(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
2017 年 3 月 2 日(02.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/033504 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/02 (2006.01) *H01L 31/02* (2006.01)
H01L 23/20 (2006.01) *H01L 33/48* (2010.01)
H01L 27/14 (2006.01) *H01S 5/022* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063897

(22) 国際出願日: 2016 年 5 月 10 日(10.05.2016)

(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 2015-164197 2015 年 8 月 21 日(21.08.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場１丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岩田 幸一郎 (IWATA, Koichiro); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎１４４０番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

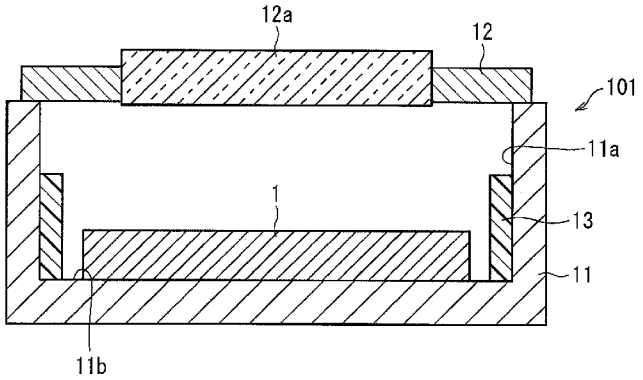
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/033504 A1

(54) **Title**: OPTICAL ELEMENT MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL ELEMENT MODULE

(54) 発明の名称 : 光学素子モジュール、光学素子モジュールの製造方法

図 1



(57) **Abstract**: Provided is an optical element module in which a foreign substance and water remaining in the module can be adsorbed and absorbed with a simple configuration requiring no complicated manufacturing step. This optical element module (101) having an optical element 1 mounted in a sealed housing (11, 12) has self-adhesiveness. Polyurethane (13) having a predetermined shape is fixed in the optical element module (101) by the self-adhesiveness.

(57) 要約: 煩雑な製造工程を必要としない簡単な構成で、モジュール内に残留した異物の吸着及び水分の吸収を可能とする光学素子モジュールを提供する。密封された筐体（１１，１２）内に、光学素子１が実装された光学素子モジュール（１０１）であって、自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えたポリウレタン（１３）が、上記自己粘着性によって上記光学素子モジュール（１０１）内に固定されている。

明　細　書

発明の名称 ：

光学素子モジュール、光学素子モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、密封された筐体内に光学素子が搭載された光学素子モジュール及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、密封された筐体内に光学素子（光学的機能を有する素子：ＬＤ：Laser diodeまたはＬＥＤ：light-emitting diode）が搭載された光学素子モジュール（以下、モジュールと呼ぶ）は、筐体と、筐体内に実装された光学素子と、光を透過させる窓を備えたリッドとを備え、乾燥した不活性ガスを封入した構造となっている。

[0003] このようなモジュールでは、モジュール内に混入された異物（直径１５μｍ程度）及び水分が光学素子に悪影響を与えるという問題が生じる。例えば、上記異物は、光学素子に入射する、または、光学素子から出射する光の光路上に存在すると、光学素子が所期の性能を発揮することを妨げてしまう。

[0004] そこで、特許文献１には、筐体の内壁に粘着剤層を形成して、封止後に異物を当該粘着剤層に吸着させる技術が開示されている。

[0005] また、特許文献２には、光学素子を筐体に固定するための接着剤の中にシリカゲルを混ぜ込んで、当該シリカゲルによりモジュール内の水分を吸収させる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２００３－３７２５６号公報（２００３年２月７日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開平１０－４８２４２号公報（１９９８年２月２０日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１及び特許文献２に開示されたモジュールでは、上記粘着剤層または接着剤の材料がいずれも液状の樹脂であり、その液状の樹脂を筐体または光学素子に塗布または吹き付ける工程を必要としている。このため、上記モジュールでは、以下に示す問題が生じる。

[0008] 第１に、特許文献１には、粘着剤層の形成時に、筐体内に実装した固体撮像素子の受光面または透光性のリッドなどに粘着剤を付着させないことが記載されているように、光学素子を実装した後、封止を行うまでの間に粘着剤の塗布と硬化の工程を必要とする。したがって、特許文献１に開示された技術では、その製造工程が煩雑になる。

[0009] 第２に、上記モジュール内に水分の吸着機能を持たせることも重要だが、液状の樹脂に水分を吸収するのに必要な体積を持たせようとすると、樹脂を厚く塗布することが必要になる。そうすると、特許文献１及び特許文献２に開示された技術では、樹脂の厚みを制御する点でも製造の難易度は高くなる。

[0010] なお、特許文献２に開示された技術では、シリカゲルを接着剤の中に混ぜ込んで、モジュール内の水分を吸収するようにしているため、さらに以下の副次的な問題が生じる。

[0011] （１）シリカゲルを混ぜ込む接着剤の材料としては、シリカゲルとの水分の出入りを起し易い透湿性の高いシリコーン樹脂が推奨されているが、一般に、シリコーン樹脂は、シロキサン等のアウトガスを発生しやすいことでも知られており、封止する光学素子に対して悪影響を及ぼす恐れがある。

[0012] （２）接着剤に水分を吸収するのに必要な体積を持たせるために、シリカゲルを混ぜ込んだ接着剤を、光学素子の固定に使用する上に筐体の内壁などにも塗布したとしても、当該接着剤を硬化する際に、シリカゲルの粒子の一部が表面に残るようなことが生じ、そのシリカゲルの粒子が封止後にパッケージ内で動き出すことも懸念される。

[0013] 本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、煩雑な製造工程を必要としない簡単な構成で、モジュール内に残留した異物の吸着及び水分の吸収を可能とする光学素子モジュール及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 上記の課題を解決するために、本発明に係る光学素子モジュールは、密封された筐体内に、光学素子が実装された光学素子モジュールであって、自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えた樹脂成形体が、上記自己粘着性によって上記光学素子モジュール内に固定されていることを特徴としている。

