

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4502264号  
(P4502264)

(45) 発行日 平成22年7月14日 (2010. 7. 14)

(24) 登録日 平成22年4月30日 (2010. 4. 30)

(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 1/13363 (2006. 01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 B 27/26 (2006. 01)

G O 2 B 27/26

請求項の数 43 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2004-517260 (P2004-517260)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成15年6月19日 (2003. 6. 19)		シャープ株式会社
(65) 公表番号	特表2005-531804 (P2005-531804A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番 2 2 号
(43) 公表日	平成17年10月20日 (2005. 10. 20)	(74) 代理人	100078282
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/007834		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開番号	W02004/003630	(74) 代理人	100062409
(87) 国際公開日	平成16年1月8日 (2004. 1. 8)		弁理士 安村 高明
審査請求日	平成18年4月25日 (2006. 4. 25)	(74) 代理人	100107489
(31) 優先権主張番号	0215059. 7		弁理士 大塩 竹志
(32) 優先日	平成14年6月28日 (2002. 6. 28)	(72) 発明者	ジェオコブ, アドリアン マルク サイモン
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		イギリス国 オックスフォード オーエック クス4 3 ティーユー, リトルモア, ハーシェル クレセント 9 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2次元および自動立体視3次元モードで動作する光学デバイスおよびディスプレイ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1の偏光方向を有する光を通す入力偏光板(4)と、前記入力偏光板(4)から前記第1の偏光方向の光を受け取る偏光変調素子(5)と、前記偏光変調素子(5)からの光を解析する出力偏光板(7)とを備える光学デバイスであって、

前記偏光変調素子(5)は、少なくとも第1のセットの領域および第2のセットの領域(8、9)を備え、

前記第1のセットの領域(8)は、前記入力偏光板(4)からの前記光の偏光を、前記第1の偏光方向とは異なった第2の偏光方向に変更し、前記第2のセットの領域は、前記第2の偏光方向とは異なった第3の偏光方向の光を供給し、

前記出力偏光板(7)は、前記偏光変調素子(5)と係し、これにより、前記第1のセットの領域(8)および前記出力偏光板(7)を通る第1の光路は、前記第2のセットの領域(9)および前記出力偏光板(7)を通る第2の光路と同じ、前記入力偏光板(4)からの光の減衰および位相変化を有することを特徴とする、光学デバイス。

## 【請求項 2】

前記第1および第2のセットの前記領域(8、9)は交互に配置され、前記第1のセットの領域(8)は第1の平行ストリップをなし、前記第2のセットの領域(9)は第2の平行ストリップをなすことを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。

## 【請求項 3】

前記第1のストリップ(8)は第1の幅を有し、前記第2のストリップ(9)は、前記

10

20

第 1 の幅よりも大きい第 2 の幅を有することを特徴とする、請求項 2 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記第 2 および第 3 の偏光方向は、実質的に直交することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【請求項 5】

前記第 3 の偏光方向は、前記第 1 の偏光方向と同じであることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【請求項 6】

前記出力偏光板 (7) が前記第 1 および第 2 のセットの一方の前記領域 (8) からの光を通し、前記第 1 および第 2 のセットの他方の前記領域 (9) からの光を減衰させる代替動作モードを有することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

10

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 のセットの一方は、前記第 1 のセットであることを特徴とする、請求項 6 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記出力偏光板 (7) は、前記第 1 および第 2 のセットの他方 (9) からの光を代替モードで実質的にブロックするように構成されることを特徴とする、請求項 6 または 7 に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記偏光変調素子 (5) は、パターンニングされたリターダを備え、前記出力偏光板 (7) は、前記第 1 および第 2 のセットの領域 (8、9) からの光のスローおよびファースト軸成分を同じ比率で透過するように構成されることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

20

【請求項 10】

前記出力偏光板 (7) は、前記第 1 および第 2 のセットの領域 (8、9) からの光の前記スロー軸成分のみを透過するように構成されることを特徴とする、請求項 9 に記載のデバイス。

【請求項 11】

前記リターダ (5) は、光重合ポリマーを含むことを特徴とする、請求項 9 または 10 に記載のデバイス。

30

【請求項 12】

前記リターダ (5) は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供することを特徴とする、請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【請求項 13】

前記第 1 のセットの領域 (8) の前記スロー軸は、前記第 1 の偏光方向に 45° で配向され、前記第 2 のセットの領域 (9) は、前記第 1 の偏光方向と平行であることを特徴とする、請求項 12 に記載のデバイス。

【請求項 14】

前記出力偏光板 (7) は、前記第 1 の偏光方向に 45° で配向された偏光方向を有する光を透過することを特徴とする、請求項 13 に記載のデバイス。

40

【請求項 15】

前記偏光変調素子 (5) は、パターンニングされたリターダを備え、前記出力偏光板 (7) は、前記第 1 および第 2 のセットの領域 (8、9) からの光のスローおよびファースト軸成分を同じ比率で透過するように構成されており、

前記リターダ (5) は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記第 1 のセットの領域 (8) の前記スロー軸は、前記第 1 の偏光方向に 45° で配向され、前記第 2 のセットの領域 (9) は、前記第 1 の偏光方向と平行であり、

前記出力偏光板 (7) は、前記第 1 の偏光方向に 45° で配向された偏光方向を有する光を透過するものであり、

50

前記出力偏光板（７）は、前記第１の偏光方向と実質的に直交する偏光方向を有する光を透過するように、前記代替モードの間に再配向可能であることを特徴とする、請求項８に記載のデバイス。

【請求項１６】

前記第１のセットの領域（８）の前記スロー軸は、前記第１の偏光方向に $22.5^\circ$ で配向され、前記第２のセットの領域（９）の前記スロー軸は、前記第１の偏光方向に $-22.5^\circ$ で配向されることを特徴とする、請求項１２に記載のデバイス。

【請求項１７】

前記第１のセットの領域（８）の前記スロー軸は、前記第１の偏光方向と平行であり、前記第２のセットの領域（９）の前記スロー軸は、前記第１の偏光方向に $45^\circ$ で配向されることを特徴とする、請求項１２に記載のデバイス。

10

【請求項１８】

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子（２５）を備えることを特徴とする、請求項１～１７のいずれか１つに記載のデバイス。

【請求項１９】

前記さらなる偏光変調素子（２５）は、さらなるリターダであることを特徴とする、請求項１８に記載のデバイス。

【請求項２０】

前記さらなるリターダ（２５）は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供することを特徴とする、請求項１９に記載のデバイス。

20

【請求項２１】

前記さらなるリターダ（２５）は、液晶デバイスであることを特徴とする、請求項２０に記載のデバイス。

【請求項２２】

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子（２５）を備え、  
前記さらなる偏光変調素子（２５）は、さらなるリターダであり、  
前記さらなるリターダ（２５）は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであって、前記第１の偏光方向に $22.5^\circ$ で配向されたスロー軸を有することを特徴とする、請求項１３に記載のデバイス。

【請求項２３】

30

前記出力偏光板（７）は、前記第１の偏光方向と平行の偏光方向を有する光を透過することを特徴とする、請求項２２に記載のデバイス。

【請求項２４】

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子（２５）を備え、  
前記さらなる偏光変調素子（２５）は、さらなるリターダであり、  
前記さらなるリターダ（２５）は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであって、前記第１の偏光方向に $22.5^\circ$ で配向されたスロー軸を有し、  
前記出力偏光板（７）は、前記第１の偏光方向と平行の偏光方向を有する光を透過するものであり、

前記さらなるリターダ（２５）および前記出力偏光板（７）は、前記代替モードの間、前記第１のセットの領域（８）の前記スロー軸と平行の軸の周りを、 $180^\circ$ までを一単位として回転可能であることを特徴とする、請求項８に記載のデバイス。

40

【請求項２５】

前記さらなるリターダ（２５）は、前記第１および第２の光路と実質的に平行の第１の配向と、前記第１の配向に対して実質的に垂直の第２の配向との間でスロー軸が切り替え可能である、少なくとも１つの領域を備えることを特徴とする、請求項２１に記載のデバイス。

【請求項２６】

前記さらなるリターダ（２５）は、フレデリクスセル（Fredericksz cell）であることを特徴とする、請求項２５に記載のデバイス。

50

## 【請求項 27】

前記偏光変調素子(5)は、パターンニングされたリターダを備え、前記出力偏光板(7)は、前記第1および第2のセットの領域(8、9)からの光のスローおよびファースト軸成分を同じ比率で透過するように構成されており、

前記リターダ(5)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記第1のセットの領域(8)の前記スロー軸は、前記第1の偏光方向に45°で配向され、前記第2のセットの領域(9)は、前記第1の偏光方向と平行であり、

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子(25)を備え、

前記さらなる偏光変調素子(25)は、さらなるリターダであり、

前記さらなるリターダ(25)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記さらなるリターダ(25)は、液晶デバイスであり、

前記さらなるリターダ(25)は、前記第1および第2の光路と実質的に平行の第1の配向と、前記第1の配向に対して実質的に垂直の第2の配向との間でスロー軸が切り替え可能である、少なくとも1つの領域を備え、

前記第1の配向は前記代替モード用であり、前記第2の配向は、前記第1の偏光方向に22.5°で配向され、前記出力偏光板(7)は、前記第1の偏光方向に対して垂直の偏光方向を有する光を透過することを特徴とする、請求項8に記載のデバイス。

## 【請求項 28】

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子(25)を備え、

前記さらなる偏光変調素子(25)は、さらなるリターダであり、

前記さらなるリターダ(25)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記さらなるリターダ(25)は、液晶デバイスであり、

前記さらなるリターダ(25)は、前記第1および第2の光路と実質的に平行の第1の配向と、前記第1の配向に対して実質的に垂直の第2の配向との間でスロー軸が切り替え可能である、少なくとも1つの領域を備え、

前記第2の配向は前記代替モード用であり、かつ、前記第1の偏光方向に67.5°で配向され、前記出力偏光板(7)は、前記第1の偏光方向に対して垂直の偏光方向を有する光を透過することを特徴とする、請求項16に記載のデバイス。

## 【請求項 29】

前記偏光変調素子(5)は、パターンニングされたリターダを備え、前記出力偏光板(7)は、前記第1および第2のセットの領域(8、9)からの光のスローおよびファースト軸成分を同じ比率で透過するように構成されており、

前記リターダ(5)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記第1のセットの領域(8)の前記スロー軸は、前記第1の偏光方向と平行であり、前記第2のセットの領域(9)の前記スロー軸は、前記第1の偏光方向に45°で配向されており、

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子(25)を備え、

前記さらなる偏光変調素子(25)は、さらなるリターダであり、

前記さらなるリターダ(25)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記さらなるリターダ(25)は、液晶デバイスであり、

