

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年6月25日(25.06.2009)

PCT

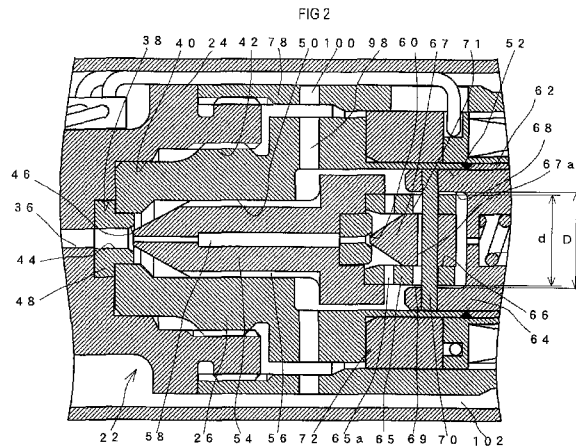
(10) 国際公開番号
WO 2009/078484 AI

- (51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073223
- (22) 国際出願日: 2008年12月19日(19.12.2008)
- (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2007-327339
2007年12月19日B(19.12.2007) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 豊興工業株式会社 (TOYOOKI KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4443512 愛知県岡崎市鉢地町字開山45番地 Aichi (JP). 株式会社ジェイテクト (JTEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 渡邊 宣尚 (WATANABE, Noritaka) [JP/JP]; 〒4443512 愛知県岡崎市鉢地町字開山45番地 豊興工業株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 浩明 (SUZUKI, Hiroaki) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 JAGROYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,

【続葉有】

(54) Title: SOLENOID PILOT OPEN/CLOSE VALVE

(54) 発明の名称: 電磁パイロット開閉弁



(57) Abstract: A solenoid pilot open/close valve comprises a valve body member including a sliding hole and a main valve seat, a main valve body slidably provided in the sliding hole of the valve body member and seatable in the main valve seat, a movable core slidable in the same direction as or parallel to the sliding direction of the main valve body, and a fixed core including a coil and attracting the movable core by the passage of an electric current through the coil. The main valve body is provided with a second sliding hole and a pilot valve seat, and in the second sliding hole, a pilot valve body seatable in the pilot valve seat is slidably provided in the same direction as or parallel to the sliding direction of the main valve body. The movable core and the pilot valve body are slidably engaged, and the movable core and the main valve body are slidably engaged with play. When the movable core is attracted by the fixed core by the passage of the electric current through the coil, the movable core slides the pilot valve body in the second sliding hole to slide the main valve body in the sliding hole by the sliding of the pilot valve body.

(57) 要約: 電磁パイロット開閉弁は、摺動孔と主弁座とを有する弁本体部材と、弁本体部材の摺動孔に摺動自在に設けられ、主弁座に着座可能な主弁体と、主弁体の摺動方向と同一又は平行に摺動自在な可動鉄心と、コイルを有し該コイルへの通電により前記可動鉄心を吸引する固定鉄心とを備える。主弁体には、第2摺動孔とパイロット弁座とが設けられ、第2摺動孔には、パイロット弁座に着座可能なパイロット弁体が主弁体の摺動方向と同一又は平行に摺動自在に設けられている。可

【続葉有】

WO 009/07



MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, のM, PG, PH, PL, PT, Rの, R., RU, .C, .D, .E,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, E., FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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), -x-ラシT (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

動鉄心とパイロット弁体とは摺動可能に係合され、可動鉄心と主弁体とは摺動可能に且つ遊びを持って係合されるように構成されている。コイルへの通電によって固定鉄心により可動鉄心が吸引されたとき、可動鉄心がパイロット弁体を第2摺動孔内において摺動させ、パイロット弁体の摺動によって主弁体を摺動孔内において摺動させる。

明 細 書

電磁パイロット開閉弁

技術分野

[000] 本発明は、コイルへの通電により可動鉄心を固定鉄心に吸引し、可動鉄心によりパイロット弁体を移動した後、主弁体を移動して流体を制御する電磁パイロット開閉弁、特に、燃料電池垂に搭載され、高圧水素ガスを充填したガスタンクからの高圧ガスの供給を制御する電磁パイロット開閉弁に関する。

背景技術

[000] 従来より、特許文献1にあるように、通電により固定鉄心に吸引される可動鉄心を収納孔に摺動自在に挿入し、可動鉄心の先端に一对の突片を互いに径方向へ離間して突設し、両突片に支持ピンを径方向に挿入している。そして、可動鉄心の一对の突片間にパイロット弁体を摺動自在に装着し、パイロット弁体に支持ピンを遊びをもって挿入し、パイロット弁体の先端をテーパ状に形成している。また、主弁体を収納孔に摺動自在に挿入し、支持ピンをパイロット弁体より軸方向に大きな遊びをもって挿入し、主弁体は主弁座側をテーパ面に形成すると共に、主弁体のテーパ面と反対側の端面にパイロット弁座を形成して、パイロット弁体がパイロット弁座に着座するように構成している。

