

(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6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/104453 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 65/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085977
- (22) 国際出願日: 2016年12月2日(02.12.2016)
- (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 2015-243640 2015年12月14日(14.12.2015) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田川知彦(TAGAWA, Tomohiko); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 福田充広(FUKUDA, Mitsuhiro); 〒1010047 東京都千代田区内神田2丁目5番3号 児谷ビル1階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, 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).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING BONDED BODY

(54) 発明の名称: 接合体の製造方法

FIG. 1A

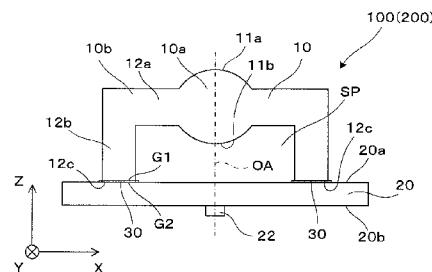
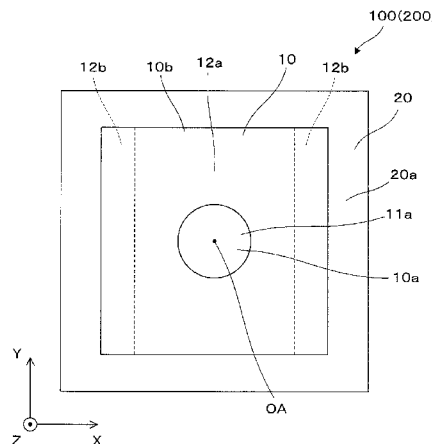


FIG. 1B



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a method for producing a bonded body wherein a plurality of members are in a good bonded state. Among a first member serving as a substrate 20 and a second member formed from a polymer material and serving as an optical element 10, at least a bonding-side part G2 of the substrate 20 is provided with a bonding layer 30 that uses an inorganic material; and the surface of the bonding layer 30 is subjected to an activation treatment. The optical element 10 and the substrate 20 are bonded to each other in the atmosphere, with the bonding layer 30 being interposed therebetween, while maintaining the surface of the bonding layer 30 in an activated state.

(57) 要約: 複数の部材の接合状態が良好な接合体の製造方法を提供することを目的とする。第1部材である基板20及び高分子材料で形成される第2部材である光学素子10のうち少なくとも基板20の接合側部G2に、無機物を用いた接合層30を形成し、接合層30の表面に活性化処理を施し、接合層30の表面が活性化している状態で大気中において光学素子10と基板20とを接合層30を介して接合する。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：接合体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の部材で構成される接合体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 接合体の製造方法として、接合する一对の被接合物に設けられた接合部を真空中でエネルギー波により洗浄（表面活性化処理）した後、大気中で常温接合（具体的には、室温～180℃以下での接合）する方法が公知となっている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1において、被接合物として銅等の金属や半導体が挙げられ、接合部として表面活性化可能な金属（具体的には、金、アルミ、銅等）や金属以外の材料が挙げられている。特許文献1では、接合界面に金や銅等の比較的柔らかい硬度の金属を介在させるように配置することで、接合界面に施した金属の柔らかさが緩衝材となり、接合界面を平滑化しながら接合している。

[0003] また、接合体の別の製造方法として、二酸化ケイ素を含む透明な材料から構成された第1基板と他の基板とを常温接合（具体的には、20℃±15℃での接合）する方法が公知となっている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2において、第1基板の一部に設けられた接合層と他の基板の一部に設けられた接合層とを密着させることで、これらの接合層を接合する。接合面への有機物等の吸着による汚染の心配がある場合には、接合層形成後に、加熱、UV光、プラズマ等でクリーニングすることが望ましいとされている。特許文献2の接合層は、常温における酸化物の生成自由エネルギーが正の金属を含む金属材料（具体的には、金、白金、及びこれらの金属を含む合金等）で構成される。また、特許文献2の接合は、大気中でも、減圧環境下又は大気圧以上の雰囲気下でも可能となっている。

[0004] しかしながら、特許文献1及び2の接合体の製造方法では、接合する部材が金属や、二酸化ケイ素を含む材料で形成されているため、接合に際して接

合面を平滑化できる量が数10nm程度であり、その範囲を超えて接合面に凹凸が存在すると、これらの部材をほとんど接合することができない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-311298号公報

特許文献2：特開2013-238738号公報

発明の概要

[0006] 本発明は、複数の部材の接合状態が良好な接合体の製造方法を提供することを目的とする。

[0007] 上記課題を解決するため、本発明に係る接合体の製造方法は、第1部材及び高分子材料で形成される第2部材のうち少なくとも第1部材の接合側部に、無機物を用いた接合層を形成し、接合層の表面に活性化処理を施し、接合層の表面が活性化している状態で大気中において第1部材と第2部材とを接合層を介して接合する。

[0008] 上記接合体の製造方法によれば、第2部材が柔軟性を有する高分子材料で形成されているため、各部材の表面形状が数10μm程度のうねりを有していても、接合層で平滑化し、第1及び第2部材を強固に接合することができる。また、第2部材が柔軟性を有するため、第1及び第2部材の厚さに関係なく、接合を達成できる。また、大気中で接合するため、真空引き等の手間を省くことができる。また、接合層が無機物で形成されていることにより、接着剤で接合する場合と比較して収縮等が発生せず、硬化や環境変動で第1及び第2部材間に位置ずれが生じることを防ぐことができる。なお、第1部材に対して第2部材を直接成形する場合には、第1部材上のみに接合層を形成すればよい。一方、第2部材を別途成形した後に第1部材と接合する場合には、第2部材上にも接合層を形成することが望ましい。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1Aは、第1実施形態の接合体を含む光源ユニットの断面図であり、

図 1 B は、図 1 A に示す接合体の平面図である。

[図2]図 2 A ～ 2 F は、接合体の製造方法を説明する図である。

[図3]図 3 A ～ 3 F は、変形例の製造方法を説明する図である。

[図4]図 4 A は、第 2 実施形態の接合体を含む光源ユニットの斜視図であり、図 4 B は、図 4 A の光学ユニットの分解図である。

[図5]図 5 A は、図 3 A に示す接合体の A A 矢視断面図であり、図 5 B 及び図 5 C は、図 5 A の光源ユニットの変形例を説明する図である。

[図6]図 4 A 等 に示す光源ユニットを内蔵する作像ユニットを説明する図である。

[図7]第 3 実施形態の接合体を含む光源ユニットの断面図である。

[図8]図 7 の光源ユニットの変形例を説明する図である。

[図9]図 9 A は、第 4 実施形態の接合体を含む光源ユニットの断面図であり、図 9 B 及び 9 C は、図 9 A の光源ユニットの変形例を説明する図である。

[図10]図 1 0 A ～ 1 0 D は、第 5 実施形態の接合体の製造方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 〔第 1 実施形態〕

以下、図面を参照しつつ、本発明の第 1 実施形態に係る接合体の製造方法によって製造された接合体について説明する。図 1 A 及び 1 B に示すように、接合体 1 0 0 は、光学用途に用いられるものであり、第 2 部材である光学素子 1 0 と第 1 部材である基板 2 0 とを有する。光学素子 1 0 と基板 2 0 とは、基板 2 0 が延びる X Y 面に垂直な Z 軸方向に積み重ねられて接合されている。接合体 1 0 0 は、例えば基板 2 0 に発光素子 2 2 を設けることにより、光源ユニット 2 0 0 として利用することができる。

[0011] 光学素子 1 0 は、利用しようとする波長範囲の光を透過し得る光透過性を有する部材であり、例えば可視光領域の波長の光を透過する場合は透明の部材である。光学素子 1 0 は、高分子材料で形成されている。高分子材料としては、例えば熱可塑性樹脂、エネルギー硬化性樹脂、2 液硬化性樹脂等が用

