

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5767195号
(P5767195)

(45) 発行日 平成27年8月19日(2015.8.19)

(24) 登録日 平成27年6月26日(2015.6.26)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 5

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 0 0

請求項の数 17 (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-243692 (P2012-243692)

(22) 出願日 平成24年11月5日(2012.11.5)

(65) 公開番号 特開2014-92708 (P2014-92708A)

(43) 公開日 平成26年5月19日(2014.5.19)

審査請求日 平成26年10月22日(2014.10.22)

(73) 特許権者 502356528

株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(74) 代理人 100118762

弁理士 高村 順

(72) 発明者 玉置 昌哉

愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50
番地 株式会社ジャパンディスプレイウェ
スト内

審査官 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型表示装置、電子機器及び半透過型表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素毎に設けられた反射電極及び前記反射電極が設けられる第1基板と、
 前記反射電極と対向する透明電極及び前記透明電極が設けられる第2基板と、
 前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、前記第1基
 板側の配向膜及び前記第2基板側の配向膜の表面に平行、かつ前記第1基板と前記第2基
 板との間でねじれている液晶層と、を有し、
 前記第1基板の法線方向をZ方向とし、Z方向と直交する二つの方向をX方向およびY
 方向とすると、

前記複数の画素の各々は、互いに間隔を空けてX方向に並ぶ複数の副画素を有し、

前記複数の副画素にはそれぞれ、互いに異なる色のカラーフィルタが配置され、

前記複数の副画素の各々は、互いに間隔を空けてY方向に並ぶ複数の分割副画素を有し

、
 前記複数の分割副画素の各々には、前記反射電極が形成され、

前記第1基板において、互いに隣り合う前記反射電極の間の空間には、前記液晶層を駆
 動するための電極は形成されておらず、

Z方向から見たときに、少なくともX方向に隣り合う画素間の空間と同一画素内で互い
 にX方向に隣り合う副画素間の空間とのいずれかには遮光部材が配置され、少なくとも同
 一副画素内で互いにY方向に隣り合う分割副画素間の空間には遮光部材が配置されておら
 ず、

10

20

前記反射電極を用いて反射表示を行い、
少なくとも同一副画素内で互いに Y 方向に隣り合う分割副画素間の空間を用いて透過表示を行う

半透過型表示装置。

【請求項 2】

前記遮光部材は、X 方向に隣り合う 2 つのカラーフィルタの端部をオーバーラップさせて形成されたオーバーラップ部である

請求項 1 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 3】

前記遮光部材は、ブラックマトリクスである

請求項 1 に記載の半透過型表示装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 基板側におけるラビング方向は、

行列状に配置された前記複数の画素の行方向に対して、- 45 度以上 0 度以下、0 度以上 45 度以下、- 180 度以上 - 135 度以下又は 135 度以上 180 度以下の範囲の角度を有する、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の半透過型表示装置。

【請求項 5】

前記画素を駆動する信号を、フレーム毎に前記画素のすべてについて同じ極性で反転させるフレーム反転駆動を行う

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の半透過型表示装置。

20

【請求項 6】

表示モードがノーマリーブラックモードである

請求項 5 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 7】

前記反射電極の画素間の空間を塞がないように配線が形成されている

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の半透過型表示装置。

【請求項 8】

前記配線は、前記反射電極の画素間の空間を避けて形成されている

請求項 7 に記載の半透過型表示装置。

30

【請求項 9】

前記配線は、前記画素の行列状の配置に対して画素列毎に形成され、前記画素を駆動する信号を伝送する信号線であり、

前記信号線は、画素列の画素の配列方向に沿って画素間に形成される前記空間を避けて配線されている

請求項 8 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 10】

前記信号線は、画素行の画素の配列方向において隣接する画素間では、画素列の画素の配列方向に沿って形成される前記空間と、画素行の画素の配列方向に沿って形成される前記空間との交差部を通して配線されている

請求項 9 に記載の半透過型表示装置。

40

【請求項 11】

前記配線は、前記画素の行列状の配置に対して画素行毎に形成され、前記画素を選択する信号を伝送する走査線であり、

前記走査線は、画素行の画素の配列方向に沿って画素間に形成される前記空間を避けて配線されている

請求項 8 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 12】

前記走査線は、画素列の画素の配列方向において隣接する画素間では、画素行の画素の配列方向に沿って形成される前記空間と、画素列の画素の配列方向に沿って形成される前

50

記空間との交差部を通して配線されている

請求項 1 1 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 1 3】

前記画素は、メモリ機能を有する

請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の半透過型表示装置。

【請求項 1 4】

前記画素は、データを格納するメモリ部を有する

請求項 1 3 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 1 5】

前記画素は、メモリ性液晶を用いている

請求項 1 3 又は 1 4 に記載の半透過型表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の半透過型表示装置を備えた電子機器。

【請求項 1 7】

複数の画素毎に設けられた反射電極及び前記反射電極が設けられる第 1 基板と、

前記反射電極と対向する透明電極及び前記透明電極が設けられる第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、前記第 1 基板側の配向膜及び前記第 2 基板側の配向膜の表面に平行、かつ前記第 1 基板と前記第 2 基板との間でねじれている液晶層と、を有し、

前記第 1 基板の法線方向を Z 方向とし、Z 方向と直交する二つの方向を X 方向および Y 方向とすると、

前記複数の画素の各々は、互いに間隔を空けて X 方向に並ぶ複数の副画素を有し、

前記複数の副画素にはそれぞれ、互いに異なる色のカラーフィルタが配置され、

前記複数の副画素の各々は、互いに間隔を空けて Y 方向に並ぶ複数の分割副画素を有し、

前記複数の分割副画素の各々には、前記反射電極が形成され、

前記第 1 基板において、互いに隣り合う前記反射電極の間の空間には、前記液晶層を駆動するための電極は形成されておらず、

Z 方向から見たときに、少なくとも X 方向に隣り合う画素間の空間と同一画素内で互いに X 方向に隣り合う副画素間の空間とのいずれかには遮光部材が配置され、少なくとも同一副画素内で互いに Y 方向に隣り合う分割副画素間の空間には遮光部材が配置されていない半透過型表示装置の駆動にあたって、

前記反射電極を用いて反射表示を行い、

少なくとも同一副画素内で互いに Y 方向に隣り合う分割副画素間の空間を用いて透過表示を行う

半透過型表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、半透過型表示装置、これを備えた電子機器及び半透過型表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

表示装置として、画面背面のバックライト光による透過光を利用して表示を行う透過型表示装置及び外光による反射光を利用して表示を行う反射型表示装置がある。透過型表示装置は、彩度が高く、暗い環境下でも画面が見やすいという特徴を持っている。反射型表示装置は、消費電力が少なく、明るい環境下でも画面が見やすいという特徴を持っている。

【0003】

また、透過型表示装置と反射型表示装置との特徴を併せ持つ表示装置として、例えば、1 個の画素内に透過表示領域（透過表示部）と反射表示領域（反射表示部）とを有する半

10

20

30

40

50

透過型液晶表示装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。半透過型液晶表示装置は、暗い環境下ではバックライト光による透過光を用いて表示し、明るい環境下では外光による反射光を用いて表示する。

【 0 0 0 4 】

半透過型液晶表示装置は、明るい環境下でも暗い環境下でも画面が見やすく、しかも、消費電力が少ない。このために、電子機器、中でも、屋外で使用される頻度が高い携帯型の電子機器（携帯端末機器）、例えば、デジタルカメラ等の携帯情報機器又は携帯電話機等の携帯通信機器の表示部として用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 9 3 1 1 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

半透過型液晶表示装置において、透過表示領域を確保することと、反射表示性能を保つこととはトレードオフの関係にある。すなわち、透過表示性能を上げるため、透過表示領域を大きく確保しようとする、その分だけ反射表示領域を小さくせざるを得ないため反射表示性能が低下する。逆に、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保とうとすると、反射表示領域を大きく確保しなければならないため、その分だけ透過表示性能が低下する。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本開示は、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保った上で透過表示を実現可能な半透過型表示装置、これを備えた電子機器及び半透過型表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記の目的を達成するために、本開示は、複数の画素毎に設けられた反射電極及び前記反射電極が設けられる第 1 基板と、前記反射電極と対向する透明電極及び前記透明電極が設けられる第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、前記第 1 基板側の配向膜及び前記第 2 基板側の配向膜の表面に平行、かつ前記第 1 基板と前記第 2 基板との間でねじれている液晶層と、を有し、前記第 1 基板の法線方向を Z 方向とし、Z 方向と直交する二つの方向を X 方向および Y 方向とすると、前記複数の画素の各々は、互いに間隔を空けて X 方向に並ぶ複数の副画素を有し、前記複数の副画素にはそれぞれ、互いに異なる色のカラーフィルタが配置され、前記複数の副画素の各々は、互いに間隔を空けて Y 方向に並ぶ複数の分割副画素を有し、前記複数の分割副画素の各々には、前記反射電極が形成され、前記第 1 基板において、互いに隣り合う前記反射電極の間の空間には、前記液晶層を駆動するための電極は形成されておらず、Z 方向から見たときに、少なくとも X 方向に隣り合う画素間の空間と同一画素内で互いに X 方向に隣り合う副画素間の空間とのいずれかには遮光部材が配置され、少なくとも同一副画素内で互いに Y 方向に隣り合う分割副画素間の空間には遮光部材が配置されておらず、前記反射電極を用いて反射表示を行い、少なくとも同一副画素内で互いに Y 方向に隣り合う分割副画素間の空間を用いて透過表示を行う半透過型表示装置及びこれを備えた電子機器である。

30

40

【 0 0 0 9 】

本開示は、複数の画素毎に設けられた反射電極及び前記反射電極が設けられる第 1 基板と、前記反射電極と対向する透明電極及び前記透明電極が設けられる第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、前記第 1 基板側の配向膜及び前記第 2 基板側の配向膜の表面に平行、かつ前記第 1 基板と前記第 2 基板との間でねじれている液晶層と、を有し、前記第 1 基板の法線方向を Z 方向とし、Z 方向と直交する二つの方向を X 方向および Y 方向とすると、前記複数の画素の各々は、互いに間隔を

50

空けてX方向に並ぶ複数の副画素を有し、前記複数の副画素にはそれぞれ、互いに異なる色のカラーフィルタが配置され、前記複数の副画素の各々は、互いに間隔を空けてY方向に並ぶ複数の分割副画素を有し、前記複数の分割副画素の各々には、前記反射電極が形成され、前記第1基板において、互いに隣り合う前記反射電極の間の空間には、前記液晶層を駆動するための電極は形成されておらず、Z方向から見たときに、少なくともX方向に隣り合う画素間の空間と同一画素内で互いにX方向に隣り合う副画素間の空間とのいずれかには遮光部材が配置され、少なくとも同一副画素内で互いにY方向に隣り合う分割副画素間の空間には遮光部材が配置されていない半透過型表示装置の駆動にあたって、前記反射電極を用いて反射表示を行い、少なくとも同一副画素内で互いにY方向に隣り合う分割副画素間の空間を用いて透過表示を行う半透過型表示装置の駆動方法である。

10

【0010】

上記構成の半透過型表示装置、当該半透過型表示装置を有する電子機器及び半透過型表示装置の駆動方法において、反射電極の画素間の空間を用いて透過表示を行うということは、当該画素間の空間の領域を透過表示領域として用いるということである。このようにすることで、1つの画素内に透過表示のための専用の領域を確保する必要がなくなる。このことは、1つの画素内に存在する反射電極の大きさ(面積)として、反射型表示装置の反射電極と同程度の大きさを確保できることを意味する。したがって、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保ったまま、反射電極の画素間の空間を通して透過表示を実現できる。

【0011】

20

また、液晶層は、第1基板と第2基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、第1基板及び第2基板の表面に平行、かつ第1基板と第2基板との間でねじれている。このため、画素間の空間における透過率を向上させることができる。その結果、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保ったまま、反射電極の画素間の空間を通して透過表示を実現できる。

【発明の効果】

【0012】

本開示によれば、反射電極の画素間の空間を用いて透過表示を行うことで、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保った上で透過表示を実現できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】図1は、本開示が適用される半透過型液晶表示装置の構成の概略を、一部を切り欠いた状態で示す斜視図である。