[0015] 上記構成によれば、所定形状を備えた樹脂成形体自体が粘着性（自己粘着性）を有している、したがって、その自己粘着性を利用して、光学素子モジュール内、例えば筐体の内壁、または、光学素子における光路を妨げない面に樹脂成形体を容易に固定することができる。これにより、光学素子モジュール内に残存した異物を吸着する働きを持つ要素を光学素子モジュール内に設けるための製造工程を簡素化することができる。また、樹脂成形体は、所定形状を持つように予め成形しておくことができるので、光学素子モジュール内に残存した水分を吸収するのに必要な体積を樹脂成形体に持たせることも容易である。

[0016] また、本発明の光学素子モジュールの製造方法は、密封された筐体内に、光学素子が実装された光学素子モジュールの製造方法であって、少なくとも上記筐体に、自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えた樹脂成形体を、その自己粘着性によって貼付する成形体貼付工程と、上記光学素子を搭載し、上記樹脂成形体を貼付した筐体を真空加熱する真空加熱工程と、上記真空加熱工程にて真空加熱した後、光を透過するための光透過部が設けられたリッドと上記筐体とを合わせて封止する封止工程と、を含むことを特徴としている。

[0017] 上記方法によれば、上述したように、光学素子モジュールの製造工程を簡素化できる上に、真空加熱工程を実施してから、封止工程を実施するので、

光学素子モジュール内に残存する水分を極力減らすことができる。

[0018] 本発明の光学素子モジュールの製造方法は、密封された筐体内に、光学素子が実装された光学素子モジュールの製造方法であって、上記光学素子モジュールは、光を透過するための光透過部が設けられたリッドをさらに備えており、自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えた樹脂成形体を、上記筐体における、上記リッドとの封止部分に近接した位置に貼付する成形体貼付工程と、上記樹脂成形体が貼付された筐体に上記リッドを封止する封止工程と、を含むことを特徴としている。

[0019] 上記構成によれば、成形体貼付工程において、樹脂成形体を、筐体における、リッドとの封止部分に近接した位置に貼付することで、封止工程時において本体に混入する異物を樹脂成形体が効果的に吸着することができる。

発明の効果

[0020] 本発明の光学素子モジュールによれば、煩雑な製造工程を必要としない簡単な構成で、光学素子モジュール内に残留した異物の吸着及び水分の吸収を行うことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施形態１に係る光学素子モジュールの概略構成断面図である。

[図2]本発明の実施形態２に係る光学素子モジュールの概略構成断面図である。

[図3]本発明の実施形態２に係る他の光学素子モジュールの概略構成断面図である。

[図4]本発明の実施形態３に係る光学素子モジュールの概略構成断面図である。

[図5]本発明の実施形態３に係る他の光学素子モジュールの概略構成断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 〔実施形態１〕

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0023] （光学素子モジュール１０１の概要説明）

図１は、本実施形態に係る光学素子モジュール１０１の概略構成断面図である。

[0024] 光学素子モジュール１０１は、図１に示すように、金属からなるパッケージ本体（筐体）１１の底面１１ｂに光学素子（光学的機能を有する素子）１が搭載され、当該パッケージ本体１１の開口を塞いで光学素子１を内部に密封するためのリッド１２を含んでいる。

[0025] 光学素子１として、反射機能、受光機能、又は発光機能等の光学的機能を有する素子を用いる。なお、本実施形態では、光学素子１として、反射素子（反射型の光スイッチ素子）であるＬＣＯＳ（Liquid Crystal On Silicon）素子を用いるが、光学素子１として用いる素子はこれに限定されない。例えば、ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical System）素子などの他の反射素子を光学素子１として用いてもよいし、レーザーダイオードなどの発光素子を光学素子１として用いてもよいし、フォトダイオードなどの受光素子を光学素子１として用いてもよい。

[0026] 上記リッド１２の中央付近には、透明な光学材料からなる窓１２ａが形成されている。この窓１２ａは、上記パッケージ本体１１に搭載された光学素子１が出射する光を外部に透過させると共に、外部からの光をパッケージ本体１１内に透過させる。

[0027] また、パッケージ本体１１の内側面１１ａには、当該パッケージ本体１１の底面１１ｂに搭載された光学素子１の周囲の一部、より好ましくはその周囲を取り囲むようにシート状のポリウレタン（自己粘着性を有し、所定形状を備えた樹脂成形体）１３が貼付されている。

[0028] ポリウレタン１３により、パッケージ本体１１内に残留した異物が吸着される。なお、樹脂成形体の樹脂材料であるポリウレタンは、接着剤などを塗布しなくても、樹脂成形体自体に粘着性（自己粘着性）を持たせることができ、かつ所定形状に成形可能である上に、比較的水分を吸着しやすいので、

最も好ましい一例であるが、ポリウレタンに限定はされない。少なくとも、樹脂成形体自体に自己粘着性を持たせ、所定形状に成形可能な樹脂材料であれば、光学素子モジュール１０１に適用することができる。このような樹脂成形体の樹脂材料として、例えばエチレン－酢酸ビニル共重合樹脂などであってもよい。また、上記異物は、光学素子モジュール１０１の製造装置から発生する微小な金属粒子や樹脂片、材料から発生する微小な破片、あるいは空気中に浮遊するほこりなどである。

[0029] （光学素子モジュール１０１の製造方法）

まず、パッケージ本体１１の底面１１ｂに光学素子１を実装し、内側面１１ａにおいて、当該光学素子１の周囲の一部、またはその周囲を取り囲むようにポリウレタン１３を貼付する。すなわち、パッケージ本体１１に、ポリウレタン１３を設ける（成形体貼付工程）。

