

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6014340号
(P6014340)

(45) 発行日 平成28年10月25日 (2016. 10. 25)

(24) 登録日 平成28年9月30日 (2016. 9. 30)

(51) Int. Cl.	F I
G O 2 B 27/22 (2006. 01)	G O 2 B 27/22
G O 2 F 1/13 (2006. 01)	G O 2 F 1/13 5 0 5
G O 9 F 9/00 (2006. 01)	G O 9 F 9/00 3 1 3
G O 9 F 9/30 (2006. 01)	G O 9 F 9/00 3 6 1
H O 1 L 27/32 (2006. 01)	G O 9 F 9/30 3 6 5
請求項の数 7 (全 25 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2012-62936 (P2012-62936)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成24年3月20日 (2012. 3. 20)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2012-215853 (P2012-215853A)		神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
(43) 公開日	平成24年11月8日 (2012. 11. 8)	(72) 発明者	三宅 博之
審査請求日	平成27年3月16日 (2015. 3. 16)		神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2011-67417 (P2011-67417)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成23年3月25日 (2011. 3. 25)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	山本 貴一

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】

マトリクス状に配設された複数の画素を有する表示パネルと、
マトリクス状に配設された複数の光学シャッタを有するシャッタパネルと、を有し、
前記複数の画素の各々は、A 行 B 列 (A、B は 2 以上の自然数) に配設された A × B 個の副画素を有し、

特定の 1 行に配設された B 個の前記副画素を用いて表示が行なわれ、前記特定の 1 行以外の (A - 1) 行に配設された (A - 1) × B 個の前記副画素を用いて黒表示が行なわれ、且つ、前記複数の光学シャッタの第 1 の部分を遮光状態とし、前記複数の光学シャッタの第 2 の部分を透光状態として第 1 の視差バリアが配設される第 1 の表示状態と、

特定の 1 列に配設された A 個の前記副画素を用いて表示が行なわれ、前記特定の 1 列以外の (B - 1) 列に配設された A × (B - 1) 個の前記副画素を用いて黒表示が行なわれ、且つ、前記複数の光学シャッタの第 3 の部分を遮光状態とし、前記複数の光学シャッタの第 4 の部分を透光状態として第 2 の視差バリアが配設される第 2 の表示状態と、を有し、

前記第 3 の部分は、前記第 1 の部分とは異な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 A × B 個の副画素の各々は、有機エレクトロルミネッセンス素子を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記 $A \times B$ 個の副画素の各々は、画像信号に応じた電流を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に供給することができる機能を有する素子を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記複数の画素の各々は、画像信号に応じた電流を前記 $A \times B$ 個の副画素の少なくとも 2 つに供給することができる機能を有する第 1 の素子を有し、

前記少なくとも 2 つの副画素の各々は、前記電流を前記有機エレクトロルミネッセンス素子に供給するか否かを選択することができる機能を有する第 2 の素子を有することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかーにおいて、

前記第 1 の表示状態において、前記特定の 1 行に配設された B 個の前記副画素が並ぶ方向に長軸を有するストライプ状の視差バリアが配設され、

前記第 2 の表示状態において、前記特定の 1 列に配設された A 個の前記副画素が並ぶ方向に長軸を有するストライプ状の視差バリアが配設されることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかーにおいて、

前記第 1 の表示状態及び前記第 2 の表示状態において、市松模様状の視差バリアが配設されることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかーにおいて、

制御部を有し、

前記制御部は、前記複数の画素を用いた表示を制御することができる機能と、前記複数の光学シャッタを用いた視差バリアの配設を制御することができる機能と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】**

30

【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】**

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、左目に視認される画像と右目に視認される画像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に視認される画像と右目に視認され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、携帯電話及び携帯型遊技機等で普及しつつある。

40

【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次元表示を

50

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る構成が提案されている（特許文献１参照）。この場合、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ことが可能である。

【０００５】

さらに、視認者に対する携帯電話等の表示部の向きが変化した場合に、視差バリアを配設する方向を変化させる携帯電話等も存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

10

【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】

【０００７】

上述の視差バリアは、表示部に存在する複数の画素の一部を視認者の左目に視認させ、当該複数の画素の残部を当該利用者の右目に視認させるために設けられる。例えば、視差バリアが配設される基板（以下、シャッタパネルともいう）において、当該視認者の左目と右目を結ぶ直線に対して垂直方向又は略垂直方向にストライプ状に配設された光学シャッタによって表示を遮る。これにより、視認者の左目又は右目に選択的に複数の画素の表示を視認させることが可能となる。

20

【０００８】

ただし、当該視差バリア方式による３次元表示では、視認者と表示装置の相対的な位置関係が所望の位置関係でない場合にクロストークを生じることがある。ここで、クロストークとは、右（左）目用画素の表示の一部が左（右）目に視認されることを言うこととする。

【０００９】

そこで、本発明の一態様は、視認者との相対的な位置関係に応じて視差バリアの形状を変化させる表示装置において、クロストークの発生を抑制することを課題の一とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

30

本発明の一態様の表示装置は、表示素子単位となる画素が、正形状又は略正形状の複数の副画素を有する。そして、当該複数の副画素の一部において表示を行い、且つその他の副画素においては表示を行わない（黒表示を行う）。なお、この場合には、ストライプ状に配設される視差バリアの長軸方向に沿って直線的に配設される副画素において表示を行う。

【００１１】

具体的には、本発明の一態様は、マトリクス状に配設された複数の画素を有する表示パネルと、マトリクス状に配設された複数の光学シャッタを有するシャッタパネルと、表示パネルにおける複数の画素を用いた表示及びシャッタパネルにおける複数の光学シャッタを用いた視差バリアの配設を制御する制御部と、を有し、画素は、正形状又は略正形状の、第１の副画素と、第１の副画素の第１の方向に配設された少なくとも一の第２の副画素と、第１の方向と直交又は略直交する第２の方向に配設された少なくとも一の第３の副画素と、を有し、制御部が、表示パネルが有する複数の画素のそれぞれにおいて、第１の副画素及び第２の副画素を用いて表示を行い、且つ第３の副画素を用いて黒表示を行い、且つ、シャッタパネルが有する複数の光学シャッタの一部を遮光状態とし、且つ残部を透光状態とすることで視差バリアを配設する、第１の表示状態と、制御部が、表示パネルが有する複数の画素のそれぞれにおいて、第１の副画素及び第３の副画素を用いて表示を行い、且つ第２の副画素を用いて黒表示を行い、且つ、第１の表示状態において遮光状態とされた複数の光学シャッタの一部とは異なる、シャッタパネルが有する複数の光学シャッタの一部を遮光状態とし、且つ残部を透光状態とすることで視差バリアを配設する、第

40

50

2の表示状態と、を有する表示装置である。

【0012】

また、マトリクス状に配設された複数の画素を有する表示パネルと、マトリクス状に配設された複数の光学シャッタを有するシャッタパネルと、表示パネルにおける複数の画素を用いた表示及びシャッタパネルにおける複数の光学シャッタを用いた視差バリアの配設を制御する制御部と、を有し、画素は、それぞれが正方形状又は略正方形状であるA行B列(A、Bは2以上の自然数)に配設された $A \times B$ 個の副画素を有し、制御部が、表示パネルが有する複数の画素のそれぞれにおいて、特定の1行に配設されたB個の副画素を用いて表示を行い、且つ特定の1行以外の $(A - 1)$ 行に配設された $(A - 1) \times B$ 個の副画素を用いて黒表示を行い、且つ、シャッタパネルが有する複数の光学シャッタの一部を遮光状態とし、且つ残部を透光状態とすることで視差バリアを配設する、第1の表示状態と、制御部が、表示パネルが有する複数の画素のそれぞれにおいて、特定の1列に配設されたA個の副画素を用いて表示を行い、且つ特定の1列以外の $(B - 1)$ 列に配設された $A \times (B - 1)$ 個の副画素を用いて黒表示を行い、且つ、第1の表示状態において遮光状態とされた複数の光学シャッタの一部とは異なる、シャッタパネルが有する複数の光学シャッタの一部を遮光状態とし、且つ残部を透光状態とすることで視差バリアを配設する、第2の表示状態と、を有する表示装置も本発明の一態様である。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明の一態様の表示装置においては、各画素が有する複数の副画素の一部において表示を行い、その他の副画素において表示を行わない。すなわち、当該画素に占める表示面積を低減する。よって、クロストークの発生を抑制することが可能である。

20

【0014】

また、本発明の一態様の表示装置においては、副画素が正方形状又は略正方形状を有する。よって、視認者との相対的な位置関係に応じて任意に表示を行う副画素を選択する場合であっても、画素における表示面積(表示を行う複数の副画素)の形状が大きく変化することがない。したがって、当該位置関係が変化する場合(配設される視差バリアの形状が変化する場合)であっても、当該位置関係に依存せずにクロストークの発生を抑制することが可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【0015】

【図1】表示装置の構成例を示す図。

【図2】表示パネルの構成例を示す断面図。

【図3】(A)、(B)表示パネルの構成例を示す断面図。

【図4】(A)画素が有する副画素の配設例を示す図、(B)画素の等価回路例を示す図。

【図5】(A)～(F)画素が有する副画素の配設例を示す図。

【図6】(A)画素の等価回路例を示す図、(B)各種表示状態における各種配線の電位を示す図。

【図7】(A)、(B)表示装置の表示状態の一例を示す図。

40

【図8】(A)、(B)表示装置の表示状態の一例を示す図。

【図9】(A)、(B)電子機器の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下では、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。ただし、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨およびその範囲から逸脱することなくその形態および詳細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。したがって、本発明は以下に示す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。