特許文献1：特開2005-23975号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[000] しかしながら、こうした従来のもものでは、パイロット弁体を可動鉄心に摺動自在に支持しているため、可動鉄心と収納孔との間及び主弁体と収納孔との間並びにパイロット弁体と一对の突片との間の3つのクリアランスに起因して、パイロット弁体とパイロット弁座との間に傾きが発生する恐れがあり、パイロット弁体のパイロット弁座に対するシール性が低下する可能性があるとの課題があった。

[000] 本発明の課題は、パイロット弁体とパイロット弁座との間の傾きの発生を抑制し、パイロット弁体のパイロット弁座に対するシール性の低下を抑制した電磁パイロット開閉

弁を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] かかる課題を達成すべく、本発明は課題を解決するための手段を取った。即ち、本発明の電磁パイロット開閉弁は、摺動孔と主弁座とを有する弁本体部材と、弁本体部材の摺動孔に摺動自在に設けられ、主弁座に着座可能な主弁体と、主弁体の摺動方向と同一又は平行に摺動自在な可動鉄心と、コイルを有し該コイルへの面電により可動鉄心を吸引する固定鉄心とを備え、主弁体には、第2摺動孔とパイロット弁座とか設けられ、第2摺動孔には、パイロット弁座に着座可能なパイロット弁体が主弁体の摺動方向と同一又は平行に摺動自在に設けられており、可動鉄心とパイロット弁体とは摺動方向に係合され、可動鉄心と主弁体とは摺動方向に遊びをもって係合されている。本発明では、コイルへの面電によって固定鉄心により可動鉄心が吸引されたとき、可動鉄心がパイロット弁体を第2摺動孔内において摺動させ、そして、このパイロット弁体の摺動によって主弁体を摺動孔内において摺動させる。

[0006] 可動鉄心とパイロット弁体との摺動方向の係合が遊びをもって行われるようにされてもよく、この場合、可動鉄心とパイロット弁体との間の遊びは、可動鉄心と主弁体との間の遊びよりも小刮亡とか好ましい。

[0007] また、それに代えて、可動鉄心とパイロット弁体との摺動方向の係合が遊びなく行われるようにしてもよい。

主弁体から可動鉄心に向かって突部を形成すると共に、該突部に第2摺動孔を形成し、また、可動鉄心には、主弁体側に孔を形成し、突部を孔に径方向の隙間を空けて挿入し、該隙間は主弁体と摺動孔との間及びパイロット弁体と第2摺動孔との間のクリアランスよりも大きい構成としてもよい。

[0008] 少なくとも主弁体、突部及びパイロット弁体を耐水素脆化性の材料であるオーステナイト系ステンレス鋼から形成することが好ましい。

パイロット弁体の摺動面に潤滑クリースを全布するのが好ましい。

[0009] 該潤滑クリースが、某仙と、この某仙に分散されたフッ素系高分子樹脂ポリマーで形成された微粒子とを主要成分として含有するようにしたものであることが好ましい。

発明の効果

[0010] 本発明のパイロット開閉弁は、パイロット弁体を主弁体に設けた第2摺動孔内を摺動させるので、可動鉄心と収装孔との間及び主弁体と摺動孔との間のクリアランスが、パイロット弁体とパイロット弁座との間に傾きを発生させる要因とはならないので、パイロット弁体とパイロット弁座との間の傾きの発生を抑制し、パイロット弁体のパイロット弁座に対するシール性の低下を抑制することができるれづ効果を奏する。

[0011] また、第2摺動孔を形成した主弁体の突部を可動鉄心の孔に挿入すると共に、突部と孔との間に径方向の隙間を設けると、突部の軸方向への突出を孔により吸収でき、摺動不良を招くことなく、全体の軸方向の長さを低減できコンパクト化を図ることができる。

[0012] 上記特許文献1では、パイロット弁体がピンにより支持されているだけで摺動部を有さないが、本願では、パイロット弁体が突部と摺動自在に係合して、それにより、パイロット弁体の傾き抑制及びシール性の向上が図られている。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態としてのガスタンクに取り付けた電磁パイロット開閉弁の軸方向に沿った閉弁状態を示す断面図である。

[図2]本実施形態の電磁パイロット開閉弁の開弁状態を示す要部拡大断面図である。

符号の説明

- [0014] 1…ガスタンク 8…装着体
 21…電磁パイロット開閉弁
 22…弁本体 24…第1弁本体部材
 26…第2弁本体部材 36…速通孔
 44…接続孔 46…主弁座
 48…弁座部材 50…摺動孔
 52…収装孔 54…主弁体
 D8…小径孔 60…パイロット弁座
 64…可動鉄心 65…突部
 66…第2摺動孔 67…パイロット弁体

