

(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2019-30030

(P2019-30030A)

(43) 公開日 平成31年2月21日(2019.2.21)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>H02K</b>	<b>5/22</b>	<b>(2006.01)</b>	H02K	5/22		3H130		
<b>F04D</b>	<b>13/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F04D	13/06	Z	5H605		
<b>F04D</b>	<b>29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F04D	29/00	B			
<b>H02K</b>	<b>5/08</b>	<b>(2006.01)</b>	H02K	5/08	A			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2017-143467 (P2017-143467)  
 (22) 出願日 平成29年7月25日 (2017.7.25)

(71) 出願人 000002233  
 日本電産サンキョー株式会社  
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地  
 (74) 代理人 100142619  
 弁理士 河合 徹  
 (74) 代理人 100125690  
 弁理士 小平 晋  
 (74) 代理人 100153316  
 弁理士 河口 伸子  
 (72) 発明者 山本 岳  
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本  
 電産サンキョー株式会社内  
 (72) 発明者 原田 雅貴  
 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本  
 電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

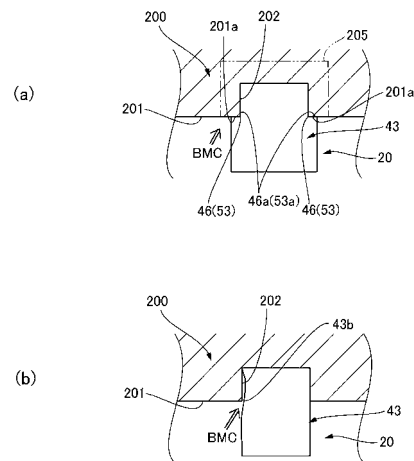
(54) 【発明の名称】 モータおよびポンプ装置

(57) 【要約】

【課題】外部のケーブルのケーブル側コネクタが挿入されるコネクタの枠部内において、コイルを封止する樹脂封止部材の成形材料の樹脂が進入しないモータを提供すること。

【解決手段】モータ2のコネクタ20は、ケーブル側コネクタ19が挿入される枠部43を備える。枠部43は、ケーブル側コネクタ19の挿入方向における途中位置から外周側に広がる環状の段部46を備える。樹脂封止部材13は、コネクタ20を挿入方向の前方から被い、枠部43において、段部46の段部端面46aおよび段部端面46aから挿入方向の後方に位置する部分を外部に露出させている。樹脂封止部材13は、その外周面に、枠部43を囲み段部端面46aと段差なく連続する外周面部分70を備える。インサート成形では、金型200の内周面201に、開口縁201aが段部端面46aに当接して、枠部43の段部端面46aよりも先端側を受け入れる金型凹部202を設けておく。

【選択図】 図14



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

出力軸を備えるロータと、  
環状に配列されて前記ロータを囲む複数のコイルを備えるステータと、  
複数の前記コイルの外周側に位置し、複数の前記コイルに給電を行うための外部のケーブルのケーブル側コネクタが着脱可能に接続されるコネクタと、  
複数の前記コイルを被う樹脂封止部材と、を有し、  
前記コネクタは、前記ケーブル側コネクタが挿入される枠部を備え、  
前記枠部は、その外周面に、ケーブル側コネクタの挿入方向における途中位置から外周側に広がり当該挿入方向の後方から見た場合の形状が環状の段部を備え、  
前記段部は、前記挿入方向の後方を向く段部端面を備え、  
前記樹脂封止部材は、前記コネクタを前記挿入方向の前方から被うとともに、前記枠部の前記段部端面および当該段部端面から前記挿入方向の後方に位置する部分を外部に露出させており、  
前記樹脂封止部材の外周面には、前記枠部を囲み前記段部端面と段差なく連続する外周面部分が設けられていることを特徴とするモータ。

10

**【請求項 2】**

前記出力軸の軸線方向の一方側を出力側、他方側を反出力側としたときに、前記挿入方向は、前記反出力側から前記出力側に向かう方向であることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ。

20

**【請求項 3】**

前記枠部は、前記軸線方向から見た場合の輪郭形状が矩形であり、前記軸線回りを周方向に延びて径方向で対向する第 1 枠板部分および第 2 枠板部分と、前記第 1 枠板部分と前記第 2 枠板部分との周方向の一方側の端を接続する第 3 枠板部分と、前記第 1 枠板部分と前記第 2 枠板部分との周方向の他方側の端を接続する第 4 枠板部分と、を備え、  
前記段部は、前記第 1 枠板部分および前記第 2 枠板部分のうち前記軸線に近い内周側の前記第 1 枠板部分の外周面に設けられた第 1 段部部分と、前記第 2 枠板部分、前記第 3 枠板部分および前記第 4 枠板部分の外周面に連続して設けられた第 2 段部部分と、を備え、  
前記段部端面は、前記第 1 段部部分の前記反出力側を向く第 1 段部部分端面と、前記第 2 段部部分の前記反出力側を向く第 2 段部部分端面と、を備え、  
前記第 1 段部部分端面は、前記第 2 段部部分端面よりも前記反出力側に位置し、  
前記樹脂封止部材の前記外周面部分は、前記第 1 段部部分端面と段差なく連続する第 1 外周面部分と、前記第 2 段部部分端面と段差なく連続する第 2 外周面部分と、を備えることを特徴とする請求項 2 に記載のモータ。

30

**【請求項 4】**

前記枠部は、前記第 3 枠板部分における前記第 2 段部部分よりも前記反出力側、および、前記第 4 枠板部分における前記第 2 段部部分よりも前記反出力側に、前記ケーブル側コネクタを係止するための係止用開口部を備えることを特徴とする請求項 3 に記載のモータ。

**【請求項 5】**

前記ステータは、環状部と、前記環状部から径方向を内側に突出する複数の突極部とを有するステータコアを備え、  
各突極部には、各コイルがインシュレータを介して巻回されており、  
前記コネクタは、前記環状部の外周側に位置するコネクタハウジングを備え、  
前記コネクタハウジングは、前記枠部と、前記段部端面よりも前記出力側で前記枠部と前記環状部との間に位置して前記樹脂封止部材により覆われた延設部と、を備え、  
前記延設部は、前記反出力側に突出して前記枠部から環状部の側に延びるリップを備えることを特徴とする請求項 2 から 4 のうちのいずれか一項に記載のモータ。

40

**【請求項 6】**

前記コネクタに最も近い前記インシュレータは、前記コネクタハウジングと一体の樹脂

50

成形品であり、前記環状部の前記反出力側を延びて前記延設部に接続された接続部を備えることを特徴とする請求項 5 に記載のモータ。

【請求項 7】

前記コネクタは、前記ケーブルと複数の前記コイルとを電氣的に接続するための複数の端子ピンを備え、

前記コネクタハウジングは、前記枠部の前記出力側の開口を塞ぐ封鎖部を備え、

複数の前記端子ピンは、前記軸線回りの周方向に隙間を開けて配列されて前記コネクタハウジングに支持されており、

各端子ピンは、前記枠部の内側を延びて前記封鎖部を貫通する外部接続部、前記外部接続部の前記出力側の端から前記延設部の前記出力側を当該延設部に沿って前記環状部の側に延びる連絡部、および、前記連絡部における前記環状部の側の端から前記延設部を前記軸線方向に貫通するコイル線接続部を備え、

前記リブは、周方向で隣り合う前記端子ピンの前記コイル線接続部の間に設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のモータ。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のうちのいずれか一項に記載のモータと、

ポンプ室と、

前記ポンプ室内に配置されたインペラと、を有し、

前記モータの前記出力軸は、前記ポンプ室の外側から当該ポンプ室内に延びて前記インペラに接続されていることを有することを特徴とするポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部のケーブルを接続するためのコネクタを備えるモータに関する。また、かかるモータによりインペラを駆動するポンプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ポンプ室内に配置されたインペラをモータで回転させるポンプ装置は、特許文献 1 に記載されている。同文献のポンプ装置では、モータは、インペラが接続されたロータと、ロータの外周側に位置するステータと、ロータとステータとの間を隔てる隔壁部材と、隔壁部材の外周側でステータを覆う樹脂封止部材と、を備える。ロータには磁石が保持され、ステータにはコイルが保持されている。樹脂封止部材は、ポンプ室を流通する水などからコイルを保護する。

【0003】

また、モータは、複数のコイルに給電を行うための外部のケーブルのケーブル側コネクタが接続されるコネクタを備える。コネクタは、ポンプ室から離間するステータの反出力側に設けられている。コネクタには、ケーブルが外周側から装着される。コネクタはケーブルとの接合部を除き、樹脂封止部材により覆われている。特許文献 1 では、コネクタの接合部は、樹脂封止部材から外周側に突出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 3580 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

コネクタの接合部は、一般的に、ケーブル側コネクタの先端部が挿入される枠部を備える。ここで、樹脂封止部材は金型内にステータおよびコネクタを配置して樹脂を注入して硬化させるインサート成形により形成されるが、枠部は中空なので、成形時に金型内に注入される圧力によって、変形しやすいという問題がある。成形時に枠部が変形すると、金

10

20

30

40

50

型内に注入された樹脂が、金型と枠部の変形部分との間を介して枠部の内側に進入することがある。枠部の内側に進入した樹脂が硬化すると、コネクタとケーブル側コネクタとの接続が阻害される場合がある。

【0006】

そこで、本発明の課題は、このような点に鑑みて、外部のケーブルのケーブル側コネクタが挿入されるコネクタの枠部内に、コイルを封止する樹脂封止部材の成形材料の樹脂が進入することがないモータを提供することにある。また、かかるモータによりインペラを駆動するポンプ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本例のモータは、ロータと、環状に配列されて前記ロータを囲む複数のコイルを備えるステータと、複数の前記コイルの外周側に位置し、複数の前記コイルに給電を行うための外部のケーブルのケーブル側コネクタが着脱可能に接続されるコネクタと、複数の前記コイルを被う樹脂封止部材と、を有し、前記コネクタは、前記ケーブル側コネクタが挿入される枠部を備え、前記枠部は、その外周面に、ケーブル側コネクタの挿入方向における途中位置から外周側に広がり当該挿入方向の後方から見た場合の形状が環状の段部を備え、前記段部は、前記挿入方向の後方を向く段部端面を備え、前記樹脂封止部材は、前記コネクタを前記挿入方向の前方から被うとともに、前記枠部の前記段部端面および当該段部端面から前記挿入方向の後方に位置する部分を外部に露出させており、前記樹脂封止部材の外周面には、前記枠部を囲み前記段部端面と段差なく連続する外周面部分が設けられていることを特徴とする。

【0008】

本例によれば、コネクタにおいてケーブル側コネクタが挿入される枠部の外周面には、その挿入方向の途中位置に段部が設けられている。これにより、枠部は、段部端面よりも挿入方向の前方の部分の厚みが増加するので、枠部の剛性が増加する。よって、枠部の段部端面よりも挿入方向の前方の部分は、ステータとコネクタとを金型内に配置して樹脂を注入するインサート成形時に、金型内に注入される樹脂の圧力に耐えることができる。

【0009】

また、枠部の外周面には段部が設けられているので、インサート成形によって樹脂封止部材を成形する場合に、金型の内周面に、枠部の段部端面よりも先端側を受け入れる金型凹部を設けておけば、金型の内周面における金型凹部の開口縁と段部端面との面当接によって、金型凹部内は金型内の他の空間から隔離される。これにより、金型内に注入された樹脂が金型凹部内に流入することがないので、金型凹部内に受け入れた枠部の先端部分を樹脂封止部材から外部に露出させることができる。また、金型内に注入された樹脂が金型凹部内に流入することがないので、樹脂の圧力によって枠部の先端部分が変形することがない。これにより、金型と枠部の変形部分との間の隙間を介して樹脂が枠部の内側に流入することを防止できるので、枠部の内側で樹脂が硬化することを回避できる。よって、樹脂封止部材により部分的に被われるコネクタとケーブル側コネクタとの接続が、樹脂封止部材の成形材料の樹脂によって阻害されることがない。

