

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-72754
(P2018-72754A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
|-----------------------|-------------|-------------|
| GO2F 1/1347 (2006.01) | GO2F 1/1347 | 2H092 |
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1335 | 2H189 |
| GO2F 1/1343 (2006.01) | GO2F 1/1343 | 2H291 |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 25 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2016-215940 (P2016-215940) | (71) 出願人 | 506087819 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 |
| (22) 出願日 | 平成28年11月4日 (2016.11.4) | (74) 代理人 | 110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 小野 記久雄 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内 F ターム (参考) 2H092 GA14 GA15 GA21 GA26 JA26 JB32 JB33 JB54 JB56 PA08 PA09 PA11 2H189 AA27 JA14 LA03 LA06 LA07 LA08 LA10 LA14 LA15 LA17 LA20 |
| | | | |

最終頁に続く

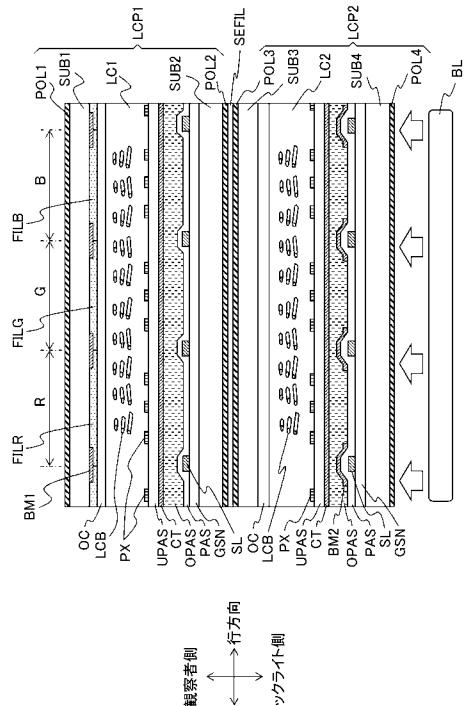
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】複数の表示パネルを重ね合わせて構成された液晶表示装置において、画素の開口率を低下させることなく混色を抑える。

【解決手段】液晶表示装置は、カラー画像を表示する第1表示パネルと、白黒画像を表示する第2表示パネルと、を含み、前記第1表示パネルは、第1基板と、前記第1基板より前記第2表示パネルに近い位置に配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された第1液晶層と、前記第1基板と前記第1液晶層との間に配置された第1ブラックマトリクスと、を含み、前記第2表示パネルは、第3基板と、前記第3基板より前記第1表示パネルに近い位置に配置された第4基板と、前記第3基板と前記第4基板との間に配置された第2液晶層と、前記第3基板と前記第2液晶層との間に配置された第2ブラックマトリクスと、を含む。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の表示パネルが重ね合わされて配置され、それぞれの前記表示パネルに画像を表示する液晶表示装置であって、

カラー画像を表示する第1表示パネルと、白黒画像を表示する第2表示パネルと、を含み、

前記第1表示パネルは、第1基板と、前記第1基板より前記第2表示パネルに近い位置に配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された第1液晶層と、前記第1基板と前記第1液晶層との間に配置された第1ブラックマトリクスと、を含み、

前記第2表示パネルは、第3基板と、前記第3基板より前記第1表示パネルに近い位置に配置された第4基板と、前記第3基板と前記第4基板との間に配置された第2液晶層と、前記第3基板と前記第2液晶層との間に配置された第2ブラックマトリクスと、を含む、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1ブラックマトリクスは前記第1基板に形成され、前記第2ブラックマトリクスは前記第3基板に形成されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第2表示パネルが前記第1表示パネルより観察者に近い位置に配置されており、

前記第1表示パネルは、前記第1ブラックマトリクスと前記第1基板との間に配列された複数のソース線を含む、

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第1表示パネルの前記複数のソース線は、第1方向に延在し、且つ、前記第1方向に交差する第2方向に並べて配置され、

前記第2表示パネルは、各々が前記第1方向に延在し、且つ、前記第2方向に並べて配置された複数のソース線をさらに含み、

前記第1ブラックマトリクスは、平面視で、前記第1表示パネルのうちの各々に対応するソース線に重なる複数の第1ストライプ部分を含み、

前記第2ブラックマトリクスは、平面視で、前記第2表示パネルのうちの各々に対応するソース線に重なる複数の第2ストライプ部分を含み、

前記第2方向における前記第1ストライプ部分の長さは、前記第2方向における前記第2ストライプ部分の長さよりも短い、

ことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第1表示パネルは、前記第1基板と前記第1液晶層との間に配置されたカラーフィルタを含み、

前記カラーフィルタは、前記第1ブラックマトリクスに囲まれている、

ことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第1表示パネル及び前記第2表示パネルはそれぞれ、複数の画素を含み、

前記第1表示パネルは、第1の色に対応する第1画素と、第2の色に対応する第2画素と、第3の色に対応する第3画素と、を含み、

前記第2表示パネルは、平面視で前記第1画素と前記第2画素と前記第3画素とに重畳する第4画素を含む、

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第1ブラックマトリクスの一部は、平面視で、前記第4画素に対応する画素電極に

10

20

30

40

50

重畳するように配置されている、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 ブラックマトリクスと前記第 2 ブラックマトリクスとは、平面視で互いに重畳している、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 表示パネルには、赤色の光を透過する赤色カラーフィルタと、緑色の光を透過する緑色カラーフィルタと、青色の光を透過する青色カラーフィルタと、が形成されている、

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 表示パネルには、所定の色の光を透過するカラーフィルタが形成されていない、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置において、混色の問題が知られている。例えば、赤色画素、緑色画素、青色画素を含む液晶表示装置において、緑色の単色画像を表示した場合に、観察者が見る方向によって、緑色画素の領域を透過する光と、緑色画素に隣接する赤色画素の領域を透過する光、又は、青色画素の領域を透過する光とが混合して、赤味を帯びた緑色画像や青味を帯びた緑色画像が視認される場合がある。上記混色は、例えば薄膜トランジスタ基板と対向基板との位置合わせずれ等により生じ、特に表示パネルを斜め方向から見た場合に視認され易い。従来、上記混色を抑える方法として、例えば、ブラックマトリクスの幅を大きくする方法が提案されている。しかし、ブラックマトリクスの幅を大きくすると画素の開口率が低下するという問題が生じる。

30

【0003】

また従来、液晶表示装置のコントラストを向上させる技術として、2枚の表示パネルを重ね合わせて、入力映像信号に基づいて、それぞれの表示パネルに画像を表示させる技術が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。具体的には例えば、前後に配置された2枚の表示パネルのうち前側（観察者側）の表示パネルにカラー画像を表示し、後側（バックライト側）の表示パネルに白黒画像を表示することによって、コントラストの向上を図るものである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献 1】WO 2007/040127 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

2枚の表示パネルを備える液晶表示装置においても、1枚の表示パネルを備える液晶表示装置と同様に、上記混色及び画素の開口率の低下の問題が生じる。

【0006】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の表示パネルを重ね合わせて構成された液晶表示装置において、画素の開口率を低下させることなく混色を抑えることにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係る液晶表示装置は、複数の表示パネルが重ね合わされて配置され、それぞれの前記表示パネルに画像を表示する液晶表示装置であって、カラー画像を表示する第1表示パネルと、白黒画像を表示する第2表示パネルと、を含み、前記第1表示パネルは、第1基板と、前記第1基板より前記第2表示パネルに近い位置に配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された第1液晶層と、前記第1基板と前記第1液晶層との間に配置された第1ブラックマトリクスと、を含み、前記第2表示パネルは、第3基板と、前記第3基板より前記第1表示パネルに近い位置に配置された第4基板と、前記第3基板と前記第4基板との間に配置された第2液晶層と、前記第3基板と前記第2液晶層との間に配置された第2ブラックマトリクスと、を含む、ことを特徴とする。

【0008】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1ブラックマトリクスは前記第1基板に形成され、前記第2ブラックマトリクスは前記第3基板に形成されてもよい。

【0009】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第2表示パネルが前記第1表示パネルより観察者に近い位置に配置されており、前記第1表示パネルは、前記第1ブラックマトリクスと前記第1基板との間に配列された複数のソース線を含んでもよい。

【0010】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1表示パネルの前記複数のソース線は、第1方向に延在し、且つ、前記第1方向に交差する第2方向に並べて配置され、前記第2表示パネルは、各々が前記第1方向に延在し、且つ、前記第2方向に並べて配置された複数のソース線をさらに含み、前記第1ブラックマトリクスは、平面視で、前記第1表示パネルのうちの各々に対応するソース線に重なる複数の第1ストライプ部分を含み、前記第2ブラックマトリクスは、平面視で、前記第2表示パネルのうちの各々に対応するソース線に重なる複数の第2ストライプ部分を含み、前記第2方向における前記第1ストライプ部分の長さは、前記第2方向における前記第2ストライプ部分の長さよりも短くてもよい。

【0011】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1表示パネルは、前記第1基板と前記第1液晶層との間に配置されたカラーフィルタを含み、前記カラーフィルタは、前記第1ブラックマトリクスに囲まれてもよい。

【0012】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1表示パネル及び前記第2表示パネルはそれぞれ、複数の画素を含み、前記第1表示パネルは、第1の色に対応する第1画素と、第2の色に対応する第2画素と、第3の色に対応する第3画素と、を含み、前記第2表示パネルは、平面視で前記第1画素と前記第2画素と前記第3画素とに重畳する第4画素を含んでもよい。

【0013】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1ブラックマトリクスの一部は、平面視で、前記第4画素に対応する画素電極に重畳するように配置されてもよい。

【0014】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1ブラックマトリクスと前記第2ブラックマトリクスとは、平面視で互いに重畳してもよい。

【0015】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第1表示パネルには、赤色の光を透過する赤色カラーフィルタと、緑色の光を透過する緑色カラーフィルタと、青色の光を透過する青色カラーフィルタと、が形成されてもよい。

【0016】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第2表示パネルには、所定の色の光を透過する力

ラーフィルタが形成されていなくてもよい。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る液晶表示装置によれば、複数の表示パネルを重ね合わせて構成された液晶表示装置において、画素の開口率を低下させることなく混色を抑えることができる。

【画面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】上記液晶表示装置の概略構成を模式的に示す図である。

10

【図3】実施形態1に係る前側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図4】実施形態1に係る後側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図5】図3及び図4の5-5'断面図である。

【図6】実施形態1に係る前側の表示パネルの画素と後側の表示パネルの画素との関係を示す平面図である。

【図7】図6に対応する画素の具体的な構成を示す平面図である。

【図8】図7の8-8'切断線における断面図である。

【図9】比較例に係る液晶表示装置における画像表示の一例を示す模式図である。

【図10】実施形態1に係る液晶表示装置における画像表示の一例を示す模式図である。

【図11】実施形態1に係る前側の表示パネル及び後側の表示パネルのドライバの構成を示す図である。

20

【図12】実施形態2に係る前側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図13】実施形態2に係る後側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図14】実施形態2に係る前側の表示パネルの画素と後側の表示パネルの画素との関係を示す平面図である。

【図15】図14に対応する画素の具体的な構成を示す平面図である。

【図16】図15の16-16'切断線における断面図である。

【図17】実施形態2に係る液晶表示装置における画像表示の一例を示す模式図である。

【図18】実施形態2に係る前側の表示パネル及び後側の表示パネルのドライバの構成を示す図である。

30

【図19】実施形態3に係る前側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図20】実施形態3に係る後側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図21】図19及び図20の21-21'断面図である。

【図22】実施形態3に係る前側の表示パネルの画素と後側の表示パネルの画素との関係を示す平面図である。

【図23】図22に対応する画素の具体的な構成を示す平面図である。

【図24】図23の24-24'切断線における断面図である。

【図25】実施形態3に係る液晶表示装置における画像表示の一例を示す模式図である。

【図26】実施形態4に係る前側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図27】実施形態4に係る後側の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【図28】実施形態4に係る前側の表示パネルの画素と後側の表示パネルの画素との関係を示す平面図である。

40

【図29】図28に対応する画素の具体的な構成を示す平面図である。

【図30】図29の30-30'切断線における断面図である。

【図31】実施形態4に係る液晶表示装置における画像表示の一例を示す模式図である。

【図32】実施形態4に係る前側の表示パネル及び後側の表示パネルのドライバの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。以下に示す各実施形態に係る液晶表示装置は、画像を表示する複数の表示パネルと、それぞれの表示パネルを駆動す

50

る複数の駆動回路（複数のソースドライバ、複数のゲートドライバ）と、それぞれの駆動回路を制御する複数のタイミングコントローラと、外部から入力される入力映像信号に対して画像処理を行い、それぞれのタイミングコントローラに画像データを出力する画像処理部と、複数の表示パネルに背面側から光を照射するバックライトと、を含んでいる。表示パネルの数は限定されず2枚以上であればよい。また複数の表示パネルは、観察者側から見て前後方向に互いに重ね合わされて配置されており、それぞれが画像を表示する。以下では、2枚の表示パネルを備える液晶表示装置LCDを例に挙げて説明する。

