

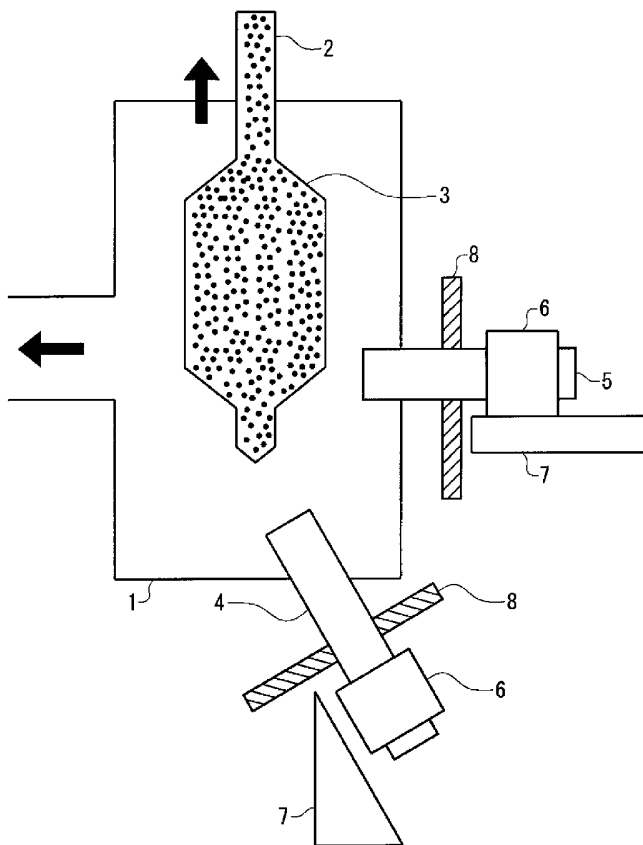


- (51) 国際特許分類⁷: C03B 37/018, G02B 6/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/009324
(22) 国際出願日: 2005 年 5 月 23 日 (23.05.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-288177 2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越化学工業株式会社 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 真 (YOSHIDA, Makoto) [JP/JP]; 〒3140116 茨城県鹿島郡神栖町奥野谷浜野 6 1 7 0 - 2 7 信越化学工業株式会社内 Ibaraki (JP).
(74) 代理人: 龍華 明裕 (RYUKA, Akihiro); 〒1600022 東京都新宿区新宿 1 丁目 2 4 番 1 2 号 東信ビル 6 階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA,

/ 続葉有 /

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING OPTICAL FIBER PREFORM

(54) 発明の名称: 光ファイバ母材の製造方法および装置



(57) Abstract: A method for producing an optical fiber preform by depositing soot through flame hydrolysis reaction in which surface temperature variation is controlled to fall within 80°C at the burner securing section including a burner holder (6) for optical fiber preform synthesizing burners (4, 5) and a securing jig (7) thereof. That temperature can be controlled by providing a heat shielding plate (8) between burner flame and the burner securing section, and providing a temperature regulating means for heating or cooling the burner securing section. Consequently, there can be provided a method and a system for producing an optical fiber preform having a constant refractive index profile in which relative position between the burner and the soot deposit is constant at all times.

(57) 要約: 火炎加水分解反応でスートを堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、光ファイバ母材合成用バーナ 4、5 のバーナホルダ 6 とその固定治具 7 を含むバーナ固定部の表面温度の変動幅が 80°C 以下となるように制御する。この温度は、バーナ火炎と、バーナ固定部との間に遮熱板 8 を設け、更に、バーナ固定部を加熱または冷却する温度調節手段を設けて制御できる。これにより、バーナとスート堆積体との相対位置が常に一定で、屈折率プロファイルの安定した光ファ

イバ母材を製造できる製造方法および装置が提供される。





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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

光ファイバ母材の製造方法および装置

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバ母材の製造方法および装置に関する。より詳細には、火炎加水分解反応を利用した光ファイバ母材の製造に適用できる製造方法とそれを実施する製造装置に関する。

[0002] なお、文献の参照による組み込みが認められる指定国については、下記の出願に記載された内容を参照により本出願に組み込み、本出願の記載の一部とする。

特願2004-288177号(出願日:平成16年9月30日)

背景技術

[0003] 光ファイバ母材の製造装置としては、例えば、VAD法による製造装置があり、図1に示すように、石英製チャンバ1内に石英基材2が吊り下げられ、これにスートを堆積させることでスート堆積体3が得られる。スートを合成するバーナは、石英基材2の下端先端に向けてコア用バーナ4が、石英基材2の側面に向けてクラッド用バーナ5がそれぞれ配設され、いずれもバーナホルダ6およびその固定治具7を含むバーナ固定部に支持されている。

[0004] コア用バーナ4には、コア原料の四塩化珪素(SiCl_4)、屈折率を制御するドーパントとしての四塩化ゲルマニウム(GeCl_4)等の原料ラインに加えて酸水素火炎用 H_2 ガス、 O_2 ガス等のガスラインが接続されている。クラッド用バーナ5には、四塩化珪素ガスおよび酸水素ガスラインが接続されている。

[0005] コア用バーナ4およびクラッド用バーナ5は、いずれも固定治具7によって支持され、これによってバーナとスート堆積体先端との相対位置が最適になるようにバーナ位置を調整することができる。

