(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
2007 年2 月15 日 (15.02.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/018206 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 61/68 (2006.01) *G01J 3/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/315653

(22) 国際出願日: 2006 年8 月8 日 (08.08.2006)

(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2005-232455 2005 年8 月10 日 (10.08.2005) 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]; 〒4358558 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 (米国についてのみ): 伊藤 喜延 (ITO, Yoshinobu) [JP/JP]; 〒4358558 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). 伊藤 真城 (ITO, Masaki) [JP/JP]; 〒4358558 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). 松下 孝二 (MATSUSHITA, Koji) [JP/JP]; 〒4358558 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.); 〒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).

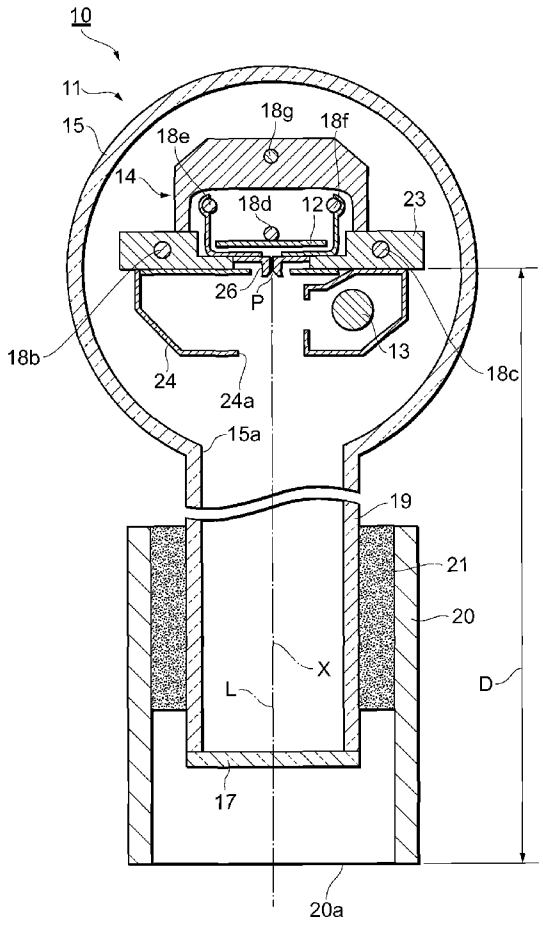
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK,

[続葉有]

WO 2007/018206 A1

(54) Title: DEUTERIUM LAMP

(54) 発明の名称: 重水素ランプ



(57) Abstract: A deuterium lamp capable of high-precision positioning when mounted to a device. The deuterium lamp (10) comprises a sealed container (11) housing a light emitting unit (14) for outputting discharge light in a specified direction. The sealed container comprises a hollow body (15) housing the light emitting unit, and a hollow guide (19) for guiding the discharge light to an output window (17), with part of the hollow guide covered with a cylindrical axis regulating member (20). A sealing layer (21) fixes the axis regulating member and the hollow guide with the center axis of the axis regulating member and the light axis of the discharge light kept coincided. Even when the center axis of the hollow guide does not coincide with the light axis due to the production error of the sealed container, the deuterium lamp is fixed to a device with the light axis regulated with high precision by fixing the axis regulating member to the device.

[続葉有]

MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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。

(57) 要約:

この発明は、装置への取り付けの際に高精度の位置決めが可能な重水素ランプに関する。

この発明の重水素ランプ（１０）は、放電光を所定方向に出射する発光部（１４）を収納する密封容器（１１）を備える。前記密封容器は、前記発光部を収納する中空本体部（１５）と、前記放電光を出射窓（１７）に導く中空ガイド部（１９）とを備える。前記中空ガイド部の一部は、円筒状の軸調節部材（２０）で覆われる。封止層（２１）は、前記軸調節部材の中心軸と前記放電光の光軸とが一致した状態で、前記軸調節部材と中空ガイド部とを固定する。

密封容器の製造誤差により、中空ガイド部の中心軸と光軸とが一致しない場合でも、軸調節部材が装置に固定されることにより、重水素ランプは、高精度に光軸調整された状態で装置に固定される。

明 細 書

重水素ランプ

技術分野

[0001] この発明は、所定波長の光を出射する重水素ランプに関し、特に、分析装置における分光器等の光源として使用される重水素ランプに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、このような分光器光源として、特許文献1及び特許文献2に示された重水素ランプが知られている。これら特許文献1及び特許文献2に記載された重水素ランプは、光出射窓を有するとともに該光出射窓を介して取付対象(分光器等)の真空室内に光が出射可能になる位置に配置される。このとき、重水素ランプは、内部の真空状態が維持された真空室の外壁等に設けられた固定部に固定される。例えば、特許文献1に記載された重水素ランプは、放電を発生させる陽極部及び陰極部とともに、これら陽極部及び陰極部を収納する密封容器を備える。密封容器は、管本体と、この管本体の中心軸(管軸)に直交する方向であって放電光の出射方向に延在する筒状のガイド部とを備える。ガイド部の先端には、光出射窓が設けられている。ガイド部は、その外周面にOリングを装着させるための環状の凹溝が設けられている。この重水素ランプのガイド部が筒状の固定部(真空室外壁に設けられた開口部)に嵌め込まれることで、重水素ランプ自体が取付対象に装着される一方で、取付対象の真空室内は該Oリングによって気密封止されることにより真空状態が維持される。

[0003] 一方、特許文献2に記載された重水素ランプは、陽極部及び陰極部とともに、これら陽極部及び陰極部を収容する筒状の密封容器(管本体)を備える。また、密封容器の一端側には光出射窓が形成されている。密封容器の一端には口金が設けられており、この口金によって特許文献2に記載された重水素ランプは、取付対象の真空室外壁の固定部に固定される。

特許文献1:実開昭54－156976号公報

特許文献2:特開平6－215734号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 発明者らは、上述のような従来技術について検討した結果、以下のような課題を発見した。

[0005] すなわち、上記特許文献1に記載された従来の重水素ランプは、容器製造時の製造誤差によりガイド部の中心軸(管軸)と出射光の光軸(放電光の出射方向に一致)との間にズレが生じる場合があった。そのため、分析装置等に重水素ランプが装着される際に、ガイド部が精度良く装置に固定されたとしても当該重水素ランプからの出射光の光軸が取付対象に対してズレてしまい、十分な精度での装着(高精度に光軸調整された状態での装着)ができなかった。また、重水素ランプは、そのガイド部が取付対象の真空室外壁に設けられた筒状の固定部に嵌め込まれることにより、該取付対象に対して固定される。そのため、ガイド部に直接加わる応力によって、ガラス製の密封容器自体が破損する虞があった。

[0006] 一方、上記特許文献2に記載された従来の重水素ランプも、分析装置等の取付対象に装着される際に、出射光の伝搬経路に関して高精度に光軸調整された状態での装着が難しかった。また、陽極部及び陰極部が収容された管本体の外周面が口金に覆われているため、十分な放熱性能が得られず、出射光の光量が不安定になる虞があった。

[0007] この発明は、上述のような課題を解決するためになされたのもであり、分析装置等の取付対象に対して高精度の位置決めを可能にするための構造(放電光の伝搬経路上における高精度の光軸調整を実現する構造)を備えた重水素ランプを提供することを目的としている。さらに、この発明は、陽極部及び陰極部間で生じた放電光を安定的に出射させるため、放熱性能を効果的に向上させるための構造、そして、密封容器の破損可能性を効果的に低減するための構造も同時に実現する重水素ランプを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] この発明に係る重水素ランプは、発光部と、重水素ガスが封入された状態で該発光部が収納された収納空間を有する密封容器と、軸調節部材と、封止層を、少なくとも備える。発光部は、放電を発生させるための陰極部及び陽極部を有し、放電光を所

