

(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
2022年10月20日(20.10.2022)



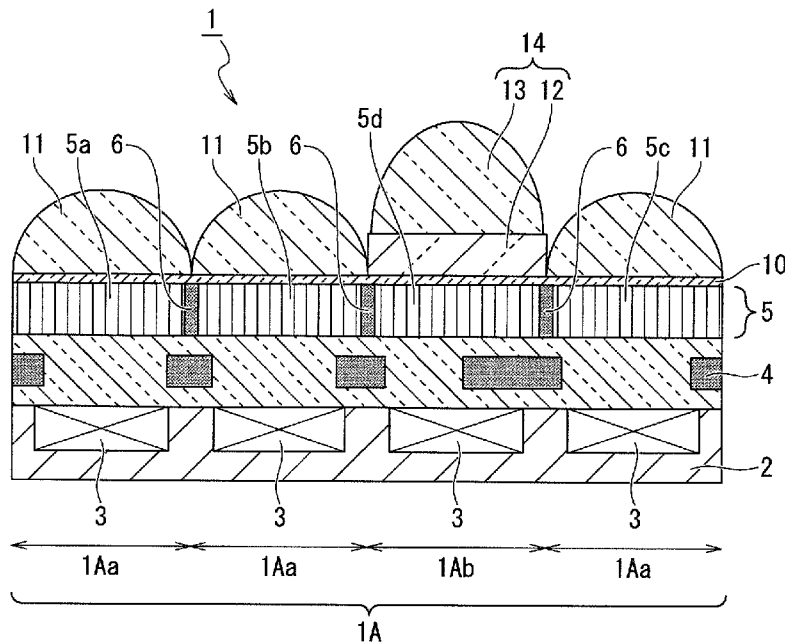
(10) 国際公開番号

WO 2022/220271 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 3/00 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/017740
- (22) 国際出願日: 2022年4月13日(13.04.2022)
- (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 2021-068397 2021年4月14日(14.04.2021) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社 (TOPPAN INC.)
[JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 島▲崎▼ 智寛(SHIMAZAKI Tomohiro);
〒1100016 東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 廣瀬 一, 外 (HIROSE Hajime et al.);
〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー32階 特許業務法人日栄国際特許事務所 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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: MICROLENS ARRAY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: マイクロレンズアレイおよびその製造方法



(57) Abstract: A solid-state imaging element (1) is provided with a semiconductor substrate (2) having multiple photoelectric conversion elements (3), a color filter layer (5) disposed above the semiconductor substrate (2), and having multiple types of color filters (5a to 5d) disposed to correspond to the photoelectric conversion elements (3), and a microlens array comprising multiple microlenses (11, 14) disposed to correspond to the color filters (5a to 5d). The microlens array has a PDAF pixel microlens (14) disposed in a PDFA pixel (1Aa) of a pixel array part (1A), and an imaging pixel microlens (11) disposed in an imaging pixel (1Ab) of the pixel array part (1A). The PDAF pixel microlens (14) is provided with a

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

lens part (13) and a pedestal part (12) adjacent to the lens part (13), and is higher than the imaging pixel microlens (11).

(57) 要約: 複数の光電変換素子(3)を有する半導体基板(2)と、半導体基板(2)上に形成され、光電変換素子(3)に対応して配置された複数種類のカラーフィルタ(5a-5d)を有するカラーフィルタ層(5)と、カラーフィルタ(5a-5d)に対応して配置される複数のマイクロレンズ(11, 14)からなるマイクロレンズアレイとを備える固体撮像素子(1)であって、マイクロレンズアレイは、画素アレイ部(1A)のPDAF画素(1Aa)に配置されるPDAF画素用のマイクロレンズ(14)と、画素アレイ部(1A)の撮像画素(1Ab)に配置される撮像画素用のマイクロレンズ(11)と、を有し、PDAF画素用のマイクロレンズ(14)は、レンズ部(13)と、レンズ部(13)に隣接する台座部(12)とを備え、撮像画素用のマイクロレンズ(11)よりも高さが高くなっている。

明 細 書

発明の名称：マイクロレンズアレイおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、マイクロレンズアレイおよびその製造方法に関し、特に、固体撮像素子や表示装置等に適用すると有効である。

背景技術

[0002] 従来、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラに用いられる固体撮像装置として、CCD型の固体撮像装置やCMOS型の固体撮像装置が知られている。これらの固体撮像装置では、一般的に、入射した光を受光部に効率よく入射させるため、画素毎にマイクロレンズが設けられている。

[0003] ところで近年、画素アレイ部に、撮像素素とともに位相差検出画素を設け、一对の位相差検出画素によって出力される信号のずれ量に基づいて焦点を検出する、いわゆる像面位相差自動焦点（Phase Detection Auto Focus / PDAF）方式による焦点検出を行う固体撮像装置が知られている。このPDAFは、高速自動オートフォーカス技術である。一对のPDAF画素において、それぞれの受光面は、互いに異なる半部分が遮光膜により遮光されており、それぞれの画素で撮像した画像信号を生成する。この生成されたそれぞれの画像信号に基づく画像の位相差を検出することにより、焦点位置を検出することができる。

[0004] 上述したような固体撮像装置において、撮像素素とPDAF画素は、同一支持基板上に形成されるが、撮像素素は、前記遮光膜より下層の光電変換部の受光面にマイクロレンズの集光ポイントがある場合に、その感度が最大となる一方、PDAF画素は、遮光膜の近傍にマイクロレンズの集光ポイントがある場合に、そのオートフォーカス（AF）性能が最大となる。したがって、撮像素素に配置されたマイクロレンズ（以下「ML1」という。）とPDAF画素に配置されたマイクロレンズ（以下「ML2」という。）とは、互いの曲率を変えることによってそれぞれの集光ポイントを変える必要があ

る。

[0005] 特許文献1では、撮像素子の感度とPDFAF画素のAF性能とを最適にするため、マイクロレンズの平面形状を、撮像素子では矩形状にし、PDFAF画素では円形状にすることでそれぞれ曲率の異なるマイクロレンズとなるマイクロレンズアレイとしている。

[0006] また、さらに特許文献1ではML2の膜厚をML1の膜厚よりも大きく設定することで、ML2のレンズ面の曲率をML1のレンズ面の曲率よりも大きくしたマイクロレンズアレイを得ている。

[0007] また、撮像素子とPDFAF画素とで、屈折率の異なるマイクロレンズを同一平面上に形成するようにした固体撮像装置が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

[0008] 特許文献1、2に記載されているような固体撮像装置においては、同一平面上に、ML1と異なる曲率や屈折率のML2を形成する場合、2工程にわけてマイクロレンズアレイを形成する必要がある。工程ごとに、光透過率が段階的に変化するグレートンマスクを使用してレジストを露光、現像することによって、立体的なマイクロレンズパターンを作製するので、膜厚や形状が異なるマイクロレンズを形成したマイクロレンズアレイを得ることが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2009-109965号公報

特許文献2：特開2013-21168号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、マイクロレンズ形成時のリソグラフィにおいて、工程間のパターンの位置ずれにより、PDFAF画素に隣接する撮像素子と、PDFAF画素に隣接しない撮像素子とで、マイクロレンズの形状が異なってしまう、

撮像素子同士で感度の差が生じてしまうおそれがあった。図10A, 10Bに、工程間のパターンの位置ずれによるML1の形状の劣化を説明する図を示す。

[0011] 位置精度に関して、ML1とML2とが、ずれなく精度よく形成された場合、図10Aに示すように、光をすべて集光することができる。しかしながら、ML1がプラス側へ、ML2がマイナス側へずれた場合、図10Bのようになる。マイナス側のML1はML2が重なり、集光率を低下させ、プラス側のML1は逆にML2との間に隙間ができることで、光が集光されずにそのまま直進してしまい、集光率を低下させる。これによりPDAF画素のML2に隣接する撮像素子のML1と、PDAF画素のML2に隣接しない撮像素子のML1とで、マイクロレンズの形状が異なったマイクロレンズアレイになってしまうことになる。

[0012] そこで、ML1とML2を一括形成してマイクロレンズアレイを得ることが考えられる。一括形成することによって、ML1とML2との間の位置精度が向上し、レンズ形状の劣化を防ぐことが可能になるからである。しかし、一括形成の場合、異なる膜厚のマイクロレンズを一括で形成しなければならないので、グレートンマスクによる透過率制御によって、両者の膜厚差を形成することは製造上の限界があり難しい。その理由を以下に説明する。

[0013] 露光用マスクとして、レンズ形状に対応して光透過率が段階的に変化する2次元的な光透過率分布をもったグレートンマスクが使用されている。図11Aは透過率（横軸）とレジスト残膜厚（縦軸）の関係を示す透過率分布関数であり、図11Bは、目的のマイクロレンズMLの断面形状のプロファイルを示す。そして、図11Cには、マイクロレンズMLの断面図と、図11Aおよび図11Bから計算した、マイクロレンズMLに必要な厚みを得るための透過率分布関数を示す。図11Cにおいて、縦軸は光透過率（%）を表し、横軸は断面位置を表す。

