

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4111206号  
(P4111206)

(45) 発行日 平成20年7月2日 (2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月18日 (2008.4.18)

(51) Int.Cl.

F I

GO 2 B 27/26 (2006.01)

GO 3 B 35/26 (2006.01)

HO 4 N 13/04 (2006.01)

GO 2 B 27/26

GO 3 B 35/26

HO 4 N 13/04

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2005-159373 (P2005-159373)	(73) 特許権者	304053854
(22) 出願日	平成17年5月31日 (2005.5.31)		エプソンイメージングデバイス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-337496 (P2006-337496A)		長野県安曇野市豊科田沢6925
(43) 公開日	平成18年12月14日 (2006.12.14)	(74) 代理人	100104433
審査請求日	平成19年9月21日 (2007.9.21)		弁理士 宮園 博一
早期審査対象出願		(72) 発明者	濱岸 五郎
			東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋
			エプソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	竹本 賢史
			東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋
			エプソンイメージングデバイス株式会社内
		審査官	河原 正
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示するための表示パネルと、  
前記表示パネルに光を照射するための光源と、  
第1の方向に前記表示パネルが配置された状態および前記表示パネルが前記第1の方向と直交する第2の方向に配置された状態で、前記光源から照射された光を第1の偏光軸を有する光と、第2の偏光軸を有する光とに分離するための位相差板を含む第1偏光軸制御手段と、  
前記第1の方向に前記表示パネルが配置された状態で、前記光源から照射されて前記第1偏光軸制御手段により分離された光のうちの前記表示パネルの左目用画像と右目用画像とに対応する一方の光を出射するとともに、前記表示パネルが前記第1の方向と直交する前記第2の方向に配置された状態で、前記光源から照射されて前記第1偏光軸制御手段により分離された光を4つの異なる偏光軸を有する光に分離するとともに、前記4つの異なる偏光軸を有する光のうちの前記左目用画像と前記右目用画像とに対応する2つの偏光軸を有する光を出射する偏光制御液晶パネルと、偏光板とを含む第2偏光軸制御手段とを備え、  
前記表示パネルが前記第1の方向に配置された状態で、前記光源から照射された光が、前記表示パネル、前記第1偏光軸制御手段および前記第2偏光軸制御手段を透過して、前記左目用画像と前記右目用画像とに対応する光として前記第1の偏光軸を有する光および前記第2の偏光軸を有する光の一方を前記偏光板に出射し、前記偏光板を透過する光によ

り、立体画像を提供するとともに、

前記表示パネルが前記第2の方向に配置された状態で、前記光源から照射された光が、前記表示パネル、前記第1偏光軸制御手段および前記第2偏光軸制御手段を透過して、前記左目用画像と前記右目用画像とに対応する光として前記4つの異なる偏光軸を有する光のうちの前記2つの偏光軸を有する光を前記偏光板に出射し、前記偏光板を透過する光により、立体画像を提供する、画像表示装置。

【請求項2】

前記第1偏光軸制御手段は、前記光源から照射された光を前記第1の偏光軸を有する光に制御するための複数の第1偏光制御領域と、前記光源から照射された光を前記第2の偏光軸を有する光に制御するための複数の第2偏光制御領域とを含み、

前記複数の第1偏光制御領域および前記複数の第2偏光制御領域は、前記表示パネルが前記第1の方向に配置された状態で、前記第1の方向および前記第2の方向の両方に対して交差する方向に沿って配置されている、請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】

前記表示パネルは、カラー表示するための複数のドット領域を含み、

前記第1偏光軸制御手段の前記第1偏光制御領域および前記第2偏光制御領域は、それぞれ、前記表示パネルの各々の前記ドット領域毎に配置されている、請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項4】

前記第2偏光軸制御手段は、前記表示パネルが前記第2の方向に配置された状態で、前記第1の偏光軸を有する光を、第3の偏光軸を有する光と第4の偏光軸を有する光とに分離するとともに、前記第2の偏光軸を有する光を、第5の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とに分離し、

前記第4の偏光軸を有する光と前記第6の偏光軸を有する光とにより、前記左目用画像を出射するとともに、前記右目用画像を出射することによって、立体画像を提供する、請求項1～3のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項5】

前記第2偏光軸制御手段は、前記第1の偏光軸を有する光を、第3の偏光軸を有する光と第4の偏光軸を有する光とに分離するための複数の第3偏光制御領域と、前記第2の偏光軸を有する光を、第5の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とに分離するための複数の第4偏光制御領域とを含み、

前記第3偏光制御領域および前記第4偏光制御領域は、前記表示パネルが前記第2の方向に配置された状態で、前記第2の方向に対して実質的に垂直方向に延びるとともに、前記第2の方向に沿った方向に交互に配置されている、請求項1～4のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項6】

前記表示パネルは、光の3原色をそれぞれ表示するための3つのドット領域を含み、

前記第2偏光軸制御手段の前記第3偏光制御領域および前記第4偏光制御領域の前記第2の方向に沿った方向の長さは、前記ドット領域の前記第2の方向に沿った方向の長さに実質的に対応するように設定されており、

前記表示パネルの光の3原色をそれぞれ表示するための3つのドット領域は、前記表示パネルが前記第2の方向に配置された状態で、前記第2の方向に対して実質的に垂直方向に隣接するように配置される、請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項7】

前記第2偏光軸制御手段は、前記第3偏光制御領域および前記第4偏光制御領域を有する偏光制御液晶パネルをさらに含み、

前記偏光制御液晶パネルの前記第3偏光制御領域および前記第4偏光制御領域には、それぞれ、液晶に電圧を印加するための電極が前記第3偏光制御領域および前記第4偏光制御領域と同じ方向に延びるように形成されている、請求項5または6に記載の画像表示装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 8】

前記表示パネルが前記第 1 の方向に配置された状態で、前記第 2 偏光軸制御手段は、前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御していずれか一方の光を透過する第 1 の状態と偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第 2 の状態とを切り換え可能であり、

前記表示パネルが前記第 1 の方向に配置された状態で、前記第 2 偏光軸制御手段が前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御していずれか一方の光を透過する前記第 1 の状態で、立体画像を提供するとともに、

前記表示パネルが前記第 1 の方向に配置された状態で、前記第 2 偏光軸制御手段が前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する前記第 2 の状態で、前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光の両方を前記偏光板に出射し、前記偏光板を透過する光によって、平面画像を提供する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

10

## 【請求項 9】

前記表示パネルが前記第 2 の方向に配置された状態で、前記第 2 偏光軸制御手段は、前記第 1 の偏光軸を有する光を、第 3 の偏光軸を有する光と第 4 の偏光軸を有する光とに分離するとともに、前記第 2 の偏光軸を有する光を、第 5 の偏光軸を有する光と第 6 の偏光軸を有する光とに分離し、かつ、前記第 4 の偏光軸を有する光と前記第 6 の偏光軸を有する光との少なくとも一方を透過する第 3 の状態と、前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第 4 の状態とを切り換え可能であり、

20

前記表示パネルが前記第 2 の方向に配置された状態で、かつ、前記第 4 の偏光軸を有する光と前記第 6 の偏光軸を有する光との少なくとも一方を透過する前記第 3 の状態で、前記第 4 の偏光軸を有する光と前記第 6 の偏光軸を有する光とにより、立体画像を提供するとともに、

前記表示パネルが前記第 2 の方向に配置された状態で、かつ、前記第 2 偏光軸制御手段が前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する前記第 4 の状態で、前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光の両方を前記偏光板に出射し、前記偏光板を透過する光によって、平面画像を提供する、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

30

## 【請求項 10】

前記表示パネルが前記第 1 の方向に配置された状態で、前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光の一方により、前記左目用画像を観察者の左目に向かって進行させるとともに、前記右目用画像を前記観察者の右目に向かって進行させることによって、前記観察者に立体画像を提供し、

前記表示パネルが前記第 2 の方向に配置された状態で、前記 4 つの異なる偏光軸を有する光のうちの前記 2 つの偏光軸を有する光により、前記左目用画像を前記観察者の左目に向かって進行させるとともに、前記右目用画像を前記観察者の右目に向かって進行させることによって、前記観察者に立体画像を提供する、請求項 1 に記載の画像表示装置。

40

## 【請求項 11】

前記表示パネルが前記第 2 の方向に配置された状態で、前記第 4 の偏光軸を有する光と前記第 6 の偏光軸を有する光とにより、前記左目用画像を観察者の左目に向かって進行させるとともに、前記右目用画像を前記観察者の右目に向かって進行させることによって、前記観察者に立体画像を提供する、請求項 4 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 12】

前記表示パネルが前記第 1 の方向に配置された状態で、かつ前記第 2 偏光軸制御手段が前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する前記第 2 の状態で、前記第 1 の偏光軸を有する光および前記第 2 の偏光軸を有する光の両方を観察者の目に向かって進行させることによって、前記観察者に平面画像を提供する、請求項 8 に記載の画像表示装置。