67a …挿入孔 68… 有底孔
69… 隙間 70…ピン
71…貫通孔 73… コイル
76…固定鉄心 78… ヨーク
82…コイルスプリング 86… キャップ部材
102…通路 104…流通路

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下本発明を実施するための最良の形態を図面に某づいて詳細に説明する。

図1に示すように、1はガスタンクで、本実施形態では、高圧水素ガスが充填される。ガスタンク1には、口孔2が形成されており、口孔2はガスタンク1の内部と外部とを速通するように貫通形成されている。口孔2には、雌ねじ部4が形成されると共に、雌ねじ部4に接続してストレート孔部6が形成されている。

[0016] 口孔2には、ガスタンク1の外部から内部に向かって装着体8が挿入されている。装着体8には、雌ねじ部4に螺入される雄ねじ部10が形成されると共に、ストレート孔部6に嵌入されるストレート軸部12が形成されている。

[0017] 装着体8は、その先端がガスタンク1の内部にまで達する長さに形成されており、装着体8には、ガスタンク1の内側端部から軸方向にねじ孔16、ねじ孔16に連設した挿入孔18が形成されている。更に、挿入孔18に連設して貫通孔20が形成され、装着体8には、ガスタンク1の内部の先端側に電磁パイロット開閉弁21が取り付けられている。

[0018] 電磁パイロット開閉弁21は、弁本体22を備え、弁本体22は第1弁本体部材24と磁性材からなる第2弁本体部材26とを備えている。第1弁本体部材24には、円柱状の凸部28が突出形成されており、装着体8の挿入孔18に凸部28が嵌入されると共に、凸部28に形成されたねじ軸部30がねじ孔16に螺入されて、電磁パイロット開閉弁21が装着体8に固定されている。尚、凸部28にはリング31が装若されて、洩れ止めが図られている。

[0019] 凸部28には、その軸方向に速通孔36が形成されて、貫通孔20に速通されている。第1弁本体部材24には、速通孔36に連設して、小径孔38、大径孔40、ねじ孔42

がガスタンク1の内側に向かって順に形成されている。小径孔38には、速通孔36に速通する接続孔44と主弁座46とが形成された弁座部材48が挿入されている。尚、主弁座46を第1弁本体部材24に一体形成してもよい。

[0020] 大径孔40には第2弁本体部材26が挿入されると共に、ねじ孔42に第2弁本体部材26が螺着されている。第2弁本体部材26には軸方向に摺動孔50が形成されると共に、摺動孔50に連設して収装孔52がガスタンク1の内側に向かって順に形成されている。本実施形態では、摺動孔50と収装孔52とは同軸上に形成されている。

[0021] 図2に示すように、摺動孔50には、主弁体54が軸方向に摺動自在に挿入されており、主弁体54の外周には、軸方向に沿って複数の溝56が形成されている。主弁体54は、摺動孔50内を摺動して、主弁座46に着座・離間することができるように構成されている。主弁体54には、中央に小径孔58が貫通形成されており、小径孔58は、パイロット弁座60を介して後述する第2摺動孔66に速通されている。

[0022] 第2弁本体部材26には、非磁性材からなるガイドチューブ62が結合されている。ガイドチューブ62は円筒状で、その内径は第2弁本体部材26の収装孔52とほぼ同径に形成され、ガイドチューブ62の一端開口側が第2弁本体部材26に溶接により収装孔52と同軸上で結合され、収装孔52がガイドチューブ62内に延長されている。収装孔52には、可動鉄心64が軸方向に摺動自在に挿入されている。

[0023] 可動鉄心64側の主弁体54の端面には、円筒状の突部65が可動鉄心64に向かって軸方向に突出・形成されており、突部65には軸方向に第2摺動孔66が形成されている。第2摺動孔66は主弁体54を摺動孔50に挿入した際に、摺動孔50と第2摺動孔66とが平行となるように、好ましくは、同軸上となるように形成されている。尚、突部65は主弁体54と一体に形成してもよい。

[0024] 第2摺動孔66には、パイロット弁体67が軸方向に摺動可能に挿入されている。パイロット弁体67は、第2摺動孔66内を摺動して、パイロット弁座60に着座・離間できるように構成されている。また、突部65には、収装孔52と第2摺動孔66とを速通する貫通孔65aが径方向に穿設されている。尚、パイロット弁座60は、主弁体54に形成してもよく、また、パイロット弁座60を形成した部材を主弁体54の端部に取り付けてもよい。

