

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年12月4日 (04.12.2003)

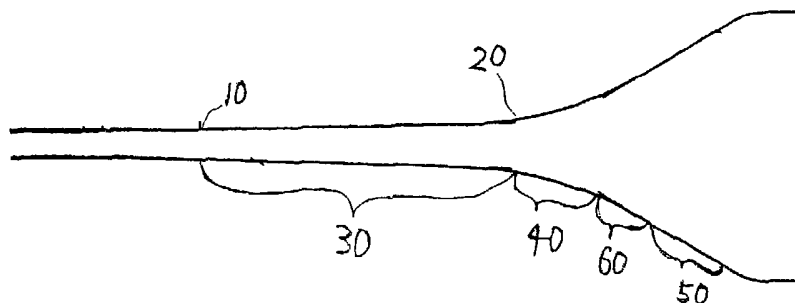
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/100493 A1

- (51) 国際特許分類: **G02B 6/36** 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP). 森戸秀和 (MORITO, Hidekazu) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP). 相川 優 (AIKAWA, Masaru) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP). 平 淳司 (TAIRA, Junji) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP).
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP01/07190
  - (22) 国際出願日: 2001年8月22日 (22.08.2001)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーインスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 Chiba (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東海林節夫 (SHOUJI, Setsuo) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP). 恒見雅彦 (TSUNEMI, Masahiko) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP). 上野太郎 (UENO, Tarou) [JP/JP]; 〒261-8507 千
  - (74) 代理人: 坂上正明 (SAKANOU, Masaaki); 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP).
  - (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- 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。

(54) Title: FERRULE MOLD AND FERRULE

(54) 発明の名称: フェルール成形金型およびフェルール



(57) Abstract: A ferrule injection molding core pin hardly worm. This core pin comprises a column portion having a first diameter at a portion where one end face of a ferrule is formed and having such a first angle of inclination that the diameter increases toward the other end, a circular cone portion having a second diameter larger than the first diameter at a portion where the other end of the ferrule is formed and having such a second angle of inclination larger than the first inclination that the diameter decreases toward the one end face, and a curved face inscribing the column portion and the circular cone portion and having an arcuate section.

[続葉有]



WO 03/100493 A1



---

(57) 要約:

フェルールの一方の端面形成部分で第1の径を有し他端に向かい径が大きくなる第1の傾斜角を有する円柱部と、フェルールの他端形成部分に第1の径より大きい第2の径を有し一方の端面に向かい径が小さくなり第1の傾斜角より角度の大きい第2の傾斜角を有する円錐部と、円柱部と円錐部に内接し断面が円弧状の曲面とからなるコアピンを形成し、磨耗の少ないフェール射成形用コアピンを提供する。

## 明 細 書

フェルール成形金型およびフェルール

## 5 技術分野

本発明は、光ファイバの接続に使用する光ファイバコネクタの部品である、フェルール関し、特にセラミック射出成形によるフェルール用の金型とフェルールに関する。

## 10 背景技術

従来、部分安定化ジルコニアフェルール射出成形において、フェルールの小径孔を成形するために、フェルールの長さ方向の径が均一のストレート型のコアピンが用いられていた。そして、射出成形後、焼結し、さらに小径孔の内部をフェルールの軸方向の全体に渡ってワイヤーで研磨し、内径125ミクロンの小径孔に仕上げていた。

しかし、従来のコアピンを使用して、フェルールの射出成形を行うと、コアピンの抜きテーパがないため、コアピンの引き抜き時の摩擦抵抗が大きく、コアピンの磨耗が発生する問題があった。コアピンの磨耗により、小径孔がフェルールの外径に対して偏心したり、小径孔の真円度が減少するなど、フェルールの寸法精度が低下し、コネクタの接続時に光ファイバの光軸のずれを生じ、接続損失が増大する欠点があった。

