

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6910832号
(P6910832)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月9日(2021.7.9)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	3 3 8
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044	1 2 6
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/30	3 6 5
G02F 1/133 (2006.01)	G09F 9/00	3 6 6 A
請求項の数 9 (全 59 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-77347 (P2017-77347)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成29年4月10日 (2017.4.10)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2017-194681 (P2017-194681A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成29年10月26日 (2017.10.26)	(72) 発明者	久保田 大介
審査請求日	令和2年4月9日 (2020.4.9)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2016-82104 (P2016-82104)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成28年4月15日 (2016.4.15)	(72) 発明者	柳澤 悠一
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		審査官	斎藤 厚志
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、入出力装置、情報処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示パネルと、
補正回路と、を有し、
前記表示パネルは、画素を備え、
前記画素は、第1の表示素子および第2の表示素子を備え、
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、
前記第1の表示素子は、第1の階調信号を供給される機能を備え、
前記第2の表示素子は、第2の階調信号を供給される機能を備え、
前記補正回路は、階調情報を供給される機能を備え、
前記補正回路は、前記階調情報および第1の特性曲線に基づいて第1の階調を決定する機能を備え、
前記補正回路は、前記第1の階調が前記第1の表示素子に表示されるように、前記第1の階調信号を生成する機能を備え、
前記補正回路は、前記第1の階調信号を供給する機能を備え、
前記補正回路は、前記階調情報および第2の特性曲線に基づいて第2の階調を決定する機能を備え、
前記補正回路は、前記第2の階調が前記第2の表示素子に表示されるように、前記第2の階調信号を生成する機能を備え、

前記補正回路は、前記第 2 の階調信号を供給する機能を備え、
 前記第 1 の特性曲線は、規格化された状態において 2 . 2 より大きいガンマ値を備え、
 前記第 2 の特性曲線は、規格化された状態において前記第 1 の特性曲線が備えるガンマ
 値に比べて小さいガンマ値を備える表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 の表示素子は、前記第 1 の表示素子より優れた色純度で表示をする機能を備え
 、
 前記第 1 の特性曲線は、規格化された状態において、0 . 2 以下の入力に対して、0 .
 0 1 以下を出力する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の表示素子は、反射率を制御する機能を備え、
 前記第 2 の表示素子は、発光強度を制御する機能を備える、請求項 1 または請求項 2 に
 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の表示素子は、第 1 の電極、第 2 の電極および液晶材料を含む層を備え、
 前記第 2 の電極は、前記液晶材料を含む層に含まれる液晶材料の配向を制御する電界を
 、前記第 1 の電極との間に形成するように配置され、
 前記第 1 の表示素子は、ノーマリーホワイトモードで動作する機能を備え、
 前記第 1 の表示素子は、前記第 1 の電極および前記第 2 の電極の間の電圧が 0 V 以上 1
 . 5 V 以下の範囲に、規格化反射率を 9 0 % 未満から 9 0 % 以上にすることができる電圧
 を備え、
 前記第 1 の表示素子は、前記第 1 の電極および前記第 2 の電極の間の電圧が 0 V 以上 3
 . 5 V 以下の範囲に、規格化反射率を 1 0 % 未満から 1 0 % 以上にすることができる電圧
 を備える請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記画素は、第 1 の導電膜と、
 第 2 の導電膜と、
 絶縁膜と、
 画素回路と、を有し、
 前記第 1 の導電膜は、前記第 1 の電極と電氣的に接続され、
 前記第 2 の導電膜は、前記第 1 の導電膜と重なる領域を備え、
 前記絶縁膜は、前記第 1 の導電膜および前記第 2 の導電膜の間に挟まれる領域を備え、
 前記絶縁膜は、開口部を備え、
 前記第 2 の導電膜は、前記開口部において前記第 1 の導電膜と電氣的に接続され、
 前記画素回路は、前記第 2 の導電膜と電氣的に接続され、
 前記第 2 の表示素子は、前記画素回路と電氣的に接続され、
 前記第 2 の表示素子は、前記絶縁膜に向けて光を射出する機能を備える、請求項 4 に記
 載の表示装置。

【請求項 6】

前記表示パネルは、一群の複数の画素と、他の一群の複数の画素と、走査線と、信号線
 と、を有し、
 前記一群の複数の画素は、前記画素を含み、
 前記一群の複数の画素は、行方向に配設され、
 前記他の一群の複数の画素は、前記画素を含み、
 前記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、
 前記走査線は、前記一群の複数の画素と電氣的に接続され、
 前記信号線は、前記他の一群の複数の画素と電氣的に接続される、請求項 1 乃至請求項
 5 のいずれか一に記載の表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一に記載の表示装置と、

10

20

30

40

50

入力部と、を有し、
前記入力部は、前記表示パネルと重なる領域に近接するものを検知する機能を備える入出力装置。

【請求項 8】

前記入力部は、前記表示パネルと重なる領域を備え、
前記入力部は、制御線と、検知信号線と、検知素子と、を備え、
前記制御線は、制御信号を供給する機能を備え、
前記検知信号線は、検知信号を供給される機能を備え、
前記検知素子は、前記制御線および前記検知信号線と電氣的に接続され、
前記検知素子は、透光性を備え、
前記検知素子は、第 1 の電極と、第 2 の電極と、を備え、
前記第 1 の電極は、前記制御線と電氣的に接続され、
前記第 2 の電極は、前記検知信号線と電氣的に接続され、
前記第 2 の電極は、前記表示パネル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、前記第 1 の電極との間に形成するように配置され、
前記検知素子は、表示パネルと重なる領域に近接するものとの距離および前記制御信号に基づいて変化する前記検知信号を供給する機能を備える、請求項 7 に記載の入出力装置。

10

【請求項 9】

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、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置と、を含む、情報処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一態様は、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ができる。

30

【背景技術】

【0003】

基板の同一面側に集光手段と画素電極を設け、集光手段の光軸上に画素電極の可視光を透過する領域を重ねて設ける構成を有する液晶表示装置や、集光方向 X と非集光方向 Y を有する異方性の集光手段を用い、非集光方向 Y と画素電極の可視光を透過する領域の長軸方向を一致して設ける構成を有する液晶表示装置が、知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 191750 号公報

【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、新規な表示装置、新規な入出力装置、新規な情報処理装置また

50

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】

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、表示パネルと、補正回路と、を有する表示装置である。

【0008】

表示パネルは画素を備え、画素は第1の表示素子および第2の表示素子を備える。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。

【0009】

第1の表示素子は第1の階調信号を供給される機能を備える。第2の表示素子は第2の階調信号を供給される機能を備える。

【0010】

補正回路は階調情報を供給される機能を備え、補正回路は階調情報および第1の特性曲線に基づいて第1の階調を決定する機能を備える。補正回路は、第1の階調が第1の表示素子に表示されるように、第1の階調信号を生成する機能を備える。補正回路は第1の階調信号を供給する機能を備える。

【0011】

補正回路は階調情報および第2の特性曲線に基づいて第2の階調を決定する機能を備える。補正回路は、第2の階調が第2の表示素子に表示されるように、第2の階調信号を生成する機能を備える。補正回路は、第2の階調信号を供給する機能を備える。

【0012】

第1の特性曲線は規格化された状態において2.2より大きいガンマ値を備え、第2の特性曲線は規格化された状態において第1の特性曲線が備えるガンマ値に比べて小さいガンマ値を備える。

【0013】

これにより、第2の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第1の表示素子および第2の表示素子を用いて表示することができる。または、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、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ことなく使用者は表示を視認することができる。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。

【0014】

(2) 本発明の一態様は、上記の第2の表示素子が、第1の表示素子より優れた色純度で表示をする機能を備える上記の表示装置である。

【0015】

第1の特性曲線は、規格化された状態において、0.2以下の入力に対して、0.01以下を出力する。

【0016】

これにより、階調情報の暗い領域において、第2の表示素子を用いて、第1の表示素子を用いる場合より鮮やかな画像を表示することができる。または、第1の表示素子を用いる場合より広い色域の画像を表現することができる。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。

【0017】

(3) 本発明の一態様は、上記の第1の表示素子が反射率を制御する機能を備え、第2の表示素子が発光強度を制御する機能を備える上記の表示装置である。

10

20

30

40

50

【0018】

(4) 本発明の一態様は、上記の第1の表示素子が、第1の電極、第2の電極および液晶材料を含む層を備える上記の表示装置である。

【0019】

第2の電極は、液晶材料を含む層に含まれる液晶材料の配向を制御する電界を、第1の電極との間に形成するように配置される。

【0020】

第1の表示素子は、ノーマリーホワイトモードで動作する機能を備える。第1の表示素子は、第1の電極および第2の電極の間の電圧が0V以上1.5V以下の範囲に、規格化反射率を90%未満から90%以上にすることができる電圧を備える。また、第1の表示素子は、第1の電極および第2の電極の間の電圧が0V以上3.5V以下、好ましくは0V以上2.5V以下の範囲に、規格化反射率を10%未満から10%以上にすることができる電圧を備える。

10

【0021】

これにより、第2の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第1の表示素子に入射する外光を利用する第1の表示素子および第2の表示素子を用いて表示することができる。または、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、電力の消費を抑制しつつ、明るい階調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装置を提供することができる。

20

【0022】

(5) 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、画素回路と、を有する上記の表示装置である。

【0023】

第1の導電膜は第1の電極と電気的に接続され、第2の導電膜は第1の導電膜と重なる領域を備える。

【0024】

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る。絶縁膜は開口部を備える。

30

【0025】

第2の導電膜は、開口部において第1の導電膜と電気的に接続される。

【0026】

画素回路は、第2の導電膜と電気的に接続される。

【0027】

第2の表示素子は画素回路と電気的に接続され、第2の表示素子は絶縁膜に向けて光を射出する機能を備える。

【0028】

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。

40

【0029】

(6) 本発明の一態様は、上記の表示パネルが、一群の複数の画素と、他の一群の複数の

50

画素と、走査線と、信号線と、を有する上記の表示装置である。

【0030】

一群の複数の画素は上記の画素を含み、一群の複数の画素は行方向に配設される。

【0031】

他の一群の複数の画素は上記の画素を含み、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。

【0032】

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

【0033】

これにより、第2の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第1の表示素子および第2の表示素子を用いて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装置を提供することができる。

【0034】

(7)本発明の一態様は、上記のいずれか一に記載の表示装置と、入力部と、を有する入出力装置である。

【0035】

入力部は、上記の表示パネルと重なる領域に近接するものを検知する機能を備える。

【0036】

(8)本発明の一態様は、上記の入力部が、表示パネルと重なる領域を備える上記の入出力装置である。

【0037】

入力部は、制御線と、検知信号線と、検知素子と、を備える。

【0038】

制御線は、制御信号を供給する機能を備える。

【0039】

検知信号線は、検知信号を供給される機能を備える。

【0040】

検知素子は、制御線および検知信号線と電氣的に接続される。

【0041】

検知素子は透光性を備える。検知素子は第1の電極と、第2の電極と、を備える。

【0042】

第1の電極は、制御線と電氣的に接続される。

【0043】

第2の電極は検知信号線と電氣的に接続され、第2の電極は表示パネル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。

【0044】

検知素子は、表示パネルと重なる領域に近接するものとの距離および制御信号に基づいて変化する検知信号を供給する機能を備える。

【0045】

これにより、表示パネルを用いて画像情報を表示しながら、表示パネルと重なる領域に近接するものを検知することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。

【0046】

(9)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、上記の表示装置と、を含む、情報処理装置である。

【0047】

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

10

20

30

40

50

情報を演算装置に生成させることができる。または、生成させた画像情報または制御情報を用いて、消費電力を低減することができる。または、明るい場所でも視認性に優れた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。

【0048】

なお、本明細書中において、表示装置または入出力装置は、フレキシブルプリント基板が取り付けられた構成、テープキャリアパッケージが取り付けられた構成、COG (Chip On Glass) 法またはCOF (Chip On Film) 法を用いて集積回路が取り付けられた構成を含む。

【0049】

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。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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、その範疇を含む。

【0054】

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。

【0055】

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】

10

20

30

40

50

【0056】

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。

【0057】

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。

10

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】実施の形態に係る表示装置の構成を説明するブロック図および画素の構成を説明する模式図。

【図2】実施の形態に係る表示装置に用いることができる特性曲線を説明する図。

【図3】実施の形態に係る表示装置に用いることができる画素の構成を説明する模式図および画素が表示することができる色域を説明する色度図。

【図4】実施の形態に係る表示装置に用いることができる表示素子の特性を説明する図。

【図5】実施の形態に係る表示装置に用いることができる表示パネルの構成を説明する図

20

。【図6】実施の形態に係る表示装置に用いることができる表示パネルの構成を説明する断面図。

【図7】実施の形態に係る表示装置に用いることができる表示パネルの構成を説明する断面図。

【図8】実施の形態に係る表示装置に用いることができる表示パネルの構成を説明する下面図。

【図9】実施の形態に係る表示装置に用いることができる表示パネルの画素回路を説明する回路図。

【図10】実施の形態に係る表示装置に用いることができる画素の反射膜の形状を説明する模式図。

30

【図11】実施の形態に係る入出力装置に用いることができる入出力パネルの構成を説明する図。

【図12】実施の形態に係る入出力装置に用いることができる入出力パネルの構成を説明する断面図。

【図13】実施の形態に係る入出力装置に用いることができる入出力パネル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に用いることができる入力部の構成を説明するブロック図。

【図15】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。

40

【図16】実施の形態に係る情報処理装置の表示部の構成を説明するブロック図。

【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。

【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駆動方法を説明するフロー図。

【図20】実施の形態に係る電子機器の構成を説明する図。

【図21】実施例に係る表示装置の評価方法を説明する図。

【図22】実施例に係る表示装置の官能評価の結果を説明する図。

【図23】比較例に係る表示装置の官能評価の結果を説明する図。

【図24】比較例に係る表示装置の官能評価の結果を説明する図。

【発明を実施するための形態】

50

【0059】

本発明の一態様の表示装置は、表示パネルと補正回路とを有し、表示パネルの画素は第1の階調信号を供給される第1の表示素子および第2の階調信号を供給される第2の表示素子を備える。また、補正回路は階調情報および第1の特性曲線に基づいて第1の階調を決定する機能を備え、補正回路は第1の階調が第1の表示素子に表示されるように、第1の階調信号を生成し供給する機能を備える。また、補正回路は階調情報および第2の特性曲線に基づいて第2の階調を決定する機能を備え、補正回路は第2の階調が第2の表示素子に表示されるように、第2の階調信号を生成し供給する機能を備える。そして、第1の特性曲線は2.2より大きいガンマ値を備え、第2の特性曲線は第1の特性曲線が備えるガンマ値に比べて小さいガンマ値を備える。

