



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称**：接合体及び接合体の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂と無機物とで構成される接合体及び当該接合体の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 有機物と他の部材とを接合する方法として、シランカップリング剤含有の樹脂や、シランカップリング剤含有のプライマーを使用し、有機基材と無機基材とを接合する方法がある（例えば、特許文献1、2参照）。また、有機物と他の部材とを接合するさらに別の方法として、レーザー光を用いた異材接合方法によって、狙った位置のみを接合するという方法がある（例えば、特許文献3参照）。

[0003] しかしながら、特許文献1、2の接合方法では、基材以外の組成物が接合界面に存在するため、基材の耐環境性以外に接合材（具体的には、樹脂やプライマー）の耐環境性も考慮しなければならない。例えば吸湿性の面でいえば、接合材の吸湿性が無機基材よりも高ければ膨潤し、接合部が剥がれるおそれがある。また、接合部の吸湿性が低ければ有機基材の膨潤負荷に耐えきれず、接合材が破壊されるおそれがある。また、量産において接合が良好な状態を再現させるために、シランカップリング剤と接合材とを混ぜ合わせる際の各含有量を管理しなければならない。さらに、特許文献1、2のように面で圧着するような方法は、シートやフィルムの接合には向いているが、熱を一樣に伝えることができないため、形状のある部品を部分的に接合することが困難である。

[0004] また、特許文献3の接合方法では、レーザー光を吸収する材料と、レーザー光を透過する材料との接合に限定され、例えば透明な部材同士や、黒色の部材同士の接合が困難である。

### 先行技術文献

## 特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2013-98377号公報  
特許文献2：国際公開第1998/15401号  
特許文献3：特開2011-235570号公報

## 発明の概要

- [0006] 本発明は、熱可塑性樹脂及び無機物という互いに異なる部材が部分的に接合され、かつ接合状態が良好な接合体を提供することを目的とする。
- [0007] また、本発明は、この種の接合体の製造方法を提供することを目的とする。
- [0008] 上記課題を解決するため、本発明に係る接合体は、熱可塑性樹脂で形成される第1部材と、無機物で形成される第2部材とを備え、第1部材と第2部材との間に分子接着剤層を有し、第1部材は、第1及び第2部材間の境界又は境界近傍に配置された配線状の電熱部からの熱で局所的に溶融されることにより分子接着剤層を介して第2部材に化学的に接合されている。ここで、分子接着剤層とは、第1及び第2部材のいずれとも共有結合をする接着剤単体で構成されるものであり、基本的に他の接着部材を含まない。
- [0009] 上記接合体によれば、分子接着剤層を用いた化学結合（具体的には、共有結合）によって、熱可塑性樹脂及び無機物という互いに異なる部材を接合することができる。分子接着剤は、例えばシランカップリング剤のみで実質的に構成される場合のように、他の接合部材を基本的に混合しないため、安定した結合力を得ることができる。また、分子接着剤層は、共有結合をするため、共有結合しない接着剤層と比較して硬化時に収縮等が発生せず、第1及び第2部材間の位置ずれを防ぐことができる。また、分子接着剤層を介した接合は、共有結合しない接着剤層のように硬化反応が完了するまで固定する必要がなく、接合温度や冷却方法等の条件を適宜設定することで比較的短時間で行うことができる。また、電熱を利用して第1及び第2部材を接合するため、目標箇所を局所的に（又は選択的に）接合させることができる。接合時に溶融する熱可塑性樹脂は微量であるため、この溶融した樹脂の収縮量

は、全体が液体状の接着剤が硬化する場合の収縮量よりもはるかに小さく、硬化収縮や溶融時の熱影響が非常に小さい。そのため、第1及び第2部材間の位置ずれに影響しにくい。

[0010] 本発明に係る接合体の製造方法は、熱可塑性樹脂で形成される第1部材及び無機物で形成される第2部材間の境界又は境界近傍に配線状の電熱部を設け、第2部材の第1部材に対向する面に分子接着剤層を設け、第1部材を電熱部からの熱で局所的に溶融して分子接着剤層を介して第2部材に化学的に接合させる。

[0011] 上記接合体の製造方法によれば、分子接着剤層を用いた化学結合（共有結合）によって熱可塑性樹脂及び無機物という互いに異なる部材を安定して接合することができる。また、分子接着剤層は、硬化時に収縮等が発生せず、第1及び第2部材間の位置ずれを防ぐことができる。また、分子接着剤層を介した接合は、比較的短時間で行うことができる。また、電熱を利用して第1及び第2部材を接合するため、局所的に接合させることができる。接合時に溶融する熱可塑性樹脂は微量であるため、硬化収縮や溶融時の熱影響が非常に小さく、第1及び第2部材間の位置ずれに影響しにくい。

### 図面の簡単な説明

[0012] [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1Bは、図1Aに示す接合体の平面図である。

[図2]図2Aは、図1の接合体の部分拡大断面図であり、図2Bは、第1部材、分子接着剤層、及び第2部材間の結合関係を説明する図である。

[図3]図3A～図3Dは、接合体の製造方法を説明する図である。

[図4]電熱による接合について説明する図である。

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

[図6]図6Aは、図5A等を示す光源ユニットのうち電熱部等を説明する図であり、図6Bは、図6Aに示す部分の部分拡大側断面図である。

[図7]図5 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8]図8 Aは、第3実施形態の接合体を含む光源ユニットのうち電熱部等を説明する図であり、図8 Bは、図8 Aに示す部分の拡大側断面図である。

[図9]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る。

[図10]第5実施形態の接合体の部分拡大断面図であり、図10 Aは、接合前の第1部材を説明する図であり、図10 Bは、接合後の接合体を説明する図である。

[図11]図11 A及び11 Bは、図10等 to 示す接合体の変形例を説明する図である。

[図12]第6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13]第7実施形態の接合体を含む光源ユニットの断面図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0013] [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等について説明する。図1 A及び1 Bに示すように、接合体100は、第1部材である光学素子10と第2部材である基板20とを有する。光学素子10と基板20とは、XY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100は、例えば基板20に発光素子22を設けることにより、光源ユニット200として利用することができる。

[0014] 光学素子(第1部材)10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10は、有機物である熱可塑性樹脂で形成されている。熱可塑性樹脂としては、電気による熱、すなわち電熱で熔融するものであり、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。光学素子10は、光軸OA方向から見て略円形の輪郭を有する。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の外周から光軸OAに平行に延びる環状の枠部分12bとを有する。枠部分12bの基板20側の端面12cには、突起部12dが形成されている。突起部12dは、光学素子10と基板20とを接合したい部分に形成されている。図示の例では、突起部12dは、2重の円環状となっている。突起部12dの配置は、後述する電熱部90の配線形状に対応したものである。接合前の突起部12dは、電熱部90と接触させた際に安定するように先端が平坦面であることが好ましい。突起部12dの断面形状は、図3Aに示すような台形に限らず、例えば半球形や楕円形を切り欠いた形状であってもよい。光学素子10は、例えば集光レンズとして用いられる。

[0015] 基板（第2部材）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。

[0016] 基板20には、光学素子10を接合する前に予め、光学素子10に対向する面である第1面20aに分子を活性化させる表面処理が施されている。表面処理は、第1面20aに対して一部又は全体に施される。表面処理として、例えばコロナ処理、プラズマ処理、オゾン処理、及び紫外線（UV）処理等が行われる。これにより、光学素子10及び基板20間の結合力をより強くすることができる。なお、光学素子10の枠部分12bの端面12c（特に突起部12dの先端）にも分子を活性化させる表面処理が施されていてもよい。基板20及び光学素子10の両方に上記表面処理を施すことにより、より結合力を強くすることができる。なお、基板20及び光学素子10に上記表面処理を施さなくてもよく、イソプロピルアルコール（IPA）等で表

面を拭き取り清掃するだけでもよい。

[0017] 光学素子10と基板20との間、具体的には基板20の第1面20aには、分子接着剤層30が設けられている。分子接着剤層30は、光学素子10の枠部分12bに対応する位置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、分子接着剤層30とは、光学素子10及び基板20のいずれとも共有結合をする接着剤単体で構成されるものであり、基本的に他の接着部材を含まない。図1A等では、説明の都合上、分子接着剤層30に厚みがあるように図示しているが、実際には、分子接着剤層30は分子サイズであり、接着剤の硬化収縮を考慮する必要がない。図2Bに示すように、基板20と分子接着剤層30とは、分子接着剤の加水分解性基が加水分解反応及び縮合反応を経て共有結合G1で結合し、光学素子10と分子接着剤層30とは、分子接着剤の有機官能基が所定の反応を経て共有結合G2で結合している。接合体100は、光学素子10及び基板20のいずれとも共有結合（化学結合）しているため、耐環境性がよい。分子接着剤層30を形成する分子接着剤としては、例えば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が用いられる。

[0018] また、基板20第1面20aと光学素子10の枠部分12bとの間の境界又は境界近傍には、電熱部90が配置されている。電熱部90は、光学素子10と基板20とを接合したい部分に設けられている。電熱部90は、配線状の電熱線91で形成されている。電熱線91としては、例えば安価なニクロム線等が用いられ、第1部材である光学素子10を加熱及び溶融させて安価に接合することができる。図示の例では、電熱部90は、2重の円環状（内側の電熱線91a及び外側の電熱線91bを含むもの）となっている。なお、電熱部90の配置は、円環状に限らず、配線を妨げない配置であれば、例えば光軸OAに垂直な方向の線状等でもよい。光学素子10と基板20とは分子接着剤層30を介して化学的に接合されている。図2Aに拡大して示すように、光学素子10の突起部12dが電熱部90と接触する部分及びその周辺は、電熱部90からの熱によって溶融しており、この溶融した部分で

ある溶融痕12hが、光学素子10と基板20とを局所的に接合した部分となっている。

[0019] 既に説明したように、接合体100において、光学素子10は、電熱を利用して局所的に溶融することにより分子接着剤層30を介して突起部12dの箇所では基板20に接合されている。つまり、光学素子10及び基板20は、接合されるべき部分のみ接合されている。電熱部からの熱によって光学素子10と基板20との接合界面に熱が発生し、樹脂を溶融させることで、分子接着剤層30が化学反応し、光学素子10及び基板20に対して化学的に結合する。