50

## 【請求項 13】

前記表示パネルが前記第2の方向に配置された状態で、かつ、前記第2偏光軸制御手段が前記第1の偏光軸を有する光および前記第2の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する前記第4の状態、前記第1の偏光軸を有する光および前記第2の偏光軸を有する光の両方を観察者の目に向かって進行させることによって、前記観察者に平面画像を提供する、請求項9に記載の画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、画像表示装置に関し、特に、立体画像を表示することが可能な画像表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、3次元の立体画像を表示することが可能な3次元画像表示装置が知られている（たとえば、特許文献1参照）。

## 【0003】

上記特許文献1には、画像表示面の観察者側に配置された電子式パララックスバリアを、マイクロコンピュータなどの制御手段により制御することによって、電子式パララックスバリアの所定の位置に、所定の形状の開口部および遮光部を観察者の左目および右目を結んだ線分に対して実質的に垂直方向にストライプ状に形成することが可能な3次元画像表示装置が開示されている。この特許文献1に開示された3次元画像表示装置では、観察者に3次元画像を提供する場合には、観察者の左目に左眼用の画像が入射するとともに、観察者の右目に右目用画像が入射するように、電子式パララックスバリアの開口部が形成される。

## 【0004】

また、従来、表示パネルの観察者側にスリット状の開口部および遮光部が設けられたバリアを配置することによって、観察者に立体画像を提示可能な立体画像表示装置が提案されている。図16は、従来の一例による立体画像表示装置の原理を説明するための平面図である。図16を参照して、従来の立体画像表示装置500の構成について説明する。

## 【0005】

従来の立体画像表示装置500は、図16に示すように、画像を表示するための表示パネル501と、表示パネル501の観察者510側に配置された偏光板502と、偏光板502の観察者510側に設けられたバリア503とを備えている。

## 【0006】

また、表示パネル501は、ガラス基板501aを有している。また、表示パネル501には、観察者510の左目510aと右目510bとを結んだ線分に対して実質的に直交する方向（図16の紙面に対して垂直方向）に延びる画素列501bおよび画素列501cが交互に設けられている。この画素列501bには、観察者510の左目510aが見るための画像L10が表示されているとともに、画素列501cには、観察者510の右目510bが見るための画像R10が表示されている。

## 【0007】

また、バリア503には、表示パネル501から出射された光を遮光するための遮光部503aと、表示パネル501から出射された光を透過させるための開口部503bとが設けられている。この遮光部503aおよび開口部503bは、表示パネル501の画素列501bおよび501cと同様に、観察者510の左目510aおよび右目510bを結んだ線分に対して実質的に直交する方向（図16の紙面に対して垂直な方向）に延びるように交互に設けられている。また、遮光部503aおよび開口部503bは、表示パネル501の画素列501bおよび501cからなる組毎に対応して設けられている。

## 【0008】

次に、図16を参照して、従来の立体画像表示装置500による立体画像表示方法につ

10

20

30

40

50

いて説明する。

【 0 0 0 9 】

従来の立体画像表示装置 5 0 0 では、観察者 5 1 0 がバリア 5 0 3 の開口部 5 0 3 b を介して表示パネル 5 0 1 を観察する場合、観察者 5 1 0 の左目 5 1 0 a には、表示パネル 5 0 1 の画素列 5 0 1 b に表示されている画像 L 1 0 が入射されるとともに、観察者 5 1 0 の右目 5 1 0 b には、表示パネル 5 0 1 の画素列 5 0 1 c に表示されている画像 R 1 0 が入射される。これにより、観察者 5 1 0 が、立体画像を観察することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特許 2 8 5 7 4 2 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、図 1 6 に示した従来の立体画像表示装置 5 0 0 では、立体画像表示装置 5 0 0 を、たとえば、縦向きに配置した場合にのみ観察者 5 1 0 に立体画像を提供するように対応させており、立体画像表示装置 5 0 0 を、たとえば、横向きに配置した場合には、観察者 5 1 0 に立体画像を提供することが困難であるという問題点があった。また、上記特許文献 1 についても、図 1 6 に示した従来の立体画像表示装置 5 0 0 と同様な問題点がある。

【 0 0 1 2 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、縦向きに配置した場合および横向きに配置した場合の両方の場合に、観察者に立体画像を提供することが可能な画像表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面による画像表示装置は、画像を表示するための表示パネルと、表示パネルに光を照射するための光源と、第 1 の方向に表示パネルが配置された状態および表示パネルが第 1 の方向と直交する第 2 の方向に配置された状態で、光源から照射された光を第 1 の偏光軸を有する光と、第 2 の偏光軸を有する光とに分離するための位相差板を含む第 1 偏光軸制御手段と、第 1 の方向に表示パネルが配置された状態で、光源から照射されて第 1 偏光軸制御手段により分離された光のうちの表示パネルの左目用画像と右目用画像とに対応する一方の光を出射するとともに、表示パネルが第 1 の方向と直交する第 2 の方向に配置された状態で、光源から照射されて第 1 偏光軸制御手段により分離された光を 4 つの異なる偏光軸を有する光に分離するとともに、4 つの異なる偏光軸を有する光のうちの左目用画像と右目用画像とに対応する 2 つの偏光軸を有する光を出射する偏光制御液晶パネルと、偏光板とを含む第 2 偏光軸制御手段とを備え、表示パネルが第 1 の方向に配置された状態で、光源から照射された光が、表示パネル、第 1 偏光軸制御手段および第 2 偏光軸制御手段を透過して、左目用画像と右目用画像とに対応する光として第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光の一方を偏光板に出射し、偏光板を透過する光により、立体画像を提供するとともに、表示パネルが第 2 の方向に配置された状態で、光源から照射された光が、表示パネル、第 1 偏光軸制御手段および第 2 偏光軸制御手段を透過して、左目用画像と右目用画像とに対応する光として 4 つの異なる偏光軸を有する光のうちの 2 つの偏光軸を有する光を偏光板に出射し、偏光板を透過する光により、立体画像を提供する。

【 0 0 1 4 】

この一の局面による画像表示装置では、上記のように、第 1 偏光軸制御手段と第 2 偏光軸制御手段とを設けるとともに、表示パネルが第 1 の方向に配置された状態で、光源から照射されて第 1 偏光軸制御手段により分離された第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光の一方を出射することにより、立体画像を提供し、かつ、表示パネルが第 1 の方向と交差する第 2 の方向に配置された状態で、光源から照射されて第 2 偏光軸制御手段により分離された 4 つの異なる偏光軸を有する光のうちの 2 つの偏光軸を有する光を

10

20

30

40

50

出射することにより、立体画像を提供することによって、表示パネルを第1の方向（縦向き）に配置した場合および第2の方向（横向き）に配置した場合の両方の場合に、観察者に立体画像を提供することができる。

【0017】

上記一の局面による画像表示装置において、好ましくは、第1偏光軸制御手段は、光源から照射された光を第1の偏光軸を有する光に制御するための複数の第1偏光制御領域と、光源から照射された光を第2の偏光軸を有する光に制御するための複数の第2偏光制御領域とを含み、複数の第1偏光制御領域および複数の第2偏光制御領域は、表示パネルが第1の方向に配置された状態で、第1の方向および第2の方向の両方に対して交差する方向に沿って配置されている。このように構成すれば、第1の方向および第2の方向の両方に対して交差する方向（斜め方向）に沿って配置された複数の第1偏光制御領域および複数の第2偏光制御領域により、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光の一方を、縦方向および横方向にほぼ均等に分散した状態で観察者の目に向かって進行させることができるので、表示パネルの画像の解像度の低下を縦方向と横方向とに分散することができる。これにより、画像劣化の少ない立体画像を観察者に提供することができる。

10

【0018】

上記第1偏光軸制御手段が第1偏光制御領域および第2偏光制御領域を含む画像表示装置において、好ましくは、表示パネルは、カラー表示するための複数のドット領域を含み、第1偏光軸制御手段の第1偏光制御領域および第2偏光制御領域は、それぞれ、表示パネルの各々のドット領域毎に配置されている。このように構成すれば、ドット領域毎に設けられた第1偏光制御領域および第2偏光制御領域により、表示パネルの画像を細分化した状態で観察者の目に入射させることができる。これにより、より画像劣化の少ない立体画像を観察者に提供することができる。

20

【0020】

上記一の局面による画像表示装置において、好ましくは、第2偏光軸制御手段は、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、第1の偏光軸を有する光を、第3の偏光軸を有する光と第4の偏光軸を有する光とに分離するとともに、第2の偏光軸を有する光を、第5の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とに分離し、第4の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とにより、左目用画像を出射するとともに、右目用画像を出射することによって、立体画像を提供する。このように構成すれば、表示パネルが第1の方向と交差する第2の方向に配置された状態で、第2偏光軸制御手段により分離された第4の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とにより、容易に、左目用画像を出射するとともに、右目用画像を出射することができるので、容易に、観察者に立体画像を提供することができる。

