

(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
2025年6月5日(05.06.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/115129 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01) *H02K 3/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/042754
- (22) 国際出願日: 2023年11月29日(29.11.2023)
- (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 (JP).
- (72) 発明者: 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 (JP). 渡邊 隆徳

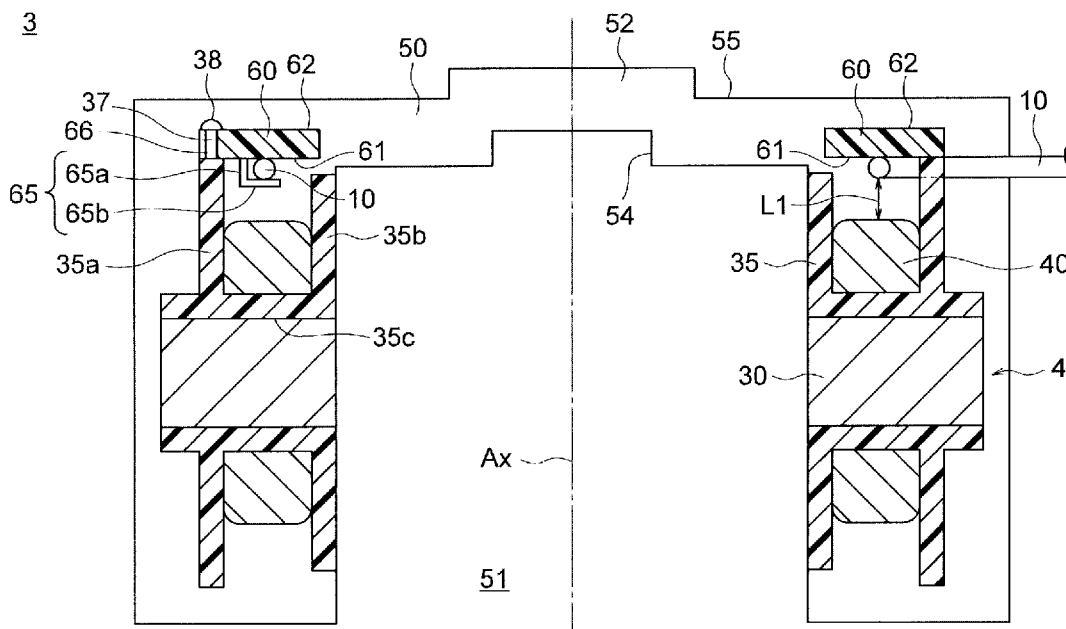
(WATANABE Takanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 (JP). 山本 峰雄(YAMAMOTO Mineo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 (JP). 石井 博幸(ISHII Hiroyuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 (JP).

(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 弁理士法人 山形・佐藤特許事務所 (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,

(54) Title: STATOR, MOTOR, BLOWER, AND AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: ステータ、モータ、送風機および空気調和装置



(57) Abstract: This stator comprises a stator core, a winding that is wound around the stator core, a cover member that covers the stator core and the winding, and a lead wire that is electrically connected to the winding and extends from the inside of the cover member to the outside thereof. The electrical resistance of the lead wire is less than the electrical resistance of the winding.

(57) 要約: ステータは、ステータコアと、ステータコアに巻かれた巻線と、ステータコアおよび巻線を覆うカバー部材と、巻線に電氣的に接続されてカバー部材の内部から外部に延びるリード線とを有する。リード線の電気抵抗は、巻線の電気抵抗よりも小さい。

[続葉有]

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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：ステータ、モータ、送風機および空気調和装置

技術分野

[0001] 本開示は、ステータ、モータ、送風機および空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ステータコアと巻線とを有するステータと、永久磁石を有するロータとを備えたモータが知られている。巻線には一般に銅線が用いられるが、近年、アルミニウム線を用いることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。アルミニウム線は銅線よりも比重が小さいため、モータの重量を軽量化することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-77093号（要約参照）

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、アルミニウム線は銅線と比較して電気抵抗が大きいため、通電時の発熱量が増加し、ステータの温度が上昇しやすい。

[0005] ステータの温度上昇は、ステータに対向するロータの永久磁石の熱減磁の原因となる場合があり、モータの出力低下につながる。また、ステータに設けられる絶縁部の溶融等が生じると、モータの故障につながる。そのため、ステータの放熱性の向上が求められている。

[0006] 本開示は、上記の課題を解決するためになされたものであり、ステータの放熱性を向上することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示のステータは、ステータコアと、ステータコアに巻かれた巻線と、ステータコアおよび巻線を覆うカバー部材と、巻線に電氣的に接続されてカバー部材の内部から外部に引き出されるリード線とを有する。リード線の電

気抵抗は、巻線の電気抵抗よりも小さい。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、リード線の電気抵抗が巻線の電気抵抗よりも小さいため、リード線での発熱が少なく、また、巻線で発生した熱をリード線から放熱することができる。そのため、ステータの放熱性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1のモータを示す縦断面図である。

[図2]実施の形態1のモータを示す横断面図である。

[図3]実施の形態1のステータコアの一部、絶縁部および巻線を示す模式図である。

[図4]実施の形態1のステータコア、巻線、リード線およびカバー部材を示す平面図である。

[図5]実施の形態1のステータコア、巻線、リード線、カバー部材および保持部材を示す平面図である。

[図6]実施の形態1のステータを示す縦断面図である。

[図7]実施の形態1の巻線とリード線の配置を説明するための模式図である。

[図8]実施の形態1の巻線とリード線の配置を説明するための模式図である。

[図9]実施の形態1のモータの製造方法を示すフローチャートである。

[図10]実施の形態1のステータのモールド成形用の金型を示す模式図である。

[図11]実施の形態2のステータを示す縦断面図である。

[図12]実施の形態3の送風機を示す図である。

[図13]実施の形態4の空気調和装置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態1.

<モータ1の全体構成>

実施の形態1のモータ1について説明する。図1は、実施の形態1のモータ1を示す縦断面図である。モータ1は同期モータであり、例えば、空気調

和装置１００（図１３）の送風機に用いられる。モータ１は、回転シャフト２０を有するロータ２と、ロータ２を囲むステータ３とを備える。

[0011] 以下では、ロータ２の回転中心、すなわち回転シャフト２０の中心軸Ａ×の方向を「軸方向」とする。中心軸Ａ×を中心とする径方向を「径方向」とする。中心軸Ａ×を中心とする周方向を「周方向」とする。また、中心軸Ａ×に直交する面における断面図を「横断面図」とし、中心軸Ａ×と平行な面における断面図を「縦断面図」とする。

[0012] 回転シャフト２０は、ステータ３から軸方向の一方の側に突出している。回転シャフト２０の突出部には、例えば送風機の羽根車８１（図１２）等の負荷が取り付けられる。そのため、回転シャフト２０が突出する側を「負荷側」と称し、その反対側を「反負荷側」と称する。

[0013] <ロータ２の構成>

図２は、モータ１を示す横断面図である。図２に示すように、ロータ２は、回転シャフト２０と、回転シャフト２０を囲むように設けられた永久磁石としてのフェライトボンド磁石２１と、これらの間に設けられた連結部としての樹脂部２２とを有する。フェライトボンド磁石２１と樹脂部２２とを合わせて、ロータ本体部２３（図１）とも称する。

[0014] 回転シャフト２０は、例えば、機械構造用炭素鋼（Ｓ４５Ｃ）等の金属で構成される。回転シャフト２０は、ロータ本体部２３の軸方向両側に配置されたベアリング２５、２６（図１）によって回転可能に支持される。

[0015] フェライトボンド磁石２１は、回転シャフト２０の径方向外側に設けられ、中心軸Ａ×を中心として環状に延在している。フェライトボンド磁石２１の外周２１ａは、ロータ２の外周をなしている。

[0016] フェライトボンド磁石２１は、フェライト磁石粉末と樹脂とを混練し、成形した磁石である。フェライトボンド磁石２１に含まれる樹脂は、例えば、ナイロン、ＰＰＳ（ポリフェニレンサルファイド）、ＥＥＡ（エチレン・アクリル酸エチル共重合体）、またはエポキシ樹脂である。

[0017] フェライトボンド磁石２１は、極異方性の配向を持つように磁化されてい

る。フェライトボンド磁石 21 の外周 21 a には、N 極である第 1 の磁極 P 1 と、S 極である第 2 の磁極 P 2 とが周方向に交互に形成される。磁極 P 1 , P 2 の間には、極間部 M が形成される。

[0018] フェライトボンド磁石 21 の外周 21 a は、外径が磁極 P 1 , P 2 の極中心で最大となり、極間部 M で最小となるように延在している。但し、フェライトボンド磁石 21 の外周 21 a はこのような形状には限定されず、例えば円周状であってもよい。

[0019] 樹脂部 22 は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）等の熱可塑性樹脂で形成されている。樹脂部 22 の内周には回転シャフト 20 が固定され、樹脂部 22 の外周にはフェライトボンド磁石 21 が固定される。樹脂部 22 は、例えば、回転シャフト 20 とフェライトボンド磁石 21 とを樹脂で一体成形することにより、形成される。

[0020] なお、ロータ 2 は、フェライトボンド磁石 21 と樹脂部 22 とを有するものには限定されない。例えば、電磁鋼板等の積層要素を積層したロータコアに永久磁石を取り付けてもよい。また、永久磁石はフェライトボンド磁石に限らず、希土類ボンド磁石、フェライト焼結磁石、あるいは希土類焼結磁石であってもよい。

[0021] <ステータ 3 の構成>

図 1 に示すように、ステータ 3 は、ステータコア 30 と、ステータコア 30 に取り付けられた絶縁部 35 と、ステータコア 30 に巻かれた巻線 40 と、これらを覆うカバー部材 50 とを有する。また、カバー部材 50 には、回転シャフト 20 を支持するベアリング 25 , 26 が保持されている。

[0022] ステータコア 30 は、磁性を有する複数の積層要素を軸方向に積層した積層体を有する。積層要素は、Fe を主成分とする薄板であり、より具体的には電磁鋼板である。積層要素の板厚は、例えば、0.2~0.5 [mm] である。積層要素の積層体の代わりに、Fe を主成分とする塊を加工したものをを用いてもよい。

[0023] 図 2 に示すように、ステータコア 30 は、環状のヨーク 31 と、ヨーク 3

1 から径方向内側に延在するN個（Nは2以上の整数）のティース32とを有する。N個のティース32は、周方向に等間隔に配置されている。ティース32の数Nは、ここでは9であるが、これに限定されるものではない。

[0024] ティース32は、ヨーク31から径方向内側に延在する延在部32aと、延在部32aの先端に形成された歯先部32bとを有する。歯先部32bは、径方向においてロータ2の外周面に対向する。

[0025] 周方向に隣り合うティース32の間には、スロット33が形成される。巻線40は、絶縁部35を介してティース32に巻き付けられ、スロット33に収容される。

