

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-185486
(P2012-185486A)

(43) 公開日 平成24年9月27日 (2012.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505	2H088
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22	2H189
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/1347	2H199
HO4N 13/04 (2006.01)	HO4N 13/04	5C061

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(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)
(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)

(71) 出願人 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
Fターム (参考) 2H088 EA06 EA33 JA04 JA05 JA10
JA11 MA20
2H189 AA27 AA35 HA16 JA05 JA10
JA12 JA14 LA28 LA30 MA09
NA13

最終頁に続く

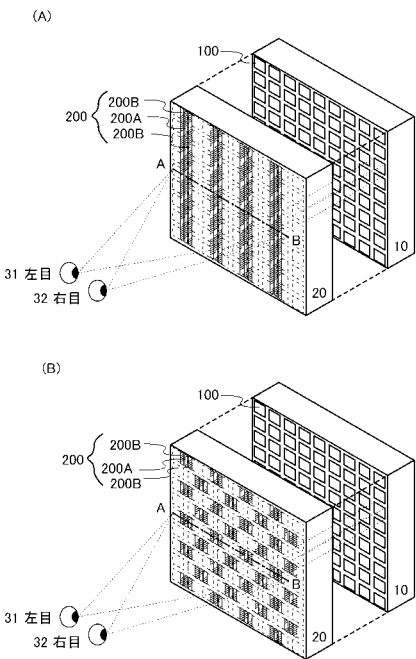
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】表示パネルと、表示パネルの視認側に設けられ、互いに隣り合う第1の液晶素子及び第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。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示パネルと、

前記表示パネルの視認側に設けられ、第 1 の液晶素子及び前記第 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、前記第 1 の液晶素子によって、前記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、

前記表示パネルからの光は、前記第 1 の透光領域から放出され、

第 2 の表示状態においては、前記第 1 の液晶素子及び前記第 2 の液晶素子によって、前記シャッターパネルに前記第 1 の遮光領域よりも大きい第 2 の遮光領域と、前記第 1 の透光領域よりも小さい第 2 の透光領域と、を形成し、

前記表示パネルからの光は、前記第 2 の透光領域から放出される表示装置。

10

【請求項 2】

表示パネルと、

前記表示パネルの視認側に設けられ、第 1 の液晶素子及び前記第 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、

前記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、前記第 1 の液晶素子によって、前記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、

前記表示パネルからの光は、前記第 1 の透光領域から放出され、

20

第 2 の表示状態においては、前記第 1 の液晶素子及び前記第 2 の液晶素子によって、前記シャッターパネルに前記第 1 の遮光領域よりも大きい第 2 の遮光領域と、前記第 1 の透光領域よりも小さい第 2 の透光領域と、を形成し、

前記表示パネルからの光は、前記第 2 の透光領域から放出され、

前記センサによって検出した距離及び角度に応じて、前記第 1 の表示状態または前記第 2 の表示状態を選択する表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記第 1 の液晶素子の両側に前記第 2 の液晶素子が配置された表示装置。

【請求項 4】

30

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、

前記表示パネルは、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、

前記第 1 の遮光領域のピッチは、前記画素ユニットのピッチよりも広い表示装置。

【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。

【背景技術】**【0002】**

40

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。

50

【 0 0 0 4 】

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）。

【 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 5 - 2 5 8 0 1 3 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 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

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。

30

【 0 0 0 9 】

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。

40

【 0 0 1 0 】

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 】

【 0 0 1 1 】

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。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 1 2 】

【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。

【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。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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。

20

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

（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。

【 0 0 1 7 】

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 200 A 及び第 2 の液晶素子 200 B 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 200 A 及び第 2 の液晶素子 200 B 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。

30

【 0 0 1 8 】

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 200 A 及び / または第 2 の液晶素子 200 B 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 200 A 及び / または第 2 の液晶素子 200 B 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 200 A 及び / または第 2 の液晶素子 200 B 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 200 A 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 200 A 及び第 2 の液晶素子 200 B 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 200 A 及び

40

50

／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。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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３

50

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。

【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 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。

【0026】

図 2 (B) 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 (B) 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 (B) 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 (B) 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 (B) 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 (B) 中、実線参照) 。よって視認者が表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

