(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
2021年1月14日(14.01.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/005438 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 33/22 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
H01L 21/28 (2006.01) *H05B 33/14* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H05B 33/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/IB2020/055939

(22) 国際出願日： 2020年6月24日(24.06.2020)

(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 2019-125822 2019年7月5日(05.07.2019) 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).

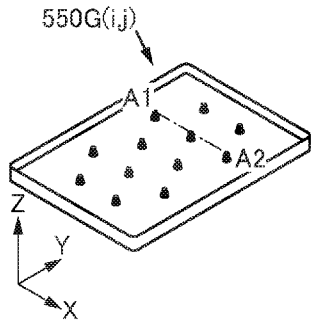
(72) 発明者: 山崎舜平 **(YAMAZAKI, Shunpei)**; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷３９８株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 中村太紀 **(NAKAMURA, Daiki)**; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷３９８株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 初見亮 **(HATSUMI, Ryo)**; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷３９８株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 佐藤来 **(SATO, Rai)**; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷３９８株式会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 江口晋吾 **(EGUCHI, Shingo)**; 〒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, 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.

(54) **Title:** LIGHT-EMITTING DEVICE, FUNCTION PANEL, DISPLAY DEVICE, INPUT/OUTPUT DEVICE, AND INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 発光デバイス、機能パネル、表示装置、入出力装置、情報処理装置

図1A



(57) **Abstract:** Provided is a novel light-emitting device superior in convenience, usefulness, and reliability. Also provided is a novel function panel superior in convenience, usefulness, and reliability. This light-emitting device has an insulating film, a group of structures, a layer containing a light-emitting material, a first electrode, and a second electrode, wherein the group of structures includes one structure and the other structure, the other structure is provided with a first gap between the other structure and the one structure, the insulating film is provided with a first surface, the structure is provided with a side wall, the side wall forms a first angle with the first surface, and the first angle is greater than 0 degree and equal to or smaller than 90 degrees. In addition, the layer containing a light-emitting material is provided with a first region and a second region, wherein the first region is sandwiched between the second electrode and the first electrode, the first region emits light, the second region is sandwiched between the second electrode and the side wall, and the side wall reflects light. In addition, the first electrode is provided with a third region, wherein the third region is sandwiched between the first region and the first surface.

WO 2021/005438 A1

[続葉有]

(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))

(57) 要約:利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供する。また、利便性、有用性また は信頼性に優れた新規な機能パネルを提供する。 絶縁膜と、一群の構造体と、発光性の材料を含む層と、第１の電極と、第２の電極と、を有する発 光デバイスであって、一群の構造体は、一の構造体および他の構造体を含み、他の構造体は、一の 構造体との間に第１の間隔を備え、絶縁膜は第１の面を備え、構造体は側壁を備え、側壁は第１の 面との間に第１の角度を備え、第１の角度は０度より大きく９０度以下である。また、発光性の材 料を含む層は、第１の領域および第２の領域を備え、第１の領域は、第２の電極および第１の電極 の間に挟まれ、第１の領域は光を射出し、第２の領域は、第２の電極および側壁の間に挟まれ、側 壁は光を反射する。また、第１の電極は、第３の領域を備え、第３の領域は、第１の領域および第 １の面の間に挟まれる。

明細書

発明の名称

発光デバイス、機能パネル、表示装置、入出力装置、情報処理装置

技術分野

［０００１］

本発明の一態様は、発光デバイス、機能パネル、表示装置、入出力装置、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ことができる。

背景技術

［０００３］

４層構造を有する第１の電極の材料をＴｉ／ＴｉＮ／Ａｌ（又はＡｌ－Ｔｉ）／Ｔｉ（またはＴｉＮ）とすることで、光の取り出し効率を改善させる構成を有する発光デバイスが知られている（特許文献１）。

［０００４］

マイクロレンズアレイを用いた外部取り出し効率の向上に焦点をあて、従来の有機発光ダイオードと比較して、効率を３倍に高めた高効率有機ＥＬマイクロディスプレイが知られている（非特許文献１）。

［０００５］

また、真空蒸着プロセスを用いて形成することができるナノレンズアレイを用いて、赤色の有機発光ダイオードの電流効率を１．５７倍に高める技術が知られている（非特許文献２）。

［０００６］

また、隔壁の内部を高屈折率のフィラーで埋めて形成した凹面構造を用いて、有機発光ダイオードから光を取り出す効率を高める技術が知られている（非特許文献３）。

［先行技術文献］

［特許文献］

［０００７］

［特許文献１］特開２００４－２１４０１０号公報

［非特許文献］

［０００８］

［非特許文献１］Ｙｏｓｕｋｅ Ｍｏｔｏｙａｍａ ｅｔ ａｌ．，Ｊｏｕｒｎａｌ ｏｆ ｔｈｅ Ｓｏｃｉｅｔｙ ｆｏｒ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｄｉｓｐｌａｙ，２０１９，ｐ．１－７

［非特許文献２］Ｙｏｕｎｇ－Ｓａｍ Ｐａｒｋ ｅｔ ａｌ．，“ＳＩＤ Ｓｙｍｐｏｓｉｕｍ Ｄｉｇｅｓｔ ｏｆ Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ Ｐａｐｅｒｓ”，２０１９，ｖｏｌｕｍｅ ５０，

ｉｓｓｕｅ　１，　ｐ．１４９－１５２
［非特許文献３］Ｃｈｕｎｇ－Ｃｈｉｎａ　Ｃｈｅｎ　ｅｔ　ａｌ．，“ＳＩＤ　Ｓｙｍｐｏｓｉｕｍ　Ｄｉｇｅｓｔ　ｏｆ　Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ　Ｐａｐｅｒｓ”，　２０１９，　ｖｏｌｕｍｅ　５０，　ｉｓｓｕｅ　１，　ｐ．１４５－１４８

発明の概要

発明が解決しようとする課題

［０００９］

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

［００１０］

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

［００１１］

（１）本発明の一態様は、絶縁膜と、一群の構造体と、発光性の材料を含む層と、第１の電極と、第２の電極を有する発光デバイスである。

［００１２］

絶縁膜は第１の面を備え、一群の構造体は、一の構造体および他の構造体を含み、他の構造体は、一の構造体との間に第１の間隔を備え、一の構造体は側壁を備え、側壁は第１の面との間に第１の角度を備え、第１の角度は、０より大きく９０°以下である。

［００１３］

発光性の材料を含む層は、第１の領域および第２の領域を備え、第１の領域は第２の電極および第１の電極の間に挟まれ、第１の領域は、光を射出する。また、第２の領域は、第２の電極および側壁の間に挟まれ、側壁は光を反射する。

［００１４］

第１の電極は第３の領域を備え、第３の領域は第１の領域および第１の面の間に挟まれる。

［００１５］

これにより、第１の領域が射出する光のうち、例えば、発光性の材料を含む層に沿って導波する成分を、効率よく取り出すことができる。または、少ない電気エネルギーで高い輝度を得ることができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００１６］

（２）また、本発明の一態様は、反射膜を有する上記の発光デバイスである。

［００１７］

反射膜は第４の領域を備え、第４の領域は発光性の材料を含む層との間に側壁を挟み、第４の領域は光を反射する。

［００１８］

これにより、構造体の表面だけでなく、構造体を透過する光の成分を反射することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００１９］

（３）また、本発明の一態様は、絶縁膜と、一群の構造体と、発光性の材料を含む層と、第１の電極と、第２の電極と、を有する発光デバイスである。

［００２０］

絶縁膜は第１の面を備え、一群の構造体は、一の構造体および他の構造体を含み、他の構造体は、一の構造体との間に第１の間隔を備え、一の構造体は側壁を備え、側壁は第１の面との間に第１の角度を備え、第１の角度は、０より大きく９０°以下である。

［００２１］

発光性の材料を含む層は第１の領域を備え、第１の領域は第２の電極および第１の電極の間に挟まれ、第１の領域は、光を射出する。

［００２２］

第１の電極は第３の領域および第５の領域を備え、第３の領域は第１の領域および第１の面の間に挟まれる。また、第５の領域は発光性の材料を含む層および側壁の間に挟まれ、第５の領域は光を反射する。

［００２３］

これにより、第１の領域が射出する光のうち、例えば、発光性の材料を含む層に沿って導波する成分を、効率よく取り出すことができる。または、少ない電気エネルギーで高い輝度を得ることができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００２４］

（４）また、本発明の一態様は、構造体が絶縁膜から第１の高さを備え、構造体が第１の投影面積を絶縁膜に対して備える上記の発光デバイスである。なお、第１の高さは、０．１μｍ以上５μｍ以下、好ましくは１．５μｍ以上３μｍ以下であり、第１の投影面積は、０．０１μｍ^{2}以上１００μｍ^{2}以下、好ましくは３μｍ^{2}以上９μｍ^{2}以下である。

［００２５］

（５）また、本発明の一態様は、第１の間隔が、０．１μｍ以上５μｍ以下、好ましくは０．１μｍ以上２．５μｍ以下である上記の発光デバイスである。

［００２６］

これにより、第２の領域が射出する光のうち、発光性の材料を含む層に沿って導波する成分を、複数の場所で、効率よく取り出すことができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００２７］

（６）また、本発明の一態様は、一組の画素を有する機能パネルである。なお、一組の画素は、画素および他の画素を備える。

［００２８］
画素は、第１の画素回路および上記の発光デバイスを備え、発光デバイスは第１の画素回路と電気的に接続される。

［００２９］
他の画素は、第２の画素回路および光電変換素子を備え、光電変換素子は、第２の画素回路と電気的に接続される。

［００３０］
（７）また、本発明の一態様は、機能層を有する上記の機能パネルである。

［００３１］
機能層は第１の画素回路を備え、第１の画素回路は第１のトランジスタを含み、機能層は第２の画素回路を備え、第２の画素回路は、第２のトランジスタを含む。また、機能層は駆動回路を備え、駆動回路は第３のトランジスタを含む。

［００３２］
第１のトランジスタは半導体膜を備え、第２のトランジスタは当該半導体膜を形成する工程で作製することができる半導体膜を備え、第３のトランジスタは、当該半導体膜を形成する工程で作製することができる半導体膜を備える。

［００３３］
これにより、第１の画素回路を機能層に形成することができる。または、第２の画素回路を機能層に形成することができる。または、例えば、第１の画素回路に用いる半導体膜を形成する工程において、第２の画素回路に用いる半導体膜を形成することができる。または、機能パネルの作製工程を簡略化することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［００３４］
（８）また、本発明の一態様は、上記の機能パネルと、制御部と、を有する表示装置である。

［００３５］
制御部は画像情報および制御情報を供給され、制御部は画像情報に基づいて情報を生成し、制御部は制御情報に基づいて制御信号を生成する。また、制御部は情報および制御信号を供給する。

［００３６］
機能パネルは情報および制御信号を供給され、画素は情報に基づいて発光する。

［００３７］
これにより、発光デバイス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、有用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。

［００３８］
（９）また、本発明の一態様は、入力部と、表示部と、を有する入出力装置である。

［００３９］
表示部は上記の表示パネルを備え、入力部は検知領域を備え、入力部は検知領域２４１に近接するものを検知する。また、検知領域は画素と重なる領域を備える。

［００４０］
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。

［００４１］

（１０）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。

［００４２］

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

［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、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。または、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。または、利便性、有用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、有用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、有用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、新規な機能パネル、新規な表示装置、新規な入出力装置、新規な情報処理装置または新規な半導体装置を提供することができる。

［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１Ａ乃至図１Ｄは、実施の形態に係る発光デバイスの構成を説明する図である。

図２Ａ乃至図２Ｄは、実施の形態に係る発光デバイスの構成を説明する図である。

図３Ａ乃至図３Ｄは、実施の形態に係る発光デバイスの構成を説明する図である。

図４Ａ乃至図４Ｃは、実施の形態に係る発光デバイスの構成を説明する図である。

図５Ａ乃至図５Ｆは、実施の形態に係る発光デバイスの構成を説明する図である。

図６Ａおよび図６Ｂは、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する図である。

図７Ａ乃至図７Ｃは、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する図である。

図８は、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する回路図である。

図９は、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する回路図である。

図１０は実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する断面図である。

図１１Ａおよび図１１Ｂは、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する断面図である。

図１２Ａおよび図１２Ｂは、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する断面図である。

図１３Ａおよび図１３Ｂは、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する断面図である。

図１４は、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する図である。

図１５Ａおよび図１５Ｂは、実施の形態に係る機能パネルの構成を説明する回路図である。

図１６は、実施の形態に係る機能パネルの動作を説明する図である。

図１７Ａ乃至図１７Ｄ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１８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１９Ａ乃至図１９Ｃ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２０Ａおよび図２０Ｂ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２１Ａ乃至図２１Ｃ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２２Ａ乃至図２２Ｃ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２３Ａ乃至図２３Ｅ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２４Ａ乃至図２４Ｅ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２５Ａおよび図２５Ｂ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。

発明を実施するための形態

［００５３］

本発明の一態様の発光デバイスは、絶縁膜と、一群の構造体と、発光性の材料を含む層と、第１の電極と、第２の電極と、を有する。絶縁膜は第１の面を備え、一群の構造体は、一の構造体および他の構造体を含み、他の構造体は、一の構造体との間に第１の間隔を備え、一の構造体は側壁を備え、側壁は第１の面との間に角度を備え、角度は０より大きく９０°以下である。また、発光性の材料を含む層は、第１の領域および第２の領域を備え、第１の領域は、第２の電極および第１の電極の間に挟まれ、第１の領域は光を射出し、第２の領域は、第２の電極および側壁の間に挟まれ、側壁は光を反射する。また、第１の電極は、第３の領域を備え、第３の領域は、第１の領域および第１の面の間に挟まれる。

［００５４］

これにより、第１の領域が射出する光のうち、例えば、発光性の材料を含む層に沿って導波する成分を、効率よく取り出すことができる。または、少ない電気エネルギーで高い輝度を得ることができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイス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、本発明の一態様の機能パネルの構成について、図１乃至図４を参照しながら説明する。

［００５７］

図１は本発明の一態様の発光デバイスの構成を説明する図である。図１Ａは本発明の一態様の発光デバイスの斜視図であり、図１Ｂは本発明の一態様の発光デバイスの上面図である。また、図１Ｃは図１Ｂの切断線Ａ１－Ａ２における断面図であり、図１Ｄは、上面図である。

［００５８］

図２は本発明の一態様の発光デバイスの構成を説明する図である。図２Ａは本発明の一態様の発光デバイスの斜視図であり、図２Ｂは本発明の一態様の発光デバイスの上面図である。また、図２Ｃは図２Ｂの切断線Ａ１－Ａ２における断面図であり、図２Ｄは、上面図である。

［００５９］

図３は本発明の一態様の発光デバイスの構成を説明する図である。図３Ａは本発明の一態様の発光デバイスの斜視図であり、図３Ｂは本発明の一態様の発光デバイスの上面図である。また、図３Ｃは図３Ｂの切断線Ａ１－Ａ２における断面図であり、図３Ｄは、上面図である。

［００６０］

図４は本発明の一態様の発光デバイスの構成を説明する図である。図４Ａは図１Ｃに示す本発明の一態様の発光デバイスの一部を説明する断面図であり、図４Ｂは図２Ｃに示す本発明の一態様の発光デバイスの一部を説明する断面図であり、図４Ｃは図３Ｃに示す本発明の一態様の発光デバイスの一部を説明する断面図である。

［００６１］

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。

［００６２］

＜発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例１＞

本実施の形態で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、絶縁膜５２１Ｂと、構造体ＳＲ（ｐ）と、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）と、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）と、電極５５２と、を有する（図１Ｃ参照）。なお、絶縁膜５２１Ｂは面５２１（１）を備える。ところで、本明細書においては、発光素子を発光デバイスと言い換えることができ、光電変換素子を光電変換デバイスと言い換えることができる。

［００６３］

《構造体ＳＲ（ｐ）の構成例１》

構造体ＳＲ（ｐ）は側壁ＳＷを備える。側壁ＳＷは面５２１（１）との間に、角度 θ１を備え、角度 θ１は、０より大きく９０° 以下である。

［００６４］

例えば、錐台状の形状を構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる（図１Ａ参照）。また、角度θ１が連続的に変化する形状を、構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる（図４Ａ参照）。具体的には、Ｓ字状の断面を備える形状を構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。これにより、構造体ＳＲ（ｐ）の底面近傍における、電極５５２および電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の短絡を防止することができる。

［００６５］

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

［００６６］

なお、光ＰＨ１に対する反射率が高い材料を、構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。

［００６７］

《発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）の構成例１》

発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）は、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）および領域５５３Ｇ（ｊ）（２）を備える（図１Ｃ参照）。

［００６８］

領域５５３Ｇ（ｊ）（１）は、電極５５２および電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の間に挟まれ、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）は、光ＰＨ１を射出する。

［００６９］

領域５５３Ｇ（ｊ）（２）は電極５５２および側壁ＳＷの間に挟まれ、側壁ＳＷは光ＰＨ１を反射する。

［００７０］

《電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例１》

電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）は、領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（１）を備える。領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（１）は、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）および面５２１（１）の間に挟まれる。

［００７１］

これにより、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）が射出する光のうち、例えば、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に沿って導波する成分を、効率よく取り出すことができる。または、少ない電気エネルギーで高い輝度を得ることができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００７２］

＜発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例２＞

また、本実施の形態で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）を備える（図２Ｃ参照）。

［００７３］

反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）は、領域ＲＥＦ（ｉ，ｊ）（１）を備える。領域ＲＥＦ（ｉ，ｊ）（１）は、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）との間に、側壁ＳＷを挟み、領域ＲＥＦ（ｉ，ｊ）（１）は、光ＰＨ１を反射する。

［００７４］

例えば、透光性を備える導電膜を電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）に用い、金属膜を反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）に用いることができる。これにより、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の厚さを光学距離の調整に用いることができる。または、反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）を補助配線に用いることができる。なお、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）に金属膜を用いて、反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）の機能を電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）に付与してもよい。

［００７５］

なお、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）および絶縁膜５２１Ｂの間に反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）を挟む構成を用いることができる。例えば、ＲＥＦ（ｉ，ｊ）は領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（１）および面５２１（１）の間に挟まれる領域を備える（図２Ｃ参照）。

［００７６］

《構造体ＳＲ（ｐ）の構成例２》

構造体ＳＲ（ｐ）の形状を、例えば、積層構造を用いて制御することができる。具体的には、錐台

状に形成した絶縁膜５２１Ｃ、反射膜ＲＥＦ（ｉ，ｊ）および電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）を積層した構造を用いて、構造体ＳＲ（ｐ）の形状を制御することができる（図４Ｂ参照）。また、角度θ１が連続的に変化する形状を、構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。具体的には、Ｓ字状の断面を備える形状を構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。これにより、構造体ＳＲ（ｐ）の底面近傍における、電極５５２および電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の短絡を防止することができる。

［００７７］

これにより、構造体ＳＲ（ｐ）の表面だけでなく、構造体ＳＲ（ｐ）を透過する光の成分を反射することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００７８］

＜発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例３＞

また、本実施の形態で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、絶縁膜５２１Ｂと、構造体ＳＲ（ｐ）と、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）と、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）と、電極５５２と、を有する（図３Ｃ参照）。なお、絶縁膜５２１Ｂは、面５２１（１）を備える。

［００７９］

《構造体ＳＲ（ｐ）の構成例３》

構造体ＳＲ（ｐ）は側壁ＳＷを備える。側壁ＳＷは面５２１（１）との間に、角度 θ１を備え、角度 θ１は、０より大きく９０° 以下である。

［００８０］

例えば、錐台状の形状を構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる（図３Ａ参照）。また、角度θ１が連続的に変化する形状を、構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる（図４Ｃ参照）。具体的には、Ｓ字状の断面を備える形状を構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。これにより、構造体ＳＲ（ｐ）の底面近傍における、電極５５２および電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の短絡を防止することができる。

［００８１］

なお、構造体ＳＲ（ｐ）は、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）および絶縁膜５２１Ｂの間に挟まれる領域を備える。

［００８２］

《発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）の構成例２》

発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）は、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）を備える。領域５５３Ｇ（ｊ）（１）は、電極５５２および電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の間に挟まれ、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）は、光ＰＨ１を射出する。

［００８３］

《電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例２》

電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）は、領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（１）および領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（２）を備える。

［００８４］

領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（１）は、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）および面５２１（１）の間に挟まれる。

［００８５］

領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（２）は、側壁ＳＷおよび発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）の間に挟まれる。また、領域５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（２）は、光ＰＨ１を反射する。

［００８６］

これにより、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）が射出する光のうち、例えば、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に沿って導波する成分を、効率よく取り出すことができる。または、少ない電気エネルギーで高い輝度を得ることができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００８７］

《構造体ＳＲ（ｐ）の構成例４》

構造体ＳＲ（ｐ）は、絶縁膜５２１Ｂから高さＨを備える（図１Ｃ、図２Ｃおよび図３Ｃ参照）。また、構造体ＳＲ（ｐ）は、投影面積Ｓを絶縁膜５２１Ｂに対して備える（図１Ｄ、図２Ｄおよび図３Ｄ参照）。

［００８８］

高さＨは０．１μｍ以上５μｍ以下、好ましくは１．５μｍ以上３μｍ以下であり、投影面積は、０．０１μｍ^{2}以上１００μｍ^{2}以下、好ましくは３μｍ^{2}以上９μｍ^{2}以下である。

［００８９］

なお、絶縁膜５２１Ｂに円または多角形が投影される形状を、構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。

［００９０］

＜発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例４＞

また、本実施の形態で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、一群の構造体を有する（図１Ｂ、図２Ｂおよび図３Ｂ参照）。一群の構造体は、例えば、千鳥状に配置することができる。

［００９１］

一群の構造体は、構造体ＳＲ（ｐ）および他の構造体ＳＲ（ｐ＋１）を含む。他の構造体ＳＲ（ｐ＋１）は、構造体ＳＲ（ｐ）との間に間隔Ｄ１を備える。また、間隔Ｄ１は、０．１μｍ以上５μｍ以下、好ましくは０．１μｍ以上２．５μｍ以下である。なお、構造体ＳＲ（ｐ）の外形から他の構造体ＳＲ（ｐ＋１）の外形までの距離を、間隔Ｄ１とする。

［００９２］

これにより、領域５５３Ｇ（ｊ）（１）が射出する光のうち、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に沿って導波する成分を、複数の場所で、効率よく取り出すことができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な発光デバイスを提供することができる。

［００９３］

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。

［００９４］

（実施の形態２）

本実施の形態では、本発明の一態様の機能パネルの構成について、図５を参照しながら説明する。

［００９５］

図５は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図５Ａは本発明の一態様の機能パネルの画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）一部を説明する断面図であり、図５Ｂは画素の一部の要素を説明する平面図であり、図５Ｃは図５Ｂとは異なる構成の画素の一部の要素を説明する平面図である。図

５Ｄは、図５Ｂの切断線Ｘ２１－Ｘ２２における断面図であり、図５Ｅは、図５Ｂの切断線Ｙ２１－Ｙ２２における断面図であり、図５Ｆは、図５Ｃの切断線ＸＹ１－ＸＹ２における断面図である。

［００９６］

＜機能パネル７００の構成例１＞

本実施の形態で説明する機能パネルは、画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）を有する。

［００９７］

《画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例１》

画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）は、マイクロレンズアレイＭＬＡおよび発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を備える（図５Ａ参照）。

［００９８］

発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、光ＰＨ１を射出する。例えば、実施の形態１で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を用いることができる。

［００９９］

《マイクロレンズアレイＭＬＡの構成例１》

マイクロレンズアレイＭＬＡは光ＰＨ１を集光する。マイクロレンズアレイＭＬＡは複数のマイクロレンズＭＬを含む（図５Ｂ参照）。

［０１００］

マイクロレンズＭＬは、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に平行な平面（例えば、平面ＸＹ）に、円より高い充填率で配置できる形状の断面を備える。

［０１０１］

マイクロレンズＭＬは、平面ＸＹに直交する平面（例えば、平面ＸＺまたは平面ＹＺ）において、曲面を備える（図５Ｄ乃至図５Ｆ参照）。曲面は、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に凸部を向ける（図５Ａ参照）。なお、例えば、球面または非球面を曲面に用いることができる。また、マイクロレンズＭＬおよび発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の間に、例えば、封止材７０５がある場合、マイクロレンズＭＬは、封止材７０５とは異なる屈折率を備える。具体的には、封止材７０５より高い屈折率を備える材料をマイクロレンズに用いることができる。

