

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6839973号  
(P6839973)

(45) 発行日 令和3年3月10日(2021.3.10)

(24) 登録日 令和3年2月18日(2021.2.18)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30	349B
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14	A
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12	E
<b>H05B 33/24 (2006.01)</b>	H05B 33/24	
<b>G02B 5/20 (2006.01)</b>	G02B 5/20	101
請求項の数 2 (全 60 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-238459 (P2016-238459)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成28年12月8日 (2016.12.8)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2018-97025 (P2018-97025A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成30年6月21日 (2018.6.21)	(72) 発明者	池田 寿雄
審査請求日	令和1年12月4日 (2019.12.4)		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	高橋 圭
			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	久保田 大介
			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	瀬尾 哲史
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素を有し、  
前記画素は、入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射する機能を備え、  
前記画素は、第1の表示素子、第2の表示素子および着色膜を備え、  
前記第1の表示素子は、前記第2の表示素子および前記着色膜の間に挟まれる領域を備え、  
前記第1の表示素子は、反射された光の透過を制御する機能を備え、  
前記第2の表示素子は、射出光を射出する機能を備え、  
前記第2の表示素子は、前記第1の表示素子を用いた表示を視認できる範囲の一部において、前記第2の表示素子を用いた表示を視認できるように配設され、  
前記着色膜は、前記入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を透過する機能を備える、表示パネルであって、  
前記画素は、微小共振器構造を備え、  
前記微小共振器構造は、前記着色膜を透過する光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射する特性を備える、表示パネル。

【請求項2】

画素を有し、  
前記画素は、入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射する機能を備

え、

前記画素は、第 1 の表示素子、第 2 の表示素子および着色膜を備え、

前記第 1 の表示素子は、前記第 2 の表示素子および前記着色膜の間に挟まれる領域を備え、

前記第 1 の表示素子は、反射された光の透過を制御する機能を備え、

前記第 2 の表示素子は、射出光を射出する機能を備え、

前記第 2 の表示素子は、前記第 1 の表示素子を用いた表示を視認できる範囲の一部において、前記第 2 の表示素子を用いた表示を視認できるように配設され、

前記着色膜は、前記入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を透過する機能を備える、表示パネルであって、

前記第 2 の表示素子は、微小共振器構造を備え、

前記微小共振器構造は、前記着色膜を透過する光に含まれる前記射出光と同じ色の光を吸収する特性を備える、表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一態様は、表示パネル、表示装置、入出力装置または情報処理装置に関する。

【0002】

なお、本発明の一態様は、上記の技術分野に限定されない。本明細書等で開示する発明の一態様の技術分野は、物、方法、または、製造方法に関するものである。または、本発明の一態様は、プロセス、マシン、マニュファクチャ、または、組成物（コンポジション・オブ・マター）に関するものである。そのため、より具体的に本明細書で開示する本発明の一態様の技術分野としては、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、記憶装置、それらの駆動方法、または、それらの製造方法、を一例として挙げることができる。

【背景技術】

【0003】

画素および端子を有する表示パネルであって、画素は第 1 の絶縁膜と、第 1 の絶縁膜の第 1 の開口部に配設される第 1 の接続部と、第 1 の接続部と電気的に接続される画素回路と、画素回路と電気的に接続される第 2 の接続部と、第 1 の接続部と電気的に接続される第 1 の表示素子と、第 2 の接続部と電気的に接続される第 2 の表示素子と、を備える表示パネルが知られている（特許文献 1）。なお、第 1 の絶縁膜は、第 1 の表示素子および第 2 の表示素子の間に挟まれる領域を備え、第 1 の表示素子は入射する光を反射する機能および第 2 の開口部を備える反射膜と、反射する光の強さを制御する機能と、を備える。また、第 2 の表示素子は、第 2 の開口部と重なる領域を備え、第 2 の開口部と重なる領域は、第 2 の開口部に向けて光を射出する機能を備える。また、端子は、画素回路と電気的に接続され、端子は、接点として機能することができる面を備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2016 / 0299387 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の一態様は、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することを課題の一とする。または、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することを課題の一とする。または、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することを課題の一とする。または、利便性または信頼性に優れた新規な情報処理装置を提供することを課題の一とする。または、新規な表示パネル、新規な表示装置、新規な入出力装置、新規な情報処理装置または新規な半導体装置を提供することを課題の一とする。

【0006】

10

20

30

40

50

なお、これらの課題の記載は、他の課題の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、これらの課題の全てを解決する必要はないものとする。なお、これら以外の課題は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明の一態様は、画素を有する表示パネルである。

【0008】

画素は入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射する機能を備え、画素は第1の表示素子、第2の表示素子および着色膜を備える。

10

【0009】

第1の表示素子は第2の表示素子および着色膜の間に挟まれる領域を備え、第1の表示素子は反射された光の透過を制御する機能を備える。

【0010】

第2の表示素子は射出光を射出する機能を備え、第2の表示素子は第1の表示素子を用いた表示を視認できる範囲の一部において、第2の表示素子を用いた表示を視認できるように配設される。

【0011】

着色膜は入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を透過する機能を備える。

【0012】

20

(2) また、本発明の一態様は、上記の画素が微小共振器構造を備える表示パネルである。

【0013】

微小共振器構造は着色膜を透過する光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射する特性を備える。

【0014】

これにより、入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射することができる。または、他の色の光を第1の表示素子を用いて制御することができる。または、他の色の光を用いて表示をすることができる。または、その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

30

【0015】

(3) また、本発明の一態様は、上記の第2の表示素子が微小共振器構造を備える表示パネルである。

【0016】

微小共振器構造は着色膜を透過する光に含まれる射出光と同じ色の光を吸収する特性を備える。

【0017】

これにより、第2の表示素子からの射出光を用いて表示をすることができる。または、入射光に含まれる射出光と同じ色の光を吸収し、他の色の光を反射することができる。または、他の色の光を第1の表示素子を用いて制御することができる。または、他の色の光を用いて表示をすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

40

【0018】

(4) また、本発明の一態様は、第1の画素と、第2の画素と、を有する上記の表示パネルである。

【0019】

上記の画素はイエロー色の着色膜を備え、画素は緑色の光を反射する特性および赤色の射出光を射出する機能を備える。

【0020】

第1の画素はシアン色の着色膜を備え、第1の画素は青色の光を反射する特性および緑色

50

の射出光を射出する機能を備える。

【0021】

第2の画素はマゼンタ色の着色膜を備え、第2の画素は赤色の光を反射する特性および青色の射出光を射出する機能を備える。

【0022】

(5)また、本発明の一態様は、第1の画素と、第2の画素と、を有する上記の表示パネルである。

【0023】

上記の画素はマゼンタ色の着色膜を備え、画素は青色の光を反射する特性および赤色の射出光を射出する機能を備える。

10

【0024】

第1の画素はイエロー色の着色膜を備え、第1の画素は赤色の光を反射する特性および緑色の射出光を射出する機能を備える。

【0025】

第2の画素はシアン色の着色膜を備え、第2の画素は緑色の光を反射する特性および青色の射出光を射出する機能を備える。

【0026】

これにより、赤色、緑色および青色の反射光を用いてカラー画像を表示することができる。または、赤色、緑色および青色の射出光を用いてカラー画像を表示することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

20

【0027】

(6)また、本発明の一態様は、上記の画素が機能層を備える表示パネルである。

【0028】

機能層は第1の表示素子と重なる領域を備え、機能層は第2の表示素子と重なる領域を備え、機能層は画素回路および透光性領域を含む。

【0029】

画素回路は第1の表示素子および第2の表示素子と電氣的に接続され、画素回路は導電膜を備える。

【0030】

導電膜は透光性領域に可視光を透過する領域を備える。

30

【0031】

第2の表示素子は機能層に向けて光を射出する機能を備える。

【0032】

これにより、画素回路を表示素子に重ねて配置することができる。または、画素の開口率を高めることができる。または、画素のレイアウトの自由度を高めることができる。または、表示素子が表示する表示の明るさを保ちながら、発光素子に流す電流の密度を下げるることができる。または、発光素子の信頼性を高めることができる。例えば、有機EL素子を発光素子に用いることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

【0033】

40

(7)また、本発明の一態様は、上記の画素が、第1の導電膜と、第2の導電膜と、絶縁膜と、を有する表示パネルである。

【0034】

絶縁膜は第1の導電膜および第2の導電膜の間に挟まれる領域を備え、絶縁膜は開口部を備える。

【0035】

第1の導電膜は第1の表示素子と電氣的に接続される。

【0036】

第2の導電膜は第1の導電膜と重なる領域を備え、第2の導電膜は開口部において第1の導電膜と電氣的に接続され、第2の導電膜は画素回路と電氣的に接続される。

50

【 0 0 3 7 】

( 8 ) また、本発明の一態様は、表示領域を有する上記の表示パネルである。

【 0 0 3 8 】

表示領域は、一群の複数の画素、他の一群の複数の画素、走査線および信号線を備える。

【 0 0 3 9 】

一群の複数の画素は画素を含み、一群の複数の画素は行方向に配設される。

【 0 0 4 0 】

他の一群の複数の画素は画素を含み、他の一群の複数の画素は、行方向と交差する列方向に配設される。

【 0 0 4 1 】

走査線は一群の複数の画素と電気的に接続され、信号線は、他の一群の複数の画素と電気的に接続される。

【 0 0 4 2 】

これにより、例えば同一の工程を用いて形成することができる画素回路を用いて、第 1 の表示素子と、第 1 の表示素子とは異なる方法を用いて表示をする第 2 の表示素子と、を駆動することができる。または、絶縁膜を用いて、第 1 の表示素子および第 2 の表示素子の間または第 1 の表示素子および画素回路の間における不純物の拡散を抑制することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 3 】

( 9 ) また、本発明の一態様は、上記の表示パネルと、制御部と、を有する表示装置である。

【 0 0 4 4 】

制御部は画像情報および制御情報を供給される機能を備え、制御部は画像情報に基づいて第 1 の情報または第 2 の情報を生成する機能を備える。また、制御部は第 1 の情報および第 2 の情報を供給する機能を備える。

【 0 0 4 5 】

表示パネルは第 1 の情報および第 2 の情報を供給される機能を備える。

【 0 0 4 6 】

第 1 の表示素子は第 1 の情報に基づいて表示する機能を備え、第 2 の表示素子は第 2 の情報に基づいて表示する機能を備える。

【 0 0 4 7 】

これにより、第 1 の表示素子を用いて画像情報を表示することができる。または、第 2 の表示素子を用いて画像情報を表示することができる。または、第 1 の表示素子を用いて表示される画像情報と重なるように、第 2 の表示素子を用いて画像情報を表示することができる。または、第 1 の表示素子を用いて表示される画像情報を第 2 の表示素子を用いて補うことができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 8 】

( 1 0 ) また、本発明の一態様は、入力部と、表示部と、を有する入出力装置である。

【 0 0 4 9 】

表示部は上記の表示パネルを備える。

【 0 0 5 0 】

入力部は検知領域を備え、入力部は検知領域に近接するものを検知する機能を備える。

【 0 0 5 1 】

検知領域は、画素と重なる領域を備える。

【 0 0 5 2 】

( 1 1 ) また、本発明の一態様は、上記の検知領域が、制御線、検知信号線および検知素子を備える入出力装置である。

【 0 0 5 3 】

検知素子は、制御線および検知信号線と電気的に接続される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

制御線は、制御信号を供給する機能を備え、検知信号線は、検知信号を供給される機能を備える。

## 【 0 0 5 5 】

検知素子は制御信号および画素と重なる領域に近接するものとの距離に基づいて変化する検知信号を供給する機能を備える。検知素子は、第1の電極と、第2の電極と、を備える。

## 【 0 0 5 6 】

第1の電極は画素と重なる領域に透光性を有する領域を備え、第1の電極は制御線と電氣的に接続される。

10

## 【 0 0 5 7 】

第2の電極は画素と重なる領域に透光性を有する領域を備え、第2の電極は検知信号線と電氣的に接続され、第2の電極は、画素と重なる領域に近接するものによって一部が遮られる電界を、第1の電極との間に形成するように配置される。

## 【 0 0 5 8 】

これにより、表示部を用いて画像情報を表示しながら、表示部と重なる領域に近接するものを検知することができる。または、表示部に近接させる指などをポインタに用いて、位置情報を入力することができる。または、位置情報を表示部に表示する画像情報に関連付けることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。

20

## 【 0 0 5 9 】

(12) また、本発明の一態様は、キーボード、ハードウェアボタン、ポインティングデバイス、タッチセンサ、照度センサ、撮像装置、音声入力装置、視点入力装置、姿勢検出装置、のうち一以上と、上記の表示パネルと、を含む、情報処理装置である。

## 【 0 0 6 0 】

これにより、さまざまな入力装置を用いて供給する情報に基づいて、画像情報または制御情報を演算装置に生成させることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な情報処理装置を提供することができる。

## 【 0 0 6 1 】

本明細書に添付した図面では、構成要素を機能ごとに分類し、互いに独立したブロックとしてブロック図を示しているが、実際の構成要素は機能ごとに完全に切り分けることが難しく、一つの構成要素が複数の機能に係わることもあり得る。

30

## 【 0 0 6 2 】

本明細書においてトランジスタが有するソースとドレインは、トランジスタの極性及び各端子に与えられる電位の高低によって、その呼び方が入れ替わる。一般的に、nチャネル型トランジスタでは、低い電位が与えられる端子がソースと呼ばれ、高い電位が与えられる端子がドレインと呼ばれる。また、pチャネル型トランジスタでは、低い電位が与えられる端子がドレインと呼ばれ、高い電位が与えられる端子がソースと呼ばれる。本明細書では、便宜上、ソースとドレインとが固定されているものと仮定して、トランジスタの接続関係を説明する場合があるが、実際には上記電位の関係に従ってソースとドレインの呼び方が入れ替わる。

40

## 【 0 0 6 3 】

本明細書においてトランジスタのソースとは、活性層として機能する半導体膜の一部であるソース領域、或いは上記半導体膜に接続されたソース電極を意味する。同様に、トランジスタのドレインとは、上記半導体膜の一部であるドレイン領域、或いは上記半導体膜に接続されたドレイン電極を意味する。また、ゲートはゲート電極を意味する。

## 【 0 0 6 4 】

本明細書においてトランジスタが直列に接続されている状態とは、例えば、第1のトランジスタのソースまたはドレインの一方のみが、第2のトランジスタのソースまたはドレインの一方のみに接続されている状態を意味する。また、トランジスタが並列に接続されて

50

いる状態とは、第1のトランジスタのソースまたはドレインの一方が第2のトランジスタのソースまたはドレインの一方に接続され、第1のトランジスタのソースまたはドレインの他方が第2のトランジスタのソースまたはドレインの他方に接続されている状態を意味する。

【0065】

本明細書において接続とは、電気的な接続を意味しており、電流、電圧または電位が、供給可能、或いは伝送可能な状態に相当する。従って、接続している状態とは、直接接続している状態を必ずしも指すわけではなく、電流、電圧または電位が、供給可能、或いは伝送可能であるように、配線、抵抗、ダイオード、トランジスタなどの回路素子を介して間接的に接続している状態も、その範疇に含む。

10

【0066】

本明細書において回路図上は独立している構成要素どうしが接続されている場合であっても、実際には、例えば配線の一部が電極として機能する場合など、一の導電膜が、複数の構成要素の機能を併せ持っている場合もある。本明細書において接続とは、このような、一の導電膜が、複数の構成要素の機能を併せ持っている場合も、その範疇に含める。

【0067】

また、本明細書中において、トランジスタの第1の電極または第2の電極の一方がソース電極を、他方がドレイン電極を指す。

【発明の効果】

【0068】

本発明の一態様によれば、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。または、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。または、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。または、利便性または信頼性に優れた新規な情報処理装置を提供することができる。または、新規な表示パネル、新規な表示装置、新規な入出力装置、新規な情報処理装置または新規な半導体装置を提供することができる。

20

【0069】

なお、これらの効果の記載は、他の効果の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの効果の全てを有する必要はない。なお、これら以外の効果は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の効果を抽出することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】実施の形態に係る表示パネルの画素の構成を説明する模式図および断面図。

【図2】実施の形態に係る表示パネルの画素の構成を説明する上面図および断面図。

【図3】実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する上面図および断面図。

【図4】実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する断面図。

【図5】実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する断面図。

【図6】実施の形態に係る表示パネルの画素の構成を説明する上面図。

【図7】実施の形態に係る表示パネルの画素回路を説明する回路図。

40

【図8】実施の形態に係る表示パネルの画素と副画素を説明する上面図。

【図9】実施の形態に係る表示パネルを用いた表示装置の構成を説明するブロック図。

【図10】実施の形態に係る表示パネルの構成を説明するブロック図。

【図11】実施の形態に係る入出力装置の構成を説明するブロック図。

【図12】実施の形態に係る入出力装置の構成を説明する上面図。

【図13】実施の形態に係る入出力装置の構成を説明する断面図。

【図14】実施の形態に係る入出力装置の構成を説明する断面図。

【図15】実施の形態に係る入出力装置の構成を説明する断面図。

【図16】実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明するブロック図および投影図。

【図17】実施の形態に係る情報処理装置の駆動方法を説明するフロー図。

50

【図 18】実施の形態に係る情報処理装置の駆動方法を説明するフロー図。

【図 19】実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明する図。

【図 20】実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明する図。

【図 21】実施の形態に係る表示パネルの画素の構成を説明する上面図および断面図。

【発明を実施するための形態】

【0071】

本発明の一態様の表示パネルは、画素を有し、画素は入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射する機能を備え、画素は第 1 の表示素子、第 2 の表示素子および着色膜を備える。第 1 の表示素子は、反射された光の透過を制御する機能を備える。また、第 2 の表示素子は射出光を射出する機能を備え、第 2 の表示素子は第 1 の表示素子を用いた表示を視認できる範囲の一部において、当該第 2 の表示素子を用いた表示を視認できるように配設される。また、着色膜は入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を透過する機能を備える。

10

【0072】

これにより、入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射することができる。または、他の色の光を第 1 の表示素子を用いて制御することができる。または、他の色の光を用いて表示をすることができる。または、その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

【0073】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、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及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。従って、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。なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。

20

【0074】

(実施の形態 1)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示パネルの構成について、図 1 を参照しながら説明する。

【0075】

図 1 は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図 1 (A) は本発明の一態様の表示パネルの画素の分解立体図であり、図 1 (B) は図 1 (A) の切断線 Y 1 - Y 2 における断面図である。

30

【0076】

図 2 は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図 2 (A) は本発明の一態様の表示パネルの画素の上面図であり、図 1 (B) は図 2 (A) の切断線 Y 3 - Y 4 における断面図である。

【0077】

図 3 は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図 3 (A) は表示パネルの上面図であり、図 3 (B) は図 3 (A) に示す表示パネルの画素の一部を説明する上面図である。図 3 (C) は図 3 (A) に示す表示パネルの断面の構成を説明する模式図である。

40

【0078】

図 4 および図 5 は表示パネルの構成を説明する断面図である。図 4 (A) は図 3 (A) の切断線 X 1 - X 2、切断線 X 3 - X 4、図 6 の切断線 X 5 - X 6、切断線 X 7 - X 8 における断面図であり、図 4 (B) および図 4 (C) はいずれも図 4 (A) の一部を説明する図である。

【0079】

図 5 (A) は図 6 の切断線 X 9 - X 10、図 3 (A) の切断線 X 11 - X 12 における断面図であり、図 5 (B) は図 5 (A) の一部を説明する図である。

50

## 【 0 0 8 0 】

図 6 は図 3 ( A ) に示す表示パネルの画素の一部を説明する上面図である。

## 【 0 0 8 1 】

図 7 は本発明の一態様の表示パネルが備える画素回路の構成を説明する回路図である。

## 【 0 0 8 2 】

なお、本明細書において、1以上の整数を値にとる変数を符号に用いる場合がある。例えば、1以上の整数の値をとる変数  $p$  を含む ( $p$ ) を、最大  $p$  個の構成要素のいずれかを特定する符号の一部に用いる場合がある。また、例えば、1以上の整数の値をとる変数  $m$  および変数  $n$  を含む ( $m, n$ ) を、最大  $m \times n$  個の構成要素のいずれかを特定する符号の一部に用いる場合がある。

10

## 【 0 0 8 3 】

< 表示パネルの構成例 1 . >

本実施の形態で説明する表示パネル 7 0 0 は、画素 7 0 2 (  $i, j$  ) を有する ( 図 3 ( A ) または図 9 ( A ) 参照 ) 。

## 【 0 0 8 4 】

《 画素の構成例 1 . 》

画素 7 0 2 (  $i, j$  ) は、入射光に含まれる一部の色の光  $L 1$  を吸収し、他の色の光を反射する機能を備える ( 図 1 ( A ) 参照 ) 。例えば、光  $L 1$  、光  $L 2$  および光  $L 3$  を含む入射光から、光  $L 1$  を吸収し、光  $L 2$  および光  $L 3$  を反射する。

## 【 0 0 8 5 】

画素 7 0 2 (  $i, j$  ) は、第 1 の表示素子 7 5 0 (  $i, j$  ) 、第 2 の表示素子 5 5 0 (  $i, j$  ) および着色膜  $C F 1$  を備える。

20

## 【 0 0 8 6 】

第 1 の表示素子 7 5 0 (  $i, j$  ) は第 2 の表示素子 5 5 0 (  $i, j$  ) および着色膜  $C F 1$  の間に挟まれる領域を備え、第 1 の表示素子 7 5 0 (  $i, j$  ) は反射された光の透過を制御する機能を備える。例えば、液晶素子を第 1 の表示素子 7 5 0 (  $i, j$  ) に用いることができる。具体的には、第 1 の表示素子 7 5 0 (  $i, j$  ) を反射型の液晶素子に用いることができる。

## 【 0 0 8 7 】

第 2 の表示素子 5 5 0 (  $i, j$  ) は、射出光を射出する機能を備える。例えば、有機  $E L$  素子を 5 5 0 (  $i, j$  ) に用いることができる。