30

【0021】

上記一の局面による画像表示装置において、好ましくは、第2偏光軸制御手段は、第1の偏光軸を有する光を、第3の偏光軸を有する光と第4の偏光軸を有する光とに分離するための複数の第3偏光制御領域と、第2の偏光軸を有する光を、第5の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とに分離するための複数の第4偏光制御領域とを含み、第3偏光制御領域および第4偏光制御領域は、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、第2の方向に対して実質的に垂直方向に延びるとともに、第2の方向に沿った方向に交互に配置されている。このように構成すれば、第1の偏光軸を有する光を、第3の偏光軸を有する光と第4の偏光軸を有する光とに、容易に、分離することができるとともに、第2の偏光軸を有する光を、第5の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とに、容易に、分離することができるので、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、第2偏光軸制御手段により分離された第4の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とにより、容易に、左目用画像を出射するとともに、右目用画像を出射することができる。これにより、容易に、観察者に立体画像を提供することができる。

40

【0022】

上記第2偏光軸制御手段が第3偏光制御領域および第4偏光制御領域を含む画像表示装

50

置において、好ましくは、表示パネルは、光の3原色をそれぞれ表示するための3つのドット領域を含み、第2偏光軸制御手段の第3偏光制御領域および第4偏光制御領域の第2の方向に沿った方向の長さは、ドット領域の第2の方向に沿った方向の長さに実質的に対応するように設定されており、表示パネルの光の3原色をそれぞれ表示するための3つのドット領域は、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、第2の方向に対して実質的に垂直方向に隣接するように配置される。このように構成すれば、第2の方向に対して実質的に垂直に延びるように設けられた第3偏光制御領域および第4偏光制御領域に、それぞれ、光の3原色に対応する3つのドット領域を配置することができるので、観察者に画像劣化の少ない立体画像を提供することができる。

【0023】

10

上記第2偏光軸制御手段が第3偏光制御領域および第4偏光制御領域を含む画像表示装置において、好ましくは、第2偏光軸制御手段は、第3偏光制御領域および第4偏光制御領域を有する偏光制御液晶パネルをさらに含み、偏光制御液晶パネルの第3偏光制御領域および第4偏光制御領域には、それぞれ、液晶に電圧を印加するための電極が第3偏光制御領域および第4偏光制御領域と同じ方向に延びるように形成されている。このように構成すれば、偏光制御液晶パネルの電極を用いて、第3偏光制御領域および第4偏光制御領域の液晶に電圧を印加することができるので、液晶の電圧の印加状態を制御することによって、第3偏光制御領域および第4偏光制御領域の偏光制御状態を容易に変化させることができる。

【0024】

20

上記一の局面による画像表示装置において、好ましくは、表示パネルが第1の方向に配置された状態で、第2偏光軸制御手段は、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御していずれか一方の光を透過する第1の状態と偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第2の状態とを切り換え可能であり、表示パネルが第1の方向に配置された状態で、第2偏光軸制御手段が第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御していずれか一方の光を透過する第1の状態、立体画像を提供するとともに、表示パネルが第1の方向に配置された状態で、第2偏光軸制御手段が第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第2の状態、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光の両方を偏光板に出射し、偏光板を透過する光によって、平面画像を提供する。このように構成すれば、第2偏光軸制御手段を、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光を偏光軸を制御していずれか一方の光を透過することにより観察者に立体画像を提供する場合と、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光を偏光軸を制御せずに両方の光を透過することにより観察者に平面画像を提供する場合とに切り換えることにより、1つの画像表示装置で、観察者に立体画像および平面画像の両方を提供することができる。

30

【0025】

上記一の局面による画像表示装置において、好ましくは、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、第2偏光軸制御手段は、第1の偏光軸を有する光を、第3の偏光軸を有する光と第4の偏光軸を有する光とに分離するとともに、第2の偏光軸を有する光を、第5の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とに分離し、かつ、第4の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光との少なくとも一方を透過する第3の状態と、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第4の状態とを切り換え可能であり、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、かつ、第4の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光との少なくとも一方を透過する第3の状態、第4の偏光軸を有する光と第6の偏光軸を有する光とにより、立体画像を提供するとともに、表示パネルが第2の方向に配置された状態で、かつ、第2偏光軸制御手段が第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第4の状態、第1の偏光軸を有する光および第2の偏光軸を有する光の両方を偏光板に出射し、偏光板を透過する光によって、平面画像を提供する。

40

50

このように構成すれば、第 2 偏光軸制御手段を、第 4 の偏光軸を有する光と第 6 の偏光軸を有する光とにより観察者に立体画像を提供する場合と、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光を偏光軸を制御せずに両方の光を透過することにより観察者に平面画像を提供する場合とに切り換えることにより、1 つの画像表示装置で、観察者に立体画像および平面画像の両方を提供することができる。また、上記一の局面による画像表示装置において、好ましくは、表示パネルが第 1 の方向に配置された状態で、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光の一方により、左目用画像を観察者の左目に向かって進行させるとともに、右目用画像を観察者の右目に向かって進行させることによって、観察者に立体画像を提供し、表示パネルが第 2 の方向に配置された状態で、4 つの異なる偏光軸を有する光のうちの 2 つの偏光軸を有する光により、左目用画像を観察者の左目に向かって進行させるとともに、右目用画像を観察者の右目に向かって進行させることによって、観察者に立体画像を提供する。このように構成すれば、表示パネルを第 1 の方向（縦向き）に配置した場合および第 2 の方向（横向き）に配置した場合の両方の場合に、観察者に立体画像を提供することができる。また、第 2 偏光軸制御手段が第 1 の偏光軸を有する光を第 3 の偏光軸を有する光と第 4 の偏光軸を有する光とに分離するとともに、第 2 の偏光軸を有する光を第 5 の偏光軸を有する光と第 6 の偏光軸を有する光とに分離する構成において、好ましくは、表示パネルが第 2 の方向に配置された状態で、第 4 の偏光軸を有する光と第 6 の偏光軸を有する光とにより、左目用画像を観察者の左目に向かって進行させるとともに、右目用画像を観察者の右目に向かって進行させることによって、観察者に立体画像を提供する。このように構成すれば、表示パネルが第 1 の方向と交差する第 2 の方向に配置された状態で、第 2 偏光軸制御手段により分離された第 4 の偏光軸を有する光と第 6 の偏光軸を有する光とにより、容易に、左目用画像を観察者の左目に向かって進行させるとともに、右目用画像を観察者の右目に向かって進行させることができるので、容易に、観察者に立体画像を提供することができる。また、第 2 偏光軸制御手段が第 1 の状態と第 2 の状態とを切り換え可能である構成において、好ましくは、表示パネルが第 1 の方向に配置された状態で、かつ第 2 偏光軸制御手段が第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第 2 の状態で、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光の両方を観察者の目に向かって進行させることによって、観察者に平面画像を提供する。このように構成すれば、第 2 偏光軸制御手段を、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光を偏光軸を制御していずれか一方の光を透過することにより観察者に立体画像を提供する場合と、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光を偏光軸を制御せずに両方の光を透過することにより観察者に平面画像を提供する場合とに切り換えることにより、1 つの画像表示装置で、観察者に立体画像および平面画像の両方を提供することができる。また、第 2 偏光軸制御手段が第 3 の状態と第 4 の状態とを切り換え可能である構成において、好ましくは、表示パネルが第 2 の方向に配置された状態で、かつ、第 2 偏光軸制御手段が第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光に対して、偏光軸を制御せずに両方の光を透過する第 4 の状態で、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光の両方を観察者の目に向かって進行させることによって、観察者に平面画像を提供する。このように構成すれば、第 2 偏光軸制御手段を、第 4 の偏光軸を有する光と第 6 の偏光軸を有する光とにより観察者に立体画像を提供する場合と、第 1 の偏光軸を有する光および第 2 の偏光軸を有する光を偏光軸を制御せずに両方の光を透過することにより観察者に平面画像を提供する場合とに切り換えることにより、1 つの画像表示装置で、観察者に立体画像および平面画像の両方を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

【0027】

図 1 は、本発明の一実施形態による画像表示装置を示した分解斜視図である。図 2 は、図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを縦向き（図 1 の状態）に配置した場

10

20

30

40

50

合の表示パネル、位相差板および偏光制御液晶パネルを示した図である。図3は、図1に示した本発明の一実施形態による表示パネルを縦向き（図1の状態）に配置した場合の立体画像表示時において観察者が表示パネルを見た状態を上方から示した図である。図4は、図1に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向き（図1を90°回転させた状態）に配置した場合の表示パネル、位相差板および偏光制御液晶パネルを示した図である。図5および図6は、図1に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向き（図1を90°回転させた状態）に配置した場合の立体画像表示時において、観察者が表示パネルを見た状態を、それぞれ、図4の100-100線および200-200線に沿って上方から示した図である。図7～図10は、図1に示した本発明の一実施形態による画像表示装置の構成を詳細に説明するための図である。まず、図1～図10を参照して、本発明の一実施形態による画像表示装置1の構成について説明する。

