

(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
2012年6月21日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/081228 A1

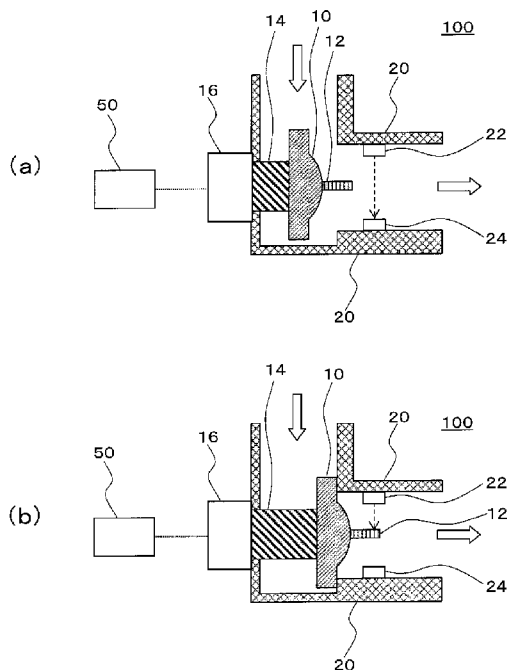
- (51) 国際特許分類:
F16K 37/00 (2006.01) G01D 5/347 (2006.01)
F16K 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/006939
- (22) 国際出願日: 2011年12月13日(13.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-276498 2010年12月13日(13.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中井 弘(NAKAI, Hiroshi). 森花 英明(MORIHANA, Hideaki). 永沼 直人(NAGANUMA, Naoto). 芝文一(SHIBA, Fumikazu). 杉山 正樹(SUGIYAMA, Masaki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: FLUID CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 流体制御弁

[図1]



(57) Abstract: A fluid control valve is provided with a light emitting part (22) which emits light, a light receiving part (24) which is provided to face the light emitting part (22) and detects the amount of light received from the light emitting part (22), and a valve element (10) which opens and closes a flow path (20). The valve element (10) or a light blocking part (12) affixed to the valve element (10) moves in a direction crossing a space between the light emitting part (22) and the light receiving part (24) with the opening and closing of the flow path (20), the amount of the light received from the light emitting part (22) by the light receiving part (24) is changed according to the position of the valve element (10), and the position of the valve element (10) is detected on the basis of the amount of the light received by the light receiving part (24).

(57) 要約: 光を発する発光部(22)と、発光部(22)に対向するように設けられ、発光部(22)から受け取る光の量を検出する受光部(24)と、流路(20)を開閉する弁体(10)とを備え、弁体(10)または弁体(10)に固定された遮光部(12)が、流路(20)の開閉に伴って発光部(22)と受光部(24)との間を横切る方向に移動し、受光部(24)が発光部(22)から受け取る光の量を弁体(10)の位置に応じて変化させ、受光部(24)が受け取る光の量に基づいて弁体(10)の位置を検出する。

WO 2012/081228 A1



(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, 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：流体制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、流体制御弁に関する。より詳しくは、弁体の位置を検出可能な流体制御弁に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、流体制御弁を開示する。同流体制御弁は、コイルを有するステータと、コイルへの通電による励磁により回転するロータと、ロータの回転軸と、ステータとロータの間に設けられた隔壁と、ロータの回転位置検出手段と、ロータの回転軸に係止されロータの回転を直動に変換する変換手段と、変換手段に係止され流路を開閉する弁体と、弁体の位置検出手段とを備えている。弁体の位置検出手段としては、磁気検出手段を用いた構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-141094号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、従来にない方法で弁体の位置を検出可能な流体制御弁を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 弁体の位置検出手段として、磁気検出手段を用いる従来の構成は、弁の設けられる流路やその周辺の装置構成などによっては利用できない場合があった。このため、本発明者らは、従来にない方法で弁体の位置を検出可能な流体制御弁を提供すべく、鋭意検討を行った。

[0006] その結果本発明者らは、発光部と、これが発する光を受光する受光部とを備える流体制御弁とし、弁体の移動に伴って発光部から受光部に届く光が遮

光される程度を異ならせることにより、弁体の位置を検出することができることに気づいた。

[0007] すなわち本発明の流体制御弁は、光を発する発光部と、前記発光部に対向するように設けられ、前記発光部から受け取る光の量を検出する受光部と、流路を開閉する弁体とを備え、前記弁体または前記弁体に固定された遮光部が、前記流路の開閉に伴って前記発光部と前記受光部との間を横切る方向に移動し、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量を前記弁体の位置に応じて変化させ、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する。

[0008] かかる構成では、従来にない方法で弁体の位置を検出可能な流体制御弁を提供することができる。

[0009] また本発明の流体制御弁の制御方法は、上記流体制御弁を用いた流体制御弁の制御方法であって、前記発光部を発光させ前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第1ステップと、前記第1ステップの後に前記発光部への電力供給を切断する第2ステップと、前記第2ステップの後に前記弁体に接続されたアクチュエータへの電力供給を開始して前記弁体を駆動する第3ステップと、前記第3ステップの後に前記アクチュエータへの電力供給を切断する第4ステップと、前記第4ステップの後に前記発光部を発光させ前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第5ステップと、を有する。

[0010] かかる構成では、さらに弁の制御に伴う電力消費を低減できる。

[0011] 上記流体制御弁において、前記弁体が、前記弁体の移動する方向に沿って突出するように形成された前記遮光部を備え、前記遮光部が、前記流路の開閉に伴って前記発光部と前記受光部との間を移動し、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量を前記弁体の位置に応じて変化させ、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出してもよい。

[0012] 上記流体制御弁の制御方法は、さらに、前記弁体に接続されたステップモータに対して流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第5ス

テップと、前記第5ステップの後に前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第6ステップと、前記第6ステップで検出された前記弁体の位置が、流路が閉止されている位置であるか否かを判定する第7ステップと、前記第7ステップの判定結果がN oの場合に、前記ステップモータに対して、再度流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第8ステップと、を有してもよい。

[0013] 上記流体制御弁の制御方法は、さらに、前記弁体に接続されたステップモータに対して流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第5ステップと、前記第5ステップの後に前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第6ステップと、前記第6ステップで検出された前記弁体の位置が、流路が閉止されている位置であるか否かを判定する第7ステップと、前記第7ステップの判定結果がN oの場合に、前記ステップモータに対して、前記パルスよりもパルスの周波数を下げて再度流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第9ステップと、を有してもよい。

[0014] 上記流体制御弁において、前記遮光部が前記弁体の移動する方向に沿って細くなるテーパ形状を有することにより、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量が前記弁体の位置に応じて連続的に変化させることで、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を全開から全閉まで連続的に検出してもよい。

