

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年7月16日(16.07.2015)



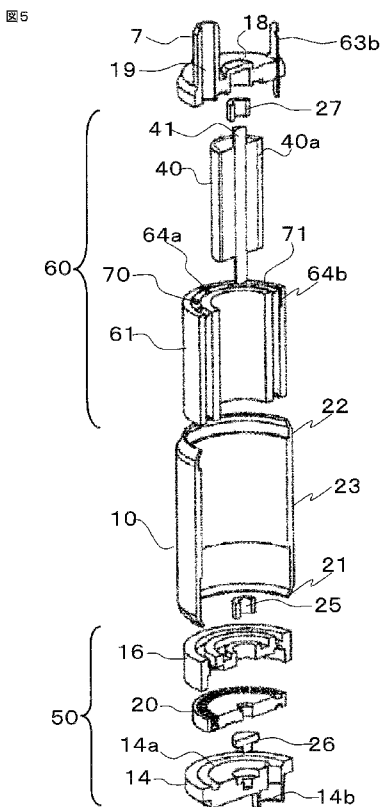
(10) 国際公開番号  
WO 2015/104818 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02M 37/10 (2006.01) F02M 37/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050225
- (22) 国際出願日: 2014年1月9日(09.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 湧永 智幸(WAKUNAGA Tomoyuki); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 小森 敏夫(KO-MORI Toshio); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外(OIWA Masuo et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目3番5号 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FUEL PUMP MODULE

(54) 発明の名称: 燃料ポンプモジュール



(57) Abstract: Provided is a fuel pump module configured so that an increase in the temperature of winding wires is suppressed and so that the efficiency of a fuel pump is increased. A fuel pump module is provided with: a motor section (60) having stator sections (61) which are formed by winding coils (61b) in winding grooves (61d) in stator cores (61a), the motor section (60) also having a rotor section (40) which is rotatably supported within the stator sections (61), the motor section (60) further having a yoke (10) which is formed in a cylindrical shape and which has the stator sections (61) secured to the inner peripheral surface of the yoke (10); and a pump section (50) for supplying fuel using an impeller (20) engaged with the rotor section (40) and driven and rotated. Through-hole flow passages (70) serving as fluid passages through which the fuel flows are provided in the winding grooves (61d) in the stator sections (61).

(57) 要約: 巻線の温度上昇を抑え、燃料ポンプの効率を高めた燃料ポンプモジュールを得る。ステータコア(61a)の巻線溝(61d)にコイル(61b)が巻回されたステータ部(61)と、このステータ部(61)内に回転自在に支持されたロータ部(40)と、円筒状に形成され内周面にステータ部(61)が固着されるヨーク(10)とを有するモータ部(60)、ロータ部(40)に係合して回転駆動されるインペラ(20)により燃料を送給するポンプ部(50)を備え、ステータ部(61)の巻線溝(61d)の中に、燃料を流通させる流体通路となる貫通孔流路(70)を設けるようにした。

WO 2015/104818 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：燃料ポンプモジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、二輪車等の燃料タンクの開口部に保持されて燃料を燃料タンク外へ送出するための燃料ポンプモジュールに関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来のブラシレスモータを用いた燃料ポンプは、コイルが巻回された磁性体からなるコアを樹脂材料でモールド成形することにより覆って形成されるステータ部と、コアの内周側に回転自在に配置され、コイルへ通電されるとコアに形成された磁界を受けて回転するロータ部と、ロータの回転軸に固定されたインペラ、このインペラを回転自在に収容するポンプケース、ポンプケースをその外周側で保持するとともにステータ部に結合しているハウジングを有するポンプ部と、ステータ部を保持し、容器に設けられた開口部を覆うようにして容器に固定されることにより、燃料ポンプを容器に固定するフランジ部とを備え、ステータ部は、回転軸の一端側と回転自在に嵌合して支持する軸受けを保持する軸受け保持部を有し、且つ、この軸受け保持部はモールド成形により形成され、フランジ部はステータ部をモールド成形する際にステータ部と一体的に形成されており、燃料ポンプの吸込口には吸込フィルタを装着するようにしている（例えば、特許文献1を参照）。

[0003] また、従来の燃料ポンプでは、ステータ部とロータ部との隙間に流体を流通させ、流体流路として利用している。

さらにまた、ステータ部のステータコアに流体を流通させる流体流路を設けた回転電機は、例えば特許文献2に示すように提案されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-222055号公報

特許文献2：特開2006-101672号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の燃料ポンプは以上のように構成されており、ステータ部とロータ部との隙間に流体を流通させる構成となっている。この構造では、巻線と流体流路との間の熱伝導距離が長く、かつ、通常、熱伝導が悪い樹脂などを使用するため、巻線の温度上昇により電力損失が大きくなる問題があった。

また、従来のこの構造では、流体中をロータ部が回転するため、回転抵抗が大きいという問題があった。一方で、ステータ部とロータ部との隙間を流体が流れるときの流体抵抗を低減させるには、この隙間を広くしたいが、この隙間を広げるとロータ部に与えるステータ部のコイルで発生させた磁気エネルギーが弱くなるため、ロータ部が同一の回転数を得るためには、より多くの電流を巻線に流す必要があり、効率が低下する問題があった。

既に提案されているステータコアに流体を流通させる流体流路を設ける燃料ポンプは、ステータコアの磁気回路を狭めるため、回転電機の性能を低下させる問題があった。

### 課題を解決するための手段

[0006] この発明に係る燃料ポンプモジュールは、ステータコアの巻線溝にコイルが巻回されたステータ部と、前記ステータ部内に回転自在に支持されたロータ部と、円筒状に形成され内周面に前記ステータ部が固着されるヨークとを有するモータ部、前記ロータ部に係合して回転駆動されるインペラにより燃料を送給するポンプ部、を備え、前記ステータ部の前記巻線溝の中に、前記燃料を流通させる流体通路となる貫通孔流路を設けたものである。

### 発明の効果

[0007] この発明の燃料ポンプモジュールによれば、巻線と流体流路との間の熱伝導距離を短くできることで、巻線の温度上昇を抑えることができる。その結果、巻線抵抗値を小さく抑えることができ、巻線での電力損失を低く抑えられ、燃料ポンプの効率を高くできる。

