

(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2016-158365

(P2016-158365A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO2K	1/32	(2006.01)	HO2K 1/32	Z 5H601
HO2K	9/19	(2006.01)	HO2K 9/19	B 5H609
HO2K	1/22	(2006.01)	HO2K 1/22	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-33854 (P2015-33854)
 (22) 出願日 平成27年2月24日 (2015.2.24)

(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目3番8号
 (74) 代理人 100089875
 弁理士 野田 茂
 (72) 発明者 岡本 昌也
 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
 Fターム(参考) 5H601 AA04 AA05 AA16 CC01 CC15
 DD01 DD09 DD11 DD30 EE26
 GA02 GA22 GA24 GA32 GC12
 GE02 GE10 GE11 GE15 GE19
 5H609 BB03 BB19 PP02 PP06 PP07
 QQ05 QQ10 RR26 RR37 RR43
 RR50

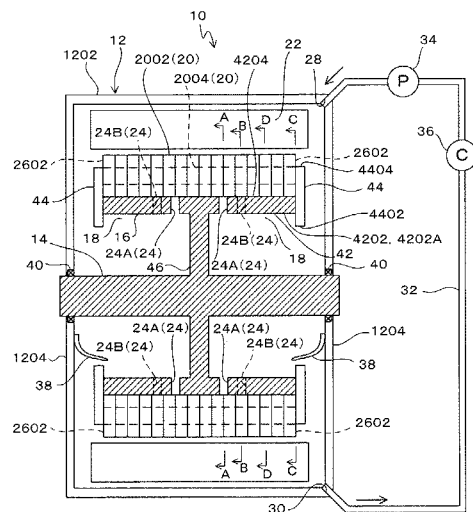
(54) 【発明の名称】 モーター

(57) 【要約】

【課題】小型化、軽量化を図りつつ、ロータコアの冷却効率の向上を図る。

【解決手段】ロータコア保持部16の内周部4202の少なくとも軸方向中央近傍に、ロータコア保持部16の半径方向外方に窪んで内周部4202の全周に延在しオイルの貯留を可能としたオイル貯留部18を設けた。オイル貯留部18に貯留されたオイルは、遠心力によりロータコア保持部16に設けられた第1のオイル通路24を通してロータコア保持部16の外周部4204へ導かれる。ロータコア保持部16の外周部4204に導かれたオイルは、ロータコア保持部16の軸方向の中央部近傍から第2のオイル通路26を通して両側のエンドプレート44方向にそれぞれ流れ、第2のオイル通路26の開口部2602からそれぞれ排出される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロータシャフトと、

前記ロータシャフトを中心とした筒状のロータコア保持部の外周部を介して前記ロータシャフトと一体に回転可能に保持されたロータコアと、

前記ロータコアの外周部に対向して設けられたステータと、

前記ロータシャフト、前記ロータコア、前記ステータを収容するケースと、

を備えるモータであって、

前記ロータコア保持部の内周部の少なくとも軸方向中央近傍に、前記ロータコア保持部の半径方向外方に窪んで前記内周部の全周に延在しオイルの貯留を可能としたオイル貯留部が設けられ、

前記ロータコア保持部は、前記オイル貯留部と前記ロータコア保持部の前記外周部とを連通する第 1 のオイル通路を含んで構成されている、

ことを特徴とするモータ。

【請求項 2】

前記ロータコア保持部は、前記内周部および前記外周部を有する筒状壁と、前記筒状壁の軸方向の両端に取着され前記ロータコアを挟持する一対の環板状のエンドプレートとを含んで構成され、