10

【0060】

これにより、第2の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第1の表示素子および第2の表示素子を用いて表示することができる。または、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、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なくしてユーザーは表示を視認することができる。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。

【0061】

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

【0062】

(実施の形態1)

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1乃至図10を参照しながら説明する。

【0063】

図1は本発明の一態様の表示装置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装置のブロック図であり、図1(B)は画素702(i, j)の構成を説明する模式図である。

30

【0064】

図2は本発明の一態様の表示装置に用いることができる特性曲線を説明する図である。図2(A)は本発明の一態様の表示装置の補正回路235Cが利用する特性曲線であり、図2(B)は本発明の一態様の表示装置の特性曲線を説明する図である。

【0065】

図3(A)は本発明の一態様の表示装置に用いることができる画素の構成を説明する模式図である。図3(B)は図3(A)に示す画素が表示することができる色域を説明する色度図である。

40

【0066】

図4は本発明の一態様の表示装置に用いることができる表示素子の特性を説明する図である。具体的には、入力される電圧に対する規格化された反射率の応答を説明する特性曲線である。

【0067】

図5は本発明の一態様の表示装置に用いることができる表示パネルの構成を説明する図である。図5(A)は表示パネルの上面図であり、図5(B)は図5(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。

【0068】

図6および図7は表示パネルの構成を説明する断面図である。図6(A)は図5(A)の

50

切断線 X 1 - X 2、切断線 X 3 - X 4、切断線 X 5 - X 6 における断面図であり、図 6 (B) は図 6 (A) の一部を説明する図である。

【 0 0 6 9 】

図 7 (A) は図 5 (A) の切断線 X 7 - X 8、切断線 X 9 - X 1 0 における断面図であり、図 7 (B) は図 7 (A) の一部を説明する図である。

【 0 0 7 0 】

図 8 (A) は図 5 (B) に示す表示パネルの画素の一部を説明する下面図であり、図 8 (B) は図 8 (A) に示す構成の一部を省略して説明する下面図である。

【 0 0 7 1 】

図 9 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。 10

【 0 0 7 2 】

図 1 0 は表示パネルの画素に用いることができる反射膜の形状を説明する模式図である。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

< 表示装置の構成例 1 . >

本実施の形態で説明する表示装置は、表示パネル 7 0 0 と、補正回路 2 3 5 C と、を有する (図 1 (A) 参照)。 20

【 0 0 7 5 】

表示パネル 7 0 0 は、画素 7 0 2 (i, j) を備える。

【 0 0 7 6 】

画素 7 0 2 (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) を備える (図 1 (B) 参照)。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。例えば、外光を反射する強度を制御して表示する第 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、破線の矢印で図中に示す (図 7 (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、実線の矢印で図中に示す (図 6 (A) 参照)。 30

【 0 0 7 7 】

第 1 の表示素子 7 5 0 (i, j) は、第 1 の階調信号 $V 1 1$ を供給される機能を備える。また、第 2 の表示素子 5 5 0 (i, j) は、第 2 の階調信号 $V 1 2$ を供給される機能を備える (図 1 (A) 参照)。

【 0 0 7 8 】

補正回路 2 3 5 C は階調情報 $G 1$ を供給される機能を備える。例えば、画像情報 $V 1$ は、階調情報 $G 1$ を含む。 40

【 0 0 7 9 】

補正回路 2 3 5 C は階調情報 $G 1$ および第 1 の特性曲線 $C C 1$ に基づいて第 1 の階調 $G 1 1$ を決定する機能を備える (図 2 (A) 参照)。また、補正回路 2 3 5 C は第 1 の階調 $G 1 1$ が第 1 の表示素子 7 5 0 (i, j) に表示されるように、第 1 の階調信号 $V 1 1$ を生成する機能を備え、補正回路 2 3 5 C は第 1 の階調信号 $V 1 1$ を供給する機能を備える (図 1 (A) 参照)。

【 0 0 8 0 】

補正回路 2 3 5 C は階調情報 $G 1$ および第 2 の特性曲線 $C C 2$ に基づいて第 2 の階調 $G 1 2$ を決定する機能を備える (図 2 (A) 参照)。また、補正回路 2 3 5 C は第 2 の階調 $G 1 2$ が第 2 の表示素子 5 5 0 (i, j) に表示されるように、第 2 の階調信号 $V 1 2$ を生 50

成する機能を備え、補正回路 235C は第 2 の階調信号 V12 を供給する機能を備える (図 1 (A) 参照)。

【0081】

第 1 の特性曲線 CC1 は、規格化された状態において 2.2 より大きいガンマ値を備える。また、第 2 の特性曲線 CC2 は、規格化された状態において第 1 の特性曲線 CC1 が備えるガンマ値に比べて小さいガンマ値を備える。例えば、次に示す数式 (1) および数式 (2) を、第 1 の特性曲線 CC1 に用いることができる。また、次に示す数式 (3) を第 2 の特性曲線 CC2 に用いることができる。なお、式中において、x が入力値に用いられ、y が出力値に用いられている。また、数式 (2) であらわされる特性曲線のガンマ値は 3 であり、数式 (3) であらわされる特性曲線のガンマ値は 2.2 である。

10

【0082】

【数 1】

$$y = 0 \quad (0 \leq x \leq 0.2) \quad \dots (1)$$

$$y = x^3 \quad (0.2 \leq x \leq 1.0) \quad \dots (2)$$

$$y = x^{2.2} \quad \dots (3)$$

20

【0083】

なお、表示装置は、第 1 の表示素子 750 (i, j) が表示する第 1 の階調 G11 および第 2 の表示素子 550 (i, j) が表示する第 2 の階調 G12 の和を表示する。例えば、第 2 の表示素子 550 (i, j) が表示する最も明るい階調と、第 1 の表示素子 750 (i, j) が表示する最も明るい階調とが、同じ明るさである場合、表示装置の特性曲線は、特性曲線 CC2 に特性曲線 CC1 を重ねた特性曲線 CC3 になる (図 2 (B) 参照)。

【0084】

これにより、第 2 の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第 1 の表示素子および第 2 の表示素子を用いて表示することができる。または、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、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なくしてユーザーは表示を視認することができる。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。

30

【0085】

なお、本実施の形態で説明する表示装置の画素 702 (i, j) に複数の副画素を用いることができる (図 3 (A) 参照)。

【0086】

例えば、第 1 の表示素子 750 (i, j) R および第 2 の表示素子 550 (i, j) R を、赤色を表示する副画素に用いることができる。また、第 1 の表示素子 750 (i, j) G および第 2 の表示素子 550 (i, j) G を、緑色を表示する副画素に用いることができる。第 1 の表示素子 750 (i, j) B および第 2 の表示素子 550 (i, j) B を、青色を表示する副画素に用いることができる。

40

【0087】

例えば、第 1 の表示素子 750 (i, j) R より白色の座標 D65 から遠く、鮮やかな色を表示する表示素子を、第 2 の表示素子 550 (i, j) R に用いることができる (図 3 (B) 参照)。第 1 の表示素子 750 (i, j) G より白色の座標 D65 から遠く、鮮やかな色を表示する表示素子を、第 2 の表示素子 550 (i, j) G に用いることができる。第 1 の表示素子 750 (i, j) B より白色の座標 D65 から遠く、鮮やかな色を表示

50

する表示素子を、第2の表示素子550(i, j)Bに用いることができる。

【0088】

また、本実施の形態で説明する表示装置の第2の表示素子550(i, j)Rは、第1の表示素子750(i, j)Rより優れた色純度で表示をする機能を備える(図3(B)参照)。

【0089】

また、第1の特性曲線CC1は、規格化された状態において、0.2以下の入力に対して、0.01以下を出力する(図2(A)参照)。例えば、階調情報G1が256の階調を含む場合、暗い側の50の階調が供給された補正回路235Cは、第1の特性曲線CC1に基づいて、0を出力することができる。

10

【0090】

これにより、階調情報の暗い領域において、第2の表示素子を用いて、第1の表示素子を用いる場合より鮮やかな画像を表示することができる。または、第1の表示素子を用いる場合より広い色域の画像を表現することができる。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。

【0091】

また、本実施の形態で説明する表示装置の第1の表示素子750(i, j)は、反射率を制御する機能を備える。また、第2の表示素子550(i, j)は、発光強度を制御する機能を備える。例えば、反射型の液晶素子を第1の表示素子750(i, j)に用いることができ、有機エレクトロルミネッセンス素子を第2の表示素子550(i, j)に用いることができる。

20

【0092】

また、本実施の形態で説明する表示装置の第1の表示素子750(i, j)は、第1の電極751(i, j)、第2の電極752および液晶材料を含む層753を備える(図7(A)参照)。

【0093】

第2の電極752は、液晶材料を含む層753に含まれる液晶材料の配向を制御する電界を、第1の電極751(i, j)との間に形成するように配置される。

【0094】

第1の表示素子750(i, j)は、ノーマリーホワイトモードで動作する機能を備える。第1の表示素子750(i, j)は、第1の電極751(i, j)および第2の電極752の間の電圧が0V以上1.5V以下の範囲に、規格化反射率を90%未満から90%以上にすることができる電圧を備える(図4参照)。なお、第1の表示素子750(i, j)がノーマリーホワイトモードで動作する機能を備える場合、液晶材料を含む層753に含まれる液晶材料の配向は、電圧が印加されていない状態において第1の表示素子750(i, j)が光を反射するように制御される。

30

【0095】

第1の表示素子750(i, j)は、第1の電極751(i, j)および第2の電極752の間の電圧が0V以上3.5V以下、好ましくは0V以上2.5V以下の範囲に、規格化反射率を10%未満から10%以上にすることができる電圧を備える。

40

【0096】

これにより、第2の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第1の表示素子に入射する外光を利用する第1の表示素子および第2の表示素子を用いて表示することができる。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、電力の消費を抑制しつつ、明るい階調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装置を提供することができる。

【0097】

50

また、本実施の形態で説明する表示装置の画素702(i, j)は、第1の導電膜と、第2の導電膜と、絶縁膜501Cと、画素回路530(i, j)と、を有する。

【0098】

第1の導電膜は、第1の電極751(i, j)と電気的に接続される。第2の導電膜は、第1の導電膜と重なる領域を備える。例えば、第1の導電膜を、第1の表示素子750(i, j)の第1の電極751(i, j)に用いることができる。

【0099】

絶縁膜501C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501Cは開口部591Aを備える。また、絶縁膜501Cは、絶縁膜501Aおよび導電膜511Bに挟まれる領域を備える。また、絶縁膜501Cは、絶縁膜501Aおよび導電膜511Bに挟まれる領域に開口部591Bを備える。絶縁膜501Cは、絶縁膜501Aおよび導電膜511Cに挟まれる領域に開口部591Cを備える(図6(A)および図7(A)参照)。

10

【0100】

第2の導電膜は、開口部591Aにおいて第1の導電膜と電気的に接続される。例えば、第1の電極751(i, j)は、導電膜512Bと電気的に接続される。ところで、絶縁膜501Cに設けられた開口部591Aにおいて第2の導電膜と電気的に接続される第1の導電膜を、貫通電極ということができる。

【0101】

画素回路530(i, j)は、第2の導電膜と電気的に接続される。例えば、画素回路530(i, j)のスイッチSW1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512Bを、第2の導電膜に用いることができる。

20

【0102】

第2の表示素子550(i, j)は、画素回路530(i, j)と電気的に接続される。

【0103】

第2の表示素子550(i, j)は、絶縁膜501Cに向けて光を射出する機能を備える(図6(A)参照)。

【0104】

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。

30

【0105】

また、本実施の形態で説明する表示装置の表示パネル700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(j)と、を有する(図1(A)参照)。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。

40

【0106】

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、行方向に配設される。

【0107】

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、行方向と交差する列方向に配設される。

【0108】

50

走査線 $G1(i)$ は、一群の複数の画素 $702(i, 1)$ 乃至画素 $702(i, n)$ と電氣的に接続される。

【0109】

信号線 $S1(j)$ は、他の一群の複数の画素 $702(1, j)$ 乃至画素 $702(m, j)$ と電氣的に接続される。

【0110】

これにより、第2の表示素子のみを用いて表示する画像よりコントラストの高い画像を、第1の表示素子および第2の表示素子を用いて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装置を提供することができる。

【0111】

《表示パネル700》

表示パネル700は、絶縁膜501Aを有する(図6(A)参照)。

【0112】

絶縁膜501Aは、第1の開口部592A、第2の開口部592Bおよび開口部592Cを備える(図6(A)または図7(A)参照)。

【0113】

第1の開口部592Aは、第1の中間膜754Aおよび第1の電極751(i, j)と重なる領域または第1の中間膜754Aおよび絶縁膜501Cと重なる領域を備える。

【0114】

第2の開口部592Bは、第2の中間膜754Bおよび導電膜511Bと重なる領域を備える。また、開口部592Cは、中間膜754Cおよび導電膜511Cと重なる領域を備える。

【0115】

絶縁膜501Aは、第1の開口部592Aの周縁に沿って、第1の中間膜754Aおよび絶縁膜501Cの間に挟まれる領域を備える。また、絶縁膜501Aは、第2の開口部592Bの周縁に沿って、第2の中間膜754Bおよび導電膜511Bの間に挟まれる領域を備える。

【0116】

表示パネル700は、走査線 $G2(i)$ と、配線 $CSCOM$ と、第3の導電膜 ANO と、信号線 $S2(j)$ と、を有する(図8参照)。

【0117】

第2の表示素子 $550(i, j)$ は、第3の電極 $551(i, j)$ と、第4の電極 552 と、発光性の材料を含む層 $553(j)$ と、を備える(図6(A)参照)。なお、第3の電極 $551(i, j)$ は、第3の導電膜 ANO と電氣的に接続され、第4の電極 552 は、第4の導電膜 $VCOM2$ と電氣的に接続される(図1(A)参照)。

【0118】

第4の電極 552 は、第3の電極 $551(i, j)$ と重なる領域を備える。

【0119】

発光性の材料を含む層 $553(j)$ は、第3の電極 $551(i, j)$ および第4の電極 552 の間に挟まれる領域を備える。

【0120】

第3の電極 $551(i, j)$ は、接続部522において、画素回路 $530(i, j)$ と電氣的に接続される。

【0121】

第1の表示素子 $750(i, j)$ は、液晶材料を含む層753と、第1の電極 $751(i, j)$ および第2の電極 752 と、を備える。第2の電極 752 は、第1の電極 $751(i, j)$ との間に液晶材料の配向を制御する電界が形成されるように配置される(図6(A)および図7(A)参照)。

