(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/156960 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 39/02 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)
B29C 39/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057781

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)

(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 2013-074797 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013) 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: 斎藤正(SAITO, Masashi); 〒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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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:

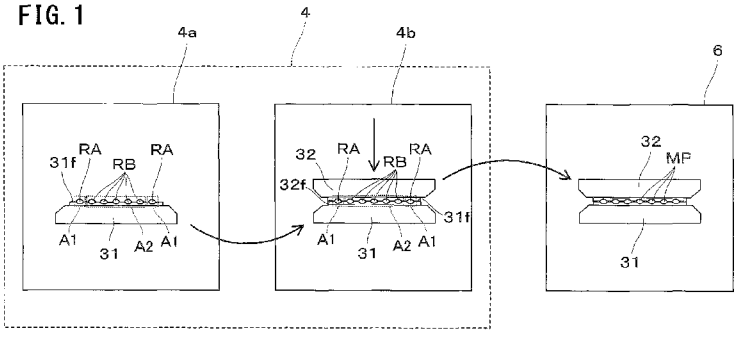
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

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

(54) 発明の名称 : 光学素子の製造方法

[図1]

FIG. 1



(57) **Abstract**: Provided is a method for manufacturing an optical element, which has a plurality of choices for a lens material and is capable of increasing the shape accuracy by means of sufficient curing, thereby being capable of improving the molding throughput. This method for manufacturing an optical element comprises: a step for supplying a photocurable resin (RA) to a first region (A1) between a lower transfer mold (31) and an upper transfer mold (32), while supplying a thermosetting resin (RB) to a second region (A2) between the transfer molds (31, 32); a step for curing the photocurable resin (RA) by means of light, said photocurable resin (RA) having been supplied to the first region (A1) between the transfer molds (31, 32); a step for curing the thermosetting resin (RB) by means of heat after the curing of the photocurable resin (RA), said thermosetting resin (RB) having been supplied to the second region (A2) between the transfer molds (31, 32); and a step for releasing an optical element (MP), which is formed of the thermoset - ting resin (RB), by separating the transfer molds (31, 32) from each other.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/156960 A1

レンズ材料の選択肢が多く、十分な硬化によって形状精度を高めることができ、成形のスループットを向上させることができる光学素子の製造方法を提供する。下転写型３１と上転写型３２との間の第１領域Ａ１に光硬化性樹脂ＲＡを供給するとともに、転写型３１，３２間の第２領域Ａ２に熱硬化性樹脂ＲＢを供給する工程と、転写型３１，３２間の第１領域Ａ１に供給された光硬化性樹脂ＲＡを光によって硬化させる工程と、光硬化性樹脂ＲＡの硬化後に、転写型３１，３２間の第２領域Ａ２に供給された熱硬化性樹脂ＲＢを熱によって硬化させる工程と、転写型３１，３２を離間させることで、熱硬化性樹脂ＲＢによって形成された光学素子ＭＰを離型する工程と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 光学素子の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の光学素子又は複数のレンズ要素を有する光学素子の製造方法に関し、特に熱硬化性樹脂を含む光学素子の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 光学素子の製造方法として、ガラス基板の表側と裏側とに塗布した紫外線硬化性樹脂を透明型である上下スタンパーで挟んで紫外線硬化性樹脂にパターンを転写し、上下スタンパーに挟まれた紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射して、透明基材の表と裏とに光学パターンを一括成形するものがある（特許文献１）。

[0003] 光学素子の別の製造方法として、ウェハーレベルレンズの製造方法であって、ガラス基板の表側の成形体と裏側の成形体とを個別に成形し紫外線硬化させるものがある（特許文献２）。この方法では、最初の面の成形が終わって引き続き他方の面を成形するため、他方の面の成形時に最初の面の樹脂型を離型しない。そして、離型前に加熱処理を行い、離型後においてより高温で再度の加熱処理を行っている。

[0004] 上記特許文献１、２の方法は、基本的に紫外線硬化性樹脂を用いることを前提としており、表裏両面に光学面を持つレンズでは、偏心、心厚、チルト等の発生を抑えるため、それぞれの面に転写する型同士の位置関係を調整し、その位置関係を保ったまま樹脂を硬化させる必要がある。

[0005] 近年、例えば撮像用のレンズでは、高画素化及び低背化の要求から、サブミクロンの精度が求められている。このため、成形装置に付随させて、半導体製造用のマスクアライナーに匹敵する高精度のアライメントを可能にするステージ等を組み込む必要があり、温度上昇が少ない紫外線硬化方式が採用されている。なお、熱硬化性樹脂を硬化させるには、通常１００～１５０℃程度の加熱処理が行われるが、上記のように精密な装置内での加熱は望まし

くないと考えられている。

[0006] 上記特許文献１、２の方法では、成形部分のレンズ材料としての選択肢が紫外線硬化性樹脂に限られ、材料の特性(屈折率、アッベ数等)のバリエーションも紫外線硬化性樹脂の範囲内となる。例えば撮像用レンズの色収差補正等には、異なる材料特性の組合せが不可欠であるが、上記方法では、光学設計の自由度が限定されるという問題がある。

[0007] 特に、特許文献１の製造方法の場合、両面を一括で露光するには、紫外線の照射光がレンズ材料に行き渡る必要がある。装置構成上は、片側からの紫外線照射となっており、ガラス基板に特に透過性に影響を与えるパターンが施されていない場合は大きな問題にはならないが、例えば遮光絞り等がガラス基板上にパターンニングされている場合、光源に対して反対側の樹脂の硬化が不十分となると考えられる。また、ガラス基板上に上記のようなパターンがなかったとしても、片側からの照射では、レンズ樹脂自身の紫外光吸収により、やはり光源と反対側の樹脂の硬化が不十分となるおそれがある。

[0008] また、特許文献２の製造方法の場合、片面ずつ成形するため、ガラス基板上に絞り等のパターンニングがされていても両面の樹脂を均等に露光・硬化することができるが、成形途中、片面の成形が終わった段階で、ワークを取り出し上下反転した後に再び装置にセットする必要がある。また、最終的には加熱工程で硬化を完成させるとしても、反応開始に十分な量の紫外線露光を２回に分けて行う必要があり、工程タクトが長くなってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開２０００－２４６８１０号公報

特許文献2：国際公開第２００９／１１６４４８号

発明の概要

[0010] 本発明は、上記背景技術の問題に鑑みてなされたものであり、レンズ材料の選択肢を多くでき、十分な硬化によって形状精度を高めることができ、成形のスループットを向上させることができる光学素子の製造方法を提供する

ことを目的とする。

[0011] 上記目的を達成するため、本発明に係る光学素子の製造方法は、第１転写型と第２転写型との間の第１領域に光硬化性樹脂を供給するとともに、第１及び第２転写型間の第２領域に熱硬化性樹脂を供給する工程と、第１及び第２転写型間の第１領域に供給された光硬化性樹脂を光によって硬化させる工程と、光硬化性樹脂の硬化後に、第１及び第２転写型間の第２領域に供給された熱硬化性樹脂を熱によって硬化させる工程と、第１及び第２転写型を離間させることで、熱硬化性樹脂によって形成された光学素子を離型する工程とを備える。

[0012] 上記製造方法では、第１及び第２転写型間の第１領域に供給された光硬化性樹脂を光によって硬化させるので、比較的低温環境で第１及び第２転写型のアライメント及び固定が可能になる。その後は、精密にアライメントされた第１及び第２転写型間の第２領域にある熱硬化性樹脂を熱によって硬化させるので、熱硬化性樹脂を含む光学素子を高い型合わせ精度で成形することができる。熱硬化性樹脂を含む光学素子は、光学特性のバリエーションが比較的広く、本手法により、簡単な硬化工程で工程タクトを増加させることなく形状精度を高めることができる。なお、光硬化性樹脂については、光学的物性を参酌することなく速硬性等に特化した材料を選択できる。

[0013] 本発明の具体的な側面によれば、上記製造方法において、第１領域と第２領域とは、第１及び第２転写型の型面に沿って異なる範囲に分布する。この場合、第１領域が支持用の領域となり、第２領域が製品用の領域となる。

[0014] 本発明の別の側面によれば、第１領域には、複数の支持部材を成形するための転写面が設けられ、第２領域には、複数の光学素子を成形するための転写面が設けられている。この場合、第１領域において、光硬化性樹脂を硬化させた成形品としての支持部材（ダミーレンズ）を形成し、この支持部材により第１及び第２転写型を相対的に支持して固定することができ、第２領域において、熱硬化性樹脂を硬化させた成形品としての光学素子を得ることができる。

[0015] 本発明のさらに別の側面によれば、光学素子は、第１及び第２転写型の型面に垂直な方向に関して異なる位置に第１の部分と第２の部分とを有し、第２の部分は、熱硬化性樹脂で形成されている。この場合、第１の部分と第２の部分とを例えば異なる組成とすることができ、光学素子の光学設計の自由度を高めることができる。

[0016] 本発明のさらに別の側面によれば、第１の部分は、光硬化性樹脂で形成されている。この場合、光学素子は、熱硬化性樹脂の部分と光硬化性樹脂の部分とを組み合わせたものとなる。

[0017] 本発明のさらに別の側面によれば、光学素子は、第１の部分と第２の部分との間に、ガラス基板を有する。この場合、ガラス基板の両面にレンズ部を形成した光学素子を得ることができる。

[0018] 本発明のさらに別の側面によれば、ガラス基板上には、絞りパターンが形成されている。この場合、絞りパターンによって迷光防止等の機能を高めた光学素子を簡易に得ることができる。

[0019] 本発明のさらに別の側面によれば、第１転写型と第２転写型とは、光透過性を有する支持板上に樹脂で形成された転写層を設けたものである。この場合、光硬化性樹脂の硬化が比較的容易になり、工程タクトを短くできる。

[0020] 本発明のさらに別の側面によれば、第１転写型と第２転写型とは、相互の位置決めを可能にするアライメントマークをそれぞれ有する。この場合、第１領域に供給された光硬化性樹脂を硬化させる際のアライメント精度を高めることができ、結果的に光学素子の形状精度を高めることができる。

[0021] 本発明のさらに別の側面によれば、第１領域の光硬化性樹脂を硬化させる工程において、第１領域のみに選択的に硬化用の光を照射する。この場合、照射用の光源を小型化することができ、装置コストを抑えることになる。

[0022] 本発明のさらに別の側面によれば、第２領域の熱硬化性樹脂を硬化させる工程は、第１領域の光硬化性樹脂を硬化させる工程を行った成形装置外に硬化した光硬化性樹脂によって相互に固定された第１及び第２転写型を搬出した後に行われる。この場合、成形装置を高精度化することが容易になり、硬

化性樹脂の硬化条件の設定の自由度を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]第１実施形態の光学素子の製造方法を実施するための製造装置を説明する概念図である。

[図2]図１の製造装置のうち成形装置を説明する図である。

[図3]図３Ａ～３Ｃは、第１実施形態の製造装置で用いられる転写型について説明する図である。具体的には、図３Ａは、上転写型の型面を説明する図であり、図３Ｂは、一対の転写型の断面概念図であり、図３Ｃは、下転写型の型面を説明する図である。

[図4]図４Ａ～４Ｃは、光学素子の製造方法のうち両転写型の固定までを説明する側方断面図である。

[図5]図５Ａ及び５Ｂは、光学素子の製造方法のうち光学素子の硬化及び取出しを説明する側方断面図である。

[図6]図６Ａ及び６Ｂは、第２実施形態の製造装置で用いられる転写型について説明する図である。具体的には、図６Ａは、上転写型の型面を説明する図であり、図６Ｂは、一対の転写型等の断面概念図である。

[図7]図７Ａ及び７Ｂは、第２実施形態の製造装置で用いられる転写型等について説明する図である。具体的には、図７Ａは、ガラス基板の平面図であり、図７Ｂは、下転写型の型面を説明する図である。

[図8]図８Ａ～８Ｄは、光学素子の製造方法の前半段階を説明する側方断面図である。

[図9]図９Ａ～９Ｄは、光学素子の製造方法の後半段階を説明する側方断面図である。

[図10]図１０Ａ及び１０Ｂは、第３実施形態の製造装置で用いられる転写型について説明する図である。具体的には、図１０Ａは、上転写型の型面を説明する図であり、図１０Ｂは、３つの転写型の断面概念図である。

[図11]第３実施形態の製造装置で用いられる下転写型の型面を説明する図である。

[図12]図１２Ａ～１２Ｄは、光学素子の製造方法の初期段階を説明する側方断面図である。

[図13]図１３Ａ～１３Ｃは、光学素子の製造方法の中間段階を説明する側方断面図である。

[図14]図１４Ａ及び１４Ｂは、光学素子の製造方法の最終段階を説明する側方断面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 〔第１実施形態〕

