

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年5月17日 (17.05.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/35148 A1

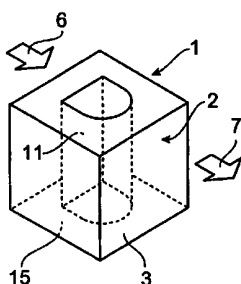
- (51) 国際特許分類7: G02B 13/00, 3/00, 3/06
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP00/07957
  - (22) 国際出願日: 2000年11月10日 (10.11.2000)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願平 11/319847  
1999年11月10日 (10.11.1999) JP
  - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 楠山 泰 (KUSUYAMA, Yutaka) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).
  - (74) 代理人: 長谷川芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本館 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
  - (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
  - (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, 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。



(54) Title: OPTICAL LENS AND OPTICAL SYSTEM

(54) 発明の名称: 光学レンズ及び光学システム

WO 01/35148 A1



(57) Abstract: An optical lens comprising a 1st optical member (2) which includes an optical action unit (11) acting on a light emitted from a light emitting means (21), and a 2nd optical member (3) in which the 1st optical member (2) is buried at least partially and which has an attachment plane (15) for ensuring a stable attachment to a base (50) to which the optical lens (1) is attached, characterized in that 1st light transmitting material constituting the 1st optical member (2) has a refractive index different from that of 2nd light transmitting material constituting the 2nd optical member (3). Since the 2nd optical member (3) has the attachment plane (15) by which it can be stably attached to the base(50), the optical lens (1) can be positioned easily when it is attached to the base (50) and the optical lens (1) can be attached to the base (50) and arranged on it easily.



---

(57) 要約:

本発明による光学レンズは、発光手段 2 1 から出射された光に対し作用する光学作用部 1 1、を含む第 1 光学部材 2 と、第 1 光学部材 2 のうちの少なくとも一部が内部に埋め込まれ、光学レンズ 1 を取り付ける基体 5 0 への取り付けを安定させる取り付け面 1 5 を有する第 2 光学部材 3 とを備え、第 1 光学部材 2 を構成する第 1 透光性材料は第 2 光学部材 3 を構成する第 2 透光性材料とは屈折率が異なることを特徴とする。このような光学レンズ 1 によれば、第 2 光学部材 3 は、基体 5 0 への取り付けを安定させる取り付け面 1 5 を有しているため、光学レンズ 1 の取り付けに際してその位置が定まり易いく、着体 5 0 に対して容易に取り付け、配置することが可能となる。

## 明細書

### 光学レンズ及び光学システム

#### 技術分野

- 5 本発明は、発光手段より発光される光に対して作用する光学レンズ及び光学レンズを使用した光学システムに関する。特に、光をコリメートする光学レンズ及び光学レンズを使用した光学システムに関する。

#### 背景技術

- 10 光学レンズは、発光手段としての半導体レーザ素子から発光される発散光を照射しコリメート（平行光化）した後、光ファイバなどの受光部の微小スポットに光を照射する。光学レンズを配置する位置により、光学レンズからの出射光の位置も変化する。

- 15 しかしながら、半導体レーザ素子、光学レンズ、光ファイバは何れも微小な素子であり、またこれらの素子を取り付けられる基体に対しての光学レンズの設置面積も小さいため、有効に機能する位置に光学レンズを取り付け、配置するのは非常に困難であった。

そこで、本発明の目的は、容易に取り付け、配置することが可能な光学レンズを提供することにある。

#### 発明の開示

- 20 上記目的を達成するため、本発明による光学レンズは、発光手段から出射された光に対し作用した後、出射する光学レンズであって、発光手段から出射された光に対し作用する光学作用部、を含む第1光学部材と、第1光学部材のうちの少なくとも一部が内部に埋め込まれ、光学レンズが取り付けられる基体への取り付けを安定させる取り付け面を有する第2光学部材とを備え、第1光学部材を構成する第1透光性材料は第2光学部材を構成する第2透光性材料とは屈折率が異なることを特徴とする。
- 25

このような光学レンズによれば、第2光学部材は、基体への取り付けを安定させる取り付け面を有しているため、光学レンズの取り付け、配置に際してその位置が定まり易い。なお、「光に対して作用する」とは、入射された発散光に対しその発散角を縮小して出射することを指すものとする。

- 5 第1透光性材料は、第2透光性材料より熱膨張係数が高いことが望ましい。熱膨張係数の高い材料を低い材料により被覆して光学レンズを製造すると、カシメ効果により丈夫で割れにくい構造になる。

