

(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2017-8736

(P2017-8736A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
<b>FO4D</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D	5/00	E	3H130
<b>FO4D</b>	<b>29/66</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4D	29/66	A	
<b>FO2M</b>	<b>37/10</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2M	37/10	A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-121750 (P2015-121750)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成27年6月17日 (2015.6.17)	(74) 代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
		(72) 発明者	酒井 博美 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(72) 発明者	日高 裕二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(72) 発明者	大竹 晶也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

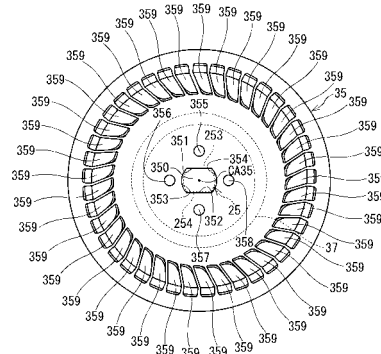
(54) 【発明の名称】 燃料ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 インペラの破損を防止する燃料ポンプを提供する。

【解決手段】 燃料ポンプは、複数の巻線を有する筒状のステータ、ステータの径方向内側に回転可能に設けられるロータ、ロータと一体に回転可能なシャフト25、シャフト25の端部が嵌合する嵌合孔350を有するインペラ35、インペラ35に設けられるバランスウェイト37などを備える。バランスウェイト37は、インペラ35の中心軸CA35上の点を対称点とする点対称となるよう形成されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料を吸入する吸入口（151）、及び、燃料を吐出する吐出口（171）を有するポンプケース（10、15、17）と、

複数の巻線（23）を有し、前記ポンプケースの内部に固定される筒状のステータ（20）と、

前記ステータの径方向内側に回転可能に設けられるロータ（24）と、

前記ロータと同軸に設けられ、前記ロータと一体に回転するシャフト（25）と、

前記シャフトの一方の端部（252）が嵌合する嵌合孔（350）を有し、前記シャフトが回転すると前記吸入口から吸入した燃料を加圧し前記吐出口から吐出するインペラ（35）と、

前記インペラに設けられ、前記インペラの中心軸（CA35）上の点を対称点とする点対称となるよう形成されているバランスウェイト（37、47、57、67）と、

を備えることを特徴とする燃料ポンプ。

## 【請求項 2】

前記バランスウェイトは、環状に一体に形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。

## 【請求項 3】

前記バランスウェイトは、複数設けら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。

## 【請求項 4】

複数の前記バランスウェイトは、前記インペラの周方向に設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の燃料ポンプ。

## 【請求項 5】

バランスウェイトは、前記インペラを形成する材料の比重とは異なる比重の材料から形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の燃料ポンプ。

## 【請求項 6】

前記バランスウェイトは、前記インペラを形成する材料より比重が大きい材料から形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の燃料ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、燃料ポンプに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

インペラを回転可能に収容するポンプ室を有するポンプ部、及び、インペラに連結するシャフトを有しインペラを回転可能な駆動力を発生するモータ部を備え、インペラの回転によって燃料タンクの燃料を内燃機関に圧送する燃料ポンプが知られている。例えば、特許文献 1 には、一方の端部の断面が D 字状に形成されているシャフト、シャフトの一方の端部が嵌合する嵌合孔を有するインペラなどを備え、インペラの中心軸に対して垂直な方向の重量バランスを調整する孔が形成されている燃料ポンプが記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 82208 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

燃料ポンプが備えるインペラは、インペラの中心軸方向からポンプ室に流入する燃料を加圧し、当該加圧した燃料を加圧される前の燃料がポンプ室に流入した側とは反対側の中

10

20

30

40

50

心軸方向に吐出する。ポンプ室に流入する燃料にアルコール成分など気化しやすい成分が含まれていると、燃料ポンプが駆動する環境条件によっては燃料中に気泡が発生する。燃料ポンプでは、インペラが回転可能なようポンプ室の内壁とインペラとの間にクリアランスが設けられているため、発生する気泡の量や位置によってはインペラがインペラの中心軸方向に振動を繰り返す場合がある。この場合、嵌合孔に嵌合しているシャフトとインペラとが摩擦を繰り返すため、インペラが破損するおそれがある。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、インペラの破損を防止する燃料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】