30

## 【 0 0 8 8 】

第 2 の表示素子 5 5 0 (  $i, j$  ) は、第 1 の表示素子 7 5 0 (  $i, j$  ) を用いた表示を視認できる範囲の一部において、第 2 の表示素子 5 5 0 (  $i, j$  ) を用いた表示を視認できるように配設される。

## 【 0 0 8 9 】

着色膜  $C F 1$  は、入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を透過する機能を備える。例えば、光  $L 2$  および光  $L 3$  を含む入射光から、光  $L 3$  を吸収し、光  $L 2$  を透過する ( 図 1 ( B ) の中央参照 ) 。また、第 2 の表示素子 5 5 0 (  $i, j$  ) が射出する光  $L 1$  を透過する ( 図 1 ( B ) の右側参照 ) 。

40

## 【 0 0 9 0 】

《 画素の構成例 2 . 》

また、画素 7 0 2 (  $i, j$  ) は、微小共振器構造を備える ( 図 1 ( B ) 参照 ) 。例えば、半透過・半反射膜、反射膜および透光性を有する膜を微小共振器構造に用いることができる。具体的には、所定の厚さの透光性を有する膜を半透過・半反射膜および反射膜の間に挟む積層構造を微小共振器構造に用いることができる。なお、半透過・半反射膜は、可視光の一部を透過する機能および他の一部を反射する機能を備える。具体的には、光が透過する程度に薄い金属膜を半透過・半反射膜に用いることができる。

## 【 0 0 9 1 】

微小共振器構造は、着色膜  $C F 1$  を透過する光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色

50

の光を反射する特性を備える。例えば、光 L 1 および光 L 2 を含む着色膜 C F 1 を透過する光から、光 L 1 を吸収し（図 1（B）の左側参照）、光 L 2 を反射する（図 1（B）の中央参照）。

【0092】

微小共振器構造に進入してから反射膜に反射される光 L 1 の位相は、半透過・半反射膜に反射される光 L 1 の位相より遅れる（図 1（B）の左側参照）。例えば、反射膜に反射された光 L 1 の位相は、半透過・半反射膜に反射される光 L 1 の位相より 180°遅れる。これにより、半透過・半反射膜に反射される光 L 1 を打ち消すことができる。

【0093】

また、光 L 1 を吸収する微小共振器構造は、光 L 1 の波長とは異なる波長の光 L 2 を反射する。具体的には、打ち消すような位相の遅れが生じない光を反射する。

10

【0094】

これにより、入射光に含まれる一部の色の光を吸収し、他の色の光を反射することができる。または、他の色の光を第 1 の表示素子を用いて制御することができる。または、他の色の光を用いて表示をすることができる。または、その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

【0095】

《第 2 の表示素子の構成例 1.》

第 2 の表示素子 550 (i, j) は、微小共振器構造を備える。例えば、発光性の材料を含む層 553 を透光性を有する膜に用い、電極 551 (i, j) を半透過・半反射膜に用い、電極 552 を反射膜に用いることができる。

20

【0096】

なお、半透過・半反射性の導電膜 551 A と、透光性を備える導電膜 551 B (i, j) とを、電極 551 (i, j) に用いることができる（図 1（B）参照）。また、透光性を備える導電膜 551 B (i, j) は、半透過・半反射性の導電膜 551 A および発光性の材料を含む層 553 の間に挟まれる領域を備える。この場合において、発光性の材料を含む層 553 および透光性を備える導電膜 551 B (i, j) の積層膜を透光性を有する膜とみなすことができる。

【0097】

微小共振器構造を備える第 2 の表示素子 550 (i, j) は光 L 1 を射出する（図 1（B）の右側参照）。具体的には、微小共振器構造は、透光性を有する膜の光学距離 d に基づいて所定の波長の光 L 1 を増幅し、他の波長の光を減衰する。

30

【0098】

微小共振器構造は、着色膜 C F 1 を透過する光に含まれる射出光と同じ色の光を吸収する特性を備える。例えば、第 2 の表示素子 550 (i, j) が光 L 1 を射出する場合、微小共振器構造は、光 L 1 および光 L 2 を含む着色膜 C F 1 を透過する光から、光 L 1 を吸収する（図 1（B）の左側参照）、また、光 L 2 を反射する（図 1（B）の中央参照）。

【0099】

これにより、第 2 の表示素子からの射出光を用いて表示をすることができる。または、入射光に含まれる射出光と同じ色の光を吸収し、他の色の光を反射することができる。または、他の色の光を第 1 の表示素子を用いて制御することができる。または、他の色の光を用いて表示をすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

40

【0100】

<表示パネルの構成例 2.>

表示パネル 700 は、画素 702 (i, j) と、画素 702 (i, j + 1) と、画素 702 (i, j + 2) と、を有する（図 2（A）参照）。

【0101】

画素 702 (i, j) はイエロー色の着色膜 C F 1 (Y) を備え、画素 702 (i, j) は緑色の光を反射する特性および赤色の射出光を射出する機能を備える（図 2（B）参照

50

）。例えば、赤色、緑色および青色の光を含む白色の光から着色膜を用いて青色の光を吸収し、微小共振器構造を用いて赤色の光を吸収し、緑色の光を反射する。これにより、緑色の反射光を得ることができる。または、微小共振器構造が設けられた第2の表示素子550(i, j)が赤色の光だけでなく青色の光も射出してしまう場合、当該青色の光をイエロー色の着色膜CF1(Y)を用いて吸収することができる。または、赤色の色純度を高め、表示を鮮やかにすることができる。

【0102】

または、画素702(i, j+1)はシアン色の着色膜CF1(C)を備え、画素702(i, j+1)は青色の光を反射する特性および緑色の射出光を射出する機能を備える。例えば、赤色、緑色および青色の光を含む白色の光から着色膜を用いて赤色の光を吸収し、微小共振器構造を用いて緑色の光を吸収し、青色の光を反射する。これにより、青色の反射光を得ることができる。

10

【0103】

または、画素702(i, j+2)はマゼンタ色の着色膜CF1(M)を備え、画素702(i, j+2)は赤色の光を反射する特性および青色の射出光を射出する機能を備える。例えば、赤色、緑色および青色の光を含む白色の光から着色膜を用いて緑色の光を吸収し、微小共振器構造を用いて青色の光を吸収し、赤色の光を反射する。これにより、赤色の反射光を得ることができる。

【0104】

<表示パネルの構成例3.>

20

表示パネル700は、画素702(i, j)と、画素702(i, j+1)と、画素702(i, j+2)と、を有する(図21(A)参照)。

【0105】

画素702(i, j)はマゼンタ色の着色膜CF1(M)を備え、画素702(i, j)は青色の光を反射する特性および赤色の射出光を射出する機能を備える(図21(B)参照)。例えば、赤色、緑色および青色の光を含む白色の光から着色膜を用いて緑色の光を吸収し、微小共振器構造を用いて赤色の光を吸収し、青色の光を反射する。これにより、青色の反射光を得ることができる。または、微小共振器構造が設けられた第2の表示素子550(i, j)が射出する、正面に射出する赤色の光の波長より短い波長の緑色の光を、着色膜CF1(M)を用いて吸収することができる。または、赤色の色純度を高め、表示を鮮やかにすることができる。

30

【0106】

または、画素702(i, j+1)はイエロー色の着色膜CF1(Y)を備え、画素702(i, j+1)は赤色の光を反射する特性および緑色の射出光を射出する機能を備える。例えば、赤色、緑色および青色の光を含む白色の光から着色膜を用いて青色の光を吸収し、微小共振器構造を用いて緑色の光を吸収し、赤色の光を反射する。これにより、赤色の反射光を得ることができる。または、微小共振器構造が設けられた第2の表示素子550(i, j+1)が射出する、正面に射出する緑色の光の波長より短い波長の赤色の光を、着色膜CF1(Y)を用いて吸収することができる。または、緑色の色純度を高め、表示を鮮やかにすることができる。

40

【0107】

または、画素702(i, j+2)はシアン色の着色膜CF1(C)を備え、画素702(i, j+2)は緑色の光を反射する特性および青色の射出光を射出する機能を備える。例えば、赤色、緑色および青色の光を含む白色の光から着色膜を用いて赤色の光を吸収し、微小共振器構造を用いて青色の光を吸収し、緑色の光を反射する。これにより、緑色の反射光を得ることができる。

【0108】

これにより、赤色、緑色および青色の反射光を用いてカラー画像を表示することができる。または、赤色、緑色および青色の射出光を用いてカラー画像を表示することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

50

## 【0109】

## 《透光性を有する膜の構成例》

例えば、白色の光を発するように積層された積層材料を発光性の材料を含む層553に用いることができる。また、共通の発光性の材料を含む層553を、表示素子550( $i, j$ )、表示素子550( $i, j+1$ )および表示素子550( $i, j+2$ )に用いることができる(図2(B)参照)。

## 【0110】

具体的には、赤色の光R増幅されるように光学距離 $d_0$ が調整された透光性を有する膜を用いることができる(図2(B)の左側参照)。例えば、透光性を備える導電膜551B( $i, j$ )の厚さを用いて、光学距離 $d_0$ を調整することができる。これにより、副画素702( $i, j$ )の第1の表示素子750( $i, j$ )を用いてシアン色の表示をし、副画素702( $i, j$ )の第2の表示素子550( $i, j$ )を用いて赤色の表示をすることができる。

10

## 【0111】

具体的には、緑色の光Gが増幅されるように光学距離 $d_1$ が調整された透光性を有する膜を用いることができる(図2(B)の中央参照)。例えば、透光性を備える導電膜551B( $i, j+1$ )の厚さを用いて、光学距離 $d_1$ を調整することができる。これにより、副画素702( $i, j+1$ )の第1の表示素子750( $i, j+1$ )を用いてマゼンタ色の表示をし、副画素702( $i, j+1$ )の第2の表示素子550( $i, j+1$ )を用いて緑色の表示をすることができる。

20

## 【0112】

具体的には、青色の光Bが増幅されるように光学距離 $d_2$ が調整された透光性を有する膜を用いることができる(図2(B)の右側参照)。例えば、透光性を備える導電膜551B( $i, j+2$ )の厚さを用いて、光学距離 $d_2$ を調整することができる。これにより、副画素702( $i, j+2$ )の第1の表示素子750( $i, j+2$ )を用いてイエロー色の表示をし、副画素702( $i, j+2$ )の第2の表示素子550( $i, j+2$ )を用いて青色の表示をすることができる。

## 【0113】

## 《画素の構成例3.》

画素702( $i, j$ )は、機能層520を備える(図3(C)参照)。

30

## 【0114】

## 《機能層の構成例1.》

機能層520は第1の表示素子750( $i, j$ )と重なる領域を備え、機能層520は第2の表示素子550( $i, j$ )と重なる領域を備える。また、機能層520は画素回路530( $i, j$ )および透光性領域520Tを含む。

## 【0115】

画素回路530( $i, j$ )は、第1の表示素子750( $i, j$ )および第2の表示素子550( $i, j$ )と電氣的に接続され、画素回路530( $i, j$ )は導電膜を備える。当該導電膜は、透光性領域520Tに可視光を透過する領域を備える。例えば、可視光を透過する導電膜を導電膜512A、導電膜512Bおよび導電膜504に用いることができる(図4(A)および図4(B)参照)。

40

## 【0116】

第2の表示素子550( $i, j$ )は、機能層520に向けて光を射出する機能を備える。

## 【0117】

これにより、画素回路を表示素子に重ねて配置することができる。または、画素の開口率を高めることができる。または、画素のレイアウトの自由度を高めることができる。または、表示素子が表示する表示の明るさを保ちながら、発光素子に流す電流の密度を下げる。または、発光素子の信頼性を高めることができる。例えば、有機EL素子を発光素子に用いることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

50

## 【 0 1 1 8 】

《透光性領域 5 2 0 T の構成例》

透光性領域 5 2 0 T は、赤色、緑色または青色のいずれかの色の光に対し 6 0 % 以上、好ましくは 6 5 % 以上、より好ましくは 7 0 % 以上の透過率を備える。

## 【 0 1 1 9 】

《画素の構成例 4 . 》

画素 7 0 2 ( i , j ) は、機能層 5 2 0 の一部と、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) と、第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) と、を有する ( 図 3 ( C ) 参照 ) 。

## 【 0 1 2 0 】

《機能層の構成例 4 . 》

機能層 5 2 0 は、第 1 の導電膜、第 2 の導電膜、絶縁膜 5 0 1 C および画素回路 5 3 0 ( i , j ) を含む ( 図 4 ( A ) 参照 ) 。なお、画素回路 5 3 0 ( i , j ) は、例えばトランジスタ M を含む。

## 【 0 1 2 1 】

機能層 5 2 0 は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) および第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) の間に挟まれる領域を備える ( 図 3 ( C ) 参照 ) 。当該領域は厚さ D 1 2 を備え、厚さ D 1 2 は 3 0 μ m 未満、好ましくは 1 0 μ m 未満、さらに好ましくは 5 μ m 未満である。

## 【 0 1 2 2 】

これにより、第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) を第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) に近づけて配置することができる。または、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) を用いる表示と第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) を用いる表示との間に生じる視差を少なくすることができる。または、例えば、画素 7 0 2 ( i , j ) に隣接する画素 7 0 2 ( i , j + 1 ) の表示に由来する、第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) の表示の乱れを少なくすることができる。または、例えば、画素 7 0 2 ( i , j ) に隣接する画素 7 0 2 ( i , j + 1 ) を用いて表示する色が、第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) を用いて表示する色に、意図せず混ざる現象を起りにくくすることができる。または、第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) が射出する光の減衰を抑制することができる。または、表示パネルの重量を軽くすることができる。または、表示パネルの厚さを薄くすることができる。または、表示パネルを曲げやすることができる。

## 【 0 1 2 3 】

また、機能層 5 2 0 は、絶縁膜 5 2 1、絶縁膜 5 2 8、絶縁膜 5 1 8、絶縁膜 5 1 6 または絶縁膜 5 0 6 等を含む ( 図 4 ( A ) および図 4 ( B ) 参照 ) 。

## 【 0 1 2 4 】

《画素回路の構成例 1 . 》

画素回路 5 3 0 ( i , j ) は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) および第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) を駆動する機能を備える ( 図 7 参照 ) 。

## 【 0 1 2 5 】

これにより、例えば同一の工程を用いて形成することができる画素回路を用いて、第 1 の表示素子と、第 1 の表示素子とは異なる方法を用いて表示をする第 2 の表示素子と、を駆動することができる。具体的には、反射型の表示素子を第 1 の表示素子に用いて、消費電力を低減することができる。または、外光が明るい環境下において高いコントラストで画像を良好に表示することができる。または、光を射出する第 2 の表示素子を用いて、暗い環境下で画像を良好に表示することができる。または、絶縁膜を用いて、第 1 の表示素子および第 2 の表示素子の間または第 1 の表示素子および画素回路の間における不純物の拡散を抑制することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。

## 【 0 1 2 6 】

スイッチ、トランジスタ、ダイオード、抵抗素子、インダクタまたは容量素子等を画素回路 5 3 0 ( i , j ) に用いることができる。

## 【 0 1 2 7 】

10

20

30

40

50

例えば、単数または複数のトランジスタをスイッチに用いることができる。または、並列に接続された複数のトランジスタ、直列に接続された複数のトランジスタ、直列と並列が組み合わされて接続された複数のトランジスタを、一のスイッチに用いることができる。

【0128】

例えば、画素回路530(i, j)は、信号線S1(j)、信号線S2(j)、走査線G1(i)、走査線G2(i)、配線CSCOMおよび導電膜ANOと電気的に接続される(図7参照)。なお、導電膜512Aは、信号線S1(j)と電気的に接続される(図5(A)および図7参照)。

【0129】

画素回路530(i, j)は、スイッチSW1および容量素子C11を含む(図7参照)。

10

【0130】

画素回路530(i, j)は、スイッチSW2、トランジスタMおよび容量素子C21を含む。

【0131】

例えば、走査線G1(i)と電気的に接続されるゲート電極と、信号線S1(j)と電気的に接続される第1の電極と、を有するトランジスタを、スイッチSW1に用いることができる。

【0132】

容量素子C11は、スイッチSW1に用いるトランジスタの第2の電極と電気的に接続される第1の電極と、配線CSCOMと電気的に接続される第2の電極と、を有する。

20

【0133】

例えば、走査線G2(i)と電気的に接続されるゲート電極と、信号線S2(j)と電気的に接続される第1の電極と、を有するトランジスタを、スイッチSW2に用いることができる。

【0134】

トランジスタMは、スイッチSW2に用いるトランジスタの第2の電極と電気的に接続されるゲート電極と、導電膜ANOと電気的に接続される第1の電極と、を有する。

【0135】

なお、半導体膜をゲート電極との間に挟むように設けられた導電膜を備えるトランジスタを、トランジスタMに用いることができる。例えば、トランジスタMのゲート電極と同じ電位を供給することができる配線と電気的に接続される導電膜を当該導電膜に用いることができる。

30

【0136】

容量素子C21は、スイッチSW2に用いるトランジスタの第2の電極と電気的に接続される第1の電極と、トランジスタMの第1の電極と電気的に接続される第2の電極と、を有する。

【0137】

なお、第1の表示素子750(i, j)の電極751(i, j)を、スイッチSW1に用いるトランジスタの第2の電極と電気的に接続する。また、第1の表示素子750(i, j)の電極752を、配線VCOM1と電気的に接続する。これにより、第1の表示素子750を駆動することができる。

40

【0138】

また、第2の表示素子550(i, j)の電極551(i, j)をトランジスタMの第2の電極と電気的に接続し、第2の表示素子550(i, j)の電極552を導電膜VCOM2と電気的に接続する。これにより、第2の表示素子550(i, j)を駆動することができる。

【0139】

《画素回路の構成例2.》

半導体膜508は、2.5eV以上のバンドギャップを備え、画素回路530(i, j)

50

の導電膜は、可視光を透過する領域に導電性酸化物を含む。なお、例えば、可視光を透過する導電性酸化物を、導電膜 5 1 2 A、導電膜 5 1 2 B および導電膜 5 0 4 に用いることができる（図 4（A）参照）。可視光を透過する半導体膜 5 0 8 の導電膜 5 1 2 A が接する領域および可視光を透過する半導体膜 5 0 8 の導電膜 5 1 2 B が接する領域は、いずれも可視光を透過する。

【 0 1 4 0 】

これにより、表示パネルの使用者および表示素子の間に画素回路を、表示素子に重ねて配置することができる。または、画素の開口率を高めることができる。または、画素のレイアウトの自由度を高めることができる。または、表示素子が表示する表示の明るさを保ちながら、発光素子に流す電流の密度を下げる可以降低。または、発光素子の信頼性を高めることができる。例えば、有機 EL 素子を発光素子に用いることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

10

【 0 1 4 1 】

《 絶縁膜 5 0 1 C 》

絶縁膜 5 0 1 C は、第 1 の導電膜および第 2 の導電膜の間に挟まれる領域を備え、絶縁膜 5 0 1 C は開口部 5 9 1 A を備える（図 5（A）参照）。また、絶縁膜 5 0 1 C は開口部 5 9 1 B および開口部 5 9 1 C を備える（図 4（A）および図 5（A）参照）。

【 0 1 4 2 】

《 第 1 の導電膜 》

第 1 の導電膜は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) と電氣的に接続される。具体的には、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) の電極 7 5 1 ( i , j ) と電氣的に接続される。なお、電極 7 5 1 ( i , j ) を、第 1 の導電膜に用いることができる。

20

【 0 1 4 3 】

《 第 2 の導電膜 》

第 2 の導電膜は、第 1 の導電膜と重なる領域を備える。第 2 の導電膜は、開口部 5 9 1 A において第 1 の導電膜と電氣的に接続される（図 5（A）参照）。例えば、導電膜 5 1 2 B を第 2 の導電膜に用いることができる。

【 0 1 4 4 】

ところで、絶縁膜 5 0 1 C に設けられた開口部 5 9 1 A において第 2 の導電膜と電氣的に接続される第 1 の導電膜を、貫通電極とすることができる。

30

【 0 1 4 5 】

第 2 の導電膜は、画素回路 5 3 0 ( i , j ) と電氣的に接続される。例えば、画素回路 5 3 0 ( i , j ) のスイッチ S W 1 に用いるトランジスタのソース電極またはドレイン電極として機能する導電膜 5 1 2 B を、第 2 の導電膜に用いることができる。

【 0 1 4 6 】

《 第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) の構成例 2 . 》

第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) は、画素回路 5 3 0 ( i , j ) と電氣的に接続される（図 7 参照）。第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) は、機能層 5 2 0 に向けて光を射出する機能を備える（図 4（A）参照）。第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) は、例えば、絶縁膜 5 0 1 C に向けて光を射出する機能を備える。

40

【 0 1 4 7 】

第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) を用いた表示を視認できる範囲の一部において当該第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) を用いた表示を視認できるように配設される。例えば、外光を反射する強度を制御して画像情報を表示する第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) に外光が入射し反射する方向を、破線の矢印を用いて図中に示す（図 5（A）参照）。また、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) を用いた表示を視認できる範囲の一部に第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) が光を射出する方向を、実線の矢印を用いて図中に示す（図 4（A）参照）。

【 0 1 4 8 】

これにより、第 1 の表示素子を用いた表示を視認することができる領域の一部において、

50

第2の表示素子を用いた表示を視認することができる。または、表示パネルの姿勢等を変えることなく使用者は表示を視認することができる。または、第1の表示素子が反射する光が表現する物体色と、第2の表示素子が射出する光が表現する光源色とを掛け合わせることができる。または、物体色および光源色を用いて絵画的な表示をすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

【0149】

例えば、第2の表示素子550(i, j)は、電極551(i, j)と、電極552と、発光性の材料を含む層553と、を備える(図4(A)参照)。

【0150】

電極552は、電極551(i, j)と重なる領域を備える。

10

【0151】

発光性の材料を含む層553は、電極551(i, j)および電極552の間に挟まれる領域を備える。

【0152】

電極551(i, j)は、接続部522において、画素回路530(i, j)と電気的に接続される。なお、電極552は、導電膜VCOM2と電気的に接続される(図7参照)。

