

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5701389号
(P5701389)

(45) 発行日 平成27年4月15日 (2015. 4. 15)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015. 2. 27)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/13 (2006. 01)

G O 2 F 1/13 5 0 5

G O 2 F 1/1333 (2006. 01)

G O 2 F 1/1333

G O 2 F 1/1347 (2006. 01)

G O 2 F 1/1347

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

G O 2 F 1/13363 (2006. 01)

G O 2 F 1/13363

請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-526873 (P2013-526873)

(86) (22) 出願日 平成24年7月27日 (2012. 7. 27)

(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/069114

(87) 国際公開番号 W02013/018681

(87) 国際公開日 平成25年2月7日 (2013. 2. 7)

審査請求日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(31) 優先権主張番号 特願2011-170037 (P2011-170037)

(32) 優先日 平成23年8月3日 (2011. 8. 3)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100120662

弁理士 川上 桂子

(74) 代理人 100112715

弁理士 松山 隆夫

(74) 代理人 100125704

弁理士 坂根 剛

(72) 発明者 村尾 岳洋

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 吉野 拓人

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】 立体表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を有し、ストライプ状に分割された右眼用画像と左眼用画像とが交互に並んだ合成画像を表示する表示パネルと、

前記表示パネルの厚さ方向一方に配置され、光を透過させる透過部と光を遮断する遮光部とが交互に並ぶ視差バリアを実現可能なスイッチ液晶パネルとを備え、

前記スイッチ液晶パネルは、

一対の基板と、

前記一対の基板間に封入された T N モードの液晶層と、

前記一対の基板の一方において、前記視差バリアが実現される領域の全体に亘って形成された共通電極と、

前記一対の基板の他方に複数形成され、電圧が印加されたときに前記共通電極とともに前記遮光部を形成する駆動電極とを備え、

前記透過部と前記遮光部とが交互に並ぶ方向において、前記透過部の開口幅が前記画素の開口幅以上であり、

前記液晶層への電圧無印加時における前記液晶層の厚さ方向中央に位置する液晶分子の長軸と、前記透過部の長手方向に延びる基準線との為す角度が $0 \sim 18$ 度に設定されている、立体表示装置。

【請求項 2】

前記液晶層への電圧無印加時における前記液晶層の厚さ方向中央に位置する液晶分子の

10

20

長軸と、前記透過部の長手方向に延びる基準線との為す角度が0度に設定されている、請求項1に記載の立体表示装置。

【請求項3】

複数の画素を有し、ストライプ状に分割された右眼用画像と左眼用画像とが交互に並んだ合成画像を表示する表示パネルと、

前記表示パネルの厚さ方向一方に配置され、光を透過させる透過部と光を遮断する遮光部とが交互に並ぶ視差バリアを実現可能なスイッチ液晶パネルとを備え、

前記スイッチ液晶パネルは、

一対の基板と、

前記一対の基板間に封入された液晶層と、

前記一対の基板の一方において、前記視差バリアが実現される領域の全体に亘って形成された共通電極と、

前記一対の基板の他方に複数形成され、電圧が印加されたときに前記共通電極とともに前記遮光部を形成する駆動電極と、

前記一対の基板のうち前記表示パネル側に位置する基板に設けられた配向膜と、

前記表示パネルと前記スイッチ液晶パネルとの間に配置される偏光板と、

前記一対の基板のうち前記表示パネル側に位置する基板と前記偏光板との間に配置された、 $\lambda/2$ 板と、を備え、

前記透過部と前記遮光部とが交互に並ぶ方向において、前記透過部の開口幅が前記画素の開口幅以上であり、

前記配向膜の配向軸が、前記偏光板の透過軸と平行である、立体表示装置。

【請求項4】

前記透過部の開口幅が、前記透過部と前記遮光部とが交互に並ぶ方向で隣り合う2つの前記画素の間隔と同じである、請求項1～3の何れか1項に記載の立体表示装置。

【請求項5】

前記透過部の開口幅をSとし、前記画素の開口幅をAとし、前記画素の間隔をPとした場合に、以下の式(1)を満たす、請求項1～4の何れか1項に記載の立体表示装置。

$$S = P + (P - A) \cdot \dots \cdot (1)$$

【請求項6】

前記液晶層のリタレーションがセカンドミニマムに設定されている、請求項1～5の何れか1項に記載の立体表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スイッチ液晶パネルを備えた立体表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、特殊なメガネを使用せずに、観察者に立体画像を見せる方法として、視差バリア方式とレンチキュラーレンズ方式が知られている。例えば、特開2004-264760号公報(特許文献1)には、光を透過させる開口と光を遮断する遮光部とが交互に並ぶ視差バリアを実現可能なスイッチ液晶パネルを有する立体映像表示装置が開示されている。しかしながら、視差バリア方式では、2D表示時の解像度を低下させることなく、2D表示と3D表示とを切り替えることができるが、遮光部で光を遮蔽することにより、立体表示に必要な左右の画像を分離させるため、3D表示時の輝度が2D表示時に対して50%以下となってしまう。

【0003】

一方、レンチキュラーレンズ方式はレンズシートを表示パネルの上に貼り付け、レンズの集光効果により画像を分離するため、3D表示時の輝度は2D表示時と同等以上を確保できる反面、2D表示時においても集光効果が発現してしまうため、水平方向の解像度が1/2以下(視点数がNなら解像度は1/N)となってしまう。