［０１０２］

これにより、一つのマイクロレンズを集光に用いる構成に比べて、受光面積を小さくすることなく、マイクロレンズＭＬの厚さを薄くできる。または、マイクロレンズＭＬを発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に近づけて配置できる。または、機能パネルの厚さを薄くできる。または、隙間なく複数のマイクロレンズを配置できる。または、面積を有効に利用することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１０３］

《画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例２》

画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）は、マイクロレンズＭＬおよび発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を備える。

［０１０４］

発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、光ＰＨ１を射出する。

［０１０５］

《マイクロレンズＭＬの構成例１》

マイクロレンズＭＬは光ＰＨ１を集光し、マイクロレンズＭＬは発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）

に凸部を向ける。また、マイクロレンズＭＬはフレンネルレンズである。

［０１０６］

これにより、一つのマイクロレンズを集光に用いる構成に比べて、受光面積を小さくすることなく、マイクロレンズＭＬの厚さを薄くできる。または、マイクロレンズＭＬを発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に近づけて配置できる。または、機能パネルの厚さを薄くできる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１０７］

《画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例３》

画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）は、色変換層ＣＣ（Ｇ）を備える（図５Ａ参照）。

［０１０８］

マイクロレンズＭＬは、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）および色変換層ＣＣ（Ｇ）の間に挟まれ、マイクロレンズＭＬは、光ＰＨ１を色変換層ＣＣ（Ｇ）に集光する。

［０１０９］

《色変換層ＣＣ（Ｇ）の構成例１》

色変換層ＣＣ（Ｇ）は光ＰＨ１を光ＰＨ２に変換し、光ＰＨ２は光ＰＨ１のスペクトルより、波長の長い光の強度が高いスペクトルを備える。

［０１１０］

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（Ｇ）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。

［０１１１］

これにより、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光ＰＨ１を色変換層ＣＣ（Ｇ）に集光することができる。または、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光ＰＨ１を、集光してから光ＰＨ２に変換することができる。または、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光ＰＨ１は、色変換層ＣＣ（Ｇ）から射出する光に比べて指向性が高いため、効率よく集光できる。または、色変換層ＣＣ（Ｇ）から射出する光を集光するより、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光ＰＨ１を効率よく利用することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１１２］

＜機能パネル７００の構成例２＞

本実施の形態で説明する機能パネルは、絶縁膜５２８を有する。

［０１１３］

《絶縁膜５２８》

絶縁膜５２８は開口部を備え、開口部は発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）と重なる（図５Ａ参照）。なお、絶縁膜５２８は隣接する複数の画素を区切る機能を備えため、隔壁と言い換えることができる。

［０１１４］

《構造体ＳＲ（ｐ）の構成例》

光ＰＨ１に対する反射率が高い材料を、構造体ＳＲ（ｐ）に用いることができる。

［０１１５］

これにより、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光ＰＨ１をマイクロレンズＭＬに集めることができる。または、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光ＰＨ１を有効に利用することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１１６］

《色変換層ＣＣ（Ｇ）の構成例２》

色変換層ＣＣ（Ｇ）は、量子ドットおよび透光性の樹脂を含む。例えば、透光性を備え、気体を発生しにくい膜、または気体を透過しにくい膜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（Ｇ）を形成することができる。

［０１１７］

これにより、光ＰＨ２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、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１１８］

＜機能パネル７００の構成例３＞

本発明の一態様の機能パネルは、遮光層ＢＭを有する。また、着色層ＣＦ（Ｇ）を有する。

［０１１９］

《遮光層ＢＭ》

遮光層ＢＭは開口部を備え、開口部は発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）と重なる。

［０１２０］

《着色層ＣＦ（Ｇ）》

着色層ＣＦ（Ｇ）は光ＰＨ２に対する透過率より低い透過率を、光ＰＨ１に対して備える。

［０１２１］

これにより、色変換層ＣＣ（Ｇ）に到達する外光を減らすことができる。または、色変換層ＣＣ（Ｇ）による外光の意図しない変換を抑制することができる。または、外光によるコントラストの低下を抑制することができる。または、表示品位を向上することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１２２］

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。

［０１２３］

（実施の形態３）

本実施の形態では、本発明の一態様の機能パネルの構成について、図６乃至図９を参照しながら説明する。

［０１２４］

図６は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図６Ａは本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する上面図であり、図６Ｂは図６Ａの一部を説明する図である。

［０１２５］

図７Ａは図６Ａの一部を説明する図であり、図７Ｂは図７Ａの一部を説明する図であり、図７Ｃは図７Ａの他の一部を説明する図である。

［０１２６］

図８は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図８は画素回路の構成を説明する回路図である。

［０１２７］

図９は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図９は画素回路の構成を説明する回路図である。

［０１２８］

＜機能パネル７００の構成例１＞

機能パネル７００は一組の画素７０３（ｉ，ｊ）を有する（図６Ａ参照）。

［０１２９］

《画素７０３（ｉ，ｊ）の構成例１》

一組の画素７０３（ｉ，ｊ）は、画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）を備える（図６Ｂ参照）。画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）は、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）および発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を備え、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される（図７Ａ参照）。例えば、実施の形態１で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を用いることができる。

［０１３０］

《画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例１》

画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）は、スイッチＳＷ２１、スイッチＳＷ２２、トランジスタＭ２１、容量Ｃ２１およびノードＮ２１を備える（図８参照）。

［０１３１］

トランジスタＭ２１は、ノードＮ２１と電気的に接続されるゲート電極と、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される第１の電極と、導電膜ＡＮＯと電気的に接続される第２の電極と、を備える。

［０１３２］

スイッチＳＷ２１は、ノードＮ２１と電気的に接続される第１の端子と、導電膜Ｓ１ｇ（ｊ）と電気的に接続される第２の端子と、導電膜Ｇ１（ｉ）の電位に基づいて、導通状態または非導通状態を制御する機能を備える。

［０１３３］

スイッチＳＷ２２は、導電膜Ｓ２ｇ（ｊ）と電気的に接続される第１の端子と、導電膜Ｇ２（ｉ）の電位に基づいて、導通状態または非導通状態を制御する機能を備える。

［０１３４］

容量Ｃ２１は、ノードＮ２１と電気的に接続される導電膜と、スイッチＳＷ２２の第２の電極と電気的に接続される導電膜を備える。

［０１３５］

これにより、画像信号をノードＮ２１に格納することができる。または、ノードＮ２１の電位を、

スイッチＳＷ２２を用いて、変更することができる。または、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光の強度を、ノードＮ２１の電位を用いて、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機能パネルを提供することができる。

［０１３６］

《発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例１》

例えば、有機エレクトロルミネッセンス素子、無機エレクトロルミネッセンス素子、発光ダイオードまたはＱＤＬＥＤ（Ｑｕａｎｔｕｍ　Ｄｏｔ　ＬＥＤ）等を、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［０１３７］

《画素７０３（ｉ，ｊ）の構成例２》

画素７０３（ｉ，ｊ）は、画素７０２Ｓ（ｉ，ｊ）を備える（図６Ｂ参照）。画素７０２Ｓ（ｉ，ｊ）は、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）および光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を備え、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）は画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される（図７Ａ参照）。

［０１３８］

《画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）の構成例１》

画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）は、スイッチＳＷ３１、スイッチＳＷ３２、スイッチＳＷ３３、トランジスタＭ３１、容量Ｃ３１およびノードＦＤ）を備える（図９Ａ参照）。

［０１３９］

スイッチＳＷ３１は、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される第１の端子と、ノードＦＤと電気的に接続される第２の端子と、導電膜ＴＸ（ｉ）の電位に基づいて、導通状態または非導通状態を制御する機能を備える。

［０１４０］

スイッチＳＷ３２は、ノードＦＤと電気的に接続される第１の端子と、導電膜ＶＲと電気的に接続される第２の端子と、導電膜ＲＳ（ｉ）の電位に基づいて、導通状態または非導通状態を制御する機能を備える。

［０１４１］

容量Ｃ３１は、ノードＦＤと電気的に接続される導電膜と、導電膜ＶＣＰと電気的に接続される導電膜を備える。

［０１４２］

トランジスタＭ３１は、ノードＦＤと電気的に接続されるゲート電極と、導電膜ＶＰＩと電気的に接続される第１の電極と、を備える。

［０１４３］

スイッチＳＷ３３は、トランジスタＭ３１の第２の電極と電気的に接続される第１の端子と、導電膜ＷＸ（ｊ）と電気的に接続される第２の端子と、導電膜ＳＥ（ｉ）の電位に基づいて、導通状態または非導通状態を制御する機能を備える。

［０１４４］

これにより、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）が生成した撮像信号を、スイッチＳＷ３１を用いて、ノードＦＤに転送することができる。または、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）が生成した撮像信号を、スイッチＳＷ３１を用いて、ノードＦＤに格納することができる。または、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）および光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）の間を、スイッチＳＷ３１を用いて、非導通状態にするこ

とができる。または、相関二重サンプリング法を適用することができる。または、撮像信号に含まれるノイズ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機能パネルを提供することができる。

［０１４５］

《光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）の構成例１》

例えば、ヘテロ接合型の光電変換素子、バルクヘテロ接合型の光電変換素子等を、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［０１４６］

《画素７０３（ｉ，ｊ）の構成例３》

複数の画素を画素７０３（ｉ，ｊ）に用いることができる。例えば、色相が互いに異なる色を表示する複数の画素を用いることができる。なお、複数の画素のそれぞれを副画素と言い換えることができる。または、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。

［０１４７］

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。

［０１４８］

具体的には、青色を表示する画素７０２Ｂ（ｉ，ｊ）、緑色を表示する画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）および赤色を表示する画素７０２Ｒ（ｉ，ｊ）を画素７０３（ｉ，ｊ）に用いることができる。また、画素７０２Ｂ（ｉ，ｊ）、画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）および画素７０２Ｒ（ｉ，ｊ）のそれぞれを副画素と言い換えることができる（図６Ｂ参照）。

［０１４９］

また、例えば、白色等を表示する画素を上記の一組に加えて、画素７０３（ｉ，ｊ）に用いることができる。また、シアンを表示する画素、マゼンタを表示する画素およびイエローを表示する画素を、画素７０３（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［０１５０］

また、例えば、赤外線を射出する画素を上記の一組に加えて、画素７０３（ｉ，ｊ）に用いることができる。具体的には、６５０ｎｍ以上１０００ｎｍ以下の波長を備える光を含む光を射出する画素を、画素７０３（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［０１５１］

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。

［０１５２］

（実施の形態４）

本実施の形態では、本発明の一態様の機能パネルの構成について、図１０乃至図１３を参照しながら説明する。

［０１５３］

図１０は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図１０は図６Ａの切断線Ｘ１－Ｘ２、Ｘ３－Ｘ４、Ｘ９－Ｘ１０、Ｘ１１－Ｘ１２および画素における断面図である。

［０１５４］

図１１は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図１１Ａは図６Ｂに示す画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）の断面図であり、図１１Ｂは図１１Ａの一部を説明する断面図である。

［０１５５］

図１２は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図１２Ａは図６Ｂに示す画素７０２Ｓ（ｉ，ｊ）の断面図であり、図１２Ｂは図１２Ａの一部を説明する断面図である。

［０１５６］

図１３は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図１３Ａは図６Ａの切断線Ｘ１－Ｘ２および切断線Ｘ３－Ｘ４における断面図であり、図１３Ｂは図１３Ａの一部を説明する図である。

［０１５７］

＜機能パネル７００の構成例１＞

本発明の一態様の機能パネルは、機能層５２０を有する（図１０参照）。

［０１５８］

《機能層５２０の構成例１》

機能層５２０は、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）を備える（図１０参照）。機能層５２０は、例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いるトランジスタＭ２１を含む（図８および図１１Ａ参照）。

［０１５９］

機能層５２０は開口部５９１Ｇを備える。画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）は開口部５９１Ｇにおいて、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される（図１０および図１１参照）。また、機能層５２０は開口部５９１Ｂを備える。

［０１６０］

《機能層５２０の構成例２》

機能層５２０は、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）を備える（図１０参照）。機能層５２０は、例えば、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）のスイッチＳＷ３１に用いるトランジスタを含む（図１０および図１２Ａ参照）。トランジスタは、半導体膜５０８、導電膜５０４、導電膜５１２Ｅおよび導電膜５１２Ｆを備える。

［０１６１］

機能層５２０は開口部５９１Ｓを備え、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）は、開口部５９１Ｓにおいて、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される（図１０および図１２Ａ参照）。

［０１６２］

これにより、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）を機能層５２０に形成することができる。または、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）を機能層５２０に形成することができる。または、例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いる半導体膜を形成する工程において、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）に用いる半導体膜を形成することができる。または、機能パネルの作製工程を簡略化することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１６３］

《機能層５２０の構成例３》

機能層５２０は駆動回路ＧＤを備える（図６Ａおよび図１０参照）。機能層５２０は、例えば、駆動回路ＧＤに用いるトランジスタＭＤを含む（図１０および図１３Ａ参照）。トランジスタＭＤは、半導体膜５０８、導電膜５０４、導電膜５１２Ｃおよび導電膜５１２Ｄを備える

［０１６４］

機能層５２０は駆動回路ＲＤおよび読み出し回路ＲＣを備える（図１０参照）。

［０１６５］

これにより、例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いる半導体膜を形成する工程において、駆動回路ＧＤに用いる半導体膜を形成することができる。または、例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いる半導体膜を形成する工程において、駆動回路ＲＤおよび読み出し回路ＲＣに用いる半導体膜を形成することができる。または、機能パネルの作製工程を簡略化することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１６６］

《トランジスタの構成例》

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、機能層５２０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。

［０１６７］

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１１Ｂ参照）。

［０１６８］

半導体膜５０８は、導電膜５１２Ａと電気的に接続される領域５０８Ａ、導電膜５１２Ｂと電気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。

［０１６９］

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。

［０１７０］

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。

［０１７１］

導電膜５１２Ａはソース電極の機能および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およびドレイン電極の機能の他方を備える。

［０１７２］

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。

［０１７３］

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。

［０１７４］

《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。

［０１７５］

［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に用いる機能パネルより、表示ムラが少ない機能パネルを提供することができる。または、

機能パネルの大型化が容易である。

［０１７６］

［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。

［０１７７］

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。

［０１７８］

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。

［０１７９］

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。

［０１８０］

［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に用いる機能パネルより、精細度の高い機能パネルを提供することができる。または、例えば、ポリシリコンを半導体膜５０８に用いる機能パネルより、表示ムラが少ない機能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。

［０１８１］

《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。

［０１８２］

また、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、画素回路が撮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、第２の選択信号を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、グローバルシャッター方式で撮影することができる。また、運動する被写体を、歪みを抑えて撮影することができる。

［０１８３］

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。

［０１８４］

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。

［０１８５］

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。

［０１８６］

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。

［０１８７］

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

［０１８８］

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

［０１８９］

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。

［０１９０］

これにより、表示の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、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０１９１］

《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。

［０１９２］

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。

［０１９３］

《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。

［０１９４］

例えば、トランジスタのソース電極またはドレイン電極に用いる導電膜と、ゲート電極に用いる導電膜と、ゲート絶縁膜に用いる絶縁膜と、を容量に用いることができる。

［０１９５］

《機能層５２０の構成例２》

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１１Ａおよび図１１Ｂ参照）。また、絶縁膜５２１は絶縁膜５２１Ａおよび絶縁膜５２１Ｂを備え、絶縁膜５１６は絶縁膜５１６Ａおよび絶縁膜５１６Ｂを備える。

［０１９６］

絶縁膜５２１は、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）および発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の間に挟まれる領域を備える。

［０１９７］

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。

［０１９８］

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。

［０１９９］

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。

［０２００］

［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。

［０２０１］

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。

［０２０２］

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。

［０２０３］

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。ところで、ポリイミドは熱的安定性、絶縁性、靭性、

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。

［０２０４］

また、感光性を有する材料を用いて、絶縁膜５２１を形成してもよい。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。

［０２０５］

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。

［０２０６］

［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。

［０２０７］

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。

［０２０８］

［絶縁膜５１６］

例えば、絶縁膜５２１に用いることができる材料を絶縁膜５１６に用いることができる。

［０２０９］

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。

［０２１０］

［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。

［０２１１］

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。

［０２１２］

［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。

［０２１３］

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。

［０２１４］

［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、発光素子または光電変換素子等への不純物の拡散を抑制することができる。

［０２１５］

《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。

［０２１６］

［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。

［０２１７］

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。

［０２１８］

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。

［０２１９］

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。

［０２２０］

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。

［０２２１］

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。

［０２２２］

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。

［０２２３］

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。

［０２２４］

なお、例えば、導電材料を用いて、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１０参照）。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。

［０２２５］

＜機能パネル７００の構成例２＞

また、機能パネル７００は、基材５１０、基材７７０および封止材７０５を備える（図１１Ａ参照）。また、機能パネル７００は構造体ＫＢを備える。

［０２２６］

《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。

［０２２７］

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、可撓性を備える機能パネルを提供することができる。

［０２２８］

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。

［０２２９］

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。

［０２３０］

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。

［０２３１］

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、機能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、使用に伴う機能パネルの破損や傷付きを防止することができる。

［０２３２］

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。

［０２３３］

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。

［０２３４］

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。

［０２３５］

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。

［０２３６］

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。

［０２３７］

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。

［０２３８］

また、紙または木材などを基材５１０または基材７７０に用いることができる。

［０２３９］

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５１０または基材７７０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中に加わる熱に耐熱性を有する材料を、基材５１０または基材７７０に用いることができる。

［０２４０］

例えば、作製工程中に加わる熱に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５１０または基材７７０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。

［０２４１］

《封止材７０５》

封止材７０５は、機能層５２０および基材７７０の間に挟まれる領域を備え、機能層５２０および基材７７０を貼り合わせる機能を備える（図１１Ａ参照）。

［０２４２］

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

［０２４３］

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

［０２４４］

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７０５に用いることができる。

［０２４５］

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７０５に用いることができる。

［０２４６］

《構造体ＫＢ》

構造体ＫＢ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ＫＢ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。

［０２４７］

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。

［０２４８］

（実施の形態５）

本実施の形態では、本発明の一態様の機能パネルの構成について、図１１乃至図１３を参照しながら説明する。

［０２４９］

＜機能パネル７００の構成例１＞

機能パネル７００は、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を備える（図１１参照）。例えば、実施の形態１で説明する発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を用いることができる。

［０２５０］

《発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例２》

電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）、電極５５２および発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）を、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いることができる。また、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）は、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）および電極５５２に挟まれる領域を備える。

［０２５１］

［発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）の構成例１］

例えば、積層材料を発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。

［０２５２］

例えば、青色の光を発する材料、緑色の光を発する材料、赤色の光を発する材料、赤外線を発する材料または紫外線を発する材料を、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。

［０２５３］

［発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）の構成例２］

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５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。

［０２５４］

具体的には、色相が互いに異なる光を発する複数の材料を、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。

［０２５５］

例えば、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を積層した積層材料を、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に

用いることができる。または、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、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５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。

［０２５６］

なお、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に、例えば、着色層ＣＦを重ねて用いることができる。これにより、白色の光から、所定の色相の光を取り出すことができる。

［０２５７］

［発光性の材料を含む層５５３Ｇ（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５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。また、例えば、色変換層ＣＣを重ねて用いることができる。

［０２５８］

［発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）の構成例４］

発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）は、発光ユニットを備える。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。なお、正孔輸送層および電子輸送層を発光ユニットに用いることができる。正孔輸送層は電子輸送層より正極側に配置され、正孔輸送層は電子輸送層より正孔の移動度が高い。

［０２５９］

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５５３Ｇ（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。

［０２６０］

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ことができる。または、発光素子の信頼性を高めることができる。

［０２６１］

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５５３Ｇ（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５５３Ｇ（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。

［０２６２］

ところで、例えば、高分子化合物（オリゴマー、デンドリマー、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４００以上４０００以下）等を、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いることができる。

［０２６３］

［電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）、電極５５２］

例えば、配線等に用いることができる材料を電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）または電極５５２に用いることができる。具体的には、可視光について透光性を有する材料を電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）または電

極５５２に用いることができる。

［０２６４］

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、可視光について透光性を有する材料を用いることができる。

［０２６５］

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５５１Ｇ（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５５３Ｇ（ｊ）などを用いて、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）および電極５５２の間の距離を調整する。

［０２６６］

これにより、微小共振器構造を発光デバイス５５０Ｇ（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。

［０２６７］

例えば、効率よく光を反射する膜を、電極５５１Ｇ（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。

［０２６８］

また、電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）は、開口部５９１Ｇにおいて、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される（図１２Ａ参照）。電極５５１Ｇ（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５５１Ｇ（ｉ，ｊ）は周縁に絶縁膜５２８を備える。

［０２６９］

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

［０２７０］

《光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）の構成例２》

光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）は、電極５５１Ｓ（ｉ，ｊ）、電極５５２および光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）を備える（図１２Ａ参照）。

［０２７１］

例えば、ヘテロ接合型の光電変換素子、バルクヘテロ接合型の光電変換素子等を、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［０２７２］

［光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）の構成例１］

例えば、ｐ型の半導体膜とｎ型の半導体膜が互いに接するように積層した積層膜を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。なお、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）にこのような構造の積層膜を用いる光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を、ＰＮ型のフォトダイオードということができる。

［０２７３］

例えば、ｐ型の半導体膜およびｎ型の半導体膜の間にｉ型の半導体膜を挟むように、ｐ型の半導体膜、ｉ型の半導体膜およびｎ型の半導体膜を積層した積層膜を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ

（ｊ）に用いることができる。なお、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）にこのような構造の積層膜を用いる光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を、ＰＩＮ型のフォトダイオードということができる。

［０２７４］

例えば、ｐ＋型の半導体膜およびｎ型の半導体膜の間にｐ－型の半導体膜を挟み、当該ｐ－型の半導体膜および当該ｎ型の半導体膜の間にｐ型の半導体膜を挟むように、ｐ＋型の半導体膜、ｐ－型の半導体膜、ｐ型の半導体膜およびｎ型の半導体膜を積層した積層膜を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。なお、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）にこのような構造の積層膜を用いる光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を、アバランシェフォトダイオードということができる。

［０２７５］

［光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）の構成例２］

例えば、１４族の元素を含む半導体を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）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、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。例えば、水素化アモルファスシリコン、微結晶シリコン、ポリシリコンまたは単結晶シリコン等を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。

［０２７６］

例えば、有機半導体を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。具体的には、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いる層の一部を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）の一部に用いることができる。

［０２７７］

具体的には、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いる正孔輸送層を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。または、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いる電子輸送層を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。または、正孔輸送層および電子輸送層を、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いることができる。これにより、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いる正孔輸送層を形成する工程において、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いる正孔輸送層を形成することができる。または、発光性の材料を含む層５５３Ｇ（ｊ）に用いる電子輸送層を形成する工程において、光電変換材料を含む層５５３Ｓ（ｊ）に用いる電子輸送層を形成することができる。または、作製工程を簡略化することができる。

［０２７８］

また、例えば、フラーレン（例えばC_{60}、C_{70}等）またはその誘導体等の電子受容性の有機半導体材料をｎ型の半導体膜に用いることができる。

［０２７９］

また、例えば、銅（ＩＩ）フタロシアニン（Ｃｏｐｐｅｒ（ＩＩ）　ｐｈｔｈａｌｏｃｙａｎｉｎｅ；ＣｕＰｃ）またはテトラフェニルジベンゾペリフランテン（Ｔｅｔｒａｐｈｅｎｙｌｄｉｂｅｎｚｏｐｅｒｉｆｌａｎｔｈｅｎｅ；ＤＢＰ）等の電子供与性の有機半導体材料をｐ型の半導体膜に用いることができる。

［０２８０］

また、例えば、電子受容性の半導体材料と電子供与性の半導
体材料とを共蒸着した膜をｉ型の半導体膜に用いることができる。

［０２８１］

＜機能パネル７００の構成例２＞

機能パネル７００は、絶縁膜５２８および絶縁膜５７３を有する（図１１Ａ参照）。

［０２８２］

《絶縁膜５２８》

絶縁膜５２８は機能層５２０および基材７７０の間に挟まれる領域を備え、絶縁膜５２８は発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）と重なる領域に開口部を備える（図１１Ａ参照）。