【0017】

本発明の一態様の表示装置について図1～図8を参照して説明する。

50

【 0 0 1 8 】

< 表示装置の構成例 >

図 1 は、本発明の一態様に係る表示装置の構成例を示す図である。なお、図 1 では、視認者による視認の状況を表すため、視認者の左目 3 1 及び右目 3 2 を併記している。図 1 に示す表示装置は、複数の画素 1 0 0 がマトリクス状に配設された表示パネル 1 0 と、複数の光学シャッタ 2 0 0 がマトリクス状に配設されたシャッタパネル 2 0 と、表示パネル 1 0 における画像又は動画の表示及びシャッタパネル 2 0 における視差バリアの配設を制御する制御部 3 0 とを有する。なお、複数の光学シャッタ 2 0 0 は、複数の画素よりも高精細に配設されている。換言すると、シャッタパネル 2 0 が有する光学シャッタ 2 0 0 の個数は、表示パネル 1 0 が有する画素 1 0 0 の個数よりも多い。

10

【 0 0 1 9 】

表示パネル 1 0 は、画素 1 0 0 毎に所望の色の表示を行うことで、マトリクス状に配設された複数の画素 1 0 0 全体において特定の画像を表示することが可能である。また、当該画像を連続的に切り替えることによって動画を表示することが可能である。例えば、表示パネル 1 0 として、液晶によって光の偏光を制御することによって表示を行うパネル（いわゆる、液晶表示装置）、又は有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 E L ともいう）を利用して表示を行うパネルなどを適用することが可能である。

【 0 0 2 0 】

シャッタパネル 2 0 は、表示パネル 1 0 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。シャッタパネル 2 0 は、複数の光学シャッタ 2 0 0 を透光状態又は遮光状態とする。そして、シャッタパネル 2 0 において、選択的に複数の光学シャッタ 2 0 0 を遮光状態とすることで、視差バリアを配設することが可能である。例えば、シャッタパネル 2 0 として、液晶によって光の偏光を制御することによって透光状態又は遮光状態を選択するパネル（一般的な液晶表示装置から、バックライト及びカラーフィルタなどの構成要件を除去したパネル）などを適用することが可能である。

20

【 0 0 2 1 】

制御部 3 0 は、所望の画像又は動画を表示させるための信号等を表示パネル 1 0 に供給する。また、制御部 3 0 は、当該表示装置において 2 次元表示及び 3 次元表示のいずれの表示を行うかを選択する機能を有する。そして、3 次元表示を行う場合には、表示パネル 1 0 に対する信号等のみならず、視差バリアを配設するための信号等をシャッタパネル 2 0 に対して供給する。さらに、制御部 3 0 は、視認者に対する表示装置の向きが変化したことを検知し、当該検知した向きに応じて表示パネル 1 0 及びシャッタパネル 2 0 に供給する信号を変更する機能を有する。具体的には、当該検知した向きに応じて表示パネル 1 0 における表示を 9 0 ° 単位で、且つシャッタパネル 2 0 における視差バリアの長軸方向を 9 0 ° 単位で変更する。例えば、制御部 3 0 に加速度センサ、重力センサ、又は角度センサ（ジャイロセンサ等）等のセンサを設け、当該センサに検知された情報に応じて表示パネル 1 0 及びシャッタパネル 2 0 に出力する信号を制御する構成とすることができる。また、当該制御に画像認識機能を設け、当該機能によって検知される視認者の顔の向きなどの情報に応じて表示パネル 1 0 及びシャッタパネル 2 0 に出力する信号を制御する構成とすることもできる。

30

40

【 0 0 2 2 】

< 表示パネル 1 0 の構成例 >

上述した表示パネル 1 0 の構成例について、図 2 を参照して説明する。なお、図 2 は、有機エレクトロルミネッセンスを利用して白色を呈する光を発光する発光素子と、発光素子が発光する白色を呈する光に含まれる特定の波長帯域の光を透過させることで白色を呈する光から有彩色を呈する光へと変化させるカラーフィルタと、を有する 3 つの副画素 2 4 0 a、2 4 0 b、2 4 0 c の断面図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示す表示パネルは、図 2 に矢印で示す方向に光を発する（表示を行う）。すなわち、発光層 2 1 8 が形成された第 1 の基板 2 0 1 を介することなく、第 2 の基板 2 5 1 を

50

介して発光する所謂上面射出構造（トップエミッション構造）の表示パネルである。なお、発光層 218 は、有機エレクトロルミネッセンスを使用して白色を呈する光を発光する。

【0024】

図 2 に示すように、第 1 の基板 201 と、第 2 の基板 251 との間に、青色を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 240 a、緑色を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 240 b、及び赤色を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 240 c が形成されている。また、第 1 の基板 201 上には、発光素子の駆動を制御するトランジスタ 230 と、トランジスタ 230 に電氣的に接続された反射電極層 214 と、を有している。

10

【0025】

なお、副画素 240 a には、青色の領域に発光強度を有する発光素子が形成され、副画素 240 b には、緑色の領域に発光強度を有する発光素子が形成され、副画素 240 c には、赤色の領域に発光強度を有する発光素子が形成されている。なお、これらの発光素子は、微小光共振器（マイクロキャビティ）としての機能を備えることで、所望の発光スペクトルを増強させている。

【0026】

副画素 240 a においては、青色の領域に発光強度を有する発光素子として、反射電極層 214 の上に発光層 218 が直接形成され、発光層 218 の上に半透過電極層 219 が形成されている。

20

【0027】

また、副画素 240 b においては、緑色の領域に発光強度を有する発光素子として、反射電極層 214 の上に第 1 の透明電極層 220 a が形成され、第 1 の透明電極層 220 a の上に発光層 218 が形成され、発光層 218 の上に半透過電極層 219 が形成されている。

【0028】

また、副画素 240 c においては、赤色の領域に発光強度を有する発光素子として、反射電極層 214 の上に第 2 の透明電極層 220 b が形成され、第 2 の透明電極層 220 b の上に発光層 218 が形成され、発光層 218 の上に半透過電極層 219 が形成されている。

30

【0029】

このように、それぞれの副画素（副画素 240 a、240 b、240 c）の発光素子で反射電極層 214 と半透過電極層 219 の間の構成が異なる。

【0030】

また、第 2 の基板 251 は、第 2 の基板 251 の上に、ブラックマトリクスとして機能する遮光膜 252 と、カラーフィルタ 254 と、オーバーコート 256 を有している。カラーフィルタ 254 は、有色層であり、各発光素子からの発光の色（青、緑、赤）に対応する光を透過し、その他の光を吸収する。すなわち、発光層 218 が発する光の一部がカラーフィルタ 254 及び第 2 の基板 251 を介して射出され、当該光の残部がカラーフィルタ 254 によって吸収される。

40

【0031】

このように、それぞれの副画素（副画素 240 a、240 b、240 c）の発光素子で反射電極層 214 と半透過電極層 219 の光学的距離が異なっていると言える。この光学的距離は、各画素の発光素子が必要なスペクトルが共振効果により増幅される光学的距離とすればよい。また、副画素 240 a に配置された青色の領域に発光強度を有する発光素子のみ、反射電極層 214 の上に発光層 218 が直接形成され、発光層 218 の上に半透過電極層 219 が形成されている。すなわち、透明電極層（第 1 の透明電極層 220 a、及び第 2 の透明電極層 220 b）が形成されない。

【0032】

このような構造とすることにより、副画素 240 a に形成する透明電極層が不要となる

50

ため、工程数の削減、及びコストの削減が実現できる。

【 0 0 3 3 】

なお、第 1 の基板 2 0 1 と第 2 の基板 2 5 1 の間にある空間 2 6 0 は、特に限定はなく、透光性を有していれば良い。ただし、空間 2 6 0 は、屈折率が空気よりも大きい透光性を有した材料で充填した方が好ましい。屈折率が小さい場合、発光層 2 1 8 から射出された斜め方向の光が、空間 2 6 0 によりさらに屈折し、場合によっては隣接の画素から光が射出してしまう。従って、空間 2 6 0 としては、例えば、第 1 の基板 2 0 1 と第 2 の基板 2 5 1 とが、接着可能な屈折率が大きい透光性の接着剤を用いることができる。また、窒素やアルゴンなどの不活性な気体なども用いることができる。

【 0 0 3 4 】

続けて、図 2 に示した表示パネルの詳細な説明、及び作製方法の説明を行う。

【 0 0 3 5 】

まず、発光素子の駆動を制御するトランジスタ 2 3 0、及び発光層 2 1 8 等が形成された第 1 の基板 2 0 1 の作製方法を以下に示す。

【 0 0 3 6 】

絶縁表面を有する基板である第 1 の基板 2 0 1 上に、導電層を形成した後、第 1 のフォトリソグラフィ工程を行い、レジストマスクを形成し、エッチングにより不要な部分を除去してゲート電極層 2 0 2 を形成する。図 2 のように、ゲート電極層 2 0 2 の端部にテーパー形状が形成されるようにエッチングすると、積層する膜の被覆性が向上するため好ましい。

【 0 0 3 7 】

第 1 の基板 2 0 1 に使用することができる基板に大きな制限はないが、少なくとも、後の加熱処理に耐えうる程度の耐熱性を有していることが必要となる。第 1 の基板 2 0 1 にはガラス基板を用いることができる。

