

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5893424号
(P5893424)

(45) 発行日 平成28年3月23日 (2016. 3. 23)

(24) 登録日 平成28年3月4日 (2016. 3. 4)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/1347
HO4N 13/04 (2006.01)	HO4N 13/04

請求項の数 3 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-25709 (P2012-25709)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成24年2月9日 (2012. 2. 9)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2012-185486 (P2012-185486A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成24年9月27日 (2012. 9. 27)	(72) 発明者	山崎 舜平
審査請求日	平成27年2月2日 (2015. 2. 2)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2011-31103 (P2011-31103)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成23年2月16日 (2011. 2. 16)	(72) 発明者	小山 潤
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		審査官	小濱 健太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示パネルと、シャッターパネルと、センサと、を有し、

前記シャッターパネルは、第1の液晶素子が設けられる第1の領域と、第2の液晶素子が設けられる第2の領域と、視認者に視認される表示が遮られることがない第3の領域と、を有し、

前記センサは、視認者との距離及び角度を検出することができる機能を有する表示装置であって、

前記センサによって検出された前記距離及び前記角度に応じて、複数の表示状態のいずれかを選択することができる機能を有し、

前記複数の表示状態は、遮光領域が前記第1の領域を含み且つ透過領域が前記第2の領域を含む第1の表示状態と、遮光領域が前記第1の領域及び前記第2の領域を含む第2の表示状態と、を有し、

前記第1の液晶素子は、第1の電極を有し、

前記第2の液晶素子は、第2の電極と、配線を介して前記第2の電極と電氣的に接続される第3の電極と、を有し、

前記第1の電極は、前記第2の電極と前記第3の電極との間の領域を有し、

前記第1の電極は、前記配線と重なる領域を有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記シャッターパネルは、第1のトランジスタと、第2のトランジスタと、を有し、
前記第1のトランジスタのソース又はドレインの一方は、前記第1の電極と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのソース又はドレインの一方は、前記第2の電極と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのソース又はドレインの他方は、第1の配線と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのソース又はドレインの他方は、第2の配線と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのゲートは、第3の配線と電氣的に接続され、

10

前記第2のトランジスタのゲートは、前記第3の配線と電氣的に接続されることを特徴とする表示装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2において、

前記表示パネルは、酸化物半導体層を用いたトランジスタを有することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関する。特に、3次元表示が可能な表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

テレビ受像機などの大型表示装置から携帯電話などの小型表示装置に至るまで表示装置の普及が進んでいる。今後は、より付加価値の高い製品が求められており開発が進められている。近年では、より臨場感のある画像を再現するため、3次元表示が可能な表示装置の開発が進められている。

【0003】

3次元表示を行う表示方式としては、左目で見える画像と右目で見える画像とを分離するための眼鏡を用いる方式（画像分離方式ともいう）と、表示部において左目で見える画像と右目で見える画像を分離するための構成を追加し裸眼での3次元表示を可能にする裸眼方式と、
がある。裸眼方式による3次元表示は、眼鏡を別途準備する必要がなく、利便性に優れている。裸眼方式による3次元表示は、携帯電話や携帯型遊技機等で普及しつつある。

30

【0004】

裸眼方式による3次元表示としては、表示部に視差バリアを追加する、所謂視差バリア方式（パララックスバリア方式とも言う）が知られている。視差バリア方式における視差バリアはストライプ状の遮光部であり、3次元表示から2次元表示に切り替えた際に解像度を低下させる原因になる。そのため視差バリア方式では、2次元表示と3次元表示とを切り替える場合に、パターンニングされた透明電極を有する液晶パネルを用い、当該透明電極に印加する電圧を制御することで液晶層による透光または遮光を制御し、視差バリアの有無を切り替える構成が提案されている（特許文献1を参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-258013号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、視差バリア方式にて3次元表示を行うには、表示画面と視認者の目とが特定の距離にある必要がある。

【0007】

50

そこで、本発明の一態様は、視認者にとって裸眼での３次元表示を可能とする距離（表示画面と視認者の目との距離）範囲を拡大することを課題の一とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の一形態は、表示パネルと、表示パネルの視認側に設けられ、第１の液晶素子及び第１の液晶素子と隣り合う第２の液晶素子を含むシャッターパネルと、を有し、第１の表示状態においては、第１の液晶素子によって、シャッターパネルに第１の遮光領域と、第１の透光領域と、を形成し、表示パネルからの光は、第１の透光領域から放出され、第２の表示状態においては、第１の液晶素子及び第２の液晶素子によって、シャッターパネルに第１の遮光領域よりも大きい第２の遮光領域と、第１の透光領域よりも小さい第２の透光領域と、を形成し、表示パネルからの光は、第２の透光領域から放出される表示装置である。

10

【０００９】

本発明の一形態は、表示パネルと、表示パネルの視認側に設けられ、第１の液晶素子及び第１の液晶素子と隣り合う第２の液晶素子を含むシャッターパネルと、シャッターパネルと視認者との距離及び角度を検出するセンサと、を有し、第１の表示状態においては、第１の液晶素子によって、シャッターパネルに第１の遮光領域と、第１の透光領域と、を形成し、表示パネルからの光は、第１の透光領域から放出され、第２の表示状態においては、第１の液晶素子及び第２の液晶素子によって、シャッターパネルに第１の遮光領域よりも大きい第２の遮光領域と、第１の透光領域よりも小さい第２の透光領域と、を形成し、表示パネルからの光は、第２の透光領域から放出され、センサによって検出した距離及び角度に応じて、第１の表示状態または第２の表示状態を選択する表示装置である。

20

【００１０】

上記表示装置において、第１の液晶素子の両側に第２の液晶素子が配置された構成をすることができる。また、表示パネルは、互いに隣り合う第１の画素及び第２の画素を含む画素ユニットを有し、第１の遮光領域のピッチは、画素ユニットのピッチよりも広い構成とすることができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の一態様により、視認者にとって裸眼での３次元表示を可能とする距離範囲を拡大することができる。そのため、利便性に優れた表示装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】表示装置の模式図。

【図２】遮光部と表示パネルと視認者の関係を説明するための図。

【図３】表示装置の利用形態図及びブロック図。

【図４】シャッターパネルの一態様を説明する図。

【図５】シャッターパネルの一態様を説明する図。

【図６】表示パネルの一態様を説明する図。

【図７】表示パネルの一態様を説明する図。

40

【図８】シャッターパネルの一態様を説明する図。

【図９】電子機器の一態様を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する本発明の構成において、同じものを指し示す符号は異なる図面間において共通とする。

【００１４】

50

なお、各実施の形態の図面等において示す各構成の、大きさ、層の厚さ、信号波形、又は領域は、明瞭化のために誇張されて表記している場合がある。よって、必ずしもそのスケールに限定されない。

【0015】

なお、本明細書等にて用いる第1、第2、第3、乃至第N（Nは自然数）という用語は、構成要素の混同を避けるために付したものであり、数的に限定するものではないことを付記する。なお自然数は特に断りのない限り、1以上として説明する。

【0016】

（実施の形態1）

まず、本発明の一態様の表示装置について図1乃至3を参照して説明する。

10

【0017】

図1（A）、（B）は、本発明の一態様の表示装置を示す模式図である。図1（A）に示す表示装置は、複数の画素100がマトリクス状に配設された表示パネル10と、互いに隣り合う第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bがストライプ状に配設されたシャッターパネル20と、を有する。図1（B）に示す表示装置は、複数の画素100がマトリクス状に配設された表示パネル10と、互いに隣り合う第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bがマトリクス状に配設されたシャッターパネル20と、を有する。また、図1（A）、（B）では、視認者による視認の状況を表すため、視認者の左目31及び右目32を示している。

【0018】

20

なおシャッターパネル20は、表示パネル10から光が放出される方向、すなわち表示装置を視認者が視認する側に設けられている。そして、シャッターパネル20は、複数の第1の液晶素子200A及び／または第2の液晶素子200Bによって、視認者に視認される表示を遮ることが可能である。具体的には、第1の液晶素子200A及び／または第2の液晶素子200Bの透光状態または遮光状態によって、シャッターパネル20は第1の表示状態または第2の表示状態をとることができる。なお、シャッターパネル20においては、複数の第1の液晶素子200A及び／または第2の液晶素子200B以外の領域で視認者に視認される表示が遮られることはないこととする。なお前述のシャッターパネル20は、第1の表示状態では、第1の液晶素子200Aによる第1の遮光領域及び当該第1の遮光領域以外の領域による第1の透光領域を形成する。また第2の表示状態では、第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bによる第2の遮光領域及び当該第2の遮光領域以外の領域による第2の透光領域を形成する。なお第1の液晶素子200A及び／または第2の液晶素子200Bで形成される遮光領域の数は、一例であって、数を増やすことも可能である。

