

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-135965

(P2017-135965A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
H02K	5/08	(2006.01)	H02K	5/08
H02K	5/22	(2006.01)	H02K	5/22
				A
				5H605

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-188579 (P2016-188579)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成28年9月27日 (2016. 9. 27)		ダイキン工業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2016-13671 (P2016-13671)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(32) 優先日	平成28年1月27日 (2016. 1. 27)		梅田センタービル
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100084146
			弁理士 山崎 宏
		(74) 代理人	100176463
			弁理士 磯江 悦子
		(74) 代理人	100183232
			弁理士 山崎 敏行
		(72) 発明者	高山 佳典
			大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
			工業株式会社淀川製作所内
			最終頁に続く

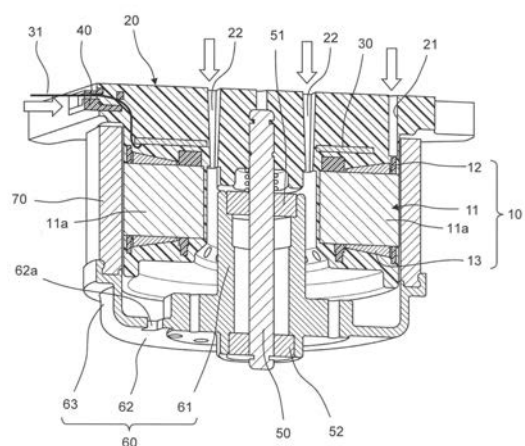
(54) 【発明の名称】 モーター

(57) 【要約】

【課題】 水侵入による不具合を防止できるモーターを提供する。

【解決手段】 モーターは、ステータコア(11)と、そのステータコア(11)にインシュレータ(12)を介して巻回されたコイル(13)とを有するステータ(10)と、ステータ(10)を覆うモールド樹脂部(20)と、モールド樹脂部(20)内に配置されたプリント基板(30)と、プリント基板(30)に一端が接続されたリード線(31)を外部に引き出すためのリードブッシュ(40)とを備える。上記プリント基板(30)に対して軸方向にずらしてリードブッシュ(40)を配置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータコア(11)と、そのステータコア(11)にインシュレータ(12)を介して巻回されたコイル(13)とを有するステータ(10)と、

上記ステータ(10)を覆うモールド樹脂部(20, 420)と、

上記モールド樹脂部(20, 420)内に配置されたプリント基板(30, 430)と、

上記プリント基板(30, 430)に一端が接続された配線(31)を束ねて外部に引き出すためのリードブッシュ(40)とを備え、

上記リードブッシュ(40)は、上記プリント基板(30, 430)に対して軸方向のいずれか一方にずらして配置されていることを特徴とするモータ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモータにおいて、

上記ステータ(10)の径方向外側を囲うように配置された円筒状のロータ(70)と、

上記ロータ(70)の一端に設けられたロータ取付部(60)と、

上記ロータ取付部(60)を介して上記ロータ(70)を回転可能に支持する支持部(50, 51)とを備え、

上記プリント基板(430)は、上記ステータコア(11)に対して上記ロータ取付部(60)側に配置され、

20

上記リードブッシュ(40)は、上記ステータコア(11)に対して上記ロータ取付部(60)側とは反対の側に配置されていることを特徴とするモータ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のモータにおいて、

上記リードブッシュ(40)は、上記プリント基板(30, 430)に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずらして配置されていることを特徴とするモータ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 つに記載のモータにおいて、

上記リードブッシュ(40)は、上記プリント基板(30, 430)の上記配線(31)が接続される接続部に対して周方向にずらして配置されていることを特徴とするモータ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、モータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、モータとしては、空気調和機の室内機用ファンを駆動するものがある(例えば、特開 2015-154645 号公報(特許文献 1) 参照)。

【0003】

上記モータは、ステータコアとそのステータコアにインシュレータを介して巻回されたコイルとを有するステータをモールド樹脂で覆っている。このようなモールド樹脂で覆われたステータを備えるモータでは、ステータのコイルを結線するプリント基板がステータと共にモールド樹脂で覆われている。このプリント基板と接続された配線が束ねられてリードブッシュを介して外部に引き出されている。

40

【0004】

上記モータでは、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線との界面に疎水性の液体を塗布することによって、結露が生じやすい環境や水にさらされやすい環境において、各界面の隙間に水が浸入するのを防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0005】

【特許文献1】特開2015-154645号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来のモータでは、疎水性の液体の塗布作業の品質や上記液体の経年変化によって、特に高温低温の環境において水が侵入するという問題が依然としてある。

【0007】

このようなリードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線との界面から水が浸入すると、モールドされたステータのコイルを結線するプリント基板において回路がショートして破損したり、回路の絶縁性が劣化して信頼性が低下したりしてしまう。

【0008】

そこで、この発明の課題は、水侵入による不具合を防止できるモータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、この発明のモータは、
ステータコアと、そのステータコアにインシュレータを介して巻回されたコイルとを有するステータと、
上記ステータを覆うモールド樹脂部と、
上記モールド樹脂部内に配置されたプリント基板と、
上記プリント基板に一端が接続された配線を束ねて外部に引き出すためのリードブッシュと
を備え、

上記リードブッシュは、上記プリント基板に対して軸方向のいずれか一方にずらして配置されていることを特徴とする。

【0010】

上記構成によれば、モールド樹脂部内に配置されたプリント基板に対して軸方向のいずれか一方にずれてリードブッシュを配置することによって、モールド樹脂部内におけるプリント基板からリードブッシュまでの配線の距離を長くすることができる。これにより、モールド樹脂部内のリードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が浸入しても、リードブッシュからプリント基板までの侵入経路が長くなって、水の浸入が抑制され、ステータのコイルを結線するプリント基板において回路がショートするなどの不具合が発生する確率を低減できる。したがって、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0011】

また、一実施形態のモータでは、
上記ステータの径方向外側を囲うように配置された円筒状のロータと、
上記ロータの一端に設けられたロータ取付部と、
上記ロータ取付部を介して上記ロータを回転可能に支持する支持部と
を備え、

上記プリント基板は、上記ステータコアに対して上記ロータ取付部側に配置され、
上記リードブッシュは、上記ステータコアに対して上記ロータ取付部側とは反対の側に配置されている。

【0012】

上記実施形態によれば、プリント基板をステータコアに対してロータ取付部側に配置し、リードブッシュをステータコアに対してロータ取付部側とは反対の側に配置することによって、リードブッシュがステータコアに対してロータ取付部と反対の側に設けられるの

10

20

30

40

50

で、モールド樹脂部内においてプリント基板からリードブッシュまでの配線の距離がステータコアを挟んでさらに長くなり、水侵入による不具合の発生確率を大幅に減らすことができる。

【0013】

また、一実施形態のモータでは、

上記リードブッシュは、上記プリント基板に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずらして配置されている。

【0014】

上記実施形態によれば、プリント基板に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずれてリードブッシュを配置することによって、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路のうちのリードブッシュ側が上向きになって、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止できる。

【0015】

また、一実施形態のモータでは、

上記リードブッシュは、上記プリント基板の上記配線が接続される接続部に対して周方向にずらして配置されている。

【0016】

上記実施形態によれば、プリント基板の配線が接続される接続部に対して周方向にずらしてリードブッシュを配置することによって、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路が長くなって、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止できる。

【発明の効果】

【0017】

以上より明らかなように、この発明によれば、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路を長くすることによって、水侵入による不具合を防止できるモータを提供することにある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1はこの発明の第1実施形態のモータの縦断面の斜視図である。

【図2】図2は上記モータのステータ側の縦断面図である。

【図3】図3は上記モータのステータ側の上面図である。

【図4】図4は上記ステータとプリント基板およびリードブッシュの縦断面図である。

【図5】図5は上記ステータとプリント基板およびリードブッシュをモールド樹脂部で覆うための上金型の縦断面図である。

【図6】図6は上記ステータとプリント基板およびリードブッシュをモールド樹脂部で覆うための下金型の縦断面図である。

【図7】図7はこの発明の第2実施形態のモータの製造方法を説明するための製造工程を示す縦断面図である。

【図8】図8は図7に続く製造工程を示す縦断面図である。

【図9】図9は図8に続く製造工程を示す縦断面図である。

【図10】図10はこの発明の第4実施形態のモータの縦断面図である。

【図11】図11は上記モータのステータ側の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、この発明のモータを図示の実施の形態により詳細に説明する。なお、図面において、同一の参照番号は、同一部分または相当部分を表わすものである。また、長さ、幅、厚さ、深さ等の図面上の寸法は、図面の明瞭化と簡略化のために実際の尺度から適宜変更されており、実際の相対寸法を表してはいない。

10

20

30

40

50

【0020】

〔第1実施形態〕

図1はこの発明の第1実施形態のモータの縦断面の斜視図を示し、図2は上記モータのステータ10側の縦断面図を示している。この第1実施形態のモータは、アウターロータ型モータである。

【0021】

上記第1実施形態のモータは、図1に示すように、ステータ10と、モールド樹脂部20と、プリント基板30と、リードブッシュ40と、軸部50と、ロータ取付部60と、ロータ70とを備えている。