【0010】

本例において、前記ロータは、出力軸を備え、前記出力軸の軸線方向の一方側を出力側、他方側を反出力側としたときに、前記挿入方向は、前記反出力側から前記出力側に向かう方向とすることができる。このようにすれば、ケーブル側コネクタの挿入方向を出力軸の軸線に対して傾斜する方向とした場合と比較して、モータを径方向で小型化できる。すなわち、ケーブル側コネクタの挿入方向を出力軸の軸線に対して傾斜する方向とした場合には、枠部の延設方向を軸線に対して傾斜させたり、直交させたりする必要がある。これに対して、挿入方向を軸線方向とすれば枠部を軸線に沿って設けることができるので、モータを径方向で小型化できる。

【0011】

本例において、前記枠部は、前記軸線方向から見た場合の輪郭形状が矩形であり、前記

10

20

30

40

50

軸線回りを周方向に延びて径方向で対向する第1 枠板部分および第2 枠板部分と、前記第1 枠板部分と前記第2 枠板部分との周方向の一方側の端を接続する第3 枠板部分と、前記第1 枠板部分と前記第2 枠板部分との周方向の他方側の端を接続する第4 枠板部分と、を備え、前記段部は、前記第1 枠板部分および前記第2 枠板部分のうち前記軸線に近い内周側の前記第1 枠板部分の外周面に設けられた第1 段部部分と、前記第2 枠板部分、前記第3 枠板部分および前記第4 枠板部分の外周面に連続して設けられた第2 段部部分と、を備え、前記段部端面は、前記第1 段部部分の前記反出力側を向く第1 段部部分端面と、前記第2 段部部分の前記反出力側を向く第2 段部部分端面と、を備え、前記第1 段部部分端面は、前記第2 段部部分端面よりも前記反出力側に位置し、前記樹脂封止部材の前記外周面部分には、前記第1 段部部分端面と段差なく連続する第1 外周面部分と、前記第2 段部部分端面と段差なく連続する第2 外周面部分と、を備えるものとする事ができる。このようにすれば、樹脂封止部材において、コネクタを被う部分を大きくすることができる。従って、樹脂封止部材からコネクタが脱落することを防止できる。

10

20

30

40

50

#### 【0012】

本例において、前記枠部は、前記第3 枠板部分における前記第2 段部部分よりも前記反出力側、および、前記第4 枠板部分における前記第2 段部部分よりも前記反出力側に、前記ケーブル側コネクタを係止するための係止用開口部を備えるものとする事ができる。外部のケーブルのケーブル側コネクタが係止爪を備える場合などに、このような係止用開口部を備えれば、係止爪を係止用開口部に係止させてケーブル側コネクタの脱落を防止することができる。ここで、枠部に係止用開口部を設けた場合には枠部の剛性が低下するが、インサート成形時に、金型に設けた金型凹部内に枠部における第2 段部部分よりも先端側を受け入れるものとしておけば、金型凹部内に樹脂が進入することがないので、金型内に注入された樹脂の圧力によって枠部が変形することがない。また、金型内に注入された樹脂が係止用開口部から枠部の内側に入り込んで硬化することもない。

#### 【0013】

本例において、前記ステータは、環状部と、前記環状部から径方向を内側に突出する複数の突極部とを有するステータコアを備え、各突極部には、各コイルがインシュレータを介して巻回されており、前記コネクタは、前記環状部の外周側に位置するコネクタハウジングを備え、前記コネクタハウジングは、前記枠部と、前記段部端面よりも前記出力側で前記枠部と前記環状部との間に位置して前記樹脂封止部材により覆われた延設部と、を備え、前記延設部は、前記反出力側に突出して前記枠部から環状部の側に延びるリブを備えることが望ましい。このようにすれば、リブによって枠部を補強できるので、インサート成形時に、金型内に注入された樹脂によって枠部が変形することを防止できる。

#### 【0014】

本例において、前記コネクタに最も近い前記インシュレータは、前記コネクタハウジングと一体の樹脂成形品であり、前記環状部の前記反出力側を延びて前記延設部に接続された接続部を備えることが望ましい。ステータコアに取り付けられるインシュレータとコネクタとを一体の樹脂成形品とすれば、コイルを巻回したステータコアおよびコネクタを金型内に配置してインサート成形を行う際に、注入した樹脂の圧力によってステータコアとコネクタとが相対移動することを防止できる。

#### 【0015】

本例において、前記コネクタは、前記ケーブルと複数の前記コイルとを電気的に接続するための複数の端子ピンを備え、前記コネクタハウジングは、前記枠部の前記出力側の開口を塞ぐ封鎖部を備え、複数の前記端子ピンは、前記軸線回りの周方向に隙間を開けて配列されて前記コネクタハウジングに支持されており、各端子ピンは、前記枠部の内側を延びて前記封鎖部を貫通する外部接続部、前記外部接続部の前記出力側の端から前記延設部の前記出力側を当該延設部に沿って前記環状部の側に延びる連絡部、および、前記連絡部における前記環状部の側の端から前記延設部を前記軸線方向に貫通するコイル線接続部を備え、前記リブは、周方向で隣り合う前記端子ピンの前記コイル線接続部の間に設けられていることが望ましい。このようにすれば、リブによってコネクタの枠部を補強すると

もに、コネクタハウジングに支持された端子ピンが互いに接触することを防止できる。

【0016】

次に、本例のポンプ装置は、上記のモータと、ポンプ室と、前記ポンプ室内に配置されたインペラと、を有し、前記ロータは、前記ポンプ室の外側から当該ポンプ室内に延びて前記インペラに接続された前記出力軸を備えることを有する。

【0017】

本発明によれば、モータのコネクタへのケーブルの接続が、樹脂封止部材の成形材料の樹脂によって妨げられることがない。従って、ポンプ装置への給電を確実に行うことができる。

【発明の効果】

10

【0018】

本発明のモータによれば、ステータとコネクタとを金型内に配置して樹脂を注入するインサート成形によって樹脂封止部材を成形する場合に、金型の内周面に、枠部の段部端面よりも先端側を受け入れる金型凹部を設けることにより、金型内に注入された樹脂が枠部の内側に樹脂が流入することを防止できる。これにより、枠部の内側で金型内に注入された樹脂が硬化することを回避でき、コネクタとケーブル側コネクタとの接続が、樹脂封止部材の成形材料の樹脂によって阻害されることがない。

【0019】

本発明のポンプ装置によれば、モータのコネクタへのケーブルの接続が、樹脂封止部材の成形材料の樹脂によって妨げられることがない。従って、ポンプ装置への給電を確実に

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明を適用したポンプ装置の外観斜視図である。

【図2】ポンプ装置の断面図である。

【図3】出力側から見たモータの斜視図である。

【図4】モータを反出力側から見た底面図である。

【図5】出力側から見たモータの分解斜視図である。

【図6】反出力側から見たモータの分解斜視図である。

【図7】カバー部材を取り外したモータの分解斜視図である。

30

【図8】はロータ10の分解斜視図である。

【図9】はステータの斜視図および反出力側から見た平面図である。

【図10】一体成形品のコネクタとインシュレータの斜視図および断面図である。

【図11】樹脂封止部材および第1軸受部材の分解斜視図である。

【図12】第1軸受部材の斜視図である。

【図13】カバー部材を反出力側から見た斜視図である。

【図14】樹脂封止部材を成形する金型の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら、本発明を適用したポンプ装置およびモータの実施形態を説明する。

40

【0022】

(ポンプ装置)

図1は本発明を適用したポンプ装置の外観斜視図である。図2はポンプ装置の断面図である。図3はモータを出力軸が突出している側から見た場合の斜視図である。図4はモータの底面図である。図1および図2ではケース体を点線で示す。

【0023】

図1に示すように、ポンプ装置1は、モータ2と、モータ2に取り付けられたケース体3とを備える。図2に示すように、モータ2とケース体3との間にはポンプ室4が区画されている。ポンプ室4内にはインペラ5が配置されている。インペラ5は、モータ2の側

50

(ポンプ室4の外側)からポンプ室4内に延びるモータ2の出力軸6の軸端部分に取り付けられている。ケース体3には、流体の吸入口7と吐出口8とが設けられる。吸入口7はモータ2の出力軸6の軸線Lと重なる位置に設けられている。吐出口8は軸線Lと直交する方向に設けられている。モータ2を駆動してインペラ5を回転させると、吸入口7から吸入された水などの流体はポンプ室4を介して吐出口8から吐出される。

#### 【0024】

本明細書では、モータ2の出力軸6の軸線L方向の一方側を図面の上下に対応させて上側L1、上方L1とし、他方側を下側L2、下方L2とする。上側L1は出力軸6においてインペラ5が取り付けられている側であり、モータ2の出力側である。下側はモータ2の反出力側である。また、軸線Lと直交する方向を径方向とし、軸線L回りを周方向とする。図1はポンプ装置1を下側L2から見た外観斜視図である。出力軸6の軸線Lはモータ2のロータ10の回転中心線であり、軸線L方向は回転中心線方向である。

10

#### 【0025】

モータ2はDCブラシレスモータである。図2に示すように、モータ2は出力軸6を備えるロータ10と、ロータ10の外周側に位置するステータ11と、これらを収納するハウジング12とを備える。図3に示すように、ハウジング12はステータ11を下側L2から被う樹脂封止部材13と、樹脂封止部材13を上側L1から被うカバー部材14とを備える。カバー部材14は樹脂封止部材13に固定される。図2に示すように、樹脂封止部材13は、ロータ10の出力軸6の下側L2の軸部分を軸線L方向に移動可能および軸線L回りに回転可能に支持する第1軸受部材15を保持する。カバー部材14は、出力軸6の中程を軸線L方向に移動可能および軸線L回りに回転可能に支持する第2軸受部材16を保持する。ロータ10の出力軸6は、カバー部材14を下方L2から上方L1に貫通している。

20

#### 【0026】

カバー部材14には、ケース体3が上側L1から被せられる。これにより、カバー部材14とケース体3との間にポンプ室4が区画され、出力軸6はポンプ室4の外側からポンプ室4内に延びる状態となる。図1に示すように、樹脂封止部材13の下端部分からはコネクタ20の一部が外部に露出している。コネクタ20には、モータ2に電力を供給する外部のケーブル18のケーブル側コネクタ19が下側L2から着脱可能に接続される。ここで、下方L2から上方L1に向かう方向はケーブル側コネクタ19をコネクタ20に挿入する挿入方向であり、上方L1は挿入方向の前方であり、下方L2は挿入方向の後方である。従って、コネクタ20は、ケーブル側コネクタ19の挿入方向の後方の端部分を樹脂封止部材13の下端部分から外部に露出させている。

30

#### 【0027】

(ロータ)

図5は上側L1から見た場合のモータ2の分解斜視図である。図6は下側L2から見た場合のモータ2の分解斜視図である。図7はカバー部材14を取り外した状態のモータ2の分解斜視図である。図8はロータ10の分解斜視図である。

#### 【0028】

図5に示すように、ロータ10は、出力軸6と、出力軸6を外周側から保持するロータ本体22とを備える。図7に示すように、ロータ本体22は、出力軸6を囲む環状の磁石23と、出力軸6および磁石23を保持する保持部材24とを備える。磁石23は出力軸6と同軸に配置されており、その外周面にはN極とS極とが周方向において交互に着磁されている。出力軸6はステンレス鋼製である。図8に示すように、出力軸6は軸線L方向の中央付近に環状溝が形成され、この環状溝にEリング25が固定される。Eリング25は金属製の板状の部材である。Eリング25は保持部材24の上端面に埋め込まれて固定される。

40

#### 【0029】

また、ロータ本体22は、保持部材24の下端部分に固定された第1軸受板26と、保持部材24の上端部分に固定された第2軸受板27とを備える。第1軸受板26および第

50

2軸受板27は略円環状の金属板であり、本例では、金属製のワッシャーである。図2に示すように、第1軸受板26は、その中心穴に出力軸6を貫通させた状態で、保持部材24の径方向の中央部分を下側L2から被う。第1軸受板26は軸線Lと直交する姿勢で保持部材24に保持される。図7に示すように、第2軸受板27は、その中心穴に出力軸6を貫通させた状態でEリング25および保持部材24の径方向の中央部分を上側L1から被う。図2に示すように、第2軸受板27はEリング25と面接触している。第2軸受板27は軸線Lと直交する姿勢で保持部材24に保持される。