【 0 0 3 8 】

ガラス基板としては、後の加熱処理の温度が高い場合には、歪み点が 7 3 0 以上のものを用いると良い。また、ガラス基板には、例えば、アルミノシリケートガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラスなどのガラス材料が用いられている。なお、酸化ホウ素と比較して酸化バリウム (BaO) を多く含ませることで、より実用的な耐熱ガラスが得られる。このため、 B_2O_3 より BaO を多く含むガラス基板を用いることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

なお、上記のガラス基板に代えて、セラミック基板、石英基板、サファイア基板などの絶縁体となる基板を用いても良い。他にも、結晶化ガラスなどを用いることができる。当該表示パネルは、第 2 の基板 2 5 1 を介して発光を取り出すトップエミッション構造であるので、第 1 の基板 2 0 1 としては、非透光性の金属基板等の基板を用いることもできる。

【 0 0 4 0 】

下地膜となる絶縁膜を第 1 の基板 2 0 1 とゲート電極層 2 0 2 との間に設けてもよい。下地膜は、第 1 の基板 2 0 1 からの不純物元素の拡散を防止する機能があり、窒化珪素膜、酸化珪素膜、窒化酸化珪素膜、又は酸化窒化珪素膜から選ばれた一又は複数の膜による積層構造により形成することができる。

【 0 0 4 1 】

ゲート電極層 2 0 2 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。

【 0 0 4 2 】

次に、ゲート電極層 2 0 2 上にゲート絶縁層 2 0 4 を形成する。ゲート絶縁層 2 0 4 は、プラズマ CVD 法又はスパッタリング法等を用いて、酸化珪素層、窒化珪素層、酸化窒化珪素層、窒化酸化珪素層、又は酸化アルミニウム層を単層で又は積層して形成すること

10

20

30

40

50

ができる。例えば、成膜ガスとして、 SiH_4 、 N_2O を用いてプラズマCVD法により酸化窒化珪素膜を形成すればよい。

【0043】

次に、半導体層を形成し、第2のフォトリソグラフィ工程により島状の半導体層206を形成する。

【0044】

半導体層206は、シリコン半導体又は酸化物半導体を用いて形成することができる。シリコン半導体としては、単結晶シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、又はアモルファスシリコンなどを用いることができる。また、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 系酸化物半導体、三元系金属酸化物である In-Ga-Zn-O 系酸化物半導体、 In-Sn-Zn-O 系酸化物半導体、 In-Al-Zn-O 系酸化物半導体、 Sn-Ga-Zn-O 系酸化物半導体、 Al-Ga-Zn-O 系酸化物半導体、 Sn-Al-Zn-O 系酸化物半導体、二元系金属酸化物である In-Zn-O 系酸化物半導体、 Sn-Zn-O 系酸化物半導体、 Al-Zn-O 系酸化物半導体、 Zn-Mg-O 系酸化物半導体、 Sn-Mg-O 系酸化物半導体、 In-Mg-O 系酸化物半導体、 In-Ga-O 系酸化物半導体、一元系金属酸化物である In-O 系酸化物半導体、 Sn-O 系酸化物半導体、 Zn-O 系酸化物半導体などを用いることができる。なお、本明細書においては、例えば、 In-Sn-Ga-Zn-O 系酸化物半導体とは、インジウム(In)、錫(Sn)、ガリウム(Ga)、亜鉛(Zn)を有する金属酸化物、という意味であり、その化学量論的組成比は特に問わない。また、上記酸化物半導体は、シリコンを含んでいてもよい。ただし、半導体層206としては、 In-Ga-Zn-O 系金属酸化物である酸化物半導体を用いて、オフ電流の低い半導体層とすることで、オフ時のリーク電流が抑制できるため、好ましい。

【0045】

次に、ゲート絶縁層204、及び半導体層206上に導電膜を形成し、第3のフォトリソグラフィ工程によりソース電極層及びドレイン電極層208を形成する。

【0046】

ソース電極層及びドレイン電極層208に用いる導電膜としては、例えば、 Al 、 Cr 、 Cu 、 Ta 、 Ti 、 Mo 、 W から選ばれた元素を含む金属膜、または上述した元素を成分とする金属窒化物膜(窒化チタン膜、窒化モリブデン膜、窒化タングステン膜)等を用いることができる。また、 Al 、 Cu などの金属膜の下側又は上側の一方または双方に Ti 、 Mo 、 W などの高融点金属膜またはそれらの金属窒化物膜(窒化チタン膜、窒化モリブデン膜、窒化タングステン膜)を積層させた構成としても良い。また、ソース電極層及びドレイン電極層208に用いる導電膜としては、導電性の金属酸化物で形成しても良い。導電性の金属酸化物としては酸化インジウム(In_2O_3)、酸化スズ(SnO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、ITO、酸化インジウム酸化亜鉛($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)、またはこれらの金属酸化物材料に酸化シリコンを含ませたものを用いることができる。

【0047】

次に、半導体層206、及びソース電極層及びドレイン電極層208上に、絶縁層210を形成する。絶縁層210としては、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜などの無機絶縁膜を用いることができる。

【0048】

次に、絶縁層210上に第2の絶縁層212を形成する。

【0049】

第2の絶縁層212としては、トランジスタ起因の表面凹凸を低減するために平坦化機能を有する絶縁膜を選択するのが好適である。例えば、ポリイミド、アクリル、ベンゾシクロブテン、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)等を用いることができる。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、第2の絶縁層212を形成してもよい。

【0050】

10

20

30

40

50

次に、第4のフォトリソグラフィ工程により、第2の絶縁層212、及び絶縁層210にソース電極層及びドレイン電極層208に達する開口を形成する。開口方法は、ドライエッチング、ウェットエッチングなど適宜選択すれば良い。

【0051】

次に、絶縁層212、ソース電極層及びドレイン電極層208上に導電膜を形成し、第5のフォトリソグラフィ工程により、反射電極層214を形成する。

【0052】

反射電極層214としては、発光層218（後に形成される）が発する光を効率よく反射する材料が好ましい。なぜなら光の取り出し効率を向上できるためである。なお、反射電極層214を積層構造としてもよい。例えば、発光層218に接する側に金属酸化物による導電膜、またはチタン等を薄く形成し、他方に反射率の高い金属膜（アルミニウム、アルミニウムを含む合金、または銀など）を用いることができる。このような構成とすることで、発光層218と反射率の高い金属膜（アルミニウム、アルミニウムを含む合金、または銀など）との間に形成される絶縁膜の生成を抑制することができるので好適である。

10

【0053】

次に、反射電極層214上に透明導電膜を成膜し、第6のフォトリソグラフィ工程により、第1の透明電極層220aを形成する。

【0054】

次に、反射電極層214、及び第1の透明電極層220a上に透明導電膜を成膜し、第7のフォトリソグラフィ工程により第2の透明電極層220bを形成する。なお、副画素240aのみ第1の透明電極層、及び第2の透明電極層は形成されない。

20

【0055】

第1の透明電極層220a、及び第2の透明電極層220bに使用できる材料としては、酸化インジウム（ In_2O_3 ）、酸化スズ（ SnO_2 ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、ITO、酸化インジウム酸化亜鉛（ In_2O_3 ZnO ）、またはこれらの金属酸化物材料に酸化シリコンを含ませたものを用いることができる。

【0056】

なお、第1の透明電極層220a、及び第2の透明電極層220bの形成方法はこれに限定されない。例えば、第2の透明電極層220bに必要な膜厚の透明導電膜を成膜し、第1の透明電極層220aとなる部分のみドライエッチング、またはウェットエッチング等を行い、第1の透明電極層220aに必要な膜厚まで、透明導電膜を除去する方法なども用いることもできる。また、第2の透明電極層220bは、第1の透明電極層220aに使用した透明導電膜との積層構造としてもよい。

30

【0057】

このように、副画素240aのみ透明電極層を形成しない構成とすることで、マスク枚数の削減や、不要な工程の削減によりコストの低減が実現できる。

【0058】

次に、反射電極層214、第1の透明電極層220a、及び第2の透明電極層220bの上に隔壁216を形成する。

40

【0059】

隔壁216としては、有機絶縁材料、又は無機絶縁材料を用いて形成する。特に感光性の樹脂材料を用い、副画素240aでは、反射電極層214上に開口部を形成し、副画素240bでは、第1の透明電極層220a上に開口部を形成し、副画素240cでは、第2の透明電極層220b上に開口部を形成し、その開口部の側壁が連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成することが好ましい。

【0060】

次に、反射電極層214、第1の透明電極層220a、第2の透明電極層220b、及び隔壁216上に発光層218を形成する。発光層218は、単層の層で構成されていても、複数の層が積層されるように構成されていてもどちらでも良く、発光層218が発す

50

る光は、スペクトルが赤、緑、青のそれぞれの波長領域にピークを有する光であることが好ましい。

【 0 0 6 1 】

次に、発光層 2 1 8 上に半透過電極層 2 1 9 を形成する。

【 0 0 6 2 】

なお、反射電極層 2 1 4、または半透過電極層 2 1 9 は、いずれか一方が発光層 2 1 8 の陽極として機能し、他方は発光層 2 1 8 の陰極として機能する。陽極として機能する電極には、仕事関数の大きな物質が好ましく、陰極として機能する電極には仕事関数の小さな物質が好ましい。

【 0 0 6 3 】

以上の工程により、発光素子の駆動を制御するトランジスタ 2 3 0、及び発光層 2 1 8 が設けられた第 1 の基板 2 0 1 が形成される。

【 0 0 6 4 】

次に、遮光膜 2 5 2、カラーフィルタ 2 5 4、及びオーバーコート 2 5 6 が形成された第 2 の基板 2 5 1 の作製方法を以下に示す。

【 0 0 6 5 】

まず、第 2 の基板 2 5 1 上に導電膜を形成し、第 8 のフォトリソグラフィ工程を行い、遮光膜 2 5 2 を形成する。遮光膜 2 5 2 により、それぞれの副画素間での混色を防止することができる。ただし、遮光膜 2 5 2 は設けなくてもよい。