- 10 第1透光性材料は、第2透光性材料より屈伏点が高いことが望ましい。屈伏点の差を利用して、線引きによる埋め込み型の光学レンズを製造することが可能となる。

第1光学部材の光学作用部は、例えば、光入射側及び光出射側の何れかに曲面を成し発光手段から出射された光に対しX軸方向に作用する。なお、「X軸方向」とは、半導体レーザ素子の活性層、クラッド層の積層方向に対して垂直な方向を示すものとする。

- 15 また、第1光学部材の光学作用部は、例えば、光入射側及び光出射側の何れかに曲面を成し発光手段から出射された光に対しY軸方向に作用する。なお、「Y軸方向」とは、X軸方向及び光軸に対して垂直な方向を示すものとする。

- 20 第1光学部材は円柱形状であってもよい。第1光学部材が円柱形状の場合には転がり易いため、取り付け面を形成することにより光学レンズの転がりを防止することが可能となる。

発光手段は複数の発光部が配列された発光素子から成り、第1光学部材は各発光部からの各光を入射することが可能な長さを有し、光学作用部は各光に対しY軸方向に作用するものであってもよい。これにより、更に複数の発光部が配列された発光素子に対しても対応可能な光学レンズが実現される。

- 25 本発明による光学システムは、発光手段と、発光手段から出射された光に対して作用する上記した光学レンズと、光学レンズより出射された出射光を受光する

受光装置とを備えたことを特徴とする。これにより、取り付け、配置の際にその位置が定まり易い光学レンズを備えた光学システムが提供される。

#### 図面の簡単な説明

図1 A～1 Gは、それぞれ本発明の実施形態に係る光学レンズの全体図である。

5 図2は、半導体レーザ素子、光学レンズ、光ファイバを含む光学システムの斜視図である。

図3 A～3 Fは、線引きによる光学レンズの作製方法における各工程を示す概略図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

10 以下、図面に従って本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、以下の説明では、同一または相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

図1 A～1 Gは、それぞれ本発明の実施形態に係る光学レンズの全体図である。図1 Aに示す光学レンズ1は、発光手段としての半導体レーザ素子から発光された発散光を入射し、各光をコリメートした後、光ファイバ（受光装置）などの受光部へ出射するものである。なお、図1 A～1 Gで説明される各光学レンズにおける光入射方向6、光出射方向7は図1 Aに示される方向と同一であるものとする。この光学レンズ1は、第1光学部材2と、第1光学部材2をその内部に埋め込んだ第2光学部材3とから成る。第1光学部材2は、ガラス材料から成る第1透光性材料（例：LaSF<sub>n</sub>14（住田光学）、屈折率1.83、熱膨張係数8

15 2×10<sup>-7</sup>/K、屈伏点689℃）より柱状に構成され、半導体レーザ素子から出射された光をX軸方向にコリメートする第1光学作用部11を含む。第1光学作用部11は光入射側に形成された凸曲面より成る。

20

第2光学部材3は第1透光性材料より屈折率の低いガラス材料から成る第2透光性材料（例：BK7（シヨット社製）、屈折率1.52、熱膨張係数71×10<sup>-7</sup>/K、屈伏点614℃）により構成され、半導体レーザ素子、光学レンズ1、光ファイバとが設置される基体としての基板への取り付けを安定させる取り

25

5 付け面 15 を有する（なお、第 1 透光性材料の屈折率の方が第 2 透光性材料の屈折率よりも高い場合は、第 1 光学作用部 11 の曲面を凸曲面に、第 1 透光性材料の屈折率の方が第 2 透光性材料の屈折率よりも低い場合は、第 1 光学作用部 11 の曲面を凹曲面に形成する（=図 1 G））。取り付け面 15 の面積は第 1 光学部材 2 がそれ単体で基板に対して取り付けられた場合の設置面積よりも大きい  
10 ため、光学レンズ 1 は基板に対して安定する。このため、半導体レーザ素子から発光された光に対してコリメートした出射光を光ファイバの受光部へと照射させる光学システム、を成立させるための光学レンズ 1 の配置作業が容易になる。光学レンズを支持するレンズホルダなども必要としない。また、第 2 光学部材 3 は透光性材料より構成されるため、光に対してコリメートする機能を有する第 1 光学作用部 11 への入射光を遮ることがない。更に、第 1 光学部材 2 を構成する第 1 透光性材料よりも低い屈折率を有する第 2 透光性材料より構成されるため、第 1 光学作用部 11 は有効に機能する。

15 第 1 光学部材 2 の構成材料である第 1 透光性材料には、第 2 光学部材 3 の構成材料である第 2 透光性材料よりも熱膨張係数の高い材料が使用されている。熱膨張係数の高い材料を低い材料により被覆してレンズを製造すると、加熱延伸過程、冷却過程を通してカシメ効果により丈夫で割れにくい構造に仕上がる。