[0026] 絶縁部35は、PBT、PPS、液晶ポリマー（LCP）、PET（ポリエチレンテレフタレート）等の絶縁性の熱可塑性樹脂で構成される。また、スロット33の内面を覆うように絶縁フィルムを設けてもよい。絶縁フィルムは、例えばPETで形成され、厚さは0.035～0.4 [mm] である。

[0027] 図3は、ステータコア30の1つのティース32を含む部分と、これに取り付けられた絶縁部35および巻線40とを示す斜視図である。図3に示すように、絶縁部35は、ティース32の延在部32a（図2）を囲む胴部35c（図6）と、胴部35cの径方向外側に位置する壁部35aと、胴部35c（図6）の径方向内側に位置する壁部35bとを有する。

[0028] 巻線40は、ティース32に絶縁部35を介して巻き付けられている。より具体的には、巻線40は、ティース32の延在部32aに、絶縁部35の胴部35c（図6）を介して巻き付けられる。巻線40は、絶縁部35の壁部35a、35bによって径方向両側からガイドされる。

[0029] 巻線40は、アルミニウム線で構成される。アルミニウム線は、アルミニウムで形成された導体を、絶縁被膜で覆ったものである。巻線40の巻き付け方法は、ここでは集中巻きであるが、分布巻きであってもよい。

[0030] 絶縁部35の壁部35aには、後述するリード線10（図4）が固定される端子部36、あるいは保持部材60が固定されるピン37（図6）が配設

される。ステータコア30と絶縁部35と巻線40とを合わせて、ステータ本体部4とも称する。

[0031] 図1に示すように、カバー部材50は、ステータ3の外郭をなす部材であり、樹脂、例えばモールド樹脂で形成される。より具体的には、カバー部材50は、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂で形成される。また、熱硬化性樹脂にガラス繊維を添加したバルクモルディングコンパウンド（BMC）を用いてもよい。カバー部材50は、モールド樹脂部とも称する。

[0032] カバー部材50は、ステータ本体部4の径方向外側および反負荷側を覆っている。カバー部材50は、負荷側に開口部51を有し、反負荷側に底部52を有する。ロータ2は、開口部51からステータ3の内側に挿入される。カバー部材50には、開口部51を囲むように環状の段差部53が形成されている。

[0033] カバー部材50の段差部53には、負荷側のベアリング25を支持する金属製のブラケット27が取り付けられている。ブラケット27は、中心軸Axを中心とする環状の部材である。また、回転シャフト20には、ブラケット27の外側を覆うように防水キャップ28が取り付けられている。

[0034] カバー部材50の底部52は、ステータ3の反負荷側を覆うように形成されている。底部52には、ベアリング26を収容する凹部であるベアリング保持部54が形成されている。

[0035] なお、カバー部材50は、樹脂に限らず、例えば金属製のシェルであってもよい。シェルは、例えば、Fe（鉄）を主成分とする円筒状の部材であり、その内側にステータ3が焼き嵌め等によって固定される。

[0036] ＜巻線40およびリード線10＞

図4は、ステータコア30と、巻線40と、リード線10と、カバー部材50とを示す平面図である。巻線40は3相巻線であり、U相の巻線40Uと、V相の巻線40Vと、W相の巻線40Wとが設けられる。

[0037] ステータコア30がN個（Nは2以上の整数）のティース32を有する場

合、巻線40U、40V、40Wは合わせてN個の巻線部を有する。Nは、ここでは9である。

[0038] 図4に符号T1で示したティース32を、第1のティース32とする。第1のティース32から時計回りに、ステータコア30の9つのティース32を、第1～第9のティースとして説明する。

[0039] 巻線40Uは、第1のティース32に巻かれた巻線部U1と、第2のティース32に巻かれた巻線部U2と、第3のティース32に巻かれた巻線部U3とを有する。巻線部U1、U2、U3は、図示しない渡り線を介して直列に接続されている。また、ロータ2側から見た巻線部U2の巻き方向は、巻線部U1、U3の巻き方向とは反対である。

[0040] 同様に、巻線40Vは、第4のティース32に巻かれた巻線部V1と、第5のティース32に巻かれた巻線部V2と、第6のティース32に巻かれた巻線部V3とを有する。巻線部V1、V2、V3は、図示しない渡り線を介して直列に接続されている。また、ロータ2側から見た巻線部V2の巻き方向は、巻線部V1、V3の巻き方向とは反対である。

[0041] 同様に、巻線40Wは、第7のティース32に巻かれた巻線部W1と、第8のティース32に巻かれた巻線部W2と、第9のティース32に巻かれた巻線部W3とを有する。巻線部W1、W2、W3は、図示しない渡り線を介して直列に接続されている。また、ロータ2側から見た巻線部W2の巻き方向は、巻線部W1、W3の巻き方向とは反対である。

[0042] 巻線40Uの巻線部U1、U2、U3の一つ（ここでは巻線部U3）が巻かれた絶縁部35（図3）には、端子部36Uが形成されている。巻線40Uと端子部36Uとは、半田、ヒュージング等により接続される。

[0043] また、巻線40Vの巻線部V1、V2、V3の一つ（ここでは巻線部V3）が巻かれた絶縁部35（図3）には、端子部36Vが形成されている。巻線40Vと端子部36Vとは、半田、ヒュージング等により接続される。

[0044] また、巻線40Wの巻線部W1、W2、W3の一つ（ここでは巻線部W3）が巻かれた絶縁部35（図3）には、端子部36Wが形成されている。巻

線 40W と端子部 36W とは、半田、ヒュージング等により接続される。

[0045] 巻線 40U, 40V, 40W は、ステータコア 30 および絶縁部 35 と共にモールドされている。言い換えると、巻線 40U, 40V, 40W は、ステータコア 30 および絶縁部 35 と共に、カバー部材 50 によって覆われている。

[0046] ステータ 3 には、リード線 10U, 10V, 10W が設けられている。リード線 10U, 10V, 10W は、モータ 1 の外部に配置された制御回路と、ステータ 3 の巻線 40U, 40V, 40W とを電氣的に接続するものである。リード線 10U, 10V, 10W を介して、巻線 40U, 40V, 40W に駆動電流が供給される。

[0047] リード線 10U, 10V, 10W はいずれも、銅線で形成されている。銅線は、銅で形成された導体を、絶縁被膜で覆ったものである。また、リード線 10U, 10V, 10W はいずれも、複数の細線を撚り合わせた撚り線で構成してもよい。

[0048] リード線 10U は、端子部 36U に接続され、ステータ 3 の外部に引き出されている。すなわち、リード線 10U は、ステータ 3 内を延在して端子部 36U に到達する延在部 11U と、ステータ 3 の外部に引き出される引き出し部 12U とを有する。

[0049] 同様に、リード線 10V は、端子部 36V に接続され、ステータ 3 の外部に引き出されている。すなわち、リード線 10V は、ステータ 3 内を延在して端子部 36V に到達する延在部 11V と、ステータ 3 の外部に引き出される引き出し部 12V とを有する。

[0050] 同様に、リード線 10W は、端子部 36W に接続され、ステータ 3 の外部に引き出されている。すなわち、リード線 10W は、ステータ 3 内を延在して端子部 36W に到達する延在部 11W と、ステータ 3 の外部に引き出される引き出し部 12W とを有する。

[0051] リード線 10U, 10V, 10W の引き出し部 12U, 12V, 12W は、ステータ 3 の周方向の 1 箇所設けられた口出し部 15 から外部に引き出

されている。図4に示した例では、口出し部15は、周方向において端子部36V、36Wとの間で、且つ端子部36Wに寄った位置に配置されている。

[0052] そのため、リード線10U、10V、10Wの延在部11U、11V、11Wの中では、延在部11Uが最も長く、延在部11Vが2番目に長く、延在部11Wが最も短い。

[0053] <保持部材60>

リード線10U、10V、10Wを保持するため、保持部材60（図1）が設けられている。保持部材60は、ステータコア30に対して軸方向の一方の側、より具体的にはステータコア30の反負荷側に配置されている。

[0054] 図5は、ステータコア30、巻線40、リード線10U、10V、10W、カバー部材50および保持部材60を示す平面図である。保持部材60は、中心軸Axを中心とする環状の板状部材である。

[0055] 保持部材60は、樹脂で形成されている。保持部材60は、例えば、PBT、PPS、LCPまたはPET等の絶縁性の熱可塑性樹脂で形成される。保持部材60を形成する樹脂は、カバー部材50を形成する樹脂よりも熱伝導率が高い。これについては後述する。

[0056] 保持部材60は、巻線40U、40V、40Wに対して、軸方向に対向している。より具体的には、保持部材60は、巻線40U、40V、40Wの全ての巻線部U1～U3、V1～V3、W1～W3（図4）に対して、軸方向に対向している。

[0057] 保持部材60は、外周63と内周64とを有する。保持部材60の径方向の幅（すなわち外周63と内周64との距離）は、リード線10U、10V、10Wの延在部11U、11V、11Wが延在する範囲をカバーするように設定されている。

[0058] リード線10U、10V、10Wは、特に区別する必要が無い場合には、リード線10として説明する。巻線40U、40V、40Wは、特に区別する必要が無い場合には、巻線40として説明する。

- [0059] 図6は、ステータ3を示す縦断面図である。なお、図6では、カバー部材50のハッチングを省略している。保持部材60は、軸方向においてステータコア30に対向する第1の面61と、ステータコア30と反対側の第2の面62とを有する。
- [0060] 保持部材60は、絶縁部35の壁部35aによって支持されている。絶縁部35の壁部35aには、ピン37が形成されている。保持部材60には、ピン37が挿通される貫通穴である取付け穴66が形成されている。
- [0061] 絶縁部35のピン37を保持部材60の取付け穴66に挿通し、ピン37の先端38を熱溶着することで、保持部材60が絶縁部35に固定される。なお、ピン37は、N個のティース32に設けられた絶縁部35のうち、少なくとも1つの絶縁部35に設けられていればよい。
- [0062] 保持部材60の第1の面61では、上述したリード線10が保持されている。すなわち、保持部材60は、リード線10を、ステータ3の巻線40と対向するように保持している。
- [0063] 保持部材60には、リード線10を脱落しないように押える押え部65が設けられている。押え部65は、第1の面61からステータコア30に向かって延在する柱部65aと、柱部65aの先端から第1の面61に対向するように延在する載置部65bとを有し、第1の面61と載置部65bとの間でリード線10が保持される。
- [0064] 押え部65は、図5に破線で示すように、リード線10U、10V、10Wのそれぞれに沿って複数箇所に配置されている。
- [0065] 例えば、リード線10Uを保持する押え部65は、口出し部15から端子部36Uまでの経路の5か所に配置されている。リード線10Vを保持する押え部65は、口出し部15から端子部36Vまでの経路の3か所に配置されている。リード線10Wを保持する押え部65は、口出し部15から端子部36Wまでの経路の2か所に配置されている。但し、押え部65の数および配置は変更可能である。
- [0066] なお、リード線10はステータコア30および保持部材60等と共にモー