[0006] 光ファイバ母材は、石英基材2を回転させつつそのターゲット部に向けて、コア用バーナ4およびクラッド用バーナ5から原料ガスを吹き付け、火炎加水分解反応で生成したスートを石英基材2の軸方向に堆積させ、その成長に合わせて石英基材2を引き上げることにより、屈折率の高いコアと屈折率の低いクラッドとを含むスート堆積体3が

得られ、これを電気炉で脱水・透明ガラス化して製造される。

[0007] 光ファイバ用ガラス母材を合成する製造技術において、バーナとスート堆積体との相対的な位置関係は、スートの付着速度や密度等に影響を及ぼすだけでなく、得られるガラス母材の屈折率プロファイルを決定する上で、極めて重要である。特にVAD法では、バーナとスート堆積体先端との相対的位置関係にズレが生じると、得られたガラス母材の屈折率プロファイルが微妙に変化するので、バーナの固定方法に関して様々な方法が提案されてきた。

[0008] 例えば、特許文献1は、石英ガラス製のバーナを使用し、固定するための把持力不足によるバーナの位置ズレを解決する手段として、モールド方式を採用し、バーナを樹脂や石膏でベースに取り付け固定することを提案している。

[0009] また、特許文献2は、バーナ保持孔の精度を規定し、バーナ固定治具をはめ合い方式にすることにより、バーナの固定精度と再現性を向上させる方法を提案している。

特許文献1:実公平03-22256号公報

特許文献2:特開2000-256032号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、近年、光ファイバ用ガラス母材の大型化が求められ、これを実現するために供給する原料ガス量の増加がはかられている。そのため、スート堆積時と停止時の熱サイクルにより、バーナおよびバーナ固定部の熱膨張による位置ズレや固定部分の緩みが生じ、バーナとスート堆積体との相対位置にズレを生じるという問題があった。さらに、このズレの影響を受けて、母材の軸方向に対するスートの付着速度や密度、屈折率プロファイルが変化するという問題を生じていた。

[0011] これに対して、本発明は、バーナとスート堆積体との相対位置を常に一定に保ち、屈折率プロファイルの安定した光ファイバ母材が得られる製造方法および製造装置を提供することを目的としている。特にスート堆積体に対する相対位置を調整した後のバーナの位置が、堆積中に経時的に変化することなく、安定して維持される製造方法と製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] そこで、上記目的を達成するために、本発明の第1の形態として、光ファイバ母材合成用のバーナ火炎を発生するバーナを用い、火炎加水分解反応で生成したスOOTを堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、バーナを位置決めするバーナ固定部の表面温度の変動幅を80℃以下に維持する温度制御を含むことを特徴とする光ファイバ母材の製造方法が提供される。なお、変動幅は小さいほど好ましいのは当然であるが、具体的に後述するように、変動幅を80℃以下にすると、最終的に得られる光ファイバ母材の屈折率プロファイルが十分に安定する。
- [0013] また、ひとつの実施形態として、上記製造方法において、温度制御が、バーナ固定部の温度を制御する温度制御機構により行われる。これにより、バーナ固定部の表面温度の変動幅を維持する手段が実現される。
- [0014] また、他の実施形態として、上記製造方法において、バーナ固定部が、バーナホルダおよびその固定治具を含み、温度制御機構が、バーナ火炎と、バーナホルダおよび固定治具の少なくとも一方との間に配設した遮熱板を含む。これにより、バーナ火炎からの輻射熱を遮蔽し、バーナ固定部の表面温度の変化を抑制できる。
- [0015] 更に、他の実施形態として、上記製造方法において、温度制御機構が、バーナ固定部を加熱する温度調節手段および冷却する温度調節手段の少なくとも一方を含む。なお、「温度調節」には、加熱、冷却および温度保持が含まれ得る。加熱については、例えば電気ヒーターで直接または間接的に加熱する方法が挙げられる。また、冷却については、冷媒を用いて冷却する方法が挙げられる。これにより、バーナ固定部の表面温度を所定の範囲に保つことができる。
- [0016] また、本発明の第2の形態として、光ファイバ母材合成用のバーナ火炎を発生するバーナを用い、火炎加水分解反応で生成したスOOTを堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、バーナを位置決めするバーナ固定部の表面温度の変動幅を80℃以下に維持する温度制御機構を備えることを特徴とする光ファイバ母材の製造装置が提供される。なお、変動幅は小さいほど好ましいのは当然であるが、具体的に後述するように、変動幅を80℃以下にすると、最終的に得られる光ファイバ母材の屈折率プロファイルが十分に安定し、光ファイバ母材全体にわたってその変動量が

所定の許容範囲を越えることがなくなる。

[0017] また、他の実施形態として、上記製造装置において、バーナ固定部が、バーナホルダおよびその固定治具を含み、温度制御機構が、バーナ火炎と、バーナホルダおよび固定治具の少なくとも一方との間に配設した遮熱板を含む。これにより、バーナ火炎からの輻射熱を遮蔽し、バーナ固定部の表面温度の変化を抑制できる。

[0018] 更に、他の実施形態として、上記製造装置において、温度制御機構が、バーナ固定部を加熱する温度調節手段および冷却する温度調節手段の少なくとも一方を含む。なお、「温度調節」には、加熱、冷却および温度保持が含まれ得る。加熱については、例えば電気ヒーターで直接または間接的に加熱する手段が挙げられる。また、冷却については、冷媒を用いて冷却する手段が挙げられる。これにより、バーナ固定部の表面温度を所定の範囲に保つ手段を形成できる。

