

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4094513号
(P4094513)

(45) 発行日 平成20年6月4日 (2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日 (2008.3.14)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/13 (2006.01)

GO2F 1/1333 (2006.01)

GO2B 27/22 (2006.01)

GO2F 1/13 505

GO2F 1/1333

GO2B 27/22

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-325868 (P2003-325868)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成15年9月18日 (2003.9.18)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-91834 (P2005-91834A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成17年4月7日 (2005.4.7)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成17年8月10日 (2005.8.10)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(74) 代理人	100080034
			弁理士 原 謙三
		(74) 代理人	100113701
			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎
		(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】 バリア素子およびそれを備えた立体映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を表示する複数の映像表示部が平面上に一定の順序で繰り返し配置された映像表示素子の前面又は背面に配置され、

平面上に、上記各映像表示部からの画像の光の透過のオンオフを制御する遮光部と、該光を常に透過させる透過部とを交互に繰り返し備え、

上記各映像表示部からの特定方向に進む光のみ透過させ、それ以外の方向に進む光を透過させないことで、映像表示部ごとに、その画像が見える観察可能位置を変えさせるバリア素子において、

前記遮光部には、液晶層が形成され、前記透過部には、屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂材料からなる透過層が形成されていることを特徴とするバリア素子。

【請求項 2】

前記液晶層及び前記透過層は、一対の透明電極基板の間隙に形成され、

前記一対の透明電極基板にそれぞれ形成される透明電極は、面一状の共通電極であることを特徴とする請求項 1 に記載のバリア素子。

【請求項 3】

前記透過層が、上記液晶層の厚みと同じ厚みの最大厚み領域と、それより厚みが小さい薄厚領域とを含む、少なくとも 2 種類以上の膜厚の領域により形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバリア素子。

【請求項 4】

上記映像表示部が２種類であり、各映像表示部が表示する画像が、同一画像の３次元表示における右目用画像と左目用画像であることを特徴とする請求項１または２に記載のバリア素子。

【請求項５】

上記各映像表示部が表示する画像が、それぞれ独立した一つの画像であることを特徴とする請求項１または２に記載のバリア素子。

【請求項６】

上記最大厚み領域の厚みを d_{max} とし、上記薄厚領域の厚みを d_{min} とし、上記液晶層の複屈折率を Δn とすると、

上記液晶層のレタデーションが

$$10\text{ nm} \leq (d_{max} - d_{min}) \Delta n \leq 60\text{ nm}$$

であることを特徴とする請求項３に記載のバリア素子。

【請求項７】

それぞれ左目用画素部および右目用画素部である２種類の上記映像表示部とバリア素子とを備え、バリア素子にて遮光／透過を切り換えることにより３次元画像と２次元画像とを切り換えて表示する立体映像表示装置において、

請求項１または２に記載のバリア素子を備え、

与えられる電気信号に従って前記バリア素子の液晶層での遮光／透過を切り換えることにより３次元画像と２次元画像とを切り換えて表示することを特徴とする立体映像表示装置。

【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、３次元映像を鑑賞でき、２次元映像も表示可能とするバリア素子およびそれを備えた立体映像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、眼鏡を利用せずに３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、３次元画像と２次元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。

【０００３】

３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、２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２次元画像が得られないという問題点があった。

【０００４】

特許文献１には、一方の液晶表示パネルには３次元画像を表示し、他方の液晶表示パネルを用いて電子的にバリアストライプ像を発生させて、３次元画像を立体視する方法が開示されている。この方法によれば、２次元画像を表示させる場合には、目障りとならないようにバリアストライプ像を消去させて表示することができる。このため、明るく且つ見やすい２次元画像を表示することができ、３次元画像と２次元画像の切り換えが可能となる。このような技術の場合、バリアストライプ像を表示するための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

10

20

30

40

50

電極のパターニングには、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。さらに、ノート型パーソナルコンピュータやモニターやテレビ等の用途にこの方法を適用すると、ITO（インジウム錫酸化物）等からなる透明電極をストライプ状にパターニングする必要がある、大型になればなるほど、透明電極の配線抵抗による電圧降下が問題になり、グラデーションによる表示品位の劣化が問題となる。

【0005】

特許文献2には、透明電極のパターニングの必要が無く、共通電極を用いた液晶パネルとパターニングされた偏光素子とを組み合わせ、バリアストライプを発生させ、画像を立体視する方法が開示されている。図9および図10は、特許文献2に記載された3次元画像表示装置の概略を示す断面図である。同図を参照しながら特許文献2に開示された3次元画像表示装置を説明する。

10

【0006】

バリアストライプを発生させるための液晶パネル100は、右目用画像の画素部101および左目用画像の画素部102を備えた画像表示手段200の前面に設けられている。液晶層33は、例えばガラスなどからなる基板31、32に挟持されている。下基板32と画像表示手段200との間には、偏光板34が設けられている。

【0007】

上基板31の上には、パターニングされた偏光板300が配置されている。偏光板300は、偏光機能を有する偏光領域51と偏光機能を持たない無偏光領域52とに分割された、ポリビニルアルコールからなる偏光フィルム（以下、「PVAフィルム」と記述する）50を有している。PVAフィルム50は、例えばトリアセチルアセテート（以下「TAC」と記述する）やガラスなどからなる透明支持板60で挟持されている。これにより、パターニングされた偏光板300が形成される。なお、図中、Aは上側の偏光板300の透過軸であり、Bは、下側の偏光板34の透過軸である。

20

【0008】

図9は、特許文献2に記載された3次元画像表示装置による3次元画像表示の表示原理を示す断面図である。同図を参照しながら、3次元画像の表示原理を説明する。偏光板34の偏光方向と偏光板300の偏光領域51における偏光方向とが直交するように設定する。液晶パネル100に電圧を印加して、液晶層33中の液晶分子を立ち上がらせることにより、偏光領域51がバリアとなる。また、無偏光領域52は、偏光方向に関わらず、光を透過させる。したがって、偏光領域51を画素部101、102に対するパララックスバリアとなるように形成することにより、パララックスバリア方式による3次元画像を表示することができる。

30

【0009】

図10は、特許文献2に記載された3次元画像表示装置による2次元画像表示の表示原理を示す断面図である。同図を参照しながら2次元画像の表示原理について説明する。液晶パネル100の電圧無印加状態では、偏光領域52が光透過可能な状態となる。したがって、偏光領域52はバリアとならずに、液晶パネル100の全面から光が透過する。このような状態によって、画素部101、102の表示画像を2次元画像とすることにより、2次元画像を得ることができる。

40

【0010】

特許文献2の技術により、微細なバリアストライプパターンであっても、偏光板300をパターニングすることにより、電極パターンのエッチングが不要となる。したがって、断線不良が発生せずに、複雑な形状のバリアストライプパターンを形成することができ、2次元画像と3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を提供することができる。

【特許文献1】特開平5-122733号公報（公開日平成5年5月18日）

【特許文献2】特開平8-76110号公報（公開日平成8年3月22日）

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、特許文献2に開示された偏光板300は、以下の製造上の欠点がある。偏光板300の製造工程を説明する。延伸させたPVAフィルム50をガラスやTACなどの透明支持体60に貼り付け、PVAフィルム50上にレジスト膜を形成する。偏光機能を付与させたくない部分52をマスキングした後、偏光機能を付与するヨウ素あるいは二色性染料でPVAフィルム50の露出部分51を染色する。

【0012】

有機高分子（樹脂）フィルム、特に偏光フィルムとして用いられるPVAフィルム50は、ガラスなどの無機材料に比べ、熱や水分などに対して膨張・収縮し易く、寸法変動が大きい。したがって、粘着材を介してPVAをTAC等の有機高分子系の基板に貼り付ける場合はいうまでもなく、寸法変動の小さいガラス基板に貼り付ける場合にさえ、粘着材層の横ズリにより寸法変動するおそれがある。

