

(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 30 日(30.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/060002 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1347* (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01) *H04N 13/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072299
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 26 日(26.08.2014)
- (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 2013-221599 2013 年 10 月 24 日(24.10.2013) 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: 菊地 亮(KIKUCHI Ryoh). 村尾 岳洋(MURAO Takehiro). 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).

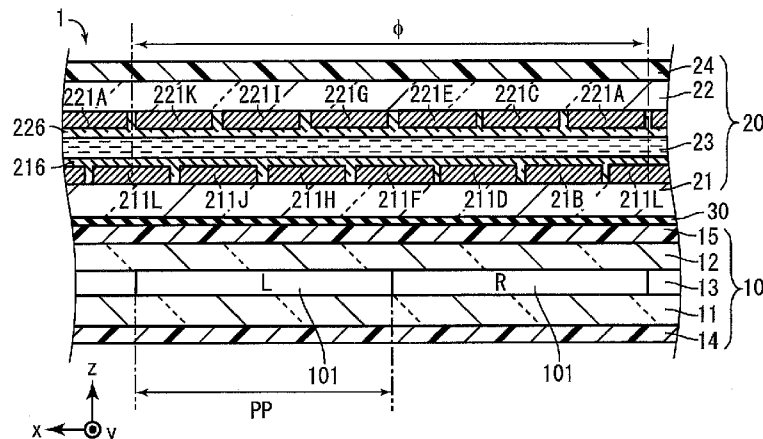
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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), ユーロアジア (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: THREE-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 立体表示装置



(57) Abstract: A three-dimensional display device (1) according to the present invention is provided with a display panel (10), a switching liquid crystal panel (20), a first polarization plate (15), a second polarization plate (24), and a control unit for moving a parallax barrier, in which transparent regions and opaque regions are formed periodically along a prescribed alignment direction, along the alignment direction in accordance with position information about an observer and displaying the parallax barrier on the switching liquid crystal panel (20). A first orientation film (216) and second orientation film (226) of the switching liquid crystal panel (20) are rubbed so that in a state where no voltage is applied, the long molecular axis of the liquid crystal molecules in the center of the width direction of a liquid crystal layer (23) is perpendicular to the alignment direction in a planar view. The retardation of the liquid crystal layer (23) is 380-466 nm when the angle of intersection between the rubbing direction of the first orientation film (216) and the transmission axis of the first polarization plate (15) is greater than 0° and less than or equal to 18° and 410-450 nm when the angle of intersection is greater than 18° and less than or equal to 45°.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/060002 A1



本発明の立体表示装置（１）は、表示パネル（１０）と、スイッチ液晶パネル（２０）と、第１偏光板（１５）および第２偏光板（２４）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、観察者の位置情報に応じて上記の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）の第１配向膜（２１６）および第２配向膜（２２６）は、液晶層（２３）の厚さ方向中央の液晶分子の分子長軸が、電圧無印加状態において、平面視において上記の整列方向と垂直な方向を向くようにラビングされる。液晶層（２３）のリタデーションは、第１配向膜（２１６）のラビング方向と第１偏光板（１５）の透過軸とがなす角度である交差角が 0° よりも大きく 18° 以下のとき、 $380\sim 466\text{ nm}$ であり、交差角が 18° よりも大きく 45° 以下のとき、 $410\sim 450\text{ nm}$ である。

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、観察者に立体感を感じさせる。また、視差バリアを液晶パネルによって形成し、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。

[0003] 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

[0004] 観察者の位置に応じて視差バリアを移動させるSW-LCD方式では、観察者は、広い範囲から立体画像を観察することができる。そのため、SW-LCD方式では、視差バリアが固定されている場合には問題とならなかった視野角特性、すなわち、斜めから立体表示装置を観察したときの表示画質が重要になる。

[0005] 本発明の目的は、視野角特性に優れた立体表示装置の構成を得ることである。

[0006] 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、前記表示パネルと重ねて配置されるスイッチ液晶パネルと、前記スイッチ液晶パネルを挟んで対向して配置される第1偏光板および第2偏光板と、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、液晶層と、前記液晶層を挟んで対向して配置される第1基板および第2基板と、前記第1基板に形成される第1配向膜と、前記第2基板に形成される第2配向膜とを含む。前記第1配向膜および前記第2配向膜は、前記液晶層の厚さ方向中央の液晶分子の分子長軸が、電圧無印加状態において、平面視において前記整列方向と垂直な方向を向くようにラビングされる。前記第1配向膜および前記第2配向膜のうち前記液晶パネル側の配向膜のラビング方向と、前記第1偏光板および前記第2偏光板のうち前記スイッチ液晶パネル側の偏光板の透過軸とのなす角度を交差角とし、前記交差角は 0° よりも大きく 45° 以下である。前記液晶層のリタレーションは、前記交差角が 0° よりも大きく 18° 以下のとき、 $380\sim 466\text{ nm}$ であり、前記交差角が 18° よりも大きく 45° 以下のとき、 $410\sim 450\text{ nm}$ である。

[0007] 本発明によれば、視野角特性に優れた立体表示装置の構成が得られる。

図面の簡単な説明

[0008] [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4 B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4 C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5 A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5 B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5 C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6 A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6 B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9A]図9 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9B]図9 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9C]図9 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10A]図10 Aは、スイッチ液晶パネルに表示させるバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。

[図10B]図10 Bは、スイッチ液晶パネルに表示させる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11]図11は、立体表示装置の表示パネルおよびスイッチ液晶パネルの設定の一例を示す表である。

[図12]図12は、第1の実施形態にかかる立体表示装置の一つの構成例における、偏光板の透過軸D R 0、一方の配向膜のラビング方向D R 1、および

他方の配向膜のラビング方向DR2を模式的に示す平面図である。

[図13]図13は、比較例にかかる立体表示装置の偏光板の透過軸DR0、一方の配向膜のラビング方向DR1、および他方の配向膜のラビング方向DR2を模式的に示す平面図である。

[図14]図14は、液晶層のリタレーションと、スイッチ液晶パネルの透過率との関係を示すグラフである。

[図15]図15は、液晶層のリタレーションと、スイッチ液晶パネルによる色度シフトとの関係を、xy色度図上に示す図である。

[図16]図16は、液晶層のリタレーションを変えたときの、透過率の低下割合および色度シフト(Δx , Δy)をまとめた表である。

[図17A]図17Aは、構成例1-1にかかる立体表示装置を様々な角度から観察したときの色度の範囲を、xy色度図上に示す図である。

[図17B]図17Bは、構成例1-2にかかる立体表示装置を様々な角度から観察したときの色度の範囲を、xy色度図上に示す図である。

[図17C]図17Cは、比較例にかかる立体表示装置を様々な角度から観察したときの色度の範囲を、xy色度図上に示す図である。

[図18A]図18Aは、構成例1-1にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルのコントラスト特性を示す図である。

[図18B]図18Bは、構成例1-2にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルのコントラスト特性を示す図である。

[図18C]図18Cは、比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルのコントラスト特性を示す図である。

[図18D]図18Dは、比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルの、視角方向を6時方向にした場合のコントラスト特性を示す図である。

[図19A]図19Aは、それぞれの立体表示装置の3-9時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。

[図19B]図19Bは、それぞれの立体表示装置の6-12時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。

[図20]図20は、クロストークを説明するための示す図である。

[図21]図21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22A]図22Aは、バリアを左から右へ移動させるときの、バリア点灯状態の時間変化を示す図である。

[図22B]図22Bは、バリアを左から右へ移動させるときの、バリア点灯状態の時間変化を示す図である。

[図22C]図22Cは、バリアを右から左へ移動させるときの、バリア点灯状態の時間変化を示す図である。

[図22D]図22Dは、バリアを右から左へ移動させるときの、バリア点灯状態の時間変化を示す図である。

[図23]図23は、構成例および比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20の応答時間をまとめた表である。

[図24]図24は、立体表示装置の表示パネルおよびスイッチ液晶パネルの設定の他の例を示す表である。

[図25]図25は、第1の実施形態にかかる立体表示装置の他の構成例における、偏光板の透過軸RO、一方の配向膜のラビング方向DR1、および他方の配向膜のラビング方向DR2を模式的に示す平面図である。

[図26]図26は、液晶層のリタレーションと、スイッチ液晶パネルの透過率との関係を示すグラフである。

[図27]図27は、液晶層のリタレーションと、スイッチ液晶パネルによる色度シフトとの関係を、xy色度図上に示す図である。

[図28]図28は、液晶層のリタレーションを変えたときの、透過率の低下割合および色度シフト（ Δx 、 Δy ）をまとめた表である。

[図29A]図29Aは、構成例2-1にかかる立体表示装置を様々な角度から観察したときの色度の範囲を、xy色度図上に示す図である。

[図29B]図29Bは、構成例2-2にかかる立体表示装置を様々な角度から観察したときの色度の範囲を、xy色度図上に示す図である。

[図30A]図30Aは、構成例2-1にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルのコントラスト特性を示す図である。

[図30B]図30Bは、構成例2-2にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルのコントラスト特性を示す図である。

[図31A]図31Aは、それぞれの立体表示装置の3-9時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。

[図31B]図31Bは、それぞれの立体表示装置の6-12時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。

[図32]図32は、本発明の第2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。

発明を実施するための形態

[0009] 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、表示パネルと重ねて配置されるスイッチ液晶パネルと、スイッチ液晶パネルを挟んで対向して配置される第1偏光板および第2偏光板と、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、位置情報に応じて上記の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、液晶層と、液晶層を挟んで対向して配置される第1基板および第2基板と、第1基板に形成される第1配向膜と、第2基板に形成される第2配向膜とを含む。第1配向膜および第2配向膜は、液晶層の厚さ方向中央の液晶分子の分子長軸が、電圧無印加状態において、平面視において上記の整列方向と垂直な方向を向くようにラビングされる。第1配向膜および第2配向膜のうち液晶パネル側の配向膜のラビング方向と、前記第1偏光板および前記第2偏光板のうちスイッチ液晶パネル側の偏光板の透過軸とのなす角度を交差角とし、交差角は 0° よりも大きく 45° 以下である。液晶層のリタデーションは、交差角が 0° よりも大きく 18° 以下のとき、 $380\sim 466\text{ nm}$ であり、交差角が 18° よりも大きく 45° 以下のとき、 $410\sim 450\text{ nm}$ である（第1の構成）。

- [0010] 上記の構成によれば、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、他の一部の画像が左目に映る。これによって、観察者に立体感を感じさせることができる。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。
- [0011] 上記の構成によれば、スイッチ液晶パネルの第1配向膜および第2配向膜は、電圧無印加状態における液晶層の厚さ方向中央の液晶分子の分子長軸の方向（視角方向と呼ぶ）が、平面視において、視差バリアの整列方向と垂直になるようにラビングされる。これによって、視差バリアの整列方向において、液晶表示装置の視野角特性を対称にすることができる。また、視差バリアを整列方向の一方側に移動させる場合と他方側に移動させる場合とにおいて、液晶の応答時間の差を小さくすることができる。
- [0012] 配向膜のラビング方向と偏光板の透過軸のなす角度である交差角は、大きいほど視野角特性が悪化するため、小さい方が好ましい。しかし、偏光板の透過軸の方向は、表示パネルの駆動方式等によっては変更できない場合がある。そのため、偏光板の透過軸に合わせて配向膜をラビングすると、視角方向を視差バリアの整列方向と垂直にできない場合がある。
- [0013] 上記の構成によれば、液晶層のリタデーションを、交差角が 0° よりも大きく 18° 以下のとき、 $380\sim466\text{ nm}$ にし、交差角が 18° よりも大きく 45° 以下のとき、 $410\sim450\text{ nm}$ にする。これによって、視野角特性の悪化を抑制することができる。
- [0014] 上記第1の構成において、第1偏光板の透過軸と第2配向膜の透過軸とがなす角度は 90° であり、第1配向膜のラビング方向と第2配向膜のラビング方向とがなす角度は 90° であることが好ましい（第2の構成）。
- [0015] 上記第1または第2の構成において、交差角は 45° であっても良い（第

3の構成)。

[0016] 上記第1または第2の構成において、交差角は 18° であっても良い(第4の構成)。

[0017] 上記第1～第4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ていても良い(第5の構成)。

[0018] 上記第1～第5のいずれかの構成において、スイッチ液晶パネルは、第1基板に形成され、上記の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、上記の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電極群とをさらに含み、第1電極群と第2電極群とは、上記の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)。

[0019] 上記の構成によれば、視差バリアを移動させる最小単位を、第1電極群および第2電極群を形成する間隔の半分にすることができる。これによって、より細かく視差バリア位置を切り替えることができるため、輝度の変化およびクロストークの悪化を抑制することができる。

[0020] 上記第1～第6のいずれかの構成において、表示パネルは、インプレーンスイッチング(IPS)方式の液晶表示パネルであっても良い(第7の構成)。

[0021] 上記第1～第6のいずれかの構成において、表示パネルは、バーティカルアライメント(VA)方式の液晶表示パネルであっても良い(第8の構成)。

[0022] [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。

[0023] [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 とを備えている。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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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、光を遮る非透過領域（バリア）と、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。

[0027] TFT 基板 11 および CF 基板 12 の厚さは、例えば、200 μm である。偏光板 14 および偏光板 15 の厚さは、例えば 130 μm である。第 1 基板 21 および第 2 基板 22 の厚さは、例えば、350 μm である。接着樹脂

30の厚さは、例えば、50 μ mである。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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、光を遮るバリアBRと、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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 本実施形態では、図5A～図5C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。

[0043] [スイッチ液晶パネル20の構成]

図6A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。

[0044] 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。

[0045] 図6B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。

[0046] 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 2 2 2 が形成されている。配線群 2 2 2 は、配線群 2 1 2 と同様に、アクティブエリア A A の外側に形成されていることが好ましい。

[0047] 第 1 電極群 2 1 1 および第 2 電極群 2 2 1 には、制御部 4 0 から、1 2 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 2 1 1 には、配線群 2 1 2 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 2 2 1 には、配線群 2 2 2 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。

[0048] 以下では、第 1 電極群 2 1 1 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 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J, 2 1 1 L と呼んで参照する。また、電極 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J, 2 1 1 L と電氣的に接続された配線を配線 2 1 2 B, 2 1 2 D, 2 1 2 F, 2 1 2 H, 2 1 2 J, 2 1 2 L と呼んで参照する。

[0049] 第 2 電極群 2 2 1 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 2 2 1 A, 2 2 1 C, 2 2 1 E, 2 2 1 G, 2 2 1 I, 2 2 1 K と呼んで参照する。また、電極 2 2 1 A, 2 2 1 C, 2 2 1 E, 2 2 1 G, 2 2 1 I, 2 2 1 K と電氣的に接続された配線を配線 2 2 2 A, 2 2 2 C, 2 2 2 E, 2 2 2 G, 2 2 2 I, 2 2 2 K と呼んで参照する。

[0050] 電極 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J, 2 1 1 L 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 2 2 1 A, 2 2 1 C, 2 2 1 E, 2 2 1 G, 2 2 1 I, 2 2 1 K は、この順番で、x 方向に周期的に配置されている。

[0051] 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 2 0 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 2 1 1 と第 2 電極群 2 2 1 とは、互いに x 方向にずれて配置されている。第 1 電極群 2 1 1 と第 2 電極群 2 2 1 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。

[0052] 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。

[0053] 第1基板21にはおよび第2基板22には、それぞれ配向膜216および配向膜226が形成されている。第1基板21に形成された配向膜216と第2基板22に形成された配向膜226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(旋回)する、いわゆるツイステッドネマチック(Twisted Nematic)配向となる。

[0054] 偏光板15と偏光板24とは、光透過軸が互いに交差するように配置されている。すなわち、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。

[0055] スwitch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、2次元表示モードでは電圧無印加状態となるため、消費電力を削減することができる。

[0056] 本実施形態では、後述する視角方向が垂直方向(y方向)と平行になるように、配向膜216および配向膜226をラビングする。さらに、偏光板15の透過軸と配向膜216のラビング方向とがなす角度である交差角が、0°よりも大きく45°以下である。さらに、液晶層23のリタデーションを、交差角が0°よりも大きく18°以下のとき、380~466nmにし、交差角が18°よりも大きく45°以下のとき、410~450nmにする。配向膜216および配向膜226をラビングの方向、偏光板15および偏光板24の透過軸の方向、ならびに液晶層23のリタデーションについては

、具体的な構成例とともに後述する。

[0057] 以下、図9A～図9C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。

[0058] まず、図9A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。

[0059] 次に、図9B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。

[0060] 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 2 1 4 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。

