

(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2020-64092

(P2020-64092A)

(43) 公開日 令和2年4月23日(2020.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H088
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 361	2H189
G02F 1/13 (2006.01)	G09F 9/00 313	5G435
	G02F 1/13 505	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2018-193954 (P2018-193954)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成30年10月15日 (2018.10.15)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	奥本 和範
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	結城 昭正
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		Fターム(参考)	2H088 EA06 EA45 GA02 HA14 MA17
			MA20
			最終頁に続く

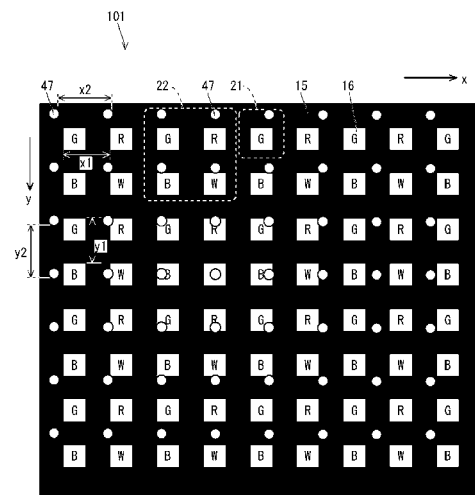
(54) 【発明の名称】 立体表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、視差バリア方式の立体表示装置において、PSの設計を煩雑にすることなく、画素とバリアパネルのPSとの干渉に起因する輝度ムラを低減することを目的とする。

【解決手段】立体表示装置101は、表示パネル1と、表示パネル1に重ねて配置されるバリアパネル4と、を備える。表示パネル1は、表示光を発しないBM領域15と、BM領域の開口であり、表示光を発する複数の画素21とを備える。複数の画素21は、x方向およびy方向に等ピッチで配列される。光バリア素子は、一对のガラス基板41、42と、ガラス基板41、42間に設けられる液晶層44と、ガラス基板41、42間に設けられる複数のPS47を有する。複数のPS47は、x方向およびy方向に等ピッチで配列される。複数のPS47のx方向およびy方向の配列ピッチは、それぞれ複数の画素21のx方向およびy方向の配列ピッチの整数倍ではない。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示部と、
前記表示部に重ねて配置される光バリア素子と、を備え、
前記表示部は、
表示光を発しないブラックマトリクス領域と、
前記ブラックマトリクス領域の開口であり、表示光を発する複数の画素とを備え、
前記複数の画素は、第 1 方向および前記第 1 方向と異なる第 2 方向に等ピッチで配列され、
前記光バリア素子は、
一対のバリア基板と、
前記一対のバリア基板間に設けられる第 1 液晶層と、
前記一対のバリア基板間に設けられる複数の第 1 スペースとを有し、
前記複数の第 1 スペースは、前記第 1 方向および前記第 2 方向に等ピッチで配列され、
前記複数の第 1 スペースの前記第 1 方向および前記第 2 方向の配列ピッチは、それぞれ
前記複数の画素の前記第 1 方向および前記第 2 方向の配列ピッチの整数倍ではない、
立体表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 スペースは、連続する 10 個以上の前記画素に対して 1 個の割合で設けられる、
請求項 1 に記載の立体表示装置。

20

【請求項 3】

前記表示部は、
一対の表示基板と、
前記一対の表示基板間に設けられる第 2 液晶層と、
前記一対の表示基板間に、両者に接して設けられる複数のメインスペースと、
前記一対の表示基板間に、前記一対の表示基板のいずれか一方に接して設けられ、前記複数のメインスペースよりも前記第 2 液晶層の厚み方向の長さが短い複数のサブスペースと、を備え、
前記複数の第 1 スペースの前記一対のバリア基板に対する配置密度は、前記複数のメインスペースの前記一対の表示基板に対する配置密度以下である、
請求項 1 または請求項 2 に記載の立体表示装置。

30

【請求項 4】

前記複数の第 1 スペースは、前記一対のバリア基板に接し、
前記複数の第 1 スペースの前記一対のバリア基板に対する配置密度は、0.1%以上 0.3%未満である、
請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の立体表示装置。

【請求項 5】

前記一対のバリア基板の主面は、前記第 1 方向に長手方向、前記第 2 方向に短手方向を有する形状であり、
前記第 1 液晶層は、互いに独立して光を透過または遮断することが可能な、前記第 1 方向に等ピッチで配列され前記第 2 方向に延在する複数のサブ領域を有し、
前記複数の第 1 スペースの前記第 1 方向の配列ピッチは、前記複数のサブ領域の前記第 1 方向の配列ピッチの整数倍ではない、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の立体表示装置。

40

【請求項 6】

前記一対のバリア基板の主面は、前記第 1 方向に長手方向、前記第 2 方向に短手方向を有する形状であり、
前記複数の第 1 スペースの前記第 1 方向の配列ピッチは前記第 2 方向の配列ピッチより大きい、

50

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の立体表示装置。

【請求項 7】

前記光バリア素子は、

前記一対のバリア基板間において前記複数の第 1 スペースの間の領域に、前記一対のバリア基板のいずれか一方に接し、前記複数の第 1 スペースよりも前記第 1 液晶層の厚み方向の長さが短い複数のダミーパターンを備える、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の立体表示装置。

【請求項 8】

前記複数のダミーパターンの平面視における形状は互いに異なる、

請求項 7 に記載の立体表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、視差バリア方式の立体表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、立体視表示を実現可能な立体表示装置が注目を集めている。立体表示装置は、観察者の左右の目の視差に対応した左目用映像と右目用映像を表示する。観察者は、左目で左目用映像を見ると同時に、右目で右目用映像を見ることにより、奥行きのある立体的な映像を認識する。

20

【0003】

立体表示装置の一方式として光バリア素子を用いた視差バリア方式がある。視差バリア方式における光バリア素子の多くは、液晶により構成される。このような光バリア素子は、一対の基板により液晶層を挟み込んだ構成を有するバリアパネルである。バリアパネルの液晶層には、両基板の間隔を一定に保つために複数のスペースが設けられている。液晶層は、独立して光を透過または遮断することが可能な複数のサブ領域を有している。

【0004】

バリアパネルに配設されるスペースは、パターンニングにより形成される。このスペースは、柱状スペース、あるいはポストスペース（以下、「PS」と呼ばれる。PSがバリアパネルに周期的に配列されると、表示パネルの画素の周期的な配列と干渉して、モアレ現象による周期的な輝度ムラが発生するという課題がある。