前記一対のエンドプレートの内周部は、前記筒状壁の内周面よりも半径方向内側に突出しており、

前記オイル貯留部は、前記筒状壁の内周面と前記一対のエンドプレートの内周部とを含んで構成されている、

ことを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

【請求項 3】

前記ロータシャフトと前記筒状壁とを接続する接続部が前記筒状壁の軸方向の中央に設けられ、

前記オイル貯留部は、前記筒状壁の軸方向で前記接続部の両側に設けられている、

ことを特徴とする請求項 2 記載のモータ。

【請求項 4】

前記第 1 のオイル通路は、前記ロータコア保持部の少なくとも軸方向中央近傍に設けられ、

前記ロータコアは、ロータコア本体部と、前記ロータコア本体部に保持された複数の永久磁石とを含んで構成され、

前記ロータコア本体部に第 2 のオイル通路が設けられ、

前記第 2 のオイル通路は、前記第 1 のオイル通路に連通し前記永久磁石の背面に沿って前記ロータコア本体部の軸心方向と平行する方向で前記一対のエンドプレート間に延在し、両端に、前記エンドプレートの外周部よりも半径方向外側において開口する開口部を有している、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はオイルによりロータコアの冷却を行なうモータに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、モータは、ロータシャフトと、ロータシャフトと一体に回転可能に保持されたロータコアと、ロータコアの外周部に対向して設けられたステータとを備えて構成されている。

そして、ロータコアが、積層された電磁鋼板と、それら積層された電磁鋼板の内部に配置された永久磁石とを備えるモータが提供されている。

10

20

30

40

50

この種のモータは、ロータコアの直径が大きくなるほど、高トルクを得ることができる反面、ロータシャフトの直径が大きくなることから重量が増大してしまう。

そこで、ロータシャフトを中心とした筒状のロータコア保持部を設け、このロータコア保持部の外周部にロータコアを保持させることで、ロータシャフトの直径を大きくすることなくロータコアの直径を大きく確保することで、高トルクで軽量化を図る上で有利なモータが提供されている。

この種のモータでは、ロータコアは、ロータシャフトの軸方向の両端に設けられた一対の環板状のエンドプレートによって挟持されている。

【0003】

ところで、モータは動作に伴い発熱する。ロータコアの永久磁石は所定温度以上に加熱されると、不可逆的な熱減磁を生じるため、ロータコアを冷却する必要がある。

特許文献1には、ロータコア保持部の半径方向内側に離れた箇所に、半径方向内側に窪むオイル溜め部を配置し、このオイル溜め部をモータによりロータシャフトと一体的に回転させる構成が開示されている。

このモータでは、オイル溜め部に供給されて溜められたオイルがモータの回転に伴い遠心力によりロータコア保持部に向けて飛散することにより、ロータコアの冷却を行なうようにしている。

【0004】

また、特許文献2には、ロータコア保持部を備えず、ロータシャフトの外周に直接ロータコアが装着されたモータが開示されている。

この特許文献2では、ロータコアにロータコアの軸方向の全長にわたって延在する軸方向油路を設け、この軸方向油路にオイルを流すことでロータコアの冷却を行なうようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-289245号公報

【特許文献2】特開平09-182374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、前者のモータでは、オイル溜め部のオイルはロータコア保持部を介してロータコアを冷却するため、ロータコアの冷却効率の向上を図る上で不利がある。また、オイル溜め部を形成するための専用の部材が必要となり、モータの小型化、軽量化を図る上で不利がある。

また、後者のモータでは、ロータコアに設けられた軸方向油路を流れるオイルによりロータコアが直接冷却されるものの、オイルが軸方向油路の長手方向の一端から他端に向かって流れる過程でオイルの温度が上昇してしまうことから、軸方向油路の他端側では十分な冷却効果を得ることができず、冷却効率の向上を図る上で改善の余地がある。

本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、小型化、軽量化を図りつつ、ロータコアの冷却効率の向上を図る上で有利なモータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、ロータシャフトと、前記ロータシャフトを中心とした筒状のロータコア保持部の外周部を介して前記ロータシャフトと一体的に回転可能に保持されたロータコアと、前記ロータコアの外周部に対向して設けられたステータと、前記ロータシャフト、前記ロータコア、前記ステータを収容するケースとを備えるモータであって、前記ロータコア保持部の内周部の少なくとも軸方向中央近傍に、前記ロータコア保持部の半径方向外方に窪んで前記内周部の全周に延在しオイルの貯留を可能としたオイル貯留部が設けられ、前記ロータコア保持部は、前記オイル貯留部と前記ロ

