

(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
2012 年 5 月 31 日(31.05.2012)



(10) 国際公開番号

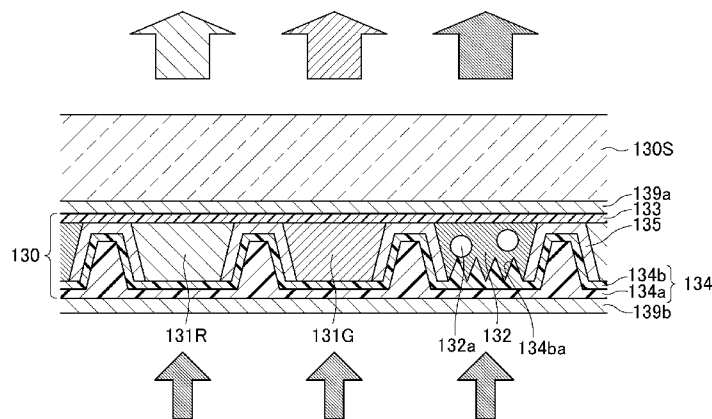
WO 2012/070204 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/006399
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 17 日(17.11.2011)
- (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 2010-261295 2010 年 11 月 24 日(24.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 門脇 真也 (KADOWAKI, Shinya).
- (74) 代理人: 前田 弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル Osaka (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, 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: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図3]



(57) Abstract: The fluorescent body layer (130) of this display device has: a fluorescent body film (131R,G) that, in a manner so as to correspond to non-blue pixels, emits fluorescent light at any given wavelength by absorbing light radiated from a light source unit; and a diffusion layer (132) that, in a manner so as to correspond to a blue pixel, diffuses blue light entering from the light source unit (110). Of the diffusion layer (132), at least the surface on the light entry side is covered by a resin layer (134b). The resin layer (134b) corresponding to the surface on the light entry side of the diffusion layer (132) has a plurality of tapered recessed sections (134ba) that are recessed in the direction away from the diffusion layer and that have a recession width that narrows towards the bottom section.

(57) 要約: 本発明に係る表示装置の蛍光体層 (130) は、青色以外の画素に対応するように光源ユニットから出射された光を吸収して任意の波長の蛍光を発光する蛍光体膜 (131R, G) を有すると共に、青色画素に対応するように光源ユニット (110) から入射された青色光を拡散する拡散層 (132) を有し、拡散層 (132) は、少なくとも光入射側表面が樹脂層 (134b) で被覆され、拡散層 (132) の光入射側表面に対応する樹脂層 (134b) は、反拡散層側に向かって凹陥すると共に、底部にいくに従って凹陥幅が狭くなる先細り形状の凹陥部 (134ba) を複数有する。

WO 2012/070204 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、バックライトである光源ユニットから出射された青色光を蛍光体層において各色に変換することによりカラー表示を行う表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、薄型化が可能で低消費電力であるため、テレビ、パーソナルコンピュータ等のOA機器や携帯電話、PDA（Personal Digital Assistant）等の携帯情報機器のディスプレイとして広く用いられている。

[0003] 液晶表示装置は、液晶パネルと、その背面側に取り付けられたバックライトユニットとを備えている。液晶パネルは、一般に、薄膜トランジスタ（TFT；Thin Film Transistor）等のスイッチング素子を備えたアレイ基板と、アレイ基板に対向して配置され、赤（R）、緑（G）及び青（B）の3色のカラーフィルタ層が形成された対向基板と、両基板間に形成された液晶層と、で構成されている。そして、この液晶表示装置は、画素に応じた電極をON、OFFすることで液晶分子の配向状態が変わることを利用して、バックライトから入射する光の透過率を画素毎に調整し、その透過光がカラーフィルタ層の着色部分を透過することでカラー表示を行うようになっている。

[0004] バックライトから液晶パネルに光を入射させてカラーフィルタで光の波長を変換する場合、例えば、バックライトから入射された光を赤色カラーフィルタに透過させる場合、カラーフィルタを透過する光のうち緑色、青色の成分が赤色カラーフィルタに吸収されて、赤色の成分の光のみが透過する。そのため、バックライトからの入射光の3分の2はカラーフィルタで吸収されることになり、バックライトを有効に利用することができない。

[0005] 特許文献1には、バックライトとして青色光を出射するバックライトを備えた液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置は、赤色画素及び緑

色画素のそれぞれに対応するように赤色蛍光体膜及び緑色蛍光体膜が配置された蛍光体層を有し、これにより、青色光を励起して各々赤色及び緑色の蛍光を得ることによりRGBカラー表示を行うことができると記載されている。

[0006] バックライトからの光を蛍光材料により波長変換させて任意の波長を取り出しカラー表示を行う方法によれば、カラーフィルタで所望の波長の光以外を遮断する場合よりも、光の利用効率が良好となる利点がある。

[0007] ところで、青色光をバックライトとして、青色光を赤色光、緑色光に変換してRGBカラー表示を行う場合、赤色光や緑色光については、無指向性（ランバーシアン分布）で蛍光を発光する。一方、青色光については、バックライトから入射された光がそのまま蛍光体層を通過して光出射側に取り出されることとなり、液晶表示装置の正面方向から見ると青色光の強度が強く、画像が全体として青色味がかってみえてしまう。また、液晶表示装置の斜め方向から見ると青色の強度が弱く、画像が全体として黄色味がかってみえてしまう。そのため、カラーバランスが悪く、表示品位が低下してしまう。

[0008] 上記のカラーバランスが悪い問題を解決するために、青色光を拡散させることが行われている。青色光を拡散させるために、例えば、蛍光体層の光入射側表面や光出射側表面に拡散シートを設けて光の拡散を行うこと開示されている（例えば、特許文献2）。拡散シートの例としては、例えば、特許文献3に、透明支持体上に光拡散層が積層され、光拡散層がバインダー樹脂及び樹脂粒子を含有することにより凹凸表面を有する構成が開示されている。

[0009] また、青色光を拡散させる別の方法としては、蛍光体層の光入射側表面や光出射側表面に、ビーズ状の拡散樹脂（フィラー）を層状に分散させた構成の薄膜状の拡散層を形成して光の拡散を行う方法がある。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2000-131683号公報

特許文献2：特開2009-244383号公報

特許文献3：特開2003-107214号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 例えば、特許文献3の拡散シートにより光の拡散を行う場合、拡散シート表面に設けられた樹脂粒子及びバインダー樹脂と空気との界面において、樹脂と空気との屈折率差が大きいことを利用して光が大きく屈折することにより光が拡散されるようになっている。しかしながら、特許文献2や3のように蛍光体層の表面に拡散シートを設ける場合には、バインダー樹脂の表面を透明材料で被覆することとなるので、拡散シートの界面において、樹脂と空気ほどの大きな屈折率差を得ることができない。そのため、拡散シートによる拡散効果が十分に得られない虞がある。

[0012] また、薄膜状の拡散層により光の拡散を行う場合、拡散層に入射した光の全てがビーズ状の拡散樹脂（フィラー）を透過するわけではない。例えば、理想的に真球のフィラーを一層の厚みで配置した構造の拡散層に、平行光を入射させた場合、計算上、9.3%の光がフィラーを通過しないで平行光のまま透過してしまい、これらの光については拡散効果が得られない。

[0013] 本発明は、青色光をバックライトとして青色光を任意の波長の光に変換して任意のカラー表示を行う表示装置において、青色光を十分に拡散させることにより視認角度に依存しないで優れた表示品位で画像表示を行うことのできる表示装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の表示装置は、表示領域に配列された青色画素を含む多数の画素を有し、光出射面から青色の波長域の光を出射する光源ユニットと、光源ユニットの光出射側に設けられた蛍光体層と、を備え、蛍光体層は、青色以外の画素に対応するように光源ユニットから出射された光を吸収して任意の波長の蛍光を発光する蛍光体膜を有すると共に、青色画素に対応するように光源ユニットから入射された青色光を拡散する拡散層を有し、拡散層は、少なくとも光入射側表面が樹脂層で被覆され、拡散層の光入射側表面に対応する樹

脂層は、反拡散層側に向かって凹陷すると共に、底部にいくに従って凹陷幅が狭くなる先細り形状の凹陷部、または、拡散層に向かって突出すると共に、先端にいくに従って突出幅が狭くなる先細り形状の突出部を複数有することを特徴とする。

[0015] 上記の構成によれば、拡散層の光入射側表面に設けられた樹脂層は、反拡散層側に向かって凹陷する凹陷部、または、拡散層に向かって突出する突出部を複数有するので、拡散層を通過しようとする青色光は、凹陷部や突出部を通過して出射されることとなる。凹陷部は、底部にいくに従って凹陷幅が狭くなる先細り形状であるので、凹陷部の側面は光入射面に対して非平行となっている。また、突出部は、先端にいくに従って突出幅が狭くなる先細り形状であるので、突出部の側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、凹陷部の側面や突出部の側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら凹陷部または突出部から拡散層に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層の光入射側表面に設けられた樹脂層が、反拡散層側に向かって凹陷する凹陷部、または、拡散層に向かって突出する突出部を複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができる。そして、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0016] 本発明の表示装置は、樹脂層が複数の凹陷部を有する場合、凹陷部が角錐形状であることが好ましい。

[0017] 凹陷部が角錐形状に形成されている場合、凹陷部は、四角錐形状を有していてもよい。

[0018] また、凹陷部が角錐形状に形成されている場合、凹陷部は、三角錐形状を有していてもよい。

[0019] 凹陷部の基部は、隣接する凹陷部の基部と連続していることが好ましい。

[0020] 本発明の凹陷部の基部は、隣接する凹陷部の基部と連続するように配置されて形成されているので、隣接する凹陷部間においても、樹脂層を通過する光が確実に凹陷部を通過することとなり、良好に光を拡散させることができる。

る。

[0021] 本発明の表示装置は、樹脂層が複数の凹陷部を有する場合、凹陷部が角錐形状であることが好ましい。

[0022] 凹陷部が角錐形状に形成されている場合、凹陷部は、四角錐形状を有していてもよい。

[0023] また、凹陷部が角錐形状に形成されている場合、凹陷部は、三角錐形状を有していてもよい。

[0024] 凹陷部の基部は、隣接する凹陷部の基部と連続していることが好ましい。

[0025] 本発明の凹陷部の基部は、隣接する凹陷部の基部と連続するように配置されて形成されているので、隣接する凹陷部間においても、樹脂層を通過する光が確実に凹陷部を通過することとなり、良好に光を拡散させることができる。

[0026] 本発明の表示装置は、樹脂層が複数の突出部を有する場合、突出部が角錐形状であることが好ましい。

[0027] 突出部が角錐形状に形成されている場合、突出部は、四角錐形状を有していてもよい。

[0028] また、突出部が角錐形状に形成されている場合、突出部は、三角錐形状を有していてもよい。

[0029] 突出部の基端は、隣接する突出部の基端と連続していることが好ましい。

[0030] 本発明の突出部の基端は、隣接する突出部の基端と連続するように配置されて形成されているので、隣接する突出部間においても、樹脂層を通過する光が確実に突出部を通過することとなり、良好に光を拡散させることができる。

[0031] 本発明の表示装置は、拡散層に、光を拡散する球状のフィラーが混入されていることが好ましい。

[0032] 上記の構成によれば、拡散層中にフィラーが混入されているので、拡散層を進行する光のうちフィラーに到達した光がフィラーの界面で屈折されることとなる。従って、より良好に光を拡散させることができる。

- [0033] 拡散層にフィラーが混入されている場合、フィラーは中空に形成されることが好ましい。
- [0034] 上記の構成によれば、フィラーが中空の構成を有するので、拡散層に充填されているバインダーとフィラーの空孔部分との屈折率差が大きくなる。従って、フィラーを通過する光がフィラーの界面で大きな屈折角で通過することとなり、光を拡散させる効果がより良好に得られる。
- [0035] 本発明の表示装置は、各画素は赤色画素、緑色画素、及び青色画素で構成され、蛍光体層は、各赤色画素に対応するように配置され、青色波長の光を吸収して赤色波長の蛍光を出射する赤色蛍光体膜と、各緑色画素に対応するように配置され、青色波長の光を吸収して緑色波長の蛍光を出射する緑色蛍光体膜と、をさらに備えた場合に好適である。
- [0036] 本発明の表示装置は、蛍光体層と光源ユニットとの間には、多数の画素を有し且つ光源ユニットから出射された光の表示側への透過率の制御を画素毎に行う光シャッターユニットを備えていてもよい。
- [0037] 本発明の表示装置は、蛍光体層の光源ユニットとは反対側には、多数の画素を有し且つ蛍光体層から出射された光の表示側への透過率の制御を画素毎に行う光シャッターユニットをさらに備えていてもよい。
- [0038] 表示装置が蛍光体層と光源ユニットとの間に光シャッターユニットを備えた構成である場合、または、蛍光体層の光源ユニットと反対側に光シャッターユニットを備えた構成である場合、光シャッターユニットは、2枚の基板が液晶層を挟んで対向配置された構成を有することが好適である。
- [0039] 本発明の表示装置は、光源ユニット側に配された光源側基板と、光源ユニットとは反対側に光源側基板と対向するように配された表示側基板と、で構成され、多数の画素を有する光シャッターユニットを備え、蛍光体層は、表示側基板上に形成され、光シャッターユニットで透過率の制御が行われた光を吸収して任意の波長の蛍光を発光するように設けられていてもよい。
- [0040] 上記の構成によれば、蛍光体層が光シャッターユニットの表示側基板上に形成されているので、蛍光体層を設けるための蛍光体基板を設ける必要がな

く、液晶表示装置全体として薄型化することができる。

[0041] また、本発明の表示装置は、光源ユニット側に配された光源側基板と、光源ユニットとは反対側に光源側基板と対向するように配された表示側基板と、で構成され、多数の画素を有する光シャッターユニットを備え、蛍光体層は光源側基板上に形成され、光シャッターユニットは、蛍光体層から出射された光の表示側基板への透過率の制御を行うように設けられていてもよい。

[0042] 上記の構成によれば、蛍光体層が光シャッターユニットの光源側基板上に形成されているので、蛍光体層を設けるための蛍光体基板を設ける必要がなく、液晶表示装置全体として薄型化することができる。

[0043] 表示装置が光源側基板及び表示側基板が対向配置された構成の光シャッターユニットを備えている場合、光シャッターユニットは、光源側基板と表示側基板との間に液晶層が設けられることが好適である。

[0044] 本発明の表示装置は、蛍光体層の各蛍光体膜の光出射側表面には各画素の各発光色に対応する色のカラーフィルタが設けられ、拡散層の光出射側表面には青色のカラーフィルタが設けられていてもよい。

[0045] 上記の構成によれば、蛍光体層の各蛍光体膜の光出射側表面には各画素の各発光色に対応する色のカラーフィルタが設けられているので、光出射側から各蛍光体層に進入する外光のうち、青色波長のものを遮断することができる。そのため、外光による不要な蛍光体の発光を抑制することができ、各色の蛍光の輝度を高めることにより優れた表示品位を得ることができる。

[0046] また、上記の構成によれば、拡散層の光出射側表面には青色のカラーフィルタが設けられているので、光出射側から拡散層に進入する外光のうち青色以外の波長を遮断することができる。そのため、外光が拡散層で拡散されるのが抑制され、青色の輝度を高めることにより優れた表示品位を得ることができる。

[0047] 本発明の表示装置は、光源ユニットは、導光板と、導光板の側方に設けられ導光板に向かって光を出射する光源と、からなるエッジライト方式であってもよい。

[0048] また、本発明の表示装置は、光源ユニットは、並列に配置され蛍光体層に向かって光を出射する複数の光源からなる直下型方式であってもよい。

発明の効果

[0049] 本発明によれば、拡散層の光入射側表面に設けられた樹脂層は、反拡散層側に向かって凹陷する凹陷部、または、拡散層に向かって突出する突出部を複数有するので、拡散層を通過しようとする青色光は、突出部を通過して出射されることとなる。凹陷部は、底部にいくに従って凹陷幅が狭くなる先細り形状であるので、凹陷部の側面は光入射面に対して非平行となっている。また、突出部は、先端にいくに従って突出幅が狭くなる先細り形状であるので、突出部の側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、凹陷部の側面や突出部の側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら凹陷部または突出部から拡散層に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層の光入射側表面に設けられた樹脂層が、反拡散層側に向かって凹陷する凹陷部、または、拡散層に向かって突出する突出部を複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができる。そして、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0050] [図1]実施形態1の液晶表示装置の概略断面図である。

[図2]実施形態1の液晶パネルの概略断面図である。

[図3]実施形態1の蛍光体層の断面図である。

[図4]蛍光体層の拡散層付近を拡大して示す断面図である。

[図5] (a) は凹陷部を拡大して示す平面図、(b) は (a) の V b - V b 線における断面図、及び (c) は (a) の V c - V c 線における断面図である。

[図6]反射膜の変形例について、蛍光体層の拡散層付近を拡大して示す断面図である。

[図7] (a) ~ (c) は、成形型の形成方法を示す説明図である。

[図8] (a) ~ (c) は、成形型の形成方法を示す説明図である。

[図9] (a) ~ (e) は、蛍光体層の形成方法の説明図である。

[図10] (a) ~ (d) は、蛍光体層の形成方法の説明図である。

[図11] 変形例 1 を示す液晶表示装置の概略断面図である。

[図12] (a) は変形例 2 において蛍光体層の凹陷部を拡大して示す平面図、
(b) は凹陷部 1 つあたりの平面図、及び (c) は (b) の X I I c - X I I c 線における断面図である。

[図13] (a) は変形例 3 において蛍光体層の凹陷部を拡大して示す平面図、
(b) は凹陷部 1 つあたりの平面図、及び (c) は (b) の X I I I c - X I I I c 線における断面図である。

[図14] (a) は変形例 4 において蛍光体層の凹陷部を拡大して示す平面図、
(b) は凹陷部 1 つあたりの平面図、及び (c) は (b) の X I V c - X I V c 線における断面図である。

[図15] (a) は変形例 5 において蛍光体層の凹陷部を拡大して示す平面図、
及び (b) は (a) の X V b - X V b 線における断面図である。

[図16] (a) は変形例 6 において蛍光体層の凹陷部を拡大して示す平面図、
及び (b) は (a) の X V I b - X V I b 線における断面図である。

[図17] 実施形態 2 の液晶表示装置の概略断面図である。

[図18] 実施形態 2 の液晶パネルの概略断面図である。

[図19] 実施形態 2 の蛍光体層の断面図である。

[図20] 蛍光体層の拡散層付近を拡大して示す断面図である。

[図21] (a) は突出部を拡大して示す平面図、(b) は (a) の X X I b - X X I b 線における断面図、及び (c) は (a) の X X I c - X X I c 線における断面図である。

[図22] (a) ~ (d) は、蛍光体層の形成方法の説明図である。

[図23] (a) ~ (d) は、蛍光体層の形成方法の説明図である。

[図24] (a) は変形例 7 において蛍光体層の突出部を拡大して示す平面図、
及び (b) は突出部 1 つあたりの平面図及び側面図である。

[図25] (a) は変形例 8 において蛍光体層の突出部を拡大して示す平面図、及び (b) は突出部 1 つあたりの平面図及び側面図である。

[図26] (a) は変形例 9 において蛍光体層の突出部を拡大して示す平面図、及び (b) は突出部 1 つあたりの平面図及び側面図である。

[図27] (a) は変形例 10 において蛍光体層の突出部を拡大して示す平面図、及び (b) は (a) の側面図である。

[図28] (a) は変形例 11 において蛍光体層の突出部を拡大して示す平面図、及び (b) は (a) の側面図である。

[図29] 実施形態 3 の液晶表示装置の概略断面図である。

[図30] 実施形態 3 の液晶パネルの概略断面図である。

[図31] 実施形態 3 の蛍光体層の断面図である。

[図32] 実施形態 4 の液晶表示装置の概略断面図である。

[図33] 実施形態 4 の液晶パネルの概略断面図である。

[図34] 実施形態 4 の表示側基板の断面図である。

[図35] (a) ～ (f) は実施形態 4 の表示側基板の製造方法を示す説明図である。

[図36] (a) ～ (e) は実施形態 4 の表示側基板の製造方法を示す説明図である。

[図37] 実施形態 5 の液晶表示装置の概略断面図である。

[図38] 実施形態 5 の液晶パネルの概略断面図である。

[図39] 実施形態 5 の光源側基板の断面図である。

[図40] 実施形態 6 の液晶表示装置の概略断面図である。

[図41] 実施形態 6 の液晶パネルの概略断面図である。

[図42] 実施形態 6 の蛍光体層の断面図である。

発明を実施するための形態

[0051] 以下、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の構成について、図面に基いて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態 1 ～ 6 に限定されるものではない。

[0052] 《実施形態１》

(液晶表示装置１００)

実施形態１の液晶表示装置１００は、図１に示すように、光源ユニット１１０、液晶パネル１２０、及び蛍光体層１３０を備える。そして、光源ユニット１１０から出射された光が液晶パネル１２０を通過して蛍光体層１３０に進入し、蛍光体層１３０の表示側において所定の画像表示が得られるように、これらが配置されている。この液晶表示装置１００は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ等のＯＡ機器や携帯電話、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）等の携帯情報機器のディスプレイ等に用いられるものである。

[0053] 液晶表示装置１００は、表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素（それぞれ不図示）が所定のレイアウトで配列されている。そして、各画素毎に表示のオンオフを制御することにより、ＲＧＢカラー表示を行うことができる。

[0054] (光源ユニット１１０)

光源ユニット１１０は、導光板１１１の端面から導光板１１１の内部に光が進入するように側方にＬＥＤ光源１１２が設けられたエッジライト方式のものである。

[0055] 導光板１１１は、図示しないが、表示側（液晶パネル１２０側）とは反対側の表面が例えばプリズム形状となるように形成されており、端部から入射された光が当該プリズム形状面に当たって屈折され、表示側（液晶パネル１２０側）へ出射されるように構成されている。導光板１１１の表示側とは反対側の表面には、図１中には図示しないが、必要に応じて、表示側とは反対側に漏れ出た光を導光板１１１側に反射するための反射シートが設けられる。また、導光板１１１の表示側の表面には、図１中には図示しないが、必要に応じて、プリズムシートや拡散シート等の光学シートが設けられる。

[0056] ＬＥＤ光源１１２は、導光板１１１の内部に光を入射させる機能を有する。ＬＥＤ光源１１２は、発光ピーク波長が４００～５００ｎｍ程度の青色の波長域の光を出射する光源である。青色の波長の光は、赤色や緑色の波長の

光よりも短波長であるため、励起光のエネルギーロス等により蛍光の発光スペクトルのピーク位置が励起光の発光スペクトルのピーク位置よりも長波長側になる現象（ストークスシフト）を利用することにより、赤色、緑色の蛍光を発光する励起光として好適に利用できる。また、青色の領域の光は、紫外線（波長400nm未満程度）を含まないので、紫外領域の光をカットする必要がなく、白色光を光源として用いる場合よりも優れた光利用効率を得られる。

[0057] なお、光源としては、LED光源112を用いる他、冷陰極管や熱陰極管等の蛍光ランプを用いてもよい。

[0058] （液晶パネル120）

液晶パネル120は、光源側基板121側から入射された光の透過率を画素毎に制御して表示側に出射する光シャッターユニットとしての機能を有する。液晶パネル120は、図2に示すように、光源ユニット110側の光源側基板121と、光を取り出す側（表示側）の表示側基板122と、が対向配置され、両基板間の空間に液晶層（不図示）が充填されている。また、光源側基板121及び表示側基板122のそれぞれの表面には偏光層123, 124が設けられている。液晶パネル120の駆動方式としては、TN駆動方式やVA駆動方式、ECB（Electrically Controlled Birefringence）駆動方式等が挙げられる。

[0059] 光源側基板121は、詳細は図示しないが、基板本体上にゲートメタルやソースメタルが配置されて画素毎に薄膜トランジスタ（TFT）等のスイッチング素子が形成され、各スイッチング素子に導通する画素電極が各画素毎に形成され、さらにそれらを覆うように配向膜が形成された構成のアレイ基板である。光源側基板121は、例えば厚さが0.1～1.0mm程度である。

[0060] 表示側基板122は、詳細は図示しないが、基板本体上の全面に対向電極が設けられ、さらに対向電極を覆うように配向膜が形成された構成を有する。表示側基板122は、例えば厚さが0.1～1.0mm程度である。

[0061] なお、この液晶表示装置 100 では、液晶パネル 120 を通過した光はさらに蛍光体層 130 を通過し、蛍光体層 130 において RGB の各色に変換されるので、表示側基板 122 には、カラーフィルタを設けることなくカラー表示を行うことができる。

[0062] また、この液晶パネル 120 においては、光源側基板 121 がアレイ基板、及び表示側基板 122 が対向基板であるとして説明したが、表示側基板 122 がアレイ基板、及び光源側基板 121 が対向基板であってもよい。

[0063] (蛍光体層 130)

蛍光体層 130 は、図 3 に示すように、蛍光体基板本体 130S に支持されるように、蛍光体層 130 の光出射側が接着層 139a で蛍光体基板本体 130S に接着されて形成されている。蛍光体層 130 は、赤色画素に対応するように赤色蛍光体膜 131R が、緑色画素に対応するように緑色蛍光体膜 131G が、及び青色画素に対応するように拡散層 132 が配置されている。また、蛍光体層 130 は、赤色、緑色蛍光体膜 131R、131G 及び拡散層 132 の光入射側の表面が樹脂膜 134b で、光出射側の表面が樹脂層 133 で覆われている。また、樹脂膜 134b 表面をさらに覆うと共に蛍光体層 130 の表面を平坦化するように平坦化膜 134a が設けられている。