磁気回路を構成するステータコアの磁気回路を狭めないため、燃料ポンプの性能が低下しない。また、流体がステータ部とロータ部との隙間を通らないため、流通抵抗が小さく、攪拌損失をなくすることができる。

この発明の上記以外の目的、特徴、観点及び効果は、図面を参照する以下のこの発明の詳細な説明から、さらに明らかになるであろう。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態1における燃料ポンプモジュールの外観斜視図である。

[図2]図1における燃料ポンプモジュールの縦断面図である。

[図3]実施の形態1における燃料ポンプの斜視図である。

[図4]図3における燃料ポンプの縦断面図である。

[図5]実施の形態1における燃料ポンプの分解斜視図である。

[図6]図4のステータ部の平面図である。

[図7]図6にコイルを取り付けた平面図である。

[図8]図3における燃料ポンプのA-A線断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

なお、各図面中において、同一符号は同一あるいは相当のものであることを示す。

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1における燃料ポンプモジュールの外観斜視図である。まず、この発明の実施の形態1における燃料ポンプモジュールについて、図1に基づき説明する。

図1において、燃料ポンプモジュール101は、上側ケース1a、インジェクタ（図示なし）への燃料ホースなどが接続される吐出パイプ1b、リターン配管1c、およびコネクタ1dを一体成形によって具備する絶縁性樹脂であるフランジ1を有している。さらに燃料ポンプモジュール1は、このフランジ1、上側ケース1aと固着することでフィルタケース51を形成し、

絶縁性樹脂により形成されている下側ケース 2、この下側ケース 2 と例えばスナップフィットで係合され、後述する燃料ポンプを保持するポンプホルダ 3、このポンプホルダ 3 の開口部より挿入され、燃料ポンプの吸入口に嵌着されるサクシオンフィルタ 4、下側ケース 2 の側面に装着され、後述する燃料タンク内の燃料の油面を検出するフロート 5 a を備えた液面検出器 5 により構成されている。

なお、コネクタ 1 d からのリード線 6 は、燃料ポンプと接続される駆動用、液面検出器 5 と接続される信号用、および後述するアース用が具備されている。

[0010] 図 2 は、図 1 の燃料ポンプモジュールの縦断面図である。燃料ポンプモジュール 101 は図 2 に示すように、車両の燃料タンク 99 内にフランジ 1 が燃料タンク 99 の開口部 99 a を塞ぐように収容されている。この燃料タンク 99 から燃料ポンプ 7 によって吸入した燃料 100 は、上側ケース 1 a に内包された高圧フィルタ 8 を介してインジェクタ（図示なし）側に供給される。なお、サクシオンフィルタ 4 において、燃料タンク 99 内の夾雑物を取り除き、取り切れなかったものは、高圧フィルタ 8 にて捕捉することができる。

また、プレッシャーレギュレータ 9 によって、インジェクタに供給される燃料の圧力が所定値に保たれている。燃料の圧力が所定値に保たれた結果、余剰となった燃料は、リターン配管 1 c を経由してプレッシャーレギュレータ 9 より排出され、サクシオンフィルタ 4 に達する。余剰となった燃料を排出するため、および燃料ポンプ 7 をポンプホルダ 3 に保持するために、クッションラバー 13 を具備している。

[0011] 続いて、この燃料ポンプモジュール 101 の組立手順を説明する。上側ケース 1 a の紙面上、下側から高圧フィルタ 8 を挿入し、上側ケース 1 a の天井に当接させることで、この高圧フィルタ 8 と吐出パイプ 1 b が連通するとともに、上側ケース 1 a と高圧フィルタ 8 の下端面同士が面一（ツライチ）となる。この下端面に下側ケース 2 を、例えば熱板溶着することで、上側ケ

ース1 aと下側ケース2の固着はもとより、高圧フィルタ8も固着されることから、前述したように、上側ケース1 aと下側ケース2を固着させることで形成させるものをフィルタケース5 1と呼んでいる。この高圧フィルタ8のエレメント8 aを燃料が通過する際、静電気が発生する。しかし、この静電気はエレメント8 aが挟着される導電性樹脂で成形された内筒8 bに蓄えられるため、前述した熱板溶着のときに、導電性樹脂で成形された端子部材（図示なし）を、フィルタケース5 1から露出するように内筒8 bと溶着させ、この端子部材に前述したアース線を接続すれば、静電気を容易に放散することができる。好ましい。

[0012] 下側ケース2のリターン流路終端2 aに、Oリング1 1を介してプレッシャーレギュレータ9を液密に嵌着する。その後、係合突起2 bにポンプホルダ3の係合孔3 cを係合させることで、下側ケース2（フィルタケース5 1）とポンプホルダ3をスナップフィット係合させる。この係合により、プレッシャーレギュレータ9がポンプホルダ3に保持されるとともに、燃料ポンプ7の吐出口7 cに冠着された接続管1 2が、下側ケース2に設けた燃料吸入口2 cに液密に嵌着されることになる。この燃料吸入口2 cはエレメント8 aに連通している。この結果、サクシオンフィルタ4から吐出パイプ1 bに至る燃料流路が確保されることになる。これに液面検出器5を装着し、リード線6をコネクタ1 dに接続することで、図1で説明した燃料ポンプモジュール1 0 1が組み上がる。

[0013] なお、この実施の形態1においては、高圧フィルタ8およびプレッシャーレギュレータ9は、燃料ポンプモジュール1 0 1に組み込まれている。しかし、必ずしもこれに限定されるわけではなく、高圧フィルタ8およびプレッシャーレギュレータ9は、どちらか一方、もしくは両方が燃料タンク9 9の外、すなわち燃料ポンプモジュール1 0 1とインジェクタとの間に配設されていてもよい。

[0014] 図3は、実施の形態1における燃料ポンプの斜視図である。また、図4は、図3における燃料ポンプの縦断面図である。さらにまた、図5は図3にお

ける燃料ポンプの分解斜視図である。

まず、図5を用いて、以下に燃料ポンプの構造について説明する。燃料ポンプ7は、例えば車両等の燃料タンク内に装着されるインタンク式ポンプであり、燃料タンク内の燃料を吸入し、燃料消費装置であるエンジンに供給する。燃料ポンプ7は、吸入した燃料を昇圧するポンプ部50と、ポンプ部50を駆動するステータ部61を含むモータ部60とを備えている。

