

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-156748
(P2017-156748A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505	2H059
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335	2H088
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2B 27/26 (2006.01)	GO2B 27/26	2H199
GO3B 35/26 (2006.01)	GO3B 35/26	2H291

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2017-30351 (P2017-30351)
 (22) 出願日 平成29年2月21日 (2017.2.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-37877 (P2016-37877)
 (32) 優先日 平成28年2月29日 (2016.2.29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 小糸 健夫
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 楊 映保
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 鈴木 大地
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 2H059 AA24 AA26 AA35 AB13
 最終頁に続く

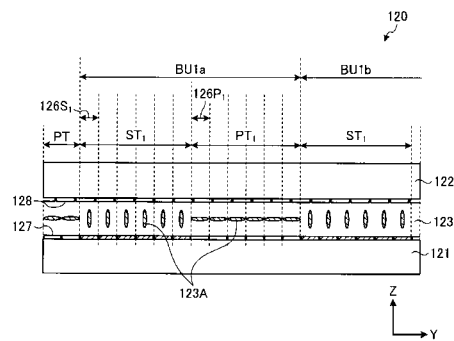
(54) 【発明の名称】 表示装置および分離部

(57) 【要約】

【課題】 視域が広い表示装置を提供する。

【解決手段】 表示装置は、複数の視点画像を含む画像を表示する表示部と、分離部120と、を有する。分離部120は、複数の視差画像を分離する複数の第一の単位分離体BU1を第一のピッチで形成する複数の第一の電極127と、第一のピッチとは異なる第二のピッチで複数の第二の単位分離体BU2を形成する複数の第二の電極128と、液晶層123と、を有する。前記複数の第一の電極と前記複数の第二の電極とが液晶層123を挟んで対向配置されている。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の視点画像を含む画像を表示する表示部と、
前記複数の視点画像を分離する複数の第一の単位分離体を第一のピッチで形成する複数の第一の電極と、前記第一のピッチとは異なる第二のピッチで複数の第二の単位分離体を形成する複数の第二の電極と、液晶層と、を有する分離部と、を有し、
前記複数の第一の電極と前記複数の第二の電極とが前記液晶層を挟んで対向配置されている
表示装置。

【請求項 2】

前記複数の第一の電極は、第三のピッチで第一の方向に並べて配置され、
前記複数の第二の電極は、前記第三のピッチとは異なる第四のピッチで前記第一の方向に並べて配置されている
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第三のピッチと前記第四のピッチのうち、大きいほうのピッチは小さいほうのピッチの非整数倍である
請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第三のピッチは前記第一のピッチよりも小さく、
前記複数の第一の電極に含まれる、前記第一のピッチで並ぶ 2 以上の前記第一の電極どうしは互いに短絡されている
請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第四のピッチは前記第二のピッチよりも小さく、
前記複数の第二の電極に含まれる、前記第二のピッチで並ぶ 2 以上の前記第二の電極どうしは互いに短絡されている
請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記複数の第一の電極、及び、前記複数の第二の電極は、それぞれ第三のピッチで第一の方向に並べて配置され、
前記第三のピッチは前記第一のピッチよりも小さく、
前記第三のピッチは前記第二のピッチよりも小さく、
前記複数の第一の電極に含まれる、前記第一のピッチで並ぶ 2 以上の前記第一の電極どうしは互いに短絡され、
前記複数の第二の電極に含まれる、前記第二のピッチで並ぶ 2 以上の前記第二の電極どうしは互いに短絡されている
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

第一の絶縁層を更に有し、
前記第一の電極は第一の上側電極と第一の下側電極とを有し、
前記第一の絶縁層は、前記第一の上側電極と前記第一の下側電極の間に配置される
請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第一の上側電極の端部の位置は、前記液晶層の層厚方向から見て、前記第一の下側電極の端部の位置と重畳する位置に配置されている
請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

第二の絶縁層を更に有し、
前記第二の電極は第二の上側電極と第二の下側電極とを有し、

10

20

30

40

50

前記第二の絶縁層は、前記第二の上側電極と前記第二の下側電極の間に配置される請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第一の電極は、前記第一の電極と対向する位置に設けられた前記第二の電極に対して斜めに交差する部分を有する

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記第一のピッチは前記第二のピッチよりも小さく、

観察者が基準位置よりも近い位置で前記画像を観察する場合には、前記第一の単位分離体が形成され、

前記観察者が前記基準位置よりも遠い位置で前記画像を観察する場合には、前記第二の単位分離体が形成される

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記観察者が前記第一の方向と平行な方向に移動したときには、前記複数の第一の単位分離体の形成される位置が前記第一の方向と平行な方向に移動する

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記第一のピッチは、第一の中央ピッチと、前記第一の中央ピッチとは異なる第一の端部ピッチと、を有し、

前記分離部の中央部では、前記複数の第一の単位分離体のうちの複数の第一の中央単位分離体が前記第一の中央ピッチで形成され、

前記分離部の端部では、前記複数の第一の単位分離体のうちの複数の第一の端部単位分離体が前記第一の端部ピッチで形成される

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 14】

第一の基板と、

前記第一の基板に対向する第二の基板と、

前記第二の基板に対向する第三基板と、を有し、

前記第三の基板上に複数の画素が配置され、

前記第一の基板上には複数の第一の電極が配置され、

前記第二の基板上には複数の第二の電極が配置され、

前記第一の電極は第三のピッチで配列され、

前記第二の電極は第三のピッチとは異なる第四のピッチで配列される

表示装置。

【請求項 15】

第一の基板と、

前記第一の基板に対向する第二の基板と、を有し、

前記第一の基板上には複数の第一の電極が配置され、

前記第二の基板上には複数の第二の電極が配置され、

前記第一の電極は第三のピッチで配列され、

前記第二の電極は第三のピッチとは異なる第四のピッチで配列される

分離部。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置および分離部に関する。

【背景技術】

【0002】

画像分離体を用いて立体画像や多視点画像を表示する表示装置が知られている。画像分

10

20

30

40

50

離体は、一方向に並ぶ複数の単位分離体によって形成される。単位分離体は、例えば、視差パリアの一本のパリアまたはレンチキュラーレンズの一本のレンズに相当する。この種の表示装置では、画像分離体と観察者との相対位置がずれると、立体画像や多視点画像が正しく表示されない。そのため、特許文献 1, 2 では、観察者の位置に基づいて単位分離体の幅やピッチなどを変化させ、立体画像や多視点画像が適切に観察される範囲（視域）を広げることが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 53277 号公報

10

【特許文献 2】特開 2005 - 92103 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

画像分離体は、例えば、液晶パネルによって形成される。液晶パネルは、液晶層を挟む一对の基板を有する。一方の基板には、一方向に並ぶ複数の帯状の個別電極が設けられ、他方の基板には、共通電極が設けられる。隣り合う一本または複数本の個別電極に分離体生成電位が付与されることにより、一つの単位分離体が形成される。観察者の位置がわずかに変化する場合には、単位分離体のピッチもわずかに変化させる必要がある。単位分離体のピッチをわずかに変化させるためには、個々の個別電極の幅を細くしなければならない。例えば、単位分離体のピッチの変化量を p とすると、個別電極の幅は少なくとも p 以下でなければならない。しかし、パターンニング精度の限界により、個別電極の幅を細くすることは容易ではない。

20

【0005】

本発明の目的は、視域が広い表示装置および分離部を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る表示装置は、複数の視点画像を含む画像を表示する表示部と、前記複数の視差画像を分離する複数の単位分離体を第一のピッチで形成する複数の第一の電極と、前記複数の単位分離体を前記第一のピッチとは異なる第二のピッチで形成する複数の第二の電極と、が液晶層を挟んで対向配置された分離部と、を有する。

30

【0007】

本発明の他の一態様に係る表示装置は、第一の基板と、前記第一の基板に対向する第二の基板と、前記第二の基板に対向する第三基板と、を有し、前記第三の基板上に複数の画素が配置され、前記第一の基板上には複数の第一の電極が配置され、前記第二の基板上には複数の第二の電極が配置され、前記第一の電極は第三のピッチで配列され、前記第二の電極は第三のピッチとは異なる第四のピッチで配列される。

【0008】

本発明の一態様に係る分離部は、第一の基板と、前記第一の基板に対向する第二の基板と、を有し、前記第一の基板上には複数の第一の電極が配置され、前記第二の基板上には複数の第二の電極が配置され、前記第一の電極は第三のピッチで配列され、前記第二の電極は第三のピッチとは異なる第四のピッチで配列される。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、第一の実施形態に係る表示装置の概略図である。

【図 2】図 2 は、画像形成部の概略構成を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、分離部の構成を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、分離部の第一の基板の構成を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、分離部の第二の基板の構成を示す平面図である。

【図 6】図 6 は、分離部の電極、配線および端子の配置を示す平面図である。

50

- 【図 7】図 7 は、分離部の端子部の近傍の構成を示す断面図である。
- 【図 8】図 8 は、単位分離体を第一のピッチで形成した場合の動作説明図である。
- 【図 9】図 9 は、単位分離体を第一のピッチで形成した場合の動作説明図である。
- 【図 10】図 10 は、単位分離体を第二のピッチで形成した場合の動作説明図である。
- 【図 11】図 11 は、単位分離体を第二のピッチで形成した場合の動作説明図である。
- 【図 12】図 12 は、第一の視域と第二の視域との関係を示す図である。
- 【図 13】図 13 は、第二の実施形態に係る分離部の構成を示す断面図である。
- 【図 14】図 14 は、分離部の第二の基板の構成を示す平面図である。
- 【図 15 A】図 15 A は、第三の実施形態に係る分離部の第一の基板の構成を示す平面図である。
- 【図 15 B】図 15 B は、第三の実施形態に係る分離部の第一の基板の他の構成を示す平面図である。
- 【図 16】図 16 は、分離部の第二の基板の構成を示す平面図である。
- 【図 17】図 17 は、視距離と観察位置のずれ量との関係を示す図である。
- 【図 18】図 18 は、第四の実施形態に係る分離部の構成を示す断面図である。
- 【図 19】図 19 は、分離部の第一の基板の構成を示す平面図である。
- 【図 20】図 20 は、第五の実施形態に係る第一の基板の構成を示す断面図である。
- 【図 21】図 21 は、第一の基板の構成を示す平面図である。
- 【図 22】図 22 は、第六の実施形態に係る電極の形状を示す平面図である。
- 【図 23】図 23 は、第六の実施形態に係る電極の形状を示す平面図である。
- 【図 24】図 24 は、第七の実施形態に係る分離部の構成を示す断面図である。
- 【図 25】図 25 は、単位分離体の他の構成例を示す平面図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

20

30

【0010】

発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0011】

[第一の実施形態]

図 1 は、第一の実施形態に係る表示装置 1 の概略図である。

【0012】

表示装置 1 は、画像形成部 100 と、制御部 200 と、検出部 300 と、を有する。

【0013】

画像形成部 100 は、例えば、表示部 110 と、分離部 120 と、照明部 130 と、を有する。画像形成部 100 は、照明部 130 から照射された照明光を表示部 110 で変調して画像を形成する。観察者 U は、表示部 110 で表示された画像を分離部 120 を介して観察する。画像形成部 100 は、複数の視点画像を表示する第一のモードと、複数の視点画像を含まない単一の画像を表示する第二のモードと、を有する。第一のモードで表示が行われるときには、分離部 120 に画像分離体 B が形成され、表示部 110 に複数の視点画像（例えば、右眼用視点画像 R と左眼用視点画像 L）を含む画像が表示される。第二のモードで表示が行われるときには、分離部 120 には画像分離体 B が形成されず、表示部 110 には単一の画像が表示される。なお、画像形成部 100 の詳細については、後述する。

40

50

【0014】

制御部200は、表示制御部210と、分離体制御部220と、照明制御部230と、輝度調整部250と、を有する。表示制御部210は、表示部110を制御して、表示部110に第一のモード用の画像または第二のモード用の画像を表示させる。分離体制御部220は、分離部120を制御して、第一のモード時に分離部120に画像分離体Bを形成させる。分離体制御部220は、画像分離体Bが形成される位置および画像分離体Bが形成されるタイミングなどを制御する。照明制御部230は、照明部130を制御して、照明部130から表示部110に向けて照明光を照射させる。照明制御部230は、照明光が照射されるタイミングなどを制御する。

【0015】

検出部300は、観察者Uの位置に関する位置情報を検出し、位置情報を位置情報取得部240に供給する。位置情報取得部240は、例えば、制御部200と電氣的に接続されるコネクタである。検出部300は、観察者Uを撮像する撮像部310と、撮像部310により撮像された観察者Uの画像を解析して位置情報を検出する画像解析部320と、を有する。位置情報取得部240は、画像解析部320から、画像を観察する観察者Uの位置情報を取得する。

【0016】

制御部200は、観察者Uの位置情報に基づいて、表示部110および分離部120を制御する。第一のモードで表示が行われるときには、分離部120は、位置情報に基づいて画像分離体Bの位置を変化させる。表示部110は、複数の視点画像を含む画像を表示する。第二のモードで表示が行われるときには、分離部120は、画像分離体Bを形成せず、表示部110は、複数の視点画像を含まない単一の視点画像を表示する。

【0017】

なお、第二のモードでは画像分離体Bが形成されないため、第一のモードと第二のモードとが切り替えられる際に画像の明るさ（例えば、輝度値）が変化する。そのため、明るさの変化を抑えるために、制御部200は、第一のモードと第二のモードとが切り替えられるタイミングで表示部110または照明部120の少なくともいずれかを制御し、画像の明るさを均一化してもよい。

