

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年12月11日 (11.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/149930 A1

(51) 国際特許分類:

G01J 3/02 (2006.01)

(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]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2008/060364

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 鈴木智史 (SUZUKI, Tomofumi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 柴山勝己 (SHIBAYAMA, Katsumi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 飯田孝 (HIDA, Takashi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 能野隆文 (YOKINO, Takafumi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町1126番地の1浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

(22) 国際出願日:

2008年6月5日 (05.06.2008)

日本語

(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:

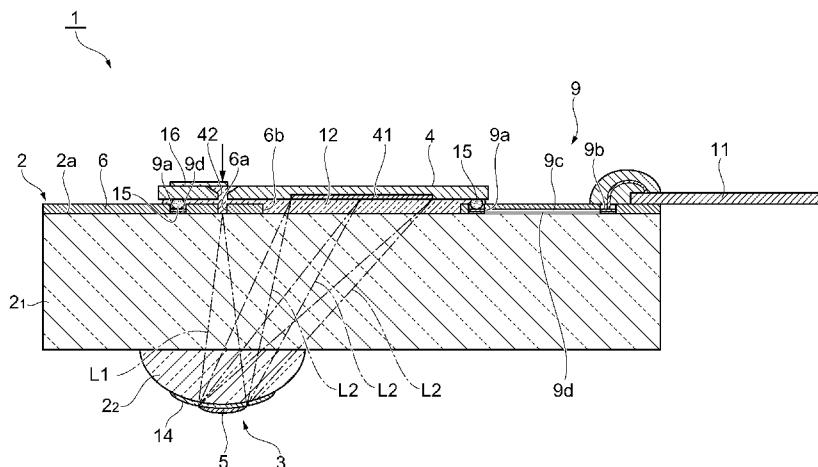
特願2007-153014	2007年6月8日 (08.06.2007)	JP
特願2007-153019	2007年6月8日 (08.06.2007)	JP
特願2007-152966	2007年6月8日 (08.06.2007)	JP
特願2007-153029	2007年6月8日 (08.06.2007)	JP
特願2007-153039	2007年6月8日 (08.06.2007)	JP
特願2007-238209	2007年9月13日 (13.09.2007)	JP

[続葉有]

(54) Title: SPECTROSCOPIC MODULE

(54) 発明の名称: 分光モジュール

[図2]



WO 2008/149930 A1

(57) Abstract: A spectroscopic module (1) comprises a body section (2) for transmitting lights (L1, L2), a spectroscopic section (3) for dispersing the light (L1) which has entered the body section (2) from a front face (2a) of the body section (2) and reflecting the dispersed light toward the front face (2a), a light detecting element (4) having a light detecting section (41) for detecting the light (L2) dispersed and reflected by the spectroscopic section (3) and electrically connected to wiring (9) formed on the front face (2a) of the body section (2) by face down bonding, and an underfill material (12), filled into a portion on the body section (2) side of the light detecting element (4), for transmitting the lights (L1, L2). The light detecting element (4) has a light passing hole (42) through which the light (L1) travelling to the spectroscopic section (3) passes, and part of a light entering opening (42a) of the light passing hole (42) is covered with a light transmitting plate (16).

(57) 要約: 分光モジュール1は、光L1, L2を透過させる本体部2と、本体部2の前面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、分光部3によって分光されて反射された光L2を検出する光検出部4を有し、本体部2の前面2aに形成された配線9にフェースダウンボンディングによって電気的に接続された光検出素

[続葉有]



会社内 Shizuoka (JP). 伊藤 将師 (ITO, Masashi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). テイチマン ヘルムート (TEICHMANN, Helmut) [DE/CH]; チューリヒ シーエイチー 8 0 4 8 , ムルツツエンストラッセ 4 2 スペクトロソリューションズ アーゲー内 Zurich (CH). ヒラル ディエトマル (HILLER, Dietmar) [DE/CH]; チューリヒ シーエイチー 8 0 4 8 , ムルツツエンストラッセ 4 2 スペクトロソリューションズ アーゲー内 Zurich (CH). スタルケル ウルリッチ (STARCKER, Ulrich) [DE/CH]; チューリヒ シーエイチー 8 0 4 8 , ムルツツエンストラッセ 4 2 スペクトロソリューションズ アーゲー内 Zurich (CH).

- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiaki 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 創英國特許法律事務所 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:
— 國際調査報告書

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、2に記載されたものが知られている。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四面回折格子と、四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、を備える分光モジュールが記載されている。

特許文献1:特開平4-294223号公報

特許文献2:特開2004-354176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、特許文献1記載の分光モジュールにあっては、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、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部を有し、所定の面側に形成された配線にフェースダウンボンディングによって電気的に接続された光検出素子と、光検出素子の本体部側に充填され、光を透過させるアンダーフィル材と、を備え、光検出素子は、分光部に進行する光が通過する光通過孔を有しており、光通過孔の光入射開口の一部は、光透過板によって覆われていることを特

徵とする。

- [0006] この分光モジュールでは、分光部に進行する光が通過する光通過孔と、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部とが光検出素子に形成されている。そのため、光通過孔と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。更に、本体部の所定の面側に形成された配線に光検出素子がフェースダウンボンディングによって電気的に接続され、光を透過させるアンダーフィル材が光検出素子の本体部側に充填されている。そのため、本体部及び光検出素子の機械的強度を向上させることができると共に、本体部と光検出素子との間を行なう光の屈折率整合を実現することができる。しかも、光通過孔の光入射開口の一部が光透過板によって覆われている。これにより、光透過板によって覆われていない部分がガス抜け部となって光通過孔内にアンダーフィル材が進入し、光通過孔内においてアンダーフィル材の光入射側表面が略平坦面となる。そのため、本体部に光を適切に入射させることができる。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、光通過孔は、その中心線方向から見て光入射開口が光通過孔の光出射開口を含むように形成されており、光透過板は、中心線方向から見て光出射開口を含むように光入射開口の一部を覆っていることが好ましい。このような構成によれば、光通過孔の光出射開口から出射される光は、光透過板、及び光透過板によって略平坦面とされたアンダーフィル材の光入射側表面を通過したものとなるため、本体部に光を適切に入射させることができる。
- [0008] 本発明に係る分光モジュールにおいては、配線は、所定の面側に光吸收層を有していることが好ましい。例えば、本体部に対する配線の密着性を高めて配線の断線等を防止するために、本体部の所定の面に配線を直接形成した場合でも、光吸收層によって、配線に起因する迷光の乱反射等を防止することができる。
- [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、分光部に進行する光が通過する第1の光通過部、及び光検出部に進行する光が通過する第2の光通過部を有する光吸收層が形成されていることが好ましい。この場合、光吸收層によって、迷光の発生が抑制され、また、迷光が吸収されるため、光検出素子の光検出部に迷光

が入射するのを抑制することができる。

[0010] また、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、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部を有し、所定の面側に形成された配線にフェースダウンボンディングによって電気的に接続された光検出素子と、光検出素子の本体部側に充填され、光を透過させるアンダーフィル材と、を備え、光検出素子は、分光部に進行する光が通過する光通過孔を有していることを特徴とする。

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]本発明に係る分光モジュールの一実施形態の平面図である。

[図2]図1の分光モジュールのII-II線に沿っての断面図である。

[図3]図1の分光モジュールの光通過孔近傍の拡大平面図である。

[図4]図1の分光モジュールの光通過孔近傍の拡大断面図である。

符号の説明

[0013] 1…分光モジュール、2…本体部、2a…前面(所定の面)、3…分光部、4…光検出素子、6…光吸収層、6a…光通過部(第1の光通過部)、6b…光通過部(第2の光通過部)、9…配線、9d…光吸収層、12…アンダーフィル材、16…光透過板、41…光検出部、42…光通過孔、42a…光入射開口、42b…光出射開口、CL…中心線。