[0015] 上記流体制御弁において、前記遮光部が前記弁体の移動する方向に沿って並ぶ複数の穴を有することにより、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量が極大値および極小値を交互に取り、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を全開から全閉まで連続的に検出してもよい。

発明の効果

[0016] 本発明の流体制御弁によれば、従来にない方法で弁体の位置を検出可能であるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、第1実施形態の実施例にかかる流体制御弁の概略構成の一例を示す図であり、図1(a)は開状態を示す図、図1(b)は閉状態を示す図である。

[図2]図2は、第1実施形態の実施例にかかる流体制御弁を流路の軸方向から見た平面図である。

[図3]図3は、第1実施形態の第1変形例にかかる流体制御弁の概略構成の一例を示す図であり、図3(a)は開状態を示す図、図3(b)は閉状態を示す図である。

[図4]図4は、第1実施形態の第2変形例にかかる流体制御弁の概略構成の一例を示す図であり、図4(a)は開状態を示す図、図4(b)は閉状態を示す図である。

[図5]図5(a)は、第1実施形態の第3変形例にかかる流体制御弁が備える遮光部の概略構成の一例を示す図であり、図5(b)は、第1実施形態の第4変形例にかかる流体制御弁が備える遮光部の概略構成の一例を示す図である。

[図6]図6は、第2実施形態にかかる流体制御弁の制御方法の一例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第3実施形態にかかる流体制御弁の制御方法の一例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、第3実施形態の変形例にかかる流体制御弁の制御方法の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] (第1実施形態)

[装置構成]

図1は、第1実施形態の実施例にかかる流体制御弁の概略構成の一例を示す図であり、図1(a)は開状態を示す図、図1(b)は閉状態を示す図である。図2は、第1実施形態の実施例にかかる流体制御弁を流路の軸方向から見た平面図である。以下、図1および図2を参照しつつ、第1実施形態の

流体制御弁について説明する。

[0019] なお、符号は本実施形態とその実施例との対応関係をあくまで例示するために付したに過ぎず、本実施形態の流体制御弁の構成が図1に限定されるものではない。以下、他の実施形態においても同様である。

[0020] 図1に例示するように、第1実施形態の流体制御弁は、光を発する発光部22と、発光部22に対向するように設けられ、発光部22から受け取る光の量を検出する受光部24と、流路20を開閉する弁体10とを備え、弁体10または弁体10に固定された遮光部12が、流路20の開閉に伴って発光部22と受光部24との間を横切る方向に移動し、受光部24が発光部22から受け取る光の量を弁体10の位置に応じて変化させ、受光部24が受け取る光の量に基づいて弁体10の位置を検出する。

[0021] かかる構成では、従来にない方法で弁体の位置を検出可能な流体制御弁を提供することができる。

[0022] 弁体10は、流路20を開閉できるものであれば任意の形状とすることができる。材料も、流体弁に用いられる材料であれば適宜に採用できる。

[0023] 遮光部12は省略してもよい（第1変形例を参照）。

[0024] 発光部22は、例えば発光ダイオードや半導体レーザなどの発光素子を用いることができる。受光部24は、例えばフォトレジスタ、光ダイオード、光電管などの光センサを用いることができる。発光部22および受光部24は、市販のフォトインタラプタを利用してよい（第2変形例を参照）

図1(a)に例示する開状態においては、発光部22から発せられた光が、遮光部12あるいは弁体10に遮られることなく、受光部24に到達する。一方、図1(b)に例示する閉状態においては、発光部22から発せられた光が、遮光部12に遮られ、受光部24に到達しない。流体制御弁は、かかる遮光量の違い（受光部24が受け取る光の量の違い）によって、弁体10の位置を検出することができる。なお、閉状態において光の全部が遮断される必要はなく、一部が通過してもよい。あるいは、例えば、遮光部12や弁体10の形状を調整した上で、開状態において光が遮断され、閉状態にお

いて光が遮断されない構成としてもよい。いずれにせよ、弁体 10 の位置の違いによって弁体 10 あるいは遮光部 12 による遮光の割合が変化するように構成されることが好ましい。必ずしも弁の全開と全閉とを検出するのではなく、その中間的な状態を検出することとしてもよい（例えば、第 3 変形例および第 4 変形例を参照）。

[0025] 受光部 24 が検出した光の量に関する情報は、何らかの制御器に送られて処理されるが、該処理を行う主体は特に限定されない。例えば、図 1 (a) に例示されるように弁体 10 のアクチュエータ 16 を制御する制御器 50 が設けられる場合には、制御器 50 がかかる情報の処理を行う機能を兼ね備えていてもよい。あるいは、制御器 50 とは別個に、弁体 10 の位置を検出するための制御器（位置検出制御器）が設けられていてもよい。

[0026] 発光部 22 に電力を供給して発光部 22 を発光させ、あるいは発光部 22 への電力供給を切断して発光部 22 の発光を停止させる制御が行われてもよい。かかる制御も、例えば、図 1 (a) に例示されるように弁体 10 のアクチュエータ 16 を制御する制御器 50 が設けられる場合には、制御器 50 により行なわれてもよい。あるいは、制御器 50 とは別個に、発光部 22 の制御を行なうための制御器（発光制御器）が設けられていてもよい。

[0027] 図 1 (a) に例示されるように弁体 10 のアクチュエータ 16 を制御する制御器 50 が設けられる場合において、制御器 50 と位置検出制御器と発光制御器とは、任意の組合せで、共通する単一の制御器であってもよい。制御器は、流体制御弁とは別個に設けられてもよい。制御器は、例えば 1 個の CPU を備えた集中制御型の制御器であってもよいし、複数の CPU を備えた分散制御型の制御器であってもよい。本実施形態の流体制御弁は、受光部 24 が受け取る光の量に基づいて弁体 10 の位置を検出可能に構成されていてもよく、流体制御弁は必ずしも制御器を備えていなくてもよい。

[0028] 弁体 10 を駆動する方法は、どのようなものであってもよい。図 1 (a) に例示されるアクチュエータ 16 と弁体 10 とを接続する駆動軸 14 も、必須ではない。

[0029] 図1では流路の屈曲部に流体制御弁が設けられているが、例えば直線状の流路の途中などに流体制御弁が設けられてもよい。

[0030] [実施例]

以下、図1および図2を参照しつつ、第1実施形態の実施例にかかる流体制御弁100の具体的構成について詳細に説明する。

[0031] 流体制御弁100は、流路20が屈曲する部分に設けられている。流路20の内部には、図1(a)において白い矢印の方向に、流体（好適にはガス）が通流する。

