

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年2月15日 (15.02.2007)

PCT

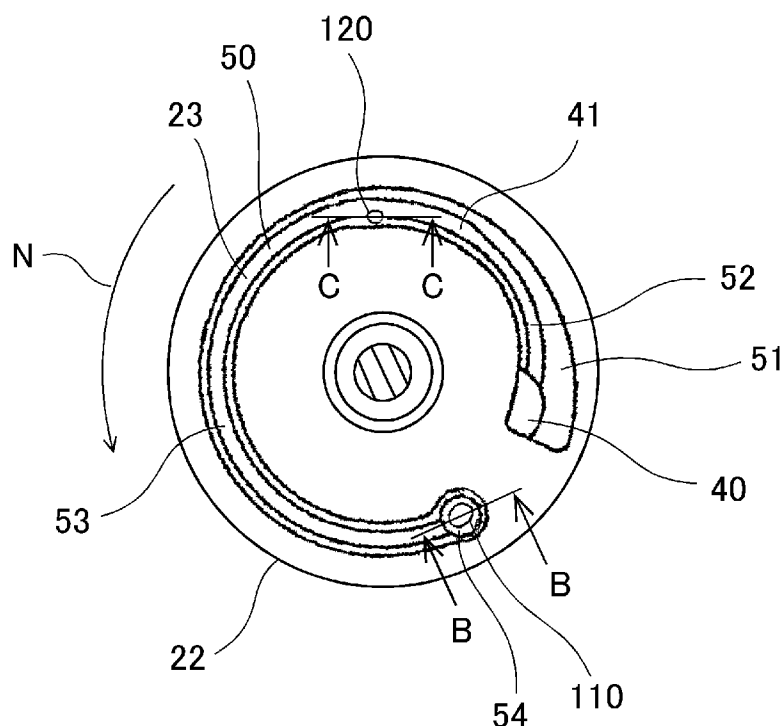
(10) 国際公開番号
WO 2007/017960 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 37/10 (2006.01) F02M 37/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019474
- (22) 国際出願日: 2005年10月24日 (24.10.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-232967 2005年8月11日 (11.08.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 吉岡 浩 (YOSHIOKA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1020073 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外 (OIWA, Masuo et al.); 〒6610012 兵庫県尼崎市南塚口町2丁目14-1 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

/ 続葉有 /

(54) Title: FUEL PUMP

(54) 発明の名称: 燃料ポンプ



(57) Abstract: A fuel pump in which fuel injection conditions are not deteriorated by a discharge of vapor to the engine side and that achieves a large fuel suction height and a short fuel suction time. An air discharge opening and an air discharge valve mechanism are provided in a downstream channel including the end of the pump channel. The air discharge opening has a channel area s satisfying $s \geq 0.07 \text{ mm}^2$. The air discharge valve mechanism is opened in the start of a pump to discharge sucked air, and the mechanism is closed upon the start of fuel pressurization, preventing the fuel from being discharged to the outside of the pump channel. Further, a vapor discharge opening and a vapor discharge valve mechanism are provided in that part of the pump channel which is between the air discharge opening and an inlet section of the pump channel. The vapor discharge valve

mechanism is closed in the start of the pump, preventing negative pressure at a fuel suction opening from being reduced, and the mechanism is opened in the start of fuel pressurization, discharging fuel containing vapor to the outside of the pump channel.

(57) 要約: ベーパーをエンジン側に吐出して燃料噴射状態を悪化させることなく、燃料吸い上げ高さが高く、燃料吸い上げ時間の短い燃料ポンプを得る。【解決手段】 ポンプ流路の末端を含む下流路に、流路面積 s が $s \geq 0.07 \text{ mm}^2$ である空気排出口を設け、またポンプ始動時には開弁して吸入した空気を排出し、燃料加圧が始まるとすぐに閉弁して、燃料がポンプ流路外部へ排出されることを防ぐ空気排出弁機構を設ける。また、上記空気排出口とポンプ流路の入口部との間のポンプ流路に、ベーパー排出口を設け、またポンプ始動時には閉弁して燃料吸入口の負圧が低下することを防ぎ、燃料加圧が始まると開弁してポンプ流路外部へベーパーを含んだ燃料を排出するベーパー排出弁機構を設ける。

WO 2007/017960 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

燃料ポンプ

技術分野

- [0001] この発明は、回転体であるインペラを回転させて燃料タンクから燃料を吸い上げる燃料ポンプに関し、詳しくは燃料吸入性能を高めるとともに、ポンプ流路からベーパーなどの気体を排出可能とした燃料ポンプに関するものである。

背景技術

- [0002] この種の従来の燃料ポンプが特開平11-218059号公報に開示されている。この従来の燃料ポンプは、インペラの周囲に沿ってポンプ流路を形成し、このポンプ流路においてインペラの回転により、燃料を加圧する。この従来の燃料ポンプは、ポンプ流路長の $1/2$ よりもインペラの回転方向側、例えばポンプ流路の終端に、径 d が $0.2\text{mm} \leq d \leq 0.9\text{mm}$ である気体排出口を備え、ポンプ流路の燃料圧力が低い状態、すなわち、ポンプ低回転時には、ベーパーを速やかに気体排出口より排出させ、さらにこの気体排出口に、ポンプ流路の燃料圧力が所定圧以上になると、ポンプ流路内に発生するベーパーを燃料とともにエンジン側に吐出するために気体排出口を閉塞する弁機構を具備する構成となっている。

- [0003] 特許文献1:特開平11-218059号公報、とくに第2頁右欄第28行～第3頁左欄第20行

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 従来の燃料ポンプでは、ポンプ流路の燃料圧力が所定圧以上になるまで、気体排出口は開いたままなので、この気体排出口から燃料の排出を抑えることができず、燃料吐出量が減少してしまうという課題があった。また、ポンプ流路の燃料圧力が所定圧以上で発生したベーパーは、既に気体排出口が弁機構により閉塞させられているため、燃料とともにエンジン側に吐出されてしまい、インジェクタの燃料噴射量の誤差原因に成りかねないという課題もあった。

- [0005] この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、ポンプ低回転時

における燃料吐出量の減少、およびベーパーのエンジン側への吐出をなくし、かつ燃料吸入能力を高くすることのできる燃料ポンプを得ることを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0006] この発明による燃料ポンプは、回転体の周囲に、入口部から終端部に亘り形成されたポンプ流路を有し、上記回転体の回転により、上記入口部に通じる燃料吸入口から燃料を吸い上げ、この燃料を上記ポンプ流路で加圧する燃料ポンプであって、上記ポンプ流路の終端部を含む下流路に空気排出口を形成するとともに、この空気排出口と上記入口部との間の上記ポンプ流路にベーパー排出口を形成し、上記空気排出口には、この空気排出口からの燃料の排出を防止する空気排出弁機構を設け、また、上記ベーパー排出口には、このベーパー排出口からの空気の吸入を防止するベーパー排出弁機構を設け、上記ポンプ流路で燃料が加圧されると、上記空気排出弁機構を開弁状態から閉弁状態に移行させ、上記ベーパー排出弁機構を閉弁状態から開弁状態に移行させるようにしたことを特徴とする。

発明の効果

- [0007] この発明による燃料ポンプでは、ポンプ流路の終端部を含む下流路に空気排出口を形成するので、ポンプ流路の入口部からその終端部に至る長いポンプ流路を加圧流路とすることができ、ポンプ流路で燃料が加圧されるまではベーパー排出弁機構が閉弁状態とされているので、入口部から終端部に至る長いポンプ流路を有効に利用して、燃料の吸い上げを行うことができ、燃料吸入口の負圧を大きくして、燃料吸入能力を高くすることができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0008] 実施の形態1.