いられる。熱可塑性樹脂としては、例えばCOP（シクロオレフィンポリマー）、PMMA（アクリル）、PC（ポリカーボネート）等が用いられる。エネルギー硬化性樹脂としては、例えば紫外線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂等が用いられる。2液硬化性樹脂としては、例えばエポキシ、シリコン等が用いられる。光学素子10は、光軸OA方向から見て四角形の輪郭を有する。光学素子10は、レンズ要素10aと、レンズ要素10aを周囲から支持する支持部10bとを有する。レンズ要素10aは、例えば両凸の非球面レンズであり、第1光学面11aと第2光学面11bとを有する。支持部10bは、平板状の平板部分12aと、平板部分12aから光軸OAに平行に延びる一对の脚部分12bとを有する。脚部分12bは、光学素子10と基板20とを接合したい部分に対応して形成されている。図示の例では、脚部分12bは、互いに平行な一对の細長い水平断面を有する四角柱状となっている。なお、脚部分12bの配置及び形状は、支持部10bの平板部分12aを基板20に対して平行かつ安定して保てれば、適宜変更することができる。詳細は後述するが、光学素子10と基板20とは、その表面が活性化した状態で接合されており、光学素子10の脚部分12bと基板20とは接合層30を介して強固に接合されている。光学素子10は、例えば集光レンズとして用いられる。

[0012] 基板20は、透明で光透過性を有する板状部材であり、無機物であるガラスで形成されたガラス基板である。基板20の表側の第1面20aには、光学素子10が接合されている。また、既に説明したように、図示の例では、基板20の裏側の第2面20bには、発光素子22が設けられている。発光素子22の中心は、光学素子10の光軸OA上に配置される。発光素子22としては、例えば有機ELやLED素子等が用いられる。

[0013] 光学素子10と基板20との間には、接合層30が設けられている。つまり、成形した光学素子（第2部材）10を、接合層30を介して基板（第1部材）20に接合している。接合層30には、金、銅、銀合金等が用いられる。金の場合、大気中においても活性化の安定性が高く、安定して強固な結

合が得られやすい。銅及び銀合金の場合、金よりコストを抑えることができる。また、接合層30には、酸化物、窒化物、フッ化物（例えばSiO、SiO₂、TiO、AlN、LaF₂、MgF₂等）等の可視光を透過させるような光透過性を有する材料を用いてもよい。接合層30の光軸OAに平行な方向の厚さは、好ましくは1nm以上、さらに好ましくは10nm以上である。

[0014] 接合層30は、光学素子10の脚部分12bに対応する位置に局所的に設けられてもよいし、基板20の第1面20aの全面に設けられてもよい。ここで、光学素子10の接合側部G1と基板20の接合側部G2とに接合層30を形成してこれらを接合する場合には、光学素子10側の接合層30と基板20側の接合層30とは、金属結合等の強固な化学結合によって互いに接合する。このように、接合体100において、光学素子10と基板20とは、接合層30を介して強固な接合状態となるため、耐環境性がよい。接合層30の厚さが数nmの場合、接合層30は膜状とならず島状となるが、膜状の場合よりも接合力が弱くなるものの光学素子10と基板20とを接合できる。各部材10、20と接合層30との境界では、各部材10、20の接合側部G1、G2に金属等が入り込んで混合層が形成されていたり、各部材10、20と接合層30とが化学結合していたりしている。各部材10、20と接合層30との結合力が弱い場合には、部材10、20と接合層30との間に接着層を設けてもよい。また、接合界面にシラノール含有接着剤等、具体的にはシランカップリング剤等を介在させてもよい。また、第2部材である光学素子10側に接合層30を設けなくてもよい。

[0015] 以下、接合体100の製造方法について説明する。まず、第2部材である光学素子10を成形する。成形方法として、射出成形、型成形等が用いられる。図2Aに示すように、光学素子10の脚部分12bの端面12c（つまり、光学素子10の接合側部G1）に接合層30を形成する。接合層30は、蒸着やスパッタリング等によって形成される。

[0016] 次に、第1部材である基板20を準備する。図2Bに示すように、基板2

0の第1面20a（つまり、基板20の接合側部G2）に接合層30を形成する。接合層30は、光学素子10の場合と同様に、蒸着やスパッタリング等によって形成される。なお、光学素子10側の接合層30と、基板20側の接合層30とは、異なる材料で形成されてもよいし、同一の材料で形成されてもよい。また、第1部材である基板20と接合層30とが同一材料の場合は追加で接合層30を設けなくてもよい。

[0017] 次に、光学素子10上の接合層30及び基板20上の接合層30の双方に対して表面を活性化させる活性化処理を施す。活性化処理として、具体的には、コロナ処理、プラズマ処理、オゾン処理、及び紫外線（UV）処理等を行う。図2C及び2Dに示すように、活性化処理は、光学素子10の脚部分12bの端面12c及び基板20の第1面20aに対して一部又は全体に施される。これにより、光学素子10側の接合層30及び基板20側の接合層30の表面SS1、SS2がそれぞれ活性化され、両者が強固に接合し得る表面状態を得ることができる。活性化処理は、好ましくは、大気中において常温で行うことができる。ここで、常温とは、 $20^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ を意味する。

[0018] なお、接合体100を光源ユニット200の用途で用いる場合には、基板20の第2面20b側に発光素子22を一体的に作り込むだけでなく後工程で取り付けることが考えられる。この場合、上記処理を行う前に発光素子22を基板20に取り付けておくことが好ましい。

[0019] 次に、光学素子10と基板20とを位置決めする。具体的には、図2Eに示すように、光学素子10側の接合層30と基板20側の接合層30とを対向させ、接合層30の表面を活性化させた状態を維持しつつ、光学素子10と基板20とを隙間をあけた状態で接合位置に配置する。位置決めの際の光学素子10と基板20との間隔は、 100nm 以上であることが好ましい。また、位置決めにおいて、光学素子10及び基板20のいずれか一方を移動させてもよいし、両者を相対的に移動させてもよい。光学素子10及び基板20には、例えば位置決めのマークが設けられており、マーク位置を合わせることで位置決めを行う。また、光学素子10と基板20とに位置決め基準

となる突き当て部を設ければ、当該突き当て部を突き当てることで位置決めすることもできる。

[0020] 位置決め後、図2Fに示すように、表面を活性化させた状態の接合層30を間に挟むように、光学素子10と基板20とを当接させ接合させる。この接合は、好ましくは、大気中において常温で行う。この際、光学素子10側の接合層30と基板20側の接合層30とが活性化状態において接合界面で互いに強固に結合する。なお、当接の際には、加圧して互いの接合層30を密着させることが好ましい。また、常温より高い温度で接合することも可能である。例えば、常温より高い温度で接合する場合、活性化が向上するため、接合力が増強される。

[0021] なお、接合層30が光学素子10の複数の脚部分12bに対応する位置に設けられている場合、光学素子10は、スペースSPをあけて複数個所で基板20に接合された状態となる。これらの脚部分12bは、基板20に対して一括して接合されることになる。

[0022] 上述した位置決め以後において、光学素子10と基板20とを当接させることで接合を行って、接合層30の表面を、所定以上の圧力の密着で接合可能となるような活性化状態にして、当接しただけでは接合しないようにしてもよい。この場合、接合層30の表面を、所定以上の圧力の密着で接合可能となるような活性化状態に維持しつつ、光学素子10と基板20とが接触した状態で接合位置に配置させる。その後、光学素子10と基板20とを所定以上の圧力で加圧して接合する。なお、光学素子10と基板20とは、大まかな位置決め後、微小な位置決めの際に接触することが好ましい。

[0023] 図3A～3Fは、図2A～2Fに示す製造方法の変形例を説明する図である。接合層30として、 LaF_2 、 AlN 、 ITO （スズドープ酸化インジウム）等を用いる場合、これらのいずれかを第1部材としてのガラス板等からなる基板20上に成膜し、活性化処理を行った上で、接合層30を設けずに表面112cを活性化処理した高分子材料からなる第2部材としての平板112bを準備するとともに、基板20及び平板112bを活性化処理面同士

が向き合うように当接し、押圧することで、高分子材料のうねりに関わらず、強固な接合力で接合した接合体100を得ることができる。これは、接合層30を構成する材料種と平板112bを形成する高分子の末端基との間で強固な結合が形成されるとともに、平板（第2部材）112bが高分子材料からなるため、各部材20、112bのうねりを吸収して強く接合されるためであると推測される。なお、平板112bは、図1Aに示す光学素子10の一部（例えば脚部分12b）であってもよい。

[0024] [実験例1]