[0032] 流体制御弁100は、流路に面する中央部分に膨出する凸部を有する弁体10と、該凸部から流路に向かって突出するようにして弁体10に固定された遮光部12と、弁体10を保持して弁体10を駆動する駆動軸14と、駆動軸14に結合されたアクチュエータ16と、アクチュエータ16に電氣的に接続された制御器50とを備えている。弁体10の下流側にある流路20の内壁には、互いに対向するように、かつ両者を結ぶ直線が流路20の中心軸を通るように、発光部22と受光部24とが設けられている。本実施例では、制御器50が発光部22および受光部24にも接続され、発光部22の発光の制御および受光部24の受光量に基づく弁体10の位置検出が制御器50により実行される。

[0033] 図2に示すように、流路20の軸方向に垂直な平面で切った断面の形状は円形である。遮光部12の形状は、発光部22と受光部24とを結ぶ直線の方向の厚みが、該直線に垂直な幅よりも短くなっている。かかる構成により、遮光部12による遮光を確実にしつつ、流体の流れに対する遮光部12の抵抗を小さくすることができる。

[0034] 図1および図2に示すように、弁体10の下流側には、流路20の内径が狭くなるように段差が形成されており、弁体10の直径は、狭い方の流路20の直径よりも大きくなっている。該段差に弁体10の周縁部が当接することで、弁が閉止される。

[0035] アクチュエータ16は制御器50によってデジタル制御されるステップ

グモータである。駆動軸 14 はボールネジとなっており、駆動軸 14 が流路 20 を貫通する部分に、ネジ溝が形成されている。かかる構成により、制御器 50 の制御に基づいてアクチュエータ 16 が時計回りあるいは反時計回りに回転すると、回転の方向と量に応じて、駆動軸 14 および弁体 10 が図 1 の左右方向に前進あるいは後退する。

[0036] 発光部 22 および受光部 24 と遮光部 12 との位置関係は、弁体 10 が流路 20 を完全に開放した状態（全開状態：図 1（a））において発光部 22 からの光が遮光部 12 により一切遮光されることなしに受光部 24 に届くように、かつ、弁体 10 が流路 20 を完全に閉止した状態（全閉状態：図 1（b））において発光部 22 からの光が遮光部 12 により完全に遮光されて受光部 24 に届かなくなるように、設定されている。

[0037] かかる構成によれば、発光部 22 から受光部 24 に届く光量が最大値になっていれば、弁体 10 が流路 20 を完全に開放する位置（図 1（a）における弁体 10 の位置）にあると判定できる。逆に、発光部 22 から受光部 24 に届く光量がゼロになっていれば、弁体 10 が流路 20 を完全に閉じる位置（図 1（b）における弁体 10 の位置）にあると判定できる。流体制御弁 100 は、かかる態様により弁体の位置を検出できる。

[0038] 弁体 10 の位置検出の結果は、実施形態 2 や実施形態 3 のように、アクチュエータ 16 の制御に利用されてもよいし、アクチュエータ 16 の制御とは無関係に、別個の出力手段により出力されて、使用者により確認されてもよい。即ち、位置検出結果がどのように利用されるかは特に限定されない。

[0039] [第 1 変形例]

図 3 は、第 1 実施形態の第 1 変形例にかかる流体制御弁の概略構成の一例を示す図であり、図 3（a）は開状態を示す図、図 3（b）は閉状態を示す図である。

[0040] 第 1 変形例にかかる流体制御弁 200 は、遮光部 12 を省略し、弁体 10 が流路 20 を閉塞する部分のすぐ下流に発光部 22 および受光部 24 を移動させた点を除けば、流体制御弁 100 と同様の構成を有する。よって、流体

制御弁100と流体制御弁200との間で共通する構成要素については、同一の符号および名称を付して詳細な説明を省略する。

[0041] 流体制御弁200では、遮光部12ではなく弁体10そのものが全閉状態において発光部22から受光部24に届く光を遮断する。

[0042] 発光部22および受光部24と弁体10との位置関係は、弁体10が流路20を完全に開放した状態（全開状態：図3（a））において発光部22からの光が弁体10の中央に設けられた凸部により一切遮光されることなしに受光部24に届くように、かつ、弁体10が流路20を完全に閉止した状態（全閉状態：図3（b））において発光部22からの光が該凸部により完全に遮光されて受光部24に届かなくなるように、設定されている。

[0043] かかる構成によれば、発光部22から受光部24に届く光量が最大値になっていれば、弁体10が流路20を完全に開放する位置（図3（a）における弁体10の位置）にあると判定できる。逆に、発光部22から受光部24に届く光量がゼロになっていれば、弁体10が流路20を完全に閉じる位置（図3（b）における弁体10の位置）にあると判定できる。流体制御弁200は、かかる態様により弁体の位置を検出できる。

[0044] 第1変形例においても、上述したような変形や、実施例と同様の制御方法が採用可能である。

[0045] [第2変形例]

図4は、第1実施形態の第2変形例にかかる流体制御弁の概略構成の一例を示す図であり、図4（a）は開状態を示す図、図4（b）は閉状態を示す図である。

[0046] 第2変形例にかかる流体制御弁300は、発光部22および受光部24を汎用品であるフォトインタラプタ21に置換した点を除けば、流体制御弁100と同様の構成を有する。よって、流体制御弁100と流体制御弁300との間で共通する構成要素については、同一の符号および名称を付して詳細な説明を省略する。

[0047] フォトインタラプタ21は、例えば、一般に市販されているフォトインタ

ラプタを利用できる。フォトインタラプタ 21 は発光部 22 A および受光部 24 A を備えている。発光部 22 A および受光部 24 A の機能は、それぞれ発光部 22 および受光部 24 と同様であるので詳細な説明を省略する。

[0048] 発光部 22 A および受光部 24 A と遮光部 12 との位置関係は、弁体 10 が流路 20 を完全に開放した状態（全開状態：図 4（a））において発光部 22 A からの光が遮光部 12 により一切遮光されることなしに受光部 24 A に届くように、かつ、弁体 10 が流路 20 を完全に閉止した状態（全閉状態：図 4（b））において発光部 22 A からの光が遮光部 12 により完全に遮光されて受光部 24 A に届かなくなるように、設定されている。

[0049] 流体制御弁 300 の動作についても、発光部 22 および受光部 24 を発光部 22 A および受光部 24 A と置き換えれば、実施例における動作をそのまま適用可能であるので、詳細な説明を省略できる。

[0050] 第 2 変形例では、実施例と同様の効果が得られる。さらに、第 2 変形例では、発光部 22 および受光部 24 の代わりに、汎用品のフォトインタラプタを利用できるため、製造コストを低減できる。

[0051] 第 2 変形例においても、上述したような変形や、実施例と同様の制御方法が採用可能である。第 2 変形例と第 1 変形例とを組み合わせてもよい。

[0052] [第 3 変形例および第 4 変形例]

図 5（a）は、第 1 実施形態の第 3 変形例にかかる流体制御弁が備える遮光部の概略構成の一例を示す図であり、図 5（b）は、第 1 実施形態の第 4 変形例にかかる流体制御弁が備える遮光部の概略構成の一例を示す図である。