【0020】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置LCDの概略構成を示す斜視図である。図1に示すように、液晶表示装置LCDは、観察者に近い位置（前側）に配置された表示パネルLCP1と、表示パネルLCP1より観察者から遠い位置（後側）に配置された表示パネルLCP2と、表示パネルLCP1及び表示パネルLCP2を貼り合わせる接着層SEFILと、表示パネルLCP2の背面側に配置されたバックライトBLと、表示面側から表示パネルLCP1及び表示パネルLCP2を覆うフロントシャーシFSとを含んでいる。

10

【0021】

図2は、本実施形態に係る液晶表示装置LCDの概略構成を模式的に示す図である。図2に示すように、表示パネルLCP1は、第1ソースドライバSD1と第1ゲートドライバGD1とを含み、表示パネルLCP2は、第2ソースドライバSD2と第2ゲートドライバGD2とを含んでいる。また液晶表示装置LCDは、第1ソースドライバSD1及び第1ゲートドライバGD1を制御する第1タイミングコントローラTCON1と、第2ソースドライバSD2及び第2ゲートドライバGD2を制御する第2タイミングコントローラTCON2と、第1タイミングコントローラTCON1及び第2タイミングコントローラTCON2に画像データを出力する画像処理部IPUと、を含んでいる。例えば、表示パネルLCP1は入力映像信号に応じたカラー画像を第1画像表示領域DISP1に表示し、表示パネルLCP2は入力映像信号に応じた白黒画像を第2画像表示領域DISP2に表示する。画像処理部IPUは、外部のシステム（図示せず）から送信された入力映像信号Dataを受信し、周知の画像処理を実行した後、第1タイミングコントローラTCON1に第1画像データDAT1を出力し、第2タイミングコントローラTCON2に第2画像データDAT2を出力する。また画像処理部IPUは、第1タイミングコントローラTCON1及び第2タイミングコントローラTCON2に同期信号等の制御信号（図2では省略）を出力する。第1画像データDAT1はカラー画像表示用の画像データであり、第2画像データDAT2は白黒画像表示用の画像データである。尚、表示パネルLCP1が白黒画像を第1画像表示領域DISP1に表示し、表示パネルLCP2がカラー画像を第2画像表示領域DISP2に表示してもよい。以下の実施形態1及び2では、表示パネルLCP1がカラー画像を表示し、表示パネルLCP2が白黒画像を表示する液晶表示装置LCDを例に挙げ、以下の実施形態3及び4では、表示パネルLCP1が白黒画像を表示し、表示パネルLCP2がカラー画像を表示する液晶表示装置LCDを例に挙げる。

20

30

【0022】

【実施形態1】

図3は実施形態1に係る表示パネルLCP1の概略構成を示す平面図であり、図4は実施形態1に係る表示パネルLCP2の概略構成を示す平面図である。図5は、図3及び図4の5-5'切断線における断面図である。

40

【0023】

図3及び図5を用いて、表示パネルLCP1の概略構成について説明する。図5に示すように、表示パネルLCP1は、バックライトBL側に配置された薄膜トランジスタ基板TFT1と、観察者側に配置され、薄膜トランジスタ基板TFT1に対向する対向基板CF1と、薄膜トランジスタ基板TFT1及び対向基板CF1の間に配置された液晶層LC1と、を含んでいる。表示パネルLCP1のバックライトBL側には偏光板POL2が配置されており、観察者側には偏光板POL1が配置されている。

50

【0024】

薄膜トランジスタ基板 TFT 1 には、図 3 に示すように、第 1 方向（例えば列方向）に延在する複数のソース線 SL と、第 1 方向とは異なる第 2 方向（例えば行方向）に延在する複数のゲート線 GL とが形成され、複数のソース線 SL と複数のゲート線 GL とのそれぞれの交差部近傍に薄膜トランジスタ TFT が形成されている。表示パネル LCP 1 を平面的に見て、隣り合う 2 本のソース線 SL と隣り合う 2 本のゲート線 GL とにより囲まれる領域が 1 つの画素 PIX 1 として規定され、該画素 PIX 1 がマトリクス状（行方向及び列方向）に複数配置されている。複数のソース線 SL は、行方向に等間隔で配置されており、複数のゲート線 GL は、列方向に等間隔で配置されている。薄膜トランジスタ基板 TFT 1 には、画素 PIX 1 ごとに画素電極 PX が形成されており、複数の画素 PIX 1 に共通する 1 つの共通電極 CT（図 8 参照）が形成されている。薄膜トランジスタ TFT を構成するソース電極はソース線 SL に電気的に接続され、ドレイン電極 DD（図 7 参照）はコンタクトホールを介して画素電極 PX に電気的に接続され、ゲート電極はゲート線 GL に電気的に接続されている。
10

【 0 0 2 5 】

図 5 に示すように、対向基板 CFP 1 には、光を透過する光透過部と、光の透過を遮断するブラックマトリクス BM 1（遮光部）とが形成されている。光透過部には、各画素 PIX 1 に対応して複数のカラーフィルタ FIL（着色層）が形成されている。各カラーフィルタ FIL はブラックマトリクス BM 1（遮光部）で囲まれており、例えば矩形状に形成されている。また、複数のカラーフィルタ FIL は、赤色（R 色）の材料で形成され、赤色の光を透過する赤色カラーフィルタ FIL R（赤色層）と、緑色（G 色）の材料で形成され、緑色の光を透過する緑色カラーフィルタ FIL G（緑色層）と、青色（B 色）の材料で形成され、青色の光を透過する青色カラーフィルタ FIL B（青色層）と、を含んでいる（図 8 参照）。赤色カラーフィルタ FIL R、緑色カラーフィルタ FIL G、及び青色カラーフィルタ FIL B は、行方向にこの順に繰り返し配列され、同一色のカラーフィルタ FIL が列方向に配列され、行方向及び列方向に隣り合うカラーフィルタ FIL の境界部分にブラックマトリクス BM 1 が形成されている。各カラーフィルタ FIL に対応して、複数の画素 PIX 1 は、図 3 に示すように、赤色カラーフィルタ FIL R に対応する赤色画素 PIX R と、緑色カラーフィルタ FIL G に対応する緑色画素 PIX G と、青色カラーフィルタ FIL B に対応する青色画素 PIX B と、を含んでいる。表示パネル LCP 1 では、赤色画素 PIX R、緑色画素 PIX G、青色画素 PIX B が行方向にこの順に繰り返し配列されており、列方向には同一色の画素 PIX 1 が配列されている。尚、複数の画素 PIX 1 は、黄色カラーフィルタに対応する黄色画素や、カラーフィルタが形成されない白色画素を含んでもよい。
20

【 0 0 2 6 】

第 1 タイミングコントローラ TCON 1 は、周知の構成を備えている。例えば第 1 タイミングコントローラ TCON 1 は、画像処理部 IPU から出力される第 1 画像データ DAT 1 と第 1 制御信号 CS 1（クロック信号、垂直同期信号、水平同期信号等）とに基づいて、第 1 画像データ DA 1 と、第 1 ソースドライバ SD 1 及び第 1 ゲートドライバ GD 1 の駆動を制御するための各種タイミング信号（データスタートパルス DSP 1、データクロック DCK 1、ゲートスタートパルス GSP 1、ゲートクロック GCK 1）とを生成する（図 3 参照）。第 1 タイミングコントローラ TCON 1 は、第 1 画像データ DA 1 と、データスタートパルス DSP 1 と、データクロック DCK 1 とを第 1 ソースドライバ SD 1 に出力し、ゲートスタートパルス GSP 1 とゲートクロック GCK 1 とを第 1 ゲートドライバ GD 1 に出力する。
30

【 0 0 2 7 】

第 1 ソースドライバ SD 1 は、データスタートパルス DSP 1 及びデータクロック DCK 1 に基づいて、第 1 画像データ DA 1 に応じたデータ信号（データ電圧）をソース線 SL に出力する。第 1 ゲートドライバ GD 1 は、ゲートスタートパルス GSP 1 及びゲートクロック GCK 1 に基づいて、ゲート信号（ゲート電圧）をゲート線 GL に出力する。
40

【 0 0 2 8 】

各ソース線 S L には、第 1 ソースドライバ S D 1 からデータ電圧が供給され、各ゲート線 G L には、第 1 ゲートドライバ G D 1 からゲート電圧が供給される。共通電極 C T には、コモンドライバ（図示せず）から共通電圧 V c o m が供給される。ゲート電圧（ゲートオン電圧）がゲート線 G L に供給されると、ゲート線 G L に接続された薄膜トランジスタ T F T がオンし、薄膜トランジスタ T F T に接続されたソース線 S L を介して、データ電圧が画素電極 P X に供給される。画素電極 P X に供給されたデータ電圧と、共通電極 C T に供給された共通電圧 V c o m との差により電界が生じる。この電界により液晶を駆動してバックライト B L の光の透過率を制御することによって画像表示を行う。表示パネル L C P 1 では、赤色画素 P I X R 、緑色画素 P I X G 、青色画素 P I X B それぞれの画素電極 P X に接続されたソース線 S L に、所望のデータ電圧を供給することにより、カラー画像表示が行われる。

10

【 0 0 2 9 】

次に、図 4 及び図 5 を用いて、表示パネル L C P 2 の構成について説明する。図 5 に示すように、表示パネル L C P 2 は、バックライト B L 側に配置された薄膜トランジスタ基板 T F T 2 と、観察者側に配置され、薄膜トランジスタ基板 T F T 2 に対向する対向基板 C F 2 と、薄膜トランジスタ基板 T F T 2 及び対向基板 C F 2 の間に配置された液晶層 L C 2 と、を含んでいる。表示パネル L C P 2 のバックライト B L 側には偏光板 P O L 4 が配置されており、観察者側には偏光板 P O L 3 が配置されている。表示パネル L C P 1 の偏光板 P O L 2 と、表示パネル L C P 2 の偏光板 P O L 3との間には、接着層 S E F I L が配置されている。

20

【 0 0 3 0 】

薄膜トランジスタ基板 T F T 2 には、図 4 に示すように、列方向に延在する複数のソース線 S L と、行方向に延在する複数のゲート線 G L とが形成され、複数のソース線 S L と複数のゲート線 G L とのそれぞれの交差部近傍に薄膜トランジスタ T F T が形成されている。表示パネル L C P 2 を平面的に見て、隣り合う 2 本のソース線 S L と隣り合う 2 本のゲート線 G L とにより囲まれる領域が 1 つの画素 P I X 2 として規定され、該画素 P I X 2 がマトリクス状（行方向及び列方向）に複数配置されている。複数のゲート線 G L は、列方向に等間隔で配置されている。薄膜トランジスタ基板 T F T 2 には、画素 P I X 2 ごとに画素電極 P X が形成されており、複数の画素 P I X 2 に共通する 1 つの共通電極 C T （図 8 参照）が形成されている。薄膜トランジスタ T F T を構成するソース電極はソース線 S L に電気的に接続され、ドレイン電極 D D （図 7 参照）はコンタクトホールを介して画素電極 P X に電気的に接続され、ゲート電極はゲート線 G L に電気的に接続されている。また、薄膜トランジスタ基板 T F T 2 には、平面視でソース線 S L に重なるようにブラックマトリクス B M 2（遮光部）が形成されている。

30

【 0 0 3 1 】

対向基板 C F 2 には、光を透過する光透過部が形成されている。光透過部には、カラーフィルタ F I L（着色層）が形成されていない。また、図 5 に示すように、対向基板 C F 2 には、ブラックマトリクス（遮光部）は形成されておらず、例えばオーバーコート膜 O C が形成されている。

40

【 0 0 3 2 】

第 2 タイミングコントローラ T C O N 2 は、周知の構成を備えている。例えば第 2 タイミングコントローラ T C O N 2 は、画像処理部 I P U から出力される第 2 画像データ D A T 2 と第 2 制御信号 C S 2（クロック信号、垂直同期信号、水平同期信号等）とに基づいて、第 2 画像データ D A 2 と、第 2 ソースドライバ S D 2 及び第 2 ゲートドライバ G D 2 の駆動を制御するための各種タイミング信号（データスタートパルス D S P 2 、データクロック D C K 2 、ゲートスタートパルス G S P 2 、ゲートクロック G C K 2 ）とを生成する（図 4 参照）。第 2 タイミングコントローラ T C O N 2 は、第 2 画像データ D A 2 と、データスタートパルス D S P 2 と、データクロック D C K 2 とを第 2 ソースドライバ S D 2 に出力し、ゲートスタートパルス G S P 2 とゲートクロック G C K 2 とを第 2 ゲートドライバ G D 2 に出力する。

