

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月3日(03.09.2020)



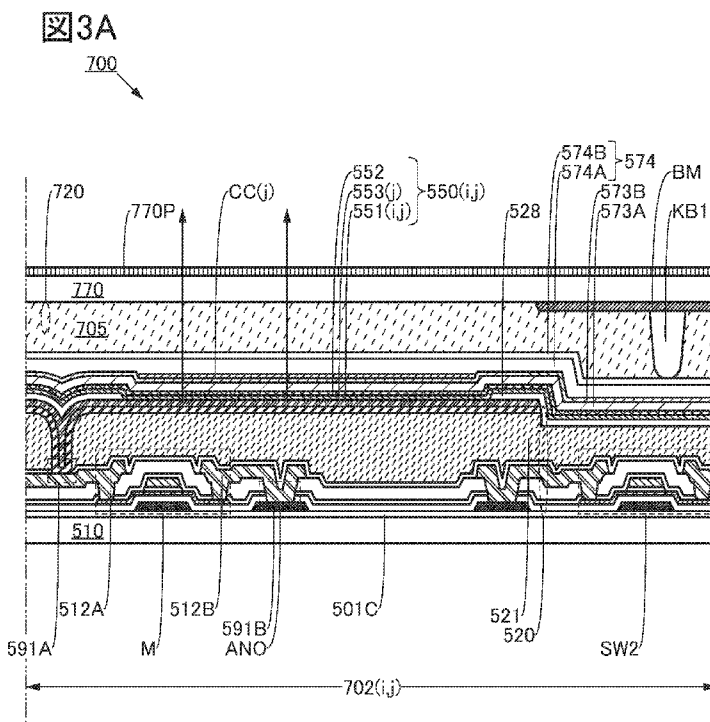
(10) 国際公開番号

WO 2020/174301 A1

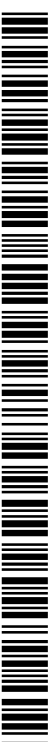
- (51) 国際特許分類:
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2020/051104
- (22) 国際出願日: 2020年2月12日(12.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2019-032753 2019年2月26日(26.02.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社半導体エネルギー研究所
 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 山崎 舜平 (YAMAZAKI, Shunpei); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 尾坂晴恵 (OSAKA, Harue); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398 株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: DISPLAY PANEL, AND INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 表示パネル、情報処理装置



(57) Abstract: The present invention provides a display panel. The display panel has a display region, an insulating film, and a sealing film, wherein the display region is provided with pixels, and each pixel is provided with a display element and a color conversion layer. The insulating film covers the display elements. The sealing film is provided with a region that, together with the insulating film, sandwiches the color conversion layer. The sealing film is also provided with a region in contact with the insulating film outside of the display region. Each display element is provided with a first layer,



WO 2020/174301 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
 MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
 NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
 QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
 ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
 US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

a second layer, a third layer, and a fourth layer. The first layer includes a first material and a second material. The second layer includes a third material. The third layer includes a luminescent material and a fourth material. The fourth layer includes a fifth material and a sixth material. The first material is provided with a HOMO level between -5.7 eV to -5.4 eV inclusive. The second material is provided with an acceptor property. The third material is provided with a HOMO level smaller than that of the first material. The fourth material is provided with a HOMO level smaller than that of the third material. The fifth material is provided with a HOMO level of -6.0 eV or more. The sixth material is an organic complex of an alkali metal or an alkaline earth metal.

(57) 要約：表示パネルを提供する。表示領域と、絶縁膜と、封止膜と、を有する表示パネルであって、表示領域は画素を備え、画素は表示素子および色変換層を備える。また、絶縁膜は表示素子を覆い、封止膜は絶縁膜との間に色変換層を挟む領域を備え、封止膜は表示領域の外側に絶縁膜と接する領域を備える。表示素子は第1の層、第2の層、第3の層および第4の層を備える。第1の層は第1の材料および第2の材料を含み、第2の層は第3の材料を含み、第3の層は発光性の材料および第4の材料を含み、第4の層は第5の材料および第6の材料を含み、第1の材料は、 -5.7 eV 以上 -5.4 eV 以下のHOMO準位を備え、第2の材料はアクセプタ性を備え、第3の材料は第1の材料より小さいHOMO準位を備え、第4の材料は第3の材料より小さいHOMO準位を備え、第5の材料は -6.0 eV 以上のHOMO準位を備え、第6の材料はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の有機錯体である。

明細書

発明の名称

表示パネル、情報処理装置

技術分野

[0001]

本発明の一態様は、表示パネル、情報処理装置または半導体装置に関する。

[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ができる。

背景技術

[0003]

有機化合物を用いたエレクトロルミネッセンス（EL：Electroluminescence）を利用する発光デバイス（有機EL素子）の実用化が進んでいる。これら発光デバイスの基本的な構成は、一対の電極間に発光物質を含む有機化合物層（EL層）を挟んだものである。この素子に電圧を印加して、キャリアを注入し、当該キャリアの再結合エネルギーを利用することにより、発光物質からの発光を得ることができる。

[0004]

このような発光デバイスは自発光型であるためディスプレイの画素として用いると、液晶に比べて視認性が高く、バックライトが不要である等の利点があり、フラットパネルディスプレイ素子として好適である。また、このような発光デバイスを用いたディスプレイは、薄型軽量に作製できることも大きな利点である。さらに非常に応答速度が速いことも特徴の一つである。

[0005]

また、これらの発光デバイスは発光層を二次元に連続して形成することが可能であるため、面状に発光を得ることができる。これは、白熱電球やLEDに代表される点光源、あるいは蛍光灯に代表される線光源では得難い特色であるため、照明等に应用できる面光源としての利用価値も高い。

[0006]

このように発光デバイスを用いたディスプレイや照明装置はさまざまな電子機器に適用好適であるが、より良好な効率、寿命を有する発光デバイスを求めて研究開発が進められている。

[0007]

特許文献1では正孔注入層に接する第1の正孔輸送層と、発光層との間に、第1の正孔注入層のHOMO（Highest Occupied Molecular Orbital）準位とホスト材料のHOMO準位との間のHOMO準位を有する正孔輸送性材料を設ける構成が開示されている。

[0008]

発光デバイスの特性は、目覚ましく向上してきたが効率や耐久性をはじめ、あらゆる特性に対する高度な要求に対応するには未だ不十分と言わざるを得ない。

[先行技術文献]

[特許文献]

[0009]

[特許文献1] 国際公開第2011/065136号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010]

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。

[0011]

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

[0012]

(1) 本発明の一態様は、表示領域と、絶縁膜と、封止膜と、を有する表示パネルである。

[0013]

表示領域は第1の画素を備え、第1の画素は第1の表示素子および第1の色変換層を備える。

[0014]

第1の色変換層は第1の表示素子と重なる領域を備え、第1の色変換層は、第1の光を第2の光に変換し、第2の光は、第1の光と比較して、波長が長い光を高い割合で含むスペクトルを備える。

[0015]

絶縁膜573は第1の表示素子を覆い、封止膜は絶縁膜との間に第1の色変換層を挟む領域を備え、封止膜は表示領域の外側に絶縁膜と接する領域を備える。

[0016]

第1の表示素子は第1の光を射出し、第1の表示素子は、第1の層、第2の層、第3の層および第4の層を備える。

[0017]

第3の層は第2の層および第4の層の間に挟まれ、第2の層は第1の層および第3の層の間に挟まれる。

[0018]

第1の層は第1の材料および第2の材料を含み、第2の層は第3の材料を含み、第3の層は発光性の材料および第4の材料を含む。また、第4の層は第5の材料および第6の材料を含む。

[0019]

第1の材料は -5.7 eV 以上 -5.4 eV 以下のHOMO準位を備え、第2の材料はアクセプタ性を備える。

[0020]

第3の材料は第1の材料より小さいHOMO準位を備え、第4の材料は第3の材料より小さいHOMO準位を備える。

MO準位を備える。

[0021]

第5の材料は -6.0 eV 以上のHOMO準位を備え、第6の材料はアルカリ金属の有機錯体またはアルカリ土類金属の有機錯体である。

[0022]

(2) また、本発明の一態様は、第5の材料が電界強度 $[\text{V}/\text{cm}]$ の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下である上記の表示パネルである。

[0023]

これにより、使用開始後に生じる表示品質の低下を抑制することができる。または、使用開始後に生じる色再現性の低下を抑制することができる。または、使用開始後に生じる輝度の低下を抑制することができる。または、特性を低下させる不純物の外部からの侵入を抑制できる。または、鮮やかな色を表示できる。または、生産性に優れる。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。

[0024]

(3) また、本発明の一態様は、第1の色変換層が、量子ドットおよび透光性の樹脂を含む、上記の表示パネルである。

[0025]

これにより、第2の光h2のスペクトルの幅を狭くすることができる。または、スペクトルの半値幅が狭い光を用いることができる。または、彩度の高い色を表示することができる。または、量子ドットの凝集を防止することができる。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。

[0026]

(4) また、本発明の一態様は、第1の光が、青色の光である、上記の表示パネルである。

[0027]

これにより、青色の光を緑色の光に変換することができる。または、青色の光を赤色の光に変換することができる。または、青色の光より長波長の光に変換することができる。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。

[0028]

(5) また、本発明の一態様は、第1の表示素子が、第1の発光ユニット、第2の発光ユニットおよび中間層を備える上記の表示パネルである。

[0029]

中間層は第1の発光ユニットおよび第2の発光ユニットに挟まれる領域を備え、第1の発光ユニットまたは第2の発光ユニットの一方に正孔を供給し、他方に電子を供給する機能を備える。

[0030]

第1の発光ユニットは青色の光を射出し、第2の発光ユニットも青色の光を射出する。

[0031]

これにより、発光効率を高めることができる。または、消費電力を低減することができる。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。

[0032]

(6) また、本発明の一態様は、機能層 5 2 0 を有する上記の表示パネルである。

[0033]

機能層は表示素子と重なる領域を備え、機能層は第 1 の画素回路を含み、機能層は開口部を備える。

[0034]

第 1 の画素は第 1 の画素回路を備え、第 1 の画素回路は開口部において、第 1 の表示素子と電氣的に接続される。

[0035]

これにより、表示素子の動作を制御することができる。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。

[0036]

(7) また、本発明の一態様は、上記の表示領域 2 3 1 が第 2 の画素および第 3 の画素を備える表示パネルである。

[0037]

第 1 の画素は赤色を表示する。

[0038]

第 2 の画素は緑色を表示し、第 2 の画素は第 2 の色変換層を備える。

[0039]

第 3 の画素は、青色を表示する。

[0040]

第 1 の色変換層は青色の光を赤色に変換し、第 2 の色変換層は青色の光を緑色の光に変換する。

[0041]

これにより、フルカラー画像を表示することができる。または、使用開始後に生じる表示素子の輝度の低下を、異なる色を表示する複数の画素において、同程度にすることができる。または、使用に伴う表示素子の劣化を、同程度にすることができる。または、使用開始後に生じる色再現性の低下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パネルを提供することができる。

[0042]

(8) 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、視線入力装置、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。

[0043]

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。

[0044]

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。

[0045]

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。

[0046]

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。

[0047]

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。

[0048]

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。

[0049]

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

[0050]

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、新規な情報処理装置、新規な半導体装置を提供することができる。

[0051]

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。

図面の簡単な説明

[0052]

- 図1 A乃至図1 Cは、実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図である。
- 図2 Aおよび図2 Bは、実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図である。
- 図3 Aおよび図3 Bは、実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図である。
- 図4 Aおよび図4 Bは、実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図である。
- 図5 Aおよび図5 Bは、実施の形態に係る表示パネルの表示素子の構成を説明する図である。
- 図6は、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である。
- 図7 A乃至図7 Dは、実施の形態に係る表示装置の構成を説明する図である。
- 図8は、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である。
- 図9 A乃至図9 Cは、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である。
- 図10 Aおよび図10 Bは、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チャートである。
- 図11 A乃至図11 Cは、実施の形態に係る情報処理装置の駆動方法を説明する図である。
- 図12 A乃至図12 Eは、実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明する図である。
- 図13 A乃至図13 Eは、実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明する図である。
- 図14 Aおよび図14 Bは、実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明する図である。
- 図15は、電子機器を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0053]

本発明の一態様の表示パネルは、表示領域と、絶縁膜と、封止膜と、を有する。表示領域は画素を備え、画素は、表示素子および色変換層を備え、色変換層は表示素子と重なる領域を備え、色変換層は第1の光を第2の光に変換する。第2の光は第1の光 h_1 と比較して、波長が長い光を高い割合で含むスペクトルを備える。絶縁膜は表示素子を覆い、封止膜は絶縁膜との間に色変換層を挟む領域を備え、封止膜は表示領域の外側に、絶縁膜と接する領域を備える。表示素子は第1の光を射出し、表示素子は、第1の層、第2の層、第3の層および第4の層を備え、第3の層は第1の層および第4の層の間に挟まれ、第2の層は第1の層および第3の層の間に挟まれる。第1の層は第1の材料および第2の材料を含み、第2の層は、第3の材料を含み、第3の層は発光性の材料および第4の材料を含み、第4の層は第5の材料および第6の材料を含み、第1の材料は -5.7 eV 以上 -5.4 eV 以下のHOMO準位を備え、第2の材料はアクセプタ性を備え、第3の材料は第1の材料より小さいHOMO準位を備え、第4の材料HOSTは第3の材料より小さいHOMO準位を備え、第6の材料はアルカリ金属の有機錯体またはアルカリ土類金属の有機錯体である。

[0054]

これにより、使用開始後に生じる表示品質の低下を抑制することができる。または、使用開始後に生じる色再現性の低下を抑制することができる。または、使用開始後に生じる輝度の低下を抑制することができる。または、特性を低下させる不純物の外部からの侵入を抑制できる。または、鮮やかな色を表示できる。または、生産性に優れる。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。

[0055]

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。

[0056]

(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乃至図5を参照しながら説明する。

[0057]

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1Aは本発明の一態様の表示パネルの上面図であり、図1Bおよび図1Cは図1Aの一部を説明する図である。

[0058]

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2Aは図1Aの切断線X1-X2、切断線X3-X4、切断線X9-X10および画素における断面図であり、図2Bは画素回路530(i, j)の構成を説明する回路図である。

[0059]

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3Aは図1Aの画素702(i, j)の断面図であり、図3Bは図3Aの一部を説明する断面図である。

[0060]

図4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4Aは図1Aの切断線X1-X2およびX3-X4における断面図であり、図4Bは図4Aの一部を説明する断面図である。

[0061]

図5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5Aおよび図5Bは表示素子550(i, j)の構成を説明する断面図である。

[0062]

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×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。

[0063]

<表示パネル700の構成例1>

本実施の形態で説明する表示パネルは、表示領域231と、絶縁膜573と、封止膜574と、を有する(図1Aおよび図2A参照)。

[0064]

《表示領域231の構成例1》

表示領域231は、画素702(i, j)を備える。

[0065]

《画素702(i, j)の構成例1》

画素702(i, j)は、表示素子550(i, j)および色変換層CC(j)を備える(図2Aおよび図3A参照)。

[0066]

《色変換層CC(j)の構成例1》

色変換層CC(j)は、表示素子550(i, j)と重なる領域を備える(図2Aおよび図3A参照)。

[0067]

色変換層CC(j)は、第1の光h1を第2の光h2に変換する機能を備える。なお、第2の光h2は、第1の光h1と比較して、波長が長い光を高い割合で含むスペクトルを備える。

[0068]

《絶縁膜573の構成例1》

絶縁膜573は、表示素子550(i, j)を覆う。

[0069]

《封止膜574の構成例1》

封止膜574は、絶縁膜573との間に、色変換層CC(j)を挟む領域を備える(図3A参照)。

[0070]

封止膜574は、表示領域231の外側に、絶縁膜573と接する領域を備える(図4A参照)。例えば、透湿性の低い膜を封止膜574および絶縁膜573に用いることができる。具体的には、封止膜574および絶縁膜573に窒化シリコンを用いることができる。また、表示領域231の外側に、封止膜574および絶縁膜573が互いに接する領域を形成することができる。

[0071]

《表示素子550(i, j)の構成例1》

表示素子550(i, j)は、第1の光h1を射出する(図5A参照)。例えば、電極551(i, j)電極552および発光性の材料を含む層553(j)を、表示素子550(i, j)に用いることができる。

[0072]

また、第1の表示素子550(i, j)は、層111、層112、層113および層114を備える。なお、層111、層112、層113および層114は、公知の様々な成膜方法を用いて形成することができる。例えば、真空蒸着法または印刷法を用いて形成することができる。具体的には、抵抗加熱型真空蒸着法またはインクジェット法等を用いて形成することができる。

[0073]

層113は、層112および層114の間に挟まれる。層112は、層111および層113の間に挟まれる。

[0074]

層111は材料HT1および材料AMを含む。

[0075]

層112は材料HT2を含む。

[0076]

層113は発光性の材料EMおよび材料HOSTを含む。

[0077]

層114は、材料ETおよび材料OMCを含む。

[0078]

[材料HT1]

材料HT1は、 -5.7 eV 以上 -5.4 eV 以下のHOMO準位を備える。例えば、正孔輸送性を有する正孔輸送性材料であることが好ましく、カルバゾール骨格、ジベンゾフラン骨格、ジベンゾチオフェン骨格およびアントラセン骨格のいずれかを有している材料を、材料HTに用いることができる。また、ジベンゾフラン環またはジベンゾチオフェン環を含む置換基を有する芳香族アミン、ナフタレン環を有する芳香族モノアミン、または9-フルオレニル基がアリーレン基を介してアミンの窒素に結合する芳香族モノアミンを、材料HTにもちいることができる。これにより、層112への正孔の注入が容易になる。

[0079]

