

(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2005-91834

(P2005-91834A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/13

G02B 27/22

G02F 1/1333

G02F 1/1339

F I

G02F 1/13 505

G02B 27/22

G02F 1/1333

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H088

2H089

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2003-325868 (P2003-325868)

(22) 出願日 平成15年9月18日 (2003.9.18)

(71) 出願人 000005049

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 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

(72) 発明者 高谷 知男

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

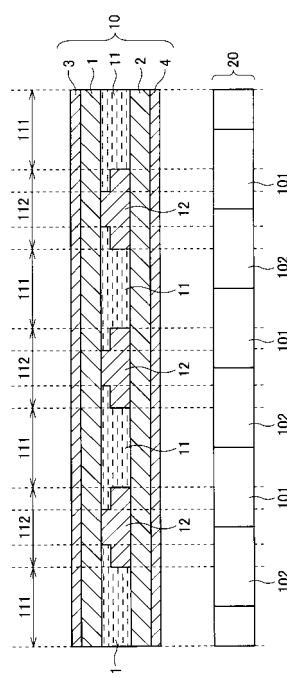
(54) 【発明の名称】 バリア素子およびそれを備えた立体映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 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およびそれを備えた立体映像表示装置を得る。

【解決手段】 遮光部には、液晶層11が形成され、前記透過部には、屈折率が略等方で、かつ透光性の透過層としての透光性樹脂層12が、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。また、透光性樹脂層12の最大厚み領域112Hにより、液晶層11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11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112Lにより、スペーサーの配置比率を抑えることができる。

【選択図】 図1



【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、かつ透光性の透過層が形成されていることを特徴とするバリア素子。 10

【請求項 2】

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する請求項 1 に記載のバリア素子。

【請求項 3】

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 に記載のバリア素子。

【請求項 4】

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 に記載のバリア素子。 20

【請求項 5】

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

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

であることを特徴とする請求項 2 に記載のバリア素子。

【請求項 6】

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、 30

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。 40

【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る。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、透明電極のパターンニングには、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ン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、透明電極のパターン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ン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。

【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の上面には、パターン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、パターン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。

【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。

【 0 0 0 9 】

図 1 0 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 1 0 0 の電圧無印加状態では、偏光領域 5 2 が光透過可能な状態となる。したがって、偏光領域 5 2 はバリアとならずに、液晶パネル 1 0 0 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 1 0 1 , 1 0 2 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。

【 0 0 1 0 】

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 3 0 0 をパターン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、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。

10

【特許文献 1】特開平 5 - 1 2 2 7 3 3 号公報（公開日平成 5 年 5 月 1 8 日）

【特許文献 2】特開平 8 - 7 6 1 1 0 号公報（公開日平成 8 年 3 月 2 2 日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかし、特許文献 2 に開示された偏光板 3 0 0 は、以下の製造上の欠点がある。偏光板 3 0 0 の製造工程を説明する。延伸させた P V A フィルム 5 0 をガラスや T A C などの透明支持体 6 0 に貼り付け、P V A フィルム 5 0 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 5 2 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 P V A フィルム 5 0 の露出部分 5 1 を染色する。

20

【 0 0 1 2 】

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 P V A フィルム 5 0 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 P V A を T A C 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。

【 0 0 1 3 】

P V A 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）パターン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 3 0 0 、液晶パネル 1 0 0 および左右目用の画像を表示する映像表示手段 2 0 0 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。

30

【 0 0 1 4 】

上記のように寸法変動が大きい P V A フィルム 5 0 をパターンニングすると、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、3 D 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。

40

【 0 0 1 5 】

また、レジストにてパターンニングされた P V A フィルム 5 0 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。

【 0 0 1 6 】

50

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。

10

【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。

20

【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。

【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、上記液晶層のレタレーションが

30

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

40

【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。

50

【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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

30

【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、上記液晶層のレタレーションが

40

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

であるので、液晶層のレタレ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

50

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、一对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。

【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。

【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】

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気的に表示・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

10

20

30

40

50

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。

【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。

【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。

【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($d_{\text{max}} - d_{\text{min}}$)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($(d_{\text{max}} - d_{\text{min}}) \Delta n$)に

10

20

30

40

50

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、

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

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】

前記一对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。

10

【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。

【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。

20

【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

30

【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。

40

【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ることが出来るので、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

50

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。

10

【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。

20

【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。一対の透明電極基板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。

30

【００６４】

また、一対の透明電極基板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。

40

【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

50

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ー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

$$10\text{nm} < (d_{max} - d_{min}) < 60\text{nm}$$

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($(d_{max} - d_{min}) \Delta n$)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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