[0019] 上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

発明の効果

[0020] 本発明により、スートの堆積中はもとよりスート堆積体製造のバッチ相互の間においても、スート堆積体に対する相対位置を調整した後のバーナの相対位置が一定に維持される。これにより、屈折率プロファイルの安定した光ファイバ母材を製造できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]VAD法による光ファイバ母材の製造装置の構成例を示す概略図。

[図2]実施例1で使用した製造装置の構成例を示す概略図。

[図3]実施例1で得られた光ファイバ母材の屈折率差 Δn_1 の変動を示すグラフ。

[図4]実施例2で使用した製造装置の構成例を示す概略図である。

[図5]実施例2で得られた光ファイバ母材の屈折率差 Δn_1 の変動を示すグラフ。

[図6]従来の製造方法と製造装置で得られた光ファイバ母材の屈折率差 Δn_1 の変動を示すグラフ。

符号の説明

- [0022] 1 石英製チャンバ、
2 石英基材、

- 3 スート堆積体、
- 4 コア用バーナ、
- 5 クラッド用バーナ、
- 6 バーナホルダ、
- 7 固定治具、
- 8 遮熱板、
- 9 恒温ボックス

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、実施形態を挙げて説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、各実施形態における特徴の全てが必須の構成要件であるとは限らない。

[0024] (実施例1)

図2に示す装置を用いてスート堆積体3の製造を行った。なお、図2において、図1と同じ構成要素には同じ参照符号を付して、重複する説明を省いた。

[0025] 図2に示す装置は、バーナホルダ6および固定治具7を含むバーナ固定部とバーナ火炎との間に配置された、SUS製の遮熱板8を備えている。これにより、バーナ火炎による輻射熱からバーナ固定部が遮蔽される。なお、遮熱板8として、100×100×5mmのSUS板と150×150×5mmのSUS板との、互いにサイズが異なる2種の板材を用意して、バーナ火炎の輻射熱を遮蔽したことによるスート堆積体3の屈折率分布への影響を調べた。

[0026] コア用バーナ4には、酸水素火炎用 H_2 ガスおよび O_2 ガスとともに、コア原料の四塩化珪素($SiCl_4$)および四塩化ゲルマニウム($GeCl_4$)を供給し、クラッド用バーナ5には四塩化珪素ガスおよび酸素・水素ガスを供給して、スート堆積体3を製造した。さらに、得られたスート堆積体3を電気炉で脱水・透明ガラス化して、直胴部の長さ600mm、外径100mmの光ファイバ母材を得た。

[0027] 堆積中に測定したバーナホルダ6およびその固定治具7を含むバーナ固定部表面の最高温度および最低表面温度を表1に示す。また、得られた光ファイバ母材を透明ガラス化したときのコア／クラッド屈折率差 Δn_1 の測定結果を図3にグラフで示す。

[0028] [表1]

遮熱板		最低温度 (停止時)	最高温度 (堆積時)	変動幅
100×100mm の場合	バーナホルダ	22℃	115℃	93℃
	固定治具	22℃	111℃	89℃
150×150mm の場合	バーナホルダ	22℃	98℃	76℃
	固定治具	22℃	96℃	74℃

[0029] 表1および図3に示す結果から明らかなように、堆積中のバーナ固定部表面温度の変動幅を80℃以下とすることにより、熱膨張によるバーナ4、5の位置ズレの影響を抑えることができ、得られた光ファイバ母材の軸方向における屈折率プロファイルの変化を低く抑えることができた。これにより、最終的に得られる光ファイバ母材において、その全体にわたってコア／クラッド屈折率差 Δn_1 が許容範囲を越えることがなくなった。なお、遮熱板8の効果は、サイズの大きいほうがより顕著に認められ、バッチ間においても同様の効果が認められた。

[0030] (実施例2)

図4に示す製造装置を使用したこと以外は、実施例1と同じ材料と条件で光ファイバ母材を製造した。なお、図4において、図1および図2と同じ構成要素には同じ参照符号を付して、重複する説明を省いた。

[0031] この製造装置では、バーナホルダ6および固定治具7を含むバーナ固定部を、温度調節手段としての恒温ボックス9内に納め、その温度が60℃±1℃の範囲に保たれるように制御した。最終的に透明ガラス化して得られた光ファイバ母材の屈折率プロファイルを測定して、その結果を図5にグラフにより示す。同図に示すように、屈折率プロファイルの変動は極めて小さく抑えられている。

[0032] (比較例1)

図1に示した装置を使用したこと以外は、実施例1と同じ材料および条件で光ファイバ母材を製造した。

[0033] 堆積中に測定したバーナホルダ6およびその固定治具7を含むバーナ固定部表面の最高温度および最低表面温度を表2に示す。また、得られた光ファイバ母材を透

明ガラス化したときのコア／クラッド屈折率差 Δn_1 の測定結果を図6にグラフで示す。
表2および図6に示す測定結果から明らかなように、屈折率差 Δn_1 の変動量は、0.012と大きかった。

[0034] [表2]

	最低温度 (停止時)	最高温度 (堆積時)	変動幅
バーナホルダ	22℃	123℃	101℃
固定治具	22℃	120℃	98℃

[0035] 以上、実施の形態をあげて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲に限定されない。また、上記実施の形態に多様な変更または改良を加え得ることは当業者に明らかである。更に、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることは、特許請求の範囲の記載からも明らかである。