定方向に出射する。密封容器は、中空本体部と中空ガイド部を備え、該密封容器の収納空間は、これら中空本体部と中空ガイド部の内部空間により構成される。中空本体部は、その内部空間に発光部が収納されている。一方、中空ガイド部は、その内部空間が中空本体部の内部空間に直接連絡した状態で該中空本体部から放電光の出射方向に沿って伸びるとともに、中空本体部内に収納された発光部からの放電光を先端まで導く中空構造を有する。また、この中空ガイド部の先端には、放電光を外部に出射させるための光出射窓が設けられている。

[0009] 特に、当該重水素ランプにおいて、軸調節部材は、所定の中心軸(軸調節部材の管軸)に沿って伸びるとともに両端に開口が設けられた形状を有し、該軸調節部材は、中空ガイド部の少なくとも一部を収納した状態で該中空ガイド部に固定される。一方、封止層は、接着材料を含み、中空ガイド部の外周面と軸調節部材の内壁面との間に設けられる。この封止層は、軸調節部材の中心軸と放電光の出射方向(放電光の光軸)とを一致させた状態で該軸調節部材を中空ガイド部材に固定する。

[0010] 上述のような構造を備えた重水素ランプによれば、中空ガイド部の外周面と軸調節部材の内壁面との間に封止層が配置されている。この封止層の厚みを変えることで、中空ガイド部に対する軸調節部材の固定姿勢を任意に設定することが可能になる。このとき、中空ガイド部の中心軸と発光部から出射された放電光の伝搬方向(放電光の出射方向)とのズレは、軸調節部材の固定姿勢により吸収される。すなわち、放電光の出射方向(放電光の光軸)と軸調節部材の中心軸(管軸)とを一致させた状態で、中空ガイド部への該軸調節部材の固定が可能になる。放電光の出射方向と中心軸が一致している軸調節部材が分析装置等の取付対象に直接装着されることで、該取付対象に対して当該重水素ランプを高精度に位置決めすることが可能になる。すなわち、放電光の伝搬経路上において高精度に光軸調整された状態で当該重水素ランプが取付対象に装着され得る。

[0011] また、密封容器は、陰極部及び陽極部を収容する中空本体部と、該中空本体部から放電光の出射方向に沿って伸びた中空ガイド部を備え、この中空ガイド部に軸調節部材が装着されるため、該軸調節部材自身が放熱の妨げとなることなく中空本体部の放熱特性が向上する。その結果、放電光の安定的な出射が可能になる。

[0012] 軸調節部材は、封止層を介して中空ガイド部に固定されるため、該軸調節部材に作用する応力が封止層によって緩和される。その結果、中空ガイド部に伝達される応力が減少し、密封容器の破損の虞が低減される。なお、「軸調節部材」の縦断面形状は、円形、矩形、その他の多角形等であってもよい。また、この明細書において、「軸調節部材の中心軸」とは、軸調節部材の断面中心を通り、該軸調節部材の長手方向に延在する軸線である。

[0013] ここで、中空ガイド部は、中空本体部の中心軸に直交する方向に突出した形状を有するとともに、その先端には光出射窓が設けられている。中空ガイド部の少なくとも一部を収納した状態で、光出射窓が軸調節部材の内部に位置する構成では、該光出射窓が軸調節部材により保護される。なお、「中空本体部の中心軸」とは、中空本体部の断面中心を通り、該中空本体部の長手方向に延在する軸線である。同様に、「中空ガイド部の中心軸」も、中空ガイド部の断面中心を通り、該中空ガイド部の長手方向に延在する軸線である。

[0014] さらに、封止層は、中空ガイド部の中空本体部側端部から先端に向かって複数の層が積層された多層構造を有するのが好ましい。この場合、封止層は、少なくとも、軸調節部材を中空ガイド部に固定するための固定層と、該軸調節部材と該中空ガイド部材との隙間を軸調節部材の一端を含む空間と該軸調節部材の他端を含む空間途に分離するための分離層を備えるのが好ましい。封止層がこのような多層構造を有する場合、固定層によって軸調節部材が中空ガイド部に仮止された後に、分離層が形成されることで、取付対象の真空室に直接連絡することになる軸調節部材内の一方の空間を確実に気密封止することができる。また、このような多層構造の封止層が適用されることにより、軸調節部材の中心軸と放電光の出射方向（当該重水素ランプから取付対象の真空室内に出射される放電光の光軸）とを一致させ易くなり、取付対象へ当該重水素ランプを装着する際の位置精度（放電光の伝搬経路上における光軸調整の精度に相当）を一層向上させることが可能になる。

[0015] また、封止層は、軸調節部材の内部であって、両端を除く中空ガイド部材の中間部分に位置するのが好ましい。この場合、封止層は、中空ガイド部の先端に設けられた光出射窓に対して中空本体部寄りに位置することになるため、封止層が形成される

際に接着材料が光出射窓に付着することがなく、該封止層の形成が容易になる。

[0016] 軸調節部材は、中空ガイド部材が挿入される開口が位置する一端と対向する他端に設けられたフランジ部を有するのが好ましい。この場合、当該重水素ランプが確実かつ容易に分析装置等の取付対象に固定され得る。

[0017] なお、この発明に係る各実施例は、以下の詳細な説明及び添付図面によりさらに十分に理解可能となる。これら実施例は単に例示のために示されるものであって、この発明を限定するものと考えるべきではない。

[0018] また、この発明のさらなる応用範囲は、以下の詳細な説明から明らかになる。しかしながら、詳細な説明及び特定の事例はこの発明の好適な実施例を示すものではあるが、例示のためにのみ示されているものであって、この発明の思想及び範囲における様々な変形および改良はこの詳細な説明から当業者には自明であることは明らかである。

発明の効果

[0019] この発明に係る重水素ランプによれば、当該重水素ランプが取付対象である分析装置等に装着される際に、高精度に光軸調節された状態で当該重水素ランプが取付対象に位置決めされる。また、当該重水素ランプは放熱特性を向上させる構造を有するため、放電光の安定的な出射が可能になる。さらに、当該重水素ランプは発光部から光出射窓へ放電光を導く中空ガイド部が直接取付対象に固定されないため、該発光部が収納された密封容器の破損の虞が効果的に低減される。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]は、この発明に係る重水素ランプが適用された分析装置の概略構成を示す断面図である。

[図2]は、この発明に係る重水素ランプの第1実施例の構成を示す斜視図である。

[図3]は、図2中に示されたI－I線に沿った、第1実施例に係る重水素ランプの断面構造を示す図である。

[図4]は、第1実施例に係る重水素ランプ及びこの重水素ランプを保持するランプホルダの断面構造（図2中に示されたI－I線に沿った断面に相当）を示す図である。

[図5]は、この発明に係る重水素ランプの第2実施例の断面構造（図2中に示されたI

－I線に沿った断面に相当）を示す図である。

[図6]は、この発明に係る重水素ランプの第3実施例の断面構造（図2中に示されたI－I線に沿った断面に相当）を示す図である。

符号の説明

[0021] 1…分析装置、10、40、60…重水素ランプ、11…密封容器、12…陽極部、13…陰極部、15…中空本体部、17、47…光出射窓、19、49…中空ガイド部、20、70…固定用金具（軸調節部材）、21、51…封止層、51a…仮止層（固定層）、51b…分離層、70b…フランジ部、X…光軸、L…管軸。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、この発明に係る重水素ランプの各実施例を、図1～図6を用いて詳細に説明する。なお、図面の説明において、同一要素、同一部位には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図1は、この発明に係る重水素ランプが適用された分析装置の概略構成を示す断面図である。図2は、この発明に係る重水素ランプの第1実施例の構成を示す斜視図である。図3は、図2中のI－I線に沿った、第1実施例に係る重水素ランプの断面構造を示す図である。図4は、第1実施例に係る重水素ランプ及びこの重水素ランプを保持するランプホルダの断面構造（図2中に示されたI－I線に沿った断面に相当）を示す図である。なお、以下の説明において、出射光の伝搬方向（出射方向）を「前方」と定め、「前」、「後」、「正面」、「背面」等の方向を表す語を用いることとし、「上」、「下」等の方向を示す語については各図の状態において言うものとする。