[0064] 蛍光体基板本体 130S は、例えばガラスや透明樹脂等の透明材料で形成されている。蛍光体基板本体 130S は、例えば厚さが 0.03~1.0mm 程度である。

[0065] 赤色蛍光体膜 131R 及び緑色蛍光体膜 131G は、それぞれ、赤色画素に対応する領域及び緑色画素に対応する領域に設けられている。赤色蛍光体膜 131R は、青色光を赤色光に変換する機能を有する蛍光材料で形成されている。また、緑色蛍光体膜 131G は、青色光を緑色光に変換する機能を有する蛍光材料で形成されている。各蛍光材料は、例えば、蛍光色素をアクリル樹脂や紫外線硬化樹脂等の樹脂に分散せたり固溶状態としたものである。赤色、緑色蛍光体膜 131R、131G は、例えば厚さが 5~20 μm

である。

[0066] 拡散層 132 は、青色画素領域に対応するように設けられている。拡散層は、図 4 に示すように、バインダー樹脂中に球状のフィラー 132a が分散されて構成されている。拡散層 132 は、例えば厚さが 5 ~ 20 μm である。

[0067] バインダー樹脂は、光硬化性または熱硬化性の樹脂で形成されており、例えば、アクリル系樹脂（屈折率 1.49 程度）やポリエステル樹脂（屈折率 1.55 程度）等が挙げられる。

[0068] フィラー 132a は、例えば、アクリル系樹脂（屈折率 1.49 程度）、ポリスチレン系樹脂（屈折率 1.59 程度）等の有機材料や、セラミック粒子等の無機材料で形成されている。フィラー 132a は、拡散層のバインダー樹脂よりも 0.01 以上屈折率の小さい材料で形成される。フィラー 132a は、例えば径が 2 ~ 10 μm 程度の該真球形状を有する。拡散層中にフィラー 132a が混入されていることにより、拡散層を進行する光のうちフィラー 132a に到達した光がフィラー 132a の界面で屈折されることとなり、より良好に光を拡散させることができる。

[0069] フィラー 132a は、内部が中空の構造を有することが好ましい。内部が中空構造のフィラー 132a としては、例えば、粒子内部に 1 つの空孔を有する単中空粒子、粒子内部に複数の空孔を有する多中空粒子、多孔質構造の多孔粒子等が挙げられる。フィラー 132a の内部が中空の構造であることにより、拡散層に充填されているバインダーとフィラー 132a の空孔部分との屈折率差が大きくなる。従って、フィラー 132a を通過する光がフィラー 132a の界面で大きな屈折角で通過することとなり、光を拡散させる効果がより良好に得られる。

[0070] また、フィラー 132a は、真球形状の他、半球状であっても、レンズ状であっても、その他の形状であってもよい。

[0071] また、ここでは拡散層のバインダー樹脂にフィラー 132a を分散させているとしているが、フィラー 132a は必須の構成ではない。

[0072] 平坦化膜 134 a や樹脂膜 134 b は、例えばアクリルやウレタンアクリレート等の樹脂で形成されている。平坦化膜 134 a と、各蛍光体膜 131 R、G や拡散層 132 の光入射側表面を覆うように設けられた樹脂膜 134 b は、両者で樹脂層 134 を構成している。平坦化膜 134 a と樹脂膜 134 b とは、同一の材料で形成されていても、異なる材料で形成されていてもよい。また、ここでは樹脂層 134 が平坦化膜 134 a と樹脂膜 134 b とで構成されるとしているが、平坦化膜 134 a と樹脂膜 134 b とが一体に形成されていてもよい。平坦化膜 134 a は、例えば、厚さが 1～50 μm 程度であり、樹脂膜 134 b は、例えば、厚さが 1～10 μm 程度である。樹脂膜 134 b は、屈折率が、拡散層 132 よりも小さい材料で形成されている。

[0073] 平坦化膜 134 a は、各蛍光体層 131 R、G 間や拡散層 132 との間の領域にも充填されており、各蛍光体膜 131 R、G や拡散層 132 のそれぞれを区画するように隔壁部分が構成されている。平坦化膜 134 a の隔壁部分は、光入射側から出射側に向かって先細りになるテーパ形状であることが好ましい。そして、平坦化膜 134 a の隔壁部分には、反射膜 135 が設けられている。

[0074] 樹脂膜 134 b のうち、拡散層 132 の光入射側表面を覆うように設けられた部分には、図 4 に示すように、拡散層 132 側の反対側に向かって凹陷した凹陷部 134 b a が複数形成されている。凹陷部 134 b a は、図 5 (a)～(c) に示すように、底部にいくに従って凹陷幅が狭くなる先細り形状を有し、具体的には、凹陷した部分の形状が四角錐形状となっている。複数の凹陷部 134 b a のそれぞれは、基部が隣接する凹陷部の基部と連続するように、四角錐の底面の四角形が敷き詰められるようなレイアウトとなるように配置されている。凹陷部 134 b a は、例えば、1～50 μm のピッチ幅で設けられていることが好ましく、3～10 μm のピッチ幅で設けられていることがより好ましい。凹陷部 134 b a のピッチ幅を小さくして樹脂膜 134 b の厚みを押さえる観点からは、ピッチ幅は小さいことが好ましく

、凹陷部 134ba の四角錐形状の形成を容易にする観点からは、ピッチ幅はある程度大きいことが好ましい。

[0075] なお、凹陷部 134ba の凹陷形状が四角錐形状であるとしているが、製造上、四角錐の頂点部分に相当する凹陷部 134ba の底部が潰れて、例えば $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 平方程度の平坦部となっても構わない。また、凹陷部 134ba を構成する四角錐の側面が完全な平面でなくても構わない。ここでの四角錐とは、概略形状が四角錐であることを意味する。また、以下で用いる「三角錐」「六角錐」「円錐」「角錐台」等の表現についても同様に、概略形状がその形状であることを意味する。

[0076] 反射膜 135 は、平坦化膜の隔壁部分の表面に設けられている。反射膜 135 は、可視光範囲で高反射性を示す材料、例えば、Al、Ag、Al 合金、Ag 合金等で形成され、例えば厚さが $100 \sim 500 \text{ nm}$ である。反射膜 135 は、例えばスパッタリング法や蒸着等を用いて形成することができる。平坦化膜の隔壁部分の表面に反射膜 135 が設けられていることにより、各蛍光膜 131R、G や拡散層 132 を通る光を反射させて光出射側に出射することにより、光取り出し効率を高めることができる。

[0077] なお、反射膜 135 は、図 4 に示すように凹陷部 134ba の凹んだ部分にまで設けられていてもよく、図 6 に示すように、凹陷部 134ba の内部には入らないように設けられていてもよい。

[0078] 樹脂層 133 は、例えばアクリルやウレタンアクリレート等の樹脂を主体とした材料で形成されている。樹脂層 133 は、例えば、厚さが $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度である。樹脂層 133 の屈折率は、拡散層 132 の屈折率より小さい材料で形成されている。

[0079] 液晶パネル 120 と蛍光体層 130 とは、図 3 に示す接着層 139b で接着されている。

[0080] (液晶表示装置 100 の動作)

以上の構成の液晶表示装置 100 においては、光源ユニット 110 から出射された青色光が液晶パネル 120 において、各画素に対応する TFT によ

って画素毎に透過率の調整がなされる。そして、液晶パネル 120 から蛍光体層 130 を通過した光は、蛍光体層 130 において任意の色の波長の蛍光に変換されることにより、全体として所望の画像が表示される。

[0081] (液晶表示装置 100 の製造方法)

以下、本実施形態の液晶表示装置 100 の製造方法について、説明する。なお、光源ユニット 110 や液晶パネル 120 については従来公知の方法を用いて作製できるため、説明を省略する。

[0082] 〈成型型の作製方法〉

蛍光体層 130 の製造方法の前に、図 7 及び 8 を用いて、蛍光体層 130 の凹陷部 134 b a を形成するための第 2 成型型 M2 の作製方法を説明する。第 2 成型型 M2 は、まず、第 1 成型型 M1 を引ききり加工で形成し、第 1 成型型 M1 を成型型として作製する。

[0083] ー第 1 成型型 M1 の形成ー

まず、切削工具であるバイト B1、B2 と、第 1 成型型 M1 となるための成型型材料である平板 M1 a を準備する。バイト B1 は、切削を行う先端部分が先端に向かって縮径した形状を有し、その先端部分の、切削を行う方向に対して垂直な断面が台形形状となっている。このようなバイト M1 の先端部分の形状としては、バイト M1 の先端に台形平板状のチップが取り付けられたものであってもよく、先端が円錐台に形成されたものであってもよい。バイト B2 は、切削を行う先端部分が先端に向かって縮径した形状を有し、その先端部分の、切削を行う方向に対して垂直な断面が三角形状となっている。このようなバイト M2 の先端部分の形状としては、バイト M2 の先端に三角形平板状のチップが取り付けられてものであってもよく、先端が円錐に形成されたものであってもよい（後述の図 8 (a) では、バイト M2 の先端が円錐である場合を示している）。

[0084] はじめに、図 7 (a) に示すように、バイト B1 を用いて平板 M1 a の表面に格子状に複数の溝を形成する。これにより、平板 M1 a の表面に、四角錐台の形状に突出した構造がマトリクス状に複数形成される。

[0085] 次に、図7（b）に示すように、上記形成した四角錐台形状の突出構造のうち所定の部分に、バイトB2を用いて、四角錐形状の突起部M1bを形成する。この突起部M1bは、マトリクス状に隙間なく配置されるように形成する。

[0086] 突起部M1bの形成方法については、まず、図8（a）に示すように、一方向に（例えば、図8（b）のX方向に）平板M1aの表面に複数の溝を並行して形成する。そして、これに直交する方向に（例えば、図8（b）のY方向に）複数の溝をさらに設けることにより、図8（b）及び（c）に示すように、四角錐形状の突起部M1bが複数形成される。

[0087] 最後に、図7（c）に示すように、第1成形型M1を成形型として、第1成形型M1と反転した形状を有する第2成形型M2を形成する。第2成形型M2は、シリコン樹脂で形成してもよく、金属材料で電気鋳造により形成してもよい。第2成形型M2は、各蛍光体膜131R、Gや拡散層132を形成する領域に対応して、セル状の凹んだ領域MR、MG、MBが複数設けられる。拡散層132を設ける領域MBには、第1成形型M1の表面にバイトB2で形成した突起部により凹陷された凹陷部Mbaが、複数形成されている。

[0088] 〈蛍光体層130の作製方法〉

次に、蛍光体層130の作製方法について、図9及び10を用いて説明する。

[0089] まず、上記説明した方法により、図9（a）に示すように、第2成形型M2を準備する。

[0090] 次に、図9（b）に示すように、第2成形型M2の凹んだ領域MR、MGのそれぞれに、例えばインクジェット法を用いて各蛍光体膜を成膜し、ベークして硬化させることにより、赤色蛍光体膜131R、及び緑色蛍光体膜131Gを形成する。

[0091] 次いで、図9（c）に示すように、第2成形型M2の凹んだ領域MBのそれぞれにフィラー132aを含んだバインダー樹脂を塗布し、青色画素部分

のみをUV照射により硬化させる。このとき、赤色及び緑色画素部分に付着したバインダー樹脂は、溶剤により除去する。

[0092] 続いて、図9（d）に示すように、第2成形型M2の凹んだ領域MR、MG、MBのそれぞれに設けられた赤色蛍光体膜131R、緑色蛍光体膜131G及び拡散層132を封止するように、樹脂を塗布した後硬化して、樹脂層133を形成する。

[0093] 次に、図9（e）に示すように、樹脂層133の上層に、例えばUV硬化型の接着剤を塗布してその上に蛍光体基板本体130Sを押し付け、UV硬化樹脂を硬化させることにより、接着層139aを介して蛍光体基板本体130Sを固定する。

[0094] 次に、図10（a）に示すように、第2成形型M2を蛍光体基板本体130Sから引き剥がす。

[0095] 続いて、図10（b）に示すように、スパッタ法等を用いてA1膜を成膜してパターンニングすることにより、各蛍光体膜間131R、Gや拡散層132の間の、平坦化膜134aの隔壁部分となる領域に、反射膜135を形成する。

[0096] 次に、図10（c）に示すように、樹脂を塗布した後硬化して、樹脂膜134bを形成する。このとき、拡散層132の凹みに樹脂膜134bの一部が入り込んで硬化されることにより、樹脂膜134bの一部が凹陷部134baに形成される。

[0097] 最後に、図10（d）に示すように、樹脂を塗布した後硬化して、平坦化膜134aを形成する。これにより、蛍光体層130が完成する。

[0098] このようにして作製した蛍光体層130を、接着層139bを介して液晶パネル120の表示側基板122側と貼り合わせ、さらに、光源ユニット110と貼り合わせることにより、液晶表示装置100が作製される。

[0099] （実施形態1の効果）

本実施形態によれば、拡散層132の光入射側表面に設けられた樹脂膜134bは、拡散層132の反対側に向かって凹陷する凹陷部134baを複

数有するので、拡散層 1 3 2 を通過しようとする青色光は、凹陷部 1 3 4 b a を通過して出射されることとなる。凹陷部 1 3 4 b a は、底部にいくに従って凹陷幅が狭くなる先細り形状、具体的には四角錐形状であるので、凹陷部 1 3 4 b a の側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、凹陷部 1 3 4 b a の側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら凹陷部 1 3 4 b a から拡散層 1 3 2 に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層 1 3 2 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 1 3 4 が拡散層 1 3 2 の反対側に向かって凹陷する凹陷部 1 3 4 b a を複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができ、結果として、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0100] (変形例)

実施形態 1 では、光源ユニット 1 1 0 がエッジライト方式のバックライトであるとして説明したが、例えば、図 1 1 に変形例 1 として示すように、光源ユニット 1 1 0 の発光面に複数の LED 光源 1 1 2 が並列に配置され、蛍光体層 1 3 0 に向かって光を出射する直下型方式であってもよい。

[0101] 実施形態 1 では凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状が四角錐形状であるとして説明したが、特にこれに限られない。例えば、図 1 2 (a) ~ (c) に変形例 2 として示すように、凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状が三角錐形状であってもよく、図 1 3 (a) ~ (c) に変形例 3 として示すように、凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状が六角錐形状であってもよい。また、凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状は角錐形状に限られず、例えば、図 1 4 (a) ~ (c) に変形例 4 として示すように、凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状が円錐形状であってもよく、図 1 5 (a) 及び (b) に変形例 5 として示すように、凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状は角錐台形状であってもよい。

[0102] 変形例 4 のように凹陷部 1 3 4 b a の凹陷形状が円錐形状である場合には、凹陷部 1 3 4 b a に入射した光が円錐の側面から平均的に分散するように出射されることとなるので、角錐形状の場合よりも均一な光の拡散を行うこ

とができる。但し、隣接する凹陥部 1 3 4 b a の基部同士が連続するように円錐の底面の円形が敷き詰められるようなレイアウトとしても、拡散層 1 3 2 の光入射側表面から入射する光の一部は凹陥部 1 3 4 b a を通過しないで拡散層 1 3 2 に進入してしまうこととなる点からは、四角錐や三角錐、六角錐等の角錐形状であることが好ましい。

[0103] また、実施形態 1 では、凹陥部 1 3 4 b a が基部が隣接する凹陥部の基部と連続するように、四角錐の底面の四角形が敷き詰められるようなレイアウトとなるように配置されているとしたが、例えば、図 1 6 (a) 及び (b) に変形例 6 として示すように、隣接する凹陥部 1 3 4 b a の基部同士が離間したレイアウトとなるように凹陥部 1 3 4 b a が配置されていてもよい。

[0104] 《実施形態 2》

(液晶表示装置 2 0 0)

実施形態 2 の液晶表示装置 2 0 0 は、図 1 7 に示すように、光源ユニット 2 1 0、液晶パネル 2 2 0、及び蛍光体層 2 3 0 を備える。そして、光源ユニット 2 1 0 から出射された光が液晶パネル 2 2 0 を通って蛍光体層 2 3 0 に進入し、蛍光体層 2 3 0 の表示側において所定の画像表示が得られるように、これらが配置されている。この液晶表示装置 2 0 0 は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ等の O A 機器や携帯電話、P D A 等の携帯情報機器のディスプレイ等に用いられるものである。

[0105] 液晶表示装置 2 0 0 は、表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素（それぞれ不図示）が所定のレイアウトで配列されている。そして、各画素毎に表示のオンオフを制御することにより、R G B カラー表示を行うことができる。

[0106] (光源ユニット 2 1 0)

光源ユニット 2 1 0 は、導光板 2 1 1 の端面から導光板 2 1 1 の内部に光が進入するように側方に L E D 光源 2 1 2 が設けられたエッジライト方式のものである。

[0107] (液晶パネル 2 2 0)

液晶パネル 220 は、光源側基板 221 側から入射された光の透過率を画素毎に制御して表示側に出射する光シャッターユニットとしての機能を有する。液晶パネル 220 は、図 18 に示すように、光源ユニット 210 側の光源側基板 221 と、光を取り出す側（表示側）の表示側基板 222 と、が対向配置され、両基板間の空間に液晶層（不図示）が充填されている。また、光源側基板 221 及び表示側基板 222 のそれぞれの表面には偏光層 223, 224 が設けられている。

[0108] なお、この液晶パネル 220 においては、光源側基板 221 がアレイ基板、及び表示側基板 222 が対向基板であるとして説明したが、表示側基板 222 がアレイ基板、及び光源側基板 221 が対向基板であってもよい。

[0109] （蛍光体層 230）

蛍光体層 230 は、図 19 に示すように、蛍光体基板本体 230S に支持されるように、蛍光体層 230 の光出射側が接着層 239a で蛍光体基板本体 230S に接着されて形成されている。蛍光体層 230 は、赤色画素に対応するように赤色蛍光体膜 231R が、緑色画素に対応するように緑色蛍光体膜 231G が、及び青色画素に対応するように拡散層 232 が配置されている。また、蛍光体層 230 は、赤色、緑色蛍光体膜 231R, 231G 及び拡散層 232 の光入射側の表面が樹脂膜 234b で、光出射側の表面が樹脂層 233 で覆われている。また、樹脂膜 234b 表面をさらに覆うと共に蛍光体層 230 の表面を平坦化するように平坦化膜 234a が設けられている。

[0110] 蛍光体基板本体 230S は、例えばガラスや透明樹脂等の透明材料で形成されている。蛍光体基板本体 230S は、例えば厚さが 0.03～1.0mm 程度である。

[0111] 赤色蛍光体膜 231R 及び緑色蛍光体膜 231G は、それぞれ、赤色画素に対応する領域及び緑色画素に対応する領域に設けられている。赤色蛍光体膜 231R は、青色光を赤色光に変換する機能を有する蛍光材料で形成されている。また、緑色蛍光体膜 231G は、青色光を緑色光に変換する機能を

有する蛍光材料で形成されている。各蛍光材料は、例えば、蛍光色素をアクリル樹脂や紫外線硬化樹脂等の樹脂に分散せたり固溶状態としたものである。赤色、緑色蛍光体膜 231R, 231G は、例えば厚さが 5 ~ 20 μm である。

[0112] 拡散層 232 は、青色画素領域に対応するように設けられている。拡散層は、図 20 に示すように、バインダー樹脂中に球状のフィラー 232a が分散されて構成されている。拡散層 232 は、例えば厚さが 5 ~ 20 μm である。

[0113] バインダー樹脂は、光硬化性または熱硬化性の樹脂で形成されており、例えば、アクリル系樹脂（屈折率 1.49 程度）やポリエステル樹脂（屈折率 1.55 程度）等が挙げられる。

[0114] フィラー 232a は、例えば、アクリル系樹脂（屈折率 1.49 程度）、ポリスチレン系樹脂（屈折率 1.59 程度）等の有機材料や、セラミック粒子等の無機材料で形成されている。フィラー 232a は、拡散層のバインダー樹脂よりも 0.01 以上屈折率の小さい材料で形成される。フィラー 232a は、例えば径が 2 ~ 10 μm 程度の該真球形状を有する。拡散層中にフィラー 232a が混入されていることにより、拡散層を進行する光のうちフィラー 232a に到達した光がフィラー 232a の界面で屈折されることとなり、より良好に光を拡散させることができる。

[0115] フィラー 232a は、内部が中空の構造を有することが好ましい。内部が中空構造のフィラー 232a としては、例えば、粒子内部に 1 つの空孔を有する単中空粒子、粒子内部に複数の空孔を有する多中空粒子、多孔質構造の多孔粒子等が挙げられる。フィラー 232a の内部が中空の構造であることにより、拡散層に充填されているバインダーとフィラー 232a の空孔部分との屈折率差が大きくなる。従って、フィラー 232a を通過する光がフィラー 232a の界面で大きな屈折角で通過することとなり、光を拡散させる効果がより良好に得られる。

[0116] また、フィラー 232a は、真球形状の他、半球状であっても、レンズ状

であっても、その他の形状であってもよい。

[0117] また、ここでは拡散層のバインダー樹脂にフィラー 232a を分散させているとしているが、フィラー 232a は必須の構成ではない。

[0118] 平坦化膜 234a や樹脂膜 234b は、例えばアクリルやウレタンアクリレート等の樹脂で形成されている。平坦化膜 234a と、各蛍光体膜 231R、G や拡散層 232 の光入射側表面を覆うように設けられた樹脂膜 234b は、両者で樹脂層 234 を構成している。平坦化膜 234a と樹脂膜 234b とは、同一の材料で形成されていても、異なる材料で形成されていてもよい。また、ここでは樹脂層 234 が平坦化膜 234a と樹脂膜 234b とで構成されるとしているが、平坦化膜 234a と樹脂膜 234b とが一体に形成されていてもよい。平坦化膜 234a は、例えば、厚さが 1～50 μm 程度であり、樹脂膜 234b は、例えば、厚さが 1～10 μm 程度である。樹脂膜 234b は、屈折率が、拡散層 232 よりも小さい材料で形成されている。

[0119] 平坦化膜 234a は、各蛍光体層 231R、G 間や拡散層 232 との間の領域にも充填されており、各蛍光体膜 231R、G や拡散層 232 のそれぞれを区画するように隔壁部分が構成されている。平坦化膜 234a の隔壁部分は、光入射側から出射側に向かって先細りになるテーパ形状であることが好ましい。そして、平坦化膜 234a の隔壁部分には、反射膜 235 が設けられている。

[0120] 樹脂膜 234b のうち、拡散層 232 の光入射側表面を覆うように設けられた部分には、図 20 に示すように、拡散層 232 側に向かって突出した突出部 234bb が複数形成されている。突出部 234bb は、図 21 (a)～(c) に示すように、先端にいくに従って突出幅が狭くなる先細り形状を有し、具体的には、四角錐形状を有する。複数の突出部 234bb のそれぞれは、基端が隣接する突出部の基端と連続するように、四角錐の底面の四角形が敷き詰められるようなレイアウトとなるように配置されている。突出部 234bb は、例えば、1～50 μm のピッチ幅で設けられていることが好

ましく、 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ のピッチ幅で設けられていることがより好ましい。突出部234bbのピッチ幅を小さくして厚みを押さえる観点からは、ピッチ幅は小さいことが好ましく、突出部234bbの四角錐形状の形成を容易にする観点からは、ピッチ幅はある程度大きいことが好ましい。

[0121] なお、突出部234bbの形状が四角錐形状であるとしたが、製造上、四角錐の頂点部分が潰れて、例えば $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 平方程度の平坦部となっても構わない。また、突出部234bbを構成する四角錐の側面が完全な平面でなくても構わない。ここでの四角錐とは、概略形状が四角錐であることを意味する。また、以下で用いる「三角錐」「六角錐」「円錐」「角錐台」等の表現についても同様に、概略形状がその形状であることを意味する。

[0122] 反射膜235は、平坦化膜の隔壁部分の表面に設けられている。反射膜235は、可視光範囲で高反射性を示す材料、例えば、Al、Ag、Al合金、Ag合金等で形成され、例えば厚さが $100 \sim 500 \text{nm}$ である。反射膜235は、例えばスパッタリング法や蒸着等を用いて形成することができる。平坦化膜の隔壁部分の表面に反射膜235が設けられていることにより、各蛍光膜231R、Gや拡散層232を通る光を反射させて光出射側に出射することにより、光取り出し効率を高めることができる。

[0123] 樹脂層233は、例えばアクリルやウレタンアクリレート等の樹脂を主体とした材料で形成されている。樹脂層233は、例えば、厚さが $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度である。樹脂層233の屈折率は、赤色、緑色蛍光体膜231R、231Gや拡散層232の屈折率より小さい材料で形成されている。

[0124] 液晶パネル220と蛍光体層230とは、図19に示す接着層239bで接着されている。

[0125] (液晶表示装置200の動作)

以上の構成の液晶表示装置200においては、光源ユニット210から出射された青色光が液晶パネル220において、各画素に対応するTFIによって画素毎に透過率の調整がなされる。そして、液晶パネル220から蛍光体層230を通過した光は、蛍光体層230において任意の色の波長の蛍光

に変換されることにより、全体として所望の画像が表示される。

[0126] (液晶表示装置 200 の製造方法)

以下、本実施形態の液晶表示装置 200 の製造方法について説明する。なお、光源ユニット 210 や液晶パネル 220 については従来公知の方法を用いて作製できるため、説明を省略する。