【0122】

表示パネル700は、配向膜 $AF1$ および配向膜 $AF2$ を備える。配向膜 $AF2$ は、配向

10

20

30

40

50

膜 A F 1 との間に液晶材料を含む層 7 5 3 を挟むように配設される。

【 0 1 2 3 】

表示パネル 7 0 0 は、第 1 の中間膜 7 5 4 A と、第 2 の中間膜 7 5 4 B と、を有する。

【 0 1 2 4 】

第 1 の中間膜 7 5 4 A は、絶縁膜 5 0 1 C との間に第 1 の導電膜を挟む領域を備え、第 1 の中間膜 7 5 4 A は、第 1 の電極 7 5 1 (i , j) と接する領域を備える。第 2 の中間膜 7 5 4 B は導電膜 5 1 1 B と接する領域を備える。

【 0 1 2 5 】

表示パネル 7 0 0 は、遮光膜 B M と、絶縁膜 7 7 1 と、機能膜 7 7 0 P と、機能膜 7 7 0 D と、を有する。また、着色膜 C F 1 および着色膜 C F 2 を有する。

10

【 0 1 2 6 】

遮光膜 B M は、第 1 の表示素子 7 5 0 (i , j) と重なる領域に開口部を備える。着色膜 C F 2 は、絶縁膜 5 0 1 C および第 2 の表示素子 5 5 0 (i , j) の間に配設され、開口部 7 5 1 H と重なる領域を備える (図 6 (A) 参照) 。

【 0 1 2 7 】

絶縁膜 7 7 1 は、着色膜 C F 1 と液晶材料を含む層 7 5 3 の間または遮光膜 B M と液晶材料を含む層 7 5 3 の間に挟まれる領域を備える。これにより、着色膜 C F 1 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 B M または着色膜 C F 1 等から液晶材料を含む層 7 5 3 への不純物の拡散を、抑制することができる。

【 0 1 2 8 】

20

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 1 2 9 】

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。

【 0 1 3 0 】

表示パネル 7 0 0 は、基板 5 7 0 と、基板 7 7 0 と、機能層 5 2 0 と、を有する。

【 0 1 3 1 】

基板 7 7 0 は、基板 5 7 0 と重なる領域を備える。

30

【 0 1 3 2 】

機能層 5 2 0 は、基板 5 7 0 および基板 7 7 0 の間に挟まれる領域を備える。機能層 5 2 0 は、画素回路 5 3 0 (i , j) と、第 2 の表示素子 5 5 0 (i , j) と、絶縁膜 5 2 1 と、絶縁膜 5 2 8 と、を含む。また、機能層 5 2 0 は、絶縁膜 5 1 8 および絶縁膜 5 1 6 を含む (図 6 (A) および図 6 (B) 参照) 。

【 0 1 3 3 】

絶縁膜 5 2 1 は、画素回路 5 3 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。

【 0 1 3 4 】

絶縁膜 5 2 8 は、絶縁膜 5 2 1 および基板 5 7 0 の間に配設され、第 2 の表示素子 5 5 0 (i , j) と重なる領域と、に開口部を備える。

40

【 0 1 3 5 】

絶縁膜 5 2 8 は、第 3 の電極 5 5 1 (i , j) の周縁に沿って、第 3 の電極 5 5 1 (i , j) の端部を覆う領域を備え、第 3 の電極 5 5 1 (i , j) および第 4 の電極の短絡を防止する機能を備える。

【 0 1 3 6 】

絶縁膜 5 1 8 は、絶縁膜 5 2 1 および画素回路 5 3 0 (i , j) の間に挟まれる領域を備える。また、絶縁膜 5 1 6 は、絶縁膜 5 1 8 および画素回路 5 3 0 (i , j) の間に挟まれる領域を備える。

【 0 1 3 7 】

50

表示パネル 700 は、接合層 505 と、封止材 705 と、構造体 KB1 と、を有する。

【0138】

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。

【0139】

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。

【0140】

構造体 KB1 は、機能層 520 および基板 770 の間に所定の隙間を設ける機能を備える。

10

【0141】

表示パネル 700 は、端子 519B および端子 519C を有する。

【0142】

端子 519B は、導電膜 511B と、中間膜 754B と、を備え、中間膜 754B は、導電膜 511B と接する領域を備える。端子 519B は、例えば信号線 S1(j) と電氣的に接続される。

【0143】

端子 519C は、導電膜 511C と、中間膜 754C と、を備え、中間膜 754C は、導電膜 511C と接する領域を備える。導電膜 511C は、例えば配線 VCOM1 と電氣的に接続される。

20

【0144】

導電材料 CP は、端子 519C と第 2 の電極 752 の間に挟まれ、端子 519C と第 2 の電極 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。

【0145】

表示パネル 700 は、駆動回路 GD と、駆動回路 SD と、を有する (図 1(A) および図 5(A) 参照)。

【0146】

駆動回路 GD は、走査線 G1(i) と電氣的に接続される。駆動回路 GD は、例えばトランジスタ MD を備える (図 6(A) 参照)。具体的には、画素回路 530(i, j) が備えるトランジスタに含まれる半導体膜と同じ工程で形成することができる半導体膜を、トランジスタ MD に用いることができる。

30

【0147】

駆動回路 SD は、信号線 S1(j) と電氣的に接続される。駆動回路 SD は、例えば端子 519B と電氣的に接続される。

【0148】

《制御部 238》

制御部 238 は、補正回路 235C および展開回路 234 を備える。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。

【0149】

《補正回路 235C》

補正回路 235C は、ガンマ補正回路 235C1 および色補正回路 235C2 を有する。

40

【0150】

ガンマ補正回路 235C1 は記憶部を備える。記憶部は例えば補正された階調情報または参照表等を記憶する機能を備える。例えば、参照表を第 1 の特性曲線 CC1 に用いることができる。

【0151】

色補正回路 235C2 は記憶部を備える。記憶部は例えば補正された階調情報または参照表等を記憶する機能を備える。例えば、参照表を第 2 の特性曲線 CC2 に用いることができる。

50

【 0 1 5 2 】

《 展開回路 2 3 4 》

展開回路 2 3 4 は、記憶部 2 3 4 M および圧縮された画像情報 V 1 を展開する機能を備える。記憶部 2 3 4 M は、例えば展開された画像情報を記憶する機能を備える。

【 0 1 5 3 】

以下に、表示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。

【 0 1 5 4 】

例えば第 1 の導電膜を第 1 の電極 7 5 1 (i , j) に用いることができる。また、第 1 の導電膜を反射膜に用いることができる。

10

【 0 1 5 5 】

また、第 2 の導電膜をトランジスタのソース電極またはドレイン電極の機能を備える導電膜 5 1 2 B に用いることができる。

【 0 1 5 6 】

《 構成例 》

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 1 5 7 】

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

【 0 1 5 8 】

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 または第 3 の導電膜 A N O を有する。

20

【 0 1 5 9 】

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 1 6 0 】

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 1 6 1 】

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 1 6 2 】

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

30

【 0 1 6 3 】

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、着色膜 C F 2、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 1 6 4 】

また、表示パネル 7 0 0 は、第 2 の表示素子 5 5 0 (i , j)、第 3 の電極 5 5 1 (i , j)、第 4 の電極 5 5 2 または発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) を有する。

【 0 1 6 5 】

また、表示パネル 7 0 0 は、絶縁膜 5 0 1 A または絶縁膜 5 0 1 C を有する。

40

【 0 1 6 6 】

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 1 6 7 】

《 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 等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 1 6 8 】

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 mm)、第 8 世代 (2 2 0 0 mm × 2 4 0 0 mm)、第 9 世代 (2 4 0 0 mm × 2 8 0 0

50

mm)、第10世代(2950mm×3400mm)等の面積が大きなガラス基板を基板570等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。

【0169】

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等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等に用いることができる。

【0170】

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等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等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等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等に用いることができる。

10

【0171】

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等に用いることができる。これにより、半導体素子を基板570等に形成することができる。

【0172】

例えば、樹脂、樹脂フィルムまたはプラスチック等の有機材料を基板570等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等に用いることができる。

20

【0173】

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等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等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等に用いることができる。

【0174】

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等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等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等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等に用いることができる。

30

【0175】

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等に用いることができる。

40

【0176】

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等に用いることができる。

【0177】

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等に用いることができる。

【0178】

50

また、紙または木材などを基板 570 等に用いることができる。

【0179】

例えば、可撓性を有する基板を基板 570 等に用いることができる。

【0180】

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 等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。

【0181】

《基板 770》

例えば、透光性を備える材料を基板 770 に用いることができる。具体的には、基板 570 に用いることができる材料から選択された材料を基板 770 に用いることができる。

【0182】

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。

【0183】

また、例えば、厚さ 0.7 mm 以下厚さ 0.1 mm 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。

【0184】

《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 等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。

【0185】

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。

【0186】

《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 等に用いることができる。

【0187】

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 等に用いることができる。

【0188】

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 等に用いることができる。

【0189】

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 等に用いることができる。

【0190】

《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。

10

20

30

40

50

【0191】

《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等に用いることができる。

【0192】

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等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等に用いることができる。

10

【0193】

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積層材料もしくは複合材料などを絶縁膜521等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。

【0194】

これにより、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。

【0195】

《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 μ m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。

20

【0196】

《絶縁膜501A》

例えば、絶縁膜521に用いることができる材料を絶縁膜501Aに用いることができる。また、例えば、水素を供給する機能を備える材料を絶縁膜501Aに用いることができる。

【0197】

具体的には、シリコンおよび酸素を含む材料と、シリコンおよび窒素を含む材料と、を積層した材料を、絶縁膜501Aに用いることができる。例えば、加熱等により水素を放出し、放出した水素を他の構成に供給する機能を備える材料を、絶縁膜501Aに用いることができる。具体的には、作製工程中に取り込まれた水素を加熱等により放出し、他の構成に供給する機能を備える材料を絶縁膜501Aに用いることができる。

30

【0198】

例えば、原料ガスにシラン等を用いる化学気相成長法により形成されたシリコンおよび酸素を含む膜を、絶縁膜501Aに用いることができる。

【0199】

具体的には、シリコンおよび酸素を含む厚さ200nm以上600nm以下の材料と、シリコンおよび窒素を含む厚さ200nm程度の材料と、を積層した材料を絶縁膜501Aに用いることができる。

40

【0200】

《絶縁膜501C》

例えば、絶縁膜521に用いることができる材料を絶縁膜501C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501C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。

【0201】

例えば、シリコン、酸素および窒素を含む厚さ200nmの膜を絶縁膜501Cに用いることができる。

【0202】

50

《中間膜 754A、中間膜 754B、中間膜 754C》

例えば、10nm以上500nm以下、好ましくは10nm以上100nm以下の厚さを有する膜を、中間膜 754A、中間膜 754Bまたは中間膜 754Cに用いることができる。なお、本明細書において、中間膜 754A、中間膜 754Bまたは中間膜 754Cを中間膜という。

【0203】

例えば、水素を透過または供給する機能を備える材料を中間膜に用いることができる。

【0204】

例えば、導電性を備える材料を中間膜に用いることができる。

【0205】

例えば、透光性を備える材料を中間膜に用いることができる。

【0206】

具体的には、インジウムおよび酸素を含む材料、インジウム、ガリウム、亜鉛および酸素を含む材料またはインジウム、スズおよび酸素を含む材料等を中間膜に用いることができる。なお、これらの材料は水素を透過する機能を備える。

【0207】

具体的には、インジウム、ガリウム、亜鉛および酸素を含む厚さ50nmの膜または厚さ100nmの膜を中間膜に用いることができる。

【0208】

なお、エッチングストッパーとして機能する膜が積層された材料を中間膜に用いることができる。具体的には、インジウム、ガリウム、亜鉛および酸素を含む厚さ50nmの膜と、インジウム、スズおよび酸素を含む厚さ20nmの膜と、をこの順で積層した積層材料を中間膜に用いることができる。

【0209】

《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 S1(j)、信号線 S2(j)、走査線 G1(i)、走査線 G2(i)、配線 CS COM、第3の導電膜 ANO、端子 519B、端子 519C、導電膜 511Bまたは導電膜 511C等に用いることができる。

【0210】

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。

【0211】

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。

【0212】

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。

【0213】

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。

【0214】

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。

【0215】

10

20

30

40

50

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。

【0216】

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。

【0217】

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。

【0218】

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。

10

【0219】

《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。

【0220】

また、第1の電極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。

【0221】

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。

20

【0222】

《画素回路530(i, j)》

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CS COMおよび第3の導電膜ANOと電氣的に接続される(図9参照)。なお、導電膜512Aは、信号線S1(j)と電氣的に接続される(図7(A)および図9参照)。また、例えば、第2の導電膜を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に用いるトランジスタを、画素回路530(i, j)のスイッチSW1に用いることができる。

【0223】

画素回路530(i, j)は、スイッチSW1、容量素子C11を含む(図9参照)。

30

【0224】

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C12を含む。

【0225】

例えば、走査線G1(i)と電氣的に接続されるゲート電極と、信号線S1(j)と電氣的に接続される第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。

【0226】

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

40

【0227】

例えば、走査線G2(i)と電氣的に接続されるゲート電極と、信号線S2(j)と電氣的に接続される第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。

【0228】

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の電極と電氣的に接続されるゲート電極と、第3の導電膜ANOと電氣的に接続される第1の電極と、を有する。

【0229】

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

50

電位を供給することができる配線と電氣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。

【0230】

容量素子C12は、スイッチSW2に用いるトランジスタの第2の電極と電氣的に接続される第1の電極と、トランジスタMの第1の電極と電氣的に接続される第2の電極と、を有する。

【0231】

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

10

【0232】

また、第2の表示素子550(i, j)の第1の電極をトランジスタMの第2の電極と電氣的に接続し、第2の表示素子550(i, j)の第2の電極を第4の導電膜VCOM2と電氣的に接続する。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。

【0233】

《スイッチSW1、スイッチSW2、トランジスタM、トランジスタMD》

例えば、ボトムゲート型またはトップゲート型等のトランジスタをスイッチSW1、スイッチSW2、トランジスタM、トランジスタMD等に用いることができる。

20

【0234】

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るトランジスタを利用することができる。

【0235】

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。

【0236】

一例を挙げれば、オフ状態におけるリーク電流が、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と比較して小さいトランジスタをスイッチSW1、スイッチSW2、トランジスタMまたはトランジスタMD等に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508に用いたトランジスタをスイッチSW1、スイッチSW2、トランジスタMまたはトランジスタMD等に用いることができる。

