

(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)



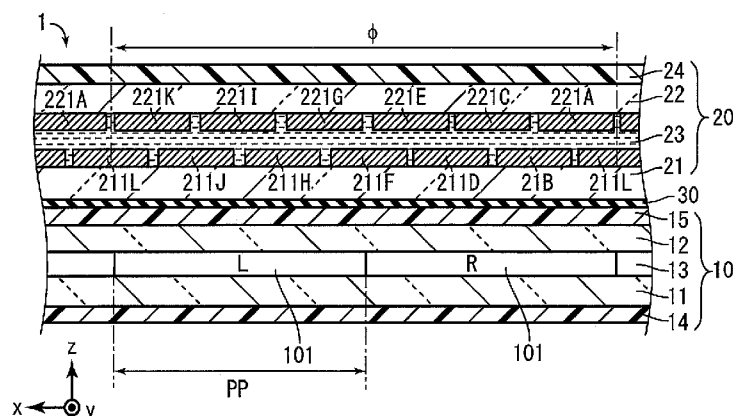
(10) 国際公開番号

WO 2015/060011 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) G09G 5/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 5/38 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H04N 13/04 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072606
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)
- (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 2013-222773 2013 年 10 月 25 日(25.10.2013) 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: 吉野 拓人(YOSHINO Takuto). 村尾 岳洋(MURAO Takehiro). 福島 浩(FUKUSHIMA Hiroshi). 菊地 亮(KIKUCHI Ryoh).
- (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), ユーロパ (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: The present invention obtains a three-dimensional display device configuration in which an observer can easily correct settings for three-dimensional display. A three-dimensional display device (1) is provided with a display panel (10) for displaying an image, a switching liquid crystal panel (20) that is disposed so as to overlap the display panel (10), a position sensor for acquiring position information about an observer, and a control unit for displaying a parallax barrier, in which transparent regions and opaque regions are formed periodically along a prescribed alignment direction, on the switching liquid crystal panel (20). The control unit at least has, as operation modes, a tracking mode in which the parallax barrier is moved along the alignment direction in accordance with the position information and displayed on the switching liquid crystal panel (20) and a calibration mode for calibrating a reference position for the position information. The control unit makes the widths of the transparent regions of the parallax barrier different in the tracking mode and the calibration mode.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/060011 A1



観察者が立体表示のための設定を容易に補正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スイッチ液晶パネル（２０）に表示させる制御部とを備える。制御部は、動作モードとして、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（２０）に表示させるトラッキングモードと、位置情報の基準位置を較正するための較正モードとを少なくとも有する。制御部は、トラッキングモードにおける視差バリアの透過領域の幅と較正モードにおける視差バリアの透過領域の幅とを互いに異なる幅にする。

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。

[0005] SW-LCD方式では、カメラ(位置センサ)の設置ずれや、表示パネルとスイッチ液晶パネルとの貼り合せずれ等があると、観察者の位置に対して視差バリアが正確な位置に表示されない。そのため、SW-LCD方式では、これらのずれを較正(キャリブレーション)によって補正する必要がある。

[0006] 特開平9-149433号公報には、観察者の位置を追従する追従システ

ムと、追従システムに応じて観察ゾーンを制御するコントローラとを備えた、操縦可能な観察ゾーンを形成する観察者追従ディスプレイを校正する方法が開示されている。この方法は、観察ゾーンを複数の方向に順番に操縦するステップと、方向のそれぞれに対する最適観察位置を決定するステップと、追従システムによってそれぞれの最適観察位置を決定するステップと、コントローラにおいて、決定された最適観察位置を対応する方向と関連づけるステップと、を包含している。

発明の開示

[0007] 特開平 9 - 1 4 9 4 3 3 号公報に記載された方法のように、単に左右の目に照射される光の強度や最小化されたクロストークからでは、立体表示装置に慣れていない観察者が最適位置を特定するのは困難である。

[0008] 本発明の目的は、観察者が立体表示のための設定を容易に補正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。

[0009] 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。前記制御部は、動作モードとして、前記位置情報に応じて前記視差バリアを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トラッキングモードと、前記位置情報の基準位置を校正するための校正モードとを少なくとも有し、前記トラッキングモードにおける前記視差バリアの透過領域の幅と前記校正モードにおける前記視差バリアの透過領域の幅とを互いに異なる幅にする。

[0010] 本発明によれば、観察者が立体表示のための設定を容易に補正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

[0011] [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9A]図9A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9B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9C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10]図10は、立体表示装置と観察者との位置関係を示す模式図である。

[図11A]図11Aは、観察者が図10の領域Gにいるときに、スイッチ液晶パ

ネルに表示させるバリア点灯状態を模式的に示す断面図である。

[図11B]図11Bは、観察者が図10の領域Fにいるときに、スイッチ液晶パネルに表示させるバリア点灯状態を模式的に示す断面図である。

[図12A]図12Aは、スリット幅が開口の幅よりも狭い場合を模式的に示す図である。

[図12B]図12Bは、スリット幅が開口の幅と概略等しい場合を模式的に示す図である。

[図12C]図12Cは、スリット幅が開口の幅よりも広い場合を模式的に示す図である。

[図13]図13は、スリット幅と立体表示装置の輝度特性との関係を模式的に示す図である

[図14]図14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15]図15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16]図16は、スリット幅と、立体表示装置のクロストーク特性との関係を模式的に示す図である。

[図17A]図17Aは、トラッキングモードにおける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17B]図17Bは、較正モードにおける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18]図18は、立体表示装置のクロストーク特性を示すグラフである。

[図19A]図19Aは、較正モードにおける動作の一例を説明するための図である。

[図19B]図19Bは、較正モードにおける動作の一例を説明するための図である。

[図19C]図19Cは、較正モードにおける動作の一例を説明するための図である。

[図20A]図20Aは、較正用の参照画像の一例である。

[図20B]図20Bは、較正用の参照画像を説明するための図である。

[図20C]図20Cは、較正用の参照画像を説明するための図である。

[図21A]図21Aは、較正用の参照画像の他の例である。

[図21B]図21Bは、較正用の参照画像を説明するための図である。

[図21C]図21Cは、較正用の参照画像を説明するための図である。

[図22]図22は、較正モードにおける動作の他の例を説明するための図である。

[図23A]図23Aは、トラッキングモードにおける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23B]図23Bは、較正モードの一例における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23C]図23Cは、較正モードの他の例における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24]図24は、立体表示装置の輝度特性を示すグラフである。

[図25A]図25Aは、較正モードにおける動作の一例を説明するための図である。

[図25B]図25Bは、較正モードにおける動作の一例を説明するための図である。

[図26]図26は、本発明の第3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27A]図27Aは、本発明の第4の実施形態において用いられる較正用の参照画像の一例である。

[図27B]図27Bは、較正用の参照画像を説明するための図である。

[図28]図28は、本発明の第4の実施形態による較正の原理を説明するための図である。

[図29A]図29Aは、観察者の右目がクロストーク領域にあり、左目が左画像領域にある場合を模式的に示す図である。

[図29B]図29Bは、観察者の右目と左目とがともにクロストーク領域にある場合の一つを模式的に示す図である。

[図29C]図29Cは、観察者の右目と左目とがともにクロストーク領域にある場合の他の一つを模式的に示す図である。

[図30A]図30Aは、トラッキングモードにおける右画像領域、左画像領域、およびクロストーク領域を模式的に示す図である。

[図30B]図30Bは、較正モードにおける右画像領域、左画像領域、およびクロストーク領域を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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スイッチ液晶パネルに表示させる制御部とを備える。制御部は、動作モードとして、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トラッキングモードと、位置情報の基準位置を較正するための較正モードとを少なくとも有する。制御部は、トラッキングモードにおける視差バリアの透過領域の幅と較正モードにおける視差バリアの透過領域の幅とを互いに異なる幅にする。

[0013] 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。

[0014] 上記の構成によれば、制御部は、表示モードとして、トラッキングモードと較正モードとを少なくとも有する。制御部は、トラッキングモードでは、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。

[0015] 立体表示装置の輝度特性およびクロストーク特性は、視差バリアの透過領域の幅によって変化する。制御部は、トラッキングモードにおける視差バリアの透過領域の幅と較正モードにおける視差バリアの透過領域の幅とを互いに異なる幅にする。

[0016] 制御部は、例えば、較正モードにおける透過領域の幅を変えて、クロストーク特性をトラッキングモードの場合よりも悪化するように設定する。すなわち、観察位置がずれると急激にクロストークが悪化するように設定する。あるいは、較正モードにおける透過領域の幅を変えて、輝度特性をトラッキングモードの場合よりも悪化するように設定する。すなわち、観察位置がずれると、急激に輝度に変化するように設定する。これによって、観察者が適切な観察位置（基準位置）を特定することを容易にできる。

[0017] 上記第1の構成において、観察者からの操作を受け付ける入力装置をさらに備え、制御部は、較正モードにおいて入力装置に特定の操作がされたときの位置情報に基づいて、位置情報の基準位置を較正する較正処理部を含む構成としても良い（第2の構成）。

[0018] 上記第2の構成において、制御部は記憶装置をさらに含み、較正処理部は、較正モードにおいて入力装置に特定の操作がされたときの位置情報を記憶装置に記憶させ、記憶装置に記憶された位置情報を含む2つ以上の位置情報に基づいて、基準位置を較正する構成としても良い（第3の構成）。

[0019] 前記第3の構成において、較正処理部は、記憶装置に記憶された位置情報を含む2つ以上の位置情報を平均化する平均化回路を含む構成とすることが好ましい（第4の構成）。

[0020] 上記の構成によれば、2つ以上の位置情報が平均化され、平均化された位置情報に基づいて基準位置が較正される。そのため、補正の精度をより向上させることができる。

[0021] 上記第1～第4のいずれかの構成において、制御部は、較正モードにおけ

る視差バリアの透過領域の幅をトラッキングモードにおける視差バリアの透過領域の幅よりも広くする構成としても良い（第5の構成）。

[0022] 上記の構成によれば、較正モードにおけるクロストーク特性が、トラッキングモードにおけるクロストーク特性よりも急峻になる。

[0023] 上記第1～第4のいずれかの構成において、制御部は、較正モードにおける視差バリアの透過領域の幅をトラッキングモードにおける視差バリアの透過領域の幅よりも狭くする構成としても良い（第6の構成）。

[0024] 上記の構成によれば、較正モードにおける輝度特性が、トラッキングモードにおける輝度特性よりも急峻になる。

[0025] 上記第1～第6のいずれかの構成において、制御部は、トラッキングモードにおいて、透過領域の幅と非透過領域の幅とを等しくする構成としても良い（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、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、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構成とすることが好ましい（第8の構成）。

[0027] 上記の構成によれば、視差バリアを、上記の所定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。

[0028] 上記第1～第8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9の構成）。

[0029] [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。

[0030] [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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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20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。

[0034] 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 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。立体表示装置 1 は、制御部 40 と、位置センサ 41 と、入力装置 45 をさらに備えている。制御部 40 は、位置演算部 42、スイッチ液晶パネル駆動部 43、表示パネル駆動部 44、記憶装置 46、モード切替処理部 47、および較正処理部 48 を含んでいる。

[0038] 立体表示装置 1 は、表示モードとして、平面映像を表示する 2 次元表示モード、立体映像を表示する 3 次元表示モード、および 3 次元表示のパラメータを較正するための較正モードを有している。また、立体表示装置 1 は、通常の 3 次元表示モードに加えて、後述するトラッキング 3 次元表示モード（トラッキングモード）を有している。

[0039] 観察者 90 は、入力装置 45 を操作することによって、表示モードを切り替えることができる。入力装置 45 は、例えば、リモートコントローラである。観察者 90 が入力装置 45 を操作して表示モードを選択すると、モード切替処理部 47 は、選択された表示モードの情報（モード情報）を記憶装置 46 に記憶させる。

[0040] 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 は、記憶装置 46 に記憶されたモード情報を参照して、モード情報に応じた動作を行う。

- [0041] 2次元表示モードでは、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。スイッチ液晶パネル駆動部43は、スイッチ液晶パネル20の全面を透過状態にして、表示パネル10に表示された画像がそのまま表示されるようにする。
- [0042] 3次元表示モードおよびトラッキングモードでは、表示パネル駆動部44は、表示パネル10の画素に、右目用画像と左目用画像とを水平方向に交互に表示させる。スイッチ液晶パネル駆動部43は、スイッチ液晶パネル20に、光を遮るバリアBRと、光を透過させるスリットSLとを形成する。
- [0043] 次に、図2と図3とを参照して、トラッキングモードにおける立体表示装置1の動作について説明する。図3は、トラッキングモードにおける立体表示装置1による処理のフローチャートである。
- [0044] まず、位置センサ41が、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の位置演算部42に供給する。
- [0045] 位置演算部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。位置演算部42は、算出した位置座標を、スイッチ液晶パネル駆動部43に供給する。
- [0046] スイッチ液晶パネル駆動部43は、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、バリアの位置とスリットの位置とを決定する。
- [0047] スイッチ液晶パネル駆動部43は、スイッチ液晶パネル20を駆動して、スイッチ液晶パネル20に視差バリアを表示させる（ステップS4）。以下

、ステップS 1～ステップS 4を繰り返す。

[0048] 次に、図4 A～図4 Cおよび図5 A～図5 C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。

[0049] まず、図4 A～図4 Cを参照して、バリア点灯状態が固定されている場合（通常の3次元モード）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4 A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。

[0050] 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、 $\phi \simeq 2 \times PP$ である。