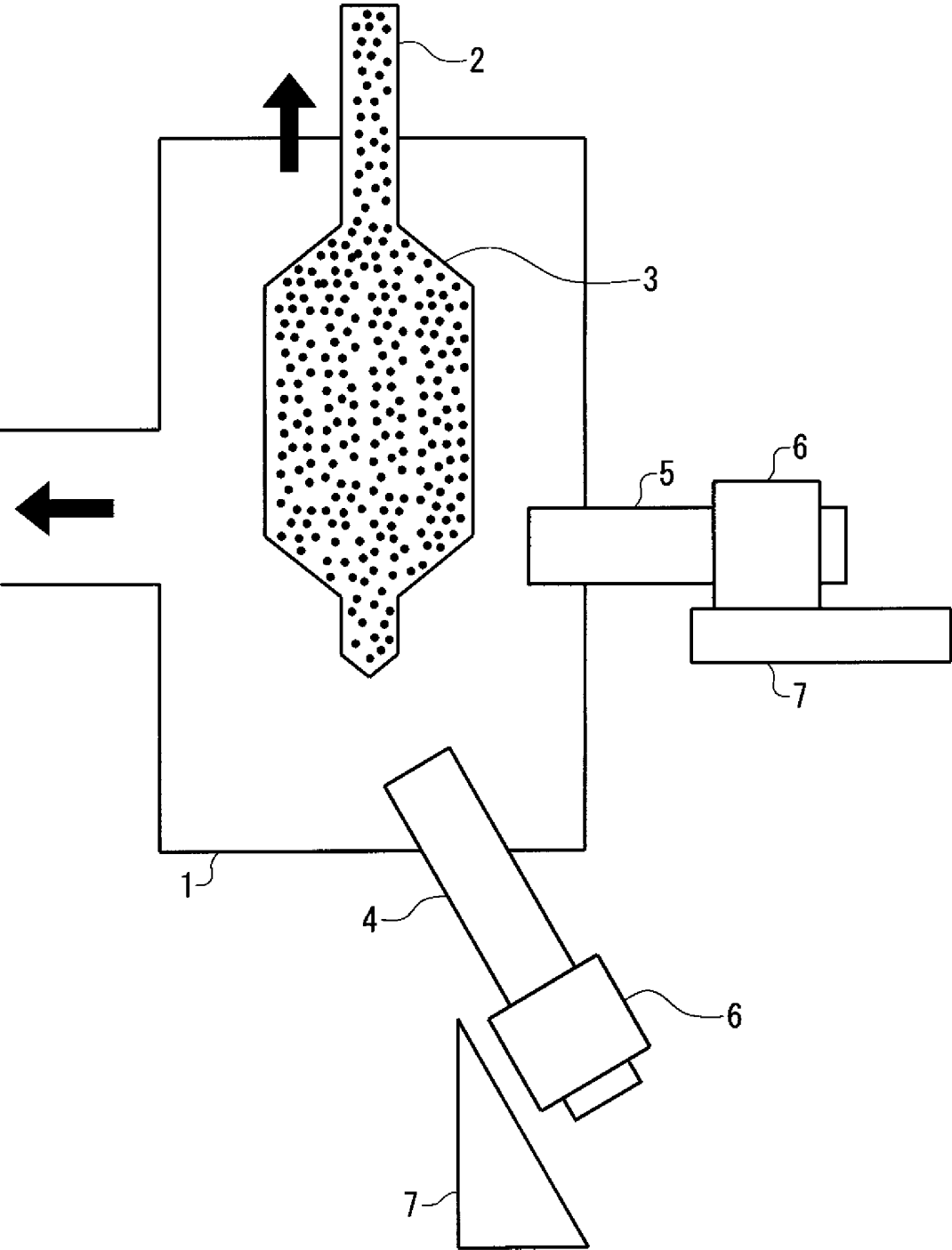
産業上の利用可能性

[0036] 本発明に係る光ファイバ用ガラス母材の製造方法および製造装置は、高い位置精度で設置されたバーナの位置を、スート(ガラス微粒子)の堆積中あるいはバッチ間で維持する。このため、軸方向の屈折率プロファイルの変動が抑制された、高品質の光ファイバ母材が得られ、特に大型化した光ファイバ母材の製造において有利に適用できる。

