

(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  
2013 年 10 月 24 日(24.10.2013)



(10) 国際公開番号  
**WO 2013/157341 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G02F 1/13* (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)  
*G02B 27/22* (2006.01) *H04N 9/30* (2006.01)  
*G02F 1/133* (2006.01) *H04N 13/04* (2006.01)  
*G02F 1/1335* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057884
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 19 日(19.03.2013)
- (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 2012-094959 2012 年 4 月 18 日(18.04.2012) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [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 康裕(SHIMA, Yasuhiro); 〒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). 中田 央(NAKADA, Hisashi); 〒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). 福吉 健蔵(FUKUYOSHI, Kenzo); 〒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: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 2 番 9 号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PA, 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, 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).

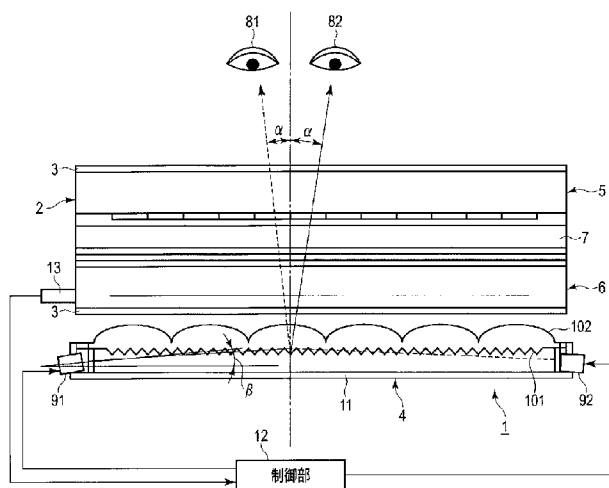
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



12 Control unit

(57) Abstract: A liquid crystal display device (1) according to an embodiment is equipped with an array substrate (6), a color-filter substrate (5), a liquid-crystal layer (7), a backlight (4), and a control unit (12). The array substrate (6) is provided with a plurality of pixel electrodes corresponding to a plurality of pixels arranged in a matrix pattern. The color-filter substrate (5) faces the array substrate (6), and is provided with a color filter corresponding to the plurality of pixels. The liquid-crystal layer (7) is positioned between the array substrate (6) and the color-filter substrate (5). The backlight (4) is positioned on the rear-surface side of the array substrate (6). The control unit (12) controls the timing of application of liquid-crystal-drive voltage to the pixel electrodes, and the timing of light emission from the backlight (4). The plurality of pixels have a shape that is long in the horizontal direction, and have the same color arranged in the horizontal direction, and different colors arranged in the vertical direction. Neighboring pixels in the horizontal direction among the plurality of pixels have line symmetry along the center line of the neighboring pixels. The liquid-crystal molecules of the neighboring pixels fall in the direction of line symmetry along the center line when the liquid-crystal-drive voltage is imparted to the pixel electrode corresponding to the neighbor-

ing pixels.

(57) 要約:

[続葉有]



— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

実施形態に係る液晶表示装置 1 は、アレイ基板 6、カラーフィルタ基板 5、液晶層 7、バックライト 4、制御部 12 を備える。アレイ基板 6 は、マトリクス状に配置される複数の画素に対応する複数の画素電極を備える。カラーフィルタ基板 5 は、アレイ基板 6 に対向し、複数の画素に対応するカラーフィルタを備える。液晶層 7 は、アレイ基板 6 とカラーフィルタ基板 5 との間に備えられる。バックライト 4 は、アレイ基板 6 の裏面側に備えられる。制御部 12 は、画素電極への液晶駆動電圧の印加タイミングと、バックライト 4 の発光タイミングとを制御する。複数の画素は、横方向に長い形状を持ち、横方向に同じ色が並び、縦方向に異なる色が並び、複数の画素における横方向に隣接する画素は、隣接する画素の中心線で線対称の形状を持ち、隣接する画素の液晶分子は、隣接する画素に対応する画素電極に液晶駆動電圧が印加されると、中心線で線対称の方向に倒れる。

## 明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 一般的な液晶表示装置の液晶セルは、例えばガラス基板などのような透明基板によって液晶層が挟持される構成を持つ。液晶表示装置は、液晶セルの表及び裏に、偏光板、又は、偏光板及び位相差板を設置した液晶パネルを備える。

[0003] 第1の例において、液晶表示装置は、観察者と反対側である液晶パネル裏面に、光源としてバックライトユニットを備える。第2の例において、液晶表示装置は、バックライトユニットに加えて、室内光など外部光源を利用する。

[0004] 3次元画像表示可能な液晶表示装置及び視角制御可能な液晶表示装置において、バックライトユニット又は外部光源を利用する液晶パネルは、観察者側である液晶パネル表面から外部へ出射される光の出射角を、その表示目的に応じて制御する。

[0005] 3次元画像表示可能な液晶表示装置又はディスプレイ装置として、種々の表示方式が知られている。これらの表示方式は、眼鏡を利用する方式、眼鏡を使用しない方式を含む。眼鏡を利用する方式は、色の違いを利用するアナグリフ方式、又は、偏光を利用する偏光眼鏡方式などを含む。眼鏡を利用する方式では、3次元画像表示時に観察者が専用の眼鏡をかける必要があり、煩わしい。近年においては、眼鏡を必要としない方式の要望が強くなっている。

[0006] 液晶パネルから単数又は複数の観察者（以下、それぞれ「2眼式」、「多眼式」と表現する場合がある）に対して出射される光を角度調整するために、液晶パネルの表面又は裏面に光制御素子を配設する技術が検討されている

。

[0007] 眼鏡を必要としない３次元画像表示可能な液晶表示装置に、光制御素子が用いられる場合がある。

[0008] 光制御素子の一例として、光学レンズを２次元配列し、規則的な屈折を実現するレンチキュラレンズがある。レンチキュラレンズは、透明樹脂などがシート状に加工され、液晶表示装置の表面又は裏面に貼付されることにより用いられる。特許文献１（特許第４０１０５６４号公報）、特許文献２（特許第４２１３２２６号公報）は、レンチキュラレンズ（レンチキュラスクリーン）を用いた３次元画像表示技術を開示する。特許文献３～８（特開２０１０－５０６２１４号公報、特開２０１０－５２４０４７号公報、特開２０１０－５４１０１９号公報、特開２０１０－５４１０２０号公報、特許第４６５５４６５号公報、特許第３９３００２１号公報）は、凸状のレンズを備えたプリズムシートを開示する。

[0009] カラーフィルタの画素（着色画素）の種々の配列と、該配列の方向に開口部を備えた光線制御素子（レンチキュラ・シート）との関係は、特許文献９（特開２００８－２４９８８７号公報）に開示されている。

[0010] また、同色のカラーフィルタを横方向に連続に配設する技術は、特許文献１０（特開２００９－３００２号公報）の例えば請求項１に開示されている。

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0011] 上述された特許文献１～８では、レンチキュラレンズが用いられる。特許文献１は、表示素子（画素又はサブ画素）を平行四辺形又は三角形に形成し、又は表示素子をオフセットで配置し、実質的に画素（サブ画素でもよい）配列とレンチキュラスクリーンとの間に角度を持たせる技術を開示する。特許文献１は、特許文献２と同様に、連続的な（滑らかな）水平視差を観察者に与える技術を開示する。特許文献１においては、実質的に斜めに配置した画素配列と、この画素配列と交差するレンチキュラスクリーンのエッ

ジにより、表示にギザツキが発生する場合がある。特許文献 1 には、例えば、液晶分子の線対称となる配向方向を 3 次元光制御素子を用いて最適化する技術、又は、三角柱状プリズムと横長画素と対応させ、3 次元画像と 2 次元画像とを切り替える技術は、開示されていない。特許文献 1 には、3 次元画像表示用の液晶表示装置に、負の誘電率異方性を持つ液晶分子を用いる技術についても開示されていない。

[0012] 特許文献 2 は、レンチキュラスクリーンの主軸と画素配列との間にオフセット角を設ける技術を開示する。特許文献 2 では、オフセット角を付与したレンチキュールによって、3 次元画像表示の分解能の損失が減少され、観察者の頭が移動する場合であっても滑らかな表示が提供される（画面がゆるやかに切り替わる）。しかしながら、特許文献 2 では、斜めに配置したレンチキュラスクリーンのエッジが画素配列と交差するため、表示にギザツキが発生する場合がある。特許文献 2 は、例えば、液晶分子の線対称となる配向方向と 3 次元光制御素子との関係を最適化する技術、又は、三角柱状プリズムと横長画素とを対応させ、3 次元画像と 2 次元画像とを切り替える技術を開示していない。特許文献 2 は、3 次元画像表示用の液晶表示装置に負の誘電率異方性を持つ液晶分子を用いる技術を開示していない。

[0013] 特許文献 3～6 では、光学的補償ベンドモード（Optically Compensated Bend : OCB）モードの液晶が 3 次元画像表示に適用される。特許文献 3～6 では、OCB が単に 3 次元画像表示に必要な液晶の応答時間の観点から説明されている。しかしながら、特許文献 3～6 は、液晶パネルに用いられる液晶分子そのものによる配光を最適化し、明るい 3 次元画像表示及び 2 次元画像表示を可能にする液晶表示装置を開示していない。例えば、特許文献 3～6 は、右目用画像の光源の配光角と左目用画像の光源の配光角に対して、OCB 液晶分子がどの方向に並ぶと、右目・左目用の 3 次元画像表示に最適となるか、開示していない。加えて、OCB 液晶は、IPS（水平配向の液晶分子を用いた横電界の液晶パネル）又は VA（垂直配向の液晶分子を用いた縦電界の液晶パネル）より視野角特性が低下する場合がある。OCB 液晶は

、初期配向であるスプレイ配向から駆動時のベンド配向への転移操作を、パネル起動の度に必要とする。このため、OCB液晶は、小型携帯機器用の液晶表示装置として好ましくない場合がある。

[0014] 特許文献3～7は、特許文献8に開示されている断面形状を持つ両面プリズムシートを開示している。特許文献3～7の液晶表示装置は、バックライトユニットの両側に備えられた光源を用いて3次元画像表示を行う。しかしながら、特許文献3～7は、特許文献8と同様に、3次元画像表示で発生しやすい、プリズムシートと液晶パネルとの干渉によるモアレの解消策を開示していない。さらに、液晶パネルに備えられる液晶分子そのものによる配光を最適化し、明るい3次元画像表示と2次元画像表示とを可能にする液晶表示装置は、特許文献3～7に開示されていない。

[0015] 特許文献8は、三角柱状プリズム列と平行な円筒状レンズ列を備え、円筒状レンズの焦点位置がプリズムの頂点に一致する両面プリズムシートを開示している。特許文献8の第1図又は第2図は、この両面プリズムシートと、バックライトユニットに備えられた両側の光源とを用いて3次元画像表示を行う技術を表している。しかし、特許文献8の技術では、3次元画像表示で発生しやすい、円筒状レンズ列と液晶パネルとの干渉によるモアレの解消が困難である。さらに、液晶パネルに用いられる液晶分子そのものによる配光を最適化し、明るい3次元画像表示と2次元画像表示とを可能にする液晶表示装置は、特許文献8に開示されていない。特許文献8は、カラー液晶表示装置に一般的に用いられるカラーフィルタと両面プリズムシートとのマッチングを考慮しておらず、両面プリズムシートと横長画素との対応関係を開示していない。さらに、特許文献8は、液晶パネルに用いられる液晶分子の配向又は液晶動作の観点からの最適化を開示していない。

[0016] 特許文献9は、レンチキュラシートである光線制御素子と、着色画素の配列との組み合わせを開示している。しかし、特許文献9は、観察者の2眼の並ぶ方向に長尺な着色画素を形成し、ひとつの着色画素に1個のアクティブ素子を備え、隣接する着色画素のそれぞれのアクティブ素子で液晶層を駆動

した時に、横方向に隣接する画素の間で、液晶分子の倒れる方向がこの隣接する2つの画素の縦方向の中心軸に対して線対称となる液晶表示装置を開示していない。さらに、特許文献9は、2つの赤色画素と2つの緑色画素と2つの青色画素との6画素で3次元画像表示時の絵素とする技術を開示していない。さらに、特許文献9は、アレイ基板における液晶層と反対側の面に、固体発光素子アレイを備えるエッジライト型の導光部と、映像信号及び液晶分子の動作と同期して固体発光素子に電圧を印加し、固体発光素子を発光させるユニットとを備える液晶表示装置を開示していない。

[0017] 特許文献10は、表示領域の長辺方向に、同色の色要素（着色画素）を配列し、色要素をストライプ状に配列する技術を開示している。しかし、特許文献10は、レンチキュラレンズを用いて、例えば、長辺方向に線対称な液晶配向を用いて3次元画像を表示する技術を開示していない。特許文献10は、固体発光素子と映像信号との同期を考慮しておらず、3次元画像表示技術に関するものでもない。

[0018] 3次元画像の表示については、表示品質の向上が望まれる。しかしながら、特許文献1～10は、アクティブ素子により液晶層を線対称駆動する技術、観察者の2眼の並ぶ方向に一致させた横長画素とその液晶駆動、レンチキュラレンズと固体発光素子との最適な構成を開示していない。

[0019] 本発明は、以上のような事情に鑑みてなされており、3次元画像表示に生じるモアレを解消し、3次元表示と2次元表示とをより明るく効果的に実現するための液晶表示装置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] 本態様において、液晶表示装置は、アレイ基板と、カラーフィルタ基板と、液晶層と、バックライトユニットと、制御部とを含む。アレイ基板は、マトリクス状に配置される複数の画素に対応する複数の画素電極を備える。カラーフィルタ基板は、アレイ基板に対向し、複数の画素に対応するカラーフィルタを備える。液晶層は、アレイ基板とカラーフィルタ基板との間に備えられる。バックライトユニットは、アレイ基板の液晶層側と逆の裏面側に備

えられる。制御部は、画素電極への液晶駆動電圧の印加タイミングと、バックライトユニットの発光タイミングとを制御する。複数の画素は、横方向に長い形状を持ち、横方向に同じ色が並び、縦方向に異なる色が並ぶ。複数の画素における横方向に隣接する画素は、隣接する画素の中心線で線対称の形状を持つ。隣接する画素の液晶分子は、隣接する画素に対応する画素電極に液晶駆動電圧が印加されると、中心線で線対称の方向に倒れる。

## 発明の効果

[0021] 本発明の態様においては、モアレなどの表示ムラを解消することができ、高い表示品質の3次元画像を表示することができ、3次元表示と2次元表示とを切り替え可能であり、3次元表示と2次元表示とをより明るく効果的に実現することができる。

## 図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、第1の実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す断面図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係る光制御素子の円柱状レンズ及び三角柱プリズムの一例を示す平面図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板の一例を示す平面図である。

[図4]図4は、第1の実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す断面図である。

[図5]図5は、隣接する2つの画素のうち的一方の画素の画素電極に対する液晶駆動電圧印加時の液晶動作と出射光との一例を示す断面図である。

[図6]図6は、隣接する2つの画素のうち他方の画素の画素電極に対する液晶駆動電圧印加時の液晶動作と出射光との一例を示す断面図である。

[図7]図7は、隣接する2つの画素の画素電極に対する液晶駆動電圧印加時の液晶動作と出射光との一例を示す断面図である。

[図8]図8は、第1の実施形態に係る液晶表示装置の隣接する2つの画素の画素電極の形状の一例を示す平面図である。



[図9]図 9 は、画素電極上に形成されるスジの第 1 の例を示す断面図である。

[図10]図 10 は、画素電極上に形成されるスジの第 2 の例を示す断面図である。

[図11]図 11 は、画素電極上に形成されるスジの第 3 の例を示す断面図である。

[図12]図 12 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す断面図である。

[図13]図 13 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板の一例を示す平面図である。

[図14]図 14 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の隣接する 2 つ画素の画素電極の形状の一例を示す平面図である。

[図15]図 15 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の複数の画素の画素電極の形状と液晶分子の倒れの方角との一例を示す平面図である。

[図16]図 16 は、隣接する 2 つの画素のうちの一方の画素の画素電極及び固体発光素子の同期の一例を示す断面図である。

[図17]図 17 は、隣接する 2 つの画素のうちの他方の画素の画素電極及び固体発光素子の同期の一例を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は実質的に同一の機能及び構成要素については、同一符号を付し、説明を省略するか又は必要な場合のみ説明を行う。

[0024] 以下の実施形態においては、特徴的な部分についてのみ説明し、通常の液晶表示装置の構成要素と差異のない部分については説明を省略する。

[0025] 以下の実施形態において、画素はサブ画素でもよい。液晶表示装置の表示単位は、一例として、2 つの赤色画素と 2 つの緑色画素と 2 つの青色画素とを含む計 6 画素で形成される絵素とする。しかしながら、絵素に含まれる画素の数は自由に変更可能である。

[0026] 以下の実施形態において、観察者の右目と左目との並び方向と並行な画素

の並び方向を横方向とし、この横方向に垂直な画素の並び方向を縦方向とする。

[0027] 着色画素は、横方向に長い形状を持つ。以下において、横方向を画素長手方向と記載する場合がある。着色画素は、縦方向に短い形状を持つ。以下において、縦方向を画素短手方向と記載する場合がある。