【0013】

PVAフィルム上にレジストパターンをフォトリソ法により形成する場合には、苛性ソーダ水溶液などの溶剤によるレジスト剥離工程やレジスト仮焼きなどの加熱工程が存在する。そのため、レジスト（バリア）パターニングの設計寸法に対して、実際のレジストパターンの仕上がり寸法が変動し易く、バリアパターン設計寸法に対してズレが生じてしまう。また、バリアストライプパターンを形成した偏光板300、液晶パネル100および左右目用の画像を表示する映像表示手段200は、所定の位置に精度良く配置することが必要であり、バリアストライプのパターンが微細化すればするほど位置精度は厳しくなる。

【0014】

上記のように寸法変動が大きいPVAフィルム50をパターニングすると、寸法変動が大きいので、設計寸法に対して仕上がり寸法にズレが生じる。したがって、バリアストライプパターンの寸法精度が悪くなり、さらにバリアストライプパターンと映像表示画素パターンとの勘合精度が悪くなるので、3D画像表示に悪影響を及ぼしてしまうという問題点がある。更に、ノート型パーソナルコンピュータやモニター用途のような大画面サイズになると著しく寸法精度の影響を受けやすく、良好な3次元画像を得ることが難しい。

【0015】

また、レジストにてパターニングされたPVAフィルム50上にヨウ素や二色性染料で染色するには、従来の液晶表示装置の製造プロセスにはない新たなプロセスを導入する必要があり、製造が煩雑となるという別の問題点もある。

【0016】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、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、且つバリアパターンを電氣的に表示・非表示することのでき、また、特に中型から大型用途の立体映像表示装置において、グラデーションによる画像劣化が無く信頼性を格段に向上した、3次元画像と2次元画像を切り換えて表示するバリア素子およびそれを備えた立体映像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記の課題を解決するため、本発明に係るバリア素子は、画像を表示する複数の映像表示部が平面上に一定の順序で繰り返し配置された映像表示素子の前面又は背面に配置され、平面上に、上記各映像表示部からの画像の光の透過のオンオフを制御する遮光部と、該光を常に透過させる透過部とを交互に繰り返し備え、上記各映像表示部からの特定方向に進む光のみ透過させ、それ以外の方向に進む光を透過させないことで、映像表示部ごとに、その画像が見える観察可能位置を変えさせるバリア素子において、前記遮光部には、液晶層が形成され、前記透過部には、屈折率が略等方性で、かつ透光性の透過層が形成されていることを特徴としている。

【0018】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、前記透過層が、液晶層の厚みと同じ厚みの最大厚み領域と、それより厚みが小さい薄厚領域とを含む、少なくとも2種類以上の膜厚の領域により形成されていることを特徴としている。

【0019】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、上記映像表示部が2種類であり、各映像表示部が表示する画像が、同一画像の3次元表示における右目用画像と左目用画像であることを特徴としている。

【0020】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、上記各映像表示部が表示する画像が、それぞれ独立した一つの画像であることを特徴としている。

10

【0021】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、上記最大厚み領域の厚みを d_{max} とし、上記薄厚領域の厚みを d_{min} とし、上記液晶層の複屈折率を Δn とすると、上記液晶層のレタデーションが

$10\text{nm} \leq (d_{max} - d_{min}) \Delta n \leq 60\text{nm}$
であることを特徴としている。

【0022】

また、本発明に係る立体映像表示装置は、それぞれ左目用画素部および右目用画素部である2種類の上記映像表示部とバリア素子とを備え、バリア素子にて遮光／透過を切り換えることにより3次元画像と2次元画像とを切り換えて表示する立体映像表示装置において、請求項1に記載のバリア素子を備え、与えられる電気信号に従って前記バリア素子の液晶層での遮光／透過を切り換えることにより3次元画像と2次元画像とを切り換えて表示することを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0023】

以上のように、本発明に係るバリア素子は、前記遮光部には、液晶層が形成され、前記透過部には、屈折率が略等方性で、かつ透光性の透過層が形成されているので、3次元画像表示のときは、液晶層がある配向状態をとることで光が透過せず、遮光部として機能する一方、透過層は光を透過し、透過部として機能する。そのため3次元画像表示が行える。また、2次元画像表示のときは、液晶層が別のある配向状態をとることで光が透過し、透過層も光を透過し、透過部として機能する。そのため2次元画像表示が行える。すなわち、一つの装置で、印加する信号を変えるだけで、3次元画像と2次元画像を切り換えて表示することができる。

30

【0024】

すなわち、特許文献1や2のように遮光部と透過部との両方を液晶表示素子にて構成するのは異なり、透過部は、屈折率が略等方性で、かつ透光性の透過層で構成している。

【0025】

これは、新たな製造プロセスを導入することなく、従来の液晶表示装置の製造プロセスを用いて高精度に製造することが可能である。

40

【0026】

それゆえ、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、また、グラデーションによる画像劣化が無い、3次元画像と2次元画像を切り換えて表示するバリア素子を得ることができるという効果を奏する。

【0027】

なお、上記バリア素子は、透明電極がそれぞれ形成された一对の透明電極基板と、前記一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板とを有し、前記一对の透明電極基板の間隙には、一方方向への光および他方方向への光をそれぞれ分離する遮光部と、前記一方方向への光および前記他方方向への光をそれぞれ透過させる透過部とが形成されているバリア素子であってもよい。

50

【0028】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、前記透過層が、液晶層の厚みと同じ厚みの最大厚み領域と、それより厚みが小さい薄厚領域とを含む、少なくとも2種類以上の膜厚の領域により形成されているので、最大厚み領域により、液晶層の底板と天板との間隙を一定に保つスペーサーとして、バリア素子の液晶層のギャップを均一に保持することができる。一方、薄厚領域により、スペーサーの配置比率を抑えることができるので、外部衝撃や低温環境下での気泡発生を抑えることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、液晶層のギャップと気泡発生との両方を抑えることができるという効果を奏する。

【0029】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、上記映像表示部が2種類であり、各映像表示部が表示する画像が、同一画像の3次元表示における右目用画像と左目用画像であるので、上記の構成による効果に加えて、良好な3次元画像表示を行うことができるという効果を奏する。

【0030】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、上記各映像表示部が表示する画像が、それぞれ独立した一つの画像であるので、例えば、上記画像が、左側観察者用画像と右側観察者用画像である。また例えば、上側観察者用画像と下側観察者用画像である。また、3人以上でもよい。したがって、上記の構成による効果に加えて、1つの表示装置で異なる位置にいる観察者にそれぞれ異なる画像を良好に見せることができるという効果を奏する。

【0031】

また、本発明に係るバリア素子は、上記の構成に加えて、上記最大厚み領域の厚みを d_{max} とし、上記薄厚領域の厚みを d_{min} とし、上記液晶層の複屈折率を Δn とすると、上記液晶層のレタデーションが

$$10\text{ nm} \leq (d_{max} - d_{min}) \Delta n \leq 60\text{ nm}$$

であるので、液晶層のレタデーションによる複屈折性が大きくなって透過率が低下するのを抑えることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、表示品位の低下を抑えることができるという効果を奏する。

【0032】

また、本発明に係る立体映像表示装置は、上記のバリア素子を備え、与えられる電気信号に従って前記バリア素子の液晶層での遮光／透過を切り換えることにより3次元画像と2次元画像とを切り換えて表示するので、3次元画像表示のときは、液晶層がある配向状態をとることで光が透過せず、遮光部として機能する一方、透過層は光を透過し、透過部として機能する。そのため3次元画像表示が行える。また、2次元画像表示のときは、液晶層が別のある配向状態をとることで光が透過し、透過層も光を透過し、透過部として機能する。そのため2次元画像表示が行える。すなわち、一つの装置で、印加する信号を変えるだけで、3次元画像と2次元画像を切り換えて表示することができる。

【0033】

それゆえ、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、また、グラデーションによる画像劣化が無い、3次元画像と2次元画像を切り換えて表示するバリア素子を備えた立体映像表示装置を得ることができるという効果を奏する。

