(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
2019年11月21日(21.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/220299 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1334 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/IB2019/053911

(22) 国際出願日： 2019年5月13日(13.05.2019)

(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 2018-096512 2018年5月18日(18.05.2018) JP
特願 2018-105088 2018年5月31日(31.05.2018) JP
特願 2018-150750 2018年8月9日(09.08.2018) JP
特願 2018-159170 2018年8月28日(28.08.2018) 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: 久保田大介 **(KUBOTA, Daisuke)**; 〒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). 石谷哲二 **(ISHITANI, Tetsuji)**; 〒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). 山下晃央 **(YAMASHITA, Akio)**; 〒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).

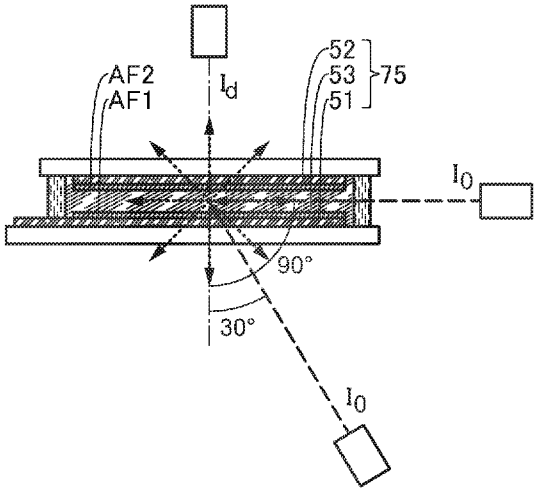
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** LIQUID CRYSTAL ELEMENT, DISPLAY PANEL, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 液晶素子、表示パネル、表示装置

[図1]

(A)



(57) **Abstract:** The present invention provides a novel liquid crystal element that is exceptionally reliable and easy to use. Further provided is a novel display panel which is extremely easy to use and highly reliable. The liquid crystal element (75) comprises a first electrode (51), a second electrode (52), and a layer (52) containing a liquid crystal material, the second electrode being arranged so as to form, with the first electrode, an electric field that crosses the layer containing the liquid crystal material. When the electric field is in a first state, the layer containing the liquid crystal material scatters incident light at a first scattering intensity, and when the electric field is in a second state, the layer containing the liquid crystal material scatters incident light at a second scattering intensity. The second scattering intensity is larger than the

WO 2019/220299 A1

[続葉有]

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

first scattering intensity. The layer containing the liquid crystal material contains a liquid crystal material and a polymeric material, and the layer containing the liquid crystal material is stabilized by the polymer. The polymeric material is a copolymer of a polyfunctional monomer and a monofunctional monomer, the polyfunctional monomer has a benzoic acid phenyl skeleton, and the monofunctional monomer has a cyclohexylbenzene skeleton.

(57) 要約:利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供する。また、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供する。 第1の電極(51)と第2の電極(52)と液晶材料を含む層(53)とを有する液晶素子(75)であって、第2の電極は第1の電極との間に、液晶材料を含む層を横切る電界を形成するように配置される。液晶材料を含む層は、電界が第1の状態において、入射光を第1の散乱強度で散乱し、電界が第1の状態より大きい第2の状態において、入射光を第2の散乱強度で散乱する。第2の散乱強度は、第1の散乱強度より大きい。液晶材料を含む層は液晶材料および尚分子材料を含み、液晶材料を含む層は尚分子で安定化される。高分子材料は多官能モノマーおよび単官能モノマーの共重合体であり、多官能モノマーは安息香酸フエニル骨格を備え、単官能モノマーはシクロヘキシルベンゼン骨格を備える。

明細書

発明の名称

液晶素子、表示パネル、表示装置

技術分野

［０００１］

本発明の一態様は、液晶素子、表示パネル、表示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］

光透過性を有する第１基板と、前記第１基板と対向し光透過性を有する第２基板と、前記第１基板と前記第２基板との間に配置された光変調層と、画像を表示する表示領域と法線方向で対向する位置の外側から前記光変調層を照明する光源ユニットと、前記第１基板に配置され、それぞれレッド、グリーン、またはブルーの互いに異なる色の第１乃至第３カラーフィルタと、前記第１乃至第３カラーフィルタにそれぞれ対向する第１乃至第３電極と、を備え、前記光変調層は、前記第１乃至第３電極のそれぞれによって生じる電場に応じて、前記第１乃至第３カラーフィルタのそれぞれに対向する領域の光散乱性を変調可能である、表示装置が知られている（特許文献１）。

［先行技術文献］

［特許文献］

［０００４］

［特許文献１］米国特許出願公開第２０１８／００２４４０３号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

［０００５］

本発明の一態様は、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することを課題の一とする。または、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することを課題の一とする。または、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することを課題の一とする。または、新規な液晶素子、新規な表示パネル、新規な表示装置または新規な半導体装置を提供することを課題の一とする。

［０００６］

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

課題を解決するための手段

［０００７］

（１）本発明の一態様は、第１の電極と、第２の電極と、液晶材料を含む層と、第１の配向膜と、第２の配向膜と、を有する液晶素子である。

［０００８］

第１の配向膜は、第１の電極および液晶材料を含む層の間に挟まれる領域を備え、第２の配向膜は、第２の電極および液晶材料を含む層の間に挟まれる領域を備える。

［０００９］

第２の電極は第１の電極との間に、液晶材料を含む層を横切る電界を形成するように配置される。

［００１０］

液晶材料を含む層は電界が第１の状態において、入射光を第１の散乱強度で散乱する。また、液晶材料を含む層は電界が第１の状態より大きい第２の状態において、入射光を第２の散乱強度で散乱する。なお、第２の散乱強度は、第１の散乱強度より大きい。

［００１１］

液晶材料を含む層は液晶材料および高分子材料を含み、液晶材料を含む層は高分子で安定化される。

［００１２］

高分子材料は多官能モノマーおよび単官能モノマーの共重合体であり、多官能モノマーは安息香酸フェニル骨格を備え、単官能モノマーはシクロヘキシルベンゼン骨格を備える。

［００１３］

これにより、電界が第１の状態より大きい第２の状態において、入射光をより強く散乱することができる。または、入射光を透過しやすい状態において消費する電力を少なくできる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することができる。

［００１４］

（２）また、本発明の一態様は、第２の散乱強度が第１の散乱強度の１０倍以上である上記の液晶素子である。

［００１５］

これにより、入射光を透過する状態と、入射光を散乱する状態のコントラスト比を大きくすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することができる。

［００１６］

（３）また、本発明の一態様は、画素を有し、画素は画素回路および上記の液晶素子を備える。また、液晶素子は画素回路と電気的に接続される。

［００１７］

これにより、光の散乱または透過を制御して、画像を表示することができる。または、表示素子を透過して、風景などを観察することができる。または、風景に重ねて画像を表示することができる。または、例えば、サイドライトが射出する光を散乱して、画像を表示することができる。

［００１８］

（４）また、本発明の一態様は、表示領域を有する表示パネルである。

［００１９］

表示領域は、一群の画素、他の一群の画素、走査線および信号線を備える。

［００２０］

一群の画素は、画素を含み、行方向に配設される。

［００２１］

他の一群の画素は、画素を含み、行方向と交差する列方向に配設される。

［００２２］

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

［００２３］

これにより、複数の画素に画像情報を供給することができる。または、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パネルを提供することができる。

［００２４］

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

［００２５］

制御部は画像情報および制御情報が供給される。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もとづいて制御信号を生成する。制御部は情報および制御信号を供給する。

［００２６］

表示パネルは情報および制御信号が供給される。表示パネルは駆動回路を備え、駆動回路は制御信号に基づいて動作する。また、画素は情報に基づいて表示する。

［００２７］

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。

［００２８］

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。

［００２９］

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。

［００３０］

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。

［００３１］

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。

［００３２］

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。

［００３３］

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。

［００３４］

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

［００３５］

本発明の一態様によれば、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することができる。または、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。または、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。または、新規な液晶素子、新規な表示パネル、新規な表示装置または、新規な半導体装置を提供することができる。

［００３６］

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

［００３７］

［図１］（Ａ）および（Ｂ）実施の形態に係る液晶素子の構成を説明する図。

［図２］（Ａ）および（Ｂ）実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図。

［図３］（Ａ）乃至（Ｃ）実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図。

［図４］（Ａ）および（Ｂ）実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図。

［図５］（Ａ）および（Ｂ）実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図。

［図６］実施の形態に係る表示パネルの構成を説明する図。

［図７］実施の形態に係る表示装置の構成を説明する図。

［図８］実施例に係る液晶素子の散乱強度を説明する図。

［図９］実施例に係る液晶素子のコントラスト比を説明する図。

［図１０］（Ａ）および（Ｂ）実施例に係る液晶素子の特性を説明する図。

［図１１］（Ａ）および（Ｂ）実施例に係る液晶素子の特性を説明する図。

［図１２］（Ａ）および（Ｂ）実施例に係る表示パネルの表示特性を説明する写真。

［図１３］（Ａ）および（Ｂ）実施例に係る表示パネルの特性を説明する図。

［図１４］実施例に係る表示パネルの特性を説明する図。

［図１５］実施例に係る表示パネルの表示性能を説明する写真。

［図１６］（Ａ）および（Ｂ）実施例に係る液晶素子の特性を説明する図。

［図１７］実施例に係る液晶素子の特性を説明する図。

［図１８］（Ａ－１）乃至（Ｃ－２）実施例に係る表示パネルの表示性能を説明する図。

［図１９］実施例に係る表示パネルの表示性能を説明する図。

［図２０］実施例に係る表示パネルの表示性能を説明する図。

発明を実施するための形態

［００３８］

本発明の一態様は、第１の電極と、第２の電極と、液晶材料を含む層と、を有する液晶素子である。第２の電極は第１の電極との間に、液晶材料を含む層を横切る電界を形成するように配置される。液晶材料を含む層は、電界が第１の状態において、入射光を第１の散乱強度で散乱し、電界が第１の状態より大きい第２の状態において、入射光を第２の散乱強度で散乱する。第２の散乱強度は、第１の散乱強度より大きい。液晶材料を含む層は液晶材料および高分子材料を含み、液晶材料を含む層は高分子で安定化される。高分子材料は多官能モノマーおよび単官能モノマーの共重合体であり、多官能モノマーは安息香酸フェニル骨格を備え、単官能モノマーはシクロヘキシルベンゼン骨格を備える。

［００３９］

これにより、電界が第１の状態より大きい第２の状態において、入射光をより強く散乱することができる。または、入射光を透過しやすい状態において消費する電力を少なくできる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することができる。

［００４０］

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。

［００４１］

（実施の形態１）

本実施の形態では、本発明の一態様の液晶素子の構成について、図１を参照しながら説明する。

［００４２］

図１（Ａ）は本発明の一態様の液晶素子の構成を説明する断面図であり、図１（Ｂ）は本発明の一態様の液晶素子の構成を説明する上面図である。

［００４３］

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。

［００４４］

＜液晶素子の構成例１．＞

本実施の形態で説明する液晶素子７５は、電極５１と、電極５２と、液晶材料を含む層５３と、を有

する。また、配向膜ＡＦ１と、配向膜ＡＦ２と、を有する。

［００４５］

《配向膜ＡＦ１および配向膜ＡＦ２の構成例》

配向膜ＡＦ１は、電極５１および液晶材料を含む層５３の間に挟まれる領域を備える。また、配向膜ＡＦ２は、電極５２および液晶材料を含む層５３の間に挟まれる領域を備える。

［００４６］

およそ水平方向に液晶を配向する配向膜を配向膜ＡＦ１および配向膜ＡＦ２に用いることができる。例えば、３°から５°程度の角度を、プレチルト角にすることができる。

［００４７］

なお、配向膜ＡＦ２は、配向膜ＡＦ１に対してアンチパラレルになるようにラビング処理される。また、配向膜ＡＦ１または配向膜ＡＦ２の厚さを、例えば、７０ｎｍにすることができる。

［００４８］

《電極５１および電極５２の構成例》

電極５２は、電極５１との間に、液晶材料を含む層５３を横切る電界を形成するように配置される。

［００４９］

《液晶材料を含む層５３の構成例１.》

液晶材料を含む層５３は、電界が第１の状態において、入射光I_0を第１の散乱強度で散乱する。

［００５０］

また、液晶材料を含む層５３は、電界が第１の状態より大きい第２の状態において、入射光I_0を第２の散乱強度で散乱する。なお、第２の散乱強度は、第１の散乱強度より大きい。

［００５１］

なお、液晶材料を含む層５３の厚さを、例えば、４μｍにすることができる。

［００５２］

《液晶材料を含む層５３の構成例２.》

液晶材料を含む層５３は、液晶材料および高分子材料を含み、液晶材料を含む層５３は、高分子で安定化される。

［００５３］

《液晶材料の構成例》

例えば、メルク社製液晶材料ＭＤＡ－００－３５０６を、液晶材料を含む層５３に用いることができる。

［００５４］

《高分子材料の構成例》

高分子材料は、多官能モノマーおよび単官能モノマーの共重合体である。

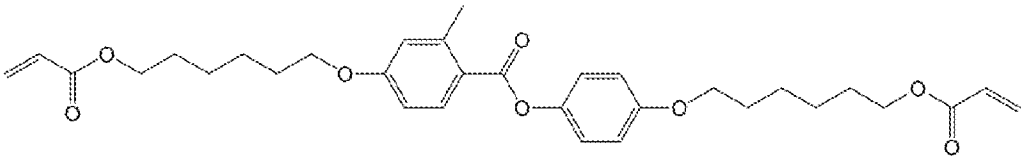
［００５５］

《多官能モノマーの構成例》

多官能モノマーは、安息香酸フェニル骨格を備える。例えば、安息香酸フェニル骨格を有するジアクリレートを多官能モノマーに用いることができる。具体的には、下記の構造式（１）で表す材料を、多官能モノマーに用いることができる。

［００５６］

［化１］



(1)

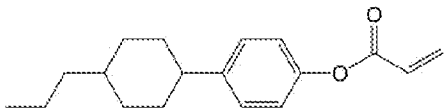
［００５７］

《単官能モノマーの構成例》

単官能モノマーは、シクロヘキシルベンゼン骨格を備える。例えば、シクロヘキシル骨格を有するアクリレートを単官能モノマーに用いることができる。具体的には、下記の構造式（２）乃至構造式（４）で表す材料を、単官能モノマーに用いることができる。

［００５８］

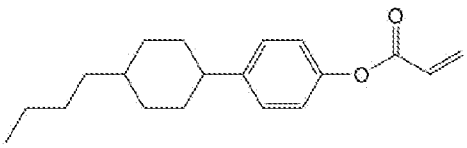
［化２］



(2)

［００５９］

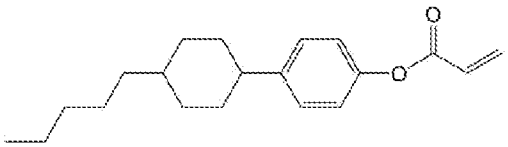
［化３］



(3)

［００６０］

［化４］



(4)

［００６１］

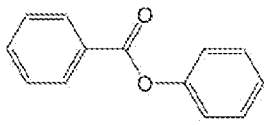
これにより、電界が第１の状態より大きい第２の状態において、入射光をより強く散乱することができる。または、入射光を透過しやすい状態において消費する電力を少なくできる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することができる。

［００６２］

なお、安息香酸フェニルは構造式（５）で表す構造を有し、シクロヘキシルベンゼンは構造式（６）で表す構造を有する。また、いずれも置換基を有していてもよい。

［００６３］

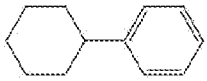
［化５］



(5)

［００６４］

［化６］



(6)