【0022】

上記ステータ10は、ステータコア11と、インシュレータ12と、インシュレータ12とを介して巻回されたコイル13とを有する。ステータコア11は、導電性を有する軟磁性体からなる積層鋼板で形成されており、複数のティース11aを有している。インシュレータ12は、絶縁性の樹脂材料によって形成されており、コイル13とステータコア11のティース11aとの間を絶縁する。コイル13は、径方向に沿う軸を巻回軸としてステータコア11のティース11aに巻回される。

【0023】

なお、本明細書で特に断りのない限り、コイルはこれを構成する導線の1本1本を指すのではなく、コイルが一纏まりに巻回された態様を指す。これは図面においても同様である。

【0024】

また、上記プリント基板30は、モールド樹脂部20内のステータ10上かつ複数のインシュレータ押さえピン穴21(図2では1つのみを示す)の径方向内側に軸方向に対して直交するように配置されている。コイル13の巻始めおよび巻終わりの引出線14(図3、図4に示す)は、プリント基板30に接続されている。また、プリント基板30に一端が接続されたリード線31が、リードブッシュ40を介して外部に引き出されている。このリード線31は、プリント基板30に接続された複数の配線を束ねたものである。

【0025】

上記モールド樹脂部20は、ステータ10と、プリント基板30と、リード線31の一部と、リードブッシュ40の一部と、軸部50の上側部分とをモールド樹脂により覆っている。このモールド樹脂部20の材料としては、例えばBMC(Bulk Molding Compound: 不飽和ポリエステル)などがある。

【0026】

また、モールド樹脂部20には、インシュレータ12の外周縁部から上方に延在する複数のインシュレータ押さえピン穴21と、軸部50を中心に周方向に間隔をあけて配列された複数の通風穴22とを有する。この複数の通風穴22は、モールド樹脂部20を上下方向に貫通している。

【0027】

また、上側部分がモールド樹脂部20に固定された軸部50に、軸受51,52を軸方向に間隔をあけて取り付けられている。この軸部50に軸受51,52を介して軸受ハウジング61を回転可能に取り付けている。また、軸受ハウジング61の下側に、フランジ62と、そのフランジ62の外周側から上方に延びる円筒部63とを設けている。この軸受ハウジング61,フランジ62および円筒部63でロータ取付部60を構成している。また、フランジ62に軸部50を中心に周方向に間隔をあけて複数の通風穴62aを設けている。このロータ取付部60は、アルミダイキャストによる成型部材である。

【0028】

上記ロータ取付部60の円筒部63の上端に、ステータ10の外周を囲むように円筒状のロータ70を取り付けている。このロータ70は、フェライトボンド磁石を有する。ロータ70は、ステータ10の径方向外側を囲うように配置され、ロータ70の内周面は、エアギャップを介してステータコア11の外周面に対向している。上記軸部50と軸受5

10

20

30

40

50

1, 52で、ロータ70をロータ取付部60を介して回転可能に支持する支持部を構成している。

【0029】

なお、この実施形態では、フェライトボンド磁石を有するロータ70を用いたが、ロータは、フェライトボンド磁石以外の他の永久磁石によって形成された磁極部材などでもよい。

【0030】

このようなステータ10およびロータ70において、各コイル13に適切な交流電圧を印加することにより、ステータ10から回転磁界が発生して、ロータ70が回転する。

【0031】

図2において、リードブッシュ40は、プリント基板30に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離L1だけずらして配置されている。

【0032】

上記構成のモータによれば、プリント基板30に沿った平面に対して軸方向にずれてリードブッシュ40を配置することによって、モールド樹脂部20内におけるプリント基板30からリードブッシュ40までのリード線31の距離を長くすることができる。これにより、モールド樹脂部20内のリードブッシュ40とモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線31との界面に水が浸入しても、リードブッシュ40からプリント基板30までの侵入経路が長くなって、水の浸入が抑制され、ステータ10のコイル13を結線するプリント基板30において回路がショートするなどの不具合が発生する確率を低減できる。したがって、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0033】

なお、この実施形態では、リードブッシュ40をプリント基板30に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離L1だけずらして配置したが、リードブッシュをプリント基板に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずらして配置してもよい。この場合、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路のうちのリードブッシュ側が上向きになって、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止することができる。

【0034】

図3は上記モータのステータ10側の上面図を示している。図3において、図1, 図2と同一の構成部には同一参照番号を付している。図3では、モールド樹脂部20は、軸部50を囲む部分およびインシュレータ押さえピン穴21を除いて一点鎖線で示している。

【0035】

図3に示すように、インシュレータ12の外周縁部上かつ各コイル13の径方向外側にそれぞれインシュレータ押さえピン穴21が配置されている。また、多角形状のプリント基板30は、コイル13毎に巻始めおよび巻終わりの引出線14が接続されている。

【0036】

上記モールド樹脂部20は、複数のインシュレータ押さえピン穴21が配置された環状の領域と、その環状の領域に囲まれかつプリント基板30上に押さえピン穴のない領域とを有する。

【0037】

図4は上記ステータ10とプリント基板30およびリードブッシュ40の縦断面図を示しており、図3のIV-IV線から見た縦断面(モールド樹脂部20を除く)である。図4において、図1, 図2と同一の構成部には同一参照番号を付している。

【0038】

次に、図5は上記ステータ10とプリント基板30およびリードブッシュ40をモールド樹脂部20で覆うための樹脂成形に用いる上金型100の縦断面図を示している。

【0039】

この上金型100は、図5に示すように、下方に向かって先端が突出する複数のインシ

10

20

30

40

50

ュレータ押さえピン 110 (図 5 では 1 つのみを示す) と、下方に向かって先端が突出する軸部押さえピン 120 とが取り付けられている。また、上金型 100 の軸部押さえピン 120 を中心に周方向に配列され、かつ、下方に向かって先端が突出する 6 つの通風穴用突起 130 を設けている。

【0040】

図 6 は上記ステータ 10 とプリント基板 30 およびリードブッシュ 40 をモールド樹脂部 20 で覆うための樹脂成形に用いる下金型 200 の縦断面図を示している。図 6 において、230 はエジェクタピンである。

【0041】

この下金型 200 は、図 6 に示すように、ステータ 10 とプリント基板 30 が収容され、モールド樹脂部 20 (図 1 に示す) が成形されるキャビティ 210 を設けている。 10

【0042】

また、下金型 200 のキャビティ 210 の底部中央から上方に突出する円柱部 211 を設けている。この円柱部 211 の中心に、軸部 50 が挿入される挿入穴 220 を設けている。

【0043】

上記上金型 100 と下金型 200 は、金型の一例である。この金型を用いて、次の第 2 実施形態のようにしてモータを製造する。ステータ 10 が下金型 200 のキャビティ 210 内に収容されかつ複数のインシュレータ押さえピン 110 によりインシュレータ 12 が押さえられた状態で、プリント基板 30 よりも上方の樹脂注入口 300 (図 9 に示す) からモールド樹脂を金型 (100, 200) 内に注入する。この樹脂注入口 300 において、モールド樹脂部 20 に、プリント基板 30 に対してコイル 13 と反対の側に樹脂注入口痕が形成される。 20

【0044】

また、上記モールド樹脂部 20 のプリント基板 30 上に押さえピン穴を有しないので、そのような押さえピン穴からの水の侵入がなく、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0045】

また、上記モールド樹脂部 20 は、プリント基板 30 に対してコイル 13 と反対の側に樹脂注入口痕を有し、樹脂成形時にプリント基板 30 に対してコイル 13 と反対の側からモールド樹脂が注入されている。したがって、従来のように樹脂成形時にプリント基板 30 を押さえピンで押さえ付ける代わりに、注入されるモールド樹脂の圧力によってプリント基板 30 を押さえ付けて樹脂成形ができ、プリント基板 30 を押さえ付ける押さえピンが不要になる。すなわち、モールド樹脂部 20 のプリント基板 30 上に押さえピン穴が形成されないようにすることが容易にできる。 30

【0046】

〔第 2 実施形態〕

次に、この発明の第 2 実施形態のモータの製造方法について説明する。この第 2 実施形態のモータの製造方法によって製造されるモータは、第 1 実施形態のモータである。

【0047】

まず、図 4 に示すステータコア 11 と、そのステータコア 11 にインシュレータ 12 を介して巻回されたコイル 13 とを有するステータ 10 を組み立てる。 40

【0048】

次に、組み立てられたステータ 10 に、コイル 13 を結線するプリント基板 30 を取り付け。このとき、コイル 13 の引出線 14 をプリント基板 30 に形成された回路の接続部に接続する。

【0049】

次に、図 7 に示すように、ステータ 10 とプリント基板 30 を下金型 200 のキャビティ 210 内に収容する。また、プリント基板 30 に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離 L1 だけずれるように、リードブッシュ 40 を下金型 200 の所定の位置に配置する 50

。図7において、50は軸部、220は挿入穴、211は円柱部である。

【0050】

ここで、下金型200のキャビティ210内のステータ10上に、ステータ10に各コイル13の引出線14(図3,図4に示す)が結線されたプリント基板30を配置している。このプリント基板30には、リード線31の一端を接続しており、リード線31の他端側をリードブッシュ40を介して外部に引き出す。