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。

[0015] 図1は、本発明に係る分光モジュールの一実施形態の平面図であり、図2は、図1の分光モジュールのII-II線に沿っての断面図である。図1、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、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、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板状に形成された光透過部材 2_1 、及び光透過部材 2_1 の後面における所定の位置に設けられた光透過部材 2_2 を有している。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所定の形状(ここでは、半球状のレンズがその平面部分と略直交し且つ互いに略平行な2つの平面で切り落とされて側面が形成された形状)に形成されており、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41に結像するレンズとして機能する。光透過部材 2_2 は、その側面が光透過部材 2_1 の長手方向と略平行となるように配置され、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光透過部材 2_1 に貼り合わされている。
- [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ズドグレーティング、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。また、反射層5上には、 SiO_2 や MgF_2 等の保護膜を形成してもよい。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1次元配列されてなり、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

出部41、及びフォトダイオードの1次元配列方向において光検出部41と並設され、分光部3に進行する光L1が通過する光通過孔42を有している。光通過孔42は、光透過部材₂₁の長手方向と略直交する方向に延在するスリットであり、光検出部41に対して高精度に位置決めされた状態でエッチングやプラスト、レーザ加工等によって形成されている。光検出素子4は、フォトダイオードの1次元配列方向が光透過部材₂₁の長手方向と略一致し且つ光検出部41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] 本体部2の前面2a(すなわち、光透過部材₂₁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、光透過部材₂₁の中央部に配置された複数のパッド部9a、光透過部材₂₁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、及び対応するパッド部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。また、配線9は、CrO等の単層膜、或いはCr-CrO等の積層膜からなる光吸収層9dを本体部2の前面2a側に有している。

[0020] 更に、本体部2の前面2aには、配線9のパッド部9a、9bを露出させ且つ配線9の接続部9cを覆うように光吸収層6が形成されている。光吸収層6は、分光部3に進行する光L1が通過する光通過部(第1の光通過部)6a、及び光検出素子4の光検出部41に進行する光L2が通過する光通過部(第2の光通過部)6bを有している。光通過部6aは、光透過部材₂₁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、所定の形状にパターニングされて、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。

[0021] 光吸収層6から露出したパッド部9aには、光通過孔42が光吸収層6の光通過部6aと対向し且つ光検出部41が光吸収層6の光通過部6bと対向するように、光検出素子4の外部端子が、バンプ15を介したフェースダウンボンディングによって電気的に接続されている。また、光吸収層6から露出したパッド部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気的に接続されている。そして、光検出素子4の本体部2側(ここでは、光検出

素子4と光透過部材2₁又は光吸収層6との間)には、光L1, L2を透過させるアンダーフィル材12が充填されている。なお、光通過孔42の光入射開口の一部は、光検出素子4の前面に固定された光透過板16によって覆われている。

[0022] 図3は、図1の分光モジュールの光通過孔近傍の拡大平面図であり、図4は、図1の分光モジュールの光通過孔近傍の拡大断面図である。図3, 4に示されるように、光通過孔42は、光L1が入射する光入射開口42aを画定する光入射側部42₁、及び光L1が出射する光出射開口42bを画定する光出射側部42₂を有している。光出射側部42₂は、光透過部材2₁の長手方向と略直交する方向に延在する直方体状に形成されており、光入射側部42₁は、光出射側部42₂からその反対側に向かって末広がりの四角錐台状に形成されている。つまり、光通過孔42は、その中心線CL方向から見て光入射開口42aが光出射開口42bを含むように形成されている。

[0023] 光透過板16は、光透過性ガラス等によって長方形薄板状に形成されており、光通過孔42の中心線CL方向から見て光出射開口42bを含むように、光入射開口42aの長手方向に沿った縁部を残して光入射開口42aの一部を覆っている。これにより、アンダーフィル材12は、その充填時に、光透過板16によって覆われていない光入射開口42aの縁部がガス抜け部となって光通過孔42内に進入し、アンダーフィル材12の光入射側表面12aは、光通過孔42内において略平坦面となる。なお、光透過板16は、光入射開口42aの長手方向と略直交する方向に沿った縁部を残して光入射開口42aの一部を覆っていてもよい。