[0030] 次に、ポリウレタン１３を充分に乾燥させるために、真空加熱工程にてポリウレタン１３を設けたパッケージ本体１１を真空加熱する（乾燥工程）。続いて、ポリウレタン１３の乾燥状態を保ったまま、すなわち、ポリウレタン１３を設けたパッケージ本体１１を乾燥雰囲気外に取り出すことなく、窓１２ａの付いたリッド１２をパッケージ本体１１の開口面に載せて封止する（封止工程）。この封止工程を実施するときに、パッケージ本体１１内には、乾燥した窒素などの不活性ガスが封入される。

[0031] これにより、光学素子モジュール１０１内に酸素が残存するとしても、その酸素の量を少なくすることができるため、酸素による不具合、例えば樹脂成形体への悪影響を小さくすることができる。特に、ポリウレタンは、酸素による劣化が懸念されるため、光学素子モジュール１０１内の酸素は極力少ないほうがよい。

[0032] 以上の工程を経て、図１に示す光学素子モジュール１０１が製造される。

[0033] 上記乾燥工程としては、例えば、真空引きした状態で１００℃、８時間の加熱を行う。真空加熱の条件は、光学素子１（デバイス）に求められる残存酸素濃度を許容値以下に抑えることができ、かつ光学素子１の性能に悪影響

を与えない範囲で定める。さらに、内部に封入するポリウレタン１３の量及び形状を定めた後、加熱条件を定める。加熱時間は、時間によるポリウレタン１３の重量変化を測定したうえで、重量減少が収束する時間、すなわち十分な乾燥度が得られるまでの時間に基づいて定めると、必要十分な時間となる。なお、真空加熱工程から、後工程である封止工程に至るまでの間、不活性ガスによる雰囲気状態を保つ。ただし、真空加熱工程での露点は、封止工程での露点より低く保つようにする。

[0034] 上記封止工程としては、例えば露点をマイナス４０℃以下とした窒素ガスを封入した状態で、パッケージ本体１１とリッド１２とをシーム溶接によって接合して封止を行う。なお、ここでは、パッケージ本体１１とリッド１２との接合にシーム溶接を採用しているが、プロジェクション溶接でもよい。封止する際に封入するガスに酸素が含まれると、ポリウレタン１３の劣化を促進するので、封入するガスとしては不活性ガスが望ましく、窒素ガスは適したガスの一つである。また、封止工程を行った後、リークテストを行うために封入するガスに体積比で１～２０％程度のヘリウムを混合してもよい。つまり、この場合の不活性ガスは、窒素とヘリウムの混合ガスであって、当該混合ガスの体積比１～２０％がヘリウムである。

[0035] 光学素子モジュール１０１内に封入されたガスの露点は、パッケージ本体１１内に搭載された光学素子１の用途から想定される使用環境の温度、あるいは光学素子モジュール１０１を保管しておく環境の温度に応じて、０℃以下、あるいはマイナス４０℃以下など適切に定めるが、いずれの環境においても、結露しない範囲であることが望ましい。

[0036] すなわち、封入される不活性ガスの露点は、使用環境温度、または保管温度の何れか低い方の温度以下であることが好ましい。使用環境温度は、光学素子モジュール１０１を使用可能な温度で、例えば０℃～７０℃、保管温度は、光学素子モジュール１０１を保管可能な温度で、例えば－４０℃～８５℃と定められる。この例では、より温度が低い保管温度に合わせて、不活性ガス露点は－４０℃以下と定めるとよい。このように、光学素子モジュール

１０１内に封入された不活性ガスの露点が使用環境温度、または保管温度の何れか低い方の温度以下であれば、光学素子モジュール１０１の内部で結露しないため、光学素子１およびポリウレタン１３に対して水分による悪影響を無くすことができる。

[0037] （効果）

図１に示す光学素子モジュール１０１によれば、ポリウレタンは、所定形状に成形することが容易であり、所定形状に成形されたポリウレタン１３自体が粘着性（自己粘着性）を有している。従って、その自己粘着性を利用して、光学素子モジュール１０１内、例えば筐体の内壁、または、後述するように光学素子１における光路を妨げない面にポリウレタン１３を貼付するだけで、容易に固定することができる。これにより、光学素子モジュール１０１内にポリウレタン１３を設けるための製造工程を簡素化することができる。また、ポリウレタン１３は、所定形状を持つように予め成形しておくことができるので、光学素子モジュール１０１内に残存した水分を吸収するのに必要な体積をポリウレタン１３に持たせることも容易である。

[0038] また、製造工程において封止を行う前に十分に除去できなかった異物がパッケージ本体１１内部に残留したとしても、パッケージ本体１１に振動等の動きを与えることによって、残留した異物をポリウレタン１３に触れさせ吸着させることができる。従って、パッケージ本体１１内の光学素子１に対する入射光路、または光学素子１からの出射光路に異物が進入し、光学素子１に期待される性能が発揮できなくなる不具合を抑止することができる。

[0039] また、光学素子モジュール１０１において気密の漏れがあり、水分が侵入した場合であっても、ポリウレタン１３により水分が吸収されるので、パッケージ本体１１内部の露点の上昇を緩和することができる。

[0040] 以上のように、パッケージ本体１１内部に残留する異物の影響を排除した光学素子モジュール１０１を、従来より簡素化した製造工程によって提供することができる。

[0041] パッケージ本体１１内部に残留する異物や水分を吸収するためには、図１

に示すように、パッケージ本体１１の内側面１１ａに沿って、ぐるりと連続したシート状のポリウレタン１３を貼付する構成に限定されるものではなく、短めのシート状のポリウレタン１３を断続的に貼付した構成であってもよい。

[0042] また、パッケージ本体１１内において邪魔にならなければ、シート状のポリウレタン１３に代えて、またはシート状のポリウレタン１３に加えて、ブロック状のポリウレタン１３をパッケージ本体１１の内側面１１ａや底面１１ｂに貼付してもよい。

[0043] ところで、ポリウレタン１３は、光、特に紫外線により劣化する。このため、パッケージ本体１１内であっても、できるだけ光が直接照射されない位置にポリウレタン１３を貼付するのが好ましい。以下の実施形態２では、光が直接照射されない位置にポリウレタン１３を貼付した例について説明する。