[0028] 以下においては、同一色の2画素を一組として説明する場合がある。また、6画素を含む絵素は、横方向に2つの同色画素が並び、縦方向にそれぞれ異なる3色の画素が並ぶとする。

[0029] [第1の実施形態]

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す断面図である。この図1は、横方向の断面を表す。

[0030] 液晶表示装置1は、基本的な構成要素として、液晶パネル2、偏光板3、バックライトユニット4、制御部12などを備える。偏光板3は、位相差板を貼り合わせて形成されてもよい。

[0031] 以下の各実施形態において、1対の偏光板3は、クロスニコル構成としてもよい。また、1対の偏光板3の吸収軸は平行とし、液晶表示装置1は、いずれか一方の偏光板3と液晶パネル2との間に、このいずれか一方の偏光板3の第1の直線偏光を、この第1の直線偏光と直交する第2の直線偏光に変換する旋状素子を備えるとしてもよい。

[0032] 液晶パネル2は、カラーフィルタ基板5、アレイ基板6、液晶層7を含む。カラーフィルタ基板5とアレイ基板6とは対向している。液晶層7は、カラーフィルタ基板5、アレイ基板6との間に挟まれる。

[0033] 本実施形態において、複数の画素は、マトリクス状に配置される。

[0034] 液晶パネル2は、赤色画素、緑色画素、青色画素を含む。本実施形態において、各画素は、平面視で縦方向よりも横方向に長い。

[0035] 上記したように、横方向とは、観察者の右眼81と左眼82の並ぶ方向である。本実施形態においては、隣接する同一色の画素が横方向（図1の横方向断面の水平方向）に並ぶとする。偏光板3、図示しない位相差板などは、

液晶パネル 2 の表面（観察者側の平面）側及び裏面（観察者と反対側の平面）側に備えられる。

[0036] バックライトユニット 4 は、液晶パネル 2 の裏面（アレイ基板 6 の液晶層 7 側と逆の裏面側）に、偏光板 3 を介して備えられる。バックライトユニット 4 は、基本的な構成要素として、例えば L E D（発光ダイオード）などのような固体発光素子 9 1, 9 2 と、三角柱状プリズムのアレイである光制御素子 1 0 1 と、円柱状レンズのアレイである光制御素子 1 0 2 と、反射板 1 1 などを備える。

[0037] 図 1 に示す円柱状レンズのアレイは、図 1 の横方向断面に対して垂直方向にその長手（長尺）方向を持つ。三角柱状プリズムのアレイである光制御素子 1 0 1 と、円柱状レンズのアレイである光制御素子 1 0 2 とは、アクリル樹脂などで形成され、背中合わせの一体成型品としてもよい。

[0038] 三角柱状プリズムのアレイのピッチは、円柱状レンズのアレイのピッチと 1 : 1 の関係としてもよく、図 1 に示すように、円柱状レンズのアレイのピッチよりも三角柱状プリズムのアレイのピッチを細かくしてもよい。

[0039] 図 2 に示すように、円柱状レンズの長手方向の軸と、三角柱状プリズムの長手方向の軸とは、角度  $\theta$  を持つ。

[0040] 複数の三角柱状プリズムは、縦方向に対して角度  $\theta$  を持つ。複数の三角柱状プリズムは、細かいピッチで配列される。角度  $\theta$  は、例えば、 $3^{\circ}$  から  $42^{\circ}$  の範囲としてもよい。角度  $\theta$  は、この範囲より大きい角度でもよい。角度  $\theta$  は、偏光板又は液晶配向の光学軸と干渉しない角度とする。

[0041] バックライトユニット 4 は、例えば、拡散板、導光板、偏光分離フィルム、再帰反射偏光素子などを備えてもよいが、この図 1 では省略している。

[0042] 固体発光素子 9 1, 9 2 は、例えば、発光波長域に赤、緑、青の 3 波長を含む白色光を発する白色 L E D としてもよい。固体発光素子 9 1, 9 2 は、例えば、G a N 系青色 L E D と Y A G 系蛍光物質とを組み合わせた擬似白色 L E D でもよい。演色性を高めるために、赤色 L E D など 1 色以上の主要ピークを有する L E D が擬似白色 L E D とともに用いられてもよい。例えば、

青色ＬＥＤに赤色及び緑色の蛍光体を積層した光源が用いられてもよい。

[0043] バックライトユニット４は、複数の固体発光素子９１と複数の固体発光素子９２を含むとしてもよい。この場合、複数の固体発光素子９１と複数の固体発光素子９２とは、赤色、緑色、青色のいずれかを個別に発光するＬＥＤを含むとしてもよい。複数の固体発光素子９１と複数の固体発光素子９２とは、紫外域の光を発光するＬＥＤを含むとしてもよく、赤外域の光を発光するＬＥＤを含むとしてもよい。

[0044] 制御部１２は、液晶表示装置１における各種の制御処理を実行する。例えば、制御部１２は、画素電極２２１，２２２への液晶駆動電圧の印加タイミングと、バックライトユニット４の発光タイミングとを制御する。例えば、制御部１２は、右目用映像信号・左目用映像信号に基づいて、固体発光素子９１，９２の発光タイミングと、液晶層７の駆動電圧の印加タイミングとを同期制御することにより、３次元画像表示を実現する。

[0045] なお、液晶表示装置１は、受光素子１３を備えてもよい。この場合、受光素子１３は、光センサによるデータ入力に用いられる。例えば、受光素子１３は、紫外域又は赤外域発光ＬＥＤなどのような発光素子から出射された特定波長光を検出する。制御部１２は、特定波長光を検出した受光素子１３の位置を検出する。また、例えば、制御部１２は、受光素子１３によって検出された光に基づいて、観察者の位置又は指などのポインタの位置を検出する。受光素子１３は、複合金属酸化物によって透明チャネル層が形成された酸化物半導体アクティブ素子としてもよく、紫外域の光を検出可能でもよい。受光素子１３は、液晶表示装置の筐体の実装されたＣＭＯＳ又はＣＣＤなどの撮像素子（カメラ）でもよい。このような受光素子１３は、タッチセンシング及び撮像に加えて、生体認証、個人認証に用いられるとしてもよい。また、受光素子１３は、例えばアレイ基板６の上にマトリクス状に備えられた複数の光センサとしてもよい。

[0046] 制御部１２は、例えば、受光素子１３の出力値に基づいて観測者の位置を検出し、観測者の位置に基づいて固体発光素子９１，９２からの出射光の出

射角 $\beta$ を調整する。これにより、観察者の2眼（右眼81と左眼82）への出射角 $\alpha$ を調整することができ、3次元画像の視認性を向上させることができる。

[0047] 図3は、本実施形態に係る液晶表示装置1のカラーフィルタ基板5の一例を示す平面図である。この図3は、カラーフィルタ基板5の正面図であり、観察者からカラーフィルタ基板5を観察した状態を例示する。なお、この図3では、画素のサイズと円柱状レンズのサイズとを比較するために、参考として円柱状レンズのアレイを含む光制御素子102の断面を点線にて図示している。

[0048] 各画素は、横方向に長い形状を持つ。この図3において、各画素は、横方向に長辺を持ち、縦方向に短辺を持つ長方形である。同色の2つの画素が並んで配置される。複数の画素は、横方向に同じ色が並び、縦方向に異なる色が並ぶ。複数の画素における横方向に隣接する画素は、隣接する画素の中心線で線対称の形状を持つ。複数の画素は、横方向に並ぶ緑の画素G1、G2、赤の画素R1、R2、青の画素B1、B2から構成される絵素を含む。

[0049] ブラックマトリックスBMは、画素を区分けする。この図3において、ブラックマトリックスBMは、縦方向に隣接する画素の間に形成され、前記横方向に隣接する画素の間には形成されない。すなわち、ブラックマトリックスBMは、各画素の上辺及び下辺に形成される。

[0050] カラーフィルタ基板5の下には、液晶層7を介してアレイ基板6が備えられる。換言すれば、カラーフィルタ基板5とアレイ基板6とは向かい合う。カラーフィルタ基板5とアレイ基板6との間には、液晶層7が備えられる。アレイ基板6は、アクティブ素子14a、14bを備える。アクティブ素子14a、14bとしては、例えば、薄膜トランジスタ（TFT）が用いられる。なお、アレイ基板6は、他のアクティブ素子を、受光素子として備えるとしてもよい。

[0051] 以下においては、画素G1、G2を典型例として説明するが、他の画素も同様の特徴を持つ。

- [0052] 2つの画素G 1, G 2の横方向の幅L pは、半円柱状レンズの幅に合わせる。画素G 1, G 2は、液晶層7を駆動するアクティブ素子14 a, 14 bに加えて、光センサとして用いられる受光素子13を備えるとしてもよい。
- [0053] 図4は、本実施形態に係る液晶表示装置1の一例を示す断面図である。この図4は、図3のA-A'断面に相当する。複数の緑色画素G 1, G 2は、横方向（水平方向）に並んで形成されている。
- [0054] カラーフィルタ基板5は、透明基板15の上に、ブラックマトリクスBM、カラーフィルタ（着色層）16、透明樹脂層17、対向電極181, 182、配向維持層（又は配向膜）251を形成した構成を持つ。図4の断面では、ブラックマトリクスBMは図示されていないが、ブラックマトリクスBMは、例えば、透明基板15とカラーフィルタ16との間に形成される。対向電極18は、例えば、透明導電膜（ITO）によって形成される。カラーフィルタ基板5は、複数の画素に対応するカラーフィルタ16を備える。カラーフィルタ16のうちの緑フィルタは、緑画素に対応付けされ、赤フィルタは、赤画素に対応付けされ、青フィルタは、青画素に対応付けされる。
- [0055] 液晶表示装置1において、カラーフィルタ基板5の透明基板15側は、観察者と向き合い、カラーフィルタ基板5の配向維持層251側は、液晶層7と向き合う。この図4において、偏光板は省略されている。
- [0056] 例えば、2次元画像表示でのコントラストが3次元画像表示よりも優先される場合には、例えば、2つの画素G 1, G 2から構成される画素セットG Sの端部の位置P 1、及び2つの画素G 1, G 2の中央部の位置P 2に、縦方向のブラックマトリクスBMが形成されてもよい。この位置P 1, P 2は、図4の断面の垂直方向（液晶パネル2の積層方向）において、透明基板15とカラーフィルタ16との間である。
- [0057] 液晶表示でのクロストーク緩和（隣接画素への影響緩和）のために、位置P 1又はP 3に、共通電極として作用する対向電極が形成されてもよい。ここで、位置P 3は、横方向において画素セットG 2の端部の位置であり、図4の断面の垂直方向において透明樹脂層17と液晶層7との間の位置である。

。

- [0058] 液晶の高速応答が必要とされない場合、対向電極 18 は、透明基板 15 とカラーフィルタ 16 との間に、板状電極又はベタ状電極（パターン形成なし）として形成されてもよい。対向電極 18 は、カラーフィルタ 16 とブラックマトリクス BM との間に、板状電極又はベタ状電極として形成されてもよい。
- [0059] 画素 G1 の対向電極 181 と、画素 G2 の対向電極 182 とは、画素セット GS の中心軸に対して対称に形成される。
- [0060] アレイ基板 6 は、透明基板 19 の上に、絶縁層 20a, 20b、共通電極 211, 212、絶縁層 20c、画素電極 221, 222、配向維持層 252 を形成した構成を持つ。例えば、絶縁層 20a~20c には、SiN が用いられる。アレイ基板 6 は、複数の画素 G1, G2 のそれぞれに対応する複数の画素電極 221, 222 を備える。
- [0061] 液晶表示装置 1 において、アレイ基板 6 の透明基板 19 側は、液晶パネル 2 の裏面側となり、アレイ基板 6 の配向維持層 252 側は、液晶層 7 と向き合う。
- [0062] 画素 G1 の画素電極 221 と、画素 G2 の画素電極 222 とは、画素セット GS の中心軸に対して線対称に形成される。
- [0063] 同様に、画素 G1 の共通電極 211 と、画素 G2 の共通電極 212 とは、画素セット GS の中心軸に対して対称に形成される。
- [0064] 本実施形態においては、画素セット GS の電極構成を線対称としている。すなわち、隣接する 2 つの画素 G1, G2 の電極の位置は、線対称である。画素電極 221, 222 と共通電極 211, 212 との間、又は、画素電極 221, 222 と対向電極 181, 182 との間に、電圧が印加された場合、画素セット GS における液晶層 7 の液晶の傾きは、線対称となる。
- [0065] 共通電極 211, 212 と、同じ画素内の画素電極 221, 222 とは、横方向の位置について、幅 D1 の重なり部分を持つ。この重なり部分は、補助容量として液晶表示に用いることができる。

- [0066] 共通電極 2 1 1, 2 1 2 は、横方向において、画素電極 2 2 1, 2 2 2 よりも画素セット G S の端部側にはみ出している幅 D 2 のはみ出し部分（はみ出し電極） 2 1 1 a, 2 1 2 a を含む。はみ出し部分 2 1 1 a, 2 1 2 a は、逆方向ではみ出している。
- [0067] 共通電極 2 1 1, 2 1 2 及び画素電極 2 2 1, 2 2 2 は、例えば、透明導電膜によって形成される。
- [0068] 横方向に隣接する画素のそれぞれに備えられた共通電極 2 1 1, 2 1 2 は、横方向に隣接する画素 G 1, G 2 の中心線で互いに線対称の形状となる。
- [0069] 液晶層 7 は、初期垂直配向を持つ液晶分子 L 1 ~ L 1 2 を含む。液晶分子 L 1 ~ L 1 2 は、負の誘電率異方性を持つ。
- [0070] 図 5 乃至図 7 を用いて、はみ出し部分 2 1 1 a, 2 1 2 a の作用について説明する。
- [0071] 図 5 は、隣接する 2 つの画素のうち的一方の画素の画素電極 2 2 1 に対する液晶駆動電圧印加時の液晶動作と出射光 2 3 1 との一例を示す断面図である。
- [0072] この図 5 では、アクティブ素子 1 4 a が画素電極 2 2 1 に電圧を印加する。すると、画素電極 2 2 1 から共通電極 2 1 1 への電界が発生する。また、画素電極 2 2 1 から対向電極 1 8 1 及び対向電極 1 8 2 への斜め電界が発生する。画素電極 2 2 1 に電圧を印加することにより発生した電気力線と垂直になるように、初期垂直配向の液晶分子 L 1 ~ L 1 1 は、矢印 2 4 1 に示す方向に倒れる。
- [0073] このような液晶動作によって、左方向の出射光 2 3 1 が出射される。出射光 2 3 1 の角度  $\alpha$  は、前述のように、光制御素子 1 0 1, 1 0 2 によって調整される。
- [0074] はみ出し部分 2 1 1 a の上の液晶分子 L 1 は、画素電極 2 2 1 のエッジ部から共通電極 2 1 1 a に向かう実質的に強い電場に基づいて、大きく速く倒れる。
- [0075] 液晶分子 L 2 ~ L 1 1 は、液晶分子 L 1 の倒れをトリガとし、順次、かつ



、瞬時に倒れる。

[0076] 本実施形態においては、画素G 1の画素電極2 2 1に電圧を印加した場合であっても、隣接する画素G 2に配置されている液晶L 7～L 1 1を倒すことができ、明るい3次元画像表示を実現することができる。

[0077] 図6は、隣接する2つの画素のうちの他方の画素の画素電極G 2に対する液晶駆動電圧印加時の液晶動作と出射光2 3 2との一例を示す断面図である。

[0078] この図6では、アクティブ素子1 4 bが画素電極2 2 2に電圧を印加する。すると、画素電極2 2 2から共通電極2 1 2への電界が発生する。また、画素電極2 2 2から対向電極1 8 2及び対向電極1 8 1への斜め電界が発生する。画素電極2 2 2に電圧を印加することにより発生した電気力線と垂直になるように、初期垂直配向の液晶分子L 1 2～L 2は、矢印2 4 2に示す方向に倒れる。この図6における液晶分子L 1 2～L 2の倒れる方向は、図5における液晶分子L 1～L 1 1の倒れる方向の逆方向であり、画素G 1，G 2の中心軸に対して線対称である。

[0079] このような液晶動作によって、右方向の出射光2 3 2が出射される。出射光2 3 2の角度 $\alpha$ は、前述のように、光制御素子1 0 1，1 0 2によって調整される。

[0080] はみ出し部分2 1 2 aの上の液晶分子L 1 2は、画素電極2 2 2のエッジ部から共通電極2 1 2 aに向かう実質的に強い電場に基づいて、大きく速く倒れる。

[0081] 液晶分子L 1 1～L 2は、液晶分子L 1 2の倒れをトリガとし、順次、かつ、瞬時に倒れる。

[0082] 本実施形態においては、画素G 2の画素電極2 2 2に電圧を印加した場合であっても、隣接する画素G 1に配置されている液晶L 2～L 6を倒すことができ、明るい3次元画像表示を実現することができる。