[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、光透過板16、光検出素子4の光通過孔42及び光吸収層6の光通過部6aを介して本体部2の前面2aから本体部2に入射し、光透過部材2₁, 2₂内を進行して分光部3に到達する。分光部3に到達した光L1は、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側に反射されて光透過部材2₂, 2₁内を進行し、光吸収層6の光通過部6bを介して光検出素子4の光検出部41に到達する。光検出部41に到達した光L2は、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、分光モジュール1では、分光部3に進行する光L1が通過する光通過孔42と、分光部3によって分光されて反射された光L2を検出する光検出部4

1とが、互いに高精度に位置決めされた状態で光検出素子42に形成されている。そのため、光通過孔42を形成するための別部材の設置、及び光通過孔42と光検出部41との間の位置決めが不要となる(つまり、光検出素子4に対して分光部3を位置決めするだけでよい)。従って、分光モジュール1の小型化及び低コスト化を図ることができる。

- [0026] また、分光モジュール1では、光検出素子4は、本体部2の前面2a側に形成された配線9に対してフェースダウンボンディングによって電気的に接続され、光L1, L2を透過させるアンダーフィル材12が光検出素子4の本体部2側に充填されている。このように、光検出素子4を、本体部2に形成された配線9を介して外部と電気的に接続する構成とすることで、例えばフレキシブルプリント基板11と光検出素子4を直接(機械的に)接続した場合のように、分光モジュール1の使用時にフレキシブルプリント基板41に加えられた力が光検出素子4に直接伝わらないので、光検出素子4に応力等の負荷が生じるのを防止することができると共に、光検出素子4の小型化を図ることができる。また、アンダーフィル材12を光検出素子4の本体部2側に充填することで、本体部2及び光検出素子4の機械的強度を向上させることができると共に、本体部2と光検出素子4との間を進行する光L1, L2が伝播する経路の全てにおいて屈折率整合を実現することができる。
- [0027] また、分光モジュール1では、中心線CL方向から見て光入射開口42aが光出射開口42bを含むように光通過孔42が形成されており、中心線CL方向から見て光出射開口42bを含むように光入射開口42aの一部を光透過板16が覆っている。これにより、光透過板16によって覆われていない部分がガス抜け部となって光通過孔42内にアンダーフィル材12が進入し、光通過孔42内においてアンダーフィル材12の光入射側表面12aが略平坦面となる。そして、光出射開口42bから出射される光L1は、光透過板16、及び光透過板16によって略平坦面とされたアンダーフィル材12の光入射側表面12aを通過したものとなる。そのため、本体部2に光L1を適切に入射させることができる。
- [0028] また、分光モジュール1では、配線9が本体部2の前面2a側に光吸収層9dを有している。これにより、本体部2に対する配線9の密着性を高めて配線9の断線等を防止

するために本体部2の前面2aに配線9を直接形成しても、光吸収層9dによって、配線9に起因する迷光の乱反射等を防止することができる。

- [0029] 更に、分光モジュール1では、分光部3に進行する光L1が通過する光通過部6a、及び光検出素子4の光検出部41に進行する光L2が通過する光通過部6bを有する光吸収層6が本体部2の前面2aに形成されている。この光吸収層6によって、迷光の発生が抑制され、また、迷光が吸収されるため、光検出部41に迷光が入射するのを抑制することができる。
- [0030] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。
- [0031] 例えば、本体部2の前面2aに光吸収層6を形成し、光吸収層6の前面に配線9を形成するようにしてもよい。この場合、配線9に光吸収層9dを設けなくても、配線9に起因する迷光の乱反射等を防止することができる。
- [0032] また、レンズとして機能する光透過部材₂と回折層14とを、レプリカ成型用の光透過性低融点ガラス等によって一体的に形成してもよい。この場合、製造工程を簡略化することができると共に、光透過部材₂と回折層14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。