［０２８３］

例えば、絶縁膜５２１に用いることができる材料を、絶縁膜５２８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５２８に用いることができる。

［０２８４］

《絶縁膜５７３》

絶縁膜５７３は、機能層５２０との間に発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を挟む領域を備える（図１１Ａ参照）。

［０２８５］

例えば、単数の膜または複数の膜を積層した積層膜を絶縁膜５７３に用いることができる。具体的には、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を損傷し難い方法で形成することができる絶縁膜５７３Ａと、欠陥の少ない緻密な絶縁膜５７３Ｂと、を積層した積層膜を、絶縁膜５７３に用いることができる。

［０２８６］

これにより、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）への不純物の拡散を抑制することができる。または、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の信頼性を高めることができる。

［０２８７］

＜機能パネル７００の構成例３＞

機能パネル７００は、機能層７２０を備える（図１１Ａ参照）。

［０２８８］

《機能層７２０》

機能層７２０は、遮光層ＢＭ、着色層ＣＦ（Ｇ）および絶縁膜７７１を備える。また、色変換層ＣＣ（Ｇ）を用いることができる。

［０２８９］

《遮光層ＢＭ》

遮光層ＢＭは画素７０２Ｇ（ｉ，ｊ）と重なる領域に開口部を備える。また、遮光層ＢＭは画素７０２Ｓ（ｉ，ｊ）と重なる領域に開口部を備える。

［０２９０］

例えば、暗色の材料を遮光層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。

［０２９１］

《着色層ＣＦ（Ｇ）》

着色層ＣＦ（Ｇ）は、基材７７０および発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の間に挟まれる領域を備える。例えば、所定の色の光を選択的に透過する材料を着色層ＣＦ（Ｇ）に用いることができる。

具体的には、赤色の光、緑色の光または青色の光を透過する材料を着色層ＣＦ（Ｇ）に用いることができる。

［０２９２］

《絶縁膜７７１の構成例》

絶縁膜７７１は、基材７７０および発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）の間に挟まれる領域を備える。

［０２９３］

絶縁膜７７１は、基材７７０との間に、遮光層ＢＭおよび着色層ＣＦ（Ｇ）を挟む領域を備える。これにより、遮光層ＢＭおよび着色層ＣＦ（Ｇ）の厚さに由来する凹凸を平坦にすることができる。

［０２９４］

＜機能パネル７００の構成例４＞

機能パネル７００は、遮光膜ＫＢＭを備える（図１３Ａ参照）。

［０２９５］

《遮光膜ＫＢＭ》

遮光膜ＫＢＭは画素７０２Ｓ（ｉ，ｊ）と重なる領域に開口部を備える。また、遮光膜ＫＢＭは、機能層５２０および基材７７０の間に挟まれる領域を備え、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。例えば、暗色の材料を遮光膜ＫＢＭに用いることができる。これにより、画素７０２Ｓ（ｉ，ｊ）に進入する迷光を抑制することができる。

［０２９６］

＜機能パネル７００の構成例５＞

機能パネル７００は、機能膜７７０Ｐなどを備える（図１１Ａ参照）。

［０２９７］

《機能膜７７０Ｐ等》

機能膜７７０Ｐは、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）と重なる領域を備える。

［０２９８］

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。

［０２９９］

例えば、厚さ１μｍ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。

［０３００］

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。

［０３０１］

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、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。

［０３０２］

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。

［０３０３］

（実施の形態６）

本実施の形態では、本発明の一態様の機能パネルの構成について、図１４乃至図１６を参照しながら説明する。

［０３０４］

図１４は、本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。

［０３０５］

図１５は、本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する回路図である。図１５Ａは、本発明の一態様の機能パネルに用いることができる増幅回路の一部を説明する回路図であり、図１５Ｂは、本発明の一態様の機能パネルに用いることができるサンプリング回路の一部を説明する回路図である。

［０３０６］

図１６は、本発明の一態様の機能パネルの動作を説明する図である。

［０３０７］

＜機能パネル７００の構成例１＞

本実施の形態で説明する機能パネル７００は、領域２３１を有する（図１４参照）。

［０３０８］

《領域２３１の構成例１》

領域２３１は、一群の画素７０３（ｉ，１）乃至画素７０３（ｉ，ｎ）および他の一群の画素７０３（１，ｊ）乃至画素７０３（ｍ，ｊ）を備える。また、領域２３１は、導電膜Ｇ１（ｉ）、導電膜ＴＸ（ｉ）、導電膜Ｓ１ｇ（ｊ）および導電膜ＷＸ（ｊ）を備える。

［０３０９］

一群の画素７０３（ｉ，１）乃至画素７０３（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７０３（ｉ，１）乃至画素７０３（ｉ，ｎ）は、画素７０３（ｉ，ｊ）を含む。

［０３１０］

また、前記一群の画素７０３（ｉ，１）乃至画素７０３（ｉ，ｎ）は、導電膜Ｇ１（ｉ）と電気的に接続され、一群の画素７０３（ｉ，１）乃至画素７０３（ｉ，ｎ）は、導電膜ＴＸ（ｉ）と電気的に接続される。

［０３１１］

他の一群の画素７０３（１，ｊ）乃至画素７０３（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７０３（１，ｊ）乃至画素７０３（ｍ，ｊ）は、画素７０３（ｉ，ｊ）を含む。

［０３１２］

また、他の一群の画素７０３（１，ｊ）乃至画素７０３（ｍ，ｊ）は、導電膜Ｓ１ｇ（ｊ）と電気的に接続され、他の一群の画素７０３（１，ｊ）乃至画素７０３（ｍ，ｊ）は、導電膜ＷＸ（ｊ）と電気的に接続される。

［０３１３］

これにより、複数の画素から撮像情報を取得することができる。または、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、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０３１４］

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

［０３１５］

＜機能パネル７００の構成例２＞

本実施の形態で説明する機能パネルは、駆動回路ＧＤを有する（図１４参照）。

［０３１６］

《駆動回路ＧＤの構成例１》

駆動回路ＧＤは第１の選択信号を供給する。

［０３１７］

《画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）の構成例１》

画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）は、第１の選択信号を供給され、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）は、第１の選択信号に基づいて、画像信号を取得する。例えば、導電膜Ｇ１（ｉ）を用いて、第１の選択信号を供給することができる（図７Ｂ参照）。または、導電膜Ｓ１ｇ（ｊ）を用いて画像信号を供給することができる。なお、第１の選択信号を供給し、画像信号を画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に取得させる動作を「書き込み」ということができる（図１６参照）。

［０３１８］

発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は画像信号に基づいて、発光する（図７Ｂ参照）。

［０３１９］

なお、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）は、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される電極５５１Ｇ（ｉ，ｊ）と、導電膜ＶＣＯＭ２と電気的に接続される電極５５２を備える（図８および図１１Ａ参照）。

［０３２０］

＜機能パネル７００の構成例３＞

本発明の一態様の機能パネルは、読み出し回路ＲＣ（ｊ）と、導電膜ＶＬＥＮと、導電膜ＶＩＶと、導電膜ＣＬと、を有する（図１４、図９、図１５Ａおよび図１５Ｂ参照）。また、機能パネルは、導電膜ＣＡＰＳＥＬ、導電膜ＣＤＳＶＤＤ、導電膜ＣＤＳＶＳＳおよび導電膜ＶＣＬを備える。

［０３２１］

《読み出し回路ＲＣ（ｊ）の構成例》

読み出し回路ＲＣ（ｊ）は、増幅回路およびサンプリング回路ＳＣ（ｊ）を備える（図１４参照）。

［０３２２］

《増幅回路の構成例》

増幅回路は、トランジスタＭ３２（ｊ）を含む（図１５Ａ参照）。

［０３２３］

トランジスタＭ３２（ｊ）は、導電膜ＶＬＥＮと電気的に接続されるゲート電極と、導電膜ＷＸ（ｊ）と電気的に接続される第１の電極と、導電膜ＶＩＶと電気的に接続される第２の電極と、備える。

［０３２４］

なお、スイッチＳＷ３３が導通状態のとき、導電膜ＷＸ（ｊ）は、トランジスタＭ３１（ｊ）およびトランジスタＭ３２（ｊ）を接続する（図９および図１５Ａ参照）。これにより、トランジスタＭ３１（ｊ）およびトランジスタＭ３２（ｊ）を用いて、ソースフォロワ回路を構成することがで

きる。または、ノードＦＤの電位に基づいて、導電膜ＷＸ（ｊ）の電位を変化することができる。

［０３２５］

《サンプリング回路ＳＣ（ｊ）の構成例》

サンプリング回路ＳＣ（ｊ）は、第１の端子ＩＮ（ｊ）、第２の端子および第３の端子ＯＵＴ（ｊ）を備える（図１５Ｂ参照）。

［０３２６］

第１の端子は導電膜ＷＸ（ｊ）と電気的に接続され、第２の端子は導電膜ＣＬと電気的に接続され、第３の端子ＯＵＴ（ｊ）は第１の端子ＩＮ（ｊ）の電位に基づいて変化する信号を供給する機能を備える。

［０３２７］

これにより、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）から撮像信号を取得することができる。または、例えば、相関二重サンプリング法を適用することができる。または、サンプリング回路ＳＣ（ｊ）を導電膜ＷＸ（ｊ）ごとに設けることができる。画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）の差分信号を、導電膜ＷＸ（ｊ）ごとに取得することができる。または、サンプリング回路ＳＣ（ｊ）の動作周波数を抑制することができる。または、ノイズ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機能パネルを提供することができる。

［０３２８］

＜機能パネル７００の構成例４＞

機能パネル７００は、駆動回路ＲＤを有する（図１４参照）。

［０３２９］

《駆動回路ＲＤの構成例１》

駆動回路ＲＤは、第２の選択信号および第３の選択信号を供給する。

［０３３０］

《画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）の構成例１》

画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）は、第１の選択信号を供給されていない期間に、第２の選択信号および第３の選択信号を供給される（図１６参照）。また、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）は、第２の選択信号に基づいて、撮像信号を取得し、第３の選択信号に基づいて、撮像信号を供給する。例えば、導電膜ＴＸ（ｉ）を用いて、第２の選択信号を供給し、導電膜ＳＥ（ｉ）を用いて、第３の選択信号を供給することができる（図９参照）。

［０３３１］

なお、第２の選択信号を供給し、撮像信号を画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）に取得させる動作を「撮像」ということができる（図１６参照）。また、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）から撮像信号を読み出す動作を「読み出し」ということができる。また、所定の電圧を光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）に供給する動作を「初期化」と、所定の期間、初期化後の光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を光にさらす動作を「露光」と、露光にともない変化した電圧を画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）に反映する動作を「転送」ということができる。また、図中のＳＲＳは相関二重サンプリング法に用いる参照信号を供給する動作に、「出力」は撮像信号を供給する動作に相当する。

［０３３２］

例えば、１フレームの画像情報を、１６．７ｍｓｅｃで書き込むことができる。具体的には、６０Ｈｚのフレームレートで動作することができる。なお、画像信号を、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）

に１５．２μｓｅｃで書き込むことができる。

［０３３３］

例えば、１フレームの画像情報を、１６フレームに相当する期間、保持することができる。または、１フレームの撮像情報を、１６フレームに相当する期間で撮影および読み出すことができる。

［０３３４］

具体的には、１５μｓｅｃで初期化し、１ｍｓｅｃ以上５ｍｓｅｃ以下で露光し、１５０μｓｅｃで転送することができる。または、２５０ｍｓｅｃで読み出すことができる。

［０３３５］

なお、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）は、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）と電気的に接続される電極５５１Ｓ（ｉ，ｊ）と、導電膜ＶＰＤと電気的に接続される電極５５２を備える（図９および図１２Ａ参照）。また、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いる電極５５２を、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）に用いることができる。これにより、機能パネルの構成および作製工程を簡略化することができる。

［０３３６］

これにより、第１の選択信号が供給されていない期間に撮像することができる。または、撮像時のノイズを抑制することができる。または、第１の選択信号が供給されていない期間に、撮像信号を読み取ることができる。または、読み取り時のノイズを抑制することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０３３７］

《画素７０３（ｉ，ｊ）の構成例３》

画素７０３（ｉ，ｊ）は、一の画像信号を保持している期間に、第２の選択信号を供給される。例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）が一の画像信号を保持している期間に、画素７０３（ｉ，ｊ）は、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）を用いて、当該画像信号に基づいて、光を射出することができる（図１６参照）。または、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）が、第１の選択信号に基づいて、一の画像信号を取得したのちに、再び第１の選択信号を供給されるまでの間に、画素回路５３０Ｓ（ｉ，ｊ）は第２の選択信号を供給される。

［０３３８］

これにより、画像信号を用いて、発光デバイス５５０Ｇ（ｉ，ｊ）が射出する光の強度を制御することができる。または、強度が制御された光を、被写体に照射することができる。または、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を用いて、被写体を撮像することができる。または、照射する光の強度を制御しながら、光電変換素子ＰＤ（ｉ，ｊ）を用いて、被写体を撮像することができる。または、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）が保持する信号の、一の画像信号から他の画像信号への変化がもたらす、撮像信号への影響をなくすことができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０３３９］

＜機能パネル７００の構成例５＞

また、本発明の一態様の機能パネル７００は、マルチプレクサＭＵＸと、増幅回路ＡＭＰと、アナログデジタル変換回路ＡＤＣと、を有する（図１４参照）。

［０３４０］

《マルチプレクサＭＵＸの構成例》

マルチプレクサＭＵＸは、複数のサンプリング回路ＳＣ（ｊ）から一つを選んで撮像信号を取得し、例えば増幅回路ＡＭＰに供給する機能を備える。

［０３４１］

例えば、マルチプレクサＭＵＸは、サンプリング回路ＳＣの第３の端子ＯＵＴ（ｊ）と電気的に接続される（図１５Ｂ参照）。具体的には、マルチプレクサＭＵＸは、サンプリング回路ＳＣ（１）乃至サンプリング回路ＳＣ（９）と電気的に接続され、所定のサンプリング回路から撮像信号を取得し、増幅回路ＡＭＰに供給することができる。

［０３４２］

これにより、行方向に配設される複数の画素から所定の画素を選択して撮像情報を取得することができる。または、同時に取得する撮像信号の数を所定の数に抑制することができる。または、入力チャンネル数が、行方向に配設される画素の数より少ないアナログデジタル変換回路ＡＤＣを用いることができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０３４３］

《増幅回路ＡＭＰの構成例》

増幅回路ＡＭＰは撮像信号を増幅し、アナログデジタル変換回路ＡＤＣに供給することができる。

［０３４４］

なお、機能層５２０はマルチプレクサＭＵＸおよび増幅回路ＡＭＰを備える。

［０３４５］

これにより、例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に用いる半導体膜を形成する工程において、マルチプレクサＭＵＸおよび増幅回路ＡＭＰに用いる半導体膜を形成することができる。または、機能パネルの作製工程を簡略化することができる。その結果、利便性、有用性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することができる。

［０３４６］

《アナログデジタル変換回路ＡＤＣの構成例》

アナログデジタル変換回路ＡＤＣは、アナログの撮像信号をデジタル信号に変換する機能を備える。これにより、伝送に伴う撮像信号の劣化を抑制できる。

［０３４７］

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

［０３４８］

（実施の形態７）

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１７を参照しながら説明する。

［０３４９］

図１７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１７Ａは本発明の一態様の表示装置のブロック図であり、図１７Ｂ乃至図１７Ｄ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。

［０３５０］

＜表示装置の構成例＞

本実施の形態で説明する表示装置は、機能パネル７００と、制御部２３８と、を有する（図１７Ａ参照）。また、表示装置は、制御部２４３を有する。

［０３５１］

《制御部２３８の構成例１》

制御部２３８は、画像情報ＶＩおよび制御情報ＣＩ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ＣＩに用いることができる。

［０３５２］

制御部２３８は画像情報ＶＩに基づいて情報Ｖ１１を生成し、制御情報ＣＩに基づいて制御信号を生成する。また、制御部２３８は情報Ｖ１１および制御信号を供給する。

［０３５３］

例えば、情報Ｖ１１は、８ｂｉｔ以上好ましくは１２ｂｉｔ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、制御信号に用いることができる。

［０３５４］

《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。

［０３５５］

《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ＶＩ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。

［０３５６］

《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ＶＩに含まれる情報を記憶する機能を備える。

［０３５７］

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ＶＩを補正して情報Ｖ１１を生成する機能と、情報Ｖ１１を供給する機能を備える。

［０３５８］

《機能パネルの構成例１》

機能パネル７００は情報Ｖ１１および制御信号を供給される。例えば、実施の形態２乃至実施の形態６のいずれか一において説明する機能パネル７００を用いることができる。

［０３５９］

《画素７０３（ｉ，ｊ）の構成例５》

画素７０３（ｉ，ｊ）は、情報Ｖ１１に基づいて表示する。

［０３６０］

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、情報機器端末（図１７Ｂ参照）、映像表示システム（図１７Ｃ参照）またはコンピュータ（図１７Ｄ参照）などを提供することができる。

［０３６１］

《機能パネルの構成例２》

例えば、機能パネル７００は駆動回路および制御回路を備える（図１７Ａ参照）。

［０３６２］

《駆動回路》

駆動回路は制御信号に基づいて動作する。制御信号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。

［０３６３］

例えば、駆動回路ＧＤを機能パネル７００に用いることができる。駆動回路ＧＤは、制御信号を供給され、第１の選択信号を供給する機能を備える。

［０３６４］

また、例えば、駆動回路ＳＤを機能パネル７００に用いることができる。駆動回路ＳＤは、制御信号および情報Ｖ１１を供給され、画像信号を供給することができる。

［０３６５］

また、例えば、駆動回路ＲＤを機能パネル７００に用いることができる。駆動回路ＲＤは制御信号を供給され、第２の選択信号を供給することができる。

［０３６６］

また、例えば、読み出し回路ＲＣを機能パネル７００に用いることができる。読み出し回路ＲＣは制御信号を供給され、例えば、相関二重サンプリング法を用いて、撮像信号を読み出すことができる。

［０３６７］

《制御回路》

制御回路は制御信号を生成し、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に用いることができる。

［０３６８］

具体的には、リジッド基板上に形成された制御回路を機能パネルに用いることができる。または、フレキシブルプリント基板を用いて、リジッド基板上に形成された制御回路および制御部２３８を電気的に接続することができる。

［０３６９］

《制御回路２３３》

例えば、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。

［０３７０］

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。

［０３７１］

（実施の形態８）

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１８を参照しながら説明する。

［０３７２］

図１８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。

［０３７３］

＜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１８参照）。

［０３７４］

《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２乃至実施の形態６のいずれか一において説明する機能パネル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ということができる。

［０３７５］

《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。

［０３７６］

検知領域２４１は、画素７０３（ｉ，ｊ）と重なる領域を備える。

［０３７７］

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。

［０３７８］

《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。

［０３７９］

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。

［０３８０］

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、異なっていてもよい。

［０３８１］

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。

［０３８２］

《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。

［０３８３］

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。

［０３８４］

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。

［０３８５］

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。

［０３８６］

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。

［０３８７］

《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１８参照）。

［０３８８］

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。

［０３８９］

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。

［０３９０］

検知回路ＤＣは検知信号に基づいて入力情報を供給する。

［０３９１］

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。

［０３９２］

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。

［０３９３］

（実施の形態９）

本実施の形態では、本発明の一態様の情報処理装置の構成について、図１９乃至図２１を参照しながら説明する。

［０３９４］

図１９Ａ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１９Ｂおよび図１９Ｃは、情報処理装置の外観の一例を説明する投影図である。

［０３９５］

図２０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２０Ａ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２０Ｂは、割り込み処理を説明するフローチャートである。

［０３９６］

図２１は、本発明の一態様のプログラムを説明する図である。図２１Ａ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２１Ｂは、情報処理装置の操作を説明する模式図であり、図２１Ｃ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。

［０３９７］

＜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１９Ａ参照）。なお、入出力装置２２０は、演算装置２１０と電気的に接続される。また、情報処理装置２００は筐体を備えることができる（図１９Ｂおよび図１９Ｃ参照）。

［０３９８］

《演算装置２１０の構成例１》

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

［０３９９］

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。

［０４００］

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と電気的に接続される。

［０４０１］

《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。

［０４０２］

《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。

［０４０３］

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。

［０４０４］

《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。

［０４０５］

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と電気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と電気的に接続することができる。

［０４０６］

《入出力装置２２０の構成例》

入出力装置２２０は、入力情報ＩＩおよび検知情報ＤＳを供給する。入出力装置２２０は、制御情報ＣＩおよび画像情報ＶＩを供給される（図１９Ａ参照）。

［０４０７］

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ＩＩ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。

［０４０８］

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。

［０４０９］

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Ｄ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。

［０４１０］

《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。

［０４１１］

表示部２３０は、制御部２３８と、駆動回路ＧＤと、駆動回路ＳＤと、機能パネル７００と、を有する（図１７参照）。例えば、実施の形態７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。

［０４１２］

《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。

［０４１３］

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１９Ａ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。

［０４１４］

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いうことができる。

［０４１５］

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。

［０４１６］

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。

［０４１７］

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。

［０４１８］

また、使用者は、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、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１９Ｃ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。

［０４１９］

《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。

［０４２０］

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。

［０４２１］

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。

［０４２２］

《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。

［０４２３］

《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。

［０４２４］

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が受ける光の強さを把握して動作することができる。または、情報処理装置の使用者は、表示方法を選択することができる。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。

［０４２５］

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。

［０４２６］

《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１９Ａ参照）。

［０４２７］

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

［０４２８］

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ＣＩ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ＣＩ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。

［０４２９］

［入力情報ＩＩ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ＩＩを自然言語処理して、入力情報ＩＩ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ＩＩ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ＣＩに用いることができる。

［０４３０］

具体的には、人工知能部２１３は入力情報ＩＩを自然言語処理して、入力情報ＩＩ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ＣＩを生成し、制御情報ＣＩに用いることができる。

［０４３１］

［入力情報ＩＩに対する画像処理］

具体的には、人工知能部２１３は入力情報ＩＩを画像処理して、入力情報ＩＩ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ＩＩ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ＣＩ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ＣＩに用いることができる。

［０４３２］

具体的には、人工知能部２１３は入力情報ＩＩを画像処理して、入力情報ＩＩ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に境界を表示する制御情報ＣＩ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ＣＩを生成することができる。

［０４３３］

［検知情報ＤＳを用いる推論］

具体的には、人工知能部２１３は検知情報ＤＳを用いて、推論を生成することができる。または、推論に基づいて、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ＣＩを生成することができる。

［０４３４］

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ＣＩ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ＣＩを生成することができる。

［０４３５］

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ＣＩに用いることができる。または、入力部２４０が備える制御部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ＣＩに用いることができる。

［０４３６］

＜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２０Ａおよび図２０Ｂを参照しながら説明する。

［０４３７］

《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２０Ａ参照）。

［０４３８］

［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２０Ａ（Ｓ１）参照）。

［０４３９］

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。

［０４４０］

［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２０Ａ（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。

［０４４１］

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。

［０４４２］

［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２０Ａ（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ＶＩを表示する情報に用いることができる。

［０４４３］

例えば、画像情報ＶＩ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ＶＩ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。

［０４４４］

《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。

［０４４５］

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。

［０４４６］

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。

［０４４７］

《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。

［０４４８］

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。

［０４４９］

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。

［０４５０］

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。

［０４５１］

［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２０Ａ（Ｓ４）参照）。

［０４５２］

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。

［０４５３］

［第５のステップ］

第５のステップにおいて、終了する（図２０Ａ（Ｓ５）参照）。

［０４５４］

《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２０Ｂ参照）。

［０４５５］

［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２０Ｂ（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。

［０４５６］

［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２０Ｂ（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。

［０４５７］

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。

［０４５８］

［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２０Ｂ（Ｓ８）参照）。

［０４５９］

＜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２１を参照しながら説明する。

［０４６０］

図２１Ａ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２１Ａは、図２０Ｂ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。

［０４６１］

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２０Ｂ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。

［０４６２］

《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２１Ａ参照）。

［０４６３］

［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２１Ａ（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。

［０４６４］

［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２１Ａ（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。

［０４６５］

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２１Ｂ参照）。

［０４６６］

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２１Ｂおよび図２１Ｃ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。

［０４６７］

なお、信号ＧＣＬＫ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ＧＣＬＫ、信号ＰＷＣ１および信号ＰＷＣ２等に基づいて、選択信号を導電膜Ｇ２（ｍ＋１）乃至導電膜Ｇ２（２ｍ）に供給する。