以下、具体的な実験例1について説明する。まず、第1部材に相当する帯状のガラス板と第2部材に相当する帯状の樹脂平板とを準備する。帯状のガラス板（BK7、幅4mm×長さ15mm、厚み1mm、うねり：PV 1nm）の片面に、スパッタリング装置を用いて接合層となるべき金を20nmの厚さに成膜した。このとき、ガラス板と金との接合を良くするための密着層として、金の成膜に先立って、スパッタリング装置を用いてクロムをガラス板上に10nmの厚さ成膜した。また、帯状のポリカーボネート製平板（タキロン社製PC 1600、幅4mm×長さ10mm、厚み2mm、うねり：PV 12μm）に、スパッタリング装置を用いて接合層となるべき金を20nm成膜した。そして、金が成膜された樹脂平板及び金が成膜されたガラス板を、いずれも金が成膜された面を上にしてプラズマ発生装置に入れて、真空度が0.3Mpa、プラズマガスN₂の流量が100ml/min、プラズマ出力が200Wの条件で、金に対する活性化処理を行った。活性化処理後、プラズマ発生装置を大気解放し、30分以内に接合位置を合わせ、樹脂平板及びガラス板の活性化処理された面同士を、重ねあわせ方向から見て十字になるように当接させた。そして、当接と同時に100Nの押圧力で10sec加圧することで接合を完了させた。こうして得られた接合体をガラス板が上になるように配置し、さらに、ガラス板を跨ぐようにゲタ状の加圧治具を配置し、この加圧治具を介して樹脂平板の両端をプッシュゲージ（SIMPO社製FGP-50）で加圧することで、両者が剥離する方向に

力を加えた。その結果、20 MPaまで引張り力を印加しても両者を剥離することはできず、両者が強固に接合していることを確認できた。なお、20 MPaを超える引張り力を印加すると接合体は破断した。

[0025] 比較のため、上記樹脂平板及び上記ガラス板のいずれにも金を成膜せずに両者を大気中で当接させて100 Nの押圧力で10 sec加圧したが、両者を接合することはできなかった。また、上記樹脂平板及び上記ガラス板のいずれにも金を成膜せず、上述したのと同様の条件で活性化処理を行った後、両者の活性化処理面同士を向き合わせて大気中で当接させて100 Nの押圧力で10 sec加圧したが、やはり両者を接合することはできなかった。

[0026] [実験例2]

実験例2について説明する。まず、第1部材に相当する帯状のガラス板（BK7、幅4 mm×長さ15 mm、厚み1 mm、うねり：PV 1 nm）と、第2部材に相当する帯状のポリカーボネート製平板（タキロン社製PC 1600、幅4 mm×長さ10 mm、厚み2 mm、うねり：PV 12 μm）とを準備し、帯状のガラス板の表面にスパッタリング装置を用いて接合層となるべき LaF_3 を50 nmの厚さに成膜する。そして、上記ガラス板と上記樹脂平板とをプラズマ発生装置にセットした。この際、ガラス板の LaF_3 が成膜された面を上にした。プラズマ発生装置により、ガラス板及び樹脂平板に対して、真空度が0.3 MPa、プラズマガス N_2 の流量が100 ml/min、プラズマ出力が200 Wの条件で活性化処理を行った。活性化処理後、プラズマ発生装置を大気解放し、30分以内に接合位置を合わせ、樹脂平板及びガラス板の活性化処理された面同士を、重ねあわせ方向から見て十字になるように当接させた。そして、当接と同時に100 Nの押圧力で10 sec加圧することで接合を完了させた。こうして得られた接合体をガラス板が上になるように配置し、さらに、ガラス板を跨ぐようにゲタ状の加圧治具を配置し、この加圧治具を介して樹脂平板をプッシュゲージ（SIMPO社製FGP-50）で加圧することで、両者が剥離する方向に力を加えた。その結果、20 MPaまで引張り力を印加しても両者を剥がすことはできず

、20MPaを超える引張り力が印加されたところで接合体が破断した。

[0027] 以上説明した第1実施形態の接合体の製造方法によれば、第2部材である光学素子10が柔軟性を有する高分子材料で形成されているため、各部材10、20が数10 μ m程度のうねりを有していても、当接の際の加圧により接合層30で平滑化し、第1部材である基板20及び第2部材である光学素子10を強固に接合することができる。また、光学素子10が柔軟性を有するため、光学素子10及び基板20の厚さに関係なく、接合を達成できる。また、大気中で接合するため、真空引き等の手間を省くことができる。また、接合層30が無機物で形成されていることにより、接着剤で接合する場合と比較して収縮等が発生せず、硬化や環境変動で光学素子10及び基板20間に位置ずれが生じることを防ぐことができる。また、特に異なる材料を使用環境温度、例えば、常温で接合できるため、使用時の線膨張差による応力や剥がれを抑制することができる。

[0028] また、光学素子10及び基板20が透明で光透過性を有する部材であっても、表面を活性化させた接合層30を介して接合するため、接合状態が良好となる。つまり、光学素子10及び基板20の色に関係なく接合でき、両者は透明な部材に限らず、例えば黒色の部材を用いてもよい。

[0029] また、表面を活性化させた接合層30を介して行う接合は、光透過性を有し、歪みを嫌う、耐環境性を有する部材、特に位置ずれに関して重要度が高いものの接合に適合しており、光学素子10と基板20とを組み合わせた接合体100でも良好な接合状態を達成でき維持できる。

[0030] [第2実施形態]

以下、第2実施形態に係る接合体の製造方法について説明する。なお、第2実施形態に係る接合体の製造方法は、第1実施形態の接合体の製造方法を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第1実施形態と同様である。

[0031] 図4A、4B、及び図5Aに示すように、本実施形態では、1つの第1部材である基板20に複数の第2部材である光学素子10が接合層30を介し

て接合されている。また、基板 20 と光学素子 10 との間には、遮光体 40 が設けられている。接合体 100 を含む光源ユニット 200 は、例えばプリントヘッド等に用いられる。

[0032] 1つの光学素子 10 は、光軸 OA 方向から見て四角形の輪郭を有する。光学素子 10 は、複数のレンズ要素 10a と、これら複数のレンズ要素 10a を周囲から支持する支持部 10b とを有する。レンズ要素 10a は、アレイ状に設けられている。支持部 10b は、平板状の外形を有する平板部分 12a の対向する 2 つの辺から平板部分 12a に垂直な方向に延びる脚部分 12b を有する。

[0033] 基板 20 の第 2 面 20b には、複数の発光素子 22 が光学素子 10 のレンズ要素 10a に対応する位置にアレイ状に設けられている。なお、発光素子 22 は、基板 20 の第 2 面 20b 側に限らず、表の第 1 面 20a 側に設けることができる。

[0034] 遮光体 40 は、平板状の部材であり、発光素子 22 の不要光を遮光する。遮光体 40 としては、例えば黒色等の光吸収性の粒子を含むガラス製又は樹脂製の基板、黒色に塗装された金属製の基板等を用いる。遮光体 40 には、光学素子 10 のレンズ要素 10a に対応する位置に開口 40a が形成されている。図 5A の例では、遮光体 40 は、基板 20 側に接合されている。遮光体 40 は、接着剤で接着されてもよいが、材料の組み合わせによって、光学素子 10 と基板 20 との接合と同様に、表面を活性化させた接合層を利用して接合させてもよい。例えば、遮光体 40 の材料が樹脂製である場合、表面を活性化させた接合層 130 を介して接合することができる。

[0035] 図 4B の例では、光学素子 10 の個片数と同じ数の遮光体 40 を並べているが、光学的に許容できていれば、光学素子 10 よりも少ない数を並べてもよく、又は全体として 1 つの板状部材を用いてもよい。

[0036] 接合体 100 の製造において、基板 20 の第 1 面 20a 上に複数の光学素子 10 を全て並べた状態で、一度に接合させてもよいし、1 個又は数個単位で光学素子 10 を並べて複数回に分けて接合させてもよい。

[0037] 以上説明した接合体１００では、表面を活性化させた状態での接合は比較的短時間で行うことができるため、複数の光学素子１０を一度に、又は複数回に分けて接合させても比較的短時間で接合でき、生産性が良い。

[0038] 図６に示すように、接合体１００を含む光源ユニット２００は、例えば画像形成装置である電子写真式プリンターに内蔵される作像ユニット８０内に組み込まれる。作像ユニット８０は、現像用のトナーを用紙に転写するためのものである。作像ユニット８０には、感光体８１と、帯電ローラー８２と、プリントヘッド８３と、現像装置８４と、転写装置８５と、クリーニング装置８６と、除電装置８７とが設けられている。光源ユニット２００は、これらのうちプリントヘッド８３内に組み込まれて露光を行う。作像ユニット８０において、感光体８１に対し上記他の部材８２～８７が作用することで、用紙ＰＰに対し画像が形成される。