【 0 0 0 4 】

このように、視差バリア方式とレンチキュラーレンズ方式とでは、一長一短がある。これらのトレードオフを改善しようとしたものに、液晶レンズ方式がある。例えば、特開 2 0 0 4 - 2 5 8 6 3 1 号公報（特許文献 2）や特表 2 0 0 9 - 5 2 0 2 3 1 号公報（特許文献 3）には、一对の基板間に電圧を印加し、これら一对の基板間に封入された液晶層内に疑似的なレンズを形成する立体表示装置が開示されている。しかしながら、特許文献 2、3 に記載の立体表示装置においては、隣り合う 2 つのレンズの境界部分において、所望のレンズ効果が発揮され難く、クロストーク率の悪化を伴う。また、画像分離も液晶レンズによる集光だけで行うため、十分な集光効果を得るためには、液晶層の厚みを大きくしなければならず、2 D 表示と 3 D 表示の切替速度が遅くなるという問題がある上、セル厚を一定に保持することも格段に難しく、量産性に欠けるという問題がある。

10

【 発明の開示 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、クロストーク率の悪化を防ぎつつ、3 D 表示時の輝度が向上し、2 D 表示と 3 D 表示を解像度の低下なしに切り替えられ、尚且つ視差バリア方式と同等の切替応答速度を達成することができる立体表示装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

本発明の立体表示装置は、複数の画素を有し、ストライプ状に分割された右眼用画像と左眼用画像とが交互に並んだ合成画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの厚さ方向一方に配置され、光を透過させる透過部と光を遮断する遮光部とが交互に並ぶ視差バリアを実現可能なスイッチ液晶パネルとを備え、前記スイッチ液晶パネルは、一对の基板と、前記一对の基板間に封入された液晶層と、前記一对の基板の一方において、前記視差バリアが実現される領域の全体に亘って形成された共通電極と、前記一对の基板の他方に複数形成され、電圧が印加されたときに前記共通電極とともに前記遮光部を形成する駆動電極とを備え、前記透過部と前記遮光部とが交互に並ぶ方向において、前記透過部の開口幅が前記画素の開口幅以上である。

20

【 0 0 0 7 】

本発明の立体表示装置においては、クロストーク率の悪化を防ぎつつ、3 D 表示時の輝度が向上し、2 D 表示と 3 D 表示を解像度の低下なしに切り替えられ、尚且つ視差バリア方式と同等の切替応答速度を達成することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態としての立体表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

【 図 2 】 図 2 は、複数のサブ画素が並ぶ方向と表示領域の縦方向（遮光部の長手方向）との関係を示す説明図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 に示す立体表示装置が備えるスイッチ液晶パネルの概略構成の一例を示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 2 に示すスイッチ液晶パネルにおいて、視差バリアが実現された状態を示す断面図である。

40

【 図 5 】 図 5 は、輝度と角度 η との関係を示すグラフである。

【 図 6 】 図 6 は、偏光板の吸収軸と配向膜の配向軸との関係を示す説明図である。

【 図 7 】 図 7 は、偏光板の透過軸と配向膜の配向軸との関係を示す説明図である。

【 図 8 】 図 8 は、液晶分子の長軸と基準線との関係を示す説明図である。

【 図 9 】 図 9 は、透過部の開口幅と輝度比との関係を示すグラフである。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、クロストーク率と角度 η との関係を示すグラフである。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、透過部の開口幅とクロストーク率との関係を示すグラフである。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、液晶分子の長軸の向きと輝度比との関係を示すグラフである。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、液晶分子の長軸の向きとクロストーク率との関係を示すグラフである。

50

【図 1 4】図 1 4 は、第 1 の実施形態の応用例における複数のサブ画素が並ぶ方向と表示領域の縦方向（遮光部の長手方向）との関係を示す説明図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明の第 2 の実施形態としての立体表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

【図 1 6】図 1 6 は、偏光板の透過軸、配向膜の配向軸及び $\lambda / 2$ 板の遅相軸の関係を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の一実施形態に係る立体表示装置は、複数の画素を有し、ストライプ状に分割された右眼用画像と左眼用画像とが交互に並んだ合成画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの厚さ方向一方に配置され、光を透過させる透過部と光を遮断する遮光部とが交互に並ぶ視差バリアを実現可能なスイッチ液晶パネルとを備え、前記スイッチ液晶パネルは、一对の基板と、前記一对の基板間に封入された液晶層と、前記一对の基板の一方において、前記視差バリアが実現される領域の全体に亘って形成された共通電極と、前記一对の基板の他方に複数形成され、電圧が印加されたときに前記共通電極とともに前記遮光部を形成する駆動電極とを備え、前記透過部と前記遮光部とが交互に並ぶ方向において、前記透過部の開口幅が前記画素の開口幅以上である（第 1 の構成）。

【0010】

第 1 の構成においては、遮光部によって左眼用画像と右眼用画像を分離させることができるため、液晶レンズ方式とは異なり、クロストーク率が悪化するのを防ぐことができる。

【0011】

また、透過部と遮光部とが交互に並ぶ方向において、透過部の開口幅を画素の開口幅以上に設定することにより、透過部の範囲内で集光効果を発揮させることができる。その結果、輝度が向上する。

【0012】

また、視差バリア方式と同等の液晶層の厚みで集光効果を発揮できるため、2D表示と3D表示の切替にかかる応答速度も遅くはない。第 1 の構成においては、液晶層が厚くなるのを回避できる。

【0013】

なお、透過部の開口幅が画素の開口幅よりも小さいと、集光できる光量が不足するため、2D表示に対して50%以上の輝度を達成することができなくなる。したがって、透過部の開口幅を画素の開口幅よりも大きくすれば、集光できる光量が増えるので、目的とする集光効果を得ることができる。