図1はこの発明による燃料ポンプの実施の形態1を示す断面図、図2は図1における線A-Aに沿う断面図であり、実施の形態1におけるケーシングカバーを示す。図3は図2における線B-Bに沿う断面図であり、実施の形態1における空気排出口部分を示す。図4は図2の線C-Cに沿う断面図であり、実施の形態1におけるベーパー排出口部分を示す。なお、図5～7は特性図であり、図5は、この実施の形態1の効果をより明確にするために、比較例とともに燃料吸入能力を測定した結果を、図6および7

は、ノズル形ベンチュリ計での流量計算式を使用した試算結果を、それぞれ示し、図6は空気排出口の穴径と空気通過時の圧力損失を、図7は空気排出口の穴径と燃料の排出流量を、それぞれ示している。

[0009] 図1において、燃料ポンプ10は、例えば車両などの燃料供給システムに使用される。具体的には、燃料ポンプ10は、図示しない車両の燃料タンク内に収容されており、この燃料タンクから吸入した燃料をエンジンEに供給するものである。この燃料ポンプ10は、ポンプ部20とこのポンプ部20を駆動するモータ部30とから構成されている。モータ部30は、ポンプ部20に対する電磁駆動部を構成する。モータ部30はブラシ付きの直流モータであり、円筒状のハウジング11内に図示しない永久磁石を環状に配置し、この永久磁石の内周側に同心円状に電機子32を配置した構成となっている。一方、ポンプ部20は、ケーシング本体21、ケーシングカバー22および回転体であるインペラ24などから構成されている。なお、このポンプ部20がこの発明の要部であるため、このポンプ部20について以下に詳しく説明する。

[0010] 前述したケーシング本体21およびケーシングカバー22は、例えばアルミのダイカスト成形により形成されており、これらのケーシング本体21とケーシングカバー22により一つのケーシング部材200が構成され、このケーシング部材200の内部にインペラ24が回転自在に収容されている。ケーシング本体21はハウジング11の一方の端部の内側に圧入固定される。このケーシング本体21を覆うようにして、ハウジング11の一端にケーシングカバー22が、ケーシング本体21と対向して、かしめなどにより固定されている。ケーシング本体21の中心に軸受25が嵌着され、また、ケーシングカバー22の中心にスラスト軸受26が圧入固定される。電機子32の回転シャフト35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、また、回転シャフト35のスラスト方向の荷重は、スラスト軸受26により支持されている。なお、回転シャフト35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。

[0011] ケーシングカバー22に燃料吸入口40が形成されており、周縁部に羽根片を形成したインペラ24が回転することにより、燃料タンク内の燃料100が吸入フィルタ101と吸入パイプ102を通過して、燃料吸入口40からポンプ流路41に吸入されるのは周知の通りである。このポンプ流路41は、インペラ24の外周に沿い、ケーシング本体21とケ

ケーシングカバー22との間に略C字状に形成されている。なお、ポンプ流路41に吸入された燃料(燃料タンク内の燃料100と区別するため付番せず。以下同様)は、インペラ24の回転により加圧され、モータ部30の燃料室31に圧送されるのも、やはり周知の通りである。

[0012] 次にケーシングカバー22の詳細について説明する。図2において、ケーシング本体21(図1参照)との対向面にC字状の燃料溝23が形成されている。この燃料溝23により溝通路50が形成される。また、ケーシング本体21には、溝通路50と対向する溝通路50aが形成され、これらの溝通路50、50aにより、ポンプ流路41がケーシング部材200の内部に形成される。溝通路50は、燃料吸入口40と連通する入口部51、この入口部51から徐々に通路幅が狭くなり、かつ通路深さが浅くなる導入通路部52、およびこの導入通路部52から溝通路50の終端部54に向かって形成された加圧通路部53とからなる。なお、図2には、回転体であるインペラ24の回転方向を、矢印Nで示している。溝通路50は、入口部51からこの回転方向Nの方向に沿って形成され、終端部54まで延びている。

[0013] 溝通路50には、空気排出口110と、ベーパー排出口120が形成されている。これらの空気排出口110と、ベーパー排出口120は、それぞれケーシングカバー22を貫通し、ポンプ流路41と燃料ポンプ10(図1参照)外の燃料タンク内とを連通する。空気排出口110は溝通路50の終端部54に形成されている。ベーパー排出口120は、入口部51と空気排出口110との間に、空気排出口110よりも回転方向Nと逆の反回転側に、所定距離隔たった位置に形成されている。空気排出口110は、ポンプ始動時にポンプ流路41と吸入パイプ102(図1参照)の内部に存在する空気を燃料タンクへ排出する機能を有し、また、ベーパー排出口120は、ポンプ流路41に発生する燃料蒸気としてのベーパーを含む気泡(以下、ベーパーと称す)を燃料タンクに排出する機能を有する。

[0014] 続いて、これら排出口110、120について説明する。図3において、空気排出口110の出口側、すなわち図3の空気排出口110の下側には、ケーシングカバー22に固定された弁座部材112と、弁部材113と、スプリング114とで構成される空気排出弁機構111が配設されている。弁座部材112は例えば樹脂で成形されており、中央部

に空気通路となる貫通孔115が形成されているが、この貫通孔115の径は空気排出口110の径よりも大きく設定されている。一方、弁部材113およびケーシングカバー22には、それぞれスプリング座116a、116bが設けられており、弁部材113が弁座部材112に着座しない自由長に設定されたスプリング114が、両スプリング座116a、116bに嵌着されている。

[0015] 図4において、ベーパー排出口120の出口側、すなわち図4のベーパー排出口120の下側には、ケーシングカバー22に形成された弁座122と、弁部材123と、スプリング押さえ部材124と、スプリング125とで構成されるベーパー排出弁機構121が配設されている。スプリング押さえ部材124は例えば樹脂で成形されており、中央部にベーパー通路となる貫通孔126が形成されているが、この貫通孔126の径はベーパー排出口120の径よりも大きく設定されている。一方、スプリング押さえ部材124および弁部材123には、それぞれスプリング座127a、127bが設けられており、弁部材123が弁座122に着座する方向に弁部材123を付勢するスプリング125が、両スプリング座127a、127bに嵌着されている。

