

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017122 A1

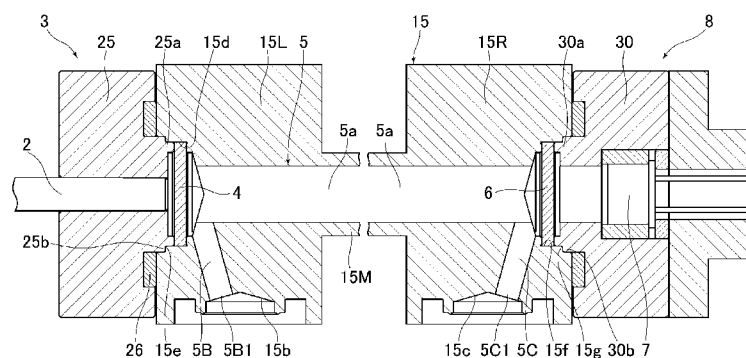
- (51) 国際特許分類:
G01N 21/15 (2006.01) *G01N 21/27* (2006.01)
G01N 21/03 (2006.01) *G01N 21/3504* (2014.01)
G01N 21/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003692
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 23 日(23.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-154307 2014 年 7 月 29 日(29.07.2014) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人徳島大学(TOKUSHIMA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒7708501 徳島県徳島市新蔵町 2 丁目 2 4 番地 Tokushima (JP). 株式会社フジキン(FUJIKIN INCORPORATED) [JP/JP]; 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 出口 祥啓(DEGUCHI, Yoshihiro); 〒7708501 徳島県徳島市新蔵町 2 丁目 2 4 番地国立大学法人徳島大学内 Tokushima (JP). 永瀬 正明(NAGASE, Masaaki); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号株式会社フジキン内 Osaka (JP). 池田 信一(IKEDA, Nobukazu); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号株式会社フジキン内 Osaka (JP). 山路 道雄(YAMAJI, Michio); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号株式会社フジキン内 Osaka (JP). 薬師神 忠幸(YAKUSHIJIN, Tadayuki); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号株式会社フジキン内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 谷田 龍一, 外(TANIDA, Ryuichi et al.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 4 丁目 5 番 7 号 東亜ビル Osaka (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, JP, 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

[続葉有]

(54) Title: INLINE CONCENTRATION MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: インライン型濃度計測装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide an inline concentration measurement device that makes it possible to shrink or eliminate a gas retaining part around a light incidence part and reduce the accumulation of organometallic material on the light incidence part. [Solution] An inline concentration measurement device is provided with a measurement cell main body (15) having a gas flow path (5) formed therein, a light incidence part (3) connected to the measurement cell main body (15) and provided with a window member (4), and a light reception part (8) connected to the measurement cell main body (15) and provided with a window member (6). The gas flow path (5) is provided with an optical-path gas-flow-path part (5a) that is formed in a straight line between the window member (4) of the light incidence part (3) and the window member (6) of the light reception part (8) and serves as an optical path, a first communication part (5B) causing a gas inlet (5B1) formed in the measurement cell main body (15) to communicate with the optical-path gas-flow-path part (5a), and a second communication part (5C) causing a gas outlet (5C) formed in the measurement cell main body (15) to communicate with the optical-path gas-flow-path part (5a). The first communication part (5B) extends so as to be slanted from the gas inlet (5B1) toward the window member (4) of the light incidence part (3).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/017122 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, 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))

【課題】 光入射部付近のガス滞留部を縮小又は無くして、有機金属材料の光入射部への堆積を減少させることのできるインライン型濃度計測装置を提供する。【解決手段】 ガス流路 5 が形成された測定セル本体 1 5 と、測定セル本体 1 5 に接続されて窓材 4 を備える光入射部 3 と、測定セル本体 1 5 に接続されて窓材 6 を備える受光部 8 と、を備え、ガス流路 5 は、光入射部 3 の窓材 4 と受光部 8 の窓材 6 との間に直線状に形成されて光路となる光路用ガス流路部 5 a と、測定セル本体 1 5 に形成されたガス流入口 5 B 1 から光路用ガス流路部 5 a に連通する第一連通部 5 B と、測定セル本体 1 5 に形成されたガス流出口 5 C から光路用ガス流路部 5 a に連通する第二連通部 5 C と、を備え、第一連通部 5 B がガス流入口 5 B 1 から光入射部 3 の窓材 4 に向けて斜めに延びている。

明 細 書

発明の名称： インライン型濃度計測装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体製造装置に有機金属（MO）ガス等の原料流体を供給するラインに組み込まれ、吸光光度法の原理に基づいてガス供給ライン中のガス濃度を計測するためのインライン型濃度計測装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体製造装置の原料流体供給ラインに組み込まれるインライン型濃度計が知られている（例えば特許文献１等）。

[0003] 図８は、関連する濃度計測装置の一例の概略構成を示している。図８において、発光ダイオード等で構成された光源１から発せられた所定波長の光は、光ファイバー２を通じて光入射部３に伝送され、光入射部３に設けられた石英ガラスやサファイアガラス等の窓材４を介して、ガス流路５に入射され、ガス流路５内でガスによる吸収を受けた後、対向する窓材６を通過してフォトダイオード７を備える受光部８に受光される。フォトダイオード７は検出した光を電気信号に変換して出力し、その出力信号は電気配線９を通じて、CPUを内蔵する制御演算部１０に送られ、制御演算部１０が所定の演算処理を行ってガス濃度を表示部１１に表示する。制御演算部１０は、光源１に電力供給する電源１２も制御する。光源１は、１又は２以上の波長の光を発することができる。

[0004] 図８のガス流路５は、詳細な断面図を図９に示すように、ガス流路５が形成された金属製の測定セル本体１５と、測定セル本体１５にガスケット１６を介して接続された光入射部３と、測定セル本体１５にガスケット１７を介して接続された受光部８と、を備えている。ガス流路５は、光入射部３と受光部８との間に直線状に貫通形成されて光路Ｌとなる光路用ガス流路部５aと、光路用ガス流路部５aに連通し測定セル本体１５の底面１５aに開口する左右一対の連通部５b、５cと、を備えている。光入射部３は、窓材４と

光ファイバー２とが取り付けられている。受光部８は、窓材６とフォトダイオード７とが取り付けられている。測定セル本体１５の底面１５aには、ガス流入側の継手２０とガス流出側の継手２１が接続される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０００－２０６０４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、図９に示す構造のインライン型濃度計測装置は、ＭＯガスを流すと窓材４、６上への有機金属材料が堆積し、窓材４、６を頻繁に交換しなければならなくなるという問題があった。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者等は、鋭意研究の結果、図１０に拡大して示すように、例えば窓材４に関して、窓材４の付近にガスが滞留しやすくなるデッドスペースＤが生じているために、ＭＯガスを流すと窓材４上への有機金属材料が堆積しやすくなっていることを見出した。窓材６（図９）についても同様である。

[0008] そこで、上記問題を解消するため、本発明に係るインライン型濃度計測装置の第１の態様は、ガス流路が形成された測定セル本体と、該測定セル本体に接続されて窓材を備える光入射部と、前記測定セル本体に接続されて窓材を備える受光部と、を備え、前記ガス流路は、前記光入射部の窓材と前記受光部の窓材との間に直線状に形成されて光路となる光路用ガス流路部と、前記測定セル本体に形成されたガス流入口から前記光路用ガス流路部に連通する第一連通部と、前記測定セル本体に形成されたガス流出口から前記光路用ガス流路部に連通する第二連通部と、を備え、前記第一連通部が前記ガス流入口から前記光入射部の窓材に向けて斜めに延びる。

