(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
2019年9月26日(26.09.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/182136 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 37/027 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/012189

(22) 国際出願日： 2019年3月22日(22.03.2019)

(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 2018-057227 2018年3月23日(23.03.2018) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 吉川 智 (**YOSHIKAWA, Satoshi**); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

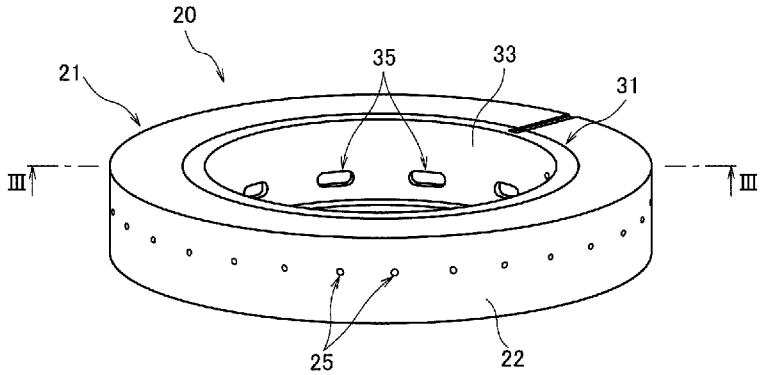
常石 克之 (**TSUNEISHI, Katsuyuki**); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 東和なぎさ国際特許事務所 (**TOWA NAGISA INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町１丁目９番４号 蚕糸会館２Ｆ 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** FURNACE GAS FEEDING DEVICE, OPTICAL FIBER PRODUCTION DEVICE, AND OPTICAL FIBER PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称： 炉内ガス供給装置、光ファイバ製造装置、光ファイバの製造方法



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a furnace gas feeding device and the like that are unlikely to result in variations in gas flow rate and gas temperature, and that enable minimizing variation in the outer diameter of an optical fiber. The present invention pertains to a furnace gas feeding device for feeding gas into a wire drawing furnace. This furnace gas feeding device has: a first flow channel into which gas is introduced through a given first gas inlet and led toward a gas storage part from a given first gas outlet; and a second flow channel in which the gas stored in the gas storage part is introduced from a given second gas inlet and led toward a furnace core tube of the wire drawing furnace from a given second gas outlet. The gas storage part is provided between the first gas outlet and the second gas inlet. The opening of the second gas inlet is provided at a position different from the position of the opening of the first gas outlet.

WO 2019/182136 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:本発明は、ガスの流速ムラや温度ムラを生じ難くし、光ファイバの外径変動を小さくすることができる炉内ガス供給装置などを提供することを目的とする。 本発明は、線引炉内にガスを供給する炉内ガス供給装置である。ガスを所定の第1ガス入口から導入し、所定の第1ガス出口からガス貯留部に向けて流す第1流路と、ガス貯留部に溜められたガスを所定の第2ガス入口から導入し、所定の第2ガス出口から線引炉の炉心管に向けて流す第2流路と、を有する。ガス貯留部は、第1ガス出口と第2ガス入口との間に設けられている。第2ガス入口の開口位置が、第1ガス出口の開口位置とは異なる位置に設けられている。

明　細　書

発明の名称 ：

炉内ガス供給装置、光ファイバ製造装置、光ファイバの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、炉内ガス供給装置、光ファイバ製造装置、光ファイバの製造方法に関する。

本出願は、２０１８年０３月２３日出願の日本出願第２０１８－０５７２２７号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献１～３には、線引炉内に外気を巻き込まない構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－５６８１５号公報

特許文献2：特開２００７－７０１８９号公報

特許文献3：特開昭６２－２６０７３１号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る炉内ガス供給装置は、線引炉内にガスを供給する炉内ガス供給装置であって、前記ガスを所定の第１ガス入口から導入し、所定の第１ガス出口からガス貯留部に向けて流す第１流路と、前記ガス貯留部に溜められたガスを所定の第２ガス入口から導入し、所定の第２ガス出口から前記線引炉の炉心管に向けて流す第２流路と、を有し、前記ガス貯留部は、前記第１ガス出口と前記第２ガス入口との間に設けられており、前記第２ガス入口の開口位置が、前記第１ガス出口の開口位置とは異なる位置に設けられている。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図１は、本開示の一実施形態による光ファイバ用線引炉の概略を説明する図である。

[図2A]図２Ａは、実施例１の炉内ガス供給装置の斜視図である。

[図2B]図２Ｂは、図２Ａの分解斜視図である。

[図3A]図３Ａは、図２Ｂの断面図である。

[図3B]図３Ｂは、図２ＡのＩＩＩ－ＩＩＩ線矢視断面図である。

[図4]図４は、実施例２の炉内ガス供給装置の断面図である。

[図5A]図５Ａは、実施例３の炉内ガス供給装置の斜視図である。

[図5B]図５Ｂは、図５Ａの分解斜視図である。

[図6]図６は、図５ＡのＶＩ－ＶＩ線矢視断面図である。

発明を実施するための形態

[0006] ［本開示が解決しようとする課題］

光ファイバは、石英を主成分とする光ファイバ用ガラス母材（以下、ガラス母材という）を光ファイバ用線引炉（以下、線引炉という）の炉心管内に挿入し、ガラス母材の先端を加熱溶融して細径化することにより、線引炉の下方から線引きされる。このときの線引炉内の温度は、約２０００℃と非常に高温となるので、線引炉内の部品には、耐熱性に優れたカーボンが用いられている。