【0034】

本発明のパララックスバリア素子は、透明電極がそれぞれ形成された一対の透明電極基板と、前記一対の透明電極基板を挟む一対の偏光板とを有し、前記一対の透明電極基板の間隙には、一方方向への光および他方方向への光をそれぞれ分離するバリア遮光部と、前記一方方向への光および前記他方方向へ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、液晶層が形成され、前記透過部には、屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂層が、少なくとも2種類以上の膜厚

10

20

30

40

50

の領域により形成されているように構成することもできる。

【0035】

本発明のパララックスバリア素子は、屈折率が略等方で、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いるので、パララックスバリア素子に入射する光線は、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てもそのままの偏光状態を保持する。

【0036】

一方、屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域では、液晶層に入射した偏光は、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、上記の構成により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、一對の偏光板を適当な軸配置とな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。

10

【0037】

本明細書において「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、画像を形成するための光をも包含する。

【0038】

パララックスバリア素子は、3次元画像表示装置への使用に限定されることなく、例えば、右目用・左目用画像の出射光角度をより広げることで、デュアルビューディスプレイ（右方向観察者と左方向観察者それぞれに異なる映像を表示）が可能となる。もちろん、左右方向に光を分離透過させるのみならず、上下方向に分離させることも考えられる。

20

【0039】

前記一方方向への光が、左目用画像の光であり、前記他方方向への光が、右目用画像の光であるように構成することもできる。

【0040】

前記一方方向への光が、左側観察者用画像の光であり、前記他方方向への光が、右側観察者用画像の光であるように構成することもできる。

【0041】

前記一方方向への光が、上側観察者用画像の光であり、前記他方方向への光が、下側観察者用画像の光であるように構成することもできる。

【0042】

30

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部と組み合わせることにより、3次元画像と2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。

【0043】

ここで、前記透過部に用いる透光性樹脂層は、上記機能の他にパララックスバリア素子の液晶層のギャップを均一に保持する機能を併せ持っているように構成することもできる。

40

【0044】

一般的に、液晶表示装置のギャップを保持する手段として、球状のスペーサービーズを一方の基板状に散布する方法と、感光性樹脂を用いて、フォトリソ法により所定の位置に柱上のスペーサーを形成する方法とが知られている。

【0045】

特に中型から大型用途になると、球状のスペーサービーズを面内に均一に散布することが難しく、面内のギャップを均一に保持することが困難であり、現在では、特に大型用途になればなるほど、感光性樹脂からなる上記柱状スペーサーが多く用いられている。

【0046】

感光性樹脂からなる上記柱状スペーサーの場合、球状のスペーサービーズに比べ硬度が

50

高く、外部応力に対して弾性変形し難く、さらに、液晶材料の熱膨張係数（ 10^{-4} オーダー）に比べ約 $1/10$ の熱膨張係数（ 10^{-5} オーダー）である特徴を持っている。

【0047】

したがって、面内に配置する柱状スペーサーの配置比率が高くなればなるほどセル厚均一性は向上する。

【0048】

しかし、上記のような柱状スペーサーの材料的な特徴によって、外部衝撃によって気泡が発生しやすく且つ低温環境下では、低温気泡が発生するなどの問題点がある。そのため、一般的には液晶表示装置のRGB画素に対して、 $10\mu\text{m}$ 程度の柱状スペーサーが1～3個程度配置されている程度であり、表示面積に比べて柱状スペーサーの配置比率は極端に低く設計されている。

10

【0049】

本発明のパララックスバリア素子の場合、透過領域の全てに感光性樹脂を配置するために、表示面内に占める感光性の透光性樹脂層の配置比率が極端に高くなる。そのため、感光性樹脂層が単一の膜厚で形成されている場合には、透過領域全てが柱状スペーサーとして機能してしまうので、上記に示したように、外部衝撃や低温環境下での気泡発生に対して、別途策を講じることが好ましい。

【0050】

一方、本発明のパララックスバリア素子において、透過領域に形成する感光性の透光性樹脂層を少なくとも2種類の膜厚の領域により形成することにより、最大膜厚の領域でのみパララックスバリア素子の液晶層のギャップを保持することが出来るので、最大膜厚の領域とそれ以外の膜厚の低い領域の比率を任意に変化させることで、別途策を講じることなく上記信頼性面での問題点を解消することが出来る。

20

【0051】

すなわち、透過領域に形成する感光性の透光性樹脂層に形成する膜厚の異なる領域において、最大膜厚の領域は、透過窓の機能と液晶層のギャップ保持の機能の双方を併せ持ち、その他の膜厚の低い領域は、透過窓の機能のみをもっているため、信頼性面での問題点を解消することが出来る。

【0052】

また、一方の基板に形成した透過部に形成する少なくとも2種類の膜厚の領域を持つ感光性の透光性樹脂層の膜厚の低い領域（膜厚＝ $d_{\min}$ ）と対向基板の間隙には、最大膜厚の領域（膜厚＝ $d_{\max}$ ）との膜厚差（ $d_{\max} - d_{\min}$ ）だけ、液晶層が充填されることになるように構成することもできる。この場合、上記間隙に充填される液晶層のギャップが大きくなるにつれ、液晶層のレタデーション（ $(d_{\max} - d_{\min}) \Delta n$ ）による複屈折性が大きくなる（ Δn は液晶層の複屈折率）ので、透過率の低下が大きくなる。したがって、最大膜厚（ $d_{\max}$ ）と最小膜厚（ $d_{\min}$ ）の関係を、

30

$$10\text{nm} \leq (d_{\max} - d_{\min}) \Delta n \leq 60\text{nm}$$

に最適化することにより、透過率低下を最小限に抑えることが出来る。

【0053】

前記一対の透明電極基板それぞれに形成された前記透明電極は、パターンニングされていない共通電極であることが好ましい。透過領域およびバリア遮光領域は、それぞれ透光性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ニ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。

40

【0054】

更に、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する際には、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が、本発明のパララックスバリア素子の場合には、パターンニングされていない共通電極を用いるので、上記のような電圧降下は起こらないので、グラデーションの無いバリア表示をおこなうことが出来、良好な3次元画像を表示することが出来る。

50

【0055】

本発明の立体映像表示装置は、本発明のパララックスバリア素子と、左目用画素部および右目用画素部を有する映像表示素子とを備えるように構成することもできる。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。

【0056】

一对の透明電極の間隙は、屈折率が略等方的な透光性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とに分割されている。パララックスバリア素子に電圧を印加していない場合、光源からの光線は、パララックスバリアを形成するための光シャッター機能を有するパララックスバリア素子に入射すると、偏光板にて直線偏光化される。その偏光は、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しても、そのままの偏光状態を保持して、パララックスバリア素子から出射する。

【0057】

一方、屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域は、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、上記の構成により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る。透過領域の出射光の偏光方向と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有する映像表示素子と組み合わせることにより、立体画像を表示することができる。

【0058】

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、3次元画像と2次元画像とが切り換えて表示されることが好ましい。

【0059】

光シャッター機能を有するパララックスバリア素子による2次元画像表示時の場合には、共通電極を印加又は無印加とすることで、液晶層の屈折率異方性を無くすことができるので、パララックスバリア素子に入射した直線偏光は、液晶層の屈折率異方性の影響を受けることなく、そのままの偏光状態でパララックスバリア素子から出射する。つまり、液晶材料が充填された領域を出射する偏光は、透光性樹脂が充填された領域を出射する偏光と偏光状態が同一であるので、両方の領域を出射する偏光は、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2次元画像を表示することができる。

【0060】

このようにして、液晶材料が充填されたバリア遮光領域は、透明電極に与えられる電気信号によって遮光／透過が切り換えられ、これにより、立体映像表示装置は、3次元画像と2次元画像を切り換えて表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0061】

〔実施の形態1〕

図1は、本実施の形態の立体映像表示装置（映像表示装置）の概略を示す断面図である。また、その要部を図2に示す。本実施の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（バリア素子）10と、パララックスバリア素子10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（図示せず）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（映像表示部）と、左目用画像を表示する画素部102（映像表示部）とを有する。尚、本実施形態では、パララックスバリア素子10は映像表示素子20の前面に配置されているが、特に限定されるものではなく、映像