[0014] 図11Aの透過率分布関数の破線部分は、透過率とレジスト残膜厚の関係の再現性が低い透過率の領域を示すため、複数の透過率分布関数の領域が選

択可能な場合、破線部分を含まない実線部分から得られた領域を選択することが好ましい。透過率とレジスト残膜厚の関係の再現性が低いとは、上限の T_1 および下限の T_2 の領域付近では、面内のマイクロレンズ間で膜厚差が生じやすく、目的の高さや形状でないマイクロレンズになってしまうことがある。また、現像の条件制御もシビアであり、現像しすぎると膜厚が薄くなりすぎ、甘いと厚くなりすぎてしまう。つまりは、フォトリソグラフィの条件制御が厳しく、歩留まり低下を招く恐れがある。したがって、上限の T_2 および下限の T_1 の領域付近は、レンズ形状の制御性が低く、所望の形状が形成できない可能性がある。

[0015] 図 1 2 A に示すように、マイクロレンズ形成用基板 0 1 0 上に形成されたフォトレジスト膜 M 1 に所望の表面形状を形成すべく、グレートンマスク G T M を介してフォトレジスト膜 M 1 に露光工程を行なった後、現像処理する。これにより、図 1 2 B に示すように、基板 0 1 0 の表面 0 1 0 a から離れるにつれて連続的に膜厚が厚くなるようにドーム形状をなすマイクロレンズ M L を形成する。すなわち、フォトレジスト膜 M 1 は、断面形状 M L s が、遮光されてフォトレジスト膜 M 1 が残っているマイクロレンズ M L の頂点部分 M L t と、フォトレジスト膜 M 1 が全く存在しない基板 0 1 0 の表面 0 1 0 a と、完全に遮光できずフォトレジスト膜 M 1 が残っているマイクロレンズ M L の中間部分 M L m の領域に分けることができる。

[0016] このグレートンマスク G T M の露光において、従来の方法で異なる膜厚を有する 2 種類のマイクロレンズ M L 1, M L 2 を同一平面上に形成するには、図 1 3 に示すような透過率分布関数を有するグレートンマスク G T M が必要である。ここで X は 2 種類のマイクロレンズ M L 1, M L 2 の膜厚差、S 3 はフォトレジスト膜 M 1 を完全に除去する透過率、S 2 は M L 1 の頂点を形成する透過率、S 1 は M L 2 の頂点を形成する透過率を示す。

[0017] X が大きければ大きいほど、透過率を制御しなければならない幅が大きくなり、2 種類のマイクロレンズ M L 1, M L 2 の膜厚差を満たす透過率領域として、図 1 1 A の上限の T_1 および下限の T_2 の領域付近を含めないこと

が難しくなる。上限の T_1 を含んだ場合、 ML_2 の膜厚形状が不安定になり、下限の T_2 を含んだ場合、 ML_1 の膜厚形状が不安定になることが考えられる。

[0018] このような問題は、上述した固体撮像装置のマイクロレンズアレイに限らず、発光ダイオード等を利用した表示装置のマイクロレンズアレイを始め、高さの異なる複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイであれば、上述と同様にして生じ得ることである。

[0019] このようなことから、本発明は、高さの異なる複数のマイクロレンズであっても、レンズ間の位置ずれがなく、且つ一括形成しても所望したレンズ形状となるマイクロレンズアレイおよびこれを利用する固体撮像装置並びに表示装置、そしてマイクロレンズアレイの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0020] 前述した課題を解決するための、本発明に係るマイクロレンズアレイは、複数種類のカラーフィルタに対応して配置される複数のマイクロレンズからなるマイクロレンズアレイであって、前記マイクロレンズアレイは、第一のマイクロレンズと、前記第一のマイクロレンズよりも高さの高い第二のマイクロレンズと、を有し、前記第二のマイクロレンズは、レンズ部と、前記レンズ部に隣接する台座部と、を備えていることを特徴とする。

[0021] また、本発明に係るマイクロレンズアレイは、前記台座部の最大幅が前記レンズ部の最大幅よりも大きいと、好ましい。

[0022] また、本発明に係るマイクロレンズアレイは、前記レンズ部から幅方向に露出する前記台座部に曲面が形成されていると、好ましい。

[0023] また、本発明に係るマイクロレンズアレイは、前記台座部と対角位置に位置する前記第一のマイクロレンズと前記台座部との間の最短距離が、互いに対角に位置する前記第一のマイクロレンズ間の最短距離よりも小さいと、好ましい。

[0024] また、本発明に係るマイクロレンズアレイは、前記レンズ部の高さは前記

第一のマイクロレンズの高さよりも大きく、前記レンズ部と前記第一のマイクロレンズとの高さの差が $0.6\mu\text{m}$ 以下であると、好ましい。

[0025] また、本発明に係るマイクロレンズアレイは、前記台座部の高さが $0.1\mu\text{m}$ 以上、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であると、好ましい。

[0026] そして、本発明に係る固体撮像素子は、複数の光電変換素子を有する半導体基板と、前記半導体基板上に形成され、前記光電変換素子に対応して配置された複数種類のカラーフィルタを有するフィルタ部と、前記フィルタ部の前記カラーフィルタに対応して配置される上述した本発明に係るマイクロレンズアレイと、を備える固体撮像素子であって、前記第一のマイクロレンズは、画素アレイ部の撮像素素に配置される撮像素素用マイクロレンズであり、前記第二のマイクロレンズは、前記画素アレイ部のPDAF画素に配置されるPDAF画素用マイクロレンズであることを特徴とする。

[0027] また、本発明に係る固体撮像装置は、前記台座部が、前記撮像素素の前記カラーフィルタで包囲される前記PDAF画素の前記フィルタ部の領域を覆っていると、好ましい。

[0028] そして、本発明に係る表示装置は、基板と、前記基板上に設けられた複数の発光ダイオードと、前記発光ダイオードに対応して配置された複数種類のカラーフィルタを有するフィルタ部と、前記カラーフィルタに対応して配置される上述した本発明に係るマイクロレンズアレイと、を備えることを特徴とする。

[0029] そして、本発明に係るマイクロレンズアレイの製造方法は、上述した本発明に係るマイクロレンズアレイの製造方法であって、マイクロレンズ形成用基板上に、前記台座部を形成するステップと、前記台座部を含む前記マイクロレンズ形成用基板上にフォトリソ膜を形成し、前記レンズ部と、前記第一のマイクロレンズとを一括で形成するステップと、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、第一のマイクロレンズと、高さの異なる第二のマイクロ

レンズとの間の位置ずれをなくすことができると共に、一括形成しても所望したレンズ形状とすることができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明に係るマイクロレンズアレイの主な実施形態の固体撮像素子の概略断面図である。

[図2]本発明に係るマイクロレンズアレイの主な実施形態の配列を示す平面視図である。

[図3]本発明に係るマイクロレンズアレイ製造方法の主な実施形態の手順を説明するフローチャートである。

[図4]本発明に係るマイクロレンズアレイ製造方法の主な実施形態の形成工程を説明する図である。

[図5]本発明に係るマイクロレンズアレイの他の実施形態の固体撮像素子の概略断面図である。

[図6]本発明に係るマイクロレンズアレイの他の実施形態の配列を示す平面視図である。

[図7]図6のVII-VII線断面矢線視図である。

[図8]本発明に係るマイクロレンズアレイのさらに他の実施形態の要部の概略断面図である。

[図9]本発明に係るマイクロレンズアレイのさらに他の実施形態の要部の概略断面図である。

[図10]PDAF画素用マイクロレンズと撮像素素用マイクロレンズとの位置関係を説明する断面図である。

[図11](A)が光透過率とレジスト残膜厚との関係を示す図、(B)がマイクロレンズの形状のプロファイル、(C)がマイクロレンズに必要なプロファイルを得るための透過率分布の関数を示すグラフである。

[図12]グレートーンマスクによるマイクロレンズ製造方法の形成工程を説明する図である。

[図13]従来法によりマイクロレンズ形状のプロファイルを得るための透過率

分布の関数を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。なお、本発明の実施の形態は、以下に示した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0033] [主な実施形態]

本発明に係るマイクロレンズアレイを固体撮像装置に利用した場合の主な実施形態を図1～4に基づいて以下に説明する。

[0034] <固体撮像素子の構成例>

図1は、固体撮像装置の概略構成図であり、図2は、マイクロレンズアレイの配列を示す平面視図である。図1に示すように、固体撮像装置1の画素アレイ部1Aは、複数の画素として、受光した被写体光に基づいて撮像画像を生成するための信号を生成する画素（撮像素素）1Aaと、焦点検出を行うための信号を生成する画素（PDAF画素）1Abとを有する。