【0018】

例えば、制御部200は、輝度調整部250を有する。輝度調整部250は、第一のモードと第二のモードとの切り替えを行う切換信号を受領し、照明制御部230に対して、第一のモードで表示が行われるときの輝度を向上させる処理信号、もしくは、第二のモードで表示が行われるときの輝度を低下させる処理信号の少なくとも一方を送信する。これにより、照明部130の輝度値が調整され、第一のモードと第二のモードとが切り替わるときの画像の明るさの変化が抑制される。

【0019】

輝度調整部250は、切換信号を受領し、表示制御部210に対して、第一のモードで表示が行われるときの諧調値を向上させる処理信号、もしくは、第二のモードで表示が行われるときの諧調値を低下させる処理信号の少なくとも一方を送信してもよい。この場合は、表示部110の諧調値が調整され、第一のモードと第二のモードとが切り替わるときの画像の明るさの変化が抑制される。

【0020】

図2は、画像形成部100の概略構成を示す断面図である。

【0021】

画像形成部100は、例えば、表示部110と、分離部120と、照明部130と、を有する。以下の説明では、観察者Uによって画像が観察される側を「前面側」とし、観察者Uによって画像が観察される側とは反対側を「背面側」として、各部材の構成を説明する。また、複数の視点画像が並ぶ第一の方向をY方向とし、表示部110から分離部120に向かう方向（表示面の法線方向）をZ方向とするXYZ直交座標系を用いて各部材の配置を説明する。

10

20

30

40

50

【0022】

表示部110は、第四の基板111と、第四の基板111と対向する第三の基板112と、第四の基板111と第三の基板112の間に配置された液晶層113と、第四の基板111の外面側（液晶層113とは反対側）に配置された第一の偏光板114と、第三の基板112の外面側（液晶層113とは反対側）に配置された第二の偏光板115と、を有する。照明部130から照射された照明光は、第二の偏光板115を透過して液晶層113に入射し、液晶層113で変調される。液晶層113で変調された照明光は、第一の偏光板114を透過して画像として表示される。

【0023】

表示部110の表示モードは特に限定されない。縦電界（液晶層113の層厚方向の電界）を利用した縦電界モードや横電界（液晶層113の層厚方向と直交する方向の電界）を利用した横電界モードが採用可能である。縦電界モードとしては、ECB（Electrically Controlled Birefringence）モード、TN（Twisted Nematic）モード、VA（Vertical Alignment）モードなどが例示される。横電界モードとしては、IPS（In-Plane Switching）モードなどが例示される。

10

【0024】

表示部110には、第三の基板112上に複数の画素がマトリクス状に設けられている。複数の画素によって、第一のモード用および第二のモード用の画像が表示される。1つの画素は、それぞれ異なる色を表示する複数の副画素を有する。複数の副画素で表示される色の組み合わせは任意である。例えば、1つの画素が、赤、緑および青の3つの色をそれぞれ表示する3つの副画素によって構成されてもよい。1つの画素が、シアン、イエローおよびマゼンタの3つの色をそれぞれ表示する3つの副画素によって構成されてもよい。色域を拡げるために、1つの画素が4以上の副画素によって構成されてもよい。明るい画像を得るために、ホワイトを表示する副画素を有してもよい。ホワイトを表示する副画素とは、例えば、無色透明なカラーフィルタが配置された副画素、若しくは、カラーフィルタが配置されていない副画素である。

20

【0025】

第一のモードで表示が行われるときには、表示部110には、複数の視点画像にそれぞれ対応した複数の画像領域116が第一の方向（Y方向）に交互に並んで表示される。複数の画像領域116は、矩形の画素の一辺に沿ってストライプ状に形成されてもよく、矩形の画素の二辺に沿ってステップ状に形成されてもよい。画像領域116がストライプ状に形成される場合には、画像領域116は、画素の一辺と平行な方向に長手方向を有し、画像領域116がステップ状に形成される場合には、画像領域116は、画素の一辺に対して斜めに交差する方向に長手方向を有する。複数の画像領域116は、画像領域116の長手方向と直交する一方向に交互に並ぶ。

30

【0026】

複数の画像領域116の各々は、例えば、ストライプ状またはステップ状の配列で並ぶ複数の画素または複数の副画素によって形成される。例えば、図2では、複数の右眼用画像領域116Rと複数の左眼用画像領域116Lとが第一の方向（Y方向）に交互に並んで表示されている。複数の右眼用画像領域116Rによって右眼用視点画像Rが表示され、複数の左眼用画像領域116Lによって左眼用視点画像Lが表示される。

40

【0027】

表示部110の前面側には、接着層125を介して分離部120が設けられている。分離部120は、第一の基板121と、第一の基板121と対向する第二の基板122と、第一の基板121と第二の基板122との間に配置された液晶層123と、第一の基板121の外面側（液晶層123とは反対側）に配置された第一の偏光板114と、第二の基板122の外面側（液晶層123とは反対側）に配置された第三の偏光板124と、を有する。第一の偏光板114は、表示部110の第一の偏光板114と兼用される。第一の偏光板114を透過した照明光は、液晶層123で変調される。液晶層123で変調され

50

た照明光は、第三の偏光板 1 2 4 を透過して観察者に観察される。

【 0 0 2 8 】

なお、図 2 において、第一の偏光板 1 1 4 は、第四の基板 1 1 1 上に配置され、その上に接着層 1 2 5 を介して第一の基板 1 2 1 が配置されている。しかし、第一の偏光板 1 1 4 が、第一の基板 1 2 1 上に配置され、その下に接着層 1 2 5 を介して第四の基板 1 1 1 が配置されてもよい。

【 0 0 2 9 】

分離部 1 2 0 の表示モードは特に限定されない。縦電界（液晶層 1 2 3 の層厚方向の電界）を利用した縦電界モードや横電界（液晶層 1 2 3 の層厚方向と直交する方向の電界）を利用した横電界モードが採用可能である。縦電界モードとしては、E C B モード、T N モード、V A モードが例示される。横電界モードとしては、I P S モードなどが例示される。

10

【 0 0 3 0 】

分離部 1 2 0 は、例えば、光の透過率を制御可能な複数のシャッター部 1 2 6 を有する。複数のシャッター部 1 2 6 の各々の透過率は、分離部 1 2 0 に入力される分離体制御信号によって制御される。分離体制御信号によって、複数のシャッター部 1 2 6 の各々の液晶層 1 2 3 に印加される電圧が制御され、これにより、複数のシャッター部 1 2 6 の各々の液晶層 1 2 3 の変調量が制御される。

【 0 0 3 1 】

例えば、複数のシャッター部 1 2 6 は、分離体制御信号によってそれぞれ、電圧が液晶層 1 2 3 に印加されるオン状態と、電圧が液晶層 1 2 3 に印加されないオフ状態と、のいずれかの状態に制御される。シャッター部 1 2 6 がオフ状態のときには、シャッター部 1 2 6 に入射した照明光は、第三の偏光板 1 2 4 に吸収される方向に偏光方向が調整される。よって、シャッター部 1 2 6 の透過率は低くなる。シャッター部 1 2 6 がオン状態のときには、シャッター部 1 2 6 に入射した照明光は、第三の偏光板 1 2 4 を透過する方向に偏光方向が調整される。よって、シャッター部 1 2 6 の透過率は高くなる。

20

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、第一のモードで表示が行われるときには、分離部 1 2 0 は、相対的に透過率の低い複数のシャッター部 1 2 6 S と、相対的に透過率の高い複数のシャッター部 1 2 6 P を形成する。シャッター部シャッター部言い換えると、分離部 1 2 0 は、複数のシャッター部 1 2 6 S に透過率を低下させるための電圧を印加する。これにより、視差バリアとしての画像分離体 B が形成される。画像分離体 B は、透過率の低い複数のシャッター部 1 2 6 S と高い透過率を有するシャッター部 1 2 6 P によって形成される。シャッター部第二のモードで表示が行われるときには、全てのシャッター部 1 2 6 の透過率が高い状態に維持される。

30

【 0 0 3 3 】

第一のモードで表示が行われるときには、分離部 1 2 0 には、透過率の低い複数の遮光部 S T（図 9、図 1 1 参照）と透過率の高い複数の透過部 P T（図 9、図 1 1 参照）とが交互に並んで形成される。本実施形態において、遮光部 S T と透過部 P T は帯状である。一つの単位分離体 B U には、1 つの遮光部 S T と 1 つの透過部 P T が含まれる。画像分離体 B は、画像領域 1 1 6 の並び方向（Y 方向）に並ぶ複数の単位分離体 B U によって構成される。図 2 の例では、一つの遮光部 S T と一つの透過部 P T がそれぞれ一つのシャッター領域 1 2 6 によって形成されているが、一つの遮光部 S T と一つの透過部 P T を構成するシャッター領域 1 2 6 の数は一つに限られない。例えば、図 9 および図 1 1 の例では、一つの遮光部 S T は 6 つのシャッター領域 1 2 6 S からなり、一つの透過部は 6 つのシャッター領域 1 2 6 P からなる。

40

【 0 0 3 4 】

適視位置で画像の中心を観察する観察者 U の両目に複数の視点画像を分離して供給するための単位分離体 B U のピッチ P C は、下記式（1）で計算される。

【 0 0 3 5 】

50

$$PC = p \times E / (p / 2 + E) \dots (1)$$

p : 右眼用画像領域 116R または左眼用画像領域 116L のピッチ

E : 観察者 U の右眼と左眼の瞳孔間距離 (例えば、64mm)

【0036】

なお、ピッチとは、同じ形状の構造物が所定の等間隔で並んでいるときに、隣り合う二つの構造物の相対する点または線どうしの並び方向の距離を意味する。例えば、ピッチ PC は、隣り合う二つの単位分離体 BU の中心点どうしまたは縁部どうしの距離を意味する。ピッチ PC は、例えば、一つの遮光部 ST の Y 方向の幅と一つの透過部 PT の Y 方向の幅との合計値として算出される。

【0037】

ピッチ p は、一つの視点画像に対応した画像領域 116 のピッチを意味する。右眼用画像領域 116R または左眼用画像領域 116L は、隣り合って配置されるため、右眼用画像領域 116R のピッチと左眼用画像領域 116L のピッチは等しい。ピッチ p は、例えば、一つの右眼用画像領域 116R の Y 方向の幅と一つの左眼用画像領域 116L の Y 方向の幅の合計値として算出される。

【0038】

なお、画像領域 116 の Y 方向の幅は任意である。画像領域 116 は、ストライプ状またはステップ状に延びる一列の画素または副画素によって構成されてもよいし、ストライプ状またはステップ状に延びる複数列の画素または副画素によって構成されてもよい。

【0039】

複数のシャッター部 126 の形状は任意である。分離部 120 には、画像領域 116 の形状に対応した複数のストライプ状またはステップ状のシャッター部 126 が一方向または二方向に並べて設けられてもよい。例えば、分離部 120 には、画像領域 116 の形状に対応した複数のストライプ状のシャッター部 126 が Y 方向に並べて設けられるが、分離部 120 には、複数の矩形のシャッター部 126 が、X 方向および Y 方向にマトリクス状に設けられてもよい。複数の画像領域 116 の並び方向における複数のシャッター領域 126 のピッチは、複数の画像領域 116 のピッチよりも小さいことが好ましい。これにより、観察者 U の位置に応じて画像分離体 B の位置を微細に調整することができる。

【0040】

シャッター部 126 のピッチは、例えば、画像領域 116 のピッチの 1/2 よりも小さい。画像領域 116 の並び方向の観察者 U の位置を検出し、観察者 U の位置に応じて単位分離体 BU の位置を変更する場合には、シャッター部 126 のピッチは、画像領域 116 のピッチの 1/6 以下であることが好ましい。

【0041】

表示部 110 の背面側には、照明部 130 が設けられている。照明部 130 は、表示部 110 を背面側から照明する。照明部 130 から照射された照明光は、表示部 110 および分離部 120 を透過して観察者 U に観察される。表示部 110 を透過した照明光は画像として表示される。第一のモードで表示が行われるときには、表示部 110 を透過した照明光は、複数の視点画像 (例えば、右眼用視点画像 R、左眼用視点画像 L) を含む画像として表示される。この画像に含まれる複数の視点画像は、分離部 120 に形成された画像分離体 B によって分離され、観察者 U の右眼と左眼にそれぞれ入射する。これにより、観察者 U において立体画像が観察される。

【0042】

図 3 は、分離部 120 の構成を示す断面図である。図 4 は、分離部 120 の第一の基板 121 の構成を示す平面図である。図 5 は、分離部 120 の第二の基板 122 の構成を示す平面図である。図 6 は、分離部 120 の電極、配線および端子の配置を示す平面図である。図 7 は、分離部 120 の端子部 121T の近傍の構成を示す断面図である。

【0043】

図 3 ないし図 5 に示すように、第一の基板 121 には、複数の第一の単位分離体 BU1 を第一のピッチ P1 で形成する複数の第一の電極 127 が設けられている。第二の基板 1

10

20

30

40

50

22には、複数の第二の単位分離体BU2を第一のピッチP1とは異なる第二のピッチP2で形成する複数の第二の電極128が設けられている。複数の第一の電極127と複数の第二の電極128との間に発生する電界によって、複数の第一の単位分離体BU1、又は、複数の第二の単位分離体BU2のそれぞれが形成される(図9, 11参照)。分離部120は、複数の第一の電極127と複数の第二の電極128とが液晶層123を挟んで対向配置された構造を有する。第一のピッチP1と第二のピッチP2のうち、大きいほうのピッチは小さいほうのピッチの非整数倍(例えば2倍未満)である。