10

20

30

40

50

３０３及び角度センサ３０４を有する。距離センサ３０３及び角度センサ３０４は、表示装置３００と視認者３０１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３０３及び角度センサ３０４は、表示装置３００と視認者３０１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３０３である赤外線センサ等による距離検出と、角度センサ３０４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３００と視認者３０１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３００は、前述の距離に応じて上述したシャッターパネル２０での第１の液晶素子２００Ａ及び第２の液晶素子２００Ｂ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３００と視認者３０１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３０１が表示装置３００からの距離が一定とすることなく表示部３０２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。

10

【００３３】

次いで図３（Ｂ）には、図３（Ａ）で説明した距離センサ３０３及び角度センサ３０４を具備する表示装置３００のブロック図を示す。図３（Ｂ）に示す表示装置３００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。

20

【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。

30

【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。

40

【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て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】

50

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对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。

【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。

【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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

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。

10

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

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。

20

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

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。

30

【 0 0 5 3 】

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。

【 0 0 5 4 】

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。

40

【 0 0 5 5 】

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。

50

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

例えば、図 4 のように、一对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。

10

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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。

20

【 0 0 6 0 】

（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。

【 0 0 6 1 】

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。

【 0 0 6 2 】

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。

30

【 0 0 6 3 】

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。

40

【 0 0 6 4 】

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。

【 0 0 6 5 】

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

50

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。

【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。

10

【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、EL層を複数層積層させてもよく、EL層の一と他のEL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。

20

【0070】

なお、反射性を有する電極413a、413b、413cとEL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ピ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。

【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、塗り分け方式とは、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。

30

【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。

【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。

40

【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、ボ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。

50

【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により、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。

10

【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(Fiber glass-Reinforced 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。

20

【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。

30

【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。

40

【0082】

ゲート絶縁層は、プラズマCVD法又はスパッタリング法等を用いて、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(T

50

EOS：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】

10

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。

20

【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。

【0087】

30

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 SiO_2 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。

【0088】

40

また、酸化物半導体層は、化学式 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ （ $m > 0$ ）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、 $\text{In}/\text{Zn} = 0.5 \sim 50$ 、好ましくは $\text{In}/\text{Zn} = 1 \sim 20$ 、さらに好ましくは $\text{In}/\text{Zn} = 1.5 \sim 15$ 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 $\text{In}:\text{Zn}:\text{O} = X:Y:Z$ のとき、 $Z > 1.5X + Y$ とする。

50

【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。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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。

【0098】

50

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、電氣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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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、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。

20

【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ることで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。

30

【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。

40

【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

50

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て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。

【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、スタイラス 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。

【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。

【0124】

10

20

30

40

50

図 9 (C) は携帯情報端末であり、筐体 5 4 0 1、表示部 5 4 0 2、操作キー 5 4 0 3 等を有する。本発明の一態様に係る表示装置は、表示部 5 4 0 2 に用いることができる。表示部 5 4 0 2 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。

【 0 1 2 5 】

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 】

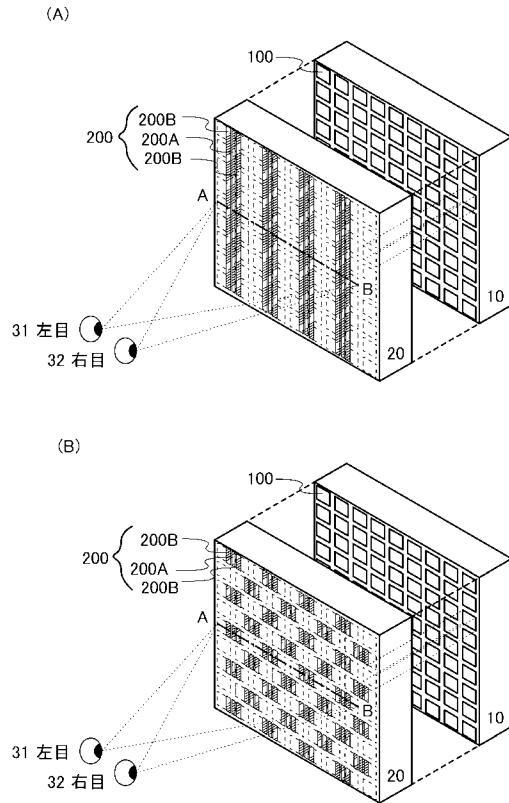
【 0 1 2 6 】

1 0	表示パネル	10
2 0	シャッターパネル	
3 1	左目	
3 2	右目	
1 0 0	画素	
2 0 0	光学シャッタ領域	
3 0 0	表示装置	
3 0 1	視認者	
3 0 2	表示部	
3 0 3	距離センサ	
3 0 4	角度センサ	20
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	
4 0 3	ゲート側駆動回路	
4 0 4	封止基板	30
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	
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	40
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	
5 2 4	容量配線	
5 2 5	配線	50