［００６５］

＜液晶素子の構成例２．＞

また、本実施の形態で説明する液晶素子は、第２の散乱強度が、第１の散乱強度の１０倍以上である。

［００６６］

これにより、入射光を透過する状態と、入射光を散乱する状態のコントラスト比を大きくすることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な液晶素子を提供することができる。

［００６７］

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。

［００６８］

（実施の形態２）

本実施の形態では、本発明の一態様の表示パネルの構成について、図２および図３を参照しながら説明する。

［００６９］

図２は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図２（Ａ）は本発明の一態様の表示パネルの上面図であり、図２（Ｂ）は図２（Ａ）の一部である。

［００７０］

図３は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図３（Ａ）は図２（Ａ）の切断線Ｘ１－Ｘ２、Ｘ３－Ｘ４、Ｘ９－Ｘ１０における断面図であり、図３（Ｂ）および図３（Ｃ）は画素回路５３０（ｉ，ｊ）を説明する回路図である。

［００７１］

図４は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図４（Ａ）は図２（Ａ）の画素７０２（ｉ，ｊ）の断面図であり、図４（Ｂ）は図４（Ａ）の一部を説明する断面図である。

［００７２］

＜表示パネル７００の構成例１．＞

本実施の形態で説明する表示パネル７００は、表示領域２３１と、機能層５２０と、を有する（図２（Ａ）および図３（Ａ）参照）。

［００７３］

《表示領域２３１の構成例１．》

表示領域２３１は、画素７０２（ｉ，ｊ）を有する。画素７０２（ｉ，ｊ）は、表示素子７５０（ｉ，ｊ）および画素回路５３０（ｉ，ｊ）を備える。

［００７４］

《画素７０２（ｉ，ｊ）の構成例１．》

例えば、実施の形態１に記載の液晶素子７５を表示素子７５０（ｉ，ｊ）に用いることができる。表示素子７５０（ｉ，ｊ）は、画素回路５３０（ｉ，ｊ）と電気的に接続される。

［００７５］

《機能層５２０の構成例１．》

機能層５２０は、画素回路５３０（ｉ，ｊ）を含む。また、機能層５２０は、開口部５９１Ａを備える。例えば、開口部５９１Ａにおいて、画素回路５３０（ｉ，ｊ）は表示素子７５０（ｉ，ｊ）と電気的に接続される（図３（Ａ）参照）。

［００７６］

《画素回路５３０（ｉ，ｊ）の構成例１．》

画素回路５３０（ｉ，ｊ）は、走査線Ｇ１（ｉ）と電気的に接続される（図３（Ｂ）参照）。

［００７７］

例えば、スイッチ、トランジスタ、ダイオード、抵抗素子、インダクタまたは容量素子等を画素回路５３０（ｉ，ｊ）に用いることができる。具体的には、トランジスタをスイッチに用いることができる。

［００７８］

具体的には、画素回路５３０（ｉ，ｊ）は、容量素子Ｃ１１およびスイッチＳＷ１を含む。

［００７９］

《容量素子Ｃ１１の構成例》

容量素子Ｃ１１は、スイッチＳＷ１と電気的に接続される第１の電極と、配線ＣＳＣＯＭと電気的に接続される第２の電極と、を有する。

［００８０］

《スイッチＳＷ１の構成例１．》

例えば、トランジスタをスイッチＳＷ１に用いることができる。

［００８１］

例えば、ボトムゲート型のトランジスタまたはトップゲート型のトランジスタなどを、画素回路５３０（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［００８２］

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４（Ｂ）参照）。

［００８３］

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

［００８４］

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。

［００８５］

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。

［００８６］

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

［００８７］

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、ゲート電極の機能を備える。導電膜５２４を、例えば、導電膜５０４と電気的に接続することができる。

［００８８］

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。

［００８９］

《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。

［００９０］

［水素化アモルファスシリコン］

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

［００９１］

［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。

［００９２］

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。

［００９３］

または、例えば、単結晶シリコンを半導体膜５０８に用いるトランジスタより、トランジスタの作製に要する温度を低くすることができる。

［００９４］

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。

［００９５］

［単結晶シリコン］

例えば、単結晶シリコンを半導体膜５０８に用いることができる。これにより、例えば、水素化アモ

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

［００９６］

《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。

［００９７］

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。

［００９８］

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

［００９９］

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。

［０１００］

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。

［０１０１］

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。

［０１０２］

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。

［０１０３］

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。

［０１０４］

これにより、チラツキを抑制することができる。または、消費電力を低減することができる。または、動きの速い動画を滑らかに表示することができる。または、豊かな階調で写真等を表示することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

［０１０５］

《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膜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半導体膜に用いることができる。

［０１０６］

例えば、有機半導体をトランジスタの半導体膜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。

［０１０７］

《画素回路５３０（ｉ，ｊ）の構成例２.》

本発明の一態様の画素回路の別の構成について、図３（Ｃ）を参照しながら説明する。

［０１０８］

図３（Ｃ）の画素回路５３０（ｉ，ｊ）は容量素子Ｃ１２およびスイッチＳＷ１２を備える点が、図３（Ｂ）を参照しながら説明する構成とは異なる。ここでは構成が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は、上記の説明を援用する。

［０１０９］

《容量素子Ｃ１２の構成例》

容量素子Ｃ１２は、ノードＮ１（ｉ，ｊ）と電気的に接続される第１の端子を備える。また、容量素子Ｃ１２は、スイッチＳＷ１２と電気的に接続される第２の端子を備える。

［０１１０］

《スイッチＳＷ１２の構成例１.》

スイッチＳＷ１２は、制御信号が供給される第１の端子を備える。また、スイッチＳＷ１２は、ノードＮ１（ｉ，ｊ）と電気的に接続される第２の端子を備える。例えば、トランジスタをスイッチＳＷ１２に用いることができる。トランジスタのソース電極およびドレイン電極の一方を第１の端子に用い、他方を第２の端子に用いることができる。

［０１１１］

スイッチＳＷ１２は、スイッチＳＷ１が導通状態から非導通状態に変化するときに、導通状態である。また、スイッチＳＷ１２は、スイッチＳＷ１が非導通状態において、非導通状態から導通状態に変化する機能を備える。また、スイッチＳＷ１２は、スイッチＳＷ１が非導通状態において、導通状態から非導通状態に変化する機能を備える。

［０１１２］

例えば、トランジスタを用いるスイッチＳＷ１またはスイッチＳＷ１２の導通状態は、トランジスタのゲート電極の電位を用いて制御することができる。

［０１１３］

これにより、スイッチＳＷ１を用いてノードＮ１（ｉ，ｊ）の電位を制御することができる。または、スイッチＳＷ１２を用いて、一時的にノードＮ１（ｉ，ｊ）の電位の変化を促進または強調すること

ができる。または、例えば、表示素子７５０（ｉ，ｊ）に液晶表示素子を用いる場合、所謂オーバードライブをすることができる。または、液晶表示素子の動作を速めることができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

［０１１４］

《機能層５２０の構成例２.》

また、機能層５２０は、絶縁膜５２１Ａ、絶縁膜５１８、絶縁膜５１６Ａ、絶縁膜Ｂ、絶縁膜５０６および絶縁膜５０１Ｃ等を備える（図４（Ａ）および（Ｂ）参照）。

［０１１５］

絶縁膜５２１Ａは、画素回路５３０（ｉ，ｊ）および表示素子７５０（ｉ，ｊ）の間に挟まれる領域を備える。

［０１１６］

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

［０１１７］

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。

［０１１８］

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。

［０１１９］

［絶縁膜５２１Ａ］

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５２１Ａに用いることができる。

［０１２０］

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５２１Ａに用いることができる。

［０１２１］

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５２１Ａ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。

［０１２２］

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５２１Ａに用いることができる。また、感光性を有する材料を用いて形成してもよい。これにより、絶縁膜５２１Ａは、例えば、絶縁膜５２１Ａ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。

［０１２３］

なお、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５２１Ａ等に好適に用いることができる。

［０１２４］

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

用いることができる。

［０１２５］

［絶縁膜５１８］

例えば、絶縁膜５２１Ａ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。

［０１２６］

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。

［０１２７］

［絶縁膜５１６］

例えば、絶縁膜５２１Ａ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。

［０１２８］

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。

［０１２９］

［絶縁膜５０６］

例えば、絶縁膜５２１Ａ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。

［０１３０］

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。

［０１３１］

［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。

［０１３２］

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。

［０１３３］

［絶縁膜５０１Ｃ］

例えば、絶縁膜５２１Ａに用いることができる材料を絶縁膜５０１Ｃに用いることができる。具体的には、シリコンおよび酸素を含む材料を絶縁膜５０１Ｃに用いることができる。これにより、画素回路または表示素子等への不純物の拡散を抑制することができる。

［０１３４］

＜表示パネル７００の構成例２．＞

また、表示パネル７００は、基材５１０、基材７７０および封止材７０５を備える（図４（Ａ）および図５（Ａ）参照）。

［０１３５］

《基材５１０、基材７７０》

光透過性を備える材料を、基材５１０または基材７７０に用いることができる。

［０１３６］

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

［０１３７］

厚さ０．７ｍｍ以下厚さ０．１ｍｍ以上の材料を基材５１０または基材７７０に用いることができる。具体的には、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、基材５１０または基材７７０の重量を低減することができる。

［０１３８］

例えば、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。

［０１３９］

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。

［０１４０］

例えば、ガラス、セラミックス、金属等の無機材料を用いることができる。具体的には、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリガラス、クリスタルガラス、アルミノ珪酸ガラス、強化ガラス、化学強化ガラス、石英またはサファイア等を、基材５１０または基材７７０に用いることができる。または、アルミノ珪酸ガラス、強化ガラス、化学強化ガラスまたはサファイア等を、表示パネルの使用者に近い側に配置される基材５１０または基材７７０に好適に用いることができる。これにより、使用に伴う表示パネルの破損や傷付きを防止することができる。

［０１４１］

具体的には、無機酸化物膜、無機窒化物膜または無機酸窒化物膜等を基材５１０または基材７７０に用いることができる。例えば、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜等を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。

［０１４２］

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。

［０１４３］

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、または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。

［０１４４］

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。

［０１４５］

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。

［０１４６］

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基材５１０または基材７７０に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基材５１０または基材７７０に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。

［０１４７］

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。

［０１４８］

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素子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。

［０１４９］

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素子等を形成し、形成された絶縁膜、トランジスタまたは容量素子等を、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素子等を形成できる。

［０１５０］

《封止材７０５》

封止材７０５は、基材５１０および基材７７０の間に挟まれる領域を備え、基材５１０および基材７７０を貼り合わせる機能を備える（図５（Ａ）参照）。

［０１５１］

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。

［０１５２］

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。

［０１５３］

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。

［０１５４］

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。

［０１５５］

＜表示パネル７００の構成例３．＞

表示パネル７００は、機能膜７７０Ｐを有する（図４（Ａ）参照）。

［０１５６］

《機能膜７７０Ｐ等》

機能膜７７０Ｐは、表示素子７５０（ｉ，ｊ）と重なる領域を備える。

［０１５７］

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。

［０１５８］

例えば、厚さ１μｍ以下の反射防止フィルムを、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。

［０１５９］

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

［０１６０］

＜表示パネル７００の構成例４．＞

また、表示パネル７００は、構造体ＫＢ１を備える。

［０１６１］

《構造体ＫＢ１》

構造体ＫＢ１は、機能層５２０および基材７７０の間に所定の間隙を設ける機能を備える。

［０１６２］

《表示素子７５０（ｉ，ｊ）の構成例.》

表示素子７５０（ｉ，ｊ）は、例えば、光の散乱または透過を制御する機能を備える。具体的には、実施の形態１で説明する液晶素子７５を表示素子７５０（ｉ，ｊ）に用いることができる。

［０１６３］

表示素子７５０（ｉ，ｊ）は液晶材料を含む層７５３を備える（図４（Ａ）参照）。

［０１６４］

これにより、光の散乱または透過を制御して、画像を表示することができる。または、表示素子７５０（ｉ，ｊ）を透過して、風景などを観察することができる。または、風景に重ねて画像を表示することができる。または、例えば、サイドライトが射出する光を散乱して、画像を表示することができる。

［０１６５］

《表示素子７５０（ｉ，ｊ）の構成例２.》

表示素子７５０（ｉ，ｊ）は、電極７５１（ｉ，ｊ）、電極７５２および液晶材料を含む層７５３を備える。

［０１６６］

電極７５１（ｉ，ｊ）は、開口部５９１Ａにおいて画素回路５３０（ｉ，ｊ）と電気的に接続される。

［０１６７］

電極７５２は、液晶材料の配向を制御する電界を、電極７５１（ｉ，ｊ）との間に形成するように配設される。

［０１６８］

表示素子７５０（ｉ，ｊ）は、配向膜ＡＦ１および配向膜ＡＦ２を備える。

［０１６９］

《液晶材料を含む層７５３》

液晶材料を含む層７５３は、配向膜ＡＦ１および配向膜ＡＦ２に挟まれる領域を備える。

［０１７０］

例えば、１．０×１０^{13}Ω・ｃｍ以上、好ましくは１．０×１０^{14}Ω・ｃｍ以上、さらに好ましくは１．０×１０^{15}Ω・ｃｍ以上の固有抵抗率を備える液晶材料を、液晶材料を含む層７５３に用いることができる。これにより、表示素子７５０（ｉ，ｊ）の透過率の変動を抑制することができる。または、表示素子７５０（ｉ，ｊ）のチラツキを抑制することができる。または、表示素子７５０（ｉ，ｊ）を書き換える頻度を低減することができる。

［０１７１］

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。

［０１７２］

（実施の形態３）

本実施の形態では、本発明の一態様の表示パネルの構成について、図５および図６を参照しながら説明する。

［０１７３］

図６は、本発明の一態様の表示パネルの構成を説明するブロック図である。

［０１７４］

＜表示パネルの構成例４．＞

本実施の形態で説明する表示パネル７００は、表示領域２３１を有する（図６参照）。

［０１７５］

《表示領域２３１の構成例１．》

表示領域２３１は、一群の画素７０２（ｉ，１）乃至画素７０２（ｉ，ｎ）と、他の一群の画素７０２（１，ｊ）乃至画素７０２（ｍ，ｊ）と、走査線Ｇ１（ｉ）と、信号線Ｓ１（ｉ）と、を有する（図６参照）。なお、ｉは１以上ｍ以下の整数であり、ｊは１以上ｎ以下の整数であり、ｍおよびｎは１以上の整数である。

［０１７６］

また、図示しないが、表示領域２３１は、導電膜ＶＣＯＭ１を有する。

［０１７７］

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

［０１７８］

他の一群の画素７０２（１，ｊ）乃至画素７０２（ｍ，ｊ）は行方向と交差する列方向（図中に矢印

Ｃ１で示す方向）に配設され、他の一群の画素７０２（１，ｊ）乃至画素７０２（ｍ，ｊ）は画素７０２（ｉ，ｊ）を含む。

［０１７９］

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

［０１８０］

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

［０１８１］

これにより、複数の画素に画像情報を供給することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示パネルを提供することができる。

［０１８２］

＜表示パネルの構成例５．＞

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

［０１８３］

《駆動回路ＧＤＡ、駆動回路ＧＤＢ》

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

［０１８４］

具体的には、制御情報に基づいて、３０Ｈｚ以上、好ましくは６０Ｈｚ以上の頻度で、選択信号を一の走査線に供給する機能を備える。これにより、動画像をなめらかに表示することができる。

［０１８５］

または、制御情報に基づいて、３０Ｈｚ未満、好ましくは１Ｈｚ未満、より好ましくは一分に一回未満の頻度で選択信号を一の走査線に供給する機能を備える。これにより、フリッカーが抑制された静止画像を表示することができる。