表示素子 20 の背面に配置しても何ら差し支えない。

【0062】

パララックスバリア素子 10 は、例えば透明電極を備えたガラスなどからなる一对の透明電極基板 1、2 と、一对の透明電極基板 1、2 の外側に設けられた一对の偏光板 3、4 とを有する。一对の透明電極基板 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 を液晶パネルとも呼ぶ。なお、図中、A は上側の偏光板 3 の透過軸であり、B は、下側の偏光板 4 の透過軸である。

【0063】

液晶パネル 10 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（遮光部）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（透過部）112 とを有する。一对の透明電極基板 1、2 の間隙のバリア遮光領域 111 には、液晶層 11 が形成されている。

【0064】

また、一对の透明電極基板 1、2 の間隙の透過領域 112 には、透過層としての屈折率が略等方性の透光性樹脂層 12 が形成されている。

【0065】

すなわち、パララックスバリア素子 10 は、画像を表示する複数、ここでは二つの映像表示部（画素部 101・画素部 102）が平面上に一定の順序で繰り返し配置（ここでは二つであるため交互になる）された映像表示素子（映像表示素子 20）の前面に配置され、平面上に、上記各映像表示部からの画像の光の透過のオンオフを制御する遮光部（バリア遮光領域 111）と、該光を常に透過させる透過部（透過領域 112）とを交互に繰り返し備え、上記各映像表示部からの特定方向に進む光のみ透過させ、それ以外の方向に進む光を透過させないことで、映像表示部ごとに、その画像が見える観察可能位置を変えさせることができるバリア素子である。

【0066】

本パララックスバリア素子 10 は、上記のように右目用画像と左目用画像とを生成するものであって、特殊な眼鏡等を用いなくとも 3 次元画像表示が行えるようにするものである。一方、右目用画像と左目用画像とをそれぞれ右側観察者用画像、左側観察者用画像に替え、それぞれを別の人間が別個の 2 次元画像として観察するものとすることもできる。同じく、右目用画像と左目用画像とをそれぞれ上側（または下側）観察者用画像、下側（または上側）観察者用画像に替え、それぞれを別の人間が別個の 2 次元画像として観察するものとすることもできる。また、映像表示部を 2 つ（画素部 101・画素部 102）ではなく 3 つ（それぞれ A、B、C とする）とし、一定の順序で繰り返し配置、すなわち A、B、C、A、B、C、A、B、C、・・・という順序で配置しておき、右側観察者用画像、真ん中側観察者用画像、左側観察者用画像や、上側観察者用画像、真ん中側観察者用画像、下側観察者用画像とすることもできる。4 つ以上も同様である。いずれの場合も、バリア素子は、特定方向（例えば 3 つであれば右側観察者用画像のみなど）に進む光のみ透過させ、それ以外の方向に進む光（例えば 3 つであれば、残りの、真ん中側観察者用画像および左側観察者用画像）を透過させないことで、映像表示部ごとに、その画像が見える観察可能位置を変えさせることができるものである。

【0067】

なお、透光性樹脂層 12 は、少なくとも 2 種類以上の膜厚の領域、例えば膜厚の高い領域（最大厚み領域）112H と膜厚の低い領域（薄厚領域）112L により構成されており、膜厚の高い領域 112H は一对の透明電極基板 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ち、膜厚の低い領域 112L と透明電極基板 1 又は 2 との間隙には、膜厚差 $d_{max} - d_{min}$ の厚みで液晶が充填されている。 d_{max} は膜厚の高い領域 112H の膜厚であり、 d_{min} は膜厚の低い領域 112L の膜厚である。 d_{max} は、ちょうど液晶層 11 の領域における厚みである。この間隙の液晶層がクッション層となる

ことで、外部からの衝撃や低温環境下での気泡発生を抑制することが出来る。更に、膜厚の異なる領域のそれぞれの膜厚の関係を

$$10\text{ nm} \leq (d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n \leq 60\text{ nm}$$

とする（ Δn は液晶層の複屈折率）ことで、透過部112を透過する偏光が、膜厚の低い領域112Lと透明電極基板1、2との間隙に充填された液晶層のレタデーション（ $(d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n$ ）による透過率低下の影響を受けることなく、良好な表示を行うことが出来る。尚、上記関係式の導出については、下記実施例にて説明する。

【0068】

前記透過部に用いる透光性樹脂層は、上記機能の他にパララックスバリア素子の液晶層のギャップを均一に保持する機能は持たせず、最大膜厚の領域（膜厚＝ d_{max} ）が、液晶層の膜厚より小さいように構成することもできる。

10

【0069】

本実施の形態では、液晶パネル10は映像表示素子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、バックライト（光源）の順で配置されていてもよい。

【0070】

次に、図3および図4を参照しながら、本実施の形態の立体映像表示装置の表示原理について説明する。

20

【0071】

なお、本実施の形態では、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行（ホモジニアス）配向の液晶層11であって、電圧無印加時において $\lambda/2$ のレタデーションを有する場合について説明する。 λ は液晶層11を通る光の波長である。図中、XおよびYは、それぞれ、透光性樹脂層12および液晶層11を通過した後の光の振動方向（偏光方向）である。

【0072】

尚、本実施の形態では、説明の便宜上液晶層11の平行配向方式を採用しているが、特に限定されるものではなく、垂直配向方式・TN（ツイステッドネマティック）配向方式など、入射光の偏光状態を変換できるものであれば、任意の配向方式を採用することが出来る。

30

【0073】

更に、本発明のパララックスバリア素子は、液晶層がメモリー性を有していても良い。例えば、強誘電性液晶材料から液晶層11を形成した場合には、2次元（平面）／3次元（立体）の切り換え時のみ、パララックスバリア素子としての液晶パネル10に通電すれば良いので、低消費電力化が可能となる。

【0074】

図3は、本実施の形態の立体映像表示装置による3次元画像表示の表示原理を示す断面図である。同図を参照しながら、パララックスバリア素子として機能する液晶パネル10に電圧が印加されていないとき、言い換えれば3次元画像表示のときの表示原理を説明する。

40

【0075】

偏光板3、4それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されている。また、液晶層11の配向方向は、偏光板3、4の透過軸方向に対して、望ましくは 45° に設定されている。なお、同図において、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。すなわち、ここでは、Xは紙面に平行な方向であり、Yは紙面に垂直な方向である。

【0076】

まず、液晶層11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、液晶層11に入射すると、液晶層11のレタデーション（ $\lambda/2$ ）によって、

50

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、互いに略平行に設定されているので、液晶層11を透過した直線偏光は上側偏光板3を透過することができない。したがって、液晶層11が形成されているバリア遮光領域111は暗表示となり、パララックスバリアを形成することができる。

【0077】

次に、透光性樹脂層12を透過する光について、最大膜厚の領域112Hとそれ以外の膜厚の低い領域112Lに分けて説明する。最大膜厚の領域112Hを透過する光の場合、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に入射すると、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、出射側の上側偏光板3に入射する。

10

【0078】

一方その他の膜厚の低い領域112Lを透過する光の場合、

$$10\text{ nm} \leq (d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n \leq 60\text{ nm}$$

に設定することで、膜厚の低い領域112L上の液晶層のレタデーションの影響を殆ど受けることが無いので、最大膜厚の領域112Hと同じく、偏光状態を殆ど変化することなく、上側偏光板3に入射する（前記関係式については、後述する）。

【0079】

上側偏光板3と下側偏光板4それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されているので、透光性樹脂層12を出射した光は、上側偏光板3を透過する。これにより、透光性樹脂層12が形成されている透過領域112は明状態となり、右目用画像および左目用画像をそれぞれ表示することができる。したがって、偏光分離を行う液晶パネル10の電圧無印加状態では、バリア遮光領域111はパララックスバリアを形成するので、3次元画像を表示することができる。