前記さらなるリターダ(25)は、前記第1および第2の光路と実質的に平行の第1の配向と、前記第1の配向に対して実質的に垂直の第2の配向との間でスロー軸が切り替え可能である、少なくとも1つの領域を備え、

前記第2の配向は前記代替モード用であり、かつ、前記第1の偏光方向に22.5°で配向され、前記偏光板(7)は、前記第1の偏光方向に45°で配向される偏光方向を有

10

20

30

40

50

する光を透過することを特徴とする、請求項 8 に記載のデバイス。

【請求項 30】

前記さらなるリターダ(25)は、前記第1および前記第2の光路に対して実質的に垂直の第3の配向と第4の配向との間でスロー軸が切り替え可能である、少なくとも1つの領域を備えることを特徴とする、請求項20または21に記載のデバイス。

【請求項 31】

前記偏光変調素子(5)は、パターンニングされたリターダを備え、前記出力偏光板(7)は、前記第1および第2のセットの領域(8、9)からの光のスローおよびファースト軸成分を同じ比率で透過するように構成されており、

前記リターダ(5)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記第1のセットの領域(8)の前記スロー軸は、前記第1の偏光方向に22.5°で配向され、前記第2のセットの領域(9)の前記スロー軸は、前記第1の偏光方向に-22.5°で配向されており、

前記入力偏光板と前記出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子(25)を備え、

前記さらなる偏光変調素子(25)は、さらなるリターダであり、

前記さらなるリターダ(25)は、可視光周波数で、半波のリターデーションを提供するものであり、

前記さらなるリターダ(25)は、前記第1および前記第2の光路に対して実質的に垂直の第3の配向と第4の配向との間でスロー軸が切り替え可能である、少なくとも1つの領域を備え、

前記第3の配向は、前記第1の偏光方向に対して垂直であり、前記第4の配向は前記代替モード用であり、かつ、前記第1の偏光方向に67.5°で配向されることを特徴とする、請求項8に記載のデバイス。

【請求項 32】

前記さらなる偏光変調素子(25)は、偏光回転子であることを特徴とする、請求項18に記載のデバイス。

【請求項 33】

前記偏光回転子(25)は、45°の偏光回転子を提供する少なくとも1つの領域を備えることを特徴とする、請求項32に記載のデバイス。

【請求項 34】

前記偏光回転子(25)は、ねじれネマティック液晶デバイスを備えることを特徴とする、請求項33に記載のデバイス。

【請求項 35】

前記液晶デバイス(25)は、前記入力偏光板(4)により近い液晶面に、前記第1の偏光方向と平行のアライメント方向(50)と、前記出力偏光板(7)により近い液晶面に、前記第1の偏光方向に45°で配向されるアライメント方向(51)とを有することを特徴とする、請求項34に記載のデバイス。

【請求項 36】

前記液晶デバイス(25)は、前記入力偏光板(4)により近い液晶面に、前記第1の偏光方向に22.5°で配向されるアライメント方向(50)と、前記出力偏光板(7)により近い液晶面に、前記第1の偏光方向に112.5°で配向されるアライメント方向(51)とを有することを特徴とする、請求項34に記載のデバイス。

【請求項 37】

前記液晶デバイス(25)は、前記入力偏光板(4)により近い液晶面に、前記第1の偏光方向に12.5°で配向されるアライメント方向(50)と、前記出力偏光板(7)により近い液晶面に、前記第1の偏光方向に102.5°で配向されるアライメント方向(51)とを有することを特徴とする、請求項34に記載のデバイス。

【請求項 38】

前記偏光回転子(25)は、前記代替モードの場合、無効にされることを特徴とする、

請求項 8 に従属する場合の請求項 3 2 ~ 3 7 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【請求項 3 9】

請求項 1 ~ 3 8 のいずれか 1 つに記載のデバイスを有することを特徴とするディスプレイ。

【請求項 4 0】

空間光変調器 ( 2 ) を備えることを特徴とする、請求項 3 9 に記載のディスプレイ。

【請求項 4 1】

前記空間光変調器 ( 2 ) は、液晶空間光変調器であることを特徴とする、請求項 4 0 に記載のディスプレイ。

【請求項 4 2】

自動立体視モードを有することを特徴とする、請求項 3 9 ~ 4 1 のいずれか 1 つに記載のディスプレイ。

【請求項 4 3】

請求項 8 に記載のデバイスを備え、

自動立体視モードを有し、

前記デバイス ( 2 5 ) は、代替モードである場合、前面または後面視差バリアを形成することを特徴とする、ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば、2次元 ( 2 D ) およびオート立体 3 次元 ( 3 D ) モードで動作し得るディスプレイに用いられ得る光学デバイスに関する。本発明は、さらに、このような光学デバイスを組み込むディスプレイに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

G B 2 3 1 7 2 9 5 号および E P 0 8 2 9 7 4 4 号は、2 D および 3 D モードで動作し得るディスプレイを開示する。添付の図面の図 1 は、このような 2 D および 3 D モードのディスプレイのある実施例の基本構造を示す。3 D モードでは、ディスプレイは、液晶デバイス ( L C D ) 2 として具現化された空間光変調素子 ( S L M ) の背後に配置されたコンパクト拡張バックライト 1 を備える。L C D 2 は、後面偏光板 3 および前面偏光板 4 を有する。3 D モードでは、ディスプレイは、視差バリアが、基板 6 および偏光板 7 上に形成された、パターンニングされたリターダによって形成された前面視差バリアタイプのものである。

【 0 0 0 3 】

図 1 にさらに示される 2 D モードでは、偏光板 7 が除去され、これにより、視差バリアが効果的に無効になる。

【 0 0 0 4 】

添付の図面の図 2 は、3 D モードの動作を示す。リターダ 5 は、そこを通過する光の偏光方向を 9 0 ° 回転させる 8 等の領域と、そこを通過する光の偏光を変更しない 9 等の領域とを備える。領域 8 が視差バリアのスリットに対応するのに対して、領域 9 は、スリット間の不透明なバリア部分に対応する。

【 0 0 0 5 】

図 2 において、図面の平面の偏光方向が両頭矢印で表され、図面の平面に対して垂直の偏光方向は黒丸で表される。バックライト 1 からの偏光されない光は、入力偏光板 3 に入射し、この入力偏光板 3 は、図面の面に対して垂直の偏光成分を実質的にブロックし、かつ、図面の平面の偏光成分を通過させる透過軸 1 0 を有する。L C D 2 は、デバイスを通じて、最大輝度に対応する 9 0 ° の回転で偏光回転を変更するように制御されるタイプのものである。出力偏光板 4 の透過軸 1 1 は、入力偏光板 3 の透過軸と直交し、これにより、出力偏光板 4 は、図面の平面に対して垂直に偏光した光のみを透過する。

【 0 0 0 6 】

10

20

30

40

50

領域 9 を通過する出力偏光板 4 からの光の偏光は変化しない。偏光板 7 は、偏光板 4 の透過軸 1 1 と直交する透過軸 1 2 を有し、これにより、領域 9 を通過する光が実質的にブロックされ、領域 9 は、低輝度 (dark) または不透明に見える。偏光板 7 の透過軸 1 2 と平行になるように、領域 8 を通過する光の偏光が  $90^\circ$  回転させられる。従って、偏光板 7 は、この光を透過し、これにより、パターンニングされたリターダ 5 と偏光板 7 との組み合わせが視差バリアとして機能する。ディスプレイの 2 D モードにおいて、偏光板 7 が、ディスプレイから観察者への光路から外れるように、移動または除去される。従って、バリア構造はもはや可視でなく、領域 8 および領域 9 の両方からの光が観察者に向かって透過される。

【0007】

10

添付の図面の図 3 は、15 での 3 D モードの視差バリアの外観を示し、かつ、ディスプレイのピクセル化された構造を示す。LCD 2 は、row および column として構成された赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の画素 (ピクセル) を備える。観察者の左右の目で見えるイメージが、交互に配置されたピクセルの column (LR) として構成され、リターダ 5 のスリット領域 8 と連係して、ディスプレイの前面から好ましい視距離をあけた平面にビューイングウィンドウ 16 を形成する。理想的には、ウィンドウごとの光透過プロファイルは、ウィンドウ内部で光の強度が一定で、ウィンドウ外部の光の強度がゼロの「シルクハット (top hat)」関数である。しかしながら、図 3 に 18 で示されるように、各ウィンドウにわたる強度のいくらかの変動と、各ウィンドウの外部の強度が非ゼロであることにより、左イメージと右イメージとの間にクロストークが起こる。

20

【0008】

図 4 に示される 2 D の動作モードでは、リターダ 5 の「黒色」領域からの光は、垂直方向に偏光するのに対して、「スリット」領域 8 からの光は水平方向に偏光される。その結果、直交し、妨害されないで足し合わされる 2 つの偏光が原因で観察平面における強度分布が異なる。パターンニングされたリターダ 5 が、パターンニングされた半波プレートとして具現化され、各スリット領域 8 の光学軸が各黒色領域 9 の光学軸とは異なった配向である場合、黒色領域 9 を通過する光は、リターダのスロー軸により、単一の屈折率を有するが、領域 8 を通過する光は、リターダのファースト軸およびスロー軸の両方に当たり、従って、異なった光路を通過する。その光路に偏光板が配置された場合、偏光が同じになり、光路を妨害することができる。しかしながら、一般に、光路間で相対的に位相がシフトし、従って、(強度ではなく) 振幅 (amplitude) を付加することによって変動は相殺されない。その結果、ディスプレイにわたる 2 D モードの輝度が変動し、これは、好ましくない。

30

【0009】

添付の図面の図 5 は、GB 2 236、728 号および EP 0 887 666 号に開示されるタイプの 2 D / 3 D ディスプレイの 2 D モードを示す。図 5 のディスプレイは、2 D モードの間に除去されるのではなく、偏光板 7 の透過軸 1 2 が偏光板 4 の透過軸 1 1 に対して  $-45^\circ$  で構成されるという点で、図 2 に示されるディスプレイとは異なる。

【0010】

図 5 の下部分は、2 D モードの光波面上のディスプレイの効果を示す。領域 9 のスロー軸は、偏光板 4 からの光の偏光方向と位置合わせされ、これにより、図 20 に示されるように、領域 9 からの光は均一の波面を有する。領域 8 を通過する光の偏光方向は、 $90^\circ$  回転され、かつ、領域 8 のファースト軸およびスロー軸の両方を経験する。これは、21 に示される。

40

【0011】

偏光板 7 は、領域 8 および領域 9 からの光を通すように配向される。特に、偏光板 7 は、リターダ 5 のスロー軸のみを経験した、領域 9 からの光の一部分を通す。しかしながら、偏光板 7 は、ファースト軸およびスロー軸の両方を経験した領域 8 からの光を通す。従って、偏光板 7 は、22 で示されるように、不均一の波面を透過し、上述のように、これは、2 D モードにおいて、不均一なウィンドウイルミネーションを引き起こす。

