

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7463046号
(P7463046)

(45)発行日 令和6年4月8日(2024.4.8)

(24)登録日 令和6年3月29日(2024.3.29)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 K	5/08 (2006.01)	H 0 2 K	5/08	A
H 0 2 K	5/22 (2006.01)	H 0 2 K	5/22	
H 0 2 K	5/10 (2006.01)	H 0 2 K	5/10	Z

請求項の数 18 (全23頁)

(21)出願番号	特願2022-556758(P2022-556758)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和2年10月14日(2020.10.14)	(74)代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/038795	(74)代理人	100120477 弁理士 佐藤 賢改
(87)国際公開番号	WO2022/079837	(74)代理人	100135921 弁理士 篠原 昌彦
(87)国際公開日	令和4年4月21日(2022.4.21)	(74)代理人	100203677 弁理士 山口 力
審査請求日	令和4年10月12日(2022.10.12)	(72)発明者	高 橋 諒伍 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
前置審査		(72)発明者	麻生 洋樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動機、送風機および空気調和装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロータと、

前記ロータを囲むステータと、

前記ステータに取り付けられた回路基板と、

前記ステータおよび前記回路基板を覆うモールド樹脂部と、

前記回路基板に接続され、前記モールド樹脂部から外部に引き出されるリード線と、

前記モールド樹脂部に取り付けられ、樹脂で形成されたカバー部材と

を有する電動機であって、

前記カバー部材と前記モールド樹脂部の外周面とにより、前記リード線を收容する收容スペースが形成され、

前記カバー部材は、前記リード線を前記收容スペースから外部に引き出す穴部と、前記收容スペースと前記カバー部材の外部とをつなぐ貫通孔とを有し、

前記電動機が設置部に取り付けられた状態で、前記貫通孔が前記モールド樹脂部からの前記リード線の引き出し部分よりも下方に位置し、且つ前記收容スペースから水平に延在し、

前記カバー部材は、前記モールド樹脂部に対向する湾曲面を有し、前記湾曲面の曲率半径 r は、前記モールド樹脂部の外周面の曲率半径 R 以下である

電動機。

【請求項2】

前記カバー部材を形成する樹脂の弾性率が、前記モールド樹脂部を形成する樹脂の弾性

10

20

率よりも低い

請求項 1 に記載の電動機。

【請求項 3】

前記カバー部材は、前記ロータの回転軸の方向における前記モールド樹脂部の両端面よりも内側に配置されている

請求項 1 または 2 に記載の電動機。

【請求項 4】

前記電動機が設置部に取り付けられた状態で、前記リード線が前記モールド樹脂部から下方に引き出されている

請求項 1 から 3 までの何れか 1 項に記載の電動機。

10

【請求項 5】

前記モールド樹脂部には、前記リード線が引き出される口出し部が設けられ、

前記カバー部材は、前記口出し部に嵌合する

請求項 1 から 4 までの何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 6】

前記カバー部材は、さらに、前記穴部から引き出されたリード線を覆うチューブを囲むチューブ包囲部を有する

請求項 1 から 5 までの何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 7】

前記カバー部材は、前記モールド樹脂部の前記外周面との間で前記収容スペースを形成する筐体部を有し、

前記チューブ包囲部は、前記ロータの回転軸の方向および前記回転軸を中心とする周方向の少なくとも一方における寸法が、前記筐体部よりも小さい

請求項 6 に記載の電動機。

20

【請求項 8】

前記筐体部における前記チューブ包囲部側に、テーパ部が形成されている

請求項 7 に記載の電動機。

【請求項 9】

前記チューブ包囲部と、その内側の前記チューブと、その内側のリード線とを締結する締結部材をさらに備えた

請求項 6 から 8 までの何れか 1 項に記載の電動機。

30

【請求項 10】

前記カバー部材に対して前記モールド樹脂部と反対側に配置され、前記チューブと、その内側の前記リード線とを締結する締結部材をさらに備えた

請求項 6 から 8 までの何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 11】

前記チューブ包囲部と、その内側の前記チューブと、その内側のリード線とを締結する第 1 の締結部材と、

前記カバー部材に対して前記モールド樹脂部と反対側に配置され、前記チューブと、その内側の前記リード線とを締結する第 2 の締結部材とをさらに備えた

請求項 6 から 8 までの何れか 1 項に記載の電動機。

40

【請求項 12】

前記チューブ包囲部と前記チューブ包囲部から外部に延在する前記チューブとを覆う、樹脂製の管状部材をさらに有する

請求項 6 から 11 までの何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 13】

前記管状部材は、熱収縮性の樹脂で形成されている

請求項 12 に記載の電動機。

【請求項 14】

前記チューブ包囲部が、熱収縮性の樹脂で形成されている

50

請求項 6 から 13 までの何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 15】

前記カバー部材が、複数の構成部分の組み合わせによって構成されている

請求項 1 から 14 までの何れか 1 項に記載の電動機。

【請求項 16】

前記カバー部材の複数の構成部分が、連結部によって連結されている

請求項 15 に記載の電動機。

【請求項 17】

請求項 1 から 16 までの何れか 1 項に記載の電動機と、

前記電動機によって回転する羽根車と

を備えた送風機。

10

【請求項 18】

室外機と、室内機と、前記室外機と前記室内機とを連結する冷媒配管とを備え、

前記室外機および前記室内機の少なくとも一方は、請求項 17 に記載の送風機を備える

空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電動機、送風機および空気調和装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来より、ロータとステータと回路基板とがモールド樹脂部で覆われた電動機が知られている。回路基板にはリード線が接続され、モールド樹脂部から外部に引き出される（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 3 - 118743 号公報（第 1 図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、モールド樹脂部のリード線の引き出し部分から、水、特に水蒸気が電動機内に侵入した場合、電動機の動作不良を生じる可能性がある。

【0005】

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、電動機内への水の侵入を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の電動機は、ロータと、ロータを囲むステータと、ステータに取り付けられた回路基板と、ステータおよび回路基板を覆うモールド樹脂部と、回路基板に接続され、モールド樹脂部から外部に引き出されるリード線と、モールド樹脂部に取り付けられ、樹脂で形成されたカバー部材とを有する。カバー部材とモールド樹脂部の外周面とにより、リード線を收容する收容スペースが形成される。カバー部材は、リード線を收容スペースから外部に引き出す穴部と、收容スペースとカバー部材の外部とをつなぐ貫通孔とを有する。電動機が設置部に取り付けられた状態で、貫通孔がモールド樹脂部からのリード線の引き出し部分よりも下方に位置し、且つ收容スペースから水平に延在する。カバー部材は、モールド樹脂部に対向する湾曲面を有し、湾曲面の曲率半径 r は、モールド樹脂部の外周面の曲率半径 R 以下である。

40

【発明の効果】

【0007】

50

本開示では、モールド樹脂部から引き出されたリード線が、カバー部材とモールド樹脂部の外周面とで形成される収容スペース内に収容されるため、電動機内への水の侵入を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1の電動機を示す斜視図である。

【図2】実施の形態1の電動機を示す断面図である。

【図3】実施の形態1のステータに回路基板を取り付けた状態を示す平面図である。

【図4】実施の形態1の電動機を反負荷側から見た図である。

【図5】実施の形態1のカバー部材、口出し部およびリード線を示す切欠き斜視図である。 10

【図6】実施の形態1の電動機を示す側面図である。

【図7】実施の形態1のカバー部材、口出し部およびリード線を示す断面図である。

【図8】実施の形態1のカバー部材の端面とモールド樹脂部の外周面との関係を説明するための模式図(A)、(B)である。

【図9】実施の形態2のカバー部材、口出し部およびリード線を示す切欠き斜視図である。

【図10】実施の形態2の電動機を示す側面図である。

【図11】実施の形態2のカバー部材、口出し部およびリード線を示す断面図である。

【図12】実施の形態3のカバー部材、口出し部およびリード線を示す断面図である。

【図13】実施の形態4の電動機を示す側面図である。

【図14】実施の形態5の電動機を示す側面図(A)および締結部材を示す斜視図(B)である。 20

【図15】実施の形態5の他の構成例の電動機を示す側面図である。

【図16】実施の形態5のさらに他の構成例の電動機を示す側面図である。

【図17】実施の形態6のカバー部材、口出し部およびリード線を示す断面図である。

【図18】実施の形態7のカバー部材、口出し部およびリード線を示す断面図である。

【図19】実施の形態8のカバー部材が分割された状態を示す断面図である。

【図20】実施の形態8のカバー部材、口出し部およびリード線を示す断面図である。

【図21】実施の形態8の変形例のカバー部材を示す断面図である。

【図22】各実施の形態および変形例の電動機が適用される空気調和装置を示す図(A)および室外機を示す図(B)である。 30

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

< 電動機1の構成 >

図1は、実施の形態1における電動機1を示す斜視図である。図2は、実施の形態1の電動機1を示す断面図である。図2に示すように、電動機1は、ロータ20と、ロータ20を囲むように設けられたステータ30と、ステータ30に取り付けられた回路基板4と、ステータ30および回路基板4を覆うモールド樹脂部35とを備える。

【0010】

ロータ20は、シャフト11を有している。ロータ20の回転軸、すなわちシャフト11の中心軸を、中心軸Axとする。ステータ30および回路基板4は、モールド樹脂部35によって覆われ、モールドステータ3を構成している。 40