【 0 0 6 6 】

遮光膜 2 5 2 としては、チタン、クロムなどの反射率の低い金属膜、または、黒色顔料や黒色染料が含浸された有機樹脂膜などを用いることができる。

【 0 0 6 7 】

次に、第 2 の基板 2 5 1、及び遮光膜 2 5 2 の上に、カラーフィルタ 2 5 4 を形成する。

【 0 0 6 8 】

カラーフィルタ 2 5 4 については、特定の波長帯域の光を透過する有色層である。例えば、赤色の波長帯域の光を透過する赤色 (R) のカラーフィルタ、緑色の波長帯域の光を透過する緑色 (G) のカラーフィルタ、青色の波長帯域の光を透過する青色 (B) のカラーフィルタなどを用いることができる。各カラーフィルタは、公知の材料を用いて、印刷法、インクジェット法、フォトリソグラフィ技術を用いたエッチング方法などでそれぞれ所望の位置に形成する。

【 0 0 6 9 】

なお、ここでは、R G B の 3 色を用いた方法について説明したが、これに限定されず、R G B Y (黄色) の 4 色を用いた構成、または、5 色以上の構成としてもよい。

【 0 0 7 0 】

次に、遮光膜 2 5 2、及びカラーフィルタ 2 5 4 の上にオーバーコート 2 5 6 を形成する。オーバーコート 2 5 6 は、アクリル、ポリイミド等の有機樹脂膜により形成することができる。オーバーコート 2 5 6 により、カラーフィルタ 2 5 4 に含有された不純物成分等を発光層 2 1 8 側への拡散を防止することができる。また、オーバーコート 2 5 6 は、有機樹脂膜と無機絶縁膜との積層構造としてもよい。無機絶縁膜としては、窒化シリコン、酸化シリコンなどを用いることができる。なお、オーバーコート 2 5 6 は、形成しない構成としてもよい。

【 0 0 7 1 】

以上の工程により、遮光膜 2 5 2、カラーフィルタ 2 5 4、及びオーバーコート 2 5 6 が設けられた第 2 の基板 2 5 1 が形成される。

【 0 0 7 2 】

また、第 1 の基板 2 0 1 と、第 2 の基板 2 5 1 と、をアライメントして張り合わせを行い表示パネルとする。第 1 の基板 2 0 1 と第 2 の基板 2 5 1 の張り合わせは、特に限定はなく、接着可能な屈折率が大きい透光性の接着剤などを用いて行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

以上のように、当該表示パネルは、青色の領域に発光強度を有する発光素子が形成された副画素と、緑色の領域に発光強度を有する発光素子が形成された副画素と、赤色の領域に発光強度を有する発光素子が形成された副画素と、発光素子の光学的距離を変更している。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。また、青色の波長を射出する発光素子が形成された副画素のみ透明電極層を用いていないため、工程数の削減、及びコストの削減を実現できる。

【 0 0 7 4 】

なお、ここでは、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（以下、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造と省略する）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（以下、塗り分け＋ＴＥ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。

【 0 0 7 5 】

ここで、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造の表示パネルと、塗り分け＋ＴＥ構造の表示パネルとについて、以下比較を行う。

【 0 0 7 6 】

まず、カラー化に対しては、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造の場合、カラーフィルタを用いてカラー化を行う。そのため、カラーフィルタが必要になる。一方、塗り分け＋ＴＥ構造の場合、各画素を蒸着等により塗り分けてカラー化を行うため、カラーフィルタは不要である。したがって、塗り分け＋ＴＥ構造の場合、高輝度発光又は低電力駆動が可能となる。

【 0 0 7 7 】

ただし、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造では、カラーフィルタが必要であるが、塗り分け＋ＴＥ構造では、塗り分けを行うためにメタルマスク等が必要となる。また、メタルマスクを用いずにインクジェット等を利用して塗り分けを行うことも可能であるが、技術的な課題が多く困難である。なお、メタルマスクを使用した場合、蒸着材料がメタルマスクにも蒸着されてしまうため、材料使用効率が悪く、コストが高いといった課題もある。また、メタルマスクと発光素子とが接触し、発光素子の破壊、または接触によるキズ、パーティクル等が発生するため歩留まりが低下してしまう。したがって、製造コスト又は生産性という観点においては、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造の方が有利である。

【 0 0 7 8 】

また、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造の場合、偏光板を不要とすることが可能である。一方、塗り分け＋ＴＥ構造においては、偏光板が必要となる。また、マイクロキャビティを利用した色純度の向上は、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造、及び塗り分けＴＥ構造ともに利用することは可能である。

【 0 0 7 9 】

次に、画素サイズに対しては、塗り分け＋ＴＥ構造では、各画素の色を塗り分ける必要があり、画素間に塗り分けに必要な領域を設ける必要がある。そのため、１画素のサイズを大きくすることが出来ない。これによって、開口率が大幅に低減してしまう。一方、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造の場合、画素間に塗り分けに必要な領域を設ける必要がないため、１画素のサイズを大きくすることができ、これに伴い開口率を向上させることができる。

【 0 0 8 0 】

表示パネルを大型化する場合、表示パネルの製造技術が必要不可欠な要素となる。塗り分け＋ＴＥ構造の場合、塗り分けのためにメタルマスクが必要となり、大型対応のメタルマスクの技術、及び生産設備が確立しておらず困難である。また、仮に大型対応のメタルマスクの技術、及び生産設備が確立したとしても、蒸着材料がメタルマスクにも蒸着されるといった材料使用効率の課題は解決しない。一方、白色＋ＣＦ＋ＴＥ構造の場合、メタルマスクが不要となるため、従来までの生産設備を用いて製造が可能であり好適である。

【 0 0 8 1 】

また、表示パネルの生産性については、表示パネルの製造装置が重要な要素となる。例えば、発光素子を複数段の積層構造とする場合、表示パネルを製造する装置をインラインまたは、マルチチャンバーとして複数の蒸着源を一度に、または連続して基板に形成することが好ましい。塗りわけ + TE 構造の場合、各画素の色を塗り分ける必要があるため、所望の位置に形成するためにメタルマスクを交換して形成する必要がある。メタルマスクを交換するために、製造装置をインラインまたは、マルチチャンバーとすることが困難である。一方、白色 + CF + TE 構造の場合、メタルマスクを用いる必要がないため、インライン化、またはマルチチャンバー化の製造装置の構成とするのが容易である。

【0082】

< 表示パネル 10 の変形例 >

10

図 2 に示した表示パネル 10 と異なる表示パネル 10 の構成例について、図 3 (A)、(B) を参照して説明する。なお、図 3 (A)、(B) は、有機エレクトロルミネッセンスを利用して白色を呈する光を発光する発光素子と、発光素子が発光する白色を呈する光に含まれる特定の波長帯域の光を透過させることで白色を呈する光から有彩色を呈する光へと変化させるカラーフィルタと、を有する副画素の断面図である。

【0083】

図 2 に示した表示パネル 10 においては、トランジスタ及び発光素子が形成された基板とは、逆側の面から光を取り出すトップエミッション構造（上面射出構造）について例示したが、以下においては、ボトムエミッション構造（下面射出構造）の表示パネルについて例示する。

20

【0084】

ボトムエミッション構造の表示パネル 10 について、図 3 (A) を参照して説明する。

【0085】

図 3 (A) は、第 1 の基板 300 と、第 2 の基板 350 と、第 1 の基板 300 及び第 2 の基板 350 に挟持されたトランジスタ 330 及び発光素子 320 と、第 1 の基板 300 の表示面（発光素子 320 が発光する光が放出される面）側に設けられたカラーフィルタ 354 とにより構成されている。

【0086】

第 1 の基板 300 に使用することができる基板に大きな制限はないが、少なくとも、後の加熱処理に耐えうる程度の耐熱性を有していることが必要となる。第 1 の基板 300 にはガラス基板を用いることができる。

30

【0087】

ガラス基板としては、後の加熱処理の温度が高い場合には、歪み点が 730 以上のものを用いると良い。また、ガラス基板には、例えば、アルミノシリケートガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラスなどのガラス材料が用いられている。なお、酸化ホウ素と比較して酸化バリウム (BaO) を多く含ませることで、より実用的な耐熱ガラスが得られる。このため、 B_2O_3 より BaO を多く含むガラス基板を用いることが好ましい。

【0088】

トランジスタ 330 としては、図 2 に示したトランジスタ 230 と同様に形成することができる。

40

【0089】

また、発光素子 320 としては、トランジスタ 330 上に形成された絶縁層 310、及び、隔壁 312 上に形成されており、トランジスタ 330 と電氣的に接続された第 1 の電極 314 上に、発光層 316、第 2 の電極 318 が順に積層されている。

【0090】

また、絶縁層 310 としては、トランジスタ 330 の存在に起因する凹凸を平坦化できる材料が好ましい。また、発光素子 320 からの光を透過できる材料が好ましい。例えば、絶縁層 310 として透光性の高いアクリル樹脂を適用することが可能である。また、隔壁 312 としては、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、エポキシ等の有機樹脂膜、無機