[0020] 以下、接合体の製造方法について説明する。まず、第1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、モールド成形等が用いられる。図3Aに示すように、光学素子10の枠部分12bの端面12cには、突起部12dが形成されている。光学素子10に電熱部90を設ける場合、例えば樹脂を溶融させて電熱部90の電熱線91を取り付ける。具体的には、図3Aに示すように、転写基板99aに電熱部90の電熱線91を接着剤99bで仮止めした状態で、光学素子10を位置決めしつつ電熱部90上に光学素子10を乗せ、電熱部90からの熱により突起部12dを溶融させ、突起部12dの先端に電熱部90を埋め込む。光学素子10から転写基板99aを取り除くことで、図3Bに示すように、電熱部90が配置された光学素子10が得られる。なお、電熱部90は、基板20に配置してもよく、例えば、電熱線91を引っ張った状態で接着剤99bを用いて基板20上に固定したり、電熱線91に通電して基板20を一部溶融して基板20上に固定したり、基板20の製造時に一体的に固定してもよい。基板20に電熱部90を設ける場合、下記の表面処理や分子接着剤層30の形成前に設けてもよいし、形成後に設けてもよい。

[0021] 次に、第2部材である基板20を準備する。基板20の第1面20aに分子を活性化させる表面処理を施す。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。その後、第1面20aに

分子接着剤を塗布し、分子接着剤層 30 を形成する。具体的には、シランカップリング剤を水や有機溶剤等に溶かし、ディッピング、スプレー、スピコート等の方法で基板 20 の第 1 面 20 a の所定の部分に塗布し、乾燥させる。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 20 b に発光素子 22 を取り付ける（図 1 A 参照）。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。分子を活性化させる表面処理は、上述のように分子接着剤層 30 の形成前に第 1 面 20 a に対して行ってもよいし、形成後に行ってもよい。分子接着剤層 30 の形成後に表面処理を行う場合、分子接着剤層 30 の表面に表面処理を行うことができ、或いは突起部 12 d の先端面等に表面処理を行うこともできる。

[0022] 次に、図 3 C 等に示すように、光学素子 10 と基板 20 とを電熱によって接合させる。接合には、電力供給装置 60 を用いる（図 4 参照）。基板 20 は、支持台 61 上に固定されている。基板 20 に光学素子 10 を積み重ねる際に、基板 20 と光学素子 10 とをアライメントする。光学素子 10 は、基板 20 の第 1 面 20 a 上に位置決めした状態で側面から固定してもよい。その後、図 4 に示すように押圧装置 62 を光学素子 10 の端面 10 s に対して光軸 OA 方向から押さえ付ける。光軸 OA 方向から押さえる力は、例えば、1 N ~ 10 N となっている。また、電力供給装置 60 の電圧は、例えば、0.5 V ~ 8 V、電流は、例えば、0.1 A ~ 2 A、接合時間は、例えば、0.1 秒 ~ 3 秒である。光学素子 10 を基板 20 に積み重ねた状態で、光学素子 10 の突起部 12 d は、最初に基板 20 に接触している。図 3 C 及び図 4 に示すように、電力供給装置 60 を動作させることにより、光学素子 10 と基板 20 との接合界面（具体的には、突起部 12 d の先端及びその周辺）に熱が発生し、図 3 D に示すように、光学素子 10 の突起部 12 d の先端の樹脂が溶融する。この際、光学素子 10 の熱可塑性樹脂、基板 20 のガラス、及び分子接着剤層 30 であるシランカップリング剤が化学反応し、これらが化学的に結合する。樹脂の溶融は、基板 20 と接触する部分で発生するため

、突起部12dの部分だけ局所的に接合されることになる。光学素子10と基板20との接触部分は、局所的であるため、突起部12dにおいて溶融する樹脂は微量であり、硬化収縮や溶融時の熱影響が非常に小さくなる。電熱を終了し冷却させることで、光学素子10と基板20とが接合した接合体100又は光源ユニット200が完成する。なお、表面処理、分子接着剤層30の形成、及び電熱による接合の一連の工程を同一の雰囲気下（例えば、不活性の雰囲気下）で行ってもよいし、表面処理の効果を失わなければ、同一の雰囲気下で行わなくてもよい。接合後、電熱部90の電熱線91を引き抜いて除去してもよいし、電熱線91を残して接合体の剛性を向上させてもよい。

[0023] 上記説明した接合体によれば、分子接着剤層30を用いた化学結合（具体的には、共有結合）によって、熱可塑性樹脂及び無機物という互いに異なる部材（第1部材である光学素子10、及び第2部材である基板20）を接合することができる。分子接着剤層30は、例えばシランカップリング剤のみで実質的に構成される場合のように、他の接合部材を混合しないため、安定した結合力を得ることができる。また、分子接着剤層30は、共有結合をするため、共有結合しない接着剤層と比較して硬化時に収縮等が発生せず、光学素子10と基板20との間の位置ずれを防ぐことができる。また、分子接着剤層30を介した接合は、共有結合しない接着剤層のように硬化反応が完了するまで固定する必要がなく、接合温度や冷却方法等の条件を適宜設定することで比較的短時間で行うことができる。また、電熱を利用して光学素子10と基板20とを接合するため、目標箇所を局所的に（又は選択的に）接合させることができる。接合時に溶融する熱可塑性樹脂は微量であるため、この溶融した樹脂の収縮量は、全体が液体状の接着剤が硬化する場合の収縮量よりもはるかに小さく、硬化収縮や溶融時の熱影響が非常に小さい。そのため、光学素子10と基板20との間の位置ずれに影響しにくい。

[0024] また、第1部材である光学素子10と第2部材である基板20とが透明で光透過性を有する部材であっても、電熱を利用して樹脂を溶融しているため

、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。

[0025] また、樹脂を溶融させ分子接着剤層30を介して行う接合は、光透過性を有し、歪みを嫌い、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、樹脂製の第1部材である光学素子10とガラス製の第2部材である基板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る。

[0026] [実施例1]

以下、本実施形態の実施例1について説明する。本実施例1において、試料として熱可塑性樹脂を用いて第1部材を射出成形によって成形した。簡単のために、第1部材は、光学素子ではなく、四角柱状の部材とした。突起部の断面は、台形であり、その寸法は、高さを1mm、根元側の幅を1.5mm、先端側の幅を0.5mm、長さを5mmとした。突起部は、2列に並んで形成されており、2つの突起部の先端間隔は、3mmとした。熱可塑性樹脂には、シクロオレフィンポリマー(COP)(ZEONEX E48R(ZEONEX社製))、ポリカーボネート(PC)(PC1600(タキロン社製))、及びアクリル(PMMA)(デラグラスK(旭化成テクノプラス製))を用いた。第2部材として、ガラス板を用いた。電熱部を形成する電熱線には、直径0.3mmのニクロム線を用いた。第2部材の第1部材との接合界面である第1面には、分子を活性化させる表面処理を施したものと施していないものとを準備した。分子を活性化させる表面処理では、UVオゾン洗浄又はプラズマ洗浄を行った。UVオゾン洗浄は、UV波長(185~253nm)で、照射距離を10mm、洗浄時間を5分という条件で行った。プラズマ洗浄は、圧力を10Pa、出力を150W、洗浄時間を10秒という条件で行った。なお、分子を活性化させる表面処理を施さない第2部材では、第1面をIPAで拭き取り清掃した。上記処理後、第2部材の第1面に分子接着剤を塗布し、分子接着剤層を形成した。分子接着剤には、

シラノール含有接着剤（シランカップリング剤SZ-6300（東レ・ダウコーニング社製）又はシランカップリング剤Z-6011（東レ・ダウコーニング社製））を用いた。その後、第1部材と第2部材とを電熱によって接合させ、接合体を作製した。接合は、電圧8V、電流2A、接合時の荷重10N、接合時間を3秒という条件で行った。

[0027] 表1に第1部材と第2部材との接合状態を示す。表1中、分子接着剤として、シランカップリング剤SZ-6300を「A」、シランカップリング剤Z-6011を「B」と表記した。接合体の接合状態の評価は、第1及び第2部材の剥離又は破断時の接合力で判断した。接合力は、第2部材を固定し、第1部材を治具を用いてチャックして垂直に引き上げ、プルゲージを用いて測定した。測定結果は、 $0\text{N} \leq F < 2\text{N}$ を不良（符号「×」）、 $2\text{N} \leq F < 25\text{N}$ を可（符号「△」）、 $25\text{N} \leq F < 50\text{N}$ を良（符号「○」）、 $50\text{N} \leq F$ を優（符号「◎」）として評価した。ただし、Fは接合力である。

[表1]

接合界面処理	分子接着剤	第1部材	評価
無	A	COP	△
無	A	PC	△
無	A	PMMA	△
無	B	COP	△
無	B	PC	△
無	B	PMMA	△
UVオゾン洗浄	A	COP	△
UVオゾン洗浄	A	PC	◎
UVオゾン洗浄	A	PMMA	◎
UVオゾン洗浄	B	COP	○
UVオゾン洗浄	B	PC	◎
UVオゾン洗浄	B	PMMA	◎
プラズマ洗浄	A	COP	○
プラズマ洗浄	A	PC	◎
プラズマ洗浄	A	PMMA	◎
プラズマ洗浄	B	COP	◎
プラズマ洗浄	B	PC	◎
プラズマ洗浄	B	PMMA	◎

表 1 に示すように、電熱によって分子接着剤層を介して第 1 及び第 2 部材を接合することで、接合体は  $2N \leq F$  の接合力を有することがわかる。また、分子を活性化させる表面処理を施すことで、第 1 及び第 2 部材の接合体の接合力がより強くなることがわかる。なお、比較のため、アクリル系光硬化性接着剤を用いて、第 1 部材と第 2 部材とを接着したところ、表面処理の有無に関わらず、接合体の強度は不良「×」となった。

[0028] [第 2 実施形態]

