

(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
2020年4月23日(23.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/080022 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 33/02 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/24* (2006.01)

区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP). ソニー
セミコンダクタソリューションズ株式
会社 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS
CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県
厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/036557

(22) 国際出願日: 2019年9月18日(18.09.2019)

(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 2018-194868 2018年10月16日(16.10.2018) JP

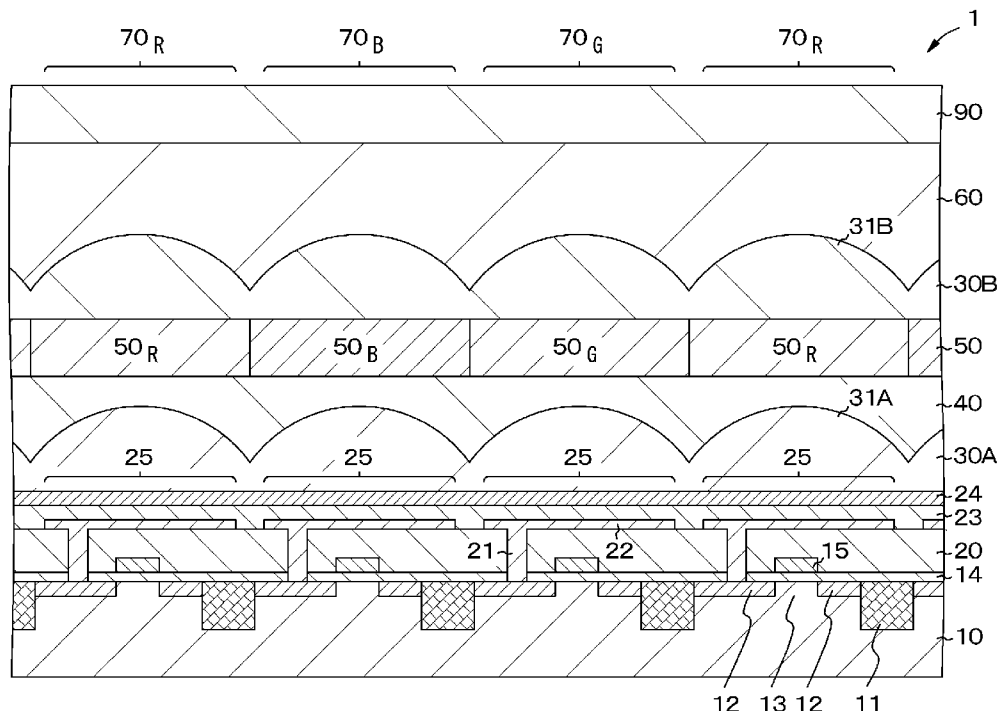
(71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY
CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港

(72) 発明者: 上田 大輔 (UEDA Daisuke); 〒1080075
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会
社内 Tokyo (JP). 関根 昌章 (SEKINE Masaaki);
〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1
号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株
式会社内 Kanagawa (JP). 根岸 英輔 (NEGISHI
Eisuke); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁
目14番1号 ソニーセミコンダクタソリュ
ーションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

図2



(57) Abstract: This display device includes a plurality of light emitting units placed in 2-dimensional matrix form on a substrate. The present invention includes at least: a first lens unit that is placed on the plurality of light emitting units, and that comprises a first microlens corresponding to each light emitting unit; and a second lens unit that is placed on the first lens unit, and that comprises a second microlens corresponding to each light emitting unit. Alternatively, the present invention includes columnar light guide units that are placed on the plurality of light emitting units, and that correspond

(74) 代理人: 山本 孝久, 外(YAMAMOTO Takahisa et al.); 〒1410032 東京都品川区大崎 4 丁目 3 番 2 号 秋葉ビル 3 0 1 号 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, JO, JP, KE, KG, KH, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

to each light emitting unit, a partition wall unit being provided between each of the adjacent light guide units.

(57) 要約: 表示装置は、基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部を含んでいる。そして、複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した第1マイクロレンズを備えた第1レンズ部、及び、第1レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第2マイクロレンズを備えた第2レンズ部を少なくとも含んでいる。あるいは又、複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した柱状の導光部を含んでおり、それぞれ隣接する導光部の間には隔壁部が設けられている。

明 細 書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 電流駆動型の発光部を備えた表示素子、及び、係る表示素子を備えた表示装置が周知である。例えば、有機エレクトロルミネッセンス素子から成る発光部を備えた表示素子は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な表示素子として注目されている。

[0003] 有機エレクトロルミネッセンスを用いた表示装置は、自発光型であり、更には、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有する。眼鏡やゴーグルなどといったアイウェアに装着するための表示装置にあっては、例えば、画素サイズを数マイクロメートルないし１０マイクロメートル程度とするといったことに加えて、高輝度化を図ることが求められている。例えば、特許文献１には、カラーフィルタ上にレンズ構造を形成して光取り出し効率を向上させるといったことが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１３－１４９５３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 表示装置において或る画素からの光が隣接する画素に漏れているといった場合、隣接する画素間において混色が発生し画像の品質を低下させる。従って、高輝度化については、光取り出し効率を更に向上させつつ隣接する画素間における混色を抑制することができるといったことが求められている。

[0006] 本開示の目的は、光取り出し効率の向上と隣接する画素間における混色の抑制とを両立することができる表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記の目的を達成するための本開示の第1の態様に係る表示装置は、
基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した第1マイクロレンズを
備えた第1レンズ部、及び、
第1レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第2マイクロレンズを
備えた第2レンズ部、
を少なくとも含んでいる、
表示装置である。
- [0008] 上記の目的を達成するための本開示の第2の態様に係る表示装置は、
基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、及び、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した柱状の導光部、
を含んでおり、
それぞれ隣接する導光部の間には隔壁部が設けられている、
表示装置である。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、第1の態様に係る表示装置の模式的な平面図である。
[図2]図2は、第1の態様に係る表示装置の模式的な一部断面図である。
[図3]図3Aおよび図3Bは、画素を構成する各種構成要素の配置関係を説明
するための模式的な平面図である。図3Aはアノード電極の配置関係を示し
、図3Bは第1マイクロレンズの配置関係を示す。
[図4]図4Aおよび図4Bは、図3Bに引き続き、画素を構成する各種構成要
素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図4Aはカラーフィ
ルタの配置関係を示し、図4Bは第2マイクロレンズの配置関係を示す。
[図5]図5Aおよび図5Bは、レンズによる集光を説明するための模式図であ
る。図5Aは、1枚レンズによる集光の様子の模式図である。図5Bは、2
枚レンズによる集光の様子の模式図である。
[図6]図6は、参考例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図7]図7 Aおよび図7 Bは、第1の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図8]図8 Aおよび図8 Bは、図7 Bに引き続き、第1の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図9]図9は、図8 Bに引き続き、第1の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図10]図10は、図9に引き続き、第1の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図11]図11は、第1の態様の第1変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図12]図12は、第1の態様の第2変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図13]図13は、第1の態様の第3変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図14]図14は、発光領域幅とレンズ幅との関係を説明するための模式的な断面図である。

[図15]図15 Aおよび図15 Bは、変形例の画素における各種構成要素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図15 Aはアノード電極の配置関係を示し、図15 Bは第1マイクロレンズの配置関係を示す。

[図16]図16 Aおよび図16 Bは、図15 Bに引き続き、変形例の画素における各種構成要素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図16 Aはカラーフィルタの配置関係を示し、図16 Bは第2マイクロレンズの配置関係を示す。

[図17]図17 Aおよび図17 Bは、第2の態様に係る表示装置の模式図である。図17 Aは表示装置の模式的な平面図を示し、図17 Bは表示装置の模式的な断面図を示す。

[図18]図18は、第2の態様に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図19]図19は、導光部における光の反射を説明するための模式図である。

[図20]図20A、図20B、及び、図20Cは、第2の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図21]図21Aおよび図21Bは、図20Cに引き続き、第2の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式図である。図21Aは対向基板の模式的な平面図を示し、図21Bは対向基板の模式的な断面図を示す。

[図22]図22Aおよび図22Bは、図21Bに引き続き、第2の態様に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図23]図23A、図23B、及び、図23Cは、他の工程例を説明するための模式的な一部端面図である。

[図24]図24は、第2の態様の第1変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図25]図25A、図25B、及び、図25Cは、第2の態様の第1変形例に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図26]図26A、図26B、及び、図26Cは、図25Cに引き続き、第2の態様の第1変形例に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図27]図27A、図27B、及び、図27Cは、他の工程例を説明するための模式的な一部端面図である。

[図28]図28は、第3の実施形態に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図29]図29Aおよび図29Bは、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図30]図30は、図29Bに引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図31]図31は、図30に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図32]図32は、図31に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図33]図33は、図32に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図34]図34は、図33に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図35]図35は、図34に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図36]図36は、図35に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図37]図37は、図36に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図38]図38は、図37に引き続き、第3の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図39]図39は、第3の実施形態の第1変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図40]図40は、第3の実施形態の第2変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図41]図41は、第3の実施形態の第3変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[図42]図42Aおよび図42Bは、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図である。図42Aは正面図を示し、図42Bは背面図を示す。

[図43]図43は、ヘッドマウントディスプレイの外観図である。

[図44]図44は、シースルーヘッドマウントディスプレイの外観図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、実施形態に基づいて本開示を説明する。本開示は実施形態に限定されるものではなく、実施形態における種々の数値や材料は例示である。以下の説明において、同一要素または同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。尚、説明は、以下

の順序で行う。

1. 本開示に係る表示装置、全般に関する説明
2. 第1の実施形態
3. 第2の実施形態
4. 第3の実施形態
5. 電子機器の説明、その他

[0011] [本開示に係る表示装置、全般に関する説明]

上述したように、本開示の第1の態様に係る表示装置は、
基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した第1マイクロレンズを
備えた第1レンズ部、及び、
第1レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第2マイクロレンズを
備えた第2レンズ部、
を少なくとも含んでいる。

[0012] 本開示の第1の態様に係る表示装置にあっては、第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されている構成とすることができる。マイクロレンズは、周知の無色透明材料から構成することができる。マイクロレンズは、グレートーンマスクによる露光、メルトフロー、ドライエッチングなどの周知の方法によって形成することができる。カラーフィルタは、所望の顔料や染料から成る着色剤を添加した周知のカラーレジスト材料から構成すればよい。尚、場合によっては、カラーフィルタとして着色材を添加しない材料を選択して、該当する画素を白色表示画素とすることも可能である。

[0013] 上述した好ましい構成を含む本開示の第1の態様に係る表示装置にあっては、第2レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第3マイクロレンズを備えた第3レンズ部、を更に含んでいる構成とすることができる。この場合において、第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間、及び、第2マイクロレンズと第3マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されて

いる構成とすることができる。

[0014] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の第1の態様に係る表示装置において、第1マイクロレンズを構成する材料の屈折率は、第2マイクロレンズを構成する材料の屈折率よりも大きい構成とすることができる。この場合において、第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されており、カラーフィルタを構成する光学材料の屈折率は、第1マイクロレンズを構成する光学材料の屈折率より小さく、第2マイクロレンズを構成する光学材料の屈折率以上である構成とすることができる。また、第1マイクロレンズは無機材料から形成されており、第2マイクロレンズは有機材料から形成されている構成とすることができる。尚、本開示に用いられる構成材料の屈折率は、例えばエリプソメータを用いて測定することで求めることができる。

[0015] 上述したように、本開示の第2の態様に係る表示装置は、
基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、及び、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した柱状の導光部、
を含んでおり、
それぞれ隣接する導光部の間には隔壁部が設けられている。

[0016] 本開示の第2の態様に係る表示装置にあっては、隔壁部と導光部との境界面が光反射面を形成する構成とすることができる。

[0017] 上述した好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る表示装置において、導光部は誘電材料から形成されている構成とすることができる。この場合において、導光部は有機材料から形成されている構成とすることができる。有機材料として、アクリル系樹脂材料、ポリシロキサンなどの有機ケイ素系樹脂などを例示することができる。

[0018] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る表示装置において、隔壁部は導光部よりも屈折率が小さくなるように設けられている構成とすることができる。この場合において、隔壁部は空間として形成されている構成とすることができる。空間内は、実用的な真空状態として標準大気

圧より圧力が低く保たれている状態であってもよいし、大気や窒素などの気体が占めている状態であってもよい。あるいは又、隔壁部は誘電材料から形成されている構成とすることもできる。

[0019] あるいは又、上述した各種の好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る表示装置において、隔壁部は金属材料から形成されている構成とすることもできる。金属材料は、可視光の反射率が高いものを選択することが好ましく、アルミニウム（Al）、金（Au）、銀（Ag）、クロム（Cr）、ニッケル（Ni）、あるいはこれらを含む合金を例示することができる。

[0020] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る表示装置において、隔壁部と導光部との境界面は、複数の発光部を含む仮想平面の法線方向に伸びる構成とすることができる。あるいは又、隔壁部と導光部との境界面は、複数の発光部を含む仮想平面の法線方向に対して所定の角度を成すように伸びる構成とすることもできる。

[0021] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る表示装置にあっては、基板に対向して配置される透明基板を備えており、基板には、2次元マトリクス状に配置された複数の発光部の領域を囲むように配置された接合部が設けられており、基板と透明基板とは、接合部を介して接合されている構成とすることができる。

[0022] 例えば、真空中において基板と透明基板とにプラズマを照射して接合部の表面などを活性化し、その後、真空中においてこれらを接合することができる。この場合、密着性の観点から、金属やシリコン等の無機材料から成る薄膜を接合面に形成しておくことが好ましい。尚、接合部の高さは、導光部と同じ高さに形成されていることが好ましい。一般的には、接合部を形成するプロセスと導光部を形成するプロセスとを共通化することによって、接合部と導光部とを同じの高さに形成することができる。

[0023] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る表示装置において、導光部は、発光部上に位置する第1マイクロレンズと、第1マイクロレンズ上に位置する第2マイクロレンズとを少なくとも含んでいる構成と

することができる。この場合において、隔壁部は、第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間に設けられた充填層に埋め込まれており、且つ、充填層よりも屈折率が小さくなるように設けられている構成とすることができる。あるいは又、発光部と第1マイクロレンズとの間、第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間、及び、第2マイクロレンズの上のいずれかに、カラーフィルタが配置されている構成とすることができる。

[0024] 以上に説明した各種の好ましい構成を含む本開示に係る表示装置にあっては、発光部として、有機エレクトロルミネッセンス発光部、LED発光部、半導体レーザ発光部などを挙げることができる。これらの発光部は、周知の材料や方法を用いて構成することができる。平面型の表示装置を構成する観点からは、中でも、発光部は有機エレクトロルミネッセンス発光部から成る構成が好ましい。

[0025] 有機エレクトロルミネッセンス発光部は、いわゆる上面発光型であることが好ましい。有機エレクトロルミネッセンス発光部は、アノード電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、カソード電極等から構成することができる。

[0026] 表示装置をカラー表示とする場合、白色発光部とカラーフィルタとを組み合わせた構成とすることができる。この構成にあっては、正孔輸送層、発光層、電子輸送層などを含む有機層を複数の画素において共通化することができる。従って、有機層を画素毎に個別に塗り分ける必要がない。あるいは又、画素に応じて、赤色発光有機層、緑色発光有機層、青色発光有機層を個別に塗り分けるといった構成とすることもできる。この構成にあっては、画素ピッチが細くなるほど、個別の塗り分けが困難となる。従って、画素ピッチがマイクロメートル単位であるような表示装置にあっては、白色発光部とカラーフィルタとを組み合わせた構成とすることが好ましい。

[0027] 白色光を出射する有機エレクトロルミネッセンス発光部は、例えば、有機層が、赤色発光層、緑色発光層、及び、青色発光層を含む積層構造を有する形態とすることができる。あるいは又、有機層が、青色を発光する青色発光層および黄色を発光する黄色発光層を含む積層構造や、青色を発光する青色

発光層および橙色を発光する橙色発光層を含む積層構造を有する形態とすることができる。これらは、全体として白色を発光する。有機層を構成する材料は特に限定するものではなく、周知の材料を用いて構成することができる。

[0028] 有機エレクトロルミネッセンス発光部のアノード電極を構成する材料として、例えば、白金（Pt）、金（Au）、銀（Ag）、クロム（Cr）、タングステン（W）、ニッケル（Ni）、アルミニウム（Al）、銅（Cu）、鉄（Fe）、コバルト（Co）、タンタル（Ta）などの金属あるいは合金、インジウム－錫酸化物（ITO, Indium Tin Oxide, Snドープの In_2O_3 、結晶性ITO及びアモルファスITOを含む）、インジウム－亜鉛酸化物（IZO, Indium Zinc Oxide）といった透明導電材料を挙げることができる。

[0029] 有機エレクトロルミネッセンス発光部のカソード電極を構成する材料として、発光光を透過し、しかも、有機層に対して電子を効率的に注入できるようや導電材料が好ましい。例えば、アルミニウム（Al）、銀（Ag）、マグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、ナトリウム（Na）、ストロンチウム（Sr）、Mg－Ag合金、Mg－Ca合金、Al－Li合金などといった金属あるいは合金を挙げることができる。

[0030] 発光部が配置される基体の下方には、限定するものではないが、発光部を駆動する駆動部が設けられている。駆動回路は、例えば、基板を構成するシリコン半導体基板に形成されたトランジスタ（具体的には、例えば、MOSFET）や、基板を構成する各種基板に設けられた薄膜トランジスタ（TFT）から構成することができる。駆動回路を構成するトランジスタと発光部とは、基板などに形成されたコンタクトホール（コンタクトプラグ）を介して接続されている形態とすることができる。駆動回路は、周知の回路構成とすることができる。

[0031] 本開示の表示装置の実施に支障がない限り、画素の配列は特に限定するものではない。画素の配列として、例えば、正方配列、デルタ配列、ストライ

ブ配列を挙げることができる。

[0032] 本明細書における各種の要件は、数学的に厳密に成立する場合の他、実質的に成立する場合にも満たされる。設計上あるいは製造上生ずる種々のばらつきは許容される。また、以下の説明で用いる各図面は模式的なものであり、実際の寸法やその割合を示すものではない。例えば、後述する図2は表示装置の断面構造を示すが、幅、高さ、厚さなどの割合を示すものではない。

[0033] [第1の実施形態]

第1の実施形態は、本開示の第1の態様に係る、表示装置に関する。

[0034] 図1は、第1の実施形態に係る表示装置の概念図である。図2は、第1の態様に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0035] 図1に示すように、表示装置1は、基板10に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部25を備えている。発光部25は、表示装置1の各画素70に対応するように配置されている。発光部25は有機エレクトロルミネッセンス素子から構成されている。発光部25の構成については、後で詳しく説明する。表示装置1は、基板10に対向して配置される透明基板90を備えている。符号80は、表示領域を囲むように設けられた、基板10と透明基板90との接合部を示す。

[0036] 図2に示すように、表示装置1は、複数の発光部25の上に配置され、各発光部25に対応した第1マイクロレンズ31Aを備えた第1レンズ部30A、及び、第1レンズ部30Aの上に配置され、各発光部25に対応した第2マイクロレンズ31Bを備えた第2レンズ部30Bを含んでいる。第1マイクロレンズ31Aと第2マイクロレンズ31Bとは、光出射側が凸形状の凸レンズとして形成されている。尚、図ではマイクロレンズの形状を光出射側が凸レンズの形状としたが、これは一例であり、本例で示された通りレンズとしての屈折機能を持たせることができればよく、例えば発光部側が凸形状であるなどといった形状であっても足りる。よって、マイクロレンズの形状は図示の形状に限定されるものではない。

[0037] そして、第1マイクロレンズ31Aと第2マイクロレンズ31Bとの間にカラーフィルタ50が配置されている。より具体的には、第1マイクロレンズ31A上には平坦化膜40が設けられ、その上にカラーフィルタ50が配置されている。そして、カラーフィルタ50の上に、第2マイクロレンズ31Bが配置されている。画素70は、発光部25と、これに対応する、第1マイクロレンズ31A、カラーフィルタ50、及び、第2マイクロレンズ31Bとによって構成される。尚、図2においては、赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ、青色カラーフィルタを、それぞれ、符号50_R、符号50_G、符号50_Bで表した。同様に、赤色表示画素、緑色表示画素、青色表示画素を、符号70_R、符号70_G、符号70_Bで表した。後述する他の図面においても同様である。尚、場合によっては、カラーフィルタとして着色材を添加しない材料を選択して、該当する画素を白色表示画素とすることも可能である。

[0038] 第1マイクロレンズ31A、第2マイクロレンズ31B、及び、カラーフィルタ50を構成する各材料の屈折率の関係について説明する。第1マイクロレンズ31Aを形成する材料の屈折率は、第2マイクロレンズ31Bを形成する材料の屈折率よりも大きい。また、カラーフィルタ50を形成する光学材料の屈折率は、第1マイクロレンズ31Aを形成する光学材料の屈折率より小さく、第2マイクロレンズ31Bを形成する光学材料の屈折率以上である。

[0039] 第1マイクロレンズ31Aは無機材料から形成されており、第2マイクロレンズ31Bは有機材料から形成されている。具体的には、第1マイクロレンズ31Aはシリコン窒化物（屈折率は1.8程度）から形成されており、カラーフィルタ50や平坦化膜40はアクリル系樹脂材料（屈折率は1.4～1.5程度）から形成されている。第2マイクロレンズ31Bは、カラーフィルタ50よりも屈折率が小さいかまたは同じであるアクリル系樹脂材料が選択されて形成されている。

[0040] 符号60は、第2マイクロレンズ31Bと透明基板90との間に設けられた封止樹脂層である。封止樹脂層60を構成する材料として、アクリル系接

着剤、エポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤、シリコン系接着剤、シアノアクリレート系接着剤といった熱硬化型接着剤や、紫外線硬化型接着剤を挙げることができる。尚、封止樹脂層 60 の屈折率は、第 2 マイクロレンズ 31 B を構成する光学材料の屈折率より小さいことが望ましい。

[0041] 引き続き、発光部 25 や発光部 25 を駆動する駆動回路について説明する。

[0042] 発光部 25 を駆動する駆動回路は、基板 10 に相当するシリコン半導体基板に形成された MOSFET などから構成されている。MOSFET から成るトランジスタは、基板 10 上に形成されたゲート絶縁層 14、ゲート絶縁層 14 上に形成されたゲート電極 15、基板 10 に形成されたソース／ドレイン領域 12、ソース／ドレイン領域 12 の間に形成されたチャネル形成領域 13、並びに、チャネル形成領域 13 およびソース／ドレイン領域 12 を取り囲む素子分離領域 11 から構成されている。符号 20 は、ゲート電極 15 上を含む全面を覆う平坦化膜である。

[0043] 各発光部 25 のそれぞれに対応して配置されるアノード電極 22 は、平坦化膜 20 の上に形成されている。アノード電極 22 とトランジスタとは、平坦化膜 20 に設けられたコンタクトプラグ 21 を介して電氣的に接続されている。

[0044] アノード電極 22 上を含む全面には、白色を発光する有機層 23 が形成されている。有機層 23 は、赤色発光層、緑色発光層、及び、青色発光層の積層構造を有する。尚、有機層 23 は複数の材料層が積層して形成されているが、図では一層で表した。各発光部 25 に共通の電極として配置されるカソード電極 24 は、有機層 23 の上に形成されている。カソード電極 24 には例えば接地電位が供給される。尚、場合によっては、画素に応じて、赤色発光有機層、緑色発光有機層、青色発光有機層を個別に塗り分けるといった構成であってもよい。