［０４６８］

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。

［０４６９］

［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２１Ａ（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。

［０４７０］

《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。

［０４７１］

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。

［０４７２］

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。

［０４７３］

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。

［０４７４］

《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。

［０４７５］

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。

［０４７６］

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。

［０４７７］

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。

［０４７８］

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。

［０４７９］

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１９Ｃ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。

［０４８０］

＜情報処理装置の構成例４＞

本発明の一態様の情報処理装置の別の構成について、図２２を参照しながら説明する。

［０４８１］

図２２Ａ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２２Ａは、図２０Ｂ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。図２２Ｂは、図２２Ａに示すプログラムの動作を説明する模式図であり、図２２Ｃは、撮影した指紋の模式図である。

［０４８２］

なお、図２２Ａを参照しながら説明する情報処理装置の構成例４は、図２０Ｂを参照しながら説明する構成例とは、割り込み処理が異なる。具体的には、供給された所定のイベントに基づいて、領域を特定するステップ、画像を生成するステップ、画像を表示するステップ、撮像するステップを、割り込み処理が有する。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。

［０４８３］

《割り込み処理》

割り込み処理は、第６のステップ乃至第１１のステップを備える（図２２Ａ参照）。

［０４８４］

［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１１のステップに進む（図２２Ａ（Ｖ６）参照）。

［０４８５］

例えば、検知部２５０を用いて、所定のイベントを供給することができる。具体的には、情報処理装置を持ち上げる等の運動を所定のイベントに用いることができる。例えば、角加速度センサまたは加速度センサを用いて、情報処理装置の運動を検知することができる。または、タッチセンサを用いて、指などの被写体の接触または近接を検知することができる。

［０４８６］

［第７のステップ］

第７のステップにおいて、第１の領域ＳＨを特定する（図２２Ａ（Ｖ７）参照）。

［０４８７］

例えば、本発明の一態様の入出力装置２２０に、指などの被写体が接触または近接した領域を、第１の領域ＳＨにすることができる。または、使用者等があらかじめ設定した領域を第１の領域ＳＨに用いることができる。

［０４８８］

具体的には、本発明の一態様の機能パネルに接触または近接する指ＴＨＭなどを、画素７０３（ｉ，ｊ）を用いて撮影し、画像処理をして、第１の領域ＳＨを特定することができる（図２２Ｂ参照）。

［０４８９］

例えば、指ＴＨＭなどの被写体の接触または近接により、外光が遮られて生じた陰を、本発明の一態様の機能パネルの画素７０３（ｉ，ｊ）を用いて撮影し、画像処理をして、第１の領域ＳＨを特定することができる。

［０４９０］

または、本発明の一態様の機能パネルの画素７０３（ｉ，ｊ）を用いて、接触または近接する指ＴＨＭなどの被写体に光を照射し、当該被写体が反射する光を、画素７０３（ｉ，ｊ）を用いて撮影し、画像処理をして、第１の領域ＳＨを特定することができる。

［０４９１］

または、タッチセンサを用いて、指ＴＨＭなどの被写体が触れた領域を第１の領域ＳＨに特定することができる。

［０４９２］

［第８のステップ］

第８のステップにおいて、第１の領域ＳＨに基づいて、第２の領域および第３の領域を含む画像ＦＩを生成する（図２２Ａ（Ｖ８）および図２２Ｂ参照）。例えば、第１の領域ＳＨの形状を第２の領域の形状に用い、第１の領域ＳＨを除く領域を、第３の領域に用いる。

［０４９３］

［第９のステップ］

第９のステップにおいて、第２の領域が第１の領域ＳＨに重なるように、画像ＦＩを表示する（図２２Ａ（Ｖ９）および図２２Ｂ参照）。

［０４９４］

例えば、画像ＦＩから画像信号を生成し、領域２３１に供給し、画素７０３（ｉ，ｊ）から光を射出する。または、第１の選択信号をＧ１（ｉ）に供給している期間に、生成した画像信号を導電膜Ｓ１ｇ（ｊ）に供給し、画素７０３（ｉ，ｊ）に画像信号を書き込むことができる。または、生成した画像信号を導電膜Ｓ１ｇ（ｊ）および導電膜Ｓ２ｇ（ｊ）に供給し、画素７０３（ｉ，ｊ）に強調された画像信号を書き込むことができる。または、強調された画像信号を用いて、輝度を高めて表示することができる。

［０４９５］

これにより、指などの被写体が触れた領域２３１の領域または近接した第１の領域ＳＨに重ねて、画像ＦＩを表示することができる。または、指などの被写体が触れた領域に、画素７０３（ｉ，ｊ）を用いて光を照射することができる。または、接触または近接する指ＴＨＭなどの被写体に照明を当てることができる。または、使用者等があらかじめ設定した領域に、指などの被写体を接触または近接するように、促すことができる。

［０４９６］

［第１０のステップ］

第１０のステップにおいて、画像ＦＩを表示しながら、第１の領域ＳＨに接触または近接する被写体を撮像する（図２２Ａ（Ｖ１０）および図２２Ｂ参照）。

［０４９７］

例えば、領域２３１に近接する指ＴＨＭなどに光を照射しながら、当該指などを撮影する。具体的には、領域２３１に接する指ＴＨＭの指紋ＦＰを撮影することができる（図２２Ｃ参照）。

［０４９８］

例えば、画素７０３（ｉ，ｊ）に画像を表示した状態で、第１の選択信号の供給を停止することができる。例えば、画素回路５３０Ｇ（ｉ，ｊ）に対する選択信号の供給を停止した状態で、画素７０３（ｉ，ｊ）を用いて撮像することができる。

［０４９９］

これにより、接触または近接する指などの被写体を、照明しながら撮像することができる。または、第１の選択信号が供給されていない期間に撮像することができる。または、撮像時のノイズを抑制することができる。または、指紋の鮮明な画像を取得することができる。または、使用者の認証に用いることができる画像を取得することができる。または、領域２３１のどこであっても、領域２３１に触れる指の指紋を、鮮明に撮影することができる。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。

［０５００］

［第１１のステップ］

第１１のステップにおいて、割り込み処理を終了する（図２２Ａ（Ｖ１１）参照）。

［０５０１］

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。

［０５０２］

（実施の形態１０）

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２３乃至図２５を参照しながら説明する。

［０５０３］

図２３乃至図２５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２３Ａは情報処理装置のブロック図であり、図２３Ｂ乃至図２３Ｅは情報処理装置の構成を説明する斜視図である。また、図２４Ａ乃至図２４Ｅは情報処理装置の構成を説明する斜視図である。また、図２５Ａおよび図２５Ｂは情報処理装置の構成を説明する斜視図である。

［０５０４］

＜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２３Ａ参照）。

［０５０５］

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。

［０５０６］

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。

［０５０７］

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。

［０５０８］

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。

［０５０９］

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２乃至実施の形態６のいずれか一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。

［０５１０］

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

［０５１１］

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。

［０５１２］

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。

［０５１３］

《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２３Ｂ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。

［０５１４］

《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２３Ｃ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。

［０５１５］

《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２３Ｄ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、スマートウオッチの消費電力を低減することができる。または、例えば、晴天の屋外等の外光の強い環境においても好適に使用できるように、画像をスマートウオッチに表示することができる。

［０５１６］

《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２３Ｅ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。

［０５１７］

《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２４Ａ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。

［０５１８］

《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２４Ｂ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。

［０５１９］

《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２４Ｃ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。

［０５２０］

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。

［０５２１］

《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２４Ｄ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。

［０５２２］

《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２４Ｅ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。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。

［０５２３］

《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２５Ａ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。

［０５２４］

《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２５Ｂ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。

［０５２５］

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。

［０５２６］

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とが電気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。

［０５２７］

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。

［０５２８］

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

［０５２９］

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

［０５３０］

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とが電気的に接続されている場合とを含むものとする。

［０５３１］

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

［０５３２］

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

［０５３３］

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、互いに電気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の順序で電気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と電気的に接続され、トランジスタのドレイン（又は第２の端子など）はＹと電気的に接続され、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、この順序で電気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と電気的に接続され、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。

［０５３４］

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と電気的に接続され、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と電気的に接続され、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と電気的に接続され、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と電気的に接続され、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の電気的パスによって、Ｚ１を介して、Ｘと電気的に接続され、前記第１の電気的パスは、第２の電気的パスを有しておらず、前記第２の電気的パスは、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）への電気的パスであり、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の電気的パスによって、Ｚ２を介して、Ｙと電気的に接続され、前記第３の電気的パスは、第４の電気的パスを有しておらず、前記第４の電気的パスは、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）への電気的パスである。」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。

［０５３５］

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。

［０５３６］

なお、回路図上は独立している構成要素同士が電気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気的に接続とは、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］

［０５３７］

ＡＮＯ：導電膜、Ｃ２１：容量、Ｃ３１：容量、ＣＩ：制御情報、ＣＬ：導電膜、ＣＰ：導電材料、ＤＳ：検知情報、ＦＤ：ノード、Ｇ１：導電膜、Ｇ２：導電膜、ＧＣＬＫ：信号、ＩＩ：入力情報、ＩＮ：端子、ＭＤ：トランジスタ、Ｍ２１：トランジスタ、Ｍ３１：トランジスタ、Ｍ３２：トランジスタ、Ｎ２１：ノード、ＯＵＴ：端子、Ｐ１：位置情報、ＰＷＣ１：信号、ＰＷＣ２：信号、ＲＥＦ（ｉ，ｊ）（１）：領域、ＲＥＦ：反射膜、ＲＳ：導電膜、Ｓ１ｇ：導電膜、Ｓ２ｇ：導電膜、ＳＥ：導電膜、ＳＨ：領域、ＳＰ：制御信号、ＳＷ１：スイッチ、ＳＷ２１：スイッチ、ＳＷ２２：スイッチ、ＳＷ３１：スイッチ、ＳＷ３２：スイッチ、ＳＷ３３：スイッチ、ＴＸ：導電膜、

Ｖ１１：情報、ＶＣＯＭ２：導電膜、ＶＣＰ：導電膜、ＶＩ：画像情報、ＶＩＶ：導電膜、ＶＬＥＮ：導電膜、ＶＰＤ：導電膜、ＶＰＩ：導電膜、ＶＲ：導電膜、ＷＸ：導電膜、ＦＰＣ１：フレキシブルプリント基板、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：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、、２５０：検知部、２９０：通信部、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、５２１（１）：面、５２１Ｂ：絶縁膜、５２１Ｃ：絶縁膜、５２４：導電膜、５２８：絶縁膜、５３０Ｇ：画素回路、５３０Ｓ：画素回路、５５０Ｇ：発光デバイス、５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（１）：領域、５５１Ｇ（ｉ，ｊ）（２）：領域、５５１Ｇ：電極、５５１Ｓ：電極、５５２：電極、５５３Ｇ（ｊ）（１）：領域、５５３Ｇ（ｊ）（２）：領域、５５３Ｇ：発光性の材料を含む層、５５３Ｓ：光電変換材料を含む層、５７３：絶縁膜、５７３Ａ：絶縁膜、５７３Ｂ：絶縁膜、５９１Ｇ：開口部、５９１Ｓ：開口部、７００：機能パネル、７００ＴＰ：入出力パネル、７０２Ｂ：画素、７０２Ｇ：画素、７０２Ｒ：画素、７０２Ｓ：画素、７０３：画素、７０５：封止材、７２０：機能層、７７０：基材、７７０Ｐ：機能膜、７７１：絶縁膜、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

請求の範囲

［請求項１］

絶縁膜と、

一群の構造体と、

発光性の材料を含む層と、

第１の電極と、

第２の電極と、を有し、

前記絶縁膜は、第１の面を備え、

前記一群の構造体は、一の構造体および他の構造体を含み、

前記他の構造体は、前記一の構造体との間に第１の間隔を備え、

前記一の構造体は、側壁を備え、

前記側壁は、前記第１の面との間に、第１の角度を備え、

前記第１の角度は、０°より大きく９０°以下であり、

前記発光性の材料を含む層は、第１の領域および第２の領域を備え、

前記第１の領域は、前記第２の電極および前記第１の電極の間に挟まれ、

前記第１の領域は、光を射出し、

前記第２の領域は、前記第２の電極および前記側壁の間に挟まれ、

前記側壁は、前記光を反射し、

前記第１の電極は、第３の領域を備え、

前記第３の領域は、前記第１の領域および前記第１の面の間に挟まれる、発光デバイス。

［請求項２］

反射膜を有し、

前記反射膜は、第４の領域を備え、

前記第４の領域は、前記発光性の材料を含む層との間に、前記側壁を挟み、

前記第４の領域は、前記光を反射する、請求項１に記載の発光デバイス。

［請求項３］

絶縁膜と、

一群の構造体と、

発光性の材料を含む層と、

第１の電極と、

第２の電極と、を有し、

前記絶縁膜は、第１の面を備え、

前記一群の構造体は、一の構造体および他の構造体を含み、

前記他の構造体は、前記一の構造体との間に第１の間隔を備え、

前記一の構造体は、側壁を備え、

前記側壁は、前記第１の面との間に、第１の角度を備え、

前記第１の角度は、０°より大きく９０°以下であり、

前記発光性の材料を含む層は、第１の領域を備え、

前記第１の領域は、前記第２の電極および前記第１の電極の間に挟まれ、

前記第１の領域は、光を射出し、

前記第１の電極は、第３の領域および第５の領域を備え、

前記第３の領域は、前記第１の領域および前記第１の面の間に挟まれ、

前記第５の領域は、前記発光性の材料を含む層および前記側壁の間に挟まれ、

前記第５の領域は、前記光を反射する、発光デバイス。

［請求項４］

前記構造体は、前記絶縁膜から第１の高さを備え、

前記構造体は、第１の投影面積を前記絶縁膜に対して備え、

前記第１の高さは、０．１μｍ以上５μｍ以下であり、

前記第１の投影面積は、０．０１μｍ^{2}以上１００μｍ^{2}以下である、請求項１乃至請求項３のいずれか一に記載の発光デバイス。

［請求項５］

前記第１の間隔は、０．１μｍ以上５μｍ以下である、請求項１乃至請求項４のいずれか一に記載の発光デバイス。

［請求項６］

一組の画素を有し、

前記一組の画素は、画素および他の画素を備え、

前記画素は、第１の画素回路および請求項１乃至請求項５のいずれか一に記載の発光デバイスを備え、

前記発光デバイスは、前記第１の画素回路と電気的に接続され、

前記他の画素は、第２の画素回路および光電変換素子を備え、

前記光電変換素子は、前記第２の画素回路と電気的に接続される、機能パネル。

［請求項７］

機能層を有し、

前記機能層は、前記第１の画素回路を備え、

前記第１の画素回路は、第１のトランジスタを含み、

前記機能層は、前記第２の画素回路を備え、

前記第２の画素回路は、第２のトランジスタを含み、

前記機能層は、駆動回路を備え、

前記駆動回路は、第３のトランジスタを含み、

前記第１のトランジスタは、半導体膜を備え、

第２のトランジスタは、前記半導体膜を形成する工程で作製することができる半導体膜を備え、

第３のトランジスタは、前記半導体膜を形成する工程で作製することができる半導体膜を備える、請求項６に記載の、機能パネル。

［請求項８］

請求項６または請求項７に記載の機能パネルと、

制御部と、を有し、

前記制御部は、画像情報および制御情報を供給され、

前記制御部は、前記画像情報に基づいて情報を生成し、

前記制御部は、前記制御情報に基づいて制御信号を生成し、

前記制御部は、前記情報および前記制御信号を供給し、

前記機能パネルは、前記情報および前記制御信号を供給され、

前記画素は、前記情報に基づいて発光する、表示装置。

［請求項９］

入力部と、表示部と、を有し、

前記表示部は、請求項６または請求項７に記載の表示パネルを備え、

前記入力部は、検知領域を備え、

前記入力部は、前記検知領域に近接するものを検知し、

前記検知領域は、前記画素と重なる領域を備える入出力装置。

［請求項１０］

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６または請求項７に記載の表示パネルと、を含む、情報処理装置。

