

(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
2022年12月1日(01.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/249307 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 5/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/019900

(22) 国際出願日: 2021年5月26日(26.05.2021)

(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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: ▲高 ▼橋 諒伍(TAKAHASHI Ryogo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 土田 和慶(TSUCHIDA Kazuchika); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 渡邊 隆徳(WATANABE Takanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

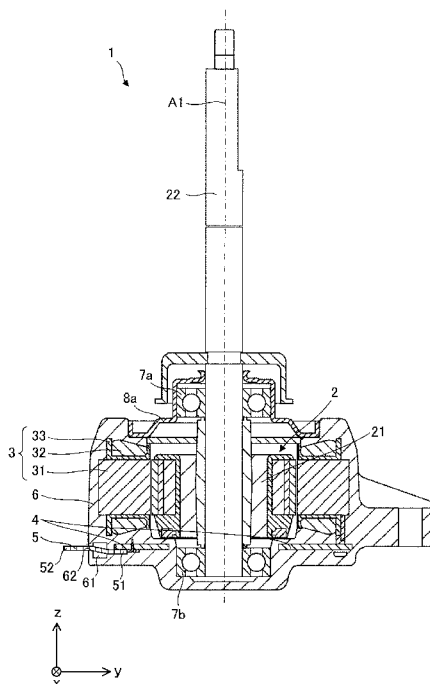
下川 貴也(SHIMOKAWA Takaya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山形 洋一, 外(YAMAGATA Yoichi et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル4階 特許業務法人 山形・佐藤特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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.

(54) Title: ELECTRIC MOTOR AND AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 電動機及び空気調和機



(57) Abstract: An electric motor (1) includes: a stator (3); a circuit board (4) fixed to the stator (3); a mold resin (6) covering the stator (3) and the circuit board (4); and a lead wire (5) connected to the circuit board (4). The mold resin (6) has a hollow part (61). A first end (51) of the lead wire (5) is fixed to the circuit board (4), and a second end (52) of the lead wire (5) is located outside the mold resin (6). A section of the lead wire (5) located between the first end (51) and the second end (52) is disposed in the hollow part (61).

(57) 要約: 電動機 (1) は、ステータ (3) と、ステータ (3) に固定された回路基板 (4) と、ステータ (3) 及び回路基板 (4) を覆っているモールド樹脂 (6) と、回路基板 (4) に接続されたリード線 (5) とを有する。モールド樹脂 (6) は、空洞部 (61) を有する。リード線 (5) の第1の端部 (51) は、回路基板 (4) に固定されており、リード線 (5) の第2の端部 (52) は、モールド樹脂 (6) の外に出ている。第1の端部 (51) と第2の端部 (52) との間のリード線 (5) の一部は、空洞部 (61) 内に設けられている。

(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))

明 細 書

発明の名称：電動機及び空気調和機

技術分野

[0001] 本開示は、電動機及び空気調和機に関する。

背景技術

[0002] ステータ及びこのステータに固定された基板が樹脂（「モールド樹脂」とも称する）で覆われた電動機が提案されている（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：特開2018-093580号公報

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、従来の技術では、水がリード線とモールド樹脂との間の隙間を通して基板に到達し、この水が基板の故障を引き起こす場合がある。

[0005] 本開示の目的は、水がリード線とモールド樹脂との間の隙間を通して基板に到達することを防ぐことである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の電動機は、
ステータと、
前記ステータに固定された回路基板と、
空洞部を有し、前記ステータ及び前記回路基板を覆っているモールド樹脂と、
前記回路基板に接続されたリード線と、
を備え、
前記リード線の第1の端部は、前記回路基板に固定されており、
前記リード線の第2の端部は、前記モールド樹脂の外に出ており、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間の前記リード線の一部は、前記空洞部内に設けられている。

本開示の他の電動機は、

ステータと、

前記ステータに固定された回路基板と、

前記ステータ及び前記回路基板を覆っているモールド樹脂と、

前記回路基板に接続されたリード線と、

第 1 の部品と、前記第 1 の部品に対向する第 2 の部品と、前記第 1 の部品と前記第 2 の部品との間に設けられた空洞部を有し、前記リード線のまわりに設けられたカバー部品と

を備え、

前記リード線の第 1 の端部は、前記回路基板に固定されており、

前記リード線の第 2 の端部は、前記モールド樹脂の外に出ており、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間の前記リード線の一部は、前記空洞部内に設けられている。

本開示の空気調和機は、

室内機と、

前記室内機に接続される室外機と

を備え、

前記室内機、前記室外機、又は前記室内機及び前記室外機の各々は、前記電動機を有する。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、水がリード線とモールド樹脂との間の隙間を通して基板に到達することを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態 1 に係る電動機を概略的に示す断面図である。

[図2]ステータを概略的に示す側面図である。

[図3]ステータを概略的に示す正面図である。

[図4]ステータに固定された回路基板（単に「基板」とも称する）を概略的に示す正面図である。

[図5]モールド樹脂の他の例としてのモールド樹脂を有する電動機を概略的に示す断面図である。

[図6]電動機の他の例を概略的に示す断面図である。

[図7]電動機のさらに他の例を概略的に示す断面図である。

[図8]リード線のまわりに設けられたカバー部品を概略的に示す正面図である。

[図9]図8に示されるカバー部品を示す断面図である。

[図10]カバー部品の構造を概略的に示す図である。

[図11]カバー部品の他の例を概略的に示す図である。

[図12]カバー部品のさらに他の例を概略的に示す図である。

[図13]リード線のまわりに設けられた、図12に示されるカバー部品を示す断面図である。

[図14]カバー部品のさらに他の例を概略的に示す図である。

[図15]電動機のさらに他の例を概略的に示す断面図である。

[図16]電動機のさらに他の例を概略的に示す断面図である。

[図17]実施の形態2に係る空気調和機の構成を概略的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態1.

実施の形態1に係る電動機1について以下に説明する。

各図に示される x y z 直交座標系において、 z 軸方向（ z 軸）は、電動機1の軸線A1と平行な方向を示し、 x 軸方向（ x 軸）は、 z 軸方向に直交する方向を示し、 y 軸方向（ y 軸）は、 z 軸方向及び x 軸方向の両方に直交する方向を示す。軸線A1は、ロータ2の回転中心、すなわち、ロータ2の回転軸である。軸線A1と平行な方向は、「ロータ2の軸方向」又は単に「軸方向」とも称する。径方向は、ロータ2、ステータ3、又はステータコア31の半径方向であり、軸線A1と直交する方向である。 x y 平面は、軸方向

と直交する平面である。矢印D 1は、軸線A 1を中心とする周方向を示す。ロータ2、ステータ3、又はステータコア3 1の周方向を、単に「周方向」とも称する。

[0010] 図1は、実施の形態1に係る電動機1を概略的に示す断面図である。

電動機1は、ロータ2と、ステータ3と、ステータ3に固定された回路基板4と、回路基板4に接続されたリード線5と、ステータ3及び回路基板4を覆っているモールド樹脂6と、ベアリング7 a, 7 bとを有する。図1に示される例では、電動機1は、さらに、ブラケット8 aを有する。電動機1は、例えば、永久磁石同期電動機であるが、これに限定されない。ベアリング7 a及び7 bは、ロータ2のシャフト2 2を回転自在に支持する。

[0011] ロータ2は、ステータ3の内側に回転可能に配置されている。ロータ2とステータ3との間には、エアギャップが存在する。ロータ2は、ロータコア2 1と、シャフト2 2とを有する。ロータ2は、回転軸（すなわち、軸線A 1）を中心として回転可能である。ロータ2は、さらに、ロータ2の磁極を形成するための永久磁石を有してもよい。

[0012] 図2は、ステータ3を概略的に示す側面図である。

図3は、ステータ3を概略的に示す正面図である。

[0013] ステータ3は、ステータコア3 1と、少なくとも1つの巻線3 2（ステータ巻線とも称する）と、少なくとも1つの絶縁部3 3とを有する。例えば、ステータコア3 1、巻線3 2、及び絶縁部3 3は、モールド樹脂6で一体に成形されている。

[0014] ステータコア3 1は、少なくとも1つのティース3 1 1を有する。本実施の形態では、ステータコア3 1は、複数のティース3 1 1を有する。例えば、ステータコア3 1は、軸方向に積層された複数の電磁鋼板で形成されている。この場合、複数の電磁鋼板の各々は、打ち抜き処理によって、予め定められた形状に形成される。これらの電磁鋼板は、かしめ、溶接、又は接着等によって互いに固定される。

[0015] 巻線3 2は、例えば、マグネットワイヤーである。巻線3 2は、絶縁部3

3に巻かれている。巻線32が、絶縁部33に巻回されることによりコイルが形成される。巻線32は、端子32a（巻線端子とも称する）と電氣的に接続されている。図2に示される例では、巻線32の端部は、端子32aのフック部に引っ掛けられており、ヒュージング又は半田によって端子32aに固定されている。端子32aは、絶縁部33に固定されており、回路基板4と電氣的に接続されている。

[0016] 絶縁部33は、例えば、各ティース311に設けられている。例えば、絶縁部33は、各ティース311と組み合わされている。絶縁部33は、回路基板4を固定する少なくとも1つの固定部331を有する。絶縁部33は、例えば、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等の熱可塑性樹脂である。絶縁部33は、ステータコア31（具体的には、ステータコア31の各ティース311）を電氣的に絶縁する。例えば、絶縁部33は、ステータコア31と一体に成形される。ただし、予め絶縁部33を成形し、成形された絶縁部33をステータコア31と組み合わせてもよい。

[0017] 図4は、ステータ3に固定された回路基板4を概略的に示す正面図である。

回路基板4は、絶縁部33の固定部331（具体的には、突起331a）と係合する位置決め穴43（単に「穴」とも称する）を有する。

[0018] 絶縁部33の固定部331は、突起331aと支持部331bとを有する。突起331aは、回路基板4に形成された位置決め穴43に挿入されている。例えば、突起331aは、熱溶着、超音波溶着などの固定方法で回路基板4（具体的には、位置決め穴43）に固定される。その結果、回路基板4が絶縁部33に固定される。支持部331bは、回路基板4を軸方向に支持し、軸方向において回路基板4を位置決めする。回路基板4は、ステータ3の軸方向におけるステータ3の一端側に位置している。

[0019] 回路基板4は、駆動回路42を含む。駆動回路42は、回路基板4に固定されている。駆動回路42は、ロータ2の回転を制御するための回路である。駆動回路42は、例えば、駆動素子42a及びホールIC（Integr

ated Circuit) 42bを含む。

[0020] 駆動素子42aは、例えば、パワートランジスタである。ホールIC42bは、ロータ2の回転位置を検出するために、ロータ2からの磁束を検出する。

[0021] 図1に示されるように、リード線5は、リード線5の一端部である第1の端部51と、リード線5の他端部である第2の端部52とを有する。本実施の形態では、リード線5は、回路基板4に直接接続されている。具体的には、リード線5の第1の端部51は、回路基板4に固定されている。図1に示される例では、第1の端部51は、モールド樹脂6で覆われている。リード線5の他端部は、モールド樹脂6の開口62を通してモールド樹脂6の外に出ている。すなわち、リード線5の第2の端部52は、モールド樹脂6の開口62を通してモールド樹脂6の外に出ている。第1の端部51と第2の端部52との間のリード線5の一部は、モールド樹脂6の空洞部61内に設けられている。