[0009] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第２の態様は、上記第１の態様において、前記第二連通部が前記ガス流出口から前記受光部の窓材に向けて

斜めに延びる。

[0010] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第3の態様は、ガス流路が形成された測定セル本体と、該測定セル本体に接続されて窓材を備える光入射部と、前記測定セル本体に接続されて窓材を備える受光部と、を備え、前記ガス流路は、前記光入射部の窓材と前記受光部の窓材との間に直線状に形成されて光路となる光路用ガス流路部と、前記測定セル本体に形成されたガス流入口から前記光路用ガス流路部に連通する第一連通部と、前記測定セル本体に形成されたガス流出口から前記光路用ガス流路部に連通する第二連通部と、を備え、前記第二連通部が前記ガス流出口から前記受光部の窓材に向けて斜めに延びる。

[0011] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第4の態様は、上記第1又は第3の態様において、前記第一連通部の流路断面積が、前記光路用ガス流路部の流路断面積より小さい。

[0012] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第5の態様は、上記第1又は第3の態様において、前記光入射部が、光ファイバーを保持するとともに前記窓材を前記測定セル本体との間で挟持する保持体と、を備え、前記測定セル本体及び前記保持体の一方に嵌合凹部が形成されるとともに、該嵌合凹部に嵌合する嵌合凸部が前記測定セル本体及び前記保持体の他方に形成され、前記窓材は、前記嵌合凹部の凹底と前記嵌合凸部と突端面との間で挟持されている。

[0013] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第6の態様は、上記第5の態様において、前記嵌合凹部が段付凹部に形成されるとともに、前記嵌合凸部が前記段付凹部に嵌合する段付凸部に形成され、前記嵌合凹部の段部と前記嵌合凸部の段部とが互いに当接することによりシール面が形成されている。

[0014] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第7の態様は、上記第1又は第3の態様において、前記受光部が、フォトダイオードを保持するとともに前記窓材を前記測定セル本体との間で挟持する保持体を備え、前記測定セル本体及び前記保持体の一方に嵌合凹部が形成されるとともに、該嵌合凹部に嵌

合する嵌合凸部が前記測定セル本体及び前記保持体の他方に形成され、前記窓材は、前記嵌合凹部の凹底と前記嵌合凸部と突端面との間で挟持されている。

[0015] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第 8 の態様は、上記第 7 の態様において、前記嵌合凹部が段付凹部に形成されるとともに、前記嵌合凸部が前記段付凹部に嵌合する段付凸部に形成され、前記嵌合凹部の段部と前記嵌合凸部の段部とが互いに当接することによりシール面が形成されている。

[0016] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第 9 の態様は、上記第 1 又は第 3 の態様において、前記光入射部が、前記光路用ガス流路部に入射する入射光を平行光にするためのコリメートレンズを備える。

[0017] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第 10 の態様は、上記第 1 又は第 3 の態様において、前記窓材が、前記光路用ガス流路部の光路と斜めに交差するように構成されている。

[0018] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の第 11 の態様は、上記第 1 又は第 3 の態様において、前記第一連通部にガスを送るガス流入路が連通して設けられ、該ガス流入路の流路断面積が前記第一連通部の流路断面積より大きい。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、前記測定セル本体に形成されたガス流入口から前記光路用ガス流路部に連通する第一連通部を、前記ガス流入口から前記光入射部の窓材に向けて斜めに延びる構成としたので、窓材の表面にガスの流れを生じさせることで、窓材付近のガスの滞留を無くすことにより、前記光入射部の窓材の表面への望ましくない材料の堆積を減少させることができる。

[0020] また、前記第二連通部についても、前記ガス流出口から前記受光部の窓材に向けて斜めに延びるようにすることで、前記受光部の窓材の表面への望ましくない材料の堆積を減少させることができる。

[0021] また、前記第一連通部の流路断面積を前記光路用ガス流路部の流路断面積より小さくすることにより、前記光路用ガス流路部より前記第一連通部の流

速を上げて、有機金属材料等の光入射部への堆積を減少させることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明に係るインライン型濃度計測装置の第1実施形態を一部省略して示す要部断面図である。

[図2]本発明に係るインライン型濃度計測装置の第2実施形態を、カップリングを外した状態で示す断面図である。

[図3]図2のインライン型濃度計測装置を、カップリングを結合した状態で示す断面図である。

[図4]本発明に係るインライン型濃度計測装置の第3実施形態を示す断面図である。

[図5]本発明に係るインライン型濃度計測装置の第4実施形態を示す断面図である。

[図6]本発明に係るインライン型濃度計測装置の第5実施形態を示す断面図である。

[図7]本発明に係るインライン型濃度計測装置の第6実施形態を示す断面図である。

[図8]関連する濃度測定装置の基本構成を示す概略構成図である。

[図9]関連するインライン型濃度計測装置の要部を示す断面図である。

[図10]図9の一部を拡大して示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明に係るインライン型濃度計測装置の実施形態について、以下に図面を参照して説明する。なお、背景技術を含め全図及び全実施形態を通じて同一又は類似の構成部分に同符号を付し、以下の説明において重複説明を省略する場合がある。

[0024] 図1は、本発明に係るインライン型濃度計測装置の第1実施形態を示している。第1実施形態のインライン型濃度計測装置は、ガス流路5が形成された測定セル本体15と、該測定セル本体15に接続されて窓材4を備える光

入射部 3 と、測定セル本体 15 に接続されて窓材 6 を備える受光部 8 と、を備える。ガス流路 5 は、光入射部 3 の窓材 4 と受光部 8 の窓材 6 との間に直線状に形成されて光路となる光路用ガス流路部 5 a と、測定セル本体 15 に形成されたガス流入口 5 B 1 から光路用ガス流路部 5 a に連通する第一連通部 5 B と、測定セル本体 15 に形成されたガス流出口 5 C 1 から光路用ガス流路部 5 a に連通する第二連通部 5 C と、を備える。第一連通部 5 B は、ガス流入口 5 B 1 から光入射部 3 の窓材 4 に向けて斜めに延びている。

[0025] 測定セル本体 15 は、図 1 に示す例では、左右のブロック体 15 L、15 R と、左右のブロック体 15 L、15 R を連結する管体 15 M と、を備えている。管体 15 M は、連続する筒状であるが、図 1 では中間部を図示省略されている。測定セル本体は、種々形状を採用でき、例えば、筒状の管体に代えて、図 7 に示されているように全体形状を直方体として一つのブロック体で形成することもできる。

[0026] ガス流入口 5 B 1 及びガス流出口 5 C 1 は、測定セル本体 15 の表面（図示例では底面）に形成された凹所 15 b、15 c に開口している。この凹所 15 b、15 c には、ガスケットを介して継手 J 1、J 2 が接続される（図 2、図 3 参照）。

[0027] また、第二連通部 5 C は、ガス流出口 5 C 1 から受光部 8 の窓材 6 に向けて斜めに延びている。

[0028] 第一連通部 5 B の流路断面積は、光路用ガス流路部 5 a の流路断面積より小さく形成されており、望ましくは、第一連通部 5 B の流路断面積は、光路用ガス流路部 5 a の流路断面積の $1/2$ 以下である。