【図2A】図2Aは、基本的な画素回路を示す回路図である。

【図2B】図2Bは、カラー表示における画素の模式図である。

【図2C】図2Cは、モノクロ表示における画素の模式図である。

【図3A】図3Aは、反射型液晶表示装置の画素部の平面図である

【図3B】図3Bは、半透過型液晶表示装置の画素部の平面図である。

【図4】図4は、実施形態に係る画素部の電極構造を示す平面図である。

【図5A】図5Aは、電圧無印加時において、フレーム反転の駆動方式を採用するのが好ましい理由についてのシミュレーション結果を示す図である。

40

【図5B】図5Bは、ライン反転又はドット反転の際の電圧印加時において、フレーム反転の駆動方式を採用するのが好ましい理由についてのシミュレーション結果を示す図である。

【図5C】図5Cは、フレーム反転の際の電圧印加時において、フレーム反転の駆動方式を採用するのが好ましい理由についてのシミュレーション結果を示す図である。

【図6】図6は、MIP方式を採用した画素の回路構成の一例を示すブロック図である。

【図7】図7は、MIP方式を採用した画素の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図8】図8は、反射電極の画素間の空間を用いて透過表示を行う場合における画素間の

50

液晶分子の動きを示す図である。

【図 9】図 9 は、ノーマリーホワイトモードの場合の画素間における透過率のシミュレーション結果を示す図である。

【図 10 A】図 10 A は、画素同士をブラックマトリックスで区画したカラー画素を示す図である。

【図 10 B】図 10 C は、画素同士をカラーフィルタのオーバーラップ部で区画したカラー画素を示す図である。

【図 11】図 11 は、本開示が適用される半透過型液晶表示装置を示す断面図である。

【図 12】図 12 は、ラビングの方向を示す説明図である。

【図 13】図 13 は、複数の分割画素電極及び画素間の空間を示す平面図である。

10

【図 14】図 14 は、ラビング方向と透過率との関係を示す図である。

【図 15】図 15 は、電圧印加前における、第 1 基板としての TFT 基板側でのラビングの方向及び液晶分子の状態を示す模式図である。

【図 16】図 16 は、電圧印加前における、第 1 基板としての TFT 基板側でのラビングの方向及び液晶分子の状態を示す模式図である。

【図 17】図 17 は、電圧印加時における、第 1 基板としての TFT 基板側でのラビングの方向及び液晶分子の状態を示す模式図である。

【図 18】図 18 は、散乱層の断面図である。

【図 19】図 19 は、散乱層の一例を示す平面図である。

【図 20】図 20 は、散乱層の一例を示す平面図である。

20

【図 21 A】図 21 A は、シングルギャップ構造の場合に、ノーマリーブラックの ECB モードの光学設計を行った一例を示す図である。

【図 21 B】図 21 B は、シングルギャップ構造の場合に、ノーマリーブラックの ECB モードの光学設計を行った一例を示す図である。

【図 22】図 22 は、マルチギャップ構造の半透過型液晶表示装置の行方向において隣接する 2 つの画素の断面構造を示す断面図である。

【図 23】図 23 は、反射表示領域のスペクトルの計算結果を示す図である。

【図 24】図 24 は、透過表示領域のスペクトルの計算結果を示す図である。

【図 25】図 25 は、変形例に係る画素部の電極構造を示す平面図である。

【図 26 A】図 26 A は、本開示が適用されるデジタルカメラの外観を示す斜視図である。

30

【図 26 B】図 26 B は、本開示が適用されるデジタルカメラの外観を示す斜視図である。

【図 27】図 27 は、本開示が適用されるビデオカメラの外観を示す斜視図である。

【図 28】図 28 は、本開示が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を示す斜視図である。

【図 29 A】図 29 A は、本開示が適用される携帯電話機を示す、開いた状態の正面図である。

【図 29 B】図 29 B は、本開示が適用される携帯電話機を示す側面図である。

【図 29 C】図 29 C は、本開示が適用される携帯電話機を示す、閉じた状態の正面図である。

40

【図 29 D】図 29 D は、本開示が適用される携帯電話機を示す左側面図である。

【図 29 E】図 29 E は、本開示が適用される携帯電話機を示す右側面図である。

【図 29 F】図 29 F は、本開示が適用される携帯電話機を示す上面図である。

【図 29 G】図 29 G は、本開示が適用される携帯電話機を示す下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本開示の技術を実施するための形態（以下、「実施形態」と記述する）について図面を用いて、次に示す手順で詳細に説明する。

1. 本開示が適用される半透過型液晶表示装置

50

- 1 - 1 . カラー表示対応の半透過型液晶表示装置
- 1 - 2 . 基本的な画素回路
- 1 - 3 . 画素及び副画素
- 1 - 4 . 画素部の電極構造についての考察
- 2 . 実施形態の説明
- 2 - 1 . 液晶表示パネルの駆動方式
- 2 - 2 . M I P 方式
- 2 - 3 . 表示モード
- 2 - 4 . ブラックマトリックス及びカラーフィルタのオーバーラップ
- 2 - 5 . 液晶分子の配向
- 2 - 6 . 散乱層
- 2 - 7 . 具体的な実施例
- 3 . 変形例
- 4 . 電子機器
- 5 . 本開示の構成

10

【 0 0 1 5 】

< 1 . 本開示が適用される半透過型液晶表示装置 >

本開示の技術は、フラットパネル型（平面型）の表示装置に適用することができる。フラットパネル型の表示装置としては、液晶表示（LCD：Liquid Crystal Display）パネルを用いた表示装置、エレクトロルミネッセンス（EL：Electro Luminescence）表示パネルを用いた表示装置、プラズマ表示（PD：Plasma Display）パネルを用いた表示装置等を例示することができる。

20

【 0 0 1 6 】

これらフラットパネル型の表示装置は、表示の形態で分類すると、透過型、反射型及び半透過型に分類することができる。本開示の技術は、透過型表示装置と反射型表示装置との特徴を併せ持つ半透過型液晶表示装置、すなわち、明るい環境下でも、暗い環境下でも画面が見やすく、しかも、消費電力が少ない半透過型液晶表示装置に適用することができる。これらの特徴を持つ半透過型液晶表示装置は、電子機器、中でも、屋外での使用頻度が高い携帯型の電子機器、すなわち、携帯端末機器、例えば、デジタルカメラ等の携帯情報機器又は携帯電話機等の携帯通信機器の表示部として用いて好適なものである。

30

【 0 0 1 7 】

本開示が適用される半透過型液晶表示装置は、モノクロ表示対応の表示装置であってもよいし、カラー表示対応の表示装置であってもよい。カラー表示対応の場合、カラー画像を形成する単位となる１個の画素（単位画素）は、複数の副画素（サブピクセル）を含むことになる。より具体的には、カラー表示対応の表示装置では、単位画素は、例えば、赤色（Red：R）を表示する副画素、緑色（Green：G）を表示する副画素、青色（Blue：B）を表示する副画素の３つの副画素を含む。

【 0 0 1 8 】

ただし、１つの画素としては、RGBの３原色の副画素を組み合わせたものに限られるものではない。例えば、RGBの３原色の副画素に、さらに１色又は複数色の副画素を加えて単位画素とすることも可能である。より具体的には、例えば、輝度向上のために白色（White；W）を表示する副画素を加えて単位画素としたり、色再現範囲を拡大するために補色を表示する少なくとも１個の副画素を加えて単位画素としたりすることも可能である。

40

【 0 0 1 9 】

[1 - 1 . カラー表示対応の半透過型液晶表示装置]

以下、本開示が適用される半透過型液晶表示装置として、カラー表示対応の半透過型液晶表示装置を例に挙げて図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 0 】

図１に示すように、本開示が適用される半透過型液晶表示装置１は、第１パネル部１０

50

、第２パネル部２０、液晶層３０及びバックライト部４０を主な構成要素として有する。半透過型液晶表示装置１は、第２パネル部２０の表面側が表示面側となる。第１パネル部１０と第２パネル部２０とは、所定の空隙を持って対向配置されている。そして、第１パネル部１０と第２パネル部２０との空隙内に液晶材料が封止されることによって液晶層３０が形成されている。

【００２１】

第１パネル部１０は、液晶層３０と反対側、すなわち、バックライト部４０側から順に、偏光板１１、１／２波長板１２、１／４波長板１３、透明なガラス等を基板材料とする第１基板１４及び平坦化膜１５が設けられている。

【００２２】

この第１パネル部１０において、第１基板１４上には、ともに図示しない複数の信号線と複数の走査線とが交差するように形成されている。そして、複数の信号線と複数の走査線とが交差する部位には、副画素（以下、単に「画素」と記述する場合もある）５０が行列状に２次元配置されている。

【００２３】

第１基板１４上には、さらに、ＴＦＴ（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）等のスイッチング素子及び容量素子等の回路素子が画素５０毎に形成されている。これらの回路素子、信号線及び走査線の表面に平坦化膜１５が形成されることによって第１パネル部１０の表面の平坦化が図られている。そして、平坦化膜１５の上に、後述する反射電極が画素５０毎に形成されることになる。第１基板１４は、ＴＦＴを含む回路素子が形成されることからＴＦＴ基板と呼ばれる場合がある。

【００２４】

複数の信号線は、画素５０を駆動する信号（表示信号／映像信号）を伝送するための配線であり、画素５０の行列状の配置に対して画素列毎に、当該画素列の画素の配列方向、すなわち、列方向（図１のＹ方向）に沿って延在する配線構造となっている。複数の走査線は、画素５０を行単位で選択する信号（走査信号）を伝送するための配線であり、画素５０の行列状の配置に対して画素行毎に、当該画素行の画素の配列方向、すなわち、行方向（図１のＸ方向）に沿って延在する配線構造となっている。Ｘ方向とＹ方向とは、互いに直交する。

【００２５】

第２パネル部２０は、液晶層３０側から順に、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide：インジウム錫酸化物）等で形成された透明電極２１、カラーフィルタ２２、透明なガラス等を基板材料とする第２基板２３、１／４波長板２４、１／２波長板２５及び偏光板２６が設けられた構成となっている。

【００２６】

この第２パネル部２０において、カラーフィルタ２２は、例えば、列方向（Ｙ方向）に伸びるストライプ状のＲ（赤色）Ｇ（緑色）Ｂ（青色）の各フィルタが、画素５０の行方向（Ｘ方向）のピッチと同じピッチで繰り返し配列された構成となっている。第２基板２３は、カラーフィルタ（ＣＦ：Color Filter）２２を含んでいることからＣＦ基板と呼ばれる場合がある。

【００２７】

上述した、第１パネル部１０、当該第１パネル部１０と対向配置された第２パネル部２０及び第１パネル部１０と第２パネル部２０の間に配置された液晶層３０によって半透過型の液晶表示パネルが構成されており、第２パネル部２０の上面（表面）が表示面となっている。

【００２８】

バックライト部４０は、液晶表示パネルを当該液晶表示パネルの背面側、すなわち、第１パネル部１０の液晶層３０とは反対側から照明する照明部である。このバックライト部４０は、その構造及び構成要素を特に限定するものではないが、例えば、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）又は蛍光管などの光源と、プリズムシート、拡散シート及び導光板等の

10

20

30

40

50

周知の部材を用いることができる。

【 0 0 2 9 】

上記構成の半透過型液晶表示装置 1 において、画素 5 0 は、当該画素 5 0 毎に反射表示領域（反射表示部）と透過表示領域（透過表示部）とを有している。反射表示領域は、上述したように、平坦化膜 1 5 の表面に、画素 5 0 毎に形成される反射電極を有し、第 2 パネル部 2 0 を透過して外部から入射した外光を当該反射電極によって反射し、その反射光によって表示する。透過表示領域は、バックライト部 4 0 からの光を透過し、その透過光によって表示する。この画素 5 0 毎に設けられる透過表示領域の詳細については後述する。

【 0 0 3 0 】

10

[1 - 2 . 基本的な画素回路]

次に、画素 5 0 の基本的な画素回路について、図 2 A を用いて説明する。図 2 A に X で示す方向（X 方向）は、図 1 に示す半透過型液晶表示装置 1 の行方向を示し、Y で示す方向（Y 方向）は列方向を示す。