10

#### 【0028】

本発明の一実施形態による画像表示装置1は、図1に示すように、バックライト2と、バックライト2の光出射側に配置され、画像を表示する液晶表示パネルからなる表示パネル3と、表示パネル3を挟み込むように配置される偏光板4および5と、偏光板5の光出射側に配置される位相差板6と、位相差板6の光出射側に配置される偏光制御液晶パネル7と、偏光制御液晶パネル7の光出射側に配置される偏光板8とを備えている。なお、バックライト2は、本発明の「光源」の一例であり、位相差板6は、本発明の「第1偏光軸制御手段」の一例である。また、偏光制御液晶パネル7および偏光板8は、本発明の「第2偏光軸制御手段」の一例である。

20

#### 【0029】

バックライト2は、偏光板4に光を照射する機能を有する。また、偏光板4は観察者20側から見て約135°の偏光軸を有するように設定されているので、観察者20側から見て約135°の偏光軸を有する光のみを透過する機能を有する。以下、特に記載のない限り、偏光軸の角度は、観察者20側から見た角度を示す。なお、本実施形態では、偏光軸の角度は、表示パネル3を縦向きに配置した状態における角度を示す。

#### 【0030】

また、表示パネル3は、たとえば、OFF状態で、入射した光の偏光軸を約90°変化させた状態で出射させ、ON状態で、入射した光の偏光軸をほぼ変化させないで出射させるTN（Twisted Nematic）液晶パネルからなる。この表示パネル3は、図7に示すように、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の光の3原色をそれぞれ表示するための3つのドット領域3a～3cからなる複数の画素領域3dと、光の3原色をそれぞれ表示するための3つのドット領域3e～3gからなる複数の画素領域3hとを有している。このドット領域3a～3cおよび3e～3gは、それぞれ、縦横比が約1：3になるような長方形形状を有する。

30

#### 【0031】

ここで、本実施形態では、表示パネル3を縦向きに配置した場合（図2および図3の場合）には、ドット領域3a～3cおよび3e～3gに表示される左目用画像L1および右目用画像R1は、図7のA方向およびB方向の両方に対して交差する斜め方向であるC方向に沿った市松状（階段状）に配置されている。具体的には、図7に示した各ドット領域3a～3cおよび3e～3gにおいて、左目用画像L1の表示領域は、ハッチング（斜線）領域で示されており、右目用画像R1の表示領域は、ハッチング（斜線）が施されていない非ハッチング領域で示されている。図7に示すように、ハッチング領域に位置する左目用画像L1は、斜め方向（図7のC方向）にRGBのドット領域3a～3cおよび3e～3gが連続するように表示される。また、非ハッチング領域に位置する右目用画像R1も、斜め方向（図7のC方向）にRGBのドット領域が連続するように表示される。そして、左目用画像L1と右目用画像R1とは、RGBのドット領域が連続するように延びる斜め方向（図7のC方向）に交差する方向に交互に表示される。

40

#### 【0032】

また、本実施形態では、表示パネル3を横向きに配置した場合には、図8に示すように

50

、光の3原色(RGB)に対応するドット領域3a~3cおよび3e~3gは、それぞれ、観察者20(図5参照)の左目20aと右目20bとを結んだ線分に対して実質的に垂直方向(縦方向)(A方向)に延びるように配置される。図8に示した横向き配置の場合には、ハッチング(斜線)領域で示される左目用画像L2、および、非ハッチング領域で示される右目用画像R2は、それぞれ、縦方向(A方向)にRGBのドット領域3a~3cおよび3e~3gが連続して延びるように表示される。そして、図8に示した横向き配置の場合には、縦方向(A方向)に延びる左目用画像L2と右目用画像R2とは、横方向(B方向)に交互に表示される。

#### 【0033】

偏光板5は、図1に示すように、約45°の偏光軸を有するように設定されているので、約45°の偏光軸を有する光のみを透過する機能を有する。また、位相差板6は、図9に示すように、複数の偏光制御領域6aおよび6bを含んでいる。なお、偏光制御領域6aは、本発明の「第1偏光制御領域」の一例であり、偏光制御領域6bは、本発明の「第2偏光制御領域」の一例である。また、偏光制御領域6aは、図3に示すように、表示パネル3が縦向きに配置された場合(図2および図3の場合)に、表示パネル3の左目用画像L1が表示される領域と観察者20の右目20bとを結んだ線上に配置されるとともに、表示パネル3の右目用画像R1が表示される領域と観察者20の左目20aとを結んだ線上に配置される。以下、特に記載のない限り、左目20aおよび右目20bは、観察者20の左目20aおよび右目20bを示す。また、偏光制御領域6bは、表示パネル3の左目用画像L1が表示される領域と左目20aとを結んだ線上に配置されるとともに、表示パネル3の右目用画像R1が表示される領域と右目20bとを結んだ線上に配置される。また、図9に示すように、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bは、図7に示した縦向きに配置した状態の表示パネル3のドット領域3a~3cおよび3e~3gに対応する実質的に長方形の形状を有する。また、表示パネル3(図7参照)を縦向きに配置した場合には、表示パネル3のドット領域3a~3cおよび3e~3gと同様、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bの長手方向が左目20aと右目20b(図3参照)とを結んだ線分に対して実質的に垂直方向(B方向)に配置される。また、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bは、透過する光の偏光軸を位相差板6の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化させる機能を有する。具体的には、位相差板6は、入射した光に/2の位相差を付与する機能を有するので、位相差板6の偏光軸に対して、たとえば、角度の偏光軸を有する光は、位相差板6の偏光軸により、角度-の偏光軸を有する光に変化されて出射される。なお、本実施形態では、後述するように、偏光制御液晶パネル7も同様の機能を有している。

#### 【0034】

また、本実施形態では、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bは、図7および図9に示すように、表示パネル3の左目用画像L1および右目用画像R1の表示領域に対応するように、図7のA方向およびB方向の両方に対して交差する斜め方向であるC方向に沿った市松状(階段状)に配置されている。また、図9に示すように、偏光制御領域6aは、観察者20(図3参照)側から見て約75°の偏光軸を有しており、偏光制御領域6bは、約15°の偏光軸を有している。

#### 【0035】

偏光制御液晶パネル7は、図10に示すように、偏光制御領域7aおよび7bを有している。なお、偏光制御領域7aは、本発明の「第3偏光制御領域」の一例であり、偏光制御領域7bは、本発明の「第4偏光制御領域」の一例である。また、偏光制御領域7aおよび7bは、表示パネル3(図1参照)を横向きに配置した場合(図4~図6の場合)には、左目20aと右目20bとを結んだ線分に対して実質的に垂直方向(A方向)(図10参照)に延びるように配置されている。また、偏光制御領域7aおよび7bには、それぞれ、A方向に延びる電極7cが設けられている。これにより、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび7bに位置する液晶に電極7cを用いて電圧を印加することが可能となるので、液晶への電圧の印加状態を制御することによって、偏光制御領域7aおよ

び7bの偏光制御状態を容易に変化させることが可能となる。また、偏光制御領域7aおよび7bは、約120°の偏光軸を有している。また、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび7bは、電圧印加状態(ON状態)にすることにより約120°の偏光軸を無効にして所定の偏光軸を有する光を偏光軸を変化させないで透過する機能を有する。また、偏光制御領域7aおよび7bは、電圧非印加状態(OFF状態)にすることにより約120°の偏光軸を有効にしてその偏光軸に対して線対称に光の偏光軸を変化させる機能を有する。なお、立体画像表示時において、表示パネル3(図1参照)を縦向きに配置した場合(図2および図3の場合)には、偏光制御領域7aおよび7bは、電圧非印加状態(OFF状態)になる。また、表示パネル3(図1参照)を横向きに配置した場合(図4~図6の場合)には、偏光制御領域7aは、電圧非印加状態(OFF状態)になるとともに、偏光制御領域7bは、電圧印加状態(ON状態)になる。

10

#### 【0036】

また、偏光制御液晶パネル7(図10参照)の偏光制御領域7aおよび7bの表示パネル3(図5および図6参照)を横向きに配置した場合の左目20aと右目20bとを結んだ線分に沿った方向(B方向)の長さは、ドット領域3a~3cおよび3e~3gの左目20aと右目20bとを結んだ線分に沿った方向(B方向)の長さを実質的に対応するように設けられている。

#### 【0037】

また、表示パネル3(図1参照)が横向きに配置された場合(図4~図6の場合)には、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aは、図5および図6に示すように、左目用画像L2が表示される領域(ハッチング領域)と右目20bとを結んだ線上に配置されるときともに、右目用画像R2が表示される領域(非ハッチング領域)と左目20aとを結んだ線上に配置される。また、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bは、左目用画像L2が表示される領域(ハッチング領域)と左目20aとを結んだ線上に配置されるときともに、右目用画像R2が表示される領域(非ハッチング領域)と右目20bとを結んだ線上に配置される。