[0061] 次に、図 9 C に示すように、配線群 2 1 2 を形成する。配線群 2 1 2 は、コンタクトホール 2 1 4 a を介して第 1 電極群 2 1 1 に接続され、コンタクトホール 2 1 4 b を介して中継電極 2 1 3 に接続される。配線群 2 1 2 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 2 1 2 は、ITO であっても良い。配線群 2 1 2 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。

[0062] 既述のように、電極 2 1 1 B, 2 1 1 D, 2 1 1 F, 2 1 1 H, 2 1 1 J, 2 1 1 L にはそれぞれ、配線 2 1 2 B, 2 1 2 D, 2 1 2 F, 2 1 2 H, 2 1 2 J, 2 1 2 L が接続される。第 1 電極群 2 1 1、絶縁層 2 1 4、および配線群 2 1 2 の 3 層構造とすることによって、第 1 電極群 2 1 1 と配線群 2 1 2 とを平面視で交差させることができる。

[0063] 図 9 C に示す例では、配線群 2 1 2 の一方の端部は基板 2 1 の周縁部近傍に集められ、端子部 2 1 2 a を形成している。この端子部 2 1 2 a には、FPC (Flexible Printed Circuit) 等が接続される。

[0064] 図 9 C に示す例では、電極群 2 1 1 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 2 1 1 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 2 1 3 によって互いに接続されている。電極群 2 1 1 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。

[0065] [スイッチ液晶パネル 2 0 の駆動方法]

次に、図 1 0 A と図 1 0 B とを参照して、スイッチ液晶パネル 2 0 の駆動方法を説明する。

[0066] 図 1 0 A は、スイッチ液晶パネル 2 0 に表示させるバリア点灯状態の一つを模式的に示す断面図である。制御部 4 0 (図 2) は、第 1 電極群 2 1 1 および第 2 電極群 2 2 1 から選択される一方の電極群に含まれる一部の電極と

、他の電極とを反対極性にする。なお、図10Aでは、極性の異なる電極に砂地模様を付して模式的に示している。図10Bにおいても同様の表現を用いる。

[0067] 図10Aの例では、第2電極群211に含まれる電極211B, 211D, 211Lと、その他の電極（電極211F, 211H, 211Jおよび電極221A～221K）とを互いに反対極性にしている。

[0068] これによって、電極221Aと電極211Bとの間に電位差が生じ、この間の液晶層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。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。

[0069] 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。同様に、電極211Fと電極221Gと、電極221Gと電極211Hと、電極211Hと電極221Iと、電極221Iと電極211Jと、および電極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。

[0070] これによって、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。

[0071] 図10Bは、スイッチ液晶パネル20に表示させる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10Bの例では、第2電極群221に含まれる電極221A, 221C, 221Kと、その他の電極（電極221E, 221G, 221Iおよび電極211B～211L）とを反対極性にし

ている。これによって、電極 221A, 221C, 221K 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 221E, 221G, 221I と平面視で重なる部分にスリット SL が形成される。

[0072] 図 10A と図 10B とを比較すれば分かるように、スイッチ液晶パネル 20 の構成によれば、電極間隔 BP 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。

[0073] [構成例 1]

以下、本実施形態にかかる立体表示装置 1 の具体的な構成のいくつかの例を、比較例を交えて説明する。図 11 は、立体表示装置 1 の表示パネル 10 およびスイッチ液晶パネル 20 の設定の一例を示す表である。図 12 は、立体表示装置 1 の一つの構成例における、偏光板 15 の透過軸 DR0、配向膜 216 のラビング方向 DR1、および配向膜 226 のラビング方向 DR2 を模式的に示す平面図である。

[0074] ここで、方向（軸角度）を表すために、次の座標系を用いる。図 12 に示すように、観察者側から見て 6 時の方向を 0° とし、反時計回りの方向をプラス側とする。この座標系によれば、例えば、観察者側から見て 3 時の方向は 90° になり、観察者側から見て 9 時の方向は 270° (-90°) になる。

[0075] 図 11 に示すように、この構成例では、表示パネル 10 としてインプレーンスイッチング (IPS) 方式の液晶表示パネルを使用する。表示パネル 10 は、4.7 型のフルハイビジョン (1980 ピクセル $\times$ 1080 ピクセル) であり、水平方向の画素ピッチは $53.7 \mu\text{m}$ である。偏光板 14 (光源側の偏光板) の透過軸の軸角度は 0° 、偏光板 15 (出射側の偏光板) の透過軸の軸角度は 90° である。

[0076] この構成例では、スイッチ液晶パネル 20 の液晶層 23 の配向膜 216 (偏光板 15 側の配向膜) のラビング方向 DR1 の軸角度を 45° とし、配向膜 226 (偏光板 24 側の配向膜) のラビング方向 DR2 の軸角度を 135° とする。偏光板 24 の透過軸の軸角度を 0° とする。すなわち、この構成

例におけるスイッチ液晶パネル 20 は、ツイスト角 90° のノーマリーホワイト TN 液晶である。

[0077] 液晶層 23 中の液晶分子は、配向膜 216 の近傍では分子長軸がラビング方向 DR1 と平行になるように配向し、配向膜 226 の近傍では分子長軸がラビング方向 DR2 と平行になるように配向する。液晶分子には、ラビングによってプレチルト角が付与される。すなわち、ラビング方向（図 12 における DR1 または DR2 の先端に向かう方向）に向かって、液晶分子が起き上がる。そのため、液晶分子は、電圧無印加状態において、第 1 基板 21 から第 2 基板 22 に向かって、図 12 中の白抜矢印のように回転する。

[0078] 図 12 中に符号 23a を付した楕円は、液晶層 23 の厚さ方向（z 方向）の中央付近の液晶分子の配向方向を模式的に示すものである。液晶層 23 の厚さ方向の中央の液晶分子の分子長軸と平行な方向を、視角方向と定義する。図 12 に示すように、この構成例では、視角方向は垂直方向（y 方向）と平行になる。

[0079] 後述するように、視角方向を垂直方向と平行にすることで、視野角特性を左右対称にすることができる。また、視角方向を垂直方向と平行にすることで、視差バリアを右に動かす場合と左に動かす場合とにおいて、液晶の応答時間の差を小さくすることができる。

[0080] 偏光板 15 の透過軸 DR0 と配向膜 216 のラビング方向とがなす角度を交差角と定義する。図 11 に示すように、この構成例では、交差角は 45° である。

[0081] 上記の構成において、スイッチ液晶パネル 20 のリタデーションを 419 nm としたものを構成例 1-1 とし、スイッチ液晶パネル 20 のリタデーションを 450 nm としたものを構成例 1-2 とする。

[0082] [比較例]

図 13 は、比較例にかかる立体表示装置の偏光板 15 の透過軸 DR0、配向膜 216 のラビング方向 DR1、および配向膜 226 のラビング方向 DR2 を模式的に示す平面図である。比較例では、交差角が 0° になるように配

向膜 2 1 6 および配向膜 2 2 6 がラビングされている。すなわち、比較例にかかる立体表示装置は、配向膜 2 1 6 のラビング方向の軸角度が 90° であり、配向膜 2 2 6 のラビング方向の軸角度が 180° である。この立体表示装置の視角方向は 45° になる。

[0083] 交差角が 0° の場合、ツイスト角を Φ 、光の波長を λ として、リタデーション $\Delta n \cdot d$ が下記の式を満たすとき、電圧無印加状態における透過率を最大にできる。ただし、 m は整数である。

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

[0084] この式から導かれるリタデーション $\Delta n \cdot d$ の値を、小さい方から、ファーストミニマム ($1^{\text{st}} - \text{minimum}$)、セカンドミニマム ($2^{\text{nd}} - \text{minimum}$)、 $\dots$ と呼ぶ。具体的には、 $\Phi = 90^\circ$ 、 $\lambda = 589 \text{ nm}$ とすると、 $1^{\text{st}} - \text{min.}$ は $\Delta n \cdot d = 3^{1/2} \cdot \lambda / 2 \div 510 \text{ nm}$ 、 $2^{\text{nd}} - \text{min.}$ は $15^{1/2} \cdot \lambda / 2 \div 1141 \text{ nm}$ となる。

[0085] 比較例にかかる立体表示装置は、リタデーションを $1^{\text{st}} - \text{min.}$ 近傍の 514 nm とする。

[0086] [評価]

構成例および比較例にかかる立体表示装置の種々の特性を、光学シミュレーションによって評価した。図 1 4 は、液晶層 2 3 のリタデーションと、スイッチ液晶パネル 2 0 の透過率との関係を示すグラフである。図 1 4 の縦軸は、比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルの透過率を 100 として規格化した値を示している。

[0087] 図 1 4 に示すように、交差角が 45° のとき、リタデーションが 410 nm 以上であれば、比較例からの透過率の低下を 10% 以内に抑制できることが分かる。

[0088] 図 1 5 は、液晶層 2 3 のリタデーションと、スイッチ液晶パネル 2 0 による色度シフトとの関係を、 $x y$ 色度図上に示す図である。図 1 5 中の曲線 T 1 は、構成例の立体表示装置のリタデーションを変えたとき、正面から観察した色度の変化の軌跡を示している。

[0089] 図15中に符号REFを付したマークは、比較例にかかる立体表示装置を正面から観察した時の色度を示している。比較例の立体表示装置を正面から観察した時の色度は、 $(x, y) = (0.3024, 0.3417)$ である。

[0090] 曲線T1上の点P1は、リタレーションが237nmの時の色度を示している。同様に、点P2はリタレーションが351nmの時の色度を示し、点P3はリタレーションが514nmの時の色度を示している。図15から、リタレーションが小さくなると色度が青色方向にシフトし、リタレーションが大きくなると色度が黄色方向にシフトすることがわかる。

[0091] 図16は、液晶層のリタレーションを変えたときの、透過率の低下割合および色度シフト($\Delta x, \Delta y$)をまとめた表である。上述のように、交差角が45°の場合、リタレーションが410nm以上であれば、輝度の低下を10%以内に抑制することができる。また、交差角が45°の場合、リタレーションが450nm以下であれば、色度シフト Δy を0.035以下に抑制することができる。輝度の低下および色度シフトが上記の範囲内であれば、他の部材によって調整可能な範囲であり、スイッチ液晶パネルとして使用することが可能である。

[0092] 次に、構成例および比較例にかかる立体表示装置の全方位における色度シフトを比較する。図17Aは、構成例1-1にかかる立体表示装置を様々な角度から観察した時の色度の範囲を、xy色度図上に示す図である。同様に、図17Bは構成例1-2にかかる立体表示装置の色度の範囲を示す図であり、図17Cは比較例にかかる立体表示装置の色度の範囲を示す図である。

[0093] 構成例1-1にかかる立体表示装置は、xの幅が0.0564(0.2518から0.3082)、yの幅が0.0745(0.3069から0.3814)である。構成例1-2にかかる立体表示装置は、xの幅が0.0742(0.2647から0.3389)、yの幅が0.0889(0.3267から0.4155)である。比較例にかかる立体表示装置は、xの幅が

0.0162 (0.2885から0.3047)、yの幅が0.0083 (0.3347から0.3430)である。

[0094] 構成例1-1および構成例1-2にかかる立体表示装置の色度シフトの幅は、比較例にかかる立体表示装置の色度シフトの幅と比較すると広がっているものの、問題のないレベルである。

[0095] 次に、構成例および比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20のコントラスト特性を比較する。図18Aは、構成例1-1にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20のコントラスト特性を示す図である。同様に、図18Bは構成例1-2にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20のコントラスト特性を示す図であり、図18Cは比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20のコントラスト特性を示す図である。図18Dは、比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20の、視角方向を6時方向にした場合のコントラスト特性を示す図である。

[0096] 視角方向を6時方向（垂直方向）にした構成例1-1および構成1-2にかかる立体表示装置では、視角方向を4時半方向にした比較例にかかる立体表示装置に比べて、左右対称なコントラスト特性が得られている。

[0097] 図19Aは、それぞれの立体表示装置の3-9時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。図19Bは、それぞれの立体表示装置の6-12時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。図19Aおよび図19Bにおいて、曲線CR1は構成例1-1にかかる立体表示装置のコントラスト特性を示し、曲線CR2は構成例1-2にかかる立体表示装置のコントラスト特性を示す。曲線CR3は比較例にかかる立体表示装置のコントラスト特性を示し、曲線CR4は図18Dの場合のコントラスト特性を示している。

[0098] 構成例1-1および構成1-2にかかる立体表示装置においては、正面だけでなく、3-6時方向および6-12時方にコントラストの高い領域が広がっている。また、比較例と比較して、全体的に高いコントラストが得られている。

[0099] スイッチ液晶パネル 20 のコントラストを高めることで、クロストークを低減することができる。その原理を説明するために、ここで、図 20 を用いてクロストークを定量的に定義する。

[0100] 図 20 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 $\theta > 0$ において観測される輝度である。

[0101] 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]

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

[0102] 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]

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

[0103] 図 21 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。

- [0104] スイッチ液晶パネル20のコントラストが高くなるということは、バリアの遮蔽率およびスリットの透過率が向上することを意味する。これによって、 A_L および B_R がより大きくなり、 A_L および B_R がより小さくなる。そのため、クロストークをより低くすることができる。
- [0105] 次に、構成例および比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20の応答時間を比較する。ここで、移動する側のバリアの点灯が完了した時刻から、移動する側と反対側のバリアの消失が完了する時刻までの間の時間を、応答時間と定義する。
- [0106] 図22Aおよび図22Bは、バリアを左から右へ移動させるときの、バリア点灯状態の時間変化を示す図である。図22Aは、第1電極群211の一部を反対極性にした状態から、第2電極群221の一部を反対極性にした場合（図10Aから図10Bにした場合に相当）の時間変化である。図22Bは、第2電極群221の一部を反対極性にした状態から、第1電極群211の一部を反対極性にした場合の時間変化である。
- [0107] 図22Cおよび図22Dは、バリアを右から左へ移動させるときの、バリア点灯状態の時間変化を示す図である。図22Cは、第1電極群211の一部を反対極性にした状態から、第2電極群221の一部を反対極性にした場合の時間変化である。図22Dは、第2電極群221の一部を反対極性にした状態から、第1電極群211の一部を反対極性にした場合の時間変化である。
- [0108] 比較例にかかる立体表示装置では、図22Aの場合、信号を印加してから10msec（ミリ秒）後に右側のバリアの点灯が完了し、33msec後に左のバリアの消失が完了している。したがって、応答時間は、23msecである。同様に、図22Bの場合の応答時間は16msecであり、図23Cの場合の応答時間は77msecであり、図23Dの場合の応答時間は26msecである。
- [0109] 一方、構成例1-1にかかる立体表示装置では、図22Aの場合の応答時間は23msecであり、図22Bの場合の応答時間は10msecであり

、図 2 2 C の場合の応答時間は 5 m s e c であり、図 2 2 D の場合の応答時間は 7 m s e c である。

[0110] 図 2 3 は、構成例および比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル 2 0 の応答時間をまとめた表である。図 2 3 に示すように、比較例にかかる立体表示装置では、バリアを右から左へ移動させる場合の応答時間は最大で 2 3 m s e c であり、バリアを左から右へ移動させる場合の応答時間は最大で 7 7 m s e c である。一方、構成例 1 - 1 にかかる立体表示装置では、バリアを右から左へ移動させる場合の応答時間は最大で 2 3 m s e c であり、バリアを左から右へ移動させる場合の応答時間は最大で 7 m s e c である。

[0111] このように、構成例 1 - 1 にかかる立体表示装置は、比較例にかかる立体表示装置よりも、スイッチ液晶パネル 2 0 の応答時間を短くすることができる。また、左右の差を小さくすることができる。

[0112] 以上、構成例および比較例にかかる立体表示装置についての評価結果を説明した。上記の評価結果から分かるように、交差角が 4 5 ° の場合、リタデーションを 4 1 0 ~ 4 5 0 n m にすることによって、輝度の低下および色度シフトを抑制することができる。

[0113] 上記の構成例では、交差角が 4 5 ° の場合を説明した。一方、輝度の低下および色度シフトは、交差角が大きくなるほど大きくなる。換言すれば、交差角が小さくなれば、輝度の低下および色度シフトはより低減される。したがって、リタデーションを 4 1 0 ~ 4 5 0 n m の範囲に設定しておけば、4 5 ° 以下のあらゆる交差角において、上記の構成例と同程度以上の効果が得られる。

[0114] 上記構成例の評価結果から分かるように、視角方向を垂直方向と平行にすることで、コントラスト特性を左右均等にすることができる。また、視角方向を垂直方向と平行にすることで、視差バリアを右に動かす場合と左に動かす場合とにおいて、液晶の応答時間の差を小さくすることができる。

