

(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2005-258222

(P2005-258222A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G02B 27/26	G02B 27/26	2H088
G02F 1/13	G02F 1/13 505	2H089
G02F 1/1339	G02F 1/1339 500	5C061
H04N 13/04	H04N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-71573 (P2004-71573)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年3月12日 (2004.3.12)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(72) 発明者	藪田 浩志
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	福島 浩
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

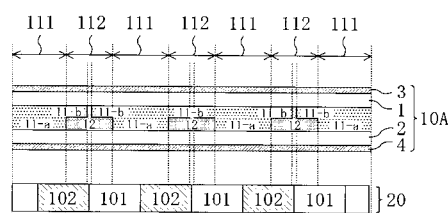
(54) 【発明の名称】 パララックスバリア素子および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 電圧無印加状態で二次元画像を表示し、電圧印加状態で三次元画像を表示する。

【解決手段】 パララックスバリア素子は、第1透明電極基板1と、第2透明電極基板2と、一対の偏光板3、4とを有する。第1および第2透明電極基板1、2の間隙にはバリア遮光部111と透過部112とが形成されている。バリア遮光部111には第1液晶層11-aが形成され、透過部112における第2透明電極基板2には屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂層12が形成されている。樹脂層12と第1透明電極基板1との間隙に第2液晶層11-bが形成されている。第1および第2透明電極基板1、2の間に電圧を印加しない状態において、第1液晶層11-aと第2液晶層11-bはそれぞれ同一の旋光性を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明電極が形成された第 1 透明電極基板と、前記第 1 透明電極基板に対向配置され、透明電極が形成された第 2 透明電極基板と、前記第 1 および第 2 透明電極基板を挟む一对の偏光板とを有し、前記第 1 および第 2 透明電極基板の間隙には、第 1 方向から視認される第 1 画像の光および前記第 1 方向と異なる第 2 方向から視認される第 2 画像の光をそれぞれ分離するバリア遮光部と、前記第 1 画像の光および前記第 2 画像の光をそれぞれ透過させる透過部とが形成されているパララックスバリア素子であって、

前記バリア遮光部には第 1 液晶層が形成され、前記透過部における前記第 2 透明電極基板には屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂層が形成され、前記樹脂層と前記第 1 透明電極基板との間隙に第 2 液晶層が形成され、前記第 1 および第 2 透明電極基板の間に電圧を印加しない状態において、前記第 1 液晶層と前記第 2 液晶層はそれぞれ同一の旋光性を有するパララックスバリア素子。

10

【請求項 2】

前記第 1 液晶層と前記第 2 液晶層はそれぞれねじれネマチック配向モードであり、前記第 2 液晶層のレタデーションは 400 nm 以上である、請求項 1 に記載のパララックスバリア素子。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 透明電極基板の間の印加電圧は、前記樹脂層に印加される電圧と前記第 2 液晶層に印加される電圧とを含み、前記第 2 液晶層の閾値電圧が前記第 2 液晶層に印加される前記電圧よりも大きい、請求項 1 または 2 に記載のパララックスバリア素子。

20

【請求項 4】

前記樹脂層と前記第 1 透明電極基板の間隙に介在し、かつ前記第 2 液晶層の厚みを保持するスペーサをさらに有する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のパララックスバリア素子。

【請求項 5】

前記樹脂層は、2 種類のそれぞれ異なる膜厚の領域を有しており、膜厚のより大きい領域の前記樹脂層が前記第 2 液晶層の厚みを保持する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のパララックスバリア素子。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 透明電極基板それぞれに形成された前記透明電極は共通電極である、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のパララックスバリア素子。

30

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のパララックスバリア素子と、前記第 1 画像を構成する第 1 画素部および前記第 2 画像を構成する第 2 画素部を有する映像表示素子とを備える表示装置。

【請求項 8】

前記パララックスバリア素子および前記映像表示素子よりも観察者から離れて配置された光源をさらに備える、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記液晶層は、一对の前記透明電極に与えられる電気信号に従って遮光 / 透過が切り換えられることにより、第 1 の表示と第 2 の表示とが切り換えて表示される、請求項 7 または 8 に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 画素部は左目用画素部であり、前記第 2 画素部は右目用画素部である、請求項 7 または 8 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記液晶層は、一对の前記透明電極に与えられる電気信号に従って遮光 / 透過が切り換えられることにより、三次元画像と二次元画像とが切り換えて表示される、請求項 10 に記載の表示装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特殊な眼鏡を必要とせずに、複数の視点に対して異なる画像および同じ画像を切り換えて視認可能とするパララックスバリア素子に関する。また本発明はパララックスバリア素子を備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、眼鏡を利用せずに三次元画像を表示する方式として種々の方式が提案されている。このような方式の一つとして、レンチキュラーレンズ方式が知られている。レンチキュラーは、多数の小さなレンズが組み込まれたものであり、レンチキュラーを用いて右目用画像を右目に、左目用画像を左目に到達するように、光の進行方向を制御している。しかしながら、レンチキュラーレンズ方式では、一般的には、三次元（3D）画像と二次元（2D）画像を切り換えて表示することができないという問題点があった。 10

【0003】

三次元画像の他の表示方式としては、パララックス（視差）バリア方式が提案されている。この方式では、バリアストライプと呼ばれる細かいストライプ状の遮光スリットが用いられる。例えば、遮光スリットの後方の一定間隔離れた位置に、ストライプ状の右目用画像および左目用画像を交互に表示し、遮光スリットを介して見ることにより、観察者の右目には右目用画像のみを届け、左目には左目用画像のみを届けるように設定する。これにより、眼鏡無しで立体画像を見ることができ、このような方式では、バリアとしての遮光部と透過部とが固定されている。したがって、二次元画像を見ようとした場合、遮光部が障害となるので、明るい二次元画像が得られないという問題点があった。 20

【0004】

明るい二次元画像が見られないという問題点に鑑みて、バリア遮光部の表示／非表示を電氣的に切り替え可能なパララックスバリア素子が開発されている（例えば特許文献1を参照）。特許文献1には、パララックスバリア素子として透過形液晶表示素子を用い、液晶表示素子の透明電極をバリアパターンと対応するようにパターンニングし、電気信号によってバリアの表示／非表示を切り替えることが開示されている。これにより、3D画像表示時には、バリアとして遮光部を形成して三次元画像を表示し、2D画像表示時には、電気信号によりバリアを消滅させることによって、遮光部が障害とならず、明るい二次元画像を得ることができる。 30