[0016] 以上、述べた構成を踏まえ、次に燃料ポンプ10の動作について説明する。図1に示すように、図示しない電源から、コネクタ45に埋設されたターミナル46、図示しないブラシ、モータ部30内に回転自在に収容された電機子32の上部に配設された整流子34を介して、電機子32のコア32aの外周に巻回されたコイル(付番せず)に電力が供給されることにより、電機子32が回転し、回転シャフト35が回転し、この回転シャフト35の回転に伴いインペラ24も回転する。

[0017] インペラ24が回転すると、ポンプ流路41の内部に存在する空気が、インペラ24の各羽根片から運動エネルギーを受けて、このポンプ流路41の内部で昇圧される。なお、このとき、空気排出弁機構111(図3参照)は開弁状態、すなわち空気排出口110は燃料タンクに向けて開放状態にあり、また、ベーパー排出弁機構121(図4参照)は閉弁状態、すなわちベーパー排出口120は燃料タンクに向けて閉鎖状態にあるので、昇圧された空気は空気排出口110(図2参照)のみから排出されることになる。この昇圧された空気が排出されることにより、燃料吸入口40付近に負圧が発生し、燃料吸入口40に接続された吸入パイプ102の内部の空気もポンプ流路41に引き込まれ、

その結果、吸入パイプ102を通して燃料タンク内の燃料100が燃料吸入口40からポンプ流路41に吸引され、前述同様、インペラ24の各羽根片から運動エネルギーを受けてポンプ流路41の内部で昇圧される。

[0018] ポンプ流路41内部での燃料の昇圧が開始されると直ちに、図3の空気排出弁機構111は、開弁状態から閉弁状態に移行し、また図4のベーパー排出弁機構121は、閉弁状態から開弁状態に移行する。具体的には、空気と燃料の比重差による荷重増加によって、空気排出弁機構111の弁部材113が、スプリング114の収縮力に抗して、弁座部材112に着座し貫通孔115を閉塞し、また、ベーパー排出弁機構121の弁部材123が、スプリング125の付勢力に抗して、弁座122から離れてベーパー排出口120を開口する。空気排出口110が閉塞されることにより、この空気排出口110からのこれ以上の燃料の排出が抑えられ、また、ベーパー排出口120が開口されることにより、燃料圧力が高い状態で発生したベーパーが燃料タンクへ排出される。こうして、ポンプ流路41内で昇圧された燃料は、図1に示す燃料室31に圧送された後、電機子32の周囲を通過し、燃料吐出口43からエンジンEに向けて吐出される。なお、図1に示すように、燃料吐出口43には逆止弁44が収納されており、例えば、エンジンEの停止時に、逆止弁44がエンジンEに至るまでの配管内の圧力を保持することでエンジンの始動性を良好にしている。

[0019] このように、燃料の昇圧開始を境に、それまで開弁状態にあった空気排出弁機構111を閉弁状態に、また閉弁状態にあったベーパー排出弁機構121を開弁状態にそれぞれ移行させるように、スプリング114および125のバネ定数を設定することにより、まず、ポンプ低回転時を含めた燃料加圧時には、常に空気排出口110を閉塞させ、燃料流出を防止できるので燃料吐出量が減少しない。次いで、燃料加圧状態では、常にベーパー排出口120を開口させ、発生したベーパーがエンジンE側へ吐出されるのを防止しているので、インジェクタの燃料噴射量を正確に保てる効果が得られる。また、この効果に加え、前述した燃料の昇圧まではベーパー排出口120が閉塞されているので、燃料吸入口40の負圧低下を防止できるとともに、ケーシング部材200内をほぼ一周するポンプ通路41について、燃料吸入口40から空気排出口110までのほぼ全通路を、比較的長い加圧流路として利用できるので、燃料吸入口40の負圧を大きく

することができる。この負圧のアップにより、燃料ポンプ10の性能向上の一つの目安となる、燃料吸い上げ高さ(図1に示す燃料液面から燃料吸入口40までの寸法h)を高くすることが可能となり、燃料タンクを含めた、特にレイアウト設計の自由度を高めることが期待できる。

[0020] 本実施の形態1において、この燃料吸い上げ高さ、すなわち燃料吸入能力が高まったことを確認するため、比較例とともに測定した結果を図5(a)に基づき説明する。図5(a)は、横軸に燃料吸い上げ時間(sec)を、縦軸に燃料吸い上げ高さ(mm)を採り、本実施の形態1の燃料吸い上げ特性F1と、比較例の燃料吸い上げ特性F2を示す。なお、比較例の仕様は、空気排出口110を常時閉塞し、ベーパー排出口120を常時開放とした。つまり、本実施の形態1の加圧流路が前述したように、燃料吸入口40から空気排出口110までのポンプ通路41のほぼ全通路となるのに対し、この比較例の加圧流路は、燃料吸入口40からベーパー排出口120までと短くなっている。これらの燃料吸い上げ特性F1、F2を比較すると、例えば、燃料吸い上げ時間が4秒ならば、本実施の形態1は比較例に対し、約2倍の燃料吸い上げ高さを有することになる。燃料吸い上げ特性F1では、グラフの右下(すなわち、時間が長い割に高さが低い)から左上(すなわち、時間が短いのに高さが高い)に向かうほど、その燃料吸入能力、すなわち燃料吸い上げ高さに対する燃料吸い上げ時間の比がより高くなる。よって、本実施の形態1の方が比較例に対し、燃料吸入能力が高いことがわかる。図5(b)は、横軸にポンプ通路41の加圧通路の長さを、縦軸にポンプ通路41内のポンプ室内圧を採り、実施の形態1のポンプ室圧力特性P1と比較例のポンプ室圧力特性P2を示している。矢印Pa、Pb、Pcは、それぞれ燃料吸入口40の位置、ベーパー排出口120の位置、空気排出口110の位置を示す。図5(b)の横軸の位置では、縦軸のポンプ室内圧は大気圧Patであり、このポンプ室内圧は、横軸から下に向かって負圧が大きくなっている。燃料吸入口40の位置Paにおける負圧は、本実施の形態1では、負圧Pn1であるが、比較例では、負圧Pn2であり、負圧Pn1はPn2より大きくなっている。本実施の形態1により燃料吸入能力が高くてできることは、ポンプ室圧力特性P1において、加圧流路が長いほど、この加圧流路のスタート点、すなわち本実施の形態1の場合は燃料吸入口40の負圧が大きくなることにほかならない。