以下、図面を参照して、本発明に係る第１実施形態の光学素子の製造方法について説明する。

[0025] 図１に示すように、光学素子の製造方法を実施するための製造装置は、成形装置４、加熱装置６等を組み合わせたものとなっている。成形装置４は、樹脂塗布部４ａと転写固定部４ｂとを有する。樹脂塗布部４ａでは、第１転写型である下転写型３１の型面３１ｆ上の適所に光硬化性樹脂ＲＡと熱硬化性樹脂ＲＢとを個別に塗布する。転写固定部４ｂでは、例えば第１転写型である下転写型３１と第２転写型である上転写型３２とを互いにアライメントして配置する。この際、光硬化性樹脂ＲＡは、転写型３１，３２間の第１領域Ａ１に存在し、熱硬化性樹脂ＲＢは、転写型３１，３２間の第２領域Ａ２に存在する。転写固定部４ｂは、転写型３１，３２間の光硬化性樹脂ＲＡに対して例えば紫外線である硬化光を照射する。つまり、転写型３１，３２間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化させて両転写型３１，３２を互いに固定する。加熱装置６は、オーブンであり、転写固定部４ｂから搬出され互いに固定された状態の転写型３１，３２を周囲から加熱する。これにより、転写型３１，３２間の熱硬化性樹脂ＲＢを硬化させることができ、熱硬化性樹脂で形成された光学素子ＭＰを得ることができる。なお、図示を省略するが、加熱処理後の下転写型（第１転写型）３１と上転写型（第２転写型）３２とは十分に冷却された後、型開きによって互いに離間される。これにより、両転写型３１，３２間で成形された光学素子ＭＰを一括して取り出すことができる。

[0026] 図２に示す転写固定部４ｂは、真空チャンバー１０中に、下側ステージ１１と、下側駆動部１２と、上側ステージ１３と、上側駆動部１４とを収納している。真空チャンバー１０の外側には、位置決め時に下側ステージ１１の背面側からワークを観察するアライメントカメラ２１と、硬化処理時に下側ステージ１１の背面側からワークの適所に硬化光ＫＫを照射するＵＶ光源２２と、上側駆動部１４を昇降させるメイン駆動部２３とが設けられている。ＵＶ光源２２を転写型３１，３２の固定に用いる支持部材ＳＵを形成する光硬化性樹脂ＲＡを局所的に照射する装置とすれば（図４Ａ～４Ｃ参照）、装置を小型化することができ、コストを抑えることができる。

[0027] 下側ステージ１１は、ワークとしての下転写型（第１転写型）３１を保持する。下側駆動部１２は、エアシリンダー１２ａ等によって下側ステージ１１を昇降させる。上側ステージ１３は、ワークとしての上転写型（第２転写型）３２（必要ならばガラス基板３３等）を保持する。上側駆動部１４は、Ｚ駆動部１４ａ、ハイトゲージ１４ｂ等によって上側ステージ１３を上下方向に微動させる。上側ステージ１３には、Ｘ駆動部１３ａ、Ｙ駆動部１３ｂ、θ駆動部１３ｃ、チャック部１３ｆ等が設けられている。つまり、上側ステージ１３は、上転写型３２を支持してＸＹＺ方向に３次元的に変位させるとともに、Ｚ軸の周りに回転させることができる。なお、上側駆動部１４は、メイン駆動部２３から延びる駆動軸２３ｂに駆動されて昇降する。

[0028] 上記転写固定部４ｂにおいて、上転写型３２と下転写型３１との３次元的な並進及び回転に関するアライメントが可能になり、アライメントマークを利用することで上転写型３２と下転写型３１との相対的な配置関係を精密に設定できる。その後は、ＵＶ光源２２を動作させることで、転写型３１，３２間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化光ＫＫによって選択的に硬化させることができる。つまり、両転写型３１，３２の配置関係が光硬化性樹脂ＲＡによって暫定的にしっかりと固定される。

[0029] 以下、光学素子ＭＰの具体的な製造工程について説明する。図３Ａは、上転写型３２の型面３２ｆを説明する図であり、図３Ｂは、一対の転写型３１

，３２の断面概念図であり、図３Ｃは、下転写型３１の型面３１ｆを説明する図である。

[0030] 上転写型３２は、光透過性を有する支持板３２ａ上に樹脂で形成された転写層３２ｂを設けたものである。支持板３２ａは、例えばガラス板によって形成され、転写層３２ｂは、例えばＵＶ硬化性の樹脂によって形成される。転写層３２ｂは、金属製のマスター型又は上転写型３２と同様の構造を有するサブマスター型を利用した転写及び成形によって形成される。上転写型３２の型面３２ｆ上すなわち転写層３２ｂの表面上には、レンズである光学素子ＭＰ（図５Ｂ参照）を成形するための第１転写面３２ｇと、両転写型３１，３２を位置決めした状態で固定する役割を有する支持部材ＳＵ（図５Ｂ参照）を成形するための第２転写面３２ｈと、偏芯測定用のレンズである測定用素子ＴＥ（図５Ｂ参照）を成形するための第３転写面３２ｉとが設けられている。これらの転写面３２ｇ，３２ｈ，３２ｉは、型面３２ｆ上において異なる領域に形成されている。つまり、第１転写面３２ｇと第２転写面３２ｈと第３転写面３２ｉとは、上転写型３２の型面３２ｆに沿って異なる範囲に分布している。これらの転写面３２ｇ，３２ｈ，３２ｉは、図示の例では格子点上に配列されている。これらのうち、第２転写面３２ｈは、例えばＺ軸に平行な中心軸ＣＸの周りの比較的大半径である外側の円周に沿って等間隔で４箇所（第１領域に相当）に形成され、第３転写面３２ｉは、例えば同中心軸ＣＸの周りの比較的小半径の内側の円周に沿って等間隔で４箇所に形成されている。第１転写面３２ｇは、残りの格子点に対応する箇所（第２領域に相当）に配置されている。なお、型面３２ｆ上には、転写面３２ｇ，３２ｈ，３２ｉを避けてアライメントマーク３２ｍが形成されており、上転写型３２の配置を光学的に確認できるようになっている。

[0031] 下転写型３１も上転写型３２と同様の構造を有する。すなわち、下転写型３１は、光透過性を有する支持板３１ａ上に樹脂で形成された転写層３１ｂを設けたものである。支持板３１ａは、例えばガラス板によって形成され、転写層３１ｂは、例えばＵＶ硬化性の樹脂によって形成される。転写層３１

ｂは、金属製のマスター型又はサブマスター型を利用した転写及び成形によって形成される。下転写型３１の型面３１ｆ上すなわち転写層３１ｂの表面上には、レンズである光学素子ＭＰを成形するための第１転写面３１ｇと、両転写型３１，３２を位置決めした状態で固定する役割を有する支持部材ＳＵを成形するための第２転写面３１ｈと、偏芯測定用のレンズである測定用素子ＴＥを成形するための第３転写面３１ｉとが設けられている。これらの転写面３１ｇ，３１ｈ，３１ｉは、上転写型３２の転写面３２ｇ，３２ｈ，３２ｉとそれぞれ対向しており、結果的に型面３１ｆ上において異なる領域に形成されている。つまり、第１転写面３１ｇと第２転写面３１ｈと第３転写面３１ｉとは、下転写型３１の型面３１ｆに沿って異なる範囲に分布している。なお、型面３１ｆ上には、転写面３２ｇ，３２ｈ，３２ｉを避けてアライメントマーク３１ｍが形成されており、下転写型３１の配置を光学的に確認できるようになっている。

[0032] 下転写型３１のアライメントマーク３１ｍと、上転写型３２のアライメントマーク３２ｍとは、精密にアライメントされた状態で型面３１ｆ，３２ｆに垂直な方向に配列される。つまり、両アライメントマーク３１ｍ，３２ｍを図２に示す転写固定部４ｂに設けたアライメントカメラ２１によって観察しつつ、上側駆動部１４によって上側ステージ１３に固定された上転写型３２を鉛直軸ＡＸに垂直な面内で２次元的に変位、鉛直軸ＡＸの周りに回転、又は鉛直軸ＡＸに対してチルトさせることで、両アライメントマーク３１ｍ，３２ｍを合致させることができ、これにより、両転写型３１，３２の間隔を除いた位置合わせが達成される。なお、転写型３１，３２の間隔は、ハイトゲージ１４ｂ等によってチェックすることができる。

[0033] 以下、図４Ａ～４Ｃ及び図５Ａ、５Ｂを参照しつつ、光学素子の製造工程について説明する。

まず、下転写型３１を下側ステージ１１に固定する。次に、図４Ａに示すように、下転写型３１の第１及び第３転写面３１ｇ，３１ｉ上に熱硬化性樹脂ＲＢを塗布し、第２転写面３１ｈ上に光硬化性樹脂ＲＡを塗布する。樹脂

ＲＡ，ＲＢの塗布量は、転写型３１，３２間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２を満たし、個々のレンズが独立して形成される程度となっている。光硬化性樹脂として、例えばアクリル樹脂、アリル樹脂、エポキシ系樹脂、フッ素系樹脂等を用いる。また、熱硬化性樹脂として、例えばフッ素系樹脂、シリコーン系樹脂等を用いる。

[0034] 次に、上転写型３２を上側ステージ１３に固定する。図４Ｂに示すように、上側駆動部１４を動作させて上転写型３２を降下させ、上側ステージ１３を動作させて上転写型３２と下転写型３１とを大まかにアライメントする。その後、上転写型３２を下転写型３１にさらに近づけ、転写型３１，３２間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２を樹脂で満たした状態とする。その後、上転写型３２と下転写型３１とを精密にアライメントする。上転写型３２と下転写型３１とは、光学素子ＭＰが所定の肉厚（心厚）となるような位置関係で固定される。

[0035] その後、図４Ｃに示すように、ＵＶ光源２２を動作させて転写型３１，３２間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化光ＫＫによって選択的に硬化させる。つまり、転写型３１，３２間の第１領域Ａ１に供給された光硬化性樹脂ＲＡが硬化する。これにより、支持部材ＳＵによって転写型３１，３２が互いに固定される。

[0036] 次に、図５Ａに示すように、転写型３１，３２が互いに固定された状態で転写型３１，３２を転写固定部４ｂから搬出し、加熱装置６に搬送する。この際、上転写型３２と下転写型３１とは、支持部材ＳＵによって固定されているため、精密にアライメントされた状態を維持している。加熱装置６において、転写型３１，３２を加熱し、転写型３１，３２間に存在する熱硬化性樹脂ＲＢを硬化させる。つまり、転写型３１，３２間の第２領域Ａ２に供給された熱硬化性樹脂ＲＢが硬化する。これにより、光学素子ＭＰ及び測定用素子ＴＥが成形される。加熱処理後、転写型３１，３２を十分に冷却する。

[0037] その後、図５Ｂに示すように、型開きによって上転写型３２と下転写型３１とを互いに離間させる。これにより、転写型３１，３２間の第１転写面３

１ｇ，３２ｇによって成形された光学素子ＭＰを取り出すことができる。また、離型の際に、第２転写面３１ｈ，３２ｈによって成形された支持部材ＳＵ、及び第３転写面３１ｉ，３２ｉによって成形された測定用素子ＴＥも取り出される。光学素子ＭＰは、単一の熱硬化性の樹脂又はプラスチック材料で形成された一体型のレンズである。

[0038] 以上説明した光学素子の製造方法によれば、転写型３１，３２間の第１領域Ａ１に供給された光硬化性樹脂ＲＡを光によって硬化させるので、比較的低温環境で転写型３１，３２のアライメント及び固定が可能になる。その後は、精密にアライメントされた転写型３１，３２間の第２領域Ａ２にある熱硬化性樹脂ＲＢを熱によって硬化させるので、熱硬化性樹脂ＲＢを含む光学素子ＭＰを高い型合わせ精度で一括して成形することができる。熱硬化性樹脂ＲＢを含む光学素子ＭＰは、光学特性のバリエーションが比較的広く、本手法により、簡単な硬化工程で工程タクトを増加させることなく形状精度を高めることができる。なお、光硬化性樹脂ＲＡについては、光学的物性を参酌することなく速硬性等に特化した材料を選択できる。

[0039] 〔第２実施形態〕

以下、第２実施形態に係る光学素子の製造方法について説明する。なお、第２実施形態の光学素子の製造方法は第１実施形態の光学素子の製造方法を変形したものであり、特に説明しない事項は第１実施形態と同様である。

