

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4952180号
(P4952180)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.		F I			
FO4D	5/00	(2006.01)	FO4D	5/00	L
FO2M	37/10	(2006.01)	FO2M	37/10	D
HO2K	7/14	(2006.01)	FO4D	5/00	G
			HO2K	7/14	B

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-272933 (P2006-272933)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年10月4日(2006.10.4)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2008-88934 (P2008-88934A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成20年4月17日(2008.4.17)	(74) 代理人	100093779
審査請求日	平成20年10月27日(2008.10.27)		弁理士 服部 雅紀
		(74) 代理人	100125885
			弁理士 南島 昇
		(72) 発明者	間 真司
			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	諸戸 清規
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	井上 茂夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

周方向に複数設置され交互に極の異なる磁極を形成する磁石であって、周方向に隣り合う前記磁石と前記磁石との間に燃料が流れる隙間を形成している磁石と、

前記磁石の内周側に回転自在に設置されている電機子と、

前記電機子に対し前記電機子の回転軸方向の一方側に設置され前記電機子とともに回転することにより燃料を昇圧する回転部材と、

前記回転部材を回転自在に収容し、前記回転部材の回転により昇圧された燃料を前記磁石側に向けて吐出する吐出口を有するポンプケースと、

を備え、

前記吐出口は、前記回転部材の軸方向で前記磁石と重なるようにして形成され、かつ、前記吐出口の回転方向前方の内側面に沿って燃料吐出方向に延びる仮想直線は、前記ポンプケースの前記磁石側の端面に対し、回転方向前方に向かうにしたがい前記磁石側に10°以上60°以下の角度で傾斜することで、周方向に隣り合う前記磁石の前記ポンプケース側の端部と端部との間を通過している燃料ポンプ。

【請求項2】

前記吐出口の前記磁石側の開口と前記磁石の前記ポンプケース側の端面との距離は、10mm以下である請求項1に記載の燃料ポンプ。

【請求項3】

前記磁石は周方向に2個設置されている請求項1または2に記載の燃料ポンプ。

【請求項 4】

前記磁石の円周角は、 120° 以上 150° 以下である請求項 3 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、モータ部の内部に燃料を流す燃料ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

モータ部によりポンプ部のインペラ等の回転部材を回転駆動し、ポンプ部で昇圧した燃料をモータ部の内部に流す燃料ポンプが知られている（例えば、特許文献 1～3 参照）。モータ部は、周方向に複数の磁極を形成する磁石と、この磁石の内周側に回転自在に設置された電機子等により構成される。図 4 に示すように、特許文献 1～3 においては、燃料ポンプのポンプ部で昇圧された燃料は、回転部材を収容するポンプケース 300 の吐出口 302 から、モータ部の磁石 310 側に向けて吐出される。吐出出口 302 から吐出された燃料は、図示しない電機子の外周面と磁石 310 の内周面との間に形成されている隙間、ならびに周方向に隣り合う磁石 310 と磁石 310 との間に形成されている隙間 312 を通ってモータ部の内部を流れる。

10

しかしながら、ポンプケース 300 の吐出口 302 から吐出される燃料が、磁石 310 の吐出口 302 側の端面 314 に衝突すると、磁石 310 と磁石 310 との間の隙間 312 に燃料が滑らかに流入せず、燃料流れの圧損が大きくなるという問題がある。

20

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 - 187382 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 167291 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 229390 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、昇圧した燃料をモータ部の磁石側に滑らかに流入させる燃料ポンプ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】

30

【0005】

請求項 1 から 4 に記載の発明では、回転部材を回転自在に収容するポンプケースは、回転部材の回転により昇圧された燃料を吐出口からモータ部の磁石側に向けて吐出する。そして、請求項 1 に記載の発明では、ポンプケースに設けた吐出口は、回転部材の軸方向で磁石と重なるようにして形成され、かつ、吐出口の回転方向前方の内側面に沿って燃料吐出方向に延びる仮想直線は、ポンプケースの磁石側の端面に対し、回転方向前方に向かうにしたがい磁石側に 10° 以上 60° 以下の角度で傾斜することで、周方向に隣り合う磁石のポンプケース側の端部の間を通過している。この構成によれば、ポンプケースの吐出口から吐出された燃料が磁石のポンプケース側の端面に衝突することを抑制し、吐出口の回転方向前方の内側面に沿って、モータ部の磁石と磁石との間に形成されている隙間に燃料が滑らかに流入する。