30

【0005】

この課題に対して特許文献 1 では、バリアパネルに PS をランダムに配置することにより、モアレ現象による周期的な輝度ムラを低減することが提案されている。また、特許文献 2 では、バリアパネルにおける PS の配列方向を、表示パネルの画素の配列方向に対して傾斜させることにより、モアレ現象による周期的な輝度ムラを低減することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献 1】特開 2012 - 194257 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 234142 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、これらの先行技術文献の技術では、PS の設計が煩雑になるという問題があった。本発明は上述の課題に鑑みてなされたものであり、視差バリア方式の立体表示装置において、PS の設計を煩雑にすることなく、画素とバリアパネルの PS との干渉に起因する輝度ムラを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

本発明の立体表示装置は、表示部と、表示部に重ねて配置される光バリア素子と、を備え、表示部は、表示光を発しないブラックマトリクス領域と、ブラックマトリクス領域の開口であり、表示光を発する複数の画素とを備え、複数の画素は、第1方向および第1方向と異なる第2方向に等ピッチで配列され、光バリア素子は、一对のバリア基板と、一对のバリア基板間に設けられる第1液晶層と、一对のバリア基板間に設けられる複数の第1スペーサとを有し、複数の第1スペーサは、第1方向および第2方向に等ピッチで配列され、複数の第1スペーサの第1方向および第2方向の配列ピッチは、それぞれ複数の画素の第1方向および第2方向の配列ピッチの整数倍ではない。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 0 9 】

本発明の立体表示装置において、複数の第1スペーサの第1方向および第2方向の配列ピッチは、それぞれ複数の画素の第1方向および第2方向の配列ピッチの整数倍からずらして設定される。このような、第1スペーサの簡単な設計により、画素とバリアパネルのPSとの干渉に起因する輝度ムラを低減することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 実施の形態1の立体表示装置の全体構成を模式的に示した斜視図である。

【 図 2 】 実施の形態1の立体表示装置のx方向の断面図である。

【 図 3 】 実施の形態1の立体表示装置におけるバリアパネルのPSとBM領域との位置関係を示す平面図である。

20

【 図 4 】 比較例の立体表示装置におけるx方向の輝度変化を示す図である。

【 図 5 】 実施の形態1の立体表示装置におけるx方向の輝度変化を示す図である。

【 図 6 】 実施の形態2の立体表示装置の全体構成を模式的に示した斜視図である。

【 図 7 】 実施の形態2の立体表示装置のx方向の断面図である。

【 図 8 】 実施の形態2の立体表示装置におけるバリアパネルのPSと、表示パネルのPSと、BM領域との位置関係を示す平面図である。

【 図 9 】 実施の形態3の立体表示装置におけるバリアパネルのPSと、表示パネルのPSと、ダミーパターンと、BM領域との位置関係を示す平面図である。

【 図 1 0 】 実施の形態3の立体表示装置のx方向の断面図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

< A . 実施の形態 1 >

実施の形態1の立体表示装置101について、以下、図1から図5を用いて説明する。図1は、立体表示装置101の全体構成を模式的に示した斜視図である。図1の紙面上を左から右へ向かう表示領域2の長辺に沿った方向をx方向とし、図1の紙面上を上から下へ向かう表示領域2の短辺に沿った方向をy方向とし、x方向とy方向に垂直な立体表示装置101の奥行方向をz方向とする。なお、x方向を第1方向、y方向を第2方向とも称する。図2は、立体表示装置101のxz平面における断面図である。図3は、立体表示装置101におけるバリアパネルの柱状スペーサとブラックマトリクス(BM)との位置関係を示す平面図である。図4は、比較例の立体表示装置におけるx方向の輝度変化を示す模式図である。図5は、立体表示装置101におけるx方向の輝度変化を示す模式図である。

40

【 0 0 1 2 】

図1に示されるように、立体表示装置101は、表示パネル1、バリアパネル4、およびバックライト5がこの順に積層された構成である。表示パネル1は表示領域2を備えており、表示部として機能する。バリアパネル4は、表示パネル1に対して重ねて配置される光バリア素子であり、透明接着層3によりバリアパネル4と貼り合わされる。透明接着層3は、ガラスと屈折率が比較的近い透明材料によりなる。

【 0 0 1 3 】

50

表示パネル 1 は、自発光式ではない液晶パネルであるため、バリアパネル 4 の背面側、すなわち z 軸正側にバックライト 5 が配置される。観察者に対して表示パネル 1 が表側、バックライト 5 が裏側となる。なお、表示パネル 1 の背面側にバックライト 5 が設けられれば良いため、表示パネル 1 とバリアパネル 4 の積層順は図 1 に示すものとは逆であっても、立体表示装置として機能する。

【0014】

図 2 に示されるように、表示パネル 1 は、2 枚のガラス基板 11, 12 と、ガラス基板 11, 12 に挟まれた液晶層 13 と、ガラス基板 11, 12 の間隔を一定の距離に保つため両基板間に配置された柱状スペーサ（以下、「PS」と称する）14 とを備えている。つまり、表示パネル 1 は液晶パネルである。ガラス基板 11, 12 は、表示パネル 1 を構成する基板であることから、表示基板とも称する。また、液晶層 13 は第 2 液晶層とも称する。ガラス基板 12 の液晶層 13 に対する面には、ブラックマトリクス領域（以下、「BM 領域」と称する）15 が設けられている。BM 領域 15 は、ガラス基板 12 の液晶層 13 に対する面の一部に形成されており、BM 領域 15 が形成されない領域である BM 開口 16 は、光を透過する。なお、表示パネル 1 には、これ以外にも偏光板、液晶層を駆動する電極、信号を制御するスイッチング素子等、様々な構成が設けられているが、主要な構成ではないため、図 2 では図示を省略しており、それらの説明もここでは省略する。

【0015】

図 2 に示されるように、バリアパネル 4 は、2 枚のガラス基板 41, 42 と、ガラス基板 41, 42 に挟まれた液晶層 44 と、ガラス基板 41, 42 の間隔を一定に保つため両基板間に配置された柱状スペーサ（以下、「PS」と称する）47 とを備えている。ガラス基板 41, 42 は、バリアパネル 4 を構成する基板であることから、バリア基板とも称する。また、液晶層 44 を第 1 液晶層とも称し、PS 47 を第 1 スペーサとも称する。ガラス基板 41 の液晶層 44 に対する面には、液晶駆動電極 43 が設けられ、ガラス基板 42 の液晶層 44 に対する面には、液晶駆動電極 46 が設けられている。液晶駆動電極 43, 46 は、液晶層 44 を駆動する透明電極である。液晶駆動電極 46 は、図 2 に示されるように、y 方向に分割された複数の電極であり、y 方向に延在している。分割された各液晶駆動電極 46 は、互いに独立した電圧を液晶層 44 に印加することが可能である。一つの液晶駆動電極 46 により制御される液晶層 44 の領域をサブ領域と称する。つまり、サブ領域は液晶駆動電極 46 と同様、y 方向に延在すると共に、x 方向に配列している。各液晶駆動電極 46 の電圧制御によって、液晶層 44 のサブ領域における光の透過または遮断が制御される。隣り合う液晶駆動電極 46 は、絶縁層 45 により絶縁されており、上下に互い違いに配列されている。

