

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月30日(30.03.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/051584 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069820
- (22) 国際出願日: 2016年7月4日(04.07.2016)
- (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 2015-186589 2015年9月24日(24.09.2015) JP
- (71) 出願人: K Y B株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 達夫(ITO, TATSUO); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 説与(YOSHIDA, Nobuyoshi); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 大木 紀知(OOKI, Norikazu); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4

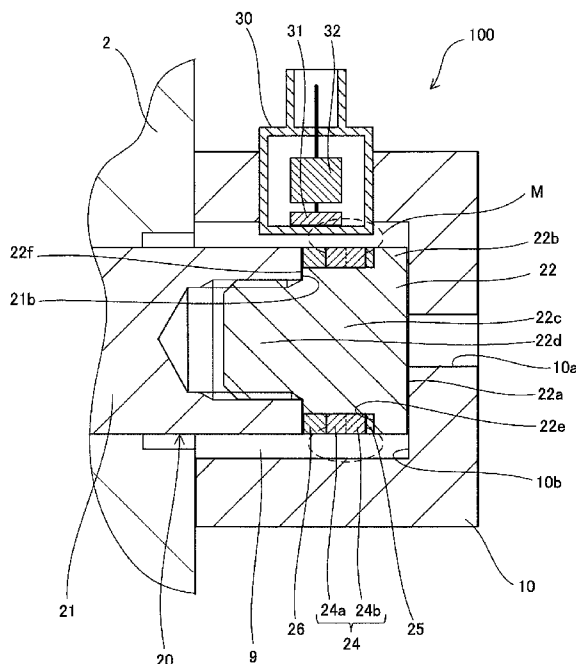
番1号世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: SPOOL VALVE POSITION-DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称: スプール弁位置検出装置



(57) Abstract: A spool valve position-detecting device 100 is provided with: a magnet 24 mounted in a spool valve 20; and a Hall element 31 mounted to a cap 10 while being disposed so as to face the magnet 24. The Hall element 31 detects a change in a magnetic field M changing according to the displacement of the spool valve 20, thereby outputting a signal depending on the position of the spool valve 20.

(57) 要約: スプール弁位置検出装置 100 は、スプール弁 20 に組み込まれる磁石 24 と、磁石 24 に対向して配置され、キャップ 10 に取り付けられるホール素子 31 と、を備える。ホール素子 31 は、スプール弁 20 の変位に応じて変化する磁界 M の変化を検出することによって、スプール弁 20 の位置に応じた信号を出力する。



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： スプール弁位置検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、スプール弁の位置を検出するスプール弁位置検出装置に関するものである。

背景技術

[0002] J P O 9 - 3 0 3 3 2 8 A には、弁装置に摺動自在に收容されるスプールの位置を検出するために差動変圧器を用いたスプール弁位置検出装置が記載されている。

発明の概要

[0003] J P O 9 - 3 0 3 3 2 8 A に記載のスプール弁位置検出装置では、検出装置を構成する複数のコイルが弁装置から突き出た状態で設けられる。このため、弁装置全体の寸法が大きくなり、弁装置を所望の位置に取り付けることができなくなったり、弁装置の取り付け位置が制限されたりするおそれがある。

[0004] 本発明は、コンパクトなスプール弁位置検出装置を提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、ハウジング内に摺動自在に收容されるスプール弁の位置を検出するスプール弁位置検出装置であって、前記スプール弁に組み込まれる磁石と、前記磁石に対向して配置され、前記ハウジングに取り付けられる検出部と、を備え、前記検出部は、前記スプール弁の変位に応じて変化する磁界の変化を検出することによって、前記スプール弁の位置に応じた信号を出力するスプール弁位置検出装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、本発明の実施形態に係るスプール弁位置検出装置が設けられる弁装置の断面図である。

[図2]図 2 は、図 1 のスプール弁位置検出装置の部分を拡大して示した拡大図

である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係るスプール弁位置検出装置の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0008] 本発明の実施形態に係るスプール弁位置検出装置100は、スプール弁20を備える弁装置1に設けられ、スプール弁20の位置や変位量を検出するものである。

[0009] まず、図1を参照して、スプール弁位置検出装置100が設けられる弁装置1について説明する。

[0010] 弁装置1は、作動油（作動流体）を貯留する図示しないタンクと、作動油を加圧する図示しないポンプと、作動油によって駆動する油圧シリンダ等の図示しないアクチュエータと、に接続され、アクチュエータに対する作動油の給排を切り換えることによって、アクチュエータの駆動を制御するものである。