産業上の利用可能性

- [0033] 本発明によれば、信頼性を向上させることが可能となる。

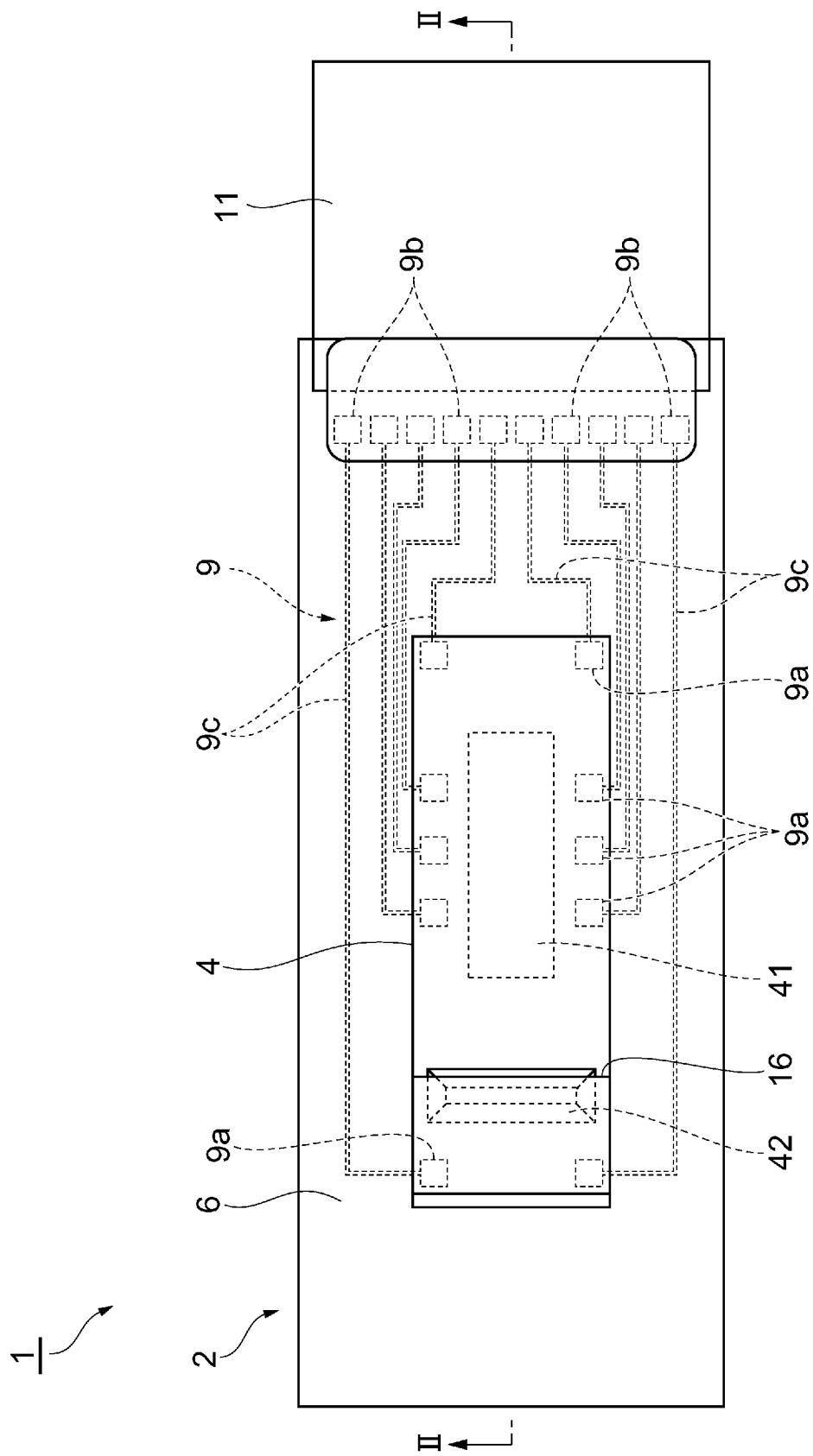
請求の範囲

- [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部を有し、前記所定の面側に形成された配線にフェースダウンボンディングによって電気的に接続された光検出素子と、
前記光検出素子の前記本体部側に充填され、光を透過させるアンダーフィル材と、
を備え、
前記光検出素子は、前記分光部に進行する光が通過する光通過孔を有しており、
前記光通過孔の光入射開口の一部は、光透過板によって覆われていることを特徴とする分光モジュール。
- [2] 前記光通過孔は、その中心線方向から見て前記光入射開口が前記光通過孔の光出射開口を含むように形成されており、
前記光透過板は、前記中心線方向から見て前記光出射開口を含むように前記光入射開口の一部を覆っ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] 前記配線は、前記所定の面側に光吸收層を有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。
- [4] 前記所定の面には、前記分光部に進行する光が通過する第1の光通過部、及び前記光検出部に進行する光が通過する第2の光通過部を有する光吸收層が形成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。
- [5] 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部を有し、前記所定の面側に形成された配線にフェースダウンボンディングによって電気的に接続された光検出素子と、
前記光検出素子の前記本体部側に充填され、光を透過させるアンダーフィル材と、

