

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3619637号
(P3619637)

(45) 発行日 平成17年2月9日(2005.2.9)

(24) 登録日 平成16年11月19日(2004.11.19)

(51) Int.Cl.⁷

C O 3 B 37/018

G O 2 B 6/00

F I

C O 3 B 37/018

A

G O 2 B 6/00 3 5 6 A

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平9-146403	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成9年6月4日(1997.6.4)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開平10-338537		東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(43) 公開日	平成10年12月22日(1998.12.22)	(72) 発明者	三上 俊宏
審査請求日	平成13年9月7日(2001.9.7)		東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	金尾 昭博
			東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	桑原 正英
			東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	香村 幸夫
			東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多孔質光ファイバ母材の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス供給口を有し、該ガス供給口からガス流が内部に供給される反応容器と、前記反応容器内に回転自在に支持され、上方に引き上げられながらガラス微粒子を堆積するターゲット部材と、ガラス微粒子を生成して前記ターゲット部材に付着させ、ガラス微粒子堆積体を成長させるバーナとを備えた多孔質光ファイバ母材の製造装置において、前記反応容器の前記ガス供給口からのガス流に対向する位置に主となる第1排気口を設け、また、前記反応容器に、形成される多孔質光ファイバ母材の近傍、かつ、前記バーナに対して前記多孔質光ファイバ母材の反対側に位置する第2排気口となる開口部を有し、前記バーナの略噴射方向に、前記第1排気口よりも速い流速で吸引する排気管を設けたことを特徴とする多孔質光ファイバ母材の製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多孔質光ファイバ母材の製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

多孔質光ファイバ母材の製造にはVAD法が主に用いられている。この方法は、例えば図3に示すように、縦型の反応容器7の球形状部7a内で、多重管バーナ1によって作られる酸水素火炎2中に四塩化珪素を投入し、火炎加水分解により二酸化珪素のガラス微粒子

20

を生成し、種棒 4 を引き上げながら、その長手方向にガラス微粒子を堆積させて、多孔質光ファイバ母材 5 を得る方法である。この方法では、四塩化珪素とともに少量の四塩化ゲルマニウムなどの添加物を投入すると、二酸化ゲルマニウムなどの微粒子が同時に生成し、多孔質光ファイバ母材 5 の半径方向に二酸化ゲルマニウムなどを分布させることができる。この二酸化ゲルマニウムなどの分布は、多孔質光ファイバ母材 5 を焼結し、ガラス化したときの屈折率分布に対応する。

上述の方法では、堆積しない余剰のガラス微粒子が発生するが、この余剰のガラス微粒子 3 は、形成される多孔質光ファイバ母材 5 の先端近傍、多重管バーナ 1 の反対側に開口部 6 a を有する排気管 6 から横方向に排気される。

また、反応容器 7 の筒状部 7 b 上端には給気口 8 が設けられている。この給気口 8 からは清浄な空気などのガスが一樣なガス流として供給され、多孔質光ファイバ母材 5 を乱流のない均一なガス流中に保ち、火炎のゆらぎを防止する。この空気などのガスも排気管 6 から排気される。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

V A D 法においては、多孔質光ファイバ母材を構成するガラス微粒子は、バーナの火炎の中で生成されるが、反応容器内の気流が乱れると、火炎が揺らぎ、ガラス微粒子の生成の状態が変化する。そうすると、多孔質光ファイバ母材上に堆積するガラス微粒子の中の二酸化ゲルマニウムの分布が変化し、屈折率分布も変化し、安定した品質の多孔質光ファイバ母材が得られなくなる。このように、V A D 法では、反応容器内の気流の乱れをできるだけ小さくすることが重要である。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上述の V A D 法には次のような問題があった。即ち、

1) 給気口 8 からは、ガスは縦方向のガス流として供給され、このガスは排気管 6 の開口部 6 a からは横方向に排気されるため、反応容器 7 の球形状部 7 a 内には渦などの複雑な気流が発生し、しかも安定しない。