[0022] モールド樹脂6は、ステータ3及び回路基板4を覆っている樹脂である。モールド樹脂6は、例えば、バルクモルディングコンパウンド(BMC)などの熱硬化性樹脂である。バルクモルディングコンパウンドは、低圧成形を可能にするため、インサート成形に適している。モールド樹脂6としてバルクモルディングコンパウンドを用いた場合、金型を用いてモールド樹脂6の成形を行うときに、回路基板4又はステータコア31などのインサート物の変形を防止することができ、電動機1の品質を向上させることができる。

[0023] モールド樹脂6は、ポリフェニレンスルファイド(PPS)などの熱可塑性樹脂でもよい。

[0024] 例えば、ステータコア31、巻線32、及び絶縁部33は、モールド樹脂6で一体に成形されていてもよい。この場合、ステータコア31、巻線32、絶縁部33、及びモールド樹脂6は、1つの構成要素(モールド固定子とも称する)として一体化されている。

[0025] モールド樹脂 6 は、空洞部 6 1 と開口 6 2 とを有する。図 1 に示される例では、モールド樹脂 6 の内部に空洞部 6 1 が設けられている。図 1 に示される例では、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 とモールド樹脂 6 の開口 6 2 との間に空洞部 6 1 が設けられている。空洞部 6 1 の内部をリード線 5 が通っている。空洞部 6 1 は、開口 6 2 に連通している。開口 6 2 は、モールド樹脂 6 の外に連通している。空洞部 6 1 は、例えば、成形型で形成される。

[0026] 空洞部 6 1 の形状は、例えば、球体、立方体であるが、これらの形状に限定されない。

[0027] 空洞部 6 1 内のリード線 5 と空洞部 6 1 の内側表面との間の最長長さは、0.1 mm 以上であることが望ましい。空洞部 6 1 内のリード線 5 と空洞部 6 1 の内側表面との間の最長長さが 0.1 mm 以上である場合、水が空洞部 6 1 に到達したとしても、その水は空洞部 6 1 で止まり、水がリード線 5 とモールド樹脂 6 との間の隙間を通してモールド樹脂 6 の内部にさらに入り込むことを防ぐことができる。

[0028] 変形例 1.

モールド樹脂 6 の他の例を以下に説明する。

図 5 は、本実施の形態で説明したモールド樹脂 6 の他の例としてのモールド樹脂 6 を有する電動機 1 を概略的に示す断面図である。

[0029] 図 5 に示されるように、空洞部 6 1 は、モールド樹脂 6 の外に露出しているてもよい。言い換えると、空洞部 6 1 は、モールド樹脂 6 の外に存在する外気に連通しているてもよい。この場合、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 は、モールド樹脂 6 の外に露出している。すなわち、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 は、モールド樹脂 6 で覆われていない。例えば、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 は、モールド樹脂 6 に接触していない。

[0030] 図 5 に示される例では、回路基板 4 の一部はモールド樹脂 6 によって覆われており、回路基板 4 のうちの、第 1 の端部 5 1 が固定されている部分は、モールド樹脂 6 の外に露出している。

[0031] さらに、空洞部 6 1 は、電動機 1 の外に露出しているてもよい。言い換える

と、空洞部 6 1 は、電動機 1 の外に存在する外気に連通していてもよい。この場合、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 は、電動機 1 の外に露出している。

[0032] 図 6 は、本実施の形態で説明した電動機 1 の他の例を概略的に示す断面図である。

変形例 1 において、電動機 1 は、第 1 の端部 5 1 を覆うブラケット 8 b を有してもよい。この場合、ブラケット 8 b が回路基板 4 の全体を覆っていることが望ましい。例えば、ブラケット 8 b は、圧入又はねじで、軸方向におけるモールド樹脂 6 の端部に固定されている。

[0033] モールド樹脂 6 以外の図 1 から図 4 に示される電動機 1 の構成は、変形例 1 に係る電動機 1 に適用可能である。

[0034] 変形例 2 .

本実施の形態で説明した電動機 1 の他の例としての変形例 2 に係る電動機 1 を以下に説明する。

図 7 は、変形例 2 に係る電動機 1 を概略的に示す断面図である。

図 8 は、リード線 5 のまわりに設けられたカバー部品 9 を概略的に示す正面図である。

図 9 は、図 8 に示されるカバー部品 9 を示す断面図である。

変形例 2 では、電動機 1 は、リード線 5 のまわりに設けられたカバー部品 9 を有する。カバー部品 9 は、例えば、樹脂で作られている。例えば、カバー部品 9 は、P B T などの熱可塑性樹脂で作られている。

[0035] 図 1 から図 6 に示される電動機 1 の構成は、変形例 2 に係る電動機 1 に適用可能である。

[0036] 図 1 0 は、カバー部品 9 の構造を概略的に示す図である。

カバー部品 9 は、第 1 の部品 9 1 と、第 1 の部品 9 1 に対向する第 2 の部品 9 2 と、第 1 の部品 9 1 と第 2 の部品 9 2 との間に設けられた空洞部 9 0 とを有する。カバー部品 9 は、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 とリード線 5 の第 2 の端部 5 2 との間に設けられている。したがって、空洞部 9 0 は、第 1 の端部 5 1 と第 2 の端部 5 2 との間に設けられている。すなわち、リード線

5の一部は、第1の部品91と第2の部品92との間に配置されている。第1の端部51と第2の端部52との間のリード線5の一部は、空洞部90内に設けられている。

[0037] カバー部品9は、リード線5が挿入される2つの貫通孔を有する。したがって、第1の部品91はリード線5が挿入される貫通孔を有し、第2の部品92はリード線5が挿入されるもう1つの貫通孔を有する。リード線5の第1の端部51は、回路基板4に固定されており、リード線5の第2の端部52は、モールド樹脂6の外に出ている。

[0038] カバー部品9内のリード線5とカバー部品9の内側表面との間の最長長さは、0.1mm以上であることが望ましい。カバー部品9内のリード線5とカバー部品9の内側表面との間の最長長さが0.1mm以上である場合、水がカバー部品9に到達したとしても、その水は空洞部90で止まり、水がリード線5とモールド樹脂6との間の隙間を通してモールド樹脂6の内部にさらに入り込むことを防ぐことができる。

[0039] 図7に示される例では、カバー部品9は、モールド樹脂6の開口62とリード線5の第1の端部51との間に設けられている。例えば、カバー部品9は、モールド樹脂6の内部に埋め込まれている。

[0040] 第1の部品91は、空洞部90を形成する第1の凹部91aを有する。第1の部品91は、第2の部品92に接触している接触面91b（第1の接触面とも称する）を有する。第1の部品91は、第2の部品92と組み合わされている。接触面91bは、空洞部90内に配置されたリード線5と平行である。言い換えると、接触面91bは、空洞部90内においてリード線5が延在する方向と平行である。第1の部品91の接触面91bは、第2の部品92の接触面92bに接触している。第1の部品91は、例えば、樹脂で作られている。

[0041] 第2の部品92は、第1の部品91と組み合わされており、第1の凹部91aを覆っている。この構成により、カバー部品9の内部に空洞部90が設けられている。第2の部品92は、例えば、樹脂で作られている。図10に

示される例では、第2の部品92は、空洞部90を形成する第2の凹部92aと、第1の部品91に接触している接触面92b（第2の接触面とも称する）とを有する。第2の部品92の接触面92bは、第1の部品91の接触面91bに接触している。接触面92bは、空洞部90内に配置されたリード線5と平行である。言い換えると、接触面92bは、空洞部90内においてリード線5が延在する方向と平行である。

[0042] 第1の部品91は、第2の部品92と係合する少なくとも1つの第1の係合部91cを有してもよく、第2の部品92は、第1の部品91と係合する少なくとも1つの第2の係合部92cを有してもよい。図10に示される例では、各第1の係合部91cは凹部であり、各第2の係合部92cは突起である。この場合、各第2の部品92が第1の部品91と組み合わせられると、各第2の係合部92cが第1の係合部91cと係合する。

[0043] 少なくとも1つの第1の係合部91cは突起でもよい。この場合、第1の係合部91cと係合する第2の係合部92cは凹部である。

[0044] 図11は、カバー部品9の他の例を概略的に示す図である。

図11に示されるカバー部品9は、第2の部品92が第2の凹部92aを有していない点で、図10に示されるカバー部品9と異なっている。

[0045] 図12は、カバー部品9のさらに他の例を概略的に示す図である。

図13は、リード線5のまわりに設けられた、図12に示されるカバー部品9を示す断面図である。

図12及び図13に示されるカバー部品9では、第1の部品91の接触面91bの向き及び第2の部品92の接触面92bの向きが、図9に示される例における第1の部品91の接触面91bの向き及び第2の部品92の接触面92bの向きと異なっている。

[0046] 具体的には、第1の部品91の接触面91bは、カバー部品9の空洞部90内に配置されたリード線5と直交している。言い換えると、第1の部品91の接触面91bは、カバー部品9の空洞部90内においてリード線5が延在する方向と直交している。この場合、第2の部品92の接触面92bは、

カバー部品 9 の空洞部 9 0 内に配置されたリード線 5 と直交している。言い換えると、第 2 の部品 9 2 の接触面 9 2 b は、カバー部品 9 の空洞部 9 0 内においてリード線 5 が延在する方向と直交している。

図 1 4 は、カバー部品 9 のさらに他の例を概略的に示す図である。

図 1 4 に示されるカバー部品 9 は、第 2 の部品 9 2 が第 2 の凹部 9 2 a を有していない点で、図 1 2 に示されるカバー部品 9 と異なっている。

[0047] 図 1 5 は、変形例 2 に係る電動機 1 の他の例を概略的に示す断面図である。

図 1 5 に示される例では、カバー部品 9 の一部は、モールド樹脂 6 に固定されており、カバー部品 9 の他の一部は、モールド樹脂 6 の外に露出している。例えば、カバー部品 9 の一部は、モールド樹脂 6 の開口 6 2 に固定されている。図 8 から図 1 4 に示されるカバー部品 9 は、図 1 5 に示される電動機 1 にも適用できる。

[0048] 図 1 6 は、変形例 2 に係る電動機 1 のさらに他の例を概略的に示す断面図である。

図 1 6 に示される例では、カバー部品 9 は、回路基板 4 に固定されている。図 8 から図 1 4 に示されるカバー部品 9 は、図 1 6 に示される電動機 1 にも適用できる。