【 0 0 3 1 】

図 2 A に示すように、複数の信号線 6 1（ $6 1_1$ 、 $6 1_2$ 、 $6 1_3$ 、・・・）と、複数の走査線 6 2（ $6 2_1$ 、 $6 2_2$ 、 $6 2_3$ 、・・・）とが交差するように配線され、その交差部に画素 5 0 が配されている。複数の走査線 6 2（ $6 2_1$ 、 $6 2_2$ 、 $6 2_3$ 、・・・）が延在する方向は行方向（X 方向）であり、複数の信号線 6 1（ $6 1_1$ 、 $6 1_2$ 、 $6 1_3$ 、・・・）が延在する方向は列方向（Y 方向）である。先述したように、複数の信号線 6 1 と複数の走査線 6 2 とは、第 1 パネル部 1 0 の第 1 基板（TFT 基板）1 4 の表面に形成されている。そして、信号線 6 1（ $6 1_1$ 、 $6 1_2$ 、 $6 1_3$ 、・・・）の各一端は、信号出力回路 7 0 の各列に対応した出力端に接続され、複数の走査線 6 2（ $6 2_1$ 、 $6 2_2$ 、 $6 2_3$ 、・・・）の各一端は、走査回路 8 0 の各行に対応した出力端に接続されている。

20

【 0 0 3 2 】

画素 5 0 は、例えば、薄膜トランジスタ（TFT）を用いた画素トランジスタ 5 1 と液晶容量 5 2 と保持容量 5 3 とを有する構成となっている。画素トランジスタ 5 1 は、ゲート電極が走査線 6 2（ $6 2_1$ 、 $6 2_2$ 、 $6 2_3$ 、・・・）に接続され、ソース電極が信号線 6 1（ $6 1_1$ 、 $6 1_2$ 、 $6 1_3$ 、・・・）に接続されている。

30

【 0 0 3 3 】

液晶容量 5 2 は、画素電極と、これに対向して形成される対向電極（図 1 の透明電極 2 1 に相当）との間で発生する液晶材料の容量成分を意味し、画素電極が画素トランジスタ 5 1 のドレイン電極に接続されている。画素電極は、カラー表示の場合は副画素毎に形成される反射電極に相当し、モノクロ表示の場合は画素毎に形成される反射電極に相当する。液晶容量 5 2 の対向電極には、直流電圧のコモン電位 V_{COM} が全画素共通に印加される。保持容量 5 3 は、一方の電極が液晶容量 5 2 の画素電極に、他方の電極が液晶容量 5 2 の対向電極にそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 4 】

上記の画素回路から明らかなように、複数の信号線 6 1（ $6 1_1$ 、 $6 1_2$ 、 $6 1_3$ 、・・・）は、画素 5 0 を駆動する信号、すなわち、信号出力回路 7 0 から出力される映像信号を画素列毎に画素 5 0 に伝送する配線である。また、複数の走査線 6 2（ $6 2_1$ 、 $6 2_2$ 、 $6 2_3$ 、・・・）は、画素 5 0 を行単位で選択する信号、すなわち、走査回路 8 0 から出力される走査信号を画素行毎に伝送する配線である。

40

【 0 0 3 5 】

[1 - 3 . 画素及び副画素]

半透過型液晶表示装置 1 がカラー表示に対応する場合、図 2 B に示すように、カラー画像を形成する単位となる 1 個の画素、すなわち単位画素 5 は、例えば、複数の副画素（サブピクセル）5 0 を含む。この例では、単位画素 5 は、R を表示する副画素 5 0 R と、B を表示する副画素 5 0 B と、G を表示する副画素 5 0 G とを含む。単位画素 5 が有する副

50

画素 50R、50B、50Gは、X方向、すなわち半透過型液晶表示装置1の行方向に向かって配列される。上述したように、単位画素5は、さらに1色又は複数色の副画素を有していてもよい。半透過型液晶表示装置1がモノクロ表示のみに対応する場合、図2Cに示すように、モノクロ画像を形成する単位となる1個の画素、すなわち単位画素5Mは、画素50（カラー画像における副画素50に相当）となる。単位画素5はカラー画像を表示するための基本単位であり、単位画素5Mは、モノクロ画像を表示するための基本単位である。

【0036】

[1-4.画素部の電極構造についての考察]

透過表示領域について説明する前に、画素50の電極構造について考察する。

10

【0037】

図3A、図3Bは、従来の画素部の電極構造の説明に供する図である。図3Aは反射（全反射）型液晶表示装置の画素部の平面図を、図3Bは従来の半透過型液晶表示装置の画素部の平面図をそれぞれ示している。図3A、図3Bにおいて、反射電極63については、網掛けを付して示している。

【0038】

図3A、図3Bに示すように、一般的に、液晶表示装置の画素部は、画素50が行列状に配置され、当該行列状の配置に対して信号線61が列方向に沿って延在する画素50間の空間位置に配線され、走査線62が行方向に沿って延在する画素50間の空間位置に配線された構成となっている。先述したように、信号線61と走査線62とは、図1において、第1パネル部10の第1基板14上に互いに交差するように配線されている。

20

【0039】

このような構成の画素部（画素アレイ部）において、図3Aに示す反射型液晶表示装置にあっては、アルミニウム等の金属で形成された反射電極63を、画素50のサイズとほぼ同じ大きさで形成し、当該反射電極63の領域を反射表示領域としている。すなわち、反射型液晶表示装置は、画素50のサイズとほぼ同じ大きさの反射表示領域を確保することで、所望の反射表示性能を得るようにしている。

【0040】

これに対して、図3Bに示す従来の半透過型液晶表示装置は、1つの画素50内に反射電極63と共に開口部64を形成し、当該開口部64を透過表示領域として用いる。このように、透過表示領域を確保するために、画素50内に開口部64を形成すると、当該開口部64の面積の分だけ反射電極63、すなわち、反射表示領域を小さくせざるを得ない。このため、従来の半透過型液晶表示装置は、反射表示性能が、反射型液晶表示装置のそれに比べて低下する。すなわち、透過表示領域を確保することと、反射表示性能を保つこととはトレードオフの関係にある。

30

【0041】

<2.実施形態の説明>

本開示の実施形態に係る半透過型液晶表示装置1は、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保ったまま、透過表示を実現するために、反射電極63の画素50間の空間を用いて透過表示を行う。具体的には、図4に示すように、画素50が行列状に配置される画素部において、信号線61及び走査線62等の配線を、反射電極63の画素50間の空間を塞がないように形成することで、当該空間を透過表示領域として用いて透過表示を行うことができる。

40

【0042】

図4において、反射電極63は、網掛けを付して示している。また、反射電極63の画素50間の空間は、画素列の画素の配列方向、すなわち、列方向（図4に示すY方向）に沿って延在する空間65_Aと、画素行の画素の配列方向、すなわち、行方向（図4に示すX方向）に沿って延在する空間65_Bとが存在する。なお、本例では、画素部に形成される配線として信号線61及び走査線62を例示しているが、画素部に形成される配線はこれらに限られるものではない。すなわち、画素50を駆動（制御）するにあたって必要と

50

なる駆動線（制御線）すべてが、本例でいう配線に含まれる。

【 0 0 4 3 】

「空間を塞がない」とは、配線が反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間 6 5_A、6 5_B とオーバーラップしている領域の存在を排除するものではない。具体的には、列方向に配線される信号線 6 1 が行方向に延在する空間 6 5_B とオーバーラップする状態及び行方向に配線される走査線 6 2 が列方向に延在する空間 6 5_A とオーバーラップする状態は、「空間を塞がない」概念に含まれるものとする。

【 0 0 4 4 】

また、信号線 6 1 が列方向に延在する空間 6 5_A と一部が又は部分的にオーバーラップする状態及び走査線 6 2 が行方向に延在する空間 6 5_B と一部が又は部分的にオーバーラップする状態も、「空間を塞がない」概念に含まれるものとする。いずれの場合にも、信号線 6 1 及び走査線 6 2 が空間 6 5_A、6 5_B とオーバーラップしていない領域を透過表示領域として用いることになる。

【 0 0 4 5 】

また、反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間 6 5_A、6 5_B を塞がないように配線を形成する際には、当該配線を反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間 6 5_A、6 5_B を避けて形成することが好ましい。「空間を避けて」とは、反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間 6 5_A、6 5_B 中に配線が存在しない（すなわち、当該空間 6 5_A、6 5_B 中に配線がオーバーラップする領域が存在しない）状態をいう。

【 0 0 4 6 】

具体的には、図 4 に示すように、信号線 6 1 については、列方向に延在する空間 6 5_A を避けて、すなわち、空間 6 5_A との間にオーバーラップする領域（部分）を存在させずに配線するのが好ましい。また、走査線 6 2 については、行方向に延在する空間 6 5_B を避けて、すなわち、空間 6 5_B との間にオーバーラップする領域を存在させずに配線することが好ましい。反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間 6 5_A、6 5_B 中に信号線 6 1 及び走査線 6 2 がオーバーラップする領域が存在しないことで、当該空間 6 5_A、6 5_B の領域の全体を透過表示領域として用いることができるため、半透過型液晶表示装置 1 は、より高い透過表示性能を得ることが可能となる。

【 0 0 4 7 】

上述したように、半透過型液晶表示装置 1 は、反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間を用いて透過表示を行う、すなわち、当該空間の領域を透過表示領域とすることにより、画素 5 0 内に透過表示領域を別途確保する必要がなくなる。このようにすることで、図 3 A と図 4 との対比から明らかなように、半透過型液晶表示装置 1 は、画素 5 0 のサイズを同一とした場合、反射電極 6 3 の寸法を反射型液晶表示装置の寸法と同等にできる。その結果、半透過型液晶表示装置 1 は、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保ったまま、透過表示を実現可能となる。

【 0 0 4 8 】

[2 - 1 . 液晶表示パネルの駆動方式]

ところで、液晶表示パネル（液晶表示装置）においては、液晶に同極性の直流電圧が印加され続けることによって液晶の比抵抗（物質固有の抵抗値）等が劣化するのを抑制するために、コモン電位 V_{COM} を基準として映像信号の極性を所定の周期で反転させる駆動方式が採られる。

【 0 0 4 9 】

このような液晶表示パネルの駆動方式として、ライン反転、ドット反転、フレーム反転などの駆動方式が知られている。ライン反転は、1 ライン（1 画素行）に相当する 1 H（H は水平期間）の時間周期で映像信号の極性を反転させる駆動方式である。ドット反転は、互いに隣接する上下左右の画素毎に映像信号の極性を交互に反転させる駆動方式である。フレーム反転は、1 画面に相当する 1 フレーム毎に全画素に書き込む映像信号を一度に同じ極性で反転させる駆動方式である。

【 0 0 5 0 】

本実施形態において、半透過型液晶表示装置 1 は、上記の各駆動方式のいずれを採用することも可能である。ただし、次に説明する理由により、ライン反転及びドット反転の駆動法よりも、フレーム反転の駆動方式を採用するのが好ましい。

【 0 0 5 1 】

フレーム反転の駆動方式を採用するのが好ましい理由について、図 5 のシミュレーション結果を用いて説明する。図 5 において、図 5 A は画素 5 0 に電圧を印加しない場合のシミュレーション結果を、図 5 B はライン反転又はドット反転の際に画素 5 0 に電圧を印加した場合のシミュレーション結果を、図 5 C はフレーム反転の際に画素 5 0 に電圧を印加した場合のシミュレーション結果をそれぞれ表している。また、図 5 B、図 5 C には、等電位線を一点鎖線で示している。

10

【 0 0 5 2 】

ライン反転又はドット反転の場合は、透明電極（対向電極）2 1 と反射電極（画素電極）6 3 との間の電位が隣接する 2 つの画素間で異なることにより、画素間における一方の画素近傍と他方の画素近傍での液晶分子の振る舞いが違ってくる。このため、画素間の液晶配向が安定しない。このことは、図 5 B に一点鎖線で示す等電位線の分布からも明らかである。

【 0 0 5 3 】

このように、隣接する 2 つの画素間で電位が異なるライン反転又はドット反転の場合には、画素間の液晶配向を安定して制御することができない。液晶配向が安定しない画素間の空間を透過表示領域として用いて透過表示を行うと、残像が発生する等の懸念がある。