【 0 0 0 6 】

本発明は、燃料ポンプであって、吸入口及び吐出口を有するポンプケース、ステータ、ステータの径方向内側に回転可能に設けられるロータ、ロータと同軸に設けられロータと一体に回転するシャフト、シャフトの一方の端部が嵌合する嵌合孔を有しシャフトが回転すると吸入口から吸入した燃料を加圧し吐出口から吐出するインペラ、及び、インペラに設けられインペラの中心軸上の点を対称点とする点対称となるよう形成されているバランスウェイトを備える。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の燃料ポンプでは、燃料中の気泡の移動によってインペラの中心軸方向に振動する部材、すなわち、インペラとバランスウェイトとの結合体の重量を振動が起こりにくくなる重量とする。これにより、シャフトとインペラとが摩擦を繰り返す回数が少なくなるため、摩擦によるインペラの破損を防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の第一実施形態による燃料ポンプの断面図である。

【図 2】本発明の第一実施形態による燃料ポンプが備えるインペラの模式図である。

【図 3】本発明の第一実施形態による燃料ポンプの作用を説明する模式図である。

【図 4】本発明の第二実施形態による燃料ポンプが備えるインペラの模式図である。

【図 5】本発明の第三実施形態による燃料ポンプが備えるインペラの模式図である。

【図 6】本発明の第四実施形態による燃料ポンプの断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 0 】

(第一実施形態)

本発明の第一実施形態による燃料ポンプについて、図 1 ~ 図 3 に基づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

燃料ポンプ 1 は、ハウジング 1 0、モータ部 3、ポンプ部 4、ポンプカバー 1 5、及び、カバーエンド 1 7 などから構成される。燃料ポンプ 1 では、モータ部 3 及びポンプ部 4 は、ハウジング 1 0、ポンプカバー 1 5、及び、カバーエンド 1 7 により形成される空間に収容されている。燃料ポンプ 1 は、図示しない燃料タンク内の燃料を吸入口 1 5 1 から吸入し、吐出口 1 7 1 から内燃機関に吐出する。なお、図 1 では、上側を「天側」、下側を「地側」とする。ハウジング 1 0、ポンプカバー 1 5、及び、カバーエンド 1 7 は、特許請求の範囲に記載の「ポンプケース」に相当する。

40

【 0 0 1 2 】

ハウジング 1 0 は、鉄などの金属により円筒状に形成されている。ハウジング 1 0 の二つの端部 1 0 1、1 0 2 のそれぞれにポンプカバー 1 5、及び、カバーエンド 1 7 が設けられている。

【 0 0 1 3 】

ポンプカバー 1 5 は、ハウジング 1 0 の地側の端部 1 0 1 を塞ぐよう設けられている。ポンプカバー 1 5 は、端部 1 0 1 の縁が内側へ加締められることによってハウジング 1 0

50

の内側で固定される。ポンプカバー 15 は、地側に開口する吸入口 151 を有している。吸入口 151 は、ポンプカバー 15 を天地方向に貫く吸入通路 152 と連通している。また、ポンプカバー 15 の天側には、吸入通路 152 と連通する溝 153 が形成されている。

【0014】

カバーエンド 17 は、樹脂から成形され、ハウジング 10 の天側の端部 102 を塞ぐよう設けられている。カバーエンド 17 は、端部 102 の縁が加締められることによってハウジング 10 の内側で固定される。カバーエンド 17 は、天側に開口する吐出口 171 を有している。吐出口 171 は、カバーエンド 17 を天地方向に貫く吐出通路 172 と連通している。また、カバーエンド 17 は、吐出通路 172 が形成されている部位とは異なる部位に外部からの電力を受電する接続端子 201 を収容する電気コネクタ部 173 が設けられている。カバーエンド 17 の地側には、略筒状に形成される軸受収容部 174 が設けられている。軸受収容部 174 には、軸受 26 が嵌め込まれている。軸受 26 は、シャフト 25 の天側の端部 251 を回転可能に支持している。