［０１８６］

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

［０１８７］

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

［０１８８］

例えば、ボトムゲート型のトランジスタまたはトップゲート型のトランジスタなどを、駆動回路ＧＤに用いることができる。具体的には、トランジスタＭＧ１を駆動回路ＧＤに用いることができる（図５参照）。

［０１８９］

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

［０１９０］

《駆動回路ＳＤ》

駆動回路ＳＤは、情報Ｖ１１に基づいて画像信号を生成する機能と、当該画像信号を一の表示素子と電気的に接続される画素回路に供給する機能を備える（図６参照）。

［０１９１］

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

［０１９２］

例えば、シリコン基板上に形成された集積回路を駆動回路ＳＤに用いることができる。

［０１９３］

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

［０１９４］

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。

［０１９５］

（実施の形態４）

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置の構成について、図７を参照しながら説明する。

［０１９６］

図７は本発明の一態様の表示装置の構成を説明する図である。図７（Ａ）は本発明の一態様の表示装置のブロック図であり、図７（Ｂ－１）乃至図７（Ｂ－３）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。

［０１９７］

＜表示装置の構成例＞

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

［０１９８］

《制御部２３８の構成例》

制御部２３８は、画像情報Ｖ１および制御情報ＣＩが供給される。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。

［０１９９］

制御部２３８は画像情報Ｖ１に基づいて情報Ｖ１１を生成し、制御情報ＣＩにもとづいて制御信号ＳＰを生成する。また、制御部２３８は情報Ｖ１１および制御信号ＳＰを供給する。

［０２００］

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ＳＰに用いることができる。

［０２０１］

具体的には、制御部２３８は、制御回路２３３、伸張回路２３４および画像処理回路２３５を備える。

［０２０２］

《伸張回路２３４》

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

［０２０３］

《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Ｖ１に含まれる情報を記憶する機能を備える。

［０２０４］

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Ｖ１を補正して情報Ｖ１１を生成する機能と、情報Ｖ１１を供給する機能を備える。

［０２０５］

《表示パネルの構成例》

表示パネル７００は情報Ｖ１１および制御信号ＳＰが供給される。また、表示パネル７００は駆動回路ＧＤを備える。例えば、実施の形態２において説明する表示パネル７００を用いることができる。

［０２０６］

また、例えば、制御回路２３３を表示パネル７００に用いることができる。駆動回路ＧＤを表示パネル７００に用いることができる。

［０２０７］

《制御回路２３３》

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

［０２０８］

例えば、リジッド基板上に形成された制御回路２３３を表示パネル７００に用いることができる。また、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２３３と制御部２３８を、電気的に接続することができる。

［０２０９］

《駆動回路ＧＤ》

駆動回路ＧＤは制御信号ＳＰに基づいて動作する。

［０２１０］

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

［０２１１］

例えば、駆動回路ＳＤＡ（１）、駆動回路ＳＤＡ（２）、駆動回路ＳＤＢ（１）、駆動回路ＳＤＢ（２）、駆動回路ＳＤＣ（１）および駆動回路ＳＤＣ（２）は、制御信号ＳＰおよび情報Ｖ１１が供給され、画像信号を供給することができる。

［０２１２］

制御信号ＳＰ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。

［０２１３］

《画素７０２（ｉ，ｊ）の構成例》

画素７０２（ｉ，ｊ）は、情報Ｖ１１に基づいて表示する。

［０２１４］

これにより、表示素子を用いて画像情報を表示することができる。その結果、利便性または信頼性に優れた新規な表示装置を提供することができる。または、例えば、テレビジョン受像システム（図７（Ｂ－１）参照）、映像モニター（図７（Ｂ－２）参照）またはノートブックコンピュータ（図７（Ｂ－３）参照）などを提供することができる。

［０２１５］

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。

［実施例１］

［０２１６］

本実施例では、作製した本発明の一態様の液晶素子の構成と評価結果について、図１、図８乃至図１２を参照しながら説明する。

［０２１７］

＜作製した液晶素子の構成＞

無アルカリガラスを基材に用いた。基材上に透明導電膜を形成し、電極に用いた。電極５１上に配向膜ＡＦ１を形成し、電極５２上に配向膜ＡＦ２を形成した。配向膜ＡＦ１を水平方向に配向するようにラビングし、配向膜ＡＦ２を配向膜ＡＦ１に対してアンチパラレルになるようにラビングした。

［０２１８］

液晶材料、多官能モノマーおよび単官能モノマーを含む組成物を、電極５１および電極５２の間に封止材を用いて封入し、液晶材料を含む層５３を高分子安定化した。具体的には、３０℃において、当該組成物に紫外線を照射して、液晶材料を含む層５３を形成した。なお、液晶材料を含む層５３の厚さが４．０μｍになるように、セルギャップを設けた。

［０２１９］

《液晶材料を含む層の構成》

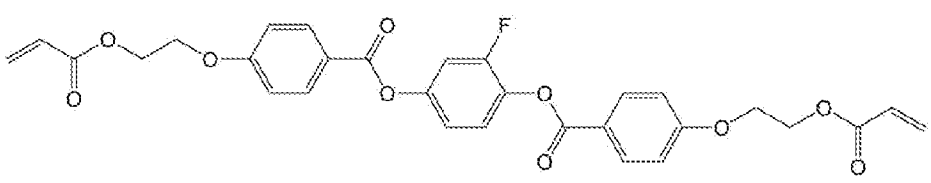
液晶材料を含む層５３の構成が異なる７種類の素子を作製した（表１参照）。具体的には、構造式（２）乃至構造式（４）で表す単官能のモノマーから選んだ一つと、構造式（１）で表す２官能のモノマーを混合して、素子Ａ、素子Ｂおよび素子Ｃを作製した。

［０２２０］

また、構造式（３）で表す単官能のモノマーおよび下記の構造式（７）で表す２官能のモノマーを混合して素子Ｄを作製した。

［０２２１］

［化７］



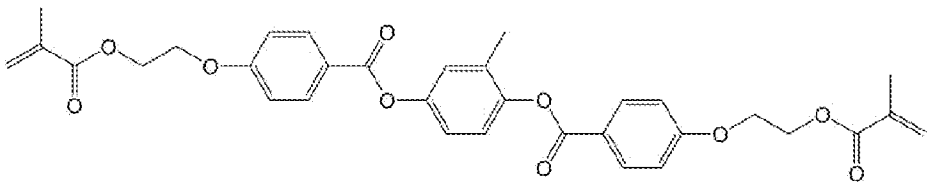
(7)

［０２２２］

また、下記の構造式（８）で表す２官能のモノマーを用いて素子Ｅを作製した。なお、構造式（７）で表す材料および構造式（８）で表す多官能モノマーは、いずれも安息香酸フェニル骨格を備える。

［０２２３］

［化８］



(8)

［０２２４］

なお、構造式（１）で表す２官能のモノマーを用いて、比較例１の素子を作製し、構造式（７）で表す２官能のモノマーを用いて、比較例２の素子を作製した。

［０２２５］

なお、表１において、符号ＬＣ－１は液晶材料（メルク社製：ＭＤＡ－００－３５０６）に対応する。また、符号ＤＭ－１は構造式（１）で表す２官能のモノマーに対応し、符号ＤＭ－２は構造式（７）で表す２官能のモノマーに対応し、符号ＤＭ－３は構造式（８）で表す２官能のモノマーに対応する。また、符号ＭＭ－１は構造式（２）で表す単官能のモノマーに対応し、符号ＭＭ－２は構造式（３）で表す単官能のモノマーに対応し、符号ＭＭ－３は構造式（４）で表す単官能のモノマーに対応する。なお、液晶材料が９２．５重量％、モノマーが７．５重量％になるように混合して用いた。

［０２２６］

［表１］

	液晶材料	モノマー	
		2官能	単官能
素子A	LC-1(92.5wt%)	DM-1(5.0wt%)	MM-1(2.5wt%)
素子B	LC-1(92.5wt%)	DM-1(5.0wt%)	MM-2(2.5wt%)
素子C	LC-1(92.5wt%)	DM-1(5.0wt%)	MM-3(2.5wt%)
素子D	LC-1(92.5wt%)	DM-2(5.0wt%)	MM-2(2.5wt%)
素子E	LC-1(92.5wt%)	DM-3(7.5wt%)	――
比較例1	LC-1(92.5wt%)	DM-1(7.5wt%)	――
比較例2	LC-1(92.5wt%)	DM-2(7.5wt%)	――

［０２２７］

＜評価方法＞

作製した液晶素子の散乱強度、耐熱性およびコントラスト比について、以下の方法を用いて評価した。

［０２２８］

《散乱強度の評価》

強度I_0の光を、液晶素子７５を通る垂線から３０°傾けて、液晶素子７５の一方の面に照射した（図１（Ａ）参照）。また、散乱する光の強度I_dを、対向する面の垂線方向において測定し、入射光の強度I_0に対する散乱光の強度I_dの割合（I_d／I_0）を散乱強度とした。なお、液晶素子を配置せず、検出器を光源と正対する位置に配置すると、当該検出器は入射光の強度I_0を観測する。また、液晶素子７５を通る垂線を軸にして、液晶素子７５を回転しながら複数回測定し、当該複数の測定値を平均した値を、散乱光の強度I_dに採用した（図１（Ｂ）参照）。なお、配向膜ＡＦ１に施したラビングの方向を基準に、当該方向に対する角度を方位角θと定義した。また、光源にはハロゲンランプを用いた。

［０２２９］

《耐熱性の評価》

液晶素子を１２０℃の環境で１時間保存する試験を行った。当該試験の前後に、液晶素子の散乱強度を評価し、比較した。

［０２３０］

《コントラスト比の評価》

液晶素子７５を通る垂線から９０°傾けて、光を液晶素子７５の側面から照射した（図１（Ａ）参照）。また、液晶素子７５の面の垂線方向に散乱する光の強度を測定した。なお、電極５１および電極５２の間の電圧を、０．２Ｖステップで０Ｖから３０Ｖまで上昇し、散乱する光の強度を各ステップで測定した。一群の測定値に含まれる、散乱光の強度I_dの最小値I_{dmin}および最大値I_{dmax}の比の値（I_{dmax}/I_{dmin}）をコントラスト比と定義した。なお、本実施例で作製した液晶素子は、電極５１および電極５２の間の電圧が０Ｖの時に、散乱する光の強度I_dは最小値I_{dmin}となる。

［０２３１］

＜評価結果１．＞

電極５１および電極５２の間に電圧を印加しない状態で、散乱強度を測定した結果を示す（図８参照）。

［０２３２］

耐熱性試験前において、素子Ａ、素子Ｂおよび素子Ｃは、比較例１の液晶素子より散乱強度が低かった。言い換えると、添加した単官能のモノマーが光の散乱を抑制し、液晶素子７５の透明性を向上した。

［０２３３］

１２０℃の環境で１時間保存する耐熱性試験後において、素子Ａ、素子Ｂおよび素子Ｃは、比較例１の液晶素子より散乱強度が低かった。また、散乱強度の耐熱性試験に伴う変化が抑制されていた。言い換えると、添加した単官能のモノマーが、液晶素子７５の信頼性を向上させた。

［０２３４］

＜評価結果２．＞

作製した液晶素子のそれぞれについて、コントラスト比を測定した（図９参照）。素子Ａ、素子Ｂおよび素子Ｃは、比較例１の液晶素子よりコントラスト比が高い。言い換えると、添加した単官能のモノマーが、液晶素子のコントラスト比を向上させた。

［０２３５］

＜評価結果３．＞

素子Ｄについて、散乱強度の入射光方位角に対する依存性を測定した（図１０（Ａ）参照）。耐熱性試験前の素子Ｄについての結果を素子Ｄ－１、耐熱性試験後の素子Ｄについての結果を素子Ｄ－２として示す。

［０２３６］

比較例２について、散乱強度の入射光方位角に対する依存性を測定した（図１０（Ｂ）参照）。耐熱性試験前の比較例２についての結果を比較例２－１、耐熱性試験後の比較例２についての結果を比較例２－２として示す。

［０２３７］

比較例２に比べて素子Ｄの散乱強度は小さい。また、比較例２に比べて素子Ｄの散乱強度の耐熱性試験に伴う変化も抑制されていた。言い換えると、添加した単官能のモノマーが液晶素子の信頼性を向

上させた。

［０２３８］

また、素子Ｅについても、散乱強度の入射光方位角に対する依存性を測定した（図１１（Ａ）参照）。耐熱性試験前の素子Ｅについての結果を素子Ｅ－１、耐熱性試験後の素子Ｅについての結果を素子Ｅ－２として示す。素子Ｅの散乱強度の耐熱性試験に伴う変化は小さい。

［０２３９］

＜評価結果４．＞

素子Ｄ、素子Ｅ、比較例２について、散乱強度の電圧依存性を測定した（図１１（Ｂ）参照）。散乱強度の飽和領域において、素子Ｄは比較例２と同程度光を散乱した。なお、電圧を印加してから散乱強度が飽和するまでの時間を応答速度とすると、素子Ｄの応答速度は２．４ｍｓｅｃ、素子Ｅの応答速度は２．０ｍｓｅｃであった。

［０２４０］

＜評価結果５．＞

所定の形状を備える導電膜を電極５１に用いた液晶素子を作製した。電極５１および電極５２の間に電圧を印加しない状態を図１２（Ａ）に示し、１５Ｖの電圧を印加した状態を図１２（Ｂ）に示した。なお、液晶素子の側面にＬＥＤを配置して、青色の光を照射した。入射した光は電極５１の形状に応じて散乱し、透明な領域の中に文字を表示できた。

［０２４１］

なお、本実施例は、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。

［実施例２］

［０２４２］

本実施例では、作製した本発明の一態様の表示装置の構成と評価結果について、図１３乃至図１７を参照しながら説明する。

［０２４３］

図１３は本発明の一態様の表示パネルの構成を説明する図である。図１３（Ａ）は本発明の一態様の表示パネルの画素の上面図であり、図１３（Ｂ）は画素回路および表示素子の回路図である。

［０２４４］

図１４は本発明の一態様の表示パネルの透過率の波長依存性を説明する図である。

［０２４５］

図１５は本発明の一態様の表示パネルの表示性能を説明する図である。

［０２４６］

図１６は本発明の一態様の液晶素子の特性を説明する図である。図１６（Ａ）は本発明の一態様の液晶素子の散乱強度の印加電圧依存性を説明する特性曲線であり、図１６（Ｂ）は本発明の一態様の液晶素子の表示特性を説明する図である。

［０２４７］

図１７は本発明の一態様の液晶素子に用いる液晶材料を含む層の誘電率の印加電圧依存性を説明する図である。

［０２４８］

図１８は本発明の一態様の表示パネルの表示性能を説明する図である。図１８（Ａ－１）、図１８（Ｂ－１）および図１８（Ｃ－１）は、画像信号のみを用いて表示をした結果を説明する写真であり、図

１８（Ａ－２）、図１８（Ｂ－２）および図１８（Ｃ－２）は、画像信号および制御信号を用いて表示をした結果を説明する写真である。

［０２４９］

＜作製した表示装置の構成＞

表示装置は、表示パネルおよび光源を有する。

［０２５０］

《表示装置の構成》

作製した表示装置の仕様を表２に示す。

［０２５１］

［表２］

パネルサイズ	2.32 inch (portrait)
有効画素数	240 (H) × 360 (V)
画素サイズ	136.0 μm (H) × 136.0 μm (V)
精細度	186.8 ppi
液晶方式	高分子分散型液晶
カラー化方式	フィールドシーケンシャル
開口率	78.50%
フレーム周波数	60 Hz
映像信号形式	アナログ線順次
Gate Driver	内蔵

