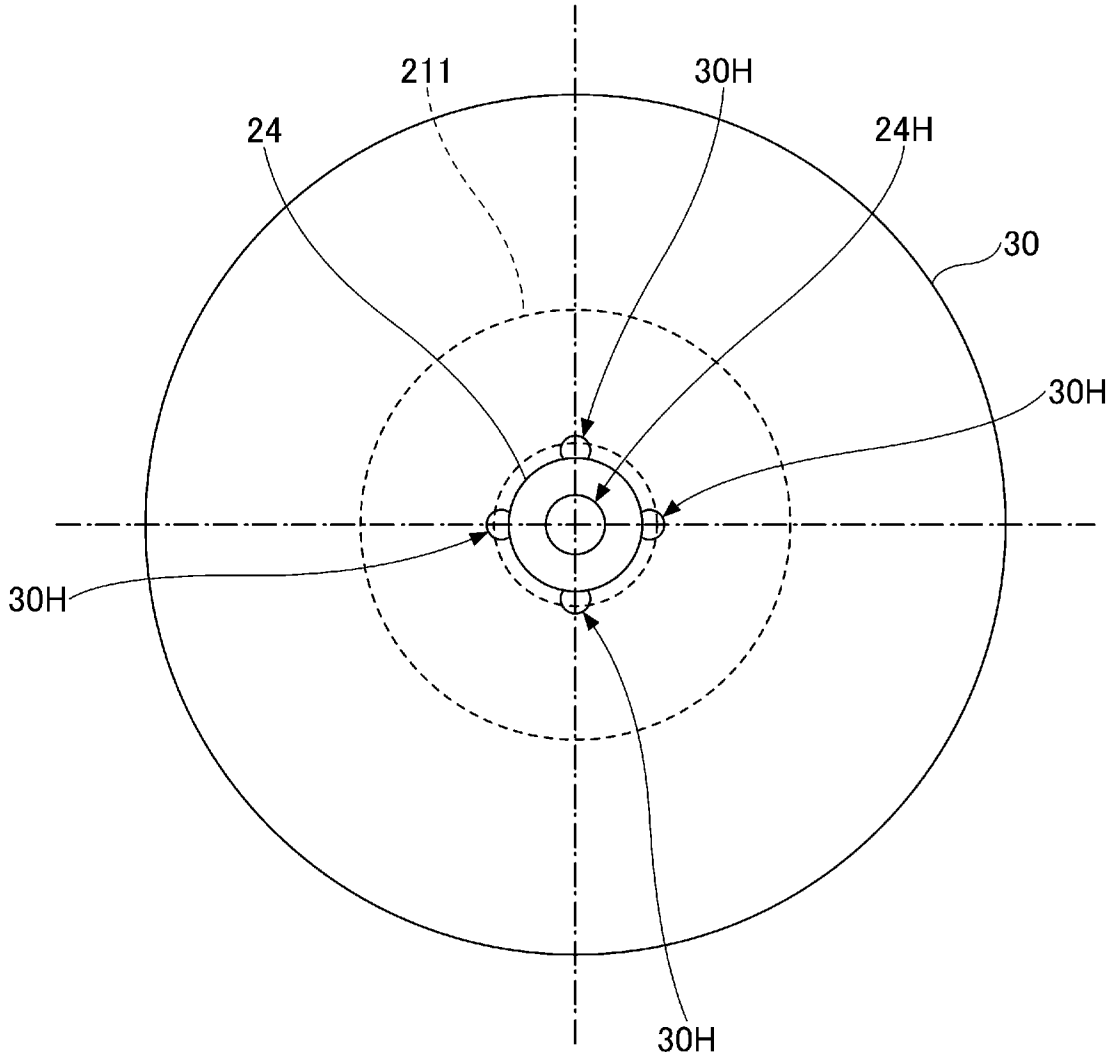
[図15]


1
TA
LL_AA
LL_CA
21A
211
212
212
211
21C
21B
211 212
LL_AB
LL_CC
LL_BB
LL_BC
TB
TC
40

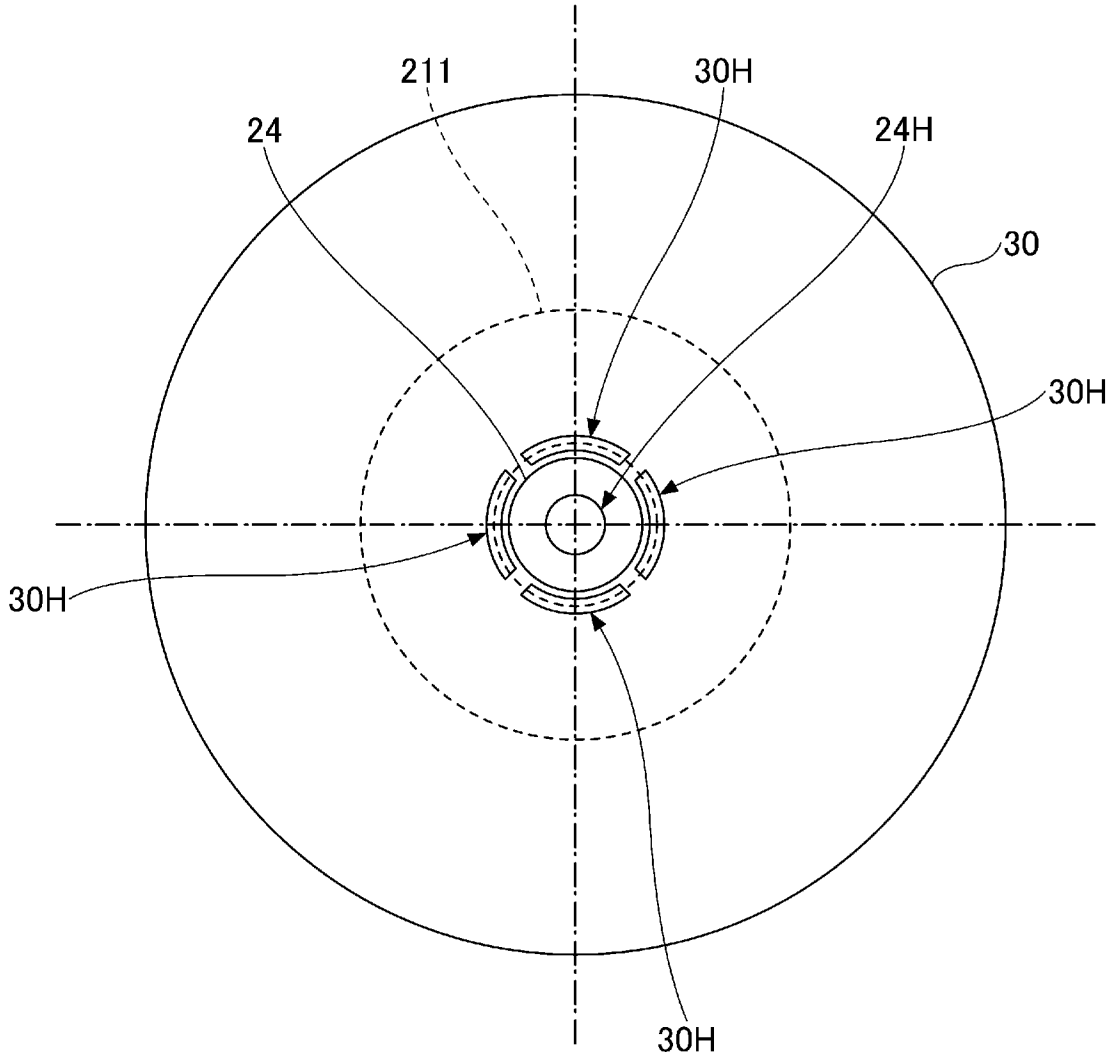
[図16]


24
LL_BN
22D
23
LL_AT
24H
25
25
LL_AN
LL_CN
21A
211
212
22A
21B
211
212
22B
21C
211
212
30
30H
41H
15
41H
30H
43H
TA
43
42H
TNP
42
43H
41A
41B
41
40