20

#### 【0038】

また、偏光制御液晶パネル7は、図3および図5に示すように、表示パネル3の厚み方向の中央部から位相差板6の観察者20側の表面までの距離(W1)と、表示パネル3の厚み方向の中央部から偏光制御液晶パネル7の観察者20側の表面までの距離(W2)とが、ドット領域3a~3cおよび3e~3gの縦横比(約1:3)と同じ約1:3の比率になるように配置されている。このように構成すれば、表示パネル3を縦向きおよび横向きに配置した場合の表示パネル3から観察者20までの距離をほぼ等しくすることが可能である。

30

#### 【0039】

偏光板8は、図1に示すように、約45°の偏光軸を有するように設定されている。なお、偏光板8は、入射する光を、約45°の偏光軸を有する光に変化させて透過する機能を有する。

#### 【0040】

(縦向き配置時の立体画像表示モード)

40

図11は、図1に示した本発明の一実施形態による表示パネルの縦向き配置時における立体画像表示方法を説明するための図である。なお、図11において、破線は、偏光板4、5、8、位相差板6および偏光制御液晶パネル7の偏光軸の角度を示すとともに、矢印は、透過光の偏光軸の角度を示す。次に、図3、図7、図10および図11を参照して、本発明の一実施形態による表示パネル3の縦向き配置時における立体画像表示方法について説明する。

#### 【0041】

まず、バックライト2(図3参照)から照射された光は、図11に示すように、偏光板4により、観察者20(図3参照)側から見て約135°の偏光軸を有する光のみを透過する。また、偏光板4を出射した光は、表示パネル3のドット領域3a~3cおよび3e

50

～ 3 g に入射する。この場合、図 7 に示すように、ドット領域 3 a ～ 3 c および 3 e ～ 3 g のうちのハッチング（斜線）領域には、左目用画像 L 1 が表示されているとともに、ドット領域 3 a ～ 3 c および 3 e ～ 3 g のうちの非ハッチング領域には、右目用画像 R 1 が表示されている。また、表示パネル 3 に入射した光は、図 1 1 に示すように、表示パネル 3 により偏光軸が 90° 変化した状態で出射される。すなわち、表示パネル 3 を透過した光は、偏光軸が約 45° の偏光軸を有する。そして、表示パネル 3 を出射した光は、約 45° の偏光軸を有する偏光板 5 を透過する。また、偏光板 5 を透過した光は、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a または 6 b に入射する。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態では、位相差板 6 に入射する光は観察者 2 0（図 3 参照）側から見て約 45° の偏光軸を有しているのので、図 1 1 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a に入射した光は、偏光制御領域 6 a の約 75° の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域 6 a を出射した光は、約 105° の偏光軸を有する。なお、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a を出射した光は、本発明の「第 1 の偏光軸を有する光」の一例である。そして、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a を出射した光は、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b を透過する。この際、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b は、電極 7 c（図 1 0 参照）に電圧が印加されない OFF 状態に制御されているので、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b は約 120° の偏光軸を有している。したがって、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b に入射した光は、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b の約 120° の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約 135° の偏光軸を有する。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約 45° の偏光軸を有する偏光板 8 により遮光される。この場合、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a は、図 3 に示すように、表示パネル 3 の左目用画像 L 1 が表示される領域と右目 2 0 b とを結ぶ線上に配置されているので、左目用画像 L 1 が右目 2 0 b に入射するのを抑制することが可能となる。また、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a は、表示パネル 3 の右目用画像 R 1 が表示される領域と左目 2 0 a とを結ぶ線上に配置されているので、右目用画像 R 1 が左目 2 0 a に入射するのを抑制することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

一方、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b に入射した光は、図 1 1 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b の約 15° の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域 6 b を出射した光は、約 165° の偏光軸を有する。なお、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b を出射した光は、本発明の「第 2 の偏光軸を有する光」の一例である。そして、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b を出射した光は、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b を透過する。この際、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b は、電極 7 c（図 1 0 参照）に電圧が印加されない OFF 状態に制御されているので、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b は約 120° の偏光軸を有している。したがって、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b に入射した光は、偏光制御領域 7 a および 7 b の約 120° の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約 75° の偏光軸を有する。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約 45° の偏光軸に変化されて偏光板 8 から出射される。この場合、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b は、図 3 に示すように、表示パネル 3 の左目用画像 L 1 が表示される領域と、左目 2 0 a とを結ぶ線上に配置されているので、左目用画像 L 1 を左目 2 0 a に入射することが可能となる。また、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b は、表示パネル 3 の右目用画像 R 1 が表示される領域と、右目 2 0 b とを結ぶ線上に配置されているので、右目用画像 R 1 を右目 2 0 b に入射することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

上記のように、縦向き配置時において、左目 2 0 a および右目 2 0 b に、それぞれ、左目用画像 L 1 および右目用画像 R 1 が入射されることにより、観察者 2 0 は、立体画像を

10

20

30

40

50



10 参照)に電圧を印加するON状態に制御されているので、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bの偏光軸は無効になる。したがって、位相差板6の偏光制御領域6aを出射して偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bに入射した光は、図12に示すように、偏光軸を変化されることなく出射される。すなわち、位相差板6の偏光制御領域6aを出射して偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bから出射された光は、観察者20(図5参照)側から見て約105°の偏光軸を有する。なお、位相差板6の偏光制御領域6aを出射して偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bを出射した光は、本発明の「第4の偏光軸を有する光」の一例である。その後、偏光制御液晶パネル7を出射した光は、約45°の偏光軸に変化されて偏光板8から出射される。この場合、図5および図6に示すように、位相差板6の偏光制御領域6aおよび偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bは、右目20bと、表示パネル3の右目用画像R2の半分の表示領域(図5の場合は、右目用画像R2の右側の表示領域XRであり、図6の場合は、右目用画像R2の左側の表示領域XL)とを結ぶ線上に配置されているので、右目用画像R2の半分の表示領域XRに入射することが可能となる。また、位相差板6の偏光制御領域6aおよび偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bは、左目20aと、表示パネル3の左目用画像L2の半分の表示領域(図5の場合は、左目用画像L2の左側の表示領域YLであり、図6の場合は、左目用画像L2の右側の表示領域YR)とを結ぶ線上に配置されているので、左目用画像L2の半分の表示領域YLに入射することが可能となる。

#### 【0050】

また、本実施形態では、位相差板6に入射する光は観察者20(図5参照)側から見て約45°の偏光軸を有している。図12に示すように、位相差板6の偏光制御領域6bに入射した光は、位相差板6の偏光制御領域6bの約15°の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域6bを出射した光は、約165°の偏光軸を有する。

#### 【0051】

また、横向き配置の場合には、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aは、電極7c(図10参照)に電圧を印加しないOFF状態に制御されているので、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aの約120°の偏光軸は有効になる。これにより、位相差板6の偏光制御領域6bを出射して偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aに入射した光は、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aの約120°の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、位相差板6の偏光制御領域6bを出射して偏光制御領域7aを出射した光は、約75°の偏光軸を有する。なお、位相差板6の偏光制御領域6bを出射して偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aを出射した光は、本発明の「第5の偏光軸を有する光」の一例である。その後、偏光制御液晶パネル7を出射した光は、観察者20(図5参照)側から見て約45°の偏光軸に変化されて偏光板8から出射される。この場合、図5および図6に示すように、位相差板6の偏光制御領域6bおよび偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aは、左目20aと、表示パネル3の右目用画像R2の半分の表示領域(図5の場合は、右目用画像R2の左側の表示領域XLであり、図6の場合は、右目用画像R2の右側の表示領域XR)とを結ぶ線上に配置されているので、右目用画像R2の半分の表示領域XRに入射する。また、位相差板6の偏光制御領域6bおよび偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aは、右目20bと、表示パネル3の左目用画像L2の半分の表示領域(図5の場合は、左目用画像L2の右側の表示領域YRであり、図6の場合は、左目用画像L2の左側の表示領域YL)とを結ぶ線上に配置されているので、左目用画像L2の半分の表示領域YLに入射する。

#### 【0052】

一方、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bは、横向き配置時には、電極7c(図10参照)に電圧を印加するON状態に制御されているので、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bの偏光軸は無効になる。したがって、位相差板6の偏光制御領域6bを出射して偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7bに入射した光は、図12に示すように、偏光軸を変化されることなく出射される。すなわち、位相差板6の偏光制御領域6bを出