10

【0015】

モータ部 3 は、電力が供給されると発生する磁界を利用して回転トルクを発生する。モータ部 3 は、ステータ 20、ロータ 24、シャフト 25 などから構成されている。なお、第一実施形態による燃料ポンプ 1 のモータ部 3 は、ステータ 20 に対するロータ 24 の位置をシャフト 25 の回転によって検出可能なブラシレスモータである。

20

【0016】

ステータ 20 は、円筒状を呈し、ハウジング 10 の径方向外側に収容されている。ステータ 20 は、六つのコア 21、六つのボビン 22、六つの巻線 23、及び、三つの接続端子 201 などを有している。ステータ 20 は、これらを樹脂によりモールドすることで一体に形成される。

【0017】

コア 21 は、それぞれ板状の鉄など磁性材料が複数枚重なることにより形成されている。コア 21 は、周方向に並べられ、ロータ 24 の磁石 243 に対向する位置に設けられている。

【0018】

ボビン 22 は、樹脂材料から形成されており、成形時にコア 21 がインサートされてコア 21 と一体となって設けられる。

30

【0019】

巻線 23 は、例えば、表面が絶縁皮膜で被覆された銅線である。一つの巻線 23 は、コア 21 がインサートされたボビン 22 に巻回されることによって一つのコイルを形成する。巻線 23 は、電気コネクタ部 173 に収容されている接続端子 201 と電氣的に接続する。

【0020】

接続端子 201 は、カバーエンド 17 を貫通しボビン 22 の天側に固定されている。第一実施形態による燃料ポンプ 1 では、接続端子 201 は三つ設けられ、図示しない電源装置からの 3 相電力を受電する。

40

【0021】

ロータ 24 は、ステータ 20 の内側に回転可能に設けられている。ロータは、鉄心 242 の周囲に磁石 243 が設けられている。磁石 243 は、周方向に N 極と S 極とが交互に配置されている。

【0022】

シャフト 25 は、「一方の端部」としての地側の端部 252 を除く部位の中心軸に垂直な断面が略円形状となるよう形成されている。シャフト 25 は、ロータ 24 の中心軸上に形成された軸穴 241 に圧入固定されている。これにより、シャフト 25 は、ロータ 24 と一体に回転する。

シャフト 25 の地側の端部 252 は、中心軸に垂直な断面が略矩形状となるよう形成さ

50

れている。地側の端部 252 は、ポンプ部 4 と接続している。地側の端部 252 は、天地方向に延び平面状に形成されるシャフト当接面 253、254 を有している。

【0023】

ポンプ部 4 は、モータ部 3 が発生する回転トルクを利用して吸入口 151 から吸入した燃料を加圧しハウジング 10 内に吐出する。ポンプ部 4 は、ポンプケーシング 31、インペラ 35、バランスウェイト 37 などから構成されている。

【0024】

ポンプケーシング 31 は、略円板状に形成され、ポンプカバー 15 とステータ 20 との間に設けられている。ポンプケーシング 31 の中心部には、ポンプケーシング 31 を板厚方向に貫く貫通孔 311 が形成されている。貫通孔 311 には、軸受 27 が嵌め込まれている。軸受 27 は、シャフト 25 の地側の端部 252 を回転可能に支持している。これにより、ロータ 24 及びシャフト 25 は、カバーエンド 17 及びポンプケーシング 31 に対し回転可能となっている。

10

【0025】

また、ポンプケーシング 31 の地側であって、ポンプカバー 15 の溝 153 に対向する位置に溝 312 が形成されている。溝 312 には、ポンプケーシング 31 を天地方向に貫く燃料通路 313 が連通している。