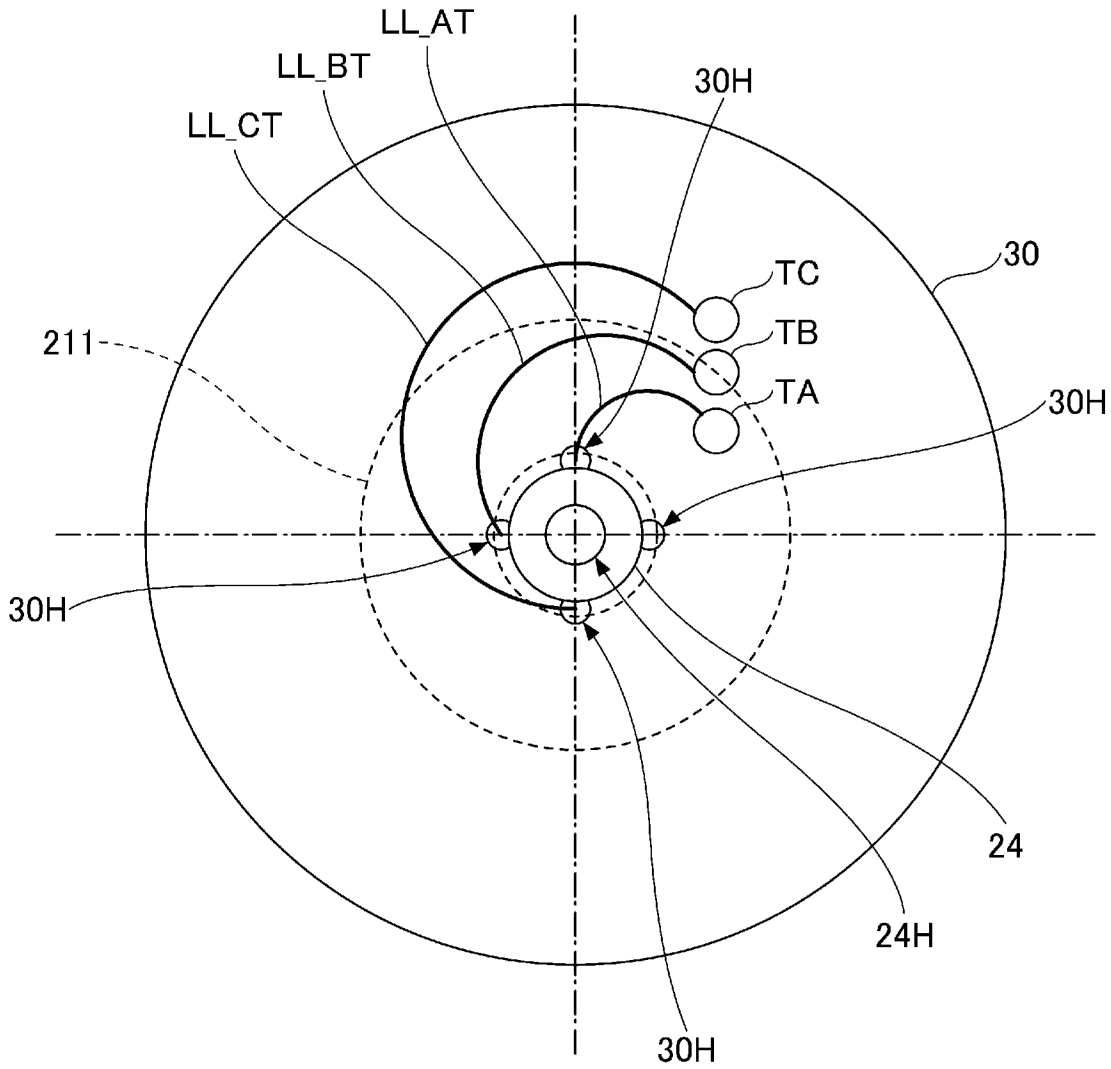
[図17]



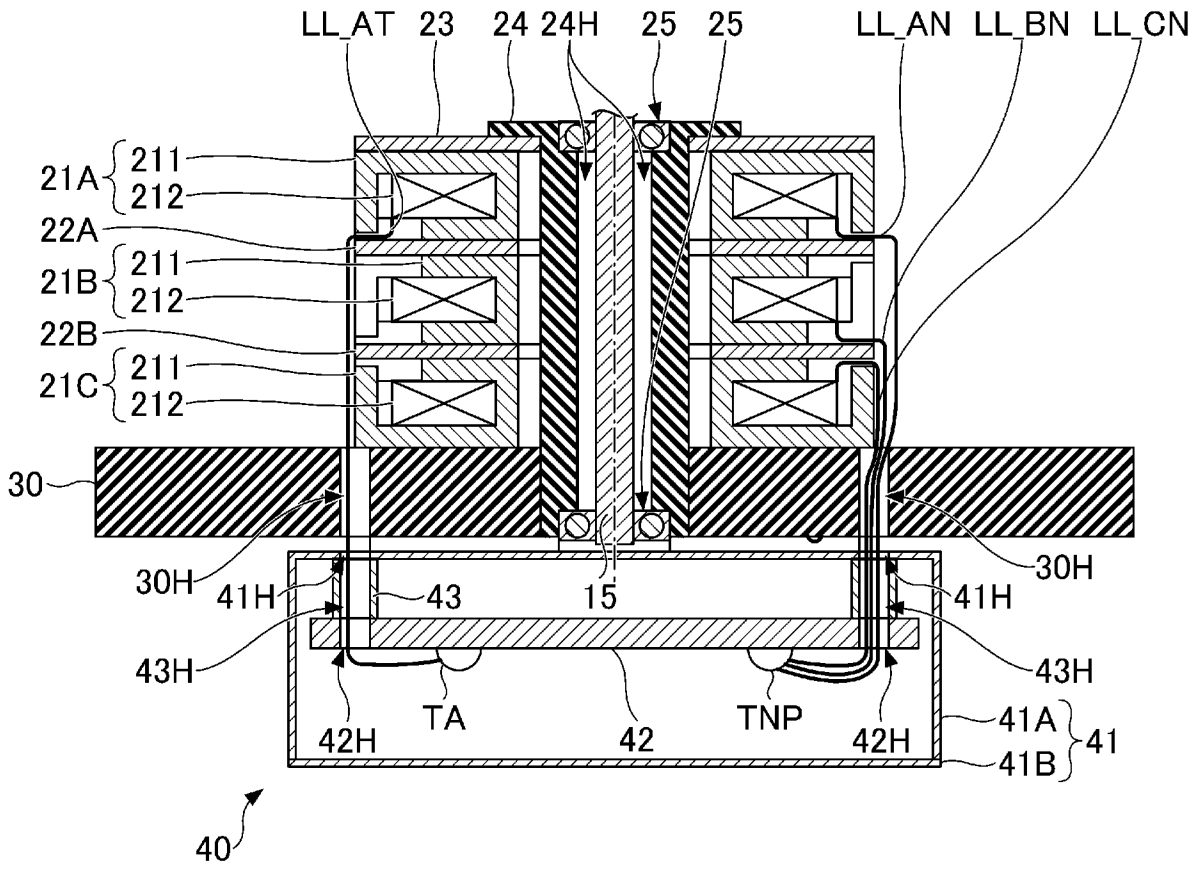
[図18]



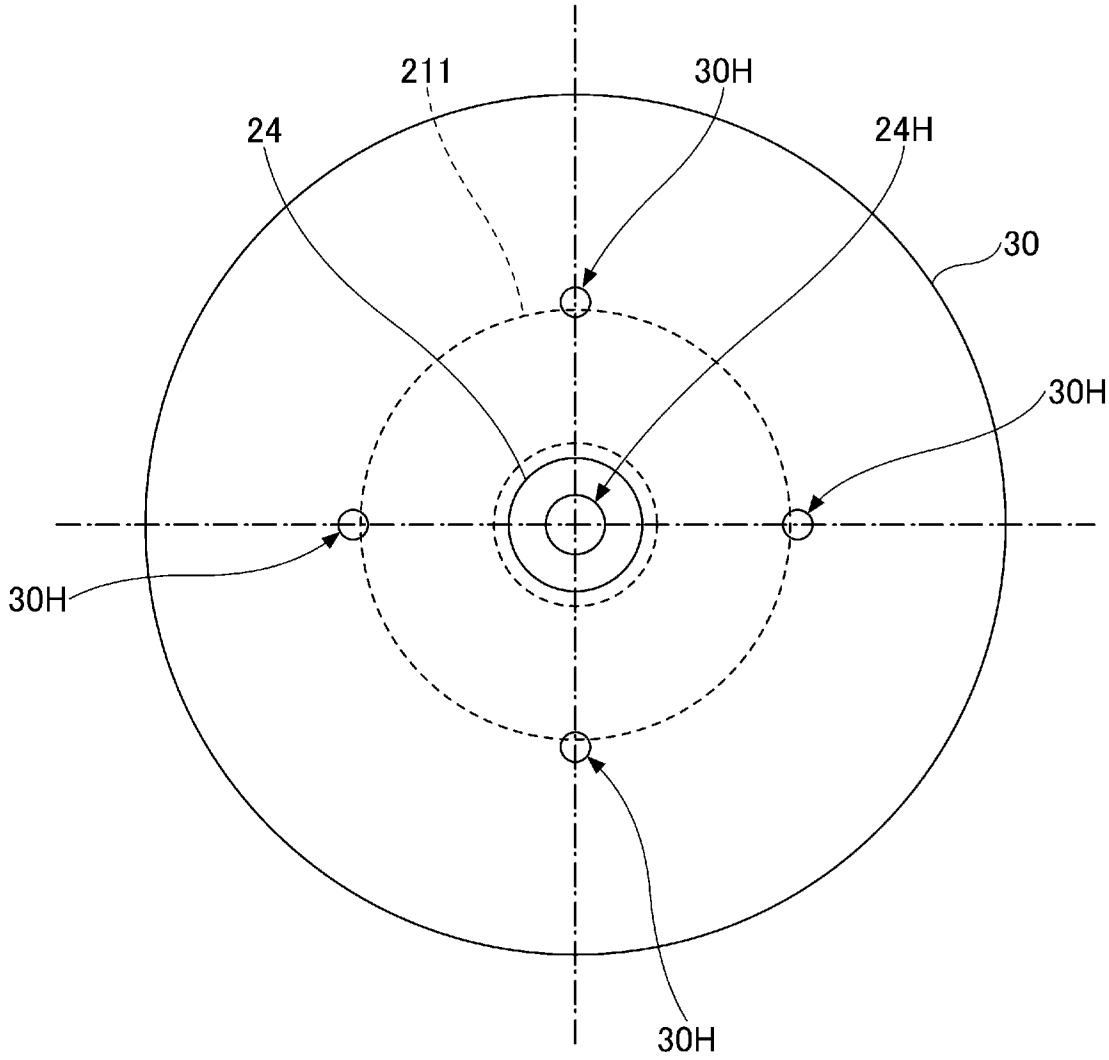
[図19]