【0011】

以下の説明では、中心軸Axの方向を、「軸方向」と称する。中心軸Axを中心とする周方向を、「周方向」と称し、図3等に矢印R1で示す。中心軸Axを中心とする径方向を、「径方向」と称する。

【0012】

シャフト11は、ステータ30から図2における左側に突出しており、その突出部には、例えば送風ファンの羽根車を取り付けられる。そのため、シャフト11の突出側(図2における左側)を「負荷側」と称し、反対側(図2における右側)を「反負荷側」と称す 50

る。

【 0 0 1 3 】

電動機 1 は、例えば、空気調和装置 1 0 0 の室外機 1 0 1 のフレーム 1 0 9 (図 2 2 (B)) 等の設置部に取り付けられる。電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、中心軸 A x は水平であることが望ましい。

【 0 0 1 4 】

< ロータ 2 0 の構成 >

ロータ 2 0 は、上記のシャフト 1 1 と、シャフト 1 1 を囲む環状のロータコア 2 1 と、ロータコア 2 1 に取り付けられた複数のロータマグネット (永久磁石) 2 3 と、ロータコア 2 1 を支持する樹脂部 2 5 とを有する。

【 0 0 1 5 】

ロータコア 2 1 は、複数の電磁鋼板を軸方向に積層し、かしめ等により固定した積層体で構成される。ロータコア 2 1 は、周方向に複数の磁石挿入孔 2 2 を有する。各磁石挿入孔 2 2 には、ロータマグネット 2 3 が挿入されている。ロータマグネット 2 3 は、例えば、Nd (ネオジウム)、Fe (鉄) および B (ホウ素) を含む希土類磁石である。

【 0 0 1 6 】

ロータ 2 0 は、全ての磁極がロータマグネット 2 3 で構成される通常ポール型のロータである。但し、ロータ 2 0 は、ロータマグネット 2 3 で構成される磁石磁極と、ロータコア 2 1 の一部で構成される疑似磁極とを有するコンシクエントポール型のロータであってもよい。

【 0 0 1 7 】

樹脂部 2 5 は、シャフト 1 1 を覆うように設けられており、ロータコア 2 1 を支持している。樹脂部 2 5 は、PBT (ポリブチレンテレフタレート) 等の熱可塑性樹脂で構成されている。樹脂部 2 5 には、空洞部 2 5 a が形成されていてもよい。ロータ 2 0 の反負荷側には、環状のセンサマグネット 2 6 が取り付けられ、樹脂部 2 5 によって保持されている。

【 0 0 1 8 】

< ステータ 3 0 の構成 >

ステータ 3 0 は、ロータ 2 0 の径方向外側に配置され、ロータ 2 0 を囲んでいる。ステータ 3 0 は、環状のステータコア 3 1 と、ステータコア 3 1 に取り付けられたインシュレータ 3 3 と、インシュレータ 3 3 を介してステータコア 3 1 に巻き付けられたコイル 3 2 とを有する。ステータコア 3 1 は、複数枚の電磁鋼板を軸方向に積層し、かしめ等により固定した積層体で構成される。

【 0 0 1 9 】

インシュレータ 3 3 は、ステータコア 3 1 とコイル 3 2 とを絶縁するものであり、PBT 等の熱可塑性樹脂で形成される。インシュレータ 3 3 は、コイル 3 2 を径方向両側から支える内壁部および外壁部を有する。インシュレータ 3 3 の外壁部には、回路基板 4 を固定するための複数の突起部 3 3 a (図 3) が配置されている。突起部 3 3 a は、回路基板 4 に形成された取付け穴 4 4 (図 3) に係合する。

【 0 0 2 0 】

コイル 3 2 は、例えばマグネットワイヤをステータコア 3 1 に巻き付けることによって形成される。コイル 3 2 は、U 相、V 相および W 相のコイルで構成された三相の巻線である。コイル 3 2 は、インシュレータ 3 3 の外壁部に配設された端子 3 2 a (図 3) に、ヒューズ (熱かしめ) または半田等によって接続されている。

【 0 0 2 1 】

モールド樹脂部 3 5 は、ステータ 3 0 の外周および反負荷側を覆っている。モールド樹脂部 3 5 は、ステータ 3 0 に取り付けられた回路基板 4 も覆っている。モールド樹脂部 3 5 は、例えば、BMC (バルクモールドディングコンパウンド) 等の熱硬化性樹脂で構成される。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

モールド樹脂部 35 は、反負荷側に軸受支持部 36 を有し、負荷側に開口部 37 を有する。ロータ 20 は、開口部 37 からステータ 30 の内側に挿入される。モールド樹脂部 35 の開口部 37 には、金属製のブラケット 15 が取り付けられている。

【0023】

シャフト 11 を支持する軸受 17, 18 のうち、一方の軸受 17 はブラケット 15 に保持され、他方の軸受 18 は軸受支持部 36 に保持される。シャフト 11 には、軸受 17 への水等の侵入を防止するためのキャップ 16 が取り付けられている。

【0024】

モールド樹脂部 35 は、その外周面 35a から径方向外側に延在する脚部 38 を有する。脚部 38 は、電動機 1 を設置部に取り付ける部分であり、ネジ等の固定具を挿通する取付け穴 39 を有する。設置部は、例えば、室外機 101 のフレーム 109 (図 22 (B)) である。ここでは 4 個の脚部 38 が設けられているが (図 4 参照)、4 個に限定されるものではない。

10

【0025】

<回路基板 4 の構成>

回路基板 4 は、ステータ 30 に対して軸方向の一方の側に配置されている。ここでは回路基板 4 がステータ 30 の反負荷側 (図 2 の右側) に配置されているが、負荷側 (図 2 の左側) に配置されていてもよい。

【0026】

図 3 は、ステータ 30 に回路基板 4 を取り付けた状態を示す平面図である。回路基板 4 は、例えば、プリント基板である。プリント基板は、絶縁性を有する板状の基材に、導体からなる配線パターンを形成したものであり、必要に応じてスルーホールを形成してもよい。

20

【0027】

回路基板 4 は、中心軸 Ax を中心とする環状である。回路基板 4 は、径方向内側の端縁である内周縁 4a と、径方向外側の端縁である外周縁 4b とを有する。回路基板 4 の外周縁 4b に沿って、上述した突起部 33a に係合する複数の取付け穴 44 が形成されている。

【0028】

回路基板 4 には、電動機 1 の制御に関連する素子実装されている。ここでは、回路基板 4 には、駆動回路 41、ホール素子 42、およびマイクロコンピュータ 43 が実装されている。駆動回路 41 は、パワートランジスタで構成され、ロータ 20 の回転を制御する。ホール素子 42 は、センサマグネット 26 からの磁束を検出する。マイクロコンピュータ 43 は、ホール素子 42 の検出信号に基づいてロータ 20 の回転位置を検出し、駆動回路 41 に信号を出力する。

30

【0029】

回路基板 4 には、リード線 61 が配線されている。リード線 61 は、ステータ 30 のコイル 32 に電力を供給するための電源リード線と、ホール素子 42 の検出信号を外部に伝達するためのセンサリード線とを含む。

【0030】

回路基板 4 の外周縁 4b には、リード線 61 を電動機 1 の外部に引き出すための口出し部 45 が取り付けられている。口出し部 45 は、例えば、PBT 等の熱可塑性樹脂で形成されている。口出し部 45 は、インサート成形により、一部がモールド樹脂部 35 から露出するように設けられる。

40

【0031】

図 4 は、電動機 1 を反負荷側から見た図である。口出し部 45 の一部は、モールド樹脂部 35 の外周面 35a から露出している。リード線 61 は、モールド樹脂部 35 から、中心軸 Ax を中心とする径方向の外側に引き出されている。すなわち、リード線 61 の引き出し方向は、中心軸 Ax を中心とする径方向である。

【0032】

リード線 61 は、モールド樹脂部 35 の外部において、樹脂製のチューブ 62 によって

50

束ねられ、覆われている。リード線 6 1 の口出し部 4 5 と反対側の端部には、電動機 1 外の制御装置に接続される端子 6 3 が取り付けられている。

【 0 0 3 3 】

モールドステータ 3 の製造時には、駆動回路 4 1 等が実装された回路基板 4 に、リード線 6 1 を組み付ける。その後、回路基板 4 の取付け穴 4 4 (図 3) にステータ 3 0 の突出部 3 3 a を挿通し、突出部 3 3 a の先端を熱溶着または超音波溶着等することにより、回路基板 4 をステータ 3 0 に固定する。その後、ステータ 3 0 と回路基板 4 とを B M C 等の樹脂で一体に成形する。これにより、ステータ 3 0 と回路基板 4 とがモールド樹脂部 3 5 で覆われたモールドステータ 3 が得られる。

【 0 0 3 4 】

< カバー部材 5 >

図 1 に示すように、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a には、モールド樹脂部 3 5 から引き出されたリード線 6 1 を覆うように、樹脂製のカバー部材 5 が取り付けられている。カバー部材 5 は、例えば、P B T または A B S (アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン) 樹脂等で構成されている。なお、カバー部材 5 は、図 2 ~ 4 では省略されている。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、カバー部材 5、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す切欠き斜視図である。図 6 は、電動機 1 の側面図であり、カバー部材 5 を中心軸 A x と平行な面で切り欠いて示している。図 7 は、カバー部材 5、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す、中心軸 A x に直交する断面図である。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、カバー部材 5 は、モールド樹脂部 3 5 側に開口部 5 S を有する箱形状を有する。より具体的には、カバー部材 5 は、軸方向に対向する一对の第 1 壁部 5 1 (図 6) と、周方向に対向する一对の第 2 壁部 5 2 と、開口部 5 S と反対側に位置する底部 5 3 とを有する。壁部 5 1、5 2 および底部 5 3 は、筐体部 5 0 を構成する。