[0007] この場合、線引炉内にガスを供給して線引炉内を陽圧にし、外気（酸素）が線引炉内に入り込むことを防いでいるが、線引炉とガラス母材との隙間でうまく気密が取れていないと（シールされていないと）、外気を線引炉内に巻き込んで線引炉の寿命に影響を与える。上記特許文献１～３には、線引炉内に外気を巻き込まない構造が開示されている。

[0008] ところで、線引炉内に導入されるガスは、線引炉内に周方向均等に供給されることが望ましい。ガスを一定の面積を持つガス出口から線引炉内に送り込む場合、ガスの流速は、ガス出口の中心部付近では大きく、周辺部へ離れるに連れて小さくなるので、線引炉内では周方向に流速ムラが生ずる。また、ガスの温度が低い状態で（加熱せずに）線引炉内に送り込む場合、ガス導

入部の温度と、ガラス融点程度にまで到達する線引炉中心部の温度との温度差が大きくなるため、線引炉内では温度ムラが生ずる。流速ムラや温度ムラが生ずると、線引炉内でガスの対流が生じやすくなり、線引きした光ファイバの外径変動が大きくなる。

[0009] そこで、ガスの流速ムラや温度ムラを生じ難くし、光ファイバの外径変動を小さくすることができる炉内ガス供給装置、光ファイバ製造装置、光ファイバの製造方法を提供することを目的とする。

[0010] ［本開示の効果］

本開示によれば、線引炉内でガスの流速ムラや温度ムラが生じ難くなり、光ファイバの外径変動を小さくすることができる。

[0011] ［本開示の実施形態の説明］

最初に本開示の実施形態の内容を列記して説明する。

本開示の一態様に係る炉内ガス供給装置は、（１）線引炉内にガスを供給する炉内ガス供給装置であって、前記ガスを所定の第１ガス入口から導入し、所定の第１ガス出口からガス貯留部に向けて流す第１流路と、前記ガス貯留部に溜められたガスを所定の第２ガス入口から導入し、所定の第２ガス出口から前記線引炉の炉心管に向けて流す第２流路と、を有し、前記ガス貯留部は、前記第１ガス出口と前記第２ガス入口との間に設けられており、前記第２ガス入口の開口位置が、前記第１ガス出口の開口位置とは異なる位置に設けられている。第２流路の第２ガス入口が、第１流路の第１ガス出口に対向しない位置に設けられており、第１ガス出口から出たガスは、第２ガス入口の周囲に衝突して流速が低下するので、線引炉内に入る際のガスの流速ムラが生じ難くなる。また、第１ガス出口と第２ガス入口との間にガス貯留部を設けることにより、第１ガス出口から出たガスが第２ガス入口に入るまでに時間がかかり、線引炉内の熱で加熱されて温度が上昇するので、線引炉内でのガスの温度ムラが生じ難くなる。

[0012] （２）本開示の炉内ガス供給装置の一態様では、前記第１流路を有した外側部材と、該外側部材よりも内側に配置されるとともに、前記第２流路を有し

た内側部材とを備える。外側部材と内側部材とに分割すれば、第１流路や第２流路を形成しやすくなり、さらに、ガス貯留部を設けやすい。

（３）本開示の炉内ガス供給装置の一態様では、前記第２ガス出口が、前記炉心管の周方向に沿った複数個の長穴またはスリットで形成されている。第２ガス出口を複数個の長穴またはスリットで形成すれば、丸穴で形成した場合に比べて第２流路からのガスの流速を小さくでき、流速ムラを小さくできる。

（４）本開示の炉内ガス供給装置の一態様では、前記第２ガス出口が、前記炉心管の全周に亘る連続した１個のスリットで形成されている。第２ガス出口を連続したスリットで形成すれば、第２流路からのガスの流速をさらに小さくでき、流速ムラをさらに小さくできる。

[0013] （５）本開示の一態様に係る光ファイバ製造装置は、上記の炉内ガス供給装置と、光ファイバ用ガラス母材が挿入される線引炉と、からなる。流速ムラ、温度ムラが生じ難くなり、光ファイバの外径変動の少ない光ファイバ製造装置を提供することができる。

（６）本開示の一態様に係る光ファイバの製造方法は、上記の炉内ガス供給装置を用い、前記ガスで満たした前記線引炉内に光ファイバ用ガラス母材を挿入し、該光ファイバ用ガラス母材を前記線引炉内で加熱溶融して光ファイバを線引きする。流速ムラ、温度ムラが生じ難くなり、光ファイバの外径変動の少ない光ファイバ製造方法を提供することができる。