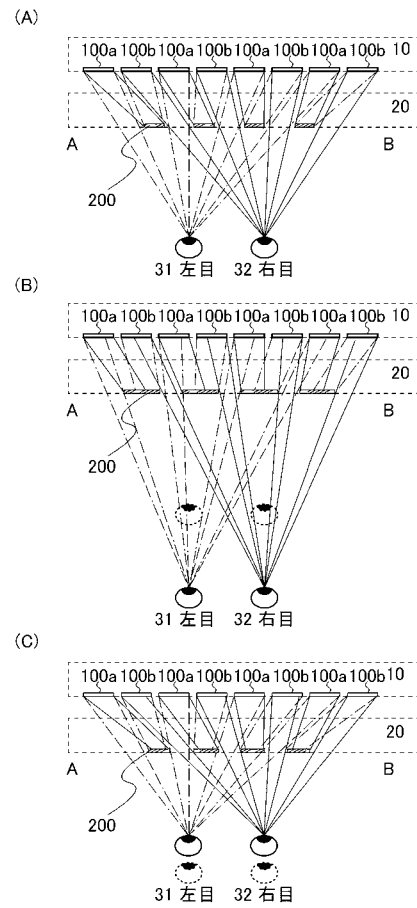
5 2 6	配線	
6 0 1	基板	
6 0 2	画素部	
6 0 3	信号線駆動回路	
6 0 4	走査線駆動回路	
6 0 5	シール材	
6 0 6	基板	
6 0 8	液晶層	
6 1 0	トランジスタ	
6 1 1	トランジスタ	10
6 1 3	液晶素子	
6 1 5	接続端子電極	
6 1 6	端子電極	
6 1 8	F P C	
6 1 9	異方性導電膜	
6 3 0	電極層	
6 3 1	電極層	
6 3 2	絶縁膜	
6 3 5	スペーサ	
6 4 0	シャッターパネル	20
6 4 2	偏光板	
6 4 4	基板	
6 4 6	基板	
6 4 8	偏光板	
6 5 0	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	
6 6 2	第 1 電極	
6 6 3	導電膜	30
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	
4 1 3 a	電極	
4 1 5 a	導電層	40
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	
5 0 0 2	筐体	
5 0 0 3	表示部	50

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	
5 2 0 4	ポ イ ン テ ィ ン グ デ バ イ ス	
5 4 0 1	筐 体	10
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	
5 0 7 a 1	液 晶 素 子	
5 0 7 a 2	液 晶 素 子	20
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	