[0023] 図1に示されたように、分析装置1は、紫外光を出射する重水素ランプ10と、重水素ランプ10からの出射光を分光する分光器2と、分光器2で分光された光を検出する光検出器3とを備える。

[0024] 分光器2は、内部空間が所定の真空環境（所定の真空度まで減圧された低圧状態）に維持可能な筐体4を有し、この筐体4内に、レンズ5a、5b、スリット6a、6b、グレーティング7が収納されている。筐体4は、連絡管8を介して真空ポンプに接続されており、内部空間が所定の真空度に保たれている。そして、重水素ランプ10の出射光は、レンズ5a、スリット6a、グレーティング7、スリット6b、レンズ5bを順次伝搬した後に分

光され、分光された各光成分が光検出器3によって検出される。なお、筐体4の内部空間は希ガスが充填されてもよい。

[0025] レンズ5aに対向する筐体4の外壁には、重水素ランプ10の出射光を取り込むための光入射口4aが設けられており、この入射口4aを規定する外壁部分には、重水素ランプ10を保持するためのランプホルダ9が取り付けされている。なお、ランプホルダ9の詳細については後述する。

[0026] 次に、重水素ランプ10について詳説する。図2(なお、図2において、後述する固定用金具20及び封止層21が省略されている。)及び図3に示されたように、重水素ランプ10は、密封容器の側面から紫外光を出射する所謂サイドオン型の重水素ランプである。この重水素ランプ10は、重水素ガスが数百Pa程度封入されたガラス製の密封容器11を備える。この密封容器11は、紫外光を発光させるための発光部組立体14を収容する中空本体部15と、該中空本体部15に一端が連結され、先端が前方(出射光の光軸Xに一致した方向:中空本体部15の中心軸方向Yに直交する方向)に突出する円筒状の中空ガイド部19により構成されている。そして、この中空ガイド部19の正面側は、紫外光が出射される光出射窓17によって封止されている。

[0027] 中空本体部15は、図2に示されたように、一端(図示上端)が封止された円筒形状を有し、他端側はステム部16によって封止されている。中空本体部15の正面には、中空ガイド部19の一端が連結される開口部15a(図3参照)が形成され、この開口部15aを介して中空本体部15の内部空間と中空ガイド部19の内部空間が直接連絡している。ステム部16には、複数(この実施例では7本)の導電性ステムピン18a～18gがそれぞれ貫通した状態で密封固定されている。これらステムピン18a～18gは、中空本体部15における中心軸方向Y(図示上下方向)に沿って延在している。

[0028] 中空本体部15内に収容された発光部組立体14は、アーク放電を発生させ、このアーク放電に起因した放電光(紫外光)を出射する。具体的には、図3に示されたように、放電に寄与する熱電子を発生させる陰極部13、該陰極部13からの熱電子を受容する陽極部12、陰極部13と陽極部12との間の放電路を制限する放電路制限部26、該放電路制限部26を支持する放電路制限部支持部材23、該放電路制限部支持部材23の正面側を覆うとともに紫外光が通過する光通過口24aが形成されたフロン

トカバー24を備える。

[0029] 放電路制限部支持部材23は、電気絶縁性を有するセラミックス等からなり、ステムピン18b、18cにより支持される一方、当該放電路制限部支持部材23の中央付近に位置する開口部内において放電路制限部26を支持している。放電路制限部26は導電性材料からなり、例えば、モリブデン、タングステン、あるいはこれらからの合金等、高融点金属からなる。また、放電路制限部26は、ステムピン18e、18fに電気的に接続されている。放電路制限部26の背面側には陽極部12が配置され、この陽極部12は、ステムピン18dによって支持されるとともに電気的に接続されている。

[0030] 陰極部13は、タングステン製のコイルを含み、その表面には熱電子を発生させるべく電子放出物質が塗布されている。陰極部13は、放電路制限部支持部材23より正面側(図示下側)で光軸Xから外れた位置に配置され、ステムピン18a、18c(図2参照)に電気的に接続されている。また、陰極部13はその正面側がフロントカバー24によって覆われ、陰極部13から生じるスパッタ物、蒸発物が光出射窓17に付着することを防止している。

[0031] ここで、当該重水素ランプ10はステンレス製チューブである固定用金具(軸調節部材)20を備える。この固定用金具20は中空ガイド部19の少なくとも一部を収納した状態で該中空ガイド部19に固定されている。固定用金具20の内壁面と中空ガイド部19の外周面との隙間には、接着材料を含む封止層21が配置されている。この封止層21により、出射光の光軸Xと固定用金具20の管軸とが一致するように、固定用金具20が中空ガイド部19の外周面に固定されている。

[0032] 固定用金具20の前端面20aは、平坦面でありかつ光出射窓17より前方に位置する。前端面20aと発光部組立体14の放電路制限部26における発光点Pとの距離Dは、所望の値に設定されている。固定用金具20の前端面20aは光出射窓17より前方に位置しているため、光出射窓17は固定用金具20によって保護される。

[0033] 封止層21は、光軸X方向において、固定用金具20の後端から中空ガイド部19の前端近傍まで形成される一方、該中空ガイド部19の全周にわたり形成される。この構成により、固定用金具20のない壁面と中空ガイド部19の外周面との隙間が気密封止される。すなわち、固定用金具20内は、封止層21によって、分光器2内の真空状

態を維持すべく気密封止されている。封止層21が中空ガイド部19の前端近傍まで形成される一方、光出射窓17封止層21より前方に位置しているため、封止層21を形成する際に接着材料が光出射窓17に付着することなく、封止層21の形成が容易になる。

[0034] 次に、固定用金具20を中空ガイド部19に固定する方法について説明する。まず、正面視において、カメラ等を用い放電路制限部26の放電路狭窄用小孔の位置を確認し、固定用金具20の管軸(中心軸)と光軸X(発光部組立体14からの紫外光の出射方向)とが一致するよう、光軸方向Xに直行する方向について、中空ガイド部19に対する固定用金具20の位置合わせが行われる。続いて光軸方向Xについて、固定用金具20の前端面20aと発光部組立体14の発光点Pとの距離Dが所定値になるよう、中空ガイド部19に対する固定用金具20の位置合わせが行われる。そして、固定用金具20の内壁面と中空ガイド部19の外周面との隙間に、封止層21を構成する接着材料が充填される。この接着材料が加熱により硬化することで、固定用金具20が中空ガイド部19に接着固定される。以上の工程を経て、光軸Xと固定用金具20の中心軸とが一致した重水素ランプ10が得られる。

[0035] 次に、このように構成された重水素ランプ10を分光器2(図1参照)に固定するためのランプホルダ9について説明する。このランプホルダ9は、図4に示されたように、ランプホルダ本体27と、Oリング28と、スペーサ29と、締付部材30とを備える。なお、ランプホルダ本体27は、分光器2の一部を構成する筐体4の外壁に固定され、重水素ランプ10の固定用金具20を保持する。Oリング28は、ランプホルダ本体27と固定用金具20との間に配置される。スペーサ29は、円環形状を有し、Oリング28の後方に配置される。締付部材30は、スペーサ29を後方から押圧することでOリング28を締め付けるよう機能する。

[0036] ランプホルダ本体27は、固定用金具20が挿入される筒体27aを備える。この筒体27aの前端には、ランプホルダ本体27を分光器2に固定するためのフランジ27bが設けられている。また、筒体27aの前端には、該筒体27aの中心軸に向かって円環状に突出する鍔部27cが形成されており、この鍔部27cの後面27dは、固定用金具20の前端20aが押し当てられる平坦面である。筒体27aの内径は、固定用金具20の外