[0053] 第 3 変形例にかかる流体制御弁は、遮光部 12 が、形状の異なる遮光部 12 A に置換されている点を除けば、実施例の流体制御弁 100 と同様の構成を有する。よって、第 3 変形例にかかる流体制御弁と流体制御弁 100 との間で共通する構成要素については、同一の符号および名称を付して詳細な説明を省略する。

[0054] 第 3 変形例の流体制御弁は、遮光部 12 A が、弁体 10 の移動する方向に

沿って細くなるテーパ形状を有することにより、受光部 24 が発光部 22 から受け取る光の量を弁体 10 の位置に応じて連続的に変化させることで、受光部 24 が受け取る光の量に基づいて弁体 10 の位置を全開から全閉まで連続的に検出することができるように構成されている。

[0055] ここで、連続的とは、全開状態と全閉状態の 2 つの状態のみならず、中間的な状態をも検出することを言い、中間的な状態は、アナログ的な連続性を持って検出されてもよいし、デジタル的に、すなわちステップ状に（段階的に）検出されてもよい。ただし、デジタル的に、すなわちステップ状に（段階的に）検出されることが、デジタル制御との親和性という観点からは好ましい。第 4 変形例においても同様である。

[0056] 図 5 (a) に例示するように、遮光部 12 A は、流路の下流に向かって細くなるテーパ形状を有する。図中、破線で示す円 a、b、c、d、e、f は、発光部 22 側から見た受光部 24 の受光面の位置および範囲を指す。全開状態では弁体 10 に対し、受光部 24 が a で示す円の位置にある。よって、受光部 24 の受光量は最大値（100%）となる。弁体 10 が前進して、流路 20 が閉じられるに従い、弁体 10 に対する受光部 24 の位置は、b、c、d、e、f と変化する。それぞれの位置に応じて、受光部 24 の受光量は、例えば、80%、60%、40%、10%、0% と変化する。よって、受光部 24 の受光量に基づいて、弁体 10 の位置を連続的に検出することができる。該検出を行う主体は、制御器 50 であってもよいし、別個に設けられた制御器であってもよい。

[0057] 第 3 変形例においても、上述したような変形や、実施例と同様の制御方法が採用可能である。第 3 変形例と第 2 変形例とを組み合わせてもよい。

[0058] 第 4 変形例にかかる流体制御弁は、遮光部 12 が、形状の異なる遮光部 12 B に置換されている点を除けば、実施例の流体制御弁 100 と同様の構成を有する。よって、第 4 変形例にかかる流体制御弁と流体制御弁 100 との間で共通する構成要素については、同一の符号および名称を付して詳細な説明を省略する。

[0059] 第4変形例の流体制御弁は、遮光部12Bが、弁体10の移動する方向に沿って並ぶ複数の穴11、13、15を有することにより、受光部24が発光部22から受け取る光の量が極大値および極小値を交互に取り、受光部24が受け取る光の量に基づいて弁体10の位置を全開から全閉まで連続的に検出することができるように構成されている。

[0060] 図5(b)に例示するように、遮光部12Bは、遮光部12と同様の外形を有するものの、発光部22と受光部24とを結ぶ直線方向に遮光部を貫通するように、3個の穴11、13、15が形成されている。図中、破線で示す円a、b、c、d、e、fは、発光部22側から見た受光部24の受光面の位置および範囲を指す。全開状態では弁体10に対し、受光部24がaで示す円の位置にある。よって、受光部24の受光量は最大値(100%)となる。弁体10が前進して、流路20が閉じられるに従い、弁体10に対する受光部24の位置は、b、c、d、e、fと変化する。それぞれの位置に応じて、受光部24の受光量は、例えば、80%(極大値)、0%(極小値)、80%(極大値)、0%(極小値)、80%(極大値)と変化する。よって、パルス状に変化する受光部24の受光量に基づいて、光の量の増減する回数をカウントすることで、弁体10の位置を連続的に検出することができる。該検出を行う主体は、制御器50であってもよいし、別個に設けられた制御器であってもよい。なお、それぞれの極大値や極小値は、互いに異なってもよい。

[0061] 第4変形例においても、上述したような変形や、実施例と同様の制御方法が採用可能である。第4変形例と第2変形例とを組み合わせてもよい。

[0062] (第2実施形態)

第2実施形態にかかる流体制御弁の制御方法は、第1実施形態およびその実施例や変形例で述べたいずれの装置構成においても実行することが可能である。よって、第2実施形態における流体制御弁の構成については詳細な説明を省略する。以下、便宜上、流体制御弁の構成が第1実施形態の実施例と同様である場合を例として説明する(第3実施形態およびその変形例におい

ても同様)。

[0063] 図6は、第2実施形態にかかる流体制御弁の制御方法の一例を示すフローチャートである。フローチャートに示す動作は、例えば、制御器50によって実行されるが、制御器50とは別個に設けられた制御器によって実行されてもよいし、該制御器と制御器50とが協力することで実行されてもよい(第3実施形態およびその変形例においても同様)。

[0064] 図6に示すように、第2実施形態にかかる流体制御弁の制御方法において、弁体10を駆動するプログラムの実行が開始されると(スタート)、まず発光部22への電力供給が開始されて発光部22が発光され、受光部24の受光量に基づいて、弁体10の位置が検出される(ステップS101)。

[0065] 次に、発光部22への電力供給が切断され(ステップS102)、アクチュエータ16への電力供給が開始されて弁体10が駆動される(ステップS103)。

[0066] 次に、アクチュエータ16への電力供給が切断され、(ステップS104)、発光部22への電力供給が開始されて発光部22が発光され、受光部24の受光量に基づいて、弁体10の位置が検出される(ステップS105)。これにより、弁体10の駆動が完了する(エンド)。

[0067] 例えば、閉止状態にある流体制御弁を開放状態とするとき、ステップS101で弁が閉止状態にあることが確認される。その後、ステップS103で弁体10が駆動され、最後にステップS105で弁体10が所望の位置に移動しているかが確認される。

[0068] かかる構成によれば、弁体を確実に所望の位置に移動させることができる。さらに、発光部22およびアクチュエータ16への不必要な電力供給が行われず、電力消費も低減できる。なお、ステップS101において発光部22の発光が開始される必要は必ずしもなく、ステップS101の段階ですでに発光部22の発光が行われていてもよい。

[0069] (第3実施形態)

図7は、第3実施形態にかかる流体制御弁の制御方法の一例を示すフロー

チャートである。図7に示すように、第3実施形態にかかる流体制御弁の制御方法において、流体制御弁を閉止するプログラムの実行が開始されると（スタート）、まず弁体10を閉止位置（例えば、図1（b）における弁体10の位置）に移動させるためのパルス信号（閉止パルス）が制御器50からアクチュエータ16へと出力される（ステップS201）。これにより、弁体10が駆動される。