[0044] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について説明すれば、以下の通りである。なお、前記実施形態と同一機能を有する部材については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0045] （光学素子モジュール１０２の概要説明）

図２は、本実施形態に係る光学素子モジュール１０２の概略構成断面図である。

[0046] 図２に示す光学素子モジュール１０２は、前記実施形態１の光学素子モジュール１０１と次の２点において異なっている。すなわち、第１の相違点は、パッケージ本体１１の底面１１ｂに台座１４を介して光学素子（光学的機能を有する素子）１が搭載されている点であり、第２の相違点は、ポリウレタン１３が光学素子１の裏面１ａに対向するパッケージ本体１１の底面１１ｂに貼付されている点である。

[0047] 上記台座１４は、上記光学素子１の裏面１ａに接触し、当該光学素子１をパッケージ本体１１の底面１１ｂから所定の距離持ち上げるための部材であ

る。本実施形態では、３つの台座１４を設けて、３点で光学素子１を支持するようになっている。なお、台座１４の数は３つに限定されるものではなく、４つ以上であってもよい。また、裏面１ａと当接する十分な長さを持つ台座１４であれば、図２に示すように、２つの台座１４を底面１１ｂ上に対向配置してもよい。

[0048] また、上記台座１４の高さは、少なくとも光学素子１の裏面１ａの下方にポリウレタン１３を配置するためのスペースを確保でき、そのポリウレタン１３により異物を吸着できる高さ以上に設定されていればよい。

[0049] 上記構成の光学素子モジュール１０２において、ポリウレタン１３は、光学素子１の裏面１ａに対向するようにパッケージ本体１１の底面１１ｂに貼付されているので、光学素子１の裏面１ａの面積が大きければ、それだけポリウレタン１３が遮光される面積が増えるので、ポリウレタン１３の貼付面積も広くすることができる。つまり、ポリウレタン１３の表面積及び体積を多く確保をすることができれば、異物を吸着できる面積と、水分を吸収できる体積とを多く確保できる。

[0050] しかも、ポリウレタン１３は、外部からの光、すなわち、リッド１２の窓１２ａを通して入射される光が光学素子１によって遮られ、届かない位置に貼付されている。つまり、ポリウレタン１３は、光学素子モジュール１０１内の、上記リッド１２の光透過部である窓１２ａを通した光が直接照射されない位置に貼付されている。具体的には、図２に示すように、上記ポリウレタン１３は、上記パッケージ本体１１内の底面１１ｂの、上記光学素子１に対向する位置に貼付されている。これにより、外部からの光がポリウレタン１３に直接照射されるのを避けることができ、当該ポリウレタン１３の劣化を抑制することができる。

[0051] （光学素子モジュール１０３の概要説明）

図３は、本実施形態に係る他の光学素子モジュール１０３の概略構成断面図である。

[0052] 光学素子モジュール１０３は、図３に示すように、図２に示す光学素子モ

ジュール１０２の構成に加えて、ポリウレタン１３の貼付箇所を増やしている。具体的には、ポリウレタン１３は、パッケージ本体１１の底面１１ｂの、光学素子１に対向する位置（部位Ａ）、および光学素子１の裏面１ａの、パッケージ本体１１の底面１１ｂに対向する面（部位Ｂ）のどちらか一方ではなく、部位ＡおよびＢの双方に貼付されている。さらに、ポリウレタン１３は、パッケージ本体１１の内側面１１ａの、窓１２ａを通した外部の光が直接照射されない、光学素子１の周囲に沿った位置に貼付してもよい。

[0053] なお、ポリウレタン１３の貼付位置は、図３に示す例以外に、窓１２ａを通して外部からの光が直接当たらない場所であればどこでもよく、光学素子１の裏面１ａの他に、光学素子１を搭載するサブマウント（図示せず）の側壁、窓１２ａを除くリッド１２の裏面等であってもよい。

[0054] （効果）

上記構成の光学素子モジュール１０３によれば、図２に示す光学素子モジュール１０２に比べて、ポリウレタン１３の表面積及び体積を多く確保することができるため、より多くの異物を吸着し、かつより多くの水分を吸収することができる。

[0055] （補足）

ここで、図２に示す光学素子モジュール１０２、図３に示す光学素子モジュール１０３において、光学素子１が発熱作用を有し、サブマウントが発熱体を内蔵している場合、熱により光学素子モジュール１０３の内部空間で対流が起こる。これにより、パッケージ本体１１内を漂っている微少なパーティクル等の異物が動きやすくなるので、当該異物を効率的にポリウレタン１３により吸着させることができる。

[0056] ところで、パッケージ本体１１にリッド１２をシーム溶接する工程では、異物が当該パッケージ本体１１内部に混入し易い。以下の実施形態３では、パッケージ本体１１にリッド１２をシーム溶接する工程で混入する異物を効果的に吸着するための例について説明する。

[0057] 〔実施形態３〕

本発明の他の実施形態について説明すれば、以下の通りである。なお、前記実施形態と同一機能を有する部材については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0058] （光学素子モジュール１０４の概要説明）

図４は、本実施形態に係る光学素子モジュール１０４の概略構成断面図である。

[0059] 図４に示す光学素子モジュール１０４は、前記実施形態１の光学素子モジュール１０１と次の点で異なっている。すなわち、その相違点は、パッケージ本体１１の内側面１１ａの、リッド１２の溶接部近傍にポリウレタン１３が貼付されている点である。ポリウレタン１３は、パッケージ本体１１の内側面１１ａに沿ってぐるりと貼付されるのが、異物の吸着効率の面から好ましい。また、ポリウレタン１３をそのように貼付すると、体積を多く確保できるので、水分吸収の面からも好ましい。