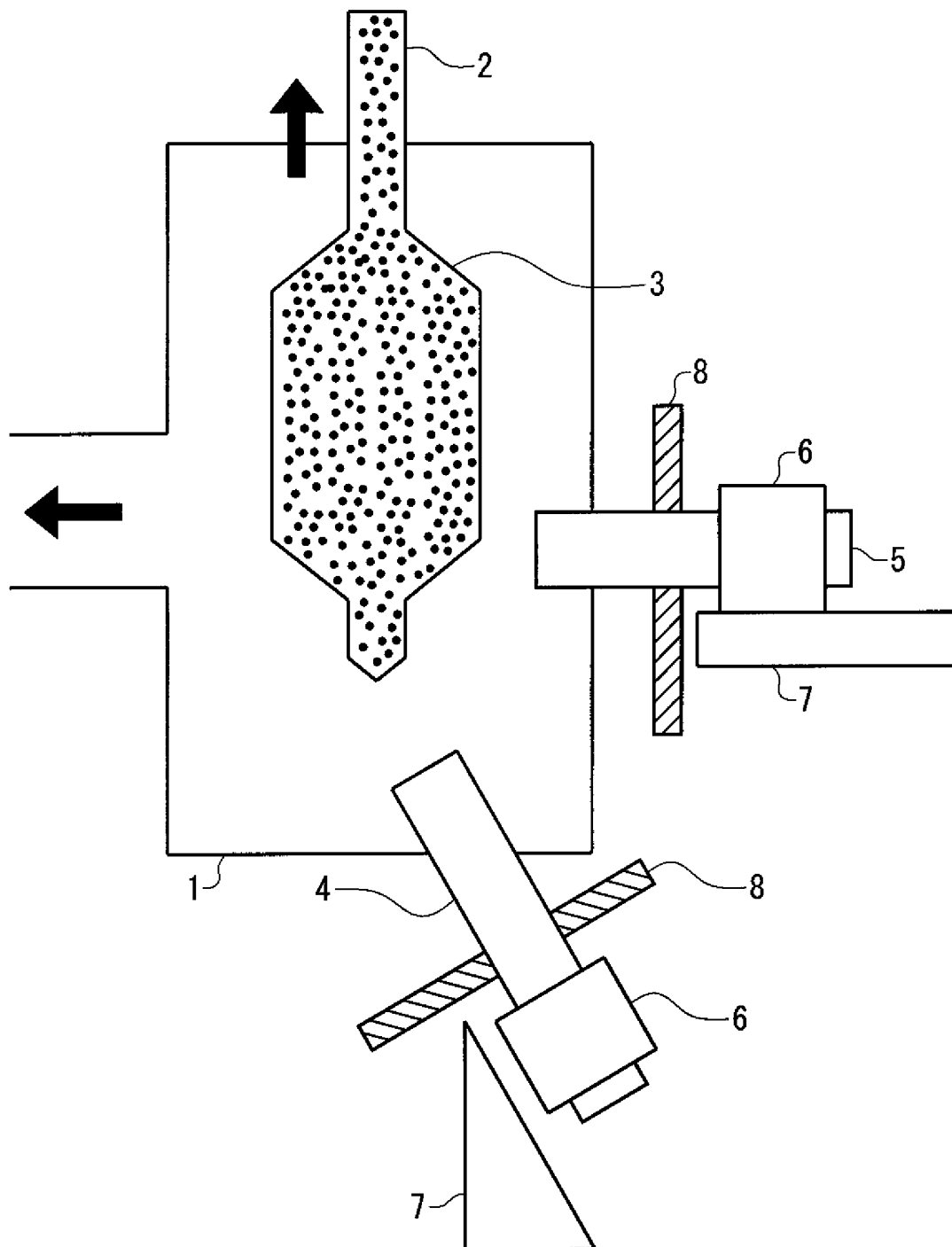
請求の範囲

- [1] 光ファイバ母材合成用のバーナ火炎を発生するバーナを用い、火炎加水分解反応で生成したスートを堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、前記バーナを位置決めするバーナ固定部の表面温度の変動幅を80℃以下に維持する温度制御を含むことを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。
- [2] 前記温度制御が、前記バーナ固定部の温度を制御する温度制御機構により行われる請求項1に記載の製造方法。
- [3] 前記バーナ固定部が、バーナホルダおよびその固定治具を含み、
前記温度制御機構が、前記バーナ火炎と、前記バーナホルダおよび前記固定治具の少なくとも一方との間に配設した遮熱板を含む請求項2に記載の製造方法。
- [4] 前記温度制御機構が、前記バーナ固定部を加熱する温度調節手段を含む請求項2または3に記載の製造方法。
- [5] 前記温度制御機構が、前記バーナ固定部を冷却する温度調節手段を含む請求項2または3に記載の製造方法。
- [6] 光ファイバ母材合成用のバーナ火炎を発生するバーナを用い、火炎加水分解反応で生成したスートを堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、前記バーナを位置決めするバーナ固定部の表面温度の変動幅を80℃以下に維持する温度制御機構を備えることを特徴とする光ファイバ母材の製造装置。
- [7] 前記バーナ固定部が、バーナホルダおよびその固定治具を含み、
前記温度制御機構が、前記バーナ火炎と、前記バーナホルダおよび前記固定治具の少なくとも一方との間に配設した遮熱板を含む請求項6に記載の製造装置。
- [8] 前記温度制御機構が、前記バーナ固定部を加熱する温度調節手段を含む請求項6または請求項7に記載の製造装置。
- [9] 前記温度制御機構が、前記バーナ固定部を冷却する温度調節手段を含む請求項6または7に記載の製造装置。