20

【 0 0 5 4 】

これに対して、フレーム反転の場合は、透明電極 2 1 と反射電極 6 3 との間の電位が隣接する 2 つの画素間で同一であることにより、画素間における一方の画素近傍と他方の画素近傍とで液晶分子が同じような振る舞いをするようになる。このため、フレーム反転の駆動方式を用いた場合における画素間の液晶配向は、ライン反転又はドット反転の場合に比べて安定する。このことは、図 5 C に一点鎖線で示す等電位線の分布からも明らかである。

【 0 0 5 5 】

このように、隣接する 2 つの画素間において電位が同一のフレーム反転の場合には、画素間の液晶配向を比較的安定して制御することができるため、当該画素間の空間を透過表示領域として用いて透過表示を行っても残像を効果的に抑制することができる。以上の理由から、反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間を用いて透過表示を行うにあたっては、ライン反転又はドット反転の駆動方式を用いるよりも、フレーム反転の駆動方式を用いる方が好ましい。ただし、先述したように、ライン反転又はドット反転の駆動方式の採用を排除するものではない。

30

【 0 0 5 6 】

〔 2 - 2 . M I P 方式 〕

フレーム反転の駆動方式を用いる場合、1 フレーム期間にわたって同じ極性の信号電圧を信号線に書き込むことになるために、シェーディングが発生する可能性がある。そこで、半透過型液晶表示装置 1 においては、フレーム反転の駆動方式を用いるにあたって、画素 5 0 としてメモリ機能を有する画素、例えば、画素毎にデータを記憶可能なメモリを持つ、いわゆる M I P (Memory In Pixel) 方式を採用することとする。M I P 方式の場合、画素 5 0 には常に一定電圧が印加されることになるために、シェーディングを低減させることができる。

40

【 0 0 5 7 】

また、M I P 方式は、データを記憶するメモリを画素内に持つことにより、アナログ表示モードによる表示と、メモリ表示モードによる表示とを実現できる。アナログ表示モードとは、画素の階調をアナログ的に表示する表示モードである。メモリ表示モードとは、画素内のメモリに記憶されている 2 値情報（論理 “ 1 ” / 論理 “ 0 ”）に基づいて、画素の階調をデジタル的に表示する表示モードである。

50

【 0 0 5 8 】

メモリ表示モードの場合、メモリに保持されている情報を用いるため、階調を反映した信号電位の書き込み動作をフレーム周期で実行する必要がない。そのため、メモリ表示モードの場合は、階調を反映した信号電位の書き込み動作をフレーム周期で実行する必要があるアナログ表示モードの場合に比べて消費電力が少なくて済む。換言すれば、半透過型液晶表示装置 1 の消費電力を低減することができる。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、M I P 方式を採用した画素の回路構成の一例を示すブロック図であり、図中、図 2 A と同等の部位には同一の符号を付して示している。また、図 7 に、M I P 方式を採用した画素の動作説明に供するタイミングチャートを示す。

10

【 0 0 6 0 】

図 6 に示すように、画素 5 0 は、液晶容量（液晶セル）5 2 に加えて、3 つのスイッチ素子 5 4、5 5、5 6 及びラッチ部 5 7 を有する駆動回路部 5 8 を備える。駆動回路部 5 8 は、S R A M（Static Random Access Memory）機能を備えている。駆動回路部 5 8 を備える画素 5 0 は、S R A M 機能付きの画素構成となっている。液晶容量（液晶セル）5 2 とは、画素電極（例えば、図 4 の反射電極 6 3）とこれに対向して配される対向電極との間で発生する液晶容量を意味している。

【 0 0 6 1 】

スイッチ素子 5 4 は、信号線 6 1（図 2 A の信号線 6 1₁ ~ 6 1₃ に相当）に一端が接続されている。スイッチ素子 5 4 は、図 2 A の走査回路 8 0 から走査信号 ϕV が与えられることによってオン（閉）状態となり、図 2 A の信号出力回路 7 0 から信号線 6 1 を介して供給されるデータ S I G を取り込む。ラッチ部 5 7 は、互いに逆向きに並列接続されたインバータ 5 7 1、5 7 2 を有しており、スイッチ素子 5 4 によって取り込まれたデータ S I G に応じた電位を保持（ラッチ）する。

20

【 0 0 6 2 】

スイッチ素子 5 5、5 6 の各一方の端子には、コモン電位 V_{COM} とは逆相の制御パルス X F R P 及び同相の制御パルス F R P が与えられる。スイッチ素子 5 5、5 6 の各他方の端子は共通に接続され、その共通接続ノードが、本画素回路の出力ノード N_{out} となる。スイッチ素子 5 5、5 6 は、ラッチ部 5 7 の保持電位の極性に依拠していずれか一方がオン状態となる。これにより、対向電極（図 1 の透明電極 2 1）にコモン電位 V_{COM} が印加されている液晶容量 5 2 に対して、制御パルス F R P 又は制御パルス X F R P が画素電極（例えば、図 4 の反射電極 6 3）に印加される。

30

【 0 0 6 3 】

図 7 から明らかなように、本例の場合、ラッチ部 5 7 の保持電位が負側極性のときは、液晶容量 5 2 の画素電位がコモン電位 V_{COM} と同相になるため黒表示となり、ラッチ部 5 7 の保持電位が正側極性の場合は、液晶容量 5 2 の画素電位がコモン電位 V_{COM} と逆相になるため白表示となる。

【 0 0 6 4 】

上述したことから明らかなように、M I P の画素 5 0 は、ラッチ部 5 7 の保持電位の極性に依拠してスイッチ素子 5 5、5 6 のいずれか一方がオン状態となることで、液晶容量 5 2 の画素電極（例えば、図 4 の反射電極 6 3）に対して、制御パルス F R P 又は制御パルス X F R P が印加される。その結果、画素 5 0 には常に一定の電圧が印加されることになるので、シェーディングの発生が抑制される。

40

【 0 0 6 5 】

なお、本例では、画素 5 0 が内蔵するメモリとして S R A M を用いる場合を例に挙げて説明したが、S R A M は一例に過ぎず、他のメモリ、例えば D R A M（Dynamic Random Access Memory）を用いる構成を採るようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

本実施形態において、M I P 方式を採用するにあたっては、面積階調法、時分割階調法等を用いることができる。面積階調法の場合、静止画であっても時間によって画素電位が

50

異なり、画素内及び画素間の液晶分子が動いてしまう。したがって、時分割階調法を用いるよりも面積階調法を用いる方が好ましい。また、面積階調法の場合には、画素電極、すなわち、反射電極 6 3 を分割することから、電極間の隙間が多くなるために、パネルの透過率としては分割しない場合よりも高くなる利点がある。

【 0 0 6 7 】

また、上記の例では、メモリ機能を有する画素として、画素毎にデータを記憶可能なメモリを持つ M I P の画素を用いるとしたが、これは一例に過ぎない。メモリ機能を有する画素としては、M I P の画素の他に、例えば、周知のメモリ性液晶を用いる画素を例示することができる。

【 0 0 6 8 】

10

[2 - 3 . 表示モード]

液晶の表示モードには、電界（電圧）無印加時に白表示、電界印加時に黒表示になるノーマリーホワイトモードと、電界無印加時に黒表示、電界印加時に白表示になるノーマリーブラックモードとがある。この両モードは液晶セルの構造は同じであり、図 1 の偏光板 1 1、2 6 の配置が異なる。

【 0 0 6 9 】

反射電極 6 3 の画素 5 0 間の空間を用いて透過表示を行う場合、画素間の液晶分子はすべてスイッチングする訳ではなく、液晶分子が動かない領域も存在する。ノーマリーホワイトモードの場合、液晶分子が動かない領域の存在によって黒を締めることができないために、コントラストが低くなる懸念がある。

20

【 0 0 7 0 】

図 8 に、反射電極 6 3 の画素間の空間を用いて透過表示を行う場合における画素間の液晶分子の動きを示す。図 8 において、反射電極 6 3 の中央部の位置 A では液晶分子が完全に動く。これに対して、画素間における反射電極 6 3 の近傍の位置 B では液晶分子がある程度動き、画素間の中央部の位置 C では液晶分子が全く動かない。

【 0 0 7 1 】

このようにすることで、液晶分子が全く動かない画素間の中央部の領域では、透過率が反射電極 6 3 の領域に比べて極端に高くなるため光漏れが生じる。したがって、黒が締まらなくなるためコントラストが低下する。

【 0 0 7 2 】

30

図 9 に、ノーマリーホワイトモードの場合の画素間における透過率のシミュレーション結果を示す。なお、図 9 において、位置 A、B、C では、図 8 の位置 A、B、C にそれぞれ対応している。図 9 のシミュレーション結果から、図 8 における画素間の中央部の位置 C では液晶分子がまったく動いていないために透過率が高い（例えば、0 . 3 5 程度）ことが分かる。

【 0 0 7 3 】

このような理由から、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置の表示モードとして、ノーマリーブラックモードを採用するのが好ましい。ノーマリーブラックモードにすれば、液晶に電圧が印加されていない状態、すなわち、液晶配向が均一な状態で黒表示になり、黒を締めることができるため、コントラストを上げることができる。ただし、ノーマリーホワイトモードの採用を排除するものではない。

40

【 0 0 7 4 】

光学特性の実測結果の一例として、ノーマリーホワイトモードの場合、白透過率（％）が 0 . 9 3 程度、黒透過率（％）が 0 . 2 9 程度であるため、コントラストが 3 程度である。ノーマリーブラックモードの場合、白透過率（％）が 0 . 7 1 程度、黒透過率（％）が 0 . 0 6 程度であるため、コントラストが 1 2 程度である。すなわち、ノーマリーブラックモードを採用することで、コントラストをノーマリーホワイトモードの場合の 4 倍程度に向上させることができる。

【 0 0 7 5 】

[2 - 4 . ブラックマトリックス及びカラーフィルタのオーバーラップ]

50

図10Aに示すように、副画素50R、50G、50B（副画素50）間を遮光する場合、ブラックマトリックスBMを遮光帯として用いて副画素50R、50G、50B間を遮光し、かつ区画する構造がある。また、図10Bに示すように、カラーフィルタ22R、22G同士の一部及びカラーフィルタ22G、22B同士の一部をオーバーラップさせ、それぞれのオーバーラップ部OLで副画素50R、50G、50Bを遮光し、かつ区画する構造もある。ブラックマトリックスBMは、光の透過率が0になる。オーバーラップ部分OLは、光の透過率がブラックマトリックスBMよりは高くなるが、カラーフィルタ22R、22G、22Bをオーバーラップさせない場合よりも光の透過率は低くなる。このため、図1に示す半透過型液晶表示装置1を用いて透過表示を行う場合、ブラックマトリックスBM又はオーバーラップ部OLではなく、Y方向に向かって隣接する分割副画素501間に存在し、かつX方向に向かって延在する空間65_Bを用いる。したがって、半透過型液晶表示装置1を用いて透過表示を行う場合に画質を向上させるためには、空間65_B中における光の利用効率を向上させることが好ましい。

【0076】

[2-5. 液晶分子の配向]

図10A、図10Bに示す副画素50間又は分割副画素501間の空間65_Bの透過率を向上させるためには、図11に示す半透過型液晶表示装置1aが有する液晶分子31の配向をツイステッドネマティック（TN：Twisted Nematic）配向とすることが好ましい。ツイステッドネマティック配向とは、図11において、TF基板としての第1基板14とCF基板としての第2基板23との間に挟まれた液晶層30の液晶分子31群の長軸AX1方向が、第1基板14側の配向膜30F及び第2基板23側の配向膜20Fの表面30FP、20FPに平行で、かつ第1基板14と第2基板23との間でねじれている配向状態である。なお、図11に示す半透過型液晶表示装置1aは、図1に示す半透過型液晶表示装置1に、散乱層27を加えたものである。このように、本実施形態においては、半透過型液晶表示装置1aのように散乱層27を有していてもよいし、半透過型液晶表示装置1のように散乱層27を有していなくてもよい。散乱層27については後述する。