30

【0019】

本実施の形態で説明する第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bは、当該第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bが組み合わさった光学シャッタ領域200とすると、当該光学シャッタ領域200を視差バリアとして機能させることができる。そして本発明の一形態において視差バリアとして機能する光学シャッタ領域200は、図1（A）または図1（B）に示すように、ストライプ状またはマトリクス状に配置して、ストライプ状の光学シャッタの幅またはマトリクス状の光学シャッタの幅を調節する機能を有する。具体的には、例えば、初期状態では第1の液晶素子200Aのみを視差バリアとして機能させておき、視認者の視認の状態に応じて、第1の液晶素子200A及び／または第2の液晶素子200Bを視差バリアとして機能させることができる。言い換えれば、本実施の形態で説明する光学シャッタ領域200を有するシャッターパネル20は、視差バリアの幅を視認者の視認の状態に応じて可変にできるものである。

40

【0020】

なお本実施の形態で説明する第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bの幅（ストライプ状を形成する際の短軸方向の長さ）は、画素100の繰り返し単位のピッチより短く設計することが好ましい。こうして設計される本実施の形態で説明する光学シャッ

50

タ領域200は、当該光学シャッタ領域200を構成する第1の液晶素子200A及び第2の液晶素子200Bでの透光または遮光を個別に制御することで、視差バリアとなる光学シャッタ領域200の幅の調整を容易に行うことができる。なお、第2の液晶素子200Bによる遮光領域の大きさは、第1の液晶素子200Aによる遮光領域の大きさより大きいことが好ましい。当該構成とすることで、3次元表示が可能な視認範囲を拡大することができる。

【0021】

なお画素とは、明るさを制御できる要素である複数の副画素を組み合わせた表示単位に相当するものとする。なお複数の副画素（サブ画素ともいう）としては、カラー画像を表示するための組み合わせとなるR（赤）G（緑）B（青）の色要素の明るさを制御できる表示単位となる。ただし、カラー画像を表示するための色要素は、RGBの三色に限定されず、三色以上を用いても良いし、RGB以外の色を用いても良い。

【0022】

次いで図2（A）乃至（C）では、図1（A）、（B）に示す表示装置の破線A-Bにおける構造を、視認者の左目31及び右目32と表示パネル10との距離毎に分けて示す模式図である。なお図2（A）乃至（C）では、図2（A）での視認者の左目31及び右目32と表示パネル10との距離を基準にして、図2（B）では視認者の左目31及び右目32が表示パネル10から離れた距離にある場合、図2（C）では視認者の左目31及び右目32が表示パネル10により近い距離にある場合、について表したものである。

【0023】

図2（A）乃至（C）を比較すると、光学シャッタ領域200は、視認者が表示装置を図2（A）の距離から見る場合に、左目31及び右目32の一方には特定の画素100の表示が直接（光学シャッタ領域200を介さずに）視認され、左目31及び右目32の他方には当該特定の画素100の表示が光学シャッタ領域200を介して視認されるように配設される。

【0024】

視認者が表示装置を図2（A）の距離から見る場合、左目31においては画素100aの表示が直接視認される（図2（A）中、一点鎖線参照）のに対して右目32においては光学シャッタ領域200を介しているので画素100aの表示が視認されない（図2（A）中、実線参照）。また左目31においては画素100bの表示が視認されない（図2（A）中、一点鎖線参照）のに対して右目32においては光学シャッタ領域200を介していないので画素100bの表示が視認される（図2（A）中、実線参照）。よって、左目31及び右目32の両眼視差を生じさせることで、視認者に3次元表示を知覚させることができる。

【0025】

また視認者が表示装置を図2（B）の距離から見る場合、すなわち視認者が表示装置を離れた距離から見る場合、図2（A）と同じように配設された光学シャッタ領域200では、画素100a及び画素100bでの表示を左目31及び右目32に別々に視認させることが、画素100a及び画素100bでの表示が混ざって見えてしまうために、できない。そこで、本実施の形態で説明する光学シャッタ領域200を有するシャッターパネル20は、視差バリアの幅を視認者の視認の状態に応じて可変にする。

【0026】

図2（B）の場合、光学シャッタ領域200による視差バリアの幅は、図2（A）での視差バリアの幅よりも広くなるように、光学シャッタ領域200の液晶素子による遮光領域を大きくする。こうして、図2（B）においても、左目31においては画素100aの表示が直接視認される（図2（B）中、一点鎖線参照）のに対して右目32においては光学シャッタ領域200を介しているので画素100aの表示が視認されない（図2（B）中、実線参照）。また左目31においては画素100bの表示が視認されない（図2（B）中、一点鎖線参照）のに対して右目32においては光学シャッタ領域200を介していないので画素100bの表示が視認される（図2（B）中、実線参照）。よって視認者が表

10

20

30

40

50

示装置を離れた距離から見る場合も、左目 3 1 及び右目 3 2 の両眼視差を生じさせることで、視認者に 3 次元表示を知覚させることができる。

【0027】

また視認者が表示装置を図 2 (C) の距離から見る場合、すなわち視認者が表示装置に近い距離から見る場合、図 2 (A) と同じように配設された光学シャッタ領域 2 0 0 では、画素 1 0 0 a 及び画素 1 0 0 b での表示を左目 3 1 及び右目 3 2 に別々に視認させることが、画素 1 0 0 a 及び画素 1 0 0 b での表示が混ざって見えてしまうために、できない。そこで、本実施の形態で説明する光学シャッタ領域 2 0 0 を有するシャッターパネル 2 0 は、視差バリアの幅を視認者の視認の状態に応じて可変にする。

【0028】

図 2 (C) の場合、光学シャッタ領域 2 0 0 による視差バリアの幅は、図 2 (A) での視差バリアの幅よりも広くなるように、光学シャッタ領域 2 0 0 の液晶素子による遮光領域を大きくする。こうして、図 2 (C) においても、左目 3 1 においては画素 1 0 0 a の表示が直接視認される (図 2 (C) 中、一点鎖線参照) のに対して右目 3 2 においては光学シャッタ領域 2 0 0 を介しているので画素 1 0 0 a の表示が視認されない (図 2 (C) 中、実線参照)。また左目 3 1 においては画素 1 0 0 b の表示が視認されない (図 2 (C) 中、一点鎖線参照) のに対して右目 3 2 においては光学シャッタ領域 2 0 0 を介していないので画素 1 0 0 b の表示が視認される (図 2 (C) 中、実線参照)。よって視認者が表示装置に近い距離から見る場合も、左目 3 1 及び右目 3 2 の両眼視差を生じさせることで、視認者に 3 次元表示を知覚させることができる。

【0029】

なお 2 次元表示の際には、光学シャッタ領域 2 0 0 によって、左目 3 1 または右目 3 2 で視認される画素 1 0 0 a または画素 1 0 0 b の表示を遮らないことで、視認者の両目に画素 1 0 0 a 及び画素 1 0 0 b の表示を視認させることが可能となる。従って、シャッターパネル 2 0 による 3 次元表示と 2 次元表示の切り替えを、解像度を下げることなく、容易に行うことができる。

【0030】

次いで図 3 (A) に、上記説明した本実施の形態における表示装置を視認者が用いる際の利用形態に関する模式図について示す。

【0031】

図 3 (A) には、表示装置 3 0 0 及び視認者 3 0 1 を示している。表示装置 3 0 0 には、上記説明した表示パネル及びシャッターパネルを具備する表示部 3 0 2 の他、距離センサ 3 0 3 及び角度センサ 3 0 4 を有する。距離センサ 3 0 3 及び角度センサ 3 0 4 は、表示装置 3 0 0 と視認者 3 0 1 との距離を測定するための手段として設けられるものであり、ここでは距離測定のための一構成例として示したものである。

【0032】

測定手段である距離センサ 3 0 3 及び角度センサ 3 0 4 は、表示装置 3 0 0 と視認者 3 0 1 との距離を測定する。なお距離の測定は、一例として、距離センサ 3 0 3 である赤外線センサ等による距離検出と、角度センサ 3 0 4 であるジャイロセンサ等による角度検出等と、を併せて、表示装置 3 0 0 と視認者 3 0 1 との精度の高い距離の測定をすることが好ましい。表示装置 3 0 0 は、前述の距離に応じて上述したシャッターパネル 2 0 での第 1 の液晶素子 2 0 0 A 及び第 2 の液晶素子 2 0 0 B による視差バリアの幅を可変する構成とする。具体的にいえば上述の第 1 の表示状態または第 2 の表示状態を、表示装置 3 0 0 と視認者 3 0 1 との距離に応じて選択的に切り替えて動作させることができる。そのため、本実施の形態における表示装置は、視認者 3 0 1 が表示装置 3 0 0 からの距離が一定とすることなく表示部 3 0 2 を視認したとしても、視認者の左目及び右目の両眼視差を生じさせることにより、視認者に 3 次元表示を知覚させることができる。