40

また、請求項 1 に記載の発明では、吐出出口の回転方向前方の内側面に沿って燃料吐出方向に延びる仮想直線は、ポンプケースの磁石側の端面に対し、回転方向前方に向かうにしたがい磁石側に 10° 以上 60° 以下の角度で傾斜している。この構成によれば、回転部材の回転により昇圧された燃料は、吐出出口において燃料流れの向きを大きく変えることなく、吐出出口の回転方向前方の内側面に沿ってモータ部の磁石側に向けて滑らかに吐出される。

【0007】

このように、請求項 1 に記載の発明では、回転部材の回転により昇圧されポンプケースの吐出口から吐出された燃料がモータ部の磁石と磁石との間に形成されている隙間に滑ら

50

かに流入することにより、モータ部の磁石側に流入する燃料流れの圧損を低減できる。また、昇圧された燃料がモータ部の磁石側に滑らかに流入することにより、燃料流れにより生じる流動音を低減できる。

【0008】

ところで、モータ部の磁石とポンプケースの吐出口とを軸方向に極力接近させ、燃料ポンプを小型化する構成においては、磁石と磁石との間の位置とポンプケースの吐出口との位置が周方向に大きくずれていると、ポンプケースの吐出口から吐出された燃料がモータ部の磁石と磁石との間に流入するときに燃料流れの向きが大きく変わり、圧損が増加する。

【0009】

そこで、請求項1記載の発明の構成を採用することにより、請求項2に記載の発明のように、吐出口の磁石側の開口と磁石のポンプケース側の端面との距離を10mm以下に接近させ燃料ポンプを小型化する構成においても、燃料流れの向きを大きく変えることなく、ポンプ部で昇圧した燃料をモータ部の磁石と磁石との間に滑らかに流入させることができる。

【0010】

請求項3に記載の発明では、磁石は周方向に2個設置されている。このように、磁石が2磁極を形成するモータ部の構成においては、必要なトルクを電機子に発生させるために磁氣的に要求される磁石の円周角の大きさは、180°よりも数十°小さくてよい。例えば、請求項4に記載した発明のように、磁石の円周角を120°以上150°以下に設定

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態による燃料ポンプを図2に示す。燃料ポンプ10は、例えば二輪自動車または四輪自動車等に搭載された図示しない燃料タンク内に収容されるインタンク式のタービンポンプである。燃料ポンプ10は、燃料タンクから吸入した燃料を昇圧しエンジン側に供給する。

【0013】

燃料ポンプ10は、ポンプ部12と、ポンプ部12を回転駆動するモータ部13とを備えている。ハウジング14は、ポンプ部12およびモータ部13のハウジングを兼ねており、軸方向両端部でポンプケース20およびエンドカバー74をそれぞれかしめている。ハウジング14がポンプケース20をかしめることにより、ポンプケース22はポンプケース20とハウジング14の段差15との間に挟持されている。また、ハウジング14がエンドカバー74をかしめることにより、ベアリングホルダ70はエンドカバー74とハウジング14の段差16との間に挟持されている。ベアリングホルダ70およびエンドカバー74は樹脂製である。

【0014】

ポンプ部12は、ポンプケース20、22、およびインペラ30を有しているタービンポンプである。ポンプ部12は、モータ部13に対し電機子50の回転軸方向の一方側に設置されている。電機子50の回転軸としてのシャフト56に、回転部材としてのインペラ30が組み付けられている。ポンプケース20、22は、インペラ30を回転自在に収容するケース部材である。ポンプケース20には、ポンプ通路202に燃料を吸入するための吸入口200が形成されている。ポンプ通路202は、インペラ30の外周縁に沿ってインペラ30の回転軸方向両側にC字状に形成されている。円板状に形成されたインペラ30の外周縁部には回転方向に複数の羽根溝が形成されている。インペラ30が電機子50の回転によりシャフト56とともに回転すると、回転方向前方の羽根溝から回転方向

10

20

30

40

50

後方の羽根溝に向けて燃料が流出、流入を多数繰り返すことにより、燃料は旋回流となってポンプ通路 202 で昇圧される。

【0015】

インペラ 30 の回転により吸入口 200 から吸入された燃料は、インペラ 30 の回転によりポンプ通路 202 で昇圧される。インペラ 30 の回転軸方向両側のポンプ通路 202 で昇圧された燃料は、モータ部 13 側のポンプケース 22 に設けられた吐出口 204 で合流し、吐出口 204 からモータ部 13 の永久磁石 40 側に吐出される。