【 0 0 3 7 】

カバー部材 5 の開口部 5 S は、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a によって塞がれている。底部 5 3 には、チューブ 6 2 を通過させる穴部 5 3 a が形成されている。壁部 5 1、5 2 および底部 5 3 は、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a との間に、リード線 6 1 を収容する収容スペースを形成する。

【 0 0 3 8 】

図 6 に示すように、一对の第 1 壁部 5 1 の内面 5 1 b は、口出し部 4 5 の軸方向両側に嵌合することが望ましい。また、図 7 に示すように、一对の第 2 壁部 5 2 の内面 5 2 b は、口出し部 4 5 の周方向両側に嵌合することが望ましい。

【 0 0 3 9 】

すなわち、カバー部材 5 の壁部 5 1、5 2 は、口出し部 4 5 に嵌合することが望ましい。これにより、モールド樹脂部 3 5 に対してカバー部材 5 を位置決めすることができる。また、カバー部材 5 を口出し部 4 5 に嵌合させることで、接着剤を用いずに、カバー部材 5 をモールド樹脂部 3 5 に取り付けることができる。

【 0 0 4 0 】

カバー部材 5 の底部 5 3 の穴部 5 3 a は、チューブ 6 2 を通過させる穴である。穴部 5 3 a の断面形状は、チューブ 6 2 の外周に対応する形状、例えば円形である。穴部 5 3 a の内周面は、チューブ 6 2 の外周面に密着することが望ましい。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、第 1 壁部 5 1 は、モールド樹脂部 3 5 に対向する端面 5 1 a を有する。端面 5 1 a は、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a に沿った形状を有する。第 2 壁部 5 2 は、モールド樹脂部 3 5 に対向する端面 5 2 a を有する。端面 5 2 a は、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a に沿った形状を有する。

【 0 0 4 2 】

壁部 5 1、5 2 の端面 5 1 a、5 2 a をモールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a に密着させ

10

20

30

40

50

ることで、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a とカバー部材 5 とで囲まれた収容スペースの密閉性を高めることができる。

【 0 0 4 3 】

カバー部材 5 を構成する樹脂は、モールド樹脂部 3 5 を構成する樹脂よりも弾性率が低いことが望ましい。言い換えると、カバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 よりも弾性変形し易いことが望ましい。カバー部材 5 が P B T または A B S で構成され、モールド樹脂部 3 5 が B M C で構成されている場合には、この関係が成立する。

【 0 0 4 4 】

この場合、カバー部材 5 をモールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a に押し当てると、カバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a に沿って弾性変形するため、カバー部材 5 とモールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a との密着性を高めることができる。

10

【 0 0 4 5 】

< 作用 >

一般に、モールド樹脂部からリード線が引き出された電動機では、水、特に分子の細かい水蒸気がリード線の引き出し部分から電動機内に侵入する可能性がある。電動機内に侵入した水蒸気が回路基板に到達すると、電動機の動作不良の原因となる。以下では、「水」という表現は、水蒸気も含むものとする。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 1 では、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a とカバー部材 5 とで形成される収容スペースに、モールド樹脂部 3 5 から引き出されたリード線 6 1 が収容される。モールド樹脂部 3 5 から露出する口出し部 4 5 は、カバー部材 5 によって囲まれる。そのため、電動機 1 内への水の侵入経路を遮断し、電動機 1 の動作不良を防止することができる。

20

【 0 0 4 7 】

電動機 1 は、上記の通り、脚部 3 8 の取付け穴 3 9 に挿通されるネジによって、室外機 1 0 1 のフレーム 1 0 9 (図 2 2 (B)) 等の設置部に取り付けられる。電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、リード線 6 1 がモールド樹脂部 3 5 から下方に引き出され、口出し部 4 5 およびカバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の下方に位置することが望ましい。

【 0 0 4 8 】

リード線 6 1 がモールド樹脂部 3 5 から上方に引き出され、口出し部 4 5 およびカバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の上方に位置する場合、カバー部材 5 の穴部 5 3 a が上を向くため、水が穴部 5 3 a とチューブ 6 2 との隙間からカバー部材 5 内に侵入する可能性がある。

30

【 0 0 4 9 】

これに対し、リード線 6 1 がモールド樹脂部 3 5 から下方に引き出され、口出し部 4 5 およびカバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の下方に位置する場合、カバー部材 5 の底部 5 3 の穴部 5 3 a が下を向くため、水が穴部 5 3 a とチューブ 6 2 との隙間からカバー部材 5 内に侵入しにくい。そのため、電動機 1 への水の侵入を、より効果的に抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

また、図 6 に示すように、カバー部材 5 は、軸方向において、モールド樹脂部 3 5 の負荷側の端面 3 5 b に対して距離 A 1 だけ内側に位置し、モールド樹脂部 3 5 の反負荷側の端面 3 5 c に対して距離 A 2 だけ内側に位置する。すなわち、カバー部材 5 は、モールド樹脂部 3 5 の軸方向両端面 3 5 b , 3 5 c に対して、軸方向の内側に位置する。

40

【 0 0 5 1 】

カバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 から軸方向にはみ出している場合、カバー部材 5 のモールド樹脂部 3 5 側の面から水が侵入する可能性がある。これに対し、カバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の軸方向両端面 3 5 b , 3 5 c よりも軸方向の内側に位置する場合、カバー部材 5 のモールド樹脂部 3 5 側が、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a によって覆われるため、カバー部材 5 内への水の侵入を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

50

図8(A)は、実施の形態1の第1壁部51の端面51aとモールド樹脂部35の外周面35aとの関係を示す模式図である。図8(B)は、他の構成例における第1壁部51の端面51aとモールド樹脂部35の外周面35aとの関係を示す模式図である。モールド樹脂部35の外周面35aは、中心軸Axに直交する断面では円形である。

【0053】

第1壁部51の端面51aは、モールド樹脂部35側に凹となる円弧状に形成されている。端面51aの曲率半径rは、モールド樹脂部35の外周面35aの曲率半径R以下である($r \leq R$)ことが望ましい。

【0054】

第1壁部51の端面51aの曲率半径rが、モールド樹脂部35の外周面35aの曲率半径Rよりも大きい場合($r > R$)、図8(B)に示す比較例のように、端面51aの周方向両側に、モールド樹脂部35の外周面35aとの間の隙間Sが生じる。

10

【0055】

これに対し、第1壁部51の端面51aの曲率半径rが、モールド樹脂部35の外周面35aの曲率半径R以下である場合($r \leq R$)、図8(A)に示すように、端面51aの周方向両側に隙間Sが生じない。この場合、端面51aの周方向中央に隙間が生じたとしても、口出し部45で当該隙間を塞ぐことができる。また、当該隙間を封止剤で塞いでもよい。

【0056】

なお、カバー部材5の形状は、図1, 5~6に示した箱形状に限らず、モールド樹脂部35の外周面35aとの間でリード線61の收容スペースを形成する形状であればよい。例えば、カバー部材5は、モールド樹脂部35側に開口を有する円筒形状を有していてもよい。この場合も、開口部がモールド樹脂部35の外周面35aによって塞がれ、底部にリード線61を引き出す穴部が設けられる。

20

【0057】

<実施の形態の効果>

以上説明したように、実施の形態1では、ステータ30および回路基板4を覆うモールド樹脂部35に、樹脂で形成されたカバー部材5が取り付けられており、カバー部材5とモールド樹脂部35の外周面35aとで形成される收容スペースに、モールド樹脂部35から引き出されたリード線61が收容される。また、カバー部材5は、リード線61を收容スペースから引き出す穴部53aを有する。

30

【0058】

このように、モールド樹脂部35から引き出されたリード線61が、モールド樹脂部35の外周面35aとカバー部材5とで囲まれた收容スペースに收容されるため、電動機1内への水の侵入経路を遮断し、電動機1内への水の侵入を抑制することができる。これにより、電動機1の動作不良を抑制することができる。

【0059】

また、カバー部材5が、モールド樹脂部35の外周面35aに対向する円弧状の端面51aを有し、端面51aの曲率半径rがモールド樹脂部35の外周面35aの曲率半径R以下であるため($r \leq R$)、カバー部材5の周方向両側に隙間が生じないようにすることができる。これにより、電動機1内への水の侵入を抑制することができる。

40

【0060】

また、カバー部材5がモールド樹脂部35の軸方向両端面35b, 35cに対して軸方向の内側に位置する。そのため、カバー部材5の開口部をモールド樹脂部35の外周面35aによって十分に閉鎖し、電動機1内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【0061】

また、カバー部材5が、モールド樹脂部35を構成する樹脂よりも弾性率の低い樹脂で構成されているため、カバー部材5をモールド樹脂部35の外周面35aに押し当てて密着性を高めることができ、電動機1内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【0062】

50

また、カバー部材 5 が口出し部 4 5 に嵌合するため、モールド樹脂部 3 5 に対してカバー部材 5 を位置決めすることができる。カバー部材 5 の位置ずれによるカバー部材 5 とモールド樹脂部 3 5 との隙間の拡大が防止されるため、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 0 6 3 】

また、電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、カバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の下側に位置するため、カバー部材 5 がモールド樹脂部 3 5 の上側に位置する場合と比較して、カバー部材 5 の穴部 5 3 a から水が侵入しにくい。そのため、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 2 .