【0033】

次いで図 3 (B) には、図 3 (A) で説明した距離センサ 3 0 3 及び角度センサ 3 0 4 を具備する表示装置 3 0 0 のブロック図を示す。図 3 (B) に示す表示装置 3 0 0 のブロッ

ク図は、図 3 (A) で説明した表示部 302、距離センサ 303 及び角度センサ 304 の他に、表示パネル 311、シャッターパネル 312、アプリケーションプロセッサ 313、表示パネル制御回路 314、シャッターパネル制御回路 315、センサ制御回路 316 を有する。

【0034】

表示部 302 が有する表示パネル 311 及びシャッターパネル 312 は、上記図 1 (A)、(B) で説明した表示パネル及びシャッターパネルである。そのため、上述した視認者との距離が変化しても 3 次元表示をすることができる。

【0035】

またセンサ制御回路 316 は、距離センサ 303 及び角度センサ 304 により視認者との距離の測定を行うことができる。センサ制御回路 316 で取得された表示装置と視認者との距離に関するデータは、アプリケーションプロセッサ 313 に出力される。

【0036】

アプリケーションプロセッサ 313 は、2 次元表示または 3 次元表示をするための画像データが外部より供給される。アプリケーションプロセッサ 313 は、外部より供給される画像データに応じて表示パネル制御回路 314 の制御をする。そして表示パネル制御回路 314 は、表示パネル 311 の画像の表示制御をする。またアプリケーションプロセッサ 313 は、センサ制御回路 316 より供給される表示装置と視認者との距離に関するデータに応じてシャッターパネル制御回路 315 の制御をする。そしてシャッターパネル制御回路 315 は、シャッターパネル 312 の制御をする。

【0037】

以上説明した本実施の形態の構成により、視認者にとって裸眼での 3 次元表示を可能とする距離範囲を拡大することができる。そのため、利便性に優れた表示装置を実現できる。

【0038】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0039】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置におけるシャッターパネルの具体例について図 4 及び図 5 を用いて説明する。本実施の形態で示すシャッターパネルは、実施の形態 1 におけるシャッターパネル 20 の具体例である。

【0040】

シャッターパネルは遮光又は透光を切りかえる複数の光学素子を用いて構成される。光学素子としては一対の電極間に液晶を含む液晶素子を好適に用いることができる。液晶素子に電圧を印加することによって液晶の配向を制御し、遮光又は透光を選択的に制御する。

【0041】

図 4 (A1) (A2) にシャッターパネル 500a を示す。なお、図 4 (A1) は、シャッターパネル 500a を示す平面図、図 4 (A2) は図 4 (A1) を Y1-Y2 で切断した断面図である。

【0042】

シャッターパネル 500a は、基板 501 に設けられた電極 506 (506a、506b、506c) と、基板 502 に設けられた電極 505 とが液晶 503 を挟持して構成されている。電極 506 は、ストライプ状に電極 506a、506b、506c と形成されており、さらに、電極 506a、506b、506c は、それぞれ電極 506a1、506a2、506b1、506b2、506c1、506c2 と分割されている。本実施の形態においては、電極 506a1 (506b1、506c1) を挟むように両側に電極 506a2 (506b2、506c2) が配置されており、電極 506a1 (506b1、506c1) と、電極 506a2 (506b2、506c2) とは電氣的に独立しており、異なる電位を供給し、制御することができる。

【0043】

なお、図4 (A1) (A2)においては、電極505は連続した平板状の導電膜であるが、図4 (B1) (B2)に示すように電極505も電極506a、506b、506cと同様に、ストライプ状に電極505a、505b、505cと形成されており、さらに、電極505a、505b、505cは、それぞれ電極505a1と505a2、505b1と505b2、又は505c1と505c2に分割されている構成としてもよい。本実施の形態においては、電極505a1 (505b1、505c1)を挟むように両側に電極505a2 (505b2、505c2)が配置されており、電極505a1 (505b1、505c1)と、電極505a2 (505b2、505c2)とは電氣的に独立しており、異なる電位を供給し、制御することができる。なお、図4 (B1)は、シャッターパネル500bを示す平面図、図4 (B2)は図4 (B1)をY3-Y4で切断した断面図である。ストライプ形状の電極506a、506b、506cと電極505a、505b、505cとを格子状に液晶を介して重ね合わせることで、ドット状に液晶素子を形成することができ、より精細な遮光領域又は透光領域の制御が可能となる。

10

【0044】

なお、電極505a、505b、505c、電極506a、506b、506cは3つ以上に分割してもよく、該線幅もそれぞれ異なってもよい。

【0045】

図4 (C1) (C2)に電極506a、506b、506c、電極505a、505b、505cに適用することのできる他の形状を、電極506bを例として示す。図4 (C1)は、電極506bを示す平面図、図4 (C2)は図4 (C1)をY5-Y6で切断した断面図である。

20

【0046】

図4 (C1) (C2)に示す電極506bは、第1の液晶素子507b1の電極である電極506b1の両側に複数の線幅の細い第2の液晶素子507b2の電極506b2が設けられる例である。このように、第2の液晶素子の電極が複数あり、かつ第1の液晶素子の電極より線幅が細い形状であってもよい。

【0047】

電極506a1、506b1、506c1、電極506a2、506b2、506c2は、それぞれ液晶503を電極505と挟持して、電氣的に独立して制御することができる第1の液晶素子507a1、507b1、507c1、第1の液晶素子507a1、507b1、507c1に隣り合う第2の液晶素子507a2、507b2、507c2を形成している。

30

【0048】

3次元表示を行う際、第1の液晶素子507a1、507b1、507c1、及び第2の液晶素子507a2、507b2、507c2を制御することによって、選択的に遮光領域を決定することができる。例えば、視認者がシャッターパネル500aから比較的遠い場合、第1の液晶素子507a1、507b1、507c1のみを駆動して第1の遮光領域を形成して、視認者に3次元表示として第1の表示状態を提供し、視認者がシャッターパネル500aに近い場合、第1の液晶素子507a1、507b1、507c1、及び第2の液晶素子507a2、507b2、507c2両方を駆動して第1の遮光領域より広い第2の遮光領域を形成して、視認者に3次元表示として第2の表示状態を提供することができる。

40

【0049】

また、液晶素子に電氣的に接続するスイッチとして機能する素子を設け、それぞれの液晶素子をスイッチとして機能する素子によって制御することもできる。図5 (A) (B)にスイッチとして機能する素子としてトランジスタを設け、液晶素子を駆動する例を示す。

【0050】

図5 (A)のシャッターパネルには、トランジスタ520a1と電氣的に接続する電極516a1を含む第1の液晶素子、該第1の液晶素子に隣接し、トランジスタ520a2と電氣的に接続する電極516a2を含む第2の液晶素子、容量配線524が設けられてい

50

る。図示しないが、電極516a1、516a2上には液晶を介して対となる電極が設けられている。

【0051】

トランジスタ520a1及びトランジスタ520a2は、配線521aと電氣的に接続し、配線522a1、又は522a2とそれぞれ電氣的に接続している。電極516a1を挟んで設けられた第2の液晶素子を構成する電極516a2は配線523により電氣的に接続している。

【0052】

図5(B)のシャッターパネルには、さらに該第2の液晶素子に隣接し、トランジスタ520a3と電氣的に接続する電極516a3を含む第3の液晶素子が設けられている例である。電極516a1を挟んで設けられた第2の液晶素子を構成する電極516a2は配線525により電氣的に接続し、電極516a1と電極516a2を挟んで設けられた第3の液晶素子を構成する電極516a3は配線526により電氣的に接続している。

10

【0053】

図5(B)ではトランジスタ520a1、520a2、520a3は半導体層、ゲート絶縁層、ゲート電極層、層間絶縁層、及びソース電極層が順に積層するトップゲート構造のプレーナ型のトランジスタの例を示す。配線523、525、526、容量配線524は配線521aと同工程で形成することができる。

【0054】

なお図5(A)(B)において、電極516a1、電極516a2、電極516a3の大きさ(面積)はほぼ同じ例を示すが、特に限定されず電極516a1、電極516a2、電極516a3の大きさはそれぞれ異なってもよい。また、電極516aを含む液晶素子の両側に配置される液晶素子はより多数(3つ以上)でもよい。