[0127] 〈蛍光体層 230 の作製方法〉

次に、蛍光体層 230 の作製方法について、図 22 及び 23 を用いて説明する。

[0128] はじめに、図 22 (a) に示すように、各蛍光体膜 231 R、G や拡散層 232 を形成する領域に対応して、セル状の凹んだ領域 MR、MG、MB が複数マトリクス状に設けられた成形型 M を準備する。拡散層 232 を設ける領域 MB には、成形型 M の表面に、四角錐形状の複数の突起部 MB a が設けられている。これらは、形成する樹脂膜 234 b の突出部 234 b b に対応する形状のものである。

[0129] 次に、図 22 (b) に示すように、成形型 M の凹んだ領域 MR、MG のそれぞれに、例えばインクジェット法を用いて各蛍光体膜を成膜し、ベークして硬化させることにより、赤色蛍光体膜 231 R、及び緑色蛍光体膜 231 G を形成する。

[0130] その後、成形型 M の凹んだ領域 MB のそれぞれにフィラー 232 a を含んだバインダー樹脂を塗布し、青色画素部分のみを UV 照射により硬化させる。このとき、赤色及び緑色画素部分に付着したバインダー樹脂は、溶剤により除去する。

[0131] 続いて、図 22 (c) に示すように、成形型 M の凹んだ領域 MR、MG、MB のそれぞれに設けられた赤色蛍光体膜 231 R、緑色蛍光体膜 231 G 及び拡散層 232 を封止するように、樹脂を塗布した後硬化して、樹脂層 233 を形成する。

[0132] 次に、図 22 (d) に示すように、樹脂層 233 の上層に、例えば UV 硬化型の接着剤を塗布してその上に蛍光体基板本体 230 S を押し付け、UV

硬化樹脂を硬化させることにより、接着層 239 a を介して蛍光体基板本体 230 S を固定する。

[0133] 次いで、図 23 (a) に示すように、成形型 M を蛍光体基板本体 230 S から引き剥がす。

[0134] 続いて、図 23 (b) に示すように、スパッタ法等を用いて A1 膜を成膜してパターニングすることにより、各蛍光体膜間 231 R, G や拡散層 232 の間の、平坦化膜 234 a の隔壁部分となる領域に、反射膜 235 を形成する。

[0135] 次に、図 23 (c) に示すように、樹脂を塗布した後硬化して、樹脂膜 234 b を形成する。このとき、拡散層 232 の凹みに樹脂膜 234 b の一部が入り込んで硬化されることにより、樹脂膜 234 b の一部が突出部 234 b b に形成される。

[0136] 最後に、図 23 (d) に示すように、樹脂を塗布した後硬化して、平坦化膜 234 a を形成する。これにより、蛍光体層 230 が完成する。

[0137] このようにして作製した蛍光体層 230 を、接着層 239 b を介して液晶パネル 220 の表示側基板 222 側と貼り合わせ、さらに、光源ユニット 210 と貼り合わせることにより、液晶表示装置 200 が作製される。

[0138] (実施形態 2 の効果)

本実施形態によれば、拡散層 232 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 234 b は、拡散層 232 に向かって突出する突出部 234 b b を複数有するので、拡散層 232 を通過しようとする青色光は、突出部 234 b b を通過して出射されることとなる。突出部 234 b b は、先端にいくに従って突出幅が狭くなる先細り形状、具体的には四角錐形状であるので、突出部 234 b b の側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、突出部 234 b b の側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら突出部 234 b b から拡散層 232 に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層 232 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 234 が拡散層 232 に向かって突出する突出部 234 b b を複数有すること

により、青色光を良好に拡散させることができ、結果として、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0139] (変形例)

実施形態2では、光源ユニット210がエッジライト方式のバックライトであるとして説明したが、例えば、実施形態1でも説明したように、蛍光体層230に向かって光を出射する直下型方式であってもよい。

[0140] 実施形態2では突出部が四角錐形状を有するとして説明したが、特にこれに限られない。例えば、図24(a)及び(b)に変形例7として示すように、突出部234bbが三角錐形状を有していてもよく、図25(a)及び(b)に変形例8として示すように、突出部234bbが六角錐形状を有していてもよい。また、突出部234bbの形状は角錐形状に限られず、例えば、図26(a)及び(b)に変形例9として示すように、突出部234bbが円錐形状であってもよく、図27(a)及び(b)に変形例10として示すように、突出部234bbは角錐台形状であってもよい。

[0141] 変形例9のように突出部234bbが円錐形状である場合には、突出部234bbに入射した光が円錐の側面から平均的に分散するように出射されることとなるので、角錐形状の場合よりも均一な光の拡散を行うことができる。但し、隣接する突出部234bbの基端同士が連続するように円錐の底面の円形が敷き詰められるようなレイアウトとしても、拡散層232の光入射側表面から入射する光の一部は突出部234bbを通過しないで拡散層232に進入してしまうこととなる点からは、四角錐や三角錐、六角錐等の角錐形状であることが好ましい。

[0142] また、実施形態2では、突出部234bbが基端が隣接する突出部の基端と連続するように、四角錐の底面の四角形が敷き詰められるようなレイアウトとなるように配置されているとしたが、例えば図28(a)及び(b)に変形例11として示すように、隣接する突出部234bbの基端同士が離間したレイアウトとなるように突出部234bbが配置されていてもよい。

[0143] 《実施形態 3》

(液晶表示装置 300)

実施形態 3 の液晶表示装置 300 は、図 29 に示すように、光源ユニット 310、液晶パネル 320、及び蛍光体層 330 を備える。そして、光源ユニット 310 から出射された光が蛍光体層 330 を通って液晶パネル 320 に進入し、液晶パネル 320 の表示側において所定の画像表示が得られるように、これらが配置されている。この液晶表示装置 300 は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ等の OA 機器や携帯電話、PDA 等の携帯情報機器のディスプレイ等に用いられるものである。

[0144] 液晶表示装置 300 は、表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素（それぞれ不図示）が所定のレイアウトで配列されている。そして、各画素毎に表示のオンオフを制御することにより、RGB カラー表示を行うことができる。

[0145] (光源ユニット 310)

光源ユニット 310 は、実施形態 2 と同様、導光板 311 の端面から導光板 311 の内部に光が進入するように側方に LED 光源 312 が設けられたエッジライト方式のものである。

[0146] (液晶パネル 320)

液晶パネル 320 は、光源側基板 321 側から入射された光の透過率を画素毎に制御して表示側に出射する光シャッターユニットとしての機能を有する。液晶パネル 320 は、実施形態 2 と同様、図 30 に示すように、光源ユニット 310 側の光源側基板 321 と、光を取り出す側（表示側）の表示側基板 322 と、が対向配置され、両基板間の空間に液晶層（不図示）が充填されている。また、光源側基板 321 及び表示側基板 322 のそれぞれの表面には偏光層 323、324 が設けられている。

[0147] (蛍光体層 330)

蛍光体層 330 は、図 31 に示すように、蛍光体基板本体 330S に支持されるように、蛍光体層 330 の光入射側が接着層 339a で蛍光体基板本

体 3 3 0 S に接着されて形成されている。蛍光体層 3 3 0 は、赤色画素に対応するように赤色蛍光体膜 3 3 1 R が、緑色画素に対応するように緑色蛍光体膜 3 3 1 G が、及び青色画素に対応するように拡散層 3 3 2 が配置されている。また、蛍光体層 3 3 0 は、赤色、緑色蛍光体膜 3 3 1 R、3 3 1 G 及び拡散層 3 3 2 の光入射側の表面が樹脂膜 3 3 4 b で、光出射側の表面が樹脂層 3 3 3 で覆われている。また、樹脂膜 3 3 4 b 表面をさらに覆うと共に蛍光体層 3 3 0 の表面を平坦化するように平坦化膜 3 3 4 a が設けられている。

[0148] なお、蛍光体層 3 3 0 の各構成の詳細については、実施形態 2 と同様である。

[0149] 液晶パネル 3 2 0 と蛍光体層 3 3 0 とは、図 3 1 に示す接着層 3 3 9 b で接着されている。

[0150] なお、本実施形態では、樹脂膜 3 3 4 b の光入射側表面に拡散層 3 3 2 側に向かって突出する突出部 3 3 4 b b を複数備えているとしたが、樹脂膜 3 3 4 b の光入射側表面に拡散層 3 3 2 の反対側に向かって凹陷する凹陷部 3 3 4 b a を複数備えていてもよい。

[0151] (液晶表示装置 3 0 0 の動作)

以上の構成の液晶表示装置 3 0 0 においては、光源ユニット 3 1 0 から出射された青色光が蛍光体層 3 3 0 において任意の色の波長の蛍光に変換される。そして、蛍光体層 3 3 0 から液晶パネル 3 2 0 を通過した光は、液晶パネル 3 2 0 において、各画素に対応する T F T によって画素毎に透過率の調整がなされることにより、全体として所望の画像が得られる。

[0152] (液晶表示装置 3 0 0 の製造方法)

実施形態 3 の液晶表示装置 3 0 0 の製造方法は、蛍光体層 3 3 0 の作製の工程において、蛍光体基板本体 3 3 0 S を蛍光体層 3 3 0 の光入射側に接着させることを除いて、実施形態 2 と同じである。

[0153] (実施形態 3 の効果)

本実施形態によれば、拡散層 3 3 2 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 3

34bは、拡散層332に向かって突出する突出部334bbを複数有するので、拡散層332を通過しようとする青色光は、突出部334bbを通過して出射されることとなる。突出部334bbは、四角錐形状であるので、突出部334bbの側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、突出部334bbの側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら突出部334bbから拡散層332に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層332の光入射側表面に設けられた樹脂膜334が拡散層332に向かって突出する突出部334bbを複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができ、結果として、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0154] 《実施形態4》

(液晶表示装置400)

実施形態4の液晶表示装置400は、図32に示すように、光源ユニット410及び液晶パネル420を備える。そして、光源ユニット410から出射された光が液晶パネル420に進入して液晶パネル420の表示側において所定の画像表示が得られるように、これらが配置されている。この液晶表示装置400は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ等のOA機器や携帯電話、PDA等の携帯情報機器のディスプレイ等に用いられるものである。

[0155] 液晶表示装置400は、表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素（それぞれ不図示）が所定のレイアウトで配列されている。そして、各画素毎に表示のオンオフを制御することにより、RGBカラー表示を行うことができる。

[0156] (光源ユニット410)

光源ユニット410は、実施形態1と同様、導光板411の端面から導光板411の内部に光が進入するように側方にLED光源412が設けられたエッジライト方式のものである。

[0157] (液晶パネル４２０)

液晶パネル４２０は、光源側基板４２１側から入射された光の透過率を画素毎に制御して表示側に出射する光シャッターユニットとしての機能を有する。液晶パネル４２０は、図３３に示すように、光源ユニット４１０側の光源側基板４２１と、光を取り出す側（表示側）の表示側基板４２２と、が対向配置され、両基板間の空間に液晶層（不図示）が充填されている。また、光源側基板４２１の表面には偏光層４２３が設けられている。

[0158] 光源側基板４２１は、詳細は図示しないが、基板本体上にゲートメタルやソースメタルが配置されて画素毎にＴＦＴ等のスイッチング素子が形成され、各スイッチング素子に導通する画素電極が各画素毎に形成され、さらにそれらを覆うように配向膜が形成された構成のアレイ基板である。光源側基板４２１は、例えば厚さが０．１～１．０ｍｍ程度である。

[0159] 表示側基板４２２は、図３４に示すように、表示側基板本体４２２Ｓの光入射側表面に蛍光体層４３０が設けられ、さらに、偏光層４２２Ａ、平坦化層４２２Ｂ、対向電極４２２Ｃ、及び配向膜４２２Ｄが順に積層された構成を有する。表示側基板４２２は、例えば厚さが０．１１～１．１ｍｍ程度である。

[0160] 表示側基板本体４２２Ｓは、例えばガラスや透明樹脂等の透明材料で形成されている。表示側基板本体４２２Ｓは、例えば厚さが０．１～１．０ｍｍ程度である。表示側基板本体４２２Ｓは、光入射側の表面に、接着層４９０によって蛍光体層４３０と接着されている。

[0161] 蛍光体層４３０は、赤色画素に対応するように赤色蛍光体膜４３１Ｒが、緑色画素に対応するように緑色蛍光体膜４３１Ｇが、及び青色画素に対応するように拡散層４３２が配置されている。また、蛍光体層４３０は、赤色、緑色蛍光体膜４３１Ｒ、４３１Ｇ及び拡散層４３２の光入射側の表面が樹脂膜４３４ｂで、光出射側の表面が樹脂層４３３で覆われている。また、樹脂膜４３４ｂ表面をさらに覆うと共に蛍光体層４３０の表面を平坦化するように平坦化膜４３４ａが設けられ、平坦化膜４３４ａと樹脂膜４３４ｂとで樹

脂層 4 3 4 を構成している。

[0162] なお、蛍光体層 4 3 0 の各構成については、実施形態 2 と同様である。

[0163] 偏光層 4 2 2 A は、例えば、A 1 膜がワイヤーグリッドパターンとなるように設けられたものである。

[0164] 平坦化層 4 2 2 B は、例えばアクリルやウレタンアクリレート等の樹脂で形成されている。平坦化層 4 2 2 B は、偏光層 4 2 2 A により蛍光体層 4 3 0 の光入射側表面にできた凸凹を平坦化するために設けられる。

[0165] 対向電極 4 2 2 C は、例えば I T O (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜で形成される。対向電極 4 2 2 C は、例えば厚さが 0.1 ~ 0.5 μm である。

[0166] 配向膜 4 2 2 D は、対向電極 4 2 2 C を覆うように、例えばポリイミド膜で形成されている。配向膜 4 2 2 D は、例えば、厚さが 0.05 μm 程度である。

[0167] なお、この液晶パネル 4 2 0 においては、光源側基板 4 2 1 がアレイ基板、及び表示側基板 4 2 2 が対向基板であるとして説明したが、表示側基板 4 2 2 がアレイ基板、及び光源側基板 4 2 1 が対向基板であってもよい。但し、表示側基板 4 2 2 上に蛍光体層 4 3 0 を形成する工程が容易である点からは、表示側基板 4 2 2 が対向基板であることが好ましい。

[0168] また、本実施形態では、樹脂膜 4 3 4 b の光入射側表面に拡散層 4 3 2 側に向かって突出する突出部 4 3 4 b b を複数備えているとしたが、樹脂膜 4 3 4 b の光入射側表面に拡散層 4 3 2 の反対側に向かって凹陷する凹陷部 4 3 4 b a を複数備えていてもよい。

[0169] (液晶表示装置 4 0 0 の動作)

以上の構成の液晶表示装置 4 0 0 においては、光源ユニット 4 1 0 から射出された青色光が液晶パネル 4 2 0 の光源側基板 4 2 1 において、各画素に対応する T F T により液晶の配向方向の調整がなされ、画素毎に透過率の調整がなされる。そして、光源側基板 4 2 1 から表示側基板 4 2 2 に進入した光は、表示側基板 4 2 2 に形成された蛍光体層 4 3 0 において任意の色の波

長の蛍光に変換されることにより、全体として所望の画像が表示される。

[0170] (液晶表示装置400の製造方法)

以下、本実施形態の液晶表示装置400の製造方法について説明する。なお、光源ユニット410や液晶パネル420のうち光源側基板421については従来公知の方法を用いて作製できるため、説明を省略する。

[0171] <表示側基板422の作製方法>

表示側基板422の作製方法について、図35及び36を用いて説明する。

[0172] まず、実施形態2と同様に、図35(a)に示すように、成型型Mを準備する。

[0173] 次に、実施形態2と同様に、図35(b)に示すように、成型型Mの凹んだ領域MR、MGのそれぞれに、赤色蛍光体膜431R、及び緑色蛍光体膜431Gを形成し、図35(c)に示すように、成型型Mの凹んだ領域MBのそれぞれに拡散層432を形成する。そして、図35(d)に示すように、成型型Mの凹んだ領域MR、MG、MBのそれぞれに設けられた赤色蛍光体膜431R、緑色蛍光体膜431G及び拡散層432を封止するように、樹脂層433を形成する。

[0174] 次に、図35(e)に示すように、樹脂層433の上層に、接着層490を介して表示側基板本体422Sを固定した後、図35(f)に示すように、成型型Mを表示側基板本体422Sから引き剥がす。

[0175] 続いて、実施形態2と同様に、図36(a)に示すように、反射膜435を形成する。

[0176] 次に、実施形態2と同様に、図36(b)に示すように、樹脂膜434bを形成すると同時に突出部434bbを形成する。そして、図36(c)に示すように、平坦化膜434aを形成する。これにより、蛍光体層430が完成する。

[0177] 最後に、図36(d)に示すように、平坦化膜434bの上層に、A1膜を例えばスパッタ法等を用いてワイヤーグリッドパターンに成膜し、偏光層

4 2 2 Aを設ける。そして、図3 6 (e) に示すように、公知の方法を用いて平坦化層4 2 2 B、対向電極4 2 2 C、及び配向膜4 2 2 Dを形成することにより、表示側基板4 2 2が完成する。

[0178] このようにして作製した表示側基板4 2 2を、光源側基板4 2 1と対向させて、両基板間に液晶材料を充填させて液晶層を設けることにより液晶パネル4 2 0が得られる。そして、液晶パネル4 2 0と光源ユニット4 1 0とを貼り合わせるにより、液晶表示装置4 0 0が作製される。

[0179] (実施形態4の効果)

本実施形態によれば、拡散層4 3 2の光入射側表面に設けられた樹脂膜4 3 4 bは、拡散層4 3 2に向かって突出する突出部4 3 4 b bを複数有するので、拡散層4 3 2を通過しようとする青色光は、突出部4 3 4 b bを通過して出射されることとなる。突出部4 3 4 b bは、四角錐形状であるので、突出部4 3 4 b bの側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、突出部4 3 4 b bの側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら突出部4 3 4 b bから拡散層4 3 2に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層4 3 2の光入射側表面に設けられた樹脂膜4 3 4が拡散層4 3 2に向かって突出する突出部4 3 4 b bを複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができる。そして、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0180] また、本実施形態によれば、表示側基板4 2 2上に蛍光体層4 3 0を形成するので、蛍光体層4 3 0を支持するための基板を設ける必要がなく、液晶表示装置全体として薄型化することができる。

[0181] 《実施形態5》

(液晶表示装置5 0 0)

実施形態5の液晶表示装置5 0 0は、図3 7に示すように、光源ユニット5 1 0及び液晶パネル5 2 0を備える。そして、光源ユニット5 1 0から出射された光が液晶パネル5 2 0に進入して液晶パネル5 2 0の表示側におい

て所定の画像表示が得られるように、これらが配置されている。この液晶表示装置 500 は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ等の OA 機器や携帯電話、PDA 等の携帯情報機器のディスプレイ等に用いられるものである。

[0182] 液晶表示装置 500 は、表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素（それぞれ不図示）が所定のレイアウトで配列されている。そして、各画素毎に表示のオンオフを制御することにより、RGB カラー表示を行うことができる。

[0183] （光源ユニット 510）

光源ユニット 510 は、実施形態 1 と同様、導光板 511 の端面から導光板 511 の内部に光が進入するように側方に LED 光源 512 が設けられたエッジライト方式のものである。

[0184] （液晶パネル 520）

液晶パネル 520 は、光源側基板 521 側から入射された光の透過率を画素毎に制御して表示側に出射する光シャッターユニットとしての機能を有する。液晶パネル 520 は、図 38 に示すように、光源ユニット 510 側の光源側基板 521 と、光を取り出す側（表示側）の表示側基板 522 と、が対向配置され、両基板間の空間に液晶層（不図示）が充填されている。また、表示側基板 522 の表面には偏光層 524 が設けられている。

[0185] 光源側基板 521 は、図 39 に示すように、光源側基板本体 521S の光出射側表面に蛍光体層 530 が設けられ、さらに、偏光層 521A、平坦化層 521B、対向電極 521C、及び配向膜 521D が順に積層された構成を有する。光源側基板 521 は、例えば厚さが 0.11～1.1mm 程度である。

[0186] 蛍光体層 530 は、赤色画素に対応するように赤色蛍光体膜 531R が、緑色画素に対応するように緑色蛍光体膜 531G が、及び青色画素に対応するように拡散層 532 が配置されている。また、蛍光体層 530 は、赤色、緑色蛍光体膜 531R、531G 及び拡散層 532 の光入射側の表面が樹脂

膜 5 3 4 b で、光出射側の表面が樹脂層 5 3 3 で覆われている。また、樹脂膜 5 3 4 b 表面をさらに覆うと共に蛍光体層 5 3 0 の表面を平坦化するように平坦化膜 5 3 4 a が設けられ、平坦化膜 5 3 4 a と樹脂膜 5 3 4 b とで樹脂層 5 3 4 を構成している。樹脂膜 5 3 4 b の光入射側表面には、拡散層 5 3 2 側に向かって突出する突出部 5 3 4 b b を複数備えている。複数の突出部 5 3 4 b b のそれぞれは、四角錐形状を有する。

[0187] なお、蛍光体層 5 3 0 の各構成の詳細については、実施形態 2 と同様である。

[0188] 表示側基板 5 2 2 は、詳細は図示しないが、基板本体上にゲートメタルやソースメタルが配置されて画素毎に T F T 等のスイッチング素子が形成され、各スイッチング素子に導通する画素電極が各画素毎に形成され、さらにそれらを覆うように配向膜が形成された構成のアレイ基板である。表示側基板 5 2 2 は、例えば厚さが 0.1 ~ 1.0 mm 程度である。

[0189] なお、この液晶パネル 5 2 0 においては、光源側基板 5 2 1 が対向基板、及び表示側基板 5 2 2 がアレイ基板であるとして説明したが、表示側基板 5 2 2 が対向基板、及び光源側基板 5 2 1 がアレイ基板であってもよい。但し、光源側基板 5 2 1 上に蛍光体層 5 3 0 を形成する工程が容易である点からは、光源側基板 5 2 1 が対向基板であることが好ましい。

[0190] また、本実施形態では、樹脂膜 5 3 4 b の光入射側表面に拡散層 5 3 2 側に向かって突出する突出部 5 3 4 b b を複数備えているとしたが、樹脂膜 5 3 4 b の光入射側表面に拡散層 5 3 2 の反対側に向かって凹陷する凹陷部 5 3 4 b a を複数備えていてもよい。

[0191] (液晶表示装置 5 0 0 の動作)

以上の構成の液晶表示装置 5 0 0 においては、光源ユニット 5 1 0 から出射された青色光が液晶パネル 5 2 0 の光源側基板 5 2 1 に進入し、光源側基板 5 2 1 に形成された蛍光体層 5 3 0 において任意の色の波長の蛍光に変換される。そして、光源側基板 5 2 1 から表示側基板 5 2 2 に進入する光は、アレイ基板である表示側基板 5 2 2 の各画素に対応する T F T により配向方

向が調整された液晶層を通過することにより、画素毎に透過率の調整がなされることにより、全体として所望の画像が得られる。

[0192] (液晶表示装置 500 の製造方法)

実施形態 5 の液晶表示装置 500 の製造方法は、蛍光体層 530 を形成した対向基板を、表示側基板ではなく光源側基板 521 として用いることを除いて、実施形態 4 と同じである。

[0193] (実施形態 5 の効果)

本実施形態によれば、拡散層 532 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 534b は、拡散層 532 に向かって突出する突出部 534bb を複数有するので、拡散層 532 を通過しようとする青色光は、突出部 534bb を通過して出射されることとなる。突出部 534bb は、四角錐形状であるので、突出部 534bb の側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、突出部 534bb の側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら突出部 534bb から拡散層 532 に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層 532 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 534 が拡散層 532 に向かって突出する突出部 534bb を複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができる。そして、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0194] また、本実施形態によれば、光源側基板 521 上に蛍光体層 530 を形成するので、蛍光体層 530 を支持するための基板を設ける必要がなく、液晶表示装置全体として薄型化することができる。

[0195] 《実施形態 6》

(液晶表示装置 600)

実施形態 6 の液晶表示装置 600 は、図 40 に示すように、光源ユニット 610、液晶パネル 620、及び蛍光体層 630 を備える。そして、光源ユニット 610 から出射された光が液晶パネル 620 を通って蛍光体層 630 に進入し、蛍光体層 630 の表示側において所定の画像表示が得られるよう

に、これらが配置されている。この液晶表示装置 600 は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ等の OA 機器や携帯電話、PDA 等の携帯情報機器のディスプレイ等に用いられるものである。

[0196] 液晶表示装置 600 は、表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素（それぞれ不図示）が所定のレイアウトで配列されている。そして、各画素毎に表示のオンオフを制御することにより、RGB カラー表示を行うことができる。

[0197] （光源ユニット 610）

光源ユニット 610 は、実施形態 1 と同様、導光板 611 の端面から導光板 611 の内部に光が進入するように側方に LED 光源 612 が設けられたエッジライト方式のものである。

[0198] （液晶パネル 620）

液晶パネル 620 は、光源側基板 621 側から入射された光の透過率を画素毎に制御して表示側に出射する光シャッターユニットとしての機能を有する。液晶パネル 620 は、実施形態 1 と同様、図 41 に示すように、光源ユニット 610 側の光源側基板 621 と、光を取り出す側（表示側）の表示側基板 622 と、が対向配置され、両基板間の空間に液晶層（不図示）が充填されている。また、光源側基板 621 及び表示側基板 622 のそれぞれの表面には偏光層 623, 624 が設けられている。