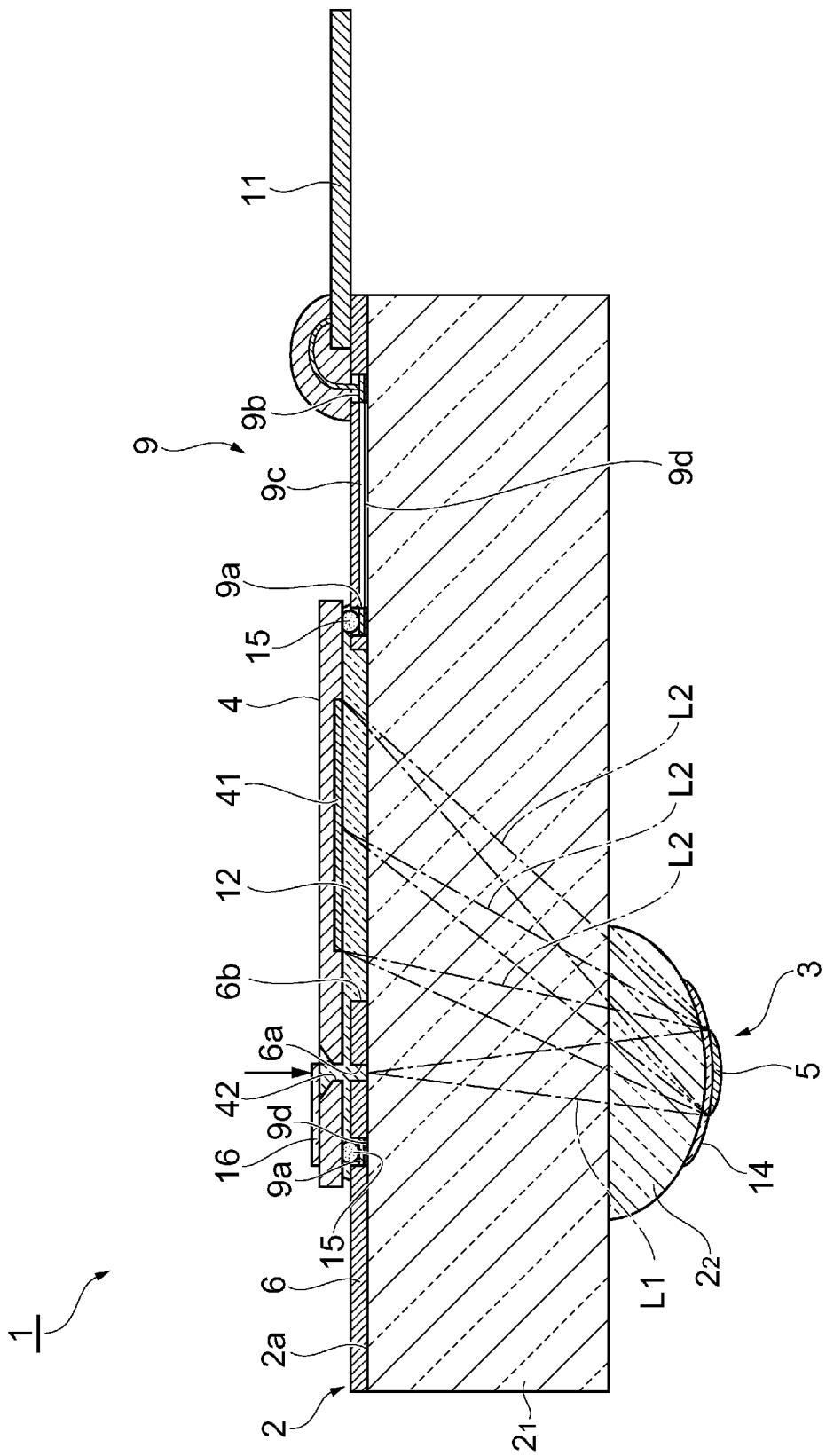
を備え、

前記光検出素子は、前記分光部に進行する光が通過する光通