

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/014875

発行日 平成27年2月23日 (2015. 2. 23)

(43) 国際公開日 平成25年1月31日 (2013. 1. 31)

| (51) Int.Cl.                 | F I             | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>G02F 1/13 (2006.01)</b>   | G02F 1/13 505   | 2H088       |
| <b>G02F 1/1335 (2006.01)</b> | G02F 1/1335 510 | 2H189       |
| <b>G02F 1/1347 (2006.01)</b> | G02F 1/1347     | 2H191       |
| <b>G02B 27/22 (2006.01)</b>  | G02B 27/22      | 2H199       |
| <b>G02F 1/29 (2006.01)</b>   | G02F 1/29       | 2K002       |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) |                 |             |

出願番号 特願2012-550225 (P2012-550225)  
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2012/004537  
 (22) 国際出願日 平成24年7月13日 (2012. 7. 13)  
 (31) 優先権主張番号 61/510, 541  
 (32) 優先日 平成23年7月22日 (2011. 7. 22)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

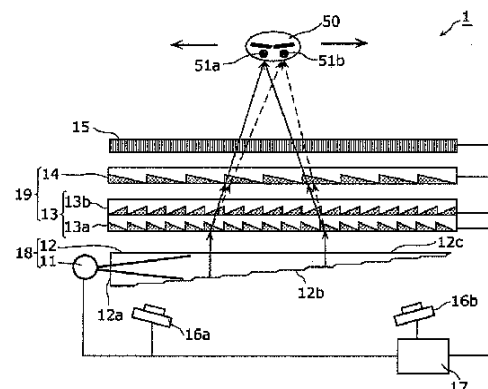
(71) 出願人 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100109210  
 弁理士 新居 広守  
 (72) 発明者 杉山 圭司  
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地  
 パナソニック株式会社内  
 (72) 発明者 式井 慎一  
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地  
 パナソニック株式会社内  
 Fターム(参考) 2H088 EA07 EA47  
 2H189 AA21 HA16 LA17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

光を発する光照射部(18)と、光照射部(18)からの光を偏向する光偏向器(19)と、光偏向器(19)における光の偏向角度を制御する制御部(17)と、光偏向器(19)からの光によって画像を形成する液晶パネル(15)と、を備える。光偏向器(19)は、光の入射側から光の出射側に向かう方向に並んで配置された第1の光偏向器(13)及び第2の光偏向器(14)で構成される。第1の光偏向器(13)における光の最大偏向角度は、第2の光偏向器(14)における光の最大偏向角度よりも小さく、且つ、第1の光偏向器(13)における光の最大偏向速度は、第2の光偏向器(14)における光の最大偏向速度よりも高速である。第1の光偏向器(13)は、複数の液晶偏向素子が平面状に配置された第1の光偏向層(13a)及び第2の光偏向層(13b)を、光の入射側から光の出射側に向かう方向に積層することにより構成される。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光を発する光照射部と、  
前記光照射部からの光を偏向する光偏向器と、  
前記光偏向器における光の偏向角度を制御する制御部と、  
前記光偏向器からの光によって画像を形成する液晶パネルと、を備え、  
前記光偏向器は、光の入射側から光の出射側に向かう方向に並んで配置された第 1 の光偏向器及び第 2 の光偏向器で構成され、

前記第 1 の光偏向器における光の最大偏向角度は、前記第 2 の光偏向器における光の最大偏向角度よりも小さく、且つ、前記第 1 の光偏向器における光の最大偏向速度は、前記第 2 の光偏向器における光の最大偏向速度よりも高速であり、

前記第 1 の光偏向器及び前記第 2 の光偏向器はそれぞれ、平面状に配置された複数の液晶偏向素子を有し、

前記制御部は、前記複数の液晶偏向素子の各々に電圧を印加して当該液晶偏向素子の屈折率を制御することにより、前記第 1 の光偏向器及び前記第 2 の光偏向器における光の偏向角度を制御し、

前記第 1 の光偏向器は、前記複数の液晶偏向素子が平面状に配置された光偏向層を、光の入射側から光の出射側に向かう方向に複数積層することにより構成される

液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記複数の光偏向層は、少なくとも第 1 の光偏向層及び第 2 の光偏向層を含み、

前記制御部は、

前記第 1 の光偏向器における光の偏向方向を第 1 の偏向方向に制御する際には、前記第 1 の光偏向層において光を偏向しないように、前記第 1 の光偏向層における前記複数の液晶偏向素子の各々の屈折率を制御し、

前記第 1 の光偏向器における光の偏向方向を前記第 1 の偏向方向とは異なる第 2 の偏向方向に制御する際には、前記第 2 の光偏向層において光を偏向しないように、前記第 2 の光偏向層における前記複数の液晶偏向素子の各々の屈折率を制御する

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記制御部は、前記液晶パネルを視認する視認者と前記液晶パネルとの視距離を測定する視距離測定部を有し、

前記制御部は、前記第 1 の光偏向器により光が偏向される範囲の角度が、視認者の両目の間隔及び前記視距離測定部により測定された視距離により決定される両目角度と、前記液晶パネルから出射した光が視認者の目に入射するまでの間に回折作用により広がる広がり角度の半角とのうち、数値が大きい方の角度以上となるように制御する

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記第 1 の光偏向器において光を特定の偏向方向に偏向させる度に、前記複数の光偏向層のうち少なくとも二つの前記光偏向層の各々における光の偏向角度を変化させる

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記複数の液晶偏向素子の各々は液晶を含んでおり、

前記第 1 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さは、前記第 2 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さよりも低い

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

前記複数の液晶偏向素子の各々は液晶を含んでおり、

前記第 1 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向に対して直交する方向における幅は、前記第 2 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向に対して直交する方向における幅よりも小さい

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記複数の液晶偏向素子の各々は液晶を含んでおり、

前記第 1 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の屈折率の変化幅は、前記第 2 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の屈折率の変化幅よりも小さい

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 8】

さらに、前記液晶パネルを視認する視認者の頭部の位置を検出する頭部位置検出部を備え、

前記制御部は、前記頭部位置検出部により検出された視認者の頭部の位置に基づいて、前記第 2 の光偏向器における光の偏向角度を制御する

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

さらに、前記液晶パネルを視認する視認者の両目の位置を検出する両目位置検出部を備え、

前記制御部は、前記両目位置検出部により検出された視認者の両目の位置に基づいて、前記第 1 の光偏向器における光の偏向角度を制御する

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を自在に偏向することができる光偏向器を用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