20

【0055】

3次元表示を行う際、第1の液晶素子、第2の液晶素子、及び第3の液晶素子を制御することによって、選択的に遮光領域を決定することができる。例えば、第1の液晶素子のみ駆動して形成する第1の遮光領域、第1の液晶素子及び第2の液晶素子を駆動して形成する第2の遮光領域、あるいは第1の液晶素子、第2の液晶素子、及び第3の液晶素子を駆動して形成する第3の遮光領域と、同一のシャッターパネルにおいて広さの異なる遮光領域を形成することができる。第1の液晶素子、第2の液晶素子、及び第3の液晶素子に電圧印加時に黒表示となる液晶素子を用いると、駆動する液晶素子を増加させるのに伴ってシャッターパネルにおいて遮光領域を拡大することができる。

30

【0056】

また、本実施の形態では図示しないが、シャッターパネルに偏光板、位相差板、反射防止膜などの光学フィルムなどは適宜設ける。シャッターパネルは、様々な構成の透過型の液晶素子、及び様々な液晶モードを用いることができる。

【0057】

例えば、図4のように、一対の電極が液晶を挟持する構成であると、基板に概略垂直な電界を生じさせて、基板と垂直な面内で液晶分子を動かして、階調を制御する方式を用いることができる。また、図5において、液晶素子の電極をIPSモードやFFSモードで用いる構成とし、基板に概略平行(すなわち水平な方向)な電界を生じさせて、基板と平行な面内で液晶分子を動かして、階調を制御する方式を用いることができる。

40

【0058】

シャッターパネルに用いるトランジスタの構造は特に限定されず、例えばトップゲート構造、又はボトムゲート構造のスタガ型及びプレーナ型などを用いることができる。また、トランジスタはチャンネル形成領域が一つ形成されるシングルゲート構造でも、2つ形成されるダブルゲート構造もしくは3つ形成されるトリプルゲート構造であっても良い。また、チャンネル形成領域の上下にゲート絶縁層を介して配置された2つのゲート電極層を有する、デュアルゲート型でもよい。

【0059】

50

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0060】

(実施の形態3)

本実施の形態では、実施の形態1で示した表示パネルに適用可能な表示パネルの構成例について図6及び図7を用いて説明する。

【0061】

表示パネルに設けられる表示素子としては、発光素子（発光表示素子ともいう）、液晶素子（液晶表示素子ともいう）を用いることができる。発光素子は、電流または電圧によって輝度が制御される素子をその範疇に含んでおり、具体的には無機EL（Electro Luminescence）素子、有機EL素子等が含まれる。

10

【0062】

図6に、表示素子として有機EL素子を適用した表示パネルの構成例を示す。図6（A）は表示パネルの平面図であり、図6（B）は、図6（A）のA-B及びC-Dにおける断面図である。素子基板410は、シール材405によって封止基板404と固着されており、駆動回路部（ソース側駆動回路401、ゲート側駆動回路403）、複数の画素を含む画素部402を有している。

【0063】

なお、配線408はソース側駆動回路401及びゲート側駆動回路403に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC（フレキシブルプリントサーキット）409からビデオ信号、クロック信号、スタート信号、リセット信号等を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基板（PWB）が取り付けられていても良い。本明細書における表示パネルには、表示パネル本体だけでなく、それにFPC又はPWBが取り付けられた状態をも含むものとする。

20

【0064】

素子基板410上には駆動回路部（ソース側駆動回路401、ゲート側駆動回路403）及び画素部402が形成されている。図6（B）では、駆動回路部であるソース側駆動回路401と、画素部402中の3つの画素を示す。

【0065】

本実施の形態では、青（B）の画素420a、緑（G）の画素420b、赤（R）の画素420c、3色の画素を有する例を示す。なお、本実施の形態はこれに限られず、画素部402に少なくとも2色以上の画素を含むことで、多色表示を行う表示パネルとすることができる。または、単色表示を行う表示パネルとしてもよい。

30

【0066】

画素420a、420b、420cはそれぞれ、カラーフィルタ層434a、434b、434cと、発光素子418a、418b、418cと、該発光素子418a、418b、418cと電氣的に接続し、スイッチング用トランジスタとして機能するトランジスタ412a、412b、412cと、を有している。

【0067】

カラーフィルタ層はそれぞれ各画素の色に対応して、遮光層435に設けられた開口を埋めるように設ければよい。例えば、青（B）の画素420aのカラーフィルタ層434aを青色とし、緑（G）の画素420bのカラーフィルタ層434bを緑色とし、赤（R）の画素420cのカラーフィルタ層434cを赤色とすればよい。

40

【0068】

また、発光素子418a、418b、418cはそれぞれ反射性を有する電極413a、413b、413cと、EL層431と、透光性を有する電極433と、を有する。反射性を有する電極413a、413b、413c及び透光性を有する電極433は、一方が陽極として用いられ、他方が陰極として用いられる。

【0069】

EL層431は、少なくとも発光層を有する。また、EL層431は、発光層の他に正孔

50

注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等を有する積層構造とすることもできる。また、E L層を複数層積層させてもよく、E L層の一と他のE L層との間に電荷発生層を設けてもよい。なお、陽極と陰極の間に発光層を複数層積層することで、例えば白色発光を呈する発光素子とすることができる。

【0070】

なお、反射性を有する電極413a、413b、413cとE L層431との間に、透光性を有する導電層415a、415b、415cをそれぞれ設けてもよい。該透光性を有する導電層415a、415b、415cは、それぞれの画素において反射性を有する電極413a、413b、413cと透光性を有する電極433との光学距離を調整する機能を有する。各発光素子でマイクロキャビティにより所望のスペクトルを増強させることで、色純度の高い表示パネルを実現できる。

10

【0071】

なお、図6(B)では、白色発光する発光素子及びカラーフィルタを組み合わせたトップエミッション構造の表示パネルについて説明したが、当該表示パネルとして、塗り分け方式により形成した発光素子のトップエミッション構造の表示パネルを適用することも可能である。なお、塗りわけ方式とは、各画素にRGBの材料を蒸着法などにより塗り分ける方式である。

【0072】

ただし、発光層を画素毎にメタルマスクにより塗り分けせず、連続膜で形成することにより、メタルマスクを用いることによる歩留まりの低下や工程の複雑化を回避することができる。よって高精細で色再現性の高い表示パネルを実現することが可能となる。

20

【0073】

なお、ソース側駆動回路401はnチャネル型トランジスタ423とpチャネル型トランジスタ424とを組み合わせたCMOS回路が形成される。また、駆動回路は、トランジスタで形成される種々のCMOS回路、PMOS回路又はNMOS回路で形成しても良い。また、本実施の形態では、基板上にソース側駆動回路及びゲート側駆動回路を形成する例を示すが、必ずしもその必要はなく、ソース側駆動回路及びゲート側駆動回路の一部、又は全部を基板上ではなく外部に形成することもできる。

【0074】

なお、反射性を有する電極413a、413b、413c及び透光性を有する導電層415a、415b、415cの端部を覆って絶縁物414が形成されている。ここでは、ポジ型の感光性アクリル樹脂膜を用いることにより形成する。

30

【0075】

また、被覆性を良好なものとするため、絶縁物414の上端部又は下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにする。例えば、絶縁物414の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、絶縁物414の上端部のみに曲率半径(0.2 μ m~3 μ m)を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物414として、光の照射によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光の照射によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。

【0076】

さらにシール材405で封止基板404を素子基板410と貼り合わせることで、素子基板410、封止基板404、及びシール材405で囲まれた空間407に発光素子418a、418b、418cが備えられた構造になっている。なお、空間407には、充填材が充填されており、不活性気体(窒素やアルゴン等)が充填される場合の他、有機樹脂、シール材405で充填される場合もある。有機樹脂及びシール材405には吸湿性を有する物質を含む材料を用いてもよい。

40

【0077】

なお、シール材405にはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、これらの材料はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、封止基板404に用いる材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP(Fiberglass-Rein

50

forced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、ポリエステル又はアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

【0078】

本実施の形態のように、下地膜となる絶縁膜411を素子基板410とトランジスタの半導体層の間に設けてもよい。絶縁膜は、素子基板410からの不純物元素の拡散を防止する機能があり、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、又は酸化窒化シリコン膜から選ばれた一又は複数の膜による単層、又は積層構造により形成することができる。

【0079】

本実施の形態において、表示パネルに適用できるトランジスタの構造は特に限定されず、例えばトップゲート構造、又はボトムゲート構造のスタガ型及びプレーナ型などを用いることができる。また、トランジスタはチャネル形成領域が一つ形成されるシングルゲート構造でも、2つ形成されるダブルゲート構造もしくは3つ形成されるトリプルゲート構造であっても良い。また、チャネル形成領域の上下にゲート絶縁層を介して配置された2つのゲート電極層を有する、デュアルゲート型でもよい。

【0080】

ゲート電極層の材料は、モリブデン、チタン、クロム、タンタル、タングステン、アルミニウム、銅、ネオジウム、スカンジウム等の金属材料又はこれらを主成分とする合金材料を用いて、単層で又は積層して形成することができる。