また、抜きテーパがないため、コアピン引き抜き時のコアピン表面近傍の樹脂の流動により、セラミック粉末の充填が不均一となり、焼結後の収縮率が一定にならず、フェルールの外形や小径孔の真円度が低下する課題があった。さらにコアピン近傍の樹脂の巻き込みによるクラックが発生するなどの問題が発生する。

また、焼結後、小径孔をフェルールの軸方向の全体に渡り研磨するため、ジルコニアセラミックの研磨量が多くその結果、小径孔の内径研磨に時間がかかる、研磨するためのワイヤーの磨耗が早いなどの問題があった。

5

#### 発明の開示

本願発明においては、フェルールの一方の端面で第1の径を有し、他端に向かい径が大きくなる第1の傾斜角を有する円柱部と、フェルールの他端に第1の径より大きい第2の径を有し、一方の端面に向かい径が  
10 小さくなり第1の傾斜角より角度の大きい第2の傾斜角を有する円錐部を有し、円柱部と円錐部に内接し断面が円弧状の曲面部と、からなるテーパ付コアピンを用いた。

また、本願発明においては、一方の端面に光ファイバ素線の外径より小さい内径を有し、他端に向かい、かつ他端より内側に光ファイバ素線の  
15 外径より大きい内径を有するテーパ状の孔を有するフェール成形素材を形成した後、その孔をワイヤーで研磨し、フェールを製造した。

本願発明においては、フェルールの一方の端面で第1の径を有し、他端に向かい径が大きくなる第1の傾斜角を有する円柱部と、フェルールの他端に第1の径より大きい第2の径を有し、一方の端面に向かい径  
20 が小さくなり第1の傾斜角より角度の大きい第2の傾斜角を有する円錐部を有し、円柱部と円錐部に内接し断面が円弧状の曲面部と、からなるテーパ付コアピンを用いた。

ここで、円柱部のフェルールの端面形成部分に傾斜角を有しないストレート部分を設けることが可能である。この場合、第1の傾斜角は0.  
25 3から0.4°が好ましい。そして、円柱部の長さはフェール全体の長さの60から90%が好ましく、さらに好ましくは75から85%が

好ましい。

そして、曲面部の極率半径は、0.3 mmから0.5 mmが好ましい。

また、円柱部と曲面部の間に第1の傾斜角より大きく第2の傾斜角より小さい第3の傾斜角を持つ第2の円柱部を設けても良い。この場合、  
5 第1の傾斜角は0.07から0.09°が好ましい。この場合円柱部の長さは、フェルールの全長の90から120%が好ましく、さらに好ましくは95から110%が好ましい。

また、本願発明においては、一方の端面に光ファイバ素線の外径より小さい内径を有し、他端に向かい、かつ他端より内側に光ファイバ素線の  
10 外径より大きい内径を有するテーパ状の孔を有するフェルール成形素材を形成した後、その孔をワイヤーで研磨し、フェルールを製造した。ここで一方の端面の内径は95から105ミクロン、さらに好ましくは99から103ミクロンが好ましい。

#### 15 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のコアピンを示す断面図であり、第2図は、本発明のフェルール成形素材を示す断面図であり、第3図は、本発明のフェルールの研磨を示す断面図であり、第4図は、本発明のコアピンの他の実施例を示す断面図であり、第5図は、本発明のフェルール成形素材の他の  
20 実施例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に理解するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

#### 25 (実施例1)

第1図に本発明のコアピンの断面図を示す。射出成形時にフェルール

の端面と一致する位置に137ミクロンの線径の第1の頸部10、第1の頸部から根元方向に11ミリの位置に168ミクロンの第2の頸部20を有する第1のテーパ部30を設ける。第1のテーパ部の傾斜角は0.08°である。そして、第2の頸部20からさらに根元方向に径の大きくなる第2のテーパ部を設ける。第2のテーパ部の傾斜角は第1のテーパ部の傾斜角より大きい。