[0115] [構成例 2]

図24は、立体表示装置1の表示パネル10およびスイッチ液晶パネル20の設定の他の例を示す表である。図25は、この構成例における偏光板15の透過軸DR0、配向膜216のラビング方向DR1、および配向膜226のラビング方向DR2を模式的に示す平面図である。

[0116] 図24に示すように、この構成例では、表示パネル10としてバーティカルアライメント(VA)方式の液晶表示パネルを使用する。表示パネル10は、4.7型のフルハイビジョン(1980ピクセル×1080ピクセル)であり、水平方向の画素ピッチは53.7 μ mである。偏光板14(光源側の偏光板)の透過軸の軸角度は153°、偏光板15(出射側の偏光板)の透過軸の軸角度は63°である。

[0117] この構成例では、スイッチ液晶パネル20の液晶層23の配向膜216(偏光板15側の配向膜)のラビング方向DR1の軸角度を45°とし、配向膜226(偏光板24側の配向膜)のラビング方向DR2の軸角度を135°とする。偏光板24の透過軸の軸角度を153°とする。すなわち、この構成例におけるスイッチ液晶パネル20は、ツイスト角90°のノーマリーホワイトTN液晶である。

[0118] 図25中に符号23aを付した楕円は、液晶層23の厚さ方向(z方向)の中央付近の液晶分子の配向方向を模式的に示すものである。この構成例においても、視角方向は垂直方向と平行である。

[0119] この構成例では、交差角は18°である。

[0120] 上記の構成において、スイッチ液晶パネル20のリタデーションを435nmとしたものを構成例2-1とし、スイッチ液晶パネル20のリタデーションを466nmとしたものを構成例2-2とする。

[0121] 図26は、液晶層23のリタデーションと、スイッチ液晶パネル20の透過率との関係を示すグラフである。図26の縦軸は、比較例にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネルの透過率を100として規格化した値を示している。

[0122] 図26に示すように、交差角が18°のとき、リタデーションが380nm

m以上であれば、比較例からの透過率の低下を10%以内に抑制できることが分かる。

[0123] 図27は、液晶層23のリタレーションと、スイッチ液晶パネル20による色度シフトとの関係を、 x y 色度図上に示す図である。図27中の曲線T2は、構成例の立体表示装置のリタレーションを変えたとき、正面から観察した色度の変化の軌跡を示している。図27中に符号REFを付したマークは、比較例にかかる立体表示装置を正面から観察した時の色度を示している。曲線T2上の点P4は、リタレーションが237nmのときの色度を示している。同様に、点P5はリタレーションが351nmのときの色度を示し、点P6はリタレーションが514nmのときの色度を示している。

[0124] 図28は、液晶層のリタレーションを変えたときの、透過率の低下割合および色度シフト(Δx , Δy)をまとめた表である。上述のように、交差角が18°の場合、リタレーションが380nm以上であれば、輝度の低下を10%以内に抑制することができる。また、交差角が18°の場合、リタレーションが466nm以下であれば、色度シフト Δy を0.035以下に抑制することができる。

[0125] 図29Aは、構成例2-1にかかる立体表示装置を様々な角度から観察した時の色度の範囲を、 x y 色度図上に示す図である。同様に、図29Bは構成例2-2にかかる立体表示装置の色度の範囲を示す図である。

[0126] 構成例2-1にかかる立体表示装置は、 x の幅が0.0309(0.2731から0.3040)、 y の幅が0.0358(0.3235から0.3598)である。構成例2-2にかかる立体表示装置は、 x の幅が0.0359(0.2810から0.3168)、 y の幅が0.0365(0.3337から0.3702)である。構成例2-1および構成例2-2にかかる立体表示装置の色度シフトの幅も、問題のないレベルである。

[0127] 図30Aは、構成例2-1にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20のコントラスト特性を示す図である。同様に、図30Bは構成例2-2にかかる立体表示装置のスイッチ液晶パネル20のコントラスト特性を示す図

である。

[0128] 構成例 2-1 および構成 2-2 にかかる立体表示装置においても、視角方向を 6 時方向（垂直方向）にすることによって、左右対称なコントラスト特性が得られている。

[0129] 図 3 1 A は、それぞれの立体表示装置の 3-9 時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。図 3 1 B は、それぞれの立体表示装置の 6-12 時方向に沿ったコントラスト特性を示すグラフである。図 3 1 A および図 3 1 B において、曲線 C R 5 は構成例 2-1 にかかる立体表示装置のコントラスト特性を示し、曲線 C R 6 は構成例 1-2 にかかる立体表示装置のコントラスト特性を示す。曲線 C R 7 は比較例にかかる立体表示装置のコントラスト特性を示し、曲線 C R 4 は図 1 8 D の場合のコントラスト特性を示している。

[0130] 構成例 2-1 および構成例 2-2 にかかる立体表示装置においても、正面だけではなく、3-6 時方向にコントラストの高い領域が広がっている。また、比較例と比較して、全体的に高いコントラストが得られている。

[0131] なお、構成例 2-1 および構成例 2-2 によっても、構成例 1-1 と同様に、スイッチ液晶パネル 2 0 の応答時間を短くすることができる。また、左から右へ移動する場合と右から左へ移動する場合との応答時間の差を小さくすることができる。

[0132] 上記の評価結果から分かるように、交差角が 18° の場合、リタデーションを $380 \sim 466 \text{ nm}$ にすることによって、輝度の低下および色度シフトを抑制することができる。

[0133] 既述のように、交差角が小さくなれば、輝度の低下および色度シフトはより低減される。したがって、リタデーションを $380 \sim 466 \text{ nm}$ の範囲に設定しておけば、 18° 以下のあらゆる交差角において、上記の構成例と同程度以上の効果が得られる。

[0134] 以上、交差角が 18° の場合と 45° の場合とを考察したが、交差角は 0° より大きく 45° 以下の任意の角度であって良い。また、表示パネルは

、IPSパネルまたはVAパネルの他、ECBパネル等の他の方式の液晶表示パネルであっても良い。例えば、表示パネル10をシングルメインのIPSパネルとし、交差角を 38° としても良い。あるいは、表示パネル10をECBパネルとし、交差角を 30° としても良い。

[0135] 上述の構成例1と構成例2とを総合すると、交差角が 0° よりも大きく 18° 未満の場合には、リタデーションを $380\sim466\text{nm}$ にすれば良く、交差角が 18° よりも大きく 45° 未満の場合には、リタデーションを $410\sim450\text{nm}$ にすれば良い。

[0136] [第2の実施形態]

図32は、本発明の第2の実施形態にかかる立体表示装置2の構成を示す模式的断面図である。立体表示装置2は、立体表示装置1と比較して、表示パネル10が観察者90側になるように配置されている点が異なる。

[0137] すなわち、本実施形態では、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、輝度の角度変化が緩やかになる。

[0138] 本実施形態では、第2基板22の配向膜のラビング方向と偏光板14の透過軸とのなす角度が交差軸となる。

[0139] 本実施形態においても、視角方向が垂直方向と平行になるように、第1基板21の配向膜および第2基板の配向膜をラビングする。さらに、液晶層23のリタデーションを、交差角が 0° よりも大きく 18° 以下のとき、 $380\sim466\text{nm}$ にし、交差角が 18° よりも大きく 45° 以下のとき、 $410\sim450\text{nm}$ にする。

[0140] 本実施形態によっても、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

[0141] なお、偏光板14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14がスイッチ液晶パネル20の第2基板22の表示パネル10側の表面に配置され、偏光板14とTFT基板11との間に接着樹脂30が配置されていても良い。

[0142] [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。

[0143] 上述の各実施形態では、スイッチ液晶パネル 20 の第 1 基板 21 および第 2 基板 22 に、合計 12 系統の電極が形成されている場合を説明した。しかし、スイッチ液晶パネル 20 に形成する電極の数は任意である。

[0144] 上述の各実施形態では、スイッチ液晶パネル 20 の第 1 基板 21 および第 2 基板 22 の両方にパターン電極を形成し、かつ、第 1 電極 21 に形成された電極と第 2 基板 22 に形成された電極とを半ピッチずらして配置した場合を説明した。この構成は例示であって、スイッチ液晶パネル 20 の構成は任意である。例えば、スイッチ液晶パネル 20 として、第 1 基板 21 にパターン電極が形成され、第 2 基板 22 の概略全面に共通電極が形成された構成としても良い。

産業上の利用可能性

[0145] 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、
前記表示パネルと重ねて配置されるスイッチ液晶パネルと、
前記スイッチ液晶パネルを挟んで対向して配置される第1偏光板および第2偏光板と、
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、
液晶層と、
前記液晶層を挟んで対向して配置される第1基板および第2基板と、
前記第1基板に形成される第1配向膜と、
前記第2基板に形成される第2配向膜とを含み、
前記第1配向膜および前記第2配向膜は、前記液晶層の厚さ方向中央の液晶分子の分子長軸が、電圧無印加状態において、平面視において前記整列方向と垂直な方向を向くようにラビングされ、
前記第1配向膜および前記第2配向膜のうち前記液晶パネル側の配向膜のラビング方向と、前記第1偏光板および前記第2偏光板のうち前記スイッチ液晶パネル側の偏光板の透過軸とのなす角度を交差角とし、前記交差角は 0° よりも大きく 45° 以下であって、
前記液晶層のリタレーションは、前記交差角が 0° よりも大きく 18° 以下のとき、 $380\sim 466\text{ nm}$ であり、前記交差角が 18° よりも大きく 45° 以下のとき、 $410\sim 450\text{ nm}$ である、立体表示装置。

[請求項2]

前記第1偏光板の透過軸と前記第2配向膜の透過軸とがなす角度は 90° であり、

前記第 1 配向膜のラビング方向と前記第 2 配向膜のラビング方向とがなす角度は 90° である、請求項 1 に記載の立体表示装置。

[請求項3] 前記交差角は 45° である、請求項 1 または 2 に記載の立体表示装置。

[請求項4] 前記交差角は 18° である、請求項 1 または 2 に記載の立体表示装置。

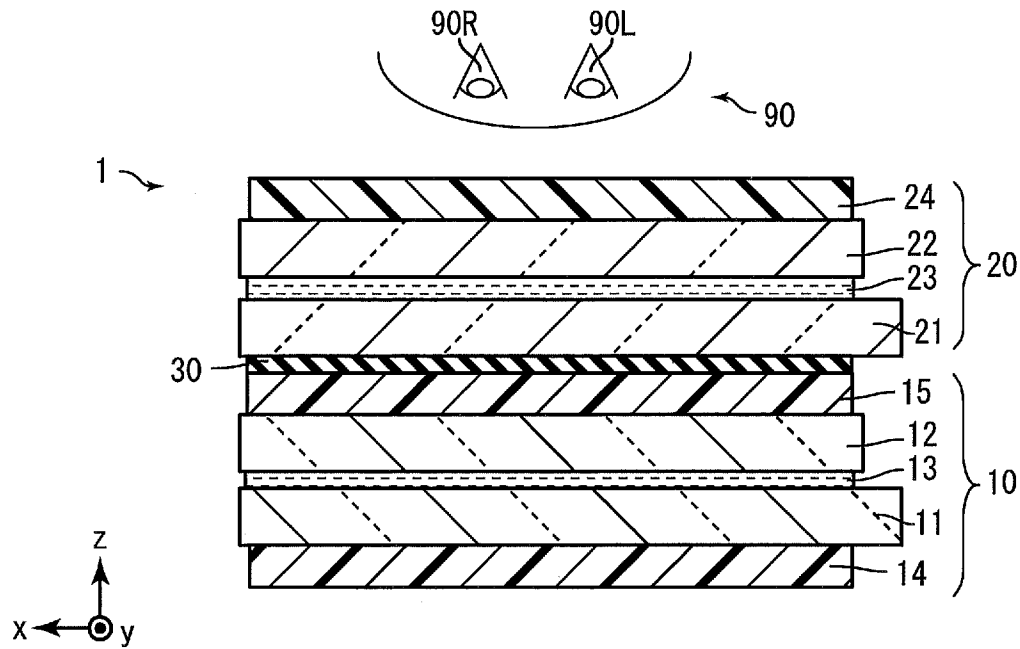
[請求項5] 前記スイッチ液晶パネルは、前記表示パネルよりも観察者側に配置される、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

[請求項6] 前記スイッチ液晶パネルは、
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 電極群とをさらに含み、
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。

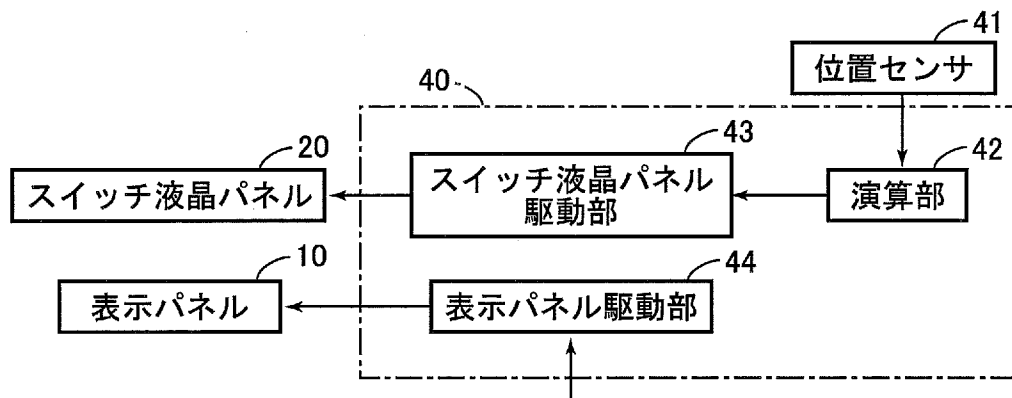
[請求項7] 前記表示パネルは、インプレーンスイッチング（IPS）方式の液晶表示パネルである、請求項 1 ～ 6 のいずれか記載の立体表示装置。

[請求項8] 前記表示パネルは、バーティカルアライメント（VA）方式の液晶表示パネルである、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

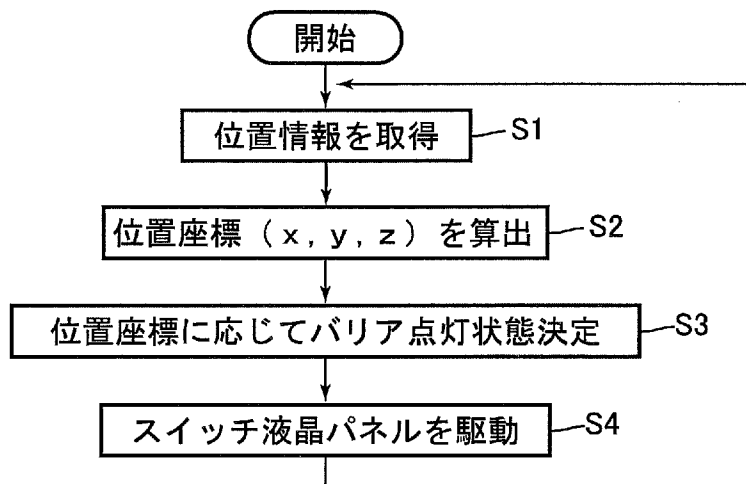
[図1]



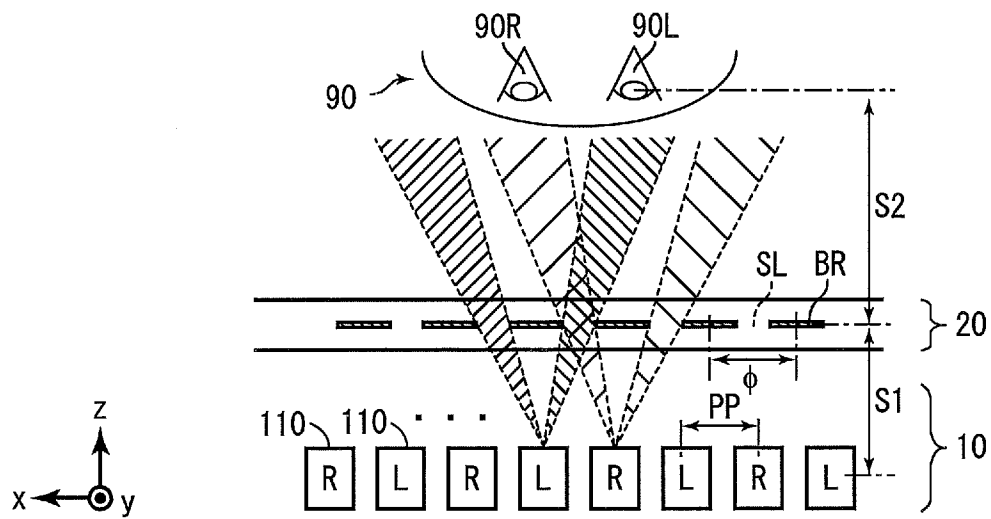
[図2]