20 なお、特開平 4-240601 号公報には、フレーム内に円柱型の光学部材が埋め込まれた光学素子が開示されている。しかしながら、このフレームは光吸収部材により構成されており、この光吸収性により隣接するレンズ間のクロストークを低減するものであって、本発明による光学レンズの第 2 光学部材 3 に相当するものではない。従って、本発明による光学レンズとは構成、もたらされる作用効果共に異なるものである。

25 図 1 B～図 1 G はこの実施形態による光学レンズの変形例を示す。例えば、光学レンズ 1 は、図 1 B に示されるように、光入射側及び光出射側に曲面を成し、半導体レーザ素子から出射された光に対し X 軸方向にコリメートする第 1 光学作

用部 1 1、を有する円筒型の第 1 光学部材 2 が第 2 光学部材 3 に埋め込まれたものであってもよい。また、図 1 C に示されるように、第 1 光学部材 2 のうち、第 1 光学部材 2 の一部が露出するように切削加工されたものであってもよい。図 1 C に示すように、光学作用部を持たない部分について切削加工して取り除くことにより、光学レンズ 1 全体のサイズを縮小することが可能となる。また、図 1 D に示されるように、光入射側及び光出射側に曲面を成し、半導体レーザー素子から出射された光に対し Y 軸方向にコリメートする第 1 光学作用部 1 1、を有する円筒型の第 1 光学部材 2 が第 2 光学部材 3 に埋め込まれたものであってもよい。円筒型の第 1 光学部材の場合、そのままの状態だと転がり易く基板への設置が困難であるが、この実施形態による光学レンズ 1 では、第 1 光学部材 2 が底部に取り付け面 1 5 を有する第 2 光学部材 3 に埋め込まれることにより、このような不具合は解消されている。また、図 1 E に示されるように、図 1 D に示される光学レンズ 1 と同型であって、複数の発光部が配列された発光手段としての半導体レーザーレイに対応する長さを有するものであってもよい。第 1 光学部材 2 は各発光部からの各光を入射し、それぞれに対して Y 軸方向にコリメートする。更に、図 1 F に示されるように、取り付け面 1 5 に対して  $45^\circ$  傾斜した状態で配置された第 1 光学部材 2 が 2 列平行に配列されたものであってもよい。第 1 光学部材 2 を、それだけでもって傾斜した状態で配置するのは困難であるが、本実施形態による光学レンズ 1 では、既に傾斜した状態で第 2 光学部材 3 に埋め込まれているため、容易に配置を行うことが可能となっている。ちなみに、この図 1 F に示される光学レンズ 1 では、入射光 6 に対して発散する方向が Y 軸方向と X 軸方向とで入れ替わった (= 回転した) 状態で出射 (出射光 7) される。更にまた、図 1 G に示されるように、第 1 光学作用部 1 1 が凹曲面より形成されたものであってもよい。この場合、第 1 透光性材料には第 2 透光性材料より屈折率の低いものが使用される。

図 1 A ~ 1 G には、第 2 光学部材 3 として、その形状が直方体形状のものを示

されたが、必ずしも直方体である必要はない。また、第2光学部材3の光入射面及び光出射面のうちの何れかに入射光及び出射光のうちの何れかをコリメートする第2光学作用部を形成してもよい。これにより、全ての方向に対してコリメートされた光が出射される。

- 5 図2は半導体レーザ素子、光学レンズ、光ファイバから構成される光学システムの斜視図である。光学レンズとしては、図1Aに示された光学レンズ1であって第2光学部材3の光出射側に第2光学作用部12が貼り合わせにより形成されたものが使用されている。半導体レーザ素子21から発光された光(X軸方向に対してY軸方向への発散が大きい発散光)は光学レンズ1の第1光学部材2に入射され、第1光学作用部11によりX軸方向にコリメートされる。更に、第2光学部材3の出射側に形成された第2光学作用部12によりY軸方向にコリメートされ、全ての方向にコリメートされた光が出射される。これらの各素子は全て基板50上に配置されている。光学レンズ1を基板50に対して取り付ける際の配置位置、角度によって光学レンズ1からの出射光の位置も変化するため、光ファイバ31の受光部に光を照射すべく適切な位置に、適切な角度で配置されなければならないが、本実施形態による光学レンズ1では底部に取り付け面15が形成されているため、基板50への取り付けが安定し位置が定まり易くなっている。
- 10 従って、製造上の負担を軽減することが可能となっている。