- [0025] 主弁体54側の可動鉄心64の端面には、有底孔68が軸方向に形成されており、有底孔68には突部65が径方向に隙間69を空けて挿入されている。隙間69は突部65の外径dと有底孔68の内径Dとの差 Δd であり、隙間69は主弁体54と摺動孔50との間のクリアランス、及び、パイロット弁体67と第2摺動孔66との間のクリアランスよりも大きく形成されている。本実施形態では、更に、可動鉄心64と収装孔52とのクリアランスよりも大きく形成されている。
- [0026] 可動鉄心64には、径方向に有底孔68を貫通するピン70が挿入されており、ピン70はパイロット弁体67に径方向に貫通形成された挿入孔67aに挿通され、可動鉄心64とパイロット弁体67とを摺動方向に多少の遊びを持って係合している。また、ピン70は突部65に径方向に貫通形成された貫通孔71に挿入されて、可動鉄心64と主弁体54とを摺動方向に遊びを持って係合している。
- [0027] 挿入孔67aの内径はピン70の外径よりも少し大きく、また、貫通孔71の内径はピン70の外径よりも大きい、挿入孔67aの内径は貫通孔71の内径よりも小さく、ピン70と挿入孔67aとの間の遊び(b)は、ピン70と貫通孔71との間の遊び(c)よりも小さくなるように形成されている。遊び(b)は0であってもよい。
- [0028] 第2弁本体部材26の外周には、磁性材からなる環状部材72が装若されており、ガイドチューブ62の外周には、コイル73が装若されている。コイル73はボビン74に電線が巻かれた周知のものである。ガイドチューブ62には、ガイドチューブ62の他端側開口から固定鉄心76が挿入されて、可動鉄心64と固定鉄心76とが対向するように構成されている。
- [0029] コイル73の外側を覆って有底筒状のヨーク78が設けられており、固定鉄心76はヨーク78の底壁を貫通してガイドチューブ62内に挿入されると共に、固定鉄心76はヨーク78に螺若されて結合されている。また、ヨーク78は第1弁本体部材24の雄ねじ部80に螺若されて結合されている。
- [0030] 可動鉄心64と固定鉄心76との間には、コイルスプリング82が配置されており、コイルスプリング82の付勢力により、可動鉄心64が移動されて主弁体54が主弁座46に着座及びパイロット弁体67がパイロット弁座60に着座する方向に付勢されている。また、ボビン74とヨーク78との間には、波形に形成された座金84が介装されている。

- [0031] カスタンク1の内側に突出された装着体8の端部には、キャップ部材86が被せられている。その先端は、装着体8に装若されたリンク88により侃れ止めか図られている。キャップ部材86の外径は、装着体8のストレート軸部12の外径と同じか、それよりも小さくなるように、装着体8の外径か小さくされて、キャップ部材86が装着体8の外周に装若されている。
- [0032] キャップ部材86の軸方向端には、複数の開口89が穿段されている。キャップ部材86の端には、開口89と同軸上に開口90が形成された円盤状の押さえ部材92が配置されており、キャップ部材86の端と押さえ部材92との間には、平板状のフィルタ部材94が挟持されている。
- [0033] キャップ部材86、押さえ部材92、フィルタ部材94を貫通するホルト96が固定鉄心76に螺入されて、キャップ部材86、押さえ部材92、フィルタ部材94が固定鉄心76に固定されている。フィルタ部材94は、カスタンク1に充填された高圧カスに混入した典物を捕捉できるものである。
- [0034] 一方、第2弁本体部材26には収装孔52に速通して軸方向と直交する複数の接続孔98が貫通して穿段されており、ヨーク78には、接続孔98と同軸上に貫通孔100が穿段されている。ヨーク78の外周とキャップ部材86の内周との間は間隔か空けられて、通路102が形成されており、通路102は開口89に速通されている。
- [0035] 貫通孔20、速通孔36、接続孔44、摺動孔50、収装孔52、接続孔98、貫通孔100、通路102、開口89、90により、カスタンク1の外部と内部を速通する流通路104が形成されている。
- [0036] 図1に示すように、コイル73に接続されたリート線106は、ヨーク78の外周とキャップ部材86の内周との間を通り、装着体8に形成された挿通孔108をってカスタンク1の外部に引き出され、カスタンク1の外部の図示しない外部電源と接続できるように構成されている。尚、挿通孔108は図示しない密封部材等により、リート線106の外部への引き出し箇所が密封されている。
- [0037] また、装着体8には、供給孔110が形成されており、供給孔110はカスタンク1内部の装着体8の側面に開口されて、カスタンク1に高圧カスを充填できるように構成されている。

[0038] 次に、前述した本実施形態の電磁パイロット開閉弁の作動について説明する。

まず、供給孔110を介して、ガスタンク1内に高圧水素ガスが充填される。自動弁の連伝に伴って、リート線106を介して外部電源と接続されたコイル73に通電されると、固定鉄心76が励磁されて、可動鉄心64が固定鉄心76に吸引される。その際、固定鉄心76、ヨーク78、環状部材72、第2弁本体部材26、可動鉄心64を通る磁気回路が形成される。