50

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明の第1の局面によると、第1の偏光方向を有する光を通す入力偏光板と、前記入力偏光板から前記第1の偏光方向の光を受け取る偏光変調素子と、前記偏光変調素子からの光を解析する出力偏光板とを備える光学デバイスであって、前記偏光変調素子は、少なくとも第1のセットの領域および第2のセットの領域を備え、前記第1のセットの領域は、前記入力偏光板からの前記光の偏光を、前記第1の偏光方向とは異なった第2の偏光方向に変更し、前記第2のセットの領域は、前記第2の偏光方向とは異なった第3の偏光方向の光を供給し、前記出力偏光板は、前記偏光変調素子と連係し、これにより、前記第1のセットの領域および前記出力偏光板を通る第1の光路は、前記第2のセットの領域および前記出力偏光板を通る第2の光路と同じ、前記入力偏光板からの光の減衰および位相変化を有する。

10

## 【0013】

第1および第2のセットの領域は交互に配置され、かつ、前記第1のセットの領域は第1の平行のストリップをなし、前記第2のセットの領域は第2の平行ストリップをなす。第1のストリップは、第1の幅を有し得、第2のストリップは、第1の幅よりも大きい第2の幅を有し得る。

## 【0014】

第2および第3の偏光方向は、実質的に直交し得る。

20

## 【0015】

第3の偏光方向は、第1の偏光方向と同じであり得る。

## 【0016】

デバイスは、出力偏光板が第1および第2のセットの一方の領域からの光を通すように、および、第1および第2のセットの他方の領域からの光を減衰させるように構成される代替動作モードを有し得る。第1および第2のセットの一方は、第1のセットであり得る。出力偏光板は、第1および第2のセットの他方からの光を代替モードで実質的にブロックするように構成され得る。

## 【0017】

偏光変調素子は、パターンニングされたリターダを備え得、出力偏光板は、第1および第2のセットの領域からの光のスローおよびファースト軸成分を同じ比率で透過するように構成され得る。出力偏光板は、第1および第2のセットの領域からの光のスロー軸成分のみを透過するように構成され得る。リターダは、光重合ポリマーを備え得る。リターダは、可視光周波数で半波のリターデーションを提供し得る。第1のセットの領域のスロー軸は、第1の偏光方向に45°で配向され得、第2のセットの領域のスロー軸は、第1の偏光方向と平行であり得る。出力偏光板は、第1の偏光方向に45°で配向された偏光方向を有する光を透過し得る。出力偏光板は、第1の偏光方向と実質的に直交する偏光方向を有する光を透過するように、代替モードの間に再配向でき得る。

30

## 【0018】

第1のセットの領域の各スロー軸は、第1の偏光方向に22.5°に配向され得、第2のセットの領域のスロー軸は、第1の偏光方向に-22.5°で配向され得る。

40

## 【0019】

第1のセットの領域のスロー軸は、第1の偏光方向と平行であり得、第2のセットの領域のスロー軸は、第1の偏光方向に45°で配向され得る。

## 【0020】

デバイスは、入力偏光板と出力偏光板との間にさらなる偏光変調素子を備え得る。さらなる偏光変調素子は、さらなるリターダであり得る。さらなるリターダは、可視光周波数で半波のリターダを提供し得る。さらなるリターダは、液晶デバイスであり得る。

## 【0021】

さらなるリターダは、第1の偏光方向に22.5°で配向されたスロー軸を有し得る。

50



出力偏光板は、第1の偏光方向と平行の偏光方向を有する光を透過し得る。さらなるリターダおよび出力偏光板は、代替モードの間、第1のセットの領域のスロー軸と平行の軸の周りを、 $180^\circ$ までを1つの単位として回転可能であり得る。

【0022】

さらなるリターダは、スロー軸が、第1および第2の光路と実質的に平行の第1の配向と、第1の配向に対して実質的に垂直の第2の配向との間で切り替え可能である少なくとも1つの領域を備え得る。さらなるリターダは、フレデリクスセル (Fredericks cell) であり得る。

【0023】

第1の配向は、代替モード用であり得、第2の配向は、第1の偏光方向に $22.5^\circ$ で配向され得、出力偏光板は、第1の偏光方向に対して垂直の偏光方向を有する光を透過し得る。

10

【0024】

第2の配向は、代替モード用であり得、第1の偏光方向に $67.5^\circ$ で配向され得、出力偏光板は、第1の偏光方向に対して垂直の偏光方向を有する光を透過し得る。

【0025】

第2の配向は、代替モード用であり得、第1の偏光方向に $22.5^\circ$ で配向され得、出力偏光板は、第1の偏光方向に $45^\circ$ で配向される偏光方向を有する光を透過し得る。さらなるリターダは、スロー軸が、第1および第2の光路に対して実質的に垂直の第3の配向と第4の配向との間で切り替え可能である少なくとも1つの領域を備え得る。第3の配向は、第1の偏光方向に対して垂直であり得、第4の配向は、代替モード用であり得、第1の偏光方向に $67.5^\circ$ で配向され得る。

20

【0026】

さらなる偏光変調素子は、偏光回転子を備え得る。偏光回転子は、 $45^\circ$ の偏光回転を提供する少なくとも1つの領域を備え得る。この偏光回転子は、ねじれネマティック (twisted nematic) 液晶デバイスを備え得る。

【0027】

液晶デバイスは、入力偏光板により近い液晶面に、第1の偏光方向と平行のおよびアライメント方向と平行のアライメント方向と、出力偏光板により近い液晶面に、第1の偏光方向に $45^\circ$ で配向されるアライメント方向とを有し得る。

30

【0028】

液晶デバイスは、アライメント方向を有し得、入力偏光板のより近くの液晶面に、第1の偏光方向に $22.5^\circ$ で配向されるアライメント方向と、出力偏光板のより近くの液晶面に、第1の偏光方向に $112.5^\circ$ で配向されるアライメント方向とを有し得る。

【0029】

液晶デバイスは、入力偏光板のより近くの液晶面に、第1の方向に $12.5^\circ$ で配向されるアライメント方向と、出力偏光板の近くの液晶面に、第1の偏光方向に $102.5^\circ$ で配向されるアライメント方向とを有し得る。

【0030】

偏光回転子は、代替モードの間、無効にされ得る。

40

【0031】

本発明の第2の局面によると、本発明の第1の局面によるデバイスを備えるデバイスが提供される。

【0032】

ディスプレイは、液晶空間光変調器等の空間光変調器を備え得る。

【0033】

ディスプレイは、自動立体視モードを有し得る。代替モードの間、デバイスは、前面または後面視差バリアを形成し得る。

【0034】

本明細書全体にわたって、角度の正の値は時計方向であるか、または反時計方向であり

50

、負の値は、反対方向の角度のことであり得る。さらに偏光方向およびリターダスロー軸のすべての角度は、「モジュロ(modulo)  $180^\circ$ 」と表される。従って、各角度  $(+n \cdot 180)^\circ$  と等価であり、ここで、 $n$  は任意の整数である。しかしながら、特定のデバイスの場合、その構造の性質に基づいて、 $\theta$  の値は、性能の改善のために、値  $(+180^\circ)$  より大きいことが所望され得る。

#### 【0035】

従って、ディスプレイを使用するために適切である光学デバイスを提供することが可能である。例えば、2D動作モードも有する自動立体視3Dディスプレイにおいて用いられる場合、このようなデバイスは、2Dモードのディスプレイにわたる光の強度の変動を実質的に低減または抑制する。例えば、デバイスが3Dモードの視差バリアとして動作する場合、わずかな強度ストリップ(3Dモードのバリアまたはスリット領域に対応する)は、2Dモードで実質的に抑制され、これにより、公知のタイプのディスプレイと比較して、この視覚的アーテファクト(visual artefact)は、観察者には不可視であるポイントへ除去または低減され得る。

#### 【0036】

種々の実施形態は、デバイスを方向転換することによって、または、電子手段によって、動作モードを変更することを可能にする。ディスプレイのどの部分も除去される必要がなく、これにより、可動部品の格納構成または複雑なアライメント構成が必要とされない。回転可能な部品の場合、ディスプレイとのアライメントが非常に容易に達成され得る。切り替え可能な液晶素子の高解像度の電極パターンは、必要とされない。同様に、空間光変調器に対するサブピクセルアライメントは必要とされない。

#### 【0037】

高輝度状態および低輝度状態の収色性が改善され得る。その結果、3D動作モードでのクロストークが低減される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0038】

本発明は、添付の図面を参照して、さらに、例示的に説明される。同じ参照符号は、図面全体を通して同じ部分を指す。

#### 【0039】

以後、本発明は、図面を参照して例示的に説明される。

#### 【0040】

図6は、本発明の実施形態を構成し、かつ、自動立体視ディスプレイの一部を形成し、さらに、本発明の実施形態を形成し、かつ、3D自動立体視動作モードおよび2D動作モードを有する光学デバイスを示す。2D動作モードは、図6に示され、このモードで、図6のデバイスおよびディスプレイは、出力偏光板7の透過軸12は、偏光板4の透過軸に $45^\circ$ で配向され、この偏光板4が、空間光変調器を形成する液晶ディスプレイ(LCD)2の出力偏光板を供えるという点で、図5のものとは異なる。

#### 【0041】

液晶デバイスは、通常、そのようなデバイスによって表示されたイメージに対して垂直のイメージに $-45^\circ$ の出力偏光板の透過軸11と共に構成されるので、これは、図6および他の図面に示される配向である。従って、すべての角度は、図面において垂直であるということであり、従って、偏光板4の透過方向11が $-45^\circ$ で配向されていることが示される。従って、領域8のスロー軸は、 $0^\circ$ で配向されるのに対して、領域9のスロー軸は、 $-45^\circ$ で配向される。出力偏光板7の透過軸12は、 $0^\circ$ で配向される。

#### 【0042】

図6の下部分に示されたように、および、図5を参照してすでに記載されたように、偏光板4の透過軸11の方向に偏光された光は、領域9のスロー軸のみを経験し、従って、20で示される均一の波面を有する。領域8を通過する光は、21で示される領域8のファーストおよびスロー軸の両方を経験する。ファースト軸を経験した光「f」は、パターンニングされたリターダ5のスロー軸を経験した光「s」の前面の波面を有する。しかしな

がら、出力偏光板 7 の透過軸 1 2 は、2 D 動作モードで、スロー軸を経験した領域 8 および領域 9 からの光のみを透過するように配向され、ファースト軸を経験した光は、出力偏光板 7 によって効果的に消される。従って、2 4 に示されるように、ディスプレイの全領域からの光は、実質的に均一の波面を有し、これにより、リターダ 5 のパターンニングからもたらされたディスプレイにわたる強度の変動は、所望でない視覚アーテファクトがディスプレイの観察者には、実質的に知覚できないポイントに消去またはレベルが低減される。