20

【0080】

図4は、本実施の形態の立体映像表示装置による2次元画像表示の表示原理を示す断面図である。同図を参照しながら、偏光分離用液晶パネル10に電圧が印加されているとき、言い換えれば2次元映像表示のときの表示原理を説明する。

【0081】

まず、液晶層11を透過する光について説明する。電圧印加状態では、液晶層11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、液晶層11に入射した直線偏光は、液晶層11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。したがって、液晶層11に入射した直線偏光は、上側偏光板3を透過するので、液晶層11が形成されているバリア遮光領域111は明状態となる。

30

【0082】

透光性樹脂層12を透過する光については、3次元画像表示時と同様に、上側偏光板3を透過するので、透光性樹脂層12が形成されている透過領域112は明状態となる。したがって、パララックスバリアとして機能する液晶パネル10の電圧印加状態では、電氣的にパララックスバリアが消滅し、液晶層11が形成されたバリア遮光領域111および透光性樹脂層12が形成された透過領域112は、いずれも明状態となるので、明るい2次元画像を表示することができる。

40

【0083】

〔実施の形態2〕

実施の形態1では、一对の偏光板3, 4を用いた場合について説明したが、必要に応じて、 $\lambda/4$ 板（4分の一波長板）や $\lambda/2$ 板（2分の一波長板）などの位相差板と偏光板とを組み合わせ用いても良い。本実施の形態では、位相差板として $\lambda/2$ 板を用いた立体映像表示装置の表示原理について説明する。なお、本実施の形態における液晶層11は、実施の形態1と同様に、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行（ホモジニアス）配向の液晶層であって、電圧無印加時において $\lambda/2$ のレタデーションを有する。

【0084】

図5は、本実施の形態の立体映像表示装置による3次元画像表示の表示原理を示す断面

50

図である。同図を参照しながら、パララックスバリア素子として機能する液晶パネル10に電圧が印加されていないとき、言い換えれば3次元画像表示のときの表示原理を説明する。

【0085】

本実施の形態の立体映像表示装置は、上側の透明電極基板1と、これに対向する上側偏光板3との間に配置された $\lambda/2$ 板5を有する。一対の偏光板3, 4それぞれの透過軸方向は、互いに略直交するように設定されている。また、液晶層11の配向方向は、下側偏光板4の透過軸方向に対して、望ましくは45°に設定されている。

【0086】

まず、液晶層11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、液晶層11に入射すると、液晶層11のレタデーション($\lambda/2$)によって、偏光方向が90°旋回された偏光となる。液晶層11から出射した偏光は、出射側に配置された $\lambda/2$ 板5により、再び-90°旋回され、元の偏光状態に戻される。一対の偏光板3, 4それぞれの透過軸方向は、略直交するように設定されているので、液晶層11を透過した直線偏光は、上側偏光板3を透過することができない。したがって、液晶層11が形成されているバリア遮光領域111は暗表示となり、パララックスバリアを形成することができる。

【0087】

次に、透光性樹脂層12を透過する光について最大膜厚領域112Hとそれ以外の膜厚の低い領域112Lに分けて説明する。

【0088】

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に入射すると、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、 $\lambda/2$ 板5に入射する。一方その他の膜厚の低い領域112Lを透過する光の場合、

$10\text{nm} \leq (d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n \leq 60\text{nm}$
に設定することで、112L上の液晶層のレタデーションの影響を殆ど受けることが無いので、最大膜厚の112Hの領域と同じく、偏光状態を殆ど変化することなく、 $\lambda/2$ 板5に入射する(前記関係式については、後述する)。この偏光は、 $\lambda/2$ 板5に従って偏光面が90°回転して、上側偏光板3に入射する。

【0089】

すなわち、偏光は、下側偏光板4の透過軸方向に対して90°回転した偏光面で、上側偏光板3に入射する。上側偏光板3の透過軸方向は、下側偏光板4の透過軸方向に対して略直交しているので、上側偏光板3に入射した偏光は、上側偏光板3を透過する。これにより、透光性樹脂層12が形成されている透過領域112は明状態となり、右目用画像および左目用画像をそれぞれ表示することができる。したがって、偏光分離を行う液晶パネル10の電圧無印加状態では、バリア遮光領域111はパララックスバリアを形成するので、3次元画像を表示することができる。

【0090】

図6は、本実施の形態の立体映像表示装置による2次元画像表示の表示原理を示す断面図である。同図を参照しながら、偏光分離用液晶パネル10に電圧が印加されているとき、言い換えれば2次元画像表示のときの表示原理を説明する。

【0091】

まず、液晶層11を透過する光について説明する。電圧印加状態では、液晶層11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、液晶層11に入射した直線偏光は、液晶層11の影響を受けることなく、そのままの偏光状態で $\lambda/2$ 板5に入射する。この偏光は、 $\lambda/2$ 板5に従って偏光面が90°回転して、上側偏光板3に入射する。一対の偏光板3, 4の透過軸方向は、略直交するように設定されているので、液晶層11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、液晶層11が形成されているバリア遮光領域111は明状態となる。

【0092】

透光性樹脂層 12 を透過する光については、3次元画像表示時と同様に、上側偏光板 3 を透過するので、透光性樹脂層 12 が形成されている透過領域 112 は明状態となる。したがって、パララックスバリアとして機能する液晶パネル 10 の電圧印加状態では、電氣的にパララックスバリアが消滅し、液晶層 11 が形成されたバリア遮光領域 111 および透光性樹脂層 12 が形成された透過領域 112 は、いずれも明状態となるので、明るい 2 次元画像を表示することができる。

【0093】

実施の形態 1 および 2 で示すように、液晶パネル 10 の液晶層 11 が形成された領域（バリア遮光領域）111 に電圧を印加しないことによって、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 3 次元画像とし、液晶パネル 10 にパララックスバリアを形成することによって、3 次元画像が観察できる。また、映像表示素子 20 に 2 次元画像を表示した場合には、パララックスバリア素子として用いる液晶パネル 10 に電圧を印加し、パララックスバリアを消滅させて、2 次元画像を表示することができる。したがって、実施の形態 1 および 2 の立体映像表示装置によれば、2 次元画像と 3 次元画像の切り換えを容易に行うことができる。

【0094】

実施の形態 1、2 に示す液晶パネル 10 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、2 次元画像と 3 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。

【0095】

特許文献 2 に記載された 3 次元画像表示装置では、PVA フィルム 50 が透明支持板 60、61 の全面に（ベタで）形成されているので、PVA フィルム 50 が熱収縮すると、透明支持板 60、61 の収縮が起こり易い。しかし、本発明のパララックスバリア素子は、ストライプバリアパターンなどにすることによって、透光性樹脂層 12 をストライプ状にすることができる。したがって、透光性樹脂層 12 が熱収縮しても、透光性樹脂層 12 の熱収縮による基板 1、2 への影響は、透光性樹脂層 12 がベタで形成されている場合よりも小さい。

【0096】

〔実施の形態 3〕

本発明の立体映像表示装置に用いられる偏光分離用液晶パネル 10 の製造方法の一例について説明する。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（図示せず）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。

【0097】

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。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ためには、膜厚の高い領域 112H と膜厚の低い領域 112L に異なる露光量が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。膜厚の高い領域 112H に与える露光量よりも少ない露光量を膜厚の低い領域 112L に露光することによって、112H の領域に比べ 112L の領域は、露光量が少ないために、露光後の現像による膜減りが大きくなるため、膜厚の高い領域 112H と膜厚の低い領域 112L とを容易に形成することが出来る。

【0098】

例えば、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、
(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 1 1 2 L にあたるフォトマスクの開口領域に、光を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 1 1 2 L にあたる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
等が上げられる。

10

【0099】

上記のように異なる露光量を露光した感光性樹脂を、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。透光性樹脂層 1 2 の膜厚の高い領域 1 1 2 H は、スペーサーの機能を兼ね備えているので、スペーサーを別途形成または散布する必要がなく、製造工程が簡略化される。