[0083] 図5及び図6で示した液晶動作と上記の固体発光素子9 1，9 2の発光とを同期して実行させることにより、3次元画像表示、又は、右眼8 1方向と

左眼 8 2 方向に異なる画像を表示することができる。

[0084] 図 7 は、隣接する 2 つの画素 G 1, G 2 の画素電極 2 2 1, 2 2 2 に対する液晶駆動電圧印加時の液晶動作と出射光 2 3 1, 2 3 2 との一例を示す断面図である。

[0085] 本実施形態において、隣接する画素 G 1, G 2 の液晶分子は、隣接する画素 G 1, G 2 に対応する画素電極 2 2 1, 2 2 2 に液晶駆動電圧が印加されると、中心軸で線対称の方向に倒れる。

[0086] 隣接する 2 つの画素 G 1, G 2 の画素電極 2 2 1, 2 2 2 に電圧を印加することで、明るく視野角の広い 2 次元画像表示を実現することができる。

[0087] このように、本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、3 次元画像と 2 次元画像との切り替えを極めて簡易に行うことができる。

[0088] 本実施形態においては、負の誘電率異方性を持つ液晶分子 L 1 ~ L 1 2 を用いて説明している。しかしながら、正の誘電率異方性を持つ液晶分子についても、本実施形態を同様に適用可能である。正の誘電率異方性を持つ液晶分子が適用される場合、液晶分子は、初期水平配向を持つとする。駆動電圧が印加されると、長手方向が基板平面と平行な液晶分子は、基板平面と垂直な方向に立ち上がる。

[0089] 液晶材料としては、例えば、分子構造内にフッ素原子を備える液晶材料（以下、フッ素系液晶と呼称する）が好ましい。フッ素系液晶は、粘度と誘電率とが低く、イオン性不純物の取り込みが少ない。液晶材料としてフッ素系液晶を用いた場合、不純物による電圧保持率低下などの性能の劣化が小さくなり、表示ムラ及び表示の焼き付きを抑制することができる。負の誘電率異方性を持つ液晶として、例えば、室温付近で複屈折率が 0.1 程度のネマチック液晶を用いることができる。正の誘電率異方性を持つ液晶としては、様々な液晶材料を適用することができる。消費電力抑制より、高い応答性が要求される液晶表示装置には、大きな誘電率異方性を持つ液晶が用いられるとしてもよい。液晶層 7 の厚みは、特に限定されない。本実施形態で実効的に適用可能な液晶層 7 の  $\Delta n d$  は、例えば、およそ 300 nm から 500 nm

の範囲である。配向維持層 251, 252 へのプレチルト角形成が例えば紫外線などの露光を併用して行われる場合、水平配向は大きな露光量を必要とし、反対に垂直配向は小さな露光量でよい。このため、この配向処理の観点からは垂直配向を持つ液晶が好ましい。

[0090] 図8は、第1の実施形態に係る液晶表示装置の隣接する2つの画素の画素電極の形状の一例を示す平面図である。

[0091] 画素電極 221, 222 の液晶層 7 側の表面には、複数のスジ (Flaw Lines) F が形成されている。スジ F の長手方向は、画素の長辺と平行とする。スジ F の長手方向の長さは、 $L_{en}$  とする。

[0092] 画素電極 221, 222 の液晶層 7 側の表面にスジ F を形成することにより、画素 G1, G2 内での表示ムラを減らすことができ、液晶分子を迅速に倒すことができ、応答性を高速化できる。

[0093] スジ F の短手方向は、縦方向である。スジ F の縦方向の幅は、 $F_l$  とする。

[0094] 複数のスジ F の縦方向間隔 (スペース幅) は  $F_s$  とする。

[0095] 画素電極 221, 222 の縦方向の幅が  $3\mu m$  を超える場合、又は、大型液晶ディスプレイ又は 250ppi (pixel per inch) 以下の画素に対応するように粗いピッチで幅広の画素電極 221, 222 が形成された場合、画素電極 221, 222 の表面にスジ F を形成することにより、液晶分子を倒れ易くすることができ、液晶配向に揺らぎ (fluctuation) を持たせることができる。

[0096] 例えば、画素電極 221, 222 の表面に、縦方向の幅  $1\mu m$  以下の 1 本以上のスジ F が形成される。例えば、画素電極 221, 222 の表面に、横方向の幅  $1\mu m$  以下の 1 本以上のスジ F が形成される。スジ F は、画素電極 221, 222 の液晶層 7 側の表面に形成され、画素電極 221, 222 の上に形成された配向維持層 252 の液晶層 7 側の表面に、スジ F に依存したテクスチャー (texture) が生じればよい。

[0097] 例えば、透明導電膜によって画素電極 221, 222 が形成される場合、

厚み 150 nm の画素電極 221, 222 の表面を、深さ 20 nm ~ 40 nm、幅 0.5  $\mu$ m ~ 2  $\mu$ m で、線状にスライトリエッチングを実施し、スジ F が形成されてもよい。例えば、50 nm 程度の薄い膜厚の配向維持層 252 を画素電極 221, 222 の上に形成することで、スジ F のテクスチャーは、配向維持層 252 面に表出される。スライトリエッチングによって絶縁層 20c に形成される形成されるスジ F の深さは、50 nm ~ 1.0  $\mu$ m 未満の範囲としてもよい。平面視で、画素電極 221, 222 と共通電極 211, 212 とが重畳しない部分では、画素電極 221, 222 のほぼ厚みに相当する深さでスジ形状（スリット状）に空間が形成されてもよい。断面視で、スジ F にはテーパが形成されてもよい。エッチングなどによって形成されるスジ F の底部の幅は、1  $\mu$ m 以下が好ましい。複数のスジ F の間のスペース幅 F<sub>s</sub> は、2  $\mu$ m ~ 8  $\mu$ m 程度としてもよい。

[0098] 図 9 は、スジ F の形成方法の第 1 の例を示す断面図である。

[0099] この図 9 では、透明導電膜（ITO）によって形成される画素電極 221, 222 に対してスライトリエッチングが実施され、画素電極 221, 222 の上面に、スジ F が形成される。

[0100] 図 10 は、スジ F の形成方法の第 2 の例を示す断面図である。

[0101] この図 10 では、アレイ基板 6 の絶縁層 20c 上に予めスジ状の絶縁パターンが形成され、この上に画素電極 221, 222 が形成されることにより、画素電極 221, 222 の上面にスジ F が形成される。

[0102] 図 11 は、スジ F の形成方法の第 3 の例を示す断面図である。

[0103] この図 11 では、アレイ基板 6 の絶縁層 20c の表面をエッチングし、スジ状の凹部を形成し、その後、透明導電膜を積層することにより、スジ F を持つ画素電極が形成される。

[0104] 画素電極 221, 222 と対向電極 181, 182 との間に斜め電界が形成されると、画素電極 221, 222 上に当該画素電極 221, 222 と平行に形成されたスジ F により、画素電極 221, 222 上で均一な液晶分子の“倒れ”を得ることができる。スジ F を形成しない幅広の画素電極 221

、 222では、当該画素電極221、222の平面視におけるコーナー部分と中央部分で液晶分子が“偏った倒れ”となり、画素電極221、222上や画素内で透過率の明暗やムラを生じやすい。こうした明暗やムラは、画素の透過率低下の原因となる。加えて、スジFの上部に配置される液晶分子は、垂直配向でありながらもスジで表出されたテクスチャーの影響を受け、低い電圧で倒れやすく、高速駆動が容易となる。スジFの本数は、画素電極221、222の幅に応じて、1本から複数本数形成できる。画素電極221、222の幅が3 $\mu$ m以下と狭い場合には、スジFは形成されなくてもよい。

[0105] 本実施形態において、対向基板181、182は、透明電極であり、ストライプ状のパターンとしてもよい。例えば、指などのタッチングを検知するために、ストライプ状のパターンを持つ対向電極181、182とアレイ基板6の共通電極211、212との間に形成される静電容量を検知してもよい。これにより、液晶表示装置1に、タッチセンシング機能を備えることができる。

[0106] 配向維持層251、252は、例えば、感光性の配向膜を予め形成し、液晶セル化後、例えば、画素電極221、222、共通電極211、212、対向電極181、182の少なくとも2つの電極間に電圧を印加しながら光を照射し、感光性の配向膜にプレチルト形成機能を付与して形成される。感光性の配向膜を形成し、液晶セル化後に電圧印加し、配向膜にプレチルトを形成する手法は、FPA又はPSAとも呼称される。しかしながら、上記のスジFを画素電極221、222の表面に予め形成し、感光性の配向膜にプレチルトを均一に形成した配向維持層251、252を用いることで、FPA又はPSAよりもプレチルト形成機能を容易に付与することができる。

[0107] 配向維持層251は、カラーフィルタ基板5において、対向電極181、182の上に直接又は間接的に形成される。配向維持層252は、アレイ基板6において、画素電極221、222の上に直接又は間接的に形成される、

配向維持層 251, 252 は、電界下で光照射等によりプレチルト角を付与された有機膜としてもよい。配向維持層 251, 252 は、液晶層 7 と接する位置に形成される。配向維持層 251, 252 は、液晶分子を垂直配向させる配向膜に、光又は熱線などの放射線、又は電界下にて付与されるこれら放射線によって、液晶に対するプレチルト形成機能を付与することにより形成される。放射線としては紫外線が用いられてもよい。単位サブピクセル又は単位画素内の平坦面部分に形成された配向維持層 251, 252 によるプレチルト形成機能は、実用的には、 $0.1^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$  の範囲で、より好ましくは  $0.1^{\circ} \sim 1^{\circ}$  の範囲で、液晶にプレチルト角を与える。液晶表示装置 1 は、斜め電界を活用するため、 $1^{\circ}$  未満の微小なプレチルト角でも液晶層 7 の液晶分子をスムーズに駆動可能である。ノーマリーブラックの垂直配向の液晶では、配向維持層 251, 252 によって与えられるプレチルト角が小さいほど、黒表示時の光漏れを減らし、高いコントラストを得ることができる。しかしながら、通常、プレチルト角が小さい垂直配向の液晶においては、低電圧側の液晶駆動電圧が高くなり、黒表示から中間調表示の再現性が低下する。

[0108] 配向維持層 251, 252 を用いると、微小なプレチルト角であっても、低電圧で液晶応答の速い中間調表示が可能となる。加えて、低電圧駆動により低消費電力化が可能となる。なお、プレチルト角とは、液晶駆動電圧を印加しないときの、基板面の法線方向に対する液晶分子の長軸の傾斜角度をいう。垂直配向液晶のプレチルト角は、 $1.5^{\circ}$  より大きくなると、光漏れによりコントラストを低下させる傾向にある。したがって、コントラスト観点で、プレチルト角は小さいほど好ましい。本実施形態に係る電極構成は、画素電極 221, 222 とはみ出し部分 211a, 212a との間、画素電極 221, 222 と対向電極 181, 182 との間に形成される斜め電界により、より高速な液晶応答及びよりスムーズな中間表示を行うことができる。

[0109] プレチルト角を有する配向維持層 221, 222 を形成するための配向処理前の配向膜としては、例えば、感光性ポリオルガノシロキサン又は感光性

ポリオルガノシロキサンと、ポリアミック酸又はポリイミドなどの重合体とを含有させた物質を用いてもよい。また、配向膜としては、シロキサンシンアマトに代表されるシロキサン系重合体を用いてもよい。また、配向膜としては、感光性ポリイミド又は感光性の重合性液晶材料などの塗膜を用いてもよい。また、配向膜としては、アゾベンゼン誘導体を用いた光配向膜、又は、主鎖に三重結合を持つポリアミック酸を含む光配向を用いることもできる。なお、プレチルト角は、例えば、Journal of Applied Physics, Vol.48 No.5, p.1783-1792(1977)に記載されているクリスタルローテーション法等により測定される。

[0110] 配向維持層 251, 252 の構成と製造方法とについて以下に説明する。

[0111] 配向維持層（プレチルト角の付与された配向膜）251, 252 は、それぞれカラーフィルタ基板 5 及びアレイ基板 6 の液晶層 7 と接する側の電極表面に形成される。

[0112] カラーフィルタ基板 5 及びアレイ基板 6 においては、垂直配向剤を印刷し、垂直配向膜を形成する。例えば、垂直配向剤は、予め  $n$ -メチルー 2-ピロリドンとブチルセルソルブとの混合溶剤に溶解した感光性ポリオルガノシロキサンとポリアミック酸との混合と用いる。印刷後の乾燥温度は、180℃とし、垂直配向膜の膜厚は、例えば、いずれも約 60 nm とする。

[0113] 3.6  $\mu$ m の球状スペーサを含むエポキシ接着剤を、カラーフィルタ基板 5 に液晶のシール部として印刷し、このカラーフィルタ基板 5 の中央に誘電率異方性が負である液晶を滴下し、空気が入らないようアレイ基板 6 を貼り合わせ、液晶セルを形成する。この液晶セルは、一度、加温して液晶を等方性としておく。

[0114] 次に、アレイ基板 6 の画素電極 221, 222 に交流の電圧を印加しながら、液晶層 7 と反対側の透明基板 19 のガラス面の法線方向（ガラス面に垂直な向き）から非偏光の紫外光を 1000 J/m<sup>2</sup> 照射する。なお、対向電極 181, 182 及び共通電極 211, 212 は 0 V のアース電位とする。

[0115] 駆動電圧の大きさ、電圧の付与の仕方、紫外光の照射量、斜め方向からの

偏光紫外光の併用などにより、種々のプレチルト角を配向膜に付与し、配向維持層 251, 252 を形成することができる。本実施形態では、アレイ基板 6 上の配向維持層 252 のプレチルト角は、概ね  $0.4^{\circ} \sim 0.9^{\circ}$  の範囲とし、横方向において画素電極 221, 222 から共通電極 211, 212 がはみ出る方向に液晶分子が傾く。

[0116] 配向処理が行われた液晶セルの両面に偏光板が貼付されて液晶表示装置 1 が形成される。本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、液晶駆動電圧が無印加のときのノーマリーブラックで、光漏れがほとんどなく、良好な黒表示を実現することができる。

[0117] また、本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、画素電極 221, 222、共通電極 211, 212、対向電極 181, 182 による斜め電界駆動方式を適用するため、配向維持層 251, 252 に接する液晶層 7 のプレチルト角が微小であっても低電圧側で良好な中間調表示を行うことができる。

[0118] 本実施形態に係る液晶表示装置 1 の配向維持層 251, 252 の製造においては、画素電極 221, 222 に交流電圧を印加し、共通電極 211, 212 及び対向電極 181, 182 を共通電位のグラウンドとし、紫外光を照射することで、配向維持層 251, 252 にプレチルト形成機能が与えられる。液晶表示装置 1 の種々のディメンション、液晶層 7 の材料特性、配向維持層 251, 252 の形成に用いられる配向膜などに応じて、電圧の印加手法、光照射量、露光の波長は適宜調整可能である。例えば、交流電圧は、非対称性矩形波でもよい。また、液晶駆動電圧の印加については、画素電極 221, 222、共通電極 211, 212、対向電極 181, 182 のいずれかをフローティング状態とする、又は、共通電位をプラス又はマイナスにシフトさせるなど、種々の調整が可能である。

[0119] 以上説明した本実施形態の液晶表示装置 1 においては、モアレなどの表示ムラを解消し、3次元画像の表示品質を高くすることができ、明るい表示を行うことができ、3次元画像表示と2次元画像表示を容易に切り替えることができる。この効果を以下で具体的に説明する。



- [0120] 本実施形態においては、横長の画素が形成される。この構成では、横方向に、緑画素の行、赤画素の行、青画素の行が並ぶ。
- [0121] 通常の縦長の画素においては、横方向に、赤画素、緑画素、青画素の3種の画素が並び、画素の下部に位置するアクティブ素子を駆動するために、縦方向に映像信号を送るドライバが3色分必要となる。
- [0122] これに対して、本実施形態では、横方向に同色で横長の画素が並び、縦方向に異なる3色が縞状に配列されるため、の画素のドライバは通常の画素の $1/3$ の個数で済み、低コストで液晶パネル2を製造することができる。映像信号を担うドライバは消費電力も高いため、本実施形態においては、低消費電力の液晶表示装置1を提供できる。
- [0123] 加えて、本発明に係る液晶表示装置1の各色の画素は、横方向の画素幅が横長であり一定の幅であることから、縦長で傾斜させた画素の場合より、絵素単位で色ムラのない高品質の表示を実現できる。さらに、可視光域、低感度である酸化物半導体の薄膜トランジスタを、液晶駆動するアクティブ素子14a, 14bとして用いることができるため、ブラックマトリクスBMが細く、開口率の高い液晶表示装置1を提供できる。
- [0124] 本実施形態においては、従来の3次元画像表示で問題となるモアレなど表示ムラを解消することができ、かつ、明るい表示にて3次元画像表示と2次元画像表示との切り替えを、シンプルな構成で実現することができる。
- [0125] 本実施形態に係る液晶表示装置1は、携帯電話、ゲーム機器、タブレット端末、ノートPC（パーソナルコンピュータ）、テレビジョン、車のダッシュボード等に設置される表示装置に適用できる。
- [0126] なお、本実施形態の変形例として、液晶表示装置1は、モアレ解消のため、複数の三角柱状プリズムの長手方向とほぼ直角な長手方向を持つ複数の三角柱状プリズムをさらに備えてもよい。
- [0127] また、より効果的な3次元画像表示のために、複数の三角柱状プリズムの長手方向と、複数の半円柱状レンズの長手方向とをほぼ平行とし、三角柱プリズムの幅は画素の横方向の長さの2倍としてもよい。