材料HT1に用いることができる化合物として、具体的には、N-(4-ビフェニル)-6, N-ジフェニルベンゾ [b] ナフト [1, 2-d] フラン-8-アミン (略称: BnfABP)、N, N-ビス(4-ビフェニル)-6-フェニルベンゾ [b] ナフト [1, 2-d] フラン-8-アミン (略称: BBABnf)、4, 4'-ビス(6-フェニルベンゾ [b] ナフト [1, 2-d] フラン-8-イル-4''-フェニルトリフェニルアミン (略称: BnfBB1BP)、N, N-ビス(4-ビフェニル)ベンゾ [b] ナフト [1, 2-d] フラン-6-アミン (略称: BBABnf(6))、N, N-ビス(4-ビフェニル)ベンゾ [b] ナフト [1, 2-d] フラン-8-アミン (略称: BBABnf(8))、N, N-ビス(4-ビフェニル)ベンゾ [b] ナフト [2, 3-d] フラン-4-アミン (略称: BBABnf(11)(4))、N, N-ビス[4-(ジベンゾフラン-4-イル)フェニル]-4-アミノ-p-ターフェニル (略称: DBfBB1TP)、N-[4-(ジベンゾチオフェン-4-イル)フェニル]-N-フェニル-4-ビフェニルアミン (略称: ThBA1BP)、4-(2-ナフチル)-4', 4''-ジフェニルトリフェニルアミン (略称: BBAβNB)、4-[4-(2-ナフチル)フェニル]-4', 4''-ジフェニルトリフェニルアミン (略称: BBAβNBi)、4, 4'-ジフェニル-4''-(6; 1'-ビナフチル-2-イル)トリフェニルアミン (略称: BBAαNβNB)、4, 4'-ジフェニル-4''-(7; 1'-ビナフチル-2-イル)トリフェニルアミン (略称: BBAαNβNB-03)、4, 4'-ジフェニル-4''-(7-フェニル)ナフチル-2-イルトリフェニルアミン (略称: BBAPβNB-03)、4, 4'-ジフェニル-4''-(6; 2'-ビナフチル-2-イル)トリフェニルアミン (略称: BBA(βN2)B)、4, 4'-ジフェニル-4''-(7; 2'-ビナフチル-2-イル)トリフェニルアミン (略称: BBA(βN2)B-03)、4, 4'-ジフェニル-4''-(4; 2'-ビナフチル-1-イル)トリフェニルアミン (略称: BBAβNαNB)、4, 4'-ジフェニル-4''-(5; 2'-ビナフチル-1-イル)トリフェニルアミン (略称: BBAβNαNB-02)、4-(4-ビフェニル)-4'-[4-(2-ナフチル)-4''-フェニルトリフェニルアミン (略称: TPBiAβNB)、4-(3-ビフェニル)-4'-[4-(2-ナフチル)フェニル]-4''-フェニルトリフェニルアミン (略称: mTPBiAβNBi)、4-(4-ビフェニル)-4'-[4-(2-ナフチル)フェニル]-4''-フェニルトリフェニルアミン (略称: TPBiAβNBi)、4-フェニル-4'-[4-(2-ナフチル)フェニル]-4''-フェニルトリフェニルアミン (略称: αNBA1BP)、4, 4'-ビス(1-ナフチル)トリフェニルアミン (略称: αNBB1BP)、4, 4'-ジフェニル-4''-[4'-(カルバゾール-9-イル)ビフェニル-4-イル]トリフェニルアミン (略称: YGTBi1BP)、4'-[4-(3-フェニル-9H-カルバゾール-9-イル)フェニル]トリス(1, 1'-ビフェニル-4-イル)アミン (略称: YGTBi1BP-02)、4-ジフェニル-4'

- (2-ナフチル) - 4' - { 9 - (4-ビフェニル) カルバゾール } トリフェニルアミン
 (略称: YGTBiβNB)、N - [4 - (9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル) フェ
 ニル] - N - [4 - (1-ナフチル) フェニル] - 9, 9' - スピロビ (9H-フルオレン) - 2
 - アミン (略称: PCBNSF)、N, N-ビス (4-ビフェニル) - 9, 9' - スピロビ
 [9H-フルオレン] - 2-アミン (略称: BBASF)、N, N-ビス (1, 1' - ビフェニル
 - 4-イル) - 9, 9' - スピロビ [9H-フルオレン] - 4-アミン (略称: BBASF
 (4))、N - (1, 1' - ビフェニル-2-イル) - N - (9, 9-ジメチル-9H-フルオレ
 ン-2-イル) - 9, 9' - スピロビ (9H-フルオレン) - 4-アミン (略称: oFBiSF)、
 N - (4-ビフェニル) - N - (ジベンゾフラン-4-イル) - 9, 9-ジメチル-9H-フルオ
 レン-2-アミン (略称: FrBiF)、N - [4 - (1-ナフチル) フェニル] - N - [3 -
 (6-フェニルジベンゾフラン-4-イル) フェニル] - 1-ナフチルアミン (略称: mPDBf
 BNB)、4-フェニル-4' - (9-フェニルフルオレン-9-イル) トリフェニルアミン
 (略称: BPAFLP)、4-フェニル-3' - (9-フェニルフルオレン-9-イル) トリフェ
 ニルアミン (略称: mBPAFLP)、4-フェニル-4' - [4 - (9-フェニルフルオレン-
 9-イル) フェニル] トリフェニルアミン (略称: BPAFLBi)、4-フェニル-4' - (9
 -フェニル-9H-カルバゾール-3-イル) トリフェニルアミン (略称: PCBA1BP)、4,
 4' - ジフェニル-4' - (9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル) トリフェニルアミ
 ン (略称: PCBBi1BP)、4 - (1-ナフチル) - 4' - (9-フェニル-9H-カルバゾ
 ール-3-イル) トリフェニルアミン (略称: PCBANB)、4, 4' - ジ (1-ナフチル) -
 4' - (9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル) トリフェニルアミン (略称: PCBN
 BB)、N-フェニル-N - [4 - (9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イル) フェニル]
 スピロ-9, 9' - ビフルオレン-2-アミン (略称: PCBASF)、N - (1, 1' - ビフェ
 ニル-4-イル) - 9, 9-ジメチル-N - [4 - (9-フェニル-9H-カルバゾール-3-イ
 ル) フェニル] - 9H-フルオレン-2-アミン (略称: PCBBiF) 等を挙げることができる。

[0080]

[材料AM]

材料AMは、アクセプタ性を備える。例えば、電子吸引基 (特にフルオロ基のようなハロゲン基や
 シアノ基) を有する有機化合物等を材料AMに用いて、材料HT1に対して電子受容性を示す物質
 を適宜選択すれば良い。このような有機化合物としては、例えば、7, 7, 8, 8-テトラシアノ
 -2, 3, 5, 6-テトラフルオロキノジメタン (略称: F4-TCNQ)、クロラニル、2, 3,
 6, 7, 10, 11-ヘキサシアノ-1, 4, 5, 8, 9, 12-ヘキサアザトリフェニレン (略
 称: HAT-CN)、1, 3, 4, 5, 7, 8-ヘキサフルオロテトラシアノ-ナフトキノジメタ
 ン (略称: F6-TCNNQ)、2 - (7-ジアノメチレン-1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 1
 0-オクタフルオロ-7H-ピレン-2-イリデン) マロノニトリル等を挙げることができる。特
 に、HAT-CNのように複素原子を複数有する縮合芳香環に電子吸引基が結合している化合物が、
 熱的に安定であり好ましい。また、電子吸引基 (特にフルオロ基のようなハロゲン基やシアノ基)
 を有する [3] ラジアレン誘導体は、電子受容性が非常に高いため好ましく、具体的には α, α',
 α' - 1, 2, 3-シクロプロパントリイリデントリス [4-シアノ-2, 3, 5, 6-テトラ
 フルオロベンゼンアセトニトリル]、α, α', α' - 1, 2, 3-シクロプロパントリイリデ
 ントリス [2, 6-ジクロロ-3, 5-ジフルオロ-4- (トリフルオロメチル) ベンゼンアセト

ニトリル]、 α 、 α' 、 α'' - 1, 2, 3-シクロプロパントリイリデントリス [2, 3, 4, 5, 6-ペンタフルオロベンゼンアセトニトリル] などが挙げられる。

[0081]

[材料HT2]

HT2は材料HT1より小さいHOMO準位を備える。例えば、材料HT1に用いることができる化合物として例示した上記の化合物から適宜選択した材料を、HT2に用いることができる。

[0082]

[材料HOST]

また、材料HOSTは材料HT2より小さいHOMO準位を備える。

[0083]

例えば、電子輸送性材料、正孔輸送性材料または上記TADF材料など様々なキャリア輸送材料を、材料HOSTに用いることができる。なお、正孔輸送性材料や電子輸送性材料等の具体例としては、本明細書中に記載された材料や公知の材料を適宜、単数もしくは複数種用いることができる。

[0084]

[発光性の材料EM]

例えば、蛍光を発する物質（蛍光発光物質）、燐光を発する物質（燐光発光物質）、熱活性化遅延蛍光を示す熱活性化遅延蛍光（Thermally activated delayed fluorescence: TADF）材料、その他の発光物質等を、発光性の材料EMに用いることができる。

[0085]

[材料ET]

材料ETは -6.0 eV 以上のHOMO準位を備える。また、材料ETは電界強度 $[\text{V}/\text{cm}]$ の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下である。

[0086]

例えば、アントラセン骨格を有する化合物を、材料ETに用いることができ、アントラセン骨格と複素環骨格を含むことがさらに好ましい。また、当該複素環骨格としては、含窒素5員環骨格が好ましい。含窒素5員環骨格としては、ピラゾール環、イミダゾール環、オキサゾール環、チアゾール環のように2つの複素原子を環に含む含窒素5員環骨格を有することが特に好ましい。

[0087]

[材料OMC]

材料OMCは、アルカリ金属の有機錯体またはアルカリ土類金属の有機錯体である。例えば、リチウムの有機錯体が好ましく、特に、8-ヒドロキシキノリナト-リチウム（略称: Liq）が好ましい。

[0088]

なお、層113よりも層114側にある層において陰イオンが発生する場合がある。または、使用開始後に、表示素子550 (i, j) が、陰イオンにより劣化する場合がある。または、表示素子550 (i, j) の輝度が低下する。

[0089]

これにより、使用開始後に生じる表示品質の低下を抑制することができる。または、使用開始後に

生じる色再現性の低下を抑制することができる。または、使用開始後に生じる輝度の低下を抑制することができる。または、特性を低下する不純物の外部からの侵入を抑制できる。または、鮮やかな色を表示できる。または、生産性に優れる。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。

[0090]

《色変換層CC(j)の構成例2》

色変換層CC(j)は、量子ドットおよび透光性の樹脂を含む(図3A参照)。例えば、透光性を備え、気体を発生しない樹脂を用いて量子ドットを被覆することができる。または、量子ドットと重合した樹脂を用いることができる。または、量子ドットを被覆する感光性高分子を用いることができる。感光性高分子を用いると、精細な色変換層CC(j)を形成することができる。

[0091]

これにより、第2の光h2のスペクトルの幅を狭くすることができる。または、スペクトルの半値幅が狭い光を用いることができる。または、彩度の高い色を表示することができる。または、量子ドットの凝集を防止することができる。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。

[0092]

《表示素子550(i,j)の構成例2》

表示素子550(i,j)は、第1の光h1として、青色の光を射出する。

[0093]

これにより、青色の光を緑色の光に変換することができる。または、青色の光を赤色の光に変換することができる。または、青色の光より長波長の光に変換することができる。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。

[0094]

《表示素子550(i,j)の構成例3》

表示素子550(i,j)は、発光ユニット103a、発光ユニット103bおよび中間層104を備える(図5B参照)。

[0095]

中間層104は、発光ユニット103aおよび発光ユニット103bに挟まれる領域を備える。中間層104は、発光ユニット103aまたは発光ユニット103bの一方に正孔を供給し、他方に電子を供給する。

[0096]

発光ユニット103aは青色の光を射出し、発光ユニット103bも青色の光を射出する。

[0097]

これにより、発光効率を高めることができる。または、消費電力を低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。

[0098]

<表示パネル700の構成例2>

本実施の形態で説明する表示パネルは、機能層520を有する。

[0099]

《機能層520の構成例1》

機能層520は、表示素子550(i, j)と重なる領域を備える。

[0100]

機能層520は、画素回路530(i, j)を含む。また、機能層520は、開口部591Aを備える。

[0101]

《画素702(i, j)の構成例1》

画素702(i, j)は、画素回路530(i, j)を備える。

[0102]

《画素回路530(i, j)の構成例1》

画素回路530(i, j)は、開口部591Aにおいて、第1の表示素子550(i, j)と電気的に接続される。

[0103]

これにより、表示素子の動作を制御することができる。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。

[0104]

《表示領域231の構成例2》

表示領域231は、画素702(i, j+1)および画素702(i, j+2)を備える。

[0105]

画素702(i, j)は赤色を表示する。

[0106]

画素702(i, j+1)は緑色を表示する。また、画素702(i, j+1)は、第2の色変換層CC(j+1)を備える。

[0107]

画素702(i, j+2)は、青色を表示する。

[0108]

色変換層CC(j)は青色の光を赤色に変換する。

[0109]

色変換層CC(j+1)は青色の光を緑色の光に変換する。

[0110]

これにより、フルカラー画像を表示することができる。または、使用開始後に生じる表示素子の輝度の低下を、異なる色を表示する複数の画素において、同程度にすることができる。または、使用に伴う表示素子の劣化を、同程度にすることができる。または、使用開始後に生じる色再現性の低下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パネルを提供することができる。

[0111]

《画素回路530(i, j)の構成例2》

画素回路530(i, j)は、トランジスタM、ノードN1(i, j)、スイッチSW21、容量C21、容量C22およびスイッチSW22を備える(図2B参照)。

[0112]

トランジスタMは、表示素子550(i, j)と電気的に接続される第1の電極と、導電膜ANO

と電氣的に接続される第2の電極を備える。

[0113]

ノードN1 (i, j) は、トランジスタMのゲート電極と電氣的に接続される。なお、表示素子550 (i, j) は電位VNに基づいて表示をする。

[0114]

スイッチSW21は、ノードN1 (i, j) と電氣的に接続される第1の端子と、導電膜と電氣的に接続される第2の端子と、を備える。例えば、信号線S1 (j) を導電膜に用いることができる。なお、スイッチSW21は、例えば、選択信号に基づいて導通状態または非導通状態を切り替える機能を備える。

[0115]

容量C21は、ノードN1 (i, j) と電氣的に接続される第1の電極と、導電膜と電氣的に接続される第2の電極を備える。例えば、導電膜ANOを導電膜に用いることができる。

[0116]

容量C22は、ノードN1 (i, j) と電氣的に接続される第1の電極と、スイッチSW22の第1の端子と電氣的に接続される第2の電極と、を備える。

[0117]

スイッチSW22は、導電膜と電氣的に接続される第1の端子を備える。例えば、信号線S2 (j) を導電膜に用いることができる。なお、スイッチSW22は、例えば、第2の選択信号に基づいて導通状態または非導通状態を切り替える機能を備える。

[0118]

なお、スイッチSW21が非導通状態であるときに、スイッチSW22を非導通状態から導通状態に変化することができる。また、スイッチSW21が非導通状態であるときに、スイッチSW22を導通状態から非導通状態に変化することができる。

[0119]

これにより、ノードN1 (i, j) の電位をスイッチSW21およびスイッチSW22を用いて制御することができる。または、スイッチSW21を用いてノードN1 (i, j) の電位を制御し、スイッチSW22を用いてノードN1 (i, j) の電位を変化することができる。または、変化する電位を表示素子550 (i, j) に供給することができる。または、変化する電位に基づいて表示をすることができる。または、表示素子550 (i, j) の表示を変化することができる。または、表示素子550 (i, j) の動作を強調することができる。または、表示素子550 (i, j) の応答を速めることができる。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。

[0120]

《画素回路530 (i, j) の構成例3》

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、画素回路530 (i, j) に用いることができる。具体的には、トランジスタをスイッチに用いることができる。

[0121]

《トランジスタの構成例》

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

(図3B参照)。

[0122]

半導体膜508は、導電膜512Aと電氣的に接続される領域508A、導電膜512Bと電氣的に接続される領域508Bを備える。半導体膜508は、領域508Aおよび領域508Bの間に領域508Cを備える。

[0123]

導電膜504は領域508Cと重なる領域を備え、導電膜504はゲート電極の機能を備える。

[0124]

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。

[0125]

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。

[0126]

また、導電膜524をトランジスタに用いることができる。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。導電膜524は、第2のゲート電極の機能を備える。

[0127]

なお、画素回路のトランジスタに用いる半導体膜を形成する工程において、駆動回路のトランジスタに用いる半導体膜を形成することができる。

[0128]

《半導体膜508の構成例1》

例えば、14族の元素を含む半導体を半導体膜508に用いることができる。具体的には、シリコンを含む半導体を半導体膜508に用いることができる。

[0129]

[水素化アモルファスシリコン]

例えば、水素化アモルファスシリコンを半導体膜508に用いることができる。または、微結晶シリコンなどを半導体膜508に用いることができる。これにより、例えば、ポリシリコンを半導体膜508に用いる表示パネルより、表示ムラが少ない表示パネルを提供することができる。または、表示パネルの大型化が容易である。

[0130]

[ポリシリコン]

例えば、ポリシリコンを半導体膜508に用いることができる。これにより、例えば、水素化アモルファスシリコンを半導体膜508に用いるトランジスタより、トランジスタの電界効果移動度を高くすることができる。または、例えば、水素化アモルファスシリコンを半導体膜508に用いるトランジスタより、駆動能力を高めることができる。または、例えば、水素化アモルファスシリコンを半導体膜508に用いるトランジスタより、画素の開口率を向上することができる。

[0131]

または、例えば、水素化アモルファスシリコンを半導体膜508に用いるトランジスタより、トランジスタの信頼性を高めることができる。

[0132]

または、トランジスタの作製に要する温度を、例えば、単結晶シリコンを用いるトランジスタより、低くすることができる。

[0133]

または、駆動回路のトランジスタに用いる半導体膜を、画素回路のトランジスタに用いる半導体膜と同一の工程で形成することができる。または、画素回路を形成する基板と同一の基板上に駆動回路を形成することができる。または、電子機器を構成する部品数を低減することができる。

[0134]

[単結晶シリコン]

例えば、単結晶シリコンを半導体膜508に用いることができる。これにより、例えば、水素化アモルファスシリコンを半導体膜508に用いる表示パネルより、精細度を高めることができる。または、例えば、ポリシリコンを半導体膜508に用いる表示パネルより、表示ムラが少ない表示パネルを提供することができる。または、例えば、スマートグラスまたはヘッドマウントディスプレイを提供することができる。

[0135]

《半導体膜508の構成例2》

例えば、金属酸化物を半導体膜508に用いることができる。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。

[0136]

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。

[0137]

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スイッチ等に利用することができる。これにより、アモルファスシリコンを用いたトランジスタをスイッチに利用する回路より長い時間、フローティングノードの電位を保持することができる。

[0138]

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。

[0139]

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。

[0140]

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

200 nm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。

[0141]

例えば、タングステンを含む厚さ50 nmの膜と、アルミニウムを含む厚さ400 nmの膜と、チタンを含む厚さ100 nm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。

[0142]

これにより、チラツキを抑制することができる。または、消費電力を低減することができる。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。または、豊かな階調で写真等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。

[0143]

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

[0144]

《半導体膜508の構成例3》

例えば、化合物半導体をトランジスタの半導体に用いることができる。具体的には、ガリウムヒ素を含む半導体を用いることができる。

[0145]

例えば、有機半導体をトランジスタの半導体に用いることができる。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。

[0146]

《容量の構成例》

容量は、一の導電膜、他の導電膜および絶縁膜を備える。当該絶縁膜は一の導電膜および他の導電膜の間に挟まれる領域を備える。

[0147]

例えば、導電膜504と、導電膜512Aと、絶縁膜506を容量に用いることができる。

[0148]