【0026】

インペラ 35 は、例えば、PPS 樹脂により略円板状に形成されている。インペラ 35 は、ポンプカバー 15 とポンプケーシング 31 との間に形成されるポンプ室 300 に収容されている。インペラ 35 の略中央には、シャフト 25 の地側の端部 252 が嵌合する嵌合孔 350 が形成されている（図 2 参照）。嵌合孔 350 は、二つの平面 351、352 と当該二つの平面の両端をそれぞれ接続する二つの曲面 353、354 から形成されている。二つの平面 351、352 は、それぞれシャフト当接面 253、254 に当接可能に形成されている。

20

【0027】

インペラ 35 は、嵌合孔 350 の周囲にインペラ 35 を天地方向に貫く通孔 355、356、357、358 が形成されている。通孔 355、356、357、358 は、ポンプ室 300 のインペラ 35 の吸入口 151 側と吐出口 171 側とを連通し、ポンプ室 300 の燃料の圧力が偏らないよう燃料が流れる。

30

【0028】

インペラ 35 は、嵌合孔 350 の径方向外側に複数の羽根溝 359 を有する。羽根溝 359 は、溝 153 及び溝 312 に対応する位置に設けられる。羽根溝 359 は、図 2 に示すように、インペラ 35 の径方向外側の端部に周方向に等間隔に設けられる。

【0029】

バランスウェイト 37 は、インペラ 35 の内部に設けられている。バランスウェイト 37 は、例えば、インサート成形によってインペラ 35 の内部にインペラ 35 と一体に設けられる。バランスウェイト 37 は、図 2 に示すように、通孔 355、356、357、358 の径方向外側に設けられている。バランスウェイト 37 は、インペラ 35 を形成する樹脂より比重が大きい、例えば、金属から形成されている。バランスウェイト 37 は、インペラ 35 の中心軸 CA 35 上の点を対称点とする点対称となるよう円環状に形成されている。

40

【0030】

次に、燃料ポンプ 1 の作用について、図 1、3 に基づいて説明する。なお、図 3 では、後述の説明をわかりやすくするため、ポンプ室 300 を形成するポンプカバー 15 及びポンプケーシング 31 の壁面とインペラ 35 との間のクリアランスを通常より大きく示している。

【0031】

燃料ポンプ 1 では、接続端子 201 を介してモータ部 3 の巻線に電力が供給されるとロータ 24 及びシャフト 25 とともにインペラ 35 が回転する。インペラ 35 が回転すると

50

、燃料ポンプ 1 を収容する燃料タンク内の燃料が吸入口 1 5 1 からポンプ室 3 0 0 及び溝 1 5 3、3 1 2 に吸入される。吸入された燃料は、インペラ 3 5 の回転によって羽根溝 3 5 9 と溝 1 5 3、3 1 2 の間を螺旋状の旋回流となって流れ、昇圧される。昇圧された燃料は、燃料通路 3 1 3 を通り、ポンプケーシング 3 1 とモータ部 3 との間に形成される中間室 1 0 0 に導かれる。

【 0 0 3 2 】

中間室 1 0 0 に導かれた燃料は、ハウジング 1 0 の内壁とステータ 2 0 の外壁との間に形成される燃料通路 1 0 3、ロータ 2 4 とステータ 2 0 との間に形成される燃料通路 1 0 4 などを通して軸受収容部 1 7 4 の径方向外側に形成されている燃料通路 1 0 5 に導かれる。燃料通路 1 0 5 に導かれた燃料は、吐出通路 1 7 2 及び吐出口 1 7 1 を介して外部に吐出される。

10

【 0 0 3 3 】

燃料ポンプ 1 では、吸入口 1 5 1 からポンプ室 3 0 0 に吸入される燃料にアルコール成分が含まれていると、燃料ポンプ 1 が作動する環境条件によっては吸入される燃料に気泡が発生する場合がある。燃料ポンプ 1 では、インペラ 3 5 をポンプ室 3 0 0 に回転可能に収容するため、図 5 に示すように、インペラ 3 5 とポンプ室 3 0 0 の内壁との間には一定程度のクリアランス C 1 が設けられている。このため、気泡を含む燃料がポンプ室 3 0 0 に吸入されると、インペラ 3 5 に対する気泡の位置や気泡の量によってはインペラ 3 5 が図 3 に示す両端矢印 F 1 のように天地方向に振動する。インペラ 3 5 の天地方向の振動によって嵌合孔 3 5 0 を形成する平面 3 5 1、3 5 2 とシャフト 2 5 のシャフト当接面 2 5 3、2 5 4 とが摩擦を繰り返す。