(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。

【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、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、出射側の偏光板3に入射する。

【0078】

一方その他の膜厚の低い領域112Lを透過する光の場合、

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

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。

【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。

【0082】

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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】

20

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 との間隙に配置された $\lambda/2$ 板 5 を有する。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。一对の偏光板 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。

30

【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 112 H とそれ以外の膜厚の低い領域 112 L 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 112 L を透過する光の場合、

40

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

に設定することで、112 L 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 112 H 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

50

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。一对の偏光板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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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〕

50

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、パターニングされているものでも良いが、パター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 10 高い領域 112H と膜厚の低い領域 112L 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。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 112H と領域 112L 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 112L 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 20

（３）相対的に露光量を低くする 112L 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。

【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 12 を形成することができる。透光性樹脂層 12 の膜厚の高い領域 112H 30 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 12 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。

【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 40 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。なお、このディップ方式に代えて、ディスプレイ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 11 を形成しても良い。以上の工程を経て、液晶パネル 10 を得ることができる。

【0102】

液晶パネル 10 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 50

脂層 12 は、一般的なフォトリソグラフィー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。

【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 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。

10

【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 10 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 JSR 製）の溶液をスピコートにて 2000 rpm で 1 分間回転し、塗布した。クリーンオープンにて 120 で 10 分間仮焼成を行い、スペーサー内の残留溶媒を除去した。液晶パネル 10 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 112H には、露光量 2000 mJ の条件で紫外線を露光し、30 の NaOH 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 230 で 40 分間焼成を行った。

20

【0105】

次に、ポリアミック酸からなる配向膜を成膜し、クリーンオープンにて 250 で 30 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。

【0106】

枠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（「XN-21S」（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 100 で 30 分加熱した。上下基板 1, 2 を貼り合わせ、200 60 分間焼成を行った。

30

【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 111 に液晶層 11 を形成した。一对の偏光板 3, 4（「SEG1425DU」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 10 を得ることができた。

【0108】

ここで、透光性樹脂層 12 に形成する膜厚の異なる領域 112H と 112L 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 112L 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。

40

【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 11 を用いた。この液晶層 11 は、電圧無印加時において $\lambda/2$ のレタレーションを有する（ 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 11 の配向方向は、偏光板 3、4 の透過軸方向に対して 45° に設定した。透過率の測定は、TOPCON 製 BM5（色彩輝度計）を用いて行い、AIR リファレンスとした場合の透過率を図 7 に示した。

【0110】

図 7 から、 $(d_{max} - d_{min}) \Delta n$ の範囲が 0 ~ 60 nm の領域では、透過領域 1

50

12 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 60 nm 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 nm ($d_{max} - d_{min}$) Δn 60 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 -25

10

を基準に考えると、
10 nm ($d_{max} - d_{min}$) Δn
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、

10 nm ($d_{max} - d_{min}$) Δn 60 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

20 nm ($d_{max} - d_{min}$) Δn 60 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、($d_{max} - d_{min}$) $\Delta n = 20$ 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、一对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。

30

【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260 nm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、10 V / 200 Hz 矩形波を印加して測定を行った。

40

【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	C R
平行	正	平行	無し	2 8
平行	正	直交	有り	> 1 0 0
垂直	負	平行	無し	2 1
垂直	負	直交	有り	8 0
T N	正	平行	無し	4 5

10

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。

20

【0 1 1 8】

また、平行配向および T N 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 1 1 が形成されたバリア遮光領域 1 1 1 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 1 1 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。

【0 1 1 9】

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 1 1 が形成されたバリア遮光領域 1 1 1 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。

30

【0 1 2 0】

平行配向および T N 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。

【0 1 2 1】

本発明のパララックスバリア素子は、一対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 T N 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。

40

【0 1 2 2】

本発明のパララックスバリア素子が有する一対の透明電極基板間に形成された透光性樹

50

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、一対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対の透明電極基板間に形成される透光性樹脂層は、通常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。

