

**【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、

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。

【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。

【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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】W O 2 0 0 7 / 0 4 0 1 2 7 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。

10

20

30

40

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。

10

## 【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】

20

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】

30

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】

40

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】

50

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。

【図面の簡単な説明】

【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。

【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。

10

【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。

【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。

30

【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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【００２４】

薄膜トランジスタ基板 T F T 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 S L 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 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 1 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 1 として規定され、該画素 P I X 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 S L は、行方向に等間隔で配置されており、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 1 には、画素 P I X 1 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 1 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 に電氣的に接続され、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 に電氣的に接続され、ゲート電極はゲート線 G L に電氣的に接続されている。

10

20

30

40

50

**【 0 0 2 5 】**

図 5 に示すように、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（遮光部）とが形成されている。光透過部には、各画素 P I X 1 に対応して複数のカラーフィルタ F I L（着色層）が形成されている。各カラーフィルタ F I L はブラックマトリクス B M 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 F I L 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 F I L 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 F I L 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 F I L B（青色層）と、を含んでいる（図 8 参照）。赤色カラーフィルタ F I L R、緑色カラーフィルタ F I L G、及び青色カラーフィルタ F I L 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 F I L 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 F I L の境界部分にブラックマトリクス B M 1 が形成されている。各カラーフィルタ F I L に対応して、複数の画素 P I X 1 は、図 3 に示すように、赤色カラーフィルタ F I L R に対応する赤色画素 P I X R と、緑色カラーフィルタ F I L G に対応する緑色画素 P I X G と、青色カラーフィルタ F I L B に対応する青色画素 P I X B と、を含んでいる。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 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 P I X 1 が配列されている。尚、複数の画素 P I X 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。

**【 0 0 2 6 】**

第 1 タイミングコントローラ T C O N 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 T C O N 1 は、画像処理部 I P U から出力される第 1 画像データ D A T 1 と第 1 制御信号 C S 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 D A 1 と、第 1 ソースドライバ S D 1 及び第 1 ゲートドライバ G D 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 D S P 1、データクロック D C K 1、ゲートスタートパルス G S P 1、ゲートクロック G C K 1）とを生成する（図 3 参照）。第 1 タイミングコントローラ T C O N 1 は、第 1 画像データ D A 1 と、データスタートパルス D S P 1 と、データクロック D C K 1 とを第 1 ソースドライバ S D 1 に出力し、ゲートスタートパルス G S P 1 とゲートクロック G C K 1 とを第 1 ゲートドライバ G D 1 に出力する。

**【 0 0 2 7 】**

第 1 ソースドライバ S D 1 は、データスタートパルス D S P 1 及びデータクロック D C K 1 に基づいて、第 1 画像データ D A 1 に応じたデータ信号（データ電圧）をソース線 S L に出力する。第 1 ゲートドライバ G D 1 は、ゲートスタートパルス G S P 1 及びゲートクロック G C K 1 に基づいて、ゲート信号（ゲート電圧）をゲート線 G L に出力する。

**【 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 に電氣的に接続され、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 に電氣的に接続され、ゲート電極はゲート線 G L に電氣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。

#### 【 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。

40

50



## 【 0 0 3 3 】

第 2 ソースドライバ S D 2 は、データスタートパルス D S P 2 及びデータクロック D C K 2 に基づいて、第 2 画像データ D A 2 に応じたデータ電圧をソース線 S L に出力する。第 2 ゲートドライバ G D 2 は、ゲートスタートパルス G S P 2 及びゲートクロック G C K 2 に基づいて、ゲート電圧をゲート線 G L に出力する。

## 【 0 0 3 4 】

各ソース線 S L には、第 2 ソースドライバ S D 2 からデータ電圧が供給され、各ゲート線 G L には、第 2 ゲートドライバ G D 2 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 2 では、白黒画像表示が行われる。

10

## 【 0 0 3 5 】

液晶表示装置 L C D では、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。表示パネル L C P 1 の対向基板 C F 1 に形成されるブラックマトリクス B M 1 と、表示パネル L C P 2 の薄膜トランジスタ基板 T F T 2 に形成されるブラックマトリクス B M 2 とは、平面視で互いに重なっている。

20

## 【 0 0 3 6 】

図 6 は、平面視で互いに重なり合う、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 7 は、図 6 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 6 に示す例では、平面視で互いに重なり合う、表示パネル L C P 1 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、表示パネル L C P 2 の 3 個の画素 P I X 2 とを示している。表示パネル L C P 1 の各画素 P I X 1 と表示パネル L C P 2 の各画素 P I X 2 とは、同一の面積を有している。尚、図 6 には、共通電極 C T に接続される共通配線 C L と、液晶容量 C L C とを示している。また図 7 には、薄膜トランジスタ T F T を構成する半導体層 S I とドレイン電極 D D とを示している。図 7 に示すように、画素電極 P X にスリットが形成されてもよい。

30

## 【 0 0 3 7 】

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 P I X 1、P I X 2 の断面構造について説明する。

## 【 0 0 3 8 】

表示パネル L C P 1 の画素 P I X 1 を構成する薄膜トランジスタ基板 T F T 1（図 5）では、透明基板 S U B 2（ガラス基板）（第 2 基板）上にゲート線 G L（図 7 参照）が形成されており、ゲート線 G L を覆うようにゲート絶縁膜 G S N が形成されている。ゲート絶縁膜 G S N 上にソース線 S L が形成されており、ソース線 S L を覆うように保護膜 P A S 及び有機膜 O P A S が形成されており、有機膜 O P A S 上に共通電極 C T が形成されており、共通電極 C T を覆うように保護膜 U P A S が形成されている。保護膜 U P A S 上に画素電極 P X が形成されており、画素電極 P X 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 S L は行方向に等間隔に配置されている。対向基板 C F 1（図 5）では、透明基板 S U B 1（ガラス基板）（第 1 基板）上に、ブラックマトリクス B M 1 及びカラーフィルタ F I L（赤色カラーフィルタ F I L R、緑色カラーフィルタ F I L G、及び青色カラーフィルタ F I L B）が形成されている。カラーフィルタ F I L の表面にはオーバーコート膜 O C が被覆されており、オーバーコート膜 O C 上に配向膜（図示せず）が形成されている。

40

50

## 【 0 0 3 9 】

表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 を構成する薄膜トランジスタ基板 T F T 2 ( 図 5 ) では、透明基板 S U B 4 ( 第 3 基板 ) 上にゲート線 G L ( 図 7 参照 ) が形成されており、ゲート線 G L を覆うようにゲート絶縁膜 G S N が形成されている。ゲート絶縁膜 G S N 上にソース線 S L が形成されており、ソース線 S L を覆うように保護膜 P A S が形成されている。保護膜 P A S 上には、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 が形成されており、保護膜 P A S 及びブラックマトリクス B M 2 を覆うように有機膜 O P A S が形成されている。有機膜 O P A S 上に共通電極 C T が形成されており、共通電極 C T を覆うように保護膜 U P A S が形成されている。保護膜 U P A S 上に画素電極 P X が形成されており、画素電極 P X 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 S L は行方向に等間隔に配置されている。対向基板 C F 2 ( 図 5 ) では、透明基板 S U B 3 ( 第 4 基板 ) 上にオーバーコート膜 O C が被覆されており、オーバーコート膜 O C 上に配向膜 ( 図示せず ) が形成されている。