- 図3A~3Fは、線引きによる光学レンズの作製方法における各工程を示す概略図である。まず、図3Aに示すように、第1光学部材2の構成材料である第1透光性材料からなる母材(以下「コア40」とする)を、凸曲面43及び底面41を有する柱状に成型加工する。図3Aで上部の凸曲面43は、最終的に形成される第1光学部材2の第1光学作用部11となる部分である。このように、線引き方法による光学レンズの作製方法では、コア40の段階でその形状を決定することができる点に特徴がある。次に、図3Bに示すように、この成型加工済みの
- 20 コア40を電気炉60等により加熱溶融し所望の大きさになるように第1次線引
- 25



きをする。そして、第1次線引き処理され、所望の太さになった部分（以下「コア45」とする）を切断する。第1次線引きされたコア45はコア40と同一形状の断面を有する。次に、図3Cに示すように、コア45を第2光学部材3の構成材料である第2透光性材料により形成された円筒管47内の中央部に配置させ、

5 第2次線引き用の母材を作製する。この際、円筒管47の中心軸 $O_{47}$ とコア45の中心軸 $O_{45}$ はそれぞれ平行になるように配置されなければならない。この実施形態では、中心軸 $O_{47}$ と中心軸 $O_{45}$ とが同軸になるように配置されている。

次に、図3Dに示すように、作製された第2次線引き用母材に対しこの円筒管47を最終的に所望の外径となるように第2次線引きする。ここで、第1透光性材料の屈伏点は第2透光性材料の屈伏点より高いものを選択されており、この第2次線引き工程は第2透光性材料が溶融し第1透光性材料は溶融しない温度で行われる。従って、第2次線引き工程において第1光学部材2と第2光学部材3との間に形成された隙間51は溶融した第2光学部材により埋められる。図3Dに示すように、第2次線引き処理された母材はロッド部分48を図3Eに示すようにスライスする。更に、円筒管47の余分な部分をスライスして削ぎ落とし、外周部を研磨し、図3Fに示すような所望の大きさを有する光学レンズ1を形成する。この最終工程の円筒管47部分の研磨により、第2光学部材3の光入射側及び光出射側の何れかに対し第2光学作用部12を形成してもよい。

10

15

以上説明したように、本発明の各実施形態による光学レンズによれば、基体への取り付けを安定させる取り付け面を有しているため、光学レンズの取り付け、配置に際してその位置が定まり易く、従って製造上の負担を軽減させることが可能となる。

20

本発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、本発明を実施するにあたって単に最良の形態を示すに過ぎない前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の請求項の範囲内に該当する発明の全ての変更を包含し、形状、サイズ、配置、構成などについて変更が可能である。

25

例えば、光に対する作用として、半導体レーザー素子から出射された各光をコリメートして光ファイバに対し出射する場合について記載したが、コリメートの代わりに集光であってもよい。

5 また、光学レンズの出射光を光ファイバにより受光する場合について記載したが、固体レーザーの励起光源として利用することも可能である。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明による光学レンズは、発光手段より発光される光に対して作用するのに、特に光をコリメートするのに適している。

## 請求の範囲

1. 発光手段から出射された光に対し作用した後、出射する光学レンズであって、  
前記発光手段から出射された光に対し作用する光学作用部、を含む第 1 光学部  
5 材と、  
前記第 1 光学部材のうちの少なくとも一部が内部に埋め込まれ、前記光学レン  
ズが取り付けられる基体への取り付けを安定させる取り付け面を有する第 2 光学  
部材とを備え、  
前記第 1 光学部材を構成する第 1 透光性材料は前記第 2 光学部材を構成する第  
10 2 透光性材料とは屈折率が異なることを特徴とする光学レンズ。  
2. 前記第 1 透光性材料は、前記第 2 透光性材料より熱膨張係数が高い請求項 1  
に記載の光学レンズ。  
3. 前記第 1 透光性材料は、前記第 2 透光性材料より屈伏点が高い請求項 1 又は  
2 に記載の光学レンズ。  
15 4. 前記第 1 光学部材の前記光学作用部は、光入射側及び光出射側の何れかに曲  
面を成し前記発光手段から出射された光に対し X 軸方向に作用する請求項 1 ~ 3  
の何れか 1 項に記載の光学レンズ。  
5. 前記第 1 光学部材の前記光学作用部は、光入射側及び光出射側の何れかに曲  
面を成し前記発光手段から出射された光に対し Y 軸方向に作用する請求項 1 ~ 3  
20 の何れか 1 項に記載の光学レンズ。  
6. 前記第 1 光学部材は円柱形状である請求項 5 に記載の光学レンズ。  
7. 前記発光手段は複数の発光部が配列された発光素子から成り、前記第 1 光学  
部材は前記各発光部からの各光を入射することが可能な長さを有し、前記光学作  
用部は各光に対し Y 軸方向に作用する請求項 5 又は 6 に記載の光学レンズ。  
25 8. 発光手段と、  
前記発光手段から出射された光に対して作用する前記請求項 1 ~ 7 の何れかに