[0011] 弁装置1は、軸方向への移動に伴ってアクチュエータへの作動油の給排を切り換えるスプール弁20と、スプール弁20が摺動自在に挿入されるスプール孔3を有するブロック状のハウジング2と、スプール弁20の一端が臨みパイロット圧が導かれるパイロット室（図示省略）と、このパイロット室に收容されスプール弁20を後述の中立位置に保持する付勢力を発揮する図示しないセンタリングスプリングと、スプール弁20の他端が臨みパイロット圧が導かれるパイロット室9と、を備える。

[0012] ハウジング2内には、アクチュエータに連通する給排通路5と、ポンプに連通する供給通路4と、タンクに連通する排出通路6と、が形成される。

[0013] パイロット室9は、スプール孔3の開口端を取り囲むようにしてハウジング2に固定される有底筒状のキャップ10の内部に画定される。キャップ10には、パイロット室9内にパイロット圧を導くためパイロット圧導入孔10aが形成される。

- [0014] スプール弁20は、環状溝21aが設けられるスプール本体部21と、スプール本体部21のパイロット室9側の端面21bにねじ結合される保持部22と、を有する。保持部22には、キャップ10の底面10bに対向する端面22aが設けられる。
- [0015] スプール弁20の一端が臨む図示しないパイロット室にパイロット圧が導かれた場合、スプール弁20は、パイロット圧によって、端面22aがキャップ10の内側の底面10bに当接する第1切換位置に移動する（図1に示す状態）。つまり、底面10bは、スプール弁20の移動を規制する規制部として機能し、端面22aは、規制部に当接する当接面として機能する。
- [0016] スプール弁20が第1切換位置にあるときには、給排通路5と排出通路6とが環状溝21aを通じて連通し、アクチュエータから作動油がタンクへと排出される。
- [0017] 何れのパイロット室にもパイロット圧が導かれない場合、スプール弁20は、センタリングスプリングによって中立位置に保持される。
- [0018] スプール弁20が中立位置にあるときには、給排通路5は排出通路6と供給通路4との何れにも連通せず、アクチュエータに対する作動油の給排が停止される。
- [0019] スプール弁20の他端が臨むパイロット室9にパイロット圧が導かれた場合、スプール弁20は、パイロット圧によって、給排通路5と供給通路4とを連通させる第2切換位置へと移動する。
- [0020] スプール弁20が第2切換位置にあるときには、給排通路5と供給通路4とが環状溝21aを通じて連通し、ポンプからアクチュエータへ作動油が供給される。
- [0021] 次に、図1及び図2を参照し、上述のように移動するスプール弁20の位置を検出するスプール弁位置検出装置100について説明する。
- [0022] スプール弁位置検出装置100は、スプール弁20に組み込まれる円環状の磁石24と、磁石24に対向して配置され、キャップ10に取り付けられる磁気センサ30と、を備える。

- [0023] 磁石 2 4 は、N 極 2 4 a と S 極 2 4 b とを有し、N 極 2 4 a と S 極 2 4 b とがスプール弁 2 0 の軸方向に並んで配置されるようにスプール弁 2 0 に組み込まれる。また、磁石 2 4 の軸心は、スプール弁 2 0 の軸心と一致しており、特に磁石 2 4 の外径は、スプール弁 2 0 の外径と同心となるように設定される。磁石 2 4 の周囲には、図 2 に示されるように、N 極 2 4 a から S 極 2 4 b に向かう磁界 M が形成される。
- [0024] 磁気センサ 3 0 は、ホール効果を利用して磁石 2 4 が発生する磁界 M を検出する検出部としてのホール素子 3 1 と、ホール素子 3 1 に接続され、ホール素子 3 1 の出力を増幅するアンプ基板 3 2 と、を有する。磁気センサ 3 0 は、ホール素子 3 1 が磁石 2 4 の外周面に対向して配置されるように、カップ 1 0 に固定される。
- [0025] 続いて、磁石 2 4 が組み込まれる部分のスプール弁 2 0 の構造について説明する。
- [0026] 図 2 に示されるように、スプール弁 2 0 の保持部 2 2 は、磁石 2 4 に挿通する円柱状の本体部 2 2 c を有するとともに、本体部 2 2 c よりも外径が大きく本体部 2 2 c の端面 2 2 a 側に設けられる鰐部 2 2 b と、本体部 2 2 c の鰐部 2 2 b とは反対側に設けられるねじ部 2 2 d と、を有する。また、本体部 2 2 c と鰐部 2 2 b との間には第 1 段部 2 2 e が形成され、本体部 2 2 c とねじ部 2 2 d との間には第 2 段部 2 2 f が形成される。ねじ部 2 2 d を介して保持部 2 2 がスプール本体部 2 1 に螺合されると、第 2 段部 2 2 f が端面 2 1 b に当接し、スプール本体部 2 1 に対する保持部 2 2 の位置が規定される。
- [0027] 本体部 2 2 c には、鰐部 2 2 b 側から順に、弾性変形する部材により形成される緩衝材 2 5 と、磁石 2 4 と、非磁性材により形成されるスペーサ 2 6 と、が設けられる。保持部 2 2 をスプール本体部 2 1 に組み付ける前において、磁石 2 4 と緩衝材 2 5 とスペーサ 2 6 とを重ね合わせた状態での軸方向の長さは、本体部 2 2 c の軸方向長さよりも長くなるように設定される。このため、保持部 2 2 がスプール本体部 2 1 に締め付けられると、緩衝材 2 5