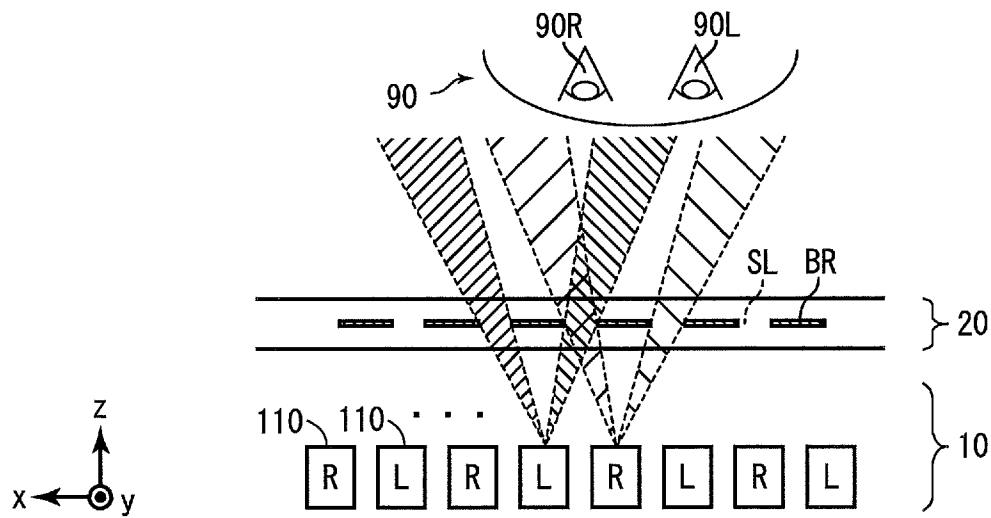
[図3]



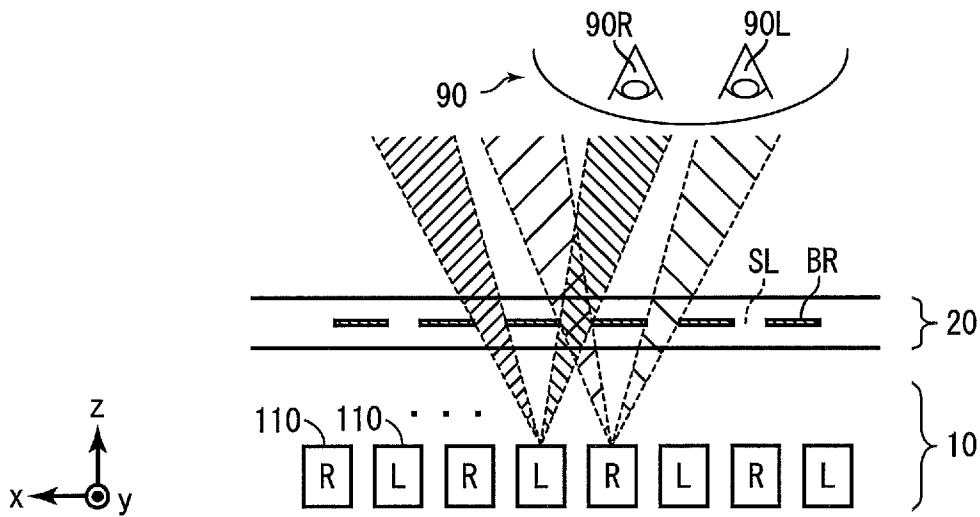
[図4A]



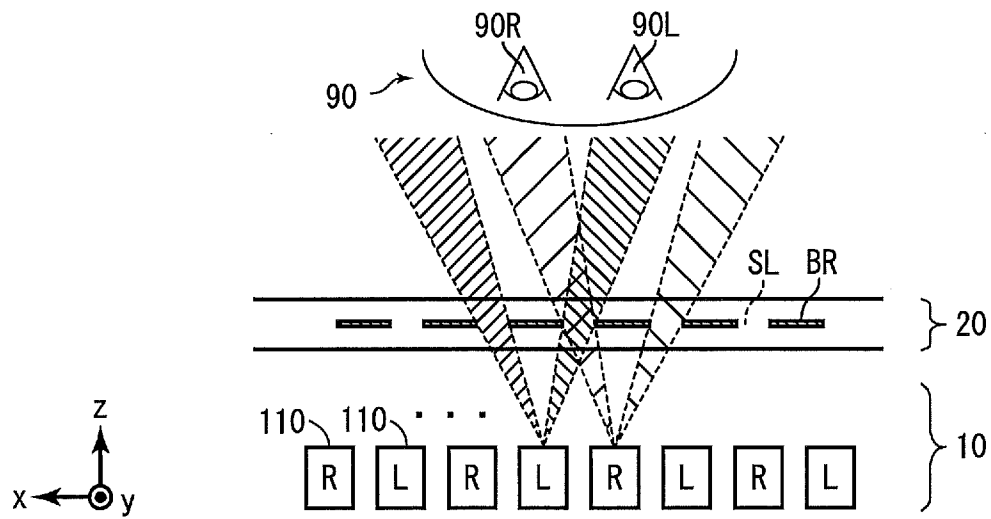
[図4B]



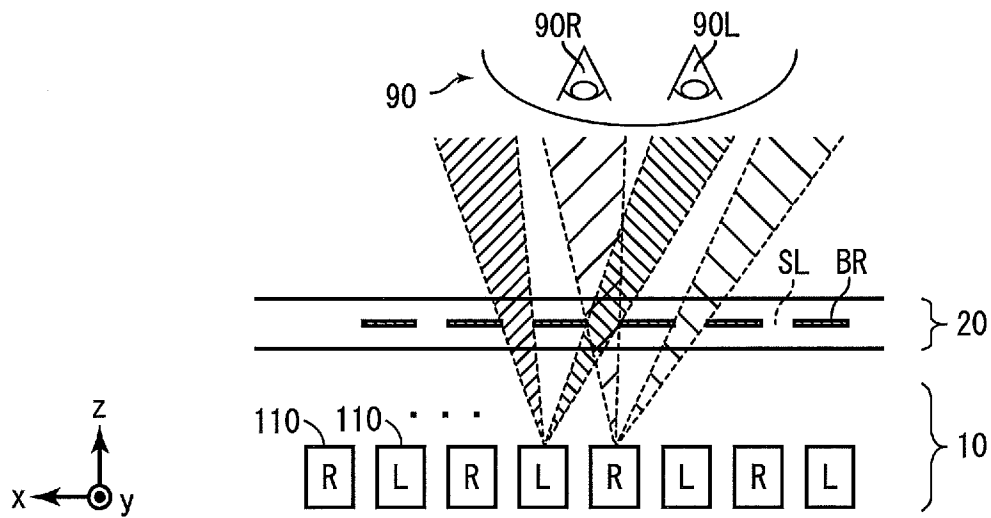
[図4C]



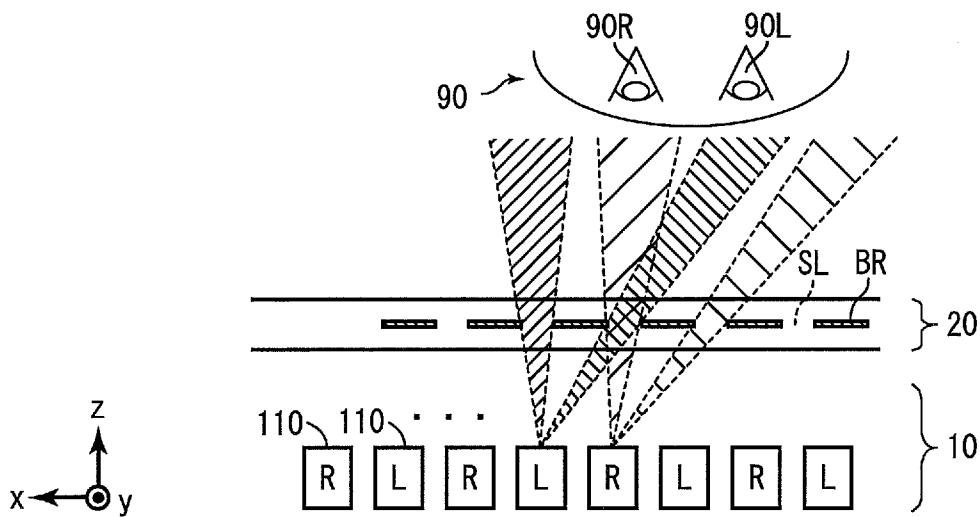
[図5A]



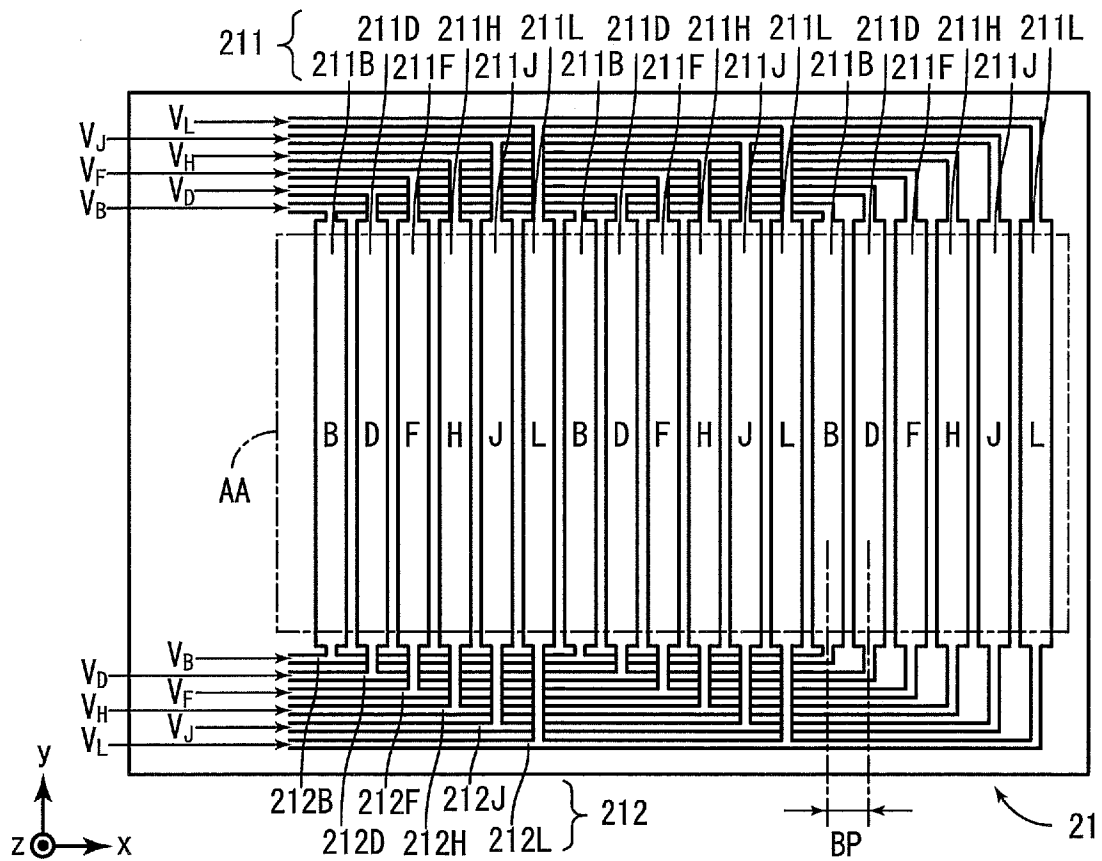
[図5B]



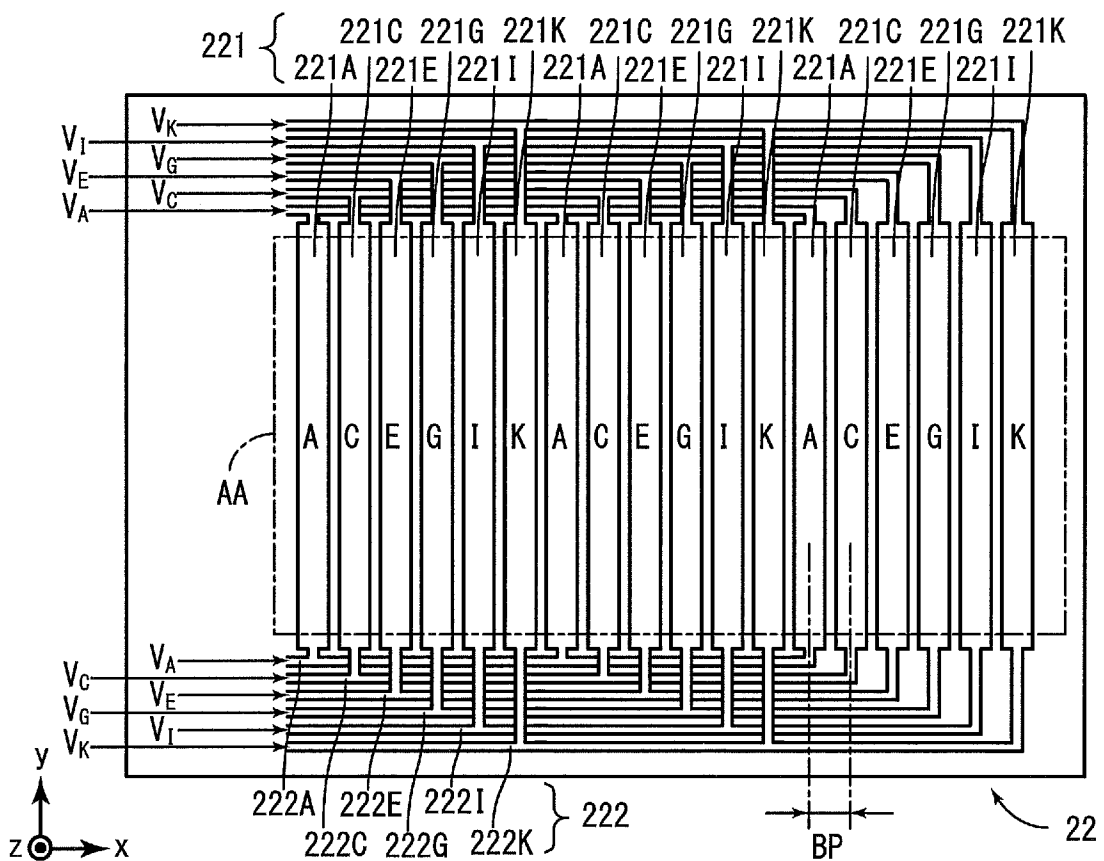
[図5C]



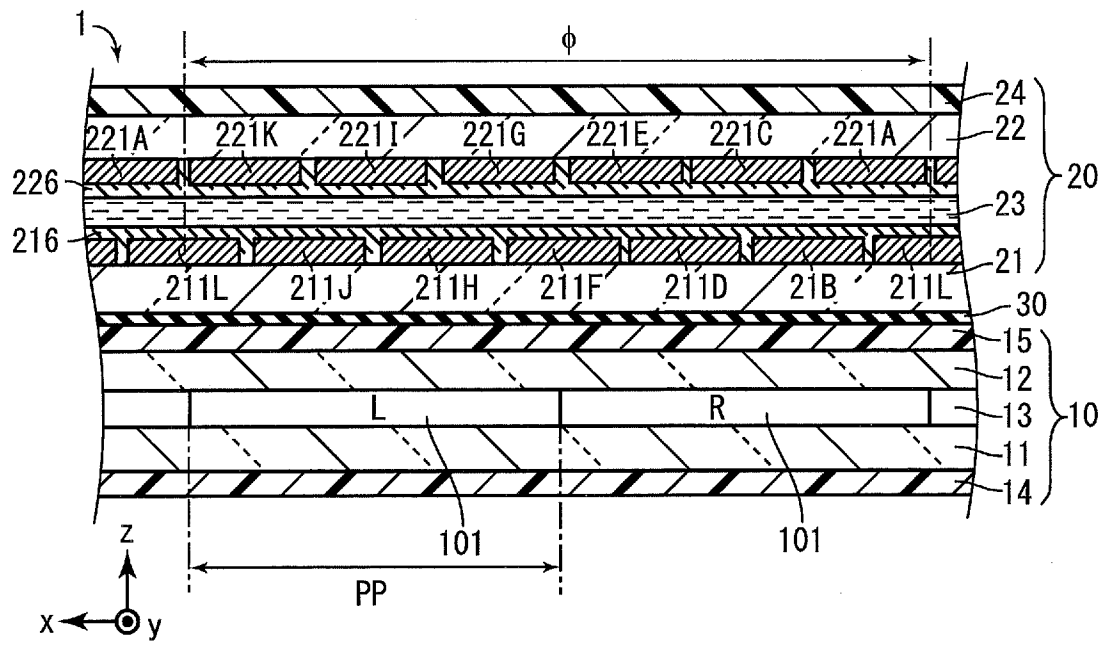
[図6A]