[0039] よって、図2に示すように、可動鉄心64が収装孔52内を摺動し、まず、ピン70が挿入孔67aの内壁に当接してパイロット弁体67が第2摺動孔66内を摺動されて、パイロット弁体67がパイロット弁座60から離間する。これにより、開口90、フィルタ部材94、開口89、通路102、貫通孔100、接続孔98、収装孔52、貫通孔65a、第2摺動孔66、小径孔58を介して、接続孔44に高圧水素ガスが流出する。

[0040] 接続孔44の圧力が上昇すると共に、可動鉄心64が更に移動して、ピン70が貫通孔71の内壁に当接して主弁体54を摺動させ、主弁体54を主弁座46から離間させる。よって、摺動孔50と接続孔44とが主弁座46を介して速通され、開口90、フィルタ部材94、開口89、通路102、貫通孔100、接続孔98、収装孔52、満56、摺動孔50、接続孔44、速通孔36、貫通孔20が速通されて、高圧水素ガスがガスタンク1の外部に流出する。

[0041] 本実施形態では、通路102を設けて可動鉄心64と収装孔52との間を水素ガスが流れないように構成したので、可動鉄心64と収装孔52との間を水素ガスが流れることにより、潤滑材等の異物が水素ガスに混入してパイロット弁座60とパイロット弁体67との間に入り込むことによるパイロット弁体67の若座不良を防止できる。

[0042] 一方、コイル73の非通電により、固定鉄心76による可動鉄心64の吸引が解除される。可動鉄心64はコイルスプリング82の付勢力により、収装孔52内を摺動して、ピン70が挿入孔67aの内壁に当接してパイロット弁体67をパイロット弁座60に向かって摺動させる。可動鉄心64の摺動により、パイロット弁体67がパイロット弁座60に着座し、パイロット弁体67が主弁体54を押して摺動孔50内を摺動させて、主弁体54を主弁座46に着座させる。よって、図1に示すように、接続孔44と摺動孔50及び小径孔58との連通が遮断されて、高圧水素ガスの流出が停止する。

- [0043] このように、可動鉄心64はコイル73への適電・非適電により収装孔52内を摺動し、また、主弁体54は弁本体22に段けた摺動孔50内を摺動して、主弁座46に若座・離間し、パイロット弁体67は主弁体54に段けた第2摺動孔66内を摺動して、パイロット弁座60に若座・離間する。
- [0044] パイロット弁体67とパイロット弁座60との間に傾きを発生させる要因となるのは、パイロット弁体67と主弁体54に段けた第2摺動孔66との間のクリアランスである。可動鉄心64と収装孔52との間及び主弁体54と摺動孔50との間の2つのクリアランスは、パイロット弁体67とパイロット弁座60との間に傾きを発生させる要因とはならない。よって、パイロット弁体67とパイロット弁座60との間の傾きの発生を抑制でき、パイロット弁体67とパイロット弁座60とのシーム性を向上させることかできる。
- [0045] また、第2摺動孔66を形成した主弁体54の突部65を可動鉄心64の有底孔68に挿入したため、突部65の軸方向への突出を有底孔68により吸収でき、全体の軸方向の長さを低減できコンパクト化を図ることかできる。可動鉄心64を固定鉄心76に吸引する吸引力に影響を与えるのは、可動鉄心64の主弁体54側の外周部であり、可動鉄心64に有底孔68を形成しても吸引力の低下を招かない。
- [0046] 更に、突部65と有底孔68の間には径方向に隙間69を設けたため、可動鉄心64が収装孔52内を摺動する際に、摺動孔50、収装孔52及び主弁体54等の加工誤差により、突部65に有底孔68の内壁が接触して摺動不良を招くのを防止できる。その際、主弁体54と摺動孔50との間のクリアランス、及び、パイロット弁体67と第2摺動孔66との間のクリアランスよりも隙間69を大きく形成すればよい。更に、可動鉄心64と収装孔52とのクリアランスよりも大きく形成すればよい。尚、隙間69の大きさは、加工誤差の大きさや実験等により決定するとよい。
- [0047] また、本実施形態では、摺動孔50と収装孔52とを異なる直径としたか、同径としてもよい。更に、主弁体54や主弁座46、パイロット弁体67やパイロット弁座60をテーパ面に形成したか、テーパ面でなくてもよい。更に、可動鉄心64に有底孔68を形成し、有底孔68に突部65を挿入したか、底がある有底孔68である必要はなく、可動鉄心64に軸方向に質適した孔を形成して、この孔に突部65を挿入すると共に、コイルスプリング82を挿入して、止め輪等により付勢力を伝達できるようにしてもよい。