【0051】

次に、図8に示すように、下金型200に上金型100を合わせる。このとき、プリント基板30の径方向外側で環状に配置された複数のインシュレータ押さえピン110によって、ステータ10のインシュレータ12をステータコア11側に押さえ付ける。

10

【0052】

次に、図9に示すように、ステータ10が下金型200のキャビティ210内に收容されかつ複数のインシュレータ押さえピン110によりインシュレータ12が押さえられた状態で、プリント基板30よりも上方の樹脂注入口300からモールド樹脂を金型(100,200)内に注入する。この注入されるモールド樹脂によってプリント基板30をステータコア11側に押さえながらステータ10を覆うモールド樹脂部20を成形する。図9において、図8と同一の構成部には同一参照番号を付している。

【0053】

次に、上金型100を上方に移動させると同時に、複数のインシュレータ押さえピン110を外して、モールド樹脂部20により覆われたステータ10を、エジェクタピン230(図6に示す)により押し出して金型(100,200)内から取り出す。

20

【0054】

上記第2実施形態のモータの製造方法によれば、水侵入による不具合を防止できるモータを製造することができる。

【0055】

この発明のモータは、空気調和機の室内ファンや室外ファンを駆動するモータに適用することで、長期にわたって高い信頼性が得られる空気調和機を実現することができる。

【0056】

上記第1,第2実施形態では、プリント基板30は、モールド樹脂部20内のステータ10上に配置されたモータについて説明したが、モールド樹脂部20内のプリント基板とステータの配置は上下が逆でもよい。

30

【0057】

なお、上記第1,第2実施形態では、リードブッシュ40からプリント基板30に形成された回路の接続部までのリード線31の経路は、軸部50の中心線を含む平面に沿って設けたが、プリント基板のリード線(配線)が接続される接続部に対して周方向にずらしてリードブッシュを配置してもよい。この場合、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路が長くなって、水の浸入が抑制され、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止することができる。

【0058】

40

〔第3実施形態〕

上記第1,第2実施形態では、アウターロータ型のモータについて説明したが、この発明の第3実施形態のモータは、環状のステータの内周にロータが配置されたインナーロータ型としている。

【0059】

この第3実施形態のインナーロータ型のモータにおいても、第1,第2実施形態のモータと同様の効果を有する。

【0060】

〔第4実施形態〕

図10はこの発明の第4実施形態のモータの縦断面図を示している。この第4実施形態

50

のモータは、モールド樹脂部 420 とプリント基板 430 を除いて第 1 実施形態のモータと同一の構成をしており、同一構成部には同一参照番号を付している。

【0061】

上記第 4 実施形態のモータは、図 10 に示すように、ステータ 10 と、モールド樹脂部 420 と、プリント基板 430 と、リードブッシュ 40 と、軸部 50 と、ロータ取付部 60 と、ロータ 70 とを備えている。

【0062】

上記プリント基板 430 は、モールド樹脂部 420 内のステータ 10 の下側(ステータコア 11 に対してロータ取付部 60 側)かつ軸方向に対して直交するように配置されている。プリント基板 430 に一端が接続されたリード線 31 が、リードブッシュ 40 を介して外部に引き出されている。

10

【0063】

上記モールド樹脂部 420 は、ステータ 10 と、プリント基板 430 と、リード線 31 の一部と、リードブッシュ 40 の一部と、軸部 50 の上側部分とをモールド樹脂により覆っている。

【0064】

また、上記モールド樹脂部 420 に軸部 50 の上側部分を固定している。この軸部 50 に軸受 51, 52 を軸方向に間隔をあけて取り付けられている。この軸部 50 に軸受 51, 52 を介して軸受ハウジング 61 を回転可能に取り付けている。また、軸受ハウジング 61 の下側に、フランジ 62 と、そのフランジ 62 の外周側から上方に延びる円筒部 63 とを設けている。この軸受ハウジング 61, フランジ 62 および円筒部 63 でロータ取付部 60 を構成している。

20

【0065】

上記ロータ取付部 60 の円筒部 63 の上端に、ステータ 10 の外周を囲むように円筒状のロータ 70 を取り付けられている。上記軸部 50 と軸受 51, 52 で、ロータ 70 をロータ取付部 60 を介して回転可能に支持する支持部を構成している。

【0066】

図 10 において、リードブッシュ 40 は、プリント基板 430 に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離 L2 だけずらして配置されている。

【0067】

上記構成のモータによれば、プリント基板 430 をステータコア 11 に対してロータ取付部 60 側に配置し、リードブッシュ 40 をステータコア 11 に対してロータ取付部 60 側とは反対の側に配置することによって、リードブッシュ 40 がステータコア 11 に対してロータ取付部 60 と反対の側に設けられるので、第 1 実施形態よりもモールド樹脂部 420 内においてプリント基板 430 からリードブッシュ 40 までのリード線 31 の距離がステータコア 11 を挟んでさらに長くなる。これにより、モールド樹脂部 420 内のリードブッシュ 40 とモールド樹脂部 420 との界面およびモールド樹脂部 420 とリード線 31 との界面に水が浸入しても、リードブッシュ 40 からプリント基板 430 までの侵入経路がさらに長くなって、水の浸入が効果的に抑制され、ステータ 10 のコイル 13 を結線するプリント基板 430 において回路がショートするなどの不具合が発生する確率を大幅に低減できる。したがって、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

30

40

【0068】

この第 4 実施形態のモータは、第 1 実施形態のモータと同様の効果を有する。

【0069】

また、図 11 は上記モータのステータ 10 側の上面図を示している。図 11 において、図 10 と同一の構成部には同一参照番号を付している。

【0070】

上記第 1～第 4 実施形態では、モールド樹脂部 20, 420 内にプリント基板 30, 430 を軸方向に対して直交するように配置したモータについて説明したが、モールド樹脂部

50

内にプリント基板を軸方向に対して傾斜するように配置してもよいし、モールド樹脂部内にプリント基板を軸方向と平行になるように配置してもよい。この場合、リードブッシュは、プリント基板とリード線との接続点に対して軸方向のいずれか一方にずらして配置すればよい。

【0071】

この発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記第1～第4実施形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。

【0072】

この発明は、特にアウターロータ型モータのロータにフェライトボンドを用いた構成に適している。例えば、上記第1実施形態の図1に示すモータのように、ロータ70は、ステータコア11に対向する中央部分と、その中央部分よりも軸方向上下に延在するオーバーハング部分とを有するので、ロータ70の上側のオーバーハング部分でプリント基板30とリードブッシュ40との軸方向の距離を確保できる構成をしており、この発明を適用するのに都合がよい。

【0073】

この発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記第1,第2実施形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。

【符号の説明】

【0074】

- 10…ステータ
- 11…ステータコア
- 12…インシュレータ
- 13…コイル
- 14…引出線
- 20, 420…モールド樹脂部
- 21…インシュレータ押さえピン穴
- 22…通風穴
- 30, 430…プリント基板
- 31…リード線
- 40…リードブッシュ
- 50…軸部
- 51, 52…軸受
- 60…ロータ取付部
- 61…軸受ハウジング
- 62…フランジ
- 63…円筒部
- 70…ロータ
- 100…上金型
- 110…インシュレータ押さえピン
- 120…軸部押さえピン
- 130…通風穴用突起
- 200…下金型
- 210…キャビティ
- 211…円柱部
- 220…挿入穴
- 300…樹脂注入口