【0016】

なお、図 2 の例では、バリアパネル 4 を構成する一対のガラス基板 41, 42 のうち、前面側のガラス基板 42 上に分割された複数の液晶駆動電極 46 が配置され、背面側のガラス基板 41 上にはその全面に 1 枚の液晶駆動電極 43 が配置されている。しかし、ガラス基板 41, 42 の一方に分割された複数の液晶駆動電極が配置され、他方に 1 枚の液晶駆動電極が形成されていれば良い。従って、液晶駆動電極 46 が 1 枚の電極で、液晶駆動電極 43 が分割された構成であっても良い。

【0017】

バリアパネル 4 において、光を遮断するサブ領域がバリア領域、光を透過するサブ領域がバリア開口領域となる。観察者の左右の目に、3 次元画像に対応した特定の画素からの表示光が視認されるよう、バリア領域とバリア開口領域の位置が調整されることにより、バリアパネル 4 は視差バリアとして機能する。さらに、液晶駆動電極 43 の分割方向に垂直な x 方向における観察者の移動に対応して、バリア領域とバリア開口領域が移動することにより、バリアパネル 4 は観察者への追従機能を有した可動視差バリアとして機能する。

【0018】

続いて、図 3 を用いて、バリアパネル 4 における PS 47 の配置の、表示パネル 1 にお

10

20

30

40

50

けるBM領域15との平面的な位置関係について説明する。図3に示されるように、BM開口16は、x方向およびy方向に配列してマトリクス状に設けられている。1つのBM開口16が、表示パネル1の1つの画素21を構成する。図3では、BM開口16にR、G、Bの文字が付されており、これはBM開口16がR画素、G画素、B画素に対応していることを示している。なお、図3では、PS47とBM領域15が同じ平面図上に図示されているが、これは両者の平面的な位置関係を示すためであって、実際には両者は図2に示されるように異なる平面上に形成されている。

【0019】

画素21はx方向およびy方向に等ピッチで配列されている。画素21のx方向の配列ピッチを x_1 とし、y方向の配列ピッチを y_1 とする。PS47も画素21と同様、x方向およびy方向に等ピッチで配列されている。PS47のx方向の配列ピッチを x_2 とし、y方向の配列ピッチを y_2 とする。PS47の配列ピッチ x_2 、 y_2 は、画素21の配列ピッチ x_1 、 y_1 の整数倍とは異なる値に設定される。最も単純な場合には、PS47の配列ピッチ x_2 、 y_2 は、画素21の配列ピッチ x_1 、 y_1 の1倍よりも1つのPS47の径だけ大きく設定される。すなわち、円柱形状のPS47の端面の直径を a とすると、 $x_2 = x_1 + a$ 、 $y_2 = y_1 + a$ の式が成立する。なお、画素21の配列ピッチのことを、以下では単に画素ピッチとも称する。

【0020】

バリアパネル4が視差バリアとして機能するためには、サブ領域における光の透過または遮断を制御することにより、表示パネル1の異なる画素から発する2つの表示光を、観察者の左目と右目にそれぞれ視認させる必要がある。この機能を果たすために、表示パネル1とバリアパネル4の間隔D2は、一般的に0.5mm以上2mm未満程度に設定され、表示パネル1の画素ピッチのサイズの50 μ m以上100 μ m未満程度に設定される。すなわち、表示パネル1とバリアパネル4の間隔D2は、画素ピッチのサイズに比べて10倍以上である。

【0021】

従って、比較例の立体表示装置では、以下に説明する問題が発生する。図4は、比較例の立体表示装置におけるx方向の輝度分布を示している。比較例の立体表示装置では、PS47の配列ピッチ x_2 、 y_2 が画素21の配列ピッチ x_1 、 y_1 に等しく、z軸方向からの平面視において、BM領域15の形成領域にPS47が重なるように配置されている。観察点が無限遠であれば、表示領域2の全域において観察角度 θ は90度であり、全てのPS47は完全にBM領域15に隠れる。しかし、現実的な観察点から観察した場合、表示領域2の各位置において観察角度 θ は異なる。なお、観察角度 θ は、観察点と表示画面上の位置を結ぶ線とx軸とがなす角度として定義される。観察角度 θ の違いによって、表示画面上の各位置において、非透過領域となるPS47が表示パネル1のBM開口16に露出したりBM領域15に隠れたりする。

【0022】

より具体的には、観察点の正面方向に位置する表示画面上の位置では、PS47がBM領域15に完全に隠れる。そして、正面方向のPS47の1つ隣のPS47は、観察角度 θ の変化によって約1 μ mだけBM開口16に露出する。また、正面方向のPS47の1つ隣のPS47は、観察角度 θ の変化によって約2 μ mだけBM開口16に露出する。このように、比較例の立体表示装置では、PS47がBM開口16から露出する程度は、観察角度 θ の変化に応じて段階的に変化する。その結果、PS47がBM領域15に隠れている表示画面上の位置は輝度の高い領域、すなわち明部となり、PS47がBM開口16から露出している表示画面上の位置は輝度の低い領域、すなわち暗部となる。そして、明部と暗部が観測角度に応じて周期的に表れることになる。

【0023】

図4のグラフは、観察点Pから表示画面上の各位置を観察した際における相対的な輝度変化を概念的に示したものである。明部と暗部の繰り返しピッチは、観測点Pから表示パネル1までの距離D1、画素ピッチ x_1 、表示パネル1からバリアパネル4までの距離D

10

20

30

40

50

2によって変化する。例えば、D1が60cm、x1が60 μ m、D2が1mmの場合、暗部は約36mm毎に周期的に発生する。すなわち、暗部の繰り返しピッチは約36mmである。このように、約36mmのピッチで連続的に変化する輝度分布は輝度ムラ、すなわちモアレ現象として認識される。

【0024】

一方、実施の形態1の立体表示装置101では、PS47の配列ピッチを表示パネル1の画素ピッチの整数倍からずらす。具体的には、PS47の配列ピッチは、画素ピッチの1倍よりも大きく、画素ピッチの2倍よりも小さく設定される。これにより、隣り合うPS47間で、BM領域15との相対的な平面位置関係を意図的に変化させている。立体表示装置101におけるPS47とBM領域15のより具体的な位置関係について、図5を用いて説明する。