[0040] 本実施形態において、図６Ｂ等に示すガラス基板３３を表側の光学面間に挟んだ光学素子ＭＰ（図９Ｄ参照）を製造する。図９Ｄに示すように、転写型３１，３２から離型した直後では、ウェハー状部材１００として取り出される。ウェハー状部材１００には、ガラス基板３３の第１面３３ａ及び第２面３３ｂに樹脂で形成された複数のレンズ部（第１及び第２の部分３４ａ，３４ｂ）が２次元的にそれぞれ配置されている。ウェハー状部材１００を切断することによって個片化された光学素子ＭＰを得ることができる。光学素子ＭＰにおいて、ガラス基板３３の第１面３３ａ側のレンズ部が第１の部分３４ａであり、ガラス基板３３の第２面３３ｂ側のレンズ部が第２の部分３

４ｂである。すなわち、光学素子ＭＰは、転写型３１，３２の型面３１ｆ，３２ｆに垂直で中心軸ＣＸに平行な光軸方向に関して異なる位置に第１の部分３４ａと第２の部分３４ｂとを有する。本実施形態において、光学素子ＭＰの第１の部分３４ａ及び第２の部分３４ｂはいずれも熱硬化性樹脂で形成されている。

[0041] 図６Ａ、６Ｂ、及び図７Ｂに示すように、本実施形態の製造方法で用いる上転写型３２及び下転写型３１は、第１実施形態に示す上転写型３２及び下転写型３１と同様であるため、説明を省略する。

[0042] 図７Ａに示すように、ガラス基板３３は、絞りパターンＰＴを有する。絞りパターンＰＴは、第１開口部３３ｃと、第２開口部３３ｄと、アライメントマーク３３ｍ，３３ｎとで構成されている。絞りパターンＰＴのうち第１開口部３３ｃは、光学素子ＭＰに設けられる開口部である。また、第２開口部３３ｄは、支持部材ＳＵを形成するための光硬化性樹脂ＲＡを硬化させるための開口部であり、第２転写面３１ｈ，３２ｈの形状と略同様の輪郭を有する。また、アライメントマーク３３ｍは、上転写型３２との位置決め用のマークである。また、アライメントマーク３３ｎは、下転写型３１との位置決め用のマークである。ガラス基板３３は、例えば全体として遮光性の樹脂や金属等で表面を覆われており、開口部３３ｃ，３３ｄ及びアライメントマーク３３ｍ，３３ｎ以外に光が入射しないようになっている。そのため、光学素子ＭＰの製造工程において、第２開口部３３ｄに光が選択的に入射し、第１領域Ａ１に存在する光硬化性樹脂ＲＡを選択的に硬化させることができる。

[0043] 以下、図８Ａ～８Ｄ及び図９Ａ～９Ｄを参照しつつ、本実施形態の製造工程について説明する。

まず、図８Ａに示すように、下転写型３１の第１及び第３転写面３１ｇ，３１ｉ上に熱硬化性樹脂ＲＢを塗布し、第２転写面３１ｈ上に光硬化性樹脂ＲＡを塗布する。

[0044] 次に、ガラス基板３３を上側ステージ１３に固定する。図８Ｂに示すよう

に、上側駆動部１４を動作させてガラス基板３３を降下させ、上側ステージ１３を動作させてガラス基板３３と下転写型３１とを大まかにアライメントする。その後、ガラス基板３３を下転写型３１にさらに近づけ、ガラス基板３３と下転写型３１と間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２を樹脂で満たした状態とする。その後、ガラス基板３３と下転写型３１とを精密にアライメントする。

[0045] その後、図８Ｃに示すように、ＵＶ光源２２を動作させてガラス基板３３と下転写型３１との間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化光ＫＫによって選択的に硬化させる。つまり、ガラス基板３３と下転写型３１との間の第１領域Ａ１に供給された光硬化性樹脂ＲＡが硬化する。これにより、支持部材ＳＵの一部によってガラス基板３３と下転写型３１とが互いに固定される。その後、上側ステージ１３からガラス基板３３を外しつつ上側ステージ１３を上方に後退させると、ガラス基板３３が下転写型３１とともに下側ステージ１１に残された状態となる。

[0046] 次に、図８Ｄに示すように、ガラス基板３３上において、下転写型３１の第１及び第３転写面３１ｇ，３１ｉに対応する位置に熱硬化性樹脂ＲＢを塗布し、第２転写面３１ｈに対応する位置に光硬化性樹脂ＲＡを塗布する。

[0047] その後、上転写型３２を上側ステージ１３に固定する。図９Ａに示すように、上転写型３２を降下させ、上転写型３２とガラス基板３３とを大まかにアライメントする。その後、上転写型３２をガラス基板３３にさらに近づけ、上転写型３２とガラス基板３３と間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２を樹脂で満たした状態とする。その後、上転写型３２とガラス基板３３とを精密にアライメントする。

[0048] その後、図９Ｂに示すように、上転写型３２とガラス基板３３との間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化光ＫＫによって選択的に硬化させる。つまり、上転写型３２とガラス基板３３との間の第１領域Ａ１に供給された光硬化性樹脂ＲＡが硬化する。これにより、支持部材ＳＵの一部によって上転写型３２とガラス基板３３とが互いに固定される。

[0049] 次に、図９Ｃに示すように、ガラス基板３３を挟んで転写型３１，３２が互いに固定された状態で転写型３１，３２を転写固定部４ｂから搬出し、加熱装置６に搬送する。加熱装置６において、転写型３１，３２を加熱し、転写型３１，３２間に存在する熱硬化性樹脂ＲＢを硬化させる。つまり、転写型３１，３２間の第２領域Ａ２に供給された熱硬化性樹脂ＲＢが硬化する。これにより、光学素子ＭＰ及び測定用素子ＴＥが成形される。加熱処理後、転写型３１，３２を十分に冷却する。

[0050] その後、図９Ｄに示すように、型開きによって上転写型３２と下転写型３１とを互いに離間させる。これにより、光学素子ＭＰ、支持部材ＳＵ、及び測定用素子ＴＥがガラス基板３３上に２次元的に配列されたウェハー状部材１００が取り出される。このウェハー状部材１００を切断線ＤＬに沿って切断することによって個片化された光学素子ＭＰ、測定用素子ＴＥ等を得る。

[0051] 本実施形態の光学素子の製造方法によれば、絞りパターンＰＴを有するガラス基板３３を用いても、製造工程中に転写型３１，３２を確実に固定した状態で熱硬化性樹脂ＲＢを硬化させることができる。これにより、複数の光学素子ＭＰを一括して成形することができる。

[0052] なお、本実施形態では、光学素子ＭＰの第１の部分３４ａ及び第２の部分３４ｂをいずれも熱硬化性樹脂ＲＢで形成したが、第１の部分３４ａ及び第２の部分３４ｂのいずれか一方を光硬化性樹脂ＲＡで形成してもよい。これにより、ガラス基板３３を挟んで異なる特性の樹脂材料を選択することができ、光学設計自由度の高い光学素子ＭＰを得ることができる。

[0053] 〔第３実施形態〕

以下、第３実施形態に係る光学素子の製造方法について説明する。なお、第３実施形態の光学素子の製造方法は第１又は第２実施形態の光学素子の製造方法を変形したものであり、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。

[0054] 本実施形態において、第１の部分３４ａと第２の部分３４ｂとで樹脂の組成が異なる光学素子ＭＰ（図１４Ｂ参照）を製造する。具体的には、光学素

子ＭＰのうち第１の部分３４ａは、光硬化性樹脂ＲＡで形成されており、第２の部分３４ｂは、熱硬化性樹脂ＲＢで形成されている。

[0055] 図１０Ａ、１０Ｂ、及び図１１に示すように、本実施形態の製造方法で用いる上転写型３２及び下転写型３１は、第１実施形態に示す上転写型３２及び下転写型３１と同様であるため、説明を省略する。本実施形態では、平板型３５をさらに用いる。図１０Ｂに示すように、平板型３５は、下転写型３１の型面３１ｆを全体的に覆うような平坦な板状の部材である。平板型３５の下転写型３１に対向する端面３５ａは、略平坦な平面となっている。

[0056] 以下、図１２Ａ～１２Ｄ、図１３Ａ～１３Ｃ、及び図１４Ａ、１４Ｂを参照しつつ、本実施形態の製造工程について説明する。

まず、図１２Ａに示すように、下転写型３１の第１、第２、及び第３転写面３１ｇ，３１ｈ，３１ｉ上に光硬化性樹脂ＲＡを塗布する。なお、光学素子ＭＰや支持部材ＳＵを形成する樹脂の組成は異なっていてもよい。

[0057] 次に、平板型３５を上側ステージ１３に固定する。図１２Ｂに示すように、上側駆動部１４を動作させて平板型３５を降下させ、上側ステージ１３を動作させて平板型３５と下転写型３１とを大まかにアライメントする。その後、平板型３５を下転写型３１にさらに近づけ、平板型３５と下転写型３１と間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２を樹脂で満たした状態とする。その後、平板型３５と下転写型３１とを精密にアライメントする。

[0058] その後、図１２Ｃに示すように、ＵＶ光源２２を動作させて平板型３５と下転写型３１との間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化光ＫＫによって硬化させる。つまり、ガラス基板３３と下転写型３１との間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２に供給された光硬化性樹脂ＲＡが硬化する。その後、図１２Ｄに示すように、上側ステージ１３を動作させて平板型３５を上昇させると、平板型３５が離型され、光学素子ＭＰの第１の部分３４ａ（つまり、光学素子ＭＰの半分部分）等が下転写型３１とともに下側ステージ１１に残された状態となる。

[0059] 次に、図１３Ａに示すように、下転写型３１の第１及び第３転写面３１ｇ

，３１ｉに対応する位置に熱硬化性樹脂ＲＢを塗布し、第２転写面３１ｈに対応する位置に光硬化性樹脂ＲＡを塗布する。

[0060] 次に、上転写型３２を上側ステージ１３に固定する。図１３Ｂに示すように、上転写型３２を降下させ、上転写型３２と下転写型３１とを大まかにアライメントする。その後、上転写型３２を下転写型３１にさらに近づけ、上転写型３２と下転写型３１と間の第１及び第２領域Ａ１，Ａ２を樹脂で満たした状態とする。その後、上転写型３２と下転写型３１とを精密にアライメントする。

[0061] その後、図１３Ｃに示すように、上転写型３２と下転写型３１との間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化光ＫＫによって選択的に硬化させる。つまり、上転写型３２と下転写型３１との間の第１領域Ａ１に供給された光硬化性樹脂ＲＡが硬化する。これにより、支持部材ＳＵによって上転写型３２と下転写型３１とが互いに固定される。

[0062] 次に、図１４Ａに示すように、転写型３１，３２が互いに固定された状態で転写型３１，３２を転写固定部４ｂから搬出し、加熱装置６に搬送する。加熱装置６において、転写型３１，３２を加熱し、転写型３１，３２間に存在する熱硬化性樹脂ＲＢを硬化させる。つまり、転写型３１，３２間の第２領域Ａ２に供給された熱硬化性樹脂ＲＢが硬化する。これにより、光学素子ＭＰ及び測定用素子ＴＥが成形される。加熱処理後、転写型３１，３２を十分に冷却する。

[0063] その後、図１４Ｂに示すように、型開きによって上転写型３２と下転写型３１とを互いに離間させる。これにより、光学素子ＭＰ、支持部材ＳＵ、及び測定用素子ＴＥを取り出すことができる。

[0064] 本実施形態の光学素子の製造方法によれば、基板を有さずに２種の樹脂材料で形成された複数の光学素子ＭＰを一括して得ることができる。

[0065] 以上、本実施形態に係る光学素子の製造方法について説明したが、本発明に係る光学素子の製造方法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ＭＰ等の形状、大きさ等は、用途や機能に応じて適

宜変更することができる。光学素子ＭＰ、支持部材ＳＵ、及び測定用素子ＴＥの形状は、互いが区別できる形状であってもよいし、混在を防げるのであれば、同じ形状であってもよい。

[0066] また、上記実施形態において、第１、第２、及び第３転写面３１ｇ，３２ｇ，３１ｈ，３２ｈ，３１ｉ，３２ｉの配置や数は、適宜変更することができる。ただし、第２転写面３１ｈ，３２ｈの配置や数は、転写型３１，３２を十分に固定できる配置や数にする。

[0067] また、上記実施形態において、転写型３１，３２に測定用素子ＴＥを形成するための第３転写面３１ｉ，３２ｉを設けなくてもよい。

[0068] また、上記実施形態において、樹脂塗布部４ａを成形装置４内に設けたが、成形装置４外に設けてもよい。

[0069] また、上記実施形態において、樹脂材料を各転写面３１ｇ，３２ｇ，３１ｈ，３２ｈ，３１ｉ，３２ｉに個別に塗布（滴下）したが、型面３１ｆ等の全体又は数か所にまとめて塗布（滴下）してもよい。この場合、成形後に必要箇所を切断して光学素子ＭＰを得る。