径と略同じに設定されている。なお、筒体27aの中間部分に位置する内壁面には傾斜面27eが設けられており、該筒体27aの後端側開口は、スペーサ29が挿入可能な程度の大きさに拡大されている。また、筒体27aの外周面27fには、締付部材30を螺合させるためのネジ部が形成されている。

[0037] スペーサ29の縦断面形状は台形であり、該スペーサ29の前側には、内壁面から外周面に向かって傾斜した傾斜面29aが設けられている。そして、Oリング28は、ランプホルダ本体27の傾斜面27eとスペーサ29の傾斜面29aとの間に挟まれた状態で配置されている。

[0038] 締付部材30は円筒体であり、その後端には内側に向かって突出し、スペーサ29を後方から押圧するための円環状の鍔部30aが設けられている。

[0039] 以上のような構造を有するランプホルダ9への当該重水素ランプ10の装着では、まず、当該重水素ランプ10の固定用金具20がランプホルダ本体27の筒体27a内に挿入される。続いて、固定用金具20の前端面20aがランプホルダ本体27の鍔部27cの後面27dに突き当てられた状態で、締付部材30がランプホルダ本体27に螺合する。これにより、スペーサ29が押圧され、Oリング28が締め付けられる。以上の取付工程を経て重水素ランプ10の固定用金具20が確実にかつ気密に分光器2のランプホルダ9に固定される。このとき、重水素ランプ10の光軸Xは分光器2内のレンズ5aに対し高精度に光軸調整されている。

[0040] 上述のような構造を有する重水素ランプ10が装着された分析装置1では、重水素ランプ10に電力が供給されることにより、陽極部12と陰極部13との間にアーク放電が発生する。このアーク放電は、放電路制限部26によって収束され、光出射窓17から放電光である紫外光が光出射窓17から出射される。光出射窓17から出射された紫外光は、固定用金具20内、光入射口4aを通過して、分光器2内のレンズ5a（図1参照）に軸ズレ無く正確に入射される。

[0041] このように当該重水素ランプ10によれば、例えば容器製造時における製造誤差等に起因した中空ガイド部19の中心軸（管軸L）と出射光の光軸Xとのズレが生じた場合であっても、分光器2内における光学系の光軸と光軸Xを高精度に一致させた状態で、固定用金具20を分光器2のランプホルダ9に装着することができる。すなわち

、中空ガイド部19の外周面と固定用金具20の内壁面との間に封止層21が配置されているため、この封止層21の周方向における厚さを変えることで、中空ガイド部19に対する固定用金具20の固定姿勢を調節することができる（固定用金具20の中心軸と出射光の光軸Xを一致させた状態で固定用金具20が中空ガイド部19に固定可能）。このように、固定用金具20により中空ガイド19の管軸Lと出射光の光軸Xとのズレが吸収されるので、固定用金具20を分光器2のランプホルダ9に装着することにより、光源である当該重水素ランプ10と分光器2内の光学系との間で高精度な光軸調整が実現される。換言すれば、分光器2内のレンズ5a等に対して重水素ランプ10を高精度に位置決めすることができる。

[0042] また、密封容器11は、陰極部13及び陽極部12を収容する中空本体部15と、この中空本体部15に連結されるとともに出射光の光軸X方向に沿って伸びた中空ガイド部19により構成されている。さらに、中空ガイド部19には該中空ガイド部19の外周面を覆うように固定用金具20が挿入されているため、固定用金具20自体が中空本体部15の放熱を妨げることはない。そのため、中空本体部15内の発光部組立体14の放熱性能が向上し、光量の時間変動の少ない出射光が安定的に得られる。また、固定用金具20は、封止層21を介して中空ガイド部19に固定されるため、固定用金具20に作用する応力が封止層21によって緩和される。その結果、中空ガイド部19に伝達される応力が減少し、密封容器11の破損の虞が低減される。具体的には、重水素ランプ10を分光器2に対して着脱する際に、密封容器11に作用する応力が低減されるため、密封容器11の破損が防止され、重水素ランプ10の長寿命化を図ることができる。

[0043] 次に、この発明に係る重水素ランプの第2実施例について、図5を参照しながら説明する。この第2実施例に係る重水素ランプ40と第1実施例に係る重水素ランプ10との構造上の差異は、単一材質からなる中空ガイド部19に代えて、段シール部49aにおいて異なる材質の部材同士を連結することにより得られた中空ガイド部49が適用された点と、一層で構成された封止層21に代えて、二層で構成された封止層51が適用された点である。

[0044] 中空ガイド部49の前端側は、紫外光を出射する光出射窓47によって封止されてい

る。この光出射窓47は、例えば、フッ化マグネシウム(MgF_2)からなる。また、中空ガイド部49において、光出射窓47が設けられた前半部49bはフッ化マグネシウムからなり、中空本体部15に連結された後半部49cは例えば硼珪酸ガラスからなる。これらフッ化マグネシウムと硼珪酸ガラスとは互いの熱膨張率が大きく異なり、フッ化マグネシウムと硼珪酸ガラスとを直接融着させると、この融着部に割れやクラックが生じる虞がある。そのため、前半部49bと後半部49cとの間の中間部に、段シール部49aが設けられている。この段シール部49aは、複数種類の中間ガラスが採用されることにより、熱膨張率が徐々に変化するようにシールする。

[0045] 封止層51は、前後方向(中空ガイド部49の管軸Lに沿った方向)に隣接された二層構造を有する。この封止層51は、中空本体部15側に形成され固定用金具20を仮止めする仮止層(固定層)51aと、該仮止層51aよりも前側に形成された分離層51bを備える。分離層51bは、中空ガイド部49の外周面と固定用金具20の内壁面との隙間を前後2つの空間に分離するよう機能する。仮止層51aは、硬化時間が短く、硬化後の硬度が大きい仮止め用接着材料からなるのが好ましい。この仮止め用接着材料としては、例えば、シリカ－アルミナ系の無機接着剤が挙げられる。

[0046] 分離層51bは、気密性が高く、それ自体にガス放出が無く、吸湿性が無い封止用接着材料(シール剤)からなるのが好ましい。この封止用接着材料(シール剤)としては、例えば、エポキシ系の接着剤が挙げられる。なお、分離層51bの前端は、段シール部49aより後方に位置し、段シール部49aは、封止層51に覆われていない状態で配置されている。

[0047] 続いて、固定用金具20を中空ガイド部49に固定する方法について説明する。まず、正面視において、カメラ等を用い放電路制限部26の放電路狭窄用小孔の位置を確認し、固定用金具20の管軸(中心軸)と終車光の光軸Xとが同軸となるよう、光軸方向Xに直交する方向について、中空ガイド部49に対する固定用金具20の位置合わせが行われる。続いて、光軸方向Xについて、固定用金具20の前端面20aと発光部組立体14の発光点Pとの距離Dが所定値になるよう、中空ガイド部49に対する固定用金具20の位置合わせが行われる。そして、固定用金具20の内壁面と中空ガイド部49の外周面との隙間に、封止層51の一部(仮止層51a)を構成する仮止め用接

着材料が充填される。この仮止め用接着材料が加熱により硬化することで、固定用金具20が中空ガイド部49に接着固定される。仮止め用接着材料として、シリカ－アルミナ系の無機接着剤が使用された場合、該仮止め用接着材料を硬化させるためには、加熱温度は約100℃、加熱時間は約1分必要である。

[0048] 続いて、前方から、固定用金具20の内壁面と中空ガイド部49の外周面との隙間に、封止用接着材料が充填され、この封止用接着材料を硬化させることで分離層51bが形成される。封止用接着材料として、エポキシ系接着剤が使用された場合、該封止用接着材料を硬化させるためには、室温にて約2時間放置しておけばよい。以上の工程を経て、出射光の光軸Xと固定用金具20の管軸（中心軸）とが一致した重水素ランプ40が得られる。