#### 【0043】

図 6 に示される実施形態において、領域 9 を通過する光は、スロー軸のみを経験する。しかしながら、領域 8 および領域 9 の各々を通過する光がファーストおよびスロー軸を経験する他の実施形態では、出力偏光板 7 が、領域 8 および領域 9 の各々からの等しい比率のファーストおよびスロー軸成分を通すように構成され得、これにより、出力光は、均一の波面を有する。同様に、配向は、領域 8 および領域 9 からの光が同じ程度の減衰を経験する。従って、デバイスを通過する各光路は、領域 8 および領域 9 について、同じ減衰および位相性能を示す。

#### 【0044】

自動立体視 3 D モードで図 6 に示されるディスプレイを操作するために、45°すなわち、LCD 出力偏光板 4 の透過軸 1 1 に対して垂直に配向された透過軸を有する出力偏光板が必要とされる。このような偏光板を通して見た場合、領域 9 からの光は、実質的に消え、これにより、これらの領域は不透明に見えるが、光は領域 8 を通って透過され、従って、視差バリアのスリットを効果的に形成する。3 D 動作モードと 2 D 動作モードとの間で変更するために、相互変更可能な偏光板 7 が提供され得るか、または、偏光板 7 が回転するように構成され得る。

#### 【0045】

図 7 は、本発明の別の実施形態を構成する光学デバイスおよび自動立体視 3 D / 2 D ディスプレイを示す。図 7 に示されるデバイスは、さらなる半波リターダ 2 5 がパターンニングされたリターダ 5 と出力偏光板 7 との間に配置され、出力偏光板 7 の透過軸 1 2 は、2 D 動作モードの場合、-45°で配向されるという点で、図 6 に示されるものとは異なる。リターダ 2 5 は、均一のシートリターダであり、そのスロー軸は、-22.5°で配向される。

#### 【0046】

領域 8 および領域 9 を通過する光の偏光方向は、2 6 および 2 7 でそれぞれ示される。リターダ 2 5 を通過した後、領域 8 および領域 9 からの光の偏光は、2 8 および 2 9 でそれぞれ示されるように回転させられる。前の実施形態でのように、偏光板 7 は、スロー軸の影響を受けた光のみを通し、これにより、スリット領域 8 およびバリア領域 9 からの出力光 3 0 および 3 1 は、それぞれ、位相、振幅および偏光が一致する。

#### 【0047】

3 D 動作モードでは、リターダ 2 5 は必要なく、出力偏光板 7 の透過軸 1 2 は、45°であることが必要とされる。これは、リターダおよび偏光板 7 を図 8 に示される集積素子 3 2 として形成ことによって都合よく達成され得る。偏光板 7 およびリターダ 2 5 は、非複屈折性基板 3 3 の両側に形成されるのに対して、パターンニングされたリターダ 5 は、非複屈折性基板 3 4 の一方の側に形成される。2 D 構成は、図 8 の右側に示され、3 D 構成は、左側に示される。3 D モードでは、偏光板 7 は、パターンニングされたリターダ 5 と均一のリターダ 2 5 との間に配置され、これにより、均一のリターダ 2 5 は、実質的に効果を有せず、かつ、観察者には実質的に不可視である。モード間の切り替えは、偏光板 7 およびリターダ 2 5 を、矢印 3 5 で示されるように、垂直軸の周りを 180°まで運ぶ基板 3 3 を回転させることによって達成され得る。従って、さらなる格納装置を提供する必要がない。なぜなら、ディスプレイ全体が常に「使用される」からである。

#### 【0048】

図 9 は、出力偏光板 7 および均一のリターダ 2 5 が基板 3 3 の同じ側に形成されるとい

10

20

30

40

50

う点で、図 8 に示されるものとは異なる構成を示す。このような構成は、リターダ 25 の保護を向上し、保護コーティングを有する基板の両側を「ハードコーティング」する必要を低減する。無反射コーティングは、デバイスの光学効果の所望でない変化を回避するために、必要に応じて提供され、好ましくは、非複屈折性であり得る。

#### 【0049】

図 10 ~ 図 12 は、リターダ 25 が、2D 動作モードと 3D 動作モードとの間で切り替えるための電氣的に切り替え可能な半波リターダとして具現化される、別のデバイスおよびディスプレイを示す。リターダ 25 が、 $22.5^\circ$  で配向されるスロー軸を有する半波リターダとして機能する状態 (3D 自動立体視モードに関する図 11 に示される) と、このリターダ 25 が実質的にゼロのリターデーションを提供する状態 (2D モードに関する図 12 に示される) との間で切り替え可能である。例えば、2D モードでは、スロー軸は、リターダ 25 の平面に対して垂直であり、かつ、デバイスおよびディスプレイを通る光路と実質的に平行になるように切り替えられ得る。切り替え可能なリターダ 25 は、逆平行アライメントを有するフレデリクス構成 (Fredericksz configuration) のネマティック液晶デバイス等の液晶デバイスとして具現化され得る。このタイプのデバイスは、Jianra Shi による「Criteria for the first order Fredericksz transition」(2002 年) vol. 20、No. 1 の液晶に開示される。このようなデバイスでは、液晶層にわたって電圧が印加された場合、液晶ダイレクタ、従って、スロー光学軸は、デバイスの平面に対して実質的に垂直に位置し、デバイスを正方向に通過する光に均一の屈折率を提供し、従って、複屈折を提供しない。

#### 【0050】

液晶デバイスは、どちらの状態でも均一になるように構成され得、この場合、ディスプレイ全体は、2D モードと 3D モードとの間を一単位として切り替え可能である。あるいは、適切にパターニングされた電極が液晶デバイス内に提供され得、これにより、ディスプレイの異なった領域が 2D 動作または 3D 動作の場合に、互いに独立して構成され得る。

#### 【0051】

図 11 および図 12 に示されるように、偏光板 4 の透過軸 11 の周囲に対称的に配向されるように、リターダ 5 の領域 8 および領域 9 のスロー軸は、 $-22.5^\circ$  および  $-67.5^\circ$  でそれぞれ配向される。偏光板 7 の透過軸 12 は、透過軸 11 と直交する。

#### 【0052】

図 11 に示される 3D モードでは、リターダ 25 は、 $+22.5^\circ$  のスロー軸で構成される。従って、偏光 26 および 27 は、偏光 28 および 29 に変換される。偏光板 7 は、領域 9 からの偏光 9 を実質的に消去し、スリット領域 8 からの偏光 28 を最小減衰量で通す。従って、光学デバイスは、視差バリアとして機能する。

#### 【0053】

図 12 に示されるように、2D モードでは、リターダ 25 は、効果的に無効にされ、これにより、領域 8 および領域 9 からの偏光 26 および 27 は、それぞれ 28 および 29 で示されるように、変更されずに通される。従って、偏光板 7 は、30 および 31 で示されるように、位相、振幅および偏光が一致した領域 8 および領域 9 からの光を通す。

#### 【0054】

3D モードでは、リターダ 5 および 25 は、実質的に一致した分散度を有し得る。従って、一致した分散度のリターダを有する直交偏光板 4 および 7 の存在により、領域 9 を通る光の可視スペクトル全体にわたって良好な吸光度をもたらす、3D モードで良好なクロストーク性能をもたらす。リターダ 5 および 25 の一致した分散度は、スリット領域 8 を通るより高輝度のアクロマティック性能をもたらす。

#### 【0055】

図 13 は、後面視差バリアが図 11 および図 12 に示されるものと同じタイプの光学デバイスによって形成される後面視差バリアディスプレイを示す。しかしながら、図 13 に

10

20

30

40

50

示される構成では、LCDの後面偏光板は、光学デバイスの出力偏光板7になり、入力偏光板4はLCDとは異なる。さらに、スイッチング液晶リターダ25は、デバイスを通る光の透過の方向に、パターンニングされたリターダ5の前面に配置される。これにより、3Dモードの後面視差バリアを効果的に規定するパターンニングされたリターダ5が、図14に示されるように、ディスプレイLCD2のより近くに位置することが可能になり、これにより、バリアとディスプレイピクセルとの間の距離が縮小される。この距離を縮小することによって、ディスプレイの前面の最良の視距離を低減することが可能になり、例えば、ディスプレイを、携帯電話およびパーソナルデジタルアシスタント等のハンドヘルド機器で見ることが可能になる。

【0056】

10

後面視差バリアタイプのディスプレイは、透過および反射動作モードの両方を有する半透過型ディスプレイで用いるために、より適切である。視差バリアをディスプレイLCD2の背後に配置することによって、前面視差バリアを2回通過する光の反射モードでの減衰は、実質的に除去され、これにより、より高輝度の反射モードを取得することが可能になる。

【0057】

図14に示されるように、スイッチングLCD25において、パターンニングされたリターダおよびディスプレイLCD2は、別個のデバイスとして製作され、これらは、次に、統合されて完全なディスプレイを形成する。従って、スイッチングLCD25は、ガラス基板40および41を有し、パターンニングされたリターダ5は、ガラス基板42上に形成され、ディスプレイLCD2は、ガラス基板43および44を有する。

20

【0058】

図15に示されるように、基板42は、スイッチングLCD25の基板41上にパターンニングされたリターダを形成することによって省略され得る。従って、厚さが低減されたディスプレイが提供され得、比較的薄い必要があるデバイスに応用するために有利である。

【0059】

図16は、基板41を除去し、スイッチングLCD25とディスプレイLCD2との間で基板を共有することによる、厚さのさらなる低減を示す。この場合、リターダ5および偏光板7は、内部コンポーネントとしてLCD25内に効果的に形成される。従って、これらのコンポーネント、および、特に、偏光板7は、次の熱および化学処理を耐え得、デバイス25の透明電極およびアライメント層を形成するタイプのものでなければならない。この内部用途のために適切な例は、Bobrovらによる「Lyotropic thin film polarisers」(Proc. SID 2000)と称されるEP0 887 692号に開示される。

30

【0060】

図17は、領域8および9のスロー軸が0°および-45°で配向され、液晶リターダ25が22.5°で配向されたスロー軸を有し、偏光板4が0°で配向された透過軸11を有するという点で、図13に示されるものとは異なる後面視差バリア構成を示す。この構成は、図17に示される2Dモードのよりアクロマティックな出力を提供し、従って、色再現のエラーを低減する。

40

【0061】

図18は、2Dモードは、液晶リターダ25がオフにされて生じる別の後面視差バリアタイプのディスプレイの2Dモードを示す。このような構成は、2Dモードが主に用いられることが予測され、かつ、例えば、バッテリー式デバイスにおけるパワー消費が重要である場合に所望され得る。