50

【0033】

第2ソースドライバSD2は、データスタートパルスDSP2及びデータクロックDCK2に基づいて、第2画像データDA2に応じたデータ電圧をソース線SLに出力する。第2ゲートドライバGD2は、ゲートスタートパルスGSP2及びゲートクロックGCK2に基づいて、ゲート電圧をゲート線GLに出力する。

【0034】

各ソース線SLには、第2ソースドライバSD2からデータ電圧が供給され、各ゲート線GLには、第2ゲートドライバGD2からゲート電圧が供給される。共通電極CTには、コモンドライバから共通電圧Vcomが供給される。ゲート電圧(ゲートオン電圧)がゲート線GLに供給されると、ゲート線GLに接続された薄膜トランジスタTFTがオンし、薄膜トランジスタTFTに接続されたソース線SLを介して、データ電圧が画素電極PXに供給される。画素電極PXに供給されたデータ電圧と、共通電極CTに供給された共通電圧Vcomとの差により電界が生じる。この電界により液晶を駆動してバックライトBLの光の透過率を制御することによって画像表示を行う。表示パネルLCP2では、白黒画像表示が行われる。

10

【0035】

液晶表示装置LCDでは、表示パネルLCP1の単位面積当たりの画素PIX1の数と、表示パネルLCP2の単位面積当たりの画素PIX2の数とが同一となっており、表示パネルLCP1及び表示パネルLCP2は互いに同一の解像度を有している。表示パネルLCP1の対向基板CF1に形成されるブラックマトリクスBM1と、表示パネルLCP2の薄膜トランジスタ基板TFT2に形成されるブラックマトリクスBM2とは、平面視で互いに重なっている。

20

【0036】

図6は、平面視で互いに重なり合う、表示パネルLCP1の画素PIX1と、表示パネルLCP2の画素PIX2との関係を示す平面図であり、図7は、図6に対応する画素PIX1、PIX2の具体的な構成を示す平面図である。図6に示す例では、平面視で互いに重なり合う、表示パネルLCP1の1個の赤色画素PIXR、1個の緑色画素PIXG及び1個の青色画素PIXBと、表示パネルLCP2の3個の画素PIX2とを示している。表示パネルLCP1の各画素PIX1と表示パネルLCP2の各画素PIX2とは、同一の面積を有している。尚、図6には、共通電極CTに接続される共通配線CLと、液晶容量CLCとを示している。また図7には、薄膜トランジスタTFTを構成する半導体層SIとドレイン電極DDとを示している。図7に示すように、画素電極PXにスリットが形成されてもよい。

30

【0037】

図8は、図7の8-8'切断線における断面図である。図8を用いて画素PIX1、PIX2の断面構造について説明する。

【0038】

表示パネルLCP1の画素PIX1を構成する薄膜トランジスタ基板TFT1(図5)では、透明基板SUB2(ガラス基板)(第2基板)上にゲート線GL(図7参照)が形成されており、ゲート線GLを覆うようにゲート絶縁膜GSNが形成されている。ゲート絶縁膜GSN上にソース線SLが形成されており、ソース線SLを覆うように保護膜PAS及び有機膜OPASが形成されており、有機膜OPAS上に共通電極CTが形成されており、共通電極CTを覆うように保護膜UPASが形成されている。保護膜UPAS上に画素電極PXが形成されており、画素電極PXを覆うように配向膜(図示せず)が形成されている。ソース線SLは行方向に等間隔に配置されている。対向基板CF1(図5)では、透明基板SUB1(ガラス基板)(第1基板)上に、ブラックマトリクスBM1及びカラーフィルタFIL(赤色カラーフィルタFILR、緑色カラーフィルタFILG、及び青色カラーフィルタFILB)が形成されている。カラーフィルタFILの表面にはオーバーコート膜OCが被覆されており、オーバーコート膜OC上に配向膜(図示せず)が形成されている。

40

50

【0039】

表示パネル LCP2 の画素 PIX2 を構成する薄膜トランジスタ基板 TFT2 (図 5) では、透明基板 SUB4 (第 3 基板) 上にゲート線 GL (図 7 参照) が形成されており、ゲート線 GL を覆うようにゲート絶縁膜 GSN が形成されている。ゲート絶縁膜 GSN 上にソース線 SL が形成されており、ソース線 SL を覆うように保護膜 PAS が形成されている。保護膜 PAS 上には、平面視でソース線 SL に重なるようにブラックマトリクス BM2 が形成されており、保護膜 PAS 及びブラックマトリクス BM2 を覆うように有機膜 OPA5 が形成されている。有機膜 OPA5 上に共通電極 CT が形成されており、共通電極 CT を覆うように保護膜 UPAS が形成されている。保護膜 UPAS 上に画素電極 PX が形成されており、画素電極 PX を覆うように配向膜 (図示せず) が形成されている。ソース線 SL は行方向に等間隔に配置されている。対向基板 CFP2 (図 5) では、透明基板 SUB3 (第 4 基板) 上にオーバーコート膜 OC が被覆されており、オーバーコート膜 OC 上に配向膜 (図示せず) が形成されている。

【0040】

表示パネル LCP1 のブラックマトリクス BM1 及びソース線 SL と、表示パネル LCP2 のブラックマトリクス BM2 及びソース線 SL とは、平面視で互いに重なるように配置されている。また、ブラックマトリクス BM1 は、表示パネル LCP1 の液晶層 LC1 及び表示パネル LCP2 の液晶層 LC2 より観察者側に配置されており、ブラックマトリクス BM2 は、表示パネル LCP1 の液晶層 LC1 及び表示パネル LCP2 の液晶層 LC2 より背面側に配置されている。すなわち、液晶表示装置 LCD では、ブラックマトリクス BM1 とブラックマトリクス BM2 との間に、液晶層 LC1 及び液晶層 LC2 が配置されている。

【0041】

ここで、実施形態 1 に係る液晶表示装置 LCD における混色の低減効果について説明する。

【0042】

図 9 は、比較例に係る液晶表示装置における画像表示の一例を示す模式図である。比較例に係る液晶表示装置は、1枚のカラー画像表示用の表示パネル LCP を備えている。図 9 では、緑色の単色画像を表示する場合の画素の様子を示している。緑色画像を表示する場合、図 9 (a) に示すように、緑色画素 PIXG に対応する液晶層 LC がオン状態になり、赤色画素 PIXR 及び青色画素 PIXB に対応する液晶層 LC がオフ状態になる。この構成において、例えば、薄膜トランジスタ基板及び対向基板の位置ずれが生じた場合、図 9 (b) に示すように、バックライト光の (A) 方向の光が、緑色画素 PIXG の液晶層 LC を通過した後、赤色カラーフィルタ FILR を通過し、漏れ光として観察者側に射出される。これにより、観察者が (A) 方向に対向する方向に表示画面を見た場合に、赤味を帯びた緑色画像が視認される。

【0043】

図 10 は、実施形態 1 に係る液晶表示装置 LCD における画像表示の一例を示す模式図である。同様に緑色画像を表示する場合、図 10 (a) に示すように、緑色画素 PIXG に対応する液晶層 LC1 、 LC2 がオン状態になり、赤色画素 PIXR 及び青色画素 PIXB に対応する液晶層 LC1 、 LC2 がオフ状態になる。尚、図 10 において、バックライト光の (A) 方向の光は、比較例で示した図 9 のバックライト光の (A) 方向の光と同じ方向の光を示している。また、バックライト光の (B) 方向の光は、表示パネル LCP2 に対する角度が、(A) 方向の角度より大きい光を示している。実施形態 1 に係る液晶表示装置 LCD では、図 10 (b) に示すように、バックライト光の (A) 方向の光は、表示パネル LCP2 のブラックマトリクス BM2 で遮光され、観察者側に出射されない。またバックライト光の (B) 方向の光は、緑色画素 PIXG に重畳する表示パネル LCP2 の画素 PIX2 のオン状態の液晶層 LC2 と、表示パネル LCP1 の緑色画素 PIXG のオン状態の液晶層 LC1 とを通過した後、表示パネル LCP1 のブラックマトリクス BM1 で遮光され、観察者側に出射されない。また、表示パネル LCP2 に対して上記角

度より小さい角度の光は、緑色画素 P IX G に重畳する表示パネル LCP 2 の画素 P IX 2 に隣接する画素 P IX 2 の液晶層 LC 2 がオフ状態のため偏光板 POL 4 とクロスニコルの配置となる偏光板 POL 3 により遮断され、観察者側に出射されない。さらに、上記(A)方向の角度から上記(B)方向の角度までの間の角度の光は、オン状態の液晶層 LC 1、LC 2 に隣接する赤色画素 PIX R のオフ状態の液晶層 LC 1、LC 2 により遮断されるため観察者側に出射されない。そして、表示パネル LCP 2 に対して上記(B)方向の光の角度より大きい角度の光は、緑色画素 PIX G のオン状態の液晶層 LC 1、LC 2 を通過した後、緑色カラーフィルタ FIL G を通過して本来の表示光として観察者側に出射される。

【0044】

10

このように、実施形態 1 に係る液晶表示装置 LCD では、液晶層 LC 1 及び液晶層 LC 2 を挟み込むように、ブラックマトリクス BM 1 及びブラックマトリクス BM 2 を配置することにより、混色の原因になり得る、特に小さい角度で表示パネルに入射される光の進行を遮断することができる。よって、隣接画素からの光漏れを抑えることができるため、混色を抑えることができる。また、上記光漏れを抑えるためにブラックマトリクス BM 1、BM 2 の幅を大きくする必要がないため、画素の開口率の低下を抑えることもできる。

【0045】

20

図 11 は、表示パネル LCP 1 及び表示パネル LCP 2 のドライバの構成を示す図である。表示パネル LCP 1 には、それぞれにソースドライバ IC (SIC) が実装された 6 個の TCP (Tape Carrier Package) が接続されており、各 TCP がソースプリント基板 SKIB に接続されている。同様に、表示パネル LCP 2 には、それぞれにソースドライバ IC (SIC) が実装された 6 個の TCP が接続されており、各 TCP がソースプリント基板 SKIB に接続されている。また、表示パネル LCP 1 及び表示パネル LCP 2 には、それぞれ 4 個のゲートドライバ IC が搭載されている。

【0046】

[実施形態 2]

本発明の実施形態 2 について、図面を用いて以下に説明する。なお、説明の便宜上、実施形態 1 において示した構成要素と構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、実施形態 1 において定義した用語については特に断らない限り本実施形態においてもその定義に則って用いるものとする。なお、後述の各実施形態についても同様である。

30

【0047】

図 12 は実施形態 2 に係る表示パネル LCP 1 の概略構成を示す平面図であり、図 13 は実施形態 2 に係る表示パネル LCP 2 の概略構成を示す平面図である。

【0048】

図 12 に示すように、実施形態 2 に係る表示パネル LCP 1 の構成は、実施形態 1 に係る表示パネル LCP 1 の構成(図 2 参照)と同一である。一方、実施形態 2 に係る表示パネル LCP 2 は、単位面積当たりの画素 PIX 2 の数が、表示パネル LCP 1 の単位面積当たりの画素 PIX 1 の数より少なくなるように構成されている。例えば、図 12 及び図 13 に示すように、表示パネル LCP 1 の 3 個の画素 PIX 1 (赤色画素 PIX R、緑色画素 PIX G、青色画素 PIX B) と、表示パネル LCP 2 の 1 個の画素 PIX 2 とが、平面視で互いに重畳するように構成されている。

40

【0049】

図 14 は、互いに重なり合う、表示パネル LCP 1 の画素 PIX 1 と、表示パネル LCP 2 の画素 PIX 2 との関係を示す平面図であり、図 15 は、図 14 に対応する画素 PIX 1、PIX 2 の具体的な構成を示す平面図である。図 14 に示す例では、表示パネル LCP 1 の 1 個の赤色画素 PIX R、1 個の緑色画素 PIX G 及び 1 個の青色画素 PIX B と、表示パネル LCP 2 の 1 個の画素 PIX 2 とが平面視で互いに重なり合うように配置されている。表示パネル LCP 1 の各画素 PIX 1 の面積(大きさ)が互いに等しい場合

50

、表示パネル L C P 2 の 1 個の画素 P I X 2 の面積は、表示パネル L C P 1 の 1 個の画素 P I X 1 の面積の 3 倍となっている。また 1 個の画素 P I X 2 の面積は、1 個の赤色画素 P I X R の面積と 1 個の緑色画素 P I X G の面積と 1 個の青色画素 P I X B の面積とを合計した面積に等しい。