[0049] 以上のような構造であっても上述の第1実施例に係る重水素ランプ10と同様の効果が得られる。加えて、封止層51は、前後二層で構成された多層構造（固定用金具20を固定する固定層51aと、この固定層51aより前側に配置された分離層51b）を有する。そのため、固定層51aにより固定用金具20が中空ガイド部49に仮止された後に分離層51bが形成することで、分光器内の気密封止を確実に行うことができる。さらに、固定用金具20の管軸を出射光の光軸Xに対して一致させ易くなり、取付対象である分光器等に対する重水素ランプ40の装着位置精度を一層向上させることができる。

[0050] また、仮止層51aは仮止め用接着材料からなるため、短時間（数分程度）で硬化させることでき、重水素ランプ40の製作時の作業性を向上させることができる。また、仮止め用接着材料は、硬化後の硬度が大きいため、重水素ランプ40の分光器等の取付対象に対する位置ズレを防止することができる。

[0051] また、分離層51bは封止用接着材料からなるため、気密性が有り、重水素ランプ40が装着される分光器内の高真空環境に対応可能である。また、封止用接着材料は、ガス放出が無いため、該接着材料の成分溶出が無く、真空環境を汚染することが防止される。また、封止用接着材料は、吸湿性が無いため、高真空環境に対応可能である。

[0052] 次に、この発明に係る重水素ランプの第3実施例について、図6を参照しながら説

明する。この第3実施例に係る重水素ランプ60と第1実施例に係る重水素ランプ10との構造上の差異は、円筒形状の固定用金具20に代えて、円筒体70aの前端にフランジ部70bが設けられた固定用金具70が適用された点である。第3実施例に係る重水素ランプ60は、そのフランジ部70bが分光器2における筐体4の外壁に固定されることにより、位置決めされる。また、筐体4の外面とフランジ部70bの設置面との間は、Oリング71によって封止されている。

[0053] このような構造によっても第1実施例に係る重水素ランプ10と同様の効果が得られる。加えて、固定用金具70の前端にはフランジ部70bが設けられているため、重水素ランプ70を確実かつ容易に分光器2等の取付対象に固定することができる。

[0054] 以上、この発明に係る重水素ランプの各実施例を具体的に説明したが、この発明に係る重水素ランプは、上述のような実施例に限定されるものではない。上述の実施例では、サイドオン型の重水素ランプが適用されているが、ヘッドオン型の重水素ランプが適用されてもよい。

[0055] また、上述の実施例において、重水素ランプ10、40、60は、光出射窓17、47が保護された構造として、軸調節部材(固定用金具)20、70の前端が、光出射窓17、47より前方に突出しているが、光出射窓がこの軸調節部材より前方に突出していてもよい。

[0056] さらに、上述の実施例において、軸調節部材(固定用金具)はステンレスチューブ等の金属製であるが、該軸調節部材の材質は、その他の材料であってもよい。また、軸調節部材の断面形状は、円形の他、矩形等であってもよい。

[0057] 以上の本発明の説明から、本発明を様々に変形しうることは明らかである。そのような変形は、本発明の思想および範囲から逸脱するものとは認めることはできず、すべての当業者にとって自明である改良は、以下の請求の範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0058] この発明に係る重水素ランプは、液体クロマトグラフの吸収検出器や分光光度計など、種々の分析装置の紫外線光源に適用可能である。

請求の範囲

[1] 放電を発生させるための陰極部及び陽極部を有するとともに放電光を所定方向に向けて出射する発光部と、

重水素ガスが封入された状態で前記発光部が収納された収納空間を有する密封容器であって、前記収納空間の一部を構成する内部空間に前記発光部が収納された中空本体部と、内部空間が前記中空本体部の内部空間と直接連絡した状態で該中空本体部から放電光の出射方向に沿って伸びるとともにその先端に放電光を外部に出射させるための光出射窓が設けられた中空ガイド部とを有する密封容器と、

所定の中心軸に沿って伸びるとともに両端に開口が設けられた軸調節部材であって、前記中空ガイド部の少なくとも一部を収納した状態で該中空ガイド部に固定された軸調節部材と、そして、

前記中空ガイド部の外周面と前記軸調節部材の内壁面との間に設けられた、接着材料を含む封止層であって、前記軸調節部材の中心軸と放電光の出射方向とを一致させた状態で前記軸調節部材を前記中空ガイド部材に固定するための封止層とを備えた重水素ランプ。

[2] 請求項1記載の重水素ランプにおいて、

前記中空ガイド部は、前記中空本体部の中心軸に直交する方向に沿って伸びた形状を有し、そして、

前記中空ガイド部の中空本体部側端部は、当該中空ガイド部の内部空間が前記中空本体部の内部空間とともに前記収納空間を構成するよう、前記中空本体部の外周面に連結される。

[3] 請求項2記載の重水素ランプにおいて、

前記軸調節部材は、前記光出射窓を収納した状態で前記中空ガイド部に固定されている。

[4] 請求項1～3のいずれか一項記載の重水素ランプにおいて、

前記封止層は、前記中空ガイド部の中空本体部側端部から先端に向かって複数の層が積層された多層構造を有し、少なくとも、前記軸調節部材を前記中空ガイド部に固定するための固定層と、該軸調節部材と該中空ガイド部との隙間を該軸調節部