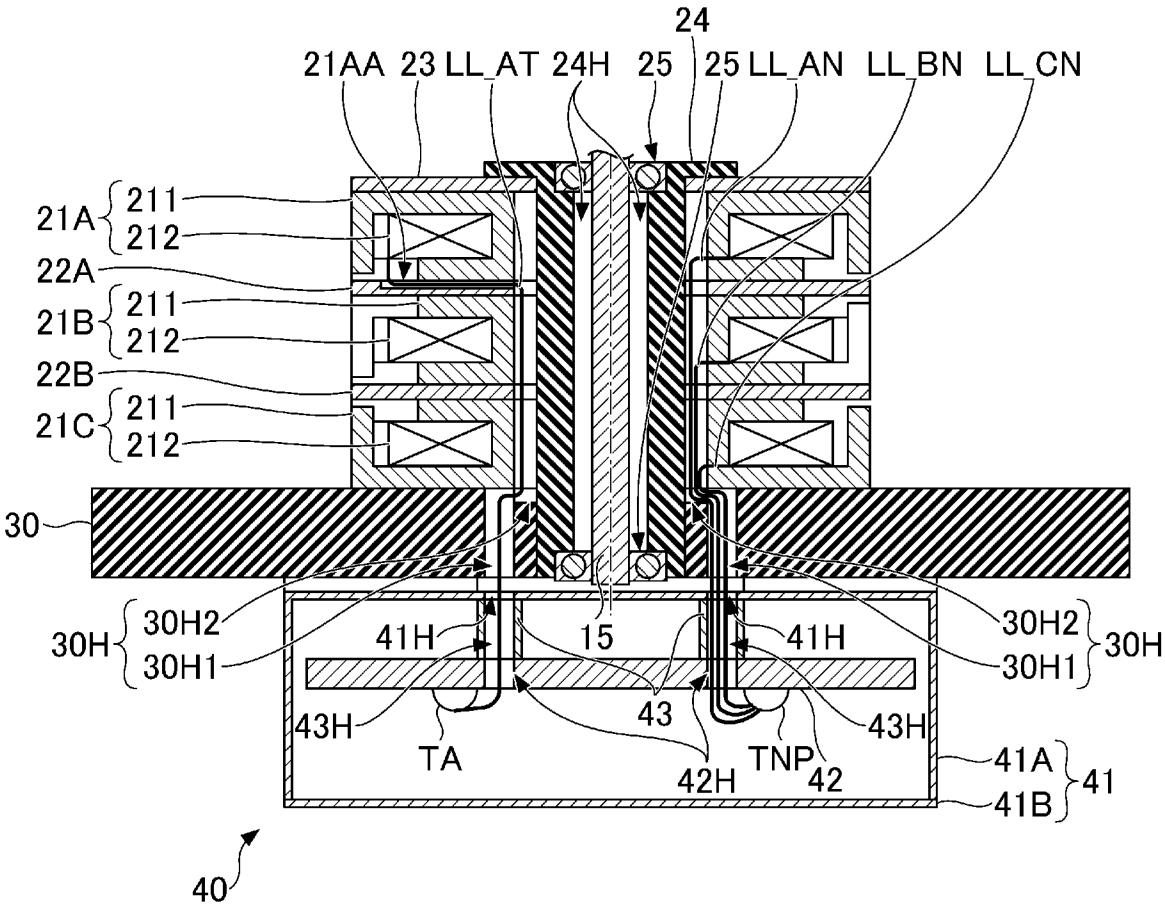
[図20]


LL_AT
23
24
24H
25
25
LL_AN
LL_BN
LL_CN
21A
211
212
22A
21B
211
212
22B
21C
211
212
30
30H
41H
43
15
41H
30H
43H
43H
42H
TA
42
TNP
42H
41A
41
41B
40

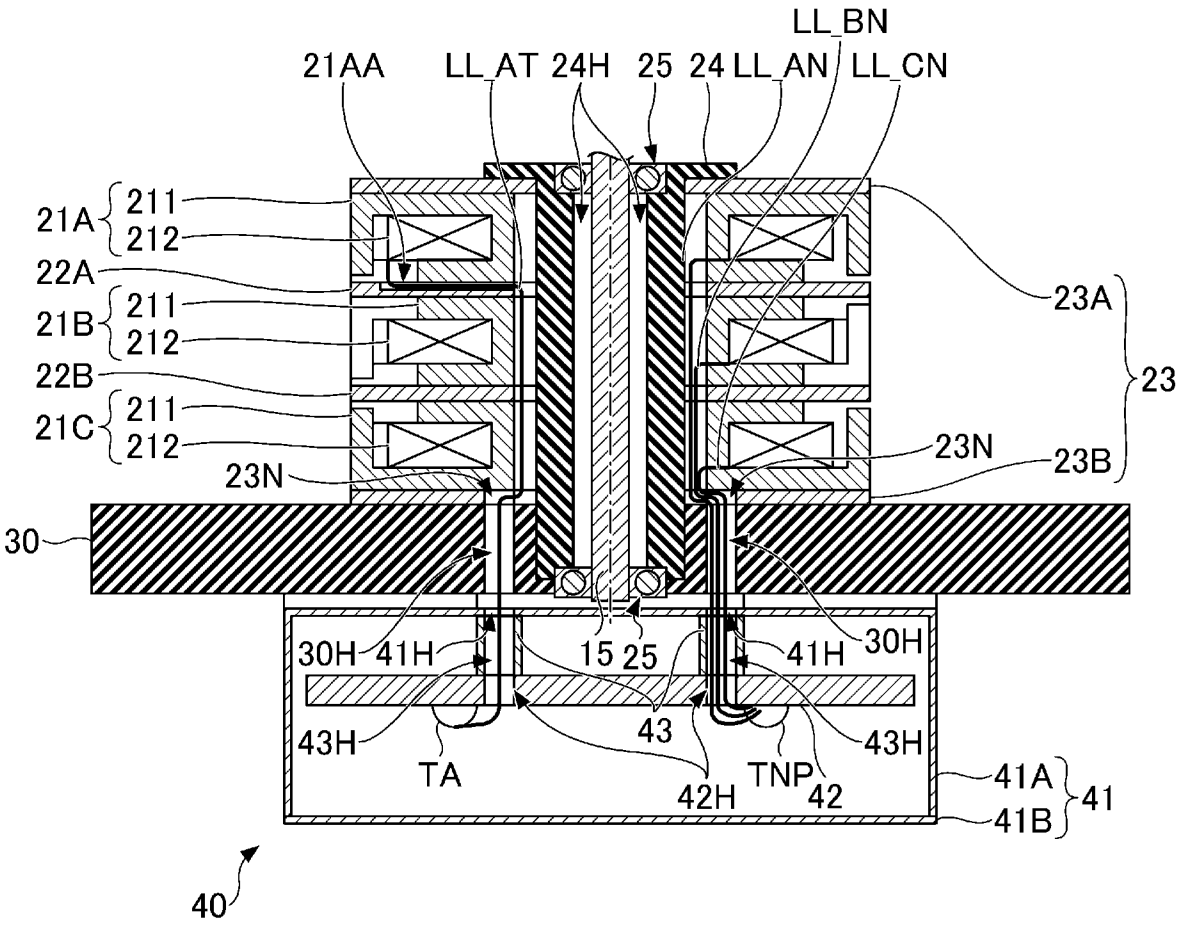
[図21]