[0021] 以上、説明したように、燃料吸入能力を高めるためには加圧流路を充分確保することが不可欠であり、そのために、本実施の形態1では、空気排出弁機構111の開弁とベーパー排出弁機構121の開弁がほぼ同時に行われるようにしている。さらには、ベーパーのエンジンE側への吐出がインジェクタの燃料噴射量に影響を与えない程度に、空気排出弁機構111が開弁状態から閉弁状態に移行してから、若干遅れてベーパー排出弁機構121の開弁が行われるように、両スプリング114、125のバネ定数を設定すれば、なお好ましい。また、空気排出口110および空気排出弁機構111は、加圧流路となるポンプ流路41よりもさらに下流側の下流路であっても、逆止弁44よりも上流側の燃料流路であれば、どこに設置しても同様の作用を得ることができる。ただし、ポンプ流路41の終端部54から空気排出口までの間に空気が溜まる空間が広がることに伴って、排出する空気容積が増え、燃料吸い上げ時間は増加してしまう。この増加の是非は、該燃料ポンプの燃料タンク内の位置などに応じて、適宜、判断すればよい。

[0022] この空気排出口110をいずれの箇所に配設するにしても、その穴径 d (図3参照)は、該空気排出口110を空気が通過する際の圧力損失が問題にならない大きさである必要がある。図6は、横軸に空気排出口110の穴径(mm)を、また縦軸に空気通過時の圧力損失(kPa)を採り、空気排出口110の圧力損失特性PLを示す。図6によれば、穴径が0.3mm以上であれば、空気通過時の圧力損失がほぼ0(kPa)となることから、空気排出口110の穴径 d は0.3mm以上であることが好ましい。この結果、ポンプ始動時に吸入した空気を燃料タンクへ排出する際の抵抗が小さくなり、空気排出の時間を短くできるので、燃料ポンプに給電を開始してから燃料昇圧を開始するまでの時間、すなわち燃料吸い上げ時間を短縮することができる。なお、空気排出口110の形状は、例えば円形とされるが、円形である必要はなく、穴径 d を流路面積 s に換算した $s \geq 0.07 \text{ mm}^2$ であれば、どのような形状であっても構わない。

[0023] ところで、空気排出口110の穴径 d の上限については言及しなかったが、一般にはポンプ流路41の断面積を穴径 d に換算した値以下となるものの、万が一、空気排出弁機構111が故障して閉弁しなくなったことを考慮すれば、ポンプ流路41で燃料加圧されているときに空気排出口110から燃料が排出されたとしても、エンジンへ向け

ての燃料吐出量を確保しておく必要がある。つまり、空気排出口110からの燃料排出流量が、燃料ポンプ本来の燃料吐出量を超えないように、空気排出口110の穴径 d を設定しなければならない。図7は、横軸に空気排出口110の孔径(mm)を、また縦軸に燃料の排出流量(L/h)を採り、空気排出口110の燃料排出特性FEを示す。図7によれば、例えば、燃料ポンプ本来の燃料吐出量が80(L/h)の場合、空気排出口110の穴径 d が1.0(mm)ならば、空気排出口110からの燃料の排出流量は80(L/h)であるため、エンジンに向けての燃料吐出量がほぼ0となるが、空気排出口110の穴径 d を0.8(mm)以下に設定しておけば、空気排出口110からの燃料排出流量は80(L/h)以下となり、エンジンへの必要最小限の燃料供給を維持することが可能となる。

[0024] 実施の形態2.

図8はこの発明による燃料ポンプの実施の形態2における空気排出口部分の断面図である。この図8は、実施の形態2について、実施の形態1の空気排出口部分を示す図3に相当する断面図である。この実施の形態2は、空気排出口110に吸気防止弁機構130を付加した以外は、実施の形態1(図3)と実質的に同一であるため、この吸気防止弁機構130を中心に説明する。

[0025] 図8において、空気排出弁機構111の出口側、すなわち図8において空気排出弁機構111の下側に、弁座部材112に固定された吸気防止弁座部材131と、傘形形状を有する吸気防止弁部材132とで構成される吸気防止弁機構130が配設されている。吸気防止弁座部材131は例えば樹脂で成形されており、中央部に吸気防止弁部材132を挿入固定する弁部材保持孔133と、空気排出通路となる通路部134と、吸気防止弁部材132との間のシール機能を行うシール部135とが形成されている。一方、吸気防止弁部材132はゴムなどの弾性体で成形されており、シール部135との間のシール機能を持つ傘部136と、弁部材保持孔133に挿入される軸部137と、弁部材保持孔133からの抜け止めとなる抜け止め部138とを有している。すなわち、図に示すように、抜け止め部138が弁部材保持孔133に貫通固定されると、傘部136がシール部135に密着し、通路部134が閉塞されることになる。なお、吸気防止弁座部材131は、弁座部材112と一体に形成してもよい。

[0026] 続いて動作について説明する。ポンプ始動時には、空気排出弁機構111は開弁しているため、ポンプ流路41内の空気は、空気排出口110から吸気防止弁機構130に達する。この空気が排出される際の圧力は、傘部136を容易に押し開き、その結果、空気は、通路部134から、実施の形態1と同様、燃料タンクへ排出される。したがって、吸気防止弁機構130は空気排出弁機構111の持つ空気排出機能を阻害することはない。

[0027] 一方、ポンプ停止時には、吸入パイプ102(図1参照)内部の燃料が自重により燃料タンク内の燃料液面高さまで落下しようとするに伴って、ポンプ始動時とは逆に空気排出口110を経由してポンプ流路41に向かって空気が流れようとする。そのため、吸気防止弁機構130を備えていない実施の形態1では、図3からも明らかなように、ポンプ停止に伴う空気排出弁機構111が開弁していることから、空気は、貫通孔115、空気排出口110を通して、ポンプ流路41に向かって流れてしまい、それに伴って、吸入パイプ102内部の燃料が燃料液面まで落下する。このため、次にポンプが始動する際、燃料ポンプ10は再度、燃料を燃料タンク内の燃料液面から燃料吸入口40まで吸い上げることが必要となり、この燃料吸い上げ時間の分だけ燃料昇圧がどうしても遅れることになる。

[0028] 本実施の形態2では、吸気防止弁部材132がシール部135を閉塞しているため、ポンプ停止後も、空気が空気排出口110からポンプ流路41へ向かって流れ込むことがないので、ポンプ流路41と吸入パイプ102の内部は燃料で満たされた状態を維持することができる。つまり、傘形の吸気防止弁部材132により、図8において、空気は、上から下へは傘部136を押し開いて流れるが、下から上へはシール部135が傘部136でシールされるため、空気は流れない。この吸気防止弁機構130を追加することにより、実施の形態1で述べた効果を満足しつつ、さらに、ポンプが再始動した際に、即座に燃料昇圧を開始することが可能となり、エンジンの始動性向上が期待できる。

