

(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2006-161600

(P2006-161600A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4D 5/00 (2006.01)	FO4D 5/00 G	
FO2M 37/08 (2006.01)	FO2M 37/08 E	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-351259 (P2004-351259)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成16年12月3日(2004.12.3)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
		(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 岑生
		(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
		(72) 発明者	小山 正浩 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

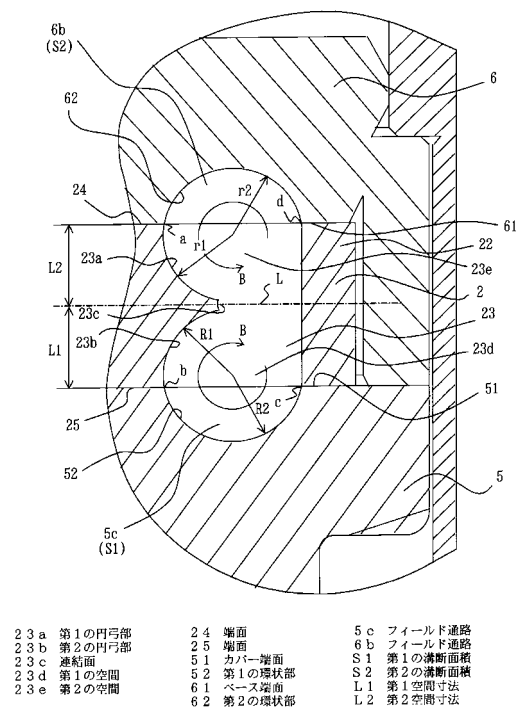
(54) 【発明の名称】 円周流ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 円周流ポンプにおいて、円周流ポンプから内燃機関などに圧送される燃料圧力が上昇した場合などに円周流ポンプから内燃機関に圧送される燃料が減少することがない効率の良い円周流ポンプを得る。

【解決手段】 ポンプカバー5側フィード通路5cの第1の溝断面積(S1)をポンプベース6側フィード通路6bの第2の溝断面積(S2)よりも小さくすることにより、第1の溝断面(S1)内に発生する渦流径が第2の溝断面積(S2)の渦流径よりも小さく形成させ、ポンプカバー5側のフィード通路5cの燃料圧力をポンプベース6側のフィード通路6bよりも高くし、羽根車2をポンプベース6側へ押し付けるようにした。

【選択図】 図3



23 a 第1の内円部	24 端面	5 c フィールド通路
23 b 第2の内円部	25 端面	6 b フィールド通路
23 c 端面	51 カバー端面	S1 第1の溝断面積
23 d 第1の空間	52 第1の環状部	S2 第2の溝断面積
23 e 第2の空間	61 ベース端面	L1 第1空間寸法
	62 第2の環状部	L2 第2空間寸法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ室を形成するポンプカバー及びポンプベースと、
 前記ポンプ室内を回転する円板状の羽根車とで構成されて燃料を圧送する円周流ポンプであって、
 前記羽根車には外周部に環状の外周壁が形成され、この外周壁に沿って仕切壁により周方向が仕切られると共に貫通した複数の羽根溝部が連設され、
 前記ポンプカバーとポンプベースの夫々には前記羽根溝部に対向して環状にフィード通路が延設された円周流ポンプにおいて、
 前記ポンプカバー側フィード通路の第 1 の溝断面積 (S 1) を前記ポンプベース側フィード通路の第 2 の溝断面積 (S 2) よりも小さくしたことを特徴とする円周流ポンプ。 10

【請求項 2】

前記第 2 の溝断面積 (S 1) と前記第 2 の溝断面積 (S 2) の比を $0.6 < S 1 / S 2 < 0.9$ にしたことを特徴とする請求項 1 記載の円周流ポンプ。

【請求項 3】

ポンプ室を形成するポンプカバー及びポンプベースと、
 前記ポンプ室内を回転する円板状の羽根車とで構成されて燃料を圧送する円周流ポンプであって、
 前記羽根車には外周部に環状の外周壁が形成され、この外周壁に沿って仕切壁により周方向が仕切られると共に貫通した複数の羽根溝部が連設され、
 前記ポンプカバーとポンプベースの夫々には前記羽根溝部に対向して環状にフィード通路が延設された円周流ポンプにおいて、
 前記ポンプカバー側フィード通路に対向して前記羽根車に形成された第 1 の空間寸法 (L 1) を前記ポンプベース側フィード通路に対向して前記羽根車に形成された第 2 の空間寸法 (L 2) よりも小さくしたことを特徴とする円周流ポンプ。 20