[0070] 次に、受光部24の受光量に基づいて、弁体10の位置が検出される（ステップS202）。検出結果に基づいて、弁体10の位置が閉止位置にあるか否かが判定される（ステップS203）。判定結果がYESの場合には、流体制御弁の閉止が終了する（エンド）。

[0071] 一方、判定結果がNOの場合には、再度閉止パルスが出力され（ステップS204）、弁体10が駆動される。その後、ステップS202に戻って再び弁体10の位置が検出される。

[0072] かかる構成によれば、流体制御弁を確実に閉止することができる。

[0073] 第3実施形態の流体制御弁の制御方法を、第2実施形態の流体制御弁の制御方法と組み合わせて実行してもよい。

[0074] [変形例]

図8は、第3実施形態の変形例にかかる流体制御弁の制御方法の一例を示すフローチャートである。図8に示すように、第3実施形態の変形例にかかる流体制御弁の制御方法において、流体制御弁を閉止するプログラムの実行が開始されると（スタート）、まず弁体10を閉止位置（例えば、図1（b）における弁体10の位置）に移動させるためのパルス信号（閉止パルス）が制御器50からアクチュエータ16へと出力される（ステップS301）。これにより、弁体10が駆動される。

[0075] 次に、受光部24の受光量に基づいて、弁体10の位置が検出される（ステップS302）。検出結果に基づいて、弁体10の位置が閉止位置にあるか否かが判定される（ステップS303）。判定結果がYESの場合には、流体制御弁の閉止が終了する（エンド）。

- [0076] 一方、判定結果がNOの場合には、パルスの周波数を低くして、アクチュエータ16を構成するパルスモータのトルクが向上するようにして、再度閉止パルスが出力され（ステップS304）、弁体10が駆動される。その後、ステップS302に戻って再び弁体10の位置が検出される。
- [0077] かかる構成によれば、流体制御弁をさらに確実に閉止することができる。
- [0078] 第3実施形態の変形例にかかる流体制御弁の制御方法を、第2実施形態の流体制御弁の制御方法と組み合わせて実行してもよい。
- [0079] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

- [0080] 本発明の流体制御弁は、従来にない方法で弁体の位置を検出可能な流体制御弁として有用である。

符号の説明

- [0081] 10 弁体
11 穴
12 遮光部
13 穴
14 駆動軸
15 穴
16 アクチュエータ
20 流路
21 フォトインタラプタ
22 発光部
24 受光部
50 制御器

- 1 0 0 流体制御弁
- 2 0 0 流体制御弁
- 3 0 0 流体制御弁

請求の範囲

[請求項1]

光を発する発光部と、
前記発光部に対向するように設けられ、前記発光部から受け取る光の量を検出する受光部と、
流路を開閉する弁体とを備え、
前記弁体または前記弁体に固定された遮光部が、前記流路の開閉に伴って前記発光部と前記受光部との間を横切る方向に移動し、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量を前記弁体の位置に応じて変化させ、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する、流体制御弁。

[請求項2]

請求項1に記載の流体制御弁を用いた流体制御弁の制御方法であって、
前記発光部を発光させ前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第1ステップと、
前記第1ステップの後に前記発光部への電力供給を切断する第2ステップと、
前記第2ステップの後に前記弁体に接続されたアクチュエータへの電力供給を開始して前記弁体を駆動する第3ステップと、
前記第3ステップの後に前記アクチュエータへの電力供給を切断する第4ステップと、
前記第4ステップの後に前記発光部を発光させ前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第5ステップと、を有する、流体制御弁の制御方法。

[請求項3]

前記弁体が、前記弁体の移動する方向に沿って突出するように形成された前記遮光部を備え、
前記遮光部が、前記流路の開閉に伴って前記発光部と前記受光部との間を移動し、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量を前記弁体の位置に応じて変化させ、前記受光部が受け取る光の量に基づいて

前記弁体の位置を検出する、請求項 1 に記載の流体制御弁。

[請求項4] 請求項 1 に記載の流体制御弁を用いた流体制御弁の制御方法であって、

前記弁体に接続されたステップモータに対して流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第 5 ステップと、

前記第 5 ステップの後に前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第 6 ステップと、

前記第 6 ステップで検出された前記弁体の位置が、流路が閉止されている位置であるか否かを判定する第 7 ステップと、

前記第 7 ステップの判定結果が N o の場合に、前記ステップモータに対して、再度流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第 8 ステップと、を有する、流体制御弁の制御方法。

[請求項5] 請求項 1 に記載の流体制御弁を用いた流体制御弁の制御方法であって、

前記弁体に接続されたステップモータに対して流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第 5 ステップと、

前記第 5 ステップの後に前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を検出する第 6 ステップと、

前記第 6 ステップで検出された前記弁体の位置が、流路が閉止されている位置であるか否かを判定する第 7 ステップと、

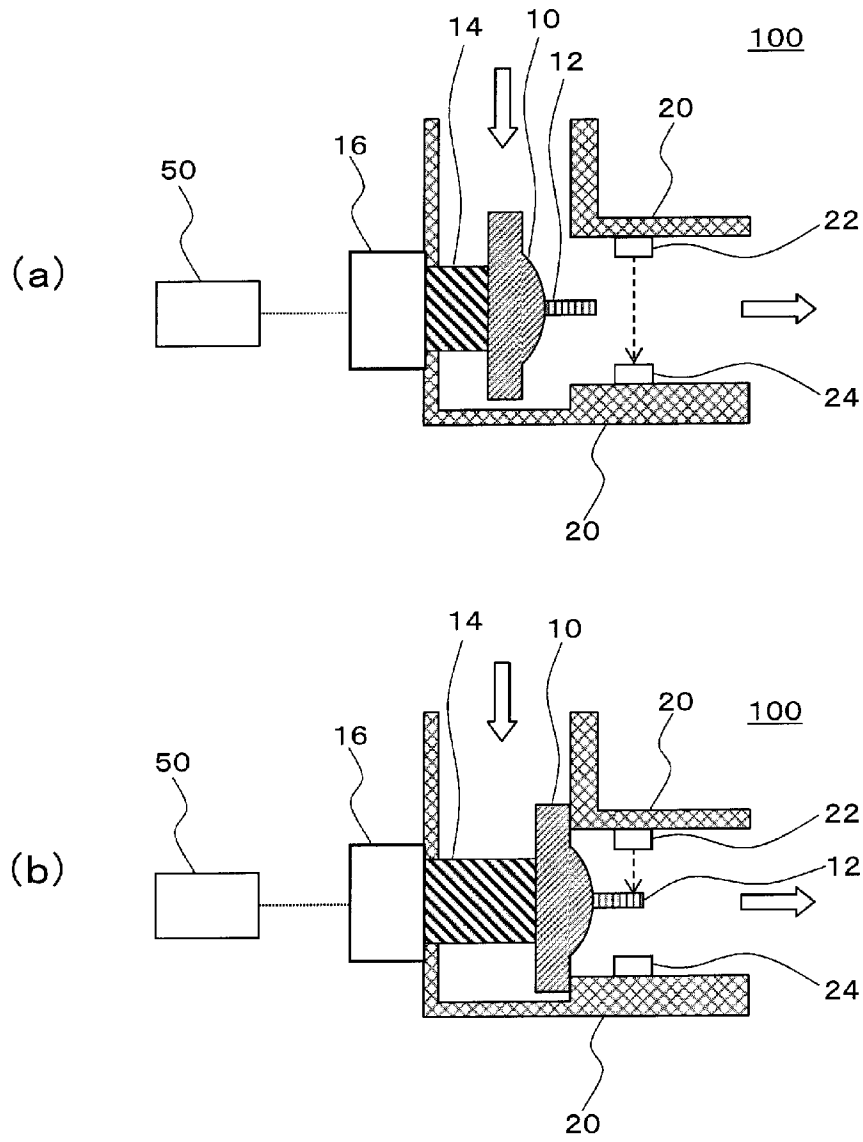
前記第 7 ステップの判定結果が N o の場合に、前記ステップモータに対して、前記パルスよりもパルスの周波数を下げて再度流路を閉止するためのパルスを送り前記弁体を駆動する第 9 ステップと、を有する、流体制御弁の制御方法。