産業上の利用可能性

[0029] この発明による燃料ポンプは、自動車などの車両に燃料供給システムに利用される。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]この発明による燃料ポンプの実施の形態1を示す断面図である。

[図2]図1における線A－Aに沿う断面図である。

[図3]図2における線B－Bに沿う断面図である。

[図4]図2における線C－Cに沿う断面図である。

[図5]実施の形態1と比較例の燃料吸入能力を測定した結果を示す特性図である。

[図6]空気排出口の穴径と空気通過時の圧力損失を示す特性図である。

[図7]空気排出口の穴径と燃料の排出流量を示す特性図である。

[図8]この発明による燃料ポンプの実施の形態2における空気排気口部分の断面図である。

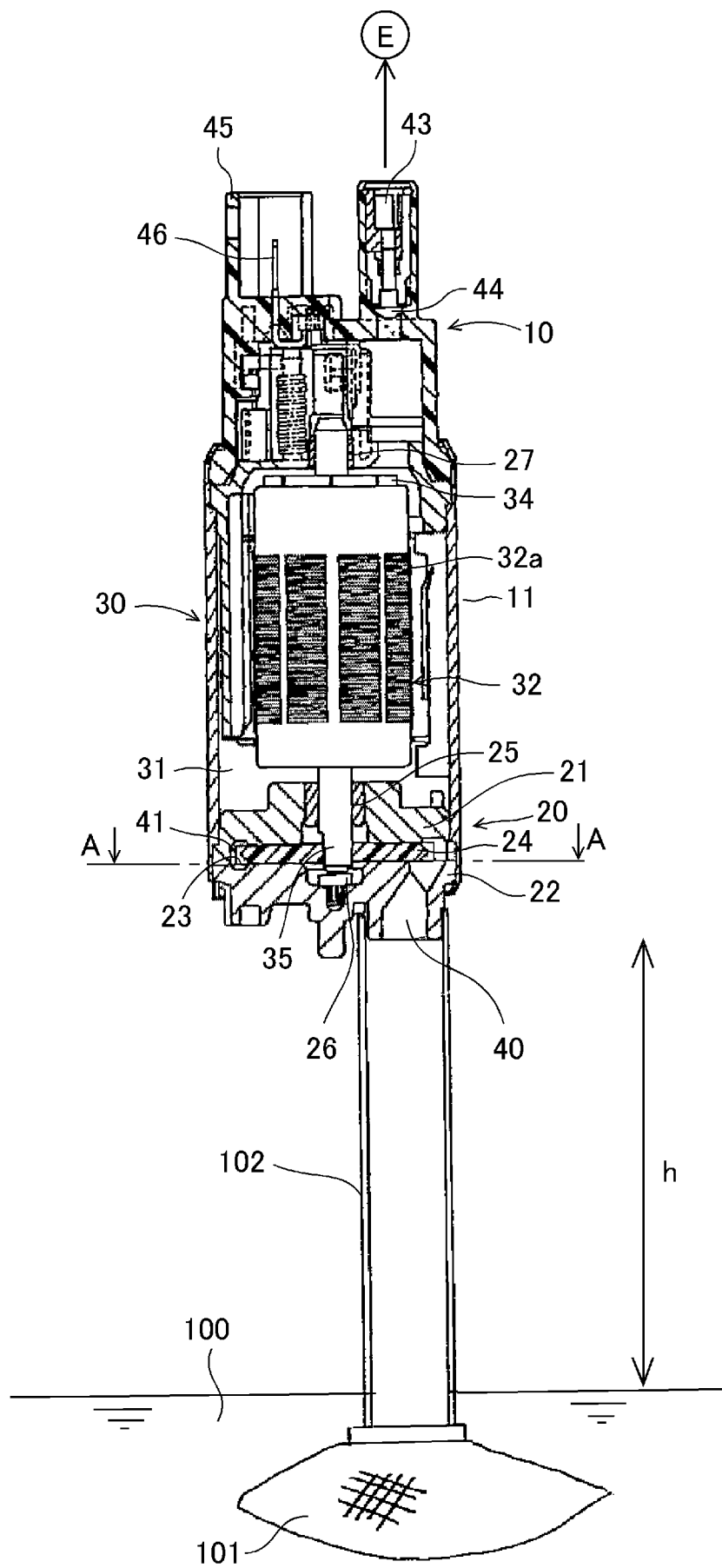
符号の説明

[0031] 10 燃料ポンプ、24 インペラ、40 燃料吸入口、41 ポンプ流路、
54 終端、100 燃料、110 空気排出口、111 空気排出弁機構、
120 ベーパ排出口、121 ベーパ排出弁機構、130 吸気防止弁機構。