入射した光を偏向させる光偏向器は、従来から種々研究されている。光偏向器は、例えばレーザプリンタ等に用いられるレーザスキャナにおいては、欠かすことのできないデバイスである。従来は、光偏向器として、例えばポリゴンスキャナ、ガルバノスキャナ及び MEMS (Micro Electro Mechanical System) ミラー等が使用されていた。しかしながら、ポリゴンスキャナ、ガルバノスキャナ及び MEMS ミラー等では、部品を可動させるための可動部 (機械的機構) を有するために、故障が発生しやすいという問題がある。そのため、可動部を設けることなく、光を偏向することができる光偏向器の開発が望まれている。

30

【0003】

その要望に対して、下記特許文献 1 に開示されているような光偏向器が提案されている。この光偏向器では、可動部を設けることなく、電圧の印加により液晶の屈折率が変調することを利用して光を偏向する。これにより、故障の発生が低減され、高い信頼性を得ることができる。

40

【0004】

また、下記特許文献 2 には、上述した光偏向器を用いて、3D (three dimensions) 画像を表示することができる液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置では、光偏向器に入射した光は、所定のタイミングにおいて、液晶パネルを視認する視認者の右目に集光されるように偏向される。このタイミングに同期して、液晶パネルには、右目用の画像が表示される。上記所定のタイミングの後に、光偏向器に入射した光は、視認者の左目に集光されるように偏向される。このタイミングに同期して、液晶パネルには、左目用の画像が表示される。液晶パネルに表示される画像が所定の周期 (例えば、8.3 msec : 120 Hz) で右目用の画像と左目用の画像とに交互に切り替えられ

50

ることにより、視認者は、液晶パネルに表示される画像を３Ｄ画像として認識することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特表２００２－５２３８０２号公報

【特許文献２】特開平７－９８４３９号公報

【特許文献３】特許第４３６７７５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００６】

上述した従来の液晶表示装置では、光偏向器における光の偏向角度を拡大するために、光偏向器を構成する液晶の高さ（すなわち、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さ）を比較的大きくした場合には、光偏向器における光の偏向速度が低下してしまう。光偏向器における光の偏向速度が低下した場合には、右目用の画像の表示と左目用の画像の表示とを高速で切り替えることができず、液晶パネルに表示される画像の画質が低下するという問題が生じる。

【０００７】

本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、その目的は、液晶パネルに表示される画像の画質の低下を抑制しながら、光の偏向角度を拡大することができる液晶表示装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る液晶表示装置は、光を発する光照射部と、前記光照射部からの光を偏向する光偏向器と、前記光偏向器における光の偏向角度を制御する制御部と、前記光偏向器からの光によって画像を形成する液晶パネルと、を備え、前記光偏向器は、光の入射側から光の出射側に向かう方向に並んで配置された第１の光偏向器及び第２の光偏向器で構成され、前記第１の光偏向器における光の最大偏向角度は、前記第２の光偏向器における光の最大偏向角度よりも小さく、且つ、前記第１の光偏向器における光の最大偏向速度は、前記第２の光偏向器における光の最大偏向速度よりも高速であり、前記第１の光偏向器及び前記第２の光偏向器はそれぞれ、平面状に配置された複数の液晶偏向素子を有し、前記制御部は、前記複数の液晶偏向素子の各々に電圧を印加して当該液晶偏向素子の屈折率を制御することにより、前記第１の光偏向器及び前記第２の光偏向器における光の偏向角度を制御し、前記第１の光偏向器は、前記複数の液晶偏向素子が平面状に配置された光偏向層を、光の入射側から光の出射側に向かう方向に複数積層することにより構成される。

30

【０００９】

なお、これらの全般的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭ等の記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

40

【発明の効果】

【００１０】

本発明の液晶表示装置では、液晶パネルに表示される画像の画質の低下を抑制しながら、光の偏向角度を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１Ａ】図１Ａは、本発明の実施の形態１に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図１Ｂ】図１Ｂは、本発明の実施の形態１に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図２Ａ】図２Ａは、第１の光偏向器及び第２の光偏向器の各々の一部を拡大して示す断

50

面図である。

【図 2 B】図 2 B は、第 1 の光偏向器及び第 2 の光偏向器の各々の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 A】図 3 A は、視認者の頭部の位置が所定の位置に固定されている場合における、光の偏向状態を説明するための図である。

【図 3 B】図 3 B は、視認者の頭部の位置が所定の位置から移動した場合における、光の偏向状態を説明するための図である。

【図 4 A】図 4 A は、第 1 の光偏向器による光の偏向制御を説明するための図である。

【図 4 B】図 4 B は、第 1 の光偏向器による光の偏向制御を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図 7 A】図 7 A は、本発明の実施の形態 4 に係る液晶表示装置による光の偏向制御を説明するための図である。

【図 7 B】図 7 B は、本発明の実施の形態 4 に係る液晶表示装置による光の偏向制御を説明するための図である。

【図 8 A】図 8 A は、本発明の実施の形態 5 に係る液晶表示装置による光の偏向制御を説明するための図である。

【図 8 B】図 8 B は、本発明の実施の形態 5 に係る液晶表示装置による光の偏向制御を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 6 に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 7 に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図 11 A】図 11 A は、図 10 の第 1 の光源及び第 1 の導光板を抽出して示す図である。

【図 11 B】図 11 B は、図 11 A 中の領域 S を拡大して示す図である。

【図 12 A】図 12 A は、第 1 の点灯状態における液晶表示装置を示す断面図である。

【図 12 B】図 12 B は、第 2 の点灯状態における液晶表示装置を示す断面図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 8 に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図 14 A】図 14 A は、従来の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 14 B】図 14 B は、図 14 A の液晶偏向素子を示す断面図である。

【図 14 C】図 14 C は、図 14 B 中の A - A 線により切断した液晶偏向素子を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(本発明の基礎となった知見)

本発明者は、「背景技術」の欄において記載した液晶表示装置に関し、以下の問題が生じることを見出した。

【0013】

図 14 A は、従来の液晶表示装置を示す断面図である。図示の液晶表示装置 60 は、光偏向器 601、導光板 602、光源 603、液晶パネル 604、一対のステレオカメラ 605a、605b 及び制御部 606 を備えている。光偏向器 601 は、後述する液晶偏向素子 601a を横方向に複数個並べることにより構成されている。光偏向器 601、光源 603、液晶パネル 604 及び一対のステレオカメラ 605a、605b はそれぞれ、制御部 606 によって制御される。