10

【0025】

図5は、xz断面におけるバリアパネル4のPS47と表示パネル1のBM領域15との位置関係を示している。PS47の直径x3を15 μ mとする。PS47のx方向の配列ピッチx2は、x方向の画素ピッチx1の整数倍から Δx だけずらしている。ここで、 Δx はx3に等しく15 μ mとしている。PS47のx方向の配列ピッチx2をx方向の画素ピッチx1の1倍から Δx だけずらす場合、x2は105 μ mとなる。BM領域15とBM開口16の幅をそれぞれ45 μ mとすると、無限遠から観測した場合に、PS47がBM領域15に隠れる明部とPS47がBM開口16に露出する暗部が3画素毎に入れ替わる。従って、明部と暗部のピッチx4は0.63mmと近くなり、明暗の輝度分布は認識されない。

20

【0026】

ここで、PS47のx方向の配列ピッチx2の、画素ピッチx1からのずらし量 Δx は、PS47の直径x3と同じ15 μ mであるが、これに限らない。但し、ずらし量 Δx が小さいと、連続してBM領域15に隠れるまたは露出するPS47の数が増え、明部と暗部のピッチx4が大きくなる。従って、ずらし量 Δx は3 μ m以上が好ましく、5 μ m以上がより効果的である。また、PS47のx方向の配列ピッチx2をx方向の画素ピッチx1の整数倍からずらすため、ずらし量 Δx の上限は、x方向の画素ピッチx1未満である。

【0027】

30

なお、図5ではPS47のx方向の配列ピッチx2について説明したが、y方向の配列ピッチy2についても同様である。

【0028】

図3では、BM開口16に付されたRGBWの文字が各画素21の色を表している。図3に示されるように、表示パネル1では、R(赤)、G(緑)、B(青)、W(白)の4色の画素が2行2列のマトリクス状に配列されている。これら4つの画素が基本単位となって、画像を構成する有色の点である絵素22が構成される。そして、絵素22が繰り返し配置されることにより表示領域が構成されている。すなわち、絵素22の配列ピッチである絵素ピッチは、画素ピッチの2倍である。表示パネル1では上記のように画素21と絵素22が配置されていることから、画素ピッチの整数倍からずらした配列ピッチで配置されたPS47は、絵素ピッチからもずらして配置されている。その結果、PS47が露出するBM開口16における画素の色は、観察角度に依存せず均等になり、色ムラが抑制される。

40

【0029】

以上に述べたように、実施の形態1の立体表示装置101は、表示部と、表示部に重ねて配置される光バリア素子と、を備える。表示部は、表示光を発しないBM領域15と、BM領域15の開口であり、表示光を発する複数の画素21とを備える。複数の画素21は、第1方向および第1方向と異なる第2方向に等ピッチで配列される。光バリア素子は、一对のバリア基板であるガラス基板41、42と、一对のガラス基板41、42間に設けられる第1液晶層である液晶層44と、一对のガラス基板41、42間に設けられる複

50

数の第1スペーサであるPS47とを有する。複数のPS47は、第1方向および第2方向に等ピッチで配列される。複数のPS47の第1方向および第2方向の配列ピッチは、それぞれ複数の画素21の第1方向および第2方向の配列ピッチの整数倍ではない。従って、PS47がBM領域15に隠れる明部と、PS47がBM開口16に露出する暗部の周期が短くなり、モアレの視認性が小さくなる。

【0030】

< B . 実施の形態 2 >

バリアパネル4のPS47は、モアレの発生要因となるため、極力少ない方が好ましい。また、バリアパネル4の液晶層44の容積は温度変化により変動する。従って、車載用途など使用温度範囲が広い場合には、液晶層44の厚みが大きく変動する。そして、PS47の配置密度が高ければ、液晶層44の厚みの変動にPS47が十分追従できず、バリアパネル4に気泡が発生したり、輝度ムラおよび色ムラが発生したりすることが懸念される。つまり、使用温度範囲が広い用途においても、バリアパネル4のPS47は極力少ない方が好ましい。従って、実施の形態2では、バリアパネル4においてPS47の数を減らすと共に、表示パネル1を広い使用温度範囲に対応するデュアルスペーサ構造とした立体表示装置について説明する。

【0031】

実施の形態2の立体表示装置102について、以下、図6から図8を用いて説明する。図6は、立体表示装置102の全体構成を模式的に示した斜視図である。図6において、x, y, z軸の方向は図1と同様である。図7は、立体表示装置102のxz平面における断面図である。図8は、立体表示装置102におけるPSとBMとの位置関係を示す平面図である。図6から図8は、実施の形態1における図1から図3にそれぞれ対応している。図6から図8において、実施の形態1と同一又は対応する構成要素には同一の参照符号を付している。以下、立体表示装置102の構成について、立体表示装置101との相違点を重点的に説明し、共通部分については、適宜、説明を省略する。

【0032】

図6に示されるように、立体表示装置102は、立体表示装置101と同様、表示パネル1とバリアパネル4が透明接着層3を介して重ねて配置され、バリアパネル4の背面にバックライト5が配置された構成である。表示パネル1、表示領域2、透明接着層3、バリアパネル4およびバックライト5は、完全な矩形形状ではなく、各上辺の中央部に凹状のノッチ部1A, 3A, 4A, 5Aを有する異形状である。このような異形状の表示装置は、近年、計器類をノッチ部の両側に表示する車載用途のディスプレイに多く用いられている。但し、実施の形態1の立体表示装置101と同様、立体表示装置102の表示パネル1、表示領域2、透明接着層3、バリアパネル4およびバックライト5は、ノッチ部1A, 3A, 4A, 5Aを有さない矩形形状であっても良い。

【0033】

図7に示されるように、立体表示装置102の表示パネル1は、複数のメインスペーサ14Mと複数のサブスペーサ14Sとを備えるデュアルスペーサ構造である。メインスペーサ14Mは、通常時において、ガラス基板11, 12の双方に接しており、ガラス基板11, 12間の距離を所定距離に保持する。ここで通常時とは、常温、かつ、特にパネル表面に指押しなどによる外圧が印加されていない状態を指している。サブスペーサ14Sは、メインスペーサ14Mよりも液晶層13の厚み方向の長さが短く、ガラス基板12にのみ接している。

【0034】

メインスペーサ14Mは、サブスペーサ14Sに比べて少ない比率で配置される。図8に一例として示されるように、メインスペーサ14Mは8画素あたり1個の割合で配置され、サブスペーサ14Sは8画素あたり3個の割合で配置される。メインスペーサ14Mとサブスペーサ14Sのそれぞれの直径は16μmである。

