





(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.);  
〒1040061 東京都中央区銀座一丁目 10番6号銀座  
ファーストビル 創英国際特許法律事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN,  
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, 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, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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

め、本体部2に入射すべき光の一部が光通過開口4bの光入射側縁部で遮られるようなことなく、本体部2に入射すべき光を確実に導光することができる。従って、この分光モジュール1によれば、信頼性を向上させることが可能となる。

## 明 細 書

### 分光モジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、光を分光して検出する分光モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 従来の分光モジュールとして、例えば特許文献1には、光を透過させる支持体と、支持体に光を入射させる入射スリット部と、支持体に入射した光を分光して反射する凹面回折格子と、凹面回折格子によって分光されて反射された光を検出するダイオードと、を備えるものが開示されている。

特許文献1:特許第3119917号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上述したような分光モジュールにあつては、入射スリット部及びダイオードが支持体に取り付けられるに際し、入射スリット部とダイオードとの相対的な位置関係にずれが生じ、分光モジュールの信頼性が低下するおそれがある。

[0004] そこで、本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、信頼性の高い分光モジュール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

[0005] 上記目的を達成するために、本発明に係る分光モジュールは、光を透過させる本体部と、本体部の所定の面から本体部に入射した光を分光して所定の面側に反射する分光部と、所定の面上に支持され、分光部によって分光されて反射された光を検出する光検出素子と、を備え、光検出素子は、本体部に入射する光が通過する光通過開口を有し、光通過開口には、本体部に入射する光を導光する光学素子が配置されていることを特徴とする。

[0006] この分光モジュールでは、本体部に入射する光が通過する光通過開口を光検出素子が有している。そのため、光通過開口と光検出素子の光検出部との相対的な位置関係にずれが生じるのを防止することができる。しかも、本体部に入射する光を導光

する光学素子が光通過開口に配置されている。そのため、本体部に入射すべき光の一部が光通過開口の光入射側縁部で遮られるようなことなく、本体部に入射すべき光を確実に導光することができる。従って、この分光モジュールによれば、信頼性を向上させることが可能となる。

[0007] 本発明に係る分光モジュールにおいては、光学素子の光入射端面は、光検出素子から突出していることが好ましい。このような構成によれば、本体部に入射すべき光をより一層確実に導光することができる。

[0008] 本発明に係る分光モジュールにおいては、光通過開口は、所定の面の反対側に形成された凹部、及び凹部の底面に形成された貫通孔を有し、光学素子は、凹部に配置されていることが好ましい。このような構成によれば、本体部に入射すべき光の確実な導光を実現しつつ、貫通孔をスリット化することができる。

[0009] 本発明に係る分光モジュールにおいては、所定の面には、本体部に入射する光が通過する光通過孔を有する光吸収層が形成されており、光学素子は、その光出射端面が光通過孔と対向した状態で光吸収層に当接していることが好ましい。このような構成によれば、本体部に入射すべき光の確実な導光を実現しつつ、光通過孔をスリット化することができる。

[0010] 本発明に係る分光モジュールにおいては、光学素子は、光ファイバであることが好ましい。これにより、光ファイバの光入射端面で受けた光を光ファイバのコア径のまま導光することができる。このとき、光ファイバは、バンドルファイバであることが好ましい。これにより、本体部に入射する光の光量を増加させることができる。

### 発明の効果

[0011] 本発明によれば、信頼性を向上させることが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1の実施形態の分光モジュールの平面図である。

[図2]図1に示されたII-II線に沿っての断面図である。

[図3]第2の実施形態の分光モジュールの縦断面図である。

### 符号の説明

[0013] 1…分光モジュール、2…本体部、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>…光透過部材、2a…前面(所定の面)、3

…分光部、4…光検出素子、6…光吸収層、6a…光通過孔、6b…光通過孔、7…光学素子、7a…光入射端面、7b…光出射端面。

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図において同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