以下、第 2 実施形態に係る接合体について説明する。なお、第 2 実施形態に係る接合体は、第 1 実施形態の接合体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。

[0029] 図 5 A 及び 5 B に示すように、本実施形態では、1 つの第 2 部材である基板 20 に複数の第 1 部材である光学素子 10 が分子接着剤層 30 を介して局所的に接合されている。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。

[0030] 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 10 a と、複数のレンズ要素 10 a を周囲から支持する支持部 10 b とを有する。レンズ要素 10 a は、アレイ状に設けられている。支持部 10 b は、平板状の平板部分 12 a の対向する 2 つの辺から平板部分 12 a に垂直な方向に延びる枠部分 12 b を有する。枠部分 12 b の端面 12 c には、突起部 12 d が形成されている。

[0031] 本実施形態において、図 6 A 及び 6 B に示すように、電熱部 90 は、電熱シート 92 に形成されている電熱配線 93 である。電熱シート 92 は、光学素子 10 と基板 20 との間に設けられた枠状の薄膜である。つまり、電熱シート 92 は、光学素子 10 の枠部分 12 b (図 5 B 参照) に対応する位置に設けられており、レンズ要素 10 a に対応する位置には設けられていない。電熱シート 92 には、微細な孔 92 a が部分的に形成されており、光学素子 10 の樹脂が溶融したときに、溶融した樹脂が電熱シート 92 の孔 92 a を

通過して、分子接着剤層 30 を介して基板 20 と接合できるようになっている。なお、電熱シート 92 全体がメッシュ状であってもよい。電熱配線 93 は、光学素子 10 の突起部 12 d の位置に対応するように形成されている。電熱配線 93 は、電熱シート 92 に電熱線を埋め込んで形成してもよいし、例えば電熱シート 92 がメッシュ状の場合、金属の配線パターンを印刷することで形成してもよい。

[0032] 図 5 B に示すように、基板 20 の第 2 面 20 b には、複数の発光素子 22 が光学素子 10 のレンズ要素 10 a に対応する位置にアレイ状に設けられている。

[0033] 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 10 a に対応する位置に開口 40 a が形成されている。遮光体 40 は、基板 20 側に接合されている。遮光体 40 は、分子接着剤以外の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 との接合同様に、電熱を利用して接合させてもよい。例えば、遮光体 40 の材料が、基板 20 の材料である無機物とは異なる樹脂であれば、分子接着剤層 130 を介して接合することができる。

[0034] 接合体 100 の製造において、基板 20 の第 1 面 20 a 上に複数の光学素子 10 を全て並べた状態で電熱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電熱で接合させてもよい。

[0035] 本実施形態の接合体において、電熱による接合は高ワット数であれば比較的短時間で行うことができるため、複数の光学素子（第 1 部材）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。

[0036] また、電熱配線 93 が電熱シート 92 に形成されているため、電熱部 90 の形状が安定し、組み付けも容易である。これにより、光学素子 10 の溶融すべき部分を精度良く溶融することができる。また、光学素子 10 又は基板

20上に電熱線を直接パターンニングする工程が不要であるため、生産効率が良い。

[0037] 図7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に設けられる。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に設けられる。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。

[0038] なお、上記実施形態において、図5C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、分子接着剤層230を介して接合することができる。

[0039] [第3実施形態]

以下、第3実施形態に係る接合体について説明する。なお、第3実施形態に係る接合体は、第2実施形態の接合体を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第2実施形態と同様である。

[0040] 図8A, 8Bに示すように、本実施形態において、電熱部90は、配線パターン95となっている。配線パターン95は金属の配線のパターンを印刷することで形成されている。図示の例では、基板20の表面(第1面20a)上に配線パターン95が形成されている。配線パターン95は、光学素子10の突起部12dの位置に対応するように配置される。なお、電熱部90は、光学素子10側に設けてもよい。

[0041] 本実施形態の接合体において、数 $\mu\text{m}$ 程度の微細な配線パターン95であれば、より微細な部分のみを溶融することができる。また、電熱部90の厚さを比較的薄くすることができ、樹脂の溶融量を電熱線よりも比較的少なく

することができ、溶融時間も比較的短くすることができる。

[0042] [第4実施形態]

以下、第4実施形態に係る接合体について説明する。なお、第4実施形態に係る接合体は、第1実施形態の接合体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。

[0043] 図9に示すように、本実施形態において、接合体100は、第1部材である光学素子10及び第2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。つまり、基板20を接合した光学素子10に、さらに光学素子50を接合した状態となっている。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、有機物である熱可塑性樹脂で形成されている。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50aと、レンズ要素50aを周囲から支持する支持部50bとを有する。レンズ要素50aは、例えば両凸の非球面レンズであり、第3光学面51aと第4光学面51bとを有する。支持部50bは、平板状の平板部分52aと、平板部分52aから光軸OAに平行に延びる円環状の枠部分52bとを有する。枠部分52bの光学素子10側の端面52cには、突起部52dが形成されている。また、光学素子10と光学素子50との間には、電熱部190が設けられている。つまり、光学素子(第3部材)50と光学素子(第1部材)10との間の境界又は境界付近には配線状の電熱部190が配置されている。電熱による接合では、樹脂同士の溶着も可能であるが、ここでは電熱で局所的に溶融させることにより光学素子50の突起部52dと光学素子10の支持部10bとは分子接着剤層330を介して局所的に化学的に接合されている。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。

[0044] 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。

## [0045]〔第5実施形態〕

以下、第5実施形態に係る接合体について説明する。なお、第5実施形態に係る接合体は、第1又は第2実施形態の接合体を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第1又は第2実施形態と同様である。

[0046] 図10A及び10Bに示すように、本実施形態において、枠部分12bの基板20側の端面12cには、突起部12dの他に、脚部12eが形成されている。突起部12dは、脚部12eに挟まれた状態で設けられており、図10Aに示すように、突起部12dの高さH1は、接合前において脚部12eの高さH2より高くなっている。一方、図10Bに示すように、突起部12dは、熔融した状態において脚部12eと略同じ高さとなっている。接合時に、電熱を利用して突起部12dを熔融させ、脚部12eが基板20に当接した時点で電熱を終了すれば、光学素子10が脚部12eでより安定して支持されることとなる。

[0047] また、1つの基板20に複数の光学素子10を接合する場合、図11A及び11Bに示すように、一对の突起部12d毎に挟むように脚部12eを設けてもよい。なお、脚部12eの位置は、適宜変更することができ、例えばレンズ要素10a間にも脚部12eを設けてもよい。

## [0048]〔第6実施形態〕

以下、第6実施形態に係る接合体について説明する。なお、第6実施形態に係る接合体は、第1実施形態の接合体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。

[0049] 図12に示すように、光学素子10において、レンズ要素10aは、基板20側に、第1実施形態における第2光学面11bに代えて、導光部11gを有する。導光部11gは、柱状であり、下端部に平坦面11cを有している。導光部11g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。また、導光部11gの側面には、外光の侵入を防ぐための遮光部11rが形成されている。遮光部11r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。

[0050] 光学素子10の枠部分12bの端面12cには、突起部12dが設けられている。導光部11gの平坦面11cは、突起部12dが電熱を利用して溶融して光学素子10と基板20とが接合された状態で、基板20と接触するようになっている。

[0051] 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。

[0052] [第7実施形態]

以下、第7実施形態に係る接合体について説明する。なお、第7実施形態に係る接合体は、第6実施形態の接合体を一部変更したものであり、特に説明しない事項は、第6実施形態と同様である。

[0053] 図13に示すように、本実施形態において、接合体100は、第1部材である光学素子10と第2部材である基板20との間に形成された密閉空間に液体LQが封入されている。液体LQとしては、例えば液体樹脂（紫外線硬化や熱硬化の開始剤が無い材料）、油等が用いられる。

[0054] 光学素子10において、レンズ要素10aは、基板20側に、第1実施形態における第2光学面11bに代えて、導光部11gを有する。導光部11gは、柱状であり、下端部に液体LQを満たすための凹部11kを有している。導光部11gの外周部11mには、突起部11pが設けられている。また、導光部11gの側面には、外光の侵入を防ぐための遮光部11rが形成されている。液体LQは、接合前に凹部11kに充填され、光学素子10と基板20との間に液体LQを挟んだ状態でこれらが接合されている。

[0055] 基板20は板状であり、光学素子10と基板20との接合面が大きいと基板20に反り等が発生する場合がある。そのため、接合面を外周に限り、その内側に例えば光学素子10と同等の屈折率となる液体LQを封入すること

により、反射ロスによって光路の妨げとなることを防ぐことができる。

[0056] 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。

[0057] 以上、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。

[0058] また、上記実施形態において、第1部材及び第2部材は、それぞれ光学素子10及び基板20に限らず、用途に応じて適宜変更することができる。

[0059] また、上記実施形態において、光学素子10に突起部12d、11pを設けず、電熱部90の周囲の樹脂を溶融させて接合させてもよい。

[0060] 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。

## 請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性樹脂で形成される第1部材と、無機物で形成される第2部材とを備え、  
前記第1部材と前記第2部材との間に分子接着剤層を有し、  
前記第1部材は、前記第1及び第2部材間の境界又は境界近傍に配置された配線状の電熱部からの熱で局所的に熔融されることにより前記分子接着剤層を介して前記第2部材に化学的に接合されている、接合体。
- [請求項2] 前記分子接着剤層は、シランカップリング剤で形成される、請求項1に記載の接合体。
- [請求項3] 前記電熱部は、電熱線で形成されている、請求項1及び2のいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項4] 前記電熱部として機能する電熱配線が形成された電熱シートを備える、請求項1及び2のいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項5] 前記電熱部は、印刷による配線パターンである、請求項1及び2のいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項6] 前記第1部材及び前記第2部材の少なくとも一方は、前記第1部材及び前記第2部材の互いに対向する面に分子を活性化させる表面処理が施されている、請求項1から5までのいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項7] 前記第1及び第2部材は、光透過性を有する、請求項1から6までのいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項8] 前記第1部材は光学素子であり、前記第2部材はガラス基板である、請求項1から7までのいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項9] 熱可塑性樹脂で形成される第3部材を備え、  
前記第1部材と前記第3部材との間に分子接着剤層を有し、  
前記第3部材は、前記第1及び第3部材間の境界又は境界近傍に配置された配線状の電熱部からの熱で局所的に熔融されることにより前