【0014】

また、視差バリアが形成されていない状態では、集光効果が発揮されないので、解像度を低下させることなく、2D表示と3D表示を切り替えることができる。

【0015】

第 2 の構成は、前記第 1 の構成において、前記透過部の開口幅が、前記透過部と前記遮光部とが交互に並ぶ方向で隣り合う 2 つの前記画素の間隔と同じになっている構成である。このような構成においては、透過部の集光効果を高めることができる。

【0016】

第 3 の構成は、前記第 1 又は第 2 の構成において、前記透過部の開口幅を S とし、前記画素の開口幅を A とし、前記画素の間隔を P とした場合に、以下の式（1）を満たす構成である。

$$S \geq P + (P - A) \cdot \dots \cdot (1)$$

透過部の開口部が式（1）に基づいて設定される上限を超えると、隣の画素からの光を十分に遮光できなくなるため、クロストーク率が悪化してしまう。しかしながら、透過部の開口部の上限が式（1）に基づいて設定される場合には、このような不具合を回避することができるので、クロストークが悪化するのを防ぐことができる。

【 0 0 1 7 】

第4の構成は、前記第1～第3の構成の何れか1つにおいて、前記一对の基板のうち前記表示パネル側に位置する基板に設けられた配向膜と、前記表示パネルと前記スイッチ液晶パネルとの間に配置される偏光板とをさらに備え、前記配向膜の配向軸が、前記偏光板の透過軸と平行である構成である。このような構成においては、透過部の集光効果をさらに高めることができる。

【 0 0 1 8 】

第5の構成は、前記第1～第4の構成の何れか1つにおいて、前記液晶層の厚さ方向中央に位置する液晶分子の長軸と、前記透過部の長手方向に延びる基準線との為す角度が0～45度の範囲に設定されている構成である。このような構成においては、クロストーク率が悪くなるのをさらに抑えることができる。

10

【 0 0 1 9 】

第6の構成は、前記第5の構成において、前記長軸と前記基準線との為す角度が0度になっている構成である。このような構成においては、クロストーク率が悪化するのをより一層抑えることができる。

【 0 0 2 0 】

第7の構成は、前記第1～第6の構成の何れか1つにおいて、前記液晶層のリタレーションがセカンドミニマムに設定されている構成である。このような構成においては、より一層の集光効果が得られるため、輝度を向上させる効果が大きくなる。

【 0 0 2 1 】

20

第8の構成は、前記第4～第7の構成の何れか1つにおいて、前記一对の基板のうち前記表示パネル側に位置する基板と前記偏光板との間に、 $\lambda/2$ 板が配置されている構成である。このような構成においては、スイッチ液晶パネルに入射させる光の振動する方向を変えることができる。その結果、表示パネルの表示視角特性を維持しながら、スイッチ液晶パネルの効果を最大限に発揮できる構成となる。

【 0 0 2 2 】

以下、本発明のより具体的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下で参照する各図は、説明の便宜上、本発明の実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。従って、本発明に係る立体表示装置は、本明細書が参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率等を忠実に表したのではない。

30

【 0 0 2 3 】

〔 第1の実施形態 〕

図1には、本発明の第1の実施形態としての立体表示装置10が示されている。立体表示装置10は、表示パネル12と、スイッチ液晶パネル14と、偏光板16, 18, 20とを備える。

【 0 0 2 4 】

表示パネル12は、液晶パネルである。表示パネル12は、アクティブマトリクス基板22と、対向基板24と、これらの基板22, 24の間に封入された液晶層25とを備える。表示パネル12において、液晶の動作モードは任意である。

40

【 0 0 2 5 】

表示パネル12は、図2及び図3に示すように、複数の画素26を有する。複数の画素26は、例えば、マトリクス状に形成されている。複数の画素26が形成された領域が、表示パネル12の表示領域になる。

【 0 0 2 6 】

画素26は、図2に示すように、複数のサブ画素26R, 26G, 26Bを有してもよい。図2に示す例では、複数のサブ画素として、赤色画素26R、緑色画素26G及び青色画素26Bが採用されている。図2に示す例では、複数のサブ画素26R, 26G, 26Bは、表示パネル12の表示領域の縦方向に並んでいる。なお、複数のサブ画素は、黄

50

色画素をさらに含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

表示パネル 1 2 においては、図 2 及び図 3 に示すように、観察者の右眼に映る画像（右眼用画像）を表示する画素 2 6 の列と、観察者の左眼に映る画像（左眼用画像）を表示する画素 2 6 の列とが、表示パネル 1 2 の横方向に交互に配置されている。換言すれば、右眼用画像と左眼用画像が、それぞれ、画素列毎に（ストライプ状に）分割される。そして、これらストライプ状に分割された右眼用画像及び左眼用画像を交互に並べた合成画像が、表示パネル 1 2 の表示領域に表示される。

【 0 0 2 8 】

表示パネル 1 2 の厚さ方向一方には、スイッチ液晶パネル 1 4 が配置されている。図 3 に示すように、スイッチ液晶パネル 1 4 は、一对の基板 2 8 , 3 0 と、液晶層 3 2 とを備える。

【 0 0 2 9 】

一方の基板 2 8 は、例えば、低アルカリガラス基板等である。一方の基板 2 8 には、複数の駆動電極 3 4 が形成されている。駆動電極 3 4 は、例えば、インジウム酸化錫膜（ITO 膜）等の透明な導電膜である。

【 0 0 3 0 】

駆動電極 3 4 は、一方の基板 2 8 の縦方向（表示パネル 1 2 の表示領域の縦方向）に略一定の幅寸法で延びている。換言すれば、複数の駆動電極 3 4 は、一方の基板 2 8 の横方向（表示パネル 1 2 の表示領域の横方向）に並んでいる。