が変形し、緩衝材 25 の復元力によって、磁石 24 はスペーサ 26 に押し付けられた状態となる。

[0028] このように、保持部 22 とスプール本体部 21 とを結合する際の締め付け力は、第 2 段部 22 f と端面 21 b とが受けることになるとともに、緩衝材 25 によって吸収される。このため、スプール弁 20 に磁石 24 が組み込まれる際に、締め付け力によって磁石 24 が破損することは防止される。また、磁石 24 は、緩衝材 25 の復元力によって所定の位置に保持される。

[0029] また、磁石 24 は、緩衝材 25 及びスペーサ 26 と共に、底面 10 b に当接する端面 22 a よりもスプール本体部 21 側に配置される。このため、スプール弁 20 の移動が規制されるときも、磁石 24 は底面 10 b に直接接触することがない。この結果、磁石 24 が破損することを防止することができる。

[0030] 次に、上記構成のスプール弁位置検出装置 100 によるスプール弁 20 の位置の検出について説明する。

[0031] スプール弁 20 に組み込まれた磁石 24 が生じる磁界 M は、スプール弁 20 の移動に伴って軸方向に移動する。つまり、磁石 24 に対向して配置されるホール素子 31 を通過する磁界 M の強さと方向は、スプール弁 20 の移動に応じて変化する。このため、磁界 M の強さと方向によって変化するホール素子 31 の出力からスプール弁 20 の位置や変位量を把握することができる。

[0032] また、磁石 24 の外径は、スプール弁 20 の外径と同心であるため、スプール弁 20 が回転したとしても、スプール弁 20 の径方向におけるホール素子 31 と磁石 24 との間の間隔は変化しない。このため、スプール弁 20 が回転する場合であっても、ホール素子 31 の出力からスプール弁 20 の位置や変位量を正確に把握することができる。

[0033] このように検出されたスプール弁 20 の位置から、例えば、給排通路 5 と供給通路 4 との連通開度や給排通路 5 と排出通路 6 との連通開度が把握されるため、弁装置 1 を通じてアクチュエータに給排される作動流体の流量を推

定することが可能となる。

[0034] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0035] スプール弁位置検出装置 100 では、スプール弁 20 に組み込まれる磁石 24 と、磁石 24 に対向して配置される磁気センサ 30 と、によってスプール弁 20 の位置が検出される。このように、コンパクト化されたスプール弁位置検出装置 100 を用いれば、弁装置 1 の外部に突出する部分が小さくなるため、例えば、差動変圧器を用いたスプール弁位置検出装置と比較し、弁装置 1 全体の大きさを小さくすることができる。この結果、弁装置 1 の取り付け位置の自由度を向上させることができる。

[0036] 次に、本実施形態の変形例について説明する。

[0037] 上記実施形態では、ホール素子 31 及びアンプ基板 32 は、キャップ 10 に取り付けられる磁気センサ 30 内に内蔵される。この構成に代えて、ホール素子 31 及びアンプ基板 32 をキャップ 10 の内部に埋め込んだ構成としてもよい。この場合もホール素子 31 は、磁石 24 に対向するように配置される。また、この場合、キャップ 10 は、磁石 24 が生じる磁界 M を乱すことがないように非磁性材によって形成される。

[0038] また、上記実施形態では、キャップ 10 は、ハウジング 2 と別部材で形成される。この構成に代えて、キャップ 10 の一部または全部をハウジング 2 と一体的に形成してもよい。

[0039] また、上記実施形態では、磁気センサ 30 は、円環状の磁石 24 の外周面に対向するように配置される。この構成に代えて、図 3 に示されるように、円柱状に形成される磁石 24 を、その軸心がスプール弁 20 の軸心と一致するようにスプール弁 20 に組み込み、磁気センサ 30 を磁石 24 の軸心の延長上に配置した構成としてもよい。