[0060] （光学素子モジュール１０５の概要説明）

図５は、本実施形態に係る他の光学素子モジュール１０５の概略構成断面図である。

[0061] 図５に示す光学素子モジュール１０５は、前記実施形態２の光学素子モジュール１０２と、次の３点において異なっている。すなわち、第１の相違点は、パッケージ本体１１が金属製でなくセラミック製のパッケージ本体２１を採用しいている点である。第２の相違点は、パッケージ本体２１の外周壁の上面にろう付けされた環状の金属部品１５とリッド１２とがシーム溶接されている点である。第３の相違点は、金属部品１５の内周側壁にポリウレタン１３が貼付されている点である。金属部品１５に貼付されたポリウレタン１３は、パッケージ本体２１の内側面２１ａに沿ってぐるりと貼付されるのが、異物の吸着効率および水分の吸収効率の面から好ましい。

[0062] （光学素子モジュール１０４，１０５の製造方法）

まず、パッケージ本体１１（２１）の底面１１ｂ（２１ｂ）に光学素子１を実装し、ポリウレタン１３を、上記パッケージ本体１１の、上記リッド１

２との封止部分に近接した位置、または上記パッケージ本体２１の、上記リッド１２と金属部品１５との封止部分に近接した位置に貼付する（成形体貼付工程）。

[0063] 次に、実施形態１で説明したように、ポリウレタン１３を真空加熱工程にて真空加熱して乾燥させ（乾燥工程）、ポリウレタン１３の乾燥状態を保ったまま、窓１２ａの付いたリッド１２をパッケージ本体１１の開口面に載せて封止する（封止工程）。

[0064] 以上の工程を経て、図４に示す光学素子モジュール１０４，図５に示す光学素子モジュール１０５が製造される。

[0065] 図４に示す光学素子モジュール１０４、図５に示す光学素子モジュール１０５において、リッド１２の位置を調整しながら位置決めをする場合を考慮して、ポリウレタン１３とリッド１２との間には微小な隙間が形成されるように、ポリウレタン１３を貼付するのが好ましい。

[0066] （効果）

上記構成の光学素子モジュール１０４，１０５によれば、シーム溶接を行う部分で生じる異物、例えばリッド１２をパッケージ本体１１（２１）に載せる工程や、リッド１２の位置調整を行う工程、シーム溶接を行うまでの待機時、あるいはシーム溶接前にリッド１２を載せた状態のパッケージ本体１１（２１）の搬送中にリッド１２が動くことにより、当該リッド１２がパッケージ本体１１の金属（パッケージ本体２１の場合は金属部品１５）とこすれることで生じる異物を、ポリウレタン１３により効果的に吸着することができる。

[0067] 例えば、ポリウレタン１３以外の吸着部材として、硬化後に表面が粘着性を持つ未硬化の樹脂材料を使用した場合、この樹脂材料の一部が上記のシーム溶接部までぬれ広がり溶接に悪影響を及ぼす恐れがある。これに対し、パッケージ本体１１（２１）の内側面１１ａ（２１ａ）の、シーム溶接部近傍には、異物を吸着するための吸着部材として、予め所定形状に成形されたポリウレタン１３を使用しているため、このような問題が生じない。

[0068] 上記構成の光学素子モジュール１０４において、シーム溶接部近傍以外の場所、例えば前記の実施形態１の図１に示すパッケージ本体１１の内側面１１ａにポリウレタン１３を貼付してもよい。また、上記構成の光学素子モジュール１０５において、シーム溶接部近傍以外の場所、例えば前記の実施形態２の図３に示すパッケージ本体１１の内側面１１ａにポリウレタン１３を貼付してもよい。

[0069] なお、前記実施形態１～３では、自己粘着性を有する樹脂成形体として、シート状のポリウレタンを例に説明したが、これに限定されるものではなく、ブロック状のポリウレタンを使用してもよい。

[0070] 〔まとめ〕

本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記樹脂成形体は、上記筐体の内側面に貼付されていることが好ましい。

[0071] 本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記光学素子を搭載した上記筐体に加えて、光を透過するための光透過部が設けられたリッドを備えており、上記樹脂成形体は、上記筐体およびリッドにおける、上記光透過部を通した光が直接照射されない位置に貼付されていてもよい。

[0072] 上記構成によれば、樹脂成形体は、上記光学素子モジュール内で、上記リッドの光透過部を通した光が直接照射されない位置に貼付されているため、外部からの光が樹脂成形体に直接当たらない。従って、樹脂成形体が光によって劣化する材料で形成されている形態であっても、樹脂成形体の光による劣化を抑制することができる。特に、樹脂成形体がポリウレタンである場合には、紫外線による劣化が懸念されるため、ポリウレタンに対する紫外線の照射は極力少ないほうがよい。

[0073] 本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記光学素子は、上記筐体内の底面から所定の高さで支持されており、上記樹脂成形体は、上記底面の、上記光学素子に対向する位置に貼付されていることが好ましい。

[0074] 上記構成によれば、樹脂成形体の上面側、すなわちリッド側を光学素子で覆われた構造となるため、リッドの光透過部を通して入射される光が樹脂成

形体に直接当たり難くなる。従って、樹脂成形体が光によって劣化する材料で形成されている形態であっても、樹脂成形体の光による劣化を抑制することができる。

[0075] 本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記樹脂成形体は、上記の各貼付位置に加えて、上記光学素子の、上記底面に対向する面に貼付されていることが好ましい。

[0076] 上記構成によれば、光学素子の上記底面に対向する面に樹脂成形体を貼付すると、リッドの光透過部を通して入射する光は、光学素子によって遮られるので、樹脂成形体に直接当たることがない。従って、上述したように、樹脂成形体の光による劣化を抑制することができる。

[0077] 本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記光学素子モジュール内には、乾燥した不活性ガスが封入されているのが好ましい。これにより、光学素子モジュール内に酸素が残存するとしても、その酸素の量を少なくすることができるので、酸素による不具合、例えば樹脂成形体への悪影響を小さくすることができる。特に、樹脂成形体がポリウレタンである場合には、酸素による劣化が懸念されるため、パッケージ内の酸素は極力少ないほうがよい。