ルドされるため、押え部 65 は、リード線 10 を保持部材 60 から脱落しない程度に保持するものであればよい。また、押え部 65 の形状は、図 6 に示した形状には限定されず、リード線 10 を保持可能な形状であればよい。

[0067] <ステータ 3 における放熱のための構成>

次に、ステータ 3 における放熱のための構成について説明する。モータ 1 の低コスト化のため、巻線 40 を銅線から比重の低いアルミニウム線に変更することが検討されている。また、ステータ 3 の巻線 40 の線径を縮小することも検討されている。

[0068] ここで、モータ 1 の駆動時に発生する損失の一つに銅損があり、これは巻線 40 の電気抵抗 R [オーム]、電流 I [A] および相数 n を用いて、 $n R I^2$ [W] で表される。すなわち、銅損は巻線 40 の電気抵抗 R と比例する。

[0069] 導体の電気抵抗 R [Ω] は、導体の抵抗率 ρ [$\Omega \cdot m$] と長さ L [m] と断面積 S [m^2] とから、 $R = \rho L / S$ で表される。銅線からアルミ線への変更は抵抗率 ρ の増加につながり、巻線 40 の線径 D の縮小は断面積 S の縮小につながる。そのため、上記の低コスト化のための対策は銅損を増加させ、発熱量の増加を招く。

[0070] ステータ 3 における発熱量の増加は、ステータ 3 の間の絶縁部 35 の溶融あるいは変形によるモータ 1 の故障につながる。また、ステータ 3 の熱はロータ 2 にも伝わるため、永久磁石として希土類磁石を用いた場合には、永久磁石の熱減磁による出力低下にもつながる。

[0071] そこで、実施の形態 1 のステータ 3 は、巻線 40 で発生した熱を効率よく外部に放熱することが可能な構成を備えている。

[0072] 図 7 は、ステータ 3 におけるリード線 10 と巻線 40 との位置関係を説明するための模式図である。リード線 10 は、軸方向において、ステータ 3 のティース 32 に巻かれた巻線 40 と対向している。

[0073] 上記の通り、リード線 10 の導体は銅で形成され、巻線 40 の導体はアルミニウムで形成されている。リード線 10 の導体の抵抗率は、巻線 40 の導体の抵抗率よりも低い。例えば、銅の抵抗率は 1.7×10^{-8} [$\Omega \cdot m$] で

あり、アルミニウムの抵抗率は $2.8 \times 10^{-8} [\Omega \cdot m]$ である。

[0074] また、リード線 10 の導体の熱伝導率は、巻線 40 の導体の熱伝導率よりも高い。例えば、銅の熱伝導率は $395 [W/m \cdot K]$ であり、アルミニウムの熱伝導率は $230 [W/m \cdot K]$ である。

[0075] また、リード線 10 の線径 D_1 は、巻線 40 の線径 D_2 よりも大きい。リード線 10 の線径 D_1 は $0.64 \sim 1.0 [mm]$ であり、巻線 40 の線径 D_2 は $0.3 \sim 0.5 [mm]$ である。なお、リード線 10 が複数の細線を撚り合わせた撚り線である場合には、細線を束ねた束の外径を線径 D_1 とする。

[0076] また、リード線 10 の長さは、巻線 40 の長さよりも短い。例えば、図 4 に示したリード線 10 U の長さは、端子部 36 U から口出し部 15 までの延在部 11 U の長さ、口出し部 15 から制御回路までの引き出し部 12 U の長さとの合計である。リード線 10 V, 10 W の長さも同様である。

[0077] また、図 4 に示した巻線 40 U の長さは、巻線部 U1, U2, U3 の周長の合計と、巻線部 U1, U2, U3 を相互につなぐ渡り線の長さの合計である。巻線 40 V, 40 W の長さも同様である。

[0078] このようにリード線 10 の導体の抵抗率が巻線 40 の導体の抵抗率よりも低く、リード線 10 の線径 D_1 が巻線 40 の線径 D_2 よりも大きく、リード線 10 の長さが巻線 40 の長さよりも短いため、上述した $R = \rho L / S$ の関係から、リード線 10 の電気抵抗は巻線 40 の電気抵抗よりも小さくなる。

[0079] モータ 1 の駆動時には、リード線 10 を介して巻線 40 に電流が流れ、リード線 10 と巻線 40 の両方でジュール熱による発熱が生じる。このとき、リード線 10 の電気抵抗が巻線 40 の電気抵抗よりも小さいため、リード線 10 での発熱量は巻線 40 での発熱量よりも少ない。そのため、リード線 10 の温度上昇は巻線 40 の温度上昇よりも小さい。

[0080] このようにリード線 10 の温度上昇が巻線 40 の温度上昇よりも小さく、なお且つリード線 10 の導体の熱伝導率が巻線 40 の導体の熱伝導率よりも高いため、巻線 40 で発生した熱がリード線 10 を経由してステータ 3 の外

部に放熱される。すなわち、リード線10が巻線40からの放熱経路として機能する。これにより、巻線40の温度上昇を抑制することができる。

[0081] 図8は、ステータ3におけるリード線10と巻線40との位置関係を説明するための模式図である。巻線40が配置された領域に対して軸方向に重なり合う領域を、巻線オーバーラップ領域Aと称する。リード線10の少なくとも一部（より具体的には延在部11）は、巻線オーバーラップ領域A内に配置されている。

[0082] これにより、リード線10と巻線40とを軸方向に対向させ、両者を接近させることができる。そのため、巻線40の熱がリード線10に移動しやすく、リード線10よる巻線40からの放熱性を向上することができる。

[0083] リード線10と巻線40とは互いに離間して（すなわち接触せずに）配置されている。リード線10と巻線40とが接触すると、ステータ3の組み立て時に、両者の接触により絶縁被膜が削られて薄くなり、リード線10および巻線40の絶縁性能が低下する可能性があるためである。

[0084] また、リード線10と巻線40の間には、カバー部材50の一部が介在している。これにより、リード線10と巻線40との距離を安定的に確保することができる。すなわち、モータ1の駆動時の振動等によるリード線10と巻線40との接触を回避し、リード線10および巻線40の絶縁性能の低下を防止することができる。

[0085] また、リード線10と巻線40の最短距離L1は、0.1 [mm] より長い（すなわち $L1 > 0.1$ [mm]）。

[0086] 一般に、リード線10の線径D1のばらつきは、 ± 0.05 [mm] である。また、巻線40の線径D2のばらつきは線径D2の大小によるが、線径D2が上記範囲（0.3～0.5 [mm]）よりも大きい3.0 [mm] の場合、ばらつきは ± 0.05 [mm] である。リード線10と巻線40の線径D1、D2のばらつきを合わせると、0.1 [mm] となる。そのため、最短距離L1が0.1 [mm] よりも長ければ、線径D1、D2のばらつきを考慮しても、リード線10と巻線40との接触を回避することができる。

[0087] また、カバー部材50は樹脂で形成されており、樹脂の熱伝導率は空気の熱伝導率よりも高い。リード線10と巻線40との間に、樹脂であるカバー部材50の一部が介在することにより、リード線10と巻線40との間の熱抵抗を低下させることができ、リード線10による巻線40からの放熱効果を向上することができる。

[0088] リード線10と巻線40の最短距離 L_1 は、巻線40からカバー部材50の軸方向の端面55までの最短距離 L_2 の $1/2$ よりも短い（すなわち $L_1 < L_2 / 2$ ）。カバー部材50の端面55は、ここではカバー部材50の反負荷側の端面である。

[0089] 放熱性を向上するためには、熱を広い範囲に拡散させることにより、放熱に寄与する面の面積を増加させることが有効である。上記の $L_1 < L_2 / 2$ の関係を満足する場合には、巻線40とリード線10との距離が近いため、巻線40の熱が熱伝導率の高いリード線10に移動し易い。リード線10の熱は、カバー部材50あるいは保持部材60等に広く拡散し、カバー部材50の外表面の広い範囲からステータ3の外部に放熱される。そのため、巻線40からの放熱効果をさらに向上することができる。

[0090] 上記の通り、カバー部材50は、不飽和ポリエステル等の熱硬化性樹脂で形成される。不飽和ポリエステルの熱伝導率は $0.20 [W/m \cdot K]$ である。

[0091] これに対し、保持部材60は、例えば、PBT、PPS、LCPまたはPET等の絶縁性の熱可塑性樹脂で形成される。PBTの熱伝導率は $0.27 [W/m \cdot K]$ であり、LCPの熱伝導率は $0.39 [W/m \cdot K]$ である。

[0092] すなわち、保持部材60を形成する第1の樹脂の熱伝導率は、カバー部材50を形成する第2の樹脂の熱伝導率よりも高い。

[0093] カバー部材50を形成する熱硬化性樹脂は、一般に耐熱性に優れるが、熱伝導率が低い。そこで、保持部材60を、カバー部材50を形成する第1の樹脂よりも熱伝導率の高い第2の樹脂で形成することにより、ステータ3の

内部の熱抵抗を低下させ、巻線４０からの放熱を促進することができる。

[0094] ＜モータ１の製造方法＞

次に、モータ１の製造方法について説明する。図９は、モータ１の製造工程を示すフローチャートである。まず、複数の積層要素を軸方向に積層し、カシメ等によって固定することにより、ステータコア３０を形成する（ステップＳ１０１）。

[0095] 次に、ステータコア３０に絶縁部３５を取り付けるか、または一体に成形する（ステップＳ１０２）。さらに、ステータコア３０に絶縁部３５を介して巻線４０を巻き付ける（ステップＳ１０３）。これにより、ステータ本体部４（図１）が形成される。

[0096] 次に、リード線１０を保持した保持部材６０を、絶縁部３５に取り付ける（ステップＳ１０４）。具体的には、押え部６５（図６）でリード線１０Ｕ，１０Ｖ，１０Ｗが保持された保持部材６０を、絶縁部３５上に載置する。さらに、絶縁部３５のピン３７（図６）を保持部材６０の取付け穴６６に挿通し、ピン３７の先端３８を熱溶着する。また、巻線４０Ｕ，４０Ｖ，４０Ｗと端子部３６Ｕ，３６Ｖ，３６Ｗ（図４）を半田、ヒュージング等で接続する。

[0097] 次に、ステータコア３０、絶縁部３５、巻線４０、リード線１０および保持部材６０を、モールド成形する（ステップＳ１０５）。

[0098] 図１０は、モールド成形に用いる成形金型９と、これに設置されたステータコア３０、絶縁部３５、巻線４０、リード線１０および保持部材６０とを示す断面図である。成形金型９は、下型である固定金型９１と、上金型である可動金型９２とを有する。固定金型９１と可動金型９２とは、互いに対向する型合わせ面９１ａ，９２ａを有する。