[0040] 図 3 に示される変形例では、磁石 24 は、保持部 22 の端面 22a に開口する収容穴 22g 内に、N 極 24a と S 極 24b とがスプール弁 20 の軸方向に並んで配置されるように収容される。収容穴 22g の底面側には、弾性変形する部材により形成される緩衝材 25 が配置される。磁石 24 と緩衝材

25とが底面に向かって押圧された状態で収容穴22gの開口端にスナップリング27が組み付けられることで、磁石24は、収容穴22g内に固定される。

[0041] 磁気センサ30は、磁石24のS極24b側の一端面に対向するように配置される。パイロット室9内にパイロット圧を導くパイロット圧導入孔10aは、磁気センサ30が配置される位置を避けて、カップ10に形成される。

[0042] この変形例においても、上記実施形態と同様に、スプール弁20の位置は、スプール弁20に組み込まれる磁石24と、磁石24に対向して配置される磁気センサ30と、によって検出される。このように、コンパクト化されたスプール弁位置検出装置100を用いれば、弁装置1の外部に突出する部分が小さくなるため、弁装置1全体の大きさを小さくすることができる。

[0043] また、この変形例では、底面10bに当接する端面22aは、磁石24よりも外周側に設けられ、磁石24よりも軸方向に突出して設けられる。このため、スプール弁20の移動が規制されるときも、磁石24は底面10bに直接接触することがない。この結果、磁石24が破損することを防止することができる。

[0044] また、磁石24の軸心とホール素子31の軸心とが一致するように構成されるため、スプール弁20が回転したとしても、ホール素子31を通過する磁界Mが変化することはない。このため、スプール弁20が回転する場合であっても、ホール素子31の出力からスプール弁20の位置や変位量を正確に把握することができる。

[0045] また、図3に示される変形例において、ホール素子31及びアンプ基板32は、カップ10に取り付けられる磁気センサ30内に内蔵される。この構成に代えて、ホール素子31及びアンプ基板32をカップ10の内部に埋め込んだ構成としてもよい。また、磁石24は、保持部22を介することなく、スプール本体部21に直接固定されてもよい。

[0046] また、上記実施形態及び変形例において、磁石24は、N極24aとS極

24bとがスプール弁20の軸方向に並んで配置されるようにスプール弁20に組み込まれていれば、N極24aとS極24bとの何れの極が端面22a側に配置されてもよい。

[0047] 以上のように構成された本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0048] スプール弁位置検出装置100は、スプール弁20に組み込まれる磁石24と、磁石24に対向して配置され、カップ10に取り付けられるホール素子31と、を備え、ホール素子31は、スプール弁20の変位に応じて変化する磁界Mの変化を検出することによって、スプール弁20の位置に応じた信号を出力する。

[0049] この構成によれば、スプール弁20に組み込まれる磁石24と、磁石24に対向して配置されるホール素子31と、によってスプール弁20の位置が検出される。このように、コンパクト化されたスプール弁位置検出装置100を用いれば、弁装置1の外部に突出する部分が小さくなるため、例えば、差動変圧器を用いたスプール弁位置検出装置と比較し、弁装置1全体の大きさを小さくすることができる。この結果、弁装置1の取り付け位置の自由度を向上させることができる。

[0050] また、スプール弁20は、スプール本体部21と、磁石24を保持しスプール本体部21に結合される保持部22と、を有し、カップ10は、スプール弁20の移動を規制する底面10bを有し、保持部22は、スプール弁20が最も変位したときに、底面10bに当接する端面22aを有する。

[0051] この構成では、磁石24を保持する保持部22にスプール弁20の移動を規制する底面10bに当接する部位が形成される。このように、スプール弁20の移動を規制する機能を損なうことなく、スプール弁位置検出装置100を弁装置1に設けることができる。

[0052] また、磁石24は、円環状に形成され、軸心がスプール弁20の軸心と一致するようにスプール弁20に組み込まれ、ホール素子31は、磁石24の外周面に対向するように配置される。