[請求項6] 前記遮光部が前記弁体の移動する方向に沿って細くなるテーパ形状を有することにより、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量を前記弁体の位置に応じて連続的に変化させることで、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を全開から全閉まで連続的に

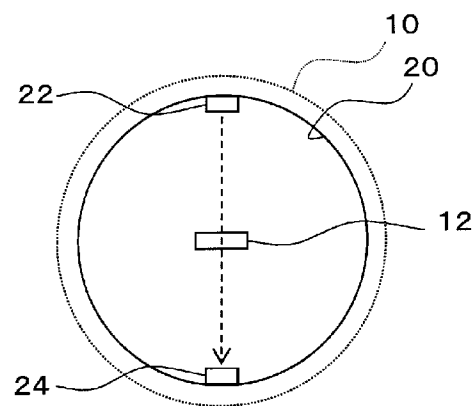
検出する、請求項3に記載の流体制御弁。

[請求項7] 前記遮光部が前記弁体の移動する方向に沿って並ぶ複数の穴を有することにより、前記受光部が前記発光部から受け取る光の量が極大値および極小値を交互に取り、前記受光部が受け取る光の量に基づいて前記弁体の位置を全開から全閉まで連続的に検出する、請求項3に記載の流体制御弁。

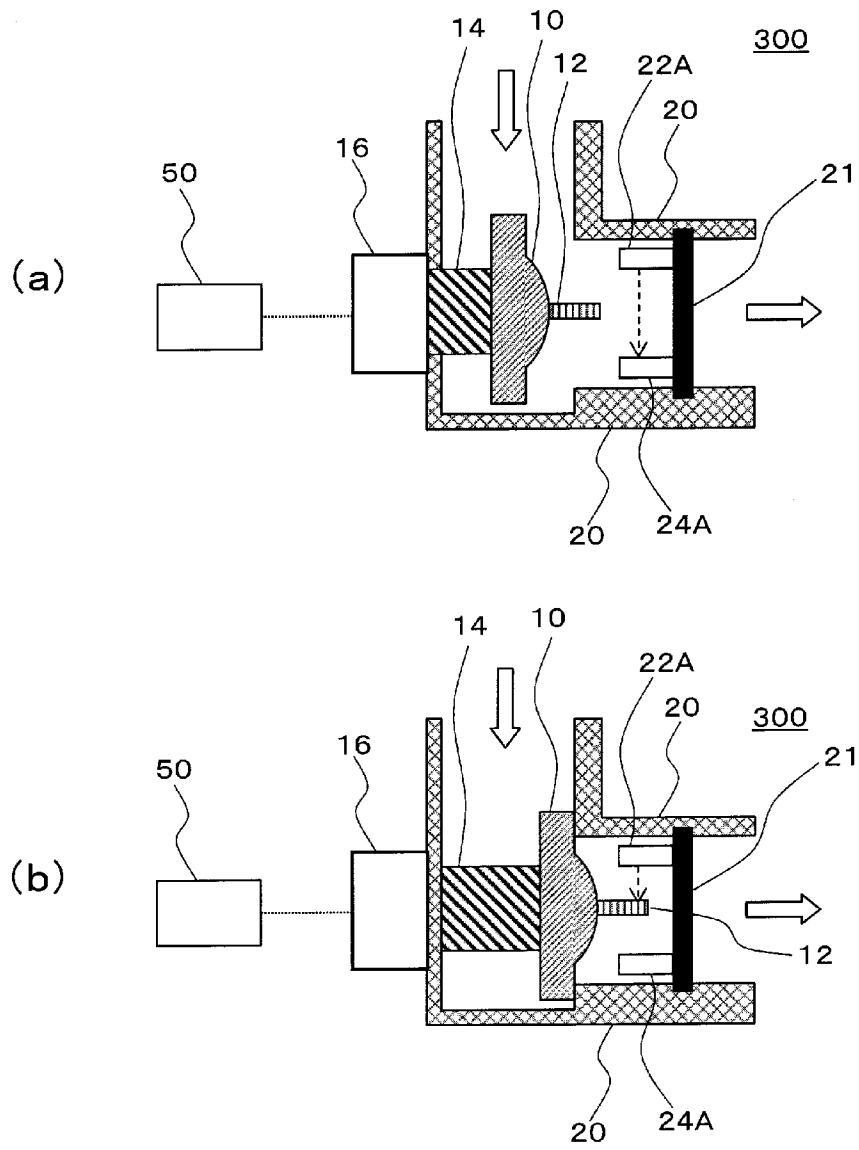
[図1]