材の一端を含む空間と該軸調節部材の他端を含む空間に分離するための分離層を含む。

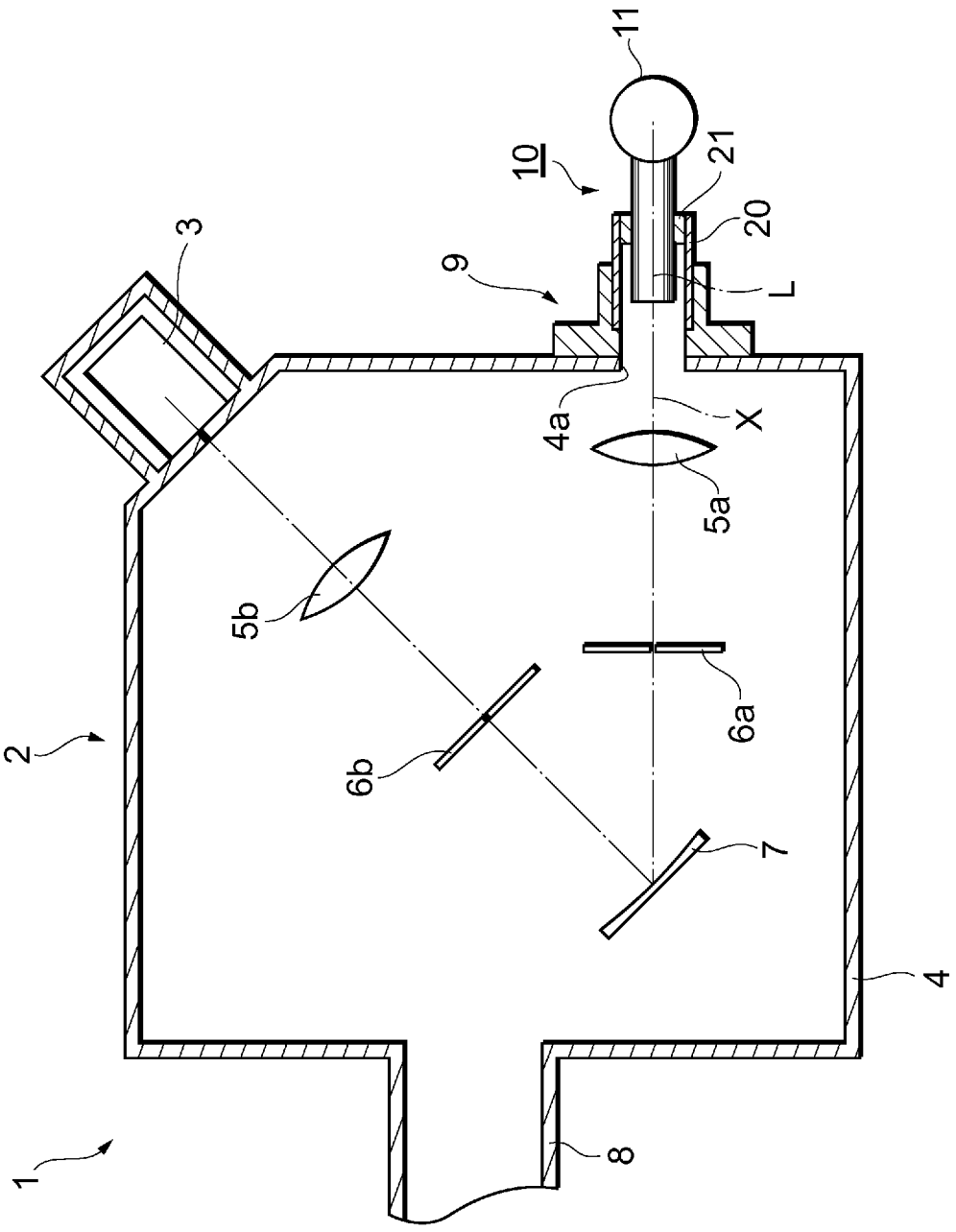
[5] 請求項1～4のいずれか一項記載の重水素ランプにおいて、

前記封止層は、前記軸調節部材の内部であって、両端を除く前記中空ガイド部の中間部分に位置する。

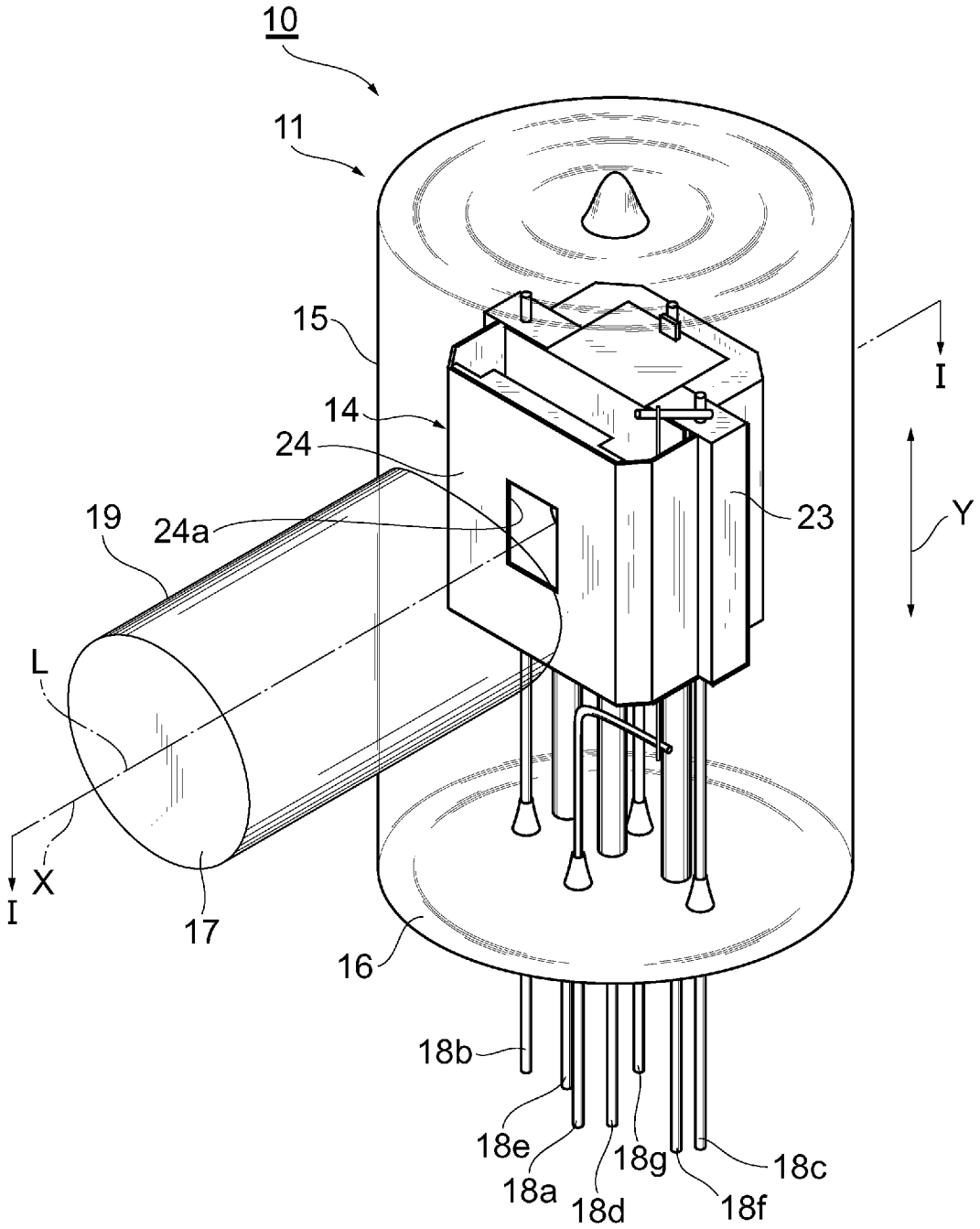
[6] 請求項1～5のいずれか一項記載の重水素ランプにおいて、

前記軸調節部材は、前記中空ガイド部が挿入される開口が位置する一端と対向する他端に設けられたフランジ部を有する。

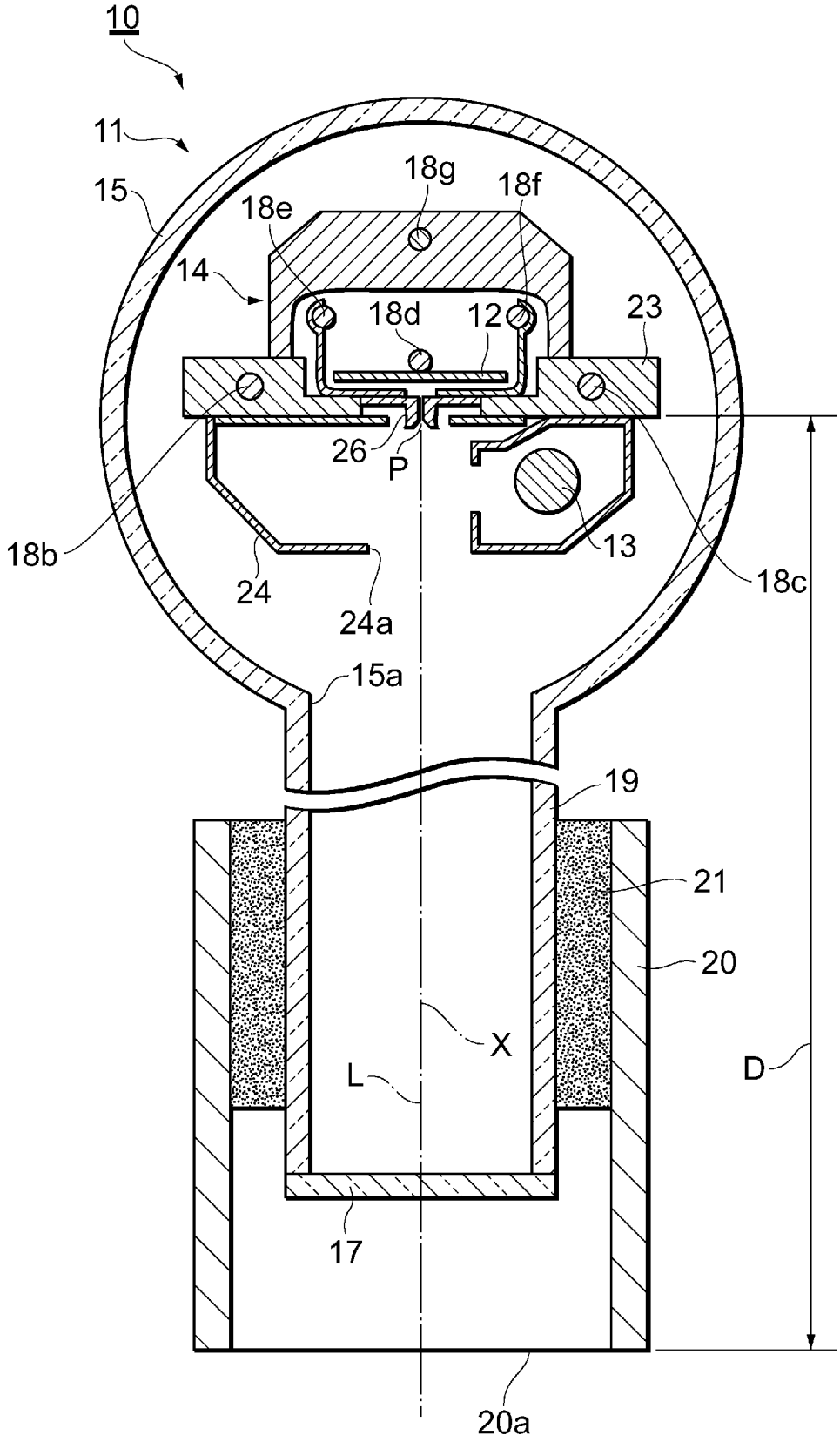
[図1]