【0081】

例えば、ゲート電極層の2層の積層構造としては、アルミニウム層上にモリブデン層が積層された2層の積層構造、または銅層上にモリブデン層を積層した2層構造、または銅層上に窒化チタン層若しくは窒化タンタル層を積層した2層構造、窒化チタン層とモリブデン層とを積層した2層構造とすることが好ましい。3層の積層構造としては、タングステン層または窒化タングステン層と、アルミニウムとシリコンの合金層またはアルミニウムとチタンの合金層と、窒化チタン層またはチタン層とを積層した積層構造とすることが好ましい。

【0082】

ゲート絶縁層は、プラズマCVD法又はスパッタリング法を用いて、酸化シリコン層、窒化シリコン層、酸化窒化シリコン層又は窒化酸化シリコン層を単層で又は積層して形成することができる。また、ゲート絶縁層として、有機シランガスを用いたCVD法により酸化シリコン層を形成することも可能である。有機シランガスとしては、珪酸エチル(TEOS:化学式 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$)、テトラメチルシラン(TMS:化学式 $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$)、テトラメチルシクロテトラシロキサン(TMCTS)、オクタメチルシクロテトラシロキサン(OMCTS)、ヘキサメチルジシラザン(HMDS)、トリエトキシシラン($\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$)、トリスジメチルアミノシラン($\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$)等のシリコン含有化合物を用いることができる。

【0083】

半導体層に用いる材料は特に限定されず、トランジスタ412a、412b、412c、423、424に要求される特性に応じて適宜設定すればよい。半導体層に用いることのできる材料の例を説明する。

【0084】

半導体層を形成する材料としては、シランやゲルマンに代表される半導体材料ガスを用いて気相成長法やスパッタリング法で作製される非晶質(アモルファスともいう。)半導体、該非晶質半導体を光エネルギーや熱エネルギーを利用して結晶化させた多結晶半導体、或いは微結晶半導体などを用いることができる。半導体層はスパッタリング法、LPCVD法、またはプラズマCVD法等により成膜することができる。

【0085】

半導体層として、シリコンや炭化シリコンなどの単結晶半導体を用いることができる。半導体層として単結晶半導体を用いると、トランジスタサイズを微細化することが可能とな

10

20

30

40

50

るため、表示部において画素をさらに高精細化することができる。半導体層として単結晶半導体を用いる場合には、単結晶半導体層が設けられたSOI基板を適用することができる。または、シリコンウエハ等の半導体基板を用いてもよい。

【0086】

アモルファス半導体としては、代表的には水素化アモルファスシリコン、結晶性半導体としては代表的にはポリシリコンなどがあげられる。ポリシリコン（多結晶シリコン）には、800℃以上のプロセス温度を経て形成されるポリシリコンを主材料として用いた所謂高温ポリシリコンや、600℃以下のプロセス温度で形成されるポリシリコンを主材料として用いた所謂低温ポリシリコン、また結晶化を促進する元素などを用いて、非晶質シリコンを結晶化させたポリシリコンなどを含んでいる。もちろん、前述したように、微結晶半導体又は半導体層の一部に結晶相を含む半導体を用いることもできる。

10

【0087】

また、酸化物半導体を用いてもよく、酸化物半導体としては、四元系金属酸化物であるIn-Sn-Ga-Zn-O系や、三元系金属酸化物であるIn-Ga-Zn-O系、In-Sn-Zn-O系、In-Al-Zn-O系、Sn-Ga-Zn-O系、Al-Ga-Zn-O系、Sn-Al-Zn-O系や、二元系金属酸化物であるIn-Zn-O系、Sn-Zn-O系、Al-Zn-O系、Zn-Mg-O系、Sn-Mg-O系、In-Mg-O系、In-Ga-O系や、In-O系、Sn-O系、Zn-O系などを用いることができる。また、上記酸化物半導体にSiO₂を含んでもよい。ここで、例えば、In-Ga-Zn-O系酸化物半導体とは、少なくともInとGaとZnを含む酸化物であり、その組成比に特に制限はない。また、InとGaとZn以外の元素を含んでもよい。

20

【0088】

また、酸化物半導体層は、化学式InMO₃（ZnO）_m（m>0）で表記される薄膜を用いることができる。ここで、Mは、Ga、Al、MnおよびCoから選ばれた一または複数の金属元素を示す。例えばMとして、Ga、Ga及びAl、Ga及びMn、またはGa及びCoなどがある。

【0089】

また、酸化物半導体としてIn-Zn-O系の材料を用いる場合、原子数比で、In/Zn=0.5~50、好ましくはIn/Zn=1~20、さらに好ましくはIn/Zn=1.5~15とする。Znの原子数比を好ましい前記範囲とすることで、トランジスタの電界効果移動度を向上させることができる。ここで、化合物の原子数比がIn:Zn:O=X:Y:Zのとき、Z>1.5X+Yとする。

30

【0090】

酸化物半導体層として、単結晶構造ではなく、非晶質構造でもない構造であり、C軸配向を有した結晶性酸化物半導体（C Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor；CAAC-OSとも呼ぶ）を用いることができる。

【0091】

ソース電極層又はドレイン電極層として機能する配線層の材料としては、Al、Cr、Ta、Ti、Mo、Wから選ばれた元素、または上述した元素を成分とする合金か、上述した元素を組み合わせた合金膜等が挙げられる。また、熱処理を行う場合には、この熱処理に耐える耐熱性を導電膜に持たせることが好ましい。例えば、Al単体では耐熱性が劣り、また腐蝕しやすい等の問題点があるので耐熱性導電性材料と組み合わせて形成する。Alと組み合わせる耐熱性導電性材料としては、チタン（Ti）、タンタル（Ta）、タングステン（W）、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）、ネオジム（Nd）、スカンジウム（Sc）から選ばれた元素、または上述した元素を成分とする合金か、上述した元素を組み合わせた合金膜、または上述した元素を成分とする窒化物で形成する。

40

【0092】

トランジスタを覆う絶縁膜419は、乾式法や湿式法で形成される無機絶縁膜、有機絶縁膜を用いることができる。例えば、CVD法やスパッタリング法などを用いて得られる窒

50

化シリコン膜、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜、酸化タンタル膜、酸化ガリウム膜などを用いることができる。また、ポリイミド、アクリル、ベンゾシクロブテン、ポリアミド、エポキシ等の有機材料を用いることができる。また上記有機材料の他に、低誘電率材料（low-k材料）、シロキサン系樹脂、PSG（リンガラス）、BPSG（リンボロンガラス）等を用いることができる。

【0093】

なおシロキサン系樹脂とは、シロキサン系材料を出発材料として形成されたSi-O-Si結合を含む樹脂に相当する。シロキサン系樹脂は置換基としては有機基（例えばアルキル基やアリール基）やフルオロ基を用いても良い。また、有機基はフルオロ基を有していても良い。シロキサン系樹脂は塗布法により成膜し、焼成することによって絶縁膜419として用いることができる。

10

【0094】

なお、これらの材料で形成される絶縁膜を複数積層させることで、絶縁膜419を形成してもよい。例えば、無機絶縁膜上に有機樹脂膜を積層する構造としてもよい。

【0095】

図7に表示素子として液晶素子を用いた表示パネルの例を示す。図7（A）は表示パネルの平面図であり、図7（B）は、図7（A）のE-Fにおける断面図である。なお、本実施の形態で示す液晶素子を含むパネルはシャッターパネルの構成に適宜用いることができる。

【0096】

図7（A）及び図7（B）において、第1の基板601上に設けられた画素部602と、走査線駆動回路604とを囲むようにして、シール材605が設けられている。また画素部602と、走査線駆動回路604の上に第2の基板606が設けられている。よって画素部602と、走査線駆動回路604とは、第1の基板601とシール材605と第2の基板606とによって、液晶層608と共に封止されている。

20

【0097】

図7（A）においては、第1の基板601上のシール材605によって囲まれている領域とは異なる領域に、別途用意された基板上に単結晶半導体膜又は多結晶半導体膜で形成された信号線駆動回路603が実装されている。信号線駆動回路603と、走査線駆動回路604または画素部602に与えられる各種信号及び電位は、FPC618から供給されている。

30

【0098】

図7において、表示パネルは、接続端子電極615及び端子電極616を有しており、接続端子電極615及び端子電極616はFPC618が有する端子と異方性導電膜619を介して、電気的に接続されている。接続端子電極615は、液晶素子の第1の電極層630と同じ導電膜から形成され、端子電極616は、トランジスタ610、トランジスタ611のソース電極及びドレイン電極と同じ導電膜で形成されている。

【0099】

また、第1の基板601上に設けられた画素部602と、走査線駆動回路604は、トランジスタを複数有しており、図7（B）では、画素部602に含まれるトランジスタ610と、走査線駆動回路604に含まれるトランジスタ611とを例示している。

