

(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2012-37808

(P2012-37808A)

(43) 公開日 平成24年2月23日(2012.2.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H042
G02B 27/22 (2006.01)	G02B 27/22	2H059
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	2H088
H04N 13/04 (2006.01)	H04N 13/04	2H191
G02B 5/00 (2006.01)	G02B 5/00 B	2H199
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-179557 (P2010-179557)
 (22) 出願日 平成22年8月10日 (2010.8.10)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 井ノ上 雄一
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 Fターム(参考) 2H042 AA04 AA10 AA26
 最終頁に続く

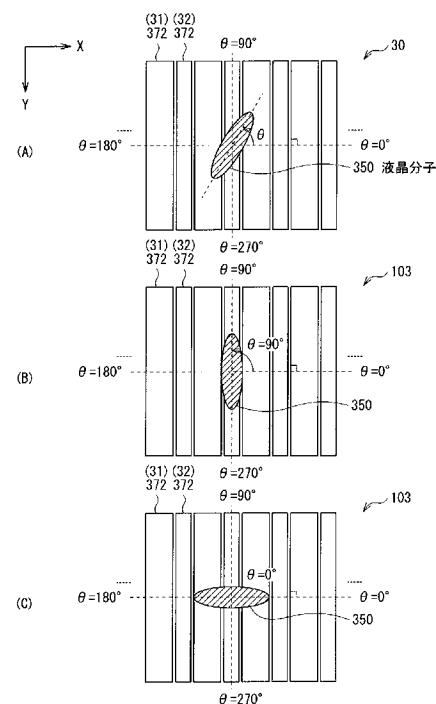
(54) 【発明の名称】 立体表示装置および液晶バリア装置

(57) 【要約】

【課題】開閉部境界（電極間領域）における光漏れを低減することが可能な液晶バリア装置および立体表示装置を提供する。

【解決手段】液晶バリア30は、液晶素子を用いて構成され、各々が光バリア面（X-Y平面）内で所定方向に沿って延在する複数の開閉部31、32を備えている。この液晶素子における液晶分子350の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部31、32の延在方向（Y軸方向）とが、光バリア面内で互いに異なっている。開閉部31、32同士の境界領域（開閉部境界（電極間領域）33）において、電圧印加時に液晶分子350の配向方向が変動しにくくなり、液晶バリア30におけるコントラストが向上する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示部と、液晶バリア部とを備え、

前記液晶バリア部は、液晶素子を用いて構成され、各々が光バリア面内で所定方向に沿って延在する複数の開閉部を有し、

前記液晶素子における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部の延在方向とが、前記光バリア面内で互いに異なっている

立体表示装置。

【請求項 2】

前記配向方向と前記延在方向とが、前記光バリア面内において互いに略直交している

請求項 1 に記載の立体表示装置。

10

【請求項 3】

前記延在方向が、前記表示部における水平ライン方向および垂直ライン方向のいずれとも異なる斜め方向となっている

請求項 1 または請求項 2 に記載の立体表示装置。

【請求項 4】

前記液晶分子が TN (Twisted Nematic) 配向となっており、

前記垂直ライン方向を基準として前記斜め方向がなす角度方向と、光出射側から見たときの前記液晶分子のねじれ方向とが、互いに同じ向きとなっている

請求項 3 に記載の立体表示装置。

20

【請求項 5】

前記配向方向が、前記水平ライン方向または前記垂直ライン方向と略同一である

請求項 3 に記載の立体表示装置。

【請求項 6】

前記延在方向が、前記表示部における垂直ライン方向と略同一である

請求項 1 または請求項 2 に記載の立体表示装置。

【請求項 7】

前記表示部が液晶表示部である

請求項 1 または請求項 2 に記載の立体表示装置。

【請求項 8】

30

前記液晶素子は、

一対の基板と、

前記一対の基板間に設けられ、前記液晶分子を含む液晶層と、

前記一対の基板の一方における前記液晶層側に設けられた共通電極と、

前記一対の基板の他方における前記液晶層側に設けられ、前記複数の開閉部を構成する複数の電極と

を有し、

前記配向方向は、前記液晶分子における前記複数の電極側の配向方向である

請求項 1 または請求項 2 に記載の立体表示装置。

【請求項 9】

40

液晶素子を用いて構成され、各々が光バリア面内で所定方向に沿って延在する複数の開閉部を備え、

前記液晶素子における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部の延在方向とが、前記光バリア面内で互いに異なっている

液晶バリア装置。

【請求項 10】

表示部と、液晶バリア部とを備え、

前記液晶バリア部は、

一対の基板と、

前記一対の基板間に設けられ、液晶分子を含む液晶層と、

50

前記一对の基板の一方における前記液晶層側に設けられた共通電極と、
前記一对の基板の他方における前記液晶層側に設けられ、各々が所定方向に沿って延在する複数の電極と
を有し、
前記液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と、各電極の延在方向とが、基板面内で互いに異なっている
立体表示装置。

【請求項 11】

一对の基板と、
前記一对の基板間に設けられ、液晶分子を含む液晶層と、
前記一对の基板の一方における前記液晶層側に設けられた共通電極と、
前記一对の基板の他方における前記液晶層側に設けられ、各々が所定方向に沿って延在する複数の電極と
を備え、
前記液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と、各電極の延在方向とが、基板面内で互いに異なっている
液晶バリア装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視差バリア（パララックスバリア）方式により立体視表示を行う立体表示装置、およびそのような立体表示装置に用いられる液晶バリア装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、立体視表示を実現できる表示装置（立体表示装置）が注目を集めている。立体視表示は、互いに視差がある（視点が異なる）左眼用映像と右眼用映像とを表示するものであり、観察者が左右の目でそれぞれを見ることにより奥行きのある立体的な映像として認識することができる。また、互いに視差が異なる3種類以上の映像を表示することにより、観察者に対してより自然な立体映像を提供することが可能な表示装置も開発されている。

【0003】

このような立体表示装置は、専用の眼鏡が必要なものと、不要なものに大別されるが、観察者にとっては専用の眼鏡は煩わしく感じるものであり、専用の眼鏡が不要なものが望まれている。専用の眼鏡が不要な表示装置としては、例えば、レンチキュラーレンズ方式や、視差バリア方式（例えば、特許文献1参照）などがある。これらの方式では、互いに視差がある複数種類の映像（視点映像）を同時に表示し、表示装置と観察者の視点との相対的な位置関係（角度）によって見える映像が異なるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-104105号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、一般に、視差バリア方式における光バリアは、液晶により構成されることが多い（液晶バリア）。この液晶バリア（液晶バリア装置）では、印加される電圧に応じて液晶分子が回転し、その部分の屈折率が変化することによって光変調が生じ、その結果、光の透過および遮断が制御されるようになっている。

【0006】

このような液晶バリアには、上記した光の透過および遮断の制御を行う複数の開閉部が

10

20

30

40

50

設けられている。ここで、各開閉部には、そのような制御を行うための電極が個別に設けられており、電極同士は電氣的に絶縁されるように互いに離間して配置されている。したがって、隣接する開閉部間には、そのような電極が設けられていない境界領域（開閉部境界、電極間領域）が存在することになる。

【0007】

ところが、この開閉部境界では、液晶分子に対して電圧を印加したときに斜め電界が発生すること等に起因して、この境界領域から光漏れ（光抜け）が生じてしまうという問題があった。このような光漏れが生じると、黒表示時の輝度が上昇してしまうことから、表示の際のコントラストが低下し、画質が劣化してしまうことになる。

【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、開閉部境界（電極間領域）における光漏れを低減することが可能な液晶バリア装置、およびそのような液晶バリア装置を用いた立体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】

【0009】

本発明の第1の立体表示装置は、表示部と、液晶バリア部とを備えたものである。この液晶バリア部は、液晶素子を用いて構成され、各々が光バリア面内で所定方向に沿って延在する複数の開閉部を有している。液晶素子における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部の延在方向とは、光バリア面内で互いに異なっている。

【0010】

本発明の第1の液晶バリア装置は、液晶素子を用いて構成され、各々が光バリア面内で所定方向に沿って延在する複数の開閉部を備えたものである。液晶素子における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部の延在方向とは、光バリア面内で互いに異なっている。

【0011】

本発明の第1の立体表示装置および第1の液晶バリア装置では、液晶素子における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と各開閉部の延在方向とが、光バリア面内で互いに異なっている。これにより、開閉部同士の境界領域（開閉部境界）において、電圧印加時に斜め電界が発生したときに、液晶分子の配向方向が変動しにくくなる。

【0012】

本発明の第2の立体表示装置は、表示部と、液晶バリア部とを備えたものである。この液晶バリア部は、一对の基板と、これらの一对の基板間に設けられ、液晶分子を含む液晶層と、一对の基板の一方における液晶層側に設けられた共通電極と、一对の基板の他方における液晶層側に設けられ、各々が所定方向に沿って延在する複数の電極とを有している。液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と各電極の延在方向とは、基板面内で互いに異なっている。

【0013】

本発明の第2の液晶バリア装置は、一对の基板と、これらの一对の基板間に設けられ、液晶分子を含む液晶層と、一对の基板の一方における液晶層側に設けられた共通電極と、一对の基板の他方における液晶層側に設けられ、各々が所定方向に沿って延在する複数の電極とを備えたものである。液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と各電極の延在方向とは、基板面内で互いに異なっている。

【0014】

本発明の第2の立体表示装置および第2の液晶バリア装置では、液晶層における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と各電極の延在方向とが、基板面内で互いに異なっている。これにより、複数の電極同士の境界領域（電極間領域）において、電圧印加時に斜め電界が発生したときに、液晶分子の配向方向が変動しにくくなる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の第1の立体表示装置および第1の液晶バリア装置によれば、液晶素子における

10

20

30

40

50

液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と各開閉部の延在方向とが、光バリア面内で互いに異なっているようにしたので、開閉部境界において、電圧印加時に液晶分子の配向方向を変動しにくくすることができる。よって、開閉部境界における光漏れを低減することが可能となり、表示の際のコントラストを向上させて高画質化を図ることが可能となる。

【0016】

本発明の第2の立体表示装置および第2の液晶バリア装置によれば、液晶層における液晶分子の電圧無印加状態での配向方向と各電極の延在方向とが、基板面内で互いに異なっているようにしたので、電極間領域において、電圧印加時に液晶分子の配向方向を変動しにくくすることができる。よって、電極間領域における光漏れを低減することが可能となり、表示の際のコントラストを向上させて高画質化を図ることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る立体表示装置の全体構成例を表すブロック図である。