[0045] アノード電極 22 とカソード電極 24 との間に電圧が印加されると、アノード電極 22 上に位置する有機層 23 の部分が発光する。以上説明したよう

に、発光部 25 は有機エレクトロルミネッセンス素子から構成されている。

[0046] 表示装置 1 において、画素は、例えば正方配列されている。図 3 A および図 3 B は、画素を構成する各種構成要素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図 3 A はアノード電極の配置関係を示し、図 3 B は第 1 マイクロレンズの配置関係を示す。図 4 A および図 4 B は、図 3 B に引き続き、画素を構成する各種構成要素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図 4 A はカラーフィルタの配置関係を示し、図 4 B は第 2 マイクロレンズの配置関係を示す。

[0047] 以上、表示装置 1 の構成について詳しく説明した。

[0048] 引き続き、第 1 マイクロレンズ 31 A に加えて第 2 マイクロレンズ 31 B を形成することによる効果について、定性的に説明する。

[0049] 図 5 A および図 5 B は、レンズによる集光を説明するための模式図である。図 5 A は、1 枚レンズによる集光の様子の模式図である。図 5 B は、2 枚レンズによる集光の様子の模式図である。

[0050] 発光部 25 の発光領域は点形状ではなく面形状である。図 5 A に示すように、1 枚レンズの場合、発光領域の周辺部からの光が対応するレンズ外に及ぶ程度は大きい。従って、光取り出し効率の向上といった点では限界があり、また、隣接する画素間における混色の抑制も不十分となる。

[0051] 図 5 B に示すように 2 枚レンズ構成とすれば、発光領域の周辺部からの光も充分に対応するレンズに導くことができる。従って、図 5 A に対して、光取り出し効率や混色の抑制といった点で有利となる。また、図 5 B から明らかのように、定性的には、2 枚レンズの前段レンズを発光領域に近づけることが好ましい。

[0052] 上述したように、表示装置 1 にあっては、各発光部 25 に対応した第 1 マイクロレンズ 31 A、及び、第 1 レンズ部 30 A の上に配置された第 2 マイクロレンズ 31 B が配置されている。そして、第 1 マイクロレンズ 31 A と第 2 マイクロレンズ 31 B との間にカラーフィルタ 50 が配置されている。この構成によれば、第 1 マイクロレンズ 31 A は発光部 25 に近接して配置

される。

[0053] 表示装置の構成として、カラーフィルタ 50 をより下層に配置するといったことも考えられるが、第 1 マイクロレンズ 31 A を発光部 25 に近接して配置するといった点からは不利な構成となる。図 6 を参照して説明する。

[0054] 図 6 は、参考例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0055] 図 6 に示す表示装置 9 にあっては、発光部 25 に隣接してカラーフィルタ 50 が形成され、その上に第 1 マイクロレンズ 31 A や第 2 マイクロレンズ 31 B が配置されるといった構成である。この場合、第 1 マイクロレンズ 31 A と発光部 25 との間にカラーフィルタ 50 が位置するため、第 1 マイクロレンズ 31 A の入射面と発光面との距離が、図 2 に示す構成よりも長くなる。

[0056] これに対して、図 2 に示す表示装置 1 にあっては、第 1 マイクロレンズ 31 A は発光部 25 に近接して配置される。従って、第 1 マイクロレンズ 31 A による集光力が充分発揮されるので、光取り出し効率の向上や隣接する画素間における混色の抑制といった点で有利である。

[0057] 以下、基板などの模式的な一部端面図である図 7 A、図 7 B、図 8 A、図 8 B、図 9、及び、図 10 を参照して、表示装置 1 の製造方法の概要を説明する。

[0058] [工程－100]

先ず、基板 10 に発光部 25 の駆動回路となる MOSFET などを形成し、その上に平坦化膜 20 を形成する（図 7 A 参照）。

[0059] [工程－110]

次いで、平坦化膜 20 においてコンタクトプラグ 21 が配置される位置に開口を形成し、開口を含む全面に、アノード電極 22 を構成する導電材料層を形成する。その後、導電材料層をパターニングし、平坦化膜 20 上にアノード電極 22 を形成する（図 7 B 参照）。

[0060] [工程－120]

次いで、アノード電極 22 および平坦化膜 20 の上に、有機層 23 を、例

えば、真空蒸着法やスパッタリング法といったPVD法、スピンコート法やダイコート法等のコーティング法等によって成膜する。その後、例えば真空蒸着法等に基づき、全面にカソード電極24を形成する（図8A参照）。

[0061] [工程－130]

次いで、全面に、各発光部25に対応した第1マイクロレンズ31Aを備えた第1レンズ部30Aを形成する（図8B参照）。

[0062] [工程－140]

その後、全面に平坦化膜40を形成する。次いで、周知の方法で、その上に、カラーフィルタ50を形成する（図9参照）。

[0063] [工程－150]

その後、全面に、各発光部25に対応した第2マイクロレンズ31Bを備えた第2レンズ部30Bを形成する（図10参照）。次いで、例えばアクリル系接着剤から成る封止樹脂層60を介して透明基板90を貼り合わせる。こうして、図2に示した表示装置1を得ることができる。

[0064] 以上、表示装置1の製造方法の概要について説明した。

[0065] 第1の実施形態については、種々の変形が可能である。以下、図を参照して、変形例について説明する。

[0066] 図11は、第1の態様の第1変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0067] 第1変形例に係る表示装置1Aは、第2レンズ部の上に配置され、各発光部25に対応した第3マイクロレンズを備えた第3レンズ部を更に含んでいる構成である。より具体的には、図2に示す表示装置1に対して、第2レンズ部30Bの上に更に第3マイクロレンズ31Cを備えた第3レンズ部30Cを配置したといった構成である。尚、図示の都合上、図11にあっては、封止樹脂層60および透明基板90の図示を省略した。後述する図12、図13においても同様である。

[0068] 図12は、第1の態様の第2変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0069] 第2変形例に係る表示装置1Bは、第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間、及び、第2マイクロレンズと第3マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されている構成である。より具体的には、図11に示す表示装置1Bに対して、第2マイクロレンズ31Bと第3マイクロレンズ31Cとの間に、更にカラーフィルタ50Aが配置されているといった構成である。

[0070] 図13は、第1の態様の第3変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0071] 第3変形例に係る表示装置1Cは、図2に示す表示装置1に対して、平坦化膜40を省略して、カラーフィルタ50を形成したといった構成である。この構成は、色度視野角特性をより向上させることが可能である。

[0072] 以上、第1の態様における各種の変形例について説明した。

[0073] 上述した各種図面にあつては、各マイクロレンズの幅は概ね同一として記載したが、マイクロレンズの幅は必ずしも同一である必要はない。図14は、発光領域幅とレンズ幅との関係を説明するための模式的な断面図である。効率的に輝度を向上させるためには、第1マイクロレンズの幅は発光領域の幅以上であり、第2マイクロレンズの幅は第1マイクロレンズの幅以上であるといった関係であることが好ましい。

[0074] また、表示装置1において、画素は、例えば正方配列以外の配列とすることもできる。例として、デルタ配列とした変形例の画素における配置を図に示す。図15Aおよび図15Bは、変形例の画素における各種構成要素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図15Aはアノード電極の配置関係を示し、図15Bは第1マイクロレンズの配置関係を示す。図16Aおよび図16Bは、図15Bに引き続き、変形例の画素における各種構成要素の配置関係を説明するための模式的な平面図である。図16Aはカラーフィルタの配置関係を示し、図16Bは第2マイクロレンズの配置関係を示す。

[0075] [第2の実施形態]

第2の実施形態は、本開示の第2の態様に係る、表示装置に関する。

[0076] 図17Aおよび図17Bは、第2の態様に係る表示装置の模式図である。

図17Aは表示装置の模式的な平面図を示し、図17Bは表示装置の模式的な断面図を示す。図18は、第2の態様に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0077] 図17に示すように、表示装置2は、基板10に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部25を備えている。発光部25は、表示装置2の各画素70に対応するように配置されている。表示装置2は、基板10に対向して配置される透明基板90を備えている。符号280Aは、表示領域を囲むように設けられた、基板10と透明基板90との接合部を示す。

[0078] 図17および図18に示すように、表示装置2は、複数の発光部25の上に配置され、各発光部25に対応した柱状の導光部280を含んでいる。そして、それぞれ隣接する導光部280の間には隔壁部BWが設けられている。第1の実施形態において参照した図6に示す参考例の表示装置9と同様に、発光部25に隣接してカラーフィルタ50が形成されており、導光部280は、カラーフィルタ50の上に形成されている、基板10ないしカラーフィルタ50までの構成は、第1の実施形態において説明した構成と同様であるので、説明を省略する。

[0079] 表示装置2において、隔壁部BWは導光部280よりも屈折率が小さくなるように設けられており、隔壁部BWと導光部280との境界面が光反射面を形成する。即ち、発光部25からの光が導光部280から臨界角を超えて境界面に入射する場合、光は全反射して観察者側に導かれる。従って、光取り出し効率の向上や隣接する画素間における混色の抑制を図ることができる。

[0080] 表示装置2において、隔壁部BWは空間として形成されている。そして、導光部280は誘電材料から形成されている。より具体的には、導光部280は、例えばアクリル系樹脂材料やポリシロキサンなどの有機シリコーン樹脂材料といった有機材料から形成されている。隔壁部BWと導光部280と

の境界面は、複数の発光部 25 を含む仮想平面の法線方向に伸びるように形成されている。尚、場合によっては、隔壁部 BW と導光部 280 との境界面は、複数の発光部 25 を含む仮想平面の法線方向に対して所定の角度を成すように伸びるように形成されていてもよい。

[0081] 図 19 は、導光部における光の反射を説明するための模式図である。

[0082] 隔壁部 BW の屈折率と空間の屈折率を共に符号 n_{air} で表し、導光部 280 の屈折率を符号 n_1 で表し、透明基板 90 の屈折率を符号 n_2 で表す。ここでは、屈折率 $n_{air} = 1$ として扱う。境界面（界面 1）に対する光の入射角を符号 θ_1 で表すとき、 $\text{Sin}(\theta_1) \geq 1/n_1$ であれば、光は境界面で全反射されるので、光取り出し効率が向上する。更に、透明基板 90 と外部との界面 2 において光を外部に取り出せる条件は、図 19 において、 $\text{Sin}(\theta_2) < 1/n_2$ である。

[0083] 界面 3 におけるスネルの法則は、

$$\text{Sin}(\pi/2 - \theta_1) / \text{Sin}(\theta_2) = n_2 / n_1$$

と表される。この式を変形すると、

$$\text{Sin}(\theta_2) = (n_1 / n_2) \times (1 - \text{Sin}^2(\theta_1))^{1/2}$$

が得られる、これを上述した $\text{Sin}(\theta_2) < 1/n_2$ に代入して整理すると、

$$\text{Sin}(\theta_1) > (1 - (1/n_1)^2)^{1/2}$$

となる。従って、 $1/n_1 = (1 - (1/n_1)^2)^{1/2}$ となるように設定すると取り出せる光量が最大となる。よって、 $n_1 = 2^{1/2}$ といった値にすることが好ましい。

[0084] 上述したように、表示装置 2 の基板 10 には、2 次元マトリクス状に配置された複数の発光部 25 の領域を囲むように配置された接合部 280A が設けられている。そして、接合部 280A の高さは、導光部 280 と同じ高さに形成されている。より詳しくは、接合部 280A と導光部 280 とは、同一の材料層をパターンニングすることによって形成されている。以下に述べるように、表示装置 2 にあっては、いわゆる狭額縁化が容易であるといった利点も備えている。

[0085] 基板10と透明基板90との封止をフリットガラスなどで行う場合、例えば、フリットガラスを溶融させることによる有機層23への影響があり、また、フリットガラスを狭い幅で塗布することが困難であるなどの理由から、狭額縁化には限界があった。また、例えば真空などの低圧条件下で常温接合するとしても、導光部280がない状態でこれを行うと内部が低圧であるため、基板10や透明基板90が変形してしまう。また、中空なので、光の取り出し効率は低下する。

[0086] これに対して、表示装置2にあっては、真空などの低圧条件下で常温接合するとしても、基板10と透明基板90との間の間隔は、多数の導光部280によって保持される。従って、狭額縁化を図りつつ、基板10や透明基板90の変形を防ぐことができる。

[0087] 以下、基板などの模式的な一部端面図である図20A、図20B、図20C、図21A、図21B、図22A、及び、図22Bを参照して、表示装置2の製造方法の概要を説明する。

[0088] [工程－200]

先ず、基板10に発光部25の駆動回路、発光部25、カラーフィルタ50などを形成する（図20A参照）。尚、便宜のため、駆動回路を構成するトランジスタ、発光部25、カラーフィルタ50などは簡易的に示した。

[0089] [工程－210]

次いで、接合部280Aと導光部280とを構成する同一の材料層を全面に形成し、その後、周知のパターニング技術によって、接合部280Aと導光部280を形成する（図20B参照）。

[0090] [工程－220]

その後、常温接合時の密着性を向上させるために、基板10に設けられた接合部280Aの上面に無機膜AL1を形成し（図20C参照）、また、接合部280Aに対応する透明基板90の部分に無機膜AL2を形成する（図21A、図21B参照）。無機膜は、例えば、シリコン（Si）、チタン（Ti）、銅（Cu）などの薄膜として形成することができる。

[0091] [工程－２３０]

次いで、基板１０の無機膜ＡＬ１と透明基板９０の無機膜ＡＬ２を活性化
する。例えば、Ａｒプラズマを照射することによって、これらを活性化す
ることができる（図２２Ａ参照）。

[0092] [工程－２４０]

その後、基板１０と透明基板９０とを対向させ、真空中において常温接合
を行う（図２２Ｂ参照）。これによって、表示装置２を得ることができる。
隔壁部ＢＷの空間は真空などの低圧条件下であって、また無機膜は十分に薄
い厚さで形成すれば足りるので、導光部２８０の上面と透明基板９０とは密
着した状態となる。

[0093] 尚、上述の［工程－２２０］では、密着層を限定的に形成した。これに対
し、例えば斜め蒸着を行うことによって、接合部の上面の他、導光部の上面
にも無機膜を形成するといった構成とすることもできる。以下、図２３Ａ、
図２３Ｂ、及び、図２３Ｃを参照して、表示装置２の製造方法の変形例の概
要を説明する。

[0094] 先ず、上述した［工程－２００］ないし［工程－２２０］を行う。そして
、例えば斜め蒸着を行うことによって、接合部２８０Ａの上面の他、導光部
２８０の上面にも無機膜を形成する（図２３Ａ参照）。また、透明基板９０
における接合部２８０Ａに対応する部分およびそれが囲む領域内にも、無機
膜を形成する（図２３Ｂ参照）。そして、上述した［工程－２３０］および
［工程－２４０］を行うことによって、表示装置２を得ることができる（図
２３Ｃ参照）。

[0095] 以上、表示装置２の製造方法の概要について説明した。

[0096] 第２の実施形態についても、種々の変形が可能である。以下、図を参照し
て、変形例について説明する。

[0097] 図２４は、第２の態様の第１変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図
である。

[0098] 第２変形例に係る表示装置２Ａは、カラーフィルタが、導光部と透明基板

との間に配置されているといった構成である。以下、図 25 A、図 25 B、図 25 C、図 26 A、図 26 B、及び、図 26 Cを参照して、表示装置 2 Aの製造方法の概要を説明する。

[0099] [工程－200A]

先ず、基板 10に発光部 25の駆動回路、発光部 25などを形成する（図 25 A参照）。次いで、上述した[工程－220]を行い、導光部 280と接合部 280Aを形成する（図 25 B参照）。

[0100] [工程－210A]

また、透明基板 90上にカラーフィルタ 50を形成する（図 25 C参照）。必要に応じて、カラーフィルタ 50を覆うように保護層 291を形成する。尚、図 24においては、保護層 291の図示は省略した。

[0101] [工程－220A]

上述した[工程－220]を行い、基板 10に設けられた接合部 280Aの上面に無機膜 AL1を形成し（図 26 A参照）、また、接合部 280Aに対応する透明基板 90の部分に無機膜 AL2を形成する（図 26 B参照）。

[0102] [工程－230A]

上述した[工程－230]および[工程－240]を行うことによって、表示装置 2Aを得ることができる（図 26 C参照）。

[0103] 表示装置 2Aにおいても、例えば斜め蒸着を行うことによって、接合部の上面の他、導光部の上面にも無機膜を形成するといった構成とすることもできる。以下、図 27 A、図 27 B、及び、図 27 Cを参照して、表示装置 2Aの製造方法の変形例の概要を説明する。

[0104] 先ず、上述した[工程－200A]および[工程－210A]を行う。そして、例えば斜め蒸着を行うことによって、接合部 280Aの上面の他、導光部 280の上面にも無機膜を形成する（図 27 A参照）。また、透明基板 90における接合部 280Aに対応する部分に加えて、それが囲む領域内にも、無機膜を形成する（図 27 B参照）。そして、上述した[工程－230]および[工程－240]を行うことによって、表示装置 2Aを得ることが

できる（図 2 7 C 参照）。

[0105] [第 3 の実施形態]

第 3 の実施形態は、本開示の第 2 の態様に係る、表示装置に関する。

[0106] 図 2 8 は、第 3 の態様に係る表示装置の模式的な一部断面図である。第 3 の態様に係る表示装置の模式的な平面図は、第 2 の実施形態で参照した図 1 7 A において、導光部 2 8 0 を導光部 3 8 0 と読み替え、接合部 2 8 0 A を接合部 8 0 と読み替えればよい。

[0107] 図 2 8 に示すように、表示装置 3 は、複数の発光部 2 5 の上に配置され、各発光部 2 5 に対応した柱状の導光部 3 8 0 を含んでいる。そして、それぞれ隣接する導光部 3 8 0 の間には隔壁部 BW が設けられている。第 1 の実施形態において参照した図 6 に示す参考例の表示装置 9 と同様に、発光部 2 5 に隣接してカラーフィルタ 5 0 が形成されており、導光部 3 8 0 は、カラーフィルタ 5 0 の上に形成されている、基板 1 0 ないしカラーフィルタ 5 0 までの構成は、第 1 の実施形態において説明した構成と同様であるので、説明を省略する。

[0108] 導光部 3 8 0 は、発光部 2 5 上に位置する第 1 マイクロレンズ 3 8 1 と、第 1 マイクロレンズ 3 8 1 上に位置する第 2 マイクロレンズとを少なくとも含んでいる。そして、隔壁部 BW は、第 1 マイクロレンズ 3 8 1 と第 2 マイクロレンズ 3 8 3 との間に設けられた充填層 3 8 2 に埋め込まれており、且つ、充填層 3 8 2 よりも屈折率が小さくなるように設けられている。

[0109] そして、発光部 2 5 と第 1 マイクロレンズ 3 8 1 との間、第 1 マイクロレンズ 3 8 1 と第 2 マイクロレンズ 3 8 3 との間、及び、第 2 マイクロレンズ 3 8 3 の上のいずれかに、カラーフィルタ 5 0 が配置されている構成とすることができる。図 2 8 に示す例では、発光部 2 5 と第 1 マイクロレンズ 3 8 1 との間にカラーフィルタ 5 0 が配置されている。

[0110] 第 2 の実施形態と同様に、表示装置 3 においても、隔壁部と導光部との境界面が光反射面を形成するように構成することができる。反射は、所謂全反射であってもよいし、鏡面反射であってもよい。全反射とする場合、隔壁部

は空間として形成されてもよいし、低屈折率の誘電材料から形成されていてもよい。鏡面反射とする場合、隔壁部は、例えばアルミニウム等の光反射率の大きい金属材料から構成することができる。

[0111] 第3の実施形態にあつては、第1マイクロレンズ381と第2マイクロレンズ383とを用いるといった第1の実施形態の利点と、隔壁部と導光部との境界面とで光を反射するといった第2の実施形態の利点とを併せて得ることができる。

[0112] 以下、基板などの模式的な一部端面図である図29A、図29B、図30、図31、図32、図33、図34、図35、図36、図37、及び、図38を参照して、表示装置3の製造方法の概要を説明する。

[0113] [工程－300]

第1の実施形態において説明した[工程－100]ないし[工程－120]を行い、発光部25が形成された基板10を得る(図29A参照)。その後、基板10上にカラーフィルタ50を形成する(図29B参照)。

[0114] [工程－310]

次いで、全面に、第1マイクロレンズ381を構成するための材料層381Aを成膜し(図30参照)、グレートンマスクGTMを介して露光を行う(図31参照)。その後、現像を行い、第1マイクロレンズ381を得る(図32参照)。

[0115] [工程－320]

次いで、全面に、導光部380や隔壁部BWを形成するための充填材料層382Aを成膜し(図33参照)、導光部380に対応する部分が開口したマスクMSKを介して露光を行う(図34参照)。その後、現像を行い、充填層382と、隔壁部BWを得る(図35参照)。尚、ここでは、隔壁部BWは空間であるとして説明するが、誘電材料や金属材料で隔壁部BWを構成する場合には、空間として形成された隔壁部BWにこれらの材料を埋め込むようにすればよい。

[0116] [工程－330]

次いで、全面に、第2マイクロレンズ383を構成するための材料層383Aを成膜し（図36参照）、グレートンマスクGTMを介して露光を行う（図37参照）。その後、現像を行い、第2マイクロレンズ383を得る（図38参照）。

[0117] [工程－340]

次いで、基板10と透明基板90とを、封止樹脂層60を介して貼り合わせることによって、表示装置3を得ることができる。

[0118] 以上、表示装置3の製造方法の概要について説明した。

[0119] 第3の実施形態についても、種々の変形が可能である。以下、図を参照して、変形例について説明する。

[0120] 図39は、第3の実施形態の第1変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。図40は、第3の実施形態の第2変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0121] 上述したように、第3の実施形態にあつては、発光部25と第1マイクロレンズ381との間、第1マイクロレンズ381と第2マイクロレンズ383との間、及び、第2マイクロレンズ383の上のいずれかに、カラーフィルタ50が配置されている構成とすることができる。図39に示す表示装置3Aにあつては、第2マイクロレンズ383と透明基板90との間にカラーフィルタ50が配置されている。また、図40に示す表示装置3Bにあつては、第1マイクロレンズ381と第2マイクロレンズ383との間にカラーフィルタ50が配置されている。

[0122] 第1の実施形態において説明したが、定性的には、発光部25と第1マイクロレンズ381との距離は近いことが好ましい。図28に示す表示装置3にあつては、色度視野角は向上するが光取り出し効率は若干低下する。第1変形例や第2変形例にあつては、図28に示す構成よりも光取り出し効率を向上させることができる。尚、第1変形例にあつては、色度視野角は若干低下する。これに対し、第2変形例は、光取り出し効率と色度視野角とを共に向上させることができるといった利点を備えている。

[0123] 図41は、第3の実施形態の第3変形例に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0124] 図41に示す表示装置3Cにあっては、第2マイクロレンズ383を凹レンズ型とした。第2マイクロレンズ383を凸レンズとする場合、定性的には、周辺輝度に対して正面輝度がより高くなるといった傾向を示す。例えば、広視野角側にも輝度が必要とされる用途の場合には、第2マイクロレンズ383を凹レンズ型にすることによって、光線がパネル広視野角側に発散するように制御する事が可能となる。