【0100】

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、例えばポリアミク酸からなる配向膜（図示せず）を塗布し、焼成する。さらに、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 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に絶縁膜を形成してもよい。

20

【0101】

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、シール材内の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 1 1 が形成される。なお、この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。具体的には、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 1 1 を形成しても良い。以上の工程を経て、液晶パネル 1 0 を得ることができる。

30

【0102】

液晶パネル 1 0 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全く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 1 2 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／透過の切替不良が発生しない。

【0103】

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 2 0 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。

40

【実施例】**【0104】**

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の液晶パネル 1 0 は、次の工程により製造した。まず、ITO（インジウム錫酸化物）（図示せず）を備えたガラスからなる基板 2 上に、スペーサー用ネガレジスト（「JNPC-77」（商品名）株式会社

50

J S R 製) の溶液をスピコーターにて 2 0 0 0 r p m で 1 分間回転し、塗布した。クリーンオープンにて 1 2 0 °C で 1 0 分間仮焼成を行い、スパーサー内の残留溶媒を除去した。液晶パネル 1 0 の所望の透光性樹脂パターンとなるように、ハーフトーン処理を施したフォトマスクを用いて露光を行った。このとき、膜厚の高い領域 1 1 2 H には、露光量 2 0 0 m J の条件で紫外線を露光し、3 0 °C の N a O H の 2 % 水溶液で一分間現像し、水洗をおこない、クリーンオープンにて 2 3 0 °C で 4 0 分間焼成を行った。

【0105】

次に、ポリアミックス酸からなる配向膜を成膜し、クリーンオープンにて 2 5 0 °C で 3 0 分間焼成を行った。焼成された配向膜をラビングにより所望の配向方向となるように配向処理を施し、下側基板 2 を得た。下側基板 2 と同様にして、上側基板 1 を得た。

10

【0106】

棒状のシール形状がパターンニングされたスクリーン版を用いて、上側基板 1 に周辺シール材(「X N - 2 1 S」(商品名)株式会社三井化学製)を形成した。シール材内の残留溶媒を除去するために、クリーンオープンにて 1 0 0 °C で 3 0 分加熱した。上下基板 1, 2 を貼り合わせ、2 0 0 °C 6 0 分間焼成を行った。

【0107】

貼り合わせられた上下基板 1、2 の間隙に液晶材料を注入することにより、パララックスバリア領域 1 1 1 に液晶層 1 1 を形成した。一対の偏光板 3, 4 (「S E G 1 4 2 5 D U」日東電工社製)を上下基板 1, 2 に貼り付けることにより、光シャッター機能を有する本実施例の偏光分離用液晶パネル 1 0 を得ることができた。

20

【0108】

ここで、透光性樹脂層 1 2 に形成する膜厚の異なる領域 1 1 2 H と 1 1 2 L の膜厚差をパララックスバリア素子の膜厚の低い透過領域 1 1 2 L の透過率の観点から最適化した結果を図 7 に示す。合わせて、外部からの衝撃及び低温環境下での信頼性結果についても、図 8 に示す。

【0109】

なお、本評価では、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行(ホモジニアス)配向の液晶層 1 1 を用いた。この液晶層 1 1 は、電圧無印加時において $\lambda/2$ のレタデーションを有する(λ は透過光の波長)。また、偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されている。さらに、液晶層 1 1 の配向方向は、偏光板 3、4 の透過軸方向に対して 4 5 ° に設定した。透過率の測定は、T O P C O N 製 B M 5 (色彩輝度計)を用いて行い、A I R リファレンスとした場合の透過率を図 7 に示した。

30

【0110】

図 7 から、 $(d_{max} - d_{min}) \Delta n$ の範囲が 0 ~ 6 0 n m の領域では、透過領域 1 1 2 L の透過率変化は小さく、殆ど変化しないことが分かる。但し、上記比率が 6 0 n m を超えると透過率が極端に低下しだす傾向が見られるため、3 次元画像の表示時に透過率が低下し、輝度が暗くなってしまう。従って、透過率(輝度)の観点から、

$0 \text{ nm} \leq (d_{max} - d_{min}) \Delta n \leq 6 0 \text{ nm}$
 の関係を満たすことが望ましい。

【0111】

更に、図 8 から、 $d_{max} - d_{min} = 0$ 即ち $d_{max} = d_{min}$ のときに特に低温保存時の外部衝撃に対する気泡不良に対して弱いことが分かる。特殊な携帯電話用途を除き、中型以上のノート型パーソナルコンピュータやモニターの低温保存補償温度の - 2 5 °C を基準に考えると、

40

$1 0 \text{ nm} \leq (d_{max} - d_{min}) \Delta n$
 を満たすことにより、低温保存や外部衝撃に対する気泡発生を防ぎ、信頼性を確保することが出来る。

【0112】

従って、上記評価から d_{max} と d_{min} の関係を最適化すると、透過率及び信頼性の観点から、

50

$10\text{ nm} \leq (d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n \leq 60\text{ nm}$
 の関係を満たすことが更に望ましい。

【0113】

また、同じく透過率及び信頼性の観点から、
 $20\text{ nm} \leq (d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n \leq 60\text{ nm}$
 の関係を満たすことが更に望ましい。

【0114】

次に、実施の形態1、2に示した平行配向に加えて、垂直配向及びTN配向方式の偏光分離用液晶パネル10をそれぞれ作成した。ここで、 $(d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n = 20\text{ nm}$ とした。これら液晶パネル10を用いて、液晶層11の配向方式、液晶層の誘電率異方性の正負、一対の偏光板の透過軸方向の配置、 $\lambda/2$ 板5の有無、3次元画像表示時における液晶層11（バリア遮光領域）と透光性樹脂層12とのコントラスト（すなわち、透光性樹脂層12の輝度／液晶層11の輝度（輝度比）である。表1中、CRと表記する。）の関係について調べた。その結果を表1に示す。

【0115】

なお、 $\lambda/2$ 板5を用いる場合には、上側基板1と偏光板3との間隙、もしくは下側基板2と偏光板4の間隙のいずれかに、 $\lambda/2$ 板5を配置すればよい。 $\lambda/2$ 板5として、ポリカーボネートからなる二次元位相差板「NRF」日東電工社製を用いた。この $\lambda/2$ 板は、レタデーションが260nmである。

【0116】

透光性樹脂層12と液晶層11（バリア遮光部）とのコントラスト測定は、TOPCON製BM5（色彩輝度計）を用いて行った。平行配向およびTN配向については、電圧無印加にて測定を行い、垂直配向については、10V／200Hz矩形波を印加して測定を行った。

【0117】

【表1】

配向方式	液晶層の誘電率異方性	偏光板透過軸の配置	$\lambda/2$ 板の有無	CR
平行	正	平行	無し	28
平行	正	直交	有り	>100
垂直	負	平行	無し	21
垂直	負	直交	有り	80
TN	正	平行	無し	45

表1に示すように、すべての条件で良好なコントラストを示し、良好なパララックスバリア性能を示していることが分かる。平行配向および垂直配向では共に、一対の偏光板の透過軸方向が互いに直交するように配置し、かつ $\lambda/2$ 板を用いる場合、非常に高いコントラストを得ることができる。すなわち、良好な3次元画像を得ることができる。一方、一対の偏光板の透過軸方向が互いに平行に配置されている場合には、若干低めのコントラストを示す。しかし、十分なパララックスバリア性能を示しており、 $\lambda/2$ 板5を用いる必要がないので、製造コストの抑制が可能である。

【0118】

また、平行配向およびTN配向のパララックスバリア素子に電圧を印加すると、液晶層11が形成されたバリア遮光領域111は明状態となり、明るく良好な2次元画像表示を確認することができた。なお、駆動電圧に応じて、液晶層11の透過率は変化するので、

駆動電圧を高く設定することによって、より明るい２次元画像表示を行うことができる。

【０１１９】

垂直配向を用いたパララックスバリア素子の場合には、パララックスバリア素子を電圧無印加状態とすることで、液晶層１１が形成されたバリア遮光領域１１１は明状態となり、明るく良好な２次元画像表示を確認することができた。