[0051] 図4 Bは、観察者90が図4 A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。

[0052] 図4 Cは、観察者90が図4 B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。

[0053] 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。

[0054] トラッキングモードでは、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。

[0055] ここで、適切な位置に視差バリアを表示させるためには、観察者 90 の位置情報と視差バリアの位置とが適切に対応している必要がある。そのためには、視差バリアを移動させる際の基準位置が、位置情報の基準位置と適切に対応している必要がある。例えば、視差バリアのセンタと、位置センサのセンタとが一致している必要がある。

[0056] 記憶装置 46（図 2）は、視差バリアを移動させる際の基準位置の情報（基準位置情報）を記憶している。スイッチ液晶パネル駆動部 43 は、記憶装置 46 に記憶された基準位置情報と、位置演算部 42 から供給される位置情報に基づいて、スイッチ液晶パネル 20 に表示させる視差バリアの位置を決定する。

[0057] 観察者 90 は、立体表示装置 1 の表示モードを校正モードに切り替えて、基準位置情報を校正することができる。観察者 90 は、表示パネル 10 と入力装置 45 を通じた対話型処理によって、基準位置情報を校正する。校正モードの詳細は後述する。

[0058] [スイッチ液晶パネル 20 の構成]

次に、スイッチ液晶パネル 20 の詳しい構成を説明する。

[0059] 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 B P 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。

- [0060] 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。
- [0061] 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。
- [0062] 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。
- [0063] 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。
- [0064] 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。
- [0065] 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 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。

[0066] 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。

[0067] 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 B P の半分だけずれて配置されていることが好ましい。

[0068] なお、電極間隔 B P 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、 $B P = \phi / 6 \div P P / 3$ となるように構成されている。より具体的な構成の一例を挙げれば、電極ピッチ $P P = 53.7 \mu m$ 、バリアピッチ $B P = 17.92 \mu m$ 、電極の幅 $W = 13.92 \mu m$ 、電極間の隙間 $S = 4 \mu m$ 、バリア移動ピッチ $B P / 2 = 8.96 \mu m$ である。

[0069] 図 7 および図 8 には図示していないが、第 1 基板 2 1 および第 2 基板 2 2 には、それぞれ配向膜が形成されている。第 1 基板 2 1 に形成された配向膜と第 2 基板 2 2 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 2 3 の液晶分子は、電圧無印加状態では、第 1 基板 2 1 から第 2 基板 2 2 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。

[0070] また、偏光板 1 5 と偏光板 2 4 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 2 0 は、液晶層 2 3 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。

[0071] 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、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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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 2 1 3 と配線群 2 1 2 とを接続する位置に形成される。

[0075] 絶縁膜 2 1 4 は、透光性を有することが好ましく、例えば S i N である。絶縁膜 2 1 4 は、例えば C V D 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 2 1 4 a およびコンタクトホール 2 1 4 b が形成される。なお、配線群 2 1 2 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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、F P C (F l e x i b l e P r i n t e d C i r c u i t) 等が接続される。

[0079] 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。

[0080] [スイッチ液晶パネル 2 0 の駆動方法]

図10は、立体表示装置1と観察者90との位置関係を示す模式図である。既述のように、立体表示装置1は、位置センサ41によって、観察者90の位置情報を取得する。立体表示装置1は、観察者90の位置を、図10に示す領域A～Lの12領域に分割して、それぞれの領域に応じた視差バリアを表示する。

[0081] 図11Aは、観察者90が図10の領域Gにいるときに、スイッチ液晶パネル20に表示させるバリア点灯状態を模式的に示す断面図である。

[0082] 制御部40（図2）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と、他の電極と反対極性にする。図11A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。後述する図11Bにおいても同様である。

[0083] 領域G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）とを互いに反対極性に行っている。

[0084] 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。

[0085] 同様に、電極211Bと電極221Cと、電極221Cと電極211Dと、電極211Jと電極221K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。

[0086] 一方、電極211Dと電極221E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211Dと電極221E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。

[0087] 同様に、電極221Eと電極211Fと、電極211Fと電極221Gと

、電極 2 2 1 G と電極 2 1 1 H と、電極 2 1 1 H と電極 2 2 1 I と、および電極 2 2 1 I と電極 2 1 1 J とが平面視で重なる部分に、スリット S L が形成される。

[0088] これによって、電極 2 2 1 A, 2 2 1 C, 2 2 1 K と平面視において重なる部分にバリア B R が形成され、電極 2 2 1 E, 2 2 1 G, 2 2 1 I と平面視で重なる部分にスリット S L が形成される。

[0089] 図 1 1 B は、観察者 9 0 が図 1 0 の領域 F にいるときに、スイッチ液晶パネル 2 0 に表示させるバリア点灯状態を模式的に示す断面図である。

[0090] 領域 F では、第 2 電極群 2 2 1 に含まれる電極 2 1 1 B, 2 1 1 J, 2 1 1 L と、その他の電極（電極 2 1 1 D, 2 1 1 F, 2 1 1 H および電極 2 2 1 A ~ 2 2 1 K）とを反対極性にしている。

[0091] これによって、電極 2 1 1 B, 2 1 1 J, 2 1 1 L と平面視において重なる部分にバリア B R が形成され、電極 2 1 1 D, 2 1 1 F, 2 1 1 H と平面視で重なる部分にスリット S L が形成される。

[0092] 図 1 1 A と図 1 1 B 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。

[0093] [スリットの幅と立体表示装置 1 の表示特性の関係]

次に、視差バリアのスリットの幅と、立体表示装置 1 の表示特性との関係を説明する。

[0094] まず、図 1 2 A ~ 図 1 2 C、および図 1 3 を参照して、スリットの幅と、立体表示装置 1 の輝度特性（輝度の角度依存性）について説明する。

[0095] 画素 1 1 0 のそれぞれは、ブラックマトリクス B M と、開口部 1 1 0 a とを含んでいる。図 1 2 A はスリット幅 W s l が開口 1 1 0 a の幅 A よりも狭い場合を、図 1 2 B はスリット幅 W s l が開口 1 1 0 a の幅 A と概略等しい場合を、図 1 2 C はスリット幅 W s l が開口 1 1 0 a の幅 A よりも広い場合を、それぞれ模式的に示す図である。図 1 2 A ~ 図 1 2 C では、バリア B R にハッチングを付して模式的に示している。

[0096] 図13は、スリット幅 W_s と立体表示装置1の輝度特性との関係を模式的に示す図である。スリット幅 W_s が開口110aの幅 A よりも狭い場合（ $W_s < A$ ）、全体的に輝度が低くなる。スリット幅 W_s が開口110aの幅 A と概略等しい場合（ $W_s = A$ ）、アイポイントでは高い輝度が得られるが、輝度特性が急峻になる。すなわち、観察者90が頭を動かすと、輝度が急激に変化する。スリット幅 W_s が開口110aの幅 A よりも広い場合（ $W_s > A$ ）、アイポイントで高い輝度が得られ、輝度特性も平坦になる。

[0097] このように、輝度特性の観点からは、スリット幅 W_s は広い方が好ましい。

[0098] 次に、図12A～図12Cおよび図16を参照して、スリットの幅と、立体表示装置1のクロストーク特性（クロストーク角度依存性）について説明する。そのためにまず、図14を用いてクロストークを定量的に定義する。

[0099] 図14は、バリア点灯状態を固定した場合の立体表示装置1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。

[0100] 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]

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

[0101] 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]

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

[0102] 図15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。

[0103] 図16は、スリット幅Ws1と、立体表示装置1のクロストーク特性との関係を模式的に示す図である。図16に示すように、スリット幅Ws1が狭いほど、クロストーク特性が平坦になる。換言すれば、スリット幅Ws1が狭いほど、クロストークが低い領域が広くなる。

[0104] このように、クロストーク特性の観点からは、スリット幅Ws1は狭い方が好ましい。

[0105] 以上の様に、輝度特性とクロストーク特性とがトレードオフの関係にある。そのため、立体表示装置1では、輝度特性とクロストーク特性とのバランスを考慮して最適なスリット幅Ws1が設定される。

[0106] 本実施形態では、トラッキングモードと校正モードとにおいて、スリット幅Ws1を異なる幅に設定する。より具体的には、校正モードにおけるスリット幅Ws1を、トラッキングモードにおけるスリット幅Ws1よりも広くする。

[0107] 図17Aは、トラッキングモードにおける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17Bは、校正モードにおける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。本実施形態では、スリットSLの幅を、図17Aに示すようにトラッキングモードでは電極3つ分の幅にし、図17Bに示すように校正モードでは電極4つ分の幅にする。

[0108] 図18は、立体表示装置1のクロストーク特性を示すグラフである。図18において、曲線C1はトラッキングモードにおけるクロストーク特性を示し、曲線C2は較正モードにおけるクロストーク特性を示している。図18に示すように、較正モードにおけるクロストーク特性は、トラッキングモードにおけるクロストーク特性に比べて、急峻になっている。

[0109] この構成によれば、観察者90が視差バリアの基準位置を特定するのを容易にできる。すなわち、クロストーク特性が平坦な場合には、観察者90の両目の中心が視差バリアの基準位置から多少ずれても、比較的良好な立体画像を観察することができる。そのため、観察者90が視差バリアの基準位置を特定することがかえって困難になる。

[0110] 本実施形態によれば、較正モードではクロストーク特性をあえて急峻にする。これによって、較正モードでは、基準位置から少しでもずれると立体画像の品位が悪化する。そのため、観察者90が視差バリアの基準位置を特定するのを容易にできる。

[0111] [較正モードにおける動作の例1]

図19A～図19Cを参照して、較正モードにおける動作の一例を説明する。図19A～図19Cでは、視差バリアの基準位置（バリアセンタ）を細い二点鎖線で、位置センサ41の基準位置（カメラセンタ）を太い二点鎖線で、それぞれ模式的に示している。

[0112] 図19Aは、視差バリアの基準位置と、位置センサ41の基準位置とがずれた状態を示している。観察者90は、立体表示装置1を設定された距離（最適視距離）から観察する。観察者90は、この位置で頭を動かして、図19Bに示すような、両目の中心と視差バリアの基準位置とが一致する場所を探す。なお、較正モードでは、立体表示装置1は、視差バリアを移動させない。

[0113] 較正モードでは、立体表示装置1には、較正用の参照画像が表示されている。図20Aは、較正用の参照画像の一例である画像100Aである。画像100Aは、右目用画像として「R」の文字が、左目用画像として「L」の

文字がそれぞれ表示されている。図20Bに示すように、右目90Rには「R」の文字だけが、左目90Lには「L」の文字だけが見える位置が、視差バリアの基準位置である。図20Cに示すように、視差バリアの基準位置からずれると、右目90Rにも左目90Lにも、「R」と「L」とが混ざった画像が見える。

[0114] 図21Aは、校正用の参照画像の他の例である画像100Bである。画像100Bは、右目画像および左目用画像として互いに視差をつけた立体画像が表示されている。立体表示装置1を最適視距離から観察したとき、図21Bに示すように、クロストークがなく、画像100Bが立体的に見える位置が視差バリアの基準位置である。図21Cに示すように、視差バリアの基準位置からずれていると、クロストークが見える。

[0115] 立体表示装置1は、観察者90に、両目の中心と視差バリアの基準位置とが一致する場所で入力装置45（図2）に特定の操作をするように促す。校正処理部48（図2）には、観察者90の位置座標が、位置センサ41および位置演算部42（図2）を通じて供給される。校正処理部48は、入力装置45に特定の操作がされたときの観察者90の位置座標を基準位置情報として、記憶装置46（図2）に記憶させる。

[0116] これによって、図19Cに示すように、視差バリアの基準位置と、位置センサ41の基準位置とが一致した状態になる。

[0117] 既述のように、本実施形態によれば、校正モードにおけるクロストーク特性を、トラッキングモードにおけるクロストーク特性に比べて急峻にする。これによって、観察者90が視差バリアの基準位置を特定するのを容易にできる。

[0118] また、本実施形態によれば、1種類のバリア点灯状態において視差バリアの基準位置を特定すれば良く、他のバリア点灯状態での基準位置の特定は不要である。そのため、観察者90への負担が軽い。

[0119] [校正モードにおける動作の例2]

次に、図22を参照して、立体表示装置1の最適視距離が分からない場合

の基準位置情報の校正について説明する。立体表示装置 1 には、校正用の参照画像として、画像 100A (図 20A) が表示される。図 22 に示すように、観察者 90 が最適視距離にいない場合、右目 90R で「R」の文字が見える位置と、左目 90L で「L」の文字が見える位置とがずれる。

[0120] 立体表示装置 1 は、観察者 90 に、右目 90R で「R」の文字が見える位置と、左目 90L で「L」の文字が見える位置とのそれぞれにおいて、入力装置 45 (図 2) に特定の操作をするように促す。校正処理部 48 (図 2) は、入力装置 45 に特定の操作がされたときの観察者 90 の位置座標を、記憶装置 46 (図 2) に記憶させる。

[0121] 校正処理部 48 は、右目 90R で「R」の文字が見えるときの位置座標と、左目 90L で「L」の文字が見えるときの位置座標との中間の位置座標を算出し、算出した位置座標を基準位置情報として記憶装置 46 に記憶させる。

[0122] 上記の動作によれば、立体表示装置 1 の最適視距離が分からない場合であっても基準位置情報の校正をすることができる。この場合も、校正モードにおけるクロストーク特性を、トラッキングモードにおけるクロストーク特性に比べて急峻にする。これによって、観察者 90 が視差バリアの基準位置を特定するのを容易にできる。また、1 種類のバリア点灯状態において視差バリアの基準位置を特定すれば良く、他のバリア点灯状態での基準位置の特定は不要である。そのため、観察者への負担が軽い。

