

(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
2015 年 4 月 9 日(09.04.2015)



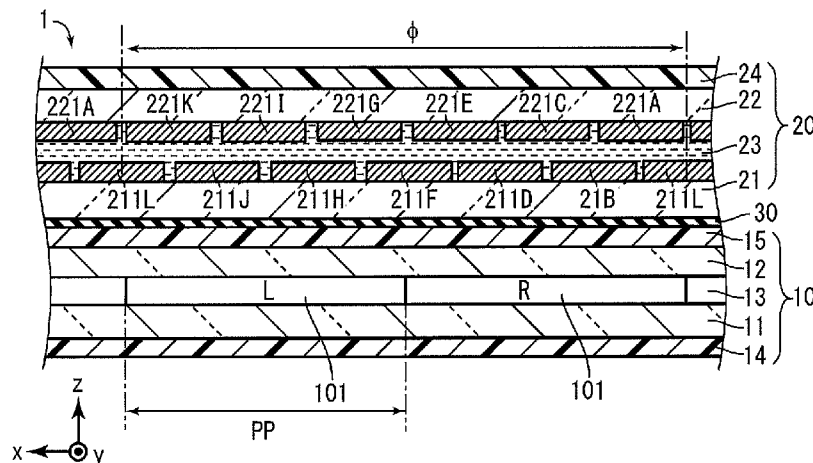
(10) 国際公開番号

WO 2015/049929 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13 (2006.01) G02F 1/1347 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) H04N 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071777
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 20 日(20.08.2014)
- (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 2013-206650 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 村尾 岳洋(MURAO Takehiro). 菊地 亮(KIKUCHI Ryoh). 吉野 拓人(YOSHINO Takuto). 福島 浩(FUKUSHIMA Hiroshi).
- (74) 代理人: 川上 桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 2 丁目 2 番 2 8 号堂島アクシスビル インテリクス特許法律事務所 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 立体表示装置



(57) Abstract: A constitution for a stereoscopic display device wherein a state of low crosstalk can be maintained even if an observer moves is obtained. A stereoscopic display device (1) is provided with: a display panel (10) that displays an image; a switching liquid crystal panel (20) disposed so as to be superimposed upon the display panel (10); a position sensor for acquiring position information on the observer; and a control unit that displays a parallax barrier formed in synchrony with a transmitting region and non-transmitting region along a prescribed alignment direction on the switching liquid crystal panel (20) and moved along the alignment direction according to the position information. The switching liquid crystal panel (20) includes: a liquid crystal layer (23) in which the refractive index anisotropy is Δn is 0.14 or less; a first substrate (21) and a second substrate (22) that face each other sandwiching the liquid crystal layer (23); and an electrode group that is formed on at least one of the first substrate (21) and the second substrate (22) and contains a plurality of electrodes disposed along the alignment direction.

(57) 要約:

[続葉有]



観察者が移動しても、クロストークを低い状態に維持することができる立体表示装置の構成を得る。立体表示装置（１）は、画像を表示する表示パネル（１０）と、表示パネル（１０）に重ねて配置されるスイッチ液晶パネル（２０）と、観察者の位置情報を取得する位置センサと、所定の整列方向に沿って透過領域と非透過領域とが周期的に形成された視差バリアを、位置情報に応じて整列方向に沿って移動させてスイッチ液晶パネル（２０）に表示させる制御部とを備える。スイッチ液晶パネル（２０）は、液晶分子の屈折率異方性 Δn が 0.14 以下である液晶層（２３）と、液晶層（２３）を挟んで対向する第１基板（２１）および第２基板（２２）と、第１基板（２１）および第２基板（２２）の少なくとも一方に形成され、整列方向に沿って配置された複数の電極を含む電極群とを含む。

明 細 書

発明の名称：立体表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、裸眼立体表示装置に関する。

背景技術

[0002] 裸眼で観賞できる立体表示装置として、視差バリア方式とレンチキュラーレンズ方式とが知られている。これらの立体表示装置は、バリアまたはレンズによって光を分離して、左右の目に異なる画像を映し、観察者に立体感を与える。近年、市場に出ている裸眼立体表示装置は2視点の視差バリア方式とレンチキュラーレンズ方式が主流となっている。

[0003] このような2視点の立体表示装置では、設定された領域では良好な立体表示が得られるが、観察者が頭を動かすと、右目に映るべき画像と左目に映るべき画像とが混ざって二重に映る、クロストーク(crosstalk)と呼ばれる現象や、右目に映るべき画像が左目に映ってしまう、いわゆる逆視状態が発生する領域が存在する。そのため、観察者は、限られた領域からしか立体画像を観察することができない。この課題に対して多視点化技術や、観察者の頭の位置を検出し、その位置に合わせて画像を表示させるトラッキング技術が提案されている。

[0004] また、視差バリアを液晶パネルで形成し、観察者の位置に合わせて視差バリアを移動させるバリア分割スイッチ液晶ディスプレイ(SW-LCD)方式が提案されている。SW-LCD方式では、視差バリアの形成条件等が適切でない場合、視差バリアが切り替わる際に輝度の変化およびクロストークの悪化が起こる場合がある。

[0005] 特開2013-24957号公報には、サブ画素ペアが横方向に配列された表示パネルと、光透過状態および遮光状態を切り替え可能なサブ開口が横方向に配列された視差バリアシャッタパネルとを備える表示装置が記載されている。この表示装置では、基準視差バリアピッチに属する複数のサブ開口

のうち、互いに隣り合う任意の数のサブ開口を光透過状態にするとともに、残りのサブ開口を遮光状態にすることによって、総合開口が視差バリアシャッタパネルに形成される。そして、サブ開口ピッチが、サブ画素幅と総合開口幅との差以下である。

発明の開示

[0006] 特開 2 0 1 3 - 2 4 9 5 7 号公報に記載された条件を満たすためには、サブ画素開口ピッチを小さくしなければならない。サブ画素開口ピッチを小さくするためには、視差バリアシャッタパネルの電極数を増やす必要がある。しかしながら、視差バリアシャッタパネルの電極数を増やすと、それによって別の問題が生じる場合があり、限界がある。

[0007] 本発明の目的は、観察者が移動しても、クロストークを低い状態に維持することができる立体表示装置の構成を得ることである。

[0008] ここに開示する立体表示装置は、画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルに重ねて配置されるスイッチ液晶パネルと、観察者の位置情報を取得する位置センサと、所定の整列方向に沿って透過領域と非透過領域とが周期的に形成された視差バリアを、前記位置情報に応じて前記整列方向に沿って移動させて前記スイッチ液晶パネルに表示させる制御部とを備える。前記スイッチ液晶パネルは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が 0.14 以下である液晶層と、前記液晶層を挟んで対向する第 1 基板および第 2 基板と、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方に形成され、前記整列方向に沿って配置された複数の電極を含む電極群とを含む。

[0009] 本発明によれば、観察者が移動しても、クロストークを低い状態に維持することができる立体表示装置の構成が得られる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は、本発明の第 1 の実施形態にかかる立体表示装置の構成を示す模式的断面図である。

[図2]図 2 は、本発明の第 1 の実施形態にかかる立体表示装置の機能的構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による処理のフローチャートである。

[図4A]図4Aは、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による立体表示の原理を説明するための図である。

[図4B]図4Bは、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による立体表示の原理を説明するための図である。

[図4C]図4Cは、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による立体表示の原理を説明するための図である。

[図5A]図5Aは、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による立体表示の原理を説明するための図である。

[図5B]図5Bは、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による立体表示の原理を説明するための図である。

[図5C]図5Cは、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置による立体表示の原理を説明するための図である。

[図6A]図6Aは、スイッチ液晶パネルの第1基板の構成を示す平面図である。

[図6B]図6Bは、スイッチ液晶パネルの第2基板の構成を示す平面図である。

[図7]図7は、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図8]図8は、スイッチ液晶パネルの一部を拡大して示す断面図である。

[図9]図9は、液晶層のリタデーション $\Delta n \cdot d$ と、液晶層の透過率との関係を示すグラフである。

[図10A]図10Aは、リタデーション $\Delta n \cdot d$ を1st-min. または2nd-min. に設定したときの、セル厚 d と屈折率異方性 Δn との関係を示す表である。

[図10B]図10Bは、リタデーション $\Delta n \cdot d$ を1st-min. または2nd-min. に設定したときの、セル厚 d と屈折率異方性 Δn との関係を示す表

である。

[図11A]図 1 1 Aは、第 1 基板の製造方法の一例を説明するための図である。

[図11B]図 1 1 Bは、第 1 基板の製造方法の一例を説明するための図である。

[図11C]図 1 1 Cは、第 1 基板の製造方法の一例を説明するための図である。

[図12]図 1 2は、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。

[図13A]図 1 3 Aは、スイッチ液晶パネルを図 1 2 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の一例である。

[図13B]図 1 3 Bは、スイッチ液晶パネルを図 1 2 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の他の例である。

[図13C]図 1 3 Cは、スイッチ液晶パネルを図 1 2 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図のさらに他の例である。

[図14]図 1 4は、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の他の一つを模式的に示す断面図である。

[図15A]図 1 5 Aは、スイッチ液晶パネルを図 1 4 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の一例である。

[図15B]図 1 5 Bは、スイッチ液晶パネルを図 1 4 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の他の例である。

[図15C]図 1 5 Cは、スイッチ液晶パネルを図 1 4 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図のさらに他の例である。

[図16A]図 1 6 Aは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が大きい場合の、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。

[図16B]図 1 6 Bは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が小さい場合の、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。

[図16C]図 1 6 Cは、液晶分子の配向とリタデーション $\Delta n \cdot d$ の値の分布をシミュレーションしたグラフである。

[図17]図 1 7は、本発明の第 2 の実施形態にかかる立体表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図18]図18は、スイッチ液晶パネルの一部を拡大して示す断面図である。

[図19]図19は、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の他の一つを模式的に示す断面図である。

[図20A]図20Aは、スイッチ液晶パネルを図19のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 V_{COM} および $V_A \sim V_L$ の波形図の一例である。

[図20B]図20Bは、スイッチ液晶パネルを図19のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 V_{COM} および $V_A \sim V_L$ の波形図の他の例である。

[図20C]図20Cは、スイッチ液晶パネルを図19のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 V_{COM} および $V_A \sim V_L$ の波形図のさらに他の例である。

[図21A]図21Aは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が大きい場合の、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。

[図21B]図21Bは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が小さい場合の、スイッチ液晶パネルのバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。

[図22]図22は、バリア点灯状態を固定した場合の立体表示装置の輝度の角度特性を示す図である。

[図23]図23は、左目のクロストーク $XT(L)$ および右目のクロストーク $XT(R)$ の角度特性を示す図である。

[図24]図24は、5種類の立体表示装置のパラメータとクロストーク $XT(\%)$ との関係を示す表である。

[図25]図25は、屈折率異方性 Δn とクロストーク XT の関係を示すグラフである。

[図26]図26は、6種類の立体表示装置のパラメータと、クロストーク $XT(\%)$ および追従性との関係を示す表である。

[図27]図27は、5種類の立体表示装置のパラメータとクロストーク $XT(\%)$ との関係を示す表である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の一実施形態にかかる立体表示装置は、画像を表示する表示パネル

と、表示パネルに重ねて配置されるスイッチ液晶パネルと、観察者の位置情報を取得する位置センサと、所定の整列方向に沿って透過領域と非透過領域とが周期的に形成された視差バリアを、位置情報に応じて整列方向に沿って移動させてスイッチ液晶パネルに表示させる制御部とを備える。スイッチ液晶パネルは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が0.14以下である液晶層と、液晶層を挟んで対向する第1基板および第2基板と、第1基板および第2基板の少なくとも一方に形成され、整列方向に沿って配置された複数の電極を含む電極群とを含む（第1の構成）。

[0012] 上記の構成によれば、表示パネルと重ねてスイッチ液晶パネルが配置される。スイッチ液晶パネルには、所定の整列方向に沿って透過領域と非透過領域とが周期的に形成された視差バリアが表示される。これによって、観察者が立体表示装置を適切な位置で観察すると、表示パネルの一部の画像が右目に映り、表示パネルの他の一部の画像が左目に映る。これによって、観察者は、立体感を感じることができる。

[0013] 上記の構成によれば、制御部は、位置センサによって取得された観察者の位置情報に応じて、視差バリアを整列方向に沿って移動させてスイッチ液晶パネルに表示させる。これによって、クロストークを低い状態に維持することができる。

[0014] ここで、視差バリアを細かく移動できるほど、クロストークをより低い状態に維持することができる。スイッチ液晶パネルは、電極群に含まれる複数の電極の電位を変化させることによって、液晶層の液晶分子の配向を制御して、視差バリアを移動させる。したがって、電極群は多くの電極から構成されていることが好ましい。

[0015] 一方、隣接する電極同士が短絡しないように、電極間には所定の空隙を設ける必要がある。そのため、単位長さあたりの電極数を増やすと、電極の面積に対し、空隙の面積の割合が増加する。空隙の面積の割合が増加すると、空隙と重なる部分の液晶層の液晶分子の配向を十分に制御できない場合がある。そのため、視差バリアを十分に形成することができず、クロストークが

悪化する場合がある。

- [0016] 上記の構成によれば、液晶層の液晶分子の屈折率異方性 Δn を0.14以下にする。これによって、空隙の割合が多い場合でも、その影響を低減することができる。これによって、クロストークを低い状態に維持することができる。
- [0017] 上記第1の構成において、スイッチ液晶パネルは、ノーマリーホワイトであることが好ましい（第2の構成）。
- [0018] 上記の構成によれば、立体表示を行わない2次元表示モードでは電圧無印加状態となるため、消費電力を削減できる。
- [0019] 上記第1または第2の構成において、液晶層のリタデーションは、ファーストミニマムに設定されていることが好ましい（第3の構成）。
- [0020] 上記第1～第3のいずれかの構成において、液晶層の厚さは、 $5.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい（第4の構成）。
- [0021] 上記第1～第4のいずれかの構成において、液晶層に電圧が印加されていないとき、第1基板側の液晶分子の配向方向と、第2基板側の液晶分子の配向方向とが、互いに 90° 異なることが好ましい（第5の構成）。
- [0022] 上記の構成によれば、スイッチ液晶パネルの透過率を向上させることができる。
- [0023] 上記第1～第5のいずれかの構成において、電極群は、第1基板に形成され、整列方向に沿って所定間隔で配置された複数の電極を含む第1電極群と、第2基板に形成され、整列方向に沿って上記の所定間隔で配置された複数の電極を含む第2電極群とを含み、第1電極群と第2電極群とは、整列方向において互いに上記の所定間隔の半分だけずれて配置されることが好ましい（第6の構成）。
- [0024] 上記の構成によれば、視差バリアを、電極の間隔の半分以上を最小単位として移動させることができる。
- [0025] 上記第1～第5のいずれかの構成において、電極群は、第1基板に形成され、整列方向に沿って所定間隔で配置された複数の電極を含む第1電極群と