記分子接着剤層を介して前記第 1 部材に化学的に接合されている、請求項 1 から 8 までのいずれか一項に記載の接合体。

[請求項10] 1つの前記第 2 部材に複数の前記第 1 部材が接合されている、請求項 1 から 9 までのいずれか一項に記載の接合体。

[請求項11] 熱可塑性樹脂で形成される第 1 部材及び無機物で形成される第 2 部材間の境界又は境界近傍に配線状の電熱部を設け、

前記第 2 部材の前記第 1 部材に対向する面に分子接着剤層を設け、  
前記第 1 部材を電熱部からの熱で局所的に溶融して前記分子接着剤層を介して前記第 2 部材に化学的に接合させる、接合体の製造方法。

[請求項12] 前記分子接着剤層をシランカップリング剤で形成する、請求項 1 1 に記載の接合体の製造方法。

[請求項13] 前記電熱部として、電熱線を用いる、請求項 1 1 及び 1 2 のいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項14] 前記電熱部として機能する電熱配線が形成された電熱シートを用いる、請求項 1 1 及び 1 2 のいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項15] 前記電熱部として、印刷による配線パターンを用いる、請求項 1 1 及び 1 2 のいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[請求項16] 前記第 1 部材及び前記第 2 部材の互いに対向する面の少なくとも一方に分子を活性化させる表面処理を施す、請求項 1 1 から 1 5 までのいずれか一項に記載の接合体の製造方法。

[図1]

FIG.1A

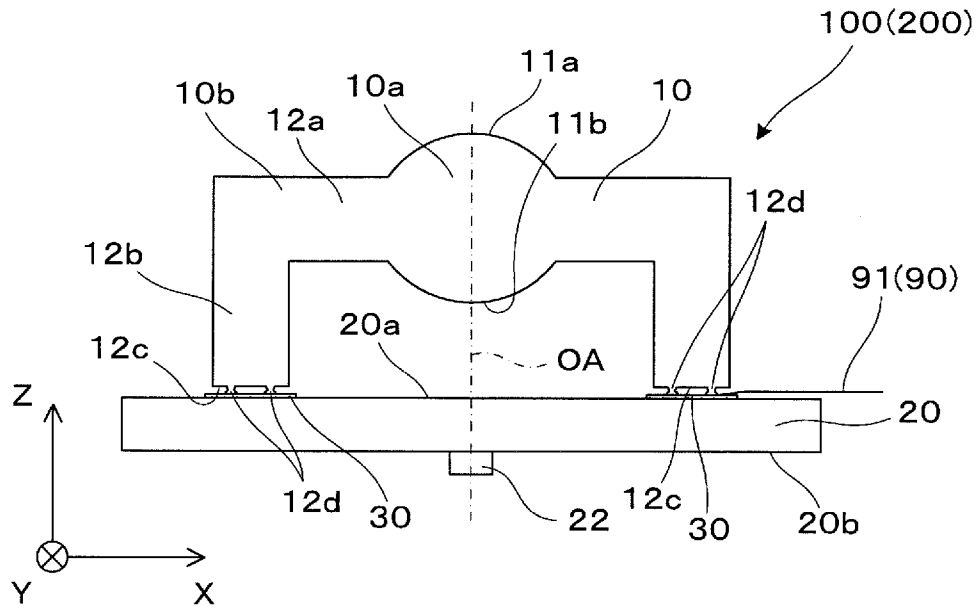
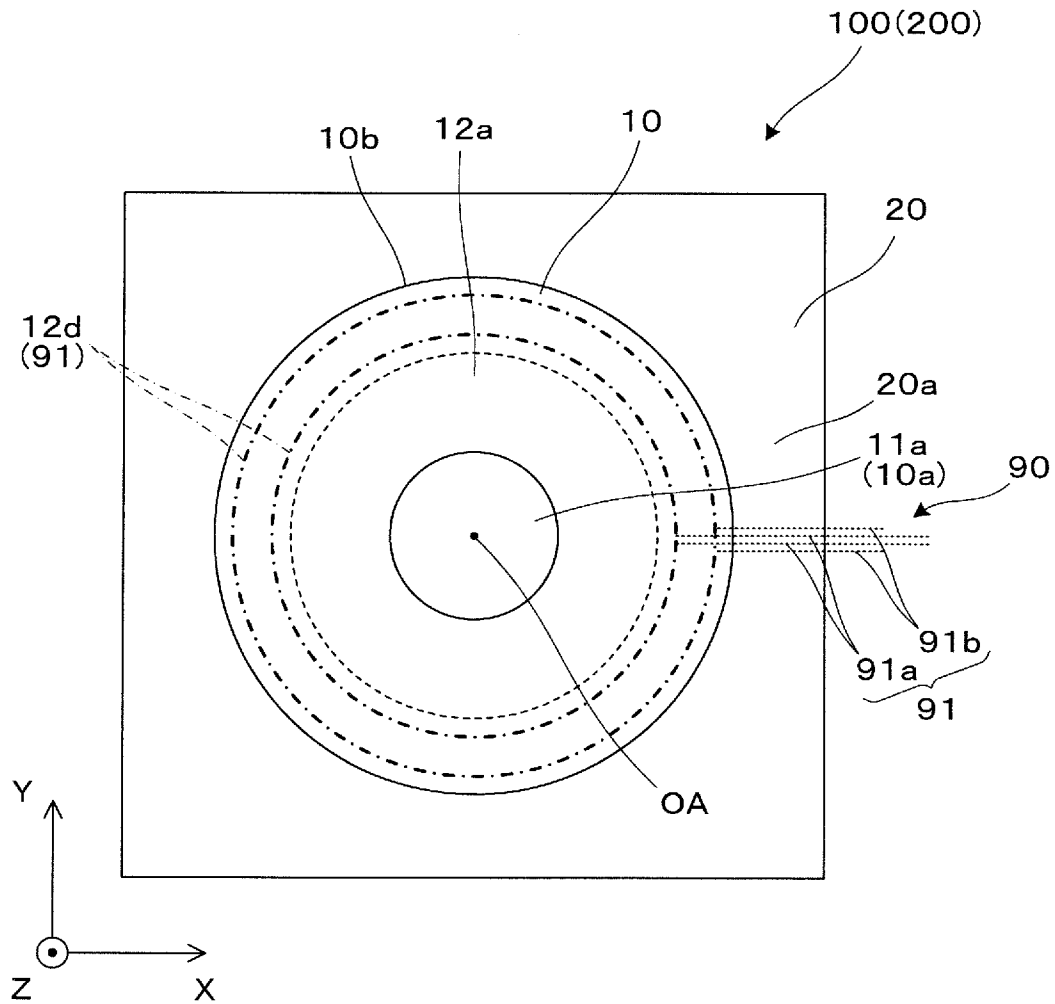


FIG.1B



[図2]