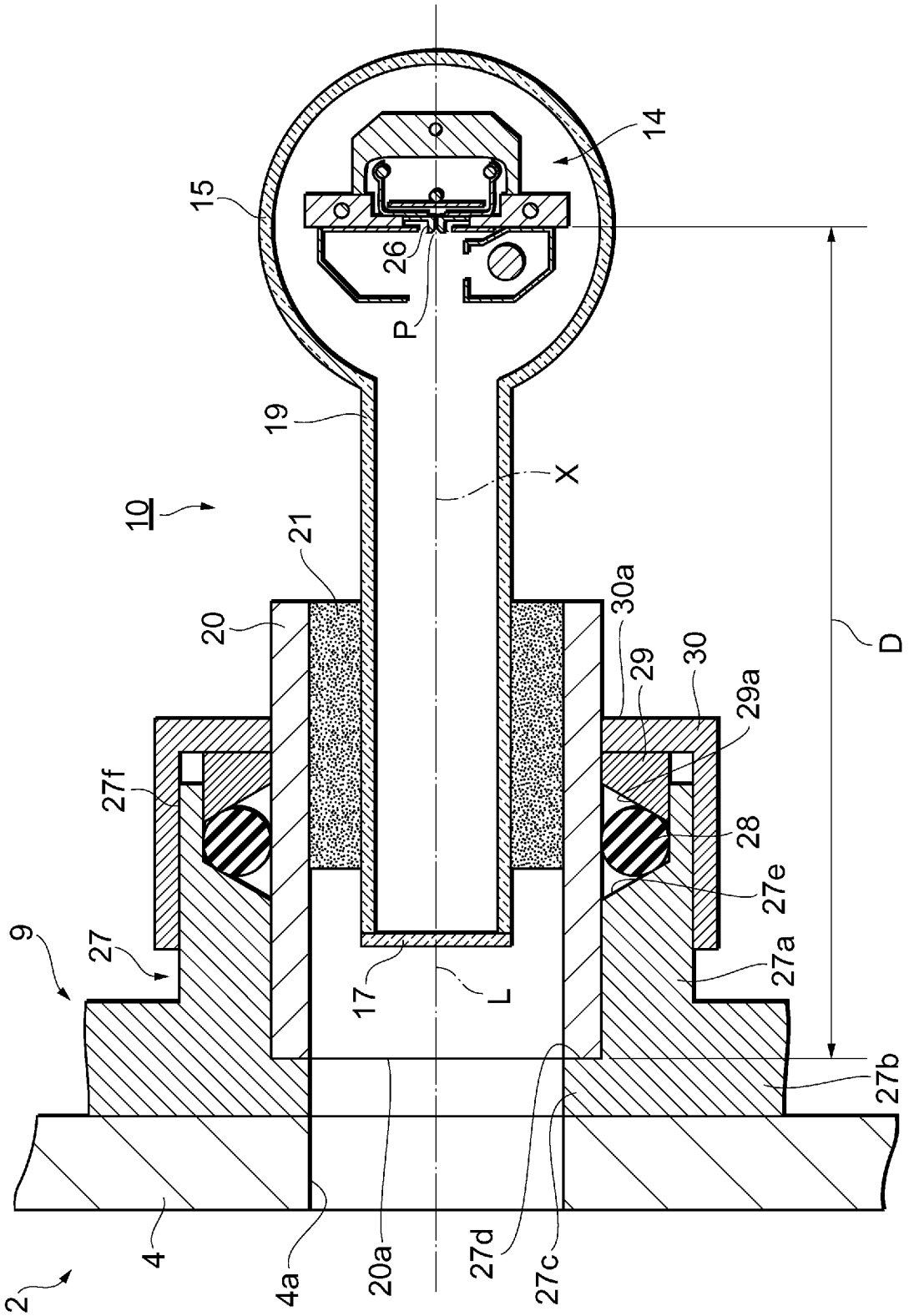
[図2]



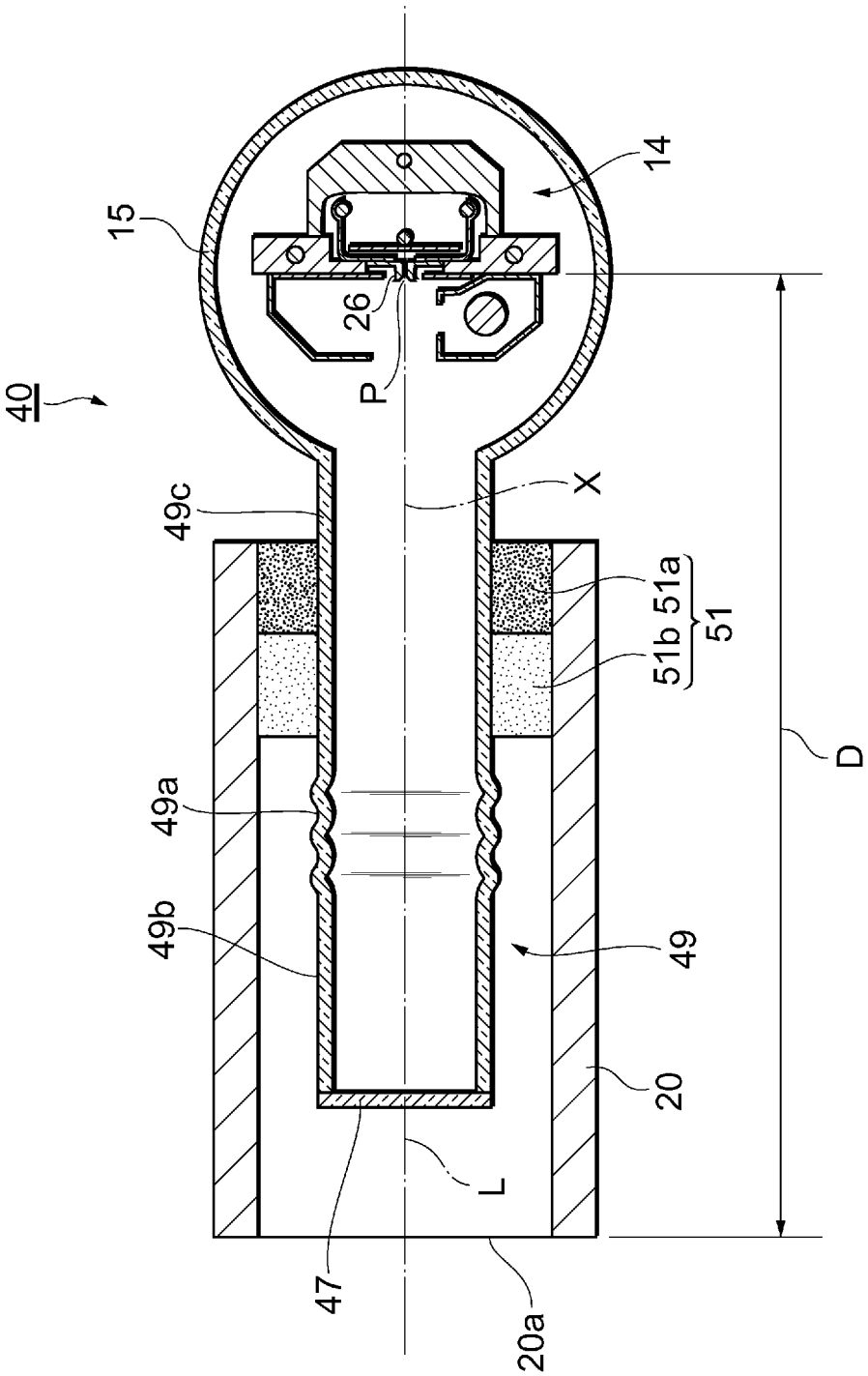
[図3]