#### [第1の実施形態]

[0015] 図1及び2に示されるように、分光モジュール1は、光を透過させる本体部2と、本体部2の前面(所定の面)2aから本体部2に入射した光L1を分光して前面2a側に反射する分光部3と、前面2a上に支持され、分光部3によって分光されて反射された光L2を検出する光検出素子4と、を備えている。分光モジュール1は、光L1を分光部3で複数の光L2に分光し、その光L2を光検出素子4で検出することにより、光L1の波長分布や特定波長成分の強度等を測定するものである。

[0016] 本体部2は、前面2aと略直交する方向に積層された光透過部材 $2_1$ 、 $2_2$ を有している。光透過部材 $2_1$ は、BK7、パイレックス(登録商標)、石英等の光透過性ガラスや光透過性樹脂等によって長方形薄板状に形成されている。光透過部材 $2_2$ は、光透過部材 $2_1$ と同一の材料、光透過性の無機・有機ハイブリッド材料、或いはレプリカ成型用の光透過性低融点ガラス等によって半球状に形成されており、例えば、光透過部材 $2_1$ と同一の材料からなる場合には、光学樹脂やダイレクトボンディングによって本体部2に貼り合わされている。光透過部材 $2_2$ は、分光部3によって分光されて反射された光L2を光検出素子4の光検出部4aに結像するレンズとして機能する。また、光透過部材 $2_1$ の厚さを調整することで、光検出部4aに対するレンズの焦点位置を最適化することができる。

[0017] 分光部3は、光透過部材 $2_2$ の外側表面に形成された回折層14、及び回折層14の外側表面に形成された反射層5を有する反射型グレーティングである。回折層14は、鋸歯状断面のブレードグレーティング、矩形状断面のバイナリグレーティング、正弦波状断面のホログラフィックグレーティング等であって、例えば、光透過部材 $2_2$ の外側表面にUV光に対し感光性を有する光透過性樹脂(感光性樹脂)を塗布し、石英等からなる光透過性モールド(グレーティングの鋳型)を用いて感光性樹脂をUV

硬化させることで形成される。回折層14は、UV硬化後に加熱キュアすると、より一層安定した素材となる。反射層5は、膜状であって、例えば、回折層14の外側表面にAlやAu等を蒸着することで形成される。更に、反射層5の上に $MgF_2$ や $SiO_2$ などの保護膜を蒸着形成することで反射膜5の劣化を防止することができる。なお、回折層14の材料は、感光性樹脂に限定されず、感光性ガラス、感光性の無機・有機ハイブリッド材料、或いは熱で変形するような樹脂、ガラス若しくは無機・有機ハイブリッド材料等であってもよい。

[0018] 光検出素子4は、長尺状のフォトダイオードがその長手方向と略直交する方向に一次元配列されてなる光検出部4aを有するフォトダイオードアレイである。光検出素子4は、フォトダイオードの一次元配列方向が本体部2の長手方向と略一致し且つ光検出部4aが本体部2の前面2a側を向くように配置されている。なお、光検出素子4は、フォトダイオードアレイに限定されず、C-MOSイメージセンサやCCDイメージセンサ等であってもよい。

[0019] また、光検出素子4には、本体部2に入射する光L1が通過する光通過開口4bが形成されている。光通過開口4bは、本体部2の前面2aの反対側に形成された凹部4c、及び凹部4cの底面に形成された貫通孔4dを有している。凹部4c及び貫通孔4dは、本体部2の長手方向と略直交する方向に延在する長方形の開口形状であり、貫通孔4dの開口形状は、凹部4cの開口形状よりも狭い幅とされている。これらは、光検出素子4の基板の両面側からディープドライエッチング等により形成される。なお、貫通孔4dの開口形状は、矩形状に限らず、楕円形状や円形状であってもよい。

[0020] 凹部4cには、本体部2に入射する光を導光する光学素子7が配置されている。光学素子7は、ガラス等からなる直方体形状の部材であり、光学素子7の光入射端面7aは、光検出素子4から突出している。なお、光学素子7には、ファイバーオプティクスプレート等を用いることが好ましい。