【0044】

複数の第一の電極127は、第三のピッチP3でY方向に並べて配置されている。複数の第二の電極128は、第四のピッチP4でY方向に並べて配置されている。第三のピッチP3と第四のピッチP4は、互いに等しくてもよく、互いに異なっていてもよい。本実施形態では、例えば、第三のピッチP3と第四のピッチP4は互いに異なる。第三のピッチP3と第四のピッチP4のうち、大きいほうのピッチは小さいほうのピッチの非整数倍(例えば2倍未満)である。例えば、大きいほうのピッチは小さいほうのピッチの1.0001倍以上2倍未満であり、好ましくは、1.0005倍以上1.1倍以下である。本実施形態では、例えば、第三のピッチP3は第四のピッチP4よりも小さく、第一のピッチP1は第二のピッチP2よりも小さい。第一の電極127のY方向の幅は、第二の電極128のY方向の幅よりも小さい。

10

【0045】

図4に示すように、第一の電極127の端部には、第一の電極127と交差する方向に延びる第一の配線WR1(WR1₁~WR1_k)が電氣的に接続されている。図4の例では、第一の配線WR1の数はk本(kは2以上の整数)である。複数の第一の電極127は、(k-1)本おきと同じ第一の配線WR1と電氣的に接続されている。複数の第一の電極127は、一本おきまたは複数本おきに配置された第一の電極127どうしが短絡されることにより、複数(k個)のグループに分けられる。

20

【0046】

(k-1)本おきに配置された複数の第一の電極127は、同じ第一の配線WR1によって同時に駆動される。互いに隣接するk本の第一の電極127(127₁~127_k)は、互いに異なる第一の配線WR1と電氣的に接続され、それぞれ独立に駆動を制御される。同時に駆動される複数の第一の電極127のピッチが、第一の単位分離体BU1の第一のピッチP1となる。第一のピッチP1は、第三のピッチP3の整数倍(k倍)である。第三のピッチP3は第一のピッチP1よりも小さい。複数の第一の電極127に含まれる、第一のピッチP1で並ぶ2以上の第一の電極127どうしは、同じ第一の配線WR1を介して互いに短絡されている。例えば、第一の電極127の内には、ある1つの電極127_{1a}}と第一のピッチP1で1つの電極127_{1A}}と隣接する隣接電極127_{1B}}を有し、1つの電極127_{1A}}と隣接電極127_{1B}}とが同一の第一の配線(WR1₁)で接続されている。第一の配線WR1の端部には、第一の端子TE1(TE1₁~TE1_k)が設けられている。第一の端子TE1の数は、第一の配線WR1の数と同じk個である。言い換えると、一の単位分離体BU1はk個の第一の電極127から形成されている。

30

【0047】

図5に示すように、第二の電極128の端部には、第二の電極128と交差する方向に延びる第二の配線WR2(WR2₁~WR2_m)が電氣的に接続されている。図5の例では、第二の配線WR2の数はm本(mは2以上の整数)である。複数の第二の電極128は、(m-1)本おきと同じ第二の配線WR2と電氣的に接続されている。複数の第二の電極128は、一本おきまたは複数本おきに配置された第二の電極128どうしが短絡されることにより、複数(m個)のグループに分けられる。

40

【0048】

(m-1)本おきに配置された複数の第二の電極128は、同じ第二の配線WR2によって同時に駆動される。互いに隣接するm本の第二の電極128(128₁~128_m)は、互いに異なる第二の配線WR2と電氣的に接続され、それぞれ独立に駆動を制御され

50

る。同時に駆動される複数の第二の電極 128 のピッチが、第二の単位分離体 BU2 の第二のピッチ P2 となる。第二のピッチ P2 は、第四のピッチ P4 の整数倍 (m 倍) である。第四のピッチ P4 は第二のピッチ P2 よりも小さい。複数の第二の電極 128 に含まれる、第二のピッチ P2 で並ぶ 2 以上の第二の電極 128 どうしは、同じ第二の配線 WR2 を介して互いに短絡されている。例えば、第二の電極 128 の内には、ある一つの電極 128_{1A} と第二のピッチ P2 で一つの電極 128_{1A} と隣接する隣接電極 128_{1B} を有し、一つの電極 128_{1A} と隣接電極 128_{1B} とが同一の第一の配線 (WR2₁) で接続されている。第二の配線 WR2 の端部には、第二の端子 TE2 (TE2₁ ~ TE2_m) が設けられている。第二の端子 TE2 の数は、第二の配線 WR2 の数と同じ m 個である。言い換えると、第二の単位分離体 BU2 は m 本の第二の電極 128 から形成されている。

10

【0049】

図 6 に示すように、第一の基板 121 は、第二の基板 122 の外側に張り出す端子部 121T を有する。例えば、図 6 の例では、第一の基板 121 の一辺に沿って端子部 121T が設けられている。端子部 121T には、複数の第一の端子 TE1 および複数の第二の端子 TE2 が端子部 121T の長手方向 (第一の基板 121 の辺に沿う方向) に並んで配置されている。複数の第一の端子 TE1 および複数の第二の端子 TE2 には、図示略のフレキシブルプリント回路基板 (以下、「FPC」と略記する) を介して、分離体生成電位および共通電位が付与される。

【0050】

第一の基板 121 と第二の基板 122 は、シール材 129 によって接着されている。シール材 129 は、第一の基板 121 と第二の基板 122 とが対向する対向領域の周縁部に沿って枠状に設けられている。第一の基板 121 と第二の基板 122 とシール材 129 とに囲まれた領域には、液晶層 123 (図 3 参照) が形成されている。第一の配線 WR1 および第二の配線 WR2 は、それぞれシール材 129 の内周に沿って端子部 121T まで引き回されている。第一の配線 WR1 および第二の配線 WR2 は、例えば、矩形枠状に形成されたシール材 129 の三辺に沿って U 字状に設けられ、対応する第一の電極 127 または第二の電極 128 の両端部と電氣的に接続されている。なお、シール材 129 と配線との位置関係は図 6 のものに限定されない。

20

【0051】

図 7 に示すように、第二の配線 WR2 は、第二の基板 122 に設けられた第一の配線部 WR2A と、第一の基板 121 に設けられた第二の配線部 WR2B と、を有する。第一の配線部 WR2A と第二の配線部 WR2B は、例えば、シール材 129 に混入された導電粒子 CB によって電氣的に接続されている。シール材 129 を挟んで対向する第一の配線部 WR2A と第二の配線部 WR2B の各々の端部には、拡幅部 WR2W (図 6 参照) が設けられている。拡幅部 WR2W どうしが電氣的に接続されることにより、第一の配線部 WR2A と第二の配線部 WR2B との接続抵抗が低減されている。

30

【0052】

なお、導電粒子 CB が混入される位置は、シール材 129 の一部でもよいし全部でもよい。シール材 129 の全部に導電粒子 CB が混入されていても、導電粒子 CB の密度が小さければ、導電特性に異方性が生じ、隣り合う配線どうしの短絡は生じない。そのため、シール材 129 の一部と、一部の第一の配線 WR1 または第二の配線 WR2 とは、重複していてもよい。また、第一の配線部 WR2A と第二の配線部 WR2B は、シール材 129 の外側に配置された導電粒子 CB によって電氣的に接続されてもよい。例えば、拡幅部 WR2W がシール材 129 の外側に設けられ、導電粒子 CB を含むペーストが、拡幅部 WR2W の配置領域において、第一の基板 121 と第二の基板 122 との間に挟み込まれてもよい。

40

【0053】

第一の配線部 WR2A は、例えば、金属層 WR2M1 と、透明導電層 WR2T1 と、を有する。透明導電層 WR2T1 は、絶縁層 140 を介して金属層 WR2M1 上に積層され、コンタクトホール CH1 を介して金属層 WR2M1 と電氣的に接続されている。透明導

50

電層WR2T1は、例えば、第一の電極127と同じ透明導電材料によって形成されている。第二の配線部WR2Bは、金属層WR2M2と、透明導電層WR2T2と、を有する。透明導電層WR2T2は、絶縁層141を介して金属層WR2M2上に積層され、コンタクトホールCH2を介して金属層WR2M2と電氣的に接続されている。透明導電層WR2T2は、例えば、第二の電極128と同じ透明導電材料によって形成されている。

【0054】

第一の基板121と第二の基板122との間には、スペーサ145が設けられている。導電粒子CBの直径は、例えば、スペーサ145の高さよりも若干大きい。導電粒子CBは、例えば、圧縮変形された状態で、第一の基板121と第二の基板122との間に挟まれている。スペーサ145は、柱状スペーサでもよいし、球状スペーサでもよい。柱状スペーサは、フォトリソグラフィによって第一の基板121上または第二の基板122上に形成される。球状スペーサは、散布によって第一の基板121上または第二の基板122上に配置される。分離部120は、第一の基板121上に配置された第一の配向膜143と、第二の基板122上に配置された第二の配向膜144と、を有する。第一の配向膜、及び、第二の配向膜は、液晶層123の初期配向状態を制御する。

10

【0055】

図8および図9は、第一のピッチP1で第一の単位分離体BU1が形成される場合の分離部120の動作を説明する図である。図10および図11は、第二のピッチP2で第二の単位分離体BU2が形成される場合の分離部120の動作を説明する図である。図12は、第一のピッチP1で第一の単位分離体BU1が形成される場合の第一の視域VA1と、第二のピッチP2で第二の単位分離体BU2が形成される場合の第二の視域VA2と、の関係を示す図である。図9および図11において、ハッチングが施された電極は、分離体生成電位が付与された電極である。ハッチングが施されていない電極は、共通電位が付与された電極である。図9および図11では、図4および図5に示したkおよびmが6である例が示されている。

20

【0056】

クロストークの発生のしやすさは、観察者Uが観察する表示領域上の位置によって異なる。表示領域は、表示部110において、複数の画素が配置された領域である。例えば、観察者Uが表示部110の表示領域の中心と対向する位置から画像を観察すると仮定する。この場合、クロストークは、表示領域の中心を観察する場合よりも表示領域の端部を観察する場合に発生しやすい。クロストークの大きさが特定の大きさ以下となる観察範囲を視域とすると、全体の視域は、表示領域の端部を観察する場合の視域によって決まる。観察者Uと画像形成部100との距離が変わると、画像の端部を適切に観察するための単位分離体BUの位置およびピッチが変化する。そのため、観察者Uと画像との距離に応じて単位分離体BUを形成するための電極を第一の電極127と第二の電極128との間で切り替える。図8に示すように、観察者Uが近い位置で画像を観察する場合には、第一の単位分離体BU1が第一のピッチP1で形成され、図10に示すように、観察者Uが遠い位置で画像を観察する場合には、第二の単位分離体BU2が第一のピッチP1よりも大きい第二のピッチで形成される。

30

【0057】

図9に示すように、第一のピッチP1で第一の単位分離体BU1を形成する場合には、第一のピッチP1で配置された複数の第一の電極127に分離体生成電位が付与され、残りの複数の第一の電極127および全ての第二の電極128に共通電位が付与される。分離体生成電位と共通電位の大きさは任意である。例えば、分離体生成電位は、Hiレベル(例えば6V)の電位であり、共通電位は、Lowレベル(例えば0V)の電位である。

40

【0058】

分離体生成電位が付与された第一の電極127と対向する部分の液晶123Aの配向が変化し、第一の電極127の幅に対応した幅のシャッター部126S₁が形成される。透過率の低下した複数のシャッター部126S₁によって、第一のピッチP1で並ぶ複数の遮光部STが形成される。共通電位が付与された第一の電極127と対向する部分の液晶

50

1 2 3 Aの配向は変化しない。よって、共通電位が付与された第一の電極 1 2 7と対向する領域は、透過率が高いシャッター部 1 2 6 P₁となる。透過率の高い複数のシャッター部 1 2 6 P₁によって、第一のピッチ P 1で並ぶ複数の透過部 P Tが形成される。言い換えると、ある1つの第一の単位分離体 B U 1 aと、それに隣接する第一の単位分離体 B U 1 bとの間の距離が、第一のピッチ P 1である。

【0059】

図8に示すように、第一のピッチ P 1で形成された複数の第一の単位分離体 B U 1は、画像形成部 1 0 0からZ方向に特定の距離だけ離れた位置に第一の視域 V A 1を形成する。第一の視域 V A 1の中心は、予め設定された第一の基準位置 V P 0よりも画像形成部 1 0 0に近い位置に配置されている。第一の基準位置 V P 0は、例えば、画像形成部 1 0 0からZ方向に適視距離 D 0だけ離れた位置（適視位置）である。下記式（2）および（3）を用いて計算されるピッチ P 0を基準ピッチとすると、第一のピッチ P 1は、例えば、基準ピッチ P 0よりも小さい。基準ピッチ P 0は、適視位置で観察する観察者 Uの両目に複数の視点画像を分離して供給するための最適なピッチである。

10

【0060】

$$\tan(\arcsin(\sin(\arctan((E/2 + K_0)/D_0)))/r) = (h - K_0)/F \dots (2)$$

$$P_0 = K_0 / N \dots (3)$$

K₀：分離部 1 2 0の中心から分離部 1 2 0の端部までの距離

h：表示部 1 1 0の中心から表示部 1 1 0の端部までの距離

20

F：分離部 1 2 0から表示部 1 1 0までの距離

r：分離部 1 2 0の液晶層と表示部 1 1 0の液晶層との間の部材の屈折率

E：観察者 Uの右眼と左眼の瞳孔間距離（例えば、64 mm）

N：画像分離体 Bによって制御される視点画像の数

【0061】

分離部 1 2 0の中心とは、例えば、Y方向における分離部 1 2 0の中心位置、または、Y方向における画像分離体 Bが形成される領域の中心位置をいう。分離部 1 2 0の端部とは、例えば、Y方向における最外端にある透過部 P Tの中心位置をいう。