【0016】

図 1 に示すように、吐出口 204 の回転方向前方の内側面 205 に沿って燃料吐出方向に延びる仮想直線 220 は、隣り合う永久磁石 40 のポンプケース 22 側の端部の間を
10
通っている。仮想直線 220 は、ポンプケース 22 の永久磁石 40 側の端面 23 に対し、回転方向前方に向かうにしたがい永久磁石 40 側に傾斜している。仮想直線 220 とポンプケース 22 の端面 23 とが形成する角度は、 10° から 60° に設定されている。吐出口 204 は、永久磁石 40 の間に周方向に 2 箇所形成されている隙間 208 のうち、板ばね 42 が設置されている隙間 208 に対応する周方向位置付近に形成されている。板ばね 42 は薄板で形成されているので、隙間 208 を通過する燃料流れの圧損を極力低減できる。

【0017】

図 2 において、ポンプ部 12 の吐出口 204 から吐出された燃料は、永久磁石 40 と永久磁石 40 との間に形成された隙間 208、ならびに永久磁石 40 の内周面と電機子 50
20
の外周面との間に形成された燃料通路 210 を通り、エンドカバー 74 に設けられた吐出口 212 からエンジン側に供給される。このように、ポンプ部 12 で昇圧された燃料がモータ部 13 の内部を流れるので、燃料は、モータ部 13 を冷却するとともに、モータ部 13 の内部の摺動部を潤滑する。吐出口 212 には逆止弁 90 が収容されており、この逆止弁 90 が吐出口 212 から吐出された燃料の逆流を防止している。

【0018】

モータ部 13 は、永久磁石 40、電機子 50、整流子 60、ブラシ 80、およびチョークコイル 82 等から構成されている。永久磁石 40 は、円弧状に形成されており、ハウジング 14 の内周壁に周方向に 2 個取り付けられている。そして、永久磁石 40 は、周方向に極の異なる 2 磁極を形成している。
30

図 1 に示すように、永久磁石 40 の円周角は、 120° から 150° に設定されている。したがって、周方向に設置された 2 個の永久磁石 40 の間には隙間 208 が 2 箇所形成されている。隙間 208 には、図 2 に示す板ばね 42 と、整流子 60 側からポンプ部 12 側に延びるベアリングホルダ 70 の支持部 72 とが設置されている。板ばね 42 および支持部 72 は、永久磁石 40 の周方向の位置ずれを防止している。また、永久磁石 40 のポンプケース 22 側の端面 41 と吐出口 204 の永久磁石 40 側の開口 206 との距離 d は、 $d = 10 \text{ mm}$ に設定されている。

【0019】

電機子 50 は、永久磁石 40 の内周側に回転自在に設置されている。電機子 50 のシャフト 56 は、ロータコア 52 に圧入されており、軸方向両端部で金属製のベアリング 24
40
、26 に軸受けされている。ベアリング 24 はポンプケース 22 に支持され、ベアリング 26 はベアリングホルダ 70 に支持されている。電機子 50 は、磁性鋼板を軸方向に積層して形成されたロータコア 52 と、ロータコア 52 に巻回されたコイルとからなる。ロータコア 52 は、回転方向に複数の磁極コア 54 を形成している。コイルは各磁極コア 54 に巻線を巻回して形成されている。

【0020】

整流子 60 は、平らな円板状に形成されており、電機子 50 に対しインペラ 30 と反対側のシャフト 56 の軸方向端部に組み付けられている。整流子 60 は、回転方向に設置された複数のセグメント 62 を有している。セグメント 62 は例えばカーボンで形成されており、回転方向に隣り合うセグメント 62 同士は隙間または絶縁樹脂材により電氣的に絶
50

縁されている。整流子60の各セグメント62は、電機子50のコイルと電氣的に接続している。電機子50の回転にともない、電機子50に対して軸方向反対側の各セグメント62の端面がブラシ80と順次接触することにより、電機子50のコイルに供給される駆動電流が整流される。ポンプ端子64は、エンドカバー74に圧入されている。ポンプ端子64から、ブラシ80、整流子60を通り、電機子50のコイルに駆動電流が供給される。

【0021】

以上説明した第1実施形態では、吐出口204の回転方向前方の内側面205に沿って燃料吐出方向に延びる仮想直線220が、2個の永久磁石40のポンプケース22側の端面の間を通過しているため、ポンプ部12で昇圧され吐出口204から吐出された燃料は、永久磁石40の間に2箇所形成された隙間208のうち、吐出口204に近い板ばね42が設置されている隙間208に滑らかに流入する。これにより、ポンプ部12で昇圧された燃料が永久磁石40と永久磁石40との間に流入するときの燃料流れの圧損を低減できる。また、ポンプ部12で昇圧された燃料が永久磁石40と永久磁石40との間に滑らかに流入するので、ポンプ部12からモータ部13側に流入する燃料流れにより生じる流動音を低減できる。