【図2】図1に示した立体表示装置の全体構成例を表す分解斜視図および側面図である。

【図3】図1に示した表示部および表示駆動部の詳細構成例を表すブロック図である。

【図4】図3に示した画素の詳細構成例を表す回路図である。

【図5】図1に示した液晶バリアの詳細構成例を表す平面図および断面図である。

【図6】図5に示した液晶バリアの立体視表示時の動作状態例を表す平面図である。

【図7】図5に示した液晶バリアにおける透明電極の配列方向と液晶分子の配向方向との関係を比較例と対比して説明するための模式図である。

20

【図8】図2に示した立体表示装置の表示動作について説明するための模式図である。

【図9】図2に示した立体表示装置における立体視表示動作について説明するための模式図である。

【図10】液晶バリアにおける液晶分子の配向方向と光漏れとの関係の一例について説明するための図である。

【図11】液晶バリアにおける液晶分子の配向方向と光漏れとの関係の他の例について説明するための図である。

【図12】表示部および液晶バリアにおける各偏光板の偏光透過軸および吸収軸の配置例を表す分解斜視図である。

30

【図13】第2の実施の形態に係る立体表示装置における液晶バリアの構成例を表す平面図である。

【図14】図13に示した液晶バリアにおける開閉部の構成例を表示部における画素構造例とともに表わす平面図である。

【図15】図13に示した液晶バリアにおける透明電極の配列方向と液晶分子の配向方向との関係について説明するための模式図である。

【図16】液晶分子の右ねじれ動作および左ねじれ動作について説明するための模式図である。

【図17】液晶バリアにおける液晶分子の配向方向と画面内の各位置における透過率との関係の一例を表す図である。

40

【図18】液晶バリアにおける液晶分子の配向方向と光漏れ量との関係の一例を表す図である。

【図19】液晶バリアにおける液晶分子の配向方向と光漏れ量との関係の他の例を表す図である。

【図20】変形例に係る立体表示装置の全体構成例を表す分解斜視図および側面図である。

【図21】図20に示した立体表示装置における立体視表示動作について説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

50

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（液晶バリアの各開閉部を垂直ライン方向に沿って延在させた例）
2. 第2の実施の形態（液晶バリアの各開閉部を斜め方向に沿って延在させた例）
3. 変形例（液晶バリアがバックライトと表示部との間に配置されている例）

【0019】

<第1の実施の形態>

[立体表示装置1の全体構成]

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る立体表示装置（立体表示装置1）の全体構成をブロック図で表わしたものである。また、図2は、この立体表示装置1の全体構成を、分解斜視図（図2（A））および側面図（Y-Z側面図：図2（B））でそれぞれ表わしたものである。立体表示装置1は、外部から入力される映像信号 S_{in} に基づいて、視差バリア方式により立体視表示（3次元表示）を行うことが可能な表示装置である。

【0020】

立体表示装置1は、図1に示したように、バックライト10、表示部20、液晶バリア30（液晶バリア装置）、制御部40、バックライト駆動部41、表示駆動部42およびバリア駆動部43を備えている。また、図2（A）、（B）に示したように、この立体表示装置1では、Z軸方向に沿って、バックライト10、表示部20および液晶バリア30がこの順に配置されている。つまり、バックライト10から射出した光は、表示部20および液晶バリア30をこの順に介して、観察者に届くようになっている。

【0021】

制御部40は、上記した映像信号 S_{in} に基づいて、バックライト駆動部41、表示駆動部42およびバリア駆動部43に対する制御命令をそれぞれ生成して供給し、これらが互いに同期して動作するように制御するものである。具体的には、制御部40は、バックライト駆動部41に対してバックライト制御命令を供給し、表示駆動部42に対して映像信号 S_{in} に基づく映像信号 S_0 を供給し、バリア駆動部43に対してバリア制御命令を供給する。ここで、映像信号 S_0 は、立体表示装置1が立体視表示を行う場合には、例えば後述するように、複数種類の視点映像を含む映像信号から構成されるようになっている。

【0022】

（バックライト10およびバックライト駆動部41）

バックライト10は、表示部20に対して光を射出する光源部であり、例えば、冷陰極管（CCFL；Cold Cathode Fluorescent Lamp）や、発光ダイオード（LED；Light Emitting Diode）などの発光素子を用いて構成されている。

【0023】

バックライト駆動部41は、制御部40から供給されるバックライト制御命令に基づいて、バックライト10を駆動（発光駆動）するものである。

【0024】

（表示部20および表示駆動部42）

表示部20は、後述する表示駆動部42から供給される表示制御信号に基づいて、バックライト10から射出した光を変調することにより、上記した映像信号 S_0 に基づく映像表示を行う液晶表示部である。この表示部20は、詳細は後述するが、複数種類の視点映像を、少なくとも空間的に分割して（ここでは、空間的および時間的に分割して）表示することが可能となっている。表示部20は、図3に示したように、全体としてマトリクス状に配列された複数の画素 P_{ix} を有している。すなわち、複数の画素 P_{ix} は、表示部20内において、水平ライン方向（ここではX軸方向）および垂直ライン方向（ここではY軸方向）の各々に沿って配設されている。

【0025】

図4は、各画素 P_{ix} の回路構成例を表したものである。各画素 P_{ix} は、液晶素子LC、TFT（Thin Film Transistor）素子 T_r および補助容量素子Cを有している。各画

10

20

30

40

50

素 P i x には、駆動対象の画素を線順次で選択するためのゲート線 G と、駆動対象の画素に対して画素信号（後述するデータドライバ 4 2 3 から供給される画素信号）を供給するためのデータ線 D と、補助容量線 C s とが接続されている。

【0026】

液晶素子 L C は、データ線 D から T F T 素子 T r を介して一端に供給される画素信号に応じて、表示動作を行うものである。この液晶素子 L C は、例えば V A（Vertical Alignment）モードや T N（Twisted Nematic）モードの液晶よりなる液晶層（図示せず）を、一対の電極（図示せず）で挟み込んだものである。液晶素子 L C における一対の電極のうちの一方（一端）は、T F T 素子 T r のドレインおよび補助容量素子 C の一端に接続され、他方（他端）は接地されている。補助容量素子 C は、液晶素子 L C の蓄積電荷を安定化 10させるための容量素子である。この補助容量素子 C の一端は、液晶素子 L C の一端および T F T 素子 T r のドレインに接続され、他端は補助容量線 C s に接続されている。T F T 素子 T r は、液晶素子 L C および補助容量素子 C の一端同士に対し、映像信号 S 0 に基づく画素信号を供給するためのスイッチング素子であり、M O S − F E T（Metal Oxide Semiconductor − Field Effect Transistor）により構成されている。この T F T 素子 T r のゲートはゲート線 G、ソースはデータ線 D にそれぞれ接続されると共に、ドレインは液晶素子 L C および補助容量素子 C の一端同士に接続されている。

【0027】

表示駆動部 4 2 は、制御部 4 0 から供給される映像信号 S 0 に基づいて表示部 2 0 を駆動（表示駆動）するものであり、図 3 に示したように、タイミング制御部 4 2 1、ゲート 20ドライバ 4 2 2 およびデータドライバ 4 2 3 を有している。

【0028】

タイミング制御部 4 2 1 は、ゲートドライバ 4 2 2 およびデータドライバ 4 2 3 の駆動タイミングを制御すると共に、制御部 4 0 から供給された映像信号 S 0 を映像信号 S 1 としてデータドライバ 4 2 3 へ供給するものである。

【0029】

ゲートドライバ 4 2 2 は、タイミング制御部 4 2 1 によるタイミング制御に従って、表示部 2 0 内の画素 P i x を水平ライン（行）ごとに順次選択して、線順次走査するものである。

【0030】

データドライバ 4 2 3 は、表示部 2 0 の各画素 P i x へ、映像信号 S 1 に基づく画素信号を供給するものである。具体的には、データドライバ 4 2 3 は、映像信号 S 1 に基づいて D / A（デジタル / アナログ）変換を行うことにより、アナログ信号である画素信号を生成し、各画素 P i x へ供給するようになっている。

【0031】

（液晶バリア 3 0 およびバリア駆動部 4 3）

液晶バリア 3 0 は、後述する液晶素子を用いて構成された複数の開閉部（後述する開閉部 3 1, 3 2）を有し、バックライト 1 0 から射出して表示部 2 0 を透過した光を透過または遮断する機能を有している。

【0032】

バリア駆動部 4 3 は、制御部 4 0 から供給されるバリア制御命令に基づいて、液晶バリア 3 0 を駆動（バリア駆動）するものである。

【0033】

図 5 は、液晶バリア 3 0 の詳細構成を表したものであり、（A）は平面構成（X − Y 平面構成）を、（B）は断面構成（Y − Z 断面構成）を示している。なお、この例では、液晶バリア 3 0 はノーマリーホワイト動作を行うものとする。つまり、液晶バリア 3 0 は、駆動されていない（駆動電圧が印加されていない）状態では光を透過するものとする。

【0034】

液晶バリア 3 0 は、図 5（A）に示したように、各々が光バリア面（ここでは X − Y 平面）内で所定方向に沿って延在し、光を透過または遮断する複数の開閉部 3 1, 3 2 を有 50

している。具体的には、複数の開閉部 3 1, 3 2 はそれぞれ、Y 軸方向（表示部 2 0 における垂直ライン方向）に沿って延在する（Y 軸方向を長軸とする）矩形状となっており、X 軸方向（表示部 2 0 における水平ライン方向）に沿って並んで配置されている。なお、ここでは各開閉部 3 1, 3 2 が表示部 2 0 における垂直ライン方向に沿って延在しているが、これには限定されず、略垂直ライン方向に延在するようにしてもよい。これらの開閉部 3 1, 3 2 は、立体表示装置 1 が通常表示（2 次元表示）および立体視表示のどちらを行うかにより、異なる動作を行う。具体的には、開閉部 3 1 は、後述するように、立体表示装置 1 が通常表示を行う際に開放状態（透過状態）になり、立体視表示を行う際には閉状態（遮断状態）となる。一方、開閉部 3 2 は、後述するように、立体表示装置 1 が通常表示を行う際に開放状態（透過状態）になり、立体視表示を行う際には時分割的に開閉動作を行う。