【0153】

《絶縁膜521、絶縁膜528、絶縁膜518、絶縁膜516、絶縁膜506等》

絶縁膜521は、画素回路530(i, j)および第2の表示素子550(i, j)の間に挟まれる領域を備える(図4(A)参照)。

20

【0154】

例えば、積層膜を絶縁膜521に用いることができる。

【0155】

絶縁膜528は、絶縁膜521および基板570の間に挟まれる領域を備え、第2の表示素子550(i, j)と重なる領域に開口部を備える(図4(A)参照)。電極551(i, j)の周縁に沿って形成される絶縁膜528は、電極551(i, j)および電極552の短絡を防止する。

【0156】

絶縁膜518は、画素回路530(i, j)および絶縁膜521の間に挟まれる領域を備える。

30

【0157】

例えば、積層膜を絶縁膜518に用いることができる。

【0158】

絶縁膜516は、画素回路530(i, j)および絶縁膜518の間に挟まれる領域を備える(図4(B)参照)。

【0159】

絶縁膜506は、絶縁膜501Cおよび絶縁膜516の間に挟まれる領域を備える。

【0160】

<表示パネルの構成例4.>

40

また、本実施の形態で説明する表示パネル700は、表示領域231を有する(図9参照)。

【0161】

《表示領域231》

表示領域231は、一群の複数の画素702(i, 1)乃至画素702(i, n)と、他の一群の複数の画素702(1, j)乃至画素702(m, j)と、走査線G1(i)と、信号線S1(i)と、を有する(図9参照)。また、走査線G2(i)と、配線CSCOMと、導電膜ANOと、信号線S2(j)と、を有する。なお、iは1以上m以下の整数であり、jは1以上n以下の整数であり、mおよびnは1以上の整数である。

【0162】

50

一群の複数の画素  $702(i, 1)$  乃至画素  $702(i, n)$  は画素  $702(i, j)$  を含み、一群の複数の画素  $702(i, 1)$  乃至画素  $702(i, n)$  は行方向（図中に矢印 R1 で示す方向）に配設される。

【0163】

他の一群の複数の画素  $702(1, j)$  乃至画素  $702(m, j)$  は画素  $702(i, j)$  を含み、他の一群の複数の画素  $702(1, j)$  乃至画素  $702(m, j)$  は行方向と交差する列方向（図中に矢印 C1 で示す方向）に配設される。

【0164】

走査線  $G1(i)$  および走査線  $G2(i)$  は、行方向に配設される一群の複数の画素  $702(i, 1)$  乃至画素  $702(i, n)$  と電気的に接続される。

10

【0165】

信号線  $S1(j)$  および信号線  $S2(j)$  は、列方向に配設される他の一群の複数の画素  $702(1, j)$  乃至画素  $702(m, j)$  と電気的に接続される。

【0166】

<表示パネルの構成例5.>

本実施の形態で説明する表示パネル 700 は、複数の画素を備える。当該複数の画素は、色相が互いに異なる色を表示する機能を備える。または、当該複数の画素を用いて、各々その画素では表示できない色相の色を、加法混色により表示することができる。

【0167】

《画素の構成例5.》

20

なお、色相が異なる色を表示することができる複数の画素を混色に用いる場合において、それぞれの画素を副画素と言い換えることができる。また、複数の副画素を一組にして、画素と言い換えることができる。

【0168】

例えば、画素  $702(i, j)$  を副画素と言い換えることができ、画素  $702(i, j)$ 、画素  $702(i, j+1)$  および画素  $702(i, j+2)$  を一組にして、画素  $703(i, k)$  と言い換えることができる（図8参照）。

【0169】

具体的には、青色を表示する副画素、緑色を表示する副画素および赤色を表示する副画素を一組にして、画素  $703(i, k)$  に用いることができる。

30

【0170】

また、例えば、シアンを表示する副画素、マゼンタを表示する副画素およびイエローを表示する副画素を一組にして、画素  $703(i, k)$  に用いることができる。

【0171】

また、例えば、白色を表示する副画素等を上記の一組に加えて、画素に用いることができる。

【0172】

また、例えば、シアン色を表示する第1の表示素子  $750(i, j)$  と赤色を表示する第2の表示素子  $550(i, j)$  を備える副画素、マゼンタ色を表示する第1の表示素子  $750(i, j+1)$  と緑色を表示する第2の表示素子  $550(i, j+1)$  を備える副画素およびイエロー色を表示する第1の表示素子  $750(i, j+2)$  と青色を表示する第2の表示素子  $550(i, j+2)$  を備える副画素を一組にして、画素  $703(i, k)$  に用いることができる。これにより、第1の表示素子  $750(i, j)$  乃至第1の表示素子  $750(i, j+2)$  を用いる表示を、明るくすることができる。または、第2の表示素子  $550(i, j)$  乃至第2の表示素子  $550(i, j+2)$  を用いる表示を、鮮やかにすることができる。

40

【0173】

<表示パネルの構成例6.>

また、本実施の形態で説明する表示パネル 700 は、駆動回路 GD または駆動回路 SD を備えることができる（図3(A) および図9参照）。

50

## 【 0 1 7 4 】

## 《 駆動回路 G D 》

駆動回路 G D は、制御情報に基づいて選択信号を供給する機能を有する。

## 【 0 1 7 5 】

一例を挙げれば、制御情報に基づいて、30 Hz 以上、好ましくは 60 Hz 以上の頻度で一の走査線に選択信号を供給する機能を備える。これにより、動画像をなめらかに表示することができる。

## 【 0 1 7 6 】

例えば、制御情報に基づいて、30 Hz 未満、好ましくは 1 Hz 未満より好ましくは一分に一回未満の頻度で一の走査線に選択信号を供給する機能を備える。これにより、フリッカーが抑制された状態で静止画像を表示することができる。

10

## 【 0 1 7 7 】

また、表示パネルは、複数の駆動回路を有することができる。例えば、表示パネル 700 B は、駆動回路 G D A および駆動回路 G D B を有する（図 10 参照）。

## 【 0 1 7 8 】

また、例えば、複数の駆動回路を備える場合、駆動回路 G D A が選択信号を供給する頻度と、駆動回路 G D B が選択信号を供給する頻度とを、異ならせることができる。具体的には、静止画像を表示する一の領域に選択信号を供給する頻度より高い頻度で、動画像を表示する他の領域に選択信号を供給することができる。これにより、一の領域にフリッカーが抑制された状態で静止画像を表示し、他の領域に滑らかに動画像を表示することができる。

20

## 【 0 1 7 9 】

## 《 駆動回路 S D 》

駆動回路 S D は、駆動回路 S D 1 と、駆動回路 S D 2 と、を有する。駆動回路 S D 1 は、情報 V 1 1 に基づいて画像信号を供給する機能を有し、駆動回路 S D 2 は、情報 V 1 2 に基づいて画像信号を供給する機能を有する（図 9 参照）。

## 【 0 1 8 0 】

駆動回路 S D 1 または駆動回路 S D 2 は、画像信号を生成する機能と、当該画像信号を一の表示素子と電気的に接続される画素回路に供給する機能を備える。具体的には、極性が反転する信号を生成する機能を備える。これにより、例えば、液晶表示素子を駆動することができる。

30

## 【 0 1 8 1 】

例えば、シフトレジスタ等のさまざまな順序回路等を駆動回路 S D に用いることができる。

## 【 0 1 8 2 】

例えば、駆動回路 S D 1 および駆動回路 S D 2 が集積された集積回路を、駆動回路 S D に用いることができる。具体的には、シリコン基板上に形成された集積回路を駆動回路 S D に用いることができる。

## 【 0 1 8 3 】

例えば、COG (Chip on glass) 法または COF (Chip on Film) 法を用いて、集積回路を端子に実装することができる。具体的には、異方性導電膜を用いて、集積回路を端子に実装することができる。

40

## 【 0 1 8 4 】

< 表示パネルの構成例 7 . >

また、本実施の形態で説明する表示パネル 700 は、絶縁膜 573、端子 519 B、端子 519 C、機能層 720、基板 570、基板 770、接合層 505、封止材 705、構造体 K B 1、機能膜 770 P、機能膜 770 D 等を備える（図 4 (A) または図 5 (A) 参照）。

## 【 0 1 8 5 】

## 《 絶縁膜 573 》

50

絶縁膜 573 は、機能層 520 との間に第 2 の表示素子 550 ( i , j ) を挟む領域を備える ( 図 4 ( A ) 参照 ) 。

【 0 1 8 6 】

例えば、単数の膜または複数の膜を積層した積層膜を絶縁膜 573 に用いることができる。具体的には、絶縁膜 573 A および絶縁膜 573 B を積層した膜を絶縁膜 573 に用いることができる。これにより、第 2 の表示素子 550 ( i , j ) への不純物の拡散を抑制することができる。

【 0 1 8 7 】

《 端子 519 B 、 端子 519 C 》

端子 519 B は、例えば、導電膜 511 B を備える。端子 519 B は、例えば、信号線 S1 ( j ) と電氣的に接続することができる。

10

【 0 1 8 8 】

端子 519 C は、例えば、導電膜 511 C を備える。導電膜 511 C は、例えば、配線 VCOM1 と電氣的に接続される。

【 0 1 8 9 】

なお、導電材料 CP は、端子 519 C と電極 752 の間に挟まれ、端子 519 C と電極 752 を電氣的に接続する機能を備える。例えば、導電性の粒子を導電材料 CP に用いることができる。

【 0 1 9 0 】

《 機能層 720 》

20

機能層 720 は、基板 770 および絶縁膜 501 C の間に挟まれる領域を備える ( 図 4 ( A ) 参照 ) 。

【 0 1 9 1 】

機能層 720 は、遮光膜 BM、着色膜 CF1 または絶縁膜 771 を備える。

【 0 1 9 2 】

遮光膜 BM は、第 1 の表示素子 750 ( i , j ) と重なる領域に開口部を備える ( 図 4 ( A ) または図 5 ( A ) 参照 ) 。

【 0 1 9 3 】

着色膜 CF1 は、基板 770 および第 1 の表示素子 750 ( i , j ) の間に挟まれる領域を備える。

30

【 0 1 9 4 】

絶縁膜 771 は、着色膜 CF1 と液晶材料を含む層 753 の間に挟まれる領域または遮光膜 BM と液晶材料を含む層 753 の間に挟まれる領域を備える。これにより、遮光膜 BM または着色膜 CF1 の厚さに基づく凹凸を平坦にすることができる。または、遮光膜 BM または着色膜 CF1 等から液晶材料を含む層 753 への不純物の拡散を、抑制することができる。

【 0 1 9 5 】

《 基板 570 、 基板 770 》

基板 770 は、基板 570 と重なる領域を備える。基板 770 は、基板 570 との間に機能層 520 を挟む領域を備える。

40

【 0 1 9 6 】

基板 770 は、第 1 の表示素子 750 ( i , j ) と重なる領域を備える。例えば、複屈折が抑制された材料を当該領域に用いることができる。

【 0 1 9 7 】

《 接合層 505 、 封止材 705 、 構造体 KB1 》

接合層 505 は、機能層 520 および基板 570 の間に挟まれる領域を備え、機能層 520 および基板 570 を貼り合わせる機能を備える。

【 0 1 9 8 】

封止材 705 は、機能層 520 および基板 770 の間に挟まれる領域を備え、機能層 520 および基板 770 を貼り合わせる機能を備える。

50

## 【 0 1 9 9 】

構造体 K B 1 は、機能層 5 2 0 および基板 7 7 0 の間に所定の間隙を設ける機能を備える。

## 【 0 2 0 0 】

《機能膜 7 7 0 P、機能膜 7 7 0 D 等》

機能膜 7 7 0 P は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) と重なる領域を備える。

## 【 0 2 0 1 】

機能膜 7 7 0 D は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) と重なる領域を備える。機能膜 7 7 0 D は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) との間に基板 7 7 0 を挟むように配設される。これにより、例えば、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) が反射する光を拡散することができる。

10

## 【 0 2 0 2 】

< 構成要素の例 >

表示パネル 7 0 0 は、基板 5 7 0、基板 7 7 0、構造体 K B 1、封止材 7 0 5 または接合層 5 0 5 を有する。

## 【 0 2 0 3 】

また、表示パネル 7 0 0 は、機能層 5 2 0、絶縁膜 5 2 1、絶縁膜 5 2 8、絶縁膜 5 1 6 または絶縁膜 5 0 6 を有する。

## 【 0 2 0 4 】

また、表示パネル 7 0 0 は、信号線 S 1 ( j )、信号線 S 2 ( j )、走査線 G 1 ( i )、走査線 G 2 ( i )、配線 C S C O M または導電膜 A N O を有する。

20

## 【 0 2 0 5 】

また、表示パネル 7 0 0 は、第 1 の導電膜または第 2 の導電膜を有する。

## 【 0 2 0 6 】

また、表示パネル 7 0 0 は、端子 5 1 9 B、端子 5 1 9 C、導電膜 5 1 1 B または導電膜 5 1 1 C を有する。

## 【 0 2 0 7 】

また、表示パネル 7 0 0 は、画素回路 5 3 0 ( i , j ) またはスイッチ S W 1 を有する。

## 【 0 2 0 8 】

また、表示パネル 7 0 0 は、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j )、電極 7 5 1 ( i , j )、液晶材料を含む層 7 5 3 または電極 7 5 2 を有する。

30

## 【 0 2 0 9 】

また、表示パネル 7 0 0 は、配向膜 A F 1、配向膜 A F 2、着色膜 C F 1、遮光膜 B M、絶縁膜 7 7 1、機能膜 7 7 0 P または機能膜 7 7 0 D を有する。

## 【 0 2 1 0 】

また、表示パネル 7 0 0 は、第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j )、電極 5 5 1 ( i , j )、電極 5 5 2 または発光性の材料を含む層 5 5 3 を有する。

## 【 0 2 1 1 】

また、表示パネル 7 0 0 は、絶縁膜 5 0 1 C を有する。

## 【 0 2 1 2 】

また、表示パネル 7 0 0 は、絶縁膜 5 7 3 を有する。

40

## 【 0 2 1 3 】

また、表示パネル 7 0 0 は、駆動回路 G D または駆動回路 S D を有する。

## 【 0 2 1 4 】

《基板 5 7 0 》

作製工程中の熱処理に耐えうる程度の耐熱性を有する材料を基板 5 7 0 に用いることができる。例えば、厚さ 0 . 7 mm 以下厚さ 0 . 1 mm 以上の材料を基板 5 7 0 に用いることができる。具体的には、厚さ 0 . 1 mm 程度まで研磨した材料を用いることができる。

## 【 0 2 1 5 】

例えば、第 6 世代 ( 1 5 0 0 mm × 1 8 5 0 mm )、第 7 世代 ( 1 8 7 0 mm × 2 2 0 0

50

mm)、第8世代(2200mm×2400mm)、第9世代(2400mm×2800mm)、第10世代(2950mm×3400mm)等の面積が大きなガラス基板を基板570に用いることができる。これにより、大型の表示装置を作製することができる。

【0216】

有機材料、無機材料または有機材料と無機材料等の複合材料等を基板570に用いることができる。例えば、ガラス、セラミックス、金属等の無機材料を基板570に用いることができる。

【0217】

具体的には、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリガラス、クリスタルガラス、アルミノ珪酸ガラス、強化ガラス、化学強化ガラス、石英またはサファイア等を、基板570に用いることができる。具体的には、無機酸化物膜、無機窒化物膜または無機酸窒化物膜等を、基板570に用いることができる。例えば、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜等を、基板570に用いることができる。ステンレス・スチールまたはアルミニウム等を、基板570に用いることができる。

10

【0218】

例えば、シリコンや炭化シリコンからなる単結晶半導体基板、多結晶半導体基板、シリコンゲルマニウム等の化合物半導体基板、SOI基板等を基板570に用いることができる。これにより、半導体素子を基板570に形成することができる。

【0219】

例えば、樹脂、樹脂フィルム、プラスチック等の有機材料を基板570に用いることができる。具体的には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネートまたはアクリル樹脂等の樹脂フィルムまたは樹脂板を、基板570に用いることができる。

20

【0220】

例えば、金属板、薄板状のガラス板または無機材料等の膜を樹脂フィルム等に貼り合わせた複合材料を基板570に用いることができる。例えば、繊維状または粒子状の金属、ガラスもしくは無機材料等を樹脂フィルムに分散した複合材料を、基板570に用いることができる。例えば、繊維状または粒子状の樹脂もしくは有機材料等を無機材料に分散した複合材料を、基板570に用いることができる。

【0221】

また、単層の材料または複数の層が積層された材料を、基板570に用いることができる。例えば、基材と基材に含まれる不純物の拡散を防ぐ絶縁膜等が積層された材料を、基板570に用いることができる。具体的には、ガラスとガラスに含まれる不純物の拡散を防ぐ酸化シリコン層、窒化シリコン層または酸化窒化シリコン層等から選ばれた一または複数の膜が積層された材料を、基板570に用いることができる。または、樹脂と樹脂を透過する不純物の拡散を防ぐ酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜等が積層された材料を、基板570に用いることができる。

30

【0222】

具体的には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート若しくはアクリル樹脂等の樹脂フィルム、樹脂板または積層材料等を基板570に用いることができる。

40

【0223】

具体的には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド(ナイロン、アラミド等)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリウレタン、アクリル樹脂、エポキシ樹脂もしくはシリコーン等のシロキサン結合を有する樹脂を含む材料を基板570に用いることができる。

【0224】

具体的には、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエーテルサルホン(PES)またはアクリル等を基板570に用いることができる。または、シクロオレフィンポリマー(COP)、シクロオレフィンコポリマー(COC)等を用いることができる。

50

## 【0225】

また、紙、木材またはセルロースナノファイバーなどを基板570に用いることができる。

## 【0226】

例えば、可撓性を有する基板を基板570に用いることができる。

## 【0227】

なお、トランジスタまたは容量素子等を基板に直接形成する方法を用いることができる。また、例えば作製工程中に加わる熱に耐熱性を有する工程用の基板にトランジスタまたは容量素子等を形成し、形成されたトランジスタまたは容量素子等を基板570に転置する方法を用いることができる。これにより、例えば可撓性を有する基板にトランジスタまたは容量素子等を形成できる。

10

## 【0228】

## 《基板770》

例えば、基板570に用いることができる材料を基板770に用いることができる。例えば、基板570に用いることができる材料から選択された透光性を備える材料を、基板770に用いることができる。または、片側の表面に、例えば1 $\mu$ m以下の反射防止膜が形成された材料を基板770に用いることができる。具体的には、誘電体を3層以上、好ましくは5層以上、より好ましくは15層以上積層した積層膜を基板770に用いることができる。これにより、反射率を0.5%以下好ましくは0.08%以下に抑制することができる。または、基板570に用いることができる材料から選択された複屈折が抑制された材料を、基板770に用いることができる。

20

## 【0229】

例えば、アルミノ珪酸ガラス、強化ガラス、化学強化ガラスまたはサファイア等を、表示パネルの使用者に近い側に配置される基板770に好適に用いることができる。これにより、使用に伴う表示パネルの破損や傷付きを防止することができる。

## 【0230】

例えば、シクロオレフィンポリマー(COP)、シクロオレフィンコポリマー(COC)、トリアセチルセルロース(TAC)等の樹脂フィルムを、基板770に好適に用いることができる。これにより、重量を低減することができる。または、例えば、落下に伴う破損等の発生頻度を低減することができる。

30

## 【0231】

また、例えば、厚さ0.7mm以下厚さ0.1mm以上の材料を基板770に用いることができる。具体的には、厚さを薄くするために研磨した基板を用いることができる。これにより、機能膜770Dを第1の表示素子750(i, j)に近づけて配置することができる。その結果、画像のボケを低減し、画像を鮮明に表示することができる。

## 【0232】

## 《構造体KB1》

例えば、有機材料、無機材料または有機材料と無機材料の複合材料を構造体KB1に用いることができる。これにより、所定の間隔を、構造体KB1等を挟む構成の間に設けることができる。

40

## 【0233】

具体的には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリシロキサン若しくはアクリル樹脂等またはこれらから選択された複数の樹脂の複合材料などを構造体KB1に用いることができる。また、感光性を有する材料を用いて形成してもよい。

## 【0234】

## 《封止材705》

無機材料、有機材料または無機材料と有機材料の複合材料等を封止材705に用いることができる。

## 【0235】

50

例えば、熱溶融性の樹脂または硬化性の樹脂等の有機材料を、封止材 705 に用いることができる。

【0236】

例えば、反応硬化型接着剤、光硬化型接着剤、熱硬化型接着剤またはノゾビ嫌気型接着剤等の有機材料を封止材 705 に用いることができる。

【0237】

具体的には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、イミド樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）樹脂、PVB（ポリビニルブチラル）樹脂、EVA（エチレンビニルアセテート）樹脂等を含む接着剤を封止材 705 に用いることができる。

10

【0238】

《接合層 505》

例えば、封止材 705 に用いることができる材料を接合層 505 に用いることができる。

【0239】

《絶縁膜 521》

例えば、絶縁性の無機材料、絶縁性の有機材料または無機材料と有機材料を含む絶縁性の複合材料を、絶縁膜 521 に用いることができる。

【0240】

具体的には、無機酸化物膜、無機窒化物膜または無機酸化窒化物膜等またはこれらから選ばれた複数を積層した積層材料を、絶縁膜 521 に用いることができる。

20

【0241】

例えば、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜等またはこれらから選ばれた複数を積層した積層材料を含む膜を、絶縁膜 521 に用いることができる。

【0242】

なお、窒化シリコン膜は緻密な膜であり、不純物の拡散を抑制する機能に優れる。これにより、特に窒化シリコン膜を絶縁膜 521 等に好適に用いることができる。

【0243】

例えば、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリシロキサン若しくはアクリル樹脂等またはこれらから選択された複数の樹脂の積層材料もしくは複合材料などを絶縁膜 521 に用いることができる。また、感光性を有する材料を用いて形成してもよい。これにより、絶縁膜 521 は、例えば、絶縁膜 521 と重なるさまざまな構造に由来する段差を平坦化することができる。