10

20

30

40

50

ータコア保持部の前記外周部とを連通する第1のオイル通路を含んで構成されていることを特徴とする。

請求項2記載の発明は、前記ロータコア保持部は、前記内周部および前記外周部を有する筒状壁と、前記筒状壁の軸方向の両端に取付され前記ロータコアを挟持する一对の環板状のエンドプレートとを含んで構成され、前記一对のエンドプレートの内周部は、前記筒状壁の内周面よりも半径方向内側に突出しており、前記オイル貯留部は、前記筒状壁の内周面と前記一对のエンドプレートの内周部とを含んで構成されていることを特徴とする。

請求項3記載の発明は、前記ロータシャフトと前記筒状壁とを接続する接続部が前記筒状壁の軸方向の中央に設けられ、前記オイル貯留部は、前記筒状壁の軸方向で前記接続部の両側に設けられていることを特徴とする。

請求項4記載の発明は、前記第1のオイル通路は、前記ロータコア保持部の少なくとも軸方向中央近傍に設けられ、前記ロータコアは、ロータコア本体部と、前記ロータコア本体部に保持された複数の永久磁石とを含んで構成され、前記ロータコア本体部に第2のオイル通路が設けられ、前記第2のオイル通路は、前記第1のオイル通路に連通し前記永久磁石の背面に沿って前記ロータコア本体部の軸心方向と平行する方向で前記一对のエンドプレート間に延在し、両端に、前記エンドプレートの外周部よりも半径方向外側において開口する開口部を有していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

請求項1記載の発明によれば、第1のオイル通路を流れるオイルを、ロータコアの軸方向中央近傍から軸方向の両端に向かって流すことができるため、ロータコアの軸方向の一端から他端に向かってオイルを流す場合に比較して、ロータコアの永久磁石をオイルによって効率よく冷却する上で有利となる。

また、ロータコア保持部の内周部にオイル貯留部を設けたので、オイル貯留部を形成するための専用の部材や専用のスペースを確保する必要がないので、小型化、軽量化を図りつつ、ロータコアの冷却効率の向上を図る上で有利となる。

請求項2記載の発明によれば、専用の部材を設けることなく、また、ロータコア保持部に対して複雑な加工を行なうことなくオイル貯留部を実現でき、構成の簡素化を図れ、コストダウンを図る上で有利となる。

請求項3記載の発明によれば、接続部を筒状壁の軸方向の中央に設けた場合であっても、オイル貯留部を筒状壁の軸方向で接続部の両側に設けることで、ロータコアの軸方向の中央部から軸方向の両端に向かって流すことができるため、ロータコアの永久磁石をオイルによって効率よく冷却する上で有利となる。

請求項4記載の発明によれば、エンドプレートに何ら加工を加えることなく、オイルを第2のオイル通路に沿って効率よく流すことができ、コストダウンを図りつつロータコアの冷却効率の向上を図る上で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態に係るモータの構成を示す断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1のB-B線断面図である。

【図4】図1のC-C線断面図である。

【図5】図1のD-D線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明のモータの実施の形態について図面を参照して説明する。

図1から図5に示すように、モータ10は、ケース12と、ロータシャフト14と、ロータコア保持部16と、オイル貯留部18と、ロータコア20と、ステータ22と、第1のオイル通路24と、第2のオイル通路26とを含んで構成されている。