[0039] なお、上記実施形態において、図５Ｂに示すように、遮光体４０は、基板２０側に接合する場合に限らず、光学素子１０側に接合してもよい。この場合、遮光体４０の材料が、樹脂、ガラス、及び金属のいずれであっても、接合層１３０を介して光学素子１０に接合することができる。また、図５Ｃに示すように、光学素子１０の脚部分１２ｂに遮光体４０を保持させるような構成としてもよい。

[0040] 〔第３実施形態〕

以下、第３実施形態に係る接合体の製造方法について説明する。なお、第３実施形態に係る接合体の製造方法は、第１実施形態の接合体の製造方法を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第１実施形態と同様である。

[0041] 図７に示すように、本実施形態において、接合体１００は、第２部材である光学素子１０及び第１部材である基板２０の他に、第３部材である光学素子５０を有する。光学素子５０は、光学素子１０上に重ねて接合されている。光学素子５０は、光学素子１０と同様に、透明で光透過性を有する部材であり、高分子材料で形成されている。図示の例では、光学素子５０の形状は

、光学素子 10 の形状と同様であるが、適宜変更することができる。光学素子 50 は、レンズ要素 50 a と、レンズ要素 50 a を周囲から支持する支持部 50 b とを有する。レンズ要素 50 a は、例えば両凸の非球面レンズであり、第 3 光学面 51 a と第 4 光学面 51 b とを有する。支持部 50 b は、平板状の平板部分 52 a と、平板部分 52 a から光軸 OA に平行に延びる四角柱状の脚部分 52 b とを有する。光学素子 10 と光学素子 50 とは表面を活性化させた接合層 230 を介して接合されている。これにより、基板 20 上に、2 つの光学素子 10、50 を積み重ねた接合体 100 を得ることができる。つまり、接合体 100 は 2 つの光学素子 10、50 を積層したものを含む構成となっている。製造に際しては、両光学素子 10、50 のうち少なくとも一方の光学素子（第 2 部材）10 の接合側部に、無機物を用いた接合層 230 を形成し、大気中において接合層 230 等の表面に活性化処理を施し、接合層 230 等の表面が活性化している状態で光学素子（第 2 部材）10 と光学素子（第 3 部材）50 とを接合層 30 を介して接合する。

[0042] なお、本実施形態においても、第 2 実施形態のように、1 つの基板 20 に複数の光学素子 10、50 を並べてもよい（図 8 参照）。

[0043] [第 4 実施形態]

以下、第 4 実施形態に係る接合体の製造方法について説明する。なお、第 4 実施形態に係る接合体の接合方法は、第 1 実施形態の接合体の接合方法を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第 1 実施形態と同様である。

[0044] 図 9 A に示すように、光学素子 10 において、レンズ要素 10 a は、基板 20 側に、第 1 実施形態における第 2 光学面 11 b に代えて、導光部 11 g を有する。導光部 11 g は、柱状であり、下端部に平坦面 11 c を有している。導光部 11 g は、円柱状でも角柱状でもよく、テーパを有していても有していなくてもよい。導光部 11 g の側面には、外光の侵入を防ぐための遮光部 11 r が形成されている。遮光部 11 r は、例えば黒色の遮光フィルムを貼り付けたり、黒色の遮光膜を成膜したり、シボ加工を施すことで形成

する。導光部 11g は、個々のレンズ要素 10a に対応しており、接合体 100 を含む光源ユニット 200 において発光素子 22 が発光すると、その光は基板 20、導光部 11g、及びレンズ要素 10a を通過して第 1 光学面 11a から射出され、結像する。

[0045] 光学素子 10 の平坦面 11c と基板 20 の第 1 面 20a とが表面を活性化させた接合層 30 を介して接合しており、光学素子 10 のレンズ要素 10a 及び基板 20 の界面は一体的になっている。図 9A の例では、接合層 30 は、光透過性を有する材料を用いる。

[0046] なお、本実施形態においても、第 2 実施形態のように、1 つの基板 20 に複数の光学素子 10 を並べてもよい（図 9B 参照）。また、図 9C に示すように、光学素子 10 に脚部分 12b を設け、平坦面 11c でなく、脚部分 12b の端面 12c で接合させてもよい。なお、図 9C の例では、第 1 実施形態の場合と同様に、接合層 30 は、金属や光透過性を有する材料を用いることができる。

[0047] [第 5 実施形態]

以下、第 5 実施形態に係る接合体の製造方法について説明する。なお、第 5 実施形態に係る接合体の製造方法は、第 1 実施形態の接合体の製造方法を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第 1 実施形態と同様である。

[0048] 本実施形態において、第 1 部材である基板 20 に対して第 2 部材である光学素子 10 を直接成形する。この場合、基板 20 上のみに接合層 30 を形成する。光学素子 10 を形成する高分子材料が熱可塑性樹脂である場合、接合層 30 の表面に活性化処理を施した後に基板 20 に対して射出成形を行って光学素子 10 を成形する。また、光学素子 10 を形成する高分子材料がエネルギー硬化性樹脂や 2 液硬化性樹脂である場合、接合層 30 の表面に活性化処理を施した後に基板 20 に対して型成形を行って光学素子 10 を成形する。なお、第 2 部材が型による成形を必要としない場合、活性化処理を施した接合層 30 上に高分子材料を塗布してもよい。

[0049] 以下、本実施形態の接合体100の製造方法について説明する。まず、図10Aに示すように、基板20の第1面20aに接合層30を形成する。次に、図10Bに示すように、基板20上の接合層30の表面に対して活性化処理を施す。その後、図10Cに示すように、光学素子10を成形するための成形型90を基板20に対して位置決めし、基板20に対し表面が活性化した状態の接合層30に接するように光学素子10を成形する。成形後、成形型90から光学素子10を離型することにより、図10Dに示すような光学素子10と基板20とが接合層30を介して接合した接合体100を得る。

[0050] 以上、本実施形態に係る接合体等について説明したが、本発明に係る接合体等は上記のものには限られない。例えば、上記実施形態において、光学素子10、50の形状及び大きさは、用途や機能に応じて適宜変更することができる。

[0051] また、上記実施形態において、第1、第2、及び第3部材の厚さは、適宜変更することができ、厚くても薄くてもよい。

[0052] また、上記実施形態において、第1及び第3部材及び第2部材は、それぞれ光学素子10、50及び基板20に限らず、用途に応じて適宜機能等を変更することができる。また、各部材の用途に応じて、例えば光学素子と光学素子との組み合わせや、光学素子と鏡筒との組み合わせとしてもよい。

[0053] また、第2実施形態において、1つの基板20に複数の光学素子10を配置する例を挙げたが、光学素子10は、アレイ状の光学素子に限らず、第1実施形態のような1つのレンズ要素10aを有する光学素子10を複数並べてもよいし、第3実施形態のような光学素子10、50を積み重ねたものを複数並べてもよい。また、第2実施形態の接合体100を切断して、接合体を個片化してもよい。

[0054] また、上記実施形態において、第2及び第3部材である光学素子10、50は、接合側部が高分子材料で形成されており、高分子材料の厚さが接合時に十分な柔軟性を有するものであれば、ガラスや金属等の他の材料を組み合

わせた構造（例えば、ハイブリッドレンズ等）であってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 第1部材及び高分子材料で形成される第2部材のうち少なくとも前記第1部材の接合側部に、無機物を用いた接合層を形成し、
前記接合層の表面に活性化処理を施し、
前記接合層の表面が活性化している状態で大気中において前記第1部材と前記第2部材とを前記接合層を介して接合する、接合体の製造方法。
- [請求項2] 前記接合層は、金、銅、及び銀合金のいずれかで形成される、請求項1に記載の接合体の製造方法。
- [請求項3] 前記活性化処理は、コロナ処理、プラズマ処理、オゾン処理、及び紫外線処理のいずれかである、請求項1及び2のいずれか一項に記載の接合体の製造方法。
- [請求項4] 前記高分子材料は、熱可塑性樹脂、エネルギー硬化性樹脂、及び2液硬化性樹脂のいずれかである、請求項1から3までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。
- [請求項5] 前記第2部材及び前記接合層の少なくとも一方は、光透過性を有する材料で形成される、請求項1から4までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。
- [請求項6] 前記第2部材は、光学素子である、請求項5に記載の接合体の製造方法。
- [請求項7] 前記第1部材は、ガラス板である、請求項6に記載の接合体の製造方法。
- [請求項8] 前記第2部材及び高分子材料で形成された光学素子である第3部材のうち少なくとも前記第2部材の接合側部に、無機物を用いた接合層を形成し、
大気中において前記接合層の表面に活性化処理を施し、
前記第2部材の接合側部に形成した前記接合層の表面が活性化している状態で前記第2部材と前記第3部材とを前記第2部材の接合側部