【0077】

本実施形態において、ラビングの方向（以下、適宜ラビング方向という）は、図12に示すように、XY平面におけるX方向、すなわち行列状に配置された複数の画素（副画素）50の行方向を基準とした角度で表現する。Y方向は、行列状に配置された複数の画素（副画素）50の列方向である。図12の直線Ltfは第1基板14側のラビング方向を示し、直線Lcfは第2基板23側のラビング方向を示す。以下において、直線Ltf、Lcfをラビング軸ともいう。第1基板14及び第2基板23、より具体的には、第1基板14及び第2基板23の表面にそれぞれ設けられた配向膜に接触した液晶分子31は、それぞれの配向膜に対応するラビング軸Ltf、Lcfに、自身の長軸AK1が平行になるように配列される。

【0078】

ラビング軸Ltf、LcfとX方向とのなす角度をラビング角度という。本実施形態においては、第1基板14側のラビング角度を θ で表す。また、第1基板14側におけるラビング軸Ltfと第2基板23側におけるラビング軸Lcfとのなす角度 ϕ をツイスト角度という。本実施形態において、ラビング角度 θ 及びツイスト角度 ϕ は、Z軸を中心として、X軸から第1象限に向かう回転（反時計回り）を+方向、X軸から第4象限に向かう回転（時計回り）を-方向とする。

【0079】

ツイスト角度 ϕ が0度又は ± 180 度である場合、液晶分子31の配向はホモジニアス配向となる。本実施形態において、図13において一点鎖線aで示される位置、すなわち、Y方向に隣接する分割副画素501間であって、X方向に延在する空間65_Bの透過率は、ホモジニアス配向においては0.4程度であるのに対し、ツイスト角度 ϕ が0度又は180度を超えると急激に上昇し、およそ ± 10 度（又は ± 170 度）で1.1程度まで大きくなる。その後、ツイスト角度 ϕ が大きくなるにしたがって透過率は漸減するが、ツ

10

20

30

40

50

イスト角度 φ が ± 90 度であっても、ホモジニアス配向の 2 倍程度の値である。また、図 13 において一点鎖線 b で示される位置、すなわち、X 方向に隣接する分割副画素 501 間であって、Y 方向に延在する空間 65_A の透過率は、ホモジニアス配向においては 0.2 程度であるのに対し、ツイスト角度 φ が 0 度又は 180 度を超えると急激に上昇し、およそ ± 40 度（又は ± 140 度）で 0.8 程度まで大きくなる。その後、ツイスト角度 φ が大きくなるにしたがって透過率は漸減するが、ツイスト角度 φ が ± 90 度であっても、ホモジニアス配向の 2 倍程度の値である。

【0080】

このように、ツイスト角度 φ が 0 度又は ± 180 度以外の値、すなわち、液晶分子 31 の配向がホモジニアス配向ではない状態となれば、液晶分子 31 が第 1 基板 14 と第 2 基板 23 との間でねじれている状態となる。このため、分割副画素 501 間の空間 65_A、65_B の透過率は、ホモジニアス配向と比較して大きく上昇する。その結果、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保った上で透過表示を実現することができる。次に、第 1 基板 14 側におけるラビング角度 θ について説明する。

【0081】

図 11 に示す反射電極 63 と透明電極 23 との間に印加される電圧によって、XY 平面内に形成される電界の強度が高いのは、第 2 基板 23 側よりも第 1 基板 14 側である。これは、第 2 基板 23 側の透明電極 23 は XY 平面内で連続しているため、XY 平面内においては電位差が存在しないが、第 1 基板 14 側の反射電極 63 は、隣接する反射電極 63 間において電位差が存在するため、XY 平面内において電位差が存在するからである。したがって、半透過型液晶表示装置 1、1a による透過表示においては、第 1 基板 14 側における液晶分子 13 の配向方向がより重要となる。第 1 基板 14 側における液晶分子 13 の配向方向を決定するのは、第 1 基板 14 側のラビング方向である。

【0082】

また、反射電極 63 の表面側に存在する液晶分子 31 が Z 軸方向にスイッチング動作することにより、半透過型液晶表示装置 1、1a による反射表示が実現される。半透過型液晶表示装置 1、1a の透過表示は、分割副画素 501 間又は副画素 50 間等に存在する液晶分子 31 が XY 平面内でスイッチング動作することにより実現される。このため、透過表示においては、分割副画素 501 間又は副画素 50 間等に存在する液晶分子 31 のスイッチング動作を考慮することが好ましい。

【0083】

図 14 は、ツイスト角度 φ を 70 度とし、ラビング角度 θ を変化させたときに透過率をシミュレーションした結果である。図 14 の実線 a は、図 13 の一点鎖線 a で示す位置における透過率とラビング角度 θ との関係を示している。図 14 の結果から分かるように、第 1 基板 14 側のラビング方向を規定するラビング角度 θ は、 -45 度以上 0 度、0 度以上 45 度以下、 -135 度以上 -180 度以下又は 135 度以上 180 度の範囲であることが好ましい。この範囲であれば、Y 方向に隣接する分割副画素 501 間に形成される空間 65_B における光の透過率を高くすることができる。その結果、空間 65_B における光の利用効率を効果的に向上させ、半透過型液晶表示装置 1a、1 を用いて透過表示を行う場合の画質を向上させることができる。

【0084】

ラビング角度 θ が比較的小さい場合、図 15、図 17 に示すように、電圧の印加前後において、XY 平面内における液晶分子 31 の回転が大きくなる結果、透過率が大きくなる。これに対して、ラビング角度 θ が比較的大きい場合、図 16、図 17 に示すように、電圧の印加前後において、XY 平面内における液晶分子 31 の回転は小さくなる結果、透過率は小さくなる。第 1 基板 14 側におけるラビング角度 θ を上述した範囲とすることにより、XY 平面内における液晶分子 31 の回転を大きくして、透過率を大きくすることができる。

【0085】

上述した通り、X 方向に隣接する分割副画素 501 間の空間 65_A にはブラックマトリ

10

20

30

40

50

ックスBM又はオーバーラップ部OLが存在する。このため、空間65_Aの透過率を向上させるよりも、Y方向に隣接する分割副画素501間に形成される空間65_Bの透過率を向上させる方が、半透過型液晶表示装置1a、1全体の透過率を向上させるためには好ましい。このため、本実施形態では、ラビング角度θを上記した範囲として、空間65_Bの透過率を向上させている。このようにすることで、半透過型液晶表示装置1a、1全体の透過率を効率よく向上させることができる。その結果、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保った上で透過表示を実現することができる。

【0086】

[2-6. 散乱層]

図11に示す半透過型液晶表示装置1aは、液晶層30よりも反射電極63で反射した光の進行方向側に、光を散乱させる散乱層27を有する。より具体的には、半透過型液晶表示装置1aは、第2基板23と1/4波長板24との間に散乱層27を有する。散乱層27は、反射電極63で反射された光を散乱させたり、画素間の空間65_Aを透過したバックライト光を散乱させたりする非等方又は等方の層である。散乱層27としては、例えば、LCF(Light Control Film)を用いることができる。

【0087】

散乱層27は、前方散乱が多く後方散乱が少ない前方散乱層である。散乱層27は、特定方向から入射した光を散乱する異方性散乱層である。散乱層27は、第2基板23との関係で偏光板26側の特定方向から光が入射してきた場合に、その入射光をほとんど散乱せずに透過させ、反射電極63で反射され戻ってきた光を大きく散乱するようになっている。

【0088】

散乱層27は、例えば、図18に示すように、第2基板23との関係で所定方向から外光L1が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち反射電極63で反射された光L2を、散乱中心軸AX1を中心として所定の範囲で散乱させるようになっている。外光L1は、第2基板23の偏光板26に入射する平行光である。外光L1は、無偏光光であってもよいし、偏光光であってもよい。散乱層27は、例えば、図18に示すように、屈折率の互いに異なる2種類の領域(第1領域27B、第2領域27S)を含む。散乱層27は、図19に示すように複数の板状の第2領域27Sが第1領域27B中に所定間隔で配列されたルーバー構造となってもよいし、図20に示すように柱状の第2領域27Saが第1領域27B中に配列された柱状構造となってもよい。

【0089】

散乱層27は、例えば、第1領域27B及び第2領域27Sが厚さ方向に延在し、かつ所定方向に傾斜したものである。散乱層27は、例えば、屈折率の互いに異なる2種類以上の光重合可能なモノマー又はオリゴマーの混合物である樹脂シートに、紫外線を斜め方向から照射することにより形成されたものである。なお、散乱層27は、上記とは異なる構造となってもよく、また、上記とは異なる方法で製造されたものであってもよい。散乱層27は、1層であってもよいし、複数の層であってもよい。散乱層27が複数の層である場合、互いに等しい構造であってもよいし、互いに異なる構造であってもよい。

【0090】

散乱層27の散乱中心軸AX1は、例えば、主視角方向を向いていることが好ましい。なお、散乱中心軸AX1は、主視角方向とは異なる方向を向いてもよい。いずれにおいても、散乱層27を用いたときに、散乱層27の効果により、主視角方向の輝度が最も明るくなる、すなわち、反射率が最も高くなるように散乱中心軸AX1の向きが設定されていればよい。主視角とは、半透過型液晶表示装置1aのユーザが半透過型液晶表示装置1aを使用する際に映像表示面を眺める方位に対応しており、映像表示面が方形状となっている場合には、映像表示面の一边のうちユーザに最も近い辺と直交する方位に対応している。

【0091】

画素間の空間65_Aからバックライト光等を透過させる場合、反射電極63のパターニ

10

20

30

40

50

ング精度又は第2基板23との重ねずれ等によって、バックライト光等の透過のばらつきが大きくなる可能性がある。特に、ウェットプロセスを用いて銀を反射電極63として使用する場合、前述したばらつきは非常に大きくなる可能性がある。散乱層27によって、透過光が散乱されるので、前述したばらつきが平準化されるという利点がある。

【0092】

[2-7. 具体的な実施例]

次に、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置の具体的な実施例について説明する。以下では、表示モードとしてノーマリーブラックモードを採用し、動作モードとしてECB (Electrically Controlled Birefringence: 電界制御複屈折) モードを採用する場合を例に挙げて説明するものとする。ただし、動作モードとしては、ECBモードに限られるものではなく、VA (Vertically Aligned) モード又はFFS (Fringe Field Switching) モード等を採用するようにしてもよい。

10

【0093】

まず、図11に示す、本実施形態の一実施例に係る半透過型液晶表示装置1aの行方向(X方向)において隣接する2つの画素の断面構造を示す断面を用いて、実施例を説明する。図11中、図1と同等部位には同一符号を付して示している。図11に示すように、第1パネル部10は、液晶層30と反対側から順に、偏光板11、1/2波長板12、1/4波長板13、TFT基板である第1基板14及び平坦化膜15が設けられ、平坦化膜15上に反射電極63が画素毎に形成された構成となっている。

【0094】

20

この第1パネル部10において、反射電極63は、画素サイズと同程度の大きさで形成されている。そして、反射電極63の領域が反射表示領域(反射表示部)となる。また、行方向(X方向)において隣接する2つの画素の反射電極63間には、列方向(Y方向)に沿って空間65_Aが形成されている。なお、本断面には現れていないが、図4に示すように、列方向において隣接する2つの画素の反射電極63間には、行方向に沿って空間65_Bが形成されている。

【0095】

第1基板14上には、画素列毎に各画素に対して映像信号を伝送する信号線61が配線されている。この信号線61は、列方向に沿って延在する空間65_Aを塞がないように、好ましくは、当該空間65_Aとオーバーラップしないように、反射表示領域内に形成されている。本断面には現れていないが、画素行毎に各画素に対して走査信号を伝送する走査線62(図4参照)にあっては、行方向に沿って延在する空間65_Bを塞がないように、好ましくは、当該空間65_Bとオーバーラップしないように、反射表示領域内に形成されている。

30

【0096】

そして、信号線61及び走査線62がオーバーラップしていない反射電極63の画素間の空間65_A、65_Bは、透過表示領域として用いられる。ここで、本実施例に係る画素構造にあっては、反射表示領域と透過表示領域とで液晶層30の厚み、すなわち、セルギャップが同一となる、シングルギャップ構造となっている。