次に、実施の形態 2 について説明する。図 9 は、実施の形態 2 のカバー部材 5 A、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す切欠き斜視図である。図 1 0 は、電動機 1 の側面図であり、カバー部材 5 A を中心軸 A x と平行な面で切り欠いて示している。図 1 1 は、カバー部材 5 A、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す、中心軸 A x に直交する断面図である。

【 0 0 6 5 】

実施の形態 2 のカバー部材 5 A は、実施の形態 1 で説明した筐体部 5 0 に加えて、チューブ 6 2 を囲むチューブ包囲部 5 5 を有する。すなわち、カバー部材 5 A は、筐体部 5 0 とチューブ包囲部 5 5 との 2 段構造を有する。筐体部 5 0 とチューブ包囲部 5 5 とは、同じ材料で一体に形成されている。

【 0 0 6 6 】

チューブ包囲部 5 5 は、筐体部 5 0 に対してモールド樹脂部 3 5 と反対側に設けられている。チューブ包囲部 5 5 は、リード線 6 1 の引き出し方向、すなわち中心軸 A x を中心とする径方向に延在する。電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、チューブ包囲部 5 5 は底部 5 3 から下方に延在することが望ましい。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、チューブ包囲部 5 5 は、チューブ 6 2 を通過させる穴部 5 5 a を有する。チューブ包囲部 5 5 の穴部 5 5 a は、筐体部 5 0 の穴部 5 3 a から外部に引き出されるチューブ 6 2 を囲む。穴部 5 5 a の断面形状は、チューブ 6 2 の外周に合った形状、例えば円形である。穴部 5 5 a の内周面は、チューブ 6 2 の外周面に密着することが望ましい。

【 0 0 6 8 】

実施の形態 1 で説明した通り、壁部 5 1 , 5 2 および底部 5 3 は、筐体部 5 0 を構成する。口出し部 4 5 から引き出されたリード線 6 1 は、モールド樹脂部 3 5 の外周面 3 5 a と筐体部 5 0 とで囲まれた収容スペースに収容される。

【 0 0 6 9 】

チューブ包囲部 5 5 は、周方向の寸法および軸方向の寸法の少なくとも一方、より望ましくは両方が、筐体部 5 0 よりも小さい。このように構成すれば、カバー部材 5 A を全体的に小型化することができる。

【 0 0 7 0 】

図 9 ~ 1 1 ではチューブ包囲部 5 5 は角柱状であるが、他の形状、例えば円柱状であってもよい。すなわち、チューブ包囲部 5 5 は、チューブ 6 2 が挿入される穴部 5 5 a を有していればよい。

【 0 0 7 1 】

実施の形態 2 の電動機は、上述した点を除き、実施の形態 1 の電動機 1 と同様に構成されている。

【 0 0 7 2 】

以上説明したように、実施の形態 2 では、カバー部材 5 A が、チューブ 6 2 を覆うチューブ包囲部 5 5 を有する。そのため、カバー部材 5 A 内に水が侵入しにくくなり、その結

10

20

30

40

50

果、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

実施の形態 3 .

次に、実施の形態 3 について説明する。図 1 2 は、実施の形態 3 のカバー部材 5 B、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す、中心軸 A x に直交する断面図である。カバー部材 5 B は、筐体部 5 0 のチューブ包囲部 5 5 側に、テーパ部 5 4 を有している。

【 0 0 7 4 】

具体的には、筐体部 5 0 の一对の第 2 壁部 5 2 のうち、口出し部 4 5 よりもチューブ包囲部 5 5 側にテーパ部 5 4 が形成されている。一对の第 2 壁部 5 2 の各テーパ部 5 4 は、両者の間隔が口出し部 4 5 側で広く、チューブ包囲部 5 5 側で狭くなるように傾斜している。

10

【 0 0 7 5 】

図 1 2 には第 2 壁部 5 2 のテーパ部 5 4 を示しているが、第 1 壁部 5 1 にテーパ部 5 4 を設けてもよく、第 1 壁部 5 1 および第 2 壁部 5 2 の両方にテーパ部 5 4 を設けてもよい。

【 0 0 7 6 】

実施の形態 3 の電動機は、上述した点を除き、実施の形態 2 の電動機 1 と同様に構成されている。

【 0 0 7 7 】

以上説明したように、実施の形態 3 では、実施の形態 2 で説明した効果に加えて、カバー部材 5 B がテーパ部 5 4 を有するため、カバー部材 5 B を形成する樹脂の量を少なくし、製造コストを低減することができる。

20

【 0 0 7 8 】

実施の形態 4 .

次に、実施の形態 4 について説明する。図 1 3 は、実施の形態 4 の電動機 1 の側面図であり、カバー部材 5 C を中心軸 A x と平行な面で切り欠いて示している。実施の形態 4 のカバー部材 5 C は、第 1 壁部 5 1 に貫通孔 5 1 c を有する。

【 0 0 7 9 】

貫通孔 5 1 c は、カバー部材 5 C 内に水が溜まった場合に、その水をカバー部材 5 C の外部に排出する排出口である。貫通孔 5 1 c の大きさは、水を通過させることが可能な大きさであればよい。

30

【 0 0 8 0 】

中心軸 A x から貫通孔 5 1 c までの最短距離 H 1 は、中心軸 A x から口出し部 4 5 までの最長距離 H 2 よりも長い。すなわち、電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、カバー部材 5 C の貫通孔 5 1 c は、口出し部 4 5 よりも低い位置に位置する。

【 0 0 8 1 】

これにより、カバー部材 5 C 内に水が溜まった場合に、水が口出し部 4 5 の高さに到達する前に、貫通孔 5 1 c から排出することができる。その結果、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

貫通孔 5 1 c は、中心軸 A x と平行に延在している。すなわち、電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、貫通孔 5 1 c は水平方向に延在する。そのため、電動機 1 の下側から上昇する水蒸気が貫通孔 5 1 c からカバー部材 5 C 内に侵入することを抑制できる。

40

【 0 0 8 3 】

図 1 3 では、一对の第 1 壁部 5 1 の両方に貫通孔 5 1 c が形成されているが、一方の第 1 壁部 5 1 のみに貫通孔 5 1 c が形成されていてもよい。また、第 1 壁部 5 1 ではなく、第 2 壁部 5 2 に貫通孔が形成されていてもよい。すなわち、筐体部 5 0 の少なくとも 1 か所に、水を排出する貫通孔が形成されていればよい。

【 0 0 8 4 】

図 1 3 に示したカバー部材 5 C は、実施の形態 2 で説明したチューブ包囲部 5 5 を有しているが、チューブ包囲部 5 5 を有していなくてもよい。また、カバー部材 5 C は、実施

50

の形態 3 で説明したテーパ部 5 4 を有していてもよい。

【 0 0 8 5 】

実施の形態 4 の電動機は、上述した点を除き、実施の形態 1 の電動機 1 と同様に構成されている。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、実施の形態 4 では、カバー部材 5 C が筐体部 5 0 の少なくとも 1 か所に貫通孔 5 1 c を有するため、カバー部材 5 C 内に水が溜まった場合に、その水を貫通孔 5 1 c から排出することができる。これにより、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 0 8 7 】

特に、電動機 1 が設置部に取り付けられた状態で、カバー部材 5 C の貫通孔 5 1 c が口出し部 4 5 よりも低い位置に位置するため、カバー部材 5 C 内の水が口出し部 4 5 の高さ

10

に到達する前に貫通孔 5 1 c から排出することができる。これにより、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 0 8 8 】

実施の形態 5 .

次に、実施の形態 5 について説明する。図 1 4 (A) は、実施の形態 5 の電動機 1 の側面図であり、カバー部材 5 C および締結部材 7 1 を中心軸 A x と平行な面で切り欠いて示している。実施の形態 5 では、カバー部材 5 C のチューブ包囲部 5 5 を囲むように、締結部材 7 1 が設けられている。

20

【 0 0 8 9 】

図 1 4 (B) は、締結部材 7 1 を示す斜視図である。締結部材 7 1 は、樹脂で形成された結束バンドである。より具体的には、締結部材 7 1 は、ナイロンで形成されたインシュロック (登録商標) である。締結部材 7 1 により、チューブ包囲部 5 5 と、その内側のチューブ 6 2 と、その内側のリード線 6 1 とを一度に締め付けることができる。

【 0 0 9 0 】

チューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 とが密着することにより、両者の隙間からカバー部材 5 C 内への水の侵入が抑制される。これにより、電動機 1 内への水の侵入を抑制することができる。

【 0 0 9 1 】

図 1 5 は、実施の形態 5 の他の構成例を示す図である。図 1 5 に示した構成例では、カバー部材 5 C よりも下側、すなわちカバー部材 5 C に対してモールド樹脂部 3 5 と反対側に、チューブ 6 2 を囲むように締結部材 7 2 が設けられている。締結部材 7 2 の構成は、図 1 4 (B) に示した締結部材 7 1 と同様である。