ロータシャフト14、ロータコア保持部16、ロータコア20、ステータ22はケース

10

20

30

40

50

12に收容されている。

なお、図2において、網掛け表示はオイルを示す。

【0011】

図1に示すように、ケース12は、円筒状の周壁1202と、周壁1202の軸方向の両端を閉塞する一对の端面壁1204とを備えている。

モータ10が設置された状態で鉛直方向におけるケース12の上部には、オイル2をケース12内に供給するオイル供給口28が設けられている。

また、鉛直方向におけるケース12の下部には、ケース12内部に供給されたオイルを回収するオイル回収口30が設けられている。

オイル供給口28とオイル回収口30との間は管路32で接続され、管路32にオイルポンプ34と、オイルクーラ36とが設けられている。

そして、オイル回収口30で回収されたオイルがオイルクーラ36で冷却されたのちオイルポンプ34を介してオイル供給口28からケース12内へ供給されるように構成されている。

また、ケース12の端面壁1204の内面に沿って流下するオイルをオイル貯留部18に導入するオイル導入部38が設けられている。

本実施の形態では、オイル導入部38は、端面壁1204の内面からオイル貯留部18の上方箇所に向けて突設された板状の部材で構成されている。

【0012】

図1に示すように、ロータシャフト14は、軸状を呈し、ケース12の端面壁1204に設けられた一对の軸受40により不図示のオイルシールを介して回転可能に支持されている。

【0013】

図1から図5に示すように、ロータコア保持部16は、筒状壁42と、一对のエンドプレート44と、第1のオイル通路24とを含んで構成されている。

筒状壁42は、ロータシャフト14の軸心を中心とした円筒状を呈しており、内周部4202および外周部4204を有している。

筒状壁42は、接続部46によりロータシャフト14に連結され、接続部46は筒状壁42の軸方向の中央に設けられている。

本実施の形態では、接続部46は、環板状を呈している。

なお、接続部46は、ロータシャフト14の外周から周方向に間隔をおいて放射状に形成された複数の棒材で形成するなどその構造には従来公知の様々な構成が採用可能である。

一对のエンドプレート44は、環板状を呈し、筒状壁42の軸方向の両端に取着されロータコア20を挟持するものである。

図1に示すように、一对のエンドプレート44の内周部4402は、筒状壁42の内周面4202Aよりも半径方向内側に突出している。

【0014】

図1に示すように、オイル貯留部18は、筒状壁42の内周面4202Aと一对のエンドプレート44の内周部4402とを含んで構成され、筒状壁42の軸方向で接続部46の両側に設けられている。

したがって、オイル貯留部18は、ロータコア保持部16の内周部4202の少なくとも軸方向中央近傍に設けられ、ロータコア保持部16の半径方向外方に窪んで内周部4202の全周に延在しオイルの貯留を可能としている。

また、本実施の形態では、オイル貯留部18は、オイル導入部38から導入されるオイルを受け入れ可能に構成されている。

【0015】

図1に示すように、第1のオイル通路24は、筒状壁42の周方向に間隔をおいて複数設けられ、それぞれオイル貯留部18とロータコア保持部16の外周部4204とを連通する。

10

20

30

40

50

本実施の形態では、図 1 に示すように、第 1 のオイル通路 2 4 は、接続部 4 6 寄りの箇所
所で接続部 4 6 を挟んだ 2 箇所
に設けられた第 1 のオイル通路 2 4 A と、それら第 1 のオイル通路 2 4 A を挟んだ 2 箇所
に設けられた第 1 のオイル通路 2 4 B とで構成されている。

第 1 のオイル通路 2 4 A は図 2 に示すように V 字状に配置された 2 枚の永久磁石 2 0 0 4
の一方の永久磁石 2 0 0 4 の背面に向かって延在し、合計 8 つ設けられている。

第 1 のオイル通路 2 4 B は図 3 に示すように V 字状に配置された 2 枚の永久磁石 2 0 0 4
の他方の永久磁石 2 0 0 4 の背面に向かって延在し、合計 8 つ設けられている。

【 0 0 1 6 】

図 1 から図 3 に示すように、ロータコア 2 0 は、ロータコア保持部 1 6 の外周部 4 2 0 4
を介してロータシャフト 1 4 と一体に回転可能に保持されている。