【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。

【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。

【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】

【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。

【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。

10

20

30

40

50

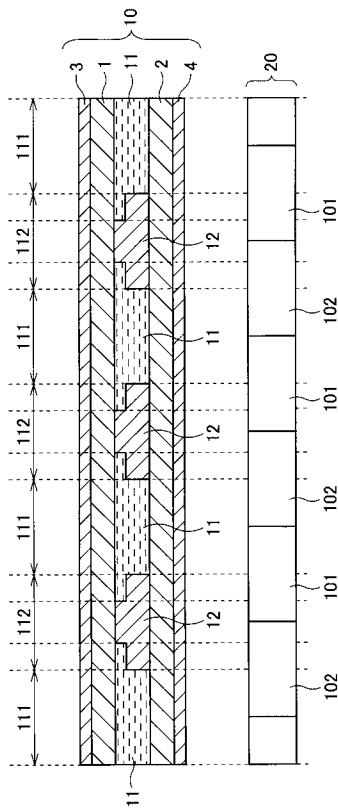
【図 1 0】特許文献 2 に記載された 3 次元画像表示装置による 2 次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

【符号の説明】

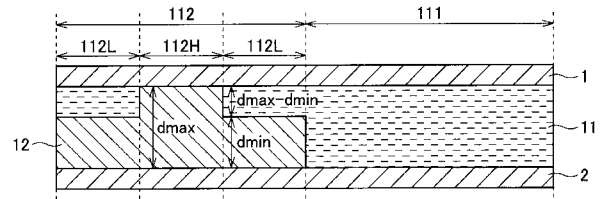
【 0 1 3 0 】

1	上側基板	
2	下側基板	
3	上側偏光板	
4	下側偏光板	
5	$\lambda / 2$ 板	
1 0	パララックスバリア素子（バリア素子）	10
1 1	液晶層	
1 2	透光性樹脂層（透過層）	
2 0	映像表示素子	
3 1	上基板	
3 2	下基板	
3 3	液晶層	
3 4	偏光板	
5 0	P V A フィルム	
5 1	偏光領域	
5 2	無偏光領域	20
6 0	支持体	
1 0 1	右目用画素部（映像表示部）	
1 0 2	左目用画素部（映像表示部）	
1 1 1	バリア遮光領域（遮光部）	
1 1 2	透過領域（透過部）	
1 1 2 H	透過領域における膜厚の高い領域（最大厚み領域）	
1 1 2 L	透過領域における膜厚の低い領域（薄厚領域）	