、第２基板の概略全面に形成される共通電極とを含む構成としても良い（第７の構成）。

[0026] 上記第１～第７のいずれかの構成において、スイッチ液晶パネルは、表示パネルよりも観察者側に配置される構成としても良い（第８の構成）。

[0027] 上記の構成によれば、表示パネルからの光をスイッチ液晶パネルによって分離する。この構成は、次の第９の構成と比較して、分離特性が優れる。

[0028] 上記第１～第７のいずれかの構成において、表示パネルは、スイッチ液晶パネルよりも観察者側に配置される構成としても良い（第９の構成）。

[0029] 上記の構成によれば、スイッチ液晶パネルによって分離された光が表示パネルを通過する。この構成では、スイッチ液晶パネルによって分離された光が、表示パネルによって散乱または回折される。これによって、クロストークはスイッチ液晶パネルが表示パネルよりも観察者側に配置される構成よりも悪化するが、輝度の角度変化が穏やかになる。

[0030] 上記第１～第９のいずれかの構成において、表示パネルは、液晶表示パネルであっても良い（第１０の構成）。

[0031] [実施の形態]

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。なお、説明を分かりやすくするために、以下で参照する図面においては、構成が簡略化または模式化して示されたり、一部の構成部材が省略されたりしている。また、各図に示された構成部材間の寸法比は、必ずしも実際の寸法比を示すものではない。

[0032] [第１の実施形態]

[全体の構成]

図１は、本発明の第１の実施形態にかかる立体表示装置１の構成を示す模式的断面図である。立体表示装置１は、表示パネル１０と、スイッチ液晶パネル２０と、接着樹脂３０と備えている。表示パネル１０とスイッチ液晶パネル２０とは、スイッチ液晶パネル２０が観察者９０側になるように重ねて

配置され、接着樹脂 30 によって貼り合わされている。

[0033] 表示パネル 10 は、TFT (Thin Film Transistor) 基板 11 と、CF (Color Filter) 基板 12 と、液晶層 13 と、偏光板 14 および 15 とを備えている。表示パネル 10 は、TFT 基板 11 および CF 基板 12 を制御して、液晶層 13 の液晶分子の配向を操作して、画像を表示する。

[0034] スイッチ液晶パネル 20 は、第 1 基板 21 と、第 2 基板 22 と、液晶層 23 と、偏光板 24 とを備えている。第 1 基板 21 と第 2 基板 22 とは、互いに対向するように配置されている。液晶層 23 は、第 1 基板 21 および第 2 基板 22 に挟持されている。偏光板 24 は、観察者 90 側に配置されている。

[0035] 図 1 には詳しい構成を図示していないが、第 1 基板 21 および第 2 基板 22 には、それぞれ電極が形成されている。スイッチ液晶パネル 20 は、これらの電極の電位を制御して、液晶層 23 の液晶分子の配向を操作し、液晶層 23 を通る光の挙動を変化させる。より具体的には、スイッチ液晶パネル 23 は、液晶層 23 の液晶分子の配向と偏光板 15 および偏光板 24 との作用によって、バックライトからの光を遮る非透過領域（バリア）と、バックライトからの光を透過させる透過領域（スリット）とを形成する。第 1 基板 21 および第 2 基板 22 の詳しい構造、ならびに動作については後述する。

[0036] TFT 基板 11 および CF 基板 12 の厚さは、例えば、 $200\ \mu\text{m}$ である。偏光板 14 の厚さは、例えば $137\ \mu\text{m}$ である。偏光板 15 の厚さは、例えば、 $170\ \mu\text{m}$ である。第 1 基板 21 および第 2 基板 22 の厚さは、例えば、 $225\ \mu\text{m}$ である。接着樹脂 30 の厚さは、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ である。

[0037] なお、偏光板 15 は、スイッチ液晶パネル 20 に配置されていても良い。すなわち、偏光板 15 がスイッチ液晶パネル 20 の第 1 基板 21 の表示パネル 10 側の表面に配置され、偏光板 15 と CF 基板 12 との間に接着樹脂 30 が配置されていても良い。

[0038] 以下、観察者 90 と立体表示装置 1 とが真っ直ぐに向かい合ったときの、

観察者 90 の左目 90L と右目 90R とを結ぶ線分に平行な方向（図 1 の x 方向）を、水平方向と呼ぶ。また、表示パネル 10 の面内において水平方向と直交する方向（図 1 の y 方向）を垂直方向と呼ぶ。

[0039] 図 2 は、立体表示装置 1 の機能的構成を示すブロック図である。図 3 は、立体表示装置 1 による処理のフローチャートである。立体表示装置 1 は、制御部 40 と、位置センサ 41 とをさらに備えている。制御部 40 は、演算部 42、スイッチ液晶パネル駆動部 43、および表示パネル駆動部 44 を含んでいる。

[0040] 表示パネル駆動部 44 は、外部から入力される映像信号に基づいて表示パネル 10 を駆動し、表示パネル 10 に画像を表示させる。

[0041] 位置センサ 41 は、観察者 90 の位置情報を取得する（ステップ S1）。位置センサ 41 は例えば、カメラまたは赤外線センサである。位置センサ 41 は、取得した位置情報を制御部 40 の演算部 42 に供給する。

[0042] 演算部 42 は、位置センサ 41 から供給される観察者 90 の位置情報を解析し、観察者 90 の位置座標（ x ， y ， z ）を算出する（ステップ S2）。位置座標の算出は、例えば、画像処理によって観察者 90 の目の位置を検出するアイトラッキングシステムによって行うことができる。位置座標の算出は、あるいは、赤外線によって観察者 90 の頭の位置を検出するヘッドトラッキングシステムによって行っても良い。

[0043] 演算部 42 はさらに、観察者 90 の位置座標に応じて、スイッチ液晶パネル 20 のバリア点灯状態を決定する（ステップ S3）。すなわち、観察者 90 の位置座標に応じて、スイッチ液晶パネル 20 のバリアの位置とスリットの位置とを決定する。演算部 42 は、決定したバリア点灯状態の情報を、スイッチ液晶パネル駆動部 43 に供給する。

[0044] スイッチ液晶パネル駆動部 43 は、演算部 42 から供給される情報に基づいて、スイッチ液晶パネル 20 を駆動する（ステップ S4）。以下、ステップ S1 ～ステップ S4 を繰り返す。

[0045] 次に、図 4A ～図 4C および図 5A ～図 5C を用いて、立体表示装置 1 に

よる立体表示の原理を説明する。

[0046] まず、図4A～図4Cを参照して、バリア点灯状態が固定されている場合について説明する。表示パネル10は、複数の画素110を備えている。画素110には、右目用画像(R)と左目用画像(L)とが、水平方向に交互に表示される。スイッチ液晶パネル20には、所定の間隔で、表示パネル10からの光を遮るバリアBRと、表示パネル10からの光を透過させるスリットSLとが形成される。これによって、図4Aに示すように、観察者90の右目90Rには右目用画像(R)だけが映り、左目90Lには左目用画像(L)だけが映る。これによって、観察者90は、立体感を感じることができる。

[0047] なお、画素110の間隔PPとバリアBRの間隔 ϕ とは、表示パネル10の表示面からバリアBRまでの距離をS1、バリアBRから観察者90までの距離をS2として、S2がS1に対して十分に大きいとき、 $\phi \div 2 \times PP$ である。

[0048] 図4Bは、観察者90が図4Aから水平方向に移動した状態を示す図である。この場合、観察者90の右目90Rには、右目用画像(R)と左目用画像(L)との両方が映る。同様に、左目90Lにも、右目用画像(R)と左目用画像(L)との両方が映る。すなわち、クロストークが発生し、観察者90は、立体感を感じることができない。

[0049] 図4Cは、観察者90が図4Bからさらに水平方向に移動した状態を示す図である。この場合、観察者90の右目90Rに左目用画像(L)が映り、左目90Lに右目用画像(R)が映る。この場合は奥にあるべき映像が手前に観察され、反対に手前にあるべき映像が奥に観察される逆視状態となるため、観察者90は、正しい立体感を感じることができず、違和感を与えてしまう。

[0050] このように、観察者90が移動すると、立体感を感じられる正常領域、クロストークが発生するクロストーク領域、および逆視状態となる逆視領域が繰り返しあらわれる。そのためバリア点灯状態が固定されている場合、観察

者 90 は、限られた領域でしか、立体感を感じることができない。

[0051] 本実施形態では、図 5 A ～図 5 C に示すように、観察者 90 の位置情報（位置座標）に応じて、制御部 40 がスイッチ液晶パネル 20 のバリア点灯状態を変更する。これによって、観察者 90 が常に立体感を感じられるようにすることができ、クロストークおよび逆視状態が生じないようにすることができる。

[0052] [スイッチ液晶パネル 20 の構成]

図 6 A は、スイッチ液晶パネル 20 の第 1 基板 21 の構成を示す平面図である。第 1 基板 21 には、第 1 電極群 211 が形成されている。第 1 電極群 211 は、x 方向に沿って電極間隔 BP で配置された複数の電極を含んでいる。複数の電極のそれぞれは、y 方向に延びて、互いに平行に配置されている。

[0053] 第 1 基板 21 には、さらに、第 1 電極群 211 と電氣的に接続された配線群 212 が形成されている。配線群 212 は、スイッチ液晶パネル 20 を表示パネル 10 と重ね合わせたとき、表示パネル 10 の表示領域と重なる部分（アクティブエリア（Active Area）AA）の外側に形成されていることが好ましい。

[0054] 図 6 B は、スイッチ液晶パネル 20 の第 2 基板 22 の構成を示す平面図である。第 2 基板 22 には、第 2 電極群 221 が形成されている。第 2 電極群 221 は、x 方向に沿って電極間隔 BP で配置された複数の電極を含んでいる。複数の電極のそれぞれは、y 方向に延びて、互いに平行に配置されている。

[0055] 第 2 基板 22 には、さらに、第 2 電極群 221 と電氣的に接続された配線群 222 が形成されている。配線群 222 は、配線群 212 と同様に、アクティブエリア AA の外側に形成されていることが好ましい。

[0056] 第 1 電極群 211 および第 2 電極群 221 には、制御部 40 から、12 系統の信号 $V_A \sim V_L$ が供給される。より具体的には、第 1 電極群 211 には、配線群 212 を通じて、6 系統の信号 $V_B, V_D, V_F, V_H, V_J, V_L$ が供給

される。第2電極群221には、配線群222を通じて、6系統の信号 V_A , V_C , V_E , V_G , V_I , V_K が供給される。

[0057] 以下では、第1電極群211の電極のうち、信号 V_B , V_D , V_F , V_H , V_J , V_L が供給される電極をそれぞれ電極211B, 211D, 211F, 211H, 211J, 211Lと呼んで参照する。また、電極211B, 211D, 211F, 211H, 211J, 211Lと電氣的に接続された配線を配線212B, 212D, 212F, 212H, 212J, 212Lと呼んで参照する。

[0058] 第2電極群221の電極についても同様に、信号 V_A , V_C , V_E , V_G , V_I , V_K が供給される電極をそれぞれ電極221A, 221C, 221E, 221G, 221I, 221Kと呼んで参照する。また、電極221A, 221C, 221E, 221G, 221I, 221Kと電氣的に接続された配線を配線222A, 222C, 222E, 222G, 222I, 222Kと呼んで参照する。

[0059] 電極211B, 211D, 211F, 211H, 211J, 211Lは、この順番で、 x 方向に周期的に配置されている。すなわち、ある電極の6つ隣の電極には、当該電極と同じ信号が供給されるように配置されている。同様に、電極221A, 221C, 221E, 221G, 221I, 221Kは、この順番で、 x 方向に周期的に配置されている。

[0060] 図7は、立体表示装置1の概略構成を示す断面図である。図8は、スイッチ液晶パネル20の一部を拡大して示す断面図である。図7および図8に示すように、第1電極群211と第2電極群221とは、互いに x 方向にずれて配置されている。第1電極群211と第2電極群221とは、図8の例のように、互いに x 方向に電極間隔BPの半分だけずれて配置されていることが好ましい。

[0061] なお、電極間隔BPは、電極の幅Wと、電極間の隙間Sとの和である。本実施形態では、 $BP = \phi / 6 \div PP / 3$ となるように構成されている。

[0062] 図7および図8には図示していないが、第1基板21および第2基板22

には、それぞれ配向膜が形成されている。第1基板21に形成された配向膜と第2基板22に形成された配向膜とは、互いに交差する方向にラビング（rubbing）されている。これによって、液晶層23の液晶分子は、電圧無印加状態では、第1基板21から第2基板22に向かって配向方向が回転する、いわゆるツイステッドネマチック（Twisted Nematic）配向となる。

[0063] また、偏光板15と偏光板24とは、光透過軸が互いに直交するように配置されている。すなわち、本実施形態にかかるスイッチ液晶パネル20は、液晶層23に電圧がかかっていないときに透過率が最大になる、いわゆるノーマリーホワイト（Normally White）液晶である。

[0064] 本実施形態にかかるスイッチ液晶パネル20のように、配向膜の配置としては、透過率の高いツイステッドネマチックを採用することが好ましい。また、偏光板の配置としては、ノーマリーホワイトを採用することが好ましい。ノーマリーホワイト液晶は、立体表示を行わない2次元表示モードでは電圧無印加状態となるため、消費電力を削減できるからである。