[0035] 撮像素素1Aaにおいては、半導体基板2に、入射した光を受光し光電変換を行う光電変換素子3が形成される。半導体基板2の上には、配線層（図示せず）、遮光膜4、各撮像素素1Aaごとに対応した分光特性を有するカラーフィルタ5a～5cを配列したフィルタ部であるカラーフィルタ層5が順に形成される。カラーフィルタ層5の隣り合うカラーフィルタ5a～5c間には、隔壁6がそれぞれ配設されている。なお、隔壁6は、配設を省略することも可能である。カラーフィルタ層5の上には、マイクロレンズ形成用基板であるマイクロレンズ形成層10を介して第一のマイクロレンズである撮像素素用のマイクロレンズ11が形成されている。

[0036] PDAF画素1Abにおいても、撮像素素1Aaと同様に、光電変換素子3が形成された半導体基板2上に、配線層（図示せず）、遮光膜4、カラーフィルタ層5、および第二のマイクロレンズであるPDAF画素用のマイクロレンズ14が形成されている。また、PDAF画素1Abにおいては、カラーフィルタ層5にカラーフィルタ5dが配置されており、撮像素素1Aa

との間が隔壁6で仕切られている。この隔壁6も上述と同様に配設を省略することが可能である。カラーフィルタ5dは、Red, Green, Blueや透明等のいずれでも適用可能であるが、Greenであると、フォトダイオードの感度が高いので好ましい。なお、光電変換素子3に入射する光の一部を遮光する遮光膜4は、光電変換素子3の受光領域の略半分の大きさの開口を有するように形成されていることが好ましい。

[0037] また、撮像素素1AaおよびPD AF画素1Abにおいて、マイクロレンズ11, 14は、同一平面であるマイクロレンズ形成層10上に形成されてマイクロレンズアレイをなしている。さらに、PD AF画素1Abのマイクロレンズ14は、レンズ部13と、レンズ部13とカラーフィルタ層5との間、すなわち、レンズ部13とマイクロレンズ形成層10との間に形成された台座部12とを有している。これにより、PD AF画素1Abのマイクロレンズ14は、撮像素素1Aaのマイクロレンズ11よりも高さが高くなっている。

[0038] また、図1, 2に示すように、撮像素素1Aaにおいては、マイクロレンズ11が、一様に、すなわち、同一の形状、大きさで形成されており、同一の集光ポイントを有している。PD AF画素1Abにおいては、マイクロレンズ13の形状や厚さを調整することによって、集光ポイントを細かく設定することができる。

[0039] すなわち、撮像素素1Aaにおいて、集光ポイントは、マイクロレンズ11によって光電変換素子3の受光面に設定され、PD AF画素1Abにおいて、集光ポイントは、遮光膜4の上面に設定される。なお、図1, 2において、PD AF画素1Abは、1画素としたものであるが、複数画素を使用することも可能である。

[0040] <マイクロレンズアレイ製造方法>

次に、図3, 4を参照して、本実施の形態に係るマイクロレンズアレイ製造方法について説明する。図3は、マイクロレンズアレイ製造方法の手順を説明するフローチャートであり、図4は、マイクロレンズアレイ製造方法の

形成工程を説明する図である。

- [0041] 図3のS1において、図4(A)に示されるように、カラーフィルタ層5の上のマイクロレンズ形成層10上に、レンズ材料と同等の屈折率を有する台座部材料のフォトリソ膜M2を成膜する。
- [0042] 図3のS2において、図4(B)に示されるように、フォトリソグラフィにより、PDAF画素1Ab上に台座部12を形成する。
- [0043] 図3のS3において、図4(C)に示されるように、台座部12を含むマイクロレンズ形成層10上に、レンズ材料のフォトリソ膜M1を成膜する。
- [0044] 図3のS4において、図4(D)に示されるように、マイクロレンズ形成層10上にマイクロレンズ11が形成されると共に、台座部12の上にレンズ部13が隣接して形成されることにより、撮像素素1Aaのマイクロレンズ11とPDAF画素1Abのマイクロレンズ14とが一括形成されて、マイクロレンズアレイを製造することができる。
- [0045] つまり、PDAF画素1Abに台座部12を形成することにより、目的とする高さのマイクロレンズ14と目的とする高さのマイクロレンズ11との差から台座12の高さを引いた分とほぼ等しい高さでレンズ部13を形成するのである。これにより、レンズ形状を形成するために必要なグレートーンマスクの透過率制御幅が大きくなり、制御可能領域の透過率で2種類のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイを形成することができる。そのため、上記のようにS4において、同一のマイクロレンズ形成層10上にマイクロレンズ11とマイクロレンズ14（レンズ部13）を一括形成したマイクロレンズアレイを得ることができる。
- [0046] 例えば、グレートーンマスクGMTの、マイクロレンズ11の頂点の透過率を50%、マイクロレンズ14の頂点の透過率を35%に設定し、マイクロレンズ14のレンズ部13の下に高さ0.3 μ mの台座部12を形成する場合には、市販のレンズ材料及び台座部材料を用いて、上述したようにして製造することができる。すなわち、マイクロレンズ形成層10上にフォトレ

ジスト膜M1, M2を成膜すると共に、グレートンマスクGTMを介して露光するフォトリソグラフィ法によって、マイクロレンズ11, 14を形成する。露光は光源に紫外線の波長を用いた露光装置を用いた。その結果、図2に示した形状、すなわち、通常のマイクロレンズと見た目から異なり、3種類の層が存在するマイクロレンズ11, 14からなるマイクロレンズアレイとすることが容易にできる。

[0047] なお、撮像素素1AaとPDFAF画素1Abとのマイクロレンズ高さの差が $0.6\mu\text{m}$ を超える場合、市販のレンズ材料のフォトレジスト膜をフォトリソグラフィ法により形成すると、撮像素素1AaとPDFAF画素1Abとのマイクロレンズ透過率差を25%以上30%以下程度にする必要がある。これを、制御可能領域の透過率が上限30%以上下限80%以下の材料に対してあてはめた場合、制御可能な透過率の上限(T1)または下限(T2)を含むことになる。したがって $0.6\mu\text{m}$ を超えるマイクロレンズ高さの差で一括形成することは困難となる。そこで、本実施形態では、所望の高さの差を得るためにPDFAF画素1Abに台座部12を予め設けるようにした。

[0048] PDFAF画素1Abのマイクロレンズ14と撮像素素1Aaのマイクロレンズ11との高さの差については、台座部12の高さを除いたレンズ部13の高さの方が撮像素素1Aaのマイクロレンズ11の高さよりも高くなる。好ましくはPDFAF画素1Abのレンズ部13と撮像素素1Aaのマイクロレンズ11との高さの差が $0\mu\text{m}$ より大きく $0.6\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $0.2\mu\text{m}$ 以上 $0.4\mu\text{m}$ 以下である。この範囲を超えると上述の通り、透過率の制御が難しく、撮像素素1AaとPDFAF画素1Aaとのマイクロレンズ一括形成が困難となる。

[0049] 台座部12の高さは $0.1\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.2\mu\text{m}$ 以上 $0.4\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。台座部12の高さが $0.1\mu\text{m}$ 未満では台座部12を形成する利点があり得られない。台座部12の高さが $0.5\mu\text{m}$ よりも大きい場合、バーク工程などで熱処理をした際に台座部12の形状が不均一になる恐れがある。その結果、台座部

12のレンズ部13の設置面が不均一になって、PD AF画素用マイクロレンズML2の形状が保ちにくくなる恐れがある。

[0050] また、レンズ材料のフォトリソ膜M1と台座部材料のフォトリソ膜M2との屈折率差が0.1以下であると、集光に与える影響を小さくすることができる。特に、レンズ材料のフォトリソ膜M1と台座部材料のフォトリソ膜M2とが同じ材料（屈折率が同じ）であると、集光に与える影響をなくすることができる。

[0051] 以上の説明のように、本実施形態によれば、マイクロレンズ形成時のリソグラフィにおいて、PD AF画素1Abに隣接する撮像素素1Aaと、PD AF画素1Abに隣接しない撮像素素1Aaとで、マイクロレンズ11の形状が異なったり、撮像素素1Aaのマイクロレンズ11やPD AF画素1Abのマイクロレンズ14が所望の形状にならなかったりすることを抑制できる。すなわち、撮像素素1Aaのマイクロレンズ11と、膜厚の異なるPD AF画素1Abのマイクロレンズ14とを、同一のマイクロレンズ形成層10上に一括形成することで、マイクロレンズ11、14間の位置精度を向上させ、且つ一括形成しても所望した形状のマイクロレンズ11、14を形成できるマイクロレンズアレイおよびその製造方法を提供することが可能となる。

[0052] このような本実施形態における固体撮像素子1は、例えばデジタルカメラやビデオカメラ、カメラ付き携帯電話等に代表される電子機器に適用することで、PD AF特性を保ちつつ、撮像素素の感度を良好にすることができるため、結果として画質の向上が図られるようになる。

[0053] [他の実施形態]

なお、例えば、図5-7に示すように、レンズ部13から幅方向に露出する周縁端部22aに曲面となるように丸みRを付与した台座部22としたマイクロレンズ24とすることも可能である。丸みRを付与することで、レンズ部13に入射せずに台座部22の周縁端部22aから入射した光を集光することができる。これにより、PD AF画素1Abでの受光感度を高めるこ