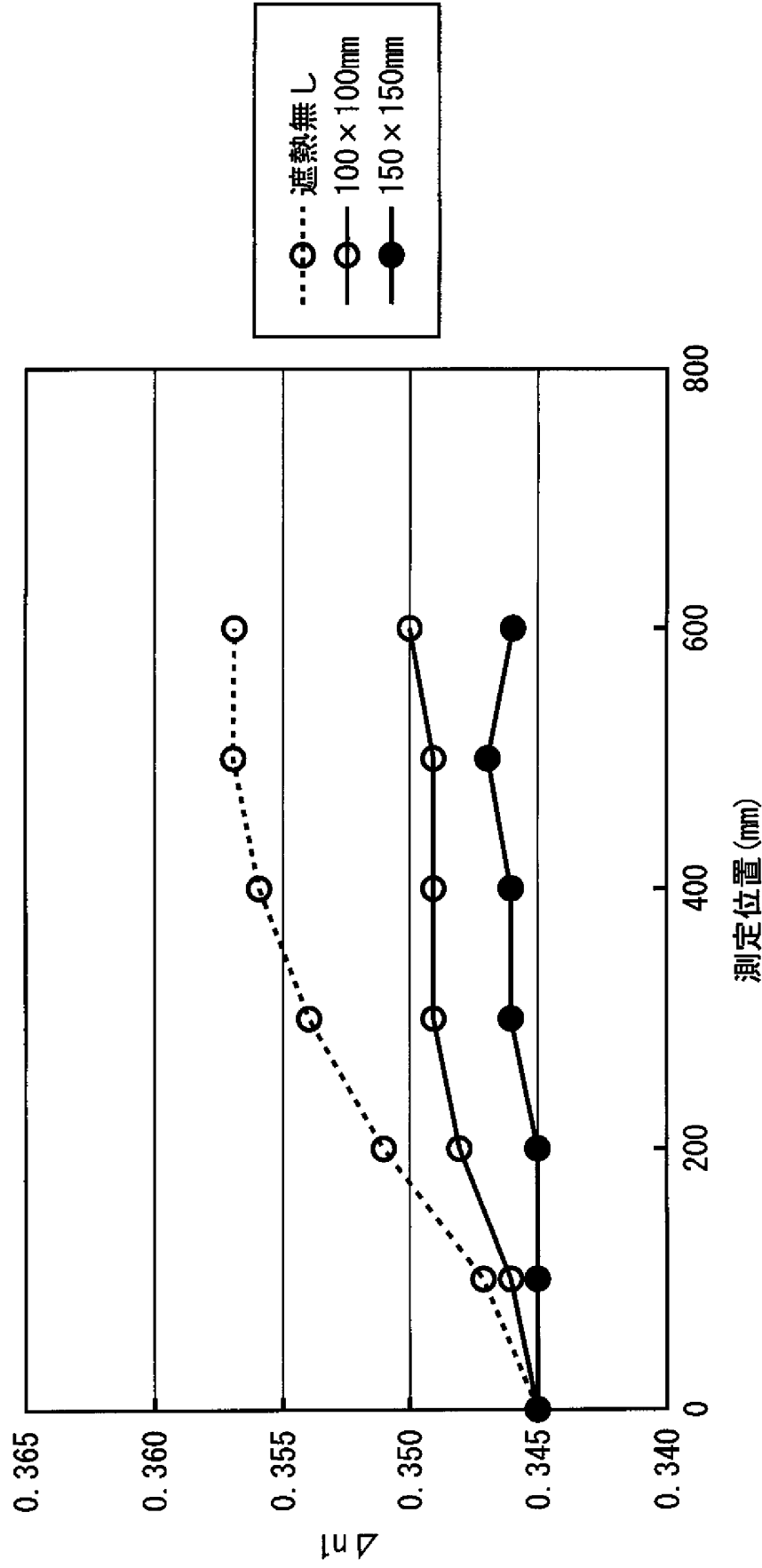
[図1]



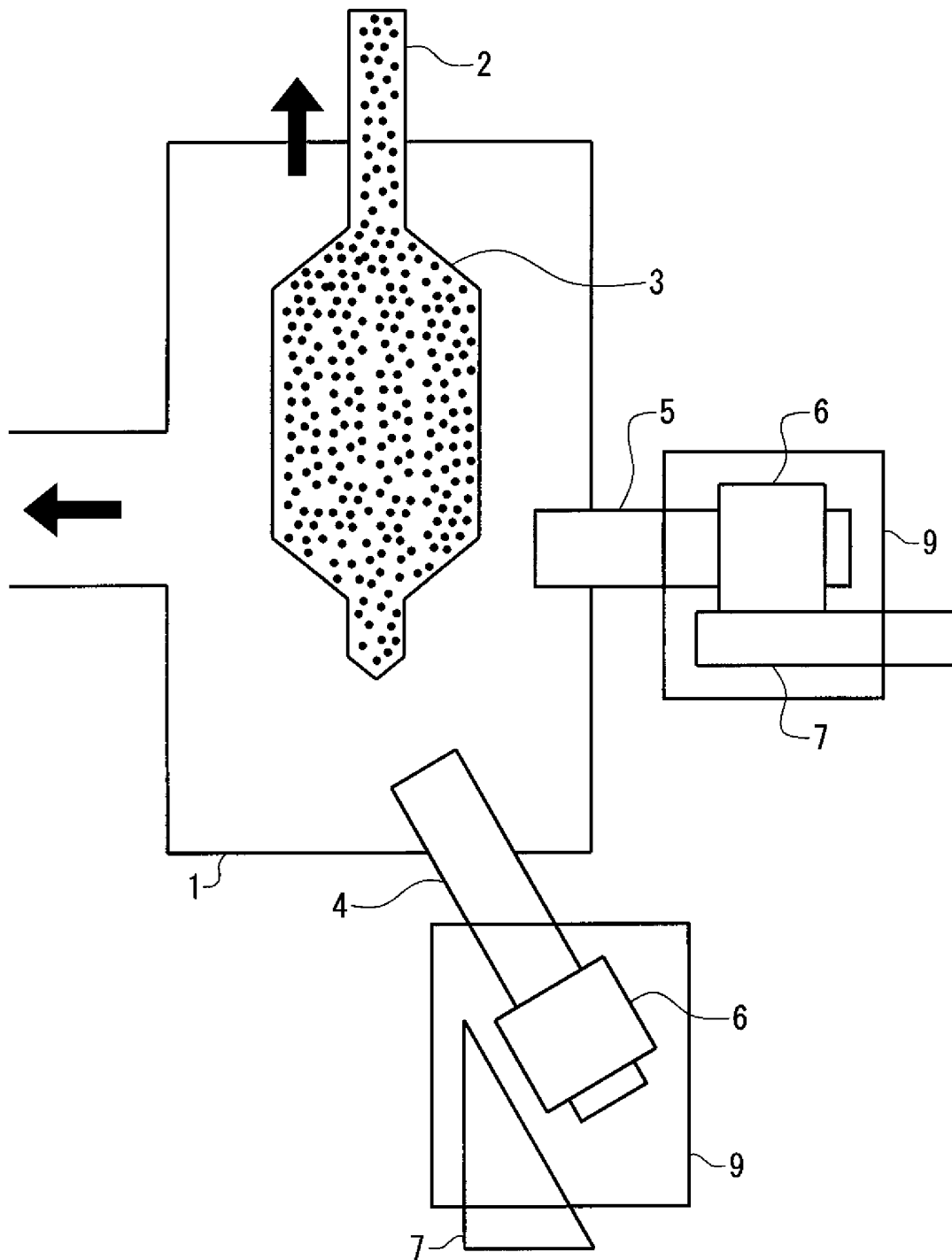
[図2]