[0029] 光入射部 3 は、光ファイバー 2 を保持するとともにガス流路 5 に面した窓材 4 を測定セル本体 15 との間で挟持する保持体 25 を備える。測定セル本体 15 に嵌合凹部 15 d が形成されるとともに、嵌合凹部 15 d に嵌合する嵌合凸部 25 a が保持体 25 に形成されている。窓材 4 は、嵌合凹部 15 d の凹底面と保持体 25 の嵌合凸部 25 a と突端面との間で挟持されている。

[0030] 窓材 4、6 には、サファイアガラス板が好適に用いられ得る。保持体 25

と測定セル本体 1 5 との間にガスケット 2 6 が介在されている。第一連通路 5 B は、窓材 4 上に開口して光路用ガス流路部 5 a と連通している。

[0031] 嵌合凹部 1 5 d が段部 1 5 e の付いた段付凹部に形成されるとともに、嵌合凸部 2 5 a が段付の嵌合凹部 1 5 d に嵌合する段部 2 5 b の付いた段付凸部に形成され、嵌合凹部 1 5 d の段部 1 5 e と嵌合凸部 2 5 a の段部 2 5 b とが互いに当接することによりその当接面にシール面を形成している。

[0032] 受光部 8 は、ガス流路 5 に面した窓材 6 と、フォトダイオード 7 と、フォトダイオード 7 を保持するとともに窓材 6 を測定セル本体 1 5 との間で挟持する保持体 3 0 と、を備え、測定セル本体 1 5 に嵌合凹部 1 5 f が形成されるとともに、嵌合凹部 1 5 f に嵌合する嵌合凸部 3 0 a が保持体 3 0 に形成されている。窓材 6 は、嵌合凹部 1 5 f の凹底面と保持体 3 0 の嵌合凸部 3 0 a の突端面との間で挟持されている。

[0033] 嵌合凹部 1 5 f が段部 1 5 g の付いた段付凹部に形成されるとともに、嵌合凸部 3 0 a が段部 1 5 g の付いた嵌合凹部 1 5 f に嵌合する段部 3 0 b の付いた段付凸部に形成され、嵌合凹部 1 5 f の段部 1 5 g と嵌合凸部 3 0 a の段部 3 0 b とが互いに当接することによりその当接面がシール面を形成している。

[0034] 図 2 及び図 3 は、本発明に係るインライン型濃度計測装置の第 2 実施形態を示す。第 2 実施形態のインライン型濃度計測装置は、光路用ガス流路部 5 a が形成されている管体 1 5 M が、雄雌のカップリング 1 5 M 1、1 5 M 2 によって中間部で着脱可能に接続される。符号 1 5 M 3 は、シーリング用のガスケットである。ガス流入口 5 B 1、ガス流出口 5 C 1 には、其々、図示しない配管に接続するための継手 J 1、J 2 がシーリング用ガスケット S 1、S 2 を介して接続されている。継手 J 1 にガス流入路 P 1 が形成されている。ガス流入路 P 1 は、第一連通路 5 B と連通する。ガス流入路 P 1 の流路断面積は、第一連通路 5 B の流路断面積より大きい。そのため、ガス流入路 P 1 を通過したガスは、第一連通路 5 B を通過する際に流速が増す。継手 J 2 にはガス流出路 P 2 が形成されている。

[0035] 図4は、本発明に係るインライン型濃度計測装置の第3実施形態を示す。上記第1実施形態及び第2実施形態では窓材4、6が光路と直交する例を示したが、第3実施形態のインライン型濃度計測装置は、窓材4、6が光路Lと斜めに交差するように構成されている。斯かる構成を得るため、測定セル本体15は、保持体15L、15Rが取り付けられる面が斜めにカットされている。光路Lに直交する面に対する窓材4、6の傾斜角度 θ は、例えば $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$ とすることができる。窓材4、6を光路Lに対して傾斜させることにより、窓材4、6での光の反射による測定誤差の影響の軽減を図ることができる。

[0036] 図5は、本発明に係るインライン型濃度計測装置の第4実施形態を示す。第4実施形態のインライン型濃度計測装置は、光路用ガス流路部5aに入射する光を平行光にするコリメートレンズ40を光入射部3に備えている。コリメートレンズ40は、窓材4の裏側、すなわち窓材4を挟んで光路用ガス流路部5aと反対の側に配設され得る。光路用ガス流路部5aへの入射光をコリメートレンズ40により平行光とすることでセル内への光量を増加させ、測定精度の向上を図ることができる。図示例において、コリメートレンズ40は、筒体41内に收容されて固定されている。筒体41が保持体25の孔25hに挿入され、筒体41に溶接されたフランジ42が保持体25にボルト43で固定されている。筒体41の後部外周面に形成された螺子部41aに、光ファイバー2を保持しているコネクタ2aが接続されている。

[0037] 図6及び図7は、本発明に係るインライン型濃度計測装置の第5実施形態及び第6実施形態を示す。第5実施形態及び第6実施形態のインライン型濃度計測装置は、いずれも、光路用ガス流路部5aが高さ方向に向けられた縦型タイプを示している。図7に示された第6実施形態は、光路用ガス流路部5aの長さが、図6に示された第5実施形態の光路用ガス流路部5aの長さより長いタイプである。第5実施形態及び第6実施形態の測定セル本体15は、一つのブロック体で形成されている。測定セル本体15の中心部を上下方向に光路用ガス流路部5aが貫通している。測定セル本体15の一方の側

面にガス流入口 5 B 1 が形成され、他方の側面にガス流出口 5 C 1 が形成されている。第一連通部 5 B によってガス流入部 5 B 1 と光路用ガス流路部 5 a とが連通している。第一連通部 5 B は、光入射部 3 の窓材 4 に向けて斜めに延びている。第二連通部 5 C によって光路用ガス流路部 5 a とガス流出口 5 C 1 とが連通している。第二連通部 5 C は、ガス流出口 5 C 1 から受光部 8 の窓材 6 に向けて斜めに延びている。第一連通部 5 B 及び第二連通部 5 C の流路断面積は、光路用ガス流路部 5 a の流路断面積より小さく形成されている。測定セル本体 1 5 の左右の側面に中間ブロック M 1, M 2 が連結され、中間ブロック M 1, M 2 に継手 J 1, J 2 が取り付けられている。中間ブロック M 1 及び継手 J 1 を連通するガス流入路 P 1 が、第一連通部 5 B に連通する。中間ブロック M 2 及び継手 J 2 を連通するガス流出路 P 2 が、第二連通部 5 C に連通する。ガス流入路 P 1 の流路断面積は、第一連通路 5 B の流路断面積より大きく形成されている。そのため、ガス流入路 P 1 を通過したガスは、第一連通路 5 B を通過する際に流速が増す。このような縦型タイプのインライン型濃度計測装置は、第 1 ～ 第 4 実施形態のような横長タイプのものに比べ、接地面積を小さくすることができる。

[0038] 上記構成を備えるインライン型濃度計測装置は、測定セル本体 1 5 に形成されたガス流入口 5 B 1 から光路用ガス流路部 5 a に連通する第一連通部 5 B を、ガス流入口 5 B 1 から光入射部 3 の窓材 4 に向けて斜めに延びるようにしたことにより、第一連通部 5 B から流入するガスの流れが窓材 4 の表面に向けられるので、窓材 4 の表面付近でのガスの滞留を防ぎ、窓材 4 の表面への有機金属材料等の付着を減少させることができる。