[0199] （蛍光体層 630）

蛍光体層 630 は、図 42 に示すように、蛍光体基板本体 630S に支持されるように、蛍光体層 630 の光出射側が接着層 639a で蛍光体基板本体 630S に接着されて形成されている。蛍光体層 630 は、赤色画素に対応するように赤色蛍光体膜 631R が、緑色画素に対応するように緑色蛍光体膜 631G が、及び青色画素に対応するように拡散層 632 が配置されている。そして、赤色蛍光体膜 631R の光出射側には赤色カラーフィルタ 636R が、緑色蛍光体膜 631G の光出射側には緑色カラーフィルタ 636G が、拡散層 632 の光出射側には青色カラーフィルタ 636B が、それぞれ

れ設けられている。また、蛍光体層 630 は、赤色、緑色蛍光体膜 631 R, 631 G 及び拡散層 632 の光入射側の表面が樹脂膜 634 b で、光出射側の表面が樹脂層 633 で覆われている。また、樹脂膜 634 b 表面をさらに覆うと共に蛍光体層 630 の表面を平坦化するように平坦化膜 634 a が設けられている。樹脂膜 634 b の光入射側表面には、拡散層 632 側に向かって突出する突出部 634 b b を複数備えている。複数の突出部 634 b b のそれぞれは、四角錐形状を有する。

[0200] 各カラーフィルタ 636 R, G, B は、例えば厚さが 0.5 ~ 2.0 μm である。

[0201] なお、蛍光体層 630 のカラーフィルタ 636 R, G, B 以外の各構成の詳細については、実施形態 2 と同様である。

[0202] 液晶パネル 620 と蛍光体層 630 とは、図 42 に示す接着層 690 b で接着されている。

[0203] なお、本実施形態では、実施形態 1 や 2 のように、光源ユニット 610、液晶パネル 620、及び蛍光体層 630 がこの順で配置された構成の液晶表示装置 600 について、赤色、緑色蛍光体膜 631 R, 631 G 及び拡散層 632 の光出射側に各色カラーフィルタ 636 R, G, B が設けられているとしたが、特にこれに限られない。例えば、実施形態 3 のように、光源ユニット、蛍光体層、及び液晶パネルがこの順で配置された構成の液晶表示装置について、赤色、緑色蛍光体膜及び拡散層の光出射側に各色カラーフィルタを設けてもよく、実施形態 4 や実施形態 5 のように、液晶パネルの表示側基板や光源側基板の一方の基板上に蛍光体層を形成した液晶表示装置について、赤色、緑色蛍光体膜及び拡散層の光出射側に各色カラーフィルタを設けてもよい。

[0204] また、本実施形態では、樹脂膜 634 b の光入射側表面に拡散層 632 側に向かって突出する突出部 634 b b を複数備えているとしたが、樹脂膜 634 b の光入射側表面に拡散層 632 の反対側に向かって凹陷する凹陷部 634 b a を複数備えていてもよい。

[0205] (液晶表示装置 600 の動作)

以上の構成の液晶表示装置 600 においては、光源ユニット 610 から出射された青色光が液晶パネル 620 において、各画素に対応する TFT によって画素毎に透過率の調整がなされる。そして、液晶パネル 620 から蛍光体層 630 を通過した光は、蛍光体層 630 において任意の色の波長の蛍光に変換され、さらに、各色のカラーフィルタ 636 R, G, B を通過することにより、全体として所望の画像が表示される。

[0206] (液晶表示装置 600 の製造方法)

実施形態 6 の液晶表示装置 600 の製造方法は、蛍光体層 630 の作製の工程において、赤色蛍光体膜 631 R の光出射側には赤色カラーフィルタ 636 R を、緑色蛍光体膜 631 G の光出射側には緑色カラーフィルタ 636 G を、拡散層 632 の光出射側には青色カラーフィルタ 636 B を、例えばインクジェット法やフォトリソグラフィ法を用いてそれぞれ設けることを除いて、実施形態 2 と同じである。

[0207] (実施形態 6 の効果)

本実施形態によれば、拡散層 632 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 634 b は、拡散層 632 に向かって突出する突出部 634 b b を複数有するので、拡散層 632 を通過しようとする青色光は、突出部 634 b b を通過して出射されることとなる。突出部 634 b b は、四角錐形状であるので、突出部 634 b b の側面は光入射面に対して非平行となっている。そのため、突出部 634 b b の側面を通る青色光は、光入射面と垂直でない方向に屈折しながら突出部 634 b b から拡散層 632 に進入することとなり、このとき、青色光が拡散される。従って、拡散層 632 の光入射側表面に設けられた樹脂膜 634 が拡散層 632 に向かって突出する突出部 634 b b を複数有することにより、青色光を良好に拡散させることができる。そして、青色光を十分に拡散させることにより、視認角によらないで、優れた表示品位で画像表示を行うことができる。

[0208] また、本実施形態の液晶表示装置によれば、赤色画素及び緑色画素におい

ては、赤色カラーフィルタ 6 3 6 R や緑色カラーフィルタ 6 3 6 G が設けられることにより、光出射側から各蛍光体層 6 3 1 R, G に進入する外光のうち、青色波長のものを遮断することができる。そのため、外光による不要な蛍光体の発光を抑制することができ、赤色及び緑色の輝度を高めることにより優れた表示品位を得ることができる。また、青色画素においては、青色カラーフィルタ 6 3 6 B が設けられることにより、光出射側から拡散層 6 3 2 に進入する外光のうち赤色、緑色の波長を遮断することができる。そのため、外光が拡散層 6 3 2 で拡散されたり、反射膜 6 3 5 で反射されたりするのが抑制され、青色の輝度を高めることにより優れた表示品位を得ることができる。

[0209] (その他の実施形態)

上記実施形態 1 ～ 6 では、拡散層の光入射側表面や光出射側表面に拡散シートを配置しないとして説明したが、拡散シートを用いて青色光を拡散する構成の液晶表示装置であっても、本発明のように、拡散層の光入射側表面の樹脂層に凹陷部や突出部を設けることにより、青色光の拡散効果を高めることができる。

[0210] 上記実施形態 1 ～ 6 では、液晶表示装置の表示領域に青色画素、赤色画素、及び緑色画素が所定のレイアウトで配列されているとしたが、特にこれに限られず、例えば、表示領域に青色画素、赤色画素、緑色画素及び黄色画素が所定のレイアウトで配列されていてもよい。

産業上の利用可能性

[0211] 本発明は、バックライトである光源ユニットから出射された青色光を蛍光体層において各色に変換することによりカラー表示を行う表示装置について有用であり、特に、青色発光画素において良好に光を拡散させることにより、視認角度に依存しない優れた表示品位で表示を行う表示装置について有用である。

符号の説明

[0212] 1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0, 6 0 0 液晶表示装置

1 1 0, 2 1 0, 3 1 0, 4 1 0, 5 1 0, 6 1 0	光源ユニット
1 1 1, 2 1 1, 3 1 1, 4 1 1, 5 1 1, 6 1 1	導光板
1 1 2, 2 1 2, 3 1 2, 4 1 2, 5 1 2, 6 1 2	L E D光源 (光源)
1 2 1, 2 2 1, 3 2 1, 4 2 1, 5 2 1, 6 2 1	光源側基板
1 2 2, 2 2 2, 3 2 2, 4 2 2, 5 2 2, 6 2 2	表示側基板
1 3 0, 2 3 0, 3 3 0, 4 3 0, 5 3 0, 6 3 0	蛍光体層
1 3 1 G, 2 3 1 G, 3 3 1 G, 4 3 1 G, 5 3 1 G, 6 3 1 G	緑色 蛍光体膜
1 3 1 R, 2 3 1 R, 3 3 1 R, 4 3 1 R, 5 3 1 R, 6 3 1 R	赤色 蛍光体膜
1 3 2, 2 3 2, 3 3 2, 4 3 2, 5 3 2, 6 3 2	拡散層
1 3 2 a, 2 3 2 a, 3 3 2 a, 4 3 2 a, 5 3 2 a, 6 3 2 a	フイ ラー
1 3 3, 2 3 3, 3 3 3, 4 3 3, 5 3 3, 6 3 3	樹脂層
1 3 4, 2 3 4, 3 3 4, 4 3 4, 5 3 4, 6 3 4	樹脂層
1 3 4 b a	凹陷部
2 3 4 b b, 3 3 4 b b, 4 3 4 b b, 5 3 4 b b, 6 3 4 b b	突出 部
6 3 6 B, G, R	カラーフィルタ

請求の範囲

- [請求項1] 表示領域に配列された青色画素を含む多数の画素を有し、
光出射面から青色の波長域の光を出射する光源ユニットと、
上記光源ユニットの光出射側に設けられた蛍光体層と、
を備え、
上記蛍光体層は、青色以外の画素に対応するように上記光源ユニットから出射された光を吸収して任意の波長の蛍光を発光する蛍光体膜を有すると共に、青色画素に対応するように該光源ユニットから入射された青色光を拡散する拡散層を有し、
上記拡散層は、少なくとも光入射側表面が樹脂層で被覆され、
上記拡散層の光入射側表面に対応する樹脂層は、反拡散層側に向かって凹陷すると共に、底部にいくに従って凹陷幅が狭くなる先細り形状の凹陷部、または、拡散層に向かって突出すると共に、先端にいくに従って突出幅が狭くなる先細り形状の突出部を複数有することを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された表示装置において、
上記凹陷部は、凹陷形状が角錐形状であることを特徴とする表示装置。
- [請求項3] 請求項2に記載された表示装置において、
上記凹陷部の基部は、隣接する凹陷部の基部と連続していることを特徴とする表示装置。
- [請求項4] 請求項1に記載された表示装置において、
上記突出部は、角錐形状に形成されていることを特徴とする表示装置。
- [請求項5] 請求項4に記載された表示装置において、
上記突出部の基端は、隣接する突出部の基端と連続していることを特徴とする表示装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載された表示装置において、

上記拡散層には、光を拡散する球状のフィラーが混入されていることを特徴とする表示装置。

[請求項7] 請求項6に記載された表示装置において、
上記フィラーは中空に形成されていることを特徴とする表示装置。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載された表示装置において、
上記各画素は赤色画素、緑色画素、及び青色画素で構成され、
上記蛍光体層は、

各赤色画素に対応するように配置され、青色波長の光を吸収して
赤色波長の蛍光を出射する赤色蛍光体膜と、

各緑色画素に対応するように配置され、青色波長の光を吸収して
緑色波長の蛍光を出射する緑色蛍光体膜と、
をさらに備えたことを特徴とする表示装置。

[請求項9] 請求項1～8のいずれか1項に記載された表示装置において、
上記蛍光体層と上記光源ユニットとの間には、上記多数の画素を有し且つ該光源ユニットから出射された光の表示側への透過率の制御を画素毎に行う光シャッターユニットを備えたことを特徴とする表示装置。

[請求項10] 請求項1～8のいずれか1項に記載された表示装置において、
上記蛍光体層の上記光源ユニットとは反対側には、上記多数の画素を有し且つ該蛍光体層から出射された光の表示側への透過率の制御を画素毎に行う光シャッターユニットを備えたことを特徴とする表示装置。

[請求項11] 請求項9または10に記載された表示装置において、
上記光シャッターユニットは、2枚の基板が液晶層を挟んで対向配置された構成を有することを特徴とする表示装置。

[請求項12] 請求項1～8のいずれか1項に記載された表示装置において、
上記光源ユニット側に配された光源側基板と、該光源ユニットとは反対側に該光源側基板と対向するように配された表示側基板と、で構

成され、上記多数の画素を有する光シャッターユニットを備え、

上記蛍光体層は上記表示側基板上に形成され、上記光シャッターユニットで透過率の制御が行われた光を吸収して任意の波長の蛍光を発光することを特徴とする表示装置。

[請求項13] 請求項1～8のいずれか1項に記載された表示装置において、

上記光源ユニット側に配された光源側基板と、該光源ユニットとは反対側に該光源側基板と対向するように配された表示側基板と、で構成され、上記多数の画素を有する光シャッターユニットを備え、

上記蛍光体層は上記光源側基板上に形成され、

上記光シャッターユニットは、上記蛍光体層から出射された光の表示側基板への透過率の制御を行うことを特徴とする表示装置。

[請求項14] 請求項12または13に記載された表示装置において、

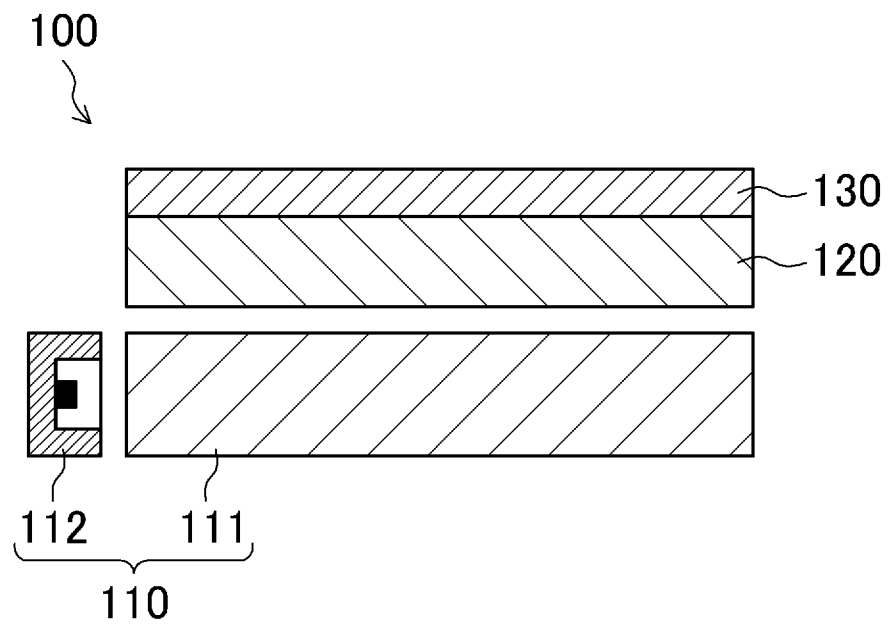
上記光源側基板と上記表示側基板との間には液晶層が設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項15] 請求項1～14のいずれか1項に記載された表示装置において、

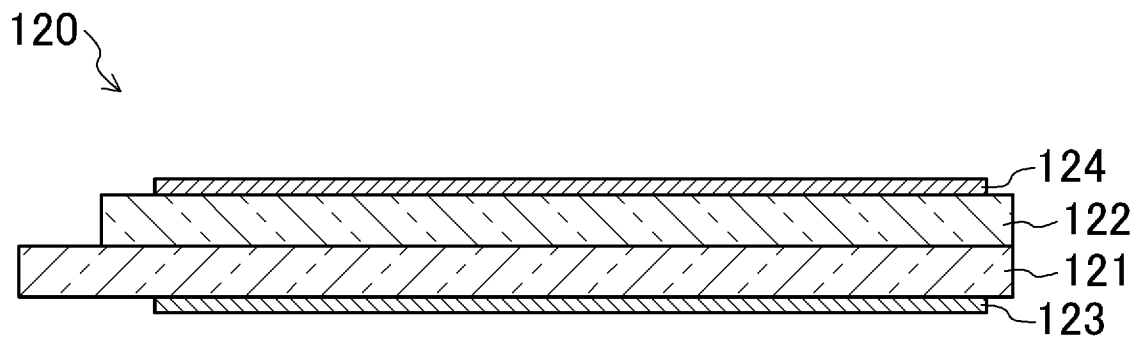
上記蛍光体層の各蛍光体膜の光出射側表面には各画素の各発光色に対応する色のカラーフィルタが設けられ、

上記拡散層の光出射側表面には青色のカラーフィルタが設けられていることを特徴とする表示装置。

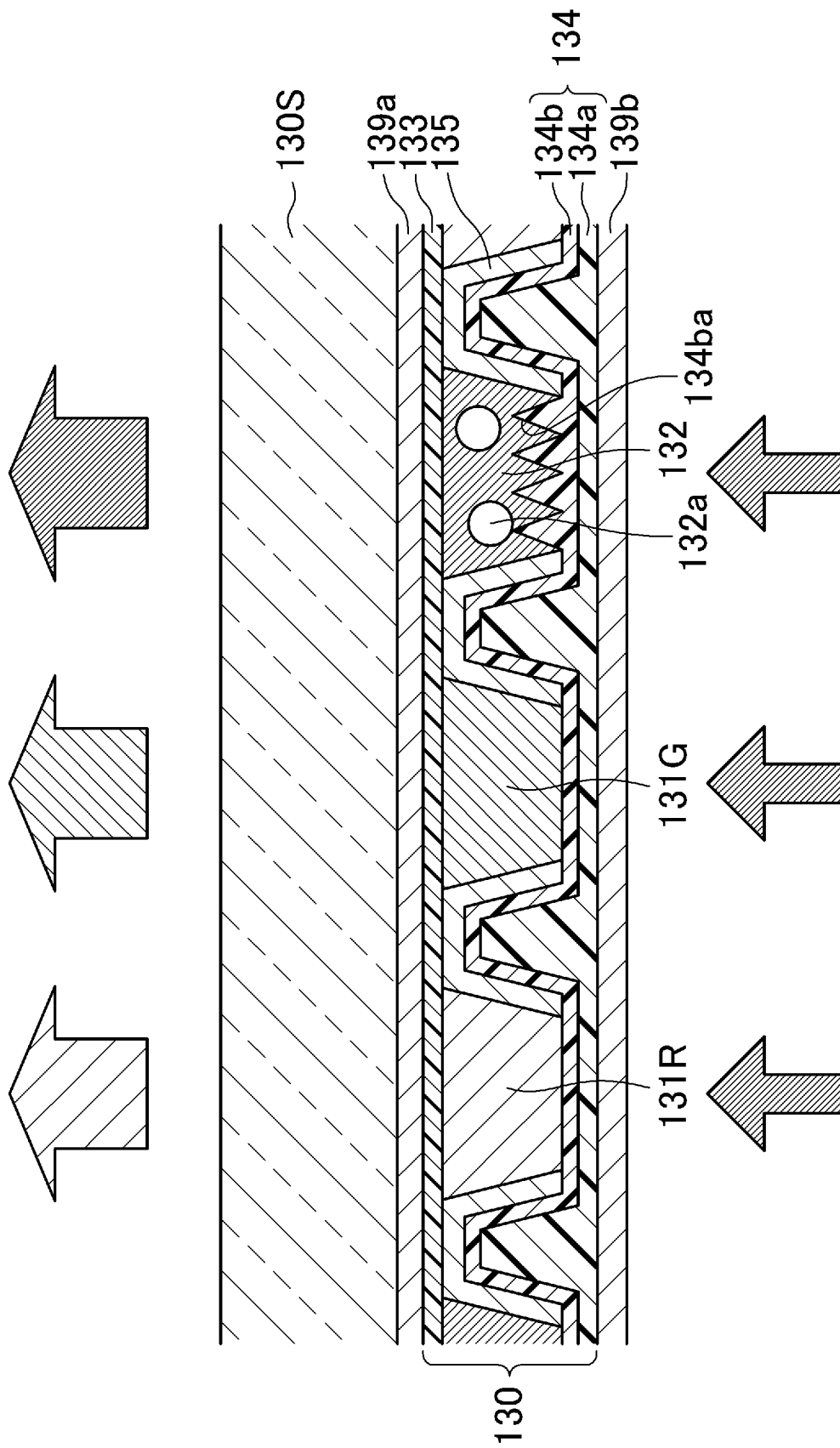
[図1]



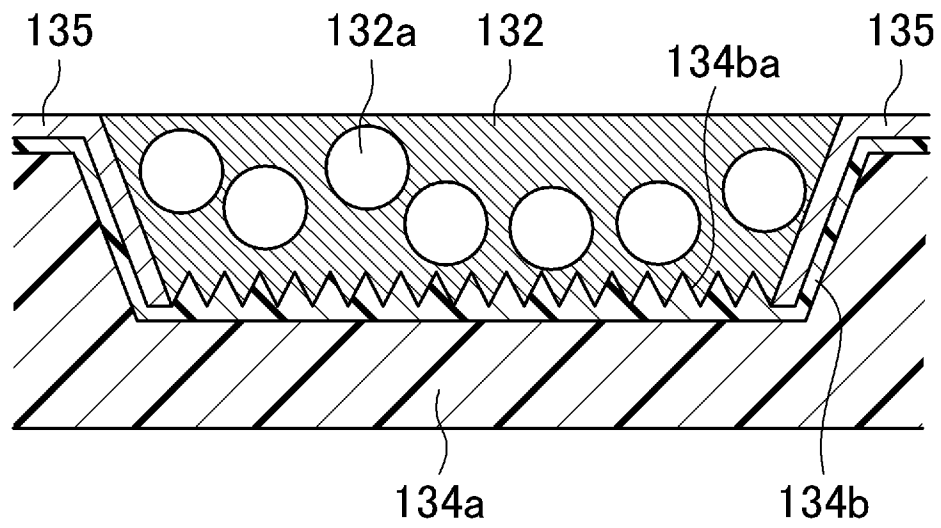
[図2]



[図3]

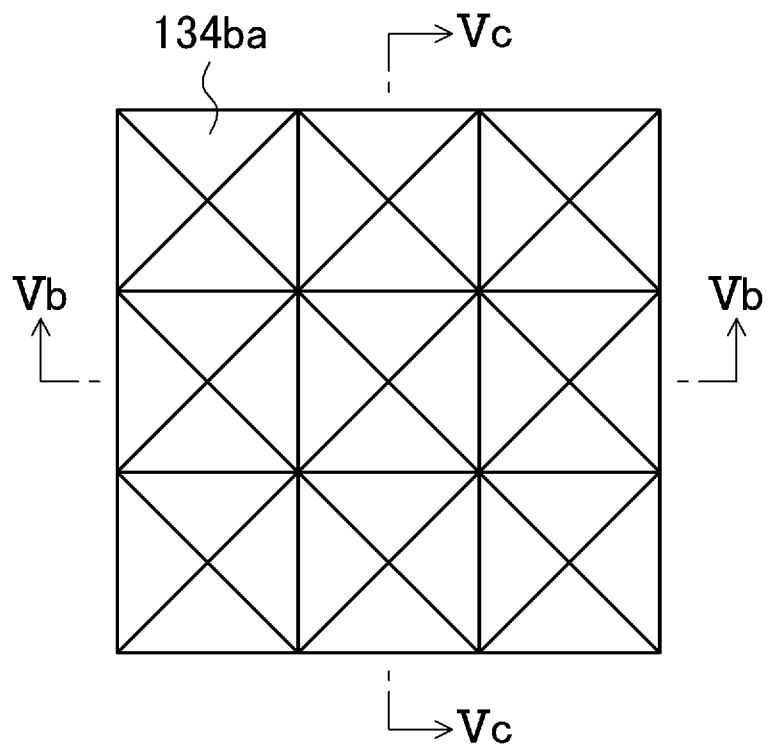


[図4]

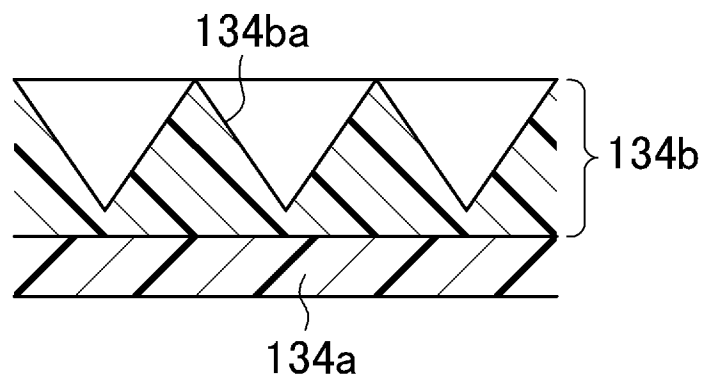


[図5]

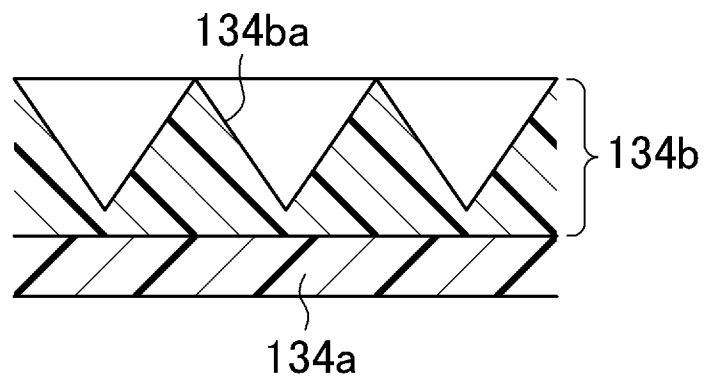
(a)



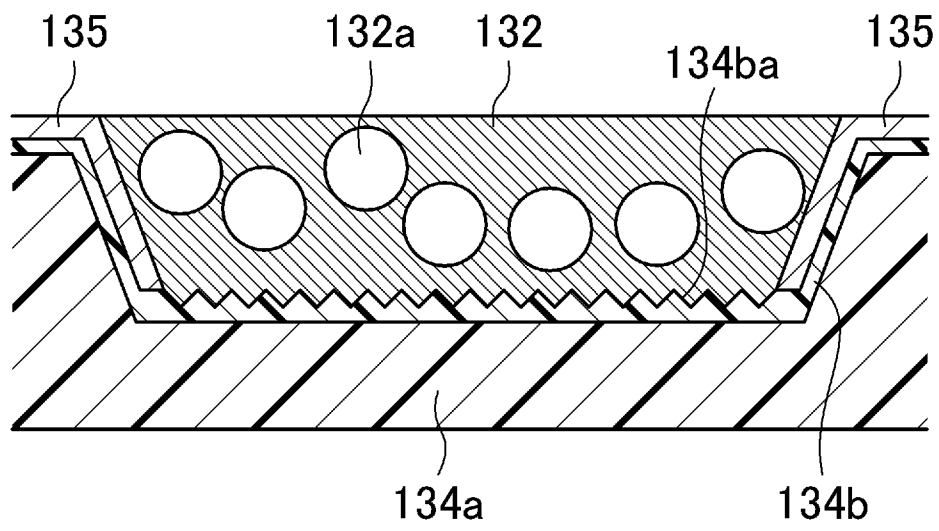
(b)