10

## 【 0 0 4 0 】

表示パネル L C P 1 のブラックマトリクス B M 1 及びソース線 S L と、表示パネル L C P 2 のブラックマトリクス B M 2 及びソース線 S L 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 B M 1 は、表示パネル L C P 1 の液晶層 L C 1 及び表示パネル L C P 2 の液晶層 L C 2 より観察者側に配置されており、ブラックマトリクス B M 2 は、表示パネル L C P 1 の液晶層 L C 1 及び表示パネル L C P 2 の液晶層 L C 2 より背面側に配置されている。すなわち、液晶表示装置 L C D では、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 との間に、液晶層 L C 1 及び液晶層 L C 2 が配置されている。

20

## 【 0 0 4 1 】

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

## 【 0 0 4 2 】

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 L C P 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 P I X G に対応する液晶層 L C がオン状態になり、赤色画素 P I X R 及び青色画素 P I X B に対応する液晶層 L C 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 P I X G の液晶層 L C を通過した後、赤色カラーフィルタ F I L R を通過し、漏れ光として観察者側に出射される。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。

30

## 【 0 0 4 3 】

図 10 は、実施形態 1 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。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 P I X G に対応する液晶層 L C 1、L C 2 がオン状態になり、赤色画素 P I X R 及び青色画素 P I X B に対応する液晶層 L C 1、L C 2 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 L C P 2 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 L C D 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 L C P 2 のブラックマトリクス B M 2 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 P I X G に重畳する表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 のオン状態の液晶層 L C 2 と、表示パネル L C P 1 の緑色画素 P I X G のオン状態の液晶層 L C 1 とを通過した後、表示パネル L C P 1 のブラックマトリクス B M 1 で遮光され、観察者側に出射されない。また、表示パネル L C P 2 に対して上記角

40

50

度より小さい角度の光は、緑色画素 P I X G に重畳する表示パネル L C P 2 の画素 P I X 2 に隣接する画素 P I X 2 の液晶層 L C 2 がオフ状態のため偏光板 P O L 4 とクロスニコルの配置となる偏光板 P O L 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 L C 1、L C 2 に隣接する赤色画素 P I X R のオフ状態の液晶層 L C 1、L C 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 L C P 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 P I X G のオン状態の液晶層 L C 1、L C 2 を通過した後、緑色カラーフィルタ F I L 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。

#### 【 0 0 4 4 】

このように、実施形態 1 に係る液晶表示装置 L C D では、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 及びブラックマトリクス B M 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 B M 1、B M 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。

#### 【 0 0 4 5 】

図 1 1 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、それぞれにソースドライバ I C ( S I C ) が実装された 6 個の T C P ( Tape Carrier Package ) が接続されており、各 T C P がソースプリント基板 S K I B に接続されている。同様に、表示パネル L C P 2 には、それぞれにソースドライバ I C ( S I C ) が実装された 6 個の T C P が接続されており、各 T C P がソースプリント基板 S K I B に接続されている。また、表示パネル L C P 1 及び表示パネル L C P 2 には、それぞれ 4 個のゲートドライバ I C が搭載されている。

#### 【 0 0 4 6 】

##### [ 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。

#### 【 0 0 4 7 】

図 1 2 は実施形態 2 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 1 3 は実施形態 2 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。

#### 【 0 0 4 8 】

図 1 2 に示すように、実施形態 2 に係る表示パネル L C P 1 の構成は、実施形態 1 に係る表示パネル L C P 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 L C P 2 は、単位面積当たりの画素 P I X 2 の数が、表示パネル L C P 1 の単位面積当たりの画素 P I X 1 の数より少なくなるように構成されている。例えば、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、表示パネル L C P 1 の 3 個の画素 P I X 1 ( 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 2 の 1 個の画素 P I X 2 とが、平面視で互いに重畳するように構成されている。

#### 【 0 0 4 9 】

図 1 4 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 1 5 は、図 1 4 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 1 4 に示す例では、表示パネル L C P 1 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、表示パネル L C P 2 の 1 個の画素 P I X 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 L C P 1 の各画素 P I X 1 の面積 ( 大きさ ) が互いに等しい場合

10

20

30

40

50

、表示パネルＬＣＰ２の１個の画素ＰＩＸ２の面積は、表示パネルＬＣＰ１の１個の画素ＰＩＸ１の面積の３倍となっている。また１個の画素ＰＩＸ２の面積は、１個の赤色画素ＰＩＸＲの面積と１個の緑色画素ＰＩＸＧの面積と１個の青色画素ＰＩＸＢの面積とを合計した面積に等しい。

【００５０】

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ＬＣＰ１の画素ＰＩＸ１の断面構造は、実施形態１に係る表示パネルＬＣＰ１の画素ＰＩＸ１の断面構造と同一である。表示パネルＬＣＰ２の画素ＰＩＸ２の断面構造は、実施形態１に係る表示パネルＬＣＰ２の画素ＰＩＸ２の断面構造と比較して、ソース線ＳＬの数が少なくなっている。また、ブラックマトリクスＢＭ２は、平面視で表示パネルＬＣＰ１の赤色画素ＰＩＸＲ、緑色画素ＰＩＸＧ、及び青色画素ＰＩＸＢの境界に重畳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ＢＭ２は、平面視で、隣り合う画素ＰＩＸ２の境界と、各画素ＰＩＸ２に対応する画素電極ＰＸに重畳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ＢＭ２における列方向に延在する部分と、表示パネルＬＣＰ１のソース線ＳＬと、ブラックマトリクスＢＭ１における列方向に延在する部分とは、平面視で互いに重畳するように配置されている。

【００５１】

図１７は、実施形態２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ＬＣ１及び液晶層ＬＣ２を挟み込むように、ブラックマトリクスＢＭ１とブラックマトリクスＢＭ２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ＢＭ１、ＢＭ２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。

【００５２】

図１８は、表示パネルＬＣＰ１及び表示パネルＬＣＰ２のドライバの構成を示す図である。表示パネルＬＣＰ１には、ソースドライバＩＣ（ＳＩＣ）が６個実装されており、表示パネルＬＣＰ２には、ソースドライバＩＣ（ＳＩＣ）が３個実装されている。よって、表示パネルＬＣＰ１と比較して、表示パネルＬＣＰ２のソースドライバＩＣの数を削減することができるため、液晶表示装置ＬＣＤのコストを低減することができる。

【００５３】

[ 実施形態３ ]

図１９は実施形態３に係る表示パネルＬＣＰ１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ＬＣＰ２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。

【００５４】

実施形態３に係る液晶表示装置ＬＣＤでは、観察者から遠い位置に配置された表示パネルＬＣＰ２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ＬＣＰ１が白黒画像を表示する。具体的には、表示パネルＬＣＰ２は、赤色画素ＰＩＸＲ、緑色画素ＰＩＸＧ、青色画素ＰＩＸＢを含み、カラー画像を表示する。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。

【００５５】

図２１に示すように、表示パネルＬＣＰ１の対向基板ＣＦ１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ＢＭ１とが形成されている。光透過部には、カラーフィルタＦＩＬは形成されていない。表示パネルＬＣＰ２の薄膜トランジスタ基板ＴＦＴ２には、ブラックマトリクスＢＭ２と、赤色カラーフィルタＦＩＬＲと緑色カラーフィルタＦＩＬＧと青色カラーフィルタＦＩＬＢとが形成されている。また表示パネル