30

【0244】

なお、ポリイミドは熱的安定性、絶縁性、靱性、低誘電率、低熱膨張率、耐薬品性などの特性において他の有機材料に比べて優れた特性を備える。これにより、特にポリイミドを絶縁膜 521 等に好適に用いることができる。

【0245】

《絶縁膜 528》

例えば、絶縁膜 521 に用いることができる材料を絶縁膜 528 等に用いることができる。具体的には、厚さ 1 μm のポリイミドを含む膜を絶縁膜 528 に用いることができる。

40

【0246】

《絶縁膜 518》

例えば、絶縁膜 521 に用いることができる材料を絶縁膜 518 に用いることができる。

【0247】

例えば、酸素、水素、水、アルカリ金属、アルカリ土類金属等の拡散を抑制する機能を備える材料を絶縁膜 518 に用いることができる。具体的には、窒化物絶縁膜を絶縁膜 518 に用いることができる。例えば、窒化シリコン、窒化酸化シリコン、窒化アルミニウム、窒化酸化アルミニウム等を絶縁膜 518 に用いることができる。これにより、トランジスタの半導体膜への不純物の拡散を抑制することができる。例えば、トランジスタの半導

50

体膜に用いる酸化物半導体膜からトランジスタの外部への酸素の拡散を抑制することができる。または、トランジスタの外部から酸化物半導体膜への水素または水等の拡散を抑制することができる。

【0248】

例えば、水素または窒素を供給する機能を有する材料を絶縁膜518に用いることができる。これにより、絶縁膜518に接する膜に水素または窒素を供給することができる。例えば、酸化物半導体膜に接するように絶縁膜518を形成し、当該酸化物半導体膜に水素または窒素を供給することができる。または、当該酸化物半導体膜に導電性を付与することができる。または、当該酸化物半導体膜を第2のゲート電極に用いることができる。

【0249】

《絶縁膜516》

例えば、絶縁膜521に用いることができる材料を絶縁膜516に用いることができる。具体的には、作製方法が異なる膜を積層した積層膜を絶縁膜516に用いることができる。

【0250】

例えば、厚さが5nm以上150nm以下、好ましくは5nm以上50nm以下の酸化シリコンまたは酸化窒化シリコン等を含む第1の膜と、厚さが30nm以上500nm以下、好ましくは50nm以上400nm以下の、酸化シリコンまたは酸化窒化シリコン等を含む第2の膜とを積層した積層膜を、絶縁膜516に用いることができる。

【0251】

具体的には、ESR測定により観測することができるシリコンのダングリングボンドに由来する $g = 2.001$ に現れる信号のスピ密度が $3 \times 10^{17} \text{ spins/cm}^3$ 以下である膜を第1の膜に用いると好ましい。これにより、例えば、トランジスタの半導体膜に用いる酸化物半導体膜を、絶縁膜の形成にともなう損傷から、保護することができる。または、シリコンの欠陥に捉えられる酸素を低減することができる。または、酸素の透過または移動を容易にすることができる。

【0252】

また、例えば、ESR測定により観測することができるシリコンのダングリングボンドに由来する $g = 2.001$ に現れる信号のスピ密度が $1.5 \times 10^{18} \text{ spins/cm}^3$ 未満、さらには $1 \times 10^{18} \text{ spins/cm}^3$ 以下である材料を第2の膜に用いると好ましい。

【0253】

《絶縁膜506》

例えば、絶縁膜521に用いることができる材料を絶縁膜506に用いることができる。具体的には、酸素の透過を抑制する機能を備える第1の膜と、酸素を供給する機能を備える第2の膜とを積層した積層膜を、絶縁膜506に用いることができる。これにより、例えば、トランジスタの半導体膜に用いる酸化物半導体膜に酸素を拡散することができる。

【0254】

具体的には、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜、酸化ハフニウム膜、酸化イットリウム膜、酸化ジルコニウム膜、酸化ガリウム膜、酸化タンタル膜、酸化マグネシウム膜、酸化ランタン膜、酸化セリウム膜または酸化ネオジム膜を含む膜を絶縁膜506に用いることができる。

【0255】

例えば、酸素雰囲気下において形成された膜を第2の膜に用いることができる。または、成膜後に酸素を導入した膜を第2の膜に用いることができる。具体的には、イオン注入法、イオンドーピング法、プラズマイメージョンイオン注入法、プラズマ処理等を用いて成膜後に酸素を導入することができる。

【0256】

《絶縁膜573》

例えば、絶縁膜521に用いることができる材料を絶縁膜573に用いることができる。

10

20

30

40

50

具体的には、絶縁膜 5 7 3 A および絶縁膜 5 7 3 B を積層した積層膜を絶縁膜 5 7 3 に用いることができる。

【 0 2 5 7 】

例えば、酸化物または窒化物を絶縁膜 5 7 3 に用いることができる。具体的には、酸化アルミニウム、酸化ガリウム、酸化ゲルマニウム、酸化イットリウム、酸化ジルコニウム、酸化ランタン、酸化ネオジウム、酸化ハフニウム、酸化タンタル、窒化シリコンまたは窒化アルミニウム等を絶縁膜 5 7 3 に用いることができる。

【 0 2 5 8 】

具体的には、 $1 \times 10^{-2} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$  未満、好ましくは、 $5 \times 10^{-3} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$  以下、好ましくは  $1 \times 10^{-4} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$  以下、好ましくは  $1 \times 10^{-5} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$  以下、好ましくは  $1 \times 10^{-6} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$  以下の水蒸気透過率を備える膜を、絶縁膜 5 7 3 に用いる。

10

【 0 2 5 9 】

例えば、スパッタリング法を用いて形成することができる膜を絶縁膜 5 7 3 A に用いることができる。また、原子層堆積法 (Atomic Layer Deposition 法; ALD 法) を用いて形成することができる膜を絶縁膜 5 7 3 B に用いることができる。これにより、例えば、スパッタリング法を用いて形成される絶縁膜に生じる密度が低い領域を、原子層堆積法を用いて形成される緻密な絶縁膜で覆うことができる。または、スパッタリング法を用いて形成される絶縁膜に生じる不純物が拡散しやすい領域を、原子層堆積法を用いて形成される不純物の拡散しにくい膜で覆うことができる。または、外部から第 2 の表示素子への不純物の拡散を抑制することができる。

20

【 0 2 6 0 】

具体的には、50 nm 以上 1000 nm 以下、好ましくは 100 nm 以上 300 nm 以下の厚さの酸化アルミニウムを含む膜を、絶縁膜 5 7 3 A に用いることができる。また、1 nm 以上 100 nm 以下、好ましくは 5 nm 以上 50 nm 以下の厚さの酸化アルミニウムを含む膜を、絶縁膜 5 7 3 A に用いることができる。

【 0 2 6 1 】

《絶縁膜 5 0 1 C》

例えば、絶縁膜 5 2 1 に用いることができる材料を絶縁膜 5 0 1 C に用いることができる。具体的には、シリコンおよび酸素を含む材料を絶縁膜 5 0 1 C に用いることができる。これにより、画素回路または第 2 の表示素子等への不純物の拡散を抑制することができる。

30

【 0 2 6 2 】

例えば、シリコン、酸素および窒素を含む厚さ 200 nm の膜を絶縁膜 5 0 1 C に用いることができる。

【 0 2 6 3 】

《配線、端子、導電膜》

導電性を備える材料を配線等に用いることができる。具体的には、導電性を備える材料を、信号線 S 1 ( j )、信号線 S 2 ( j )、走査線 G 1 ( i )、走査線 G 2 ( i )、配線 C S C O M、導電膜 A N O、端子 5 1 9 B、端子 5 1 9 C、導電膜 5 1 1 B または導電膜 5 1 1 C 等に用いることができる。

40

【 0 2 6 4 】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属または導電性セラミックスなどを配線等に用いることができる。

【 0 2 6 5 】

具体的には、アルミニウム、金、白金、銀、銅、クロム、タンタル、チタン、モリブデン、タングステン、ニッケル、鉄、コバルト、パラジウムまたはマンガンから選ばれた金属元素などを、配線等に用いることができる。または、上述した金属元素を含む合金などを、配線等に用いることができる。特に、銅とマンガンの合金がウエットエッチング法を用いた微細加工に好適である。

50

## 【0266】

具体的には、アルミニウム膜上にチタン膜を積層する二層構造、窒化チタン膜上にチタン膜を積層する二層構造、窒化チタン膜上にタングステン膜を積層する二層構造、窒化タンタル膜または窒化タングステン膜上にタングステン膜を積層する二層構造、チタン膜と、そのチタン膜上にアルミニウム膜を積層し、さらにその上にチタン膜を形成する三層構造等を配線等に用いることができる。

## 【0267】

具体的には、酸化インジウム、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などの導電性酸化物を、配線等に用いることができる。

## 【0268】

具体的には、グラフェンまたはグラファイトを含む膜を配線等に用いることができる。

## 【0269】

例えば、酸化グラフェンを含む膜を形成し、酸化グラフェンを含む膜を還元することにより、グラフェンを含む膜を形成することができる。還元する方法としては、熱を加える方法や還元剤を用いる方法等を挙げることができる。

## 【0270】

例えば、金属ナノワイヤーを含む膜を配線等に用いることができる。具体的には、銀を含むナノワイヤーを用いることができる。

## 【0271】

具体的には、導電性高分子を配線等に用いることができる。

## 【0272】

なお、例えば、導電材料ACF1を用いて、端子519Bとフレキシブルプリント基板FPC1を電氣的に接続することができる。

## 【0273】

## 《第1の導電膜、第2の導電膜》

例えば、配線等に用いることができる材料を第1の導電膜または第2の導電膜に用いることができる。

## 【0274】

また、電極751(i, j)または配線等を第1の導電膜に用いることができる。

## 【0275】

また、スイッチSW1に用いることができるトランジスタのソース電極またはドレイン電極として機能する導電膜512Bまたは配線等を第2の導電膜に用いることができる。

## 【0276】

## 《第1の表示素子750(i, j)》

例えば、光の反射または透過を制御する機能を備える表示素子を、第1の表示素子750(i, j)に用いることができる。例えば、液晶素子と偏光板を組み合わせた構成またはシャッター方式のMEMS表示素子、光干渉方式のMEMS表示素子等を用いることができる。反射型の表示素子を用いることにより、表示パネルの消費電力を抑制することができる。例えば、マイクロカプセル方式、電気泳動方式、エレクトロウエッチング方式などを用いる表示素子を、第1の表示素子750(i, j)に用いることができる。具体的には、反射型の液晶表示素子を第1の表示素子750(i, j)に用いることができる。

## 【0277】

例えば、IPS(In-Plane-Switching)モード、TN(Twisted Nematic)モード、FFS(Fringe Field Switching)モード、ASM(Axially Symmetric aligned Micro-cell)モード、OCB(Optically Compensated Birefringence)モード、FLC(Ferroelectric Liquid Crystal)モード、AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal)モードなどの駆動方法を用いて駆動することができる液晶素子を用いることができる。

10

20

30

40

50

## 【0278】

また、例えば垂直配向(VA)モード、具体的には、MVA(Multi-Domain Vertical Alignment)モード、PVA(Patterned Vertical Alignment)モード、ECB(Electrically Controlled Birefringence)モード、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)モード、ASV(Advanced Super-View)モードなどの駆動方法を用いて駆動することができる液晶素子を用いることができる。

## 【0279】

第1の表示素子750(i, j)は、第1電極と、第2電極と、液晶材料を含む層と、を有する。液晶材料を含む層は、第1電極および第2電極の間の電圧を用いて配向を制御することができる液晶材料を含む。例えば、液晶材料を含む層の厚さ方向(縦方向ともいう)、縦方向と交差する方向(横方向または斜め方向ともいう)の電界を、液晶材料の配向を制御する電界に用いることができる。

10

## 【0280】

また、例えば、ゲスト・ホスト液晶モードを用いて駆動することができる液晶素子を第1の表示素子750(i, j)に用いることができる。これにより、偏光板を用いることなく反射型の表示パネルを提供することができる。または、表示パネルの表示を明るくすることができる。

## 【0281】

## 《液晶材料を含む層753》

例えば、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、液晶材料を含む層に用いることができる。または、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、等方相等を示す液晶材料を用いることができる。または、ブルー相を示す液晶材料を用いることができる。

20

## 【0282】

例えば、ネガ型の液晶材料を、液晶材料を含む層に用いることができる。

## 【0283】

例えば、 $1.0 \times 10^{13}$ ・cm以上、好ましくは $1.0 \times 10^{14}$ ・cm以上、さらに好ましくは $1.0 \times 10^{15}$ ・cm以上の固有抵抗率を備える液晶材料を、液晶材料を含む層753に用いる。これにより、第1の表示素子750(i, j)の透過率の変動を抑制することができる。または、第1の表示素子750(i, j)のチラツキを抑制することができる。または、第1の表示素子750(i, j)の書き換える頻度を低減することができる。

30

## 【0284】

また、例えば、二色性色素を液晶材料を含む層753に用いることができる。なお、二色性色素を含む液晶材料をゲスト・ホスト液晶という。

## 【0285】

具体的には、分子の長軸方向に大きな吸光度を備え、長軸方向と直交する短軸方向に小さな吸光度を備える材料を、二色性色素に用いることができる。好ましくは、10以上の二色性比を備える材料を二色性色素に用いることができ、より好ましくは、20以上の二色性比を備える材料を二色性色素に用いることができる。

40

## 【0286】

例えば、アゾ系色素、アントラキノン系色素、ジオキサジン系色素等を、二色性色素に用いることができる。

## 【0287】

また、ホモジニアス配向した二色性色素を含む二層の液晶層を、配向方向が互いに直交するように重ねた構造を、液晶材料を含む層に用いることができる。これにより、全方位について光を吸収しやすくすることができる。または、コントラストを高めることができる。

50

## 【0288】

また、相転移型ゲスト・ホスト液晶や、ゲスト・ホスト液晶を含む液滴を高分子に分散した構造を、液晶材料を含む層753に用いることができる。

## 【0289】

《電極751(i, j)、電極752》

例えば、配線等に用いることができる材料を、電極751(i, j)または電極752に用いることができる。例えば、配線等に用いることができる材料から選択された、透光性を備える材料を、電極751(i, j)または電極752に用いることができる。

## 【0290】

例えば、導電性酸化物、光が透過する程度に薄い金属膜または金属ナノワイヤー等を電極752に用いることができる。

10

## 【0291】

具体的には、インジウムを含む導電性酸化物を電極752に用いることができる。または、厚さ1nm以上10nm以下の金属薄膜を電極752に用いることができる。また、銀を含む金属ナノワイヤーを電極752に用いることができる。

## 【0292】

具体的には、酸化インジウム、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛、アルミニウムを添加した酸化亜鉛などを、電極752に用いることができる。

## 【0293】

《配向膜AF1、配向膜AF2》

例えば、ポリイミド等を含む材料を配向膜AF1または配向膜AF2に用いることができる。具体的には、液晶材料が所定の方向に配向するようにラビング処理された材料または光配向技術を用いて形成された材料を用いることができる。

20

## 【0294】

例えば、可溶性のポリイミドを含む膜を配向膜AF1または配向膜AF2に用いることができる。これにより、配向膜AF1を形成する際に必要とされる温度を低くすることができる。その結果、配向膜AF1を形成する際に他の構成に与える損傷を軽減することができる。

## 【0295】

《着色膜CF1》

所定の色の光を透過する材料を着色膜CF1に用いることができる。これにより、着色膜CF1を例えばカラーフィルターに用いることができる。

30

## 【0296】

例えば、青色の光を透過する材料、緑色の光を透過する材料または赤色の光を透過する材料を、着色膜CF1に用いることができる。これにより、着色膜CF1を透過する光のスペクトルの幅を狭くことができ、表示を鮮やかにすることができる。

## 【0297】

また、例えば、青色の光を吸収する材料、緑色の光を吸収する材料または赤色の光を吸収する材料を、着色膜CF1に用いることができる。具体的には、イエローの光を透過する材料、マゼンタの光を透過する材料またはシアンを透過する材料を、着色膜CF1に用いることができる。これにより、着色膜CF1に吸収される光のスペクトルの幅を狭くことができ、表示を明るくすることができる。

40

## 【0298】

《遮光膜BM》

例えば、光の透過を抑制する材料を遮光膜BMに用いることができる。これにより、遮光膜BMを例えばブラックマトリクスに用いることができる。

## 【0299】

具体的には、顔料または染料を含む樹脂を遮光膜BMに用いることができる。例えば、カーボンブラックを分散した樹脂を遮光膜に用いることができる。

50

## 【0300】

または、無機化合物、無機酸化物、複数の無機酸化物の固溶体を含む複合酸化物等を遮光膜BMに用いることができる。具体的には、黒色クロム膜、酸化第2銅を含む膜、塩化銅または塩化テルルを含む膜を遮光膜BMに用いることができる。

## 【0301】

## 《絶縁膜771》

例えば、絶縁膜521に用いることができる材料を絶縁膜771に用いることができる。具体的には、単数の膜または複数の膜を積層した積層膜を絶縁膜771に用いることができる。

## 【0302】

例えば、ポリイミド、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等を絶縁膜771に用いることができる。これにより、絶縁膜771は、例えば、絶縁膜771と重なるさまざまな構造に由来する段差を平坦化することができる。

## 【0303】

例えば、透光性を有する材料を絶縁膜771に用いることができる。具体的には、窒化シリコンを絶縁膜771に用いることができる。これにより、例えば、液晶材料を含む層753への不純物の拡散を抑制することができる。または、不純物の拡散に伴う液晶材料を含む層753の固有抵抗率の低下を抑制することができる。または、第1の表示素子750(i, j)を書き換える頻度を低減することができる。

## 【0304】

## 《機能膜770P、機能膜770D》

例えば、反射防止フィルム、偏光フィルム、位相差フィルム、光拡散フィルムまたは集光フィルム等を機能膜770Pまたは機能膜770Dに用いることができる。

## 【0305】

具体的には、2色性色素を含む膜を機能膜770Dに用いることができる。または、基材の表面と交差する方向に沿った軸を備える柱状構造を有する材料を、機能膜770Dに用いることができる。これにより、光を軸に沿った方向に透過し易く、他の方向に散乱し易くすることができる。

## 【0306】

具体的には、円偏光フィルムを機能膜770Pに用いることができる。また、光拡散フィルムを機能膜770Dに用いることができる。

## 【0307】

また、ゴミの付着を抑制する帯電防止膜、汚れを付着しにくくする撥水性の膜、反射防止膜(アンチ・リフレクション膜)、非光沢処理膜(アンチ・グレア膜)、使用に伴う傷の発生を抑制するハードコート膜などを、機能膜770Pに用いることができる。

## 【0308】

## 《第2の表示素子550(i, j)》

例えば、光を射出する機能を備える表示素子を第2の表示素子550(i, j)に用いることができる。具体的には、有機エレクトロルミネッセンス素子、無機エレクトロルミネッセンス素子、発光ダイオードまたはQDLED(Quantum Dot LED)等を、第2の表示素子550(i, j)に用いることができる。

## 【0309】

例えば、発光性の有機化合物を発光性の材料を含む層553に用いることができる。

## 【0310】

例えば、量子ドットを発光性の材料を含む層553に用いることができる。これにより、半値幅が狭く、鮮やかな色の光を発することができる。

## 【0311】

例えば、青色の光を発するように積層された積層材料、緑色の光を発するように積層された積層材料または赤色の光を発するように積層された積層材料等を、発光性の材料を含む層553に用いることができる。

10

20

30

40

50

## 【0312】

例えば、信号線 $S_2(j)$ に沿って列方向に長い帯状の積層材料を、発光性の材料を含む層 $553$ に用いることができる。

## 【0313】

また、例えば、白色の光を発するように積層された積層材料を、発光性の材料を含む層 $553$ に用いることができる。具体的には、青色の光を発する蛍光材料を含む発光性の材料を含む層と、緑色および赤色の光を発する蛍光材料以外の材料を含む層または黄色の光を発する蛍光材料以外の材料を含む層と、を積層した積層材料を、発光性の材料を含む層 $553$ に用いることができる。

## 【0314】

例えば、配線等に用いることができる材料を電極 $551(i, j)$ に用いることができる。

## 【0315】

例えば、配線等に用いることができる材料から選択された、可視光について透光性を有する材料を、電極 $551(i, j)$ に用いることができる。

## 【0316】

具体的には、導電性酸化物またはインジウムを含む導電性酸化物、酸化インジウム、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などを、電極 $551(i, j)$ に用いることができる。または、光が透過する程度に薄い金属膜を電極 $551(i, j)$ に用いることができる。または、光の一部を透過し、光の他の一部を反射する金属膜を電極 $551(i, j)$ に用いることができる。これにより、微小共振器構造を第2の表示素子 $550(i, j)$ に設けることができる。その結果、所定の波長の光を他の光より効率よく取り出すことができる。

## 【0317】

例えば、配線等に用いることができる材料を電極 $552$ に用いることができる。具体的には、可視光について反射性を有する材料を、電極 $552$ に用いることができる。

## 【0318】

## 《駆動回路GD》

シフトレジスタ等のさまざまな順序回路等を駆動回路GDに用いることができる。例えば、トランジスタMD、容量素子等を駆動回路GDに用いることができる。具体的には、スイッチ $SW_1$ に用いることができるトランジスタまたはトランジスタMと同一の工程で形成することができる半導体膜を備えるトランジスタを用いることができる。

## 【0319】

例えば、スイッチ $SW_1$ に用いることができるトランジスタと異なる構成をトランジスタMDに用いることができる。具体的には、導電膜 $524$ を有するトランジスタをトランジスタMDに用いることができる(図4(B)参照)。