記載の光学レンズと、

前記光学レンズより出射された出射光を受光する受光装置とを備えたことを特徴とする光学システム。

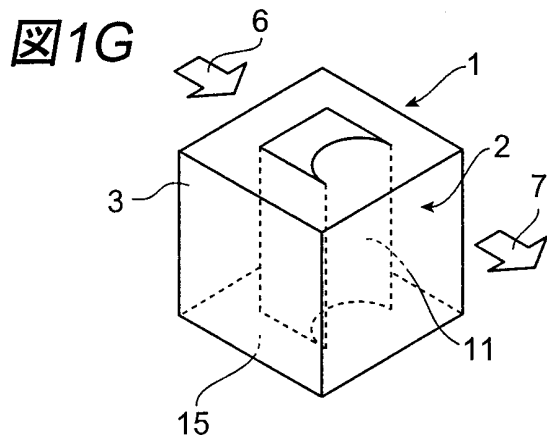
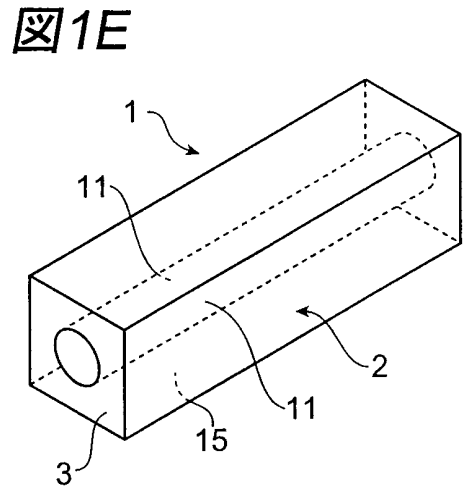
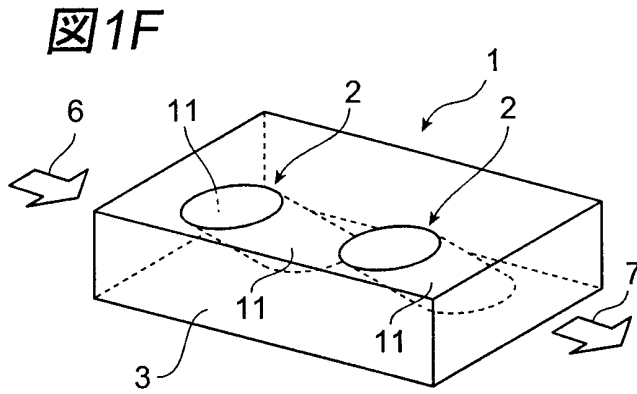
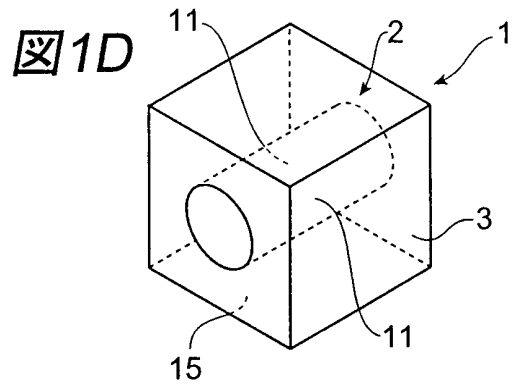
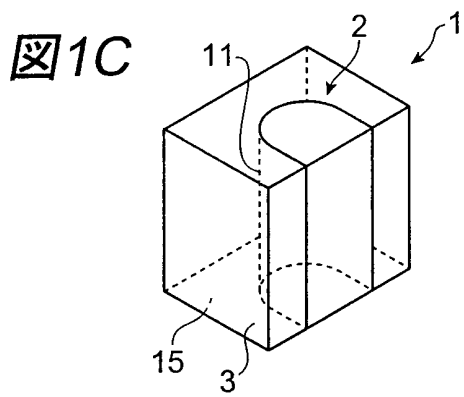
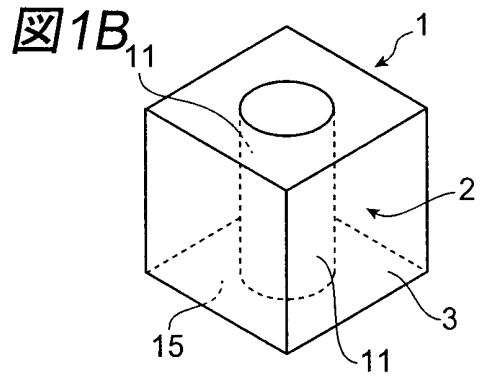
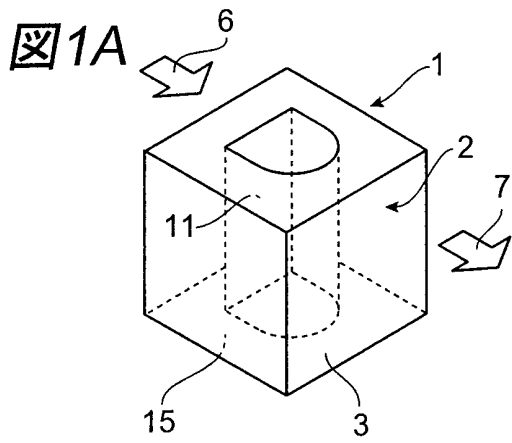