ロータコア 2 0 は、ロータコア本体部 2 0 0 2 と、複数の永久磁石 2 0 0 4 とを含んで
構成されている。

ロータコア本体部 2 0 0 2 は、複数の薄い環板状の電磁鋼板が積層されて接合されること
で円筒状を呈している。

複数の永久磁石 2 0 0 4 は、ロータコア本体部 2 0 0 2 の軸方向の長さとはほぼ同一の長
さを有する細長い矩形板状を呈している。

複数の永久磁石 2 0 0 4 は、ロータコア本体部 2 0 0 2 の周方向に間隔をおいて軸方向
に延在形成された複数の磁石収容凹部 2 0 1 0 に収容保持されている。

複数の永久磁石 2 0 0 4 は、2 枚を一組としてロータコア 2 0 の半径方向外側に凸の V
字状に配置されている。

【 0 0 1 7 】

図 2、図 3、図 5 に示すように、第 2 のオイル通路 2 6 は、ロータコア 2 0 に設けられ
ている。

第 2 のオイル通路 2 6 は、第 1 のオイル通路 2 4 (2 4 A、2 4 B) に連通し永久磁石
2 0 0 4 の背面に沿ってロータコア本体部 2 0 0 2 の軸心方向と平行する方向で一对のエ
ンドプレート 4 4 間に延在している。第 2 のオイル通路 2 6 は、エンドプレート 4 4 の外
周面 4 4 0 4 よりも半径方向内側に位置している。

図 1、図 4 に示すように、第 2 のオイル通路 2 6 は、その両端に、エンドプレート 4 4
の外周面 4 4 0 4 よりも半径方向外側において開口する開口部 2 6 0 2 を有している。

そのため、ロータコア 2 0 の回転時に、遠心力により第 1 のオイル通路 2 4 から第 2 の
オイル通路 2 6 に導かれたオイルは、第 2 のオイル通路 2 6 の長手方向に沿って第 2 のオ
イル通路 2 6 の両端まで確実に流れたのち開口部 2 6 0 2 に至り、開口部 2 6 0 2 からロ
ータコア 2 0 の外部に排出される。

図 2、図 3、図 5 に示すように、第 2 のオイル通路 2 6 は、各第 1 のオイル通路 2 4 に
連通しロータコア 2 0 の内部でロータコア 2 0 の半径方向に延在する複数の第 1 の通路部
2 6 A と、第 1 の通路部 2 6 A に連通し永久磁石 2 0 0 4 の背面に沿って筒状壁 4 2 の軸
心方向と平行する方向で一对のエンドプレート 4 4 間に延在する第 2 の通路部 2 6 B とを
有している。

第 2 の通路部 2 6 B は、半径方向外側に凸の V 字状に配置された 2 枚の永久磁石 2 0 0 4
の背面に沿った V 字状を呈している。より詳細には、本実施の形態では、図 2、図 3 に
示すように、筒状壁 4 2 の軸心と直交する平面で切断した第 2 の通路部 2 6 B の断面形状
は、永久磁石 2 0 0 4 の背面に沿って細長の矩形部が V 字状に交わると共に、各矩形部の
延在方向の中間部に円弧部 2 6 1 0 が形成されている。円弧部 2 6 1 0 を設けることで、
第 2 の通路部 2 6 B の断面積と濡れ縁長さとの比率から第 2 の通路部 2 6 B の流量を確保
する上で有利となっている。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、ステータ 2 2 は、ロータコア 2 0 の外周部 4 2 0 4 に対向して設け
られ、ケース 1 2 の周壁 1 2 0 2 で支持されている。

ステータ 2 2 は、不図示のステータコイルを備えている。

10

20

30

40

50

ステータコイルに電流が供給されることで発生した磁力と、ロータコア 20 の永久磁石 2004 の磁力との磁気相互作用によってロータコア 20 に回転力が発生し、ロータコア保持部 16 と一体的にロータシャフト 14 が回転する。