10
11
15
18g
18f
18e
14
18d
12
23
26
P
18b
13
18c
24
24a
15a
19
21
20
X
L
D
17
20a

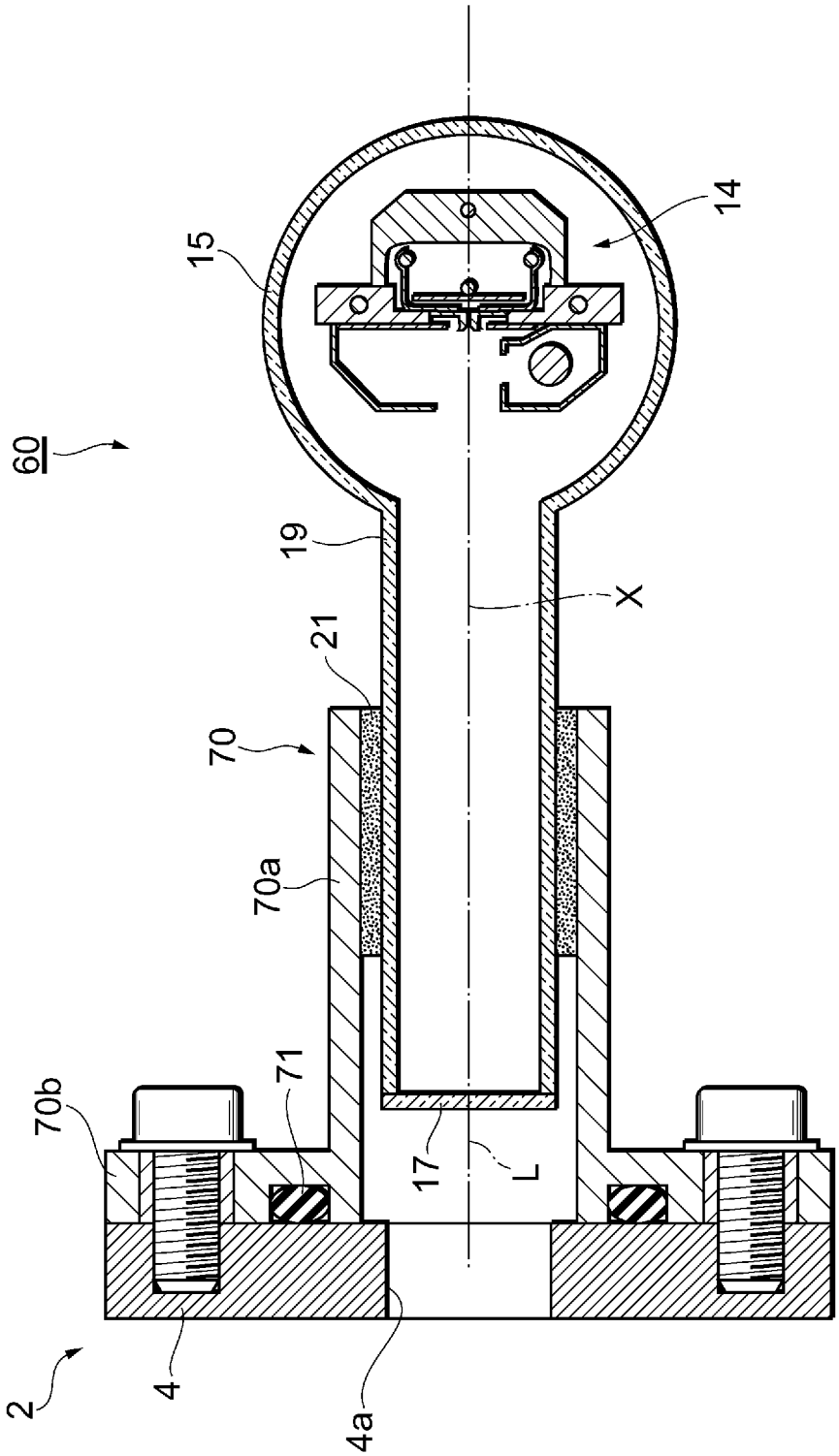
[図4]


14
15
26
P
19
X
10
21
20
30a
29
30
D
29a
27f
28
27e
9
27
27a
17
L
27b
4
4a
20a
27d
27c
2

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/315653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01J61/68(2006.01)i, *G01J3/10*(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)
H01J61/00-61/98, G01J3/00-3/52

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 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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 A	JP 6-215734 A (Hitachi, Ltd.), 05 August, 1994 (05.08.94), Scope of claims, Claim 1; detailed explanation of the invention; Par. No. [0008]; Fig. 1 (Family: none)	1-3,5,6 4
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53482/1978(Laid-open No. 156976/1979) (Hamamatsu TV Co., Ltd.), 31 October, 1979 (31.10.79), Description, page 2, line 11 to page 4, line 4; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3,5,6 4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24 August, 2006 (24.08.06)	05 September, 2006 (05.09.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/315653

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 4-98777 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 31 March, 1992 (31.03.92), Page 2, lower right column, line 5 to page 3, upper right column, line 12; Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 44-11713 Y1 (Hitachi, Ltd.), 15 May, 1969 (15.05.69), Page 1, left column, line 32 to page 2, right column, line 1; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３１５６５３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J61/68(2006.01)i, G01J3/10(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.　H01J61/00 - 61/98
　　G01J 3/00 - 3/52

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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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 6-215734 A (株式会社日立製作所) 1994.08.05 特許請求の範囲、請求項1、発明の詳細な説明、段落0008、図1	1-3, 5, 6
A	(ファミリーなし)	4

Y	日本国実用新案登録出願53-53482号(日本国実用新案登録出願公開54-156976号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（浜松テレビ株式会社）1979.10.31 明細書第2ページ第11行から第4ページ第4行まで、第1図から第	1-3, 5, 6
A		4

☑　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 ２４．０８．２００６	国際調査報告の発送日 ０５．０９．２００６
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）　2G　8707 小林　紀史 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

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
	3図まで （ファミリーなし） ----------	
A	JP 4-98777 A（浜松ホトニクス株式会社）1992.03.31 第2ページ右下欄第5行から第3ページ右上欄第12行まで、第1図 （ファミリーなし） ----------	1-6
A	JP 44-11713 Y1（株式会社日立製作所）1969.05.15 第1ページ左欄第32行から第2ページ右欄第1行まで、第1図から第5図まで （ファミリーなし） ----------	1-6