[0123] 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。立体表示装置 1 は、スリットの幅を、トラッキングモードでは電極 3 つ分の幅にし、校正モードでは電極 4 つ分の幅にする。しかし、スリットの幅の組み合わせは、これに限定されない。校正モードにおけるスリット幅がトラッキングモードにおけるスリット幅よりも広ければ、本実施形態と同じ効果が得られる。

[0124] [第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態にかかる立体表示装置は、立体表示装置 1 と比較

して、較正モードにおける動作のみが異なっている。本実施形態では、較正モードにおけるスリット幅を、トラッキングモードにおけるスリット幅 W_s よりも狭くする。

[0125] 図23Aは、トラッキングモードにおける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23Bは、較正モードの一例における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23Cは、較正モードの他の例における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。本実施形態では、トラッキングモードではスリットSLの幅を、図23Aに示すように電極3つ分の幅にする。一方、較正モードではスリットSLの幅を、図23Bに示すように電極2つ分の幅、あるいは、図23Cに示すように電極1つ分の幅にする。

[0126] 図24は、本実施形態にかかる立体表示装置の輝度特性を示すグラフである。図24において、曲線C3はトラッキングモードにおける輝度特性、すなわち、スリットSLの幅を電極3つ分にしたときの輝度特性である。曲線C4および曲線C5は較正モードにおける輝度特性であり、曲線C4はスリットSLの幅を電極2つ分にしたときの輝度特性、曲線C5はスリットSLの幅を電極1つ分にしたときの輝度特性である。図24に示すように、較正モードにおける輝度特性は、トラッキングモードにおけるクロストーク特性に比べて、急峻になっている。

[0127] 本実施形態では、較正用の参照画像として、明るさが均一の画像を表示する。観察者は、この画像を、立体表示装置の最適視距離よりも遠くから観察する。図25Aに示すように、画面の両側に、輝度の低い領域が均等に見える位置が、視差バリアの基準位置である。一方、図25Bに示すように、視差バリアの基準位置からずれると、輝度の低い領域が偏る。

[0128] 第1の実施形態と同様に、立体表示装置は、観察者に、両目の中心と視差バリアの基準位置とが一致する場所で、入力装置45（図2）に特定の操作をするように促す。較正処理部48（図2）には、観察者の位置座標が、位

置センサ 4 1 および位置演算部 4 2（図 2）を通じて供給される。較正処理部 4 8 は、入力装置 4 5 に特定の操作がされたときの観察者の位置座標を基準位置情報として、記憶装置 4 6（図 2）に記憶させる。

[0129] 本実施形態では、較正モードでは輝度特性をあえて急峻にすることによって、観察者に輝度明暗差を視認させやすくする。これによって、観察者が視差バリアの基準位置を特定するのを容易にできる。

[0130] 以上、本発明の第 2 の実施形態にかかる立体表示装置について説明した。本実施形態にかかる立体表示装置は、スリットの幅を、トラッキングモードでは電極 3 つ分の幅にし、較正モードでは電極 2 つ分または電極 1 つ分の幅にする。しかし、スリットの幅の組み合わせは、これに限定されない。較正モードにおけるスリット幅が、トラッキングモードにおけるスリット幅よりも狭ければ、本実施形態と同じ効果が得られる。

[0131] [第 3 の実施形態]

図 2 6 は、本発明の第 3 の実施形態にかかる立体表示装置 3 の機能的構成を示す機能ブロック図である。立体表示装置 3 は、立体表示装置 1 と比較して、較正処理部 4 8 の構成が異なっている。立体表示装置 3 の較正処理部 4 8 は、平均化回路 4 8 1 を含んでいる。

[0132] 本実施形態においても、立体表示装置 3 は、観察者に両目の中心と視差バリアの基準位置とが一致する場所で、入力装置 4 5 に特定の操作をするように促す。較正処理部 4 8 には、観察者の位置座標が、位置センサ 4 1 および位置演算部 4 2 を通じて供給される。

[0133] 本実施形態では、立体表示装置 3 は観察者に、上記の操作を複数回行うように促す。較正処理部 4 8 は、それぞれの操作時の観察者の位置座標を記憶装置 4 6 に記憶させる。平均化回路 4 8 1 は、記憶装置 4 6 に記憶された複数の位置座標を平均化する。較正処理部 4 8 は、平均化回路 4 8 1 によって平均化された位置座標を、基準位置情報として記憶装置 4 6 に記憶させる。

[0134] 本実施形態によれば、視差バリアの基準位置の特定を 2 回以上行い、その平均値から基準位置を算出する。これによって、較正の精度を向上させるこ

とができる。

[0135] [第4の実施形態]

本発明の第4の実施形態にかかる立体表示装置は、立体表示装置1と比較して、校正モードにおける動作のみが異なっている。本実施形態では、第2の実施形態にかかる立体表示装置と同様に、校正モードにおけるスリット幅を、トラッキングモードにおけるスリット幅 W_s よりも狭くする。

[0136] 図27Aは、本実施形態において用いられる校正用の参照画像の一例である画像100Cである。画像100Cは、左目用画像100C(L)と右目用画像100C(R)とから構成されている。図27Bに示すように、左目用画像100C(L)として円の左半分が、右目用画像100C(R)として円の右半分が、それぞれ表示されている。

[0137] 図28は、本実施形態による校正の原理を説明するための図である。既述のように、スイッチ液晶パネル20によって、右目用画像と左目用画像とは、水平方向に分離される。視差バリアが固定されている場合、図28に示すように、右目用画像100C(R)が表示される右画像領域 R_R 、左目用画像100C(L)が表示される左画像領域 R_L 、およびクロストーク領域 R_{XT} が、水平方向に交互にあらわれる。

[0138] 図29Aは、観察者90の右目90Rがクロストーク領域 R_{XT} にあり、左目90Lが左画像領域 R_L にある場合を模式的に示す図である。この場合、観察者90には、右目用画像100C(R)よりも左目用画像100C(L)の方が明るく見える。すなわち、画像100C(図27A)において、円の左半分が明るく、右半分が暗く見える。

[0139] 図29Bおよび図29Cは、観察者90の右目90Rと左目90Lとがともにクロストーク領域 R_{XT} にある場合を模式的に示す図である。この場合、観察者90には、右目用画像100C(R)と左目用画像100C(L)とが同じ明るさに見える。すなわち、画像100C(図27A)において、左右の半円が同じ明るさに見える。

[0140] 本実施形態にかかる立体表示装置は、観察者90に、立体表示装置の中心

から右側で左右の半円が同じ明るさで見える位置（図 29 B）と、立体表示装置の中心から左側で左右の半円が同じ明るさで見える位置（図 29 C）とのそれぞれにおいて、入力装置に特定の操作をするように促す。較正処理部は、入力装置に特定の操作がされたときの観察者 90 の位置座標を、記憶装置に記憶させる。

[0141] 較正処理部は、図 29 B における観察者 90 の位置座標と図 29 C における観察者 90 の位置座標との中間の位置座標を算出し、算出した位置座標を基準位置情報として記憶装置に記憶させる。

[0142] すなわち、本実施形態では、クロストーク領域 R_{XT} を利用して視差バリアの基準位置を特定する。

[0143] 本実施形態では、較正モードにおけるスリット幅を、トラッキングモードにおけるスリット幅 W_{sl} よりも狭くする。より具体的には、第 2 の実施形態の場合と同様に、トラッキングモードではスリット SL の幅を電極 3 つ分の幅にし、較正モードではスリット SL の幅を電極 2 つ分または 1 つ分にする。

[0144] 図 30 A は、トラッキングモードにおける右画像領域 R_R 、左画像領域 R_L 、およびクロストーク領域 R_{XT} を模式的に示す図である。図 30 B は、較正モードにおける右画像領域 R_R 、左画像領域 R_L 、およびクロストーク領域 R_{XT} を模式的に示す図である。

[0145] 既述のように、スリット幅が狭いほど、クロストーク領域が低い領域が広くなる。換言すれば、スリット幅が狭いほど、クロストーク領域 R_{XT} が狭くなる。したがって、較正モードでは、トラッキングモードと比較して、クロストーク領域 R_{XT} が狭くなる。これによって、視差バリアの基準位置を、より精度よく特定することができる。

[0146] 本実施形態においても、1 種類のバリア点灯状態において視差バリアの基準位置を特定すれば良く、他のバリア点灯状態での基準位置の特定は不要である。また、立体表示装置の最適視距離が分からない場合であっても基準位置情報の較正をすることができる。

[0147] 以上、本発明の第4の実施形態にかかる立体表示装置について説明した。本実施形態にかかる立体表示装置は、スリットの幅を、トラッキングモードでは電極3つ分の幅にし、較正モードでは電極2つ分または電極1つ分の幅にする。しかし、スリットの幅の組み合わせは、これに限定されない。較正モードにおけるスリット幅が、トラッキングモードにおけるスリット幅よりも狭ければ、本実施形態と同じ効果が得られる。

[0148] [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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[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。

[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、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スイッチ液晶パネルに表示させる制御部とを備え、
 前記制御部は、動作モードとして、前記位置情報に応じて前記視差バリアを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トラッキングモードと、前記位置情報の基準位置を校正するための校正モードとを少なくとも有し、前記トラッキングモードにおける前記視差バリアの透過領域の幅と前記校正モードにおける前記視差バリアの透過領域の幅とを互いに異なる幅にする、立体表示装置。
- [請求項2] 前記観察者からの操作を受け付ける入力装置をさらに備え、
 前記制御部は、前記校正モードにおいて前記入力装置に特定の操作がされたときの前記位置情報に基づいて、前記位置情報の基準位置を校正する校正処理部を含む、請求項1に記載の立体表示装置。
- [請求項3] 前記制御部は記憶装置をさらに含み、
 前記校正処理部は、前記校正モードにおいて前記入力装置に特定の操作がされたときの前記位置情報を前記記憶装置に記憶させ、前記記憶装置に記憶された位置情報を含む2つ以上の位置情報に基づいて、前記基準位置を校正する、請求項2に記載の立体表示装置。
- [請求項4] 前記校正処理部は、前記記憶装置に記憶された位置情報を含む2つ以上の位置情報を平均化する平均化回路を含む、請求項3に記載の立体表示装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記校正モードにおける前記視差バリアの透過領域の幅を前記トラッキングモードにおける前記視差バリアの透過領域の

幅よりも広くする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

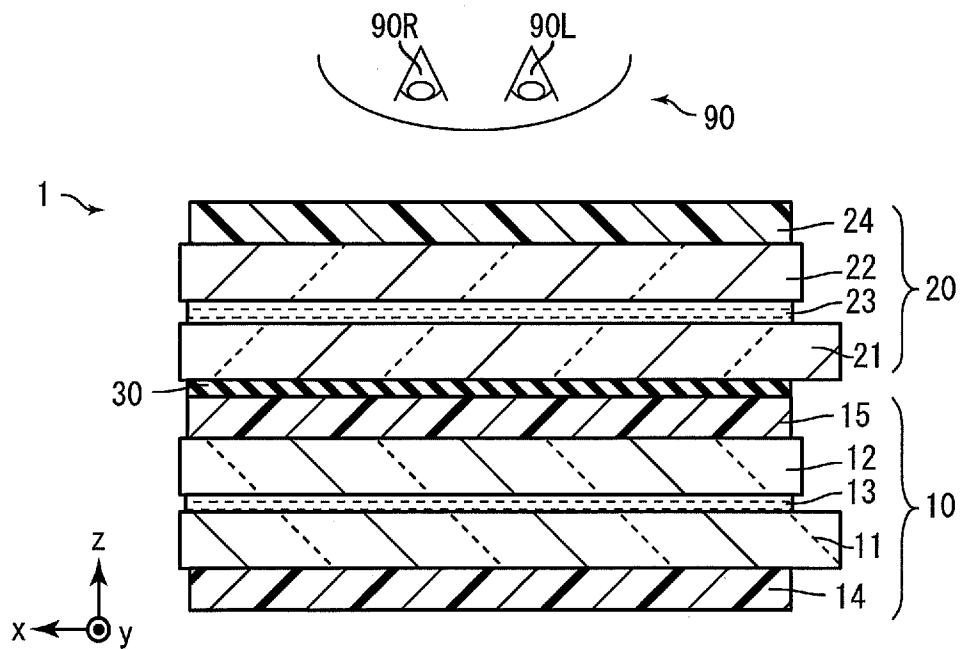
[請求項6] 前記制御部は、前記較正モードにおける前記視差バリアの透過領域の幅を前記トラッキングモードにおける前記視差バリアの透過領域の幅よりも狭くする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記トラッキングモードにおいて、前記透過領域の幅と前記非透過領域の幅とを等しくする、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