10

【0035】

図 6 は、立体視表示時における液晶バリア 3 0 の動作状態の一例を模式的に表したものである。このとき、上記したように、開閉部 3 1 は閉状態（遮断状態）となっている一方、開閉部 3 2 は時分割的に開閉動作を行う。なお、図中において、閉状態となっている開閉部 3 1 の領域は斜線で示している。ここで、開閉部 3 2 は、同じタイミングで開閉動作を行う 2 つのグループ（グループ A, B）を形成している。具体的には、開閉部 3 2 は、一のタイミングで開閉動作を行うグループ A に属する開閉部 3 2 A と、他のタイミングで開閉動作を行うグループ B に属する開閉部 3 2 B とからなる。バリア駆動部 4 3 は、立体視表示を行う際に、同じグループに属する複数の開閉部 3 2 A, 3 2 B がそれぞれ同じタイ

20

【0036】

この液晶バリア 3 0（における各開閉部 3 1, 3 2）は、図 5（B）に示したように、液晶素子を用いて構成されている。具体的には、液晶バリア 3 0 は、透明基板 3 4 1 と、この透明基板 3 4 1 に対向して配置された透明基板 3 4 2 と、透明基板 3 4 1 と透明基板 3 4 2 との間に挿設された液晶層 3 5 とを有している。透明基板 3 4 1, 3 4 2（一対の基板）はそれぞれ、例えばガラスなどから構成されている。液晶層 3 5 における液晶分子（後述する液晶分子 3 5 0）は、例えば、TN 配列やホモジニアス配列（並行配列）とな

30

【0037】

透明基板 3 4 1 の液晶層 3 5 側の面、および透明基板 3 4 2 の液晶層 3 5 側の面には、例えば ITO（Indium Tin Oxide）などからなる透明電極 3 7 1, 3 7 2 がそれぞれ形成されている。ここでは一例として、透明基板 3 4 1 上に形成された透明電極 3 7 1 は、各開閉部 3 1, 3 2 に共通して設けられた共通電極となっている。一方、透明基板 3 4 2 上に形成された複数の透明電極 3 7 2（複数の電極）は、複数の開閉部 3 1, 3 2 に対応する位置に個別に設けられている。これらの透明電極 3 7 2 は、電氣的に絶縁されるように互いに離間して配置されているため、隣接する開閉部 3 1, 3 2 間には、透明電極 3 7 2 が設けられていない境界領域（後述する開閉部境界（電極間領域）3 3）が存在している。このような透明電極 3 7 1, 3 7 2 および液晶層 3 5 によって、複数の開閉部 3 1, 3 2 が構成されている。

40

【0038】

また、透明電極 3 7 1 の液晶層 3 5 側の面、および透明電極 3 7 2 の液晶層 3 5 側の面には、液晶層 3 5 における液晶分子 3 5 0 を所定方向に配向させるための配向膜 3 8 1, 3 8 2 がそれぞれ配設されている。具体的には、これらの配向膜 3 8 1, 3 8 2 にはそれぞれ、製造時に面内の所定方向に沿ってラビング処理が施されており、これにより電圧無印加状態において、液晶分子 3 5 0 が基板面内（光バリア面内）の所定方向に配向するようになっている。

【0039】

50

一方、透明基板 341 の液晶層 350 とは反対側の面、および透明基板 342 の液晶層 35 とは反対側の面には、偏光板 361, 362 がそれぞれ配設されている。なお、図示していないが、図 5 (B) において、液晶バリア 30 の右側 (偏光板 362 の右側: Z 軸の正方向) には、表示部 20 およびバックライト 10 が図 2 (B) に示した順に配置されている。すなわち、透明基板 341、透明電極 371、配向膜 381 および偏光板 361 はそれぞれ観察者側 (光出射側) に配置され、透明基板 342、透明電極 372、配向膜 382 および偏光板 362 はそれぞれ表示部 20 側 (光入射側) に配置されている。

【0040】

ここで、液晶バリア 30 における開閉部 31, 32 の開閉動作は、表示部 20 における表示動作と同様である。すなわち、バックライト 10 から射出し表示部 20 を透過した光は、偏光板 362 によって定められる方向の直線偏光となり、液晶層 35 へ入射する。液晶層 35 では、透明電極 371, 372 に供給された電位差に応じて、液晶分子 350 の向きがある応答時間で変化する。このような液晶層 35 に入射した光は、そのときの液晶分子 350 の配向状態に応じて、その偏光状態が変化する。そして、液晶層 35 を透過した光は偏光板 361 へ入射し、特定の偏光方向の光のみが通過する。このようにして、液晶層 35 において光の強度変調が行われるようになっている。

【0041】

このような構成により、ノーマリーホワイト動作の場合には、透明電極 371, 372 に電圧を印加してその電位差が大きくなると、液晶層 35 における光の透過率が減少し、開閉部 31, 32 は遮断状態 (閉状態) となる。一方、透明電極 371, 372 間の電位差が小さくなると、液晶層 35 における光の透過率が増加し、開閉部 31, 32 は透過状態 (開状態) となる。

【0042】

なお、この例では、液晶バリア 30 はノーマリーホワイト動作を行うものとしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えばノーマリーブラック動作を行うものであってもよい。この場合には、透明電極 371, 372 間の電位差が大きくなると、開閉部 31, 32 は透過状態 (開状態) となり、透明電極 371, 372 間の電位差が小さくなると、開閉部 31, 32 は遮断状態 (閉状態) となる。なお、ノーマリーホワイト動作とノーマリーブラック動作との選択は、例えば、偏光板と液晶配向とにより設定することができる。

【0043】

ここで、本実施の形態の液晶バリア 30 では、液晶素子 (液晶層 35) における液晶分子 350 の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部 31, 32 の延在方向 (各透明電極 372 の延在方向; 以下同様) とが、光バリア面内 (基板面内; 以下同様) で互いに異なっている (互いに所定の角度をなしている)。具体的には、例えば図 7 (A) に模式的に示したように、光バリア面 (X-Y 平面) 内での電圧無印加状態 (ここでは透過状態) における液晶分子 350 の配向方向が、各開閉部 31, 32 の延在方向 (ここでは Y 軸方向) と異なっている。換言すると、複数の開閉部 31, 32 の配列方向 (ここでは X 軸方向) と液晶分子 350 の配向方向とがなす角度 θ が、図 7 (B) に示した比較例に係る液晶バリア 103 とは異なり、 90° および 270° とは異なる値となっている。すなわち、 $\theta \neq 90^\circ, 270^\circ$ ($0^\circ \leq \theta < 90^\circ, 90^\circ < \theta \leq 270^\circ, 270^\circ < \theta \leq 360^\circ$ ($=0^\circ$)) となっている。なお、ここで言う「液晶分子 350 の配向方向」とは、例えば液晶分子 350 が TN 配向 (ねじれ配向) の場合、複数の開閉部 31, 32 に対応する複数の電極 (ここでは複数の透明電極 372) が設けられている側の配向膜 (ここでは配向膜 382) 上における配向方向 (ラビング方向) を意味しており、以下同様である。

【0044】

また、本実施の形態の液晶バリア 30 では、例えば図 7 (C) に示したように、液晶分子 350 の配向方向と各開閉部 31, 32 の延在方向とが、光バリア面 (X-Y 平面) 内において互いに略直交 (ここでは直交) しているのが望ましい。換言すると、上記した複

数の開閉部 3 1, 3 2 の配列方向と液晶分子 3 5 0 の配向方向とがなす角度 $\theta = \text{略 } 0^\circ$ (これら配列方向および配向方向が互いに略平行) となっているのが望ましい (ここでは、 $\theta = 0^\circ$ (互いに平行) となっている)。これにより、後述する開閉部境界 3 3 における光漏れをより効果的に低減することができるからである。

【0045】

[立体表示装置 1 の作用・効果]

(1. 表示動作)

この立体表示装置 1 では、まず、制御部 4 0 が、外部から供給される映像信号 S_{in} に基づいて、バックライト駆動部 4 1、表示駆動部 4 2 およびバリア駆動部 4 3 に対する制御命令をそれぞれ生成して供給し、これらが互いに同期して動作するように制御する。次いで、バックライト駆動部 4 1 は、制御部 4 0 から供給されるバックライト制御命令に基づいて、バックライト 1 0 を駆動 (発光駆動) する。バックライト 1 0 は、表示部 2 0 に対して面発光した光を射出する。一方、表示駆動部 4 2 は、制御部 4 0 から供給される映像信号 S_0 に基づいて、表示部 2 0 を駆動 (表示駆動) する。表示部 2 0 は、表示駆動部 4 2 から供給される表示制御信号に基づいてバックライト 1 0 から射出した光を変調することにより、映像信号 S_0 に基づく映像表示を行う。他方、バリア駆動部 4 3 は、制御部 4 0 から供給されるバリア制御命令に基づいて、液晶バリア 3 0 を駆動 (バリア駆動) する。液晶バリア 3 0 は、上記のようにしてバックライト 1 0 から射出して表示部 2 0 を透過した光を、開閉部 3 1, 3 2 単位で透過または遮断する。

【0046】

ここで、図 8 および図 9 を参照して、立体表示装置 1 における立体視表示および通常表示 (2 次元表示) について詳細に説明する。図 8 は、立体視表示および通常表示 (2 次元表示) を行う際の液晶バリア 3 0 の状態を、断面構造を用いて模式的に表すものである。この図 8 において、(A) は立体視表示を行う一状態 (立体視表示 1) を示し、(B) は立体視表示を行う他の状態 (立体視表示 2) を示し、(C) は通常表示を行う状態 (2 次元表示) を示す。なお、この例では、開閉部 3 2 A, 3 2 B がそれぞれ、表示部 2 0 の 6 つの画素 P_{ix} に 1 つの割合で設けられているものとする。また、図 8 および図 9 では、液晶バリア 3 0 において、光が遮断される部分は斜線で示している。

【0047】

まず、通常表示 (2 次元表示) を行う場合には、液晶バリア 3 0 では、図 8 (C) に示したように、開閉部 3 1 および開閉部 3 2 (開閉部 3 2 A, 3 2 B) はともに開状態 (透過状態) を維持する。これにより、観察者は、映像信号 S_0 に基づいて表示部 2 0 に表示された通常の 2 次元映像をそのまま見ることができる。