【0014】

図 14 B は、図 14 A の液晶偏向素子を示す断面図である。図 14 C は、図 14 B 中の A - A 線により切断した液晶偏向素子を示す断面図である。図示の液晶偏向素子 601a は、断面三角形の液晶 611 と、液晶 611 の形状に対して相補的な形状を有する誘電体 612 と、を有している。誘電体 612 は液晶 611 の斜面側に配置されており、これにより液晶偏向素子 601a は全体として断面矩形状に構成されている。誘電体 612 は、例えば、プラスチック等の高分子樹脂又はガラス等で構成される。さらに、液晶偏向素

10

20

30

40

50

子 6 0 1 a の周囲には、3 組の一对の電極 6 1 3 a , 6 1 3 b , 6 1 3 c が配置されている。3 組の一对の電極 6 1 3 a , 6 1 3 b , 6 1 3 c はそれぞれ、液晶偏向素子 6 0 1 a を挟んで相互に対向するように配置されている。

【 0 0 1 5 】

図 1 4 B 中の矢印 6 1 4 で示すように、光は、液晶偏向素子 6 0 1 a に入射する。3 組の一对の電極 6 1 3 a , 6 1 3 b , 6 1 3 c 間にそれぞれ電圧（ゼロ電圧を含む）が印加されることにより、液晶 6 1 1 の屈折率が変調され、液晶 6 1 1 に入射した光が偏向される。具体的には、液晶 6 1 1 の屈折率  $N_L$  が誘電体 6 1 2 の屈折率  $N_D$  よりも高くなった場合には、光は、液晶 6 1 1 と誘電体 6 1 2 との界面において、図 1 4 B 中の矢印 6 1 4 h で示す方向に屈折する。液晶 6 1 1 の屈折率  $N_L$  が誘電体 6 1 2 の屈折率  $N_D$  よりも低 10 くなった場合には、光は、液晶 6 1 1 と誘電体 6 1 2 との界面において、図 1 4 B 中の矢印 6 1 4 m で示す方向に屈折する。このように偏向された光は、液晶偏向素子 6 0 1 a から出射する。なお、液晶 6 1 1 の屈折率  $N_L$  と誘電体 6 1 2 の屈折率  $N_D$  とが同じ値である場合には、光は、液晶 6 1 1 と誘電体 6 1 2 との界面において屈折することなく、図 1 4 B 中の矢印 6 1 4 s で示す方向に直進する。

【 0 0 1 6 】

次に、図 1 4 A を参照しながら、液晶表示装置 6 0 の動作の仕組みについて説明する。光源 6 0 3 から発した光は、導光板 6 0 2 の一側面に入射して導光板 6 0 2 の内部を伝搬し、導光板 6 0 2 の底面に設けられたプリズム形状により略垂直に立ち上げられた後に、導光板 6 0 2 の上面から出射する。光偏向器 6 0 1 に対して略垂直に入射した光は、所定 20 のタイミングにおいて視認者 6 0 7 の右目 6 0 7 a に集光されるように、光偏向器 6 0 1 により偏向される。このタイミングに同期して、液晶パネル 6 0 4 には、右目用の画像が表示される。上記所定のタイミングの後に、光偏向器 6 0 1 に対して略垂直に入射した光は、視認者 6 0 7 の左目 6 0 7 b に集光されるように、光偏向器 6 0 1 により偏向される。このタイミングに同期して、液晶パネル 6 0 4 には、左目用の画像が表示される。液晶パネル 6 0 4 に表示される画像が所定の周期（例えば 8 . 3 m s e c : 1 2 0 H z ）で右目用の画像と左目用の画像とに交互に切り替えられることにより、視認者 6 0 7 は、液晶パネル 6 0 4 に表示される画像を 3 D 画像として認識することができる。

【 0 0 1 7 】

視認者 6 0 7 の頭部の位置が所定の位置からずれた場合には、液晶パネル 6 0 4 からの光を視認者 6 0 7 の頭部の動きに追従させる必要がある。そのため、一对のステレオカメラ 6 0 5 a , 6 0 5 b により検出された視認者 6 0 7 の右目 6 0 7 a 及び左目 6 0 7 b の位置に基づいて、制御部 6 0 6 は、光偏向器 6 0 1 における光の偏向角度を制御する。 30

【 0 0 1 8 】

従来の液晶表示装置 6 0 では、液晶パネル 6 0 4 からの光を視認者 6 0 7 の頭部の動きに追従させるために、光偏向器 6 0 1 における光の偏向角度を拡大することが課題となっている。一般に、光偏向器 6 0 1 における光の偏向角度を拡大するためには、液晶偏向素子 6 0 1 a を構成する液晶 6 1 1 の高さ  $H$ （すなわち、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さ）を比較的大きくすることにより、液晶 6 1 1 の斜面の傾斜角度  $\theta$  を比較的大きくする必要がある。 40

【 0 0 1 9 】

しかしながら、液晶 6 1 1 の高さ  $H$  が大きくなるに従って、液晶 6 1 1 の屈折率を変調させる速度が低下することにより、光偏向器 6 0 1 における光の偏向速度が低下する。高画質な 3 D 画像を液晶パネル 6 0 4 に表示させるためには、右目用の画像の表示と左目用の画像の表示とを高速で切り替えることが求められる。そのため、光偏向器 6 0 1 における光の偏向速度が低下した場合には、右目用の画像の表示と左目用の画像の表示とを高速で切り替えることができず、液晶パネル 6 0 4 に表示される画像の画質が低下するという問題が生じる。

【 0 0 2 0 】

なお、上記特許文献 3 には、レンズアレイを用いることにより光の偏向角度を拡大する 50

方法が開示されている。この方法では、光偏向器と液晶パネルとの間に２層のレンズアレイを設けることにより、光偏向器から出射した光の偏向角度を拡大することができる。しかしながら、このような方法では、レンズアレイによる収差等の影響により、液晶パネルに表示される画像の画質が低下するおそれがある。例えば、光偏向器から出射する光の偏向角度をレンズアレイによって５倍に拡大した場合には、レンズアレイから出射する光の直径は、レンズアレイに入射する光の直径に対して５分の１に縮小される。これにより、レンズアレイからの光によって液晶パネルが照射される面積が小さくなるため、液晶パネルにおいてモアレ及び画素抜け等が発生するおそれがある。