射して偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 b から出射された光は、観察者 20 (図 5 参照) 側から見て約  $165^{\circ}$  の偏光軸を有する。なお、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b を出射して偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 b を出射した光は、本発明の「第 6 の偏光軸を有する光」の一例である。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $45^{\circ}$  の偏光軸に変化されて偏光板 8 から出射される。この場合、図 5 および図 6 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b および偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 b は、右目 20 b と、表示パネル 3 の右目用画像 R 2 の半分の表示領域 (図 5 の場合は、右目用画像 R 2 の左側の表示領域 X L であり、図 6 の場合は、右目用画像 R 2 の右側の表示領域 X R) とを結ぶ線上に配置されているので、右目用画像 R 2 の半分の表示領域を右目 20 b に入射することが可能となる。また、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b および偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 b は、左目 20 a と、表示パネル 3 の左目用画像 L 2 の半分の表示領域 (図 5 の場合は、左目用画像 L 2 の右側の表示領域 Y R であり、図 6 の場合は、左目用画像 L 2 の左側の表示領域 Y L) とを結ぶ線上に配置されているので、左目用画像 L 2 の半分の表示領域を左目 20 a に入射することが可能となる。

#### 【0053】

上記のように、横向き配置時において、左目 20 a および右目 20 b に、それぞれ、左目用画像 L 2 および右目用画像 R 2 が入射されることにより、観察者 20 は、立体画像を見ることが可能となる。

#### 【0054】

(縦向き配置時の平面画像表示モード)

図 13 は、図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを縦向きに配置した場合の平面画像表示時において観察者が表示パネルを見た状態を上方から示した図である。図 14 は、図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルの縦向き配置および横向き配置時における平面画像表示方法を説明するための図である。次に、図 13 および図 14 を参照して、本発明の一実施形態による表示パネル 3 の縦向き配置時における平面画像表示方法について説明する。

#### 【0055】

まず、バックライト 2 (図 13 参照) から照射された光は、図 14 に示すように、偏光板 4 により、観察者 20 (図 13 参照) 側から見て約  $135^{\circ}$  の偏光軸を有する光のみを透過する。また、偏光板 4 を出射した光は、表示パネル 3 に入射する。この場合、図 13 に示すように、表示パネル 3 には、平面画像 S 1 が表示されている。また、表示パネル 3 に入射した光は、図 14 に示すように、表示パネル 3 により偏光軸が  $90^{\circ}$  変化した状態で出射される。すなわち、表示パネル 3 を透過した光は、偏光軸が約  $45^{\circ}$  の偏光軸を有する。そして、表示パネル 3 を出射した光は、約  $45^{\circ}$  の偏光軸を有する偏光板 5 を透過する。また、偏光板 5 を透過した光は、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a または 6 b に入射する。

#### 【0056】

また、本実施形態では、位相差板 6 に入射する光は観察者 20 (図 13 参照) 側から見て約  $45^{\circ}$  の偏光軸を有しているため、図 14 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a に入射した光は、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a の約  $75^{\circ}$  の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域 6 a を出射した光は、約  $105^{\circ}$  の偏光軸を有する。また、偏光制御液晶パネル 7 は、ON 状態に制御されるので、偏光制御液晶パネル 7 の偏光軸は無効になる。これにより、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b に入射した光は、偏光軸が変化されることなく偏光制御液晶パネル 7 から出射される。すなわち、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $105^{\circ}$  の偏光軸を有する。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $45^{\circ}$  の偏光軸に変化されて偏光板 8 から出射される。この偏光制御領域 6 a を介して偏光板 8 から出射された光により、偏光制御領域 6 a に対応する表示パネル 3 の平面画像 S 1 が左目 20 a および右目 20 b に入射される。

#### 【0057】

一方、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b に入射した光は、図 1 4 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b の約  $15^\circ$  の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域 6 b を出射した光は、観察者 2 0 (図 1 3 参照) 側から見て約  $165^\circ$  の偏光軸を有する。また、偏光制御液晶パネル 7 は、ON 状態に制御されるので、偏光制御液晶パネル 7 の偏光軸は無効になる。これにより、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b を出射した光は、偏光軸が変化されることなく偏光制御液晶パネル 7 から出射される。すなわち、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $165^\circ$  の偏光軸を有する。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $45^\circ$  の偏光軸に変化されて偏光板 8 から出射される。この偏光制御領域 6 b を介して偏光板 8 から出射された光により、偏光制御領域 6 b に対応する表示パネル 3 の平面画像 S 1 が左目 2 0 a および右目 2 0 b に入射される。

10

**【0058】**

上記のように、左目 2 0 a および右目 2 0 b に平面画像 S 1 が入射されることにより、観察者 2 0 は平面画像を見ることが可能となる。

**【0059】**

( 横向き配置時の平面画像表示モード )

図 1 5 は、図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向きに配置した場合の平面画像表示時において観察者が表示パネルを見た状態を上方から示した図である。次に、図 1 4 および図 1 5 を参照して、本発明の一実施形態による表示パネル 3 の横向き配置時における平面画像表示方法について説明する。

20

**【0060】**

まず、バックライト 2 (図 1 5 参照) から照射された光は、図 1 4 に示すように、偏光板 4 により、観察者 2 0 (図 1 5 参照) 側から見て約  $135^\circ$  の偏光軸を有する光のみを透過する。また、偏光板 4 を出射した光は、表示パネル 3 に入射する。この場合、図 1 5 に示すように、表示パネル 3 には、平面画像 S 2 が表示されている。また、表示パネル 3 に入射した光は、図 1 4 に示すように、表示パネル 3 により偏光軸が  $90^\circ$  変化した状態で出射される。すなわち、表示パネル 3 を透過した光は、偏光軸が約  $45^\circ$  の偏光軸を有する。そして、表示パネル 3 を出射した光は、約  $45^\circ$  の偏光軸を有する偏光板 5 を透過する。また、偏光板 5 を透過した光は、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a または 6 b に入射する。

30

**【0061】**

また、本実施形態では、位相差板 6 に入射する光は観察者 2 0 (図 1 5 参照) 側から見て約  $45^\circ$  の偏光軸を有しているので、図 1 4 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a に入射した光は、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a の約  $75^\circ$  の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域 6 a を出射した光は、約  $105^\circ$  の偏光軸を有する。また、偏光制御液晶パネル 7 は、ON 状態に制御されるので、偏光制御液晶パネル 7 の偏光軸は無効になる。これにより、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b に入射した光は、偏光軸が変化されることなく偏光制御液晶パネル 7 から出射される。すなわち、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $105^\circ$  の偏光軸を有する。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $45^\circ$  の偏光軸に変化されて偏光板 8 から出射される。この偏光制御領域 6 a を介して偏光板 8 から出射された光により、偏光制御領域 6 a に対応する表示パネル 3 の平面画像 S 2 が左目 2 0 a および右目 2 0 b に入射される。

40

**【0062】**

一方、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b に入射した光は、図 1 4 に示すように、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b の約  $15^\circ$  の偏光軸に対して線対称の偏光軸に変化されて透過する。すなわち、偏光制御領域 6 b を出射した光は、観察者 2 0 (図 1 5 参照) 側から見て約  $165^\circ$  の偏光軸を有する。また、偏光制御液晶パネル 7 は、ON 状態に制御されるので、偏光制御液晶パネル 7 の偏光軸は無効になる。これにより、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 a および 7 b を出射した光は、偏光軸が変化されることなく偏光制御液晶パ

50

ネル 7 から出射される。すなわち、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $165^{\circ}$  の偏光軸を有する。その後、偏光制御液晶パネル 7 を出射した光は、約  $45^{\circ}$  の偏光軸に変化されて偏光板 8 から出射される。この偏光制御領域 6 b を介して偏光板 8 から出射された光により、偏光制御領域 6 b に対応する表示パネル 3 の平面画像 S 2 が左目 20 a および右目 20 b に入射される。

【0063】

上記のように、左目 20 a および右目 20 b に平面画像 S 2 が入射されることにより、観察者 20 は平面画像を見ることが可能となる。

【0064】

(本実施形態の効果)

本実施形態では、上記のように、位相差板 6 と偏光制御液晶パネル 7 とを設けるとともに、表示パネル 3 が縦向きに配置された状態で、位相差板 6 の偏光制御領域 6 b を透過した光により、左目用画像 L 1 および右目用画像 R 1 をそれぞれ左目 20 a および右目 20 b に入射することにより観察者 20 に立体画像を提供し、かつ、表示パネル 3 が横向きに配置された状態で、偏光制御液晶パネル 7 の偏光制御領域 7 b を透過した光により、左目用画像 L 2 および右目用画像 R 2 をそれぞれ左目 20 a および右目 20 b に入射することにより観察者 20 に立体画像を提供することによって、表示パネル 3 を縦向きに配置した場合および横向きに配置した場合の両方の場合に、観察者 20 に立体画像を提供することができる。