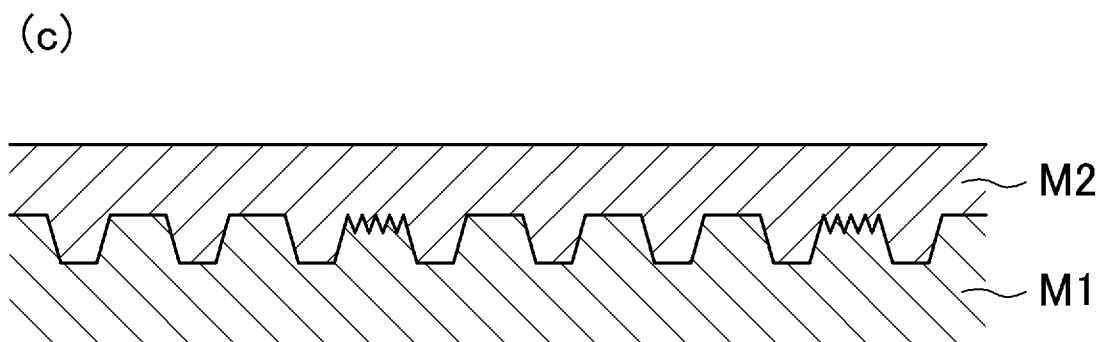
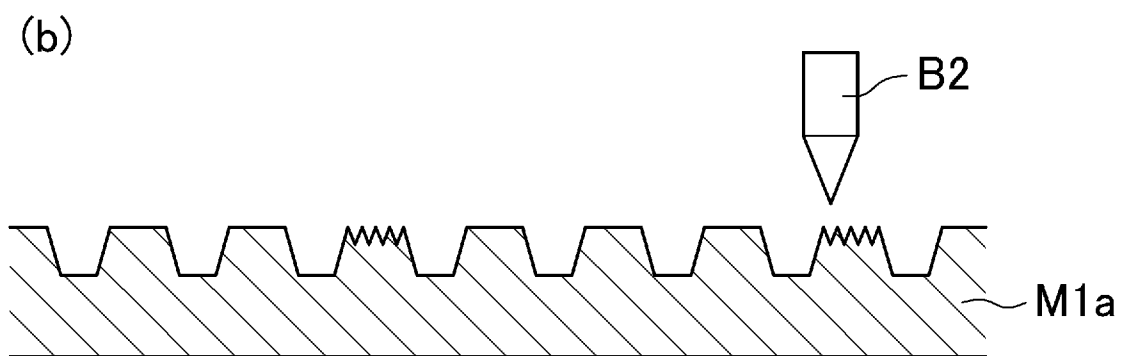
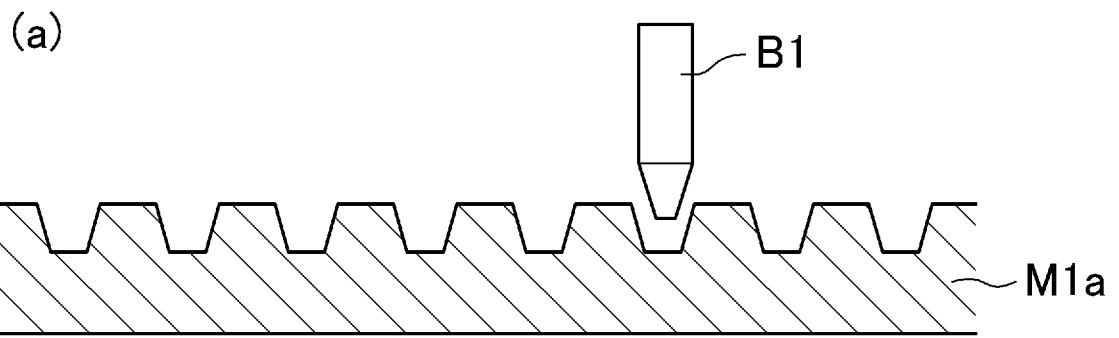
(c)



[図6]

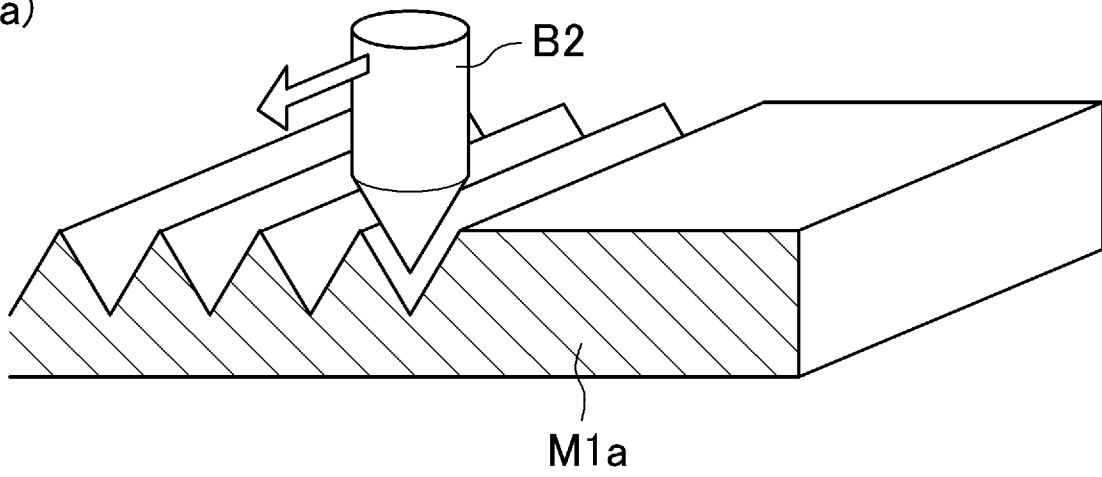


[図7]

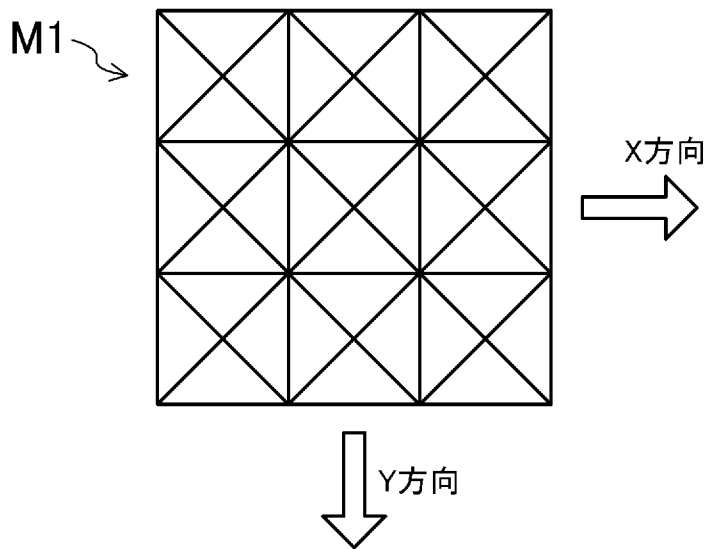


[図8]

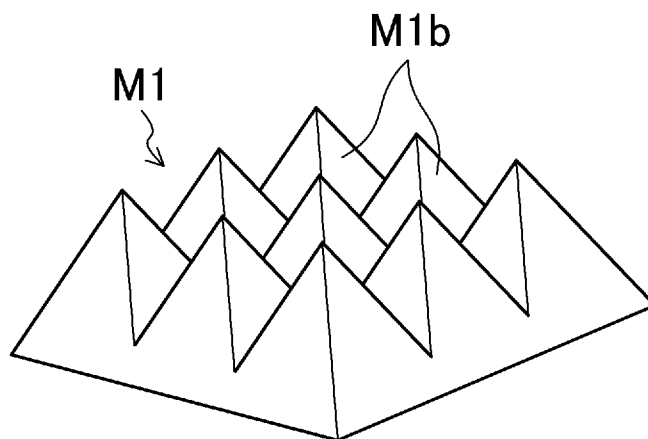
(a)



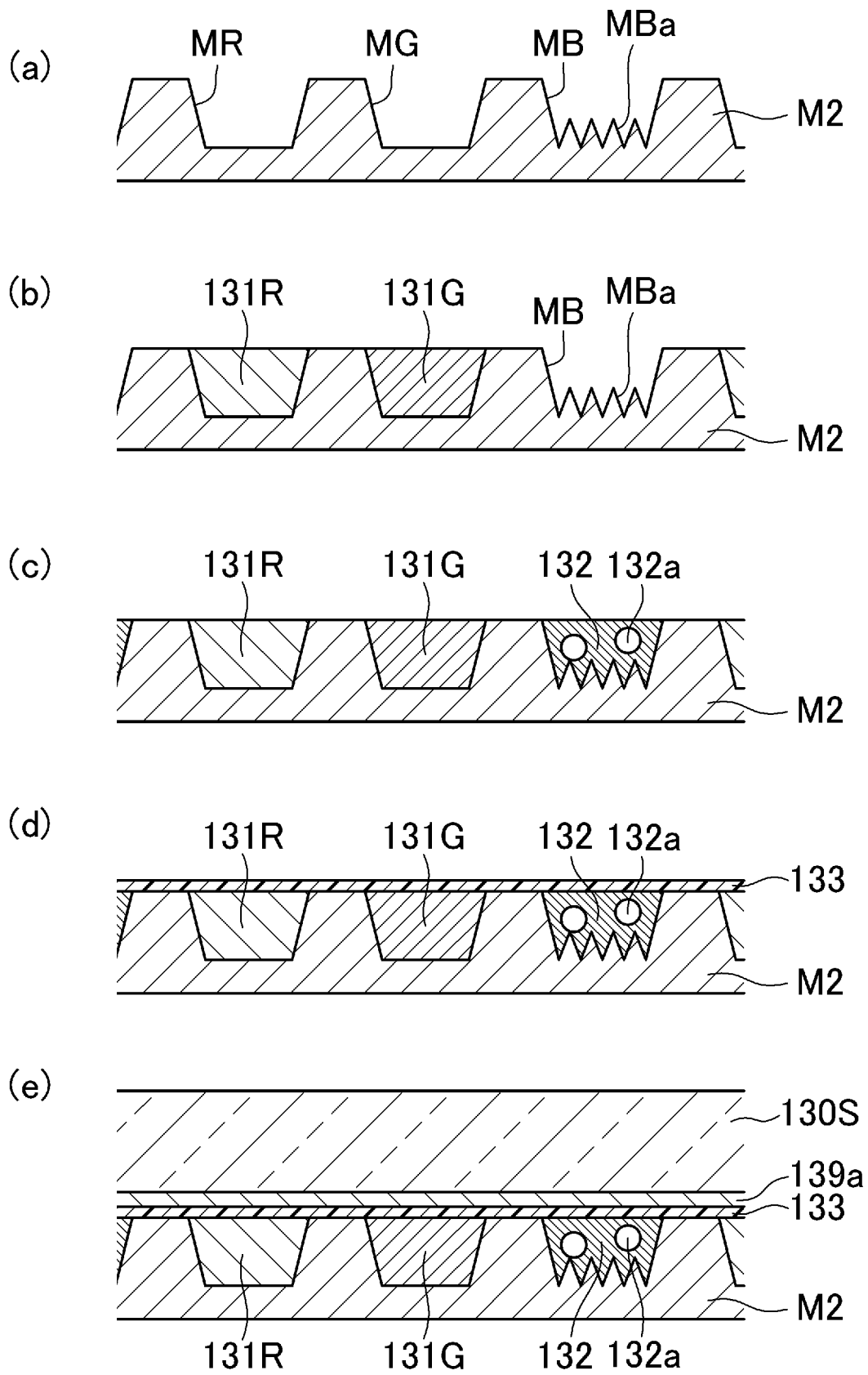
(b)



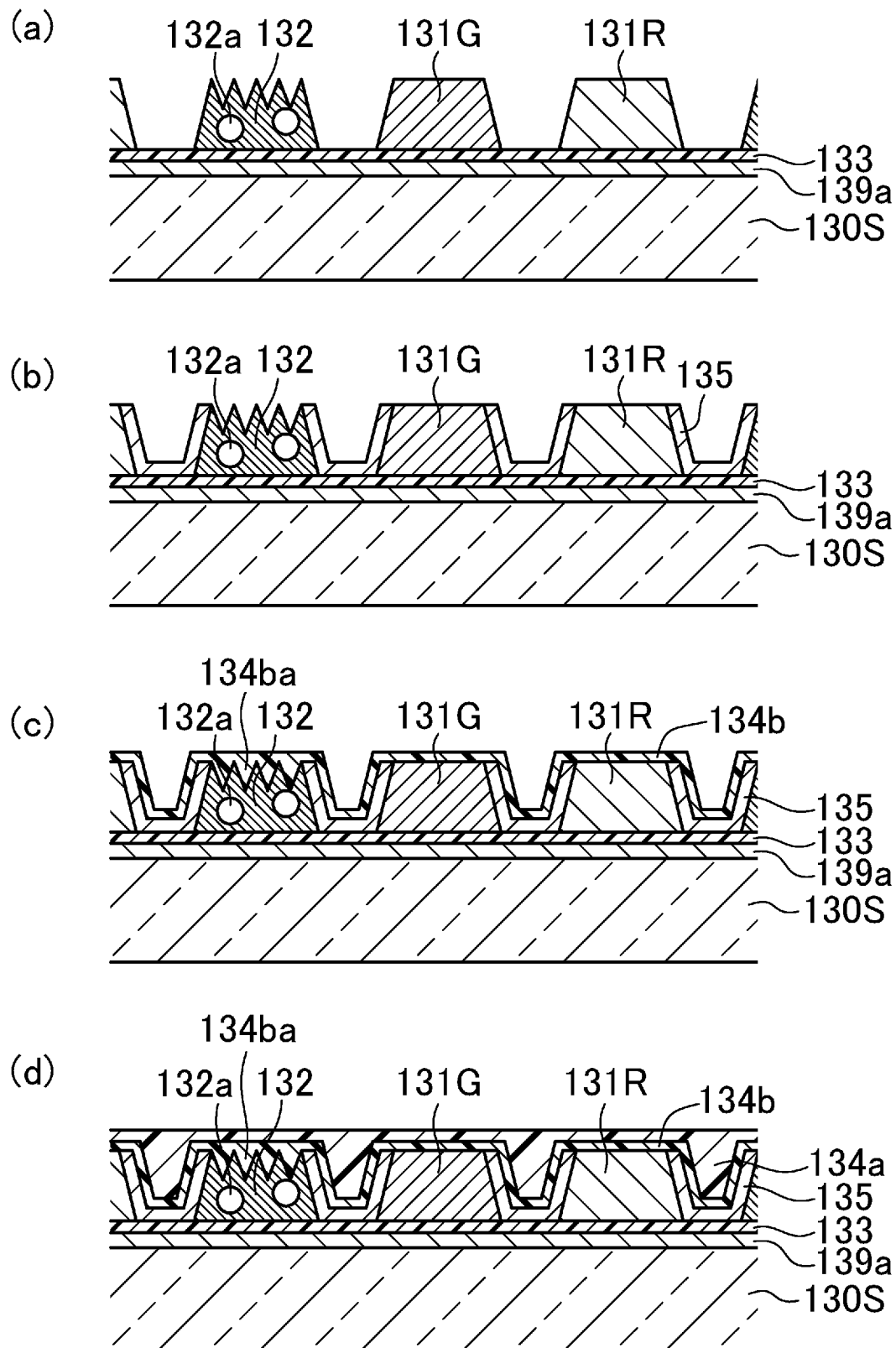
(c)



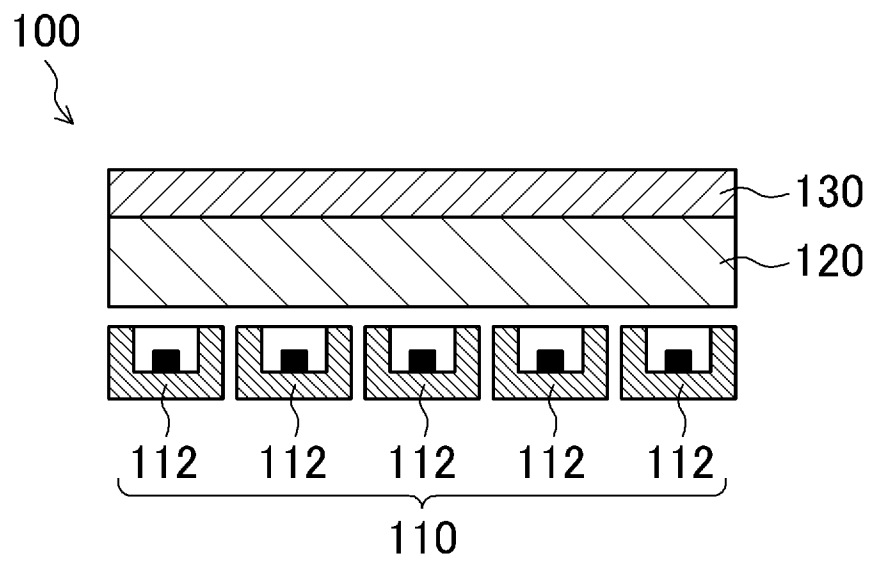
[図9]



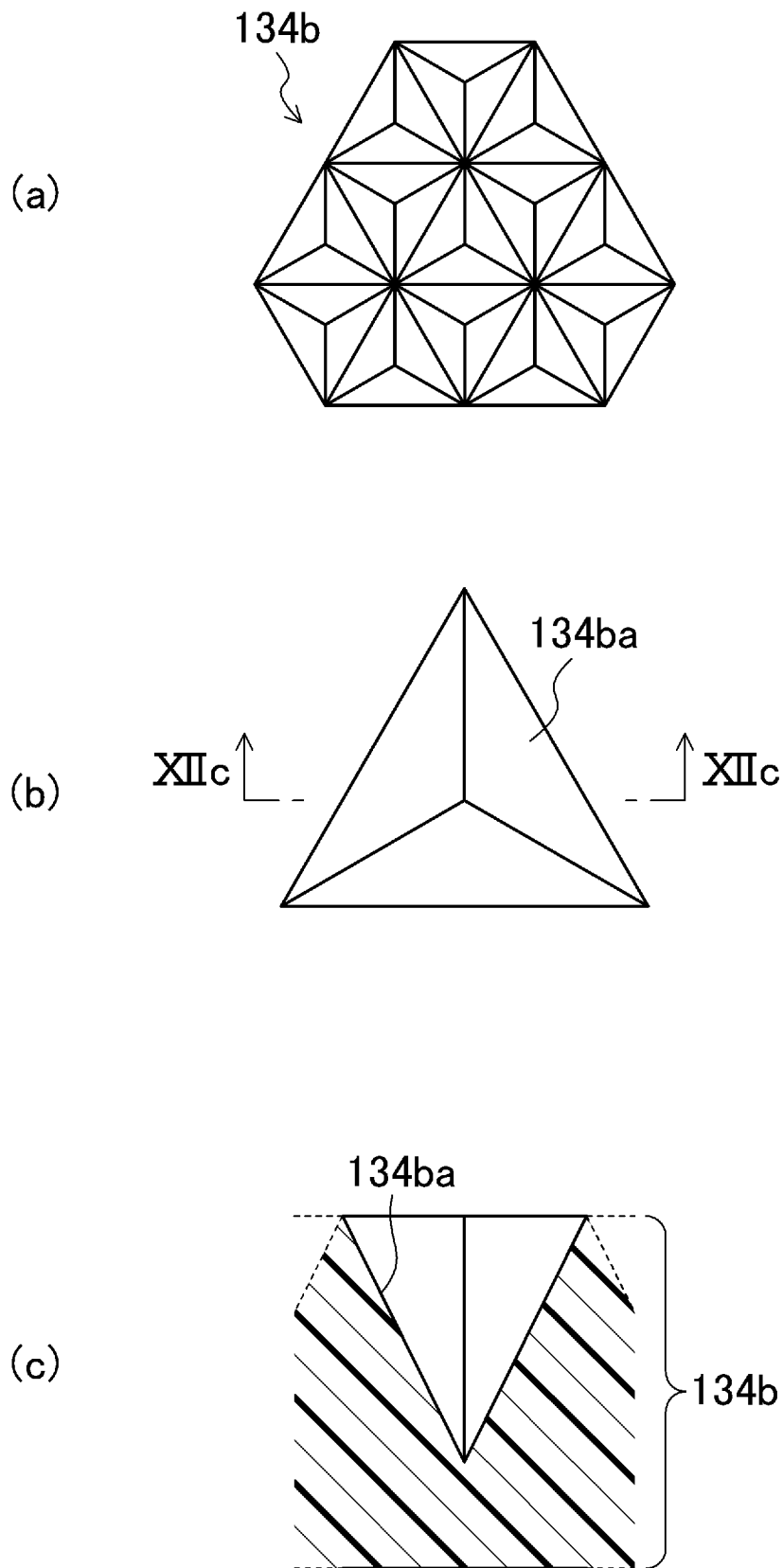
[図10]



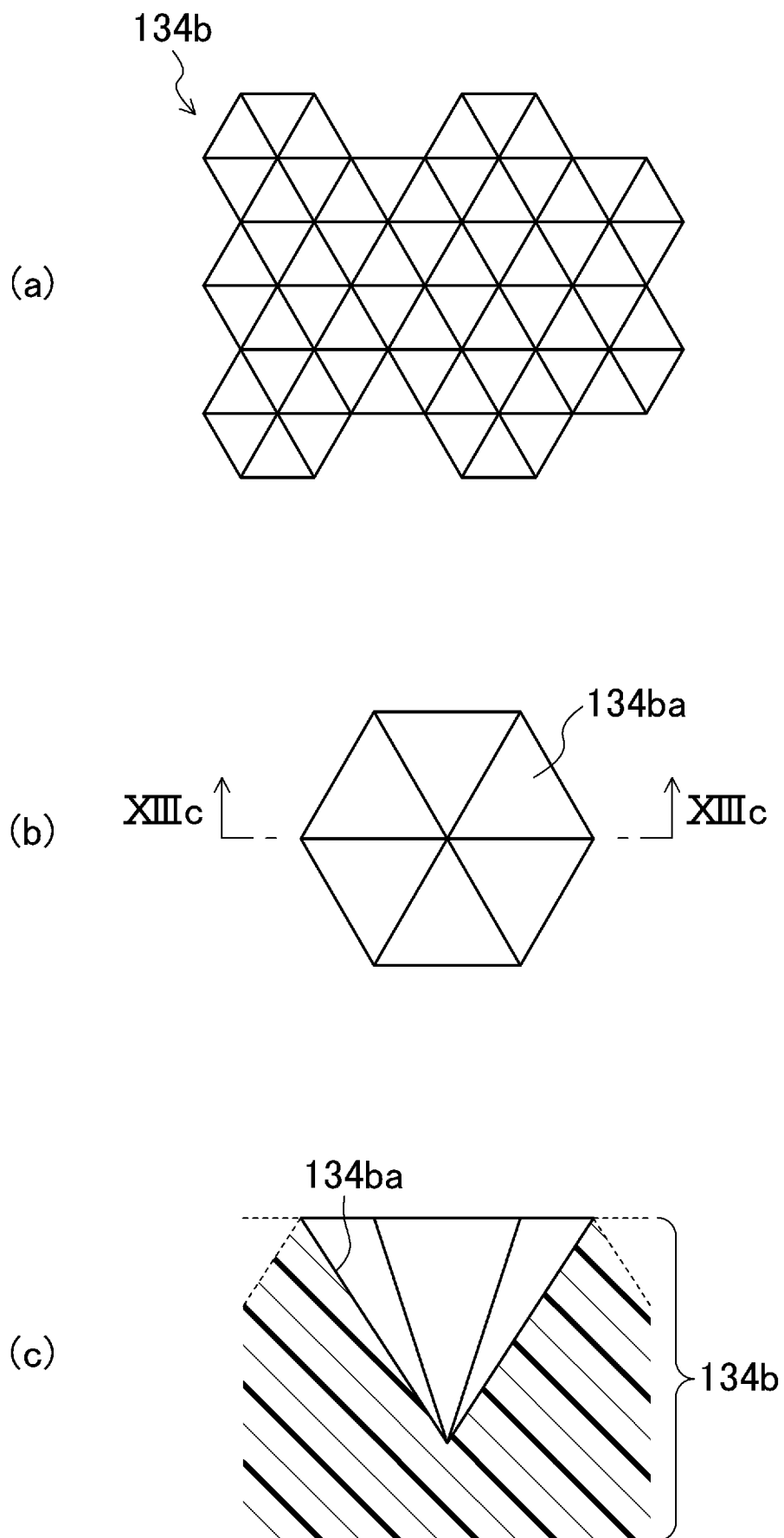
[図11]