そして、射出成形時にフェルールの他端を一致する位置にコアピンの軸に対称に60°の角度を有し、フェルールの他端に向かい径の大きくなる第3のテーパ部50を設ける。そして第2のテーパ部と第3のテーパ部10の間に第2のテーパ部と第3のテーパ部を滑らかに結ぶ、断面が円弧状の曲面部60を配置する。

第1図のコアピンを使用し、バインダーを混合したジルコニアセラミクを射出成形し、焼結し得られたフェール成形素材を第2図に示す。一方の端面に102ミクロンの内径の開口部100を有し、その端面から8.227ミリ他端に寄った位置に125ミクロンの内径の頸部110を有する第1の孔部120を形成した。以下第1の孔部より傾斜角の大きい第2の孔部130と、曲面部140、そして60°の傾斜角を持った円錐面部150が形成された。

第3図にフェール成形素材の先端部の断面図を示す。先端が内径102ミクロンの開口部200があり、8.227ミクロン他端側が125ミクロンの内径である第1の孔部が形成されており、ワイヤーとダイヤモンド砥粒による孔の内面研磨を行い、研磨部220を研磨し除去する。ここで、研磨部220は断面が斜めの円筒であり、研磨量は従来の2分の1となり、いわゆる穴磨き時間が半分になり加工時間を短縮することができた。さらに、第1の孔部がワイヤーの接触の基準面となり、研磨によって生じる孔の中心が、成形素材の孔の中心とずれることがな

くなり、最終製品の孔の真円度の高い製品が得られた。

上記のように研磨加工されたフェルールは端面から 8.227 mm の長さで 125 ミクロンの内径を有する第 1 の孔部と、それに続く第 1 のテーパ部と、曲面部と、第 2 のテーパ部からなる形状が得られた。

#### 5 (実施例 2)

本願発明のコアピンの他の実施例の端面図を第 4 図に示す。本実施例は、実施例 1 のコアピンの先端部をストレートにし、かつ第 2 のテーパ部をなくして、二つのテーパにしたものである。

第 4 図において、コアピンの先端部に外径の均一な、テーパのない  
10 円柱部 200 を配置する。ここで外径は 132 ミクロンである。次に円柱部 200 に接続された第 1 のテーパ部 210 を設ける。このテーパ部の傾きは  $0.339^\circ$  で、長さは 8.291 mm である。続いて滑らかに接続するための曲面部 220 とそれに続く、角度  $60^\circ$  の第 2 のテーパ部 230 を設けた。

15 第 5 図に上記のコアピンを使用して、ジルコニアセラミックを射出成形し、焼結したフェルール成形素材の断面図を示す。先端からテーパのない、ストレート部分となる第 1 の孔部 300 と、続くテーパを有する第 2 の孔部 310 と緩やかな接続面となる曲面部 320 と他端に接するテーパのある第 3 の孔部 330 からなる。ここで、第 1 の孔部 300  
20 の先端の内径は 100 ミクロンであった。また、第 2 の孔部の内径 125 ミクロンとなる位置の端面からの距離 L は、3.1 から 6 mm であった。

以上の成形素材をワイヤーで研磨することにより、先端から距離 L に  
25 等しい長さが研磨され、テーパのない孔部と、孔部に続くテーパを有する第 1 のテーパ部と、曲面部と、第 2 のテーパ部を有するフェルールが得られた。