【請求項 4】

前記第 1 の空間寸法 (L 1) と前記第 2 の空間寸法 (L 2) の差を $0.05 < L 2 - L 1 < 0.20$ にしたことを特徴とする請求項 3 記載の円周流ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

この発明は、例えば自動車の燃料タンク内に収納されて内燃機関に燃料を圧送する円周流ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の円周流ポンプにおいては、特許文献 1 に示されるようにポンプカバーに配設された環状のフィード通路の溝断面積とポンプベースに配設された環状のフィード通路の溝断面積は略同一とし、ポンプカバーのフィード通路に対向して羽根車に形成された空間の寸法とポンプベースのフィード通路に対向して羽根車に形成された空間の寸法を略同一とすることでポンプカバー、ポンプベース、及び羽根車で形成されるポンプ室内の圧力バランスが均一になるようにしている。 40

【0003】

【特許文献 1】特許第 2 9 6 2 8 2 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の円周流ポンプは以上のように構成されており、円周流ポンプから内燃機関に圧送される燃料が減少した場合などにおいては、ポンプベース排出口付近の圧力が上昇し、羽根車はポンプカバー側へ押さえつける力が働くため羽根車が傾斜し、羽根車がポンプカバーまたはポンプベースに当接しながら回転することにより摺動抵抗が増加し、羽根車を回 50

転させる電気駆動モータの作動電流が増加すると共に吐出量は減少し、円周流ポンプから内燃機関に圧送される燃料が減少するという問題があった。

【0005】

この発明は以上のような課題を解決するために成されたもので、例えば、内燃機関に燃料を圧送する円周流ポンプにおいて、円周流ポンプから内燃機関に圧送される燃料圧力が上昇した場合などに円周流ポンプから内燃機関に圧送される燃料が減少することのない効率の良い円周流ポンプを得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る円周流ポンプは、ポンプ室を形成するポンプカバー及びポンプベースと、ポンプ室内を回転する円板状の羽根車とで構成されて燃料を圧送する円周流ポンプであって、羽根車には外周部に環状の外周壁が形成され、この外周壁に沿って仕切壁により周方向が仕切られると共に貫通した複数の羽根溝部が連設され、ポンプカバーとポンプベースの夫々には羽根溝部に対向して環状にフィード通路が延設された円周流ポンプにおいて、ポンプカバー側フィード通路の第1の溝断面積（ S_1 ）をポンプベース側フィード通路の第2の溝断面積（ S_2 ）よりも小さくしたものである。

10

【0007】

また、この発明に係る円周流ポンプは、ポンプ室を形成するポンプカバー及びポンプベースと、ポンプ室内を回転する円板状の羽根車とで構成されて燃料を圧送する円周流ポンプであって、羽根車には外周部に環状の外周壁が形成され、この外周壁に沿って仕切壁により周方向が仕切られると共に貫通した複数の羽根溝部が連設され、ポンプカバーとポンプベースの夫々には羽根溝部に対向して環状にフィード通路が延設された円周流ポンプにおいて、ポンプカバー側フィード通路に対向して羽根車に形成された第1の空間寸法（ L_1 ）をポンプベース側フィード通路に対向して羽根車に形成された第2の空間寸法（ L_2 ）よりも小さくしたものである。

20

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、円周流ポンプから内燃機関に圧送される燃料が減少した場合などにおいて、ポンプベース排出口付近の圧力が上昇したときに羽根車をポンプカバー側へ押さえつける力とバランスすることにより、羽根車が傾斜することがないため、羽根車はポンプベース及びポンプカバーとの間で高摺動抵抗が発生することなく回転し効率が向上する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1における円周流ポンプを備えた燃料供給装置を示す一部縦断面、図2は図1の円周流ポンプを形成する羽根車の外観拡大斜視図、図3は図1の円周流ポンプの要部拡大縦断面図、図4は図1の円周流ポンプのフィード通路の溝断面積比に対する吐出量の関係を示す特性図である。

【0010】

図1において、例えば、車両の内燃機関に燃料を供給する燃料供給装置100は、円周流ポンプ1、この円周流ポンプ1を駆動する電気駆動モータ3、及び円周流ポンプ1で吐出された燃料を内燃機関へ送出する吐出口4により構成され、円周流ポンプ1は電気駆動モータ3に連結された軸3aに結合された羽根車2、この羽根車2を収納するポンプカバー5、及びポンプベース6とにより構成されている。ポンプカバー5の中心部には電気駆動モータ3の軸4のスラスト方向移動を支えるスラスト軸受5a及び、図示しない燃料を羽根車2を導入する吸込口5bが配設されており、ポンプベース6の中心部には軸4の回転を支えるメタル6aが配設されている。