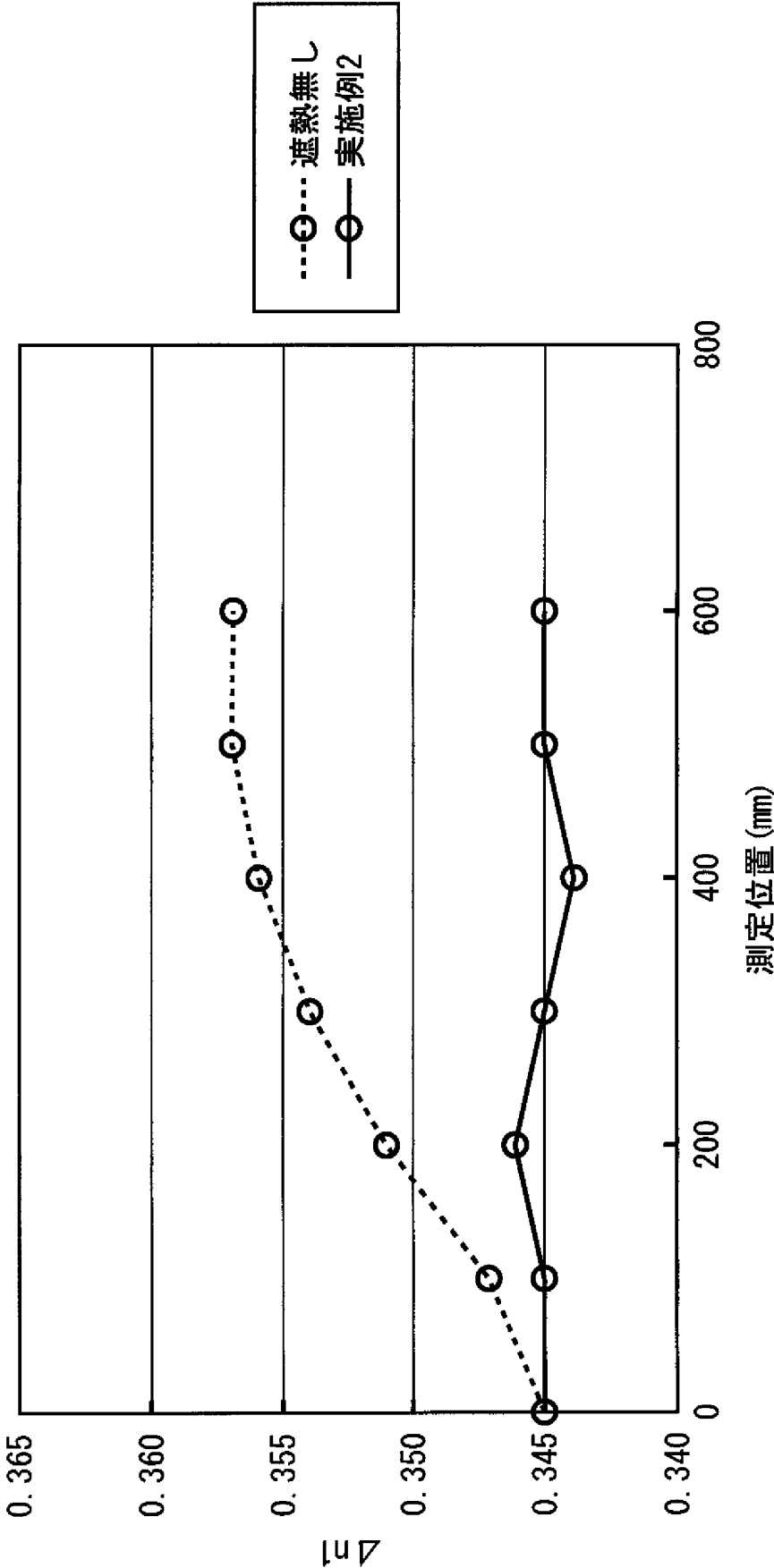
[図3]