10

【0022】

また、永久磁石40の円周角を 120° 、 150° に設定しているため、周方向に設置された2個の永久磁石40の間に形成される隙間208を極力大きくすることができる。これにより、ポンプ部12から永久磁石40の間の隙間208に流入する燃料流れの圧損を低減できる。

20

また、第1実施形態のように、永久磁石40のポンプケース22側の端面41と吐出口204の永久磁石40側の開口206との距離dを $d = 10\text{mm}$ に設定し、ポンプ部12とモータ部13とを軸方向に接近させた構成においても、仮想直線220が2個の永久磁石40の吐出口204側の端面の間を通過しているため、ポンプ部12で昇圧した燃料が永久磁石40の間の隙間208に滑らかに流入する。したがって、ポンプ部12からモータ部13に流入する燃料流れの圧損を低減しつつ、ポンプ部12とモータ部13とを接近させ、燃料ポンプ10を小型化できる。

【0023】

また、仮想直線220と端面23とが形成する角度は、 10° 、 60° に設定されているため、インペラ30の回転方向に向けてポンプ通路202を流れる燃料は、吐出口204において燃料流れの向きを大きく変えることなく、吐出口204の回転方向前方の内側面205に沿って吐出口204から滑らかに吐出される。

30

【0024】

(参考例)

本発明の参考例を図3に示す。尚、第1実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付す。

図3に示す参考例では、吐出口204の永久磁石40側の開口206の回転方向前方端部207は、周方向に設置された2個の永久磁石40の間に位置している。したがって、吐出口204から吐出された燃料は、隣り合う永久磁石40の間の隙間208に滑らかに流入する。これにより、ポンプ部12で昇圧された燃料がモータ部13側に流入するときの燃料流れの圧損を低減できる。また、ポンプ部12で昇圧された燃料が隣り合う永久磁石40の間に滑らかに流入するので、ポンプ部12からモータ部13側に流入する燃料流れにより生じる流動音を低減できる。

40

参考例において、永久磁石40の円周角と、永久磁石40のポンプケース22側の端面41と吐出口204の永久磁石40側の開口206との距離dと、仮想直線220とポンプケース22の端面23とが形成する角度とは、第1実施形態と同じ範囲に設定されている。

【0025】

(他の実施形態)

50

上記実施形態では、周方向に2個設置された永久磁石40の円周角を、 120° 150° に設定した。これに対し、永久磁石40の円周角を、 120° 150° 以外の範囲に設定してもよい。また、永久磁石を2個ではなく、4個以上設置してもよい。

また、永久磁石40のポンプケース22側の端面41と吐出口204の永久磁石40側の開口206との距離dを、 $d > 10\text{ mm}$ に設定してもよい。

【0026】

また、仮想直線220と端面23とが形成する角度を、 10° 60° 以外の範囲に設定してもよい。

このように、本発明は、上記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実施形態に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】(A)は第1実施形態のモータ部側のポンプケースをインペラから見た図、(B)は(A)のB-B線断面図。

【図2】第1実施形態の燃料ポンプを示す断面図。

【図3】(A)は参考例のモータ部側のポンプケースをインペラから見た図、(B)は(A)のB-B線断面図。

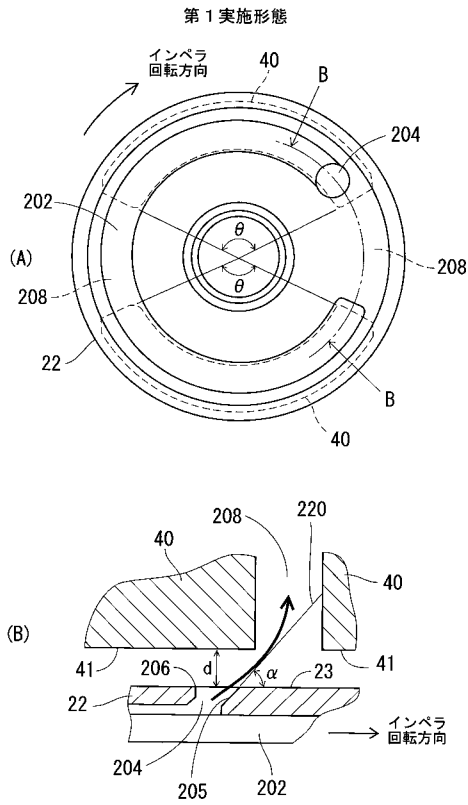
【図4】(A)は従来のモータ部側のポンプケースをインペラから見た図、(B)は(A)のB-B線断面図。