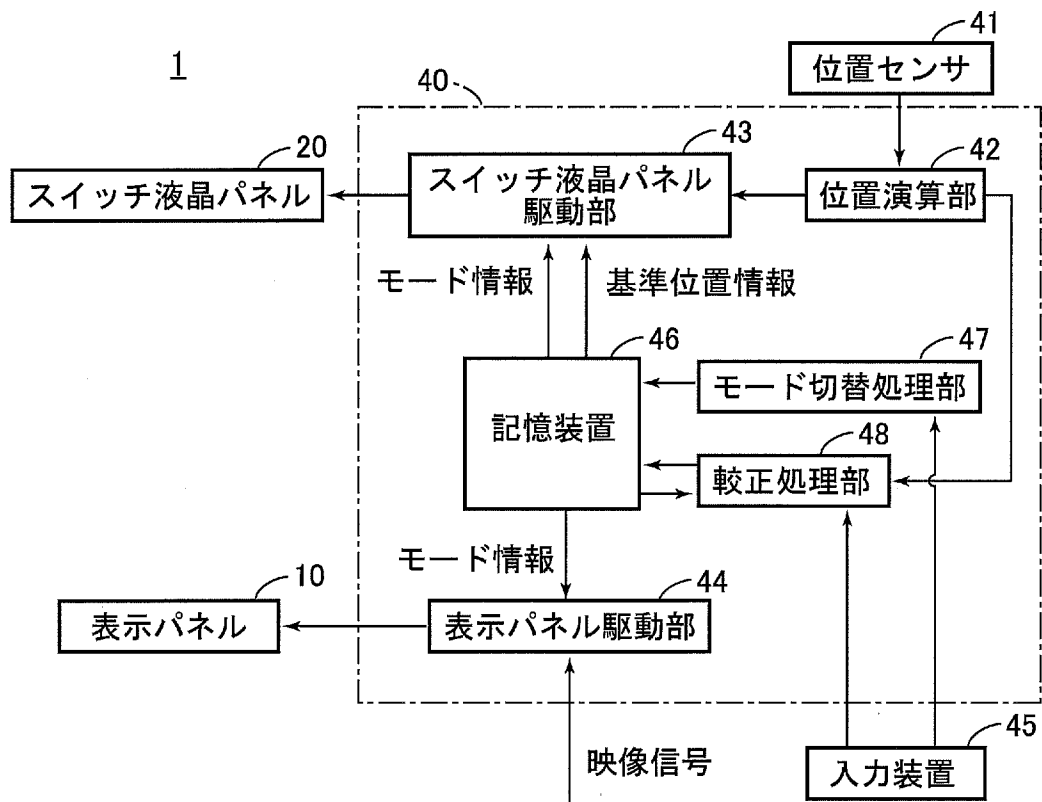
[請求項8] 前記スイッチ液晶パネルは、
液晶層と、
前記液晶層を挟んで対向する第 1 基板および第 2 基板と、
前記第 1 基板に形成され、前記整列方向に沿って所定間隔で配置された複数の電極を含む第 1 電極群と、
前記第 2 基板に形成され、前記整列方向に沿って前記所定間隔で配置された複数の電極を含む第 2 電極群とを含み、
前記第 1 電極群と前記第 2 電極群とは、前記整列方向において互いに前記所定間隔の半分だけずれて配置される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

[請求項9] 前記表示パネルは、液晶表示パネルである、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の立体表示装置。

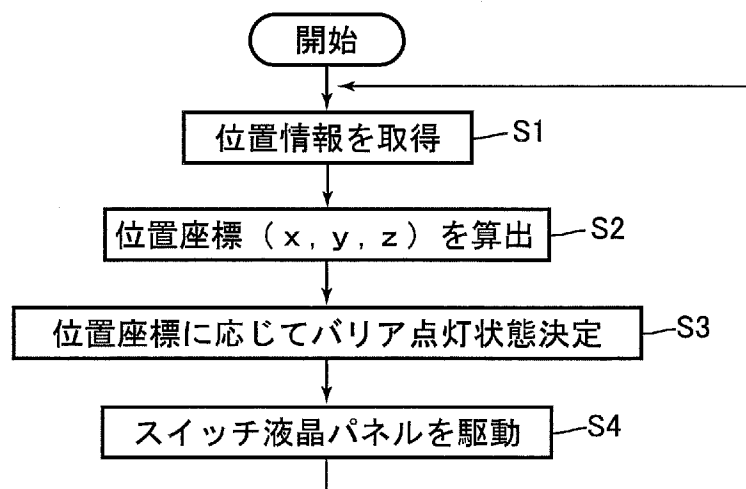
[図1]



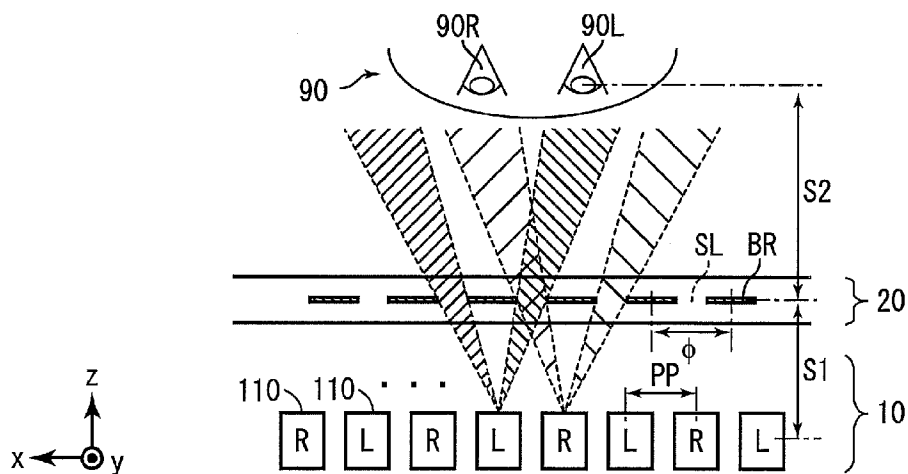
[図2]



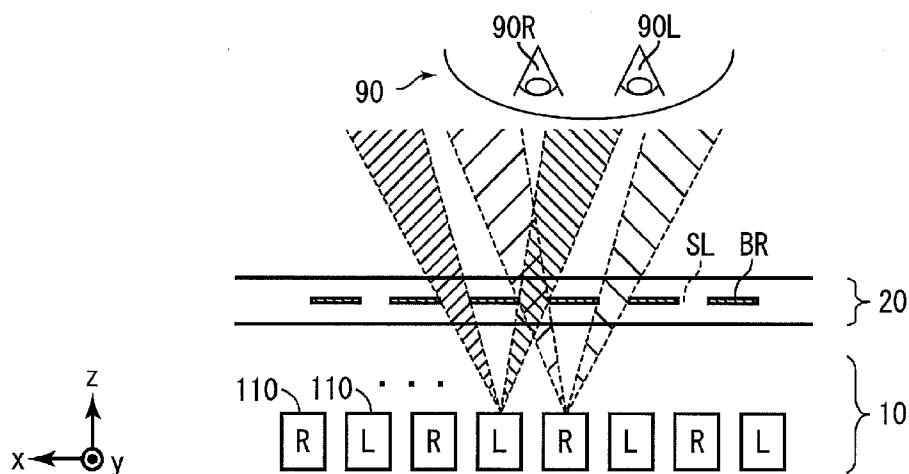
[図3]



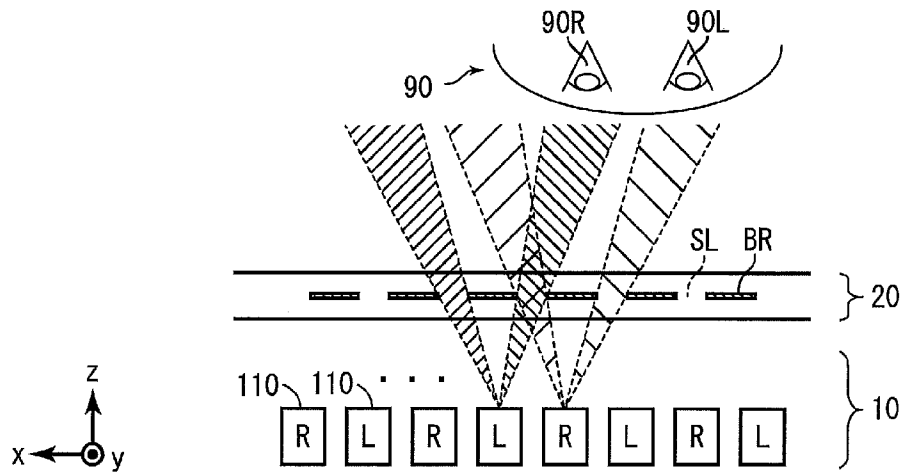
[図4A]



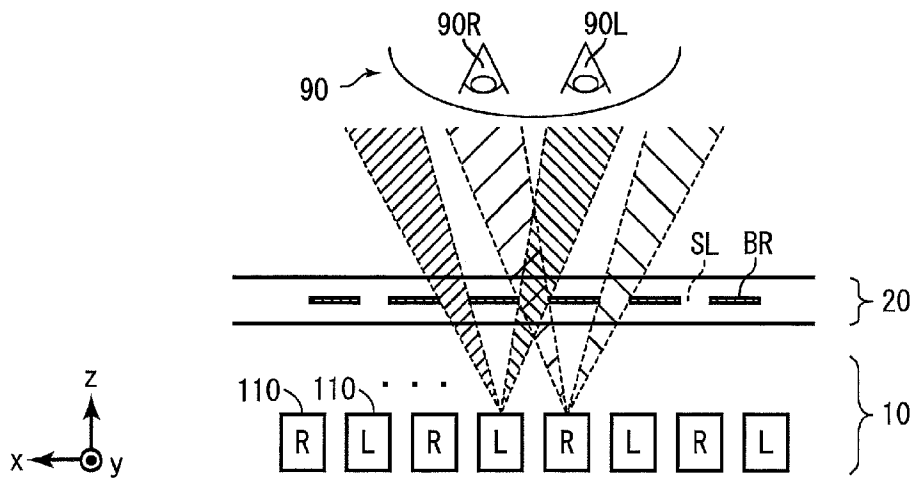
[図4B]



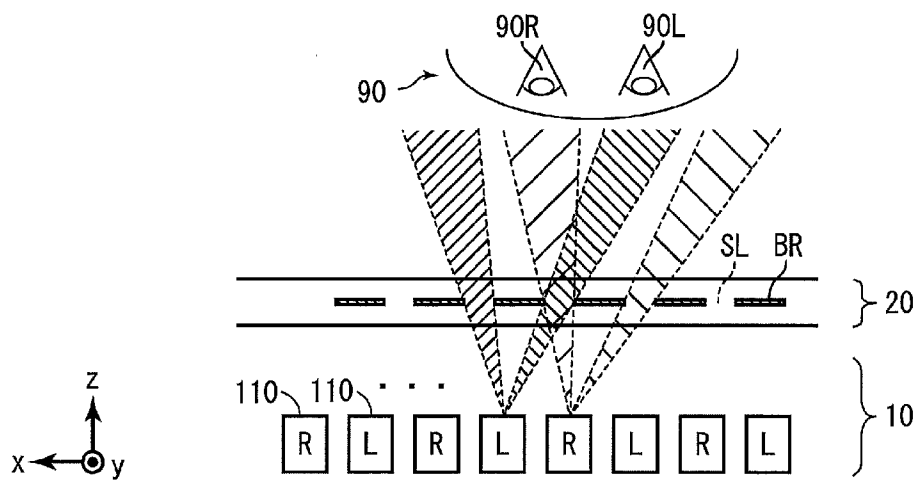
[図4C]



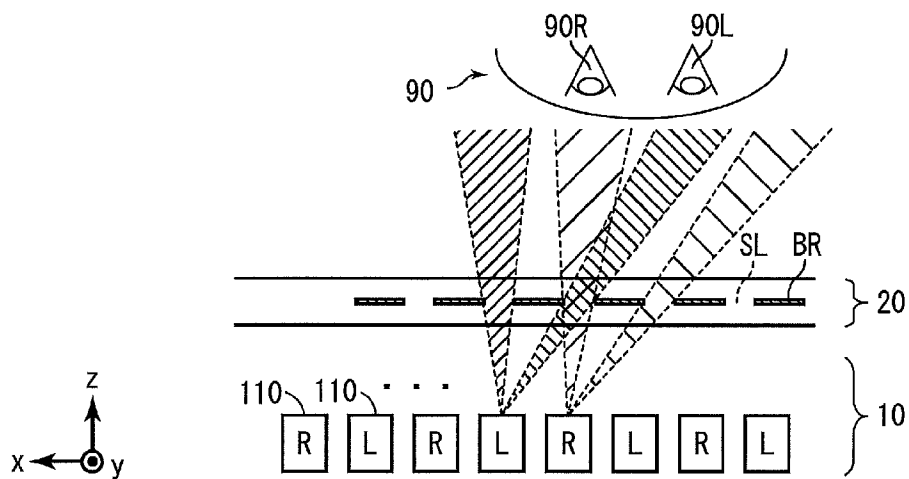
[図5A]