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

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。

10

20

30

40

#### 【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

50

る表示パネル L C P 2 の構成 ( 図 2 0 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 2 6 及び図 2 7 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、平面視で互いに重畳するように構成されている。

#### 【 0 0 6 4 】

図 2 8 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 2 9 は、図 2 8 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 2 8 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い。

#### 【 0 0 6 5 】

図 3 0 は、図 2 9 の 3 0 - 3 0 ' 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 の境界に重畳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 に重畳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、平面視で互いに重畳するように配置されている。

#### 【 0 0 6 6 】

図 3 1 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 2 4 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。

#### 【 0 0 6 7 】

図 3 2 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。

#### 【 0 0 6 8 】

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 】

#### 【 0 0 6 9 】

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

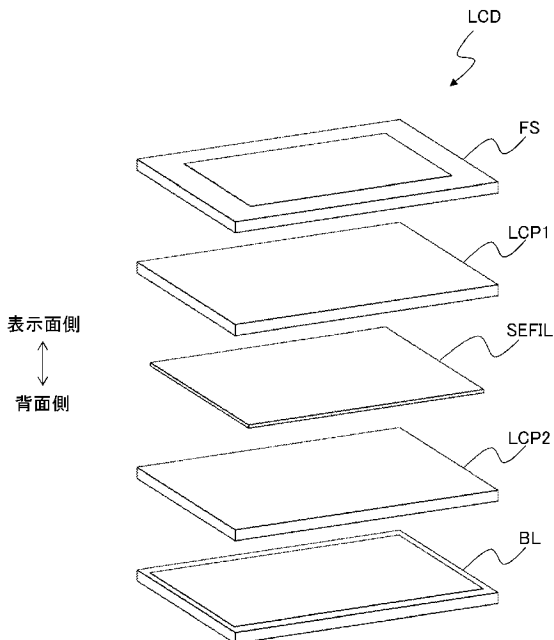
30

40

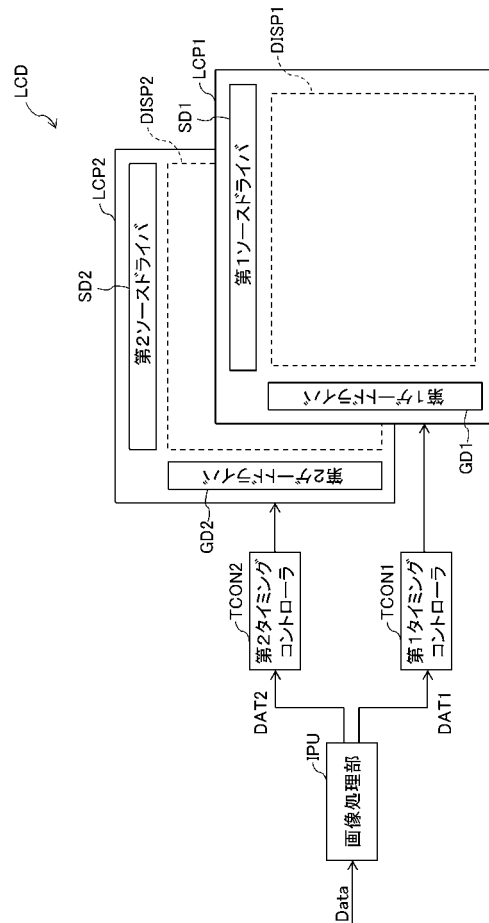
50

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】

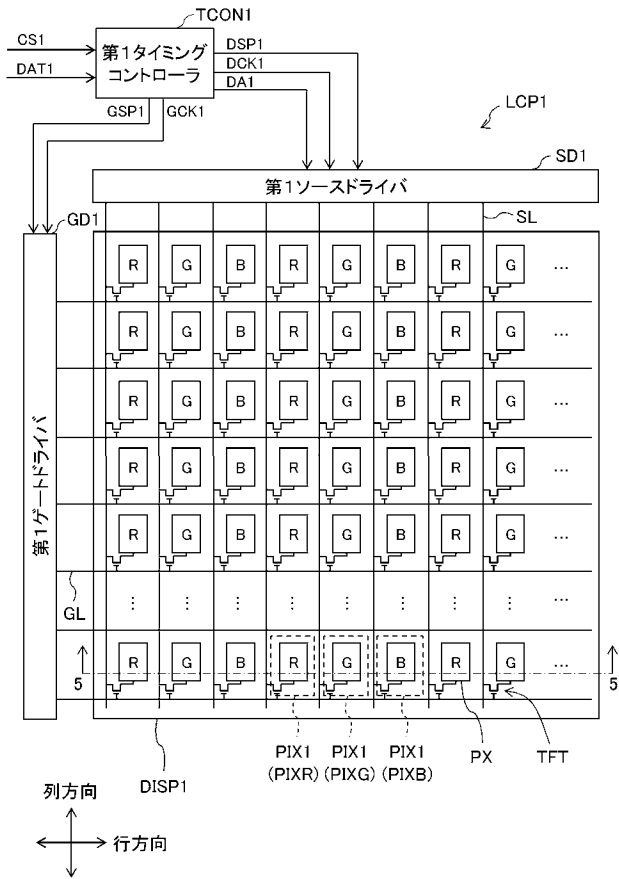


【図 2】

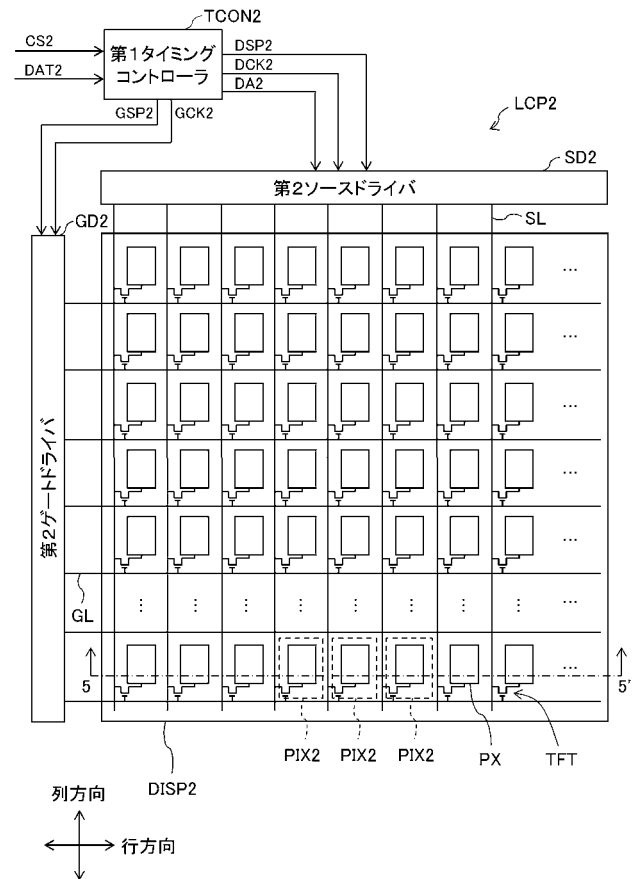




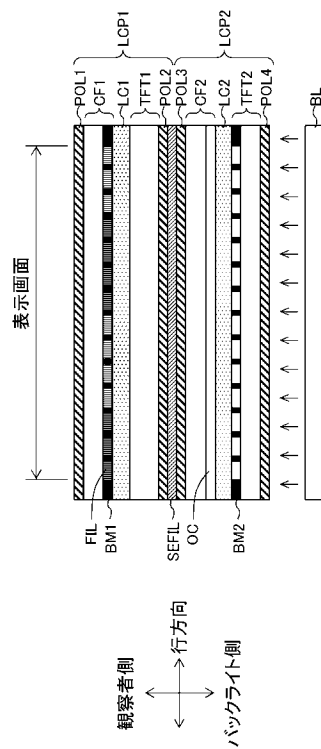