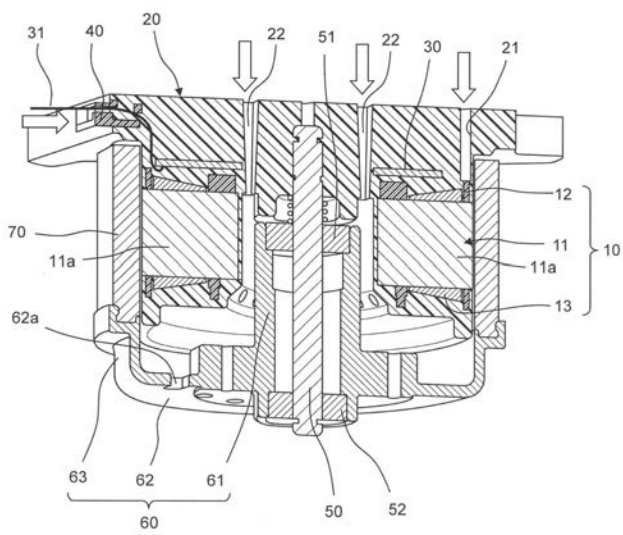
10

20

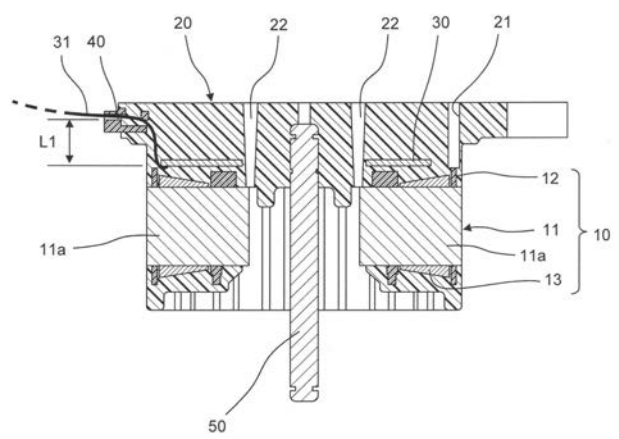
30

40

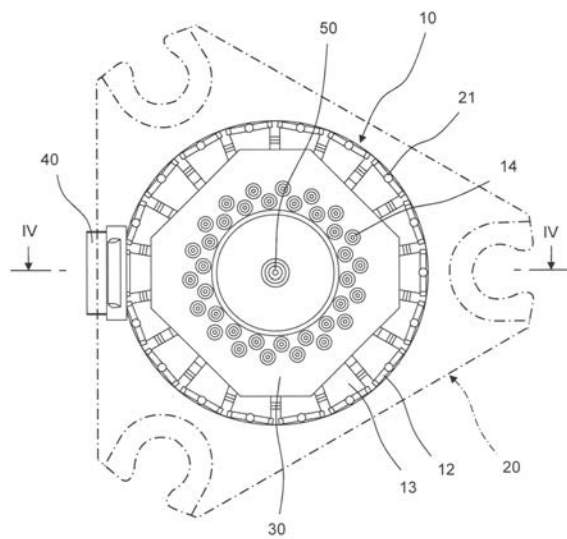
【図 1】



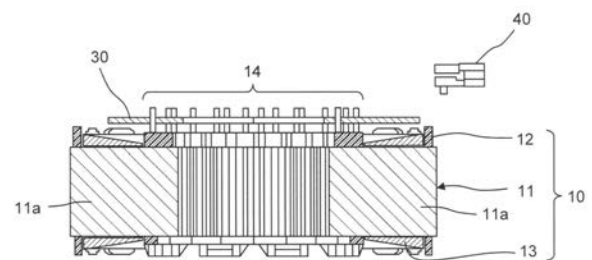
【図 2】



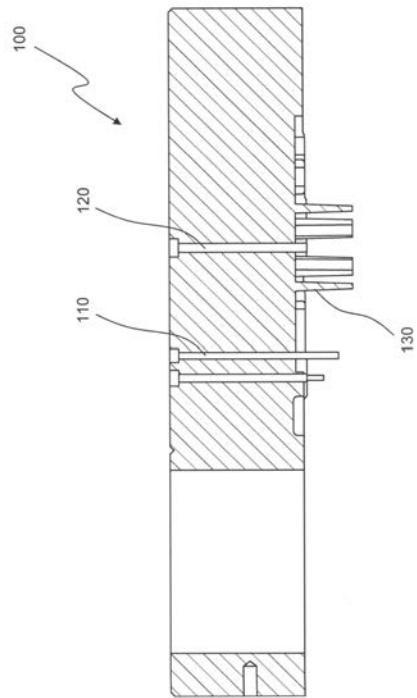
【図 3】



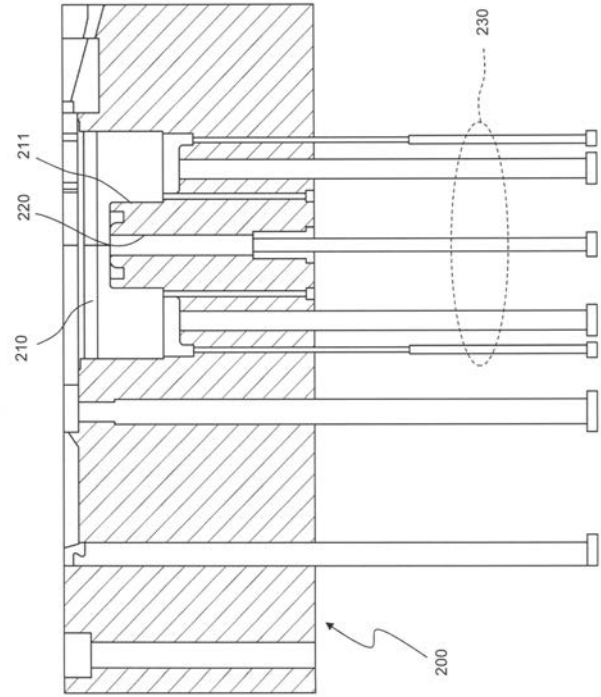
【図 4】



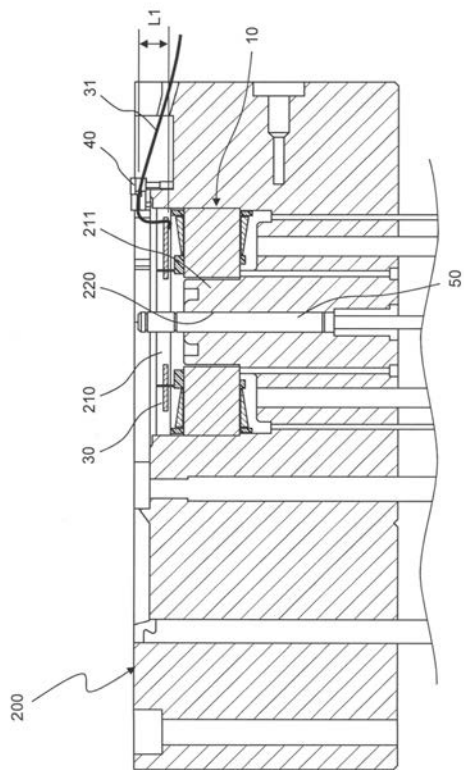
【図 5】



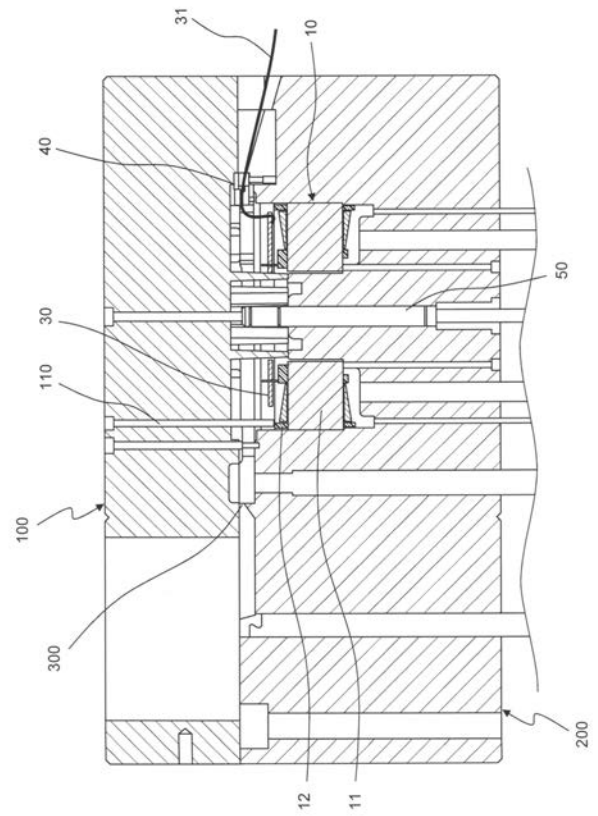
【図 6】



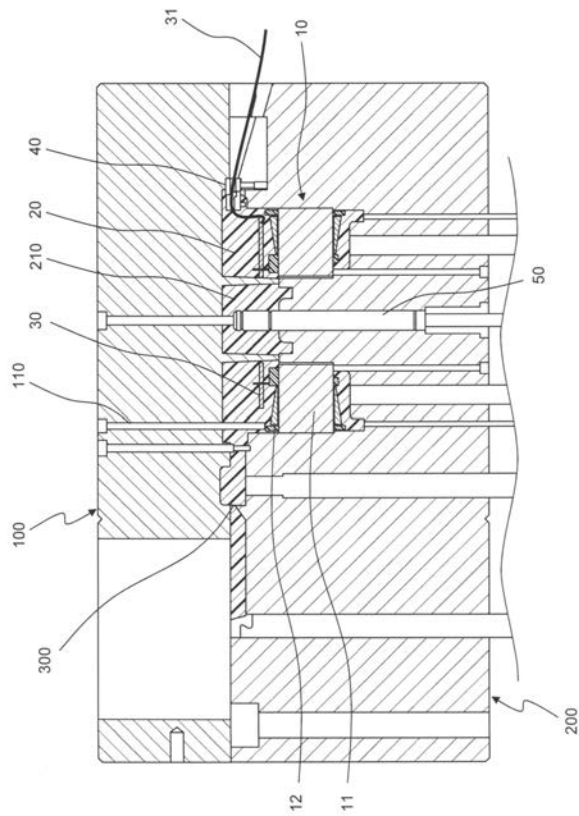
【図 7】



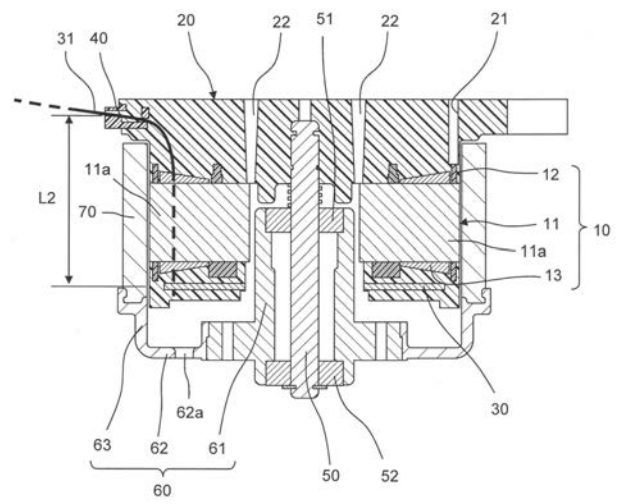
【図 8】



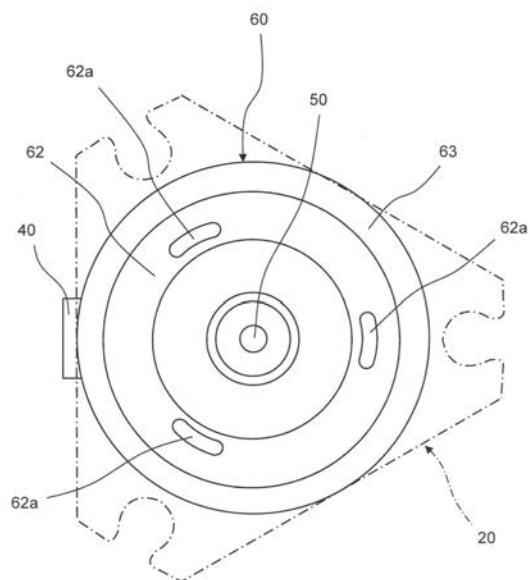
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成29年3月7日(2017.3.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステータコア(11)と、そのステータコア(11)にインシュレータ(12)を介して巻回されたコイル(13)とを有するステータ(10)と、

上記ステータ(10)を覆うモールド樹脂部(420)と、

上記モールド樹脂部(420)内に配置されたプリント基板(430)と、

上記プリント基板(430)に一端が接続された配線(31)を束ねて外部に引き出すためのリードブッシュ(40)と
を備え、

上記リードブッシュ(40)は、上記プリント基板(430)に対して軸方向のいずれか一方にずらして配置されていると共に、

上記ステータ(10)の径方向外側を囲うように配置された円筒状のロータ(70)と、

上記ロータ(70)の一端に設けられたロータ取付部(60)と、

上記ロータ取付部(60)を介して上記ロータ(70)を回転可能に支持する支持部(50, 51)と
を備え、

上記プリント基板(430)は、上記ステータコア(11)に対して上記ロータ取付部(60)側に配置され、

上記リードブッシュ(40)は、上記ステータコア(11)に対して上記ロータ取付部(60)側とは反対の側に配置されていることを特徴とするモータ。

【請求項2】

請求項1に記載のモータにおいて、

上記リードブッシュ(40)は、上記プリント基板(30, 430)に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずらして配置されていることを特徴とするモータ。

【請求項3】

請求項1または2に記載のモータにおいて、

上記リードブッシュ(40)は、上記プリント基板(30, 430)の上記配線(31)が接続される接続部に対して周方向にずらして配置されていることを特徴とするモータ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、モータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、モータとしては、空気調和機の室内機用ファンを駆動するものがある(例えば、特開2015-154645号公報(特許文献1)参照)。

【0003】

上記モータは、ステータコアとそのステータコアにインシュレータを介して巻回された

コイルとを有するステータをモールド樹脂で覆っている。このようなモールド樹脂で覆われたステータを備えるモータでは、ステータのコイルを結線するプリント基板がステータと共にモールド樹脂で覆われている。このプリント基板と接続された配線が束ねられてリードブッシュを介して外部に引き出されている。

【0004】

上記モータでは、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線との界面に疎水性の液体を塗布することによって、結露が生じやすい環境や水にさらされやすい環境において、各界面の隙間に水が浸入するのを防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-154645号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来 of モータでは、疎水性の液体の塗布作業の品質や上記液体の経年変化によって、特に高湿低温の環境において水が浸入するという問題が依然としてある。

【0007】

このようなリードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線との界面から水が浸入すると、モールドされたステータのコイルを結線するプリント基板において回路がショートして破損したり、回路の絶縁性が劣化して信頼性が低下したりしてしまう。

【0008】

そこで、この発明の課題は、水侵入による不具合を防止できるモータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、この発明のモータは、
ステータコアと、そのステータコアにインシュレータを介して巻回されたコイルとを有するステータと、

上記ステータを覆うモールド樹脂部と、

上記モールド樹脂部内に配置されたプリント基板と、

上記プリント基板に一端が接続された配線を束ねて外部に引き出すためのリードブッシュと
を備え、

上記リードブッシュは、上記プリント基板に対して軸方向のいずれか一方にずらして配置されていると共に、

上記ステータの径方向外側を囲うように配置された円筒状のロータと、

上記ロータの一端に設けられたロータ取付部と、

上記ロータ取付部を介して上記ロータを回転可能に支持する支持部と
を備え、