[0099] 固定金型９１は、空洞部であるキャビティ９３と、キャビティ９３の中心に形成された中芯部９４と、キャビティ９３に樹脂を供給する供給口９５とを有する。固定金型９１と可動金型９２との間には、リード線１０を成形金型９の外部に引き出す引き出し孔９６が形成されている。

- [0100] 可動金型 9 2 が図 1 0 に示した閉位置にあるときには、固定金型 9 1 のキャビティ 9 3 と可動金型 9 2 との間で成形空間が形成される。可動金型 9 2 が図 1 0 に示した位置から上昇することで、キャビティ 9 3 が開放される。
- [0101] モールド成形工程では、可動金型 9 2 を上昇させ、固定金型 9 1 のキャビティ 9 3 内に、絶縁部 3 5、巻線 4 0 および保持部材 6 0 が取り付けられたステータコア 3 0 を設置する。また、リード線 1 0 を引き出し孔 9 6 から外部に引き出す。ステータコア 3 0 の内周側には、中芯部 9 4 が嵌合する。
- [0102] この状態で、可動金型 9 2 を下降させて型合わせ面 9 1 a、9 2 a を当接させる。そして、成形金型 9 の供給口 9 5 から熔融状態のモールド樹脂を注入する。熱硬化性樹脂であるモールド樹脂はキャビティ 9 3 内に充填され、ステータコア 3 0、絶縁部 3 5、巻線 4 0、リード線 1 0 および保持部材 6 0 を覆う。
- [0103] その後、成形金型 9 をモールド樹脂の硬化温度まで加熱することにより、モールド樹脂を硬化させる。これにより、図 1 に示したカバー部材 5 0 が形成される。
- [0104] これにより、ステータコア 3 0、絶縁部 3 5、巻線 4 0、リード線 1 0 および保持部材 6 0 がカバー部材 5 0 で覆われたステータ 3 が完成する。ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 5 は、ステータ 3 の製造工程に相当する。
- [0105] ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 5 とは別に、ロータ 2 を形成する。すなわち、配向用の着磁器を備えた成型金型を用いて、フェライトボンド磁石 2 1 を成形する。その後、フェライトボンド磁石 2 1 を回転シャフト 2 0 と共に、別の成形金型内に設置し、P B T 等の熱可塑性樹脂により樹脂部 2 2 を成形する。これにより、回転シャフト 2 0 とフェライトボンド磁石 2 1 が樹脂部 2 2 を介して一体化され、ロータ 2 が形成される。
- [0106] その後、回転シャフト 2 0 にベアリング 2 5、2 6 を取り付け、ステータ 3 のカバー部材 5 0 の開口部 5 1 から内側に挿入する（ステップ S 1 0 6）。また、ブラケット 2 7 をカバー部材 5 0 の段差部 5 3 に取り付け、回転シャフト 2 0 に防水キャップ 2 8 を取り付ける。これにより、モータ 1 が完成

する。

[0107] なお、ここではリード線10に銅線を用い、巻線40にアルミニウム線を用いる例について説明したが、他の組み合わせも可能である。例えばリード線10に銅線を用い、巻線40にクラッド線を用いてもよい。また、リード線10にクラッド線を用い、巻線40にアルミニウム線を用いてもよい。クラッド線とは、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる芯材を銅で被覆し、さらに絶縁被膜で覆ったものである。

[0108] また、ここでは3相の巻線40U、40V、40Wを用いる場合について説明したが、巻線40の相数は2相以上であればよい。

[0109] <実施の形態の効果>

以上説明したように、実施の形態1のステータ3は、ステータコア30と、ステータコア30に巻かれた巻線40と、ステータコア30および巻線40を覆うカバー部材50と、巻線40に電氣的に接続されてカバー部材50の内部から外部に引き出されるリード線10とを有する。リード線10の電気抵抗は、巻線40の電気抵抗よりも小さい。そのため、リード線10での発熱が少なく、また、巻線40で発生した熱をリード線10から放熱することができる。これにより、ステータ3の放熱性を高め、温度上昇を抑制することができる。

[0110] また、リード線10の導体の熱伝導率が、巻線40の導体の熱伝導率よりも高いため、巻線40で発生した熱をリード線10から効率よく放熱することができ、ステータ3の放熱性を高めることができる。

[0111] また、リード線10の導体の抵抗率が、巻線40の導体の抵抗率よりも低く、リード線10の線径D1が巻線40の線径D2よりも大きく、リード線10の長さが巻線40の長さよりも短いため、上記のようにリード線10の電気抵抗を巻線40の電気抵抗よりも小さくすることができ、ステータ3の放熱性を高めることができる。

[0112] また、リード線10の導体が銅で形成され、巻線40の導体がアルミニウムで形成されているため、リード線10の導体の抵抗率を巻線40の導体の

抵抗率よりも小さくし、さらにリード線 10 の導体の熱伝導率を巻線 40 の導体の熱伝導率よりも高くすることができ、ステータ 3 の放熱性を高めることができる。

[0113] また、リード線 10 の少なくとも一部が、巻線 40 の配置領域に軸方向に重なり合う領域（すなわち図 8 に示した巻線オーバーラップ領域 A）に配置されているため、巻線 40 とリード線 10 とを軸方向において対向させ、巻線 40 からリード線 10 への熱移動を促進することができる。

[0114] また、リード線 10 が、巻線 40 U、40 V、40 W の配置領域に軸方向に重なり合う領域に配置されているため、各相の巻線 40 U、40 V、40 W からリード線 10 への熱移動を促進することができる。

[0115] また、リード線 10 と巻線 40 が互いに離間しているため、リード線 10 と巻線 40 との接触による絶縁被膜の摩耗を防止し、絶縁性能の低下を回避することができる。

[0116] また、リード線 10 と巻線 40 との最短距離 L_1 が 0.1 [mm] よりも長いため、リード線 10 および巻線 40 の線径 D_1 、 D_2 のばらつきを考慮しても、リード線 10 と巻線 40 との接触による絶縁被膜の摩耗を防止し、絶縁性能の低下を回避することができる。

[0117] また、リード線 10 と巻線 40 との間に、カバー部材 50 の一部が配置されているため、リード線 10 と巻線 40 との間の熱抵抗を低下させることができ、巻線 40 からリード線 10 への熱移動を促進することができる。加えて、リード線 10 と巻線 40 との距離を安定して維持することができ、モータ 1 が振動を受けた場合でも両者の接触を防止することができる。

[0118] また、巻線 40 とリード線 10 との軸方向における最短距離 L_1 と、巻線 40 とカバー部材 50 の軸方向の端面 55 との最短距離 L_2 とが、 $L_1 < L_2 / 2$ を満足するため、巻線 40 からリード線 10 への熱移動を促進し、リード線 10 介してカバー部材 50 あるいは保持部材 60 を介して広い範囲から放熱することができる。

[0119] また、保持部材 60 のステータコア 30 に対向する側の第 1 の面 61 にリ

ード線 10 が支持されているため、リード線 10 と巻線 40 との距離が近くなり、両者の間の熱抵抗が減少する。そのため、巻線 40 からリード線 10 への熱移動を促進することができる。

[0120] また、保持部材 60 を形成する第 2 の樹脂の熱伝導率が、カバー部材 50 を形成する第 1 の樹脂の熱伝導率よりも高いため、保持部材 60 によってステータ 3 内部の熱抵抗を低下させ、巻線 40 からステータ 3 の外部への放熱を促進することができる。

[0121] また、保持部材 60 が、巻線 40 の巻線部 U1～U3, V1～V3 および W1～W3 の全てに対して軸方向に対向しているため、巻線 40 から保持部材 60 への熱移動を促進し、ステータ 3 内の局所的な温度上昇を抑制することができる。

[0122] また、保持部材 60 の材料の一例である熱可塑性樹脂は一般に高価であるが、保持部材 60 が環状に形成されているため、材料使用量を小さく抑えながら、リード線 10 の保持および放熱の促進という機能を発揮することができる。

[0123] 実施の形態 2.

図 11 は、実施の形態 2 のステータ 3A を示す縦断面図である。実施の形態 2 のステータ 3A は、リード線 10 を保持する保持部材 60A の一部が、カバー部材 50 の外部に露出している点で、実施の形態 1 のステータ 3 と相違する。

[0124] 実施の形態 2 の保持部材 60A は、その第 2 の面 62（すなわちステータコア 30 と反対側の面）からカバー部材 50 の軸方向の端面 55 に向けて延在する凸部 67 を有する。凸部 67 の表面である露出面 68 は、カバー部材 50 の軸方向の端面 55 から露出している。

[0125] 凸部 67 は、例えば、中心軸 Ax を中心とする環状に形成されている。但し、このような形状に限定されるものではない。例えば、複数の凸部を、中心軸 Ax を中心とする環状に並べて配列してもよい。また、凸部 67 の露出面 68 は、カバー部材 50 の端面 55 に限らず、カバー部材 50 の外周面か

ら露出させてもよい。

[0126] また、図 1 1 では、第 2 の面 6 2 の一部に凸部 6 7 が形成されているが、第 2 の面 6 2 の全体がカバー部材 5 0 の軸方向の端面 5 5 から露出しているもよい。この場合には、第 2 の面 6 2 の全体が露出面 6 8 となる。

[0127] 上述した点を除き、実施の形態 2 のステータ 3 A は、実施の形態 1 のステータ 3 と同様に構成されている。

[0128] 実施の形態 2 のステータ 3 A では、保持部材 6 0 A がカバー部材 5 0 の外部に露出する露出面 6 8 を有するため、巻線 4 0 で発生した熱を保持部材 6 0 A から直接（すなわちカバー部材 5 0 を介さずに）ステータ 3 A の外部に放熱する経路が形成される。そのため、保持部材 6 0 が完全にカバー部材 5 0 に覆われていた実施の形態 1 のステータ 3 よりも、放熱性を向上することができる。

[0129] 実施の形態 3.

次に、実施の形態 3 の送風機 8 0 の構成について説明する。図 1 2 は、実施の形態 3 の送風機 8 0 の構成を示す図である。

[0130] 図 1 2 に示すように、送風機 8 0 は、実施の形態 1 で説明したモータ 1 と、モータ 1 によって駆動される羽根車 8 1 とを有する。羽根車 8 1 は、モータ 1 の回転シャフト 2 0 に取り付けられている。

[0131] モータ 1 の回転シャフト 2 0 が回転すると、羽根車 8 1 が回転し、気流が生成される。送風機 8 0 は、例えば、後述する空気調和装置 1 0 0（図 1 3）の室外機 1 2 0 において室外送風機として用いられる。羽根車 8 1 は、例えば、プロペラファンである。

[0132] 実施の形態 3 の送風機 8 0 は、実施の形態 1 で説明したモータ 1 を有するため、モータ 1 の放熱性の向上により長期間に亘って安定した運転が可能になる。そのため、送風機 8 0 の信頼性を向上することができる。

[0133] なお、実施の形態 1 のモータ 1 の代わりに、実施の形態 2 のステータ 3 A を有するモータを用いた場合も、同様の効果を得ることができる。

[0134] 実施の形態 4.