【0048】

一方、立体視表示を行う場合には、液晶バリア 3 0 では、図 8 (A) および図 8 (B) に示したように、開閉部 3 2 (開閉部 3 2 A, 3 2 B) が時分割的に開閉動作を行い、開閉部 3 1 が閉状態 (遮断状態) を維持する。また、このとき表示部 2 0 は、複数種類の視点映像を、ここでは空間的および時間的に分割して表示する。

【0049】

具体的には、図 8 (A) に示した立体視表示 1 のときは、開閉部 3 2 A が開状態になると共に、開閉部 3 2 B が閉状態になる。表示部 2 0 では、この開閉部 3 2 A に対応した位置に配置された互いに隣接する 6 つの画素 P_{ix} が、映像信号 S_0 に含まれる 6 つの視点映像に対応する表示を行う。詳細には、例えば図 9 (A) に示したように、表示部 2 0 の画素 P_{ix} のそれぞれは、映像信号 S_0 に含まれる 6 つの視点映像のそれぞれに対応する画素情報 $P_1 \sim P_6$ を表示する。このとき、表示部 2 0 の各画素 P_{ix} から出た光は、開閉部 3 2 A によりそれぞれ角度が制限されて出力される。観察者は、例えば左眼で画素情報 P_3 を、右眼で画素情報 P_4 を見ることにより、立体的な映像を見ることができる。

【0050】

同様に、図 8 (B) に示した立体視表示 2 のときは、開閉部 3 2 B が開状態になると共に、開閉部 3 2 A が閉状態になる。表示部 2 0 では、この開閉部 3 2 B に対応した位置に

配置された互いに隣接する6つの画素 P i x が、映像信号 S B に含まれる6つの視点映像に対応する表示を行う。詳細には、例えば図9 (B) に示したように、表示部20の画素 P i x のそれぞれは、映像信号 S 0 に含まれる6つの視点映像のそれぞれに対応する画素情報 P 1 ~ P 6 を表示する。このとき、表示部20の各画素 P i x から出た光は、開閉部32 B によりそれぞれ角度が制限されて出力される。観察者は、例えば左眼で画素情報 P 3 を、右眼で画素情報 P 4 を見ることにより、立体的な映像を見ることができる。

【0051】

このように、観察者は、左眼と右眼とで、画素情報 P 1 ~ P 6 のうちの異なる画素情報を見ることとなり、観察者は立体的な映像として感じることができる。また、開閉部32 A と開閉部32 B とを時分割的に交互に開放して映像を表示することにより、観察者は、互いにずれた位置に表示される映像を平均化して見ることとなる。よって、立体表示装置1では、開口部32 A のみをもつ場合と比べ、2倍の解像度を実現することが可能となる。言い換えると、立体表示装置1の解像度は、2次元表示の場合と比べ、 $1/3$ ($= 1/6 \times 2$) で済むこととなる。

【0052】

(2. 液晶バリア30の作用)

次に、本発明の特徴的部分の1つである液晶バリア30の作用について、比較例と比較しつつ詳細に説明する。

【0053】

(液晶バリア30における液晶分子350の配向方向と光漏れとの関係)

まず、従来の液晶バリアでは、上記した開閉部境界33において、液晶分子350に対して電圧を印加したときに斜め電界が発生すること等に起因して、この開閉部境界33から光漏れ(光り抜け)が生じてしまっていた。このような光漏れが生じると、黒表示時の輝度が上昇してしまうことから、表示の際のコントラストが低下し、画質が劣化してしまうことになる。

【0054】

そこで、本実施の形態の液晶バリア30では、例えば図7 (A), (C) に示したように、液晶分子350の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部31, 32の延在方向とが、光バリア面内で互いに異なっている(互いに所定の角度をなしている)。換言すると、複数の開閉部31, 32の配列方向(X軸方向)と液晶分子350の配向方向とがなす角度 θ が、図7 (B) に示した比較例に係る液晶バリア103とは異なり、 90° および 270° とは異なる値となっている。これにより液晶バリア30では、開閉部31, 32同士の境界領域(開閉部境界33)において、電圧印加時に斜め電界が発生したときに、比較例の液晶バリア103と比べて液晶分子350の配向方向が変動しにくくなり、液晶バリア103と比べて開閉部境界33における光漏れが低減する。

【0055】

また、本実施の形態の液晶バリア30では、図7 (C) に示したように、液晶分子350の配向方向と各開閉部31, 32の延在方向とが、光バリア面内において互いに略直交(ここでは直交)しているのが望ましい。換言すると、上記した複数の開閉部31, 32の配列方向と液晶分子350の配向方向とがなす角度 $\theta = \text{略} 0^\circ$ (これら配列方向および配向方向が互いに略平行) となっているのが望ましい(ここでは、 $\theta = 0^\circ$ (互いに平行) となっている)。このように構成した場合、開閉部境界33において、電圧印加時に斜め電界が発生したときに液晶分子350の配向方向がより変動しにくくなり、開閉部境界33における光漏れが更に(より効果的に)低減する(もしくは回避される)。

【0056】

ここで、図10は、液晶バリア30における液晶分子350の配向方向と光漏れとの関係の一例を表したものであり、液晶分子350がホモジニアス配向(並行配向)となっている場合の例に対応している。この図10において、(A) は上記した $\theta = 0^\circ$ のときの実施例を、(B) は $\theta = 45^\circ$ のときの実施例を、(C) は $\theta = 90^\circ$ のとき(比較例)を、それぞれ示している。また、図10 (A) ~ (C) のそれぞれについて、液晶分子3

50の配向方向を表す模式図、透明電極371, 372間に0Vの電圧(光透過時の電圧)を印加したとき(電圧無印加時)の液晶分子350の配向状態のシミュレーション図、透明電極371, 372間に7Vの電圧(ここでは光遮断時の電圧)を印加したときの液晶分子350の配向状態のシミュレーション図、を上から順に示している。なお、液晶分子350の配向方向を表す模式図中に示した矢印は、偏光板361, 362における偏光透過軸の方向を示している。

【0057】

この図10により、比較例に係る図10(C)($\theta = 90^\circ$)では、開閉部境界33において、7V電圧印加時に、発生した斜め電界の向きに起因して、0V印加時から液晶分子350の配向方向が大きく変動(ツイスト, ねじれ)していることが分かる。このため、この比較例では、図10(C)中の符号G12で示したように、開閉部境界33から多量の光漏れ(光り抜け)が生じてしまっている。これに対して、本実施の形態の実施例に係る図10(A), (B)($\theta = 0^\circ, 45^\circ$)では、開閉部境界33において、7V印加時に斜め電界が発生したときに、上記比較例と比べて液晶分子350の配向方向が、0V印加時から変動しにくくなっている。特に、図10(A)に示した $\theta = 0^\circ$ の場合には、開閉部境界33において、7V印加時に斜め電界が発生したときに、液晶分子350の配向方向が、0V印加時から(ほとんど)変動していない。したがって、図10(B)に示した実施例では、図中の符号G11で示したように、上記比較例と比べて開閉部境界33における光漏れが低減していることが分かる。また、図10(A)に示した実施例では、開閉部境界33において光漏れが生じていない(回避されている)ことが分かる。

【0058】

続いて、図11は、液晶バリア30における液晶分子350の配向方向と光漏れとの関係の他の例を表したものであり、液晶分子350がTN配向となっている場合の例に対応している。この図11において、(A)は上記した $\theta = 0^\circ$ のときの実施例を、(B)は $\theta = 45^\circ$ のときの実施例を、(C)は $\theta = 90^\circ$ のとき(比較例)を、(D)は $\theta = 135^\circ$ のときの実施例を、それぞれ示している。また、図11(A)~(D)のそれぞれについて、図10と同様に、透明電極371, 372間に0Vの電圧(光透過時の電圧)を印加したときの液晶分子350の配向状態のシミュレーション図、透明電極371, 372間に7Vの電圧(ここでは、光遮断時の電圧)を印加したときの液晶分子350の配向状態のシミュレーション図、を上から順に示している。なお、TN配向の場合には、図11から分かるように、液晶層35の厚み方向の位置に応じて液晶分子350の配向方向が変化している。具体的には、例えば図11(A)に示した実施例においては、透明電極372との界面付近では $\theta = 0^\circ$ 程度、厚み中心(セル厚中心)付近では $\theta = -45^\circ$ 程度、透明電極372の対向側(透明電極371側)の界面付近では $\theta = -90^\circ$ 程度となっている。したがって、前述したように、「液晶分子350の配向方向」を透明電極372側の配向方向として規定しているため、このTN配向の場合、前述した角度 θ としても、透明電極372側における角度 θ を用いて実施例および比較例を規定するものとする。

【0059】

この図11により、比較例に係る図11(C)($\theta = 90^\circ$)では、開閉部境界33において、7V電圧印加時に、発生した斜め電界の向きに起因して、0V印加時から液晶分子350の配向方向が大きく変動(回転)していることが分かる。このため、この比較例では、図11(C)中の符号G23で示したように、開閉部境界33から多量の光漏れ(光り抜け)が生じてしまっている。これに対して、本実施の形態の実施例に係る図11(A), (B), (D)($\theta = 0^\circ, 45^\circ, 135^\circ$)では、開閉部境界33において、7V印加時に斜め電界が発生したときに、上記比較例と比べて液晶分子350の配向方向が、0V印加時から変動しにくくなっている。特に、図11(A)に示した $\theta = 0^\circ$ の場合には、開閉部境界33において、7V印加時に斜め電界が発生したときに、液晶分子350の配向方向が、0V印加時から(ほとんど)変動していない。したがって、図11(B), (D)に示した実施例では、図中の符号G22, G24で示したように、上記比較例と比べて開閉部境界33における光漏れが低減していることが分かる。また、図11(

A) に示した実施例では、図中の符号 G 2 1 で示したように、開閉部境界 3 3 における光漏れが更に低減していることが分かる。更に、図 1 1 (B), (D) に示した実施例同士を比較すると、図 1 1 (B) に示した実施例 ($\theta = 45^\circ$) と比べて、図 1 1 (D) に示した実施例 ($\theta = 135^\circ$) のほうが、開閉部境界 3 3 における光漏れ量がより少なくなっていることが分かる。これは、上記したセル厚中心での液晶分子 3 5 0 の配向方向について着目すると、図 1 1 (B) に示した実施例ではセル厚中心において $\theta = 0^\circ$ となっているのに対し、図 1 1 (D) に示した実施例ではセル厚中心において $\theta = 90^\circ$ となっていることに起因する。すなわち、ここでは偏光板 3 6 1, 3 6 2 における偏光透過軸 A p o のなす方向が $\theta = \pm 45^\circ$ となっていることから、このセル厚中心における液晶分子 3 5 0 の配向方向は、ツイスト状態であったほうが望ましいためである。これにより、図 1 1 に示した TN 配向の場合、 $45^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ 付近と比べて $135^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ (0°) 付近のほうが、光漏れが少なくなっている。