#### 【００２１】

このような問題を解決するために、本発明の一態様に係る液晶表示装置は、光を発する光照射部と、前記光照射部からの光を偏向する光偏向器と、前記光偏向器における光の偏向角度を制御する制御部と、前記光偏向器からの光によって画像を形成する液晶パネルと、を備え、前記光偏向器は、光の入射側から光の出射側に向かう方向に並んで配置された第１の光偏向器及び第２の光偏向器で構成され、前記第１の光偏向器における光の最大偏向角度は、前記第２の光偏向器における光の最大偏向角度よりも小さく、且つ、前記第１の光偏向器における光の最大偏向速度は、前記第２の光偏向器における光の最大偏向速度よりも高速であり、前記第１の光偏向器及び前記第２の光偏向器はそれぞれ、平面状に配置された複数の液晶偏向素子を有し、前記制御部は、前記複数の液晶偏向素子の各々に電圧を印加して当該液晶偏向素子の屈折率を制御することにより、前記第１の光偏向器及び前記第２の光偏向器における光の偏向角度を制御し、前記第１の光偏向器は、前記複数の液晶偏向素子が平面状に配置された光偏向層を、光の入射側から光の出射側に向かう方向に複数積層することにより構成される。

10

20

#### 【００２２】

本態様によれば、第１の光偏向器によって光を比較的高速な偏向速度で偏向させることができるとともに、第２の光偏向器によって光を比較的大きな偏向角度で偏向させることができる。これにより、液晶パネルに表示される画像の画質の低下を抑制しながら、光の偏向角度を拡大することができる。また、複数の光偏向層を積層して第１の光偏向器を構成することにより、第１の光偏向器における光の偏向角度をより大きくすることができる。

#### 【００２３】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、前記複数の光偏向層は、少なくとも第１の光偏向層及び第２の光偏向層を含み、前記制御部は、前記第１の光偏向器における光の偏向方向を第１の偏向方向に制御する際には、前記第１の光偏向層において光を偏向しないように、前記第１の光偏向層における前記複数の液晶偏向素子の各々の屈折率を制御し、前記第１の光偏向器における光の偏向方向を前記第１の偏向方向とは異なる第２の偏向方向に制御する際には、前記第２の光偏向層において光を偏向しないように、前記第２の光偏向層における前記複数の液晶偏向素子の各々の屈折率を制御するように構成してもよい。

30

#### 【００２４】

本態様によれば、光が第１の光偏向層を通過する際に回折作用により広がるのを抑制することができ、クロストークの発生を抑制することができる。

40

#### 【００２５】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、前記制御部は、前記液晶パネルを視認する視認者と前記液晶パネルとの視距離を測定する視距離測定部を有し、前記制御部は、前記第１の光偏向器により光が偏向される範囲の角度が、視認者の両目の間隔及び前記視距離測定部により測定された視距離により決定される両目角度と、前記液晶パネルから出射した光が視認者の目に入射するまでの間に回折作用により広がる広がり角度の半角とのうち、数値が大きい方の角度以上となるように制御するように構成してもよい。

#### 【００２６】

本態様によれば、視認者と液晶パネルとの視距離が変化した場合であっても、クロスト

50

ークの発生を抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、前記制御部は、前記第 1 の光偏向器において光を特定の偏向方向に偏向させる度に、前記複数の光偏向層のうち少なくとも二つの前記光偏向層の各々における光の偏向角度を変化させるように構成してもよい。

【 0 0 2 8 】

本態様によれば、第 1 の光偏向器において光を特定の偏向方向に偏向させる度に、第 1 の光偏向器の内部における光の経路を変化させることができる。これにより、光源としてレーザ光源を用いた場合であっても、スペックルの発生を抑制することができる。

【 0 0 2 9 】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、前記複数の液晶偏向素子の各々は液晶を含んでおり、前記第 1 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さは、前記第 2 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さよりも低いように構成してもよい。

【 0 0 3 0 】

本態様によれば、第 1 の光偏向器における光の偏向速度を第 2 の光偏向器における光の偏向速度よりも高速にすることができる。

【 0 0 3 1 】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、前記複数の液晶偏向素子の各々は液晶を含んでおり、前記第 1 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向に対して直交する方向における幅は、前記第 2 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の、光の入射側から光の出射側に向かう方向に対して直交する方向における幅よりも小さいように構成してもよい。

【 0 0 3 2 】

本態様によれば、第 2 の光偏向器における光の偏向角度を第 1 の光偏向器における光の偏向角度よりも大きくすることができる。

【 0 0 3 3 】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、前記複数の液晶偏向素子の各々は液晶を含んでおり、前記第 1 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の屈折率の変化幅は、前記第 2 の光偏向器における前記複数の液晶の各々の屈折率の変化幅よりも小さいように構成してもよい。

【 0 0 3 4 】

本態様によれば、第 1 の光偏向器における光の偏向速度を第 2 の光偏向器における光の偏向速度よりも高速にすることができる。

【 0 0 3 5 】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、さらに、前記液晶パネルを視認する視認者の頭部の位置を検出する頭部位置検出部を備え、前記制御部は、前記頭部位置検出部により検出された視認者の頭部の位置に基づいて、前記第 2 の光偏向器における光の偏向角度を制御するように構成してもよい。

【 0 0 3 6 】

本態様によれば、視認者の頭部の位置に基づいて第 2 の光偏向器における光の偏向角度を制御することにより、液晶パネルからの光を視認者の頭部の動きに追従させることができる。

【 0 0 3 7 】

例えば、本発明の一態様に係る液晶表示装置において、さらに、前記液晶パネルを視認する視認者の両目の位置を検出する両目位置検出部を備え、前記制御部は、前記両目位置検出部により検出された視認者の両目の位置に基づいて、前記第 1 の光偏向器における光の偏向角度を制御するように構成してもよい。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

本態様によれば、視認者の両目の位置に基づいて第１の光偏向器における光の偏向角度を制御することにより、液晶パネルからの光を視認者の両目に集光させることができる。

【００３９】

なお、これらの全般的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭ等の記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意の組み合わせで実現されてもよい。

【００４０】

（実施の形態）

以下、本発明の一態様に係る液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【００４１】

（実施の形態１）

図１Ａ及び図１Ｂはそれぞれ、本発明の実施の形態１に係る液晶表示装置１を示す断面図である。図示の液晶表示装置１は、光源１１、導光板１２、第１の光偏向器１３、第２の光偏向器１４、液晶パネル１５、一対のステレオカメラ１６ａ，１６ｂ（頭部位置検出部及び両目位置検出部を構成する）及び制御部１７を備えている。本実施の形態の液晶表示装置１は、例えば、専用のメガネを装着することなく、裸眼で３Ｄ画像を視認することができるタブレット型の３Ｄディスプレイである。

【００４２】

光源１１は、例えば、図１Ａの紙面に対して垂直な方向に並んで配置された複数のＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）で構成されている。光源１１は、導光板１２の一側面１２ａに向けて光を照射する。