[0039] また、第一連通部 5 B の流路断面積を光路用ガス流路部 5 a の流路断面積より小さくすることにより、光路用ガス流路部 5 a より第一連通部 5 B の流速を上げて、有機金属材料等の光入射部 3 の窓材 4 への堆積を減少させることができる。

[0040] また、第一連通部 5 B の流路断面積を、第一連通部 5 B にガスを送るガス流入路 P 1 の流路断面積より小さくすることにより、第一連通部 5 B の流速

を上げて、有機金属材料等の光入射部 3 の窓材 4 への堆積を減少させることができる。

[0041] 本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。上記実施形態では、測定セル本体に嵌合凹部を形成して保持体に嵌合凸部を形成したが、その逆に、測定セル本体に嵌合凸部を形成して保持体に嵌合凹部を形成することもできる。

符号の説明

- [0042] 2 光ファイバー
3 光入射部
4 窓材
5 ガス流路
5 a 光路用ガス流路部
5 B 第一連通路
5 B 1 ガス流入口
5 C 第二連通路
5 C 1 ガス流出口
6 窓材
7 フォトダイオード
8 受光部
1 5 測定セル本体
1 5 d 嵌合凹部
1 5 e 段部
1 5 f 嵌合凹部
1 5 g 段部
2 5 保持体
2 5 a 嵌合凸部
2 5 b 段部
3 0 保持体

3 0 a 嵌合凸部

3 0 b 段部

P 1 ガス流入路

請求の範囲

- [請求項1] ガス流路が形成された測定セル本体と、該測定セル本体に接続されて窓材を備える光入射部と、前記測定セル本体に接続されて窓材を備える受光部と、を備え、
- 前記ガス流路は、前記光入射部の窓材と前記受光部の窓材との間に直線状に形成されて光路となる光路用ガス流路部と、前記測定セル本体に形成されたガス流入口から前記光路用ガス流路部に連通する第一連通部と、前記測定セル本体に形成されたガス流出口から前記光路用ガス流路部に連通する第二連通部と、を備え、前記第一連通部が前記ガス流入口から前記光入射部の窓材に向けて斜めに延びていることを特徴とするインライン型濃度計測装置。
- [請求項2] 前記第二連通部が前記ガス流出口から前記受光部の窓材に向けて斜めに延びていることを特徴とする請求項1に記載のインライン型濃度計測装置。
- [請求項3] ガス流路が形成された測定セル本体と、該測定セル本体に接続されて窓材を備える光入射部と、前記測定セル本体に接続されて窓材を備える受光部と、を備え、
- 前記ガス流路は、前記光入射部の窓材と前記受光部の窓材との間に直線状に形成されて光路となる光路用ガス流路部と、前記測定セル本体に形成されたガス流入口から前記光路用ガス流路部に連通する第一連通部と、前記測定セル本体に形成されたガス流出口から前記光路用ガス流路部に連通する第二連通部と、を備え、前記第二連通部が前記ガス流出口から前記受光部の窓材に向けて斜めに延びていることを特徴とするインライン型濃度計測装置。
- [請求項4] 前記第一連通部の流路断面積が、前記光路用ガス流路部の流路断面積より小さいことを特徴とする請求項1又は3に記載のインライン型濃度計測装置。
- [請求項5] 前記光入射部が、光ファイバーを保持するとともに前記窓材を前記

測定セル本体との間で挟持する保持体を備え、

前記測定セル本体及び前記保持体の一方に嵌合凹部が形成されるとともに、該嵌合凹部に嵌合する嵌合凸部が前記測定セル本体及び前記保持体の他方に形成され、

前記窓材は、前記嵌合凹部の凹底と前記嵌合凸部と突端面との間で挟持されていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のインライン型濃度計測装置。

[請求項6] 前記嵌合凹部が段付凹部に形成されるとともに、前記嵌合凸部が前記段付凹部に嵌合する段付凸部に形成され、前記嵌合凹部の段部と前記嵌合凸部の段部とが互いに当接することによりシール面を形成していることを特徴とする請求項 5 に記載のインライン型濃度計測装置。

[請求項7] 前記受光部が、フォトダイオードを保持するとともに前記窓材を前記測定セル本体との間で挟持する保持体を備え、

前記測定セル本体及び前記保持体の一方に嵌合凹部が形成されるとともに、該嵌合凹部に嵌合する嵌合凸部が前記測定セル本体及び前記保持体の他方に形成され、

前記窓材は、前記嵌合凹部の凹底と前記嵌合凸部と突端面との間で挟持されていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のインライン型濃度計測装置。

[請求項8] 前記嵌合凹部が段付凹部に形成されるとともに、前記嵌合凸部が前記段付凹部に嵌合する段付凸部に形成され、前記嵌合凹部の段部と前記嵌合凸部の段部とが互いに当接することによりシール面を形成していることを特徴とする請求項 7 に記載のインライン型濃度計測装置。

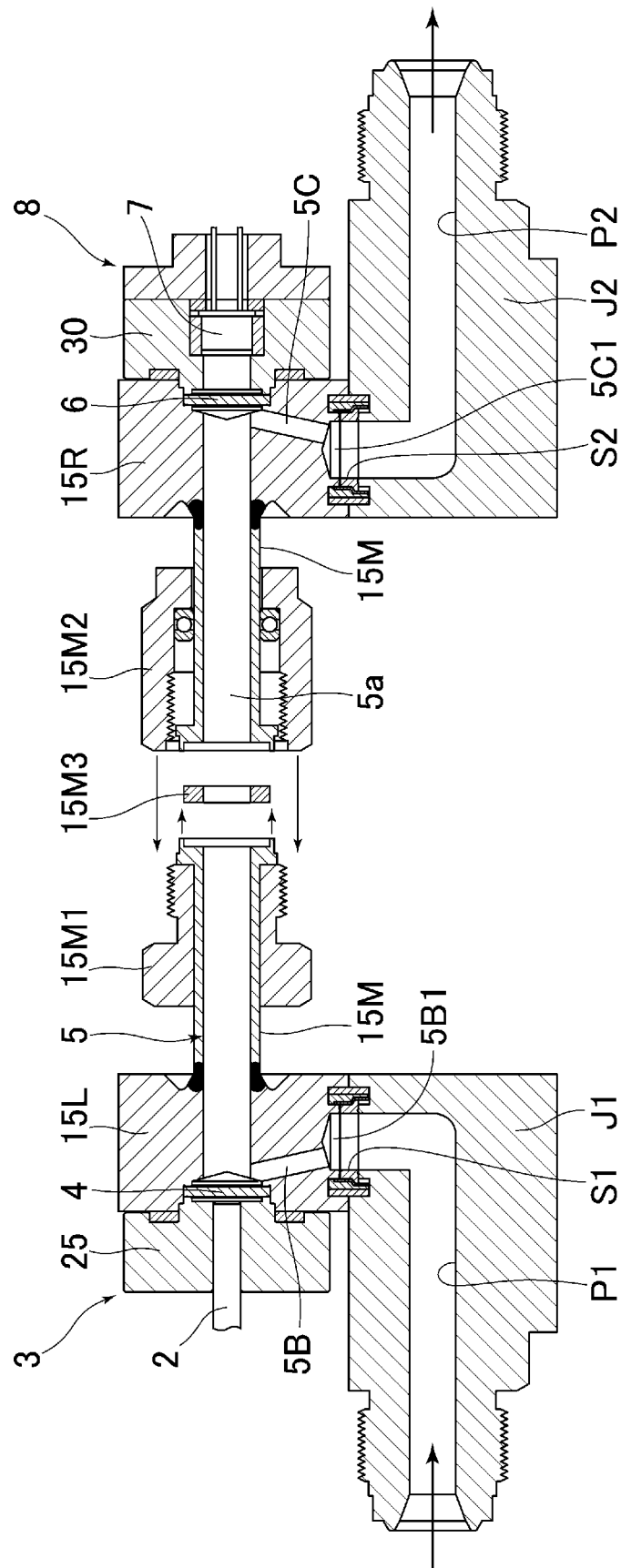
[請求項9] 前記光入射部が、光路用ガス流路部に入射する入射光を平行光にするためのコリメートレンズを備えることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のインライン型濃度計測装置。