【0005】

しかし、特許文献1のパララックスバリア素子では、バリアストライプ像を表示するために、液晶表示パネルの透明電極形状をバリアストライプの形状に応じてパターンニングする必要がある。特に、透明電極のパターンニングはエッチングなどにより行う必要があるので、微細な電極パターンを形成しようとする、しばしば断線が発生して、歩留まりが低下するという問題点があった。

【0006】

透明電極のパターンニングの必要がなく、代わりに透明樹脂層をパターンニングすることでバリアストライプを発生させ、画像を立体視する方法が国際出願番号PCT/JPO3/13102の明細書等を開示されている。 40

【0007】

上記国際出願の明細書等を開示された技術では、パララックスバリア素子は屈折率が略等方性でかつ透光性の樹脂で充填された領域と、屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域に分割されており、入射する光線は偏光板にて直線偏光化されたのち、屈折率が略等方的な透光性樹脂で充填された領域に入射する。この偏光は、透光性樹脂層を透過したとき、そのままの偏光状態を保持する。一方、屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域に入射した偏光は、液晶層の配向状態に従って偏光状態が変化する。したがって、分割された領域に従って偏光状態を分離することができ、一对の偏光板を適当な軸配置とな 50

るように設定することにより、透過部とバリア遮光部とを形成することができる。

【特許文献1】特開平3-119889号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記国際出願の明細書等の開示された技術によると、透光性樹脂層が形成されている領域は、三次元画像を表示するために明表示とする必要があり、一对の偏光板のみを用いる場合には、偏光板の透過軸を平行配置する必要がある。液晶層の配向方式としてはホモジニアス配向などを用いることができるが、一对の偏光板のみのシステムでは、液晶層の波長分散性によって、良好なバリア遮光性を得ることが難しい。したがって、良好なバリア遮光性を得るためには、液晶層の波長分散性を光学補償する必要があり、入射光の1/2波長のレタデーションを有する $\lambda/2$ 板が必須となる。 $\lambda/2$ 板を用いることによって、偏光板のみを用いる場合に比べて、パララックスバリア素子の厚みが厚くなる問題点と、コストアップにつながる問題点がある。

【0009】

また、液晶層にホモジニアス配向を用いた場合には、3D画像表示を電圧無印加時に行い、2D画像表示を電圧印加時に行うこととなる。特に、携帯電話などのモバイル機器用途の場合には、3D画像表示と比べて、2D画像表示を主表示として使用することが多い。したがって、上記の技術では、2D画像表示時にパララックスバリア素子に電圧を印加する必要があるので、消費電力が大きくなってしまいう問題点がある。

【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みて完成されたものであって、その1つの目的は、バリアパターンを電氣的に表示/非表示することができ、かつ $\lambda/2$ 板を用いることなく良好なバリア遮光部を形成することができるパララックスバリア素子を提供することである。本発明の他の目的は、良好な3D画像が得られると共に、薄型化を可能とするパララックスバリア素子を提供することである。本発明のさらなる他の目的は、電圧を印加しない状態で例えば二次元画像を表示させ、電圧印加状態で例えば三次元画像を表示させることにより、低消費電力化を実現することができるパララックスバリア素子を提供することである。本発明のさらなる他の目的は、特に中型から大型の立体映像表示装置に用いた場合でもグラデーションによる画像劣化が殆どなく、信頼性が格段に向上したパララックスバリア素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のパララックスバリア素子は、透明電極が形成された第1透明電極基板と、前記第1透明電極基板に対向配置され、透明電極が形成された第2透明電極基板と、前記第1および第2透明電極基板を挟む一对の偏光板とを有し、前記第1および第2透明電極基板の間隙には、第1方向から視認される第1画像の光および前記第1方向と異なる第2方向から視認される第2画像の光をそれぞれ分離するバリア遮光部と、前記第1画像の光および前記第2画像の光をそれぞれ透過させる透過部とが形成されているパララックスバリア素子であって、前記バリア遮光部には第1液晶層が形成され、前記透過部における前記第2透明電極基板には屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂層が形成され、前記樹脂層と前記第1透明電極基板との間隙に第2液晶層が形成され、前記第1および第2透明電極基板の間に電圧を印加しない状態において、前記第1液晶層と前記第2液晶層はそれぞれ同一の旋光性を有する。

【0012】

本発明のパララックスバリア素子によれば、電圧無印加状態で、バリア遮光部に形成された第1液晶層と、樹脂層と第1透明電極基板との間隙に形成された第2液晶層とは、同一の旋光性を有するので、両液晶層に入射する直線偏光は、同様の旋光状態で、出射側の偏光板に入射する。したがって、出射側の偏光板の透過軸を適当な配置とすることによって、バリア遮光部と透過部との両方を共に透過状態とすることができる。言い換えれば、

電圧無印加状態で、バリア遮光部と透過部の両方において、第1方向から視認される第1画像の光および第2方向から視認される第2画像の光をそれぞれ透過させることができ、例えば二次元画像を表示することができる。

【0013】

次に、パララックスバリア素子に電圧を印加すると、第1液晶層のみからなるバリア遮光部では、電圧印加により液晶分子が電界方向、言い換えれば透明電極方向に再配向するので、第1液晶層のみからなるバリア遮光部に入射する直線偏光は第1液晶層の影響を受けることなく、そのままの偏光状態を保持する。

【0014】

一方、透過部の第2液晶層にもバリア遮光部と同様に電圧が印加されるが、樹脂層による電圧降下が大きいので、透過部の第2液晶層には電圧（分圧）がほとんど印加されることなく、そのままの旋光性を保持する。したがって、樹脂層に入射する直線偏光は、第2液晶層の旋光性により旋光を受けた偏光状態となる。