に形成した前記接合層を介して接合する、請求項 7 に記載の接合体の製造方法。

[請求項9] 複数の前記光学素子を接合する、請求項 6 から 8 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項10] 前記接合層の表面を活性化させた状態を維持しつつ、前記第 1 部材と前記第 2 部材とを隙間をあけた状態で接合位置に配置した後、前記第 1 部材と前記第 2 部材とを当接させて接合する、請求項 1 から 9 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項11] 前記接合層の表面を、所定以上の圧力の密着によって接合可能な活性化状態に維持しつつ、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが接触した状態で接合位置に配置された後、前記第 1 部材と前記第 2 部材とを前記所定以上の圧力で加圧して接合する、請求項 1 から 9 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項12] 前記第 1 部材と前記第 2 部材とを個別に準備した後、前記第 1 部材及び前記第 2 部材の双方に前記接合層を形成し、両部材に設けた前記各接合層を接触させて前記第 1 部材と前記第 2 部材とを接合する、請求項 1 から 11 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項13] スペースをあけて複数個所で接合する、請求項 1 から 12 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項14] 前記第 1 部材上に前記接合層を形成した後、前記第 2 部材を構成する材料を用いて前記第 1 部材上の前記接合層の形成面上に前記第 2 部材を成形する、請求項 1 から 9 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[図2]

FIG. 2A

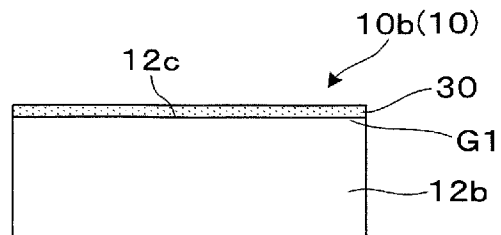


FIG. 2B

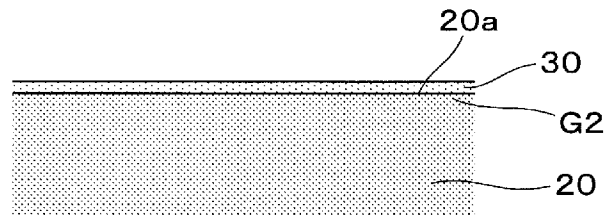


FIG. 2C

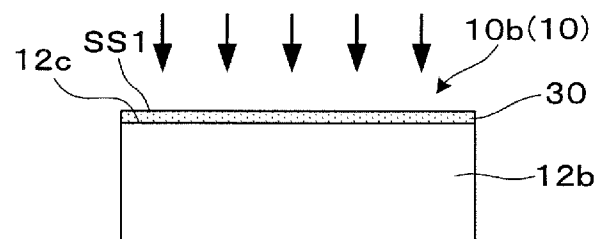


FIG. 2D

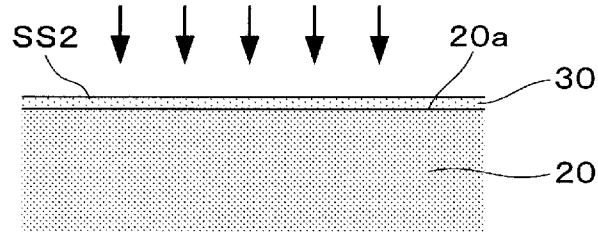


FIG. 2E

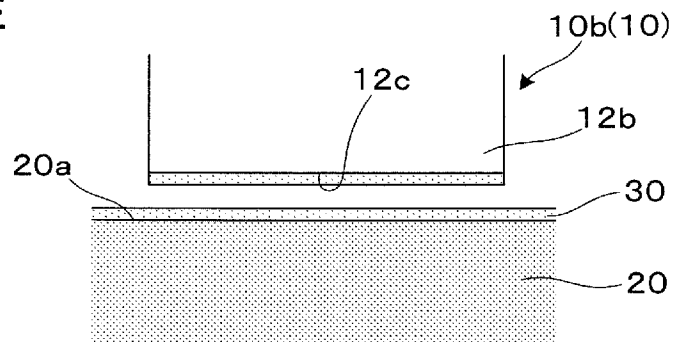
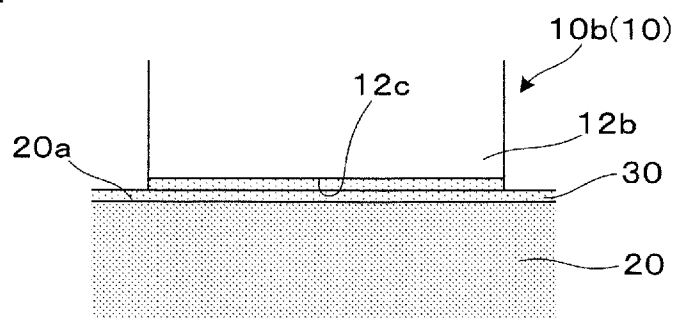


FIG. 2F



[図3]

FIG. 3A

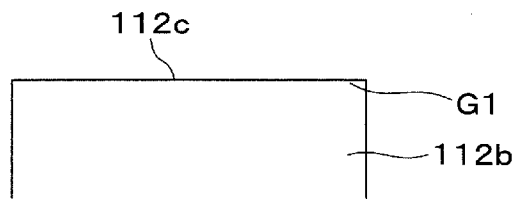


FIG. 3B

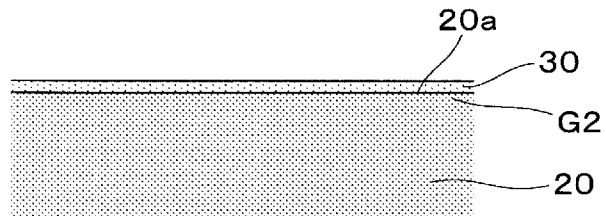


FIG. 3C

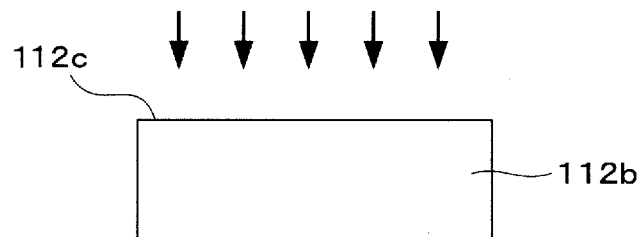


FIG. 3D

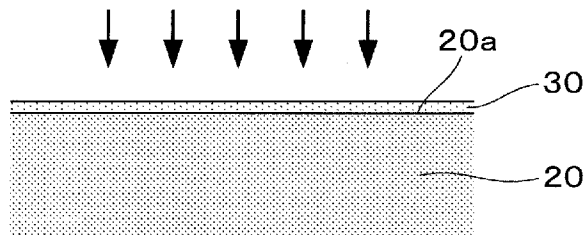


FIG. 3E

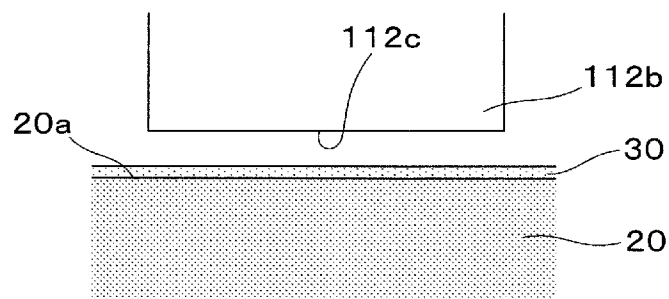
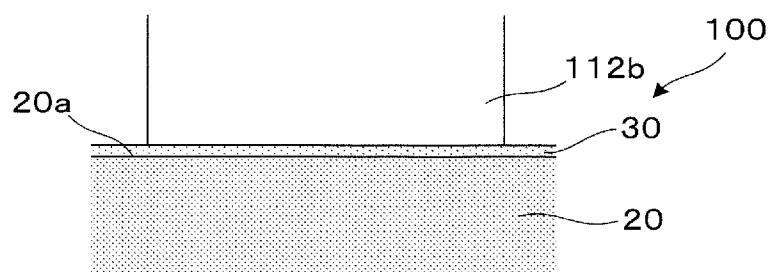