[0070] また、上記実施形態において、下転写型３１の型面３１ｆに光学素子ＭＰにフランジ部を転写する面を設ければ、離型時に光学素子ＭＰが下転写型３１に残りやすくなる。これは、特に、第３実施形態において、平板型３５を離型する際に有効である。

[0071] また、第１及び第２実施形態において、支持部材ＳＵを形成する光硬化性樹脂ＲＡに対して選択的に硬化光ＫＫを照射したが、転写型３１，３２の型面３１ｆ，３２ｆ全体に硬化光ＫＫを照射してもよい。また、第２転写面３１ｈ，３２ｈの形状に沿った輪郭を有する開口部を設けた遮光部材を用いて硬化光ＫＫを局所的に照射してもよい。

[0072] また、第２実施形態において、ガラス基板３３は、絞りパターンＰＴを有していなくてもよい。この場合、ガラス基板３３の第２面３３ｂ（上転写型３２側の面）上に光硬化性樹脂ＲＡを塗布することができる。

[0073] また、第３実施形態において、平板型３５の代わりにガラス基板を用いて

もよい。

[0074] また、第３実施形態において、平板型３５の端面３５ａを平坦な面としたが、転写面を有してもよい。この場合、光学素子ＭＰにおいて、２種の樹脂の境界面は曲率、段差等の形状を持った面となる。

[0075] また、上記実施形態において、真空や窒素パージの環境下で嫌気性のある光硬化性樹脂を用いた成形を行うこともできる。

[0076] また、第２及び第３実施形態において、転写型３１，３２を転写固定部４ｂから搬出した後、真空や窒素パージの環境下でも光硬化を行う場合、光学素子ＭＰの第２の部分３４ｂに光硬化性樹脂ＲＡを用いることができる。

[0077] また、第２及び第３実施形態において、下転写型３１とガラス基板３３（又は平板型３５）との間の光硬化性樹脂ＲＡを硬化させた後、ガラス基板３３の第２面３３ｂ（又は各転写面に対応する部分）上に樹脂材料を塗布したが、下転写型３１を下側ステージ１１から取り外し、その後、下側ステージ１１に取り付けた上転写型３２の型面３２ｆ上に樹脂材料を塗布してもよい。この場合、上側ステージ１３に下転写型３１を取り付け、下側ステージ１１に上転写型３２を取り付けた状態となる。

請求の範囲

[請求項1] 第１転写型と第２転写型との間の第１領域に光硬化性樹脂を供給するとともに、前記第１及び第２転写型間の第２領域に熱硬化性樹脂を供給する工程と、

前記第１及び第２転写型間の前記第１領域に供給された光硬化性樹脂を光によって硬化させる工程と、

光硬化性樹脂の硬化後に、前記第１及び第２転写型間の前記第２領域に供給された熱硬化性樹脂を熱によって硬化させる工程と、

前記第１及び第２転写型を離間させることで、熱硬化性樹脂によって形成された光学素子を離型する工程と、

を備える、光学素子の製造方法。

[請求項2] 前記第１領域と前記第２領域とは、前記第１及び第２転写型の型面に沿って異なる範囲に分布する、請求項１に記載の光学素子の製造方法。

[請求項3] 前記第１領域には、複数の支持部材を成形するための転写面が設けられ、前記第２領域には、複数の光学素子を成形するための転写面が設けられている、請求項２に記載の光学素子の製造方法。

[請求項4] 前記光学素子は、前記第１及び第２転写型の型面に垂直な方向に関して異なる位置に第１の部分と第２の部分とを有し、

前記第２の部分は、熱硬化性樹脂で形成されている、請求項１に記載の光学素子の製造方法。

[請求項5] 前記第１の部分は、光硬化性樹脂で形成されている、請求項４に記載の光学素子の製造方法。

[請求項6] 前記光学素子は、前記第１の部分と前記第２の部分との間に、ガラス基板を有する、請求項４に記載の光学素子の製造方法。

[請求項7] 前記ガラス基板上には、絞りパターンが形成されている、請求項６に記載の光学素子の製造方法。

[請求項8] 前記第１転写型と前記第２転写型とは、光透過性を有する支持板上

に樹脂で形成された転写層を設けたものである、請求項１に記載の光学素子の製造方法。

[請求項9] 前記第１転写型と前記第２転写型とは、相互の位置決めを可能にするアライメントマークをそれぞれ有する、請求項８に記載の光学素子の製造方法。

[請求項10] 前記第１領域の光硬化性樹脂を硬化させる工程において、前記第１領域のみに選択的に硬化用の光を照射する、請求項１に記載の光学素子の製造方法。

[請求項11] 前記第２領域の熱硬化性樹脂を硬化させる工程は、前記第１領域の光硬化性樹脂を硬化させる工程を行った成形装置外に硬化した光硬化性樹脂によって相互に固定された前記第１及び第２転写型を搬出した後に行われる、請求項１に記載の光学素子の製造方法。

[図1]

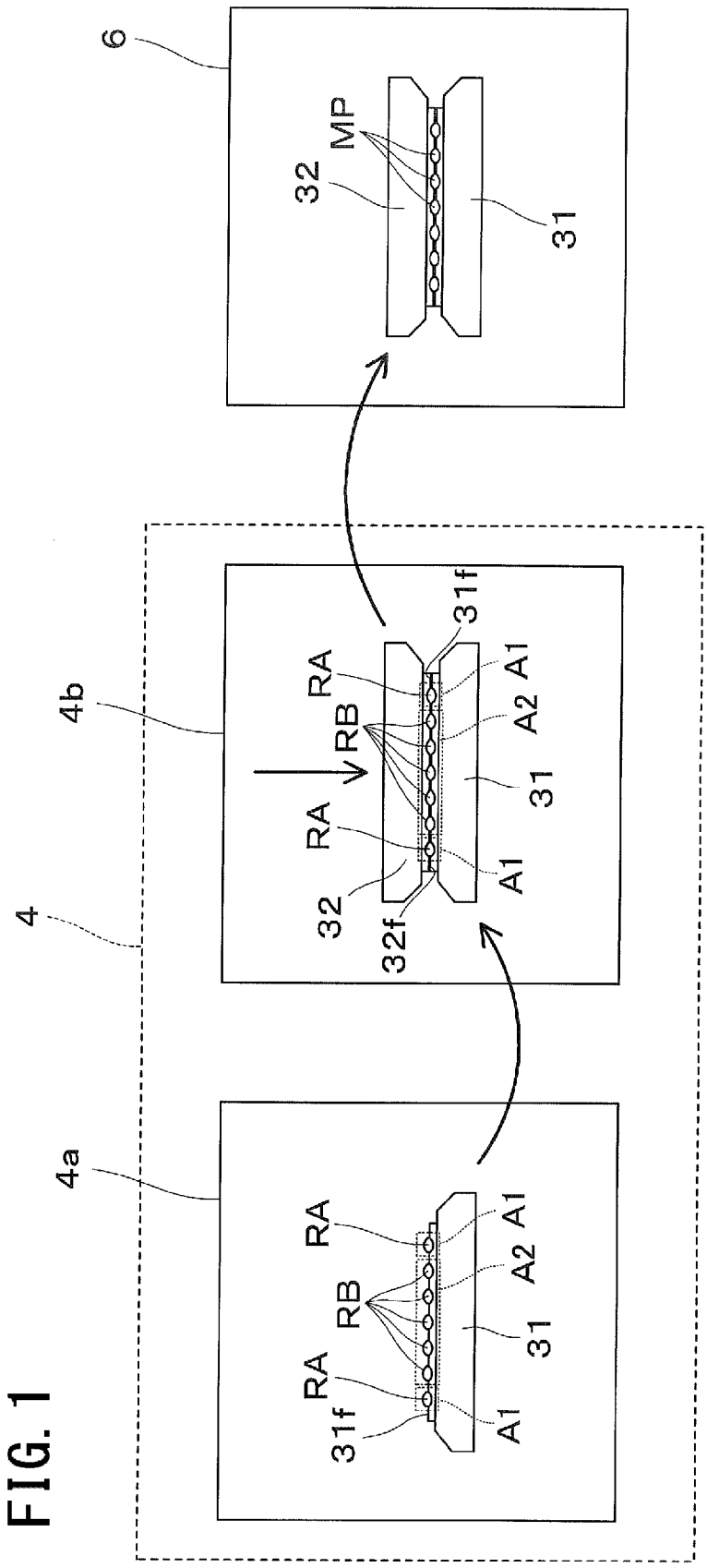
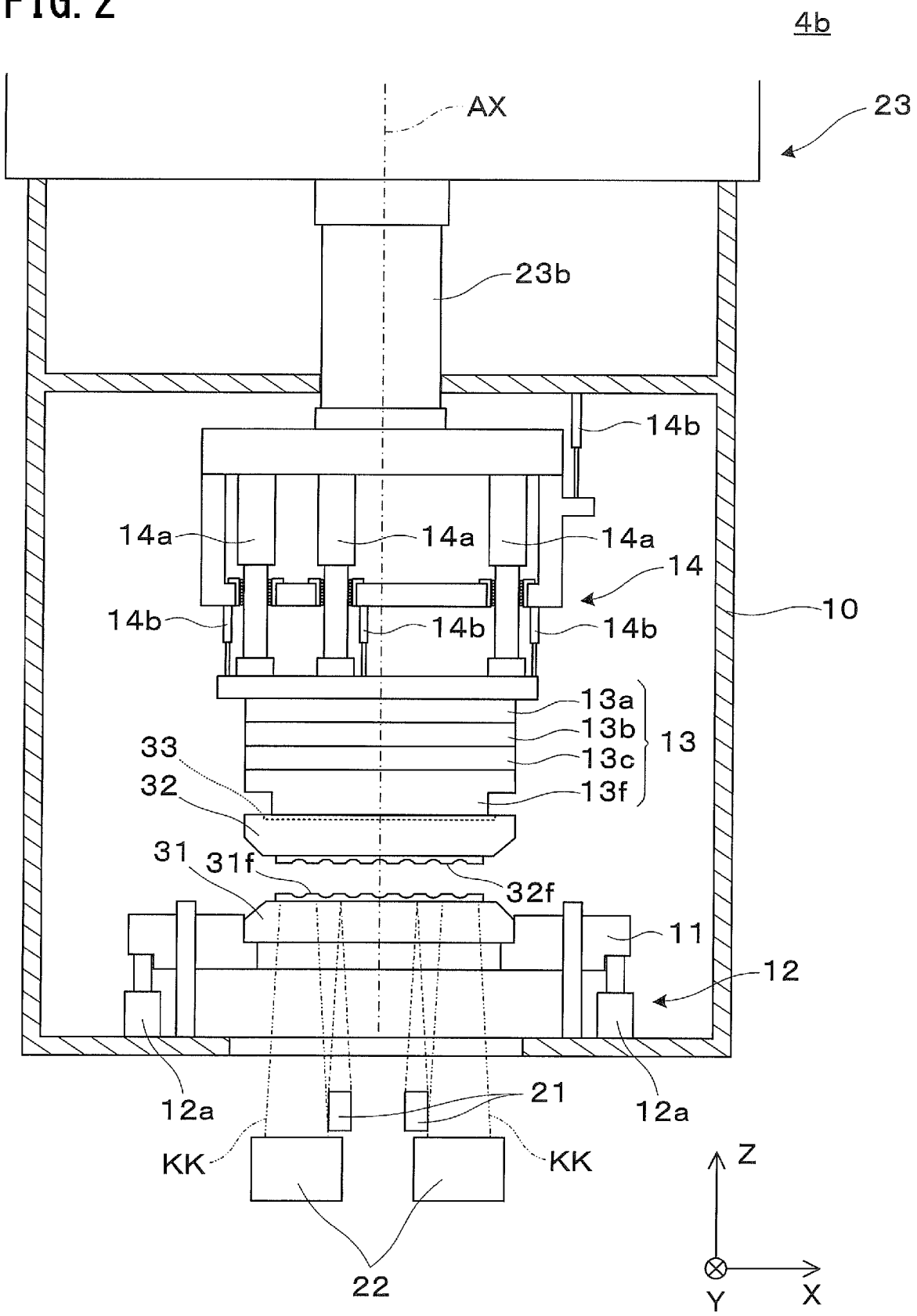


FIG. 1

[図2]

FIG. 2


4b
AX
23
23b
14b
14a
14a
14a
14
10
14b
14b
14b
13a
13b
13c
13f
13
33
32
31
31f
32f
11
12
12a
21
12a
KK
KK
22
Z
Y
X

[図3]