【0062】

図18のディスプレイにおいて、領域8および9の軸は、90°および45°でそれぞれ配向される。液晶リターダ25がオフにされた2Dモードでは、リターダのスロー軸は、22.5°で配向される。偏光板4の透過軸11は、偏光板7の透過方向12と直交し

50

、45°で配向される。液晶リターダ25がオンにされた場合、リターデーションは、実質的に消去され、ディスプレイは、自動立体視3Dモードで機能する。

【0063】

図19は、液晶リターダ25が偏光回転子として機能し、偏光板4からの光の偏光方向の45°の回転を生成する別の後面視差バリアディスプレイを示す。リターダ25は、偏光板4およびリターダ5それぞれのより近いねじれネマティック液晶層の表面におけるアライメント方向50と51との間に相対角を有するねじれネマティックデバイスである。アライメント方向50は、透過軸11と平行であることが示され、アライメント方向50と51との間に45°のねじれがある。しかしながら、LCD25は、透過軸11に任意の角度で配向され得、かつ、そこを通過する光の偏光方向の45°の回転を生成する。

10

【0064】

2Dモードでは、デバイス25は、45°の偏光回転を生成する。自動立体視3Dモードで動作するために、ねじれネマティック液晶層にわたって電圧が印加され、これにより、液晶ダイレクタは、デバイスの平面に対して垂直に位置合わせされ、偏光回転を提供しない。

【0065】

図20に示されるディスプレイは、デバイス25のねじれが90°であるという点で、図19に示されるものとは異なる。このようなデバイスは、「自己補正」方式であり、低電圧で動作され得る。45°の回転は、このようなデバイスで、角度およびリターダンスを適切に選択することによって達成可能である。このタイプのデバイスは、英国特許出願第0215057.1号（本出願と同日に発行された、「Polarisation Rotator, Parallax Barrier, Display and Optical Modulator」と称され、参照番号P52138GBで表示される）に開示される。

20

【0066】

ねじれネマティック液晶に入射する線形偏光光の場合、任意の選択値の偏光アジマス（azimuth）を有する線形偏光が取得され得、ねじれ（ $\phi$ ）を提供する任意のデバイスツイスト角、リターデーション（ $n \cdot d$ ）、および偏光板（ $\lambda$ ）からの入力ダイレクタの配向が適切に選択される。線形偏光光を入射偏光に対して45°回転させるために、ねじれネマティック構造を通して伝播する線形偏光光のストークスパラメータを考慮に入れることによって、以下の等式

30

【0067】

【数1】

$$\tan\left(\phi\sqrt{1+\alpha^2}\right)=\sqrt{1+\alpha^2}$$

$$\alpha=\frac{\Delta n \cdot d \cdot \phi \pi}{\lambda}$$

40

が導出され得、ここで、 $\lambda$ は、入射光の波長である。これらの等式は、図21にグラフで示される解のセットを求めるために数値的に解かれ得る。

【0068】

図22は、可視スペクトルにわたる性能を最適化するように角度およびリターダンスが変更されたという点で、図20に示されるものとは異なる構成を示す。デバイス25の液

50

晶層に電圧が印加された場合、デバイスは、システム上に光学効果を有さない。従って、リターダンスおよび配向は、パターンニングされたリターダ5のスリットおよびバリア領域を通じて生成される強度および色が実質的に同一であるように、偏光の変更が必要とされる状態のために最適化され得る。

【0069】

図23は、スロー軸が、3Dモードでの $22.5^\circ$ の配向(図23の左下に示される)と、2Dモードでの $45^\circ$ の配向(図23の右下に示される)との間で切り替えられる、切り替え可能なリターダ25を有する前面視差バリアディスプレイを示す。このような切り替え可能なリターダは、例えば、FLC(ferroelectric liquid crystal)、(例えば、Clark N. A. および Lagarwell S. T. による、1980年、Appl. Phys. Lett.、6、899に開示された)、AFLC(antiferroelectric liquid crystal)、またはBTN(bistable twisted nematic)デバイス(例えば、D. W. Berreman および W. R. Heffner による J. Appl. Phys.、2、3032、1981年に開示された)(例えば、Chandaniらによる、1989年、Jpn. J. Appl. Phys.、28、L1261に開示された)等の横電界方式(in-plane switching type)の液晶デバイスとして具現化され得る。偏光板4および7、ならびにパターンニングされたリターダ5は、図12に示されるように構成される。

【0070】

図24は、3Dおよび2Dモードが図10の電氣的に切り替え可能なディスプレイと類似であるという点を除いて、図9に示されるものと同様のタイプのディスプレイを示す。従って、図24のディスプレイは、スイッチ液晶リターダが、例えば、固定シートリターダと置換されるという点で、図10のディスプレイの「機械的類似物(mechanical analog)」と考えられ得る。

【0071】

図25は、偏光板7の透過軸12が偏光板4の透過軸11と平行であるという点で、図12のものとは異なる構成を示す。領域8および9からの光は、位相、振幅および偏光が一致する。

【0072】

電氣的に切り替えられる他の実施形態もまた、当業者によって容易に理解されるように、機械的類似性(mechanical analogues)を有する。切り替えられるねじれネマティック構成の場合、ねじれ固定リターダ構造が用いられ得る。例えば、このような構造は、液晶ポリマーまたは反応性メソゲン材料にキラルドーパントを添加し、所望のらせん構造を生成し、次に重合化されて用いられる。

【0073】

上述の液晶モードとは異なり、OPS(out of plane switching)バージョンも可能である。OPSモードは、ホモジニアス配向、ホメオトロピック配向、またはハイブリッド配向(HAN)であり得る。任意のホモジニアス配向の正の誘電体ネマティックLCDの逆方向の動作が、ホメオトロピック配向および負の誘電体異方性液晶材料を用いることによって(十分な近似で)取得され得る。従って、あるアライメントから別のアライメントに変更することによって、ディスプレイのパワー供給されていない状態が、2Dモードと3Dモードとの間で変更され得る。HAN LCDは、ホモジニアス配向ネマティックLCDの代わりに、(ツイストが $0^\circ$ の場合)単に厚さを2倍にし、ホモジニアスからホメオトロピックに配向を変更することによって用いられ得る。ZBN(Zenithal Bistable Nematic)モードもまた用いられ得、全く双安定であるという利点を有し、従って、パワーが、ある状態から別の状態に切り替えるためにのみ用いられるので、パワー消費が非常に少ない。一方の状態で、ZBN LCDは、HANの構成をとり、他方の状態で、ホメオトロピック配向LCDの構成をとる。

## 【 0 0 7 4 】

上述の光学デバイスのすべては、前面または後面視差バリアとして用いられ得る。さらに、上述のように、ディスプレイの異なった領域が、2Dおよび3Dモードで同時に動作し得る。例えば、図26は、スイッチングLCD25の実施例の基板上の電極パターン55および56を示し、異なった領域が異なったモードで同時に動作することを可能にする。図26は、さらに、2Dモードで動作してテキストを表示する上部領域および下部領域と、3Dモードで動作してイメージを表示する中間領域とを有するディスプレイの外観を示す。このような構成では、例えば、ソフトウェアに用いられるグレイスケール範囲を調整することによって、異なった領域の輝度を一致させることが望ましい。

## 【 0 0 7 5 】

本明細書全体にわたって、角度の正の値は時計方向であるか、または反時計方向であり、従って、負の値は、反対方向の角度のことであり得る。さらに偏光方向およびリターダスロー軸のすべての角度は、「モジュロ(modulo) 180°」と表される。従って、各角度  $(+n \cdot 180)^\circ$  と等価であり、ここで、nは任意の整数である。しかしながら、特定のデバイスの場合、その構造の性質に基づいて、この値は、性能の改善のために、値  $(+180^\circ)$  より大きいことが所望され得る。

## 【 0 0 7 6 】

従って、ディスプレイを使用するために適切である光学デバイスを提供することが可能である。例えば、2D動作モードも有する自動立体視3Dディスプレイにおいて用いられる場合、このようなデバイスは、2Dモードのディスプレイにわたる光の強度の変動を実質的に低減または抑制する。例えば、デバイスが3Dモードの視差バリアとして動作する場合、わずかな強度ストリップ(3Dモードのバリアまたはスリット領域に対応する)は、2Dモードで実質的に抑制され、これにより、公知のタイプのディスプレイと比較して、この視覚的アーテファクトは、観察者には不可視であるポイントへ除去または低減され得る。

## 【 0 0 7 7 】

種々の実施形態は、デバイスを方向転換することによって、または、電子手段によって、動作モードを変更することを可能にする。ディスプレイのどの部分も除去される必要がなく、これにより、可動部品の格納構成または複雑なアライメント構成が必要とされない。回転可能な部品の場合、ディスプレイとのアライメントが非常に容易に達成され得る。切り替え可能な液晶素子の高解像度の電極パターンは、必要とされない。同様に、空間光変調器に対するサブピクセルアライメントは必要とされない。

## 【 0 0 7 8 】

高輝度状態および低輝度状態の収色性が改善され得る。その結果、3D動作モードでのクロストークが低減される。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 7 9 】

従って、ディスプレイを使用するために適切である光学デバイスを提供することが可能である。例えば、2D動作モードも有する自動立体視3Dディスプレイにおいて用いられる場合、このようなデバイスは、2Dモードのディスプレイにわたる光の強度の変動を実質的に低減または抑制する。例えば、デバイスが3Dモードの視差バリアとして動作する場合、わずかな強度ストリップ(3Dモードのバリアまたはスリット領域に対応する)は、2Dモードで実質的に抑制され、これにより、公知のタイプのディスプレイと比較して、この視覚的アーテファクトは、観察者には不可視であるポイントへ除去または低減され得る。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 8 0 】

【図1】図1は、3Dおよび2D動作モードの公知のタイプのディスプレイの断面線図である。

【図2】図2は、3D動作モードを示す図1のディスプレイの断面図である。



【図 3】図 3 は、3 D モードの図 1 のディスプレイの断面線図である。

【図 4】図 4 は、輝度の変動を示す 2 D モードの図 1 のディスプレイの断面図を示す。

【図 5】図 5 は、2 D モードのディスプレイにわたって輝度の変動が生じるメカニズムを示す公知のタイプの別のディスプレイの図式図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 1 の実施形態を構成するディスプレイの一部として形成された光学デバイスを示す図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 2 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 8】図 8 は、図 7 のディスプレイの異なった物理構成を示す断面線図である。

【図 9】図 9 は、図 7 のディスプレイの異なった物理構成を示す断面線図である。

【図 10】図 10 は、図 7 のディスプレイの異なった物理構成を示す断面線図である。

【図 11】図 11 は、本発明の第 3 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 12】図 12 は、図 11 のディスプレイの 2 D モードを図式的に示す。

【図 13】図 13 は、本発明の第 4 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 14】図 14 は、図 11 および図 12 のディスプレイの異なった物理構成を示す断面図である。