［０２５２］

周波数が３７．３１ｋＨｚの信号をクロック信号に用いて、駆動回路ＧＤを動作した。また、駆動回路ＧＤは、電圧が－３５Ｖの信号と、電圧が＋２０Ｖの信号を供給することができた。

［０２５３］

なお、導電膜ＶＣＯＭ１の電位を－１５Ｖと＋１５Ｖになるように制御して、表示素子７５０（ｉ，ｊ）に加える電圧を反転した。

［０２５４］

１水平期間を６．７μｓｅｃにして、駆動回路ＳＤを動作した。また、駆動回路ＳＤは、電圧が－９Ｖの信号と、＋９Ｖの信号を供給することができた。

［０２５５］

作製した表示パネルの透過率は、波長５５０ｎｍ付近で約６２％であった。

［０２５６］

＜表示結果＞

作製した表示装置に画像Ｉｍａｇｅ１を表示した（図１５参照）。なお、表示領域２３１内に見える画像Ｉｍａｇｅ２は、表示パネルの向こう側に重ねて配置した印刷物の外観である。言い換えると、画像Ｉｍａｇｅ２は、表示領域２３１の透明な部分を透過して見える印刷物の外観である。

［０２５７］

液晶素子に加える電圧の最大値が９Ｖになるように、画像信号のみを用いて、３つの異なる画像を表示した（図１８（Ａ－１）、図１８（Ｂ－１）および図１８（Ｃ－１）参照）。

［０２５８］

また、液晶素子に加える電圧の最大値が１６．７Ｖになるように、画像信号および制御信号を用いて、３つの異なる画像を表示した（図１８（Ａ－２）、図１８（Ｂ－２）および図１８（Ｃ－２）参照）。なお、図１８（Ａ－２）は図１８（Ａ－１）に表示した画像信号に制御信号を加えた表示であり、図

１８（Ｂ－２）は図１８（Ｂ－１）に表示した画像信号に制御信号を加えた表示であり、図１８（Ｃ－２）は図１８（Ｃ－１）に表示した画像信号に制御信号を加えた表示である。

［０２５９］

画像信号および制御信号を用いることにより、コントラスト比を高めることができた。

［０２６０］

＜作製した液晶素子の特性＞

４μｍのセルギャップを備える液晶素子を作製し、散乱強度の印加電圧依存性を測定した（図１６（Ａ）参照）。液晶素子はリバースモードで動作した。

［０２６１］

作製した液晶素子に２５６階調の信号を表示した（図１６（Ｂ）参照）。オフセットするための所定の電圧を２５６階調の信号に加えて表示すると、２５６階調の信号のみを液晶素子に表示する場合に比べて、散乱強度を高めることができた。その結果、エッジライトを用いて表示パネルの側面から入射した光を、表示パネルの正面方向等に散乱し、正面の輝度を高めることができた。

［０２６２］

作製した液晶素子の容量の印加電圧依存性を測定し、液晶材料を含む層の誘電率の印加電圧依存性を算出した（図１７参照）。なお、繰り返して測定した結果はよく一致した。

［実施例３］

［０２６３］

本実施例では、作製した本発明の一態様の液晶素子の構成と評価結果について、図１および図１９を参照しながら説明する。

［０２６４］

＜作製した液晶素子の構成＞

無アルカリガラスを基材に用いた。基材上に形成した透明導電膜を電極に用いた。一の基材上の電極５１上に配向膜ＡＦ１を形成し、他の基材上の電極５２上に配向膜ＡＦ２を形成した。なお、配向膜ＡＦ１を水平方向に配向するようにラビングし、配向膜ＡＦ１に対してアンチパラレルに配向するように配向膜ＡＦ２をラビングした。

［０２６５］

液晶材料、多官能モノマーおよび単官能モノマーを含む組成物を、電極５１および電極５２の間に封止材を用いて封止し、液晶材料を含む層５３を高分子安定化した。具体的には、当該組成物に紫外線を照射して、液晶材料を含む層５３を形成した。なお、液晶材料を含む層５３の厚さが４．０μｍになるように、セルギャップを設け、３０℃、４０℃、５０℃の３つの異なる温度で形成した。

［０２６６］

《液晶材料を含む層の構成》

液晶材料を含む層５３の構成が異なる９種類の素子を作製した（表３参照）。具体的には、構造式（４）で表す単官能のモノマーと、構造式（９）で表す２官能のモノマーを混合して、素子Ｆ１乃至素子Ｆ３、素子Ｇ１乃至素子Ｇ３、素子Ｈ１乃至素子Ｈ３を作製した。作製した素子は、例えば、液晶材料を含む層を形成する際に用いた組成物のモノマーの混合比が異なる。または、組成物を高分子安定化した際の温度が異なる。

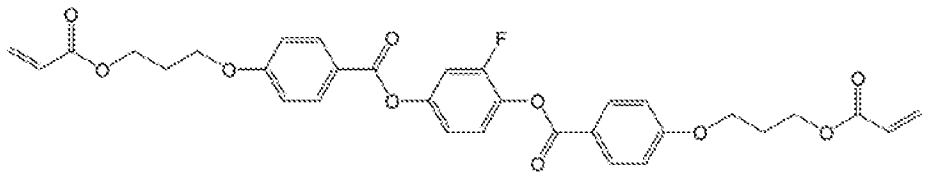
［０２６７］

なお、表３において、符号ＤＭ－４は構造式（９）で表す２官能のモノマーに対応する。また、構造

式（１０）で表す重合開始剤を高分子安定化に用いた。重合開始剤の添加量は、上記組成物の０．１重量％であった。

［０２６８］

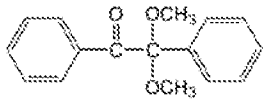
［化９］



(9)

［０２６９］

［化１０］



(10)

［０２７０］

［表３］

	液晶材料	モノマー		高分子安定化温度
		2官能	単官能	
素子F1	LC-1(92.5wt%)	DM-4(5.0wt%)	MM-3(2.5wt%)	30℃
素子F2	LC-1(92.5wt%)	DM-4(5.0wt%)	MM-3(2.5wt%)	40℃
素子F3	LC-1(92.5wt%)	DM-4(5.0wt%)	MM-3(2.5wt%)	50℃
素子G1	LC-1(92.0wt%)	DM-4(5.0wt%)	MM-3(3.0wt%)	30℃
素子G2	LC-1(92.0wt%)	DM-4(5.0wt%)	MM-3(3.0wt%)	40℃
素子G3	LC-1(92.0wt%)	DM-4(5.0wt%)	MM-3(3.0wt%)	50℃
素子H1	LC-1(92.0wt%)	DM-4(5.5wt%)	MM-3(2.5wt%)	30℃
素子H2	LC-1(92.0wt%)	DM-4(5.5wt%)	MM-3(2.5wt%)	40℃
素子H3	LC-1(92.0wt%)	DM-4(5.5wt%)	MM-3(2.5wt%)	50℃

［０２７１］

＜評価結果＞

素子Ｆ１乃至Ｆ３、素子Ｇ１乃至Ｇ３、素子Ｈ１乃至Ｈ３について、コントラスト比を測定した（図１９参照）。いずれの素子もコントラスト比が２５以上と大きい結果となった。素子Ｈ１乃至素子Ｈ３はコントラスト比が高いだけでなく高分子安定化時の温度依存性が小さかった。

［実施例４］

［０２７２］

本実施例では、作製した本発明の一態様の液晶素子の構成と評価結果について、図１および図２０を参照しながら説明する。なお、本実施例で作成した液晶素子は、液晶材料を含む層５３の構成が、実施例３とは異なる。具体的には、液晶材料を含む層を形成する際に、実施例３とは異なる２官能のモノマーを用いた。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。

［０２７３］

《液晶材料を含む層の構成》

液晶材料を含む層５３の構成が異なる６種類の素子を作製した（表４参照）。具体的には、構造式（４）で表す単官能のモノマーと、構造式（１１）で表す２官能のモノマーを混合して、素子Ｉ１乃至素子

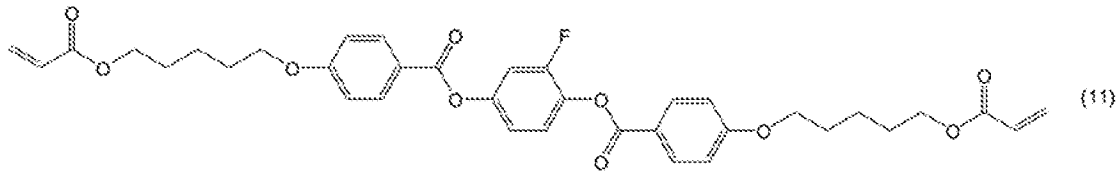
Ｉ３、素子Ｊ１乃至素子Ｊ３を作製した。作製した素子は、例えば、液晶材料を含む層を形成する際に用いた組成物のモノマーの混合比が異なる。または、組成物を高分子安定化した際の温度が異なる。

［０２７４］

なお、表４において、符号ＤＭ－５は構造式（１１）で表す２官能のモノマーに対応する。

［０２７５］

［化１１］



［０２７６］

［表４］

	液晶材料	モノマー		高分子安定化温度
		2官能	単官能	
素子I1	LC-1(92.0wt%)	DM-5(5.5wt%)	MM-3(2.5wt%)	30℃
素子I2	LC-1(92.0wt%)	DM-5(5.5wt%)	MM-3(2.5wt%)	40℃
素子I3	LC-1(92.0wt%)	DM-5(5.5wt%)	MM-3(2.5wt%)	50℃
素子J1	LC-1(92.0wt%)	DM-5(6.0wt%)	MM-3(2.0wt%)	30℃
素子J2	LC-1(92.0wt%)	DM-5(6.0wt%)	MM-3(2.0wt%)	40℃
素子J3	LC-1(92.0wt%)	DM-5(6.0wt%)	MM-3(2.0wt%)	50℃

［０２７７］

＜評価結果＞

素子Ｉ１乃至素子Ｉ３、素子Ｊ１乃至素子Ｊ３について、コントラスト比を測定した（図２０参照）。いずれの素子もコントラスト比が３０以上と大きい結果となった。特に素子Ｊ２はコントラスト比が４０以上と高い結果となった。

［０２７８］

なお、本実施例は、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。

［０２７９］

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。

［０２８０］

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。

［０２８１］

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。

［０２８２］

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。

［０２８３］

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。

［０２８４］

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。

［０２８５］

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。

［０２８６］

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。

［０２８７］

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。

［０２８８］

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。

［０２８９］

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］

［０２９０］

ＡＦ１：配向膜、ＡＦ２：配向膜、Ｃ１１：容量素子、Ｃ１２：容量素子、ＣＩ：制御情報、Ｇ１（ｉ）：走査線、ＧＤ：駆動回路、ＧＤＡ：駆動回路、ＧＤＢ：駆動回路、ＫＢ１：構造体、ＭＧ１：トランジスタ、Ｓ１：信号線、ＳＤ：駆動回路、ＳＤＡ（１）：駆動回路、ＳＤＡ（２）：駆動回路、ＳＤＢ（１）：駆動回路、ＳＤＢ（２）：駆動回路、ＳＤＣ（１）：駆動回路、ＳＤＣ（２）：駆動回路、ＳＰ：制御信号、ＳＷ１：スイッチ、ＳＷ１２：スイッチ、Ｖ１：画像情報、Ｖ１１：情報、ＶＣＯＭ１：導電膜、５０：液晶素子、５１：電極、５２：電極、５３：液晶材料を含む層、７５：液晶素子、２３１：表示領域、２３３：制御回路、２３４：伸張回路、２３５：画像処理回路、２３８：制御部、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、５１６Ａ：絶縁膜、５１６Ｂ：絶縁膜、５１８：絶縁膜、５２０：機能層、５２１Ａ：絶縁膜、５２４：導電膜、５３０：画素回路、５９１Ａ：開口部、７００：表示パネル、７０２：画素、７０５：封止材、７５０：表示素子、７５１：電極、７５２：電極、７５３：液晶材料を含む層、７７０：基材、７７０Ｐ：機能膜

請求の範囲

［請求項１］

第１の電極と、

第２の電極と、

液晶材料を含む層と、

第１の配向膜と、

第２の配向膜と、を有し、

前記第１の配向膜は、前記第１の電極および前記液晶材料を含む層の間に挟まれる領域を備え、

前記第２の配向膜は、前記第２の電極および前記液晶材料を含む層の間に挟まれる領域を備え、

前記第２の電極は、前記第１の電極との間に、前記液晶材料を含む層を横切る電界を形成するように配置され、

前記液晶材料を含む層は、前記電界が第１の状態において、入射光を第１の散乱強度で散乱し、

前記液晶材料を含む層は、前記電界が第１の状態より大きい第２の状態において、前記入射光を第２の散乱強度で散乱し、

前記第２の散乱強度は、第１の散乱強度より大きく、

前記液晶材料を含む層は、液晶材料および高分子材料を含み、

前記液晶材料を含む層は、前記高分子で安定化され、

前記高分子材料は、多官能モノマーおよび単官能モノマーの共重合体であり、

前記多官能モノマーは、安息香酸フェニル骨格を備え、

前記単官能モノマーは、シクロヘキシルベンゼン骨格を備える、液晶素子。

［請求項２］

前記第２の散乱強度は、前記第１の散乱強度の１０倍以上である、請求項１に記載の液晶素子。

［請求項３］

画素を有し、

前記画素は、前記画素回路および請求項１または請求項２に記載の液晶素子を備え、

前記液晶素子は、前記画素回路と電気的に接続される、表示パネル。

［請求項４］

表示領域を有し、

前記表示領域は、一群の画素、他の一群の画素、走査線および信号線を備え、

前記一群の画素は、前記画素を含み、

前記一群の画素は、行方向に配設され、

前記他の一群の画素は、前記画素を含み、

前記他の一群の画素は、行方向と交差する列方向に配設され、

前記走査線は、前記一群の画素と電気的に接続され、

前記信号線は、前記他の一群の画素と電気的に接続される、請求項３に記載の表示パネル。

［請求項５］

請求項３または請求項４のいずれかに記載の表示パネルと、

制御部と、を有し、

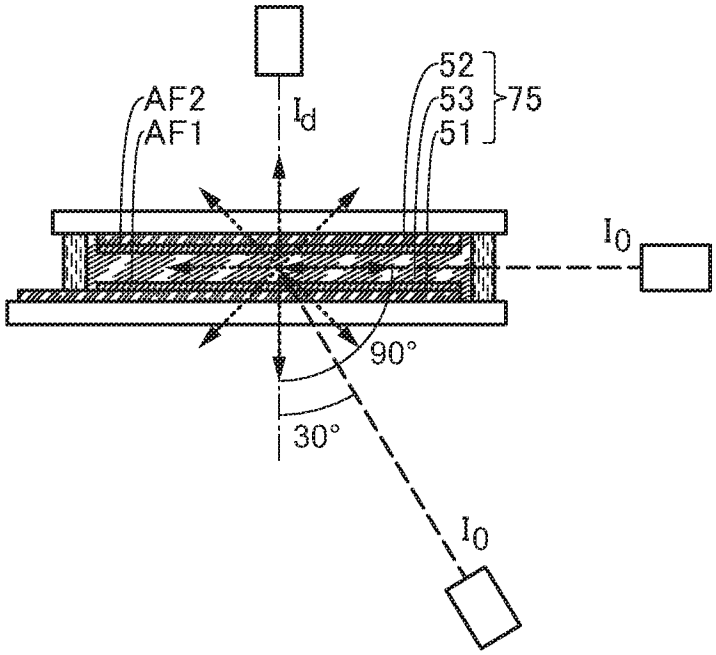
前記制御部は、画像情報および制御情報が供給され、

前記制御部は、前記画像情報に基づいて情報を生成し、

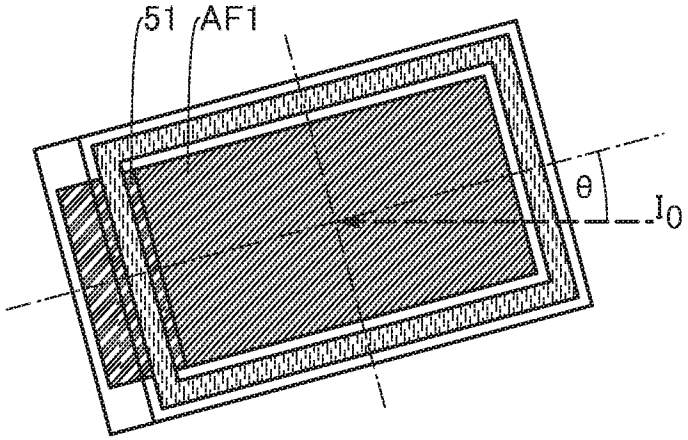
前記制御部は、前記制御情報にもとづいて制御信号を生成し、
前記制御部は、前記情報および制御信号を供給し、
前記表示パネルは、前記情報および前記制御信号が供給され、
前記表示パネルは、駆動回路を備え、
前記駆動回路は、前記制御信号に基づいて動作し、
前記画素は、前記情報に基づいて表示する、表示装置。