- [0053] この構成では、磁石 24 の軸心がスプール弁 20 の軸心と一致するようにスプール弁 20 に組み込まれる。このため、スプール弁 20 が回転したとしても、スプール弁 20 の径方向におけるホール素子 31 と磁石 24 との間の間隔は変化しない。この結果、スプール弁 20 が回転する場合であっても、ホール素子 31 の出力からスプール弁 20 の位置や変位量を正確に把握することができる。
- [0054] また、磁石 24 は、底面 10b に当接する端面 22a よりもスプール本体部 21 側に配置される。
- [0055] この構成では、端面 22a よりもスプール本体部 21 側に磁石 24 が配置される。このため、磁石 24 が直接底面 10b に接触することはない。このように、スプール弁 20 の移動が規制されるときも、磁石 24 は他の部材と接触することがない。この結果、磁石 24 が破損することを防止することができる。
- [0056] また、磁石 24 は、円柱状に形成され、軸心がスプール弁 20 の軸心と一致するようにスプール弁 20 に組み込まれ、ホール素子 31 は、磁石 24 の軸心の延長線上に配置される。
- [0057] この構成では、磁石 24 とホール素子 31 とは、磁石 24 の軸心とホール素子 31 の軸心とが一致するように配置される。このため、スプール弁 20 が回転したとしても、ホール素子 31 を通過する磁界 M が変化することはない。この結果、スプール弁 20 が回転する場合であっても、ホール素子 31 の出力からスプール弁 20 の位置や変位量を正確に把握することができる。
- [0058] また、底面 10b に当接する端面 22a は、磁石 24 よりも外周側に設けられ、磁石 24 よりも軸方向に突出して設けられる。
- [0059] この構成では、底面 10b に当接する端面 22a は、磁石 24 よりも軸方向に突出して設けられる。このため、磁石 24 が直接底面 10b に接触することはない。このように、スプール弁 20 の移動が規制されるときも、磁石 24 は他の部材と接触することがない。この結果、磁石 24 が破損することを防止することができる。

- [0060] また、磁気センサ 30 は、磁石 24 に対向して配置されるホール素子 31 を有する。
- [0061] この構成では、スプール弁 20 に組み込まれる磁石 24 と、磁石 24 に対向して配置されるホール素子 31 と、によってスプール弁 20 の位置が検出される。このように、コンパクト化されたスプール弁位置検出装置 100 を用いれば、弁装置 1 の外部に突出する部分が小さくなるため、弁装置 1 全体の大きさを小さくすることができる。
- [0062] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。
- [0063] 本願は 2015 年 9 月 24 日に日本国特許庁に出願された特願 2015-186589 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