[0049] 〈本実施の形態の利点〉

第 1 の端部 5 1 と第 2 の端部 5 2 との間のリード線 5 の一部は、モールド樹脂 6 の空洞部 6 1 内に設けられている。すなわち、空洞部 6 1 の内部をリード線 5 が通っている。この構成により、水が、電動機 1 の外から開口 6 2 とリード線 5 との間の隙間を通してモールド樹脂 6 の内部に入り込んだ場合でも、空洞部 6 1 に水を溜めることができる。その結果、水が電動機 1 の外から開口 6 2 とリード線 5 との間の隙間を通過した場合でも、水が空洞部 6 1 で止まり、水がリード線 5 とモールド樹脂 6 との間の隙間を通して回路基板 4 に到達することを防ぐことができる。

[0050] 空洞部 6 1 は、モールド樹脂 6 の外に露出していてもよい。この場合、成

形型で容易に空洞部 6 1 を形成することができる。さらに、空洞部 6 1 がモールド樹脂 6 の外に露出している場合、空洞部 6 1 の内部に溜まった水が蒸発しやすい。その結果、空洞部 6 1 の内部に溜まった水がモールド樹脂 6 の外に排出されやすい。

[0051] 空洞部 6 1 は、電動機 1 の外に露出していてもよい。この場合、成形型で容易に空洞部 6 1 を形成することができる。さらに、空洞部 6 1 が電動機 1 の外に露出している場合、空洞部 6 1 の内部に溜まった水が蒸発しやすい。その結果、空洞部 6 1 の内部に溜まった水が電動機 1 の外に排出されやすい。

[0052] 変形例 1 で説明したように、リード線 5 の第 1 の端部 5 1 は、電動機 1 の外に露出していてもよい。この場合、回路基板 4 の一部を、インサート成形によってモールド樹脂 6 に固定することができる。さらに、水が電動機 1 の外から開口 6 2 とリード線 5 との間の隙間に入り込んだ場合でも、水が空洞部 6 1 通してモールド樹脂 6 の外に排出されやすい。

[0053] 変形例 1 で説明したように、電動機 1 は、第 1 の端部 5 1 を覆うブラケット 8 b を有してもよい。この場合、水が電動機 1 の外から回路基板 4 に到達することを防ぐことができる。さらに、ブラケット 8 b が回路基板 4 の全体を覆っている場合、回路基板 4 が電動機 1 の外に露出されることを防ぐことができる。その結果、水が電動機 1 の外から回路基板 4 に到達することを効果的に防ぐことができる。

[0054] 変形例 2 で説明したように、電動機 1 は、リード線 5 のまわりに設けられたカバー部品 9 を有してもよい。この場合、第 1 の端部 5 1 と第 2 の端部 5 2 との間のリード線 5 の一部は、カバー部品 9 の空洞部 9 0 内に設けられている。すなわち、カバー部品 9 の空洞部 9 0 の内部をリード線 5 が通っている。この構成により、水が、電動機 1 の外から開口 6 2 とリード線 5 との間の隙間を通してモールド樹脂 6 の内部に入り込んだ場合でも、カバー部品 9 の空洞部 9 0 に水を溜めることができる。その結果、水が電動機 1 の外から開口 6 2 とリード線 5 との間の隙間を通過した場合でも、水が空洞部 9 0 で

止まり、水がリード線 5 とモールド樹脂 6 との間の隙間を通して回路基板 4 に到達することを防ぐことができる。

[0055] カバー部品 9 が、複数の部品（例えば、第 1 の部品 9 1 及び第 2 の部品 9 2）で構成されている場合、空洞部 9 0 を容易に形成することができ、空洞部 9 0 内にリード線 5 の一部を容易に配置することができる。

[0056] 第 1 の部品 9 1 が空洞部 9 0 を形成する第 1 の凹部 9 1 a を有し、第 2 の部品 9 2 が空洞部 9 0 を形成する第 2 の凹部 9 2 a を有する場合、空洞部 9 0 内のリード線 5 は、カバー部品 9 に接触していない。言い換えると、カバー部品 9 内のリード線 5 は空洞部 9 0 で囲まれており、カバー部品 9 に接触していないリード線 5 の部分が存在している。この場合、電動機 1 の外から水がリード線 5 に沿ってカバー部品 9 に到達したとしても、その水は空洞部 9 0 で止まり、水がリード線 5 とモールド樹脂 6 との間の隙間を通して回路基板 4 に到達することを防ぐことができる。

[0057] カバー部品 9 の第 1 の部品 9 1 の接触面 9 1 b が空洞部 9 0 内に配置されたリード線 5 と平行である場合、第 2 の部品 9 2 を第 1 の部品 9 1 と容易に組み合わせることができる。

[0058] カバー部品 9 の第 1 の部品 9 1 の接触面 9 1 b が空洞部 9 0 内に配置されたリード線 5 と直交している場合、第 1 の部品 9 1 の接触面 9 1 b と第 2 の部品 9 2 の接触面 9 2 b との間の隙間に水が入り込んだとしても、その水が回路基板 4 に到達することを防ぐことができる。

[0059] カバー部品 9 が樹脂で作られている場合、金型などの成形型を用いてモールド樹脂 6 の成形を行うときに、金属材料で作られたカバー部品に比べて、カバー部品 9 を成形型にしっかり密着させることができる。その結果、モールド樹脂 6 を成形する際に、モールド樹脂 6 の材料が成形型から漏れることを防ぐことができる。

[0060] カバー部品 9 の第 1 の部品 9 1 及びカバー部品 9 の第 2 の部品 9 2 が樹脂で作られている場合、金属材料で作られたカバー部品に比べて、第 1 の部品 9 1 を第 2 の部品 9 2 と容易に係合させることができる。

[0061] カバー部品 9 の一部がモールド樹脂 6 に固定されており、カバー部品 9 の他の一部がモールド樹脂 6 の外に露出している場合、水がカバー部品 9 に到達したとしても、その水は空洞部 90 で止まり、水がリード線 5 とモールド樹脂 6 との間の隙間を通してモールド樹脂 6 の内部にさらに入り込むことを防ぐことができる。その結果、水が回路基板 4 に到達することを防ぐことができる。

[0062] カバー部品 9 が回路基板 4 に固定されている場合、回路基板 4、リード線 5、及びカバー部品 9 を 1 つの構成要素として扱うことができる。その結果、電動機 1 を容易に製造することができる。特に、モールド樹脂 6 を容易に成形することができる。

[0063] 実施の形態 2.

実施の形態 2 に係る空気調和機 10（冷凍空調装置又は冷凍サイクル装置とも称する）について説明する。

図 17 は、実施の形態 2 に係る空気調和機 10 の構成を概略的に示す図である。

[0064] 実施の形態 2 に係る空気調和機 10 は、送風機（第 1 の送風機とも称する）としての室内機 11 と、室内機 11 に接続される送風機（第 2 の送風機とも称する）としての室外機 13 とを有する。

[0065] 本実施の形態では、空気調和機 10 は、室内機 11 と、冷媒配管 12 と、室外機 13 とを有する。例えば、室外機 13 は、冷媒配管 12 を通して室内機 11 に接続される。

[0066] 室内機 11 は、電動機 11a（例えば、実施の形態 1 に係る電動機 1）と、電動機 11a によって駆動されることにより、送風する送風部 11b と、電動機 11a 及び送風部 11b を覆うハウジング 11c とを有する。送風部 11b は、例えば、電動機 11a によって駆動される羽根 11d を有する。例えば、羽根 11d は、電動機 11a のシャフトに固定されており、気流を生成する。

[0067] 室外機 13 は、電動機 13a（例えば、実施の形態 1 に係る電動機 1）と

、送風部 13 b と、圧縮機 14 と、熱交換器（図示しない）と、送風部 13 b、圧縮機 14、及び熱交換器を覆うハウジング 13 c とを有する。送風部 13 b は、電動機 13 a によって駆動されることにより、送風する。送風部 13 b は、例えば、電動機 13 a によって駆動される羽根 13 d を有する。例えば、羽根 13 d は、電動機 13 a のシャフトに固定されており、気流を生成する。圧縮機 14 は、電動機 14 a（例えば、実施の形態 1 に係る電動機 1）と、電動機 14 a によって駆動される圧縮機構 14 b（例えば、冷媒回路）と、電動機 14 a 及び圧縮機構 14 b を覆うハウジング 14 c とを有する。

[0068] 空気調和機 10 において、室内機 11 及び室外機 13 の少なくとも 1 つは、実施の形態 1 で説明した電動機 1 を有する。すなわち、室内機 11、室外機 13、又は室内機 11 及び室外機 13 の各々は、実施の形態 1 で説明した電動機 1 を有する。具体的には、送風部の駆動源として、電動機 11 a 及び 13 a の少なくとも一方に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用される。すなわち、室内機 11、室外機 13、又は室内機 11 及び室外機 13 の各々に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用される。圧縮機 14 の電動機 14 a に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 を適用してもよい。

[0069] 空気調和機 10 は、例えば、室内機 11 から冷たい空気を送風する冷房運転、温かい空気を送風する暖房運転などの空調を行うことができる。室内機 11 において、電動機 11 a は、送風部 11 b を駆動するための駆動源である。送風部 11 b は、調整された空気を送風することができる。

[0070] 室内機 11 において、電動機 11 a は、例えば、ねじによって室内機 11 のハウジング 11 c に固定されている。室外機 13 において、電動機 13 a は、例えば、ねじによって室外機 13 のハウジング 13 c に固定されている。

[0071] 実施の形態 2 に係る空気調和機 10 では、電動機 11 a 及び 13 a の少なくとも一方に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用されるので、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。その結果、空気調和

機 1 0 の故障を防ぐことができる。

[0072] さらに、送風機（例えば、室内機 1 1）の駆動源として、実施の形態 1 に係る電動機 1 が用いられる場合、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。その結果、送風機の故障を防ぐことができる。実施の形態 1 に係る電動機 1 と電動機 1 によって駆動される羽根（例えば、羽根 1 1 d 又は 1 3 d）とを有する送風機は、送風する装置として単独で用いることができる。この送風機は、空気調和機 1 0 以外の機器にも適用可能である。

[0073] さらに、圧縮機 1 4 の駆動源として、実施の形態 1 に係る電動機 1 が用いられる場合、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。その結果、圧縮機 1 4 の故障を防ぐことができる。