[請求項10] 前記窓材が、前記光路用ガス流路部の光路と斜めに交差するように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のインライン

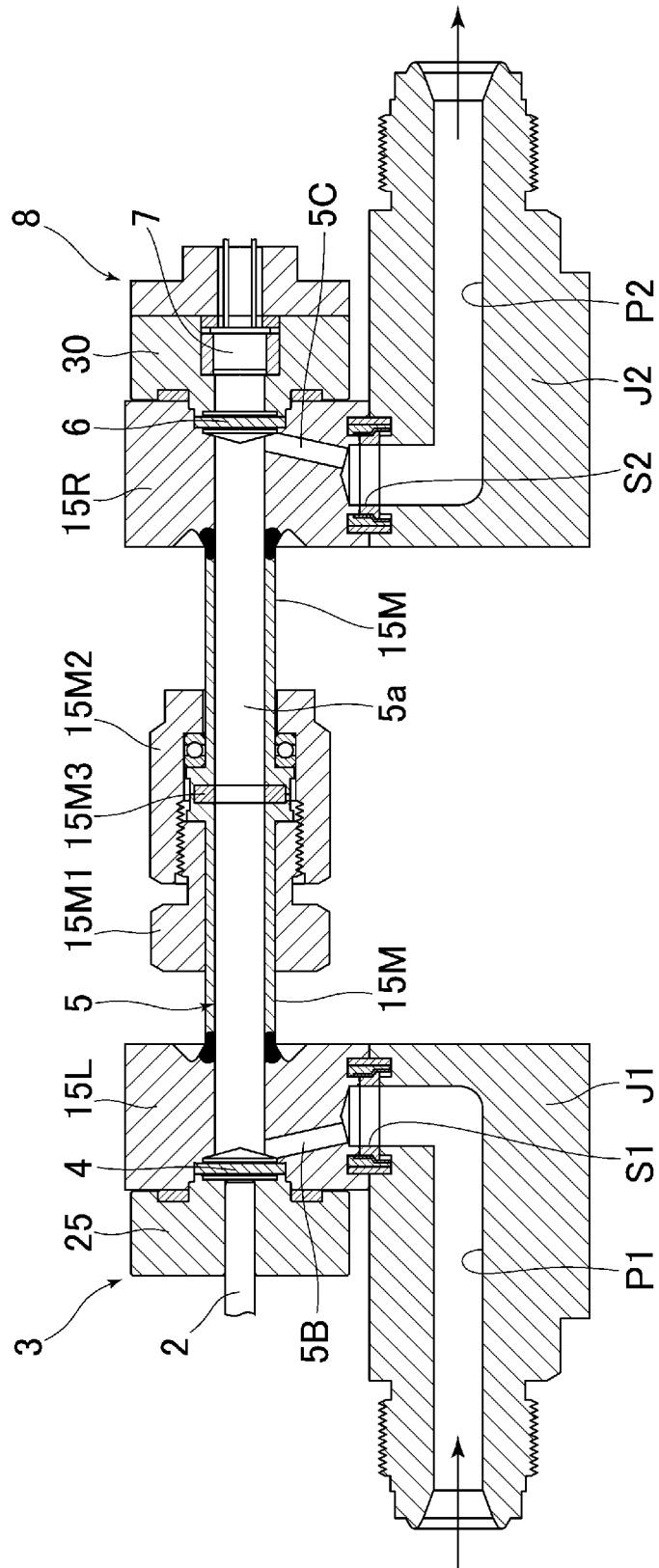
型濃度計測装置。

- [請求項11] 前記第一連通部にガスを送るガス流入路が連通して設けられ、該ガス流入路の流路断面積が前記第一連通部の流路断面積より大きいことを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のインライン型濃度計測装置。

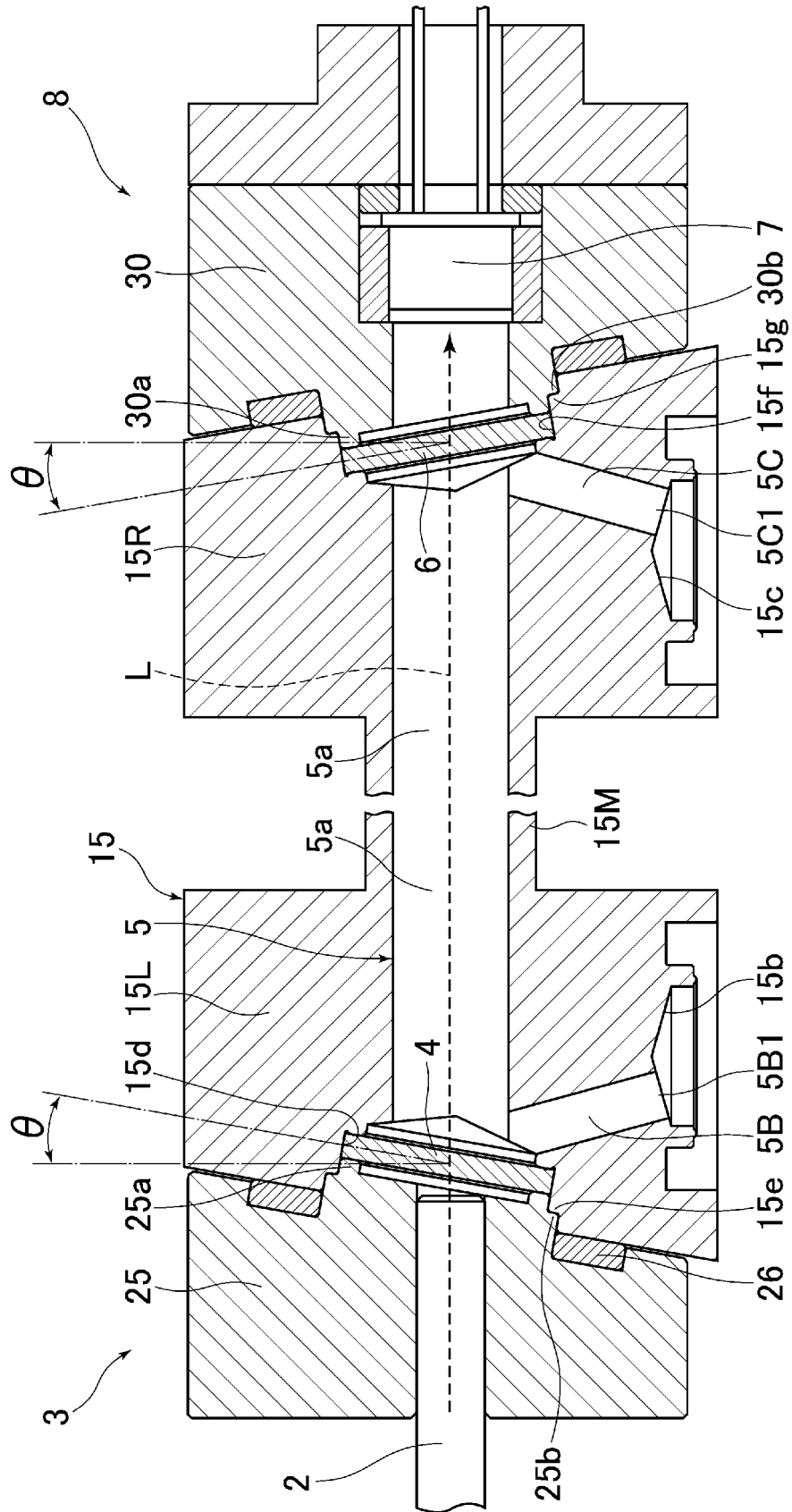
[図2]