40

【0011】

図2、図3において、羽根車2は円板形状で中心部に軸4に結合するためにD形状に形

50

成された嵌合部 2 1 が配設され、外周部には環状の外周壁 2 2 が形成され、この外周壁 2 2 に沿って仕切壁 2 0 により周方向が仕切られると共に貫通した複数の羽根溝部 2 3 が連設されている。

また、ポンプカバー 5 とポンプベース 6 の夫々には、羽根車 2 の羽根溝部 2 3 に対向してフィード通路 5 c , 6 b が環状に延設されている。

【 0 0 1 2 】

羽根溝部 2 3 は、羽根車 2 の端面 2 4 の交点 a から半径寸法 r_1 により延びて形成される第 1 の円弓部 2 3 a と、羽根車 2 の端面 2 5 の交点 b から半径寸法 R_1 により延びて形成される第 2 の円弓部 2 3 b とにより形成されると共に、第 1 の円弓部 2 3 a と第 2 の円弓部 2 3 b は羽根車 2 の軸方向 (図 3 の上下方向) の略中間位置で連結面 2 3 c により連結されている。

10

この連結面 2 3 c の位置を中心線 L として羽根車 2 の端面 2 4 から中心線 L までを L 1 、羽根車 2 の端面 2 5 から中心線 L までを L 2 とし、端面 2 4 と第 2 の円弓部 2 3 b と中心線 L と外周壁 2 2 とで形成される空間を第 1 の空間 2 3 d とすると共に、端面 2 5 と第 1 の円弓部 2 3 a と中心線 L と外周壁 2 2 とで形成される空間を第 2 の空間 2 3 e とする。

【 0 0 1 3 】

また、フィード通路 5 c はポンプカバー 5 のカバー端面 5 1 の交点 c から半径寸法 R_2 により延びて形成される第 1 の環状部 5 2 で形成され、フィード通路 6 a はポンプベース 6 のベース端面 6 1 の交点 d から半径寸法 r_2 により延びて形成される第 2 の環状部 6 2 で形成されており、ポンプカバー側フィード通路 5 c を第 1 の溝断面積 (S_1) 、ポンプベース側フィード通路 6 b を第 2 の溝断面積 (S_2) とする。

20

【 0 0 1 4 】

以上のように構成されたこの発明の実施の形態 1 による円周流ポンプ 1 の動作について説明する。

(1) 燃料供給装置 1 0 0 が図示しない燃料タンクに浸漬されると、吸込み口 5 b を介して羽根溝部 2 3 に燃料が流入する。

(2) 電気駆動モータ 3 に電力が供給されると、電気駆動モータ 3 が回転し、電気駆動モータ 3 の軸 3 a に結合された羽根車 2 が回転する。

(3) 羽根車 2 が回転すると、羽根溝部 2 3 がフィード通路 5 a 及びフィード通路 6 a 内を回転移動することにより燃料に 2 つの渦流 (図 3 の B に示す) が生じる。

30

(4) この渦流 B は羽根車 2 の回転により次第に運動エネルギーが大きくなり、羽根溝部 2 3 内の燃料は昇圧され、昇圧された燃料は電気駆動モータ 3 内を通過して吐出口 4 から吐出され、図示しない内燃機関に供給される。

【 0 0 1 5 】

以上のように構成された実施の形態 1 による円周流ポンプ 1 は、ポンプカバー 5 側のフィード通路 5 c の第 1 の溝断面積 (S_1) をポンプベース 6 側のフィード通路 6 b の第 2 の溝断面積 (S_2) よりも小さくしたので、羽根車 2 が回転することによる第 1 の溝断面 (S_1) 内に発生する渦流径が第 2 の溝断面積 (S_2) の渦流径よりも小さく形成されるため、渦流の流速が速まり、ポンプカバー 5 側のフィード通路 5 c の燃料圧力がポンプベース 6 側のフィード通路 6 b よりも高くなり、羽根車 2 をポンプベース 6 側へ常に押さえつける力が働き、円周流ポンプ 1 から吐出口 4 を介して図示しない内燃機関に圧送される燃料が減少した場合などにおいて、ポンプベース 6 の排出口 6 c 付近の圧力が上昇したときに羽根車 2 をポンプカバー 5 側へ押さえつける力とバランスすることにより、羽根車 2 が傾斜することがないため、羽根車 2 はポンプベース 6 及びポンプカバー 5 との間で高摺動抵抗が発生することなく回転するので円周流ポンプとしての効率が向上する。