図1A

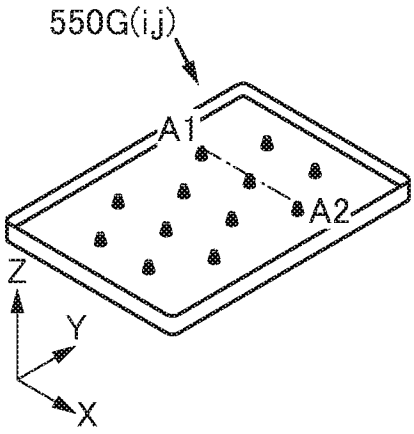


図1B

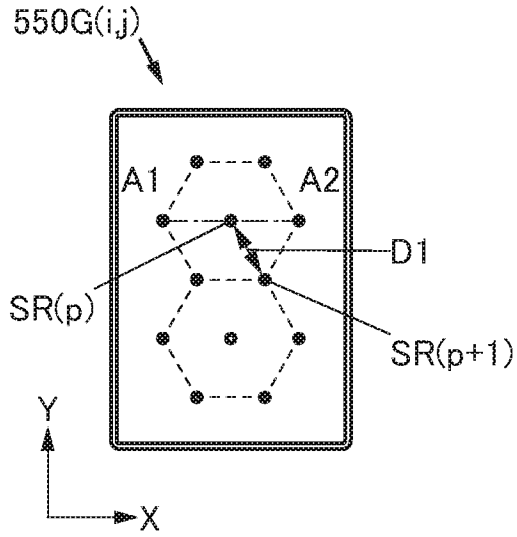


図1C

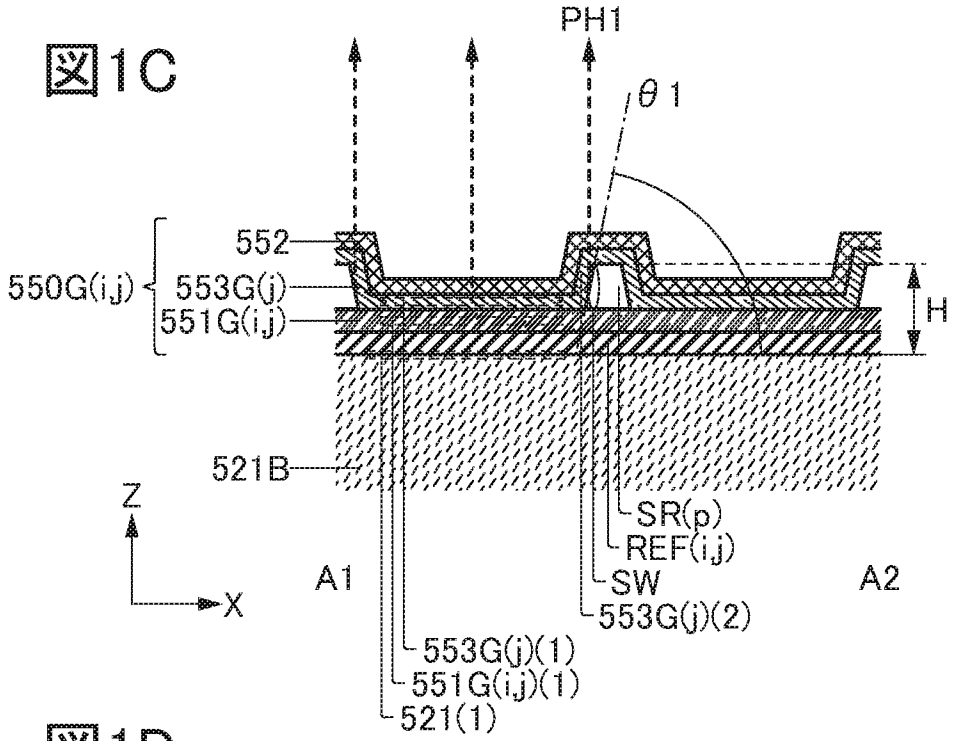


図1D

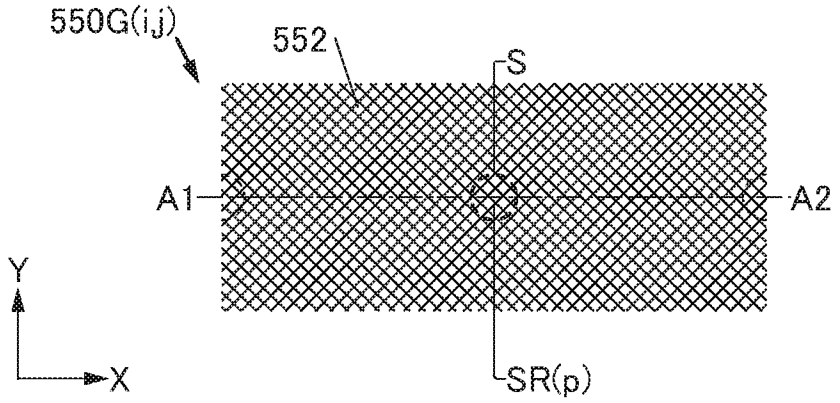


図2A

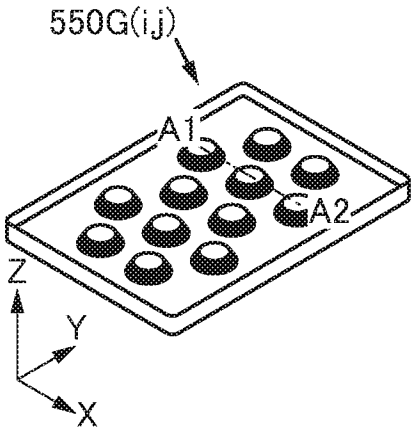


図2B

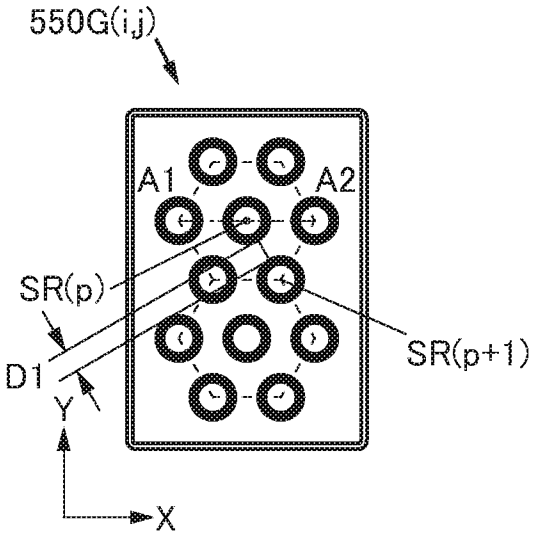


図2C

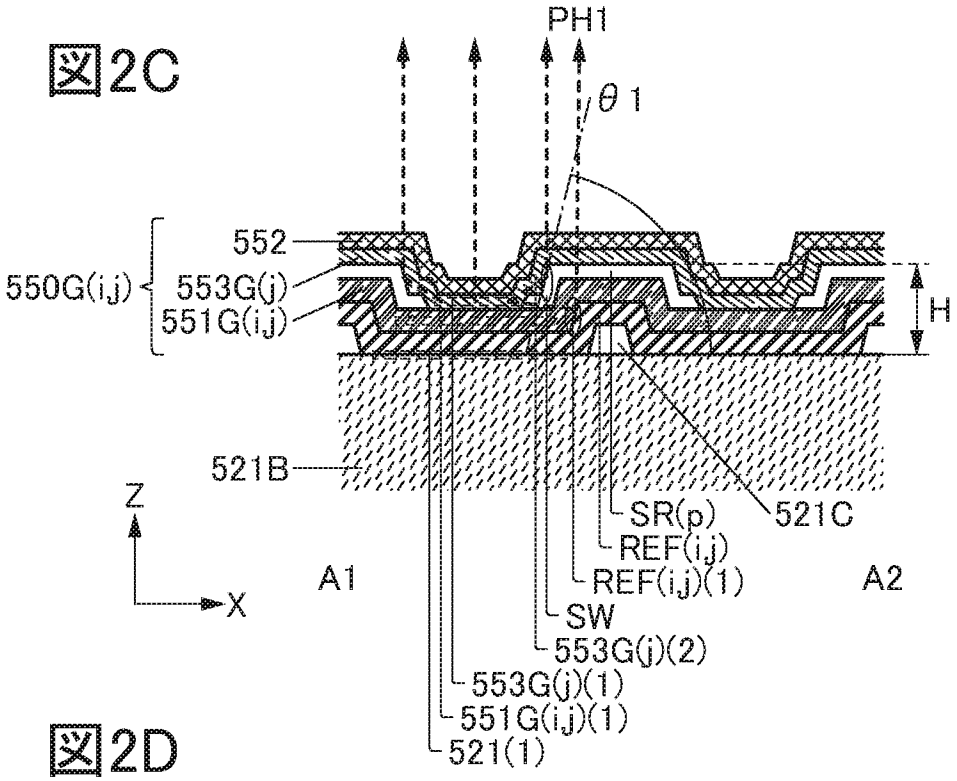


図2D

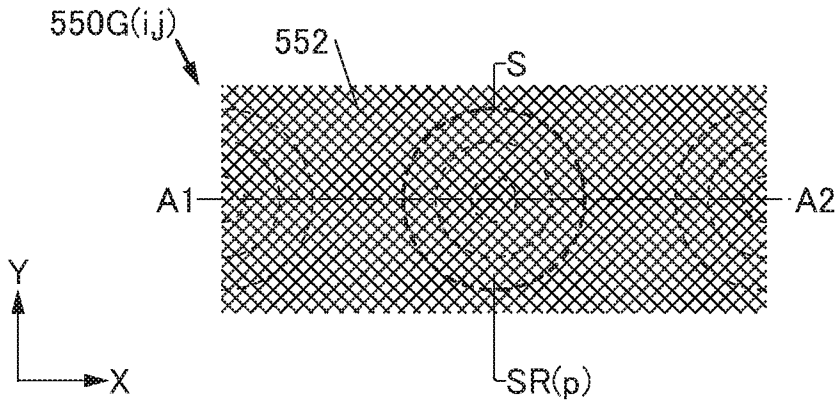


図3A

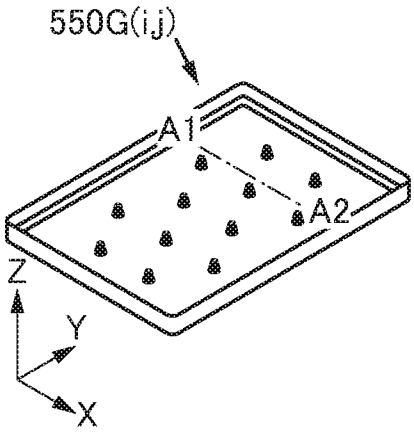


図3B

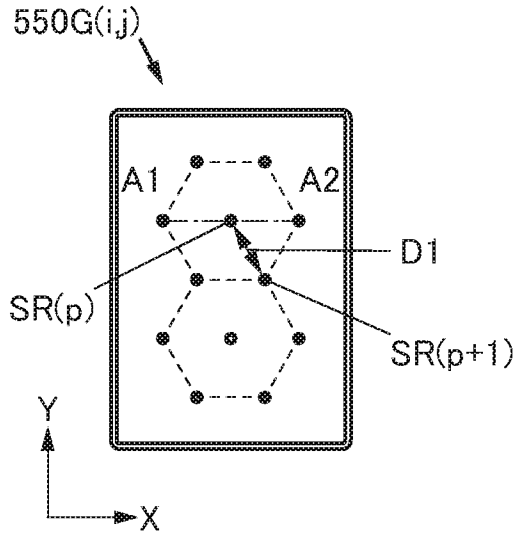


図3C

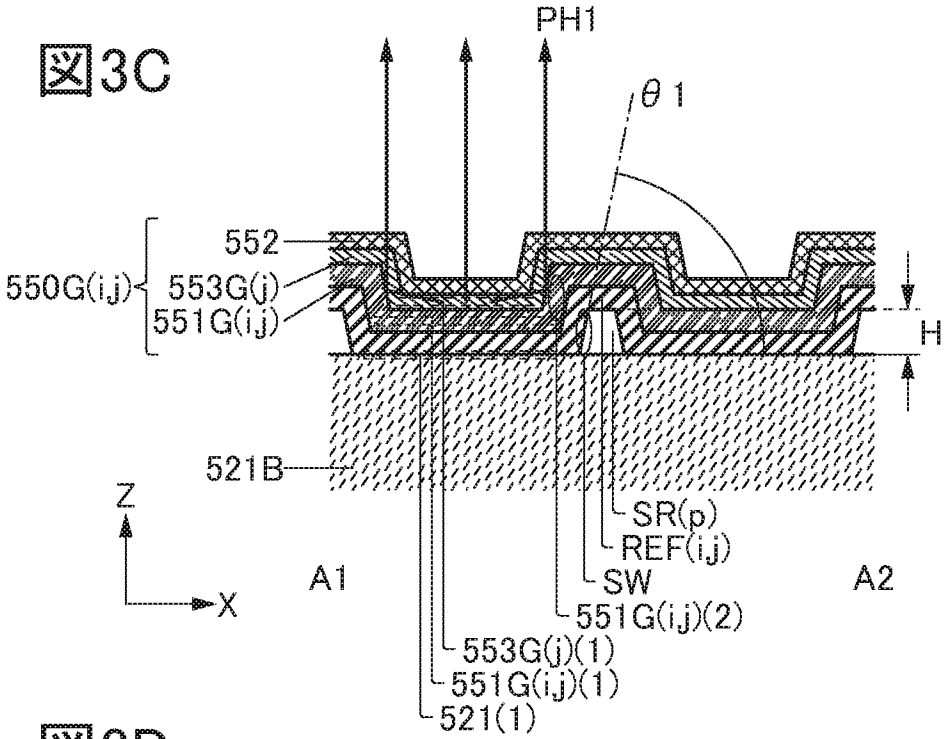


図3D

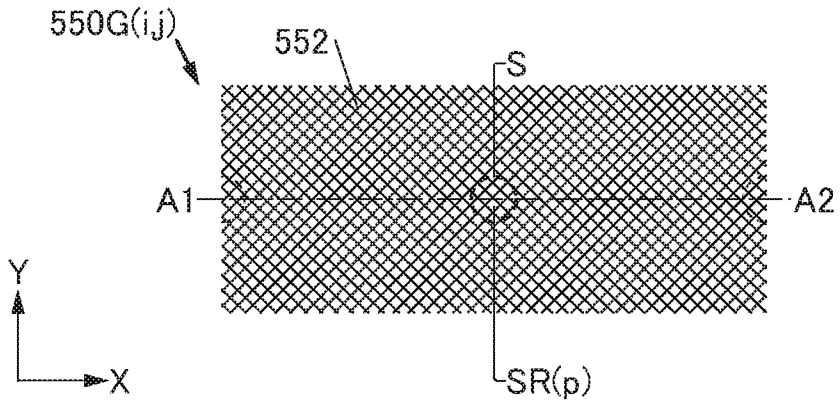


図4A

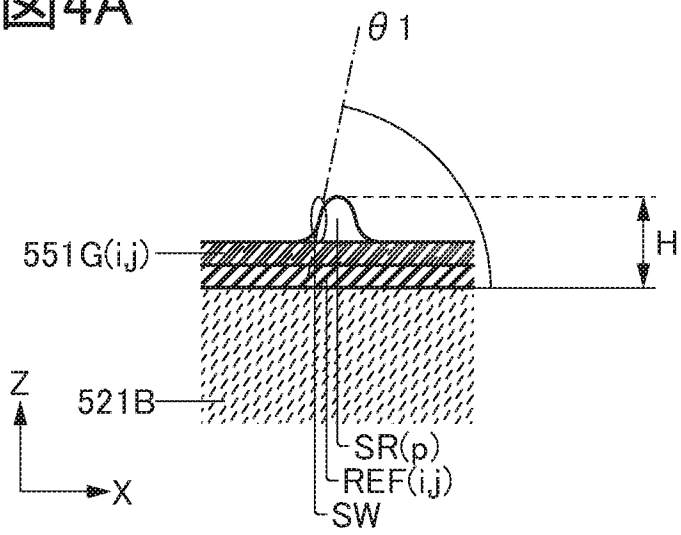

θ1
551G(i,j)
H
Z
521B
X
SR(p)
REF(i,j)
SW

図4B

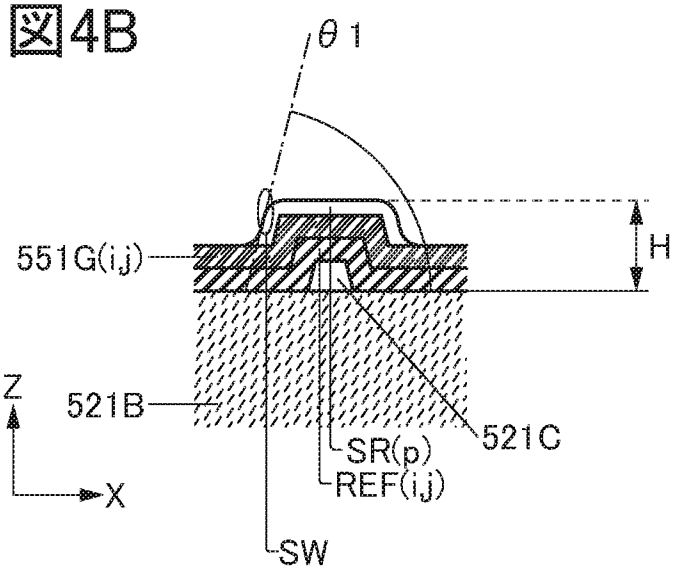

θ1
551G(i,j)
H
Z
521B
X
SR(p)
REF(i,j)
521C
SW

図4C

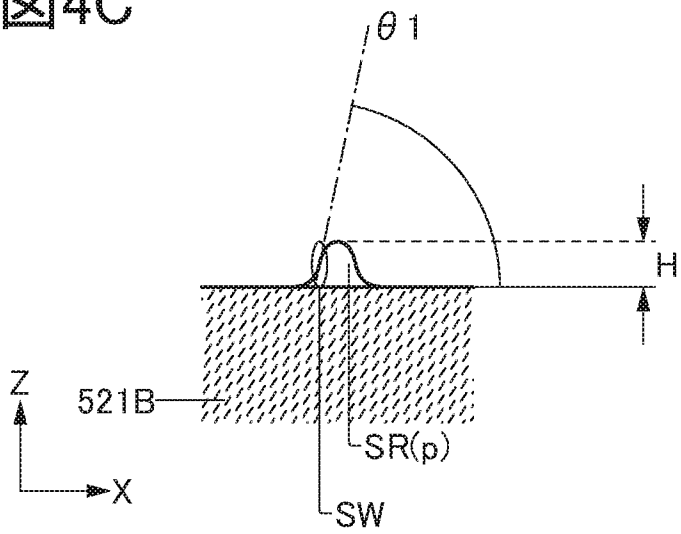

θ1
H
Z
521B
X
SR(p)
SW

図5A

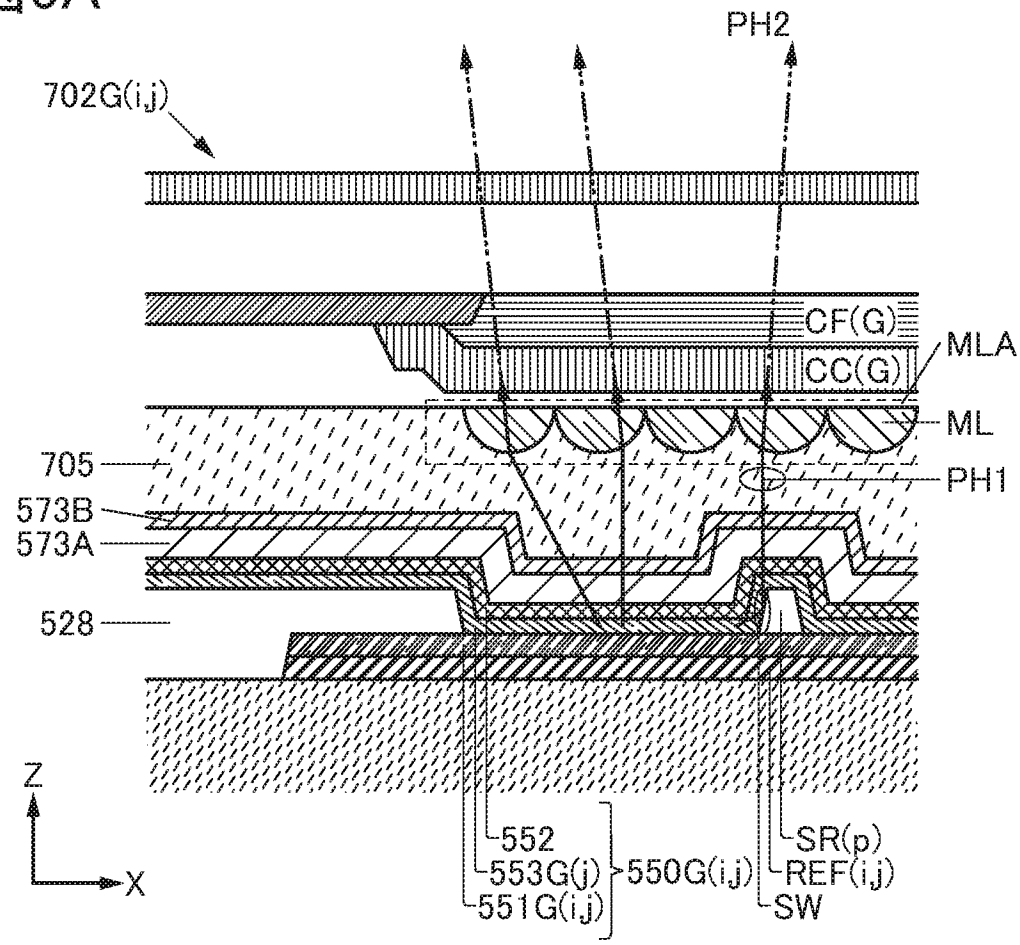


図5B

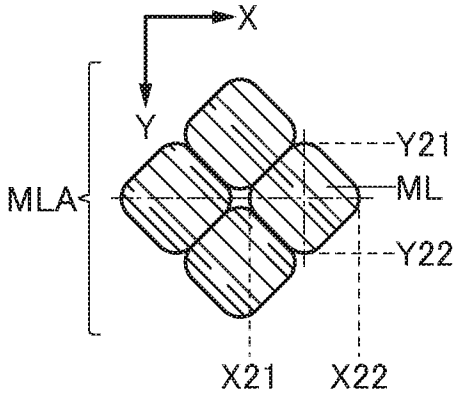


図5C

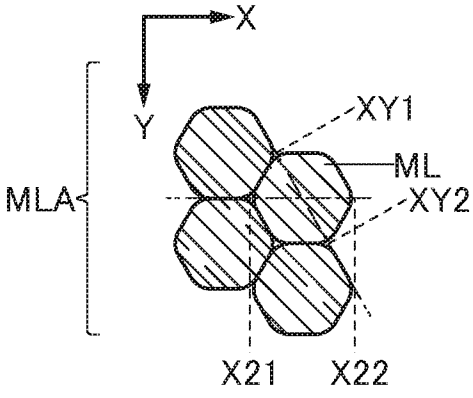


図5D

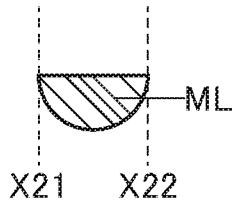


図5E

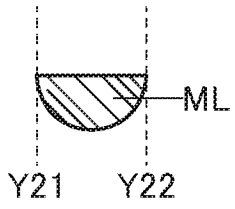


図5F

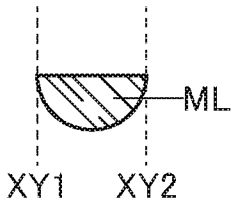


図6A

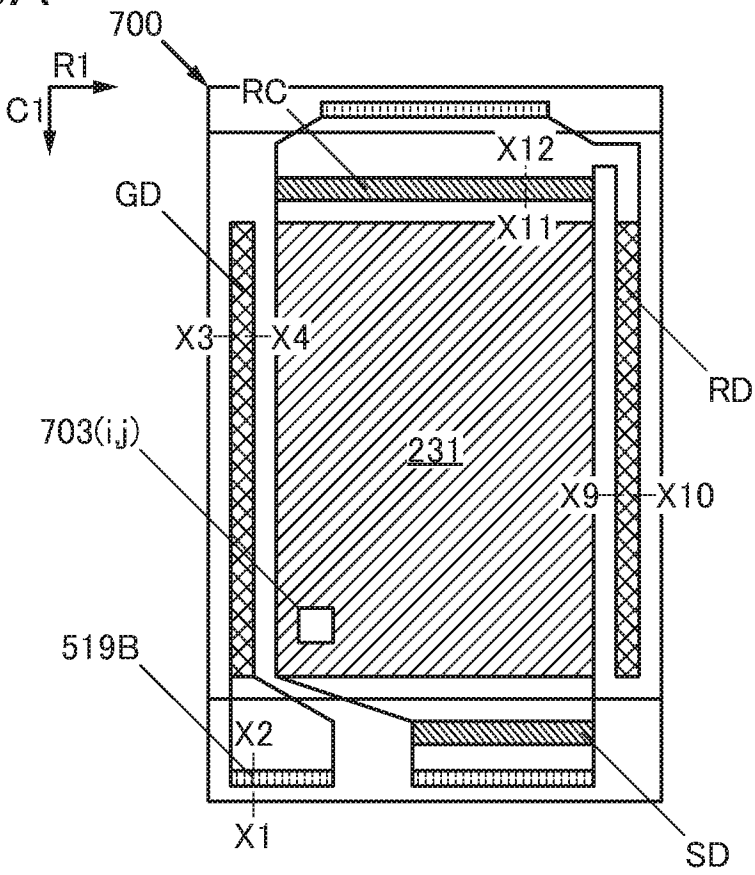

700
R1
C1
RC
X12
GD
X11
X3
X4
RD
703(i,j)
231
X9
X10
519B
X2
X1
SD

図6B

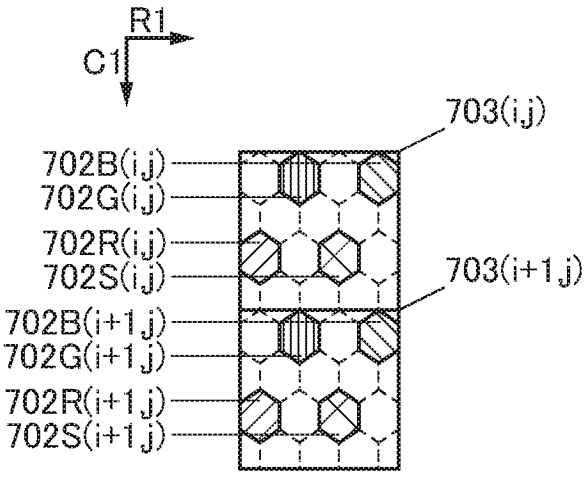

R1
C1
703(i,j)
702B(i,j)
702G(i,j)
702R(i,j)
702S(i,j)
703(i+1,j)
702B(i+1,j)
702G(i+1,j)
702R(i+1,j)
702S(i+1,j)

図7A

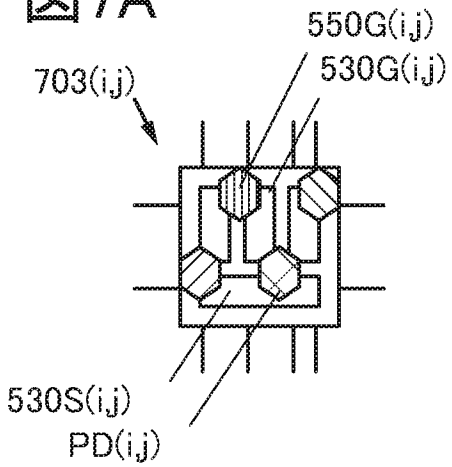

550G(i,j)
530G(i,j)
703(i,j)
530S(i,j)
PD(i,j)

図7B

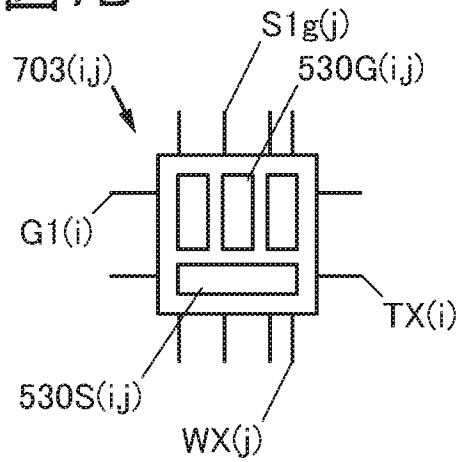

S1g(j)
703(i,j)
530G(i,j)
G1(i)
TX(i)
530S(i,j)
WX(j)

図7C

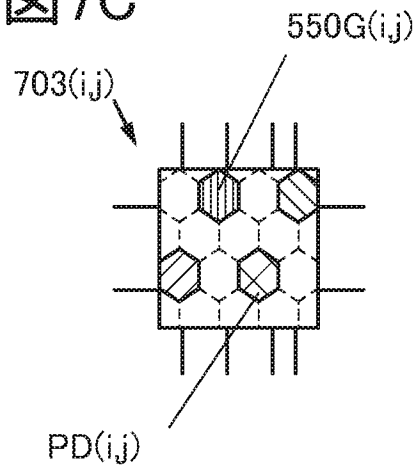

550G(i,j)
703(i,j)
PD(i,j)

図8

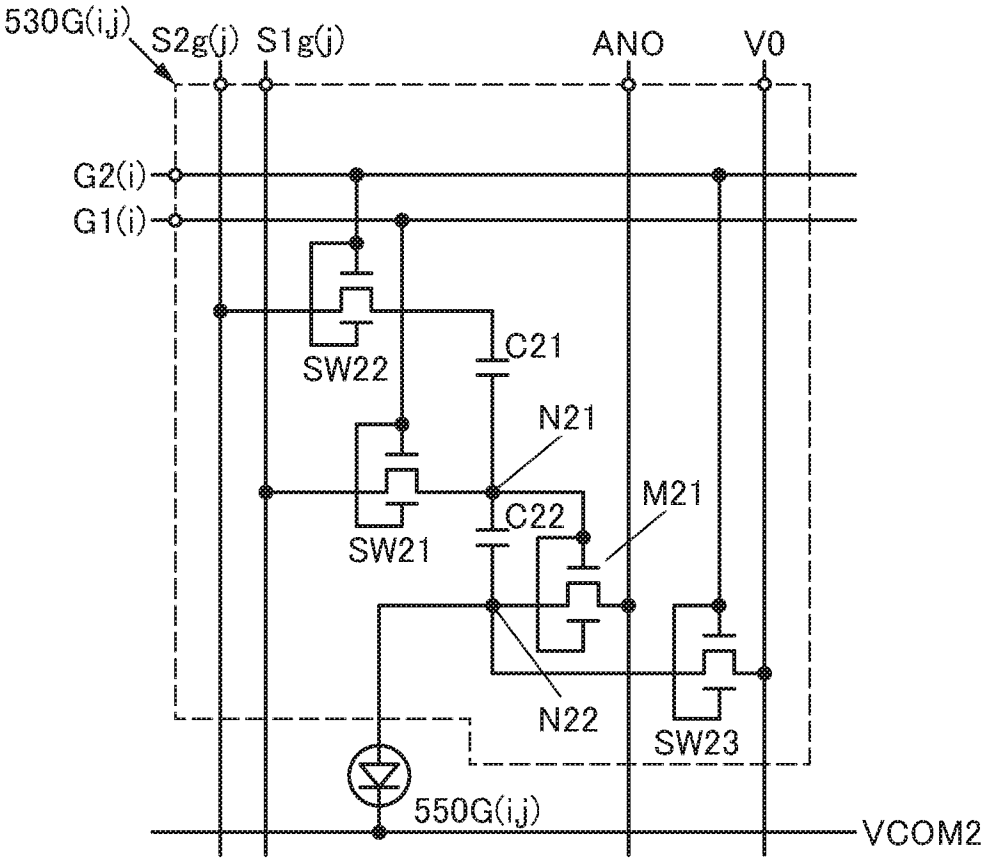

530G(i,j)
S2g(j)
S1g(j)
ANO
V0
G2(i)
G1(i)
SW22
C21
N21
M21
C22
SW21
N22
SW23
550G(i,j)
VCOM2