[0014] ［本開示の実施形態の詳細］

以下、添付図面を参照しながら、本開示による炉内ガス供給装置、光ファイバ製造装置、光ファイバの製造方法の好適な実施の形態について説明する。なお、以下ではヒータにより炉心管を加熱する抵抗炉を例に説明するが、コイルに高周波電源を印加し、炉心管を誘導加熱する誘導炉にも、本開示は適用可能である。また、ガラス母材の吊り下げ機構や、線引炉の構成なども、下記で説明するのは一例であり、これに限定されるものではない。

[0015] 図１は、本開示の一実施形態による光ファイバ用線引炉の概略を説明する

図である。

線引炉１は、炉筐体２と、炉心管３と、加熱源（ヒータ）４と、シール構造１０と、炉内ガス供給装置２０とを備えている。炉筐体２は、上端開口部２ａと下端開口部２ｂを有し、例えば、ステンレス鋼製で形成されている。炉心管３は、炉筐体２の中央部に円筒状で形成され、上端開口部２ａと連通している。炉心管３はカーボン製であり、この炉心管３内には、ガラス母材５が上端開口部２ａからシール構造１０でシールされた状態で挿入される。

[0016] 炉筐体２内には、ヒータ４が炉心管３を囲むように配置され、断熱材７がヒータ４の外側を覆うように収納されている。ヒータ４は、炉心管３の内部に挿入されたガラス母材５を加熱溶融し、その下端部５ａから溶融縮径された光ファイバ５ｂを垂下させる。ガラス母材５は、別途設けた移動機構により線引方向（下側方向）に移動可能であり、ガラス母材５の上側には、ガラス母材５を吊り下げて支持するための支持棒６が連結されている。また、炉内ガス供給装置２０は、例えばシール構造１０と上端開口部２ａとの間に設けられ、炉心管３内に、酸化や劣化防止のための不活性ガス（例えばアルゴンまたは窒素等を含有するガス）を供給可能に形成されている。

[0017] なお、図１では、炉心管３の内壁の上端部がそのまま上端開口部２ａを形成している例を挙げているが、これに限ったものではない。例えば、炉心管３の内径ｄよりさらに狭い上端開口部となる上蓋を炉心管３の上側に設けてもよく、この場合にシール対象となる隙間は、この狭い上端開口部とガラス母材５との間に生じる隙間となる。また、ガラス母材５の断面形状は、基本的に真円を目指して生成されたものとするが、その精度を問わず一部で非円が存在してもよく、また楕円形などであってもよい。

[0018]（実施例１）

図２Ａは実施例１の炉内ガス供給装置の斜視図であり、図２Ｂは図２Ａの分解斜視図である。また、図３Ａは図２Ｂの断面図であり、図３Ｂは図２ＡのＩＩＩ－ＩＩＩ線矢視断面図である。

図２Ａに示すように、炉内ガス供給装置２０は、円筒形状に形成された外

側部材２１および内側部材３１を有する。内側部材３１は、外側部材２１よりも内側に配置されており、外側部材２１に対して着脱可能である。

[0019] 外側部材２１は、例えばカーボンで形成され、図２Ｂに示すように、同心の外周壁２２と内周壁２３を有する。また、図３Ａに示すように、例えば、内周壁２３の下端は、外側部材２１の径方向内側に向けて延びており、内側部材３１を載置可能な台座部２４が形成されている。

外側部材２１は、その内部に第１流路２５を有する。詳しくは、第１流路２５は、外側部材２１の径方向に延びて外周壁２２と内周壁２３とを貫通して形成されている。

[0020] 第１流路２５は、例えば丸穴で形成され、図２Ｂに示すように、第１ガス入口２６が外周壁２２に開口し、第１ガス出口２７が内周壁２３に開口している。なお、第１ガス入口２６が本開示の第１流路の第１ガス入口に相当し、第１ガス出口２７が本開示の第１流路の第１ガス出口に相当する。また、第１流路２５は、外側部材２１に例えば２０～３０個設けられており、外側部材２１の周方向に沿って略等間隔に配置されている。

なお、第１流路２５に向かうガスの供給量は、コントローラ（図示省略）で制御されることが好ましい。

[0021] 内側部材３１は、例えばカーボン製で形成され、図２Ｂに示すように、同心の外周壁３２と内周壁３３を有する。また、図３Ａに示すように、例えば、内周壁３３の上端には、内側部材３１の径方向外側に向けて延びた鍔部３４が形成されている。

内側部材３１は、その内部に第２流路３５を有する。詳しくは、第２流路３５は、内側部材３１の径方向に延びて外周壁３２と内周壁３３とを貫通して形成されている。

[0022] 第２流路３５は、例えば丸穴を内側部材３１の周方向に沿って伸ばした長穴で形成され、第２ガス入口３６が外周壁３２に開口し、第２ガス出口３７が内周壁３３に開口している。なお、第２ガス入口３６が本開示の第２流路の第２ガス入口に相当し、第２ガス出口３７が本開示の第２流路の第２ガス

出口に相当する。また、第２流路３５は、内側部材３１に例えば１２個設けられており、内側部材３１の周方向に沿って略等間隔に配置されている。なお、図２Ａ，図２Ｂ，図３Ａ，図３Ｂでは、第２ガス入口３６から第２ガス出口３７に亘って長穴に形成した例を挙げて説明したが、第２ガス入口３６は丸穴で形成し、第２ガス出口３７を長穴に形成してもよい。