【0015】

以上の動作により、パララックスバリア素子に電圧を印加した状態では、バリア遮光部と樹脂層が形成された透過部とで、透過する光の偏光状態を異ならせることができる。したがって、出射側の偏光板の透過軸の配置を適当に設定することによって、バリア遮光部と透過部を形成することができる。言い換えれば、バリア遮光部において第1方向から視認される第1画像の光および第2方向から視認される第2画像の光をそれぞれ分離するとともに、透過部において第1画像の光および第2画像の光をそれぞれ透過させることができ、例えば三次元画像を表示することができる。

【0016】

本明細書において「第1方向」および「第2方向」は、いずれも観察者の視線方向であり、互いに異なる方向である。例えば、ある観察者の左目による視線の方向と右目による視線の方向とは、互いに異なる方向であり、本明細書における「第1方向」および「第2方向」に相当する。また、複数の観察者、例えば表示面を右側から見る観察者と左側から見る観察者とでは、それぞれの視線方向が本明細書における「第1方向」および「第2方向」に相当する。

【0017】

本明細書において「第1方向から視認される第1画像」および「第2方向から視認される第2画像」は、互い異なる画像である。異なる画像を視認することによって、以下の利点がある。例えば、ある観察者の左目により視認される画像と右目により視認される画像とを異なる画像として、両眼視差による立体表示が可能となる。但し、第1画像と第2画像は、相互に関連性を有していなくても良い。例えば、カーナビゲーションのディスプレイに道路交通情報の画像と、これとは関連性のないテレビ放送の画像とを同時に表示してもよい。これにより、運転席側のドライバーは道路交通情報の画像を見ながら、助手席側の同乗者はテレビ放送の画像を見ることができる。

【0018】

また、「画像の光」とは、表示素子の画素部から出射された光のみならず、表示素子の画素部に入射して、画像を形成する光をも包含する。

【0019】

前記第1液晶層と前記第2液晶層はそれぞれねじれネマチック（Twisted Nematic）配向モードであり、前記第2液晶層のレタレーションは400nm以上であることが好ましい。

【0020】

一般的に、液晶分子のねじれ配向によって入射光が旋光する場合には、液晶層のねじれの度合いが入射光の波長に比べて十分に穏やかであることが必要である。したがって、第2液晶層のレタレーションが極端に小さい場合には、入射した直線偏光が第2液晶層のねじれに対して十分に旋光することができないので、透過率が低下する。そこで、樹脂層と第1透明電極基板との間隙に形成された第2液晶層のレタレーションを400nm以上に

設定することによって、第2液晶層のねじれに従って入射光を旋光させることができ、透過率の低下が抑えられた明るい画像を表示することができる。

【0021】

前記第1および第2透明電極基板の間の印加電圧 (V_{ALL}) は、前記樹脂層に印加される電圧 (V_S) と前記第2液晶層に印加される電圧 (V_{LC}) とを含み、前記第2液晶層の閾値電圧 (V_{th}) が前記第2液晶層に印加される前記電圧 (V_{LC}) よりも大きい、すなわち $V_{th} > V_{LC}$ の関係であることが好ましい。

【0022】

パララックスバリア素子に電圧 (V_{ALL}) を印加した場合には、バリア遮光部の第1液晶層中の液晶分子が電圧 (V_{ALL}) に従って電界方向に再配向するので、第1液晶層が旋光性を失う。一方、第2液晶層には、透明電極間に印加される電圧 (V_{ALL}) に対して、樹脂層にかかる分圧 (V_S) だけ電圧降下し、電圧 ($V_{LC} = V_{ALL} - V_S$) が印加されるので、電圧 (V_{LC}) に従って旋光性が変化し、透過率が低下する可能性がある。

【0023】

そこで、 $V_{th} > V_{LC}$ となるように設定することによって、パララックスバリア素子に電圧を印加しても、樹脂層と第1透明電極基板との間隙に形成された第2液晶層には、閾値電圧 (V_{th}) よりも低い電圧しか印加されない。したがって、第2液晶層は印加電圧の影響を受けることなく、電圧無印加状態と同様の旋光性を保持することができ、透過率の低下が抑えられた明るい画像を表示することができる。

【0024】

前記樹脂層と前記第1透明電極基板の間隙に介在し、かつ前記第2液晶層の厚みを保持するスペーサをさらに有していても良い。透過部に形成された樹脂層と第1透明電極基板との間隙にスペーサを配置することによって、バリア遮光部の第1液晶層の厚み（言い換えれば、第1液晶層のレタデーション）を樹脂層の膜厚とスペーサの粒径によって制御し、かつ第2液晶層の厚み（言い換えれば、第2液晶層のレタデーション）をスペーサの粒径によって制御することができる。

【0025】

前記樹脂層は、2種類のそれぞれ異なる膜厚の領域を有しており、膜厚のより大きい領域の前記樹脂層が前記第2液晶層の厚みを保持していても良い。バリア遮光部の第1液晶層の厚み（言い換えれば、第1液晶層のレタデーション）を前記2種類の異なる膜厚の樹脂層のうち膜厚のより大きい領域の樹脂層により制御し、かつ第2液晶層の厚み（言い換えれば、第2液晶層のレタデーション）を前記2種類の樹脂層の膜厚差により制御することができる。またバリアパターンの形成と同時に、スペーサの形成を行うことができるので、製造工程が簡略化される。

【0026】

前記第1および第2透明電極基板それぞれに形成された前記透明電極は共通電極であることが好ましい。透過部およびバリア遮光部はそれぞれ樹脂層と液晶層により形成されているので、透明電極の微細なパターンングを必要としない。したがって、透明電極パターンを例えば線状とすることによる断線不良が発生しないので、製造歩留りを向上させることができる。さらに、透明電極パターンを例えば線状とする場合には、大型のパララックスバリア素子に適用した際に、配線抵抗による電圧降下が起こり、グラデーションによる表示不具合が発生するおそれがある。しかし、パターンングされていない共通電極を用いることにより、上記のような電圧降下は起こらないので、グラデーションのないバリア表示をおこなうことができる。したがって、例えば良好な三次元画像を表示することができる。

【0027】

本発明の表示装置は、本発明のパララックスバリア素子と、前記第1画像を構成する第1画素部および前記第2画像を構成する第2画素部を有する映像表示素子とを備える。映像表示素子が自発光型でない表示素子、例えば液晶表示素子の場合には、前記パララックスバリア素子および前記映像表示素子よりも観察者から離れて配置された光源をさらに備