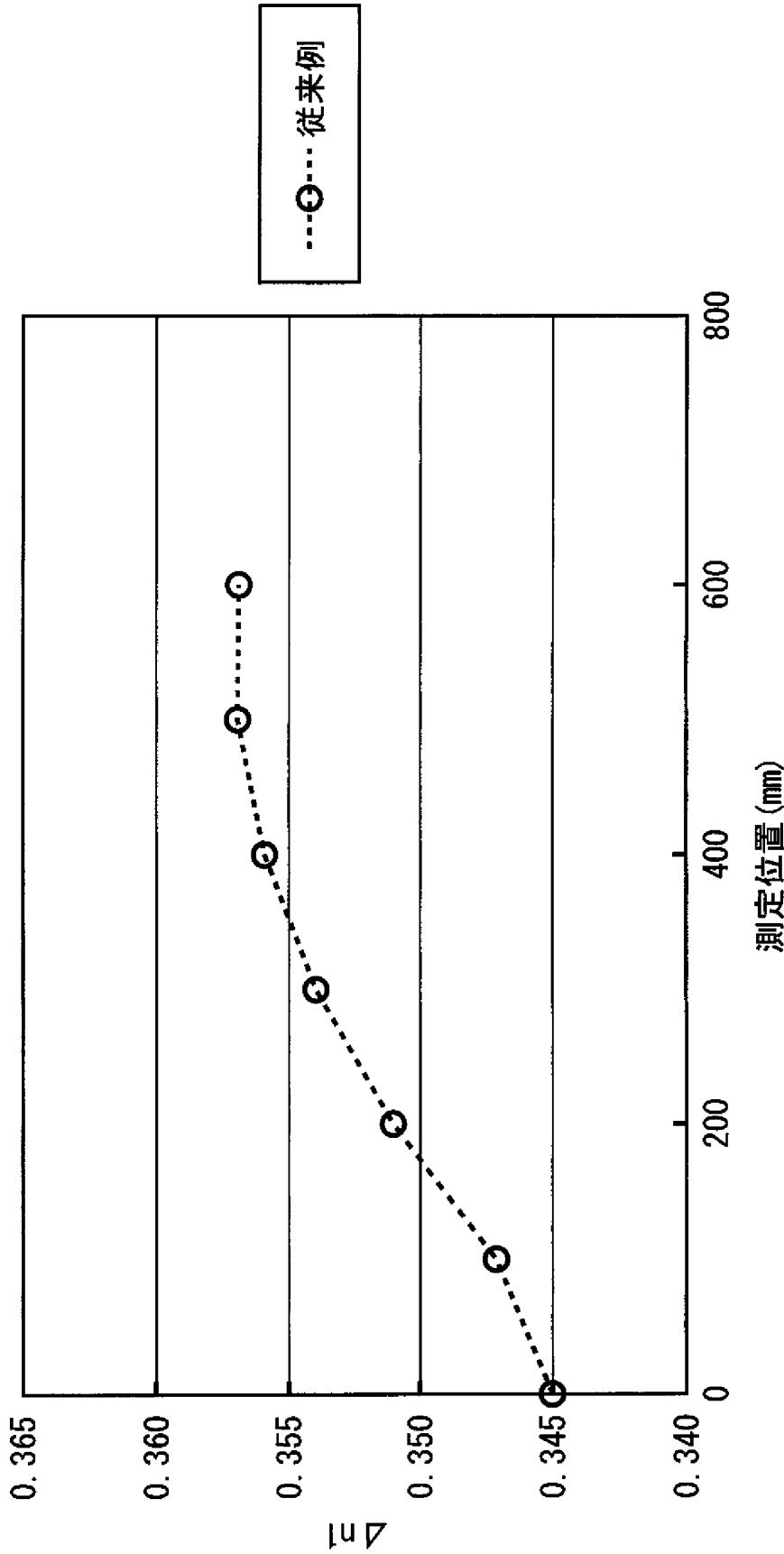
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ C03B37/018, G02B6/00		
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. ⁷ C03B37/018, G02B6/00		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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.
A	JP 2001-019439 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 23 January, 2001 (23.01.01), Claims; Par. Nos. [0007] to [0011]; Fig. 2 (Family: none)	1-9
A	JP 03-022256 Y2 (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 15 May, 1991 (15.05.91), Column 3, line 34 to column 4, line 22; Fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2003-313042 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 06 November, 2003 (06.11.03), Full text; Figs. 1 to 8 & US 2003/0159472 A1	1-9
☒ 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 24 June, 2005 (24.06.05)		Date of mailing of the international search report 12 July, 2005 (12.07.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/009324

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-114534 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 06 May, 1998 (06.05.98), Par. Nos. [0020] to [0051]; Figs. 1, 6 to 8 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C03B37/018, G02B6/00

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.⁷ C03B37/018, G02B6/00

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
A	JP 2001-019439 A (信越化学工業株式会社) 2001.01.23, 特許請求の範囲, 【0007】 - 【0011】, 図2 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 03-022256 Y2 (古河電気工業株式会社) 1991.05.15, 第3欄34行-第4欄22行, 図1 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2003-313042 A (住友電気工業株式会社) 2003.11.06, 全文, 第1-8図 & US 2003/0159472 A1	1-9

☒ 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

24.06.2005

国際調査報告の発送日

12.7.2005

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)

永田 史泰

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

4T

3342

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 請求の範囲の番号
A	JP 10-114534 A (古河電気工業株式会社) 1998.05.06, 【0020】 - 【0051】, 図 1, 6-8 (ファミリーなし)	1-9