[0023] ただし、第２流路３５は、第１流路２５に対向しない位置に形成される。具体的には、第２流路３５は、線引炉の高さ方向（外側部材２１や内側部材３１の高さ方向と同じ方向：図２Ａ，図２Ｂ，図３Ａ，図３Ｂの上下方向）で見て第１流路２５よりも下方に形成されており、第２ガス入口３６は、第１ガス出口２７に対向せず、第１ガス出口２７よりも下方の内周壁２３に対向配置されている。つまり、第１ガス出口２７も、第２ガス入口３６よりも上方の外周壁３２に対向配置されている。なお、内側部材３１の上面や外側部材２１の上面には、流路の位置合わせをするためのマークを付してもよい。なお、第２ガス入口３６と、第１ガス出口２７とは、上下方向では無く、左右方向に位置がずれていてもよい。

[0024] また、図３Ｂに示すように、外側部材２１と内側部材３１との間には、バッファ空間４０が設けられている。なお、バッファ空間４０が本開示のガス貯留部に相当する。

詳しくは、図３Ａに示した内側部材３１を外側部材２１に向けて降ろし、内側部材３１の下端部３４ａを外側部材２１の台座部２４に載置すると、図３Ｂに示すように、外側部材２１の内周壁２３と内側部材３１の外周壁３２との間であって、内側部材３１の鍔部３４と外側部材２１の台座部２４との間に、輪状のバッファ空間４０が形成される。バッファ空間４０には、図３Ａで説明した第１ガス出口２７から出て、第２ガス入口３６に入る前のガスを貯留できる。

[0025] このように、第２ガス入口３６が、第１ガス出口２７に対向しない位置に設けられており、第１ガス出口２７から出たガスは、内側部材３１の外周壁３２に衝突して流速が低下するので、線引炉内に入る際のガスの周方向の流

速ムラが生じ難くなり、線引炉内に入るガスの流速が均等化される。

[0026] また、第１ガス出口２７と第２ガス入口３６との間にバッファ空間４０を設けることにより、第１ガス出口２７から出たガスが第２ガス入口３６に入るまでに時間がかかり、線引炉内の熱で加熱されて温度が上昇するので、ガスの温度ムラが生じ難くなり、線引炉内のガスの温度が均等化される。

[0027] また、外側部材２１と内側部材３１とに分割すれば、第１流路２５や第２流路３５を形成しやすくなり、さらに、バッファ空間４０も設けやすくなる。

さらに、第２流路３５のガス出口３７を複数個の長穴で形成すれば、丸穴で形成した場合に比べて第２流路３５からのガスの流速を小さくできる。

[0028]（実施例２）

図４は、実施例２の炉内ガス供給装置の断面図である。実施例２は、第２流路３５の形状を除き、実施例１と同じ構成である。このため、第２流路３５について詳細に説明し、外側部材２１などの説明は省略する。

図４に示すように、第２流路３５は、例えば長穴を内側部材３１の周方向に沿って伸ばしたスリットで形成され、ガス入口３６が外周壁３２に開口し、ガス出口３７が内周壁３３に開口している。また、第２流路３５は、内側部材３１に例えば６個設けられており、内側部材３１の周方向に沿って略等間隔に配置されている。

[0029] 実施例２の場合にも、第２流路３５は、第１流路２５に対向しない位置に形成され、第２ガス入口３６は、第１ガス出口２７に対向しておらず、外側部材２１の内周壁２３に対向配置されている。

また、外側部材２１と内側部材３１との間には、バッファ空間４０が設けられており、第２ガス入口３６に入る前のガスを貯留できる。

[0030]（実施例３）

図５Ａは実施例３の炉内ガス供給装置の斜視図であり、図５Ｂは図５Ａの分解斜視図である。また、図６は図５ＡのＶＩ－ＶＩ線矢視断面図である。

外側部材２１は、図５Ｂに示すように、例えば、内周壁２３の上端が、外

側部材２１の径方向外側に向けて窪んでおり、内側部材３１の鍔部３４を下方から把持可能な把持部２４ａが形成されている。なお、第１流路２５は実施例１，２と同じである。

[0031] また、外側部材２１の内周壁２３の下端には、外側部材２１の径方向内側に向けて延びた段付き部２４ｂが設けられている。

内側部材３１は、その下端に第２流路３５ａを有する。詳しくは、第２流路３５ａは、図６に示すように、内側部材３１の下端部３４ａと外側部材２１の段付き部２４ｂとの間に形成されている。

[0032] したがって、第２流路３５ａは、長穴を内側部材３１の周方向に沿って伸ばしたスリットで形成されることとなり、内側部材３１の径方向に延び、第２ガス入口３６が外周壁３２の下端に開口し、第２ガス出口３７が内周壁３３の下端に開口している。また、第２流路３５ａは、内側部材３１に１個設けられることとなり、内側部材３１の周方向に沿って連続して形成されている。