過孔を有していることと特徴とする分光モジュール。

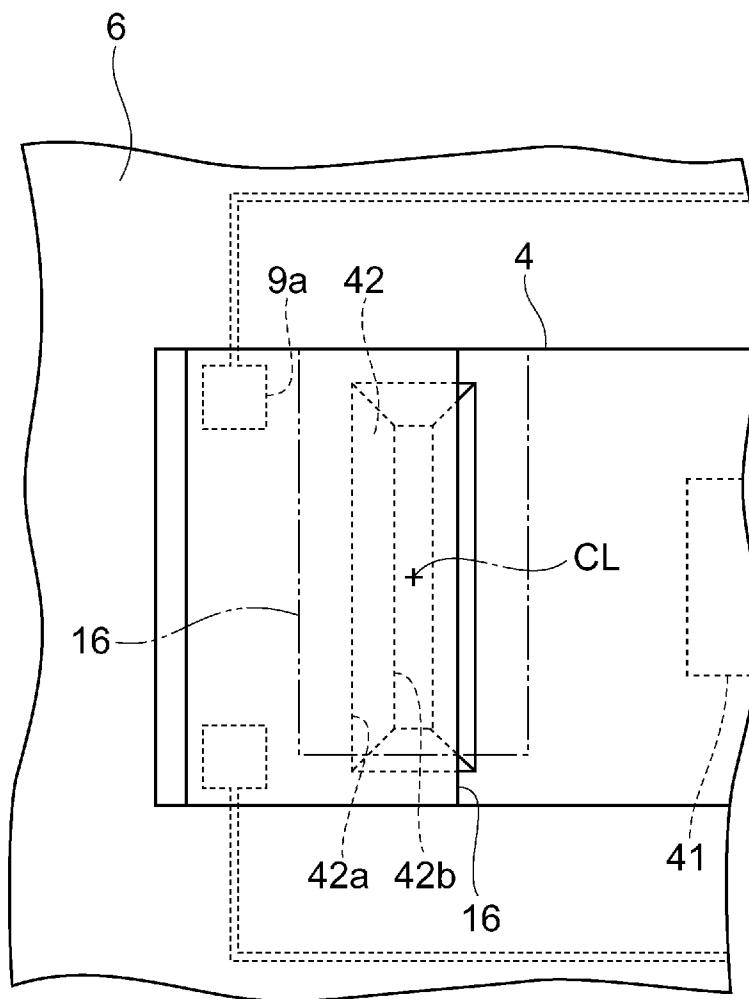
[図1]