【００４３】

導光板１２の下面には、プリズム形状の凹凸１２ｂが形成されている。導光板１２の上面には、導光板１２の一側面１２ａに対して略垂直な方向に延びる主面１２ｃが形成されている。なお、光源１１及び導光板１２は、光照射部１８を構成する。

【００４４】

第１の光偏向器１３及び第２の光偏向器１４は、光の入射側から光の出射側に向かう方向（すなわち、図１Ａにおいて上下方向）に並んで配置されている。なお、光の入射側とは図１Ａにおける下側であり、光の出射側とは図１Ａにおける上側である。第１の光偏向器１３は、導光板１２の主面１２ｃに対向して設けられている。第２の光偏向器１４は、第１の光偏向器１３の光の出射側に対向して設けられている。なお、第１の光偏向器１３及び第２の光偏向器１４は、光偏向器１９を構成する。第１の光偏向器１３及び第２の光偏向器１４の各々の構成については、後述する。

【００４５】

液晶パネル１５は、第２の光偏向器１４の光の出射側に対向して設けられている。液晶パネル１５の表示領域には、複数の画素がマトリクス状に配置されている。

【００４６】

一対のステレオカメラ１６ａ，１６ｂはそれぞれ、液晶パネル１５を視認する視認者５０の右目５１ａ及び左目５１ｂを撮影する。これにより、一対のステレオカメラ１６ａ，１６ｂは、視認者５０の頭部の位置と、視認者５０の右目５１ａ及び左目５１ｂの各々の位置と、を検出する。

【００４７】

制御部１７は、一対のステレオカメラ１６ａ，１６ｂの各々から送られた画像信号に基づいて、第１の光偏向器１３及び第２の光偏向器１４の各々における光の偏向角度を制御

する。さらに、制御部 17 は、液晶パネル 15 に表示される画像を制御するとともに、光源 11 の点灯状態を制御する。

【0048】

次に、第 1 の光偏向器 13 及び第 2 の光偏向器 14 の各々の構成について説明する。図 2 A 及び図 2 B はそれぞれ、第 1 の光偏向器 13 及び第 2 の光偏向器 14 の各々の一部を拡大して示す断面図である。

【0049】

図 2 A に示すように、第 1 の光偏向器 13 は、第 1 の光偏向層 13 a 及び第 2 の光偏向層 13 b を、光の入射側から光の出射側に向かう方向に積層することにより構成されている。すなわち、第 1 の光偏向層 13 a は導光板 12 側に配置され、第 2 の光偏向層 13 b は第 2 の光偏向器 14 側に配置されている。

10

【0050】

第 1 の光偏向層 13 a は、複数の液晶偏向素子 131 a を平面状に配置することにより構成されている。複数の液晶偏向素子 131 a の各々は、断面三角形の液晶 132 a と、液晶 132 a の形状に対して相補的な形状を有する誘電体 133 a と、を有している。誘電体 133 a は、例えば、プラスチック等の高分子樹脂又はガラス等で構成される。誘電体 133 a は、液晶 132 a の斜面側に配置されている。これにより、複数の液晶偏向素子 131 a の各々は、全体として断面矩形状に構成されている。

【0051】

複数の液晶偏向素子 131 a の各々の周囲には、液晶 132 a に電圧を印加するための一対の電極（図示せず）が設けられている。一対の電極は、複数の液晶偏向素子 131 a の各々を挟んで相互に対向するように配置されている。制御部 17 が一対の電極間に印加する電圧を制御することにより、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  が所定の変調幅で変調される。例えば、一対の電極間に第 1 の電圧が印加された際には、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  は、誘電体 133 a の屈折率  $N_D$  よりも高くなる。一対の電極間に上記第 1 の電圧とは異なる第 2 の電圧が印加された際には、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  は、誘電体 133 a の屈折率  $N_D$  よりも低くなる。一対の電極間に上記第 1 の電圧及び上記第 2 の電圧とは異なる第 3 の電圧が印加された状態では、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  は、誘電体 133 a の屈折率  $N_D$  と同じ値になる。このようにして、液晶偏向素子 131 a の内部における屈折率分布が変調される。なお、第 1 の電圧、第 2 の電圧及び第 3 の電圧はそれぞれ、ある大きさの電圧であるが、ゼロ電圧も含まれる。

20

30

【0052】

一対の電極間に上記第 3 の電圧が印加された場合には、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  と誘電体 133 a の屈折率  $N_D$  とが同じ値になる。これにより、図 2 A 中の矢印 101 で示すように液晶 132 a に入射した光は、液晶 132 a と誘電体 133 a との界面で屈折することなく、図 2 A 中の矢印 101 s で示すように直進する。一対の電極間に上記第 1 の電圧が印加された場合には、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  が誘電体 133 a の屈折率  $N_D$  よりも高くなるので、光は、図 2 A 中の矢印 101 h で示すように、液晶 132 a と誘電体 133 a との界面で屈折される。また、一対の電極間に上記第 2 の電圧が印加された場合には、液晶 132 a の屈折率  $N_L$  が誘電体 133 a の屈折率  $N_D$  よりも低くなるので、光は、図 2 A 中の矢印 101 m で示すように、液晶 132 a と誘電体 133 a との界面で屈折される。

40

【0053】

第 2 の光偏向層 13 b は、第 1 の光偏向層 13 a と同様に、複数の液晶偏向素子 131 b を平面状に配置することにより構成されている。複数の液晶偏向素子 131 b の各々は、第 1 の光偏向層 13 a の液晶偏向素子 131 a と同様に、液晶 132 b 及び誘電体 133 b を有している。複数の液晶偏向素子 131 b の各々の周囲には、液晶 132 b に電圧を印加するための一対の電極（図示せず）が設けられている。制御部 17 が一対の電極間に印加する電圧を制御することにより、上述と同様に、液晶偏向素子 131 b の内部における屈折率分布が変調される。なお、本実施の形態では、第 2 の光偏向層 13 b における

50

液晶 1 3 2 b の斜面の傾斜方向は、第 1 の光偏向層 1 3 a における液晶 1 3 2 a の斜面の傾斜方向とは反対方向であるが、同一方向でもよい。

【 0 0 5 4 】

この第 1 の光偏向器 1 3 では、入射した光が第 1 の光偏向器 1 3 の面内の各部位において所定方向（図 1 A 及び図 2 A において左右方向）において 2 次元的に偏向されるので、第 1 の光偏向器 1 3 から出射した光を 3 次元空間内の所定の集光点に集光させることができる。