【0035】

次に、図7および図8を用いて、PSとBM16の平面的な位置関係について説明する

。図 8 に示されるように、立体表示装置 102 においても立体表示装置 101 と同様、B M 開口 16 とバリアパネル 4 の P S 47 は x 軸方向および y 軸方向に等ピッチで配列して設けられる。また、表示パネル 1 のメインスペーサ 14 M とサブスペーサ 14 S も、x 軸方向および y 軸方向に等ピッチで配列して設けられる。立体表示装置 102 における P S 47 の配列ピッチは、画素ピッチの整数倍からずらすという点で立体表示装置 101 における P S 47 の配列ピッチと同様であるが、より大きいピッチに設定される。それに伴い、立体表示装置 102 における P S 47 の配置数は立体表示装置 101 における P S 47 の配置数よりも少なくなっている。

【0036】

図 8 に示されるように、立体表示装置 102 における円柱形状の P S 47 の直径は、立体表示装置 101 における P S 47 の直径に比べて大きく、 $20\mu\text{m}$ である。P S 47 の配列ピッチは、画素ピッチの整数倍から $20\mu\text{m}$ ずらされる。図 8 では、P S 47 の配列ピッチを x 方向について画素ピッチの 4 倍から $20\mu\text{m}$ ずらし、y 方向について画素ピッチの 3 倍から $20\mu\text{m}$ ずらした例が示されている。つまり、P S 47 の x 方向の配列ピッチ $x2$ は、x 方向の画素ピッチを $x1$ 、P S 47 の x 方向の寸法を $x3$ とすると、 $x2 = x1 \times 4 + x3$ と表される。また、P S 47 の y 方向の配列ピッチ $y2$ は、y 方向の画素ピッチを $y1$ 、P S 47 の y 方向の寸法を $y3$ とすると、 $y2 = y1 \times 3 + y3$ と表される。つまり、x 方向および y 方向の画素ピッチを $90\mu\text{m}$ とすると、P S 47 は x 方向に $380\mu\text{m}$ 、y 方向に $290\mu\text{m}$ の等ピッチでそれぞれ配列される。このとき、P S 47 は、概ね 12 画素あたりに 1 個の割合で配置され、P S 47 の配置密度は、(1 個の P S 47 の配置面積) / (12 画素が占める面積) から、約 0.28% となる。ここで、P S 47 の配置密度は、P S 47 の配置面に対する P S 47 の接触面積の割合として定義され、他の構成要素についても配置密度は同様に定義される。

【0037】

一方、表示パネル 1 におけるメインスペーサ 14 M は、8 画素あたり 1 個の割合で配置されるため、その配置密度は (1 個のメインスペーサ 14 M の配置面積) / (12 画素が占める面積) から、約 0.31% となる。

【0038】

バリアパネル 4 の P S 47 の配置密度は、車載用途として低温から高温までの広い温度範囲での使用を想定すれば、当該使用を想定して設計される表示パネル 1 のデュアルスペーサ構造におけるメインスペーサ 14 M の配置密度以下であれば良い。そうすれば、広い温度範囲においてバリアパネル 4 に気泡発生および輝度ムラを生じることが無い。

【0039】

また、表示パネル 1 に液晶パネル以外の表示装置を適用することを想定すれば、バリアパネル 4 単独での P S 47 の配置密度の具体的な目安は、以下の通りである。すなわち、デュアルスペーサ構造の液晶表示装置において、気泡発生および輝度ムラを生じることが無いとされるメインスペーサの配置密度を目安として、P S 47 の配置密度を例えば 0.1% 以上 0.3% 未満とすれば、広い温度範囲においてバリアパネル 4 に気泡発生および輝度ムラを生じることが無い。なお、上記の配置密度を算出する際に必要な 1 つの P S 47 の面積には、設計値ベースの寸法を用いても良いし、高さ方向の面積平均値を用いても良い。高さ方向の面積平均値を用いる場合、より高い精度で配置密度を算出することが可能である。

【0040】

また、上記のような配置密度を用いず、1 個の P S 47 あたりの画素数を P S 47 の配置比率の目安としても良い。例えば、連続する 10 個以上の画素 21 につき 1 個の割合で P S 47 を配置すれば、比較的広い温度範囲において気泡発生および輝度ムラがバリアパネル 4 に生じ無いようにすることができる。

【0041】

図 7 に示されるように、立体表示装置 102 のバリアパネル 4 は、シングルスペーサ構造を採用している。すなわち、バリアパネル 4 に設けられる P S 47 は、全てガラス基板

10

20

30

40

50

4 1 , 4 2 の双方に接してガラス基板 4 1 , 4 2 の間隔を保持している。バリアパネル 4 はデュアルスペーサ構造におけるサブスペーサを有していない。これは以下の理由による。一般的に広い温度範囲で用いられる液晶パネルが、デュアルスペーサ構造を採用しサブスペーサを備えているのは、メインスペーサが比較的低密度に設けられる場合に、パネル面に対する指押しなどの外力の印加に対して、不可逆的な表示ムラの発生およびパネルの破損などを防ぐためである。一方、立体表示装置 1 0 2 では、バリアパネル 4 の P S 4 7 が低密度化されているものの、バリアパネル 4 がデュアルスペーサ構造を有する表示パネル 1 の背面側に配置される。そのため、表示パネル 1 に外力が加わった場合にも、バリアパネル 4 には直接的な外力が作用しない。また、表示パネル 1 のデュアルスペーサ構造と透明接着層 3 による干渉作用により、表示パネル 1 に外力が加わった際、バリアパネル 4 に加わる外力は大きく低減される。従って、バリアパネル 4 にサブスペーサを配置する必要はなく、バリアパネル 4 はデュアルスペーサ構造を採用していない。逆に、バリアパネル 4 にサブスペーサを配置すると、P S 4 7 の配置密度を減らしてモアレの視認性を改善する実施の形態 2 の効果を減じることになる。つまり、実施の形態 2 の立体表示装置 1 0 2 は、モアレの視認性を薄くすること、広い温度範囲においてバリアパネル 4 における気泡発生および輝度ムラを抑制すること、外力印加に対する表示ムラおよびパネルの破損の抑制、という課題をバランス良く解決する好適な構成である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