#### 【0030】

(ステータ)

図9(a)はステータ11およびコネクタ20を上側L1から見た場合の斜視図であり、図9(b)はステータ11およびコネクタ20を下側L2から見た場合の平面図である。図10(a)、(b)は、コネクタ20および当該コネクタ20と一体のインシュレータ32を上側L1から見た場合の斜視図および下側L2から見た場合の斜視図であり、図10(c)はコネクタ20および当該コネクタ20と一体のインシュレータ32の断面図である。

10

#### 【0031】

図9に示すように、ステータ11は、ロータ10の外周側に位置する環状のステータコア31と、ステータコア31にインシュレータ32を介して巻回された複数のコイル33とを備える。複数のコイル33は中心穴を径方向に向けた姿勢で軸線L回りを環状に配列されている。コネクタ20はコイル33およびステータコア31の外周側に位置する。

20

#### 【0032】

ステータコア31は、磁性材料からなる薄い磁性板が積層されて形成された積層コアである。ステータコア31は、環状部35と、環状部35から径方向の内側に突出する複数の突極部36とを備える。複数の突極部36は等角度ピッチで形成されており、周方向において一定のピッチで配置されている。本例では、複数の突極部36は、軸線Lを中心とする40°の角度ピッチで形成されている。これにより、ステータコア31は9個の突極部36を備える。突極部36の内周側端面36aは、軸線Lを中心とする円弧面であり、ロータ10の磁石23の外周面と僅かなギャップを開けて対向する。

#### 【0033】

各インシュレータ32は樹脂製であり絶縁性を備える。各インシュレータ32は、径方向の両端に鍔部を有する鍔付きの筒状に形成されており、筒状に形成されるインシュレータ32の軸方向とステータ11の径方向とが一致するように突極部36に取り付けられている。すなわち、各インシュレータ32は、図10(a)に示すように、突極部36が挿入される筒部32aと、筒部32aの内周側の端部分から広がる内周側鍔部32bと、筒部32aの外周側の端部分から広がる外周側鍔部32cとを備える。図9に示すように、外周側鍔部32cは、ステータコア31の環状部35の上面および下面を、径方向の途中位置まで被う。

30

#### 【0034】

ここで、図10に示すように、複数のインシュレータ32のうち、コネクタ20の径方向の内側に位置するインシュレータ32は、コネクタ20のコネクタハウジング41と一体である。すなわち、コネクタ20に最も近いインシュレータ32とコネクタハウジング41とは樹脂による一体成形品である。コネクタハウジング41と一体に成形されたインシュレータ32は、図9(b)、図10に示すように、外周側鍔部32cからステータコア31の環状部35の下端面に沿って外周側に延びてコネクタ20に連続する接続部32dを備える。

40

#### 【0035】

複数のコイル33のそれぞれは、インシュレータ32を介して複数の突極部36のそれぞれに巻回される。インシュレータ32を介して突極部36に巻回された状態の各コイル33は、径方向の外側(環状部35の側)に向かって上方L1および下方L2のそれぞれに突出している。

50

## 【 0 0 3 6 】

コイル 3 3 は、アルミニウム合金または銅合金からなる導線（コイル線）によって構成される。本例では、アルミニウム合金を銅合金で覆った導線が用いられる。本例では、突極部 3 6、インシュレータ 3 2、およびコイル 3 3 の数は 9 である。モータ 2 は三相ブラシレスモータであり、9 個のコイル 3 3 のうちの 3 個は U 相コイルであり、残りの 6 個のうちの 3 個は V 相コイルであり、残りの 3 個は W 相コイルである。U 相コイルと V 相コイルと W 相コイルとは、周方向においてこの順番に配列されている。なお、他の配置であってもよい。

## 【 0 0 3 7 】

3 個の U 相コイルは、1 本の導線が 3 個の突極部 3 6 に順次巻回されることで形成され、3 個の V 相コイルは、1 本の導線が 3 個の突極部 3 6 に順次巻回されることで形成され、3 個の W 相コイルは、1 本の導線が 3 個の突極部 3 6 に順次巻回されることで形成される。図 9 ( b ) に示すように、U 相コイルと V 相コイルと W 相コイルを構成する 3 本の導線は、コネクタ 2 0 の端子ピン 4 2 に接続される。

10

## 【 0 0 3 8 】

(コネクタ)

コネクタ 2 0 は、インシュレータ 3 2 と一体に成形されたコネクタハウジング 4 1 と、コネクタハウジング 4 1 に支持された 3 本の端子ピン 4 2 とを備える。図 9 に示すように、コネクタハウジング 4 1 は、ステータコア 3 1 の外周側に位置する。

## 【 0 0 3 9 】

図 1 0 ( c ) に示すように、コネクタハウジング 4 1 は、軸線 L 方向に延びる枠部 4 3 と、枠部 4 3 の上側 L 1 の開口を塞ぐ封鎖部 4 4 と、枠部 4 3 および封鎖部 4 4 からステータコア 3 1 の側に向かって延びる延設部 4 5 を備える。枠部 4 3 には、雄型のケーブル側コネクタ 1 9 が下側 L 2 から着脱可能に挿入される。延設部 4 5 には、インシュレータ 3 2 の接続部 3 2 d が内周側から連続している。

20

## 【 0 0 4 0 】

図 9 ( b ) に示すように、枠部 4 3 は、軸線 L 方向から見た場合の輪郭形状が長方形であり、長手方向を周方向に向けている。枠部 4 3 は、その外周面に、軸線 L 方向を下側 L 2 から上側 L 1 に向かう方向（ケーブル側コネクタ 1 9 の挿入方向）の途中位置から外周側に広がる段部 4 6 を備える。段部 4 6 は、下側 L 2 から見た場合（挿入方向の後方から見た場合）の形状が環状である。より詳細には、図 1 0 ( b ) に示すように、枠部 4 3 は、周方向に延びて径方向で対向する第 1 枠板部分 4 7 および第 2 枠板部分 4 8 と、第 1 枠板部分 4 7 と第 2 枠板部分 4 8 の周方向の一方側の端を接続する第 3 枠板部分 4 9 と、第 1 枠板部分 4 7 と第 2 枠板部分 4 8 の周方向の他方側の端を接続する第 4 枠板部分 5 0 とを備える。段部 4 6 は、第 1 枠板部分 4 7 および第 2 枠板部分 4 8 のうち軸線 L に近い内周側の第 1 枠板部分 4 7 の外周面に設けられた第 1 段部部分 5 1 と、第 2 枠板部分 4 8、第 3 枠板部分 4 9 および第 4 枠板部分 5 0 の外周面に設けられた第 2 段部部分 5 2 とを備える。第 1 段部部分 5 1 は下側 L 2 を向く第 1 段部部分端面 5 1 a を備え、第 2 段部部分 5 2 は下側 L 2 を向く第 2 段部部分端面 5 2 a を備える。第 1 段部部分端面 5 1 a および第 2 段部部分端面 5 2 a は、それぞれ軸線 L と直交する面である。

30

40

## 【 0 0 4 1 】

ここで、第 1 段部部分 5 1 は第 2 段部部分 5 2 よりも下側 L 2 に位置する。従って、第 1 段部部分 5 1 の第 1 段部部分端面 5 1 a は、第 2 段部部分 5 2 の第 2 段部部分端面 5 2 a よりも下側 L 2 に位置しているが、図 9 ( b ) に示すとおり、枠部 4 3 を軸線 L 方向から見た場合には、第 1 段部部分端面 5 1 a と、第 2 段部部分端面 5 2 a とは、環状の段部端面 4 6 a を構成している。なお、図 1 0 ( a ) に示すように、第 2 枠板部分 4 8 の外周面には、軸線 L 方向に延びて第 1 段部部分端面 5 1 a と第 2 段部部分端面 5 2 a との間を接続する接続段部 5 3 が形成されている。同様に第 4 枠板部分 5 0 の外周面には、軸線 L 方向に延びて第 1 段部部分端面 5 1 a と第 2 段部部分端面 5 2 a との間を接続する接続段部 5 3 が形成されている。各接続段部 5 3 は軸線 L 方向に延びて外周側を向く接続段部端

50

面 5 3 a を備える。

【 0 0 4 2 】

また、第 2 枠板部分 4 8 における第 2 段部部分 5 2 よりも下側 L 2 であって接続段部端面 5 3 a よりも外周側には、ケーブル側コネクタを係止するための係止用開口部 5 4 が設けられている。同様に、第 4 枠板部分 5 0 の第 2 段部部分 5 2 よりも下側 L 2 であって接続段部端面 5 3 a よりも外周側にも、ケーブル側コネクタを係止するための係止用開口部 5 4 が設けられている。各係止用開口部 5 4 は矩形の貫通穴であり、ケーブル側コネクタにフックが設けられている場合には、このフックが枠部 4 3 の周方向の外側から係止用開口部 5 4 に係止される。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 ( b ) に示すように、枠部 4 3 の内側には、当該枠部 4 3 の内部空間を部分的に 3 つに区画する 2 枚の仕切り壁 5 5 が設けられている。仕切り壁 5 5 は、封鎖部 4 4 から下方 L 2 に向かって第 3 枠板部分 4 9 および第 4 枠板部分 5 0 と平行に延びる。図 1 0 ( c ) に示すように、封鎖部 4 4 において仕切り壁 5 5 により部分的に区画された各空間内に位置する部分のそれぞれには、軸線 L 方向に貫通する貫通穴 5 6 が設けられている。

【 0 0 4 4 】

図 9 ( b )、図 1 0 ( b ) に示すように、延設部 4 5 は、下側 L 2 に突出して枠部 4 3 からステータコア 3 1 の環状部 3 5 の側に延びる 2 本のリブ 5 8 を備える。各リブ 5 8 は、枠部 4 3 の内側の各仕切り壁 5 5 の内周側に位置する。図 1 0 ( c ) に示すように、各リブ 5 8 の下端は、第 2 段部部分端面 5 2 a よりも上側 L 1 に位置する。延設部 4 5 において、2 本のリブ 5 8 の間に位置する部分、2 本のリブ 5 8 のうち周方向の一方側に位置するリブ 5 8 よりも一方側に位置する部分、および、2 本のリブ 5 8 のうち周方向の他方側に位置するリブ 5 8 よりも他方側に位置する部分には、それぞれ軸線 L 方向に貫通する貫通穴 5 9 が設けられている。各貫通穴 5 9 は、それぞれ封鎖部 4 4 に設けられた各貫通穴 5 6 の内周側に位置する。

【 0 0 4 5 】

各端子ピン 4 2 は、断面形状が四角形の金属線を折り曲げることにより形成されている。図 1 0 ( c ) に示すように、端子ピン 4 2 は、封鎖部 4 4 の貫通穴 5 6 を上方 L 1 から下方 L 2 に貫通して枠部 4 3 の内側を延びる外部接続部 6 1 と、外部接続部 6 1 の上端から延設部 4 5 の上面に沿ってステータコア 3 1 の環状部 3 5 の側（インシュレータ 3 2 の側）に延びる連絡部 6 2 と、連絡部 6 2 の環状部 3 5 の側の端から延設部 4 5 の貫通穴 5 9 を上方 L 1 から下方 L 2 に貫通して延びるコイル線接続部 6 3 と、を備える。各端子ピン 4 2 は、封鎖部 4 4 の貫通穴 5 6 および延設部 4 5 の貫通穴 5 9 に圧入されている。これにより、3 本の端子ピン 4 2 は、周方向で等間隔に配列される。

【 0 0 4 6 】

仕切り壁 5 5 によって枠部 4 3 の内側に区画された 3 つの空間内には、それぞれ各端子ピン 4 2 の外部接続部 6 1 が位置する。各端子ピン 4 2 の外部接続部 6 1 は、仕切り壁 5 5 によって互いに接触することが防止される。外部接続部 6 1 には、ケーブル側コネクタ 1 9 がコネクタ 2 0 に接続されたときに、ケーブル 1 8 に電氣的に接続される。また、3 本のコイル線接続部 6 3 において周方向で隣り合う 2 本のコイル線接続部 6 3 の間には、リブ 5 8 が存在する。これにより、各コイル線接続部 6 3 は互いに接触することが防止されている。