[図1]

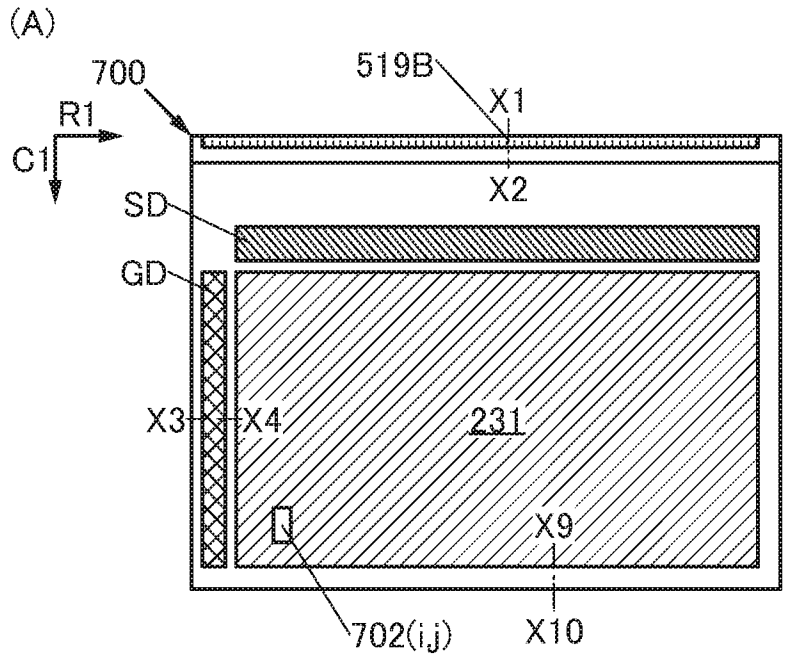
(A)



(B)

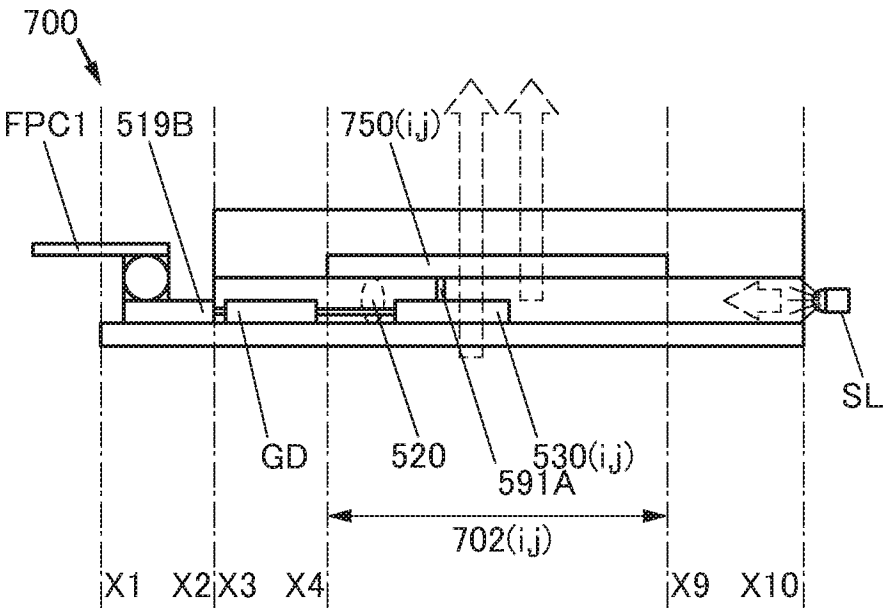


[図2]

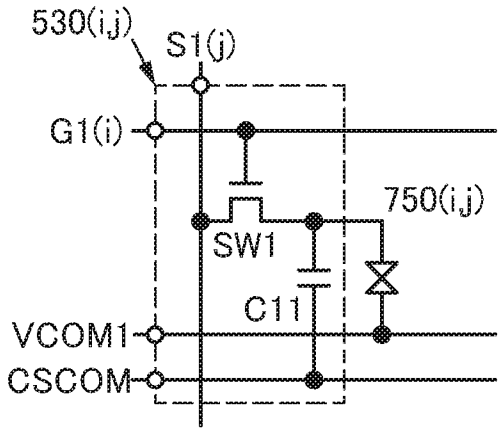


[図3]

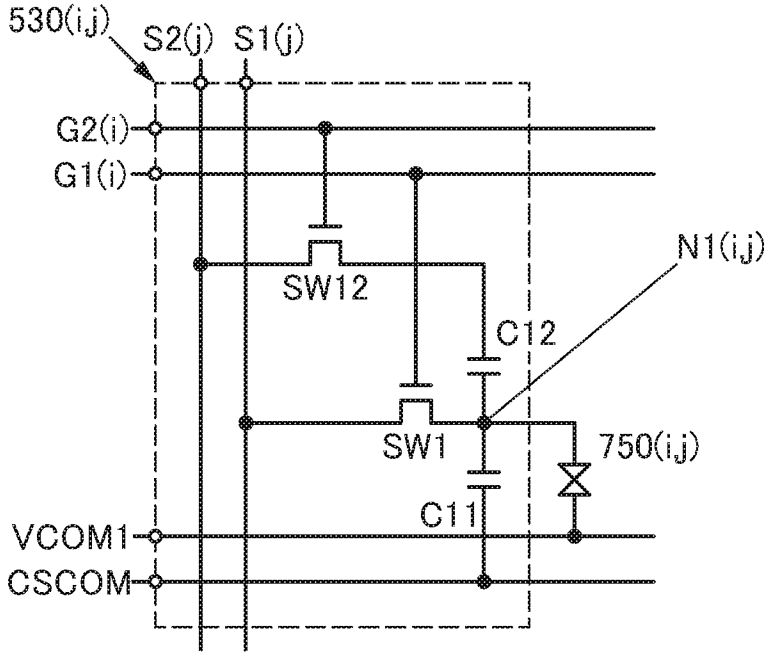
(A)


700
FPC1
519B
750(i,j)
SL
GD
520
530(i,j)
591A
702(i,j)
X1
X2
X3
X4
X9
X10

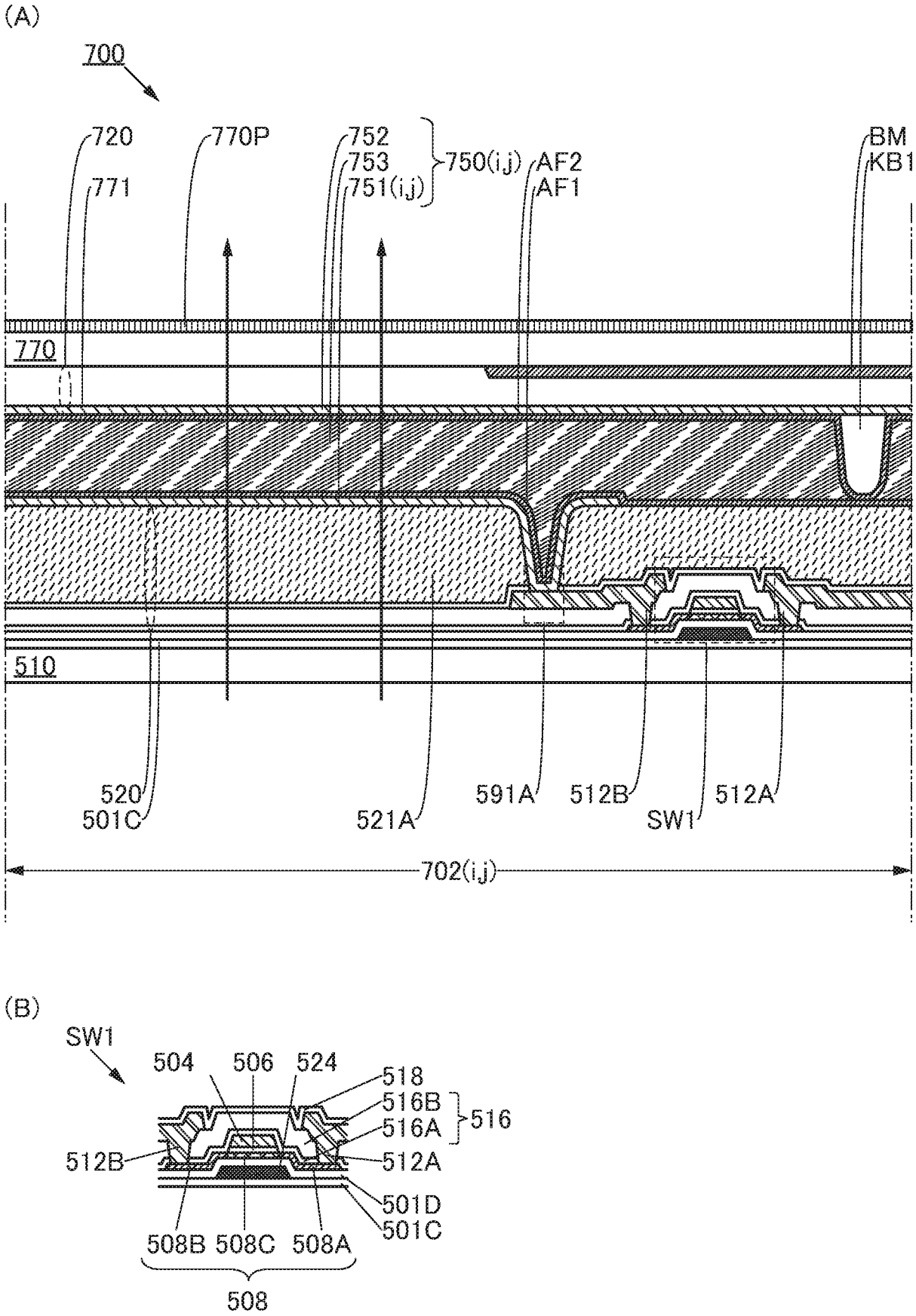
(B)


530(i,j)
S1(j)
G1(i)
750(i,j)
SW1
C11
VCOM1
CSCOM

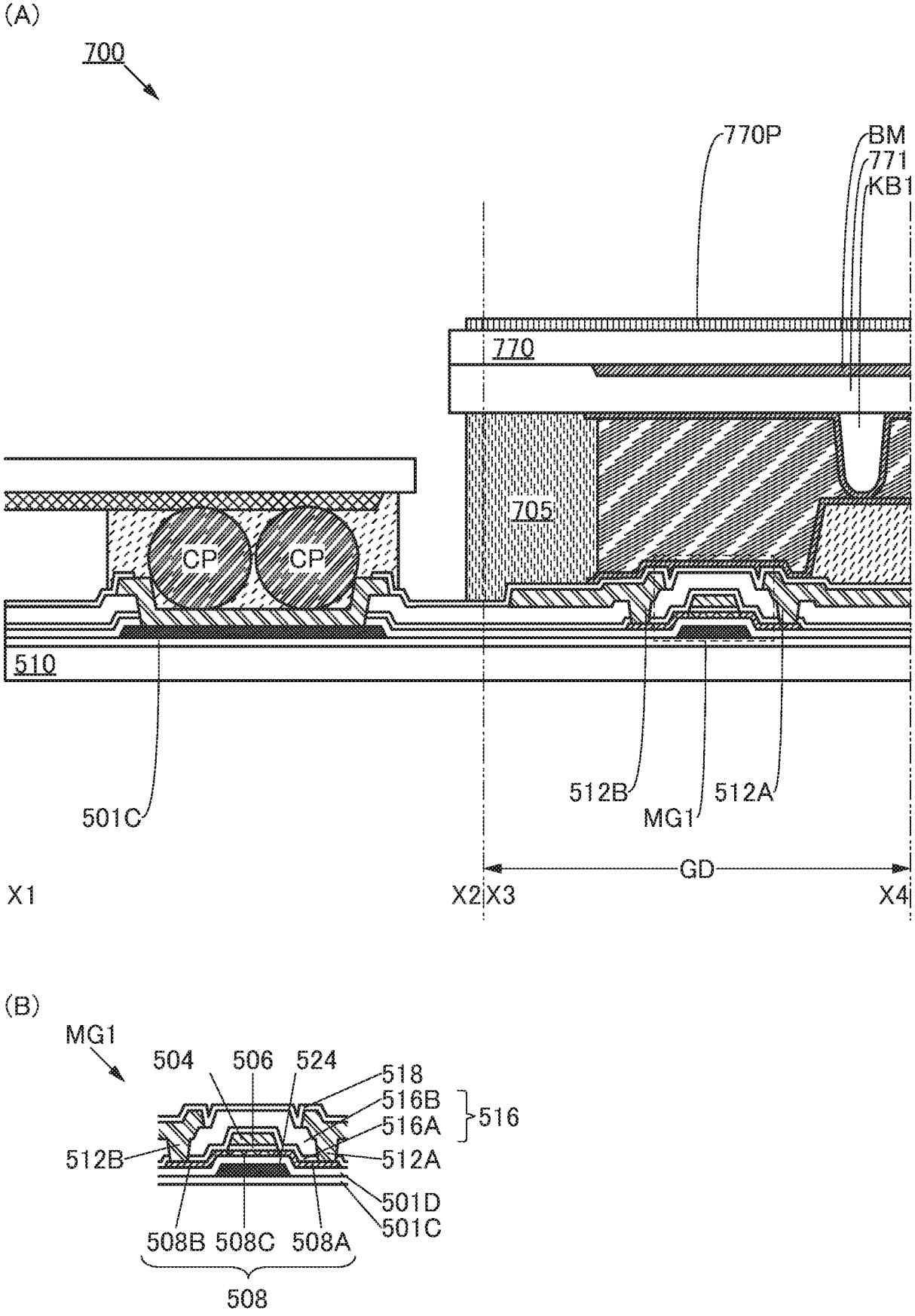
(C)


