

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5141956号
(P5141956)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl.	F I
FO4C 2/10 (2006.01)	FO4C 2/10 341F
FO4C 15/00 (2006.01)	FO4C 15/00 G
	FO4C 15/00 E
	FO4C 15/00 L

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-332488 (P2007-332488)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成19年12月25日(2007.12.25)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-156081 (P2009-156081A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成22年11月19日(2010.11.19)		弁理士 北村 修一郎
		(74) 代理人	100114959
			弁理士 山▲崎▼ 徹也
		(72) 発明者	仲吉 英記
			愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内
		審査官	佐伯 憲一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状のコイル部を収納するハウジングと、
前記ハウジングの内部で前記コイル部の磁界に基づいて回転駆動されるアウトロータ部と、
前記アウトロータ部に対して偏心した支持シャフト部によって回転可能に支持され、前記アウトロータ部の内周面と係合する外周面を有するインナロータと、を備え、
前記アウトロータ部の回転駆動による、前記アウトロータ部と前記インナロータとの間に形成される空間の変位に基づいて流体を吸入/排出し、
前記支持シャフト部は前記ハウジングによって支持された第1端を備え、
前記アウトロータ部は、前記ハウジングと前記支持シャフト部の第2端とによって、軸芯方向から挟まれるように対向案内される一対の端面を備え、
前記支持シャフト部の前記第2端に設けられ、前記アウトロータ部の端面と軸芯方向で対向する端面を備えたフランジ状のサイドプレート部と、
前記サイドプレート部に貫通形成され、前記ハウジングと前記サイドプレート部との間に形成する空間と前記アウトロータ部と前記インナロータとの間に形成される空間とを連通する孔と、を有する電動ポンプ。

【請求項2】

前記ハウジングに、前記アウトロータ部の一部の外周面を径方向で対向案内する対向内周面が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の電動ポンプ。

【請求項 3】

前記ハウジングに、前記アウトロータ部の一部の内周面を径方向で対向案内する対向外周面が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電動ポンプ。

【請求項 4】

前記ハウジングは、前記支持シャフト部の前記第 1 端部を支持するベース筐体部と、前記コイル部を収納するように前記ベース筐体部に取り付けられた環状筐体部とを備え、前記アウトロータ部の一方の前記端面は、前記ベース筐体部に形成されている端面によって軸芯方向で対向案内されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電動ポンプ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、環状のコイル部を収納するハウジングと、ハウジングの内部で前記コイル部の磁界に基づいて回転駆動されるアウトロータ部と、アウトロータ部に対して偏心した支持シャフト部によって回転可能に支持され、アウトロータ部の内周面と係合する外周面を有するインナロータとを備え、アウトロータ部の回転駆動による、アウトロータ部とインナロータとの間に形成される空間の変位に基づいて流体を吸入 / 排出する電動ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

20

この種の電動ポンプに関連する先行技術文献情報として下記に示す特許文献 1 がある。この特許文献 1 に記された電動ポンプのハウジングは、インナロータとアウトロータ部を回転可能に収納する背面ケーシングと、背面ケーシングの開放端部を液密状に閉じる正面ケーシングとを備える。これらの背面ケーシングおよび正面ケーシングは合成樹脂からなり、溶着によって互いに接合されている。インナロータを支持する支持シャフトは、インナロータを対向案内する大径状の軸受け部と、この軸受け部の両端から延びた一对の被支持部とを備えている。これらの被支持部の一方は、背面ケーシングの内面に形成された凹部に密着嵌合され、他方の被支持部は、正面ケーシングの内面に形成された凹部に密着嵌合されている。

【0003】

30

【特許文献 1】特開 2006 - 336469 号公報（段落番号 0026、0027、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記された電動ポンプでは、前述したように、ハウジングを構成する樹脂製の背面ケーシングと正面ケーシングとの双方に、支持シャフトを密着嵌合させるための凹部を設けておく必要があった。その結果、両ケーシングに密着嵌合用の凹部を高い位置精度で設け、且つ、ケーシングどうしのインロー部や溶着部をも高い精度で設計 / 成形する必要が生じたため電動ポンプの製作コストを削減し難かった。また、ハウジングの軸芯方向に関する外形寸法が大きくなりがちとなり、電動ポンプのコンパクト化を阻害する要因となっていた。