[0125] [電子機器]

以上説明した本開示の表示装置は、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示部（表示装置）として用いることができる。一例として、例えば、テレビジョンセット、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話機等の携帯端末装置、ビデオカメラ、ヘッドマウントディスプレイ（頭部装着型ディスプレイ）等の表示部として用いることができる。

[0126] 本開示の表示装置は、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。一例として、画素アレイ部に透明なガラス等の対向部が貼り付けられて形成された表示モジュールが該当する。尚、表示モジュールには、外部から画素アレイ部への信号等を入出力するための回路部やフレキシブルプリントサーキット（FPC）などが設けられていてもよい。以下に、本開示の表示装置を用いる電子機器の具体例として、デジタルスチルカメラおよびヘッドマウントディスプレイを例示する。但し、ここで例示する具体例は一例に過ぎず、これに限られるものではない。

[0127] （具体例1）

図42は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図であり、図42Aにその正面図を示し、図42Bにその背面図を示す。レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラは、例え

ば、カメラ本体部（カメラボディ）４１１の正面右側に交換式の撮影レンズユニット（交換レンズ）４１２を有し、正面左側に撮影者が把持するためのグリップ部４１３を有している。

[0128] そして、カメラ本体部４１１の背面略中央にはモニタ４１４が設けられている。モニタ４１４の上部には、ビューファインダ（接眼窓）４１５が設けられている。撮影者は、ビューファインダ４１５を覗くことによって、撮影レンズユニット４１２から導かれた被写体の光像を視認して構図決定を行うことが可能である。

[0129] 上記の構成のレンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラにおいて、そのビューファインダ４１５として本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本例に係るレンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラは、そのビューファインダ４１５として本開示の表示装置を用いることによって作製される。

[0130] （具体例２）

図４３は、ヘッドマウントディスプレイの外観図である。ヘッドマウントディスプレイは、例えば、眼鏡形の表示部５１１の両側に、使用者の頭部に装着するための耳掛け部５１２を有している。このヘッドマウントディスプレイにおいて、その表示部５１１として本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本例に係るヘッドマウントディスプレイは、その表示部５１１として本開示の表示装置を用いることによって作製される。

[0131] （具体例３）

図４４は、シースルーヘッドマウントディスプレイの外観図である。シースルーヘッドマウントディスプレイ６１１は、本体部６１２、アーム６１３および鏡筒６１４で構成される。

[0132] 本体部６１２は、アーム６１３および眼鏡６００と接続される。具体的には、本体部６１２の長辺方向の端部はアーム６１３と結合され、本体部６１２の側面の一側は接続部材を介して眼鏡６００と連結される。なお、本体部６１２は、直接的に人体の頭部に装着されてもよい。

[0133] 本体部 6 1 2 は、シースルーヘッドマウントディスプレイ 6 1 1 の動作を制御するための制御基板や、表示部を内蔵する。アーム 6 1 3 は、本体部 6 1 2 と鏡筒 6 1 4 とを接続させ、鏡筒 6 1 4 を支える。具体的には、アーム 6 1 3 は、本体部 6 1 2 の端部および鏡筒 6 1 4 の端部とそれぞれ結合され、鏡筒 6 1 4 を固定する。また、アーム 6 1 3 は、本体部 6 1 2 から鏡筒 6 1 4 に提供される画像に係るデータを通信するための信号線を内蔵する。

[0134] 鏡筒 6 1 4 は、本体部 6 1 2 からアーム 6 1 3 を経由して提供される画像光を、接眼レンズを通じて、シースルーヘッドマウントディスプレイ 6 1 1 を装着するユーザの目に向かって投射する。このシースルーヘッドマウントディスプレイ 6 1 1 において、本体部 6 1 2 の表示部に、本開示の表示装置を用いることができる。

[0135] [その他]

なお、本開示の技術は以下のような構成も取ることができる。

[0136] [A 1]

基板に 2 次元マトリクス状に配置された複数の発光部、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した第 1 マイクロレンズを備えた第 1 レンズ部、及び、
第 1 レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第 2 マイクロレンズを備えた第 2 レンズ部、
を少なくとも含んでいる、
表示装置。

[A 2]

第 1 マイクロレンズと第 2 マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されている、
上記 [A 1] に記載の表示装置。

[A 3]

第 2 レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第 3 マイクロレンズを備えた第 3 レンズ部、

を更に含んでいる、

上記〔A 1〕に記載の表示装置。

〔A 4〕

第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間、及び、第2マイクロレンズと第3マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されている、

上記〔A 3〕に記載の表示装置。

〔A 5〕

第1マイクロレンズを形成する材料の屈折率は、第2マイクロレンズを形成する材料の屈折率よりも大きい、

上記〔A 1〕ないし〔A 4〕のいずれかに記載の表示装置。

〔A 6〕

第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されており、

カラーフィルタを形成する光学材料の屈折率は、第1マイクロレンズを形成する光学材料の屈折率より小さく、第2マイクロレンズを形成する光学材料の屈折率以上である、

上記〔A 5〕に記載の表示装置。

〔A 7〕

第1マイクロレンズは無機材料から形成されており、第2マイクロレンズは有機材料から形成されている、

上記〔A 5〕または〔A 6〕に記載の表示装置。

[0137] 〔B 1〕

基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、及び、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した柱状の導光部、
を含んでおり、

それぞれ隣接する導光部の間には隔壁部が設けられている、
表示装置。

〔B 2〕

隔壁部と導光部との境界面が光反射面を形成する、
上記〔B 1〕に記載の表示装置。

〔B 3〕

導光部は誘電材料から形成されている、
上記〔B 1〕または〔B 2〕に記載の表示装置。

〔B 4〕

導光部は有機材料から形成されている、
上記〔B 3〕に記載の表示装置。

〔B 5〕

隔壁部は導光部よりも屈折率が小さくなるように設けられている、
上記〔B 1〕ないし〔B 4〕のいずれかに記載の表示装置。

〔B 6〕

隔壁部は空間として形成されている、
上記〔B 1〕ないし〔B 5〕のいずれかに記載の表示装置。

〔B 7〕

隔壁部は誘電材料から形成されている、
上記〔B 1〕ないし〔B 6〕のいずれかに記載の表示装置。

〔B 8〕

隔壁部は金属材料から形成されている、
上記〔B 1〕に記載の表示装置。

〔B 9〕

隔壁部と導光部との境界面は、複数の発光部を含む仮想平面の法線方向に
伸びる、

上記〔B 1〕ないし〔B 8〕のいずれかに記載の表示装置。

〔B 10〕

隔壁部と導光部との境界面は、複数の発光部を含む仮想平面の法線方向に
対して所定の角度を成すように伸びる、

上記〔B 1〕ないし〔B 8〕のいずれかに記載の表示装置。

[B 1 1]

基板に対向して配置される透明基板を備えており、

基板には、２次元マトリクス状に配置された複数の発光部の領域を囲むように配置された接合部が設けられており、

基板と透明基板とは、接合部を介して接合されている、

上記[B 1] ないし[B 1 0]のいずれかに記載の表示装置。

[B 1 2]

接合部の高さは、導光部と同じ高さに形成されている、

上記[B 1 1]のいずれかに記載の表示装置。

[B 1 3]

導光部は、発光部上に位置する第１マイクロレンズと、第１マイクロレンズ上に位置する第２マイクロレンズとを少なくとも含んでいる、

上記[B 1] ないし[B 1 2]のいずれかに記載の表示装置。

[B 1 4]

隔壁部は、第１マイクロレンズと第２マイクロレンズとの間に設けられた充填層に埋め込まれており、且つ、充填層よりも屈折率が小さくなるように設けられている、

上記[B 1 3]に記載の表示装置。

[B 1 5]

発光部と第１マイクロレンズとの間、第１マイクロレンズと第２マイクロレンズとの間、及び、第２マイクロレンズの上のいずれかに、カラーフィルタが配置されている。

上記[B 1 3]に記載の表示装置。

符号の説明

[0138] １， １ Ａ， １ Ｂ， １ Ｃ， ２， ２ Ａ， ３， ３ Ａ， ３ Ｂ， ３ Ｃ， ９・・・表示装置、 １ ０・・・基板、 １ １・・・素子分離領域、 １ ２・・・ソース／ドレイン領域、 １ ３・・・チャネル領域、 １ ４・・・ゲート絶縁層、 １ ５・・・ゲート電極、 ２ ０・・・平坦化膜、 ２ １・・・コンタクトプラグ、 ２ ２・・・

アノード電極、23・・・有機層、24・・・カソード電極、25・・・発
光部、30A・・・第1レンズ部、30B・・・第2レンズ部、30C・・・
第3レンズ部、31A・・・第1マイクロレンズ、31B・・・第2マイ
クロレンズ、31C・・・第3マイクロレンズ、40・・・平坦化膜、50
, 50_R, 50_G, 50_B, 50A, 50A_R, 50A_G, 50A_B・・・カラーフィ
ルタ、60・・・封止樹脂層、70, 70_R, 70_G, 70_B・・・画素、80・
・・・接合部、90・・・透明基板、280・・・導光部、280A・・・接
合部、380・・・導光部、381・・・第1マイクロレンズ、381A・
・・・第1マイクロレンズを構成するための材料層、382・・・充填層、3
82A・・・充填材料層、383・・・第2マイクロレンズ、383A・
・・・第2マイクロレンズを構成するための材料層、BW・・・隔壁部、AL1
, AL2・・・無機膜、411・・・カメラ本体部、412・・・撮影レン
ズユニット、413・・・グリップ部、414・・・モニタ、415・・・
ビューファインダ、511・・・眼鏡形の表示部、512・・・耳掛け部、
600・・・眼鏡、611・・・シースルーヘッドマウントディスプレイ、
612・・・本体部、613・・・アーム、614・・・鏡筒

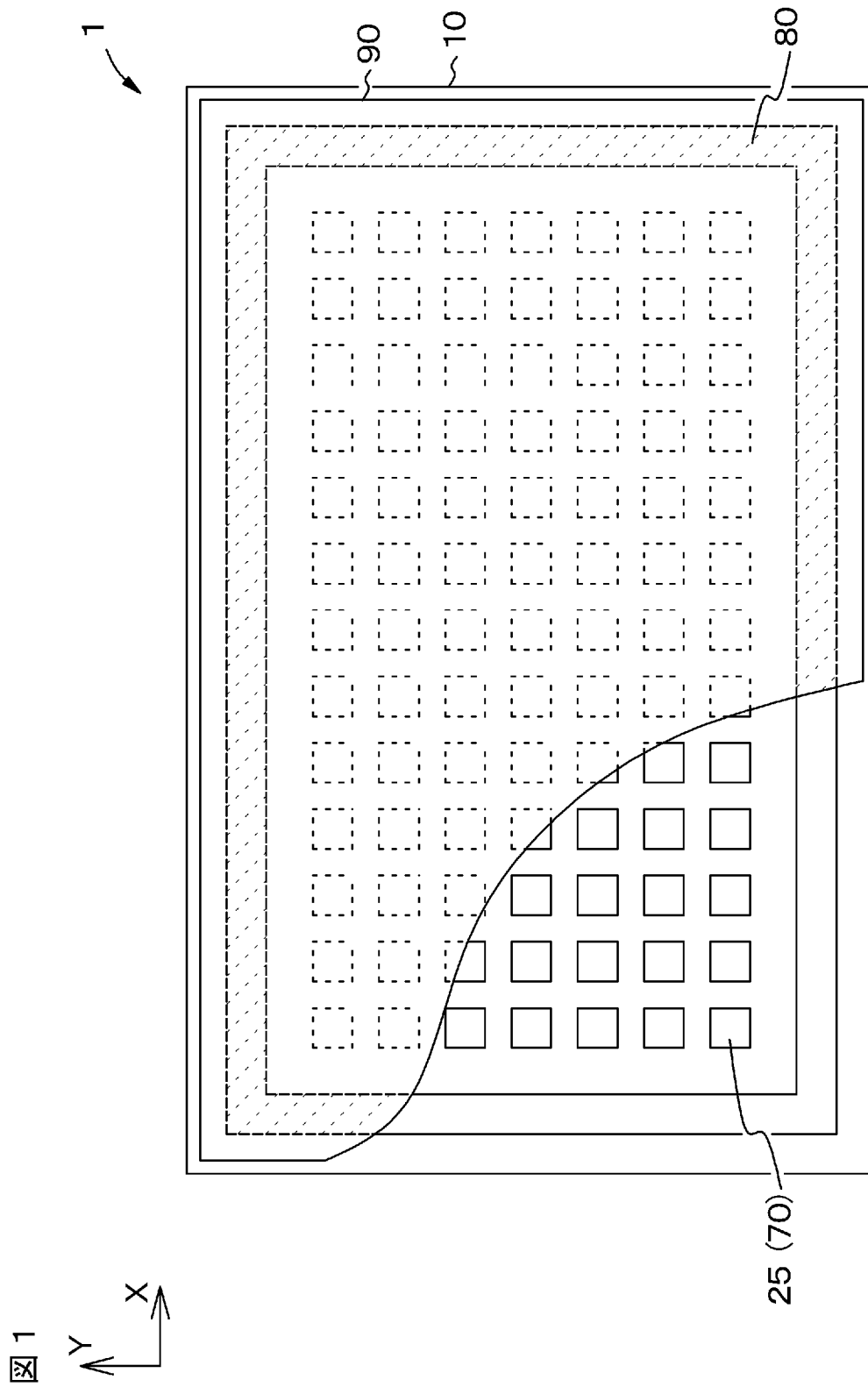
請求の範囲

- [請求項1] 基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、
 複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した第1マイクロレンズを備えた第1レンズ部、及び、
 第1レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第2マイクロレンズを備えた第2レンズ部、
 を少なくとも含んでいる、
 表示装置。
- [請求項2] 第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されている、
 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 第2レンズ部の上に配置され、各発光部に対応した第3マイクロレンズを備えた第3レンズ部、
 を更に含んでいる、
 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項4] 第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間、及び、第2マイクロレンズと第3マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されている、
 請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 第1マイクロレンズを形成する材料の屈折率は、第2マイクロレンズを形成する材料の屈折率よりも大きい、
 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項6] 第1マイクロレンズと第2マイクロレンズとの間にカラーフィルタが配置されており、
 カラーフィルタを形成する光学材料の屈折率は、第1マイクロレンズを形成する光学材料の屈折率より小さく、第2マイクロレンズを形成する光学材料の屈折率以上である、
 請求項5に記載の表示装置。

- [請求項7] 第1マイクロレンズは無機材料から形成されており、第2マイクロレンズは有機材料から形成されている、
請求項5に記載の表示装置。
- [請求項8] 基板に2次元マトリクス状に配置された複数の発光部、及び、
複数の発光部の上に配置され、各発光部に対応した柱状の導光部、
を含んでおり、
それぞれ隣接する導光部の間には隔壁部が設けられている、
表示装置。
- [請求項9] 隔壁部と導光部との境界面が光反射面を形成する、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項10] 導光部は誘電材料から形成されている、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項11] 導光部は有機材料から形成されている、
請求項10に記載の表示装置。
- [請求項12] 隔壁部は導光部よりも屈折率が小さくなるように設けられている、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項13] 隔壁部は空間として形成されている、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項14] 隔壁部は誘電材料から形成されている、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項15] 隔壁部は金属材料から形成されている、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項16] 隔壁部と導光部との境界面は、複数の発光部を含む仮想平面の法線方向に伸びる、
請求項8に記載の表示装置。
- [請求項17] 隔壁部と導光部との境界面は、複数の発光部を含む仮想平面の法線方向に対して所定の角度を成すように伸びる、
請求項8に記載の表示装置。

- [請求項18] 基板に対向して配置される透明基板を備えており、
 基板には、２次元マトリクス状に配置された複数の発光部の領域を
 囲むように配置された接合部が設けられており、
 基板と透明基板とは、接合部を介して接合されている、
請求項８に記載の表示装置。
- [請求項19] 接合部の高さは、導光部と同じ高さに形成されている、
請求項１８に記載の表示装置。
- [請求項20] 導光部は、発光部上に位置する第１マイクロレンズと、第１マイクロ
 レンズ上に位置する第２マイクロレンズとを少なくとも含んでいる
 、
請求項８に記載の表示装置。
- [請求項21] 隔壁部は、第１マイクロレンズと第２マイクロレンズとの間に設け
 られた充填層に埋め込まれており、且つ、充填層よりも屈折率が小さ
 くなるように設けられている、
請求項２０に記載の表示装置。
- [請求項22] 発光部と第１マイクロレンズとの間、第１マイクロレンズと第２マ
 イクロレンズとの間、及び、第２マイクロレンズの上のいずれかに、
 カラーフィルタが配置されている。
請求項２０に記載の表示装置。

[図1]



[図3]

図3B

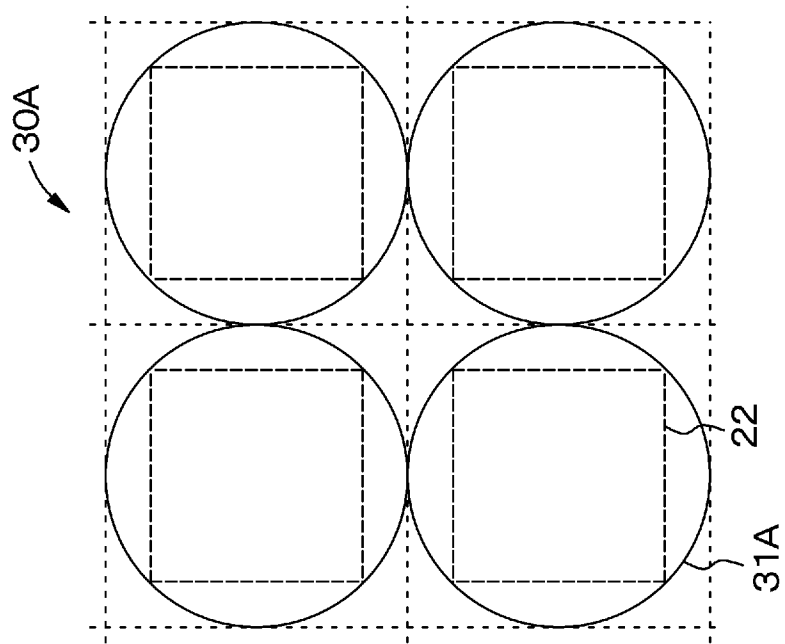
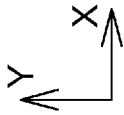
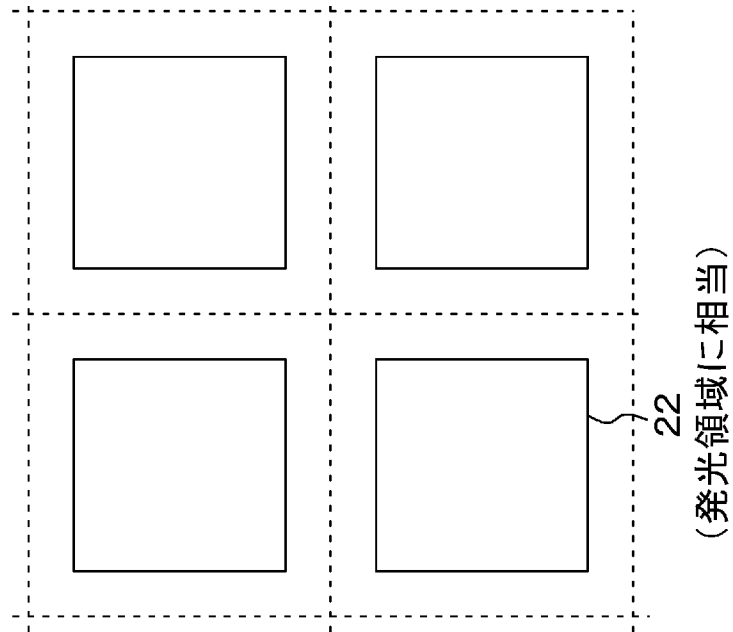
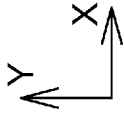
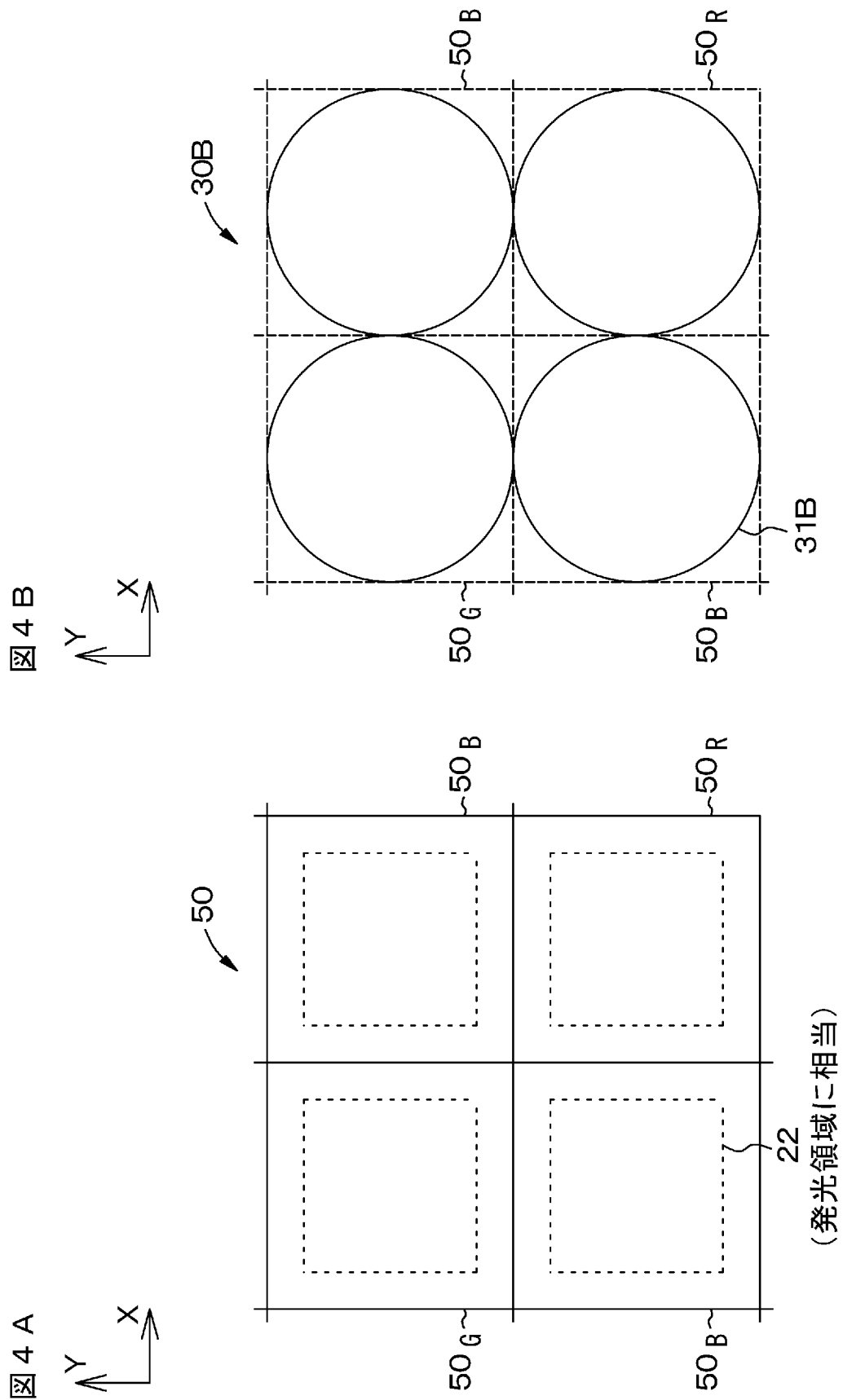