[0033] 実施例３の場合にも、第２流路３５ａは、第１流路２５に対向しない位置に形成され、第２流路３５ａの第２ガス入口３６は、第１流路２５の第１ガス出口２７に対向せず、図５Ｂに示した第１ガス出口２７よりも下方の内周壁２３に対向配置されている。

また、図６に示すように、外側部材２１と内側部材３１との間には、バッファ空間４０が設けられ、第２ガス入口３６に入る前のガスを貯留できる。

[0034] なお、実施例１～３では、外側部材２１と内側部材３１に分割可能な例を挙げたが、本開示はこの例に限定されず、外側部材と内側部材を一体形成することも可能である。

また、炉内ガス供給装置２０は、シール構造１０と上端開口部２ａとの間に設置する例に限定されない。例えば、炉心管内に設置する場合にも適用できる。

[0035] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した意味ではなく、請

求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0036] １…光ファイバ用線引炉、２…炉筐体、２ａ…上端開口部、２ｂ…下端開口部、３…炉心管、４…ヒータ、５…光ファイバ用ガラス母材、５ａ…下端部、５ｂ…光ファイバ、６…支持棒、７…断熱材、１０…シール構造、２０…炉内ガス供給装置、２１…外側部材、２２…外周壁、２３…内周壁、２４…台座部、２４ａ…把持部、２４ｂ…段付き部、２５…第１流路、２６…第１ガス入口、２７…第１ガス出口、３１…内側部材、３２…外周壁、３３…内周壁、３４…鍔部、３４ａ…下端部、３５，３５ａ…第２流路、３６…第２ガス入口、３７…第２ガス出口、４０…バッファ空間。

請求の範囲

[請求項1] 線引炉内にガスを供給する炉内ガス供給装置であって、

前記ガスを所定の第１ガス入口から導入し、所定の第１ガス出口からガス貯留部に向けて流す第１流路と、

前記ガス貯留部に溜められたガスを所定の第２ガス入口から導入し、所定の第２ガス出口から前記線引炉の炉心管に向けて流す第２流路と、を有し、

前記ガス貯留部は、前記第１ガス出口と前記第２ガス入口との間に設けられており、

前記第２ガス入口の開口位置が、前記第１ガス出口の開口位置とは異なる位置に設けられている、炉内ガス供給装置。

[請求項2] 前記第１流路を有した外側部材と、該外側部材よりも内側に配置されるとともに、前記第２流路を有した内側部材とを備える、請求項１に記載の炉内ガス供給装置。

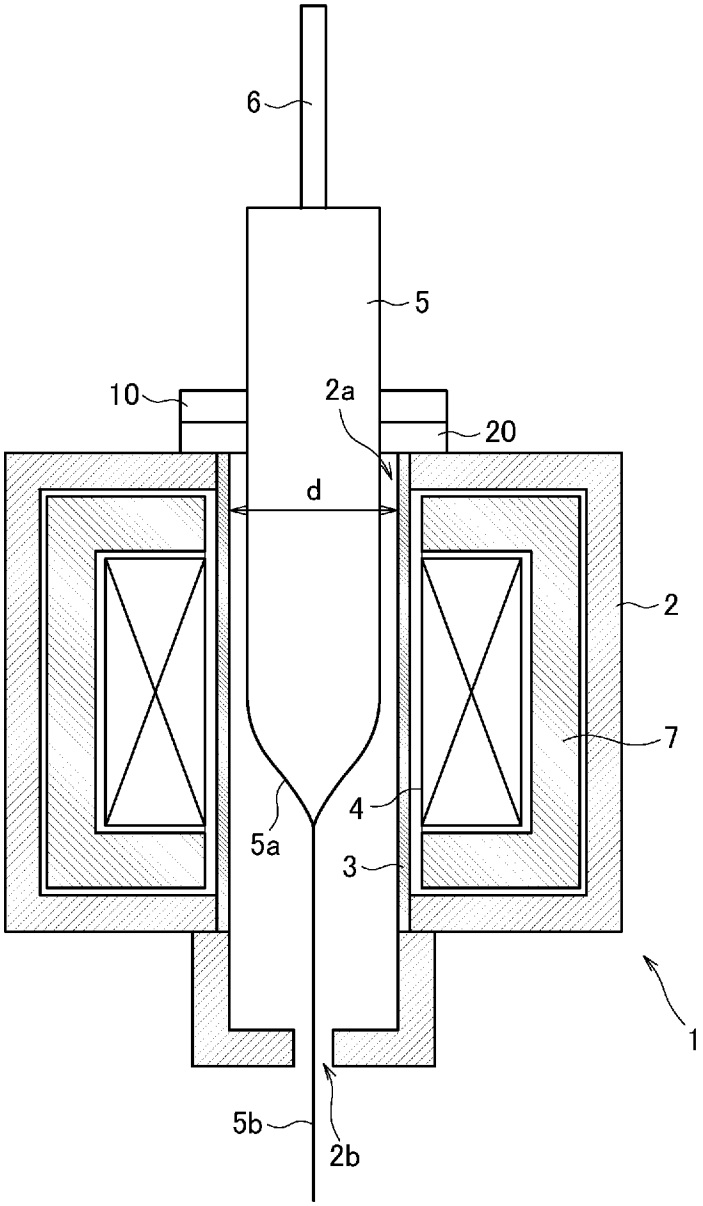
[請求項3] 前記第２ガス出口が、前記炉心管の周方向に沿った複数個の長穴またはスリットで形成されている、請求項１または請求項２に記載の炉内ガス供給装置。