【 0 0 5 0 】

図 16 は、図 15 の 16 - 16' 切断線における断面図である。表示パネル L C P 1 の画素 P I X 1 の断面構造は、実施形態 1 に係る表示パネル L C P 1 の画素 P I X 1 の断面構造と同一である。表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 の断面構造は、実施形態 1 に係る表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 の断面構造と比較して、ソース線 S L の数が少なくなっている。また、ブラックマトリクス B M 2 は、平面視で表示パネル L C P 1 の赤色画素 P I X R 、緑色画素 P I X G 、及び青色画素 P I X B の境界に重畠する位置に配置されている。このため、ブラックマトリクス B M 2 は、平面視で、隣り合う画素 P I X 2 の境界と、各画素 P I X 2 に対応する画素電極 P X に重畠するように配置されている。すなわち、ブラックマトリクス B M 2 における列方向に延在する部分と、表示パネル L C P 1 のソース線 S L と、ブラックマトリクス B M 1 における列方向に延在する部分とは、平面視で互いに重畠するように配置されている。

10

【 0 0 5 1 】

図 17 は、実施形態 2 に係る液晶表示装置 L C D における画像表示の一例を示す模式図である。実施形態 2 に構成においても、実施形態 1 の構成（図 10 参照）と同様に、液晶層 L C 1 及び液晶層 L C 2 を挟み込むように、ブラックマトリクス B M 1 とブラックマトリクス B M 2 とを配置することにより、混色の原因になり得る、特に小さい角度 で表示パネルに入射される光の進行を遮断することができる。よって、隣接画素からの光漏れを抑えることができるため、混色を抑えることができる。また、上記光漏れを抑えるためにブラックマトリクス B M 1 、 B M 2 の幅を大きくする必要がないため、開口率の低下を抑えることもできる。

20

【 0 0 5 2 】

図 18 は、表示パネル L C P 1 及び表示パネル L C P 2 のドライバの構成を示す図である。表示パネル L C P 1 には、ソースドライバ I C (S I C) が 6 個実装されており、表示パネル L C P 2 には、ソースドライバ I C (S I C) が 3 個実装されている。よって、表示パネル L C P 1 と比較して、表示パネル L C P 2 のソースドライバ I C の数を削減することができるため、液晶表示装置 L C D のコストを低減することができる。

30

【 0 0 5 3 】

[実施形態 3]

図 19 は実施形態 3 に係る表示パネル L C P 1 の概略構成を示す平面図であり、図 20 は実施形態 3 に係る表示パネル L C P 2 の概略構成を示す平面図である。図 21 は、図 19 及び図 20 の 21 - 21' 切断線における断面図である。

【 0 0 5 4 】

実施形態 3 に係る液晶表示装置 L C D では、観察者から遠い位置に配置された表示パネル L C P 2 がカラー画像を表示し、観察者に近い位置に配置された表示パネル L C P 1 が白黒画像を表示する。具体的には、表示パネル L C P 2 は、赤色画素 P I X R 、緑色画素 P I X G 、青色画素 P I X B を含み、カラー画像を表示する。表示パネル L C P 1 の単位面積当たりの画素 P I X 1 の数と、表示パネル L C P 2 の単位面積当たりの画素 P I X 2 の数とが同一となっており、表示パネル L C P 1 及び表示パネル L C P 2 は互いに同一の解像度を有している。

40

【 0 0 5 5 】

図 21 に示すように、表示パネル L C P 1 の対向基板 C F 1 には、光を透過する光透過部と、光の透過を遮断するブラックマトリクス B M 1 とが形成されている。光透過部には、カラーフィルタ F I L は形成されていない。表示パネル L C P 2 の薄膜トランジスタ基板 T F T 2 には、ブラックマトリクス B M 2 と、赤色カラーフィルタ F I L R と緑色カラーフィルタ F I L G と青色カラーフィルタ F I L B とが形成されている。また表示パネル

50

LCP2の対向基板CF2には、ブラックマトリクス及びカラーフィルタFILは形成されておらず、例えばオーバーコート膜OCが形成されている。

【0056】

図22は、互いに重なり合う、表示パネルLCP1の画素PIX1と、表示パネルLCP2の画素PIX2との関係を示す平面図であり、図23は、図22に対応する画素PIX1、PIX2の具体的な構成を示す平面図である。図24は、図23の24-24'切断線における断面図である。図24を用いて画素PIX1、PIX2の断面構造について説明する。

【0057】

表示パネルLCP1の画素PIX1を構成する薄膜トランジスタ基板TFT1では、透明基板SUB2(ガラス基板)上にゲート線GL(図23参照)が形成されており、ゲート線GLを覆うようにゲート絶縁膜GSNが形成されている。ゲート絶縁膜GSN上にソース線SLが形成されており、ソース線SLを覆うように保護膜PAS及び有機膜OPASが形成されており、有機膜OPAS上に共通電極CTが形成されており、共通電極CTを覆うように保護膜UPASが形成されている。保護膜UPAS上に画素電極PXが形成されており、画素電極PXを覆うように配向膜(図示せず)が形成されている。対向基板CF1では、透明基板SUB1(ガラス基板)上に、ブラックマトリクスBM1が形成されており、ブラックマトリクスBM1で囲まれた領域には、カラーフィルタ(着色層)は形成されておらず、例えばオーバーコート膜OCが形成されている。ブラックマトリクスBM1は、透明基板SUB1のうちの表示パネルLCP2側を向く面に積層されている。

【0058】

表示パネルLCP2の画素PIX2を構成する薄膜トランジスタ基板TFT2では、透明基板SUB4上にゲート線GL(図23参照)が形成されており、ゲート線GLを覆うようにゲート絶縁膜GSNが形成されている。ゲート絶縁膜GSN上にソース線SLが形成されており、ソース線SLを覆うように保護膜PASが形成されている。保護膜PAS上には、平面視でソース線SLに重なるようにブラックマトリクスBM2が形成されており、ブラックマトリクスBM2で囲まれた領域(光透過部)にカラーフィルタFIL(赤色カラーフィルタFILR、緑色カラーフィルタFILG、及び青色カラーフィルタFILB)が形成されている。ブラックマトリクスBM2は、透明基板SUB4のうちの表示パネルLCP1側を向く面に積層されている。これらを覆うように有機膜OPASが形成されており、有機膜OPAS上に共通電極CTが形成されており、共通電極CTを覆うように保護膜UPASが形成されている。保護膜UPAS上に画素電極PXが形成されており、画素電極PXを覆うように配向膜(図示せず)が形成されている。対向基板CF2では、透明基板SUB3上にオーバーコート膜OCが被覆されており、オーバーコート膜OC上に配向膜(図示せず)が形成されている。

【0059】

図25は、実施形態3に係る液晶表示装置LCDにおける画像表示の一例を示す模式図である。実施形態3の構成によれば、バックライト光の(A)方向の光は、表示パネルLCP2のブラックマトリクスBM2で遮光され、観察者側に出射されない。また、ブラックマトリクスBM2及びカラーフィルタFILを同一の薄膜トランジスタ基板TFT2上に形成しているため、薄膜トランジスタ基板及び対向基板の位置ずれによる光漏れの影響を抑えることができる。例えばバックライト光の(C)方向の光漏れを確実に遮光することができる。よって、実施形態1と同様に、混色を抑えることができる。尚、ブラックマトリクスBM2の幅を、ブラックマトリクスBM1の幅より狭くすることもできる。

【0060】

以上のように、本実施形態3に係る液晶表示装置LCDは、カラー画像を表示する表示パネルLCP2(第1表示パネル)と、白黒画像を表示する表示パネルLCP1(第2表示パネル)と、を含み、表示パネルLCP2は、透明基板SUB4(第1基板)と、透明基板SUB4より表示パネルLCP1に近い位置に配置された透明基板SUB3(第2基板)と、透明基板SUB4と透明基板SUB3との間に配置された液晶層LC2(第1液

10

20

30

40

50

晶層)と、透明基板SUB4と液晶層LC2との間に配置されたブラックマトリクスBM2(第1ブラックマトリクス)と、を含み、表示パネルLCP1は、透明基板SUB1(第3基板)と、透明基板SUB1より表示パネルLCP2に近い位置に配置された透明基板SUB2(第4基板)と、透明基板SUB1と透明基板SUB2との間に配置された液晶層LC1(第2液晶層)と、透明基板SUB1と液晶層LC1との間に配置されたブラックマトリクスBM1(第2ブラックマトリクス)と、を含み、表示パネルLCP1が表示パネルLCP2より観察者に近い位置に配置され、表示パネルLCP2は、ブラックマトリクスBM2と透明基板SUB4との間に配列された複数のソース線SLと、を含む。このような形態によれば、ブラックマトリクスBM2とソース線SLとを精度よく位置合わせすることができる。このため、ブラックマトリクスBM2とソース線SLとの位置ずれを考慮してブラックマトリクスBM2の幅L2を太くする必要がないことから、ブラックマトリクスBM2の幅L2を狭くすることができる。ここで、図9(a)に示す1枚のカラー画像表示用の表示パネルLCPからなる液晶表示装置の場合、ブラックマトリクスBMが薄膜トランジスタ基板に形成されていても、図9(b)を用いて前述した混色の問題が起こり得るため、ブラックマトリクスBMの幅を狭くすることができない。これに対して、本実施形態3によれば、ブラックマトリクスBM2の幅L2を狭くしても、混色を起こし得るような図25(b)の(B)に示すような光が、表示パネルLCP1のブラックマトリクスBM1で遮光されたり、表示パネルLCP1のオフ状態の画素PIX1の液晶層LC1を通過して偏光板POL1で遮光され得るため、混色の問題が起こり難い。この結果、ブラックマトリクスBM2の幅L2を狭くして透過率を高めつつ混色の問題も起こり難い液晶表示装置LCDを得ることができる。尚、本実施形態3に係る液晶表示装置LCDは、表示パネルLCP2が、複数のソース線SLが配置された透明基板SUB4(薄膜トランジスタ基板TFT2)にカラーフィルタFILが形成されたいわゆるカラーフィルタオンアレイ(COA)の構成を有している。すなわち、表示パネルLCP2(第1表示パネル)は、透明基板SUB4(第1基板)と液晶層LC2(第1液晶層)との間に配置されたカラーフィルタFILを含み、カラーフィルタFILは、ブラックマトリクスBM2(第1ブラックマトリクス)に囲まれている。但し、表示パネルLCP2は、COAの構成に限定されず、例えば、ブラックマトリクスBM2が薄膜トランジスタ基板TFT2に形成され、カラーフィルタFILが対向基板CF2に形成されてもよい。

【0061】

また、本実施形態3によれば、図24に示すように、表示パネルLCP2(第1表示パネル)の複数のソース線SLは、第1方向(列方向)に延在し、且つ、第1方向に交差する第2方向(行方向)に並べて配置され、表示パネルLCP1(第2表示パネル)は、各々が第1方向(列方向)に延在し、且つ、第2方向(行方向)に並べて配置された複数のソース線SLをさらに含み、ブラックマトリクスBM2(第1ブラックマトリクス)は、平面視で、表示パネルLCP2(第1表示パネル)のうちの各々に対応するソース線SLに重なる複数のストライプ部分BM2a(第1ストライプ部分)を含み、ブラックマトリクスBM1(第2ブラックマトリクス)は、平面視で、表示パネルLCP1(第2表示パネル)のうちの各々に対応するソース線SLに重なる複数のストライプ部分BM1a(第2ストライプ部分)を含み、第2方向(行方向)におけるストライプ部分BM2a(第1ストライプ部分)の長さL2は、第2方向(行方向)におけるストライプ部分BM1a(第2ストライプ部分)の長さL1よりも短い。この場合、第2方向(行方向)におけるストライプ部分BM2a(第1ストライプ部分)の長さL2を相対的に短くすることができるため透過率を高めることに寄与する。

【0062】

[実施形態4]

図26は実施形態4に係る表示パネルLCP1の概略構成を示す平面図であり、図27は実施形態4に係る表示パネルLCP2の概略構成を示す平面図である。

【0063】

図26に示すように、実施形態4に係る表示パネルLCP2の構成は、実施形態3に係

10

20

30

40

50

る表示パネル L C P 2 の構成(図 20 参照)と同一である。一方、実施形態 4 に係る表示パネル L C P 1 は、単位面積当たりの画素 P I X 1 の数が、表示パネル L C P 2 の単位面積当たりの画素 P I X 2 の数より少なくなるように構成されている。例えば、図 26 及び図 27 に示すように、表示パネル L C P 2 の 3 個の画素 P I X 2 (赤色画素 P I X R、緑色画素 P I X G、青色画素 P I X B) と、表示パネル L C P 1 の 1 個の画素 P I X 1 とが、平面視で互いに重畠するように構成されている。

【0064】

図 28 は、互いに重なり合う、表示パネル L C P 1 の画素 P I X 1 と、表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 との関係を示す平面図であり、図 29 は、図 28 に対応する画素 P I X 1、P I X 2 の具体的な構成を示す平面図である。図 28 に示す例では、表示パネル L C P 1 の 1 個の画素 P I X 1 と、表示パネル L C P 2 の 1 個の赤色画素 P I X R、1 個の緑色画素 P I X G 及び 1 個の青色画素 P I X B とが平面視で互いに重なり合うように配置されている。表示パネル L C P 2 の各画素 P I X 2 の面積(大きさ)が互いに等しい場合、表示パネル L C P 1 の 1 個の画素 P I X 1 の面積は、表示パネル L C P 2 の 1 個の画素 P I X 2 の面積の 3 倍となっている。また 1 個の画素 P I X 1 の面積は、1 個の赤色画素 P I X R の面積と 1 個の緑色画素 P I X G の面積と 1 個の青色画素 P I X B の面積とを合計した面積に等しなっている。