10

20

30

40

50

えることが望ましい。光源としては、冷陰極蛍光管などのランプをパララックスバリア素子や映像表示素子の面の下方に配置するエリアライト方式バックライト、ランプを導光板の端面に配置するエッジライト方式バックライトなどが挙げられる。

【0028】

本発明の表示装置は、前記第1画素部が左目用画素部であり、前記第2画素部が右目用画素部であっても良い。これにより、立体表示と平面表示の切り換えが可能な表示装置が得られる。

【0029】

前記液晶層は、一对の前記透明電極に与えられる電気信号に従って遮光/透過が切り換えられることにより、第1の表示と第2の表示、例えば立体表示(三次元画像)と平面表示(二次元画像)とが切り換えて表示されても良い。

10

【0030】

遮光/透過の切り換えによる第1の表示と第2の表示との切り換えについて、立体表示と平面表示との切り換えを例にして説明する。パララックスバリア素子に電圧を印加していない状態では、バリア遮光部に形成された第1液晶層と、樹脂層と第1透明電極基板との間隙に形成された第2液晶層とは、同一の旋光性を有する。光源からの光線は、入射側の偏光板にて直線偏光化される。両液晶層に入射する直線偏光は、同様の旋光状態で、出射側の偏光板に入射する。したがって、出射側の偏光板の透過軸を適当な配置とすることによって、バリア遮光部と透過部との両方を共に透過状態とすることができる。言い換えれば、バリア遮光部と透過部との両方を透過する偏光は、パララックスバリア素子の出射側に配置された偏光板を透過することができる。したがって、パララックスバリアは消失し、明るく見やすい二次元画像を表示することができる。

20

【0031】

パララックスバリア素子に電圧を印加した状態では、バリア遮光部と、樹脂層が形成された透過部とで、透過する光の偏光状態を異ならせることができる。したがって、出射側の偏光板の透過軸の配置を適当に設定することによって、バリア遮光部と透過部を形成することができる。具体的には、透過部の出射光の偏光方向と出射側の偏光板の透過軸とが合うように偏光板を配置することにより、透過部とバリア遮光部とを形成することができる。さらに、左目用画素部および右目用画素部をそれぞれ有する映像表示素子と組み合わせることにより、三次元画像を表示することができる。

30

【0032】

このように、パララックスバリア素子に電気信号を加えることでバリア遮光部を出現させて三次元画像を表示できると共に、電気信号を取り去ることでバリア遮光部を消滅させて二次元画像を表示することができる。したがって、低消費電力を達成した立体映像表示装置を提供することができる。

【0033】

本発明の表示装置は、両眼視差を利用した上記の立体映像表示装置としてだけでなく、表示画面の左右の観察者がそれぞれ異なる画像を見ることができるディスプレイに利用することができる。例えば、本発明の表示装置をカーナビゲーションのディスプレイに利用した場合、パララックスバリア素子の光シャッター機能を有効にしたとき、運転席側のドライバーと助手席側の同乗者とが異なる画像を見ることができ、パララックスバリア素子の光シャッター機能を無効にしたとき、ドライバーと同乗者とが同じ画像を見ることができるようにも良い。

40

【発明の効果】

【0034】

本発明のパララックスバリア素子を立体映像表示装置に用いた場合には、電圧を印加しない状態で二次元画像を表示し、電圧印加状態で三次元画像を表示することができる。したがって、2D画像表示を主表示として使用することが多いモバイル機器用途の場合には、低消費電力化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 3 5 】

以下、図面を参照しながら、立体映像表示装置を例にして本発明の実施形態を説明する。但し、本発明の表示装置は以下の立体映像表示装置に限定されるものではない。例えば複数の観察者に異なる画像を表示する表示装置であっても良い。この場合、それぞれの画像の光が、所定の距離をおいた複数の観察者のそれぞれが観察すべき画像として分離されるように、パララックスバリア素子の遮光部と透過部の配置パターンを適宜設定すれば良い。

【 0 0 3 6 】

(実施形態 1)

図 1 は実施形態 1 の立体映像表示装置の概略を示す断面図である。本実施形態の立体映像表示装置は、光シャッター機能を有するパララックスバリア素子 10 A と、パララックスバリア素子 10 A の背面側（観察者側に対して反対側、以下同じ）に設けられた映像表示素子 20 と、映像表示素子 20 よりも背面側に配置されたバックライト（不図示）とを備える。映像表示素子 20 は、右目用画像を表示する画素部 101 と、左目用画像を表示する画素部 102 とを有する。

【 0 0 3 7 】

パララックスバリア素子 10 A は、例えば透明電極を備えたガラスなどからなる一対の透明電極基板 1, 2 と、一対の透明電極基板 1, 2 の外側に設けられた一対の偏光板 3, 4 とを有する。一対の透明電極基板 1, 2 は、それぞれ対向する面に、所定の方向に配向処理された配向膜（図示せず）を有する。以下、パララックスバリア素子 10 A を液晶パネルとも呼ぶ。また一対の透明電極基板 1, 2 のうち図 1 において上方の基板を第 1 透明電極基板 1、下方の基板を第 2 透明電極基板 2 と呼ぶ。

【 0 0 3 8 】

液晶パネル 10 A は、右目用画像を表示する画素部 101 からの光および左目用画像を表示する画素部 102 からの光を分離するバリア遮光領域 111 と、右目用画像を表示する画素部 101 からの光および左目用画像を表示する画素部 102 からの光をそれぞれ透過させる透過領域 112 とを有する。一対の透明電極基板 1, 2 の間隙のバリア遮光領域 111 には、第 1 液晶層 11 - a が形成されている。また、透過領域 112 における第 2 透明電極基板 2 には屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂層（以下、透光性樹脂層ともいう）12 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