図3A



[図4]



[図5]

図 5 A

1 枚レンズの場合

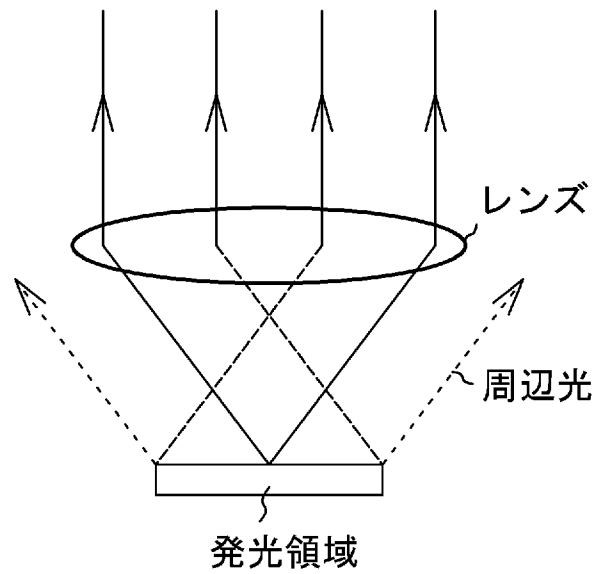
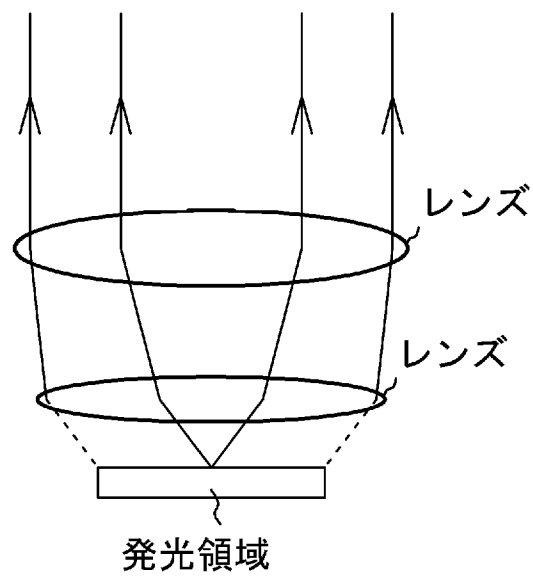
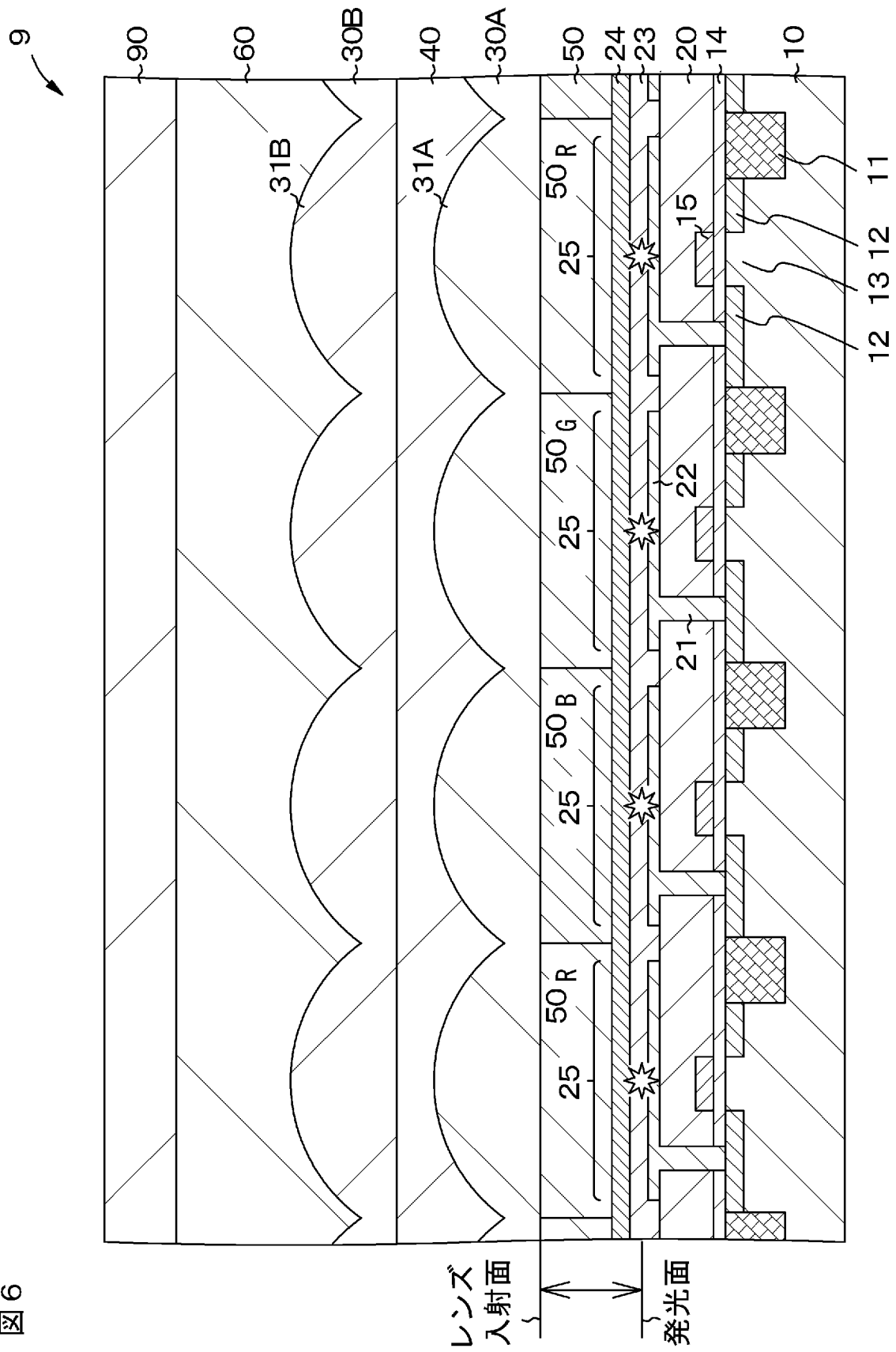


図 5 B

2 枚レンズの場合



[図6]



[図7]

図 7 A

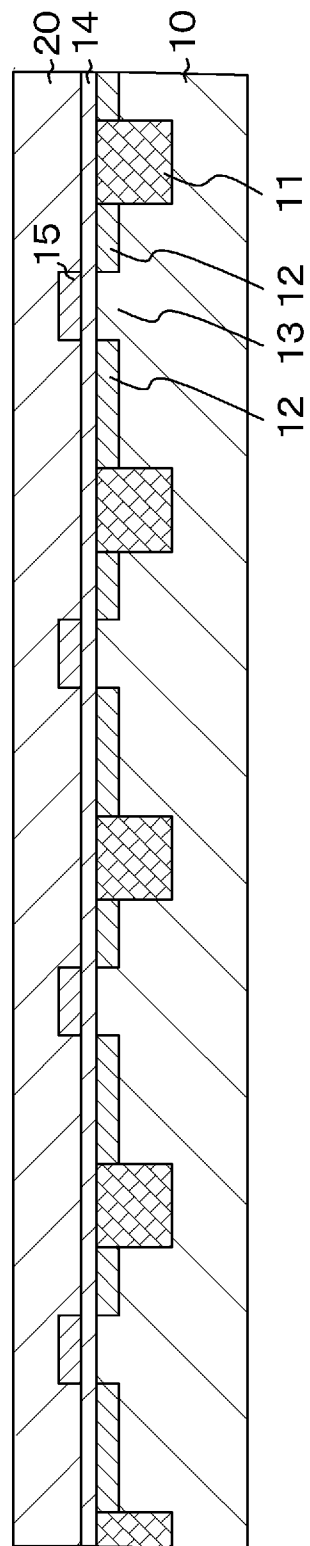
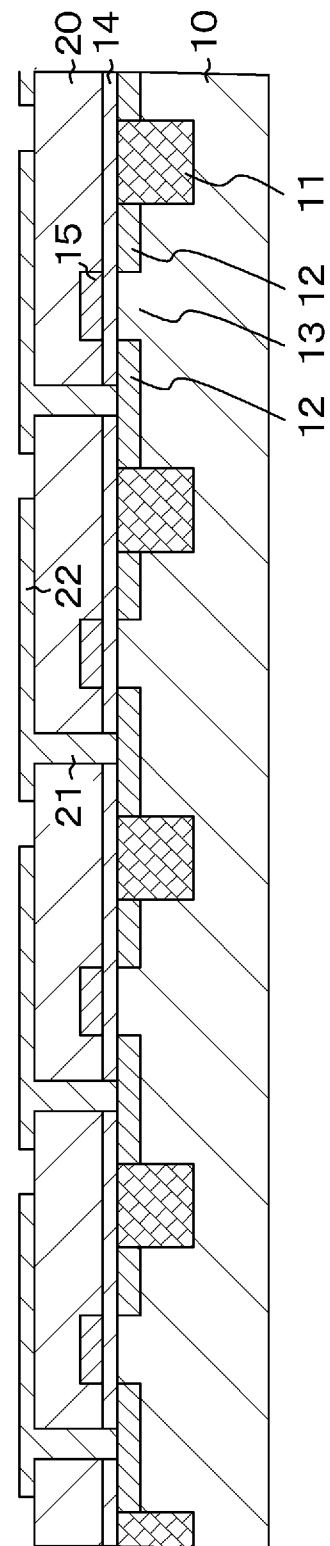


図 7 B



[図8]

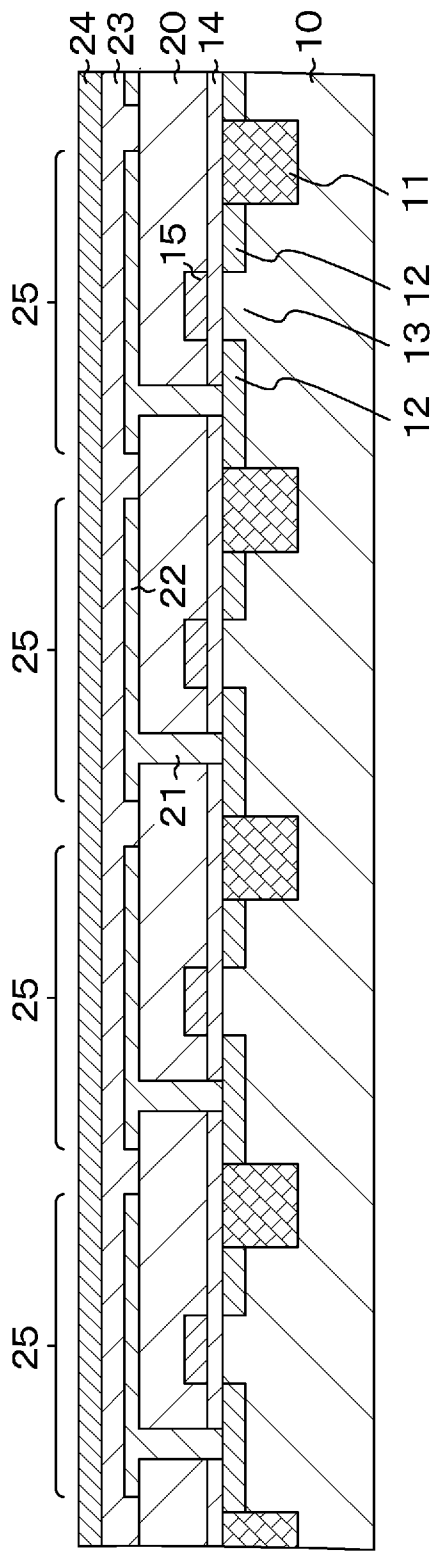


図 8 A

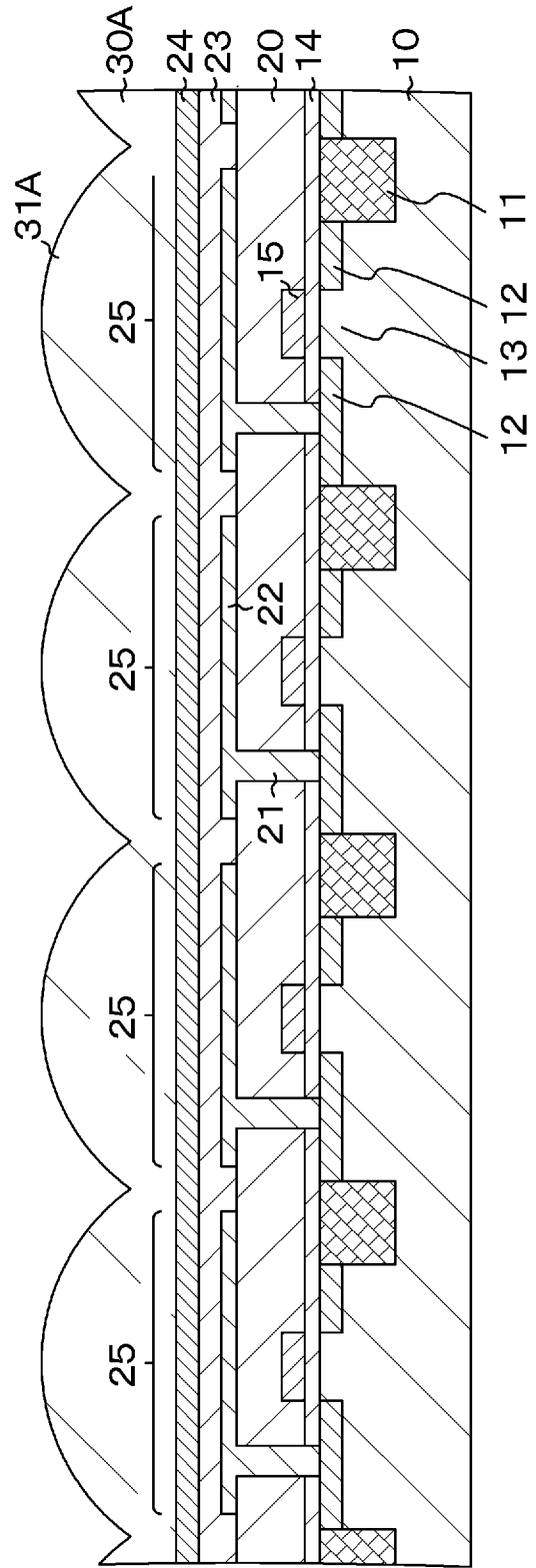
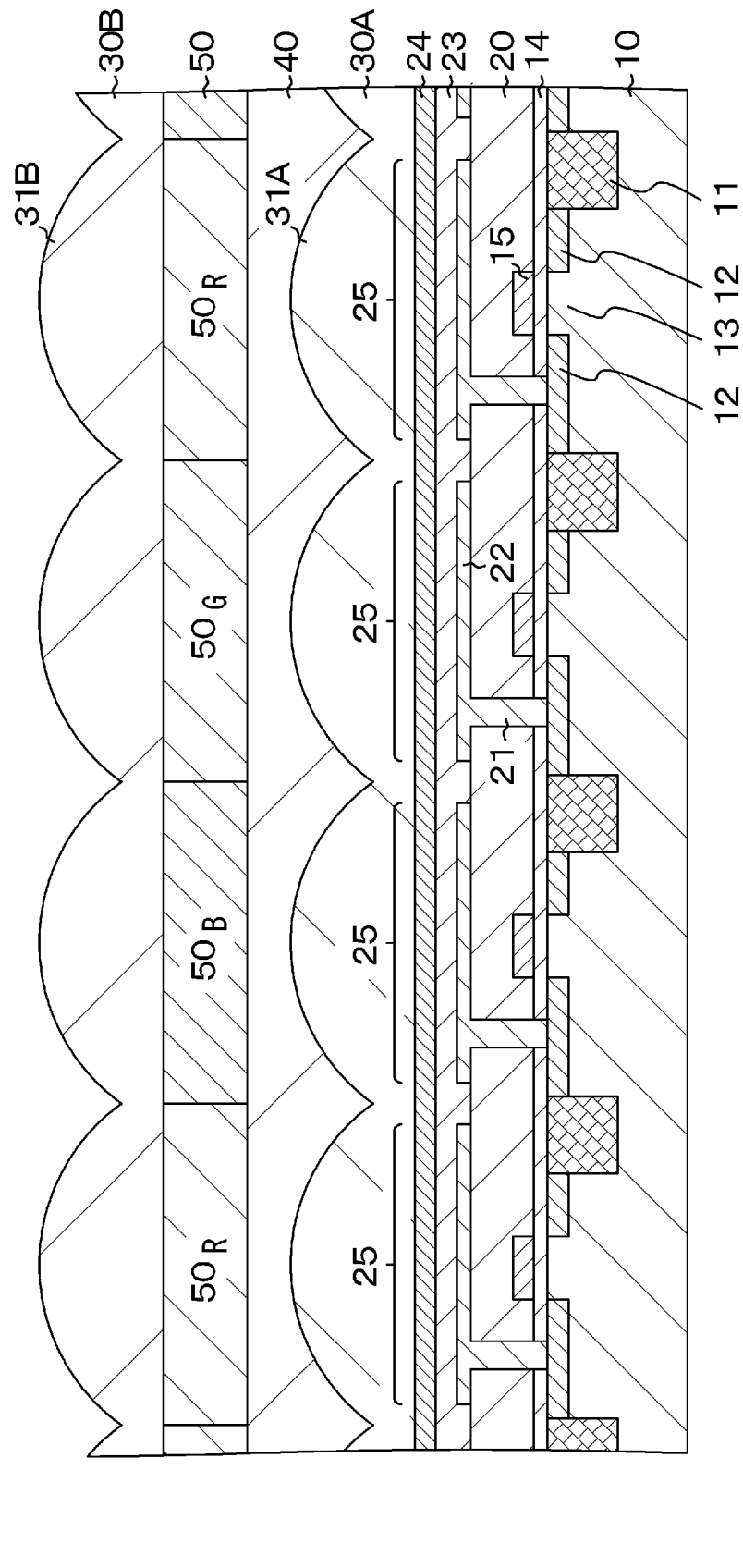
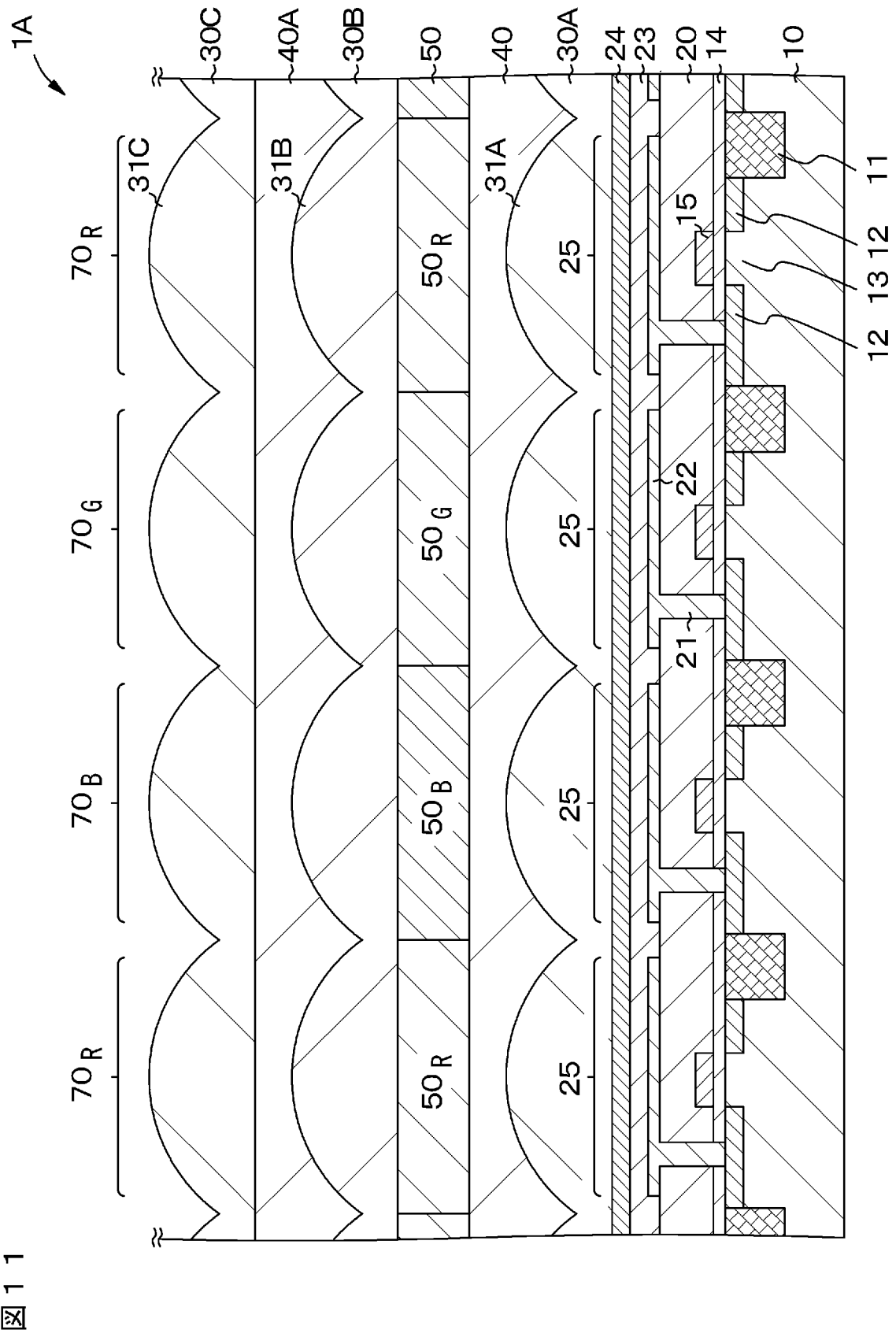