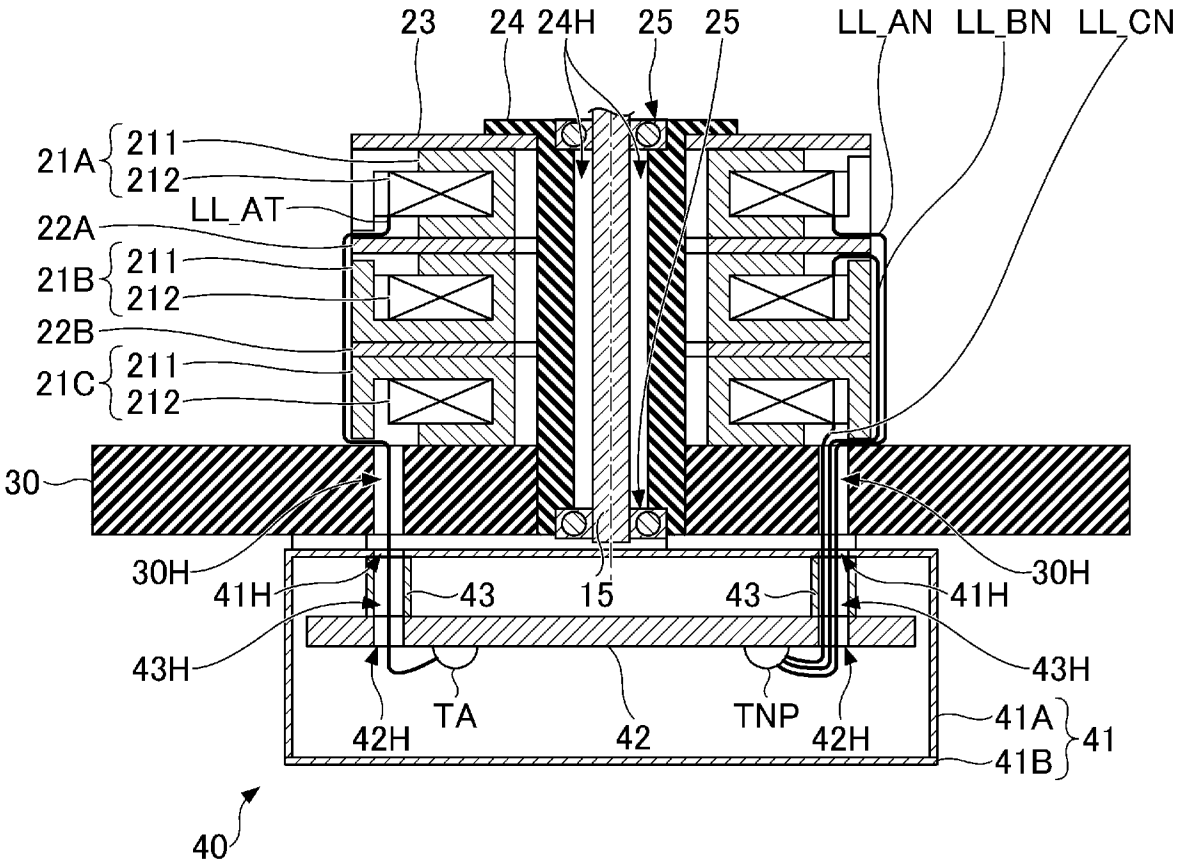
[図22]


24
21AA
23
LL_AT
24H
25
25
LL_AN
LL_BN
LL_CN
21A
211
212
22A
21B
211
212
22B
21C
211
212
30
30H
30H2
30H1
41H
15
41H
30H2
30H1
30H
43H
TA
43
42H
TNP
42
43H
41A
41B
41
40

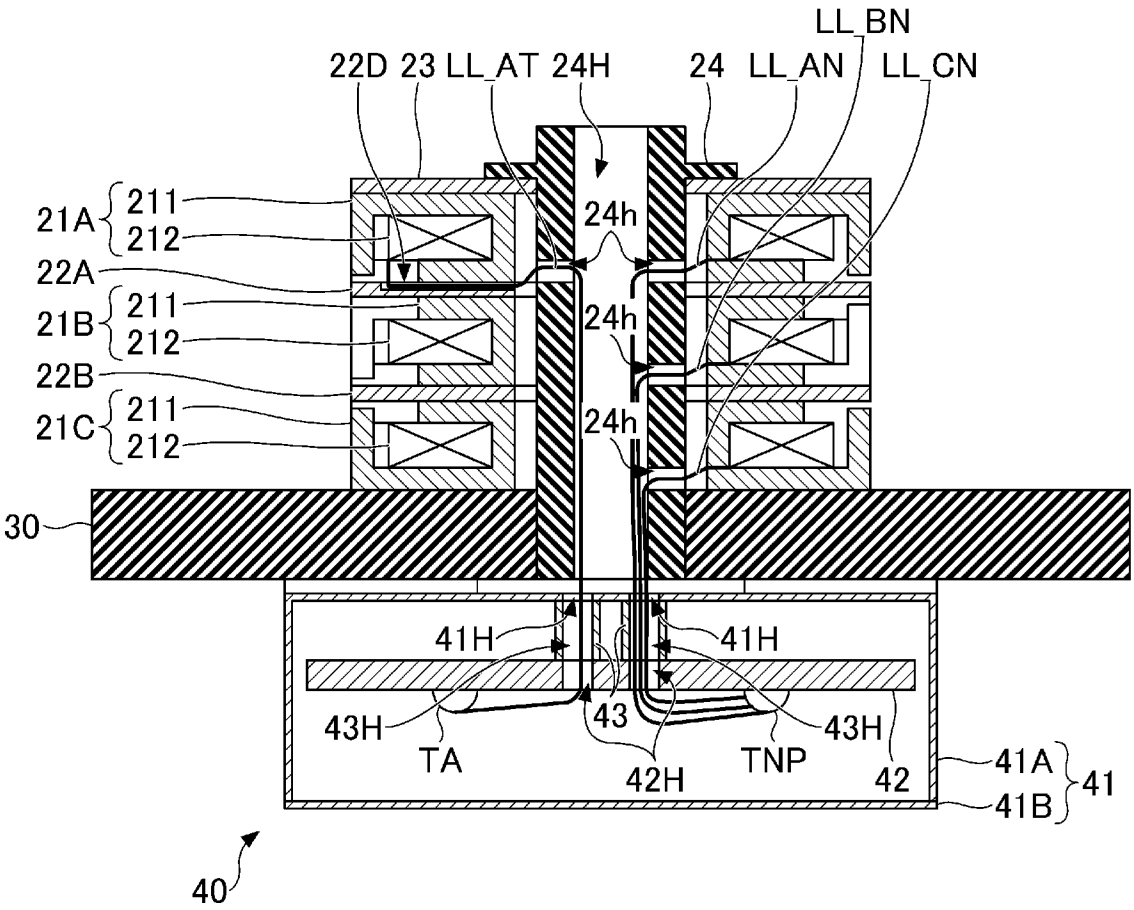
[図23]


LL_BN
21AA
LL_AT
24H
25
24
LL_AN
LL_CN
21A
211
212
22A
21B
211
212
22B
21C
211
212
23N
23A
23
23N
23B
30
30H
41H
15
25
41H
30H
43H
TA
43
42H
TNP
42
43H
41A
41
41B
40