[0065] 図9は、液晶層23のリタデーション $\Delta n \cdot d$ と、液晶層23の透過率との関係を示すグラフである。図9は、液晶層23のツイスト角 $\Phi = 90^\circ$ 、光の波長 $\lambda = 589$ として計算している。液晶層23の液晶分子の屈折率異方性を Δn 、ツイスト角を Φ 、液晶層23の厚さ（セル厚）を d 、光の波長を λ とすると、リタデーション $\Delta n \cdot d$ が下記の式を満たすとき、透過率が最大になる。ただし、 m は整数である。

$$\Delta n \cdot d = (m^2 - (\Phi/\pi)^2)^{1/2} \cdot \lambda$$

[0066] 透過率が最大になるリタデーション $\Delta n \cdot d$ の値を、小さい方から、ファーストミニマム（1st-minimum）、セカンドミニマム（2nd-minimum）、・・・と呼ぶ。具体的には、ツイスト角 $\Phi = 90^\circ$ 、 $\lambda = 589 \text{ nm}$ とすると、上記の式から、1st-min. は $\Delta n \cdot d = 3^{1/2} \cdot \lambda / 2 = 510 \text{ nm}$ 、2nd-min. は $15^{1/2} \cdot \lambda / 2 = 1141 \text{ nm}$ となる。

[0067] 図10Aは、リタデーション $\Delta n \cdot d$ を1st-min. または2nd-min.

n 、に設定したときの、セル厚 d （１行目）と屈折率異方性 Δn （２行目および３行目）との関係を示す表である。図 10B は、リタレーション $\Delta n \cdot d$ を $1^{\text{st}} - \text{min}$ 、または $2^{\text{nd}} - \text{min}$ 、に設定したときの、セル厚 d と屈折率異方性 Δn との関係を示す表である。

[0068] 液晶分子は、屈折率異方性 Δn が 0.2 を超えると、耐光性や信頼性が悪化する。また、屈折率異方性 Δn が 0.2 を超えると、液晶自体の透過率が低下する。そのため、屈折率異方性 Δn は 0.2 以下であることが好ましい。

[0069] セル厚 d が大きくなると、スイッチ液晶パネル 20 の応答速度が遅くなり、トラッキング時の追従性が悪くなる。その結果、輝度変化やクロストークが見えやすくなる。そのため、セル厚 d は小さい方が好ましい。好ましいセル厚 d は、 $5.5 \mu\text{m}$ 以下である。

[0070] 以上のように、屈折率異方性 Δn は 0.2 以下であって、セル厚 d は $5.5 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。図 10 に、この範囲にハッチングを付して模式的に示す。図 10 に示すように、上記の条件を満たすためには、リタレーション $\Delta n \cdot d$ は、 $1^{\text{st}} - \text{min}$ 、に設定することが好ましい。具体的には、ツイステッドネマチック液晶の場合のリタレーション $\Delta n \cdot d$ は、好ましくは $330 \sim 650 \text{ nm}$ であり、より好ましくは $380 \sim 650 \text{ nm}$ であり、さらに好ましくは $440 \sim 580 \text{ nm}$ である。

[0071] 以下、図 11A～図 11C を参照して、第 1 基板 21 の具体的な構成の一例、および製造方法を説明する。なお、第 2 基板 22 は第 1 基板 21 と同様の構成とすることができ、第 1 基板 21 と同様にして製造することができる。

[0072] まず、図 11A に示すように、基板 210 上に、第 1 電極群 211 および中継電極 213 を形成する。中継電極 213 は、後の工程で形成する配線群 212 を中継するための電極である。基板 210 は、透光性と絶縁性とを有する基板であり、例えばガラス基板である。第 1 電極群 211 は、透光性を有することが好ましい。中継電極 213 をアクティブエリア内に形成する場

合には、中継電極 213 も透光性を有していることが好ましい。一方、中継電極 213 をアクティブエリア外に形成する場合には、中継電極 213 には透光性は要求されない。第 1 電極群 211 および中継電極 213 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) である。中継電極 213 をアクティブエリア外に形成する場合、中継電極 213 は、例えばアルミニウムであっても良い。第 1 電極群 211 および中継電極 213 は、例えば、スパッタリングまたは CVD (Chemical Vapor Deposition) によって成膜され、フォトリソグラフィによってパターニングされる。

[0073] 次に、図 11B に示すように、基板 210、第 1 電極群 211、および中継電極 213 を覆って、絶縁膜 214 を形成する。絶縁膜 214 には、コンタクトホール 214a およびコンタクトホール 214b が形成される。コンタクトホール 214a は、第 1 電極群 211 と、次の工程で形成する配線群 212 とを接続する位置に形成される。コンタクトホール 214b は、中継電極 213 と配線群 212 とを接続する位置に形成される。

[0074] 絶縁膜 214 は、透光性を有することが好ましく、例えば SiN である。絶縁膜 214 は、例えば CVD によって成膜され、フォトリソグラフィによってコンタクトホール 214a およびコンタクトホール 214b が形成される。なお、配線群 212 をアクティブエリアの外側に形成する場合には、絶縁膜 214 がアクティブエリアの外側だけに形成されるようにパターニングしても良い。

[0075] 次に、図 11C に示すように、配線群 212 を形成する。配線群 212 は、コンタクトホール 214a を介して第 1 電極群 211 に接続され、コンタクトホール 214b を介して中継電極 213 に接続される。配線群 212 は、高い導電性を有することが好ましく、例えばアルミニウムである。配線群 212 は、ITO であっても良い。配線群 212 は、例えば、スパッタリングによって製膜され、フォトリソグラフィによってパターニングされる。

[0076] 既述のように、電極 211B, 211D, 211F, 211H, 211J

、211Lにはそれぞれ、配線212B、212D、212F、212H、212J、212Lが接続される。第1電極群211、絶縁層214、および配線群212の3層構造とすることによって、第1電極群211と配線群212とを平面視で交差させることができる。

[0077] 図11Cに示す例では、配線群212の一方の端部は基板21の周縁部近傍に集められ、端子部212aを形成している。この端子部212aには、FPC (Flexible Printed Circuit) 等が接続される。

[0078] 図11Cに示す例では、電極群211の各電極のy方向の両側に配線が接続されている。電極群211の各電極のy方向の両側に接続された一組の配線は、中継電極213によって互いに接続されている。電極群211の各電極のy方向の両側から信号を印加することによって、各電極の内部の電位差を小さくすることができる。

[0079] [スイッチ液晶パネル20の駆動方法]

図12は、スイッチ液晶パネル20のバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。図13Aは、スイッチ液晶パネル20を図12のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の一例である。

[0080] 制御部40は、第1電極群211および第2電極群221から選択される一方の電極群に含まれる一部の電極を第1位相で駆動し、他の電極を第1位相と反対極性の第2位相で駆動する。図12では、第1位相で駆動される電極に砂地模様を付して模式的に示している。後述する図14、図16A、および図16Bにおいても同様である。

[0081] 図13Aに示す例では、制御部40は、第1電極群211に含まれる電極211B、211D、211Lを第1位相、その他の電極（電極211F、211H、211Jおよび電極221A～221K）を第2位相とする矩形交流電圧を印加している。

[0082] なお、図13Aに示すように、信号 $V_A \sim V_L$ の振幅は、すべて等しいことが好ましい。図13Aに示す例では、信号 $V_A \sim V_L$ は、所定のハイレベル電

位 (V_{high} 、例えば5 V) および所定のローレベル電位 (V_{low} 、例えば0 V) のいずれかになる。

[0083] これによって、電極221Aと電極211Bとの間には、 $|V_{high} - V_{low}|$ の電位差が生じ、電極221Aと電極211Bとの間の液晶層23の液晶分子は、 z 方向に配向する。スイッチ液晶パネル20は、ノーマリーホワイト液晶である。そのため、電極221Aと電極211Bとが平面視 (xy 平面視) において重なる部分に、バリアBRが形成される。

[0084] 同様に、電極211Bと電極221Cと、電極221Cと電極211Dと、電極211Dと電極221Eと、電極221Kと電極211Lと、および電極211Lと電極221Aとが平面視で重なる部分に、バリアBRが形成される。

[0085] 一方、電極221Eと電極211Fとの間には、電位差が生じない。既述のように、スイッチ液晶パネル20は、ノーマリーホワイト液晶である。そのため、電極221Eと電極211Fとが平面視において重なる部分に、スリットSLが形成される。

[0086] 同様に、電極211Fと電極221Gと、電極221Gと電極211Hと、および電極211Hと電極221Iと、電極221Iと電極211Jと、電極211Jと電極221Kとが平面視で重なる部分に、スリットSLが形成される。

[0087] 結果として、第1位相で駆動した電極211B、211D、211Lと平面視において重なる部分にバリアBRが形成され、電極211F、211H、211Jと平面視で重なる部分にスリットSLが形成される。

[0088] 図13Bは、スイッチ液晶パネル20を図12のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の他の例である。

[0089] 図13Bに示す例では、制御部40は、第1電極群211に含まれる電極211B、211D、211Lを定電位 V_0 (例えばGND) にし、その他の電極 (電極211F、211H、211Jおよび電極221A~221K) に、電位 V_0 を中心として半幅 V_a (例えば $V_a = 5$ V) で振動する矩形交流電

圧を印加している。

[0090] これによって、電極 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 L と平面視において重なる部分には電位差 $|V_a|$ が生じ、バリア B R が形成される。一方、電極 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J と平面視で重なる部分には電位差が生じないので、スリット S L が形成される。

[0091] 図 1 3 C は、スイッチ液晶パネル 2 0 を図 1 2 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図のさらに他の例である。

[0092] 図 1 3 C に示す例では、制御部 4 0 は、第 1 電極群 2 1 1 に含まれる電極 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 L に、電位 V_0 を中心として半幅 V_a (例えば $V_a = 5 \text{ V}$) で振動する矩形交流電圧を印加し、その他の電極 (電極 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J および電極 2 2 1 A $\sim$ 2 2 1 K) を定電位 V_0 (例えば GND) にしている。

[0093] これによって、電極 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 L と平面視において重なる部分には電位差 $|V_a|$ が生じ、バリア B R が形成される。一方、電極 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J と平面視で重なる部分には電位差が生じないので、スリット S L が形成される。

[0094] 図 1 4 は、スイッチ液晶パネル 2 0 のバリア点灯状態の他の一つを模式的に示す断面図である。図 1 5 A $\sim$ 図 1 5 C は、スイッチ液晶パネル 2 0 を図 1 4 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 $V_A \sim V_L$ の波形図の例である。図 1 5 A $\sim$ 図 1 5 C についての説明は、図 1 3 A $\sim$ 図 1 3 C と同様であるので省略する。

[0095] 図 1 2 と図 1 4 とを比較すれば分かるように、スイッチ液晶パネル 2 0 の構成によれば、電極間隔 B P の半分を最小の単位として、バリア点灯状態を制御することができる。

[0096] ここで、リタデーション $\Delta n \cdot d$ が同じでも、屈折率異方性 Δn によって、スイッチ液晶パネル 2 0 の特性が異なる。具体的には、 Δn が小さいほど、クロストークを低減することができる。

[0097] 図 1 6 A は、液晶分子の屈折率異方性 Δn が大きい場合の、スイッチ液晶

パネル 20 のバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。図 16 A では、電極 221 E、電極 221 G、および電極 221 I が第 1 位相で駆動されている。これによって、電極 221 E、電極 221 G、および電極 221 I と平面視で重なる部分に、 z 方向と平行な電界が形成される。

[0098] ここで、電極 211 D と電極 211 F との間、電極 221 E と電極 221 G との間、電極 211 F と電極 211 H との間、電極 221 G と電極 221 I との間、および電極 211 H と電極 211 J との間には、電極が存在しない。そのため、電極が存在しない部分（電極間領域）では、電界は z 方向と平行にならず、面内方向の成分を持っている。これによって、液晶分子の配向も乱れる。この配向の乱れは液晶層の基板界面で最も大きく、液晶層の中間部分に近づくほど、配向は電極上と同様に正常配向に近づく。屈折率異方性 Δn が大きい場合、この基板界面付近の正常配向しない液晶分子による残留リタデーション $\Delta n \cdot d$ が、相対的に大きくなる。そのため、バリア領域の一部で十分な遮光性が得られなくなり、右目に左目用画像の一部が混入したり、左目に右目用画像の一部が混入したりする。すなわち、電極間領域から光が漏れることによって、クロストークが悪化する。

[0099] なお、液晶表示装置の場合は、電極間領域はブラックマトリクスで遮蔽されるため、電極間領域における液晶分子の配向の乱れは問題とならない。一方、スイッチ液晶パネル 20 の場合には、電極と電極との間にブラックマトリクスを配置することはできないため、電極間領域の遮光性を向上させることが課題となる。

[0100] 図 16 B は、液晶分子の屈折率異方性 Δn が小さい場合の、スイッチ液晶パネル 20 のバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。液晶分子の屈折率異方性 Δn が小さい場合、基板界面付近の正常配向しない液晶分子による残留リタデーション $\Delta n \cdot d$ が、相対的に小さくなる。そのため、バリア領域の遮光性の低下が抑制される。好ましい Δn は、0.14 以下である。

[0101] 図 16 C は、屈折率異方性 $\Delta n = 0.11$ 、セル厚 $d = 4.6 \text{ m}$ 、バリア

ピッチ $BP = 25 \mu m$ としたときの、液晶分子の配向とリタレーション $\Delta n \cdot d$ の値（右軸）の分布をシミュレーションしたグラフである。図 16 C に示すように、電極間領域のリタレーション $\Delta n \cdot d$ は約 $90 nm$ となっている。図 9 を参照すると、リタレーション $\Delta n \cdot d$ が約 $90 nm$ のとき透過率は 10% 以下であり、電極間領域であっても比較的な良好遮光性が得られていることが分かる。

[0102] 以上、本発明の第 1 の実施形態にかかる立体表示装置 1 について説明した。なお、上記では、第 1 電極群 211 が、6 種類の電極から構成されている例を説明した。この構成は例示であり、第 1 電極群 211 を構成する電極の数は任意である。

[0103] [第 2 の実施形態]

図 17 は、本発明の第 2 の実施形態にかかる立体表示装置 2 の概略構成を示す断面図である。立体表示装置 2 は、スイッチ液晶パネル 20 に代えてスイッチ液晶パネル 60 を備えている。

[0104] スイッチ液晶パネル 60 は、スイッチ液晶パネル 20 の第 1 基板 21 に代えて第 1 基板 61 を備え、第 2 基板 22 に代えて第 2 基板 62 を備えている。

[0105] 第 1 基板 61 には、12 系統の信号 $V_A \sim V_L$ が供給される電極 611A ~ 611L が形成されている。電極 611A ~ 611L は、第 1 基板 21 の電極 211B ~ 211K と同様に、x 方向に周期的に形成されている。