《機能層520の構成例2》

また、機能層520は、絶縁膜521、絶縁膜518、絶縁膜516、絶縁膜506および絶縁膜501C等を備える（図3A参照）。

[0149]

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

[0150]

絶縁膜518は、絶縁膜521および絶縁膜501Cの間に挟まれる領域を備える。

[0151]

絶縁膜516は絶縁膜518および絶縁膜501Cの間に挟まれる領域を備える。

[0152]

絶縁膜506は絶縁膜516および絶縁膜501Cの間に挟まれる領域を備える。

[0153]

[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。

[0154]

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。

[0155]

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。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。

[0156]

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。

[0157]

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。

[0158]

例えば、感光性を有する材料を用いて形成された膜を絶縁膜521に用いることができる。具体的には、感光性のポリイミドまたは感光性のアクリル樹脂等を用いて形成された膜を絶縁膜521に用いることができる。

[0159]

[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。

[0160]

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。

[0161]

[絶縁膜516の構成例1]

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。

[0162]

具体的には、絶縁膜518とは作製方法が異なる膜を絶縁膜516に用いることができる。

[0163]

[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。

[0164]

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。

[0165]

[絶縁膜501D]

絶縁膜501D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。

[0166]

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。

[0167]

[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、画素回路または表示素子等への不純物の拡散を抑制することができる。

[0168]

《機能層520の構成例3》

機能層520は、導電膜、配線および端子を備える。導電性を備える材料を配線、電極、端子、導電膜等に用いることができる。

[0169]

《配線等》

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。

[0170]

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。

[0171]

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。

[0172]

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。

[0173]

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。

[0174]

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。

[0175]

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。

[0176]

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。

[0177]

なお、例えば、導電材料ACF1を用いて、端子519Bをフレキシブルプリント基板FPC1と電気的に接続することができる（図2A参照）。具体的には、導電材料CPを用いて、端子519Bをフレキシブルプリント基板FPC1と電気的に接続することができる。

[0178]

<表示パネル700の構成例3>

また、表示パネル700は、基材510、基材770および封止材705を備える（図3A参照）。

[0179]

《基材510、基材770》

透光性を備える材料を、基材510または基材770に用いることができる。

[0180]

例えば、可撓性を有する材料を基材510または基材770に用いることができる。これにより、可撓性を備える表示パネルを提供することができる。

[0181]

例えば、厚さ0.7mm以下厚さ0.1mm以上の材料を用いることができる。具体的には、厚さ0.1mm程度まで研磨した材料を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。

[0182]

ところで、第6世代（1500mm×1850mm）、第7世代（1870mm×2200mm）、第8世代（2200mm×2400mm）、第9世代（2400mm×2800mm）、第10世代（2950mm×3400mm）等のガラス基板を基材510または基材770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。

[0183]

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材510または基材770に用いることができる。

[0184]

例えば、ガラス、セラミックス、金属等の無機材料を用いることができる。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、基材 510 または基材 770 に用いることができる。または、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材 510 または基材 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。

[0185]

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材 510 または基材 770 に用いることができる。

[0186]

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 基板等を基材 510 または基材 770 に用いることができる。これにより、半導体素子を基材 510 または基材 770 に形成することができる。

[0187]

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材 510 または基材 770 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（ナイロン、アラミド等）、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリウレタンまたはアクリル樹脂、エポキシ樹脂含またはシリコーンなどのシロキサン結合を有する樹脂を含む材料を基材 510 または基材 770 に用いることができる。例えば、これらの材料を含む樹脂フィルム、樹脂板または積層材料等を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。

[0188]

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）、ポリエーテルサルフォン（PES）、シクロオレフィンポリマー（COP）またはシクロオレフィンコポリマー（COC）等を基材 510 または基材 770 に用いることができる。

[0189]

例えば、金属板、薄板状のガラス板または無機材料等の膜と樹脂フィルム等を貼り合わせた複合材料を基材 510 または基材 770 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に分散した複合材料を基材 510 または基材 770 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材 510 または基材 770 に用いることができる。

[0190]

また、単層の材料または複数の層が積層された材料を、基材 510 または基材 770 に用いることができる。例えば、絶縁膜等が積層された材料を用いることができる。具体的には、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用いることができる。これにより、例えば、基材に含まれる不純物の拡散を防ぐことができる。または、ガラスまたは樹脂に含まれる不純物の拡散を防ぐことができる。または、樹脂を透過する不純物の拡散を防ぐことができる。

[0191]

また、紙または木材などを基材 5 1 0 または基材 7 7 0 に用いることができる。

[0 1 9 2]

例えば、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材 5 1 0 または基材 7 7 0 に用いることができる。具体的には、トランジスタまたは容量等を直接形成する作成工程に加わる熱に対する耐熱性を有する材料を、基材 5 1 0 または基材 7 7 0 に用いることができる。

[0 1 9 3]

例えば、作製工程に加わる熱に対する耐熱性を有する工程用基板に絶縁膜、トランジスタまたは容量等を形成し、形成された絶縁膜、トランジスタまたは容量等を、例えば、基材 5 1 0 または基材 7 7 0 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絶縁膜、トランジスタまたは容量等を形成できる。

[0 1 9 4]

《封止材 7 0 5》

封止材 7 0 5 は、機能層 5 2 0 および基材 7 7 0 の間に挟まれる領域を備え、機能層 5 2 0 および基材 7 7 0 を貼り合わせる機能を備える（図 3 A 参照）。

[0 1 9 5]

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 7 0 5 に用いることができる。

[0 1 9 6]

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 7 0 5 に用いることができる。

[0 1 9 7]

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／および嫌気型接着剤等の有機材料を封止材 7 0 5 に用いることができる。

[0 1 9 8]

具体的には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、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 7 0 5 に用いることができる。

[0 1 9 9]

<表示パネル 7 0 0 の構成例 4 >

表示パネル 7 0 0 は、色変換層 CC (j)、遮光膜 BM、構造体 KB 1 または機能膜 7 7 0 P などを備える。

[0 2 0 0]

《色変換層 CC (j)》

色変換層 CC (j) は、基材 7 7 0 および表示素子 5 5 0 (i, j) の間に挟まれる領域を備える。例えば、フォトリソグラフィ法を用いて、色変換層 CC (j) を形成することができる。または、色変換層 CC (j) とは異なる色変換層 CC (j + 1) を色変換層 CC (j) の隣に形成することができる。これにより、精細な色変換層 CC (j) を形成することができる。

[0 2 0 1]

例えば、入射する光の波長より長い波長を有する光を射出する材料を色変換層 CC (j) に用いることができる。例えば、青色の光または紫外線を吸収して緑色の光に変換して放出する材料、青色の光または紫外線を吸収して赤色の光に変換して放出する材料、または紫外線を吸収して青色の光に変換して放出する材料を色変換層に用いることができる。具体的には、直径数 nm の量子ドット

を色変換層CC (j) に用いることができる。または、ペロブスカイトを色変換層CC (j) に用いることができる。これにより、半値幅が狭いスペクトルを有する光を放出できる。または、彩度の高い光を放出することができる。

[0202]

例えば、単数の膜または複数の膜を積層した積層膜を色変換層CC (j) に用いることができる。具体的には、表示素子550 (i, j) を損傷し難い方法で形成することができる膜と、欠陥の少ない緻密な膜と、を積層した積層膜を、色変換層CC (j) に用いることができる。これにより、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。または、表示素子550 (i, j) の信頼性を高めることができる。

[0203]

《遮光膜BM》

遮光膜BMは、画素702 (i, j) と重なる領域に開口部を備える。例えば、暗色の材料を遮光膜BMに用いることができる。これにより、表示のコントラストを向上することができる。

[0204]

《構造体KB1》

構造体KB1は、機能層520および基材770の間に挟まれる領域を備える。また、構造体KB1は、機能層520および基材770の間に所定の間隙を設ける機能を備える。

[0205]

《機能膜770P等》

機能膜770Pは、表示素子550 (i, j) と重なる領域を備える。

[0206]

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に用いることができる。

[0207]

例えば、厚さ1 μ m以下の反射防止膜を、機能膜770P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機能膜770P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。

[0208]

例えば、円偏光フィルムを機能膜770Pに用いることができる。

[0209]

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、汚れを付着しにくくする撥油性の膜、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、発生した傷が修復する自己修復性のフィルムなどを、機能膜770Pに用いることができる。

[0210]

<表示パネル700の構成例5>

また、表示パネル700は、絶縁膜528、絶縁膜573および封止膜574を有する（図3A参照）。

[0211]

《絶縁膜 5 2 8》

絶縁膜 5 2 8 は機能層 5 2 0 および基材 7 7 0 の間に挟まれる領域を備え、絶縁膜 5 2 8 は表示素子 5 5 0 (i , j) と重なる領域に開口部を備える (図 3 A 参照) 。

[0 2 1 2]

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 2 8 に用いることができる。具体的には、酸化珪素膜、アクリル樹脂を含む膜またはポリイミドを含む膜等を絶縁膜 5 2 8 に用いることができる。

[0 2 1 3]

《絶縁膜 5 7 3》

絶縁膜 5 7 3 は、機能層 5 2 0 との間に表示素子 5 5 0 (i , j) を挟む領域を備える (図 3 A 参照) 。

[0 2 1 4]

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 5 7 3 に用いることができる。具体的には、表示素子 5 5 0 (i , j) を損傷し難い方法で形成することができる絶縁膜 5 7 3 A と、欠陥の少ない緻密な絶縁膜 5 7 3 B と、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。これにより、表示素子 5 5 0 (i , j) への不純物の拡散を抑制することができる。または、表示素子 5 5 0 (i , j) の信頼性を高めることができる。

[0 2 1 5]

《封止膜 5 7 4》

例えば、絶縁膜 5 2 1 に用いることができる材料を封止膜 5 7 4 に用いることができる。または、透光性を備える樹脂 5 7 4 A と、透湿性の低い膜 5 7 4 B とを積層した積層膜を、封止膜 5 7 4 に用いることができる (図 4 A 参照) 。または、気体を発生しない樹脂を、透光性を備える樹脂 5 7 4 A に用いることができる。具体的には、窒化シリコンを透湿性の低い膜 5 7 4 B に用いることができる。

[0 2 1 6]

例えば、スパッタリング法を用いて絶縁膜 5 2 1 を製膜することができる。具体的には、室温以上 1 0 0 ° C 以下の温度で製膜することができる。

[0 2 1 7]

《表示素子 5 5 0 (i , j) の構成例》

光の射出を制御する素子を表示素子 5 5 0 (i , j) に用いることができる。例えば、発光素子を表示素子 5 5 0 (i , j) に用いることができる。

[0 2 1 8]

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 Q D L E D (Q u a n t u m D o t L E D) 等を、表示素子 5 5 0 (i , j) に用いることができる (図 3 A 参照) 。

[0 2 1 9]

例えば、発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) を表示素子 5 5 0 (i , j) に用いることができる。

[0 2 2 0]

《発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) の構成例 3》

例えば、青色の光または紫外線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。また、例えば、青色の光または紫外線を他の色相の光に変換する層を、当該発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) に重ねて用いることができる。これにより、例えば、青色の光を、所定の色相の光に変換することができる。または、発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) を作り分けることなく、異なる色相を表示する画素を整列することができる。

[0 2 2 1]

《発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) の構成例 4》

例えば、発光ユニ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。発光ユニットは、一方から注入された電子が他方から注入された正孔と再結合する領域を 1 つ備える。また、発光ユニットは発光性の材料を含み、発光性の材料は電子と正孔の再結合により生じるエネルギーを光として放出する。

[0 2 2 2]

例えば、複数の発光ユニットおよび中間層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。中間層は、二つの発光ユニットの間に挟まれる領域を備える。中間層は電荷発生領域を備え、中間層は陰極側に配置された発光ユニットに正孔を供給し、陽極側に配置された発光ユニットに電子を供給する機能を備える。なお、複数の発光ユニットおよび中間層を備える構成をタンデム型の発光素子という場合がある。

[0 2 2 3]

これにより、発光に係る電流効率を高めることができる。または、同じ輝度において、発光素子を流れる電流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。

[0 2 2 4]

例えば、一の色相の光を発する材料を含む発光ユニットを、他の色相の光を発する材料を含む発光ユニットと重ねて、発光性の材料を含む層 5 5 3 (j) に用いることができる。または、一の色相の光を発する材料を含む発光ユニットを、同一の色相の光を発する材料を含む発光ユニットと重ねて、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、青色の光を発する材料を含む二つの発光ユニットを重ねて用いることができる。

[0 2 2 5]

ところで、例えば、高分子化合物（オリゴマー、 dendromer、ポリマー等）、中分子化合物（低分子と高分子の中間領域の化合物：分子量 4 0 0 以上 4 0 0 0 以下）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 2 6]

《電極 5 5 1 (i, j)、電極 5 5 2》

例えば、配線等に用いることができる材料を電極 5 5 1 (i, j) または電極 5 5 2 に用いることができる。具体的には、可視光に対し透光性を有する材料を電極 5 5 1 (i, j) または電極 5 5 2 に用いることができる。

[0 2 2 7]

例えば、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用いることができる。または、可視光に対し透光性を有する材料を用いることができる。

[0 2 2 8]

例えば、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)または電極552に用いることができる。例えば、発光性の材料を含む層553(j)などを用いて、電極551(i, j)および電極552の間の距離を調整する。

[0229]

これにより、微小共振器構造を表示素子550(i, j)に設けることができる。または、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。または、スペクトルの半値幅が狭い光を取り出すことができる。または、鮮やかな色の光を取り出すことができる。

[0230]

例えば、効率よく光を反射する膜を、電極551(i, j)または電極552に用いることができる。具体的には、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金属膜に用いることができる。

[0231]

また、電極551(i, j)は、開口部591Aにおいて、画素回路530(i, j)と電気的に接続される(図3A参照)。電極551(i, j)は、例えば、絶縁膜528に形成される開口部と重なり、電極551(i, j)は周縁に絶縁膜528を備える。

[0232]

これにより、電極551(i, j)および電極552の短絡を防止することができる。

[0233]

《表示領域231の構成例2》

表示領域231は、複数の画素を備える。例えば、色相が互いに異なる色を表示する複数の画素を、表示領域231に用いることができる。

[0234]

これにより、当該複数の画素が表示する色を加法混色または減法混色することができる。または、個々の画素では表示することができない色相の色を、表示することができる。

[0235]

なお、色相が互いに異なる色を表示す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。

[0236]

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1C参照)。

[0237]

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。また、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。

[0238]

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

[0239]

《表示領域231の構成例3》

表示領域231は、画素702(i, j)、画素702(i, j+1)および画素702(i, j+2)を備える(図1C参照)。

[0240]

画素702(i, j)は、CIE1931色度座標における色度xが0.120以上0.170以下、色度yが0.020以上0.060未満の青色を表示する。

[0241]

画素702(i, j+1)は、CIE1931色度座標における色度xが0.130以上0.250以下、色度yが0.710より大きく0.810以下の緑色を表示する。

[0242]

画素702(i, j+2)は、CIE1931色度座標における色度xが0.680より大きく0.720以下、色度yが0.260以上0.320以下の赤色を表示する。

[0243]

また、画素702(i, j)、画素702(i, j+1)および画素702(i, j+2)を、CIE色度図におけるBT.2020-2の規格の色域に対する面積比が80%以上、または、該色域に対するカバー率が75%以上になるように備える。好ましくは、面積比が90%以上、または、カバー率が85%以上になるように備える。

[0244]

これにより、国際規格であるRecommendation ITU-R BT.2020-2の規格を満たす、極めて広い色域の表示をすることができる。または、極めて高解像度な表示をすることができる。

[0245]

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。

[0246]

(実施の形態2)

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6を参照しながら説明する。

[0247]

図6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。

[0248]

<表示パネル700の構成例1>

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6参照)。

[0249]

《表示領域231の構成例1》

表示領域231は、一群の画素702(i, 1)乃至画素702(i, n)と、他の一群の画素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6参照)。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。

[0250]

また、図示しないが、表示領域231は、導電膜VCOM2および導電膜ANOを有する。

[0251]

一群の画素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、一群の画素702(i, 1)乃至画素702(i, n)は画素702(i, j)を含む。
[0252]

他の一群の画素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、他の一群の画素702(1, j)乃至画素702(m, j)は画素702(i, j)を含む。
[0253]

走査線G1(i)は、行方向に配設される一群の画素702(i, 1)乃至画素702(i, n)と電氣的に接続される。
[0254]

信号線S1(j)は、列方向に配設される他の一群の画素702(1, j)乃至画素702(m, j)と電氣的に接続される。
[0255]

これにより、複数の画素に画像情報を供給することができる。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。
[0256]

《表示領域231の構成例2》

表示領域231は、1インチあたり600個以上の複数の画素を備える。なお、複数の画素は画素702(i, j)を含む。
[0257]

《表示領域231の構成例3》

表示領域231は、複数の画素を行列状に備える。例えば、表示領域231は、7600個以上の画素を行方向に備え、表示領域231は4300個以上の画素を列方向に備える。具体的には、7680個の画素を行方向に備え、4320個の画素を列方向に備える。
[0258]

これにより、精細な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。
[0259]

<表示パネル700の構成例2>

本実施の形態で説明する表示パネル700は、単数または複数の駆動回路を備える。例えば、駆動回路GDおよび駆動回路SDを備えることができる(図6参照)。
[0260]

《駆動回路GDA、駆動回路GDB》

駆動回路GDAおよび駆動回路GDBを駆動回路GDに用いることができる。例えば、駆動回路GDAおよび駆動回路GDBは、制御信号SPに基づいて選択信号を供給する機能を有する。
[0261]

具体的には、制御信号SPに基づいて、30Hz以上、好ましくは60Hz以上の頻度で、選択信号を一の走査線に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。
[0262]

または、制御信号SP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

一回未満の頻度で選択信号を一の走査線に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静止画像を表示することができる。

[0263]

複数の駆動回路を備える場合、例えば、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。

[0264]

ところで、フレーム周波数を可変にすることができる。または、例えば、1 Hz以上120 Hz以下のフレーム周波数で表示をすることができる。または、プログレッシブ方式を用いて、120 Hzのフレーム周波数で表示をすることができる。

[0265]

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GDに用いることができる。具体的には、トランジスタMDを駆動回路GDに用いることができる(図4参照)。

[0266]

なお、画素回路530(i, j)のトランジスタに用いる半導体膜を形成する工程において、例えば、駆動回路GDのトランジスタに用いる半導体膜を形成することができる。

[0267]

《駆動回路SD》

駆動回路SDは、情報V11に基づいて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(図6参照)。

[0268]

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。

[0269]

例えば、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。

[0270]

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

[0271]

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。

[0272]

(実施の形態3)

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7を参照しながら説明する。

[0273]

図7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7Aは本発明の一態様の表示装置のブロック図であり、図7B乃至図7Dは本発明の一態様の表示装置の外観を説明する投影図である。