FIG.2A

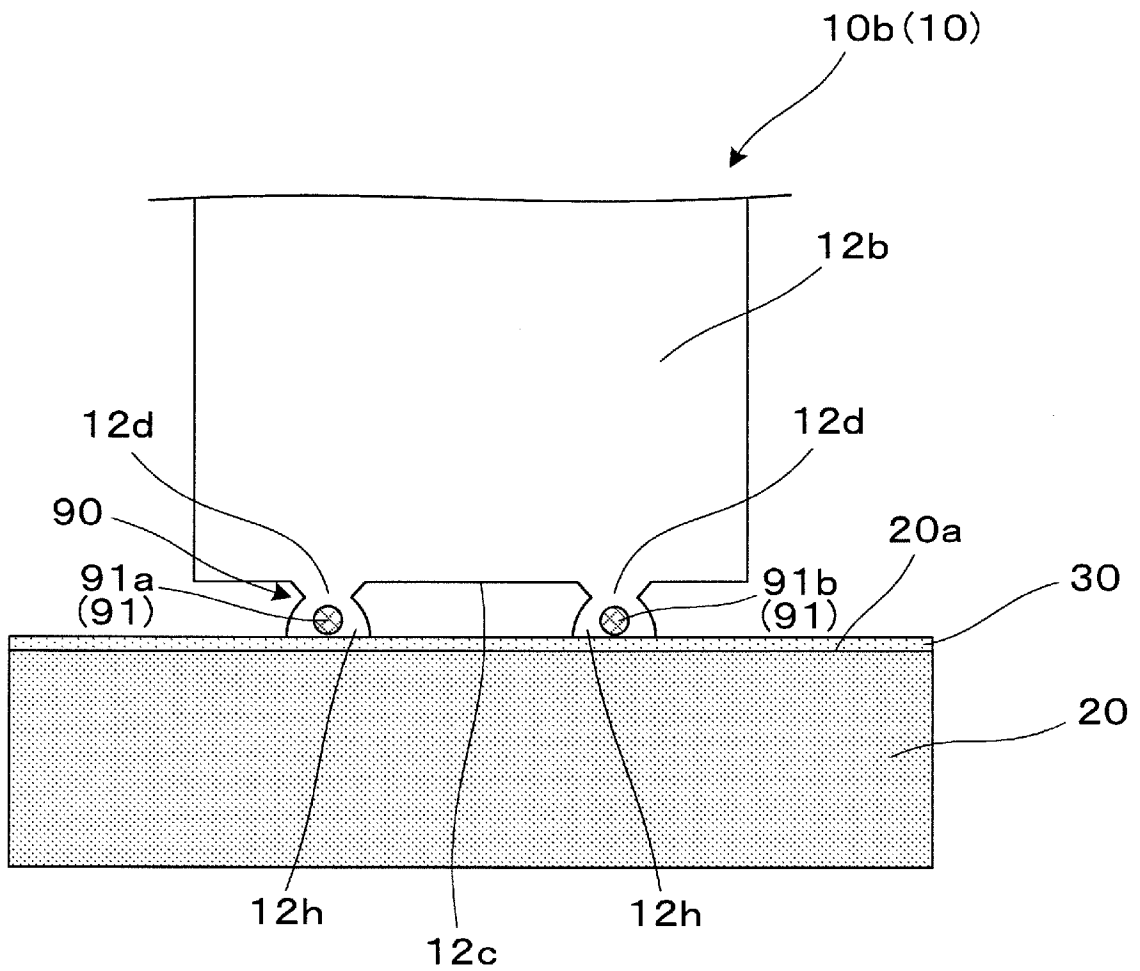
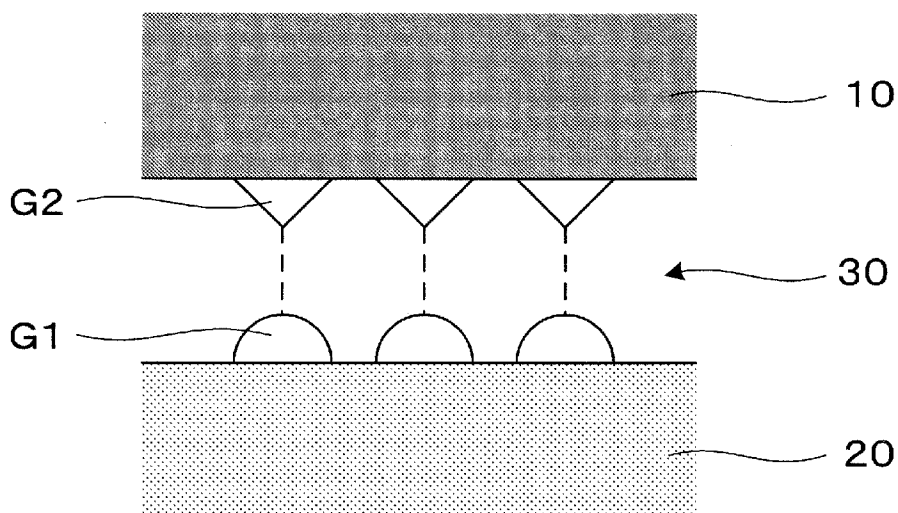
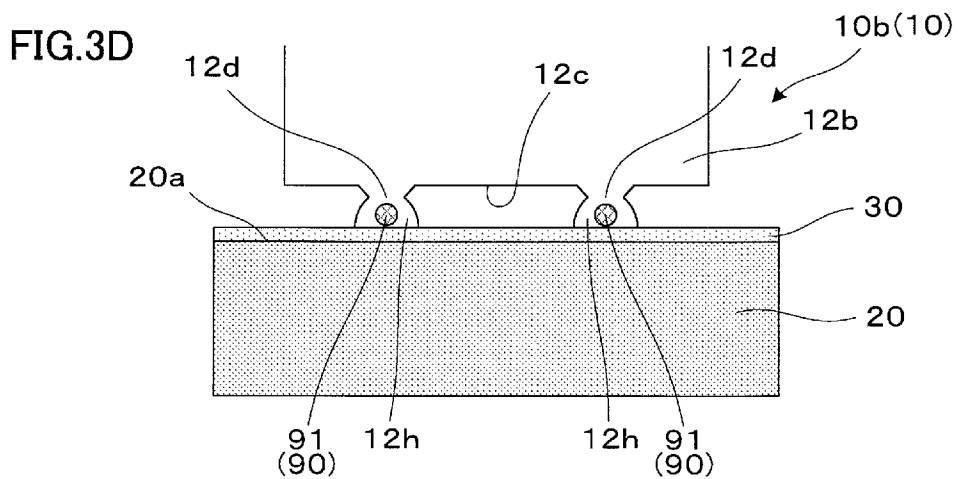
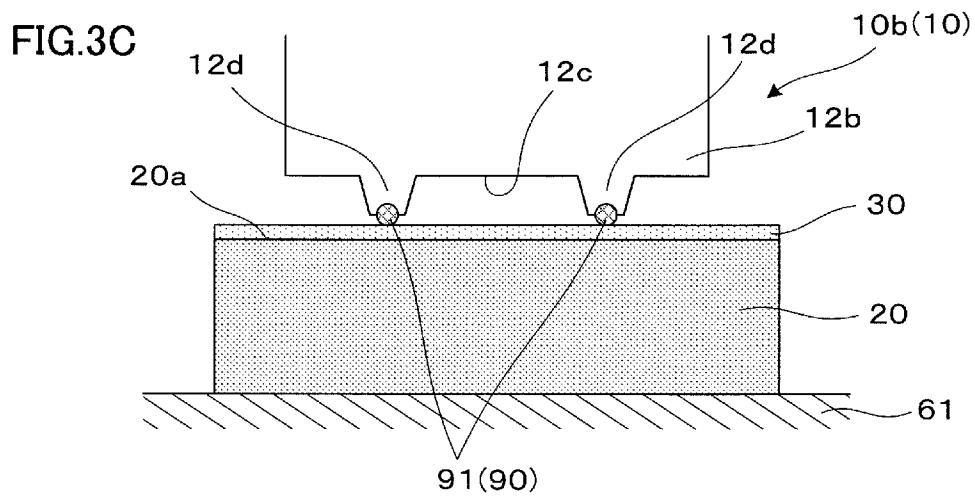
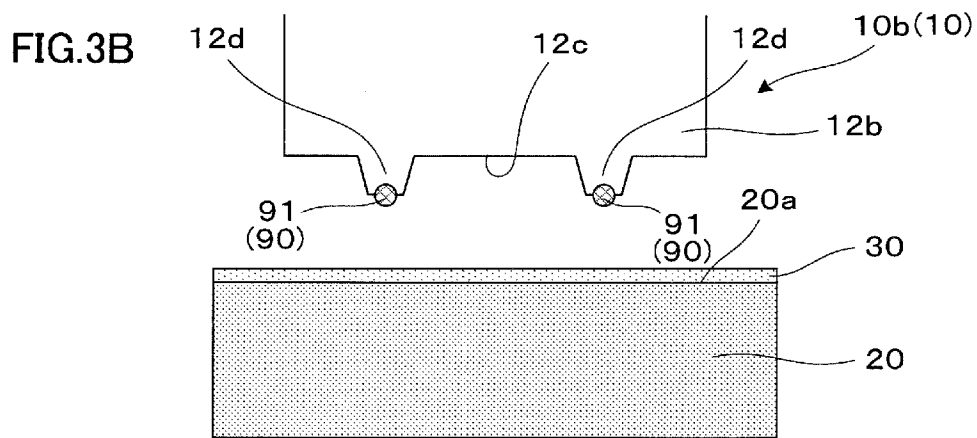
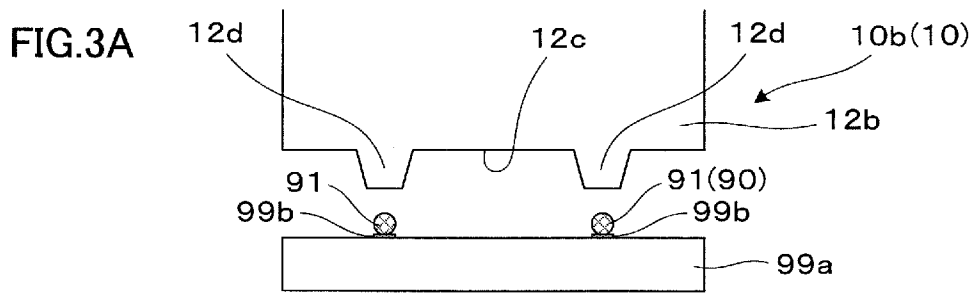


FIG.2B

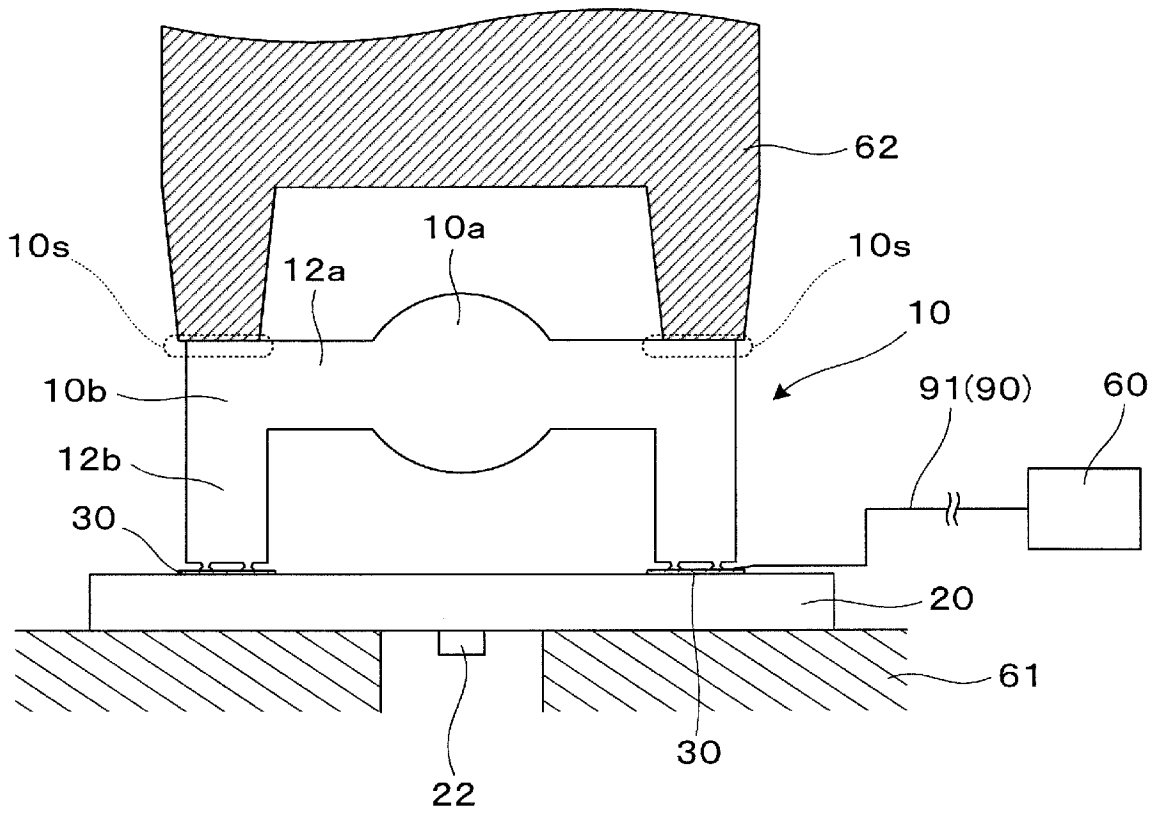


[図3]