図 8 B

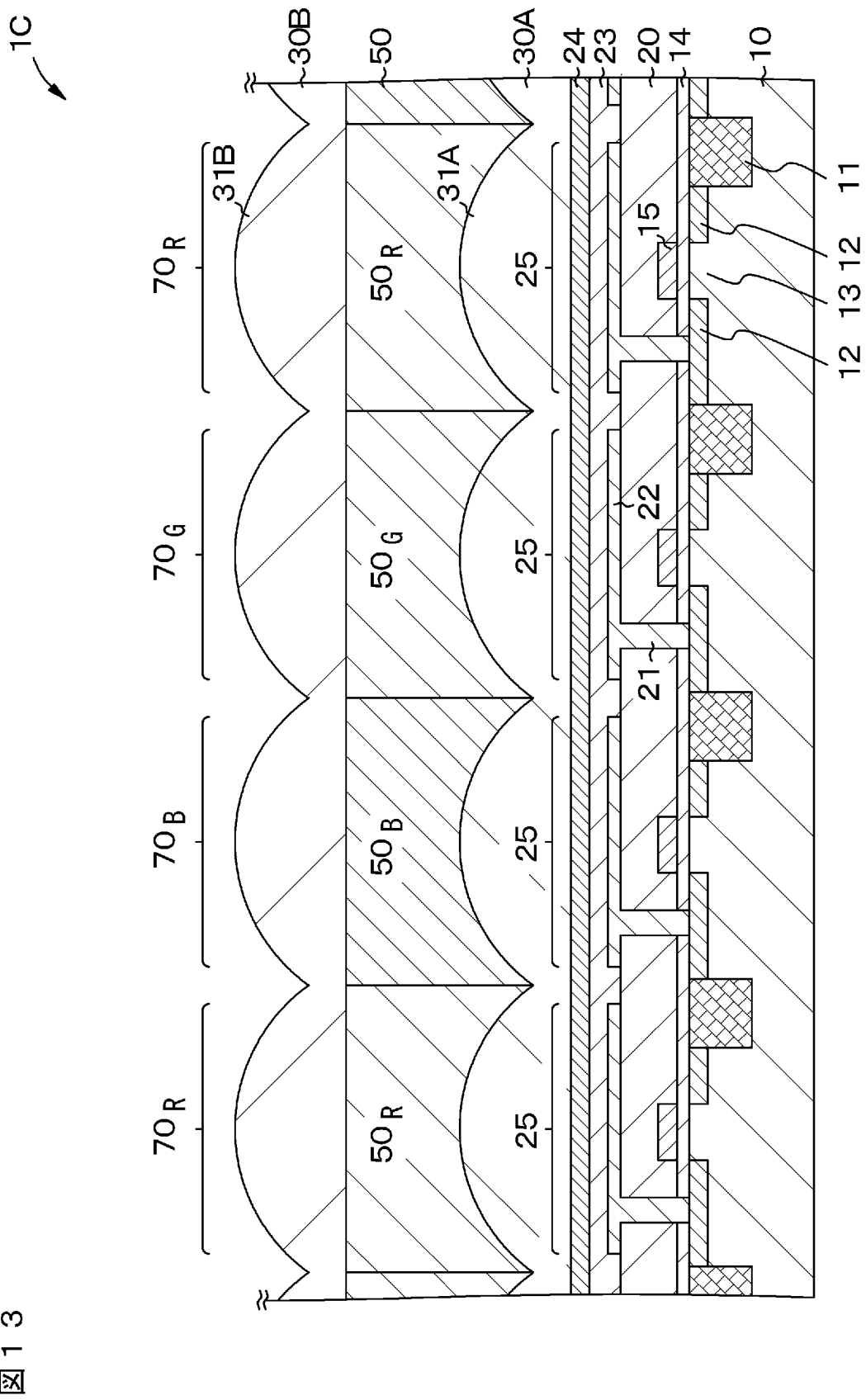
[図10]



[図11]

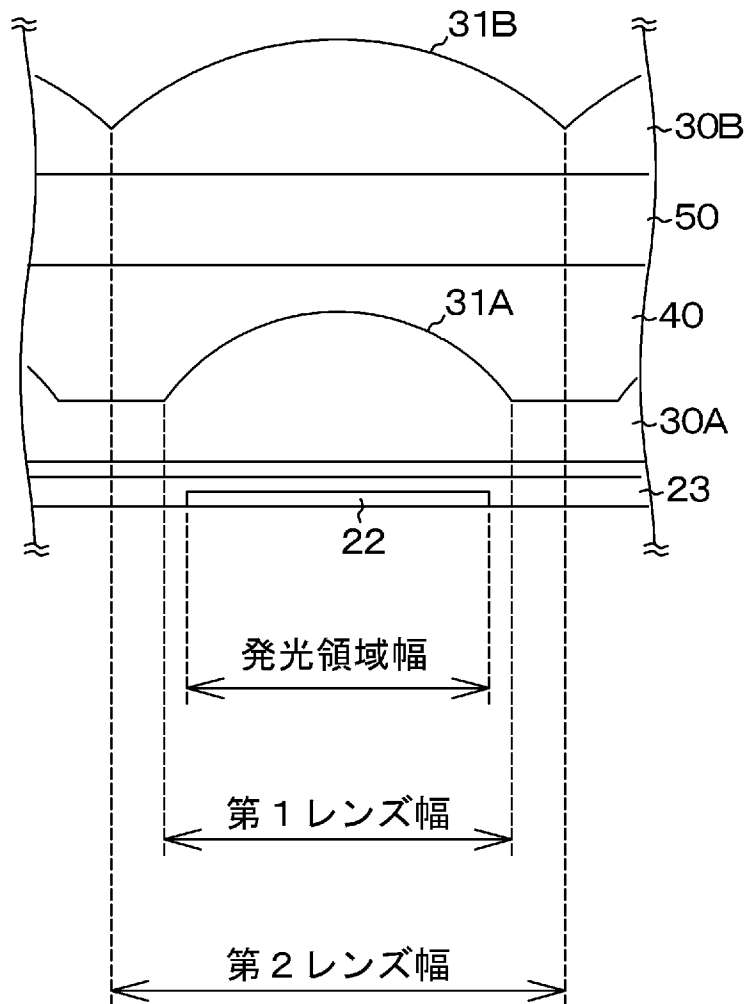


[図13]



[図14]

図 1 4



[図15]

図15B

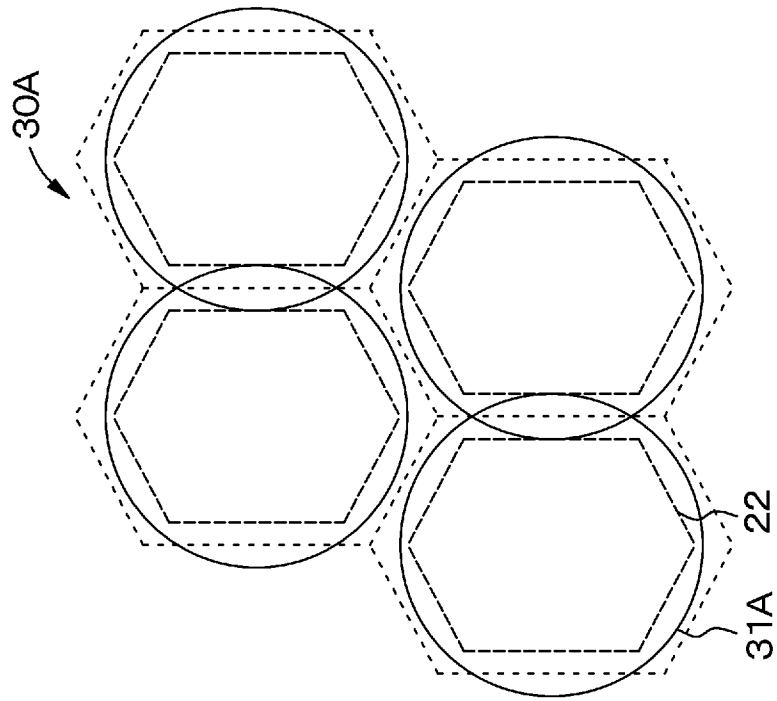
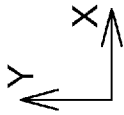
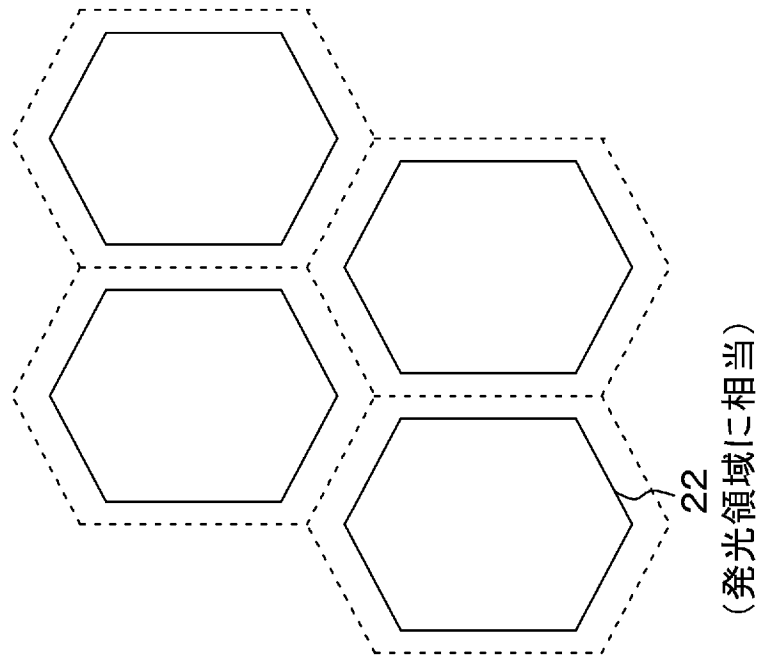
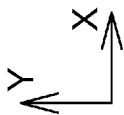


図15A



[図16]

図16A

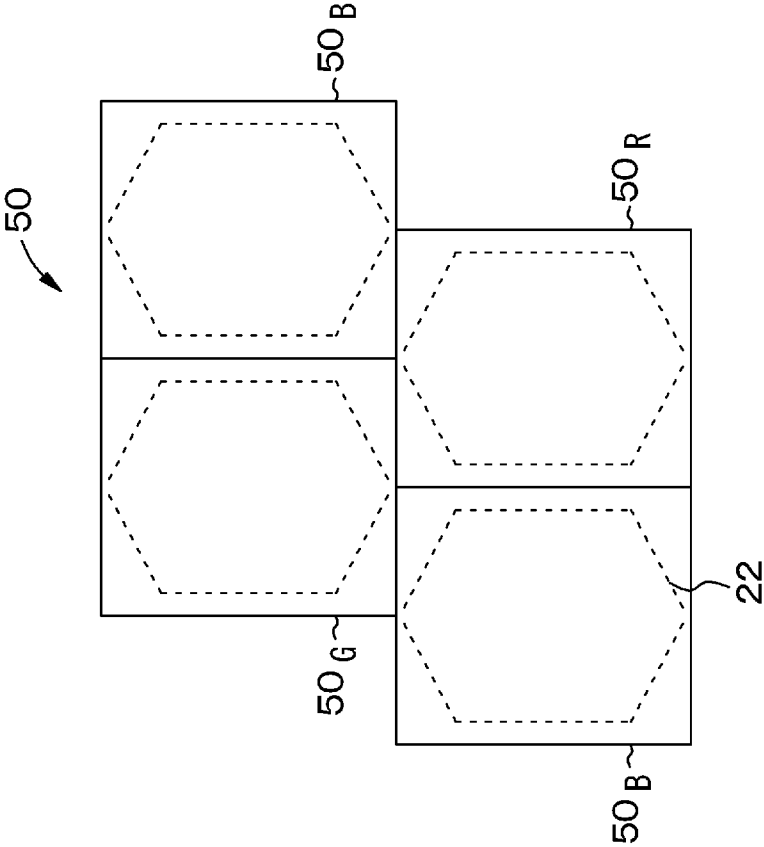
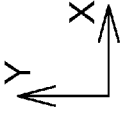
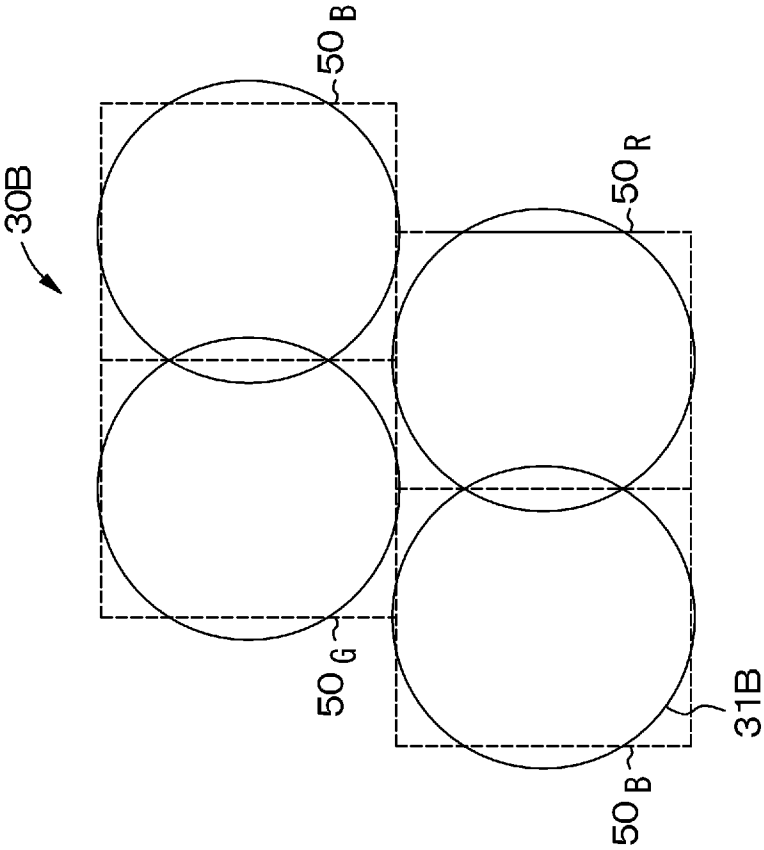
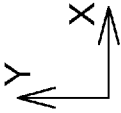
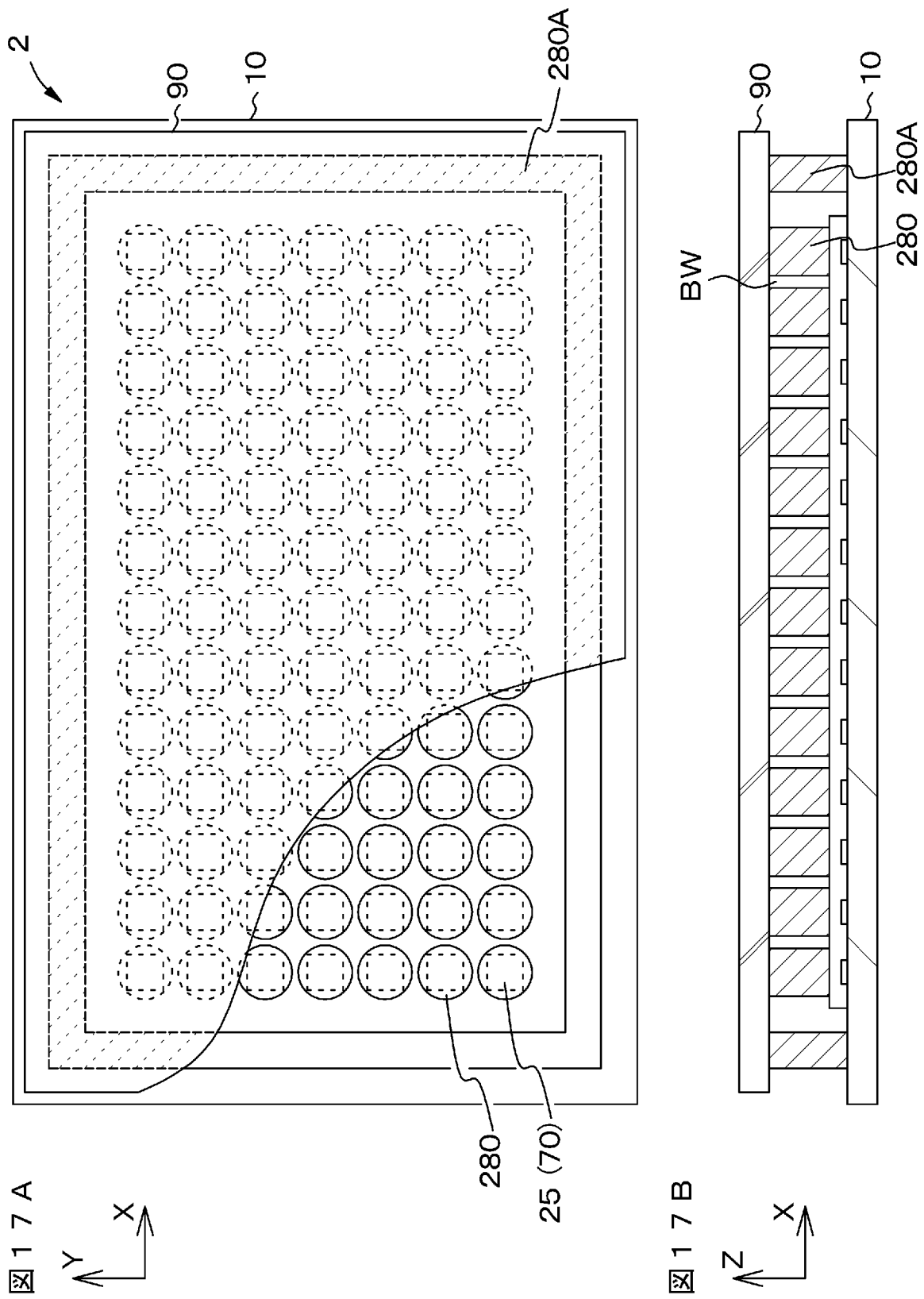


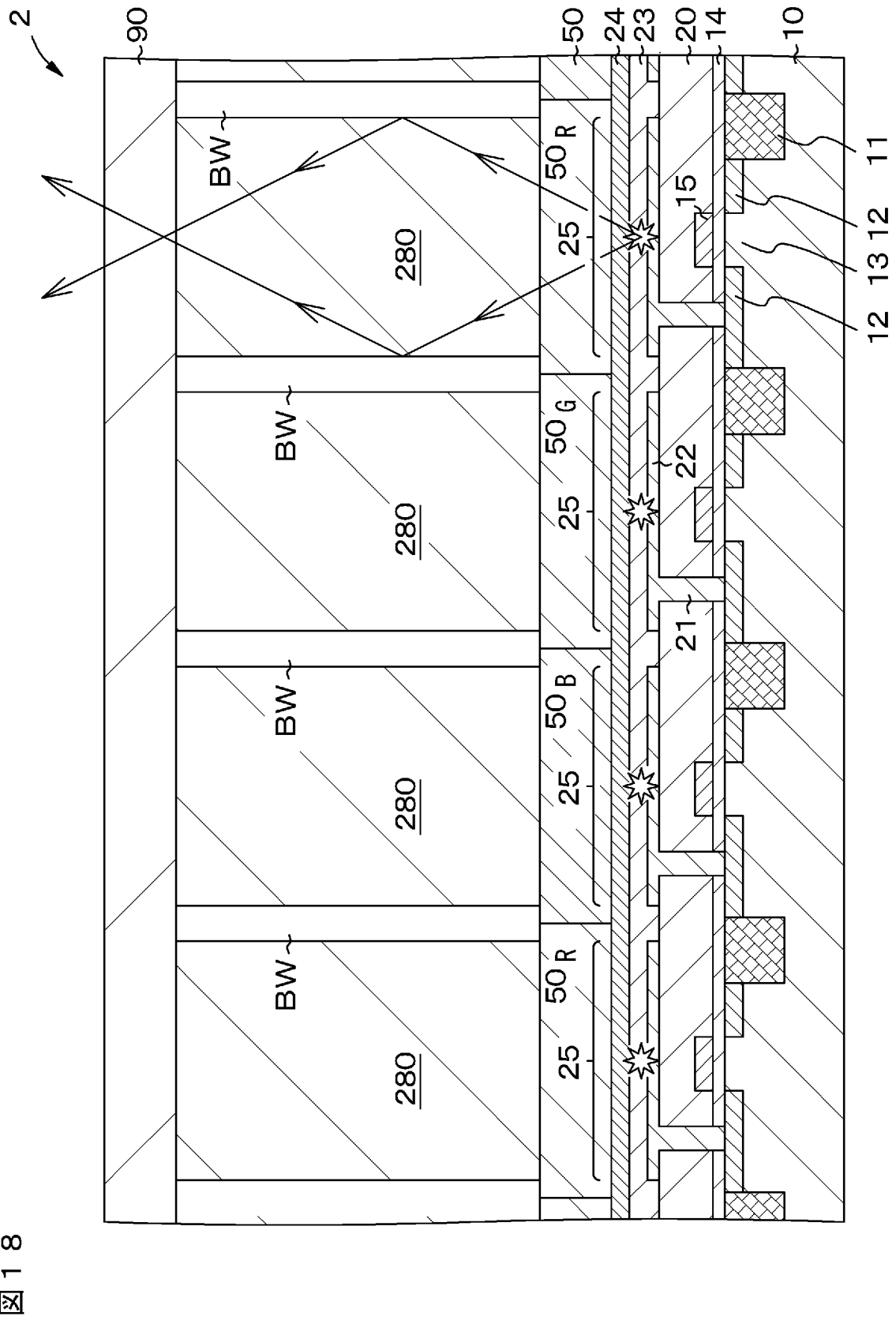
図16B



[図17]

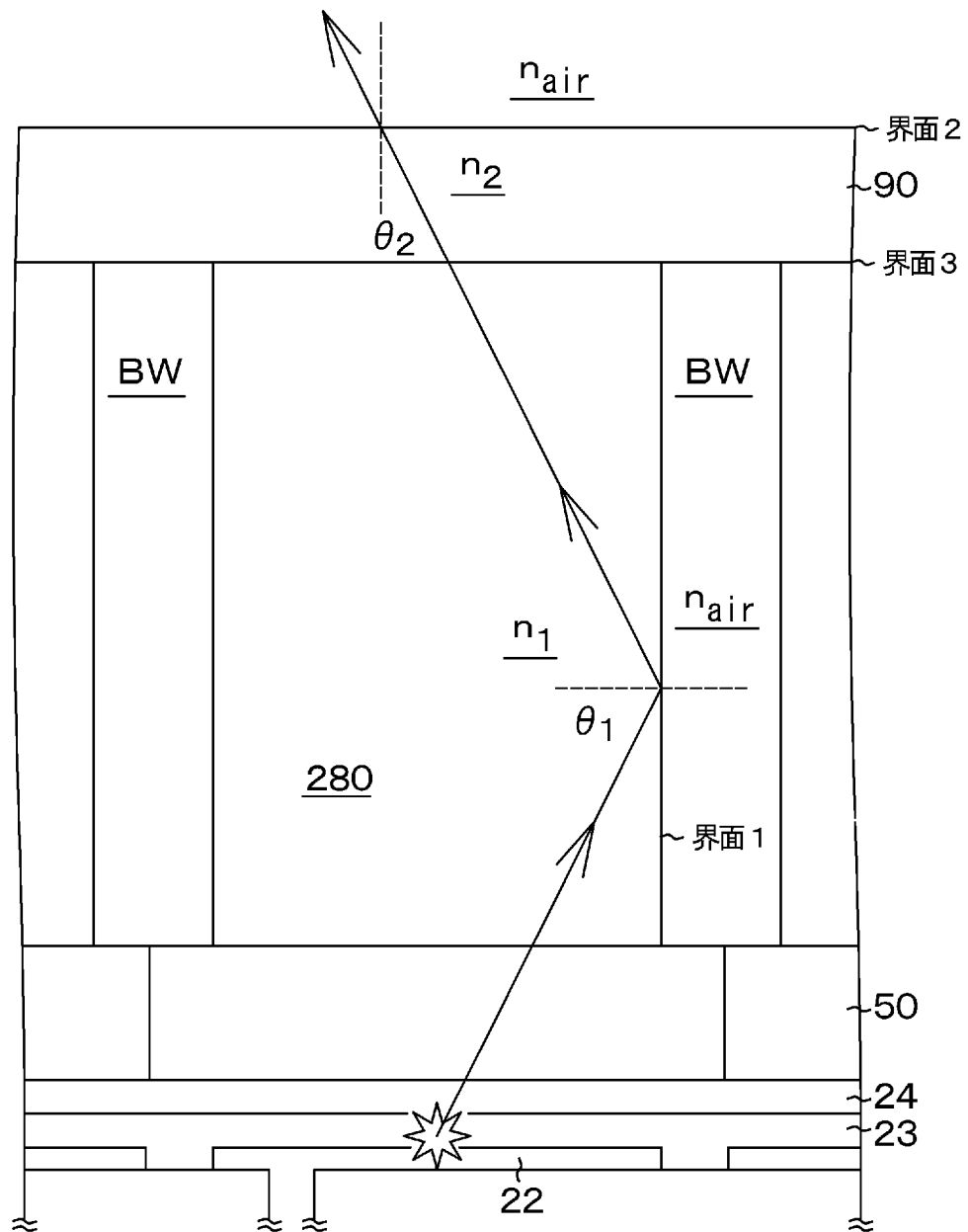


[図18]