[0015] ポンプ部50は、ポンプカバー14、ポンプベース16、及びインペラ（回転部材）20を有している。このうち、ポンプベース16およびポンプカバー14は、例えばアルミのダイカスト成形により形成されている。これらポンプベース16とポンプカバー14により一つのケーシング部材（付番せず）が構成されている。このケーシング部材内部にインペラ（回転部材）20が回転自在に收容されている。モータ部60は、直流モータを構成しており、ステータ部61とロータ部40とを有している。

[0016] ポンプベース16は、ヨーク10の一方の端部内側に圧入固定されている。このポンプベース16を被せつつヨーク10の一端にポンプカバー14が、かしめなどにより固定されている。ポンプベース16の中心に軸受25が嵌着されている。また、ポンプカバー14の中心にスラスト軸受26が圧入固定されている。これにより、ロータ部40のシャフト41の一方の端部は、軸受25により回転自在に径方向に支持されている。また、スラスト軸受26によりスラスト方向の荷重が支持されている。なお、シャフト41の他方の端部は軸受27により回転自在に径方向に支持されている。

[0017] モータ部60及びポンプ部50を收容する円筒形のヨーク10は、軸方向の両端側に薄肉部21、22をそれぞれ有し、薄肉部21、22の間に厚肉部23を有している。薄肉部21、22は、ポンプカバー14とカバーアウト18とをかしめ固定している。

図6は、図4のステータ部61の概略平面図であり、図7は図6にコイル61bを取り付けた平面図である。図6及び図7においては、ロータ部40の図示は省略し、ステータ部61について図示されている。



また、図8は、図3における燃料ポンプのA-A線断面図である。モータ部60には、ブラシレスモータが採用されている。図8に示すように、モータ部60は、磁性体からなるステータコア61aとこのステータコア61aに巻回されたコイル61bから成るステータ部61、及び、円筒状に成型されたプラスチックマグネット40aと中心に嵌挿されたシャフト41から成るロータ部40により構成されている。

[0018] ステータ部61はステータコア61aに巻回されたコイル61bに流れる電流が制御されることにより、ステータコア61aの内周面に周方向に形成される磁極が切り換わる。シャフト41がスラスト軸受26により回転自在に支持されたロータ部40は、ステータコア61aの内周で回転自在に設置されており、ステータコア61aと向き合う外周面側に回転方向に交互に異なる磁極を形成するように着磁されている。

[0019] なお、ステータコア61aは、軸方向に積層された複数の磁性鋼板が固着されて形成されている。ステータコア61aには、その表面を覆うように絶縁材質からなるインシュレータ61cが設けられている。インシュレータ61cの周囲にコイル61bが巻回されている。コイル61bに制御装置（図示なし）から三相交流電流が供給され、周方向に回転磁界を発生するように例えばスター結線されて、後述の3つの負荷端子63a、63b、63c（図3参照）に接続されている。

負荷端子63a、63b、63cは、ステータ端子64a、64b、64cと勘合され、ステータに電力が供給される。

[0020] ステータコア61a、コイル61bから成るステータ部61、およびコイル61bに電氣的に接続された負荷端子63a、63b、63cは、例えば、ポリアセタール樹脂などの熱可塑性樹脂で一体的にインサートして成型されている。樹脂材料が充填されることにより、燃料がコイル61bには直接接触せず、劣化燃料や低質燃料を使用しても、コイル61bの腐食を防止できるものである。

[0021] ステータ部61の貫通孔流路70は、例えば、巻線溝61dのコイル61

bを巻いていない部分に金属の棒を挿入し樹脂材料を充填した後に、この金属の棒を抜き取ることで形成する。または、巻線溝61dを樹脂で充填した後に、例えば、ドリルで貫通孔を開けることでも形成できる。コイル61b表面を樹脂で覆って貫通孔流路70を形成することで、貫通孔流路70の凹凸が少ないため、流体の乱れが少なく結果として流体抵抗を低減できる効果がある。貫通孔流路70は、複数設けられており、例えば図8においては12個の貫通孔流路70が巻線溝61d内に設けられている。また、貫通孔流路70は、全ての巻線溝61dの中に設けられていてもよいし、部分的に一部の巻線溝61d中に設けられていてもよい。さらにまた、貫通孔流路70の形状は、例えばチューブ状となっている。

また、樹脂モールドしたステータ部61の上面および下面には、貫通孔流路70を通り繋がっている同心円状の流路溝71がそれぞれ設けられている。

[0022] 図4及び図5に示すように、円板状に形成されたインペラ（回転部材）20の外周縁部には多数の羽根溝が形成されている。インペラ（回転部材）20が、ロータ部40の回転によりロータ部40のシャフト41と共に回転すると、インペラ（回転部材）20の羽根溝の前後で流体摩擦力により圧力差が生じ、これを多数の羽根溝で繰り返すことによりポンプ流路14aの燃料が加圧される。インペラ（回転部材）20の回転により、ポンプカバー14に形成された燃料吸入口14bからポンプ流路14aに吸入された燃料タンク99内の燃料100は、ポンプカバー14からステータ部61下面の流路溝71、貫通孔流路70、ステータ部61上面の流路溝71、カバーアウト18の燃料通路19を通して燃料ポンプ7からエンジン側に吐出される。

[0023] フランジ1は、図示しない燃料配管を介して加圧燃料をエンジン（図示せず）へ送出する吐出パイプ1b、及びコイル61bに電力を供給するためのコネクタ1dが、例えば、PPS（Poly Phenylene Sulfide）樹脂、あるいはPOM（polyacetalまたはpolyoxymethylene）樹脂などの熱可塑性樹脂材にて一体的に成型により構成されている。フランジ1は、軸方向（図1に

において上下方向)に直交する平板状に形成されており、燃料タンク99の円形の開口部99aに嵌挿され、且つ平板部を燃料タンク99の外側表面との間にパッキン17を挟装させ密着させた状態で、図示しない固定用金具等で締結することにより、燃料タンク99に固定される。