FIG. 3F



[図4]

FIG. 4A

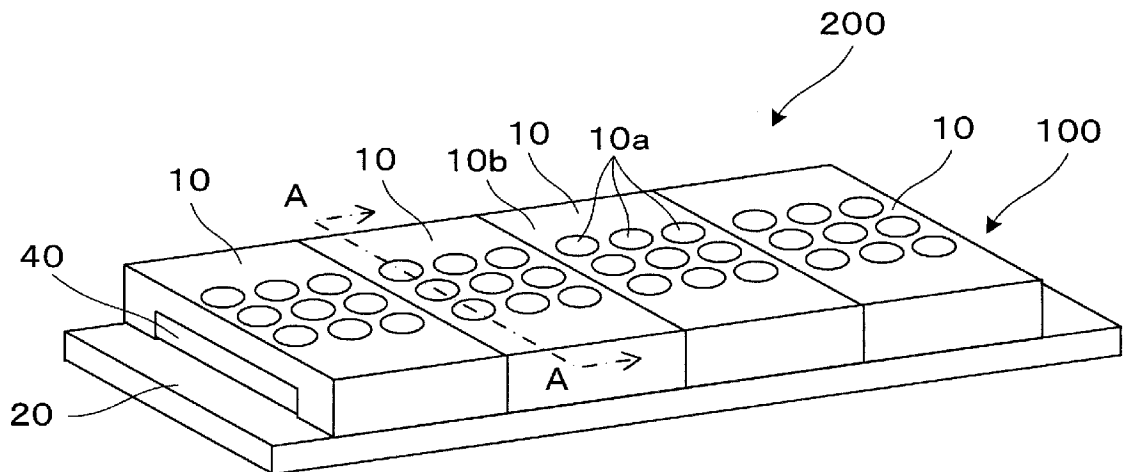
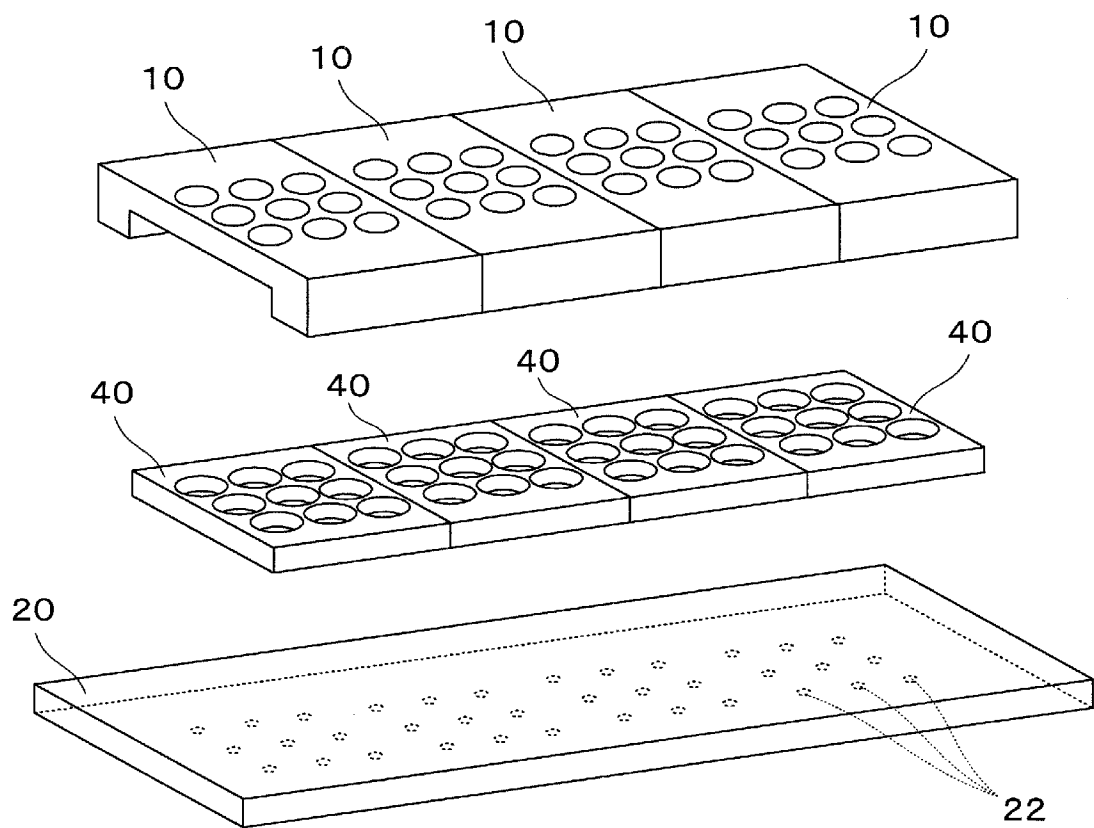


FIG. 4B



[図5]