【０１２０】

平行配向およびＴＮ配向の場合には、電圧無印加時に３次元画像表示を行うので、２次元画像表示よりも３次元画像表示を主に行う電子機器に適用することで、低消費電力化が可能である。一方、垂直配向の場合には、逆に電圧無印加時に２次元画像表示を行うので、３次元画像表示よりも２次元画像表示を主に行う電子機器に適用することで、低消費電力化が可能である。したがって、使用する電子機器の目的に応じて、具体的には３次元画像表示を主に行うか、２次元画像表示を主に行うかに応じて、配向モードを適宜選択することにより、低消費電力化が可能となる。

10

【０１２１】

本発明のパララックスバリア素子は、一对の透明電極基板間に、屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂が充填された透過部と、液晶材料が充填されたバリア遮光部とを設けることによって、パララックスバリアを形成し、３次元画像を表示することができる。また、液晶層を電氣的にスイッチングすることによって、パララックスバリア素子の全領域を明表示とすることができる。例えば、平行配向およびＴＮ配向の場合には電圧印加により、垂直配向の場合には電圧無印加により、それぞれ明表示とすることができる。したがって、明るい２次元画像を表示することができる。さらに、本発明のパララックスバリア素子は、非常に簡単な構成の液晶パネルであり、製造が容易である。

20

【０１２２】

本発明のパララックスバリア素子が有する一对の透明電極基板間に形成された透光性樹脂層は、好ましくは、少なくとも２種類以上の膜厚の領域から構成されており、最も膜厚の高い領域でのみ、一对の透明電極基板の間隙を一定に保つスペーサーの機能を有するので、低温環境下での信頼性を容易に確保することが出来る。

【０１２３】

本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルが有する一对の透明電極基板間に形成される透光性樹脂層は、通常の液晶表示装置の製造プロセスで多用されているフォトリソグラフィーをそのまま利用して形成することができる。したがって、何ら新規のプロセスを導入する必要がなく、非常に簡便なプロセスで、またバリアパターンの寸法精度が良いパララックスバリア素子を製造することができる。

30

【０１２４】

本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルによれば、透明電極基板の透明電極をパターニングする必要性が特にないので、微細なバリアパターンを形成する場合でも断線不良などを起こすことがない。したがって、製造歩留まりを向上させることができ、且つノート型パーソナルコンピュータやモニターやテレビ等の大型用途での透明電極の配線抵抗による電圧降下が非常に小さいので、グラデーションの無い大型立体画像表示装置を与えることが出来る。

40

【０１２５】

本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルによれば、液晶層の配向方式を平行またはＴＮ配向とすることで、電圧無印加状態にて３次元画像表示を行い、電圧印加状態にて２次元画像表示を行うことができる。さらに、 $\lambda/2$ 板を併せて用いることにより、更に良好なバリア性能を示し、非常に良好な３次元画像を得ることができる。

【０１２６】

本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルによれば、液晶層の配向方式を垂直配向とすることで、電圧無印加状態にて２次元画像表示を行い、電圧印加状態にて３次元画像表示を行うことができる。さらに、 $\lambda/2$ 板を併せて用いることにより、更に良好なバリア性能を示し、非常に良好な３次元画像を得ることができる。

50

【0127】

本発明は上述した各実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施の形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施の形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0128】

特殊な眼鏡を必要とせずに、3次元画像を鑑賞でき、2次元画像も表示する用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0129】

10

【図1】実施の形態1の立体映像表示装置の概略を示す断面図である。

【図2】実施の形態1の立体映像表示装置の概略を示す断面図である。

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

【図4】実施の形態1の立体映像表示装置による2次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

【図5】実施の形態2の立体映像表示装置による3次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

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

20

【図7】実施例1の立体映像表示装置の透過領域の透過率を示す図である。

【図8】実施例1の立体映像表示装置の信頼性評価結果を示す図である。

【図9】特許文献2に記載された3次元画像表示装置による3次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

【図10】特許文献2に記載された3次元画像表示装置による2次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

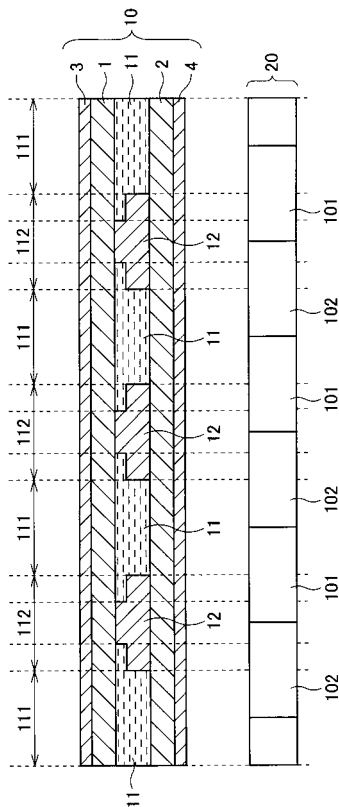
【符号の説明】

【0130】

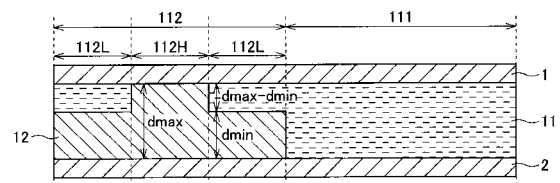
1	上側基板	
2	下側基板	30
3	上側偏光板	
4	下側偏光板	
5	$\lambda/2$ 板	
10	パララックスバリア素子（バリア素子）	
11	液晶層	
12	透光性樹脂層（透過層）	
20	映像表示素子	
31	上基板	
32	下基板	
33	液晶層	40
34	偏光板	
50	PVAフィルム	
51	偏光領域	
52	無偏光領域	
60	支持体	
101	右目用画素部（映像表示部）	
102	左目用画素部（映像表示部）	
111	バリア遮光領域（遮光部）	
112	透過領域（透過部）	
112H	透過領域における膜厚の高い領域（最大厚み領域）	50