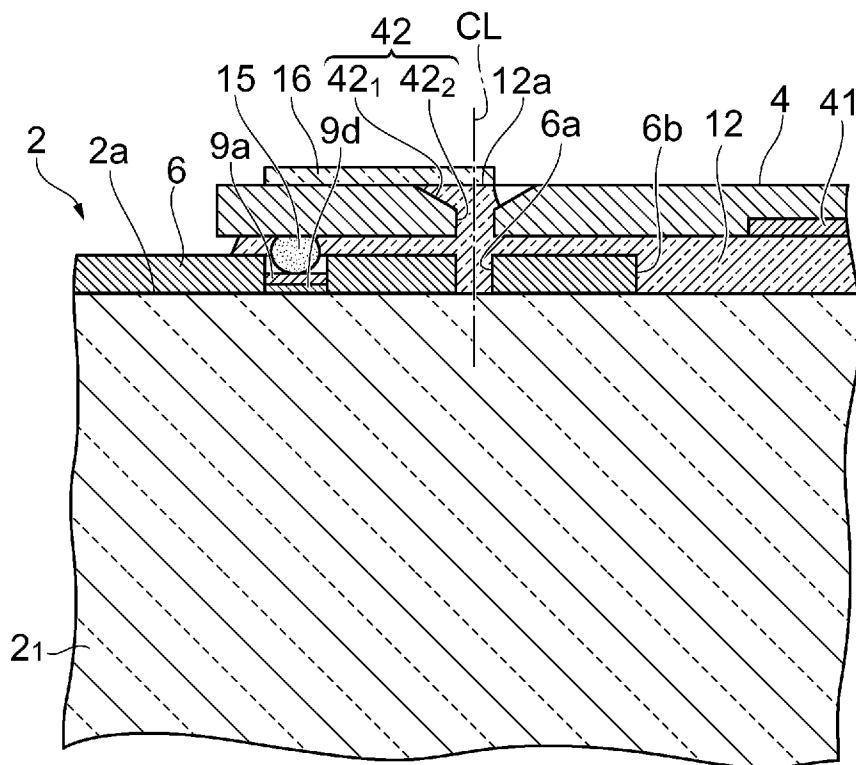
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060364

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.
Y	JP 2004-354176 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 16 December, 2004 (16.12.04), Par. Nos. [0036] to [0037], [0039] to [0040], [0069], [0072] to [0075], [0079], [0083]; Figs. 5, 11	1-5
Y	JP 2004-191246 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 July, 2004 (08.07.04), Par. Nos. [0080] to [0081]; Fig. 1	1-5
Y	JP 63-229765 A (Fujitsu Ltd.), 26 September, 1988 (26.09.88), Page 2, upper right column, line 20 to lower right column, line 3	3

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
 19 June, 2008 (19.06.08)

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

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060364

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-229829 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 19 August, 1994 (19.08.94), Fig. 1	4
A	JP 2003-139611 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 May, 2003 (14.05.03), Figs. 1 to 2, 9	1
A	JP 6-129908 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 13 May, 1994 (13.05.94), Par. No. [0022]	1
A	JP 2005-308495 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 04 November, 2005 (04.11.05), Fig. 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2008/060364

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 2004-191246 A	2004.07.08	(Family: none)	
JP 63-229765 A	1988.09.26	(Family: none)	
JP 6-229829 A	1994.08.19	(Family: none)	
JP 2003-139611 A	2003.05.14	(Family: none)	
JP 6-129908 A	1994.05.13	JP 2713838 B2	1998.02.16
JP 2005-308495 A	2005.11.04	(Family: none)	

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
Y	JP 2004-354176 A (浜松ホトニクス株式会社) 2004.12.16 [0036]-[0037], [0039]-[0040], [0069], [0072]-[0075], [0079], [0083], 図 5, 11	1-5
Y	JP 2004-191246 A (松下電器産業株式会社) 2004.07.08 [0080]-[0081], 図 1	1-5

 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

19.06.2008

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/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）

高場 正光

2W

2910

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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
Y	JP 63-229765 A (富士通株式会社) 1988.09.26 第2頁右上欄第20行—右下欄第3行	3
Y	JP 6-229829 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994.08.19, 図1	4
A	JP 2003-139611 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.05.14, 図1-2, 9	1
A	JP 6-129908 A (浜松ホトニクス株式会社) 1994.05.13, [0022]	1
A	JP 2005-308495 A (浜松ホトニクス株式会社) 2005.11.04, 図1	1

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号 P C T / J P 2 0 0 8 / 0 6 0 3 6 4

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 2004-191246 A	2004.07.08	(ファミリーなし)	
JP 63-229765 A	1988.09.26	(ファミリーなし)	
JP 6-229829 A	1994.08.19	(ファミリーなし)	
JP 2003-139611 A	2003.05.14	(ファミリーなし)	
JP 6-129908 A	1994.05.13	JP 2713838 B2	1998.02.16
JP 2005-308495 A	2005.11.04	(ファミリーなし)	