FIG. 3A

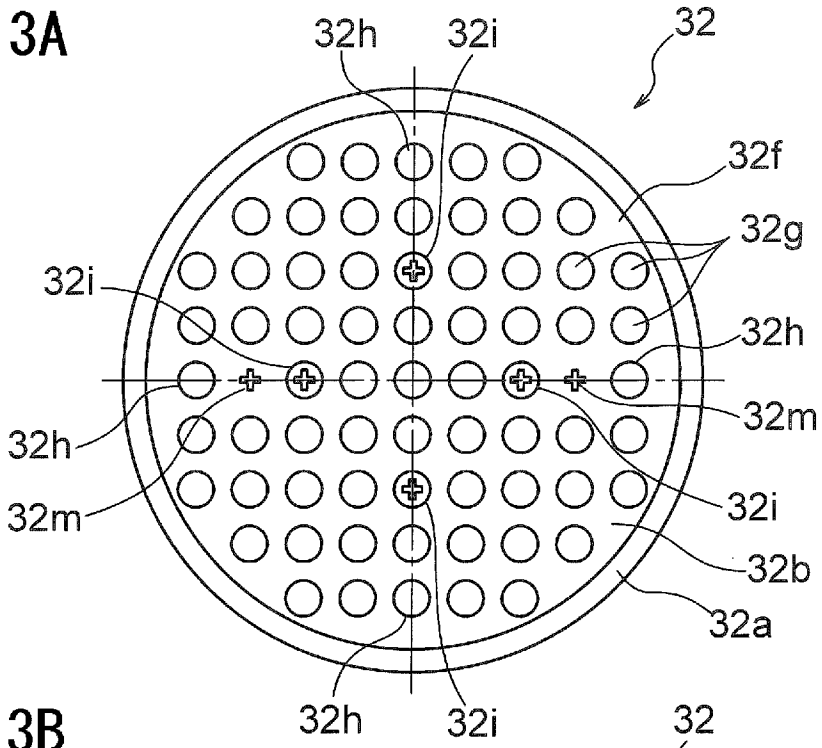


FIG. 3B

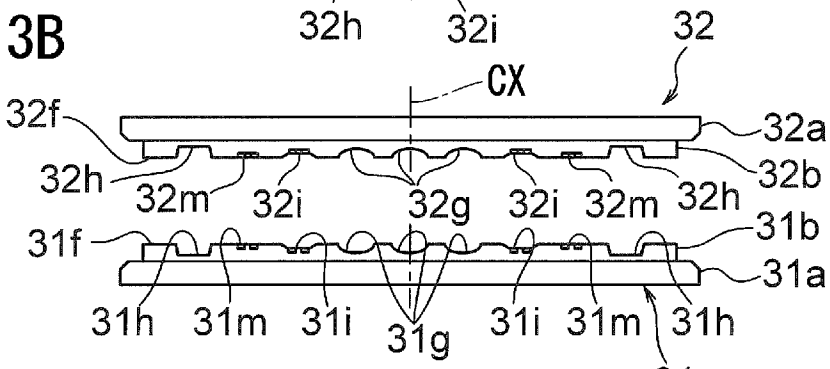
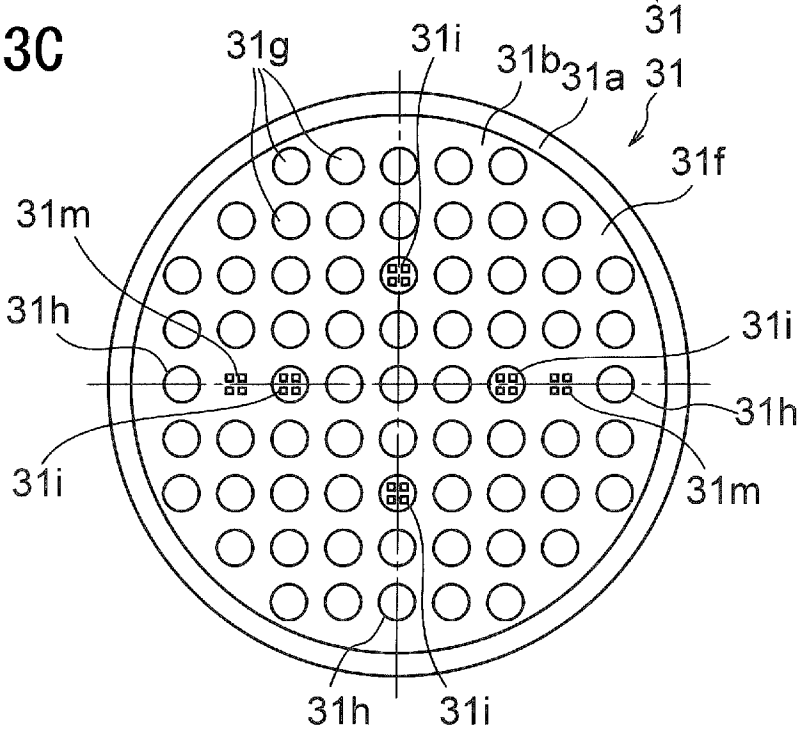


FIG. 3C



[図4]

FIG. 4A

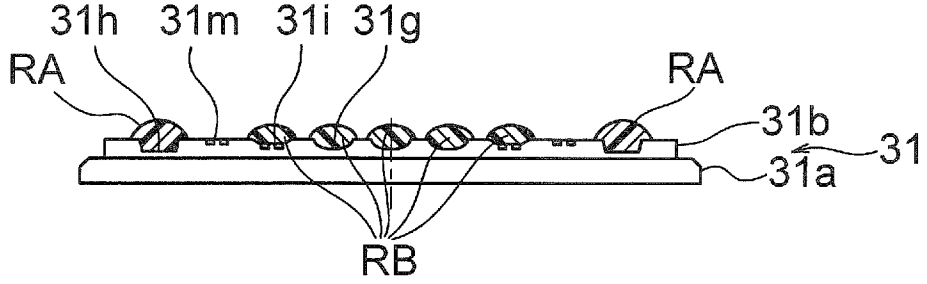


FIG. 4B

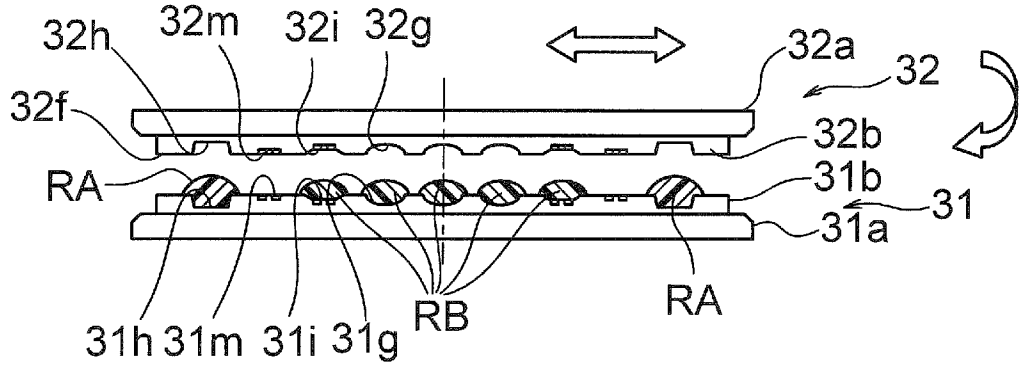
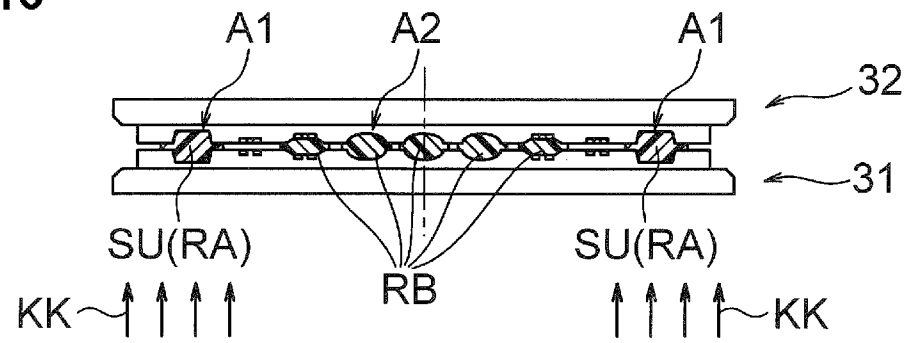


FIG. 4C



[図5]

FIG. 5A

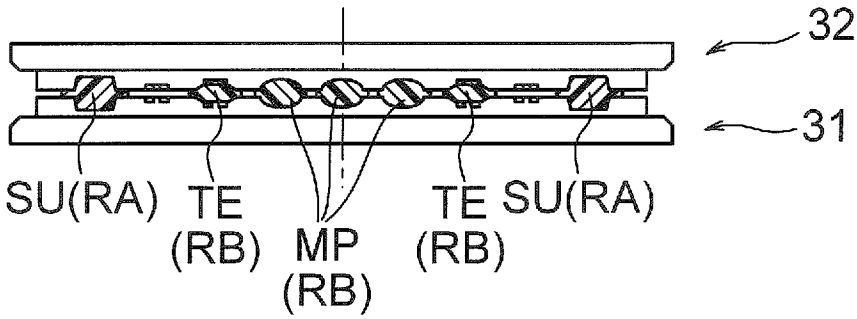
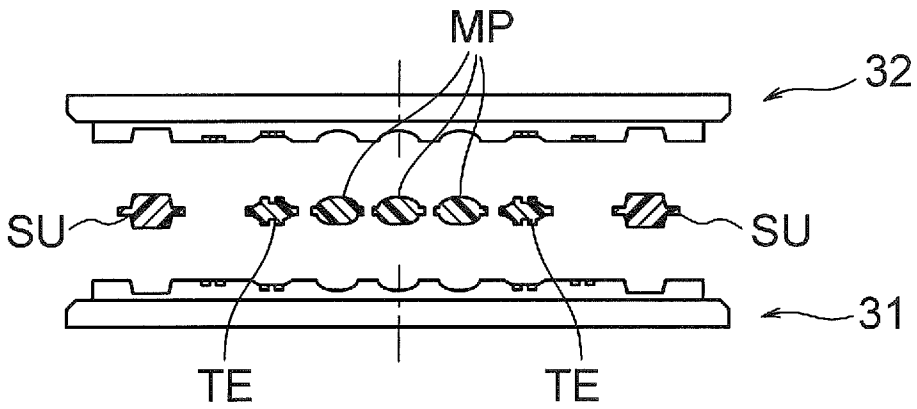


FIG. 5B



[図6]