【0019】

次に作用効果について説明する。

ステータコイルに電流が供給されることでロータコア保持部 16 およびロータシャフト 14 が回転する。

この際、オイルポンプ 34 によりオイルがオイル供給口 28 からケース 12 内に供給され、オイルはロータコア 20、ロータコア保持部 16 に掛かり、回転するロータコア 20 およびロータコア保持部 16 によりロータコア 20 の半径方向外方に飛ばされる。

そして、一对の端面壁 1204 に飛ばされたオイルは、端面壁 1204 を伝って下方に流れ、オイル導入部 38 からオイル貯留部 18 に導かれ、オイル貯留部 18 に貯留される。

オイル貯留部 18 に貯留されたオイルは、遠心力によりロータコア保持部 16 に設けられた複数の第 1 のオイル通路 24 を通ってロータコア保持部 16 の外周部 4204 へ導かれる。

ロータコア保持部 16 の外周部 4204 に導かれたオイルは、第 2 のオイル通路 26 を通って両側のエンドプレート 44 方向にそれぞれ流れ、第 2 のオイル通路 26 の開口部 2602 からそれぞれロータコア 20 の外部に排出される。

排出されたオイルは、遠心力によりケース 12 の内面に飛散されたのち、ケース 12 の内面を伝って下方に流れてケース 12 の下部に溜まり、オイルポンプ 34 によりオイル回収口 30 からオイルクーラ 36 を介してオイル供給口 28 に供給される。

【0020】

本実施の形態によれば、第 1 のオイル通路 24 を流れるオイルを、ロータコア 20 の軸方向中央近傍から軸方向の両端に向かって流すことができるため、ロータコア 20 の軸方向の一端から他端に向かってオイルを流す場合に比較して、ロータコア 20 の永久磁石 2004 をオイルによって効率よく冷却する上で有利となる。

すなわち、オイルがロータコア 20 の軸方向中央近傍から両端部に向かって流れることになるため、オイルがロータコア 20 の両端部に行き渡るまでのオイル移動距離が軸方向の両側でほぼ等しくなり、オイル温度上昇度合いを均等にできるので、均一な冷却を行なう上で有利となることから、ロータコア 20 の永久磁石 2004 をオイルによって効率よく冷却する上で有利となる。

また、ロータコア保持部 16 の内周部 4202 に、ロータコア保持部 16 の半径方向外方に窪んで内周部 4202 の全周に延在しオイルの貯留を可能としたオイル貯留部 18 を設けたので、オイル貯留部 18 を形成するための専用の部材や専用のスペースを確保する必要がない。

したがって、小型化、軽量化を図りつつ、ロータコア 20 の冷却効率の向上を図る上で有利となる。

【0021】

また、本実施の形態によれば、ロータコア保持部 16 を、筒状壁 42 と、筒状壁 42 の軸方向の両端に取着されロータコア 20 を挟持する一对の環板状のエンドプレート 44 とを含んで構成し、一对のエンドプレート 44 の内周部 4402 を、筒状壁 42 の内周面 4202A よりも半径方向内側に突出させ、オイル貯留部 18 を、筒状壁 42 の内周面 4202A と一对のエンドプレート 44 の内周部 4402 とを用いて構成した。

したがって、専用の部材を設けることなく、また、ロータコア保持部 16 に対して複雑な加工を行なうことなくオイル貯留部 18 を実現でき、構成の簡素化を図れ、コストダウンを図る上で有利となる。

【0022】

また、本実施の形態によれば、接続部 46 を筒状壁 42 の軸方向の中央に設けた場合であっても、オイル貯留部 18 を筒状壁 42 の軸方向で接続部 46 の両側に設けることで、

10

20

30

40

50

ロータコア 20 の軸方向中央近傍から軸方向の両端に向かって流すことができるため、ロータコア 20 の永久磁石 2004 をオイルによって効率よく冷却する上で有利となる。