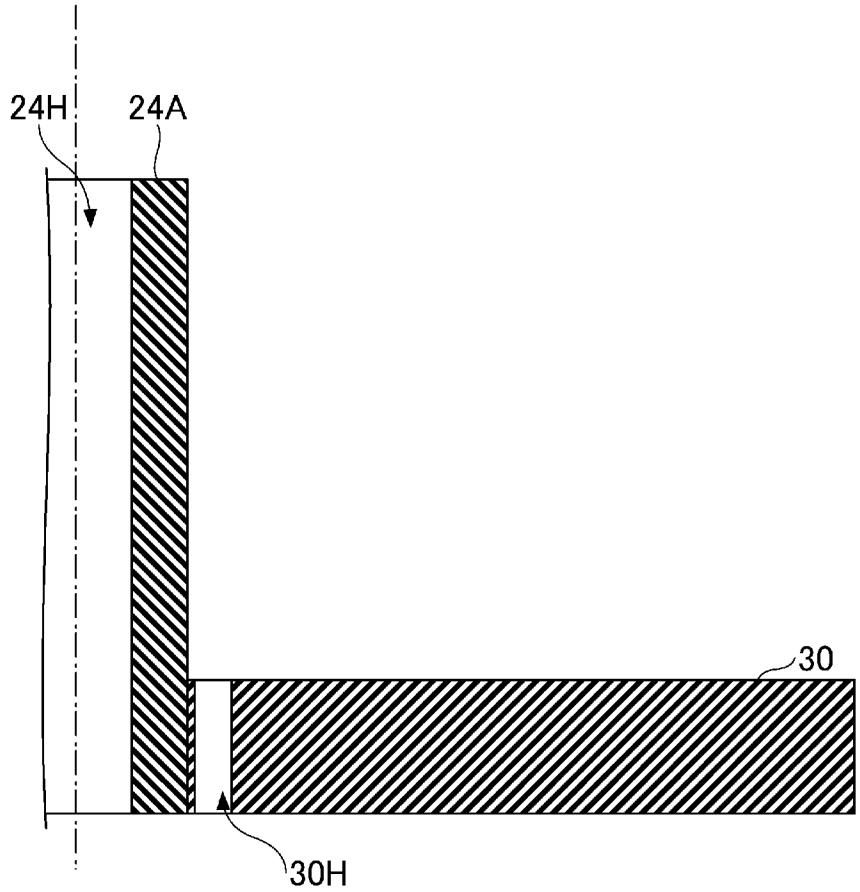
[図24]


23
24
24H
25
25
LL_AN
LL_BN
LL_CN
21A
211
212
LL_AT
22A
21B
211
212
22B
21C
211
212
30
30H
41H
43
15
43
41H
30H
43H
43H
42H
TA
42
TNP
42H
41A
41B
41
40

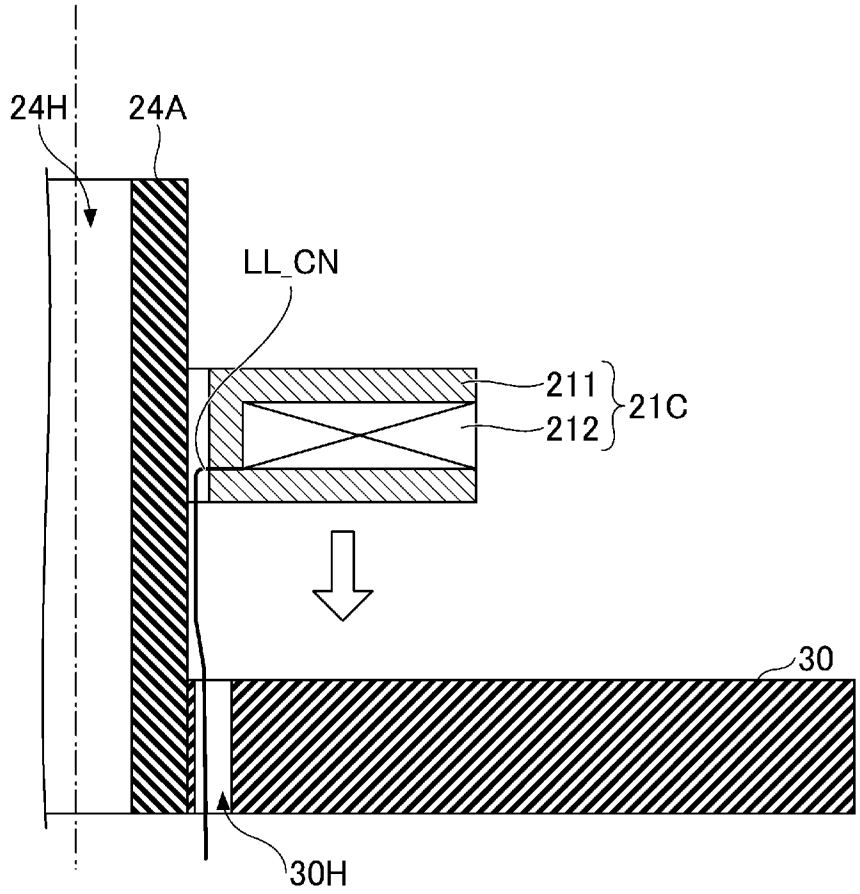
[図25]


LL_BN
22D
23
LL_AT
24H
24
LL_AN
LL_CN
21A
211
212
22A
21B
211
212
22B
21C
211
212
24h
24h
24h
30
41H
41H
43H
TA
43
42H
TNP
43H
42
41A
41B
41
40

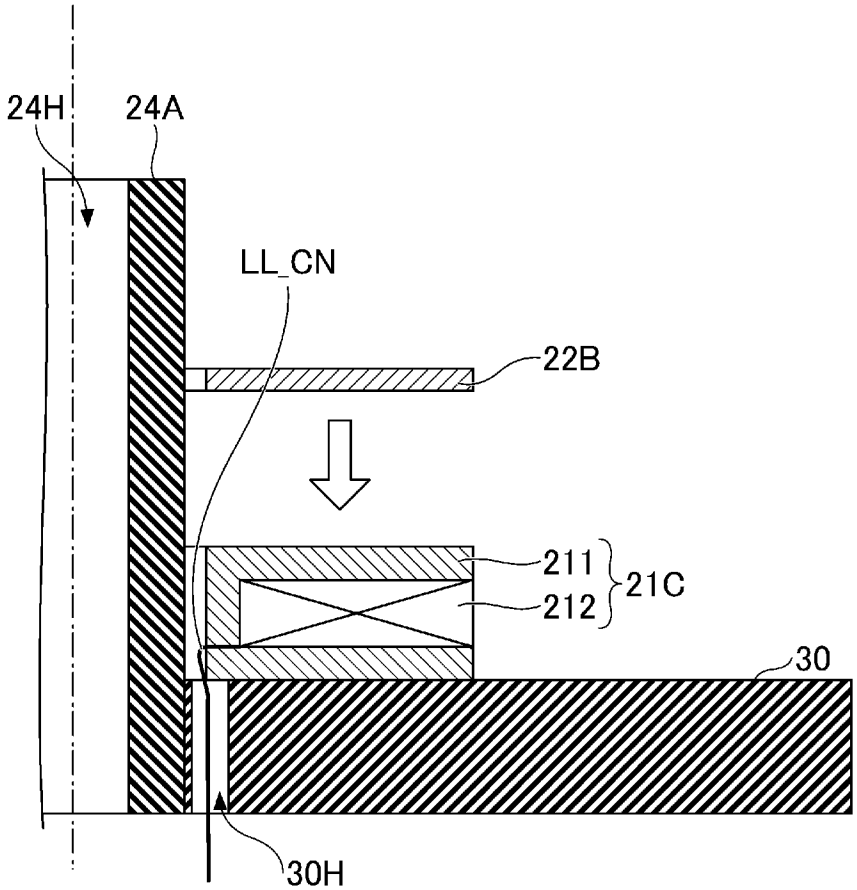
[図26]



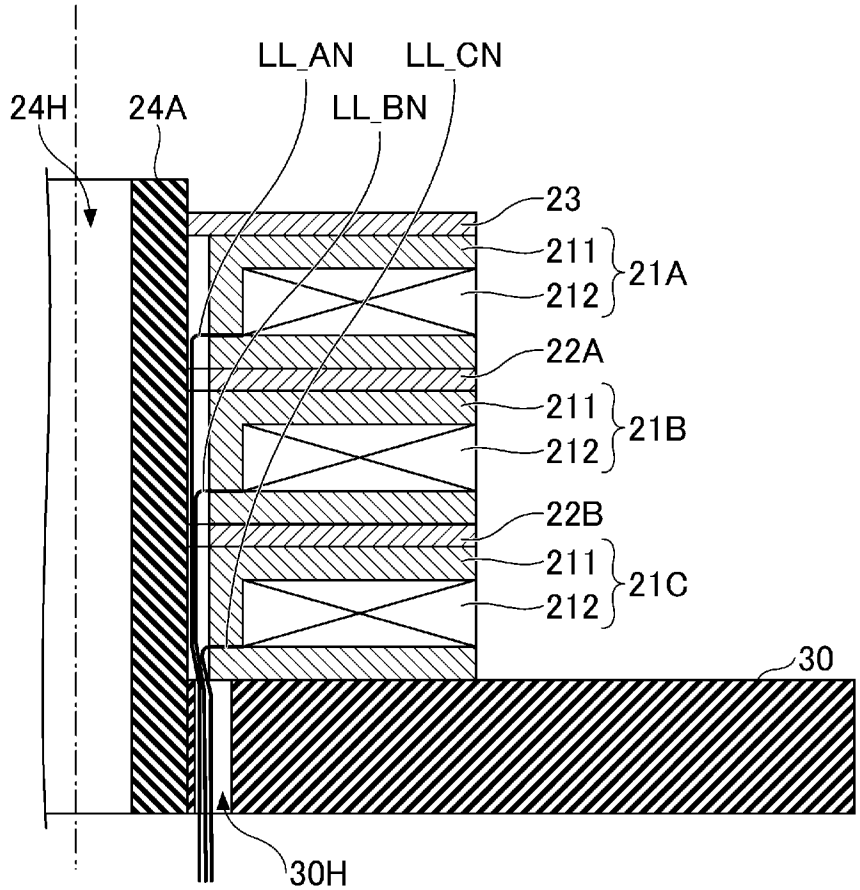
[図27]