FIG. 6A

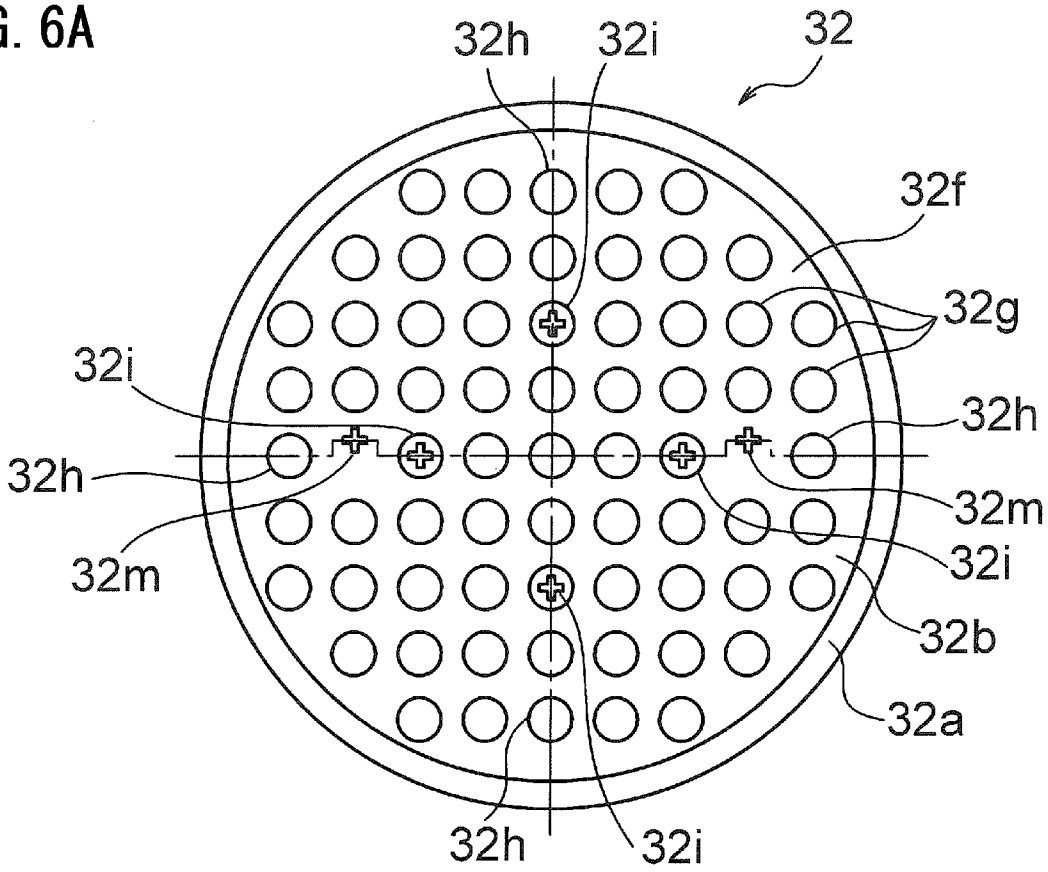
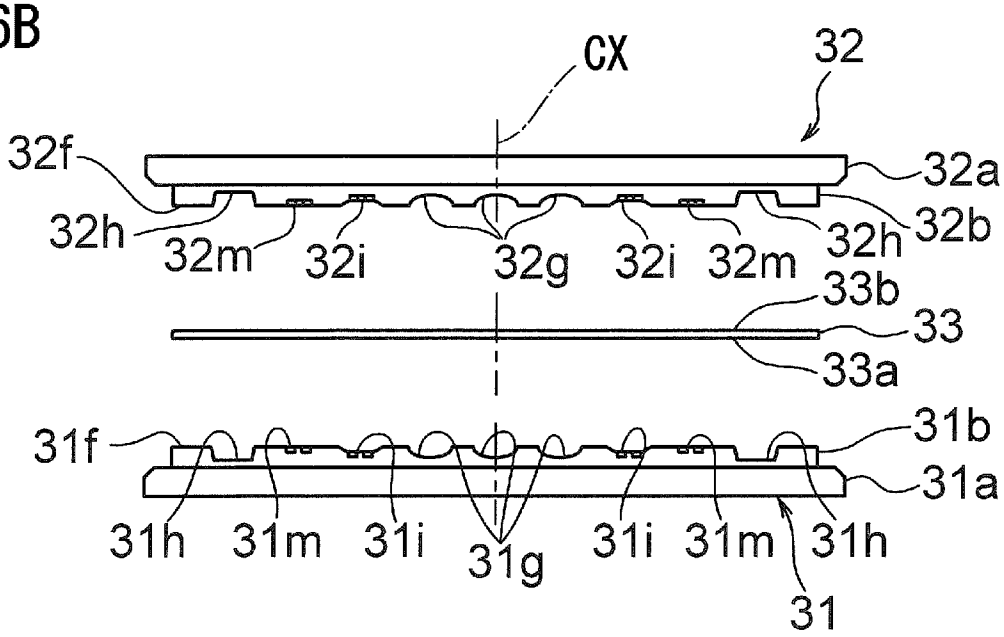


FIG. 6B



[図7]

FIG. 7A

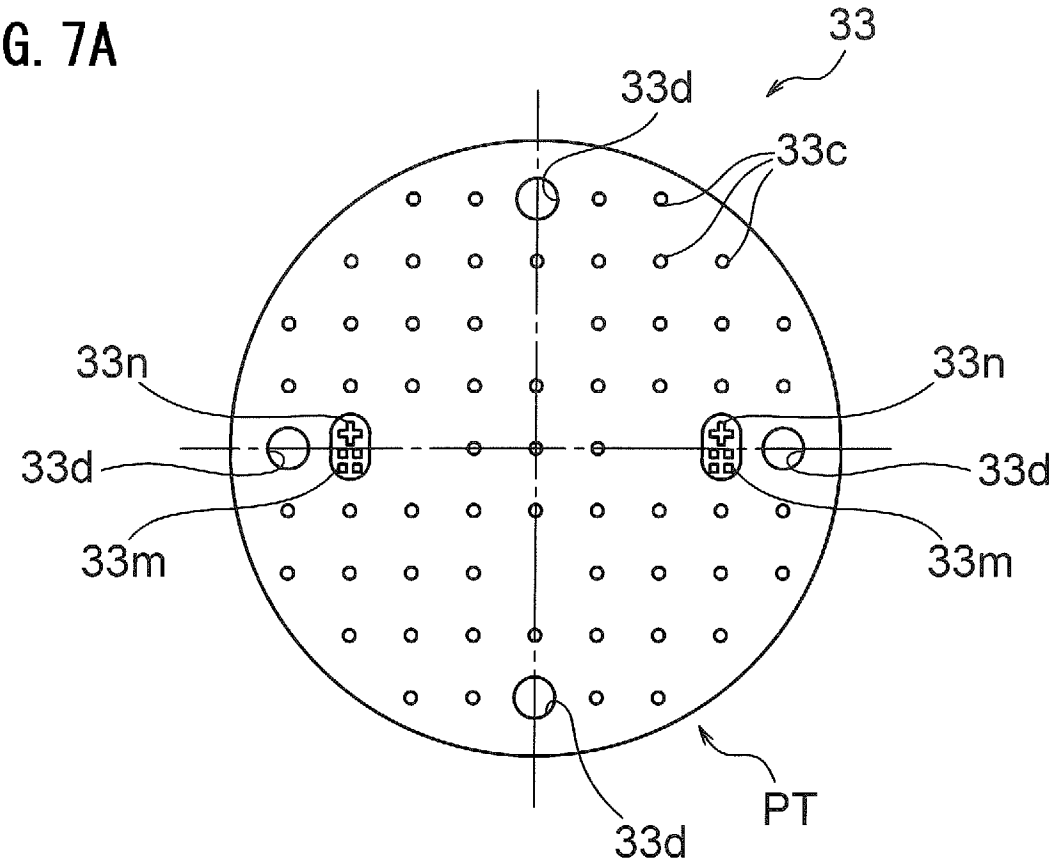
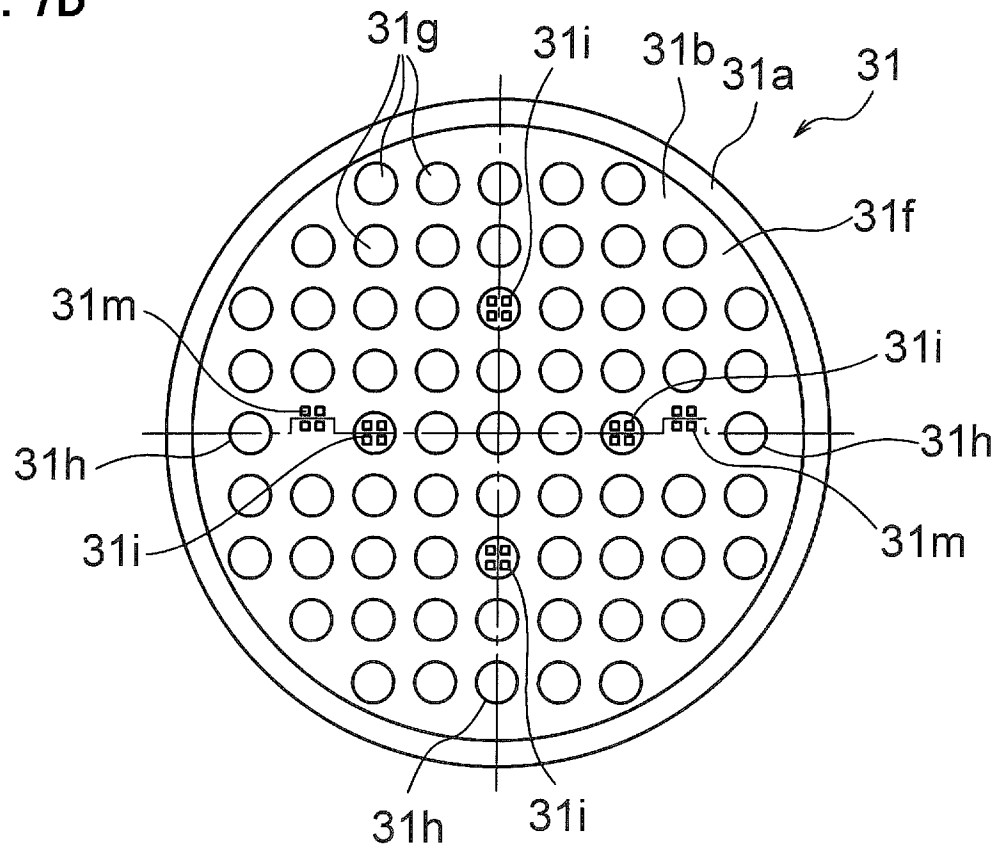
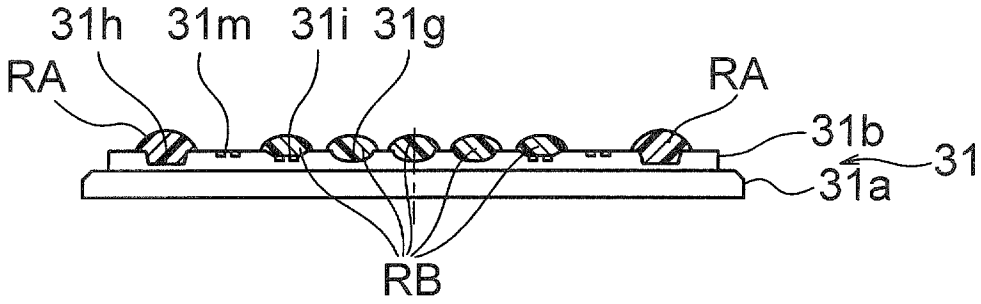


FIG. 7B



[図8]

FIG. 8A



FIF. 8B

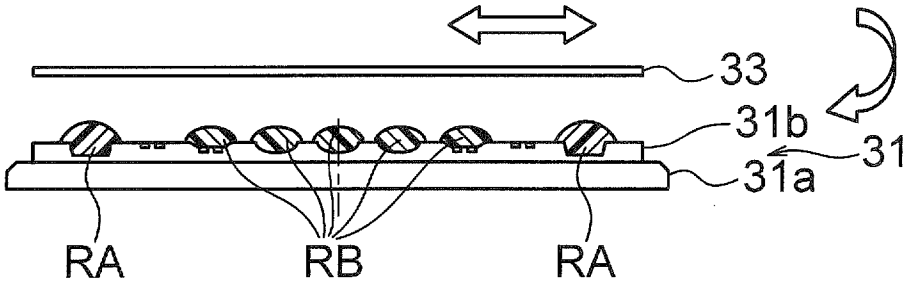


FIG. 8C

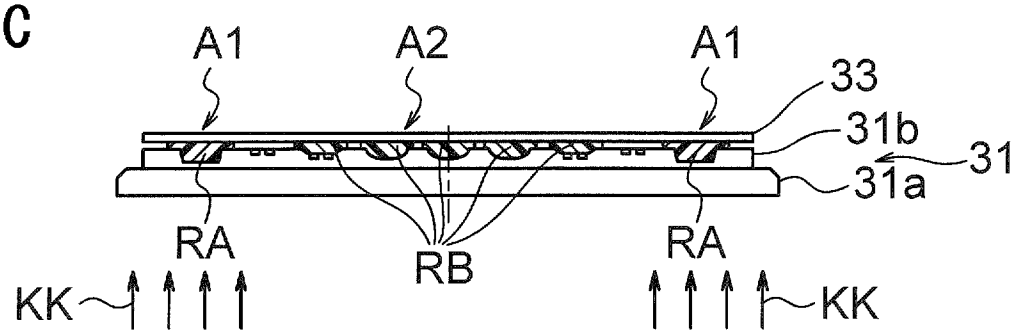
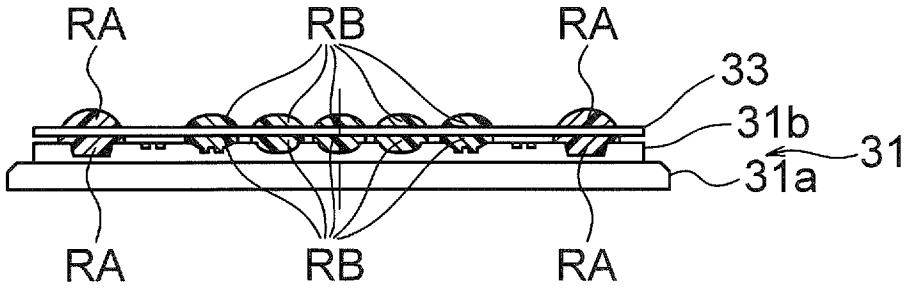


FIG. 8D



[図9]