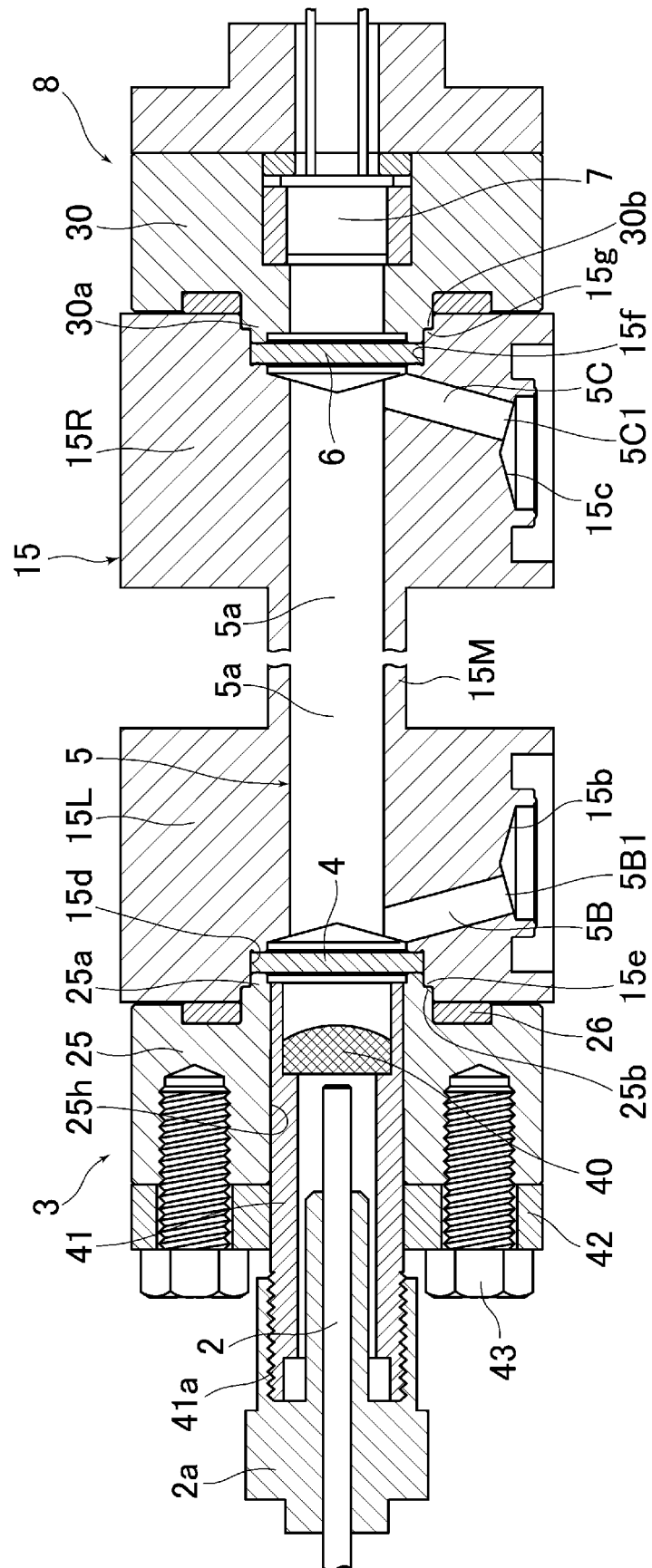
[図3]



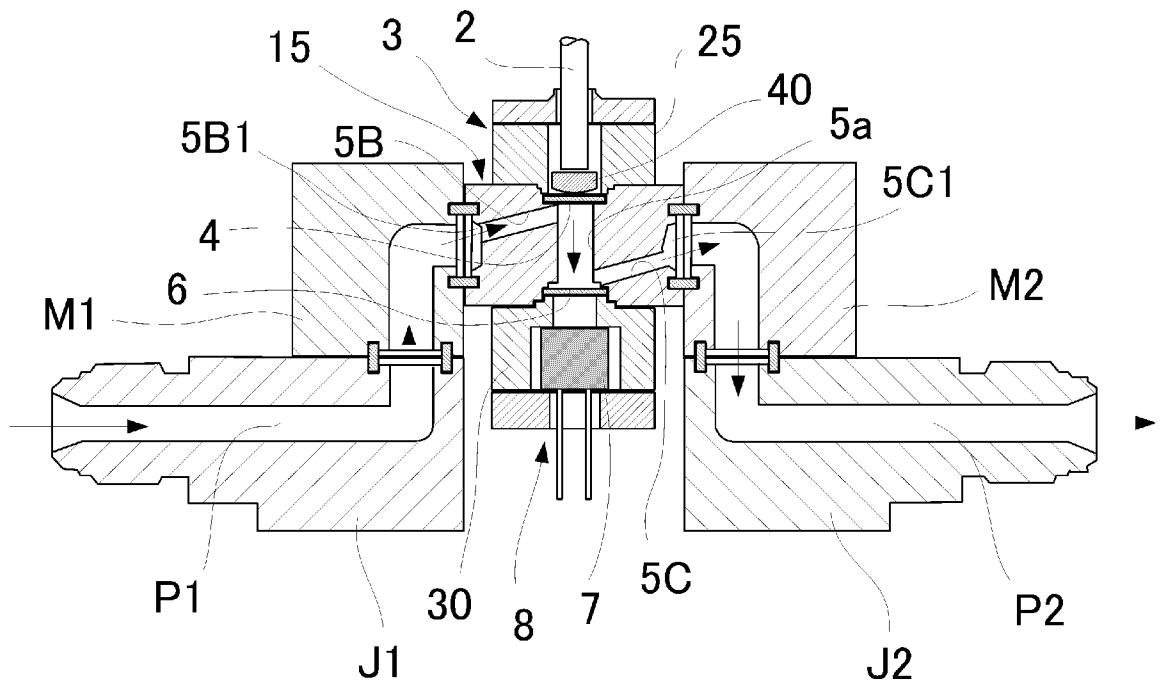
[図4]