図 8 に示されるように、P S 4 7 の x 方向の配列ピッチは y 方向の配列ピッチより大きい。具体的には、P S 4 7 の x 方向の配列ピッチは画素ピッチの 4 倍となる $360\mu\text{m}$ から $20\mu\text{m}$ ずらした $380\mu\text{m}$ であり、y 方向の配列ピッチは画素ピッチの 3 倍となる $270\mu\text{m}$ から $20\mu\text{m}$ ずらした $290\mu\text{m}$ である。これは、表示パネル 1 とバリアパネル 4 (以下、単に「パネル」とも称する)の主面が、x 方向に長手方向、y 方向に短手方向を有する矩形形状であることに起因する。すなわち、立体表示装置 1 0 2 では、パネルの長手方向である x 方向において、短手方向となる y 方向よりも P S 4 7 の配列ピッチが大きく設定されている。これにより、以下の効果が得られる。つまり、P S 4 7 の配列ピッチを大きくするとモアレのピッチも大きくなる。そのため、P S 4 7 の配列ピッチを、パネルの長手方向において短手方向よりも大きくすることにより、パネルの長手方向におけるモアレのピッチをパネルの短手方向側におけるよりも大きくすることができる。従って、観測角度の差が大きくモアレが視認され易いパネルの長手方向において、モアレを視認され難くすることができる。観測点が表示パネル 1 から遠い場合には、表示パネル 1 の全体でモアレが視認されなくなることも可能である。一方、観測点が表示パネル 1 に近づくとモアレのピッチは小さくなるが、上記した P S 4 7 の配置によれば、モアレが現れたとしても一度に視認されるモアレの数を少なくすることができる。

【 0 0 4 3 】

また、立体表示装置 1 0 2 では、2 行 2 列の 4 つの画素 2 1 が絵素 2 2 を構成している。従って、画素ピッチの整数倍からずらした配列ピッチで配置された P S 4 7 は、絵素ピッチからもずらして配置されている。その結果、P S 4 7 が露出する B M 開口 1 6 における画素の色は、観察角度に依存せず均等になり、色ムラが抑制される。

【 0 0 4 4 】

また、立体表示装置 1 0 2 では、バリアパネル 4 の液晶層 4 4 を駆動する分割された液晶駆動電極 4 6 の x 方向の幅および配列ピッチは $15\mu\text{m}$ である。従って、液晶層 4 4 のサブ領域の x 方向の幅および配列ピッチは $15\mu\text{m}$ である。一方、上述の通り、P S 4 7 の x 方向の配列ピッチは $380\mu\text{m}$ であり、サブ領域の配列ピッチ $15\mu\text{m}$ の 25 倍より $5\mu\text{m}$ ずれた値である。また、P S 4 7 の y 方向の配列ピッチは $290\mu\text{m}$ であり、サブ領域の配列ピッチ $15\mu\text{m}$ の 19 倍より $5\mu\text{m}$ ずれた値である。バリアパネル 4 に形成される透過領域と遮光領域は、サブ領域を基礎単位として移動するが、サブ領域の配列ピッチの整数倍に P S 4 7 の配列ピッチが一致すると、P S 4 7 がバリアパネル 4 の遮光領域に一致して表示に全く干渉しない領域と、P S 4 7 がバリアパネル 4 の透過領域に一致して表示と大きく干渉する領域とが周期的に現れて、モアレの視認性が上がる。これに対し

て立体表示装置 102 では、PS47 の x 方向の配列ピッチがサブ領域の x 方向の配列ピッチの整数倍からずれているため、PS47 がバリアパネル 4 の遮光領域または透過領域に重なる程度が段階的に変化し、モアレの視認性が低下する効果が得られる。

【0045】

< C . 実施の形態 3 >

以下、図 9 と図 10 を用いて実施の形態 3 の立体表示装置 103 について説明する。立体表示装置 103 の全体構成は、立体表示装置 103 と同様であり、図 6 に示した通りである。図 9 は、立体表示装置 103 の x z 平面における断面図である。図 10 は、立体表示装置 103 における PS、ダミーパターンおよび BM の位置関係を示す平面図である。図 9 と図 10 は、それぞれ実施の形態 2 の図 7 と図 8 に対応する。図 9 と図 10 において、実施の形態 2 と同一又は対応する構成要素には同一の参照符号を付している。以下、立体表示装置 103 の構成について、立体表示装置 102 との相違点を重点的に説明し、共通部分については、適宜、説明を省略する。

10

【0046】

図 9 に示されるように、立体表示装置 103 は、実施の形態 2 の立体表示装置 102 において、バリアパネル 4 に複数のダミーパターン 48 を設けたものであり、それ以外の構成は立体表示装置 102 と同様である。ダミーパターン 48 は、PS47 と同一層かつ PS47 の間の領域に、PS47 と共通の材料により形成される。ダミーパターン 48 は、PS47 に比べて液晶層 44 の厚み方向の長さが短く、一对のガラス基板 41, 42 のうち一方のガラス基板にのみ接して設けられる。図 9 では、ダミーパターン 48 が一層の液晶駆動電極 43 の設けられるガラス基板 41 にのみ接する様子を示しているが、ダミーパターン 48 はガラス基板 42 にのみ接しても良い。

20

【0047】

立体表示装置 103 の使用温度が低温になると、バリアパネル 4 の液晶層 44 は容積が小さくなり、厚みが小さくなる。ダミーパターン 48 は、通常時だけでなくこのような場合においてもガラス基板 42 と接しないよう、液晶層 44 の厚み方向の長さに関して PS47 と十分に差が設けられている。従って、ダミーパターン 48 は、温度変化に伴う液晶層 44 の厚みの変化に追従する PS47 の高さの変化を妨げない。

【0048】

なお、図 9 では、ダミーパターン 48 がバリアパネル 4 の背面側の基板であるガラス基板 41 に形成される例を示している。しかし、ダミーパターン 48 はバリアパネル 4 の表面側の基板であるガラス基板 42 に形成されても良い。また、バリアパネル 4 自体を表裏逆に配置しても良い。

30

【0049】

次に、図 10 を用いてダミーパターン 48 の平面視における形状、すなわち平面パターン形状を説明する。図 10 には、I 次、L 字、T 字形状など、様々な平面パターンを有するダミーパターン 48 が示されている。そして、これらのダミーパターン 48 が様々な位置および向きで配置されている。このように、ダミーパターン 48 の平面パターン形状は複数あることが望ましい。すなわち、複数のダミーパターン 48 の平面パターン形状は互いに異なることが望ましい。

40

【0050】

立体表示装置 103 において PS47 は、実施の形態 2 で説明したように、その配列ピッチが大きく、比較的低密度に配置される。PS47 の面積密度が小さくなると、PS47 による場所ごとの輝度変化が大きくなる。そこで、立体表示装置 104 では、PS47 間の領域にダミーパターン 48 を配置することにより、PS47 により発生する輝度分布の平準化を図っている。この目的を達するため、PS とダミーパターン 48 は互いに近接せず、分散して配置される。