1 1 2 L 透過領域における膜厚の低い領域（薄厚領域）

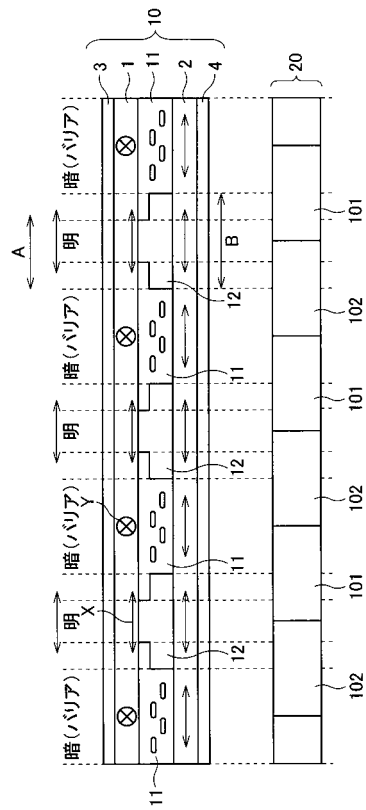
【図 1】



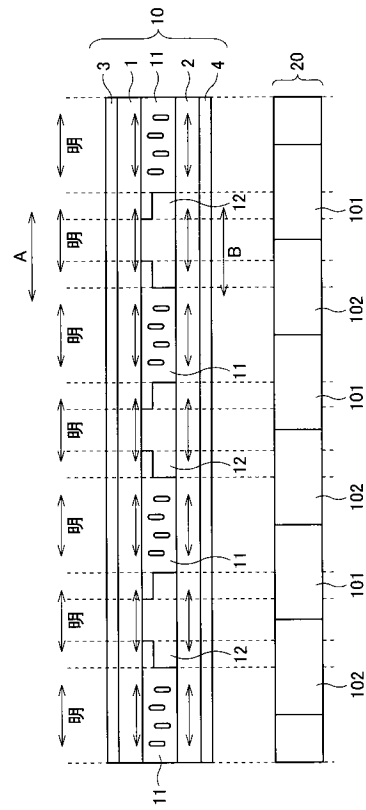
【図 2】



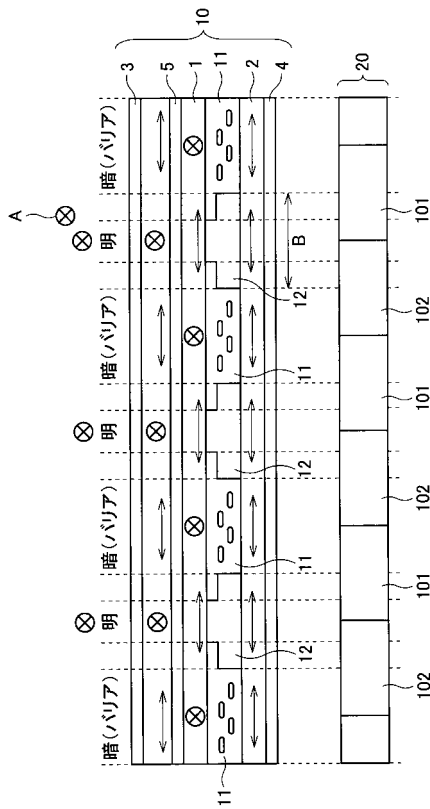
【図 3】



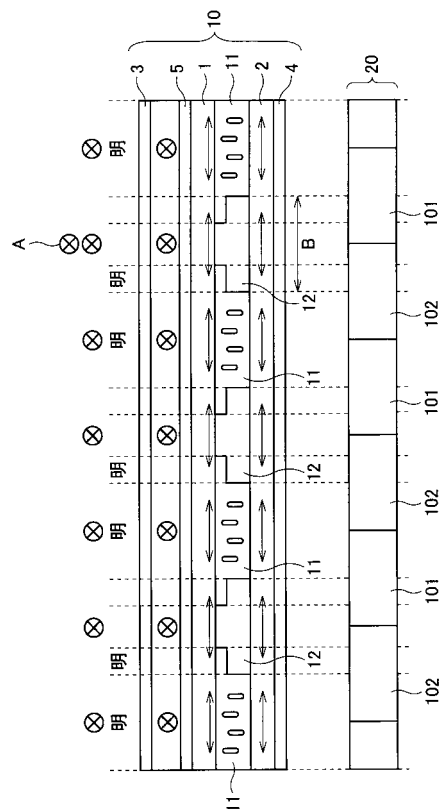
【図 4】



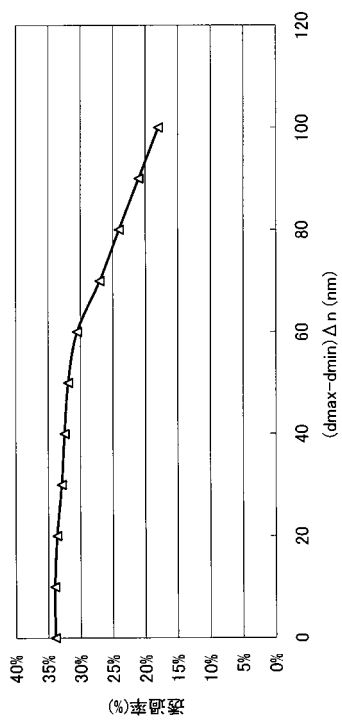
【図 5】



【図 6】



【図 7】

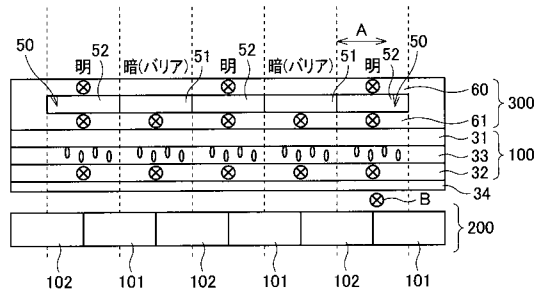


【図 8】

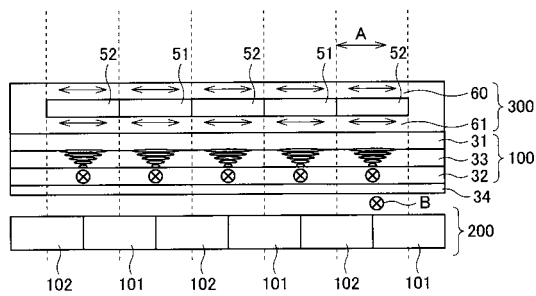
低温保存				
(dmax-dmin) Δn	- 4 0℃	- 3 5℃	- 3 0℃	- 2 5℃
0	×	×	×	○
10	×	×	○	○
20	○	○	○	○
30	○	○	○	○
40	○	○	○	○
50	○	○	○	○
60	○	○	○	○

低温保存 + 衝撃試験				
(dmax-dmin) Δn	- 4 0℃	- 3 5℃	- 3 0℃	- 2 5℃
0	×	×	×	×
10	×	×	○	○
20	○	○	○	○
30	○	○	○	○
40	○	○	○	○
50	○	○	○	○
60	○	○	○	○

【図 9】



【図 10】



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番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 藪田 浩志
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 中川 朗
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 和田 正一
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開2001-166259 (JP, A)
特開平03-288822 (JP, A)
特開平11-167099 (JP, A)
特開2000-102038 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | |
|------|--------|-----|
| G02F | 1/13 | 505 |
| G02F | 1/1333 | |
| G02B | 27/22 | |

专利名称(译)	屏障元件和具有该屏障元件的立体图像显示装置		
公开(公告)号	JP4094513B2	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	JP2003325868	申请日	2003-09-18
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	福島浩 高谷知男 藪田浩志 中川朗 和田正一		
发明人	福島 浩 高谷 知男 藪田 浩志 中川 朗 和田 正一		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333 G02B27/22 G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/1333 G02B27/22 G02B30/20 G02B30/31 G02B30/32 G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H088/EA34 2H088/FA02 2H088/KA07 2H088/MA17 2H088/MA20 2H089/HA07 2H089/HA08 2H089/LA09 2H089/LA11 2H089/LA12 2H089/PA05 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/SA02 2H089/UA09 2H189/AA07 2H189/AA35 2H189/CA36 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/DA45 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA23 2H189/FA25 2H189/FA45 2H189/FA56 2H189/FA60 2H189/HA03 2H189/HA06 2H189/HA12 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA19 2H189/KA03 2H189/KA13 2H189/KA14 2H189/NA13 2H199/BA09 2H199/BA42 2H199/BB07 2H199/BB08 2H199/BB10 2H199/BB14 2H199/BB15 2H199/BB43 2H199/BB51 2H199/BB52 2H199/BB68		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
其他公开文献	JP2005091834A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中通过使用传统液晶显示装置的制造工艺可以以高尺寸精度形成精细阻挡图案，并且切换和显示三维图像和二维图像而没有由于灰度造成的图像劣化由此获得屏障元件和包括屏障元件的立体图像显示装置。解决方案：在遮光部分中形成液晶层11，并且在透射部分中，形成具有基本各向同性折射率的透射性透射层的半透明树脂层12至少2个并且由膜厚度大于或等于该类型的区域形成。另外，可以将屏障元件的液晶层11的间隙均匀地保持为间隔物，该间隔物使得液晶层11的底板和顶板之间的间隙保持恒定透明树脂层12的最大厚度区域112H。另一方面，通过薄的厚度区域112可以抑制间隔物的排列比率。点域1

配向方式	液晶層の誘電率異方性	偏光板透過軸の配置	$\lambda/2$ 板の有無	CR
平行	正	平行	無し	2.8
平行	正	直交	有り	>100
垂直	負	平行	無し	2.1
垂直	負	直交	有り	8.0
TN	正	平行	無し	4.5