【図 3】



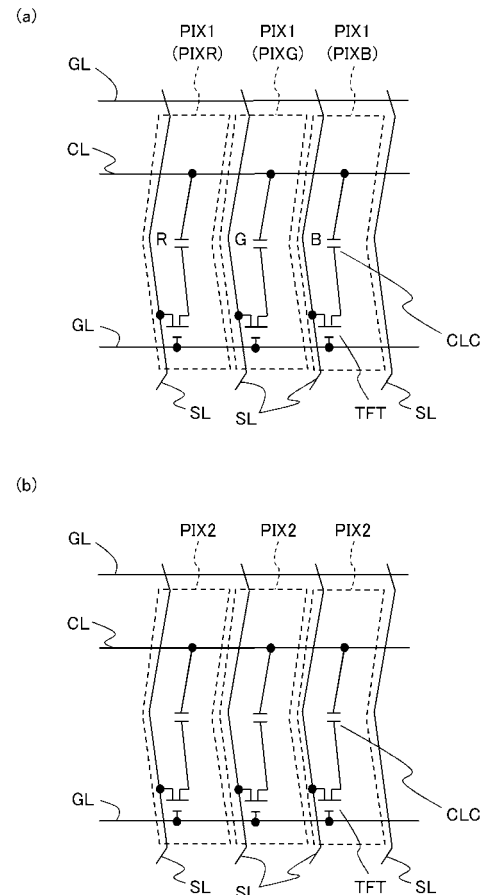
【図 4】



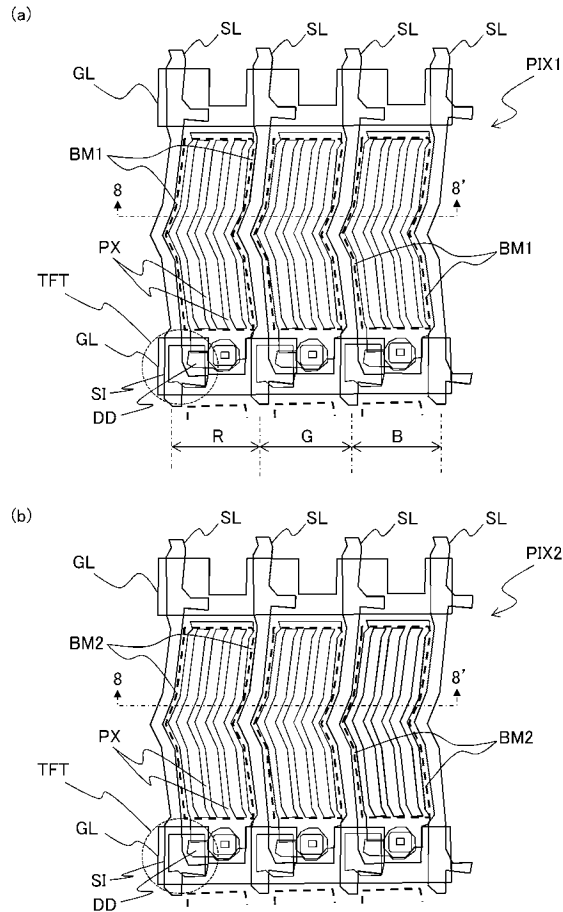
【図 5】



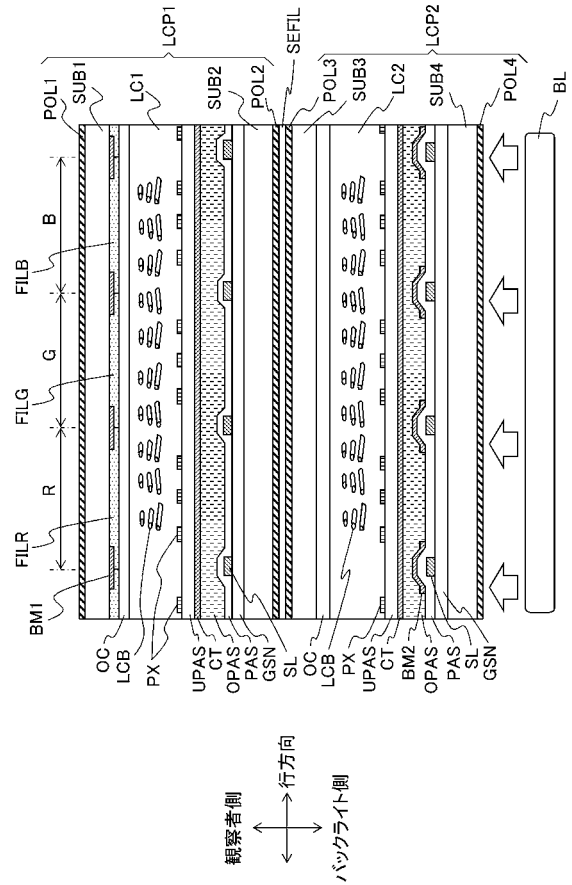
【図 6】



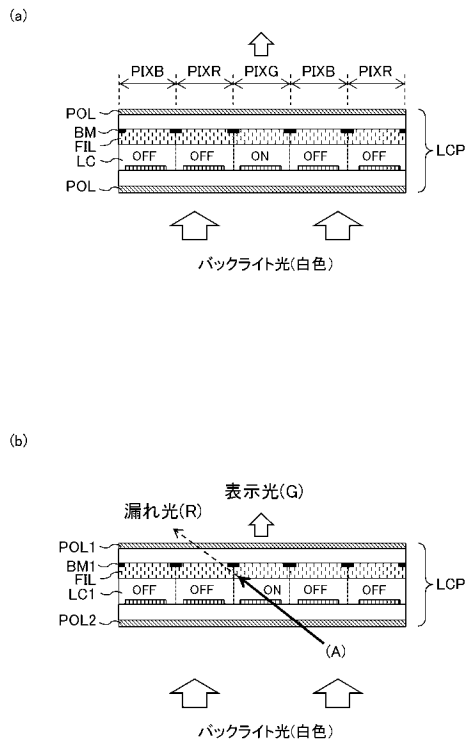
【図 7】



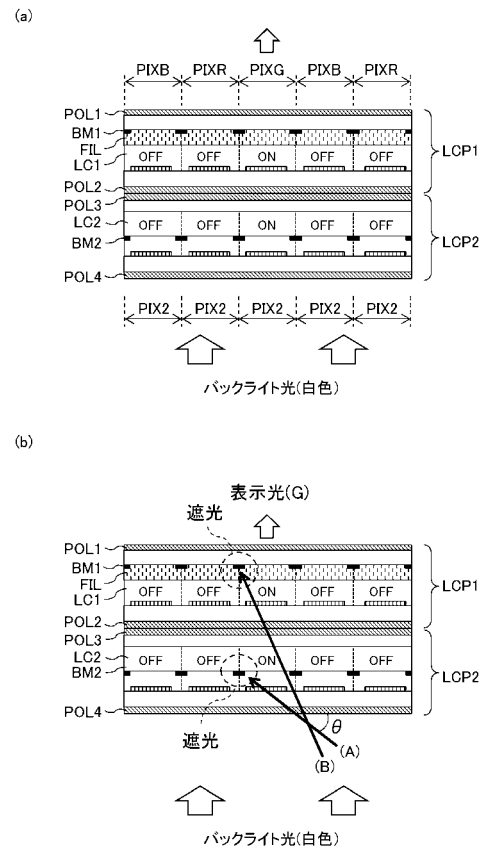
【図 8】



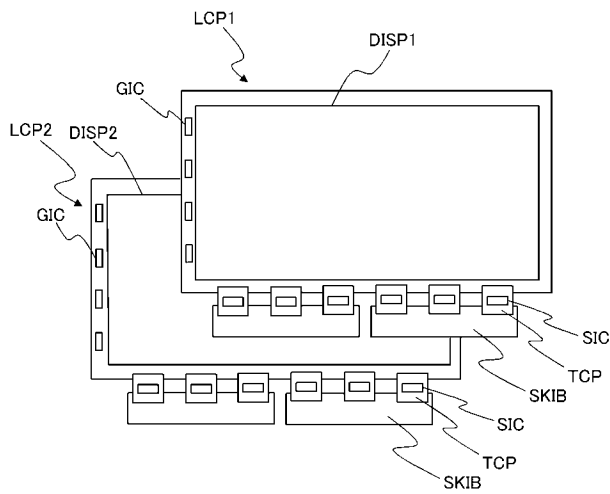
【図 9】



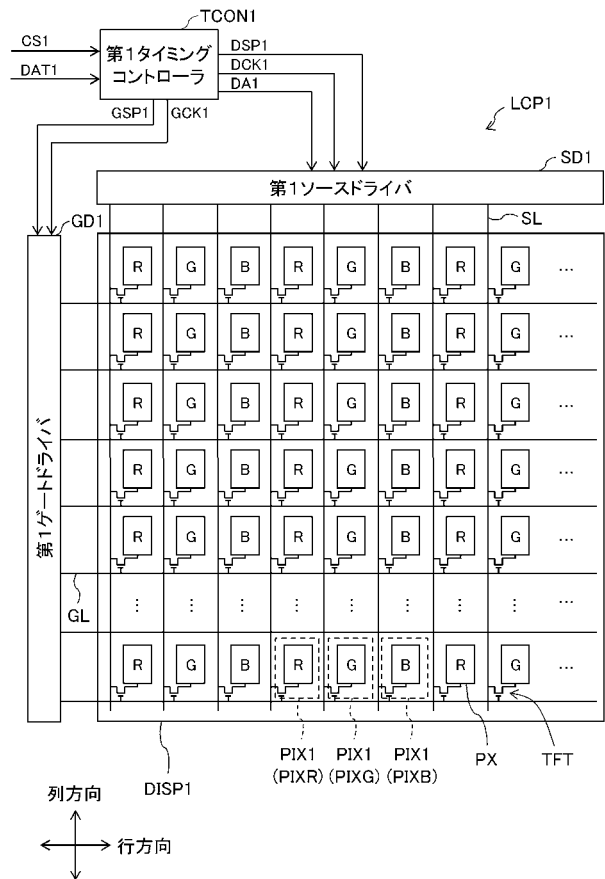
【図 10】



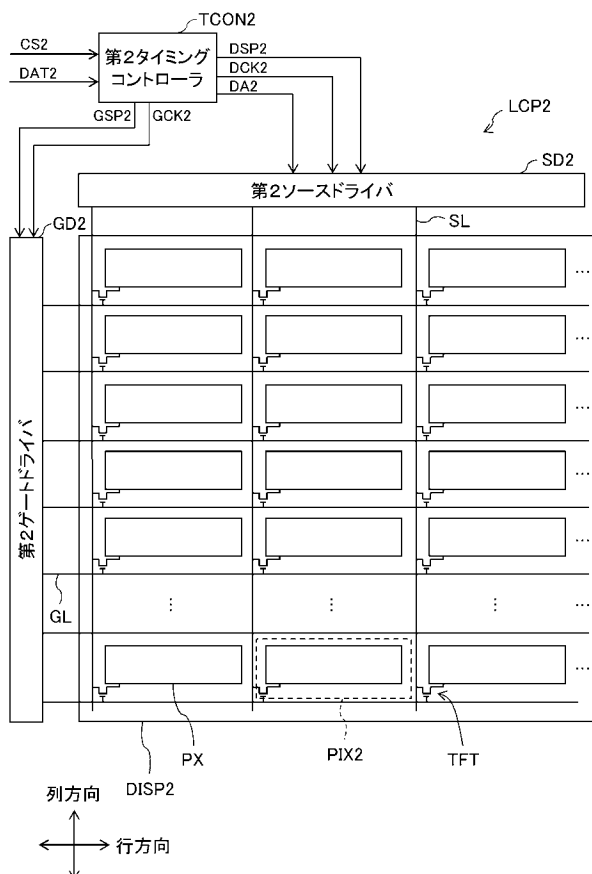
【図 1 1】



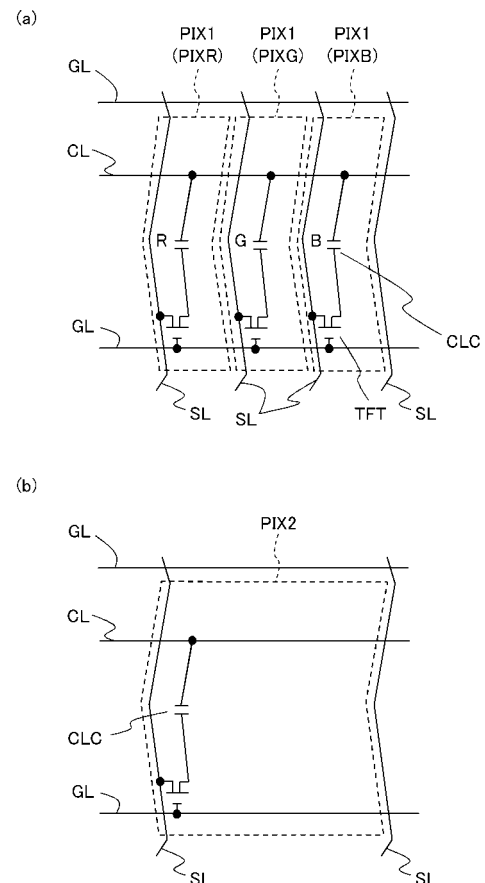
【図 1 2】



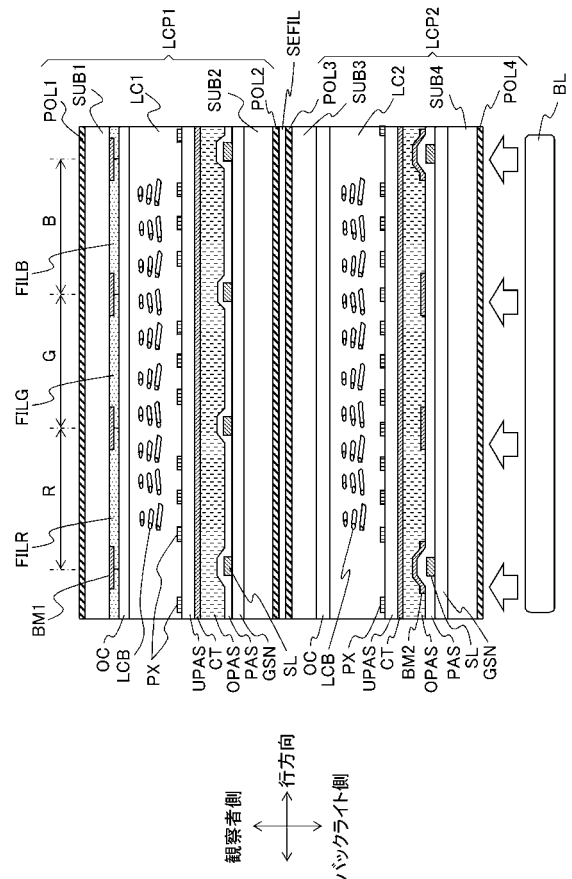