上記プリント基板は、上記ステータコアに対して上記ロータ取付部側に配置され、

上記リードブッシュは、上記ステータコアに対して上記ロータ取付部側とは反対の側に配置されていることを特徴とする。

【0010】

上記構成によれば、モールド樹脂部内に配置されたプリント基板に対して軸方向のいずれか一方にずれてリードブッシュを配置することによって、モールド樹脂部内におけるプリント基板からリードブッシュまでの配線の距離を長くすることができる。これにより、モールド樹脂部内のリードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線と

の界面に水が浸入しても、リードブッシュからプリント基板までの侵入経路が長くなって、水の浸入が抑制され、ステータのコイルを結線するプリント基板において回路がショートするなどの不具合が発生する確率を低減できる。したがって、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0011】

【0012】

また、プリント基板をステータコアに対してロータ取付部側に配置し、リードブッシュをステータコアに対してロータ取付部側とは反対の側に配置することによって、リードブッシュがステータコアに対してロータ取付部と反対の側に設けられるので、モールド樹脂部内においてプリント基板からリードブッシュまでの配線の距離がステータコアを挟んでさらに長くなり、水侵入による不具合の発生確率を大幅に減らすことができる。

【0013】

また、一実施形態のモータでは、

上記リードブッシュは、上記プリント基板に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずらして配置されている。

【0014】

上記実施形態によれば、プリント基板に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずれてリードブッシュを配置することによって、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路のうちのリードブッシュ側が上向きになって、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止できる。

【0015】

また、一実施形態のモータでは、

上記リードブッシュは、上記プリント基板の上記配線が接続される接続部に対して周方向にずらして配置されている。

【0016】

上記実施形態によれば、プリント基板の配線が接続される接続部に対して周方向にずらしてリードブッシュを配置することによって、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路が長くなって、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止できる。

【発明の効果】

【0017】

以上より明らかなように、この発明によれば、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路を長くすることによって、水侵入による不具合を防止できるモータを提供することにある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1はこの発明の第1実施形態のモータの縦断面の斜視図である。

【図2】図2は上記モータのステータ側の縦断面図である。

【図3】図3は上記モータのステータ側の上面図である。

【図4】図4は上記ステータとプリント基板およびリードブッシュの縦断面図である。

【図5】図5は上記ステータとプリント基板およびリードブッシュをモールド樹脂部で覆うための上金型の縦断面図である。

【図6】図6は上記ステータとプリント基板およびリードブッシュをモールド樹脂部で覆うための下金型の縦断面図である。

【図7】図7はこの発明の第2実施形態のモータの製造方法を説明するための製造工程を示す縦断面図である。

【図8】図8は図7に続く製造工程を示す縦断面図である。

【図9】図9は図8に続く製造工程を示す縦断面図である。

【図 10】図 10 はこの発明の第 4 実施形態のモータの縦断面図である。

【図 11】図 11 は上記モータのステータ側の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、この発明のモータを図示の実施の形態により詳細に説明する。なお、図面において、同一の参照番号は、同一部分または相当部分を表わすものである。また、長さ、幅、厚さ、深さ等の図面上の寸法は、図面の明瞭化と簡略化のために実際の尺度から適宜変更されており、実際の相対寸法を表してはいない。

【0020】

〔第 1 実施形態〕

図 1 はこの発明の第 1 実施形態のモータの縦断面の斜視図を示し、図 2 は上記モータのステータ 10 側の縦断面図を示している。この第 1 実施形態のモータは、アウターロータ型モータである。

【0021】

上記第 1 実施形態のモータは、図 1 に示すように、ステータ 10 と、モールド樹脂部 20 と、プリント基板 30 と、リードブッシュ 40 と、軸部 50 と、ロータ取付部 60 と、ロータ 70 とを備えている。

【0022】

上記ステータ 10 は、ステータコア 11 と、インシュレータ 12 と、インシュレータ 12 とを介して巻回されたコイル 13 とを有する。ステータコア 11 は、導電性を有する軟磁性体からなる積層銅板で形成されており、複数のティース 11a を有している。インシュレータ 12 は、絶縁性の樹脂材料によって形成されており、コイル 13 とステータコア 11 のティース 11a との間を絶縁する。コイル 13 は、径方向に沿う軸を巻回軸としてステータコア 11 のティース 11a に巻回される。

【0023】

なお、本明細書で特に断りのない限り、コイルはこれを構成する導線の 1 本 1 本を指すのではなく、コイルが一纏まりに巻回された態様を指す。これは図面においても同様である。