40

【0100】

図7（B）において、表示素子である液晶素子613は、第1の電極層630、第2の電極層631、及び液晶層608を含む。なお、液晶層608を挟持するように配向膜として機能する絶縁膜632、633が設けられている。第2の電極層631は第2の基板606側に設けられ、第1の電極層630と第2の電極層631とは液晶層608を介して積層する構成となっている。

【0101】

また、柱状のスペーサ635は絶縁膜を選択的にエッチングすることで得られる。液晶層608の膜厚（セルギャップ）を制御するために設けられている。なお球状のスペーサを

50

用いていても良い。

【0102】

表示素子として、液晶素子を用いる場合、サーモトロピック液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶、強誘電性液晶、反強誘電性液晶等を用いることができる。これらの液晶材料は、条件により、コレステリック相、スメクチック相、キュービック相、カイラルネマチック相、等方相等を示す。

【0103】

また、配向膜を用いないブルー相を示す液晶を用いてもよい。ブルー相は液晶相の一つであり、コレステリック液晶を昇温していくと、コレステリック相から等方相へ転移する直前に発現する相である。ブルー相は狭い温度範囲でしか発現しないため、温度範囲を改善するために数重量%以上のカイラル剤を混合させた液晶組成物を用いて液晶層に用いる。ブルー相を示す液晶とカイラル剤とを含む液晶組成物は、応答速度が1msec以下と短く、光学的等方性であるため配向処理が不要であり、視野角依存性が小さい。また配向膜を設けなくてもよいのでラビング処理も不要となるため、ラビング処理によって引き起こされる静電破壊を防止することができ、作製工程中の表示パネルの不良や破損を軽減することができる。よって表示パネルの生産性を向上させることが可能となる。

10

【0104】

また、液晶材料の固有抵抗率は、 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、好ましくは $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、さらに好ましくは $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。なお、本明細書における固有抵抗率の値は、20℃で測定した値とする。

20

【0105】

液晶素子を有する表示パネル（液晶表示パネル）には、TN（Twisted Nematic）モード、IPS（In-Plane-Switching）モード、FFS（Fringe Field Switching）モード、ASM（Axially Symmetric aligned Micro-cell）モード、OCB（Optical Compensated Birefringence）モード、FLC（Ferroelectric Liquid Crystal）モード、AFLC（Antiferroelectric Liquid Crystal）モードなどを用いることができる。

【0106】

また、ノーマリーブラック型の液晶表示パネル、例えば垂直配向（VA）モードを採用した透過型の液晶表示パネルとしてもよい。ここで、垂直配向モードとは、液晶表示パネルの液晶分子の配列を制御する方式の一種であり、電圧が印加されていないときにパネル面に対して液晶分子が垂直方向を向く方式である。垂直配向モードとしては、いくつか挙げられるが、例えば、MVA（Multi-Domain Vertical Alignment）モード、PVA（Patterned Vertical Alignment）モード、ASV（Advanced Super View）モードなどを用いることができる。また、画素（ピクセル）をいくつかの領域（サブピクセル）に分け、それぞれ別の方向に分子を倒すよう工夫されているマルチドメイン化あるいはマルチドメイン設計といわれる方法を用いることができる。

30

40

【0107】

また、本実施の形態で示す表示パネルにおいて、ブラックマトリクス（遮光層）、偏光部材、位相差部材、反射防止部材などの光学部材（光学基板）などは適宜設ける。例えば、偏光基板及び位相差基板による円偏光を用いてもよい。また、液晶表示パネルの光源としてバックライト、サイドライトなどを用いてもよい。

【0108】

また、画素部における表示方式は、プログレッシブ方式やインターレース方式等を用いることができる。また、カラー表示する際に画素で制御する色要素としては、RGB（Rは赤、Gは緑、Bは青を表す）の三色に限定されない。例えば、RGBW（Wは白を表す）、又はRGBに、イエロー、シアン、マゼンタ等を一色以上追加したものがある。なお、

50

色要素のドット毎にその表示領域の大きさが異なってもよい。ただし、本実施の形態はカラー表示の表示パネルに限定されるものではなく、モノクロ表示の表示パネルに適用することもできる。

【0109】

以上で示した本実施の形態の表示パネルを、実施の形態1で示した表示パネルとして適用することで、本発明の一態様の表示装置を得ることができる。

【0110】

なお、本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0111】

(実施の形態4)

本発明の一態様の表示装置は、タッチパネルと呼ばれる位置入力装置を有していてもよい。本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置に適用可能なシャッターパネルであって、タッチパネルを具備するシャッターパネルの構成例を、図8を用いて説明する。

【0112】

図8(A)に本実施の形態で示すシャッターパネルの斜視図を示す。また、図8(B)に図8(A)のM-Nにおける断面図を示す。なお、図8(A)では図面の煩雑を避けるために、構成要素の一部(例えば、偏光板など)を省略して図示している。

【0113】

図8に示すシャッターパネル640は、第1の偏光板642と、液晶素子ユニット650と、液晶素子ユニット650に重畳して設けられたタッチパネルユニット660と、第2の偏光板648と、第2の偏光板648に接して設けられた基板652と、を有する。

【0114】

液晶素子ユニット650は、複数の液晶素子を有し、当該複数の液晶素子は、基板644と基板646との間に設けられている。複数の液晶素子の構成は、上記実施の形態2に示した構成を適用することができる。

【0115】

図8(B)において、矢印は光が放出される方向を示している。したがって、本発明の一態様の表示装置においては、第1の偏光板642側に表示パネルが配置される。

【0116】

タッチパネルユニット660としては、例えば静電容量方式を適用することができる。図8では、静電容量方式のうち、投影静電容量方式を用いる構成例を示す。タッチパネルユニット660は、複数の第1電極662と、第1電極662を覆う絶縁層666と、複数の第2電極664と、第2電極664を覆う絶縁層668とを有する。

【0117】

各第1電極662は、矩形状の導電膜661が複数接続された構成を有しており、各第2電極664は、矩形状の導電膜663が複数接続された構成を有している。また、複数の第1電極662と複数の第2電極664は、矩形状の導電膜661と矩形状の導電膜663の位置が互いにずれるように重なりあっている。なお、第1電極662と第2電極664の形状はこの構成に限定されない。

【0118】

第1電極662と第2電極664は、透光性を有する導電材料、例えば、酸化珪素を含む酸化インジウムスズ、酸化インジウムスズ、酸化亜鉛、酸化インジウム亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などで、形成することができる。

【0119】

本実施の形態で示すタッチパネルユニットを有するシャッターパネルの一例は、シャッターパネルを構成する第1の偏光板642と第2の偏光板648との間にタッチパネルユニット660を積層させた構造である。該構造にすることにより、表示装置においてシャッターパネルと、タッチパネルとを、別々に作製して配置する場合と比較して部品点数を削減することができる。よって表示装置の製造コストを削減することができる。また、表示

10

20

30

40

50

装置の軽量化及び薄型化を図ることができる。

【0120】

なお、本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0121】

(実施の形態5)

本発明の一態様に係る表示装置は、ノート型パーソナルコンピュータ、記録媒体を備えた画像再生装置（代表的にはDVD：Digital Versatile Disc等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを有する装置）に用いることができる。その他に、本発明の一態様に係る表示装置を用いることができる電子機器として、携帯電話、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、電子書籍、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、デジタルオーディオプレイヤー等）、複写機、ファクシミリ、プリンター、プリンター複合機、現金自動預け入れ払い機（ATM）、自動販売機などが挙げられる。本実施の形態においては、これら電子機器の具体例について図9を参照して説明する。

10

【0122】

図9（A）は携帯型ゲーム機であり、筐体5001、筐体5002、表示部5003、表示部5004、マイクロホン5005、スピーカー5006、操作キー5007、スティラス5008等を有する。本発明の一態様に係る表示装置は、表示部5003または表示部5004に用いることができる。表示部5003または表示部5004に本発明の一態様に係る表示装置を用いることで、利便性に優れた3次元画像の表示を行うことができる携帯型ゲーム機を提供することができる。なお、図9（A）に示した携帯型ゲーム機は、2つの表示部5003と表示部5004とを有しているが、携帯型ゲーム機が有する表示部の数は、これに限定されない。

20

【0123】

図9（B）はノート型パーソナルコンピュータであり、筐体5201、表示部5202、キーボード5203、ポインティングデバイス5204等を有する。本発明の一態様に係る表示装置は、表示部5202に用いることができる。表示部5202に本発明の一態様に係る表示装置を用いることで、利便性に優れた3次元画像の表示を行うことができるノート型パーソナルコンピュータを提供することができる。