30

【 0 0 9 2 】

この構成例では、締結部材 7 2 により、チューブ 6 2 とその内側のリード線 6 1 とを締め付ける。締結部材 7 2 がチューブ 6 2 に固定されるため、カバー部材 5 C を、締結部材 7 2 とモールド樹脂部 3 5 との間で、リード線 6 1 の引き出し方向に位置決めすることができる。締結部材 7 2 の締め付け力は、図 1 4 (A) に示した締結部材 7 1 の締め付け力よりも小さくてよい。

40

【 0 0 9 3 】

図 1 6 は、実施の形態 5 のさらに他の構成例を示す図である。図 1 6 に示した構成例では、チューブ包囲部 5 5 を囲むように締結部材 7 1 が設けられ、チューブ 6 2 を囲むように締結部材 7 2 が設けられている。締結部材 7 1 , 7 2 の構成は、上述した通りである。

【 0 0 9 4 】

この構成例では、チューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 とリード線 6 1 とが締結部材 7 1 によって締め付けられ、チューブ 6 2 とリード線 6 1 とが締結部材 7 2 によって締め付けられる。締結部材 7 1 により、チューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 との隙間からカバー部材 5 C 内への水の侵入が抑制される。また、締結部材 7 2 により、リード線 6 1 の引き出し方向においてカバー部材 5 C を位置決めすることができる。

50

【 0 0 9 5 】

図 1 4 (A) ~ 図 1 6 には、実施の形態 4 で説明したカバー部材 5 C を示したが、カバー部材 5 C の代わりに、実施の形態 2 ~ 3 で説明したカバー部材 5 A , 5 B のいずれかを用いてもよい。

【 0 0 9 6 】

実施の形態 5 の電動機は、上述した点を除き、実施の形態 1 の電動機 1 と同様に構成されている。

【 0 0 9 7 】

以上説明したように、実施の形態 5 では、チューブ包囲部 5 5 を囲む締結部材 7 1 を設けることにより、チューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 との隙間からカバー部材 5 C 内への水の侵入を抑制することができる。また、カバー部材 5 C に対してモールド樹脂部 3 5 と反対側に、チューブ 6 2 を囲む締結部材 7 2 を設けることにより、リード線 6 1 の引き出し方向においてカバー部材 5 C を位置決めすることができる。

10

【 0 0 9 8 】

実施の形態 6 .

次に、実施の形態 6 について説明する。図 1 7 は、実施の形態 6 のカバー部材 5 A、管状部材 8 1、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す、中心軸 A x に直交する断面図である。実施の形態 6 では、カバー部材 5 A のチューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 とを覆うように、管状部材 8 1 が設けられている。

【 0 0 9 9 】

管状部材 8 1 は、熱収縮性の樹脂で形成されている。熱収縮性の樹脂とは、例えば、フッ素系樹脂、塩化ビニル、シリコーンゴム、ポリオレフィンである。管状部材 8 1 は、カバー部材 5 A のチューブ包囲部 5 5 を覆うと共に、チューブ包囲部 5 5 から引き出されたチューブ 6 2 を覆っている。

20

【 0 1 0 0 】

管状部材 8 1 をチューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 とに被せた状態で、熱を与えて管状部材 8 1 を収縮させる。これにより、チューブ包囲部 5 5 からのチューブ 6 2 の露出部分が、管状部材 8 1 によって覆われる。

【 0 1 0 1 】

管状部材 8 1 に覆われることでチューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 とが密着するため、チューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 との隙間からカバー部材 5 A 内への水の侵入を抑制することができる。また、管状部材 8 1 によるチューブ包囲部 5 5 の締め付けにより、リード線 6 1 の引き出し方向においてカバー部材 5 A を位置決めすることができる。

30

【 0 1 0 2 】

図 1 7 には、実施の形態 2 で説明したカバー部材 5 A を示したが、カバー部材 5 A の代わりに、実施の形態 3 , 4 で説明したカバー部材 5 B , 5 C のいずれかを用いてもよい。また、実施の形態 5 で説明した締結部材 7 1 , 7 2 を加えてもよい。

【 0 1 0 3 】

実施の形態 6 の電動機は、上述した点を除き、実施の形態 1 の電動機 1 と同様に構成されている。

40

【 0 1 0 4 】

以上説明したように、実施の形態 6 では、管状部材 8 1 がチューブ包囲部 5 5 およびチューブ 6 2 を覆うため、チューブ包囲部 5 5 とチューブ 6 2 との隙間からカバー部材 5 A 内への水の侵入を抑制することができる。これにより、電動機 1 内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【 0 1 0 5 】

実施の形態 7 .

次に、実施の形態 7 について説明する。図 1 8 は、実施の形態 7 のカバー部材 5 D、口出し部 4 5 およびリード線 6 1 を示す、中心軸 A x に直交する断面図である。上述した実施の形態 2 のカバー部材 5 A では、筐体部 5 0 とチューブ包囲部 5 5 とが同じ材料で一体

50

に形成されていた。これに対し、実施の形態7のカバー部材5Dは、筐体部50とチューブ包囲部56とが別の材料で形成されている。

【0106】

実施の形態7のチューブ包囲部56は、熱収縮性の樹脂で形成されている。熱収縮性の樹脂とは、例えば、フッ素系樹脂、塩化ビニル、シリコンゴム、ポリオレフィンである。チューブ包囲部56は、チューブ62を通過させる穴部56aを有する。穴部56aの断面形状は、チューブ62の外周に合った形状、例えば円形である。

【0107】

チューブ包囲部56の穴部56aにチューブ62を挿入したのち、熱を与えてチューブ包囲部56を収縮させることにより、チューブ包囲部56とチューブ62とを密着させることができる。

10

【0108】

チューブ包囲部56とチューブ62とが密着するため、チューブ包囲部56とチューブ62との隙間からカバー部材5D内への水の侵入が抑制される。また、チューブ包囲部56がチューブ62に圧接されるため、リード線61の引き出し方向においてカバー部材5Dを位置決めすることができる。

【0109】

図18のカバー部材5Dには、実施の形態3で説明したテーパ部54を設けてもよく、実施の形態4で説明した貫通孔51cを設けてもよい。また、実施の形態5で説明した締結部材71, 72、あるいは実施の形態6で説明した管状部材81を加えてもよい。

20

【0110】

実施の形態7の電動機は、上述した点を除き、実施の形態1の電動機1と同様に構成されている。

【0111】

以上説明したように、実施の形態7では、カバー部材5Dのチューブ包囲部56が熱収縮性の樹脂で形成されているため、チューブ包囲部56とチューブ62とを密着させ、これらの隙間からカバー部材5D内への水の侵入を抑制することができる。これにより、電動機1内への水の侵入を効果的に抑制することができる。

【0112】

実施の形態8

30

次に、実施の形態8について説明する。図19は、実施の形態8のカバー部材5Eが分割された状態を、口出し部45およびリード線61と共に示す断面図である。実施の形態8のカバー部材5Eは、分割面57で2つの構成部分501, 502に分割されている。

【0113】

分割面57は、リード線61の引き出し方向と平行な面であり、筐体部50内の收容スペースおよびチューブ包囲部55の穴部55aを通る面である。また、分割面57は、筐体部50内の收容スペースの中心およびチューブ包囲部55の穴部55aの中心を通ることが望ましい。

【0114】

構成部分501の分割面57には、凹部57aが形成されている。構成部分502の分割面57には、構成部分501の凹部57aに嵌合する凸部57bが形成されている。

40

【0115】

構成部分501, 502の分割面57が密着した状態で、凹部57aと凸部57bとの嵌合により、構成部分501, 502が互いに固定される。凹部57aおよび凸部57bは、図19ではチューブ包囲部55に形成されているが、筐体部50に形成されていてもよく、チューブ包囲部55と筐体部50の両方に形成されていてもよい。

【0116】

図20は、構成部分501, 502を組み合わせたカバー部材5Eを、口出し部45およびリード線61と共に示す断面図である。構成部分501, 502は、リード線61およびチューブ62を間に挟み込むように組み合わせられる。構成部分501, 502を分

50

割面 5 7 で組み合わせることにより、カバー部材 5 E が得られる。

【 0 1 1 7 】

カバー部材 5 E を組み立てることにより、リード線 6 1 が筐体部 5 0 に收容され、チューブ 6 2 の外周面がチューブ包囲部 5 5 の穴部 5 5 a の内周面に接触する。また、筐体部 5 0 の内面 5 1 b , 5 2 b が、口出し部 4 5 に嵌合する。

【 0 1 1 8 】

筐体部 5 0 およびチューブ包囲部 5 5 は、それぞれ割面 5 7 で分割されていることを除き、実施の形態 2 で説明した筐体部 5 0 およびチューブ包囲部 5 5 と同様に構成されている。

【 0 1 1 9 】

構成部分 5 0 1 , 5 0 2 の組立によってカバー部材 5 E が構成されるため、リード線 6 1 の引き出し部分へのカバー部材 5 E の取付けを簡単に行うことができる。なお、カバー部材 5 E は、ここでは中心軸 A x を中心とする周方向に 2 分割されているが、中心軸 A x の方向すなわち軸方向に 2 分割されていてもよい。また、カバー部材 5 E は、3 以上の構成部分の組み合わせで構成されていてもよい。