2) 球形状部 7 a 壁面近傍で渦が発生すると、多孔質光ファイバ母材 5 に堆積しなかったガラス微粒子 3 が渦に滞留し、壁面に付着する。付着したガラス微粒子 3 が溜まると、壁面から剥離して落下し、多孔質光ファイバ母材 5 に付着し、欠陥を生ずる原因となる。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記問題を解決して、高品質の多孔質光ファイバ母材を安定して製造する多孔質光ファイバ母材の製造装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記問題点を解決すべくなされたもので、ガス供給口を有し、該ガス供給口からガス流が内部に供給される反応容器と、前記反応容器内に回転自在に支持され、上方に引き上げられながらガラス微粒子を堆積するターゲット部材と、ガラス微粒子を生成して前記ターゲット部材に付着させ、ガラス微粒子堆積体を成長させるバーナとを備えた多孔質光ファイバ母材の製造装置において、前記反応容器の前記ガス供給口からのガス流に対向する位置に主となる第 1 排気口を設け、また、前記反応容器に、形成される多孔質光ファイバ母材の近傍、かつ、前記バーナに対して前記多孔質光ファイバ母材の反対側に位置する第 2 排気口となる開口部を有し、前記バーナの略噴射方向に、前記第 1 排気口よりも速い流速で吸引する排気管を設けたことを特徴とするものである。

ここで、主となる第 1 排気口とは、ガス供給口から供給されたガスの大部分と、バーナから噴射されたガラス微粒子とガスのうち、第 2 排気口で排気されない分を排出し、排気量としては第 2 排気口よりもはるかに多量のガスを排気する排気口を意味する。

【 0 0 0 7 】

本発明では、第 2 排気口を多孔質光ファイバ母材の近傍、バーナに対して前記多孔質光ファイバ母材の反対側に位置するように設け、バーナの略噴射方向に、第 1 排気口よりも速い流速でガスを吸引する。従って、第 2 排気口は多孔質光ファイバ母材に堆積しなかった

10

20

30

40

50

ガラス微粒子の大部分を、噴射方向の流れを乱すことなく吸引し、排出することができる。

また、反応容器の前記ガス供給口からのガス流に対向する位置に主となる第1排気口を設けるので、第1排気口はガス供給口から供給されたガスをその流れを乱すことなく排気することができる。なお、第1排気口は第2排気口よりも遅い流速でガスを吸引、排気するので、この排気によりバーナから噴射されたガラス微粒子の流れが乱れることはない。上述のように本発明によれば、反応容器内ではバーナから噴射されたガラス微粒子とガス、およびガス供給口から供給されたガスは流れがほとんど乱されることがなく、第1排気口と第2排気口から排気されるので、反応容器に浮遊残留するガラス微粒子の量を減らし、また、壁に付着する微粒子の量も減らすことができる。その結果、高品質の多孔質光ファイバ母材を安定して製造することができる。

10

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。

(実施形態1)

図1は、本発明にかかる多孔質光ファイバ母材の製造装置の一実施形態の断面説明図である。

図中、10は縦型の反応容器であり、11は反応容器10の筒状部10b上端に設けられ、一様な流れのガスを下方に供給するガス供給口、12は反応容器10の球形状部10a内に設けられ、斜め上方にガラス微粒子を噴射する多重管バーナ、13は筒状部10b上端に回転自在に支持され、上方に引き上げられながらガラス微粒子を堆積するターゲット部材、14は主となる第1排気口、15は第2排気口である。

20

第1排気口14は、反応容器10の球形状部10aの下部に、筒状部10bの中心軸上に位置するように設けられ、ガス供給口11から筒状部10bを下降する一様なガス流に対向している。第1排気口14の大きさは、ガス供給口11から供給されるガスを第2排気口15よりも遅い流速で吸引、排気するに十分な大きさになっている。従って、この第1排気口14は、ガス供給口11から供給されるガスをその流れの方向(筒状部10bに沿って下方)に吸引するため、このガス流はほとんど乱れることがない。

また、第2排気口15は、球形状部10aに設けられた排気管16の開口部16aであって、その直径は堆積された多孔質光ファイバ母材17の直径よりもやや大きい程度である。この第2排気口15は、形成される多孔質光ファイバ母材17の先端近傍、かつ、多重管バーナ12に対して前記多孔質光ファイバ母材17の反対側で斜め上方に位置し、略多重管バーナ12の噴射方向に噴射されたガラス微粒子とガスを排気する。この排気速度は第1排気口14の排気速度よりも速く設定することにより、噴射されたガラス微粒子とガスの流れはほとんど乱れることがない。

30

この装置を用いて、第1排気口14入り口での排気流速を0.4m/s、第2排気口15の入口での排気流速を第1排気口14入り口での流速よりも速い1.0m/sにしたところ、反応容器10の壁に堆積するガス微粒子の量は非常に少なく、高品質の多孔質光ファイバ母材17を安定して製造することができた。