[0106] 第 2 基板 62 には、共通電極 621COM が、第 2 基板 62 のアクティブエリアの概略全面を覆って形成されている。共通電極 621COM には、信号 V_{COM} が供給される。

[0107] 図 18 は、スイッチ液晶パネル 60 の一部を拡大して示す断面図である。本実施形態では、 $BP = \phi / 12 \div PP / 6$ となるように構成されている。

[0108] スイッチ液晶パネル 60 は、スイッチ液晶パネル 20 と同様に、ツイステッドネマチック液晶であって、ノーマリーホワイト液晶である。

[0109] [スイッチ液晶パネル 60 の駆動方法]

次に、図19および図20A～図20Cを参照して、スイッチ液晶パネル60の駆動方法を説明する。

- [0110] 図19は、スイッチ液晶パネル60のバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。図20Aは、スイッチ液晶パネル60を図19のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 V_{COM} および $V_A \sim V_L$ の波形図の一例である。
- [0111] 制御部40は、共通電極621COM、電極611D～電極611Iを同位相で駆動し、他の電極をこれらと反対極性の位相で駆動する。図9では、共通電極621COMと反対極性の位相で駆動される電極に砂地模様を付して模式的に示している。後述する図21A、および図21Bにおいても同様である。
- [0112] 図20Aに示す例では、制御部40は、共通電極621COM、電極611D～電極611Iと、その他の電極とに、互いに反対極性の矩形交流電圧を印加している。
- [0113] なお、図20Aに示すように、信号 V_{COM} 、 $V_A \sim V_L$ の振幅は、すべて等しいことが好ましい。図20Aに示す例では、信号 V_{COM} 、 $V_A \sim V_L$ は、所定のハイレベル電位(V_{high} 、例えば5V)および所定のローレベル電位(V_{low} 、例えば0V)のいずれかになる。
- [0114] これによって、共通電極621COMと電極611Aとの間には、 $|V_{high} - V_{low}|$ の電位差が生じ、共通電極621COMと電極611Aとの間の液晶層23の液晶分子は、z方向に配向する。既述のように、スイッチ液晶パネル60は、ノーマリーホワイト液晶である。そのため、共通電極621COMと電極611Aとが平面視(xy平面視)において重なる部分に、バリアBRが形成される。
- [0115] 同様に、共通電極621COMと電極611Bと、共通電極621COMと電極611Cと、共通電極621COMと電極611Jと、共通電極621COMと電極611Kと、および共通電極621COMと電極611Lとが平面視で重なる部分にバリアBRが形成される。

- [0116] 一方、共通電極 6 2 1 COM と電極 6 1 1 D ~ 電極 6 1 1 I との間には、電位差が生じない。既述のように、スイッチ液晶パネル 2 0 は、ノーマリーホワイト液晶である。そのため、共通電極 6 2 1 COM と電極 6 1 1 D ~ 電極 6 1 1 I とが平面視において重なる部分に、スリット S L が形成される。
- [0117] このように、この例では、共通電極 6 2 1 COM と同位相で駆動した電極と平面視において重なる位置にスリット S L が形成され、他の電極と平面視において重なる位置にバリア B R が形成される。
- [0118] 図 2 0 B は、スイッチ液晶パネル 6 0 を図 1 9 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 V_{COM} , $V_A \sim V_L$ の波形図の他の例である。
- [0119] 図 2 0 B に示す例では、制御部 4 0 は、共通電極 6 2 1 COM、電極 6 1 1 D ~ 電極 6 1 1 I を定電位 V_0 (例えば GND) にし、電極 6 1 1 A、電極 6 1 1 B、電極 6 1 1 C、電極 6 1 1 J、電極 6 1 1 K、および電極 6 1 1 L に、電位 V_0 を中心として半幅 V_a (例えば $V_a = 5 \text{ V}$) で振動する矩形交流電圧を印加している。
- [0120] これによって、電極 6 1 1 A、電極 6 1 1 B、電極 6 1 1 C、電極 6 1 1 J、電極 6 1 1 K、および電極 6 1 1 L と平面視において重なる部分には電位差 $|V_a|$ が生じ、バリア B R が形成される。一方、電極 6 1 1 D ~ 電極 6 1 1 I と平面視で重なる部分には電位差が生じないので、スリット S L が形成される。
- [0121] 図 2 0 C は、スイッチ液晶パネル 6 0 を図 1 9 のバリア点灯状態にするために各電極に供給する信号 V_{COM} , $V_A \sim V_L$ の波形図のさらに他の例である。
- [0122] 図 2 0 C に示す例では、制御部 4 0 は、共通電極 6 2 1 COM、電極 6 1 1 D ~ 電極 6 1 1 I に電位 V_0 を中心として半幅 V_a (例えば $V_a = 5 \text{ V}$) で振動する矩形交流電圧を印加し、電極 6 1 1 A、電極 6 1 1 B、電極 6 1 1 C、電極 6 1 1 J、電極 6 1 1 K、および電極 6 1 1 L を定電位 V_0 (例えば GND) にしている。
- [0123] これによって、電極 6 1 1 A、電極 6 1 1 B、電極 6 1 1 C、電極 6 1 1 J、電極 6 1 1 K、および電極 6 1 1 L と平面視において重なる部分には電

位差 $|V_a|$ が生じ、バリアBRが形成される。一方、電極611D, 611F, 611Hと平面視で重なる部分には電位差が生じないので、スリットSLが形成される。

[0124] 以上のように、本実施形態によれば、電極611A～611Lを単位として、バリア点灯状態を制御することができる。換言すれば、電極間隔BPを最小の単位として、バリア点灯状態を制御することができる。

[0125] 本実施形態においても、屈折率異方性 Δn によって、スイッチ液晶パネル60の特性が異なる。具体的には、 Δn が小さいほど、クロストークを低減することができる。

[0126] 図21Aは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が大きい場合の、スイッチ液晶パネル60のバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。図21Aでは、電極611D～電極211Iに、共通電極621COMとは反対極性の信号を印加している。

[0127] このとき、電極611Dと電極611Eとの間、電極611Eと電極611Fとの間、電極611Fと電極611Gとの間、電極611Gと電極611Hとの間、および電極611Hと電極611Iとの間には、電極が存在しない。そのため、電極が存在しない部分（電極間領域）では、電界はz方向と平行にならず、面内方向の成分を持っている。これによって、液晶分子の配向も乱れる。この配向の乱れは液晶層の基板界面で最も大きく、液晶層の中間部分に近づくほど、配向は電極上と同様に正常配向に近づく。屈折率異方性 Δn が大きい場合、この基板界面付近の正常配向しない液晶分子による残留リタデーション $\Delta n \cdot d$ が、相対的に大きくなる。そのため、バリア領域の一部で十分な遮光性が得られなくなり、クロストークが悪化する。

[0128] 図21Bは、液晶分子の屈折率異方性 Δn が小さい場合の、スイッチ液晶パネル60のバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。液晶分子の屈折率異方性 Δn が小さい場合、基板界面付近の正常配向しない液晶分子による残留リタデーション $\Delta n \cdot d$ が、相対的に小さくなる。そのため、バリア領域の遮光性の低下が抑制される。第1の実施形態と同様に、好ましい

Δn は、0.14 以下である。

[0129] 以上、本発明の第2の実施形態について説明した。なお、上記では、第1基板61に、12種類の電極が形成された例を説明した。この構成は例示であり、第1基板61に形成する電極の数は任意である。

[0130] [構成例]

以下、本発明にかかる立体表示装置のより具体的な構成例を説明する。この構成例は、本発明を限定するものではない。

[0131] まず、以下で説明する構成例の効果を説明するため、図22を用いてクロストークを定量的に定義する。

[0132] 図22は、バリア点灯状態を固定した場合の立体表示装置の輝度の角度特性を示す図である。輝度 A_L は、右目用画像を黒表示、左目用画像を白表示にしたとき、角度 $\theta < 0$ において観測される輝度である。輝度 A_R は、同じ画面において、角度 $\theta > 0$ において観測される輝度である。輝度 B_L は、右目用画像を白表示、左目用画像を黒表示にしたとき、角度 $\theta < 0$ において観測される輝度である。輝度 B_R は、同じ画面において、角度 $\theta > 0$ において観測される輝度である。輝度 C_L は、右目用画像および左目用画像の両方を黒表示にしたとき、角度 $\theta < 0$ において観測される輝度である。輝度 C_R は、同じ画面において、角度 $\theta > 0$ において観察される輝度である。

[0133] このとき、左目のクロストーク $XT(L)$ を、次の式で定義する。

[数1]

$$XT(L)[\%] = \frac{B_L(\theta) - C_L(\theta)}{A_L(\theta) - C_L(\theta)} \times 100$$

[0134] 同様に、右目のクロストーク $XT(R)$ を、次の式で定義する。

[数2]

$$XT(R)[\%] = \frac{B_R(\theta) - C_R(\theta)}{A_R(\theta) - C_R(\theta)} \times 100$$

[0135] 図23は、左目のクロストークXT (L) および右目のクロストークXT (R) の角度特性を示す図である。左目用クロストークXT (L) は、角度 $-\theta_0$ において極小値を取り、角度 $-\theta_0$ からずれるにしたがって大きくなる。同様に、右目用クロストークXT (R) は、角度 $+\theta_0$ において極小値を取り、角度 $+\theta_0$ からずれるにしたがって大きくなる。以下では、XT (R) およびXT (L) の極小値を、クロストークXTと定義する。

[0136] [構成例1]

第1の実施形態にかかる立体表示装置1の構成(図7、図8)に準じた立体表示装置を作製した。なお、電極ピッチ $PP=53.7\mu\text{m}$ 、バリアピッチ $BP=17.89\mu\text{m}$ 、電極の幅 $W=13.89\mu\text{m}$ 、電極間の隙間 $S=4\mu\text{m}$ とした。バリア移動ピッチは $BP/2=8.95\mu\text{m}$ である。

[0137] 1st-min. 設定($\Delta n \cdot d \div 510\text{nm}$)において、屈折率異方性 Δn およびセル厚 d を変化させて5種類の立体表示装置を作製し、それぞれの立体表示装置のクロストークXT (%)を測定した。結果を図24に示す。

[0138] 図25は、屈折率異方性 Δn とクロストークXTの関係を示すグラフである。図25に示すように、クロストークXTは屈折率異方性 Δn に依存し、屈折率異方性 Δn が小さいほどクロストークXTが小さくなる傾向があることが確認された。

[0139] 良好な3D品位を得るためには、クロストークXTを1.5%以下にすることがひとつの基準とされる。図25から、屈折率異方性 Δn を0.14以下にすれば、クロストークXTを1.5%以下にできることが分かった。

[0140] 続いて、上記の立体表示装置に加えて、リタレーション $\Delta n \cdot d$ の異なる立体表示装置を作製し、これらの立体表示装置のクロストークXTおよび追従性を測定した。結果を図26に示す。

[0141] なお、追従性は、実際にトラッキングを動作させ、観察者の頭の位置によりバリアを動かした場合の立体表示の見え方の指標であり、位置センサとして使用するカメラのフレームレートを可変させながら、輝度の変化およびク

ロストークの変化を目視によって評価した。カメラのフレームレートを60 f p sとした場合において、輝度変化およびクロストークの変化が確認できない場合を『◎』とし、60～120 f p sで確認できない場合には「○」とした。120 f p sでわずかに輝度変化またはクロストークの変化が見える場合には「△」とし、120 f p sでも輝度変化およびクロストークの変化が大きい場合を「×」とした。

[0142] 図26に示すように、No. 1の立体表示装置は、追従性は良好であったものの、クロストークXTが1.5%を超えた。屈折率異方性 Δn が高かったためと考えられる。

[0143] No. 2およびNo. 3の立体表示装置は、クロストークXTが1.5%以下であり、追従性も良好であった。また、1 s t - m i n. 設定を満たしているため、2次元表示モードでの透過率が高かった。

[0144] No. 4の立体表示装置は、クロストークXTは低かったものの、追従性がやや劣っていた。これは、セル厚dがやや厚かったためと考えられる。

[0145] No. 5の立体表示装置は、クロストークXTは低かったものの、追従性が劣っていた。これは、セル厚dが厚かったためと考えられる。

[0146] No. 6の立体表示装置は、クロストークXTが1.5%以下であり、追従性も良好であった。しかし、1 s t - m i n. 設定から外れているため、2次元表示モードでの透過率が低かった。

[0147] [構成例2]

第2の実施形態にかかる立体表示装置2の構成(図17、図18)に準じた立体表示装置を作製した。なお、電極ピッチPP=53.7 μ m、バリアピッチBP=8.95 μ m、電極の幅W=4.95 μ m、電極間の隙間S=4 μ mとした。バリア移動ピッチは、BP=8.95 μ mである。

[0148] 構成例1と同様に、1 s t - m i n. 設定($\Delta n \cdot d \div 510$ nm)において、屈折率異方性 Δn およびセル厚dを変化させて5種類の立体表示装置を作製し、それぞれの立体表示装置のクロストークXT(%)を測定した。結果を図27に示す。

[0149] 図27に示すように、この構成例の場合にも、屈折率異方性 Δn が小さいほどクロストークXTが小さくなる傾向があることが確認された。

[0150] [その他の実施形態]

以上、本発明についての実施形態を説明したが、本発明は上述の各実施形態のみに限定されず、発明の範囲内で種々の変更が可能である。また、各実施形態は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

[0151] 上述の各実施形態では、表示パネル10とスイッチ液晶パネル20とは、スイッチ液晶パネル20が観察者90側になるように重ねて配置された例を説明した。しかし、表示パネル10とスイッチ液晶パネル20とは、表示パネル10が観察者90側になるように重ねて配置されていても良い。スイッチ液晶パネル60についても同様である。

[0152] なお、表示パネル10を観察者側に配置した構成では、スイッチ液晶パネル20によって分離された光が表示パネル10を通過する。この構成では、スイッチ液晶パネル20によって分離された光が、表示パネル10によって散乱または回折される。これによって、クロストークはスイッチ液晶パネル20が表示パネル10よりも観察者90側に配置される構成よりも悪化するが、輝度の角度変化が緩やかになる。一方、スイッチ液晶パネル20を観察者側に配置した構成では、表示パネル10からの光がスイッチ液晶パネル20によって分離される。この構成は、表示パネル10を観察者側に配置した構成と比較して、分離特性に優れる。