[図19]

図 19



$$\sin\theta_1 \geq 1/n_1$$

$$\sin\theta_2 < 1/n_2$$

$$\sin\theta_1 > \sqrt{1 - (1/n_1)^2}$$

$$n_1 \leq n_2$$

[図20]

図 20 A

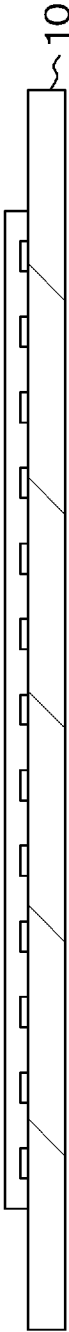
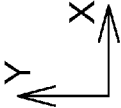


図 20 B

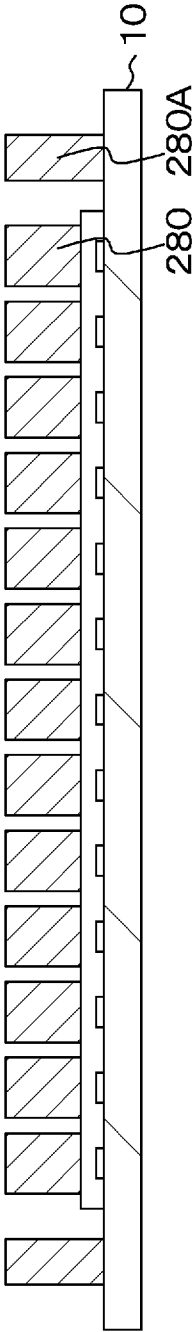
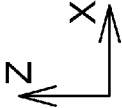
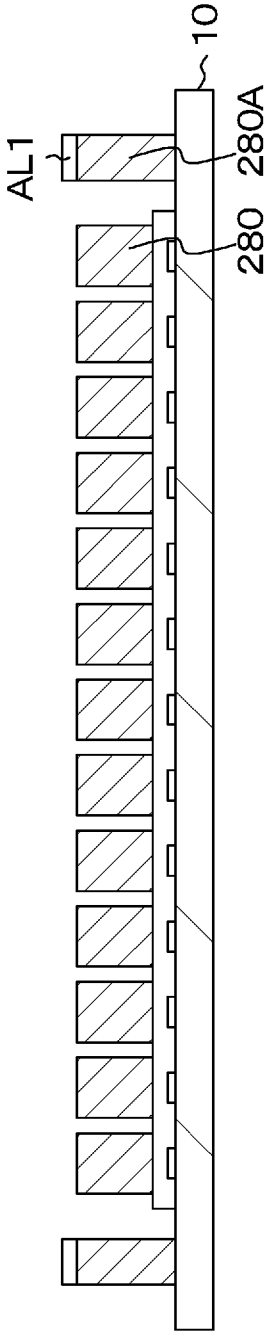
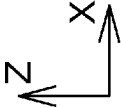
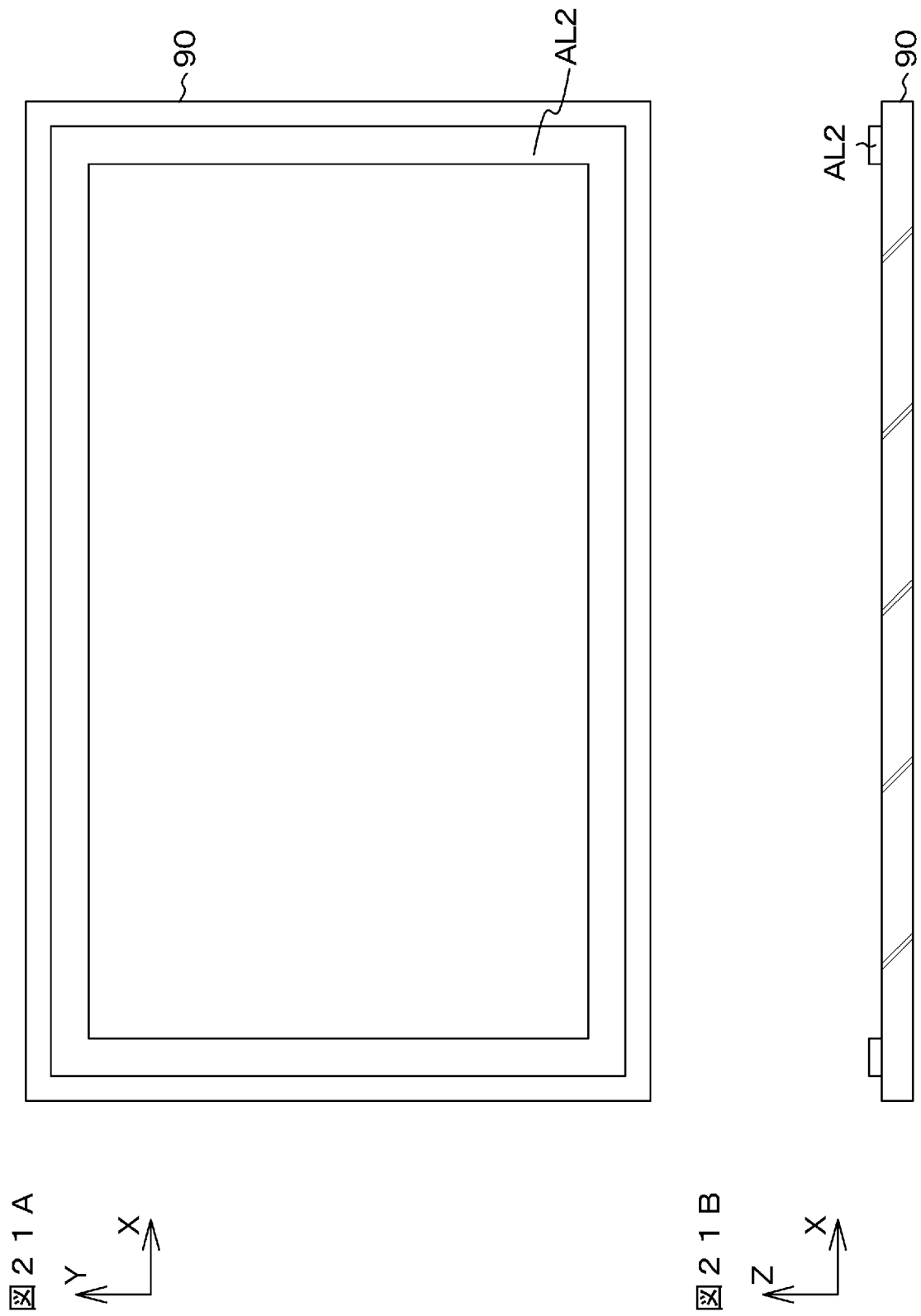


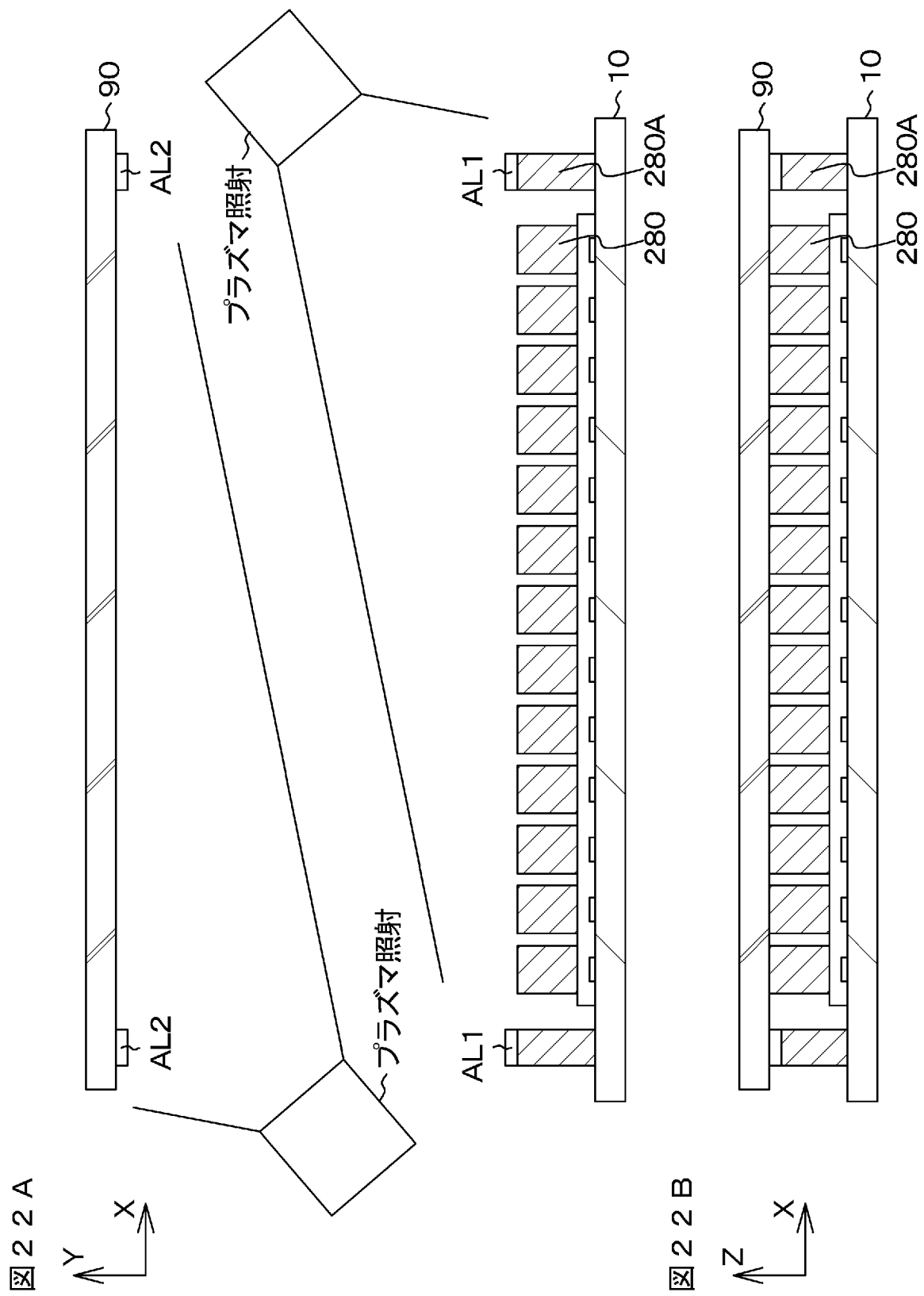
図 20 C



[図21]



[図22]



[図23]

図23A

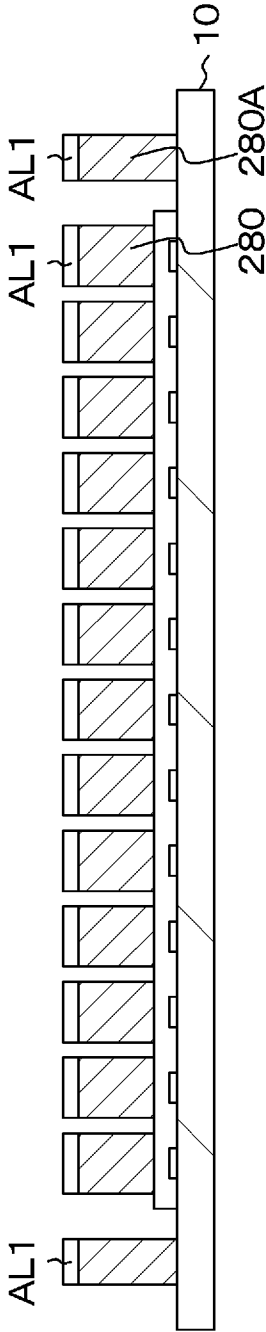


図23B

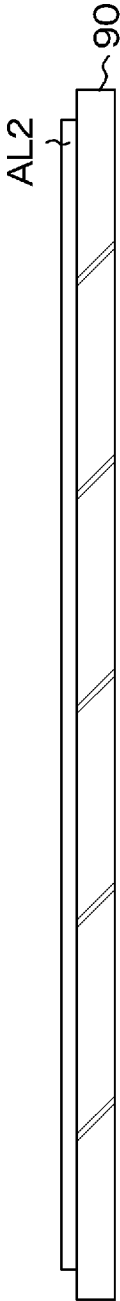
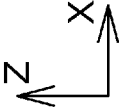
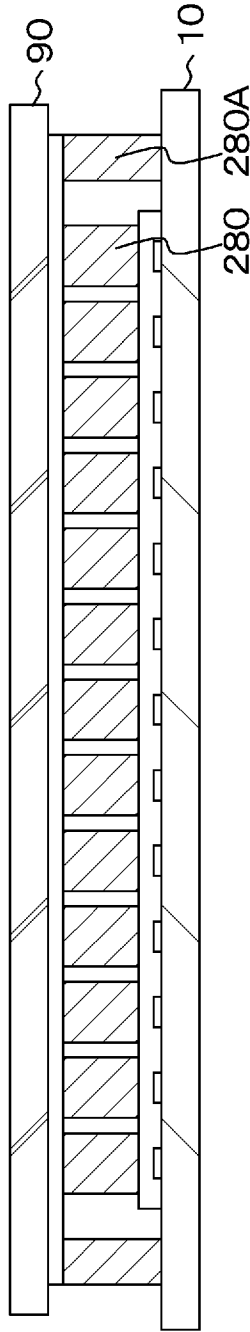
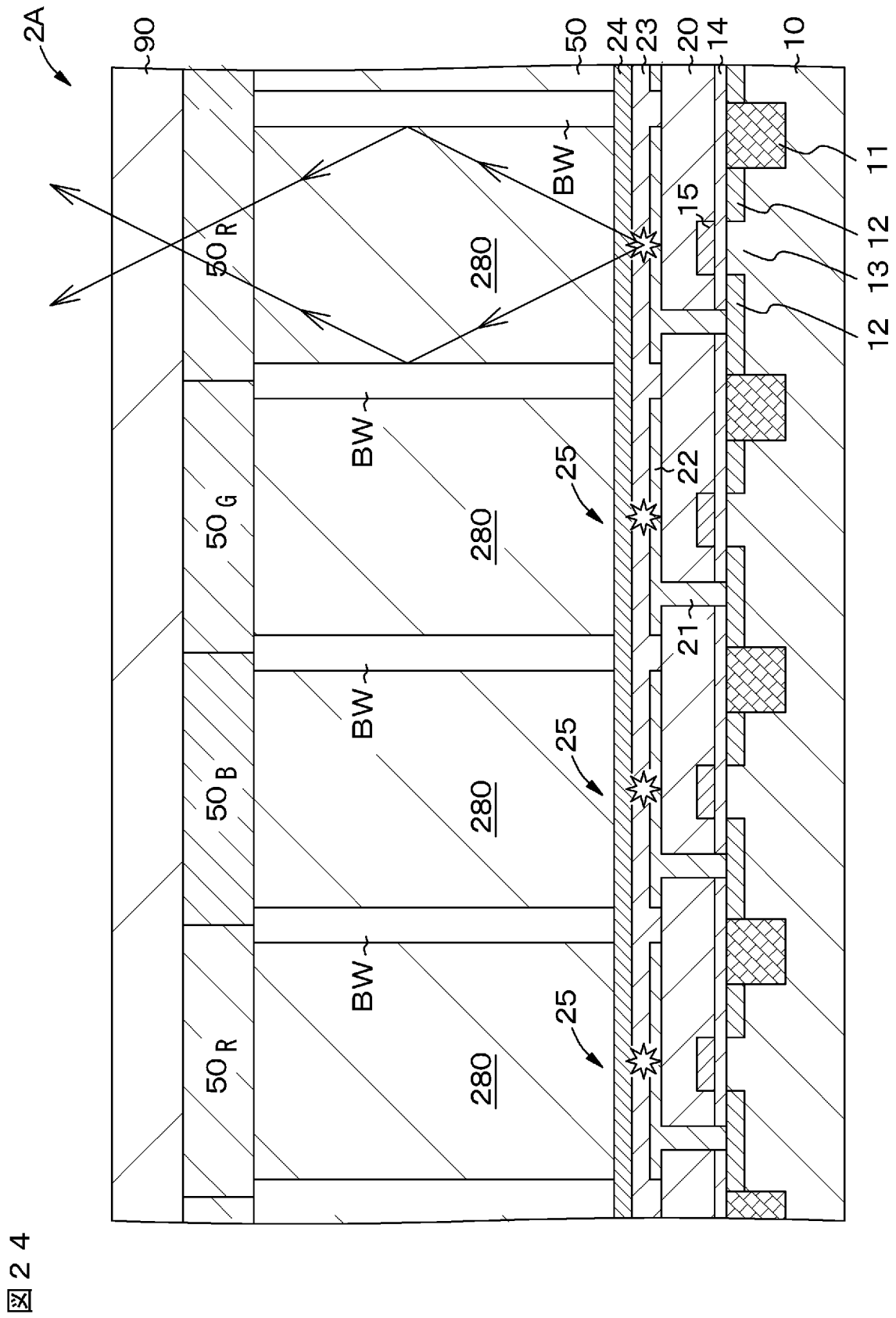


図23C



[図24]



[図25]

図 2 5 A

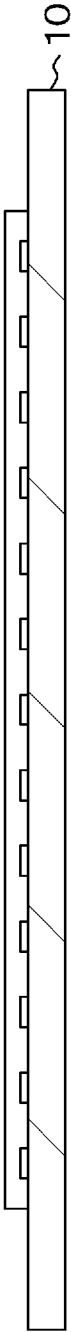
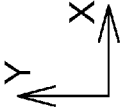


図 2 5 B

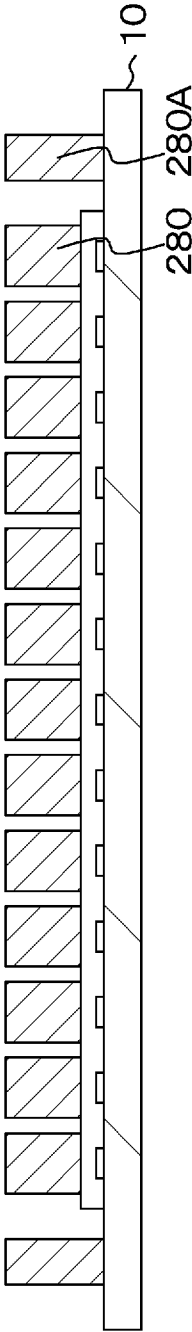
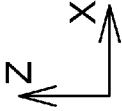
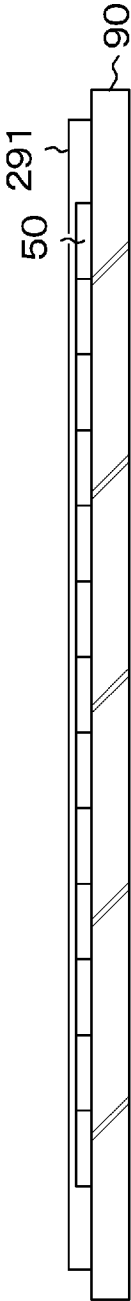
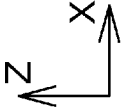


図 2 5 C



[図26]

図 2 6 A

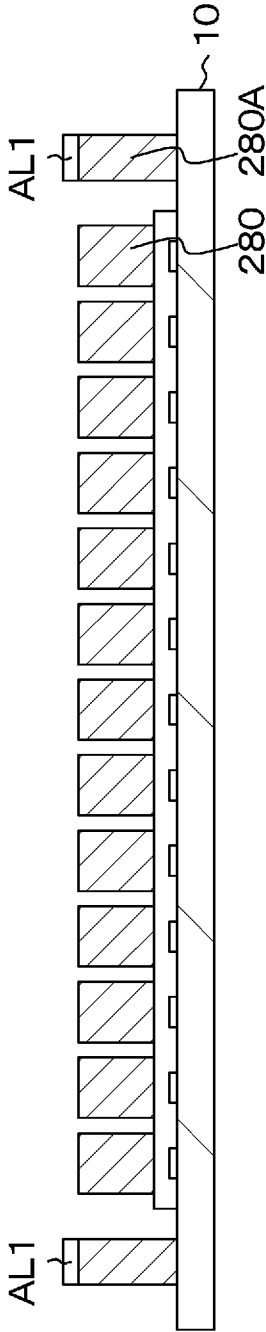


図 2 6 B

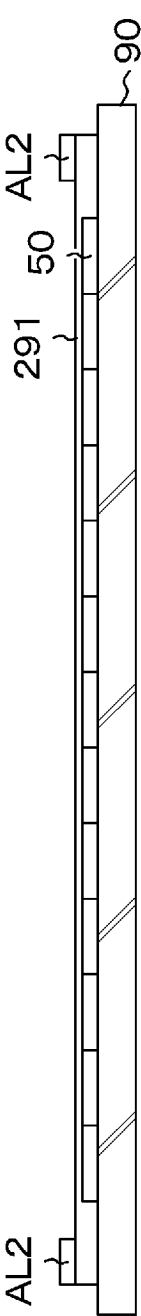
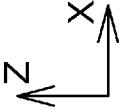
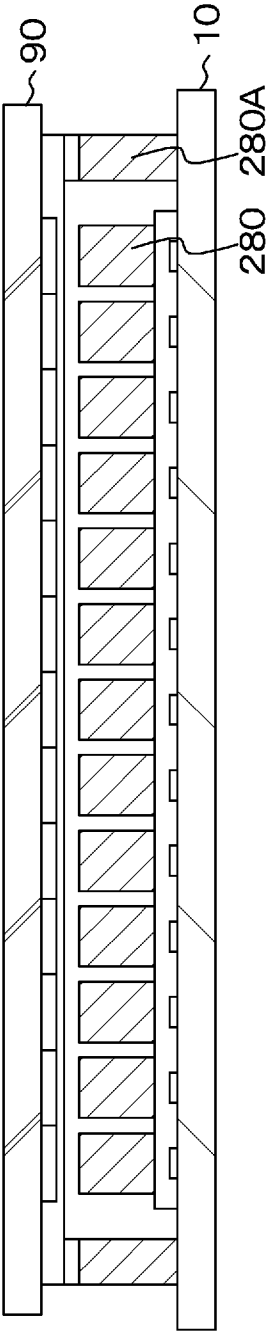


図 2 6 C



[図27]