#### 産業上の利用可能性

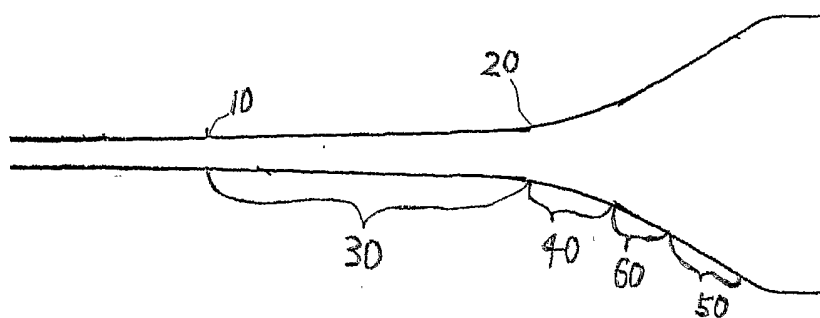
- 以上述べたように、本願発明では、テーパ付のコアピンを用いたので、フェルール成形素材の長さの一部の研磨を行うことで、フェルールの最終形状を得ることができるので、加工時間の短縮とフェルール内部の孔の偏心が減少し、接続損失の小さいフェルールを得ることができる優れた効果を有する。
- 5



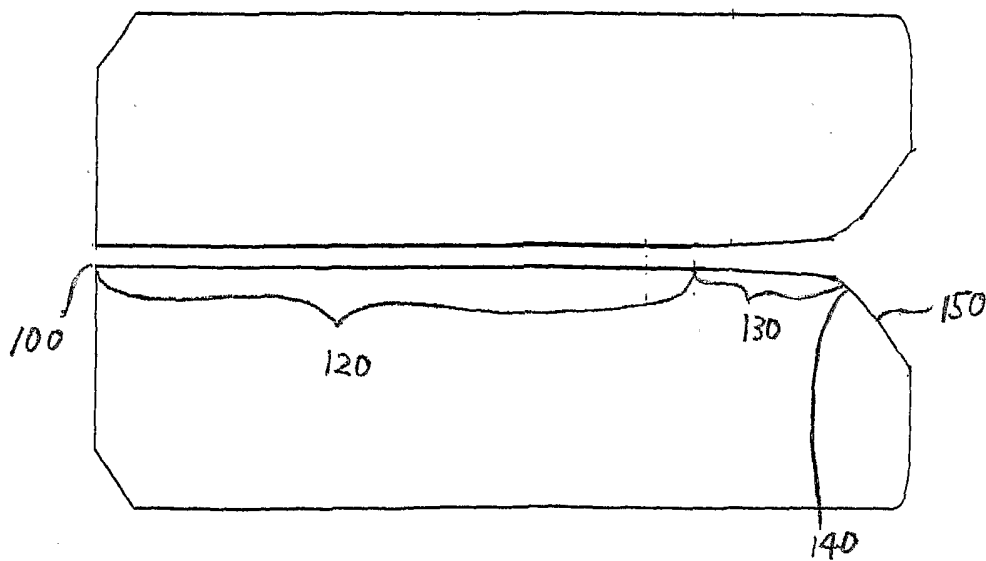
## 請 求 の 範 囲

1. フェルールの一方の端面形成部分で第1の径を有し他端に向かい径  
5 が大きくなる第1の傾斜角を有する第1の円柱部と、  
フェルールの他端形成部分に前記第1の径より大きい第2の径を有し、  
前記第1の傾斜角より角度の大きい第2の傾斜角を有する円錐部と、  
前記円柱部と前記円錐部に内接し断面が円弧状の曲面部と、からなる  
コアピンを有するフェール形成用金型。
- 10 2. 前記円柱部と前記円錐部の間に前記第1の傾斜角より大きく、前記  
第2の傾斜角より小さい第2の円柱部を有する請求項1記載のフェール  
形成用金型。
3. 一方の端面に光ファイバ素線の外径より小さい内径を有し、他端に  
向かい、かつ前記他端より内側に、光ファイバ素線の外径より大きい内  
15 径を有するテーパ状の孔を有するフェール形成素材。
4. 一方の端面に光ファイバ素線の外径より小さい内径を有し、  
他端に向かい、かつ前記他端より内側に光ファイバ素線の外径より大き  
い内径を有するテーパ状の孔を有するフェール形成素材を形成した  
後、その孔をワイヤーで研磨する、フェールの製造方法。
- 20 5. 一方の端面から同一の内径を有する第1の孔部と、前記第1の孔部  
に接続され他端に向かい径が大きくなる第1のテーパ部と、前記第1  
のテーパ部に滑らかに接続された曲面部と、前記曲面部に接続され、  
他端に向かい径が大きくなる第2のテーパ部からなるフェール。
- 25 6. 前記第1のテーパ部と前記曲面部の間に第3のテーパ部を有す  
る請求項5記載のフェール。