FIG. 9A

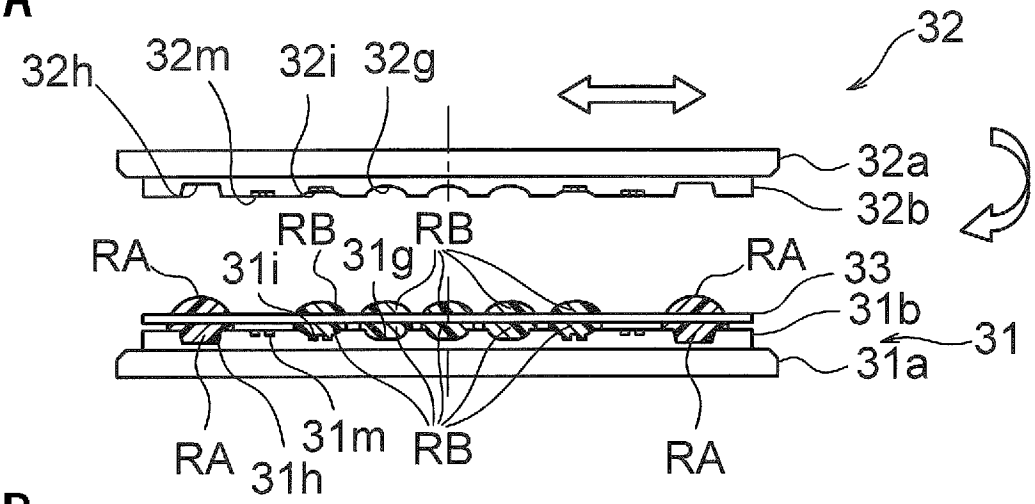


FIG. 9B

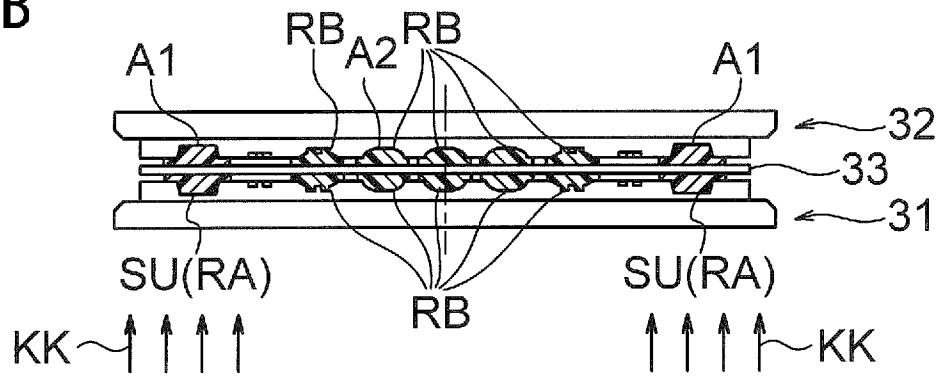


FIG. 9C

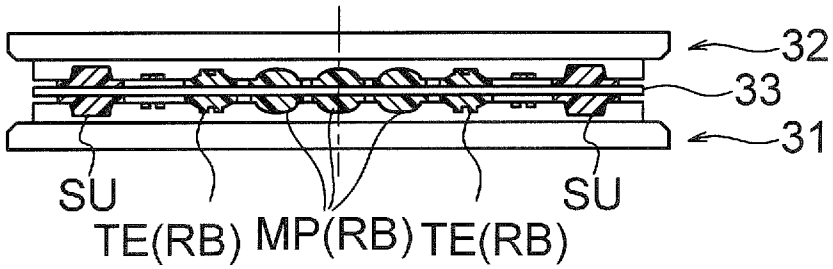
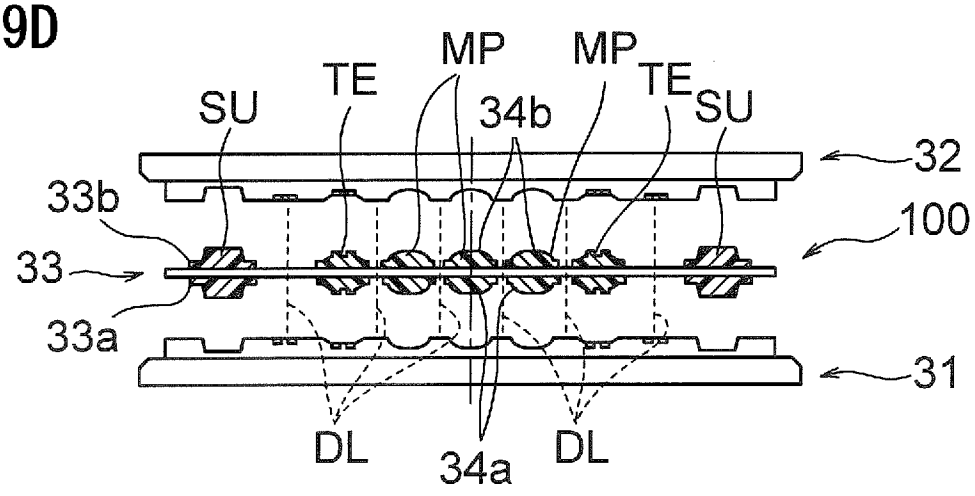


FIG. 9D



[図10]

FIG. 10A

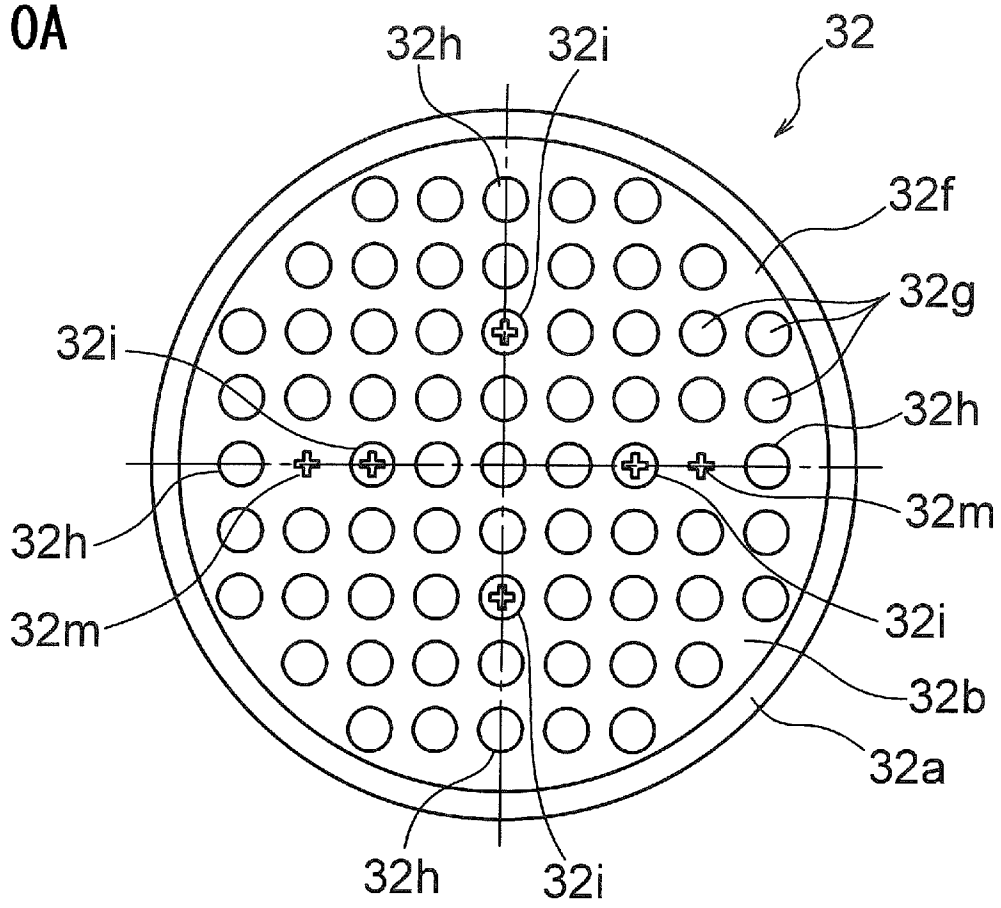
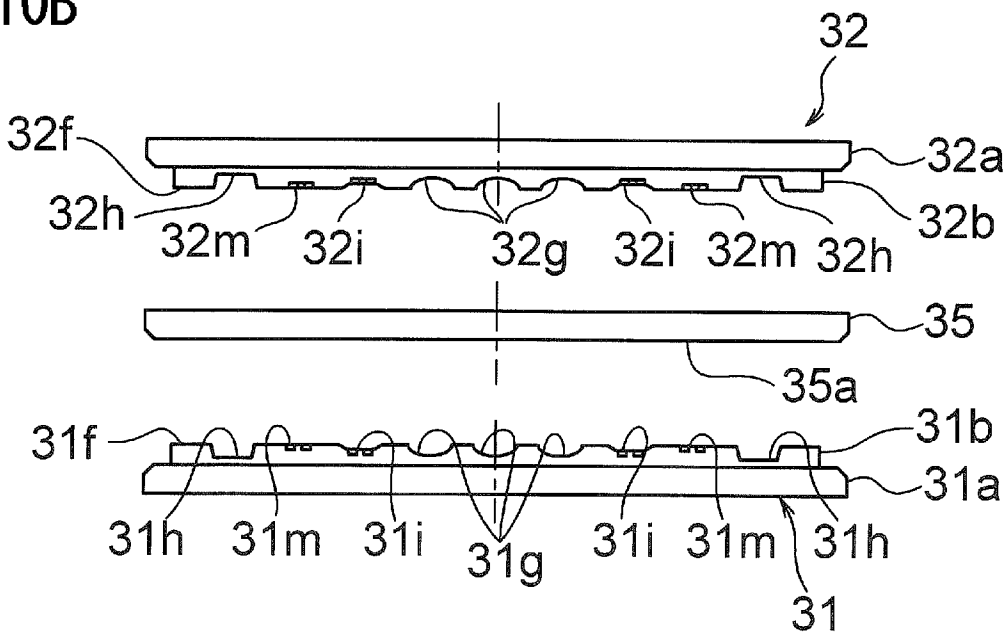
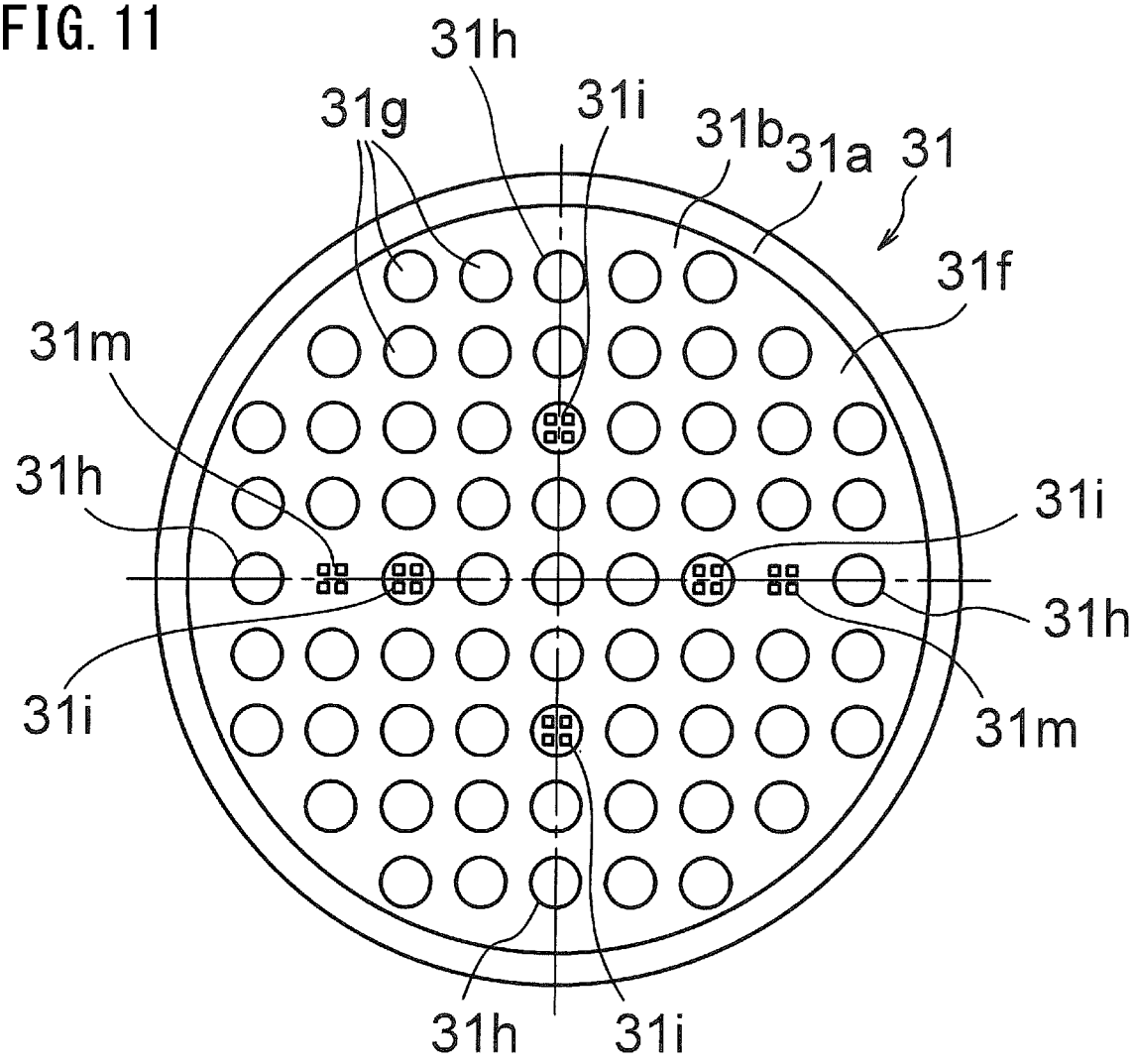