[0074] 実施の形態 1 で説明した電動機 1 は、空気調和機 1 0 以外に、換気扇、家電機器、又は工作機など、駆動源を有する機器に搭載できる。

[0075] 以上に説明した各実施の形態における特徴及び各変形例における特徴は、互いに組み合わせることができる。

符号の説明

[0076] 1, 1 1 a, 1 3 a, 1 4 a 電動機、 2 ロータ、 3 ステータ、 4 回路基板、 5 リード線、 6 モールド樹脂、 7 a, 7 b ベアリング、 8 a, 8 b ブラケット、 9 カバー部品、 1 0 空気調和機、 1 1 室内機、 1 2 冷媒配管、 1 3 室外機、 3 1 ステータコア、 3 2 巻線、 3 3 絶縁部、 4 2 駆動回路、 5 1 第 1 の端部、 5 2 第 2 の端部、 6 1, 9 0 空洞部、 9 1 第 1 の部品、 9 1 a 第 1 の凹部、 9 1 b, 9 2 b 接触面、 9 1 c 第 1 の係合部、 9 2 第 2 の部品、 9 2 a 第 2 の凹部、 9 2 c 第 2 の係合部。

請求の範囲

- [請求項1] ステータと、
前記ステータに固定された回路基板と、
空洞部を有し、前記ステータ及び前記回路基板を覆っているモールド樹脂と、
前記回路基板に接続されたリード線と、
を備え、
前記リード線の第1の端部は、前記回路基板に固定されており、
前記リード線の第2の端部は、前記モールド樹脂の外に出ており、
前記第1の端部と前記第2の端部との間の前記リード線の一部は、
前記空洞部内に設けられている
電動機。
- [請求項2] 前記空洞部は、前記電動機の外に露出している請求項1に記載の電動機。
- [請求項3] ステータと、
前記ステータに固定された回路基板と、
前記ステータ及び前記回路基板を覆っているモールド樹脂と、
前記回路基板に接続されたリード線と、
第1の部品と、前記第1の部品に対向する第2の部品と、前記第1の部品と前記第2の部品との間に設けられた空洞部を有し、前記リード線のまわりに設けられたカバー部品と
を備え、
前記リード線の第1の端部は、前記回路基板に固定されており、
前記リード線の第2の端部は、前記モールド樹脂の外に出ており、
前記第1の端部と前記第2の端部との間の前記リード線の一部は、
前記空洞部内に設けられている
電動機。
- [請求項4] 前記第1の部品は、前記空洞部を形成する第1の凹部を有し、

前記第 2 の部品は、前記第 1 の部品と組み合わされており、前記第 1 の凹部を覆っている

請求項 3 に記載の電動機。

[請求項 5] 前記第 2 の部品は、前記空洞部を形成する第 2 の凹部を有する請求項 4 に記載の電動機。

[請求項 6] 前記第 1 の部品は、前記第 2 の部品に接触している接触面を有し、前記接触面は、前記空洞部内に配置された前記リード線と平行である

請求項 4 又は 5 に記載の電動機。

[請求項 7] 前記第 1 の部品は、前記第 2 の部品に接触している接触面を有し、前記接触面は、前記空洞部内に配置された前記リード線と直交している

請求項 4 又は 5 に記載の電動機。

[請求項 8] 前記カバー部品の一部は、前記モールド樹脂に固定されており、前記カバー部品の他の一部は、前記モールド樹脂の外に露出している

請求項 3 から 7 のいずれか 1 項に記載の電動機。

[請求項 9] 前記カバー部品は、前記回路基板に固定されている請求項 3 から 7 のいずれか 1 項に記載の電動機。

[請求項 10] 前記カバー部品は、樹脂で作られている請求項 3 から 9 のいずれか 1 項に記載の電動機。

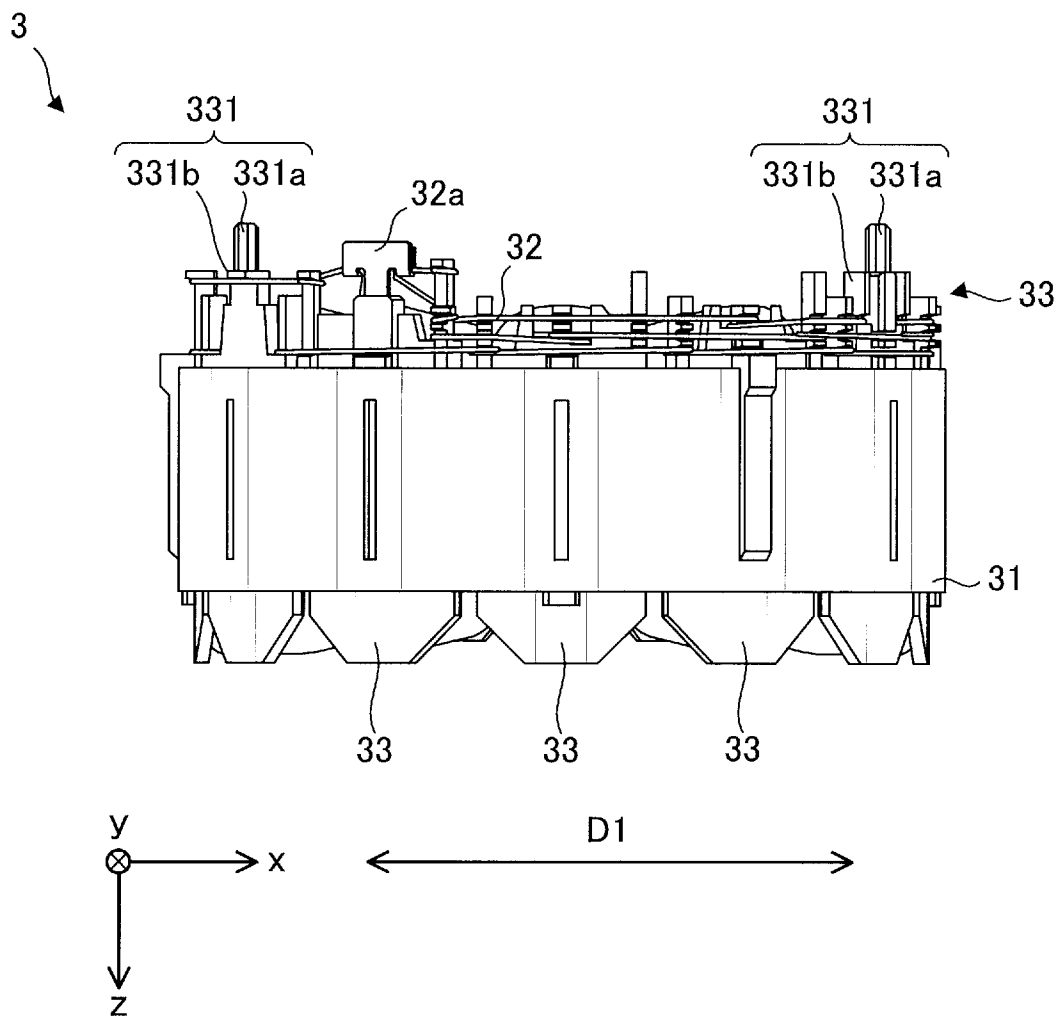
[請求項 11] 前記リード線の前記第 1 の端部は、前記電動機の外に露出している請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電動機。

[請求項 12] 前記第 1 の端部を覆うブラケットをさらに備えた請求項 11 に記載の電動機。

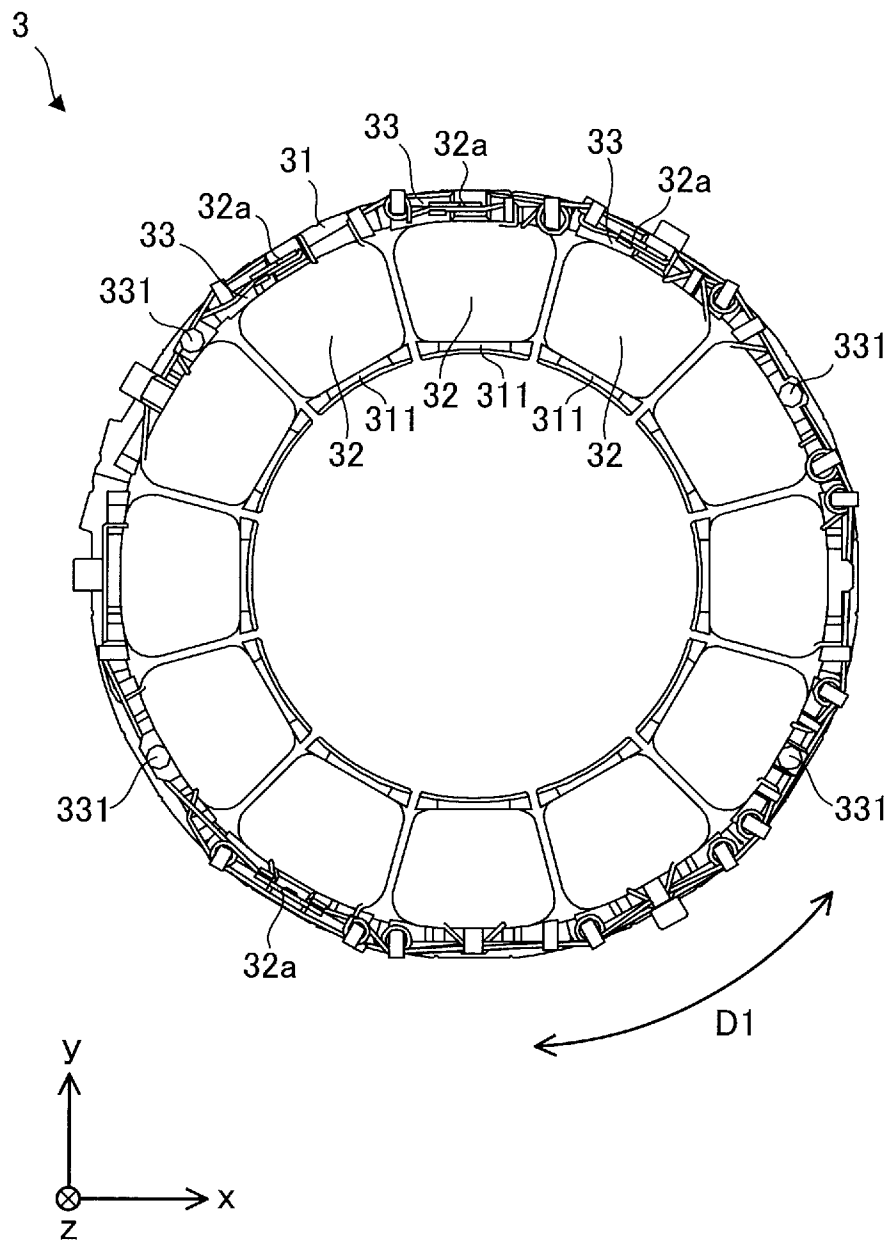
[請求項 13] 室内機と、
前記室内機に接続される室外機と
を備え、

前記室内機、前記室外機、又は前記室内機及び前記室外機の各々は、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の電動機を有する空気調和機。