FIG. 5A

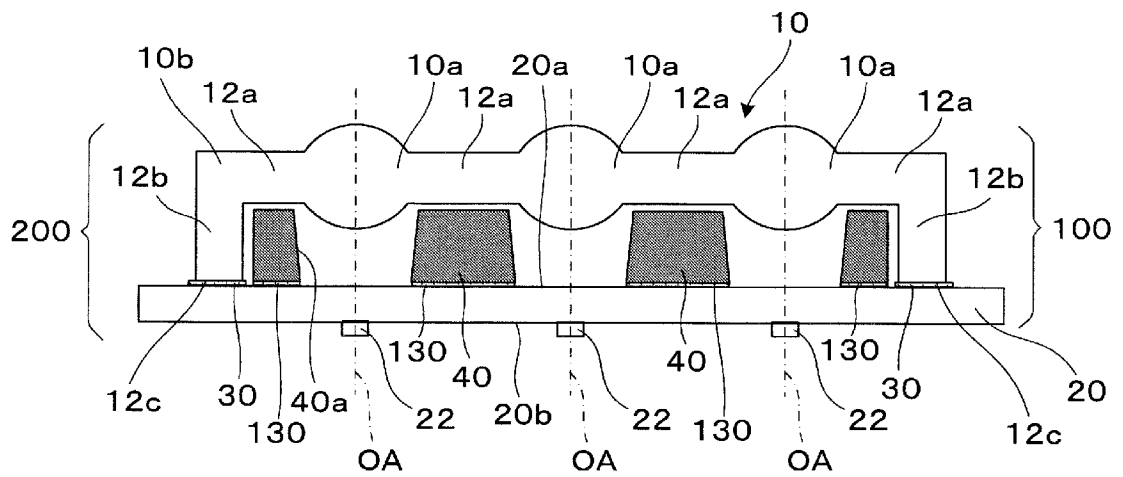


FIG. 5B

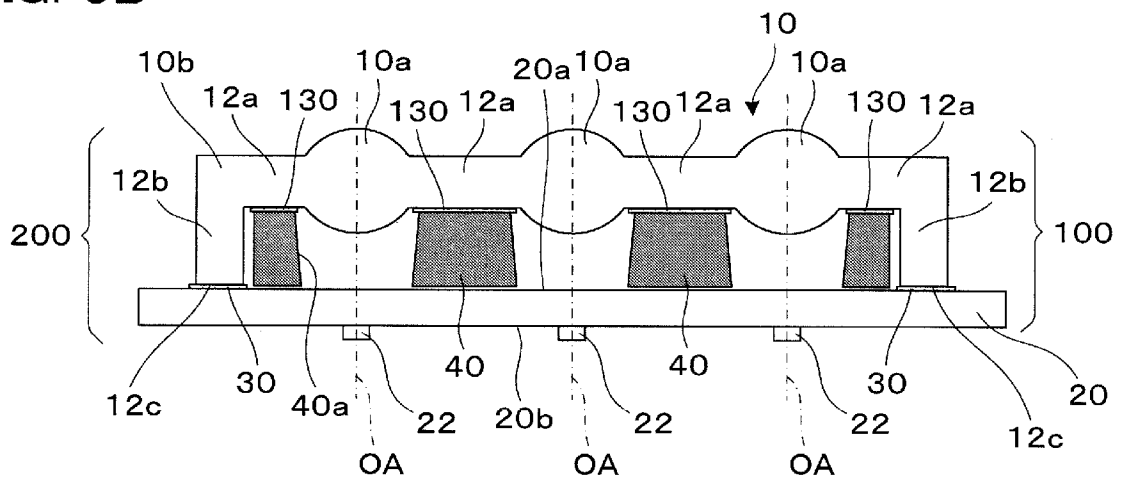
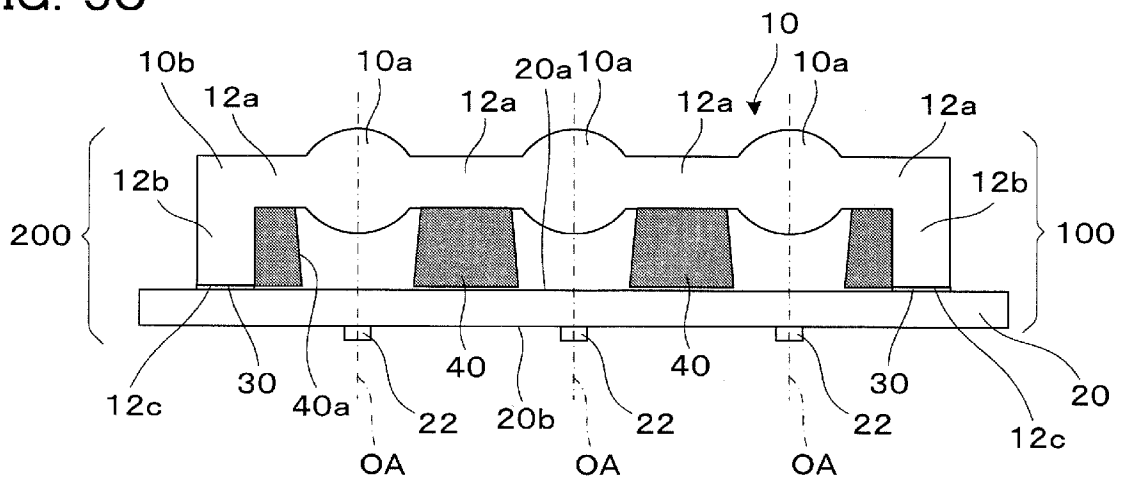
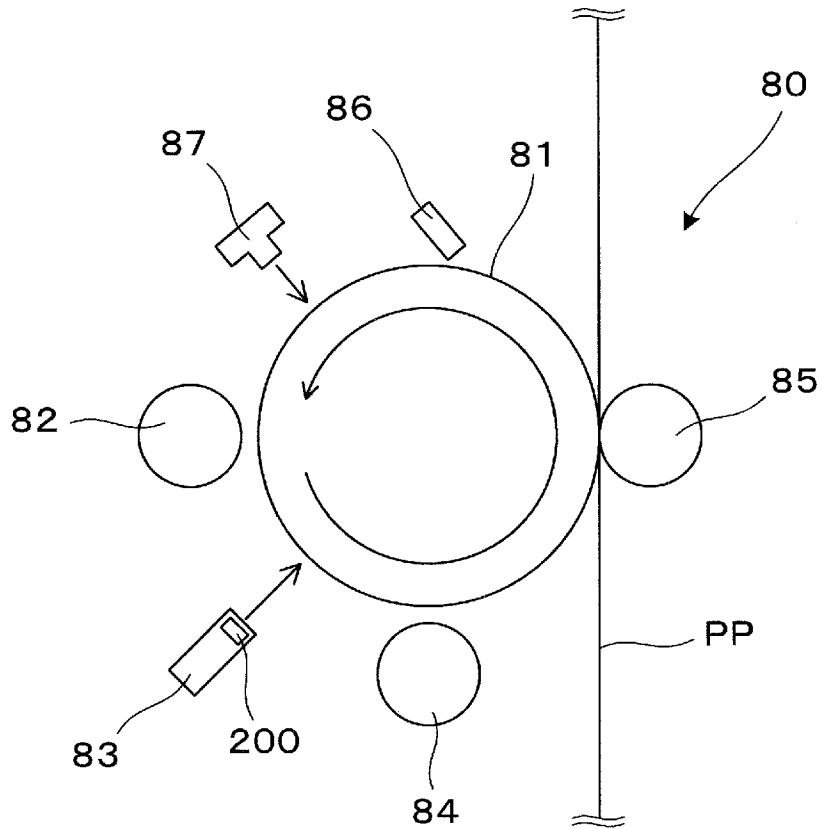


FIG. 5C



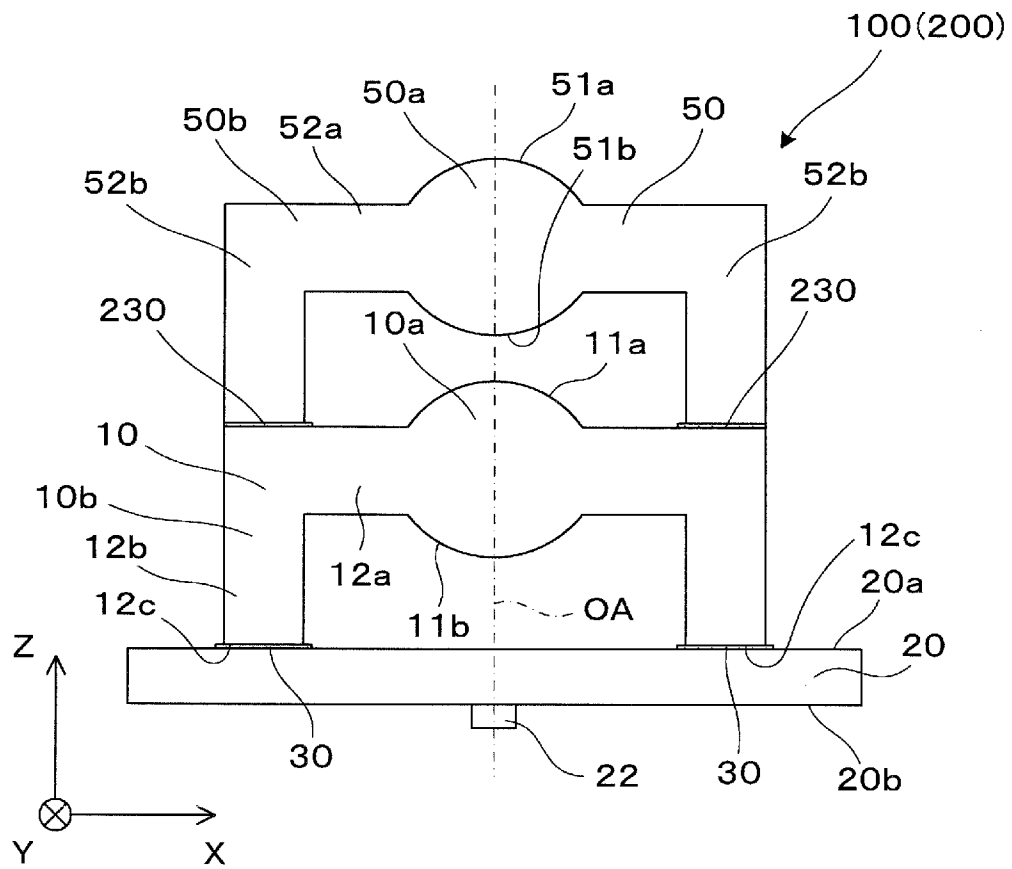
[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8