30

【0124】

図9（C）は携帯情報端末であり、筐体5401、表示部5402、操作キー5403等を有する。本発明の一態様に係る表示装置は、表示部5402に用いることができる。表示部5402に本発明の一態様に係る表示装置を用いることで、利便性に優れた3次元画像の表示を行うことができる携帯情報端末を提供することができる。

【0125】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【符号の説明】

40

【0126】

- 10 表示パネル
- 20 シャッターパネル
- 31 左目
- 32 右目
- 100 画素
- 200 光学シャッター領域
- 300 表示装置
- 301 視認者
- 302 表示部

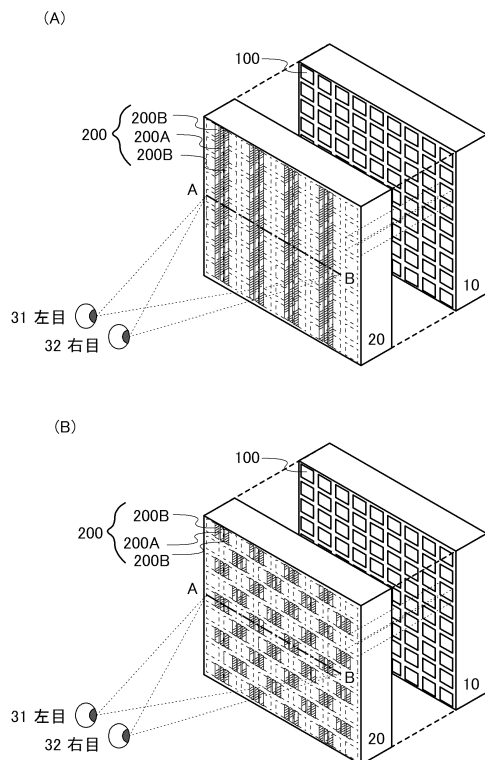
50

3 0 3	距離センサ	
3 0 4	角度センサ	
3 1 1	表示パネル	
3 1 2	シャッターパネル	
3 1 3	アプリケーションプロセッサ	
3 1 4	表示パネル制御回路	
3 1 5	シャッターパネル制御回路	
3 1 6	センサ制御回路	
4 0 1	ソース側駆動回路	
4 0 2	画素部	10
4 0 3	ゲート側駆動回路	
4 0 4	封止基板	
4 0 5	シール材	
4 0 7	空間	
4 0 8	配線	
4 0 9	F P C (フレキシブルプリントサーキット)	
4 1 0	素子基板	
4 1 1	絶縁膜	
4 1 4	絶縁物	
4 1 9	絶縁膜	20
4 2 3	nチャネル型トランジスタ	
4 2 4	pチャネル型トランジスタ	
4 3 1	E L 層	
4 3 3	電極	
5 0 1	基板	
5 0 2	基板	
5 0 3	液晶	
5 0 5	電極	
5 0 6	電極	
5 2 3	配線	30
5 2 4	容量配線	
5 2 5	配線	
5 2 6	配線	
6 0 1	基板	
6 0 2	画素部	
6 0 3	信号線駆動回路	
6 0 4	走査線駆動回路	
6 0 5	シール材	
6 0 6	基板	
6 0 8	液晶層	40
6 1 0	トランジスタ	
6 1 1	トランジスタ	
6 1 3	液晶素子	
6 1 5	接続端子電極	
6 1 6	端子電極	
6 1 8	F P C	
6 1 9	異方性導電膜	
6 3 0	電極層	
6 3 1	電極層	
6 3 2	絶縁膜	50

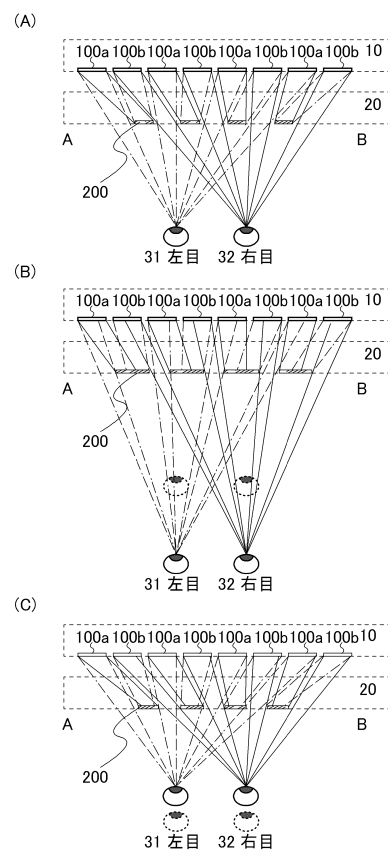
6 3 5	スペーサ	
6 4 0	シャッターパネル	
6 4 2	偏光板	
6 4 4	基板	
6 4 6	基板	
6 4 8	偏光板	
6 5 0	液晶素子ユニット	
6 5 2	基板	
6 6 0	タッチパネルユニット	
6 6 1	導電膜	10
6 6 2	第 1 電極	
6 6 3	導電膜	
6 6 4	第 2 電極	
6 6 6	絶縁層	
6 6 8	絶縁層	
1 0 0 a	画素	
1 0 0 b	画素	
2 0 0 A	第 1 の液晶素子	
2 0 0 B	第 2 の液晶素子	
4 1 2 a	トランジスタ	20
4 1 3 a	電極	
4 1 5 a	導電層	
4 1 8 a	発光素子	
4 2 0 a	画素	
4 2 0 b	画素	
4 2 0 c	画素	
4 3 4 a	カラーフィルタ層	
4 3 4 b	カラーフィルタ層	
4 3 4 c	カラーフィルタ層	
5 0 0 1	筐体	30
5 0 0 2	筐体	
5 0 0 3	表示部	
5 0 0 4	表示部	
5 0 0 5	マイクロホン	
5 0 0 6	スピーカー	
5 0 0 7	操作キー	
5 0 0 8	スタイラス	
5 2 0 1	筐体	
5 2 0 2	表示部	
5 2 0 3	キーボード	40
5 2 0 4	ポインティングデバイス	
5 4 0 1	筐体	
5 4 0 2	表示部	
5 4 0 3	操作キー	
5 0 0 a	シャッターパネル	
5 0 5 a	電極	
5 0 5 a 1	電極	
5 0 6 a	電極	
5 0 6 a 1	電極	
5 0 6 a 2	電極	50

5 0 7 a 1	液晶素子
5 0 7 a 2	液晶素子
5 1 6 a 1	電極
5 1 6 a 2	電極
5 1 6 a 3	電極
5 2 0 a 1	トランジスタ
5 2 0 a 2	トランジスタ
5 2 0 a 3	トランジスタ
5 2 1 a	配線
5 2 2 a 1	配線

【図 1】

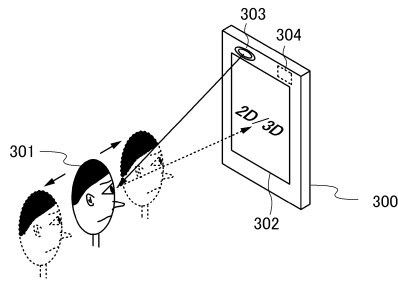


【図 2】

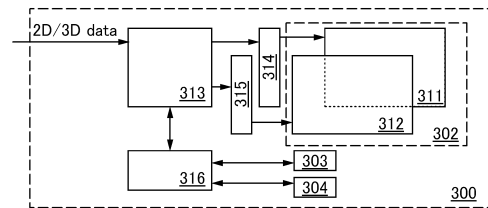


【図 3】

(A)

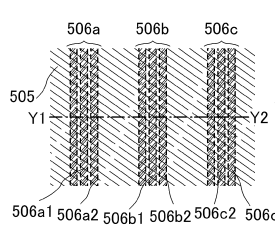


(B)

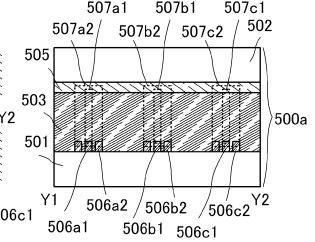


【図 4】

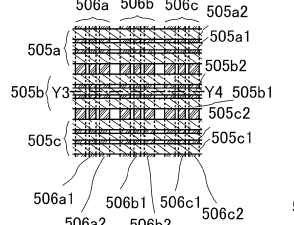
(A1)



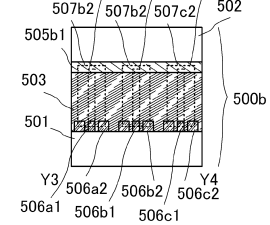
(A2)



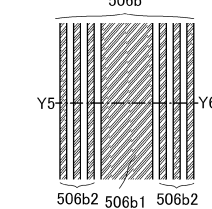
(B1)



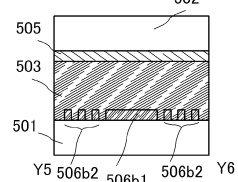
(B2)