[0021] 本体部2の前面2aには、分光部3に進行する光L1が通過する光通過孔6a、及び光検出素子4の光検出部4aに進行する光L2が通過する光通過孔6bを有する光吸収層6が形成されている。光通過孔6aは、本体部2の長手方向と略直交する方向に延在するスリットである。光吸収層6は、光通過孔6a, 6bを有するようにパターンニング

されて、CrO、CrOを含む積層膜、或いはブラックレジスト等によって一体成形される。

[0022] 光吸収層6の前面は粗面とされており、その前面には、AlやAu等の単層膜、或いはTi-Pt-Au、Ti-Ni-Au、Cr-Au等の積層膜からなる配線9が形成されている。配線9は、光通過孔6bの周囲に配置された複数のパッド部9a、本体部2の長手方向における端部に配置された複数のパッド部9b、対応するパッド部9aとパッド部9bとを接続する複数の接続部9cを有している。パッド部9aには、光検出素子4の外部端子がフリップチップボンディングによって電氣的に接続されており、パッド部9bには、光検出素子4の出力信号を外部に取り出すためのフレキシブルプリント基板11が、ワイヤボンディングによって電氣的に接続されている。光検出素子4は、光検出部4aが光吸収層6の光通過孔6bと対向した状態で本体部2の前面2a上に支持されており、光検出部4aと前面2aとの間には、アンダーフィル樹脂として界面で反射を起こさないように屈折率を合わせた光学樹脂12が充填されている。

[0023] なお、光吸収層6と配線9との間には、絶縁性樹脂、SiO<sub>2</sub>、SiN、或いはSiON等によって電気絶縁層が膜状に形成されていることが好ましい。光吸収層6がブラックレジストからなる場合には、光吸収層6にカーボンが含まれるため、熱等の影響によってブラックレジストが変質して導電性を有し、電気絶縁層が形成されていないと、ショートするおそれがあるからである。

[0024] 以上のように構成された分光モジュール1においては、光L1は、光学素子7によって導光され、貫通孔4d及び光吸収層6の光通過孔6aを介して本体部2の前面2aから入射し、光透過部材2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>を進行して分光部3に到達し、分光部3によって複数の光L2に分光される。分光された光L2は、分光部3によって本体部2の前面2a側に反射され、光透過部材2<sub>2</sub>、2<sub>1</sub>、光吸収層6の光通過孔6bを進行して光検出素子4の光検出部4aに到達し、光検出素子4によって検出される。

[0025] 以上説明したように、この分光モジュール1では、本体部2に入射する光が通過する光通過開口4bを光検出素子4が有している。そのため、光通過開口4bと光検出素子4の光検出部4aとの相対的な位置関係にずれが生じるのを防止することができる。しかも、本体部2に入射する光を導光する光学素子7が光通過開口4bに配置されて

いる。そのため、本体部2に入射すべき光の一部が光通過開口4bの光入射側縁部で遮られるようなことなく、本体部2に入射すべき光を確実に導光することができる。従って、この分光モジュール1によれば、信頼性を向上させることが可能となる。

[0026] また、光学素子7の光入射端面は、光検出素子4から突出している。このような構成によれば、本体部2に入射すべき光をより一層確実に導光することができる。

[0027] また、光通過開口4bは、本体部2の前面2aの反対側に形成された凹部4c、及び凹部4cの底面に形成された貫通孔4dを有し、光学素子7は、凹部4cに配置されている。このような構成によれば、本体部2に入射すべき光の確実な導光を実現しつつ、貫通孔4dをスリット化することができる。

[0028] また、貫通孔4dの深さは10～100  $\mu$  mであることが好ましい。これにより、光学樹脂12が貫通孔4d内に確実に充填されるため、空気層が形成されにくくなる。このため、空気層による不必要な反射が低減でき、光のロスや光検出素子4に迷光が入射するのを抑制することができる。