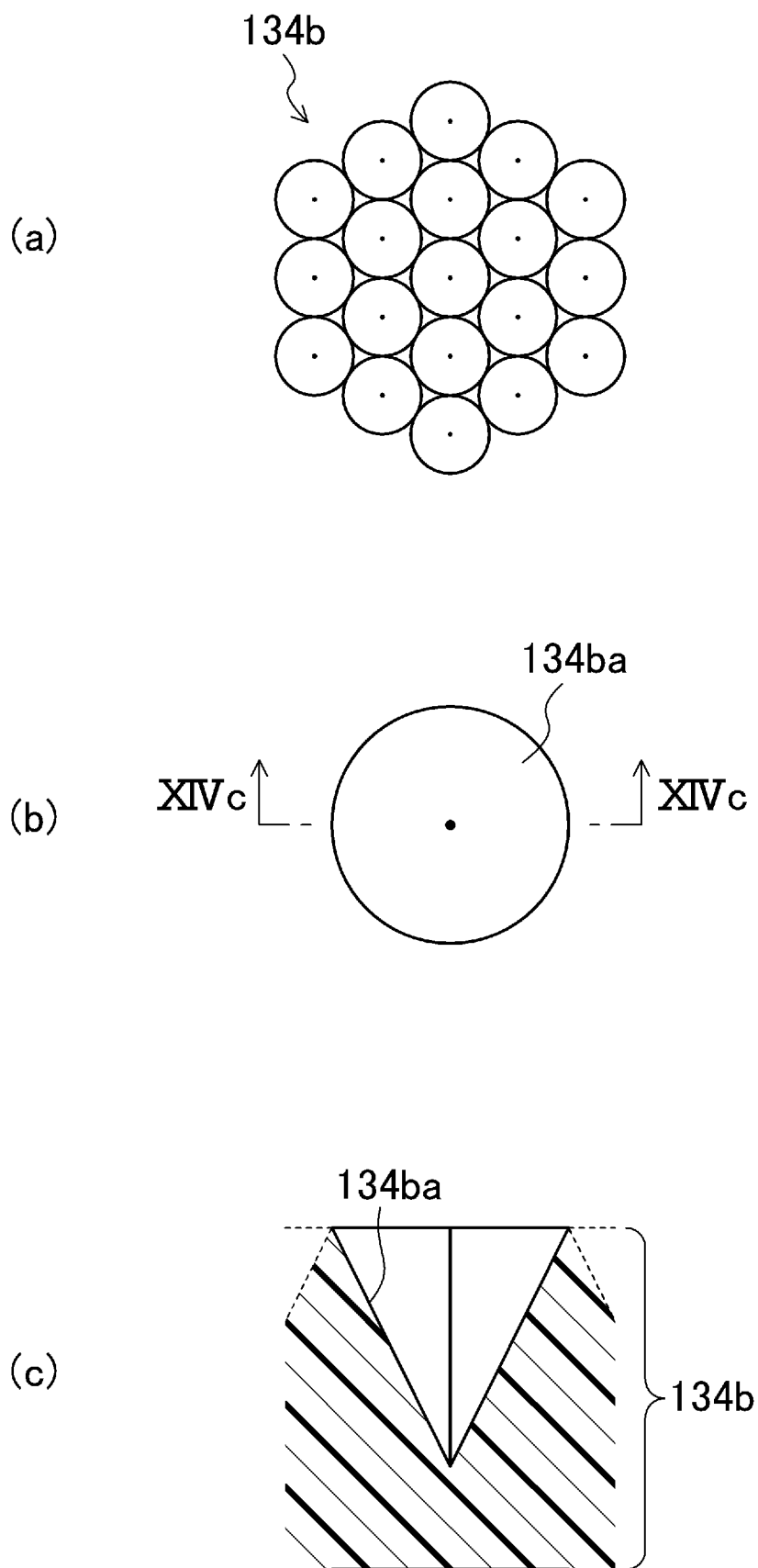
[図12]



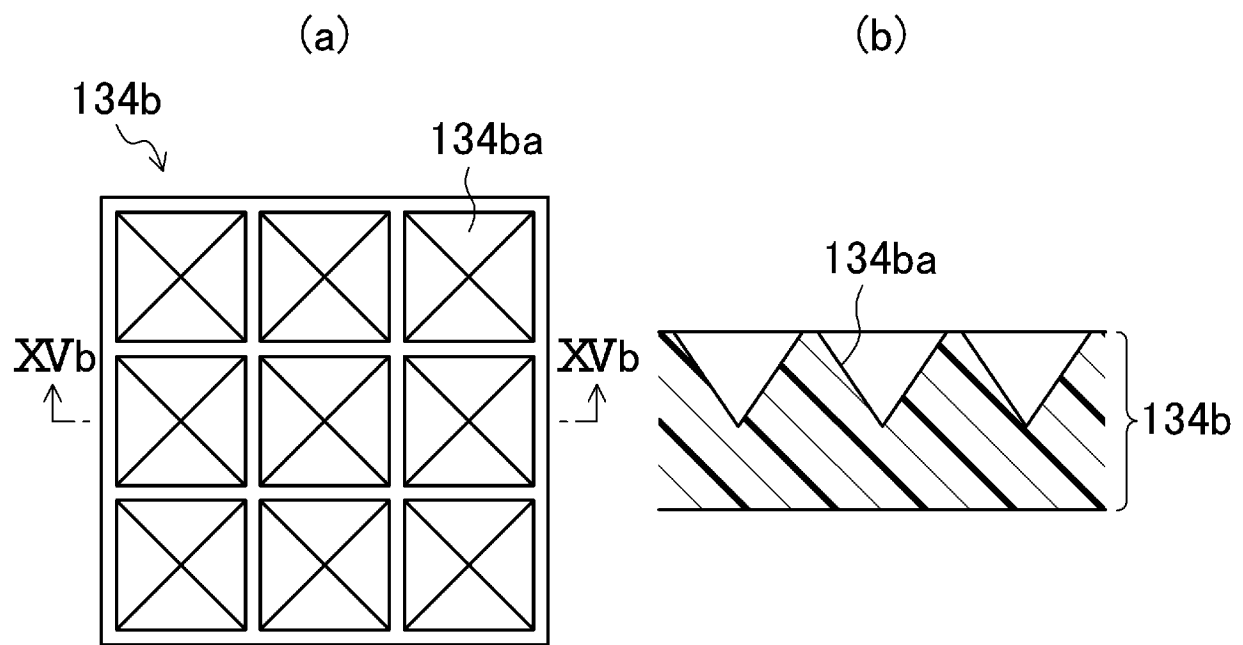
[図13]



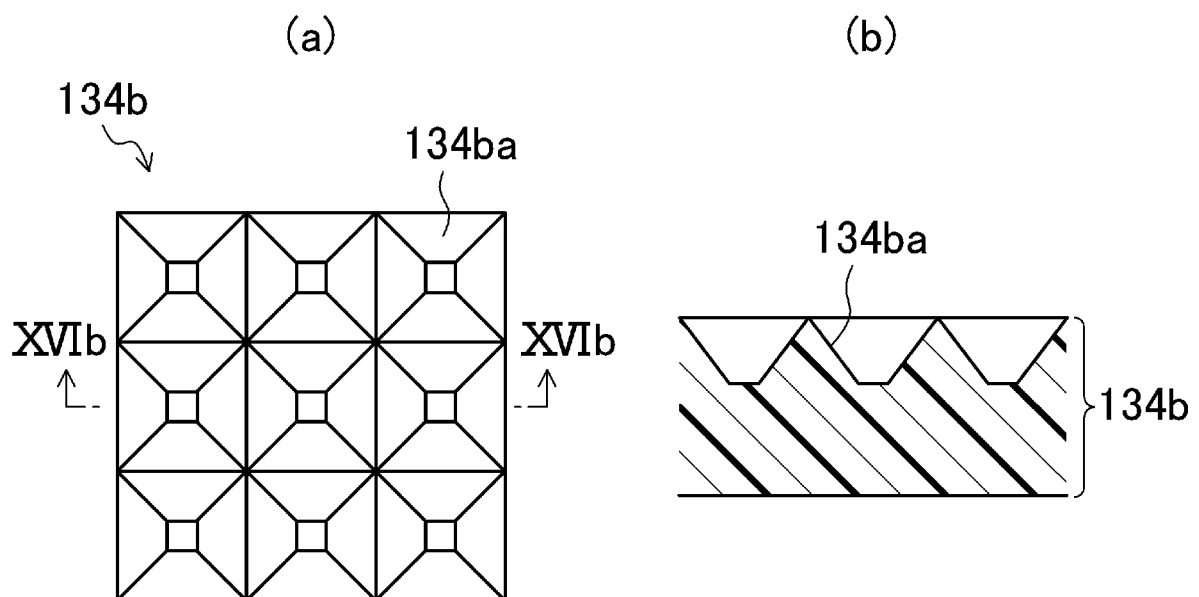
[図14]



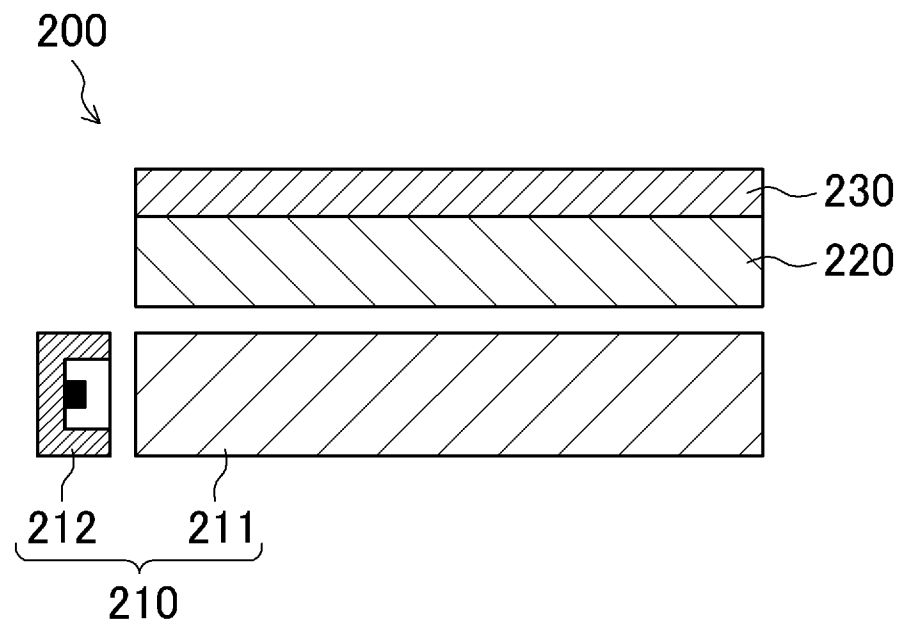
[図15]



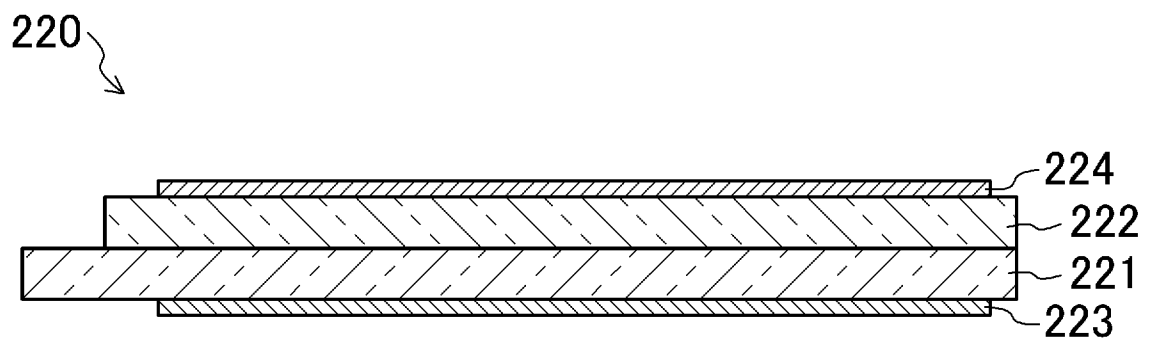
[図16]



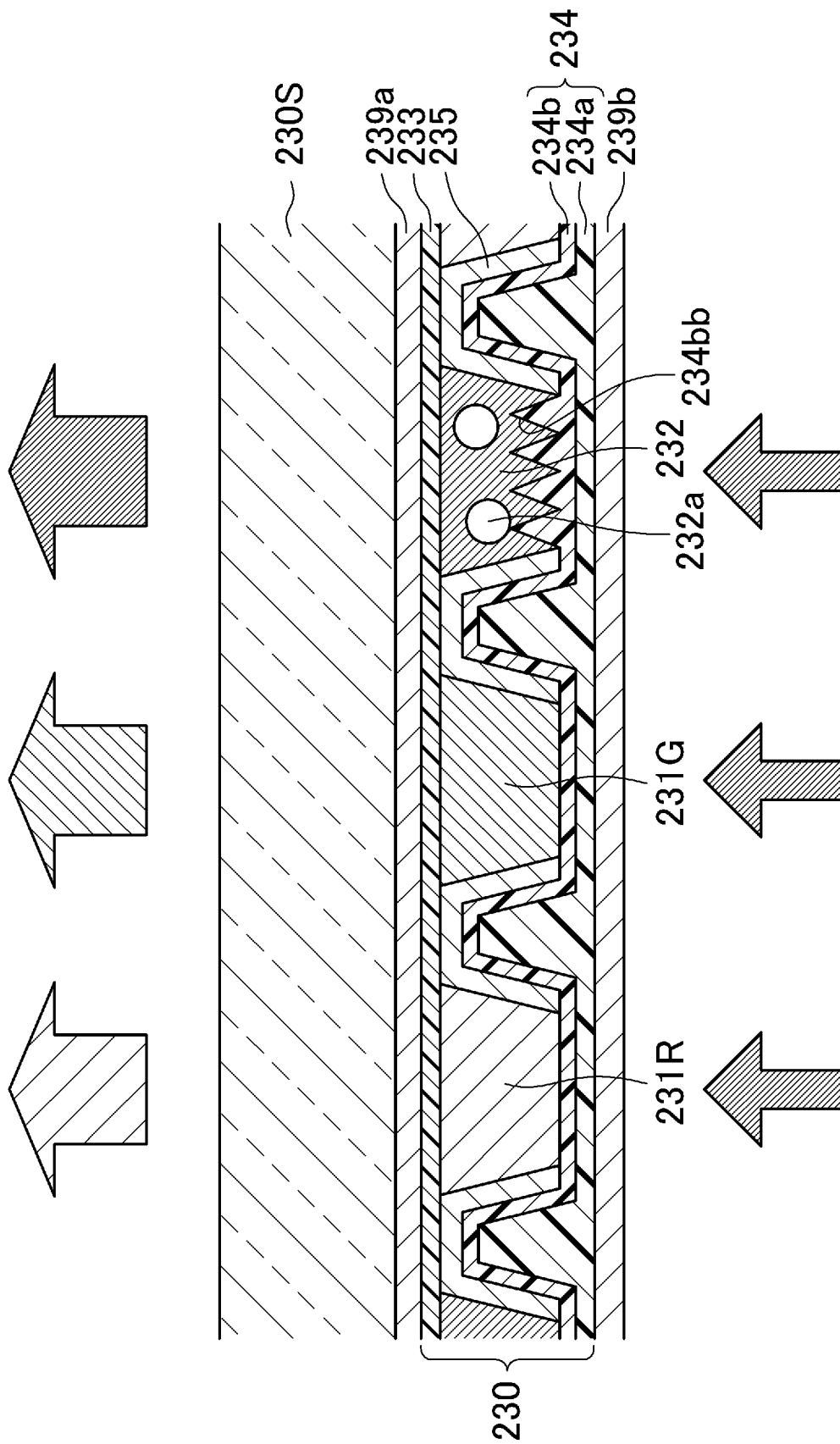
[図17]



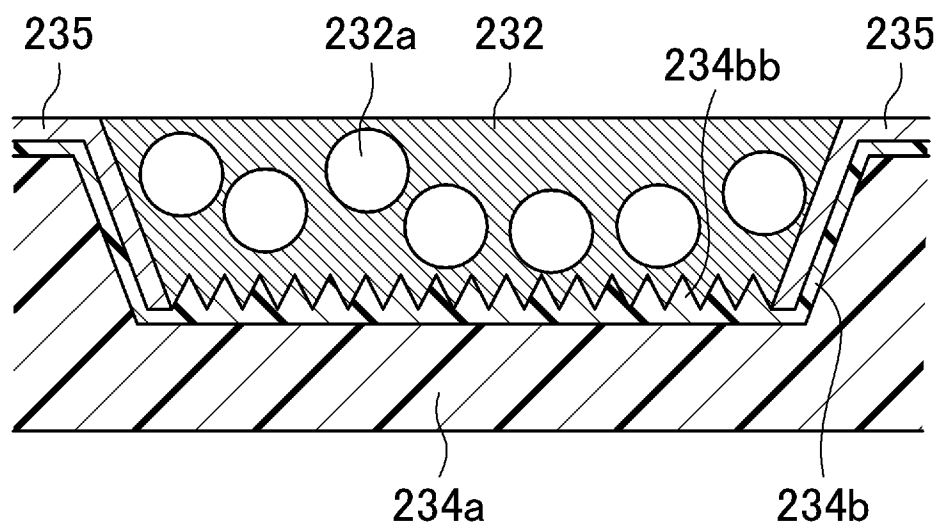
[図18]



[図19]

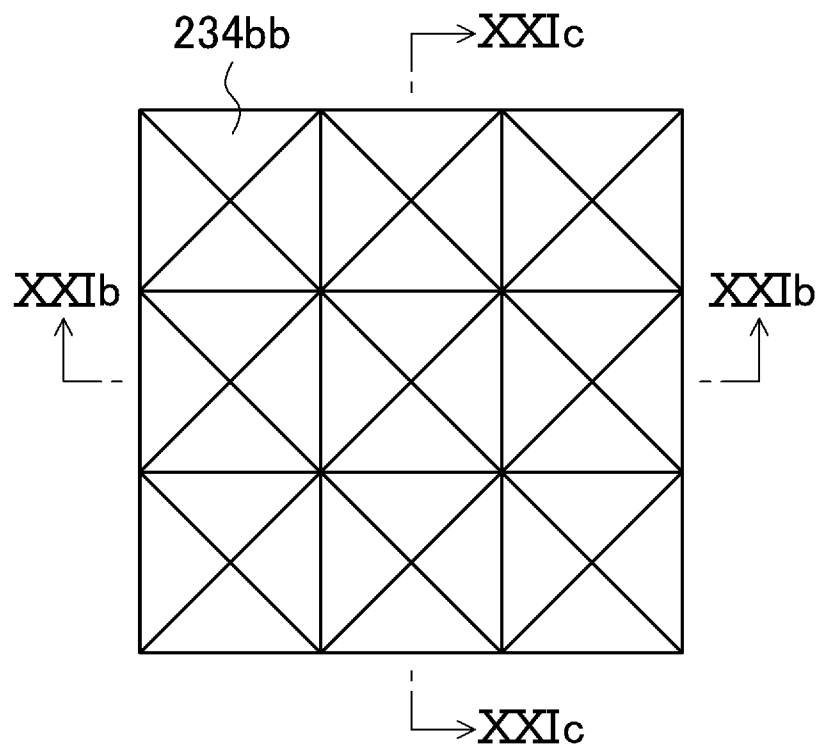


[図20]

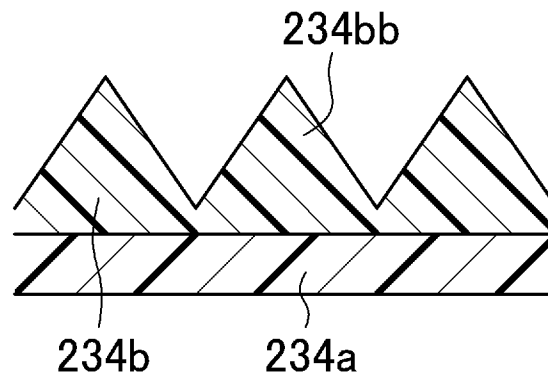


[図21]

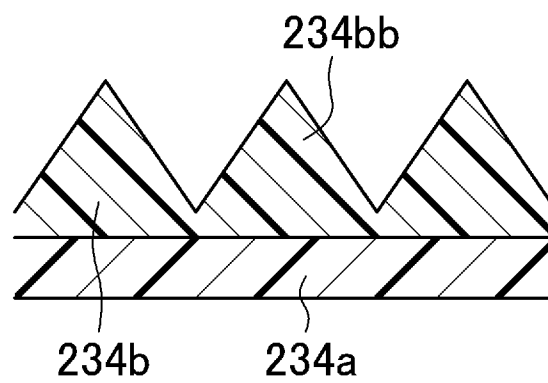
(a)



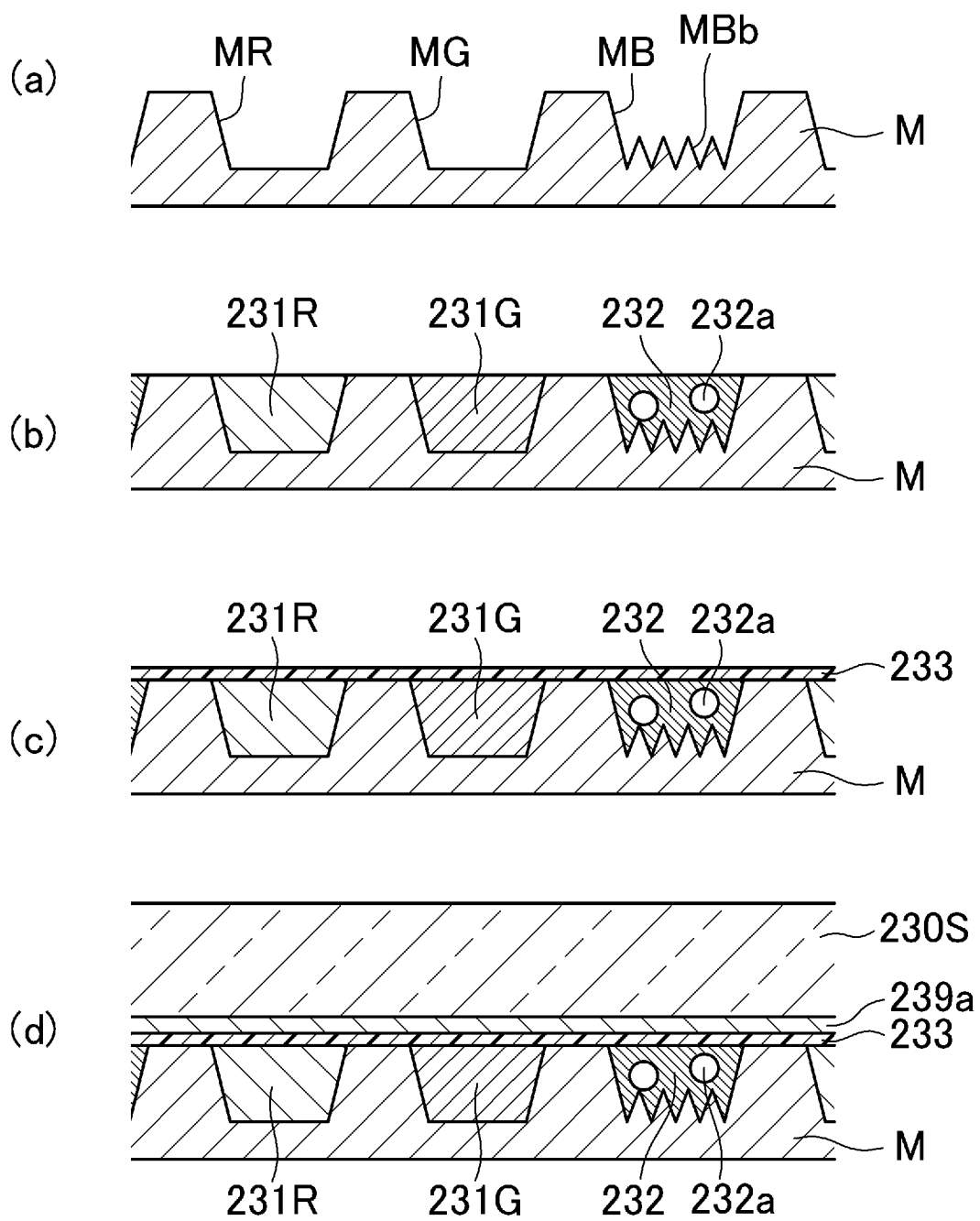
(b)