20

【 0 0 3 4 】

( a ) 燃料ポンプ 1 では、インペラ 3 5 にインペラ 3 5 を形成する樹脂より比重が大きい金属から形成されているバランスウェイト 3 7 が設けられている。これにより、ポンプ室 3 0 0 で振動する部材の重量が樹脂からのみ形成される場合に比べ大きくなるため、シャフト 2 5 に対するインペラ 3 5 の振動数を比較的小さくすることができる。したがって、シャフト 2 5 とインペラ 3 5 とが摩擦を繰り返す回数を少なくなるため、摩擦によるインペラ 3 5 の破損を防止することができる。

【 0 0 3 5 】

( b ) また、バランスウェイト 3 7 は、円環状の一つの部材から形成されている。これにより、インペラ 3 5 にバランスウェイト 3 7 をインサート成形するときの工数を低減することができる。したがって、燃料ポンプ 1 の工数の増加を抑制することができる。

30

【 0 0 3 6 】

( 第二実施形態 )

次に、本発明の第二実施形態による燃料ポンプを図 4 に基づいて説明する。第二実施形態は、バランスウェイトの形状が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

第二実施形態による燃料ポンプが備えるインペラ 3 5 の模式図を図 4 に示す。インペラ 3 5 の内部には、バランスウェイト 4 7 が設けられている。

40

バランスウェイト 4 7 は、例えば、インサート成形によってインペラ 3 5 の内部にインペラ 3 5 と一体に設けられる。バランスウェイト 4 7 は、例えば、金属から形成され、インペラ 3 5 の中心軸 C A 3 5 上の点を対称点とする点对称となるよう環状の正形状に形成されている。

【 0 0 3 8 】

第二実施形態による燃料ポンプでは、インペラ 3 5 を形成する樹脂に比べて比重が大きい金属から形成されているバランスウェイト 4 7 がインペラ 3 5 に設けられている。これにより、ポンプ室 3 0 0 で振動する部材の重量が大きくなるため、燃料中に発生する気泡によってシャフト 2 5 とインペラ 3 5 とが摩擦を繰り返す回数を少なくすることができる。したがって、第二実施形態は、第一実施形態 ( a )、( b ) と同じ効果を奏する。

50

## 【0039】

(第三実施形態)

次に、本発明の第三実施形態による燃料ポンプを図5に基づいて説明する。第三実施形態は、バランスウェイトの形状が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

## 【0040】

第三実施形態による燃料ポンプが備えるインペラ35の模式図を図5に示す。インペラ35の内部には、バランスウェイト57が設けられている。

バランスウェイト57は、例えば、インサート成形によってインペラ35の内部にインペラ35と一体に設けられる。バランスウェイト47は、例えば、金属から形成されている略円柱状の部材であって、複数設けられる。第三実施形態では、八個設けられる。八個のバランスウェイト57は、インペラ35の中心軸CA35上の点を対称点とする点対称となるよう配置されている。

10

## 【0041】

第三実施形態による燃料ポンプでは、インペラ35を形成する樹脂に比べて比重が大きい金属から形成されている八個のバランスウェイト57がインペラ35に設けられている。これにより、ポンプ室300で振動する部材の重量が大きくなるため、燃料中に発生する気泡によってシャフト25とインペラ35とが摩擦を繰り返す回数を少なくすることができる。したがって、第三実施形態は、第一実施形態(a)と同じ効果を奏する。

## 【0042】

(第四実施形態)

次に、本発明の第四実施形態による燃料ポンプを図6に基づいて説明する。第四実施形態は、バランスウェイトの形状が第一実施形態と異なる。なお、第一実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