530(i,j)
S2(j)
S1(j)
G2(i)
G1(i)
N1(i,j)
SW12
C12
SW1
750(i,j)
C11
VCOM1
CSCOM

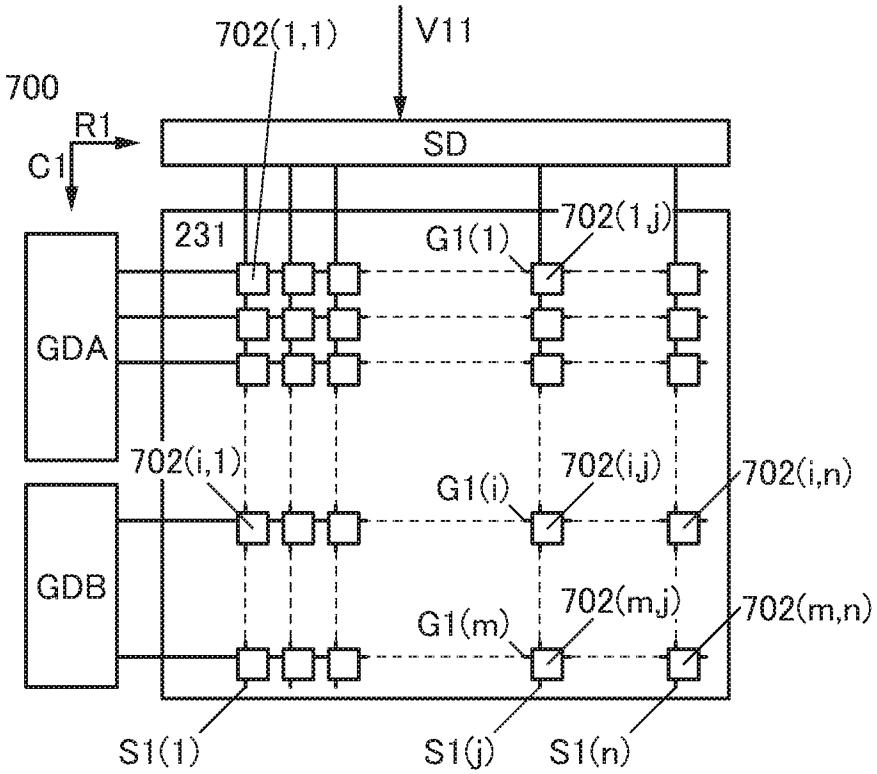
[図4]


(A)
700
720
771
770P
752
753
751(i,j)
750(i,j)
AF2
AF1
BM
KB1
770
510
520
501C
521A
591A
512B
SW1
512A
702(i,j)
(B)
SW1
504
506
524
518
516B
516A
516
512B
512A
501D
501C
508B
508C
508A
508

[図5]

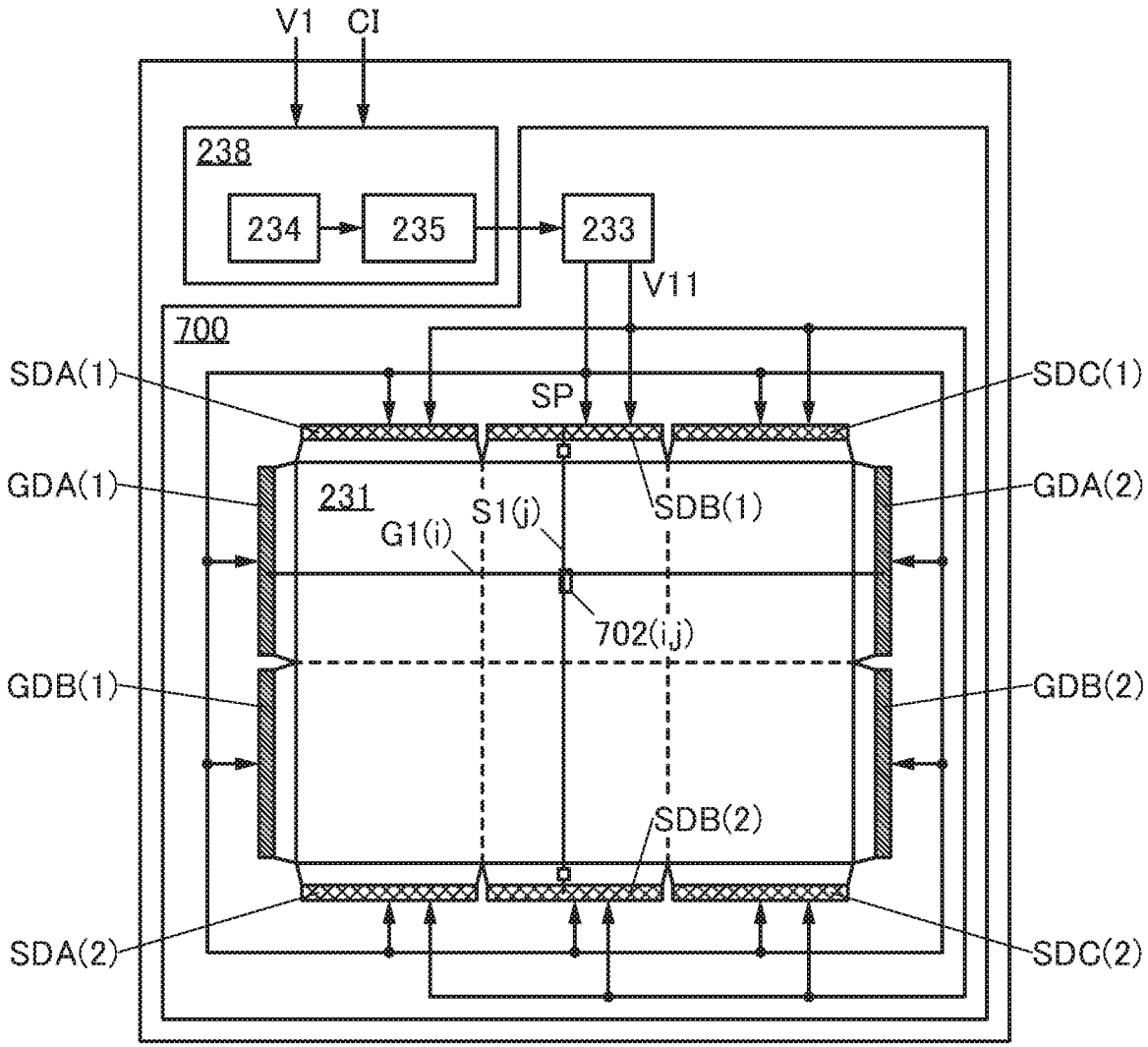

(A)
700
770P
BM
771
KB1
770
705
CP
CP
510
501C
512B
MG1
512A
GD
X1
X2
X3
X4
(B)
MG1
504
506
524
518
516B
516A
516
512B
512A
501D
501C
508B
508C
508A
508

[図6]

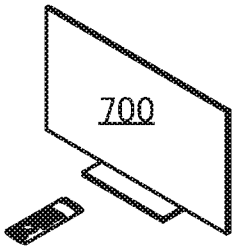

702(1,1)
V11
700
R1
C1
SD
231
G1(1)
702(1,j)
GDA
702(i,1)
G1(i)
702(i,j)
702(i,n)
GDB
G1(m)
702(m,j)
702(m,n)
S1(1)
S1(j)
S1(n)

[図7]

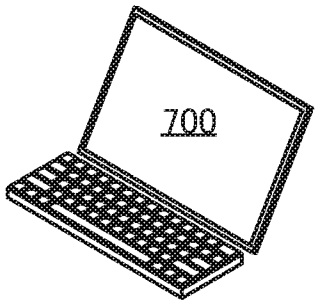
(A)


V1
CI
238
234
235
233
V11
700
SDA(1)
SDC(1)
SP
GDA(1)
GDA(2)
231
S1(j)
SDB(1)
G1(i)
702(i,j)
GDB(1)
GDB(2)
SDB(2)
SDA(2)
SDC(2)

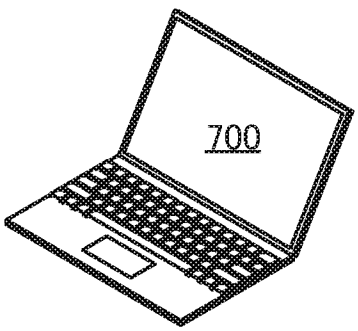
(B-1)


700

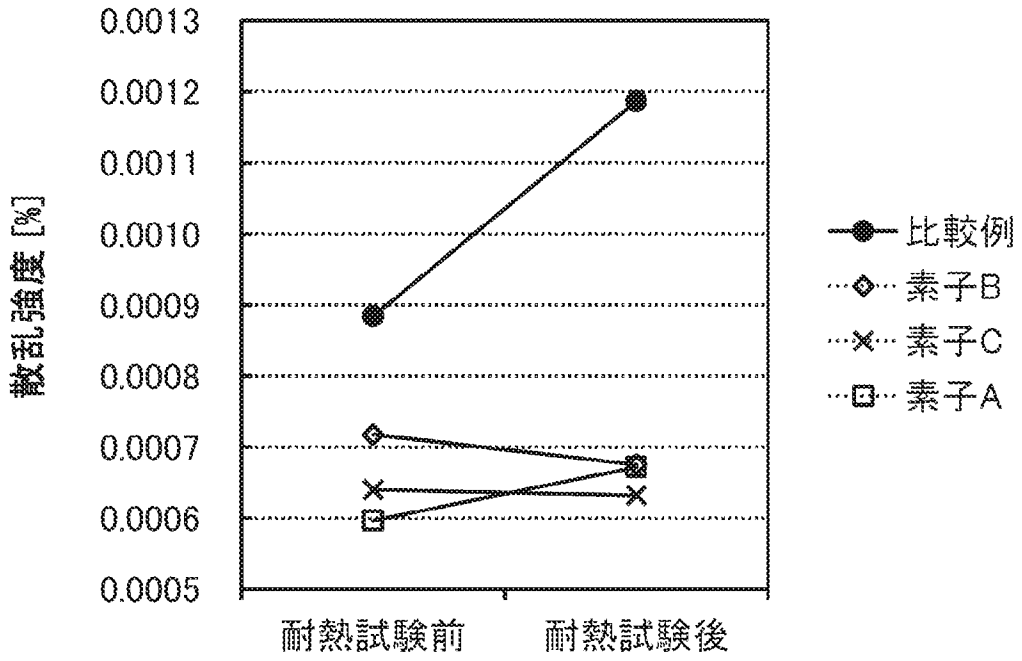
(B-2)


700

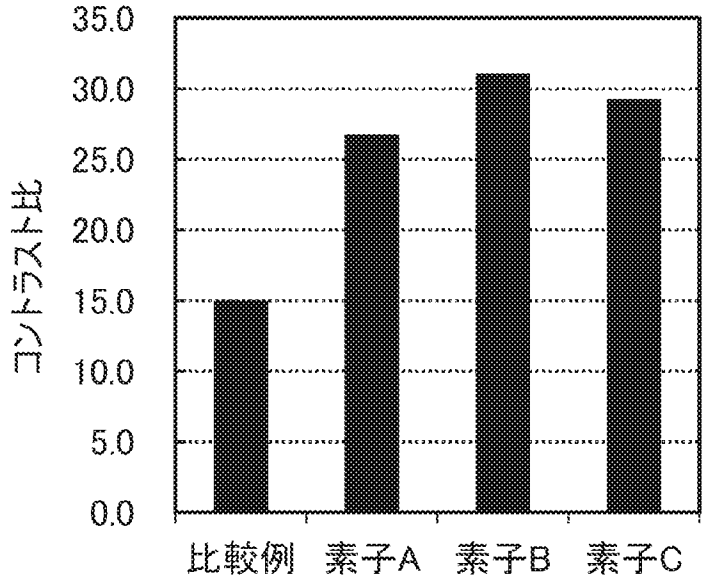
(B-3)


700

[図8]

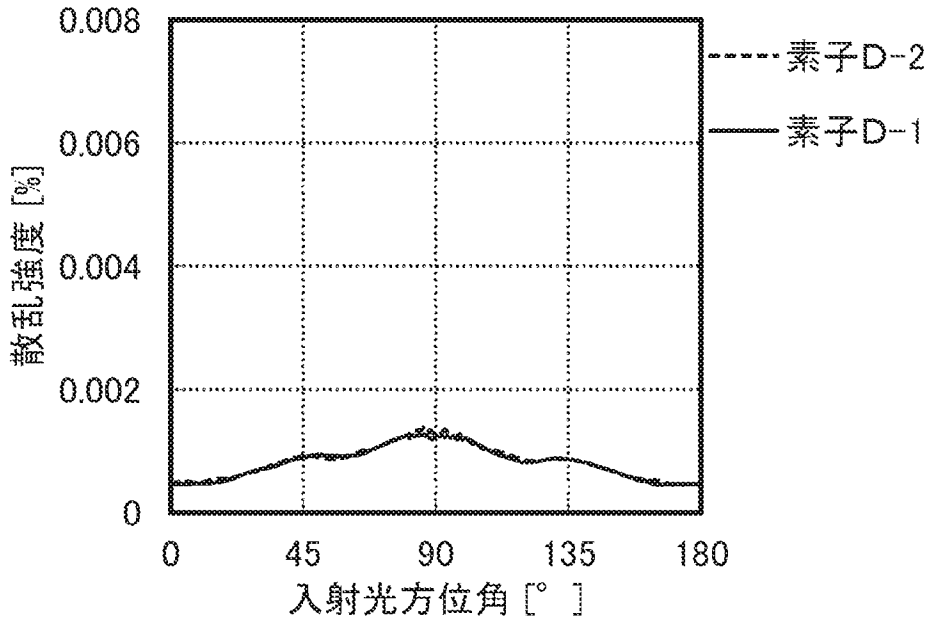

0.0013
0.0012
0.0011
0.0010
0.0009
0.0008
0.0007
0.0006
0.0005
散乱強度 [%]
耐熱試験前
耐熱試験後
比較例
素子B
素子C
素子A

[図9]

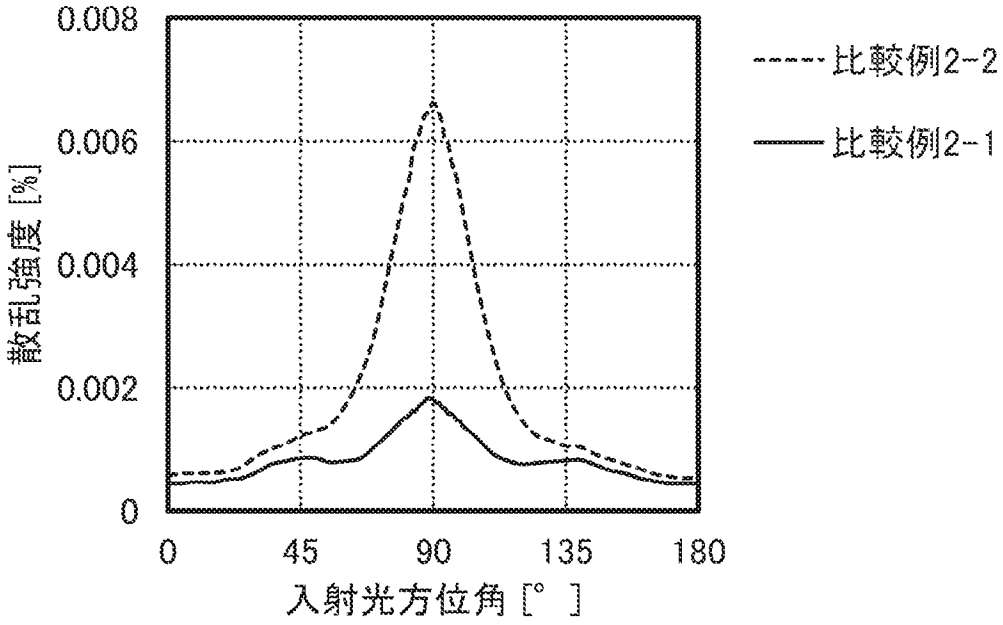


[図10]

(A)