50

絶縁膜または有機ポリシロキサンを適用することが可能である。

【0091】

第1の電極314としては、可視光を透過する導電膜を用いる。可視光を透過する導電膜としては、例えば、酸化インジウム(In_2O_3)、酸化スズ(SnO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、ITO、酸化インジウム酸化亜鉛(In_2O_3 ZnO)、またはこれらの金属酸化物材料に酸化シリコンを含ませたものを用いることができる。また、光を透過する程度(好ましくは、1nm~30nm程度)の金属薄膜を用いることもできる。

【0092】

発光層316としては、図2に示した発光層218と同様な手法により形成することができる。

10

【0093】

第2の電極318としては、発光層316が発する光を効率よく反射する材料が好ましい。なぜなら光の取り出し効率を向上できるためである。なお、第2の電極318を積層構造としてもよい。例えば、第2の電極318としては、発光物質を含む発光層316に接する側に金属酸化物による導電膜、またはチタン等を薄く形成し、他方に反射率の高い金属膜(アルミニウム、アルミニウムを含む合金、または銀など)を用いることができる。このような構成とすることで、発光層316と反射率の高い金属膜との間に形成される絶縁膜の生成を抑制することができるので好適である。

【0094】

第2の基板350としては、発光素子320、及びトランジスタ330を封止できる材料であればよい。また、図3(A)に示す発光装置は、ボトムエミッション構造のため、透光性を有していない基板でも良い。例えば、第2の基板350として使用できる基板としては、ガラス基板、金属基板など適宜用いることができる。

20

【0095】

また、空間322としては、空間260と同様の材料、及び手法により形成することができる。また、空間322に発光素子320に進入する水分等を取り除くことができる乾燥剤などを封入してもよい。

【0096】

また、光が放射される側の第1の基板300の面には、ブラックマトリクスとして機能する遮光膜352と、カラーフィルタ354と、オーバーコート356が設けられている。カラーフィルタ354は、有色層であり、各発光素子が発光する白色を呈する光を有彩色(例えば、青、緑、赤)を呈する光へと変化させる。

30

【0097】

また、本発明の一態様に係る表示パネル10において、カラーフィルタ354及びオーバーコート356が第1の基板300及び第2の基板350によって挟持される構成とすることも可能である(図3(B)参照)。

【0098】

<画素100の構成例>

上述した表示パネル10が有する画素100の構成例について、図4(A)、(B)を参照して説明する。なお、図4(A)は、画素100が有する副画素の配設例を示す図であり、図4(B)は、図4(A)に示す画素の等価回路例を示す図である。

40

【0099】

図4(A)に示す画素100は、赤色(R)を呈する光を射出するか否かが選択される2つの副画素100Rと、緑色(G)を呈する光を射出するか否かが選択される副画素100Gと、青色(B)を呈する光を射出するか否かが選択される2つの副画素100Bとを有する。そして、画素100においては、副画素100Gを中心として、行方向(図4(A)中、下向き矢印の方向)及び列方向(図4(A)中、右向き矢印の方向)に副画素100R、100Bが配設されている。

【0100】

図4(A)に示す副画素100R、100G、100Bのそれぞれは、共通の回路構成

50

を有する（図４（Ｂ）参照）。具体的には、副画素１００Ｒ、１００Ｇ、１００Ｂのそれぞれは、トランジスタ１０１及びトランジスタ１０３と、キャパシタ１０２と、有機ＥＬ素子１０４とを有する。なお、トランジスタ１０１は、副画素に対する画像信号の入力を制御する素子である。また、トランジスタ１０３は、当該画像信号に応じた電流を有機ＥＬ素子１０４に供給する素子である。また、キャパシタ１０２は、当該画像信号を保持する機能を有する素子である。また、有機ＥＬ素子１０４は、トランジスタ１０３を介して入力される電流値に応じて輝度が変化する発光素子である。

【０１０１】

以下、詳細にこれらの素子の接続関係について述べる。

【０１０２】

トランジスタ１０１のゲートは走査線１０５に電氣的に接続され、ソース及びドレインの一方は信号線１０６に電氣的に接続されている。

【０１０３】

また、キャパシタ１０２の一方の電極はトランジスタ１０１のソース及びドレインの他方に電氣的に接続され、他方の電極が電源線１０７に電氣的に接続されている。

【０１０４】

また、トランジスタ１０３のゲートはトランジスタ１０１のソース及びドレインの他方並びにキャパシタ１０２の一方の電極に電氣的に接続され、ソース及びドレインの一方は電源線１０７に電氣的に接続されている。

【０１０５】

また、有機ＥＬ素子１０４のアノードはトランジスタ１０３のソース及びドレインの他方に電氣的に接続され、カソードは共通電位を供給する配線に電氣的に接続されている。

【０１０６】

なお、走査線１０５は、トランジスタ１０１のスイッチングを制御するための信号を供給する配線である。また、信号線１０６は、副画素に対する画像信号を供給する配線である。また、電源線１０７は、当該共通電位と異なる電位が供給される配線である。ここでは、電源線１０７には、当該共通電位よりも高電位が供給されることとする。ただし、図４（Ｂ）においては、トランジスタ１０３としてＰチャネル型トランジスタを適用し、且つ電源線１０７に供給される電位が共通電位よりも高電位となる構成について例示したが、トランジスタ１０３としてＮチャネル型トランジスタを適用し、且つ電源線１０７に供給される電位を当該共通電位よりも低くする構成とすることも可能である。また、図４（Ｂ）においては、トランジスタ１０１としてＮチャネル型トランジスタを適用する構成とすることも可能である。さらに、電源線１０７に供給される電位を適宜変化させる構成（可変電位）とすることも可能である。また、当該共通電位を適宜変化させる構成とすることも可能である。

【０１０７】

図４（Ｂ）に示す副画素においては、走査線１０５の電位がハイレベルの電位となる場合における信号線１０６の電位が画像信号として入力される。走査線１０５の電位がハイレベルの電位となることによってトランジスタ１０１が導通状態となるためである。そして、走査線１０５の電位がロウレベルの電位となることで、当該画像信号がキャパシタ１０２によって保持される。走査線１０５の電位がロウレベルの電位となることによってトランジスタ１０１が非導通状態となるためである。ここで、当該画像信号は、トランジスタ１０３のゲートに与えられるため、当該画像信号（特定の電位）に応じてトランジスタ１０３の電流駆動能力が決められることになる。よって、当該画像信号に応じて有機ＥＬ素子１０４に生じる電流値が決定されることになる。その結果、有機ＥＬ素子１０４は、当該電流値によって決められる輝度による発光を行う。すなわち、副画素に入力される画像信号を制御することで、有機ＥＬ素子１０４の発光輝度を制御することが可能である。

【０１０８】

図４（Ｂ）に示す画素においては、５つの副画素のそれぞれに入力される画像信号を制

10

20

30

40

50

御することで、赤色（Ｒ）を呈する光、緑色（Ｇ）を呈する光、及び青色（Ｂ）を呈する光の混色によって所望の色を呈する光を形成することが可能である。

【 0 1 0 9 】

< 画素 1 0 0 の変形例 >

図 4 に示した画素 1 0 0 と異なる画素 1 0 0 の構成例について、図 5（Ａ）乃至（Ｆ）を参照して説明する。なお、図 5（Ａ）乃至（Ｆ）は、画素 1 0 0 が有する副画素の配設例を示す図である。

【 0 1 1 0 】

図 5（Ａ）に示す画素 1 0 0 は、白色（Ｗ）を呈する光を射出するか否かが選択される 3 つの副画素 1 0 0 Ｗを有する。なお、図 5（Ａ）に示す画素 1 0 0 においては、副画素 1 0 0 Ｗの一を中心として、行方向及び列方向に 2 つの副画素 1 0 0 Ｗが配設されている。図 5（Ａ）に示す画素 1 0 0 を有する表示装置は、モノクロ表示を行う表示装置である。

10

【 0 1 1 1 】

図 5（Ｂ）に示す画素 1 0 0 は、赤色（Ｒ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｒと、緑色（Ｇ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｇと、青色（Ｂ）を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 1 0 0 Ｂとを有する。なお、図 5（Ｂ）に示す画素 1 0 0 においては、角に配設された副画素 1 0 0 Ｂに対して、行方向及び列方向に副画素 1 0 0 Ｒ、1 0 0 Ｇが配設されている。図 5（Ｂ）に示す画素 1 0 0 においては、図 4（Ａ）、（Ｂ）に示す画素 1 0 0 と同様に混色によって所望の色を呈する光を形成することが可能である。

20

【 0 1 1 2 】

図 5（Ｃ）に示す画素 1 0 0 は、赤色（Ｒ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｒと、緑色（Ｇ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｇと、青色（Ｂ）を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 1 0 0 Ｂと、白色（Ｗ）を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 1 0 0 Ｗとを有する。なお、図 5（Ｃ）に示す画素 1 0 0 においては、角に配設された副画素 1 0 0 Ｂに対して、行方向及び列方向に副画素 1 0 0 Ｒ、1 0 0 Ｇが配設され、且つ中心に副画素 1 0 0 Ｗが配設されている。図 5（Ｃ）に示す画素においては、図 4（Ａ）、（Ｂ）に示す画素 1 0 0 と同様に混色によって所望の色を呈する光を形成することが可能である。さらに、図 5（Ｃ）に示す画素 1 0 0 においては、副画素 1 0 0 Ｗの発光輝度を制御することで、コントラスト比の高い表示を行うことが可能である。