【0023】

また、本実施の形態によれば、第 2 のオイル通路 26 が、第 1 のオイル通路 24 に連通し永久磁石 2004 の背面に沿ってロータコア本体部 2002 の軸心方向と平行する方向で一对のエンドプレート 44 間に延在し、両端に、エンドプレート 44 の外周面 4404 よりも半径方向外側において開口する開口部 2602 を有している。

したがって、エンドプレート 44 に何ら加工を加えることなく、オイルを第 2 のオイル通路 26 に沿って効率よく流すことができ、コストダウンを図りつつロータコア 20 の冷却効率の向上を図る上で有利となる。

10

【符号の説明】

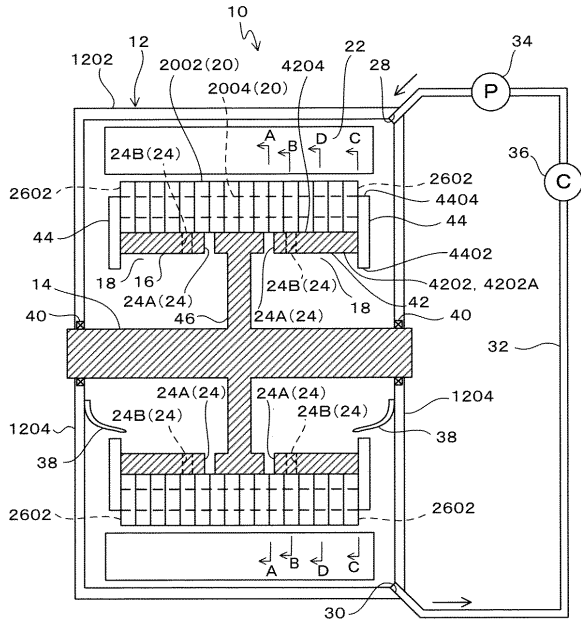
【0024】

- 10 モータ
- 12 ケース
- 14 ロータシャフト
- 16 ロータコア保持部
- 18 オイル貯留部
- 20 ロータコア
- 2002 ロータコア本体部
- 2004 永久磁石
- 22 ステータ
- 24 第 1 のオイル通路
- 26 第 2 のオイル通路
- 2602 開口部
- 42 筒状壁
- 4202 内周部
- 4202A 内周面
- 4204 外周部
- 44 エンドプレート
- 4402 内周部
- 4404 外周面
- 46 接続部

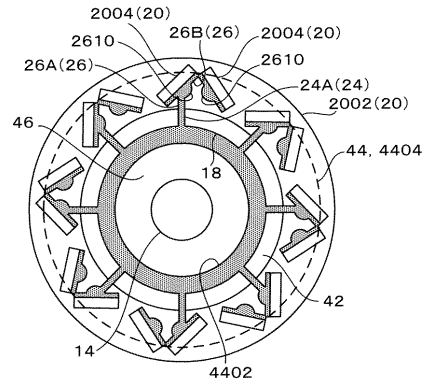
20

30

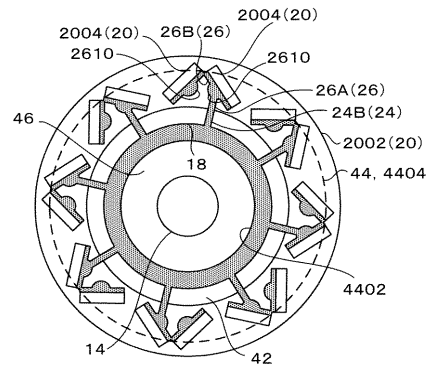
【 図 1 】



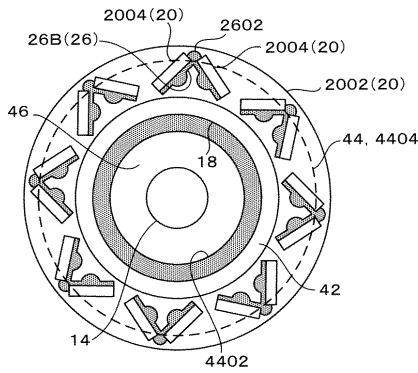
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