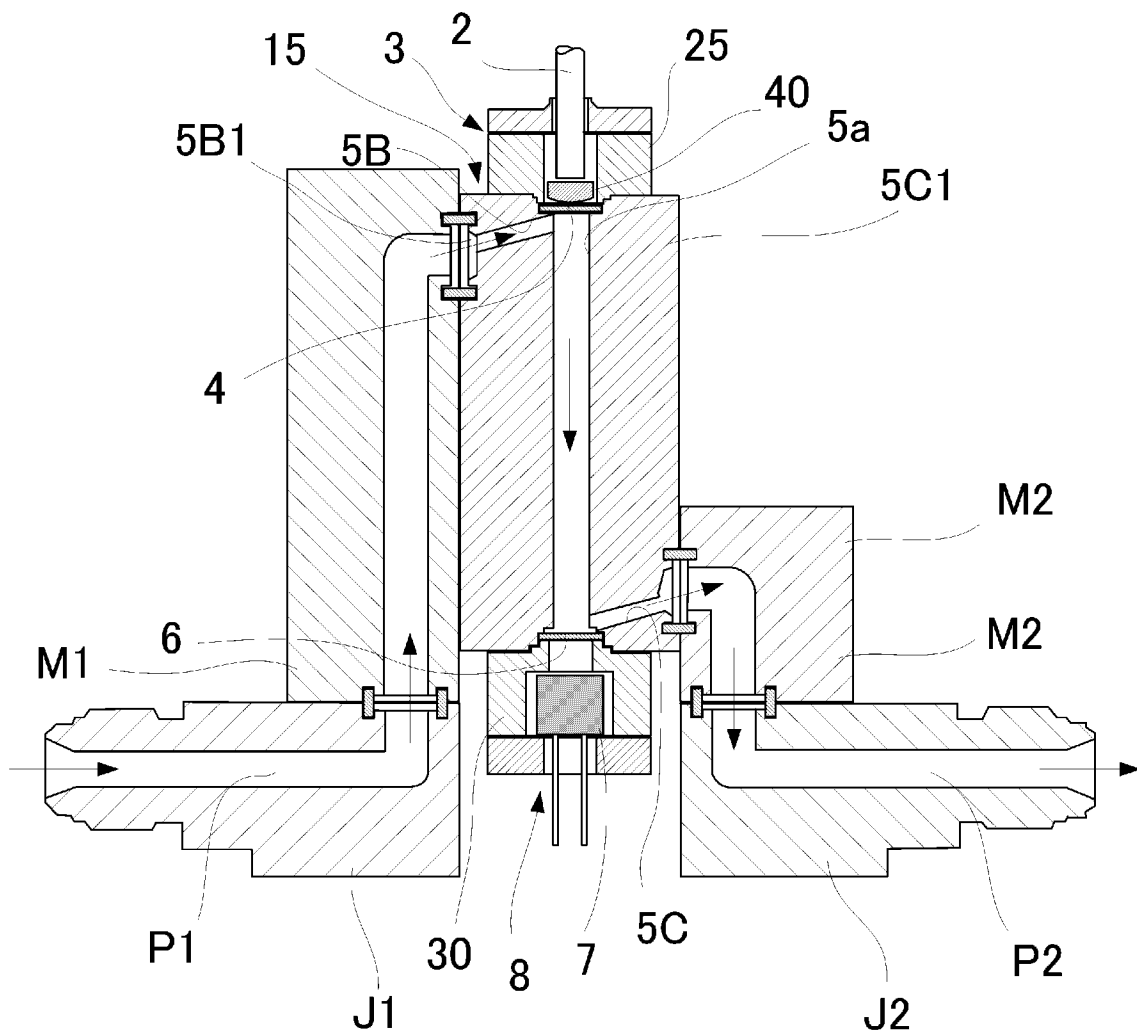
[図5]



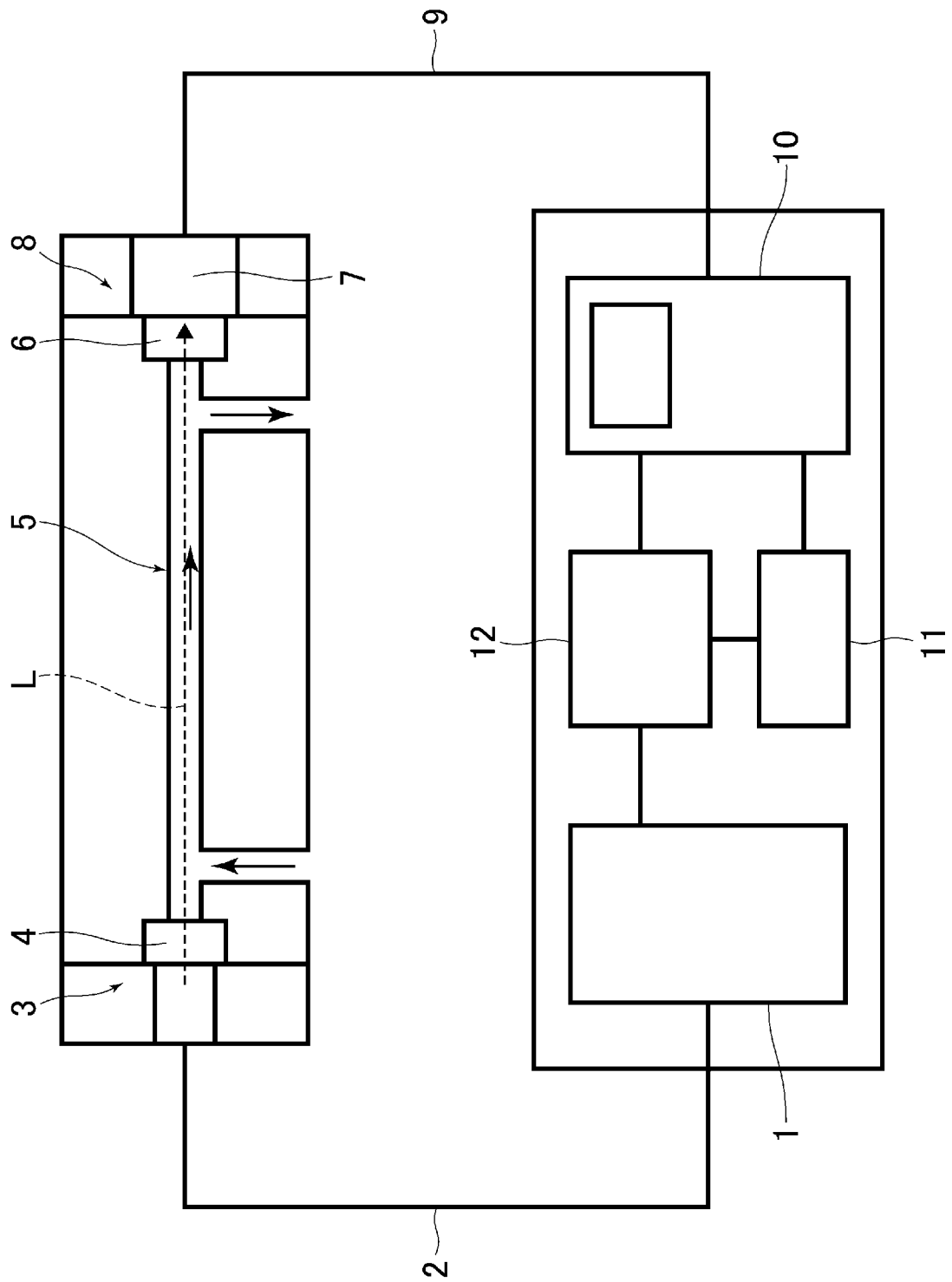
[図6]