40

【0005】

そこで、本発明の目的は、上に例示した従来技術による電動ポンプの持つ欠点に鑑み、よりコンパクト化し易い電動ポンプを提供すること、および、より安価に製作することが可能な電動ポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の特徴構成は、環状のコイル部を収納するハウジングと、前記ハウジングの内部で前記コイル部の磁界に基づいて回転駆動されるアウトロータ部

50

と、

前記アウトロータ部に対して偏心した支持シャフト部によって回転可能に支持され、前記アウトロータ部の内周面と係合する外周面を有するインナロータと、を備え、

前記アウトロータ部の回転駆動による、前記アウトロータ部と前記インナロータとの間に形成される空間の変位に基づいて流体を吸入／排出し、

前記支持シャフト部は前記ハウジングによって支持された第1端を備え、

前記アウトロータ部は、前記ハウジングと前記支持シャフト部の第2端とによって、軸芯方向から挟まれるように対向案内される一対の端面を備え、

前記支持シャフト部の前記第2端に設けられ、前記アウトロータ部の端面と軸芯方向で対向する端面を備えたフランジ状のサイドプレート部と、

前記サイドプレート部に貫通形成され、前記ハウジングと前記サイドプレート部との間に形成する空間と前記アウトロータ部と前記インナロータとの間に形成される空間とを連通する孔と、を有する点にある。

【0007】

したがって、本発明の第1の特徴構成による電動ポンプでは、支持シャフト部が実質的に片持ち構造となっており、支持シャフト部の端部をハウジングの一対の筐体の一方にのみ嵌合させれば良いので組立て作業が簡単になる。また、支持シャフト部のための嵌合凹部を、ハウジングを構成する一対の筐体の一方側のみ設ければ良いので、ハウジングの製造誤差の影響が生じ難く、同部材の設計、構造が簡単で済む。また、同嵌合凹部を一方の筐体にのみ設ければ良いので、ハウジングの軸芯方向に関する外形寸法を小さめにでき、電動ポンプのコンパクト化が容易になる。尚、このように支持シャフト部を実質的に片持ち構造としたことによって懸念される使用中の支持シャフト部や各ロータの振れの問題は、アウトロータ部が、前記ハウジングおよび前記支持シャフト部の第2端によって軸芯方向において対向案内される一対の端面を備えるので、支持シャフト部の第2端がアウトロータ部によって対向案内され、アウトロータ部がハウジングによって対向案内されることによって十分に抑制される。

【0008】

尚、ここで、対向案内するとは互いに対向した面を備えた2つの部材どうしが、少なくとも通常の運転状態では直接接触し合うことなく、微小な厚さの油膜を間に挟んだ隣接状態を維持し、且つ、もしも一方の部材が何らかの外力などの作用によって本来の回転軸芯から振れようとした場合には他方の部材が直接的に支えることで本来の姿勢に矯正可能な関係を指す。

【0009】

【0010】

また、本構成であれば、アウトロータ部は一般的な概して円筒状の部材としたままで、サイドプレート部の最外周付近をアウトロータ部によって対向案内させることで、アウトロータ部の振れを効果的に抑制できる。

【0011】

本発明の他の特徴構成は、前記ハウジングに、前記アウトロータ部の一部の外周面を径方向で対向案内する対向内周面が設けられている点にある。

【0012】

本構成であれば、アウトロータ部は一般的な概して円筒状の部材としたままでも、その円筒状の部材の基端側外周部を、ハウジングに設けた対向内周面によって径方向で対向案内させることができる。その結果、ハウジングの軸芯に対するアウトロータ部の振れが抑制される。

【0013】

本発明の他の特徴構成は、前記ハウジングに、前記アウトロータ部の一部の内周面を径方向で対向案内する対向外周面が設けられている点にある。

【0014】

本構成であれば、アウトロータ部は一般的な概して円筒状の部材としたままでも、その

10

20

30

40

50

円筒状の部材の基端側内周部を、ハウジングに設けた対向外周面によって径方向で対向案内させることができる。その結果、ハウジングの軸芯に対するアウトロータ部の振れがさらに抑制される。

【0015】

本発明の他の特徴構成は、前記ハウジングは、前記支持シャフト部の前記第1端部を支持するベース筐体部と、前記コイル部を収納するように前記ベース筐体部に取り付けられた環状筐体部とを備え、前記アウトロータ部の一方の前記端面は、前記ベース筐体部に形成されている端面によって軸芯方向で対向案内される点にある。