【 0 0 4 7 】

ここで、連絡部 6 2 は、外部接続部 6 1 とコイル線接続部 6 3 との間を軸線 L と直交する方向に延びており、図 2 に示すように、軸線 L と直交する方向から見た場合に、ステータコア 3 1 と重なる位置にある。従って、コネクタハウジング 4 1 に端子ピン 4 2 を支持させる際に（貫通穴 5 6 および貫通穴 5 9 に端子ピン 4 2 を圧入する際に）、コネクタハウジング 4 1 に軸線 L と傾斜する方向の力が加わって一体成形品であるインシュレータ 3 2 とハウジング 1 2 との間に変形が生じるような場合でも、ステータコア 3 1 の外周側に位置する端子ピン 4 2 の連絡部 6 2 が支えとなって、その変形が抑制される。

10

20

30

40

50

## 【0048】

図10(c)に示すように、コイル線接続部63は、連絡部62から下側L2に直線状に延びてステータ11の下側L2に達する直線部63aと、直線部63aからステータ11の側に折れ曲がった折曲部63bとを備える。図9(b)に示すように、折曲部63bの先端は、軸線L方向から見た場合に、ステータコア31の環状部35と重なる。3本の端子ピン42のコイル線接続部63のそれぞれには、U相コイルを構成する導線、V相コイルを構成する導線、W相コイルを構成する導線が接続される。折曲部63bは、コイル33線が端子ピン42から抜けるのを防止する抜け止め部である。なお、隣り合う2本のコイル線接続部63の間に位置する2本のリップ58は、図10(c)に示すように、折曲部63bよりも上側L1に位置する。

10

## 【0049】

(樹脂封止部材)

図11は樹脂封止部材13および第1軸受部材15の分解斜視図である。図6、図7に示すように、樹脂封止部材13は、コイル33、インシュレータ32、および、ステータコア31を下側L2から被う円盤形状の封止部材底部65(反出力側封止部)と、封止部材底部65から上方L1に延びる封止部材筒部66と、封止部材筒部66から外周側に突出するコネクタ封止部67とを備える。樹脂封止部材13は、コイル33、インシュレータ32を被っている。また、樹脂封止部材13は、環状部35の上面の外周縁部分および突極部36の内周側の端部分を除き、ステータコア31を被っている。

20

## 【0050】

図11に示すように、封止部材底部65は、ステータコア31の内側でロータ本体22と対向する対向面65aに、第1軸受部材15を保持する軸受部材保持凹部68(軸受部材保持部)を備える。軸受部材保持凹部68は円形の底面68aと、底面68aの外周縁から立ち上がり上方L1に延びる環状内壁面68bを備える。環状内壁面68bの周方向の一部には、軸線L方向に延びる溝68cが形成されている。また、封止部材底部65は、対向面65aにおける軸受部材保持凹部68の開口縁に、軸受部材保持凹部68の側(軸線L)に向かって下方L2に傾斜するテーパ状の切欠き部69を備える。

## 【0051】

図12(a)は第1軸受部材15を上方L1から見た場合の斜視図であり、図12(b)は第1軸受部材15を下方L2から見た場合の斜視図である。第1軸受部材15は樹脂製である。図12に示すように、第1軸受部材15は、出力軸6を貫通させる中心穴を備える筒部71と、筒部71の上端から外周側に広がる鏝部72とを備える。筒部71の外周面の周方向の一部には、図12(a)に示すように、軸線L方向に一定幅で延びる溝部73が形成されている。また、筒部71の外周面において軸線Lを間に挟んだ溝部73とは反対側には、図12(b)に示すように、軸線L方向に一定幅で延びる突出部74が形成されている。溝部73内には第1軸受部材15を射出成形する際に樹脂射出用のゲートが接続されたゲート痕75が形成されている。鏝部72の輪郭は、軸線L方向から見た場合に、直線状に延びる直線輪郭部分72aと、直線輪郭部分72aの両端を接続する円弧の円弧輪郭部分72bとを備えるD形状である。直線輪郭部分72aは軸線L回りで溝部73と同一の角度位置に設けられている。換言すれば、直線輪郭部分72aは軸線Lを間に挟んで突出部74と反対側に位置する。鏝部72の内周側に位置する筒部71の上端面には、当該筒部71の中心穴に向かって下側L2に傾斜するテーパ面76が設けられている。

30

40

## 【0052】

第1軸受部材15は、突出部74と軸受部材保持凹部68の溝68cとの位置を軸線L回りで一致させた姿勢で筒部71が軸受部材保持凹部68に挿入される。そして、図7に示すように、鏝部72を上方L1から封止部材底部65の対向面65aに当接させて軸受部材保持凹部68に固定される。第1軸受部材15が軸受部材保持凹部68に固定された状態では、鏝部72の上端面は軸線Lと直交する。筒部71と軸受部材保持凹部68の底面68aとは軸線L方向で離間している。

50

## 【 0 0 5 3 】

また、第 1 軸受部材 1 5 が軸受部材保持凹部 6 8 に固定された状態では、対向面 6 5 a において軸受部材保持凹部 6 8 の開口縁に設けられたテーパ状の切欠き部 6 9 と、鏝部 7 2 の直線輪郭部分 7 2 a との間に、開口 7 7 が形成される。

## 【 0 0 5 4 】

第 1 軸受部材 1 5 によりロータ 1 0 を支持する際には、出力軸 6 の軸端部分が筒部 7 1 を貫通する。筒部 7 1 は、出力軸 6 (ロータ 1 0) を軸線 L 方向に移動可能および軸線 L 回りに回転可能に支持する。鏝部 7 2 はロータ本体 2 2 (第 1 軸受板 2 6) に下側 L 2 から摺接可能である。図 2 に示すように、ロータ本体 2 2 が鏝部 7 2 に摺接したときに、筒部 7 1 から下方 L 2 に突出する出力軸 6 の突出軸部分の先端は、軸受部材保持凹部 6 8 の底面 6 8 a とは軸線 L 方向で離間している。

10

## 【 0 0 5 5 】

軸受部材保持凹部 6 8 の内側において、軸受部材保持凹部 6 8 の底面 6 8 a と、第 1 軸受部材 1 5 の筒部 7 1 との間の空間は、グリスなどの潤滑剤 8 2 が貯留される第 1 潤滑剤貯留部 8 1 である。ここで、対向面 6 5 a の開口 7 7 と第 1 潤滑剤貯留部 8 1 とは、筒部 7 1 の溝部 7 3 と軸受部材保持凹部 6 8 の環状内壁面 6 8 b との間の隙間を介して連通している。換言すれば、筒部 7 1 の溝部 7 3 と軸受部材保持凹部 6 8 の環状内壁面 6 8 b との間の隙間は、開口 7 7 と第 1 潤滑剤貯留部 8 1 とを連通させる連通路 7 8 である。

## 【 0 0 5 6 】

次に、図 6 に示すように、封止部材底部 6 5 の下面側には、中央部分から下側 L 2 に突出する円柱形状の第 1 突出部 8 5 と、第 1 突出部 8 5 の外周側で第 1 突出部 8 5 を囲んで下側 L 2 に突出する環状突出部 8 6 とが設けられている。第 1 突出部 8 5 と環状突出部 8 6 との間には、軸線 L と直交する環状面 8 7 が設けられている。環状突出部 8 6 は、環状面 8 7 から外周側に向かって下側 L 2 に傾斜する環状のテーパ面 8 8 と、テーパ面 8 8 から軸線 L と直交する方向を外周側に延びる環状端面 8 9 とを備える。環状端面 8 9 において径方向の外側にコネクタ 2 0 が位置する外周縁部分には、第 2 突出部 9 0 が設けられている。図 4 に示すように、第 2 突出部 9 0 を軸線 L 方向から見た形状は周方向に長い矩形形状である。第 2 突出部 9 0 は径方向で第 1 突出部 8 5 とコネクタ 2 0 との間に位置する。第 2 突出部 9 0 は第 1 突出部 8 5 よりもコネクタ 2 0 に近い位置にある。

20

## 【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、第 1 突出部 8 5 は、軸線 L 方向から見た場合に、軸受部材保持凹部 6 8 と重なる。軸受部材保持凹部 6 8 の底面 6 8 a は第 1 突出部 8 5 の内側に位置する。従って、第 1 潤滑剤貯留部 8 1 は、少なくともその下側部分が第 1 突出部 8 5 の内側に位置する。環状突出部 8 6 のテーパ面 7 6 は、各突極部 3 6 に巻回されたコイル 3 3 の下側 L 2 の傾斜に沿って設けられている。第 2 突出部 9 0 は、軸線 L 方向から見た場合にステータコア 3 1 の環状部 3 5 の外周縁部分と重なるとともに、コネクタ 2 0 の端子ピン 4 2 におけるコイル線接続部 6 3 の折曲部 6 3 b の先端と重なる。環状突出部 8 6 の環状端面 8 9 は第 1 突出部 8 5 の下側 L 2 の円形端面 8 5 a よりも上方 L 1 に位置する。第 2 突出部 9 0 の矩形端面 9 0 a (下端面) は、軸線 L 方向で第 1 突出部 8 5 の円形端面 8 5 a と同じ高さ位置にあり、軸線 L と直交する一つの仮想面 S 上に位置する。

40

## 【 0 0 5 8 】

次に、封止部材筒部 6 6 は、図 7 に示すように、下側 L 2 から上方 L 1 に向かって大径筒部分 9 1 と大径筒部分 9 1 よりも外径寸法の小さい小径筒部分 9 2 とを備える。図 2 に示すように、大径筒部分 9 1 の外径はステータコア 3 1 の環状部 3 5 の外径よりも大きく、小径筒部分 9 2 の外径はステータコア 3 1 の環状部 3 5 の外径よりも小さい。

## 【 0 0 5 9 】

図 7 に示すように、封止部材筒部 6 6 における大径筒部分 9 1 と小径筒部分 9 2 との境界部分には、ステータコア 3 1 の環状部 3 5 の外周縁部分を樹脂封止部材 1 3 から上方 L 1 に露出させる複数の円弧状開口部 9 3 が設けられている。また、樹脂封止部材 1 3 における円弧状開口部 9 3 の外周側には、軸線 L と直交する環状端面 9 4 が設けられている。

50

円弧状開口部 9 3 から露出するステータコア 3 1 の環状部露出部分 3 5 a と環状端面 9 4 とは軸線 L と直交する同一平面上に位置する。大径筒部分 9 1 の上端部分には、等角度間隔で外周側に突出する 4 つの係止突起 9 5 が設けられている。

【 0 0 6 0 】

封止部材筒部 6 6 の内周面は、下方 L 2 から上方 L 1 に向かって小径内周面部分 9 6 と、小径内周面部分 9 6 よりも内径寸法の大きい大径内周面部分 9 7 と、を備える。小径内周面部分 9 6 の曲率半径は突極部 3 6 の内周側端面 3 6 a の曲率半径とほぼ等しい。小径内周面部分 9 6 にはステータコア 3 1 の各突極部 3 6 の内周側端面 3 6 a を内周側に露出させる複数の開口部 9 8 が設けられている。また、小径内周面部分 9 6 には、各突極部 3 6 の内周側の端部分を上方 L 1 に露出させる切欠き部 9 9 が設けられている。各切欠き部 9 9 は、開口部 9 8 の縁から小径内周面部分 9 6 の上端縁まで軸線 L 方向に延びる溝状に形成されている。複数の切欠き部 9 9 が設けられることにより、各突極部 3 6 の内周側の端部分の上面における周方向の中央部分は、上方 L 1 に露出する突極部露出部分 3 6 b となっている。

10

【 0 0 6 1 】

開口部 9 8 から露出する各突極部 3 6 の内周側端面 3 6 a は、小径内周面部分 9 6 と段差なく連続する。開口部 9 8 から露出する各突極部 3 6 の内周側端面 3 6 a には防錆剤が塗布されている。また、切欠き部 9 9 から露出する各突極部 3 6 の突極部露出部分 3 6 b にも防錆剤が塗布されている。防錆剤は、例えば、エポキシ塗料である。