[0128] 半円柱状レンズの幅は、横方向の２つの画素の幅の整数倍とすることができる。

[0129] アレイ基板６とバックライトユニット４との間、又は、カラーフィルタ基板５の液晶層７側と逆の表面側（観察者側）に、複数の半円柱状レンズのアレイを含む別の光制御素子をさらに設置してもよい。さらに、この別の光制御素子に含まれる半円柱状レンズの長手方向は、横方向と直角としてもよい。

[0130] [第２の実施形態]

図１２は、本実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す断面図である。この図１２は、横方向の断面図である。

[0131] 液晶表示装置３０は、基本的な構成要素として、液晶パネル２６、偏光板３、バックライトユニット２７などを備える。なお、液晶表示装置３０は、上記第１の実施形態に係る液晶表示装置１と同様に、制御部１２、受光素子１３を備えるとしてもよい。

[0132] バックライトユニット２７の両端には、固体発光素子９１，９２が配置されている。偏光板３は、位相差板を貼り合わせて形成されてもよい。

[0133] 液晶パネル２６は、カラーフィルタ基板２８とアレイ基板６とを対向させ、カラーフィルタ基板２８とアレイ基板６との間に液晶層７を備えた構成を持つ。液晶パネル２６は、赤色画素、緑色画素、青色画素を含む、複数の横長形状の画素が、横方向に配列される。本実施形態においては、同一色が隣接する形で横方向に並べられる。偏光板３、図示しない位相差板などは、液晶パネル２の表面及び／又は裏面に備えられる。本実施形態に係る液晶表示装置３０の主たる構成は、上記第１の実施態様とほぼ同じである。

[0134] 本実施形態に係る液晶表示装置３０は、第１の実施形態に係る液晶表示装置１を２点変更している。

[0135] 第１の変更点として、光制御素子１０１である三角柱状プリズムのアレイと光制御素子１０２である円柱状レンズのアレイとの双方は、横方向及び液晶パネル２６の法線方向と垂直（図１２の断面と垂直）とする。そして、三

角柱状プリズムと円柱状レンズとの双方は、2つの画素幅 $L_p$ と同じ幅とする。

[0136] 第2の変更点として、横方向に並ぶ画素は、この横方向に対して角度 $\gamma$ を有する長辺と、縦方向と平行な短辺を持つ平行四辺形とする。角度 $\gamma$ としては、例えば、およそ $5^\circ \sim 30^\circ$ の範囲で設定され、例えば、 $15^\circ$ が設定される。横方向に並ぶ画素をこの角度 $\gamma$ を持つ平行四辺形とすることで、モアレを緩和することができる。

[0137] 図13は、本実施形態に係る液晶表示装置30のカラーフィルタ基板28の一例を示す平面図である。この図13は、カラーフィルタ基板28の正面図であり、観察者からカラーフィルタ基板28を観察した状態を例示する。

[0138] 図13では、画素の縦方向の短辺で同色の画素が隣接する。横方向の画素の配列は、V字状の同色の2つの画素の繰り返しパターンとなる。横方向において、互いに隣合う画素は、中心線で対称である。なお、横方向の画素の配列は、逆V字状の同色の2つの画素の繰り返しパターンとしてもよい。

[0139] 画素がモアレ低減のための角度 $\gamma$ を有し、かつ、横方向に同色の並びとなっていることにより、モアレ及び色ムラの少ない3次元画像表示を実現することができる。横方向に隣接する画素の間にブラックマトリクスBMを形成しないことで、よりモアレの少ない、明るい3次元画像表示を実現することができる。

[0140] 例えば、緑の画素G1、G2、赤の画素R1、R2、青の画素B1、B2に基づいて、第1の絵素が形成され、緑の画素G3、G4、赤の画素R3、R4、青の画素B3、B4に基づいて、第2の絵素が形成される。

[0141] 図14は、本実施形態に係る液晶表示装置30の隣接する2つ画素G1、G2の画素電極221、222の形状の一例を示す平面図である。

[0142] さらに、図15は、本実施形態に係る液晶表示装置30の複数の画素G1～G4、R1～R4、B1～B4の画素電極221、222の形状と液晶分子の倒れの方向との一例を示す平面図である。

[0143] この図14及び図15では、平面視で横方向と角度 $\gamma$ を持つ平行四辺形の

画素が配列されている。図 1 4 は、画素 G 1, G 2 の平面形状を例示しており、図 1 5 は、緑の画素 G 1 ~ G 4, 赤の画素 R 1 ~ R 4, 青の画素 B 1 ~ B 4 の平面形状を例示している。

[0144] いずれの画素 G 1 ~ G 4, R 1 ~ R 4, B 1 ~ B 4 にも、アクティブ素子 1 4 a 又はアクティブ素子 1 4 b が備えられる。

[0145] アクティブ素子 1 4 a, 1 4 b は、例えば、2 種以上の金属酸化物による透明チャネル層を有する酸化物半導体の薄膜トランジスタとする。アクティブ素子 1 4 a, 1 4 b を介して、それぞれの画素 G 1 ~ G 4, R 1 ~ R 4, B 1 ~ B 4 の画素電極 2 2 1 又は画素電極 2 2 2 に液晶駆動電圧が印加されると、画素電極 2 2 1 又は画素電極 2 2 2 の上の液晶は、それぞれ矢印 3 1 1, 3 1 2 方向に倒れる。矢印 3 1 1, 3 1 2 は、横方向に対して角度  $\gamma$  を持つ。矢印 3 1 1, 3 1 2 は、隣り合う画素の中心軸に対して線対称である。画素電極 2 2 1 又は画素電極 2 2 2 の表面に、スジ F が形成される。このスジ F により、液晶応答の高速化と画素内表示の均質化を実現できる。スジ F は、第 1 の実施形態と同様に形成することができる。

[0146] 図 1 6 は、隣接する 2 つの画素のうちの一方の画素の画素電極 2 2 1 及び固体発光素子 9 1 の同期の一例を示す断面図である。

[0147] 図 1 7 は、隣接する 2 つの画素のうちの他方の画素の画素電極 2 2 2 及び固体発光素子 9 2 の同期の一例を示す断面図である。

[0148] この図 1 6 及び図 1 7 は、2 つの画素 G 1, G 2 の断面を例示し、光制御素子 1 0 1, 1 0 2 の 3 次元画像表示のための作用を表す。

[0149] 図 1 6 の画素電極 2 2 1 に液晶駆動電圧を印加することによって、図 1 6 の左側の画素 G 1 の液晶分子 L 2 1, L 2 2 が倒れる。この画素電極 2 2 1 への電圧印加と同期して固体発光素子 9 1 を発光させる。この固体発光素子 9 1 から出射された光は、図 1 6 に示すように、光制御素子 1 0 1 の三角柱プリズム、光制御素子 1 0 2 の円柱状レンズを通過し、出射光 3 2 1 として観察者の右目 8 1 の方向に出射される。出射角度  $\alpha$  は、主に三角柱プリズムの先端角度  $\varepsilon$  と円柱状プリズムの曲率  $r$  とに基づいて設定できる。例えば、

三角柱プリズムの先端角度の大小を調整することによって、左側の固体発光素子 9 1 の出射光を反対の左目 8 1 の方向に出射することができる。

[0150] 同様に、図 1 7 の画素電極 2 2 2 に液晶駆動電圧を印加することによって、図 1 7 の右側の画素 G 2 の液晶分子 L 2 3, L 2 4 が倒れる。この画素電極 2 2 2 への電圧印加と同期して固体発光素子 9 2 を発光させる。この固体発光素子 9 2 から出射された光は、図 1 7 に示すように、光制御素子 1 0 1 の三角柱プリズム、光制御素子 1 0 2 の円柱状レンズを通過し、出射光 3 2 2 として観察者の左目 8 2 の方向に出射される。

[0151] 上述したように、画素 G 1, G 2 の平面形状について、横方向に角度  $\gamma$  を付与することで、3次元画像表示のモアレを大きく緩和することができる。さらに、縦方向にブラックマトリクス BM を配設しないことで、画素と光制御素子 1 0 1, 1 0 2 との間のアライメント誤差に起因するモアレを減少させることができる。液晶表示時のコントラストを優先させたい場合には、縦方向に画素を区分するブラックマトリクス BM を備えるとしてもよい。

[0152] 本実施形態に係る液晶表示装置 3 0 のアレイ基板 6 の画素電極 2 2 1, 2 2 2 及び共通電極 2 1 1, 2 1 2 の材料として、例えば I T O 又は I Z O などの導電性の金属酸化物薄膜を用いることができる。

[0153] 画素電極 2 2 1, 2 2 2 と共通電極 2 1 1, 2 1 2 とは、その厚み方向に絶縁層 2 0 c によって電氣的に絶縁される。カラーフィルタ 1 6、透明樹脂層 1 7、及び絶縁層 2 0 a ~ 2 0 c の厚みは、液晶層 7 の厚み、誘電率、印加電圧、駆動条件によって調整することができる。

[0154] 絶縁層 2 0 a ~ 2 0 c が S i N x (窒化ケイ素)である場合、絶縁層 2 0 a ~ 2 0 c の実用的な膜厚の範囲は、例えば  $0.1 \mu\text{m} \sim 1.0 \mu\text{m}$  である。本実施形態に係る液晶表示装置 3 0 においては、斜め電界をより有効に活用することができるため、駆動電圧印加時の電気力線のおよぶ範囲を、液晶層 7 及び透明樹脂層 1 7、カラーフィルタ 1 6 を含む膜厚方向に拡げてもよい。これにより、光の透過率をアップすることができる。このように透過率をアップさせるために、対向電極 1 8 1, 1 8 2 が透明基板 1 7 とカラーフ

ィルタ 16 との間に配設されるとしてもよい。導電性金属酸化物である ITO との低コンタクト性を有するアルミニウム合金の単層によってゲート配線及びソース配線などの信号線を形成する技術は、例えば、特開 2009-105424 号公報に開示されている。画素電極 221, 222 上にさらに絶縁層を積層することは、液晶駆動時の液晶の焼き付き（電荷の偏り又は蓄積が影響）の緩和効果があり、好ましい。

[0155] 信号線は、例えばアルミニウム線でもよく、銅線でもよい。信号線が銅を含む場合、例えば、信号線は、アレイ基板 6 の厚さ方向に、銅とチタンを積層した多層構造、又は、銅とチタンとシリコンとを積層した多層構造などによって形成されてもよい。信号線に含まれるチタンは、例えば、モリブデン、タングステン、又は、他の高融点金属に代えてもよい。

[0156] アクティブ素子 91, 92 は、チャネル層が可視域透明な酸化物半導体の薄膜トランジスタの場合、ブラックマトリクス BM などの遮光層のパターンの線幅を細くすることができ、液晶表示装置 30 の明るさを向上させることができる。液晶表示装置 30 に酸化物半導体の薄膜トランジスタを用いる場合、光配向を効率的に行い、液晶表示装置 30 の信頼性を向上させることができる。光重合性のモノマーを添加した液晶を用いる従来の PSA 技術では、シリコン半導体に関わる大きな面積を占める薄膜トランジスタの遮光部又は着色された画素を区分するブラックマトリクス BM、紫外光透過率の悪いカラーフィルタなどの紫外光遮光による未重合のモノマー残存、硬化不十分の光配向膜などによって、液晶表示装置の信頼性が低下する場合がある。しかしながら、本実施形態のように、酸化物半導体の薄膜トランジスタを用いることにより、遮光部面積を少なくし、広い面積で露光を行い、大幅に信頼性を向上させることができる。このような酸化物半導体の薄膜トランジスタと比較して、シリコン半導体の薄膜トランジスタは、可視域の光に感度を持つため、ブラックマトリクス BM などの遮光層で薄膜トランジスタを大きめに遮光する必要がある。

[0157] 酸化物半導体には、可視域透明な複合金属酸化物を適用することができる

。これら金属酸化物を成分とする半導体材料は、亜鉛、インジウム、スズ、タングステン、マグネシウム、ガリウムのうち2種類以上の元素を含む酸化物であり、例えば、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛、酸化スズ、酸化タングステン ( $\text{WO}$ )、酸化亜鉛ガリウムインジウム ( $\text{In-Ga-Zn-O}$ )、酸化インジウムガリウムなど ( $\text{In-Ga-O}$ )、酸化亜鉛スズ ( $\text{Zn-Sn-O}$ )、酸化亜鉛シリコン・スズ ( $\text{Zn-Sn-Si-O}$ ) などを材料として用いるとしてもよく、他の材料を用いてもよい。これらの材料は、実質的に透明であり、バンドギャップが  $2.8\text{ eV}$  以上であることが好ましく、 $3.2\text{ eV}$  以上であることがより好ましい。これらの材料の構造は、単結晶、多結晶、微結晶、結晶／アモルファスの混晶、ナノ結晶散在アモルファス、アモルファスのいずれでもよい。酸化物半導体層の膜厚は、 $10\text{ nm}$  以上が望ましい。酸化物半導体層は、スパッタ法、パルスレーザー堆積法、真空蒸着法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、MBE (Molecular Beam Epitaxy) 法、インクジェット法、印刷法などの方法を用いて形成される。酸化物半導体層は、好ましくは、スパッタ法、パルスレーザー堆積法、真空蒸着法、インクジェット法、印刷法によって形成される。スパッタ法では、RFマグネトロンスパッタ法、DCスパッタ法を用いることができるが、より好ましくはDCスパッタ法を用いる。スパッタ用の出発材料（ターゲット材料）は、酸化物セラミックス材料又は金属ターゲット材料を用いることができる。真空蒸着としては、加熱蒸着、電子ビーム蒸着、イオンプレーティング法を用いることができる。印刷法としては、転写印刷、フレキソ印刷、グラビア印刷、グラビアオフセット印刷等を用いることができるが他の方法を用いてもよい。CVD法としては、ホットワイヤーCVD法、プラズマCVD法などを用いることができる。さらに、上記金属の無機塩（例えば塩化物）の水和物をアルコールなどに溶解させて焼成・焼結させて酸化物半導体を形成するなど、他の方法が用いられてもよい。

[0158] ここで、酸化物半導体の薄膜トランジスタ及びアレイ基板6の構成について説明する。アレイ基板6は、透明基板（例えばガラス基板）19上に、図

16に示すように、絶縁層20a、20b、共通電極211、212、絶縁層20c、画素電極221、222、配向維持層252をこの順で形成する。アレイ基板6は、画素電極221、222に液晶駆動電圧を印加するためのアクティブ素子14a、14b、アクティブ素子14a、14bに電氣的に接続されるゲート線及びソース線を備える。

[0159] アクティブ素子14a、14bは、例えば、ボトムゲート型トップコンタクトエッチストッパー構造を持つ。あるいは、アクティブ素子14a、14bは、例えば、エッチストッパーを除いたボトムゲート型トップコンタクト構造、又は、バックチャネル構造としてもよい。トランジスタ構造は、ボトムゲート構造に限定されるものではなく、トップゲート構造、ダブルゲート構造、又は、デュアルゲート構造でもよい。

[0160] アクティブ素子14a、14bの製造においては、まずITO薄膜をDCマグネトロンスパッタ法で140nm形成する。次に、ITO薄膜を所望の形状にパターニングし、ゲート電極及び補助コンデンサ電極を形成する。さらにその上に、プラズマCVD法を用いてSiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>を原料ガスとしてSiH<sub>x</sub>薄膜を350nm形成し、透明な絶縁層であるゲート絶縁膜とする。さらに、チャネル層として、InGaZnO<sub>4</sub>ターゲットを用いてアモルファスIn-Ga-Zn-O薄膜をDCスパッタ法により40nm形成し、所望の形状にパターニングし、透明なチャネル層を形成する。さらに、Si<sub>3</sub>H<sub>4</sub>ターゲットを用い、RFスパッタ法でAr及びO<sub>2</sub>を導入しながらSiON薄膜を形成し、所望の形状にパターニングし、チャネル保護層を形成する。さらに、ITO薄膜をDCマグネトロンスパッタ法によって140nm形成し、所望の形状にパターニングし、ソース・ドレイン電極を形成する。

[0161] 以上説明した本実施形態に係る液晶表示装置30においては、上記第1の実施形態に係る液晶表示装置1と同様の効果を得ることができる。

[0162] [第3の実施形態]