[0153] 上述の各実施形態では、表示パネル10として液晶表示パネルを用いた例を説明した。しかし、液晶表示パネルに代えて、有機EL (Electro Luminescence) パネルや、MEMS (Micro Electric Mechanical System) パネル、プラズマ表示パネルを用いても良い。

産業上の利用可能性

[0154] 本発明は、立体表示装置として産業上の利用が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 画像を表示する表示パネルと、
前記表示パネルに重ねて配置されるスイッチ液晶パネルと、
観察者の位置情報を取得する位置センサと、
所定の整列方向に沿って透過領域と非透過領域とが周期的に形成された視差バリアを、前記位置情報に応じて前記整列方向に沿って移動させて前記スイッチ液晶パネルに表示させる制御部とを備え、
前記スイッチ液晶パネルは、
液晶分子の屈折率異方性 Δn が0.14以下である液晶層と、
前記液晶層を挟んで対向する第1基板および第2基板と、
前記第1基板および前記第2基板の少なくとも一方に形成され、前記整列方向に沿って配置された複数の電極を含む電極群とを含む、立体表示装置。
- [請求項2] 前記スイッチ液晶パネルは、ノーマリーホワイトである、請求項1に記載の立体表示装置。
- [請求項3] 前記液晶層のリタレーションは、ファーストミニマムに設定されている、請求項1または2に記載の立体表示装置。
- [請求項4] 前記液晶層の厚さは、 $5.5\mu\text{m}$ 以下である、請求項1～3のいずれか一項に記載の立体表示装置。
- [請求項5] 前記液晶層に電圧が印加されていないとき、前記第1基板側の液晶分子の配向方向と、前記第2基板側の液晶分子の配向方向とが、互いに 90° 異なる、請求項1～4のいずれか一項に記載の立体表示装置。
- [請求項6] 前記電極群は、
前記第1基板に形成され、前記整列方向に沿って所定間隔で配置された複数の電極を含む第1電極群と、
前記第2基板に形成され、前記整列方向に沿って前記所定間隔で配置された複数の電極を含む第2電極群とを含み、

前記第 1 電極群と前記第 2 電極群とは、前記整列方向において互いに前記所定間隔の半分だけずれて配置される、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

[請求項7]

前記電極群は、

前記第 1 基板に形成され、前記整列方向に沿って所定間隔で配置された複数の電極を含む第 1 電極群と、

前記第 2 基板の概略全面に形成される共通電極とを含む、請求項 1 ～ 5 に記載の立体表示装置。

[請求項8]

前記スイッチ液晶パネルは、前記表示パネルよりも前記観察者側に配置される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

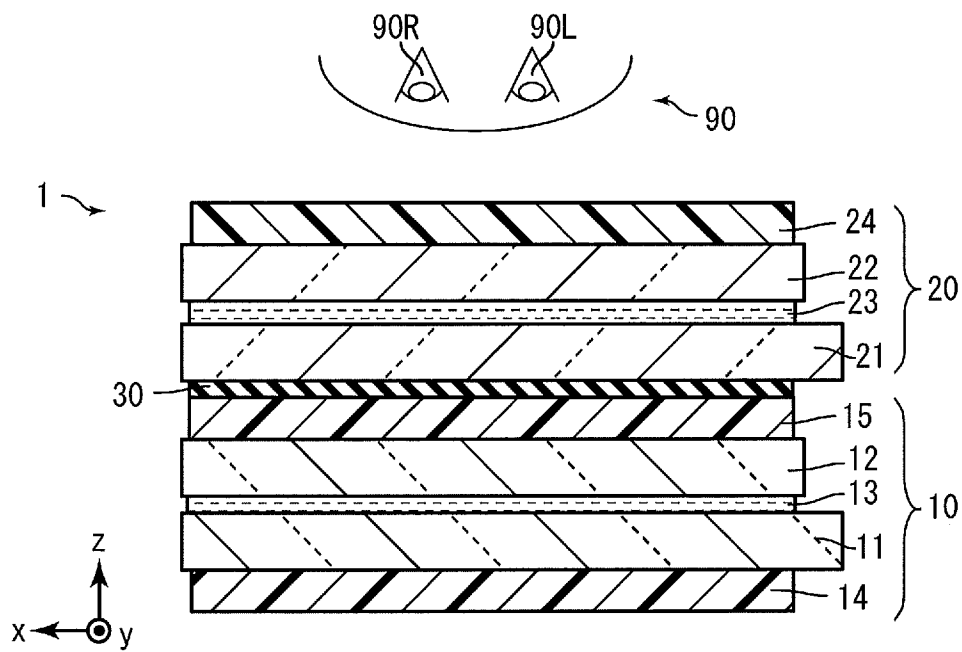
[請求項9]

前記表示パネルは、前記スイッチ液晶パネルよりも前記観察者側に配置される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

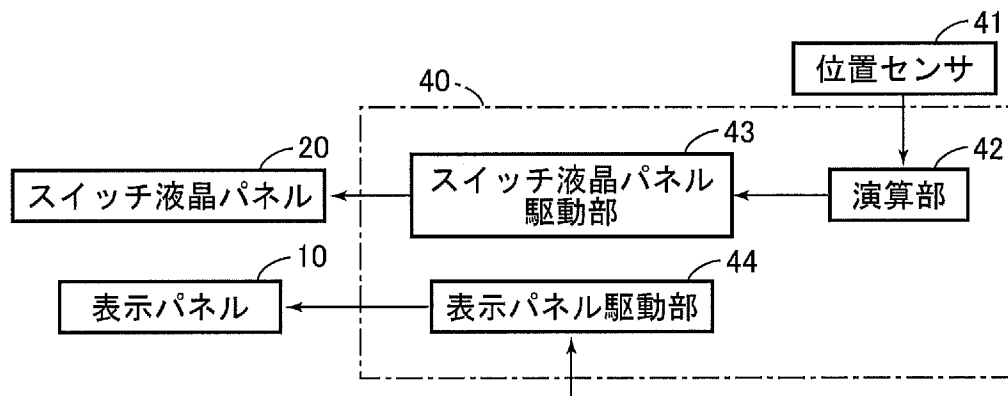
[請求項10]

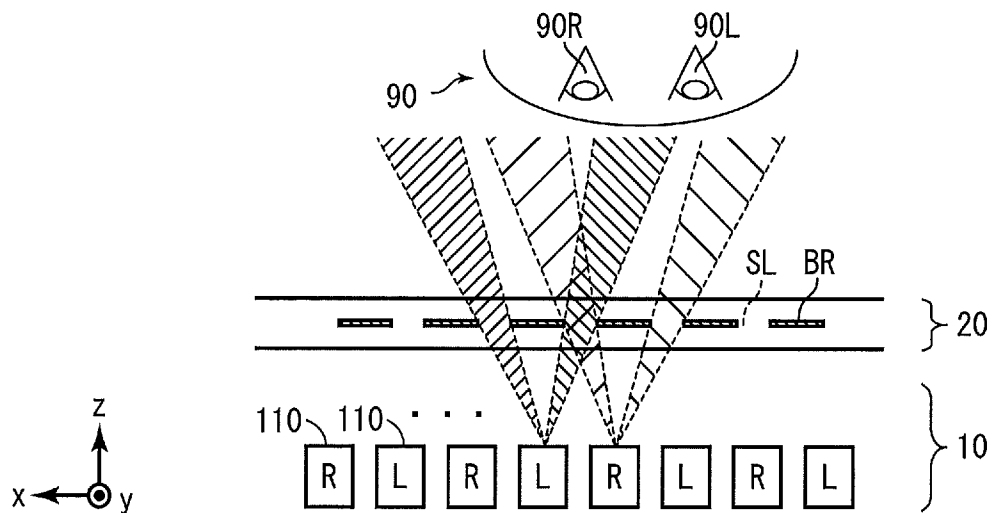
前記表示パネルは、液晶表示パネルである、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

[図1]

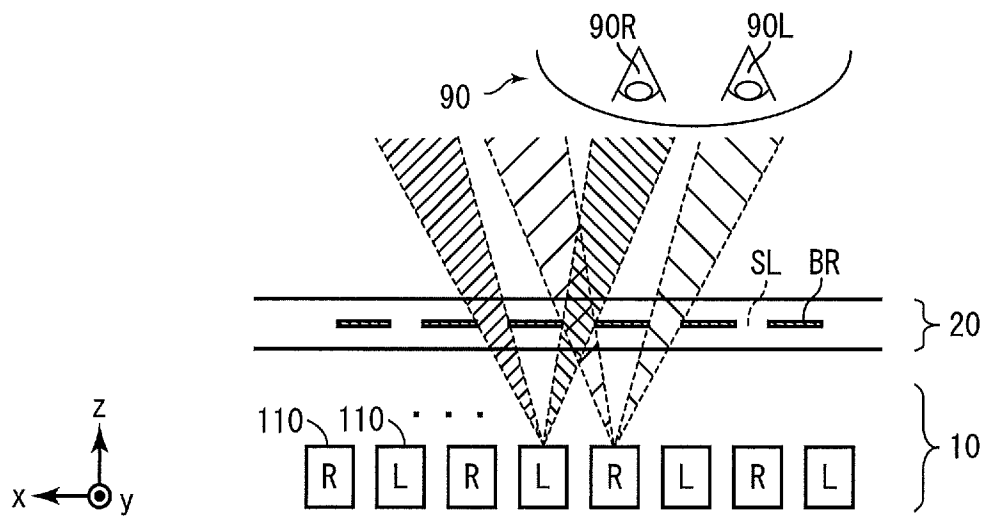


[図2]

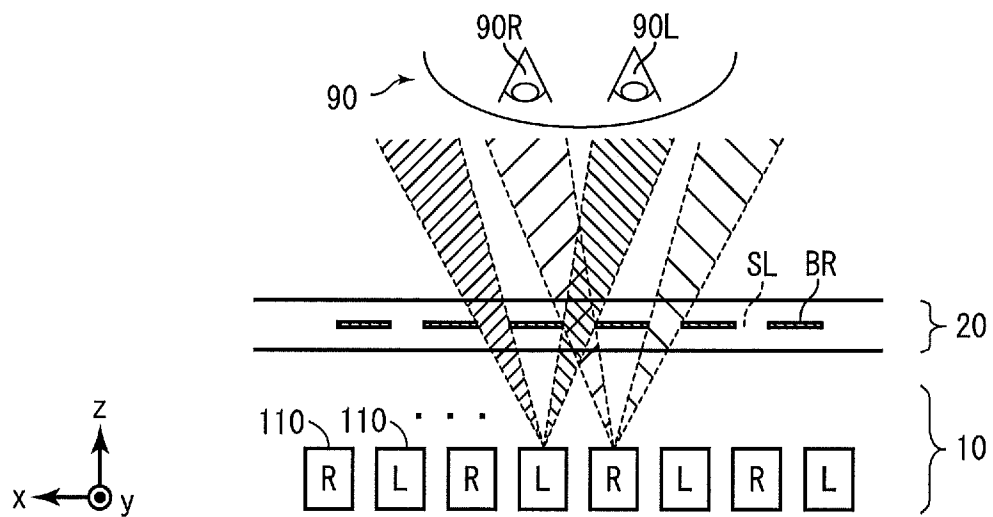




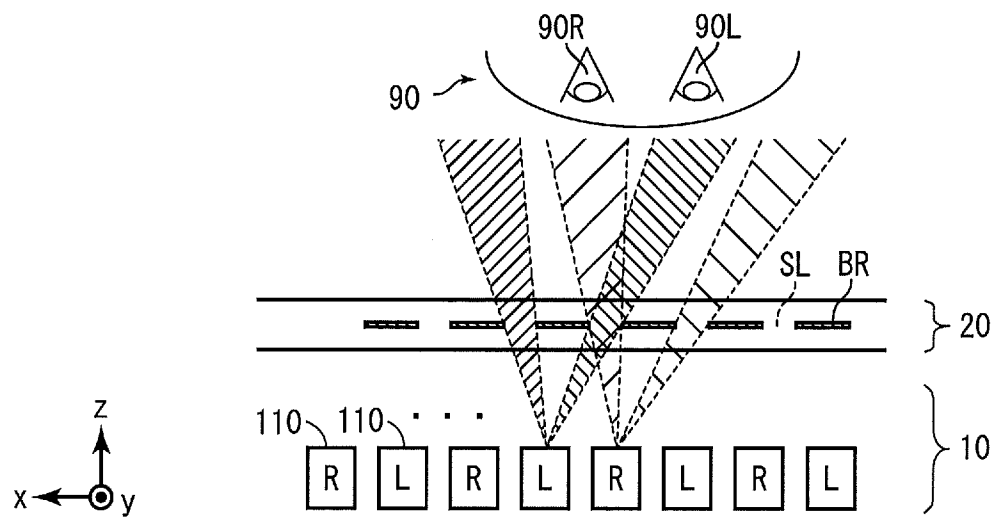
[図4C]



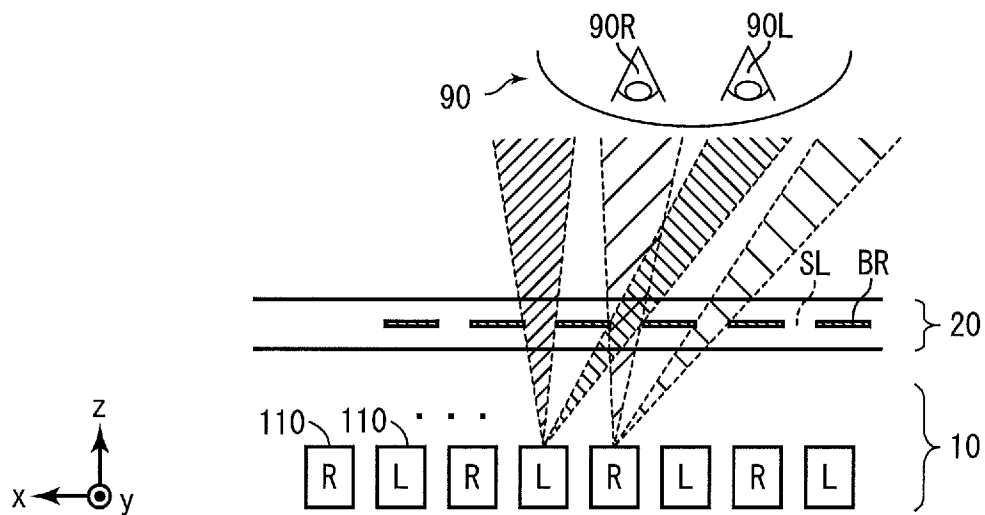
[図5A]