[0078] 上記不活性ガスは、窒素であることが好ましい。

[0079] 上記不活性ガスは、窒素とヘリウムの混合ガスであって、当該混合ガスの体積比として１～２０％がヘリウムであることが好ましい。この場合、筐体とリッドとの接合部分におけるガスもれを、ヘリウムを検知することで検出することができる。ヘリウムの検知精度を考慮した場合、窒素に混合するヘリウムの量は、窒素＋ヘリウムの混合ガスの体積比として５～２０％がヘリウムであることが好ましい。

[0080] 本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記不活性ガスの露点が、上記光学素子モジュールの使用環境温度または保管温度の何れか低い方の温度以下であることが好ましい。

[0081] 上記構成によれば、光学素子モジュール内に封入された不活性ガスの露点

が上記の温度条件を満足することによって、光学素子モジュール内での結露を防止することができる。これにより、光学素子および樹脂成形体に水滴が付着することによる悪影響を無くすことができる。

[0082] 本実施形態に係る光学素子モジュールにおいて、上記樹脂成形体は、ポリウレタン系の樹脂材料からなることが好ましい。

[0083] 上記構成によれば、ポリウレタン系の樹脂は、それ自体が粘着性（自己粘着性）を有しているため、ポリウレタン系の樹脂で上記樹脂成形体を形成した後でも、樹脂成形体に高い自己粘着性を持たせることができる。従って、ポリウレタン系の樹脂からなる樹脂成形体は、異物の吸着性能が高い。かつ、当該樹脂成形体は所望の体積および形状を持たせる成形も容易である。

[0084] なお、樹脂形成体は、ポリウレタン系の樹脂材料以外の自己粘着性を有する樹脂材料で形成してもよい。

[0085] 〔付記事項〕

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0086] １　光学素子

１ａ　裏面

１１　パッケージ本体（筐体）

１１ａ　内側面

１１ｂ　底面

１２　リッド

１３　ポリウレタン（樹脂成形体）

１４　台座

１５　金属部品

２１　パッケージ本体

２１ａ　内側面

２１ｂ　底面

１０１～１０５　光学素子モジュール

請求の範囲

[請求項1] 密封された筐体内に、光学素子が実装された光学素子モジュールであって、

自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えた樹脂成形体が、上記自己粘着性によって上記光学素子モジュール内に固定されていることを特徴とする光学素子モジュール。

[請求項2] 上記樹脂成形体は、

上記筐体の内側面に貼付されていることを特徴とする請求項１に記載の光学素子モジュール。

[請求項3] 上記光学素子を搭載した上記筐体に加えて、光を透過するための光透過部が設けられたリッドを備えており、

上記樹脂成形体は、

上記筐体およびリッドにおける、上記光透過部を通した光が直接照射されない位置に貼付されていることを特徴とする請求項１または２に記載の光学素子モジュール。

[請求項4] 上記光学素子は、上記筐体内の底面から所定の高さで支持されており、

上記樹脂成形体は、上記底面の、上記光学素子に対向する位置に貼付されていることを特徴とする請求項３に記載の光学素子モジュール。

[請求項5] 上記樹脂成形体は、上記光学素子の、上記底面に対向する面に貼付されていることを特徴とする請求項４に記載の光学素子モジュール。

[請求項6] 上記光学素子モジュール内には、乾燥した不活性ガスが封入されていることを特徴とする請求項１～５の何れか１項に記載の光学素子モジュール。

[請求項7] 上記不活性ガスは、窒素であることを特徴とする請求項６に記載の光学素子モジュール。

[請求項8] 上記不活性ガスは、窒素とヘリウムの混合ガスであって、当該混合

ガスの体積比として１～２０％がヘリウムであることを特徴とする請求項６に記載の光学素子モジュール。

[請求項9] 上記不活性ガスの露点が、上記光学素子モジュールの使用環境温度または保管温度の何れか低い方の温度以下であることを特徴とする請求項６～８の何れか１項に記載の光学素子モジュール。

[請求項10] 上記樹脂成形体は、ポリウレタン系の樹脂材料からなることを特徴とする請求項１～９の何れか１項に記載の光学素子モジュール。

[請求項11] 密封された筐体内に、光学素子が実装された光学素子モジュールの製造方法であって、

少なくとも上記筐体に、自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えた樹脂成形体を、その自己粘着性によって貼付する成形体貼付工程と、

上記光学素子を搭載し、上記樹脂成形体を貼付した筐体を真空加熱する真空加熱工程と、

上記真空加熱工程にて真空加熱した後、光を透過するための光透過部が設けられたリッドと上記筐体とを合わせて封止する封止工程と、

を含むことを特徴とする光学素子モジュールの製造方法。

[請求項12] 密封された筐体内に、光学素子が実装された光学素子モジュールの製造方法であって、

上記光学素子モジュールは、光を透過するための光透過部が設けられたリッドをさらに備えており、

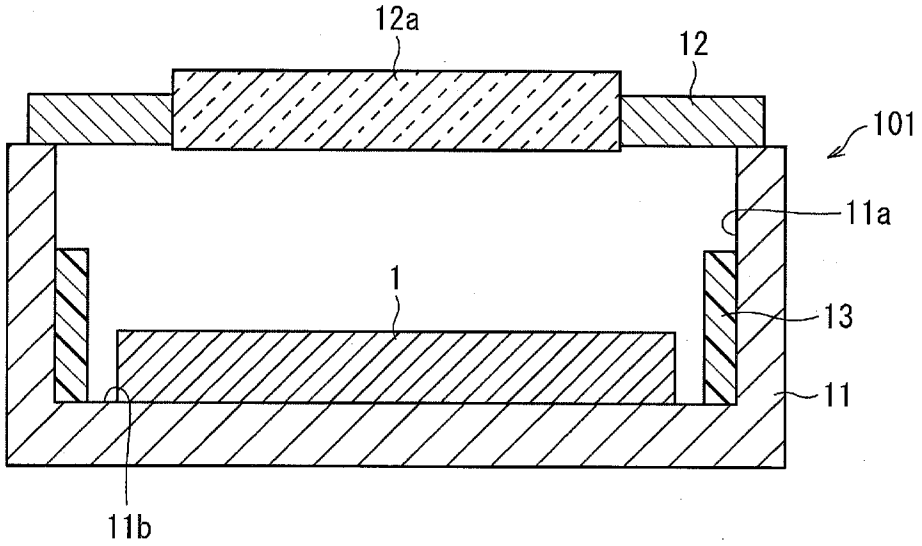
自己粘着性を有し、かつ所定形状を備えた樹脂成形体を、上記筐体における、上記リッドとの封止部分に近接した位置に貼付する成形体貼付工程と、