20

【 0 0 6 2 】

図 6 に示すように、コネクタ封止部 6 7 は、コネクタ 2 0 を上方 L 1 から被い、枠部 4 3 の下端部分を下方 L 2 に露出させている。すなわち、コネクタ 2 0 において、枠部 4 3 の段部端面 4 6 a ( 第 1 段部部分端面 5 1 a および第 2 段部部分端面 5 2 a ) と、段部端面 4 6 a から下側 L 2 に位置する部分と、接続段部端面 5 3 a とはコネクタ封止部 6 7 により覆われておらず、外部に露出している。

【 0 0 6 3 】

また、図 4 に示すように、コネクタ封止部 6 7 は、その外周面に、枠部 4 3 を囲み、第 1 段部部分端面 5 1 a、第 2 段部部分端面 5 2 a、および接続段部端面 5 3 a のそれぞれと段差なく連続する外周面部分 7 0 を備える。外周面部分 7 0 は、第 1 段部部分端面 5 1 a の外周側に第 1 段部部分端面 5 1 a と段差なく連続する第 1 外周面部分 7 0 a、第 2 段部部分端面 5 2 a の外周側に第 2 段部部分端面 5 2 a と段差なく連続する第 2 外周面部分 7 0 b、接続段部端面 5 3 a の外周側に接続段部端面 5 3 a と段差なく連続する第 3 外周面部分 7 0 c を備える。軸線 L 方向から見た場合に、第 1 外周面部分 7 0 a と第 2 外周面部分 7 0 b とは、枠部 4 3 を囲む環状である。

30

【 0 0 6 4 】

ここで、図 2 に示すように、樹脂封止部材 1 3 から下方 L 2 に露出したコネクタ 2 0 の枠部 4 3 の下端部分は、仮想面 S から下方に突出していない。換言すれば、コネクタ 2 0 の下端 ( 枠部 4 3 の下端 ) は、封止部材底部 6 5 の第 1 突出部 8 5 の円形端面 8 5 a および第 2 突出部 9 0 の矩形端面 9 0 a よりも上方 L 1 に位置する。また、図 4 に示すように、第 2 突出部 9 0 の周方向の長さ寸法 D 1 は、枠部 4 3 の開口 4 3 a の周方向の長さ寸法 D 2 よりも長い。従って、ポンプ装置 1 を、反出力側を下方 L 2 に向けた姿勢で作業台などの載置面に載置したときに、ポンプ装置 1 は、封止部材底部 6 5 の第 1 突出部 8 5 の円形端面 8 5 a および第 2 突出部 9 0 の矩形端面 9 0 a を設置面として自立するとともに、樹脂封止部材 1 3 から下方 L 2 に露出したコネクタ 2 0 の枠部 4 3 の先端が作業台の載置面に接触することがない。

40

【 0 0 6 5 】

樹脂封止部材 1 3 は、BMC ( Bulk Molding Compound ) によって形成されている。本例では、ステータ 1 1 およびコネクタ 2 0 を金型内に配置し、この金型内に樹脂を注入して硬化させることで樹脂封止部材 1 3 が形成される。すなわち、樹脂封止部材 1 3 はインサート成形によりステータ 1 1 およびコネクタ 2 0 と一体に成形さ

50

れる。

【 0 0 6 6 】

(カバ-部材)

図 1 3 はカバ-部材 1 4 を下側 L 2 から見た場合の斜視図である。カバ-部材 1 4 は、樹脂製であり、樹脂封止部材 1 3 の上方 L 1 に固定される。図 6 および図 1 3 に示すように、カバ-部材 1 4 は、円板状のカバ-部材天井部 1 0 1 と、カバ-部材天井部 1 0 1 の外周側から下側 L 2 に延びるカバ-部材筒部 1 0 2 とを備える。

【 0 0 6 7 】

図 1 3 に示すように、カバ-部材天井部 1 0 1 は、中心に軸線 L 方向に貫通する貫通穴 1 0 3 を備える。軸線 L 方向から見た場合に、貫通穴 1 0 3 は樹脂封止部材 1 3 の軸受部材保持凹部 6 8 と重なる位置にある。図 5 に示すように、カバ-部材天井部 1 0 1 の上面の中央部分には、貫通穴 1 0 3 を囲む円形凹部 1 0 4 が設けられている。円形凹部 1 0 4 には円環状のシール部材 1 0 5 が上方 L 1 から挿入された固定されている。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 3 に示すように、カバ-部材天井部 1 0 1 の下面には、その中央部分に貫通穴 1 0 3 と同軸の軸受部材保持筒部 1 0 7 が設けられている。軸受部材保持筒部 1 0 7 の中心穴は、貫通穴 1 0 3 である。カバ-部材天井部 1 0 1 の下面には、その円形の外周縁に沿って外側環状リブ 1 0 8 が設けられている。さらに、カバ-部材天井部 1 0 1 の下面には、軸受部材保持筒部 1 0 7 と外側環状リブ 1 0 8 との間に円形の内側環状リブ 1 0 9 が設けられている。軸受部材保持筒部 1 0 7 と内側環状リブ 1 0 9 との間には、軸受部材保持筒部 1 0 7 から放射状に延びて内側環状リブ 1 0 9 に達する内側リブ 1 1 0 が設けられている。内側環状リブ 1 0 9 と外側環状リブ 1 0 8 との間には、内側環状リブ 1 0 9 から放射状に延びて外側環状リブ 1 0 8 に達する外側リブ 1 1 1 が設けられている。軸受部材保持筒部 1 0 7、外側環状リブ 1 0 8 および内側環状リブ 1 0 9 は同軸である。軸受部材保持筒部 1 0 7 の下端、外側環状リブ 1 0 8 の下端、および、内側環状リブ 1 0 9 の下端は軸線 L と直交する平面である。

20

【 0 0 6 9 】

図 2 に示すように、カバ-部材天井部 1 0 1 の下面からの軸受部材保持筒部 1 0 7 の突出量は、カバ-部材天井部 1 0 1 の下面からの内側環状リブ 1 0 9 の突出量よりも大きい。内側リブ 1 1 0 の下面と内側環状リブ 1 0 9 の下面とは同一平面上にある。カバ-部材天井部 1 0 1 の下面からの内側環状リブ 1 0 9 の突出量は、カバ-部材天井部 1 0 1 の下面からの外側環状リブ 1 0 8 の突出量よりも大きい。外側リブ 1 1 1 の下面と外側環状リブ 1 0 8 の下面とは同一平面上にある。

30

【 0 0 7 0 】

図 1 3 に示すように、軸受部材保持筒部 1 0 7 は、その中心穴（貫通穴 1 0 3）の内周壁の周方向の一部分に軸線 L 方向に延びる 1 0 7 a を備える。また、軸受部材保持筒部 1 0 7 は、下端面における中心穴の開口縁に、中心穴に向かって上方 L 1 に傾斜するテーパ形状の切欠き部 1 0 7 b を備える。図 6 に示すように、軸受部材保持筒部 1 0 7 の中心穴には、第 2 軸受部材 1 6 が保持される。

【 0 0 7 1 】

ここで、第 2 軸受部材 1 6 は、図 1 2 に示す第 1 軸受部材 1 5 と同一の部材を上下逆に配置したものである。従って、第 2 軸受部材 1 6 は、出力軸 6 を貫通させる中心穴を備える筒部 7 1 と、筒部 7 1 の下端から外周側に広がる鏝部 7 2 とを備える。筒部 7 1 の外周面の周方向の一部分には、軸線 L 方向に一定幅で延びる溝部 7 3 が形成されている。また、筒部 7 1 の外周面において軸線 L を間に挟んだ溝部 7 3 とは反対側には、軸線 L 方向に一定幅で延びる突出部 7 4 が形成されている。溝部 7 3 内には第 2 軸受部材 1 6 を射出成形する際に樹脂射出用のゲートが接続されたゲート痕 7 5 が形成されている。鏝部 7 2 の輪郭は、軸線 L 方向から見た場合に、直線状に延びる直線輪郭部分 7 2 a と、直線輪郭部分 7 2 a の両端を接続する円弧の円弧輪郭部分 7 2 b とを備える D 形状である。直線輪郭部分 7 2 a は軸線 L 回りで溝部 7 3 と同一の角度位置に設けられている。換言すれば、

40

50

直線輪郭部分 7 2 a は軸線 L を間に挟んで突出部 7 4 と反対側に位置する。鏝部 7 2 の内周側に位置する筒部 7 1 の下端面には、当該筒部 7 1 の中心穴に向かって上側 L 1 に傾斜するテーパ面 7 6 が設けられている。

【 0 0 7 2 】

第 2 軸受部材 1 6 は、筒部 7 1 の突出部 7 4 と軸受部材保持筒部 1 0 7 の溝 1 0 7 a との位置を軸線 L 回りで一致させた状態で、筒部 7 1 が軸受部材保持筒部 1 0 7 に挿入される。そして、図 6 に示すように、鏝部 7 2 を下方 L 2 から軸受部材保持筒部 1 0 7 に当接させて軸受部材保持筒部 1 0 7 に固定される。第 2 軸受部材 1 6 が軸受部材保持凹部 6 8 に固定された状態では、鏝部 7 2 の下端面は軸線 L と直交する。また、筒部 7 1 とシール部材 1 0 5 とが軸線 L 方向で隙間を開けて対向する。さらに、軸受部材保持筒部 1 0 7 の下端面における鏝部 7 2 の直線輪郭部分 7 2 a と軸受部材保持筒部 1 0 7 の切欠き部 1 0 7 b との間には開口 1 1 5 ( 隙間 ) が形成されている。

10

【 0 0 7 3 】

第 2 軸受部材 1 6 は出力軸 6 を貫通させた状態でロータ 1 0 を支持する。第 2 軸受部材 1 6 の筒部 7 1 は出力軸 6 ( ロータ 1 0 ) を軸線 L 方向に移動可能に支持するとともに軸線 L 回りに回転可能に支持する。鏝部 7 2 はロータ本体 2 2 ( 第 2 軸受板 2 7 ) に上側 L 1 から摺接可能である。従って、ロータ 1 0 は、当該ロータ 1 0 が回転する際に、ロータ本体 2 2 が第 1 軸受部材 1 5 の鏝部 7 2 に摺接する下側位置 ( 図 2 参照 ) と、ロータ本体 2 2 が第 2 軸受部材 1 6 の鏝部 7 2 に摺接する上側位置との間を軸線 L 方向に移動する。

【 0 0 7 4 】

20

貫通穴 1 0 3 の内側において、第 2 軸受部材 1 6 とシール部材 1 0 5 との間の隙間 ( 第 2 軸受部材 1 6 よりも上方 L 1 出力側に位置する貫通穴部分 ) は、グリスなどの潤滑剤 1 1 9 が貯留される第 2 潤滑剤貯留部 1 1 8 である。図 2 に示すように、軸受部材保持筒部 1 0 7 の下端面の開口 1 1 5 と、第 2 潤滑剤貯留部 1 1 8 とは、筒部 7 1 の溝部 7 3 と軸受部材保持筒部 1 0 7 の中心穴の内壁面との間の隙間を介して連通している。換言すれば、筒部 7 1 の溝部 7 3 と軸受部材保持筒部 1 0 7 の中心穴の内壁面との間の隙間は、開口 1 1 5 と第 2 潤滑剤貯留部 1 1 8 とを連通させる連通路 1 1 6 である。

【 0 0 7 5 】

次に、カバー部材筒部 1 0 2 は、図 6、図 1 3 に示すように、外側環状リブ 1 0 8 の外周側から下側 L 2 に延びる。カバー部材筒部 1 0 2 は、図 2 に示すように、樹脂封止部材 1 3 の小径筒部分 9 2 にオーバーラップして外周側から被う上側環状筒部分 1 2 1 と、上側環状筒部分 1 2 1 の下側で大径筒部分 8 3 の外周側に位置する下側環状筒部分 1 2 2 とを備える。カバー部材筒部 1 0 2 の内周面において、上側環状筒部分 1 2 1 と下側環状筒部分 1 2 2 との間には環状段部 1 2 3 が設けられている。環状段部 1 2 3 は、下方 L 2 を向く環状面 1 2 3 a を備える。環状面 1 2 3 a は、軸線 L と直交する平面である。図 6、図 1 3 に示すように、下側環状筒部分 1 2 2 には、周方向の 4 か所に樹脂封止部材 1 3 の係止突起 9 5 と係合する被係止部 1 2 4 が設けられている。