図 27 A

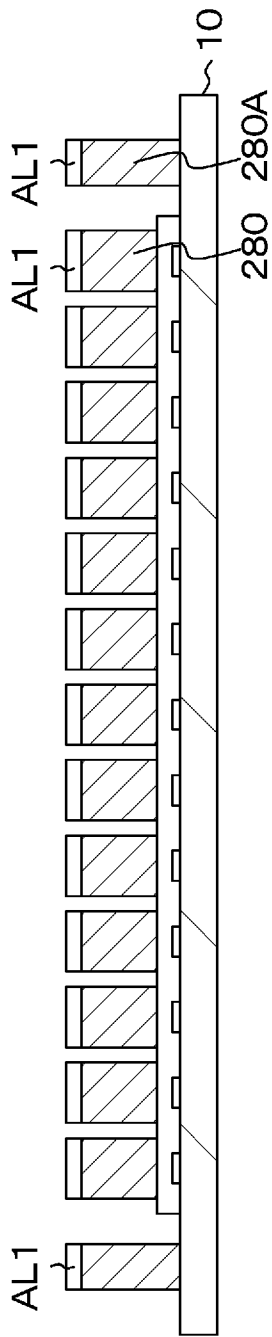


図 27 B

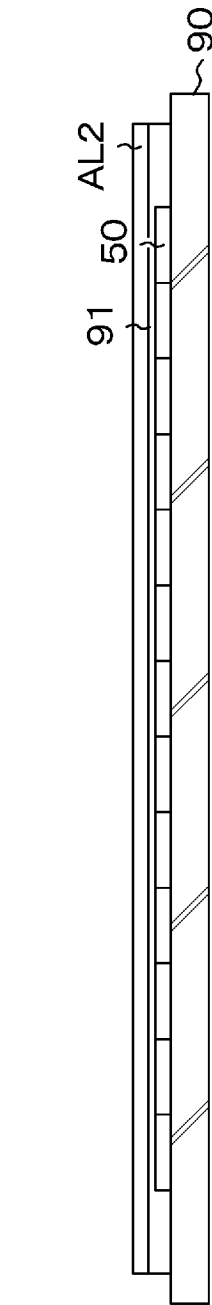
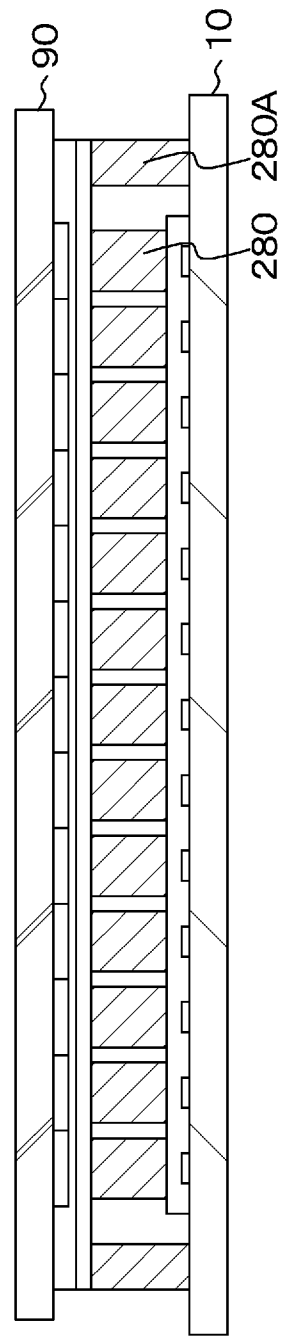


図 27 C



[図29]

図29A

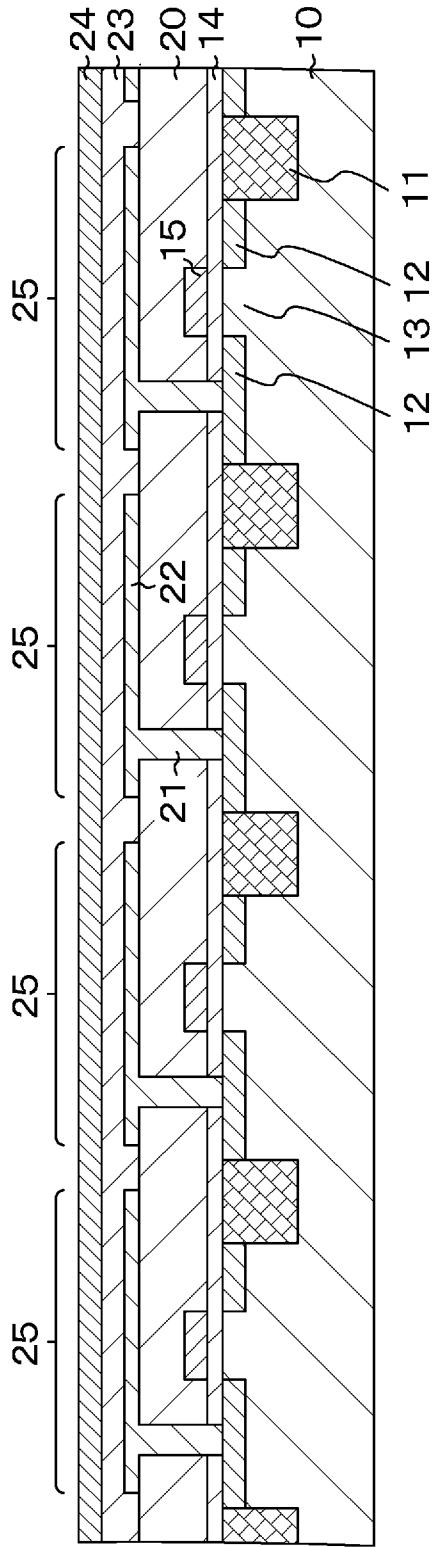
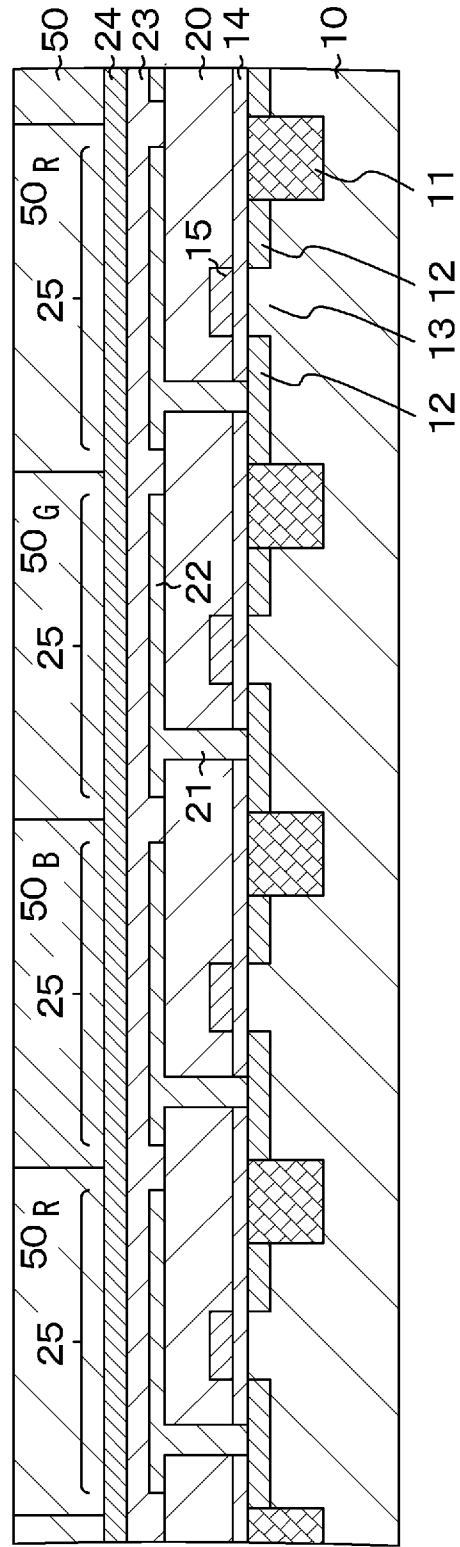
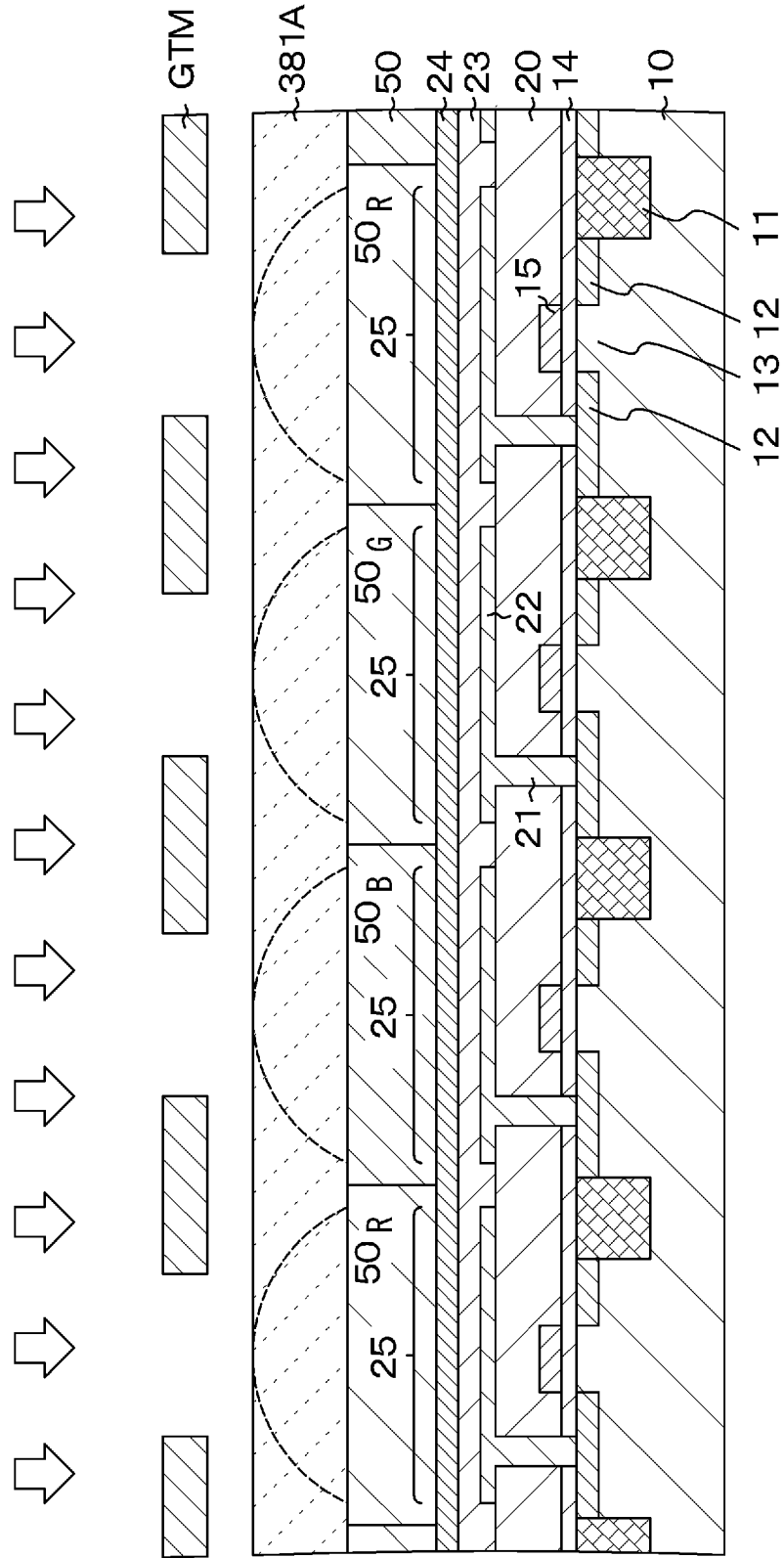


図29B

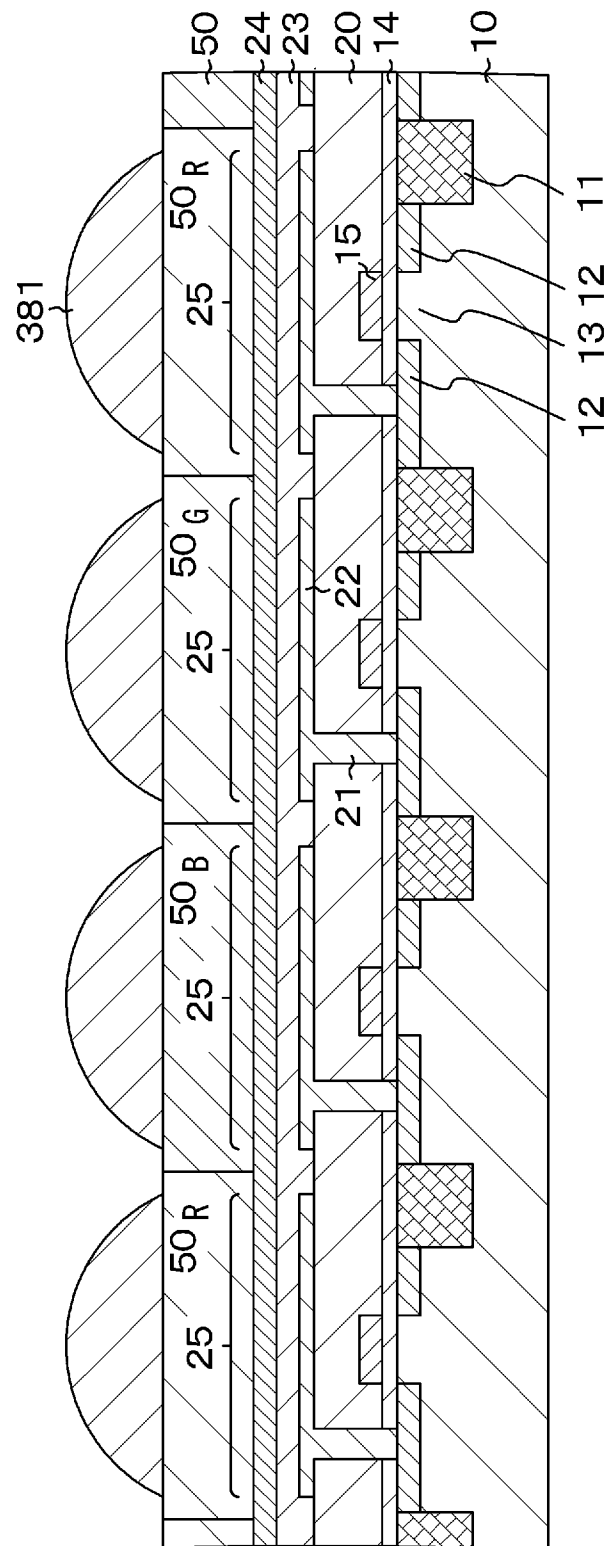


[図31]

図31

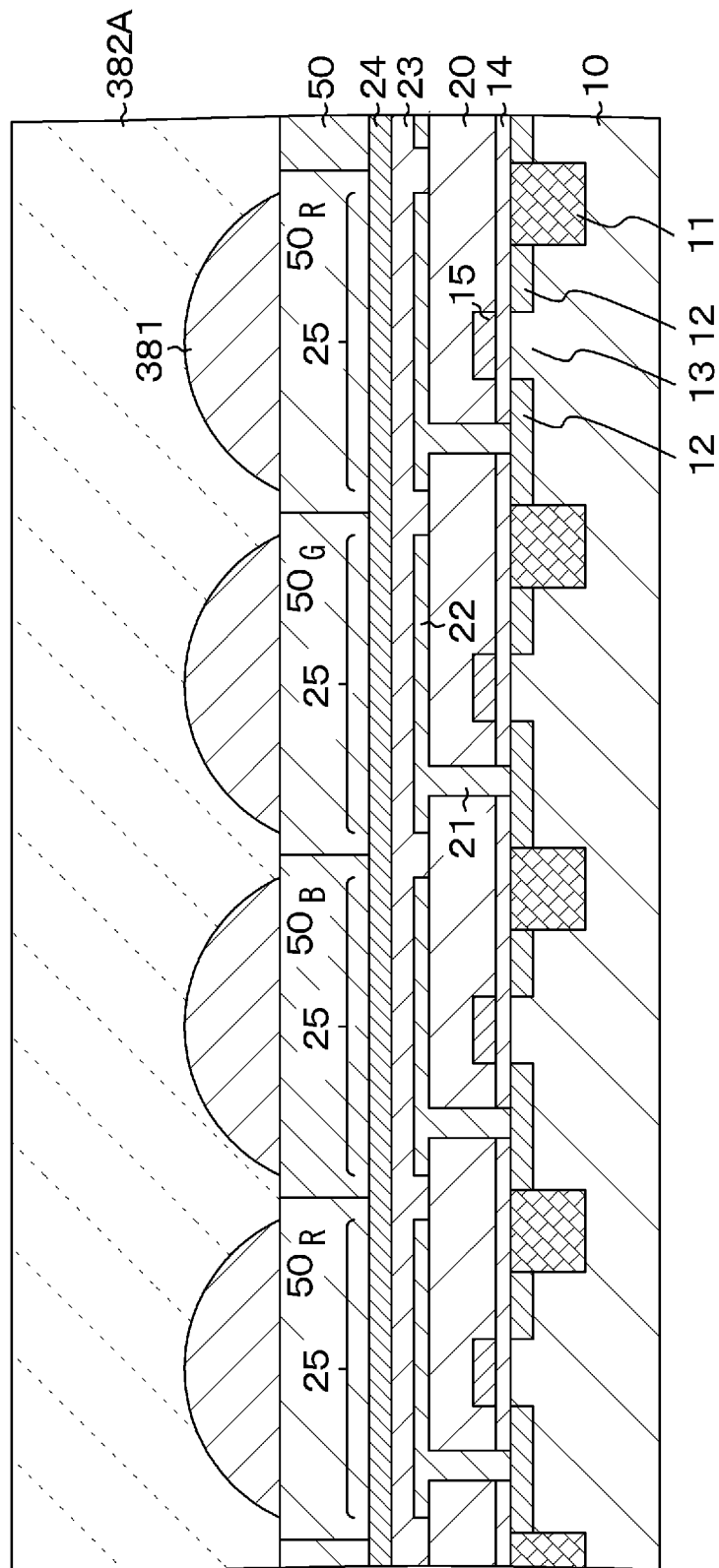


[図32]



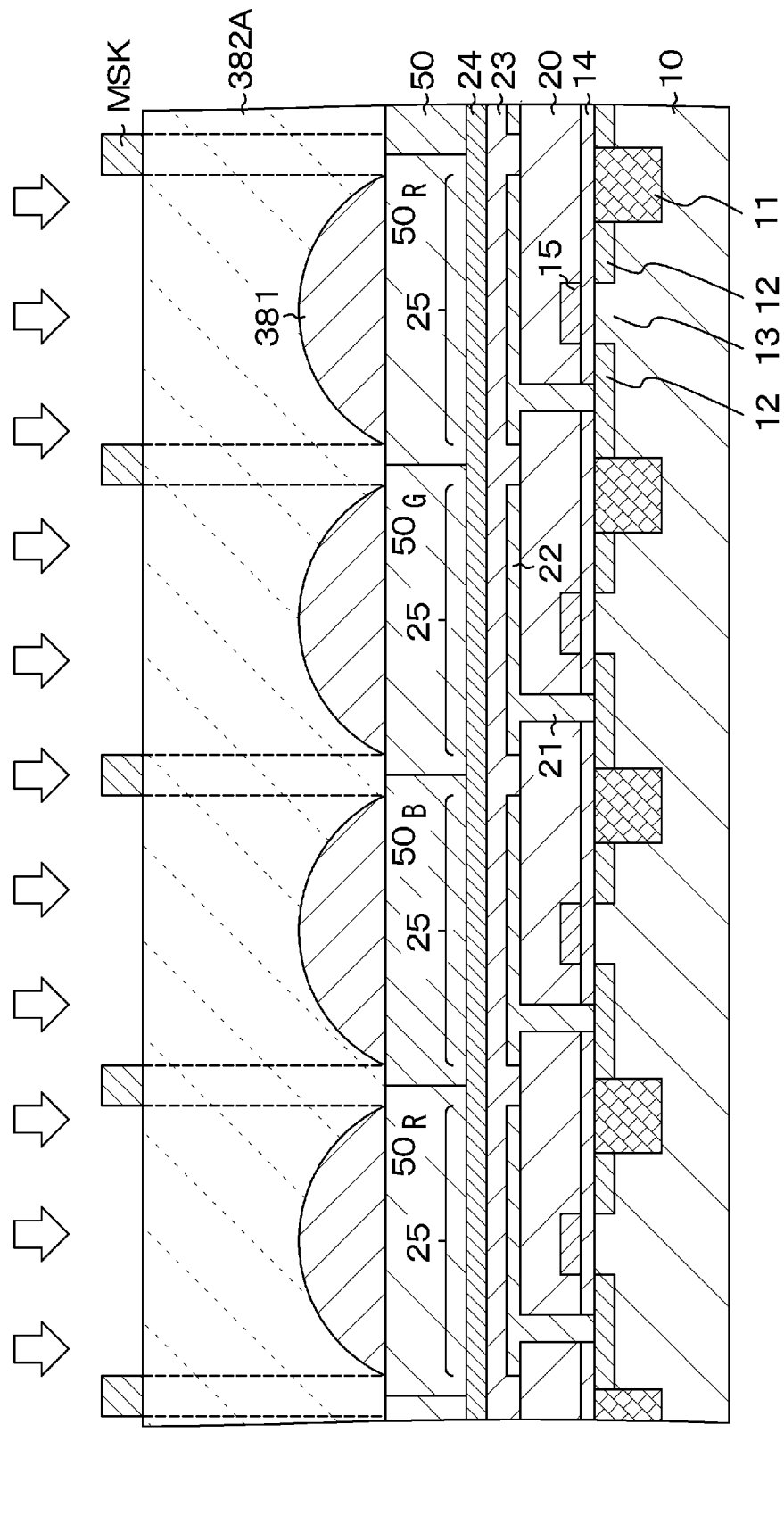
[図32]

[図33]