【0016】

本構成であれば、アウトロータ部を対向案内する機能は専らベース筐体部に担保させることができ、環状筐体部環状筐体部には対向案内部を設ける必要がない。したがって、ベース筐体部は耐久性のために金属製とすることが適切であっても、環状筐体部の方は安価に製作可能な樹脂製とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に本発明による最良の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1、図3および図4に示す電動ポンプ50は、主に、環状のコイル部6を収納したハウジング1と、ハウジング1を構成するベース筐体部2に支持された支持シャフト部7と、ハウジング1の内部で回転駆動されるロータ部とからなる。ロータ部は、コイル部6の磁界の変化に基づいて回転駆動されるアウトロータ部10と、アウトロータ本体11との係合によって回転駆動されるインナロータ15とを備え、両ロータに形成されたトロコイド状の歯が協働して、流体としてオイルを吸入/排出するトロコイドポンプを構成している。

【0018】

ハウジング1は、金属製のベース筐体部2と、ベース筐体部2のボス部3の外周に螺合された合成樹脂製の環状筐体部4と、環状筐体部4に溶着されたやはり合成樹脂製のカバー筐体部5とからなる。コイル部6は環状筐体部4に収納されている。以降、環状筐体部4を基準としてベース筐体部2寄りを電動ポンプにおける基端側、カバー筐体部5寄りを電動ポンプにおける先端側と呼ぶ。ベース筐体部2のボス部3には吸入空間18と吐出空間19とが互いに離間して貫通形成されており、ベース筐体部2の最も基端側には、各空間と連通した吸入口18aと吐出口19aとが別々に開口している。

【0019】

環状筐体部4の先端側には、トロコイドポンプの領域を外部から隔絶する壁部材4aが一体成形されている。壁部材4aの外面には制御基板20が取り付けられ、カバー筐体部5によって外部から隔絶されている。

支持シャフト部7は、ベース筐体部2に支持された支持シャフト8と、支持シャフト8の先端に固定されたフランジ状のサイドプレート9（サイドプレート部の一例）とを有する。

【0020】

アウトロータ部10は、トロコイド状の内歯を備えた円筒状のアウトロータ本体11と、アウトロータ本体11の外周に固定された鉄などの強磁性体からなるバックヨーク12と、バックヨーク12の外周に固定された円筒状の永久磁石13とからなる。永久磁石13はコイル部6の内周面に隣接した位置で回転可能となっている。バックヨーク12はアウトロータ本体11および永久磁石13を超える軸芯方向の長さを有する。アウトロータ本体11およびバックヨーク12の基端側の端面どうしは一つの平面を共有している。他方、永久磁石13およびバックヨーク12の先端側の端面どうしもほぼ位置を揃えている。

【0021】

支持シャフト8は鉄などの金属製であり、インナロータ15を回転自在に支持する大径の軸受け部8aと、軸受け部8aの両端から延びた一对の端部8b、8cとを備える。一

10

20

30

40

50

対の端部 8 b , 8 c は軸受け部 8 a よりも小径となっている。一对の端部 8 b , 8 c のうち、基端側の第 1 端部 8 b はベース筐体部 2 の支持孔 2 a に圧着嵌合されている。この圧着嵌合によって、軸受け部 8 a の基端側の端面がベース筐体部 2 の端面に密着した状態が得られる。他方、先端側の第 2 端部 8 c には、インナロータ 1 5 を軸受け部 8 a に装着した後で、サイドプレート 9 が外嵌状に圧着嵌合されている。この圧着嵌合によって、軸受け部 8 a の先端側の端面がサイドプレート 9 の端面に密着した状態が得られる。これらの圧着嵌合の結果、ベース筐体部 2 と支持シャフト 8 とサイドプレート 9 の 3 部材は互いに相対回転不能に連結される。

【 0 0 2 2 】

支持シャフト 8 の一对の端部 8 b , 8 c は電動ポンプの軸芯 X と共通の軸芯を備えるが、支持シャフト 8 の大径の軸受け部 8 a は軸芯 X から側方に偏心した軸芯 Y を備える。また、アウトロータ本体 1 1 の内周面とインナロータ 1 5 の外周面とは互いに係合するトロコイド状の歯が形成されているが、インナロータ 1 5 の外周に形成された外歯は、アウトロータ本体 1 1 の内周に形成された内歯に対して歯数が一つ少ない。アウトロータ本体 1 1 の内周とインナロータ 1 5 の外周との間には多数のポンプ空間 S が断続形成されている。