20

## 【0043】

第四実施形態による燃料ポンプが備えるインペラ35の模式図を図5に示す。インペラ35の内部には、バランスウェイト67が設けられている。

バランスウェイト67は、例えば、インサート成形によってインペラ35の内部にインペラ35と一体に設けられる。バランスウェイト67は、例えば、金属から形成されている略台形柱状の部材であって、複数設けられる。第四実施形態では、四個設けられる。四個のバランスウェイト67は、インペラ35の中心軸CA35上の点を対称点とする点対称となるよう配置されている。

30

## 【0044】

第四実施形態による燃料ポンプでは、インペラ35を形成する樹脂より比重が大きい金属から形成されている四個のバランスウェイト67がインペラ35に設けられている。これにより、ポンプ室300で振動する部材の重量が大きくなるため、燃料中に発生する気泡によってシャフト25とインペラ35とが摩擦を繰り返す回数を少なくすることができる。したがって、第四実施形態は、第一実施形態(a)と同じ効果を奏する。

## 【0045】

(他の実施形態)

上述の実施形態では、インペラの嵌合孔に嵌合されるシャフトの地側の端部は、二つのシャフト当接面を有するとした。シャフト当接面は、一つでもよい。

40

## 【0046】

上述の実施形態では、バランスウェイトは、金属から形成されるときは、しかしながら、バランスウェイトは、形成する材料はこれに限定されない。インペラの外側に設けられる場合、インペラを形成する材料の比重と同じ比重の材料であってもよいが、上述の実施形態のように、インペラにインサート成形される場合、インペラを形成する材料の比重とは異なる比重の材料から形成されることが望ましい。

## 【0047】

第一、二実施形態では、バランスウェイトは、環状に形成されるときは、第三実施形態

50

では、バランスウェイトは、複数の略円柱状の部材から構成されるとした。第四実施形態では、バランスウェイトは、複数の略台形柱状の部材から構成されるとした。しかしながら、バランスウェイトの形状及び個数はこれに限定されない。インペラの中心軸上の点を対称点とする点对称となるよう形成されていれればよい。

【0048】

上述の実施形態では、バランスウェイトは、通孔の径方向外側に設けられるとした。しかしながら、通孔の径方向内側に設けられてもよい。

【0049】

上述の実施形態では、バランスウェイトは、インペラの内部に設けられるとした。しかしながら、インペラの外壁に設けられてもよい。

10

【0050】

以上、本発明はこのような実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態により実施可能である。

【符号の説明】

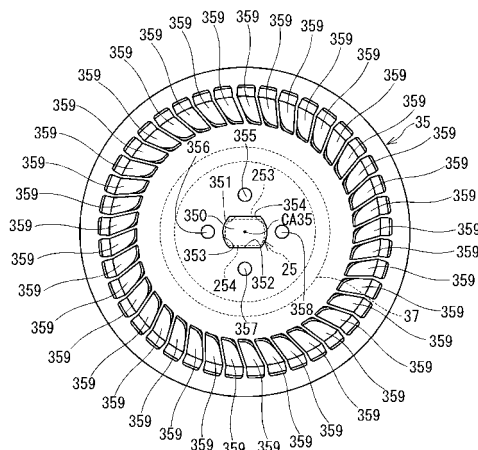
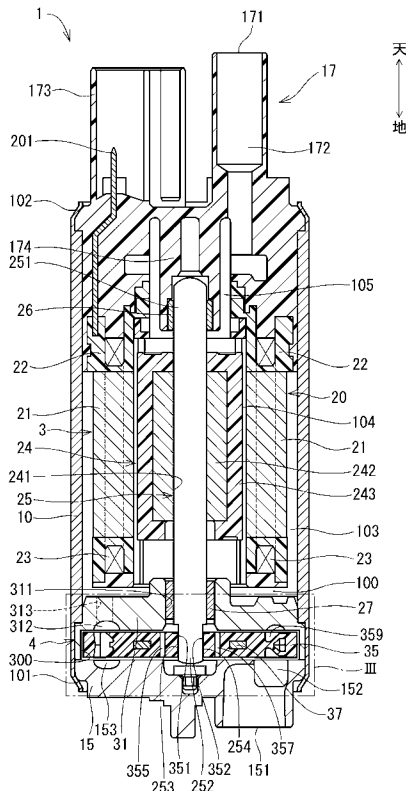
【0051】