【0024】

また、上記プリント基板 30 は、モールド樹脂部 20 内のステータ 10 上かつ複数のインシュレータ押さえピン穴 21 (図 2 では 1 つのみを示す) の径方向内側に軸方向に対して直交するように配置されている。コイル 13 の巻始めおよび巻終わりの引出線 14 (図 3, 図 4 に示す) は、プリント基板 30 に接続されている。また、プリント基板 30 に一端が接続されたリード線 31 が、リードブッシュ 40 を介して外部に引き出されている。このリード線 31 は、プリント基板 30 に接続された複数の配線を束ねたものである。

【0025】

上記モールド樹脂部 20 は、ステータ 10 と、プリント基板 30 と、リード線 31 の一部と、リードブッシュ 40 の一部と、軸部 50 の上側部分とをモールド樹脂により覆っている。このモールド樹脂部 20 の材料としては、例えば B M C (Bulk Molding Compound: 不飽和ポリエステル) などがある。

【0026】

また、モールド樹脂部 20 には、インシュレータ 12 の外周縁部から上方に延在する複数のインシュレータ押さえピン穴 21 と、軸部 50 を中心に周方向に間隔をあけて配列された複数の通風穴 22 とを有する。この複数の通風穴 22 は、モールド樹脂部 20 を上下方向に貫通している。

【0027】

また、上側部分がモールド樹脂部 20 に固定された軸部 50 に、軸受 51, 52 を軸方向に間隔をあけて取り付けられている。この軸部 50 に軸受 51, 52 を介して軸受ハウジング 61 を回転可能に取り付けている。また、軸受ハウジング 61 の下側に、フランジ 62 と、そのフランジ 62 の外周側から上方に延びる円筒部 63 とを設けている。この軸受ハ

ウジング 6 1, フランジ 6 2 および円筒部 6 3 でロータ取付部 6 0 を構成している。また、フランジ 6 2 に軸部 5 0 を中心に周方向に間隔をあけて複数の通風穴 6 2 a を設けている。このロータ取付部 6 0 は、アルミダイキャストによる成型部材である。

【0028】

上記ロータ取付部 6 0 の円筒部 6 3 の上端に、ステータ 1 0 の外周を囲むように円筒状のロータ 7 0 を取り付けている。このロータ 7 0 は、フェライトボンダ磁石を有する。ロータ 7 0 は、ステータ 1 0 の径方向外側を囲うように配置され、ロータ 7 0 の内周面は、エアギャップを介してステータコア 1 1 の外周面に対向している。上記軸部 5 0 と軸受 5 1, 5 2 で、ロータ 7 0 をロータ取付部 6 0 を介して回転可能に支持する支持部を構成している。

【0029】

なお、この実施形態では、フェライトボンダ磁石を有するロータ 7 0 を用いたが、ロータは、フェライトボンダ磁石以外の他の永久磁石によって形成された磁極部材などでもよい。

【0030】

このようなステータ 1 0 およびロータ 7 0 において、各コイル 1 3 に適切な交流電圧を印加することにより、ステータ 1 0 から回転磁界が発生して、ロータ 7 0 が回転する。

【0031】

図 2 において、リードブッシュ 4 0 は、プリント基板 3 0 に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離 L 1 だけずらして配置されている。

【0032】

上記構成のモータによれば、プリント基板 3 0 に沿った平面に対して軸方向にずれてリードブッシュ 4 0 を配置することによって、モールド樹脂部 2 0 内におけるプリント基板 3 0 からリードブッシュ 4 0 までのリード線 3 1 の距離を長くすることができる。これにより、モールド樹脂部 2 0 内のリードブッシュ 4 0 とモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線 3 1 との界面に水が浸入しても、リードブッシュ 4 0 からプリント基板 3 0 までの侵入経路が長くなって、水の浸入が抑制され、ステータ 1 0 のコイル 1 3 を結線するプリント基板 3 0 において回路がショートするなどの不具合が発生する確率を低減できる。したがって、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0033】

なお、この実施形態では、リードブッシュ 4 0 をプリント基板 3 0 に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離 L 1 だけずらして配置したが、リードブッシュをプリント基板に沿った平面に対して軸方向かつ下側にずらして配置してもよい。この場合、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路のうちのリードブッシュ側が上向きになって、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂と配線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止することができる。

【0034】

図 3 は上記モータのステータ 1 0 側の上面図を示している。図 3 において、図 1, 図 2 と同一の構成部には同一参照番号を付している。図 3 では、モールド樹脂部 2 0 は、軸部 5 0 を囲む部分およびインシュレータ押さえピン穴 2 1 を除いて一点鎖線で示している。

【0035】

図 3 に示すように、インシュレータ 1 2 の外周縁部上かつ各コイル 1 3 の径方向外側にそれぞれインシュレータ押さえピン穴 2 1 が配置されている。また、多角形状のプリント基板 3 0 は、コイル 1 3 毎に巻始めおよび巻終わりの引出線 1 4 が接続されている。

【0036】

上記モールド樹脂部 2 0 は、複数のインシュレータ押さえピン穴 2 1 が配置された環状の領域と、その環状の領域に囲まれかつプリント基板 3 0 上に押さえピン穴のない領域とを有する。

【0037】

図4は上記ステータ10とプリント基板30およびリードブッシュ40の縦断面図を示しており、図3のIV-IV線から見た縦断面(モールド樹脂部20を除く)である。図4において、図1、図2と同一の構成部には同一参照番号を付している。

【0038】

次に、図5は上記ステータ10とプリント基板30およびリードブッシュ40をモールド樹脂部20で覆うための樹脂成形に用いる上金型100の縦断面図を示している。

【0039】

この上金型100は、図5に示すように、下方に向かって先端が突出する複数のインシュレータ押さえピン110(図5では1つのみを示す)と、下方に向かって先端が突出する軸部押さえピン120とが取り付けられている。また、上金型100の軸部押さえピン120を中心に周方向に配列され、かつ、下方に向かって先端が突出する6つの通風穴用突起130を設けている。

【0040】

図6は上記ステータ10とプリント基板30およびリードブッシュ40をモールド樹脂部20で覆うための樹脂成形に用いる下金型200の縦断面図を示している。図6において、230はエジェクタピンである。

【0041】

この下金型200は、図6に示すように、ステータ10とプリント基板30が収容され、モールド樹脂部20(図1に示す)が成形されるキャビティ210を設けている。

【0042】

また、下金型200のキャビティ210の底部中央から上方に突出する円柱部211を設けている。この円柱部211の中心に、軸部50が挿入される挿入穴220を設けている。

【0043】

上記上金型100と下金型200は、金型の一例である。この金型を用いて、次の第2実施形態のようにしてモータを製造する。ステータ10が下金型200のキャビティ210内に収容されかつ複数のインシュレータ押さえピン110によりインシュレータ12が押さえられた状態で、プリント基板30よりも上方の樹脂注入口300(図9に示す)からモールド樹脂を金型(100, 200)内に注入する。この樹脂注入口300において、モールド樹脂部20に、プリント基板30に対してコイル13と反対の側に樹脂注入口痕が形成される。

【0044】

また、上記モールド樹脂部20のプリント基板30上に押さえピン穴を有しないので、そのような押さえピン穴からの水の侵入がなく、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0045】

また、上記モールド樹脂部20は、プリント基板30に対してコイル13と反対の側に樹脂注入口痕を有し、樹脂成形時にプリント基板30に対してコイル13と反対の側からモールド樹脂が注入されている。したがって、従来のように樹脂成形時にプリント基板30を押さえピンで押さえ付ける代わりに、注入されるモールド樹脂の圧力によってプリント基板30を押さえ付けて樹脂成形ができ、プリント基板30を押さえ付ける押さえピンが不要になる。すなわち、モールド樹脂部20のプリント基板30上に押さえピン穴が形成されないようにすることが容易にできる。

【0046】

〔第2実施形態〕

次に、この発明の第2実施形態のモータの製造方法について説明する。この第2実施形態のモータの製造方法によって製造されるモータは、第1実施形態のモータである。

【0047】

まず、図4に示すステータコア11と、そのステータコア11にインシュレータ12を介して巻回されたコイル13とを有するステータ10を組み立てる。

【0048】

次に、組み立てられたステータ10に、コイル13を結線するプリント基板30を取り付ける。このとき、コイル13の引出線14をプリント基板30に形成された回路の接続部に接続する。

【0049】

次に、図7に示すように、ステータ10とプリント基板30を下金型200のキャビティ210内に收容する。また、プリント基板30に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離L1だけずれるように、リードブッシュ40を下金型200の所定の位置に配置する。図7において、50は軸部、220は挿入穴、211は円柱部である。

【0050】

ここで、下金型200のキャビティ210内のステータ10上に、ステータ10に各コイル13の引出線14(図3,図4に示す)が結線されたプリント基板30を配置している。このプリント基板30には、リード線31の一端を接続しており、リード線31の他端側をリードブッシュ40を介して外部に引き出す。

【0051】

次に、図8に示すように、下金型200に上金型100を合わせる。このとき、プリント基板30の径方向外側で環状に配置された複数のインシュレータ押さえピン110によって、ステータ10のインシュレータ12をステータコア11側に押さえ付ける。