【 0 0 3 1 】

複数の駆動電極 3 4 は、配向膜 3 6 で覆われている。配向膜 3 6 は、例えば、ポリイミド樹脂膜である。

【 0 0 3 2 】

他方の基板 3 0 は、例えば、低アルカリガラス基板等である。他方の基板 3 0 には、共通電極 3 8 が形成されている。共通電極 3 8 は、例えば、インジウム酸化錫膜（ITO 膜）等の透明な導電膜である。

【 0 0 3 3 】

共通電極 3 8 は、一对の基板 2 8 , 3 0 が対向する方向で、複数の駆動電極 3 4 の全てに重なっている。共通電極 3 8 は、スイッチ液晶パネル 1 4 において、後述する視差バリア 4 8 が実現される領域の全体に亘って形成されている。

【 0 0 3 4 】

共通電極 3 8 は、配向膜 4 0 で覆われている。配向膜 4 0 は、例えば、ポリイミド樹脂膜である。

【 0 0 3 5 】

液晶層 3 2 は、一对の基板 2 8 , 3 0 間に封入されている。スイッチ液晶パネル 1 4 において、液晶の動作モードは TN モードであり、液晶のリタデーション $\Delta n \cdot d$ はセカンドミニマム設定としている。ここで、 Δn は液晶の屈折率異方性であり、液晶分子の長軸の屈折率と短軸の屈折率との差を示す。d は液晶層 3 2 の厚みを示す。

【 0 0 3 6 】

スイッチ液晶パネル 1 4 においては、駆動電極 3 4 と共通電極 3 8 との間に電圧を印加すると、図 4 に示すように、駆動電極 3 4 と共通電極 3 8 との間に存在する液晶分子 4 2 の向きが変化する。これにより、液晶層 3 2 において、駆動電極 3 4 と共通電極 3 8 との間に位置する部分が遮光部 4 4 として機能し、隣り合う 2 つの遮光部 4 4 の間が透過部 4 6 として機能する。その結果、遮光部 4 4 と透過部 4 6 とが交互に並ぶ視差バリア 4 8 が実現される。

【 0 0 3 7 】

スイッチ液晶パネル 1 4 において視差バリア 4 8 を実現するときに、駆動電極 3 4 と共通電極 3 8 との間に電圧を印加する方法としては、例えば、駆動電極 3 4 に印加する電圧と、共通電極 3 8 に印加する電圧とを逆位相にする方法であってもよいし、駆動電極 3 4

10

20

30

40

50

と共通電極 38 の何れか一方を接地し、他方に電圧を印加する方法であってもよい。印加する電圧としては、例えば、5 V の矩形波等がある。

【0038】

立体表示装置 10 においては、視差バリア 48 がスイッチ液晶パネル 14 に実現された状態で、ストライプ状に分割された右眼用画像及び左眼用画像を交互に並べた合成画像が、表示パネル 12 の表示領域に表示される。これにより、観察者の右眼には右眼用画像のみが届き、観察者の左眼には左眼用画像のみが届く。その結果、観察者は、特殊なメガネを使用せずに、立体画像を見ることができる。

【0039】

また、立体表示装置 10 においては、視差バリア 48 がスイッチ液晶パネル 14 に実現されていない状態で、表示パネル 12 に平面画像を表示すれば、平面画像を観察者に見せることができる。

【0040】

ここで、スイッチ液晶パネル 14 においては、図 3 に示す透過部 46 の開口幅（透過部 46 と遮光部 44 とが交互に並ぶ方向の寸法）S が以下の式（1）を満たしている。

$$A \leq S \leq P + (P - A) \cdot \dots \cdot (1)$$

なお、式（1）において、A は画素 26 の開口幅（透過部 46 と遮光部 44 とが交互に並ぶ方向の寸法）であり、P は透過部 46 と遮光部 44 とが交互に並ぶ方向で隣り合う 2 つの画素 26 の間隔（画素ピッチ）である（図 3 参照）。特に本実施形態では、画素 26 が複数のサブ画素 26R、26G、26B を備えており、且つ、これら複数のサブ画素 26R、26G、26B が、図 2 に示すように、表示パネル 12 の表示領域の縦方向に並んでいる場合には、式（1）の A はサブ画素の開口幅（透過部 46 と遮光部 44 とが交互に並ぶ方向の寸法）となる。

【0041】

透過部 46 の開口幅 S が式（1）に示す下限値（画素 26 の開口幅 A）以上になっていれば、図 4 に示すように、透過部 46 に疑似的なレンズが形成される。これにより、透過部 46 が集光効果を発揮する。その結果、輝度が向上する。

【0042】

透過部 46 の開口幅 S が式（1）に示す上限値（画素ピッチ P と、この画素ピッチ P から画素 26 の開口幅 A を減算した値とを加算した値）よりも大きくなると、透過部 46 が集光効果を発揮し難くなる。

【0043】

透過部 46 の開口幅 S が式（1）に示す上限値よりも大きくなると、隣の画素 26 の光が十分に遮光できなくなる。そのため、クロストーク率が悪化する。従って、透過部 46 の開口幅 S を式（1）に示す上限値以下にすることにより、クロストーク率が悪化するのを防ぐことができる。