とができる。

[0054] また、PDAF画素1Abのマイクロレンズ24の台座部22が、隔壁6で囲まれるPDAF画素1Abの領域をすべて覆うようにマイクロレンズ形成層10を介してカラーフィルタ層5上に配置されている。すなわち、台座部22は、撮像素素1Aaのカラーフィルタ5a-5cで包囲されるPDAF画素1Abのカラーフィルタ層5の領域をすべて覆うようにマイクロレンズ形成層10を介してカラーフィルタ層5上に配設されている。これにより、PDAF画素1Abの領域の光を漏れなく受光することができるので、PDAF画素1Abでの受光感度をより高めることができる。なお、平面視にて、台座部22は、PDAF画素1Abに隣接する隔壁6の少なくとも一部を覆っていればよいが、隔壁6のすべてを覆っていると、上述した受光感度を高める効果をより向上できるので好ましい。

[0055] また、図6に示すように、PDAF画素1Abのマイクロレンズ24の台座部22と、当該台座部22の対角位置に位置する撮像素素1Aaのマイクロレンズ11との間の最短距離D2が、互いに対角位置に位置する撮像素素1Aa間の最短距離D1よりも小さくなっている($D2 < D1$)。言い換えると、台座部22の四隅のコナ部22aaの曲率半径R22aaは、マイクロレンズ11の四隅のコナ部11aaの曲率半径R11aaよりも小さくなっている($R22aa < R11aa$)。これにより、PDAF画素1Abの領域での受光量を増やすことができるので、PDAF画素1Abの受光感度をより高めることができる。

[0056] ここで、図6に示したような平面視における、レンズ部13の面積に対する台座部22の面積の割合が、1.27倍以上1.33倍以下であると、好ましい。上記割合に台座部22が設定されていると、効果的に上述した作用効果を得ることができる。

[0057] また、図7に示すように、PDAF画素1Abのマイクロレンズ24の台座部22の最大幅W2が、レンズ部13の最大幅W3よりも大きい($W2 > W3$)、言い換えると、台座部22がレンズ部13から幅方向に露出してい

る。これにより、レンズ部 1 3 に入射せずに台座部 2 2 に入射した光も集光することができるので、PDAF画素 1 A bでの受光感度をさらに高めることができる。

[0058] また、図 7 に示したようなマイクロレンズ 2 4 の断面形状における、レンズ部 1 3 の最大幅 W_3 に対する台座部 2 2 の最大幅 W_2 の割合が、1.2 倍以上 1.4 倍以下 ($1.2 \leq (W_2 / W_3) \leq 1.4$) となるように台座部 2 2 が設定されていると、効果的に上述した作用効果を得ることができるので、好ましい。

[0059] また、マイクロレンズ 2 4 のレンズ部 1 3 の高さ T_3 に対する台座部 2 2 の高さ T_2 の割合が、0.1 倍以上 0.5 倍以下 ($0.1 \leq (T_2 / T_3) \leq 0.5$) となるように台座部 2 2 が設定されていると、好ましい。0.1 倍未満であると、台座部 2 2 をわざわざ設けてまで嵩増しする意義が小さくなってしまい、0.5 倍を超えると、レンズ部 1 3 が相対的に小さくなり過ぎて集光効率の低下を引き起こしてしまうおそれがあるからである。これは、前述した主な実施形態のマイクロレンズ 1 4 のレンズ部 1 3 及び台座部 1 2 においても同様である。

[0060] 特に、台座部 2 2 の高さ T_2 は、前述した主な実施形態の台座部 1 2 の場合と同様に、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $0.5 \mu\text{m}$ 以下であると好ましく、 $0.2 \mu\text{m}$ 以上 $0.4 \mu\text{m}$ 以下であるとより好ましい。レンズ部 1 3 の高さ T_3 は、 $0.9 \mu\text{m}$ 以上 $1.5 \mu\text{m}$ 以下であると好ましく、 $1.0 \mu\text{m}$ 以上 $1.4 \mu\text{m}$ 以下であるとより好ましく、 $1.1 \mu\text{m}$ 以上 $1.3 \mu\text{m}$ 以下であるとさらに好ましい。マイクロレンズ 1 1 の高さ T_1 は、 $0.6 \mu\text{m}$ 以上 $1.2 \mu\text{m}$ 以下であると好ましく、 $0.7 \mu\text{m}$ 以上 $1.1 \mu\text{m}$ 以下であるとより好ましく、 $0.8 \mu\text{m}$ 以上 $1.0 \mu\text{m}$ 以下であるとさらに好ましい。前述した主な実施形態も含めた上述した作用効果を最も効率よく発現し得るからである。

[0061] また、前述した実施形態においては、レンズ材料のフォトリソ膜 M 1 と台座部材料のフォトリソ膜 M 2 との屈折率差が 0.1 以下、特に、レンズ材料のフォトリソ膜 M 1 と台座部材料のフォトリソ膜 M 2 とを

同じ屈折率にした場合で説明した。しかしながら、レンズ材料のフォトリソ膜M1の屈折率よりも台座部材料のフォトリソ膜M2の屈折率の方が大きい場合には、レンズ部13と台座部22との界面で全反射してしまうことを抑制できる。そのため、レンズ材料のフォトリソ膜M1と台座部材料のフォトリソ膜M2との屈折率差が0.1よりも大きい場合も適用することができる。

[0062] また、図8に示すように、台座部32の形状が、高さが中央ほど高くなるドーム形状となるように光入射面を湾曲させた、つまり、凸レンズ形状とすることも可能である。すなわち、凸レンズ形状の台座部32上にレンズ部13を設けたPDAF画素1Aaのマイクロレンズ34にして対応することも可能である。

[0063] このように、レンズ部13の光屈折率に対する台座部32の光屈折率の差が0.1よりも大きくなるように、市販のレンズ材料及び台座部材料を選択してフォトリソ膜M1、M2を形成してマイクロレンズ34を製造する。これにより、レンズ部13から台座部32に入射した光を中心へ向けてさらに大きく屈折させることができ、焦点位置を短くすることができるので、マイクロレンズ34の高さを低くして、小型化を図ることが可能となる。

[0064] さらに、例えば、図9に示すように、凸レンズ形状の台座部42の場合、先に説明した他の実施形態と同様、台座部42の最大幅W2が、レンズ部13の最大幅W3よりも大きい ($W2 > W3$) マイクロレンズ44をPDAF画素1Abに設けることも可能である。これにより、マイクロレンズ44は、レンズ部13から幅方向に露出する台座部42に曲面を有することになる。そのため、レンズ部13に入射せずに台座部42に入射した光をより中心へ向けて集光することができるので、PDAF画素1Abでの受光感度をさらに高めることができる。

[0065] このようなPDAF画素1Abのマイクロレンズ44においては、先に説明した各実施形態の技術的特徴をそれぞれ必要に応じて適宜組み合わせて適用することができ、先に説明した各実施形態の場合と同様な作用効果を得る

ことができる。

[0066] <表示装置>

なお、前述した実施形態においては、固体撮像装置 1 に適用した場合のマイクロレンズアレイについて説明した。しかしながら、本発明は、例えば、基板と、基板上に設けられた複数の発光ダイオードと、発光ダイオードに対応して配置された複数種類のカラーフィルタを有するフィルタ部と、前記カラーフィルタに対応して配置されるマイクロレンズアレイと、を備える OLED (Organic Light Emitting Diode) 等のような表示装置にも適用可能である。

[0067] このように本発明に係るマイクロレンズアレイは、固体撮像装置や表示装置はもちろんのこと、各色のカラーフィルタに対するマイクロレンズの焦点位置を異ならせる場合を含め、高さの異なる複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイであれば、適用可能である。それにより、前述した実施形態の場合と同様に適用して、前述した実施形態の場合と同様な効果を得ることができる。すなわち、本発明は、高さの異なる複数のマイクロレンズであっても、レンズ間の位置ずれがなく、且つ一括形成しても所望したレンズ形状となるマイクロレンズアレイおよびこれを利用する固体撮像装置並びに表示装置、そしてマイクロレンズアレイの製造方法を提供することができる。

符号の説明

- [0068] 1 . . . 固体撮像素子
1 A . . . 画素アレイ部
1 A a . . . 撮像素素
1 A b . . . P D A F 画素
2 . . . 半導体基板
3 . . . 光電変換素子
4 . . . 遮光膜
5 . . . カラーフィルタ層 (フィルタ部)