【0062】

表示部 1 1 0の中心とは、例えば、Y方向における表示部 1 2 0の中心位置、または、Y方向における画素が形成される領域の中心位置をいう。表示部 1 1 0の端部とは、例えば、Y方向において、分離部 1 2 0を介して視認される最外端の画像領域の中央位置をいう。なお、分離部 1 2 0の中心と表示部 1 1 0の中心は互いに等しくてもよい。

30

【0063】

分離部 1 2 0から表示部 1 1 0までの距離とは、例えば、表示部 1 1 0の液晶層 1 1 3から分離部 1 2 0の液晶層 1 2 3までの距離をいう。

【0064】

分離部 1 2 0の液晶層 1 2 3と表示部 1 1 0の液晶層 1 1 3との間の部材の屈折率は、分離部 1 2 0の液晶層と表示部 1 1 0の液晶層との間の部材が複数ある場合、それらの複数の部材の平均屈折率としてもよいし、屈折率が最も大きな部材の屈折率としてもよい。

40

【0065】

画像分離体 Bによって制御される視点画像の数とは、一つの透過部 P Tを透過して視認される画像領域 1 1 6を1ユニットとした場合の表示部全体のユニット数をいう。具体的には、一つの視点画像（右眼用視点画像 Rまたは左眼用視点画像 L）を構成する画像領域の数が視点画像の数 Nである。

【0066】

図11に示すように、第二のピッチ P 2で第二の単位分離体 B U 2を形成する場合には、第二のピッチ P 2で配置された複数の第二の電極 1 2 8に分離体生成電位が付与され、残りの複数の第二の電極 1 2 8および全ての第一の電極 1 2 7に共通電位が付与される。分離体生成電位と共通電位との切り替えは、分離体制御信号によって制御される。

50

【 0 0 6 7 】

分離体生成電位が付与された第二の電極 1 2 8 と対向する部分の液晶 1 2 3 A の配向が変化し、第二の電極 1 2 8 の幅に対応した幅のシャッター部 1 2 6 S が形成される。透過率の低下した複数のシャッター部 1 2 6 S によって、第二のピッチ P 2 で並ぶ複数の遮光部 S T が形成される。共通電位が付与された第二の電極 1 2 8 と対向する部分の液晶 1 2 3 A の配向は変化しない。よって、共通電位が付与された第二の電極 1 2 8 と対向する領域は、透過率が高いシャッター部 1 2 6 P となる。透過率の高い複数のシャッター部 1 2 6 P によって、第二のピッチ P 2 で並ぶ複数の透過部 P T が形成される。言い換えると、ある 1 つの第二の単位分離体 B U 2 a と、それに隣接する第二の単位分離体 B U 2 b との間の距離が、第二のピッチ P 2 である。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 0 に示すように、第二のピッチ P 2 で形成された複数の第二の単位分離体 B U 2 は、画像形成部 1 0 0 から Z 方向に特定の距離だけ離れた位置に第二の視域 V A 2 を形成する。第二の視域 V A 2 の中心は、第一の基準位置 V P 0 よりも画像形成部 1 0 0 から遠い位置に配置されている。第二のピッチ P 2 は、例えば、基準ピッチ P 0 よりも大きい。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、例えば、第一のピッチ P 1 および第二のピッチ P 2 は、それぞれ下記式 (4) ないし (7) を用いて計算されるピッチである。第一のピッチ P 1 は、観察者 U が第一の基準位置 V P 0 よりも距離 d 1 だけ画像形成部 1 0 0 に近い位置 (画像形成部 1 0 0 から距離 D 1 だけ Z 方向に離れた位置) で画像を観察するとき最適なピッチである。第二のピッチ P 2 は、観察者 U が第一の基準位置 V P 0 よりも距離 d 2 だけ画像形成部 1 0 0 から遠い位置 (画像形成部 1 0 0 から距離 D 2 だけ Z 方向に離れた位置) で画像を観察するとき最適なピッチである。

20

【 0 0 7 0 】

$$P 1 = K 1 / N \dots (4)$$

$$\tan (a \sin (\sin (a \tan ((K 1 + E / 2) / (D 0 - d 1))) / r)) = (h - K 1) / F \dots (5)$$

$$P 2 = K 2 / N \dots (6)$$

$$\tan (a \sin (\sin (a \tan ((K 2 + E / 2) / (D 0 + d 2))) / r)) = (h - K 2) / F \dots (7)$$

30

K 1 : 視点距離を (D 0 - d 1) としたときの分離部 1 2 0 の中心から分離部 1 2 0 の端部までの距離

K 2 : 視点距離を (D 0 + d 2) としたときの分離部 1 2 0 の中心から分離部 1 2 0 の端部までの距離

【 0 0 7 1 】

図 1 2 に示すように、第一の視域 V A 1 と第二の視域 V A 2 は、例えば、部分的に重畳する。第一の視域 V A 1 の一部と第二の視域 V A 2 は、重畳部分 O L A を介して結合され、連続した大きな視域を形成する。第一のピッチ P 1 と第二のピッチ P 2 は、第一の視域 V A 1 と第二の視域 V A 2 が重畳部分 O L A を有するように、それぞれのピッチの大きさが設定されている。第一の基準位置 V P 0 は、重畳部分 O L A に含まれる。

40

【 0 0 7 2 】

例えば、観察者 U が第一の基準位置 V P 0 よりも画像に近い位置で画像を観察する場合には、第一のピッチ P 1 と第二のピッチ P 2 のうち、小さいほうのピッチ (本実施形態では、第一のピッチ P 1) で単位分離体 B U (本実施形態では、第一の単位分離体 B U 1) が形成される。これにより、第一の基準位置 V P 0 よりも画像形成部 1 0 0 に近い位置に第一の視域 V A 1 が形成される。観察者 U が第一の基準位置 V P 0 よりも画像から遠い位置で画像を観察する場合には、第一のピッチ P 1 と第二のピッチ P 2 のうち、大きいほうのピッチ (本実施形態では、第二のピッチ P 2) で単位分離体 B U (本実施形態では、第二の単位分離体 B U 2) が形成される。これにより、第一の基準位置 V P 0 よりも画像形成部 1 0 0 から遠い位置に第二の視域 V A 2 が形成される。第一の視域 V A 1 と第二の視

50

域 V A 2 は部分的に重畳しているため、第一の視域 V A 1 と第二の視域 V A 2 とが切り替わったときに、観察者 U に違和感が生じにくい。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、第一の基準位置 V P 0 の前後に跨る大きな視域を形成するために、第一のピッチ P 1 を基準ピッチ P 0 よりも小さくし、第二のピッチ P 2 を基準ピッチ P 0 よりも大きくしている。しかし、第一のピッチ P 1 と第二のピッチ P 2 は、必ずしも基準ピッチ P 0 と異なる必要はない。例えば、第一のピッチ P 1 と第二のピッチ P 2 のうちのいずれか一方を基準ピッチ P 0 と一致させてもよい。このような構成であっても、少なくとも第一の基準位置 V P 0 の前方または後方の少なくとも一方に広い視域が形成される。

【 0 0 7 4 】

以下、図 1、図 4、図 5、図 8 および図 10 を参照しながら、第一のモードで表示が行われるときの制御部 2 0 0 および検出部 3 0 0 の動作を説明する。

【 0 0 7 5 】

画像解析部 3 2 0 は、観察者 U の位置情報に関する信号を一定時間ごとに制御部 2 0 0 に供給する。位置情報取得部 2 4 0 は一定時間ごとに観察者 U の位置に関する位置情報を取得する（位置情報取得ステップ）。位置情報取得部 2 4 0 が取得した位置情報は制御部 2 0 0 に供給される。

【 0 0 7 6 】

分離体制御部 2 2 0 は、位置情報に関する信号が供給されたタイミングに合わせて分離部 1 2 0 に分離体制御信号を供給する。分離部 1 2 0 に設けられた複数のシャッター部 1 2 6 の透過率は、分離体制御信号によって観察者 U の位置情報に基づいてそれぞれ制御される。これにより、分離部 1 2 0 は、観察者 U の位置情報に基づいて画像分離体 B の位置を変化させる（分離体制御ステップ）。

【 0 0 7 7 】

表示部 1 1 0 は、照明部 1 3 0 から放射された照明光を変調して複数の視点画像を含む画像を表示する（表示ステップ）。

【 0 0 7 8 】

分離体制御ステップでは、分離体制御部 2 2 0 は、観察者 U の位置情報に基づいて、複数の単位分離体 B U を生成する分離体生成電位を複数の第一の電極 1 2 7 と複数の第二の電極 1 2 8 とのいずれかに切り替えて付与する。

【 0 0 7 9 】

例えば、観察者 U が第一の基準位置 V P 0 よりも画像に近い第一の位置 V P 1 から画像を観察する場合には、分離体制御部 2 2 0 は、第一のピッチ P 1 で第一の単位分離体 B U 1 を形成可能な第一の電極 1 2 7 に分離体生成電位を付与する。分離体制御部 2 2 0 は、図 4 に示した k 個の第一の端子 T E 1 の中から一つまたは複数の第一の端子 T E 1 を選択し、選択された一つまたは複数の第一の端子 T E 1 に分離体生成電位を付与する。分離体制御部 2 2 0 は、選択されなかった一つまたは複数の第一の端子 T E 1 および図 5 に示した m 個の第二の端子 T E 2 に共通電位を付与する。これにより、k 本おきに g 本（g は 1 以上の整数）ずつ並んで配置された複数の第一の電極 1 2 7 に分離体生成電位が付与され、残りの複数の第一の電極 1 2 7 および全ての第二の電極 1 2 8 に共通電位が付与される。

【 0 0 8 0 】

第一の単位分離体 B U 1 の遮光部 S T ₁ の幅は、第一の端子 T E 1 の数によって変化する。本実施形態では、第一の単位分離体 B U 1 は遮光部 S T ₁ と透過部 P T ₁ で構成される。同時に選択される第一の端子 T E 1 の数によって、遮光部 S T ₁ と透過部 P T ₁ との割合が制御される。遮光部 S T ₁ と透過部 P T ₁ との割合は、等しくてもよいし異なってもよい。遮光部 S T ₁ の割合が透過部 P T ₁ の割合よりも大きいと、クロストークは抑制されやすい。例えば、遮光部 S T ₁ の割合が 70% 以上であると、クロストークは殆ど生じない。

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

観察者UのY方向の移動に伴って、分離体生成電位が付与される第一の端子TE1の位置を変化させてもよい。分離体生成電位が付与される第一の端子TE1の位置が変化すると、分離部120の液晶層123の立ち上がり時間と立下り時間の違いによって、遮光部STおよび透光部PTの輝度が変化する。一つの遮光部ST₁または一つの透光部PT₁に含まれる電極の数が少ないと、分離体生成電位が付与される第一の端子TE1の位置が変化したときに電位変動が生じる第一の電極127の割合が大きくなるため、輝度変化は大きくなる。そのため、同時に分離体生成電位が付与される第一の端子TE1の数および分離体生成電位が付与されない第一の端子TE1の数は、いずれも三本以上であることが好ましい。すなわち、一つの遮光部ST₁または一つの透過部PT₁に含まれる第一の電極127の数は三つ以上であることが好ましい。これにより、分離体生成電位が付与される第一の端子TE1の位置が変化したときの遮光部ST₁および透光部PT₁の輝度変化が抑制される。

10

20

30

40

50

【0082】

観察者Uが第一の基準位置VP0よりも画像から遠い第二の位置VP2から画像を観察する場合には、分離体制御部220は、第二のピッチP2で第二の単位分離体BU2を形成可能な第二の電極128に分離体生成電位を付与する。分離体制御部220は、図5に示したm個の第二の端子TE2の中から一つまたは複数の第二の端子TE2を選択し、選択された一つまたは複数の第二の端子TE2に分離体生成電位を付与する。分離体制御部220は、選択されなかった一つまたは複数の第二の端子TE2および図4に示したk個の第一の端子TE1に共通電位を付与する。これにより、m本おきにh本(hは1以上の整数)ずつ並んで配置された複数の第二の電極128に分離体生成電位が付与され、残りの複数の第二の電極128および全ての第一の電極127に共通電位が付与される。

【0083】

第二の単位分離体BU2の遮光部ST₂の幅は、同時に選択される第二の端子TE2の数によって変化する。同時に選択される第二の端子TE2の数によって、遮光部ST₂と透過部PT₂との割合が制御される。遮光部ST₂と透過部PT₂との割合は、等しくてもよいし異なってもよい。遮光部ST₂の割合が透過部PT₂の割合よりも大きいと、クロストークは抑制されやすい。例えば、遮光部ST₂の割合が70%以上であると、クロストークは殆ど生じない。

【0084】

観察者UのY方向の移動に伴って、分離体生成電位が付与される第二の端子TE2の位置を変化させてもよい。同時に分離体生成電位が付与される第二の端子TE2の数および分離体生成電位が付与されない第二の端子TE2の数は、いずれも三本以上であることが好ましい。すなわち、一つの遮光部ST₂または一つの透過部PT₂に含まれる第二の電極128の数は三つ以上であることが好ましい。これにより、分離体生成電位が付与される第二の端子TE2の位置が変化したときの遮光部ST₂および透光部PT₂の輝度変化が抑制される。