【 0 0 2 3 】

環状のコイル部 6 に磁界を軸芯 X 回りで矢印 A 方向に回転させると、永久磁石 1 3 との吸引 / 反発作用に基づいて、アウトロータ部 1 0 がやはり A 方向に回転駆動されるので、トロコイド状の歯どうしの係合に基づいてインナロータ 1 5 も A 方向に回転駆動される。インナロータ 1 5 の回転軸芯 (Y) は軸芯 X から偏心されているので、両ロータ 1 1 , 1 5 の回転駆動によって、アウトロータ本体 1 1 とインナロータ 1 5 との間に形成されている各ポンプ空間 S が徐々に A 方向に移動する。このポンプ空間 S は吸入空間 1 8 の付近から吐出空間 1 9 の付近に向かって移動する間に次第に容積を縮小させるので、吸入口 1 8 a からポンプ空間 S に流体が吸入され、ポンプ空間 S から吐出口 1 9 a を経て排出される。

【 0 0 2 4 】

支持シャフト部 7 の第 2 端部に取り付けられたサイドプレート 9 の最外周付近には、アウトロータ部 1 0 によって対向案内される第 1 被案内部が設けられている。この第 1 被案内部は、図 2 に示すように、アウトロータ本体 1 1 の先端側の端面によって案内される被案内端面 9 a からなる。

他方、ベース筐体部 2 のボス部 3 には、アウトロータ部 1 0 を対向案内する案内部が設けられている。この案内部は、図 2 に示すように、アウトロータ本体 1 1 およびバックヨーク 1 2 の基端側の端面を軸芯 X に沿って対向案内する対向端面 3 a と、バックヨーク 1 2 の基端側の外周面を径方向外側から対向案内する環状の案内内周面 3 b とからなる。尚、永久磁石 1 3 はベース筐体部 2 や環状筐体部 4 と触れ合わないよう構成されている。サイドプレート 9 の一部に吸入空間 1 8 と連通するように貫通形成されている戻し孔 9 H は、ハウジング 1 の壁部材 4 a とサイドプレート 9 との間に形成されたモータ室 M の内圧上昇を制限する役目を果たす。

【 0 0 2 5 】

支持シャフト 8 の第 2 端部 8 c はサイドプレート 9 に固着され、アウトロータ部 1 0 の先端側端面は、サイドプレート 9 の基端側の被案内端面 9 a によって対向案内され、アウトロータ部 1 0 の基端側の端面はベース筐体部 2 の対向端面 3 a によって対向案内されている。したがって、支持シャフト 8 はハウジング 1 に対して実質的に第 1 端部 8 b のみで片持ち状に支持されているにも拘らず、軸芯 X に対するアウトロータ部 1 0 の振れが十分に抑制される。

【 0 0 2 6 】

尚、本発明に係る電動ポンプでは、以上に説明したように、支持シャフト 8 が実質的に片持ち構造とされたために、ハウジング 1 を構成する環状筐体部 4 の内面が、支持シャフト 8 を嵌合支持する構成などの省かれた極めてシンプルな構造を備えている。そのため、

10

20

30

40

50

ポンプ空間 S からアウトロータ部 10 とサイドプレート 9 との微小な間隙を介して、ハウジング 1 の壁部材 4 a とサイドプレート 9 との間のモータ室 M に漏れ出たオイルは、比較的自由に同モータ室 M 内で流動し、戻し孔 9 H からポンプ空間 S に戻ることができる。このようなモータ室 M 内におけるオイルの自由な流動から、制御基板 20 の冷却という副次的な効果が得られる。

【0027】

〔別実施形態〕

1 図 5 に示す電動ポンプ 60 のように、ハウジング 1 のベース筐体部 2 に、アウトロータ部 10 の一部の内周面を対向案内するための対向外周面を設けても良い。この第 2 の実施形態では、図 6 に示すように、バックヨーク 12 は、アウトロータ本体 11 および永久磁石 13 よりも基端側に突出した突出部 12 a を備えている。このバックヨーク 12 の突出部 12 a の内周面が、ベース筐体部 2 のボス部 3 に形成された補助ボス部 3 s の外周部によって回転支持されている。

10

【0028】

2 図 7 に示す電動ポンプ 70 では、ハウジング 1 のベース筐体部 2 に、アウトロータ部 10 の一部の外周面を対向案内する対向内周面、或いは、アウトロータ部 10 の一部の内周面を対向案内する対向外周面を設けていない。この第 3 の実施形態では、図 8 に示すように、アウトロータ本体 11 およびバックヨーク 12 の基端側の端面どうしが一つの平面を共有しており、これらの端面がベース筐体部 2 の補助ボス部 3 t に形成された対向端面 3 a によって回転支持されているだけである。アウトロータ本体 11 の先端側端面はサイドプレート 9 の被案内端面 9 a によって回転支持され、バックヨーク 12 の内周面はサイドプレート 9 の案内外周面 9 b によって回転支持されている。