[0024] 次に、以上のように構成された燃料ポンプモジュール101の動作を説明する。コネクタ1dからリード線6、負荷端子63a、63b、63cを介してコイル61bに制御回路(図示なし)から駆動電流が供給され、ステータ部61のロータ部40と向き合う対向面に回転磁界を生成させる。

ロータ部40は、ステータ部61の回転磁界に追従して回転し、ロータ部40のシャフト41に係合したインペラ(回転部材)20も回転し、C字状のポンプ流路14a内で旋回流が発生する。燃料タンク99内の燃料100が、サクシヨンフィルタ4を介してポンプカバー14に設けられた吸入口14bから流入し、インペラ(回転部材)20の回転によりポンプ流路14a内を流れつつ昇圧され、モータ部60側(図5においてポンプ部50の上方)に圧送される。

[0025] モータ部60側に圧送された燃料100は、ステータ部61の巻線溝61dに設けた貫通孔流路70を通り、高圧フィルタ8を介してフランジ1に形成された燃料通路1eに供給される。燃料通路1eに流入した燃料は、プレッシャーレギュレータ9で所望圧力に調圧されて吐出パイプ1bから車両のエンジン(図示なし)などの内燃機関に吐出される。

図4のモータ部60は、ロータ部40をステータ部61の内側に配設したインナーロータ型であるが、ロータ部40をステータ部61の外側に配設した OUTERロータ型でも同様に構成することができる。

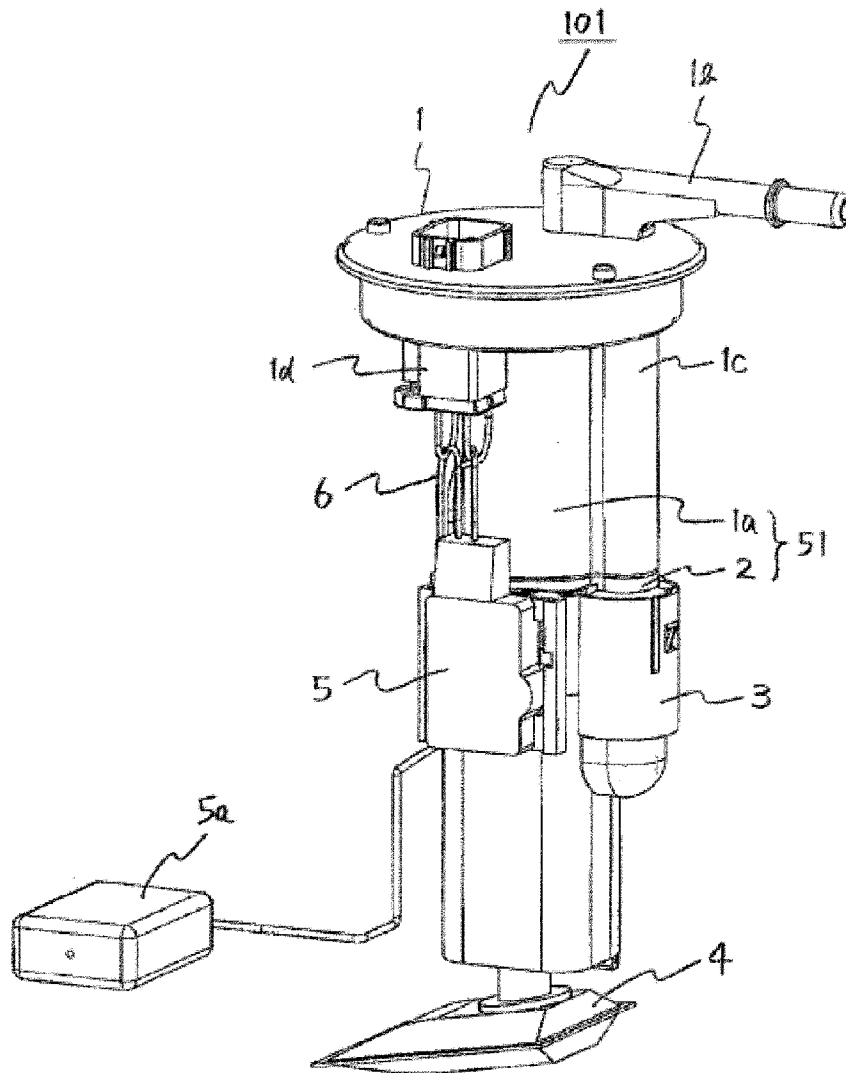
なお、この発明は、その発明の範囲内において、実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

## 請求の範囲

- [請求項1]           ステータコアの巻線溝にコイルが巻回されたステータ部と、前記ステータ部内に回転自在に支持されたロータ部と、円筒状に形成され内周面に前記ステータ部が固着されるヨークとを有するモータ部、
- 前記ロータ部に係合して回転駆動されるインペラにより燃料を送給するポンプ部、を備え、
- 前記ステータ部の前記巻線溝の中に、前記燃料を流通させる流体通路となる貫通孔流路を設けたことを特徴とする燃料ポンプモジュール。
- [請求項2]           前記インペラを收容し、吸入口を有するポンプカバーと、
- 前記ポンプ部と反対側の前記ヨークに固定され、吐出口を有するカバーアウトとをさらに備え、
- 前記流体通路は、前記燃料が前記ポンプカバーの前記吸入口から前記巻線溝中の前記貫通孔流路を経由し、前記カバーアウトの前記吐出口に至るように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料ポンプモジュール。
- [請求項3]           前記ステータ部の上面および下面には、前記貫通孔流路と繋がる前記流体通路となる同心円状の流路溝がそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の燃料ポンプモジュール。
- [請求項4]           前記貫通孔流路は、全ての前記巻線溝に設けられていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の燃料ポンプモジュール。
- [請求項5]           前記貫通孔流路は、前記巻線溝の一部に設けられていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の燃料ポンプモジュール。
- [請求項6]           前記貫通孔流路は、チューブ状であることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の燃料ポンプモジュール。