40

【 0 0 1 6 】

発明者が実験した結果では、燃料供給装置 1 0 0 に供給する電力 (電圧 1 2 V 、電流 3 A) 及び吐出口 4 から吐出される燃料圧力 (3 . 3 気圧) を一定として、第 1 の溝断面積 (S_1) と第 2 の溝断面積 (S_2) との比に対する吐出口 4 から吐出される燃料の吐出量

50

との関係をグラフ化すると図4に示す通りであり、 $0.6 \leq S1/S2 < 0.9$ にしたときの吐出量が大きく、円周流ポンプとしての効率が良好であった。

【0017】

実施の形態2.

この発明の実施の形態2における円周流ポンプ1は、ポンプカバー5側のフィード通路5cの第1の溝断面積(S1)をポンプベース6側のフィード通路6bの第2の溝断面積(S2)よりも小さくする代わりに、図3においてポンプカバー5側のフィード通路5cに対向して羽根車2に形成された第1の空間寸法(L1)はポンプベース6側のフィード通路6bに対向して羽根車2に形成された第2の空間寸法(L2)よりも小さく形成している。

10

【0018】

このように構成された実施の形態2による円周流ポンプ1は、ポンプカバー5側フィード通路5cに対向して羽根車2に形成された第1の空間寸法(L1)をポンプベース6側フィード通路6bに対向して羽根車2に形成された第2の空間寸法(L2)よりも小さくしたので、第1の空間23dに発生する渦流径が第2の空間23e内に発生する渦流径よりも小さく形成されるため、渦流の流速が速まり、ポンプカバー5側のフィード通路5cの燃料圧力がポンプベース6側のフィード通路6bのよりも高くなり、羽根車2をポンプベース6側へ常に押さえつける力が働き、円周流ポンプ1から吐出口4を介して図示しない内燃機関に圧送される燃料が減少した場合などにおいて、ポンプベース6排出口6c付近の圧力が上昇したときに羽根車2をポンプカバー5側へ押さえつける力とバランスすることにより、羽根車2が傾斜することがないため、羽根車2はポンプベース6及びポンプカバー5との間で高摺動抵抗が発生することなく回転するので円周流ポンプとしての効率が向上する。

20

【0019】

発明者が実験した結果では、燃料供給装置100に供給する電力(電圧×電力)を及び吐出口4から吐出される燃料圧力を一定として、第1の空間寸法(L1)と第2の空間寸法(L2)の差に対する吐出口4から吐出される燃料の吐出量との関係をグラフ化すると図5に示す通りであり、 $0.05 < L2 - L1 \leq 0.20$ にしたときの吐出量が大きく、円周流ポンプとしての効率が良好であった。