【0097】

40

第1パネル部10と液晶層30を挟んで対向する第2パネル部20は、液晶層30側から順に、透明電極21、カラーフィルタ22、第2基板23、1/4波長板24、1/2波長板25及び偏光板26が設けられた構成となっている。ここでは、行方向において隣接する2つの画素、例えば、赤色を表示するRの副画素と、緑色を表示するGの副画素についての画素構造を示している。

【0098】

上述したシングルギャップ構造の場合に、ノーマリーブラックのECBモードの光学設計を行った一例を図21A、図21Bに示す。図21A、図21Bは、第1パネル部10の構成部材、液晶セル(液晶層30)及び第2パネル部20の構成部材の各軸方向が表されている。具体的には、図21Aに示すように、第1パネル部10側については、偏光板

50

11の吸収軸方向、1/2波長板12の延伸軸方向、1/4波長板13の延伸軸方向及びカラーフィルタCFの延伸軸方向をそれぞれ表している。また、図21Bに示すように、第2パネル部20側については、液晶セルのTFT基板側・CF基板側のラビング方向、1/4波長板24の延伸軸方向、1/2波長板25の延伸軸方向及び偏光板26の吸収軸方向をそれぞれ表している。

【0099】

なお、図21A、図21Bにおいて、各数値は軸方向の角度及び位相差（リタデーション）を表している。なお、位相差については、第1、第2パネル部10、20の各構成部材に対して波長550[nm]の光を入射したときの波長に換算した数値である。ここでは、具体的な実施例として、シングルギャップ構造の場合を例に挙げて説明したが、反射表示領域と透過表示領域とでセルギャップが異なる、図22に示すようなマルチギャップ構造であっても構わない。

10

【0100】

ただし、図22に示すように、半透過型液晶表示装置1bがマルチギャップ構造の場合は、反射表示領域と透過表示領域との間に段差を形成すべく、反射電極63の画素間の空間65_A（65_B）に溝を形成する必要があるために、シングルギャップ構造の場合に比べてプロセス数が増える。したがって、プロセスの観点からすると、マルチギャップ構造よりもプロセス数が少なく済むシングルギャップ構造の方が好ましい。

【0101】

図21A、図21Bに示した光学設計（シングルギャップ構造）で、対向電極（透明電極21）及び画素電極（反射電極63）の上下電極に対する電圧ON、電圧OFFした場合の、反射表示領域と透過表示領域のスペクトルの計算結果を図23及び図24に示す。ここで、「電圧ON」とは上下電極間に電圧を印加する状態をいい、「電圧OFF」とは上下電極間に電圧を印加しない状態をいう。

20

【0102】

図23は、反射表示領域における反射率のスペクトルの計算結果を示し、図24は、透過表示領域における透過率のスペクトルの計算結果を示している。このスペクトルの計算結果は、画素間における電界分布を再現したものではなく、上下電極による電界が完全に液晶分子に作用している状態のものである。シングルギャップ構造であることから、通常のマルチギャップ構造の半透過型と異なり、透過表示領域の位相差が少ないため透過率は低い。

30

【0103】

<3. 変形例>

上記実施形態では、信号線61及び走査線62を直線状のストライプ配線とし、信号線61については行方向に延在する空間65_Bの画素の中間位置を、走査線62については列方向に延在する空間65_Aの画素の中間位置をそれぞれ横切るような配線構造となっている（図4参照）。しかし、この信号線61及び走査線62の配線構造は一例であって、これに限られるものではない。

【0104】

例えば、図25に示すように、信号線61及び走査線62を屈曲した蛇行配線とし、以下のように配線する配線構造が考えられる。すなわち、信号線61については、行方向において隣接する画素間において、列方向に沿って形成される空間65_Aと、行方向に沿って形成される空間65_Bとの交差部65_Cを通るように、具体的には、その屈曲部61Aが交差部65_Cに位置するように配線する。また、走査線62については、列方向において隣接する画素間において、行方向に沿って形成される空間65_Bと、列方向に沿って形成される空間65_Aとの交差部65_Cを通るように、具体的には、その屈曲部62Aが交差部65_Cに位置するように配線する。

40

【0105】

図13及び図14を用いて述べたように、画素間の中央部の箇所Cでは液晶分子がまったく動かないことから、列方向に沿って形成される空間65_Aと、行方向に沿って形成さ

50

れる空間 6 5_B との交差部 6 5_C の中心が一番透過表示に悪影響が及ぶと考えられる。したがって、信号線 6 1 及び走査線 6 2 を、空間 6 5_A、6 5_B の画素の中間位置を通すのではなく、上述した配線構造のように交差部 6 5_C を通すことで、前者の配線構造を採る場合に比べて良好な透過表示を実現できると考えられる。

【0106】

< 4 . 電子機器 >

以上説明した本開示に係る半透過型液晶表示装置は、電子機器に入力された映像信号又は電子機器内で生成した映像信号を、画像又は映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示部（表示装置）として用いることが可能である。

【0107】

10

本開示に係る半透過型液晶表示装置は、あらゆる分野の電子機器の中でも、屋外での使用頻度が高い携帯端末機器の表示部（表示装置）として用いることが好ましい。携帯端末機器としては、例えば、デジタルカメラ、ビデオカメラ、PDA（Personal Digital Assistant）、ゲーム機、ノート型パーソナルコンピュータ、電子書籍等の携帯情報機器や、携帯電話機等の携帯通信機器などを例示することができる。

【0108】

先述した実施形態の説明から明らかなように、本開示に係る半透過型液晶表示装置は、反射型表示装置と同等の反射表示性能を保った上で透過表示を実現できるために、反射型液晶表示装置の特徴である、消費電力が少なく、明るい環境下でも画面が見やすいという特徴を十全に発揮できる。したがって、あらゆる分野の電子機器、中でも、携帯端末機器において、その表示部として本開示に係る半透過型液晶表示装置を用いることで、携帯端末機器の低消費電力化に大きく寄与できる。

20

【0109】

以下に、本開示に係る半透過型液晶表示装置 1、1 a を表示部として用いる電子機器、すなわち、本開示に係る電子機器の具体例について説明する。

【0110】

図 2 6 A は、本開示が適用されるデジタルカメラの外観を示しており、表側から見た斜視図、図 2 6 B は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 1 1 1、表示部 1 1 2、メニュースイッチ 1 1 3、シャッターボタン 1 1 4 等を含み、その表示部 1 1 2 として本開示に係る半透過型液晶表示装置 1、1 a を用いることにより作製される。

30

【0111】

図 2 7 は、本開示が適用されるビデオカメラの外観を示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 1 3 1、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 1 3 2、撮影時のスタート/ストップスイッチ 1 3 3、表示部 1 3 4 等を含み、その表示部 1 3 4 として本開示に係る半透過型液晶表示装置 1、1 a を用いることにより作製される。

【0112】

図 2 8 は、本開示が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 1 2 1 に、文字等を入力するときに操作されるキーボード 1 2 2、画像を表示する表示部 1 2 3 等を含み、その表示部 1 2 3 として本開示に係る半透過型液晶表示装置 1、1 a を用いることにより作製される。

40

【0113】

図 2 9 A から図 2 9 G は、本開示が適用される携帯通信機器、例えば携帯電話機を示す外観図である。図 2 9 A は開いた状態での正面図、図 2 9 B はその側面図、図 2 9 C は閉じた状態での正面図、図 2 9 D は左側面図、図 2 9 E は右側面図、図 2 9 F は上面図、図 2 9 G は下面図である。

【0114】

本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 1 4 1、下側筐体 1 4 2、連結部（ここではヒンジ部）1 4 3、ディスプレイ 1 4 4、サブディスプレイ 1 4 5、ピクチャーライト 1 4

50

6、カメラ147等を含んでいる。そして、ディスプレイ144やサブディスプレイ145として本開示に係る半透過型液晶表示装置1、1aを用いることにより本適用例に係る携帯電話機が作製される。

【0115】

< 5 . 本開示の構成 >

本開示は以下のような構成を採ることができる。

(1) 複数の画素毎に設けられた反射電極及び前記反射電極が設けられる第1基板と、前記反射電極と対向する透明電極及び前記透明電極が設けられる第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、前記第1基板及び前記第2基板の表面に平行、かつ前記第1基板と前記第2基板との間でねじれてい

10

る液晶層と、を有し、
前記反射電極を用いて反射表示を行い、
前記反射電極の画素間の空間を用いて透過表示を行う
半透過型表示装置。

(2) 前記第1基板側におけるラビング方向は、
行列状に配置された前記複数の画素の行方向に対して、-45度以上0度、0度以上45度以下、-135度以上-180度以下又は135度以上180度の範囲の角度を有する、前記(1)に記載の半透過型表示装置。

(3) 前記画素を駆動する信号を、フレーム毎に前記画素のすべてについて同じ極性で反転させるフレーム反転駆動を行う

20

前記(1)又は前記(2)に記載の半透過型表示装置。

(4) 表示モードがノーマリーブラックモードである

前記(3)に記載の半透過型表示装置。

(5) 前記反射電極の画素間の空間を塞がないように配線が形成されている

前記(1)から前記(4)のいずれか1つに記載の半透過型表示装置。

(6) 前記配線は、前記反射電極の画素間の空間を避けて形成されている

前記(5)に記載の半透過型表示装置。

(7) 前記配線は、前記画素の行列状の配置に対して画素列毎に形成され、前記画素を駆動する信号を伝送する信号線であり、

前記信号線は、画素列の画素の配列方向に沿って画素間に形成される前記空間を避けて配線されている

30

前記(6)に記載の半透過型表示装置。

(8) 前記信号線は、画素行の画素の配列方向において隣接する画素間では、画素列の画素の配列方向に沿って形成される前記空間と、画素行の画素の配列方向に沿って形成される前記空間との交差部を通して配線されている

前記(7)に記載の半透過型表示装置。

(9) 前記配線は、前記画素の行列状の配置に対して画素行毎に形成され、前記画素を選択する信号を伝送する走査線であり、

前記走査線は、画素行の画素の配列方向に沿って画素間に形成される前記空間を避けて配線されている

40

前記(6)に記載の半透過型表示装置。

(10) 前記走査線は、画素列の画素の配列方向において隣接する画素間では、画素行の画素の配列方向に沿って形成される前記空間と、画素列の画素の配列方向に沿って形成される前記空間との交差部を通して配線されている

前記(9)に記載の半透過型表示装置。

(11) 前記画素は、メモリ機能を有する

前記(1)から前記(10)のいずれか1つに記載の半透過型表示装置。

(12) 前記画素は、データを格納するメモリ部を有する

前記(11)に記載の半透過型表示装置。

(13) 前記画素は、メモリ性液晶を用いている

50

前記(11)又は前記(12)に記載の半透過型表示装置。

(14)前記(1)から前記(13)のいずれか1つに記載の半透過型液晶表示装置を備えた電子機器。

(15)複数の画素毎に設けられた反射電極及び前記反射電極が設けられる第1基板と、前記反射電極と対向する透明電極及び前記透明電極が設けられる第2基板と、

前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた液晶分子群の長軸方向が、前記第1基板及び前記第2基板の表面に平行、かつ前記第1基板と前記第2基板との間でねじれている液晶層と、を有する半透過型表示装置の駆動にあたって、

前記反射電極を用いて反射表示を行い、

前記反射電極の画素間の空間を用いて透過表示を行う

10

半透過型表示装置の駆動方法。

【0116】

以上、本開示について説明したが、上述した内容により本開示が限定されるものではない。また、上述した本開示の構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、上述した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。また、本開示の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換及び変更を行うことができる。

【符号の説明】

【0117】

1、1a、1b 半透過型液晶表示装置

20

5、5M 単位画素

5a、5b カラー画素

21 透明電極

22、22R、22G、22B カラーフィルタ

27 散乱層

27B 第1領域

27S、27Sa 第2領域

30 液晶層

31 液晶分子

50、50R、50G、50B 副画素(画素)