本実施形態においては、上記第1及び第2の実施形態に係るカラーフィルタ基板5、28に用いられる透明樹脂及び有機顔料などについて例示する。



## [0163] (透明樹脂)

ブラックマトリクスBM、カラーフィルタ16の形成に用いられる感光性着色組成物は、顔料分散体に加え、多官能モノマー、感光性樹脂又は非感光性樹脂、重合開始剤、溶剤などを含有する。例えば、感光性樹脂及び非感光性樹脂などのような、本実施形態で用いることが可能な透明性の高い有機樹脂を総称して透明樹脂と呼ぶ。

[0164] 透明樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又は感光性樹脂を用いることができる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラル樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリブタジエン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド樹脂などを用いることができる。また、熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂などを用いることができる。熱硬化性樹脂は、メラミン樹脂とイソシアネート基を含有する化合物とを反応させて生成されるとしてもよい。

## [0165] (アルカリ可溶性樹脂)

本実施形態に用いるブラックマトリクスBMなどの遮光パターン、透明パターン、カラーフィルタ16の形成には、フォトリソグラフィによるパターン形成が可能な感光性樹脂組成物を用いることが好ましい。これらの透明樹脂は、アルカリ可溶性を付与された樹脂であることが望ましい。アルカリ可溶性樹脂として、カルボキシル基又は水酸基を含む樹脂を用いるとしてもよく、他の樹脂を用いるとしてもよい。アルカリ可溶性樹脂としては、例えば、エポキシアクリレート系樹脂、ノボラック系樹脂、ポリビニルフェノール系樹脂、アクリル系樹脂、カルボキシル基含有エポキシ樹脂、カルボキシル基含有ウレタン樹脂などを用いることができる。これらのうち、アルカリ可

溶性樹脂としては、エポキシアクリレート系樹脂、ノボラック系樹脂、アクリル系樹脂を用いることが好ましく、特に、エポキシアクリレート系樹脂又はノボラック系樹脂が好ましい。

[0166] (アクリル樹脂)

本実施形態で適用可能な透明樹脂の代表として、以下のアクリル系樹脂が例示される。

[0167] アクリル系樹脂としては、単量体として、例えば（メタ）アクリル酸；メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、*t*-ブチル（メタ）アクリレートペンジル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート等のアルキル（メタ）アクリレート；ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどの水酸基含有（メタ）アクリレート；エトキシエチル（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレートなどのエーテル基含有（メタ）アクリレート；及びシクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレートなどの脂環式（メタ）アクリレートなどを用いて得る重合体を用いることができる。

[0168] なお、ここで例示された単量体は、単独で使用、または、2種以上を併用することができる。さらに、アクリル樹脂は、これら単量体と共重合可能なスチレン、シクロヘキシルマレイミド、又はフェニルマレイミドなどの化合物による共重合体を用いて生成されてもよい。

[0169] また、例えば（メタ）アクリル酸などのエチレン性不飽和基を有するカルボン酸を共重合して得られた共重合体と、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基及び不飽和二重結合を含有する化合物とを反応させることにより、感光性を有する樹脂を生成してもよい。例えば、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基含有（メタ）アクリレートの重合体、又は、この重合体とその他の（メタ）アクリレートとの共重合体に、（メタ）アクリル酸などのカルボン酸含有化合物を付加させることによって、感光性を有する樹脂を

生成してもよい。

[0170] (有機顔料)

赤色顔料としては、例えば、C. I. Pigment Red 7、9、14、41、48 : 1、48 : 2、48 : 3、48 : 4、81 : 1、81 : 2、81 : 3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、246、254、255、264、272、279などを用いることができる。

[0171] 黄色顔料としては、例えば、C. I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35 : 1、36、36 : 1、37、37 : 1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214などを用いることができる。

[0172] 青色顔料としては、例えばC. I. Pigment Blue 15、15 : 1、15 : 2、15 : 3、15 : 4、15 : 6、16、22、60、64、80などを用いることができ、これらの中では、C. I. Pigment Blue 15 : 6が好ましい。

[0173] 紫色顔料としては、例えば、C. I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50などを用い

ることができ、これらの中では、C. I. Pigment Violet 23が好ましい。

[0174] 緑色顔料としては、例えば、C. I. Pigment Green 1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58などを用いることができ、これらの中では、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン緑色顔料であるC. I. Pigment Green 58が好ましい。

[0175] (ブラックマトリクスBMの色材)

ブラックマトリクスBMの層に含まれる遮光性の色材は、可視光波長領域に吸収を有することにより遮光機能を示す色材である。本実施形態において遮光性の色材には、例えば、有機顔料、無機顔料、染料などを用いることができる。無機顔料としては、例えば、カーボンブラック、酸化チタンなどを用いることができる。染料としては、例えば、アゾ系染料、アントラキノン系染料、フタロシアニン系染料、キノンイミン系染料、キノリン系染料、ニトロ系染料、カルボニル系染料、メチン系染料などを用いることができる。有機顔料については、前記の有機顔料が採用可能である。なお、遮光性成分は、1種を用いてもよく、適当な比率で2種以上を組み合わせてもよい。また、これら色材の表面の樹脂被覆により高体積抵抗化が行われてもよく、逆に、樹脂の母材に対して色材の含有比率を上げて若干の導電性を付与することにより低体積抵抗化が行われてもよい。しかし、このような遮光性材料の体積抵抗値は、およそ $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であるので、透明導電膜の抵抗値に影響するレベルではない。同様に、遮光層の比誘電率も、色材の選択又は含有比率によっておよそ3～20の範囲で調整できる。ブラックマトリクスBMの塗膜、着色画素の塗膜、透明樹脂層の比誘電率は、液晶表示装置1、30の設計条件及び液晶駆動条件に応じて、前記されている比誘電率の範囲内で調整できる。

[0176] 本実施形態においては、アモルファスシリコンなどシリコン系の薄膜トランジスタを用いる場合の大きな遮光部の形成は不必要となる。シリコン系の

薄膜トランジスタを用いたときの画素内でのブラックマトリクスパターンの偏り、および光制御素子 101, 102 に対するアライメント不良などに起因するモアレを解消することができる。

[0177] 上記の各実施形態は、発明の趣旨が変わらない範囲で様々に変更して適用することができる。上記の各実施形態は、自由に組み合わせて用いることができる。

## 請求の範囲

- [請求項1]       マトリクス状に配置される複数の画素に対応する複数の画素電極を備えたアレイ基板と、
- 前記アレイ基板に対向し、前記複数の画素に対応するカラーフィルタを備えたカラーフィルタ基板と、
- 前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板との間に備えられた液晶層と、
- 前記アレイ基板の液晶層側と逆の裏面側に備えられるバックライトユニットと、
- 前記画素電極への液晶駆動電圧の印加タイミングと、前記バックライトユニットの発光タイミングとを制御する制御部と
- を具備し、
- 前記複数の画素は、横方向に長い形状を持ち、前記横方向に同じ色が並び、縦方向に異なる色が並び、
- 前記複数の画素における横方向に隣接する画素は、前記隣接する画素の中心線で線対称の形状を持ち、
- 前記隣接する画素の液晶分子は、前記隣接する画素に対応する前記画素電極に液晶駆動電圧が印加されると、前記中心線で線対称の方向に倒れる
- ことを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2]       前記液晶層は、負の誘電率異方性を持ち、
- 前記複数の画素は、2つの赤画素と、2つの緑画素と、2つの青画素とから構成される絵素を含み、
- 前記アレイ基板は、前記画素を区分けするブラックマトリクスを含み、
- 前記バックライトユニットは、固体発光素子アレイを備えたエッジライト型ユニットであり、
- 前記制御部は、映像信号に基づいて、前記画素電極への液晶駆動電

圧の印加タイミングと、前記バックライトユニットの発光タイミングとの間で同期制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項3] 前記ブラックマトリクスは、前記縦方向に隣接する画素の間に形成され、前記横方向に隣接する画素の間には形成されないことを特徴とする請求項 2 の液晶表示装置。

[請求項4] 前記複数の画素電極のそれぞれと電氣的に接続されており、透明チャネル材料として複合金属参加物を用いた酸化物半導体によって形成された複数のアクティブ素子をさらに具備することを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項5] 前記複数の画素は、前記横方向と角度  $\gamma$  を持つ長辺と、前記縦方向と平行な短辺を持つ平行四辺形であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項6] 前記横方向に隣接する 2 つの画素は、同じ色で V 字状又は逆 V 字状であり、

当該 V 字状又は逆 V 字状のパターンが前記横方向に繰り返すことを特徴とする請求項 5 の液晶表示装置。

[請求項7] 前記複数の画素は、前記横方向に長辺を持ち、前記縦方向に短辺を持つ長方形であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項8] 前記複数の画素電極は、前記画素の長辺と平行なスジを備え、前記隣接する画素の中心線で線対称な形状を持つことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項9] 前記複数の画素電極は、前記画素の長辺と平行なスリットを備え、前記隣接する画素の中心線で線対称な形状を持つことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項10] 前記アレイ基板は、透明基板の上に、複数の共通電極と、絶縁層と、前記画素電極とを備えており、

前記共通電極は、同じ画素内の前記画素電極と平面視で一部が重な

っており、

前記横方向に隣接する画素のそれぞれに備えられた前記共通電極は、前記横方向に隣接する画素の中心線で線対称であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項11] 前記アレイ基板と前記バックライトユニットとの間に配置され、複数の三角柱状プリズムのアレイと、複数の半円柱状レンズのアレイとを含む光制御素子をさらに具備し、

前記複数の三角柱状プリズムの長手方向と前記複数の半円柱状レンズの長手方向とは平行ではない所定の角度を持つ請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項12] 前記アレイ基板と前記バックライトユニットとの間に配置され、複数の三角柱状プリズムのアレイと、複数の半円柱状レンズのアレイとを含む光制御素子をさらに具備し、

複数の三角柱状プリズムの長手方向は、前記複数の半円柱状レンズの長手方向とほぼ平行であり、

前記三角柱プリズムの幅は、前記画素の横方向の長さの 2 倍であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項13] 前記半円柱状レンズの幅は、前記横方向の 2 つの画素の幅の整数倍であることを特徴とする請求項 1 2 の液晶表示装置。

[請求項14] 前記アレイ基板と前記バックライトユニットとの間、又は、前記カラーフィルタ基板の液晶層側と逆の表面側に、複数の半円柱状レンズのアレイを含む光制御素子をさらに具備し、

前記複数の半円柱状レンズの長手方向は、前記横方向と直角であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項15] 前記液晶層は垂直配向の液晶分子を含むことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項16] 観察者側から入射する光を検出するための受光素子をさらに具備し、



前記制御部は、前記受光素子によって測定されたデータに基づいて、前記バックライトユニットによる光の出射角を調整することを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

補正された請求の範囲  
[2013年8月16日(16.08.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

マトリクス状に配置される複数の画素に対応する複数の画素電極と、前記画素を区分けするブラックマトリクスと、を備えたアレイ基板と、

前記アレイ基板に対向し、前記複数の画素に対応するカラーフィルタを備えたカラーフィルタ基板と、

前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板との間に備えられ、負の誘電率異方性を持つ液晶層と、

前記アレイ基板の液晶層側と逆の裏面側に備えられるバックライトユニットと、

前記画素電極への液晶駆動電圧の印加タイミングと、前記バックライトユニットの発光タイミングとを制御する制御部とを具備し、

前記バックライトユニットは、固体発光素子アレイを備えたエッジライト型ユニットであり、

前記複数の画素は、2つの赤画素と、2つの緑画素と、2つの青画素とから構成される絵素を含み、

前記複数の画素は、横方向に長い形状を持ち、前記横方向に同じ色が並び、縦方向に異なる色が並び、

前記複数の画素における横方向に隣接する画素は、前記隣接する画素の中心線で線対称の形状を持ち、

前記制御部は、映像信号に基づいて、前記画素電極への液晶駆動電圧の印加タイミングと、前記バックライトユニットの発光タイミングとの間で同期制御を行い、

前記隣接する画素の液晶分子は、前記隣接する画素に対応する前記画素電極に液晶駆動電圧が印加されると、前記中心線で線対称の方向に倒れる

ことを特徴とする液晶表示装置。

〔請求項 2〕（補正後）

前記ブラックマトリクスは、前記縦方向に隣接する画素の間に形成され、前記横方向に隣接する画素の間には形成されないことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

〔請求項 3〕（補正後）

前記複数の画素電極のそれぞれと電氣的に接続されており、透明チャネル材料として複合金属参加物を用いた酸化物半導体によって形成された複数のアクティブ素子をさらに具備することを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

〔請求項 4〕（補正後）

前記複数の画素は、前記横方向と角度 $\gamma$ を持つ長辺と、前記縦方向と平行な短辺を持つ平行四辺形であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

〔請求項 5〕（補正後）

前記横方向に隣接する 2 つの画素は、同じ色で V 字状又は逆 V 字状であり、

当該 V 字状又は逆 V 字状のパターンが前記横方向に繰り返すことを特徴とする請求項 4 の液晶表示装置。

〔請求項 6〕（補正後）

前記複数の画素は、前記横方向に長辺を持ち、前記縦方向に短辺を持つ長方形であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

〔請求項 7〕（補正後）

前記複数の画素電極は、前記画素の長辺と平行なスジを備え、前記隣接する画素の中心線で線対称な形状を持つことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

〔請求項 8〕（補正後）

前記複数の画素電極は、前記画素の長辺と平行なスリットを備え、前記隣接する画素の中心線で線対称な形状を持つことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項 9] (補正後)

前記アレイ基板は、透明基板の上に、複数の共通電極と、絶縁層と、前記画素電極とを備えており、

前記共通電極は、同じ画素内の前記画素電極と平面視で一部が重なっており、

前記横方向に隣接する画素のそれぞれに備えられた前記共通電極は、前記横方向に隣接する画素の中心線で線対称であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項 10] (補正後)

前記アレイ基板と前記バックライトユニットとの間に配置され、複数の三角柱状プリズムのアレイと、複数の半円柱状レンズのアレイとを含む光制御素子をさらに具備し、

前記複数の三角柱状プリズムの長手方向と前記複数の半円柱状レンズの長手方向とは平行ではない所定の角度を持つ請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項 11] (補正後)

前記アレイ基板と前記バックライトユニットとの間に配置され、複数の三角柱状プリズムのアレイと、複数の半円柱状レンズのアレイとを含む光制御素子をさらに具備し、

複数の三角柱状プリズムの長手方向は、前記複数の半円柱状レンズの長手方向とほぼ平行であり、

前記三角柱プリズムの幅は、前記画素の横方向の長さの 2 倍であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

[請求項 12] (補正後)

前記半円柱状レンズの幅は、前記横方向の2つの画素の幅の整数倍であることを特徴とする請求項11の液晶表示装置。

[請求項13] (補正後)

前記アレイ基板と前記バックライトユニットとの間、又は、前記カラーフィルタ基板の液晶層側と逆の表面側に、複数の半円柱状レンズのアレイを含む光制御素子をさらに具備し、

前記複数の半円柱状レンズの長手方向は、前記横方向と直角であることを特徴とする請求項1の液晶表示装置。

[請求項14] (補正後)

前記液晶層は垂直配向の液晶分子を含むことを特徴とする請求項1の液晶表示装置。

[請求項15] (補正後)