【 0 1 2 0 】

カバー部材 5 E には、実施の形態 3 で説明したテーパ部 5 4 を設けてもよく、実施の形態 4 で説明した貫通孔 5 1 c を設けてもよい。また、実施の形態 5 で説明した締結部材 7 1 , 7 2 、実施の形態 6 で説明した管状部材 8 1 、あるいは実施の形態 7 のチューブ包囲部 5 6 を設けてもよい。また、実施の形態 1 のカバー部材 5 を複数の構成部分の組み合わせで構成してもよい。

【 0 1 2 1 】

実施の形態 8 の電動機は、上述した点を除き、実施の形態 1 の電動機 1 と同様に構成されている。

【 0 1 2 2 】

以上説明したように、実施の形態 8 では、構成部分 5 0 1 , 5 0 2 を組み合わせることによりカバー部材 5 E が構成されるため、モールド樹脂部 3 5 へのカバー部材 5 E の取付けを簡単に行うことができる。

【 0 1 2 3 】

図 2 1 は、実施の形態 8 の変形例のカバー部材 5 F を分割した状態を示す斜視図である。カバー部材 5 F は割面 5 7 で 2 つの構成部分 5 0 1 , 5 0 2 に分割され、構成部分 5 0 1 , 5 0 2 は、変形可能な連結部 5 8 で互いに連結されている。

【 0 1 2 4 】

ここでは、連結部 5 8 は、構成部分 5 0 1 , 5 0 2 の間に形成された、弾性変形可能な薄肉部である。連結部 5 8 は、筐体部 5 0 における割面 5 7 の 1 辺に沿って、リード線 6 1 の引き出し方向と平行に延在している。なお、連結部 5 8 は、薄肉部に限らず、例えばヒンジであってもよい。

【 0 1 2 5 】

構成部分 5 0 1 , 5 0 2 は、連結部 5 8 を変形させながら、リード線 6 1 およびチューブ 6 2 を間に挟み込むように組み合わせられる。構成部分 5 0 1 , 5 0 2 を割面 5 7 で組み合わせることにより、カバー部材 5 F が得られる。

【 0 1 2 6 】

この変形例では、カバー部材 5 F の構成部分 5 0 1 , 5 0 2 が連結部 5 8 で連結されており、モールド樹脂部 3 5 への取付け時に、カバー部材 5 F を一つの部品として取り扱うことができる。そのため、モールド樹脂部 3 5 へのカバー部材 5 F の取付けをより簡単に行うことができる。

【 0 1 2 7 】

< 空気調和装置 >

次に、各実施の形態および変形例の電動機が適用可能な空気調和装置 1 0 0 について説明する。図 2 2 (A) は、空気調和装置 1 0 0 の構成を示す図である。空気調和装置 1 0

10

20

30

40

50

0 は、室外機 101 と、室内機 102 と、これらを接続する冷媒配管 103 とを備える。

【0128】

室外機 101 は、例えばプロペラファンである室外送風機 110 を備え、室内機 102 は、例えばクロスフローファンである室内送風機 120 を備える。室外送風機 110 は、羽根車 105 と、これを駆動する電動機 1 とを有する。室内送風機 120 は、羽根車 121 と、これを駆動する電動機 1 とを有する。なお、図 22 (A) には、冷媒を圧縮する圧縮機 104 も示されている。

【0129】

図 22 (B) は、室外機 101 の断面図である。電動機 1 は、室外機 101 のハウジング 108 内に配置されたフレーム 109 によって支持されている。電動機 1 のシャフト 111 には、ハブ 106 を介して羽根車 105 が取り付けられている。

10

【0130】

室外送風機 110 では、電動機 1 の回転により羽根車 105 が回転し、室外に送風する。空気調和装置 100 の冷房運転時には、圧縮機 104 で圧縮された冷媒が凝縮器で凝縮する際に熱が放出され、この熱が室外送風機 110 の送風によって室外に放出される。

【0131】

同様に、室内送風機 120 (図 22 (A)) では、電動機 1 の回転により羽根車 121 が回転し、室内に送風する。空気調和装置 100 の冷房運転時には、冷媒が蒸発器で蒸発する際に空気の熱を奪い、その空気が室内送風機 120 の送風によって室内に送風される。

【0132】

上述した各実施の形態および変形例の電動機 1 は、水の侵入抑制により動作の安定性が向上している。そのため、空気調和装置 100 の送風機 110, 120 の駆動源として電動機 1 を用いることにより、空気調和装置 100 の信頼性を向上することができる。

20

【0133】

なお、ここでは、室外送風機 110 の駆動源および室内送風機 120 の駆動源に電動機 1 を用いたが、少なくとも何れか一方の駆動源に電動機 1 を用いていけばよい。

【0134】

また、各実施の形態および変形例で説明した電動機 1 は、空気調和装置の送風機以外の電気機器に搭載することもできる。

【0135】

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。

30

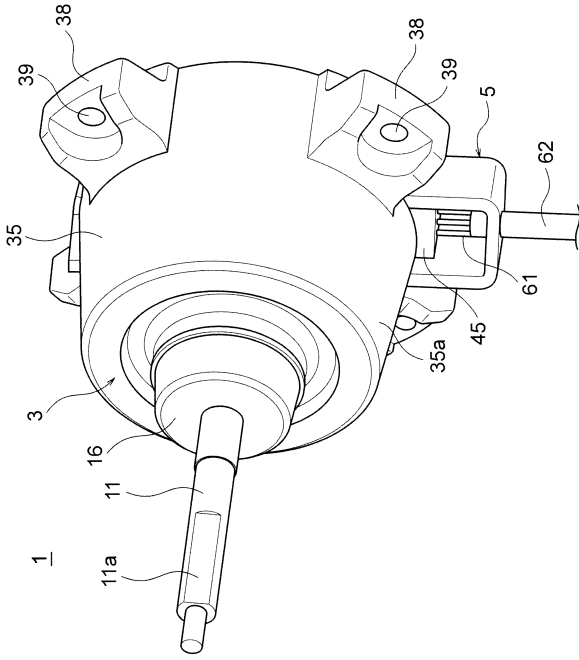
【符号の説明】

【0136】

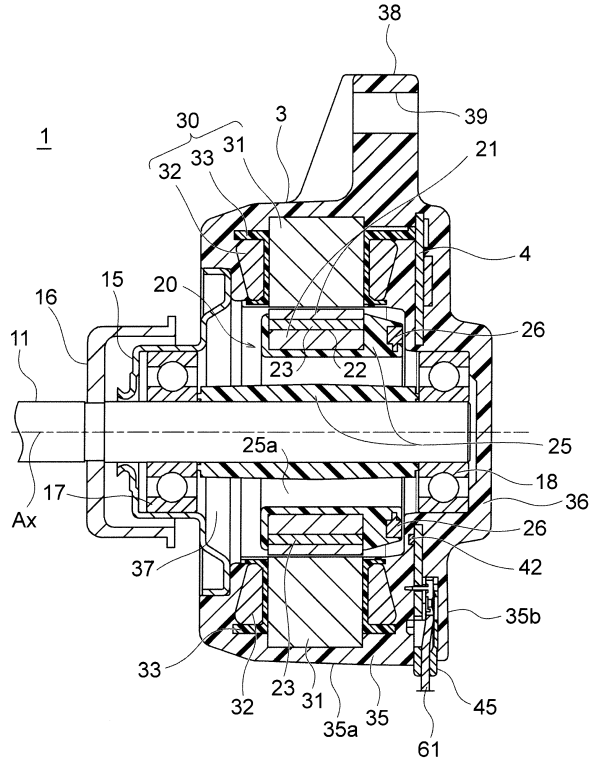
1 電動機、 3 モールドステータ、 4 回路基板、 5, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F カバー部材、 11 シャフト、 20 ロータ、 21 ロータコア、 30 ステータ、 32 コイル、 33 インシュレータ、 35 モールド樹脂部、 35a 外周面、 38 脚部、 39 取付け穴、 41 駆動回路、 45 口出し部、 50 筐体部、 51 第1壁部、 51a 端面(湾曲面)、 51c 貫通孔、 52 第2壁部、 53 底部、 53a 穴部、 54 テーパー部、 55, 56 チューブ包囲部、 55a, 56a 穴部、 57 分割面、 57a 凹部(嵌合部)、 57b 凸部(嵌合部)、 58 連結部、 61 リード線、 62 チューブ、 71 締結部材(第1の締結部材)、 72 締結部材(第2の締結部材)、 81 管状部材、 100 空気調和装置、 101 室外機、 102 室内機、 105 羽根車、 109 フレーム、 110 室外送風機(送風機)、 120 室内送風機(送風機)、 501 構成部分、 502 構成部分。