【0085】

分離体制御部220は、分離体制御信号によって分離体生成電位と共通電位との切り替えを制御する。分離体制御部220は、分離体生成電位が付与される第一の端子TE1または第二の端子TE2の数によって、それぞれの単位分離体BUのY方向の遮光部STの幅を制御する。例えば、観察者Uが第一の位置VP1から画像を観察する場合の第一の単位分離体BU1の遮光部ST₁のY方向の幅は、観察者Uが第一の位置VP1よりも画像から遠い第二の位置VP2から画像を観察する場合の第二の単位分離体BU2の遮光部のST₂のY方向の幅よりも小さい。

【0086】

分離体制御部220は、例えば、観察者UがY方向と平行な方向に移動したときに、分離体生成電位が付与される複数の第一の電極127または複数の第二の電極128の位置をY方向と平行な方向に移動させてもよい。分離体生成電位が付与される電極の位置は、分離体生成電位が付与される端子を変更することにより変更される。これにより、観察者

UがY方向と平行な方向に移動したときには、複数の単位分離体BUの形成される位置がY方向と平行な方向に移動する。

【0087】

例えば、複数の第一の電極127に分離体生成電位を付与して複数の第一の単位分離体BU1の遮光部ST₁を形成する場合には、分離体生成電位が付与される第一の端子TE1の位置を一つずつずらすことにより、複数の第一の単位分離体BU1の遮光部ST₁のY方向の位置が複数段階(k段階)で変更される。複数の第二の電極128に分離体生成電位を付与して複数の第二単位分離体BU2の遮光部ST₂を形成する場合には、分離体生成電位が付与される第二の端子TE2の位置を一つずつずらすことにより、複数の第二の単位分離体BU2の遮光部ST₂のY方向の位置が複数段階(m段階)で変更される。

10

【0088】

以上説明したように、本実施形態の表示装置1では、分離部120の第一の基板121と第二の基板122の双方に、パターンニングされた複数の電極(第一の電極127、第二の電極128)が形成されている。そのため、同時に駆動される電極どうしのピッチを第一の電極127と第二の電極128とで異ならせることで、互いにピッチが異なる二種類の単位分離体BUを形成することができる。それぞれのピッチは自由に設計できるため、二つのピッチをわずかに異ならせて、それぞれのピッチに対応する二つの視域(第一の視域VA1、第二の視域VA2)を部分的に重畳させることが可能である。そのため、視域の広い表示装置1が提供できる。

【0089】

20

[第二の実施形態]

図13は、第二の実施形態に係る分離部150の構成を示す断面図である。図14は、分離部150の第二の基板122の構成を示す平面図である。本実施形態において、第一の実施形態と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0090】

図13に示すように、本実施形態において第一の実施形態と異なる点は、第二の電極151が第三のピッチP3で配列されており、第二の電極151の幅が第一の電極127の幅と等しくなっている点である。

【0091】

図14に示すように、本実施形態では、互いに短絡される第二の電極151の組み合わせを第一の電極127と異ならせることで、第一のピッチP1と異なる第二のピッチP2を実現している。図14の例では、第二の配線WR2の数はi本(iはkとは異なる2以上の整数)である。複数の第二の電極151は、(i-1)本おきに同じ第二の配線WR2と電氣的に接続されている。複数の第二の電極151は、一本おきまたは複数本おきに配置された第二の電極151どうしが短絡されることにより、複数(i個)のグループに分けられる。

30

【0092】

(i-1)本おきに配置された複数の第二の電極151は、同じ第二の配線WR2によって同時に駆動される。互いに隣接するi本の第二の電極151(151₁~151_i)は、互いに異なる第二の配線WR2と電氣的に接続され、それぞれ独立に駆動を制御される。同時に駆動される複数の第二の電極151のピッチが、第二の単位分離体BU2の第二のピッチP2となる。第二のピッチP2は、第三のピッチP3の整数倍(i倍)である。複数の第二の電極151に含まれる、第二のピッチP2で並ぶ2以上の第二の電極151どうしは、同じ第二の配線WR2を介して互いに短絡されている。例えば、第二の電極151の内には、ある1つの電極151_{1a}}と第二のピッチP2で1つの電極151_{1A}}と隣接する隣接電極151_{1B}}を有し、1つの電極151_{1A}}と隣接電極151_{1B}}とが同一の第二の配線(WR2₁)で接続されている。第二の配線WR2の端部には、第二の端子TE2(TE2₁~TE2_i)が設けられている。第二の端子TE2の数は、第二の配線WR2の数と同じi個である。言い換えると、第二の単位分離体BU2はi本の第二の電極128から形成されている。

40

50

【 0 0 9 3 】

本実施形態においても、同時に駆動される電極どうしのピッチを第一の電極 1 2 7 と第二の電極 1 5 1 とで異ならせることで、互いにピッチが異なる二種類の単位分離体 B U を形成することができる。二つのピッチをわずかに異ならせて、それぞれのピッチに対応する二つの視域（第一の視域 V A 1、第二の視域 V A 2）を部分的に重畳させることで、視域の広い表示装置が提供できる。

【 0 0 9 4 】

[第三の実施形態]

図 1 5 A は、第三の実施形態に係る第一の基板 1 2 1 の構成を示す平面図である。図 1 5 B は、第三の実施形態に係る第一の基板 1 2 1 の構成の別例を示す平面図である。図 1 6 は、第三の実施形態に係る第二の基板 1 2 2 の構成の別例を示す平面図である。図 1 7 は、観察者 U と画像形成部 1 0 0 との Z 方向の距離（視距離）D が変化したときに、画像分離体 B を介して観察者 U が画像を観察する位置がどれだけずれるのかを示す図である。図 1 7 において、横軸は、視距離 D を示しており、縦軸は、観察する位置のずれ量 P S R を示している。凡例 C P は、画像の中央部を観察するときのずれ量 P S R を示しており、凡例 E P は、画像の端部を観察するときのずれ量 P S R を示している。本実施形態において、第一の実施形態と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 9 5 】

本実施形態において第一の実施形態と異なる点は、分離体生成電位が付与される電極が、分離部 1 2 0 の中央部と端部とで独立に制御される点である。本実施形態では、複数の第一の単位分離体 B U 1 が、複数の第一の中央単位分離体 B U 1 c と複数の第一の端部単位分離体 B U 1 e とを含む。分離部 1 2 0 の中央部では、第一の中央ピッチ P 1 c で複数の第一の中央単位分離体 B U 1 c が形成され、分離部 1 2 0 の端部では、第一の端部ピッチ P 1 e で複数の第一の端部単位分離体 B U 1 e が形成される。第一の中央ピッチ P 1 c と第一の端部ピッチ P 1 e は異なる。本実施形態において、第一の中央ピッチ P 1 c は第一の端部ピッチ P 1 e より小さい。

【 0 0 9 6 】

図 1 5 A に示すように、第一の基板 1 2 1 には、第一の配線 W R 1 が 2 k 本設けられている。1 本目から k 本目までの k 本の第一の配線 W R 1 (W R 1 ₁ ~ W R 1 _k) は、分離部 1 2 0 の中央部に第三の中央ピッチ P 3 c で配置された複数の第一の中央電極 1 2 7 c と電気的に接続されている。(k + 1) 本目から 2 k 本目までの k 本の第一の配線 W R 1 (W R 1 _{k+1} ~ W R 1 _{2k}) は、分離部 1 2 0 の端部に第三の端部ピッチ P 1 c で配置された複数の第一の端部電極 1 2 7 e と電気的に接続されている。第三の中央ピッチ P 3 c と第三の端部ピッチ P 1 c は異なる。本実施形態において、第三の中央ピッチ P 3 c は第三の端部ピッチ P 3 e より小さい。

【 0 0 9 7 】

分離部 1 2 0 の中央部に配置された複数の第一の中央電極 1 2 7 c は、一本おきまたは複数本おきに配置された第一の電極 1 2 7 c どうしが 1 本目から k 本目までのいずれか一本の第一の配線 W R 1 (W R 1 ₁ ~ W R 1 _k) によって短絡されることにより、複数 (k 個) のグループに分けられる。例えば、複数の第一の中央電極 1 2 7 c は、第一の第一の中央電極 1 2 7 c _{1A} と、第一の第一の中央電極 1 2 7 c _{1A} と第一の中央ピッチ P 1 c で隣接する第二の第一の中央電極 1 2 7 c _{1B} を含み、第一の第一の中央電極 1 2 7 c _{1A} と第二の第一の中央電極 1 2 7 c _{1B} は同一の配線 (W R 1 ₁) で接続されている。分離部 1 2 0 の端部に配置された複数の第一の端部電極 1 2 7 e は、一本おきまたは複数本おきに配置された第一の端部電極 1 2 7 e どうしが (k + 1) 本目から 2 k 本目までのいずれか一本の第一の配線 W R 1 (W R 1 _{k+1} ~ W R 1 _{2k}) によって短絡されることにより、複数 (k 個) のグループに分けられる。例えば、複数の第一の端部電極 1 2 7 e は、第一の第一の端部電極 1 2 7 e _{K+1A} と、第一の第一の端部電極 1 2 7 e _{K+1A} と第一の端部ピッチ P 1 e で隣接する第二の第一の端部電極 1 2 7 e _{K+1B} を含み、第一の第一の端

10

20

30

40

50

部電極 $127e_{k+1A}$ と第二の第一の端部電極 $127e_{k+1B}$ は同一の配線 ($WR1_{k+1}$) で接続されている。第一の配線 $WR1$ の端部には、第一の端子 $TE1$ ($TE1_1 \sim TE1_{2k}$) が設けられている。第一の端子 $TE1$ の数は、第一の配線 $WR1$ の数と同じ $2k$ 個である。言い換えると、第一の中央単位分離体 $BU1c$ と第一の端部単位分離体 $BU1e$ はいずれも k 個の第一の電極 127 で構成されている。

【0098】

また、第三の中央ピッチ $P3c$ は、第一の第一の中央電極 $127c_{1A}$ の第一の中央電極幅 $Wc1$ と、第一の第一の中央電極 $127c_{1A}$ と第二の第一の中央電極 $127c_{1B}$ の間の第一の中央電極間距離 $Wc2$ からなり、第三の端部ピッチ $P3e$ は、第一の第一の端部電極 $127e_{1A}$ の第一の端部電極幅 $We1$ と、第一の第一の端部電極 $127e_{1A}$ と第二の第一の端部電極 $127e_{1B}$ の間の第一の端部電極間距離 $We2$ からなる。そのため、第三の中央ピッチ $P3c$ と第三の端部ピッチ $P3e$ とが異なるとは、少なくとも、第一の中央電極幅 $Wc1$ と第一の端部電極幅 $We1$ が異なるか、第一の中央電極間距離 $Wc2$ と第一の端部電極間距離 $We2$ のいずれかが異なる。

10

【0099】

第二の基板 122 については、第一の実施形態と同様に、第二の電極 128 が第四のピッチで配列され、第二の単位分離体 $BU2$ が第二のピッチで配列される。本実施例において、第二のピッチは第一の中央ピッチ $P1c$ より大きく、第一の端部ピッチ $P1e$ より大きい。

20

【0100】

図17に示すように、視距離 D が変化したときの観察位置のずれ量 PSR は、画像の中央部と端部とで異なる。そのため、視距離 D が変化したときに必要となる単位分離体 BU のピッチの変化量は、分離部 120 の中央部と端部とで異なる。

【0101】

例えば、図17に示すように、視距離 D が変化したときの観察位置のずれ量 PSR は、画像の端部のほうが画像の中央部よりも大きい。そのため、視距離 D が変化したときに必要となる単位分離体 BU のピッチの変化量は、分離部 120 の端部のほうが分離部 120 の中央部よりも大きい。よって、分離部 120 の中央部では、中央ピッチ Pc で中央単位分離体 BUc を形成した場合でも、分離部 120 の端部では、中央ピッチ Pc より大きなピッチである端部ピッチ Pe で端部単位分離体 BUe を形成することが好ましい場合がある。特に、視距離 D が小さくなったときには、画像の中央部と端部とで、観察位置のずれ量 PSR に大きな差が生じるため、分離部 120 の中央部の中央単位分離体 BUc のピッチを分離部 120 の端部の端部単位分離体 BUe のピッチと異ならせる必要性が高くなる。

30

【0102】

そこで、本実施形態では、観察者 U が第二の基準位置と同じ位置かまたは第二の基準位置よりも画像から遠い位置で画像を観察する場合には、分離部 120 の中央部と端部の双方の第二単位分離体 $BU2$ が、第二の電極 128 によって、第二のピッチ $P2$ で形成される。分離体制御部 220 は、図5に示した1個目から k 個目までの k 個の第二の端子 $TE2$ ($TE2_1 \sim TE2_k$) の中からそれぞれ一つまたは複数の第二の端子 $TE2$ を選択し、選択された複数の第二の端子 $TE2$ に分離体生成電位を付与する。分離体制御部 220 は、選択されなかった複数の第二の端子 $TE2$ および図15Aに示した $2k$ 個の第一の端子 $TE1$ に共通電位を付与する。

40

【0103】

観察者 U が第二の基準位置よりも画像に近い位置で画像を観察する場合には、分離部 120 の中央部の第一の中央単位分離体 $BU1c$ が第一の中央ピッチ $P1c$ で形成され、分離部 120 の端部の第一の端部単位分離体 $BU1e$ が第一の中央ピッチ $P1c$ よりも大きい第一の端部ピッチ $P1e$ で形成される。分離体制御部 220 は、図15Aに示した1個目から k 個目までの k 個の第一の端子 $TE1$ ($TE1_1 \sim TE1_k$) ならびに $(k+1)$ 個目から $2k$ 個目までの k 個の第一の端子 $TE1$ ($TE1_{k+1} \sim TE1_{2k}$) の中から