図2

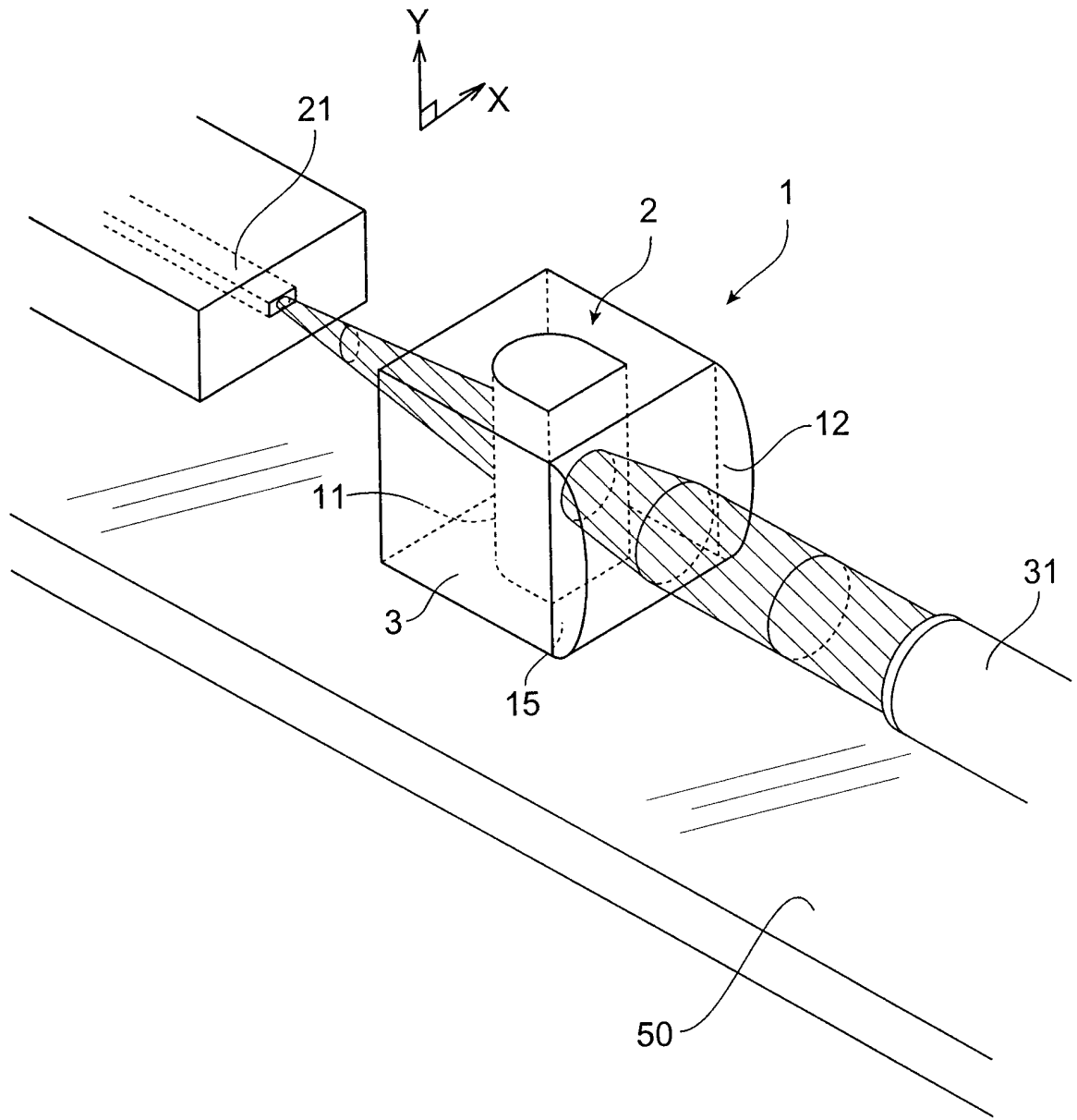


図3A

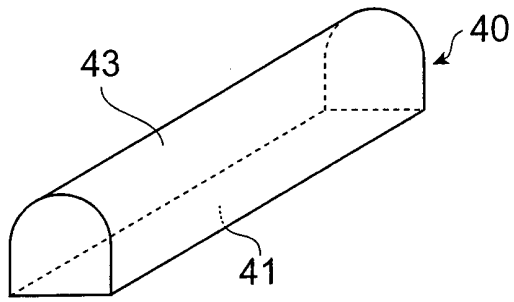


図3B

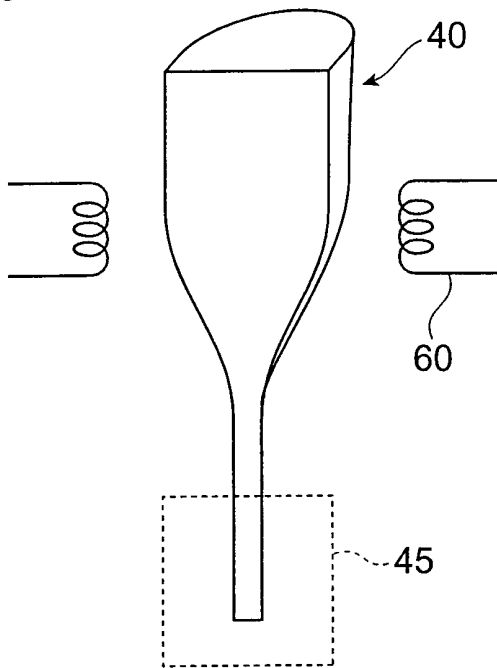


図3C