40

【図面】
【図 1】



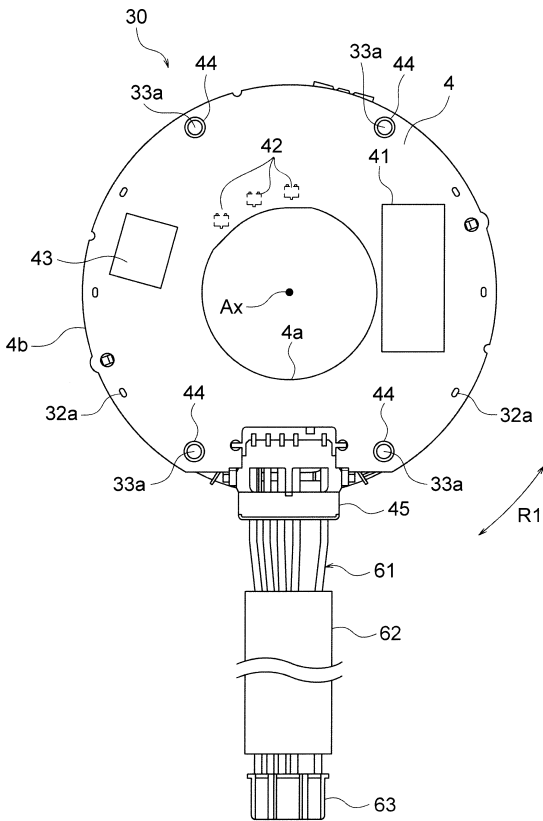
【図 2】



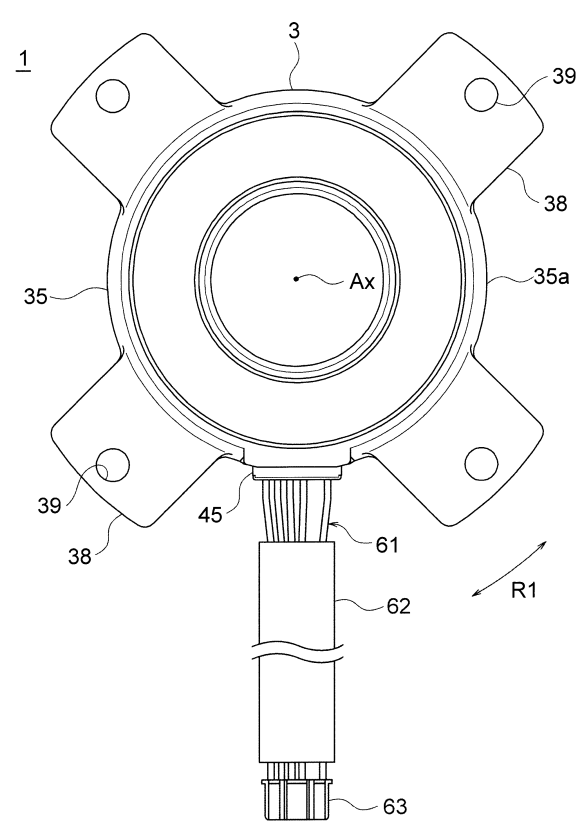
10

20

【図 3】



【図 4】

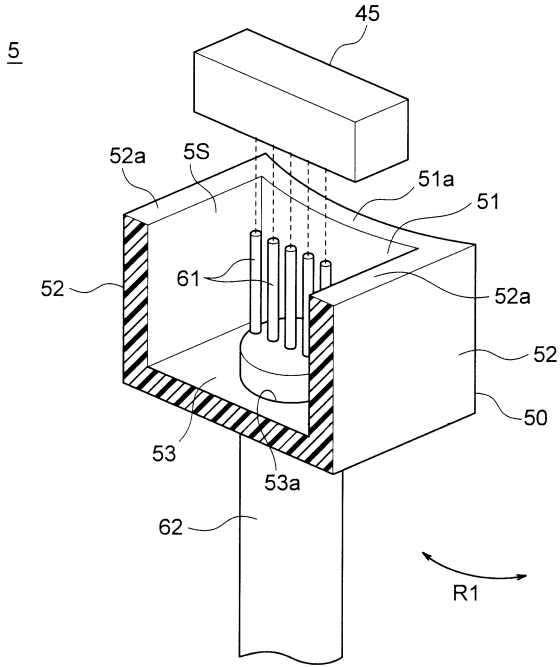


30

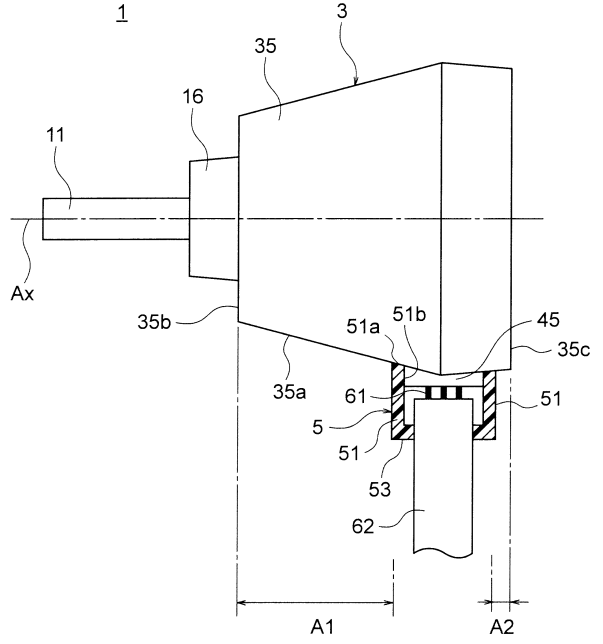
40

50

【図 5】



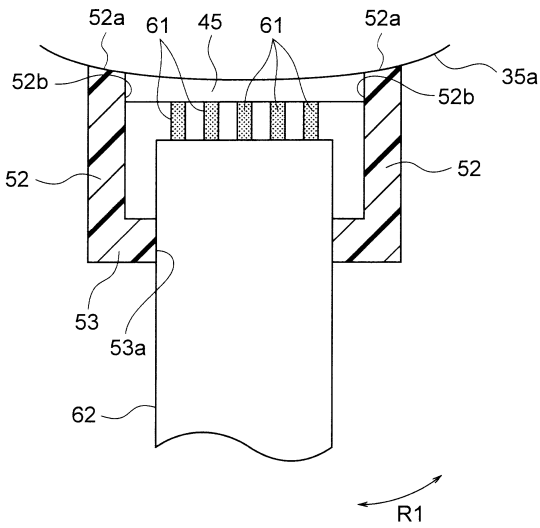
【図 6】



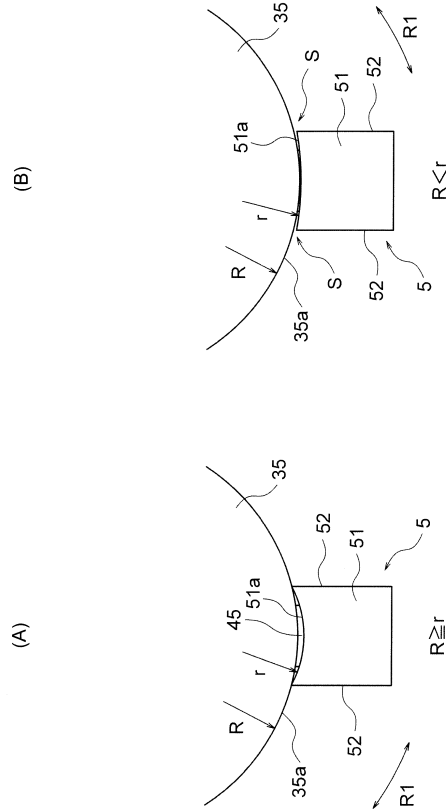
10

20

【図 7】



【図 8】

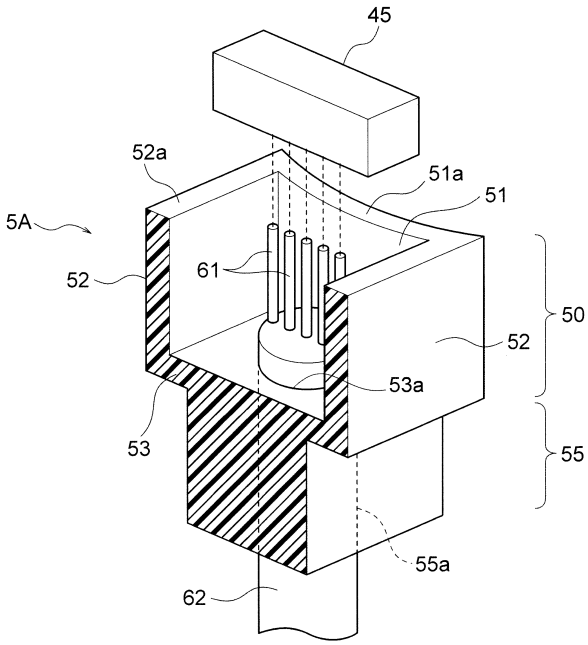


30

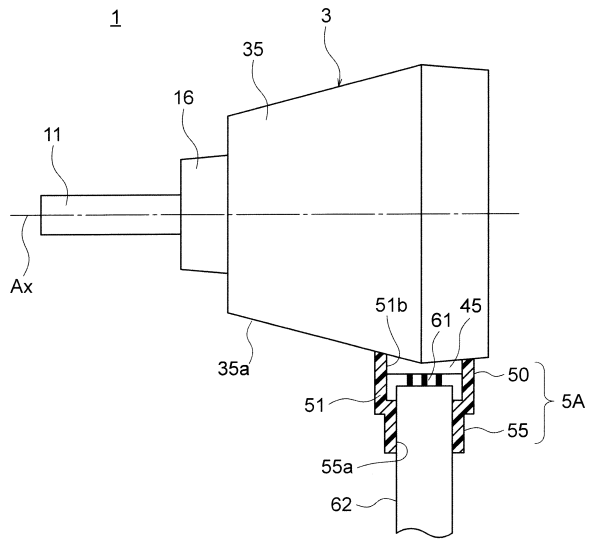
40

50

【図 9】



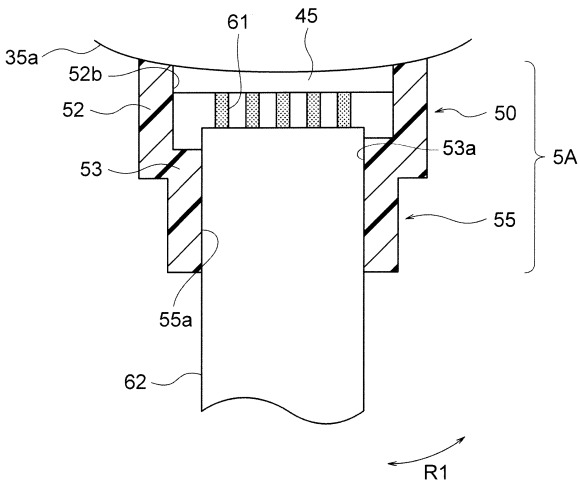
【図 10】



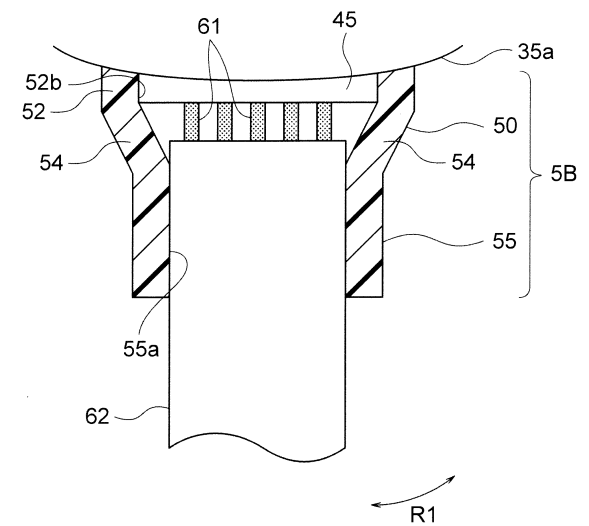
10

20

【図 11】



【図 12】

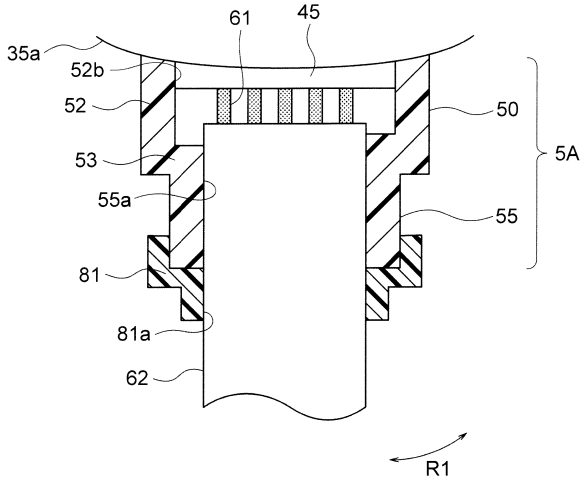


30

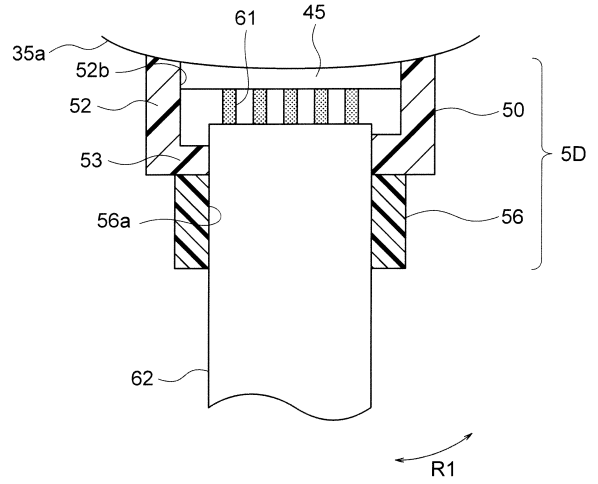
40

50

【 17 】

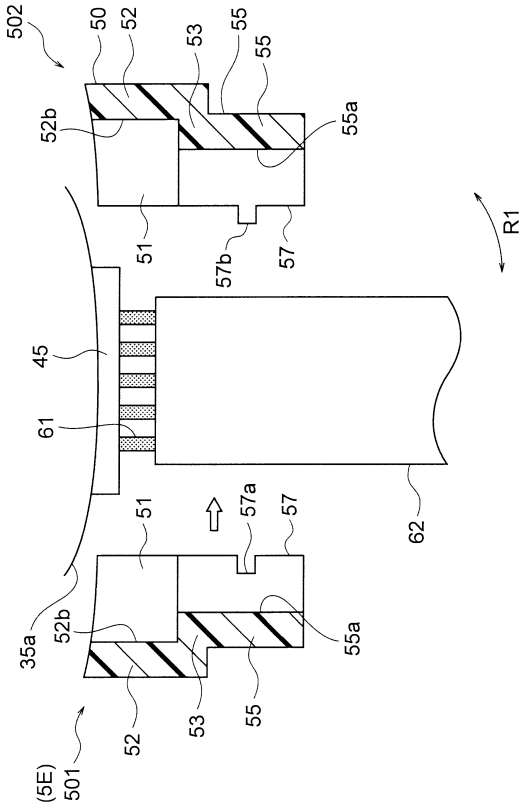


【 18 】