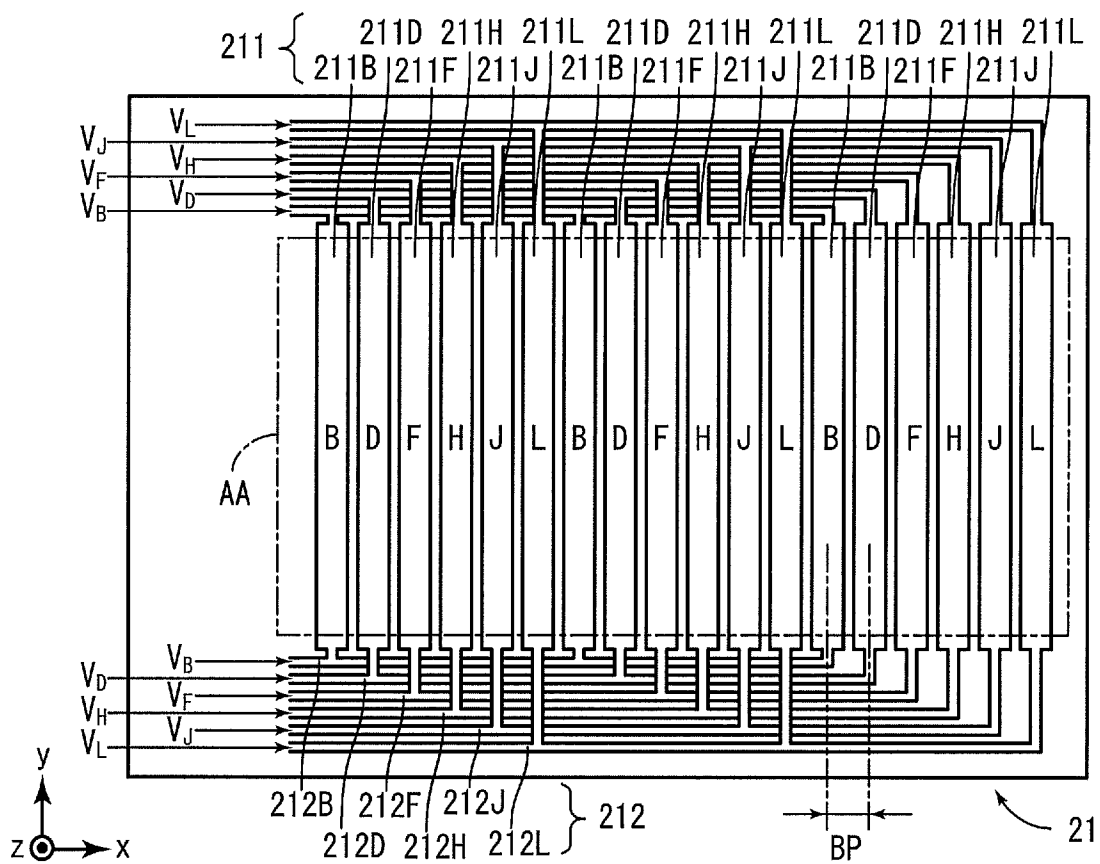
[図5B]



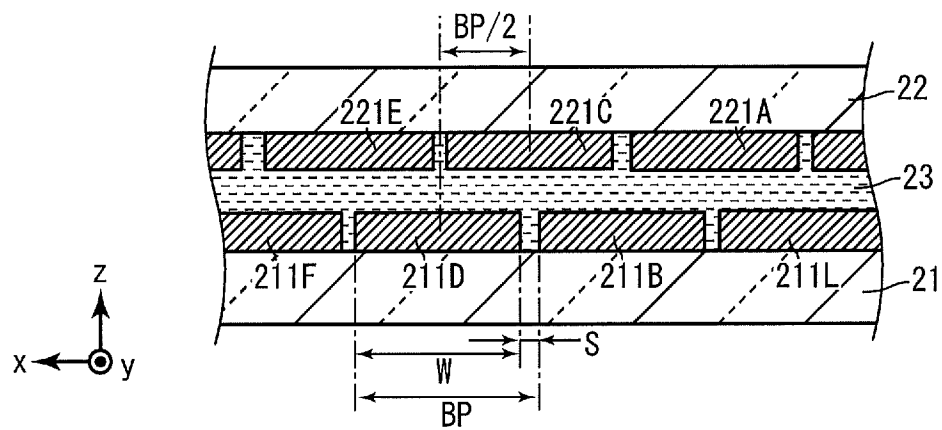
[図5C]



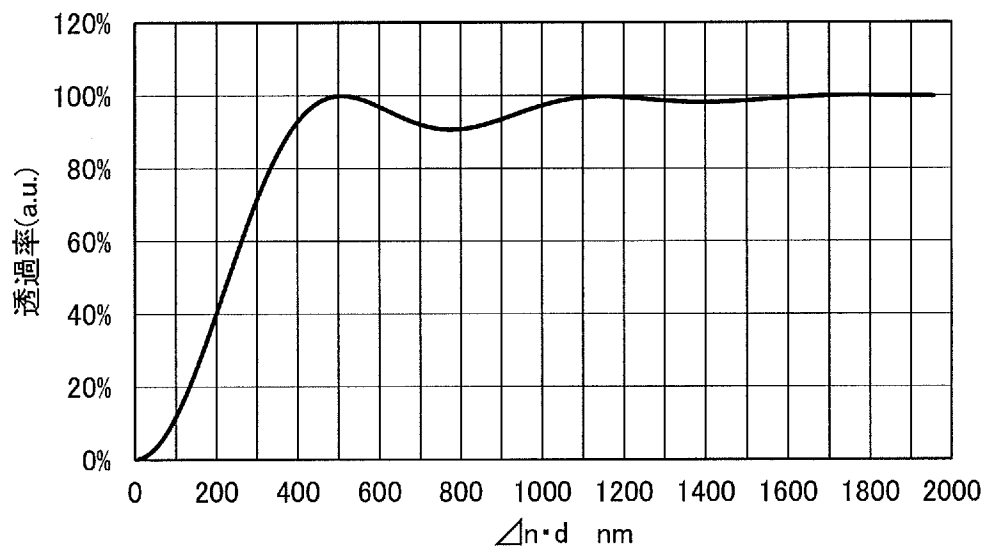
[図6A]



[図8]



[図9]



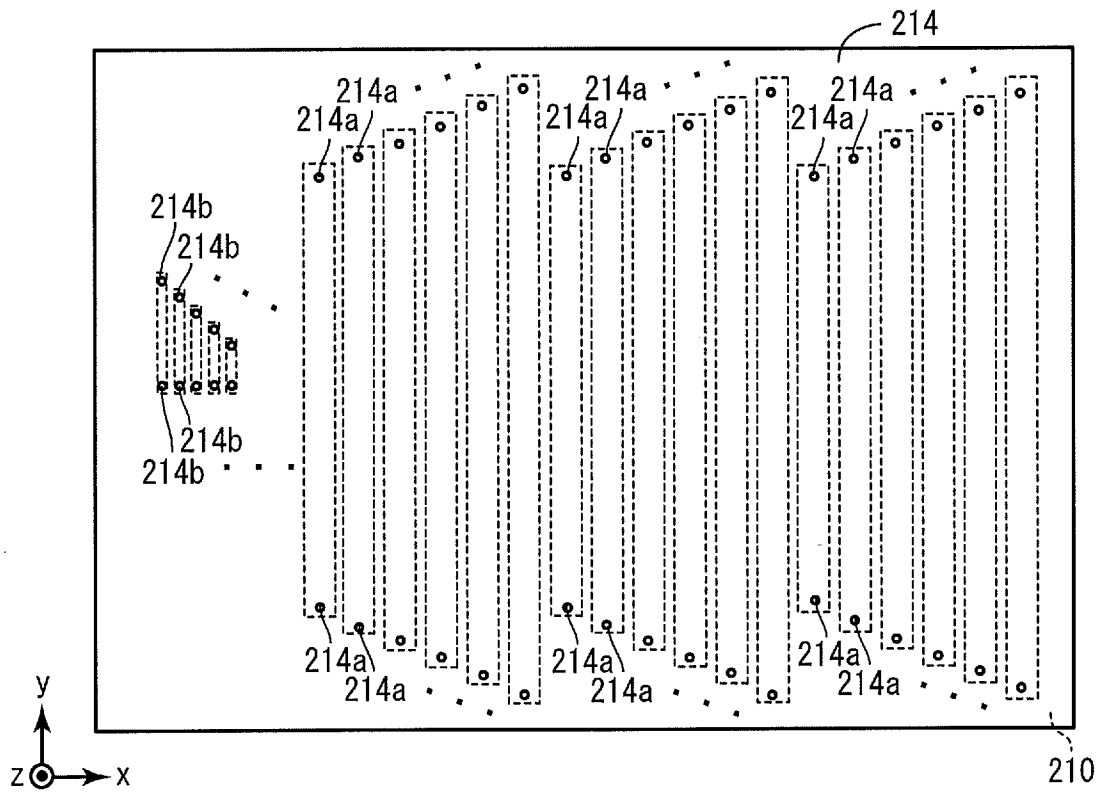
[図10A]

設定	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
1 st -min.	0.170	0.146	0.128	0.113	0.102	0.093	0.085	0.078
2 nd -min.	0.380	0.326	0.285	0.254	0.228	0.207	0.190	0.176

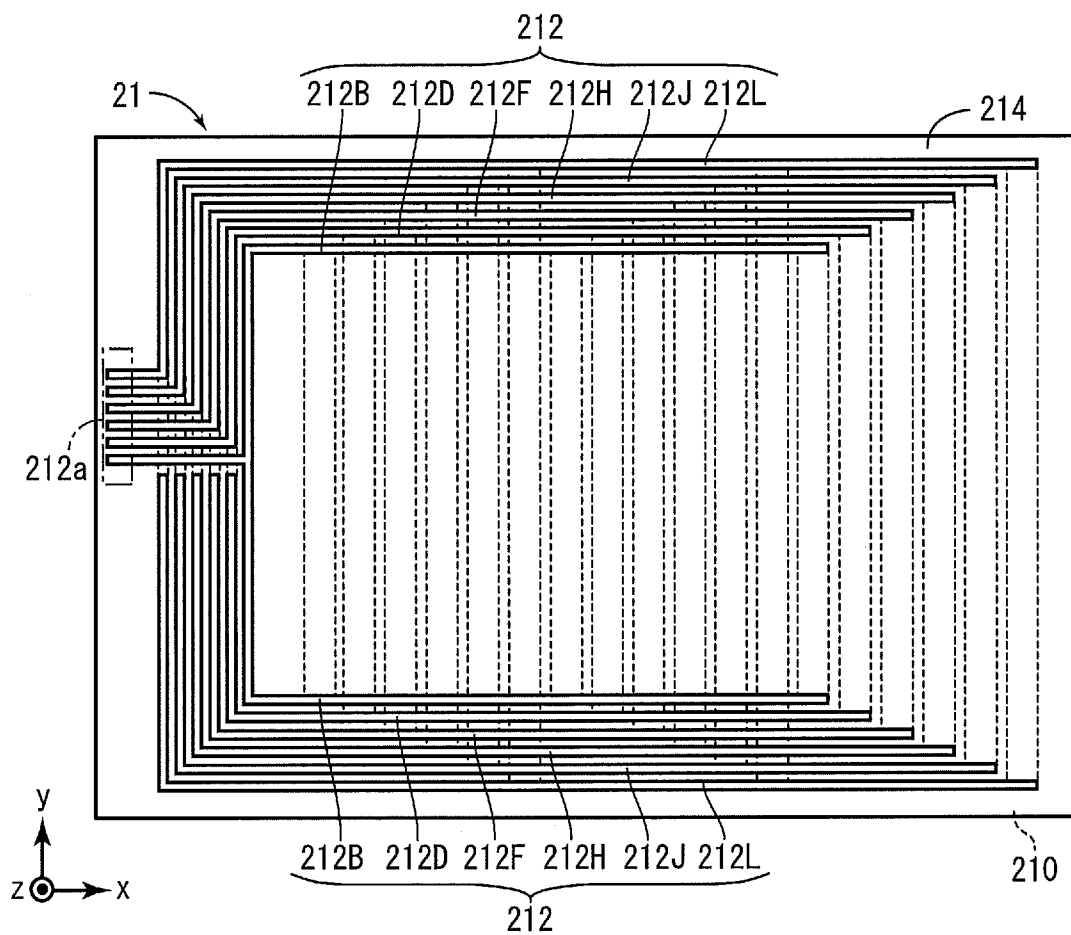
Figure 1 is a line graph showing the dependence of the change in refractive index Δn on the thickness d of the film. The x-axis represents d in μm , ranging from 2.5 to 7.0. The y-axis represents Δn , ranging from 0.00 to 0.40. Two data series are plotted: the 1st-min. series (diamonds) and the 2nd-min. series (squares). Both series show a decreasing trend as d increases. A shaded region is present between $\Delta n = 0.00$ and 0.20 for $d < 5.5 \mu\text{m}$.

d (μm)	Δn (1st-min.)	Δn (2nd-min.)
3.0	0.17	0.38
3.5	0.15	0.33
4.0	0.13	0.29
4.5	0.11	0.25
5.0	0.10	0.23
5.5	0.09	0.21
6.0	0.08	0.19
6.5	0.07	0.18

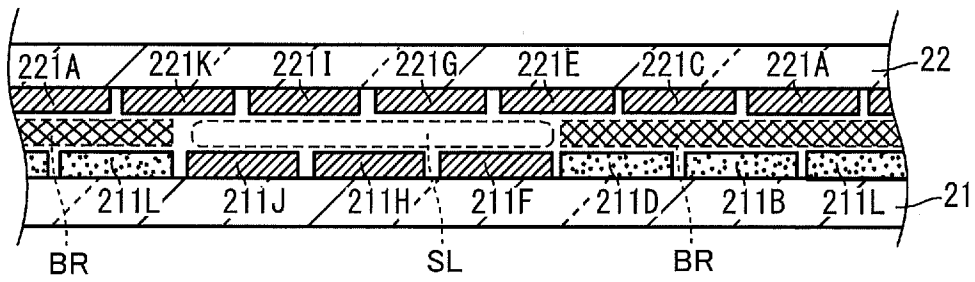
[図11B]