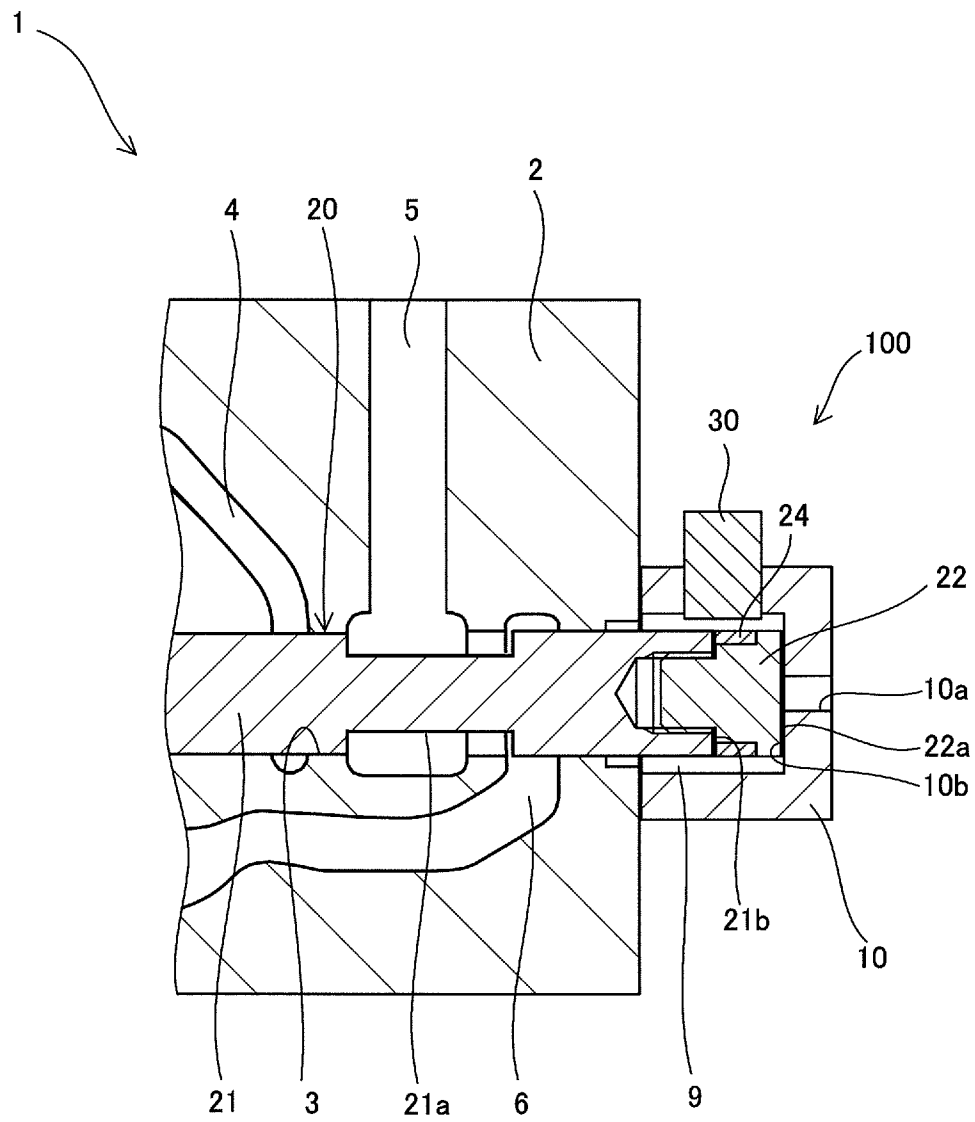
請求の範囲

- [請求項1] ハウジング内に摺動自在に収容されるスプール弁の位置を検出するスプール弁位置検出装置であって、
- 前記スプール弁に組み込まれる磁石と、
- 前記磁石に対向して配置され、前記ハウジングに取り付けられる検出部と、を備え、
- 前記検出部は、前記スプール弁の変位に応じて変化する磁界の変化を検出することによって、前記スプール弁の位置に応じた信号を出力するスプール弁位置検出装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のスプール弁位置検出装置であって、
- 前記スプール弁は、スプール本体部と、前記磁石を保持し前記スプール本体部に結合される保持部と、を有し、
- 前記ハウジングは、前記スプール弁の移動を規制する規制部を有し、
- 前記保持部は、前記スプール弁が最も変位したときに、前記規制部に当接する当接面を有するスプール弁位置検出装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のスプール弁位置検出装置であって、
- 前記磁石は、円環状に形成され、軸心が前記スプール弁の軸心と一致するように前記スプール弁に組み込まれ、
- 前記検出部は、前記磁石の外周面に対向するように配置されるスプール弁位置検出装置。
- [請求項4] 請求項3に記載のスプール弁位置検出装置であって、
- 前記磁石は、前記当接面よりも前記スプール本体部側に配置されるスプール弁位置検出装置。
- [請求項5] 請求項1に記載のスプール弁位置検出装置であって、
- 前記磁石は、円柱状に形成され、軸心が前記スプール弁の軸心と一致するように前記スプール弁に組み込まれ、
- 前記検出部は、前記磁石の軸心の延長線上に配置されるスプール弁