## 【0320】

なお、トランジスタMと同一の構成を、トランジスタMDに用いることができる。

## 【0321】

例えば、トランジスタMに用いることができるトランジスタと異なる構成をトランジスタMDに用いることができる。具体的には、金属膜を導電膜 $512C$ 、導電膜 $512D$ および導電膜 $504E$ に用いることができる(図5(C)参照)。これにより、配線としての機能を兼ねる導電膜の電気抵抗を低減することができる。または、領域 $508C$ に向かって進行する外光を遮光することができる。または、外光に起因するトランジスタの電気特性の異常を防ぐことができる。または、トランジスタの信頼性を向上することができる。

## 【0322】

## 《トランジスタ》

例えば、同一の工程で形成することができる半導体膜を駆動回路および画素回路のトランジスタに用いることができる。

## 【0323】

10

20

30

40

50

例えば、ボトムゲート型のトランジスタまたはトップゲート型のトランジスタなどを駆動回路のトランジスタまたは画素回路のトランジスタに用いることができる。

【0324】

ところで、例えば、アモルファスシリコンを半導体に用いるボトムゲート型のトランジスタの製造ラインは、酸化物半導体を半導体に用いるボトムゲート型のトランジスタの製造ラインに容易に改造できる。また、例えばポリシリコンを半導体に用いるトップゲート型の製造ラインは、酸化物半導体を半導体に用いるトップゲート型のトランジスタの製造ラインに容易に改造できる。いずれの改造も、既存の製造ラインを有効に活用することができる。

【0325】

例えば、14族の元素を含む半導体を半導体膜に用いるトランジスタを利用することができる。具体的には、シリコンを含む半導体を半導体膜に用いることができる。例えば、単結晶シリコン、ポリシリコン、微結晶シリコンまたはアモルファスシリコンなどを半導体膜に用いたトランジスタを用いることができる。

【0326】

なお、半導体にポリシリコンを用いるトランジスタの作製に要する温度は、半導体に単結晶シリコンを用いるトランジスタに比べて低い。

【0327】

また、ポリシリコンを半導体に用いるトランジスタの電界効果移動度は、アモルファスシリコンを半導体に用いるトランジスタに比べて高い。これにより、画素の開口率を向上することができる。また、極めて高い精細度で設けられた画素と、ゲート駆動回路およびソース駆動回路を同一の基板上に形成することができる。その結果、電子機器を構成する部品数を低減することができる。

【0328】

ポリシリコンを半導体に用いるトランジスタの信頼性は、アモルファスシリコンを半導体に用いるトランジスタに比べて優れる。

【0329】

また、化合物半導体を用いるトランジスタを利用することができる。具体的には、ガリウムヒ素を含む半導体を半導体膜に用いることができる。

【0330】

また、有機半導体を用いるトランジスタを利用することができる。具体的には、ポリアセン類またはグラフェンを含む有機半導体を半導体膜に用いることができる。

【0331】

例えば、酸化物半導体を半導体膜に用いるトランジスタを利用することができる。具体的には、インジウムを含む酸化物半導体またはインジウムとガリウムと亜鉛を含む酸化物半導体を半導体膜に用いることができる。

【0332】

一例を挙げれば、オフ状態におけるリーク電流が、半導体膜にアモルファスシリコンを用いたトランジスタより小さいトランジスタを用いることができる。具体的には、酸化物半導体を半導体膜に用いたトランジスタを用いることができる。

【0333】

これにより、アモルファスシリコンを半導体膜に用いたトランジスタを利用する画素回路と比較して、画素回路が画像信号を保持することができる時間を長くすることができる。具体的には、フリッカーの発生を抑制しながら、選択信号を30Hz未満、好ましくは1Hz未満より好ましくは一分に一回未満の頻度で供給することができる。その結果、情報処理装置の使用者に蓄積する疲労を低減することができる。また、駆動に伴う消費電力を低減することができる。

【0334】

例えば、トランジスタをスイッチSW1に用いることができる(図5(B)参照)。トランジスタは、半導体膜508、導電膜504、導電膜512Aおよび導電膜512Bを備

10

20

30

40

50

える。

【0335】

半導体膜508は、導電膜512Aと電氣的に接続される領域508Aと、導電膜512Bと電氣的に接続される領域508Bと、を備える(図4(B)参照)。

【0336】

半導体膜508は、領域508Aおよび領域508Bの間に導電膜504と重なる領域508Cを備える。

【0337】

領域508Aは可視光を透過する機能を備え、領域508Bは、可視光を透過する機能を備える。

10

【0338】

導電膜504はゲート電極の機能を備える。

【0339】

絶縁膜506は、半導体膜508および導電膜504の間に挟まれる領域を備える。絶縁膜506はゲート絶縁膜の機能を備える。

【0340】

導電膜512Aはソース電極の機能またはドレイン電極の機能の一方を備え、導電膜512Bはソース電極の機能またはドレイン電極の機能の他方を備える。

【0341】

また、導電膜524を有するトランジスタを、駆動回路または画素回路のトランジスタに用いることができる(図4(B)参照)。導電膜524は、導電膜504との間に半導体膜508を挟む領域を備える。

20

【0342】

なお、絶縁膜516は、導電膜524および半導体膜508の間に挟まれる領域を備える。また、例えば、導電膜504と同じ電位を供給する配線に導電膜524を電氣的に接続することができる。

【0343】

例えば、タンタルおよび窒素を含む厚さ10nmの膜と、銅を含む厚さ300nmの膜と、を積層した導電膜を導電膜504に用いることができる。なお、銅を含む膜は、絶縁膜506との間に、タンタルおよび窒素を含む膜を挟む領域を備える。

30

【0344】

例えば、シリコンおよび窒素を含む厚さ400nmの膜と、シリコン、酸素および窒素を含む厚さ200nmの膜と、を積層した積層膜を絶縁膜506に用いることができる。なお、シリコンおよび窒素を含む膜は、半導体膜508との間に、シリコン、酸素および窒素を含む膜を挟む領域を備える。

【0345】

例えば、インジウム、ガリウムおよび亜鉛を含む厚さ25nmの膜を、半導体膜508に用いることができる。

【0346】

例えば、タングステンを含む厚さ50nmの膜と、アルミニウムを含む厚さ400nmの膜と、チタンを含む厚さ100nmの膜と、をこの順で積層した導電膜を、導電膜512Aまたは導電膜512Bに用いることができる。なお、タングステンを含む膜は、半導体膜508と接する領域を備える。

40

【0347】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0348】

(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の構成について、図9および図10を参照しながら説明する。

50

## 【0349】

図9(A)は本発明の一態様の表示装置の表示装置の構成を説明するブロック図である。  
図9(B)は、図9(A)に示す画素の構成を説明するブロック図である。

## 【0350】

図10(A)は図9(A)に示す表示パネルの構成とは異なる構成を説明するブロック図である。図10(B-1)乃至図10(B-3)は本発明の一態様の表示装置の外観を説明する図である。

## 【0351】

<表示装置の構成例>

本実施の形態で説明する表示装置は、制御部238と、表示パネル700と、を有する(図9(A)参照)。 10

## 【0352】

《制御部238》

制御部238は、画像情報V1および制御情報SSを供給される機能を備える。

## 【0353】

制御部238は、画像情報V1に基づいて第1の情報V11および第2の情報V12を生成する機能を備える。制御部238は、第1の情報V11および第2の情報V12を供給する機能を備える。

## 【0354】

例えば、制御部238は、伸張回路234および画像処理回路235Mを備える。 20

## 【0355】

《表示パネル700》

表示パネル700は、第1の情報V11および第2の情報V12を供給される機能を備える。また、表示パネル700は、画素702(i, j)を備える。

## 【0356】

画素702(i, j)は、第1の表示素子750(i, j)および第2の表示素子550(i, j)を備える(図9(B)参照)。

## 【0357】

第1の表示素子750(i, j)は、第1の情報V11に基づいて表示する機能を備え、第1の表示素子750(i, j)は反射型の表示素子である。 30

## 【0358】

第2の表示素子550(i, j)は、第2の情報V12に基づいて表示する機能を備え、第2の表示素子550(i, j)は発光素子である。

## 【0359】

例えば、実施の形態1で説明する表示パネルを表示パネル700に用いることができる。または、表示パネル700Bを用いることができる。例えば、テレビジョン受像システム(図10(B-1)参照)、映像モニター(図10(B-2)参照)またはノートブックコンピュータ(図10(B-3)参照)などを提供することができる。

## 【0360】

これにより、第1の表示素子を用いて、反射光の強度を制御して、画像情報を表示することができる。または、第1の表示素子は外光を表示に利用することができる。または、外光の映り込みを認識しにくくすることができる。または、第2の表示素子を用いて画像情報を表示することができる。または、第1の表示素子を用いて表示される画像情報と重なるように、第2の表示素子を用いて画像情報を表示することができる。または、第1の表示素子を用いて表示される画像情報を第2の表示素子を用いて補うことができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。 40

## 【0361】

ところで、ハイブリッド表示とは、1つのパネルにおいて、反射光と、自発光とを併用して、色調または光強度を互いに補完して、文字または画像を表示する方法である。または、ハイブリッド表示とは、同一画素または同一副画素において複数の表示素子から、それ 50

ぞれの光を用いて、文字及び/または画像を表示する方法である。ただし、ハイブリッド表示を行っているハイブリッドディスプレイを局所的にみると、複数の表示素子のいずれか一方を用いて表示される画素または副画素と、複数の表示素子の双方を用いて表示される画素または副画素と、を有する場合がある。

【0362】

なお、本明細書等において、上記構成のいずれか1つまたは複数の表現を満たすものを、ハイブリッド表示という。

【0363】

また、ハイブリッドディスプレイは、同一画素または同一副画素に複数の表示素子を有する。なお、複数の表示素子としては、例えば、光を反射する反射型素子と、光を射出する自発光素子とが挙げられる。なお、反射型素子と、自発光素子とは、それぞれ独立に制御することができる。ハイブリッドディスプレイは、表示部において、反射光、及び自発光のいずれか一方または双方を用いて、文字及び/または画像を表示する機能を有する。

【0364】

《伸張回路234》

伸張回路234は、圧縮された状態で供給される画像情報V1を伸張する機能を備える。伸張回路234は、記憶部を備える。記憶部は、例えば伸張された画像情報を記憶する機能を備える。

【0365】

《画像処理回路235M》

画像処理回路235Mは、例えば、領域235M(1)および領域235M(2)を備える。

【0366】

領域235M(1)または領域235M(2)は、例えば、画像情報V1に含まれる情報を記憶する機能を備える。

【0367】

また、画像処理回路235Mは、例えば、所定の特性曲線に基づいて画像情報V1を補正して情報V11を生成する機能と、情報V11を供給する機能と、を備える。具体的には、第1の表示素子が良好な画像を表示するように、情報V11を生成する機能を備える。

【0368】

画像処理回路235Mは、例えば、所定の特性曲線に基づいて画像情報V1を補正して情報V12を生成する機能と、情報V12を供給する機能と、を備える。具体的には、第2の表示素子が良好な画像を表示するように、情報V12を生成する機能を備える。

【0369】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0370】

(実施の形態3)

本実施の形態では、本発明の一態様の入出力装置の構成について、図11を参照しながら説明する。

【0371】

図11は本発明の一態様の入出力装置の構成を説明するブロック図である。

【0372】

<入出力装置の構成例>

本実施の形態で説明する入出力装置は、入力部240と、表示部230と、を有する(図11参照)。例えば、実施の形態1に記載の表示パネル700を表示部230に用いることができる。

【0373】

入力部240は検知領域241を備える。入力部240は検知領域241に近接するものを検知する機能を備える。

10

20

30

40

50

## 【0374】

検知領域241は、画素702( $i, j$ )と重なる領域を備える。

## 【0375】

## 《入力部240》

入力部240は検知領域241を備える。入力部240は発振回路OSCおよび検知回路DCを備えることができる(図11参照)。

## 【0376】

## 《検知領域241》

検知領域241は、例えば、単数または複数の検知素子を備えることができる。

## 【0377】

検知領域241は、一群の検知素子775( $g, 1$ )乃至検知素子775( $g, q$ )と、他の一群の検知素子775( $1, h$ )乃至検知素子775( $p, h$ )と、を有する(図11参照)。なお、 $g$ は1以上 $p$ 以下の整数であり、 $h$ は1以上 $q$ 以下の整数であり、 $p$ および $q$ は1以上の整数である。

## 【0378】

一群の検知素子775( $g, 1$ )乃至検知素子775( $g, q$ )は、検知素子775( $g, h$ )を含み、行方向(図中に矢印R2で示す方向)に配設される。なお、図11に矢印R2で示す方向は、図11に矢印R1で示す方向と同じであっても良いし、異なってもよい。

## 【0379】

また、他の一群の検知素子775( $1, h$ )乃至検知素子775( $p, h$ )は、検知素子775( $g, h$ )を含み、行方向と交差する列方向(図中に矢印C2で示す方向)に配設される。

## 【0380】

## 《検知素子》

検知素子は近接するポイントを検知する機能を備える。例えば、指やスタイラスペン等をポイントに用いることができる。例えば、金属片またはコイル等を、スタイラスペンに用いることができる。

## 【0381】

具体的には、静電容量方式の近接センサ、電磁誘導方式の近接センサ、光学方式の近接センサ、抵抗膜方式の近接センサなどを、検知素子に用いることができる。

## 【0382】

また、複数の方式の検知素子を併用することもできる。例えば、指を検知する検知素子と、スタイラスペンを検知する検知素子とを、併用することができる。これにより、ポイントの種類を判別することができる。または、判別したポイントの種類に基づいて、異なる命令を検知情報に関連付けることができる。具体的には、ポイントに指を用いたと判別した場合は、検知情報をジェスチャーと関連付けることができる。または、ポインターにスタイラスペンを用いたと判別した場合は、検知情報を描画処理と関連付けることができる。

## 【0383】

具体的には、静電容量方式または光学方式の近接センサを用いて、指を検知することができる。または、電磁誘導方式または光学方式の近接センサを用いて、スタイラスペンを検知することができる。

## 【0384】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

## 【0385】

## (実施の形態4)

本実施の形態では、本発明の一態様の入出力パネルの構成について、図12乃至図15を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 3 8 6 】

図 1 2 は本発明の一態様の入出力パネルの構成を説明する図である。図 1 2 ( A ) は入出力パネルの上面図である。図 1 2 ( B ) は入出力パネルの入力部の一部を説明する模式図であり、図 1 2 ( C ) は図 1 2 ( B ) の一部を説明する模式図である。

## 【 0 3 8 7 】

図 1 3 は本発明の一態様の入出力パネルに用いることができる検知素子の構成を説明する図である。図 1 3 ( A ) は検知素子の一部を説明する上面図であり、図 1 3 ( B ) は図 1 3 ( A ) の切断線 Z 1 - Z 2 における断面図である。

## 【 0 3 8 8 】

図 1 4 および図 1 5 は本発明の一態様の入出力パネルの構成を説明する図である。図 1 4 ( A ) は図 1 2 ( A ) の切断線 X 1 - X 2、切断線 X 3 - X 4、図 1 3 ( A ) の切断線 X 5 - X 6、切断線 X 7 - X 8 における断面図であり、図 1 4 ( B ) は図 1 4 ( A ) の一部の構成を説明する断面図である。

10

## 【 0 3 8 9 】

図 1 5 は図 1 3 ( A ) の切断線 X 9 - X 1 0、図 1 2 ( A ) の切断線 X 1 1 - X 1 2、切断線 X 1 1 - X 1 2 における断面図である。

## 【 0 3 9 0 】

< 入出力パネルの構成例 1 . >

本実施の形態で説明する入出力パネル 7 0 0 T P 2 は、機能層 7 2 0 の構成が異なる点、検知領域 2 4 1 を備える点およびトッパゲート型のトランジスタを有する点が、例えば、実施の形態 A において説明する表示パネル 7 0 0 とは異なる。ここでは、異なる部分について詳細に説明し、同様の構成を用いることができる部分について上記の説明を援用する。

20

## 【 0 3 9 1 】

## 《 機能層 7 2 0 》

機能層 7 2 0 は、基板 7 7 0 および絶縁膜 5 0 1 C の間に挟まれる領域を備える ( 図 1 4 ( A ) 参照 ) 。機能層 7 2 0 は、絶縁膜 7 7 1 と、着色膜 C F 1 と、制御線 C L ( g ) と、検知信号線 M L ( h ) と、検知素子 7 7 5 ( g , h ) と、を備える ( 図 1 3 ( B ) 、図 1 4 ( A ) および図 1 5 参照 ) 。

## 【 0 3 9 2 】

なお、制御線 C L ( g ) および電極 7 5 2 の間、または、検知信号線 M L ( h ) および電極 7 5 2 の間に、 $0.2 \mu\text{m}$  以上  $16 \mu\text{m}$  以下、好ましくは  $1 \mu\text{m}$  以上  $8 \mu\text{m}$  以下、より好ましくは  $2.5 \mu\text{m}$  以上  $4 \mu\text{m}$  以下の間隔を備える ( 図 1 3 ( B ) 参照 ) 。これにより、制御信号または検知信号が第 1 の表示素子の表示状態に与える影響を抑制することができる。または、入出力パネルを薄くすることができる。

30

## 【 0 3 9 3 】

## 《 検知領域 2 4 1 》

検知領域 2 4 1 は、制御線 C L ( g ) 、検知信号線 M L ( h ) および検知素子 7 7 5 ( g , h ) を備える ( 図 1 1 参照 ) 。

## 【 0 3 9 4 】

検知素子 7 7 5 ( g , h ) は、制御線 C L ( g ) および検知信号線 M L ( h ) と電気的に接続される。

40

## 【 0 3 9 5 】

なお、制御線 C L ( g ) は制御信号を供給する機能を備え、検知信号線 M L ( h ) は、検知信号を供給される機能を備える。

## 【 0 3 9 6 】

## 《 検知素子 7 7 5 ( g , h ) の構成例 1 . 》

検知素子 7 7 5 ( g , h ) は、制御信号および画素 7 0 2 ( i , j ) と重なる領域に近接するものとの距離に基づいて変化する検知信号を供給する機能を備える。

## 【 0 3 9 7 】

50

検知素子 775 (g, h) は、電極 C (g) と、電極 M (h) と、を備える (図 12 (B) 参照)。

【0398】

電極 C (g) は画素 702 (i, j) と重なる領域に透光性を有する領域を備え、電極 C (g) は制御線 CL (g) と電氣的に接続される。

【0399】

電極 M (h) は、画素 702 (i, j) と重なる領域に透光性を有する領域を備え、電極 M (h) は検知信号線 ML (h) と電氣的に接続される。また、電極 M (h) は画素 702 (i, j) と重なる領域に近接するものによって一部が遮られる電界を、電極 C (g) との間に形成するように配置される。

10

【0400】

これにより、表示部を用いて画像情報を表示しながら、表示パネルの表示を遮ることなく、表示部と重なる領域に近接するものを検知することができる。または、表示部に近接させる指などをポインタに用いて、位置情報を入力することができる。または、位置情報を表示部に表示する画像情報に関連付けることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。

【0401】

《電極 C (g)、電極 M (h)》

例えば、透光性を備える導電膜を、電極 C (g) および電極 M (h) に用いることができる。または、画素 702 (i, j) と重なる領域に開口部を備える導電膜を、電極 C (g) および電極 M (h) に用いることができる。

20

【0402】

透明導電膜より導電率が高い金属膜を、電極 C (g) および電極 M (h) に用いることができる。これにより、検知素子の感度を高めることができる。または、検知領域 241 の面積を大きくすることができる。

【0403】

表示パネルの使用者の側に暗色の膜が配置されるように、暗色の膜および金属膜を積層した導電膜を、電極 C (g) および電極 M (h) に用いることができる。例えば、酸化第 2 銅を含む膜、塩化銅または塩化テルルを含む膜などを暗色の膜に用いることができる。これにより、電極 C1 (g)、電極 C2 (h)、制御線 CL (g) または検知信号線 ML (h) による外光の反射を弱めることができる。その結果、表示素子の表示を際立たせ、良好な表示をすることができる。

30

【0404】

《制御線 CL (g)、検知信号線 ML (h)》

制御線 CL (g) は、行方向に配設される一群の検知素子 775 (g, 1) 乃至検知素子 775 (g, q) と電氣的に接続される (図 11 (B) または図 12 (B) 参照)。

【0405】

例えば、電極 C (g) と同一の工程で形成することができる導電膜を、制御線 CL (g) に用いることができる。具体的には、暗色膜 CL (g) B と導電膜 CL (g) A を積層した積層膜を、制御線 CL (g) に用いることができる。

40

【0406】

検知信号線 ML (h) は、列方向に配設される他の一群の検知素子 775 (1, h) 乃至検知素子 775 (p, h) と電氣的に接続される。

【0407】

例えば、電極 M (h) と同一の工程で形成することができる導電膜を、制御線 ML (h) に用いることができる。具体的には、暗色膜 ML (h) B と導電膜 ML (h) A を積層した積層膜を、検知信号線 ML (h) に用いることができる。

【0408】

検知信号線 ML (h) は、導電膜 BR (g, h) を含む (図 13 (A) または図 13 (B) 参照)。導電膜 BR (g, h) は、制御線 CL (g) と重なる領域を備える。

50

## 【0409】

なお、絶縁膜721Aは制御線CL(g)および導電膜BR(g, h)の間に挟まれる領域を備える。これにより、制御線CL(g)および導電膜BR(g, h)の短絡を防止することができる(図13(B)参照)。また、絶縁膜721Bは導電膜BR(g, h)を保護する機能を備える。

## 【0410】

## 《発振回路OSC》

発振回路OSCは、制御線CL(g)と電氣的に接続され、制御信号を供給する機能を備える。例えば、矩形波、のこぎり波また三角波等を制御信号に用いることができる。

## 【0411】

## 《検知回路DC》

検知回路DCは、検知信号線ML(h)と電氣的に接続され、検知信号線ML(h)の電位の変化に基づいて検知信号を供給する機能を備える。なお、検知信号は、例えば、位置情報P1を含む。

## 【0412】

## 《表示部230》

例えば、実施の形態Aにおいて説明する表示パネルを表示部230に用いることができる。または、実施の形態Bにおいて説明する表示装置を表示部230に用いることができる。