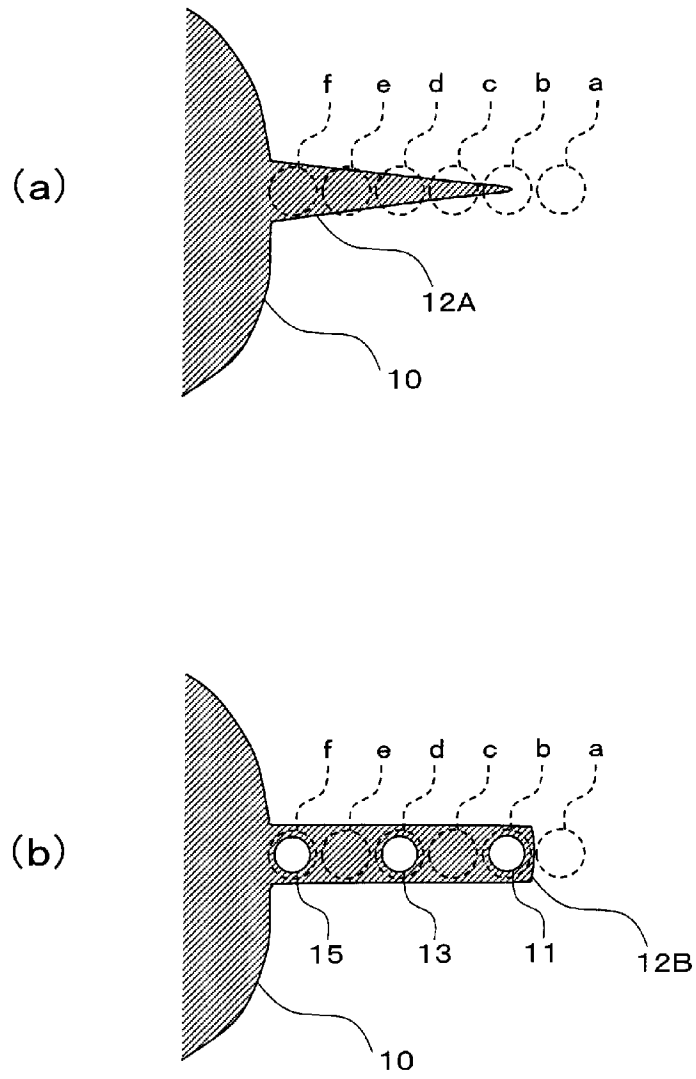
[図2]



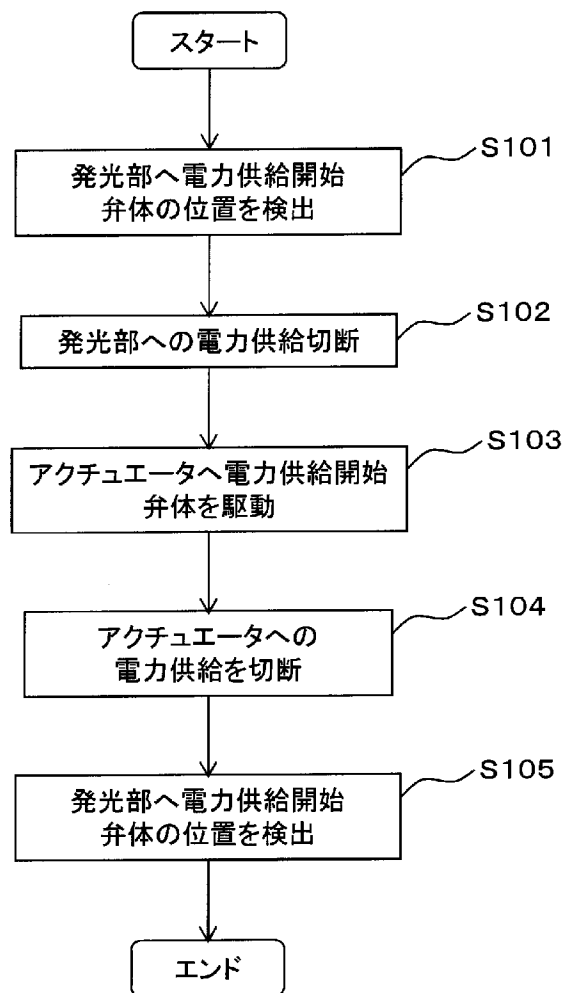
[図4]



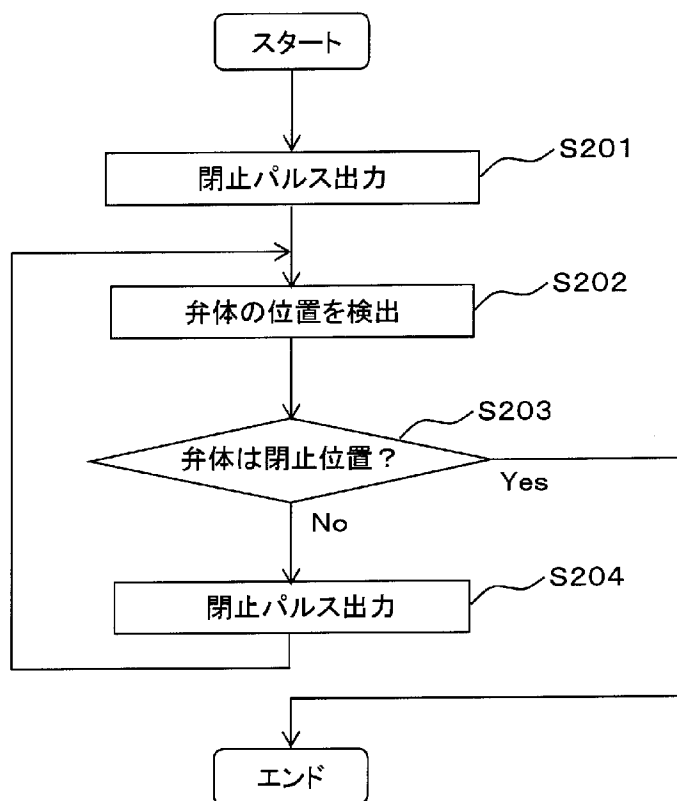
[図5]



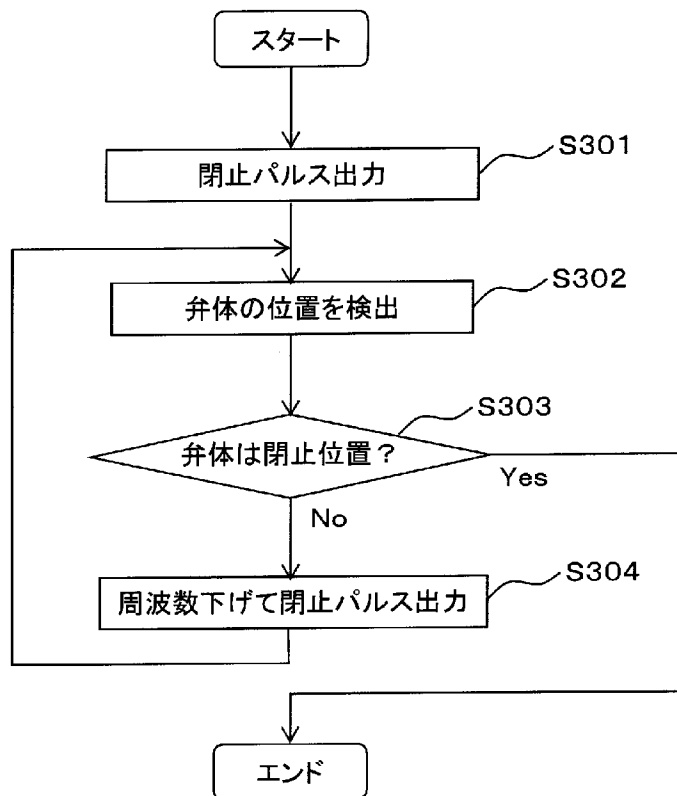
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006939