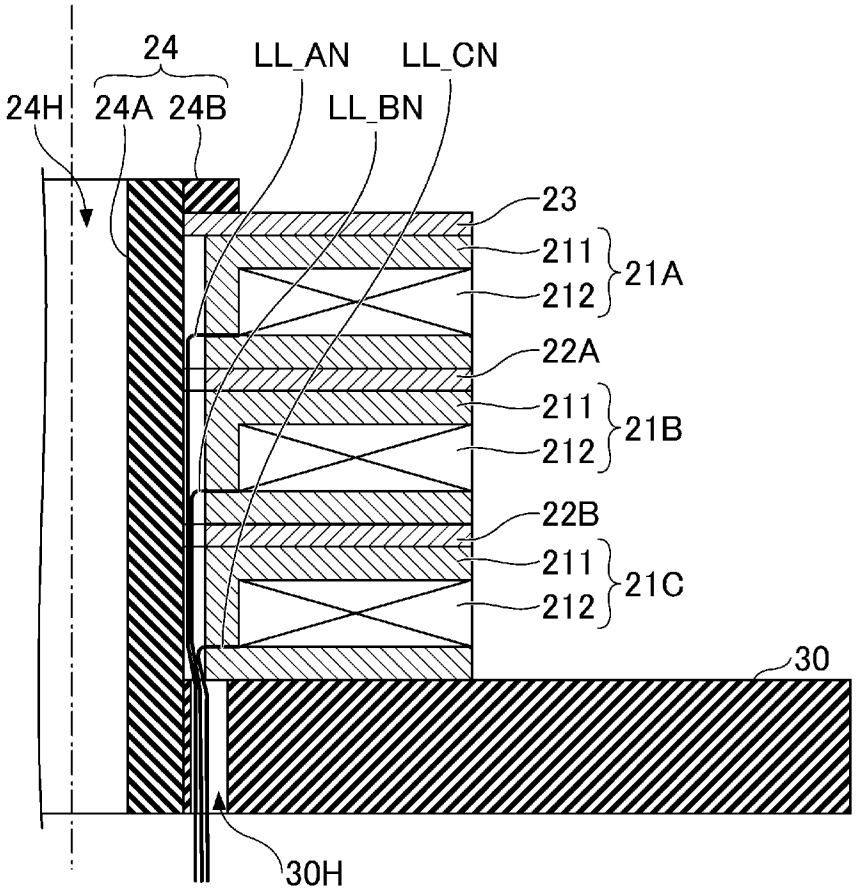
[図28]



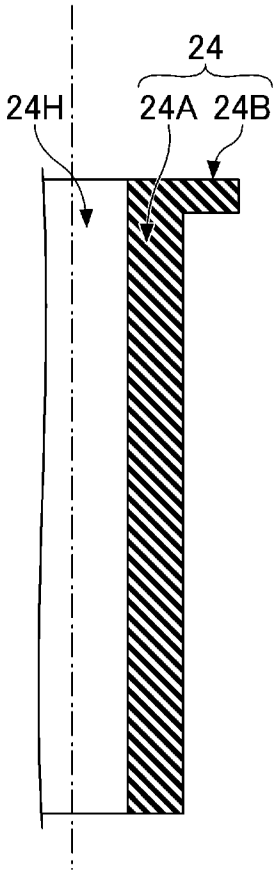
[図29]


LL_AN
LL_CN
24H
24A
LL_BN
23
211
212
21A
22A
211
212
21B
22B
211
212
21C
30
30H

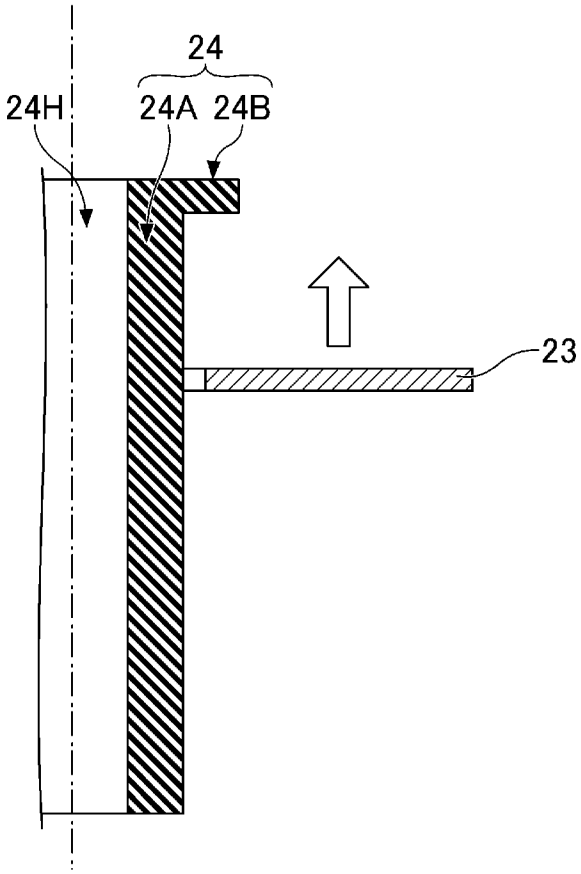
[図30]


24
LL_AN
LL_CN
24H
24A
24B
LL_BN
23
211
212
21A
22A
211
212
21B
22B
211
212
21C
30
30H

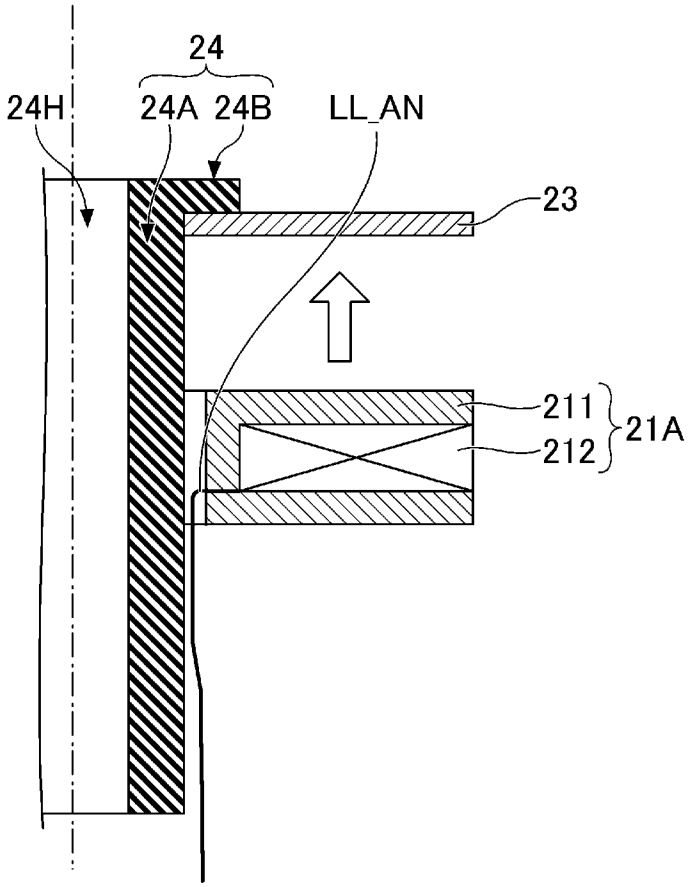
[図31]