#### [第2の実施形態]

[0029] 第2の実施形態の分光モジュール1は、光学素子7が、その光出射端面7bが光通過孔6aと対向した状態で光吸収層6に当接している点で、上述した第1の実施形態の分光モジュール1と異なっている。

[0030] すなわち、図3に示されるように、本体部2の前面2aには、本体部2に入射する光が通過する光通過孔6aを有する光吸収層6が形成されており、光学素子7は、その光出射端面7bが光通過孔6aと対向した状態で光吸収層6に当接している。これにより、本体部2に入射すべき光の確実な導光を実現しつつ、光通過孔6aをスリット化することができる。

[0031] また、光通過開口4bは、光検出素子4の基板をその前面側から見て同一寸法の長方形で貫通するように形成されている。これにより、光検出素子4の基板の片面からディープエッチングを行うことができるので、容易に光通過開口4bを形成することができる。

[0032] 本発明は、上述した第1及び第2の実施形態に限定されるものではない。

[0033] 例えば、第2の実施形態の分光モジュール1における光学素子7に光ファイバを用



いてもよい。これにより、光ファイバの光入射端面で受けた光を光ファイバのコア径のまま導光することができる。なお、この場合、光通過開口4bは、光検出素子4の基板をその前面側から見て同一径の円形状で貫通するように形成される。

[0034] また、光ファイバは、そのコア径が、光通過孔6aの幅方向における寸法よりも大きく、光通過孔6aの長手方向における寸法よりも小さいものが用いられることが好ましい。これにより、光ファイバの光出射面が光通過孔6aに近接しているために、光のロスを低減させることができる。

[0035] なお、光ファイバは、その光入射端面が、光検出素子4から突出するように光通過開口4bに配置してもよく、光源に直接接続された状態でその先端部分を光通過開口4bに配置してもよい。