30

【 0 0 7 6 】

ここで、カバー部材 1 4 は、樹脂封止部材 1 3 の内側にロータ 1 0 が配置され、第 1 軸受部材 1 5 にロータ 1 0 が支持された状態で、樹脂封止部材 1 3 に上方 L 1 から被せられる。カバー部材 1 4 が樹脂封止部材 1 3 に被せられる際には、樹脂封止部材 1 3 の上面の外周縁部分に接着剤が塗布される。

40

【 0 0 7 7 】

カバー部材 1 4 を樹脂封止部材 1 3 に被せる際には、図 2 に示すように、カバー部材 1 4 に保持された第 2 軸受部材 1 6 の筒部 7 1 に出力軸 6 を貫通させ、内側環状リブ 1 0 9 の下端部分を樹脂封止部材 1 3 の封止部材筒部 6 6 の内周側に嵌め込む。これにより、カバー部材 1 4 と樹脂封止部材 1 3 が径方向で位置決めされ、出力軸 6 の軸線 L と、ステータ 1 1 の中心軸線とが一致する。また、カバー部材筒部 1 0 2 の環状段部 1 2 3 の環状面 1 2 3 a を樹脂封止部材 1 3 の大径筒部分 9 1 と小径筒部分 9 2 との間の環状端面 9 4 に当接させる。これにより、カバー部材 1 4 を樹脂封止部材 1 3 とは軸線 L 方向で位置決め

50

される。その後、カバー部材 14 と樹脂封止部材 13 とを周方向に相対回転させて、図 1 に示すように、樹脂封止部材 13 の係止突起 95 とカバー部材 14 の被係止部 124 とを係合させる。これにより、カバー部材天井部 101 は出力軸 6 を軸線 L 方向に貫通させた状態でロータ 10 と樹脂封止部材 13 を上方 L1 から被う。また、カバー部材天井部 101 の円形凹部 104 に配置されたシール部材 105 を出力軸 6 が貫通する。シール部材 105 は、出力軸 6 とカバー部材 14 との間をシールする。さらに、カバー部材筒部 102 の上側環状筒部分 121 が樹脂封止部材 13 の小径筒部分 92 を外周側から包囲する。

【0078】

カバー部材 14 が樹脂封止部材 13 に固定されると、ロータ 10 は、ロータ本体 22 が第 1 軸受部材 15 の鏝部 72 の上端面に摺接する下側位置と、ロータ本体 22 が第 2 軸受部材 16 の鏝部 72 の下端面に摺接する上側位置との間を軸線 L 方向で移動可能な状態、かつ、軸線 L 回りに回転可能な状態で、第 1 軸受部材 15 および第 2 軸受部材 16 に支持される。

10

【0079】

ここで、出力軸 6 の上端部分にはインペラ 5 が接続される。その後、ケース体 3 は、カバー部材 14 に上方 L1 から被せられる。これにより、カバー部材 14 とケース体 3 との間に区画された空間がポンプ室 4 となり、インペラ 5 がポンプ室 4 内に配置される。

【0080】

(ステータおよびコネクタのインサート成形)

次に、樹脂封止部材 13 を成形するインサート成形について説明する。図 14 は樹脂封止部材を成形する金型においてコネクタ 20 の杵部 43 の先端部分を外部に露出させる金型部分の説明である。図 14 (a) は、コネクタ 20 の杵部 43 が段部 46 を備える場合の金型を示し、図 14 (b) は、コネクタ 20 の杵部 43 が段部 46 を備えていない場合の金型を示す。インサート成形では、ステータ 11 およびコネクタ 20 を金型 200 内に配置した状態で金型 200 内に樹脂を注入して硬化させる。

20

【0081】

図 7 に示すように、本例では、ステータコア 31 の各突極部 36 の内周側端面は、樹脂封止部材 13 から露出している。従って、インサート成形では、金型 200 にステータコア 31 が挿入される円柱形状部分を設けておき、円柱形状部分の外周面を各突極部 36 の内周側端面に当接させる。これにより、金型 200 内においてステータコア 31 を径方向で位置決めすることができるので、ステータコア 31 と樹脂封止部材 13 の径方向の相対位置の精度が向上する。

30

【0082】

さらに、ステータコア 31 は、各突極部 36 の内周側の端部分に樹脂封止部材 13 から上方 L1 に露出する突極部露出部分 36b を備える。また、ステータコア 31 は、環状部 35 の外周縁部分に樹脂封止部材 13 から上方 L1 に露出する環状部露出部分 35a を備える。従って、インサート成形では、金型 200 にステータコア 31 の各突極部露出部分 36b に上方 L1 から当接可能な複数のピンと、環状部露出部分 35a に上方 L1 から当接可能な当接部分を設けておき、これら複数のピンおよび当接部分をステータコア 31 に当接させる。これにより、金型 200 内において、ステータコア 31 を軸線 L 方向で位置決めすることができるので、ステータコア 31 と樹脂封止部材 13 の軸線 L 方向の相対位置の精度が向上する。なお、封止部材筒部 66 の内周面に設けられた切欠き部 99 は、金型 200 に設けた複数のピンの痕跡である。

40

【0083】

これに加えて、本例では、コネクタ 20 は、杵部 43 に段部 46 および接続段部 53 を備える。従って、インサート成形では、図 14 (a) に示すように、金型 200 の内周面 201 に、開口縁 201a が段部端面 46a および接続段部端面 53a に当接して、杵部 43 の段部端面 46a よりも先端側を受け入れる金型凹部 202 を設けておく。

【0084】

ここで、杵部 43 の端部端面 46a および接続段部端面 53a を、金型 200 の内周面

50

201における金型凹部202の開口縁201aに当接させた状態として、金型凹部202内に杵部43の段部端面46aよりも先端側を挿入すると、金型凹部202の開口縁201aと、杵部43の段部端面46aおよび接続段部端面53aとの面当接によって、金型凹部202は、金型200内の他の空間から隔離された状態となる。従って、金型200内に樹脂BMCを注入したときに、樹脂BMCが金型凹部202内に流入することがない。よって、金型凹部202内に受け入れた杵部43の先端部分を樹脂封止部材13から外部に露出させることができる。

【0085】

また、金型200内に注入された樹脂BMCが金型凹部202内に流入することがないので、樹脂BMCの圧力によって杵部43の先端部分が変形することがない。これにより、金型200と杵部43の変形部分の間の隙間を介して樹脂BMCが杵部43の内側に流入することを防止できる。よって、杵部43の内側で金型200内に注入された樹脂BMCが硬化することを回避できる。

10

【0086】

ここで、コネクタ20が杵部43に段部46および接続段部53を備えていない場合には、金型200の内周面201に、杵部43の先端部分を受け入れる金型凹部202を設けた場合でも、杵部43の先端部分が変形する場合がある。すなわち、杵部43に段部46および接続段部53を備えていない場合には、図14(b)に示すように、金型凹部202と金型200内の他の空間とが隔離されないため、樹脂BMCは、金型凹部202の内壁面と杵部43との間に進入する。これにより、杵部43の先端部分が変形し、金型200と杵部43の変形部分43bとの間の隙間から金型凹部202内に樹脂BMCが進入する。また、金型凹部202内に樹脂BMCが杵部43の内側に到達する。よって、杵部43の内側で金型200内に注入された樹脂BMCが硬化してしまう可能性がある。

20

【0087】

ここで、樹脂封止部材13の外周面において、段部46と段差なく連続する外周面部分70(第1外周面部分70a、第2外周面部分70bおよび第3外周面部分70c)は、金型200の内周面201における金型凹部202の開口縁201aの痕跡である。

【0088】

なお、上記のインサート成形の説明では、金型の内周面に金型凹部202を設けているが、図14(a)に想像線で示すように、金型の内周面に金型凹部202を設けるのに替えて、金型凹部202と同様の凹部を備える箱型のコマ205を金型200内に配置してもよい。この場合には、箱型のコマ205の凹部に杵部43における段部46よりも下側L2の部分を挿入するとともに、箱型のコマ205における凹部の開口縁に杵部43の段部端面46aを面当接させた状態として、インサート成形を行う。

30

【0089】

(作用効果)

本例によれば、コネクタ20においてケーブル側コネクタ19が挿入される杵部43の外周面には、その挿入方向の途中位置に段部46が設けられている。これにより、杵部43は、段部端面46aよりも上方L1の部分の厚みが増加するので、杵部43の剛性が増加する。よって、杵部43の段部端面46aよりも上方L1の部分は、インサート成形時に金型200内に注入される樹脂BMCの圧力に耐えることができる。

40

【0090】

また、杵部43の外周面には、軸線L方向から見た場合に環状の段部46が設けられている。従って、インサート成形時に、金型200に金型凹部202を設けておき、杵部43における段部46よりも下側L2の部分を金型凹部202に挿入して金型200の内周面201における金型凹部202の開口縁201aに段部端面46aを当接させた状態とすることにより、金型200内に注入された樹脂BMCが金型凹部202内に流入することを防止できる。これにより、金型凹部202内に配置された杵部43の先端部分の内側に樹脂BMCが流入することを防止できる。従って、杵部43の内側で金型200内に注入された樹脂BMCが硬化することを回避できる。よって、樹脂封止部材13により部分

50

的に被われるコネクタ 20 とケーブル側コネクタ 19 との接続が、樹脂封止部材 13 の成形材料の樹脂 B M C によって阻害されることがない。

【 0 0 9 1 】

また、本例では、ケーブル側コネクタ 19 の挿入方向が軸線 L に沿って下方 L 2 から上方 L 1 に向かう方向なので、ケーブル側コネクタ 19 の挿入方向を出力軸 6 の軸線 L に対して傾斜する方向とした場合と比較して、モータ 2 を径方向で小型化できる。すなわち、ケーブル側コネクタ 19 の挿入方向を出力軸 6 の軸線 L に対して傾斜する方向、或いは、軸線 L と直交する方向とした場合には、枠部 43 の延設方向を軸線 L に対して傾斜させたり、直交させたりする必要があるが、挿入方向が軸線 L 方向であれば、枠部 43 を軸線 L に沿って設けることができるので、モータ 2 を径方向で小型にできる。

10

【 0 0 9 2 】

さらに、本例では、枠部 43 の第 1 枠板部分 47 に設けられた第 1 段部部分 51 は、第 2 枠板部分 48、第 3 枠板部分 49 および第 4 枠板部分 50 の外周面に設けられた第 2 段部部分 52 よりも下側 L 2 に位置する。これにより、樹脂封止部材 13 において、コネクタ 20 を被う部分を大きくすることができるので、樹脂封止部材 13 からコネクタ 20 が脱落することを防止できる。

【 0 0 9 3 】

また、枠部 43 は、第 3 枠板部分 49 における第 2 段部部分 52 よりも下側 L 2、および、第 4 枠板部分 50 における第 2 段部部分 52 よりも下側 L 2 に、ケーブル側コネクタ 19 を係止するための係止用開口部 54 を備える。従って、ケーブル側コネクタ 19 が係止爪を備える場合には、この係止爪を係止用開口部 54 に係止させてケーブル側コネクタ 19 の脱落を防止できる。ここで、枠部 43 に係止用開口部 54 を設けた場合には枠部 43 の剛性が低下するが、インサート成形時に、係止用開口部 54 が設けられた部分は金型 200 に設けた金型凹部 202 内に挿入される。従って、金型 200 内に注入された樹脂の圧力によって、枠部 43 において係止用開口部 54 が設けられた部が変形することはない。また、金型 200 内に注入された樹脂が係止用開口部 54 から枠部 43 の内側に入り込んで硬化することもない。

20

【 0 0 9 4 】

さらに、本例では、コネクタハウジング 41 は、枠部 43 とステータコア 31 の環状部 35 との間に位置して樹脂封止部材 13 により覆われる延設部 45 にリブ 58 を備える。リブ 58 によって枠部 43 が補強されているので、枠部 43 が金型 200 内に注入される樹脂 B M C によって変形することを防止できる。