20

【0029】

3 支持シャフト部 7 は、支持シャフトとフランジ状のサイドプレートとが熔融金属などの一度の射出成形などに基づいて一体的に形成された部材であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明による電動ポンプの縦断面図

【図 2】図 1 の電動ポンプの要部を拡大した縦断面図

【図 3】図 1 の III - III に沿った破断正面図

30

【図 4】図 1 の電動ポンプの分解斜視図

【図 5】本発明の第 2 実施形態による電動ポンプの縦断面図

【図 6】図 5 の電動ポンプの要部を拡大した縦断面図

【図 7】本発明の第 3 実施形態による電動ポンプの縦断面図

【図 8】図 7 の電動ポンプの要部を拡大した縦断面図

【符号の説明】

【0031】

- 1 ハウジング
- 2 ベース筐体部
- 3 ボス部
- 3 a 対向端面
- 3 b 案内内周面
- 3 s 補助ボス部
- 3 t 補助ボス部
- 4 環状筐体部
- 5 カバー筐体部
- 6 コイル部
- 7 支持シャフト部
- 8 支持シャフト
- 8 a 軸受け部

40

50

9 サイドプレート (サイドプレート部)

9 a 被案内端面

9 H 戻し孔

10 アウタロータ部

11 アウタロータ本体

12 バックヨーク

12 a 突出部

13 永久磁石

15 インナロータ