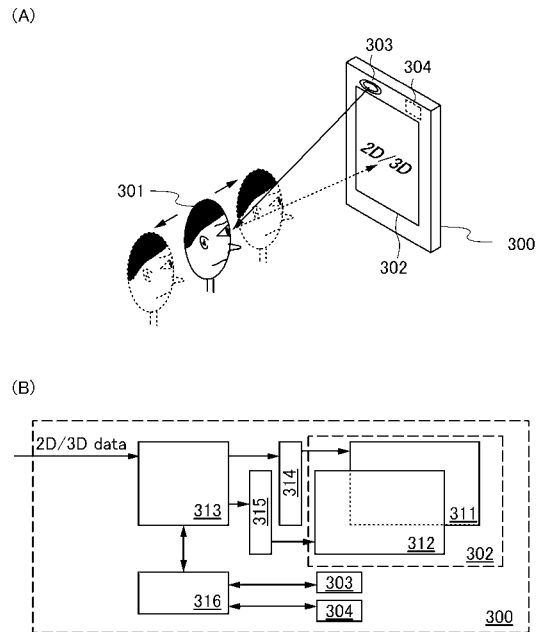
【図 1】



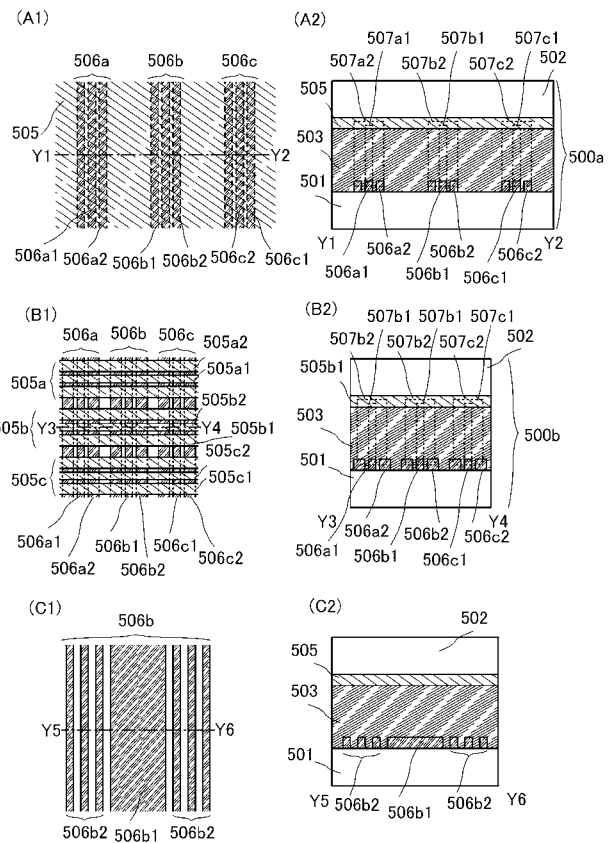
【図 2】



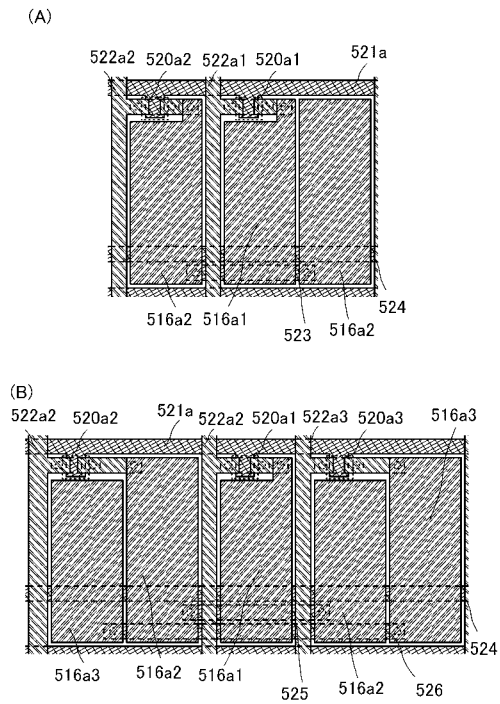
【図 3】



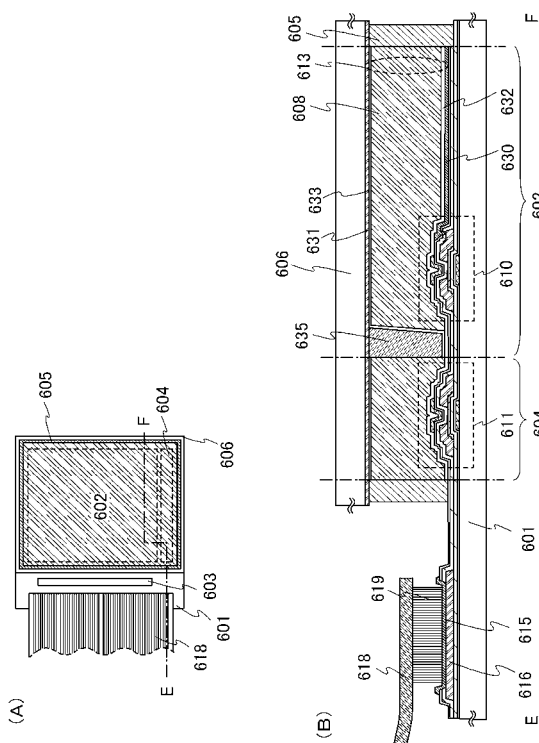
【図 4】



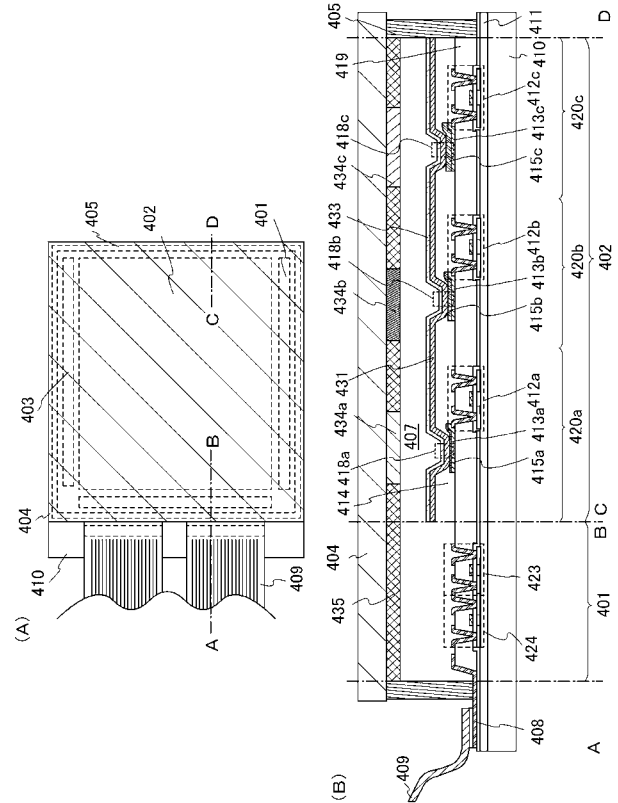
【 図 5 】



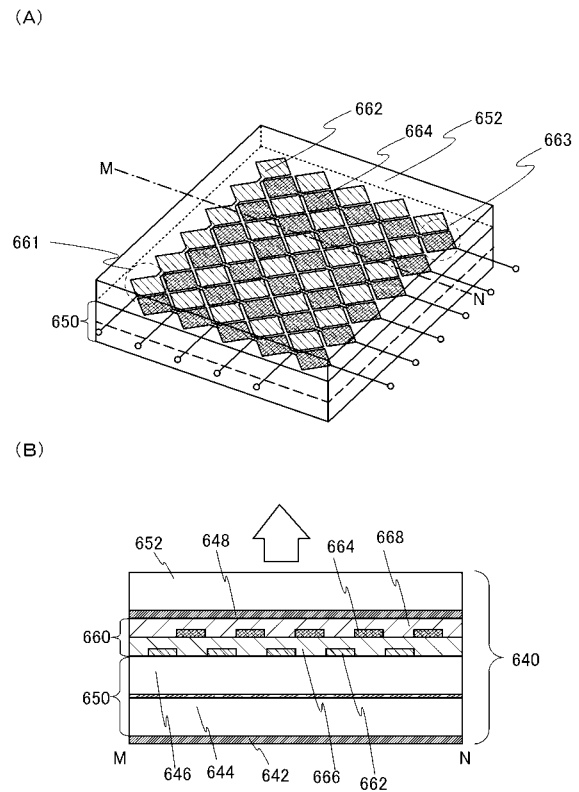
【圖 7】



【 図 6 】

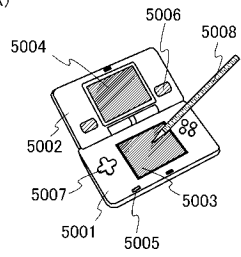


【圖 8】

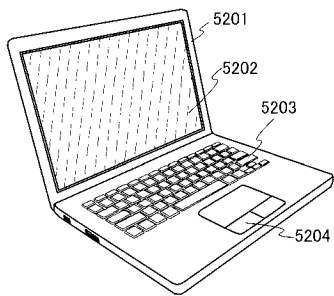


【図 9】

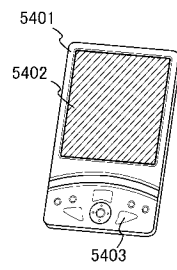
(A)



(B)



(C)



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H199 BA09 BA42 BA61 BB25 BB43 BB51 BB52 BB65
5C061 AA08 AA27 AB12 AB14 AB18

Figure 1 consists of two schematic diagrams, (A) and (B), illustrating a stereoscopic image display system. Both diagrams show a 3D display structure with a grid of subpixels. In (A), the subpixels are labeled 200A, 200B, and 200C. In (B), the subpixels are labeled 200A, 200B, and 200C. The diagrams include a viewer's eyes (31 left eye, 32 right eye) and a viewing distance (20). The display structure is labeled 100 and 10. The subpixels are arranged in a grid pattern, with labels 200A, 200B, and 200C indicating different subpixel types. The viewer's eyes are positioned to observe the display from a distance of 20 units. The display structure is composed of a main body (100) and a side panel (10). The subpixels are arranged in a grid pattern, with labels 200A, 200B, and 200C indicating different subpixel types. The viewer's eyes are positioned to observe the display from a distance of 20 units.