10

【0060】

(表示部 2 0 および液晶バリア 3 0 における各偏光板の偏光透過軸・吸収軸の配置)

本実施の形態の液晶バリア 3 0 では、また、液晶分子 3 5 0 の配向方向が、表示部 2 0 における水平ライン方向（ここでは X 軸方向）または垂直ライン方向（ここでは Y 軸方向）と、略同一（好ましくは同一）であることが望ましい。そのように構成した場合、以下説明するように、表示部 2 0 における偏光透過軸の方向との兼ね合いにより、立体表示装置全体として、または液晶バリアにおいて、構成する部材を削減する（不要とする）ことができ、低コスト化（小型化・薄型化）を図ることが可能となる。

20

【0061】

具体的には、まず、液晶バリア 3 0 の液晶層 3 5 における液晶分子 3 5 0 の配向方向が、表示部 2 0 における水平ライン方向（X 軸方向）および垂直ライン方向（Y 軸方向）のいずれとも異なっている場合、例えば図 1 2 (A) に示したように、輝度低下を抑制するために $\lambda/2$ 板 1 1 を設ける必要が生じる。すなわち、図中に示したように、液晶層 2 1 を有する表示部 2 0（液晶表示部）における一対の偏光板 2 2 1, 2 2 2 では、一般に、偏光透過軸 A p o（実線）および吸収軸 A a b（破線）の方向は、水平ライン方向または垂直ライン方向となっている。具体的には、光入射側の偏光板 2 2 2 では、偏光透過軸 A p o が水平ライン方向（X 軸方向）、吸収軸 A a b が垂直ライン方向（Y 軸方向）となっている。一方、光出射側の偏光板 2 2 1 では逆に、偏光透過軸 A p o が垂直ライン方向（Y 軸方向）、吸収軸 A a b が水平ライン方向（X 軸方向）となっている。このことから、液晶層 3 5 における液晶分子 3 5 0 の配向方向を上記のように設定した場合、これに伴って、液晶バリア 3 0 の一対の偏光板 3 6 1, 3 6 2 における偏光透過軸 A p o および吸収軸 A a b の方向もそれぞれ、以下ようになる。つまり、図中に示したように、偏光板 3 6 1, 3 6 2 における偏光透過軸 A p o および吸収軸 A a b の方向もそれぞれ、水平ライン方向（X 軸方向）および垂直ライン方向（Y 軸方向）に対して角度を持たせる必要が生じる。したがって、この場合、上記したように、立体表示装置全体として表示部 2 0 と液晶バリア 3 0 との間に $\lambda/2$ 板 1 1 を設け、偏光板 2 2 1 から出射した光の偏光方向を回転させて偏光板 3 6 2 へ入射させる必要が生じてしまう。

30

【0062】

40

これに対して、液晶バリア 3 0 の液晶層 3 5 における液晶分子 3 5 0 の配向方向が、表示部 2 0 における水平ライン方向（X 軸方向）または垂直ライン方向（Y 軸方向）と略同一（同一）である場合、例えば図 1 2 (B), (C) に示したように、 $\lambda/2$ 板 1 1 を設ける必要がなくなる。具体的には、図 1 2 (B) に示した例では、偏光板 2 2 1 と偏光板 3 6 2 との間で、偏光透過軸 A p o および吸収軸 A a b の方向がそれぞれ互いに同一となっているため、上記した $\lambda/2$ 板 1 1 が不要となっている。したがって、図 1 2 (A) に示した例と比べてこの $\lambda/2$ 板 1 1 の分、低コスト化（小型化・薄型化）を図ることが可能となっている。

【0063】

一方、図 1 2 (C) に示した例では、まず、図 1 2 (A), (B) に示した例に対して

50

、偏光板 2 2 1, 2 2 2 における偏光透過軸 A p o および吸収軸 A a b の方向がそれぞれ、90°回転したものとなっている。具体的には、偏光板 2 2 2 では、偏光透過軸 A p o (実線) が垂直ライン方向 (Y 軸方向)、吸収軸 A a b (破線) が水平ライン方向 (X 軸方向) となっている。一方、偏光板 2 2 1 では逆に、偏光透過軸 A p o が水平ライン方向 (X 軸方向)、吸収軸 A a b が垂直ライン方向 (Y 軸方向) となっている。したがって、この場合の液晶バリア 3 0 A では、光入射側の偏光板 3 6 2 が不要となると共に、光出射側の偏光板 3 6 1 における偏光透過軸 A p o および吸収軸 A a b の方向がそれぞれ、液晶バリア 3 0 での偏光板 3 6 1 に対して 90°回転したものとなっている。したがって、図 1 2 (B) に示した例と比べて、この偏光板 3 6 2 の分、更に低コスト化 (小型化・薄型化) を図ることが可能となっている。

10

【0064】

以上のように本実施の形態では、液晶バリア 3 0 において、液晶素子における液晶分子 3 5 0 の電圧無印加状態での配向方向と各開閉部 3 1, 3 2 の延在方向とが、光バリア面内で互いに異なっているようにしたので、開閉部境界 3 3 において、電圧印加時に液晶分子 3 5 0 の配向方向を変動しにくくすることができる。よって、開閉部境界 3 3 における光漏れを低減することが可能となり、表示の際のコントラスト (液晶バリア 3 0 におけるコントラスト) を向上させて高画質化を図ることが可能となる。

【0065】

< 第 2 の実施の形態 >

続いて、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、上記第 1 の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

20

【0066】

[液晶バリア 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D の構成]

図 1 3 は、本実施の形態の立体表示装置における液晶バリア (液晶バリア 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D) の平面構成例を表したものである。本実施の形態の液晶バリア 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D では、上記第 1 の実施の形態の液晶バリア 3 0 とは異なり、開閉部 3 1, 3 2 の延在方向が、表示部 2 0 における水平ライン方向 (X 軸方向) および垂直ライン方向 (Y 軸方向) のいずれとも異なる斜め方向となっている。なお、立体表示装置における他の構成 (表示部 2 0 およびバックライト 1 0 の構成) は、上記第 1 の実施の形態と同様となっている。

30

【0067】

具体的には、図 1 3 (A), (B) に示した液晶バリア 3 0 B, 3 0 C では、矩形状の複数の開閉部 3 1, 3 2 がそれぞれ、光バリア面 (X-Y 平面) 内において斜め方向に延在している (斜めバリア形式となっている)。詳細には、図 1 3 (A) に示した液晶バリア 3 0 B では、光バリア面内において、各開閉部 3 1, 3 2 が観察者側から見て右斜め方向に延在している。また、図 1 3 (B) に示した液晶バリア 3 0 D では逆に、光バリア面内において、各開閉部 3 1, 3 2 が観察者側から見て左斜め方向に延在している。

【0068】

一方、図 1 3 (C) に示した液晶バリア 3 0 D では、複数の開閉部 3 1, 3 2 がそれぞれ、光バリア面 (X-Y 平面) 内において、全体としてステップ状 (階段状) で斜め方向に延在している (ステップバリア形式となっている)。なお、このステップバリア形式の例では、観察者側から見て右斜め方向に延在しているが、逆に、観察者側から見て左斜め方向に延在するようにしてもよい。

40

【0069】

続いて、図 1 4 は、液晶バリア 3 0 B, 3 0 C における開閉部 3 1, 3 2 の構成例を、表示部 2 0 における画素構造例とともに平面図 (X-Y 平面図) で模式的に表したものである。

【0070】

まず、図 1 4 (A), (B) に示した例では、右斜め方向または左斜め方向に延在する開閉部 3 2 内において、赤色画素 P i x r、緑色画素 P i x g および青色画素 P i x b が

50

順に、観察者側から斜め方向に沿って連続して見えるようになっている。一方、図14(C)に示した例では、右斜め方向に延在する開閉部32内において、赤色画素P_ix_r、緑色画素P_ix_gおよび青色画素P_ix_bが順に、観察者側から斜め方向に沿って不連続に（とびとびに）見えるようになっている。ただし、表示部20における赤色画素P_ix_r、緑色画素P_ix_gおよび青色画素P_ix_bの配置構成や、液晶バリア30B、30C等における開閉部31、32の配置構成は、これらの例には限られず、他の配置構成としてもよい。

【0071】

ここで、本実施の形態の液晶バリア30B、30C等においても、第1の実施の形態の液晶バリア30と同様に、液晶分子350の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部31、32の延在方向とが、光バリア面内で互いに異なっている（互いに所定の角度をなしている）。換言すると、例えば図15(A)、(B)に示した液晶バリア30B、30Cのように、複数の開閉部31、32の配列方向（斜め方向）と液晶分子350の配向方向とがなす角度 θ が、 90° および 270° とは異なる値となっている。なお、これらの図において、角度 ϕ は、表示部20における水平ライン方向（ここではX軸方向）と、液晶分子350の電圧無印加状態での配向方向とがなす角度を表している。また、角度 α は、表示部20における水平ライン方向（X軸方向）と、各開閉部31、32（各透明電極372）の延在方向（斜め方向）とがなす角度を表しており、一例として、 $\tan \alpha = 3$ を満たす角度（ $\alpha = 71.5651^\circ$ ）が挙げられる。

【0072】

また、本実施の形態の液晶バリア30B、30C等では、液晶分子350がTN配向となっている場合には、以下のように構成されているのが望ましい。すなわち、表示部20における垂直ライン方向（ここではY軸方向）を基準として各開閉部31、32の延在方向（斜め方向）がなす角度方向と、光出射側（観察者側）から見たときの液晶分子350のねじれ方向とが、互いに同じ向き（回転方向）となっているのが望ましい。