- 10            ・ ・ ・ハウジング（ポンプケース）
- 15            ・ ・ ・ポンプカバー（ポンプケース）
- 17            ・ ・ ・カバーエンド（ポンプケース）
- 20            ・ ・ ・ステータ
- 24            ・ ・ ・ロータ
- 25            ・ ・ ・シャフト
- 35            ・ ・ ・インペラ
- 37、47、57、67   ・ ・ ・バランスウェイト
- CA35        ・ ・ ・中心軸

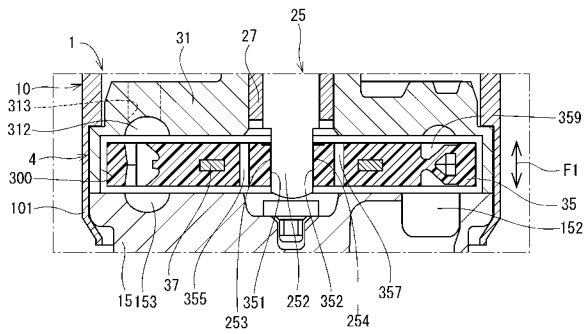
20

【図1】

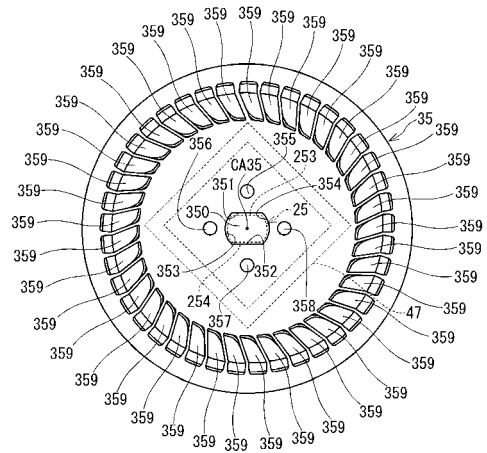
【図2】



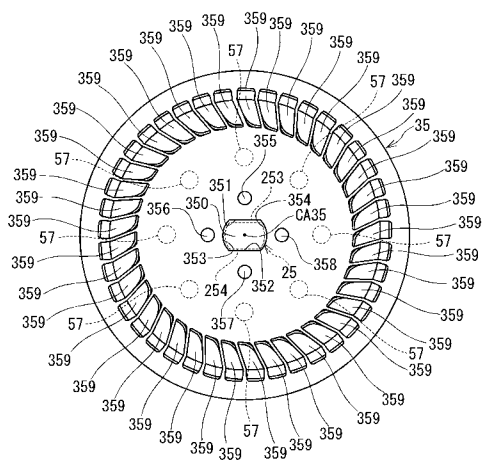
【 図 3 】



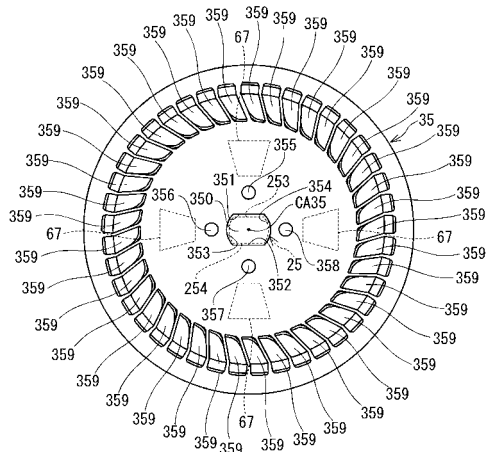
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H130 AA04 AB22 AB55 AC13 BA13C BA24C CB06 DA02Z DB01Z DD01Z  
EB00C EC09C