次に、実施の形態４の空気調和装置１００の構成について説明する。図１３は、実施の形態４の空気調和装置１００の構成を示す図である。

- [0135] 図１３に示すように、空気調和装置１００は、室内機１１０と、室外機１２０とを有する。室内機１１０および室外機１２０は、冷媒配管１３０によって接続され、冷媒が循環する冷媒回路を構成する。
- [0136] 室内機１１０は、室内送風機としての送風機１１１と、室内熱交換器１１３と、これらを収容するハウジング１１２とを有する。送風機１１１は、モータ１１１ａと、モータ１１１ａによって駆動される羽根車１１１ｂとを有する。羽根車１１１ｂは、モータ１１１ａの回転シャフトに取り付けられている。モータ１１１ａが回転することで羽根車１１１ｂが回転し、気流が生成される。羽根車１１１ｂは、例えば、クロスフローファンである。
- [0137] 室外機１２０は、室外送風機としての送風機８０と、圧縮機１２１と、室外熱交換器１２３と、これらを収容するハウジング１２２とを有する。送風機８０は、実施の形態３（図１２）で説明したようにモータ１と羽根車８１とを有する。圧縮機１２１は、冷媒を圧縮する圧縮機構１２１ａと、圧縮機構１２１ａを駆動するモータ１２１ｂと、これらを連結する回転シャフト１２１ｃとを有する。なお、圧縮機１２１のモータ１２１ｂに、実施の形態１のモータ１を用いてもよい。
- [0138] 室外機１２０は、冷媒の流れ方向を切り替える四方弁（図示せず）を更に有する。室外機１２０の四方弁は、圧縮機１２１から送り出された高温高压の冷媒ガスを、冷房運転時には室外熱交換器１２３に流し、暖房運転時には室内熱交換器１１３に流す。
- [0139] 例えば、空気調和装置１００の冷房運転時には、室外機１２０の圧縮機１２１で圧縮された冷媒が室外熱交換器１２３で凝縮する際に放出された熱が、送風機８０の送風によって室外に放出される。また、室内機１１０の室内熱交換器１１３で冷媒が蒸発する際に熱が奪われた空気が、送風機１１１によって室内に供給される。
- [0140] 実施の形態４の空気調和装置１００は、実施の形態３で説明した送風機８

0を有するため、長期間に亘って安定した運転が可能になる。すなわち、空気調和装置100の信頼性を向上することができる。

[0141] なお、送風機80は、室外機120の送風機に限らず、上述した室内機110の送風機111として用いられてもよい。また、送風機80は、空気調和装置100に限らず、他の電気機器に備えられていてもよい。

[0142] 実施の形態1、2のモータ1は、ここでは室外機120の送風機80に用いられているが、室内機110の送風機111に用いてもよく、送風機80、111の両方に用いてもよい。

[0143] 以上、望ましい実施の形態について具体的に説明したが、本開示は上記の実施の形態に限定されるものではなく、各種の改良または変形を行なうことができる。

符号の説明

[0144] 1 モータ、2 ロータ、3, 3A ステータ、9 成形金型、10, 10U, 10V, 10W リード線、11, 11U, 11V, 11W 延在部、12, 12U, 12V, 12W 引き出し部、15 口出し部、20 回転シャフト、21 フェライトボンド磁石（永久磁石）、22 樹脂部（連結部）、30 ステータコア、31 ヨーク、32 ティース、33 スロット、35 絶縁部、35a, 35b 壁部、35c 胴部、36, 36U, 36V, 36W 端子部、37 ピン、40, 40U, 40V, 40W 巻線、50 カバー部材（モールド樹脂部）、55 端面、60, 60A 保持部材、61 第1の面、62 第2の面、65 押え部、66 取付け穴、67 凸部、68 露出面、80 送風機、81 羽根車、91 固定金型、92 可動金型、95 供給口、96 引き出し孔、100 空気調和装置、110 室内機、111 送風機、120 室外機。

請求の範囲

- [請求項1] ステータコアと、
 前記ステータコアに巻かれた巻線と、
 前記ステータコアおよび前記巻線を覆うカバー部材と、
 前記巻線に電氣的に接続されて前記カバー部材の内部から外部に延
 びるリード線と
 を有し、
 前記リード線の電気抵抗は、前記巻線の電気抵抗よりも小さい
 ステータ。
- [請求項2] 前記リード線の導体の熱伝導率が、前記巻線の導体の熱伝導率より
 も高い
 請求項1に記載のステータ。
- [請求項3] 前記リード線の導体の抵抗率が、前記巻線の導体の抵抗率よりも低
 く、
 前記リード線の線径が前記巻線の線径よりも大きく、
 前記リード線の長さが前記巻線の長さよりも短い
 請求項1または2に記載のステータ。
- [請求項4] 前記リード線の導体が銅で形成され、前記巻線の導体がアルミニウ
 ムで形成されている
 請求項1から3までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項5] 前記リード線の少なくとも一部が、前記巻線の配置領域に、前記ス
 テータコアの軸方向において重なり合う領域に配置されている
 請求項1から4までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項6] 前記巻線が2以上の相の巻線部を有し、
 前記リード線の少なくとも一部が、前記2以上の相の全ての巻線部
 の配置領域に、前記ステータコアの軸方向において重なり合う領域に
 配置されている
 請求項1から5までの何れか1項に記載のステータ。

- [請求項7] 前記リード線と前記巻線とが離間している
請求項1から6までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項8] 前記リード線と前記巻線との最短距離 L_1 が、 0.1 [mm] よりも長い
請求項1から7までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項9] 前記リード線と前記巻線との間に、前記カバー部材の一部が位置している
請求項1から8までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項10] 前記巻線と前記リード線との前記ステータコアの軸方向における最短距離 L_1 と、前記巻線と前記カバー部材の前記軸方向の端面との最短距離 L_2 とが、 $L_1 < L_2 / 2$ を満足する
請求項1から9までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項11] 前記リード線を保持する保持部材を有し、
前記保持部材は、前記ステータコアに対向する第1の面で、前記リード線を保持する
請求項1から10までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項12] 前記保持部材は、前記リード線を前記第1の面で保持する押え部を有する
請求項11に記載のステータ。
- [請求項13] 前記カバー部材を形成する第1の樹脂の熱伝導率よりも、前記保持部材を形成する第2の樹脂の熱伝導率が高い
請求項11または12に記載のステータ。
- [請求項14] 前記巻線は、前記ステータコアの周方向に配列された N 個の巻線部を有し、
前記保持部材が、前記ステータコアの軸方向において、前記 N 個の巻線部の全てに対して対向している
請求項11から13までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項15] 前記保持部材は、前記ステータコアの中心軸を中心とする環状に形