5 a - 5 d . . . カラーフィルタ

6 . . . 隔壁

1 0 . . . マイクロレンズ形成層（マイクロレンズ形成用基板）

1 1 . . . 撮像画素用のマイクロレンズ

1 2, 2 2, 3 2, 4 2 . . . 台座部

1 3 . . . レンズ部

1 4, 2 4, 3 4, 4 4 . . . P D A F用のマイクロレンズ

M 1 . . . レンズ材料のフォトレジスト膜

M 2 . . . 台座部材料のフォトレジスト膜

請求の範囲

- [請求項1] 複数種類のカラーフィルタに対応して配置される複数のマイクロレンズからなるマイクロレンズアレイであって、
- 前記マイクロレンズアレイは、第一のマイクロレンズと、前記第一のマイクロレンズよりも高さの高い第二のマイクロレンズと、を有し、
- 前記第二のマイクロレンズは、レンズ部と、前記レンズ部に隣接する台座部と、を備えていることを特徴とするマイクロレンズアレイ。
- [請求項2] 前記台座部の最大幅が前記レンズ部の最大幅よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載のマイクロレンズアレイ。
- [請求項3] 前記レンズ部から幅方向に露出する前記台座部に曲面が形成されていることを特徴とする請求項2に記載のマイクロレンズアレイ。
- [請求項4] 前記台座部と対角に位置する前記第一のマイクロレンズと前記台座部との間の最短距離が、互いに対角に位置する前記第一のマイクロレンズ間の最短距離よりも小さいことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のマイクロレンズアレイ。
- [請求項5] 前記レンズ部の高さは前記第一のマイクロレンズの高さよりも大きく、
- 前記レンズ部と前記第一のマイクロレンズとの高さの差が $0.6\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のマイクロレンズアレイ。
- [請求項6] 前記台座部の高さが $0.1\mu\text{m}$ 以上、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載のマイクロレンズアレイ。
- [請求項7] 複数の光電変換素子を有する半導体基板と、前記半導体基板上に形成され、前記光電変換素子に対応して配置された複数種類のカラーフィルタを有するフィルタ部と、前記フィルタ部の前記カラーフィルタに対応して配置される請求項1から6のいずれか一項に記載のマイク

ロレンズアレイと、を備える固体撮像素子であって、

前記第一のマイクロレンズは、画素アレイ部の撮像素素に配置される撮像素素用マイクロレンズであり、

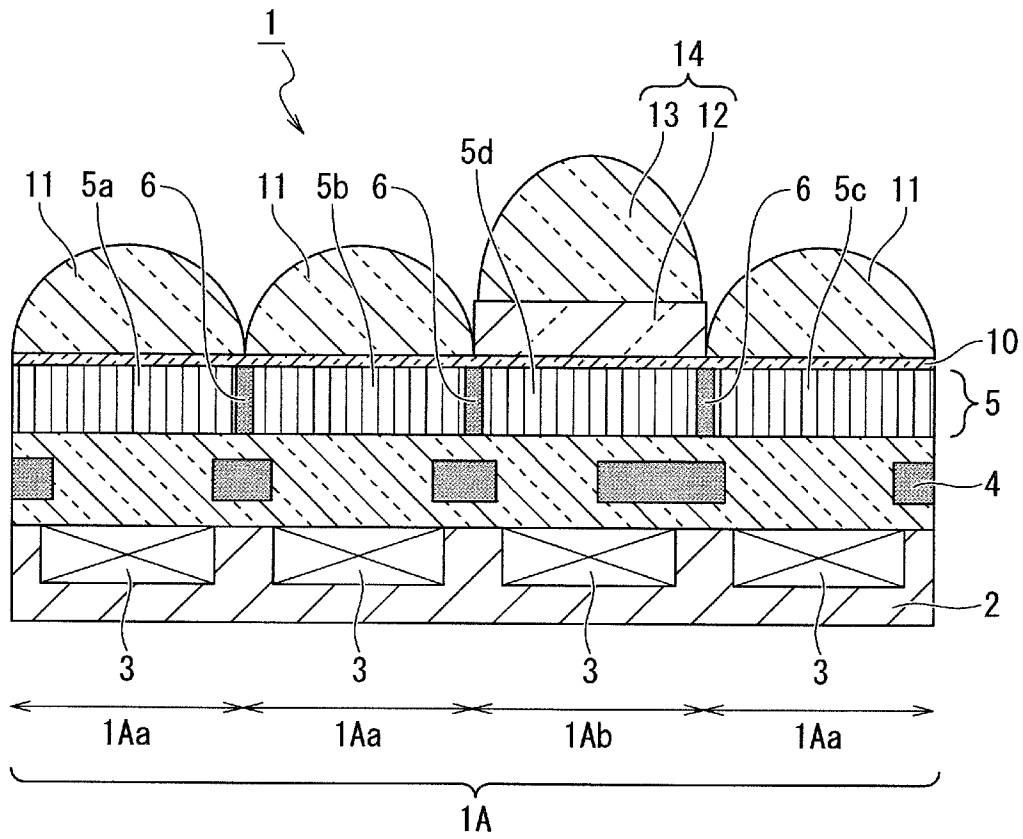
前記第二のマイクロレンズは、前記画素アレイ部のPDAF画素に配置されるPDAF画素用マイクロレンズであることを特徴とする固体撮像素子。

[請求項8] 前記台座部は、前記撮像素素の前記カラーフィルタで包囲される前記PDAF画素の前記フィルタ部の領域を覆っていることを特徴とする請求項7に記載の固体撮像素子。

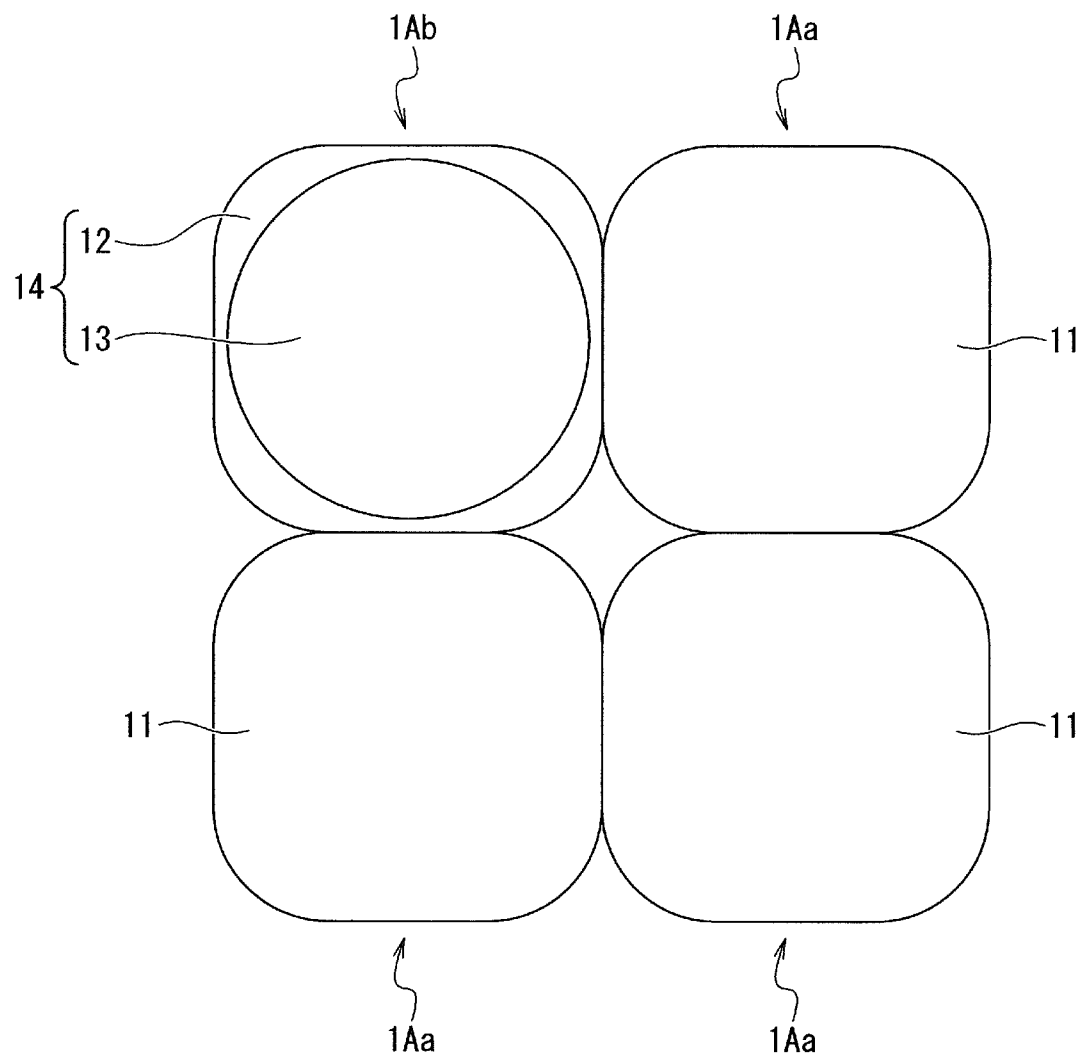
[請求項9] 基板と、
前記基板上に設けられた複数の発光ダイオードと、
前記発光ダイオードに対応して配置された複数種類のカラーフィルタを有するフィルタ部と、前記カラーフィルタに対応して配置される請求項1から6のいずれか一項に記載のマイクロレンズアレイと、を備えることを特徴とする表示装置。