図 2 はバリア遮光領域 111 と透過領域 112 を拡大して示す断面図である。透光性樹脂層 12 は、膜厚の異なる少なくとも 2 種類の領域、例えば膜厚の大きい領域（最大膜厚領域）112 H と膜厚の小さい領域 112 L とを有する。膜厚の大きい領域 112 H の透光性樹脂層 12 は一対の透明電極基板 1, 2 の間隙を一定に保つスペーサとしての機能を併せ持つ。膜厚の小さい領域 112 L の透光性樹脂層 12 と第 1 透明電極基板 1 との間隙には、膜厚差 $d_{\text{high}} - d_{\text{min}}$ の厚みを有する第 2 液晶層 11 - b が形成されている。この第 2 液晶層 11 - b がクッション層となることで、外部からの衝撃を吸収し、低温環境下での気泡発生を抑制することができる。電圧印加時にバリア遮光領域 111 の第 1 液晶層 11 - a がスイッチングした際に、透光性樹脂層 12 の絶縁性により、透過領域 112 の第 2 液晶層 11 - b がスイッチングすることはない。

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、液晶パネル 10 A が映像表示素子 20 の前面に配置されている。但し、バックライトを光源として用いる液晶表示装置などの表示装置においては、言い換えれば EL（エレクトロ・ルミネッセンス）表示装置などの自発光型表示装置以外の表示装置においては、液晶パネル 10 A と映像表示素子 20 の前後配置が反転しても何ら差し支えない。例えば、観察者側から、映像表示素子 20、液晶パネル 10 A、バックライト（光源）の順で配置されていても良い。

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 および図 4 を参照しながら、本実施形態の立体映像表示装置の表示原理につ

10

20

30

40

50

いて説明する。なお、本実施形態では、誘電率異方性が正の液晶材料を含むツイストネマティック層 11 が電圧無印加時に明表示となるように一对の偏光板 3, 4 を配置するボジタイプ (ノーマリーホワイトモード) の場合について説明する。

【0042】

図 3 は本実施形態の立体映像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。液晶パネル 10 A に電圧が印加されていないとき、言い換えれば二次元映像表示のときの表示原理を説明する。一对の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略直交に設定されている。また、液晶層 11 中の液晶分子の配向方向は、偏光板 3, 4 の透過軸方向に対して平行に設定されたツイストネマティックとする。なお、図 3 において、X または Y で表される記号は、偏光面の方向をそれぞれ表し、記号 X と記号 Y はそれぞれの偏光面が略直交することを表している。

10

【0043】

まず、バリア遮光領域 111 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は、第 1 液晶層 11 - a に入射すると、第 1 液晶層 11 - a の旋光性によって、偏光方向が 90° 旋回された偏光となる。一对の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略直交に設定されているので、第 1 液晶層 11 - a を透過した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過する。したがって、第 1 液晶層 11 - a が形成されているバリア遮光領域 111 は明表示となる。

【0044】

次に、透過領域 112 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は、透光性樹脂層 12 が屈折率異方性を殆どもたないので、そのままの偏光状態を保持して第 2 液晶層 11 - b に入射し、第 2 液晶層 11 - b の旋光性によって、偏光方向が 90° 旋回された偏光となる。一对の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略直交に設定されているので、第 2 液晶層 11 - b を透過した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過する。したがって、第 2 液晶層 11 - b が形成されている透過領域 112 も明表示となる。これにより、パラックスバリアとして機能する液晶パネル 10 A の電圧無印加状態では、バリア遮光領域 111 および透過領域 112 がいずれも明状態となるので、明るい二次元画像を表示することができる。

20

【0045】

なお、本実施形態では、液晶層 11 のねじれ角度を 90° に設定したが、ねじれ角度は特にこれに限定されるものではない。バリア遮光領域 111 における第 1 液晶層 11 - a の旋光性と、透過領域 112 における第 2 液晶層 11 - b の旋光性とが同様であれば、任意の角度に設定することができる。

30

【0046】

図 4 は本実施形態の立体映像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。図 4 を参照しながら、偏光分離用の液晶パネル 10 A に電圧が印加されているとき、言い換えれば三次元映像表示のときの表示原理を説明する。なお、液晶パネル 10 A に印加される電圧 (V_{ALL}) は、第 2 液晶層 11 - b の閾値電圧 (V_{th}) が第 2 液晶層 11 - b に印加される電圧 (V_{LC}) よりも大きくなるように設定されている。

【0047】

まず、バリア遮光領域 111 を透過する光について説明する。電圧印加状態では、第 1 液晶層 11 - a 中の液晶分子が電極間方向に立ち上がった状態となるので、第 1 液晶層 11 - a に入射した直線偏光は、第 1 液晶層 11 - a の影響を受けることなく、そのままの偏光状態で上側偏光板 3 に入射する。一对の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略直交に設定されているので、第 1 液晶層 11 - a に入射した直線偏光は上側偏光板 3 を透過できない。したがって、第 1 液晶層 11 - a が形成されているバリア遮光領域 111 は暗状態となり、パラックスバリアを形成することができる。

40

【0048】

次に透過領域 112 を透過する光について説明する。透光性樹脂層 12 の絶縁特性により、第 2 液晶層 11 - b には液晶分子がスイッチングできる程の十分な実効電圧が印加さ

50

れない。このため、二次元画像表示時と同様に、下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は上側偏光板 3 を透過するので、透過領域 1 1 2 は明状態となる。液晶層 1 1 - a が形成されたバリア遮光領域 1 1 1 および透光性樹脂層 1 2 が形成された透過領域 1 1 2 により、良好な三次元画像を表示することができる。すなわち、パララックスバリアとして機能する液晶パネル 1 0 A の電圧印加状態では、第 1 液晶層 1 1 - a が形成されたバリア遮光領域 1 1 1 と透光性樹脂層 1 2 および第 2 液晶層 1 1 - b が形成された透過領域 1 1 2 により、良好な三次元画像を表示することができる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の立体映像表示装置に用いられる偏光分離用の液晶パネル 1 0 A の製造方法について説明する。まず、下側基板 2 上に、ITO (インジウム錫酸化物) などからなる透明電極 (不図示) を形成する。なお、説明の便宜上、下側基板 2 を例にして説明するが、上側基板 1 についても下側基板 2 と同様にして製造することができる。