[0036] また、光ファイバは、バンドルファイバであってもよい。これにより、本体部に入射する光の光量を増加させることができる。

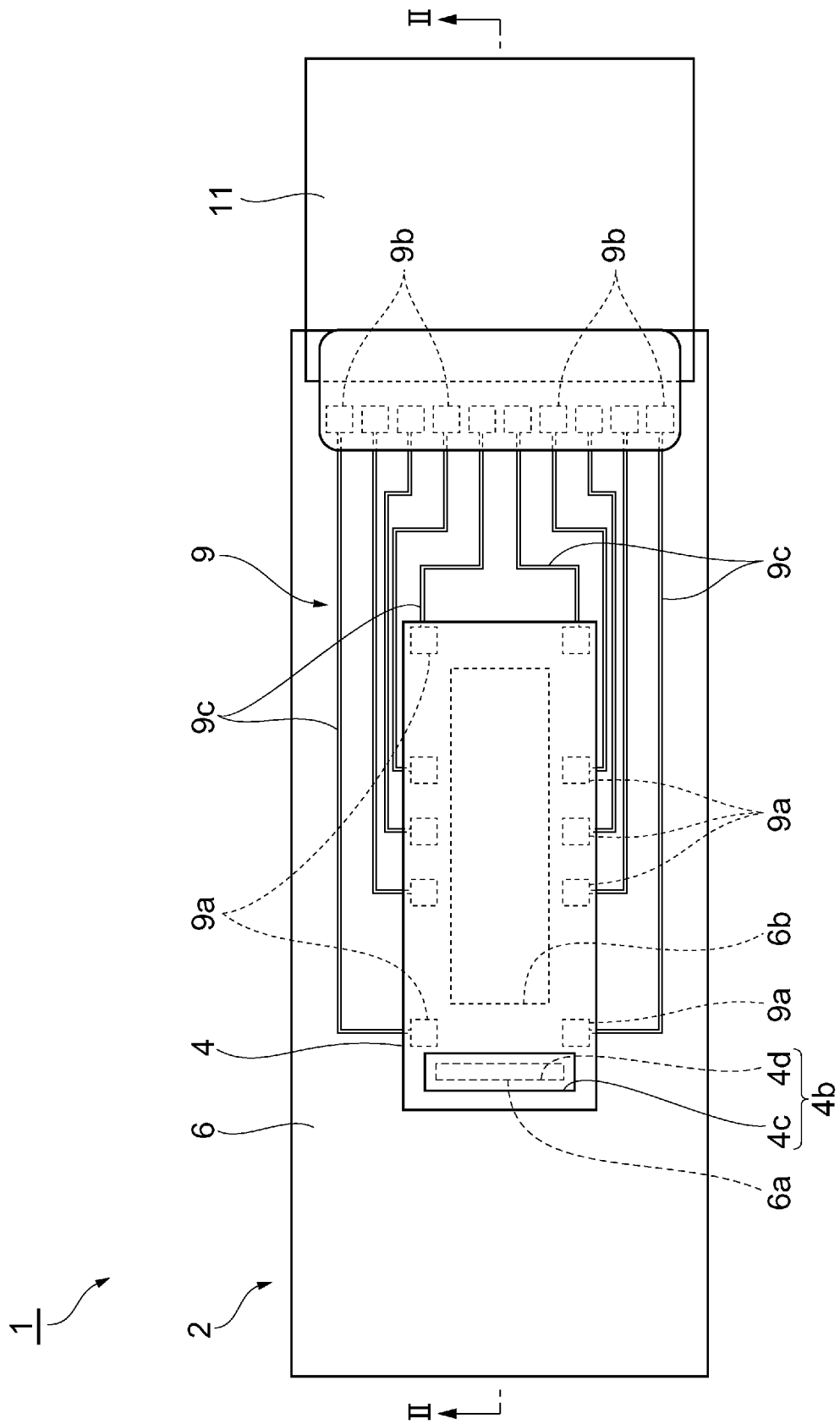
#### 産業上の利用可能性

[0037] 本発明によれば、信頼性を向上させることが可能となる。

## 請求の範囲

- [1] 光を透過させる本体部と、  
前記本体部の所定の面から前記本体部に入射した光を分光して前記所定の面側に反射する分光部と、  
前記所定の面上に支持され、前記分光部によって分光されて反射された光を検出する光検出素子と、を備え、  
前記光検出素子は、前記本体部に入射する光が通過する光通過開口を有し、前記光通過開口には、前記本体部に入射する光を導光する光学素子が配置されていることを特徴とする分光モジュール。
- [2] 前記光学素子の光入射端面は、前記光検出素子から突出していることを特徴とする請求項1記載の分光モジュール。
- [3] 前記光通過開口は、前記所定の面の反対側に形成された凹部、及び前記凹部の底面に形成された貫通孔を有し、  
前記光学素子は、前記凹部に配置されていることを特徴とする請求項1記載の分光モジュール。
- [4] 前記所定の面には、前記本体部に入射する光が通過する光通過孔を有する光吸収層が形成されており、  
前記光学素子は、その光出射端面が前記光通過孔と対向した状態で前記光吸収層に当接していることを特徴とする請求項1記載の分光モジュール。
- [5] 前記光学素子は、光ファイバであることを特徴とする請求項1記載の分光モジュール。
- [6] 前記光ファイバは、バンドルファイバであることを特徴とする請求項5記載の分光モジュール。

[図1]







**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/060384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
G01J3/02 (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)  
G01J3/00-G01J3/52

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2004-354176 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 16 December, 2004 (16.12.04), Par. Nos. [0039] to [0040], [0069] to [0074], [0079], [0083], [0093]; Figs. 5, 11	1-2, 4 3, 5-6
Y	JP 2003-139611 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 May, 2003 (14.05.03), Par. Nos. [0017], [0021]; Figs. 1 to 2	3, 5-6
Y	JP 2005-308495 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 04 November, 2005 (04.11.05), Par. Nos. [0004] to [0005]	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 application or patent 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 18 June, 2008 (18.06.08)	Date of mailing of the international search report 01 July, 2008 (01.07.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060384