【0051】

また、ダミーパターン 48 は、BM 開口 16 と部分的に重なった場合に、その重なり面積と重なり領域の形状が各ダミーパターン 48 で変化することが望ましい。そのため、ダ

50

ミーパターン 48 の x 方向および y 方向の寸法は、PS 47 より大きいことが望ましく、概ね BM 開口 16 と同等の寸法であることがより望ましい。そして、BM 開口 16 との重なり面積および重なり領域の形状に関する規則性を排除するため、平面パターン形状および向きが異なる複数のダミーパターン 48 が配置されることが望ましい。以上を踏まえたパターン形状であれば、ダミーパターン 48 は例示した I 字、L 字、T 字形状などに限らず、任意の記号またはアルファベット文字など比較的簡単なパターンであって、かつ、向きを変えることで形状が変わるように、線対称または回転対称に関する対称性が低いパターンを適宜選択することが望ましい。

【0052】

なお、各ダミーパターン 48 の位置、形状および向きをバリアパネル 4 の面内の全体に亘って全くランダムに設計することは難しい。そのため、例えば PS 47 の 3 から 5 ピッチ程度の範囲で、上述のとおりダミーパターン 48 の位置、形状および向きを様々にしたパターン配置を設計し、当該パターン配置を基本単位としてバリアパネル 4 の面内全体に繰り返し配置すれば良い。

10

【0053】

立体表示装置 103 によれば、形状および向きが互いに異なる複数のダミーパターン 48 が PS 47 の間の領域に適度に分散して配置されるため、PS 47 により生じる輝度分布が平準化され、効果的にモアレの視認性を薄くすることができる。また、ダミーパターン 48 が BM 開口 16 に重なる場合に、重なり領域の面積と形状が様々に変化する。そのため、画素の色ごとの輝度の周期性が平準化され、色ムラを効果的に緩和することができる。

20

【0054】

なお、実施の形態 1 から 3 の立体表示装置 101, 102, 103 では、2 行 2 列のマトリクス状に配列された R, G, B, W の 4 色の画素 21 が基本単位となって絵素 22 を構成した。しかし、より一般的な LCD のように R, G, B の 3 色の画素 21 が基本単位となって絵素を構成しても良い。この場合、画素ピッチの x 方向と y 方向の比率は 1 : 3 となる。

【0055】

実施の形態 1 から 3 の立体表示装置 101, 102, 103 において、表示パネル 1 は液晶層 13 をガラス基板 11, 12 で挟み込んだ液晶パネルであった。すなわち、表示部は液晶パネルであった。しかし、表示部の画素および BM と、バリアパネル 4 に配置される PS 47 との位置関係が実施の形態 1 - 3 で説明した特徴を満たしていれば、表示部は有機 EL ディスプレイ、プラズマディスプレイまたは CRT ディスプレイなど、他の形態の表示パネルであっても良い。表示部が自発光タイプの表示装置である場合には、バリアパネル 4 は表示部の前面側、つまり、観測点側に配置されることになる。このように表示部に他の形態の表示パネルを用いた場合においても、上記に説明した実施の形態 1 - 3 の基本的な効果が得られる。

30

【0056】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

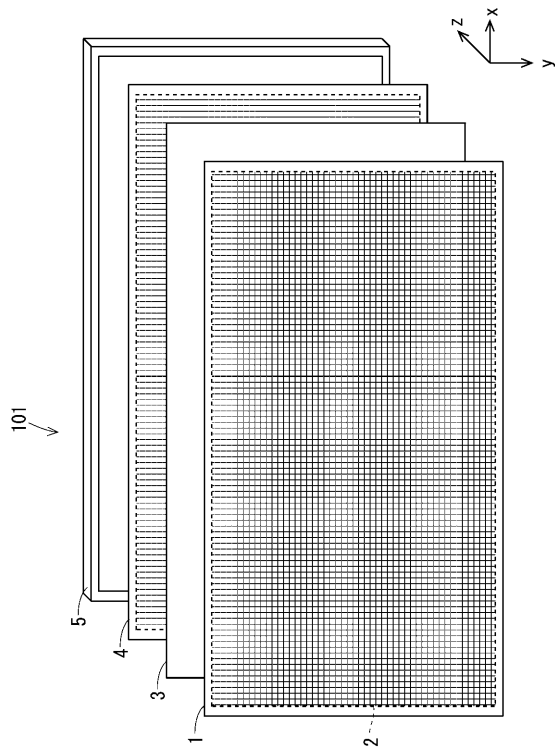
40

【符号の説明】

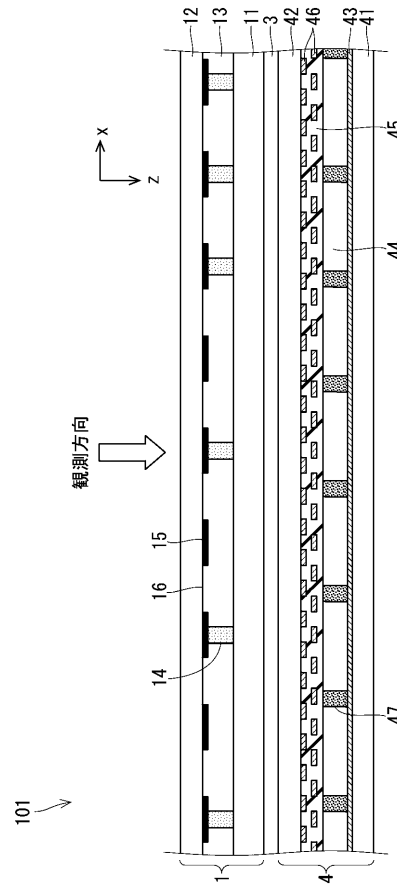
【0057】

1 表示パネル、2 表示領域、3 透明接着層、4 バリアパネル、5 バックライト、11, 12, 41, 42 ガラス基板、13, 44 液晶層、14, 47 PS、14M メインスペーサ、14S サブスペーサ、15 BM 領域、16 BM 開口、21 画素、22 絵素、43, 46 液晶駆動電極、45 絶縁層、48 ダミーパターン、101 - 104 立体表示装置。