30

51 画素トランジスタ

54、55、56 スイッチ素子

57 ラッチ部

58 駆動回路部

63 反射電極

65_A、65_B 空間

70 信号出力回路

80 走査回路

501 分割副画素

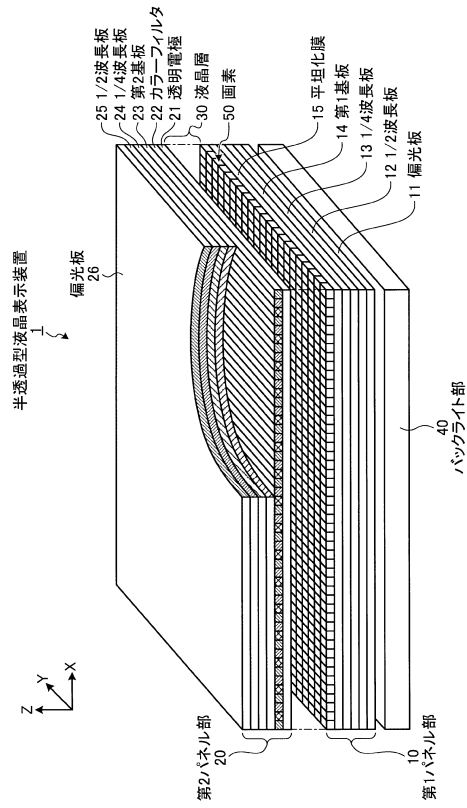
571、572 インバータ

40

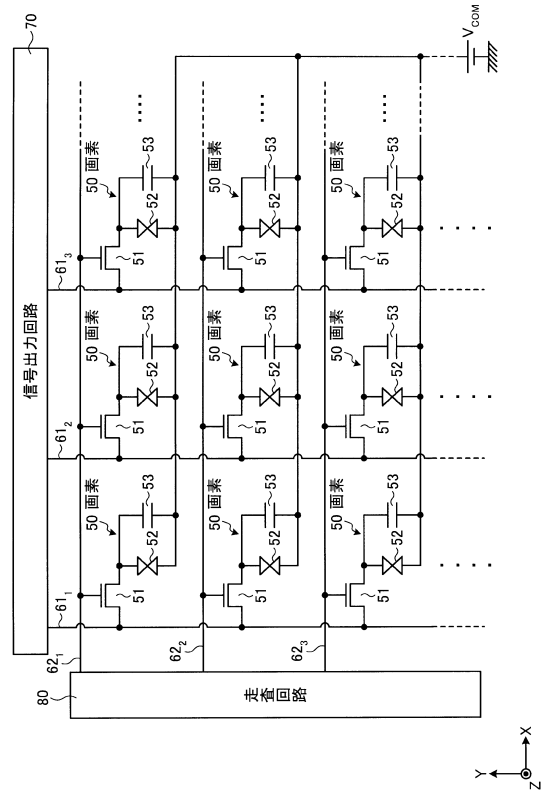
BM ブラックマトリックス

OL オーバラップ部

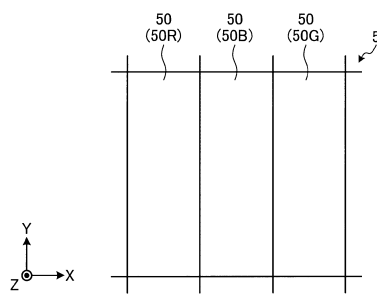
【図 1】



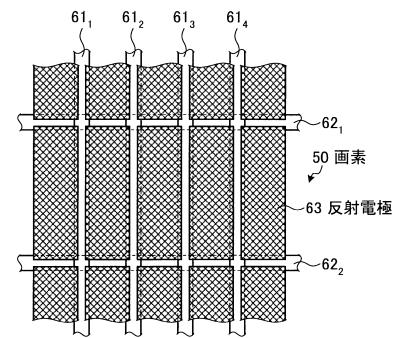
【図 2 A】



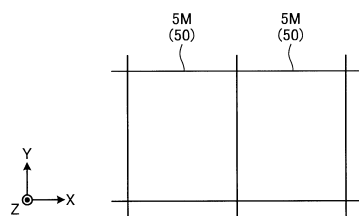
【図 2 B】



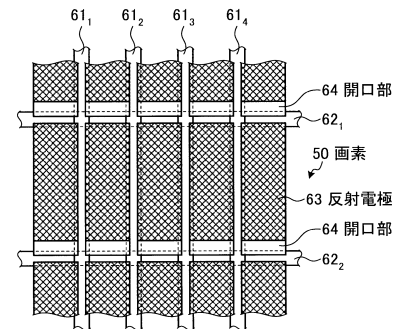
【図 3 A】



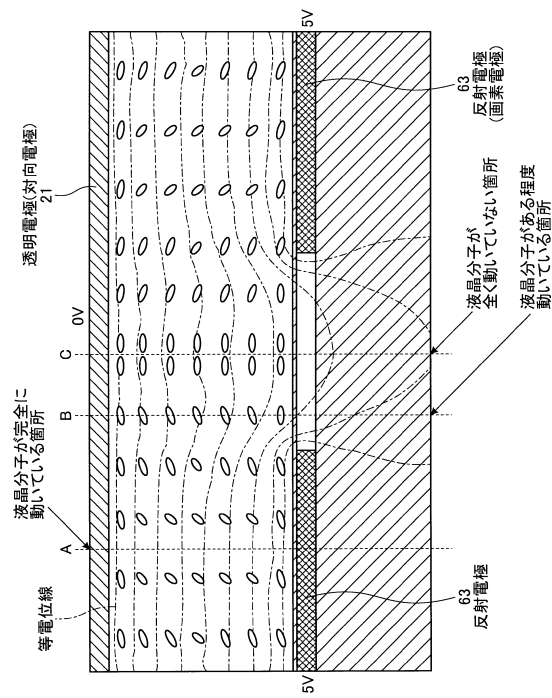
【図 2 C】



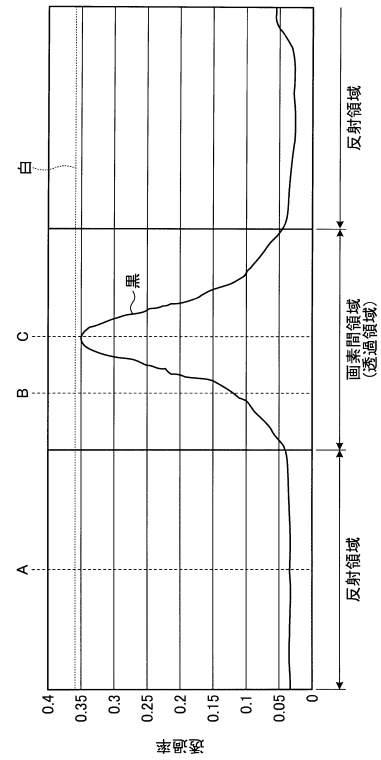
【図 3 B】



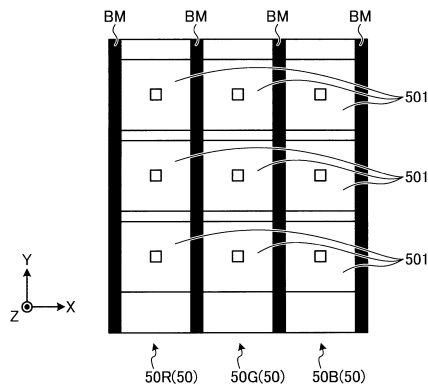
【図 8】



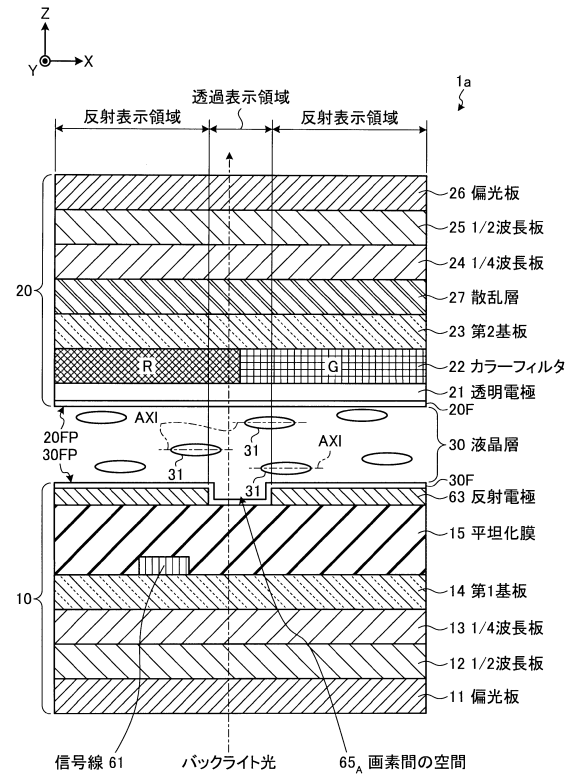
【図 9】



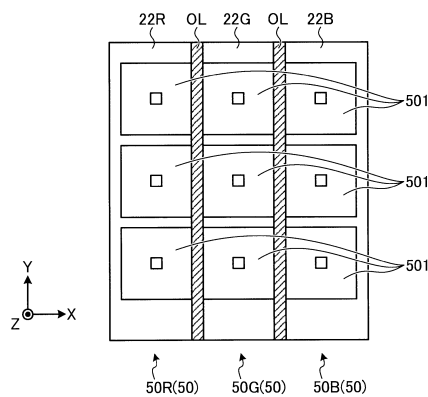
【図 10 A】



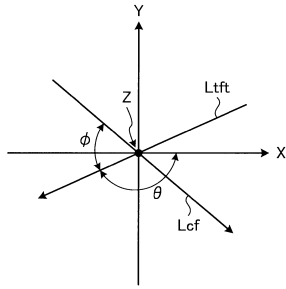
【図 11】



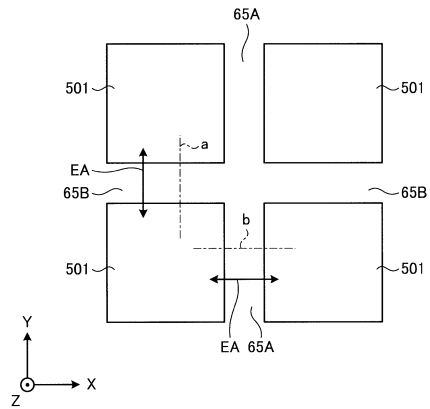
【図 10 B】



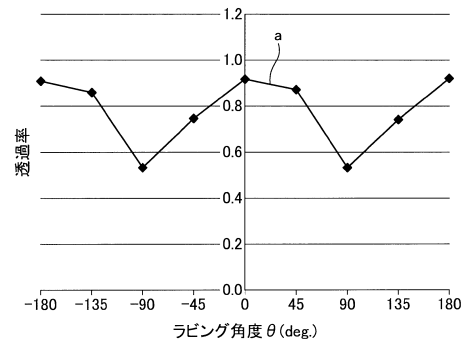
【図 1 2】



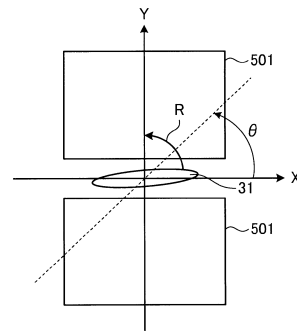
【図 1 3】



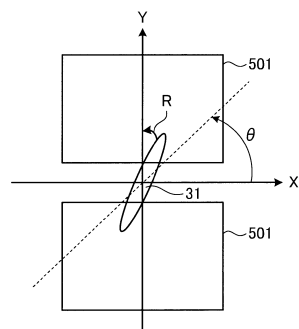
【図 1 4】



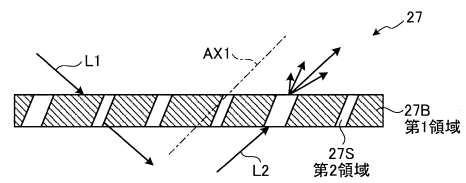
【図 1 5】



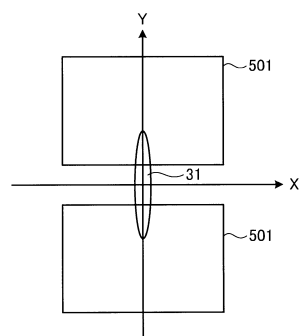
【図 1 6】



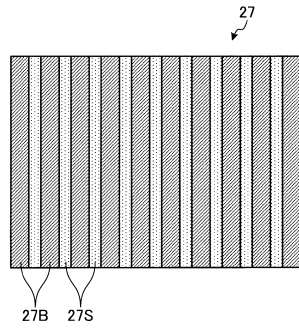
【図 1 8】



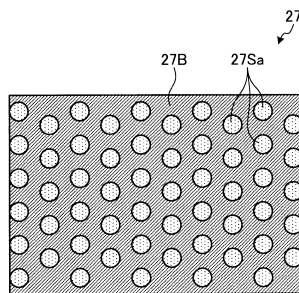
【図 1 7】



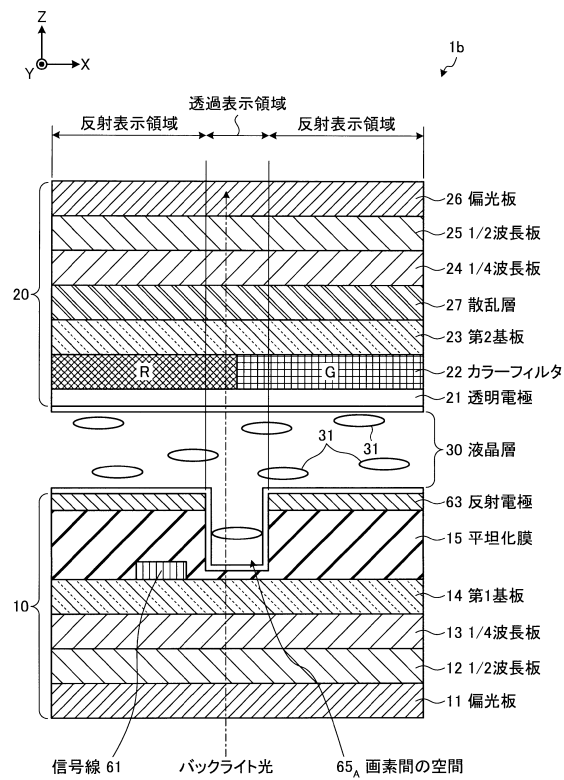
【図 19】



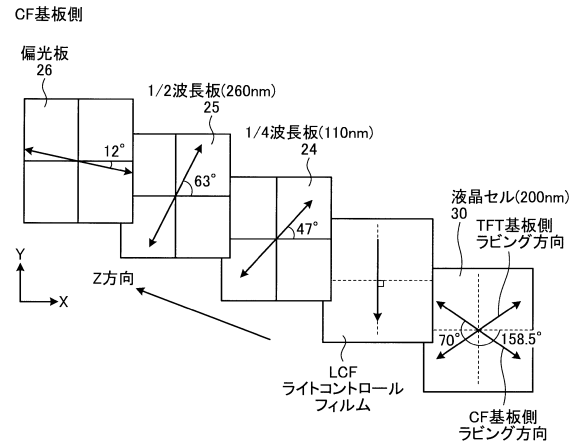
【図 20】



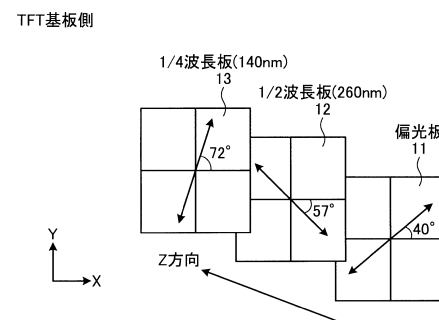
【図 22】



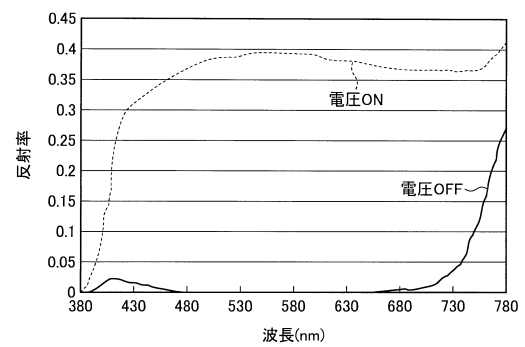
【図 21 A】



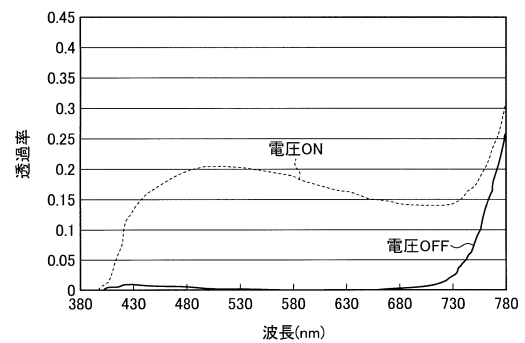
【図 21 B】



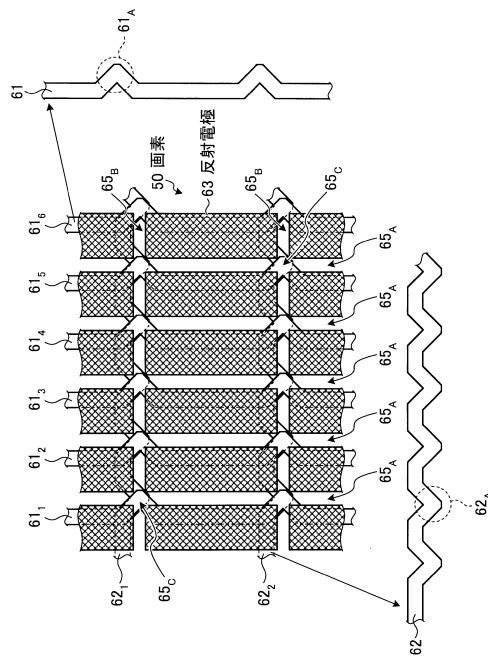
【図 23】



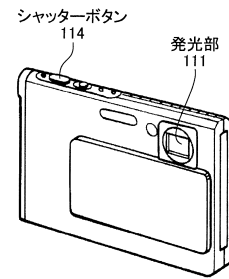
【図 24】



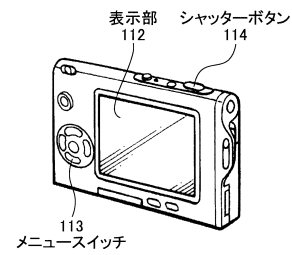
【図 25】



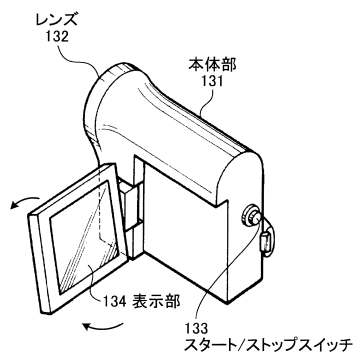
【図 26 A】



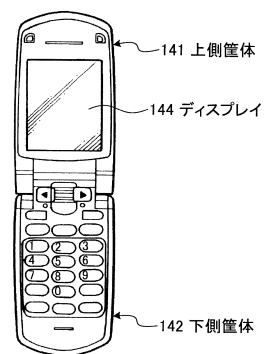
【図 26 B】



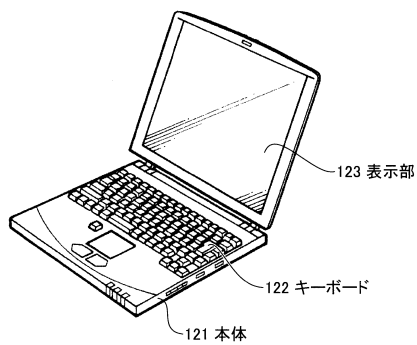
【図 27】



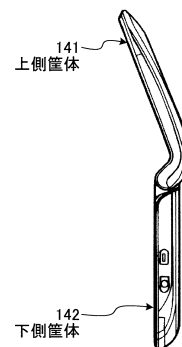
【図 29 A】



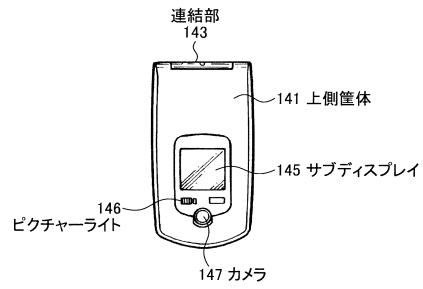
【図 28】



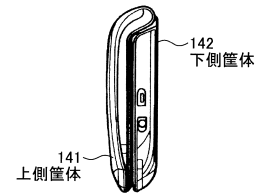
【図 29 B】



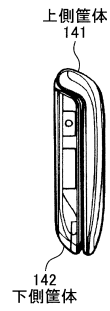
【図 29 C】



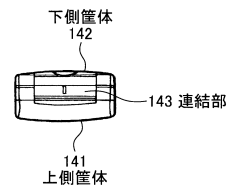
【図 29 E】



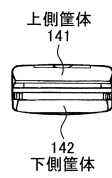
【図 29 D】



【図 29 F】



【図 29 G】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 9 G	3/36	(2006.01)	G 0 2 F	1/133	5 5 0
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	G 0 9 G	3/36	
			G 0 9 G	3/20	6 2 1 B
			G 0 9 G	3/20	6 2 3 C
			G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 F
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 G

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 6 2 6 4 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 7 7 8 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 1 0 8 6 5 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 0 1 7 9 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 2 8 7 1 0 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 0 2 5 9 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 5 7 8 3 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 1 2 1 8 6 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 2 5 5 9 0 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 2 5 8 3 3 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 7