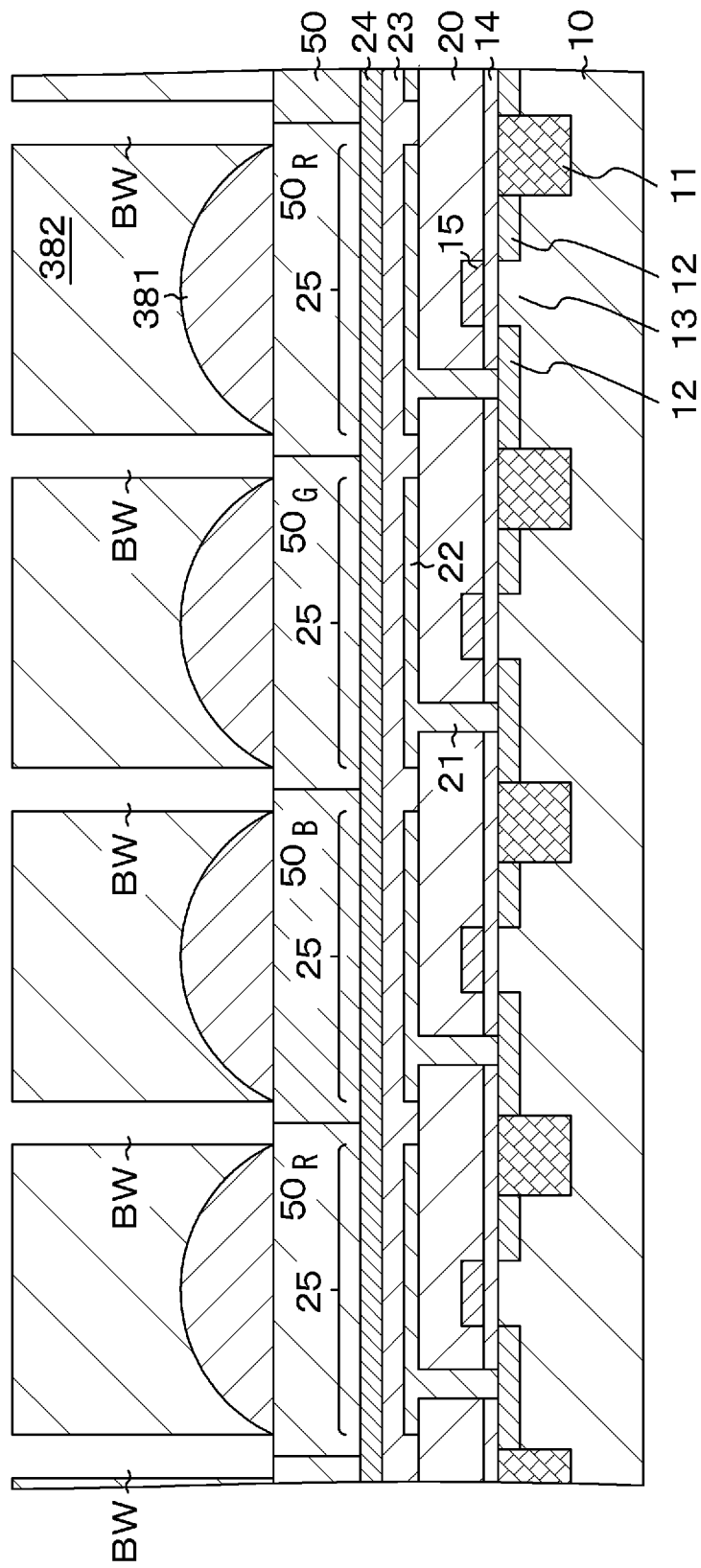
[図33]

[図34]



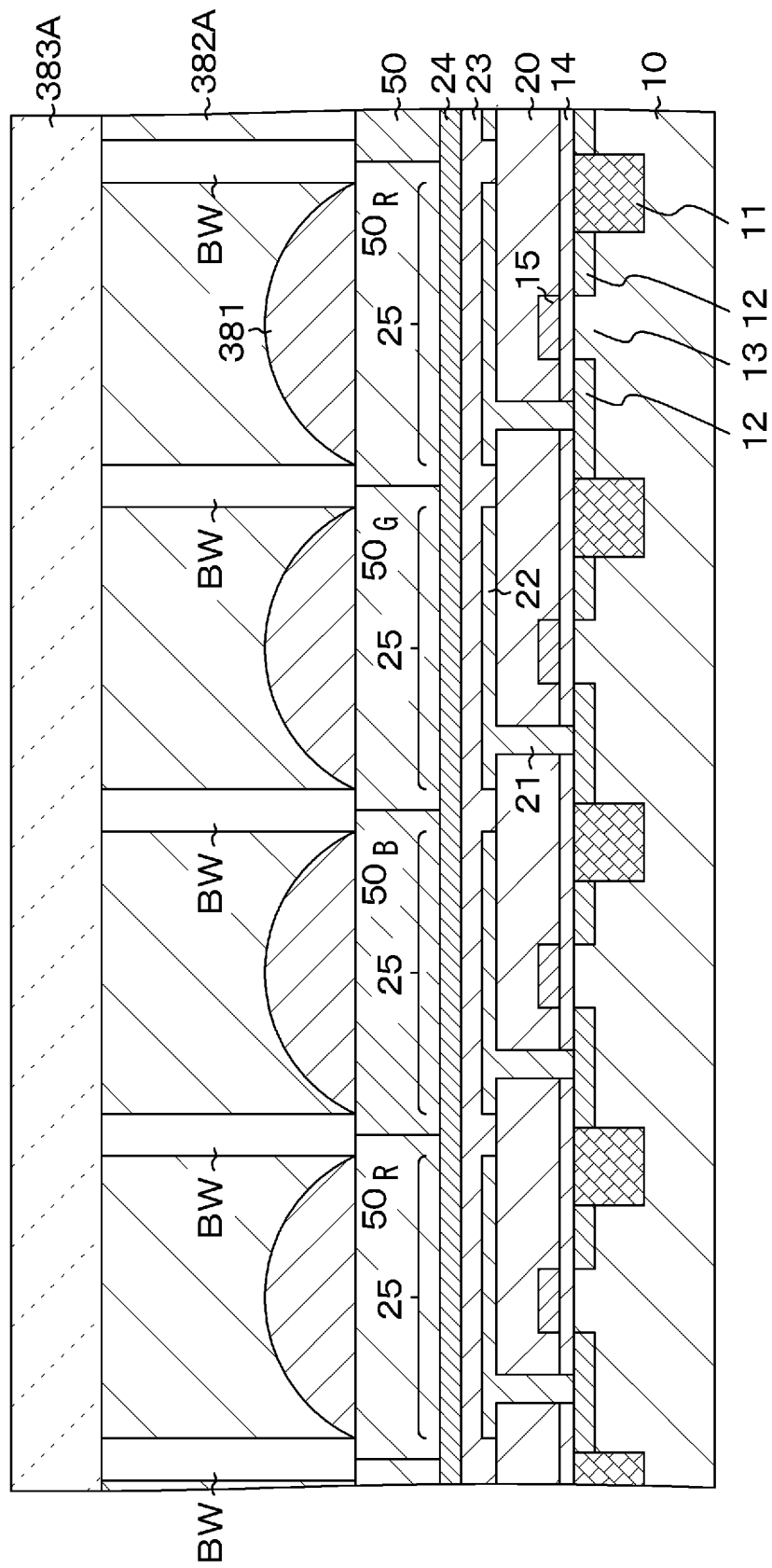
[図35]

図 35



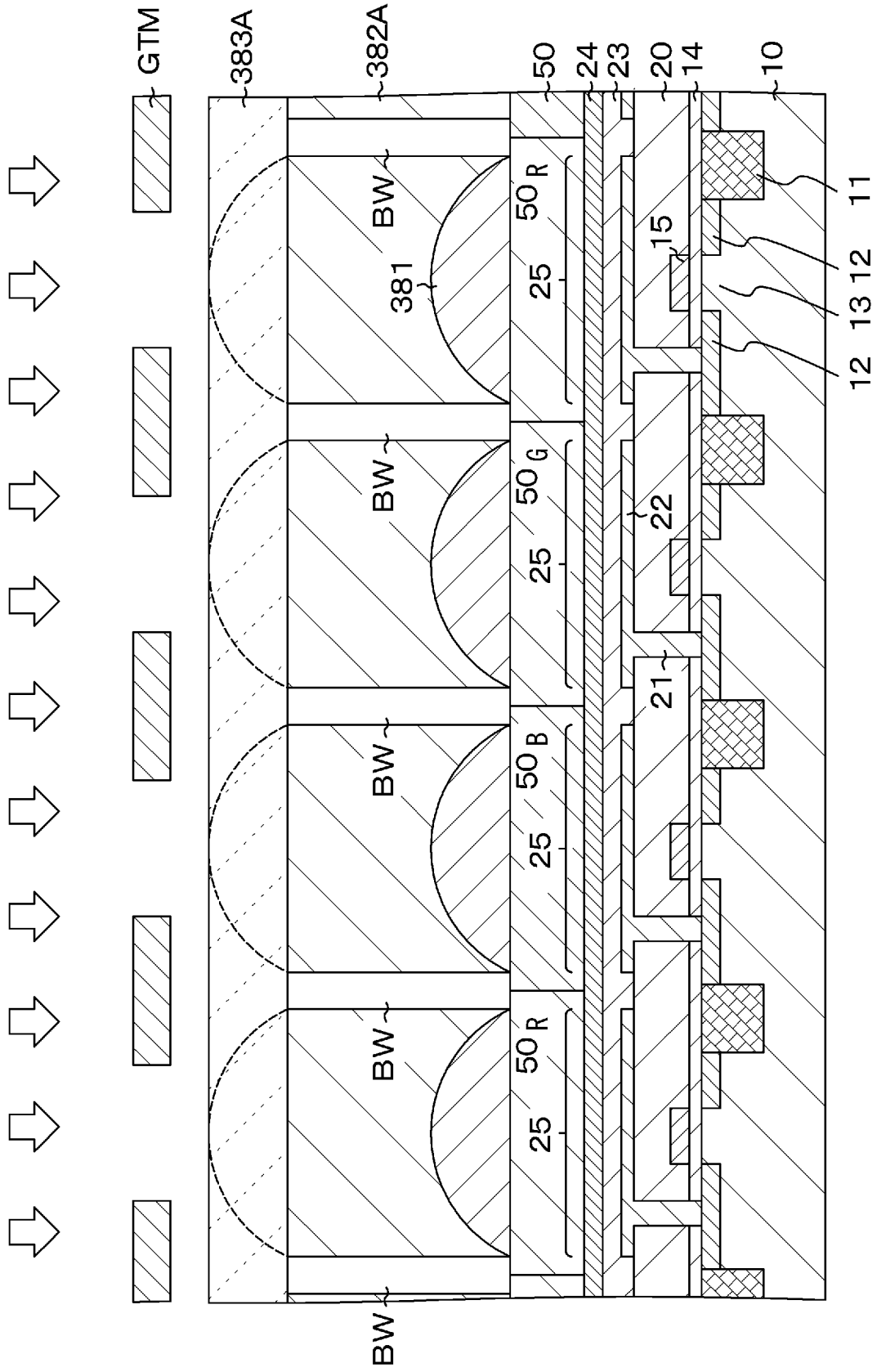
[図36]

図 36



[図37]

図37



[図40]

3B

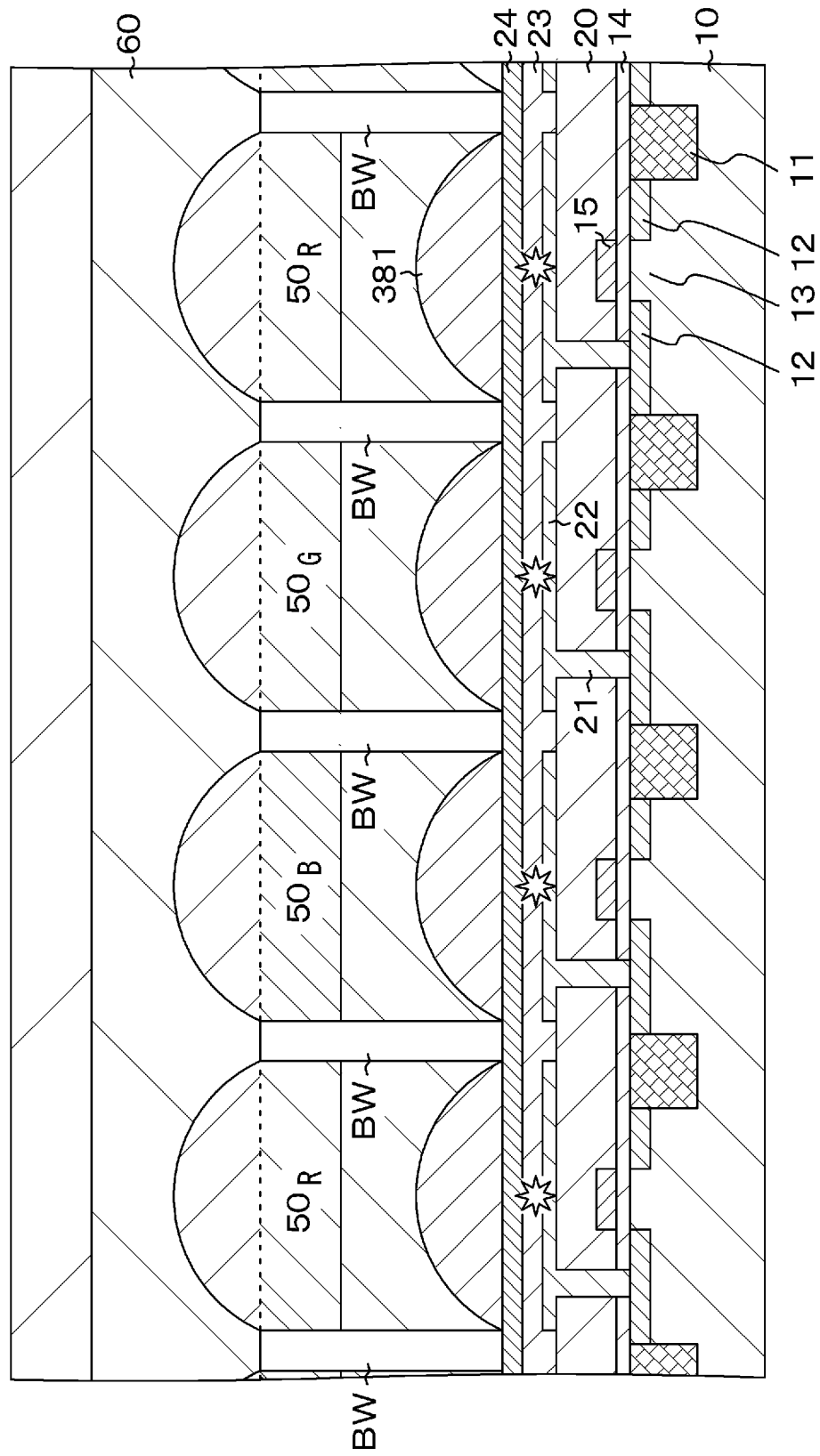


図 40

[図42]

図 4 2 A

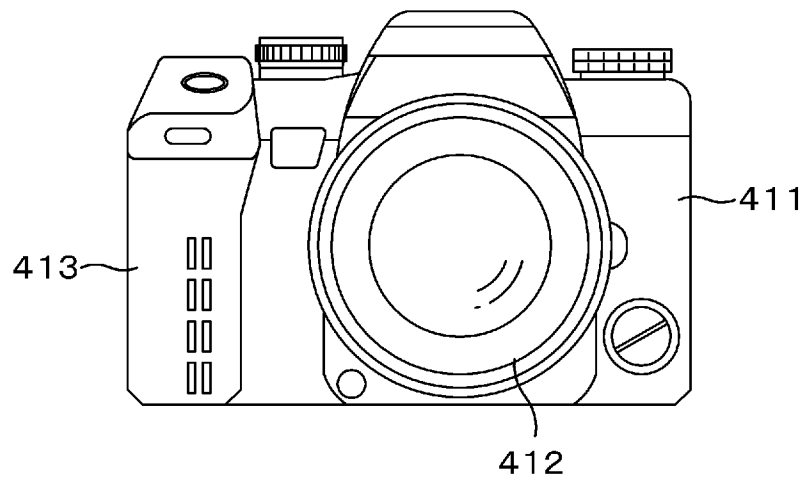
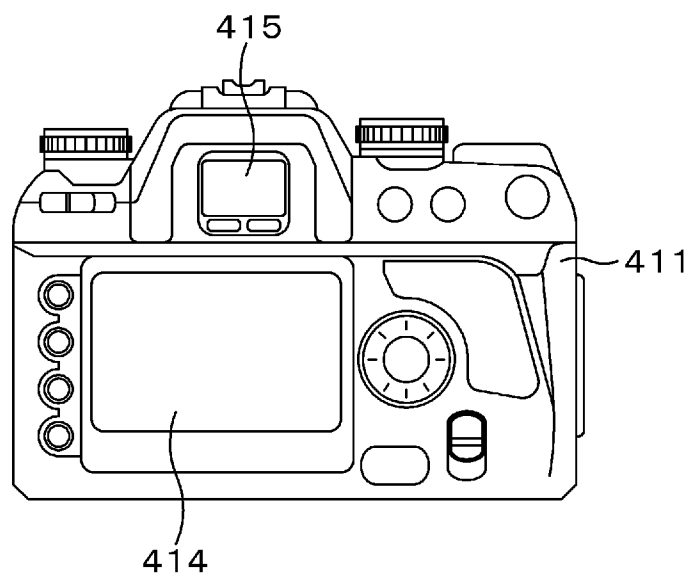
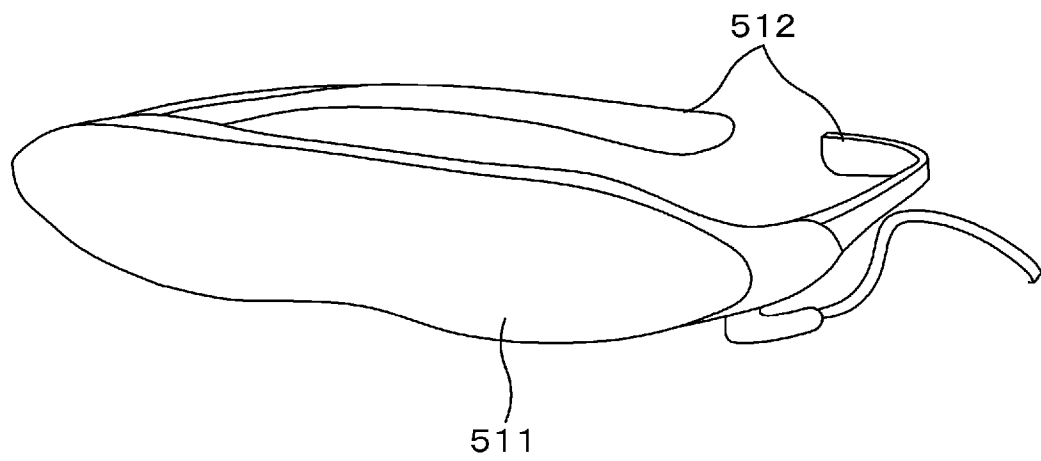


図 4 2 B



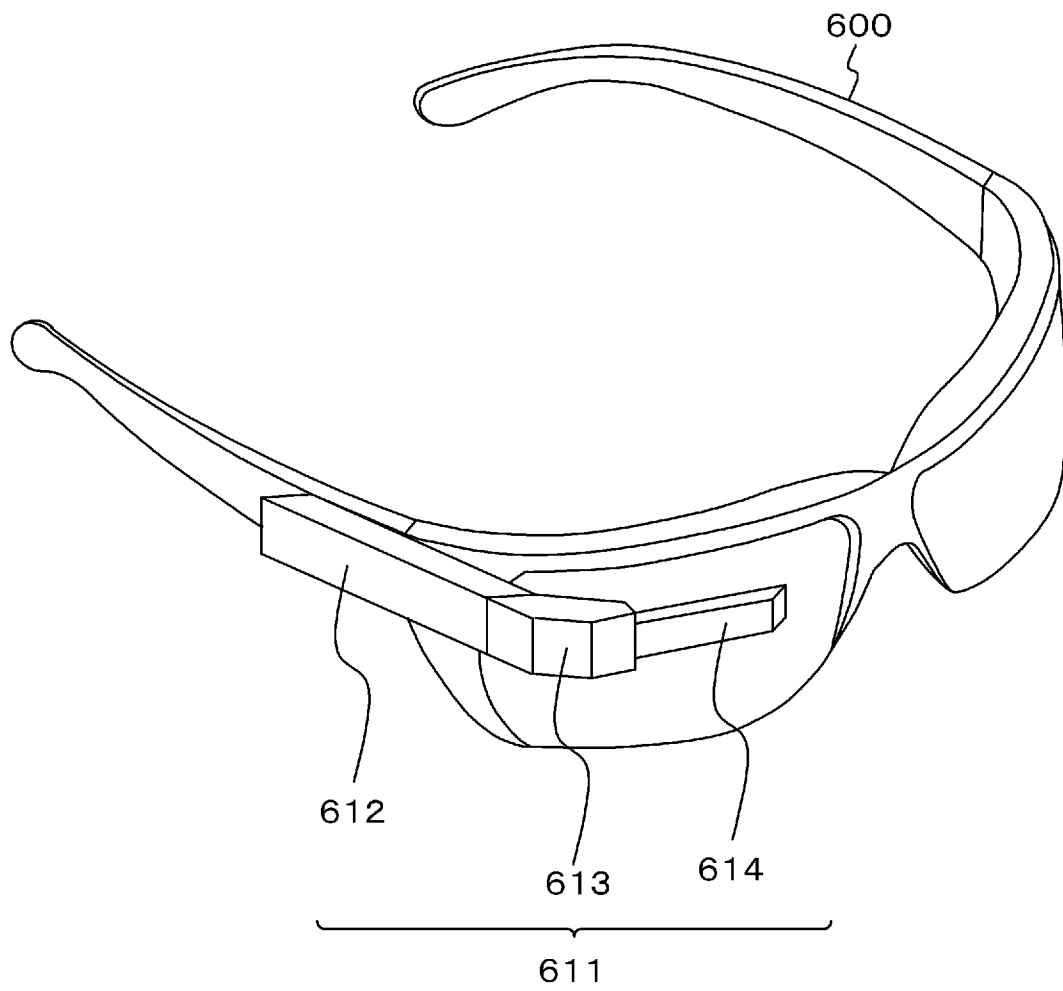
[図43]

図 4 3



[図44]

図 4 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/036557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/02 (2006.01) i, G02B5/20 (2006.01) i, G09F9/00 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H05B33/12 (2006.01) i, H05B33/22 (2006.01) i, H05B33/24 (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)

Int.Cl. H05B33/02, G02B5/20, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/12, H05B33/22, H05B33/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 10-170860 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 26 June	1-3
Y	1998, paragraphs [0066]-[0075], [0082], fig. 11-	5, 7
A	14, 17 (Family: none)	4, 6
Y	JP 2015-206813 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 19 November 2015, paragraphs [0114]-[0131], [0147], fig. 7, 8 (Family: none)	5, 7



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
23.10.2019

Date of mailing of the international search report
05.11.2019

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/JP2019/036557

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-9154 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 12 January 2012, paragraphs [0023]-[0041], [0047]- [0065], [0086], fig. 1-4, 8, 12, 13 (Family: none)	8-13, 16-17 14-15, 20, 22 18-19, 21
Y	JP 6-250164 A (NORITAKE CO., LTD.) 09 September 1994, paragraphs [0001], [0002], [0017]-[0024], fig. 1 (Family: none)	14-15, 20, 22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B33/02(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i,
H01L27/32(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i, H05B33/24(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. H05B33/02, G02B5/20, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/12, H05B33/22, H05B33/24

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 10-170860 A（オリンパス光学工業株式会社） 1998.06.26, [0066]-[0075], [0082], [図11]-[図14], [図17]	1-3
Y	（ファミリーなし）	5, 7
A		4, 6
Y	JP 2015-206813 A（セイコーエプソン株式会社） 2015.11.19, [0114]-[0131], [0147], [図7]-[図8] （ファミリーなし）	5, 7

☑ 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

23.10.2019

国際調査報告の発送日

05.11.2019

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）

川口 聖司

20

4408

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
X	JP 2012-9154 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 01. 12, [0023]-[0041], [0047]-[0065], [0086], [図 1]-[図 4], [図 8], [図 12]-[図 13] (ファミリーなし)	8-13, 16-17
Y		14-15, 20, 22
A		18-19, 21
Y	JP 6-250164 A (株式会社ノリタケカンパニーリミテド) 1994. 09. 09, [0001]-[0002], [0017]-[0024], [図 1] (ファミリーなし)	14-15, 20, 22