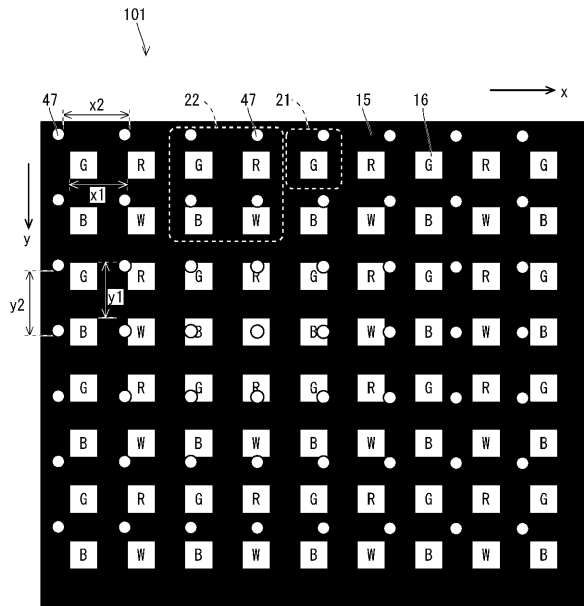
【図 1】



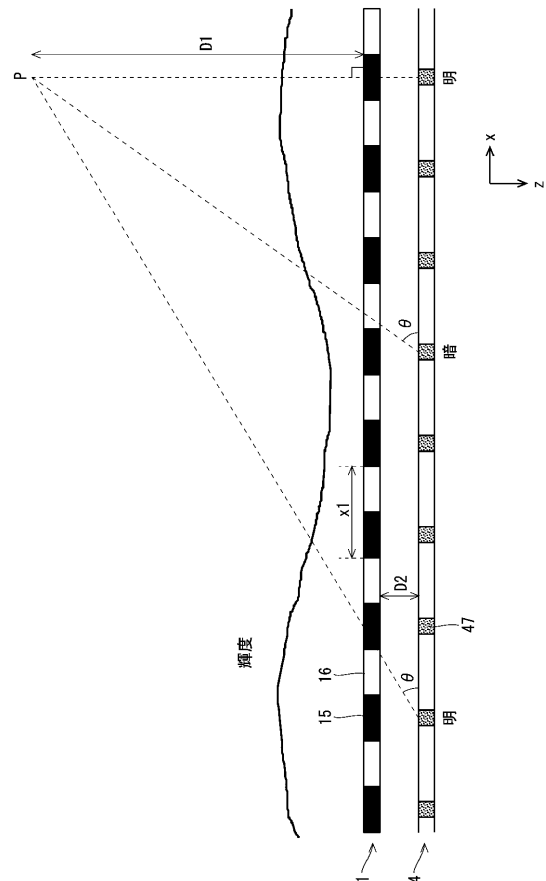
【図 2】



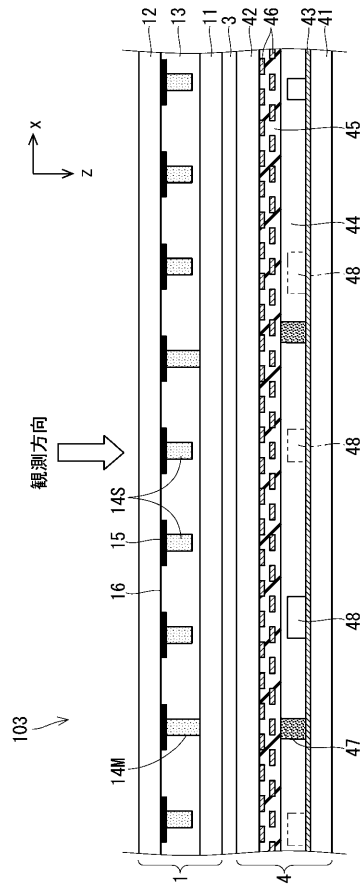
【図 3】



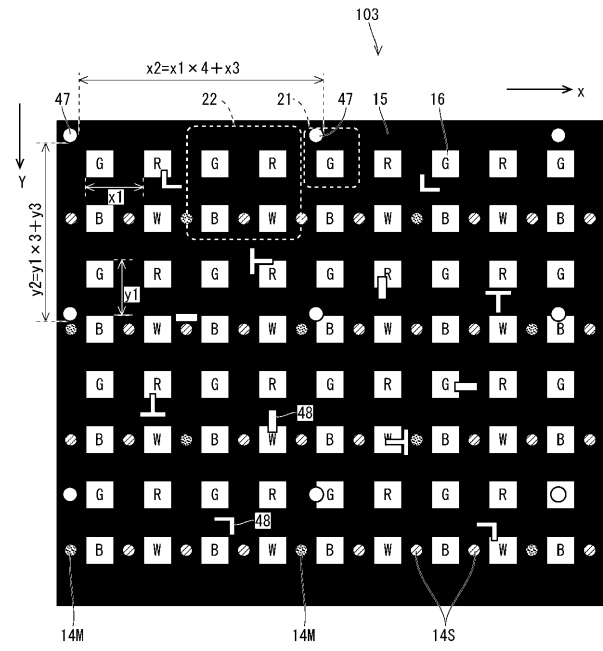
【図 4】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 AA21 DA07 DA08 DA17 DA30 DA43 DA45 DA49 HA03 HA06
HA14 HA16 LA07 LA15 NA13
5G435 AA03 BB05 BB06 BB12 CC11 DD11 EE12 EE49 FF13 GG01

专利名称(译)	立体显示器		
公开(公告)号	JP2020064092A	公开(公告)日	2020-04-23
申请号	JP2018193954	申请日	2018-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	奥本和範 結城昭正		
发明人	奥本 和範 結城 昭正		
IPC分类号	G02F1/1339 G09F9/00 G02F1/13		
CPC分类号	G02B30/30 G02B30/32 G02B30/27 G02F1/133512 G02F1/13394		
FI分类号	G02F1/1339.500 G09F9/00.361 G09F9/00.313 G02F1/13.505		
F-TERM分类号	2H088/EA06 2H088/EA45 2H088/GA02 2H088/HA14 2H088/MA17 2H088/MA20 2H189/AA21 2H189/DA07 2H189/DA08 2H189/DA17 2H189/DA30 2H189/DA43 2H189/DA45 2H189/DA49 2H189/HA03 2H189/HA06 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/LA07 2H189/LA15 2H189/NA13 5G435/AA03 5G435/BB05 5G435/BB06 5G435/BB12 5G435/CC11 5G435/DD11 5G435/EE12 5G435/EE49 5G435/FF13 5G435/GG01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是在不使视差屏障系统立体显示装置中的PS的设计复杂化的情况下，减小由屏障板中的像素和PS之间的干扰引起的亮度不均匀。在x方向和y方向上以规则的间距布置多个像素。阻光元件包括一对玻璃基板，设置在玻璃基板之间的液晶层以及设置在玻璃基板之间的多个PS。多个PS在x方向和y方向上以规则的间距布置。多个PS在x方向和y方向上的排列间距分别不是多个像素在x方向和y方向上的排列间距的整数倍。