【図 1 3】



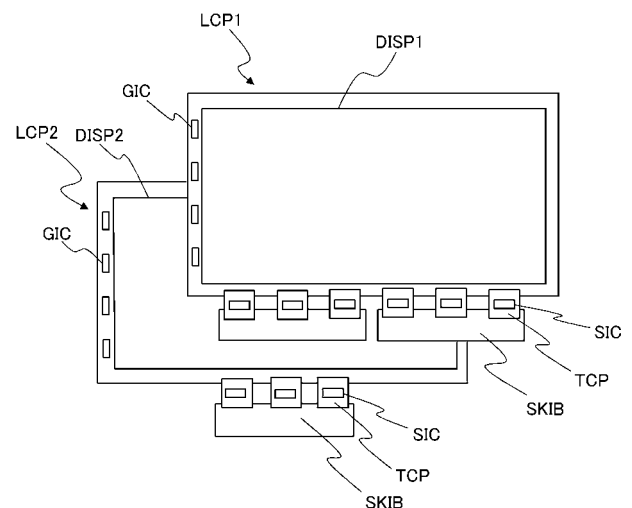
【図 1 4】



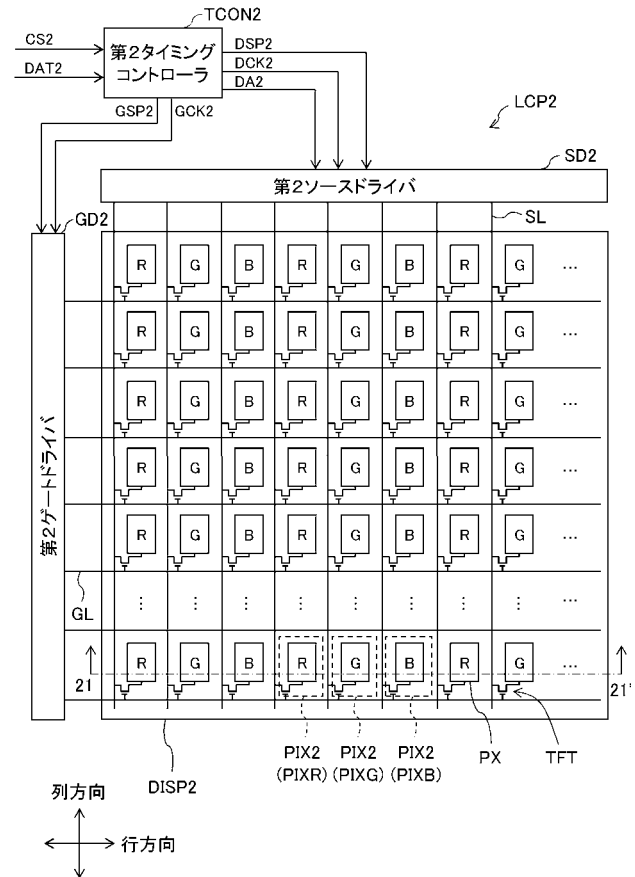
【 図 1 6 】



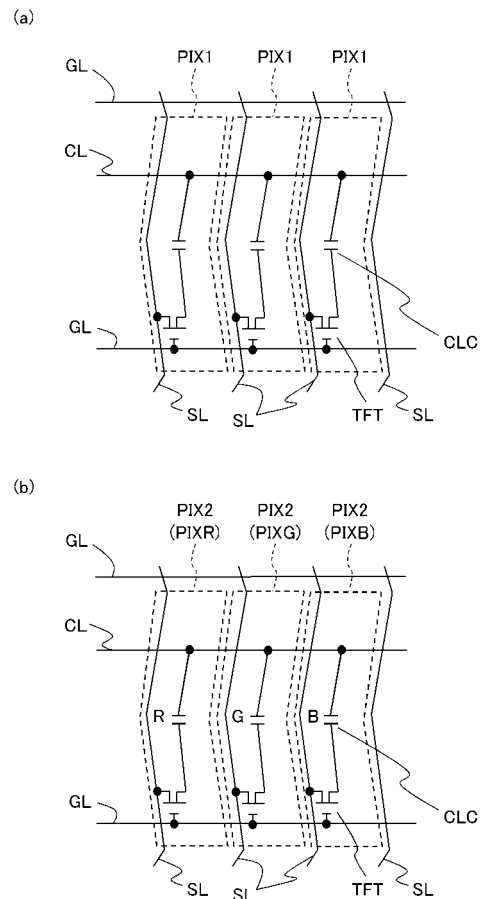
【 図 1 8 】



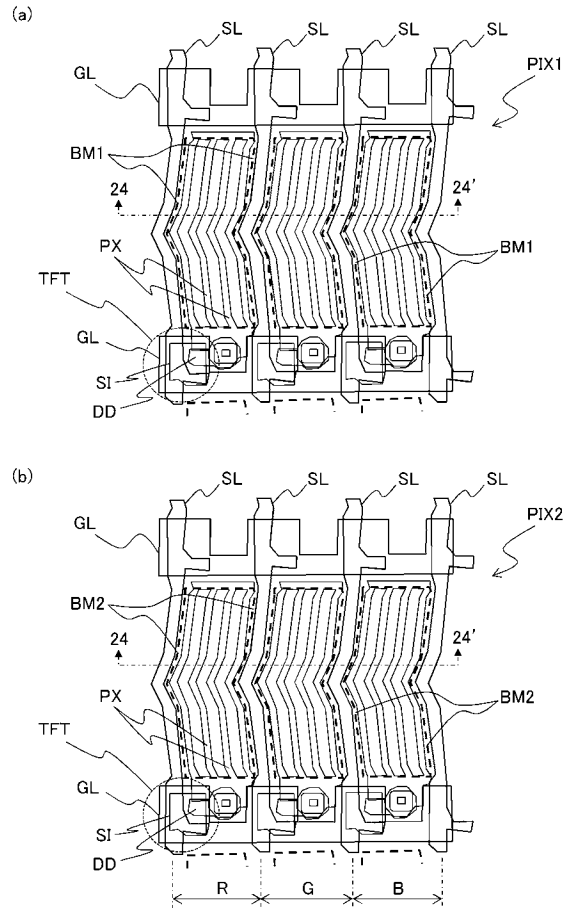
【 図 2 0 】



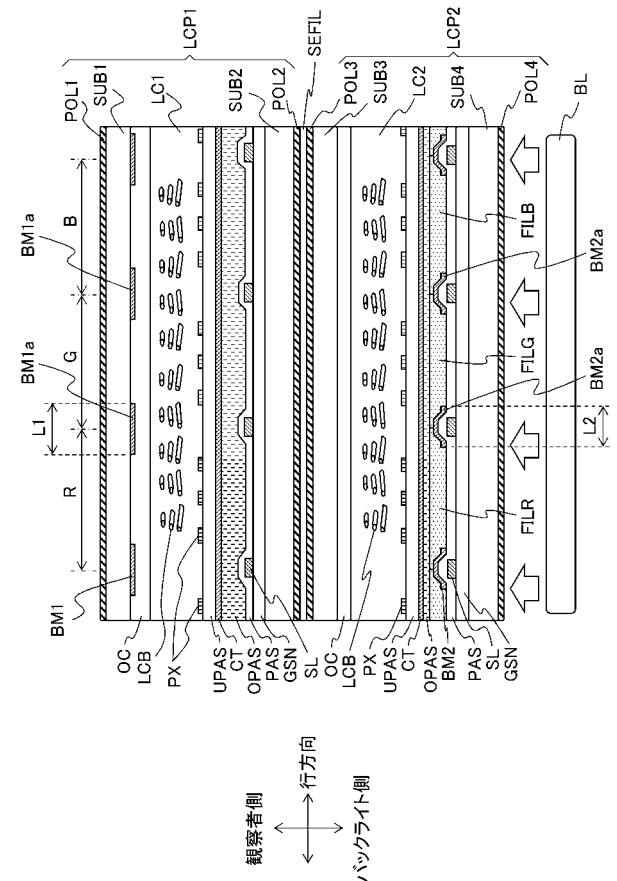
【 図 2 2 】



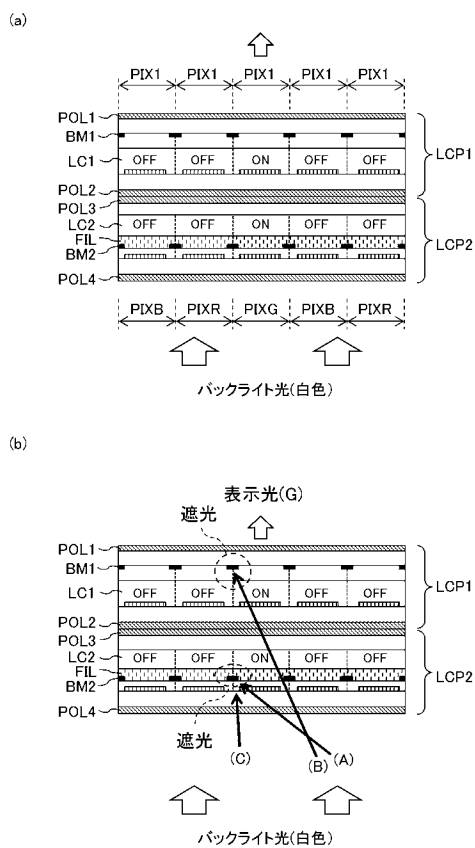
【図 2 3】



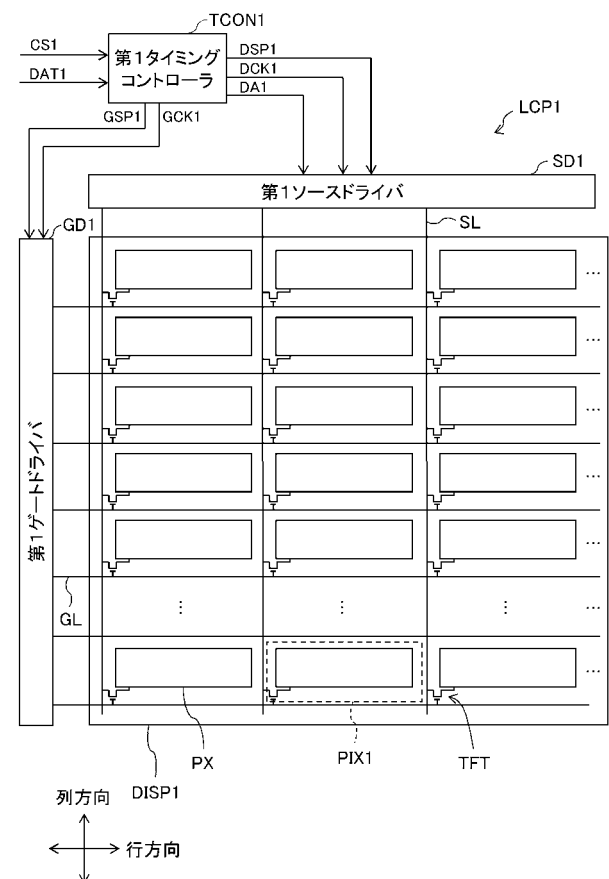
【図 2 4】



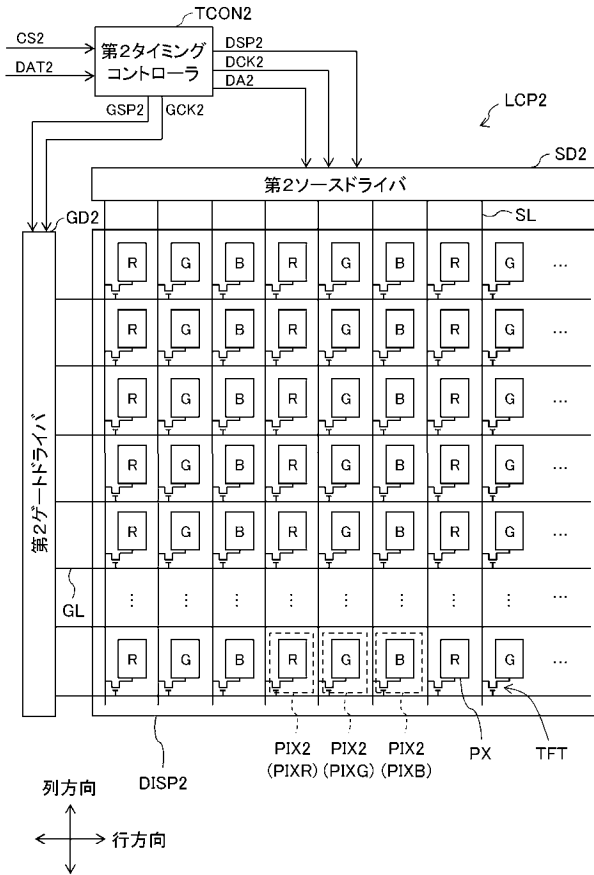
【図 2 5】



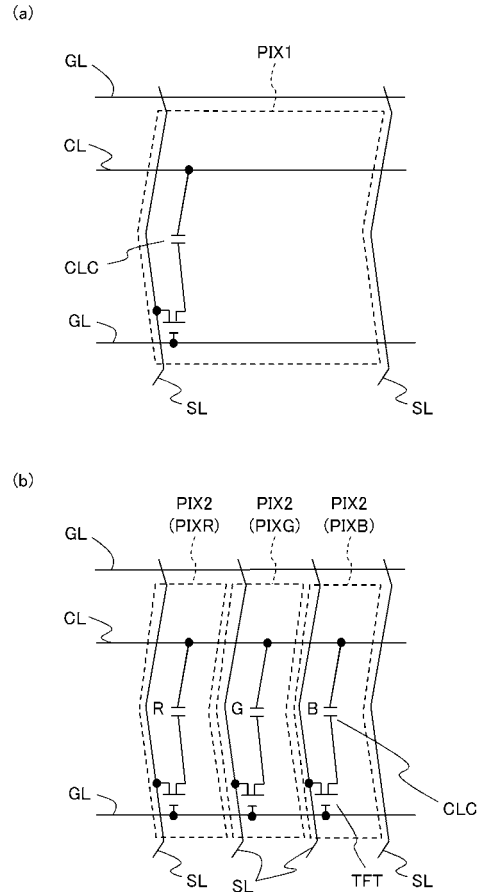