【符号の説明】

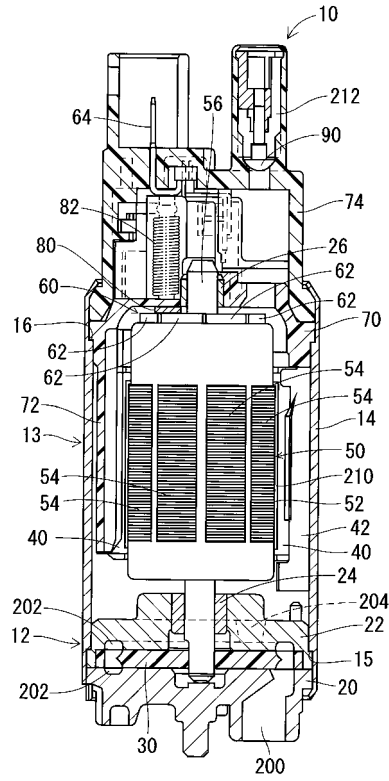
【0028】

10：燃料ポンプ、12：ポンプ部、13：モータ部、20、22：ポンプケース、23：端面、30：インペラ(回転部材)、40：永久磁石、41：端面、50：電機子、56：シャフト(回転軸)、60：整流子、202：ポンプ通路、204：吐出口、205：内側面、206：開口、207：回転方向前方端部、208：隙間、220：仮想直線

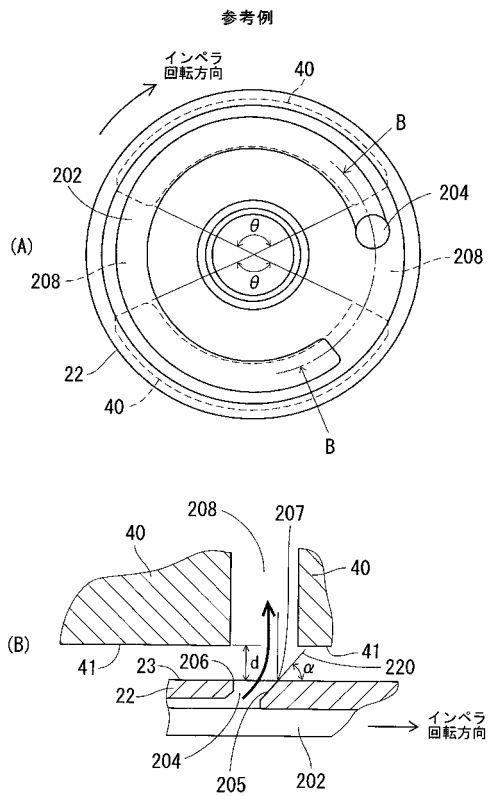
【図1】



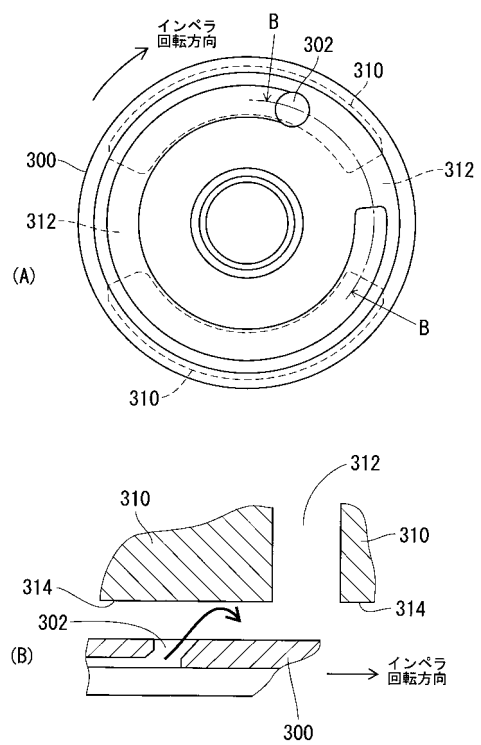
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-310694(JP,A)
実開昭62-000792(JP,U)
特開2003-120567(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D	5/00
F02M	37/10
H02K	7/14