一方、第2排気口15の入口での流速を変えずに、第1排気口14入り口での排気流速を1.2m/sに上げたところ、火炎の揺らぎが大きくなり、多孔質光ファイバ母材の製造が困難になった。

40

流速を変えた実験によれば、第2排気口15において第1排気口14よりも速い流速でガスを吸引、排気すると、高品質の多孔質光ファイバ母材17を安定して製造することができた。

【0009】

(実施形態2)

図2は、他の実施形態の説明図である。

本実施形態では、反応容器20は横型の筒状部20aと縦型の筒状部20bとからなる。

筒状部20aは大口径のもので、右端の主となるガス供給口21からフィルター22を介

50

して一様な流れのガスが供給される。また、筒状部 20 b は多孔質光ファイバ母材 17 の直径よりもやや大きい程度のものである。筒状部 20 b 上端には、一様な流れのガスを下方に供給するガス供給口 23 が設けられている。

筒状部 20 a の左端には、主となる第 1 排気口 24 が設けられている。また、筒状部 20 a の筒状部 20 b よりも左側には排気管 25 が設けられている。排気管 25 の先端の開口部 25 a は、多孔質光ファイバ母材 17 の直径よりもやや大きい程度であって、多孔質光ファイバ母材 17 の先端近傍、かつ、多重管バーナ 12 に対して前記多孔質光ファイバ母材 17 の反対側に位置して、第 2 排気口 26 となっている。この排気管 25 は斜め左上方に向いており、略多重管バーナ 12 の噴射方向に排気する。

本実施形態では、一様な流れのガスは水平方向に主となるガス供給口 21 から供給される
とともに、ガス供給口 23 から多孔質光ファイバ母材 17 にそって縦方向に供給される
。

この装置を用いて、第 1 排気口 24 入り口での排気流速を 0.2 m/s 、第 2 排気口 26 の入口での流速を第 1 排気口 24 入り口での排気流速よりも速い 0.8 m/s にしたところ、反応容器 20 の壁に堆積するガス微粒子の量は非常に少なく、高品質の多孔質光ファイバ母材 17 を安定して製造することができた。

一方、第 2 排気口 26 の入口での流速を変えずに、第 1 排気口 24 入り口での排気流速を 1.2 m/s に上げたところ、火炎の揺らぎが大きくなり、多孔質光ファイバ母材の製造が困難になった。

本実施形態においても、流速を変えた実験によれば、第 2 排気口 26 において第 1 排気口
24 よりも速い流速でガスを吸引、排気すると、高品質の多孔質光ファイバ母材 17 を安
定して製造することができた。

【0010】

【発明の効果】

本発明によれば、高品質の多孔質光ファイバ母材を安定して製造することができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る多孔質光ファイバ母材の製造装置の一実施形態の説明図である。

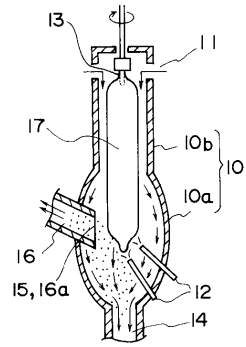
【図 2】他の実施形態の説明図である。

【図 3】従来の多孔質光ファイバ母材の製造装置の説明図である。

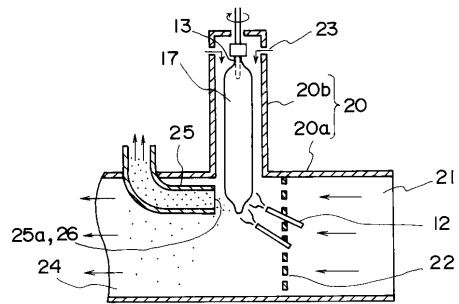
【符号の説明】

10、20	反応容器
10a	球形状部
10b	筒状部
11、21、23	ガス供給口
12	バーナ
13	ターゲット部材
14、24	第 1 排気口
15、26	第 2 排気口
16、25	排気管
16a、25a	開口部
17	多孔質光ファイバ母材
20a、20b	筒状部
22	フィルター

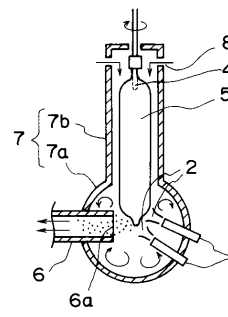
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 新居田 知生

(56)参考文献 特開平03-040932(JP,A)
特開平04-243930(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C03B 37/00- 37/16

C03B 1/00- 5/44

C03B 8/00- 8/04

C03B 19/12- 20/00