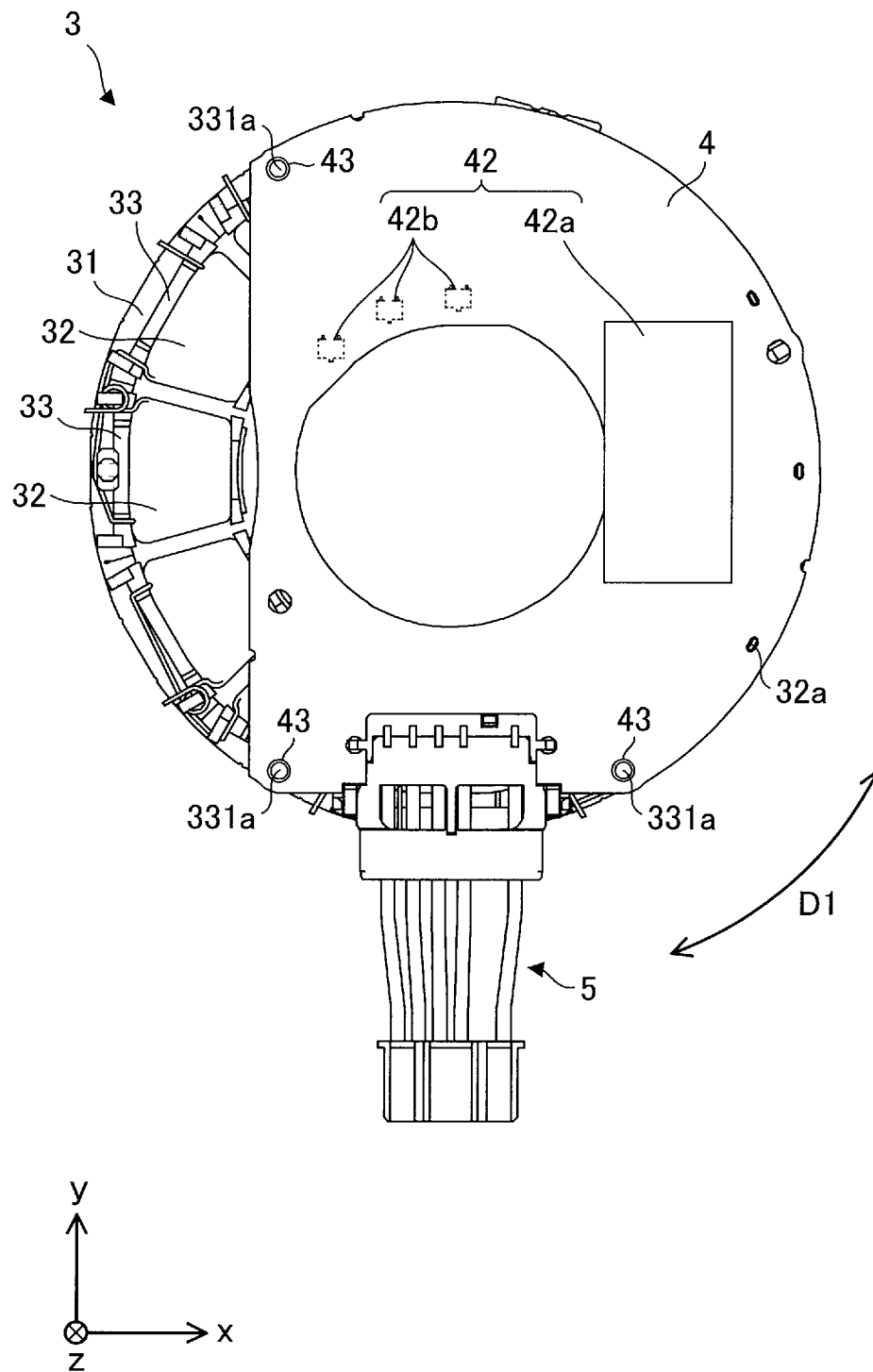
[図2]



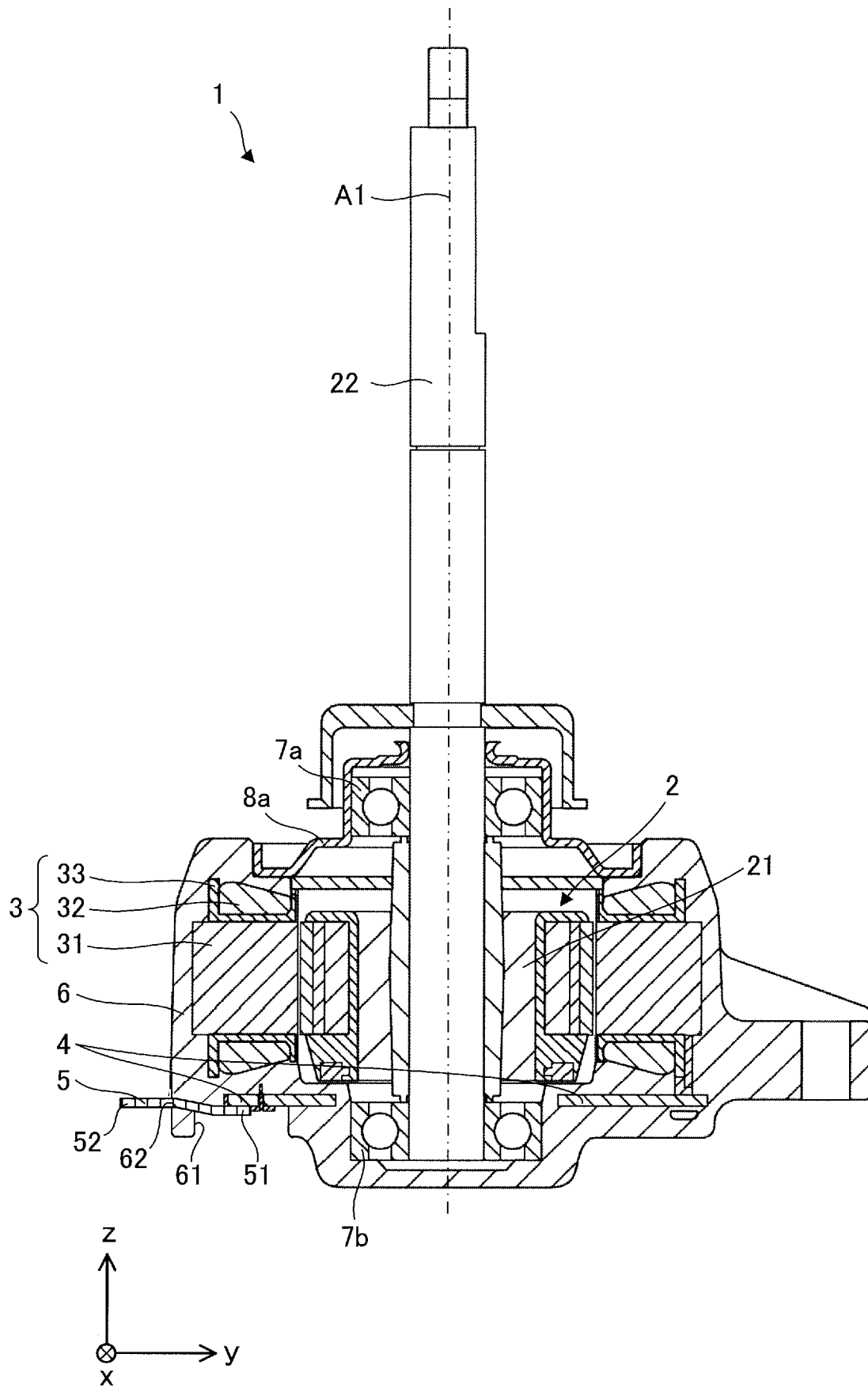
[図3]



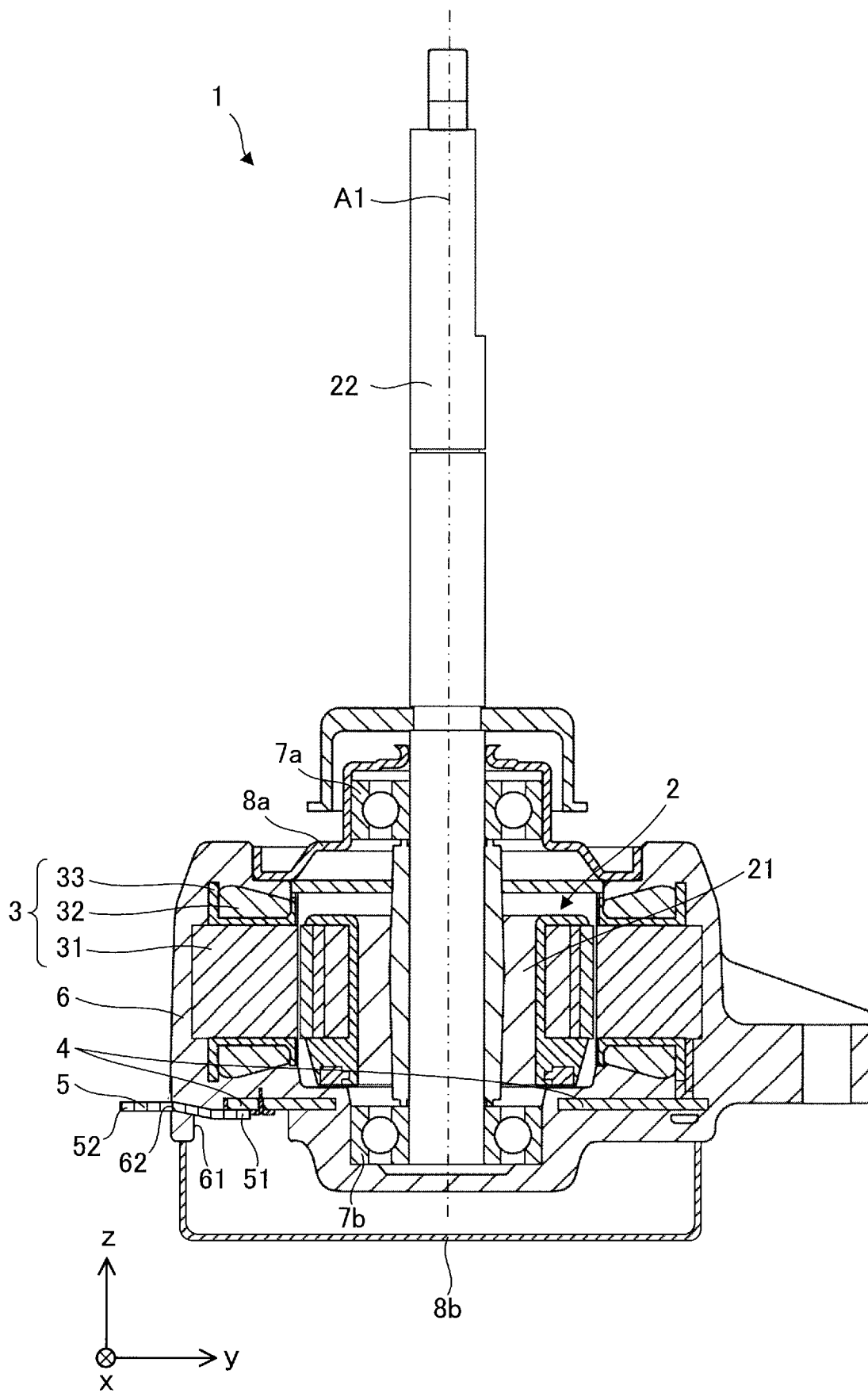
[図4]