【0073】

具体的には、図15(A)に示した液晶バリア30Bでは、上記した各開閉部31、32の延在方向（右斜め方向）がなす角度方向は右回り方向であるため、光出射側から見たときの液晶分子350のねじれ方向も右回り方向であることが望ましい。すなわち、例えば図16(A)に示したように、液晶分子350が右ねじれの配向方向であることが望ましい。一方、図15(B)に示した液晶バリア30Cでは、上記した各開閉部31、32の延在方向（左斜め方向）がなす角度方向は左回り方向であるため、光出射側から見たときの液晶分子350のねじれ方向も左回り方向であることが望ましい。すなわち、例えば図16(B)に示したように、液晶分子350が左ねじれの配向方向であることが望ましい。なお、図16(A)、(B)における配向膜381、382中に示した矢印は、製造時のラビング方向を表している。

【0074】

[液晶バリア30B、30C等の作用]

本実施の形態の液晶バリア30B、30C等においても、上記したように、液晶分子350の電圧無印加状態での配向方向と、各開閉部31、32の延在方向とが、光バリア面内で互いに異なっている（互いに所定の角度をなしている）。これにより液晶バリア30と同様に、開閉部31、32同士の境界領域（開閉部境界33）において、電圧印加時に斜め電界が発生したときに液晶分子350の配向方向が変動しにくくなり、開閉部境界33における光漏れが低減する。

【0075】

また、液晶分子350がTN配向となっている場合において、表示部20における垂直ライン方向を基準として各開閉部31、32の延在方向（斜め方向）がなす角度方向と、光出射側から見たときの液晶分子350のねじれ方向とが互いに同じ向き（回転方向）となっている場合には、以下の作用が生じる。すなわち、以下の理由により、開閉部境界33における光漏れが更に低減する。具体的には、上記第1の実施の形態で説明したように

、TN配向の場合、セル厚中心における液晶分子350の配向方向は、横電界の影響を受けてツイスト状態であったほうが望ましいためである。これにより、以下説明するTN配向についての実施例（図17～図19）においても、 $45^{\circ} \leq \theta \leq 90^{\circ}$ 付近と比べて $135^{\circ} \leq \theta \leq 180^{\circ}$ （ 0° ）付近のほうが、光漏れが少なくなっている。

【0076】

ここで、図17は、液晶バリア30B、30Cにおける液晶分子350の配向方向と画面内の各位置における透過率との関係の一例を表したものであり、（A）は液晶分子350が上記した左ねじれ配列である場合を、（B）は上記した右ねじれ配列である場合を、それぞれ示している。

【0077】

また、図18は、液晶バリア30Bにおける液晶分子350の配向方向と光漏れ量との関係の一例を表したものであり、図19は、液晶バリア30Cにおける液晶分子350の配向方向と光漏れ量との関係の一例を表したものである。これらの図18および図19において、（A）は液晶分子350が上記した左ねじれ配列である場合を、（B）は上記した右ねじれ配列である場合を、それぞれ示している。

【0078】

これらの図17～図19により、比較例に係る $\theta = 90^{\circ}$ 、 -90° のときには、開閉部境界33から多量の光漏れ（光り抜け）が生じてしまっていることが分かる。これに対して、本実施の形態の実施例に係る $\theta = 0^{\circ}$ 、 135° 等（ $\theta \neq 90^{\circ}$ 、 -90° ）のときには、上記比較例と比べて開閉部境界33における光漏れが低減していることが分かる。また、特に $\theta = 0^{\circ}$ （ 180° ）のときには、開閉部境界33における光漏れが更に低減していることが分かる。更に、表示部20における垂直ライン方向を基準として各開閉部31、32の延在方向（斜め方向）がなす角度方向と、光出射側から見たときの液晶分子350のねじれ方向とが互いに同じ向き（回転方向）となっている場合には、開閉部境界33における光漏れがより一層低減していることが分かる。具体的には、図18に示した液晶バリア30Cでは、液晶分子350が右ねじれ配列である場合のほうが左ねじれ配列である場合よりも、逆に図19に示した液晶バリア30Cでは、液晶分子350が左ねじれ配列である場合のほうが右ねじれ配列である場合よりも、光漏れがより一層低減している。

【0079】

以上のように本実施の形態においても、上記第1の実施の形態と同様の作用により同様の効果を得ることが可能である。すなわち、開閉部境界33における光漏れを低減することが可能となり、表示の際のコントラストを向上させて高画質化を図ることが可能となる。

【0080】

<変形例>

続いて、上記第1および第2の実施の形態に共通の変形例について説明する。なお、これらの実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0081】

図20は、本変形例に係る立体表示装置（立体表示装置1A）の全体構成を、分解斜視図（図20（A））および側面図（Y-Z側面図：図20（B））でそれぞれ表わしたものである。

【0082】

本変形例の立体表示装置1Aでは、上記実施の形態の立体表示装置1とは異なり、Z軸方向に沿って、バックライト10、液晶バリア30および表示部20がこの順に配置されている。つまり、バックライト10から射出した光は、液晶バリア30および表示部20をこの順に介して、観察者に届くようになっている。

【0083】

具体的には、この立体表示装置1Aでは、例えば図21（A）（立体視表示1）および

10

20

30

40

50

図 2 1 (B) (立体視表示 2) にそれぞれ示したように、バックライト 1 0 から射出した光は、まず液晶バリア 3 0 へ入射する。そして、その光のうち、開閉部 3 2 A, 3 2 B を透過した光が表示部 2 0 において変調されるとともに、6 つの視点映像を出力する。

【0084】

このような構成の立体表示装置 1 A においても、上記実施の形態と同様の作用により同様の効果を得ることが可能である。

【0085】

<その他の変形例>

以上、実施の形態および変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。

10

【0086】

例えば、上記実施の形態等では、映像信号 S 0 が 6 つの視点映像を含む場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、5 つ以下の視点映像や、7 つ以上の視点映像を含むようにしてもよい。

【0087】

また、上記実施の形態等では、液晶バリアにおける液晶分子の配向方向および開閉部の延在方向 (各透明電極 3 7 2 の延在方向) の例を具体的に挙げて説明したが、これらの方向およびその組み合わせについては、上記実施の形態等で説明したものには限られない。

【0088】

更に、上記実施の形態等では、開閉部 3 2 A と開閉部 3 2 B とを時分割的に交互に開放して映像を表示する場合について説明したが、この場合には限られず、表示部が複数種類の視点映像を、空間的にのみ分割して表示するようにしてもよい。

20

【0089】

加えて、上記実施の形態等では、表示部 2 0 が液晶表示部であると共に光源部としてのバックライト 1 0 を設けた場合について説明したが、この場合には限られない。すなわち、これら表示部 2 0 およびバックライト 1 0 の代わりに、他の方式の表示部 (例えば、有機 E L (Electro Luminescence) ディスプレイや P D P (Plasma Display Panel) などの自発光型の表示部等) を設けるようにしてもよい。

【符号の説明】

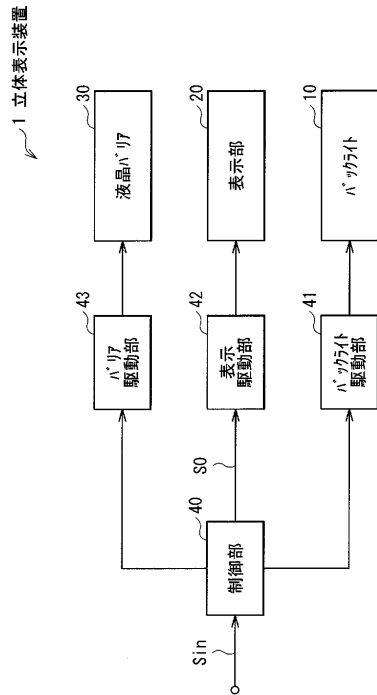
【0090】

1, 1 A … 立体表示装置、1 0 … バックライト、1 1 … λ / 2 板、2 0 … 表示部、2 1 … 液晶層、2 2 1, 2 2 2 … 偏光板、3 0, 3 0 A, 3 0 B, 3 0 C, 3 0 D … 液晶バリア、3 1, 3 2, 3 2 A, 3 2 B … 開閉部、3 3 … 開閉部境界 (電極間領域)、3 4 1, 3 4 2 … 透明基板、3 5 … 液晶層、3 5 0 … 液晶分子、3 6 1, 3 6 2 … 偏光板、3 7 1, 3 7 2 … 透明電極、3 8 1, 3 8 2 … 配向膜、4 0 … 制御部、4 1 … バックライト駆動部、4 2 … 表示駆動部、4 2 1 … タイミング制御部、4 2 2 … ゲートドライバ、4 2 3 … データドライバ、4 3 … バリア駆動部、S i n, S 0, S 1 … 映像信号、P i x … 画素、P i x r … 赤色画素、P i x g … 緑色画素、P i x b … 青色画素、G … ゲート線、D … データ線、C s … 保持容量線、L C … 液晶素子、T r … T F T 素子、C … 保持容量素子、A, B … グループ、P 1 ~ P 6 … 画素情報、A p o … 偏光透過軸、A a b … 吸収軸。