[請求項10] 請求項1から6のいずれか一項に記載のマイクロレンズアレイの製造方法であって、
マイクロレンズ形成用基板上に、前記台座部を形成するステップと、
前記台座部を含む前記マイクロレンズ形成用基板上にフォトリソト膜を形成し、前記レンズ部と、前記第一のマイクロレンズとを一括で形成するステップと、を有することを特徴とするマイクロレンズアレイの製造方法。

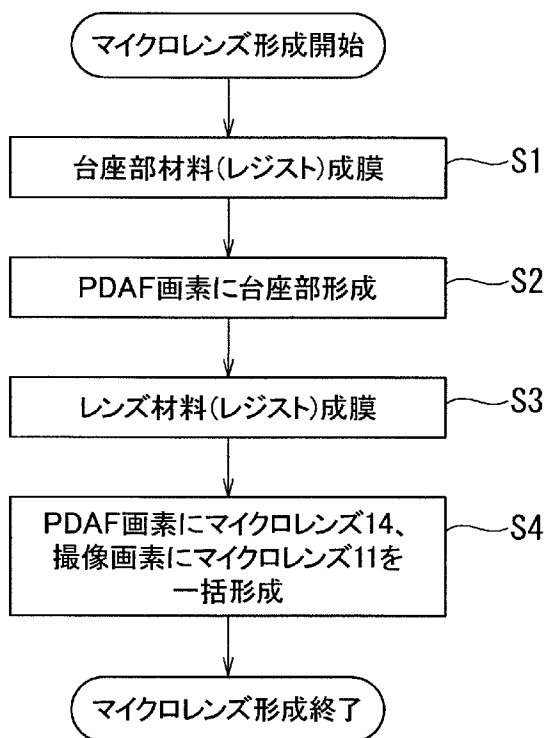
[図1]



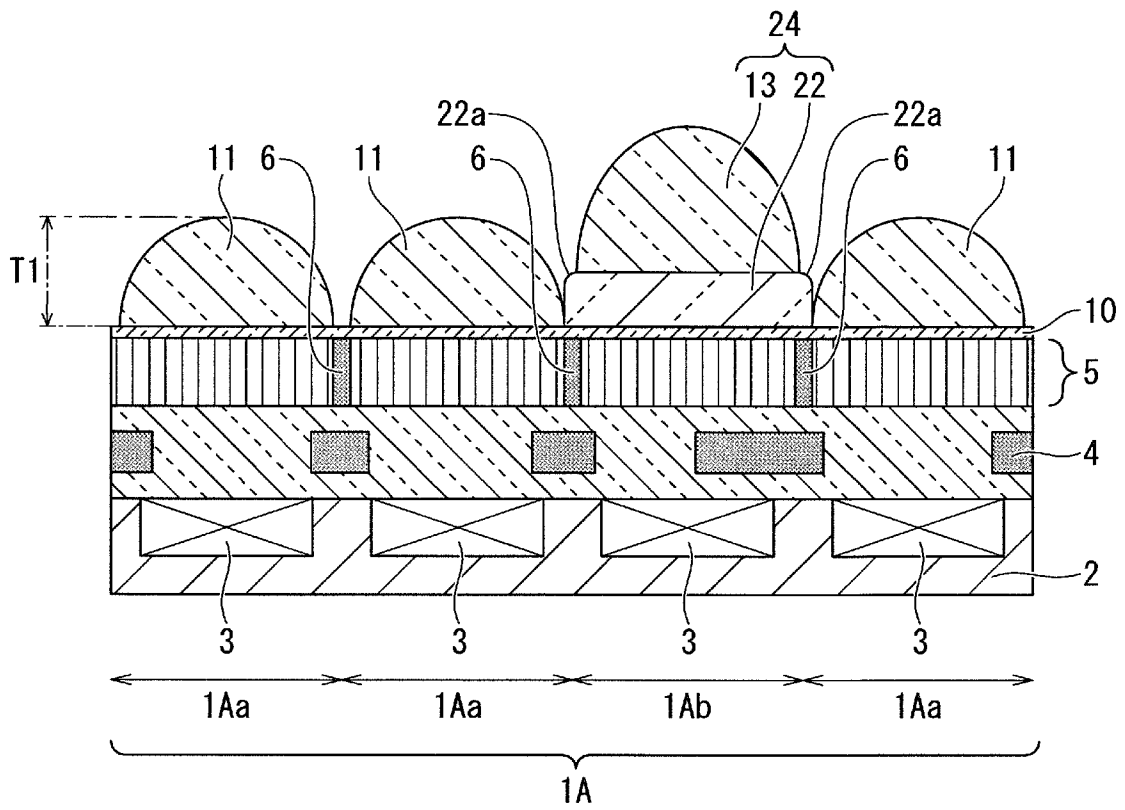
[図2]



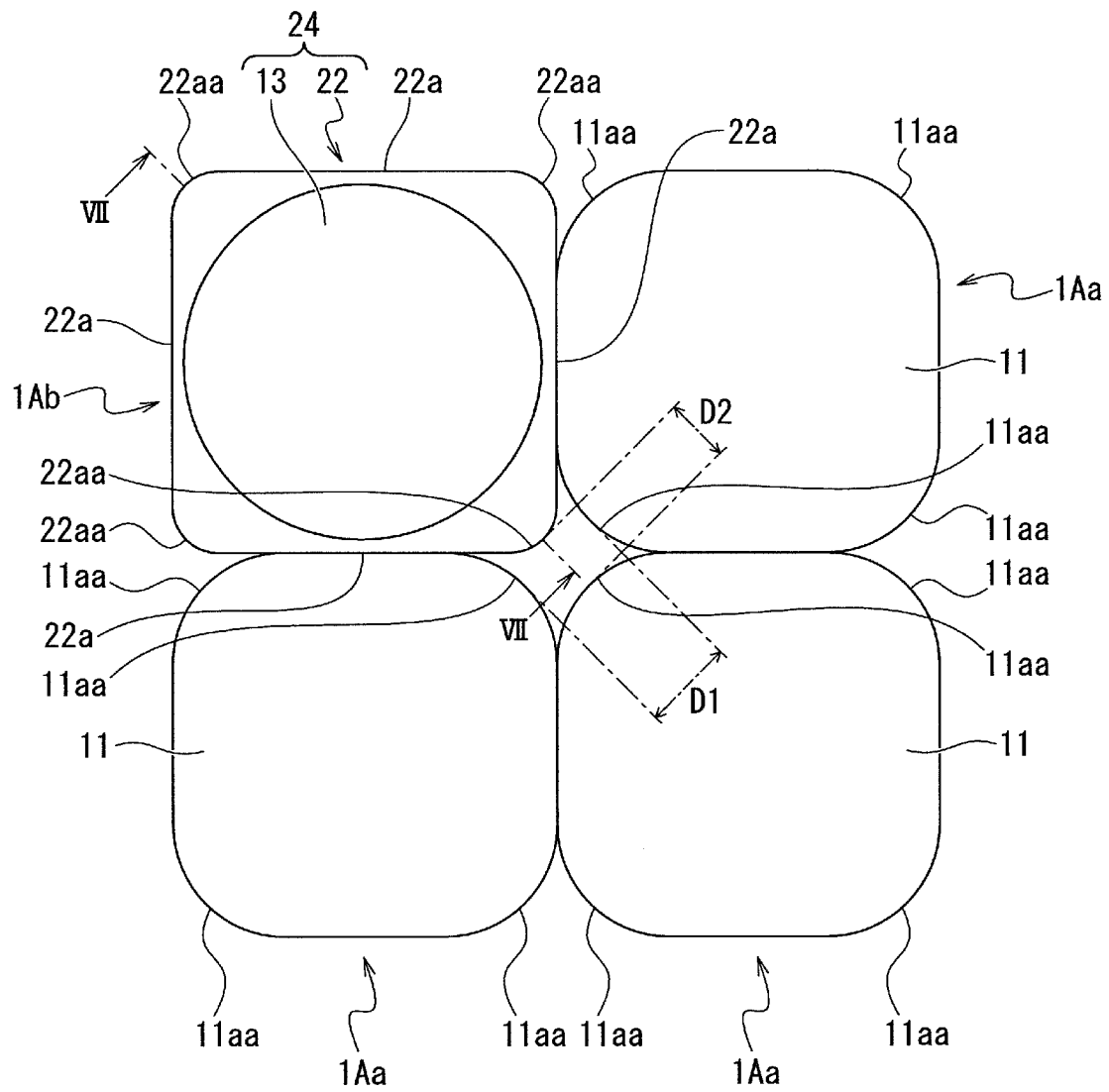
[図3]