【0044】

本実施形態の立体表示装置 10 について、透過部 46 の開口幅 S と輝度比との関係を調べるための実験（実験 1）を行った。ここで、輝度比とは、例えば、視差バリア 48 がスイッチ液晶パネル 14 に実現されているときの輝度（3D 表示時の輝度）と、視差バリア 48 がスイッチ液晶パネルに実現されていないときの輝度（2D 表示時の輝度）との比率である。3D 表示時の輝度は、スイッチ液晶パネル 14 に視差バリア 48 を実現した状態で、左眼用画像を黒表示し、且つ、右眼用画像を白表示した場合の輝度である。2D 表示時の輝度は、スイッチ液晶パネル 14 に視差バリア 48 を実現していない状態で、表示パネル 12 の表示領域を白表示した場合の輝度である。図 5 を参照しながら、輝度比について、もうすこし詳しく説明する。図 5 には、角度 η と輝度との関係を示すグラフが示されている。角度 η は、例えば、表示パネル 12 を真正面から見た位置を基準にし、そこから左右に傾けた角度である。図 5 において、グラフ G1 は、右眼用画像を黒表示するとともに左眼用画像を白表示した状態における輝度と角度 η との関係を示し、グラフ G2 は、右眼用画像を白表示するとともに左眼用画像を黒表示した状態における輝度と角度 η との関

10

20

30

40

50

係を示し、グラフ G 3 は、右眼用画像と左眼用画像をそれぞれ黒表示した状態における輝度と角度 η との関係を示す。裸眼立体表示装置には、立体表示を観察する際に最適な位置（アイポイント）がある。設計する視認距離によって角度は異なるが、左眼のアイポイントは、グラフ G 1 において輝度が最大となる位置であり、このときの角度は $-\eta_0$ である。右眼のアイポイントは、グラフ G 2 において輝度が最大となる位置であり、このときの角度は $+\eta_0$ である。以下、輝度比とは、アイポイントにおける輝度比をいうものとする。

【 0 0 4 5 】

実験 1 において、透過部 4 6 の開口幅 S は $96 \mu\text{m}$ であった。遮光部 4 4 の幅（透過部 4 6 と遮光部 4 4 とが交互に並ぶ方向の寸法）は $95.711 \mu\text{m}$ であった。液晶層 3 2 の厚さは $6.5 \mu\text{m}$ であった。画素ピッチ P は $96 \mu\text{m}$ であった。画素 2 6 の開口幅 A は $61.75 \mu\text{m}$ であった。液晶の Δn は 0.175 であった。なお、液晶の Δn は、液晶層 3 2 の厚さ d が $6.5 \mu\text{m}$ である場合のセカンドミニマムに設定されている。

【 0 0 4 6 】

実験 1 は、図 6 に示すように、表示パネル 1 2 とスイッチ液晶パネル 1 4 との間に配置された偏光板 1 8 の吸収軸 D 1 と、配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合（実施例 1）について行った。実施例 1 において、吸収軸 D 1 が表示パネル 1 2 の表示領域の縦方向に延びる基準線 L と為す角度 α は 63 度であった。配向軸 D 2 が基準線 L と為す角度 β は 63 度であった。配向膜 4 0 の配向軸 D 3 が基準線 L と為す角度 γ は 153 度であった。

【 0 0 4 7 】

実験 1 は、図 7 に示すように、偏光板 1 8 の吸収軸 D 1 と、配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合（実施例 2）について行った。実施例 2 においては、吸収軸 D 1 が基準線 L と為す角度 α は 153 度であった。換言すれば、実施例 2 においては、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 が基準線 L と為す角度 δ は 63 度であった。また、配向軸 D 2 が基準線 L と為す角度は 63 度であった。このことから明らかなように、実施例 2 では、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行になっている。また、配向膜 4 0 の配向軸 D 3 が基準線 L と為す角度 γ は 153 度であった。

【 0 0 4 8 】

実験 1 は、図 8 に示すように、液晶層 3 2 の厚さ方向中央に位置する液晶分子 4 2 の長軸 X と、基準線 L との為す角度 θ が 18 度の場合について行った。この角度は、駆動電極 3 4 と共通電極 3 8 との間に電圧が印加されていないときの角度である。

【 0 0 4 9 】

実験 1 において、式 (1) に基づいて設定される透過部 4 6 の開口幅 S の範囲は、以下のようになる。

$$61.75 \leq S \leq 130.25$$

実験 1 の結果を、表 1 及び図 9 に示す。

【 0 0 5 0 】

【表 1】

透過部の開口幅 (μm)	55	62	80	88	96	104	112	134
実施例 1 の輝度比 (%)	42	49	63	60	58	—	—	—
実施例 2 の輝度比 (%)	42	52	65	71	75	72	65	54

【 0 0 5 1 】

表 1 及び図 9 から明らかなように、実験 1 においては、透過部 4 6 の開口幅 S が $55 \mu\text{m}$ の場合、輝度比が他の場合よりも低くなっている。従って、透過部 4 6 の開口幅 S を式

10

20

30

40

50

(1) に基づいて設定すれば、輝度の向上を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態の立体表示装置 1 0 について、透過部 4 6 の開口幅 S とクロストーク率との関係を調べるための実験 (実験 2) を行った。ここで、クロストーク率とは、例えば、スイッチ液晶パネル 1 4 に視差バリア 4 8 を実現した状態で、左眼用画像の画素 2 6 と右眼用画像の画素 2 6 の何れか一方を白表示し、他方の黒表示したときに、黒表示レベルが、バックグラウンド成分 (両方とも黒表示) に対して、どの程度増加したかを示す。右眼用画像と左眼用画像の何れか一方に対して他方がどの程度映り込むかを示す指標になる。ここで、クロストーク率は、下式 (2) 、 (3) に基づいて定義される。

$$L \times T = \{ (B L (\eta) - C L (\eta)) / (A L (\eta) - C L (\eta)) \} \times 100 \cdots (2)$$

$$R \times T = \{ (A R (\eta) - C R (\eta)) / (B R (\eta) - C R (\eta)) \} \times 100 \cdots (3)$$