【0052】

次に、図9に示すように、ステータ10が下金型200のキャビティ210内に收容されかつ複数のインシュレータ押さえピン110によりインシュレータ12が押さえられた状態で、プリント基板30よりも上方の樹脂注入口300からモールド樹脂を金型(100,200)内に注入する。この注入されるモールド樹脂によってプリント基板30をステータコア11側に押さえながらステータ10を覆うモールド樹脂部20を成形する。図9において、図8と同一の構成部には同一参照番号を付している。

【0053】

次に、上金型100を上方に移動させると同時に、複数のインシュレータ押さえピン110を外して、モールド樹脂部20により覆われたステータ10を、エジクタピン230(図6に示す)により押し出して金型(100,200)内から取り出す。

【0054】

上記第2実施形態のモータの製造方法によれば、水侵入による不具合を防止できるモータを製造することができる。

【0055】

この発明のモータは、空気調和機の室内ファンや室外ファンを駆動するモータに適用することで、長期にわたって高い信頼性が得られる空気調和機を実現することができる。

【0056】

上記第1,第2実施形態では、プリント基板30は、モールド樹脂部20内のステータ10上に配置されたモータについて説明したが、モールド樹脂部20内のプリント基板とステータの配置は上下が逆でもよい。

【0057】

なお、上記第1,第2実施形態では、リードブッシュ40からプリント基板30に形成された回路の接続部までのリード線31の経路は、軸部50の中心線を含む平面に沿って設けたが、プリント基板のリード線(配線)が接続される接続部に対して周方向にずらしてリードブッシュを配置してもよい。この場合、モールド樹脂部内のリードブッシュからプリント基板までの侵入経路が長くなって、水の浸入が抑制され、リードブッシュとモールド樹脂との界面およびモールド樹脂とリード線との界面に水が侵入しにくくなるので、水侵入による不具合を確実に防止することができる。

【0058】

〔第3実施形態〕

上記第1,第2実施形態では、アウターロータ型のモータについて説明したが、この発

明の第3実施形態のモータは、環状のステータの内周にロータが配置されたインナーロータ型としている。

【0059】

この第3実施形態のインナーロータ型のモータにおいても、第1,第2実施形態のモータと同様の効果を有する。

【0060】

〔第4実施形態〕

図10はこの発明の第4実施形態のモータの縦断面図を示している。この第4実施形態のモータは、モールド樹脂部420とプリント基板430を除いて第1実施形態のモータと同一の構成をしており、同一構成部には同一参照番号を付している。

【0061】

上記第4実施形態のモータは、図10に示すように、ステータ10と、モールド樹脂部420と、プリント基板430と、リードブッシュ40と、軸部50と、ロータ取付部60と、ロータ70とを備えている。

【0062】

上記プリント基板430は、モールド樹脂部420内のステータ10の下側(ステータコア11に対してロータ取付部60側)かつ軸方向に対して直交するように配置されている。プリント基板430に一端が接続されたリード線31が、リードブッシュ40を介して外部に引き出されている。

【0063】

上記モールド樹脂部420は、ステータ10と、プリント基板430と、リード線31の一部と、リードブッシュ40の一部と、軸部50の上側部分とをモールド樹脂により覆っている。

【0064】

また、上記モールド樹脂部420に軸部50の上側部分を固定している。この軸部50に軸受51,52を軸方向に間隔をあけて取り付けられている。この軸部50に軸受51,52を介して軸受ハウジング61を回転可能に取り付けている。また、軸受ハウジング61の下側に、フランジ62と、そのフランジ62の外周側から上方に延びる円筒部63とを設けている。この軸受ハウジング61,フランジ62および円筒部63でロータ取付部60を構成している。

【0065】

上記ロータ取付部60の円筒部63の上端に、ステータ10の外周を囲むように円筒状のロータ70を取り付けている。上記軸部50と軸受51,52で、ロータ70をロータ取付部60を介して回転可能に支持する支持部を構成している。

【0066】

図10において、リードブッシュ40は、プリント基板430に沿った平面に対して軸方向かつ上側に距離L2だけずらして配置されている。

【0067】

上記構成のモータによれば、プリント基板430をステータコア11に対してロータ取付部60側に配置し、リードブッシュ40をステータコア11に対してロータ取付部60側とは反対の側に配置することによって、リードブッシュ40がステータコア11に対してロータ取付部60と反対の側に設けられるので、第1実施形態よりもモールド樹脂部420内においてプリント基板430からリードブッシュ40までのリード線31の距離がステータコア11を挟んでさらに長くなる。これにより、モールド樹脂部420内のリードブッシュ40とモールド樹脂部420との界面およびモールド樹脂部420とリード線31との界面に水が浸入しても、リードブッシュ40からプリント基板430までの侵入経路がさらに長くなって、水の浸入が効果的に抑制され、ステータ10のコイル13を結線するプリント基板430において回路がショートするなどの不具合が発生する確率を大幅に低減できる。したがって、水侵入による不具合を防止でき、長期にわたって高い信頼性が得られる。

【0068】

この第4実施形態のモータは、第1実施形態のモータと同様の効果を有する。

【0069】

また、図11は上記モータのステータ10側の上面図を示している。図11において、図10と同一の構成部には同一参照番号を付している。

【0070】

上記第1～第4実施形態では、モールド樹脂部20,420内にプリント基板30,430を軸方向に対して直交するように配置したモータについて説明したが、モールド樹脂部内にプリント基板を軸方向に対して傾斜するように配置してもよいし、モールド樹脂部内にプリント基板を軸方向と平行になるように配置してもよい。この場合、リードブッシュは、プリント基板とリード線との接続点に対して軸方向のいずれか一方にずらして配置すればよい。

【0071】

この発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記第1～第4実施形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。

【0072】

この発明は、特にアウターロータ型モータのロータにフェライトボンドを用いた構成に適している。例えば、上記第1実施形態の図1に示すモータのように、ロータ70は、ステータコア11に対向する中央部分と、その中央部分よりも軸方向上下に延在するオーバーハング部分とを有するので、ロータ70の上側のオーバーハング部分でプリント基板30とリードブッシュ40との軸方向の距離を確保できる構成をしており、この発明を適用するのに都合がよい。

【0073】

この発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記第1,第2実施形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。

【符号の説明】

【0074】

- 10…ステータ
- 11…ステータコア
- 12…インシュレータ
- 13…コイル
- 14…引出線
- 20,420…モールド樹脂部
- 21…インシュレータ押さえピン穴
- 22…通風穴
- 30,430…プリント基板
- 31…リード線
- 40…リードブッシュ
- 50…軸部
- 51,52…軸受
- 60…ロータ取付部
- 61…軸受ハウジング
- 62…フランジ
- 63…円筒部
- 70…ロータ
- 100…上金型
- 110…インシュレータ押さえピン
- 120…軸部押さえピン
- 130…通風穴用突起
- 200…下金型

2 1 0 … キャビティ

2 1 1 … 円柱部

2 2 0 … 挿入穴

3 0 0 … 樹脂注入口

【手続補正 3】

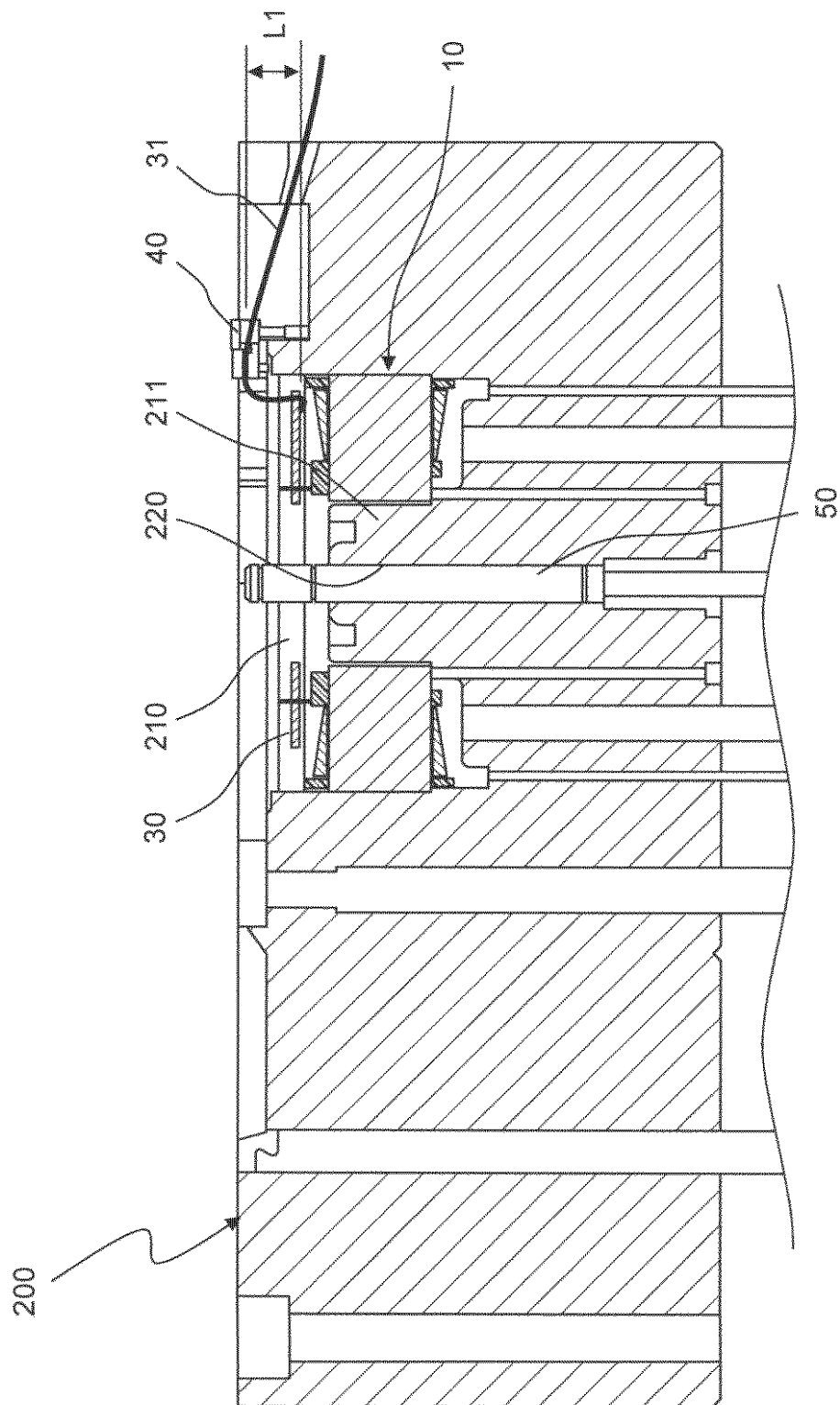
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【図 7】