30

【0237】

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。

40

【0238】

スイッチSW1に用いることができるトランジスタは、半導体膜508および半導体膜508と重なる領域を備える導電膜504を備える(図7(B)参照)。また、スイッチSW1に用いることができるトランジスタは、半導体膜508と電氣的に接続される導電膜512Aおよび導電膜512Bを備える。

【0239】

なお、導電膜504はゲート電極の機能を備え、絶縁膜506はゲート絶縁膜の機能を備える。また、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

50

、導電膜 5 1 2 B 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。

【0240】

また、導電膜 5 0 4 との間に半導体膜 5 0 8 を挟むように設けられた導電膜 5 2 4 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 (図 6 (B) 参照)。

【0241】

例えば、タンタルおよび窒素を含む厚さ 1 0 n m の膜と、銅を含む厚さ 3 0 0 n m の膜と、を絶縁膜 5 0 1 C 側から順に積層した導電膜を導電膜 5 0 4 に用いることができる。

【0242】

例えば、シリコンおよび窒素を含む厚さ 4 0 0 n m の膜と、シリコン、酸素および窒素を含む厚さ 2 0 0 n m の膜と、を積層した材料を絶縁膜 5 0 6 に用いることができる。

10

【0243】

例えば、インジウム、ガリウムおよび亜鉛を含む厚さ 2 5 n m の膜を、半導体膜 5 0 8 に用いることができる。

【0244】

例えば、タングステンを含む厚さ 5 0 n m の膜と、アルミニウムを含む厚さ 4 0 0 n m の膜と、チタンを含む厚さ 1 0 0 n m の膜と、を絶縁膜 5 0 1 C 側から順に積層した導電膜を、導電膜 5 1 2 A または導電膜 5 1 2 B に用いることができる。

【0245】

《第 1 の表示素子 7 5 0 (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 7 5 0 (i , j) 等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 表示素子等を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 7 5 0 (i , j) に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。

20

【0246】

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。

30

【0247】

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。

40

【0248】

第 1 の表示素子 7 5 0 (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。

【0249】

《液晶材料を含む層 7 5 3 》

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

50

液晶、反強誘電性液晶等を、液晶材料を含む層 753 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。

【0250】

《第1の電極 751 (i, j)》

例えば、配線等に用いる材料を第1の電極 751 (i, j) に用いることができる。具体的には、反射膜を第1の電極 751 (i, j) に用いることができる。例えば、透光性を備える導電材料と、開口部を備える反射膜と、を積層した材料を第1の電極 751 (i, j) に用いることができる。

10

【0251】

《反射膜》

反射膜は、例えば第2の表示素子 550 (i, j) が射出する光を遮らない領域が形成される形状を備える。反射膜は、例えば開口部 751H を備える。

【0252】

例えば、画素 702 (i, j) に隣接する画素 702 (i, j + 1) の開口部 751H は、画素 702 (i, j) の開口部 751H を通る行方向 (図中に矢印 R1 で示す方向) に伸びる直線上に配設されない (図 10 (A) 参照)。または、例えば、画素 702 (i, j) に隣接する画素 702 (i + 1, j) の開口部 751H は、画素 702 (i, j) の開口部 751H を通る、列方向 (図中に矢印 C1 で示す方向) に伸びる直線上に配設され

20

【0253】

例えば、画素 702 (i, j + 2) の開口部 751H は、画素 702 (i, j) の開口部 751H を通る、行方向に伸びる直線上に配設される (図 10 (A) 参照)。また、画素 702 (i, j + 1) の開口部 751H は、画素 702 (i, j) の開口部 751H および画素 702 (i, j + 2) の開口部 751H の間において当該直線と直交する直線上に配設される。

【0254】

または、例えば、画素 702 (i + 2, j) の開口部 751H は、画素 702 (i, j) の開口部 751H を通る、列方向に伸びる直線上に配設される (図 10 (B) 参照)。また、例えば、画素 702 (i + 1, j) の開口部 751H は、画素 702 (i, j) の開口部 751H および画素 702 (i + 2, j) の開口部 751H の間において当該直線と直交する直線上に配設される。

30

【0255】

これにより、一の画素に隣接する他の画素の開口部に重なる領域を備える第2の表示素子を、一の画素の開口部に重なる領域を備える第2の表示素子から遠ざけることができる。または、一の画素に隣接する他の画素の第2の表示素子に、一の画素の第2の表示素子が表示する色とは異なる色を表示する表示素子を配設することができる。または、異なる色を表示する複数の表示素子を、隣接して配設する難易度を軽減することができる。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

【0256】

なお、例えば、第2の表示素子 550 (i, j) が射出する光を遮らない領域 751E が形成されるように、端部が切除されたような形状を備える材料を、反射膜に用いることができる (図 10 (C) 参照)。具体的には、列方向 (図中に矢印 C1 で示す方向) が短くなるように端部が切除された第1の電極 751 (i, j) を反射膜に用いることができる。

【0257】

例えば、可視光を反射する材料を反射膜に用いることができる。具体的には、銀を含む材料を反射膜に用いることができる。例えば、銀およびパラジウム等を含む材料または銀および銅等を含む材料を反射膜に用いることができる。

50

【0258】

反射膜は、例えば、液晶材料を含む層753を透過してくる光を反射する。これにより、第1の表示素子750を反射型の液晶素子にすることができる。また、例えば、表面に凹凸を備える材料を、反射膜に用いることができる。これにより、入射する光をさまざまな方向に反射して、白色の表示をすることができる。

【0259】

なお、第1の電極751(i, j)を反射膜に用いる構成に限られない。例えば、液晶材料を含む層753と第1の電極751(i, j)の間に反射膜を配設する構成を用いることができる。または、反射膜と液晶材料を含む層753の間に透光性を有する第1の電極751(i, j)を配置する構成を用いることができる。

10

【0260】

《開口部751H、領域751E》

多角形、四角形、楕円形、円形または十字等の形状を開口部751Hまたは領域751Eの形状に用いることができる。また、細長い筋状、スリット状、市松模様状の形状を開口部751Hまたは領域751Eの形状に用いることができる。

【0261】

また、単数の開口または一群の複数の開口を開口部751Hに用いることができる。

【0262】

非開口部の総面積に対する開口部751Hの総面積の比の値が大きすぎると、第1の表示素子750(i, j)を用いた表示が暗くなってしまう。

20

【0263】

また、非開口部の総面積に対する開口部751Hの総面積の比の値が小さすぎると、第2の表示素子550(i, j)を用いた表示が暗くなってしまう。

【0264】

《第2の電極752》

例えば、可視光について透光性を有し且つ導電性を備える材料を、第2の電極752に用いることができる。

【0265】

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を第2の電極752に用いることができる。

30

【0266】

具体的には、インジウムを含む導電性酸化物を第2の電極752に用いることができる。または、厚さ1nm以上10nm以下の金属薄膜を第2の電極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第2の電極752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、アルミニウムを添加した酸化亜鉛などを、第2の電極752に用いることができる。

【0268】

《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。

40

【0269】

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または配向膜AF2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または配向膜AF2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。

【0270】

《着色膜CF1、着色膜CF2》

50

所定の色の光を透過する材料を着色膜 C F 1 または着色膜 C F 2 に用いることができる。これにより、着色膜 C F 1 または着色膜 C F 2 を例えばカラーフィルターに用いることができる。例えば、青色、緑色または赤色の光を透過する材料を着色膜 C F 1 または着色膜 C F 2 に用いることができる。また、黄色の光または白色の光等を透過する材料を着色膜 C F 1 または着色膜 C F 2 に用いることができる。

【 0 2 7 1 】

なお、照射された光を所定の色の光に変換する機能を備える材料を着色膜 C F 2 に用いることができる。具体的には、量子ドットを着色膜 C F 2 に用いることができる。これにより、色純度の高い表示をすることができる。

【 0 2 7 2 】

《 遮光膜 B M 》

光の透過を妨げる材料を遮光膜 B M に用いることができる。これにより、遮光膜 B M を例えばブラックマトリクスに用いることができる。

【 0 2 7 3 】

《 絶縁膜 7 7 1 》

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 7 7 1 に用いることができる。

【 0 2 7 4 】

《 機能膜 7 7 0 P 、 機能膜 7 7 0 D 》

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 7 7 0 P または機能膜 7 7 0 D に用いることができる。

【 0 2 7 5 】

具体的には、2色性色素を含む膜を機能膜 7 7 0 P または機能膜 7 7 0 D 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 7 7 0 P または機能膜 7 7 0 D 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。

【 0 2 7 6 】

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、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 7 7 0 P に用いることができる。

【 0 2 7 7 】

具体的には、円偏光フィルムを機能膜 7 7 0 P に用いることができる。また、光拡散フィルムを機能膜 7 7 0 D に用いることができる。

【 0 2 7 8 】

《 第 2 の表示素子 5 5 0 (i , j) 》

例えば、発光素子を第 2 の表示素子 5 5 0 (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または発光ダイオードなどを、第 2 の表示素子 5 5 0 (i , j) に用いることができる。

【 0 2 7 9 】

例えば、発光性の有機化合物を発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) に用いることができる。

【 0 2 8 0 】

例えば、量子ドットを発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) 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。

【 0 2 8 1 】

例えば、青色の光を射出するように積層された積層材料、緑色の光を射出するように積層された積層材料または赤色の光を射出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 5 5 3 (j) に用いることができる。

【 0 2 8 2 】

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 5 5 3 (j) に用いることができる。

10

20

30

40

50

【 0 2 8 3 】

また、例えば、白色の光を射出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 5 5 3 (j) に用いることができる。具体的には、青色の光を射出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射出する蛍光材料以外の材料を含む層または黄色の光を射出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 5 5 3 (j) に用いることができる。

【 0 2 8 4 】

例えば、配線等に用いることができる材料を第 3 の電極 5 5 1 (i , j) に用いることができる。

【 0 2 8 5 】

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、第 3 の電極 5 5 1 (i , j) に用いることができる。

【 0 2 8 6 】

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、第 3 の電極 5 5 1 (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第 3 の電極 5 5 1 (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第 3 の電極 5 5 1 (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 5 5 0 (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。

【 0 2 8 7 】

例えば、配線等に用いることができる材料を第 4 の電極 5 5 2 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、第 4 の電極 5 5 2 に用いることができる。

【 0 2 8 8 】

《 駆動回路 G D 》

シフトレジスタ等のさまざまな順序回路等を駆動回路 G D に用いることができる。例えば、トランジスタ M D 、容量素子等を駆動回路 G D に用いることができる。具体的には、スイッチ S W 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。

【 0 2 8 9 】

例えば、スイッチ S W 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 M D に用いることができる。具体的には、導電膜 5 2 4 を有するトランジスタをトランジスタ M D に用いることができる (図 6 (B) 参照) 。

【 0 2 9 0 】

導電膜 5 0 4 との間に半導体膜 5 0 8 を挟むように導電膜 5 2 4 を配設し、導電膜 5 2 4 および半導体膜 5 0 8 の間に絶縁膜 5 1 6 を配設し、半導体膜 5 0 8 および導電膜 5 0 4 の間に絶縁膜 5 0 6 を配設する。例えば、導電膜 5 0 4 と同じ電位を供給する配線に導電膜 5 2 4 を電氣的に接続する。

【 0 2 9 1 】

なお、トランジスタ M と同一の構成を、トランジスタ M D に用いることができる。

【 0 2 9 2 】

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 2 9 3 】

(実施の形態 2)

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 1 1 乃至図 1 4 を参照しながら説明する。

【 0 2 9 4 】

図 1 1 は本発明の一態様の入出力装置に用いることができる入出力パネルの構成を説明す

10

20

30

40

50

る図である。図 1 1 (A) は入出力パネルの上面図である。図 1 1 (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 1 (C) は図 1 1 (B) の一部を説明する模式図である。

【 0 2 9 5 】

図 1 2 および図 1 3 は本発明の一態様の入出力装置に用いることができる入出力パネルの構成を説明する図である。図 1 2 (A) は図 1 1 (A) の切断線 X 1 - X 2、切断線 X 3 - X 4、図 1 1 (C) の切断線 X 5 - X 6 における断面図であり、図 1 2 (B) は図 1 2 (A) の一部の構成を説明する断面図である。

【 0 2 9 6 】

図 1 3 は図 1 1 (C) の切断線 X 7 - X 8、図 1 1 (A) の切断線 X 9 - X 1 0、切断線 X 1 1 - X 1 2 における断面図である。

10

【 0 2 9 7 】

図 1 4 は本発明の一態様の入出力装置に用いることができる入力部の構成を説明するブロック図である。

【 0 2 9 8 】

< 入出力装置の構成例 1 . >

本実施の形態で説明する入出力装置は、実施の形態 1 において説明する表示装置の表示パネル 7 0 0 と、入力部と、を有する (図 1 1 (A)、図 1 2 (A) および図 1 3 参照)。入力部は、表示パネル 7 0 0 と重なる領域に近接するものを検知する機能を備える。

【 0 2 9 9 】

20

《 入力部の構成例 》

本実施の形態で説明する表示装置の入力部は、表示パネル 7 0 0 と重なる領域を備える (図 1 1 (A)、図 1 2 (A) または図 1 3 参照)。

【 0 3 0 0 】

入力部は、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 1 (B) 参照)。

【 0 3 0 1 】

制御線 C L (g) は、制御信号を供給する機能を備える。

【 0 3 0 2 】

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。

30

【 0 3 0 3 】

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。

【 0 3 0 4 】

検知素子 7 7 5 (g , h) は透光性を備える。検知素子 7 7 5 (g , h) は、電極 C (g) と、電極 M (h) と、を備える。

【 0 3 0 5 】

電極 C (g) は、制御線 C L (g) と電気的に接続される。

【 0 3 0 6 】

電極 M (h) は、検知信号線 M L (h) と電気的に接続され、電極 M (h) は、表示パネル 7 0 0 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。

40

【 0 3 0 7 】

検知素子 7 7 5 (g , h) は表示パネル 7 0 0 と重なる領域に近接するものとの距離および制御信号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 0 8 】

これにより、表示パネルを用いて画像情報を表示しながら、表示パネルと重なる領域に近接するものを検知することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。

【 0 3 0 9 】

50

また、本実施の形態で説明する入力部は、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14参照)。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。

【0310】

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14に矢印R2で示す方向は、図1(A)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。

【0311】

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。

【0312】

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 $775(g, q)$ は、制御線 $CL(g)$ と電気的に接続される電極 $C(g)$ を含む。