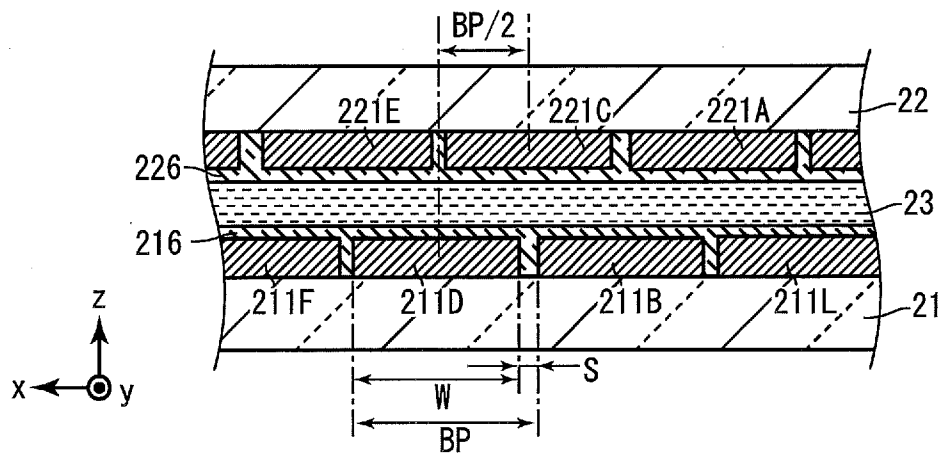
[図6B]



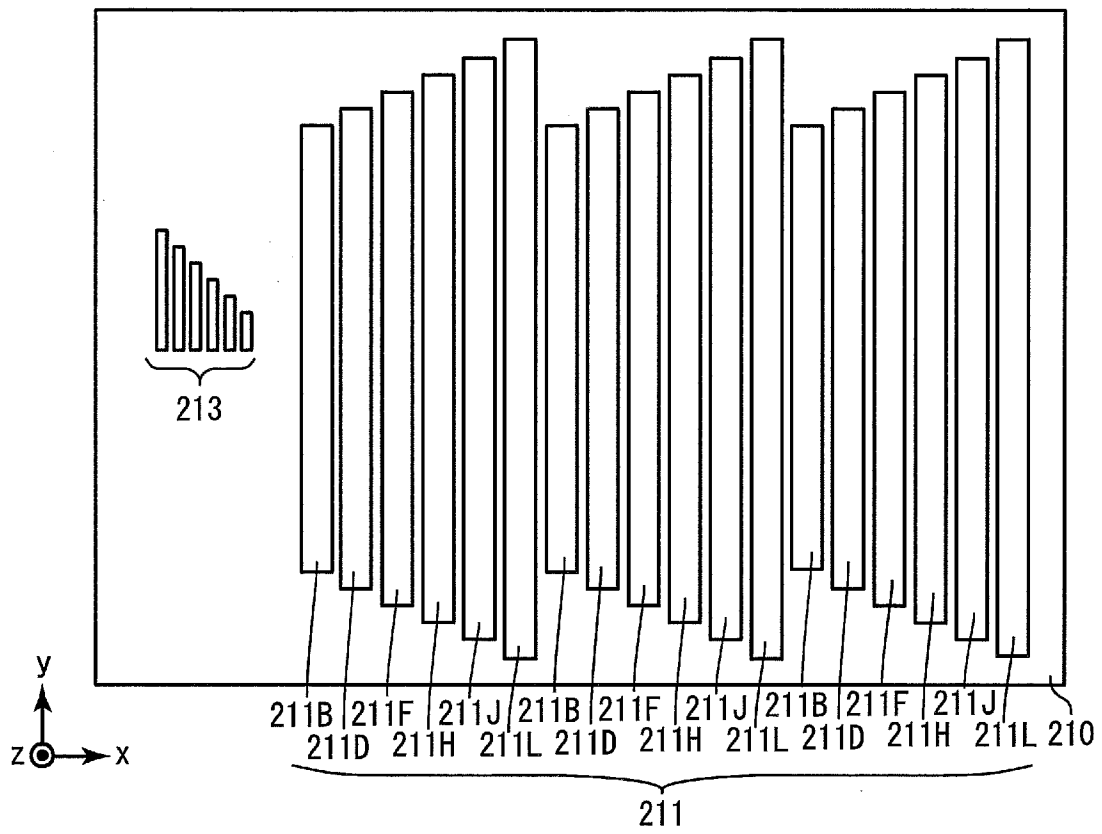
[図7]



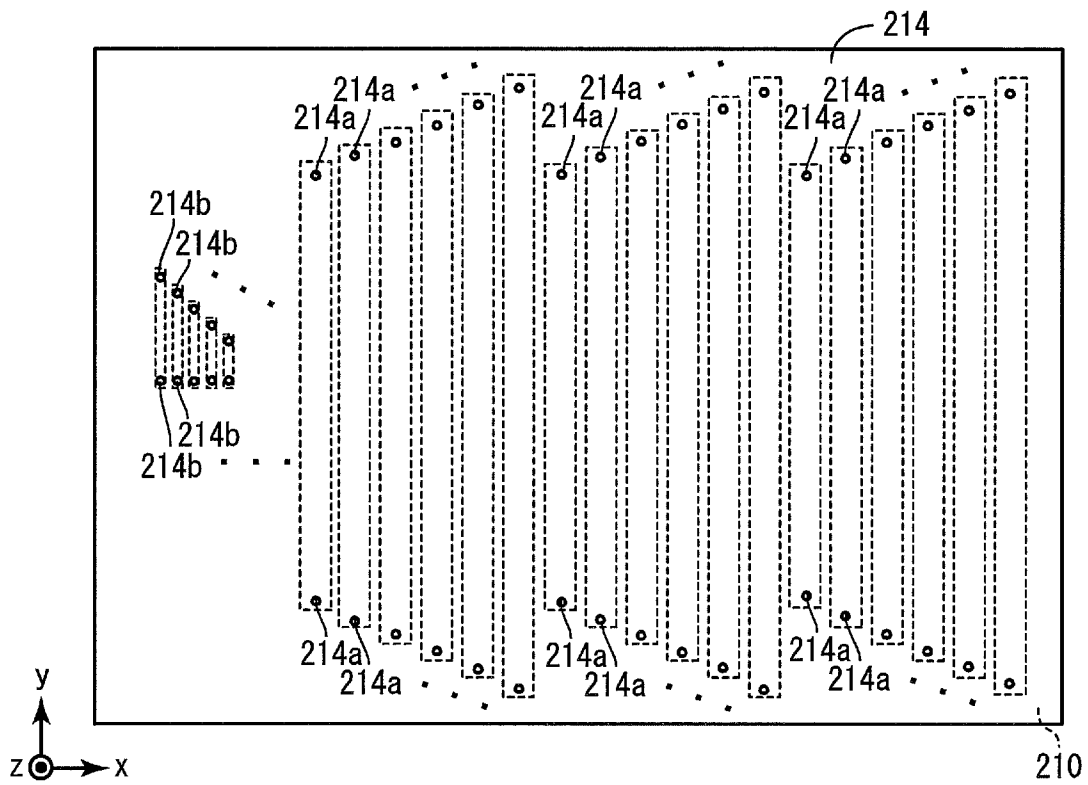
[図8]



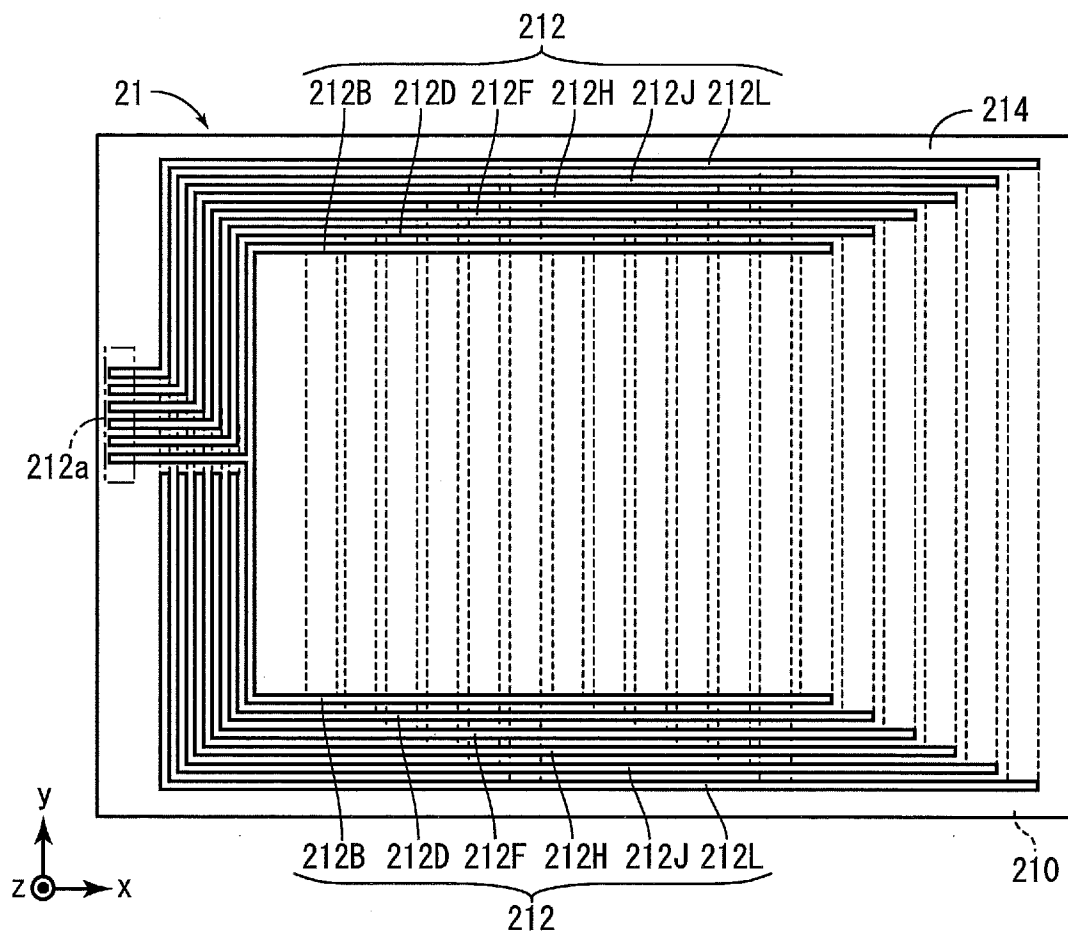
[図9A]



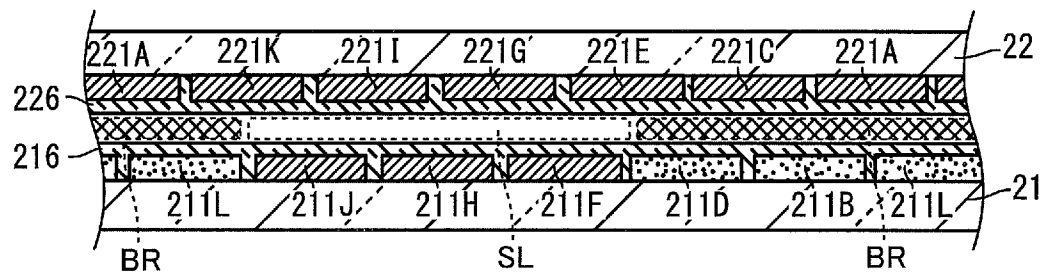
[図9B]



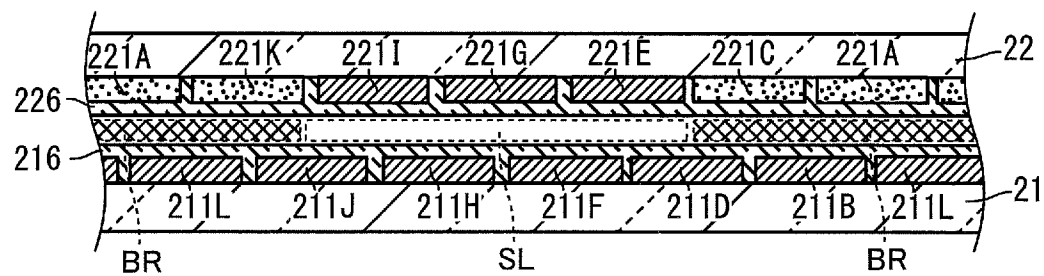
[図9C]



[図10A]



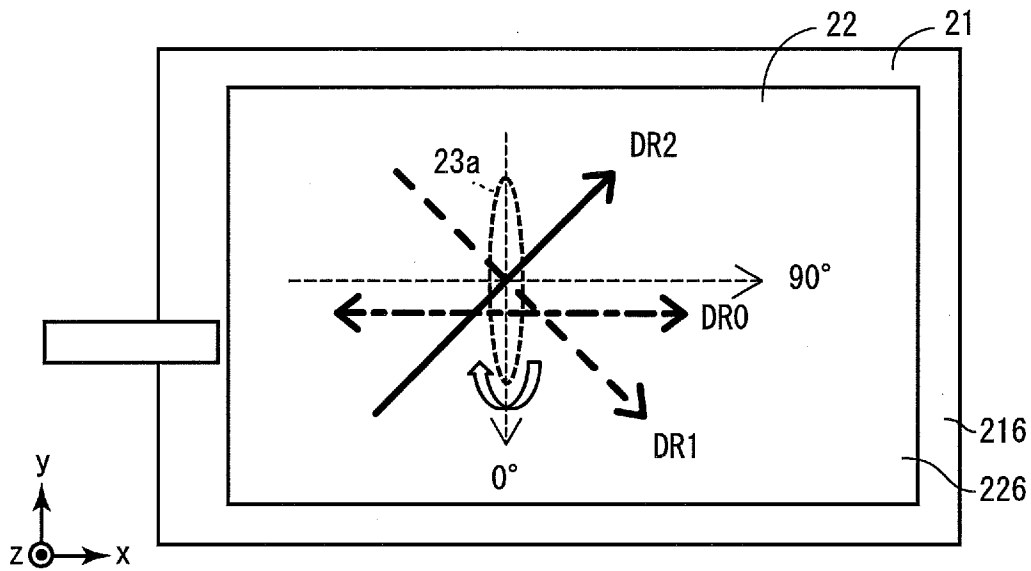
[図10B]



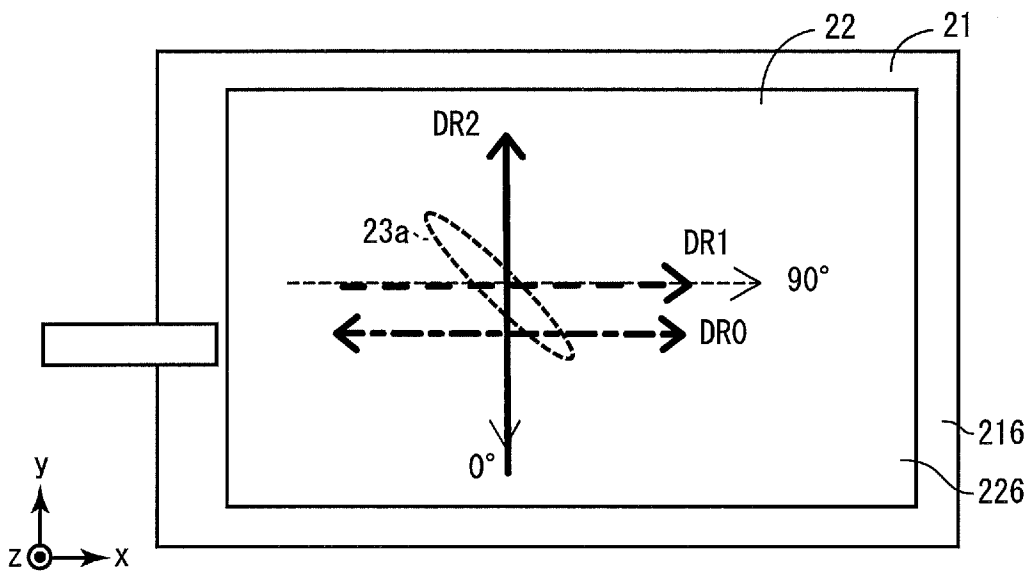
[図11]