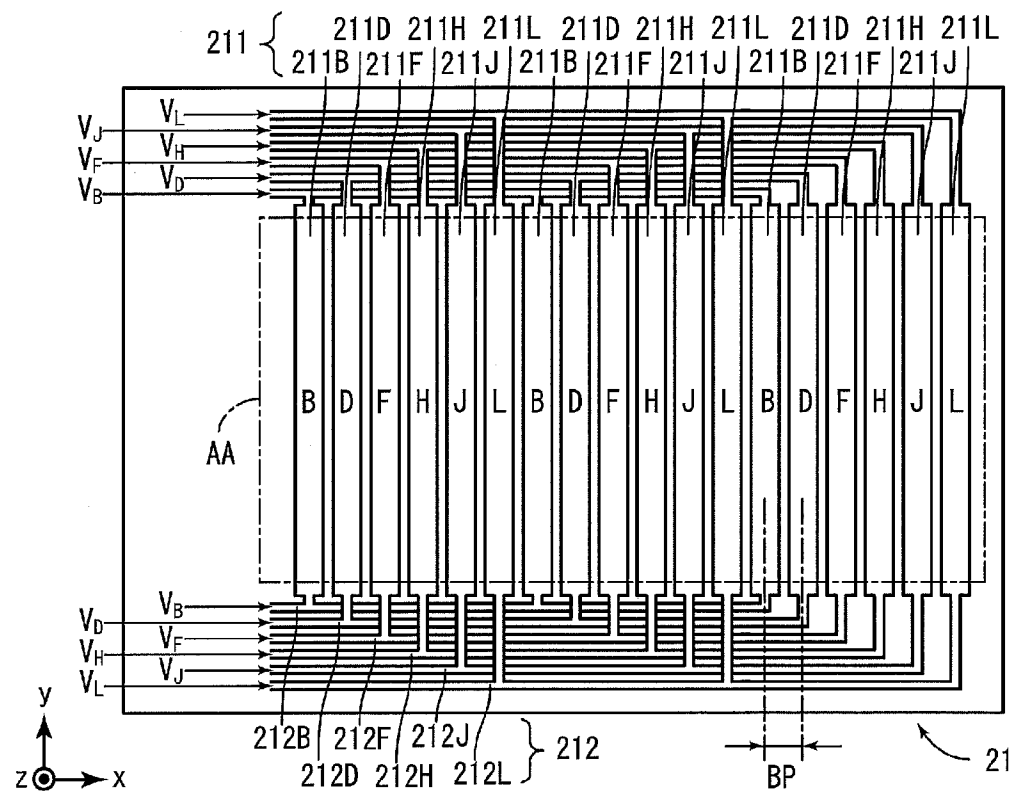
[図5B]



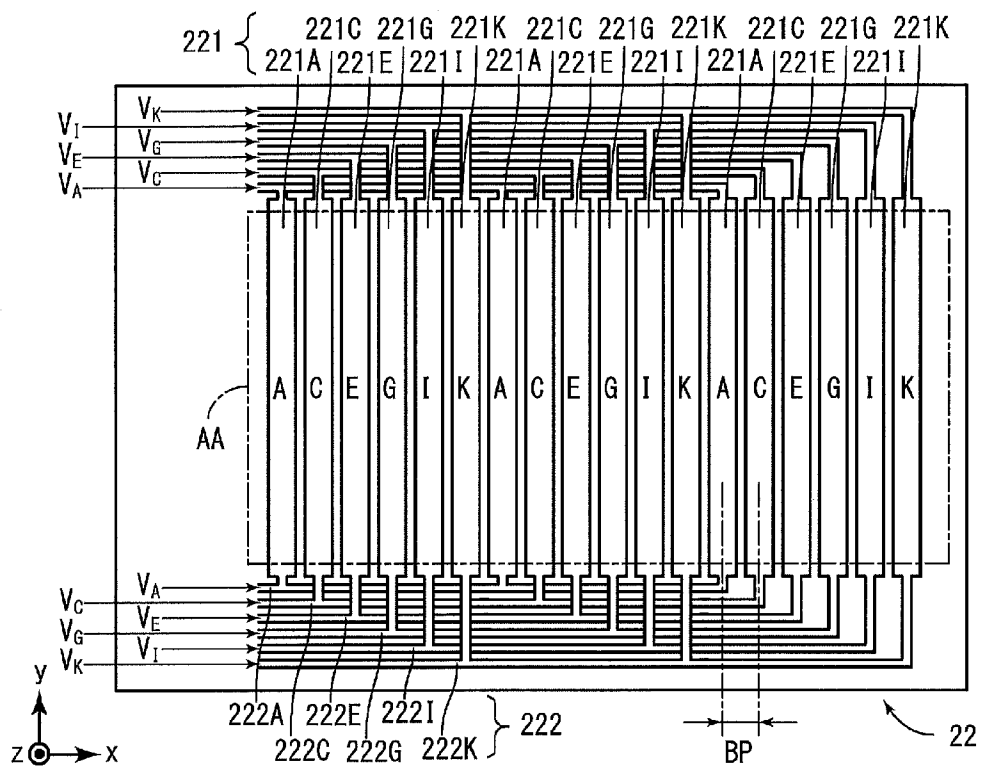
[図5C]



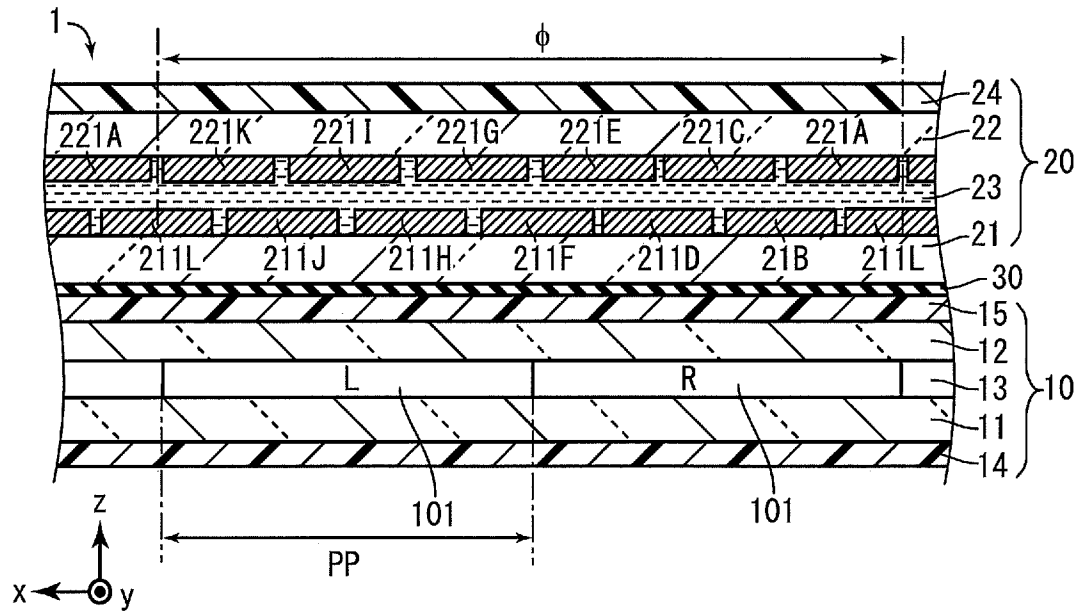
[図6A]



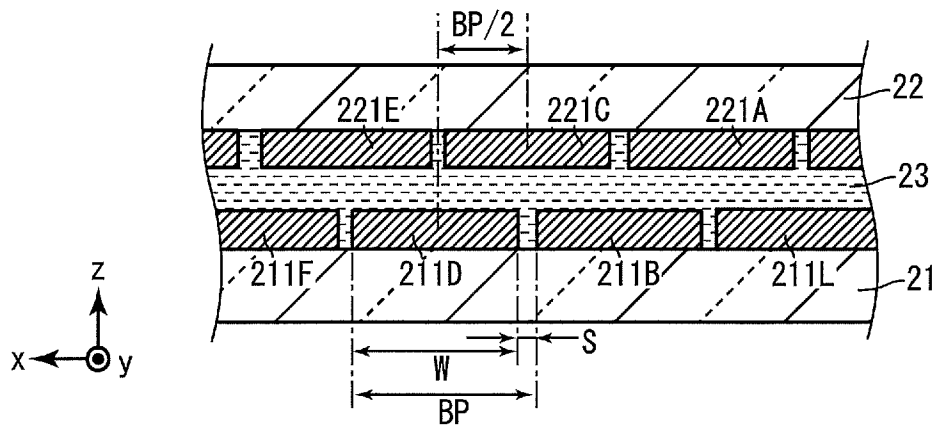
[図6B]



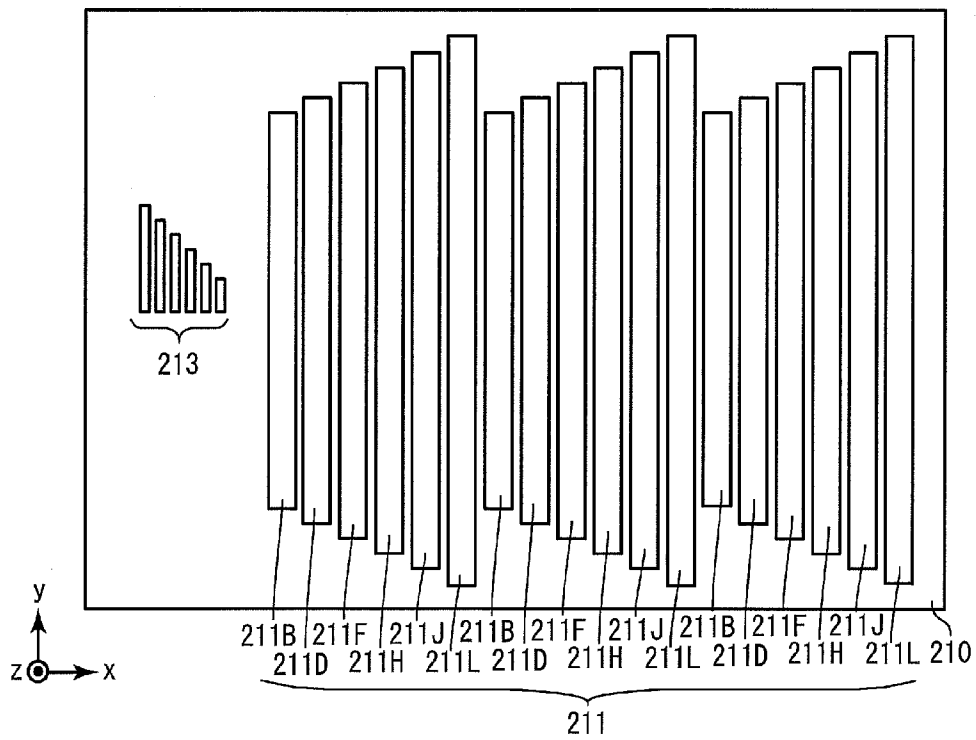
[図7]



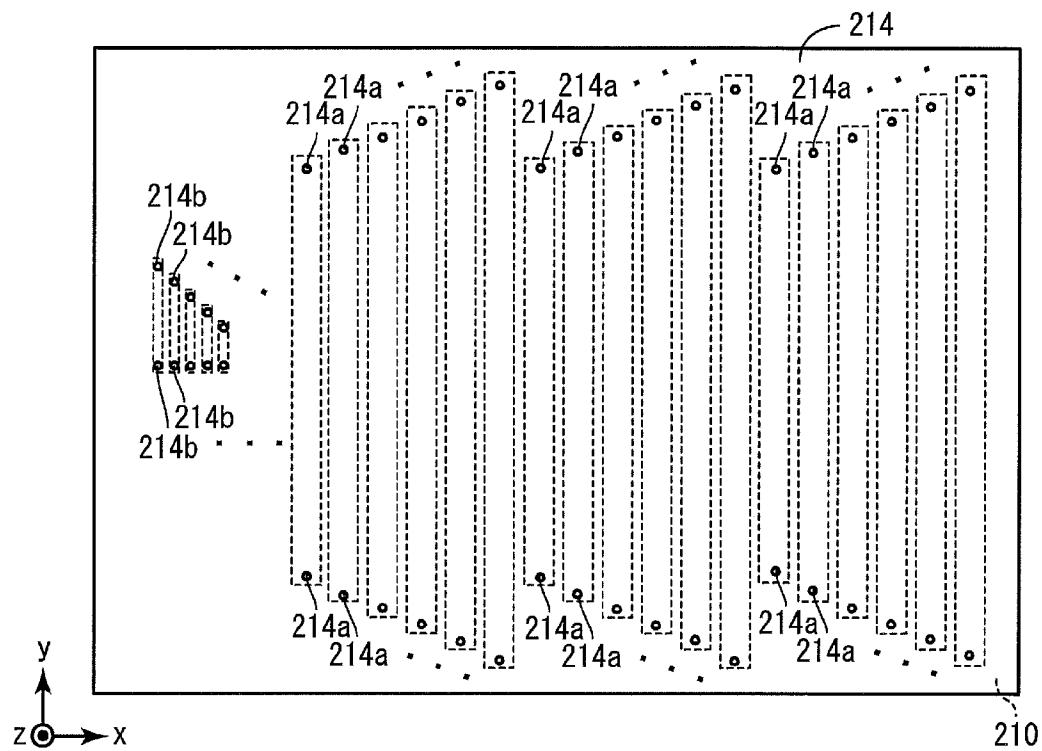
[図8]