【0313】

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 $775(p, h)$ は、検知信号線 $ML(h)$ と電気的に接続される電極 $M(h)$ を含む。

【0314】

また、本実施の形態で説明する入出力パネルの制御線 $CL(g)$ は、導電膜 $BR(g, h)$ を含む(図12(A)参照)。導電膜 $BR(g, h)$ は、検知信号線 $ML(h)$ と重なる領域を備える。

【0315】

絶縁膜706は、検知信号線 $ML(h)$ 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、検知信号線 $ML(h)$ および導電膜 $BR(g, h)$ の短絡を防止することができる。

【0316】

また、本実施の形態で説明する入出力パネルは、発振回路OSCおよび検知回路DCを備える(図14参照)。

【0317】

発振回路OSCは、制御線 $CL(g)$ と電気的に接続され、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。

【0318】

検知回路DCは、検知信号線 $ML(h)$ と電気的に接続され、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。

【0319】

入出力装置700TP2は、トップゲート型のトランジスタを有する点、基板770、絶縁膜501Cおよび封止材705に囲まれる領域に入力部を含む機能層720を有する点、画素702(i, j)と重なる領域に開口部を備える電極 $C(g)$ を有する点、画素702(i, j)と重なる領域に開口部を備える電極 $M(h)$ を有する点、制御線 $CL(g)$ または検知信号線 $ML(h)$ と電気的に接続する導電膜511Dを有する点、導電膜511Dと電気的に接続する端子519Dを有する点が、図5乃至図7を参照しながら説明する表示装置とは異なる。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。

【0320】

制御線 $CL(g)$ は開口部が設けられた電極 $C(g)$ と電気的に接続され、検知信号線 $ML(h)$ は開口部が設けられた電極 $M(h)$ と電気的に接続される。また、開口部は画素と重なる領域を備える。例えば、制御線 $CL(g)$ が備える導電膜の開口部は、画素702(i, j)と重なる領域を備える(図11(B)、図11(C)および図12(A)参

10

20

30

40

50

照)。なお、入出力装置700TP2は検知素子775(g, h)および基板770の間に遮光膜BMを備える(図12(A)参照)。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、遮光膜BMは、検知素子775(g, h)と重なる領域を備える。

【0321】

本実施の形態で説明する入出力装置は、制御線CL(g)および第2の電極752の間または検知信号線ML(h)および第2の電極752の間に0.2μm以上16μm以下、好ましくは1μm以上8μm以下、より好ましくは2.5μm以上4μm以下の間隔を備える。

【0322】

本実施の形態で説明する入出力装置は、画素と重なる領域に開口部が設けられた第1の電極と、画素と重なる領域に開口部が設けられた第2の電極と、を含んで構成される。これにより、表示パネルの表示を遮ることなく、表示パネル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、入出力装置の厚さを薄くすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な入出力装置を提供することができる。

10

【0323】

また、本実施の形態で説明する入出力装置は、機能層720を、基板770、絶縁膜501Cおよび封止材705に囲まれる領域に有する。

【0324】

また、本実施の形態で説明する入出力装置は、導電膜511Dを有する(図13参照)。

20

【0325】

なお、制御線CL(g)および導電膜511Dの間に導電材料CP等を配設し、制御線CL(g)と導電膜511Dを電氣的に接続することができる。または、検知信号線ML(h)および導電膜511Dの間に導電材料CP等を配設し、検知信号線ML(h)と導電膜511Dを、電氣的に接続することができる。

【0326】

また、本実施の形態で説明する入出力装置は、導電膜511Dと電氣的に接続する端子519Dを有する。端子519Dは、導電膜511Dを備える。

【0327】

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)から供給されることができる。

30

【0328】

《導電膜511D》

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。

【0329】

《端子519D》

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。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(図13参照)。

40

【0330】

《スイッチSW1、トランジスタM、トランジスタMD》

スイッチSW1に用いることができるトランジスタ、トランジスタMおよびトランジスタMDは、絶縁膜501Cと重なる領域を備える導電膜504と、絶縁膜501Cおよび導電膜504の間に挟まれる領域を備える半導体膜508と、を備える。なお、導電膜504はゲート電極の機能を備える(図12(B)参照)。

【0331】

半導体膜508は、導電膜504と重ならない第1の領域508Aおよび第2の領域50

50

8 Bと、第1の領域508 Aおよび第2の領域508 Bの間に導電膜504と重なる第3の領域508 Cと、を備える。

【0332】

トランジスタMDは、第3の領域508 Cおよび導電膜504の間に絶縁膜506を備える。なお、絶縁膜506はゲート絶縁膜の機能を備える。

【0333】

第1の領域508 Aおよび第2の領域508 Bは、第3の領域508 C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。

【0334】

例えば、酸化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508 Aおよび第2の領域508 Bを半導体膜508に形成することができる。

10

【0335】

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508 C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。

【0336】

トランジスタMDは、第1の領域508 Aと接する導電膜512 Aと、第2の領域508 Bと接する導電膜512 Bと、を備える。導電膜512 Aおよび導電膜512 Bは、ソース電極またはドレイン電極の機能を備える。

【0337】

トランジスタMDと同一の工程で形成することができ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。

20

【0338】

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。

【0339】

(実施の形態3)

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15乃至図19を参照しながら説明する。

【0340】

図15(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り、図15(B)および図15(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。

30

【0341】

図16は本発明の一態様の情報処理装置の表示部の構成を説明するブロック図である。図16(A)は本発明の一態様の情報処理装置の表示部の構成を説明するブロック図であり、図16(B)は図16(A)に示す構成とは異なる構成を説明するブロック図である。

【0342】

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。

40

【0343】

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。

【0344】

図19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。

【0345】

< 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15(A)参照)。入出力装置220は、演算装置210と電氣的に接続

50

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 15（B）参照）。

【0346】

入出力装置 220 は表示部 230 および入力部 240 を備える（図 15（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。

【0347】

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 P1 または検知情報 S1 を供給する機能を備える。

【0348】

演算装置 210 は位置情報 P1 または検知情報 S1 を供給される機能を備える。演算装置 210 は画像情報 V1 を供給する機能を備える。演算装置 210 は、例えば、位置情報 P1 または検知情報 S1 に基づいて動作する機能を備える。

10

【0349】

なお、筐体は入出力装置 220 または演算装置 210 を収納する機能を備える。または、筐体は表示部 230 または演算装置 210 を支持する機能を備える。

【0350】

表示部 230 は画像情報 V1 に基づいて画像を表示する機能を備える。表示部 230 は制御情報 SS に基づいて画像を表示する機能を備える。

【0351】

入力部 240 は、位置情報 P1 を供給する機能を備える。

20

【0352】

検知部 250 は検知情報 S1 を供給する機能を備える。検知部 250 は、例えば、情報処理装置 200 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。検知部 250 は、例えば、情報処理装置 200 が使用される環境の環境光の色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。

【0353】

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。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。

【0354】

30

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。

【0355】

《構成例》

本発明の一態様の情報処理装置 200 は、筐体、姿勢検出器、光検出器または演算装置 210 を有する。

【0356】

演算装置 210 は、演算部 211、記憶部 212、伝送路 214、入出力インターフェース 215 を備える。

40

【0357】

また、本発明の一態様の情報処理装置は、入出力装置 220 を有する。

【0358】

入出力装置 220 は、表示部 230、入力部 240、検知部 250 および通信部 290 を備える。

【0359】

検知部 250 は、姿勢検出器と、光検出器と、を備える。

【0360】

《情報処理装置》

50

本発明の一態様の情報処理装置は、演算装置 210 または入出力装置 220 を備える。

【0361】

《演算装置 210》

演算装置 210 は、演算部 211 および記憶部 212 を備える。また、伝送路 214 および入出力インターフェース 215 を備える。

【0362】

《演算部 211》

演算部 211 は、例えばプログラムを実行する機能を備える。

【0363】

《記憶部 212》

記憶部 212 は、例えば演算部 211 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。

【0364】

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。

【0365】

《入出力インターフェース 215、伝送路 214》

入出力インターフェース 215 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 214 と電気的に接続することができる。また、入出力装置 220 と電気的に接続することができる。

【0366】

伝送路 214 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、演算部 211、記憶部 212 または入出力インターフェース 215 と電気的に接続することができる。

【0367】

《入出力装置 220》

入出力装置 220 は、表示部 230、入力部 240、検知部 250 または通信部 290 を備える。例えば、実施の形態 2 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。

【0368】

《表示部 230》

表示部 230 は、制御部 238 と、駆動回路 GD と、駆動回路 SD と、表示パネル 700 と、を有する（図 1 (A) 参照）。

【0369】

表示パネル 700 は、表示領域 231 を備える（図 16 (A) 参照）。なお、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。

【0370】

《制御部 238》

例えば、実施の形態 1 で説明する補正回路 235C を用いることができる。

【0371】

《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、走査線 G2 (i) と、を有する（図 16 (A) 参照）。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。

【0372】

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。

【0373】

10

20

30

40

50

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。

【0374】

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)と電氣的に接続される。

【0375】

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)は、信号線S1(j)および信号線S2(j)と電氣的に接続される。

【0376】

また、表示部230は、複数の駆動回路を有することができる。例えば、表示部230Bは、駆動回路GDAおよび駆動回路GDBを有することができる(図16(B)参照)。

【0377】

《駆動回路GD》

駆動回路GD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。

【0378】

一例を挙げれば、制御情報に基づいて、30Hz以上、好ましくは60Hz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。

【0379】

例えば、制御情報に基づいて、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。

【0380】

また、例えば、複数の駆動回路を備える場合、駆動回路GDAが選択信号を供給する頻度と、駆動回路GDBが選択信号を供給する頻度を、異ならせることができる。具体的には、フリッカーが抑制された状態で静止画像を表示する領域より高い頻度で、動画像を滑らかに表示する領域に選択信号を供給することができる。

【0381】

《駆動回路SD、駆動回路SD1、駆動回路SD2》

駆動回路SDは、駆動回路SD1と、駆動回路SD2と、を有する。駆動回路SD1は、第1の階調信号V11に基づいて画像信号を供給する機能を有し、駆動回路SD2は、第2の階調信号V12に基づいて画像信号を供給する機能を有する(図1(A)参照)。

【0382】

駆動回路SD1は、例えば反射型の表示素子と電氣的に接続される画素回路に供給する画像信号を生成する機能を備える。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、反射型の液晶表示素子を駆動することができる。

【0383】

駆動回路SD2は、例えば発光素子と電氣的に接続される画素回路に供給する画像信号を生成する機能を備える。

【0384】

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SDに用いることができる。

【0385】

例えば、駆動回路SD1および駆動回路SD2が集積された集積回路を、駆動回路SD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SDに用いることができる。

【0386】

例えば、COG(Chip on glass)法を用いて、駆動回路SD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

10

20

30

40

50

ができる。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。

【0387】

《画素702(i, j)》

画素702(i, j)は、第1の表示素子750(i, j)、第2の表示素子550(i, j)および画素回路530(i, j)を備える。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)を駆動する機能を備える。

【0388】

《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。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。または、シャッター方式の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。

【0389】

《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EL素子等を用いることができる。

【0390】

《画素回路》

第1の表示素子750(i, j)および第2の表示素子550(i, j)を駆動する機能を備える回路を画素回路に用いることができる。

【0391】

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に用いることができる。

【0392】

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。

【0393】

《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。

【0394】

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用いることができる。

【0395】

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。

【0396】

例えば、14族の元素を含む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、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。

【0397】

10

20

30

40

50

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。

【0398】

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。

【0399】

また、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。

10

【0400】

例えば、酸化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、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。

【0401】

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、半導体膜に酸化物半導体を用いたトランジスタを用いることができる。

【0402】

これにより、画素回路が画像信号を保持することができる時間を、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が保持することができる時間より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。

20

【0403】

また、例えば、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。

【0404】

例えば、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。

30

【0405】

《入力部240》

さまざまなヒューマンインターフェイス等を入力部240に用いることができる(図15(A)参照)。

【0406】

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240に用いることができる。なお、表示部230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230と表示部230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。

40

【0407】

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。

【0408】

例えば、演算装置210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。

【0409】

50

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。

【0410】

《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。

【0411】

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。

10

【0412】

《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。

【0413】

《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)。

【0414】

[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)。

20

【0415】

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。

【0416】

[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。

30

【0417】

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。

【0418】

[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、所定のモードは画像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。

40

【0419】

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。

【0420】

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

50

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。

【0421】

《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。

【0422】

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、動画の動きを滑らかに表示することができる。

【0423】

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。

【0424】

《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。

【0425】

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。

【0426】

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。

【0427】

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。

【0428】

《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。

【0429】

《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。

【0430】

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1000ルクス以上10000ルクス未満の場合、照度が1000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。

【0431】

《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

10

20

30

40

50

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、例えば、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表示することができる。

【0432】

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、発光型の表示素子を用いて補うことができる。

【0433】

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、発光型の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。

【0434】

[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)。

【0435】

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。

【0436】

[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)。

【0437】

《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)。

【0438】

[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。

【0439】

[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)。

【0440】

具体的には、照度が10000ルクス以上の場合、第1の表示方法に決定し、照度が5000ルクス未満の場合、第2の表示方法に決定し、照度が10000ルクス未満5000ルクス以上の場合、第3の表示方法に決定してもよい。

【0441】

なお、第6のステップにおいて、環境光の色温度や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。

【0442】

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

10

20

30

40

50

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。

【0443】

[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)。

【0444】

<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。

【0445】

図18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。

10

【0446】

なお、情報処理装置の構成例2は、手動で設定された表示方法に基づいて、表示方法を決定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。

【0447】

《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13のステップを備える(図18参照)。

【0448】

20

[第6のステップ]

第6のステップにおいて、表示方法を決定する方法を設定する。例えば、表示方法を手動で決定する方法または表示方法を自動で決定する方法に、設定することができる(図18(T6)参照)。

【0449】

具体的には、表示方法を手動で第1の表示方法乃至第3の表示方法に設定することができる。または、表示方法を、検出された照度情報に基づいて自動で第2の表示方法または第3の表示方法に設定することができる。

【0450】

例えば、表示方法を決定する方法を設定する命令にあらかじめ関連付けられた所定のイベントを用いて、表示方法を決定する方法を設定してもよい。

30

【0451】

[第7のステップ]

第7のステップにおいて、第1の表示方法を用いるように手動で設定されている場合は、表示方法を第1の表示方法に決定し第13のステップに進む。または、第1の表示方法を用いるように設定されていない場合は、第8のステップに進む(図18(T7)参照)。