50

それぞれ一つまたは複数の第一の端子TE1を選択し、選択された複数の第一の端子TE1に分離体生成電位を付与する。分離体制御部220は、選択されなかった複数の第一の端子TE1および図5に示したk個の第二の端子TE2に共通電位を付与する。

【0104】

分離体制御部220は、分離体制御信号によって分離体生成電位と共通電位との切り替えを制御する。分離体制御部220は、分離体生成電位が付与される第一の端子TE1または第二の電極TE2の数によって、それぞれの単位分離体BUの遮光部STのY方向の幅を制御する。例えば、観察者Uが、第二の基準位置よりも画像に近い位置から画像を観察する場合の単位分離体BUのY方向の幅は、観察者Uが第二の基準位置よりも画像から遠い位置から画像を観察する場合の単位分離体BUの遮光部STのY方向の幅よりも小さい。

10

【0105】

図15Bは、図15Aに示される第3実施形態の変形例を示す。図15Bにおいては、第一の中央電極127cと第一の端部電極127eは同一の電極ピッチP3で配列されている。また、図15Bに示すように、第一の基板121には、第一の配線WR1がk+1本設けられている。1本目からk本目までのk本の第一の配線WR1(WR1₁~WR1_k)は、分離部120の中央部に配置された複数の第一の中央電極127cと電氣的に接続されている。(k+1)本目から(k+1)本目までの1本の第二の配線WR2(WR1_{k+1}~WR2_{k+1})は、分離部120の端部に配置された複数の第一の端部電極127eと電氣的に接続されている。分離部120の中央部に配置された複数の第一の中央電極127cは、一本おきまたは複数本おきに配置された第二の中央電極127cどうしが1本目からk本目までのいずれか一本の第一の配線WR1(WR1₁~WR1_k)によって短絡されることにより、複数(k個)のグループに分けられる。分離部120の端部に配置された複数の第一の端部電極127eは、一本おきまたは複数本おきに配置された第一の端部電極127eどうしが(k+1)本目からk+1本目までのいずれか一本の第一の配線WR1(WR1_{k+1}~WR1_{k+1})によって短絡されることにより、複数(1個)のグループに分けられる。第一の配線WR1の端部には、第一の端子TE1(TE1₁~TE1_{k+1})が設けられている。第一の端子TE1の数は、第一の配線WR1の数と同じk+1個である。言い換えると、第一の中央単位分離体BU1cはk本の第一の電極127で構成され、第一の端部単位分離体BU1eは1本の第一の電極127で構成されており、kは1は異なる整数であって、本実施形態において、1はkより大きい。

20

30

【0106】

本実施例において、分離部120の中央部および端部の双方において第二の単位分離体BU2は、第二の電極128によって第二のピッチで形成されているが、これに限られない。第二の電極128を図15Aおよび図15Bのように配置してもよい。言い換えれば、分離部120の中央部にある第二の中央単位分離体BU2cのピッチと、分離部120の端部にある第二の端部単位分離体BU2eのピッチを異ならせてもよい。

【0107】

例えば、図16に示すように、複数の第二の中央電極128cは、第四の中央ピッチP4cで配列され、複数の第二の端部電極127eは、第四の端部ピッチP4eで配列されている。第四の中央ピッチP4cは第四の端部ピッチP4eとは異なり、本実施例において、第四の中央ピッチP4cは第四の端部ピッチP4eより小さい。

40

【0108】

また、図16に示す通り、m+n個の第二の配線WR2が第二基板上に配置される。最初のm個の第二の配線WR2(WR2₁からWR2_m)によって、分離部120の中央部に配置される第二の中央電極128cが電氣的に接続される。次のn個の第二の配線WR2(WR_(m+1)からWR_(m+n))が分離部120の端部に配置される第二の端部電極128eと電氣的に接続される。

【0109】

第二の配線WR2の端部には、第二の端子TE2(TE2₁~TE2_{m+n})が設けら

50

れている。分離体制御部 220 は、1 個目から m 個目までの m 個の第二の端子 TE 2 (TE 2₁ ~ TE 2_m) ならびに (m + 1) 個目から (m + n) 個目までの n 個の第二の端子 TE 2 (TE 2_{m+1} ~ TE 2_{m+n}) の中からそれぞれ一つまたは複数の第二の端子 TE 2 を選択し、選択された複数の第二の端子 TE 2 に分離体生成電位を付与する。分離体制御部 220 は、選択されなかった複数の第二の端子 TE 2 および図 15 A に示した 2k 個の第一の端子 TE 1 に共通電位を付与する。言い換えると、1 つの第二の中央分離部 BU 2c は m 個の第二の電極からなり、1 つの第二の中央分離部 BU 2e は n 個の第二の電極からなる。m は n とは異なり、本実施形態において、n は m より大きい。

【0110】

以上のように、本実施形態では、観察者 U の視距離 D に基づいて分離部 120 の中央部と端部の単位分離体 BU のピッチを独立に制御するため、画像の中央部と端部の双方でクロストークの発生が抑制される。

10

【0111】

[第四の実施形態]

図 18 は、第四の実施形態に係る分離部 160 の構成を示す断面図である。図 19 は、分離部 160 の第一の基板 121 の構成を示す平面図である。本実施形態において、第一の実施形態と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0112】

本実施形態において第一の実施形態と異なる点は、隣り合う第一の電極 127 どうしが互いに異なる層に配置されている点、および、隣り合う第二の電極 128 どうしが互いに異なる層に配置されている点である。

20

【0113】

例えば、図 18 に示すように、第三のピッチ P3 で配置された複数の第一の電極 127 には、第一の基板 121 上に形成された複数の第一の下側電極 127L と、複数の第一の下側電極 127L を覆う第一の絶縁層 161 上に形成された複数の第一の上側電極 127U と、が含まれている。隣り合う第一の電極 127 の端部 (第一の上側電極 127U の端部と第一の下側電極 127L の端部) は、第一の絶縁層 161 によって互いに接触しない位置に配置されている。

【0114】

第一の下側電極 127L と第一の上側電極 127U は Y 方向に交互に配置されている。例えば、第一の上側電極 127U と第一の下側電極 127L の幅は、それぞれ第三のピッチ P3 と同じであるが、第三のピッチ P3 よりも大きくてもよい。第一の下側電極 127L と第一の上側電極 127U の互いに対向する端部どうしは、Z 方向 (液晶層の層厚方向) から見て、互いに重畳する位置に配置されている。そのため、図 19 に示すように、Z 方向から見て、隣り合う第一の電極 127 どうしは、あたかも互いに隙間なく連続的に配置されているように見える。

30

【0115】

図 18 に示すように、第四のピッチ P4 で配置された複数の第二の電極 128 には、第二の基板 122 上に形成された複数の第二の下側電極 128L と、複数の第二の下側電極 128L を覆う第二の絶縁層 162 上に形成された複数の第二の上側電極 128U と、が含まれている。隣り合う第二の電極 128 の端部 (第二の上側電極 128U の端部と第二の下側電極 128L の端部) は、第二の絶縁層 162 によって互いに接触しない位置に配置されている。

40

【0116】

第二の下側電極 128L と第二の上側電極 128U は Y 方向に交互に配置されている。例えば、第二の上側電極 128U と第二の下側電極 128L の幅は、それぞれ第四のピッチ P4 と同じであるが、第四のピッチ P4 よりも大きくてもよい。第二の下側電極 128L と第二の上側電極 128U の互いに対向する端部どうしは、Z 方向から見て、互いに重畳する位置に配置されている。そのため、図示は省略するが、Z 方向から見て、隣り合う第二の電極 128 どうしは、あたかも互いに隙間なく連続的に配置されているように見え

50

る。

【0117】

隣り合う第一の電極127どうしが、互いに隙間なく配置されているので、第一の電極127の端部の近傍の液晶の配向が安定する。例えば、全ての第一の電極127に共通電位を付与した場合には、第一の基板121の全面にパターンニングしない共通電極を形成した場合と同様の均一な電界分布が形成される。この点は、第二の電極128についても同様である。

【0118】

なお、本実施形態では、複数の第一の電極127と複数の第二の電極128が、いずれも複数の層に分配して配置されたが、複数の第一の電極127と複数の第二の電極128のいずれか一方のみにこのような構成が採用されてもよい。

10

【0119】

また、本実施形態では、第一の電極127のY方向の幅は、第三のピッチP3と同じかそれよりも大きい。隣り合う第一の電極127の端部は、絶縁層161を介して互いに接触しない位置に配置され、液晶層123の層厚方向から見て、一方の端部の位置は、他方の端部と重畳する位置に配置されている。しかし、第一の電極127のY方向の幅を第三のピッチP3よりも小さくし、一方の端部と他方の端部との間に、Z方向から見て、隙間が設けられるようにしてもよい。

【0120】

また、本実施形態では、第二の電極128のY方向の幅は、第四のピッチP4と同じかそれよりも大きい。隣り合う第二の電極128の端部は、絶縁層161を介して互いに接触しない位置に配置され、液晶層123の層厚方向から見て、一方の端部の位置は、他方の端部と重畳する位置に配置されている。しかし、第二の電極128のY方向の幅を第四のピッチP4よりも小さくし、一方の端部と他方の端部との間に、Z方向から見て、隙間が設けられるようにしてもよい。

20

【0121】

[第五の実施形態]

図20は、第五の実施形態に係る第一の電極127の構成を示す断面図である。図21は、第一の電極127の構成を示す平面図である。本実施形態において、第一の実施形態と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

30

【0122】

本実施形態において第一の実施形態と異なる点は、一つの第一の電極127が複数の層に跨って形成されている点、および、一つの第二の電極128が複数の層に跨って形成されている点である。

【0123】

例えば、図20に示すように、第一の電極127は、第一の基板121上に形成された第一の下側電極層127aと、第一の下側電極層127aを覆う第一の絶縁層171上に形成された第一の上側電極層127bと、を含む。図21に示すように、第一の下側電極層127aと第一の上側電極層127bは、第一の絶縁層171に設けられたコンタクトホールCH3を介して電氣的に接続されている。第一の下側電極127aと第一の上側電極127bはY方向に交互に配置されている。隣り合う第一の電極127の端部(一方の第一の電極127の第一の下側電極層127aの端部と他方の第一の電極127の第一の上側電極層127bの端部)は、第一の絶縁層171によって互いに接触しない位置に配置されている。

40

【0124】

第一の下側電極127aの幅と第一の上側電極127bの幅は、互いに同じであってもよいし、互いに異なってもよい。第一の電極127の幅は、例えば、第三のピッチP3と同じであるが、第三のピッチP3よりも大きくてもよい。例えば、隣り合う第一の電極127の端部のうち、一方の端部の位置は、Z方向から見て、他方の端部と重畳する位置に配置されている。そのため、液晶層123の層厚方向から見て、隣り合う第一の電極

50

127 どちら、あたかも互いに隙間なく連続的に配置されているように見える。

【0125】

本実施形態でも、隣り合う第一の電極127 どちらが、互いに隙間なく配置されているので、第一の電極127の端部の近傍の液晶の配向が安定する。

【0126】

なお、本実施形態では、第一の電極127のY方向の幅は、第三のピッチP3と同じかそれよりも大きい。隣り合う第一の電極127の端部は、第一の絶縁層171を介して互いに接触しない位置に配置され、Z方向から見て、一方の端部の位置は、他方の端部と重畳する位置に配置されている。しかし、第一の電極127のY方向の幅を第三のピッチP3よりも小さくし、一方の端部と他方の端部との間に、Z方向から見て、隙間が設けられるようにしてもよい。

10

【0127】

また、本実施形態では、第一の電極127が第一の下側電極層127aと第一の上側電極層127bによって構成されている。しかし、第二の電極128が第二の下側電極層と第二の上側電極層によって構成されてもよい。また、第一の電極127と第二の電極128の双方が、下側電極層と上側電極層によって構成されてもよい。

【0128】

[第六の実施形態]

図22および図23は、第六の実施形態に係る第一の電極127および第二の電極128の形状を示す平面図である。本実施形態において、第一の実施形態と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

20

【0129】

本実施形態において第一の実施形態と異なる点は、第一の電極127が、この第一の電極127と対向する位置に設けられた第二の電極128に対して斜めに交差する部分を有する点である。例えば、図22に示す分離部180では、第一の電極127と第二の電極128とが斜めに交差するようにストライプ状に延びている。図23に示す分離部181では、第一の電極127と第二の電極128とが互いに逆方向に屈曲しながらジグザグに延びている。このような構成では、表示部110の画素の周期性と分離部120の単位分離体BUの周期性とによって生じるモアレが抑制される。

【0130】

30

[第七の実施形態]

図24は、第七の実施形態に係る分離部190の構成を示す断面図である。本実施形態において、第一の実施形態と共通する構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0131】

本実施形態では、分離部190は、レンチキュラーレンズ(液晶レンズ)として機能する。画像分離体Bは、凸レンズ(平凸レンズまたはフレネルレンズ)として機能する複数の単位分離体BUによって構成される。一つの単位分離体BUには、複数の第一の電極127または複数の第二の電極128が含まれる。図24では、例えば、五つの第一の電極127によって液晶層123が駆動される領域が、一つの単位分離体BUである。