- [0048] 本実施形態の電磁パイロット開閉弁₂₁において、少なくとも王弁体₅₄、突部₆₅及びパイロット弁体₆₇は、耐水素脆化性の材料であるオーステナイト系ステンレス鋼、例えば、JIS-SUS316L、から形成されている。本実施形態では第2弁本体部材₂₆は、磁気回路を構成するため磁性材料で形成されるか、磁気回路を構成しない場合には、上記オーステナイト系ステンレス鋼が用いられる。なお、SUS316Lなどの耐水素脆化材料は靱性が高く、同一材料を互いに摺動させると凝着し易い傾向がある。王弁体には、高圧力に起因する大きな軸方向力が作用するため、凝着し易い材料の細み合わせでも使用することが可能であった。パイロット弁体の場合、電磁石の吸引力が弁体を動かす力であるため、凝着し易い材料で摺動面を形成すると、確実な弁の開閉動作が保証されないという問題があるが、摺動面の加工精度と表面粗さを向上させ、適切な潤滑材を採用することで、凝着を抑制し電磁石による吸着力で十分安定してパイロット弁の開閉動作をさせることができる。
- [0049] 適切な潤滑材としては、某仙と、某仙に分散されたフッ素系高分子樹脂ポリマーで形成された微粒子とを主要成分として包含するものを用いることができる。某仙としては、例えば、化学的に安定なパーフルオロポリエーテルを用いることができる。
- [0050] フッ素系高分子樹脂ポリマーとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルヒニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン共重合体(PCTFE)、クロロトリフルオロエチレン・エチレン共重合体(CTFE)、ポリヒニリテンフルオライド(PVDF)、ポリヒニリフルオライド(PVF)が挙げられ、これらから選ばれる1種または2種以上のポリマーを用いることができる。
- [0051] 以上本発明はこの様な実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

請求の範囲

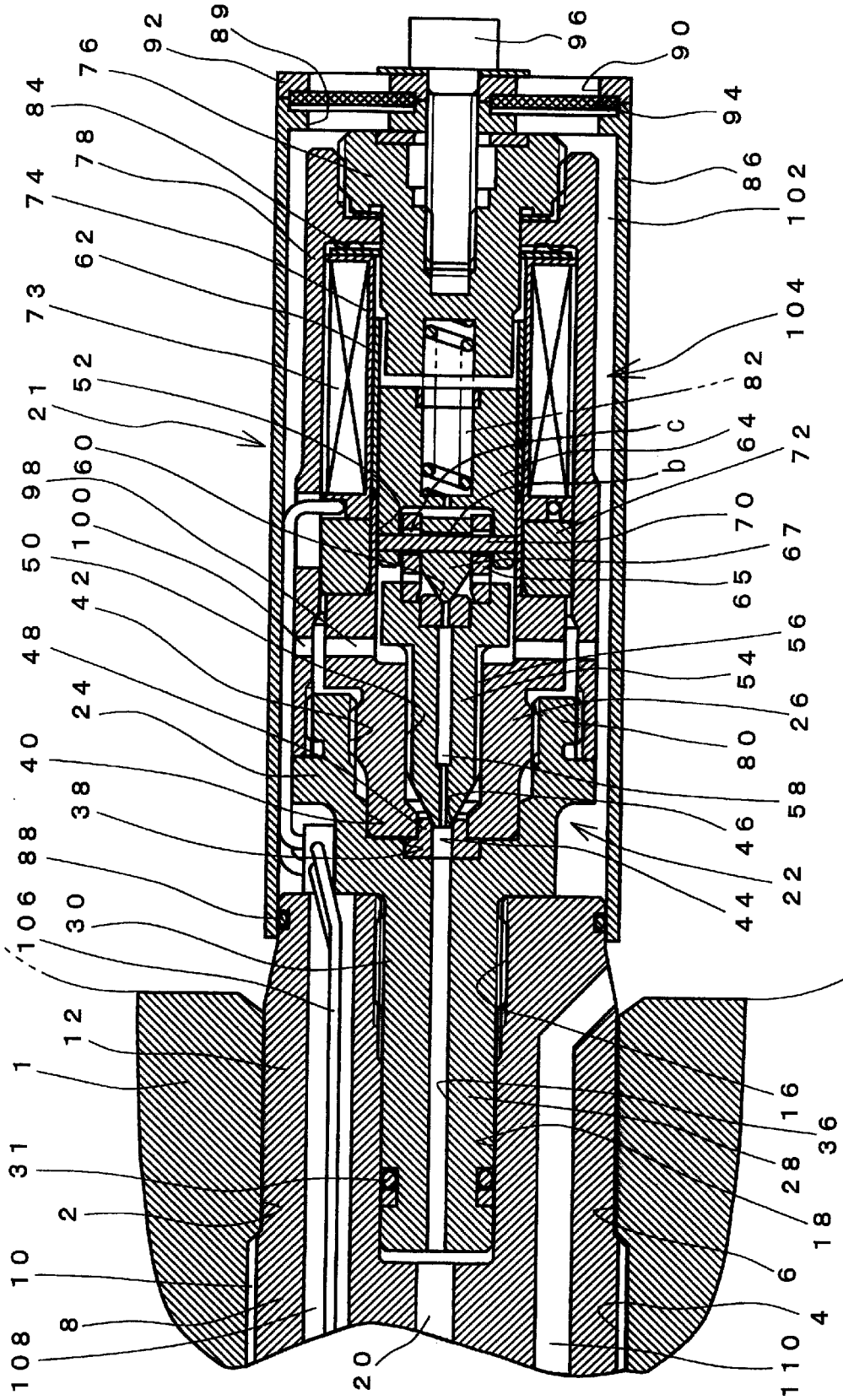
- [1] 電磁パイロット開閉弁であって、
摺動孔と主弁座とを有する弁本体部材と、
前記弁本体部材の前記摺動孔に摺動自在に設けられ、前記主弁座に着座可能な主弁体と、
前記主弁体の摺動方向と同一又は平行に摺動自在な可動鉄心と、
コイルを有し、該コイルへの通電により前記可動鉄心を吸引する固定鉄心とを備え、
前記主弁体には、第2摺動孔とパイロット弁座とが設けられ、前記第2摺動孔には、前記パイロット弁座に着座可能なパイロット弁体が前記主弁体の摺動方向と同一又は平行に摺動自在に設けられており、
前記可動鉄心と前記パイロット弁体とは摺動方向に係合するようにされ、前記可動鉄心と前記主弁体とは摺動方向に遊びをもって係合するようにされており、
前記コイルへの通電によって前記固定鉄心により前記可動鉄心が吸引されたとき、前記可動鉄心が前記パイロット弁体を前記第2摺動孔内において摺動させ、前記パイロット弁体の摺動によって前記主弁体を前記摺動孔内において摺動させるようにしたことを特徴とする電磁パイロット開閉弁。
- [2] 前記可動鉄心と前記パイロット弁体との摺動方向の係合が遊びをもって行われるようにされ、前記可動鉄心と前記パイロット弁体との間の遊びは、前記可動鉄心と前記主弁体との間の遊びよりも小割亡とを特徴とする、請求項1記載の電磁パイロット開閉弁。
- [3] 前記可動鉄心と前記パイロット弁体との摺動方向の係合が遊びなく行われるようにされていることを特徴とする、請求項1記載の電磁パイロット開閉弁。
- [4] 前記主弁体から前記可動鉄心に向かって延在する突部が設けられており、前記突部には前記第2摺動孔が設けられており、前記可動鉄心には、前記主弁体と係合した側に孔が設けられており、前記突部は前記孔に径方向の隙間を空けて配置されており、該隙間は前記主弁体と前記摺動孔との間及び前記パイロット弁体と前記第2摺動孔との間のクリアランスよりも大き割亡とを特徴とする請求項1～3のいずれかに記