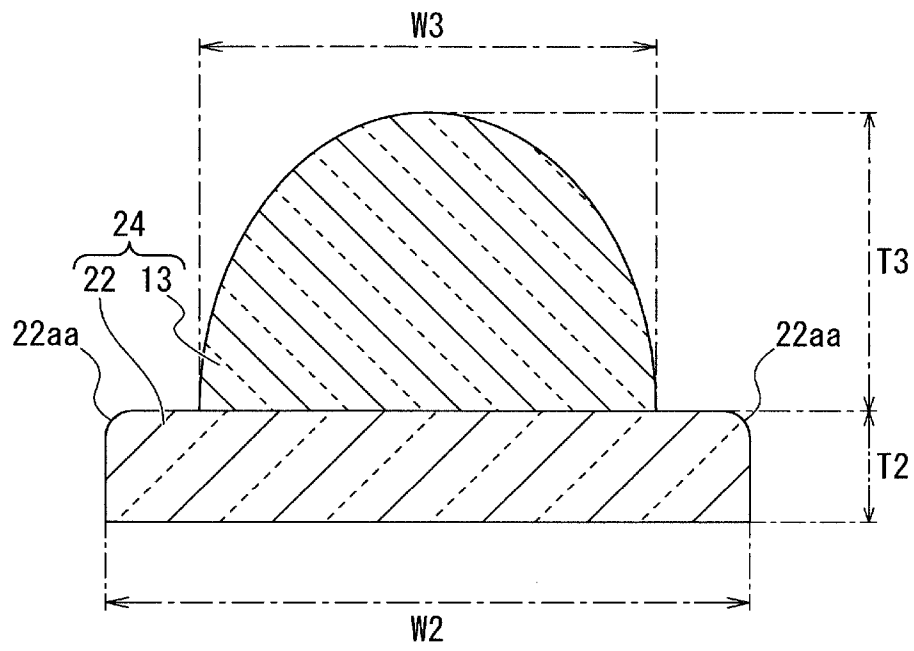
[図5]



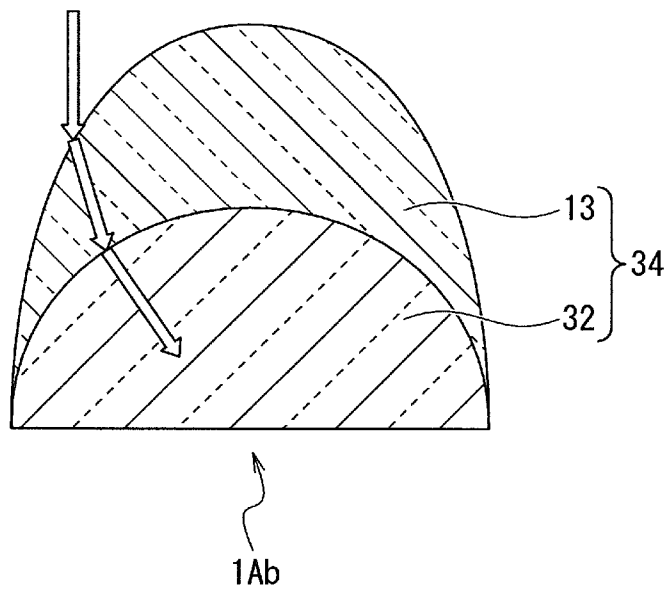
[図6]



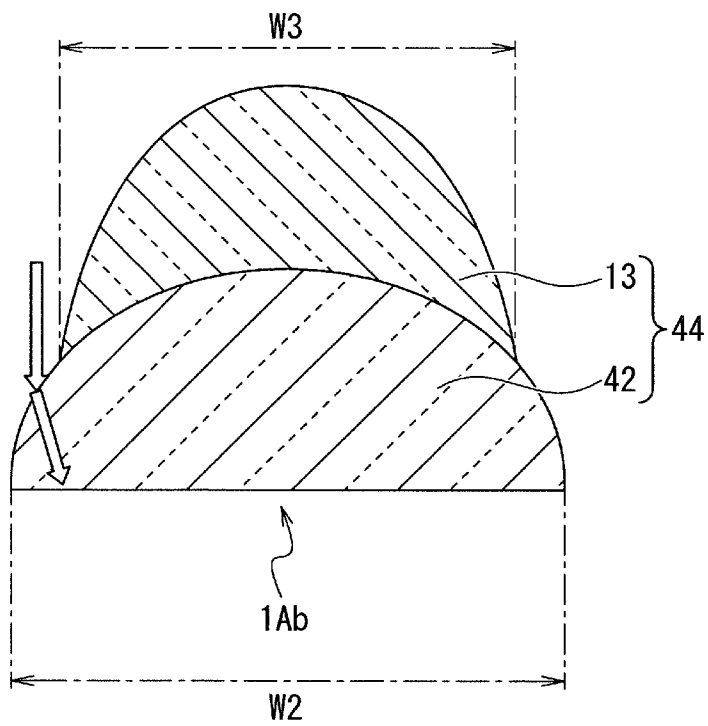
[図7]



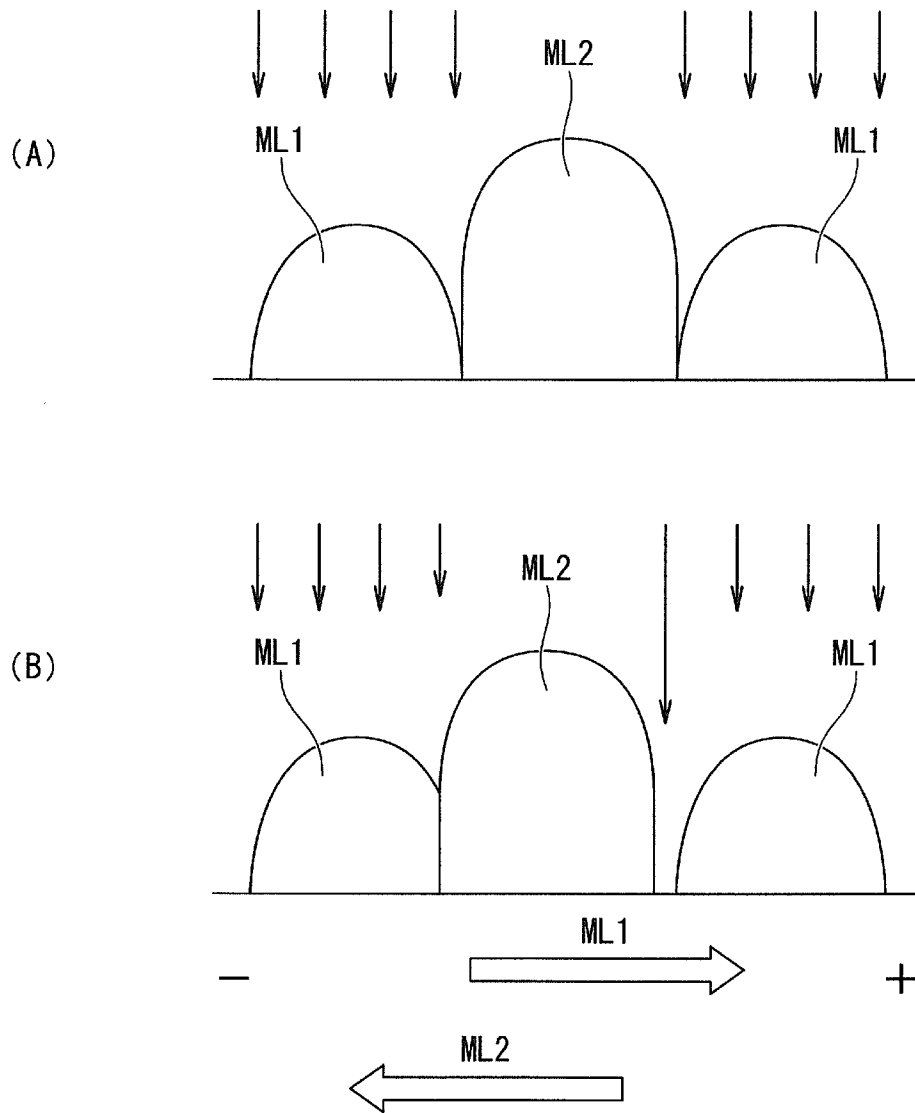
[図8]