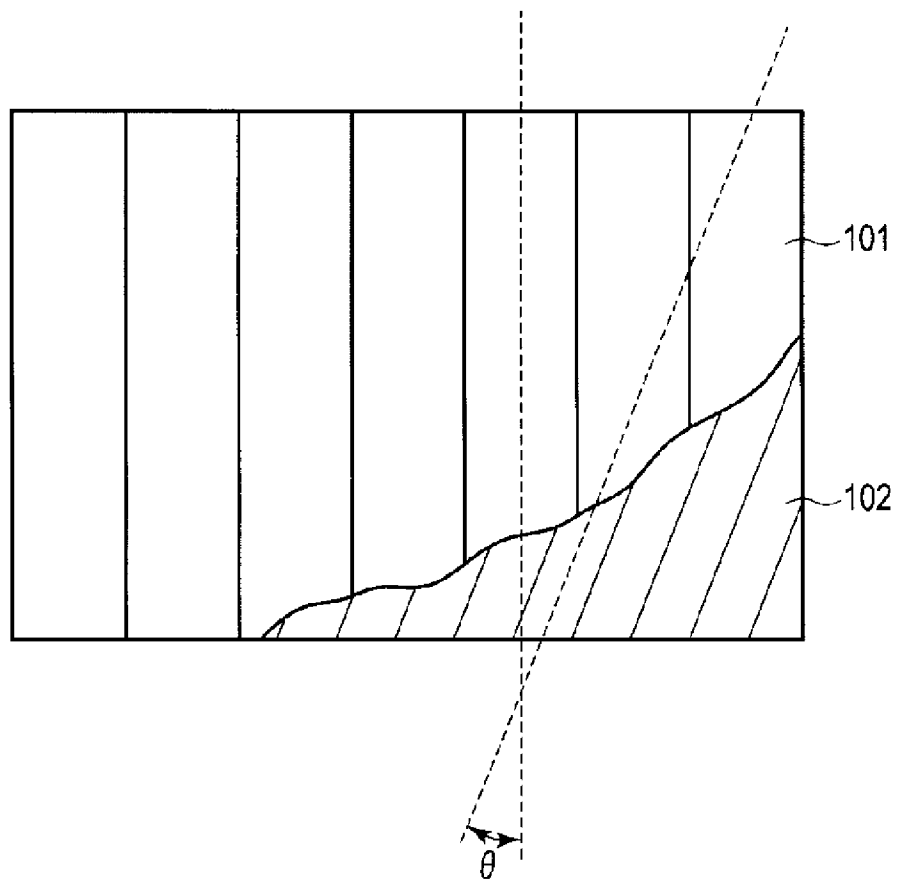
観察者側から入射する光を検出するための受光素子をさらに具備し、

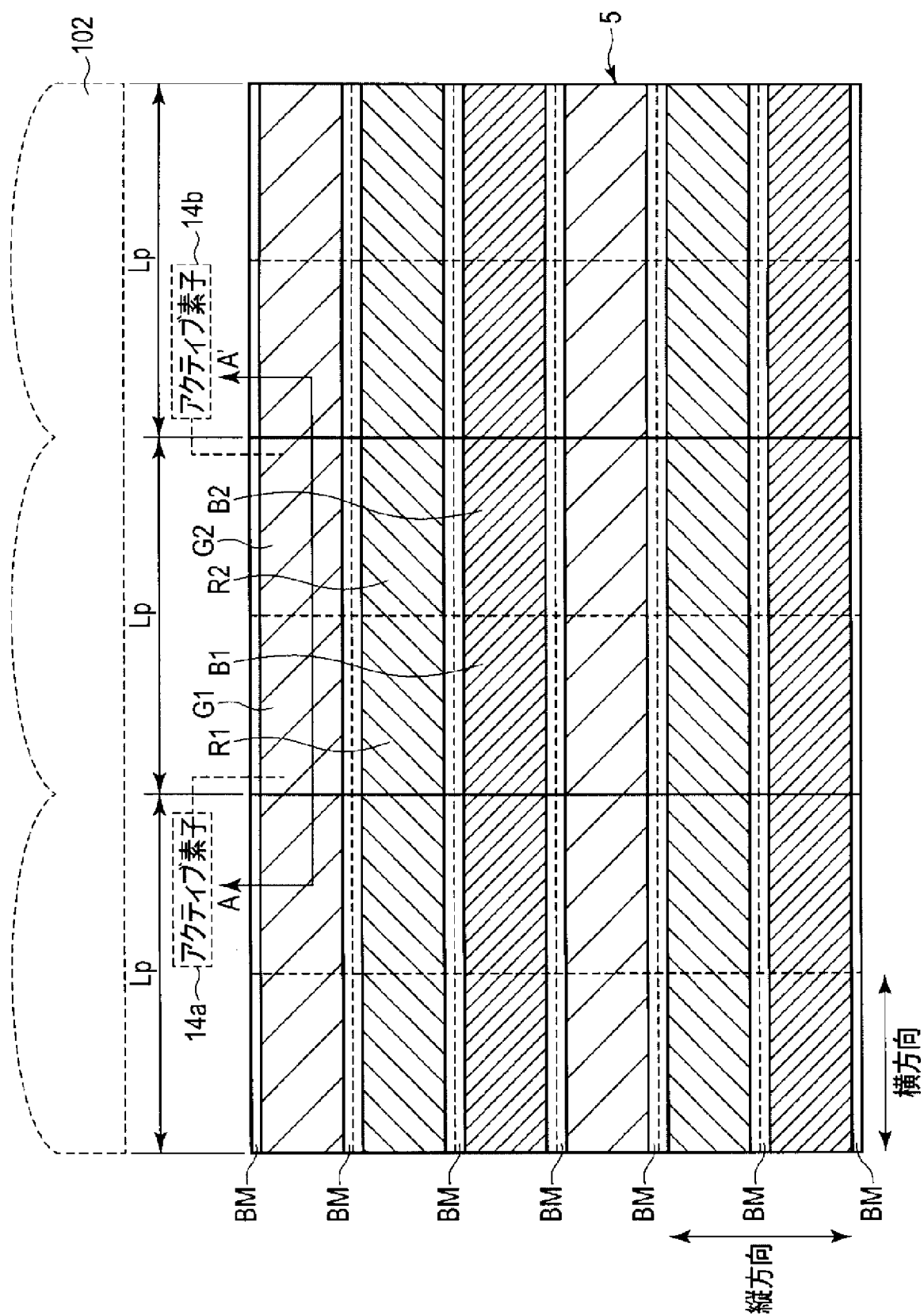
前記制御部は、前記受光素子によって測定されたデータに基づいて、前記バックライトユニットによる光の出射角を調整することを特徴とする請求項1の液晶表示装置。

[請求項16] (削除)



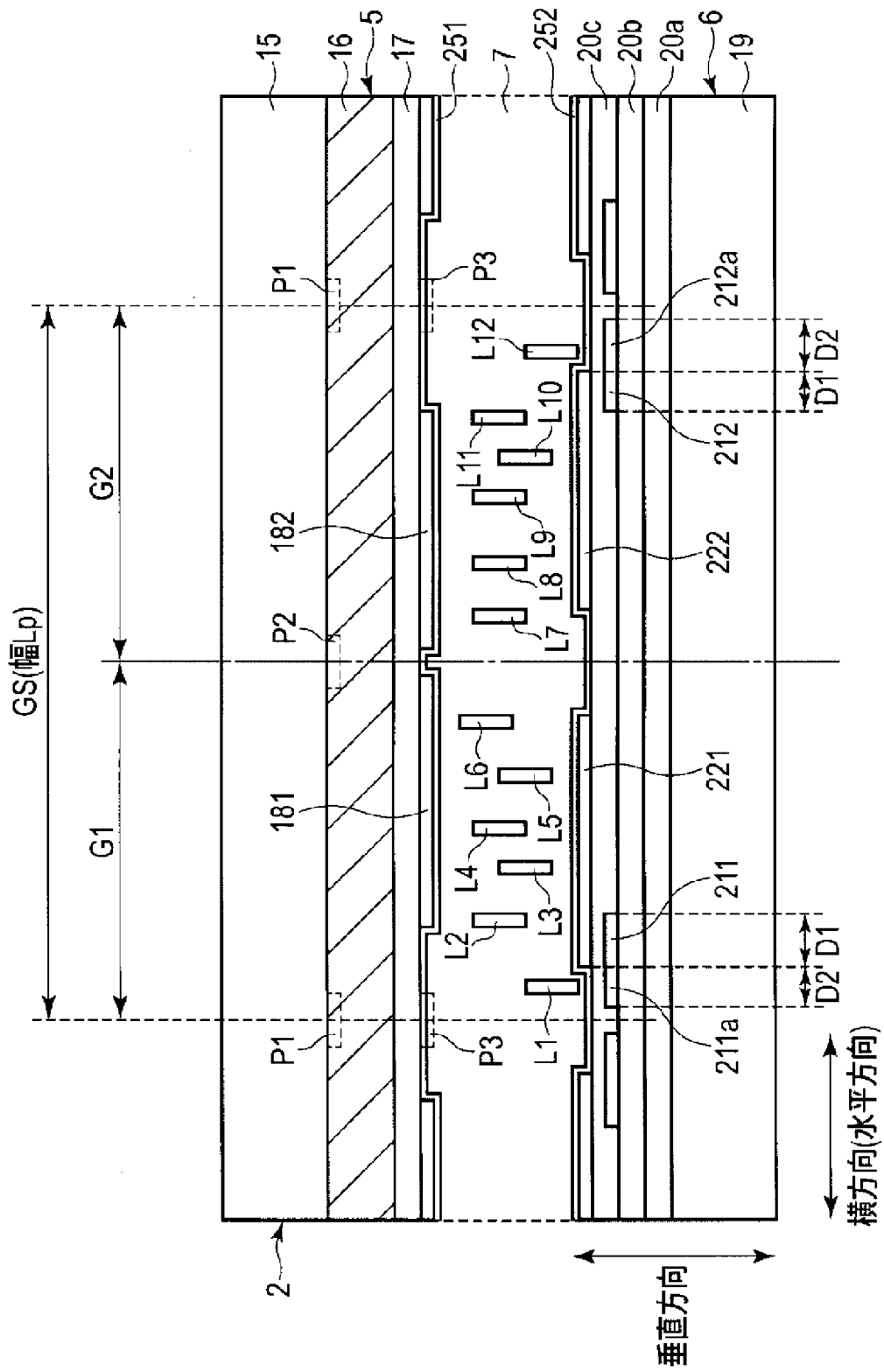
[図2]



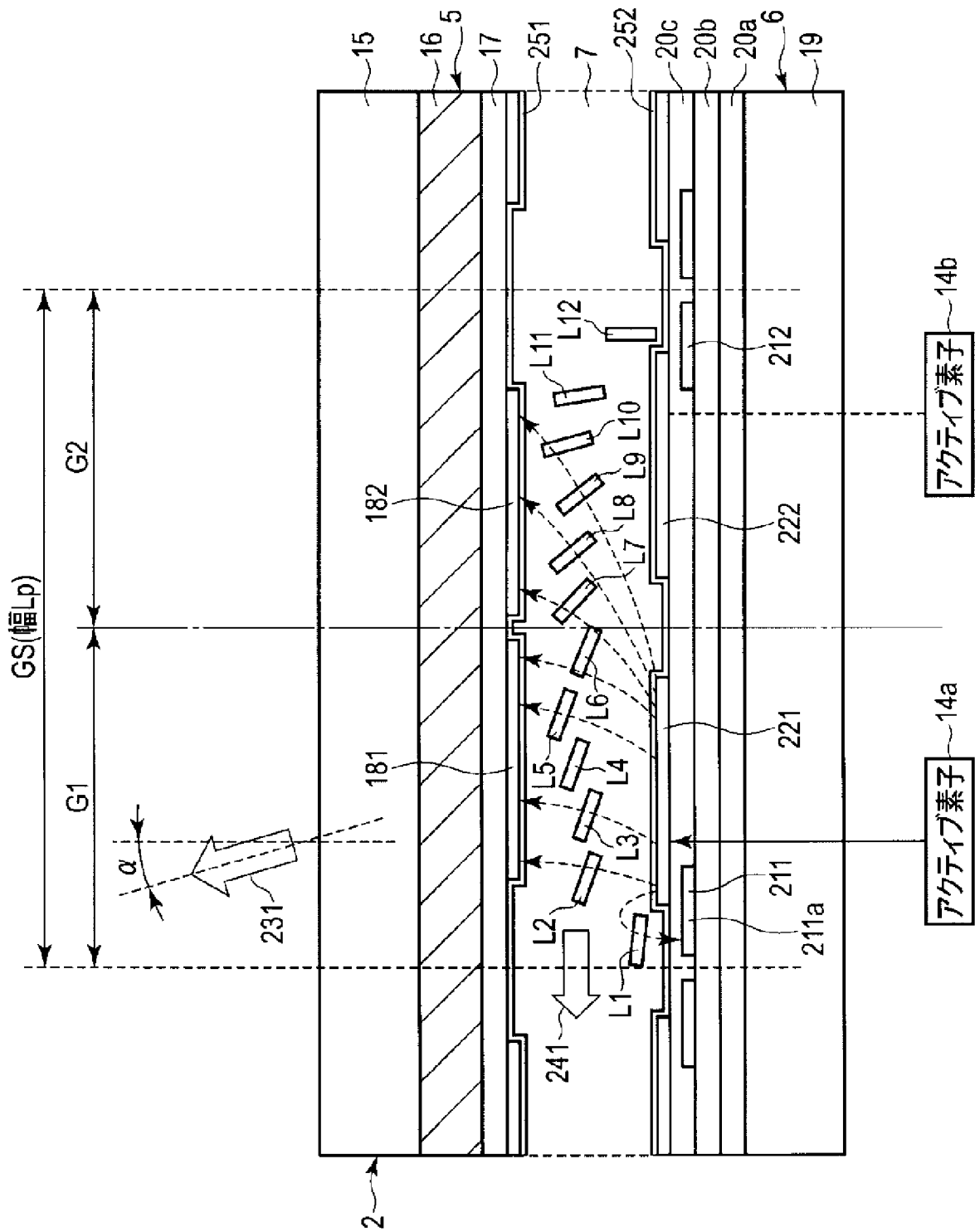




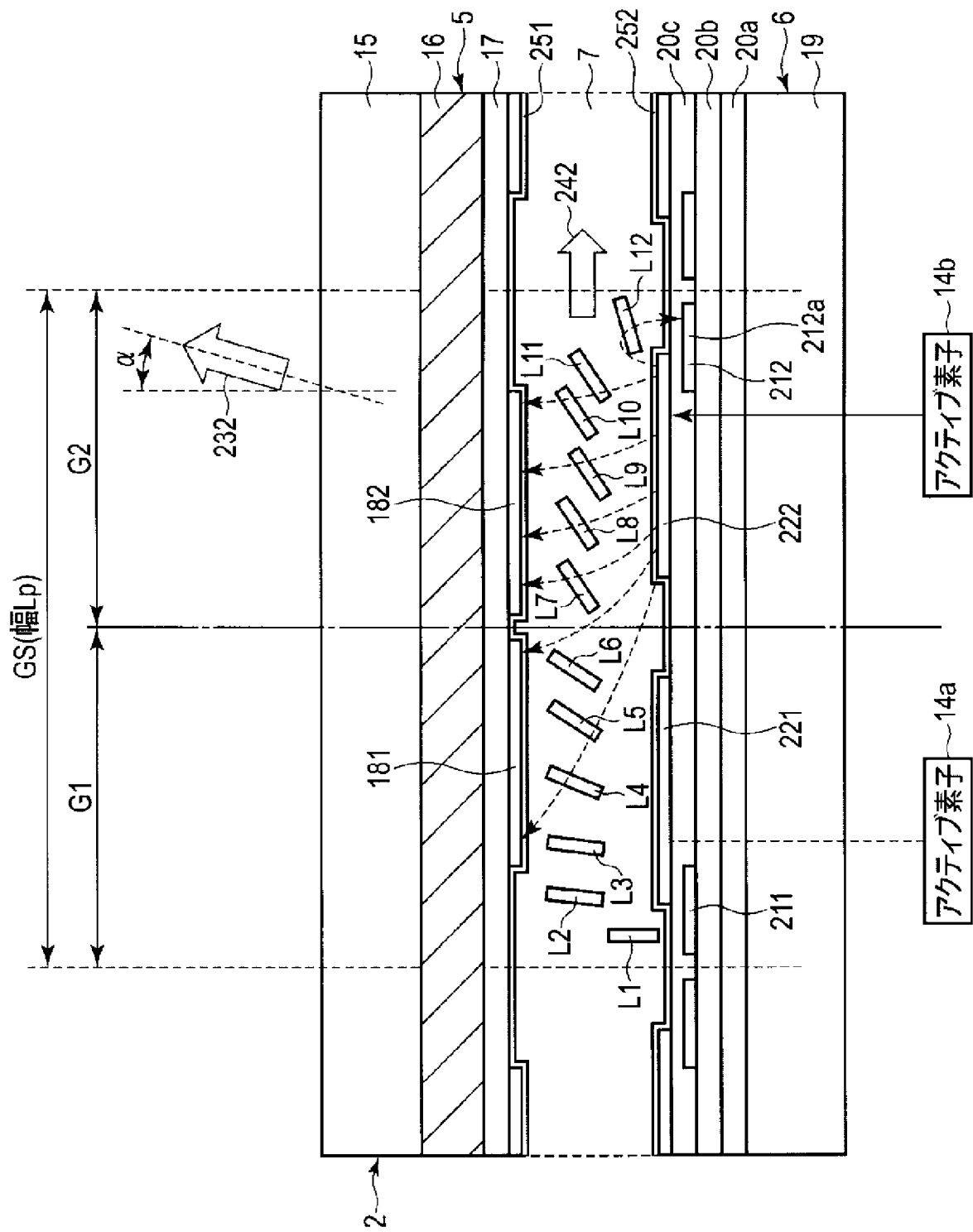
[図4]