30

【 0 1 1 3 】

図 5（Ｄ）に示す画素 1 0 0 は、3 行 3 列に配設された、赤色（Ｒ）を呈する光を射出するか否かが選択される 3 つの副画素 1 0 0 Ｒと、緑色（Ｇ）を呈する光を射出するか否かが選択される 3 つの副画素 1 0 0 Ｇと、青色（Ｂ）を呈する光を射出するか否かが選択される 3 つの副画素 1 0 0 Ｂとを有する。なお、図 5（Ｄ）に示す画素 1 0 0 においては、3 種の副画素 1 0 0 Ｒ、1 0 0 Ｇ、1 0 0 Ｂのそれぞれが、各行及び各列に一つずつ配設されている。図 5（Ｄ）に示す画素においては、図 4（Ａ）、（Ｂ）に示す画素 1 0 0 と同様に混色によって所望の色を呈する光を形成することが可能である。さらに、図 5（Ｄ）に示す画素 1 0 0 においては、2 次元表示を行う際の開口率を向上させること、及び各行又は各列に配設された 3 つの副画素を表示素子単位とすることで高精細な表示を行うことが可能である。

40

【 0 1 1 4 】

図 5（Ｅ）に示す画素 1 0 0 は、赤色（Ｒ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｒと、緑色（Ｇ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｇと、青色（Ｂ）を呈する光を射出するか否かが選択される副画素 1 0 0 Ｂと、黄色（Ｙ）を呈する光を射出するか否かが選択される 2 つの副画素 1 0 0 Ｙとを有する。なお、図 5（Ｅ）に示す画素 1 0 0 においては、右下部に配設された副画素 1 0 0 Ｂに対して、行方向及び列方向に副画素 1 0 0 Ｒ、1 0 0 Ｇ、1 0 0 Ｙが配設されている。図

50

5 (E) に示す画素においては、図 4 (A)、(B) に示す画素 1 0 0 と同様に混色によって所望の色を呈する光を形成することが可能である。さらに、図 5 (E) に示す画素 1 0 0 においては、形成される光の色域を拡大することが可能である。

【 0 1 1 5 】

図 5 (F) に示す画素 1 0 0 は、4 行 4 列に配設された、赤色 (R) を呈する光を射出するか否かが選択される 4 つの副画素 1 0 0 R と、緑色 (G) を呈する光を射出するか否かが選択される 4 つの副画素 1 0 0 G と、青色 (B) を呈する光を射出するか否かが選択される 4 つの副画素 1 0 0 B と、黄色 (Y) を呈する光を射出するか否かが選択される 4 つの副画素 1 0 0 Y とを有する。なお、図 5 (F) に示す画素 1 0 0 においては、4 種の副画素 1 0 0 R、1 0 0 G、1 0 0 B、1 0 0 Y のそれぞれが、各行及び各列に一つずつ配設されている。図 5 (F) に示す画素においては、図 4 (A)、(B) に示す画素 1 0 0 と同様に混色によって所望の色を呈する光を形成することが可能である。さらに、図 5 (F) に示す画素 1 0 0 においては、2 次元表示を行う際の開口率を向上させること、及び各行又は各列に配設された 4 つの副画素を表示素子単位とすることで高精細な表示を行うこと、並びに形成される光の色域を拡大することが可能である。

【 0 1 1 6 】

なお、画素 1 0 0 が有する副画素が配設される構成は、図 4 (A)、図 5 (A) 乃至 (F) の構成に限定されない。例えば、5 種以上の副画素のそれぞれが各行及び各列に一つずつ配設されている構成とすること、又は複数の副画素が n 行 m 列 (n 、 m は 2 以上の自然数 ($n \times m$)) に配設されている構成とすることも可能である。

【 0 1 1 7 】

また、画素 1 0 0 が有する副画素の形状は、正方形形状又は略正方形形状に限定されない。当該副画素の形状は、複数の副画素を行方向に配設する場合と、当該複数の副画素の一を含む同数の副画素を列方向に配設する場合とにおいて、画素における表示面積 (表示を行う複数の副画素) の形状が大きく変化することがなければどのような形状であってもよい。例えば、当該副画素の形状を円状若しくは略円状又は正六角形状若しくは略正六角形状とすることも可能である。ただし、開口率等の観点から、当該副画素の形状は、正方形形状又は略正方形形状であることが好ましい。

【 0 1 1 8 】

また、図 5 (A) 乃至 (F) に示す画素 1 0 0 が有する副画素の回路構成として、図 4 (B) に示す回路を適用することが可能である。

【 0 1 1 9 】

また、図 5 (A) 乃至 (F) に示す画素 1 0 0 においては、図 6 (A) に示す回路構成とすることも可能である。なお、図 6 (A) においては、図 5 (D) に対応する回路構成を示すこととする。

【 0 1 2 0 】

図 6 (A) に示す画素においては、1 行目に配設された 3 つの副画素のそれぞれが、トランジスタ 1 1 1 __ a、トランジスタ 1 1 3 __ a、及びトランジスタ 1 1 4 __ 1 a と、キャパシタ 1 1 2 __ a と、有機 E L 素子 1 1 5 __ 1 a とを有する (a は 1 乃至 3 のいずれか一の自然数)。また、2 行 1 列及び 2 行 3 列に配設された副画素のそれぞれが、トランジスタ 1 1 4 __ 2 b と、有機 E L 素子 1 1 5 __ 2 b とを有する (b は 1 又は 3)。また、3 行目に配設された 3 つの副画素のそれぞれが、トランジスタ 1 1 4 __ 3 a と、有機 E L 素子 1 1 5 __ 3 a とを有する。また、2 行 2 列に配設された副画素が、有機 E L 素子 1 1 5 __ 2 2 を有する。

【 0 1 2 1 】

図 6 (A) に示す画素において、トランジスタ 1 1 1 __ a は、副画素に対する画像信号の入力を制御する素子である。また、トランジスタ 1 1 3 __ a は、当該画像信号に応じた電流を供給する素子である。また、トランジスタ 1 1 4 __ 1 a、1 1 4 __ 2 b、1 1 4 __ 3 a は、トランジスタ 1 1 3 __ a を介して供給される電流を有機 E L 素子に対して供給するか否かを選択する素子である。また、キャパシタ 1 1 2 __ a は、当該画像信号を保持す

10

20

30

40

50

る機能を有する素子である。また、有機EL素子115__1a、115__2b、115__3a、115__22は、供給される電流の値に応じて輝度が変化する発光素子である。

【0122】

以下、詳細にこれらの素子の接続関係について述べる。

【0123】

トランジスタ111__aのゲートは走査線116に電氣的に接続され、ソース及びドレインの一方は信号線117__aに電氣的に接続されている。

【0124】

キャパシタ112__aの一方の電極はトランジスタ111__aのソース及びドレインの他方に電氣的に接続され、他方の電極が電源線118__aに電氣的に接続されている。

10

【0125】

トランジスタ113__aのゲートはトランジスタ111__aのソース及びドレインの他方並びにキャパシタ112__aの一方の電極に電氣的に接続され、ソース及びドレインの一方は電源線118__aに電氣的に接続されている。

【0126】

トランジスタ114__11、114__13、114__31、114__33のゲートは表示変換制御信号線121に電氣的に接続されている。また、トランジスタ114__12、114__32のゲートは行方向表示制御信号線119に電氣的に接続されている。また、トランジスタ114__21、114__23のゲートは列方向表示制御信号線120に電氣的に接続されている。

20

【0127】

トランジスタ114__11、114__23、114__32のソース及びドレインの一方はトランジスタ113__1のソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。また、トランジスタ114__12、114__21、114__33のソース及びドレインの一方はトランジスタ113__2のソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。また、トランジスタ114__13、114__31のソース及びドレインの一方はトランジスタ113__3のソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。

【0128】

有機EL素子115__1aのアノードはトランジスタ114__1aのソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。また、有機EL素子115__2bのアノードはトランジスタ114__2bのソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。また、有機EL素子115__3aのアノードはトランジスタ114__3aのソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。また、有機EL素子115__22のアノードはトランジスタ113__3のソース及びドレインの他方に電氣的に接続されている。

30

【0129】

有機EL素子115__aaのカソードは共通電位を供給する配線に電氣的に接続されている。

【0130】

図6(A)に示す画素を図4(B)に示す画素と比較すると、トランジスタ111__a及びトランジスタ113__aと、キャパシタ112__aとが同色を呈する光を射出するかが選択される3つの副画素において共有され、且つb行目に配設された副画素及び2行b列に配設された副画素のそれぞれにトランジスタ114__1a、114__2b、114__3aのいずれかが付加されていることになる。

40

【0131】

走査線116、信号線117__a、電源線118__aは、図4(B)に示した走査線105、信号線106、電源線107と同様の機能を有する配線であるため、ここでは、上述の説明を援用することとする。

【0132】

行方向表示制御信号線119は、b行2列に配設された副画素において表示を行うか否かを選択する信号を供給する配線である。具体的には、a行2列に配設された副画素を用

50

いて表示を行い、且つ a 行 b 列に配設された副画素において黒表示を行うことで 3 次元表示を行う場合（シャッタパネル 20 において行方向に長軸を有するストライプ状の視差バリアが配設される場合）及び 2 次元表示を行う場合に、トランジスタ 114_{b2} のゲートにロウレベルの電位（L）を供給し、その以外の場合にハイレベルの電位（H）を供給する配線である（図 6（B）参照）。

【0133】

列方向表示制御信号線 120 は、2 行 b 列に配設された副画素において表示を行うか否かを選択する信号を供給する配線である。具体的には、2 行 a 列に配設された副画素を用いて表示を行い、且つ b 行 a 列に配設された副画素において黒表示を行うことで 3 次元表示を行う場合（シャッタパネル 20 において列方向に長軸を有するストライプ状の視差バリアが配設される場合）及び 2 次元表示を行う場合に、トランジスタ 114_{2b} のゲートにロウレベルの電位（L）を供給し、その以外の場合にハイレベルの電位（H）を供給する配線である（図 6（B）参照）。