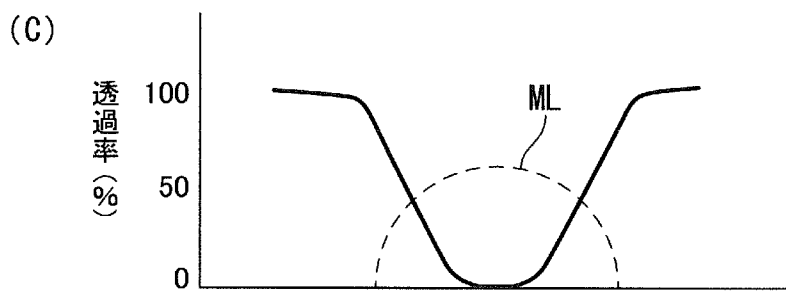
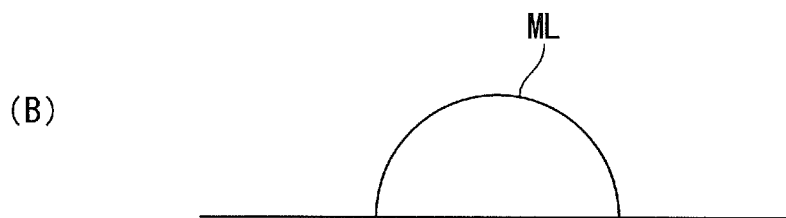
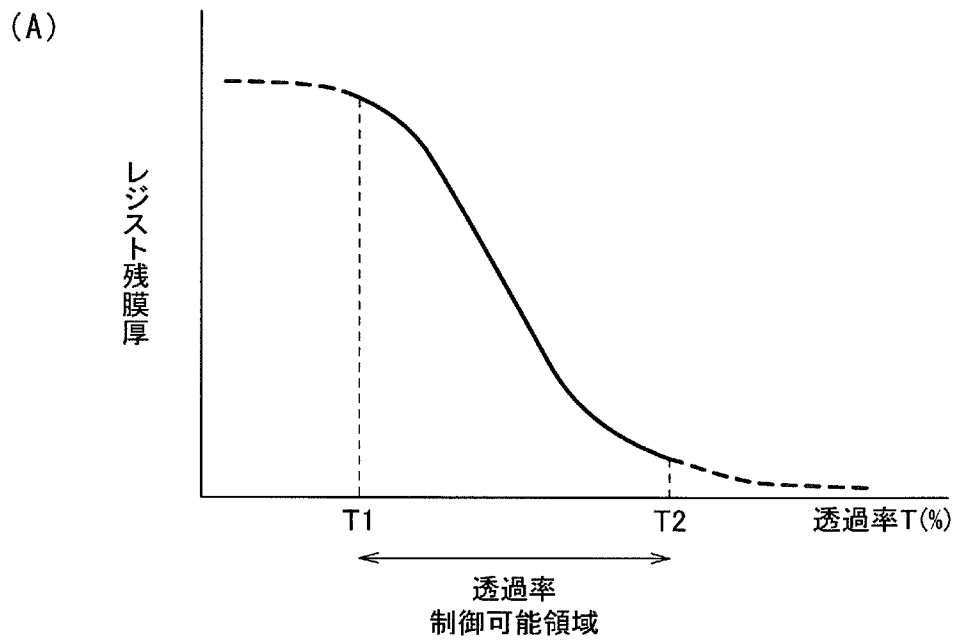
[図9]



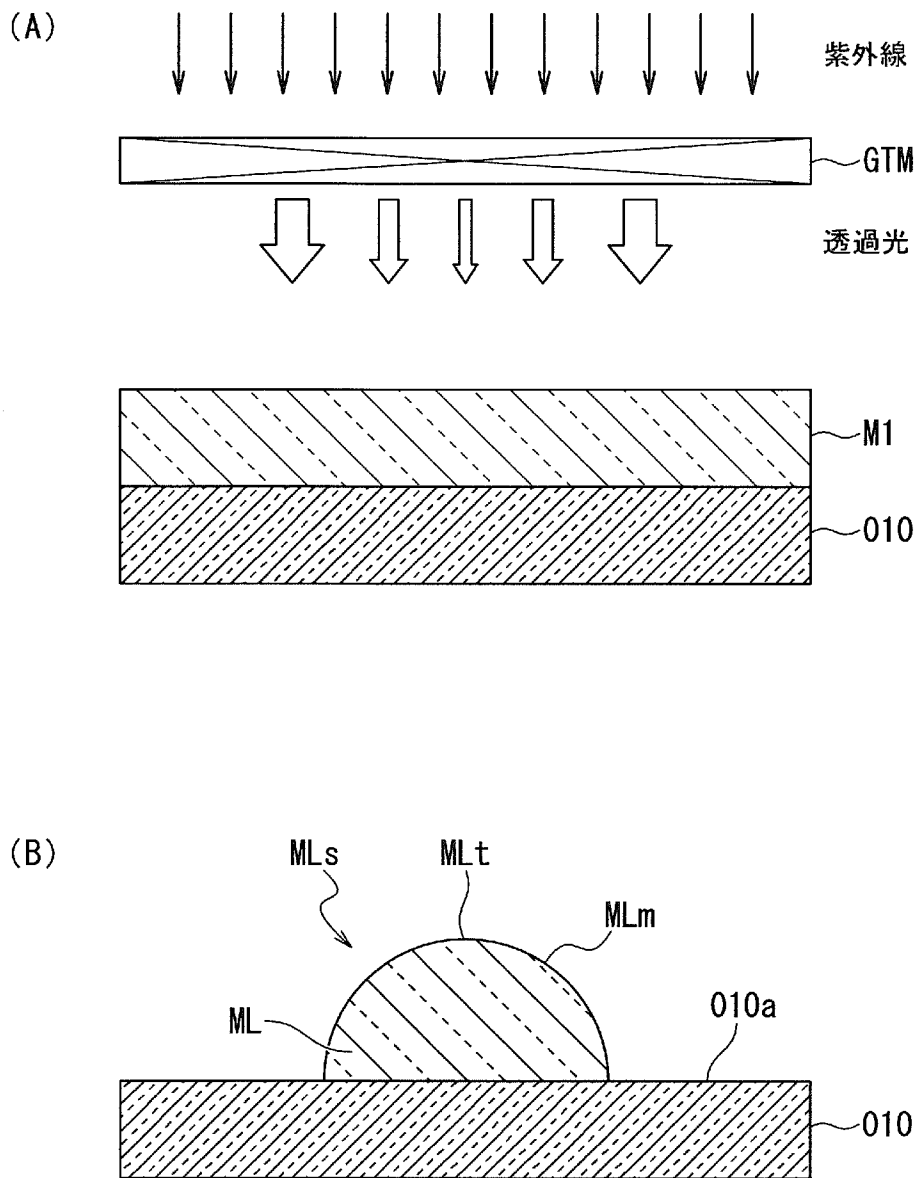
[図10]



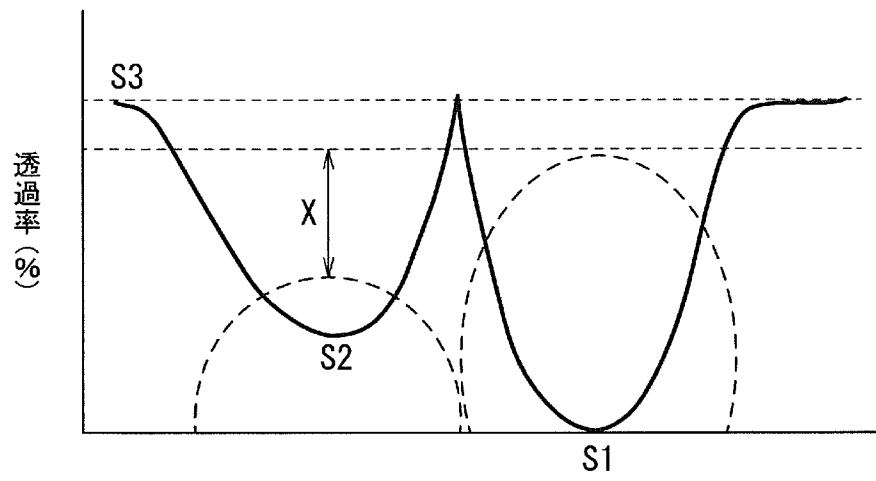
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02B 3/00**(2006.01)i; **H01L 27/146**(2006.01)i

FI: G02B3/00 A; G02B3/00 Z; H01L27/146 D

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)

G02B3/00; H01L27/146

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2014-154662 A (SONY CORP) 25 August 2014 (2014-08-25) paragraphs [0078]-[0110], fig. 11, 18-19	1-10
A	WO 2019/220861 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 21 November 2019 (2019-11-21) entire text, all drawings	1-10
A	WO 2019/097936 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 23 May 2019 (2019-05-23) entire text, all drawings	1-10

☐ 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

10 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/017740

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2014-154662	A	25 August 2014	US	2014/0218572 A1 paragraphs [0099]-[0131], fig. 11, 18-19B KR 10-2014-0100888 A	
WO	2019/220861	A1	21 November 2019	US	2021/0233951 A1	
WO	2019/097936	A1	23 May 2019	JP	2019-91853 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 3/00(2006.01)i; H01L 27/146(2006.01)i FI: G02B3/00 A; G02B3/00 Z; H01L27/146 D														
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）） G02B3/00; H01L27/146														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
国際調査で使用了電子データベース（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 2014-154662 A（ソニー株式会社）25.08.2014（2014-08-25） [0078]-[0110], 図11, 18-19	1-10												
A	WO 2019/220861 A1（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社）21.11.2019 （2019-11-21） 全文、全図	1-10												
A	WO 2019/097936 A1（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社）23.05.2019 （2019-05-23） 全文、全図	1-10												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 10.06.2022	国際調査報告の発送日 28.06.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中村 和正 20 4401 電話番号 03-3581-1101 内線 3269													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/017740

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2014-154662	A	25.08.2014	US	2014/0218572	A1	
				[0099]-[0131], 図11, 18-19B			
				KR	10-2014-0100888	A	
WO	2019/220861	A1	21.11.2019	US	2021/0233951	A1	
WO	2019/097936	A1	23.05.2019	JP	2019-91853	A	