		軸角度
スイッチ液晶パネル20 リタレーション: 419nm, 450nm	偏光板24	0°
	配向膜226	135°
	配向膜216	45°
表示装置10 4.7型フルハイビジョン、IPS	偏光板15	90°
	偏光板14	0°

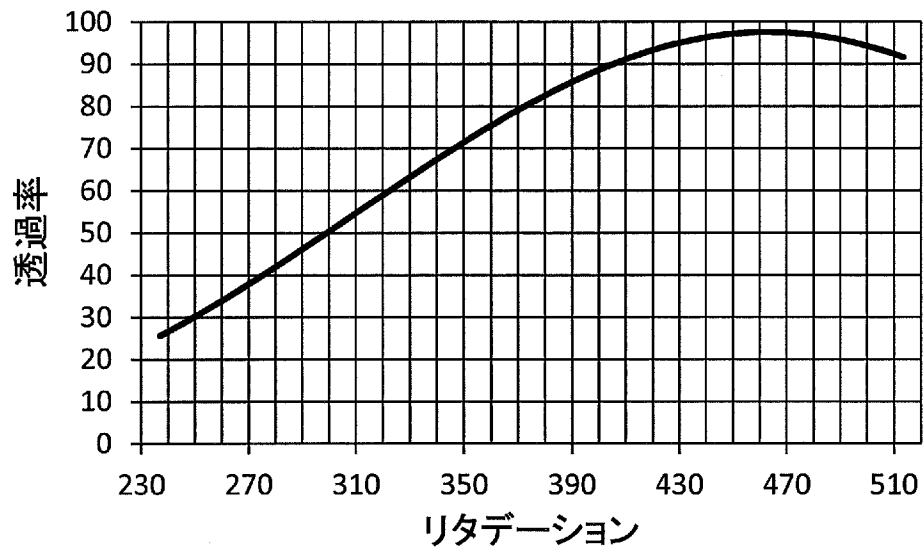
[図12]



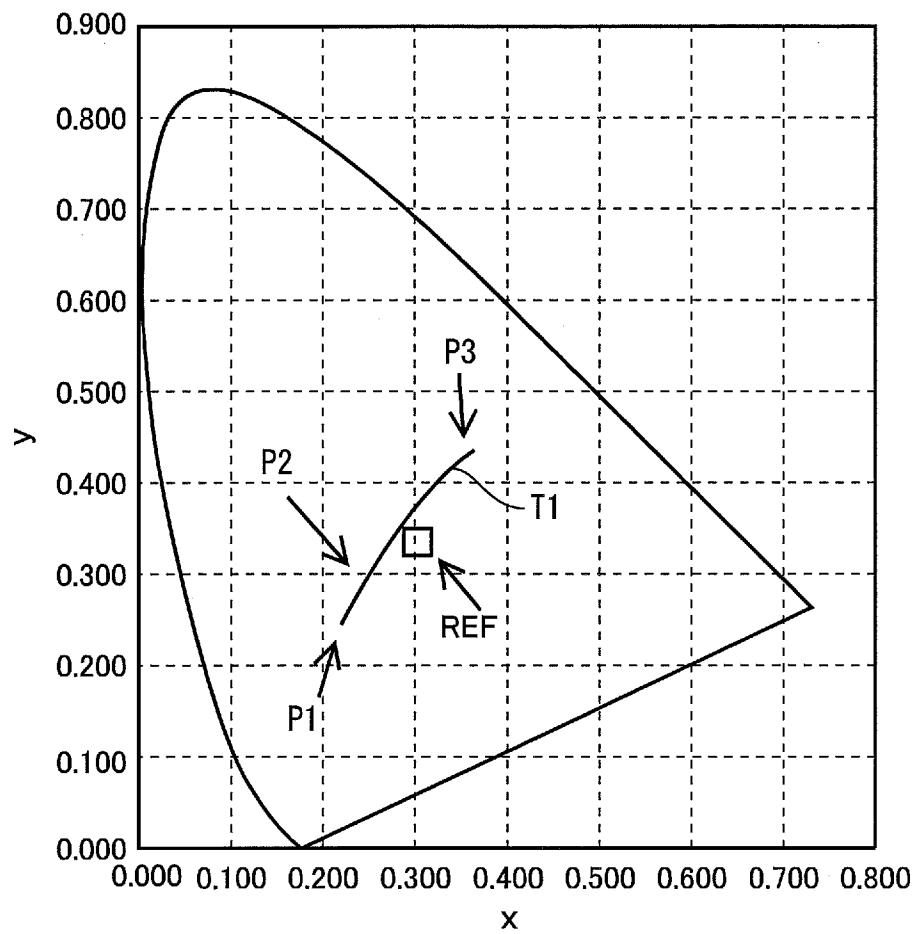
[図13]



[図14]



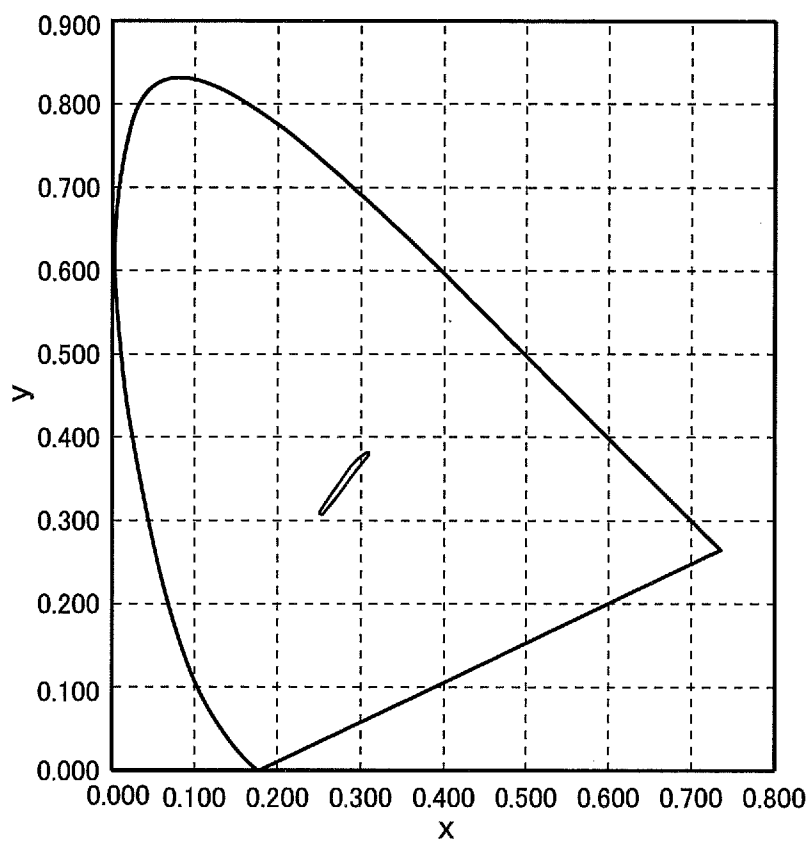
[図15]



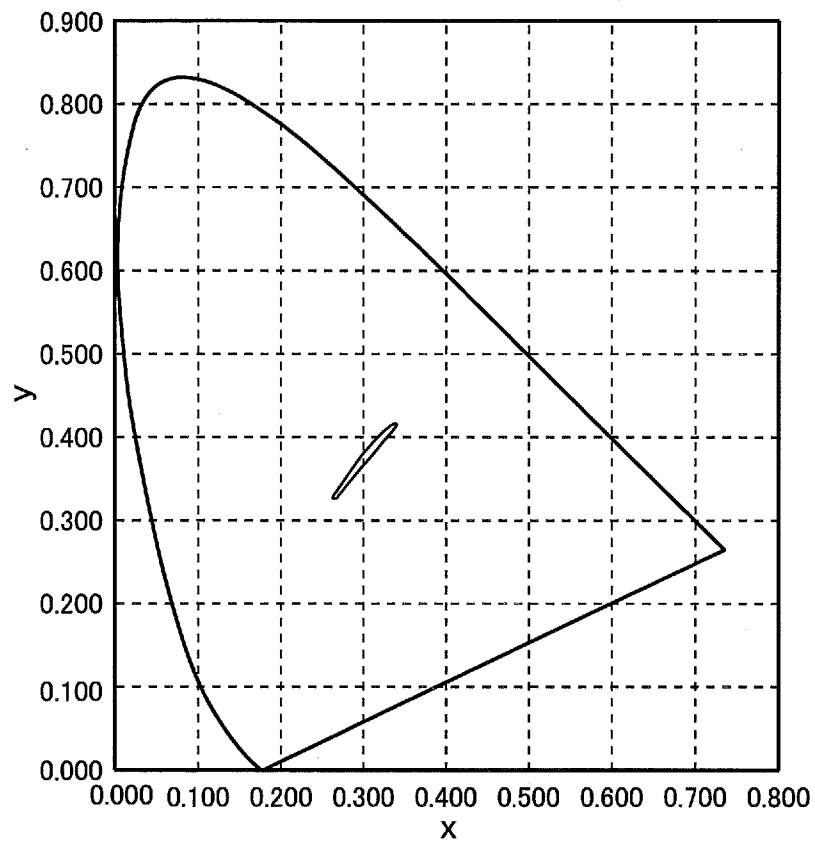
[図16]

	透過率	色度シフト ($\Delta x, \Delta y$)
リタレーション: 237nm	26 (▲74%)	(▲0.082, ▲0.095) 青色ヘシフト
リタレーション: 351nm	74 (▲26%)	(▲0.053, ▲0.043) 青色ヘシフト
リタレーション 419nm (構成例1-1)	93 (▲7%)	(▲0.023, +0.002) 青色ヘシフト
リタレーション: 450nm (構成例1-2)	97 (▲3%)	(▲0.001, +0.031) 黄色ヘシフト
リタレーション: 514nm	92 (▲8%)	(+0.059, +0.095) 黄色ヘシフト
比較例	100	(0.3024, 0.3417)

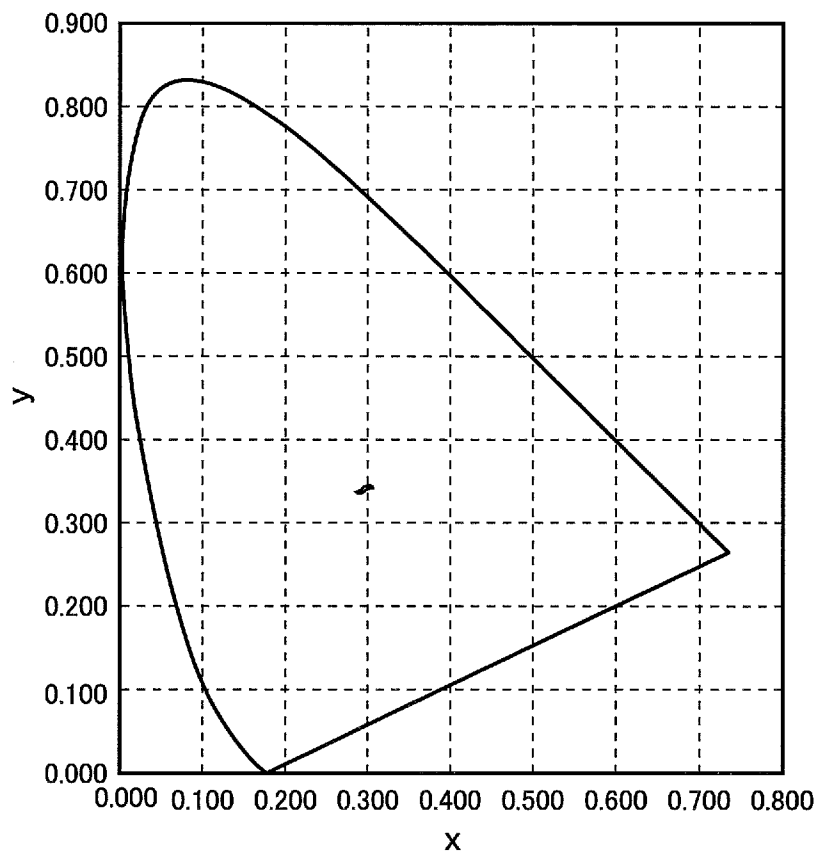
[図17A]



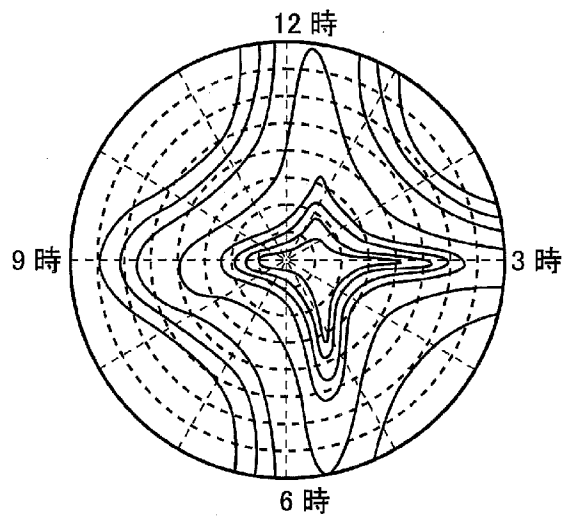
[図17B]



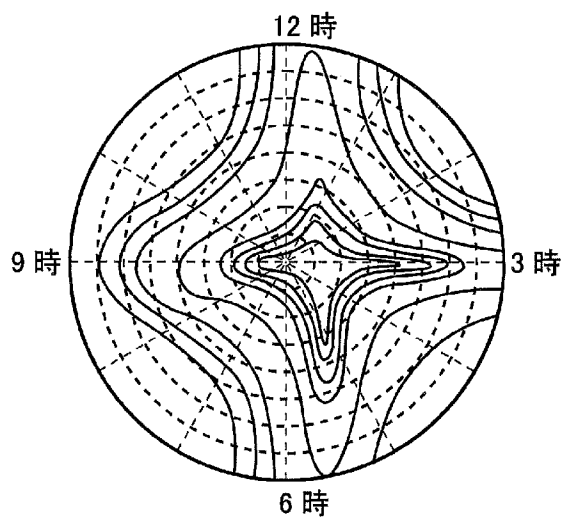
[図17C]



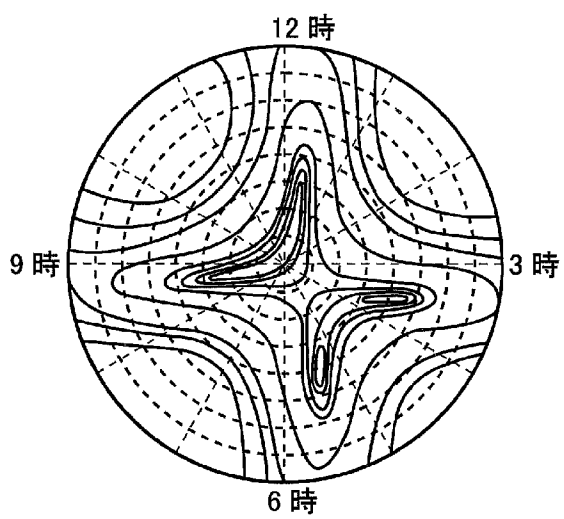
[図18A]



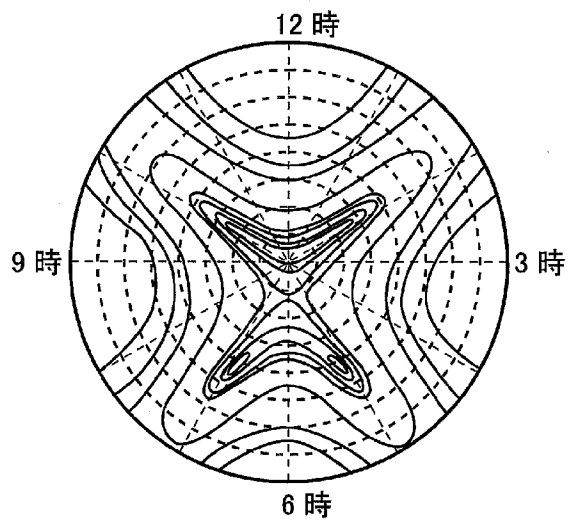
[図18B]