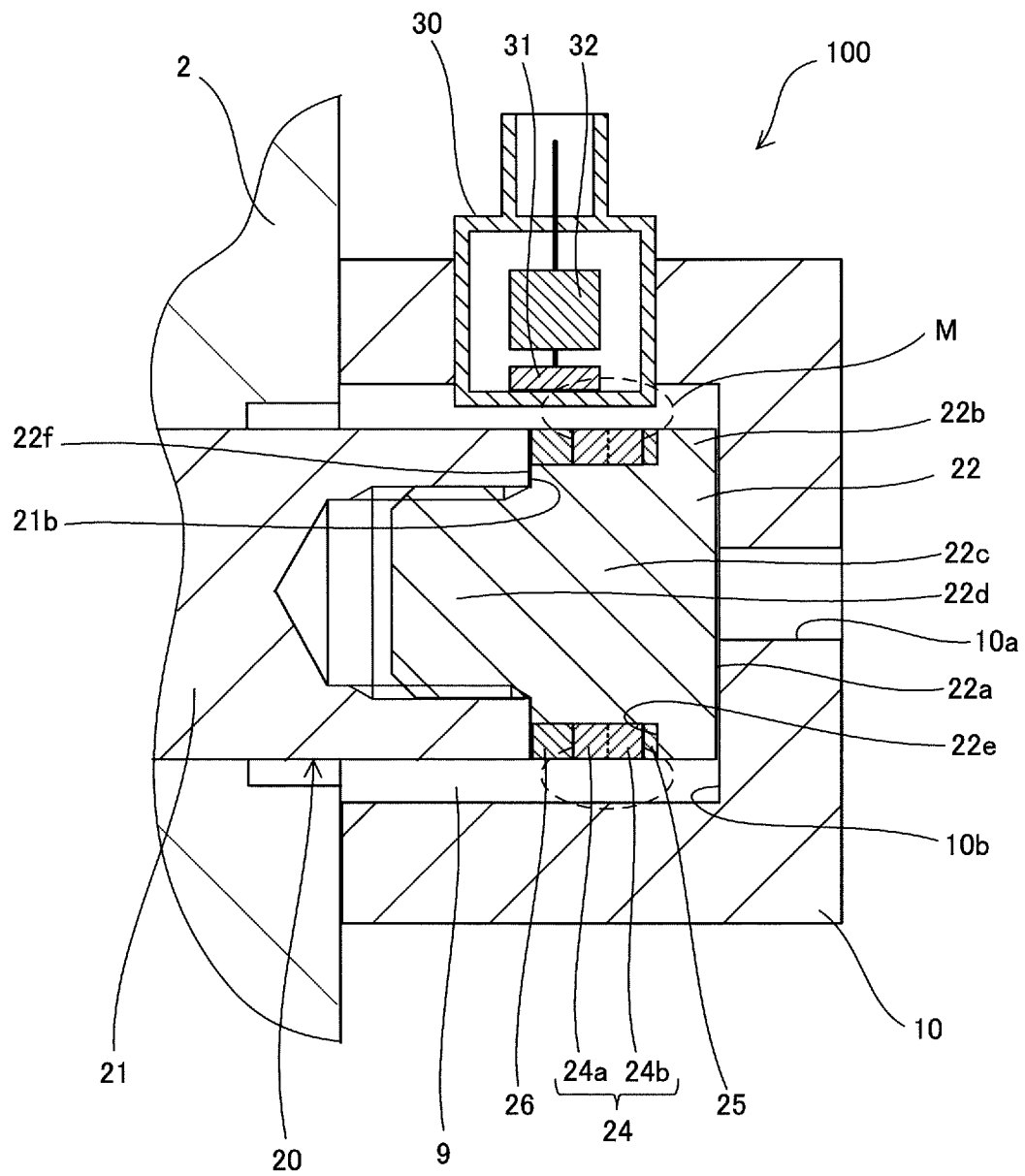
位置検出装置。

- [請求項6] 請求項 5 に記載のスプール弁位置検出装置であって、
 前記当接面は、前記磁石よりも外周側に設けられ、前記磁石よりも
 軸方向に突出して設けられるスプール弁位置検出装置。
- [請求項7] 請求項 1 に記載のスプール弁位置検出装置であって、
 前記検出部は、前記磁石に対向して配置されるホール素子を有する
 スプール弁位置検出装置。

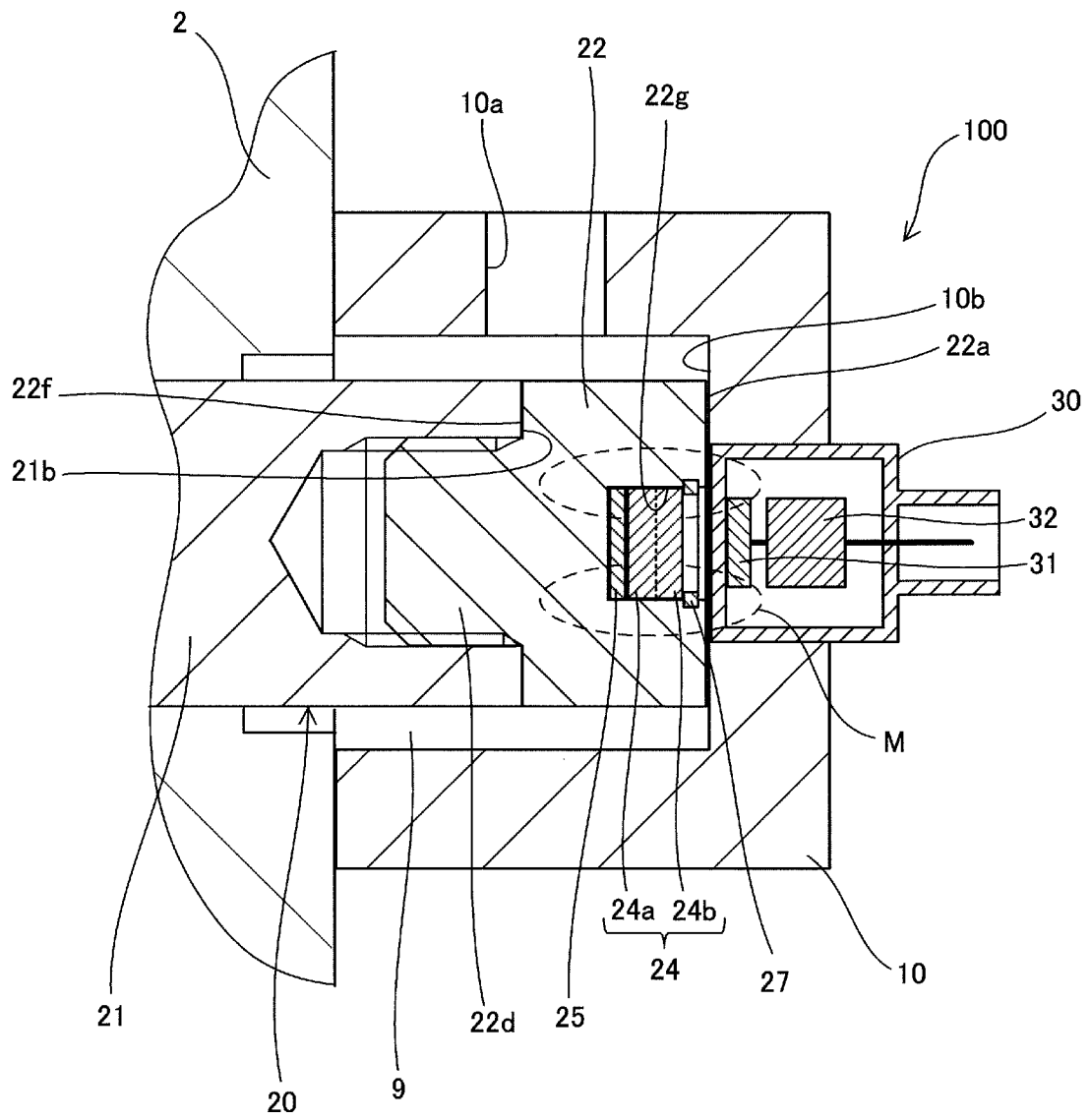
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B7/00(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)