[請求項4] 前記第２ガス出口が、前記炉心管の全周に亘る連続した１個のスリットで形成されている、請求項１または請求項２に記載の炉内ガス供給装置。

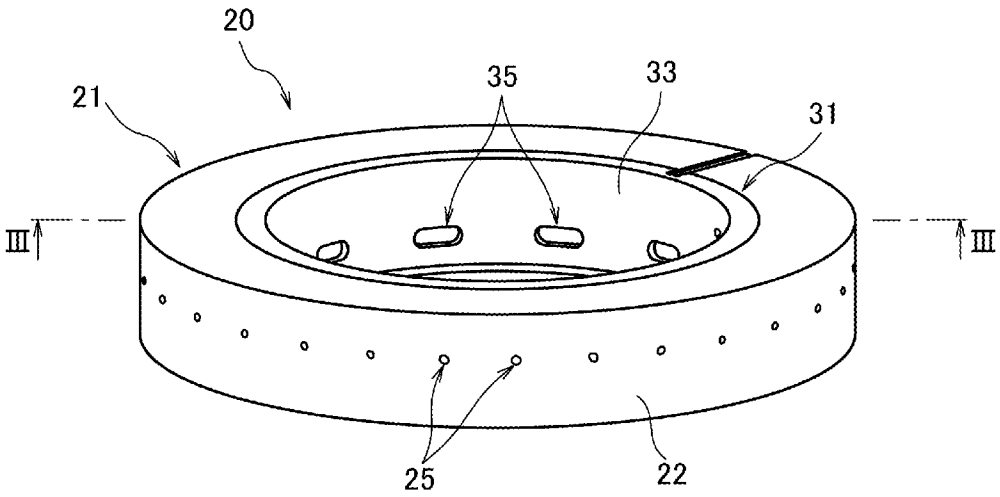
[請求項5] 請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の炉内ガス供給装置と、光ファイバ用ガラス母材が挿入される線引炉と、からなる、光ファイバ製造装置。

[請求項6] 請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の炉内ガス供給装置を用い、前記ガスで満たした前記線引炉内に光ファイバ用ガラス母材を挿入し、該光ファイバ用ガラス母材を前記線引炉内で加熱溶融して光ファイバを線引きする、光ファイバの製造方法。

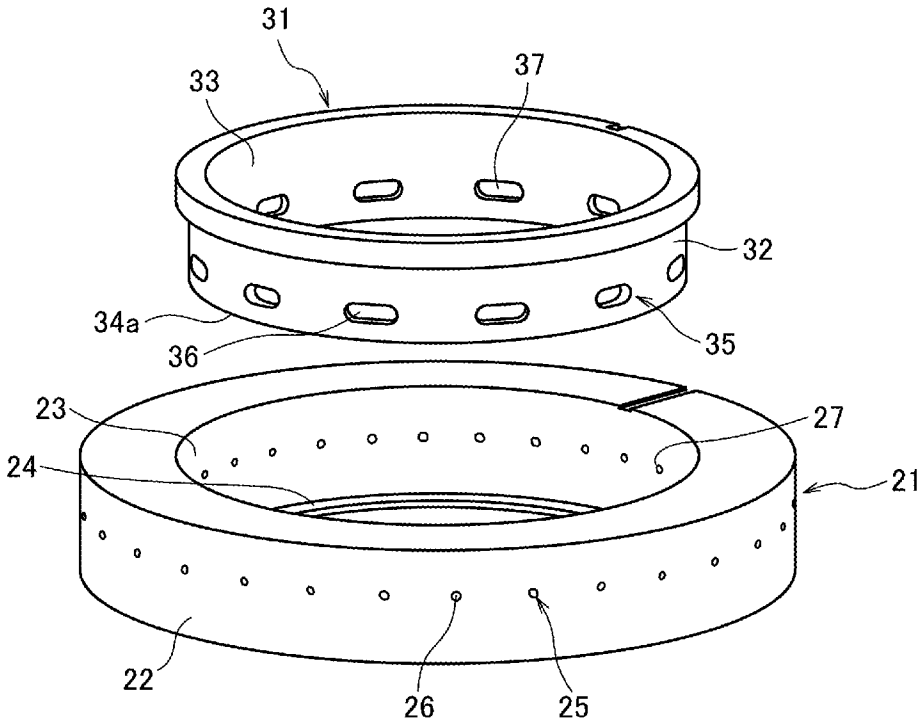
[図1]