上記樹脂成形体が貼付された筐体に上記リッドを封止する封止工程と、

を含むことを特徴とする光学素子モジュールの製造方法。

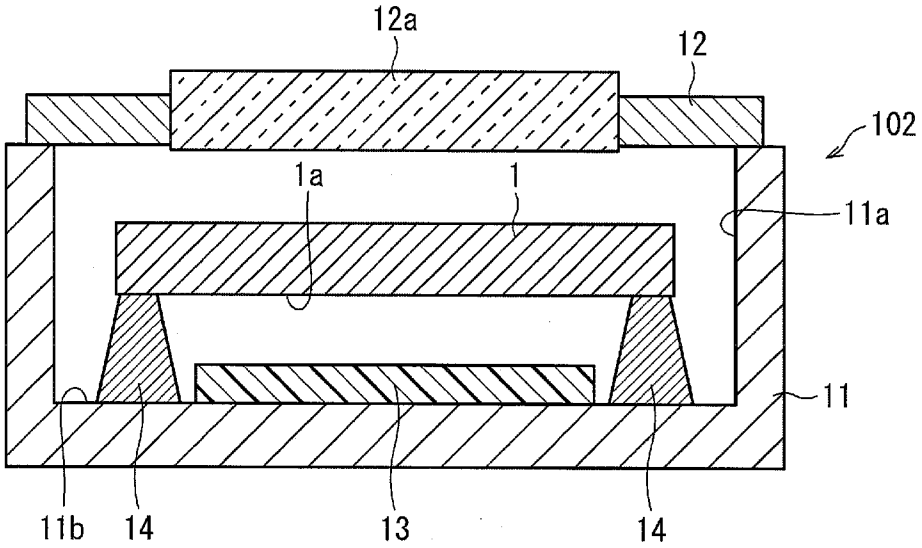
[図1]

図 1



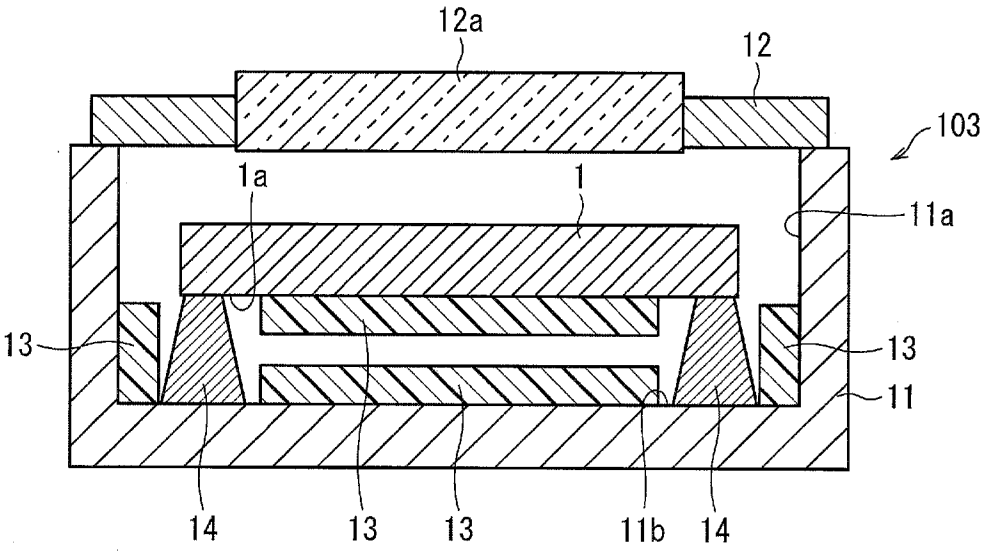
[図2]

図 2



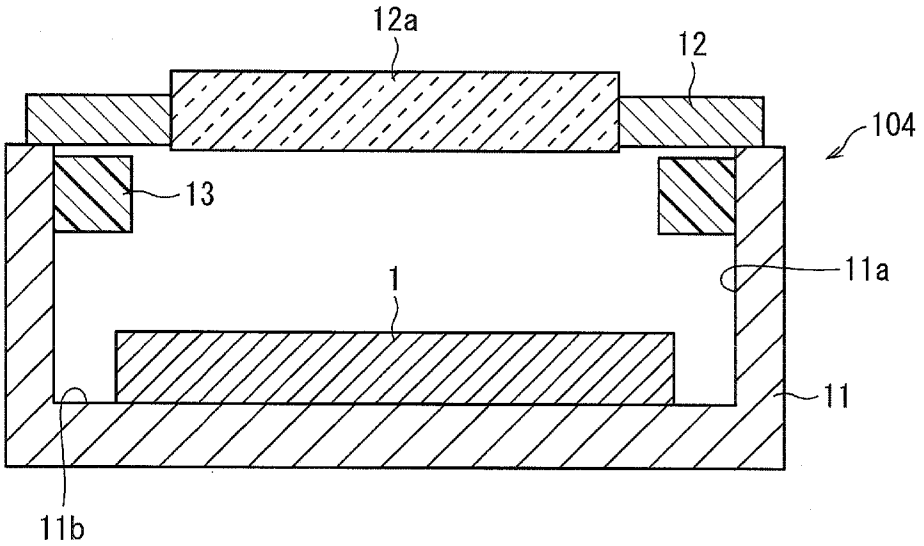
[図3]