【0134】

表示変換制御信号線 121 は、b 行 b 列に配設された副画素において表示を行うか否かを選択する信号を供給する配線である。具体的には、2 次元表示を行う場合に、トランジスタ 114_{bb} のゲートにロウレベルの電位（L）を供給し、その以外の場合にハイレベルの電位（H）を供給する配線である（図 6（B）参照）。

【0135】

図 6（A）に示す画素においては、トランジスタ 111_a を介して入力される画像信号、並びに行方向表示制御信号線 119 の電位、列方向表示制御信号線 120 の電位、及び表示変換制御信号線 121 の電位によって各副画素が有する有機 EL 素子の発光輝度が制御される。ここで、図 6（A）に示す画素においては、図 4（B）に示す画素と比較して副画素が有する有機 EL 素子に供給される電流値のバラツキを低減することが可能である。なぜなら、図 6（A）に示す画素においては、有機 EL 素子に供給される電流の値は 3 つの副画素において共有されるトランジスタ 113_a によって決められるが、図 4（B）に示す画素においては、有機 EL 素子に供給される電流の値は各副画素が有するトランジスタ 103 によって決められるからである。すなわち、前者の有機 EL 素子へ供給される電流の値を決める素子の数（母集団の数）が後者のそれよりも少ない。したがって、前者における統計的なバラツキを後者における統計的なバラツキよりも抑制することが可能となるからである。

【0136】

< 表示状態の一例 >

図 7（A）、（B）は、上述した表示装置の表示状態の一例を示す図である。具体的には、図 7（A）は、ある状態において視認者が 3 次元表示を見る場合の一例を示す図であり、図 7（B）は、図 7（A）に示す状態から表示装置を左（反時計回り）に 90° 回転させた状態において視認者が 3 次元表示を見る場合の一例を示す図である。なお、図 7（A）、（B）においては、各画素が 3 行 3 列に配設された副画素を有する構成（図 5（D）参照）について例示している。また、図 7（A）、（B）に示す表示パネル 10 においては、「R」が付された画素は右目用表示を行う画素を表し、「L」が付された画素は左目用表示を行う画素を表している。また、図 7（A）、（B）に示すシャッタパネル 20 においては、黒塗された領域に存在する光学シャッタは遮光状態にある光学シャッタを表し、その他の光学シャッタは透光状態にある光学シャッタを表している。

【0137】

図 7（A）に示す表示状態においては、表示パネル 10 が有する複数の画素のそれぞれが、行方向に配設された 3 つの副画素において光を射出することで表示を行い、且つその他の副画素において光を射出しないことで黒表示（K）を行っている。さらに、シャッタパネル 20 が有する複数の光学シャッタの一部を遮光状態とし、残部を透光状態とすることで、行方向に長軸を有するストライプ状の視差バリアが配設されている。

【0138】

上述した表示装置においては、各画素が有する9つの副画素のうち3つの副画素において表示を行い、その他の6つの副画素において表示を行わないことが可能である。すなわち、当該画素に占める表示面積を低減することが可能である。よって、クロストークの発生を抑制することが可能である。

【0139】

また、当該表示装置においては、ストライプ状に配設される視差バリアの長軸方向に沿って直線的に配設される3つの副画素において表示を行うことが可能である。よって、クロストークが生じたとしても、当該3つの副画素のいずれか一のみが視認される蓋然性よりも複数の副画素が同時に視認される蓋然性を高くすることができる。一般的に、右目用表示を行う画素であるか左目用表示を行う画素であるかに関わらず近接する画素において

10

【0140】

図7(B)に示す表示状態においては、表示パネル10が有する複数の画素のそれぞれが、列方向に配設された3つの副画素において光を射出することで表示を行い、且つその他の副画素において光を射出しないことで黒表示(K)を行っている。さらに、シャッタパネル20が有する複数の光学シャッタの一部を遮光状態とし、残部を透光状態とすることで、列方向に長軸を有するストライプ状の視差バリアが配設されている。

【0141】

上述した表示装置においては、副画素が正形状又は略正形状を有する。よって、ストライプ状に配設される視差バリアの長軸方向に沿って配設された複数の副画素を、表示を行う副画素として選択する場合であっても、画素における表示面積(表示を行う複数の副画素)の形状が大きく変化することがない。したがって、視認者が見る表示部の向きが変化する場合(配設される視差バリアが変化する場合)であっても、当該向きに依存せずにクロストークの発生を抑制すること及びクロストークが発生した場合における色相の変化を緩和することが可能である。

20

【0142】

<表示状態の変形例>

図7(A)、(B)に示した表示状態と異なる表示状態の一例について、図8(A)、(B)を参照して説明する。具体的には、図8(A)、(B)においては、シャッタパネル20において市松模様(チェック)状に視差バリアが配設される状態を示している。図8(A)、(B)では、当該視差バリアの形状に応じて、表示パネル10が有する複数の画素のうち右目用表示を行う画素(図8(A)、(B)中、「R」を付した画素)及び左目用表示を行う画素(図8(A)、(B)中、「L」を付した画素)のそれぞれも市松模様(チェック)状に配設されることになる。その他の点については、図7(A)、(B)に示す表示状態と同様であるため、ここでは上述の説明を援用することとする。

30

【0143】

<本明細書で開示される表示装置を備えた電子機器>

本発明の一態様に係る表示装置は、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などが挙げられる。以下では、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。

40

【0144】

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。

50

【 0 1 4 5 】

図 9 (B) 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。

【 符号の説明 】

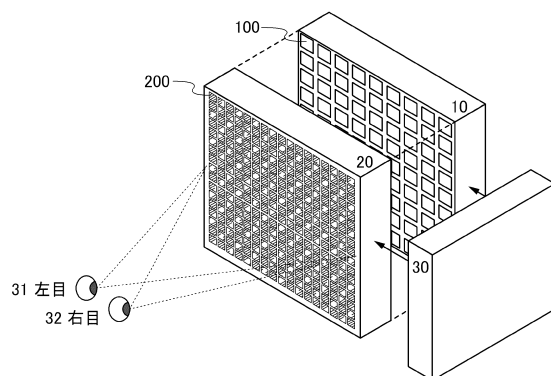
【 0 1 4 6 】

1 0	表示パネル	
2 0	シャッタパネル	
3 0	制御部	10
3 1	左目	
3 2	右目	
1 0 0	画素	
1 0 0 R	副画素	
1 0 0 G	副画素	
1 0 0 B	副画素	
1 0 0 W	副画素	
1 0 0 Y	副画素	
1 0 1	トランジスタ	
1 0 2	キャパシタ	20
1 0 3	トランジスタ	
1 0 4	有機 E L 素子	
1 0 5	走査線	
1 0 6	信号線	
1 0 7	電源線	
1 1 1 _ 1	トランジスタ	
1 1 1 _ 2	トランジスタ	
1 1 1 _ 3	トランジスタ	
1 1 2 _ 1	キャパシタ	
1 1 2 _ 2	キャパシタ	30
1 1 2 _ 3	キャパシタ	
1 1 3 _ 1	トランジスタ	
1 1 3 _ 2	トランジスタ	
1 1 3 _ 3	トランジスタ	
1 1 4 _ 1 1	トランジスタ	
1 1 4 _ 1 2	トランジスタ	
1 1 4 _ 1 3	トランジスタ	
1 1 4 _ 2 1	トランジスタ	
1 1 4 _ 2 2	トランジスタ	
1 1 4 _ 2 3	トランジスタ	40
1 1 4 _ 3 1	トランジスタ	
1 1 4 _ 3 2	トランジスタ	
1 1 4 _ 3 3	トランジスタ	
1 1 5 _ 1 1	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 1 2	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 1 3	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 2 1	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 2 2	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 2 3	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 3 1	有機 E L 素子	50

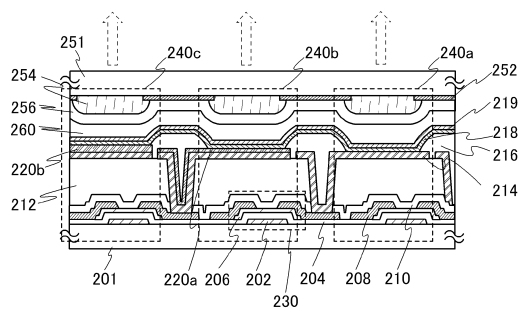
1 1 5 _ 3 2	有機 E L 素子	
1 1 5 _ 3 3	有機 E L 素子	
1 1 6	走査線	
1 1 7 _ 1	信号線	
1 1 7 _ 2	信号線	
1 1 7 _ 3	信号線	
1 1 8 _ 1	電源線	
1 1 8 _ 2	電源線	
1 1 8 _ 3	電源線	
1 1 9	行方向表示制御信号線	10
1 2 0	列方向表示制御信号線	
1 2 1	表示変換制御信号線	
2 0 0	光学シャッタ	
2 0 1	基板	
2 0 2	ゲート電極層	
2 0 4	ゲート絶縁層	
2 0 6	半導体層	
2 0 8	ドレイン電極層	
2 1 0	絶縁層	
2 1 2	絶縁層	20
2 1 4	反射電極層	
2 1 6	隔壁	
2 1 8	発光層	
2 1 9	半透過電極層	
2 2 0 a	透明電極層	
2 2 0 b	透明電極層	
2 3 0	トランジスタ	
2 4 0 a	副画素	
2 4 0 b	副画素	
2 4 0 c	副画素	30
2 5 1	基板	
2 5 2	遮光膜	
2 5 4	カラーフィルタ	
2 5 6	オーバーコート	
2 6 0	空間	
3 0 0	基板	
3 1 0	絶縁層	
3 1 2	隔壁	
3 1 4	電極	
3 1 6	発光層	40
3 1 8	電極	
3 2 0	発光素子	
3 2 2	空間	
3 3 0	トランジスタ	
3 5 0	基板	
3 5 2	遮光膜	
3 5 4	カラーフィルタ	
3 5 6	オーバーコート	
5 0 0 1	筐体	
5 0 0 2	筐体	50