【図 15】図 15 は、図 11 および図 12 のディスプレイの異なった物理構成を示す断面図である。

【図 16】図 16 は、図 11 および図 12 のディスプレイの異なった物理構成を示す断面図である。

【図 17】図 17 は、本発明の第 5 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 18】図 18 は、本発明の第 6 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 19】図 19 は、本発明の第 7 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを示す図である。

【図 20】図 20 は、本発明の第 8 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを示す図である。

【図 21】図 21 は、45°の偏光回転を生成するための入力偏光とツイスト角とリターデーションとの組み合わせを示すグラフである。

【図 22】図 22 は、本発明の第 9 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを示す図である。

【図 23】図 23 は、本発明の第 10 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 24】図 24 は、構成の第 11 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイの物理構成の断面図を含む。

【図 25】図 25 は、本発明の第 12 の実施形態を構成する光学デバイスおよびディスプレイを図式的に示す。

【図 26】図 26 は、スイッチング LCD の電極パターン、およびこのような LCD を組み入れるディスプレイの外観の例を示す。

【符号の説明】

【0081】

4 偏光板

5 リターダ

7 出力偏光板

11 透過軸

12 透過軸

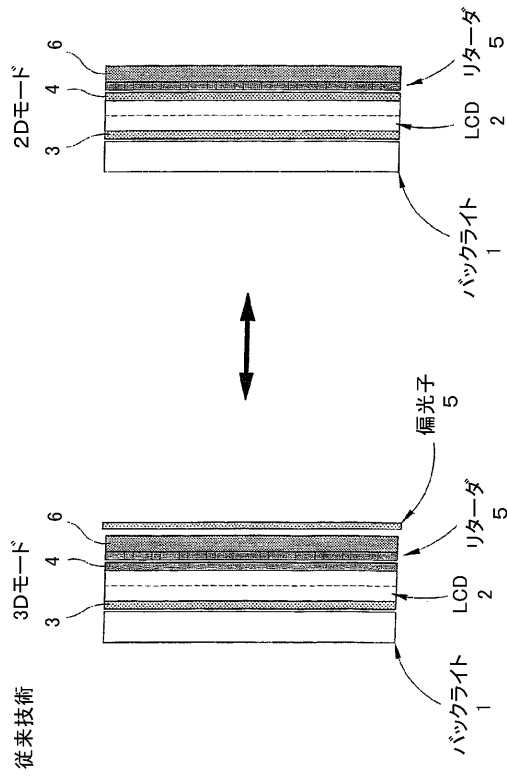
10

20

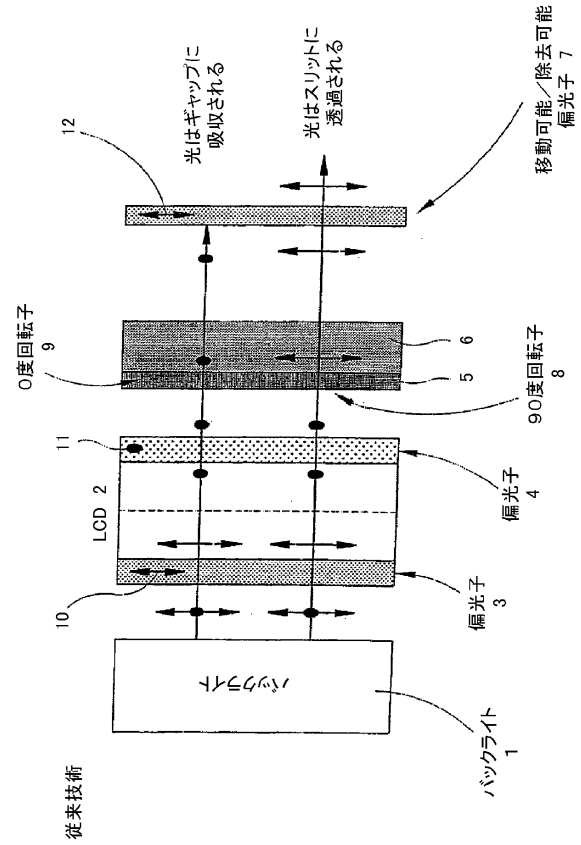
30

40

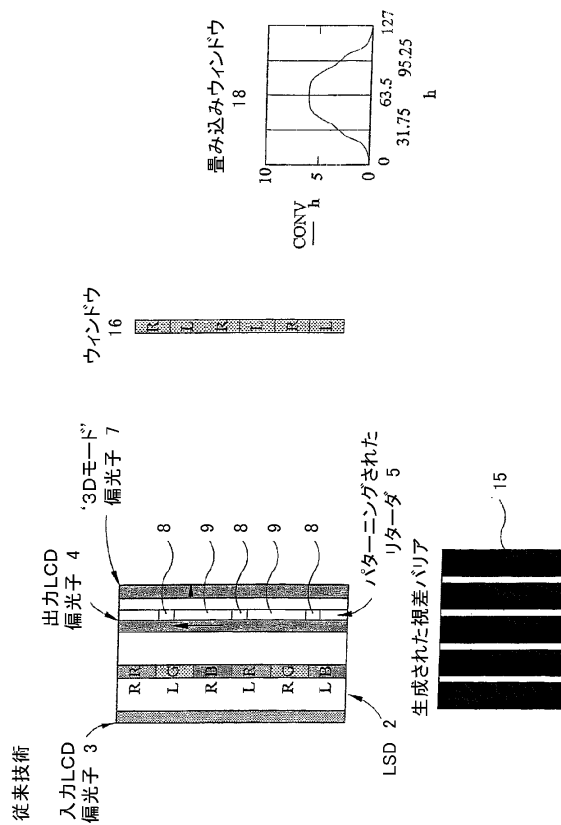
【図 1】



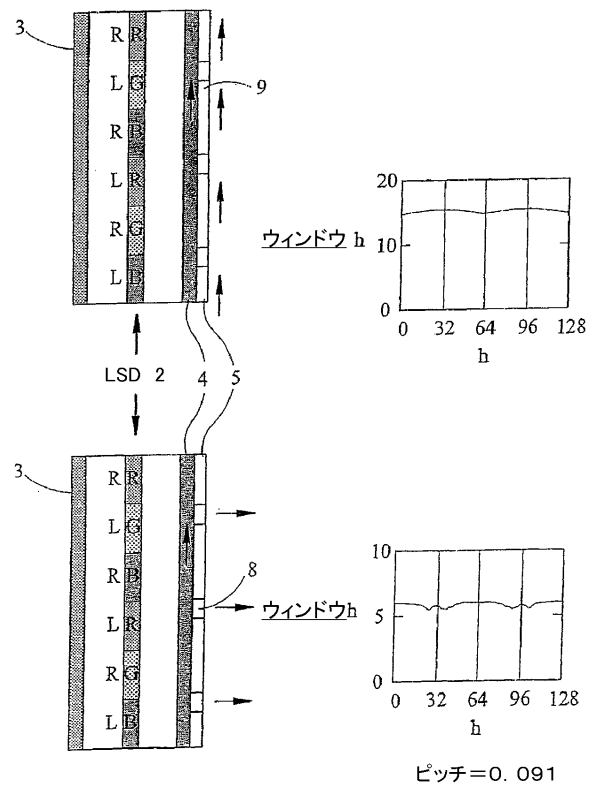
【図 2】



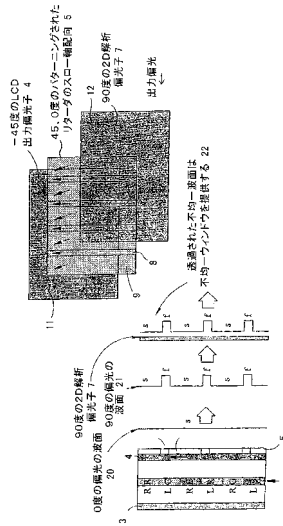
【図 3】



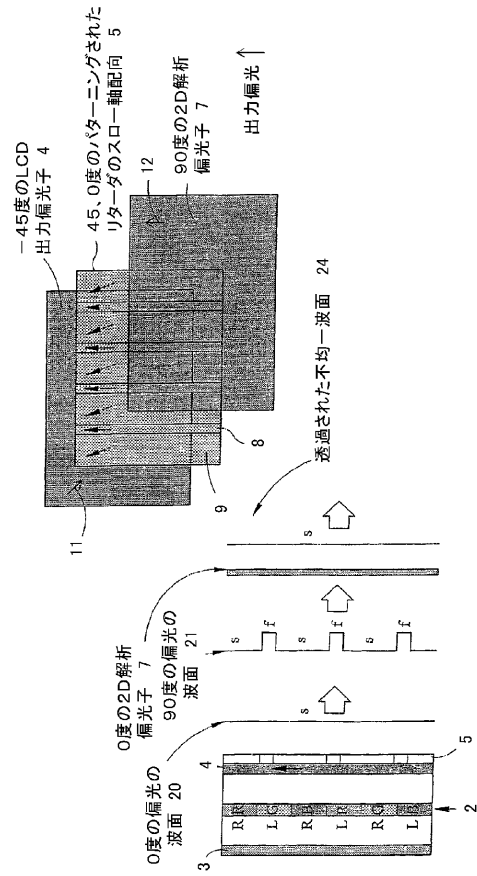
【図 4】



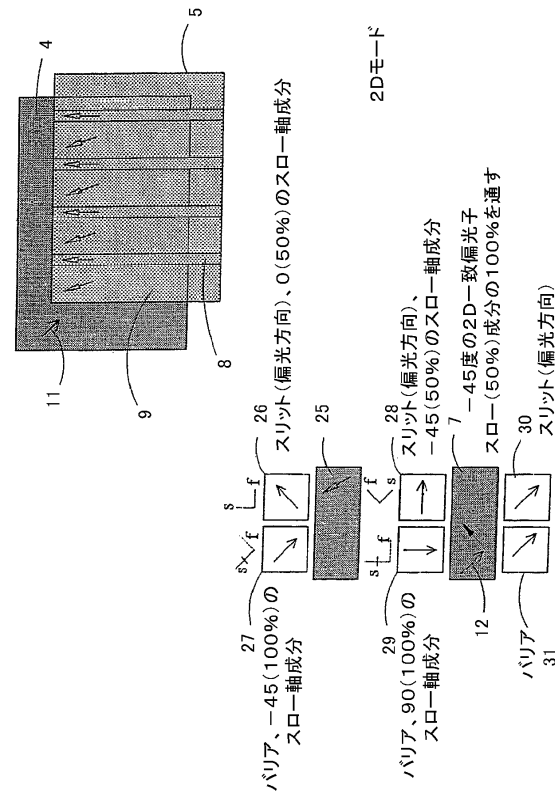
【図 5】



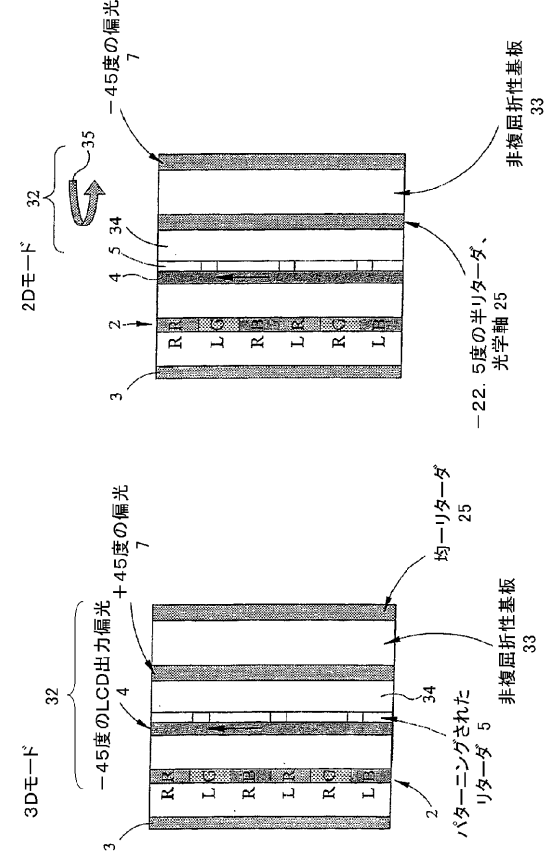
【図 6】



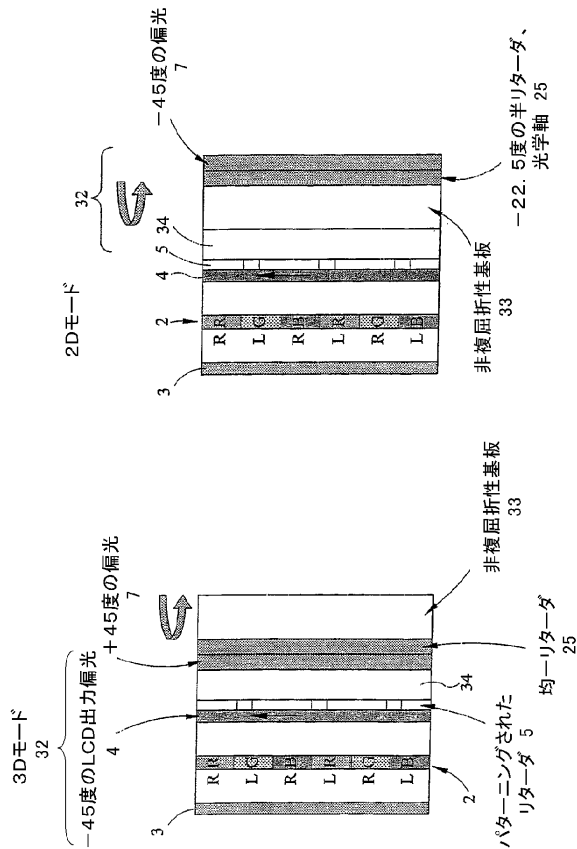
【図 7】



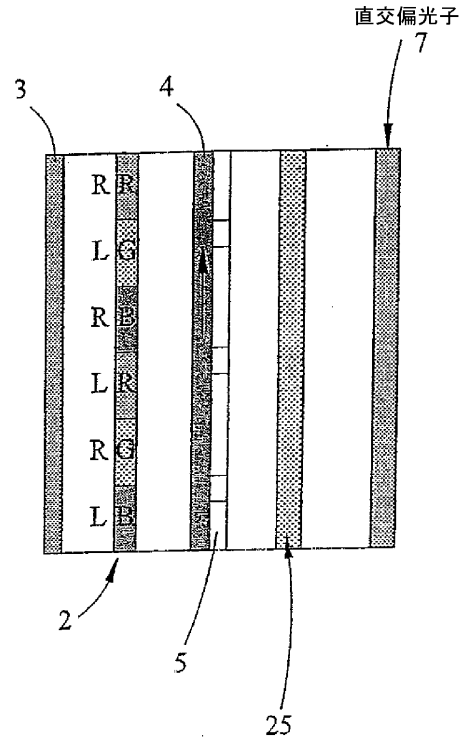
【図 8】



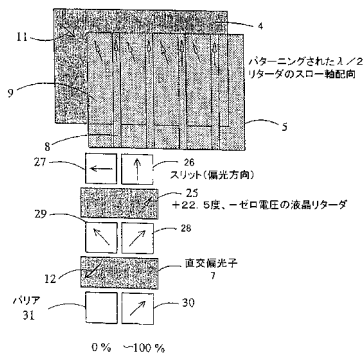
【図 9】



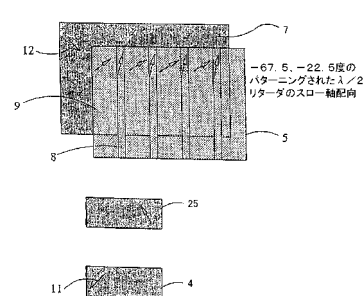
【図 10】



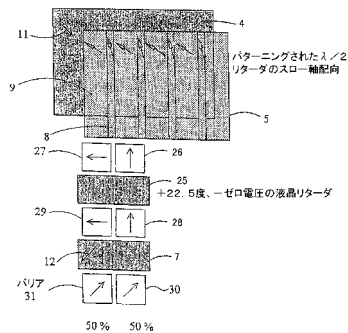
【図 11】



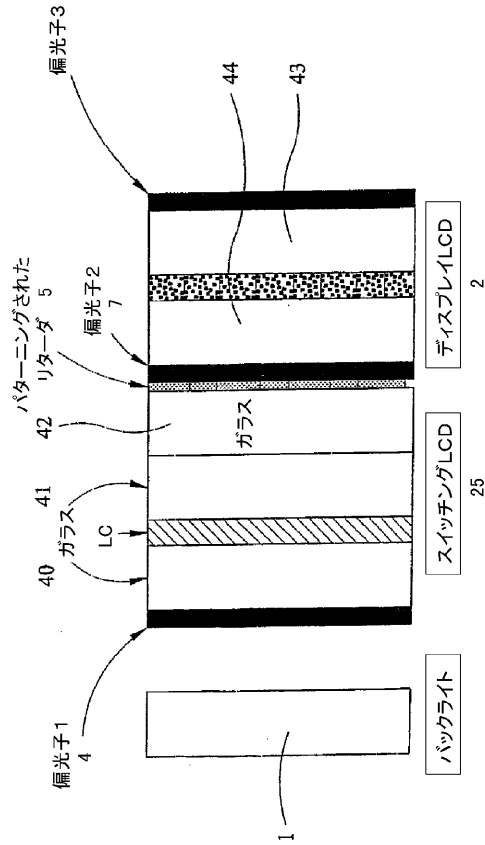
【図 13】



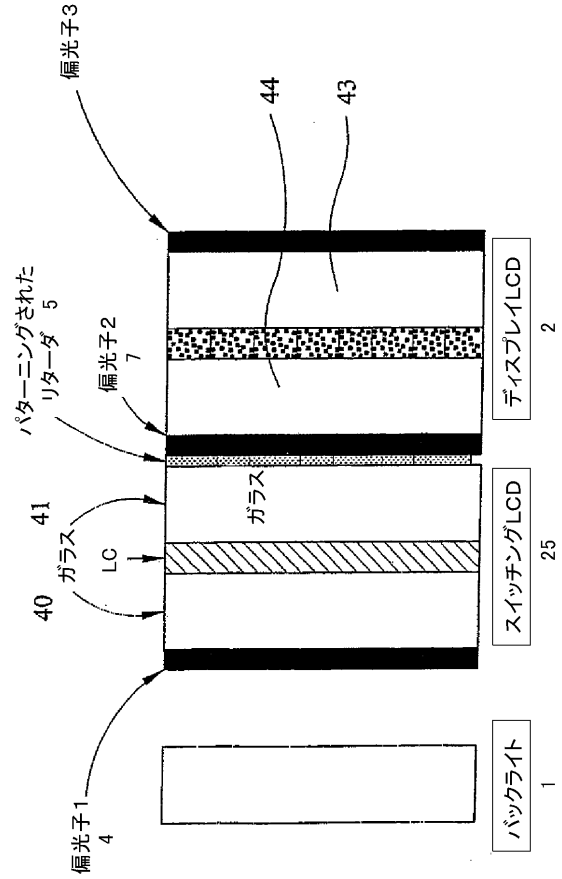
【図 12】



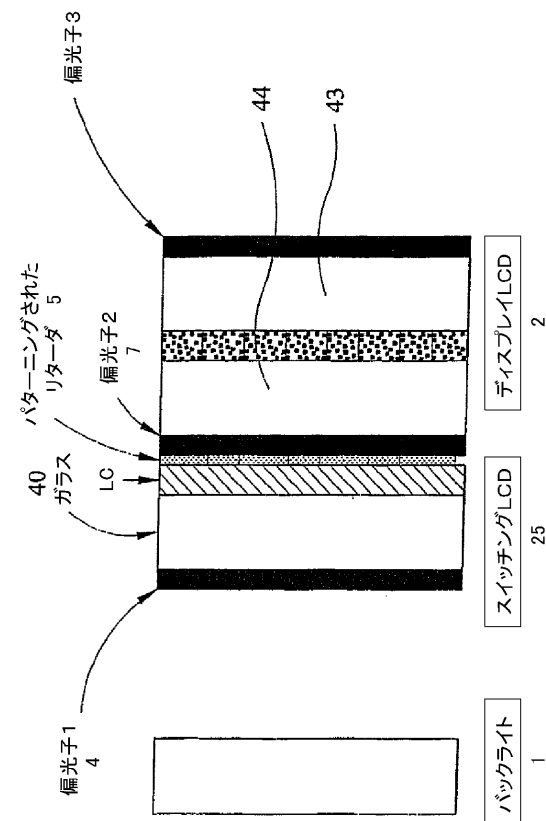
【図 14】



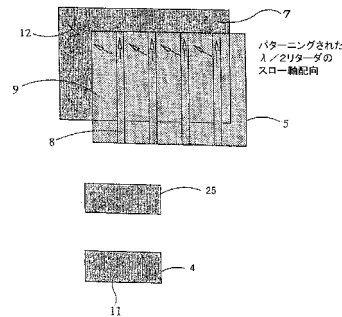
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