載の電磁パイロット開閉弁。

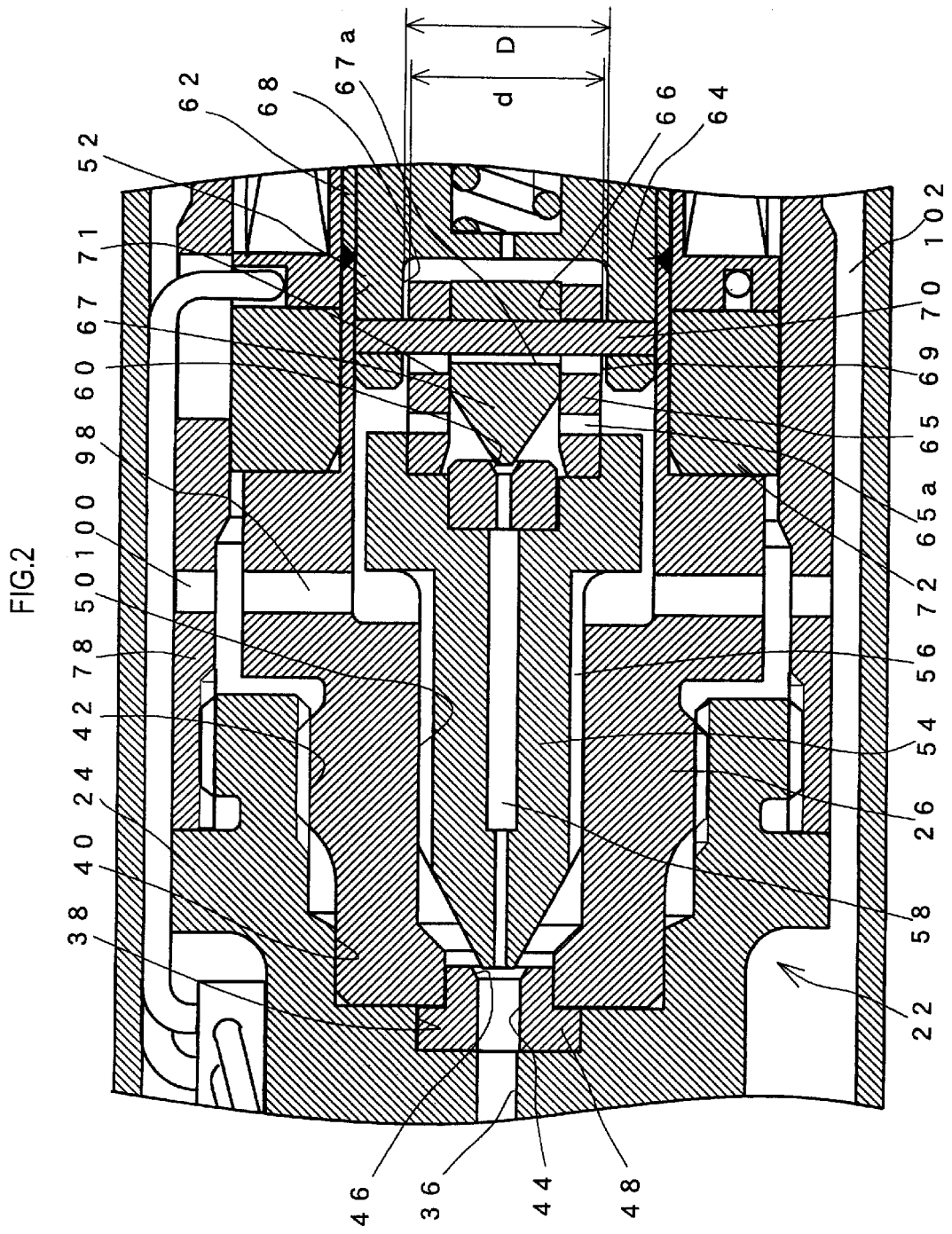
- [5] 少なくとも前記主弁体、前記突部及び前記パイロット弁体が耐水素脆化性の材料であるオーステナイト系ステンレス鋼からなることを特徴とする、請求項4に記載の電磁パイロット開閉弁。
- [6] 前記パイロット弁体の摺動面に潤滑グリースが塗布されており、前記潤滑グリースが、某油と、前記某油に分散されたフッ素系高分子樹脂ポリマーで形成された微粒子とを主要成分として含有することを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の電磁パイロット開閉弁。