[図4]

FIG.4





[図6]

FIG.6A

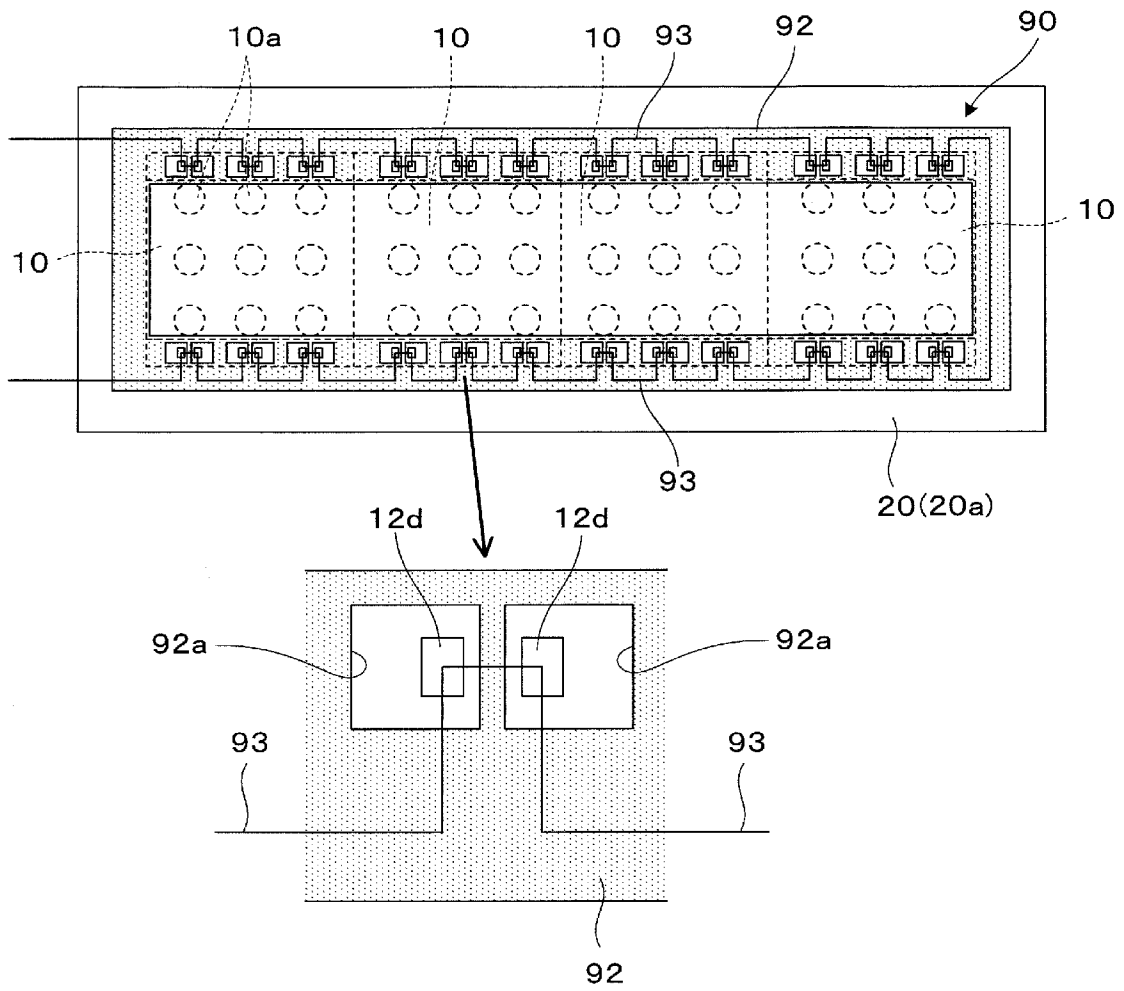
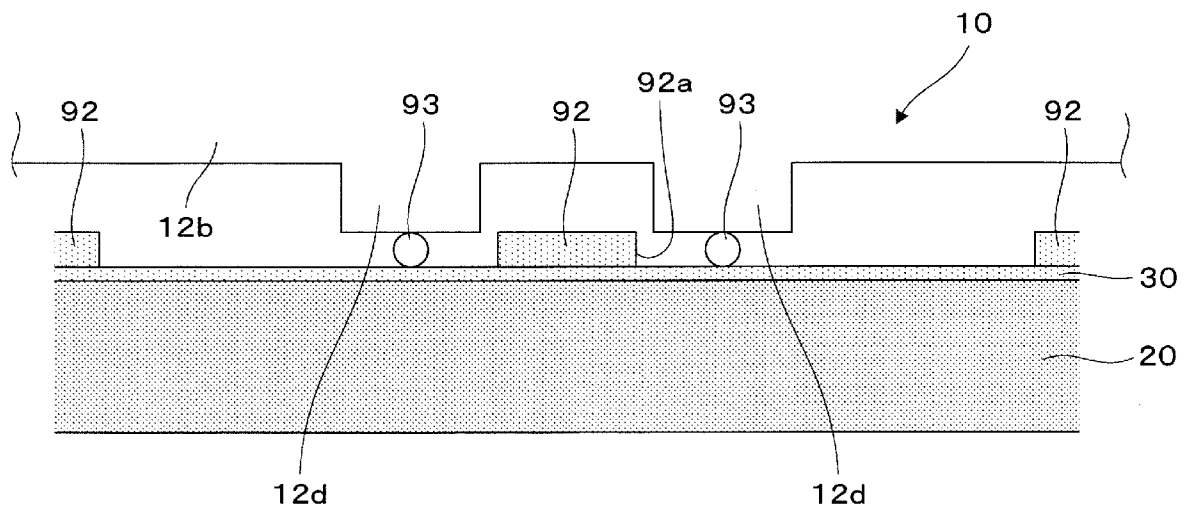
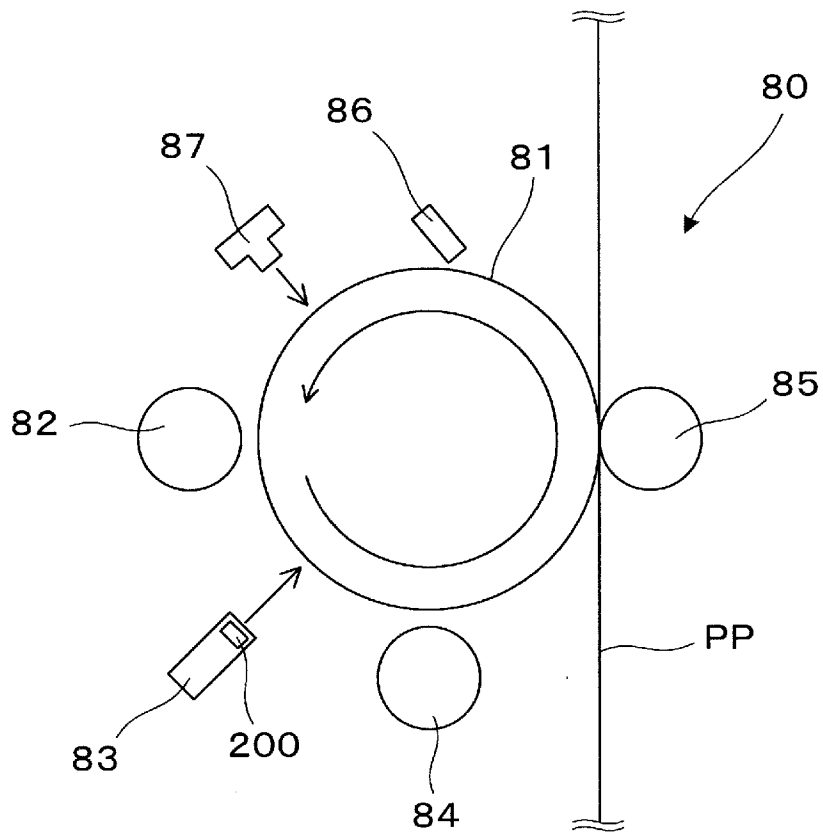