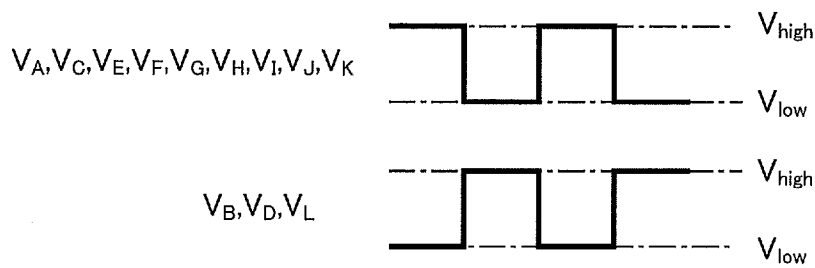
[図11C]



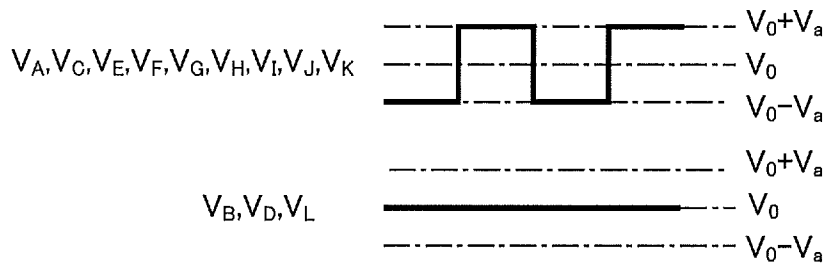
[図12]



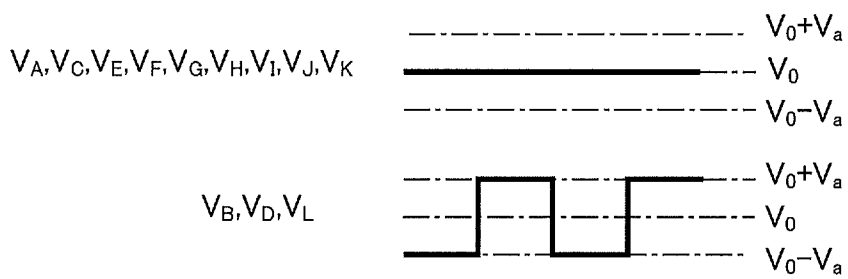
[図13A]



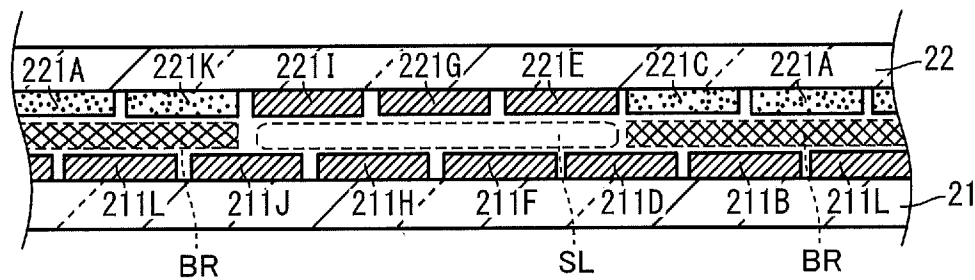
[図13B]



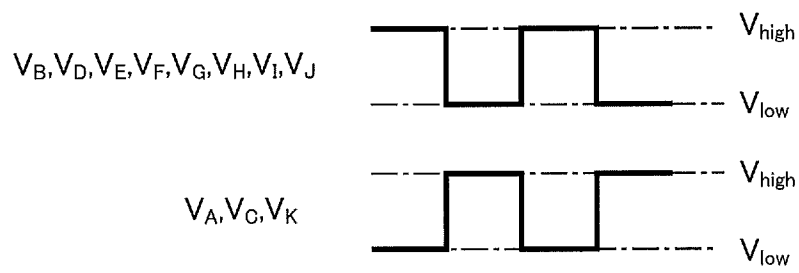
[図13C]



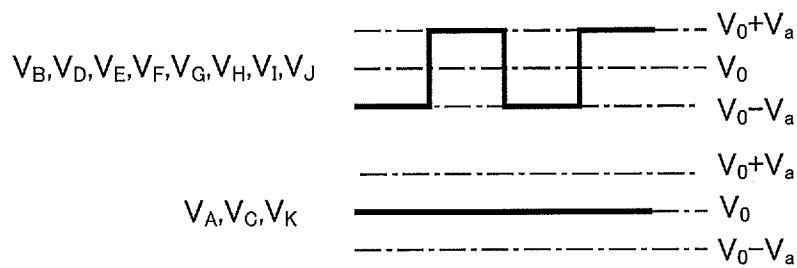
[図14]



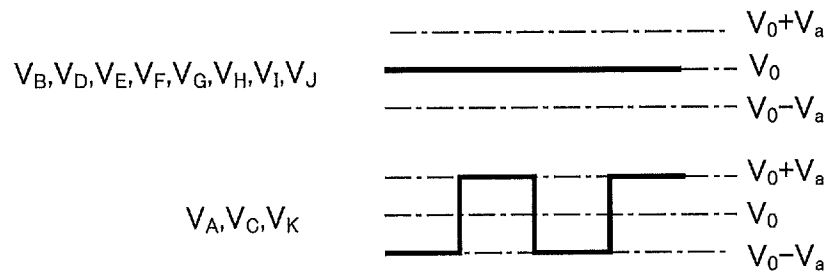
[図15A]



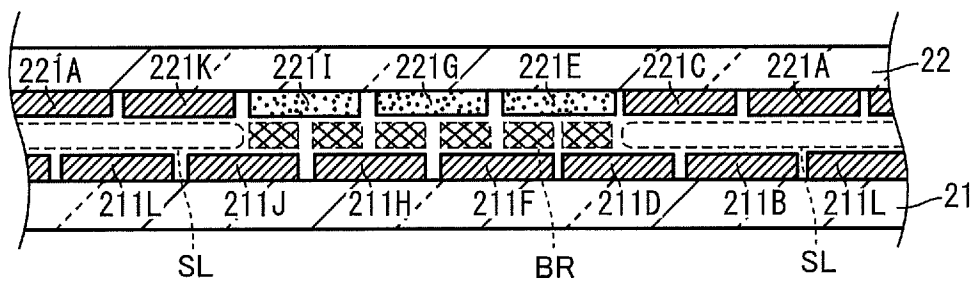
[図15B]



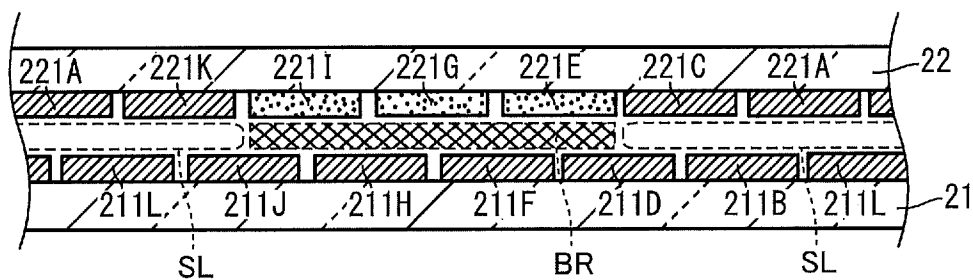
[図15C]



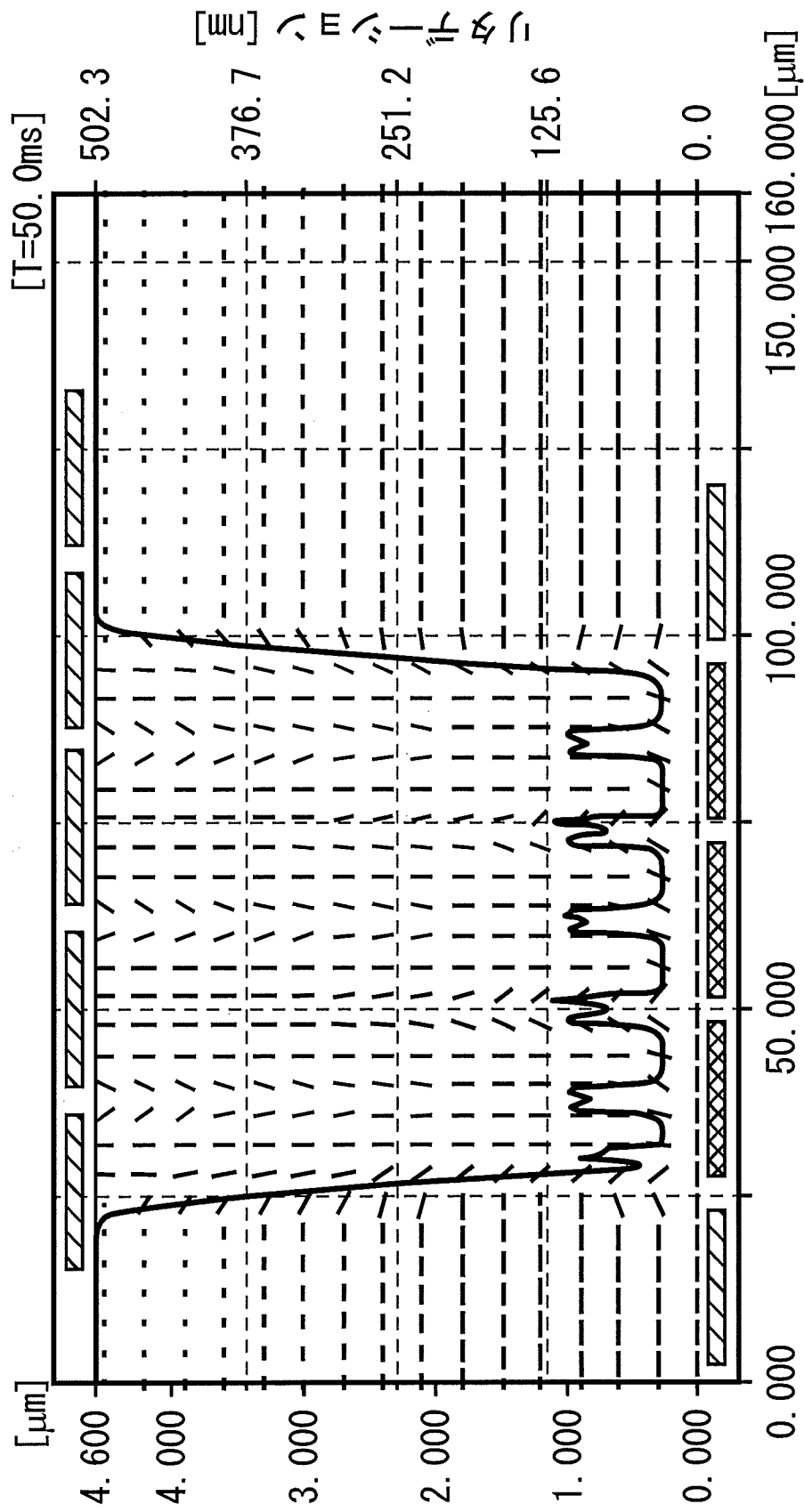
[図16A]



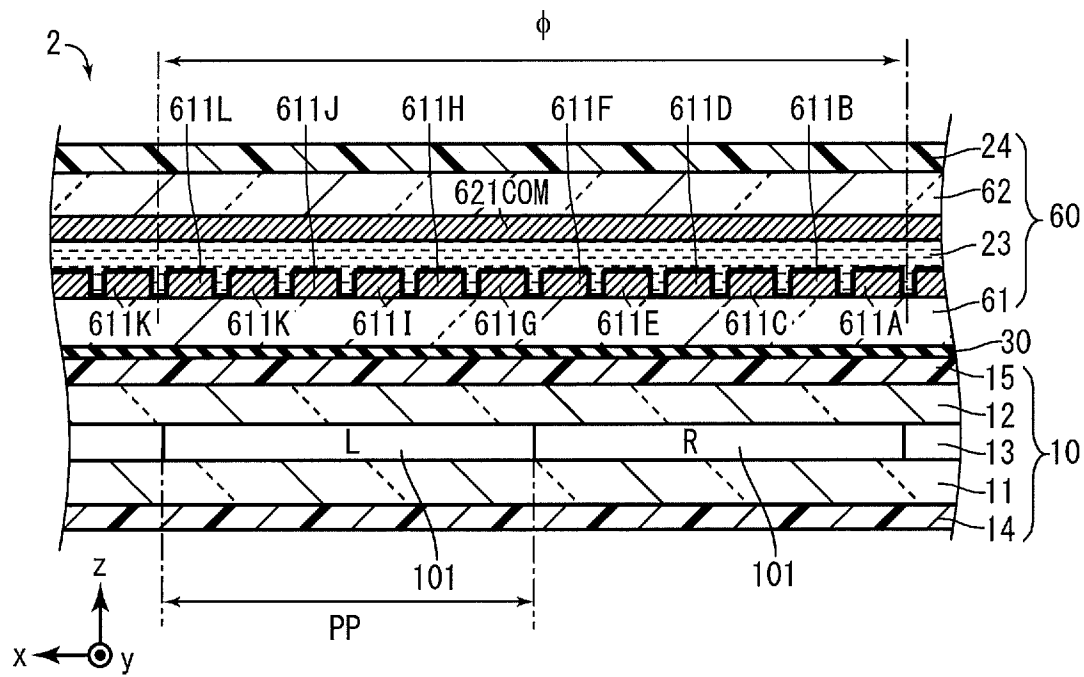
[図16B]