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16K37/00(2006.01) i, F16K31/04(2006.01) i, G01D5/347(2006.01) i</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) <i>F16K37/00, F16K31/04, G01D5/347</i> | | | | | | | | | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2012</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2012</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2012</td> </tr> </table> | | | Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 | Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 | | | | | | | |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 | | | | | | | |
| 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 A | JP 2003-139270 A (Advance Electric Co., Inc.), 14 May 2003 (14.05.2003), entire text; all drawings (Family: none) | 1 2-7 | | | | | | | | |
| X Y A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 120530/1990 (Laid-open No. 77074/1992) (NEC Yamagata, Ltd.), 06 July 1992 (06.07.1992), entire text; all drawings (Family: none) | 1, 3 1, 3-7 2 | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 28 February, 2012 (28.02.12) | | Date of mailing of the international search report 13 March, 2012 (13.03.12) | | | | | | | | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | | Authorized officer | | | | | | | | |
| Facsimile No. | | Telephone No. | | | | | | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006939

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 2005-147955 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), fig. 1, 3; abstract (Family: none) | 6 |
| Y | JP 60-57085 A (Toshiba Corp.), 02 April 1985 (02.04.1985), entire text; all drawings (Family: none) | 1, 3-7 |
| Y A | JP 2003-74743 A (Oki Micro Engineering Co., Ltd.), 12 March 2003 (12.03.2003), entire text; all drawings (Family: none) | 1, 3-7 2 |
| Y | JP 2001-141096 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 May 2001 (25.05.2001), entire text; all drawings (Family: none) | 4, 5 |
| A | JP 8-193844 A (Koganei Corp.), 30 July 1996 (30.07.1996), abstract; fig. 1 to 4 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 52-80517 A (Hitachi, Ltd.), 06 July 1977 (06.07.1977), fig. 1 & US 4099704 A | 1-7 |
| A | JP 64-57105 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 03 March 1989 (03.03.1989), fig. 1 to 3 (Family: none) | 7 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006939

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1 (JP 2003-139270 A (Advance Electric Co., Inc.), 14 May 2003 (14.05.2003), entire text, all drawings) discloses the invention of a valve element position detecting device configured from a light emitting part 42, a light receiving part 43, and a valve element operating piston 31 (a light blocking part 41) which integrally operates a valve element 20 in a direction crossing the space between the light emitting part 42 and the light receiving part 43.

Therefore, the invention in claim 1 is not considered to be novel over the invention disclosed in document 1, and does not have a special technical feature. (Continued to the extra sheet.)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006939

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Accordingly, six inventions (groups) having the following special technical features are contained in the claims.

Note that the invention in claim 1 which does not have a special technical feature is classified as invention 1.

(Invention 1) The inventions in claims 1, 2

The invention that pertains to power supply to a light emitting part.

(Invention 2) The invention in claim 3

The invention that pertains to a light blocking part formed so as to protrude along the direction in which a valve element moves.

(Invention 3) The invention in claim 4

The invention that pertains to a control method for, when the position of a valve element after a pulse is sent is not a position at which a flow path is closed, sending again a pulse for closing the flow path to a step motor.

(Invention 4) The invention in claim 5

The invention that pertains to a control method for, when the position of a valve element after a pulse is sent is not a position at which a flow path is closed, sending again a pulse for closing the flow path to a step motor while the frequency of the pulse is lowered.

(Invention 5) The invention in claim 6

The invention that pertains a light blocking part having a tapered shape.

(Invention 6) The invention in claim 6

The invention that pertains to a light blocking part having a plurality of holes.

| | | |
|--|--|---------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F16K37/00(2006.01)i, F16K31/04(2006.01)i, G01D5/347(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. F16K37/00, F16K31/04, G01D5/347 | | |
| 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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 A | JP 2003-139270 A (アドバンス電気工業株式会社) 2003.05.14, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1 2-7 |
| X Y A | 日本国実用新案登録出願 2-120530 号(日本国実用新案登録出願公開 4-77074 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 (山形日本電気株式会社) 1992.07.06, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 3 1, 3-7 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 28.02.2012 | 国際調査報告の発送日 13.03.2012 | |
| 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) 佐伯 憲一 電話番号 03-3581-1101 内線 3358 | 30 3509 |

| 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 |
| Y | JP 2005-147955 A (ミツミ電機株式会社) 2005.06.09, 図1、図3、 [要約] (ファミリーなし) | 6 |
| Y | JP 60-57085 A (株式会社東芝) 1985.04.02, 全文, 全図 (ファミリー なし) | 1、3-7 |
| Y A | JP 2003-74743 A (沖マイクロ技研株式会社) 2003.03.12, 全文, 全 図 (ファミリーなし) | 1、3-7 2 |
| Y | JP 2001-141096 A (松下電器産業株式会社) 2001.05.25, 全文, 全 図 (ファミリーなし) | 4、5 |
| A | JP 8-193844 A (株式会社コガネイ) 1996.07.30, [要約], 図1-図 4 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 52-80517 A (株式会社日立製作所) 1977.07.06, 図1 & US 4099704 A | 1-7 |
| A | JP 64-57105 A (東京瓦斯株式会社) 1989.03.03, 第1図-第3図 (ファミリーなし) | 7 |

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

文献1 (JP 2003-139270 A (アドバンス電気工業株式会社) 2003.05.14, 全文,全図) には、投光部42と、受光部43と、投光部42と受光部43の間を横切る方向に弁体20を一体動かす弁体作動ピストン31 (遮光部41) とからなる弁体の位置検出装置の発明が記載されている。

したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

よって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する6の発明 (群) が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

※特別ページ参照

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

- (発明1) 請求項1、2に係る発明
発光部への電力供給に関する発明。
- (発明2) 請求項3に係る発明
弁体の移動する方向に沿って遮光部を突出するように形成したことに係る発明。
- (発明3) 請求項4に係る発明
パルスを送った後の弁体の位置が、流路が閉止されている位置でない場合に、ステップモータに対して、再度流路を閉止するためのパルスを送る制御方法に関する発明。
- (発明4) 請求項5に係る発明
パルスを送った後の弁体の位置が、流路が閉止されている位置でない場合に、ステップモータに対して、再度流路を閉止するためのパルスを周波数を下げて送る制御方法に関する発明。
- (発明5) 請求項6に係る発明
遮光部がテーパ形状であることに係る発明。
- (発明6) 請求項6に係る発明
遮光部が複数の穴を有することに係る発明。