## 【0413】

ところで、第2の表示素子550(i, j)が射出する光の一部が、液晶材料を含む層753を透過した後に、制御線CL(g)または電極752等により、反射される場合がある。例えば、電極752および電極751(i, j)の間で反射が繰り返される場合がある。または、基板770および電極751(i, j)の間で反射が繰り返される場合がある。これにより、第2の表示素子が射出する光は、間接照明のように画像情報を表示することができる。または、第2の表示素子は、やわらかく表示をすることができる。

## 【0414】

## 《導電膜511D》

また、本実施の形態で説明する入出力パネル700TP2は、導電膜511Dを有する(図15参照)。

## 【0415】

導電膜511Dは、例えば、制御線CL(g)と電氣的に接続することができる。具体的には、導電膜511Dおよび制御線CL(g)の間に挟まれる導電材料を用いて電氣的に接続することができる。

## 【0416】

導電膜511Dは、例えば、検知信号線ML(h)と電氣的に接続することができる。具体的には、導電膜511Dおよび検知信号線ML(h)の間に挟まれる導電材料を用いて電氣的に接続することができる。なお、例えば、配線等に用いることができる材料を導電膜511Dに用いることができる。

## 【0417】

## 《端子519D》

また、本実施の形態で説明する入出力パネル700TP2は、端子519Dを有する。端子519Dは、導電膜511Dと電氣的に接続する。

## 【0418】

例えば、配線等に用いることができる材料を端子519Dに用いることができる。具体的には、端子519Bまたは端子519Cと同じ構成を端子519Dに用いることができる(図15参照)。

## 【0419】

なお、例えば、導電材料ACF2を用いて、端子519Dとフレキシブルプリント基板FPC2を電氣的に接続することができる。これにより、例えば、端子519Dを用いて制

10

20

30

40

50

御信号を制御線CL(g)に供給することができる。または、端子519Dを用いて検知信号を、検知信号線ML(h)から供給することができる。

【0420】

《絶縁膜501D》

例えば、絶縁膜506に用いることができる材料を絶縁膜501Dに用いることができる。

【0421】

《スイッチSW1、トランジスタM、トランジスタMD》

例えば、同一の工程で形成することができる半導体膜を駆動回路および画素回路のトランジスタに用いることができる。

10

【0422】

例えば、トランジスタをスイッチSW1に用いることができる(図14(B)参照)。トランジスタは、半導体膜508、導電膜504、導電膜512Aおよび導電膜512Bを備える。

【0423】

半導体膜508は、導電膜512Aと電氣的に接続される領域508Aと、導電膜512Bと電氣的に接続される領域508Bと、を備える(図14(B)参照)。

【0424】

半導体膜508は、領域508Aおよび領域508Bの間に導電膜504と重なる領域508Cを備える。

20

【0425】

領域508Aは可視光を透過する機能を備え、領域508Bは、可視光を透過する機能を備える。

【0426】

導電膜504はゲート電極の機能を備える。

【0427】

絶縁膜506は、半導体膜508および導電膜504の間に挟まれる領域を備える。絶縁膜506はゲート絶縁膜の機能を備える。

【0428】

導電膜512Aはソース電極の機能またはドレイン電極の機能の一方を備え、導電膜512Bはソース電極の機能またはドレイン電極の機能の他方を備える。

30

【0429】

また、導電膜524を有するトランジスタを、駆動回路または画素回路のトランジスタに用いることができる(図14(B)参照)。導電膜524は、導電膜504との間に半導体膜508を挟む領域を備える。

【0430】

なお、絶縁膜501Dは、導電膜524および半導体膜508の間に挟まれる領域を備える。また、例えば、導電膜504と同じ電位を供給する配線に導電膜524を電氣的に接続することができる。

【0431】

また、第1の領域508Aおよび第2の領域508Bは、第3の領域508Cに比べて抵抗率が低く、ソース領域の機能またはドレイン領域の機能を備える。

40

【0432】

例えば、酸化物半導体膜に希ガスを含むガスを用いるプラズマ処理を施して、第1の領域508Aおよび第2の領域508Bを半導体膜508に形成することができる。

【0433】

また、例えば、導電膜504をマスクに用いることができる。これにより、第3の領域508Cの一部の形状を、導電膜504の端部の形状に自己整合させることができる。

【0434】

なお、トランジスタMと同一の構成を、トランジスタMDに用いることができる。

50

## 【 0 4 3 5 】

例えば、トランジスタMに用いることができるトランジスタと異なる構成をトランジスタMDに用いることができる。具体的には、金属膜を導電膜512C、導電膜512Dおよび導電膜504Eに用いることができる(図14(C)参照)。これにより、配線としての機能を兼ねる導電膜の電気抵抗を低減することができる。または、領域508Cに向かって進行する外光を遮光することができる。または、外光に起因するトランジスタの電気特性の異常を防ぐことができる。または、トランジスタの信頼性を向上することができる。

## 【 0 4 3 6 】

< 入出力パネルの構成例2 >

入出力パネルは、遮光膜BMを備えることができる。例えば、表示パネルの使用者の側に配置される暗色の膜に替えて、遮光膜BMを用いることができる(図12(B)参照)。

## 【 0 4 3 7 】

《 遮光膜BM 》

遮光膜BMは、基板770および電極C(g)の間に挟まれる領域、基板770および電極M(h)の間に挟まれる領域、基板770および制御線CL(g)の間に挟まれる領域、基板770および検知信号線ML(h)の間に挟まれる領域を備える。また、遮光膜BMは第1の表示素子750(i, j)と重なる領域に開口部を備える。これにより、表示パネルの表示を遮ることなく、検知素子775(g, h)が反射する外光の強度を弱めることができる。

## 【 0 4 3 8 】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

## 【 0 4 3 9 】

( 実施の形態5 )

本実施の形態では、本発明の一態様の情報処理装置の構成について、図16乃至図18を参照しながら説明する。

## 【 0 4 4 0 】

図16(A)は本発明の一態様の情報処理装置の構成を説明するブロック図である。図16(B)および図16(C)は、情報処理装置200の外観の一例を説明する投影図である。

## 【 0 4 4 1 】

図17は、本発明の一態様のプログラムを説明するフローチャートである。図17(A)は、本発明の一態様のプログラムの主の処理を説明するフローチャートであり、図17(B)は、割り込み処理を説明するフローチャートである。

## 【 0 4 4 2 】

図18は、本発明の一態様のプログラムの割り込み処理を説明するフローチャートである。

## 【 0 4 4 3 】

< 情報処理装置の構成例1 . >

本実施の形態で説明する情報処理装置200は、入出力装置220と、演算装置210と、を有する(図16(A)参照)。入出力装置は、演算装置210と電気的に接続される。また、情報処理装置200は筐体を備えることができる(図16(B)または図16(C)参照)。

## 【 0 4 4 4 】

入出力装置220は表示部230および入力部240を備える(図16(A)参照)。入出力装置220は検知部250を備える。また、入出力装置220は通信部290を備えることができる。

## 【 0 4 4 5 】

入出力装置220は画像情報V1または制御情報SSを供給される機能を備え、位置情報

10

20

30

40

50

P 1 または検知情報 S 1 を供給する機能を備える。

【 0 4 4 6 】

演算装置 2 1 0 は位置情報 P 1 または検知情報 S 1 を供給させる機能を備える。演算装置 2 1 0 は画像情報 V 1 を供給する機能を備える。演算装置 2 1 0 は、例えば、位置情報 P 1 または検知情報 S 1 に基づいて動作する機能を備える。

【 0 4 4 7 】

なお、筐体は入出力装置 2 2 0 または演算装置 2 1 0 を収納する機能を備える。または、筐体は表示部 2 3 0 または演算装置 2 1 0 を支持する機能を備える。

【 0 4 4 8 】

表示部 2 3 0 は画像情報 V 1 に基づいて画像を表示する機能を備える。表示部 2 3 0 は制御情報 S S に基づいて画像を表示する機能を備える。

10

【 0 4 4 9 】

入力部 2 4 0 は、位置情報 P 1 を供給する機能を備える。

【 0 4 5 0 】

検知部 2 5 0 は検知情報 S 1 を供給する機能を備える。検知部 2 5 0 は、例えば、情報処理装置 2 0 0 が使用される環境の照度を検出する機能を備え、照度情報を供給する機能を備える。

【 0 4 5 1 】

これにより、情報処理装置は、情報処理装置が使用される環境において、情報処理装置の筐体が受ける光の強さを把握して動作することができる。または、情報処理装置の使用者は、表示方法を選択することができる。具体的には、第 1 の表示素子を用いる表示方法を選択し、例えば、電力の消費を抑制することができる。または、第 2 の表示素子を用いる方法を選択し、例えば、暗い場所で表示をすることができる。または、第 1 の表示素子 7 5 0 ( i , j ) および第 2 の表示素子 5 5 0 ( i , j ) を表示に用いる方法を選択し、例えば、使用者の好みに応じた快適に感じる表示をすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な情報処理装置を提供することができる。

20

【 0 4 5 2 】

以下に、情報処理装置を構成する個々の要素について説明する。なお、これらの構成は明確に分離できず、一つの構成が他の構成を兼ねる場合や他の構成の一部を含む場合がある。例えばタッチセンサが表示パネルに重ねられたタッチパネルは、表示部であるとともに入力部でもある。

30

【 0 4 5 3 】

《 構成例 》

本発明の一態様の情報処理装置 2 0 0 は、筐体または演算装置 2 1 0 を有する。

【 0 4 5 4 】

演算装置 2 1 0 は、演算部 2 1 1、記憶部 2 1 2、伝送路 2 1 4、入出力インターフェース 2 1 5 を備える。

【 0 4 5 5 】

また、本発明の一態様の情報処理装置は、入出力装置 2 2 0 を有する。

【 0 4 5 6 】

入出力装置 2 2 0 は、表示部 2 3 0、入力部 2 4 0、検知部 2 5 0 および通信部 2 9 0 を備える。

40

【 0 4 5 7 】

《 情報処理装置 》

本発明の一態様の情報処理装置は、演算装置 2 1 0 または入出力装置 2 2 0 を備える。

【 0 4 5 8 】

《 演算装置 2 1 0 》

演算装置 2 1 0 は、演算部 2 1 1 および記憶部 2 1 2 を備える。また、伝送路 2 1 4 および入出力インターフェース 2 1 5 を備える。

【 0 4 5 9 】

50

## 《演算部 2 1 1》

演算部 2 1 1 は、例えばプログラムを実行する機能を備える。

## 【0 4 6 0】

## 《記憶部 2 1 2》

記憶部 2 1 2 は、例えば演算部 2 1 1 が実行するプログラム、初期情報、設定情報または画像等を記憶する機能を有する。

## 【0 4 6 1】

具体的には、ハードディスク、フラッシュメモリまたは酸化物半導体を含むトランジスタを用いたメモリ等を用いることができる。

## 【0 4 6 2】

## 《入出力インターフェース 2 1 5、伝送路 2 1 4》

入出力インターフェース 2 1 5 は端子または配線を備え、情報を供給し、情報を供給される機能を備える。例えば、伝送路 2 1 4 と電氣的に接続することができる。また、入出力装置 2 2 0 と電氣的に接続することができる。

## 【0 4 6 3】

伝送路 2 1 4 は配線を備え、情報を供給し、情報を供給される機能を備える。例えば、入出力インターフェース 2 1 5 と電氣的に接続することができる。また、演算部 2 1 1、記憶部 2 1 2 または入出力インターフェース 2 1 5 と電氣的に接続することができる。

## 【0 4 6 4】

## 《入出力装置 2 2 0》

入出力装置 2 2 0 は、表示部 2 3 0、入力部 2 4 0、検知部 2 5 0 または通信部 2 9 0 を備える。例えば、実施の形態 3 において説明する入出力装置を用いることができる。これにより、消費電力を低減することができる。

## 【0 4 6 5】

## 《表示部 2 3 0》

表示部 2 3 0 は、制御部 2 3 8 と、駆動回路 G D と、駆動回路 S D と、表示パネル 7 0 0 と、を有する（図 9 参照）。例えば、実施の形態 2 で説明する表示装置を表示部 2 3 0 に用いることができる。

## 【0 4 6 6】

## 《入力部 2 4 0》

さまざまなヒューマンインターフェイス等を入力部 2 4 0 に用いることができる（図 1 6 参照）。

## 【0 4 6 7】

例えば、キーボード、マウス、タッチセンサ、マイクまたはカメラ等を入力部 2 4 0 に用いることができる。なお、表示部 2 3 0 に重なる領域を備えるタッチセンサを用いることができる。表示部 2 3 0 と表示部 2 3 0 に重なる領域を備えるタッチセンサを備える入出力装置を、タッチパネルまたはタッチスクリーンとすることができる。

## 【0 4 6 8】

例えば、使用者は、タッチパネルに触れた指をポインタに用いて様々なジェスチャー（タップ、ドラッグ、スワイプまたはピンチイン等）をすることができる。

## 【0 4 6 9】

例えば、演算装置 2 1 0 は、タッチパネルに接触する指の位置または軌跡等の情報を解析し、解析結果が所定の条件を満たすとき、特定のジェスチャーが供給されたとすることができる。これにより、使用者は、所定のジェスチャーにあらかじめ関連付けられた所定の操作命令を、当該ジェスチャーを用いて供給できる。

## 【0 4 7 0】

一例を挙げれば、使用者は、画像情報の表示位置を変更する「スクロール命令」を、タッチパネルに沿ってタッチパネルに接触する指を移動するジェスチャーを用いて供給できる。

## 【0 4 7 1】

10

20

30

40

50

## 《検知部 250》

検知部 250 は、周囲の状態を検知して検知情報を供給する機能を備える。具体的には、照度情報、姿勢情報、圧力情報、位置情報等を供給できる。

## 【0472】

例えば、光検出器、姿勢検出器、加速度センサ、方位センサ、GPS (Global positioning System) 信号受信回路、圧力センサ、温度センサ、湿度センサまたはカメラ等を、検知部 250 に用いることができる。

## 【0473】

## 《通信部 290》

通信部 290 は、ネットワークに情報を供給し、ネットワークから情報を取得する機能を備える。

## 【0474】

## 《プログラム》

本発明の一態様のプログラムは、下記のステップを有する(図 17 (A) 参照)。

## 【0475】

## [第 1 のステップ]

第 1 のステップにおいて、設定を初期化する(図 17 (A) (S1) 参照)。

## 【0476】

例えば、起動時に表示する所定の画像情報と、当該画像情報を表示する所定のモードと、当該画像情報を表示する所定の表示方法を特定する情報と、を記憶部 212 から取得する。具体的には、一の静止画像情報または他の動画像情報を所定の画像情報に用いることができる。また、第 1 のモードまたは第 2 のモードを所定のモードに用いることができる。また、第 1 の表示方法、第 2 の表示方法または第 3 の表示方法を所定の表示方法に用いることができる。

## 【0477】

## [第 2 のステップ]

第 2 のステップにおいて、割り込み処理を許可する(図 17 (A) (S2) 参照)。なお、割り込み処理が許可された演算装置は、主の処理と並行して割り込み処理を行うことができる。割り込み処理から主の処理に復帰した演算装置は、割り込み処理をして得た結果を主の処理に反映することができる。

## 【0478】

なお、カウンタの値が初期値であるとき、演算装置に割り込み処理をさせ、割り込み処理から復帰する際に、カウンタを初期値以外の値としてもよい。これにより、プログラムを起動した後に常に割り込み処理をさせることができる。

## 【0479】

## [第 3 のステップ]

第 3 のステップにおいて、第 1 のステップまたは割り込み処理において選択された、所定のモードまたは所定の表示方法を用いて画像情報を表示する(図 17 (A) (S3) 参照)。なお、所定のモードは情報を表示するモードを特定し、所定の表示方法は画像情報を表示する方法を特定する。また、例えば、画像情報 V1、情報 V11 または情報 V12 を表示する情報に用いることができる。

## 【0480】

例えば、画像情報 V1 を表示する一の方法を、第 1 のモードに関連付けることができる。または、画像情報 V1 を表示する他の方法を第 2 のモードに関連付けることができる。これにより、選択されたモードに基づいて表示方法を選択することができる。

## 【0481】

例えば、画像情報 V1 を表示する異なる 3 つの方法を、第 1 の表示方法乃至第 3 の表示方法に関連付けることができる。これにより、選択された表示方法に基づいて表示をすることができる。

## 【0482】

10

20

30

40

50

## 《第1のモード》

具体的には、30 Hz以上、好ましくは60 Hz以上の頻度で一の走査線に選択信号を供給し、選択信号に基づいて表示をする方法を、第1のモードに関連付けることができる。

## 【0483】

例えば、30 Hz以上、好ましくは60 Hz以上の頻度で選択信号を供給すると、動画像の動きを滑らかに表示することができる。

## 【0484】

例えば、30 Hz以上、好ましくは60 Hz以上の頻度で画像を更新すると、使用者の操作に滑らかに追従するように変化する画像を、使用者が操作中の情報処理装置200に表示することができる。

## 【0485】

## 《第2のモード》

具体的には、30 Hz未満、好ましくは1 Hz未満より好ましくは一分に一回未満の頻度で一の走査線に選択信号を供給し、選択信号に基づいて表示をする方法を、第2のモードに関連付けることができる。

## 【0486】

30 Hz未満、好ましくは1 Hz未満より好ましくは一分に一回未満の頻度で選択信号を供給すると、フリッカーまたはちらつきが抑制された表示をすることができる。また、消費電力を低減することができる。

## 【0487】

例えば、情報処理装置200を時計に用いる場合、1秒に一回の頻度または1分に一回の頻度等で表示を更新することができる。

## 【0488】

ところで、例えば、発光素子を第2の表示素子に用いる場合、発光素子をパルス状に発光させて、画像情報を表示することができる。具体的には、パルス状に有機EL素子を発光させて、その残光を表示に用いることができる。有機EL素子は優れた周波数特性を備えるため、発光素子を駆動する時間を短縮し、消費電力を低減することができる場合がある。または、発熱が抑制されるため、発光素子の劣化を軽減することができる場合がある。

## 【0489】

## 《第1の表示方法》

具体的には、第1の表示素子750(i, j)を表示に用いる方法を、第1の表示方法に用いることができる。これにより、例えば、消費電力を低減することができる。または、明るい環境下において、高いコントラストで画像情報を良好に表示することができる。

## 【0490】

## 《第2の表示方法》

具体的には、第2の表示素子550(i, j)を表示に用いる方法を、第2の表示方法に用いることができる。これにより、例えば、暗い環境下で画像を良好に表示することができる。または、良好な色再現性で写真等を表示することができる。または、動きの速い動画を滑らかに表示することができる。

## 【0491】

なお、第2の表示素子550(i, j)を用いて画像情報V1を表示する場合、照度情報に基づいて画像情報V1を表示する明るさを決定することができる。例えば、照度が5千ルクス以上10万ルクス未満の場合、照度が5千ルクス未満の場合より明るくなるように、第2の表示素子550(i, j)を用いて画像情報V1を表示する。

## 【0492】

## 《第3の表示方法》

具体的には、第1の表示素子750(i, j)および第2の表示素子550(i, j)を表示に用いる方法を、第3の表示方法に用いることができる。これにより、消費電力を低減することができる。または、暗い環境下で画像を良好に表示することができる。または、良好な色再現性で写真等を表示することができる。または、動きの速い動画を滑らかに

10

20

30

40

50

表示することができる。または、使用者が快適に感じる表示をすることができる。

【0493】

ところで、第1の表示素子750(i, j)および第2の表示素子550(i, j)を表示に用いて、表示の明るさを調節する機能を、調光機能とすることができる。例えば、反射型の表示素子の明るさを、光を射出する機能を備える表示素子を用いて補うことができる。

【0494】

また、第1の表示素子750(i, j)および第2の表示素子550(i, j)を表示に用いて、表示の色味を調節する機能を、調色機能とすることができる。例えば、反射型の表示素子の色合いを、光を射出する機能を備える表示素子を用いて変えることができる。具体的には、反射型の液晶素子が表示する黄味を帯びた色合いを、青色の有機EL素子を用いて白色に近づけることができる。これにより、例えば、文字情報を普通紙に印刷された文字のように表示することができる。または、目にやさしい表示をすることができる。

10

【0495】

また、第1の表示素子750(i, j)と第2の表示素子550(i, j)とを表示に用いると、物体が反射する色と物体が発光する色とが掛け合わされる。これにより、絵画的な表示をすることができる。

【0496】

なお、第1の表示素子750(i, j)を用いて表示する画像情報V1に重ねて表示する、第2の表示素子550(i, j)を用いて表示する画像情報V1の明るさを、照度情報および使用者の好みに応じて決定することができる。これにより、使用者が快適に感じる表示をすることができる。

20

【0497】

[第4のステップ]

第4のステップにおいて、終了命令が供給された場合は第5のステップに進み、終了命令が供給されなかった場合は第3のステップに進むように選択する(図17(A)(S4)参照)。

【0498】

例えば、割り込み処理において供給された終了命令を判断に用いてもよい。

【0499】

[第5のステップ]

第5のステップにおいて、終了する(図17(A)(S5)参照)。

30

【0500】

《割り込み処理》

割り込み処理は以下の第6のステップ乃至第8のステップを備える(図17(B)参照)。

【0501】

[第6のステップ]

第6のステップにおいて、例えば、検知部250を用いて、情報処理装置200が使用される環境の照度を検出する(図17(B)(S6)参照)。なお、環境の照度に代えて環境光の色温度や色度を検出してもよい。

40

【0502】

[第7のステップ]

第7のステップにおいて、検出した照度情報に基づいて表示方法を決定する。例えば、照度が所定の値以上の場合に、第1の表示方法に決定し、照度が所定の値未満の場合、第2の表示方法に決定する。または、照度が所定の範囲の場合、第3の表示方法に決定してもよい(図17(B)(S7)参照)。