10

【 0 0 5 0 】

透明電極は、パターンニングされているものでも良いが、パターンニングされていないベタ (面一) 電極を用いることが製造工程上好ましい。また、一般に入手可能な ITO 付き基板を用いても良い。ITO が形成された基板 2 に対して、透光性樹脂として例えばネガレジストタイプの感光性アクリル系樹脂材料をスピンコート法などにより塗布する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の液晶パネル 1 0 A は、厚みの異なる 2 種類の液晶層 1 1 - a, 1 1 - b を有する。液晶層を 2 種類の異なった厚みに設定する方法としては、a) 透過領域 1 1 2 における感光性アクリル系樹脂材料に少なくとも 2 種類以上の膜厚の領域を形成する方法、b) 透過領域 1 1 2 における感光性アクリル系樹脂材料上にスペーサービーズを散布する方法が挙げられる。

20

【 0 0 5 2 】

a) の方法を行うためには、膜厚の大きい領域 1 1 2 H と膜厚の小さい領域 1 1 2 L に異なる露光量を与えられるように、フォトマスクを用いて露光をおこなえば良い。具体的には、膜厚の大きい領域 1 1 2 H に与える露光量よりも少ない露光量で膜厚の小さい領域 1 1 2 L に露光することによって、1 1 2 H の領域に比べ 1 1 2 L の領域は、露光量が少なくなる。ネガレジストタイプの感光性アクリル系樹脂材料を用いた場合、1 1 2 L の領域は露光後の現像による膜減りが大きくなるので、膜厚の大きい領域 1 1 2 H と膜厚の小さい領域 1 1 2 L とを容易に形成することができる。

30

【 0 0 5 3 】

領域 1 1 2 H と領域 1 1 2 L に異なる露光量を露光する方法としては、例えば、1) 所定の露光量の露光を行うために、異なるフォトマスクを用いて複数回露光する方法、2) 相対的に露光量を低くする領域 1 1 2 L に対応したフォトマスクの開口領域に、光が回折可能な微細な遮光パターン (解像できないレベル) を形成して、相対的な露光量の差異をつける方法、3) 相対的に露光量を低くする領域 1 1 2 L に対応したフォトマスクの開口領域を、異なる透過率を持つ遮光物質 (ハーフトーン物質) により形成して、相対的な露光量の差異をつける方法等が挙げられる。

【 0 0 5 4 】

上記のように異なる露光量を感光性樹脂材料に露光した後に、例えば NaOH 水溶液などで現像を行い、さらに焼成処理を行うことによって、少なくとも 2 種類以上の膜厚の領域をもつ透光性樹脂層 1 2 を形成することができる。なお、膜厚の大きい領域 1 1 2 H における透光性樹脂層 1 2 はスペーサの機能を兼ね備える。これにより、スペーサを別途形成したり、スペーサービーズを散布したりする必要がなくなるので、製造工程が簡略化される。

40

【 0 0 5 5 】

透光性樹脂層 1 2 を形成した後に、下側基板 2 に印刷法により、例えばポリアミックス酸からなる配向膜 (不図示) を塗布し、焼成する。さらに、液晶分子がツイストネマティック配向となる方向に、例えばラビング法により配向処理を施すことによって、下側基板 2

50

を得ることができる。なお、必要に応じて、配向膜と透明電極の間隙に絶縁膜を形成してもよい。

【0056】

上側基板1または下側基板2の一方の基板に、例えば印刷法により周辺シール材を印刷し、シール材に含まれる溶剤成分を除去するために、仮焼成を行う。上側基板1と下側基板2とを貼り合せた後、周辺シール材に形成された注入口から液晶材料を注入し、注入口を封止することにより、液晶層11が形成される。このとき、配向処理方向に液晶分子をツイストネマティック配向させるためには、液晶材料中に微量のカイラル材料を必要に応じて添加するとよい。なお、ディップ方式に代えて、ディスペンサ方式により液晶材料を注入しても良い。また、注入口のない周辺シール材を一方の基板に形成し、周辺シールパターンの枠内に液晶材料を滴下した後に、両基板1, 2を貼り合わせて、液晶層11を形成しても良い。以上の工程を経て、液晶パネル10Aを得ることができる。

10

【0057】

液晶パネル10Aは、液晶表示装置の製造プロセスで一般的に使用されているフォトリソグラフィを用いて、パララックスバリアのパターンを形成することができるので、既存の液晶製造プロセスを殆ど変えることなく、製造することができる。具体的には、透光性樹脂層12は、一般的なフォトリソグラフィを用いることにより、微細なバリアパターンをパターン寸法精度良く形成することができる。また、微細なパララックスバリアを要する場合にも、透明電極をパターンニングする必要がないので、透明電極の断線による遮光/透過の切換不良が発生しない。

20

【0058】

なお、パララックスバリアパターンについては、ストライプバリアパターン、マトリクスバリアパターン、階段状に開口を有する斜めバリアパターンなど、映像表示素子20の画素パターンなどに応じて、任意に選択することができる。さらに、バリアパターンは、フォトリソ法により形成できるので、直線的な形状はもちろんのこと、曲線形状等任意のパターン形状を選択することができる。

【0059】

(実施形態2)

実施形態1では、透光性樹脂層12によってセル厚を保持した場合について説明した。しかし、本発明はこれに限定されず、必要に応じて、透明電極基板1, 2の間隙を一定に保つスペーサービーズ13を用いても良い。本実施形態では、透光性樹脂層12を膜厚の異なる2種類の領域に分けずに、代わりに、透光性樹脂層12の上に、第2液晶層11-bの厚みを保持するスペーサービーズ13を配置した場合を説明する。

30

【0060】

図5は実施形態2の立体映像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図であり、図6は三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。本実施形態における液晶層11は、実施形態1と同様に、誘電率異方性が正の液晶材料を含むツイストネマティック層であり、電圧無印加時に明表示となるように一对の偏光板3, 4が配置されたポジティブ(ノーマリーホワイトモード)である。したがって、二次元画像表示および三次元画像表示の各表示原理は実施形態1と同じなので、図5および図6を参照することにより説明に代える。

40

【0061】

本実施形態の液晶パネル10Aは、実施形態1と同様に製造することができる。ただし、本実施形態の液晶パネル10Aは、透光性樹脂層12を膜厚の異なる2種類の領域に分ける必要がないので、フォトマスクを変更する必要がある。また上側基板1と下側基板2とを貼り合わせる前に、スペーサービーズ13をセル内に散布する必要がある。