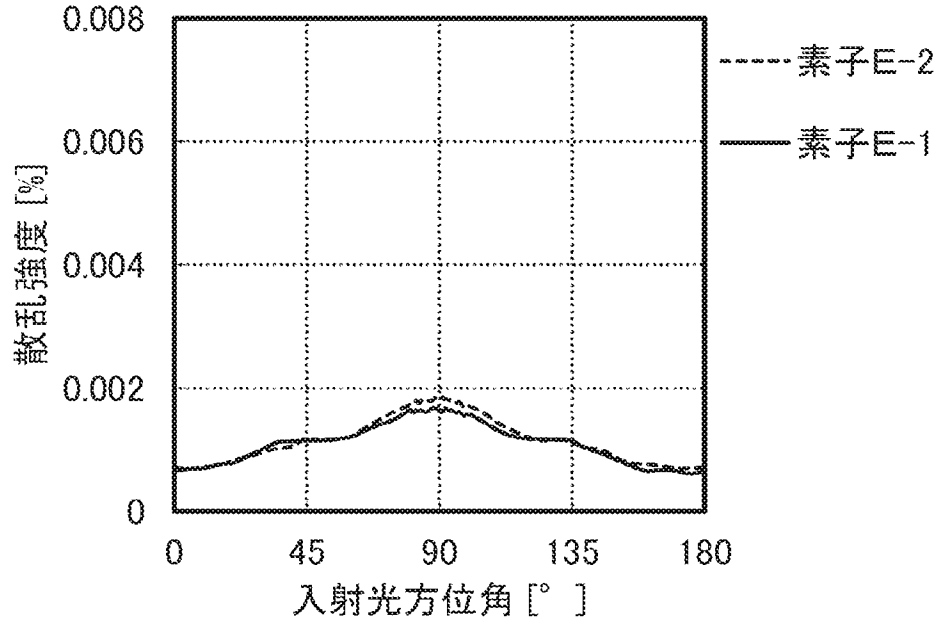

0.008
0.006
0.004
0.002
0
散乱強度 [%]
0
45
90
135
180
入射光方位角 [°]
素子D-2
素子D-1

(B)

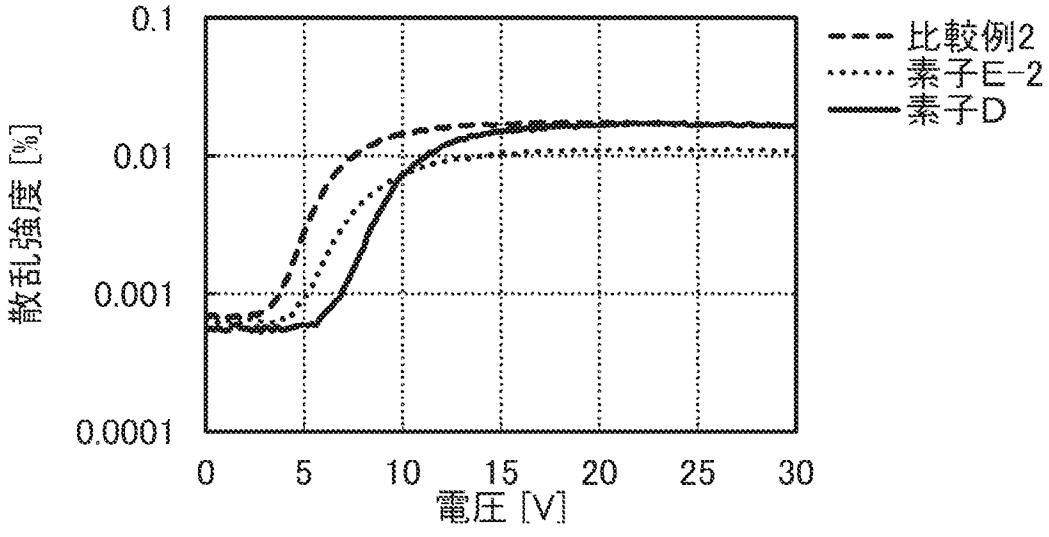

0.008
0.006
0.004
0.002
0
散乱強度 [%]
0
45
90
135
180
入射光方位角 [°]
比較例2-2
比較例2-1

[図11]

(A)

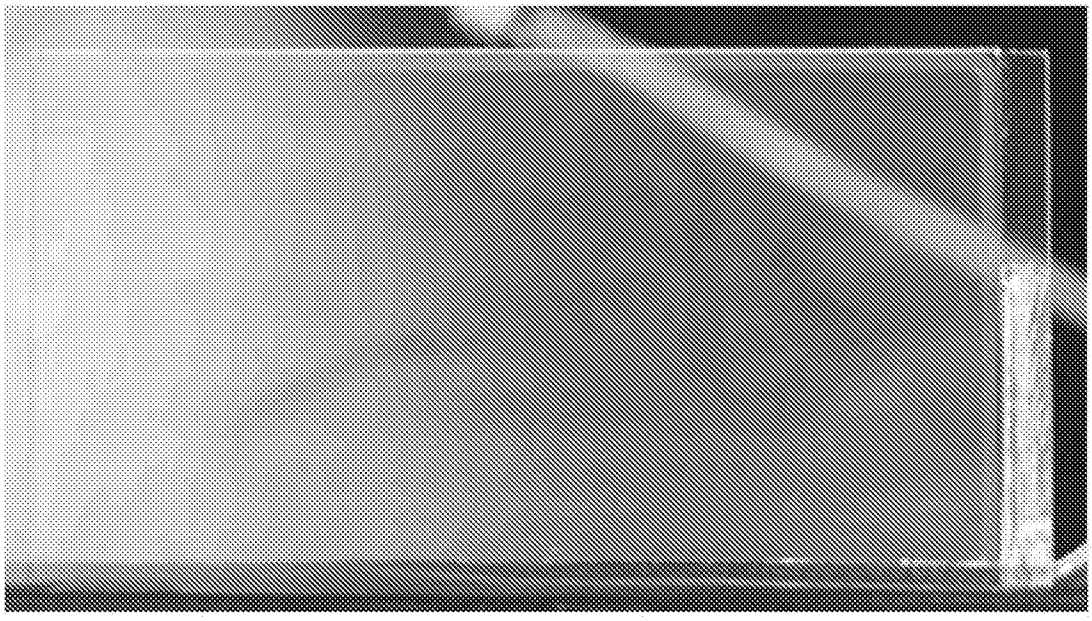

0.008
0.006
0.004
0.002
0
散乱強度 [%]
0
45
90
135
180
入射光方位角 [°]
素子E-2
素子E-1

(B)


0.1
0.01
0.001
0.0001
散乱強度 [%]
0
5
10
15
20
25
30
電圧 [V]
比較例2
素子E-2
素子D

[図12]

(A)

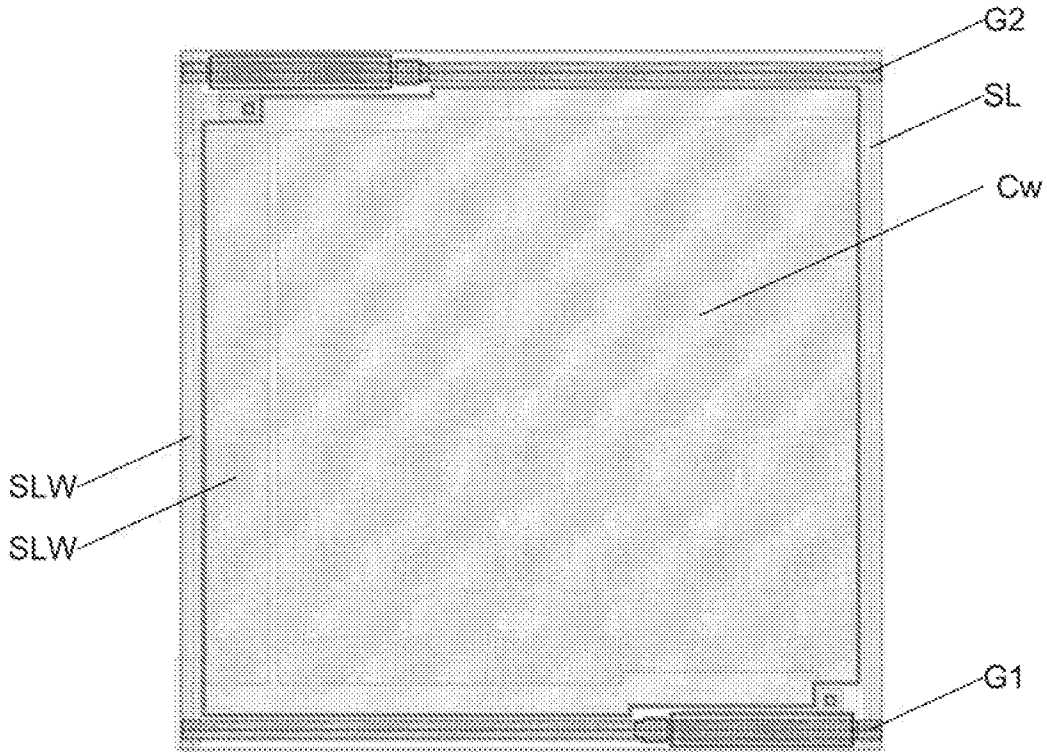


(B)

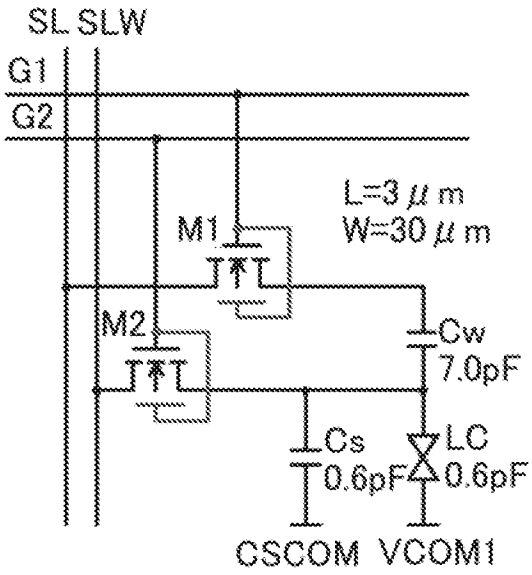


[図13]

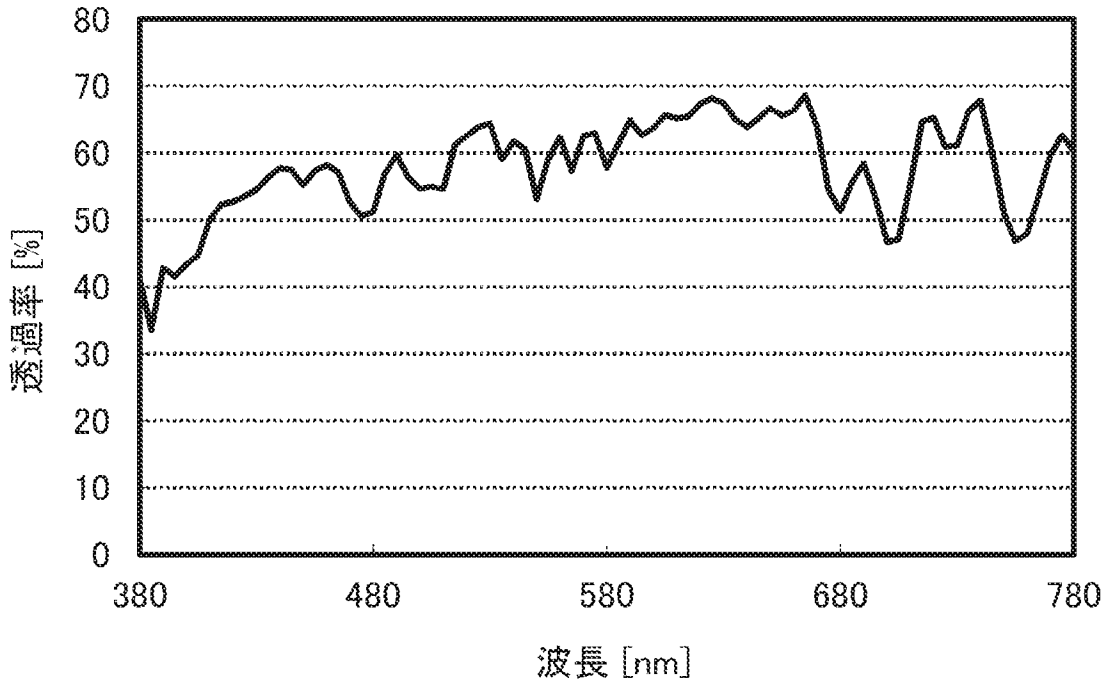
(A)


G2
SL
Cw
SLW
SLW
G1

(B)


SL SLW
G1
G2
L=3 μm
W=30 μm
M1
M2
Cw
7.0pF
Cs
0.6pF
LC
0.6pF
CSCOM VCOM1

[図14]

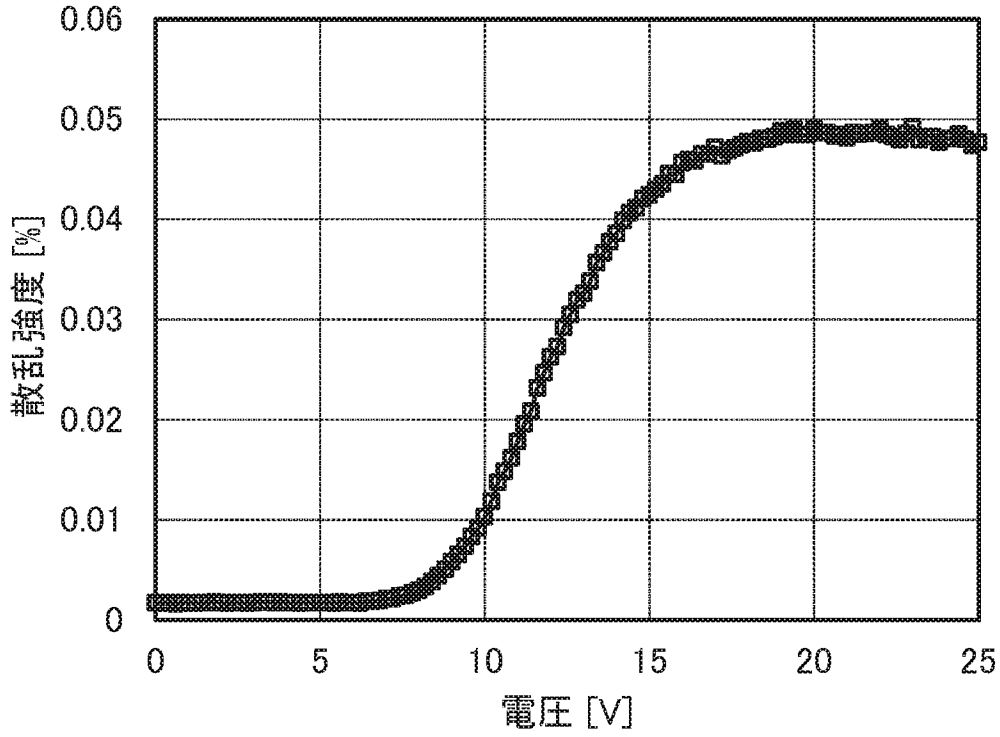


[図15]