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 6

专利名称(译)	半透過型表示装置、电子机器及び半透過型表示装置の駆動方法		
公开(公告)号	JP5767195B2	公开(公告)日	2015-08-19
申请号	JP2012243692	申请日	2012-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	玉置昌哉		
发明人	玉置 昌哉		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133553 G02F1/1396 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2300/0456 G09G2300/0857		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1337.500 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.621.B G09G3/20.623.C G09G3/20.624.B G09G3/20.680.F G09G3/20.680.G		
F-TERM分类号	2H092/JA24 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/JB42 2H092/JB46 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/QA07 2H191/FA05Y 2H191/FA08Y 2H191/FA09Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31Y 2H191/FA43X 2H191/FA85Z 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA34 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA73 2H192/AA24 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB23 2H192/CC15 2H192/CC26 2H192/CC55 2H192/CC66 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/GD12 2H192/GD61 2H192/JA05 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZA08 2H193/ZA19 2H193/ZA46 2H193/ZB08 2H193/ZC16 2H193/ZD02 2H193/ZD13 2H193/ZD24 2H193/ZD25 2H193/ZD36 2H193/ZE15 2H193/ZE23 2H193/ZG04 2H193/ZP17 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 2H290/AA14 2H290/AA15 2H290/BF14 2H290/CA03 2H290/CA48 2H290/CB03 2H291/FA05Y 2H291/FA08Y 2H291/FA09Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FA43X 2H291/FA85Z 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA34 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA73 5C006/AA21 5C006/AC28 5C006/AF44 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BC06 5C006/BF50 5C006/FA05 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD30 5C080/EE30 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
代理人(译)	酒井宏明 高村秩序		
其他公开文献	JP2014092708A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够在保持与反射型显示装置相同的反射显示性能的同时实现透射式显示的半透半反液晶显示装置，包括该半透半反型液晶显示装置的电子装置以及该半透半反型显示装置的驱动方法。一种半透射反射型显示装置，包括：第一基板，其上为多个像素中的每一个设置反射电极和反射电极；透明电极和面向反射电极的透明电极第二基板23和设置在第一基板14和第二基板23之间的液晶分子的长轴方向平行于第一基板14和第二基板23以及第一基板14的表面。并且，液晶层30在第一基板23和第二基板23之间扭曲。使用反射电极进行反射显示，并且使用反射电极的像素50之间的空间进行透射显示。点域1

(21) 出願番号	特願2012-243692 (P2012-243692)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成24年11月5日 (2012. 11. 5)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2014-92708 (P2014-92708A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成26年5月19日 (2014. 5. 19)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成26年10月22日 (2014. 10. 22)		弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100118762
			弁理士 高村 順
		(72) 発明者	玉置 昌哉
			愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50
			番地 株式会社ジャパンディスプレイウェ
			スト内
			審査官 石田 昌士
			最終頁に続く