30

【 0 0 9 5 】

また、本例では、ステータコア 31 に取り付けられるインシュレータ 32 とコネクタ 20 とが一体の樹脂成形品である。従って、コイル 33 を巻回したステータコア 31 およびコネクタ 20 を金型 200 内に配置して樹脂封止部材 13 をインサート成形する際に、注入した樹脂 B M C の圧力によって、ステータコア 31 とコネクタ 20 とが相対移動することを防止できる。さらに、本例では、リブ 58 は、周方向で隣り合う端子ピン 42 のコイル線接続部 63 の間に設けられている。従って、リブ 58 によって枠部 43 を補強するとともに、コネクタハウジング 41 に支持された端子ピン 42 が互いに接触することを防止できる。

40

【 0 0 9 6 】

さらに、本例のポンプ装置 1 は、モータ 2 のコネクタ 20 へのケーブル 18 の接続が、樹脂封止部材 13 の成形材料の樹脂 B M C によって妨げられることがない。従って、ポンプ装置 1 への配線を実際に行うことができる。

【 0 0 9 7 】

( その他の実施の形態 )

なお、本例では、ケーブル側コネクタ 19 の挿入方向は軸線 L 方向であるが、コネクタ 20 の枠部 43 の延設方向を、軸線 L に対して傾斜する方向、或いは、軸線 L と直交する方向として、挿入方向を軸線 L に対して傾斜する方向、或いは、軸線 L と直交する方向と

50

することができる。この場合にも、枠部 4 3 の挿入方向の途中位置に段部 4 6 を設ける。また、樹脂封止部材 1 3 の外周面には、段部 4 6 の段部端面 4 6 a と段差なく連続する外周面部分 7 0 を設ける。このようにすれば、インサート成形時に、樹脂封止部材 1 3 の形成材料の樹脂 B M C が枠部 4 3 の内側に進入して硬化することを防止できる。

【符号の説明】

【 0 0 9 8 】

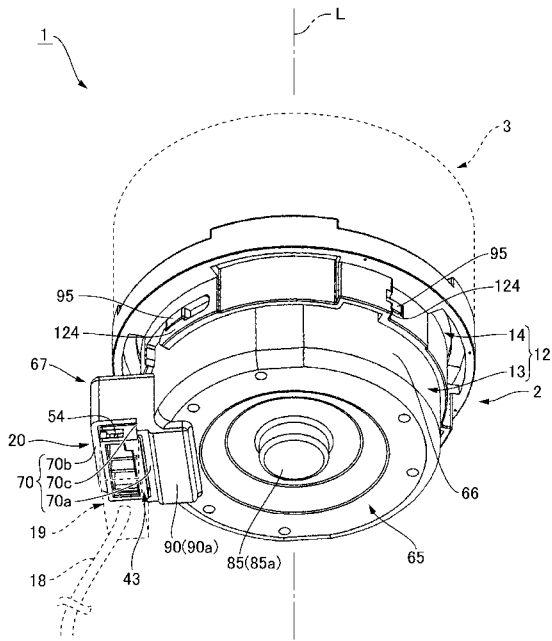
1 ... ポンプ装置、 2 ... モータ、 3 ... ケース体、 4 ... ポンプ室、 5 ... インペラ、 6 ... 出力軸、 7 ... 吸入口、 8 ... 吐出口、 1 0 ... ロータ、 1 1 ... ステータ、 1 2 ... ハウジング、 1 3 ... 樹脂封止部材、 1 4 ... カバー部材、 1 5 ... 第 1 軸受部材、 1 6 ... 第 2 軸受部材、 1 8 ... 外部のケーブル、 1 9 ... ケーブル側コネクタ、 2 0 ... コネクタ、 2 2 ... ロータ本体、 2 3 ... 磁石、 2 4 ... 保持部材、 2 5 ... Eリング、 2 6 ... 第 1 軸受板、 2 7 ... 第 2 軸受板、 3 1 ... ステータコア、 3 2 ... インシュレータ、 3 2 a ... 筒部、 3 2 b ... 内周側鏝部、 3 2 c ... 外周側鏝部、 3 2 d ... 接続部、 3 3 ... コイル、 3 5 ... 環状部、 3 5 a ... 環状部露出部分、 3 6 ... 突極部、 3 6 a ... 内周側端面、 3 6 b ... 突極部露出部分、 4 1 ... コネクタハウジング、 4 2 ... 端子ピン、 4 3 ... 枠部、 4 3 a ... 開口、 4 3 b ... 変形部分、 4 4 ... 封鎖部、 4 5 ... 延設部、 4 6 ... 段部、 4 6 a ... 端部端面、 4 7 ... 第 1 枠板部分、 4 8 ... 第 2 枠板部分、 4 9 ... 第 3 枠板部分、 5 0 ... 第 4 枠板部分、 5 1 ... 第 1 段部部分、 5 1 a ... 第 1 段部部分端面、 5 2 ... 第 2 段部部分、 5 2 a ... 第 2 段部部分端面、 5 3 ... 接続段部、 5 3 a ... 接続段部端面、 5 4 ... 係止用開口部、 5 5 ... 仕切り壁、 5 6 ... 貫通穴、 5 8 ... リブ、 5 9 ... 貫通穴、 6 1 ... 外部接続部、 6 2 ... 連絡部、 6 3 ... コイル線接続部、 6 3 a ... 直線部、 6 3 b ... 折曲部、 6 5 ... 封止部材底部、 6 5 a ... 対向面、 6 6 ... 封止部材筒部、 6 7 ... コネクタ封止部、 6 8 ... 軸受部材保持凹部、 6 8 a ... 底面、 6 8 b ... 環状内壁面、 6 8 c ... 溝、 6 9 ... 切欠き部、 7 0 ... 外周面部分、 7 0 a ... 第 1 外周面部分、 7 0 b ... 第 2 外周面部分、 7 0 c ... 第 3 外周面部分、 7 1 ... 筒部、 7 2 a ... 直線輪郭部分、 7 2 b ... 円弧輪郭部分、 7 2 ... 鏝部、 7 3 ... 溝部、 7 4 ... 突出部、 7 5 ... ゲート痕、 7 6 ... テーパー面、 7 7 ... 開口、 7 8 ... 連通路、 8 1 ... 第 1 潤滑剤貯留部、 8 2 ... 潤滑剤、 8 3 ... 大径筒部分、 8 5 ... 第 1 突出部、 8 5 a ... 円形端面、 8 6 ... 環状突出部、 8 7 ... 環状面、 8 8 ... テーパー面、 8 9 ... 環状端面、 9 0 ... 第 2 突出部、 9 0 a ... 矩形端面、 9 1 ... 大径筒部分、 9 2 ... 小径筒部分、 9 3 ... 円弧状開口部、 9 4 ... 環状端面、 9 5 ... 係止突起、 9 6 ... 小径内周面部分、 9 7 ... 大径内周面部分、 9 8 ... 開口部、 9 9 ... 切欠き部、 1 0 1 ... カバー部材天井部、 1 0 2 ... カバー部材筒部、 1 0 3 ... 貫通穴、 1 0 4 ... 円形凹部、 1 0 5 ... シール部材、 1 0 7 ... 軸受部材保持筒部、 1 0 7 a ... 溝、 1 0 7 b ... 切欠き部、 1 0 8 ... 外側環状リブ、 1 0 9 ... 内側環状リブ、 1 1 0 ... 内側リブ、 1 1 1 ... 外側リブ、 1 1 5 ... 開口、 1 1 6 ... 連通路、 1 1 8 ... 第 2 潤滑剤貯留部、 1 1 9 ... 潤滑剤、 1 2 1 ... 上側環状筒部分、 1 2 2 ... 下側環状筒部分、 1 2 3 ... 環状段部、 1 2 3 a ... 環状面、 1 2 4 ... 被係止部、 2 0 0 ... 金型、 2 0 1 ... 金型の内周面、 2 0 1 a ... 開口縁、 2 0 2 ... 金型凹部、 2 0 5 ... 箱型のコマ、 B M C ... 樹脂、 D 1 ... 第 2 突出部の周方向の長さ寸法、 D 2 ... 枠部の開口の周方向の長さ寸法、 L ... 軸線、 L 1 ... 上方（出力側）、 L 2 ... 下方（反出力側）、 S ... 仮想面