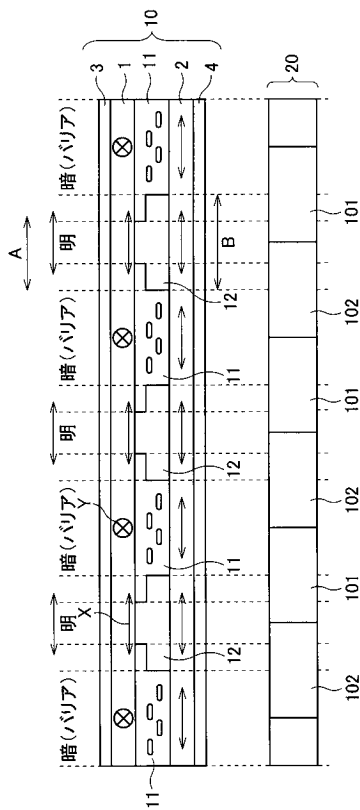
【図 1】



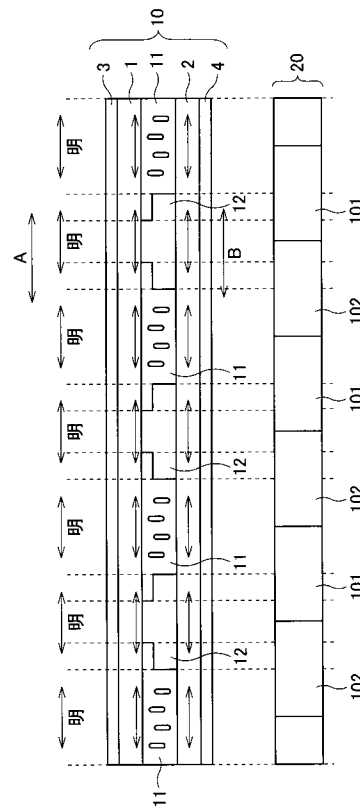
【図 2】



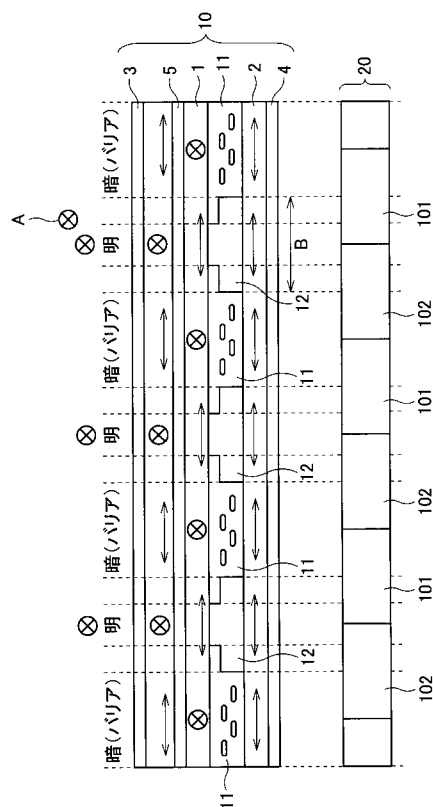
【図 3】



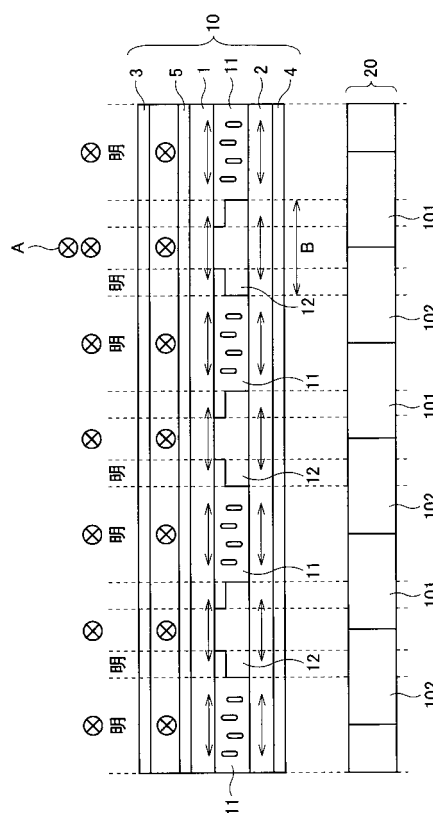
【図 4】



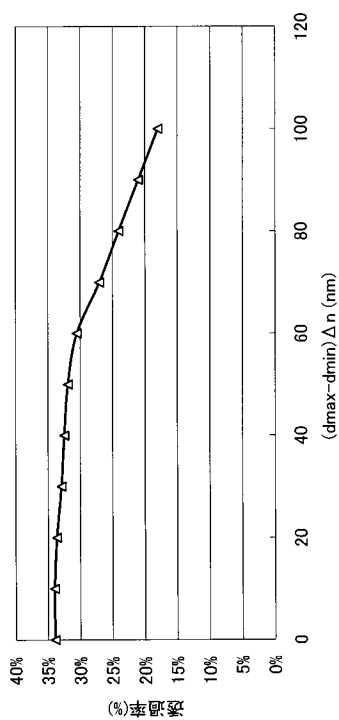
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

低温保存				
(dmax-dmin) Δn	-40℃	-35℃	-30℃	-25℃
0	x	x	x	○
10	x	x	○	○
20	○	○	○	○
30	○	○	○	○
40	○	○	○	○
50	○	○	○	○
60	○	○	○	○

低温保存+衝撃試験				
(dmax-dmin) Δn	-40℃	-35℃	-30℃	-25℃
0	x	x	x	x
10	x	x	○	○
20	○	○	○	○
30	○	○	○	○
40	○	○	○	○
50	○	○	○	○
60	○	○	○	○

フロントページの続き

(72)発明者 藪田 浩志
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

(72)発明者 中川 朗
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

(72)発明者 和田 正一
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 EA34 FA02 KA07 MA17 MA20

2H089 HA07 HA08 LA09 LA11 LA12 PA05 QA14 QA16 SA02 UA09

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	JP2005091834A	公开(公告)日	2005-04-07
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		
[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 G02B27/22 G02F1/1333 G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/13.505 G02B27/22 G02F1/1333 G02F1/1339.500 G02B30/20 G02B30/31 G02B30/32		
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	JP4094513B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过切换来显示三维图像和二维图像，这可以通过使用液晶显示装置的常规制造工艺来形成具有高尺寸精度的精细屏障图案，并且不会由于灰度级而导致图像劣化。获得一种屏障元件和包括该屏障元件的立体图像显示装置。在该遮光部上形成有液晶层（11），在该透光部设置有至少两个作为具有大致各向同性的折射率的透光层的透光树脂层（12）。它由具有一种以上的膜厚度的区域形成。此外，半透明树脂层12的最大厚度区域112H可以均匀地保持作为使液晶层11的底板和顶板之间的间隙恒定的间隔物的阻挡元件的液晶层11的间隙。另一方面，薄区域112L可以抑制间隔物的布置比率。[选型图]图1