【図 2 6】



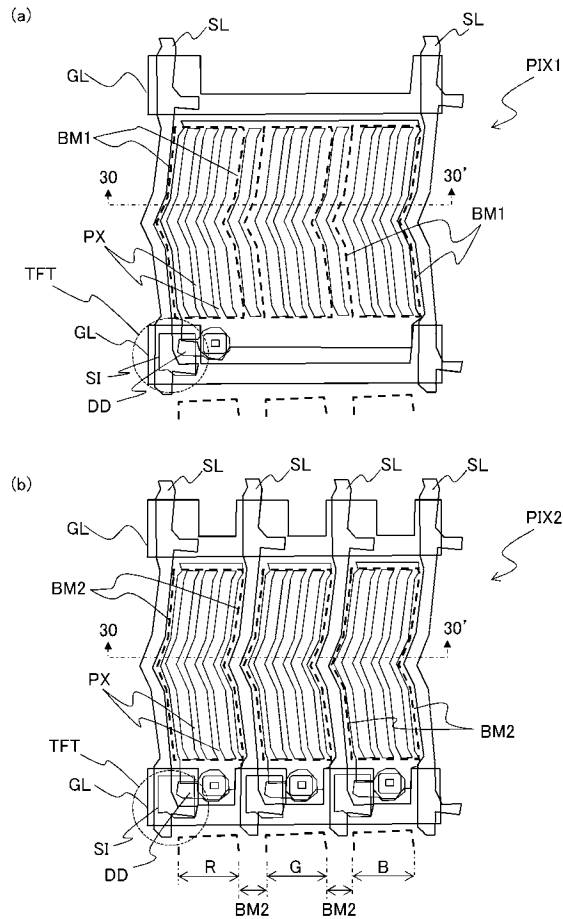
【図 27】



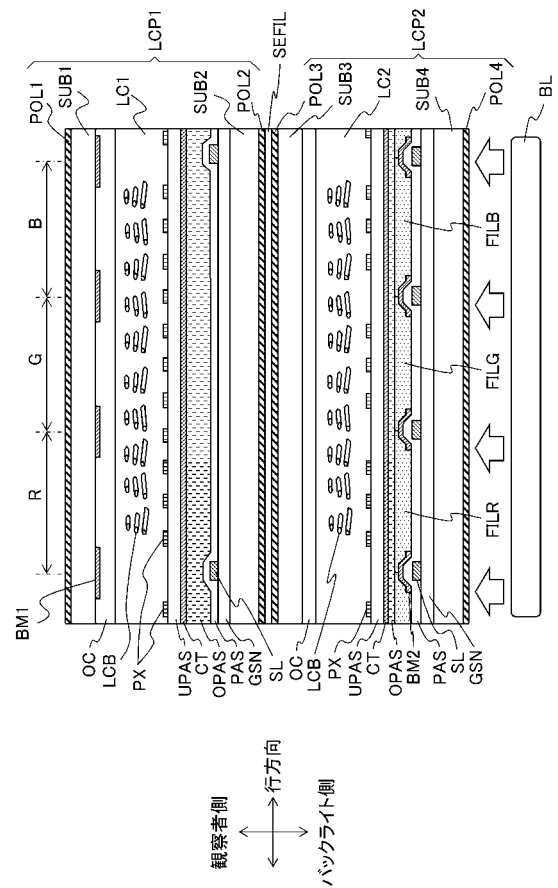
【図 28】



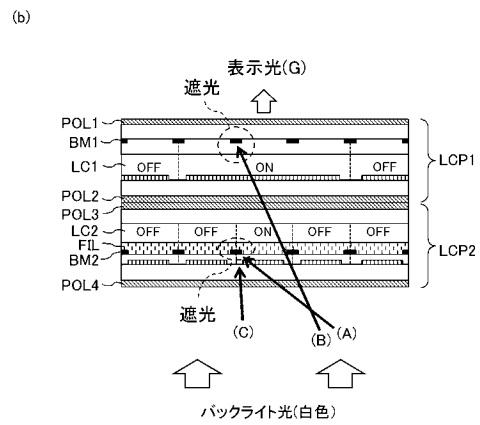
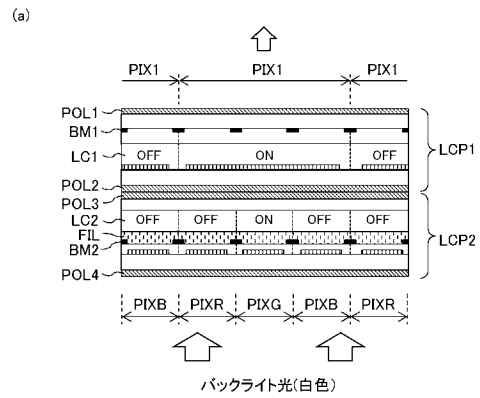
【図 29】



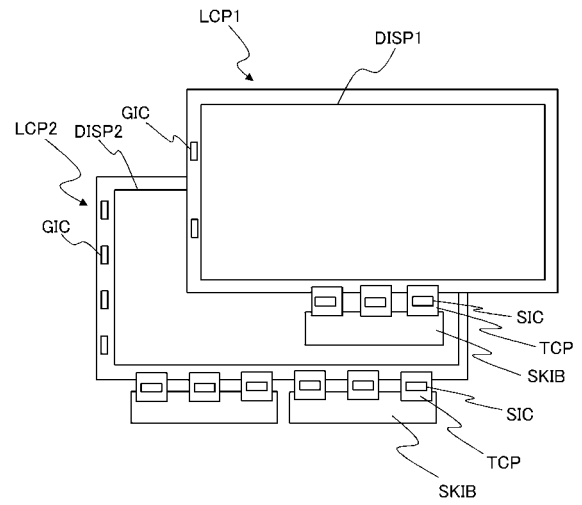
【図 30】



【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	<a href="#">JP2018072754A</a>	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	<a href="#">Espacenet</a>		

# 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