18 吸入空間

18 a 吸入口

19 吐出空間

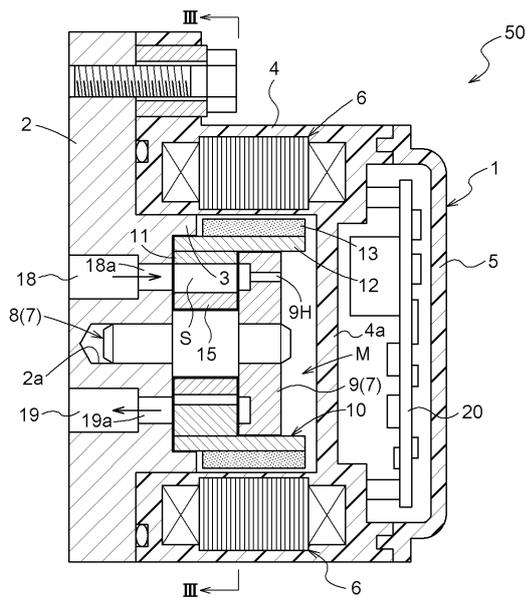
19 a 吐出口

50 電動ポンプ

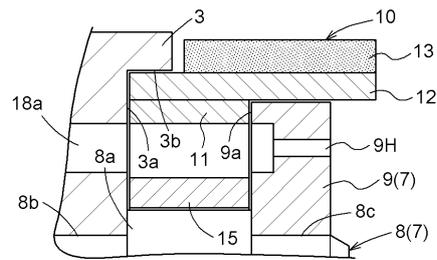
M モータ室

S ポンプ空間

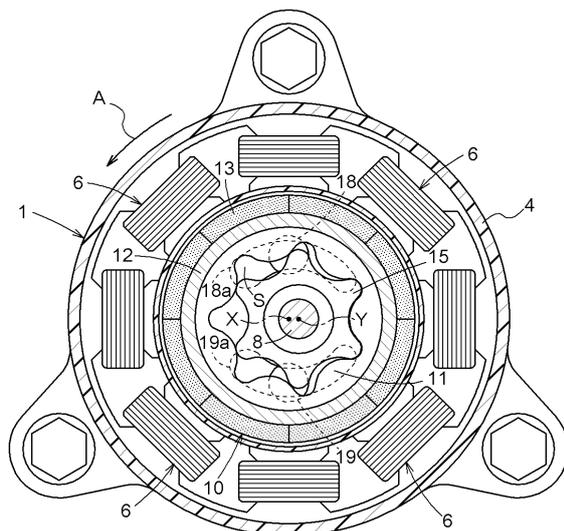
【図1】



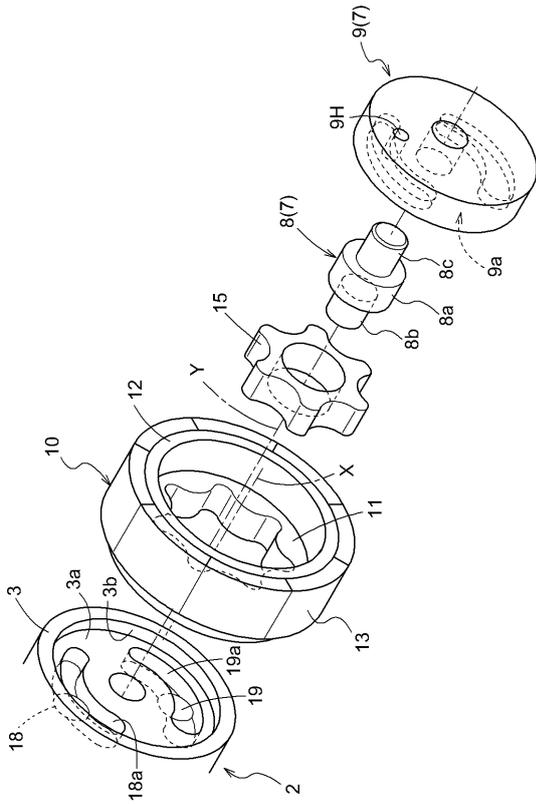
【図2】



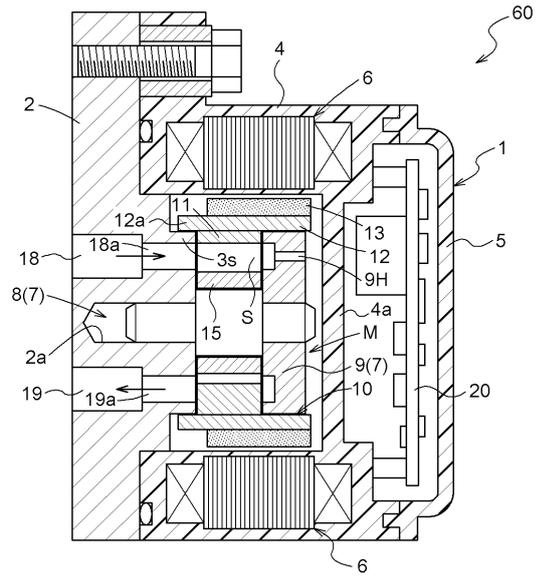
【図3】



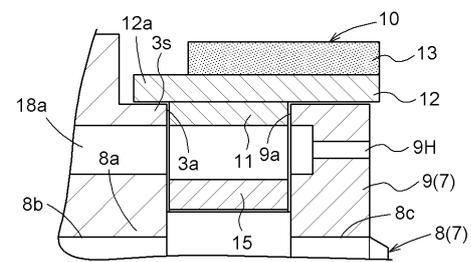
【 図 4 】



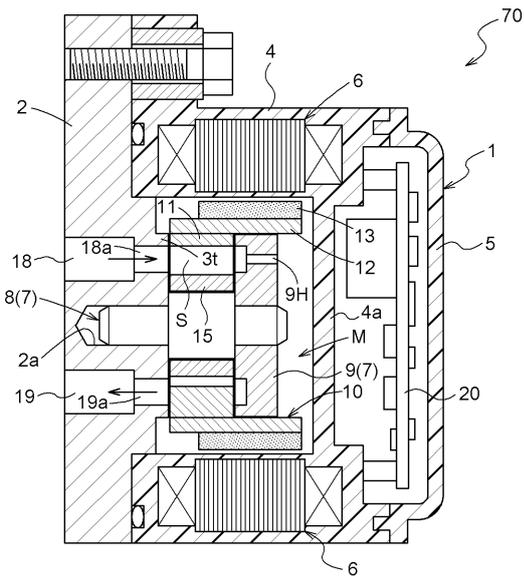
【 図 5 】



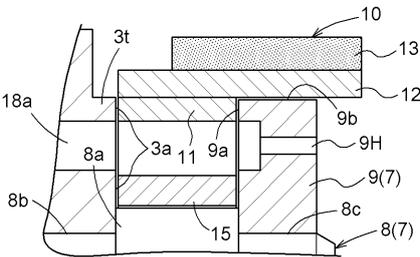
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-273648(JP,A)
特開平06-081777(JP,A)
特開平02-277983(JP,A)
実開昭61-076183(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 2/08 - 2/28
F04C 15/00