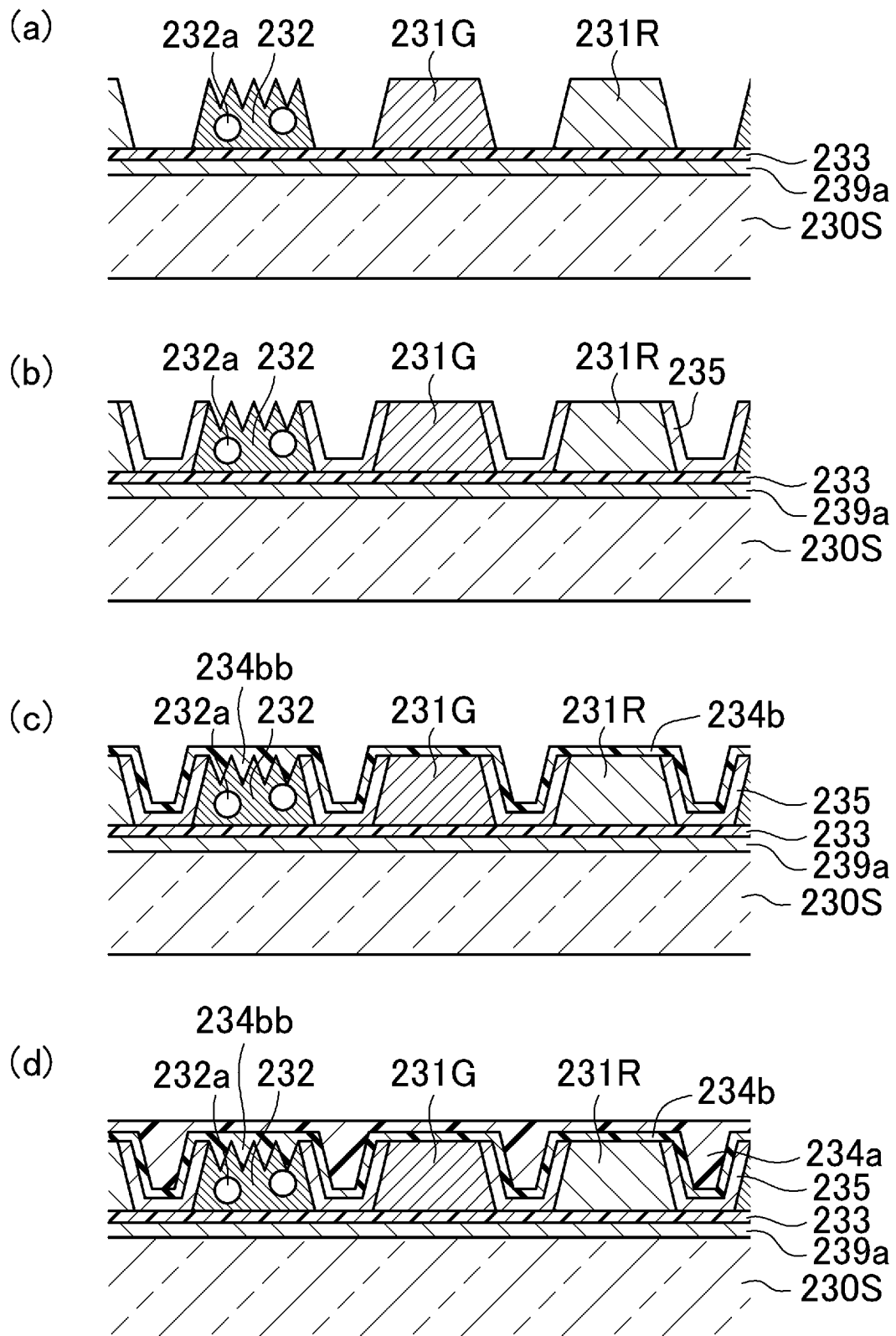
(c)



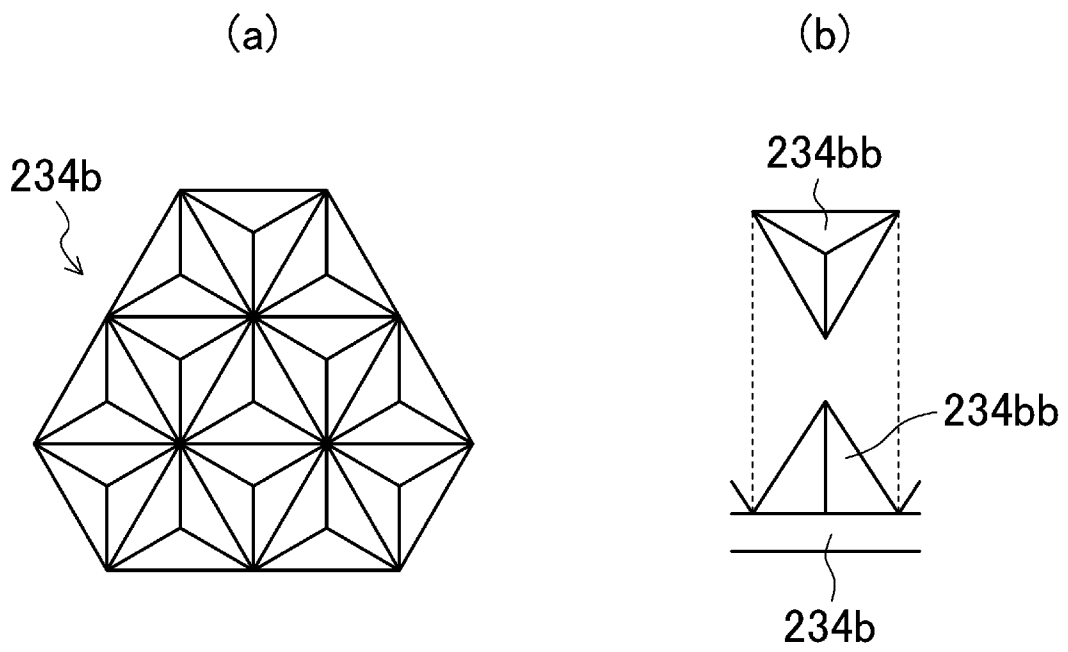
[図22]



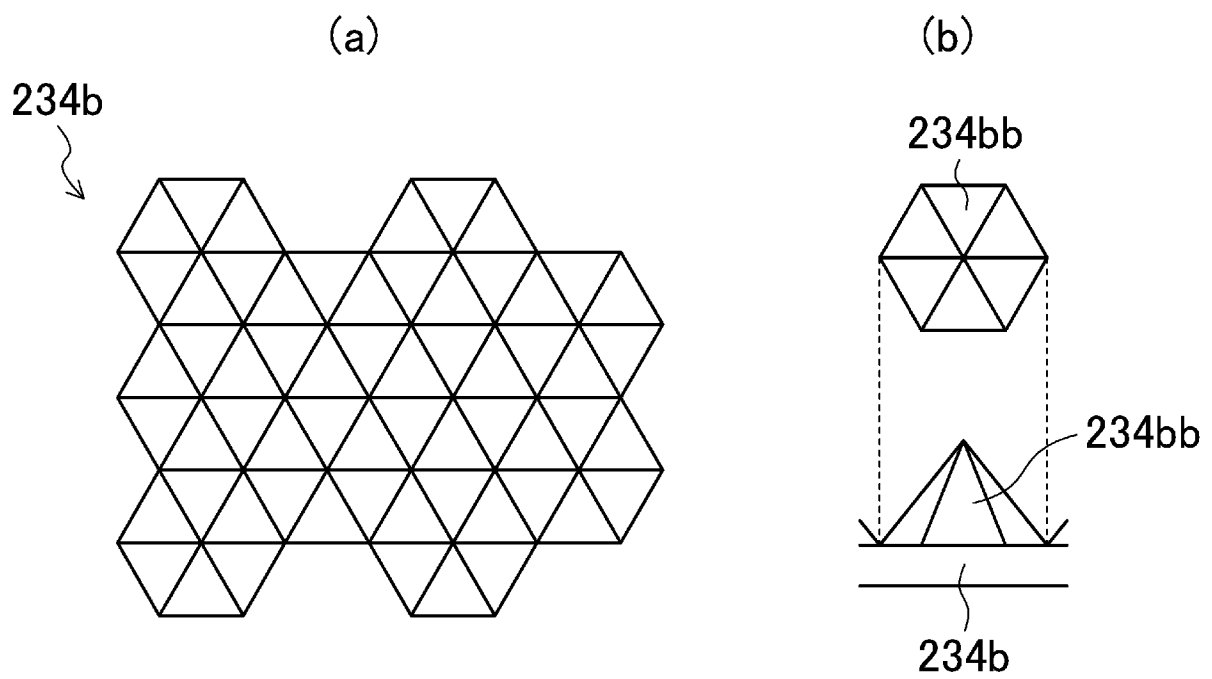
[図23]



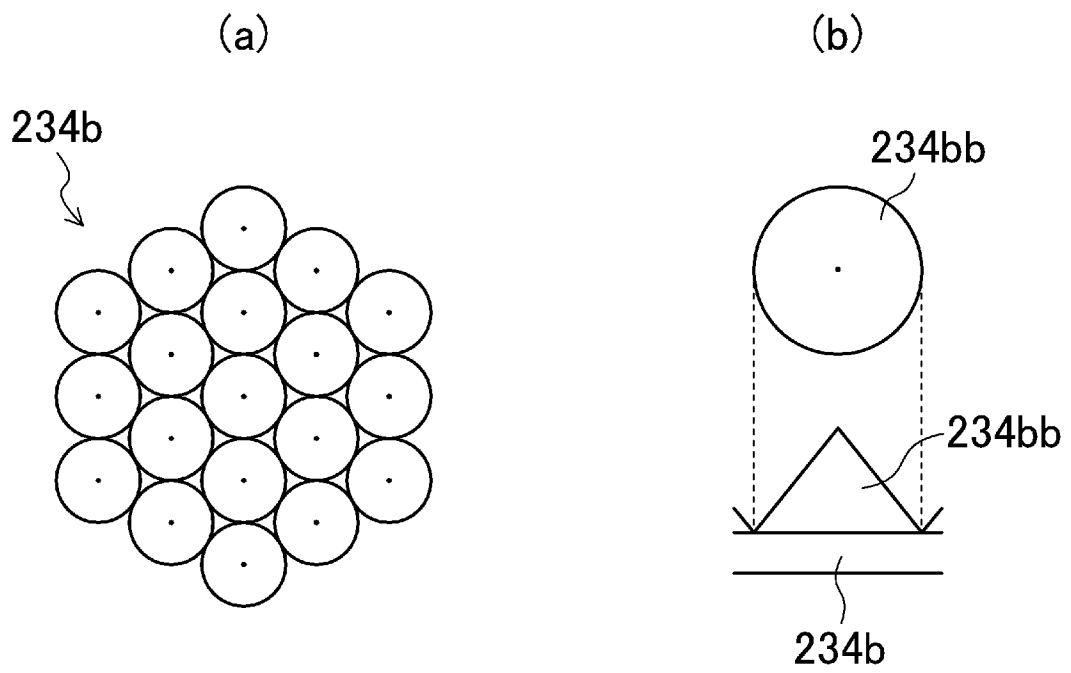
[図24]



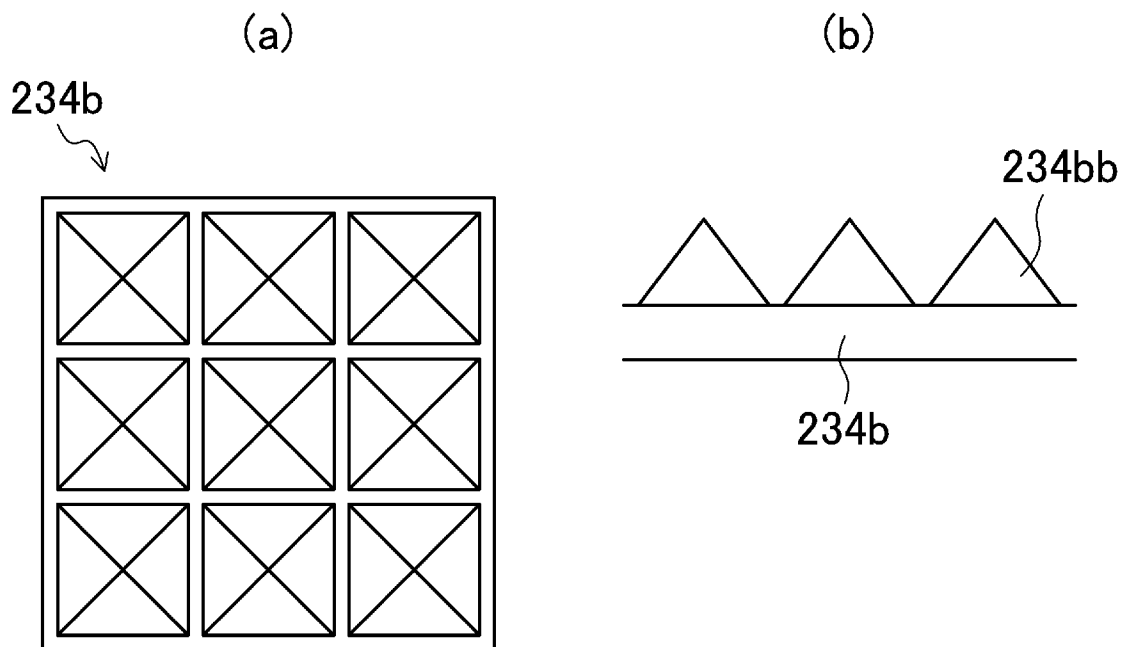
[図25]



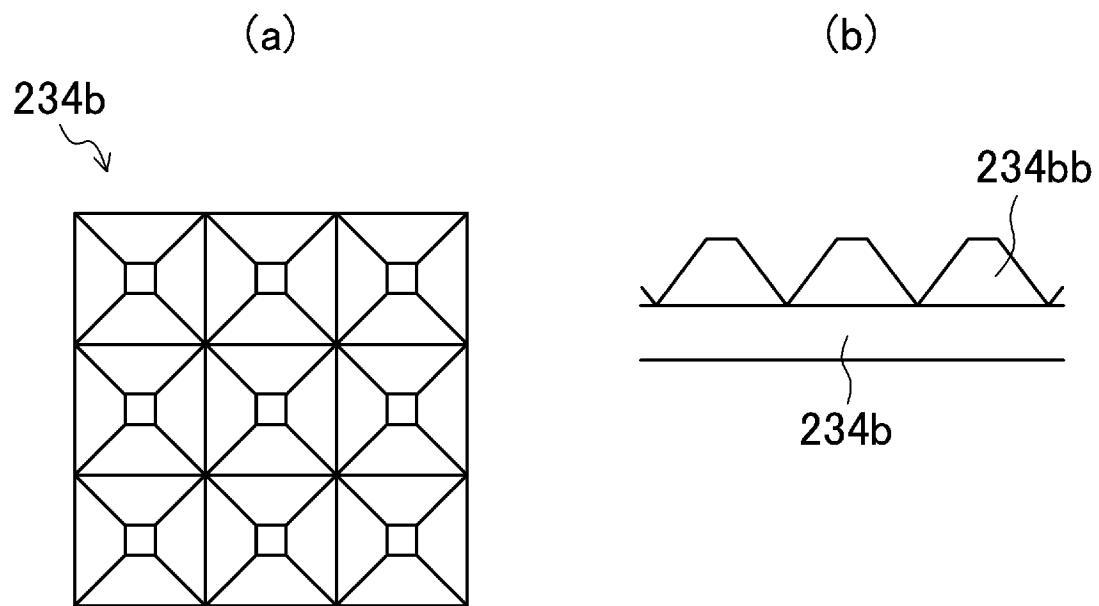
[図26]



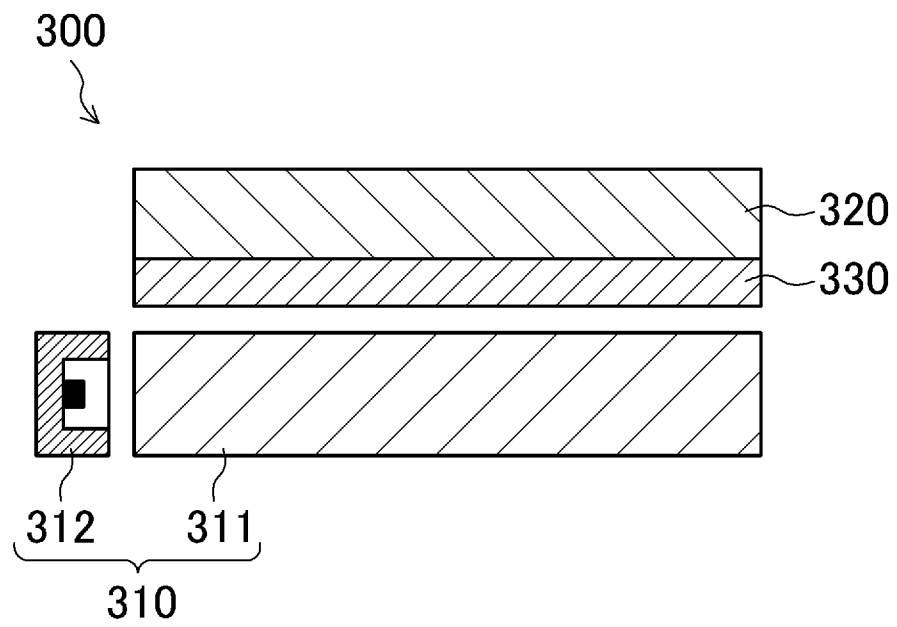
[図27]



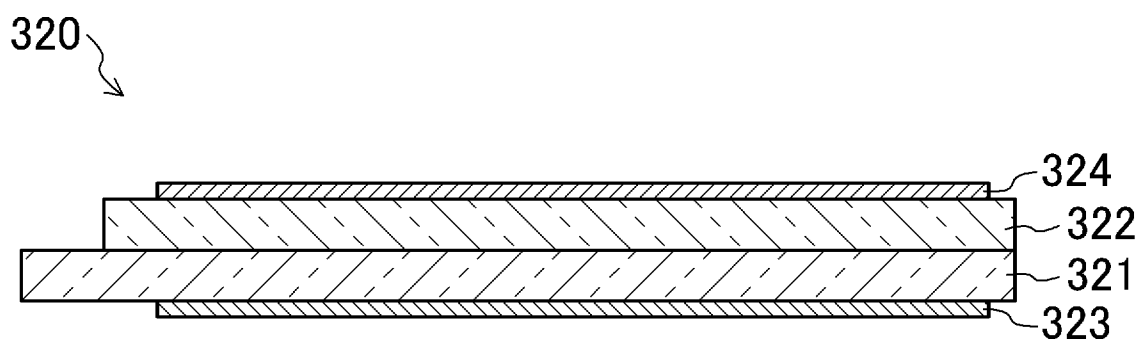
[図28]



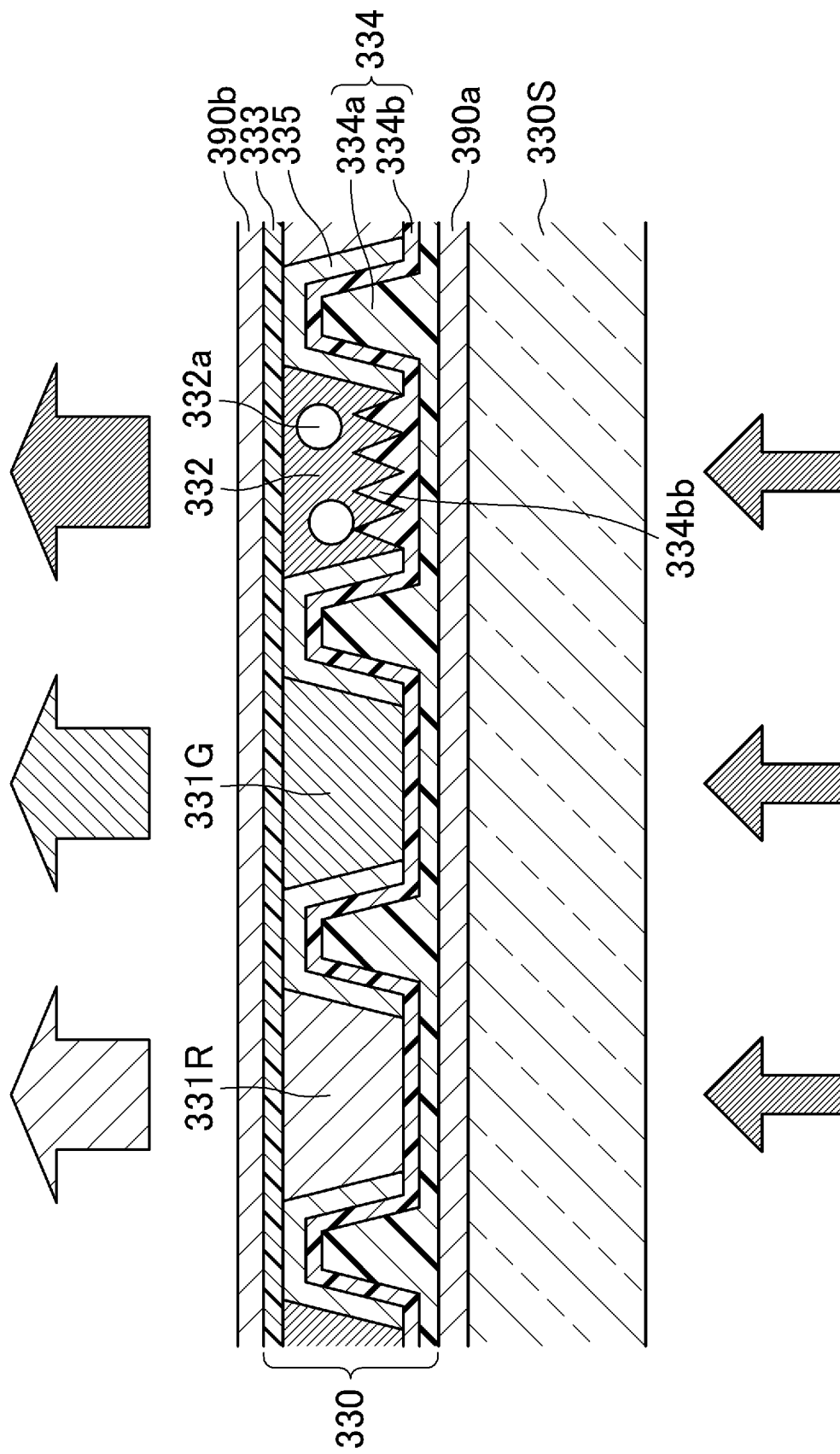
[図29]



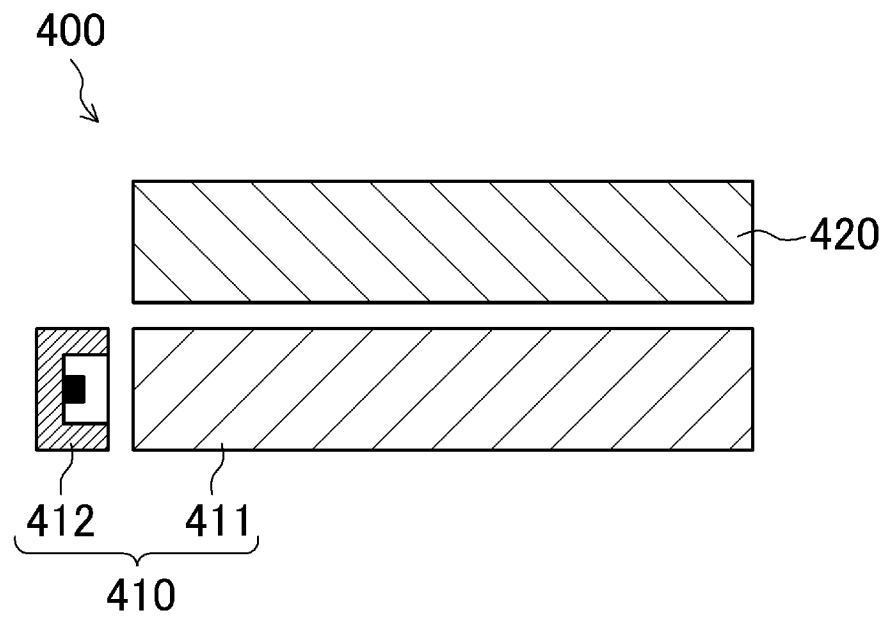
[図30]



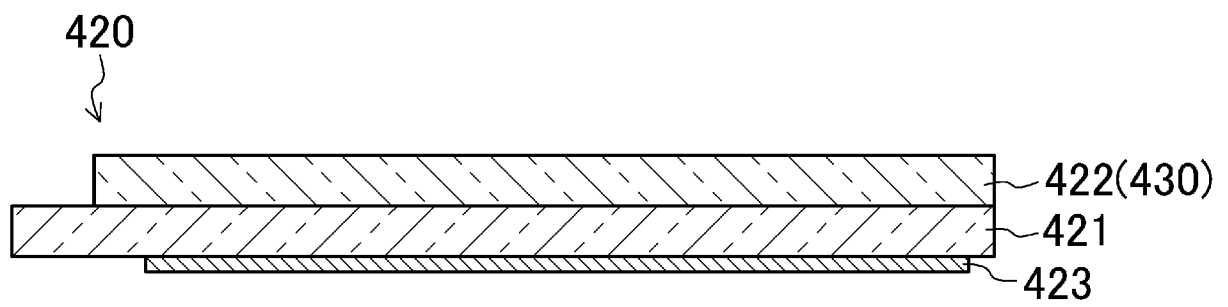
[図31]