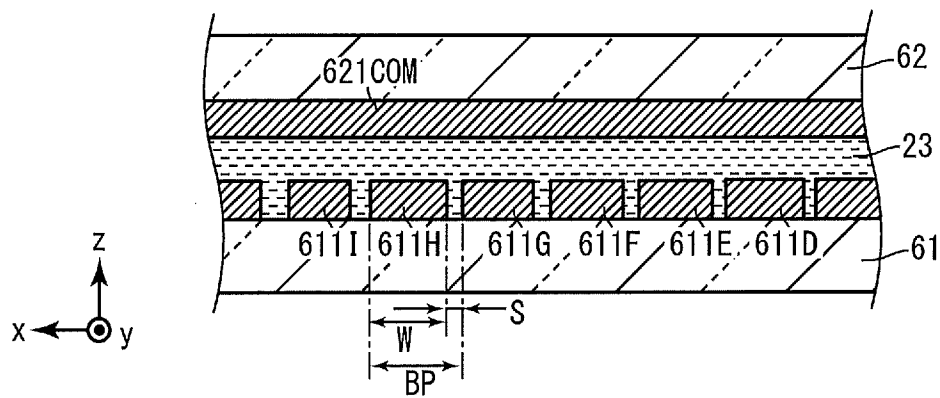
[図16C]



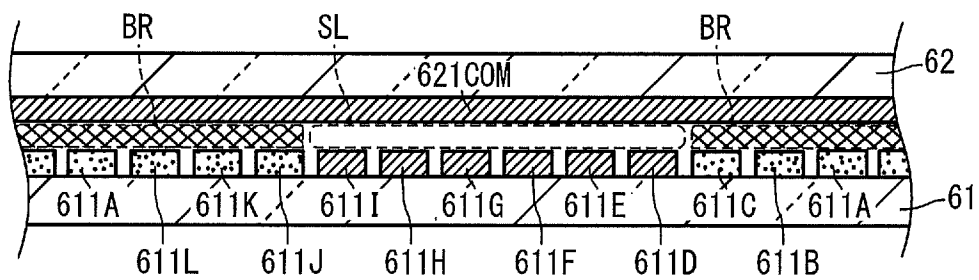
[図17]



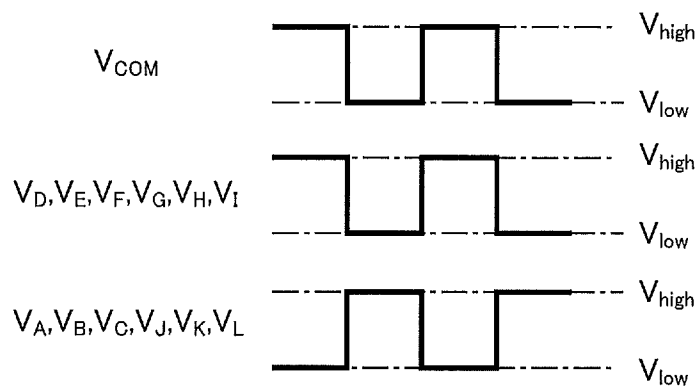
[図18]



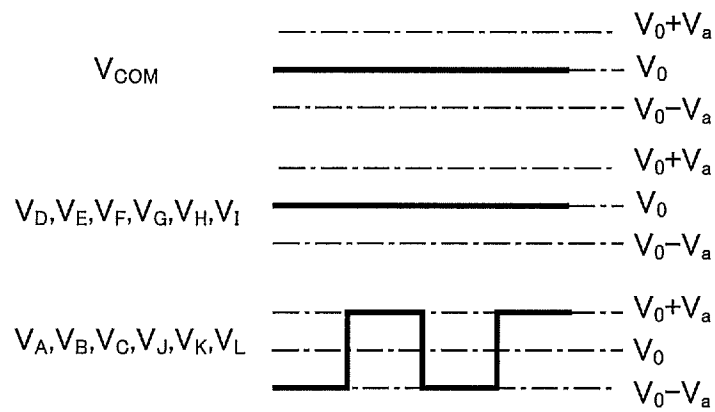
[図19]



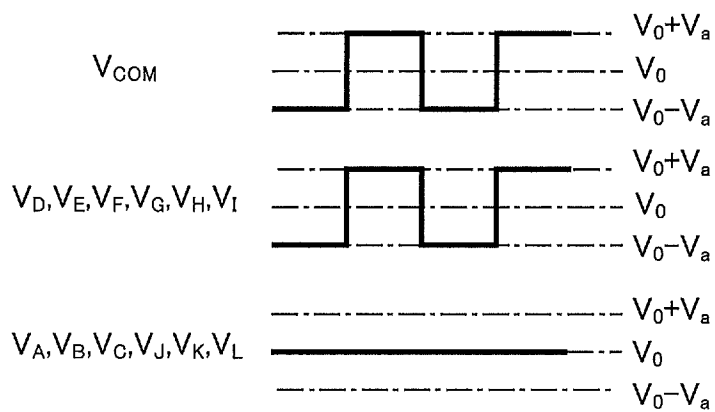
[図20A]



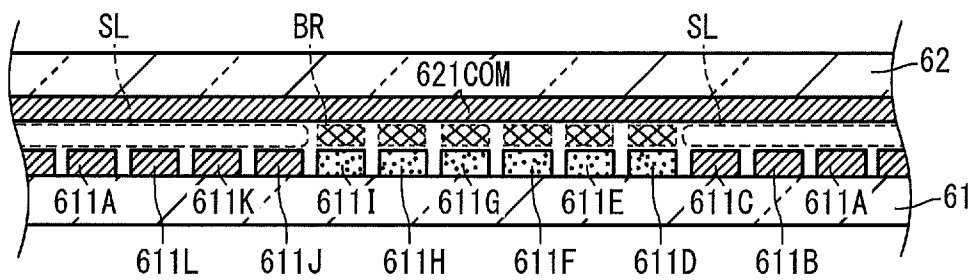
[図20B]



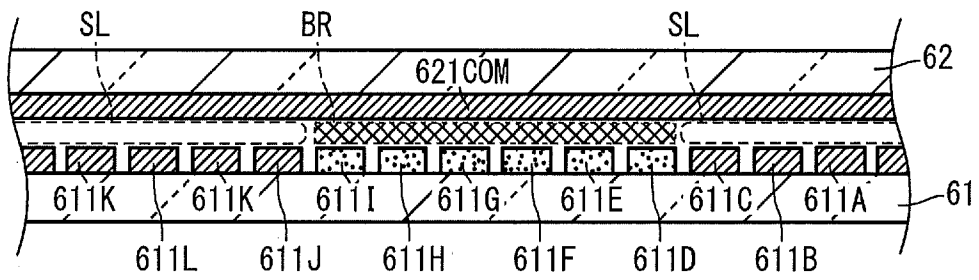
[図20C]



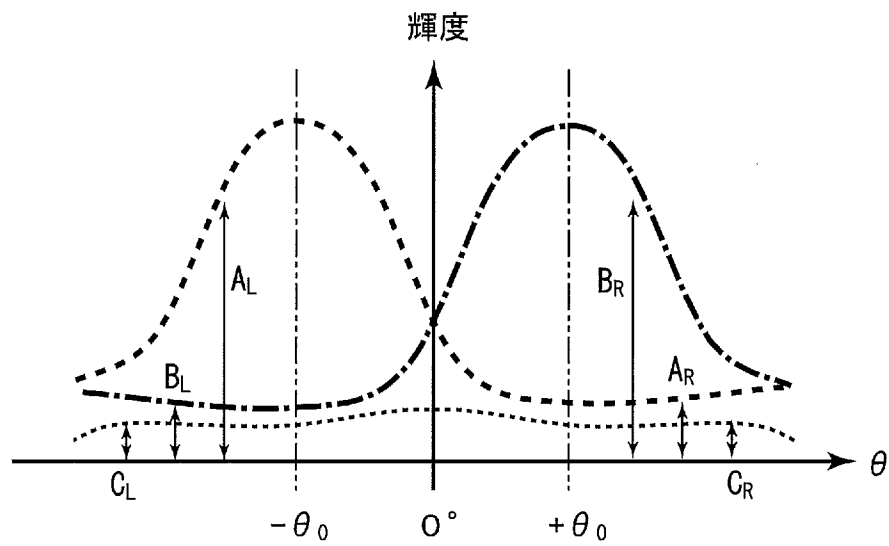
[図21A]



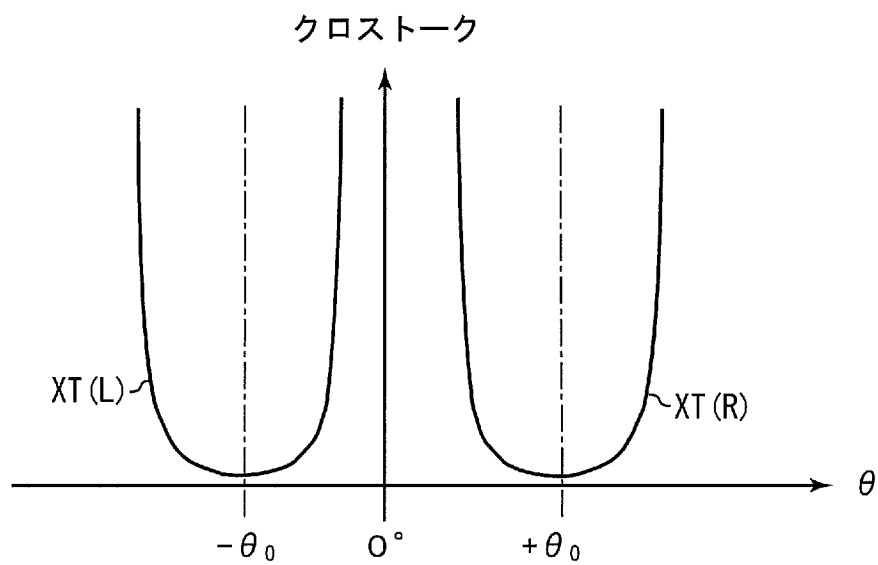
[図21B]



[図22]



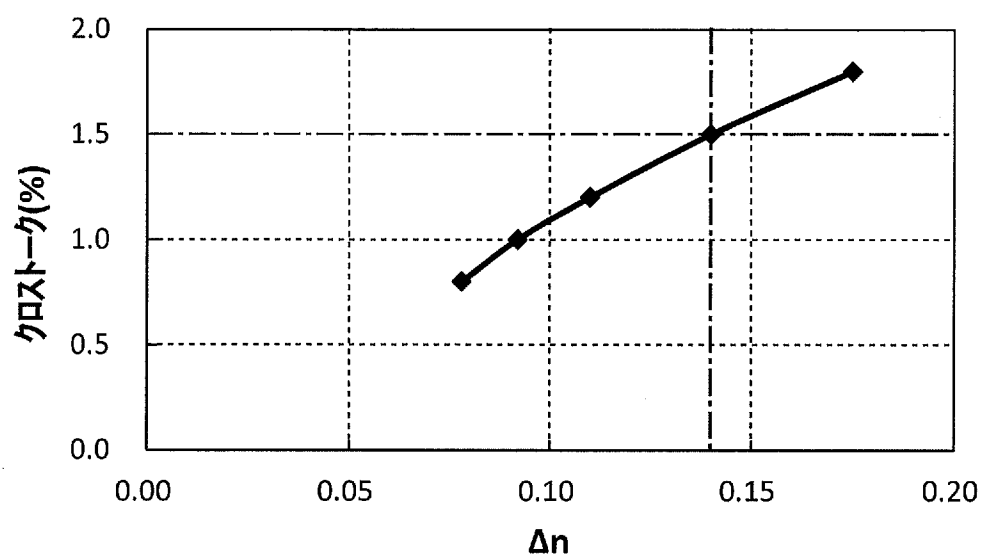
[図23]



[図24]

パラメータ	セル厚 $d(\mu\text{m})$	屈折率異方性 Δn	リタデーション $d \cdot \Delta n$	クロストーク XT(%)
No.1	2.9	0.175	508	1.8
No.2	3.6	0.140	504	1.5
No.3	4.6	0.110	506	1.2
No.4	5.5	0.092	506	1.0
No.5	6.5	0.080	507	0.8

[図25]



[図26]

パラメータ	セル厚 $d(\mu\text{m})$	屈折率異方性 Δn	リタデーション $d \cdot \Delta n$	クロストーク XT(%)	追従性
No.1	2.9	0.175	508	1.8	◎
No.2	3.6	0.140	504	1.5	◎
No.3	4.6	0.110	506	1.2	◎
No.4	5.5	0.092	506	1.0	△～○
No.5	6.5	0.080	507	0.8	×
No.6	4.6	0.080	368	0.8	◎

[図27]

パラメータ	セル厚 $d(\mu\text{m})$	屈折率異方性 Δn	リタデーション $d \cdot \Delta n$	クロストーク XT(%)
No.7	2.9	0.175	508	1.8
No.8	3.6	0.140	504	1.5
No.9	4.6	0.110	506	1.2
No.10	5.5	0.092	506	1.0
No.11	6.5	0.080	507	0.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H04N13/04(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)

G02F1/13, G02B27/22, G02F1/1333, G02F1/1347, G09F9/00, H04N13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 2013-24957 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 February 2013 (04.02.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-5, 7-10 6
Y A	JP 11-352454 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 24 December 1999 (24.12.1999), paragraph [0024] (Family: none)	1-5, 7-10 6
Y A	WO 2012/035806 A1 (Arisawa Mfg. Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0111] to [0113], [0128] to [0130]; fig. 5(b) & US 2012/147281 A1 & CN 102859420 A & KR 10-2012-37906 A	1-5, 7-10 6

☒ 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
24 September, 2014 (24.09.14)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071777

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-76139 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 March 1996 (22.03.1996), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 3 (Family: none)	2, 7
Y	JP 7-287196 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 October 1995 (31.10.1995), paragraphs [0004], [0094]; fig. 4, 21 (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i,
G09F9/00(2006.01)i, H04N13/04(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 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13, G02B27/22, G02F1/1333, G02F1/1347, G09F9/00, H04N13/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y A	JP 2013-24957 A (三菱電機株式会社) 2013.02.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 7-10 6
Y A	JP 11-352454 A (旭硝子株式会社) 1999.12.24, 段落[0024] (ファミリーなし)	1-5, 7-10 6
Y A	WO 2012/035806 A1 (株式会社有沢製作所) 2012.03.22, 段落[0111]-[0113], [0128]-[0130], 図 5(b) & US 2012/147281 A1 & CN 102859420 A & KR 10-2012-37906 A	1-5, 7-10 6

☒ 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

2 4 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

右田 昌士

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 L

9 5 1 3

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
Y	JP 8-76139 A (三洋電機株式会社) 1996. 03. 22, 段落[0002]-[0005], 図 3 (ファミリーなし)	2, 7
Y	JP 7-287196 A (三洋電機株式会社) 1995. 10. 31, 段落[0004], [0094], 図 4, 21 (ファミリーなし)	9