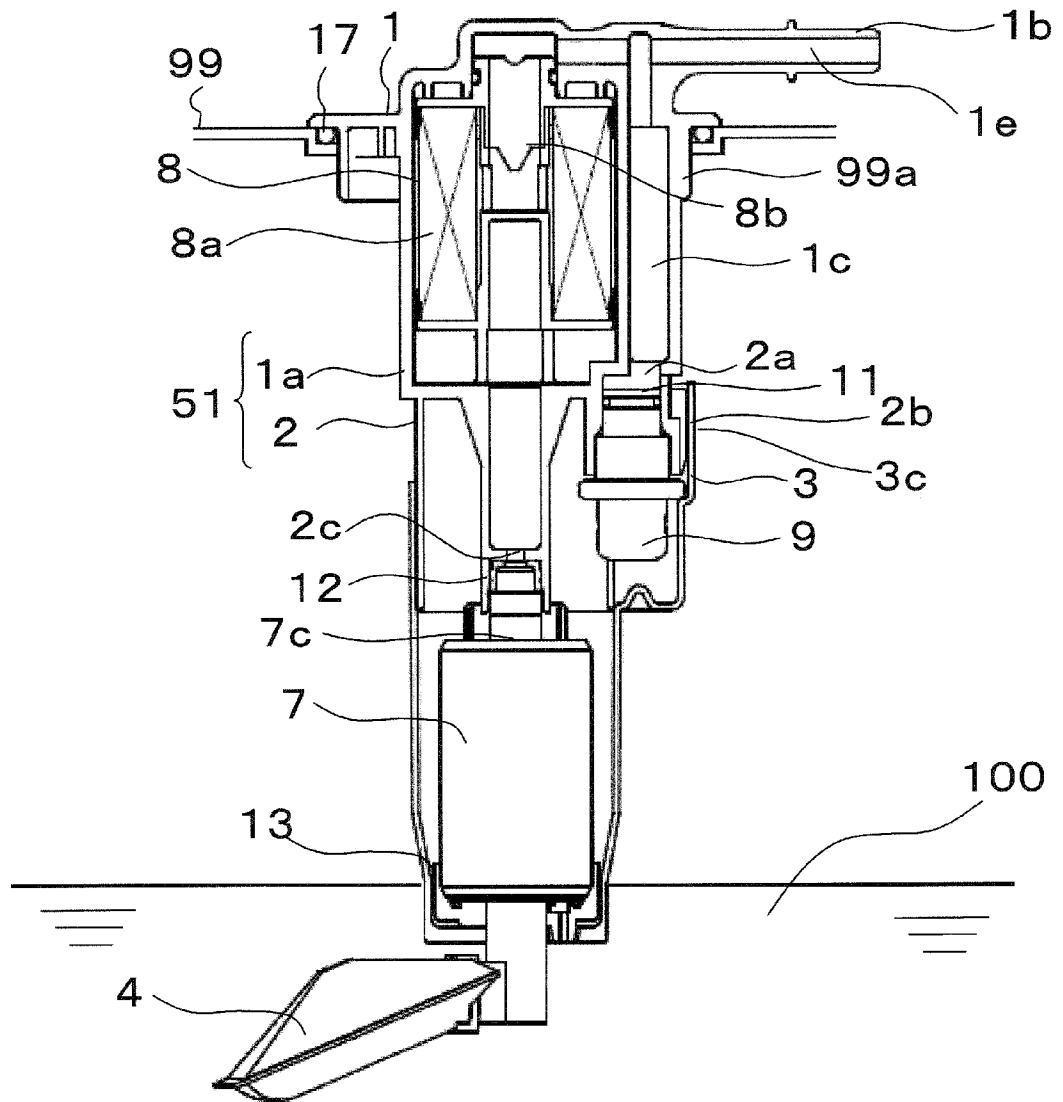
[図1]

図1



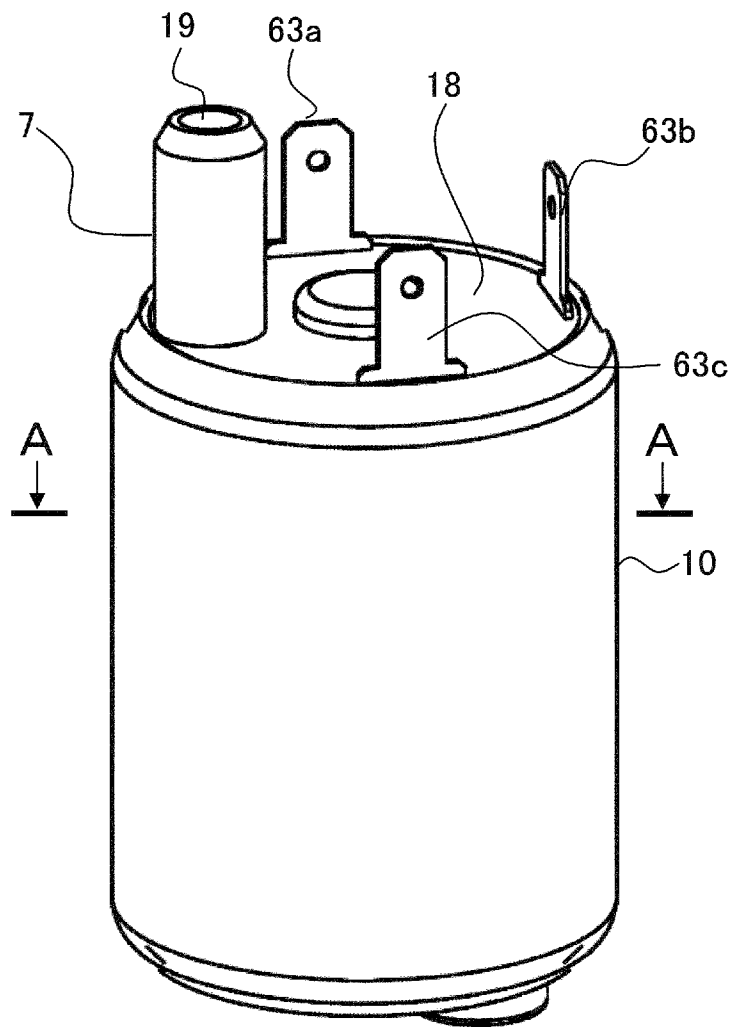
[図2]