【0503】

具体的には、照度が10万ルクス以上の場合、第1の表示方法に決定し、照度が5千ルクス未満の場合、第2の表示方法に決定し、照度が10万ルクス未満5千ルクス以上の場合

50

、第3の表示方法に決定してもよい。

【0504】

なお、第6のステップにおいて環境光の色温度や環境光の色度を検出した場合は、第3の表示方法において第2の表示素子550(i, j)を用いて、表示の色味を調節してもよい。

【0505】

また、例えば、第1の表示方法を用いる場合は、第1のステータスの制御情報SSを供給し、第2の表示方法を用いる場合は、第2のステータスの制御情報SSを供給し、第3の表示方法を用いる場合は、第3のステータスの制御情報SSを供給する。

【0506】

[第8のステップ]

第8のステップにおいて、割り込み処理を終了する(図17(B)(S8)参照)。

【0507】

<情報処理装置の構成例2.>

本発明の一態様の情報処理装置の別の構成について、図18を参照しながら説明する。

【0508】

図18(A)は、本発明の一態様のプログラムを説明するフローチャートである。図18(A)は、図17(B)に示す割り込み処理とは異なる割り込み処理を説明するフローチャートである。

【0509】

なお、情報処理装置の構成例3は、供給された所定のイベントに基づいて、モードを変更するステップを割り込み処理に有する点が、図17(B)を参照しながら説明する割り込み処理とは異なる。ここでは、異なる部分について詳細に説明し、同様の構成を用いることができる部分について上記の説明を援用する。

【0510】

《割り込み処理》

割り込み処理は以下の第6のステップ乃至第8のステップを備える(図18(A)参照)。

【0511】

[第6のステップ]

第6のステップにおいて、所定のイベントが供給された場合は、第7のステップに進み、所定のイベントが供給されなかった場合は、第8のステップに進む(図18(A)(U6)参照)。例えば、所定の期間に所定のイベントが供給されたか否かを条件に用いることができる。具体的には、5秒以下、1秒以下または0.5秒以下好ましくは0.1秒以下であって0秒より長い期間を所定の期間とすることができる。

【0512】

[第7のステップ]

第7のステップにおいて、モードを変更する(図18(A)(U7)参照)。具体的には、第1のモードを選択していた場合は、第2のモードを選択し、第2のモードを選択していた場合は、第1のモードを選択する。

【0513】

例えば、表示部230の一部の領域について、表示モードを変更することができる。具体的には、駆動回路GDA、駆動回路GDB、駆動回路GDCおよび駆動回路GDDを備える表示部230の駆動回路GDBが選択信号を供給する領域について、表示モードを変更することができる(図18(B)参照)。

【0514】

例えば、所定のイベントが、駆動回路GDBが選択信号を供給する領域の入力部240に供給された場合に、当該領域の表示モードを変更することができる。具体的には、駆動回路GDBが供給する選択信号の頻度を変更することができる。これにより、例えば、駆動回路GDBが選択信号を供給する領域の表示を、駆動回路GDA、駆動回路GDCおよび

10

20

30

40

50

駆動回路 G D D を動作することなく更新することができる。または、駆動回路が消費する電力を抑制することができる。

【 0 5 1 5 】

[ 第 8 のステップ ]

第 8 のステップにおいて、割り込み処理を終了する（図 1 8 ( A ) ( U 8 ) 参照）。なお、主の処理を実行している期間に割り込み処理を繰り返し実行してもよい。

【 0 5 1 6 】

《 所定のイベント 》

例えば、マウス等のポインティング装置を用いて供給する、「クリック」や「ドラッグ」等のイベント、指等をポインタに用いてタッチパネルに供給する、「タップ」、「ドラッグ」または「スワイプ」等のイベントを用いることができる。

10

【 0 5 1 7 】

また、例えば、ポインタが指し示すスライドバーの位置、スワイプの速度、ドラッグの速度等を用いて、所定のイベントに関連付けられた命令の引数を与えることができる。

【 0 5 1 8 】

例えば、検知部 2 5 0 が検知した情報をあらかじめ設定された閾値と比較して、比較結果をイベントに用いることができる。

【 0 5 1 9 】

具体的には、筐体に押し込むことができるように配設されたボタン等に接する感圧検知器等を検知部 2 5 0 に用いることができる。

20

【 0 5 2 0 】

《 所定のイベントに関連付ける命令 》

例えば、終了命令を、特定のイベントに関連付けることができる。

【 0 5 2 1 】

例えば、表示されている一の画像情報から他の画像情報に表示を切り替える「ページめくり命令」を、所定のイベントに関連付けることができる。なお、「ページめくり命令」を実行する際に用いるページをめくる速度などを決定する引数を、所定のイベントを用いて与えることができる。

【 0 5 2 2 】

例えば、一の画像情報の表示されている一部分の表示位置を移動して、一部分に連続する他の部分を表示する「スクロール命令」などを、所定のイベントに関連付けることができる。なお、「スクロール命令」を実行する際に用いる表示を移動する速度などを決定する引数を、所定のイベントを用いて与えることができる。

30

【 0 5 2 3 】

例えば、表示方法を設定する命令または画像情報を生成する命令などを、所定のイベントに関連付けることができる。なお、生成する画像の明るさを決定する引数を所定のイベントに関連付けることができる。また、生成する画像の明るさを決定する引数を、検知部 2 5 0 が検知する環境の明るさに基づいて決定してもよい。

【 0 5 2 4 】

例えば、プッシュ型のサービスを用いて配信される情報を、通信部 2 9 0 を用いて取得する命令などを、所定のイベントに関連付けることができる。

40

【 0 5 2 5 】

なお、情報を取得する資格の有無を、検知部 2 5 0 が検知する位置情報を用いて判断してもよい。具体的には、特定の教室、学校、会議室、企業、建物等の内部または領域にいる場合に、情報を取得する資格を有すると判断してもよい。これにより、例えば、学校または大学等の教室で配信される教材を受信して、情報処理装置 2 0 0 を教科書等に用いることができる（図 1 6 ( C ) 参照）。または、企業等の会議室で配信される資料を受信して、会議資料に用いることができる。

【 0 5 2 6 】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる

50

。

## 【0527】

(実施の形態6)

本実施の形態では、本発明の一態様の情報処理装置の構成について、図19および図20を参照しながら説明する。

## 【0528】

図19および図20は、本発明の一態様の情報処理装置の構成を説明する図である。図19(A)は情報処理装置のブロック図であり、図19(B)乃至図19(E)は情報処理装置の構成を説明する斜視図である。また、図20(A)乃至図20(E)は情報処理装置の構成を説明する斜視図である。

10

## 【0529】

&lt;情報処理装置&gt;

本実施の形態で説明する情報処理装置5200Bは、演算装置5210と、入出力装置5220とを、有する(図19(A)参照)。

## 【0530】

演算装置5210は、操作情報を供給される機能を備え、操作情報に基づいて画像情報を供給する機能を備える。

## 【0531】

入出力装置5220は、表示部5230、入力部5240、検知部5250、通信部5290、操作情報を供給する機能および画像情報を供給される機能を備える。また、入出力装置5220は、検知情報を供給する機能、通信情報を供給する機能および通信情報を供給される機能を備える。

20

## 【0532】

入力部5240は操作情報を供給する機能を備える。例えば、入力部5240は、情報処理装置5200Bの使用者の操作に基づいて操作情報を供給する。

## 【0533】

具体的には、キーボード、ハードウェアボタン、ポインティングデバイス、タッチセンサ、音声入力装置、視線入力装置などを、入力部5240に用いることができる。

## 【0534】

表示部5230は表示パネルおよび画像情報を表示する機能を備える。例えば、実施の形態1において説明する表示パネルを表示部5230に用いることができる。

30

## 【0535】

検知部5250は検知情報を供給する機能を備える。例えば、情報処理装置が使用されている周辺の環境を検知して、検知情報として供給する機能を備える。

## 【0536】

具体的には、照度センサ、撮像装置、姿勢検出装置、圧力センサ、人感センサなどを検知部5250に用いることができる。

## 【0537】

通信部5290は通信情報を供給される機能および供給する機能を備える。例えば、無線通信または有線通信により、他の電子機器または通信網と接続する機能を備える。具体的には、無線構内通信、電話通信、近距離無線通信などの機能を備える。

40

## 【0538】

《情報処理装置の構成例1.》

例えば、円筒状の柱などに沿った外形を表示部5230に適用することができる(図19(B)参照)。また、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える。また、人の存在を検知して、表示内容を変更する機能を備える。これにより、例えば、建物の柱に設置することができる。または、広告または案内等を表示することができる。または、デジタル・サイネージ等に用いることができる。

## 【0539】

《情報処理装置の構成例2.》

50

例えば、使用者が使用するポインタの軌跡に基づいて画像情報を生成する機能を備える（図19（C）参照）。具体的には、対角線の長さが20インチ以上、好ましくは40インチ以上、より好ましくは55インチ以上の表示パネルを用いることができる。または、複数の表示パネルを並べて1つの表示領域に用いることができる。または、複数の表示パネルを並べてマルチスクリーンに用いることができる。これにより、例えば、電子黒板、電子掲示板、電子看板等に用いることができる。

【0540】

《情報処理装置の構成例3.》

例えば、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える（図19（D）参照）。これにより、例えば、スマートウオッチの消費電力を低減することができる。または、例えば、晴天の屋外等の外光の強い環境においても好適に使用できるように、画像をスマートウオッチに表示することができる。

10

【0541】

《情報処理装置の構成例4.》

表示部5230は、例えば、筐体の側面に沿って緩やかに曲がる曲面を備える（図19（E）参照）。または、表示部5230は表示パネルを備え、表示パネルは、例えば、前面、側面および上面に表示する機能を備える。これにより、例えば、携帯電話の前面だけでなく、側面および上面に画像情報を表示することができる。

【0542】

《情報処理装置の構成例5.》

例えば、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える（図20（A）参照）。これにより、スマートフォンの消費電力を低減することができる。または、例えば、晴天の屋外等の外光の強い環境においても好適に使用できるように、画像をスマートフォンに表示することができる。

20

【0543】

《情報処理装置の構成例6.》

例えば、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える（図20（B）参照）。これにより、晴天の日に屋内に差し込む強い外光が当たっても好適に使用できるように、映像をテレビジョンシステムに表示することができる。

【0544】

《情報処理装置の構成例7.》

例えば、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える（図20（C）参照）。これにより、例えば、晴天の屋外等の外光の強い環境においても好適に使用できるように、画像をタブレットコンピュータに表示することができる。

30

【0545】

《情報処理装置の構成例8.》

例えば、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える（図20（D）参照）。これにより、例えば、晴天の屋外等の外光の強い環境においても好適に閲覧できるように、被写体をデジタルカメラに表示することができる。

【0546】

《情報処理装置の構成例9.》

例えば、使用環境の照度に応じて、表示方法を変更する機能を備える（図20（E）参照）。これにより、例えば、晴天の屋外等の外光の強い環境においても好適に使用できるように、画像をパーソナルコンピュータに表示することができる。

40

【0547】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0548】

例えば、本明細書等において、XとYとが接続されている、と明示的に記載されている場合は、XとYとが電氣的に接続されている場合と、XとYとが機能的に接続されている場

50

合と、XとYとが直接接続されている場合とが、本明細書等に開示されているものとする。したがって、所定の接続関係、例えば、図または文章に示された接続関係に限定されず、図または文章に示された接続関係以外のものも、図または文章に記載されているものとする。

**【0549】**

ここで、X、Yは、対象物（例えば、装置、素子、回路、配線、電極、端子、導電膜、層、など）であるとする。

**【0550】**

XとYとが直接的に接続されている場合の一例としては、XとYとの電気的な接続を可能とする素子（例えば、スイッチ、トランジスタ、容量素子、インダクタ、抵抗素子、ダイオード、表示素子、発光素子、負荷など）が、XとYとの間に接続されていない場合であり、XとYとの電気的な接続を可能とする素子（例えば、スイッチ、トランジスタ、容量素子、インダクタ、抵抗素子、ダイオード、表示素子、発光素子、負荷など）を介さずに、XとYとが、接続されている場合である。

10

**【0551】**

XとYとが電気的に接続されている場合の一例としては、XとYとの電気的な接続を可能とする素子（例えば、スイッチ、トランジスタ、容量素子、インダクタ、抵抗素子、ダイオード、表示素子、発光素子、負荷など）が、XとYとの間に1個以上接続されることが可能である。なお、スイッチは、オンオフが制御される機能を有している。つまり、スイッチは、導通状態（オン状態）、または、非導通状態（オフ状態）になり、電流を流すか流さないかを制御する機能を有している。または、スイッチは、電流を流す経路を選択して切り替える機能を有している。なお、XとYとが電気的に接続されている場合は、XとYとが直接的に接続されている場合を含むものとする。

20

**【0552】**

XとYとが機能的に接続されている場合の一例としては、XとYとの機能的な接続を可能とする回路（例えば、論理回路（インバータ、NAND回路、NOR回路など）、信号変換回路（DA変換回路、AD変換回路、ガンマ補正回路など）、電位レベル変換回路（電源回路（昇圧回路、降圧回路など）、信号の電位レベルを変えるレベルシフト回路など）、電圧源、電流源、切り替え回路、増幅回路（信号振幅または電流量などを大きく出来る回路、オペアンプ、差動増幅回路、ソースフォロワ回路、バッファ回路など）、信号生成回路、記憶回路、制御回路など）が、XとYとの間に1個以上接続されることが可能である。なお、一例として、XとYとの間に別の回路を挟んでいても、Xから出力された信号がYへ伝達される場合は、XとYとは機能的に接続されているものとする。なお、XとYとが機能的に接続されている場合は、XとYとが直接的に接続されている場合と、XとYとが電気的に接続されている場合とを含むものとする。

30

**【0553】**

なお、XとYとが電気的に接続されている、と明示的に記載されている場合は、XとYとが電気的に接続されている場合（つまり、XとYとの間に別の素子又は別の回路を挟んで接続されている場合）と、XとYとが機能的に接続されている場合（つまり、XとYとの間に別の回路を挟んで機能的に接続されている場合）と、XとYとが直接接続されている場合（つまり、XとYとの間に別の素子又は別の回路を挟まずに接続されている場合）とが、本明細書等に開示されているものとする。つまり、電気的に接続されている、と明示的に記載されている場合は、単に、接続されている、とのみ明示的に記載されている場合と同様な内容が、本明細書等に開示されているものとする。

40

**【0554】**

なお、例えば、トランジスタのソース（又は第1の端子など）が、Z1を介して（又は介さず）、Xと電気的に接続され、トランジスタのドレイン（又は第2の端子など）が、Z2を介して（又は介さず）、Yと電気的に接続されている場合や、トランジスタのソース（又は第1の端子など）が、Z1の一部と直接的に接続され、Z1の別の一部がXと直接的に接続され、トランジスタのドレイン（又は第2の端子など）が、Z2の一部と直接的

50

に接続され、Z 2 の別の一部が Y と直接的に接続されている場合は、以下のように表現することが出来る。

【0555】

例えば、「X と Y とトランジスタのソース（又は第 1 の端子など）とドレイン（又は第 2 の端子など）とは、互いに電氣的に接続されており、X、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）、Y の順序で電氣的に接続されている。」と表現することができる。または、「トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）は、X と電氣的に接続され、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）は Y と電氣的に接続され、X、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）、Y は、この順序で電氣的に接続されている」と表現することができる。または、「X は、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）とドレイン（又は第 2 の端子など）とを介して、Y と電氣的に接続され、X、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）、Y は、この接続順序で設けられている」と表現することができる。これらの例と同様な表現方法を用いて、回路構成における接続の順序について規定することにより、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）と、ドレイン（又は第 2 の端子など）とを、区別して、技術的範囲を決定することができる。

【0556】

または、別の表現方法として、例えば、「トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）は、少なくとも第 1 の接続経路を介して、X と電氣的に接続され、前記第 1 の接続経路は、第 2 の接続経路を有しておらず、前記第 2 の接続経路は、トランジスタを介した、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）とトランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）との間の経路であり、前記第 1 の接続経路は、Z 1 を介した経路であり、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）は、少なくとも第 3 の接続経路を介して、Y と電氣的に接続され、前記第 3 の接続経路は、前記第 2 の接続経路を有しておらず、前記第 3 の接続経路は、Z 2 を介した経路である。」と表現することができる。または、「トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）は、少なくとも第 1 の接続経路によって、Z 1 を介して、X と電氣的に接続され、前記第 1 の接続経路は、第 2 の接続経路を有しておらず、前記第 2 の接続経路は、トランジスタを介した接続経路を有し、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）は、少なくとも第 3 の接続経路によって、Z 2 を介して、Y と電氣的に接続され、前記第 3 の接続経路は、前記第 2 の接続経路を有していない。」と表現することができる。または、「トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）は、少なくとも第 1 の電氣的パスによって、Z 1 を介して、X と電氣的に接続され、前記第 1 の電氣的パスは、第 2 の電氣的パスを有しておらず、前記第 2 の電氣的パスは、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）からトランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）への電氣的パスであり、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）は、少なくとも第 3 の電氣的パスによって、Z 2 を介して、Y と電氣的に接続され、前記第 3 の電氣的パスは、第 4 の電氣的パスを有しておらず、前記第 4 の電氣的パスは、トランジスタのドレイン（又は第 2 の端子など）からトランジスタのソース（又は第 1 の端子など）への電氣的パスである。」と表現することができる。これらの例と同様な表現方法を用いて、回路構成における接続経路について規定することにより、トランジスタのソース（又は第 1 の端子など）と、ドレイン（又は第 2 の端子など）とを、区別して、技術的範囲を決定することができる。

【0557】

なお、これらの表現方法は、一例であり、これらの表現方法に限定されない。ここで、X、Y、Z 1、Z 2 は、対象物（例えば、装置、素子、回路、配線、電極、端子、導電膜、層、など）であるとする。

【0558】

なお、回路図上は独立している構成要素同士が電氣的に接続しているように図示されている場合であっても、1 つの構成要素が、複数の構成要素の機能を併せ持っている場合もあ

10

20

30

40

50

る。例えば配線の一部が電極としても機能する場合は、一の導電膜が、配線の機能、及び電極の機能の両方の構成要素の機能を併せ持っている。したがって、本明細書における電氣的に接続とは、このような、一の導電膜が、複数の構成要素の機能を併せ持っている場合も、その範疇に含める。

【符号の説明】

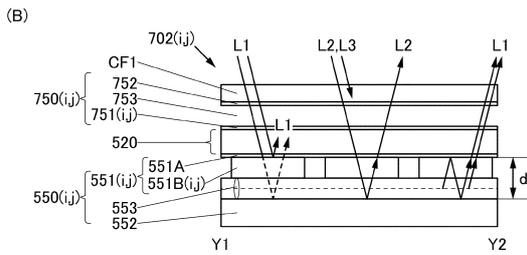
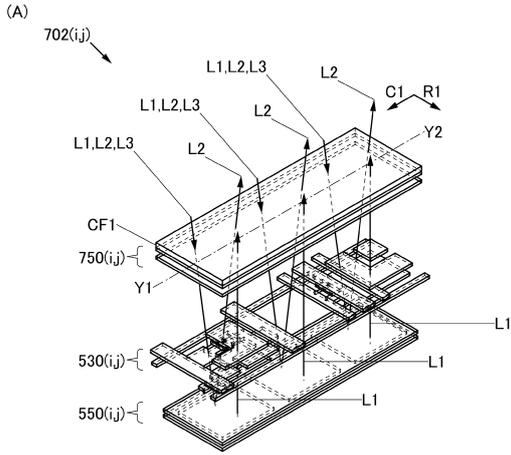
【 0 5 5 9 】

C ( g )	電極	
M ( h )	電極	
C L ( g )	制御線	
M L ( h )	信号線	10
D C	検知回路	
O S C	発振回路	
P 1	位置情報	
B M	遮光膜	
S D	駆動回路	
G D	駆動回路	
G D A	駆動回路	
G D B	駆動回路	
G D C	駆動回路	
G D D	駆動回路	20
C P	導電材料	
A N O	導電膜	
B R ( g , h )	導電膜	
S S	制御情報	
C S C O M	配線	
A C F 1	導電材料	
A C F 2	導電材料	
A F 1	配向膜	
A F 2	配向膜	
C 1 1	容量素子	30
C 2 1	容量素子	
C F 1	着色膜	
G 1 ( i )	走査線	
G 2 ( i )	走査線	
K B 1	構造体	
S 1	検知情報	
S 1 ( j )	信号線	
S 2 ( j )	信号線	
S D 1	駆動回路	
S D 2	駆動回路	40
S W 1	スイッチ	
S W 2	スイッチ	
V 1	画像情報	
V 1 1	情報	
V 1 2	情報	
V C O M 1	配線	
V C O M 2	導電膜	
F P C 1	フレキシブルプリント基板	
F P C 2	フレキシブルプリント基板	
2 0 0	情報処理装置	50