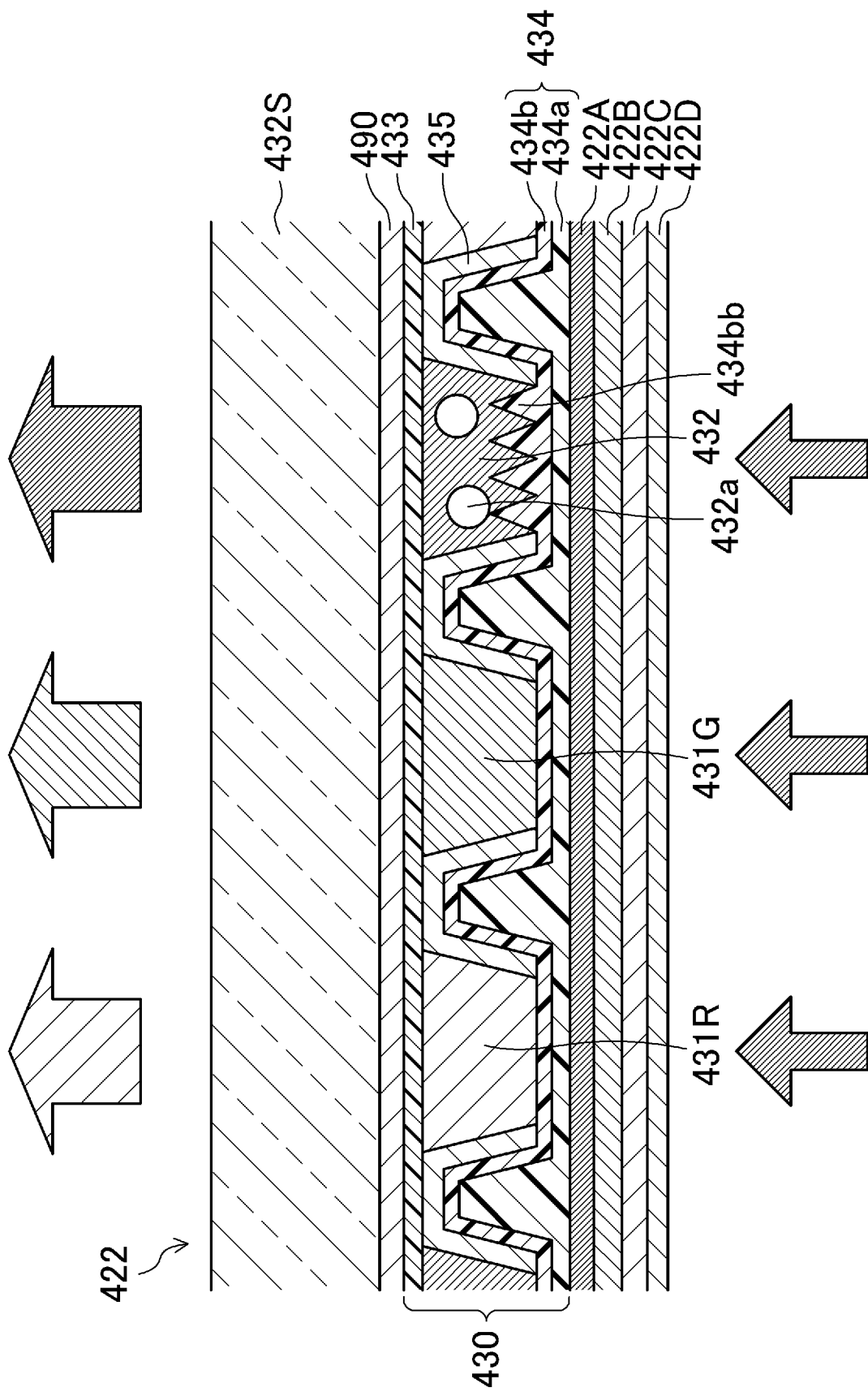
[図32]



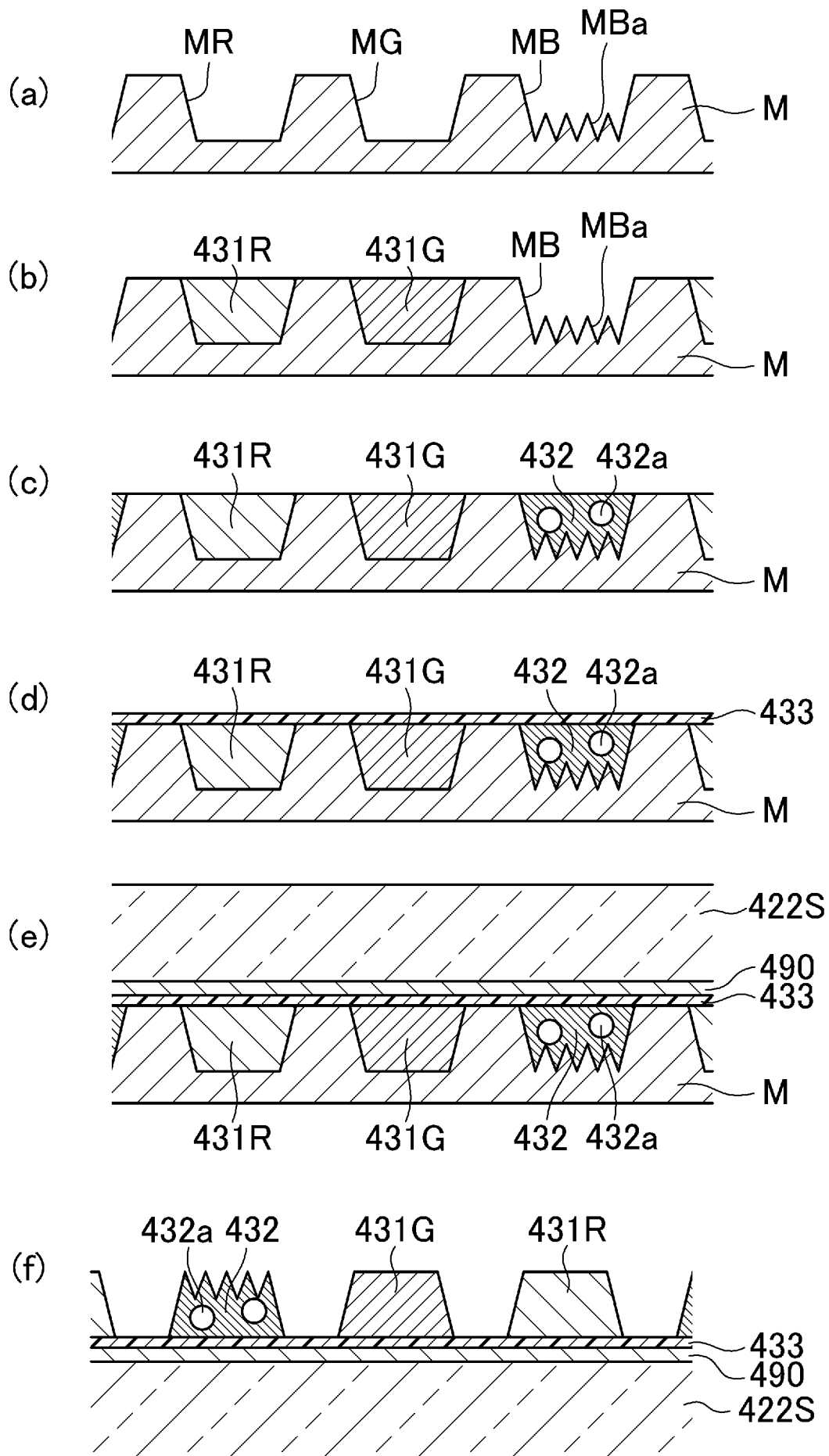
[図33]



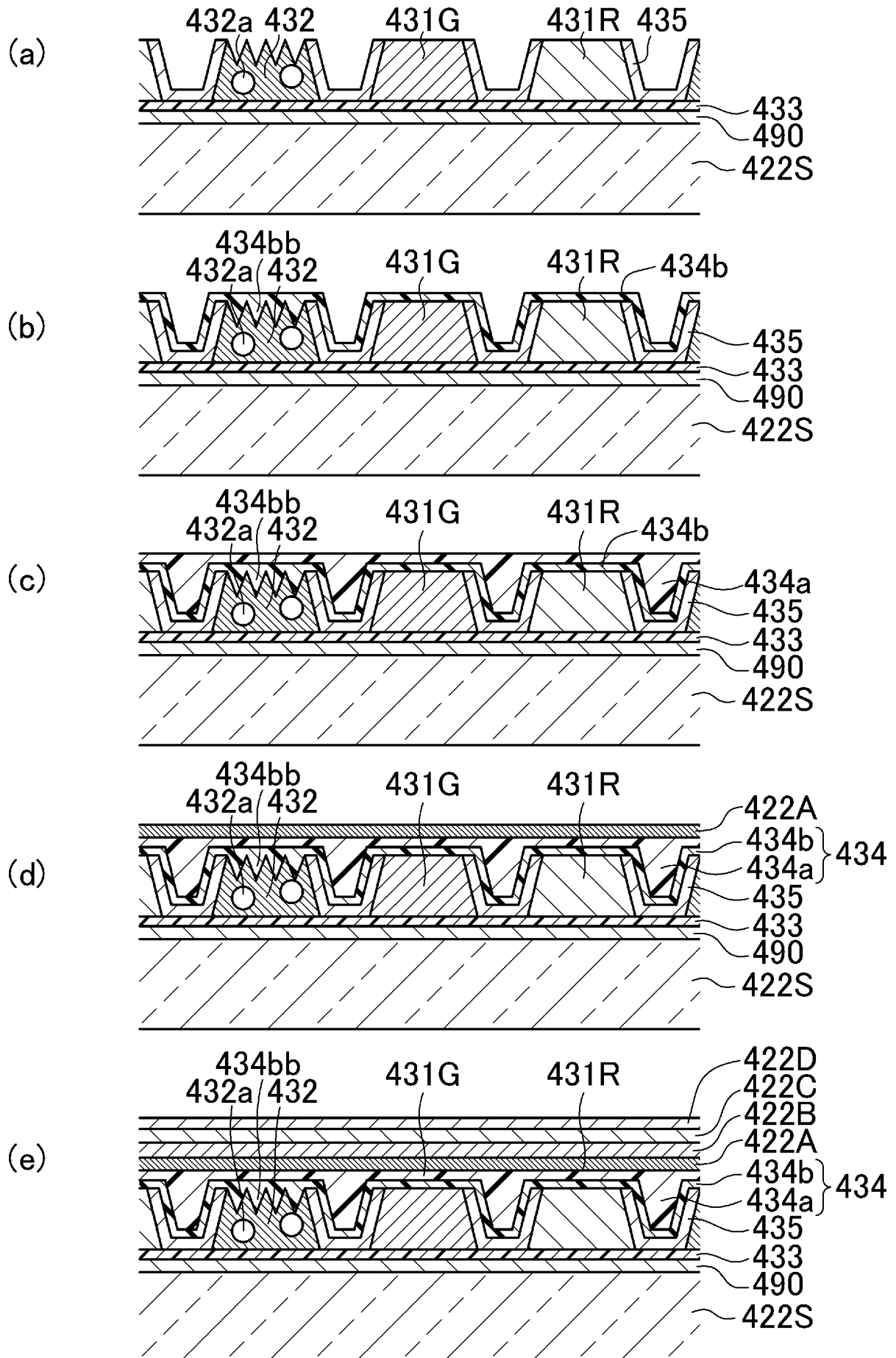
[図34]



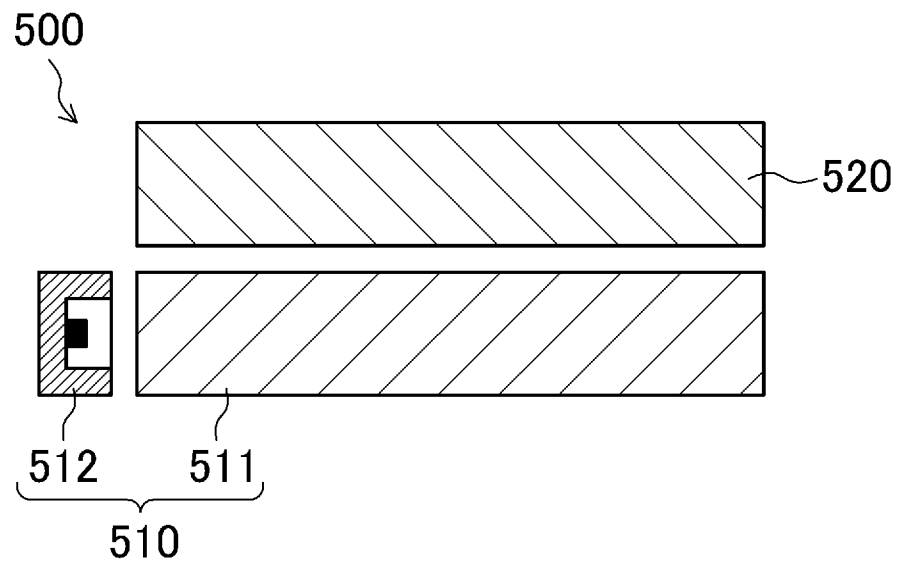
[図35]



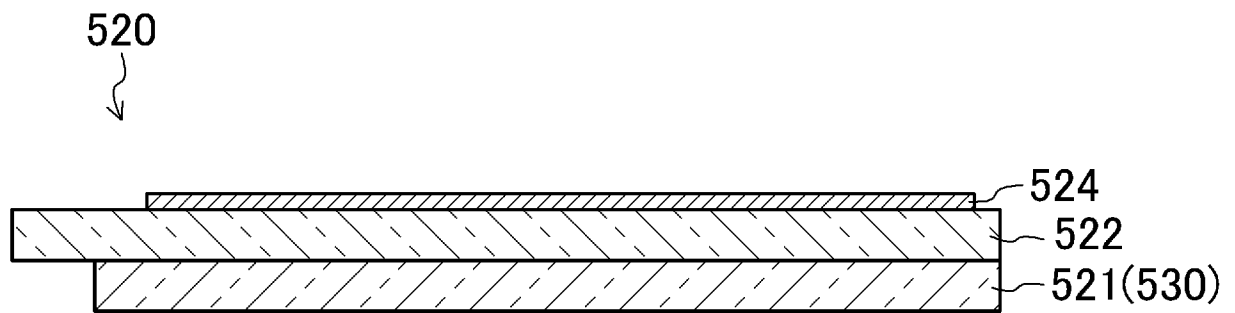
[図36]



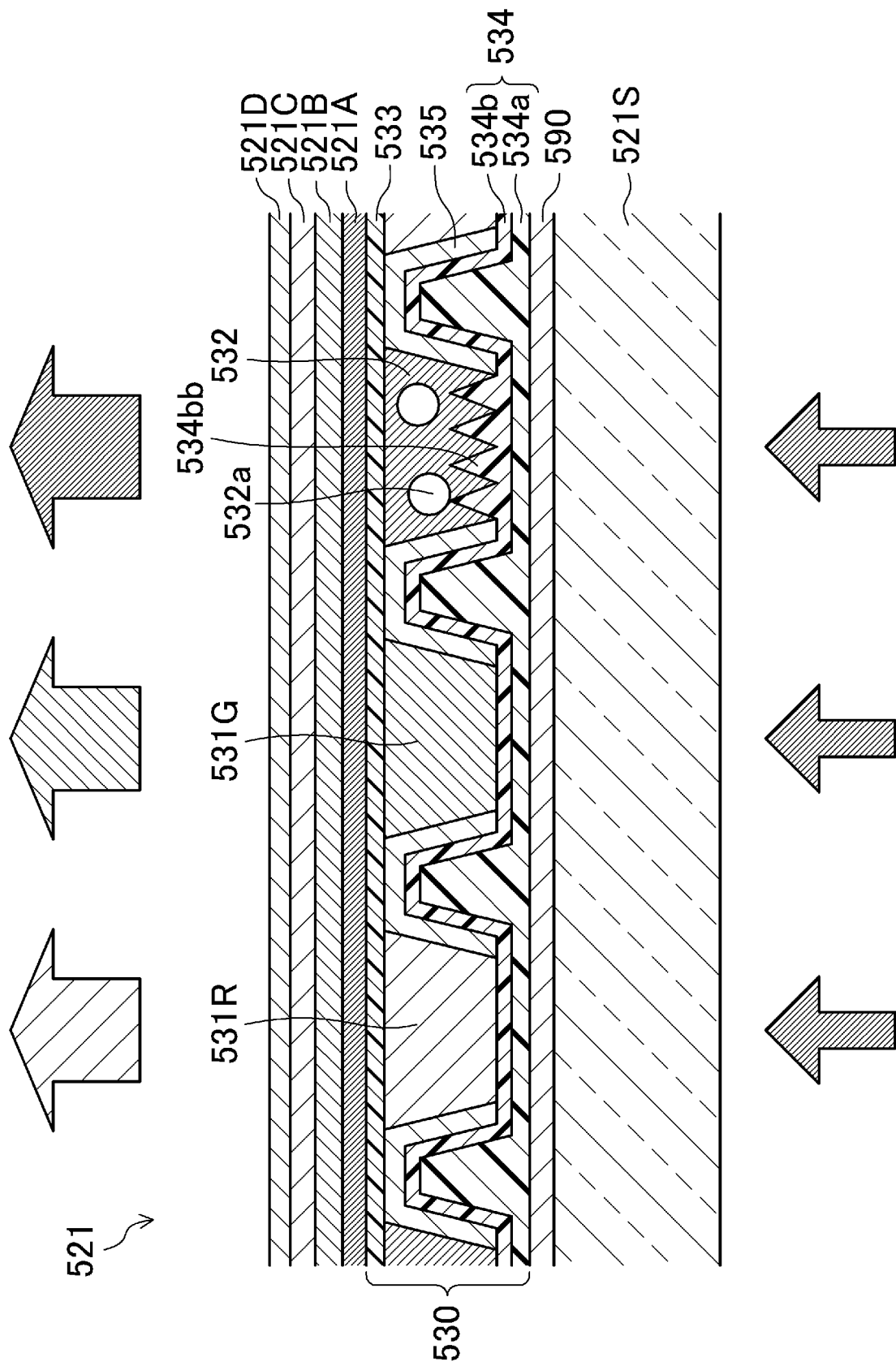
[図37]



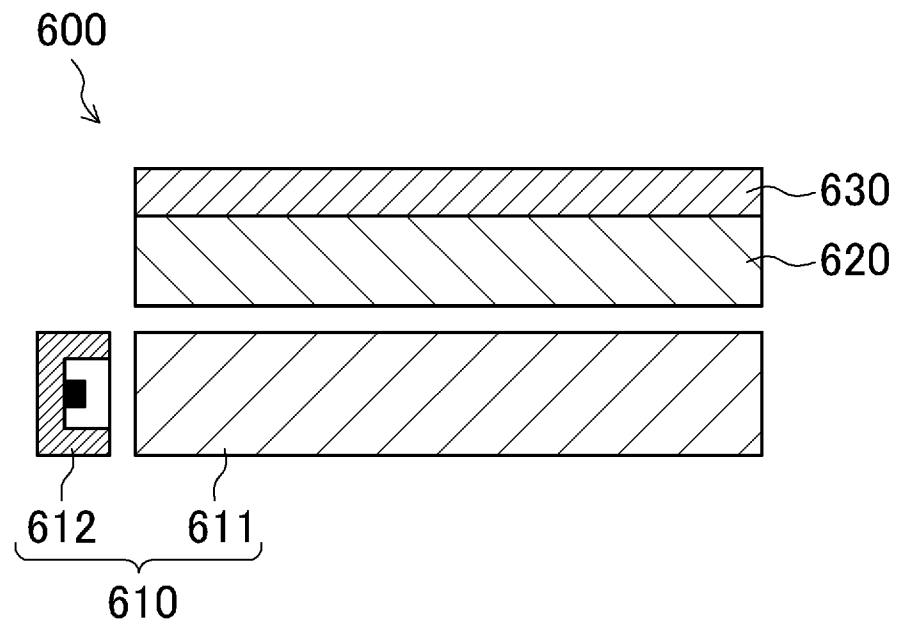
[図38]



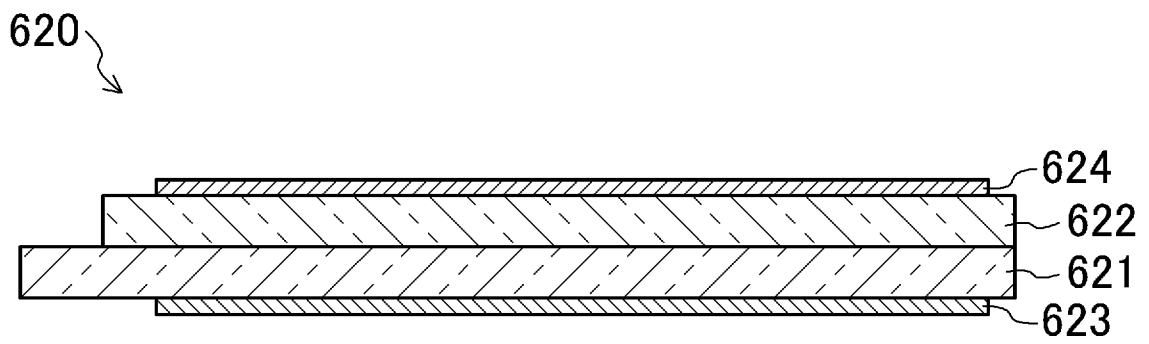
[図39]



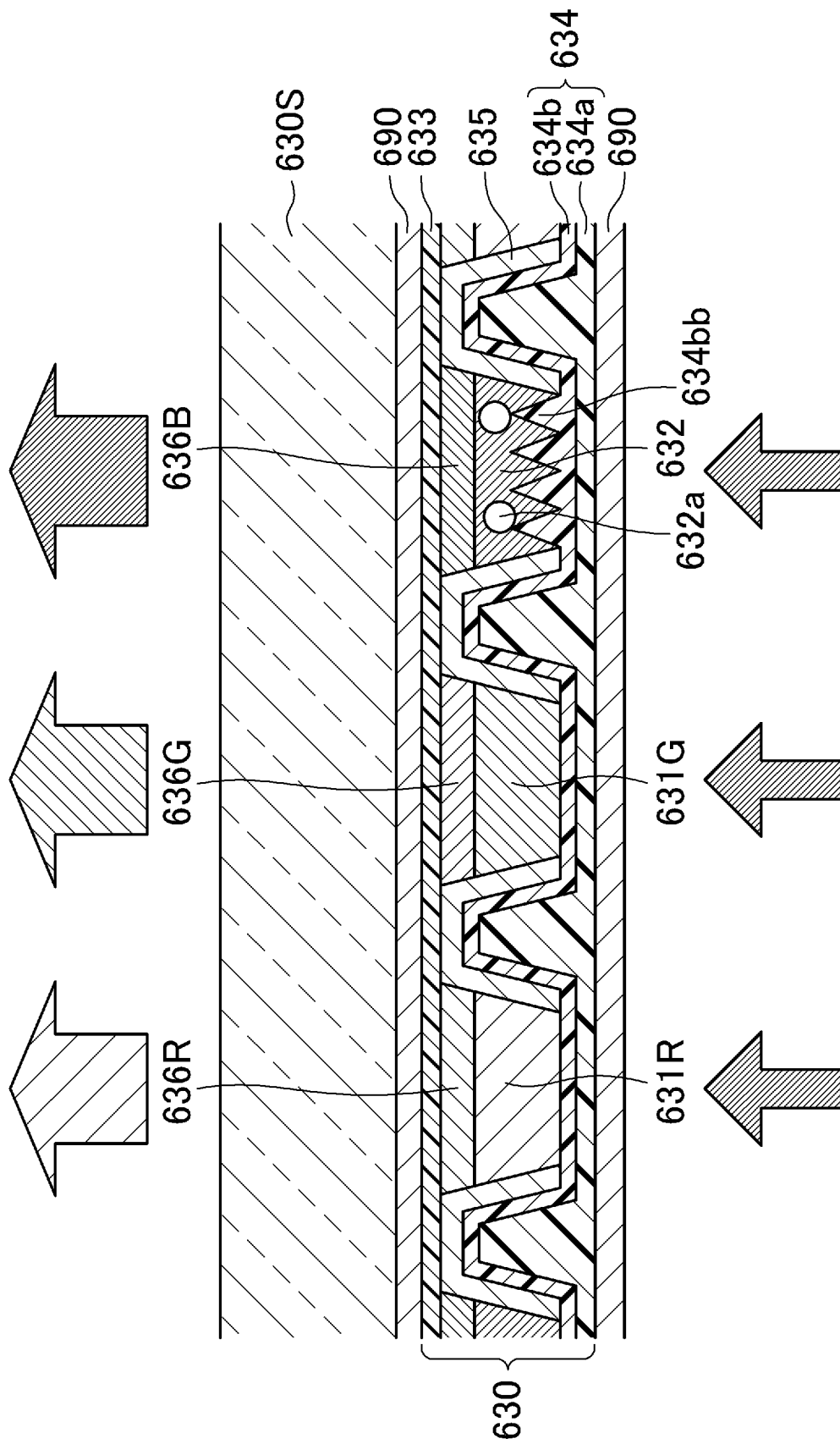
[図40]



[図41]



[図42]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(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)

G02F1/1335

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	WO 2010/106704 A1 (Sharp Corp.), 23 September 2010 (23.09.2010), entire text; fig. 1 to 12 (Family: none)	1, 8, 9, 11, 12, 14, 15 2-7, 10, 13
Y	WO 2008/026540 A1 (Takiron Co., Ltd.), 06 March 2008 (06.03.2008), entire text; fig. 1 to 12 & EP 2058680 A1 & US 2009/0262428 A1 & KR 10-2009-0075666 A	2-7
Y	JP 2010-32719 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), entire text; fig. 1 to 2 (Family: none)	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
07 February, 2012 (07.02.12)

Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/006399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-244383 A (Fujifilm Corp.) , 22 October 2009 (22.10.2009) , paragraph [0106]; fig. 2 (Family: none)	10, 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1335 (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 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1335

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	WO 2010/106704 A1 (シャープ株式会社) 2010.09.23, 全文, 第 1-12 図 (ファミリーなし)	1, 8, 9, 11, 12, 14, 15
Y		2-7, 10, 13
Y	WO 2008/026540 A1 (タキロン株式会社) 2008.03.06, 全文, 第 1-12 図 & EP 2058680 A1 & US 2009/0262428 A1 & KR 10-2009-0075666 A	2-7
Y	JP 2010-32719 A (積水化学工業株式会社) 2010.02.12, 全文, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	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

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

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

鈴木 俊光

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 L

9 1 1 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-244383 A (富士フイルム株式会社) 2009. 10. 22, 段落【0106】、第2図 (ファミリーなし)	10, 13