図9

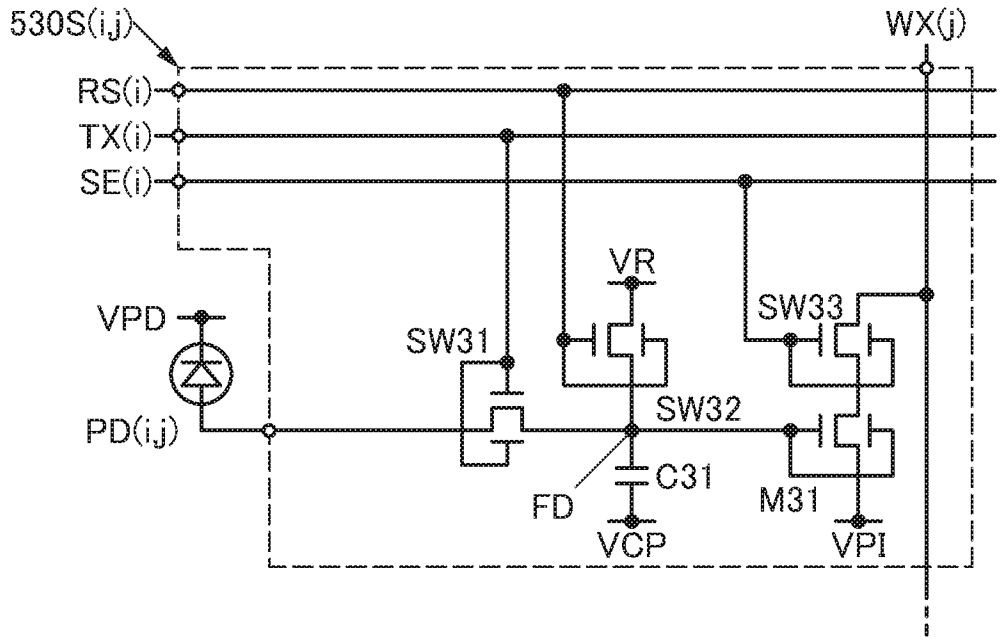

530S(i,j)
WX(j)
RS(i)
TX(i)
SE(i)
VR
VPD
SW31
SW33
SW32
PD(i,j)
FD
C31
M31
VCP
VPI

図10

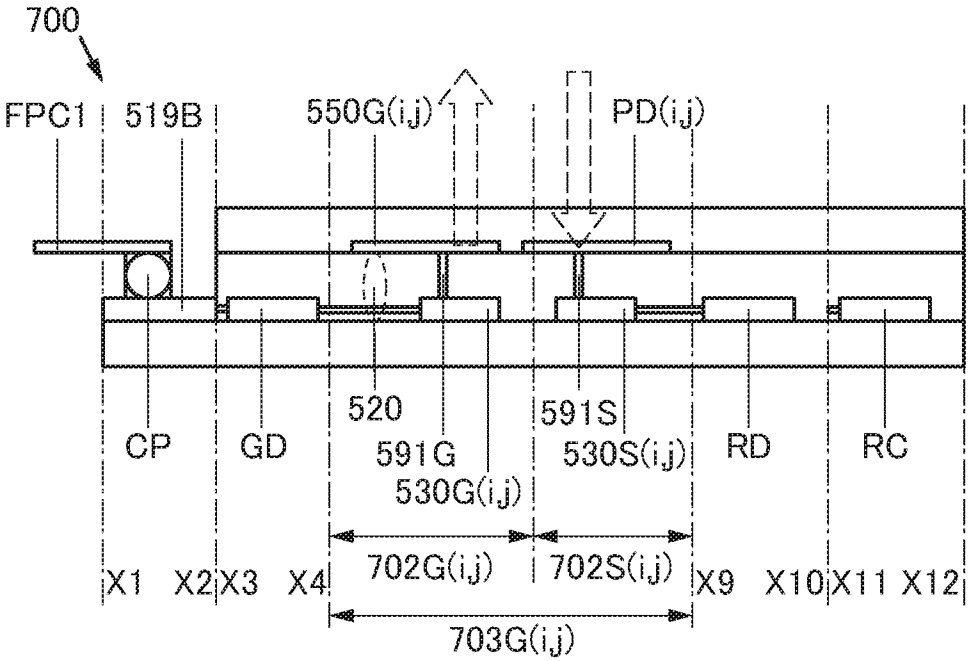

700
FPC1
519B
550G(i,j)
PD(i,j)
CP
GD
520
591G
530G(i,j)
591S
530S(i,j)
RD
RC
X1
X2
X3
X4
702G(i,j)
702S(i,j)
X9
X10
X11
X12
703G(i,j)

図11A

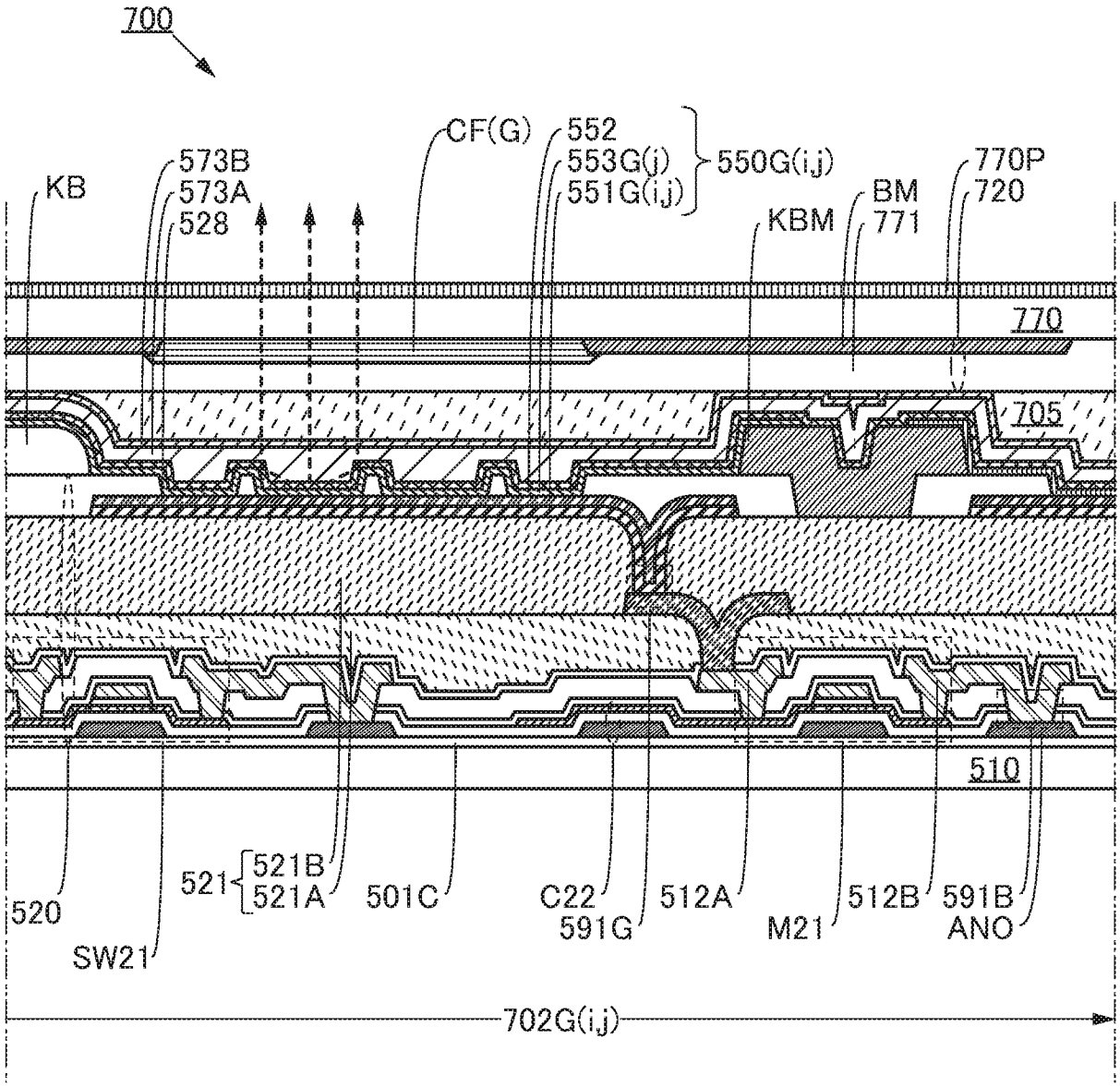

700
CF(G)
552
553G(j)
551G(i,j)
550G(i,j)
770P
720
BM
771
KBM
KB
573B
573A
528
770
705
510
520
521
521B
521A
501C
C22
591G
512A
M21
512B
591B
ANO
SW21
702G(i,j)

図11B

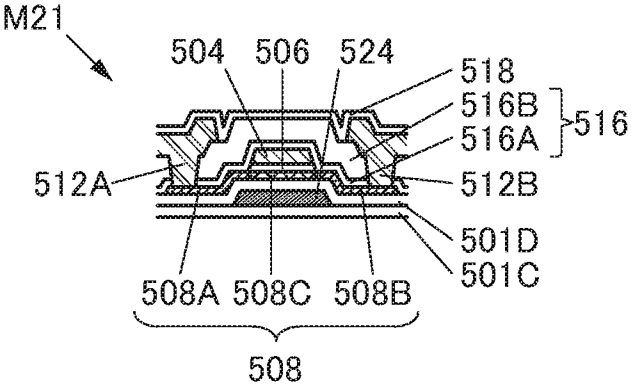

M21
504
506
524
518
516B
516A
516
512A
512B
501D
501C
508A
508C
508B
508

図12A

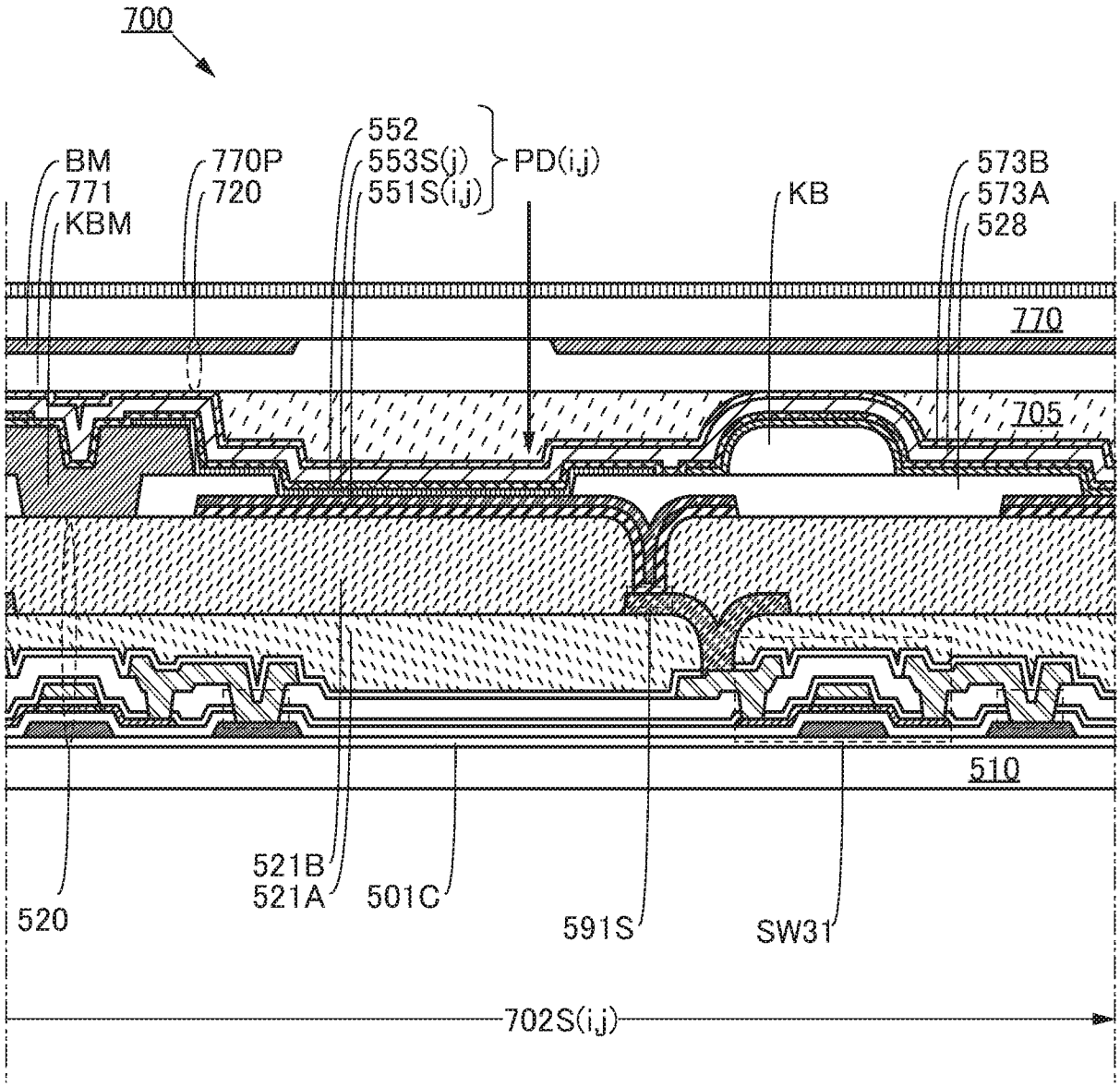

700
BM
771
KBM
770P
720
552
553S(j)
551S(i,j)
PD(i,j)
KB
573B
573A
528
770
705
510
520
521B
521A
501C
591S
SW31
702S(i,j)

図12B

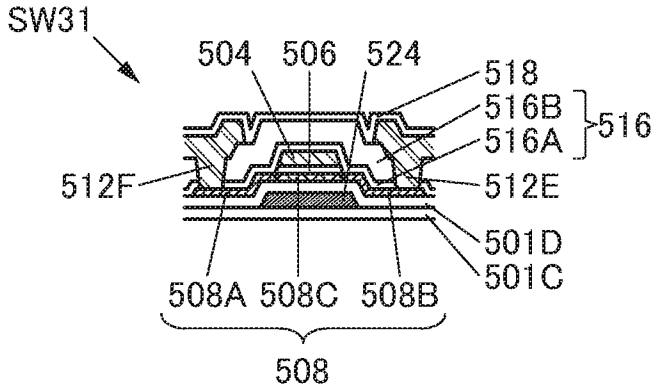

SW31
504
506
524
518
516B
516A
516
512F
512E
501D
501C
508A
508C
508B
508

図13A

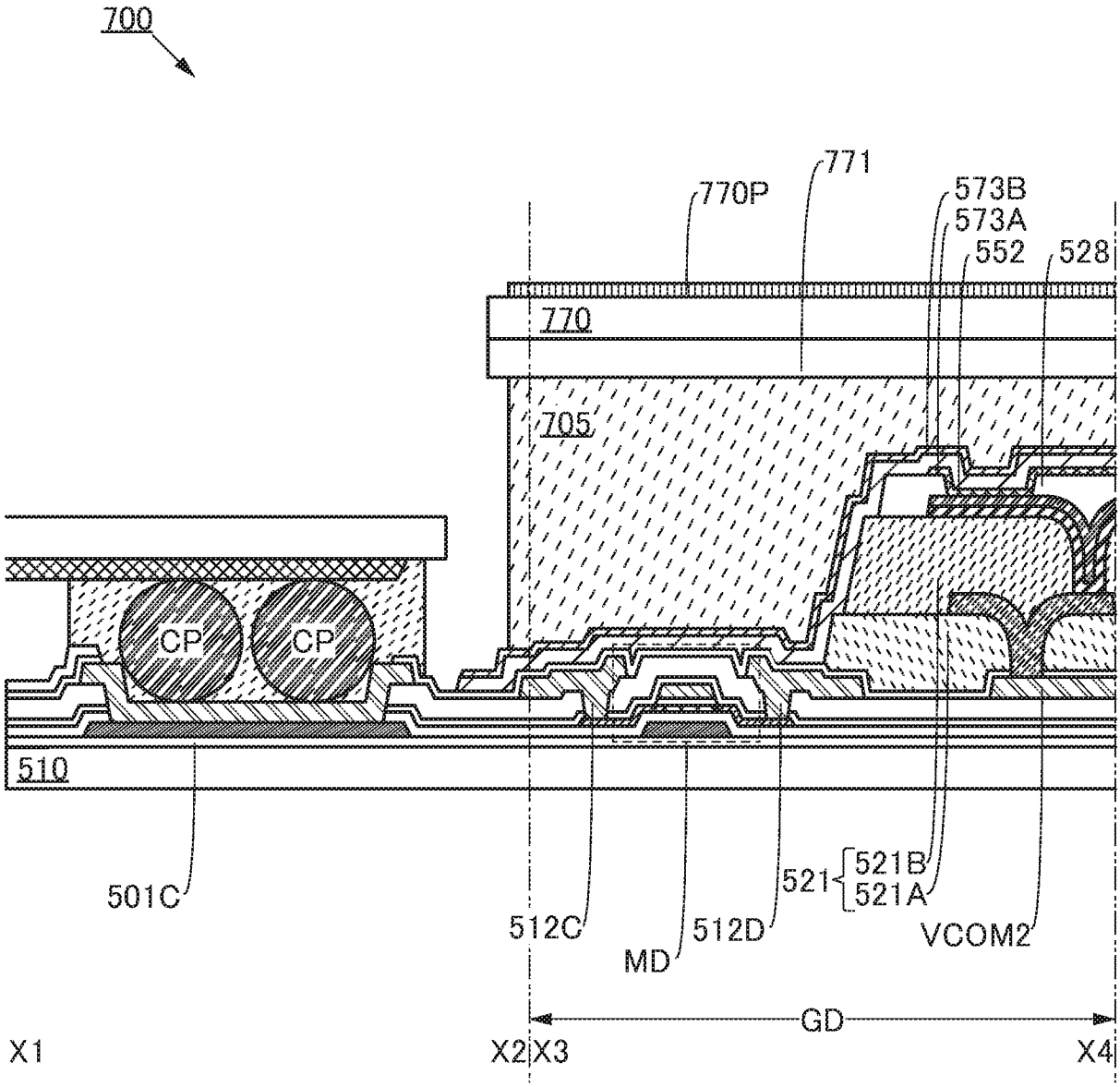

700
771
770P
573B
573A
552
528
770
705
CP
CP
510
501C
512C
MD
512D
521
521B
521A
VCOM2
GD
X1
X2
X3
X4

図13B

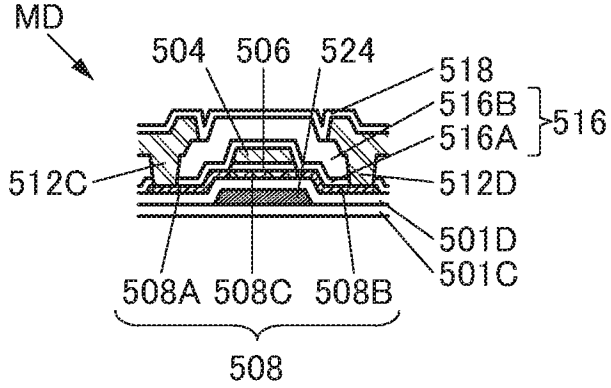

MD
504
506
524
518
516B
516A
516
512C
512D
501D
501C
508A
508C
508B
508

図14

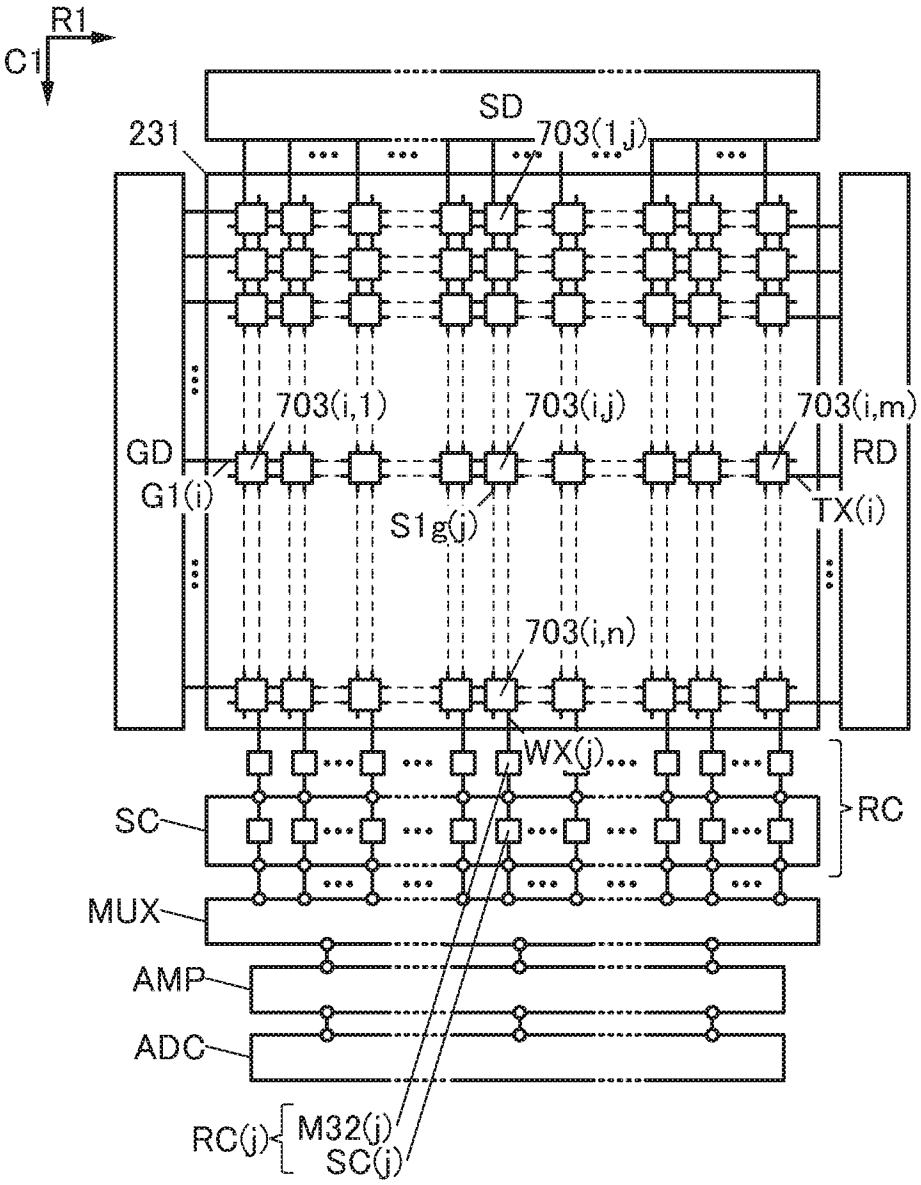

R1
C1
SD
231
703(1,j)
703(i,1)
703(i,j)
703(i,m)
GD
G1(i)
S1g(j)
RD
TX(i)
703(i,n)
WX(j)
RC
SC
MUX
AMP
ADC
RC(j)
M32(j)
SC(j)

図15A

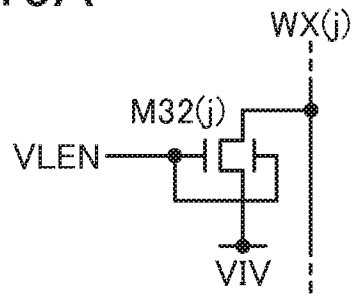

WX(j)
M32(j)
VLEN
VIV

図15B

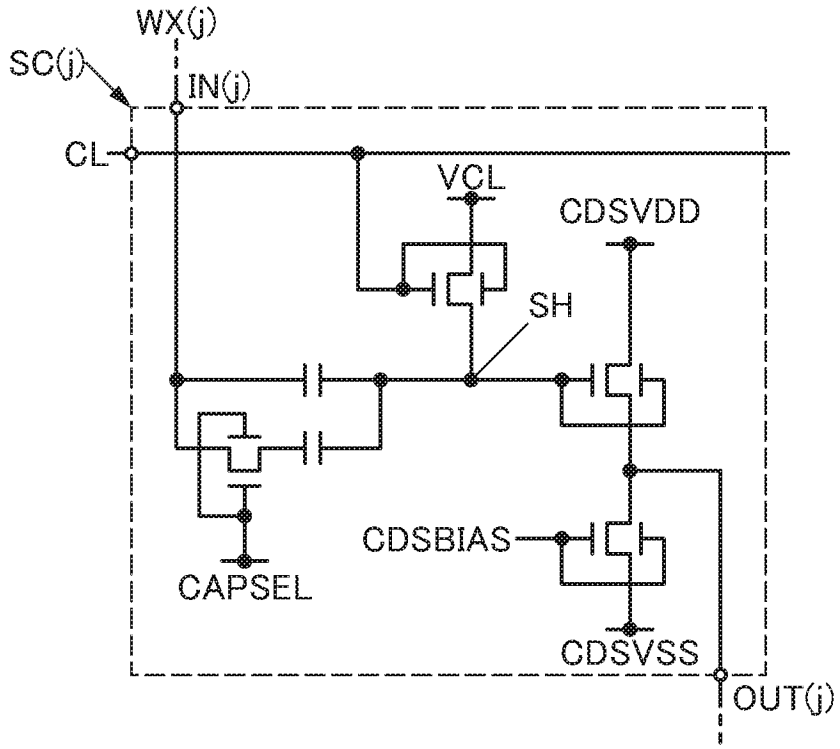

WX(j)
SC(j)
IN(j)
CL
VCL
CDSVDD
SH
CDSBIAS
CAPSEL
CDSVSS
OUT(j)