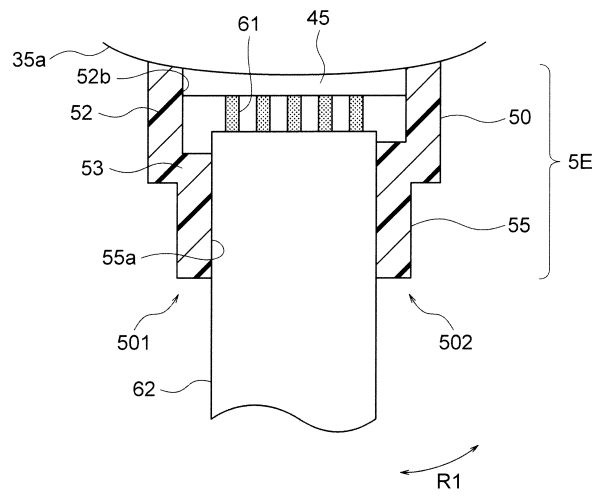


10

【 19 】



【 20 】



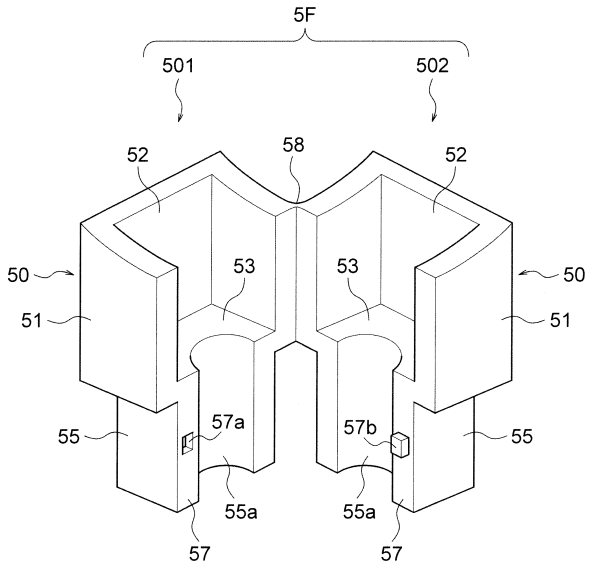
20

30

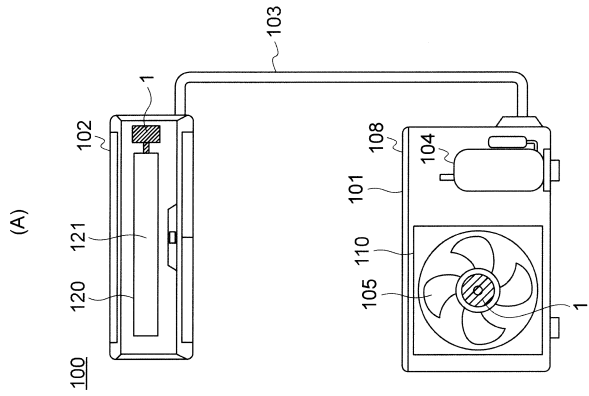
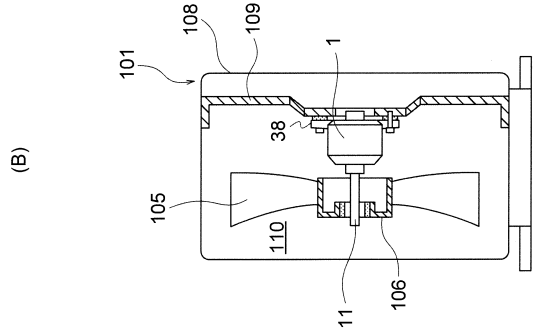
40

50

【 2 1 】



【 2 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 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
(72)発明者 下川 貴也
- 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
(72)発明者 渡邊 隆徳
- 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
(72)発明者 土田 和慶
- 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
審査官 安池 一貴
- (56)参考文献 特開2014-039421(JP,A)
特開2015-154645(JP,A)
特開2003-274614(JP,A)
実開平07-036566(JP,U)
実開昭60-042055(JP,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02K 5/08
H02K 5/22
H02K 5/10