【0062】

実施形態1および2で示すように、液晶パネル10Aのバリア遮光領域111に電圧を印加した場合には、パララックスバリアを形成することができる。したがって、映像表示素子20を右目用画像と左目用画像との三次元用表示画像とし、液晶パネル10Aにパラ

50

ラックスバリアを形成することによって、三次元画像が観察できる。また、映像表示素子 20 に二次元用表示画像を表示したい場合には、パララックスバリア素子として用いる液晶パネル 10 A への電圧印加を止め、パララックスバリアを消滅させて、二次元画像を表示することができる。したがって、実施形態 1 および 2 の立体映像表示装置によれば、二次元画像と三次元画像の切り換えを容易に行うことができる。

【0063】

実施形態 1, 2 に示す液晶パネル 10 A は、右目用画像を表示する画素部 101 および左目用画像を表示する画素部 102 を備える映像表示素子 20 と組み合わせることにより、二次元画像と三次元画像とを電氣的に切り換え可能な立体映像表示装置が得られる。映像表示素子 20 としては、液晶表示パネル、有機または無機 EL 表示パネル、PDP (プラズマ・ディスプレイ・パネル)、蛍光表示管などのフラットパネルディスプレイを用いることができる。映像表示素子 20 の画素配列は、ストライプ配列に限らず、デルタ配列、モザイク配列、スクエア配列などでも良い。映像表示素子 20 としては、白黒やフルカラー表示パネルを用いることができる。

10

【0064】

(実施例 1)

本発明のパララックスバリア素子をさらに具体的に説明するために、本発明の実施例を説明する。本実施例におけるパララックスバリア素子として、実施形態 1 に示した液晶パネル 10 A を用いた。図 7 は液晶パネル 10 A の電圧 - 透過率特性を示すグラフである。図 7 に示すように、電圧を印加するに従って第 1 液晶層 11 - a の透過率が低下し、バリア遮光部 111 の遮光性が向上する。6 V 付近で遮光性は略一定となり、良好な遮光性を有するパララックスバリアが完成する。さらに電圧を印加し続けると、第 2 液晶層 11 - b にかかる電圧 (分圧) が次第に大きくなり、第 2 液晶層 11 - b にかかる分圧が閾値電圧を超える。したがって、第 2 液晶層 11 - b による旋光性が変化し、透過率が低下してしまう。図 7 から、印加電圧を 0 V と 6 V の範囲でスイッチングさせることによって、第 2 液晶層 11 - b の旋光性を保持することができ、明るい 2 D 表示と 3 D 表示とを切り替えて表示できることが分かる。

20

【0065】

(実施例 2)

本実施例におけるパララックスバリア素子として、実施形態 1 に示した液晶パネル 10 A を用いた。本実施例では、第 2 液晶層 11 - b のレタデーションと透過率との相関について評価を行った。なお、本実施例での透過率は輝度計 (TOPCON 製 BM5) を用いて測定を行った。

30

【0066】

図 8 は第 2 液晶層 11 - b におけるレタデーションと透過率との関係を示すグラフである。図 8 に示すように、第 2 液晶層 11 - b のレタデーションが 400 nm よりも小さい領域では、第 2 液晶層 11 - b のねじれピッチが小さいので、入射光が第 2 液晶層 11 - b のねじれに対応して旋光できない。したがって、第 2 液晶層 11 - b のレタデーションが小さくなればなるほど、透過率が低下する傾向にある。図 8 に示すように、第 2 液晶層 11 - b のねじれに応じて、入射光が所定の旋光をし、十分な透過率を得るためには、レタデーションが 400 nm 以上であることが望ましい。

40

【0067】

本発明のパララックスバリア素子によれば、従来の液晶表示装置の製造プロセスを用いて、微細なバリアパターンを寸法精度良く形成することができる。また、本発明のパララックスバリア素子によれば、バリアパターンを電氣的に表示 / 非表示にすることができるので、左目用画素部および右目用画素部をそれぞれ有する映像表示素子と組み合わせることにより、三次元画像と二次元画像とが切り換えて表示される立体映像表示装置が得られる。

【0068】

さらに本発明のパララックスバリア素子を立体映像表示装置に用いた場合には、電圧を

50

印加しない状態で二次元画像を表示し、電圧印加状態で三次元画像を表示することができる。したがって、２Ｄ画像表示を主表示として使用することが多いモバイル機器用途の場合には、低消費電力化を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【００６９】

本発明のパララックスバリア素子は、異なる画像を同時に表示する表示装置に利用することができる。例えば、両眼視差を利用した立体映像表示装置（三次元ディスプレイ）や表示画面の左右の観察者がそれぞれ異なる画像を見ることができるディスプレイに利用することができる。より具体的には、携帯電話機、ノートパソコン、ＰＤＡ（Personal Digital Assistance）、パーソナルコンピュータ用ディスプレイ、液晶テレビ、医療用ディスプレイ、カーナビゲーションシステムのディスプレイ、ゲームやパチンコなどのアミューズメント機器などに利用され得る。

10

【図面の簡単な説明】

【００７０】

【図１】実施形態１の立体映像表示装置の概略を示す断面図である。

【図２】バリア遮光領域１１１と透過領域１１２を拡大して示す断面図である。

【図３】実施形態１の立体映像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

【図４】実施形態１の立体映像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

20

【図５】実施形態２の立体映像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

【図６】実施形態２の立体映像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

【図７】実施例１の立体映像表示装置の電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【図８】実施例２の立体映像表示装置のレタデーションと透過率との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

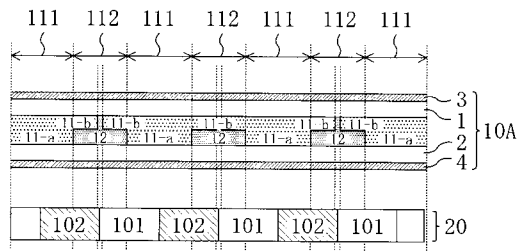
【００７１】

- １ 上側基板
- ２ 下側基板
- ３ 上側偏光板
- ４ 下側偏光板
- １０Ａ パララックスバリア素子（液晶パネル）
- １１ 液晶層
- １２ 透光性樹脂層
- １３ スペースビーズ
- ２０ 映像表示素子
- １０１ 右目用画素部
- １０２ 左目用画素部
- １１１ バリア遮光領域（バリア遮光部）
- １１２ 透過領域（透過部）
- １１２Ｈ 透過領域における膜厚の大きい領域
- １１２Ｌ 透過領域における膜厚の小さい領域