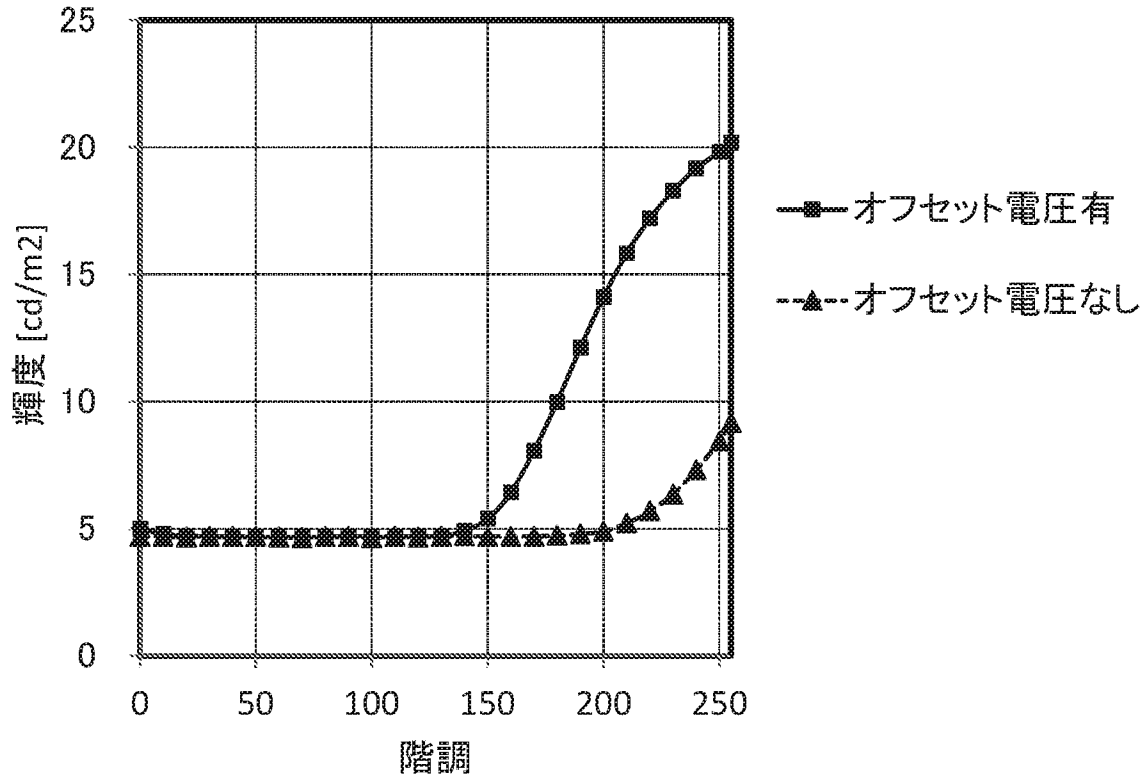


[図16]

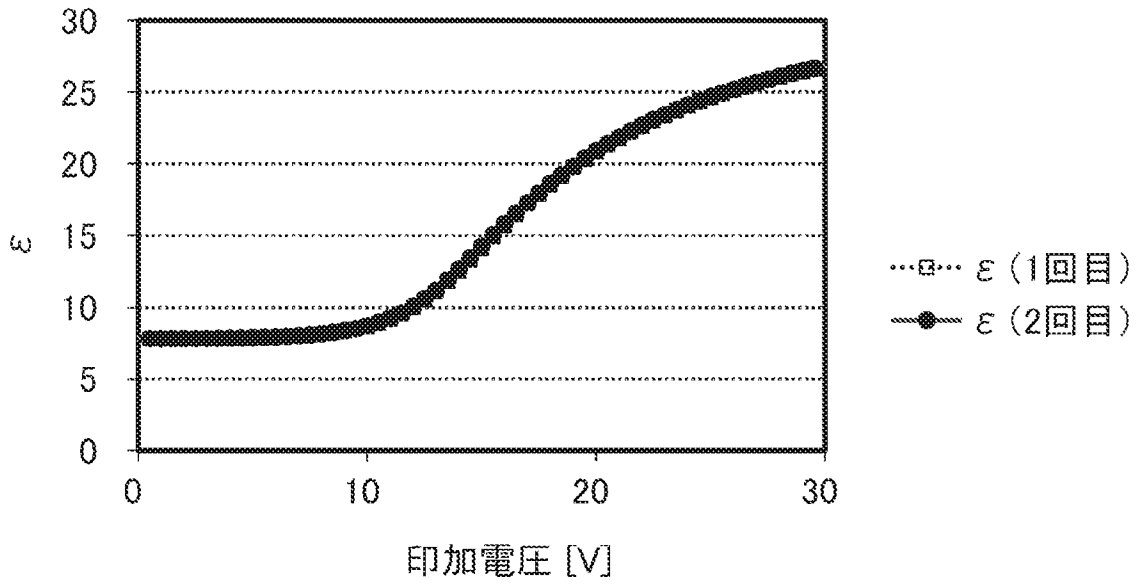
(A)


0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0
散乱強度 [%]
0
5
10
15
20
25
電圧 [V]

(B)

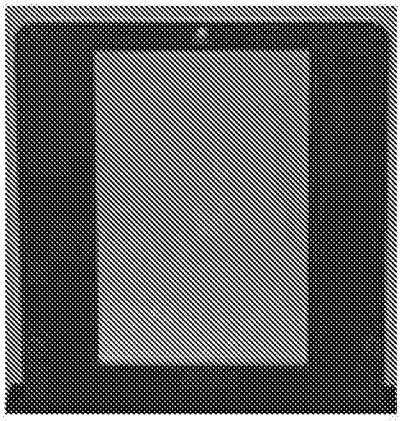

25
20
15
10
5
0
輝度 [cd/m2]
0
50
100
150
200
250
階調
オフセット電圧有
オフセット電圧なし

[図17]

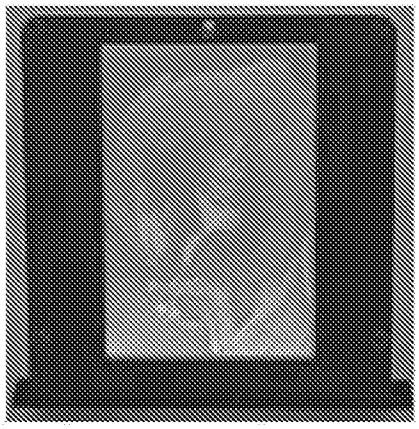


[図18]

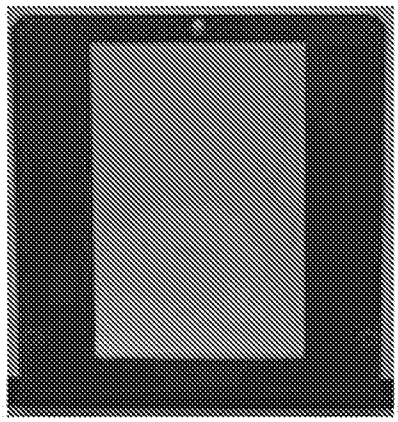
(A-1)



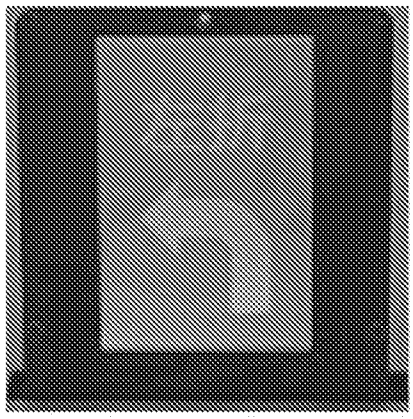
(A-2)



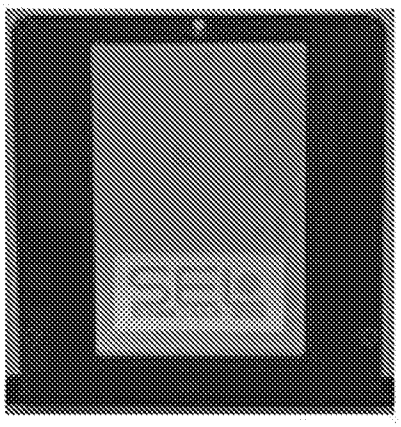
(B-1)



(B-2)



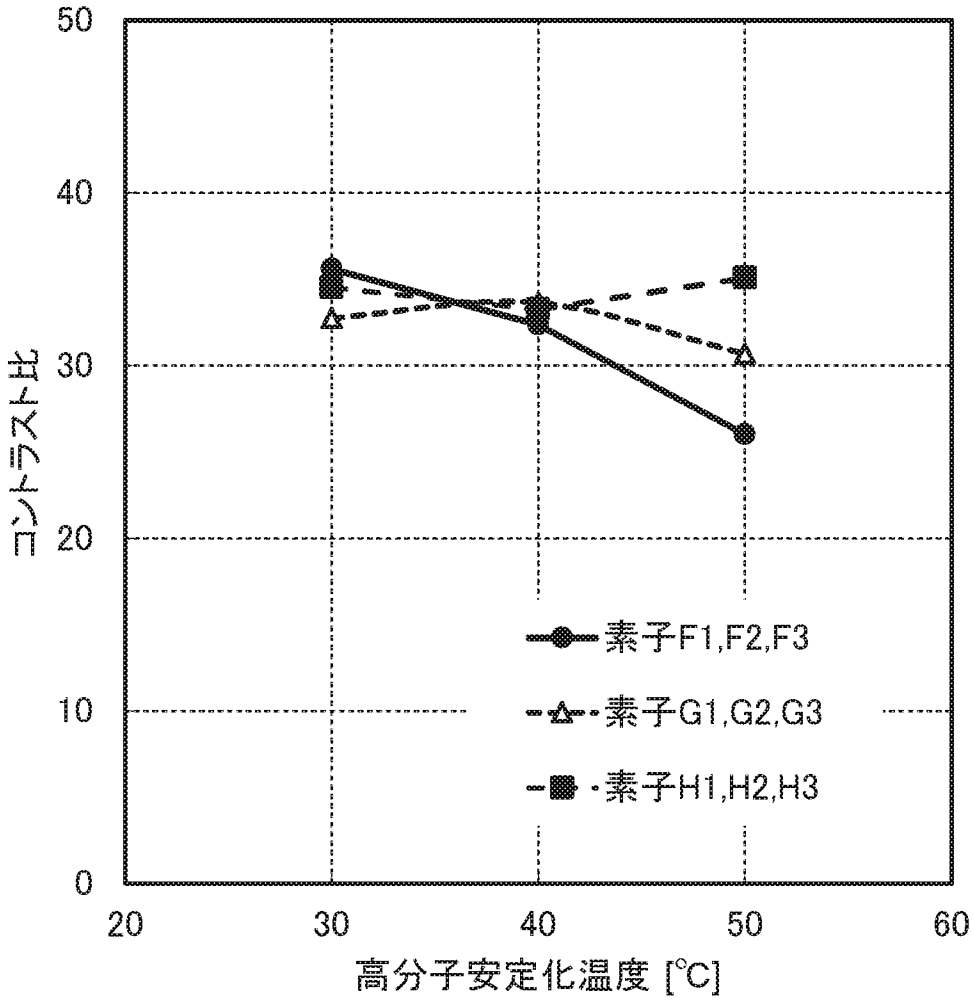
(C-1)



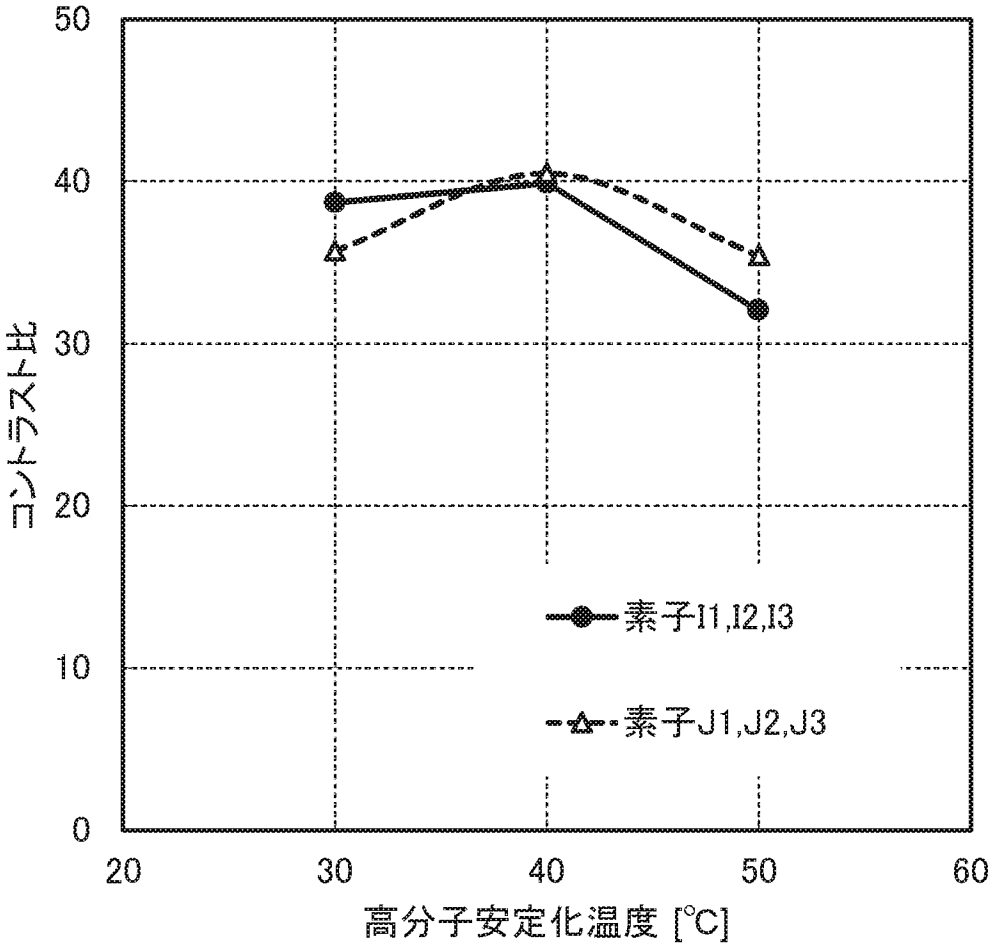
(C-2)



[図19]


50
40
30
20
10
0
コントラスト比
20
30
40
50
60
高分子安定化温度 [°C]
素子F1,F2,F3
素子G1,G2,G3
素子H1,H2,H3

[図20]


50
40
30
20
10
0
コントラスト比
20
30
40
50
60
高分子安定化温度 [℃]
素子I1,I2,I3
素子J1,J2,J3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2019/053911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02F1/1334(2006.01)i

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)
Int.Cl. G02F1/1334

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	1971–2019
Registered utility model specifications of Japan	1996–2019
Published registered utility model applications of Japan	1994–2019

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	WO 2018/025996 A1 (JNC CORPORATION) 08 February 2018, paragraphs [0056], [0104]-[0129], example 7 (Family: none)	1-5
X	JP 2008-58374 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INCORPORATED) 13 March 2008, paragraphs [0033], [0037]-[0049], example 1 (Family: none)	1-5

☒ 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
05 August 2019 (05.08.2019)	13 August 2019 (13.08.2019)

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/IB2019/053911

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/217430 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 21 December 2017, paragraphs [0293]-[0296], example 8 & TW 201816090 A	1-5
A	WO 2018/043276 A1 (DIC CORPORATION) 08 March 2018, paragraphs [0541]-[0558], example 4 & TW 201827474 A	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＩＢ２０１９／０５３９１１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1334(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G02F1/1334

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	WO 2018/025996 A1（ＪＮＣ株式会社） 2018.02.08, 段落[0056],[0104]-[[0129], 実施例７ (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2008-58374 A（大日本インキ化学工業株式会社） 2008.03.13, 段落[0033],[0037]-[0049],実施例１ (ファミリーなし)	1-5

☑　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矛盾するものではなく、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 ０５．０８．２０１９	国際調査報告の発送日 １３．０８．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　６００７ 岩村　貴 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５

Ｃ（続き）．　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	WO 2017/217430 A1 (三菱ケミカル株式会社) 2017.12.21, 段落[0293]-[0296], 実施例８ & TW 201816090 A	1-5
A	WO 2018/043276 A1 (ＤＩＣ株式会社) 2018.03.08, 段落[0541]-[0558], 実施例４ & TW 201827474 A	1-5