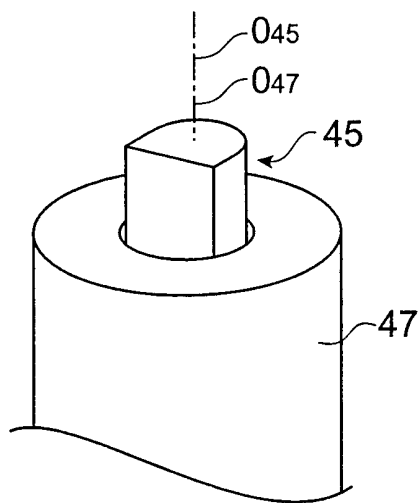


図3D

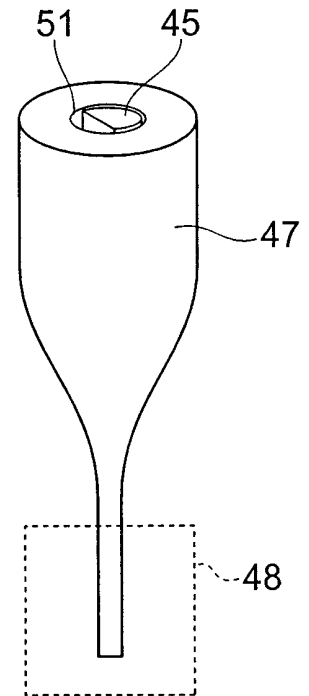


図3E

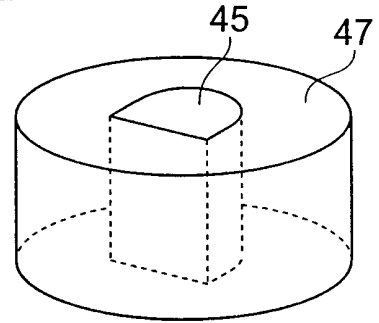
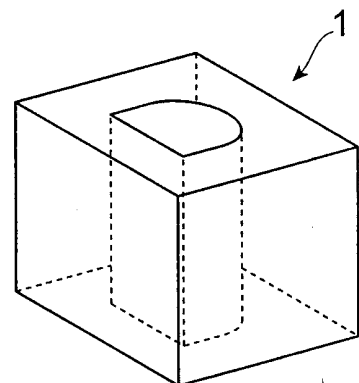