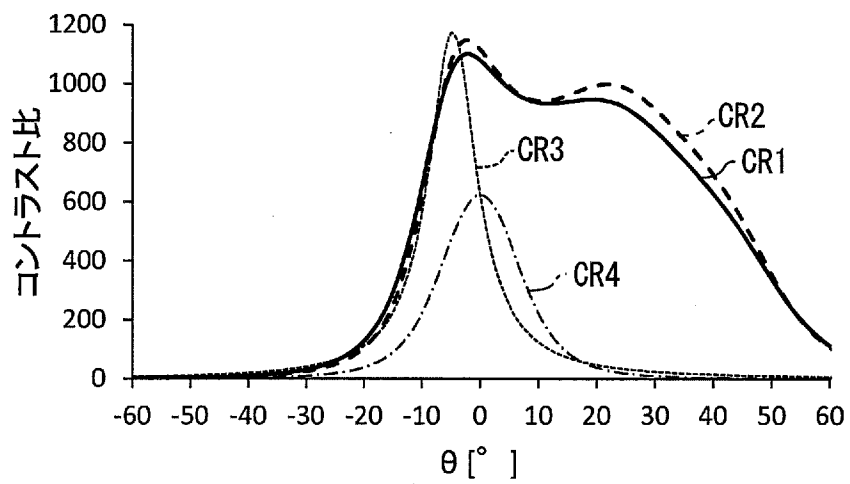
[図18C]



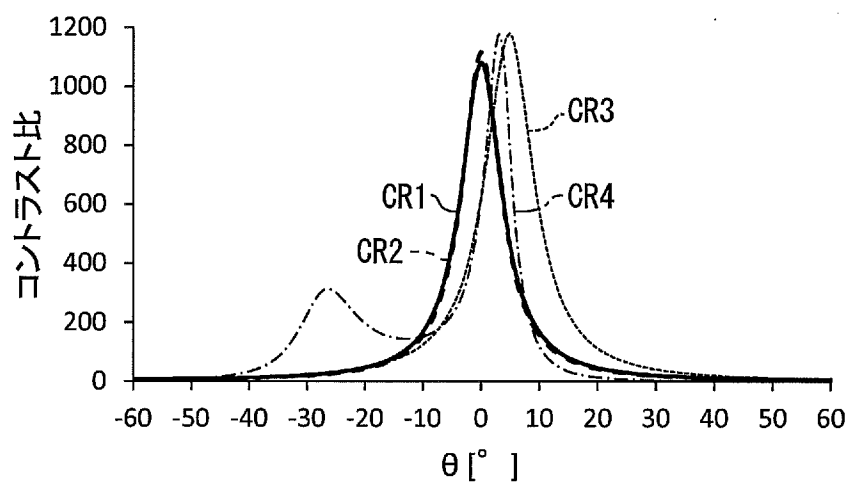
[図18D]



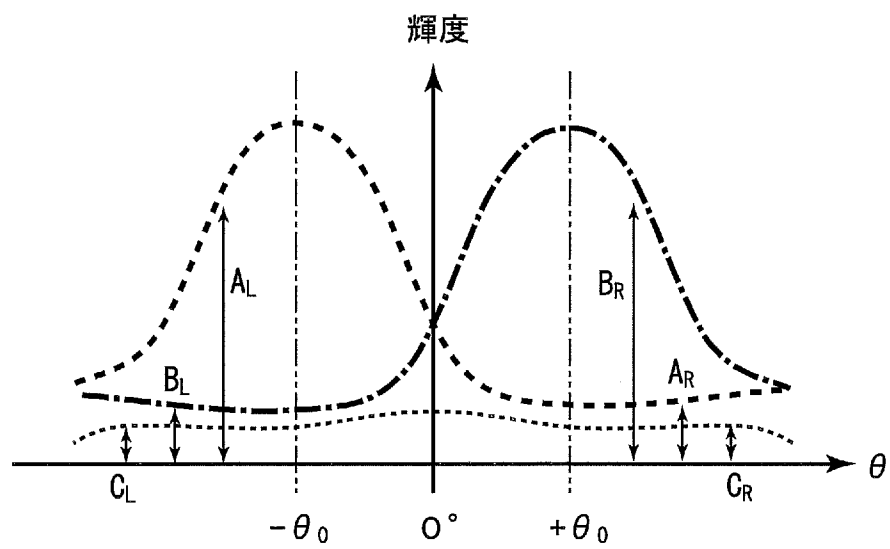
[図19A]



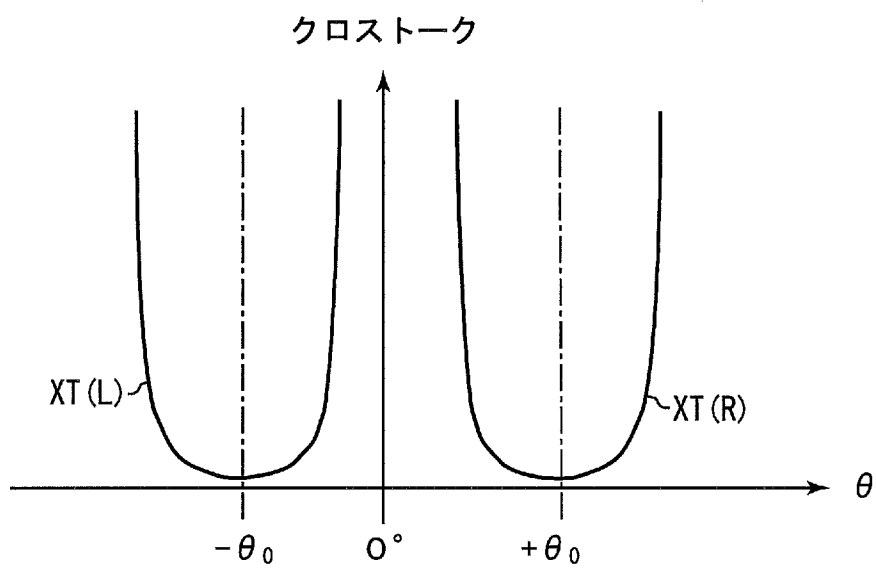
[図19B]



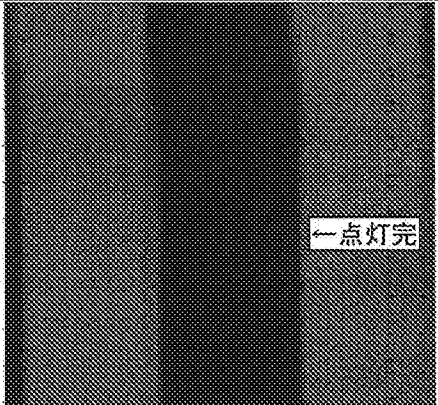
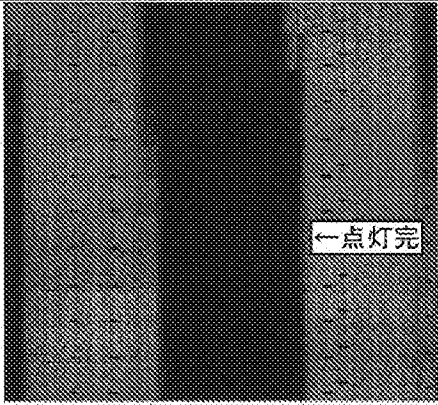
[図20]



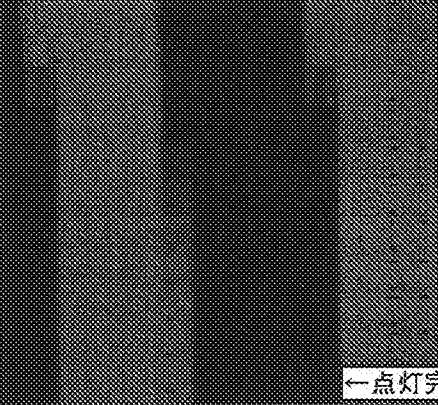
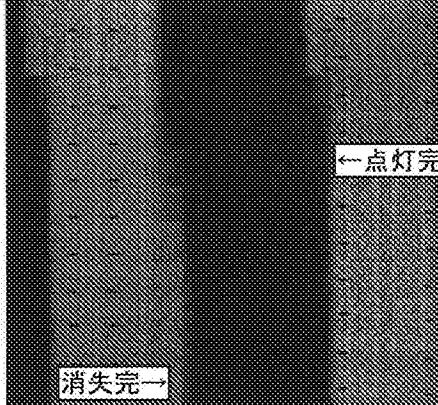
[図21]



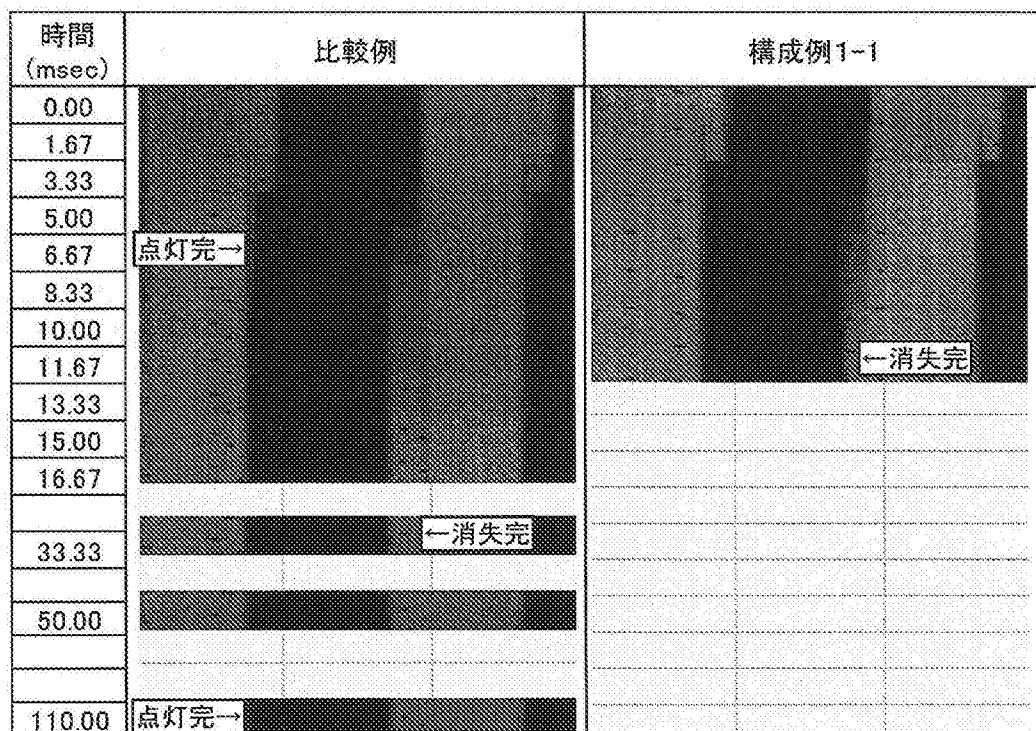
[図22A]

時間 (msec)	比較例	構成例1-1
0.00		
1.67		
3.33		
5.00		
6.67		
8.33		
10.00		
11.67		
13.33		
15.00		
16.67		
33.33		

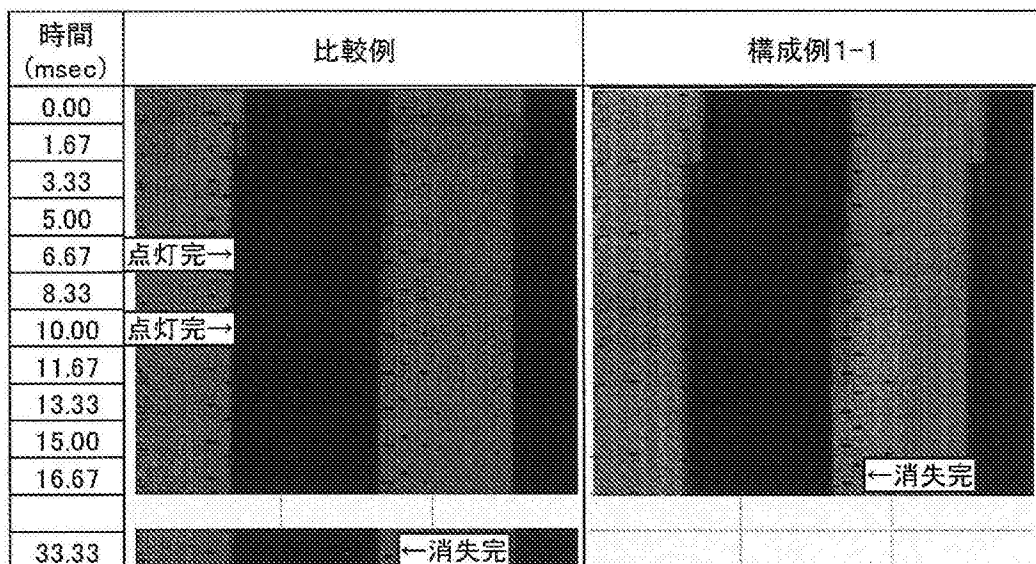
[図22B]

時間 (msec)	比較例	構成例1-1
0.00		
1.67		
3.33		
5.00		
6.67		
8.33		
10.00		
11.67		
13.33		
15.00		
16.67		
33.33		

[図22C]



[図22D]



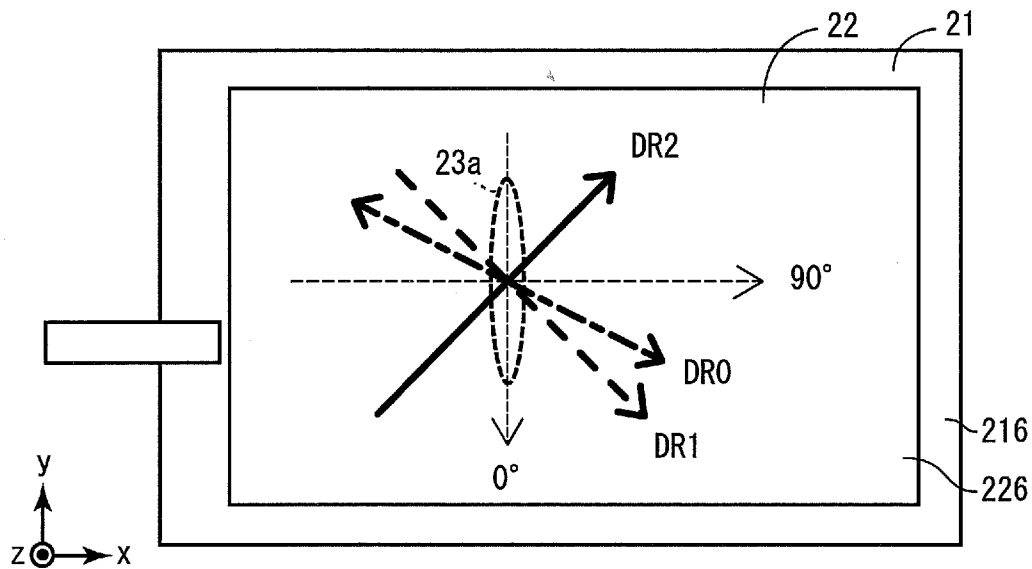
[図23]

応答時間	比較例	構成例1-1
右→左	≤23msec	≤23msec
左→右	≤77msec	≤7msec
左右の差	54msec	16msec

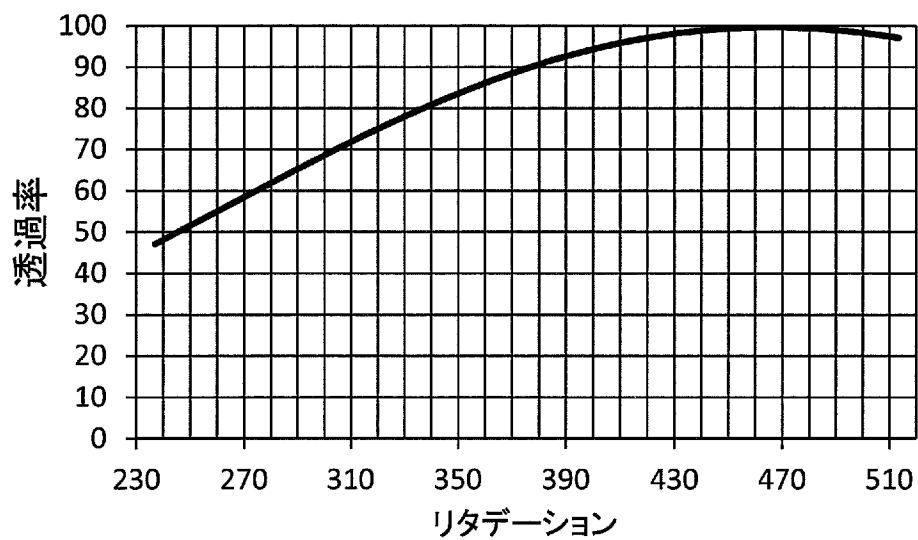
[図24]

		軸角度
スイッチ液晶パネル20 リタデーション: 435nm, 466nm	偏光板24	153°
	配向膜226	135°
	配向膜216	45°
表示装置10 4.7型フルハイビジョン、VA	偏光板15	63°
	偏光板14	153°