【図面の簡単な説明】

30

【0020】

【図1】図1はこの発明の実施の形態1における円周流ポンプを備えた燃料供給装置を示す一部縦断面である。

【図2】図1の円周流ポンプを形成する羽根車の外観拡大斜視図である。

【図3】図1の円周流ポンプの要部拡大縦断面図である。

【図4】図1の円周流ポンプのフィード通路の溝断面積比に対する吐出量の関係を示す特性図である。

【図5】この発明の実施の形態2における円周流ポンプの羽根車の空間寸法比に対する吐出量の関係を示す特性図である。

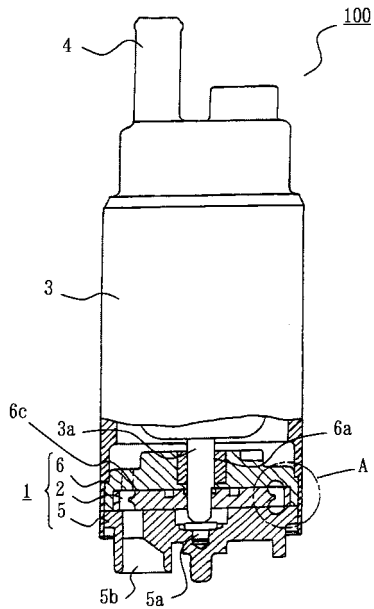
【符号の説明】

40

【0021】

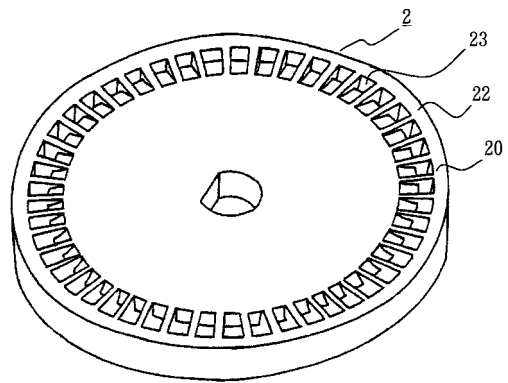
1 円周流ポンプ、2 羽根車、5 ポンプカバー、5c フィード通路、6 ポンプベース、6b フィード通路、20 仕切壁、22 外周壁、23 羽根溝部、S1 第1の溝断面積、S2 第2の溝断面積、L1 第1の空間寸法、L2 第2の空間寸法、100 燃料供給装置。

【 図 1 】



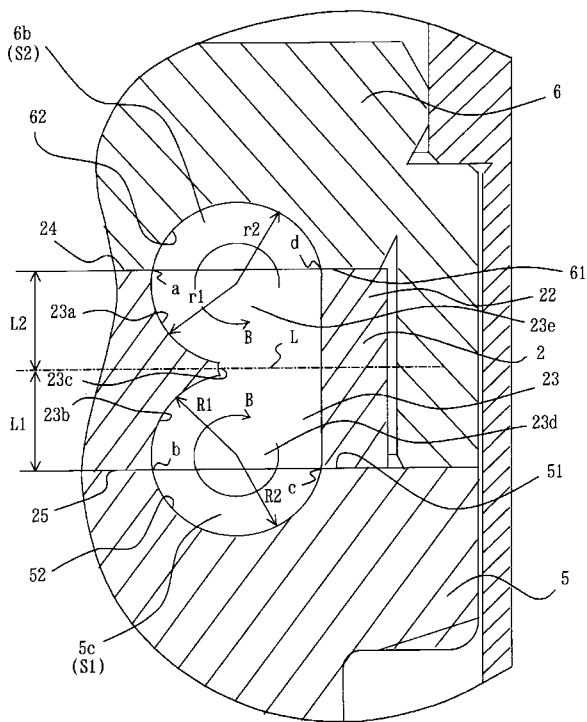
- | | | | |
|-----|---------|----|--------|
| 100 | 燃料供給装置 | 5 | ポンプカバー |
| 1 | 円周流ポンプ | 6 | ポンプベース |
| 2 | 羽根車 | 5a | スラスト軸受 |
| 3 | 電気駆動モータ | 5b | 吸込口 |
| 4 | 吐出口 | 6a | メタル |
| 3a | 軸 | 6c | 排出口 |

【 図 2 】



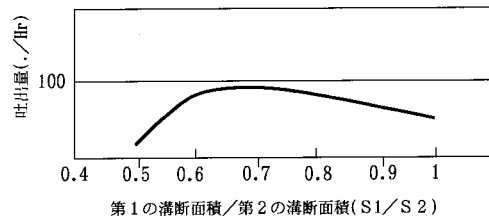
- | | |
|----|------|
| 20 | 仕切壁 |
| 21 | 嵌合部 |
| 22 | 外周壁 |
| 23 | 羽根溝部 |

【 図 3 】

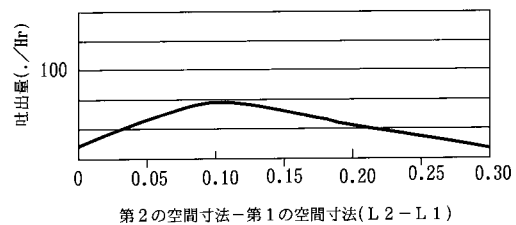


- | | | | | | |
|-----|--------|----|--------|----|---------|
| 23a | 第1の円弓部 | 24 | 端面 | 5c | フィールド通路 |
| 23b | 第2の円弓部 | 25 | 端面 | 6b | フィールド通路 |
| 23c | 連結面 | 51 | カバー端面 | S1 | 第1の溝断面積 |
| 23d | 第1の空間 | 52 | 第1の環状部 | S2 | 第2の溝断面積 |
| 23e | 第2の空間 | 61 | ベース端面 | L1 | 第1空間寸法 |
| | | 62 | 第2の環状部 | L2 | 第2空間寸法 |

【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 坂井 雄作

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内