図2



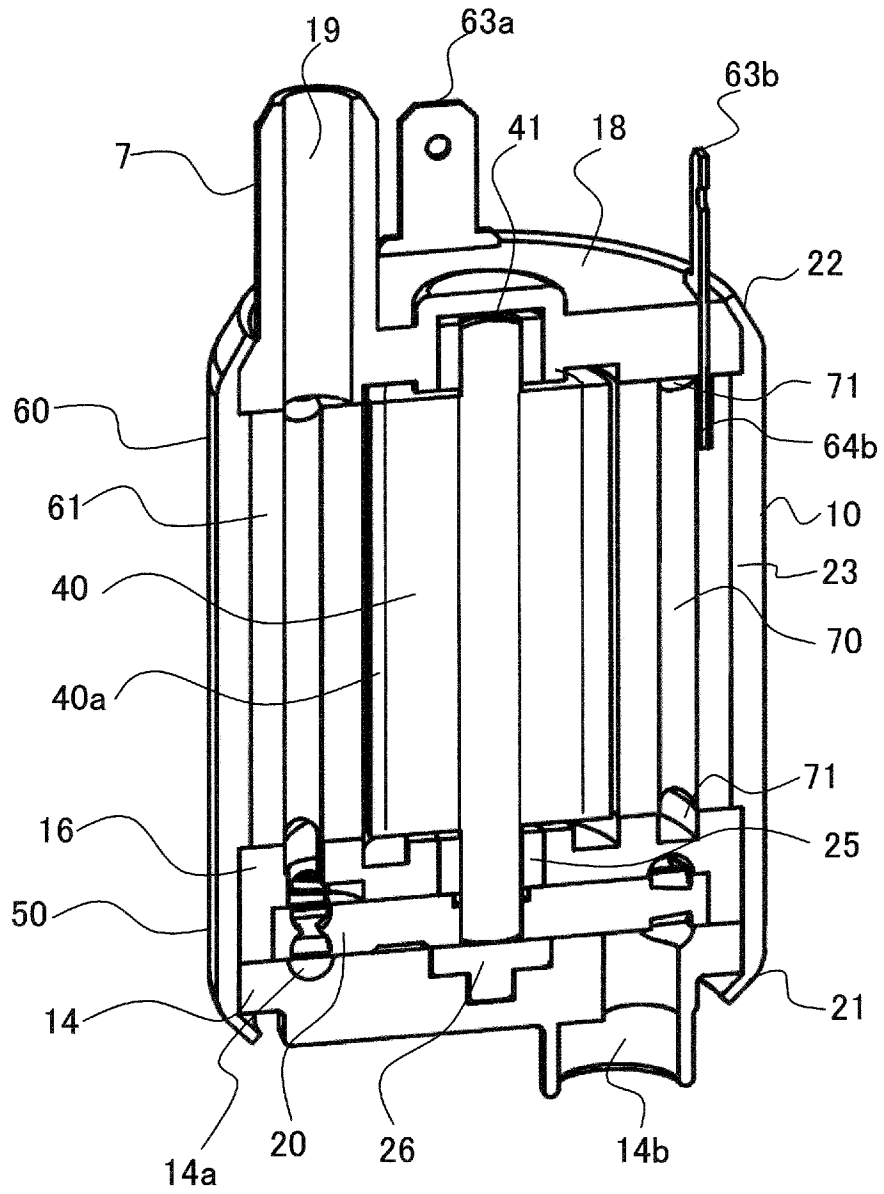
[図3]

図3



[図4]