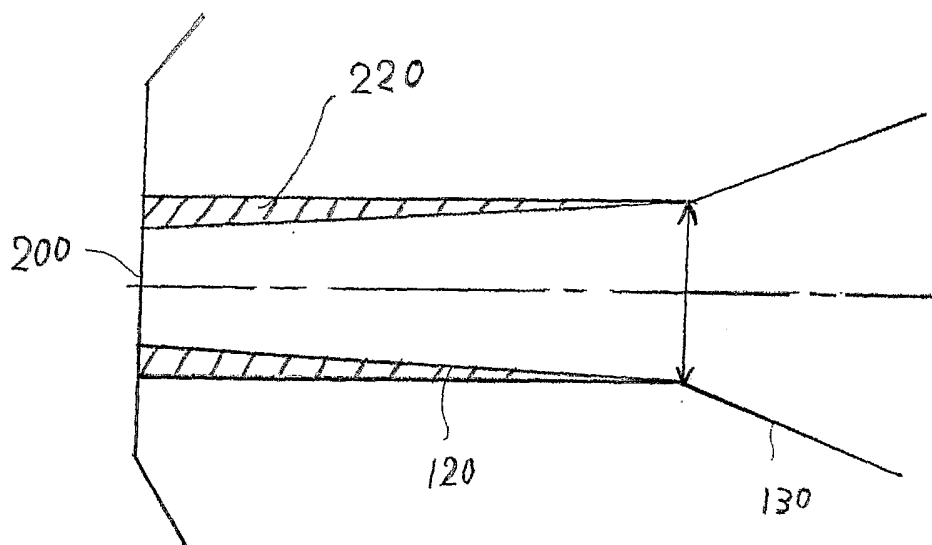
第1図



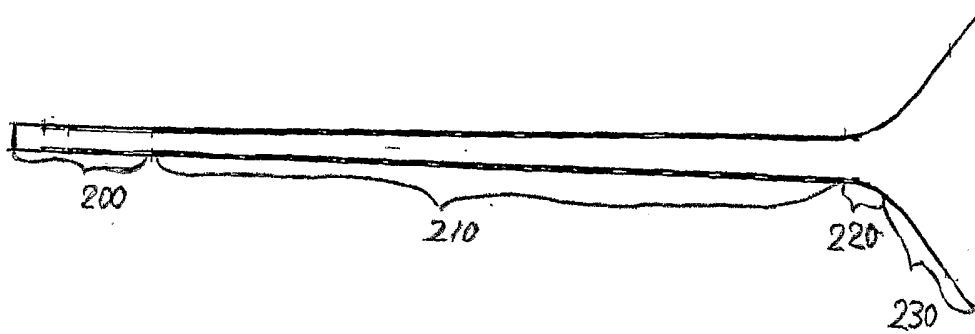
第2図



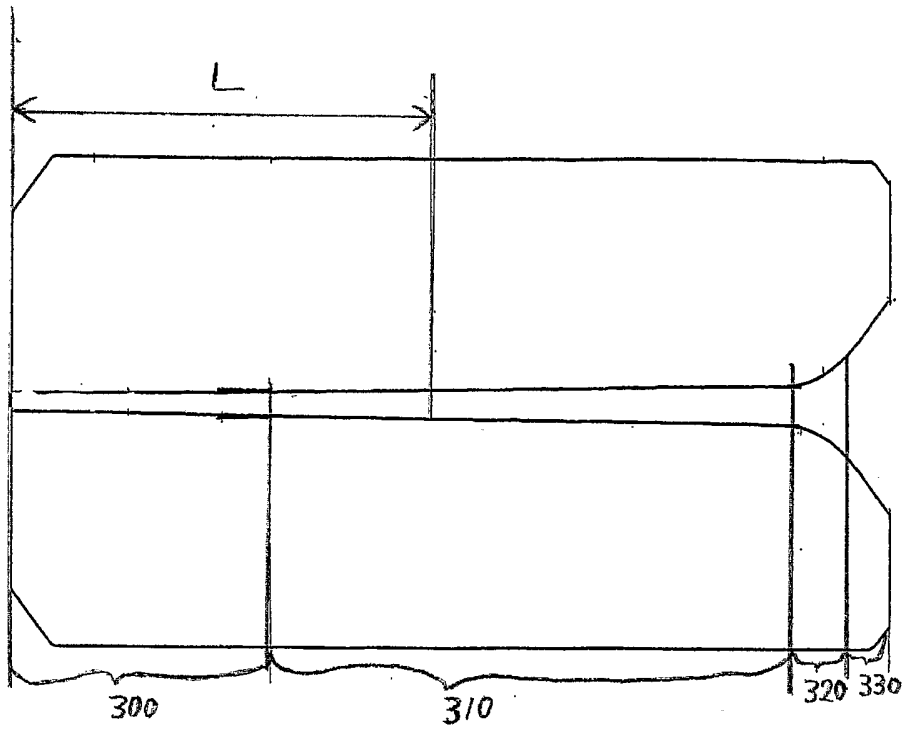
第3図



第4図



第5図



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP01/07190

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl<sup>7</sup> G02B6/36

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<sup>7</sup> G02B6/24-255, 6/36-40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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 Y	JP 3062532 B2 (Nasutekku Precision K.K.), 12 May, 2000 (12.05.00), Figs. 1, 4 to 6, 9 & US 5909530 A	1, 3-5 2, 6
X Y	JP 2000-105326 A (Kyocera Corporation), 11 April, 2000 (11.04.00), Figs. 1, 3 (Family: none)	5 1-4, 6
X Y	JP 7-198991 A (Adamando Kogyo K.K.), 01 July, 1995 (01.07.95), Par. No. [0009]; Fig. 1 & US 5781674 A	5 1-4, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 November, 2001 (15.11.01)	Date of mailing of the international search report 27 November, 2001 (27.11.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl<sup>7</sup> G02B6/36</p>		
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl<sup>7</sup> G02B6/24-255 6/36-40</p>		
<p>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</p> <p style="margin-left: 40px;">                 日本国実用新案公報 1922-1996                  日本国公開実用新案公報 1971-2001                  日本国登録実用新案公報 1994-2001                  日本国実用新案登録公報 1996-2001             </p>		
<p>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)</p>		
<p>C. 関連すると認められる文献</p>		
<p>引用文献の カテゴリー*</p>	<p>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</p>	<p>関連する 請求の範囲の番号</p>
<p>X Y</p>	<p>JP 3062532 B2 (ナステック工業株式会社) 12.5月.2000(12.05.00) 図1, 図4-6, 図9 &amp; US 5909530 A</p>	<p>1, 3-5 2, 6</p>
<p>X Y</p>	<p>JP 2000-105326 A (京セラ株式会社) 11.4月.2000(11.04.00) 図1, 図3 (ファミリーなし)</p>	<p>5 1-4, 6</p>
<p>X Y</p>	<p>JP 7-198991 A (アダマンド工業株式会社) 1.7月.1995(01.07.95) 【0009】段落、図1 &amp; US 5781674 A</p>	<p>5 1-4, 6</p>
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span></p>		
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p style="margin-left: 400px;">の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>		
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="margin-left: 40px;">15. 11. 01</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: right; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">27.11.01</p>	
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="margin-left: 40px;">                 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             </p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="margin-left: 40px;">西村 直史</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2K</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">9234</div> </div> </div> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3255</p>	