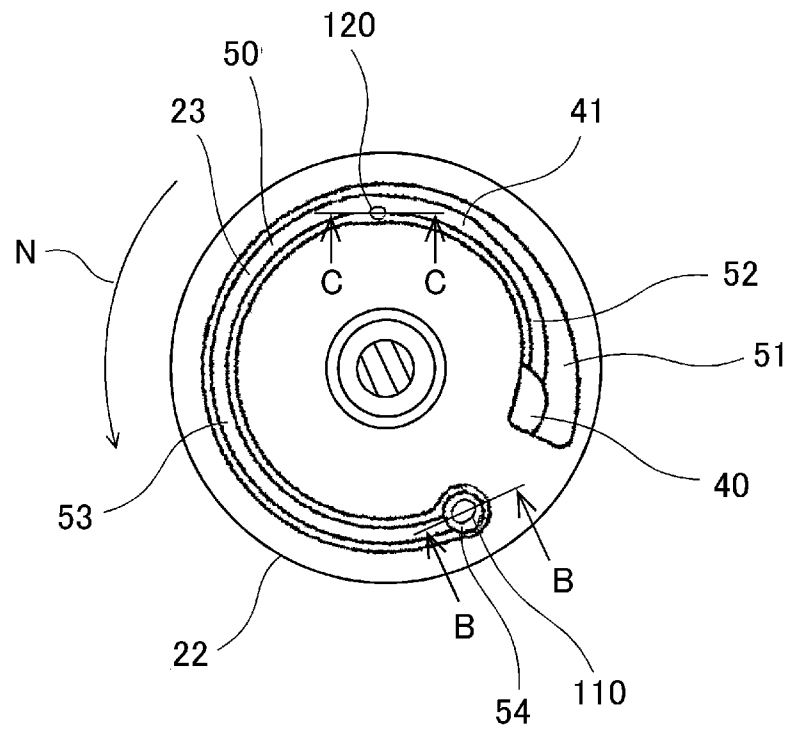
請求の範囲

- [1] 回転体の周囲に、入口部から終端部に亘り形成されたポンプ流路を有し、上記回転体の回転により、上記入口部に通じる燃料吸入口から燃料を吸い上げ、この燃料を上記ポンプ流路で加圧する燃料ポンプであって、
- 上記ポンプ流路の終端部を含む下流路に空気排出口を形成するとともに、この空気排出口と上記入口部との間の上記ポンプ流路にベーパー排出口を形成し、上記空気排出口には、この空気排出口からの燃料の排出を防止する空気排出弁機構を設け、また、上記ベーパー排出口には、このベーパー排出口からの空気の吸入を防止するベーパー排出弁機構を設け、
- 上記ポンプ流路で燃料が加圧されると、上記空気排出弁機構を開弁状態から閉弁状態に移行させ、上記ベーパー排出弁機構を閉弁状態から開弁状態に移行させるようにしたことを特徴とする燃料ポンプ。
- [2] 請求項1記載の燃料ポンプであって、上記ポンプ流路の終端部に、上記空気排出口を形成したことを特徴とする燃料ポンプ。
- [3] 請求項1記載の燃料ポンプであって、上記ポンプ流路の終端部よりも下流側の燃料流路に、上記空気排出口を形成したことを特徴とする燃料ポンプ。
- [4] 請求項1記載の燃料ポンプであって、上記空気排出弁機構の開弁状態から閉弁状態へに移行と、上記ベーパー排出弁機構の閉弁状態から開弁状態への移行とが、ほぼ同時に行われるように構成したことを特徴とする燃料ポンプ。
- [5] 請求項1記載の燃料ポンプであって、上記空気排出弁機構の開弁状態から閉弁状態への移行よりも若干遅れて、上記ベーパー排出弁機構の閉弁状態から開弁状態への移行が行われるように構成したことを特徴とする燃料ポンプ。
- [6] 請求項1記載の燃料ポンプであって、上記空気排出口の流路面積 s が、 $s \geq 0.07 \text{ m}^2$ であることを特徴とする燃料ポンプ。
- [7] 請求項1記載の燃料ポンプであって、上記空気排出弁機構が開弁状態であるときに、上記空気排出口への空気の進入を防止する吸気防止弁機構を、上記空気排出弁機構に付設したことを特徴とする燃料ポンプ。

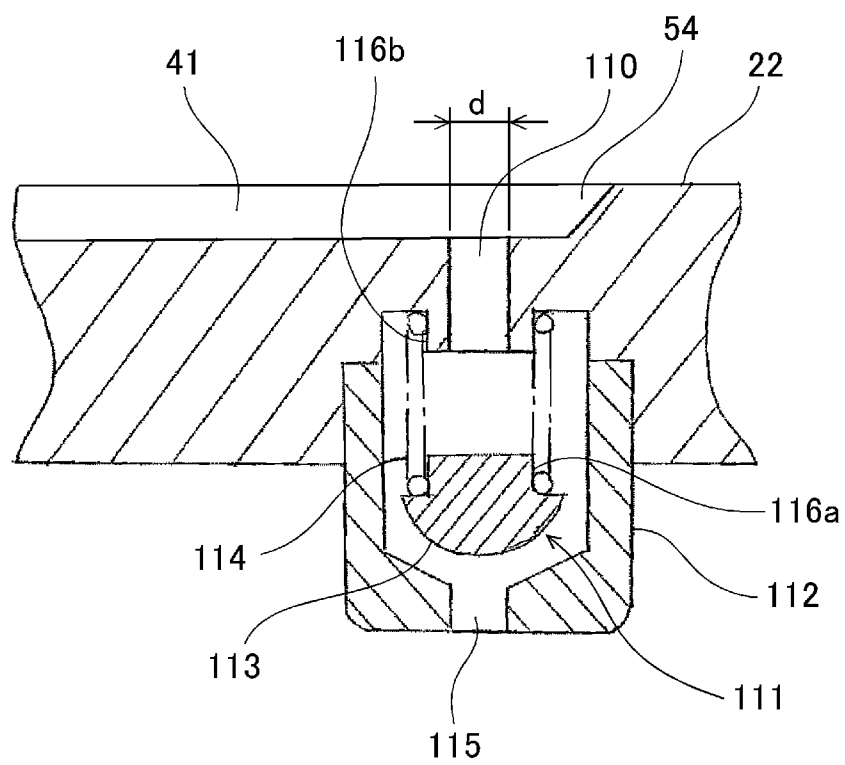
[図1]



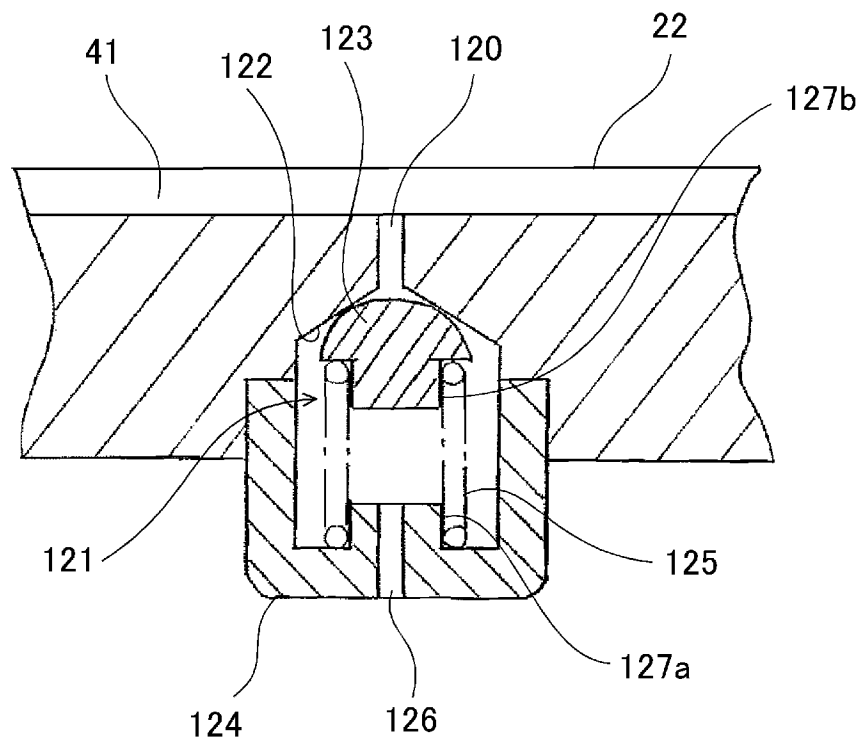
[図2]