【0452】

具体的には、手動で第2の表示方法を用いるように設定されている場合または自動で表示方法を決定するように設定されている場合は、第8のステップに進む。

【0453】

40

[第8のステップ]

第8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18(T8)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よい。

【0454】

[第9のステップ]

第9のステップにおいて、第2の表示方法を用いるように手動で設定されている場合は、表示方法を第2の表示方法に決定し第13のステップに進む。または、第2の表示方法を用いるように設定されていない場合、言い換えると自動で表示方法を決定するように設定されている場合は、第10のステップに進む(図18(T9)参照)。

50

【 0 4 5 5 】

なお、第 2 の表示方法を用いて表示する明るさを、第 8 のステップで検出した環境の照度に基づいて決定することができる。

【 0 4 5 6 】

[第 1 0 のステップ]

第 1 0 のステップにおいて、検出した照度情報に基づいて自動で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 3 の表示方法に決定し、第 1 1 のステップに進む。または、照度が所定の値未満の場合、第 2 の表示方法に決定し、第 1 2 のステップに進む。

【 0 4 5 7 】

具体的には、照度が 5 0 0 0 ルクス以上の場合、第 3 の表示方法に決定し、照度が 5 0 0 0 ルクス未満の場合、第 2 の表示方法に決定してもよい（図 1 8（T 1 0）参照）。

【 0 4 5 8 】

[第 1 1 のステップ]

第 1 1 のステップにおいて、表示方法を第 3 の表示方法に設定し第 1 3 のステップに進む（図 1 8（T 1 1）参照）。

【 0 4 5 9 】

[第 1 2 のステップ]

第 1 2 のステップにおいて、表示方法を第 2 の表示方法に設定し第 1 3 のステップに進む（図 1 8（T 1 2）参照）。

【 0 4 6 0 】

[第 1 3 のステップ]

第 1 3 のステップにおいて、割り込み処理を終了する（図 1 8（T 1 3）参照）。

【 0 4 6 1 】

《 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。

【 0 4 6 2 】

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 4 6 3 】

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 4 6 4 】

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。

【 0 4 6 5 】

《 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 4 6 6 】

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 4 6 7 】

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。

10

20

30

40

50

【0468】

例えば、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に、検知部250が検知する環境の明るさを用いてもよい。

【0469】

<情報処理装置の構成例3.>

本発明の一態様の情報処理装置の別の構成について、図19を参照しながら説明する。

【0470】

図19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19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。

10

【0471】

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。

【0472】

《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19参照)。

【0473】

20

[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19(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。

【0474】

[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19(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。

30

【0475】

[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19(U8)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。

【0476】

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。

【0477】

(実施の形態4)

40

本実施の形態では、本発明の一態様の情報処理装置を有する電子機器について、図20を用いて説明を行う。

【0478】

図20(A)乃至図20(G)は、電子機器を示す図である。これらの電子機器は、筐体5000、表示部5001、スピーカ5003、LEDランプ5004、操作キー5005(電源スイッチ、又は操作スイッチを含む)、接続端子5006、センサ5007(力、変位、位置、速度、加速度、角速度、回転数、距離、光、液、磁気、温度、化学物質、音声、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、流量、湿度、傾度、振動、にいたり又は赤外線を測定する機能を含むもの)、マイクロフォン5008、等を有することができる。

50

【0479】

図20(A)はモバイルコンピュータであり、上述したものの他に、スイッチ5009、赤外線ポート5010、等を有することができる。図20(B)は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置(たとえば、DVD再生装置)であり、上述したものの他に、第2表示部5002、記録媒体読込部5011、等を有することができる。図20(C)はゴーグル型ディスプレイであり、上述したものの他に、第2表示部5002、支持部5012、イヤホン5013、等を有することができる。図20(D)は携帯型遊技機であり、上述したものの他に、記録媒体読込部5011、等を有することができる。図20(E)はテレビ受像機能付きデジタルカメラであり、上述したものの他に、アンテナ5014、シャッターボタン5015、受像部5016、等を有することができる。図20(F)は携帯型遊技機であり、上述したものの他に、第2表示部5002、記録媒体読込部5011、等を有することができる。図20(G)は持ち運び型テレビ受像器であり、上述したものの他に、信号の送受信が可能な充電器5017、等を有することができる。

10

【0480】

図20(A)乃至図20(G)に示す電子機器は、様々な機能を有することができる。例えば、様々な情報(静止画、動画、テキスト画像など)を表示部に表示する機能、タッチパネル機能、カレンダー、日付又は時刻などを表示する機能、様々なソフトウェア(プログラム)によって処理を制御する機能、無線通信機能、無線通信機能を用いて様々なコンピュータネットワークに接続する機能、無線通信機能を用いて様々なデータの送信又は受信を行う機能、記録媒体に記録されているプログラム又はデータを読み出して表示部に表示する機能、等を有することができる。さらに、複数の表示部を有する電子機器においては、一つの表示部を主として画像情報を表示し、別の一つの表示部を主として文字情報を表示する機能、または、複数の表示部に視差を考慮した画像を表示することで立体的な画像を表示する機能、等を有することができる。さらに、受像部を有する電子機器においては、静止画を撮影する機能、動画を撮影する機能、撮影した画像を自動または手動で補正する機能、撮影した画像を記録媒体(外部又はカメラに内蔵)に保存する機能、撮影した画像を表示部に表示する機能、等を有することができる。なお、図20(A)乃至図20(G)に示す電子機器が有することのできる機能はこれらに限定されず、様々な機能を有することができる。

20

【0481】

図20(H)は、スマートウォッチであり、筐体7302、表示パネル7304、操作ボタン7311、7312、接続端子7313、バンド7321、留め金7322、等を有する。

30

【0482】

ベゼル部分を兼ねる筐体7302に搭載された表示パネル7304は、非矩形形状の表示領域を有している。なお、表示パネル7304としては、矩形形状の表示領域としてもよい。表示パネル7304は、時刻を表すアイコン7305、その他のアイコン7306等を表示することができる。

【0483】

なお、図20(H)に示すスマートウォッチは、様々な機能を有することができる。例えば、様々な情報(静止画、動画、テキスト画像など)を表示部に表示する機能、タッチパネル機能、カレンダー、日付又は時刻などを表示する機能、様々なソフトウェア(プログラム)によって処理を制御する機能、無線通信機能、無線通信機能を用いて様々なコンピュータネットワークに接続する機能、無線通信機能を用いて様々なデータの送信又は受信を行う機能、記録媒体に記録されているプログラム又はデータを読み出して表示部に表示する機能、等を有することができる。

40

【0484】

また、筐体7302の内部に、スピーカ、センサ(力、変位、位置、速度、加速度、角速度、回転数、距離、光、液、磁気、温度、化学物質、音声、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、流量、湿度、傾度、振動、におい又は赤外線を測定する機能を含むも

50

の)、マイクロフォン等を有することができる。なお、スマートウォッチは、発光素子その表示パネル7304に用いることにより作製することができる。

【0485】

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。

【0486】

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。

10

【0487】

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。

【0488】

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との電氣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との電氣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。

20

【0489】

XとYとが電氣的に接続されている場合の一例としては、XとYとの電氣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とが電氣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。

30

【0490】

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タ回路など）、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とが電氣的に接続されている場合とを含むものとする。

40

【0491】

なお、XとYとが電氣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とが電氣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、電氣的に接続されている、と明示

50

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、本明細書等に関示されているものとする。

【0492】

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）が、Z2を介して（又は介さず）、Yと電氣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の一部と直接的に接続され、Z2の別の一部がYと直接的に接続されている場合には、以下のように表現することが出来る。

10

【0493】

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。

20

【0494】

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、Z1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、Z2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、Z1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、Z2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、Z1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、Z2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

30

40

50

ができる。

【0495】

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、Z1、Z2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。

【0496】

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。

10

【実施例】

【0497】

本実施例では、本発明の一態様の表示装置の構成と評価結果について、図21および図22を参照しながら説明する。

【0498】

図21は、作製した表示装置の評価方法を説明する写真である。

【0499】

図22は実施例でおこなった官能評価の結果を説明する図である。図22は環境の照度を1050ルクスにした場合の官能評価の結果を説明する図である。

20

【0500】

《構成例1.》

実施の形態1で説明した表示装置を作製した。作製した表示装置の特徴を次の表に示す。

【0501】

【表1】

	仕様
表示領域	4.38inch
駆動方法	アクティブマトリクス法
有効画素数	768×RGB×1024
画素サイズ	29μm×RGB×87μm
精細度	292ppi
開口率	76%（反射型液晶素子）
	3.9%（有機EL素子）
画素配列	RGBストライプ方式
ソースドライバ	COF方式
ゲートドライバ	内蔵

30

【0502】

《官能評価方法》

第2の表示方法を用いた表示と第3の表示方法を用いた表示を比較する官能評価を行った。

【0503】

具体的には、二つの方法を用いて4つの静止画像を表示して、どちらの方法を使用した表示が「優れた品位であるか」と、「精細な印象を与えるか」と、を10名の被験者に質問した（図21（B）参照）。

40

【0504】

室内灯と卓上照明10を用いて、環境の照度を1050ルクスにした（図21（A）参照

50

)。なお、第1の表示素子が表示する表示の輝度は 20 cd/m^2 であり、第2の表示素子が表示する表示の輝度は 150 cd/m^2 であった。

【0505】

また、官能評価に際して、どちらの方法を用いた表示であるかは、被験者に伝えなかった。

【0506】

《官能評価結果》

どちらの方法を用いた表示が「優れた品位であるか」を問うた官能評価の結果を図22(A)に示す。なお、図中の(B-1)乃至(B-4)は表示装置に表示した画像情報に対応する。具体的には、図21(B-1)乃至図21(B-4)に示す静止画像を表示した。また、符号3が付された図中の柱状グラフは、第3の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者の数に対応し、符号2が付された図中の柱状グラフは、第2の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者の数に対応し、符号NOが付された図中の柱状グラフは、どちらとも言えないと評価する被験者の数に対応する。

10

【0507】

画像(B-1)を表示した場合を除いて、第3の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者が、第2の表示方法を使用した表示より多かった。

【0508】

また、どちらの方法を用いた表示が「精細な印象を与えるか」を問うた官能評価の結果を図22(B)に示す。画像(B-1)を表示した場合を除いて、第3の表示方法を使用した表示の方が精細な印象を与えると評価する被験者が、第2の表示方法を使用した表示より多かった。

20

【0509】

(比較例1.)

本実施例では、本発明の一態様の表示装置の構成と評価結果について、図23を参照しながら説明する。

【0510】

図23は、環境の照度を 150ルクス にした場合の官能評価の結果を説明する図である。

【0511】

室内灯を用いて環境の照度を 150ルクス にした点を除いて上記と同じ方法で、第2の表示方法を用いた表示と第3の表示方法を用いた表示を比較する官能評価を行った。なお、第1の表示素子が表示する表示の輝度は 数 cd/m^2 であり、第2の表示素子が表示する表示の輝度は 150 cd/m^2 であった。

30

【0512】

《比較結果1.》

どちらの方法を用いた表示が「優れた品位であるか」を問うた官能評価の結果を図23(A)に示す。画像(B-1)を表示した場合を除いて、第3の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者の数と、第2の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者の数は拮抗し、どちらとも言えないと評価する被験者の数が増えた。

40

【0513】

また、どちらの方法を用いた表示が「精細な印象を与えるか」を問うた官能評価の結果を図23(B)に示す。第3の表示方法を使用した表示の方が精細な印象を与えると評価する被験者の数と、第2の表示方法を使用した表示の方が精細な印象を与えると評価する被験者の数は拮抗し、どちらとも言えないと評価する被験者の数が増えた。

【0514】

(比較例2.)

本実施例では、本発明の一態様の表示装置の構成と評価結果について、図24を参照しながら説明する。

50

【 0 5 1 5 】

図 2 4 は環境の照度を 8 ルクスにした場合の官能評価の結果を説明する図である。

【 0 5 1 6 】

照明を用いずに環境の照度を 8 ルクスにした点を除いて上記と同じ方法で、第 2 の表示方法を用いた表示と第 3 の表示方法を用いた表示を比較する官能評価を行った。なお、第 1 の表示素子が表示する表示の輝度は $1 \text{ cd} / \text{m}^2$ 以下であり、第 2 の表示素子が表示する表示の輝度は $150 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

【 0 5 1 7 】

《 比較結果 2 . 》

どちらの方法を用いた表示が「優れた品位であるか」を問うた官能評価の結果を図 2 4 (A) に示す。第 3 の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者の数と、第 2 の表示方法を使用した表示の方が優れた品位であると評価する被験者の数は拮抗し、どちらとも言えないと評価する被験者の数が増えた。

10

【 0 5 1 8 】

また、どちらの方法を用いた表示が「精細な印象を与えるか」を問うた官能評価の結果を図 2 4 (B) に示す。第 3 の表示方法を使用した表示の方が精細な印象を与えると評価する被験者の数と、第 2 の表示方法を使用した表示の方が精細な印象を与えると評価する被験者の数は拮抗し、どちらとも言えないと評価する被験者の数が増えた。

【 符号の説明 】

【 0 5 1 9 】

20

G D 駆動回路

G D A 駆動回路

G D B 駆動回路

S D 駆動回路

C P 導電材料

M L (h) 検知信号線

C L (g) 制御線

A N O 導電膜

B R (g , h) 導電膜

C S C O M 配線

30

C (g) 電極

M (h) 電極

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

C 1 2 容量素子

C C 1 特性曲線

C C 2 特性曲線

40

C C 3 特性曲線

C F 1 着色膜

C F 2 着色膜

G 1 階調情報

G 1 (i) 走査線

G 2 (i) 走査線

G 1 1 階調

G 1 2 階調

K B 1 構造体

P 1 位置情報

50

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	
S W 1	スイッチ	
S W 2	スイッチ	
V 1	画像情報	
V 1 1	階調信号	
V 1 2	階調信号	10
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	
O S C	発振回路	
D C	検知回路	
S S	制御情報	
1 0	卓上照明	
2 0 0	情報処理装置	
2 1 0	演算装置	20
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 0 B	表示部	
2 3 1	表示領域	
2 3 4	展開回路	
2 3 4 M	記憶部	30
2 3 5 C	補正回路	
2 3 5 C 1	ガンマ補正回路	
2 3 5 C 2	色補正回路	
2 3 8	制御部	
2 4 0	入力部	
2 5 0	検知部	
2 9 0	通信部	
5 0 1 A	絶縁膜	
5 0 1 C	絶縁膜	
5 0 4	導電膜	40
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	
5 1 2 A	導電膜	50