図16

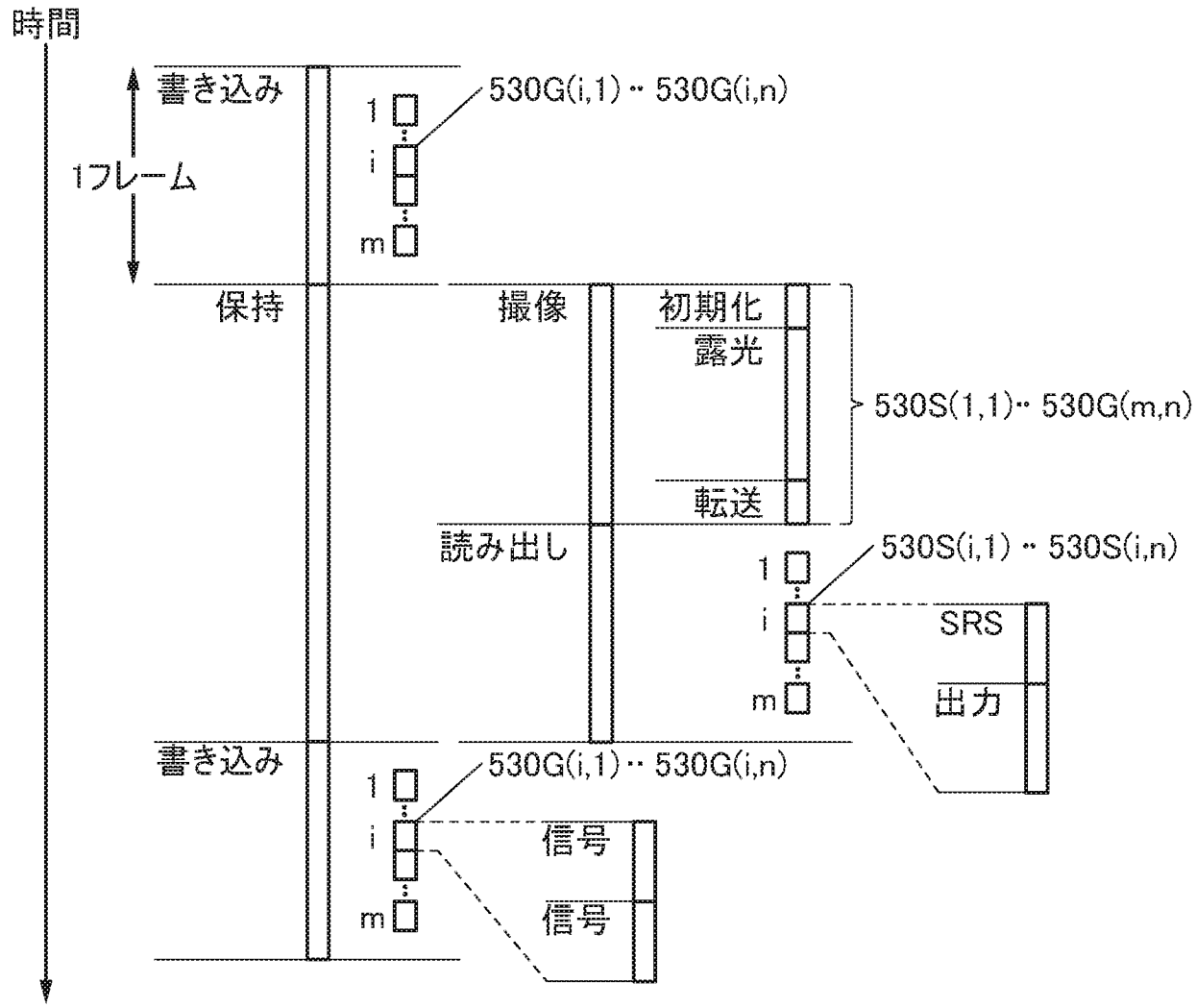

時間
書き込み
1フレーム
1
i
m
530G(i,1)・・530G(i,n)
保持
撮像
初期化
露光
転送
530S(1,1)・・530G(m,n)
読み出し
1
i
m
530S(i,1)・・530S(i,n)
SRS
出力
書き込み
1
i
m
530G(i,1)・・530G(i,n)
信号
信号

図17A

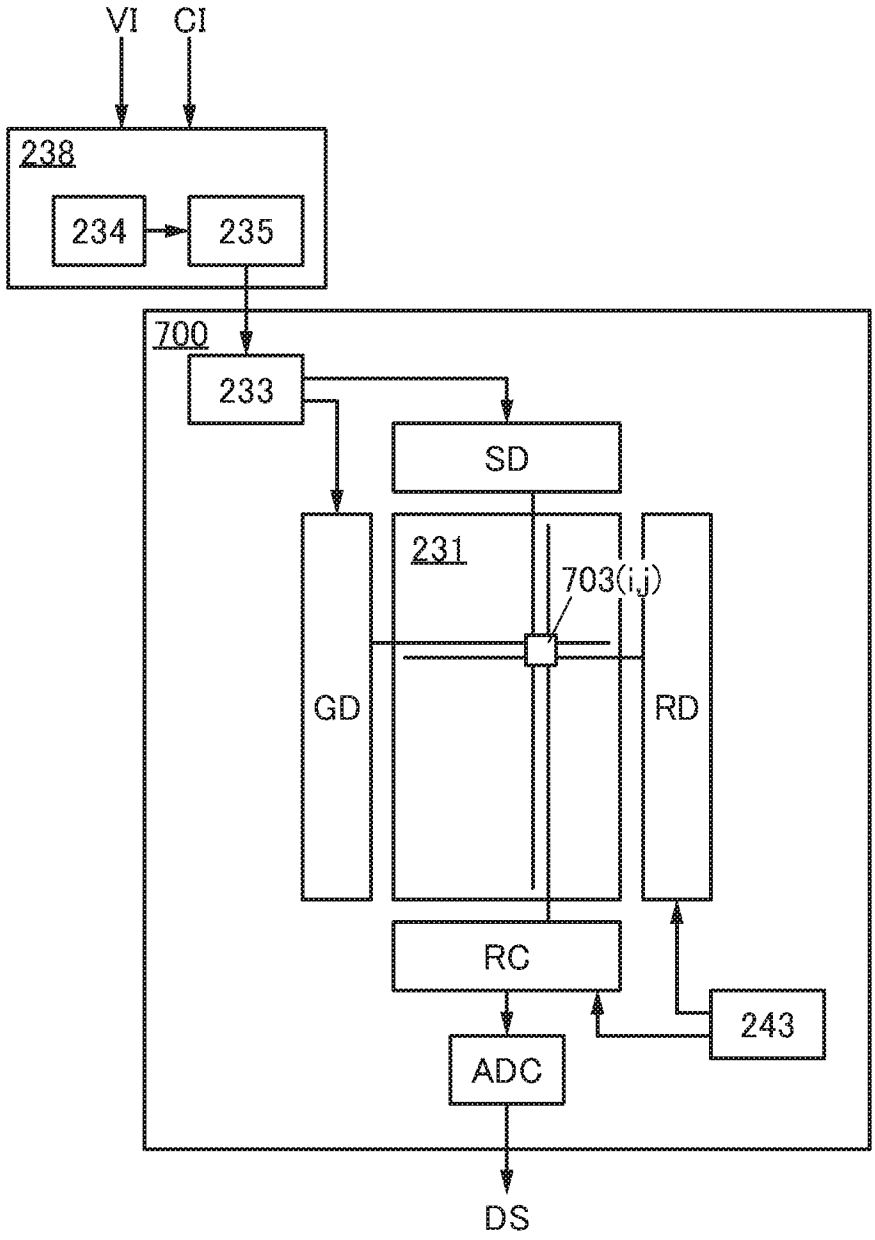


図17B

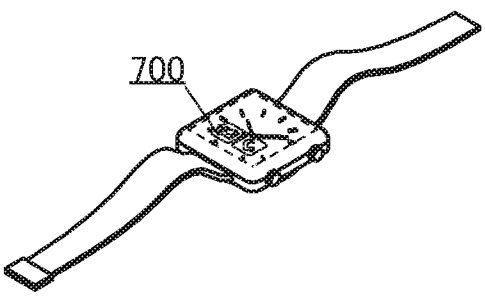


図17C

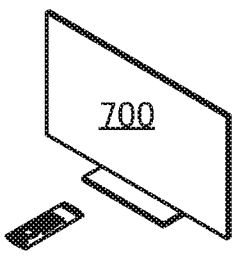


図17D

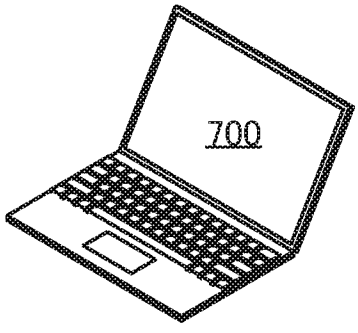


図18

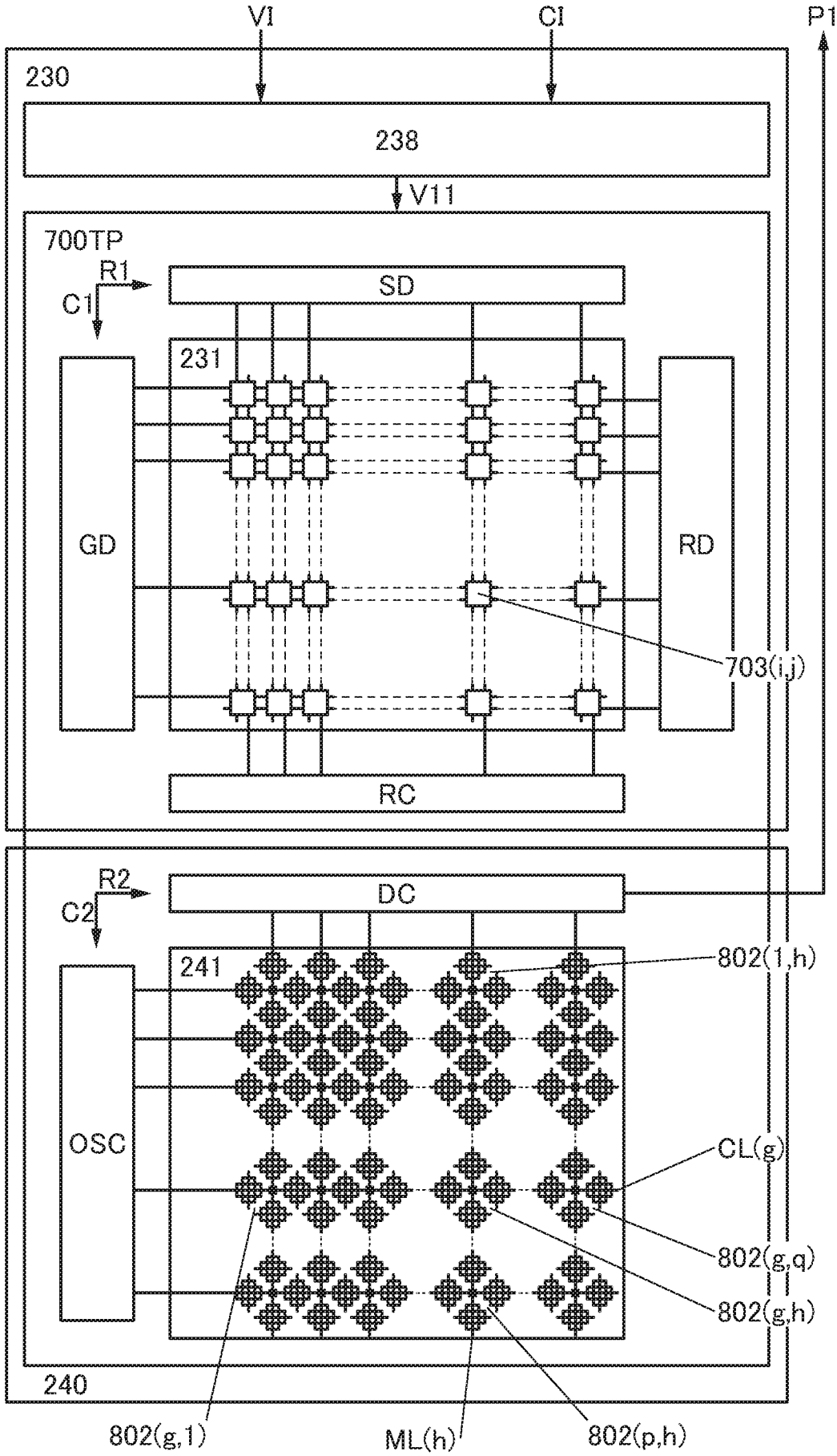

VI
CI
P1
230
238
V11
700TP
R1
C1
SD
231
GD
RD
703(i,j)
RC
R2
C2
DC
241
802(1,h)
OSC
CL(g)
802(g,q)
802(g,h)
240
802(g,1)
ML(h)
802(p,h)

図19A

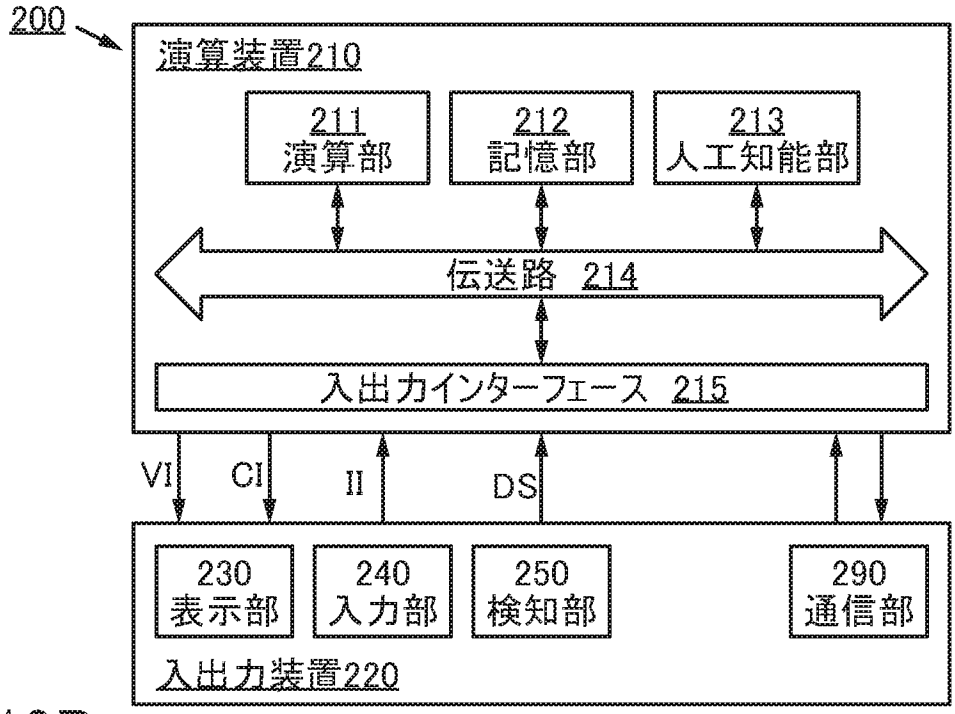


図19B

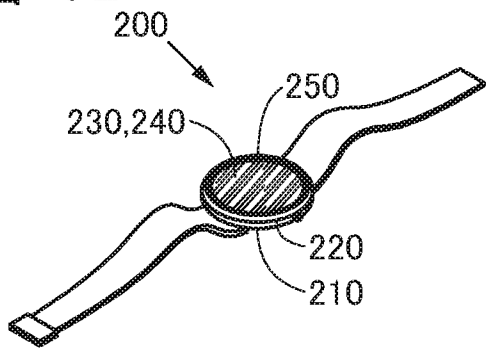


図19C

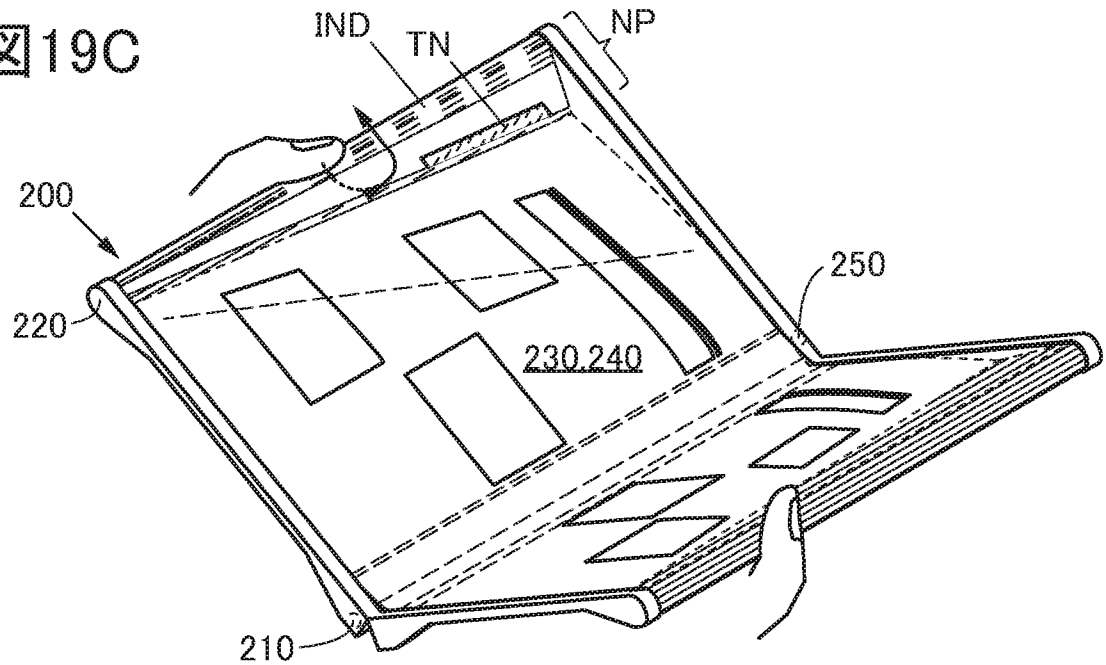


図20A

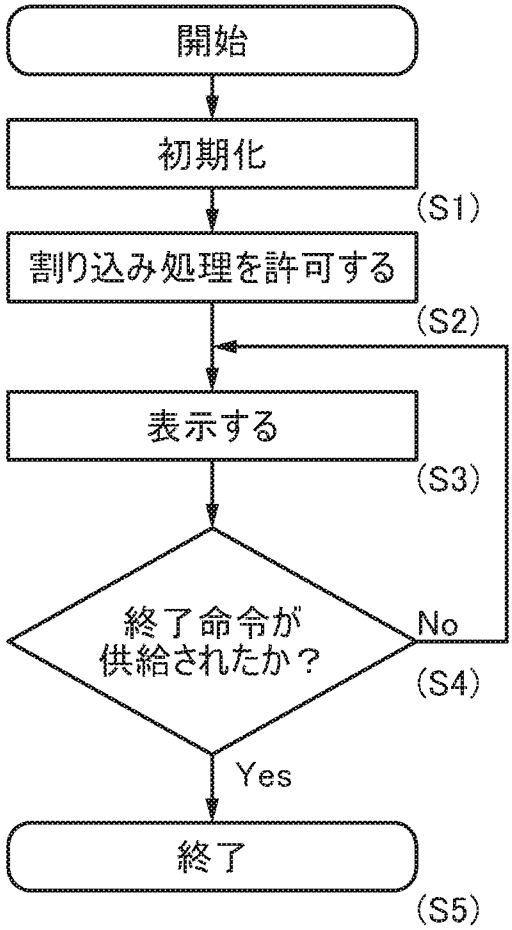

開始
初期化
(S1)
割り込み処理を許可する
(S2)
表示する
(S3)
終了命令が
供給されたか？
No
(S4)
Yes
終了
(S5)

図20B

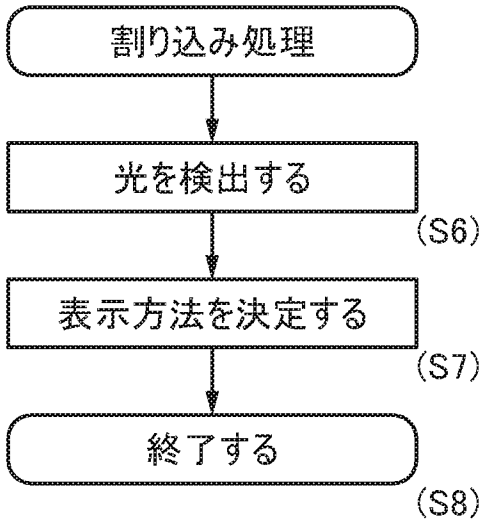

割り込み処理
光を検出する
(S6)
表示方法を決定する
(S7)
終了する
(S8)