(C1)

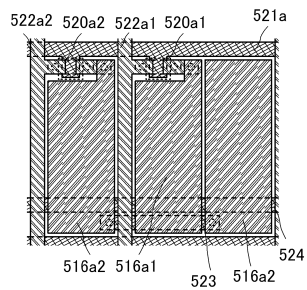


(C2)

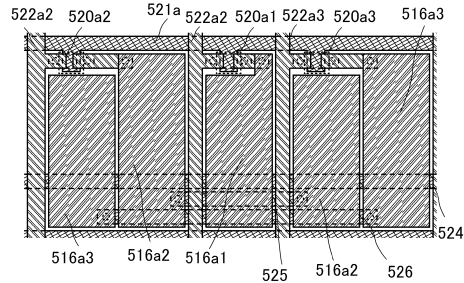


【図 5】

(A)

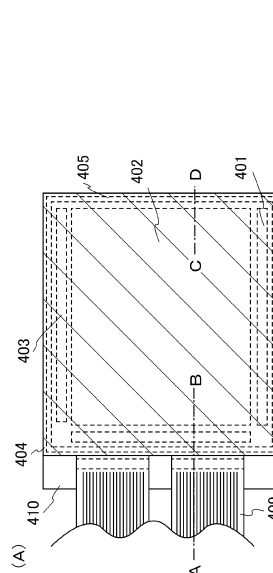


(B)

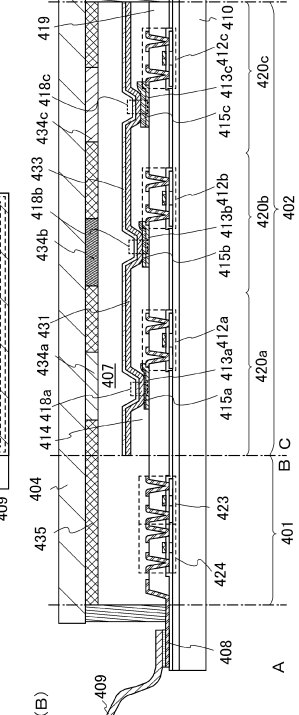


【図 6】

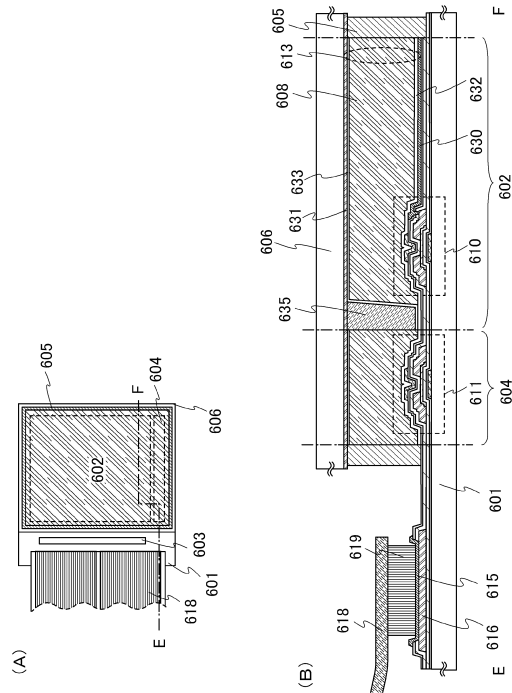
(A)



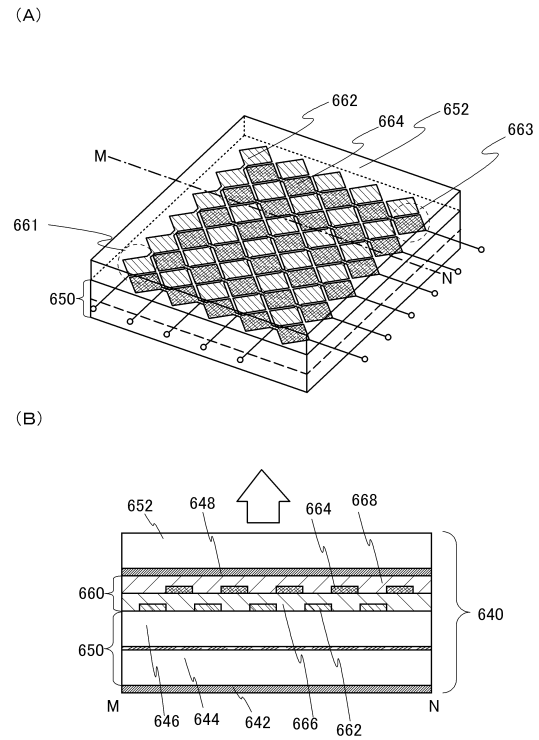
(B)



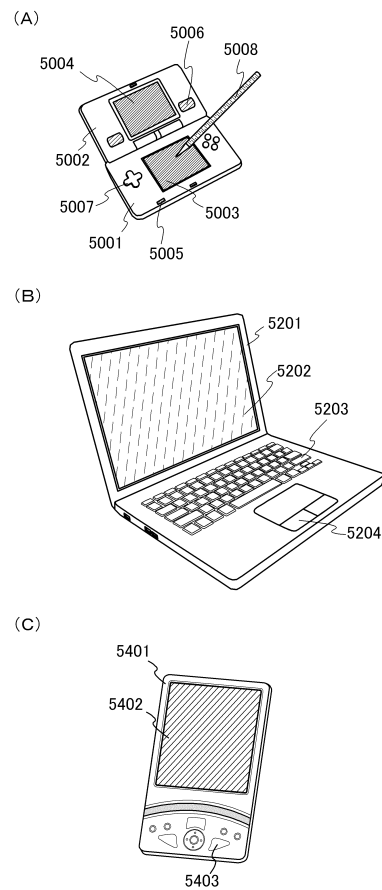
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-174127 (JP, A)
特開平11-085085 (JP, A)
特開2005-164916 (JP, A)
特開2005-092103 (JP, A)
特開2001-166259 (JP, A)
特開2005-172925 (JP, A)
特表2009-520231 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13
G02F 1/1335
G02B 27/22

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP5893424B2	公开(公告)日	2016-03-23
申请号	JP2012025709	申请日	2012-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	山崎舜平 小山潤		
发明人	山崎 舜平 小山 潤		
IPC分类号	G02F1/13 G02B27/22 G02F1/1347 H04N13/04		
CPC分类号	G02B27/0093 G02B30/27 G02F1/13471 G09G3/003 G09G3/3611 H04N13/31 H04N13/315 H04N13/356 H04N13/373 G02B30/00 G02F1/13 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/13.505 G02B27/22 G02F1/1347 H04N13/04 G02B30/20 G02B30/31 G02B30/32 H04N13/04.090 H04N13/04.520 H04N13/04.750 H04N13/30 H04N13/31 H04N13/356 H04N13/373		
F-TERM分类号	2H088/EA06 2H088/EA33 2H088/JA04 2H088/JA05 2H088/JA10 2H088/JA11 2H088/MA20 2H189/AA27 2H189/AA35 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA12 2H189/JA14 2H189/LA28 2H189/LA30 2H189/MA09 2H189/NA13 2H199/BA09 2H199/BA42 2H199/BA61 2H199/BB25 2H199/BB43 2H199/BB51 2H199/BB52 2H199/BB65 5C061/AA08 5C061/AA27 5C061/AB12 5C061/AB14 5C061/AB18		
优先权	2011031103 2011-02-16 JP		
其他公开文献	JP2012185486A5 JP2012185486A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	要解决的问题：扩大范围（显示屏和观察者眼睛之间的距离），使用户能够用肉眼进行三维显示。一种显示面板和快门面板，设置在显示面板的观看侧，并且包括彼此相邻的第一液晶元件和第二液晶元件，并且处于第一显示状态，第一遮光区域和第一透光区域通过一个液晶元件形成在快门面板中，来自显示面板的光从第一透光区域发射，并且处于第二显示状态，第一液晶元件和第二液晶元件形成大于快门面板中的第一遮光区域的第二遮光区域和小于第一透光区域的第二遮光区域并且来自显示面板的光从第二透明区域发射。点域1		
	(21) 出願番号 特願2012-25709 (P2012-25709) (22) 出願日 平成24年2月9日 (2012.2.9) (65) 公開番号 特開2012-185486 (P2012-185486A) (43) 公開日 平成24年9月27日 (2012.9.27) 審査請求日 平成27年2月2日 (2015.2.2) (31) 優先権主張番号 特願2011-31103 (P2011-31103) (32) 優先日 平成23年2月16日 (2011.2.16) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(73) 特許権者 000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地 (72) 発明者 山崎 舜平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内 (72) 発明者 小山 潤 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内 審査官 小濱 健太	最終頁に続く