G01B7/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 10-73181 A (CKD Corp.), 17 March 1998 (17.03.1998), paragraphs [0020], [0026] to [0029]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-2 3-7
X Y	JP 2002-89742 A (SMC Corp.), 27 March 2002 (27.03.2002), paragraphs [0022], [0036]; fig. 4 & US 2002/0029809 A1 paragraphs [0032], [0048]; fig. 4	1, 3 2, 4-7
Y	JP 2001-241908 A (SMC Corp.), 07 September 2001 (07.09.2001), paragraphs [0001], [0027], [0034]; fig. 9 & US 2001/0018862 A1 paragraphs [0002], [0061], [0066]; fig. 9	2-7

☒ 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
07 September 2016 (07.09.16)

Date of mailing of the international search report
20 September 2016 (20.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069820

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 57-72039 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 06 May 1982 (06.05.1982), page 5, lower right column, the last line to page 6, upper left column, the last line; fig. 7, 8, 13 & US 4339955 A column 9, lines 35 to 63; fig. 7, 8, 13	2, 4-7
Y	JP 6-2783 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 11 January 1994 (11.01.1994), paragraphs [0017], [0029]; fig. 1 (Family: none)	5-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17192/1990 (Laid-open No. 109142/1991) (Tokin Corp.), 08 November 1991 (08.11.1991), page 7, line 4 to page 8, line 13; fig. 1 (Family: none)	5-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01B7/00(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. G01B7/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 請求項の番号
X Y	JP 10-73181 A（シーケーディ株式会社）1998.03.17, [0020]、[0026]－[0029]、図1、6（ファミリーなし）	1-2 3-7
X Y	JP 2002-89742 A（エスエムシー株式会社）2002.03.27, [0022]、[0036]、図4 & US 2002/0029809 A1, [0032]、[0048]、図4	1,3 2,4-7
Y	JP 2001-241908 A（エスエムシー株式会社）2001.09.07,	2-7

☒ 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

07.09.2016

国際調査報告の発送日

20.09.2016

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）

眞岩 久恵

2S

4067

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 請求項の番号
	[0001]、[0027]、[0034]、図9 & US 2001/0018862 A1, [0002]、[0061]、[0066]、図9	
Y	JP 57-72039 A (アイシン精機株式会社) 1982.05.06, 第5頁右下欄末行－第6頁左上欄末行、図7、8、13 & US 4339955 A, 第9欄第35－63行、図7、8、13	2, 4-7
Y	JP 6-2783 A (旭有機材工業株式会社) 1994.01.11, [0017]、[0029]、図1 (ファミリーなし)	5-7
Y	日本国実用新案登録出願 2-17192 号(日本国実用新案登録出願公開 3-109142 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 (株式会社トーキン) 1991.11.08, 第7頁第4行－第8頁第13行、第1図 (ファミリーなし)	5-7