【0065】

図 30 は、図 29 の 30 - 30' 切断線における断面図である。表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 の断面構造は、実施形態 3 に係る表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 の断面構造と同一である。表示パネル L C P 1 の画素 P I X 1 の断面構造は、実施形態 3 に係る表示パネル L C P 1 の画素 P I X 1 の断面構造と比較して、ソース線 S L の数が少なくなっている。また、ブラックマトリクス B M 1 は、平面視で表示パネル L C P 2 の赤色画素 P I X R、緑色画素 P I X G、及び青色画素 P I X B の境界に重畠する位置に配置されている。このため、ブラックマトリクス B M 1 は、平面視で、隣り合う画素 P I X 1 の境界と、各画素 P I X 1 に対応する画素電極 P X に重畠するように配置されている。すなわち、ブラックマトリクス B M 1 における列方向に延在する部分と、表示パネル L C P 2 のソース線 S L と、ブラックマトリクス B M 2 における列方向に延在する部分とは、平面視で互いに重畠するように配置されている。

【0066】

図 31 は、実施形態 4 に係る液晶表示装置 L C D における画像表示の一例を示す模式図である。実施形態 4 に構成においても、実施形態 3 の構成(図 24 参照)と同様に、ブラックマトリクス B M 2 及びカラーフィルタ F I L が同一の薄膜トランジスタ基板 T F T 2 上に形成されているため、光漏れを抑えることができるとともに、透過率を高めることができる。

【0067】

図 32 は、表示パネル L C P 1 及び表示パネル L C P 2 のドライバの構成を示す図である。表示パネル L C P 1 には、ソースドライバ I C (S I C) が 3 個実装されており、表示パネル L C P 2 には、ソースドライバ I C (S I C) が 6 個実装されている。よって、表示パネル L C P 2 と比較して、表示パネル L C P 1 のソースドライバ I C の数を削減することができるため、液晶表示装置 L C D のコストを低減することができる。

【0068】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で上記各実施形態から当業者が適宜変更した形態も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0069】

L C D 液晶表示装置、L C P 1 表示パネル、S D 1 第 1 ソースドライバ、G D 1 第 1 ゲートドライバ、T C O N 1 第 1 タイミングコントローラ、L C P 2 表示パネル、S D 2 第 2 ソースドライバ、S I C ソースドライバ I C、G I C ゲートドライ

10

20

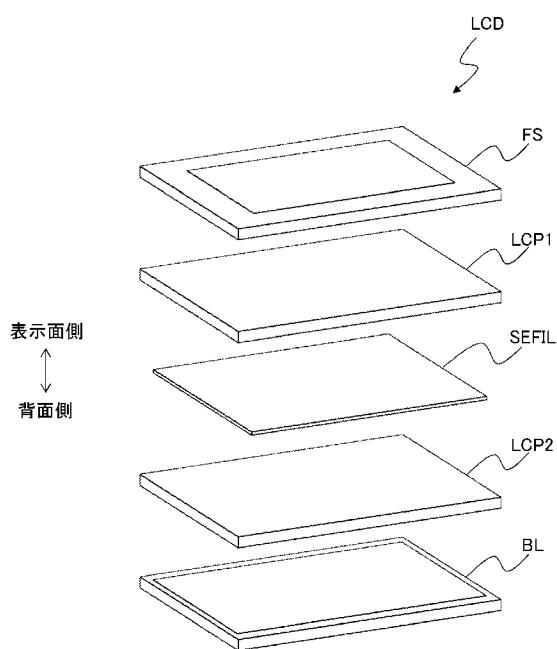
30

40

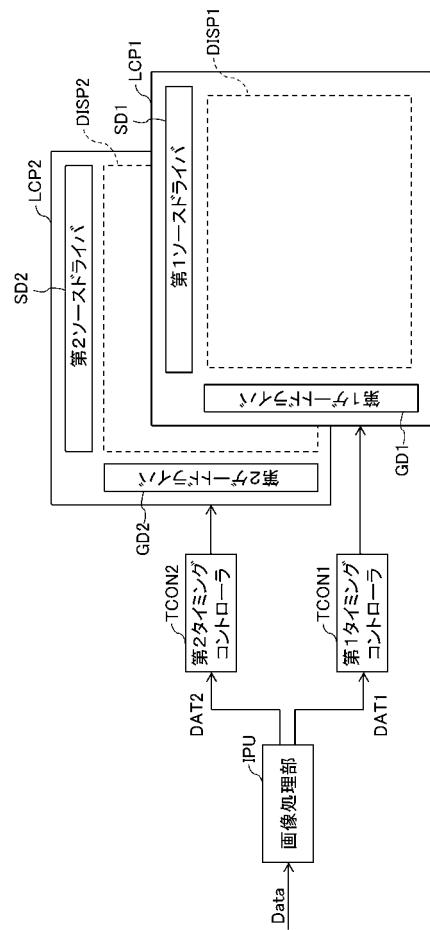
50

バ I C、G D 2 第 2 ゲートドライバ、T C O N 2 第 2 タイミングコントローラ、I P U 画像処理部、S L ソース線、G L ゲート線、P O L 1 ~ P O L 4 偏光板、B M 1, B M 2 ブラックマトリクス、F I L カラーフィルタ、P I X 1, P I X 2 画素、P I X R 赤色画素、P I X G 緑色画素、P I X B 青色画素、B M 1 a (ブラックマトリクス B M 1 の) ストライプ部分、B M 2 a (ブラックマトリクス B M 2 の) ストライプ部分。