[0274]

<表示装置の構成例>

本実施の形態で説明する表示装置は、表示パネル700と制御部238を有する（図7A参照）。

[0275]

《制御部238の構成例1》

制御部238は、画像情報V Iおよび制御情報C Iを供給される。例えば、クロック信号またはタイミング信号などを制御情報C Iに用いることができる。

[0276]

制御部238は画像情報V Iに基づいて情報V 1 1を生成し、制御情報C Iに基づいて制御信号S Pを生成する。また、制御部238は情報V 1 1および制御信号S Pを供給する。

[0277]

例えば、情報V 1 1は、8 b i t以上好ましくは1 2 b i t以上の階調を含む。また、例えば、駆動回路に用いるシフトレジスタのクロック信号またはスタートパルスなどを、制御信号S Pに用いることができる。

[0278]

<制御部238の構成例2>

例えば、伸張回路234および画像処理回路235を制御部238に用いることができる。

[0279]

《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V I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。

[0280]

《画像処理回路235》

画像処理回路235は、例えば、記憶領域を備える。記憶領域は、例えば、画像情報V Iに含まれる情報を記憶する機能を備える。

[0281]

画像処理回路235は、例えば、所定の特性曲線に基づいて画像情報V Iを補正して情報V 1 1を生成する機能と、情報V 1 1を供給する機能を備える。

[0282]

《表示パネルの構成例1》

表示パネル700は情報V 1 1および制御信号S Pを供給される。例えば、表示パネル700は、駆動回路を備える。具体的には、実施の形態1または実施の形態2において説明する表示パネル700を用いることができる。

[0283]

《駆動回路》

駆動回路は制御信号S Pに基づいて動作する。制御信号S Pを用いることにより、複数の駆動回路の動作を同期することができる。

[0284]

例えば、駆動回路G D A（1）、駆動回路G D A（2）駆動回路G D B（1）および駆動回路G D B（2）を表示パネルに用いることができる。また、駆動回路G D A（1）、駆動回路G D A

(2)、駆動回路GDB(1)および駆動回路GDB(2)は、制御信号SPを供給され、選択信号を供給する機能を備える。

[0285]

例えば、駆動回路SDA(1)、駆動回路SDA(2)、駆動回路SDB(1)、駆動回路SDB(2)、駆動回路SDC(1)および駆動回路SDC(1)を表示パネルに用いることができる。また、駆動回路SDA(1)、駆動回路SDA(2)、駆動回路SDB(1)、駆動回路SDB(2)、駆動回路SDC(1)および駆動回路SDC(1)は、制御信号SPおよび情報V11を供給され、画像信号を供給することができる。

[0286]

《画素702(i, j)の構成例》

画素702(i, j)は、情報V11に基づいて表示する。

[0287]

これにより、表示素子を用いて画像情報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。または、例えば、テレビジョン受像システム(図7B参照)、映像モニター(図7C参照)またはノートブックコンピュータ(図7D参照)などを提供することができる。

[0288]

《表示パネルの構成例2》

例えば、制御回路233を表示パネル700に用いることができる。具体的には、リジッド基板上に形成された制御回路233を表示パネル700に用いることができる。また、リジッド基板上に形成された制御回路233を、フレキシブルプリント基板を用いて、制御部238と電気的に接続することができる。

[0289]

《制御回路233》

制御回路233は制御信号SPを生成し、供給する機能を備える。例えば、クロック信号またはタイミング信号などを制御信号SPに用いることができる。具体的には、タイミングコントローラを制御回路233に用いることができる。

[0290]

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。

[0291]

(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装置の構成について、図8を参照しながら説明する。

[0292]

図8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。

[0293]

<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、入力部240と、表示部230と、を有する(図8参照)。

[0294]

《表示部230》

表示部230は表示パネルを備える。例えば、実施の形態1または実施の形態2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。なお、入力部240および表示部230を有する構成を入出力パネル700TPとすることができる。

[0295]

《入力部240の構成例1》

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。

[0296]

検知領域241は、画素702(i, j)と重なる領域を備える。

[0297]

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。

[0298]

《検知領域241の構成例1》

検知領域241は、例えば、単数または複数の検知器を備える。

[0299]

検知領域241は、一群の検知器802(g, 1)乃至検知器802(g, q)と、他の一群の検知器802(1, h)乃至検知器802(p, h)と、を有する。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。

[0300]

一群の検知器802(g, 1)乃至検知器802(g, q)は、検知器802(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、矢印R2で示す方向は、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。

[0301]

また、他の一群の検知器802(1, h)乃至検知器802(p, h)は、検知器802(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。

[0302]

《検知器》

検知器は近接するポインタ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タ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。

[0303]

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、検知器に用いることができる。

[0304]

また、複数の方式の検知器を併用することもできる。例えば、指を検知する検知器と、スタイラスペンを検知する検知器とを、併用することができる。

[0305]

これにより、ポインタの種類を判別することができる。または、判別したポインタの種類に基づいて、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、ポインタ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。

[0306]

具体的には、静電容量方式、感圧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。

[0307]

《入力部240の構成例2》

入力部240は発振回路OSCおよび検知回路DCを備える（図8参照）。

[0308]

発振回路OSCは探索信号を検知器802（g，h）に供給する。例えば、矩形波、のこぎり波、三角波、サイン波等を、探索信号に用いることができる。

[0309]

検知器802（g，h）は、検知器802（g，h）に近接するポインタまでの距離および探索信号に基づいて変化する検知信号を生成し供給する。

[0310]

検知回路DCは検知信号に基づいて入力情報を供給する。

[0311]

これにより、近接するポインタから検知領域241までの距離を検知することができる。または、検知領域241内においてポインタが最も近接する位置を検知することができる。

[0312]

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。

[0313]

（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9乃至図11を参照しながら説明する。

[0314]

図9A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9Bおよび図9Cは、情報処理装置の外観の一例を説明する投影図である。

[0315]

図10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10A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10Bは、割り込み処理を説明するフローチャートである。

[0316]

図11は、本発明の一態様のプログラムを説明する図である。図11A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。また、図11Bは、情報処理装置の操作を説明するモード図であり、図11Cは、本発明の一態様の情報処理装置の動作を説明するタイミングチャートである。

[0317]

<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は、演算装置 210 と、入出力装置 220 と、を有する（図 9A 参照）。なお、入出力装置 220 は、演算装置 210 と電氣的に接続される。また、情報処理装置 200 は筐体を備えることができる（図 9B および図 9C 参照）。

[0318]

《演算装置 210 の構成例 1》

演算装置 210 は入力情報 I I または検知情報 D S を供給される。演算装置 210 は入力情報 I I または検知情報 D S に基づいて、制御情報 C I および画像情報 V I を生成し、制御情報 C I および画像情報 V I を供給する。

[0319]

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

[0320]

伝送路 214 は、演算部 211、記憶部 212、および入出力インターフェース 215 と電氣的に接続される。

[0321]

《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。

[0322]

《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。

[0323]

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。

[0324]

《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 と電氣的に接続することができる。また、入出力装置 220 と電氣的に接続することができる。

[0325]

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

[0326]

《入出力装置 220 の構成例》

入出力装置 220 は、入力情報 I I および検知情報 D S を供給する。入出力装置 220 は、制御情報 C I および画像情報 V I を供給される（図 9A 参照）。

[0327]

例えば、キーボードのスキャンコード、位置情報、ボタンの操作情報、音声情報または画像情報等を入力情報 I I に用いることができる。または、例えば、情報処理装置 200 が使用される環境等

の照度情報、姿勢情報、加速度情報、方位情報、圧力情報、温度情報または湿度情報等を検知情報DSに用いることができる。

[0328]

例えば、画像情報VIを表示する輝度を制御する信号、彩度を制御する信号、色相を制御する信号を、制御情報CIに用いることができる。または、画像情報VIの一部の表示を変化する信号を、制御情報CIに用いることができる。

[0329]

入出力装置220は、表示部230、入力部240および検知部250を備える。例えば、実施の形態4において説明する入出力装置を入出力装置220に用いることができる。また、入出力装置220は通信部290を備えることができる。

[0330]

《表示部230の構成例》

表示部230は制御情報CIに基づいて、画像情報VIを表示する。

[0331]

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7参照)。例えば、実施の形態3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。

[0332]

《入力部240の構成例》

入力部240は入力情報IIを生成する。例えば、入力部240は、位置情報P1を供給する機能を備える。

[0333]

例えば、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9A参照)。具体的には、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。

[0334]

また、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。なお、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。

[0335]

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。

[0336]

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、所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。

[0337]

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。

[0338]

また、使用者は、表示領域231の端部にナビゲーションパネルNPを引き出して表示する「ドラッグ命令」を、表示領域231の端部に接する指を移動するジェスチャーを用いて供給できる（図9C参照）。また、使用者は、ナビゲーションパネルNPにインデックス画像IND、他のページの一部または他のページのサムネイル画像TNを、所定の順番でパラパラ表示する「リーフスルー命令」を、指を強く押し付ける位置を移動するジェスチャーを用いて供給できる。または、指を押し付ける圧力を用いて供給できる。これにより、紙の書籍のページをパラパラめくるように、電子書籍端末のページをめくることができる。または、サムネイル画像TNまたはインデックス画像INDを頼りに、所定のページを探すことができる。

[0339]

《検知部250の構成例》

検知部250は検知情報DSを生成する。例えば、検知部250は、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。

[0340]

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、加速度情報、方位情報、圧力情報、温度情報または湿度情報等を供給できる。

[0341]

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、感圧スイッチ、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。

[0342]

《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。

[0343]

《筐体》

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。

[0344]

これにより、入力情報または検知情報に基づいて、制御情報を生成することができる。または、入力情報または検知情報に基づいて、画像情報を表示することができる。または、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を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。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。

[0345]

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。

[0346]

《演算装置210の構成例2》

演算装置210は人工知能部213を備える（図9A参照）。

[0347]

人工知能部213は入力情報I Iまたは検知情報D Sを供給され、人工知能部213は入力情報I Iまたは検知情報D Sに基づいて、制御情報C Iを推論する。また、人工知能部213は制御情報C Iを供給する。

[0348]

これにより、好適であると感じられるように表示する制御情報C Iを生成することができる。または、好適であると感じられるように表示することができる。または、快適であると感じられるように表示する制御情報C Iを生成することができる。または、快適であると感じられるように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情報処理装置を提供することができる。

[0349]

[入力情報I Iに対する自然言語処理]

具体的には、人工知能部213は入力情報I Iを自然言語処理して、入力情報I I全体から1つの特徴を抽出することができる。例えば、人工知能部213は、入力情報I Iに込められた感情等を推論し特徴にすることができる。また、当該特徴に好適であると経験的に感じられる色彩、模様または書体等を推論することができる。また、人工知能部213は、文字の色、模様または書体を指定する情報、背景の色または模様を指定する情報を生成し、制御情報C Iに用いることができる。

[0350]

具体的には、人工知能部213は入力情報I Iを自然言語処理して、入力情報I Iに含まれる一部の言葉を抽出することができる。例えば、人工知能部213は文法的な誤り、事実誤認または感情を含む表現等を抽出することができる。また、人工知能部213は、抽出した一部を他の一部とは異なる色彩、模様または書体等で表示する制御情報C Iを生成する。

[0351]

[入力情報I Iに対する画像処理]

具体的には、人工知能部213は入力情報I Iを画像処理して、入力情報I Iから1つの特徴を抽出することができる。例えば、人工知能部213は、入力情報I Iが撮影された年代、屋内または屋外、昼または夜等を推論し特徴にすることができる。また、当該特徴に好適であると経験的に感じられる色調を推論し、当該色調を表示に用いるための制御情報C Iを生成することができる。具体的には、濃淡の表現に用いる色（例えば、フルカラー、白黒または茶褐色等）を指定する情報を制御情報C Iに用いることができる。

[0352]

具体的には、人工知能部213は入力情報I Iを画像処理して、入力情報I Iに含まれる一部の画像を抽出することができる。例えば、抽出した画像の一部と他の一部の間境界を表示する制御情報C Iを生成することができる。具体的には、抽出した画像の一部を囲む矩形を表示する制御情報C Iを生成することができる。

[0353]

[検知情報D Sを用いる推論]

具体的には、人工知能部213は検知情報D Sを用いて、推論R Iを生成することができる。または、推論R Iに基づいて、情報処理装置200の使用者が快適であると感じられるように制御情報C Iを生成することができる。

[0354]

具体的には、環境の照度等に基づいて、人工知能部213は、表示の明るさが快適であると感じられるように、表示の明るさを調整する制御情報C1を生成することができる。または、人工知能部213は環境の騒音等に基づいて大きさが快適であると感じられるように、音量を調整する制御情報C1を生成することができる。

[0355]

なお、表示部230が備える制御部238に供給するクロック信号またはタイミング信号などを制御情報C1に用いることができる。または、入力部240が備える制御部248に供給するクロック信号またはタイミング信号などを制御情報C1に用いることができる。

[0356]

<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10Aおよび図10Bを参照しながら説明する。

[0357]

《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10A参照）。

[0358]

[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10A（S1）参照）。

[0359]

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。

[0360]

[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10A（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。

[0361]

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。

[0362]

[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10A（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を表示する情報に用いることができる。

[0363]

例えば、画像情報V I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V I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。

[0364]

《第1のモード》

具体的には、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。

[0365]

例えば、30Hz以上、好ましくは60Hz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。

[0366]

例えば、30Hz以上、好ましくは60Hz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。

[0367]

《第2のモード》

具体的には、30Hz未満、好ましくは1Hz未満、より好ましくは1分に1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。

[0368]

30Hz未満、好ましくは1Hz未満、より好ましくは1分に1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。

[0369]

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

[0370]

ところで、例えば、発光素子を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。

[0371]

[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10A(S4)参照)。

[0372]

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。

[0373]

[第5のステップ]

第5のステップにおいて、終了する（図10A（S5）参照）。

[0374]

《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10B参照）。

[0375]

[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10B（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。

[0376]

[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（図10B（S7）参照）。例えば、表示の明るさを暗すぎないように、または明るすぎないように決定する。

[0377]

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、表示の色味を調節してもよい。

[0378]

[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10B（S8）参照）。

[0379]

<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11を参照しながら説明する。

[0380]

図11A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11Aは、図10B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。

[0381]

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10B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。

[0382]

《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11A参照）。

[0383]

[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11A（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。

[0384]

[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11A（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。

[0385]

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および駆動回路GDCを備える表示部230の一の駆動回路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11B参照）。

[0386]

例えば、駆動回路GDBが選択信号を供給する領域と重なる領域にある入力部240に、所定のイベントが供給された場合に、駆動回路GDBが選択信号を供給する領域の表示モードを変更することができる（図11Bおよび図11C参照）。具体的には、指等を用いてタッチパネルに供給する「タップ」イベントに応じて、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。

[0387]

なお、信号CLKは駆動回路GDBの動作を制御するクロック信号であり、信号PWC1および信号PWC2は駆動回路GDBの動作を制御するパルス幅制御信号である。駆動回路GDBは、信号CLK、信号PWC1および信号PWC2等に基づいて、選択信号を走査線G1（m+1）乃至走査線G1（2m）に供給する。

[0388]

これにより、例えば、駆動回路GDAおよび駆動回路GDCが選択信号を供給することなく、駆動回路GDBが選択信号を供給することができる。または、駆動回路GDAおよび駆動回路GDCが選択信号を供給する領域の表示を変えることなく、駆動回路GDBが選択信号を供給する領域の表示を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。

[0389]

[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11A（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。

[0390]

《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。

[0391]

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。

[0392]

例えば、検知部250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。

[0393]

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250に用いることができる。

[0394]

《所定のイベントに関連付ける命令》

例えば、終了命令を、所定のイベントに関連付けることができる。

[0395]

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。

[0396]

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。

[0397]

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250が検知する環境の明るさに基づいて決定してもよい。

[0398]

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290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。

[0399]

なお、情報を取得する資格の有無を、検知部250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、所定の教室、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200を教科書等に用いることができる(図9C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。

[0400]

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。

[0401]

(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12乃至図14を参照しながら説明する。

[0402]

図12乃至図14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12Aは情報処理装置のブロック図であり、図12B乃至図12Eは情報処理装置の構成を説明する斜視図である。また、図13A乃至図13Eは情報処理装置の構成を説明する斜視図である。また、図14Aおよび図14Bは情報処理装置の構成を説明する斜視図である。

[0403]

<情報処理装置>

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12A参照）。

[0404]

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。

[0405]

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。

[0406]

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。

[0407]

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、照度センサ、撮像装置、音声入力装置、視線入力装置、姿勢検出装置などを、入力部5240に用いることができる。

[0408]

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または実施の形態2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。

[0409]

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環境を検知して、検知情報として供給する機能を備える。

[0410]

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。

[0411]

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。

[0412]

《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12B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。

[0413]

《情報処理装置の構成例2》

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1 2 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。

[0414]

《情報処理装置の構成例3》

他の装置から情報を受信して、表示部5230に表示することができる（図1 2 D参照）。または、いくつかの選択肢を表示できる。または、使用者は選択肢からいくつかを選択し、当該情報の送信元に返信できる。または、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。これにより、例えば、スマートウォ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、画像をスマートウォッチに表示することができる。

[0415]

《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1 2 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、上面および背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、上面および背面に情報を表示することができる。

[0416]

《情報処理装置の構成例5》

例えば、インターネットから情報を受信して、表示部5230に表示することができる（図1 3 A参照）。または、作成したメッセージを表示部5230で確認することができる。または、作成したメッセージを他の装置に送信できる。または、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。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。

[0417]

《情報処理装置の構成例6》

リモートコントローラーを入力部5240に用いることができる（図1 3 B参照）。または、例えば、放送局またはインターネットから情報を受信して、表示部5230に表示することができる。または、検知部5250を用いて使用者を撮影できる。または、使用者の映像を送信できる。または、使用者の視聴履歴を取得して、クラウド・サービスに提供できる。または、クラウド・サービスから、レコメンド情報を取得して、表示部5230に表示できる。または、レコメンド情報に基づいて、番組または動画を表示できる。または、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。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。

[0418]

《情報処理装置の構成例7》

例えば、インターネットから教材を受信して、表示部5230に表示することができる（図1 3 C

参照)。または、入力部5240を用いて、レポートを入力し、インターネットに送信することができる。または、クラウド・サービスから、レポートの添削結果または評価を取得して、表示部5230に表示できる。または、評価に基づいて、好適な教材を選択し、表示できる。

[0419]

例えば、他の情報処理装置から画像信号を受信して、表示部5230に表示することができる。または、スタンドなどに立てかけて、表示部5230をサブディスプレイに用いることができる。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。

[0420]