[図1]

FIG.1



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/073223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K3 1/06 (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)

F16K3 1/06

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y	JP 2005-023975 A (Toyoda Machine Works, Ltd., Toyooki Kogyo Co., Ltd.), 27 January, 2005 (27.01.05), Par. Nos. [0020] to [0039]; Figs. 2 to 4 & US 2004/261866 A1 & EP 1493962 A2	1-6
Y	JP 53-047027 A (Gebruder Sulzer AG.), 27 April, 1978 (27.04.78), Page 3, upper part right column, lines 5 to 16 & BE 896394 A & CH 608580 A & SE 7710598 A	1-6
Y	JP 47-027849 B1 (Aisin Seiki Co., Ltd.), 25 July, 1972 (25.07.72), Page 1, left column, line 29 to right column, line 28; drawings (Family : none)	1-6

 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
14 January, 2009 (14.01.09)

Date of mailing of the international search report
27 January, 2009 (27.01.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-271075 A (JTEKT Corp.), 18 October, 2007 (18.10.07), Par. No. [0020] (Family: none)	6
A	JP 2005-163896 A (Toyoda Machine Works, Ltd., Toyooki Kogyo Co., Ltd.), 23 June, 2005 (23.06.05), Figs. 1 to 9 (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 F16K31/06 (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 F16K31/06

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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 ^ホ	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
Y	JP 2005-023975 A (豊田工機株式会社, 豊興工業株式会社) 2005. 01. 27, 段落 [0020] - [0039], 図 2-4 & US 2004/261866 A1 & EP 1493962 A2	1-6
Y	JP 53-047027 A (ゲブ) エル・ダ・ズルツァー・アクチエンゲゼル シャフト) 1978. 04. 27, 第3頁上段右欄第5行-第16行 & BE 896394 A & CH 608580 A & SE 7710598 A	1-6

洋 C欄の続きにも文献が列挙されている。 ヴ パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー	の日の役に公表された文献
IA」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	IT」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
IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの	IX」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
IL」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)	IY」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
IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	I&J 同一パテントファミリー文献
rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 14. 01. 2009	国際調査報告の発送日 27. 01. 2009
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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)	30	3819
	尾崎 和寛 電話番号 03-3581-1101 内線 3358		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の テコy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
Y	JP 47-027849 B1 (アイシン精機株式会社) 1972. 07. 25, 第 1 頁左欄 第 29 行- 右欄第 28 行, 図面 {7 アミリーなし}	1-6
Y	JP 2007-271075 A (株式会社ジェイテクト) 2007. 10. 18, 段落 [0020] (ファミVーなし)	6
A	JP 2005-163896 A (豊田工機株式会社, 豊興工業株式会社) 2005.06.23, 図 1-9 (7 アミリーなし)	1-6