FIG.6B



[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG.8A

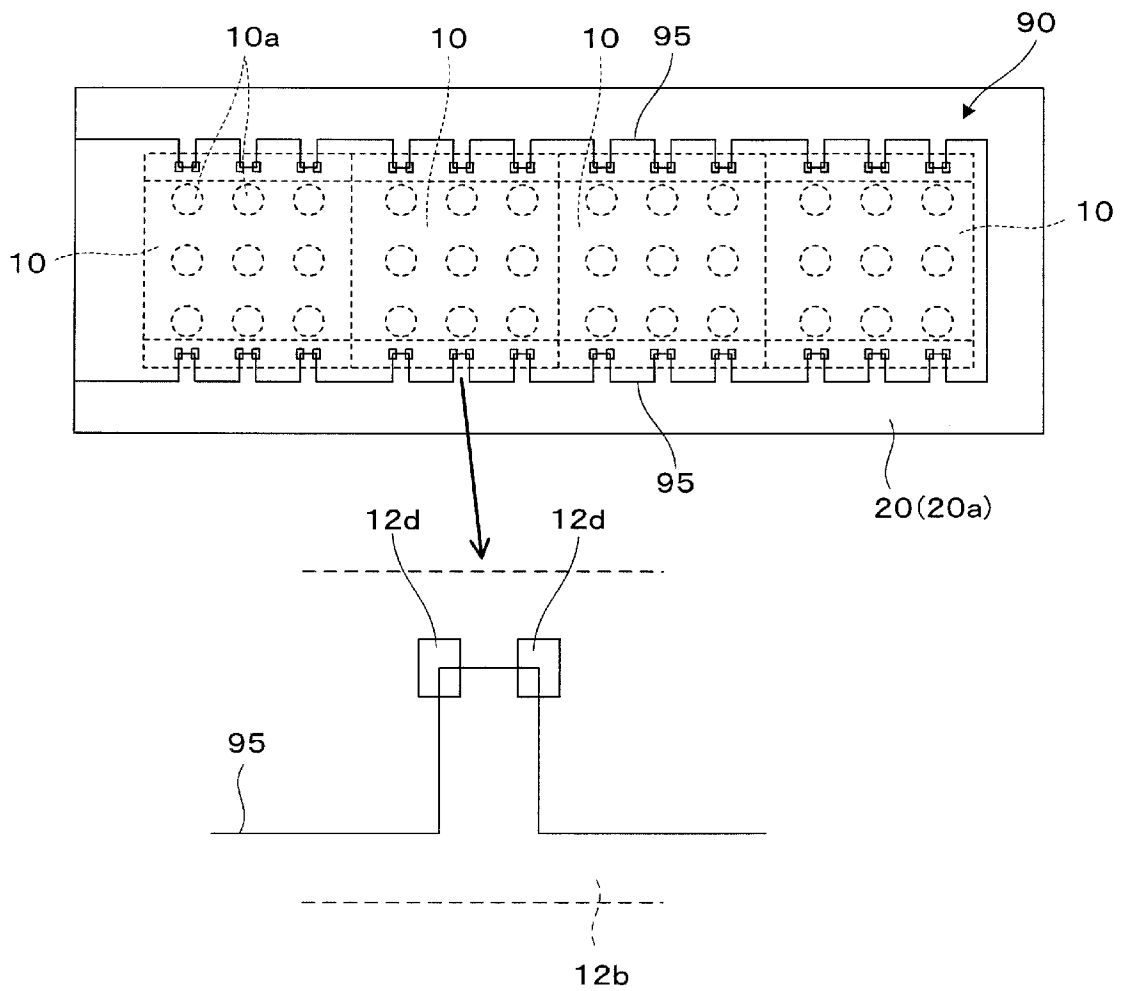
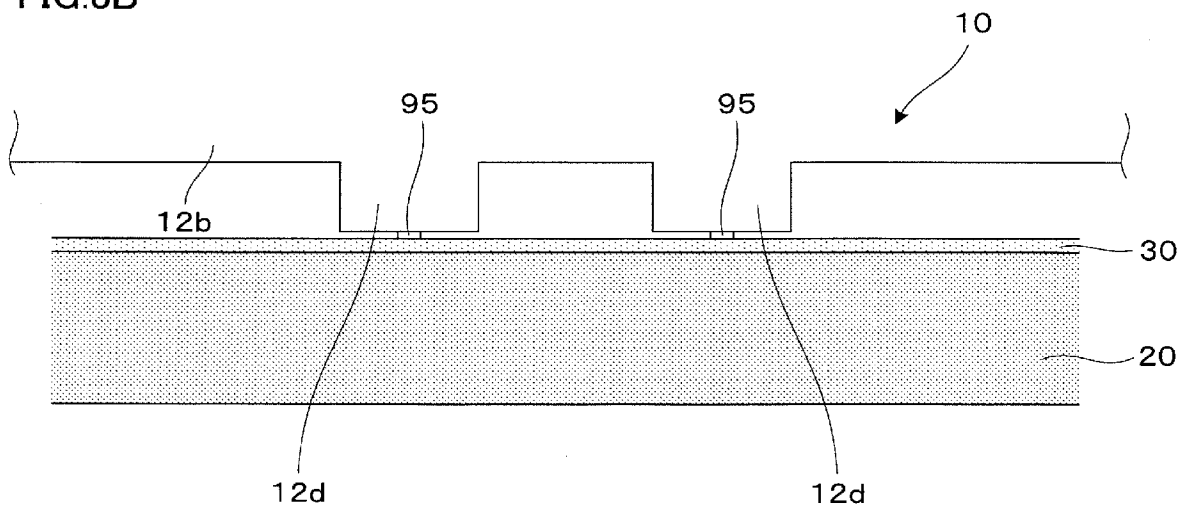
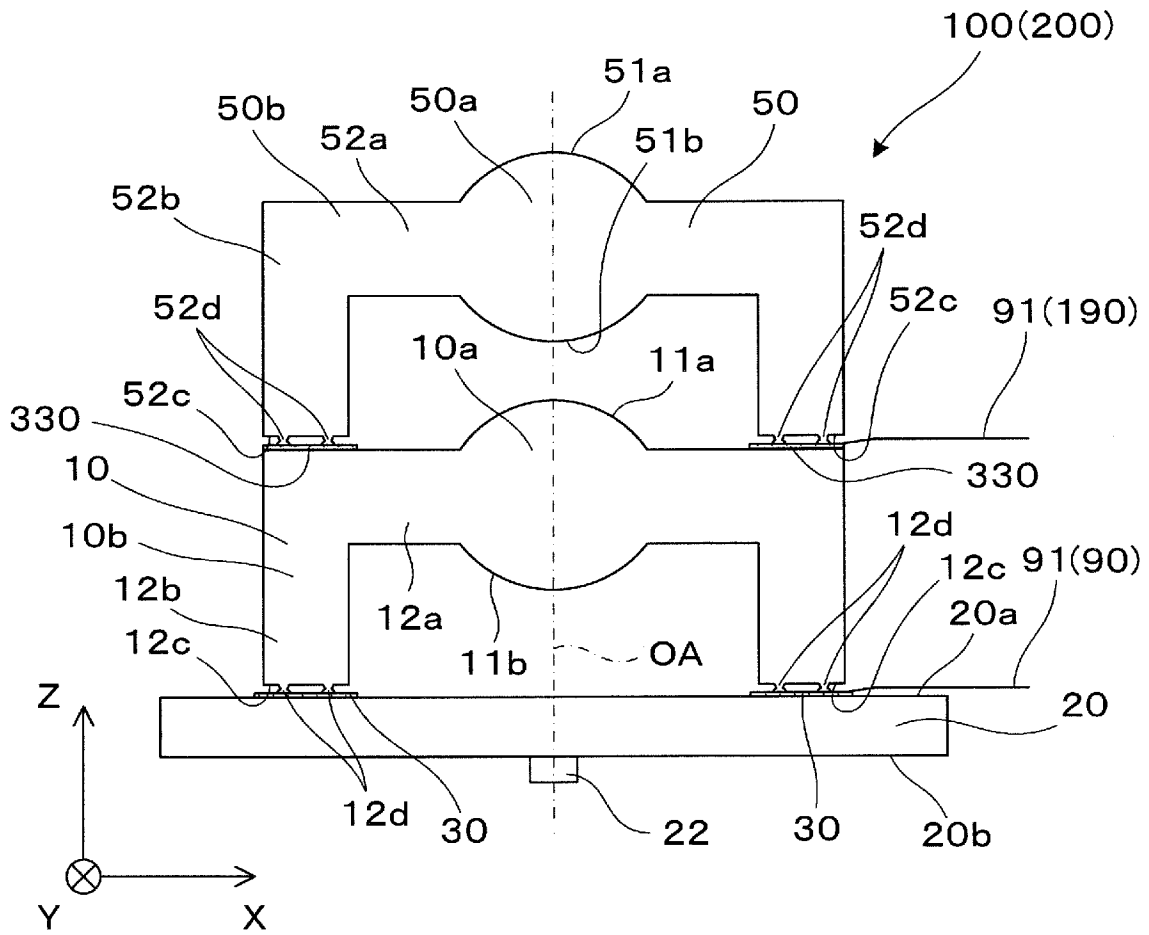


FIG.8B



[図9]

FIG.9





[図11]