《情報処理装置の構成例8》

情報処理装置は、例えば、複数の表示部5230を備える(図13D参照)。例えば、検知部5250で撮影しながら表示部5230に表示することができる。または、撮影した映像を検知部に表示することができる。または、入力部5240を用いて、撮影した映像に装飾を施せる。または、撮影した映像にメッセージを添付できる。または、インターネットに送信できる。または、使用環境の照度に応じて、撮影条件を変更する機能を備える。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。

[0421]

《情報処理装置の構成例9》

例えば、他の情報処理装置をスレイブに用い、本実施の形態の情報処理装置をマスターに用いて、他の情報処理装置を制御することができる(図13E参照)。または、例えば、画像情報の一部を表示部5230に表示し、画像情報の他の一部を他の情報処理装置の表示部に表示することができる。画像信号を供給することができる。または、通信部5290を用いて、他の情報処理装置の入力部から書き込む情報を取得できる。これにより、例えば、携帯可能なパーソナルコンピュータを用いて、広い表示領域を利用することができる。

[0422]

《情報処理装置の構成例10》

情報処理装置は、例えば、加速度または方位を検知する検知部5250を備える(図14A参照)。または、検知部5250は、使用者の位置または使用者が向いている方向に係る情報を供給することができる。または、情報処理装置は、使用者の位置または使用者が向いている方向に基づいて、右目用の画像情報および左目用の画像情報を生成することができる。または、表示部5230は、右目用の表示領域および左目用の表示領域を備える。これにより、例えば、没入感を得られる仮想現実空間の映像を、ゴーグル型の情報処理装置に表示することができる。

[0423]

《情報処理装置の構成例11》

情報処理装置は、例えば、撮像装置、加速度または方位を検知する検知部5250を備える(図14B参照)。または、検知部5250は、使用者の位置または使用者が向いている方向に係る情報を供給することができる。または、情報処理装置は、使用者の位置または使用者が向いている方向に基づいて、画像情報を生成することができる。これにより、例えば、現実の風景に情報を添付して表示することができる。または、拡張現実空間の映像を、めがね型の情報処理装置に表示することができる。

[0424]

《表示パネルを適用可能な電子機器の構成例》

[0425]

表示パネル700を適用可能な電子機器の例について図15を用いて説明を行う。

[0426]

表示パネル700は、TV装置7000（テレビジョン受像装置）、スマートウォッチ7010、スマートフォン7020、デジタルカメラ7030、メガネ型情報端末7040、ノート型PC（パーソナルコンピュータ）7050、PC7060、ゲーム機7070、等の表示部に組み込むことができる。

[0427]

TV装置7000、スマートウォッチ7010、スマートフォン7020、デジタルカメラ7030、メガネ型情報端末7040、ノート型PC7050、PC7060、ゲーム機7070などの表示部に表示パネル700を適用することで、高精細な画像を表示させることができる。したがって、ユーザは、臨場感のある映像を視認することができる。

[0428]

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。

[0429]

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、図または文章に開示されているものとする。

[0430]

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。

[0431]

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。

[0432]

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。

[0433]

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とが電氣的に接続されている場合とを含むものとする。

[0434]

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。

[0435]

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では、以下のように表現することが出来る。

[0436]

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。

[0437]

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ができる。

[0438]

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。

[0439]

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。

[符号の説明]

[0440]

ANO：導電膜、BM：遮光膜、CC：色変換層、CI：制御情報、DS：検知情報、G1：走査線、GCLK：信号、II：入力情報、IND：インデックス画像、NP：ナビゲーションパネル、P1：位置情報、PWC1：信号、PWC2：信号、S1：信号線、SP：制御信号、TN：サムネイル画像、VI：画像情報、V11：情報、VCOM2：導電膜、103a：発光ユニット、103b：発光ユニット、104：中間層、111：層、112：層、113：層、114：層、200：情報処理装置、210：演算装置、211：演算部、212：記憶部、213：人工知能部、

214 : 伝送路、215 : 入出力インターフェース、220 : 入出力装置、230 : 表示部、231 : 表示領域、233 : 制御回路、234 : 伸張回路、235 : 画像処理回路、238 : 制御部、240 : 入力部、241 : 検知領域、248 : 制御部、250 : 検知部、290 : 通信部、400 : 分子量、501C : 絶縁膜、501D : 絶縁膜、504 : 導電膜、506 : 絶縁膜、508 : 半導体膜、508A : 領域、508B : 領域、508C : 領域、510 : 基材、512A : 導電膜、512B : 導電膜、516 : 絶縁膜、518 : 絶縁膜、519B : 端子、520 : 機能層、521 : 絶縁膜、524 : 導電膜、528 : 絶縁膜、530 : 画素回路、550 : 表示素子、551 : 電極、552 : 電極、553 : 層、573 : 絶縁膜、573A : 絶縁膜、573B : 絶縁膜、574 : 封止膜、574A : 樹脂、574B : 膜、591A : 開口部、700 : 表示パネル、700TP : 入出力パネル、702 : 画素、703 : 画素、705 : 封止材、770 : 基材、770P : 機能膜、802 : 検知器、5200B : 情報処理装置、5210 : 演算装置、5220 : 入出力装置、5230 : 表示部、5240 : 入力部、5250 : 検知部、5290 : 通信部、7000 : TV装置、7010 : スマートウォッチ、7020 : スマートフォン、7030 : デジタルカメラ、7040 : メガネ型情報端末、7050 : PC、7060 : PC、7070 : ゲーム機

請求の範囲

[請求項1]

表示領域と、
絶縁膜と、
封止膜と、を有し、
前記表示領域は、第1の画素を備え、
前記第1の画素は、第1の表示素子および第1の色変換層を備え、
前記第1の色変換層は、前記第1の表示素子と重なる領域を備え、
前記第1の色変換層は、第1の光を第2の光に変換し、
前記第2の光は、前記第1の光と比較して、波長が長い光を高い割合で含むスペクトルを備え、
前記絶縁膜は、前記第1の表示素子を覆い、
前記封止膜は、前記絶縁膜との間に、前記第1の色変換層を挟む領域を備え、
前記封止膜は、前記表示領域の外側に、前記絶縁膜と接する領域を備え、
前記第1の表示素子は、前記第1の光を射出し、
前記第1の表示素子は、第1の層、第2の層、第3の層および第4の層を備え、
第3の層は、第2の層および第4の層の間に挟まれ、
第2の層は、第1の層および第3の層の間に挟まれ、
第1の層は、第1の材料および第2の材料を含み、
第2の層は、第3の材料を含み、
第3の層は、発光性の材料および第4の材料を含み、
第4の層は、第5の材料および第6の材料を含み、
前記第1の材料は、 -5.7 eV 以上 -5.4 eV 以下のHOMO準位を備え、
前記第2の材料は、アクセプタ性を備え、
前記第3の材料は、前記第1の材料より小さいHOMO準位を備え、
前記第4の材料は、前記第3の材料より小さいHOMO準位を備え、
前記第5の材料は、 -6.0 eV 以上のHOMO準位を備え、
前記第6の材料は、アルカリ金属の有機錯体またはアルカリ土類金属の有機錯体である、表示パネル。

[請求項2]

前記第5の材料は、電界強度 $[\text{V}/\text{cm}]$ の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7}\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5}\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下である、請求項1に記載の表示パネル。

[請求項3]

前記第1の色変換層は、量子ドットおよび透光性の樹脂を含む、請求項1または請求項2に記載の表示パネル。

[請求項4]

前記第1の光は、青色の光である、請求項1乃至請求項3のいずれか一に記載の表示パネル。

[請求項5]

前記第1の表示素子は、第1の発光ユニット、第2の発光ユニットおよび中間層を備え、
前記中間層は、前記第1の発光ユニットおよび前記第2の発光ユニットに挟まれる領域を備え、
前記中間層は、前記第1の発光ユニットまたは前記第2の発光ユニットの一方に正孔を供給し、

他方に電子を供給し、

前記第1の発光ユニットは、青色の光を射出し、

前記第2の発光ユニットは、青色の光を射出する、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項6]

機能層を有し、

前記機能層は、前記表示素子と重なる領域を備え、

前記機能層は、第1の画素回路を含み、

前記機能層は、開口部を備え、

前記第1の画素は、前記第1の画素回路を備え、

前記第1の画素回路は、前記開口部において、前記第1の表示素子と電気的に接続される、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項7]

前記表示領域は、第2の画素および第3の画素を備え、

前記第1の画素は、赤色を表示し、

前記第2の画素は、緑色を表示し、

前記第2の画素は、第2の色変換層を備え、

前記第3の画素は、青色を表示し、

前記第1の色変換層は、青色の光を赤色に変換し、

前記第2の色変換層は、青色の光を緑色の光に変換する、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項8]

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、視線入力装置、姿勢検出装置、のうち一以上と、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の表示パネルと、を含む、情報処理装置。

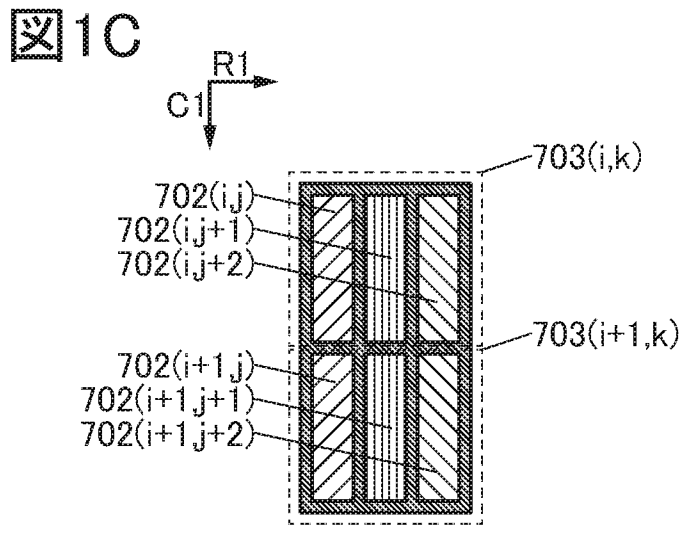
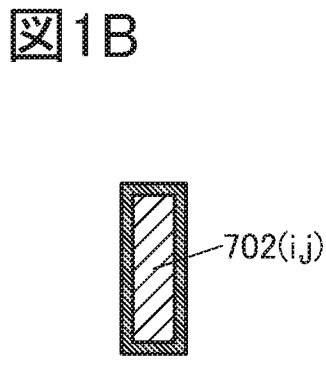
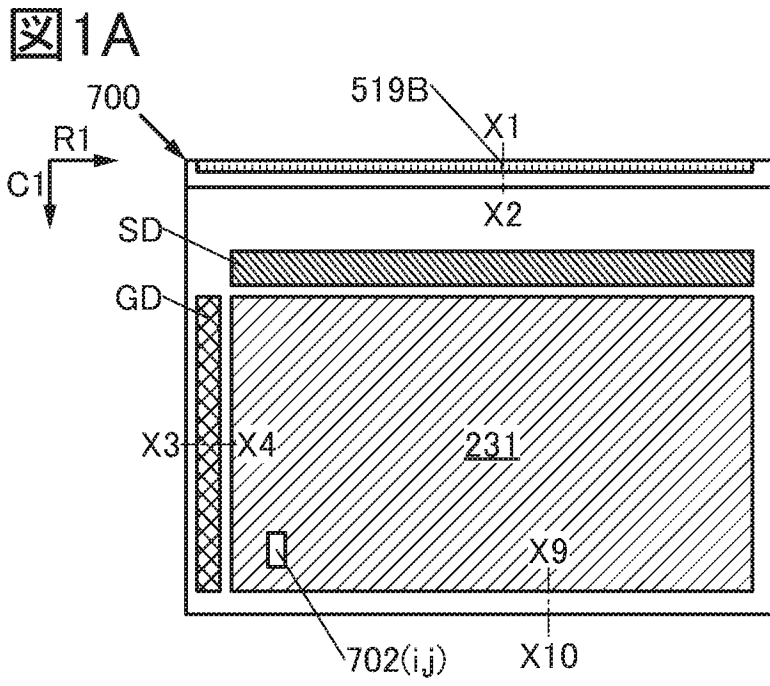


図2A

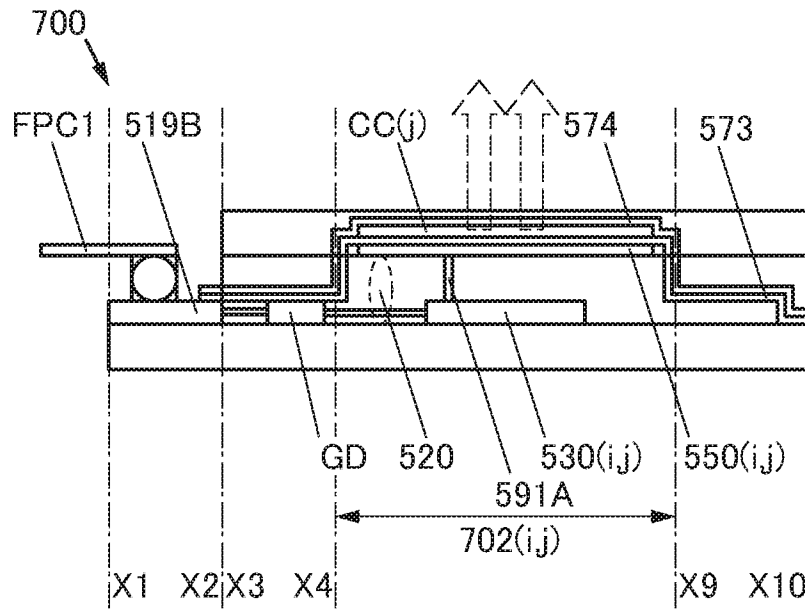
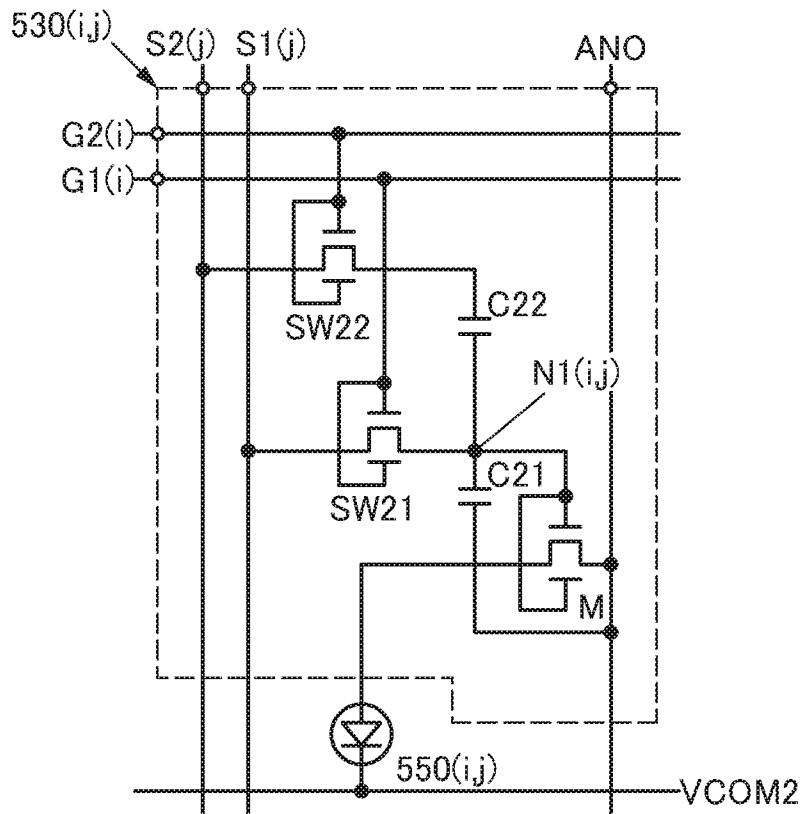
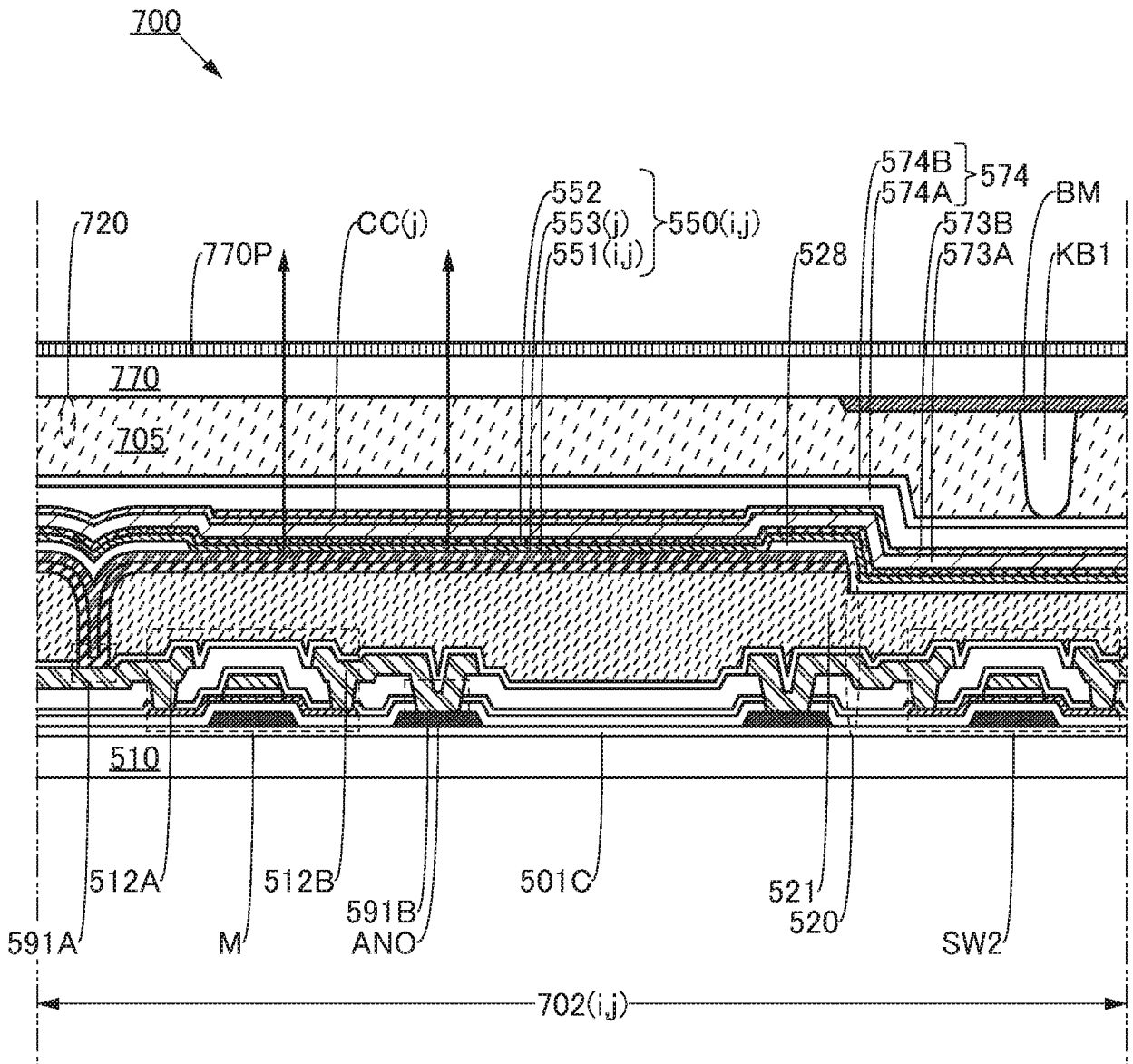