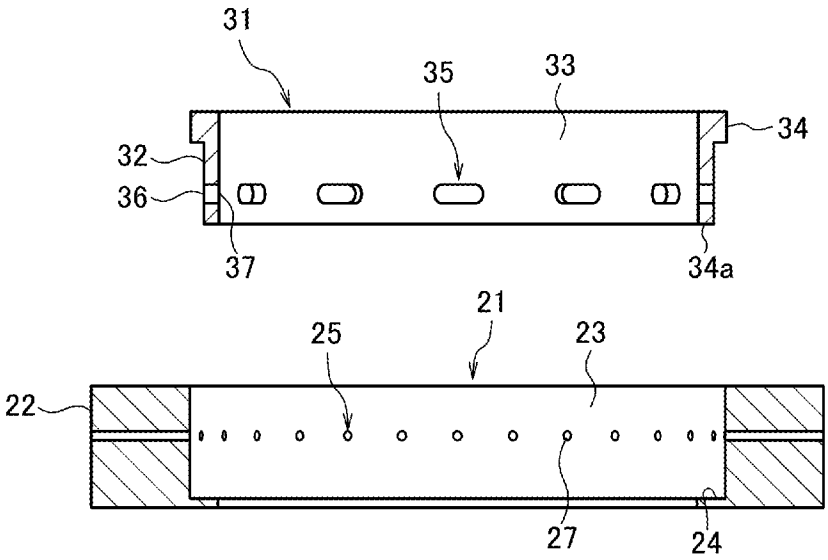
[図2A]



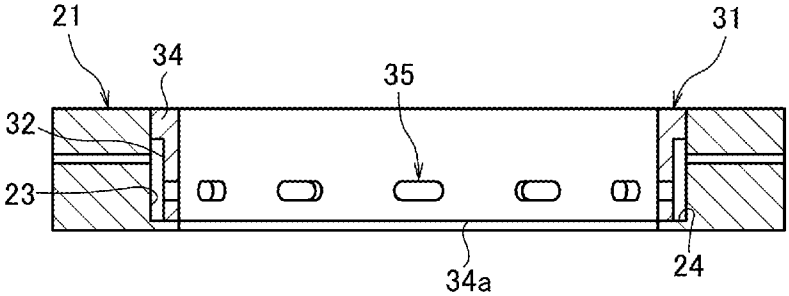
[図2B]



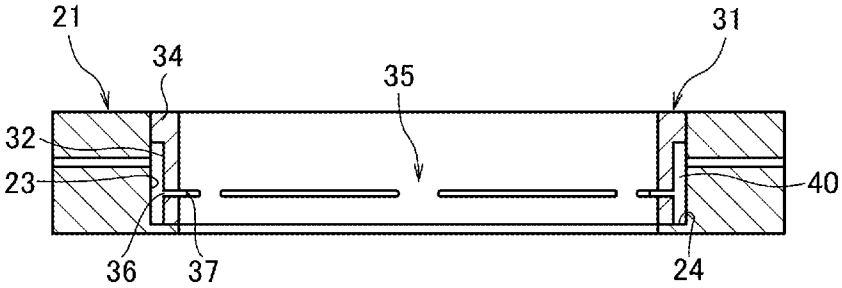
[図3A]


31
35
33
34
32
36
37
34a
21
25
23
22
27
24

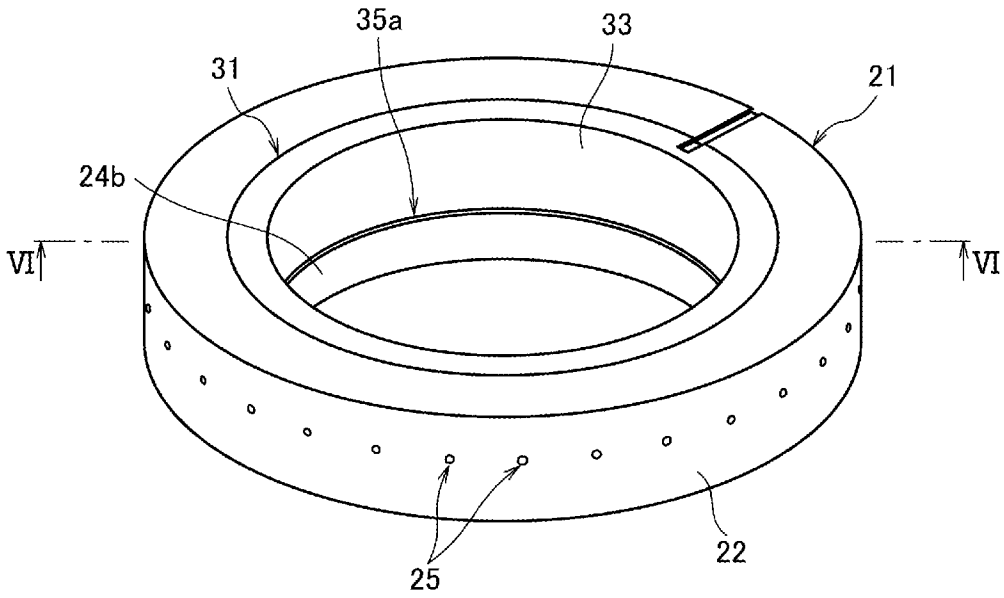
[図3B]