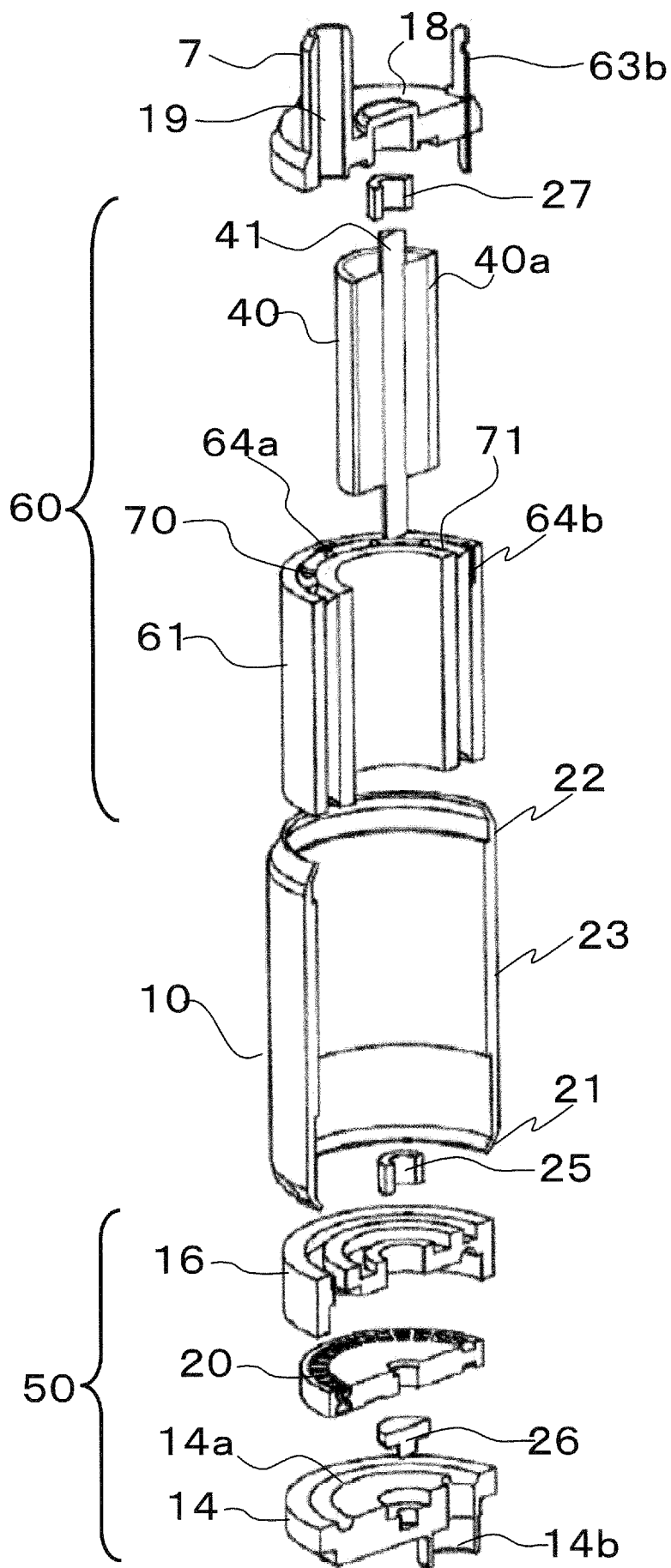
図4





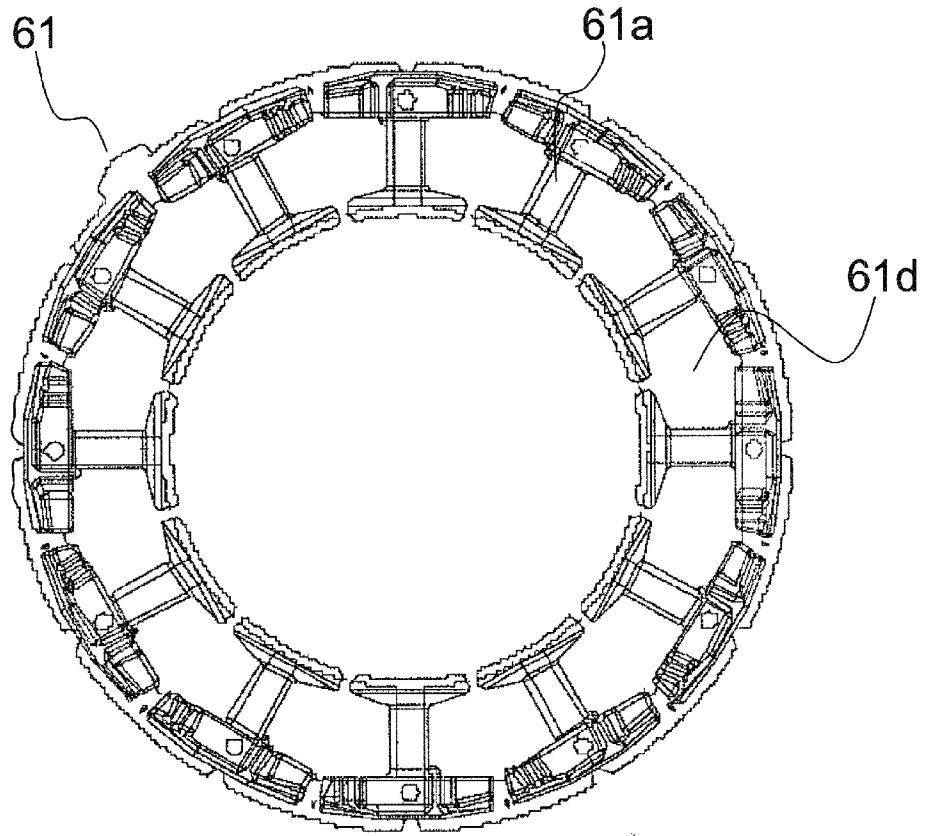
[図5]

図5



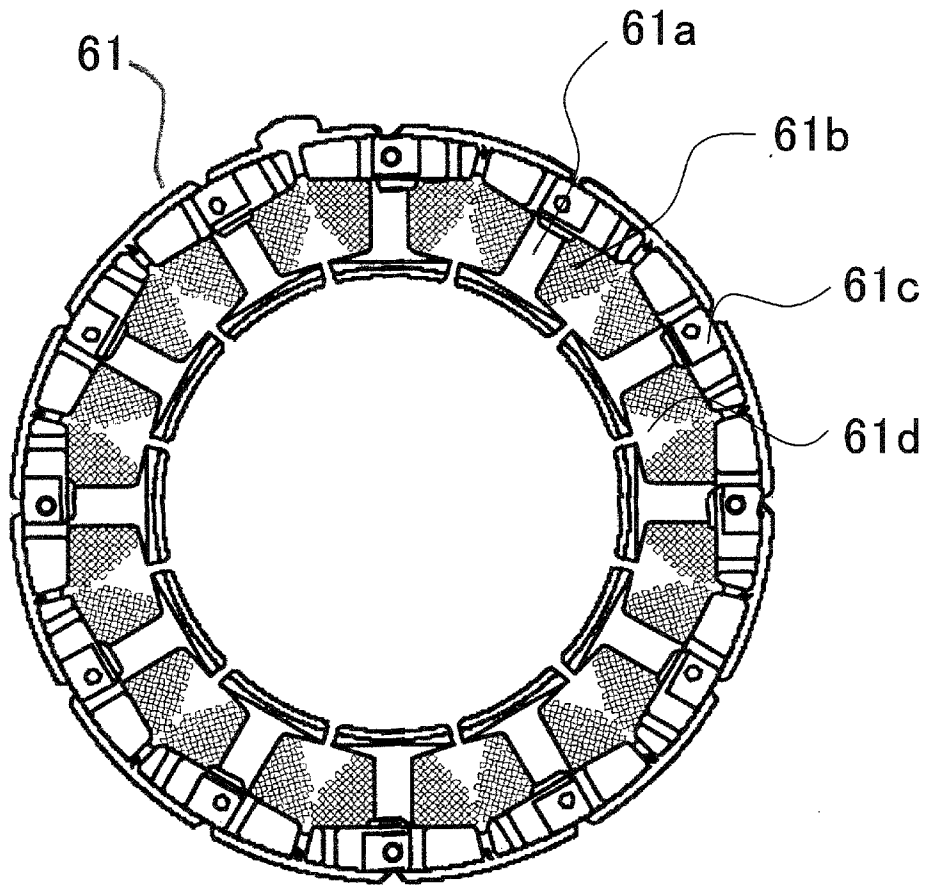
[図6]