図21A

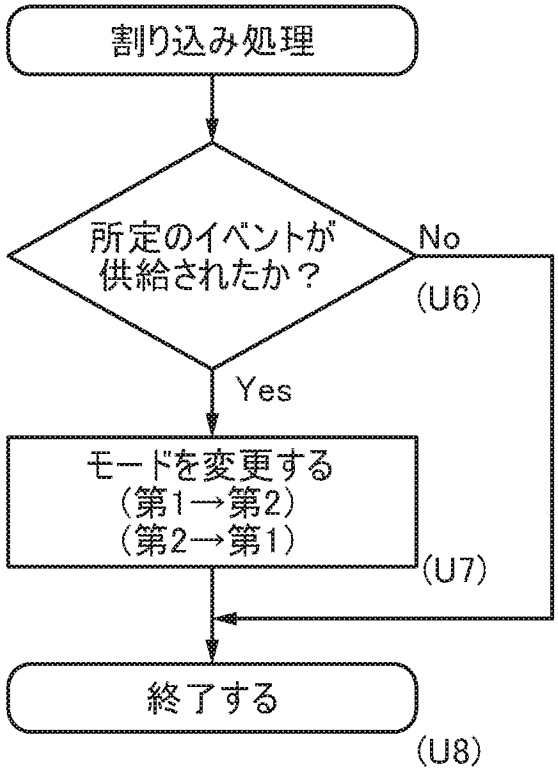


図21B

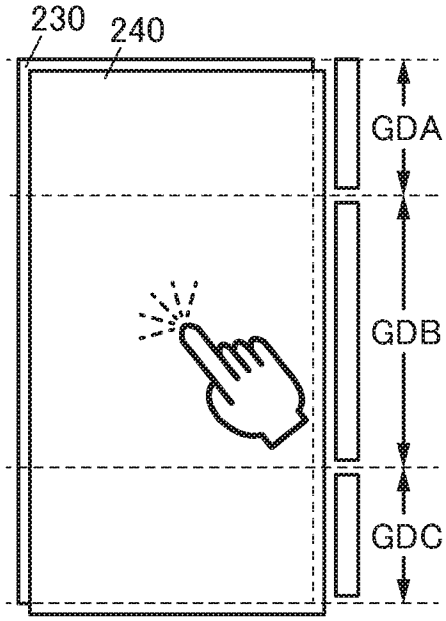


図21C

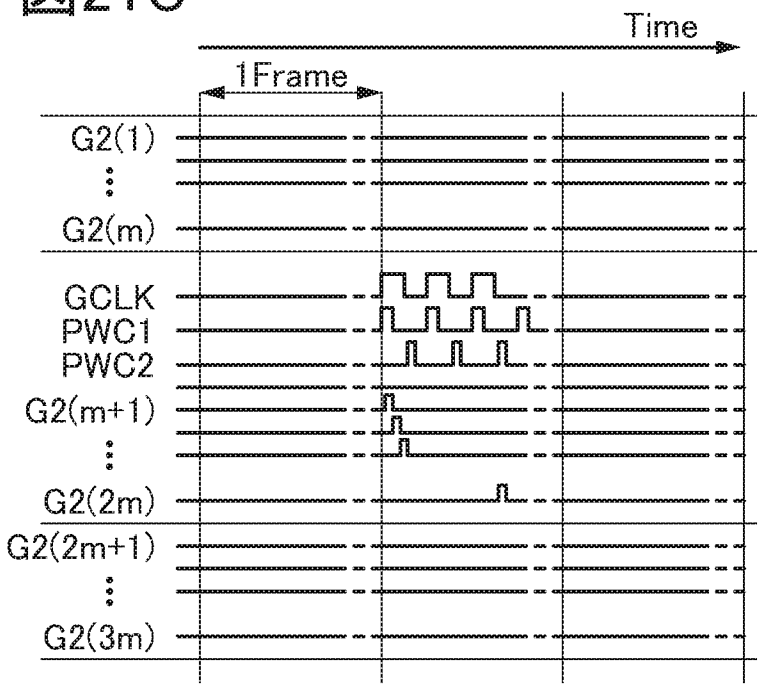


図22A

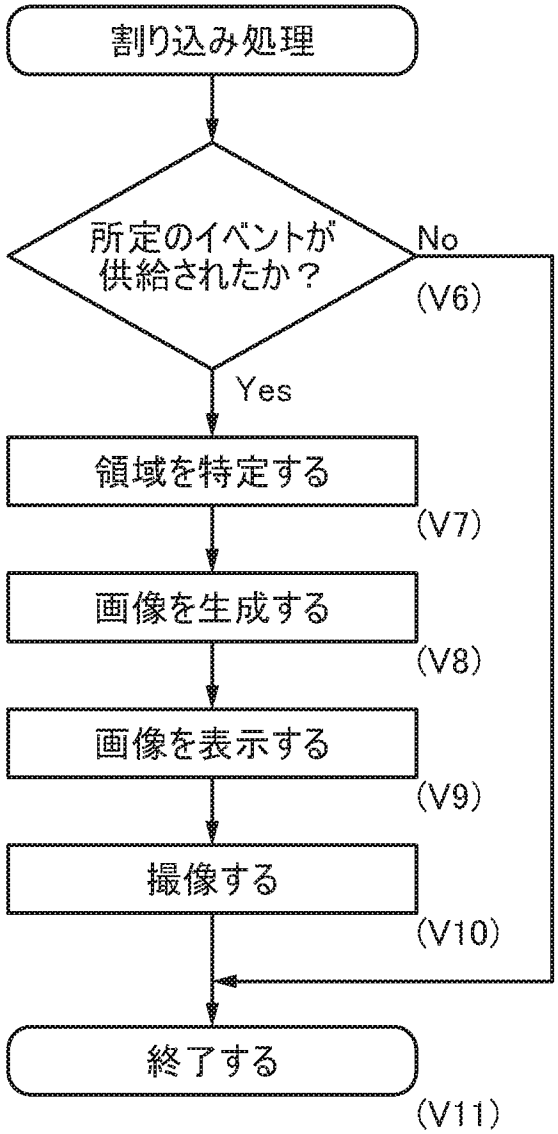


図22B

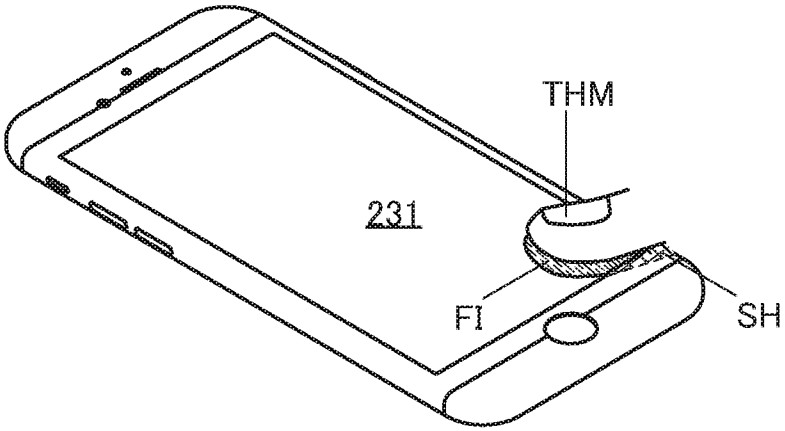


図22C



図23A

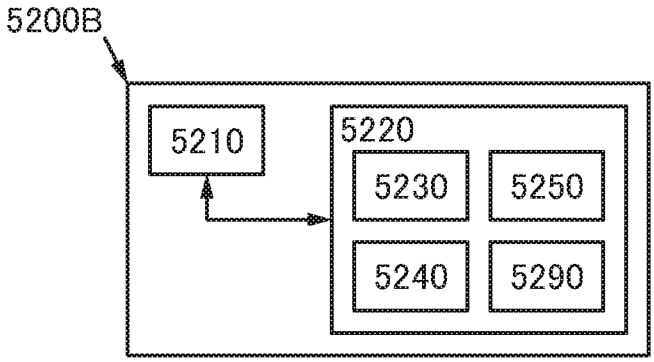


図23B

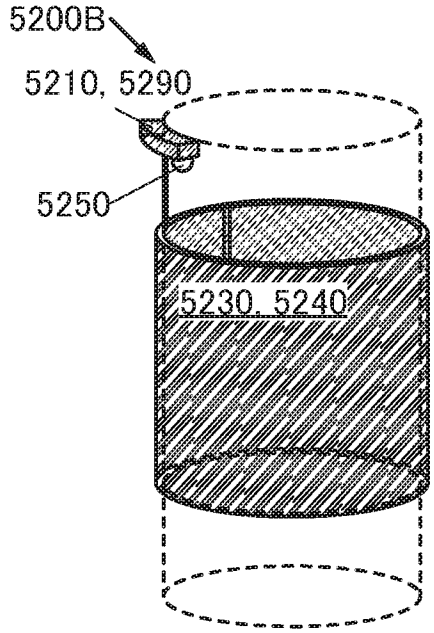


図23C

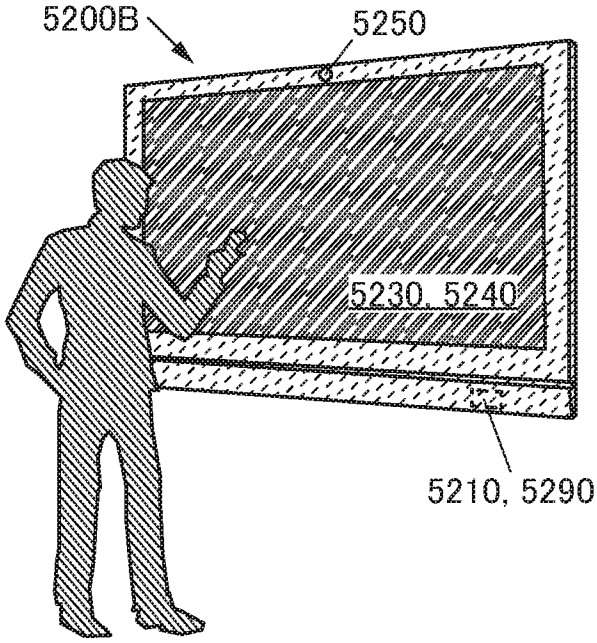


図23D

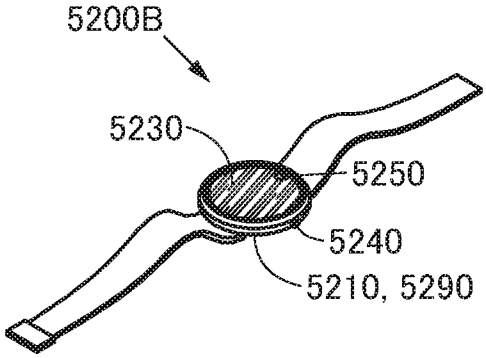


図23E

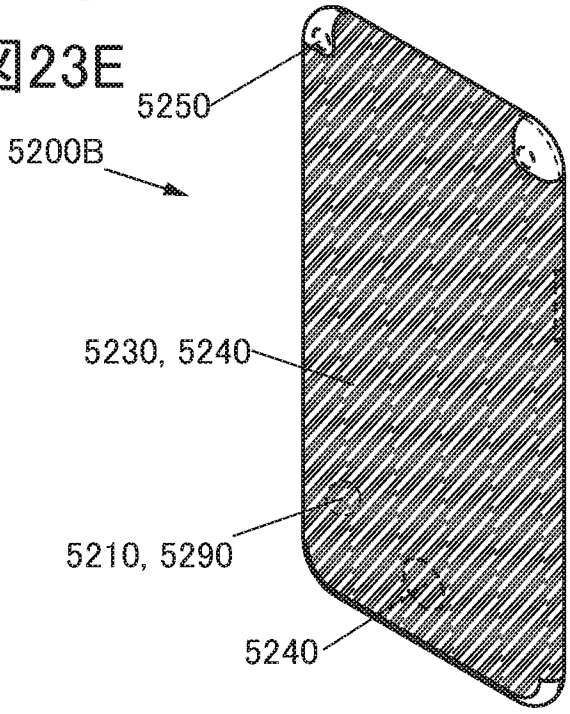


図24A

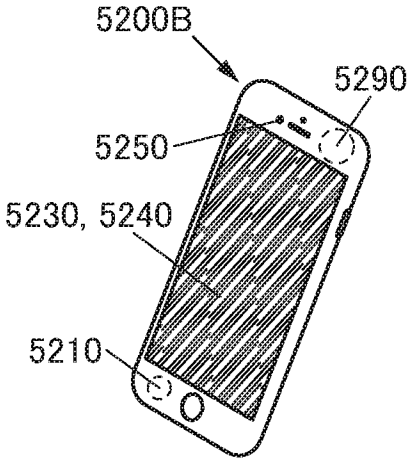


図24B

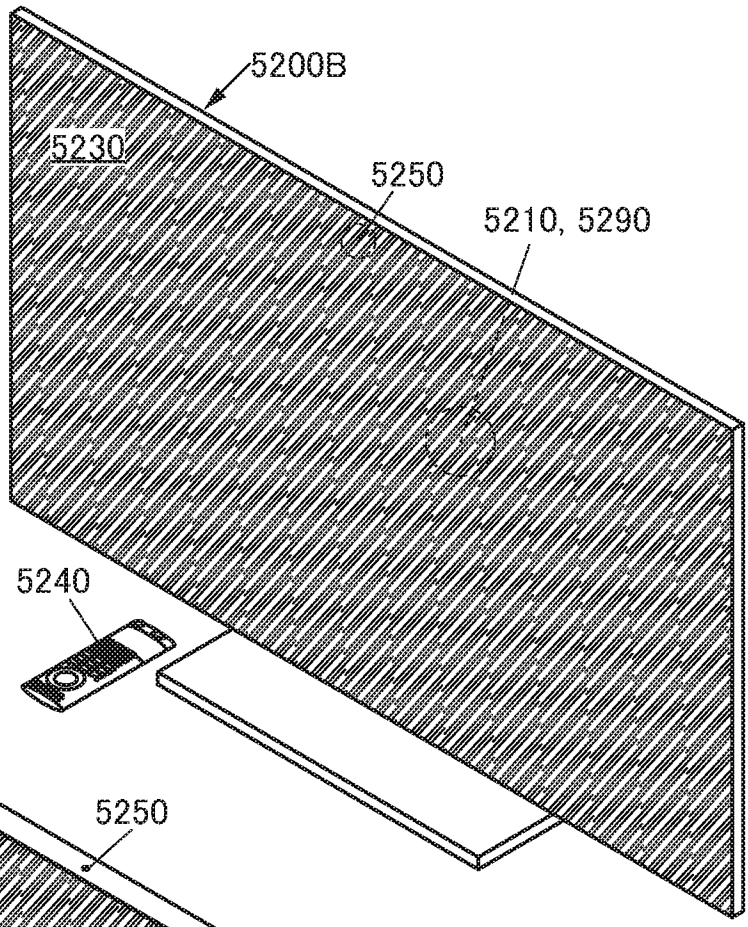


図24C

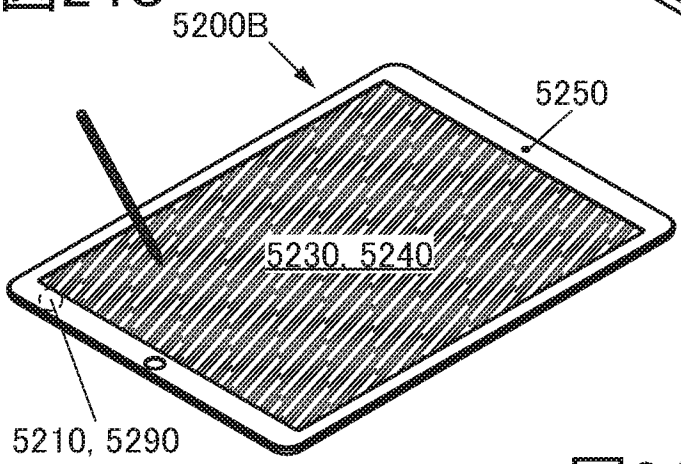


図24D

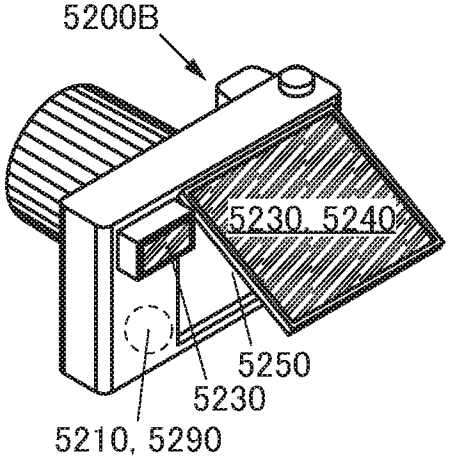


図24E

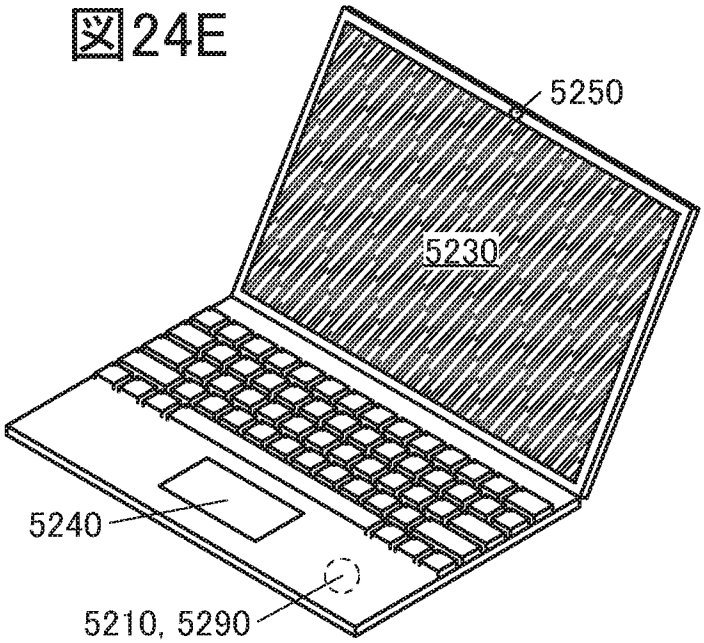


図25A

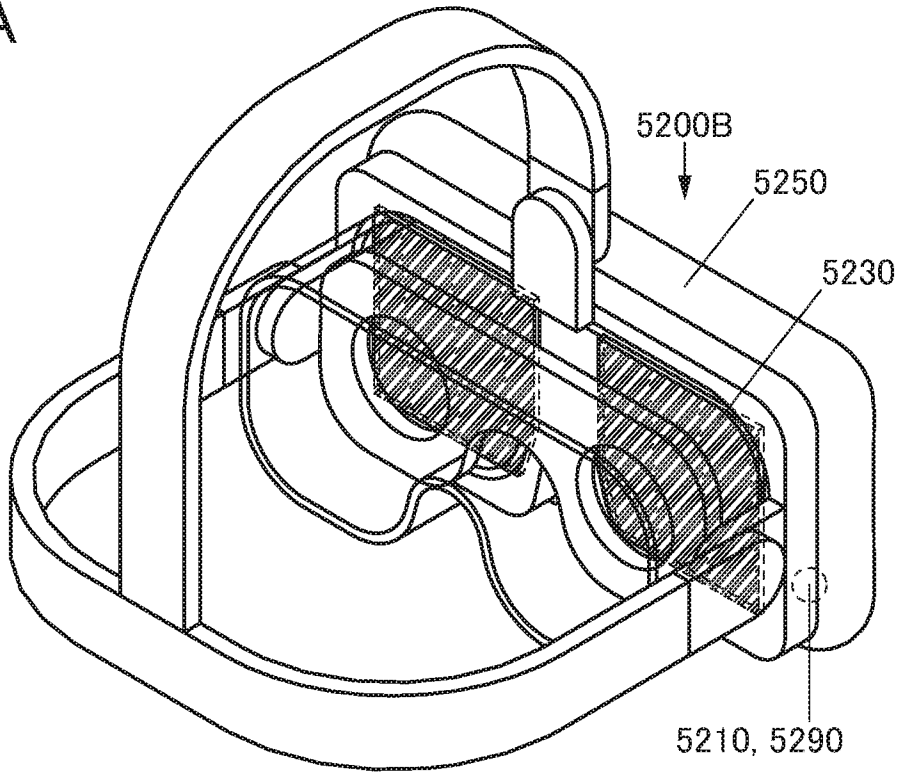
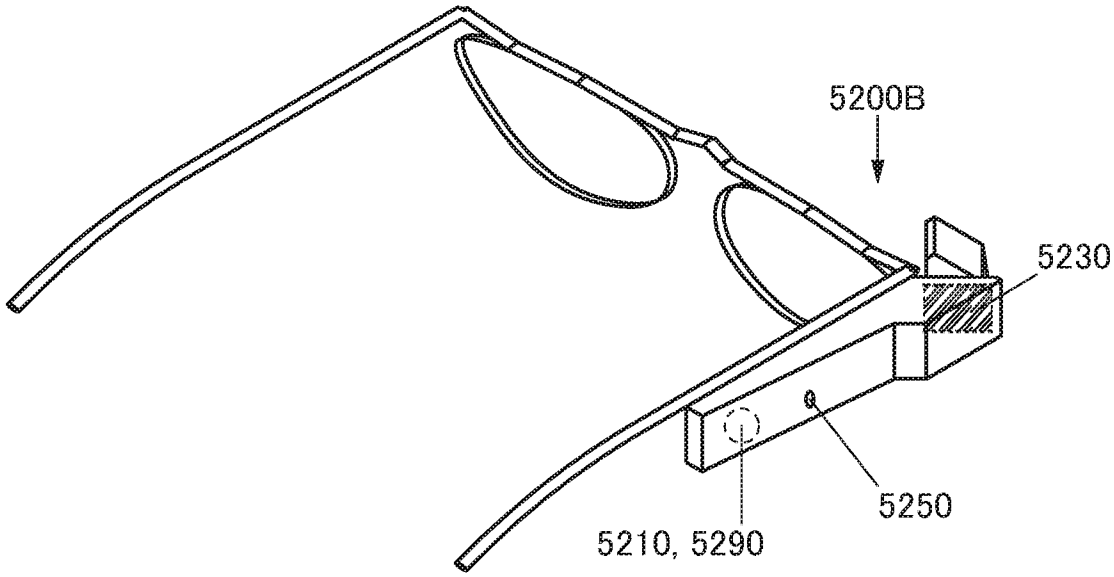


図25B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2020/055939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B 33/22(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H01L 21/28(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/02(2006.01)i; H05B 33/14(2006.01)i; H05B 33/24(2006.01)i
FI: H05B33/22 Z; H05B33/14 A; H05B33/14 Z; H01L27/32; H05B33/02; H05B33/24; G09F9/30 338; G09F9/30 365; H01L21/28 301R
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)
H05B33/22; G09F9/30; H01L21/28; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02; H05B33/14; H05B33/24

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-221811 A (CANON INC.) 12.11.2012 (2012-11-12) paragraphs [0011]-[0022], [0033], [0048]-[0058], fig. 1	1-5 4-5
X Y	WO 2017/195560 A1 (JOLED INC.) 16.11.2017 (2017-11-16) paragraphs [0023]-[0047], [0070], fig. 6-7	1 1, 4-10
Y	JP 2017-227896 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 28.12.2017 (2017-12-28) claims 1-11, paragraphs [0029]-[0045], [0057]-[0073], [0166]-[0188], fig. 1-2, 7	1, 4-10
Y	WO 2016/092883 A1 (JOLED INC.) 16.06.2016 (2016-06-16) paragraphs [0057], [0085]	4-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
☒ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 August 2020 (26.08.2020)	08 September 2020 (08.09.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2020/055939

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2018/062130 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 05.04.2018 (2018-04-05) paragraphs [0040], [0139], [0175]	4-5
A	JP 2017-208173 A (JAPAN DISPLAY INC.) 24.11.2017 (2017-11-24) entire text, all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2020/055939

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-221811 A	12 Nov. 2012	(Family: none)	
WO 2017/195560 A1	16 Nov. 2017	US 2019/0074471 A1 paragraphs [0051]-[0074], [0100], fig. 6-7 CN 109315049 A	
JP 2017-227896 A	28 Dec. 2017	US 2017/0365224 A1 claims 1-17, paragraphs [0054]-[0070], [0082]-[0098], [0191]-[0213], fig. 1-2, 7	
WO 2016/092883 A1	16 Jun. 2016	US 2017/0271607 A1 paragraphs [0054], [0082]	
WO 2018/062130 A1	05 Apr. 2018	US 2019/0221596 A1 paragraphs [0099], [0228], [0397] KR 10-2019-0035913 A CN 109791235 A TW 201821253 A	
JP 2017-208173 A	24 Nov. 2017	US 2017/0330920 A1 entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/IB2020/055939

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05B 33/22(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H01L 21/28(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/02(2006.01)i; H05B 33/14(2006.01)i; H05B 33/24(2006.01)i
FI: H05B33/22 Z; H05B33/14 A; H05B33/14 Z; H01L27/32; H05B33/02; H05B33/24; G09F9/30 338; G09F9/30 365; H01L21/28 301R

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05B33/22; G09F9/30; H01L21/28; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02; H05B33/14; H05B33/24

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

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

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）

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
X	JP 2012-221811 A (キヤノン株式会社) 12.11.2012 (2012-11-12) 段落[0011]-[0022], [0033], [0048]-[0058], 図１	1-5
Y		4-5
X	WO 2017/195560 A1 (株式会社ＪＯＬＥＤ) 16.11.2017 (2017-11-16) 段落[0023]-[0047], [0070], 図６－７	1
Y		1, 4-10
Y	JP 2017-227896 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 28.12.2017 (2017-12-28) 請求項１－１１, 段落[0029]-[0045], [0057]-[0073], [0166]-[0188], 図１－２, ７	1, 4-10
Y	WO 2016/092883 A1 (株式会社ＪＯＬＥＤ) 16.06.2016 (2016-06-16) 段落[0057], [0085]	4-5
Y	WO 2018/062130 A1 (富士フイルム株式会社) 05.04.2018 (2018-04-05) 段落[0040], [0139], [0175]	4-5

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
26.08.2020	08.09.2020

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）
酒井　康博 20 1761

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告

国際出願番号
PCT/IB2020/055939

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
A	JP 2017-208173 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 24.11.2017 (2017-11-24) 全文, 全図	1-10

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/IB2020/055939

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-221811 A	12.11.2012	（ファミリーなし）	
WO 2017/195560 A1	16.11.2017	US 2019/0074471 A1 段落[0051]-[0074], [0100], Figs. 6-7 CN 109315049 A	
JP 2017-227896 A	28.12.2017	US 2017/0365224 A1 Claims 1-17 , 段落[0054]-[0070], [0082]-[0098], [0191]-[0213], Figs. 1-2, 7	
WO 2016/092883 A1	16.06.2016	US 2017/0271607 A1 段落[0054], [0082]	
WO 2018/062130 A1	05.04.2018	US 2019/0221596 A1 段落[0099], [0228], [0397] KR 10-2019-0035913 A CN 109791235 A TW 201821253 A	
JP 2017-208173 A	24.11.2017	US 2017/0330920 A1 全文, 全図	