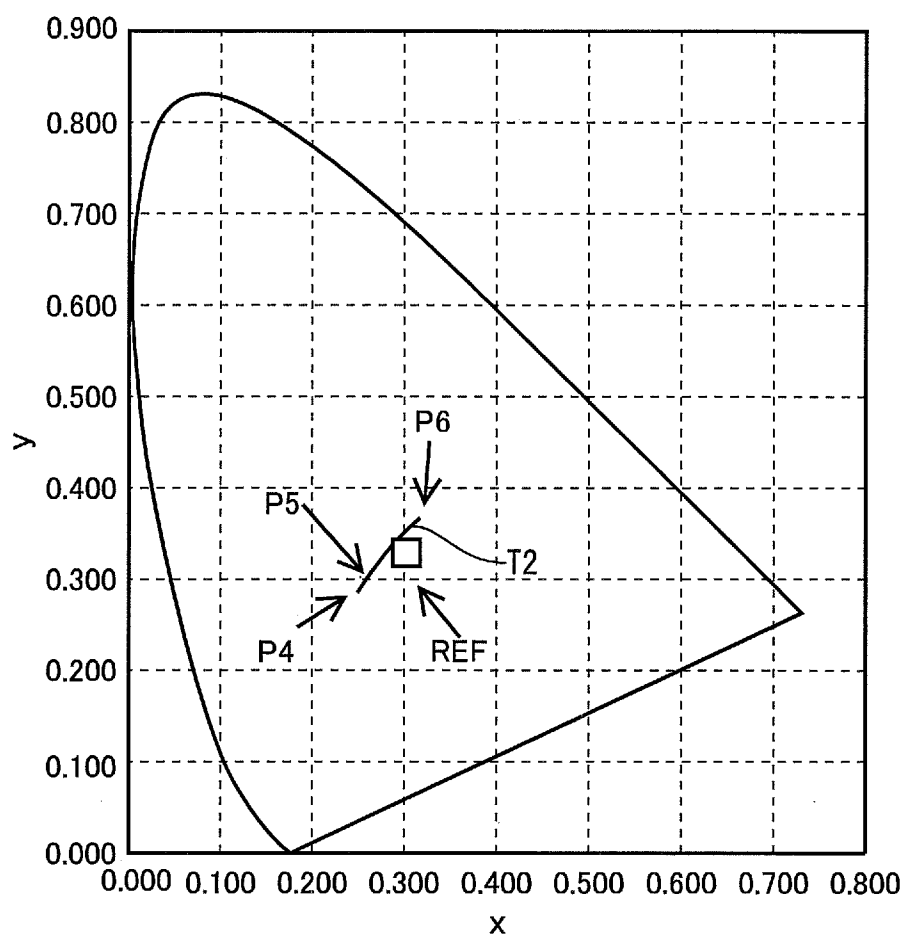
[図25]



[図26]



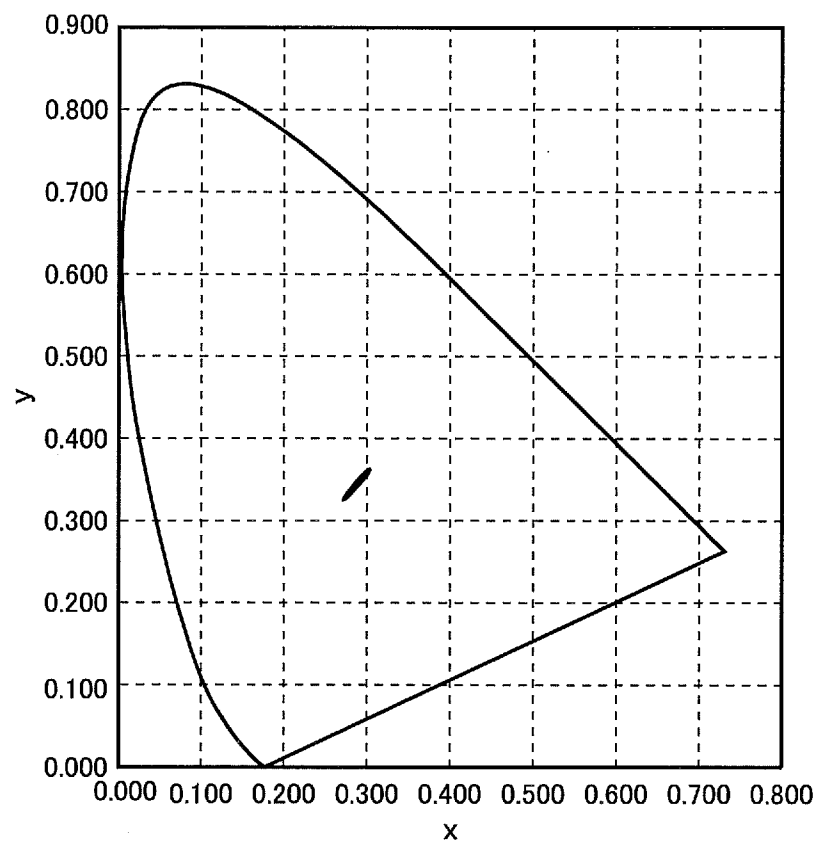
[図27]



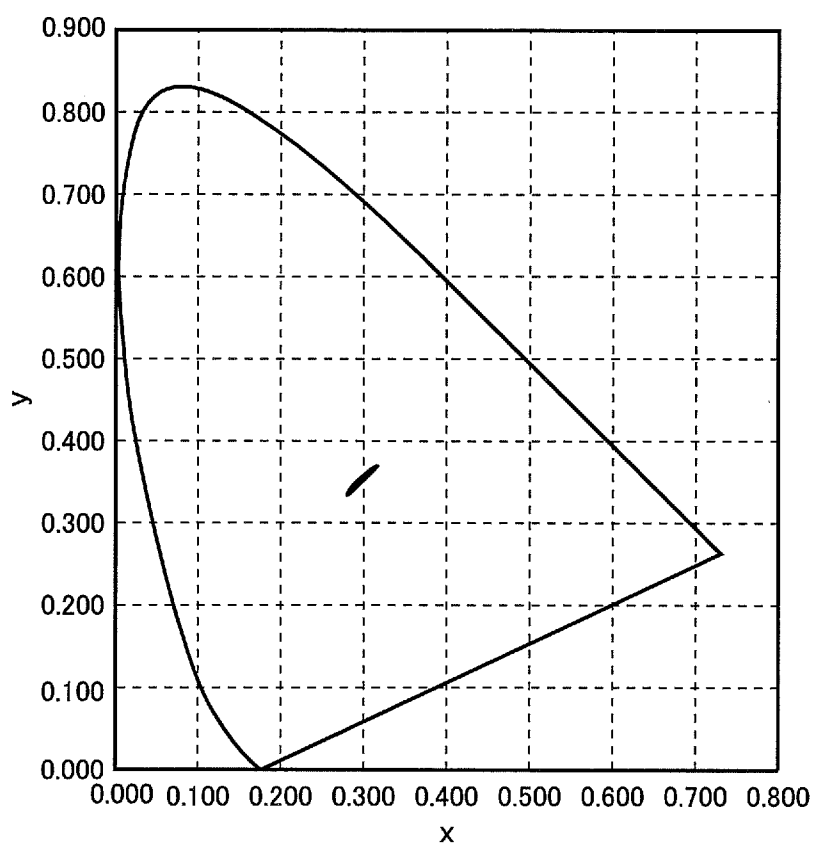
[図28]

	透過率	色度シフト ($\Delta x, \Delta y$)
リタデーション: 237nm	47 (▲53%)	(▲0.052, ▲0.056) 青色ヘシフト
リタデーション: 351nm	85 (▲15%)	(▲0.033, ▲0.027) 青色ヘシフト
リタデーション 435nm (構成例2-1)	98 (▲2%)	(▲0.011, +0.001) 青色ヘシフト
リタデーション: 466nm (構成例2-2)	100 (▲0%)	(▲0.000, +0.013) 黄色ヘシフト
リタデーション: 514nm	92 (▲8%)	(+0.059, +0.095) 黄色ヘシフト
比較例	100	(0.3024, 0.3417)

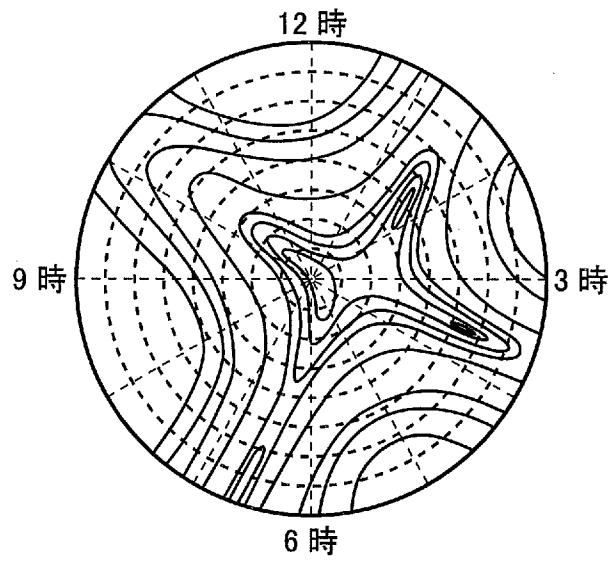
[図29A]



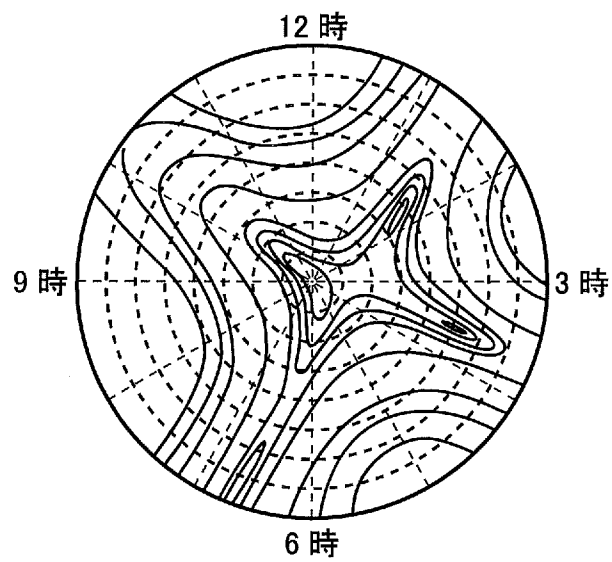
[図29B]



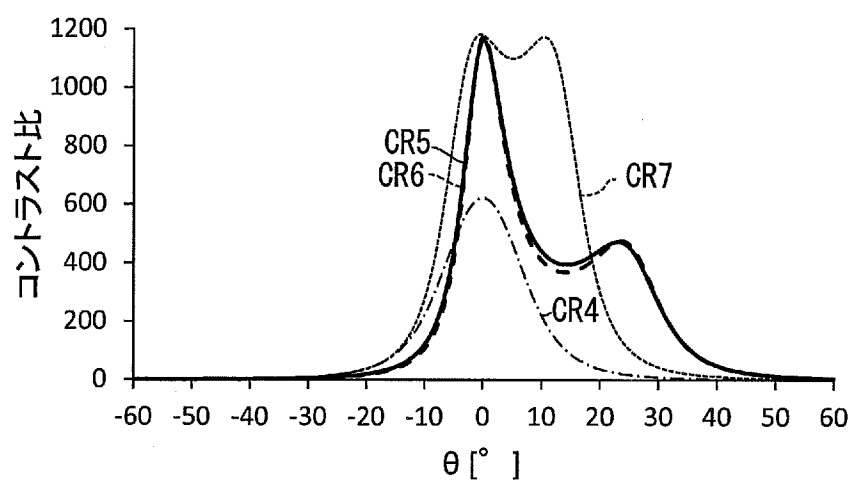
[図30A]



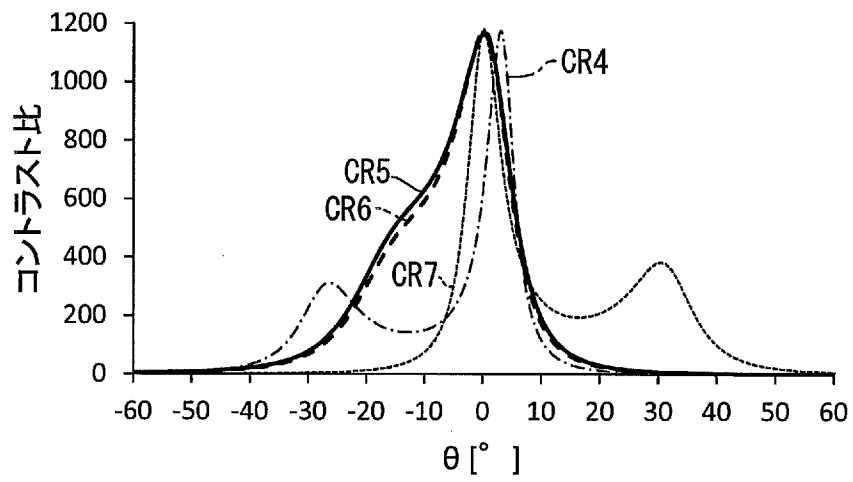
[図30B]



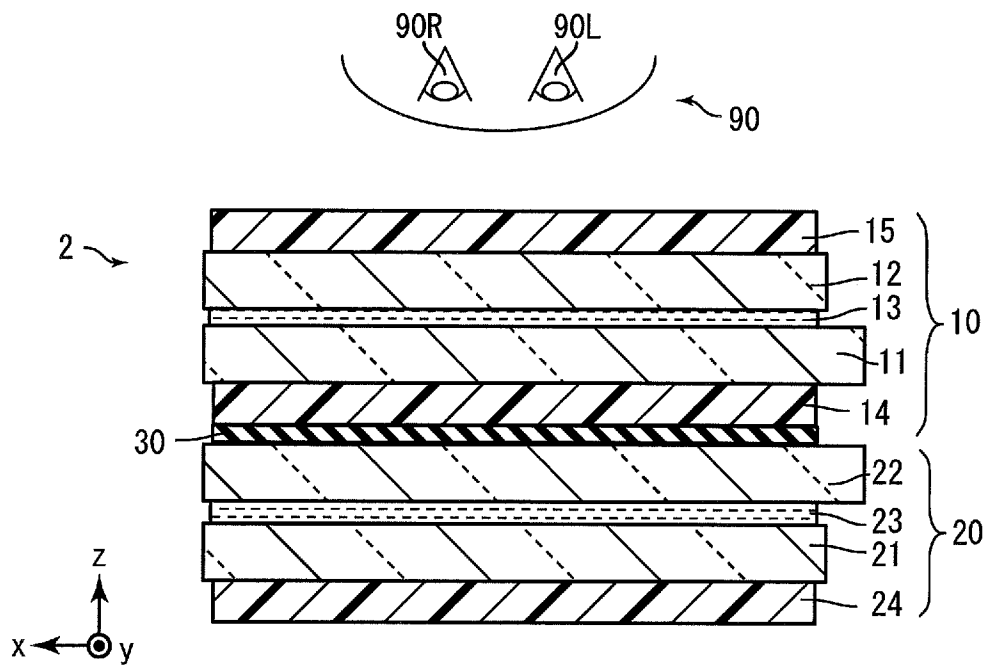
[図31A]



[図31B]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/1347(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, G02F1/1347, 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.
A	JP 2013-24957 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 February 2013 (04.02.2013), entire text; fig. 1 to 28 (Family: none)	1-8
A	WO 2013/018681 A1 (Sharp Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), entire text; fig. 1 to 16 & US 2014/0168548 A1 & CN 103703411 A	1-8
A	WO 2013/099793 A1 (Sharp Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), entire text; fig. 1 to 21 (Family: none)	1-8

☒ 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
11 November, 2014 (11.11.14)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2014 (18.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072299

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/0320171 A1 (Hyun LEE), 20 December 2012 (20.12.2012), entire text; fig. 1 to 7 & KR 10-2012-0140203 A	6

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, G02F1/1347(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, G02F1/1347, 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
A	JP 2013-24957 A（三菱電機株式会社）2013.02.04, 全文, 第 1-28 図（ファミリーなし）	1-8
A	WO 2013/018681 A1（シャープ株式会社）2013.02.07, 全文, 第 1-16 図 & US 2014/0168548 A1 & CN 103703411 A	1-8
A	WO 2013/099793 A1（シャープ株式会社）2013.07.04, 全文, 第 1-21 図（ファミリーなし）	1-8

☒ 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

1 1 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 1 . 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）

鈴木 俊光

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

2 L

9 1 1 5

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	US 2012/0320171 A1 (H y u n L E E) 2012. 12. 20, 全文, 第 1-7 図 & KR 10-2012-0140203 A	6