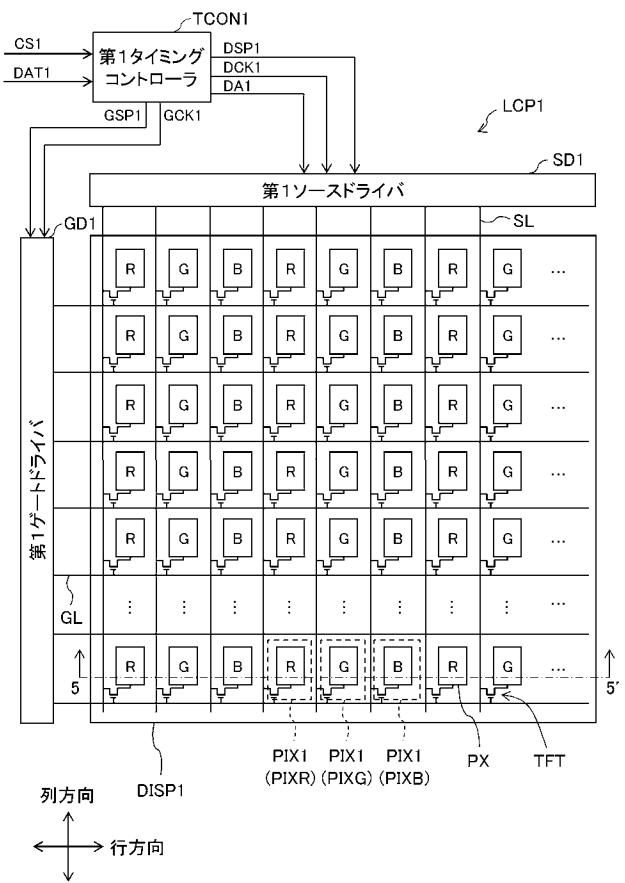
【図 1】



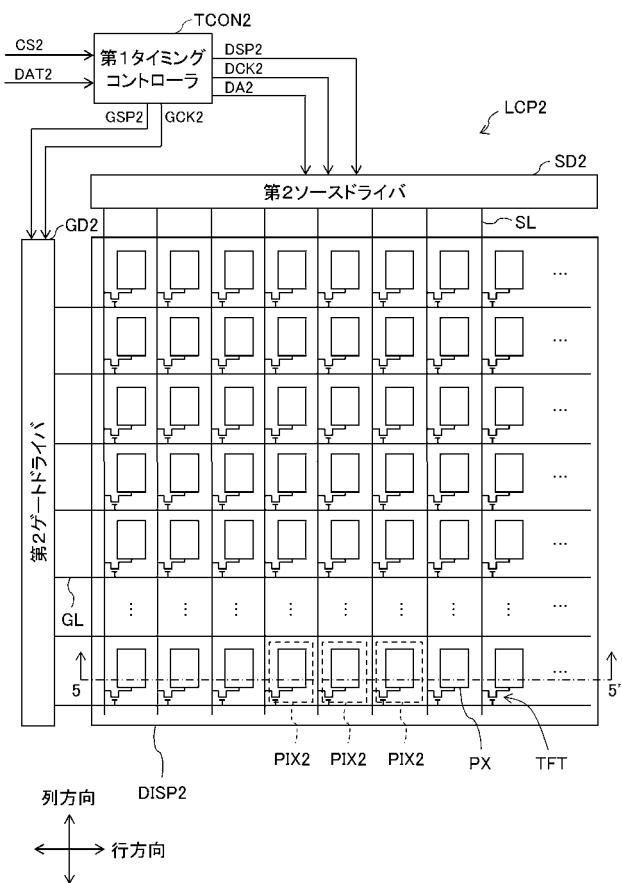
【図 2】



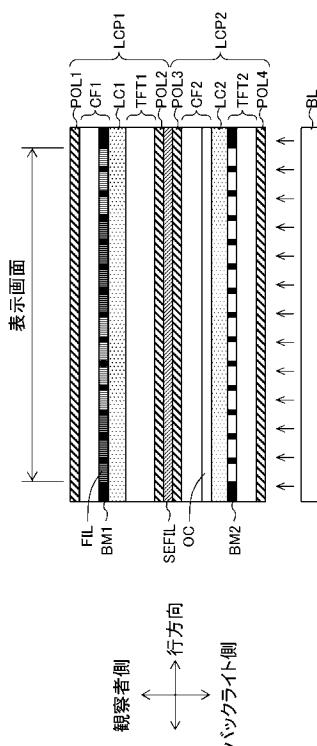
【図3】



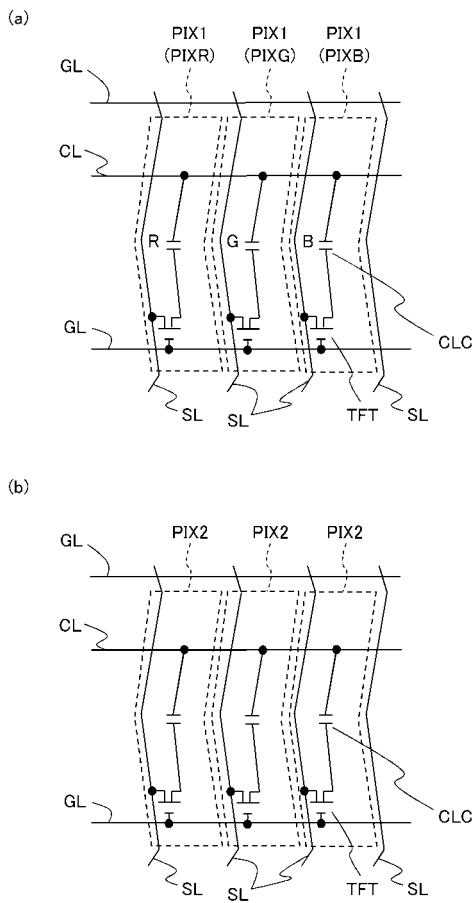
【図4】



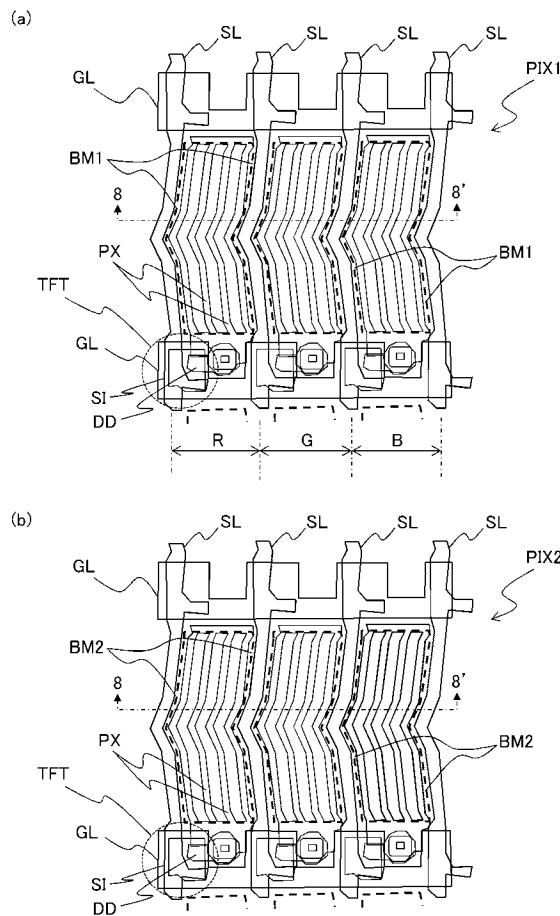
【図5】



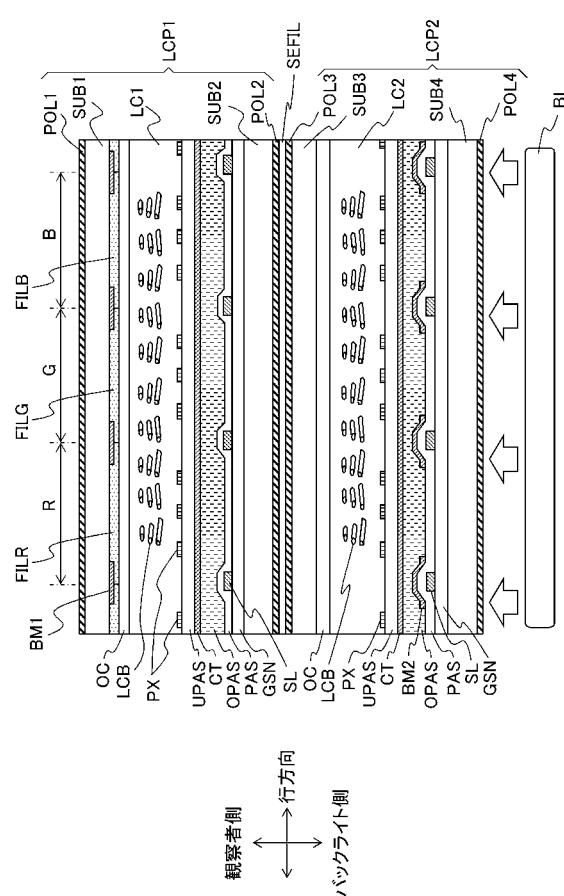
【図6】



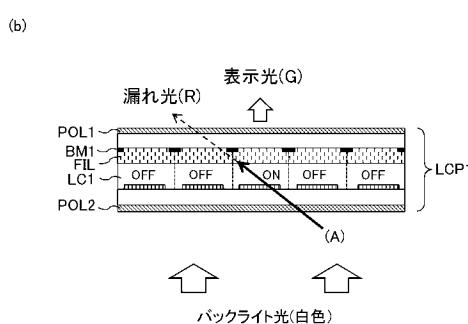
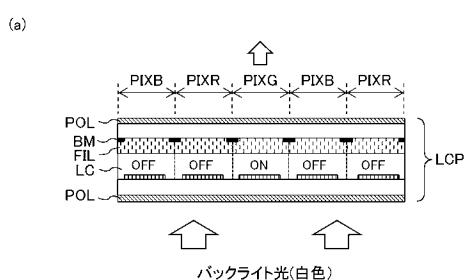
【図7】



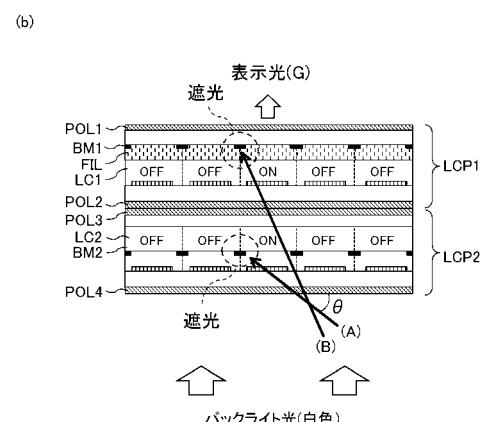
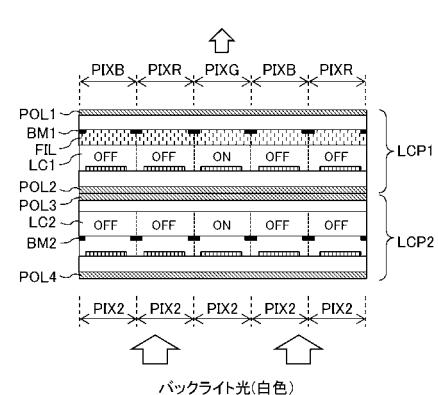
【図8】