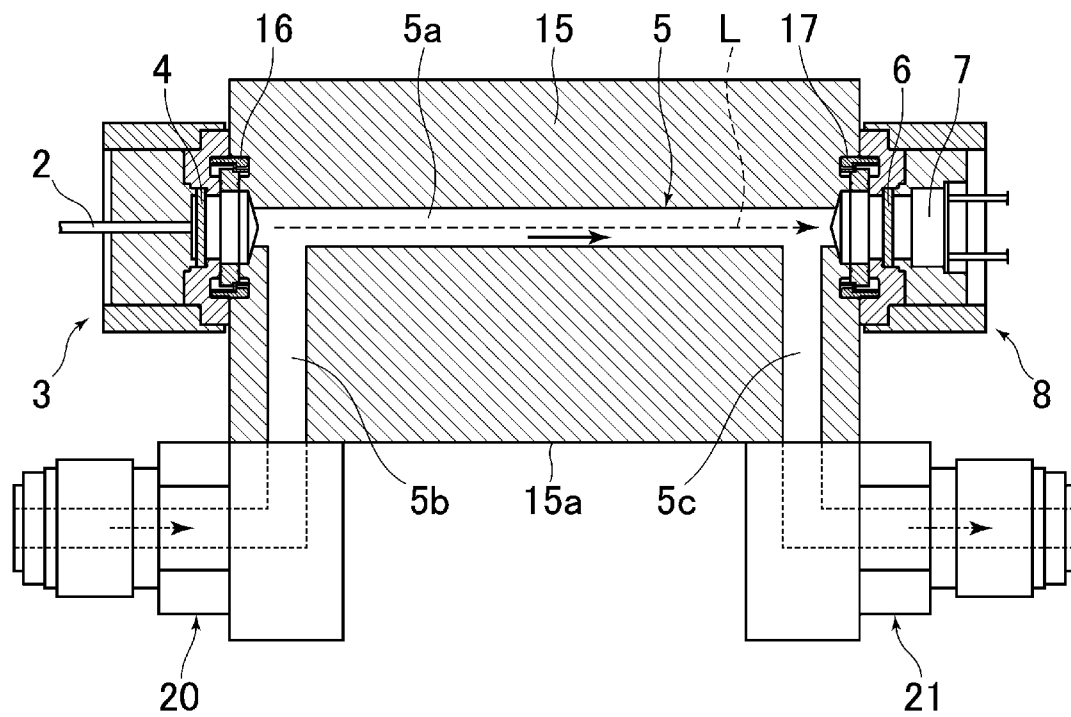
[図7]



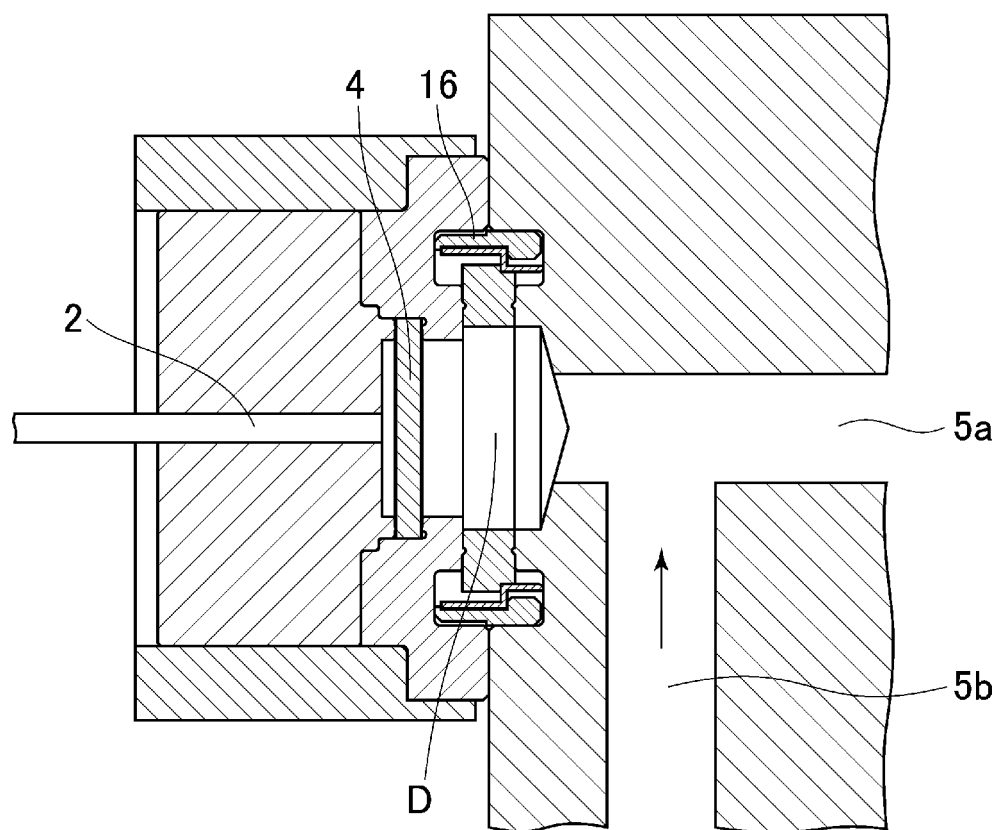
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/15(2006.01)i, G01N21/03(2006.01)i, G01N21/05(2006.01)i, G01N21/27(2006.01)i, G01N21/3504(2014.01)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)

G01N21/00-G01N21/61

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
$\frac{X}{Y}$	JP 2011-127988 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraph [0078]; fig. 10 (Family: none)	$\frac{1-3, 5-8}{4, 9-11}$
$\frac{X}{Y}$	JP 2012-137429 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraph [0046]; fig. 7 (Family: none)	$\frac{1-3, 5-8}{4, 9-11}$
$\frac{X}{Y}$	JP 2004-198121 A (Tokai University), 15 July 2004 (15.07.2004), fig. 1 (Family: none)	$\frac{1-8, 11}{4, 9-11}$

☒ 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
02 October 2015 (02.10.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

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/JP2015/003692

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-183366 A (Nippon Sanso Corp.), 09 July 1999 (09.07.1999), fig. 1 & WO 1999/034192 A1	<u>1-8, 10</u> <u>4, 9-11</u>
Y	JP 2014-102152 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraph [0029] (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N21/15(2006.01)i, G01N21/03(2006.01)i, G01N21/05(2006.01)i, G01N21/27(2006.01)i,
G01N21/3504(2014.01)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（I P C））

Int.Cl. G01N21/00-G01N21/61

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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）

JSTPlus (JDreamIII)

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
<u>X</u> Y	JP 2011-127988 A (三菱重工業株式会社) 2011.06.30, [0078], 図10 (ファミリーなし)	<u>1-3, 5-8</u> 4, 9-11
<u>X</u> Y	JP 2012-137429 A (三菱重工業株式会社) 2012.07.19, [0046], 図7 (ファミリーなし)	<u>1-3, 5-8</u> 4, 9-11
<u>X</u> Y	JP 2004-198121 A (学校法人東海大学) 2004.07.15, 図1 (ファミ リーなし)	<u>1-8, 11</u> 4, 9-11

☒ 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

0 2 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

比嘉 翔一

2W

4 0 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 0

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
X Y	JP 11-183366 A (日本酸素株式会社) 1999.07.09, 図1 & WO 1999/034192 A1	<u>1-8, 10</u> 4, 9-11
Y	JP 2014-102152 A (富士電機株式会社) 2014.06.05, [0029] (フ ァミリーなし)	9