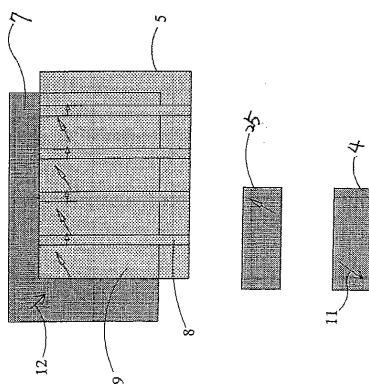
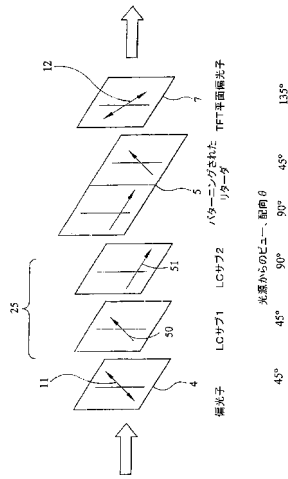
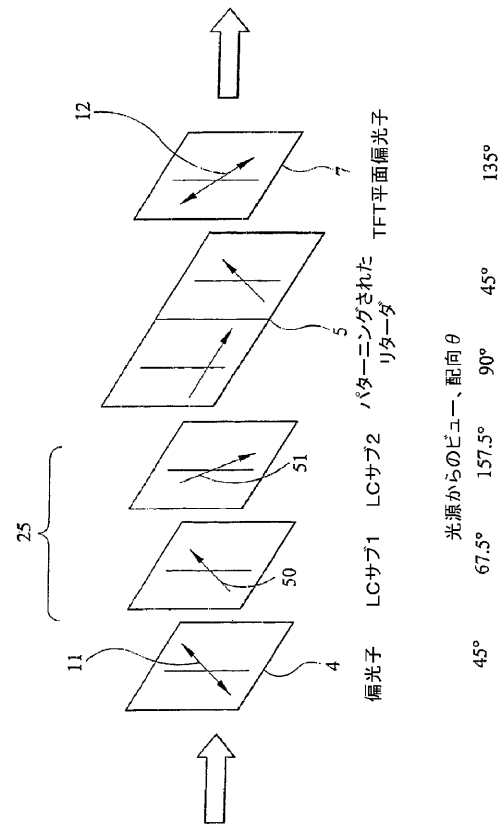


FIG. 18

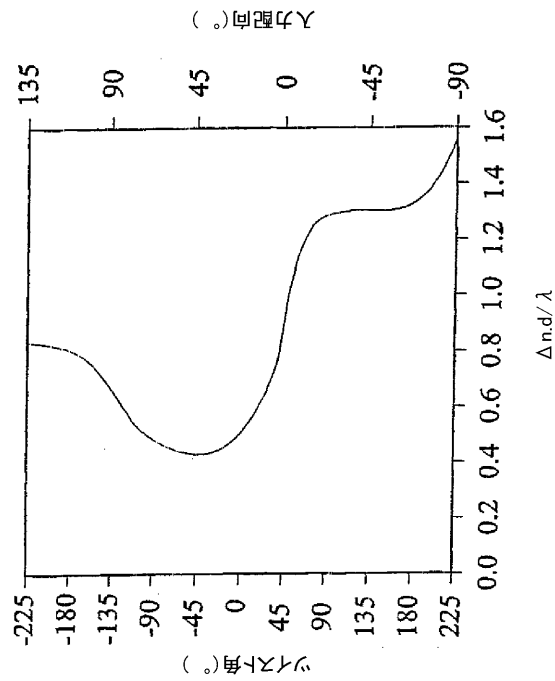
【図 19】



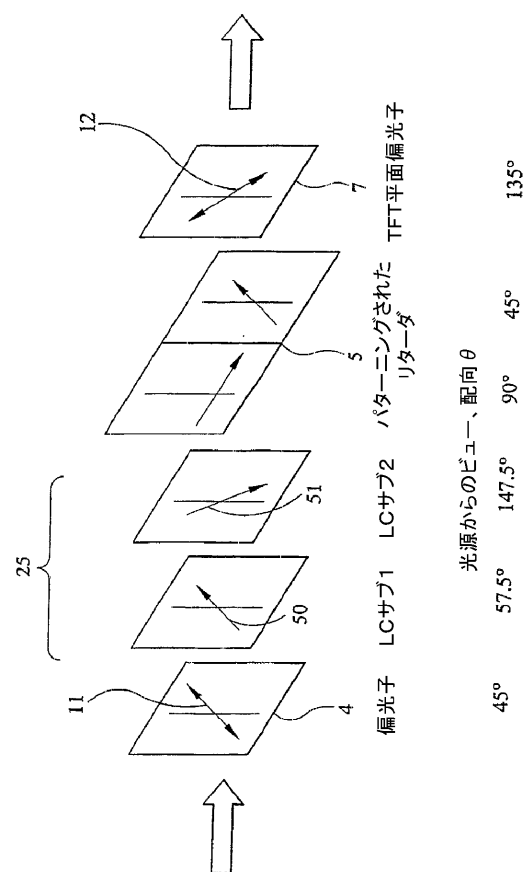
【図 20】



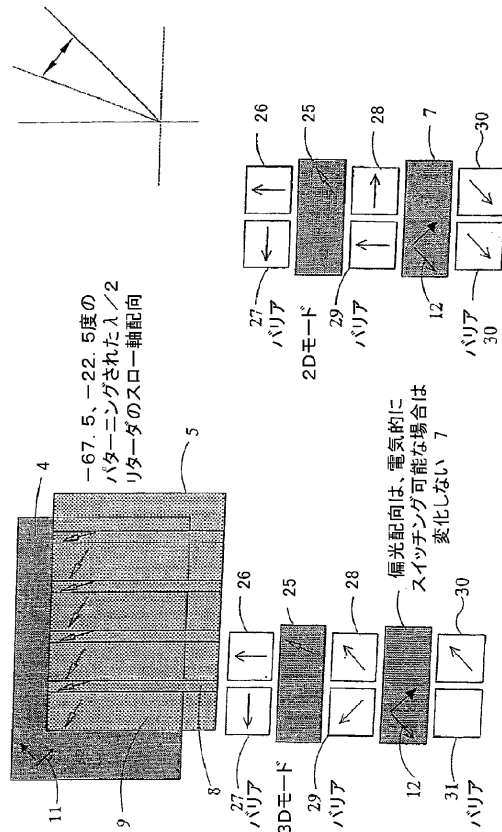
【図 21】



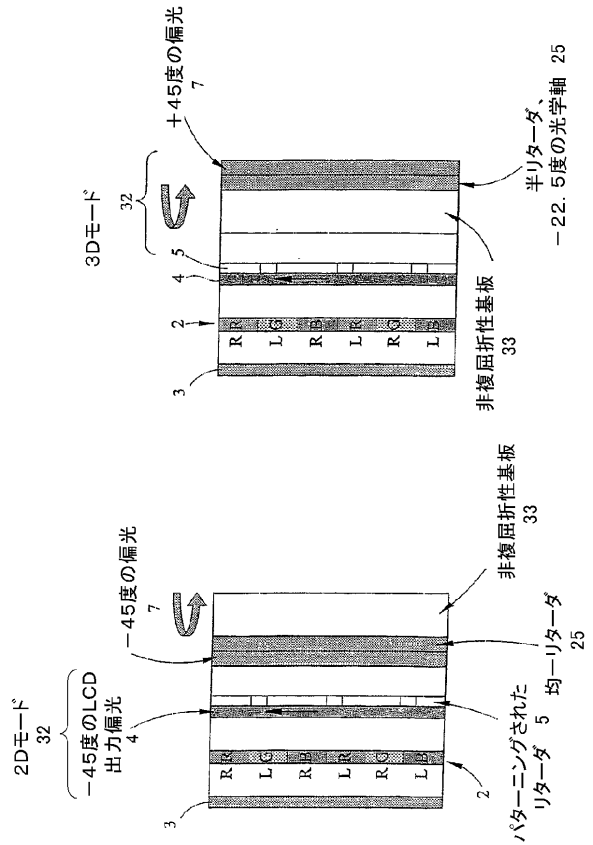
【図 22】



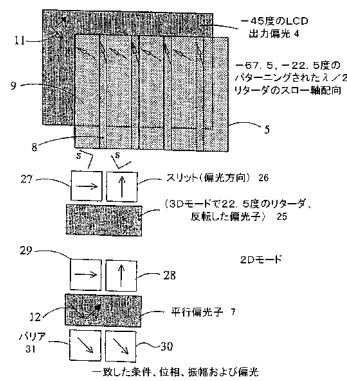
【 図 2 3 】



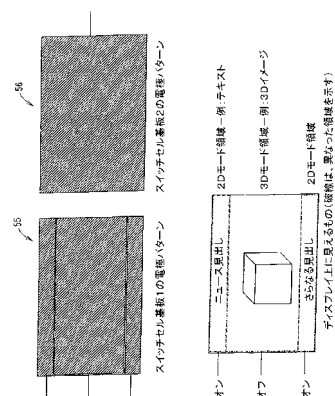
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ティリン, マーティン デイビッド

イギリス国 オックスフォードシア オーエックス14 2ピージー, アビンドン, サマー  
フィールズ 11

(72)発明者 モントゴメリー, デイビッド ジェイムズ

イギリス国 オックスフォードシア オーエックス18 2エーディー, バンプトン, アムブ  
ニー オーチャード 19

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開平10-123461(JP, A)

特開平11-084131(JP, A)

特開平11-298920(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13

G02F 1/13363

G02B 27/26



专利名称(译)	以二维和自动立体三维模式操作的光学装置和显示器		
公开(公告)号	<a href="#">JP4502264B2</a>	公开(公告)日	2010-07-14
申请号	JP2004517260	申请日	2003-06-19
[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	ジェオコブアドリアンマルクサイモン ティリンマーティンデイビッド モントゴメリーデイビッドジェイムズ		
发明人	ジェオコブ, アドリアン マルク サイモン ティリン, マーティン デイビッド モントゴメリー, デイビッド ジェイムズ		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/13363 G02B27/26 G02B5/30 G02B27/22 G02B30/25 G02F1/1335 G03B35/24 H04N13/00 H04N13/04		
CPC分类号	G02B5/3083 G02B30/25 G02B30/27 H04N13/31 H04N13/312 H04N13/359		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/13363 G02B27/26		
审查员(译)	鈴木俊光		
优先权	2002015059 2002-06-28 GB		
其他公开文献	JP2005531804A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

光学器件包括输入偏振片4，图案化延迟器5和输出偏振片12。延迟器5具有区域8和区域9，其中至少一个区域改变来自输入偏振器4的光的偏振。输出偏振器7具有轴12的传动装置，从而，通过所述区域8和区域9和输出偏振7，延迟5，振幅，相位和偏振匹配的光。这种装置用作LCD 2上的可切换视差屏障，并且可在自动立体3D模式和2D模式之间切换，并且2D模式在显示器上提供具有更均匀强度的显示器。你明白了

$$\tan\left(\phi\sqrt{1+\alpha^2}\right)=\sqrt{1+\alpha^2}$$

$$\alpha=\frac{\Delta n.d.\phi\pi}{\lambda}$$