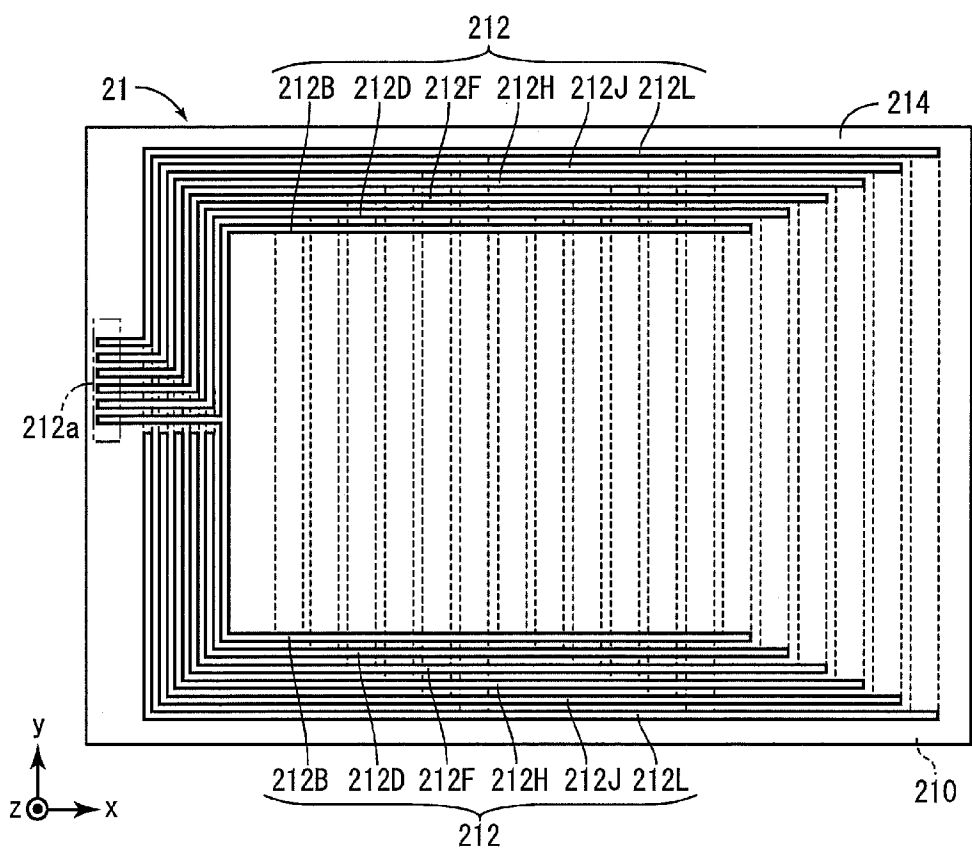
[図9A]



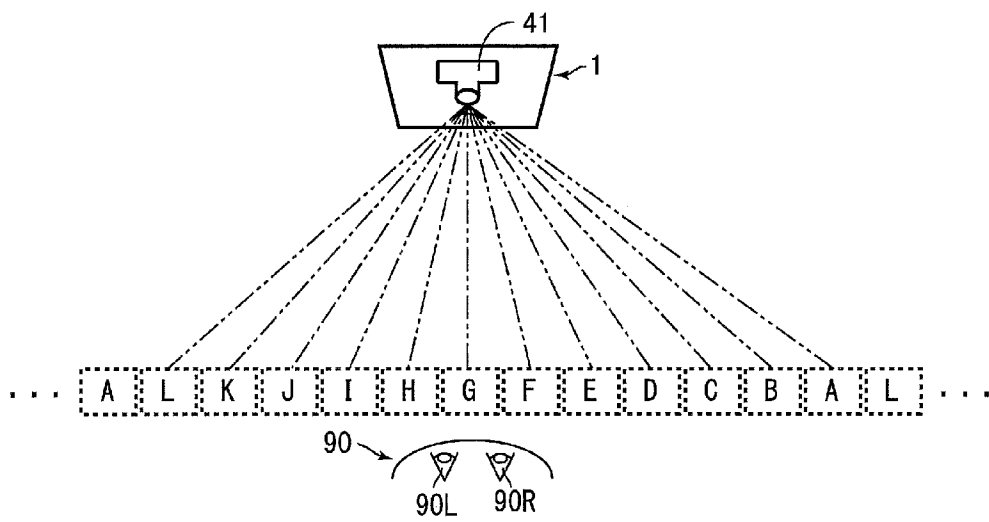
[図9B]



[図9C]

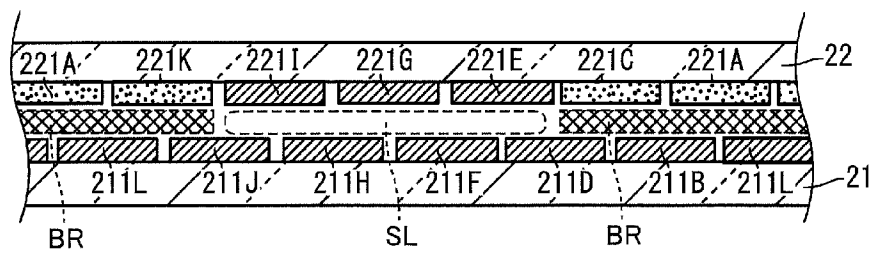


[図10]

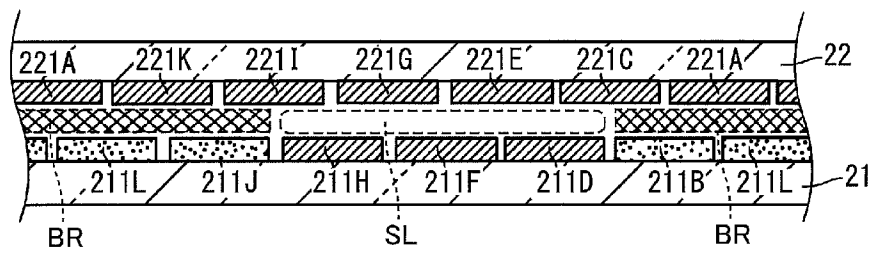


[図11A]

20

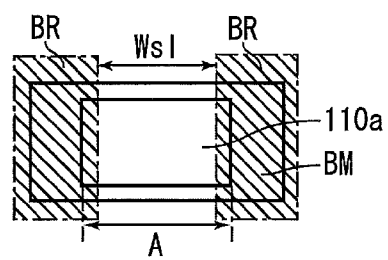


[図11B]

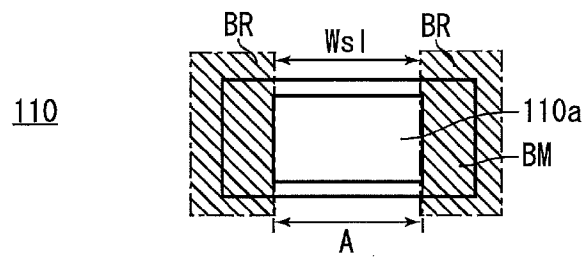


[図12A]

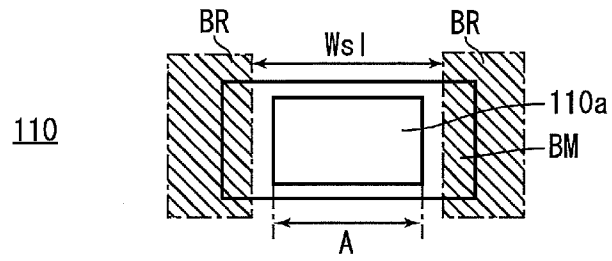
110



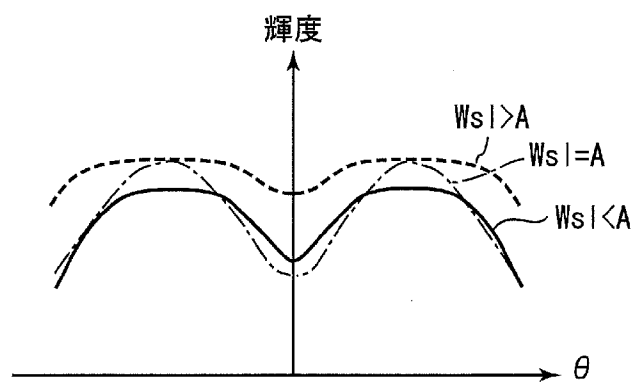
[図12B]



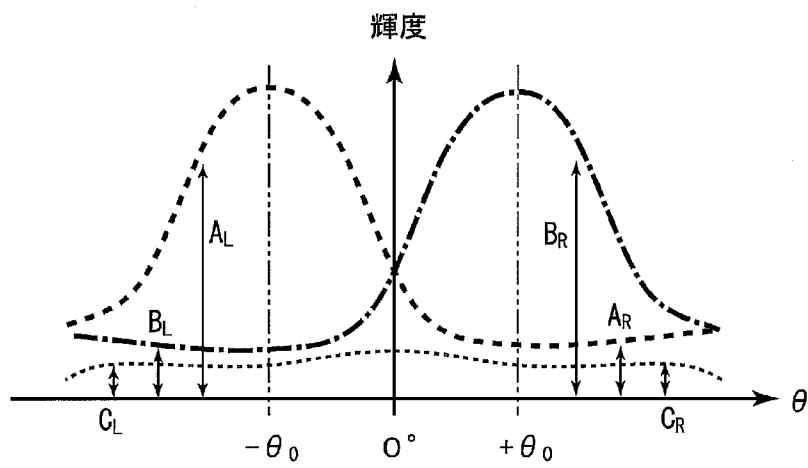
[図12C]



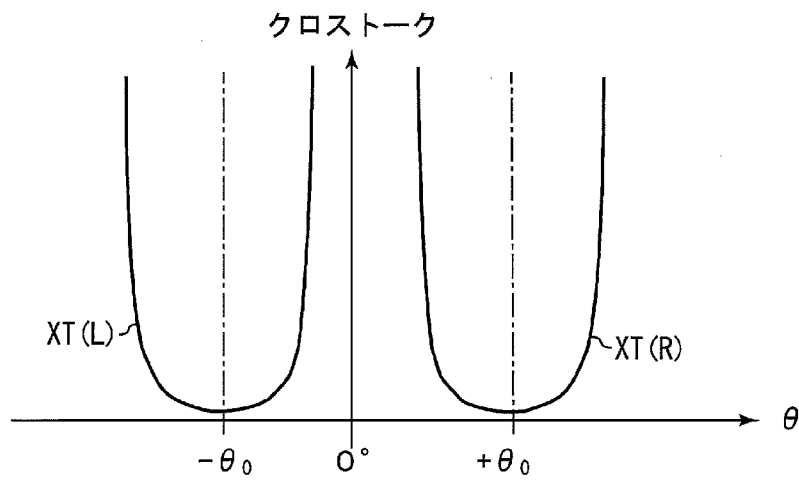
[図13]



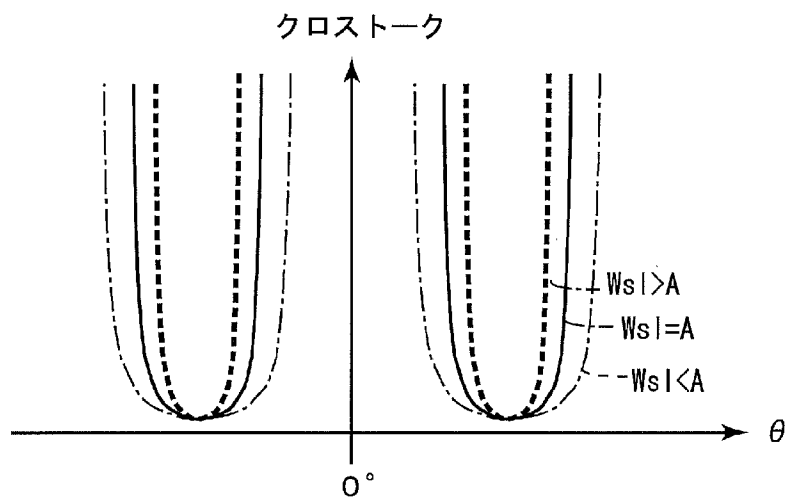
[図14]



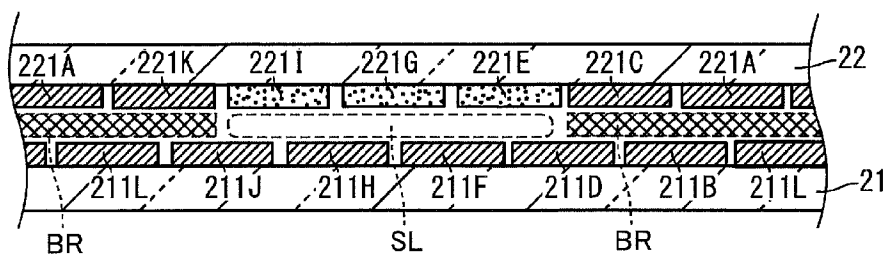
[図15]



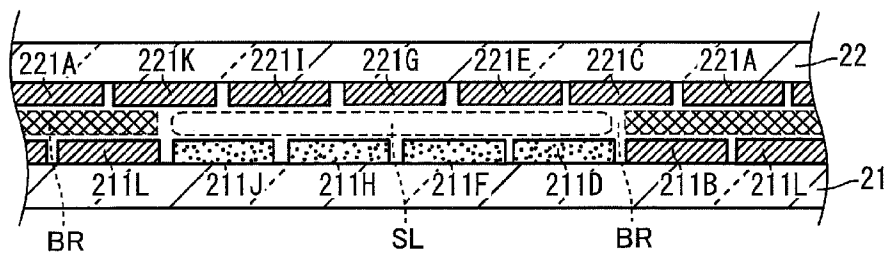
[図16]



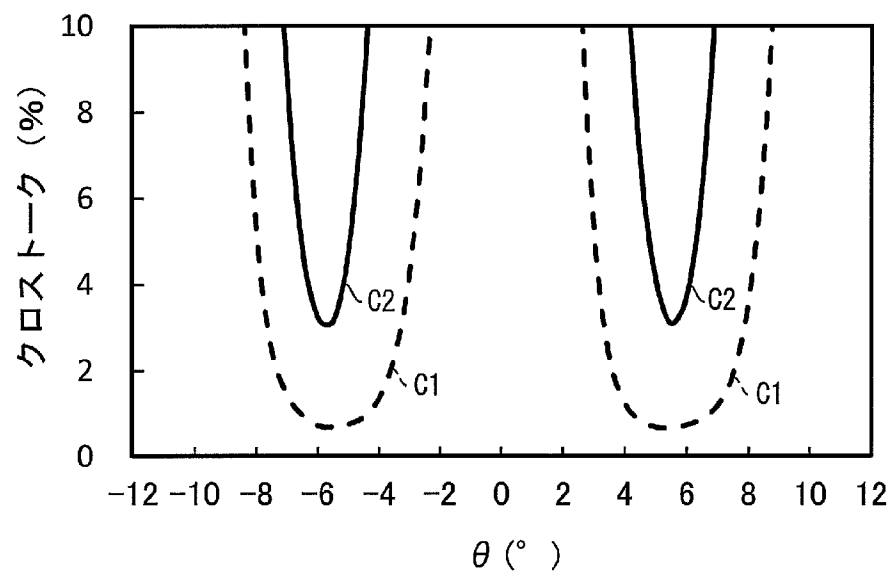
[図17A]