40

【0132】

単位分離体BUの屈折率分布は、液晶層123の配向分布(液晶層123内の電界分布)によって制御される。分離部190では、分離体制御信号により、液晶層123に印加する電圧が制御されることにより、複数の第一の電極127または複数の第二の電極128に跨る凸レンズ状の屈折率分布が実現される。分離体制御部220は、例えば、単位分離体BUの中央部から両端部に向けて徐々に液晶123Aの配向変化量が大きくなるように、複数の第一の電極127または複数の第二の電極128に供給する分離体生成電位の大きさを変化させる。

【0133】

基準ピッチP0、第一のピッチP1および第二のピッチP2の大きさは、例えば、上述

50

した式(2)ないし式(7)を用いて算出される。本実施形態の単位分離体BUの構成と第一の実施形態の単位分離体BUの構成は異なるため、式(2)ないし式(7)に含まれるいくつかのパラメータの算出方法は、第一の実施形態で説明したものと異なる。

【0134】

例えば、パラメータ K_0 、 K_1 、 K_2 は、分離部120の中心から分離部120の端部までの距離である。第一の実施形態では、分離部120の端部とは、例えば、Y方向における最外端にある透過部PTの中心位置をいう。本実施形態では、一つの凸レンズ(単位分離体BU)の中心が第一の実施形態の一つの透過部PTの中心に対応する。そのため、分離部120の端部は、Y方向における最外端にある単位分離体BUの中央位置が対応する。

10

【0135】

また、パラメータNは、画像分離体Bによって制御される視点画像の数である。第一の実施形態では、視点画像の数とは、例えば、一つの透過部PTを透過して視認される画像領域116を1ユニットとした場合の表示部全体のユニット数をいう。本実施形態では、一つの凸レンズ(単位分離体BU)の中心が第一の実施形態の一つの透過部PTの中心に対応する。そのため、視点画像の数は、一つの単位分離体BUを透過して視認される画像領域116を1ユニットとした場合の表示部全体のユニット数が対応する。

【0136】

本実施形態でも、第一の基板121と第二の基板122の双方に、パターンニングされた複数の電極(第一の電極127、第二の電極128)が形成される。そのため、同時に駆動される電極どうしのピッチを第一の電極127と第二の電極128とで異ならせることで、互いにピッチが異なる二種類の単位分離体BUを形成することができる。分離部190の機能は第一の実施形態と異なるが、第一の実施形態と同様の効果が得られる。

20

【0137】

以上、本発明の好適な実施の形態を説明したが、本発明はこのような実施の形態に限定されるものではない。実施の形態で開示された内容はあくまで一例にすぎず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で行われた適宜の変更についても、当然に本発明の技術的範囲に属する。上述した発明を基にして当業者が適宜設計変更して実施しうる全ての発明も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の技術的範囲に属する。

30

【0138】

例えば、上記の実施形態では、分離部120の駆動を容易にするために、一本おきまたは複数本おきに配置された複数の第一の電極127が互いに短絡された。しかし、複数の第一の電極127は互いに電氣的に絶縁され、それぞれ独立に分離体生成電位または共通電位が付与されてもよい。第二の電極128および第二の電極151についても同様である。

【0139】

また、上記の実施形態では、第一の電極127のピッチは一定である。そのため、例えば、図4において、互いに隣り合うk本の第一の電極127が配置される領域を第一の電極領域とすると、Y方向に並ぶ複数の第一の電極領域の幅は全て等しい。単位分離体BUの第一のピッチP1は、第一の電極領域の幅と一致する。しかし、複数の第一の電極領域の幅は必ずしも全て等しくなくてもよい。例えば、複数の第一の電極領域には、幅の異なる複数種類の第一の電極領域が含まれてもよい。この場合、複数種類の第一の電極領域の幅の平均値が第一のピッチP1となる。第一の電極領域の幅は、例えば、Y方向に隣り合う第一の電極127間の距離、または、各第一の電極127のY方向の幅を部分的に異ならせることで調整される。この構成によれば、第一のピッチP1を微細に制御することができる。

40

【0140】

例えば、図25では、複数の第一の電極領域MEAに、第一の幅を有する複数の第一の電極領域MEAと、第一の幅とは異なる第二の幅を有する複数の第一の電極領域M

50

E Aと、が含まれている。二種類の電極領域 M E A は、互いに交互に配置されている。そのため、第一の幅 と第二の幅 の平均値である $(\quad + \quad) / 2$ が第一のピッチ P 1 となる。図 2 5 では、第一の電極領域 M E A の種類は二種類であるが、第一の電極領域 M E A の種類は二種類に限られない。例えば、複数の第一の電極領域 M E A に、幅の異なる三種類以上の第一の電極領域が含まれてもよい。この場合、各電極領域 M E A の幅の平均値が第一のピッチ P 1 となる。

【 0 1 4 1 】

単位分離体 B U の第二のピッチ P 2 も同様に制御することができる。例えば、図 5 において、互いに隣り合う m 本の第二の電極 1 2 8 が配置される領域を第二の電極領域とすると、複数の第二の電極領域には、幅の異なる複数種類の第二の電極領域が含まれてもよい。この場合、複数種類の第二の電極領域の幅の平均値が第二のピッチ P 2 となる。この構成によれば、第二のピッチ P 2 を微細に制御することができる。

10

【 0 1 4 2 】

また、上記の実施形態では、表示部 1 1 0 として透過型の液晶表示部が用いられたが、表示部 1 1 0 の構成はこれに限られない。例えば、反射型の液晶表示部や有機 E L パネルなどの他の表示部が表示部 1 1 0 として用いられてもよい。有機 E L パネルなどの自発光型の表示部や反射型の液晶表示部が表示部 1 1 0 として用いられる場合には、照明部 1 3 0 は省略してもよい。

【 0 1 4 3 】

また、上記の実施形態では、検出部 3 0 0 として、撮像部 3 1 0 と画像解析部 3 2 0 とを有するものが例示されたが、検出部 3 0 0 の構成はこれに限られない。例えば、検出部 3 0 0 は、赤外線や超音波を観察者 U に照射し、その反射波が受信されるまでの時間を距離に換算して観察者 U の位置情報を検出してもよい。また、検出部 3 0 0 は、GPS (G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m) を用いて、観察者 U と表示部 1 1 0 との相対位置に関する情報 (位置情報) を検出してもよい。

20

【 0 1 4 4 】

また、観察者 U が入力したコマンドにより検出部 3 0 0 が位置情報を検出してもよい。例えば、二種類のコマンドが用意され、第一のコマンドが観察者 U によって入力されたら第一の電極 1 2 7 が第一の単位分離体 B U 1 を形成するための電極として用いられ、第二のコマンドが観察者 U によって入力されたら第二の電極 1 2 8 が第二の単位分離体 B U 2 を形成するための電極として用いられてもよい。

30

【 0 1 4 5 】

また、上記の実施形態では、位置情報取得部 2 4 0 としてコネクタが例示されたが、位置情報取得部 2 4 0 はコネクタに限られない。フレキシブルプリント回路基板や入力端子などが位置情報取得部として用いられてもよい。

【 0 1 4 6 】

また、図 6 では、第二の基板 1 2 2 上に設けられた第二の配線 W R 2 が、シール材 1 2 9 に混入された導電粒子 C B を介して、第一の基板 1 2 1 上に設けられた第二の端子 T E 2 と電氣的に接続された。しかし、第二の基板 1 2 2 に第二の端子 T E 2 が設けられ、第一の基板 1 2 1 および第二の基板 1 2 2 の双方に F P C が接続されてもよい。

40

【 0 1 4 7 】

また、上記の実施形態では、分離部 1 2 0 は表示部 1 1 0 の前面側に配置されているが、分離部 1 2 0 の位置はこれに限られない。例えば、分離部 1 2 0 は表示部 1 1 0 の背面側に配置されてもよい。例えば、分離部 1 2 0 は、表示部 1 1 0 と照明部 1 3 0 との間に配置されてもよい。

【 0 1 4 8 】

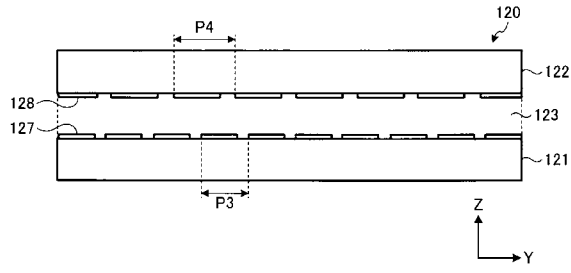
また、図 2 2 および図 2 3 に示された電極のバリエーションは一例であって、他の形状の電極が用いられてもよい。