ここで、L X T は左眼のクロストーク率を示し、R X T は右眼のクロストーク率を示す。 η は、前述の角度 η を示す。図 5 に示すように、 $A L (\eta)$ はグラフ G 1 において左眼に映る画像の輝度を示し、 $A R (\eta)$ はグラフ G 1 において右眼に映る画像の輝度を示し、 $B L (\eta)$ はグラフ G 2 において左眼に映る画像の輝度を示し、 $B R (\eta)$ はグラフ G 2 において右眼に映る画像の輝度を示し、 $C L (\eta)$ はグラフ G 3 において左眼に映る画像の輝度を示し、 $C R (\eta)$ はグラフ G 3 において右眼に映る画像の輝度を示す。上記の式 (2) 、 (3) から得られるクロストーク率は、図 1 0 に示すように、アイポイント (角度 $\eta = \pm \eta_0$) で極小となる。以下、クロストーク率は、アイポイントにおけるクロストーク率をいうものとする。一般的にクロストーク率は低ければ低いほど、良好な 3 D 表示が得られ、人体への影響も少なくできる。実験 2 の実験条件は、実験 1 の実験条件と同じである。実験 2 の結果を、表 2 及び図 1 1 に示す。

【 0 0 5 3 】

【表 2】

透過部の開口幅 (μm)	55	62	80	88	96	104	112	134
実施例 1 のクロストーク率 (%)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—
実施例 2 のクロストーク率 (%)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.8

【 0 0 5 4 】

表 2 及び図 1 1 から明らかなように、実験 2 においては、透過部 4 6 の開口幅 S が 1 3 4 μm の場合、クロストーク率が他の場合よりも著しく悪くなっている。従って、透過部 4 6 の開口幅 S を式 (1) に基づいて設定すれば、クロストーク率の悪化を防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

また、立体表示装置 1 0 においては、図 7 に示すように、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行であることが望ましい。偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合 (実施例) と、偏光板 1 8 の吸収軸 D 1 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合 (比較例) の輝度比について調べる実験 (実験 3) を行った。実験 3 では、透過部 4 6 の開口幅 S を 9 6 μm に設定した。実験 3 は、液晶層 3 2 の厚さ方向中央に位置する液晶分子 4 2 の長軸 X と基準線 L との為す角度 θ が、0 度、1 8 度、7 2 度及び 9 0 度の場合について行った。この角度は、駆動電極 3 4 と共通電極 3 8 との間に電圧が印加されていないときの角度である。実験 3 の結果を、表 3 及び図 1 2 に示す。

【 0 0 5 6 】

【表 3】

角度 θ (度)	0	18	72	90
実施例の輝度比 (%)	76	75	75	76
比較例の輝度比 (%)	58	58	57	56

10

【 0 0 5 7 】

表 3 及び図 1 2 から明らかなように、高輝度化の効果としては長軸 X の向きに依存せず、実施例は、比較例に比して、輝度比を向上させることができる。また、図 9 においても、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合は、偏光板 1 8 の吸収軸 D 1 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合に比して、輝度比が向上するのを確認できる。

【 0 0 5 8 】

また、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合（実施例）と、偏光板 1 8 の吸収軸 D 1 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とが平行である場合（比較例）のクロストーク率について調べる実験（実験 4）を行った。実験 4 の実験条件は、実験 3 の実験条件と同じである。実験 4 の実験結果を、表 4 及び図 1 3 に示す。

20

【 0 0 5 9 】

【表 4】

角度 θ (度)	0	18	72	90
実施例のクロストーク率 (%)	0.2	0.3	0.8	1.1
比較例のクロストーク率 (%)	0.2	0.3	1.1	1.3

30

【 0 0 6 0 】

表 3、表 4、図 1 2 及び図 1 3 から明らかなように、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と配向膜 3 6 の配向軸 D 2 とを平行に設定し、長軸 X を基準線 L に対して平行に近い設定とすることで、クロストーク率が悪化するのを抑えつつ、輝度を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

また、立体表示装置 1 0 においては、表 4 及び図 1 3 から明らかなように、液晶分子 4 2 の長軸 X と基準線 L との為す角度 θ が大きくなると、クロストーク率が悪くなるのを確認できる。これは、スイッチ液晶パネル 1 4 において、液晶の動作モードが TN モードであることによる。即ち、液晶の動作モードが TN モードである場合、視角特性の影響を受けることにより、パリアコントラストが低下してしまうからである。従って、液晶分子 4 2 の長軸 X と基準線 L との為す角度 θ は小さい方が望ましい。例えば、液晶分子 4 2 の長軸 X と基準線 L との為す角度 θ は 4 5 度以下が好ましい。表 4 及び図 1 3 から明らかなように、最も好ましい角度 θ は 0 度である。

40

【 0 0 6 2 】

また、立体表示装置 1 0 においては、従来の液晶レンズ方式のように、レンズ効果を得るために、スイッチ液晶パネル 1 4 の液晶層 3 2 を厚くする必要がなくなる。そのため、液晶の応答速度が遅くなるのを回避することができる。

50

【 0 0 6 3 】

[第 1 の実施形態の応用例]

第 1 の実施形態では、複数のサブ画素 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B が表示パネル 1 2 の表示領域の縦方向に並んでいたが、本応用例では、図 1 4 に示すように、複数のサブ画素 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B が表示パネル 1 2 の表示領域の横方向に並んでいる。この場合、図 1 4 に示すように、左眼用画像の表示に寄与するサブ画素と、右眼用画像の表示に寄与するサブ画素とが、表示パネル 1 2 の表示領域の横方向に交互に並ぶことになる。本応用例では、第 1 の実施形態で説明した式 (1) における A はサブ画素の開口幅 (透過部 4 6 と遮光部 4 4 とが交互に並ぶ方向の寸法) であり、P は透過部 4 6 と遮光部 4 4 とが交互に並ぶ方向で隣り合う 2 つのサブ画素の間隔 (サブ画素の配設ピッチ) である。