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 4 0 1	筐体
5 4 0 2	表示部
5 4 0 3	操作キー

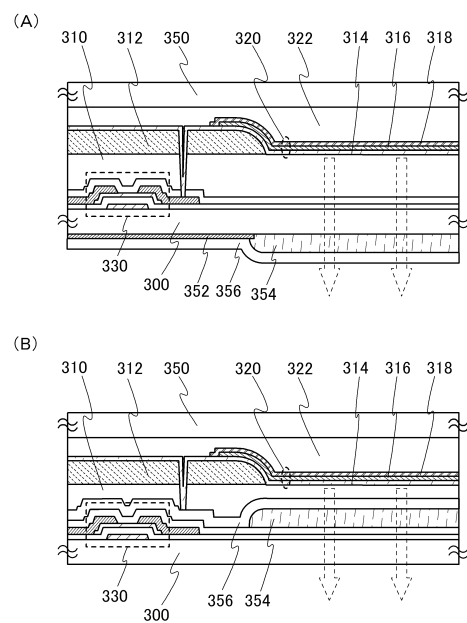
【図 1】



【図 2】

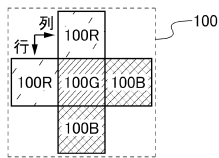


【図 3】

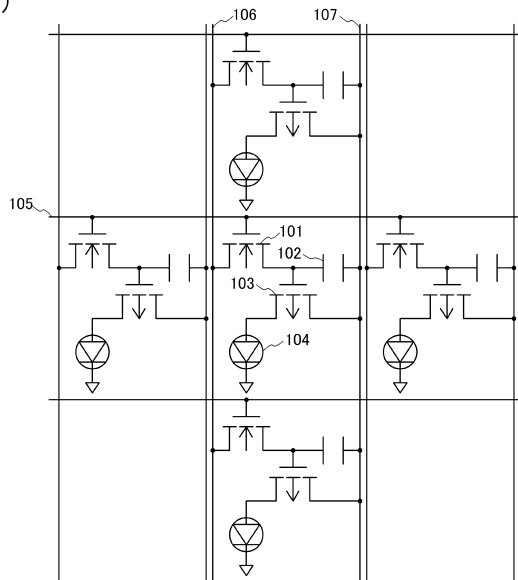


【 図 4 】

(A)

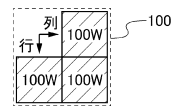


(B)

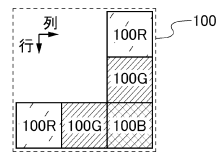


【 図 5 】

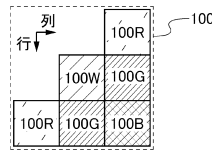
(A)



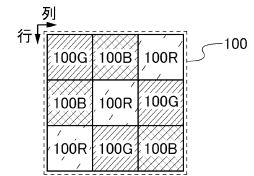
(B)



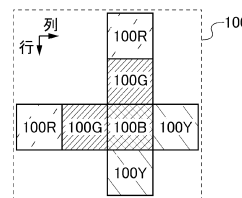
(C)



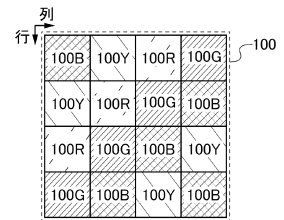
(D)



(E)

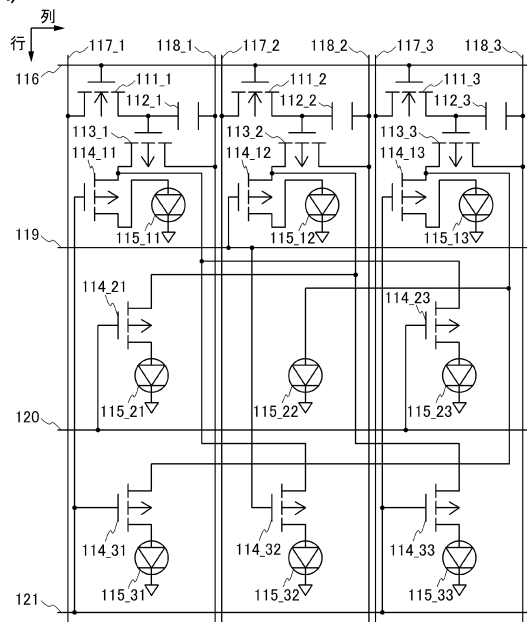


(F)



【 図 6 】

(A)

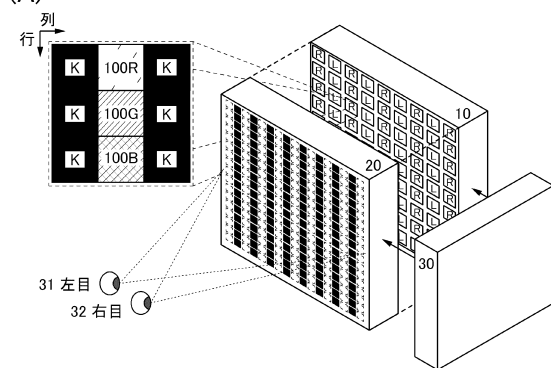


(B)

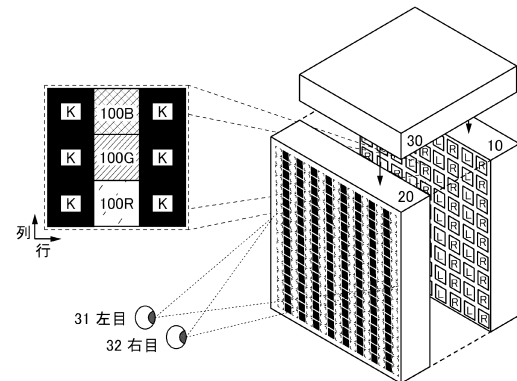
	3D表示 (行方向)	3D表示 (列方向)	2D表示
119	L	H	L
120	H	L	L
121	H	H	L

【圖 7】

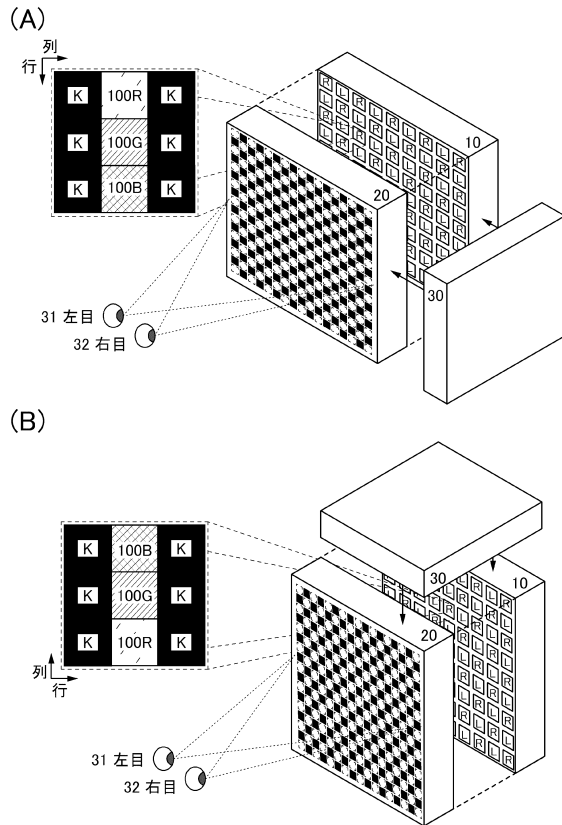
(A)



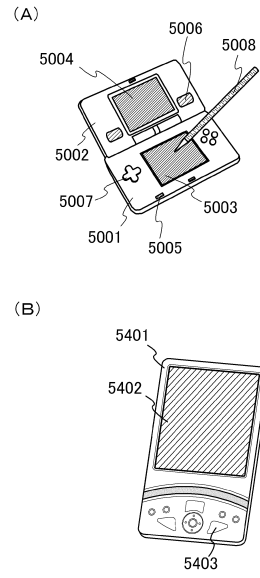
(B)



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 9 G	3/30	(2006.01)	G 0 9 G	3/30	J
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 6 0 X
H 0 4 N	13/04	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 1 1 D
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 2 K
H 0 5 B	33/02	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 8 0 E
			H 0 4 N	13/04	
			H 0 5 B	33/14	A
			H 0 5 B	33/02	

(56)参考文献 特開2011-043623(JP,A)
 特開2010-204389(JP,A)
 特開2009-139947(JP,A)
 特開2005-258013(JP,A)
 特開2010-224191(JP,A)
 特開2010-074148(JP,A)
 特開平08-327945(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 27/22
 G 0 2 F 1/13
 G 0 9 F 9/00, 9/30
 G 0 9 G 3/20, 3/30
 H 0 1 L 27/32, 51/50
 H 0 4 N 13/04
 H 0 5 B 33/02