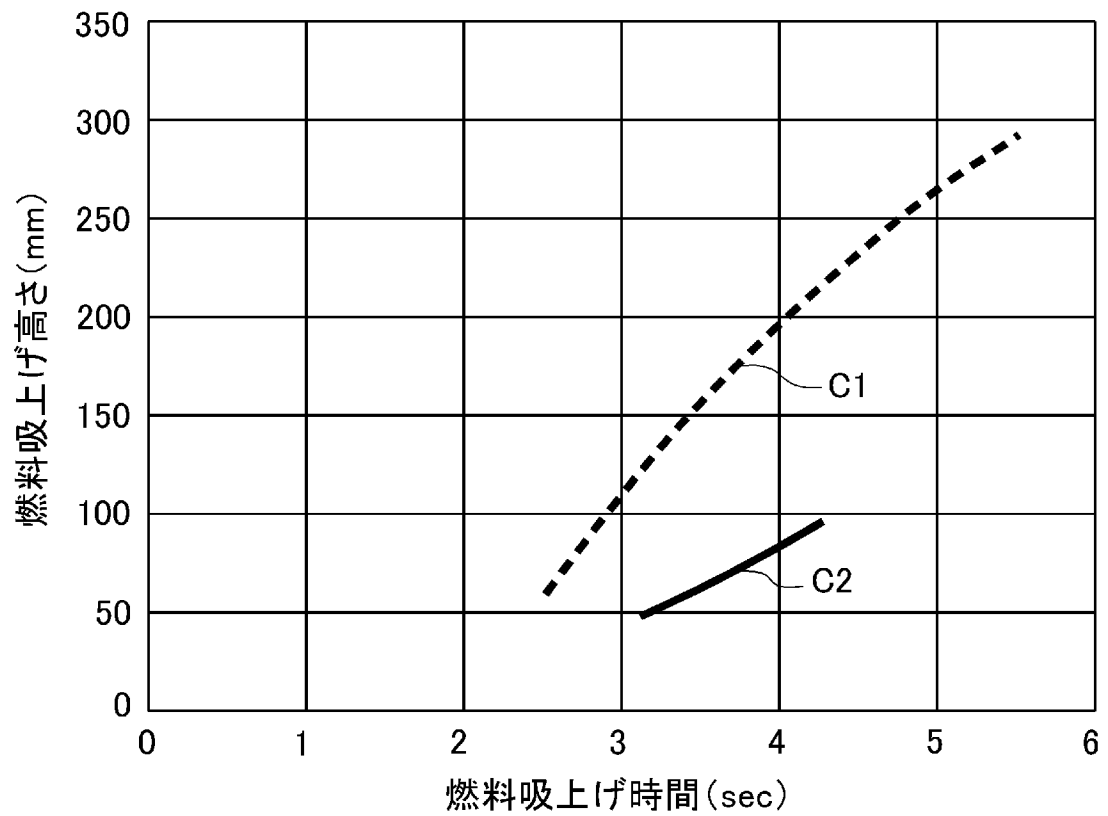
[図3]



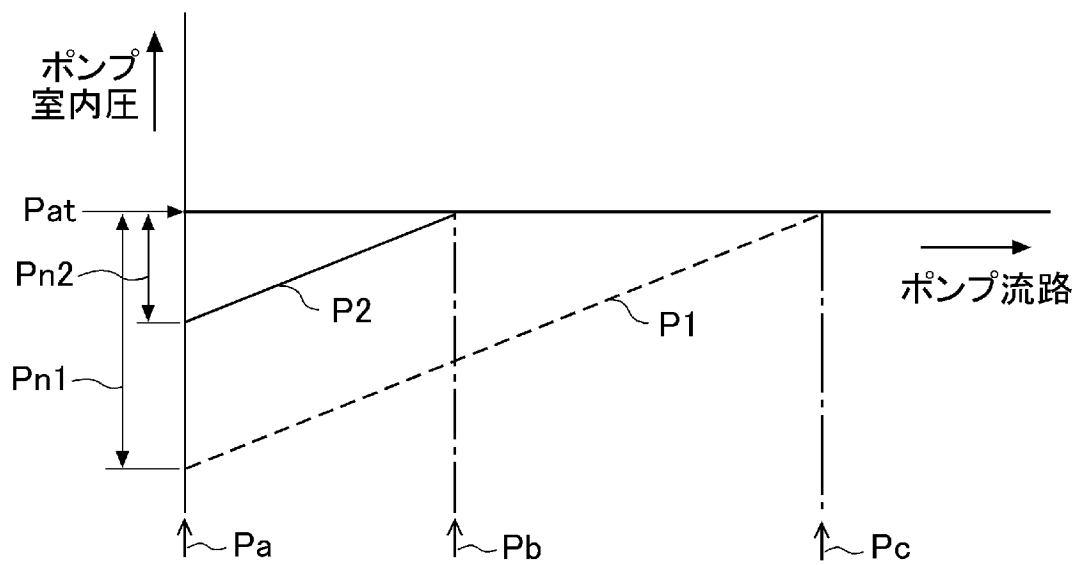
[図4]



[図5]

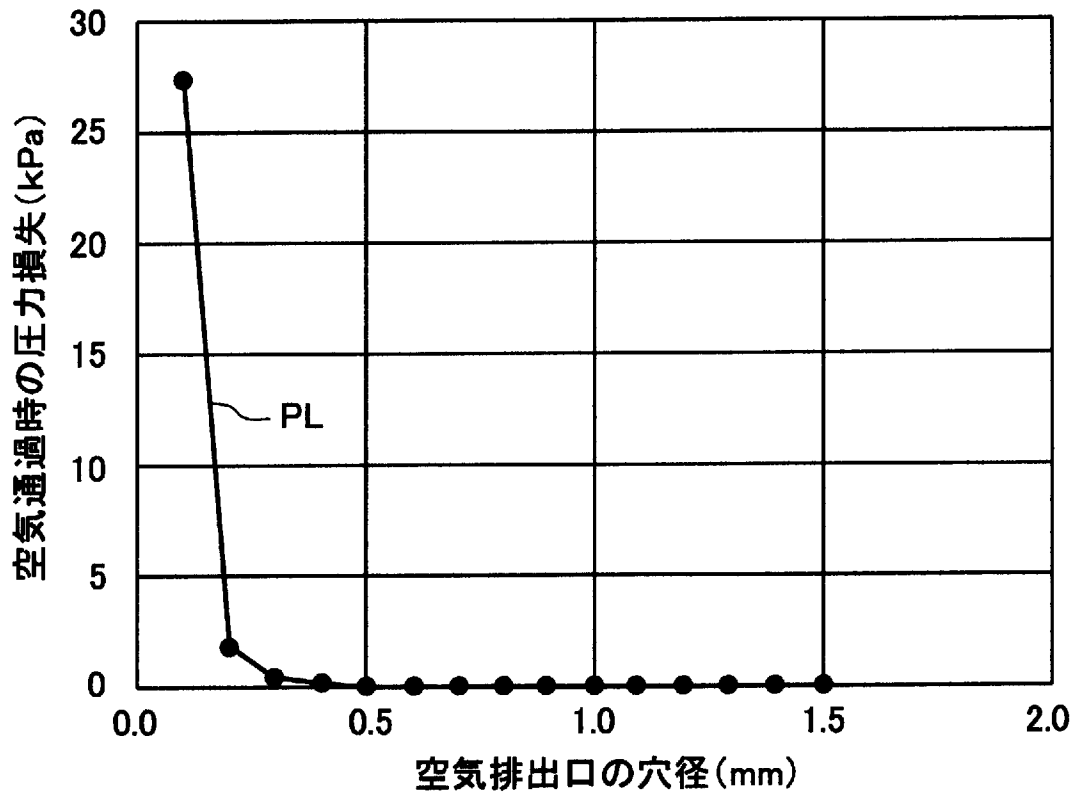


(a)