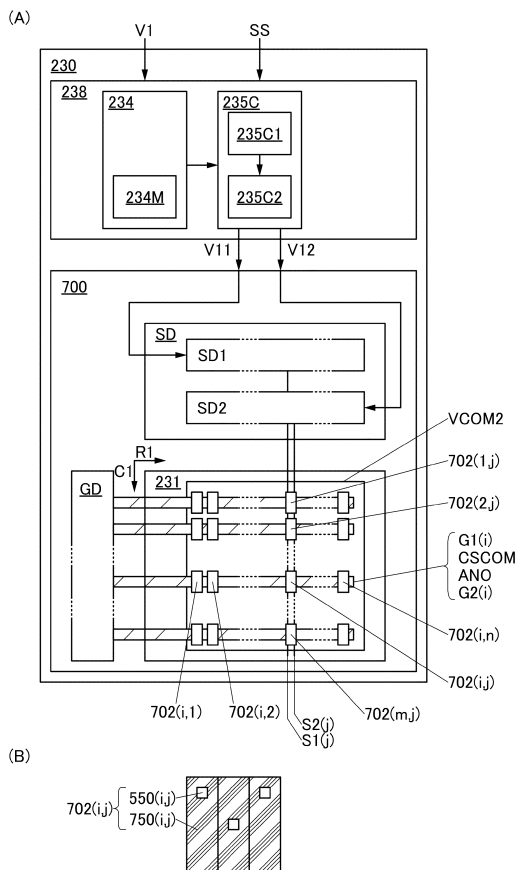
5 1 2 B	導電膜	
5 1 6	絶縁膜	
5 1 8	絶縁膜	
5 1 9 B	端子	
5 1 9 C	端子	
5 1 9 D	端子	
5 2 0	機能層	
5 2 1	絶縁膜	
5 2 2	接続部	
5 2 4	導電膜	10
5 2 8	絶縁膜	
5 3 0 (i , j)	画素回路	
5 5 0 (i , j)	表示素子	
5 5 1	電極	
5 5 2	電極	
5 5 3	層	
5 7 0	基板	
5 9 1 A	開口部	
5 9 1 B	開口部	
5 9 1 C	開口部	20
5 9 2 A	開口部	
5 9 2 B	開口部	
5 9 2 C	開口部	
7 0 0	表示パネル	
7 0 0 T P 2	入出力装置	
7 0 2 (i , j)	画素	
7 0 5	封止材	
7 0 6	絶縁膜	
7 2 0	機能層	
7 5 0 (i , j)	表示素子	30
7 5 1	電極	
7 5 1 E	領域	
7 5 1 H	開口部	
7 5 2	電極	
7 5 3	液晶材料を含む層	
7 5 4 A	中間膜	
7 5 4 B	中間膜	
7 5 4 C	中間膜	
7 5 4 D	中間膜	
7 7 0	基板	40
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 0 0 0	筐体	
5 0 0 1	表示部	
5 0 0 2	表示部	
5 0 0 3	スピーカ	
5 0 0 4	L E D ランプ	
5 0 0 5	操作キー	50

- 5 0 0 6 接続端子
- 5 0 0 7 センサ
- 5 0 0 8 マイクロフォン
- 5 0 0 9 スイッチ
- 5 0 1 0 赤外線ポート
- 5 0 1 1 記録媒体読込部
- 5 0 1 2 支持部
- 5 0 1 3 イヤホン
- 5 0 1 4 アンテナ
- 5 0 1 5 シャッターボタン
- 5 0 1 6 受像部
- 5 0 1 7 充電器
- 7 3 0 2 筐体
- 7 3 0 4 表示パネル
- 7 3 0 5 アイコン
- 7 3 0 6 アイコン
- 7 3 1 1 操作ボタン
- 7 3 1 2 操作ボタン
- 7 3 1 3 接続端子
- 7 3 2 1 バンド
- 7 3 2 2 留め金

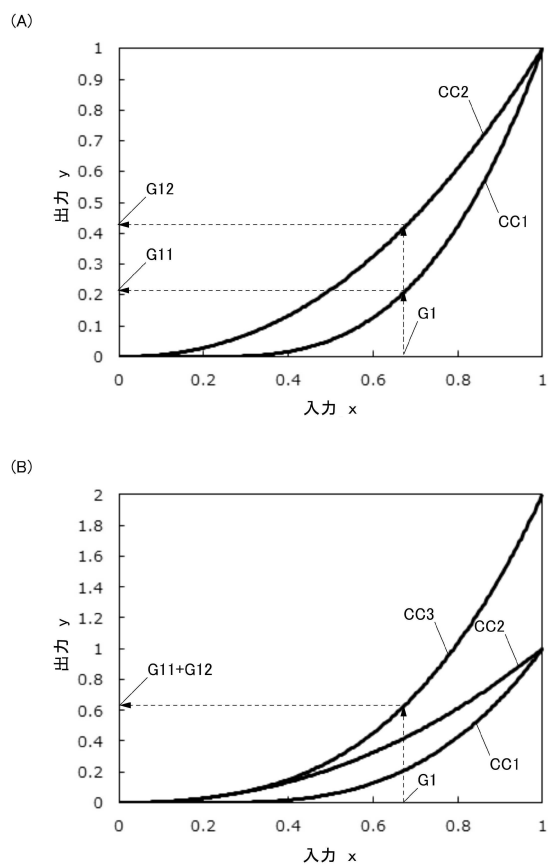
10

20

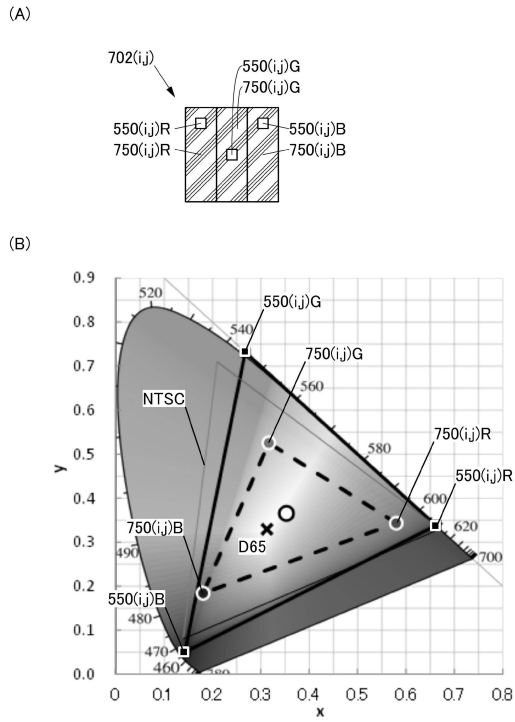
【図 1】



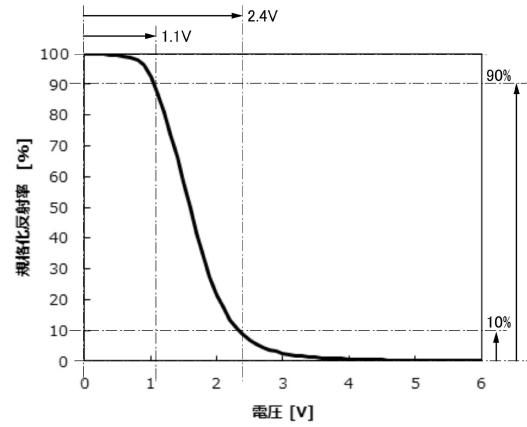
【図 2】



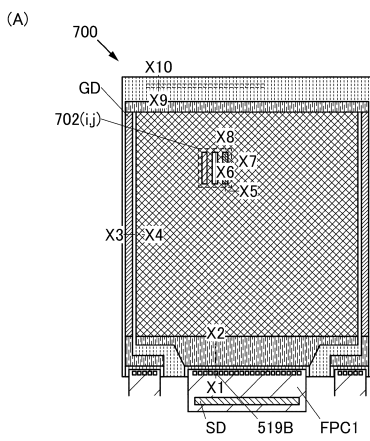
【図3】



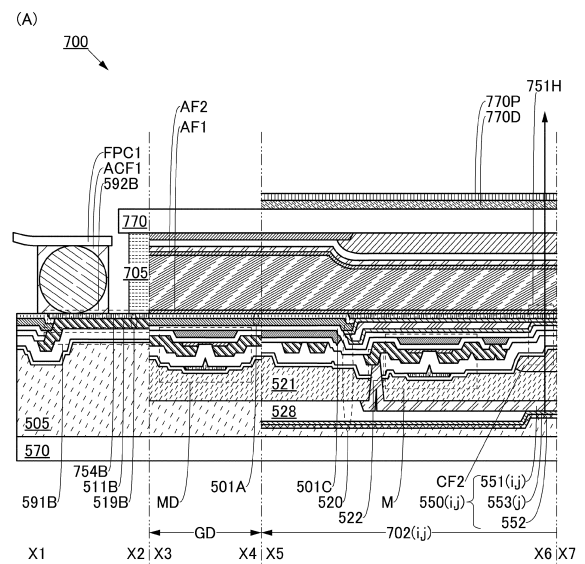
【図4】



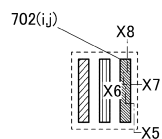
【図5】



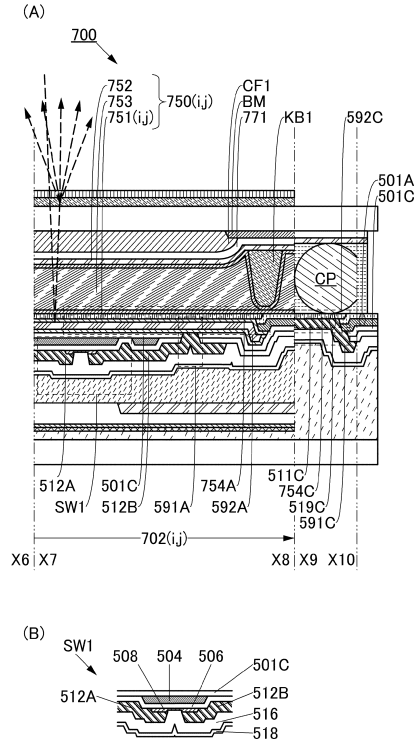
【図6】



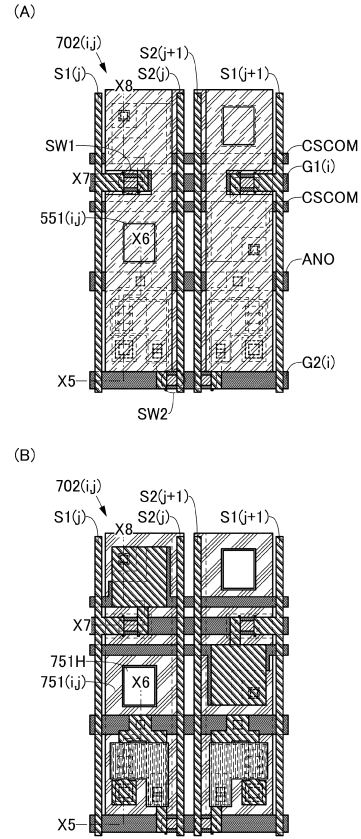
(B)



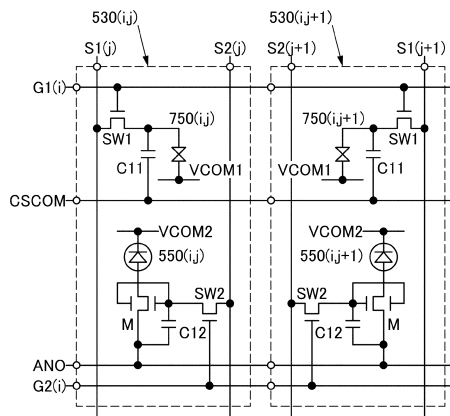
【 図 7 】



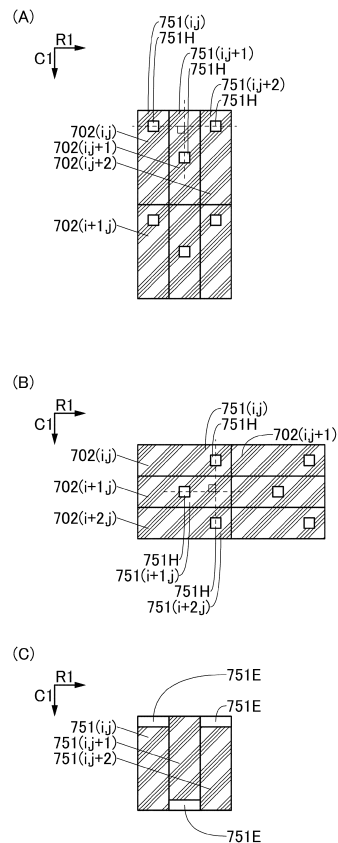
【 図 8 】



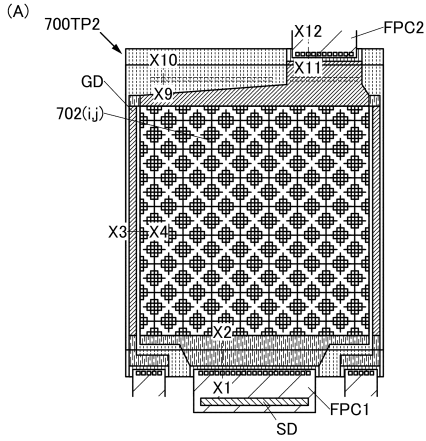
【 図 9 】



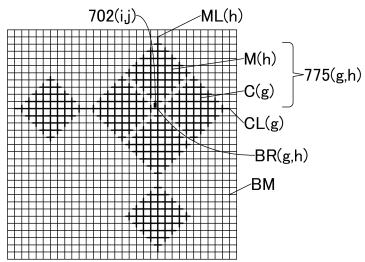
【 図 10 】



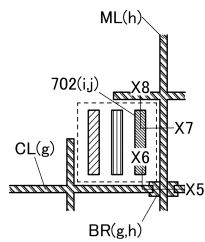
【図 1 1】



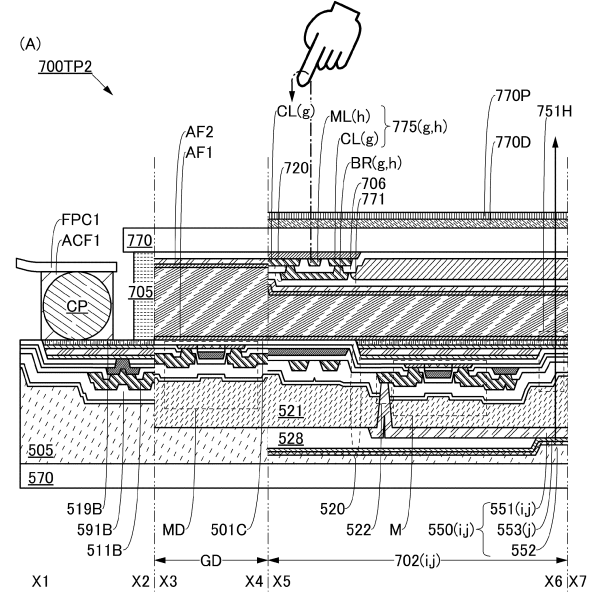
(B)