【0065】

また、本実施形態では、位相差板 6 に、複数の偏光制御領域 6 a および 6 b を設けるとともに、複数の偏光制御領域 6 a および 6 b を、表示パネル 3 が縦向きに配置された状態で、図 7 の A 方向および B 方向の両方に対して交差する斜め方向である C 方向に沿った市松状（階段状）に配置することによって、C 方向（斜め方向）に延びる市松状に配置された複数の偏光制御領域 6 a および 6 b により、偏光制御領域 6 b を透過した光を縦方向および横方向にほぼ均等に分散した状態で左目 20 a および右目 20 b に向かって進行させることができるので、表示パネル 3 の左目用画像 L 1 および右目用画像 R 1 の解像度の低下を縦方向と横方向とに分散することができる。これにより、画像劣化の少ない立体画像を観察者 20 に提供することができる。

【0066】

また、本実施形態では、位相差板 6 の偏光制御領域 6 a および 6 b を、それぞれ、表示パネル 3 の各々のドット領域 3 a ~ 3 c および 3 e ~ 3 g 毎に配置することによって、ドット領域 3 a ~ 3 c および 3 e ~ 3 g 毎に設けられた偏光制御領域 6 a および 6 b により、表示パネル 3 の左目用画像 L 1 および右目用画像 R 1 を細分化した状態で左目 20 a および右目 20 b に入射させることができる。これにより、より画像劣化の少ない立体画像を観察者 20 に提供することができる。

【0067】

また、本実施形態では、表示パネル 3 に、光の 3 原色をそれぞれ表示するためのドット領域 3 a ~ 3 c および 3 e ~ 3 g を設けるとともに、表示パネル 3 の光の 3 原色をそれぞれ表示するためのドット領域 3 a ~ 3 c および 3 e ~ 3 g を、表示パネル 3 が横向きに配置された状態で、左目 20 a および右目 20 b を結んだ方向に対して実質的に垂直方向に隣接するように配置することによって、左目 20 a および右目 20 b を結んだ方向に対して実質的に垂直に延びるように設けられた偏光制御領域 7 a および 7 b に対応するように光の 3 原色をそれぞれ表示するためのドット領域 3 a ~ 3 c および 3 e ~ 3 g を配置することができるので、偏光制御領域 7 a および 7 b に所定の 1 原色を表示するドット領域 3 a ~ 3 c および 3 e ~ 3 g のみを配置する場合に比べて、観察者 20 に画像劣化の少ない立体画像を提供することができる。

【0068】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範

10

20

30

40

50

図によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0069】

たとえば、上記実施形態では、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bをドット領域毎に対応して設けるとともに、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび7bの幅をドット領域の幅に対応して設けた例を示したが、本発明はこれに限らず、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bを、たとえば、画素領域毎に対応して設けてもよいし、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび7bを複数のドット領域の幅に対応して設けてもよい。

【0070】

また、上記実施形態では、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bをC方向（斜め方向）に延びる市松状（階段状）に配置した例を示したが、本発明はこれに限らず、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bを所定方向（図9のB方向）に延びるように配置してもよいし、市松状（階段状）以外の斜め方向に延びるように配置してもよい。なお、上記実施形態において、複数の観察者に立体画像を提供する場合には、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bを市松状（階段状）ではない斜め方向に延びるように配置すればよい。

【0071】

また、上記実施形態では、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび7bを所定方向に延びるように配置した例を示したが、本発明はこれに限らず、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび7bを、位相差板6の偏光制御領域6aおよび6bのように、斜め方向に延びる市松状（階段状）に配置してもよい。

【0072】

また、上記実施形態では、表示パネル3は、90°TN方式を用い、表示パネル3を挟んで対向するように配置される偏光板4および5が、互いに直交する偏光軸を有する例を示したが、本発明はこれに限らず、たとえば、VA（Vertical Alignment）方式およびECB（Electrically Controlled Birefringence）方式などの他の方式を用いてもよい。この場合、たとえば、VA方式を用いれば、表示パネル3を挟み込むように配置された偏光板4および5を、同じ偏光軸を有する偏光板により構成するとともに、表示パネル3、偏光板4および5の偏光軸に対応するように、画像表示装置により形成される画像に対応する光の偏光軸を設定すればよい。

【0073】

また、上記実施形態では、偏光板4、5、8、位相差板6の偏光制御領域6a、6bおよび偏光制御液晶パネル7の偏光軸を、それぞれ、約135°、約45°、約45°、約75°、約15°、約120°に設定した例を示したが、本発明はこれに限らず、偏光板4、5、8、位相差板6の偏光制御領域6a、6bおよび偏光制御液晶パネル7の偏光軸を上記の値以外の値に設定してもよい。この場合、偏光軸を最適化することにより、表示パネルを横向きに配置した場合に、図12に示した位相差板6の偏光制御領域6bを出射して、偏光制御液晶パネル7の偏光制御領域7aおよび偏光板8を透過する光の量を低減するのが好ましい。これにより、観察者の左目に入射する右目用画像の光の量を低減するとともに、観察者の右目に入射する左目用画像の光の量を低減することが可能になる。

【0074】

また、上記実施形態では、偏光制御液晶パネル7を、表示パネル3の厚み方向の中央部から位相差板6の観察者20側の表面までの距離（W1）と、表示パネル3の厚み方向の中央部から偏光制御液晶パネル7の観察者20側の表面までの距離（W2）とが、表示パネル3のドット領域3a～3cおよび3e～3gの縦横比（約1：3）と同じ約1：3の比率になるように配置した例について示したが、本発明はこれに限らず、上記距離（W1）と距離（W2）とを表示パネル3のドット領域3a～3cおよび3e～3gの縦横比とは異なる比率で配置してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 5 】

また、上記実施形態では、表示パネルを縦向きおよび横向きに配置して観察者に立体画像を提供する例を示したが、上記実施形態の構成では、表示パネルを縦向きに配置した場合には、観察者の左目に右目用画像が入射するのをより抑制することができるとともに、観察者の右目に左目用画像が入射するのをより抑制することができる一方、表示パネルを横向きに配置した場合には、右目用画像の一部が観察者の左目に入射するとともに、左目用画像の一部が観察者の右目に入射するので、表示パネルを縦向きに配置するのが標準状態にして観察者に立体画像を提供するのが望ましい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 7 6 】

10

【図 1】本発明の一実施形態による画像表示装置を示した分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを縦向きに配置した場合の表示パネル、位相差板および偏光制御液晶パネルを示した図である。

【図 3】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを縦向きに配置した場合の立体画像表示時において観察者が表示パネルを見た状態を上方から示した図である。

【図 4】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向きに配置した場合の表示パネル、位相差板および偏光制御液晶パネルを示した図である。

【図 5】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向きに配置した場合の立体画像表示時において、観察者が表示パネルを見た状態を図 4 の 1 0 0 - 1 0 0 線に沿って上方から示した図である。

20

【図 6】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向きに配置した場合の立体画像表示時において、観察者が表示パネルを見た状態を図 4 の 2 0 0 - 2 0 0 線に沿って上方から示した図である。

【図 7】図 1 に示した本発明の一実施形態による画像表示装置の表示パネルを縦向きに配置した場合の表示パネルの部分拡大図である。

【図 8】図 1 に示した本発明の一実施形態による画像表示装置の表示パネルを横向きに配置した場合の表示パネルの部分拡大図である。

【図 9】図 1 に示した本発明の一実施形態による画像表示装置の位相差板の部分拡大図である。

【図 1 0】図 1 に示した本発明の一実施形態による偏光制御液晶パネルの部分拡大図である。

30

【図 1 1】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルの縦向き配置時における立体画像表示方法を説明するための図である。

【図 1 2】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルの横向き配置時における立体画像表示方法を説明するための図である。

【図 1 3】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを縦向きに配置した場合の平面画像表示時において観察者が表示パネルを見た状態を上方から示した図である。

【図 1 4】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルの縦向き配置および横向き配置時における平面画像表示方法を説明するための図である。

【図 1 5】図 1 に示した本発明の一実施形態による表示パネルを横向きに配置した場合の平面画像表示時において観察者が表示パネルを見た状態を上方から示した図である。

40

【図 1 6】従来の一例による立体画像表示装置の原理を説明するための平面図である。

## 【符号の説明】

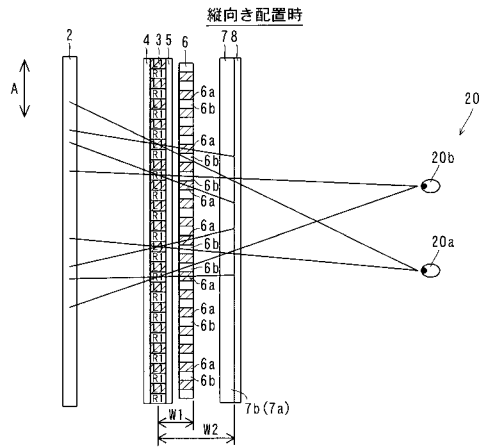
## 【 0 0 7 7 】

- 1 画像表示装置
- 2 バックライト（光源）
- 3 表示パネル
- 3 a ~ 3 c、3 e ~ 3 g ドット領域
- 6 位相差板（第 1 偏光軸制御手段）
- 6 a 偏光制御領域（第 1 偏光制御領域）