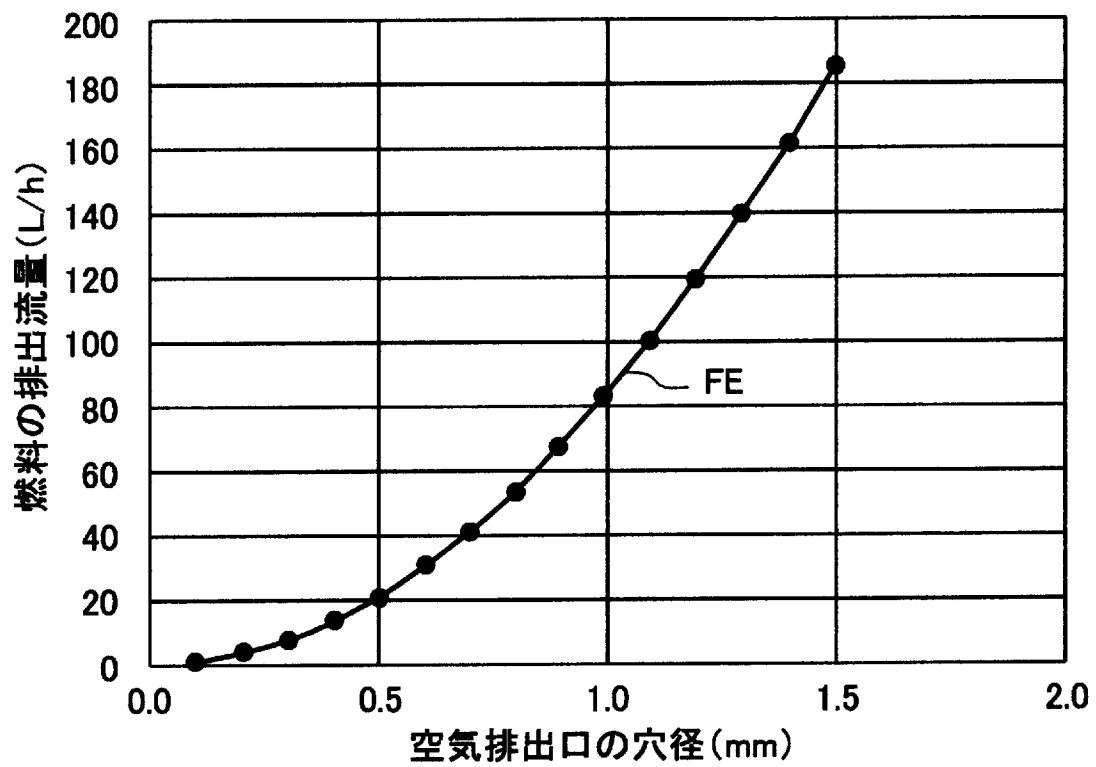


(b)

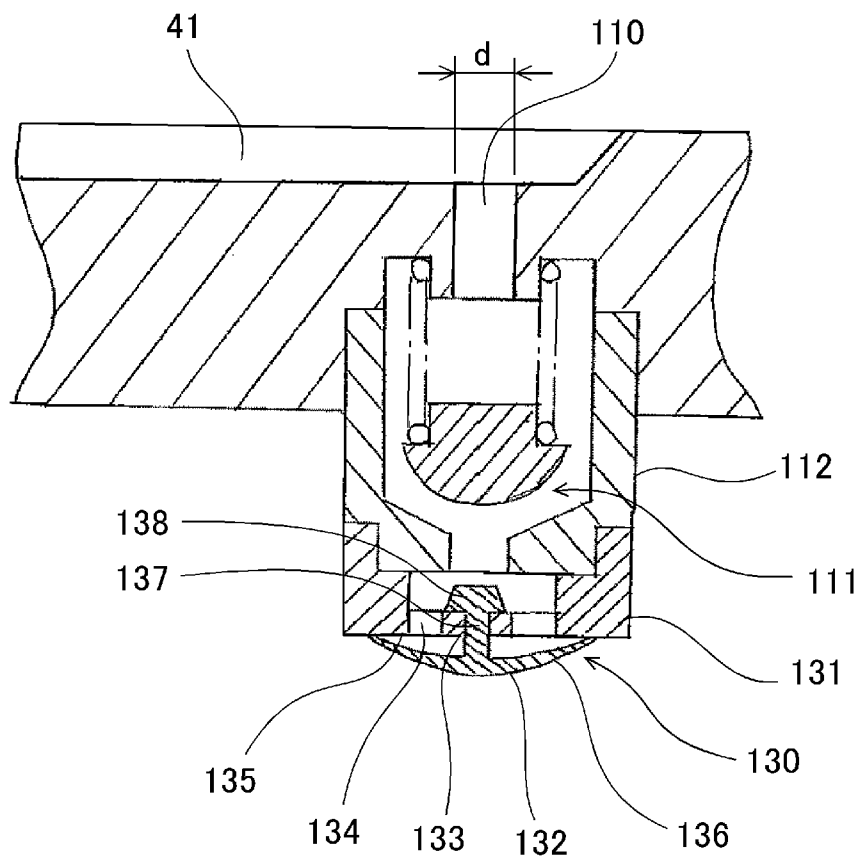
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M37/10(2006.01) , **F02M37/20**(2006.01)

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(2006.01) , **F02M37/20**(2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 126667/1986 (Laid-open No. 34388/1988) (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.), 05 March, 1988 (05.03.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 11-218059 A (Denso Corp.), 10 August, 1999 (10.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 November, 2005 (11.11.05)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2005 (22.11.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 12148/1990 (Laid-open No. 104198/1991) (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.), 29 October, 1991 (29.10.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

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), **F02M37/20** (2006.01)

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** (2006.01), **F02M37/20** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願61-126667号(日本国実用新案登録出願公開63-34388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(日本電子機器株式会社), 1988.03.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-218059 A (株式会社デンソー) 1999.08.10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

11.11.2005

国際調査報告の発送日

22.11.2005

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)

嶋田 研司

3G

2918

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 2-12148 号(日本国実用新案登録出願公開 3-104198 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(日本電子機器株式会社), 1991. 10. 29, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7