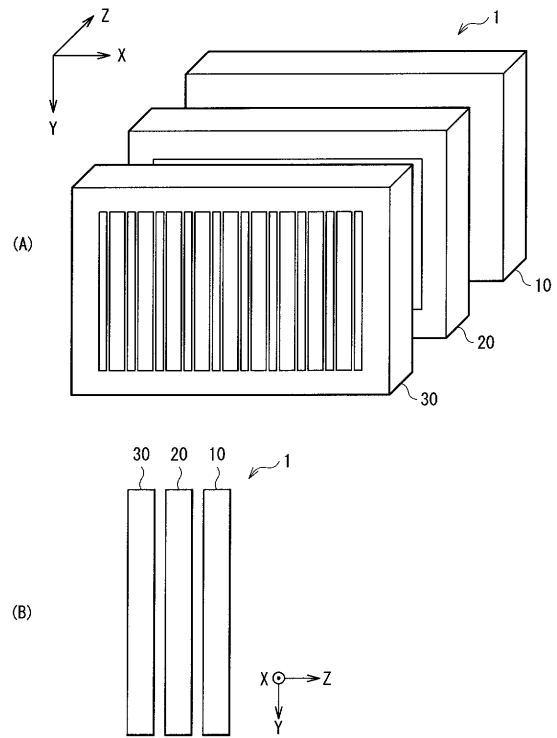
30

40

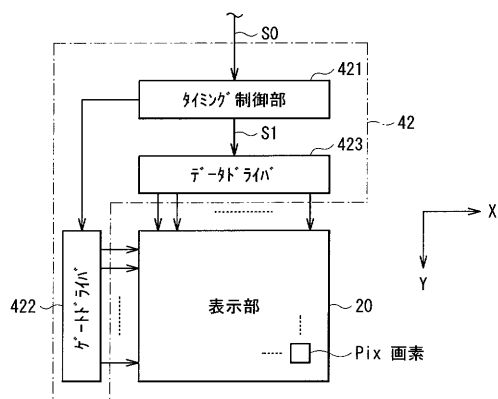
【図 1】



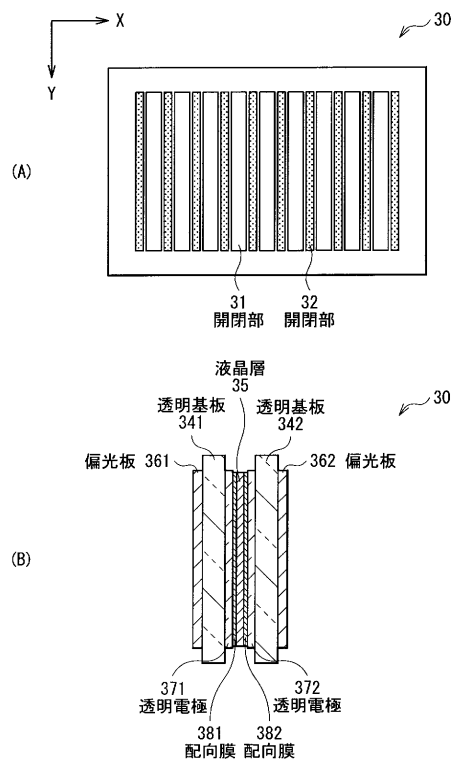
【図 2】



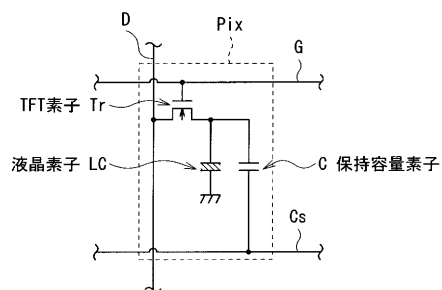
【図 3】



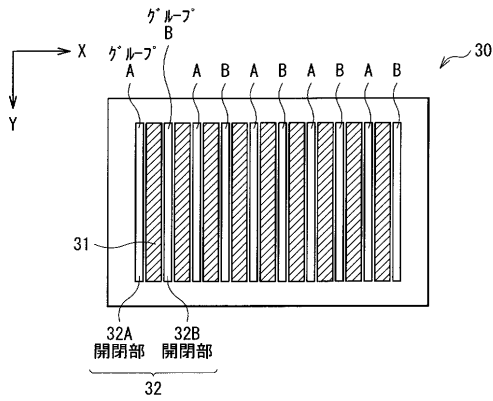
【図 5】



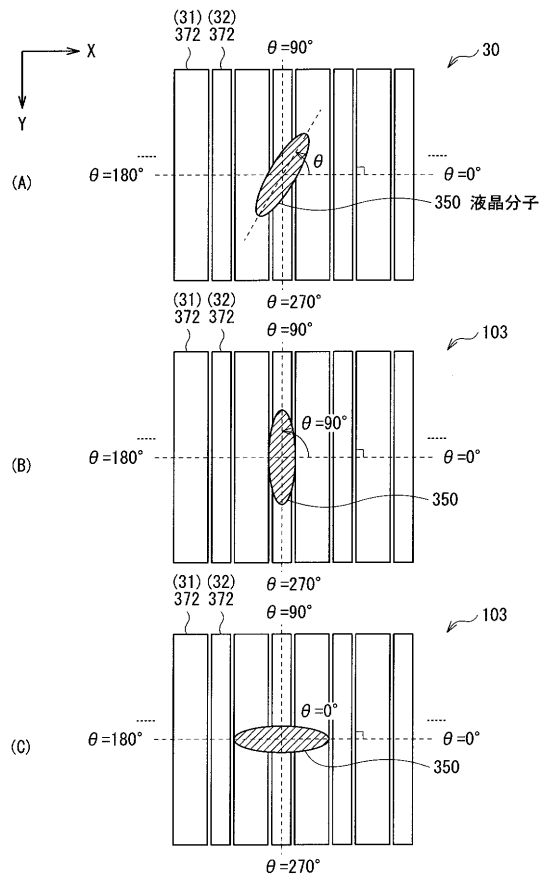
【図 4】



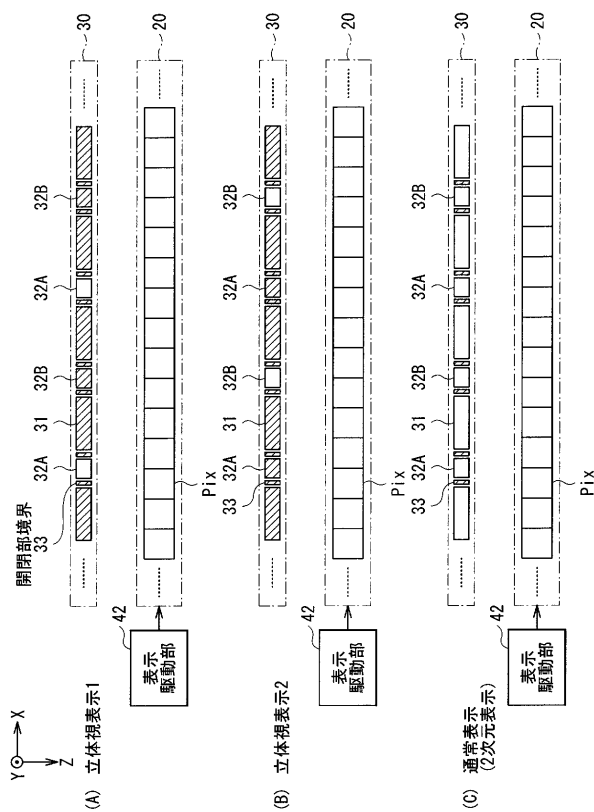
【図 6】



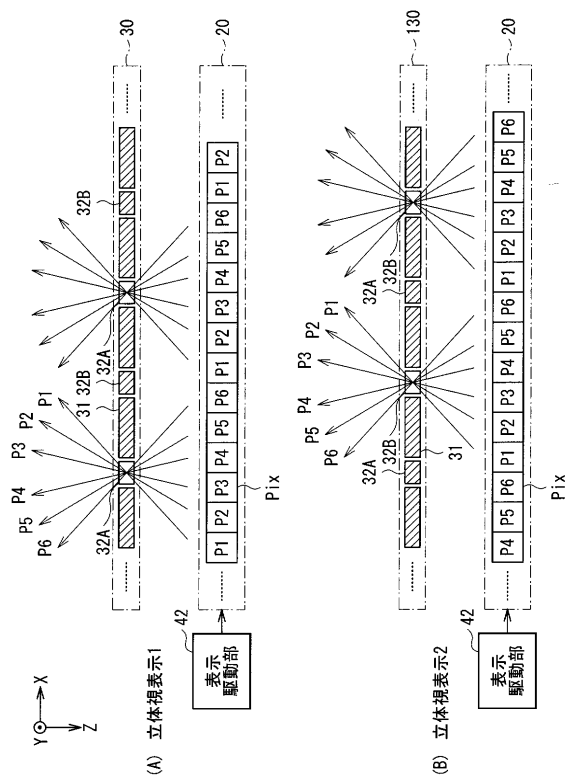
【図 7】



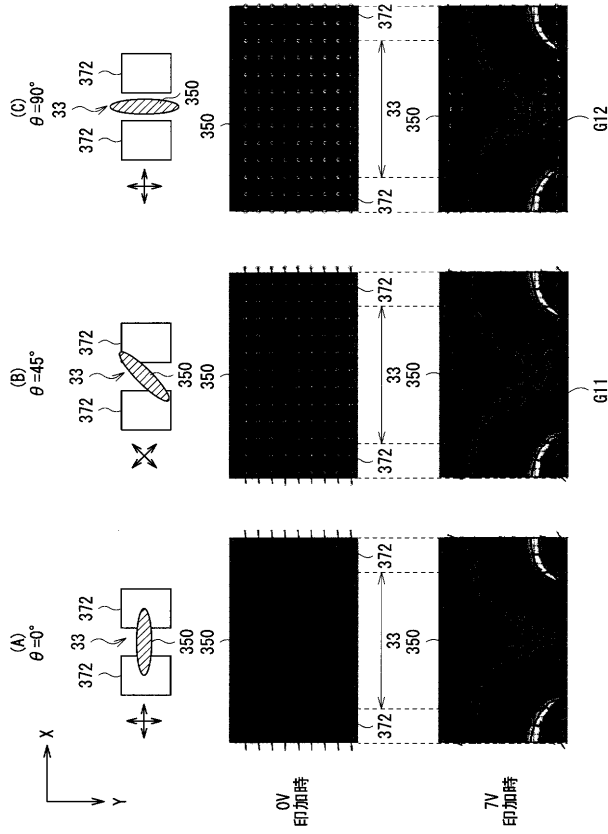
【図 8】



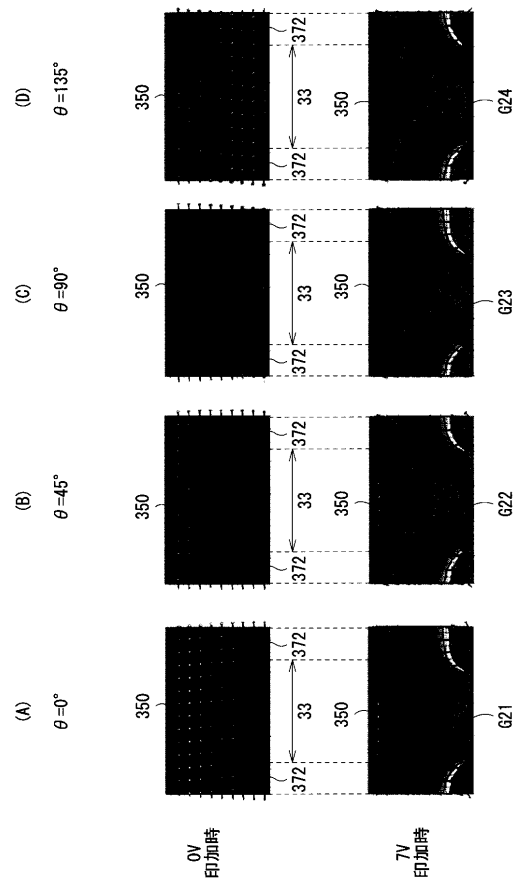
【図 9】



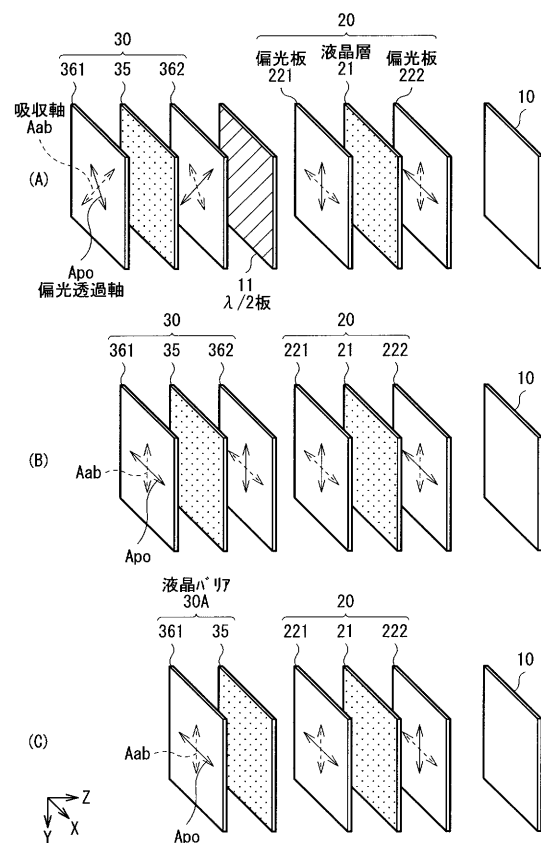
【図 10】



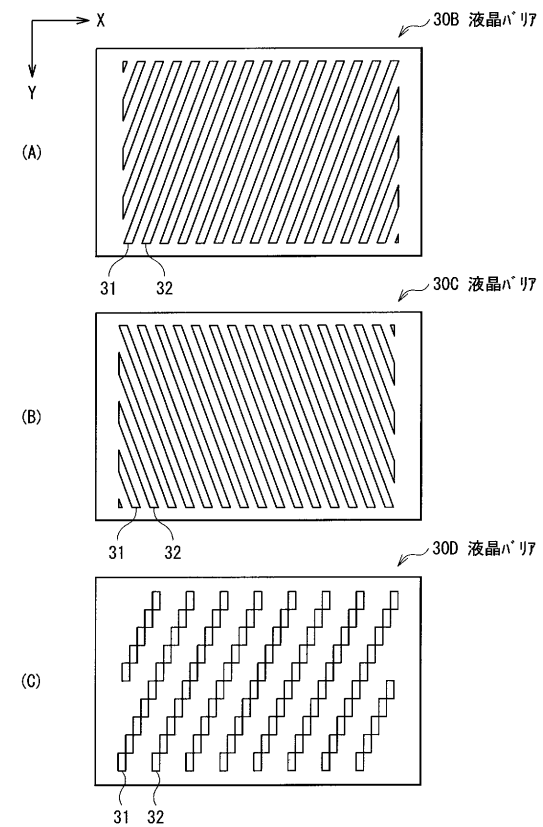
【図 11】



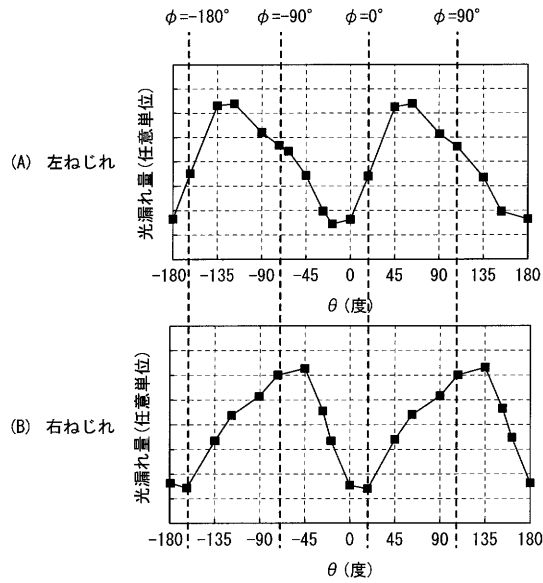
【図 12】



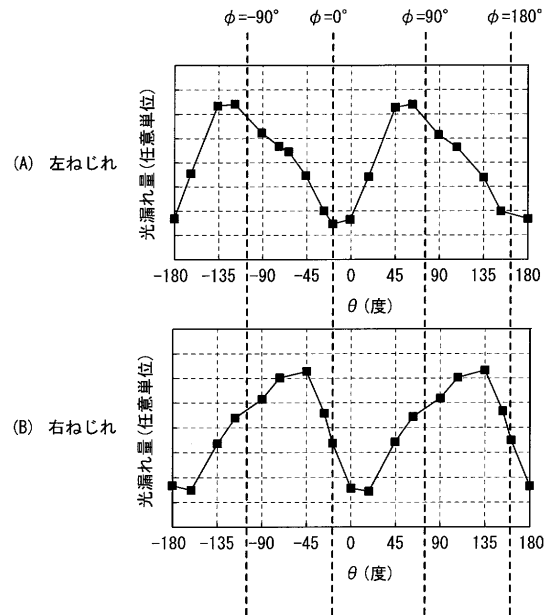
【図 13】



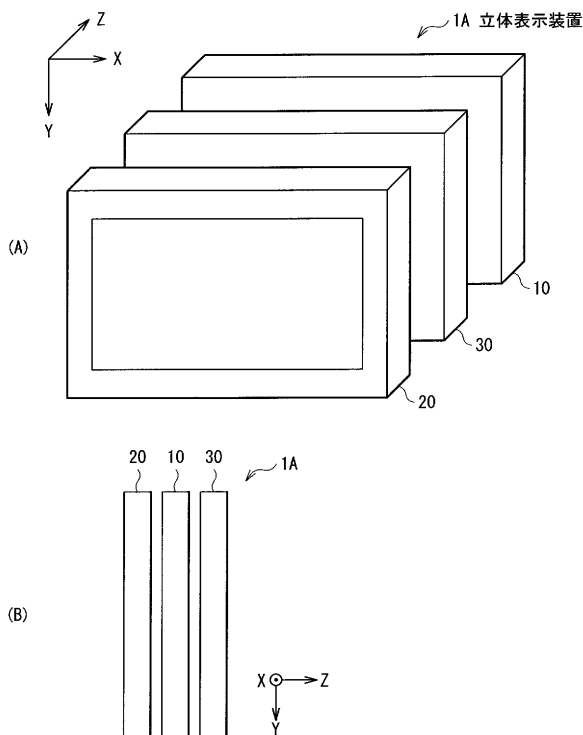
【図 18】



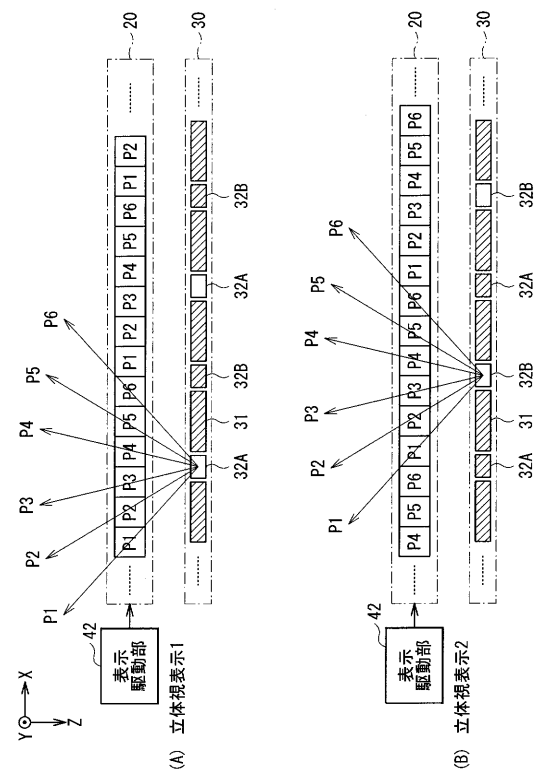
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 B 35/24 (2006.01)	G 0 3 B 35/24	5 C 0 6 1

Fターム(参考)	2H059	AA23	AA38	AB13
	2H088	EA06	EA07	HA28 JA05
	2H191	HA06	MA01	
	2H199	BA09	BB08	BB43
	5C061	AA06	AA08	AB17

专利名称(译)	立体显示装置和液晶屏障装置		