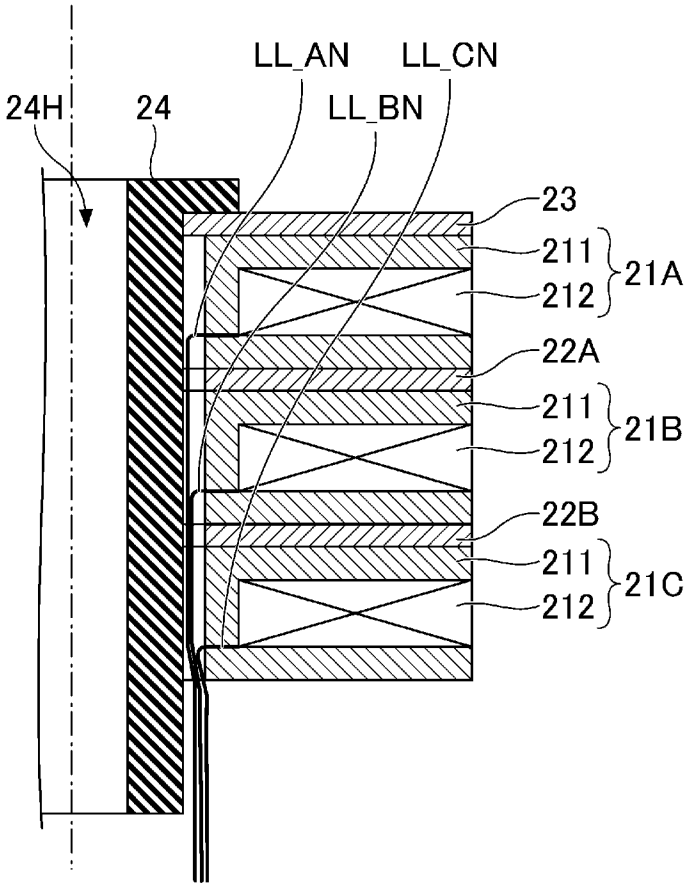
[図32]



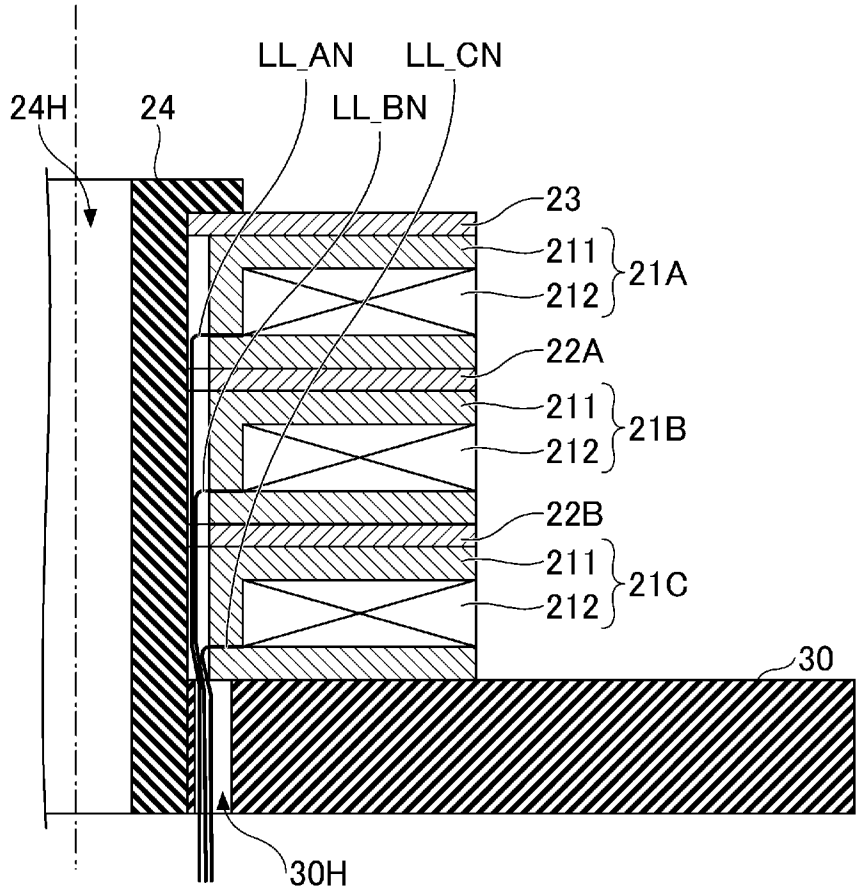
[図33]



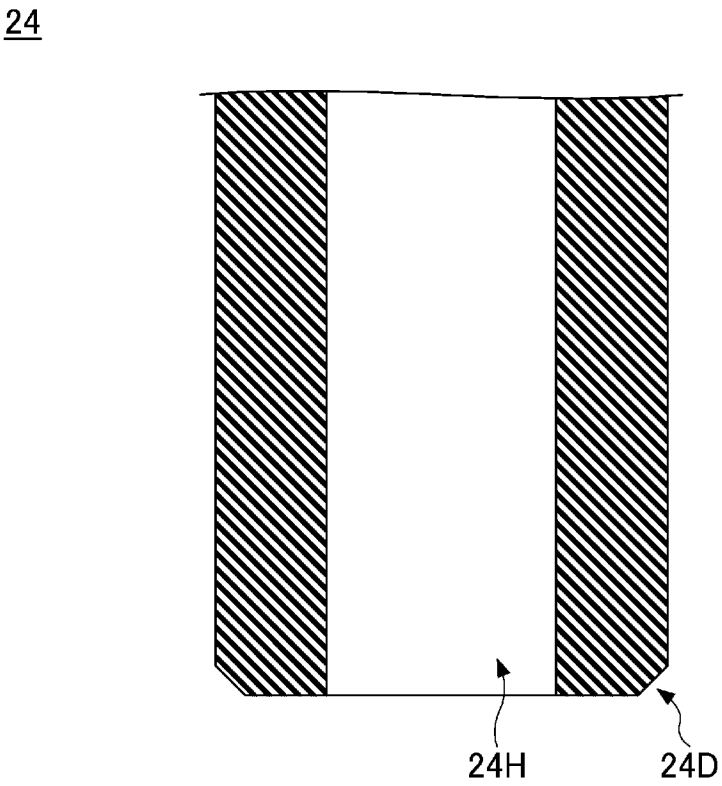
[図34]


LL_AN
LL_CN
24H
24
LL_BN
23
211
212
21A
22A
211
212
21B
22B
211
212
21C

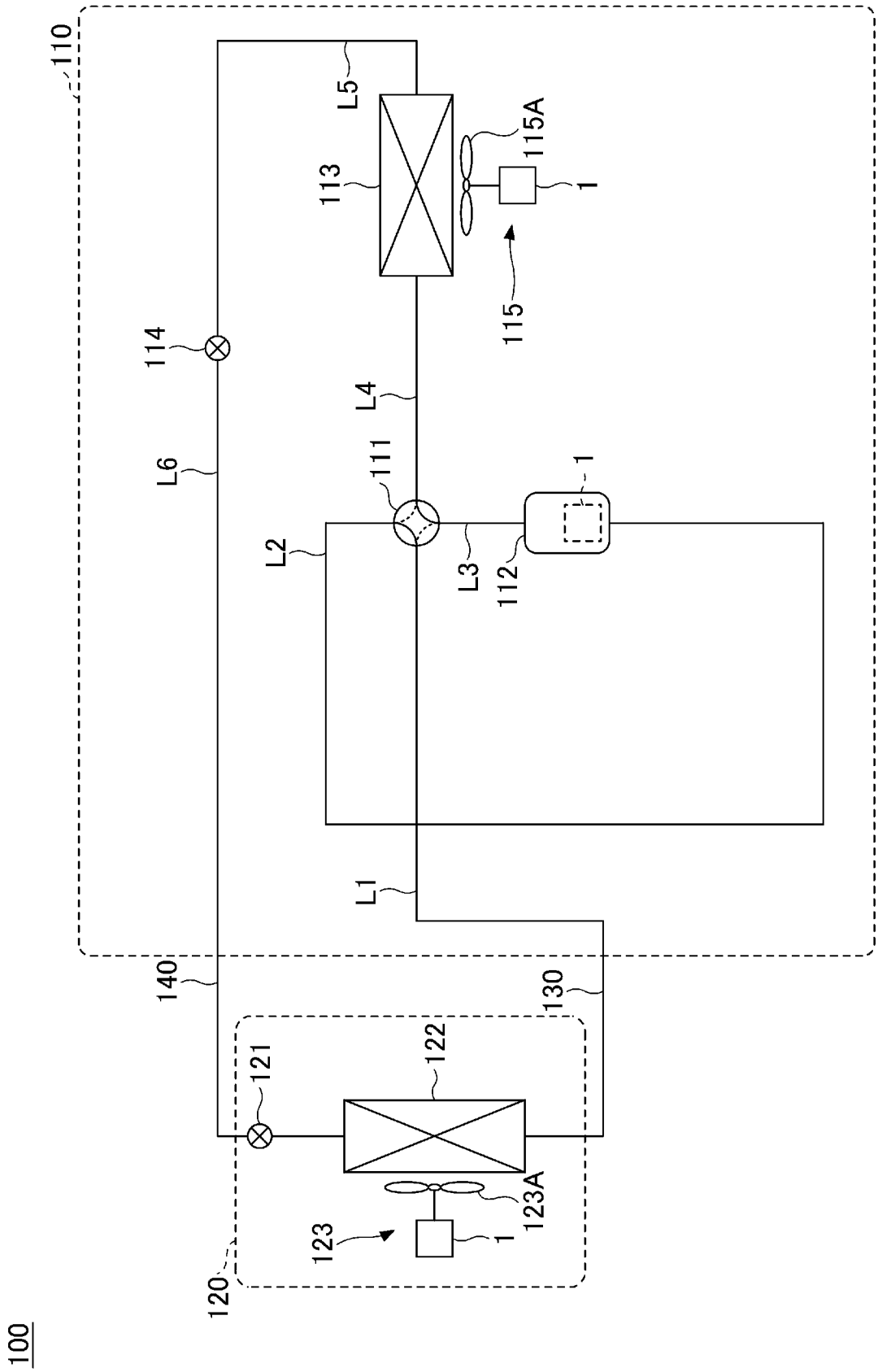
[図35]