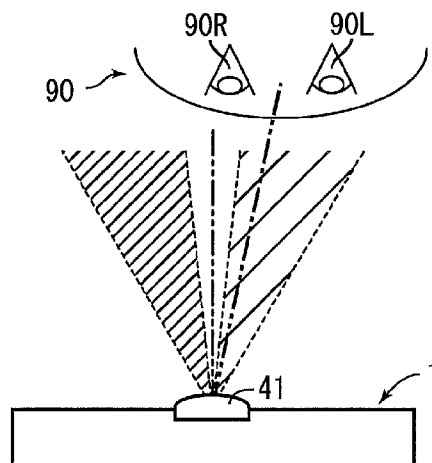
[図17B]



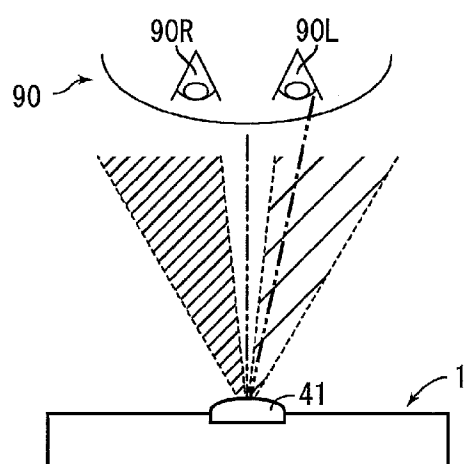
[図18]



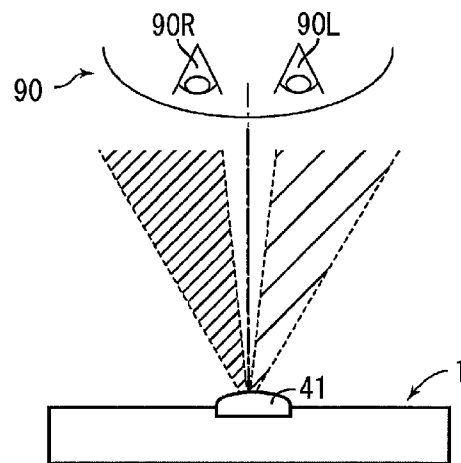
[図19A]



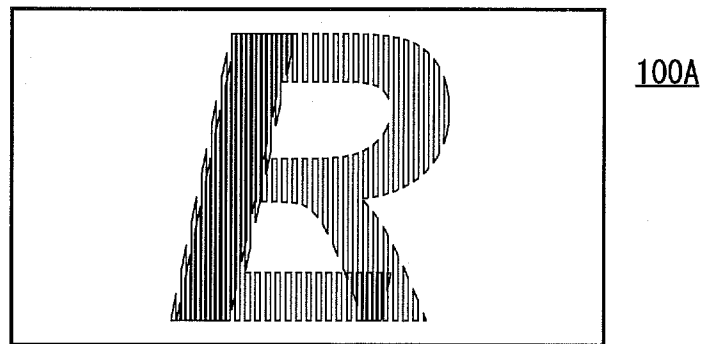
[図19B]



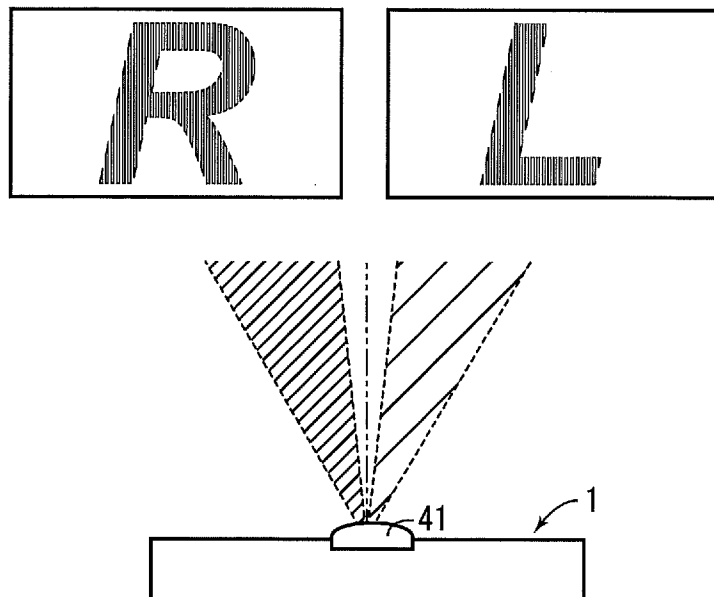
[図19C]



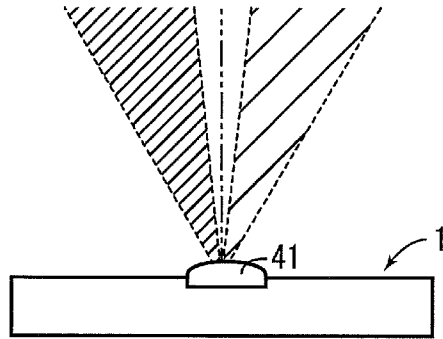
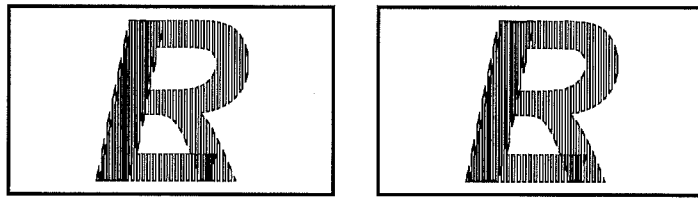
[図20A]



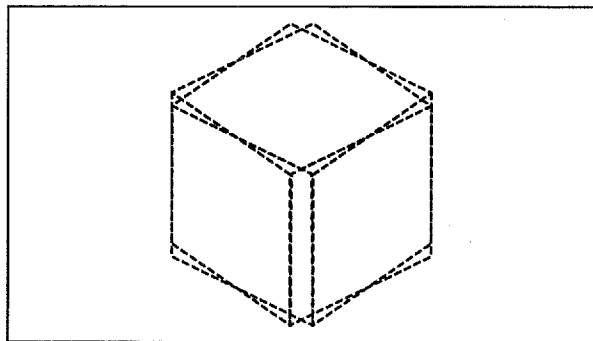
[図20B]



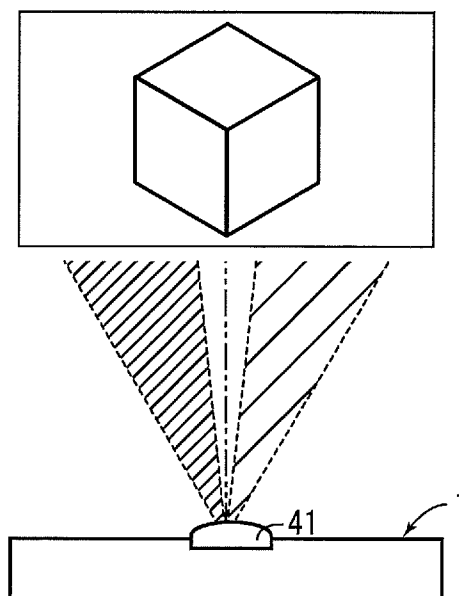
[図20C]



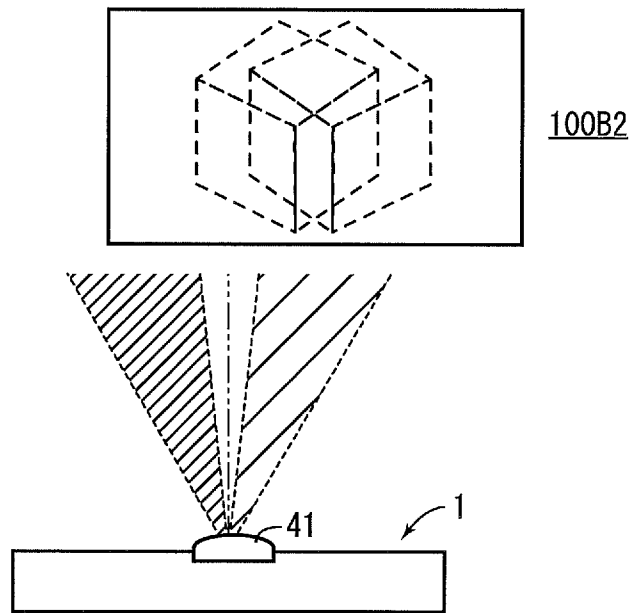
[図21A]

100B

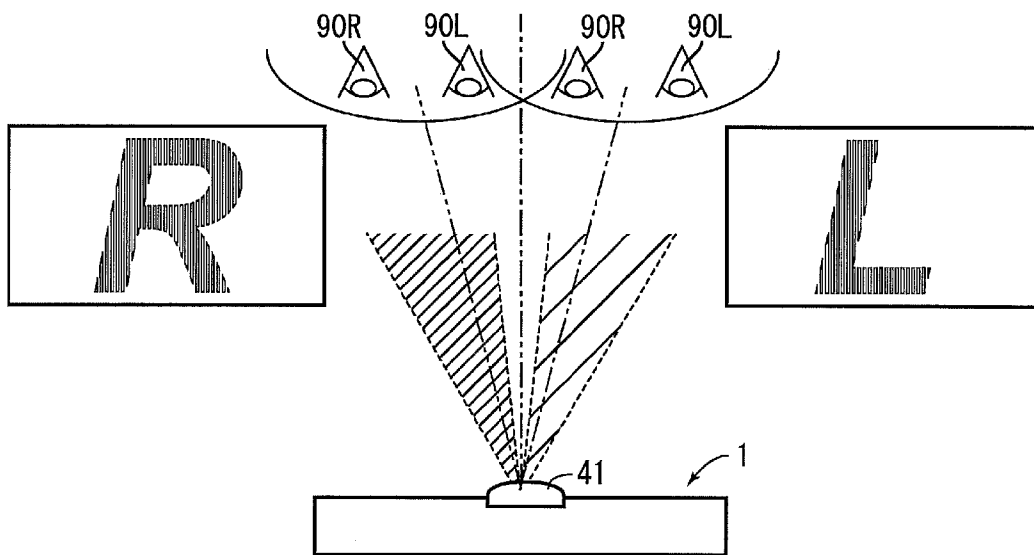
[図21B]



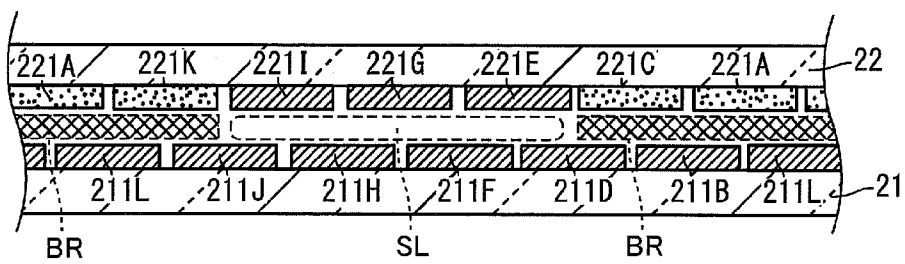
[図21C]



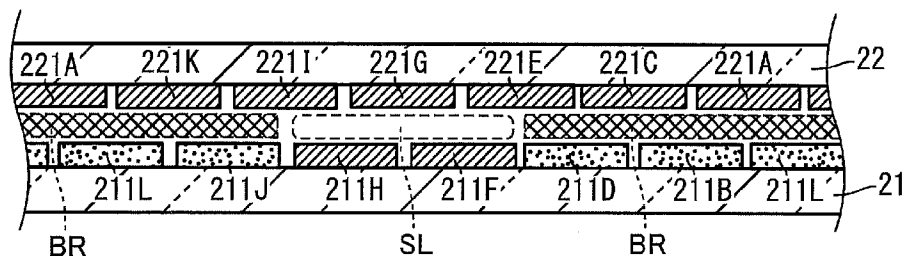
[図22]



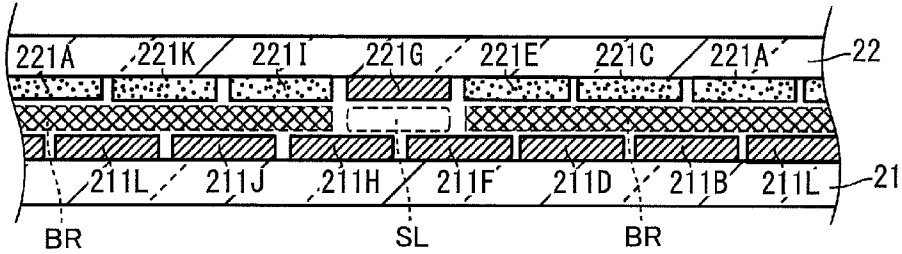
[図23A]