FIG. 10B



[図11]

FIG. 11



[図12]

FIG. 12A

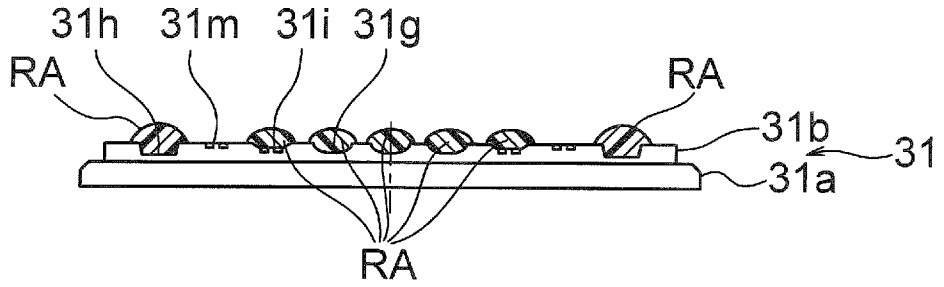


FIG. 12B

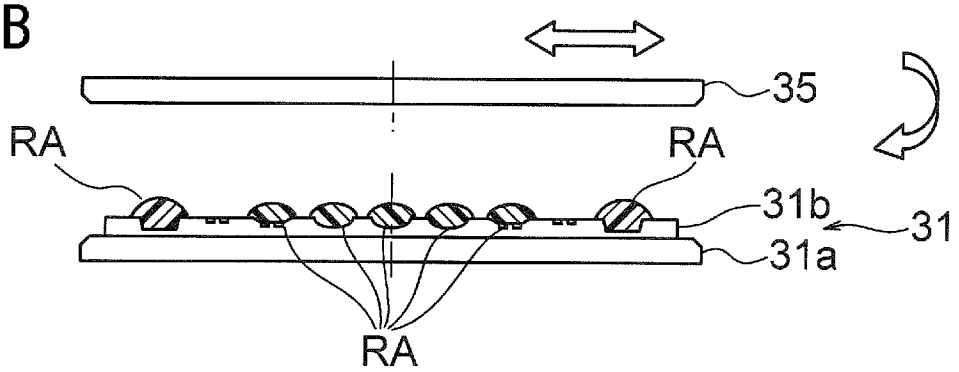


FIG. 12C

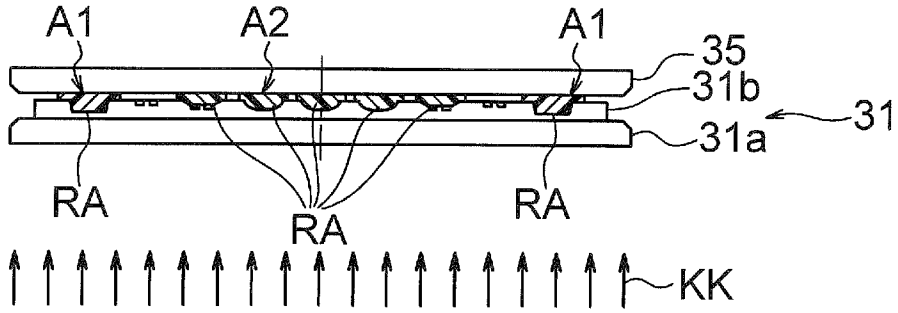
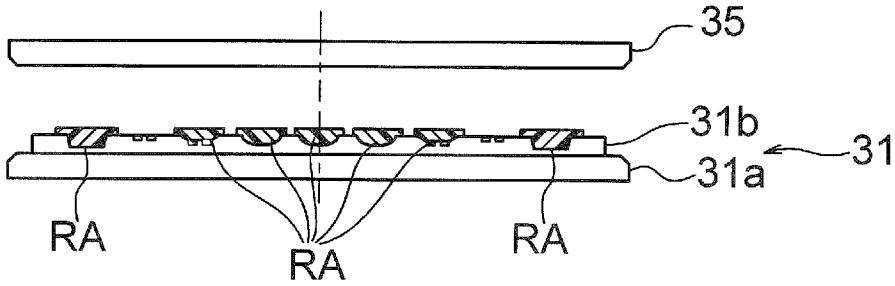


FIG. 12D



[図13]

FIG. 13A

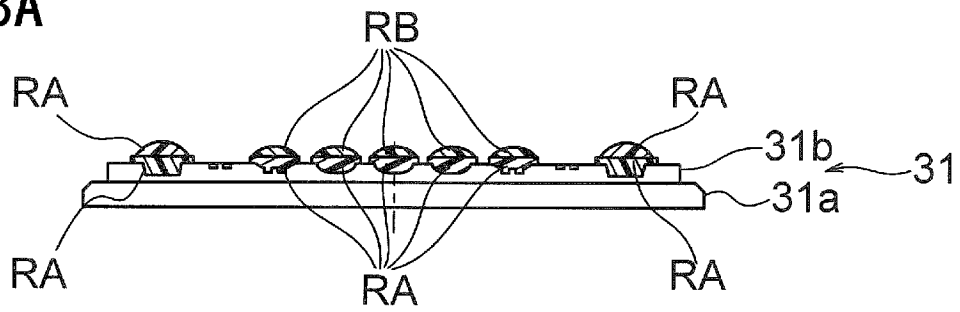


FIG. 13B

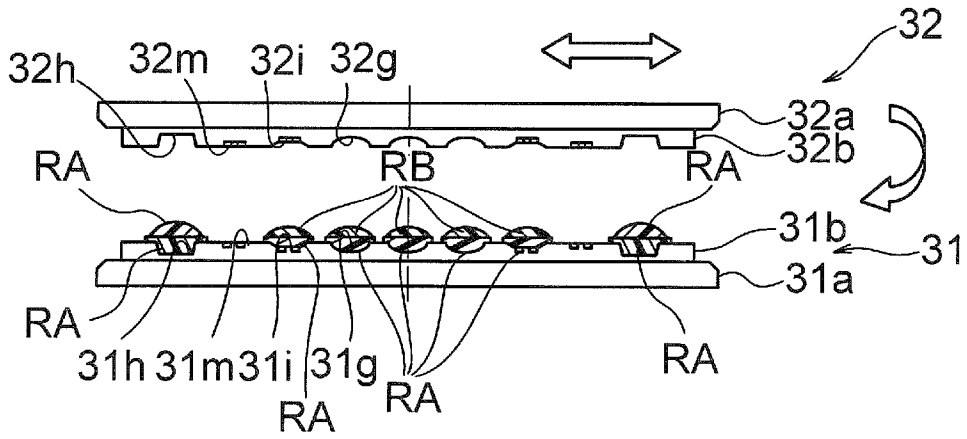
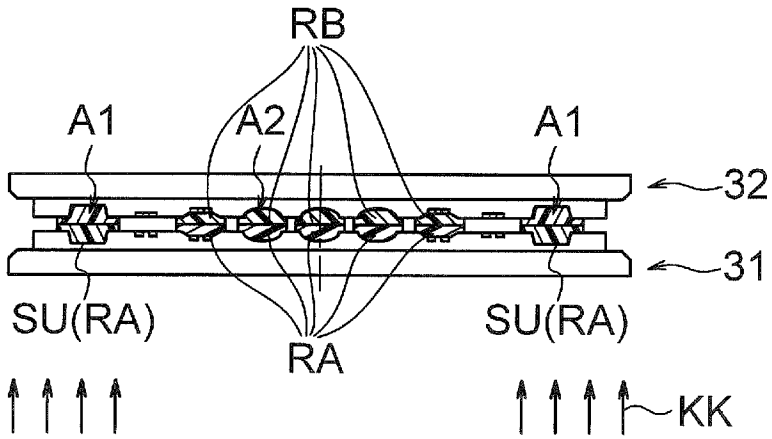


FIG. 13C



[図14]

FIG. 14A

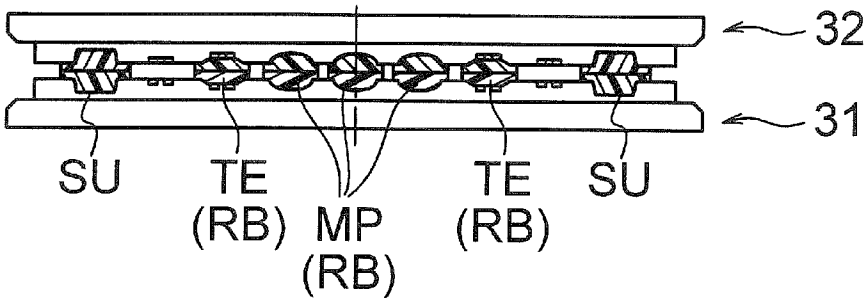
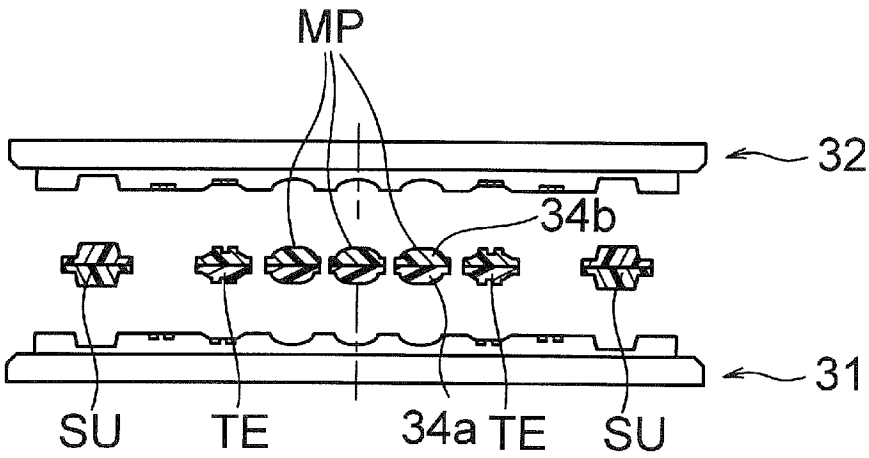


FIG. 14B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/057781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C39/02(2006.01)i, *B29C39/26*(2006.01)i, *G02B3/00*(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)
B29C39/02, B29C39/26, B29C59/00-59/18, G02B3/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2007-106002 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 26 April 2007 (26.04.2007), paragraphs [0018], [0021], [0026], [0037] (Family: none)	1-11
A	JP 2013-1091 A (Konica Minolta Advanced Layers, Inc.), 07 January 2013 (07.01.2013), claim 1; paragraphs [0019] to [0023], [0057] to [0058], [0065] to [0068] (Family: none)	1-11
A	WO 2011/132520 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraphs [0013] to [0018] & US 2013/0037976 A1	1-11

☒ 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 16 June, 2014 (16.06.14)	Date of mailing of the international search report 24 June, 2014 (24.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/057781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/119726 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0068] (Family: none)	1-11
A	JP 2008-152038 A (Seiko Epson Corp.), 03 July 2008 (03.07.2008), paragraphs [0074] to [0086] (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５７７８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29C39/02(2006.01)i, B29C39/26(2006.01)i, G02B3/00(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.　B29C39/02, B29C39/26, B29C59/00 - 59/18, G02B3/00

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
A	JP 2007-106002 A (松下電工株式会社) 2007.04.26, 【0018】, 【0021】, 【0026】, 【0037】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2013-1091 A (コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社) 2013.01.07, 【請求項1】, 【0019】-【0023】, 【0057】-【0058】, 【0065】-【0068】 (ファミリーなし)	1-11
A	WO 2011/132520 A1 (コニカミノルタオプト株式会社) 2011.10.27, [0013]-[0018] & US 2013/0037976 A1	1-11

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．０６．２０１４	２４．０６．２０１４

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）　４Ｒ　９１６９
今井　拓也
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
A	WO 2010/119726 A1（コニカミノルタオプト株式会社）2010.10.21, ［0068］（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2008-152038 A（セイコーエプソン株式会社）2008.07.03, 【0074】-【0086】（ファミリーなし）	1-11