図 3


12a
12
103
1a
1
11a
13
13
11
14
13
13
11b
14

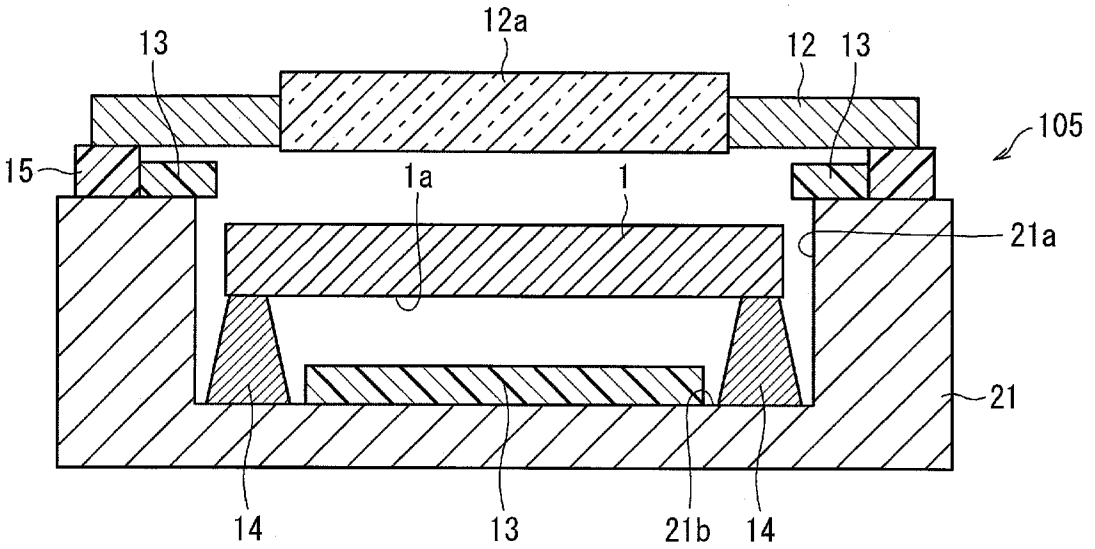
[図4]

図 4


12a
12
104
13
11a
1
11
11b

[図5]

図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L23/02(2006.01)i, *H01L23/20*(2006.01)i, *H01L27/14*(2006.01)i, *H01L31/02*(2006.01)i, *H01L33/48*(2010.01)i, *H01S5/022*(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)
H01L23/02, H01L23/20, H01L27/14, H01L31/02, H01L33/48, H01S5/022

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 122942/1990(Laid-open No. 79439/1992) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 July 1992 (10.07.1992), page 3, line 16 to page 4, line 13; fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 2005-223018 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 August 2005 (18.08.2005), paragraphs [0017] to [0030] (Family: none)	1-12

☒ 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
05 July 2016 (05.07.16)	19 July 2016 (19.07.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063897

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 2009-81289 A (Denso Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraph [0042]; fig. 1 & US 2009/0079054 A1 paragraph [0029]; fig. 1	1-12
Y	JP 2003-37260 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 07 February 2003 (07.02.2003), paragraphs [0030] to [0031]; fig. 1, 3 (Family: none)	3-9,12
Y	JP 61-3453 A (Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha), 09 January 1986 (09.01.1986), page 2, lower left column, lines 1 to 9; fig. 4 (Family: none)	3-9,12
Y	JP 2005-129721 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraphs [0012] to [0014]; fig. 1 & US 2005/0088565 A1 paragraphs [0021] to [0023]; fig. 1 & EP 1526578 A2 & KR 10-2005-0039588 A & CN 1610101 A	4-9
Y	WO 2005/060004 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), paragraph [0063] & US 2007/0247534 A1 paragraph [0242] & EP 1699081 A1 & CN 1918709 A	6-9
Y	JP 62-221137 A (Hitachi, Ltd.), 29 September 1987 (29.09.1987), page 5, lower right column, line 14 to page 6, upper left column, line 10 (Family: none)	11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６３８９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/02(2006.01)i, H01L23/20(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H01L31/02(2006.01)i, H01L33/48(2010.01)i, H01S5/022(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.　H01L23/02, H01L23/20, H01L27/14, H01L31/02, H01L33/48, H01S5/022

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	関連する請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 2-122942 号(日本国実用新案登録出願公開 4-79439 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（三洋電機株式会社）1992.07.10, 第 3 頁第 16 行-第 4 頁第 13 行, 第 1 図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 2005-223018 A（松下電器産業株式会社）2005.08.18, 段落[0017]-[0030]（ファミリーなし）	1-12

☑　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 ０５．０７．２０１６	国際調査報告の発送日 １９．０７．２０１６
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）　５Ｄ　５２９２ 多田　幸司 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

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	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-81289 A (株式会社デンソー) 2009.04.16, 段落[0042], 図1 & US 2009/0079054 A1, 段落[0029], 図1	1-12
Y	JP 2003-37260 A (凸版印刷株式会社) 2003.02.07, 段落[0030]-[0031], 図1, 3 (ファミリーなし)	3-9, 12
Y	JP 61-3453 A (株式会社諏訪精工舎) 1986.01.09, 第2頁左下欄第1-9行, 第4図 (ファミリーなし)	3-9, 12
Y	JP 2005-129721 A (松下電器産業株式会社) 2005.05.19, 段落[0012]-[0014], 図1 & US 2005/0088565 A1, 段落[0021]-[0023], 図1 & EP 1526578 A2 & KR 10-2005-0039588 A & CN 1610101 A	4-9
Y	WO 2005/060004 A1 (松下電器産業株式会社) 2005.06.30, 段落[0063] & US 2007/0247534 A1, 段落[0242] & EP 1699081 A1 & CN 1918709 A	6-9
Y	JP 62-221137 A (株式会社日立製作所) 1987.09.29, 第5頁右下欄第14行-第6頁左上欄第10行 (ファミリーなし)	11