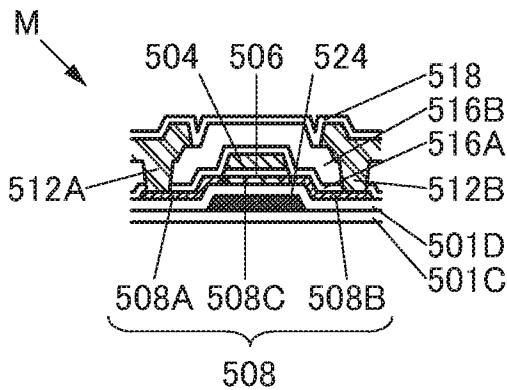
図2B



3A



3B



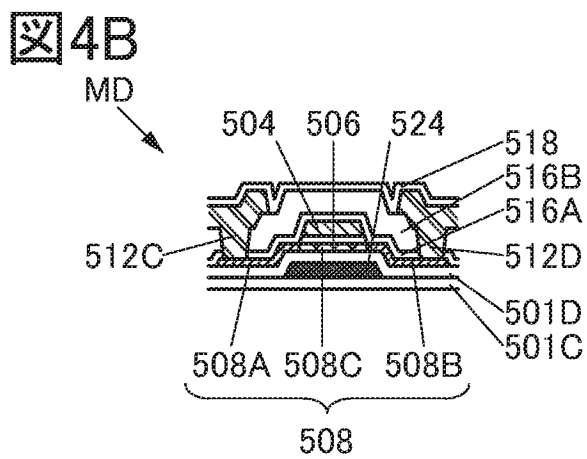
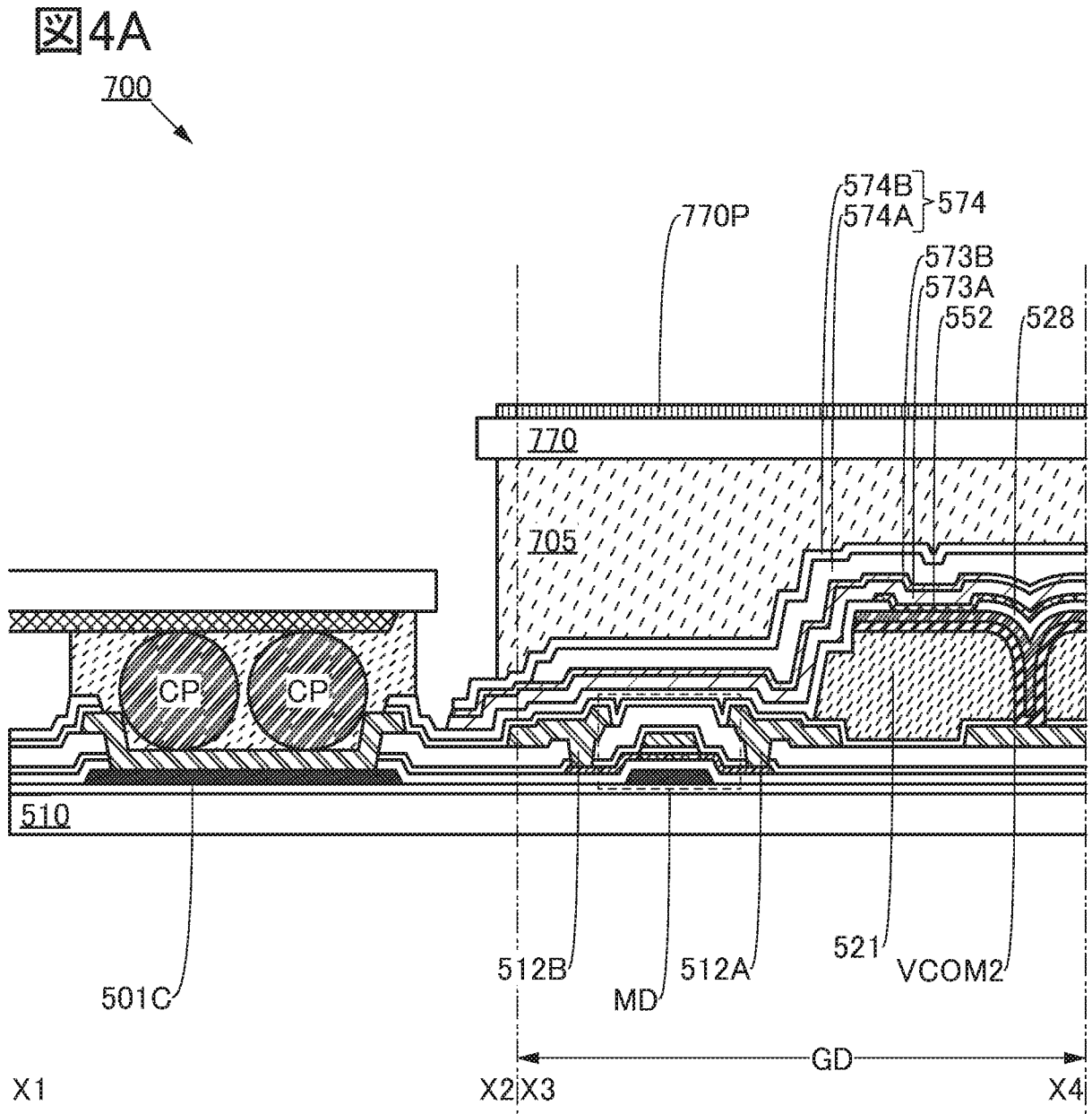


図5A

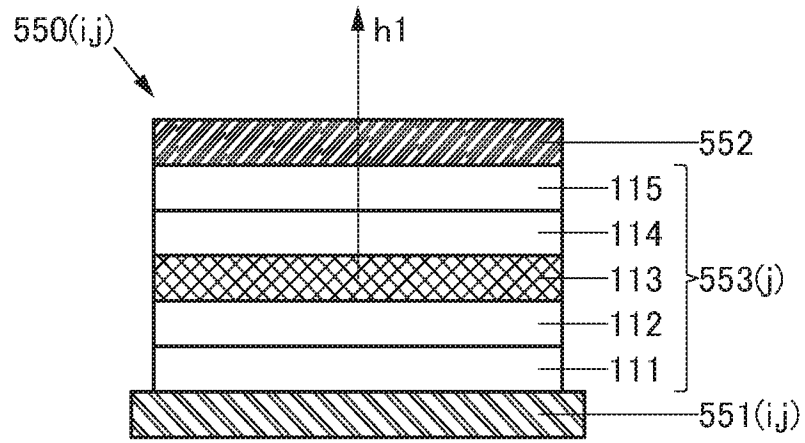
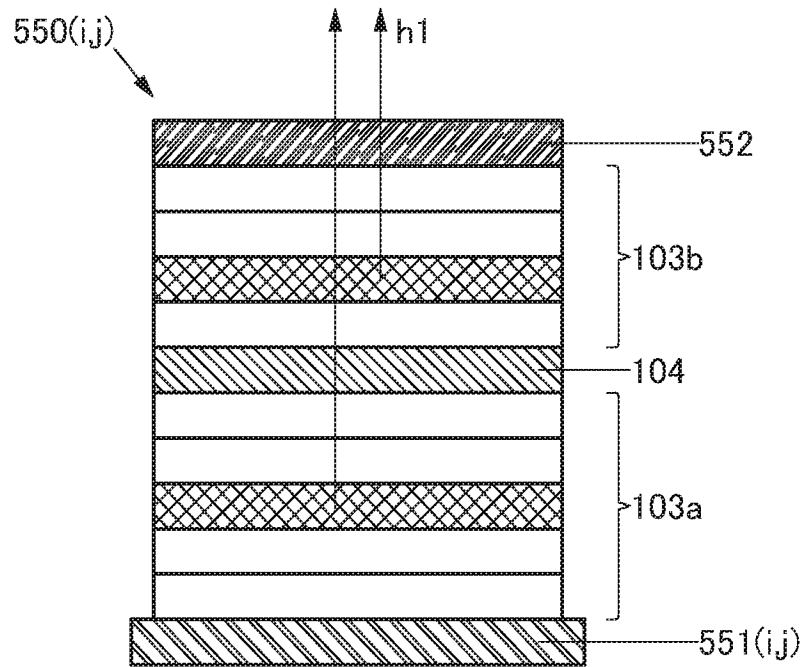


図5B



6

6/15

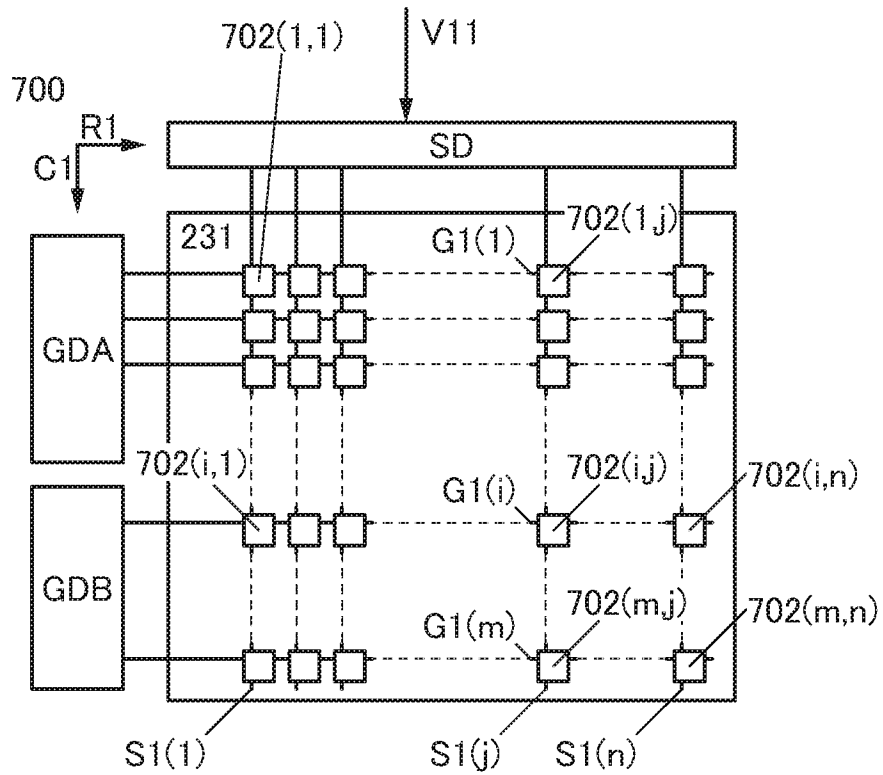


図7A

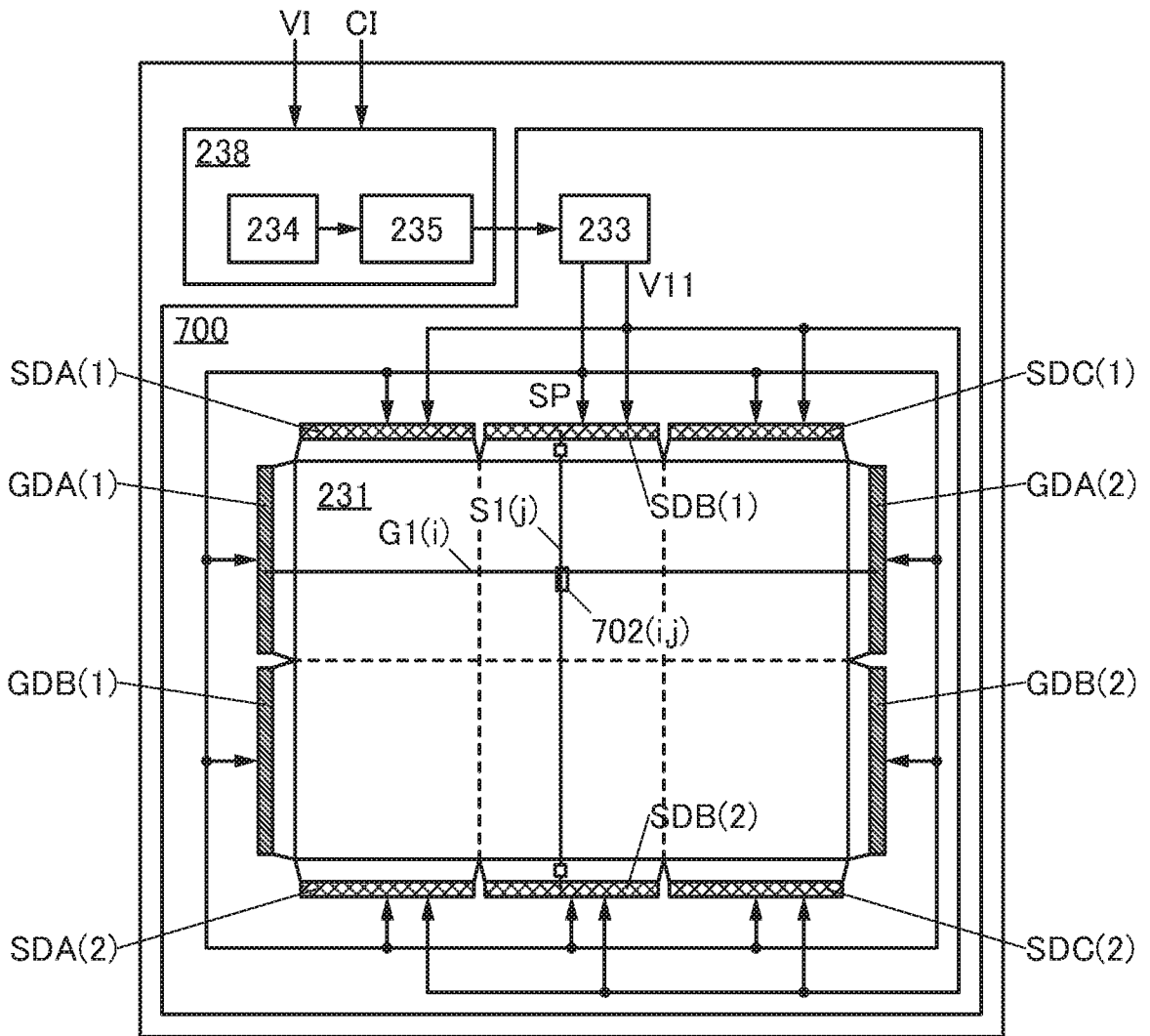


図7B

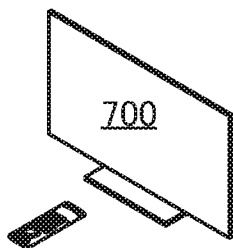


図7C

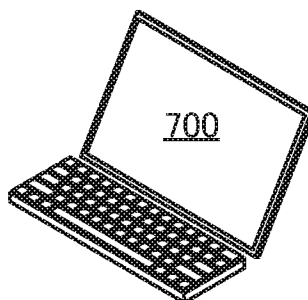
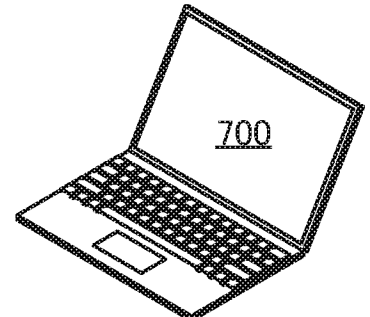