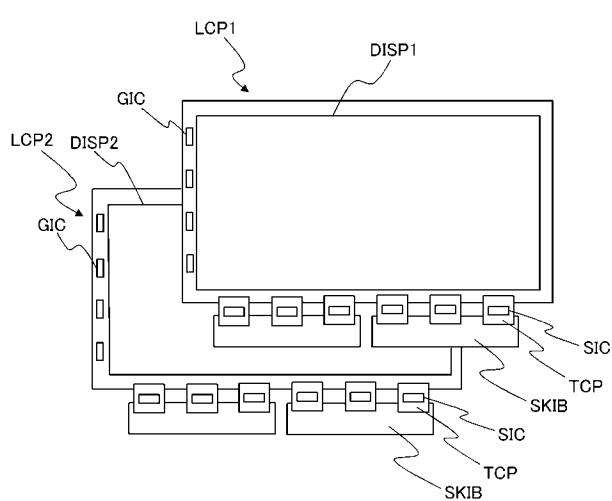
【図9】



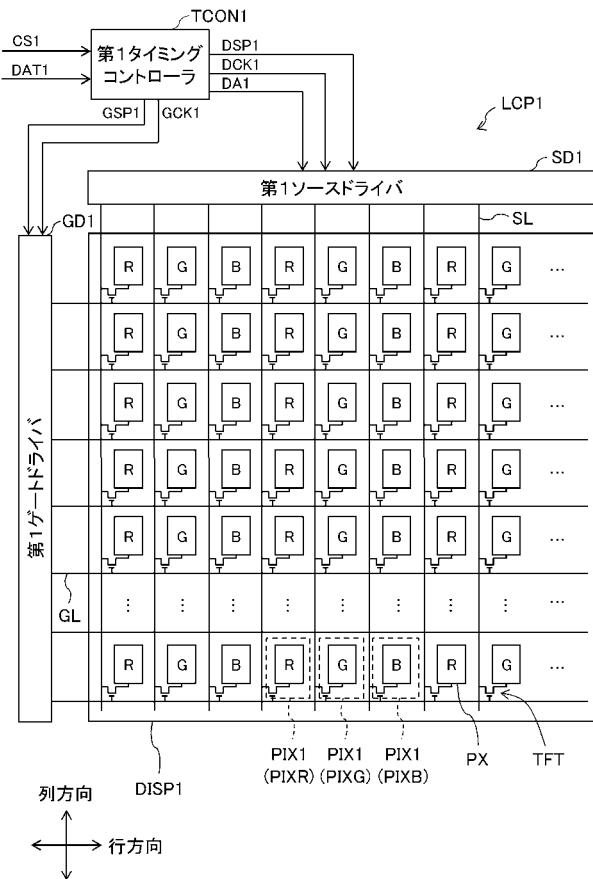
【図10】



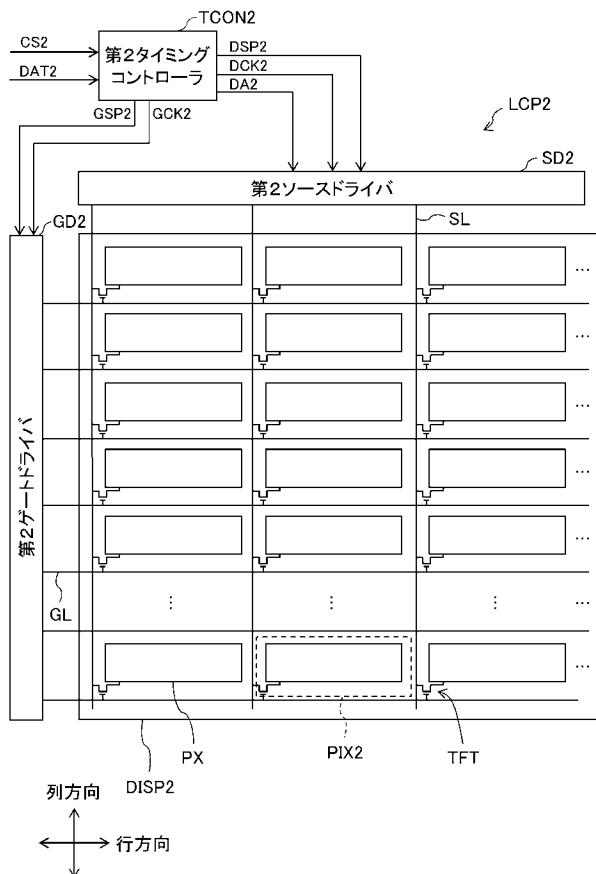
【図11】



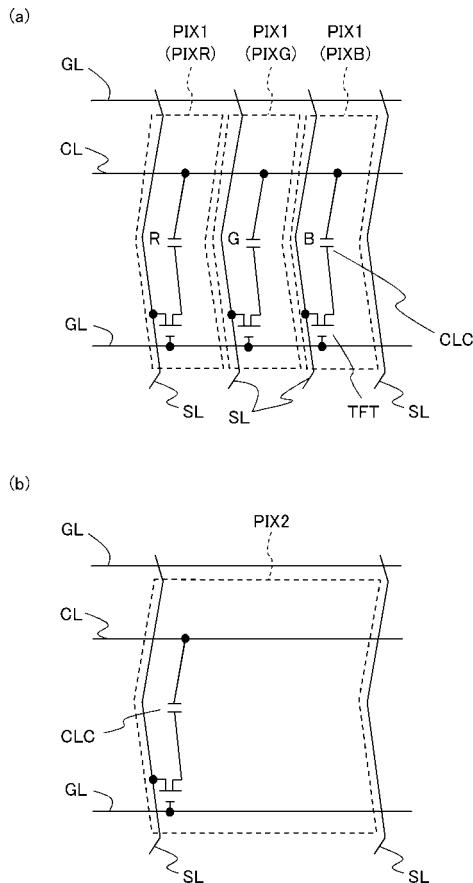
【図12】



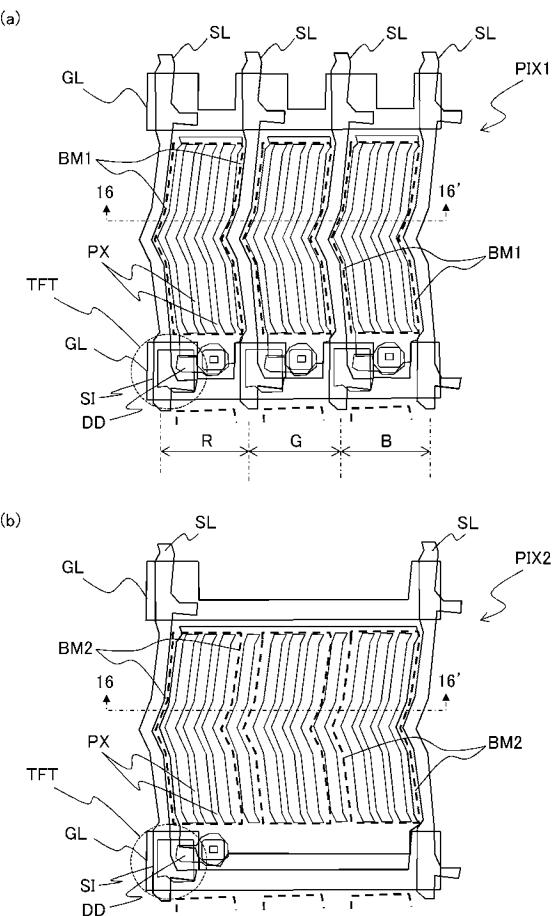
【図13】



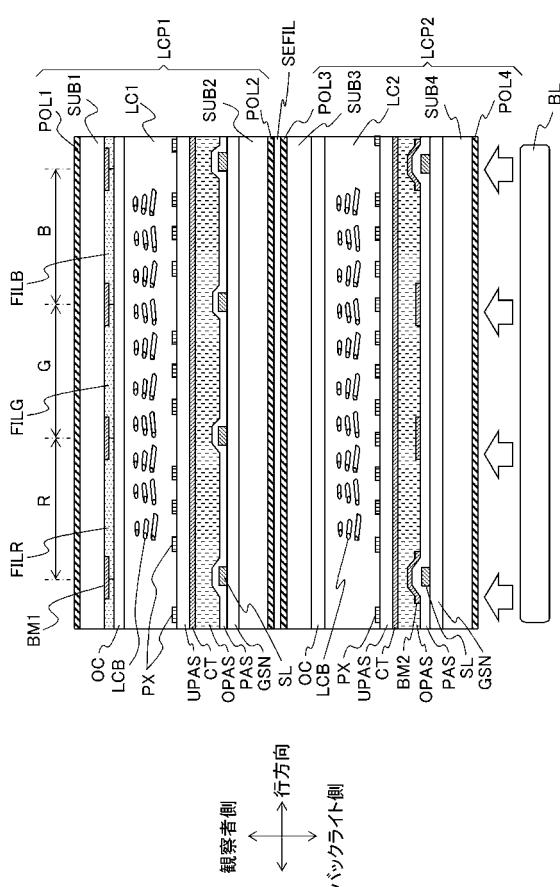
【図14】



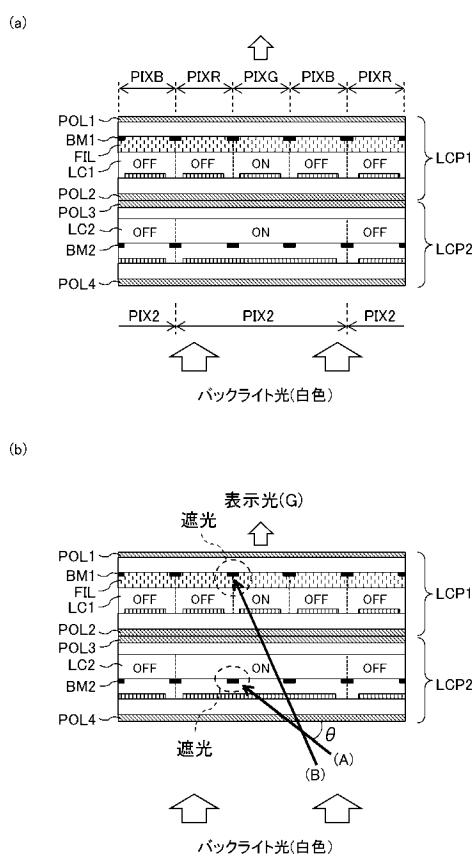
【図15】



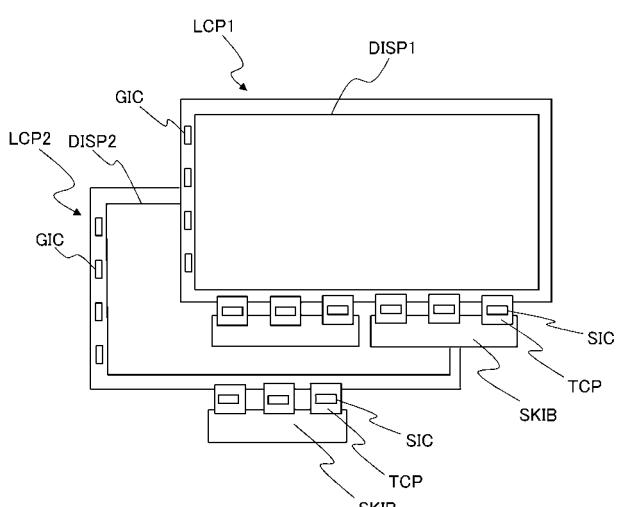
【図16】



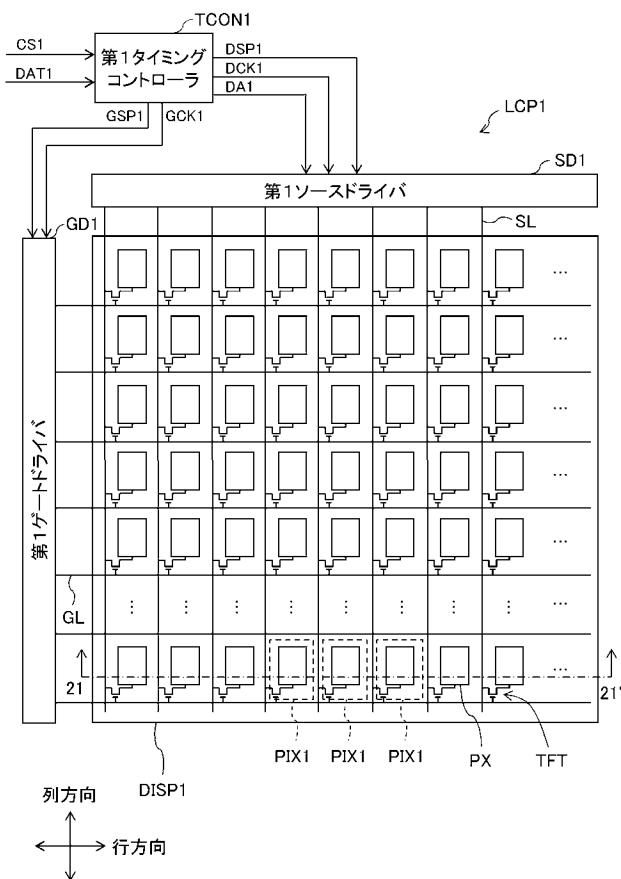
【図17】



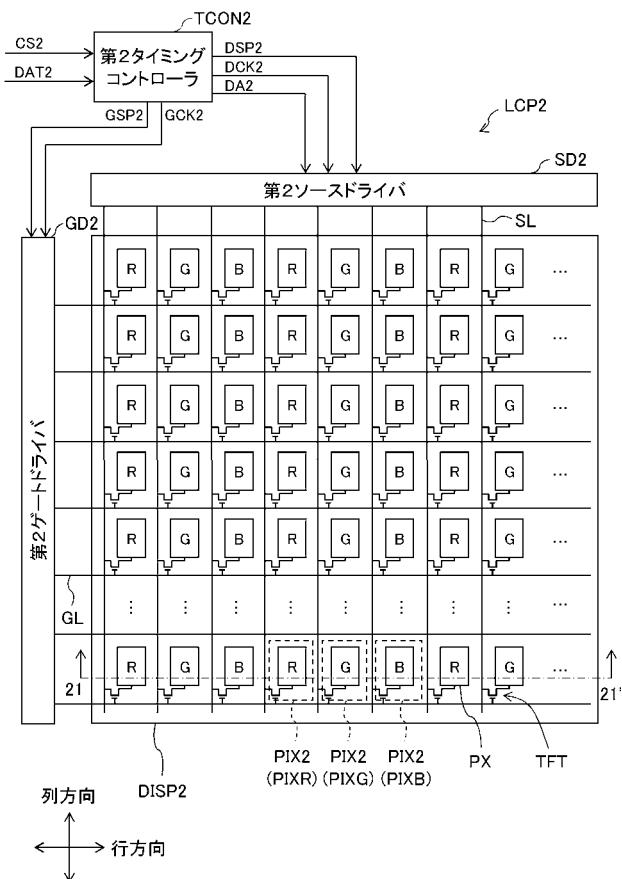
【図18】



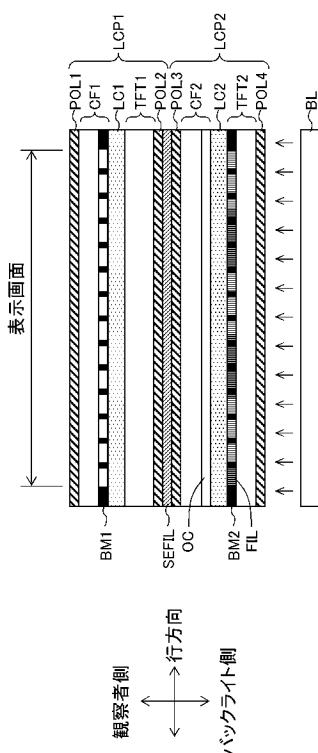
【図19】



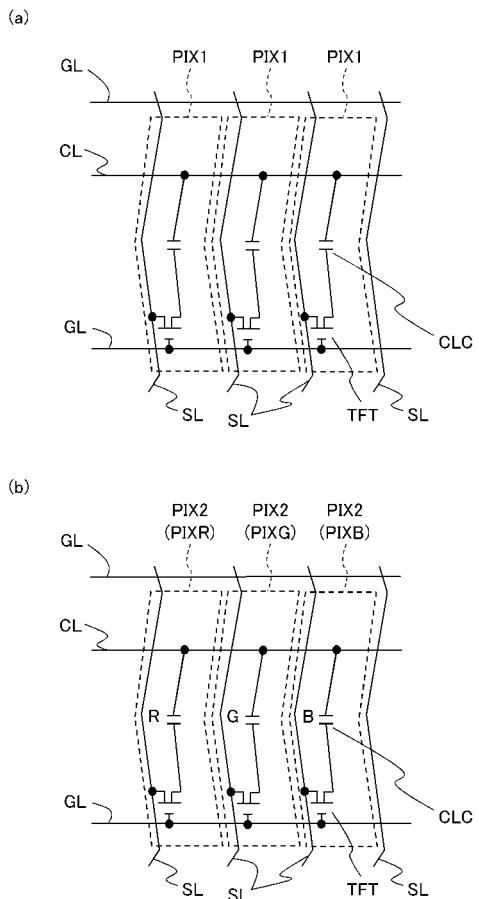
【図20】



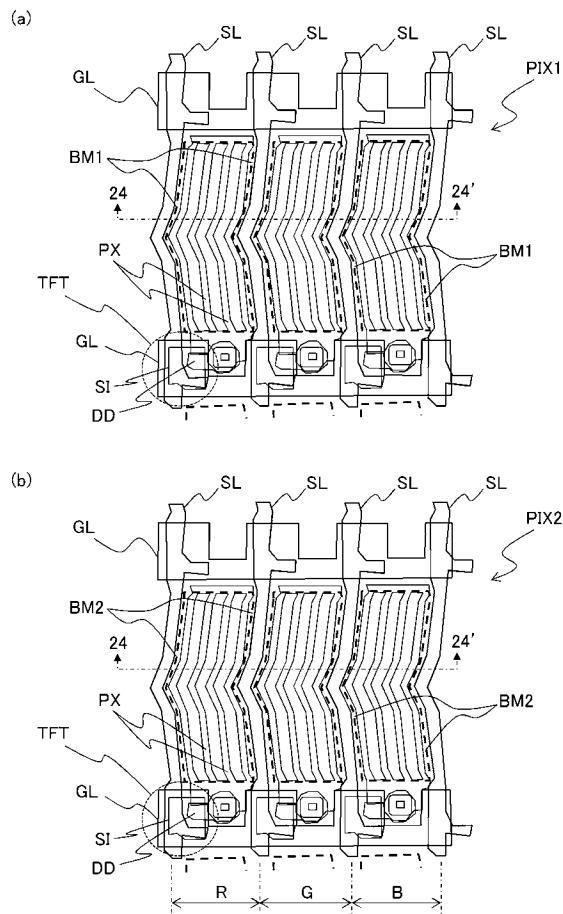
【図21】



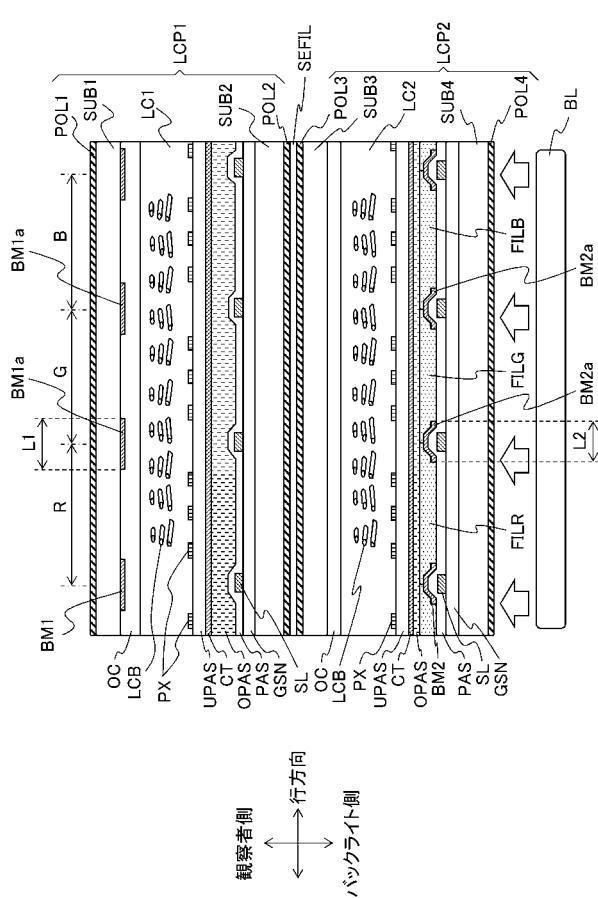
【図22】



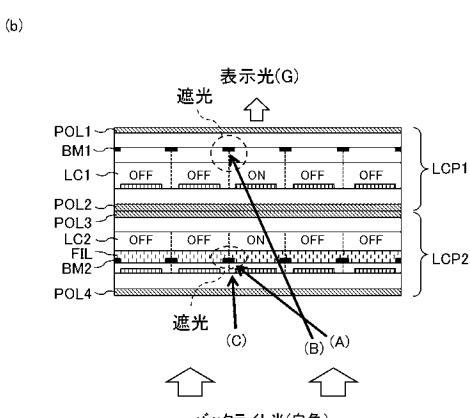
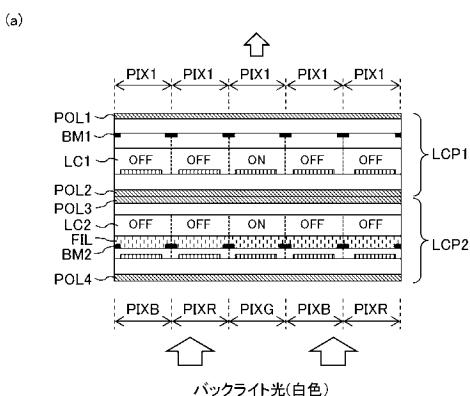
【図23】