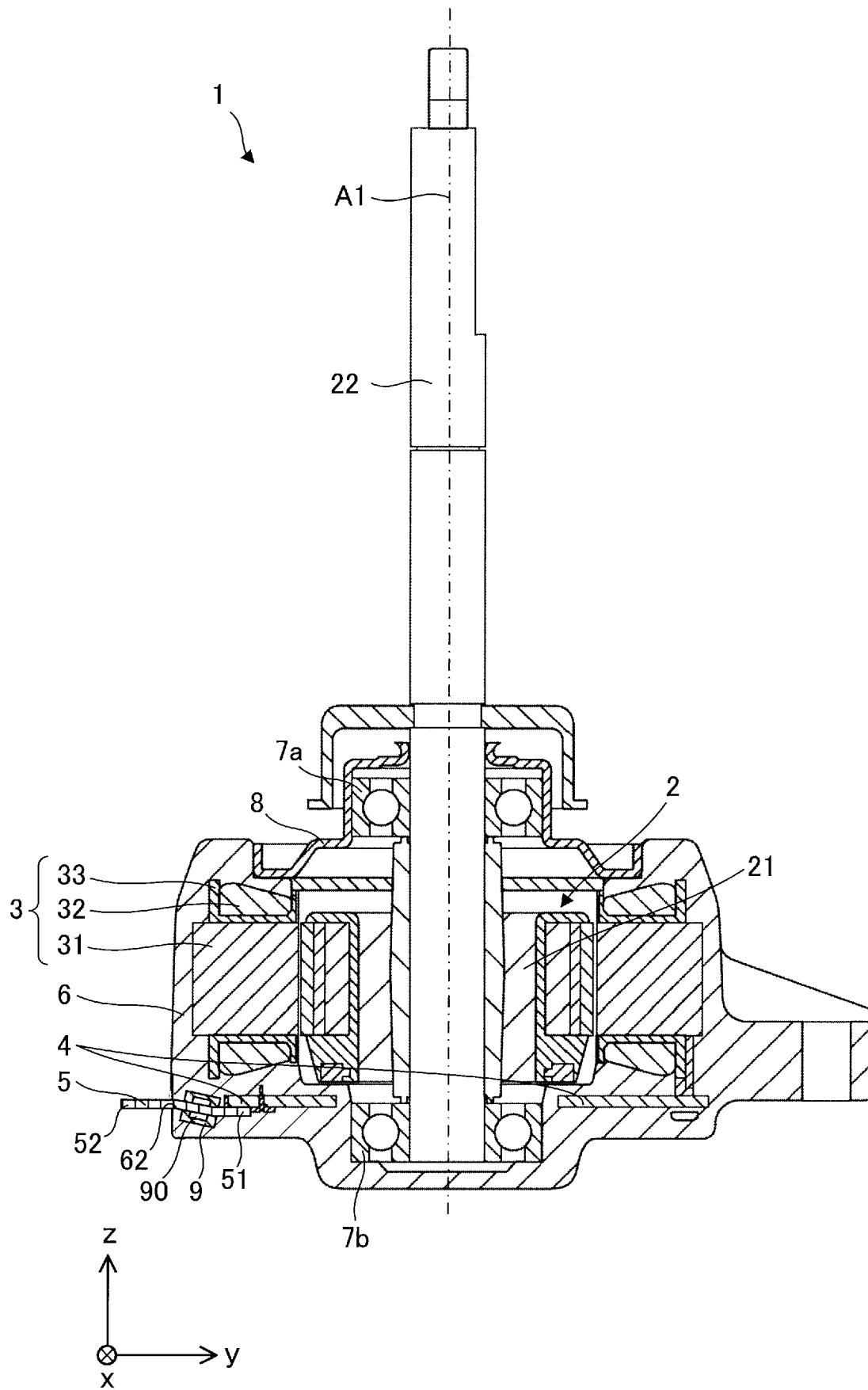
[図5]



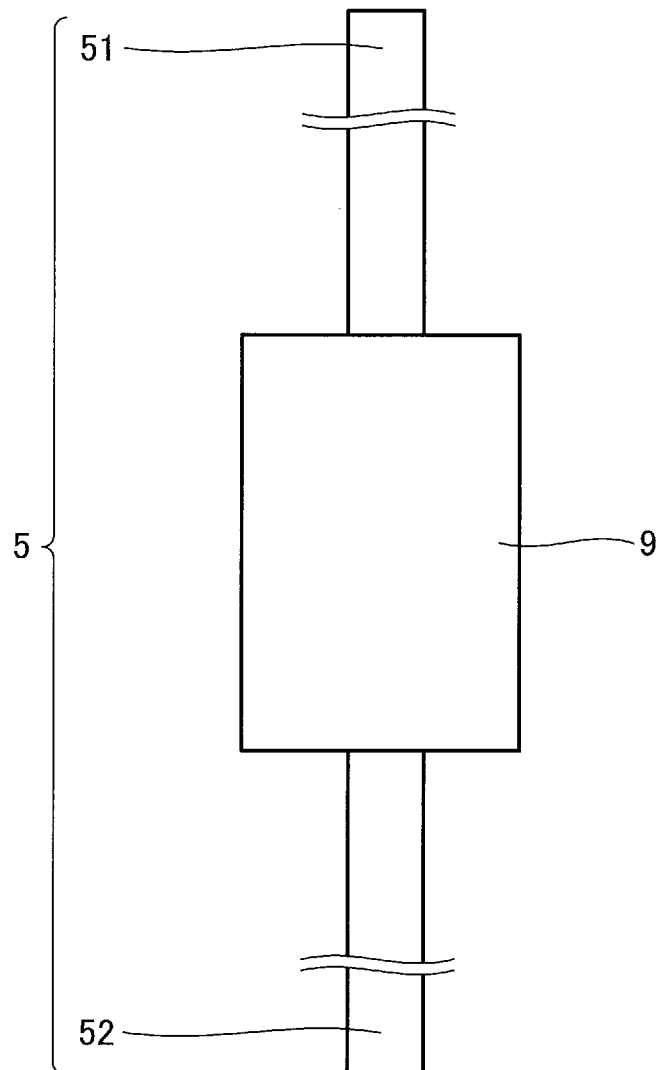
[図6]



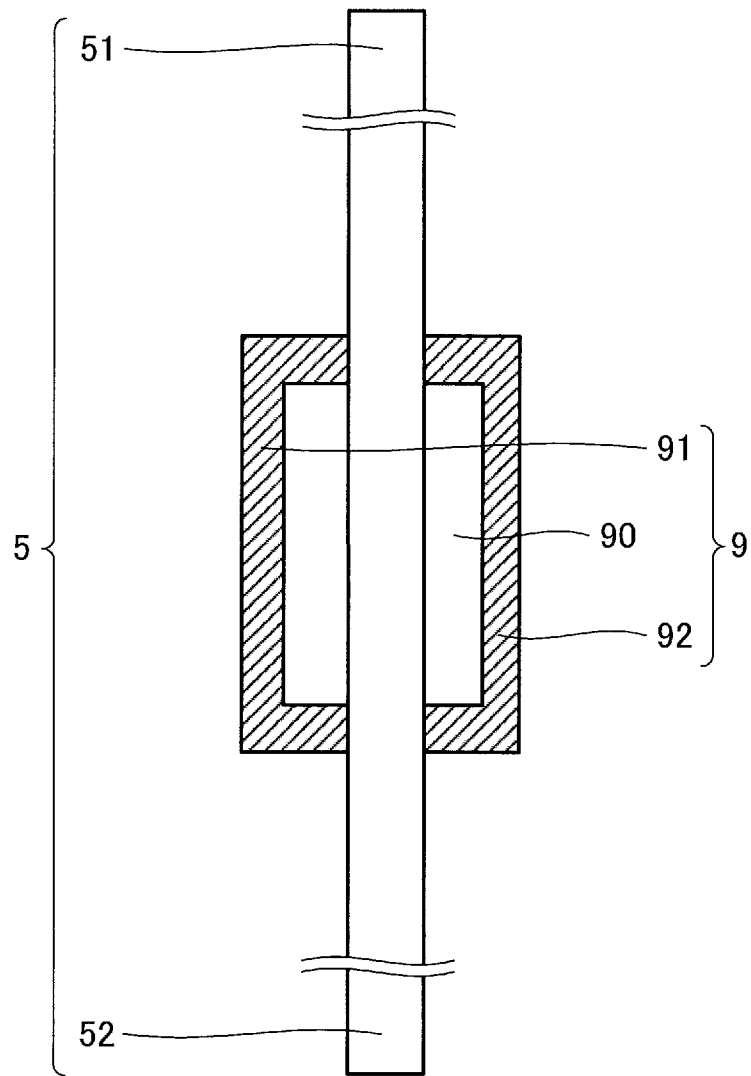
[図7]



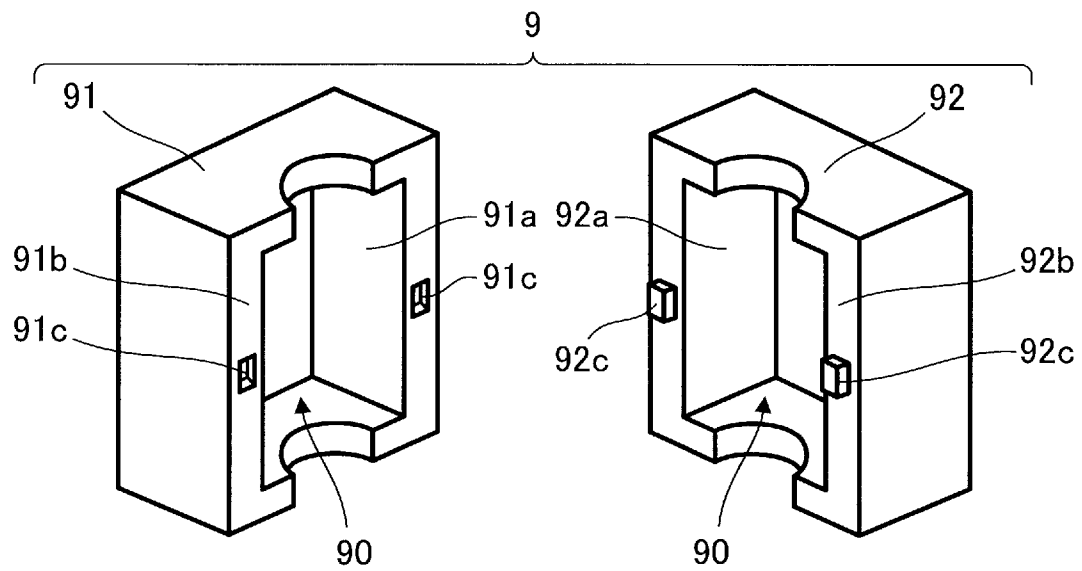
[図8]