10

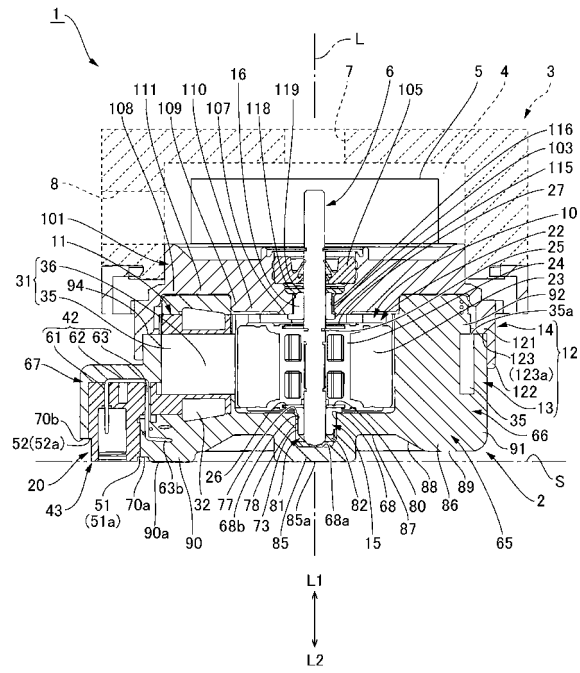
20

30

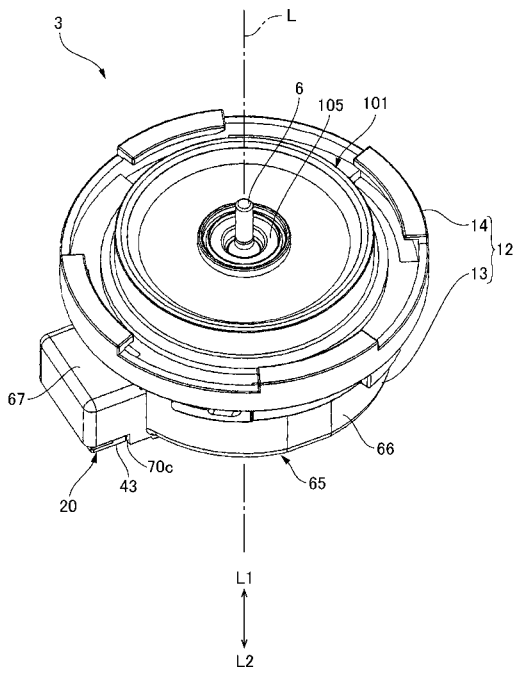
【 図 1 】



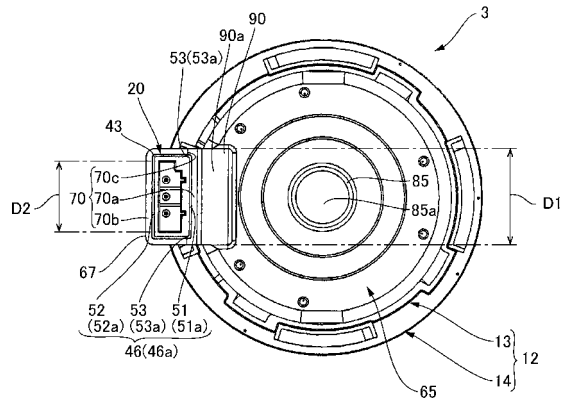
【 図 2 】



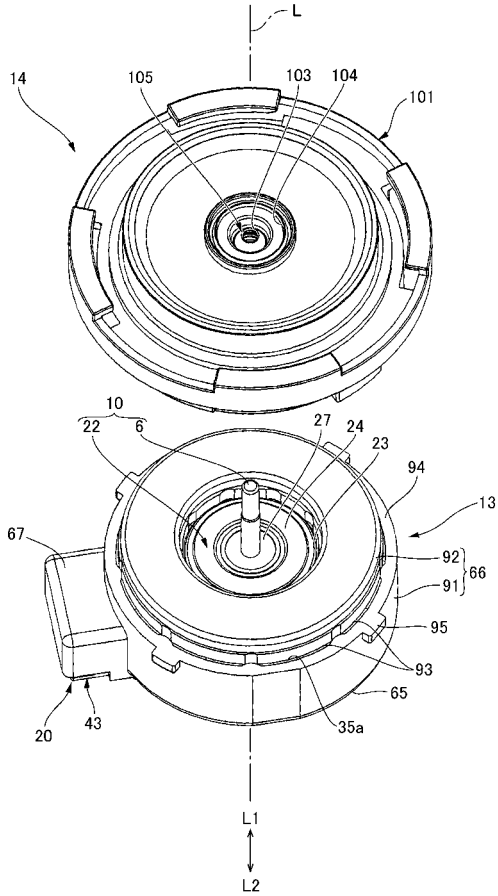
【 図 3 】



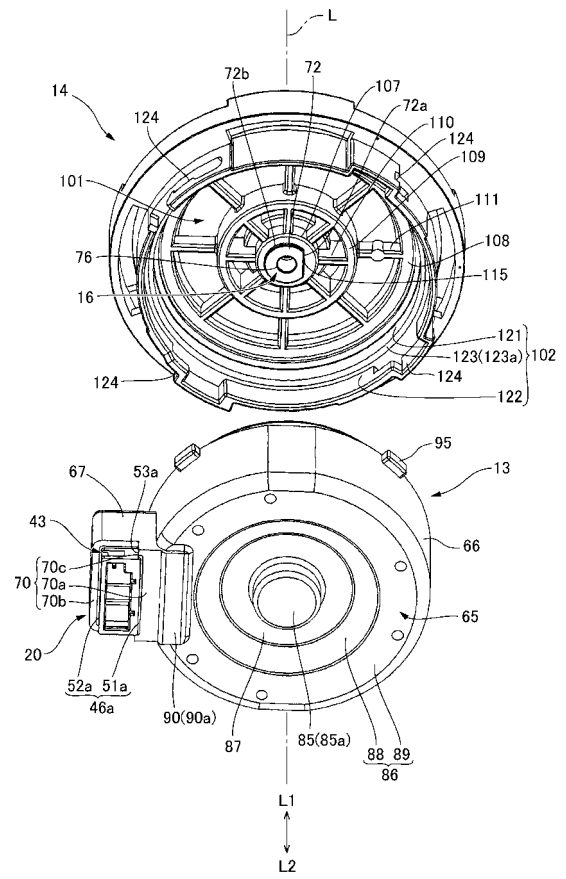
【 図 4 】



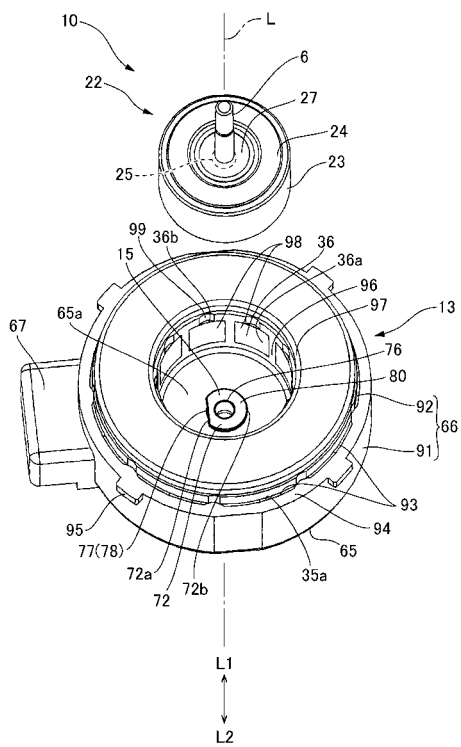
【 図 5 】



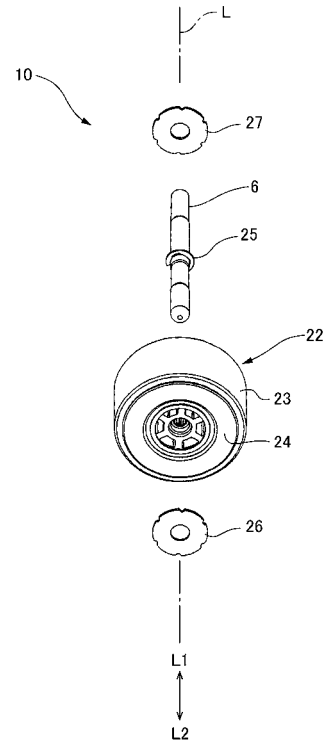
【 図 6 】



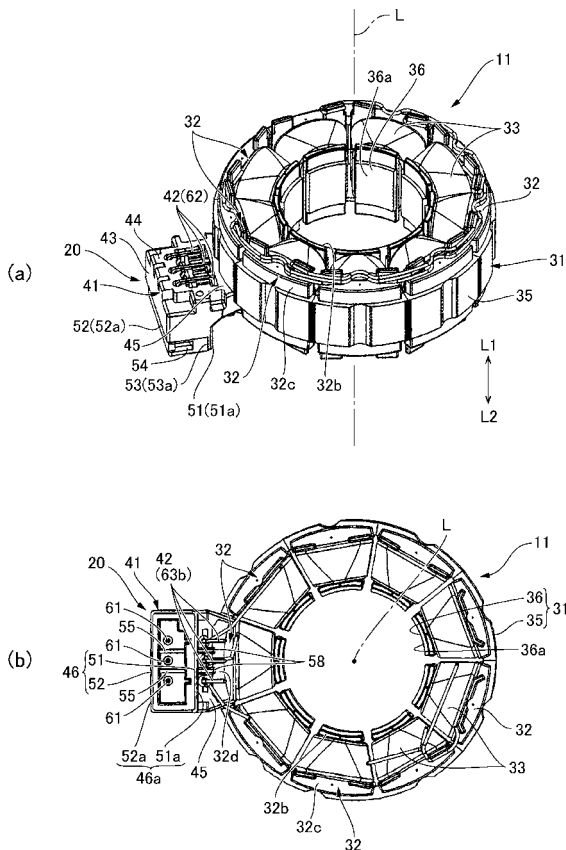
【 図 7 】



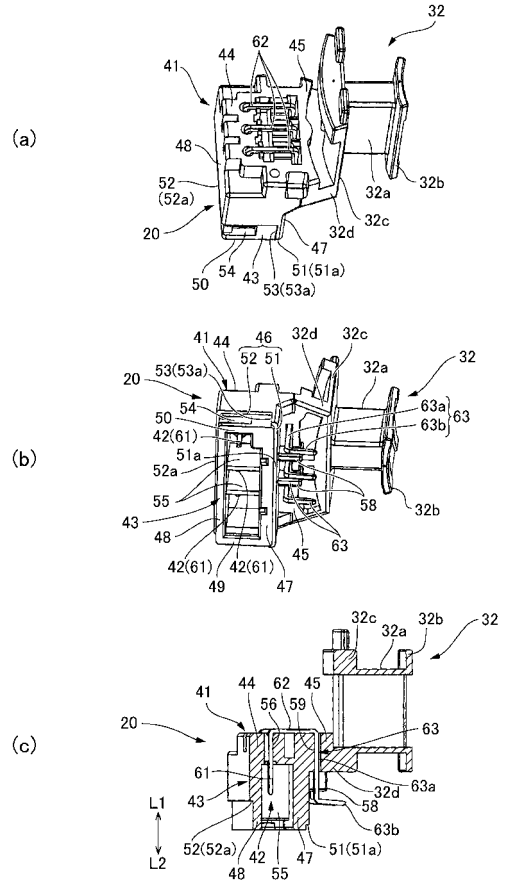
【 図 8 】



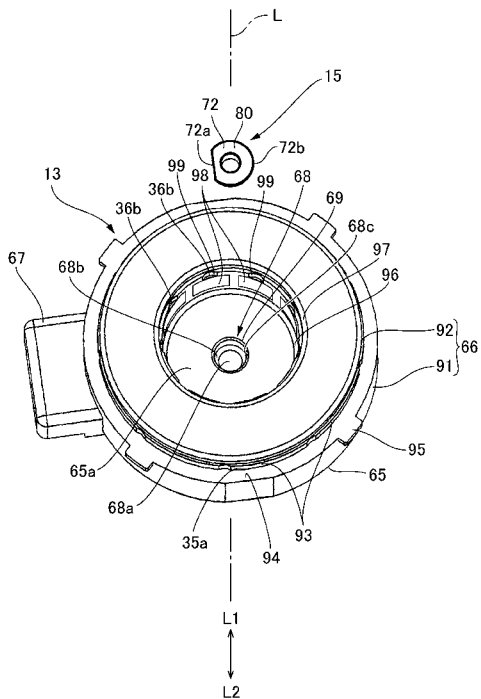
【 図 9 】



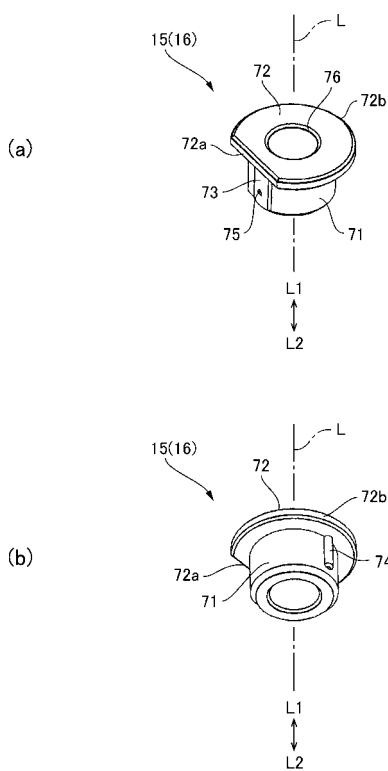
【 図 1 0 】



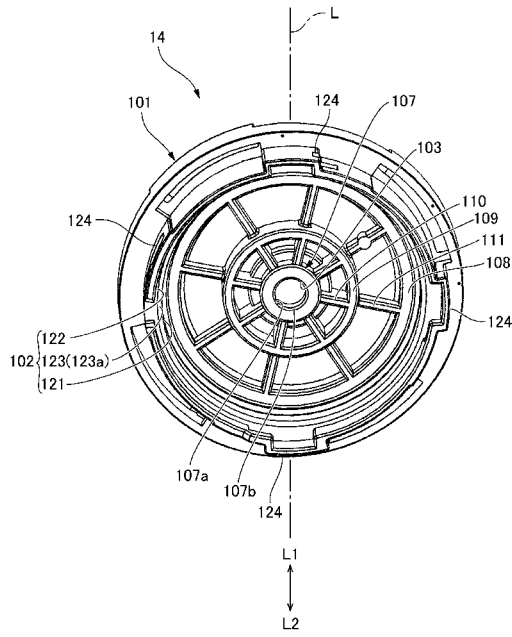
【 図 1 1 】



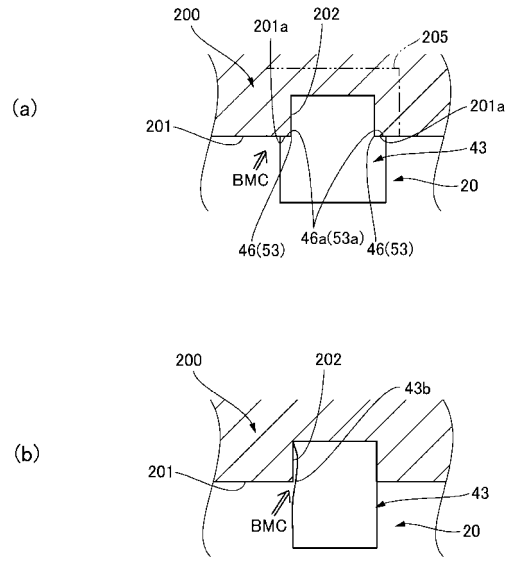
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H130 AA03 AB22 AB42 AC30 BA22H BA42H BA88H BA97G DA02Z DD03X  
DF07X EA07H EB01H EB03H EC07G EC17G  
5H605 AA02 BB05 BB14 BB17 CC06 DD16 DD32 EB06 EB16 EC05  
GG18