図6



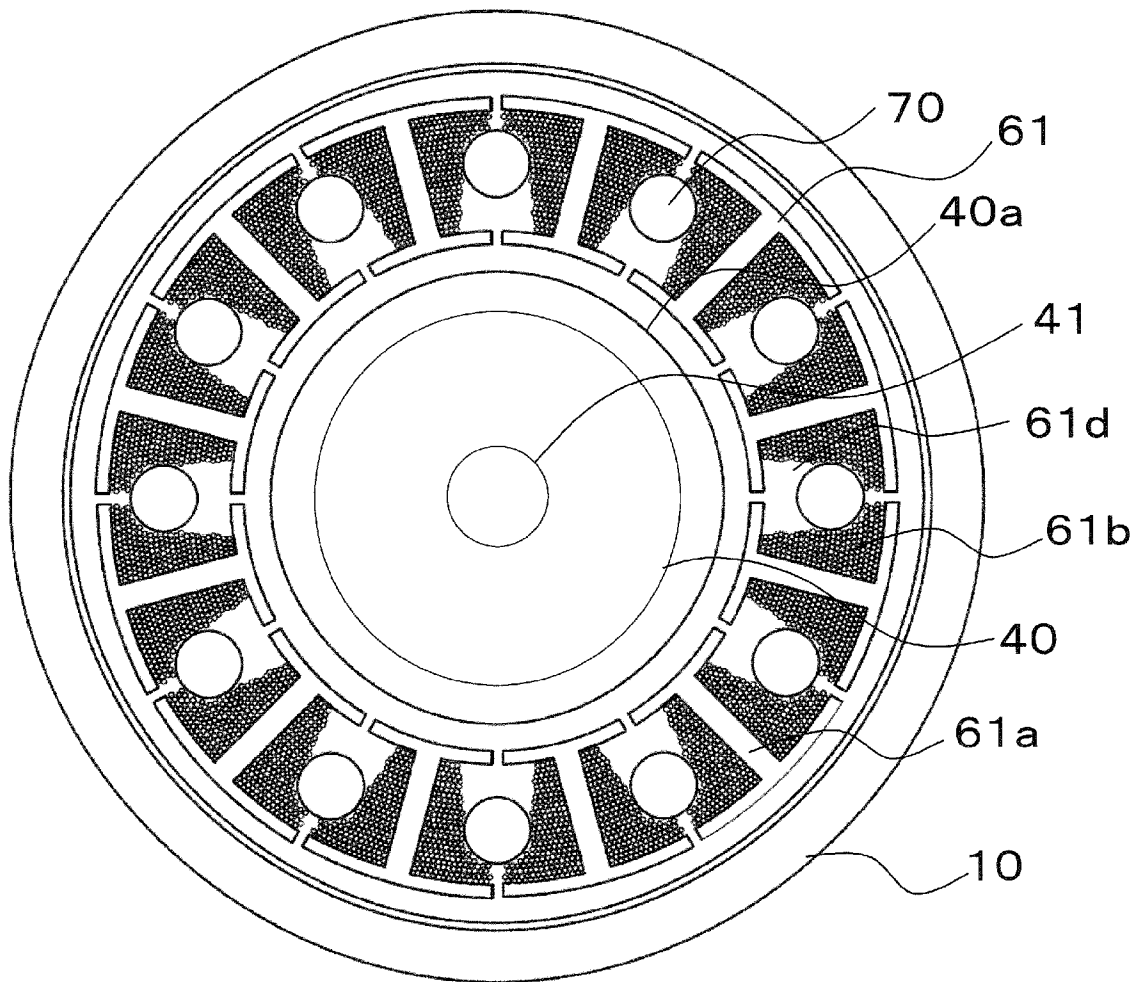
[図7]

図7



[図8]

図8



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/050225

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F02M37/10(2006.01) i, F02M37/08(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F02M37/10, F02M37/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37734/1990 (Laid-open No. 54365/1991) (Aisan Industry Co., Ltd.), 27 May 1991 (27.05.1991), specification, page 2, line 8 to page 4, line 7; page 7, line 20 to page 8, line 12; page 9, line 14 to page 10, line 18; fig. 1, 7 to 8 & US 5015159 A	1-2, 4-6 3
Y A	JP 2010-540823 A (Continental Automotive GmbH), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0027] to [0033]; fig. 1 & US 2010/0218747 A1 & EP 2205850 A1 & WO 2009/043765 A1 & KR 10-2010-0058649 A	3 1-2, 4-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 April, 2014 (07.04.14)	Date of mailing of the international search report 15 April, 2014 (15.04.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050225

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-271738 A (Shibaura Engineering Works Co., Ltd.), 09 October 1998 (09.10.1998), paragraphs [0017] to [0029]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-127013 A (Denso Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraph [0018]; fig. 1 & US 2007/0098574 A1 & EP 1783878 A2 & CN 1959100 A & BRA PI0604363	1-6
A	US 6068454 A (FORD MOTOR CO.), 30 May 2000 (30.05.2000), column 3, lines 3 to 12; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02M37/10(2006.01)i, F02M37/08(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02M37/10, F02M37/08		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	日本国実用新案登録出願 2-37734 号(日本国実用新案登録出願公開 3-54365 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム（愛三工業株式会社） 1991.05.27, 明細書第2ページ第8行-第4ページ第7行, 第7ペ ージ第20行-第8ページ第12行, 第9ページ第14行-第10ペ ージ第18行, 第1, 7-8 図 & US 5015159 A	1-2, 4-6 3
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 07.04.2014	国際調査報告の発送日 15.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 安井 寿儀 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 9530

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-540823 A (コンチネンタル オートモーティブ ゲゼルシ ャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 2010. 12. 24, 段落【0027】－【0033】, 図1 & US 2010/0218747 A1 & EP 2205850 A1 & WO 2009/043765 A1 & KR 10-2010-0058649 A	3 1-2, 4-6
A	JP 10-271738 A (株式会社芝浦製作所) 1998. 10. 09, 段落【0017】－【0029】, 図1-8 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2007-127013 A (株式会社デンソー) 2007. 05. 24, 段落【0018】, 図1 & US 2007/0098574 A1 & EP 1783878 A2 & CN 1959100 A & BRA PI0604363	1-6
A	US 6068454 A (FORD MOTOR COMPANY) 2000. 05. 30, 第3欄第3-12行, 図1-4 (ファミリーなし)	1-6