公开(公告)号	JP2012037808A	公开(公告)日	2012-02-23
申请号	JP2010179557	申请日	2010-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	井ノ上雄一		
发明人	井ノ上 雄一		
IPC分类号	G02F1/13 G02B27/22 G02F1/1335 H04N13/04 G02B5/00 G03B35/24		
CPC分类号	G02B30/27 G09G3/003 G09G3/3611 G09G2300/023 G09G2320/0238 G09G2320/068 H04N13/31 H04N13/317 H04N13/351 H04N13/356		
FI分类号	G02F1/13.505 G02B27/22 G02F1/1335 H04N13/04 G02B5/00.B G03B35/24 G02B30/20 G02B30/31 G02B30/32 H04N13/04.090 H04N13/31		
F-TERM分类号	2H042/AA04 2H042/AA10 2H042/AA26 2H059/AA23 2H059/AA38 2H059/AB13 2H088/EA06 2H088/EA07 2H088/HA28 2H088/JA05 2H191/HA06 2H191/MA01 2H199/BA09 2H199/BB08 2H199/BB43 5C061/AA06 5C061/AA08 5C061/AB17 2H291/HA06 2H291/MA01		
其他公开文献	JP2012037808A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决方案：提供能够减少开/闭部分边界（电极之间的区域）中的光泄漏的液晶屏障器件和立体显示设备。解决方案：液晶屏障30由以下构成：使用液晶元件，并且包括沿着规定方向在遮光面（XY平面）中延伸的多个开/关部31,32。在电压非施加状态下的液晶元件的液晶分子350的取向方向和每个开闭部31,32的延伸方向（Y轴方向）在遮光面上彼此不同。在相互打开/关闭部分31,32的边界区域（开/关部分边界（电极之间的区域）33）中，当施加电压时液晶分子350的配向方向几乎不变，并且在施加电压时，液晶屏障30改善。