【 符号の説明 】

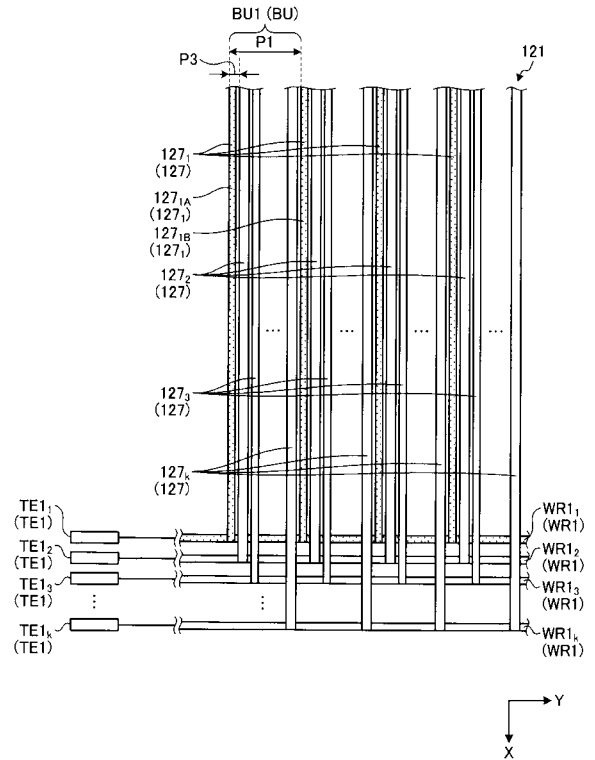
【 0 1 4 9 】

50

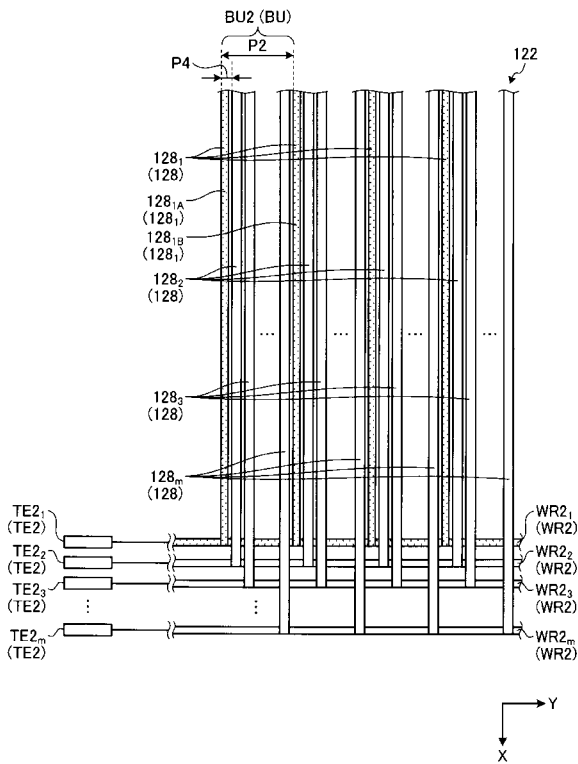
【 図 3 】



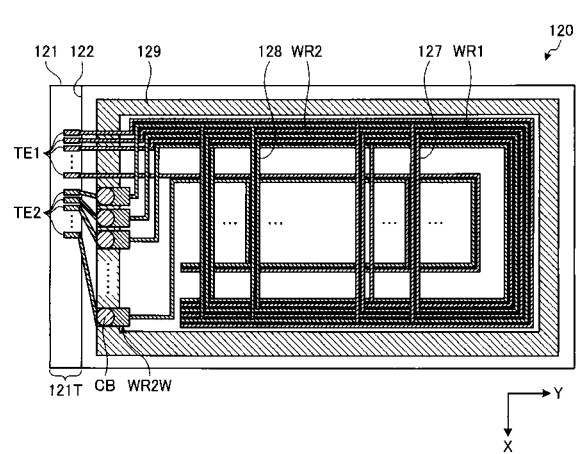
【 図 4 】



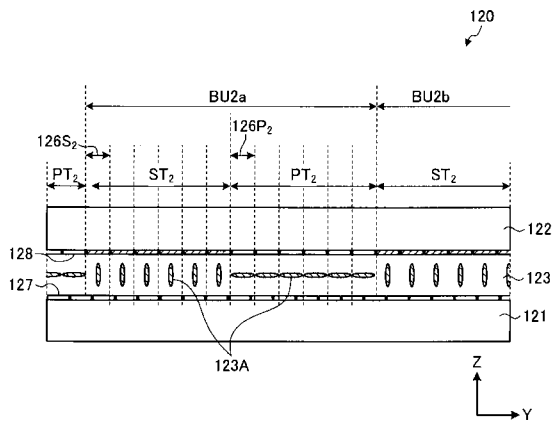
【 図 5 】



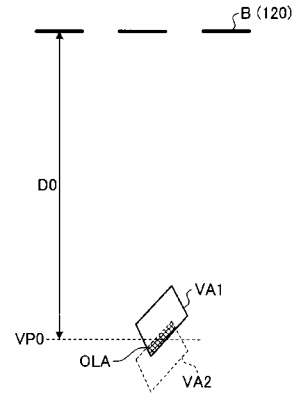
【 図 6 】



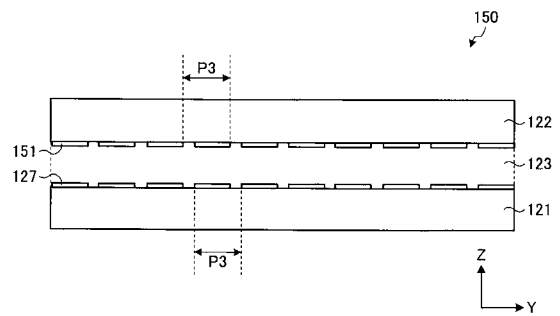
【 図 1 1 】



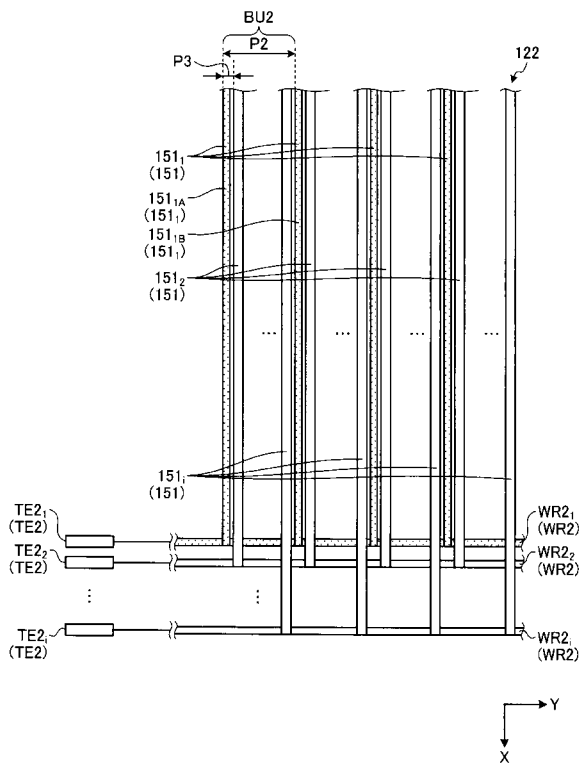
【 図 1 2 】



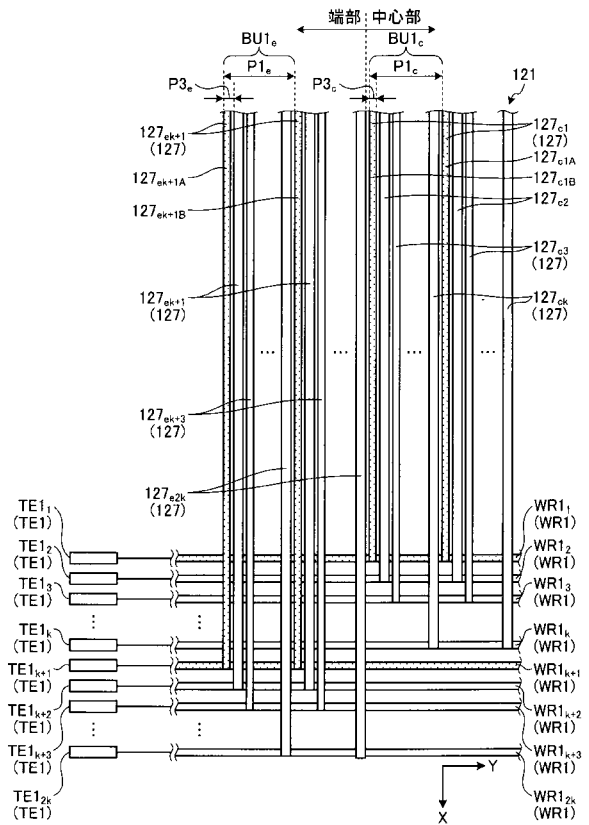
【 図 1 3 】



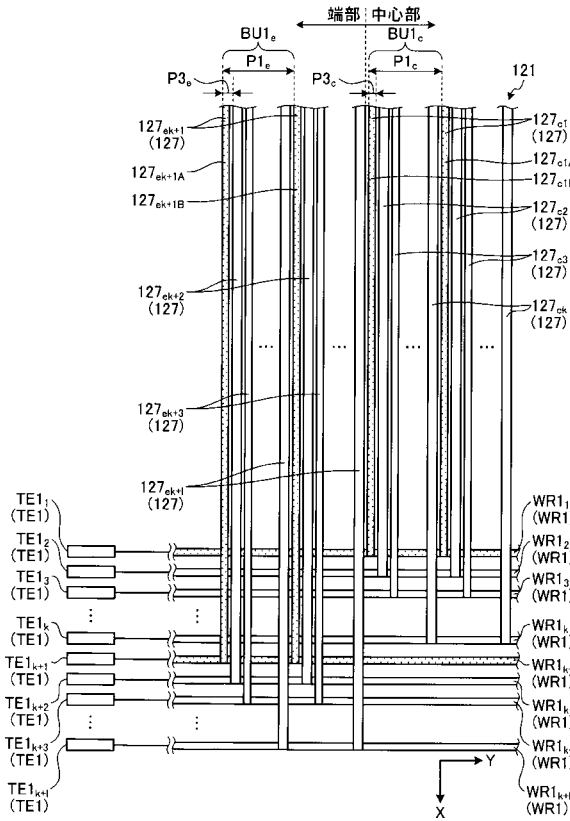
【 図 1 4 】



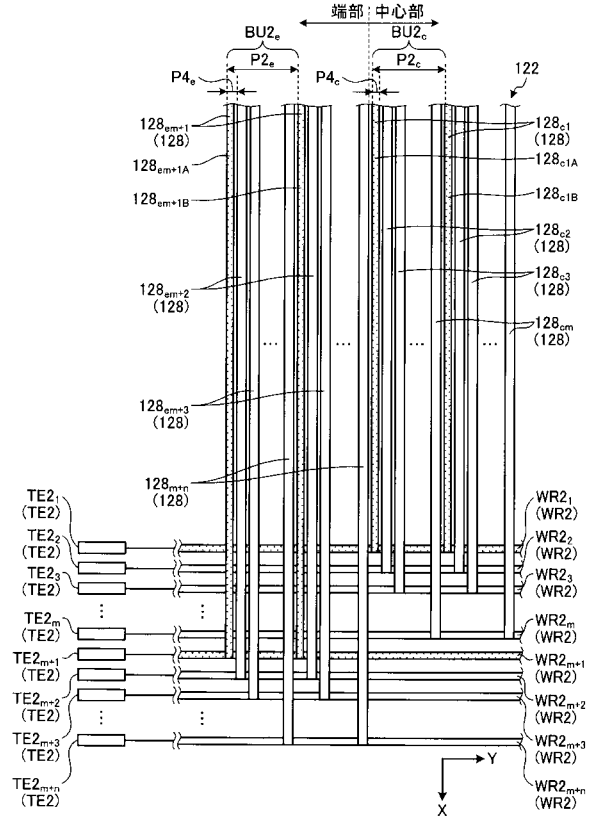
【 図 1 5 A 】



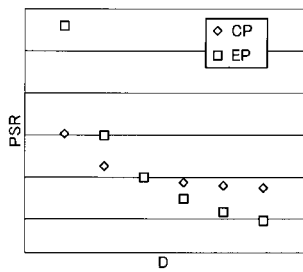
【 図 1 5 B 】



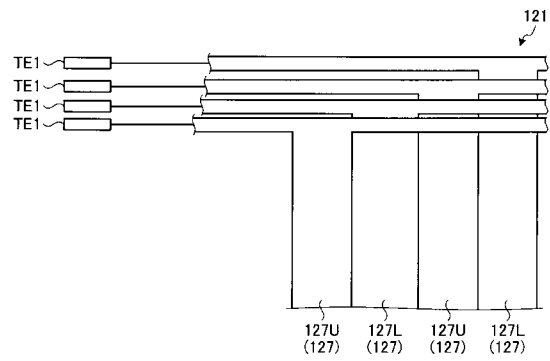
【 図 1 6 】



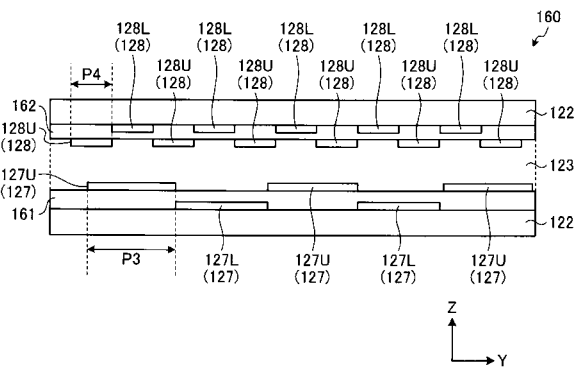
【 図 1 7 】



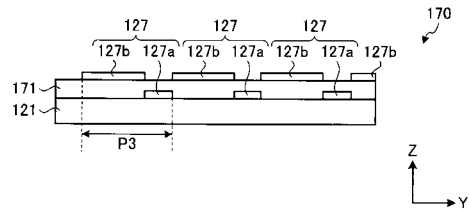
【 図 1 9 】



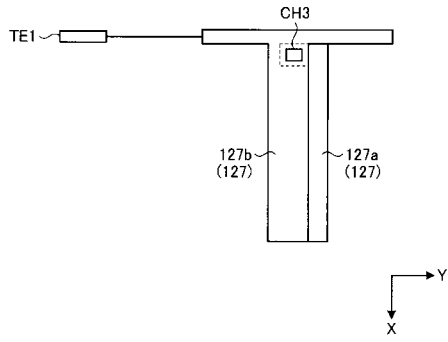
【 図 1 8 】



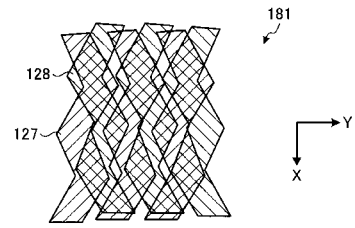
【 図 2 0 】



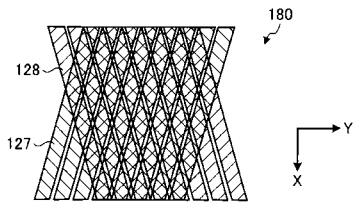
【 図 2 1 】



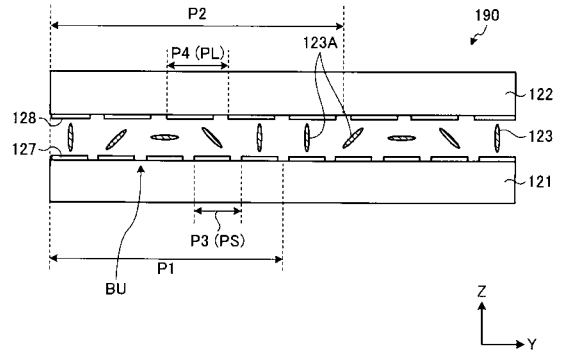
【 図 2 3 】



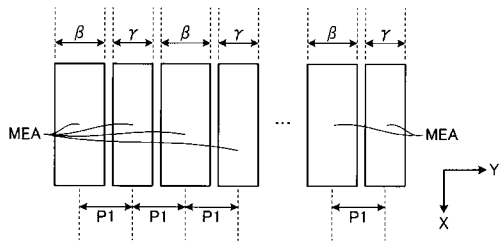
【 図 2 2 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 EA06 EA33 EA40 GA02 HA02 HA12 HA18 JA04 MA01
2H092 GA03 GA13 GA20 GA26 HA04 NA25 QA06 RA10
2H199 BA08 BA09 BA42 BA48 BA49 BA62 BB10 BB42 BB43 BB52
2H291 FA05Y FA17X FA81Z FB05 FD13 LA21 MA01

专利名称(译)	显示装置和分离部件		
公开(公告)号	JP2017156748A	公开(公告)日	2017-09-07
申请号	JP2017030351	申请日	2017-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	小系健夫 楊映保 鈴木大地		
发明人	小系 健夫 楊 映保 鈴木 大地		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1343 G02B27/26 G03B35/26 G02B30/25		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/1335 G02F1/1343 G02B27/26 G03B35/26 G02B30/20 G02B30/25 G02B30/28 G02B30/31		
F-TERM分类号	2H059/AA24 2H059/AA26 2H059/AA35 2H059/AB13 2H088/EA06 2H088/EA33 2H088/EA40 2H088/GA02 2H088/HA02 2H088/HA12 2H088/HA18 2H088/JA04 2H088/MA01 2H092/GA03 2H092/GA13 2H092/GA20 2H092/GA26 2H092/HA04 2H092/NA25 2H092/QA06 2H092/RA10 2H199/BA08 2H199/BA09 2H199/BA42 2H199/BA48 2H199/BA49 2H199/BA62 2H199/BB10 2H199/BB42 2H199/BB43 2H199/BB52 2H291/FA05Y 2H291/FA17X 2H291/FA81Z 2H291/FB05 2H291/FD13 2H291/LA21 2H291/MA01		
优先权	2016037877 2016-02-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有宽视野的显示设备。显示装置包括显示包括多个视点图像的图像的显示单元，以及分离单元。分离单元120包括多个第一电极127，其形成多个第一单元分离器BU1，用于以第一间距分离多个视差图像，多个第二电极127，具有不同于第一间距的第二间距多个第二电极128形成多个第二单元隔板BU2，以及液晶层123。多个第一电极和多个第二电极布置成彼此面对，液晶层123介于其间。9系统技术领域