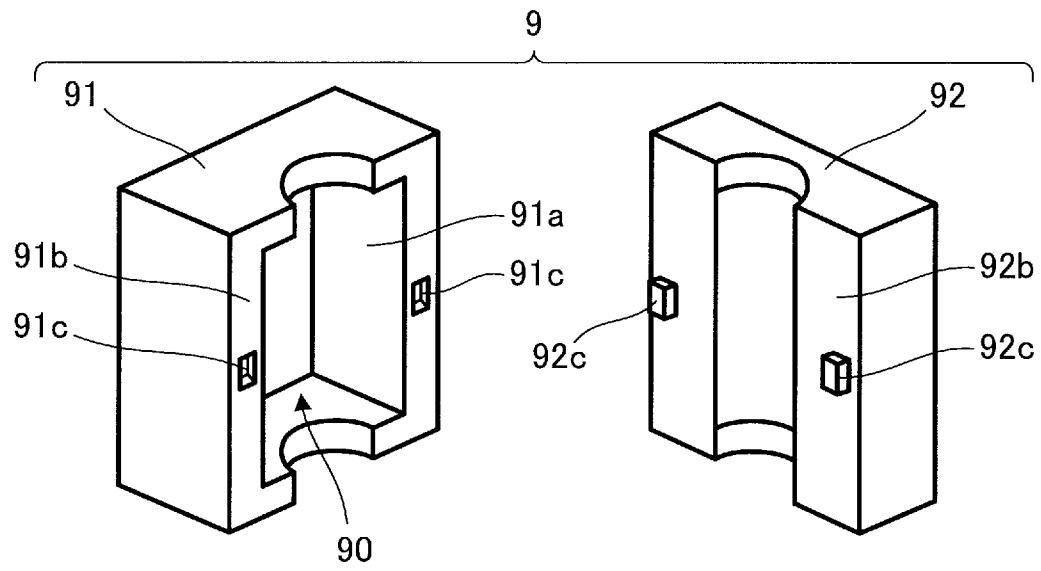
[図9]



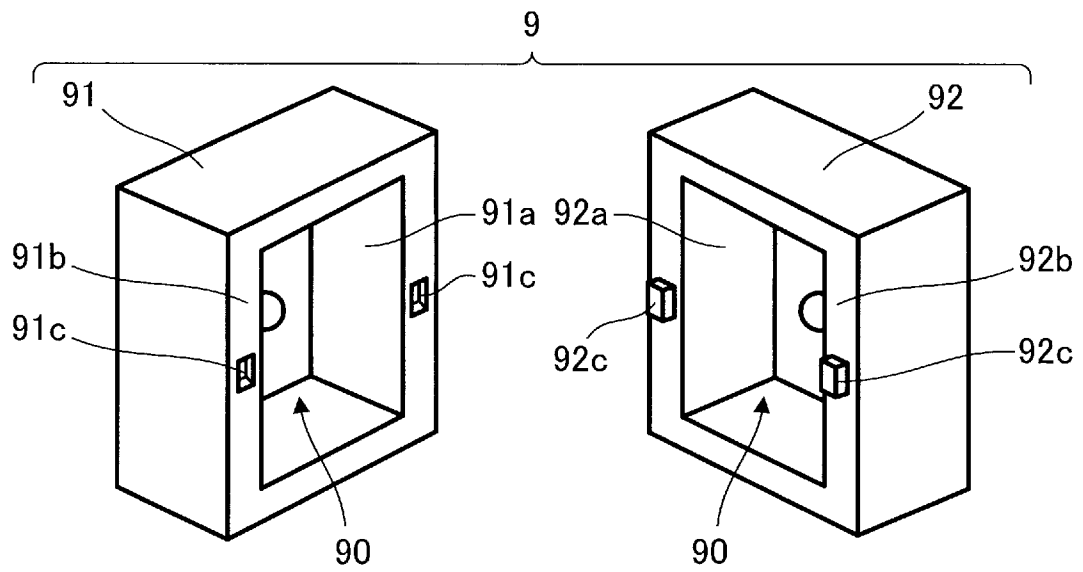
[図10]



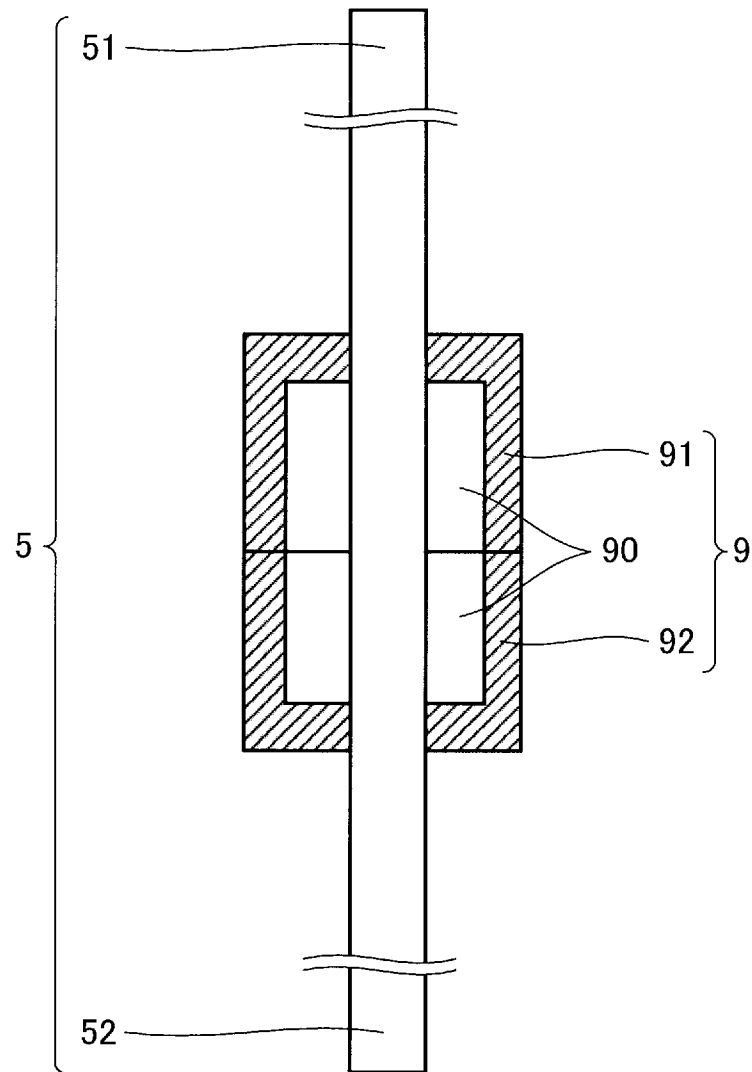
[図11]



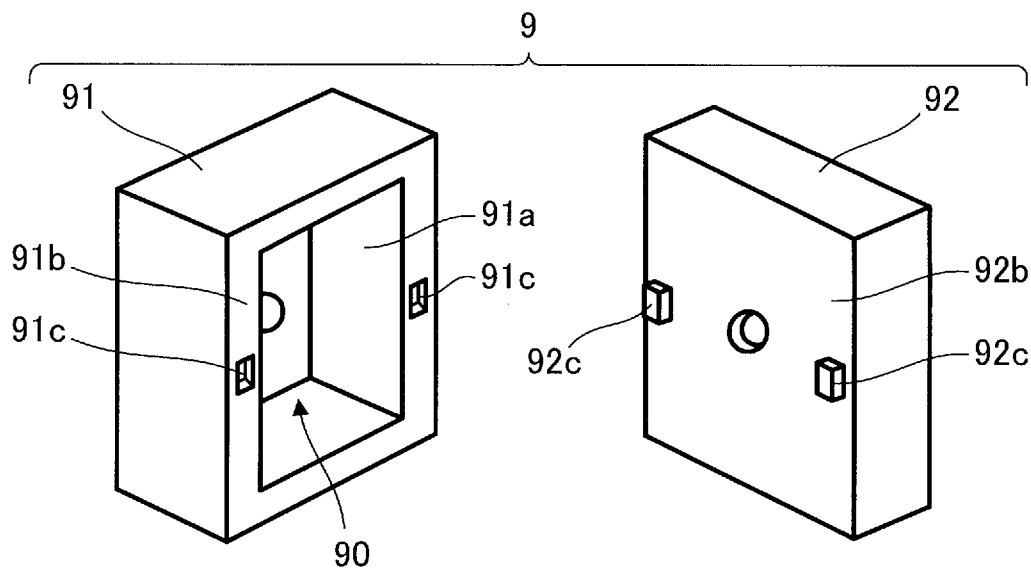
[図12]



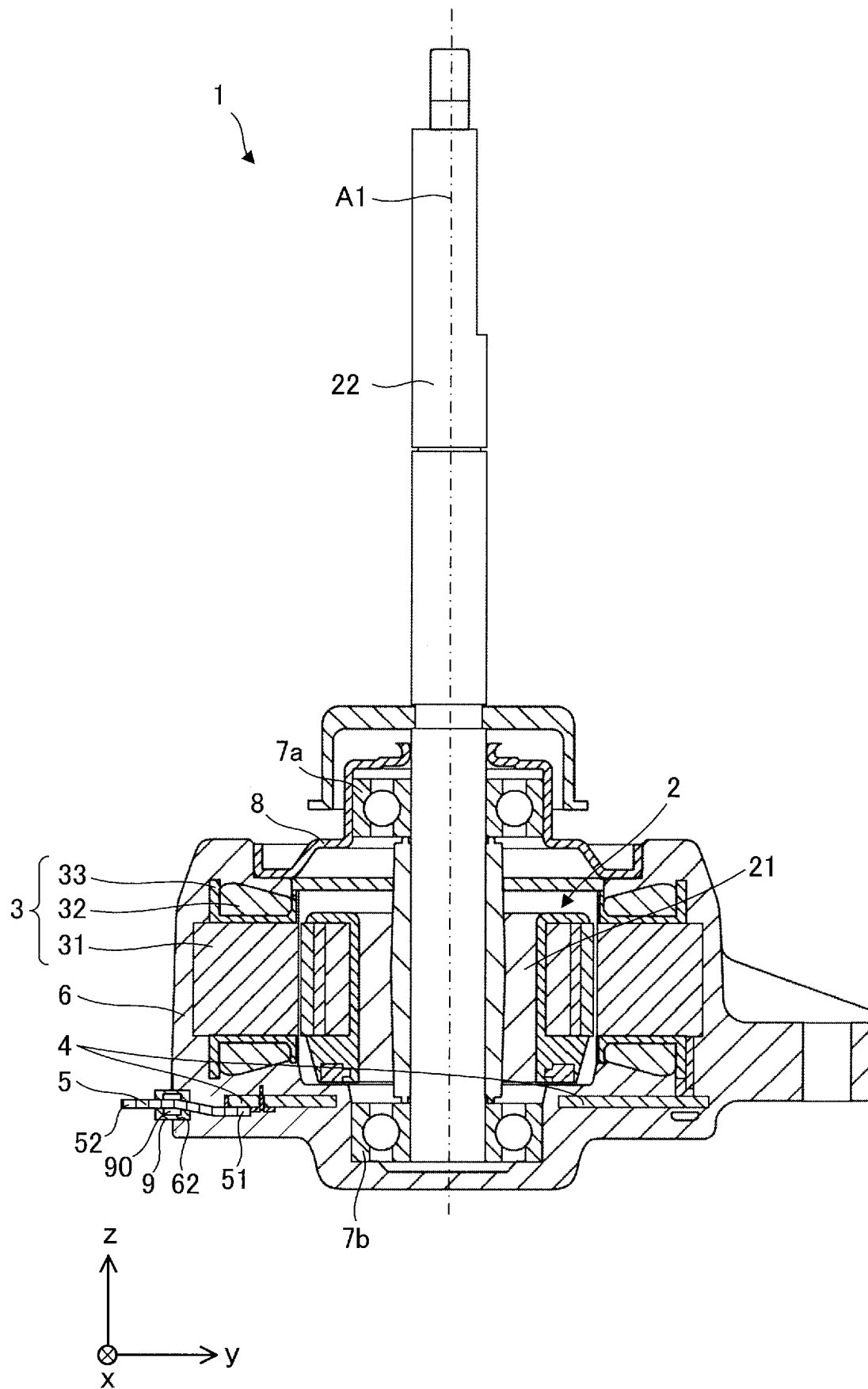
[図13]