図3F



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07957

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER                  Int.Cl<sup>7</sup> G02B13/00, G02B3/00, G02B3/06</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																				
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  Int.Cl<sup>7</sup> G02B13/00, G02B3/00, G02B3/06</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                  Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001                  Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>																				
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP, 58-168026, A (Agency of Industrial Science and Technology), 04 October, 1983 (04.10.83), Full text; all drawings (Family: none)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP, 57-181516, A (Agency of Industrial Science and Technology), 09 November, 1982 (09.11.82), Full text; all drawings (Family: none)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>X Y</td> <td>JP, 4-234702, A (Ricoh Company, Ltd.), 24 August, 1992 (24.08.92), Full text; all drawings (Family: none)</td> <td>1-4, 8 5-7</td> </tr> <tr> <td>X Y</td> <td>JP, 4-240601, A (Ricoh Company, Ltd.), 27 August, 1992 (27.08.92), Full text; all drawings (Family: none)</td> <td>1-4, 8 5-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US, 5004328, A (Canon Kabushiki Kaisha), 02 April, 1991 (02.04.91), Full text; all drawings &amp; JP, 63-96618, A</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP, 58-168026, A (Agency of Industrial Science and Technology), 04 October, 1983 (04.10.83), Full text; all drawings (Family: none)	1-8	Y	JP, 57-181516, A (Agency of Industrial Science and Technology), 09 November, 1982 (09.11.82), Full text; all drawings (Family: none)	1-8	X Y	JP, 4-234702, A (Ricoh Company, Ltd.), 24 August, 1992 (24.08.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8 5-7	X Y	JP, 4-240601, A (Ricoh Company, Ltd.), 27 August, 1992 (27.08.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8 5-7	Y	US, 5004328, A (Canon Kabushiki Kaisha), 02 April, 1991 (02.04.91), Full text; all drawings & JP, 63-96618, A	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y	JP, 58-168026, A (Agency of Industrial Science and Technology), 04 October, 1983 (04.10.83), Full text; all drawings (Family: none)	1-8																		
Y	JP, 57-181516, A (Agency of Industrial Science and Technology), 09 November, 1982 (09.11.82), Full text; all drawings (Family: none)	1-8																		
X Y	JP, 4-234702, A (Ricoh Company, Ltd.), 24 August, 1992 (24.08.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8 5-7																		
X Y	JP, 4-240601, A (Ricoh Company, Ltd.), 27 August, 1992 (27.08.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8 5-7																		
Y	US, 5004328, A (Canon Kabushiki Kaisha), 02 April, 1991 (02.04.91), Full text; all drawings & JP, 63-96618, A	1-8																		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																				
<p>* 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 document 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</p> <p>"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                  "&amp;" document member of the same patent family</p>																				
<p>Date of the actual completion of the international search 06 February, 2001 (06.02.01)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 13 February, 2001 (13.02.01)</p>																		
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>																		
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>																		



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07957

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; all drawings & JP, 63-81413, A Full text; all drawings	
A	US, 4986939, A (Schott Glaswerke), 22 January, 1991 (22.01.91), Full text; all drawings & JP, 63-25234, A Full text; all drawings & DE, 3617363, A	1-8
Y	JP, 9-184996, A (Canon Inc.), 15 July, 1997 (15.07.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP, 9-96760, A (Mitsui Petrochemical Ind. Ltd.), 08 April, 1997 (08.04.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP, 4-284401, A (Fujitsu Limited), 09 October, 1992 (09.10.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
X	JP, 62-222203, A (Nippon Sheet Glass Company, Limited), 30 September, 1987 (30.09.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8 5-7
Y		

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B13/00, G02B3/00, G02B3/06

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<sup>7</sup> G02B13/00, G02B3/00, G02B3/06

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 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001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
Y	JP, 58-168026, A (工業技術院長) 4. 10月. 1983 (04. 10. 83) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP, 57-181516, A (工業技術院長) 9. 11月. 1982 (09. 11. 82) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8

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 06. 02. 01

国際調査報告の発送日 13.02.01

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)  
 森内 正明 印  
 2V 9222  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3269

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
X Y	JP, 4-234702, A (株式会社リコー) 24. 8月. 1992 (24. 08. 92) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 8 5-7
X Y	JP, 4-240601, A (株式会社リコー) 27. 8月. 1992 (27. 08. 92) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 8 5-7
Y	US, 5004328, A (Canon Kabushiki Kaisha) 2. 4月. 1991 (02. 04. 91) 全文、全図 & JP, 63-96618, A, 全文、全図 & JP, 63-81413, A, 全文、全図	1-8
A	US, 4986939, A (Schott Glaswerke) 22. 1月. 1991 (22. 01. 91) 全文、全図 & JP, 63-25234, A, 全文、全図 & DE, 3617363, A	1-8
Y	JP, 9-184996, A (キャノン株式会社) 15. 7月. 1997 (15. 07. 97) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP, 9-96760, A (三井石油化学工業株式会社) 8. 4月. 1997 (08. 04. 97) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP, 4-284401, A (富士通株式会社) 9. 10月. 1992 (09. 10. 92) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
X Y	JP, 62-222203, A (日本板硝子株式会社) 30. 9月. 1987 (30. 09. 87) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 8 5-7