成されている

請求項 1 1 から 1 4 までの何れか 1 項に記載のステータ。

[請求項16] 前記保持部材は、前記カバー部材から外部に露出する露出面を有する

請求項 1 1 から 1 5 までの何れか 1 項に記載のステータ。

[請求項17] 前記保持部材の前記露出面は、前記カバー部材の前記ステータコアの軸方向における端面から外部に露出する

請求項 1 6 に記載のステータ。

[請求項18] 前記ステータコアには、前記巻線が巻かれる絶縁部が取り付けられ、

前記保持部材は、前記絶縁部に固定される

請求項 1 1 から 1 7 までの何れか 1 項に記載のステータ。

[請求項19] 前記カバー部材は、前記ステータコア、前記巻線および前記保持部材を覆うモールド樹脂部である

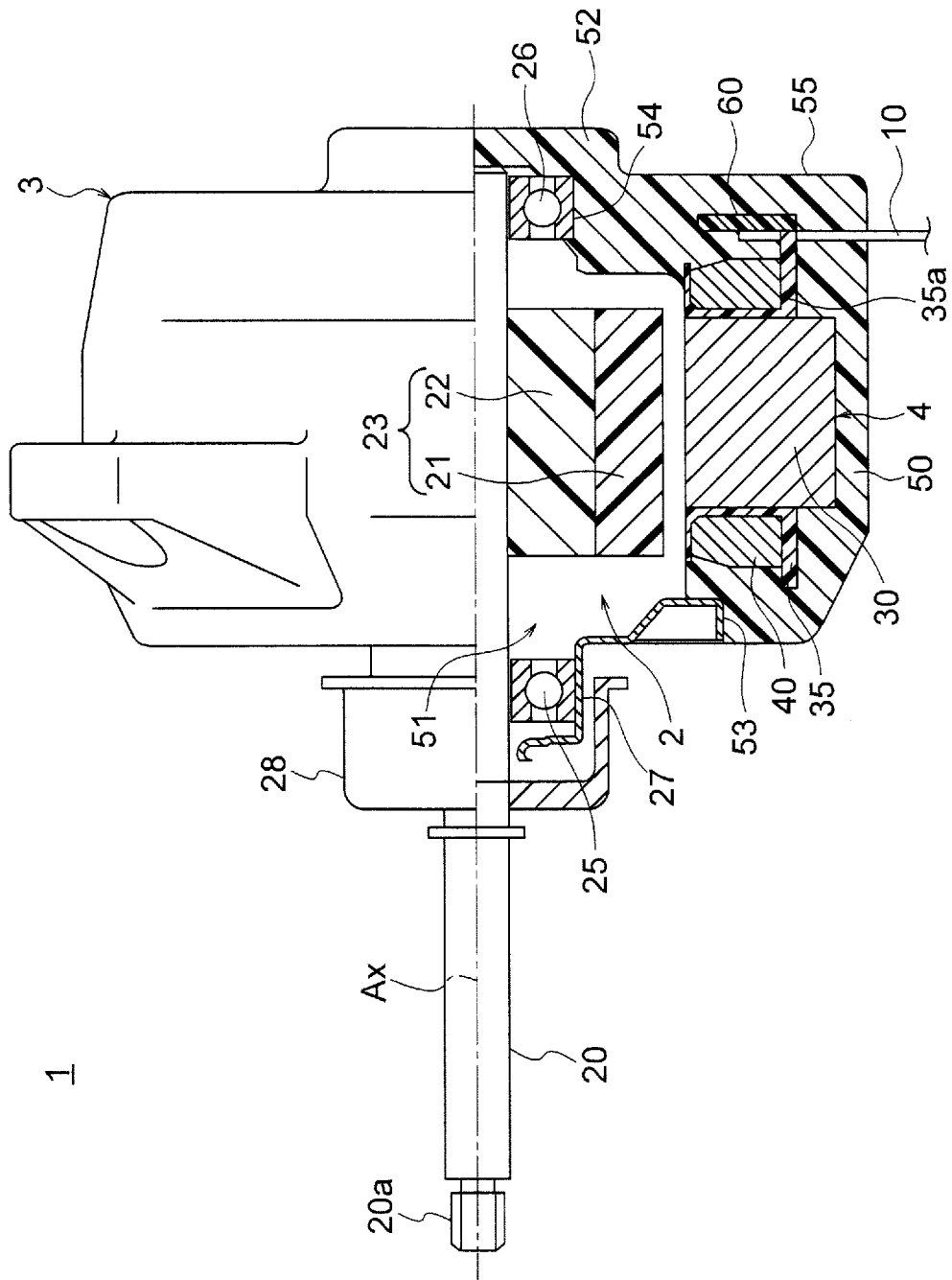
請求項 1 1 から 1 8 までの何れか 1 項に記載のステータ。

[請求項20] 請求項 1 から 1 9 までの何れか 1 項に記載のステータと、
前記ステータに囲まれたロータと
を備えたモータ。

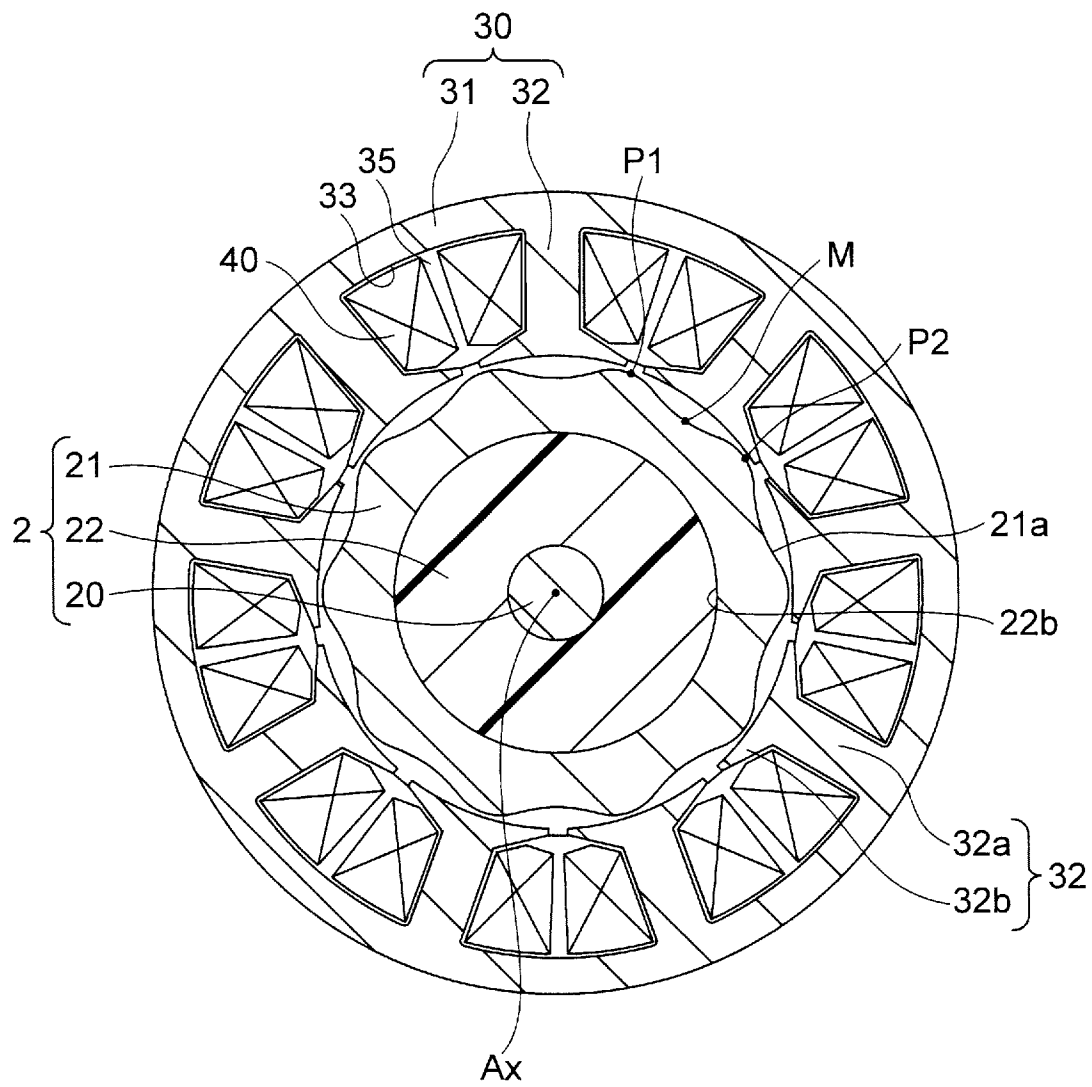
[請求項21] 請求項 2 0 に記載のモータと、
前記モータの回転シャフトに取り付けられた羽根車と
を備えた送風機。

[請求項22] 室外機と室内機とを備え、
前記室外機と前記室内機の少なくとも一方は、請求項 2 1 に記載の
送風機を有する
空気調和装置。

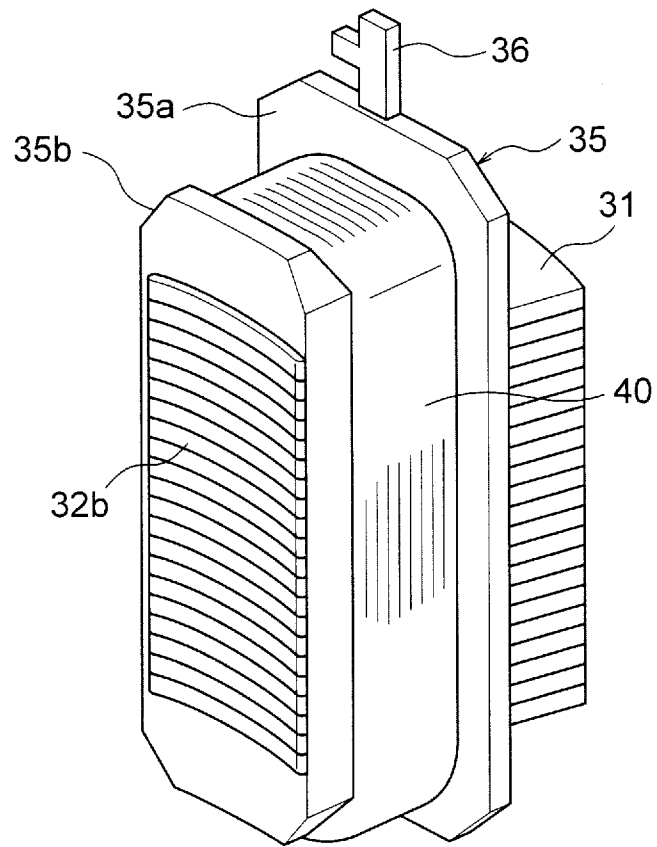
[図1]



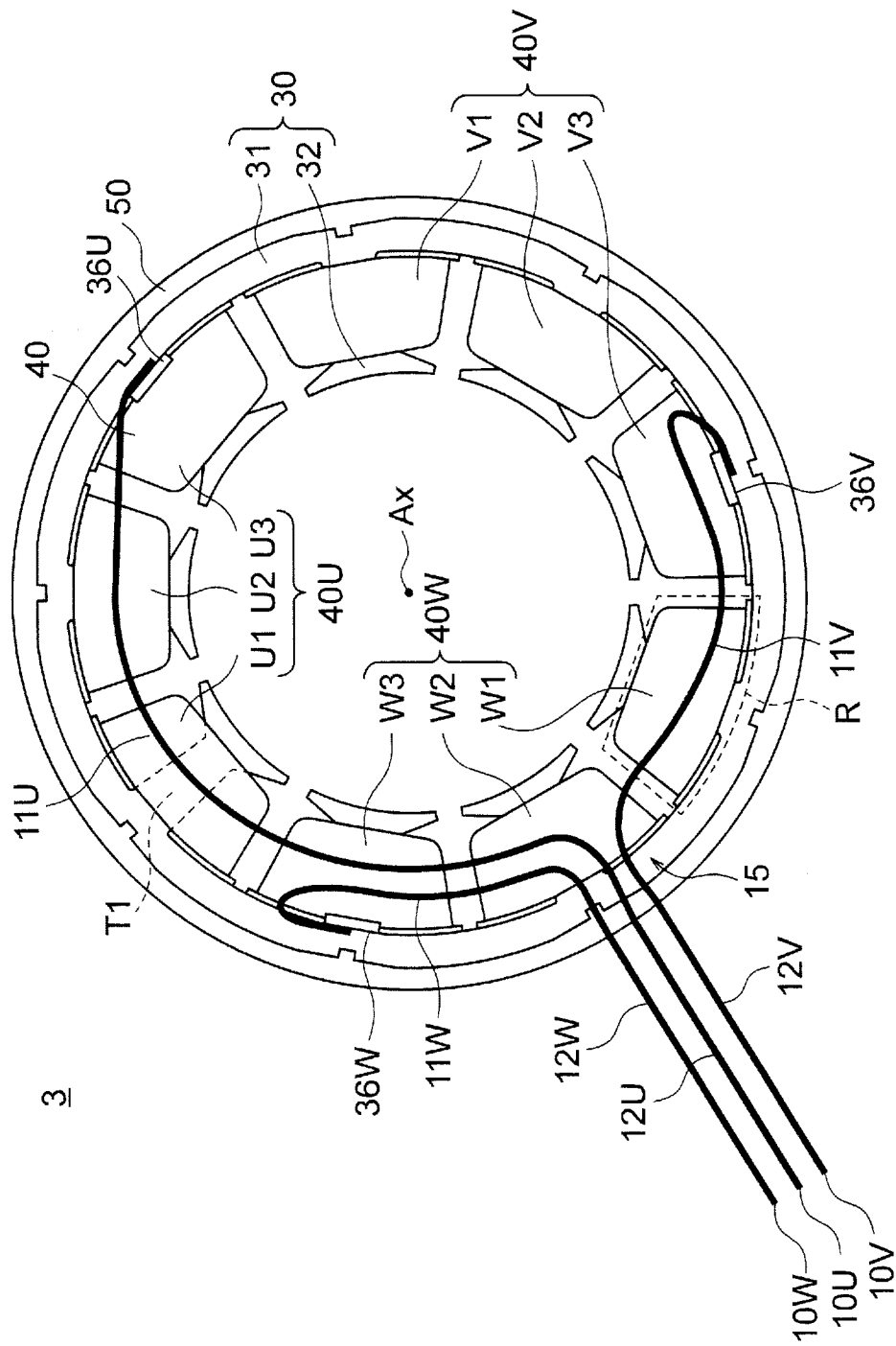
[図2]