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 19717015 A1 (Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH), 29 October, 1998 (29.10.98), Column 5, lines 1 to 15; column 6, lines 22 to 30; Figs. 6 to 7	1
A	JP 62-006126 A (Shimadzu Corp.), 13 January, 1987 (13.01.87), Page 2, lower left column, line 2 to page 3, upper left column, line 15; Figs. 1 to 2	1
A	JP 54-143685 A (Ritsuo HASUMI), 09 November, 1979 (09.11.79), Page 1, lower right column, line 11 to page 2, upper right column, line 17; Figs. 1 to 2	1
A	JP 2006-030031 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 02 February, 2006 (02.02.06), Par. Nos. [0017] to [0045]; Figs. 2 to 8	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2008/060384

JP 2004-354176 A	2004.12.16	EP 1627210 A1	2006.02.22
		US 7081955 B2	2006.07.25
		US 2004/239931 A1	2004.12.02
		WO 2004/106873 A1	2004.12.09
JP 2003-139611 A	2003.05.14	(Family: none)	
JP 2005-308495 A	2005.11.04	(Family: none)	
DE 19717015 A1	1998.10.29	EP 978005 A1	2000.02.09
		EP 978005 B1	2002.03.27
		WO 98/48307 A1	1998.10.29
JP 62-006126 A	1987.01.13	(Family: none)	
JP 54-143685 A	1979.11.09	(Family: none)	
JP 2006-030031 A	2006.02.02	EP 1776567 A1	2007.04.25
		US 2007/211250 A1	2007.09.13
		WO 2006/009089 A1	2006.01.26



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01J3/02(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. G01J3/00 - G01J3/52

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	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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
X	JP 2004-354176 A (浜松ホトニクス株式会社) 2004. 12. 16	1-2, 4
Y	[0039]-[0040], [0069]-[0074], [0079], [0083], [0093], 図 5, 11	3, 5-6
Y	JP 2003-139611 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003. 05. 14 [0017], [0021], 図 1-2	3, 5-6
Y	JP 2005-308495 A (浜松ホトニクス株式会社) 2005. 11. 04 [0004]-[0005]	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、一般的な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

18. 06. 2008

国際調査報告の発送日

01. 07. 2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 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)

高場 正光

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2W

2910

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	DE 19717015 A1 (Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH) 1998.10.29 第5欄第1-15行, 第6欄第22-30行, Figs. 6-7	1
A	JP 62-006126 A (株式会社島津製作所) 1987.01.13 第2頁左下欄第2行-第3頁左上欄第15行, 第1-2図	1
A	JP 54-143685 A (蓮見律男) 1979.11.09 第1頁右下欄第11行-第2頁右上欄第17行, 第1-2図	1
A	JP 2006-030031 A (浜松ホトニクス株式会社) 2006.02.02 [0017]-[0045], 図2-8	1

JP 2004-354176 A	2004. 12. 16	EP 1627210 A1 US 7081955 B2 US 2004/239931 A1 WO 2004/106873 A1	2006. 02. 22 2006. 07. 25 2004. 12. 02 2004. 12. 09
-----	-----	-----	-----
JP 2003-139611 A	2003. 05. 14	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 2005-308495 A	2005. 11. 04	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
DE 19717015 A1	1998. 10. 29	EP 978005 A1 EP 978005 B1 WO 98/48307 A1	2000. 02. 09 2002. 03. 27 1998. 10. 29
-----	-----	-----	-----
JP 62-006126 A	1987. 01. 13	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 54-143685 A	1979. 11. 09	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 2006-030031 A	2006. 02. 02	EP 1776567 A1 US 2007/211250 A1 WO 2006/009089 A1	2007. 04. 25 2007. 09. 13 2006. 01. 26
-----	-----	-----	-----