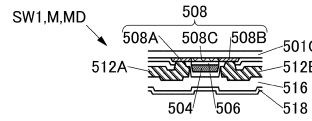
(C)



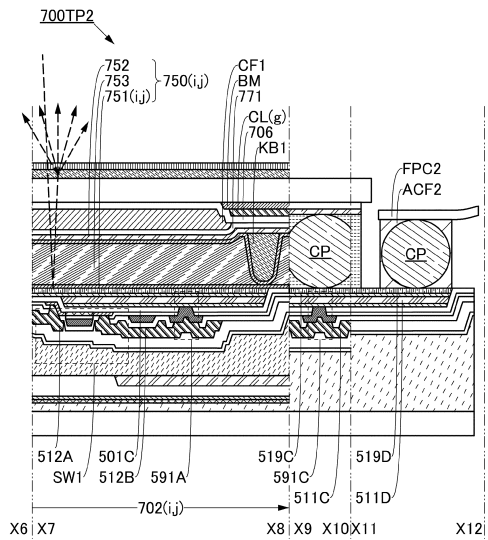
【図 1 2】



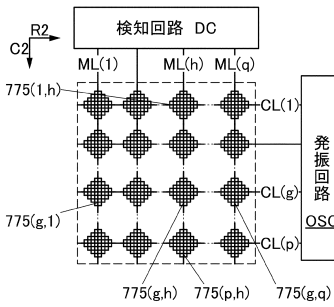
(B)



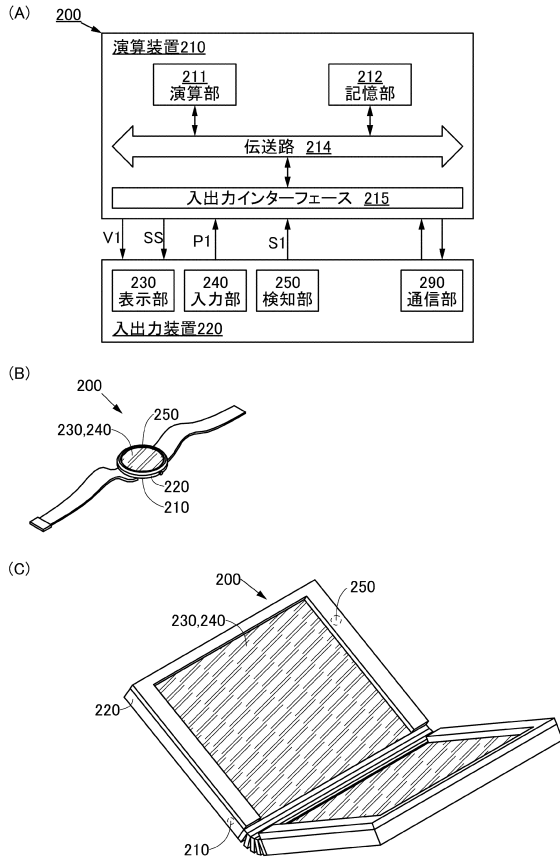
【図 1 3】



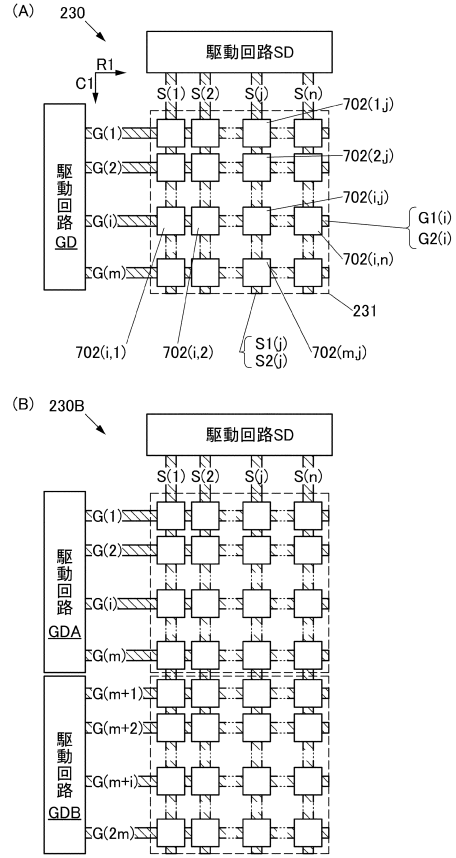
【図 1 4】



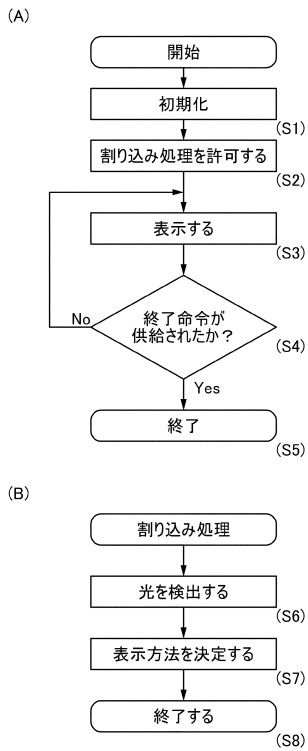
【図15】



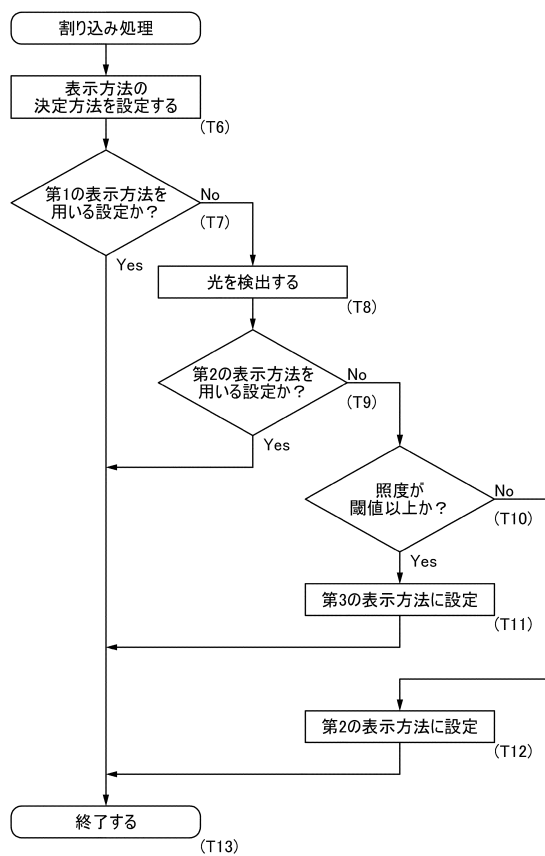
【図16】



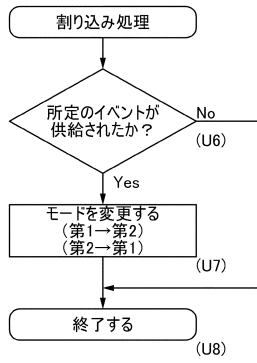
【図17】



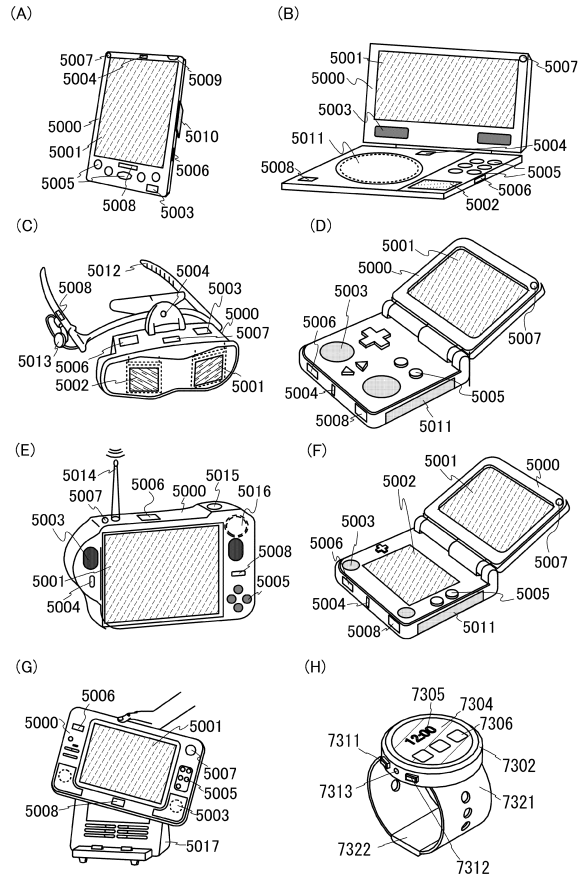
【図18】



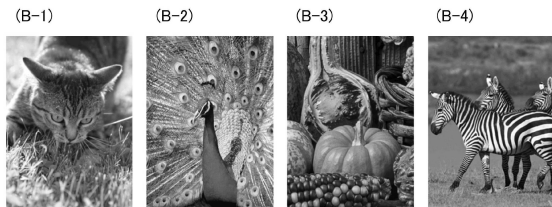
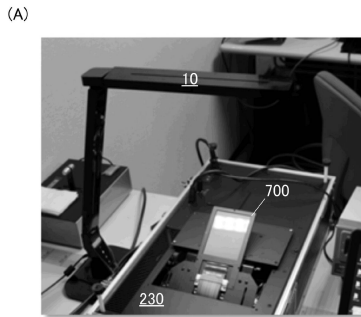
【図19】



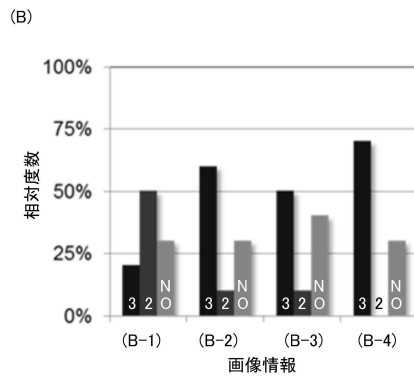
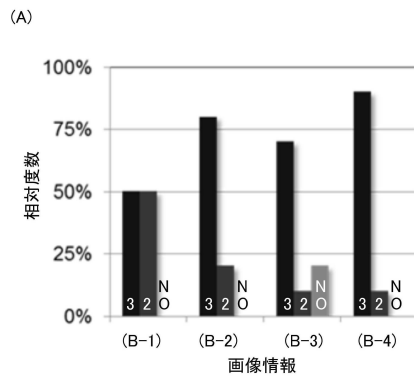
【図20】



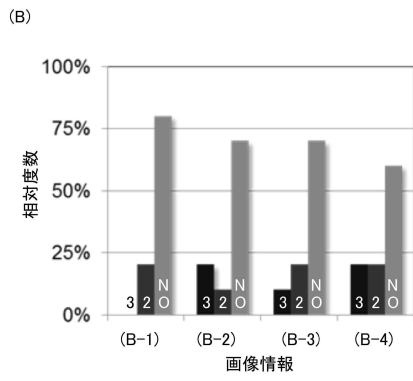
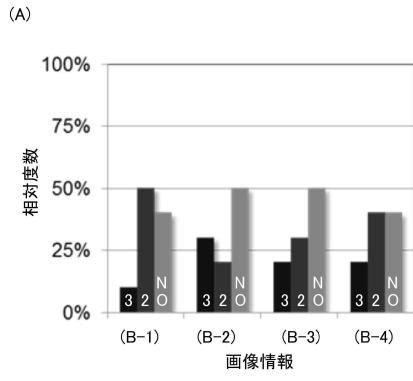
【図21】



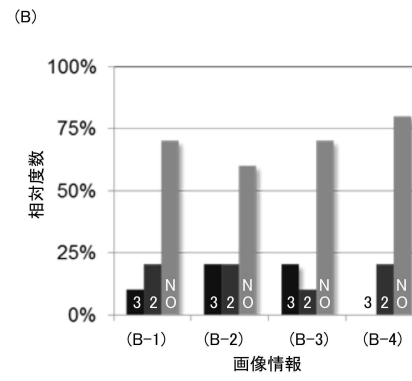
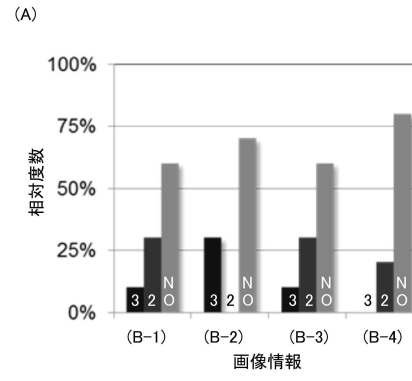
【図22】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I
G 0 2 F	1/1333 (2006.01)	G 0 2 F 1/133 5 7 5
G 0 9 G	3/20 (2006.01)	G 0 2 F 1/1333
G 0 9 G	3/30 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 2 4 B
G 0 9 G	3/3233 (2016.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q
		G 0 9 G 3/20 6 8 0 G
		G 0 9 G 3/20 6 9 1 D
		G 0 9 G 3/20 6 2 1 K
		G 0 9 G 3/20 6 2 1 A
		G 0 9 G 3/20 6 4 2 J
		G 0 9 G 3/30 H
		G 0 9 G 3/30 K
		G 0 9 G 3/3233
		G 0 9 G 3/20 6 4 2 E

(56) 参考文献 特開2002 - 196702 (JP, A)
 特開2003 - 076302 (JP, A)
 特開2007 - 219125 (JP, A)
 特開2008 - 040488 (JP, A)
 特開2003 - 122273 (JP, A)
 特開2016 - 038581 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 3 6
 G 0 2 F 1 / 1 3 3
 G 0 2 F 1 / 1 3 3 3
 G 0 6 F 3 / 0 4 4
 G 0 9 F 9 / 0 0
 G 0 9 F 9 / 3 0
 G 0 9 G 3 / 2 0
 G 0 9 G 3 / 3 0
 G 0 9 G 3 / 3 2 3 3