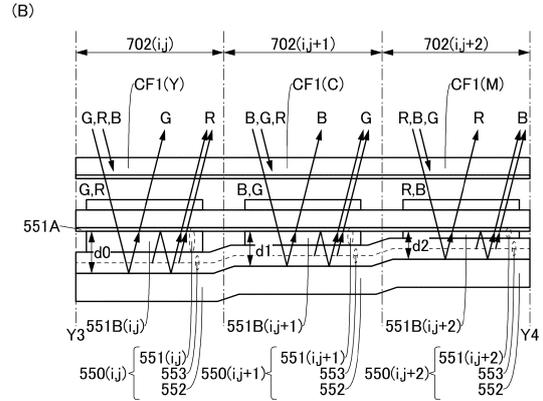
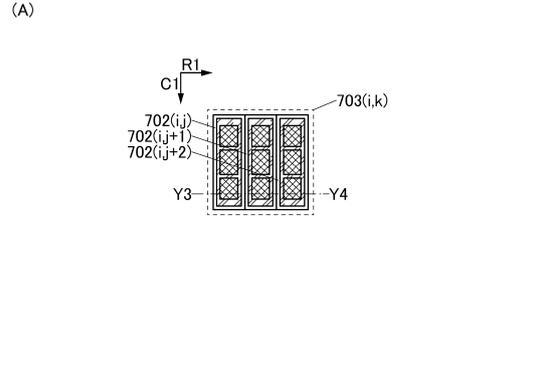
2 1 0	演算装置	
2 1 1	演算部	
2 1 2	記憶部	
2 1 4	伝送路	
2 1 5	入出力インターフェース	
2 2 0	入出力装置	
2 3 0	表示部	
2 3 1	表示領域	
2 3 4	伸張回路	
2 3 5 M	画像処理回路	10
2 3 5 M ( 1 )	領域	
2 3 5 M ( 2 )	領域	
2 3 8	制御部	
2 4 0	入力部	
2 4 1	検知領域	
2 5 0	検知部	
2 9 0	通信部	
5 0 1 C	絶縁膜	
5 0 1 D	絶縁膜	
5 0 4	導電膜	20
5 0 4 E	導電膜	
5 0 5	接合層	
5 0 6	絶縁膜	
5 0 8	半導体膜	
5 0 8 A	領域	
5 0 8 B	領域	
5 0 8 C	領域	
5 1 1 B	導電膜	
5 1 1 C	導電膜	
5 1 1 D	導電膜	30
5 1 2 A	導電膜	
5 1 2 B	導電膜	
5 1 2 C	導電膜	
5 1 2 D	導電膜	
5 1 6	絶縁膜	
5 1 8	絶縁膜	
5 1 9 B	端子	
5 1 9 C	端子	
5 1 9 D	端子	
5 2 0	機能層	40
5 2 0 T	透光性領域	
5 2 1	絶縁膜	
5 2 2	接続部	
5 2 4	導電膜	
5 2 8	絶縁膜	
5 3 0 ( i , j )	画素回路	
5 5 0 ( i , j )	表示素子	
5 5 1 ( i , j )	電極	
5 5 1 A	半透過・半反射性の導電膜	
5 5 1 B ( i , j )	透光性を備える導電膜	50

5 5 2	電極	
5 5 3	発光性の材料を含む層	
5 7 0	基板	
5 7 3	絶縁膜	
5 7 3 A	絶縁膜	
5 7 3 B	絶縁膜	
5 9 1 A	開口部	
5 9 1 B	開口部	
5 9 1 C	開口部	
7 0 0	表示パネル	10
7 0 0 B	表示パネル	
7 0 0 T P 2	入出力パネル	
7 0 2 ( i , j )	画素	
7 0 3 ( i , k )	画素	
7 0 5	封止材	
7 2 0	機能層	
7 2 1 A	絶縁膜	
7 2 1 B	絶縁膜	
7 5 0 ( i , j )	表示素子	
7 5 2	電極	20
7 5 3	液晶材料を含む層	
7 7 0	基板	
7 7 0 D	機能膜	
7 7 0 P	機能膜	
7 7 1	絶縁膜	
7 7 5 ( g , h )	検知素子	
5 2 0 0 B	情報処理装置	
5 2 1 0	演算装置	
5 2 2 0	入出力装置	
5 2 3 0	表示部	30
5 2 4 0	入力部	
5 2 5 0	検知部	
5 2 9 0	通信部	

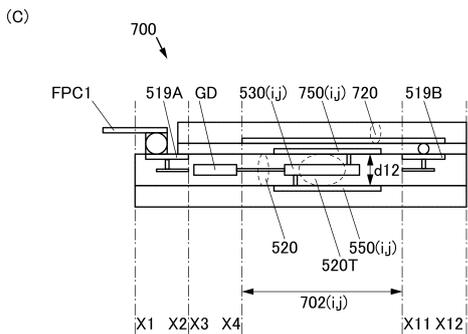
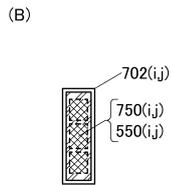
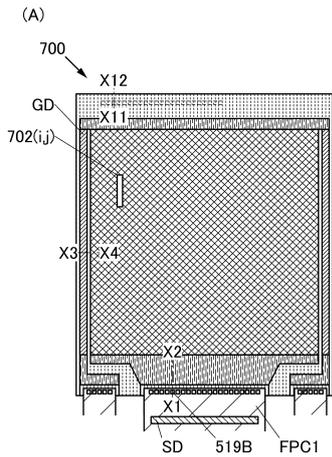
【図1】



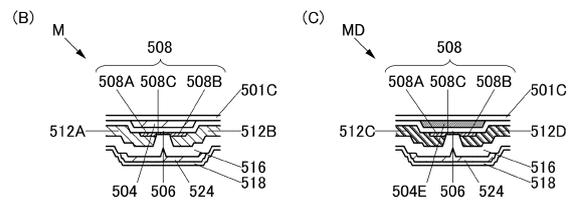
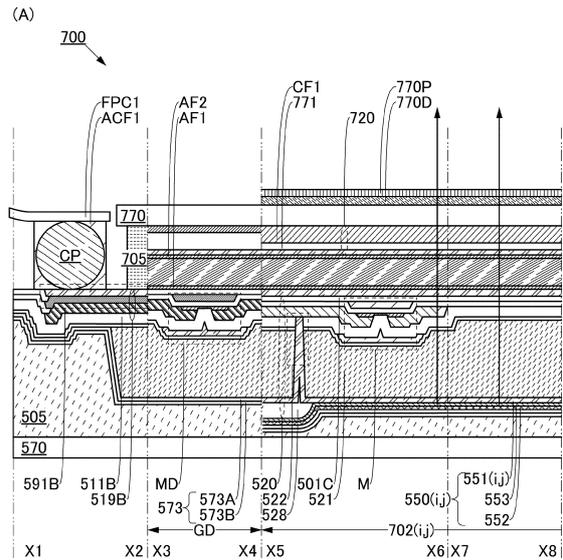
【図2】



【図3】



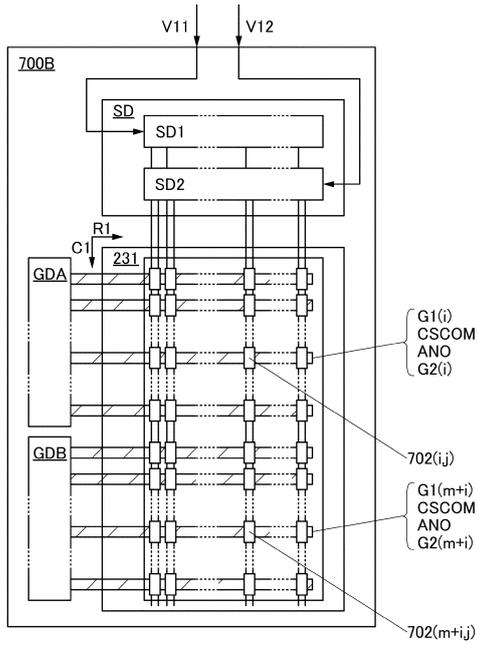
【図4】



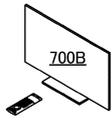


【図10】

(A)



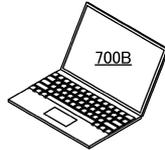
(B-1)



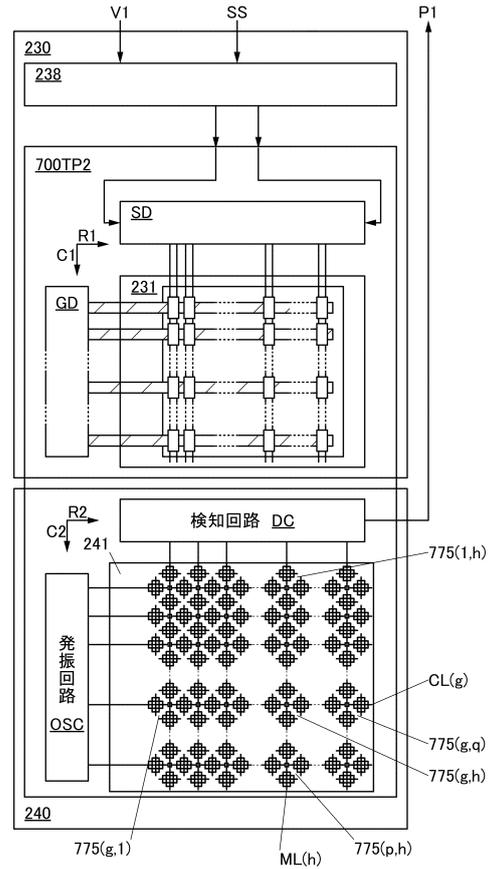
(B-2)



(B-3)

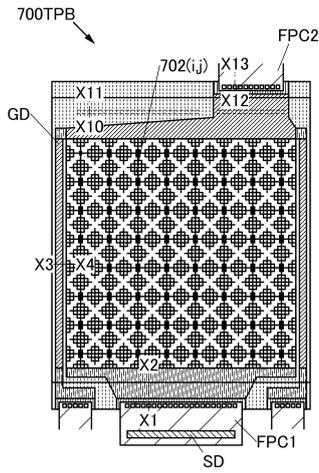


【図11】

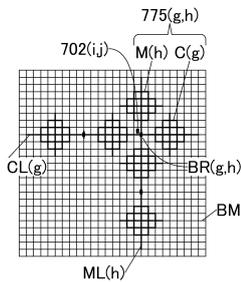


【図12】

(A)

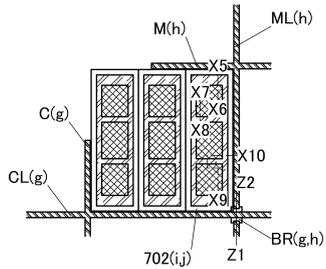


(B)

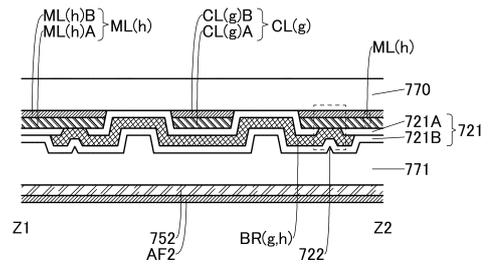


【図13】

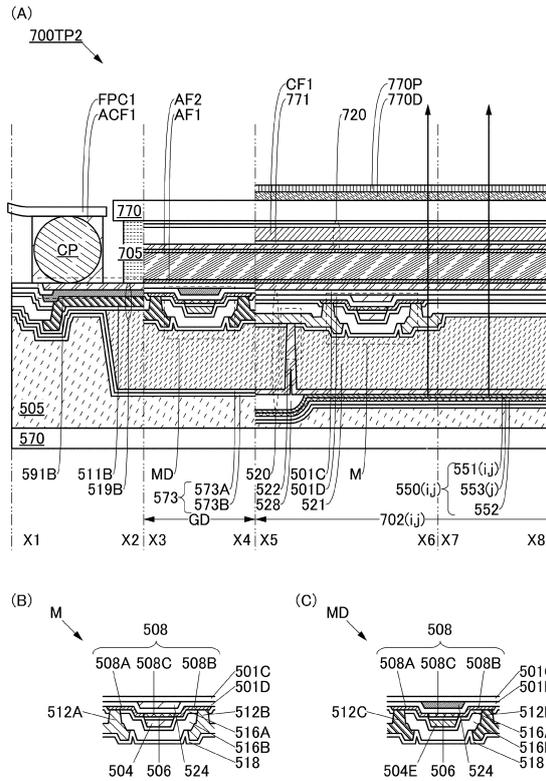
(A)



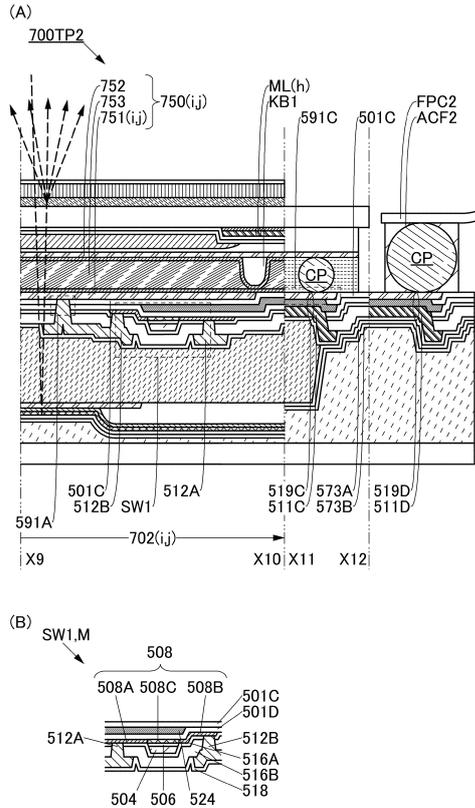
(B)



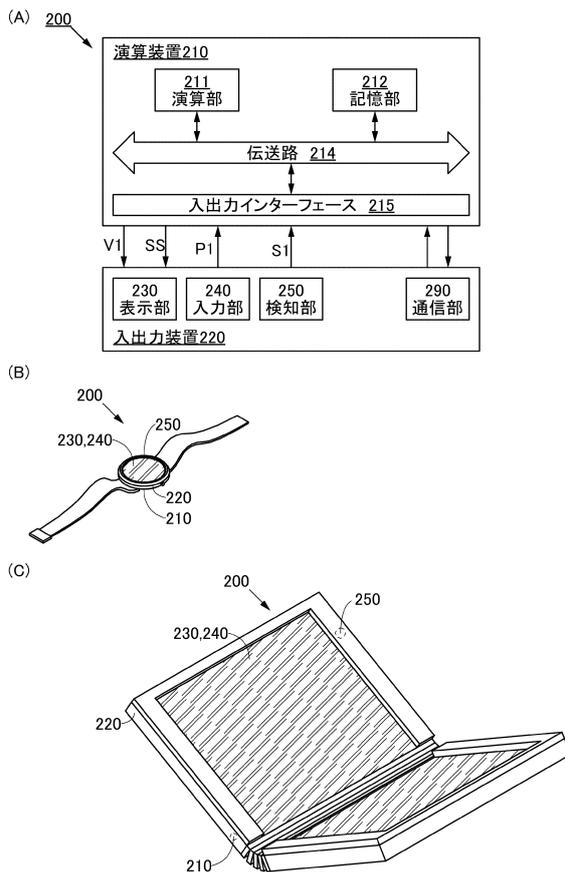
【図14】



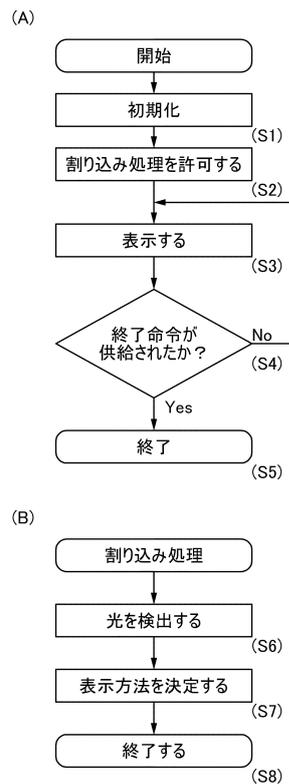
【図15】



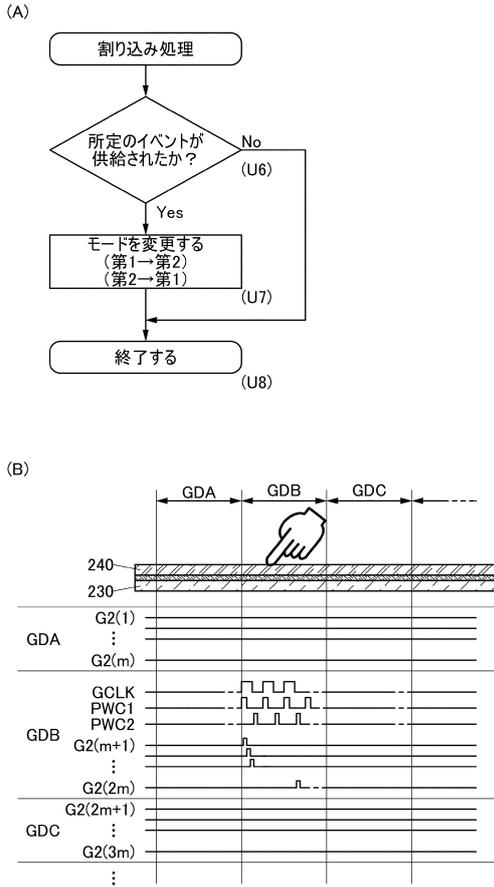
【図16】



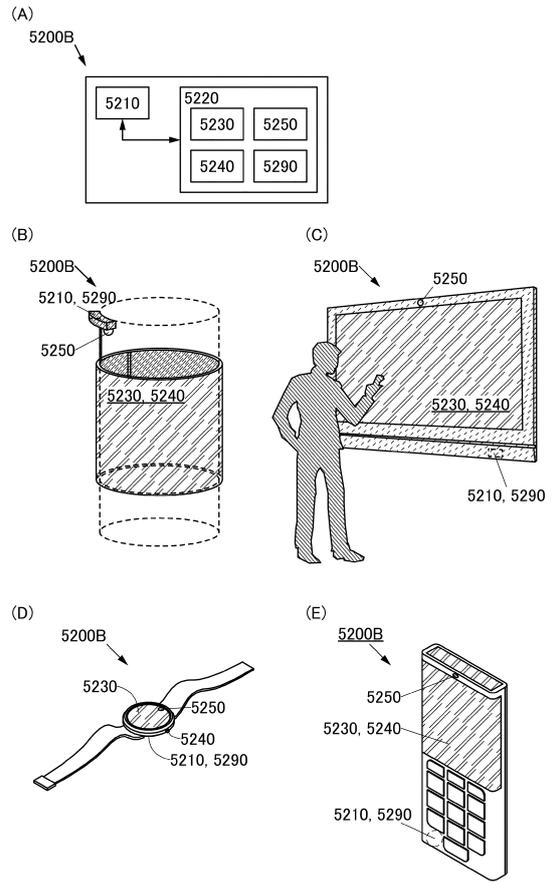
【図17】



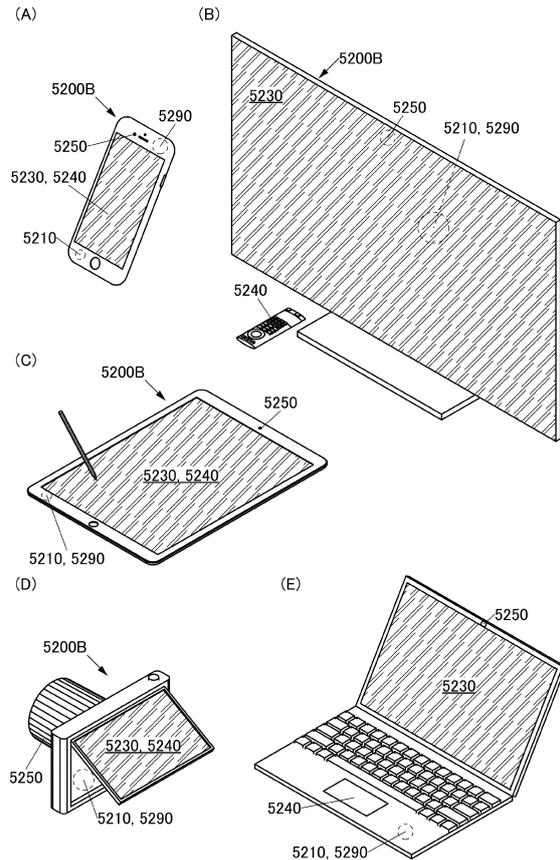
【図18】



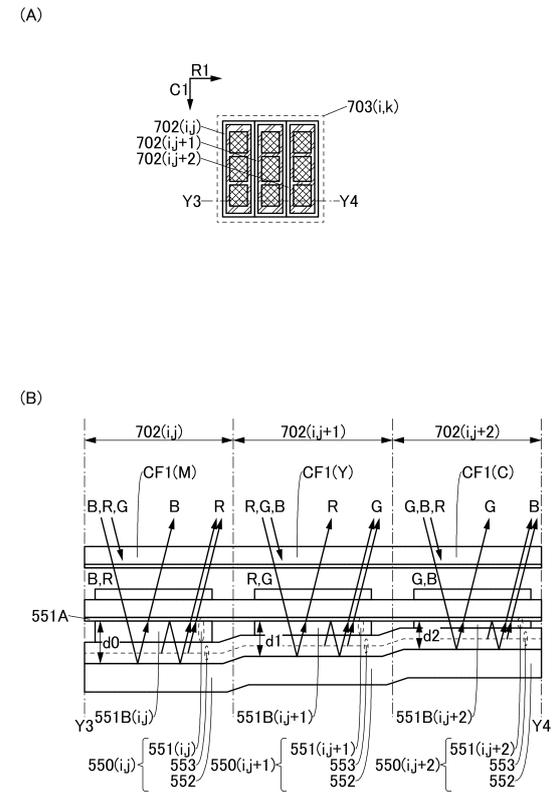
【図19】



【図20】



【図21】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>G 0 2 F</i>	<i>1/1368</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 2 F</i>	<i>1/1368</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/46</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/46</i> <i>Z</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i> <i>3 6 6 G</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>21/8234</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 L</i>	<i>27/088</i> <i>C</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/088</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 L</i>	<i>27/088</i> <i>D</i>
<i>G 0 6 F</i>	<i>3/044</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 L</i>	<i>27/088</i> <i>B</i>
<i>G 0 6 F</i>	<i>3/023</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 6 F</i>	<i>3/044</i> <i>1 2 0</i>
			<i>G 0 6 F</i>	<i>3/023</i> <i>4 6 0</i>

審査官 川俣 郁子

- (56)参考文献 特開2016-038581(JP,A)  
 国際公開第2004/053819(WO,A1)  
 特開2011-049540(JP,A)  
 特開2013-218009(JP,A)  
 特開2006-302748(JP,A)  
 特開2008-152244(JP,A)  
 米国特許出願公開第2015/0160511(US,A1)  
 国際公開第2010/090008(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 G 0 2 B 5 / 2 0 - 5 / 2 8  
 G 0 9 F 9 / 3 0 - 9 / 4 6  
 H 0 1 L 2 7 / 3 2  
     5 1 / 5 0  
 H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8