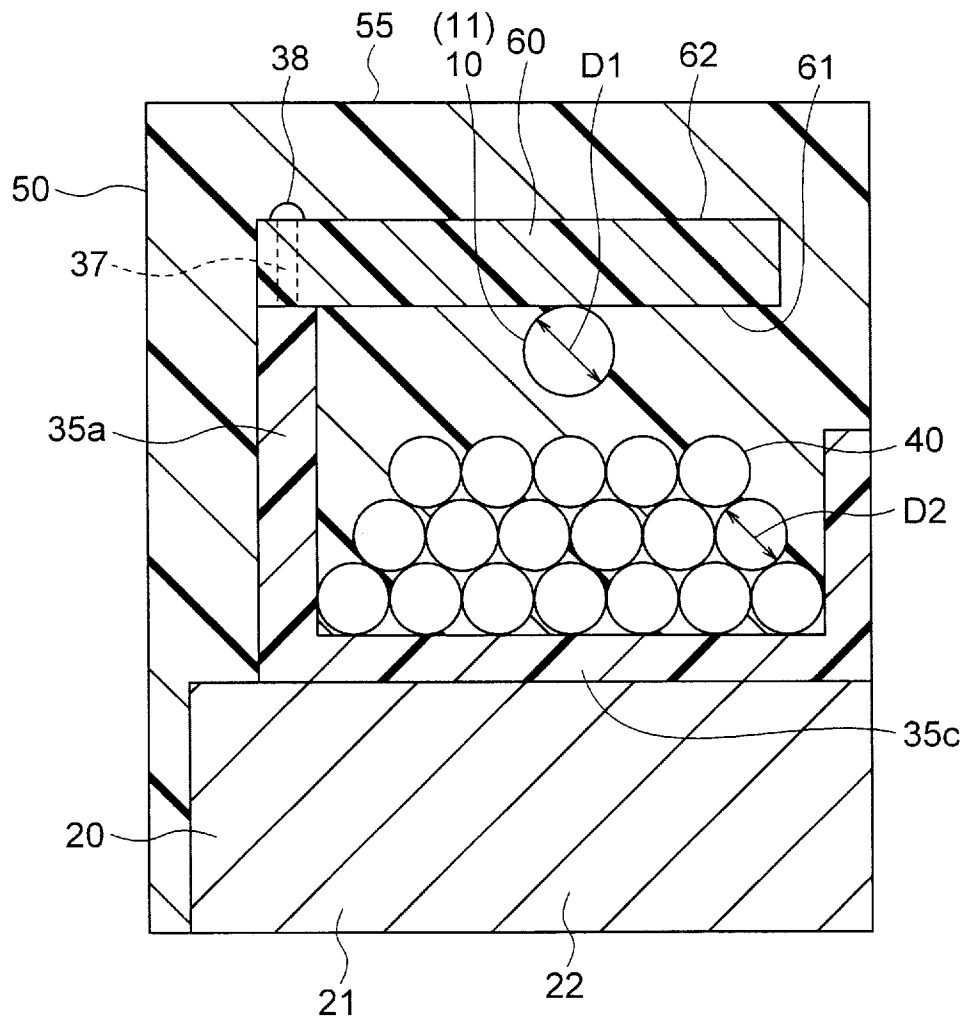
[図3]



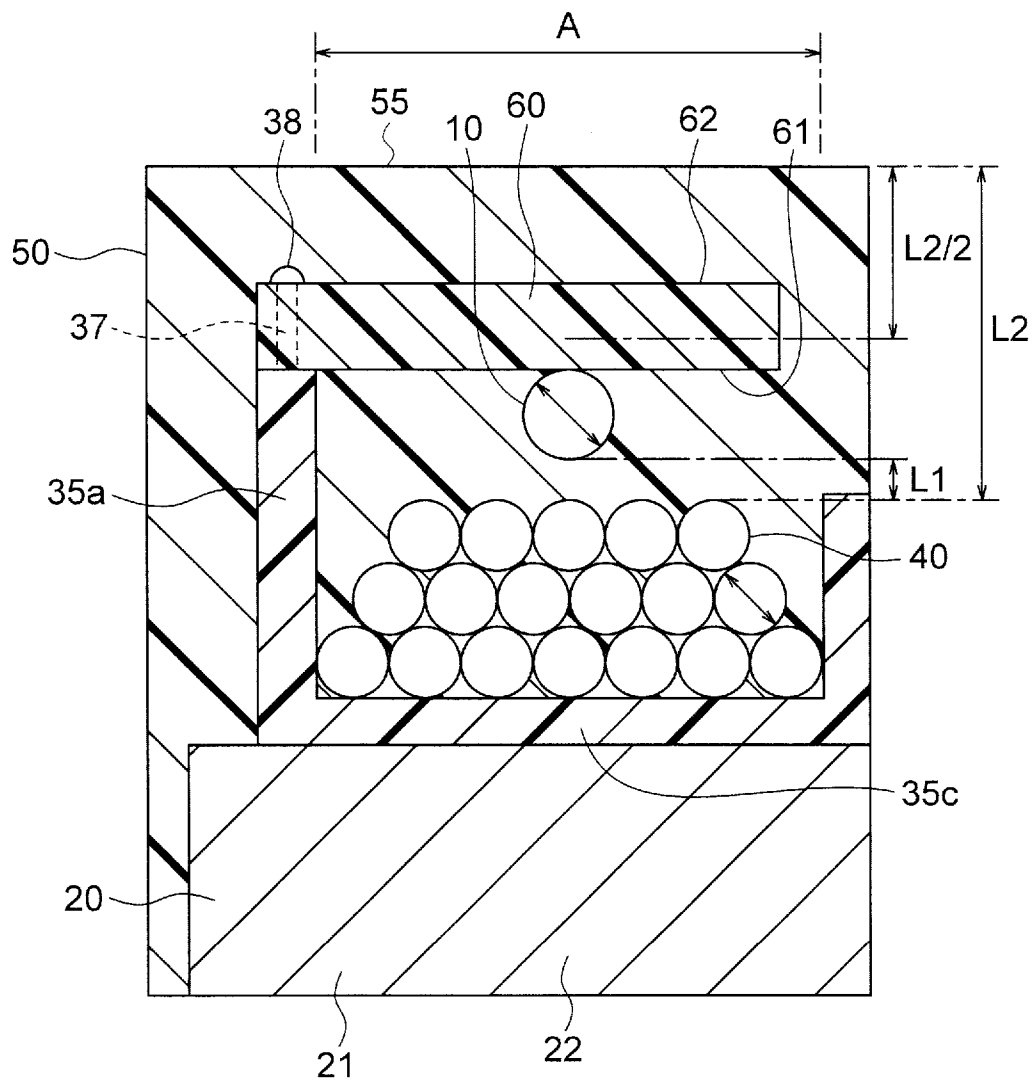
[図4]



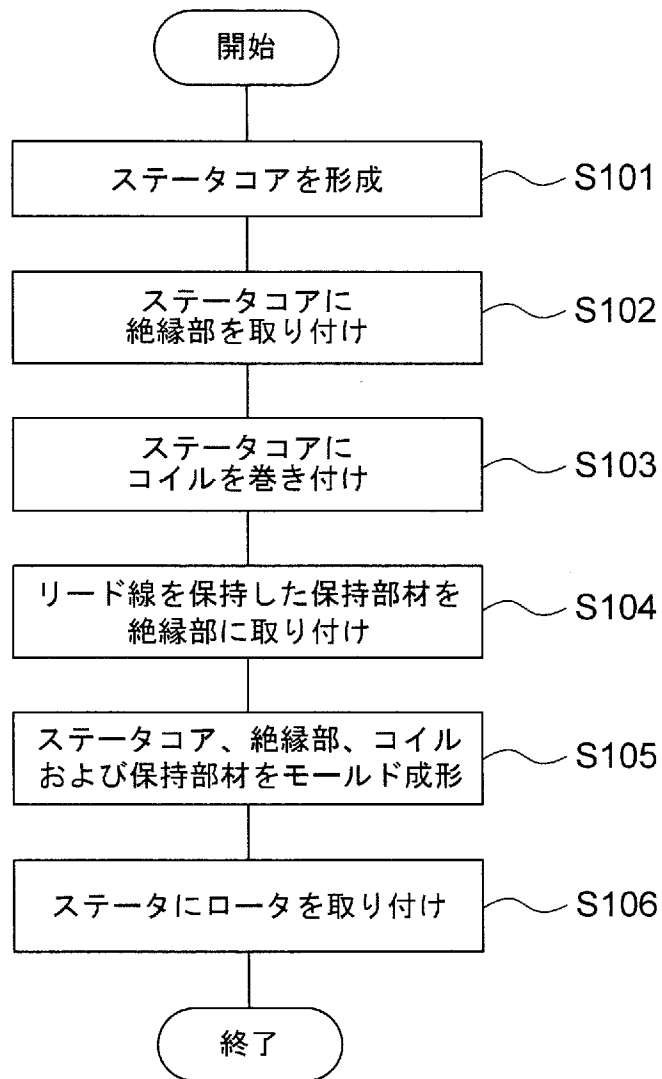
[図7]



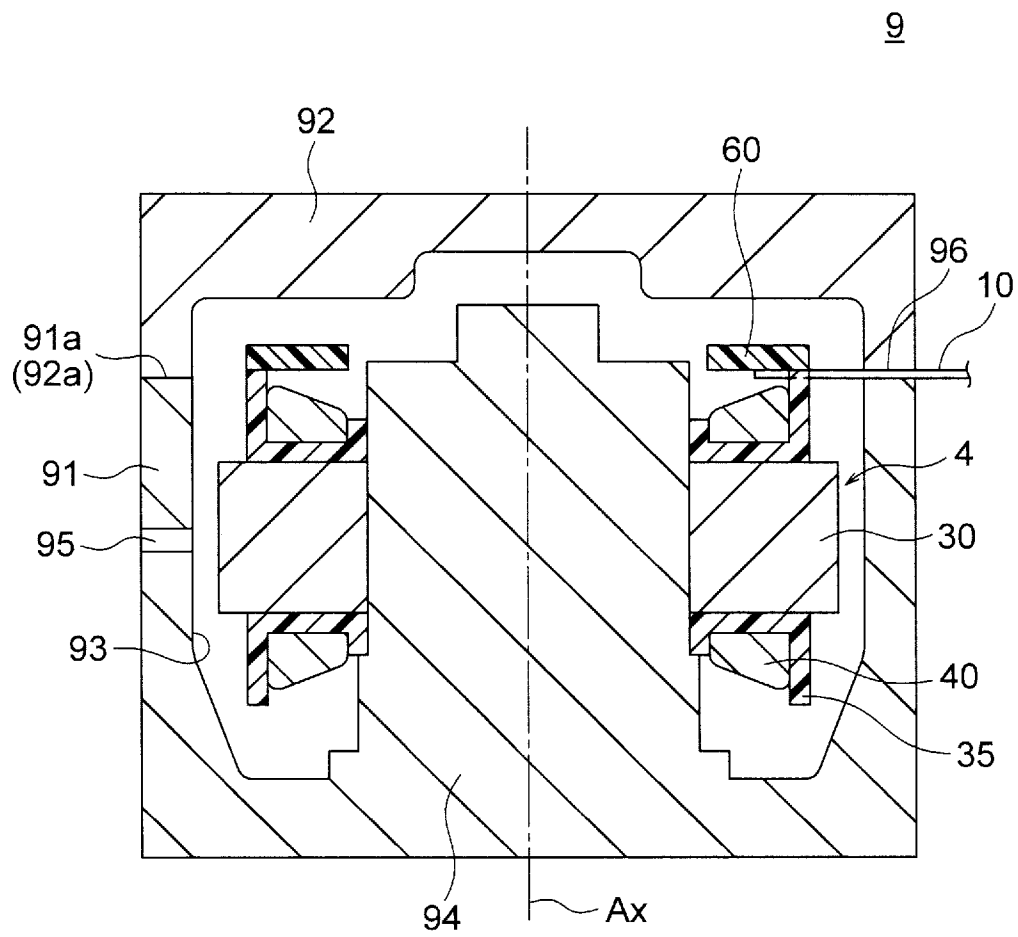
[図8]