【 0 0 5 5 】

第 2 の光偏向器 1 4 は、第 1 の光偏向器 1 3 と同様に、複数の液晶偏向素子 1 4 1 を平面状に配置することにより構成されている。複数の液晶偏向素子 1 4 1 の各々は、第 1 の光偏向層 1 3 a の液晶偏向素子 1 3 1 a と同様に、液晶 1 4 2 及び誘電体 1 4 3 を有している。複数の液晶偏向素子 1 4 1 の各々の周囲には、液晶 1 4 2 に電圧を印加するための一対の電極（図示せず）が設けられている。制御部 1 7 が一対の電極間に印加する電圧を制御することにより、上述と同様に、液晶偏向素子 1 4 1 の内部における屈折率分布が変調される。

10

【 0 0 5 6 】

この第 2 の光偏向器 1 4 では、入射した光が第 2 の光偏向器 1 4 の面内の各部位において上記所定方向において 2 次元的に偏向されるので、第 2 の光偏向器 1 4 から出射した光を 3 次元空間内の所定の集光点に集光させることができる。

【 0 0 5 7 】

20

本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 の液晶 1 3 2 a , 1 3 2 b の各々の高さ  $H_1$ （すなわち、光の入射側から光の出射側に向かう方向における高さ）は、第 2 の光偏向器 1 4 の液晶 1 4 2 の高さ  $H_2$  よりも低くなるように設計されている。上述のように、液晶の高さが低いほど、液晶の屈折率を高速に変調させることができる。そのため、第 1 の光偏向器 1 3 における光の最大偏向速度は、第 2 の光偏向器 1 4 における光の最大偏向速度よりも高速である。なお、偏向速度とは、光の偏向角度の時間的な変化の割合をいう。

【 0 0 5 8 】

さらに、第 2 の光偏向器 1 4 の液晶 1 4 2 の斜面の傾斜角度  $\theta_2$  は、第 1 の光偏向器 1 3 の液晶 1 3 2 a , 1 3 2 b の各々の斜面の傾斜角度  $\theta_1$  よりも大きくなるように設計されている。上述のように、液晶の斜面の傾斜角度が大きいほど、光の偏向角度を大きくすることができる。そのため、第 2 の光偏向器 1 4 における光の最大偏向角度は、第 1 の光偏向器 1 3 における光の最大偏向角度よりも大きい。なお、偏向角度とは、鉛直方向（すなわち、光の入射側から光の出射側に向かう方向）に対する光の進行方向の角度をいう。例えば、鉛直方向に進む光の偏向角度は  $0^\circ$  である。

30

【 0 0 5 9 】

なお、第 1 の光偏向器 1 3 の液晶 1 3 2 a , 1 3 2 b の各々の幅  $W_1$ （すなわち、光の入射側から光の出射側に向かう方向に対して直交する方向における幅）は、第 2 の光偏向器 1 4 の液晶 1 4 2 の幅  $W_2$  よりも小さくなるように設計されている。

【 0 0 6 0 】

本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 及び第 2 の光偏向器 1 4 の両方を用いることにより、上記所定方向において 2 次元的に光を偏向させることができる。これら第 1 の光偏向器 1 3 及び第 2 の光偏向器 1 4 の各々の役割について、図 3 A 及び図 3 B を用いて説明する。

40

【 0 0 6 1 】

図 3 A は、視認者 5 0 の頭部の位置が所定の位置に固定されている場合における、光の偏向状態を説明するための図である。図 3 B は、視認者 5 0 の頭部の位置が所定の位置から移動した場合における、光の偏向状態を説明するための図である。図 3 A に示されるように、視認者 5 0 の頭部の位置が上記所定の位置に固定されている場合には、液晶パネル 1 5 上の画素（図 3 A の例では、液晶パネル 1 5 の中心に配置された画素）からの光を視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b に向けて偏向する際に、光が偏向される範囲の角度

50

は $\theta_c$ である。すなわち、液晶パネル15からの光は、偏向中心C0を中心として角度 $\theta_c$ の範囲で偏向される。一方、図3Bに示されるように、視認者50の頭部の位置が上記所定の位置から移動した場合には、液晶パネル15上の画素からの光を視認者50の右目51a及び左目51bに向けて偏向する際に、光が偏向される範囲の角度は $\theta_d$ である。すなわち、視認者50が図3Bにおいて左側に移動した際には、液晶パネル15からの光は、偏向中心C1を中心として偏向され、視認者50が図3Bにおいて右側に移動した際には、液晶パネル15からの光は、偏向中心C2を中心として偏向される。

#### 【0062】

視認者50の右目51a及び左目51bの間隔D1（以下、「目幅D1」という）と、視認者50の頭部が動くことのできる範囲D2（以下、「移動可能範囲D2」という）とを比較した場合には、移動可能範囲D2が目幅D1よりも大きい。そのため、視認者50の頭部の位置が上記所定の位置から移動した際には、光偏向器19は比較的大きな角度 $\theta_d$ の範囲で光を偏向させる必要がある。例えば、視認者50の目幅D1を60mm、視認者50と液晶パネル15との視距離D3を300mmとした場合には、角度 $\theta_c$ の値は16°である。さらに、例えば、移動可能範囲D2を166mmとした場合には、角度 $\theta_d$ の値は31°である。すなわち、視認者50の頭部の位置が上記所定の位置から移動することを想定した場合において光偏向器19に求められる偏向角度は、視認者50の頭部の位置が上記所定の位置に固定されていることを想定した場合において光偏向器19に求められる偏向角度よりも大きい。

#### 【0063】

また、液晶パネル15からの光を視認者50の右目51a及び左目51bに向けて偏向させるために必要な偏向速度と、液晶パネル15からの光を視認者50の頭部の動きに追従させるために必要な偏向速度とは大きく異なる。上述のように、高画質な3D画像を液晶パネル15に表示させるためには、液晶パネル15に表示させる画像を右目用の画像と左目用の画像とに比較的高速で（例えば、フレームレートで120Hz）切り替える必要がある。そのため、液晶パネル15からの光を視認者50の右目51a及び左目51bに向けて偏向させるために必要な偏向速度は、比較的高速である必要がある。一方、液晶パネル15からの光を視認者50の頭部の動きに追従させるために必要な光の偏向速度は、比較的低速でよい。

#### 【0064】

従って、本実施の形態では、第1の光偏向器13は、光を視認者50の右目51a及び左目51bに向けて偏向させるために、比較的小さい偏向角度で、且つ、比較的高速な偏向速度で光を偏向させる。一方、第2の光偏向器14は、光を視認者50の頭部の動きに追従させるために、比較的大きい偏向角度で、且つ、比較的低速な偏向速度で光を偏向させる。