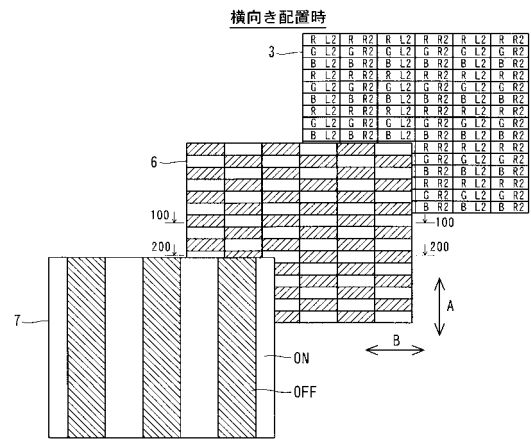
50



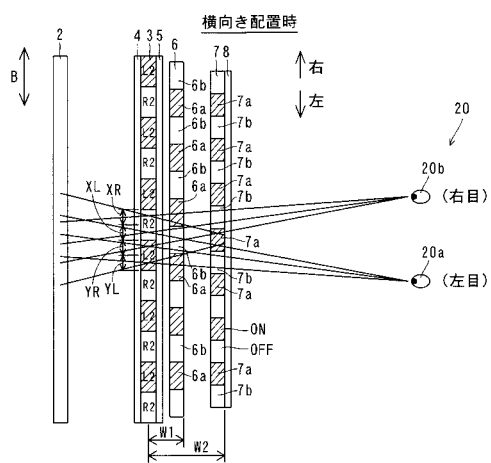
【図 3】



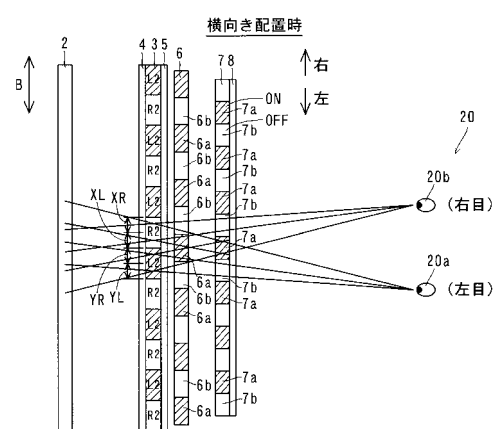
【図 4】



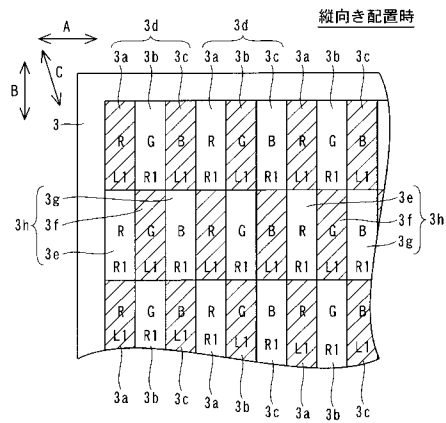
【図 5】



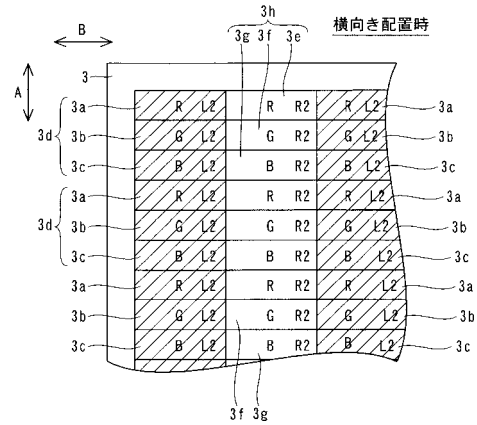
【図 6】



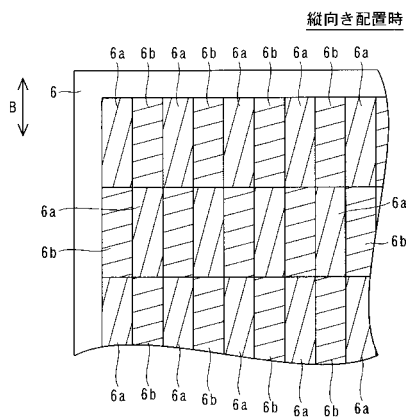
【図 7】



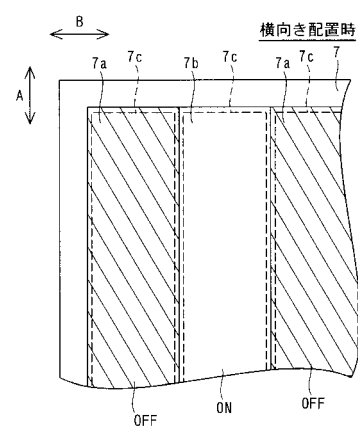
【図 8】



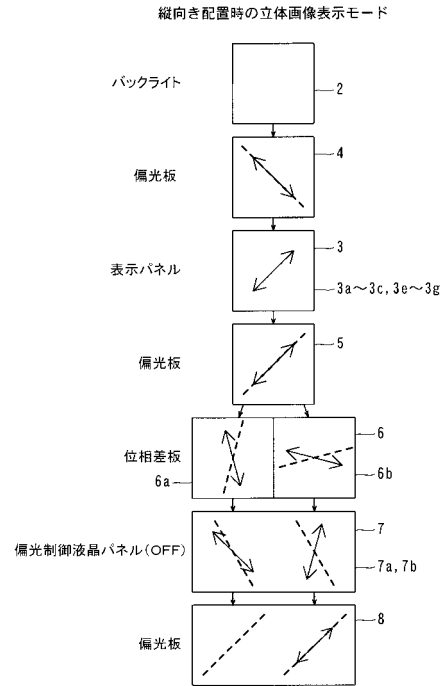
【図 9】



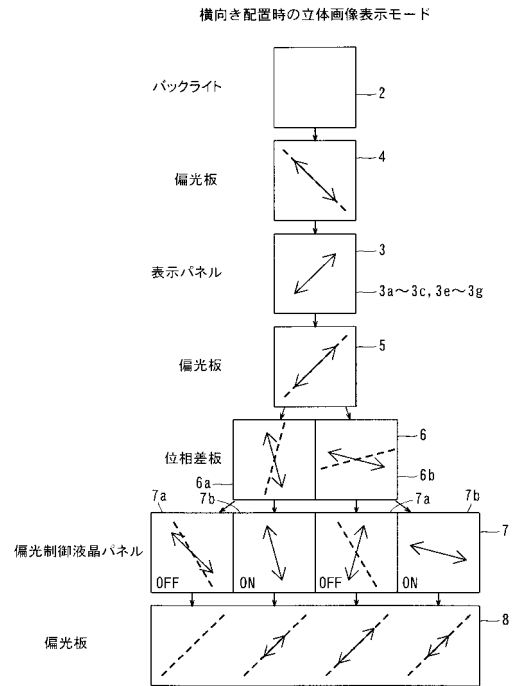
【図 10】



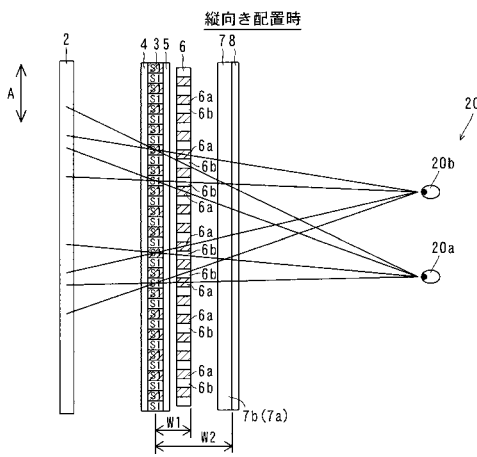
【図 1 1】



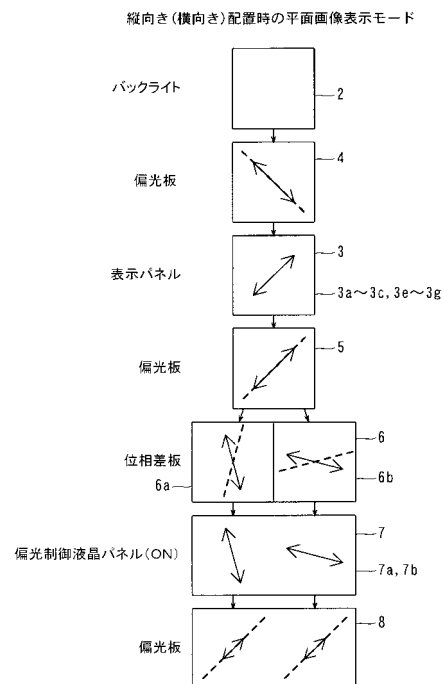
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 9 7 3 4 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B      2 7 / 2 6

G 0 3 B      3 5 / 2 6

H 0 4 N      1 3 / 0 4