10

【 0 0 6 4 】

[第 2 の実施形態]

図 1 5 を参照しながら、本発明の第 2 の実施形態としての立体表示装置 5 0 について説明する。本実施形態の立体表示装置 5 0 は、第 1 の実施形態の立体表示装置 1 0 に比して、偏光板 1 8 とスイッチ液晶パネル 1 4 との間に $\lambda / 2$ 板 5 2 が配置されている。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、図 1 6 に示すように、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 と基準線 L との為す角度 δ が 6 3 度になっている。角度 δ が 6 3 度であるのは、表示パネル 1 2 が A S V 方式 (液晶の動作モードが、V A モードであって、且つ、C P A 方式) の液晶パネルであることによる。A S V 方式の液晶パネルでは、角度 δ が 6 3 度のときに、好ましい視角特性が得られる。 $\lambda / 2$ 板 5 2 の遅相軸 D 5 と基準線 L との為す角度 σ が 5 4 度になっている。配向膜 3 6 の配向軸 D 2 と基準線 L との為す角度 β が 4 5 度になっている。

20

【 0 0 6 6 】

$\lambda / 2$ 板 5 2 は、スイッチ液晶パネル 1 4 に入射する光が振動する方向を、偏光板 1 8 の透過軸 D 4 の方向から配向膜 3 6 の配向軸 D 2 の方向に変更する。これにより、表示パネル 1 2 の視角特性を維持しながら、透過部 4 6 の集光効果を確保するとともに、クロストーク率の悪化を防ぐことができる。なお、透過部 4 6 の集光効果を確保するとともに、クロストーク率の悪化を防ぐことができるこの効果は、表 3 及び表 4 において、液晶分子 4 2 の長軸 X と基準線 L との為す角度 θ が 0 度の場合の実験結果から明らかである。

【 0 0 6 7 】

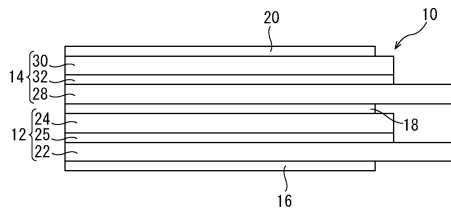
以上、本発明の実施形態について、詳述してきたが、これらはあくまでも例示であって、本発明は、上述の実施形態によって、何等、限定されない。

30

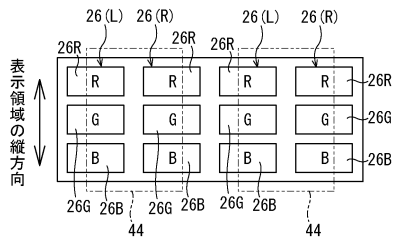
【 0 0 6 8 】

例えば、前記実施形態において、表示パネル 1 2 は、プラズマディスプレイパネル、有機 E L (Electro Luminescence) パネル、無機 E L パネル等であっても良い。