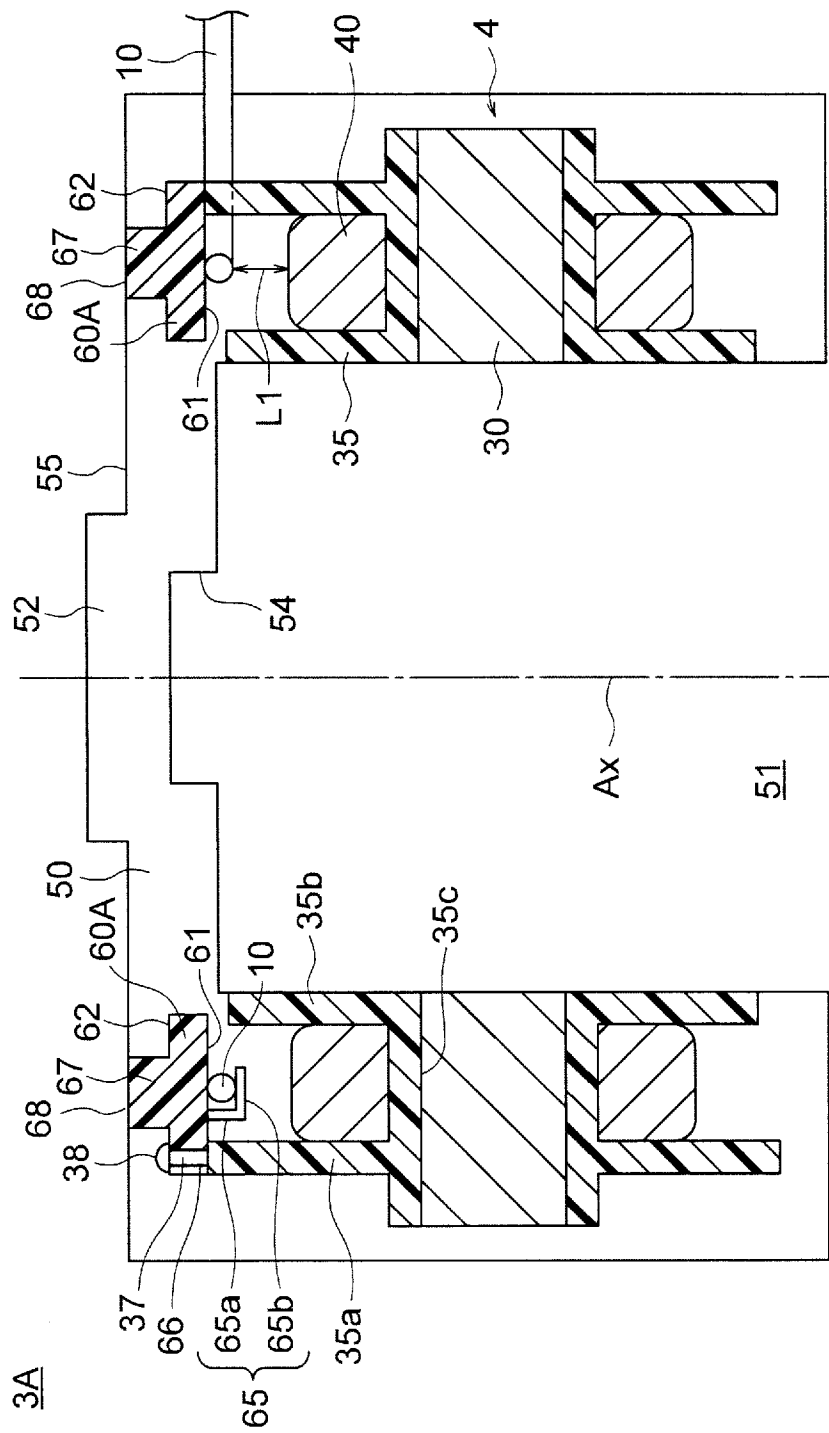
[図9]



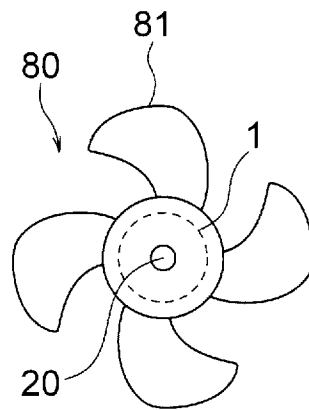
[図10]



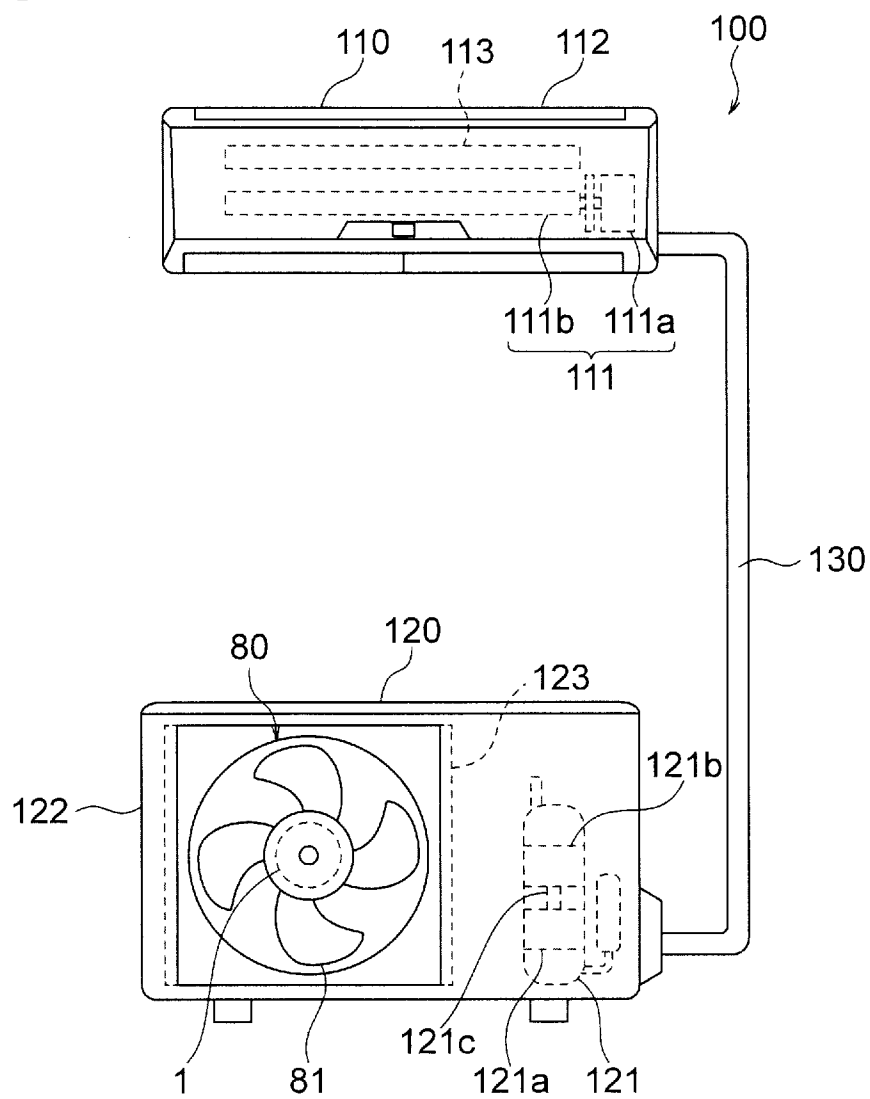
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/042754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 3/04**(2006.01)i; **H02K 3/50**(2006.01)i

FI: H02K3/04 J; 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)

H02K3/04; 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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-123780 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 13 July 2017 (2017-07-13)	1-15, 18-22
A	paragraphs [0029]-[0032], fig. 1	16-17
Y	JP 2014-087219 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 12 May 2014 (2014-05-12)	1-15, 18-22
	paragraphs [0010]-[0081], fig. 9-11, 17, 23	
Y	JP 2001-258210 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21 September 2001	1-15, 18-22
	(2001-09-21)	
	paragraph [0015]	
Y	JP 2023-142230 A (DENSOTRIM CO., LTD.) 05 October 2023 (2023-10-05)	1-15, 18-22
	paragraph [0010]	

☐ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

16 January 2024

Date of mailing of the international search report

06 February 2024

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/042754

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2017-123780	A	13 July 2017	(Family: none)	
JP	2014-087219	A	12 May 2014	(Family: none)	
JP	2001-258210	A	21 September 2001	(Family: none)	
JP	2023-142230	A	05 October 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/04(2006.01)i; H02K 3/50(2006.01)i FI: H02K3/04 J; 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）） H02K3/04; 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2017-123780 A（三菱電機株式会社）13.07.2017（2017 - 07 - 13） 段落0029-0032, 図1	1-15, 18-22 16-17
Y	JP 2014-087219 A（三菱電機株式会社）12.05.2014（2014 - 05 - 12） 段落0010-0081, 図9-11, 17, 23	1-15, 18-22
Y	JP 2001-258210 A（三菱電機株式会社）21.09.2001（2001 - 09 - 21） 段落0015	1-15, 18-22
Y	JP 2023-142230 A（株式会社デンソートリム）05.10.2023（2023 - 10 - 05） 段落0010	1-15, 18-22
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 16.01.2024	国際調査報告の発送日 06.02.2024	
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） 稲葉 礼子 3V 7866 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/JP2023/042754

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-123780	A	13.07.2017	(ファミリーなし)	
JP	2014-087219	A	12.05.2014	(ファミリーなし)	
JP	2001-258210	A	21.09.2001	(ファミリーなし)	
JP	2023-142230	A	05.10.2023	(ファミリーなし)	