図7D



8

8/15

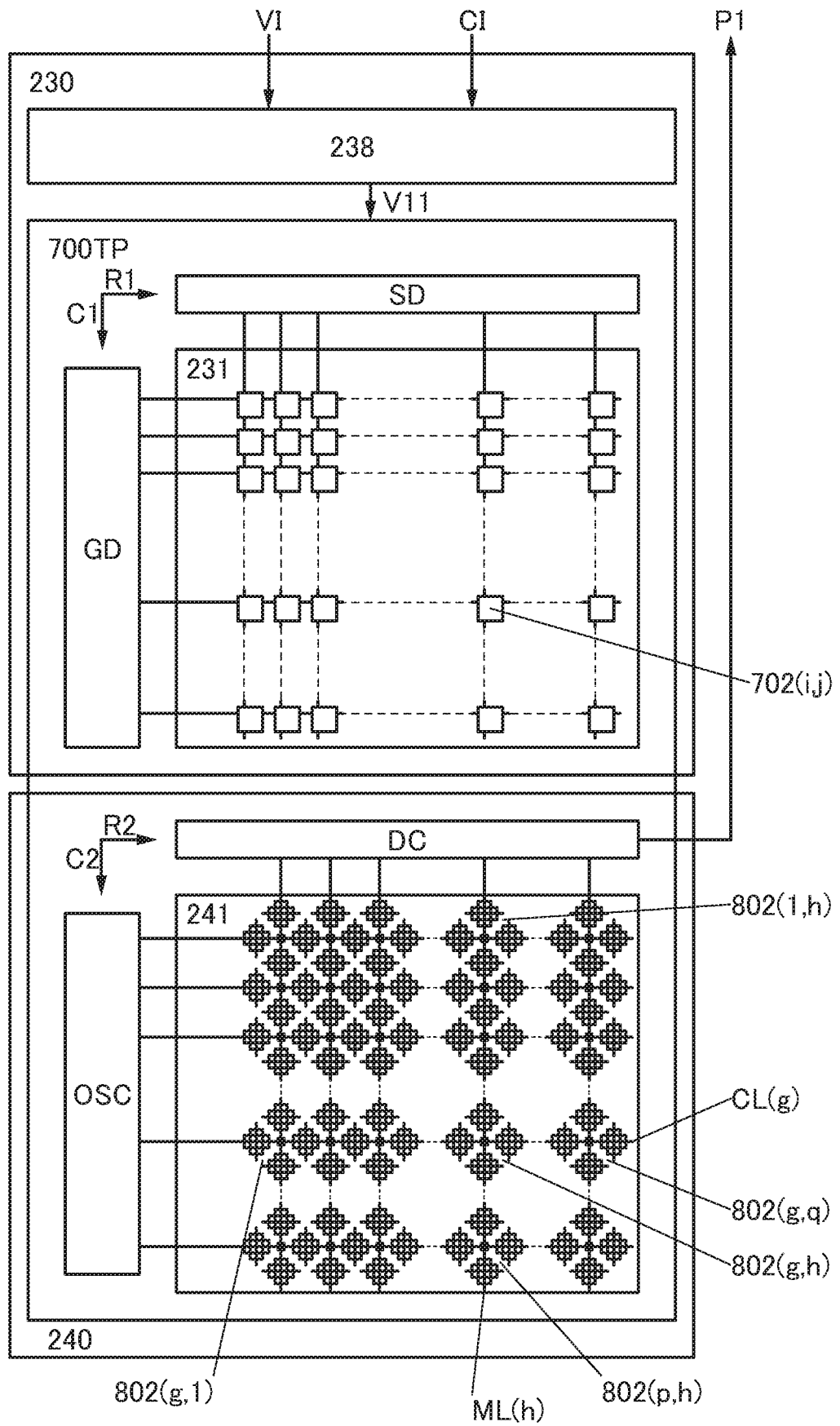


図9A

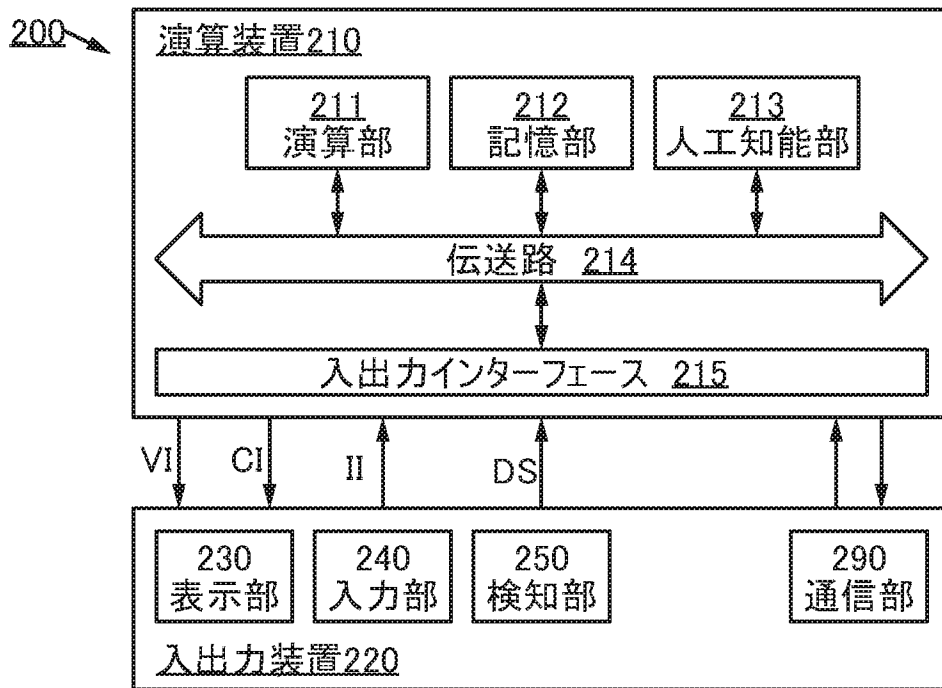


図9B

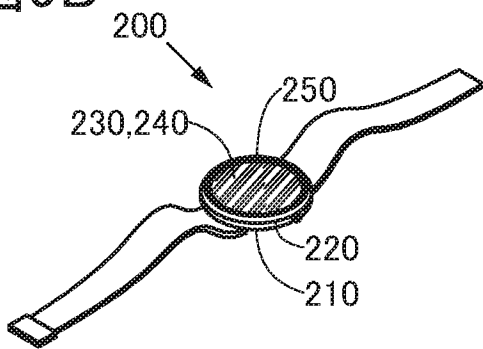


図9C

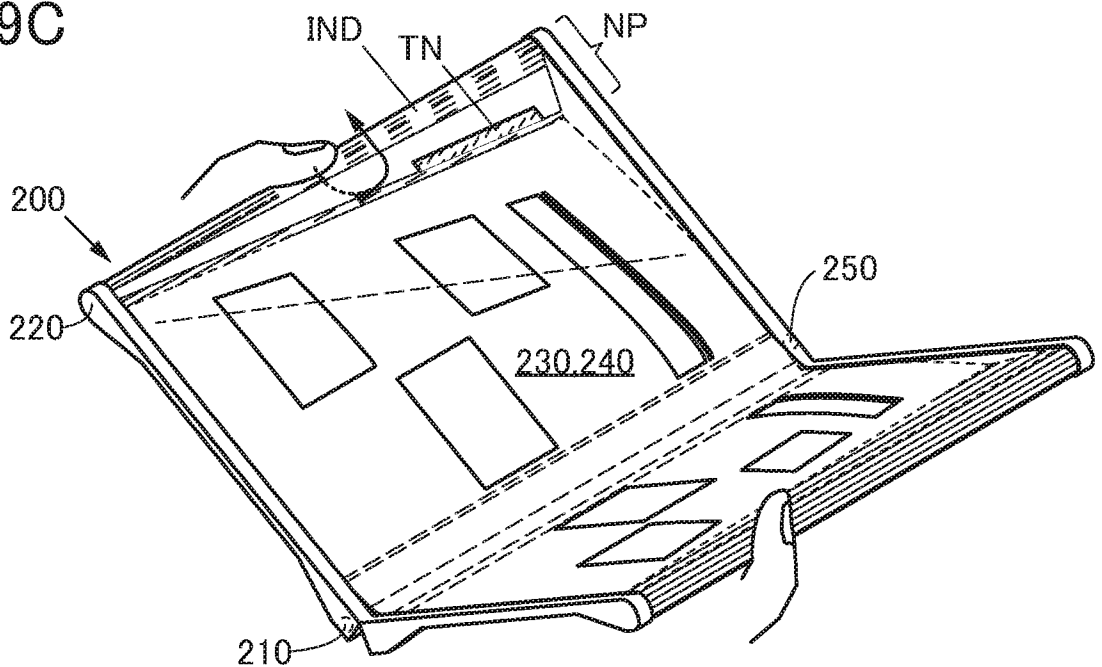


図10A

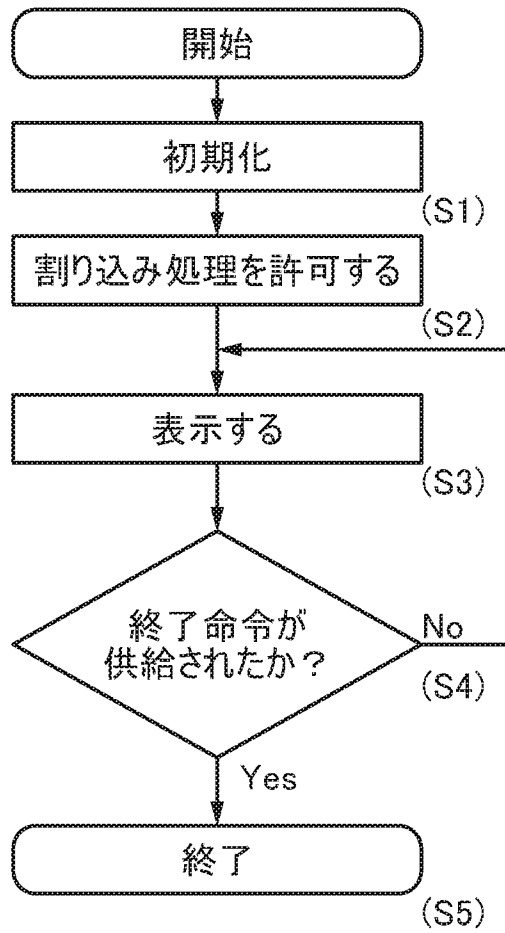


図10B

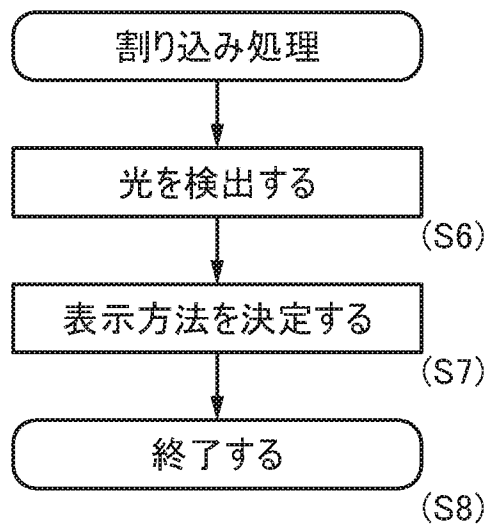


図11A

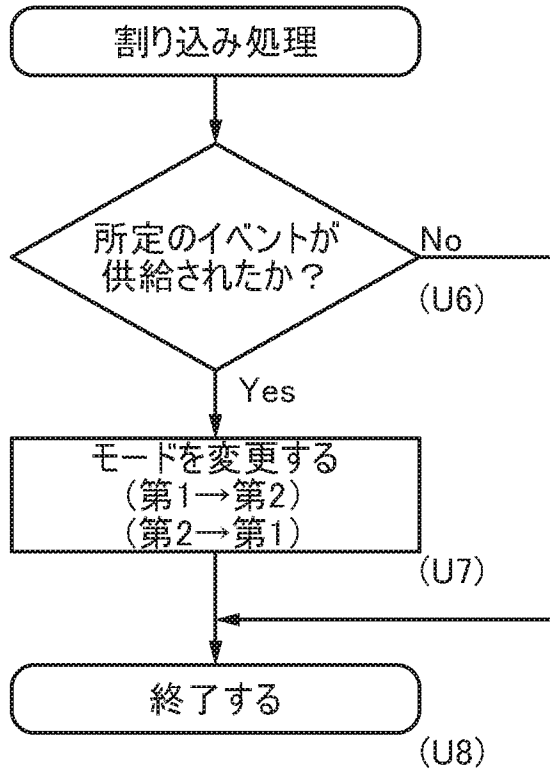


図11B

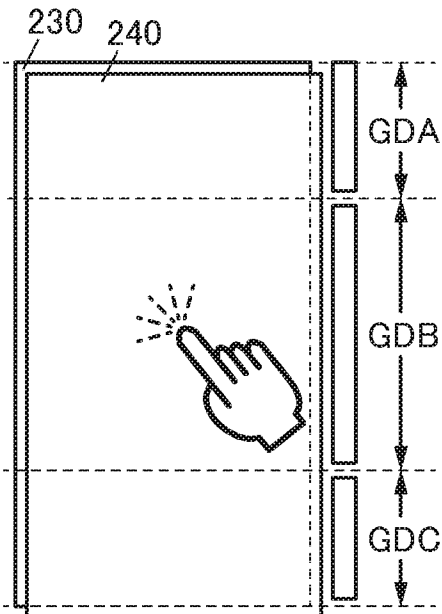


図11C

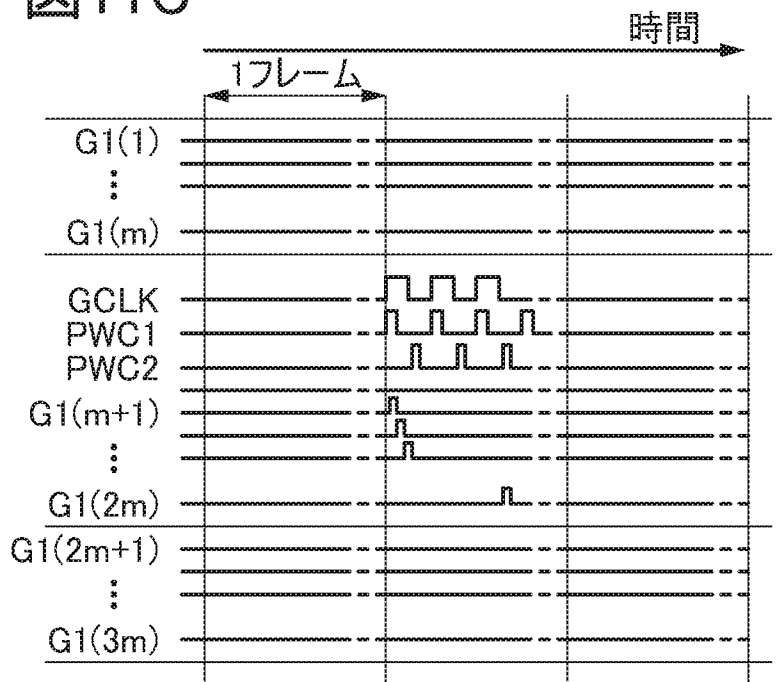


図12A

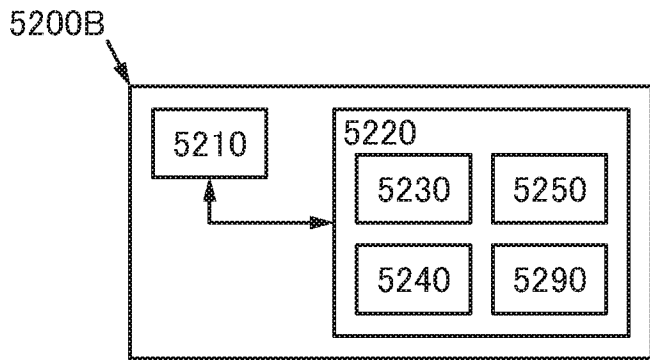


図12B

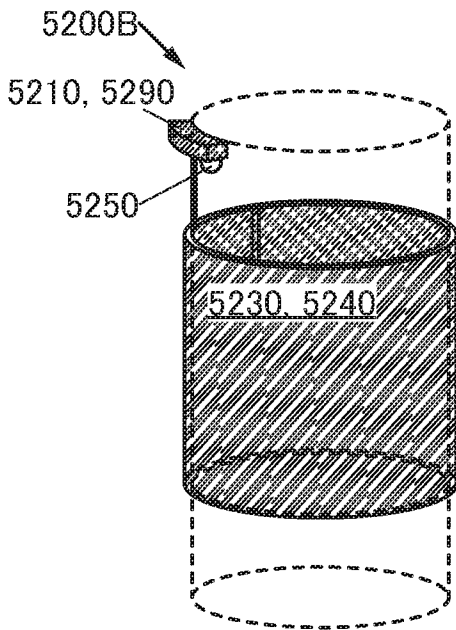


図12C

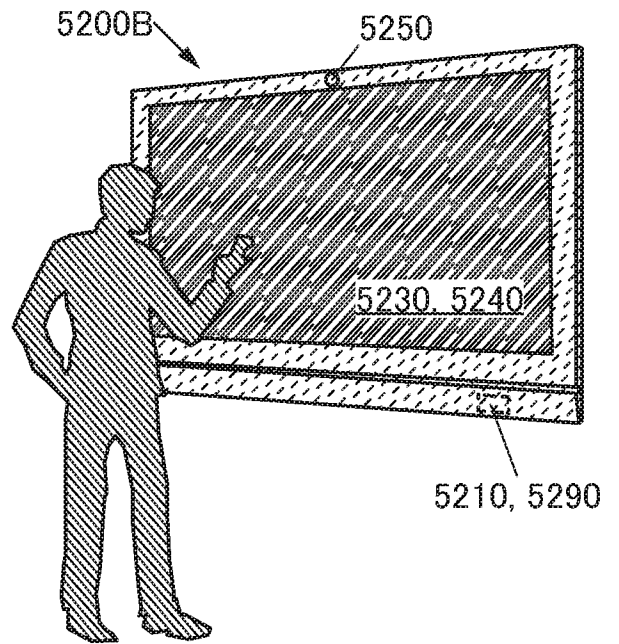


図12D

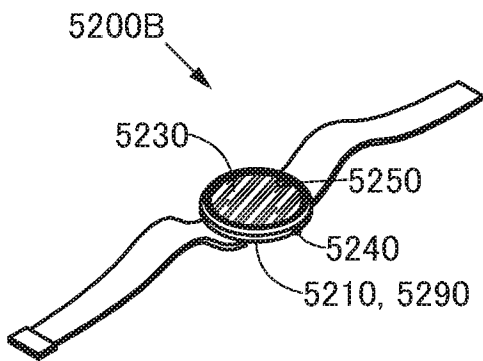
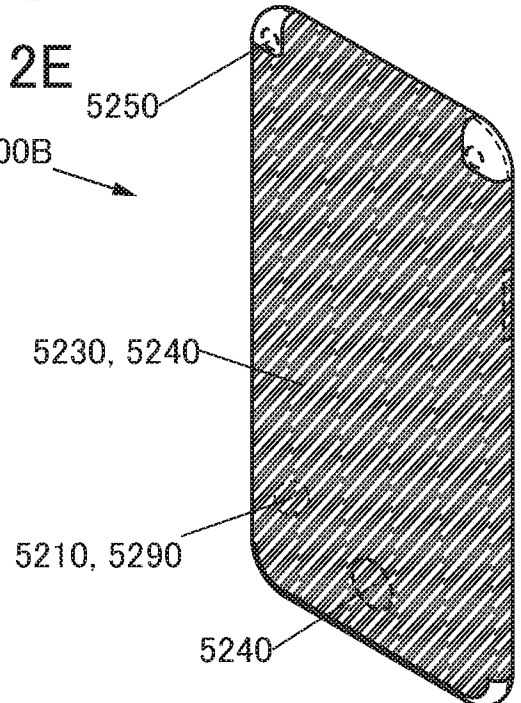
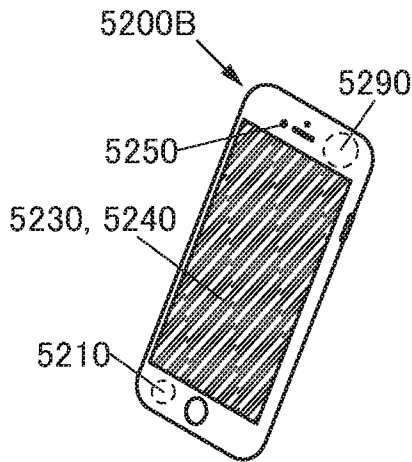