FIG.11A

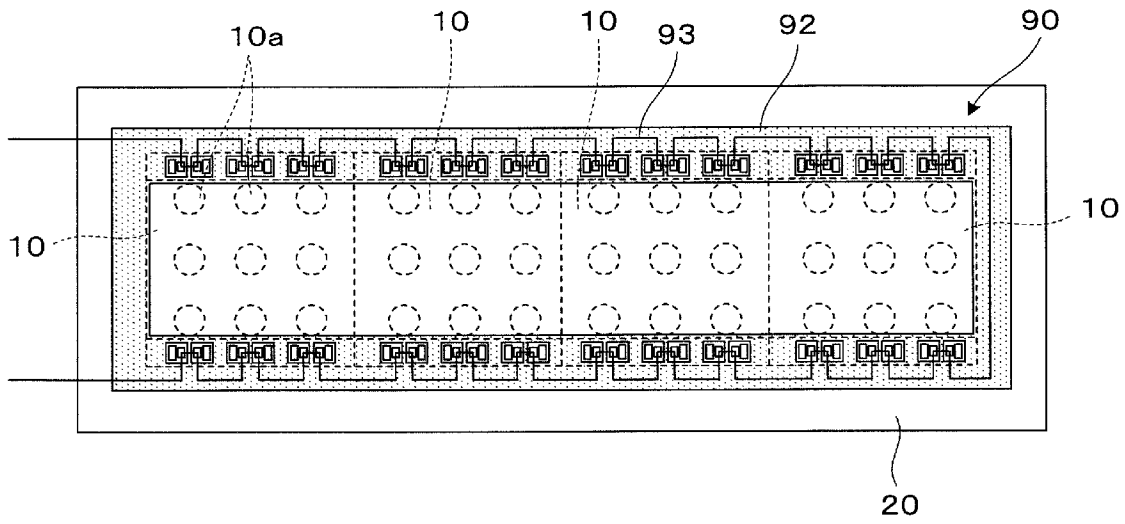
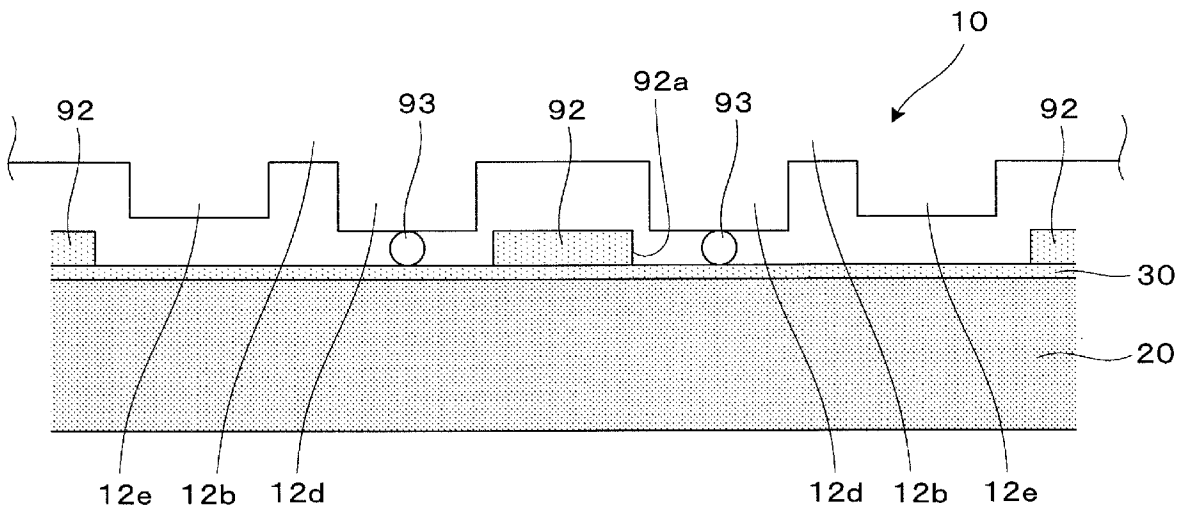
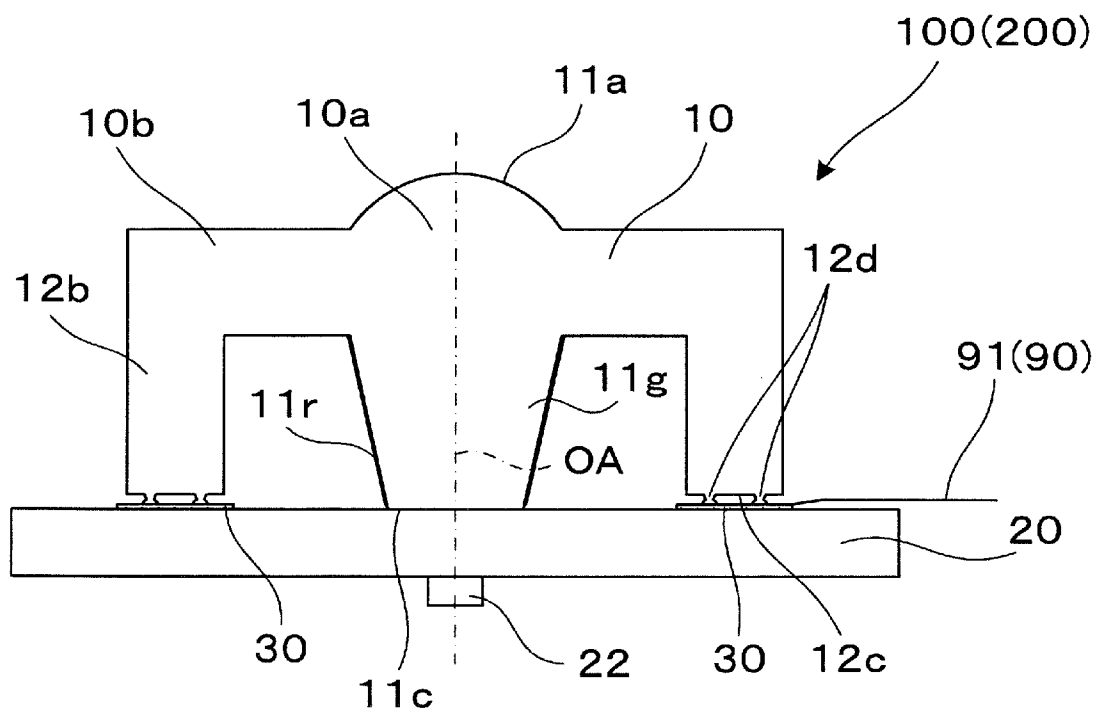


FIG.11B



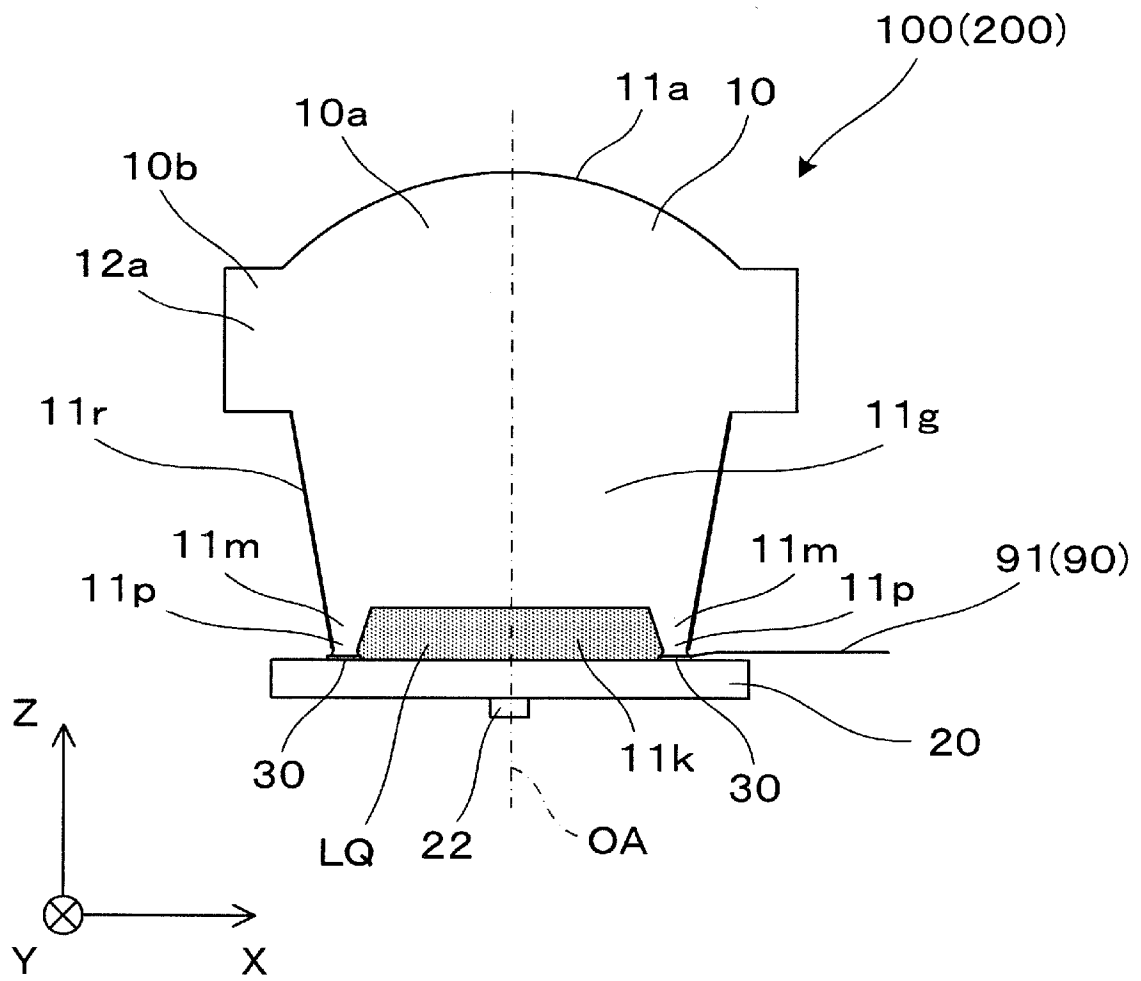
[図12]

FIG.12



[図13]

FIG.13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B29C65/02(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) B29C65/00-65/82, C08J5/12		
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 A	JP 2008-284782 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 27 November 2008 (27.11.2008), claims; paragraphs [0019] to [0021], [0028] to [0031] (Family: none)	1-10 11-16
A	WO 2011/010738 A1 (Yasunori TAGA), 27 January 2011 (27.01.2011), entire text & US 2011/0256405 A1 & EP 2335918 A1 & CN 102112303 A & KR 10-2012-0055489 A	1-16
A	JP 5-57797 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 09 March 1993 (09.03.1993), entire text & EP 493809 A1 & DE 69129063 D	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 12 September 2016 (12.09.16)		Date of mailing of the international search report 20 September 2016 (20.09.16)
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/JP2016/069716

## 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 2004-133073 A (Canon Inc.), 30 April 2004 (30.04.2004), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 61-2738 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 08 January 1986 (08.01.1986), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2007-237519 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2003-181932 A (Asahi Kasei Corp.), 03 July 2003 (03.07.2003), entire text (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B29C65/02(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. B29C65/00-65/82, C08J5/12		
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		
国際調査で利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 A  A	JP 2008-284782 A（浜松ホトニクス株式会社）2008.11.27, 【特許請求の範囲】、【0019】 - 【0021】、【0028】 - 【0031】（ファミリーなし）  WO 2011/010738 A1（多賀 康訓）2011.01.27, 文献全体 & US 2011/0256405 A1 & EP 2335918 A1 & CN 102112303 A & KR 10-2012-0055489 A	1-10 11-16  1-16
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 12.09.2016	国際調査報告の発送日 20.09.2016	
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） 鏡 宣宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R 9341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 5-57797 A (旭硝子株式会社) 1993.03.09, 文献全体 & EP 493809 A1 & DE 69129063 D	1-16
A	JP 2004-133073 A (キヤノン株式会社) 2004.04.30, 文献全体 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 61-2738 A (住友電気工業株式会社) 1986.01.08, 文献全体 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2007-237519 A (横浜ゴム株式会社) 2007.09.20, 文献全体 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2003-181932 A (旭化成株式会社) 2003.07.03, 文献全体 (ファミリーなし)	1-16