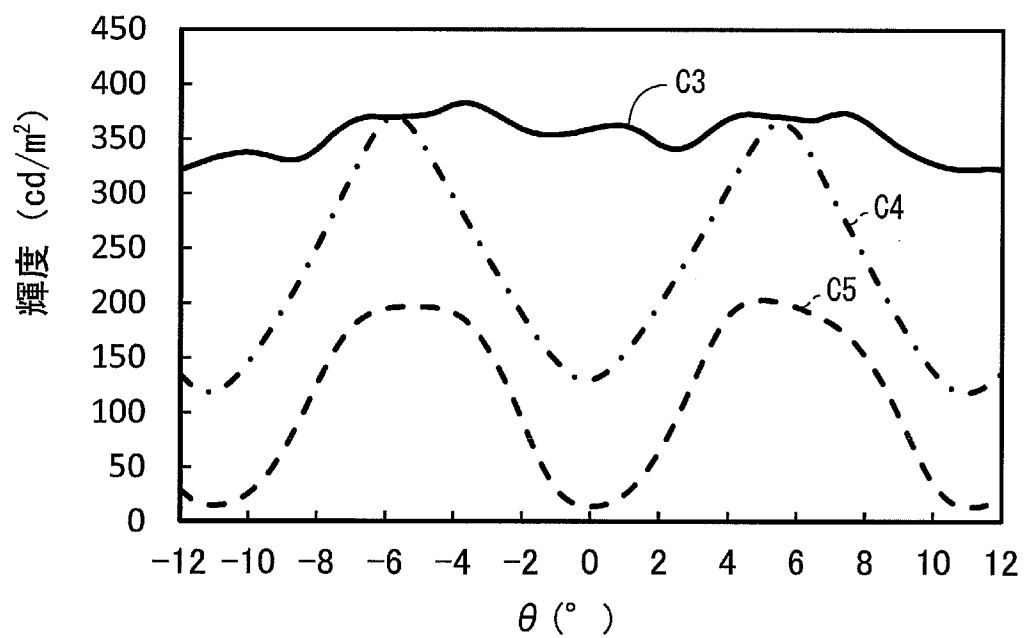
[図23B]



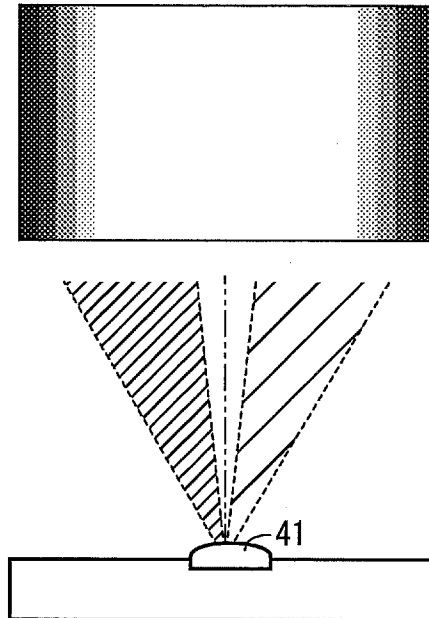
[図23C]



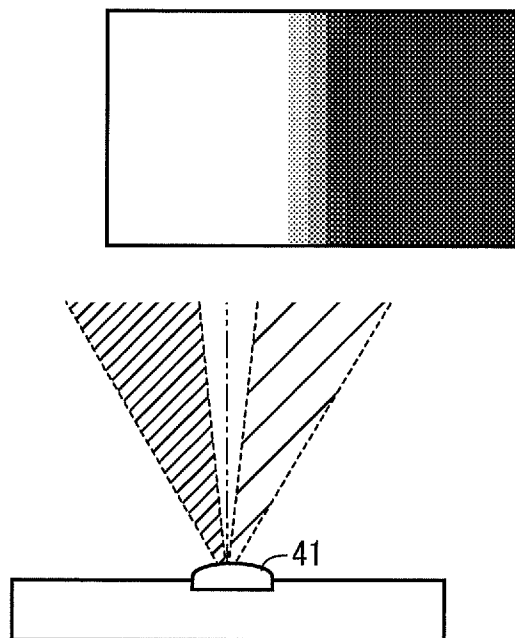
[図24]



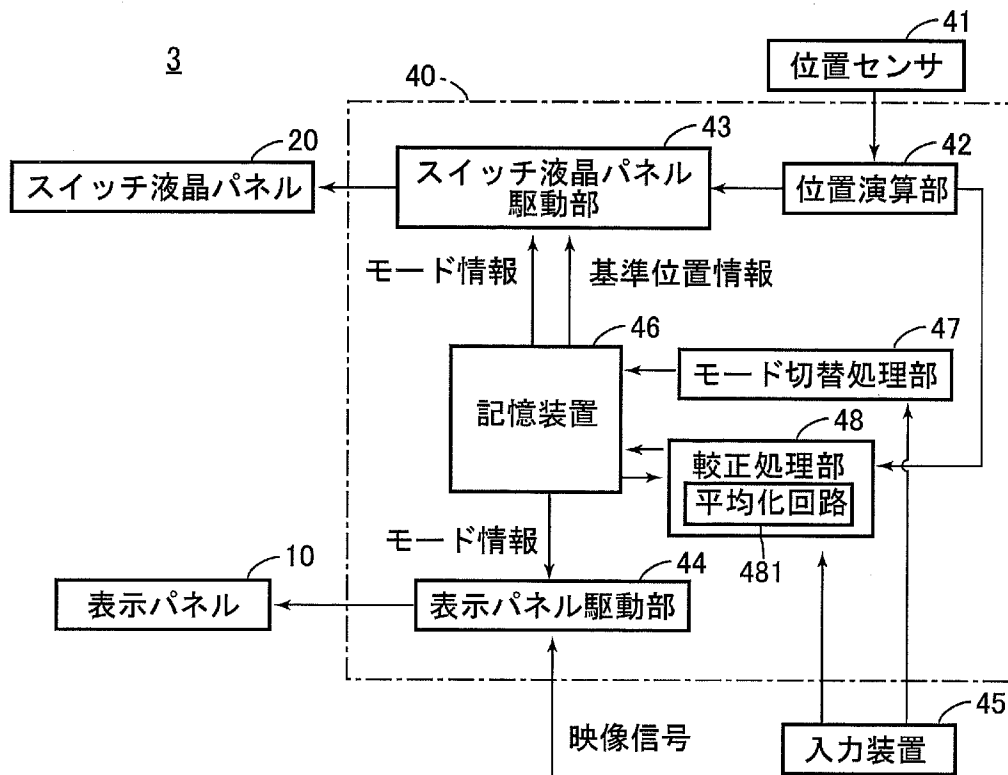
[図25A]



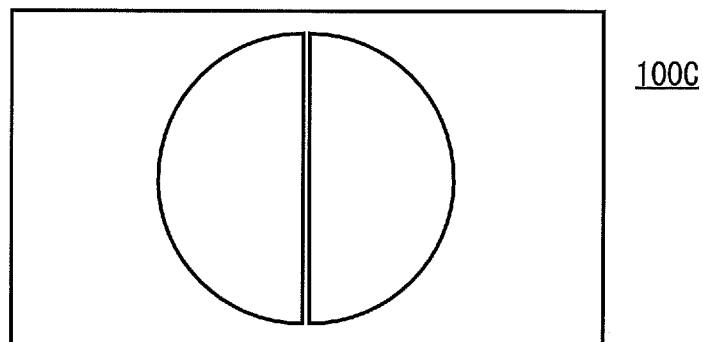
[図25B]



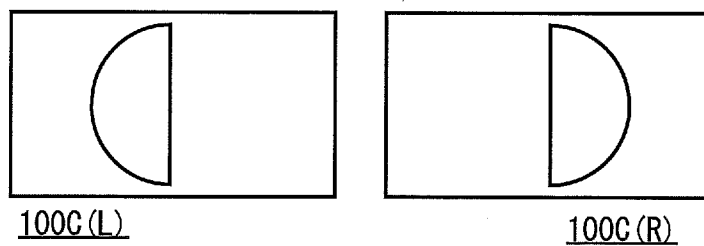
[図26]



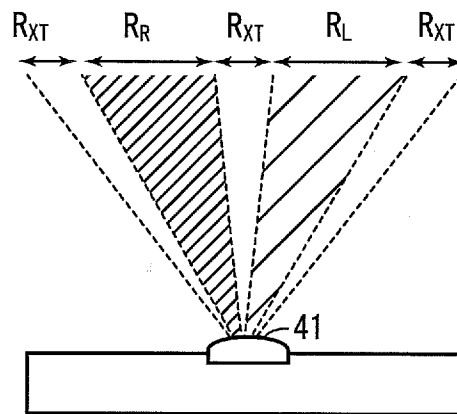
[図27A]



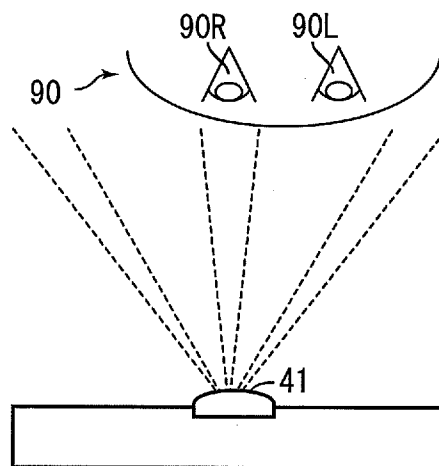
[図27B]



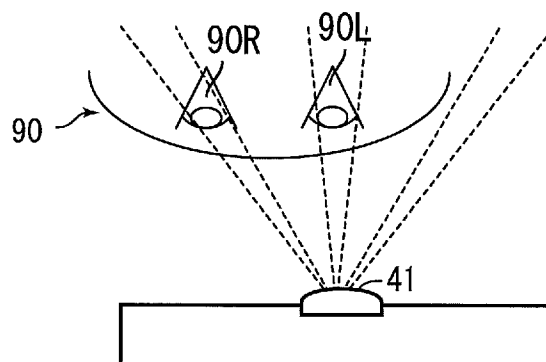
[図28]



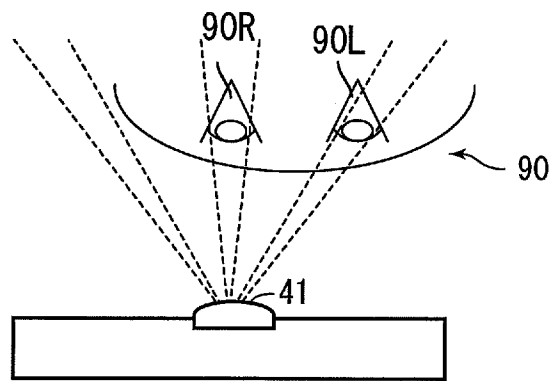
[図29A]



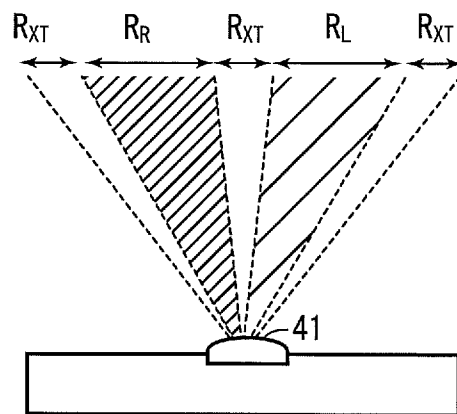
[図29B]



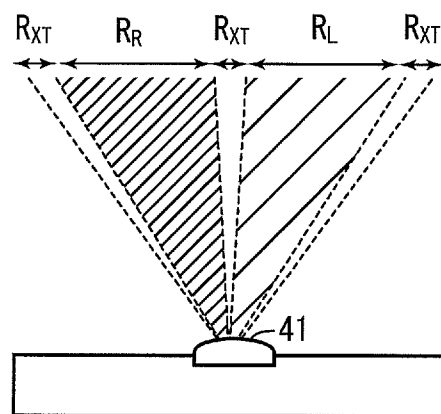
[図29C]



[図30A]



[図30B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i, G09G5/38(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) G02B27/22, G02F1/13, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36, G09G5/00, G09G5/36, G09G5/38, 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 2013-070373 A (LG Display Co., Ltd.), 18 April 2013 (18.04.2013), entire text; all drawings & US 2013/0076724 A1 & GB 2495364 A & DE 10-2012-108346 A1	1-9
A	JP 2013-190713 A (Sony Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 9-149433 A (Sharp Corp.), 06 June 1997 (06.06.1997), entire text; all drawings & US 5777720 A & GB 2306826 A & EP 0769881 A2	1-9
☒ 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 14 October, 2014 (14.10.14)		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 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072606

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-055666 A (Toshiba Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i, G09G5/38(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. G02B27/22, G02F1/13, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36, G09G5/00, G09G5/36, G09G5/38, 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	J P 2 0 1 3 - 0 7 0 3 7 3 A (エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド) 2 0 1 3 . 0 4 . 1 8、全文、全図 & U S 2 0 1 3 / 0 0 7 6 7 2 4 A 1 & G B 2 4 9 5 3 6 4 A & D E 1 0 - 2 0 1 2 - 1 0 8 3 4 6 A 1	1-9	
A	J P 2 0 1 3 - 1 9 0 7 1 3 A (ソニー株式会社) 2 0 1 3 . 0 9 . 2 6、全文、全図（ファミリーなし）	1-9	
☒ 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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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）		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 1 4 . 1 0 . 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） 山口 裕之 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3	2 L 2 9 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*	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 9-149433 A (シャープ株式会社) 1997. 06. 06、全文、全図 & US 5777720 A & GB 2306826 A & EP 0769881 A2	1-9
A	JP 2013-055666 A (株式会社東芝) 2013. 03. 21、全文、全図 (ファミリーなし)	1-9