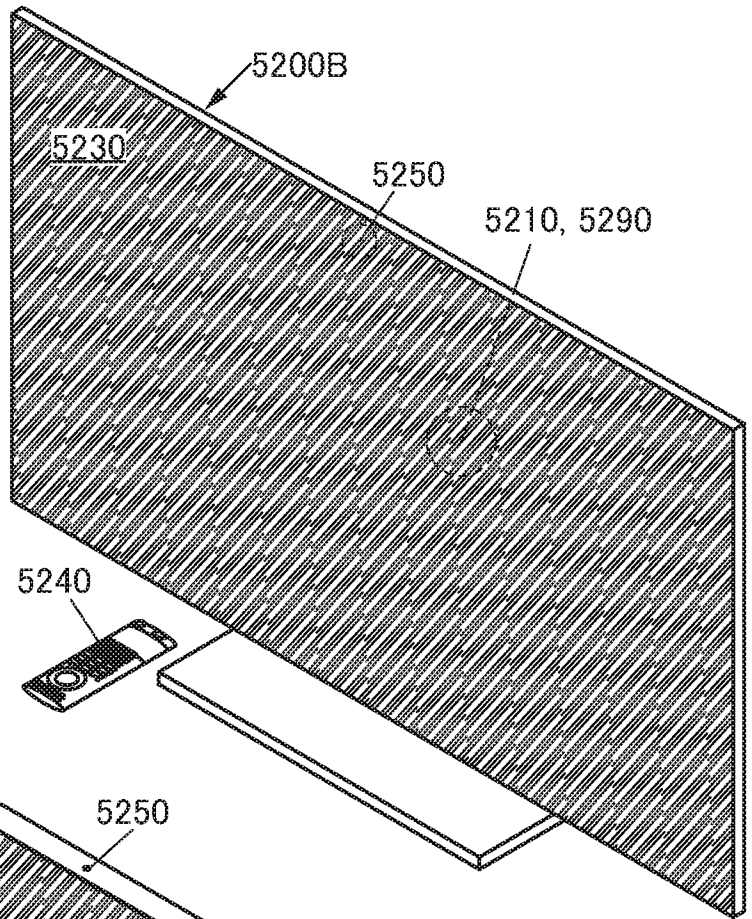
図12E



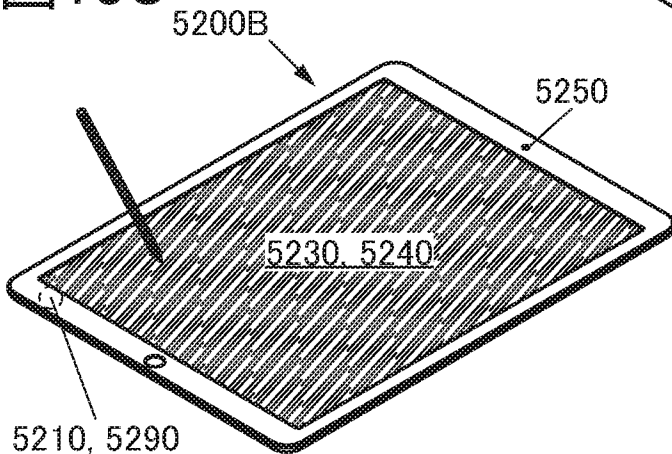
13A



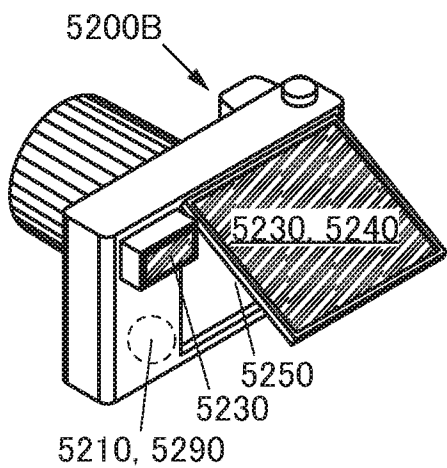
13B



13C



13D



13E

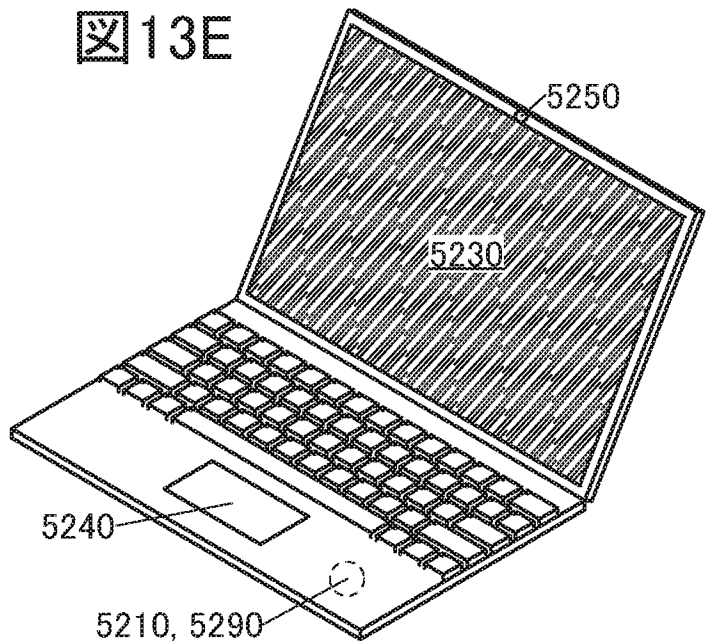


図14A

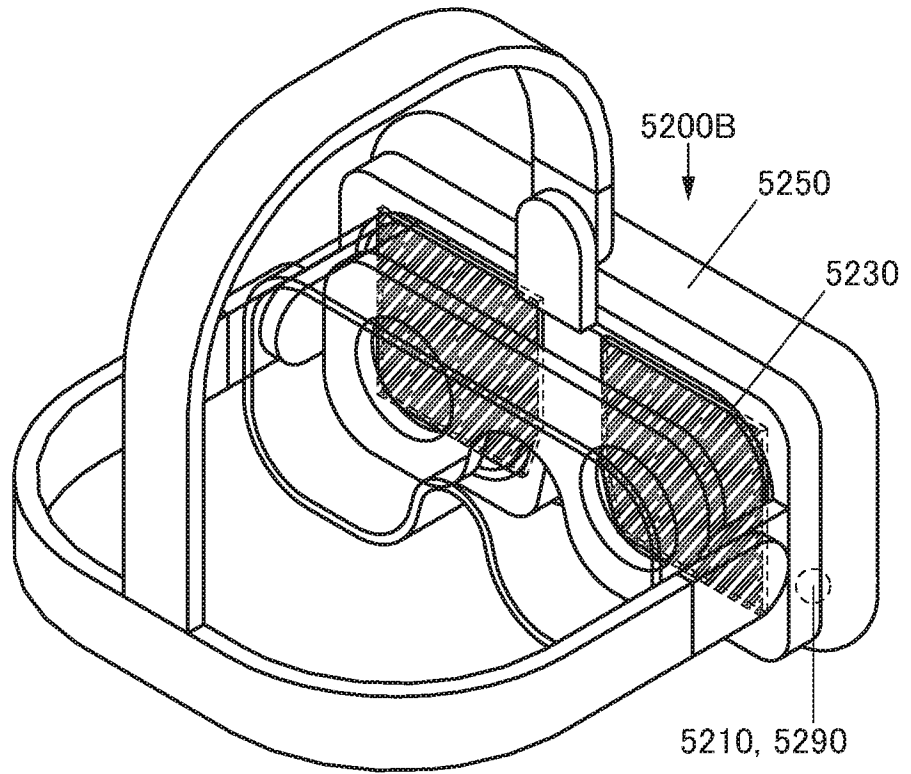


図14B

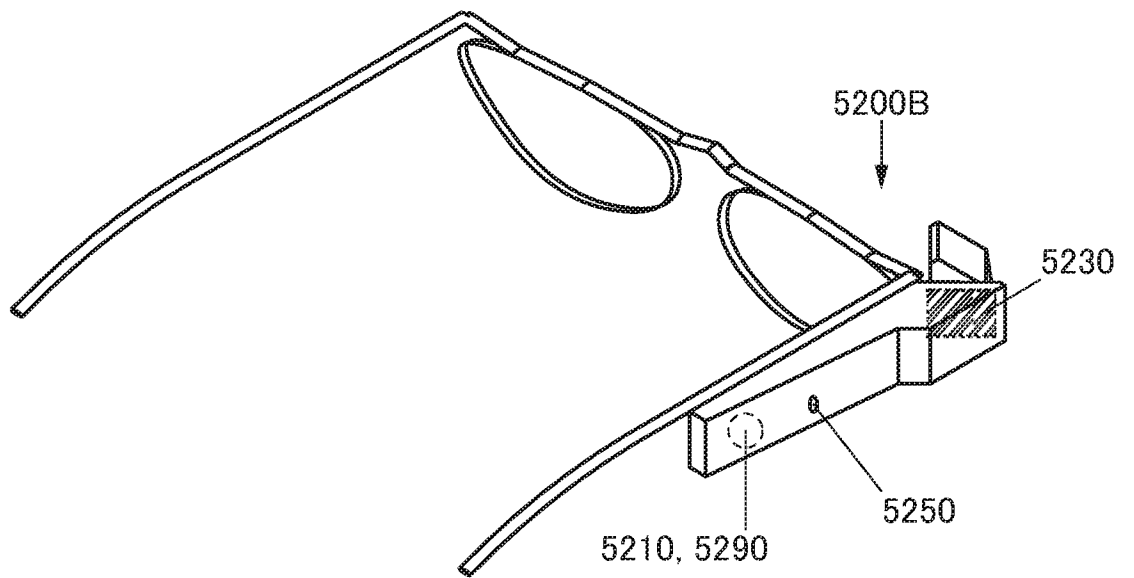
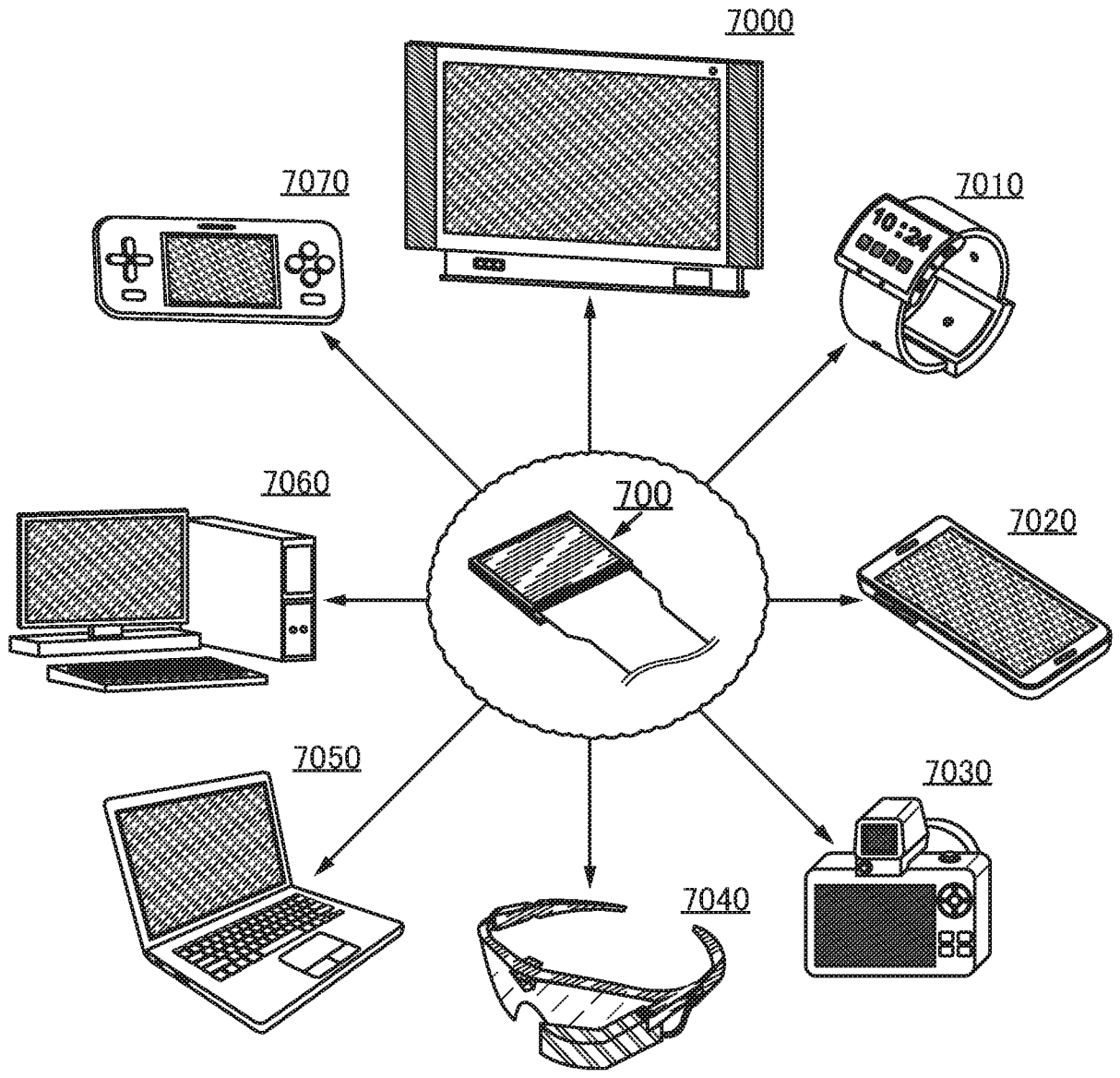


図15

15/15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2020/051104

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|--|--|
| G09F 9/30 (2006.01)i; H01L 27/32 (2006.01)i; H05B 33/04 (2006.01)i; H05B 33/12 (2006.01)i; H01L 51/50 (2006.01)i; H05B 33/22 (2006.01)i | | |
| FI: H05B33/14 B; G09F9/30 365; H05B33/04; H05B33/12 B; H05B33/22 Z; H05B33/22 B; H05B33/22 D; H05B33/12 C; H01L27/32; H05B33/12 E | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G09F9/30; H01L27/32; H05B33/04; H05B33/12; H01L51/50; H05B33/2L | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Published examined utility model applications of Japan | | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | | 1994-2020 |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | WO 2014/017484 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 30.01.2014 (2014-01-30) paragraphs [0080]-[0123], [0204] | 1-8 |
| Y | AONUMA, Masaki et al., "Material design of hole transport materials capable of thick-film formation in organic light emitting diodes", APPLIED PHYSICS LETTERS, 30 April 2007, 90, 183503-1-183503-3 183503-1-183503-3 | 1-8 |
| Y | KWAK, Kiyeol et al., "Analysis of thermal degradation of organic light-emitting diodes with infrared imaging and impedance spectroscopy", OPTICS EXPRESS, vol. 21, no. 24, OSA, 21 November 2013, 29558-29566 pp. 29558-29566 | 1-8 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: | | |
| "A" | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "E" | earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "L" | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family |
| "P" | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |
| Date of the actual completion of the international search 28 May 2020 (28.05.2020) | | Date of mailing of the international search report 09 June 2020 (09.06.2020) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | | Authorized officer Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2020/051104

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 2012-059962 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 22.03.2012 (2012-03-22) claims, paragraph [0029] | 1-8 |
| Y | JP 2012-248405 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 13.12.2012 (2012-12-13) claims, paragraph [0027] | 1-8 |
| Y | JP 2006-501617 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 12.01.2006 (2006-01-12) paragraphs [0018]- [0020], [0023], fig. 1 | 1-8 |
| Y | WO 2015/147073 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 01.10.2015 (2015-10-01) paragraphs [0017]-[0019], fig. 1 | 5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2020/051104

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|--|------------------|
| WO 2014/017484 A1 | 30 Jan. 2014 | EP 2879196 A1 paragraphs [0055]- [0092], [0158] CN 104488105 A KR 10-2015-0039131 A TW 201412712 A | |
| JP 2012-059962 A | 22 Mar. 2012 | WO 2012/032913 A1 | |
| JP 2012-248405 A | 13 Dec. 2012 | (Family: none) | |
| JP 2006-501617 A | 12 Jan. 2006 | US 2006/0152150 A1 paragraphs [0026]- [0028], [0031], fig. 1 WO 2004/032576 A1 EP 1550356 A1 KR 10-2005-0072424 A CN 1685770 A AU 2003260885 A | |
| WO 2015/147073 A1 | 01 Oct. 2015 | (Family: none) | |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|-----------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G09F 9/30(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H05B 33/04(2006.01)i; H05B 33/12(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/22(2006.01)i FI: H05B33/14 B; G09F9/30 365; H05B33/04; H05B33/12 B; H05B33/22 Z; H05B33/22 B; H05B33/22 D; H05B33/12 C; H01L27/32; H05B33/12 E</p> | | | | | | | | | | |
| <p>B. 調査を行った分野</p> | | | | | | | | | | |
| <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G09F9/30; H01L27/32; H05B33/04; H05B33/12; H01L51/50; H05B33/22</p> | | | | | | | | | | |
| <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> | | | 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2020年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2020年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2020年 |
| 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2020年 | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2020年 | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2020年 | | | | | | | | | |
| <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)</p> | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> | | | | | | | | | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 | | | | | | | | |
| Y | WO 2014/017484 A1 (東レ株式会社) 30.01.2014 (2014 - 01 - 30) 段落[0080]-[0123], [0204] | 1-8 | | | | | | | | |
| Y | AONUMA, Masaki et al., Material design of hole transport materials capable of thick-film formation in organic light emitting diodes, APPLIED PHYSICS LETTERS, 2007.04.30, 90, 183503-1 - 183503-3 183503-1 - 183503-3 | 1-8 | | | | | | | | |
| Y | KWAK, Kiyeol et al., Analysis of thermal degradation of organic light-emitting diodes with infrared imaging and impedance spectroscopy, OPTICS EXPRESS, Vol. 21 / No. 24, OSA, 2013.11.21, 29558-29566 pp. 29558-29566 | 1-8 | | | | | | | | |
| Y | JP 2012-059962 A (日本精機株式会社) 22.03.2012 (2012 - 03 - 22) [特許請求の範囲], 段落[0029] | 1-8 | | | | | | | | |
| Y | JP 2012-248405 A (日本精機株式会社) 13.12.2012 (2012 - 12 - 13) [特許請求の範囲], 段落[0027] | 1-8 | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | | | | | |
| 国際調査を完了した日 | 28.05.2020 | 国際調査報告の発送日 09.06.2020 | | | | | | | | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員（特許庁審査官） 横川 美穂 20 4749 電話番号 03-3581-1101 内線 3271 | | | | | | | | | |

| C. 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------|---|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y | JP 2006-501617 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 12.01.2006 (2006 - 01 - 12) 段落[0018]-[0020], [0023], 図1 | 1-8 |
| Y | WO 2015/147073 A1 (コニカミノルタ株式会社) 01.10.2015 (2015 - 10 - 01) 段落[0017]-[0019], 図1 | 5 |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/IB2020/051104

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|-------|-------------|----|------------|-------------|-----------------------|----|-----|
| WO | 2014/017484 | A1 | 30.01.2014 | EP | 2879196 | A1 | |
| | | | | | [0055]-[0092], [0158] | | |
| | | | | CN | 104488105 | A | |
| | | | | KR | 10-2015-0039131 | A | |
| | | | | TW | 201412712 | A | |
| ----- | | | | | | | |
| JP | 2012-059962 | A | 22.03.2012 | WO | 2012/032913 | A1 | |
| ----- | | | | | | | |
| JP | 2012-248405 | A | 13.12.2012 | (ファミリーなし) | | | |
| ----- | | | | | | | |
| JP | 2006-501617 | A | 12.01.2006 | US | 2006/0152150 | A1 | |
| | | | | | [0026]-[0028], | | |
| | | | | | [0031], FIG.1 | | |
| | | | | WO | 2004/032576 | A1 | |
| | | | | EP | 1550356 | A1 | |
| | | | | KR | 10-2005-0072424 | A | |
| | | | | CN | 1685770 | A | |
| | | | | AU | 2003260885 | A | |
| ----- | | | | | | | |
| WO | 2015/147073 | A1 | 01.10.2015 | (ファミリーなし) | | | |
| ----- | | | | | | | |