#### 【0065】

ここで、第1の光偏向器13及び第2の光偏向器14による光の偏向制御について説明する。図2Aに示すように、視認者50の頭部の位置が上記所定の位置に固定されている場合には、第1の光偏向器13に入射した光は、第1の光偏向器13により、偏向中心C0を中心として角度 $\theta_a$ の範囲で偏向される。第1の光偏向器13により偏向された光は、例えば第2の光偏向器14により偏向されることなく、視認者50の右目51a及び左目51bに向けて交互に偏向される。

#### 【0066】

図2Bに示すように、視認者50の頭部の位置が上記所定の位置から移動した場合には、第1の光偏向器13に入射した光は、第1の光偏向器13により偏向中心C0を中心として角度 $\theta_a$ の範囲で偏向される。その後、第1の光偏向器13により偏向された光は、第2の光偏向器14により偏向中心C1を中心として角度 $\theta_b$ の範囲で更に偏向される。このとき、偏向中心C1は、視認者50の頭部の位置に応じて変動する。これにより、第1の光偏向器13及び第2の光偏向器14により偏向された光は、視認者50の右目51a及び左目51bに向けて交互に偏向される。

## 【 0 0 6 7 】

さらに、本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 において光の偏向方向が切り替えられる毎に、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b のいずれか一方において光が偏向されないように制御される。なお、偏向方向とは、偏向された光の進行方向をいう。図 4 A 及び図 4 B はそれぞれ、第 1 の光偏向器 1 3 による光の偏向制御を説明するための図である。

## 【 0 0 6 8 】

図 4 A に示すように、第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向方向が第 1 の偏向方向に制御される際には、制御部 1 7 は、第 1 の光偏向層 1 3 a において光を偏向しないように、第 1 の光偏向層 1 3 a における複数の液晶偏向素子 1 3 1 a の各々の屈折率を制御する。このとき、制御部 1 7 は、第 1 の光偏向層 1 3 a において液晶 1 3 2 a の屈折率  $N L 1$  と誘電体 1 3 3 a の屈折率  $N D 1$  とが等しくなるように（例えば、 $N L 1 = N D 1 = 1.61$ ）、液晶 1 3 2 a の屈折率  $N L 1$  を変調する。さらに、制御部 1 7 は、第 2 の光偏向層 1 3 b において液晶 1 3 2 b の屈折率  $N L 2$  と誘電体 1 3 3 b の屈折率  $N D 2$  とが異なるように（例えば、 $N L 2 = 1.51$ 、 $N D 2 = 1.61$ ）、液晶 1 3 2 b の屈折率  $N L 2$  を変調する。

## 【 0 0 6 9 】

図 4 B に示すように、第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向方向が上記第 1 の偏向方向とは異なる第 2 の偏向方向に制御される際には、制御部 1 7 は、第 2 の光偏向層 1 3 b において光を偏向しないように、第 2 の光偏向層 1 3 b における複数の液晶偏向素子 1 3 1 b の各々の屈折率を制御する。このとき、制御部 1 7 は、第 2 の光偏向層 1 3 b において液晶 1 3 2 b の屈折率  $N L 2$  と誘電体 1 3 3 b の屈折率  $N D 2$  とが等しくなるように（例えば、 $N L 2 = N D 2 = 1.61$ ）、液晶 1 3 2 b の屈折率  $N L 2$  を変調する。さらに、制御部 1 7 は、第 1 の光偏向層 1 3 a において液晶 1 3 2 a の屈折率  $N L 1$  と誘電体 1 3 3 a の屈折率  $N D 1$  とが異なるように（例えば、 $N L 1 = 1.51$ 、 $N D 1 = 1.61$ ）、液晶 1 3 2 a の屈折率  $N L 1$  を変調する。

## 【 0 0 7 0 】

このような光の偏向制御を行うことにより、次のような効果が得られる。例えば、第 1 の光偏向器 1 3 の液晶 1 3 2 a の幅を  $W$ 、光の波長を  $\lambda$  としたとき、第 1 の光偏向器 1 3 から出射する光は、回折作用により半角で  $\lambda / W$ （単位：ラジアン）だけ広がる。液晶パネル 1 5 に 3 D 画像を表示させる際には、右目用の画像と左目用の画像とをそれぞれ視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b に交互に入射させる。このとき、光が大きく広がっている場合には、右目用の画像が視認者 5 0 の左目 5 1 b にも入射するとともに、左目用の画像が視認者 5 0 の右目 5 1 a にも入射する、いわゆるクロストークが発生してしまう。

## 【 0 0 7 1 】

本実施の形態では、例えば第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向方向が第 1 の偏向方向に制御される際に、第 2 の光偏向層 1 3 b の液晶 1 3 2 b は、光に対しては開口として作用する。そのため、第 2 の光偏向層 1 3 b を通過した光は、回折作用により広がる。しかしながら、第 1 の光偏向層 1 3 a においては、液晶 1 3 2 a の屈折率  $N L 1$  と誘電体 1 3 3 a の屈折率  $N D 1$  とが等しいため、第 1 の光偏向層 1 3 a は、光に対しては均一な屈折率を有する平板として作用する。そのため、第 1 の光偏向層 1 3 a を通過した光には、回折作用による広がりが生じない。

## 【 0 0 7 2 】

同様に、例えば第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向方向が第 2 の偏向方向に制御される際に、第 1 の光偏向層 1 3 a の液晶 1 3 2 a は、光に対しては開口として作用する。そのため、第 1 の光偏向層 1 3 a を通過した光は、回折作用により広がる。しかしながら、第 2 の光偏向層 1 3 b においては、液晶 1 3 2 b の屈折率  $N L 2$  と誘電体 1 3 3 b の屈折率  $N D 2$  とが等しいため、第 2 の光偏向層 1 3 b は、光に対しては均一な屈折率を有する平板として作用する。そのため、第 2 の光偏向層 1 3 b を通過した光には、回折作用による広がりが生じない。

## 【 0 0 7 3 】

以上のように、本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 において光の偏向方向が切り替えられる毎に、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b のいずれか一方において光が偏向されないように制御することにより、回折作用により光が広がるのを抑制し、クロストークが発生することを抑制することができる。なお、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b の各々において光を偏向させることもできる。この場合には、第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向角度をより大きくすることができる。

## 【 0 0 7 4 】

次に、図 1 A 及び図 1 B を参照しながら、本実施の形態の液晶表示装置 1 の動作の仕組みについて説明する。図 1 A は、視認者 5 0 の頭部の位置が所定の位置に固定されている状態を示し、図 1 B は、視認者 5 0 の頭部の位置が上記所定の位置から移動した状態を示す。