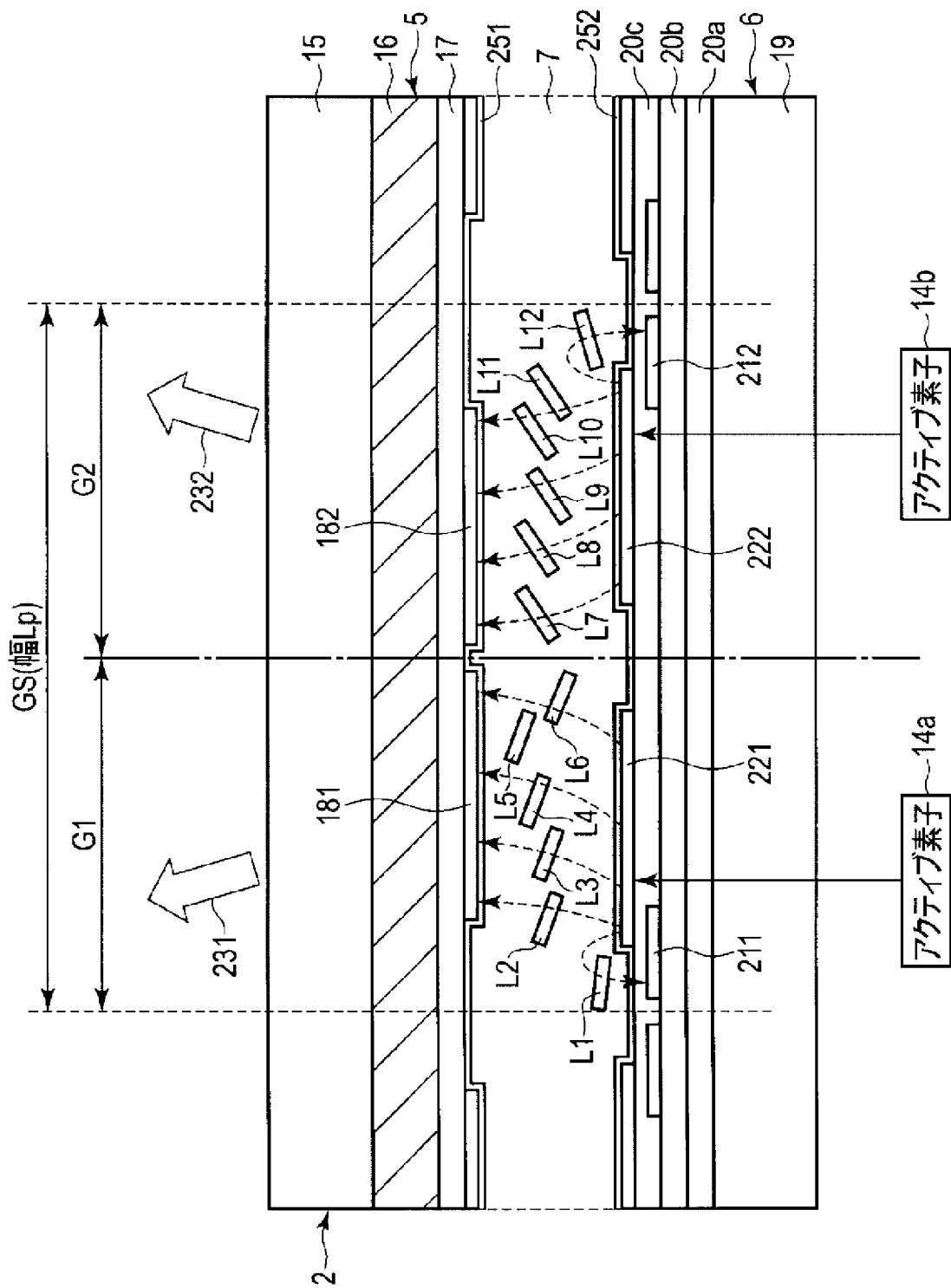
[図5]



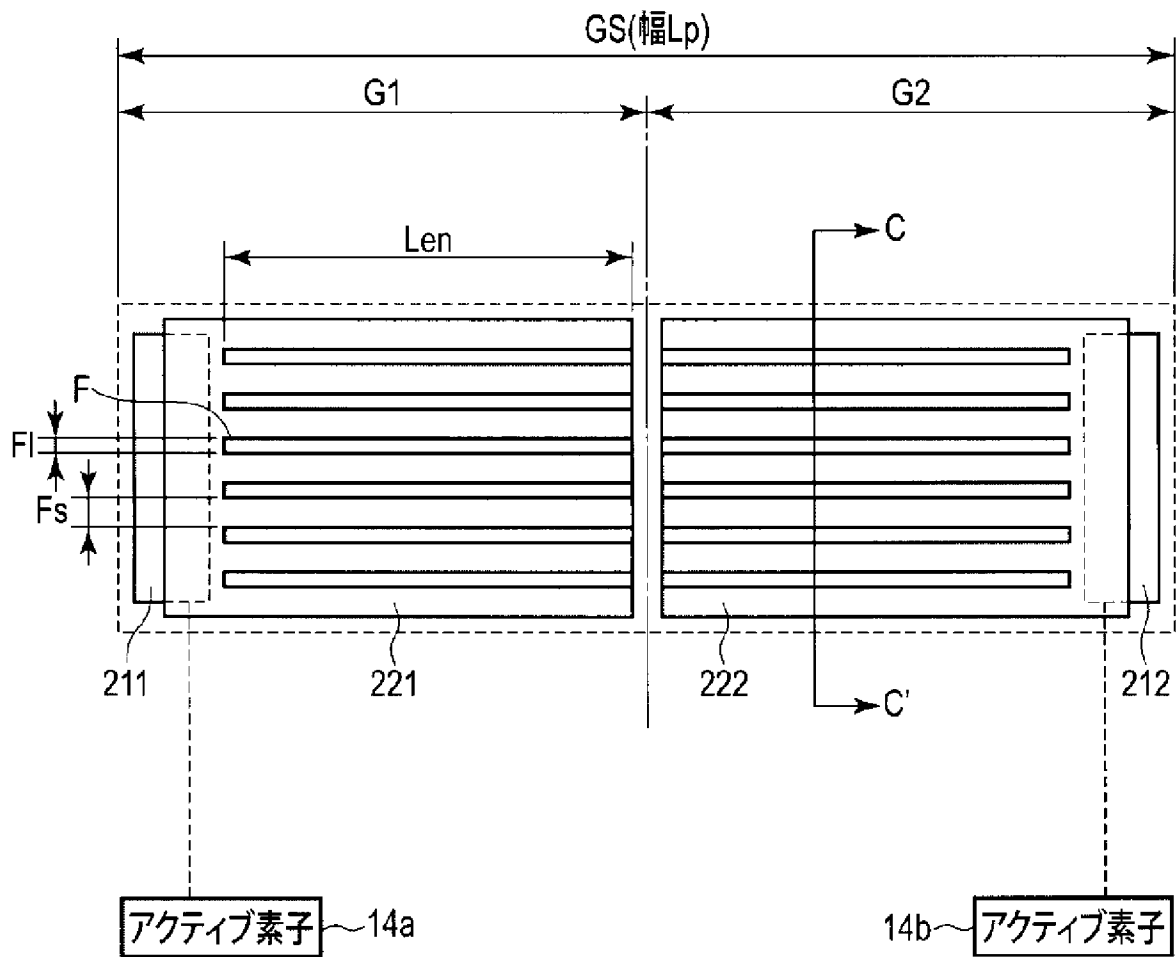
[図6]



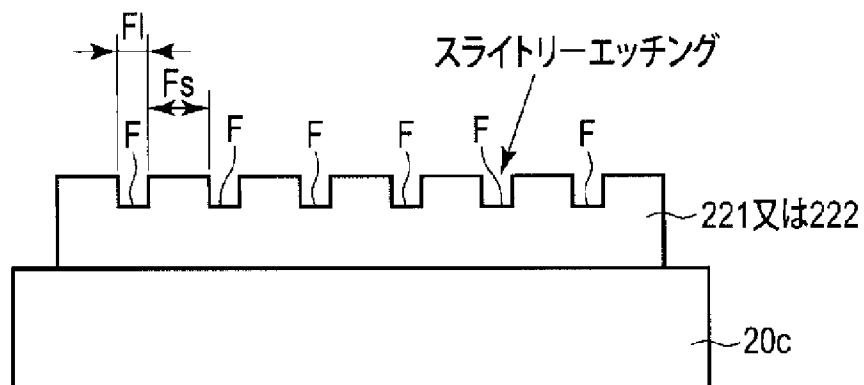
[図7]



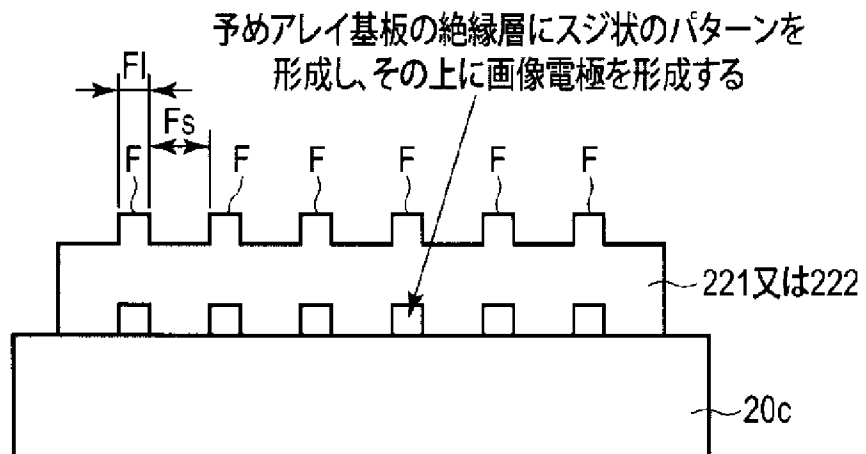
[図8]



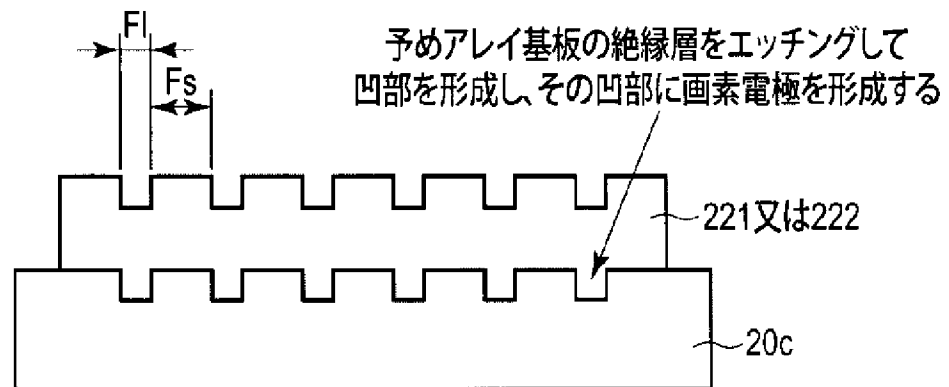
[図9]



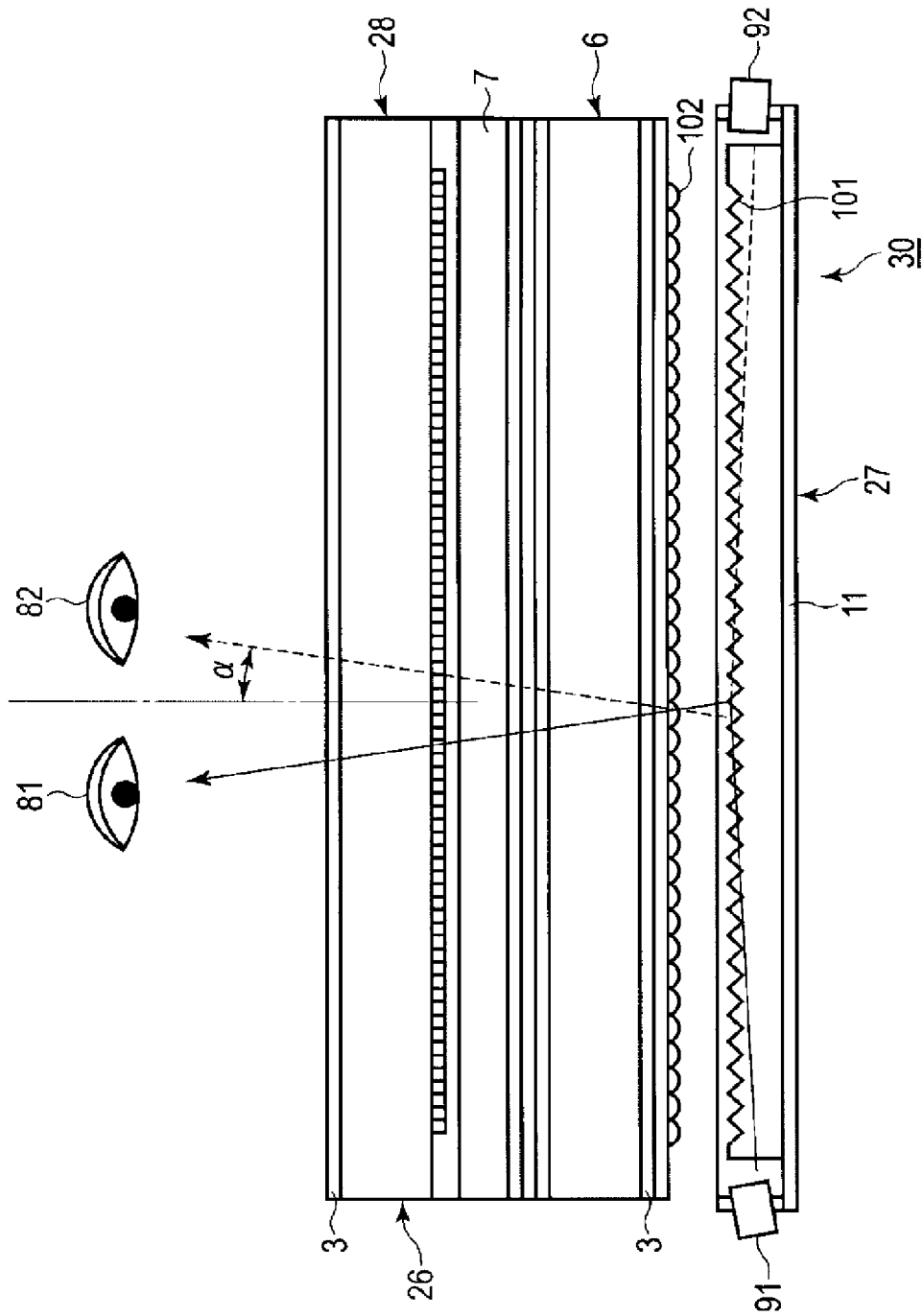
[図10]



[図11]



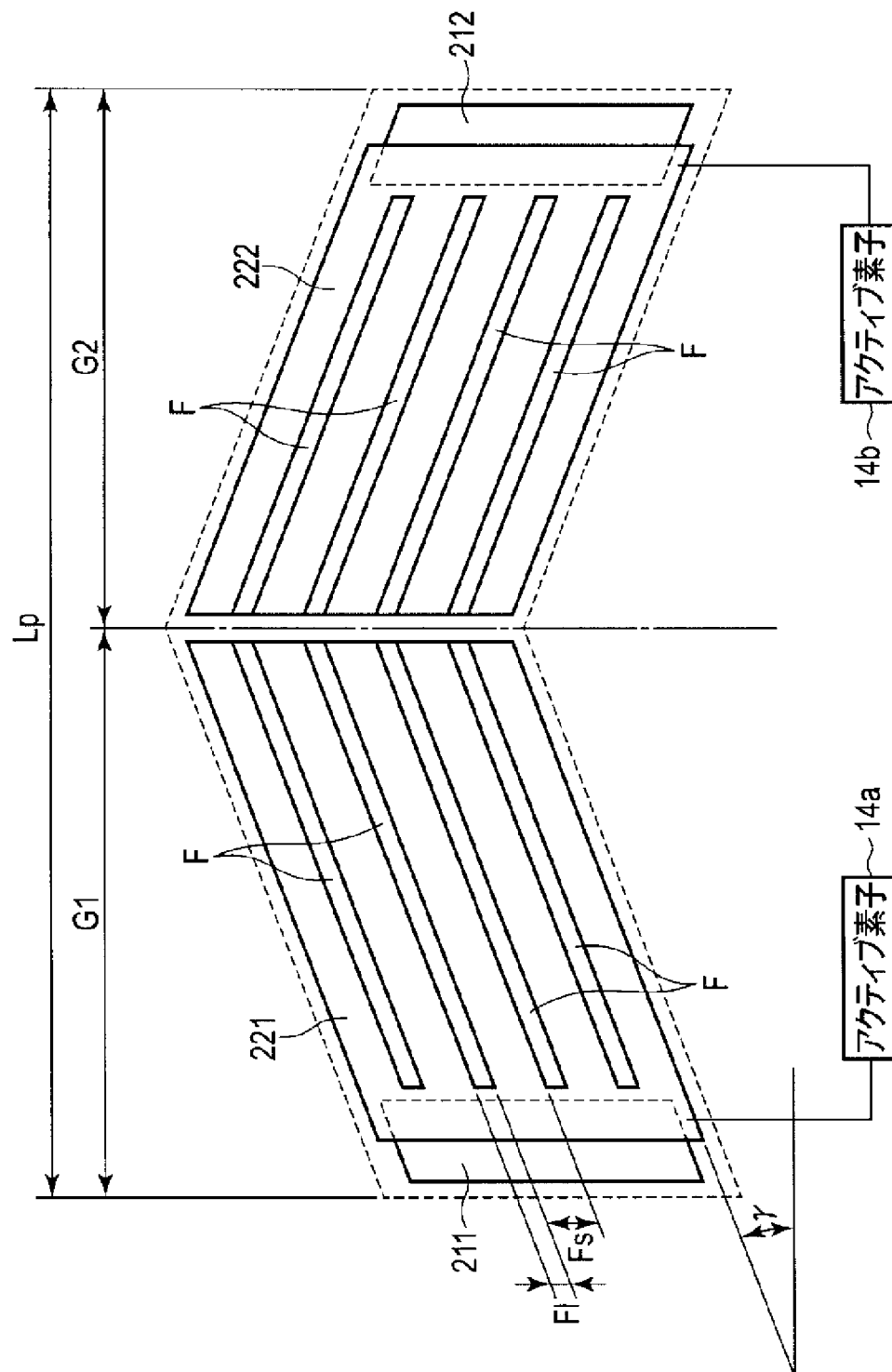
[図12]