21
34
35
31
32
23
34a
24

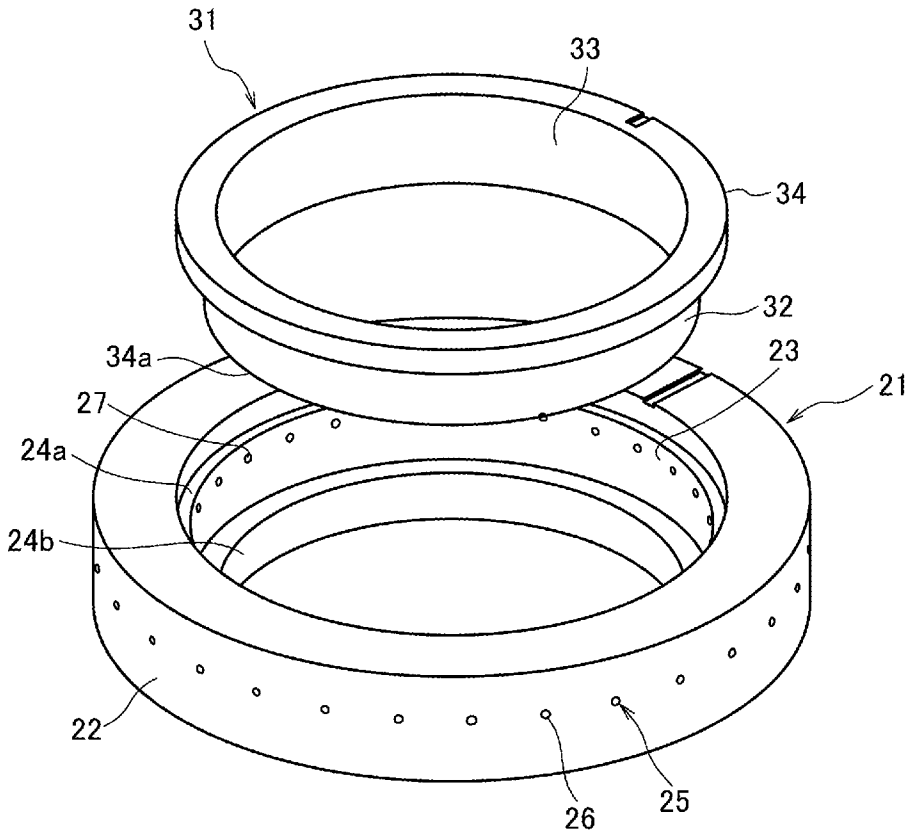
[図4]


21
34
35
31
32
23
40
36
37
24

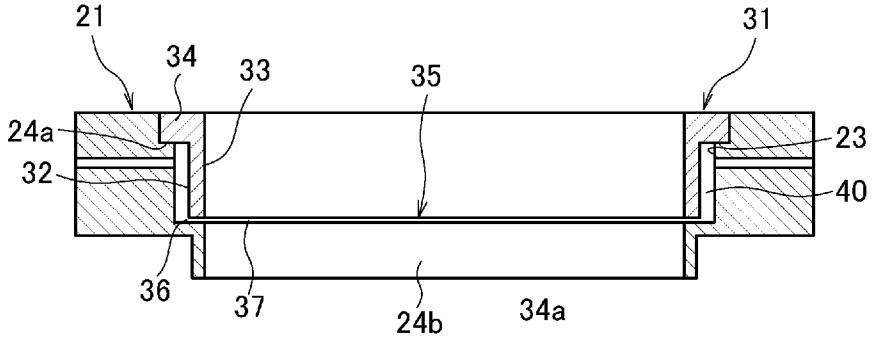
[図5A]



[図5B]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/012189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C03B37/027(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)
Int.Cl. C03B37/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 1-192741 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 02 August 1989, page 3, lower right column, line 8 to page 5, lower left column, line 10, fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
X	US 2004/0050112 A1 (LG CABLE LTD.) 18 March 2004, abstract, paragraphs [0036]-[0039], fig. 1, 2 & KR 10-2004-0020648 A	1-3, 5, 6
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 028551/1976 (Laid-open No. 119546/1977) (FUJIKURA CABLE LTD.) 10 September 1977, specification, page 2, line 14 to page 4, line 2 from the bottom, fig. 1, 4 (Family: none)	1-3, 5, 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	Date of mailing of the international search report
31 May 2019 (31.05.2019)	11 June 2019 (11.06.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１２１８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B37/027(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.　C03B37/027

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	JP 1-192741 A（住友電気工業株式会社）1989.08.02, 3頁,右下欄,8行－5頁,左下欄,10行,図1,図2（ファミリーなし）	１－６
X	US 2004/0050112 A1 (LG CABLE LTD.) 2004.03.18, ABSTRACT,[0036]-[0039],FIG.1, FIG. 2 & KR 10-2004-0020648 A	１－３，５，６
X	日本国実用新案登録出願51-028551号(日本国実用新案登録出願公開52-119546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（藤倉電線株式会社）1977.09.10, 明細書,2頁,14	１－３，５，６

☑　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	国際調査報告の発送日
３１．０５．２０１９	１１．０６．２０１９

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）　４Ｔ　９３５１
青木　千歌子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５

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
	行－4頁, 下から2行, 第1図, 第4図（ファミリーなし）	