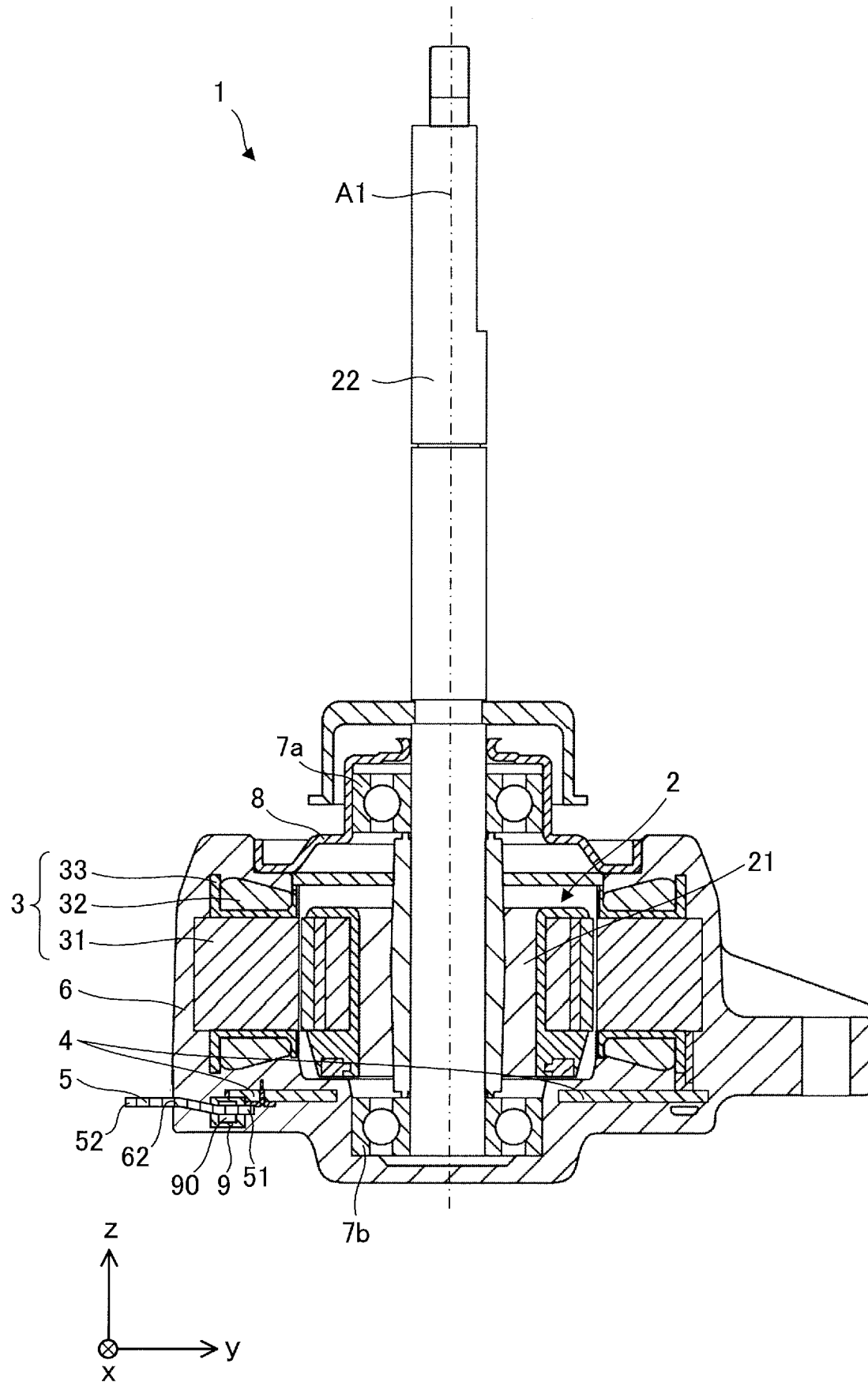
[図14]



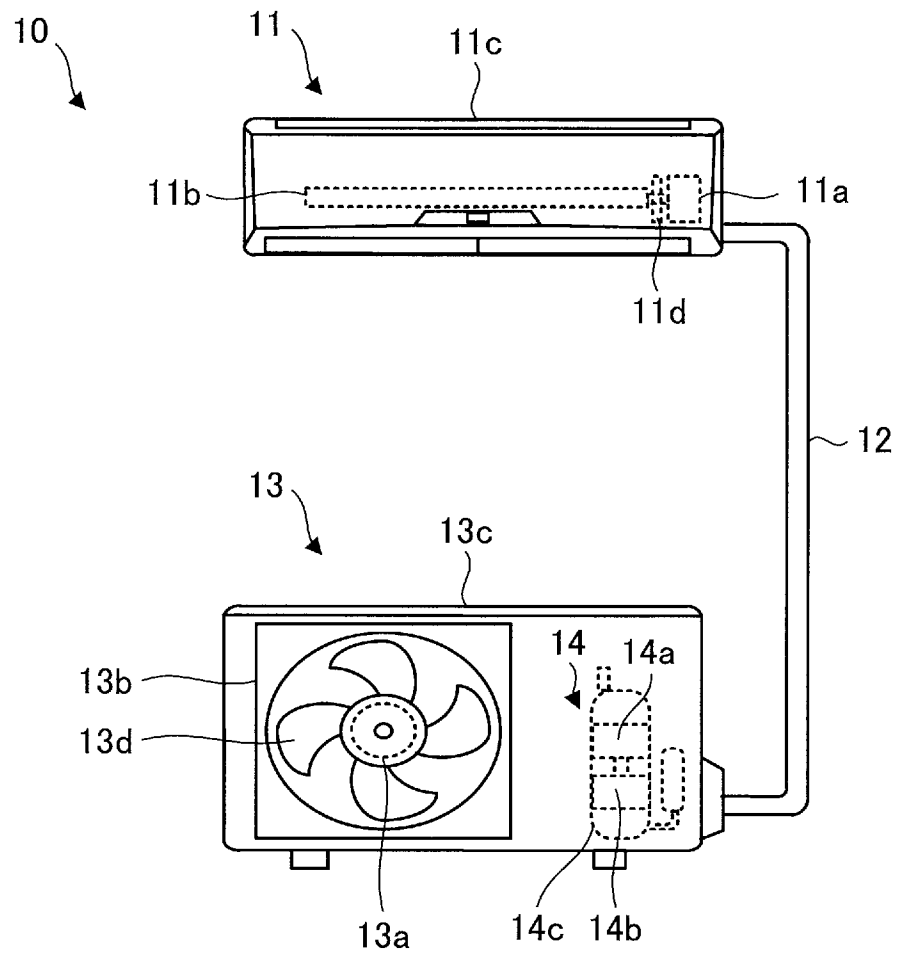
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/019900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/10(2006.01)i

FI: H02K5/10

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)

H02K5/10

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 Y	JP 2018-93580 A (NIDEC TECHNO MOTOR CORP) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0014], [0025], [0052], fig. 11	1-2, 11-13 3-10
Y	JP 2008-206379 A (YAMAHA MOTOR ELECTRONICS CO LTD) 04 September 2008 (2008-09-04) paragraphs [0026]-[0031], fig. 2	3-10
Y	JP 2000-32697 A (TOSHIBA CORP) 28 January 2000 (2000-01-28) paragraphs [0021], [0035]-[0036], [0061], fig. 1, 3	3-10
A	JP 2018-148684 A (MITSUBA CORP) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0033]-[0034], fig. 4, 6	3-10

☐ 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

06 August 2021 (06.08.2021)

Date of mailing of the international search report

24 August 2021 (24.08.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/019900

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-93580 A	14 Jun. 2018	CN 207475331 U	
JP 2008-206379 A	04 Sep. 2008	(Family: none)	
JP 2000-32697 A	28 Jan. 2000	KR 10-2000-0010510 A	
		CN 1103134 C	
JP 2018-148684 A	20 Sep. 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/10(2006.01)i FI: H02K5/10														
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）） H02K5/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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 2018-93580 A（日本電産テクノモータ株式会社）14.06.2018（2018 - 06 - 14） 段落[0014], [0025], [0052], 図11	1-2, 11-13												
Y		3-10												
Y	JP 2008-206379 A（ヤマハモーターエレクトロニクス株式会社）04.09.2008（2008 - 09 - 04） 段落[0026]-[0031], 図2	3-10												
Y	JP 2000-32697 A（株式会社東芝）28.01.2000（2000 - 01 - 28） 段落[0021], [0035]-[0036], [0061], 図1, 3	3-10												
A	JP 2018-148684 A（株式会社ミツバ）20.09.2018（2018 - 09 - 20） 段落[0033]-[0034], 図4, 6	3-10												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.08.2021	国際調査報告の発送日 24.08.2021													
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） 大島 等志 3V 1175 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

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/JP2021/019900

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-93580	A	14.06.2018	CN	207475331	U	
JP	2008-206379	A	04.09.2008	(ファミリーなし)			
JP	2000-32697	A	28.01.2000	KR	10-2000-0010510	A	
				CN	1103134	C	
JP	2018-148684	A	20.09.2018	(ファミリーなし)			