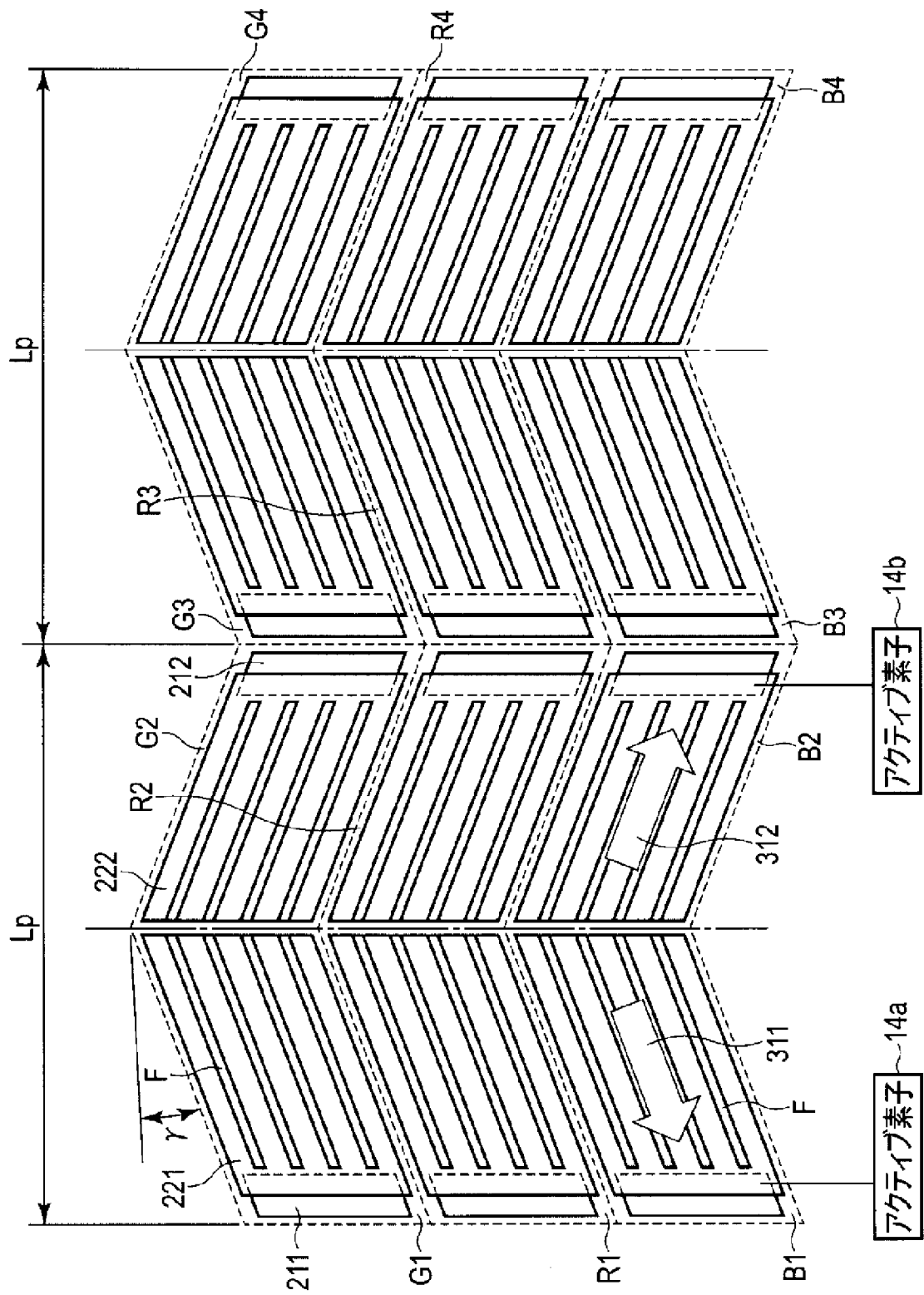




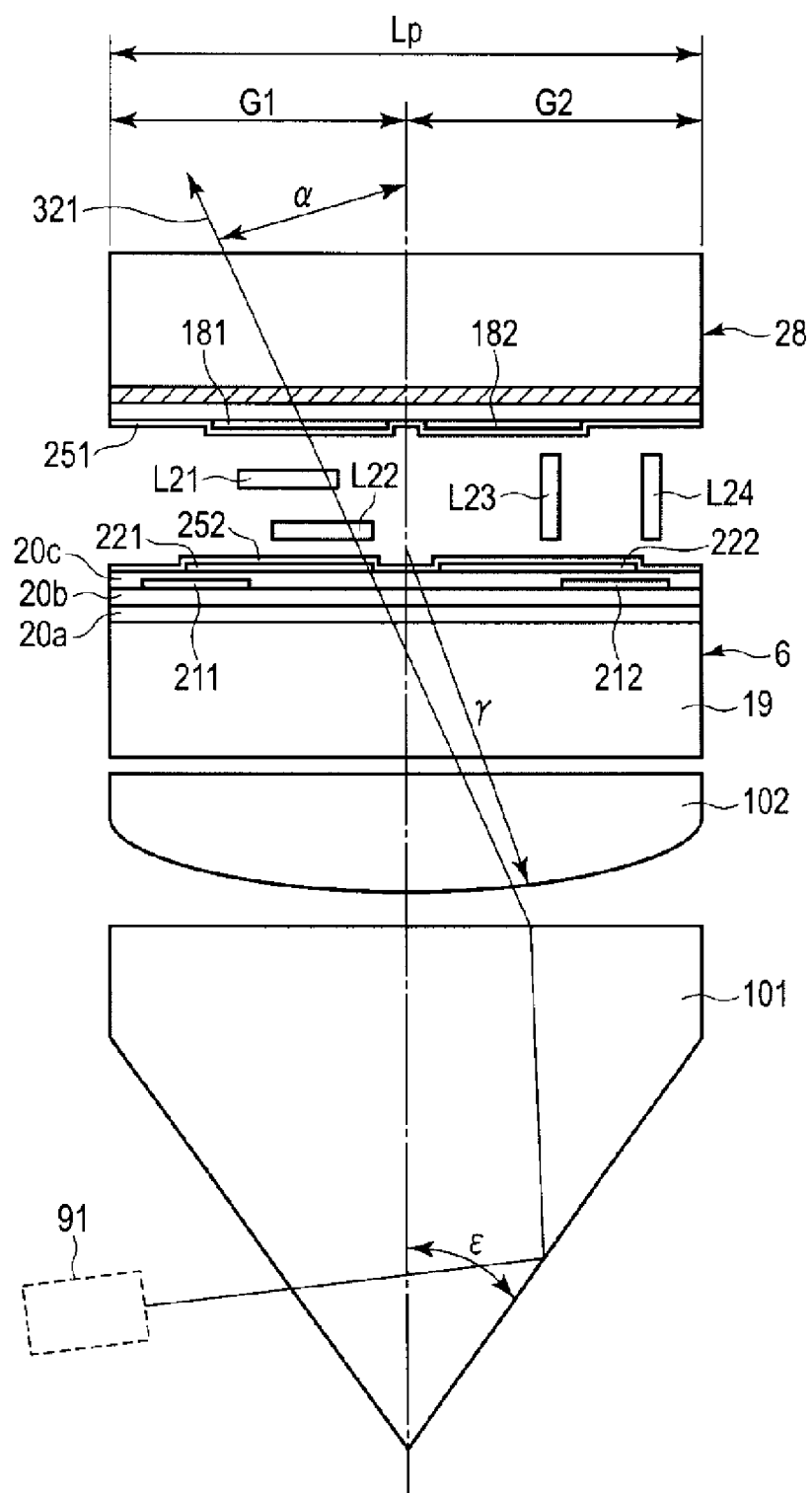
[図14]



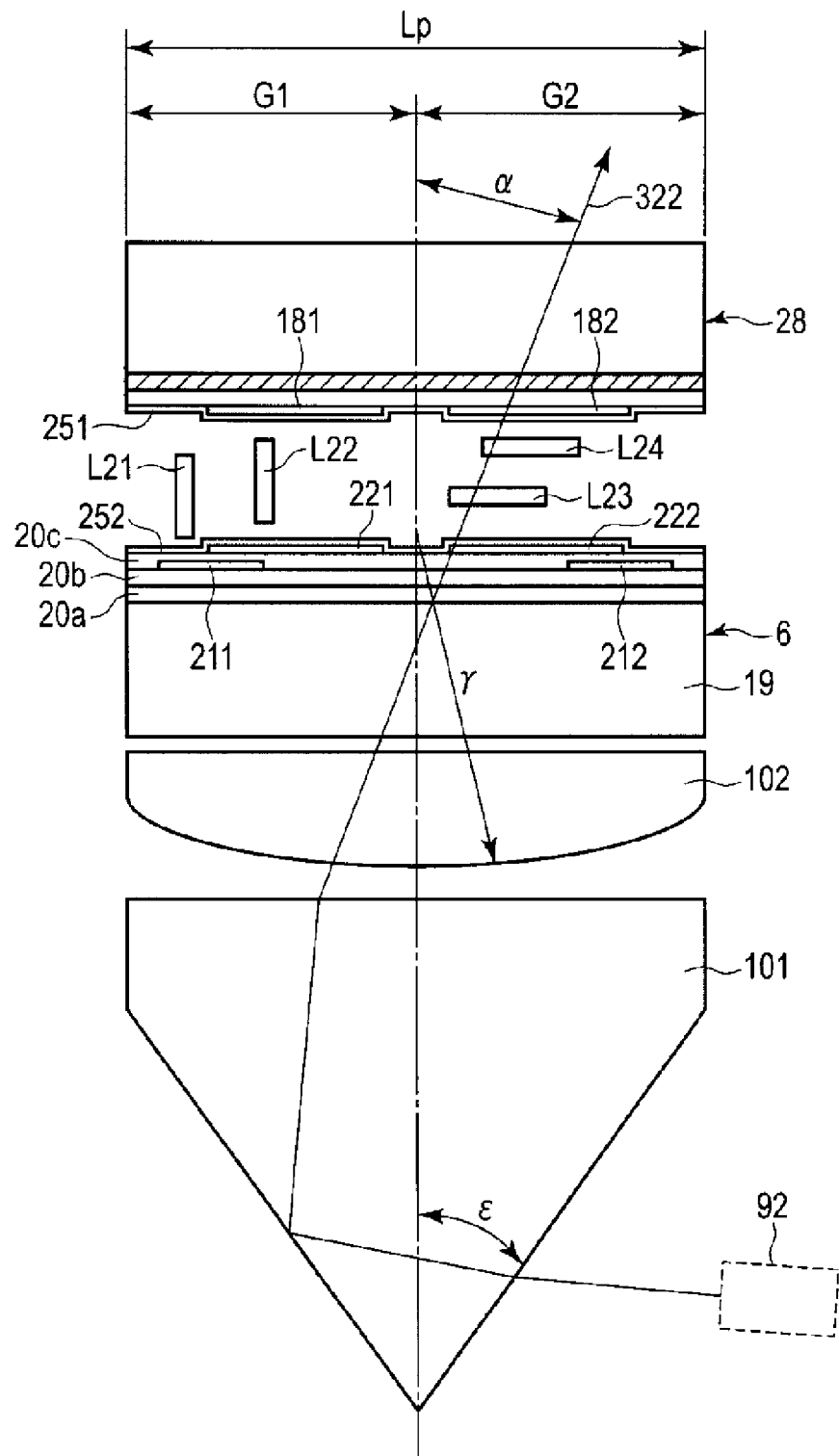
[図15]



[図16]



[図17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057884

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, H04N9/30(2006.01)i, H04N13/04(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)

G02F1/13, G02B27/22, G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/1343, H04N9/30, H04N13/04

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 4010564 B1 (Koninklijke Philips Electronics N.V.),<br>21 November 2007 (21.11.2007),<br>page 5, line 47 to page 8, line 28; fig. 2B, 3 to 6, 7A, 7B<br>& US 6118584 A & GB 9513658 A<br>& GB 9513658 A0 & EP 783825 A<br>& WO 1997/002709 A2 & DE 69616006 D<br>& DE 69616006 T & TW 575194 U | 1-16                  |
| Y         | JP 2010-524047 A (3M Innovative Properties Co.),<br>15 July 2010 (15.07.2010),<br>paragraph [0031]; fig. 3<br>& US 2008/0246837 A1 & WO 2008/124709 A1<br>& KR 10-2010-0014697 A & TW 200910310 A                                                                                                | 1-16                  |

☒ 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  
06 June, 2013 (06.06.13)

Date of mailing of the international search report  
18 June, 2013 (18.06.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057884

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 2009-3002 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.),<br>08 January 2009 (08.01.2009),<br>paragraph [0018]; fig. 4<br>(Family: none)                                                                                                                | 1-16                  |
| Y         | WO 2011/148706 A1 (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>01 December 2011 (01.12.2011),<br>paragraphs [0041], [0048], [0055], [0059] to<br>[0064], [0163] to [0166], [0204]; fig. 6, 9,<br>10 to 15, 23<br>& CN 102918451 A & KR 10-2013-0004402 A<br>& TW 201207494 A | 1-16                  |
| Y<br>A    | JP 2011-197149 A (Stanley Electric Co., Ltd.),<br>06 October 2011 (06.10.2011),<br>paragraphs [0048] to [0055]; fig. 8 to 10<br>(Family: none)                                                                                                                  | 6,8,9<br>1-5,7,10-16  |
| Y<br>A    | JP 2012-32533 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.),<br>16 February 2012 (16.02.2012),<br>paragraphs [0041], [0042]; fig. 2<br>(Family: none)                                                                                                                         | 11<br>1-10,12-16      |
| Y<br>A    | JP 2006-309103 A (Sanyo Epson Imaging Devices Corp.),<br>09 November 2006 (09.11.2006),<br>paragraphs [0047] to [0051]; fig. 5<br>(Family: none)                                                                                                                | 12,13<br>1-11,14-16   |
| Y<br>A    | WO 2011/138847 A1 (Sharp Corp.),<br>10 November 2011 (10.11.2011),<br>paragraphs [0082], [0083]<br>(Family: none)                                                                                                                                               | 16<br>1-15            |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i,  
G02F1/1343(2006.01)i, H04N9/30(2006.01)i, H04N13/04(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. G02F1/13, G02B27/22, G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/1343, H04N9/30, H04N13/04

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 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 4010564 B1 (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2007.11.21, 第5頁第47行~第8頁第28行、<br>【図2B】【図3】~【図6】【図7A】【図7B】 & US 6118584 A &<br>GB 9513658 A & GB 9513658 A0 & EP 783825 A & WO 1997/002709 A2<br>& DE 69616006 D & DE 69616006 T & TW 575194 U | 1-16           |
| Y               | JP 2010-524047 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カ<br>ンパニー) 2010.07.15, 【0031】【図3】 & US 2008/0246837 A1<br>& WO 2008/124709 A1 & KR 10-2010-0014697 A & TW 200910310 A                                                                                | 1-16           |

☒ 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 6 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 6 . 2 0 1 3

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)

廣田 かおり

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

2 L

3 8 1 2

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                          |                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号           |
| Y                     | JP 2009-3002 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社)<br>2009.01.08, 【0018】【図4】 (ファミリーなし)                                                                                                                | 1-16                     |
| Y                     | WO 2011/148706 A1 (凸版印刷株式会社) 2011.12.01, 【0041】<br>【0048】【0055】【0059】～【0064】【0163】～<br>【0166】【0204】【図6】【図9】【図10】～【図15】【図<br>23】 & CN 102918451 A & KR 10-2013-0004402 A & TW 201207494 A | 1-16                     |
| Y<br>A                | JP 2011-197149 A (スタンレー電気株式会社) 2011.10.06, 【00<br>48】～【0055】【図8】～【図10】 (ファミリーなし)                                                                                                         | 6, 8, 9<br>1-5, 7, 10-16 |
| Y<br>A                | JP 2012-32533 A (住友化学株式会社) 2012.02.16, 【0041】【0<br>042】【図2】 (ファミリーなし)                                                                                                                    | 11<br>1-10, 12-16        |
| Y<br>A                | JP 2006-309103 A (三洋エプソンイメージングデバイス株式会社)<br>2006.11.09, 【0047】～【0051】【図5】 (ファミリーなし)                                                                                                       | 12, 13<br>1-11, 14-16    |
| Y<br>A                | WO 2011/138847 A1 (シャープ株式会社) 2011.11.10, 【0082】<br>【0083】 (ファミリーなし)                                                                                                                      | 16<br>1-15               |