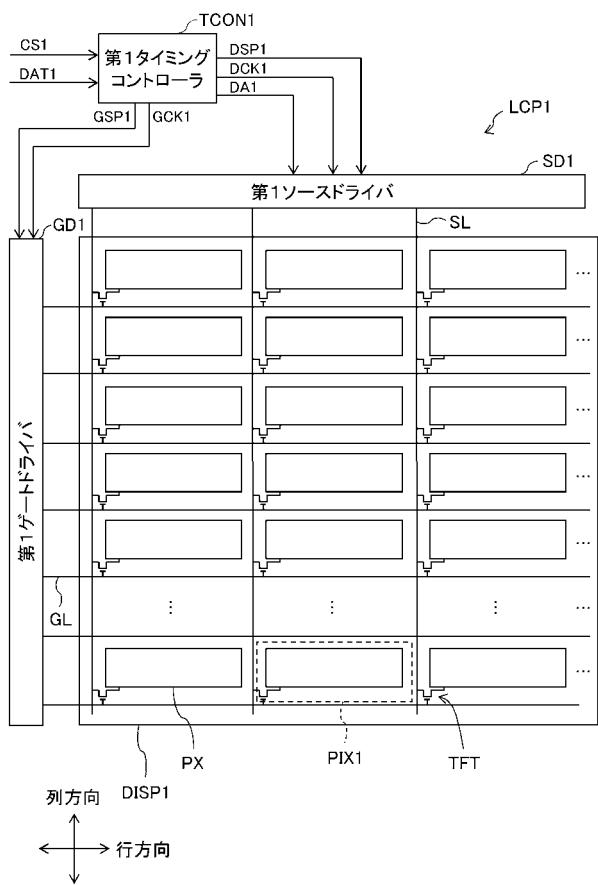
【図24】



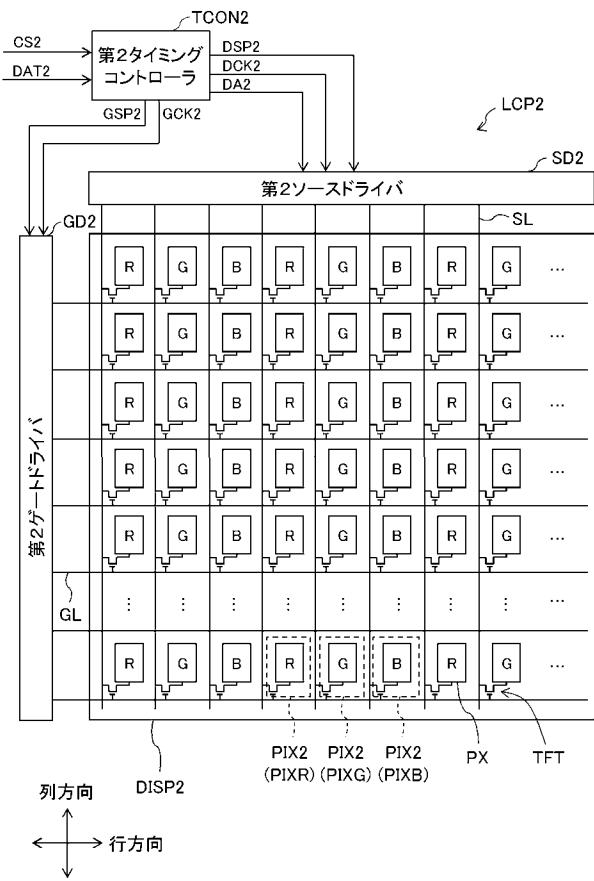
【図25】



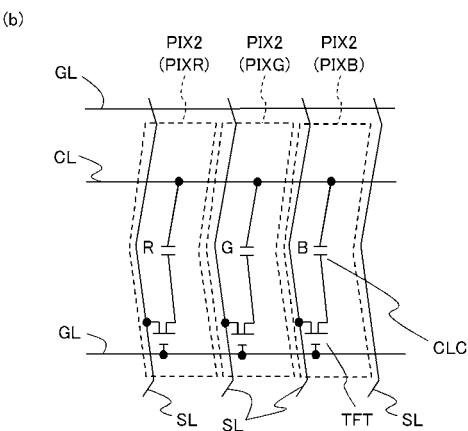
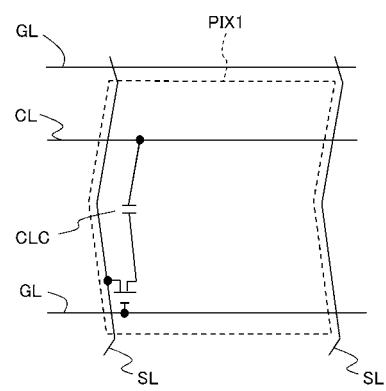
【図26】



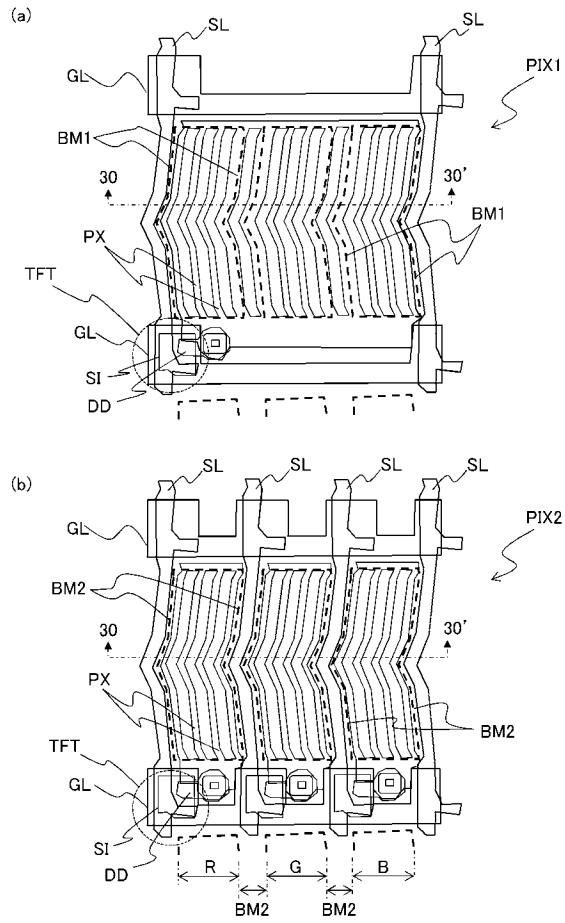
【 図 27 】



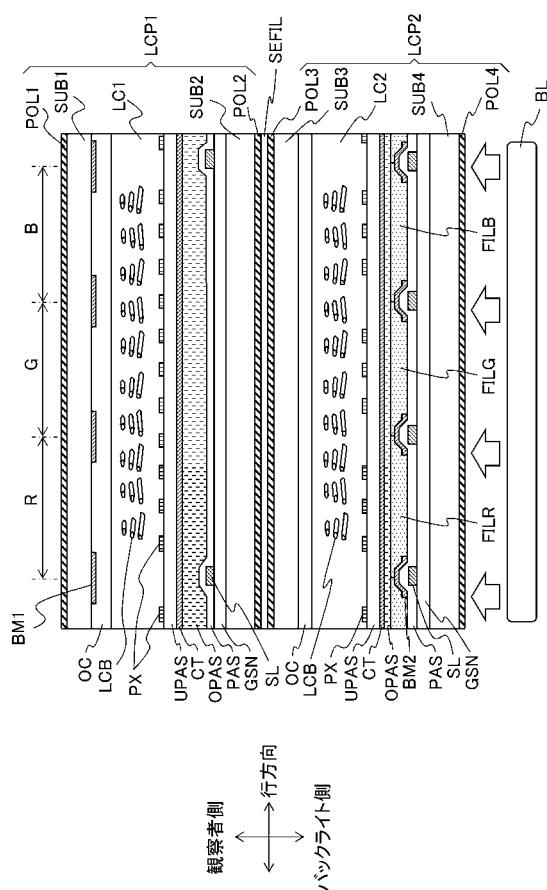
【 図 2 8 】



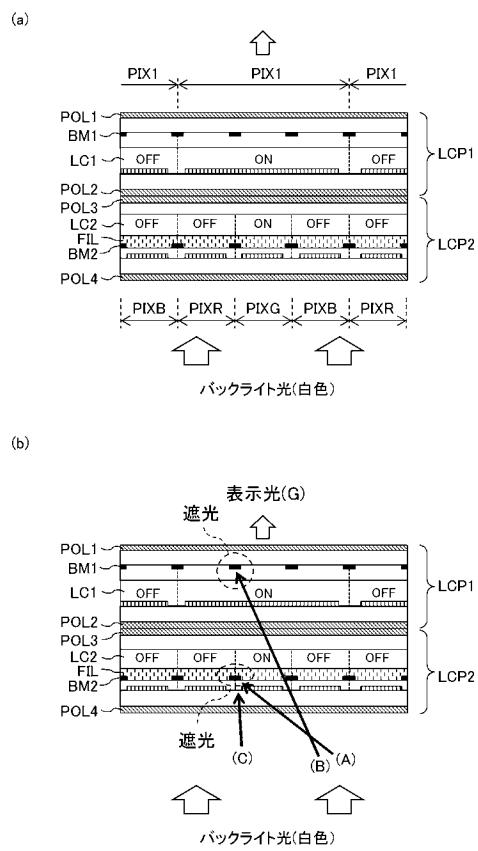
【 図 2 9 】



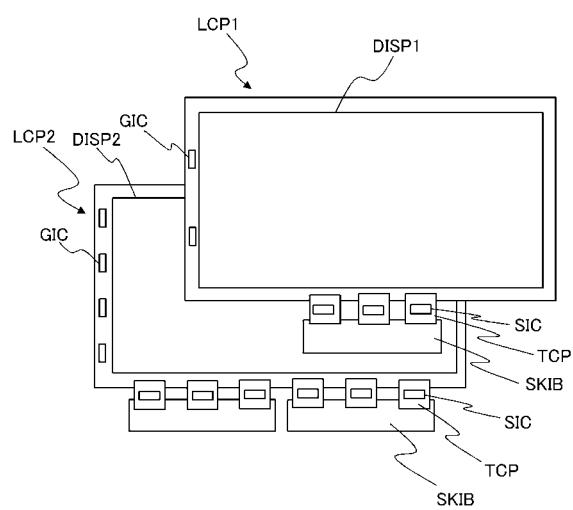
【図30】



【図3-1】



【図3-2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H291 FA02Y FA14Y FA22X FA22Z FA81Z FD07 FD22 FD25 GA04 GA10
GA17 GA19 GA23 HA15

| | | | |
|-------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶表示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP2018072754A | 公开(公告)日 | 2018-05-10 |
| 申请号 | JP2016215940 | 申请日 | 2016-11-04 |
| 申请(专利权)人(译) | 松下液晶显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | 小野記久雄 | | |
| 发明人 | 小野 記久雄 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1347 G02F1/1335 G02F1/1343 | | |
| FI分类号 | G02F1/1347 G02F1/1335.500 G02F1/1343 | | |
| F-TERM分类号 | 2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/GA21 2H092/GA26 2H092/JA26 2H092/JB32 2H092/JB33 2H092/JB54 2H092/JB56 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA11 2H189/AA27 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA06 2H189/LA07 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA17 2H189/LA20 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/FD25 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/GA23 2H291/HA15 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

种类代码：A1在通过堆叠多个显示面板形成的液晶显示装置中，在不降低像素的孔径比的情况下抑制颜色混合。解决方案：液晶显示装置包括显示彩色图像的第一显示面板和显示黑白图像的第二显示面板，其中第一显示面板包括第一基板，第一基板第二基板设置在比第一基板更靠近第二显示面板的位置，第一液晶层设置在第一基板和第二基板之间，第二液晶层设置在第一基板和第一液晶层之间第一黑色矩阵，其中，所述第二显示面板包括第三基板，设置在一个位置更靠近所述第三第一显示面板比配置之间的衬底上的第四基板，第二液晶层设置在第三基板和第四基板之间，第二黑色矩阵设置在第三基板和第二液晶层之间。点域8