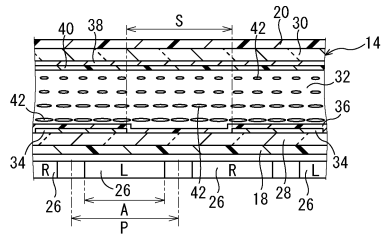
【図 1】



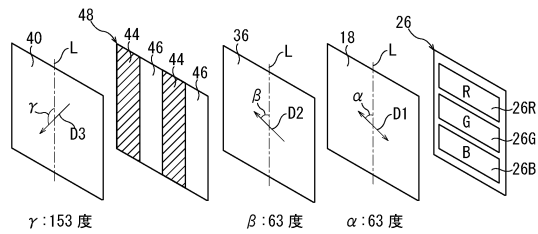
【図 2】



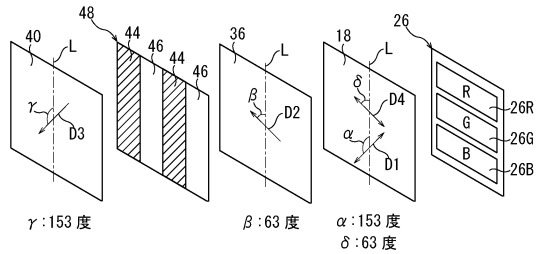
【図 3】



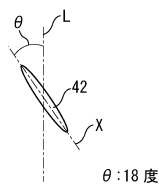
【図 6】



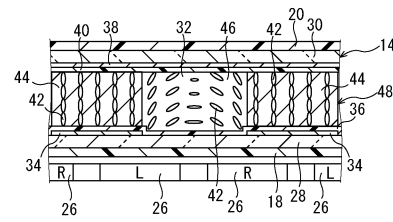
【図 7】



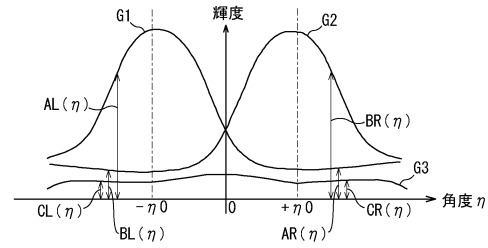
【図 8】



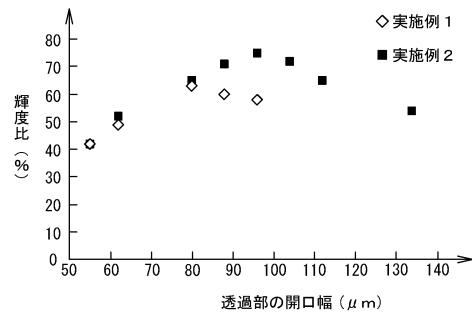
【図 4】



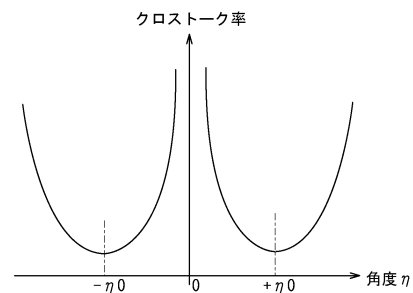
【図 5】



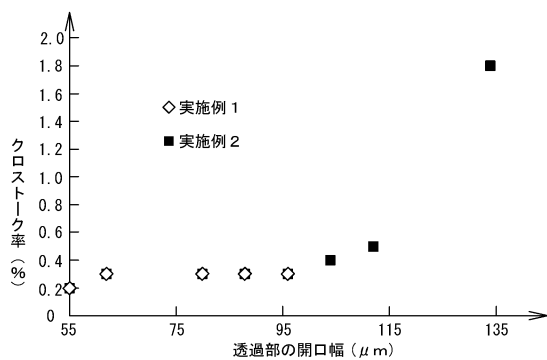
【図 9】



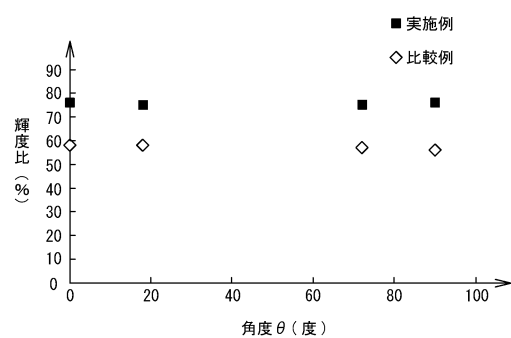
【図 10】



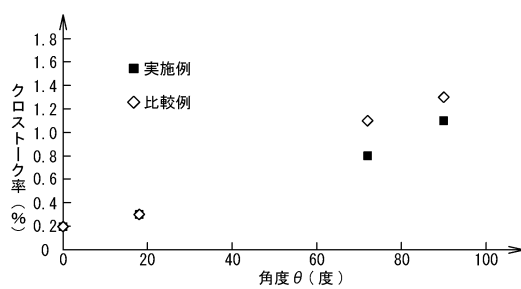
【 ㊦ 1 1 】



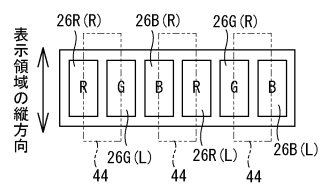
【 図 1 2 】



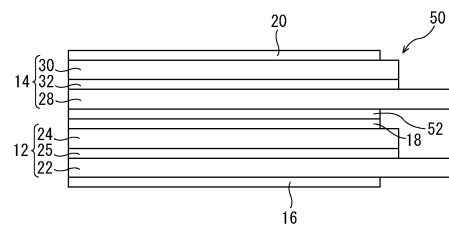
【 図 1 3 】



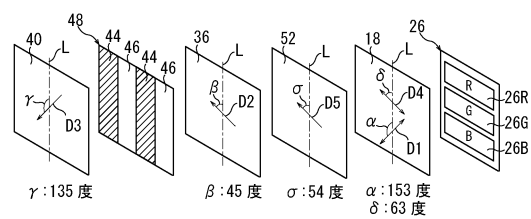
【 図 1 4 】



【 ㊦ 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 27/22 (2006.01) G 0 2 B 27/22

(72)発明者 福島 浩
 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 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

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 3 9 2 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 5 8 2 2 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 0 1 7 8 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3	5 0 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3 3	
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5	
G 0 2 F	1 / 1 3 3 6 3	
G 0 2 F	1 / 1 3 4 7	
G 0 2 B	2 7 / 2 2	- 2 7 / 2 6
G 0 3 B	3 5 / 2 4	
H 0 4 N	1 3 / 0 4	

专利名称(译)	立体表示装置		
公开(公告)号	JP5701389B2	公开(公告)日	2015-04-15
申请号	JP2013526873	申请日	2012-07-27
[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	村尾岳洋 吉野拓人 福島浩 高谷知男		
发明人	村尾 岳洋 吉野 拓人 福島 浩 高谷 知男		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/1347 G02F1/1335 G02F1/13363 G02B27/22		
CPC分类号	G02B30/00 G02B30/27 G02F1/1347 G02F2001/134318 G03B35/24 H04N13/31 H04N13/359 G02B30/26		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/1333 G02F1/1347 G02F1/1335.500 G02F1/13363 G02B27/22		
代理人(译)	松山隆夫 刚Sakane		
优先权	2011170037 2011-08-03 JP		
其他公开文献	JPWO2013018681A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

可以在防止串扰比降低的同时提高3D显示时的亮度，在不降低分辨率的情况下在2D显示和3D显示之间切换，并且仍然实现与视差屏障方法等效的切换响应速度。并提供显示设备。液晶面板（14）包括一对基板（28,30），封闭在一对基板（28,30）之间的液晶层（32），基板（30）中的视差屏障（48）在形成公共电极38的整个区域上形成公共电极38，并且在施加电压时在基板28上形成多个公共电极38以与公共电极38一起形成光屏蔽部分44并且，驱动电极（34）和透射部分（46）的开口宽度在透射部分（46）和遮光部分（44）交替排列的方向上等于或大于像素（26）的开口宽度。

透過部の開口幅（μm）	55	62	80	88	96	104	112	134
実施例1の輝度比（％）	42	49	63	60	58	-	-	-
実施例2の輝度比（％）	42	52	65	71	75	72	65	54