【手続補正 4】

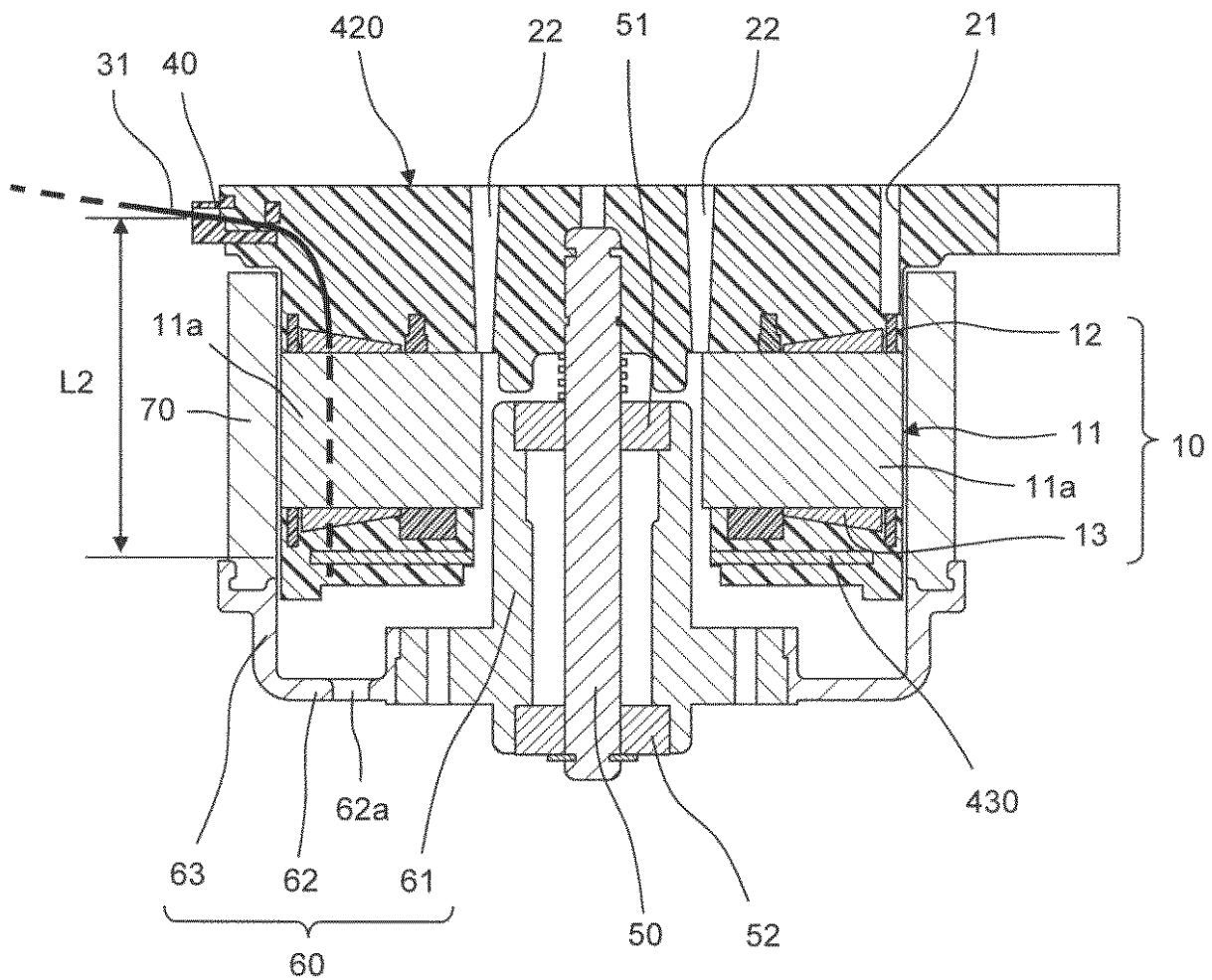
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 10】



【手続補正 5】

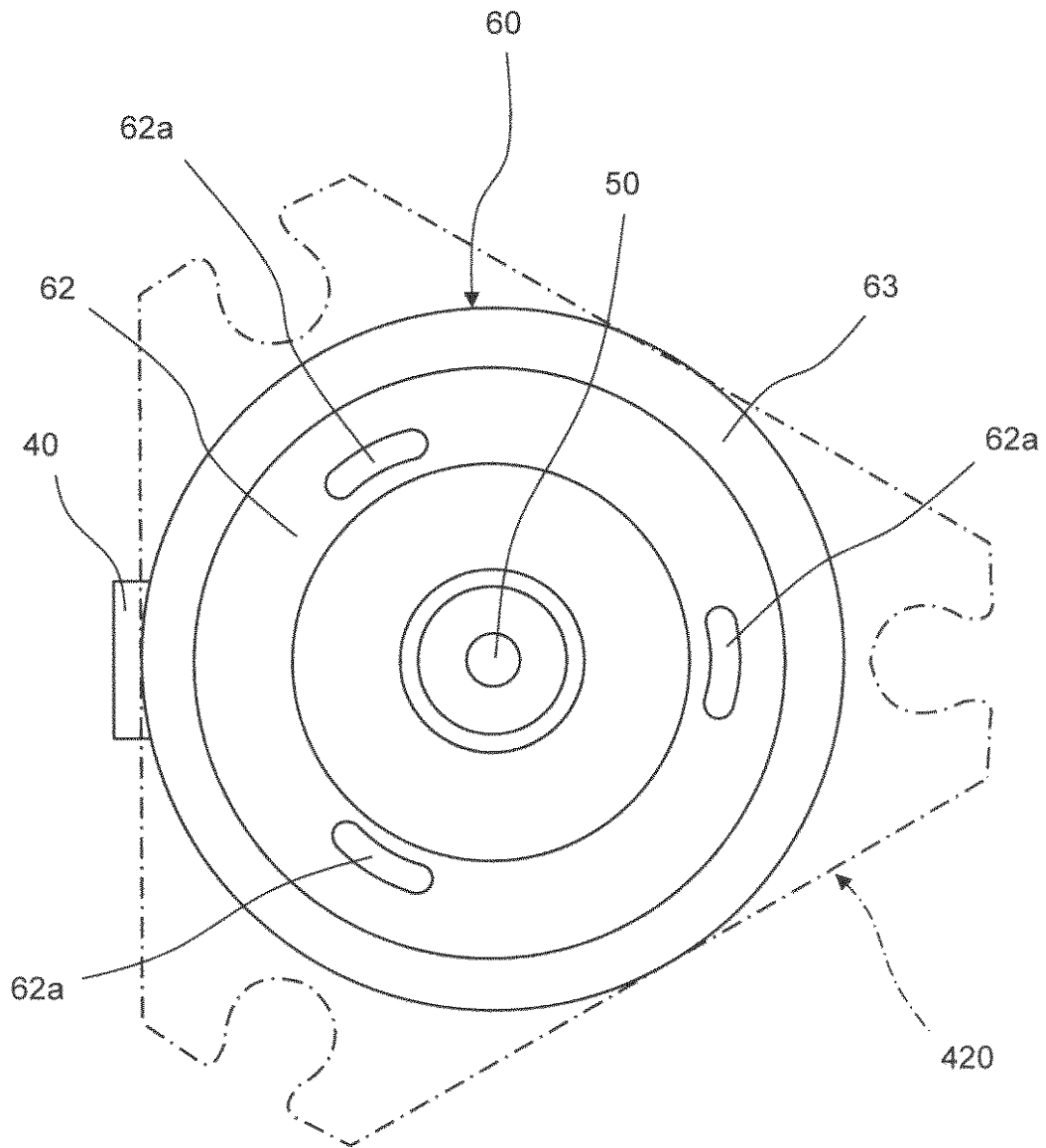
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H605 AA02 BB05 BB17 BB19 CC01 CC06 DD05 EC02 GG18