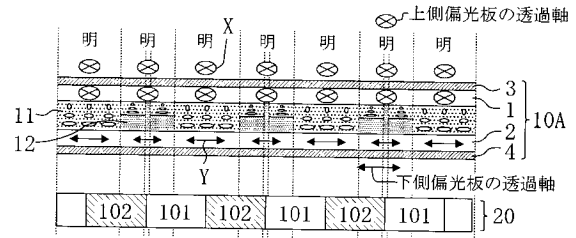
30

40

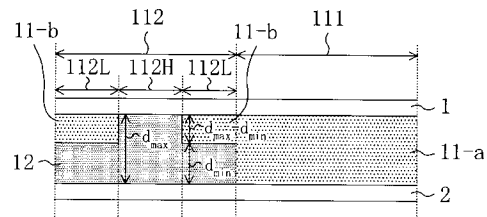
【図 1】



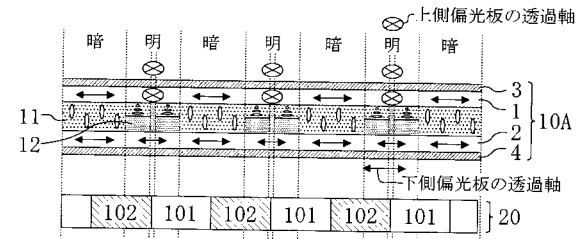
【図 3】



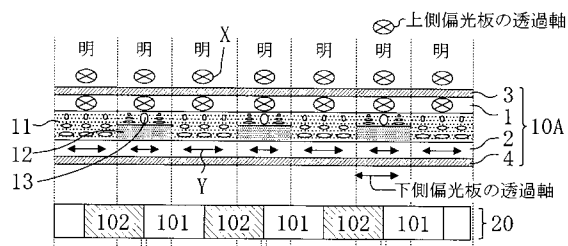
【図 2】



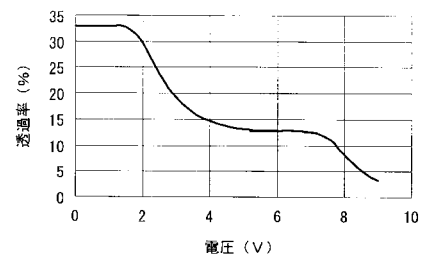
【図 4】



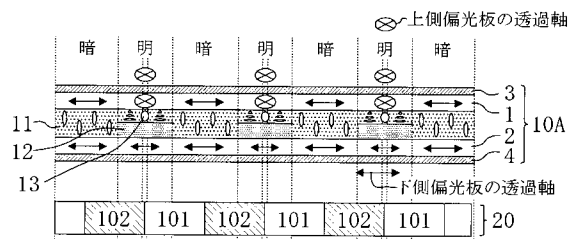
【図 5】



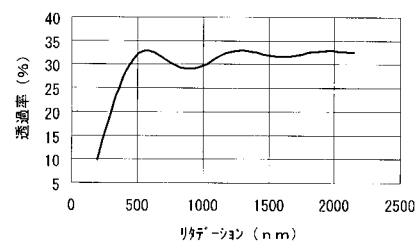
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 高谷 知男

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H088 EA05 EA40 GA02 HA02 HA04 HA18 JA05 KA07 MA20

2H089 LA01 QA12 QA14

5C061 AA06 AB14 AB16

专利名称(译)	视差屏障装置和显示装置		
公开(公告)号	JP2005258222A	公开(公告)日	2005-09-22
申请号	JP2004071573	申请日	2004-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	藪田浩志 福島浩 高谷知男		
发明人	藪田 浩志 福島 浩 高谷 知男		
IPC分类号	G02F1/13 G02B30/25 G02F1/1339 H04N13/04 G02B27/26		
FI分类号	G02B27/26 G02F1/13.505 G02F1/1339.500 H04N13/04 G02B30/20 G02B30/25 G02B30/31 G02B30/32 H04N13/04.090 H04N13/04.470 H04N13/31 H04N13/351		
F-TERM分类号	2H088/EA05 2H088/EA40 2H088/GA02 2H088/HA02 2H088/HA04 2H088/HA18 2H088/JA05 2H088/KA07 2H088/MA20 2H089/LA01 2H089/QA12 2H089/QA14 5C061/AA06 5C061/AB14 5C061/AB16 2H189/AA07 2H189/DA04 2H189/DA06 2H189/DA25 2H189/DA31 2H189/DA38 2H189/FA16 2H189/FA22 2H189/FA28 2H189/FA29 2H189/FA45 2H189/FA60 2H189/HA06 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/KA03 2H189/KA14 2H189/LA06 2H189/LA08 2H189/LA15 2H189/LA17 2H189/LA20 2H189/LA22 2H189/MA09 2H189/MA15 2H189/NA11 2H189/NA13 2H199/BA09 2H199/BA42 2H199/BA51 2H199/BA52 2H199/BA55 2H199/BA56 2H199/BA61 2H199/BB08 2H199/BB43 2H199/BB51 2H199/BB52 2H199/BB65		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

当不施加电压时显示二维图像，而当施加电压时显示三维图像。视差屏障元件具有第一透明电极基板1，第二透明电极基板2以及一对偏振片3和4。在第一透明电极基板1和第二透明电极基板2之间的间隙中形成有阻挡遮光部111和透射部112。在阻挡光屏蔽部分111上形成第一液晶层11-a，并且在透射部分112中的第二透明电极基板2上形成具有基本上各向同性的折射率的透明树脂层12。有。在树脂层12和第一透明电极基板1之间的间隙中形成第二液晶层11-b。当在第一透明电极基板1和第二透明电极基板2之间未施加电压时，第一液晶层11-a和第二液晶层11-b具有相同的光学活性。[选型图]图1