LL_AN
LL_CN
24H
24
LL_BN
23
211
212
21A
22A
211
212
21B
22B
211
212
21C
30
30H

[図36]



[図37]


110
L5
113
115A
1
115
114
L4
L6
111
1
L2
L3
112
L1
140
130
121
122
123A
123
1
120
100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/036423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/2713(2022.01)i; ***H02K 1/16***(2006.01)i; ***H02K 3/50***(2006.01)i
FI: H02K1/2713; H02K1/16 Z; H02K3/50 A

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)

H02K1/2713; H02K1/16; H02K3/50

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2020-167792 A (DAIKIN IND LTD) 08 October 2020 (2020-10-08) abstract, paragraphs [0022]-[0116], fig. 8, 18-20	1, 5, 8-13, 17
Y		1, 5, 8-17
X	JP 2010-104124 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 06 May 2010 (2010-05-06) abstract, paragraphs [0016]-[0062], fig. 1	1, 5-7
Y		14-16
X	JP 2008-211945 A (HITACHI LTD) 11 September 2008 (2008-09-11) abstract, paragraphs [0072]-[0113], fig. 3	1-4, 6, 17-19
Y		14-16
X	WO 2013/061404 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 02 May 2013 (2013-05-02) abstract, claims, paragraphs [0020]-[0043], fig. 1	1-4, 6-7, 17
Y		14-16
Y	JP 2014-45617 A (HONDA MOTOR CO LTD) 13 March 2014 (2014-03-13) abstract, claims, paragraphs [0002], [0009], [0028]	1, 5, 8-17

☑ 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
29 November 2022	**20 December 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-103718 A (MINEBEA CO LTD) 05 June 2014 (2014-06-05) paragraphs [0018], [0025]	1,5,8-17
P, X	JP 2021-180539 A (DAIKIN IND LTD) 18 November 2021 (2021-11-18) abstract, paragraphs [0019]-[0092], fig. 1-42	1-19
A	US 2013/0200757 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 08 August 2013 (2013-08-08)	1-19
A	JP 2009-5421 A (HITACHI LTD) 08 January 2009 (2009-01-08)	1-19
A	JP 2021-58033 A (DAIKIN IND LTD) 08 April 2021 (2021-04-08)	1-19
A	JP 2006-174678 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 June 2006 (2006-06-29)	1-19
A	JP 2015-119539 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 25 June 2015 (2015-06-25)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/036423

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-167792 A	08 October 2020	US 2022/0190652 A1 abstract, paragraphs [0046]-[0149], fig. 8, 18-20 WO 2020/196379 A1 EP 3952062 A1 CN 113678342 A	
JP 2010-104124 A	06 May 2010	US 2010/0097053 A1 abstract, paragraphs [0027]-[0073], fig. 1 FR 2937474 A1	
JP 2008-211945 A	11 September 2008	(Family: none)	
WO 2013/061404 A1	02 May 2013	US 2014/0070645 A1 abstract, claims, paragraphs [0031]-[0054], fig. 1 EP 2773029 A1 CN 103620925 A	
JP 2014-45617 A	13 March 2014	(Family: none)	
JP 2014-103718 A	05 June 2014	(Family: none)	
JP 2021-180539 A	18 November 2021	WO 2021/230058 A1	
US 2013/0200757 A1	08 August 2013	DE 102012201644 A1 FR 2986676 A1 CN 103248174 A	
JP 2009-5421 A	08 January 2009	US 2009/0001843 A1 EP 2012409 A2	
JP 2021-58033 A	08 April 2021	WO 2021/065586 A1 EP 4040641 A1 CN 114424429 A	
JP 2006-174678 A	29 June 2006	US 2006/0152095 A1	
JP 2015-119539 A	25 June 2015	US 2015/0171688 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/036423

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K 1/2713(2022.01)i; H02K 1/16(2006.01)i; H02K 3/50(2006.01)i
FI: H02K1/2713; H02K1/16 Z; H02K3/50 A

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））

H02K1/2713; H02K1/16; H02K3/50

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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	JP 2020-167792 A (ダイキン工業株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08) 要約,段落0022-0116,図8,18-20	1,5,8-13,17
Y		1,5,8-17
X	JP 2010-104124 A (三菱電機株式会社) 06.05.2010 (2010-05-06) 要約,段落0016-0062,図1	1,5-7
Y		14-16
X	JP 2008-211945 A (株式会社日立製作所) 11.09.2008 (2008-09-11) 要約,段落0072-0113,図3	1-4,6,17-19
Y		14-16
X	WO 2013/061404 A1 (三菱電機株式会社) 02.05.2013 (2013-05-02) 要約,特許請求の範囲,段落0020-0043,図1	1-4,6-7,17
Y		14-16
Y	JP 2014-45617 A (本田技研工業株式会社) 13.03.2014 (2014-03-13) 要約,特許請求の範囲,段落0002,0009,0028	1,5,8-17

☑ 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抵触するものではなく、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
29.11.2022	20.12.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
宮崎　賢司 3V 3245

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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	JP 2014-103718 A (ミネベア株式会社) 05.06.2014 (2014-06-05) 段落0018,0025	1,5,8-17
P, X	JP 2021-180539 A (ダイキン工業株式会社) 18.11.2021 (2021-11-18) 要約,段落0019-0092,図1-42	1-19
A	US 2013/0200757 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 08.08.2013 (2013-08-08)	1-19
A	JP 2009-5421 A (株式会社日立製作所) 08.01.2009 (2009-01-08)	1-19
A	JP 2021-58033 A (ダイキン工業株式会社) 08.04.2021 (2021-04-08)	1-19
A	JP 2006-174678 A (三菱電機株式会社) 29.06.2006 (2006-06-29)	1-19
A	JP 2015-119539 A (三菱電機株式会社) 25.06.2015 (2015-06-25)	1-19

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/036423

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-167792 A	08.10.2020	US 2022/0190652 A1 要約,段落0046-0149,図8,18-20 WO 2020/196379 A1 EP 3952062 A1 CN 113678342 A	
JP 2010-104124 A	06.05.2010	US 2010/0097053 A1 要約,段落0027-0073,図1 FR 2937474 A1	
JP 2008-211945 A	11.09.2008	（ファミリーなし）	
WO 2013/061404 A1	02.05.2013	US 2014/0070645 A1 要約,特許請求の範囲,段落0031-0054,図1 EP 2773029 A1 CN 103620925 A	
JP 2014-45617 A	13.03.2014	（ファミリーなし）	
JP 2014-103718 A	05.06.2014	（ファミリーなし）	
JP 2021-180539 A	18.11.2021	WO 2021/230058 A1	
US 2013/0200757 A1	08.08.2013	DE 102012201644 A1 FR 2986676 A1 CN 103248174 A	
JP 2009-5421 A	08.01.2009	US 2009/0001843 A1 EP 2012409 A2	
JP 2021-58033 A	08.04.2021	WO 2021/065586 A1 EP 4040641 A1 CN 114424429 A	
JP 2006-174678 A	29.06.2006	US 2006/0152095 A1	
JP 2015-119539 A	25.06.2015	US 2015/0171688 A1	