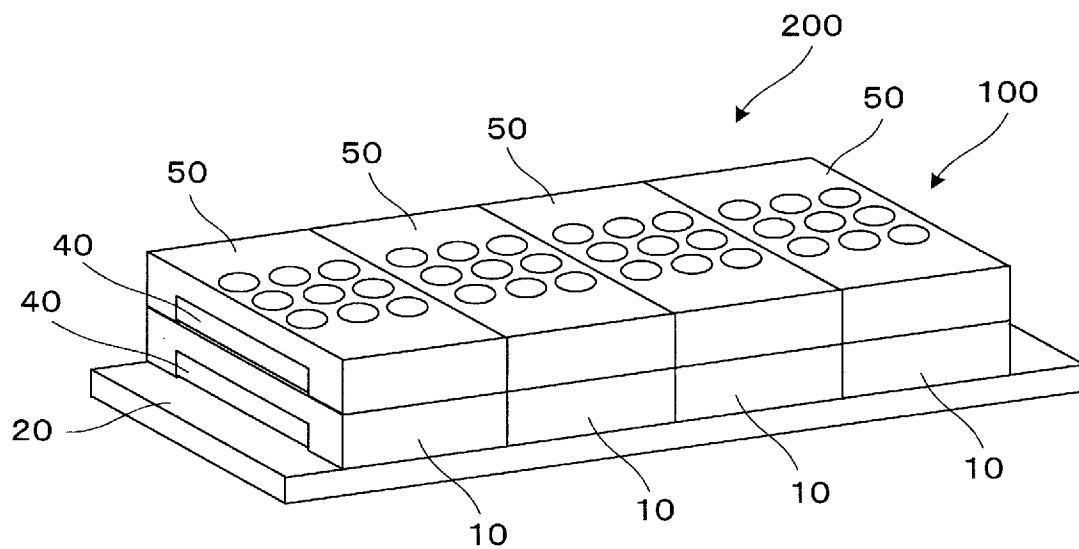
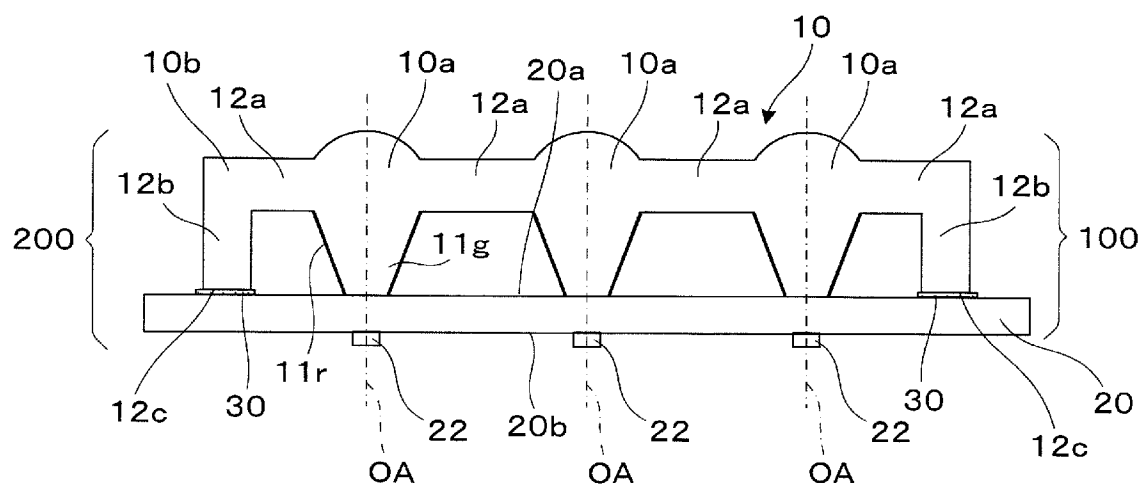


FIG. 9A



[図10]

FIG. 10A

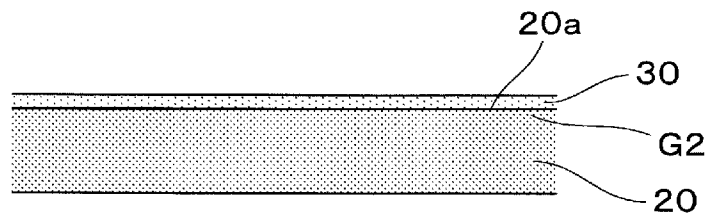


FIG. 10B

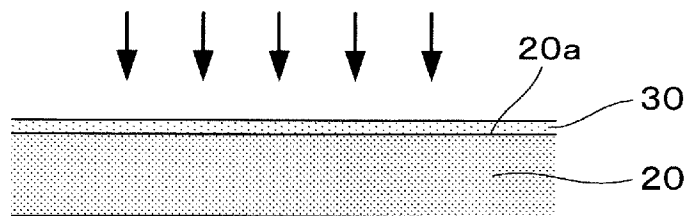


FIG. 10C

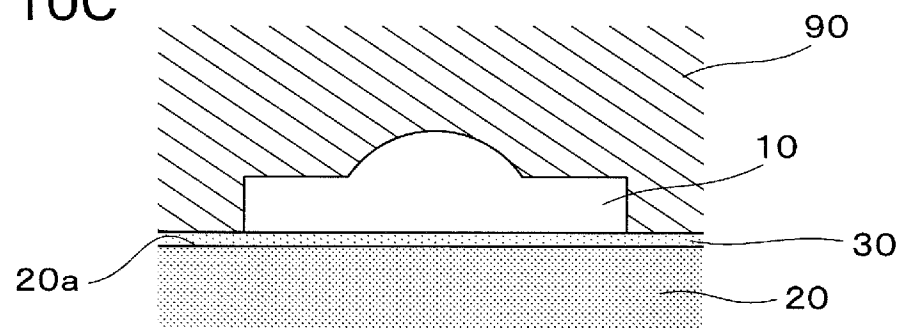
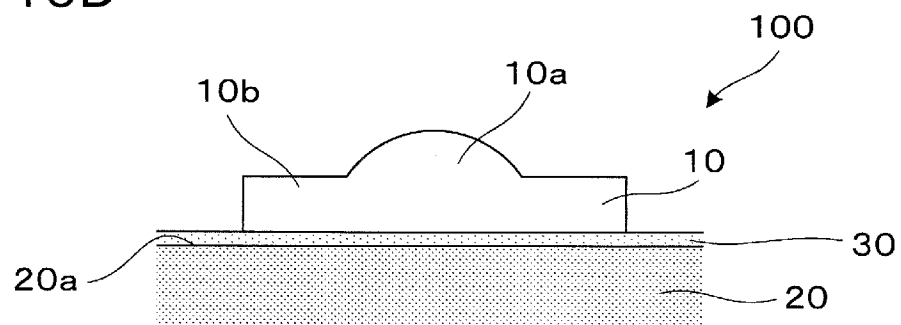


FIG. 10D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C65/00(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)

B29C65/00

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.
X <u>Y</u> <u>A</u>	WO 2008/065868 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0031] to [0056]; fig. 1, 2 & EP 2096445 A1 paragraphs [0030] to [0086]; fig. 1, 2 & CN 101542293 A	1, 3-5, 10-14 <u>6, 9</u> <u>2, 7, 8</u>
Y	JP 2014-163818 A (Kyushu University), 08 September 2014 (08.09.2014), paragraphs [0027] to [0029]; fig. 4 & US 2016/0011114 A1 paragraphs [0081] to [0084]; fig. 4 & WO 2014/132876 A1 & TW 201447274 A	6, 9

☒ 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
15 December 2016 (15.12.16)

Date of mailing of the international search report
10 January 2017 (10.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085977

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 2011-020905 A (TSS Kabushiki Kaisha), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0002], [0015] (Family: none)	6, 9
A	JP 2010-106081 A (Seiko Epson Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & US 2010/0104878 A1 a whole document	1-14
A	JP 60-264230 A (Toyo Ink Manufacturing Co., Ltd.), 27 December 1985 (27.12.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2014-177026 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), entire text; all drawings & US 2014/0272436 A1 a whole document & DE 102013220575 A	1-14
A	JP 2003-291256 A (Nitto Boseki Co., Ltd.), 14 October 2003 (14.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2003-001455 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 January 2003 (08.01.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C65/00 (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. B29C65/00

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
X Y A <u>A</u>	WO 2008/065868 A1 (コニカミノルタオプト株式会社) 2008.06.05, [0031] - [0056]、図1, 2 & EP 2096445 A1, [0030]-[0086], Fig. 1, 2 & CN 101542293 A	1, 3-5, 10-14 <u>6, 9</u> <u>2, 7, 8</u>
Y	JP 2014-163818 A (国立大学法人九州大学) 2014.09.08, [0027] - [0029]、図4 & US 2016/0011114 A1, [0081]-[0084], Fig. 4 & WO 2014/132876 A1 & TW 201447274 A	6, 9

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.12.2016

国際調査報告の発送日

10.01.2017

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)

大塚 徹

4 R

3949

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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 2011-020905 A (T S S株式会社) 2011.02.03, [0002]、[0015] (ファミリーなし)	6,9
A	JP 2010-106081 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.05.13, 全文、全図 & US 2010/0104878 A1, a whole document	1-14
A	JP 60-264230 A (東洋インキ製造株式会社) 1985.12.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2014-177026 A (本田技研工業株式会社) 2014.09.25, 全文、全図 & US 2014/0272436 A1, a whole document & DE 102013220575 A	1-14
A	JP 2003-291256 A (日東紡績株式会社) 2003.10.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2003-001455 A (松下電器産業株式会社) 2003.01.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14