10

## 【 0 0 7 5 】

一対のステレオカメラ 1 6 a , 1 6 b はそれぞれ、液晶パネル 1 5 を視認する視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b を撮影する。制御部 1 7 は、一対のステレオカメラ 1 6 a , 1 6 b の各々により撮影された画像の差に基づいて、視認者 5 0 の頭部の位置と、視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b の各々の位置と、を検出する。制御部 1 7 は、この検出結果に基づいて、第 1 の光偏向器 1 3 を構成する複数の液晶 1 3 2 a , 1 3 2 b の各々に印加される電圧を制御することにより、複数の液晶 1 3 2 a , 1 3 2 b の各々の屈折率を変調する。さらに、制御部 1 7 は、この検出結果に基づいて、第 2 の光偏向器 1 4 を構成する複数の液晶 1 4 2 の各々に印加される電圧を制御することにより、複数の液晶 1 4 2 の各々の屈折率を変調する。

20

## 【 0 0 7 6 】

光源 1 1 から発した光は、導光板 1 2 の一側面 1 2 a に入射して導光板 1 2 の内部を伝搬し、導光板 1 2 の下面に形成された凹凸 1 2 b により略垂直に曲げられた後に、導光板 1 2 の主面 1 2 c から出射する。導光板 1 2 の主面 1 2 c から出射した光は、第 1 の光偏向器 1 3 及び第 2 の光偏向器 1 4 をそれぞれ通過した後に、液晶パネル 1 5 に入射する。液晶パネル 1 5 から出射した光は、視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b に交互に集光される。なお、第 2 の光偏向器 1 4 から出射した光が液晶パネル 1 5 に照射されることにより、液晶パネル 1 5 に画像（すなわち、右目用の画像及び左目用の画像）が形成される。

30

## 【 0 0 7 7 】

光源 1 1 が点灯を開始してから所定の時間が経過するまでの間、制御部 1 7 は、第 1 の光偏向器 1 3 を構成する複数の液晶 1 3 2 a , 1 3 3 a の各々の屈折率を変調するとともに、第 2 の光偏向器 1 4 を構成する複数の液晶 1 4 2 の各々の屈折率を変調する。これにより、導光板 1 2 の主面 1 2 c から出射した光は、第 1 の光偏向器 1 3 及び第 2 の光偏向器 1 4 によって、視認者 5 0 の右目 5 1 a に向けて偏向される。第 2 の光偏向器 1 4 から出射した光は、図 1 A 及び図 1 B 中の実線の矢印で示すように、液晶パネル 1 5 を通過した後に視認者 5 0 の右目 5 1 a に集光される。制御部 1 7 は、視認者 5 0 の右目 5 1 a に向けて光が偏向されるタイミングで、液晶パネル 1 5 に右目用の画像を表示させる。

40

## 【 0 0 7 8 】

上記所定の時間が経過した後に、制御部 1 7 は、第 1 の光偏向器 1 3 を構成する複数の液晶 1 3 2 a , 1 3 3 a の各々の屈折率を変調するとともに、第 2 の光偏向器 1 4 を構成する複数の液晶 1 4 2 の各々の屈折率を変調する。これにより、導光板 1 2 の主面 1 2 c から出射した光は、第 1 の光偏向器 1 3 及び第 2 の光偏向器 1 4 によって、視認者 5 0 の左目 5 1 b に向けて偏向される。第 2 の光偏向器 1 4 から出射した光は、図 1 A 及び図 1 B 中の破線の矢印で示すように、液晶パネル 1 5 を通過した後に視認者 5 0 の左目 5 1 b に集光される。制御部 1 7 は、視認者 5 0 の左目 5 1 b に向けて光が偏向されるタイミングで、液晶パネル 1 5 に上記右目用の画像とは異なる左目用の画像を表示させる。

## 【 0 0 7 9 】

50

上述したように、制御部 17 は、第 1 の光偏向器 13 及び第 2 の光偏向器 14 による光の偏向方向を時系列で切り替える。これにより、液晶パネル 15 から出射した光は、視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b に時系列で交互に集光される。右目用の画像及び左目用の画像がそれぞれ視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b に交互に入射されることにより、視認者 50 は、液晶パネル 15 に表示された画像を 3D 画像として認識することができる。

#### 【0080】

本実施の形態では、第 1 の光偏向器 13 における光の偏向角度は比較的小さいため、第 1 の光偏向器 13 を構成する複数の液晶 132a, 132b の各々の高さ H1 を低くした場合においても、複数の液晶 132a, 132b の各々の幅 W1 を大きくすることができる。一般に、液晶の幅が小さいほど回折作用による光の広がりが大きくなるが、本実施の形態では、複数の液晶 132a, 132b の各々の幅を小さくする度合いが低減されるので、回折作用による光の広がりを抑えて、クロストークの発生を抑制することができる。

10

#### 【0081】

また、第 2 の光偏向器 14 における光の偏向速度は比較的小さいため、第 2 の光偏向器 14 を構成する液晶 142 の各々の斜面の傾斜角度  $\theta 2$  を大きくした場合においても、複数の液晶 142 の各々の高さ H2 及び幅 W2 を大きくすることができる。これにより、上述と同様に、回折作用による光の広がりを抑えて、クロストークの発生を抑制することができる。

20

#### 【0082】

なお、本実施の形態では、導光板 12 の下面にプリズム形状の凹凸 12b を設けたが、これに限定されず、同一の機能を有する他の構造を採用することもできる。また、本実施の形態では、光照射部 18 を光源 11 及び導光板 12 で構成したが、これに限られず、導光板 12 に代えて、導光板 12 と同一の機能を有する他の部材を用いることもできる。

#### 【0083】

本実施の形態では、第 2 の光偏向器 14 における光の偏向角度を第 1 の光偏向器 13 における光の偏向角度よりも大きくするために、第 2 の光偏向器 14 の液晶 142 の高さ H2 を第 1 の光偏向器 13 の液晶 132a, 132b の各々の高さ H1 よりも高くしたが、これに限られず、他の構成を採用することもできる。例えば、第 2 の光偏向器 14 の液晶 142 の屈折率の変化幅を第 1 の光偏向器 13 の液晶 132a, 132b の各々の屈折率の変化幅よりも大きくすることができる。これにより、第 2 の光偏向器 14 を薄型化することができる効果を得ることもできる。

30

#### 【0084】

本実施の形態では、第 1 の光偏向器 13 を導光板 12 側に配置し、第 2 の光偏向器 14 を液晶パネル 15 側に配置したが、これとは反対に、第 1 の光偏向器 13 を液晶パネル 15 側に配置し、第 2 の光偏向器 14 を導光板 12 側に配置することもできる。

#### 【0085】

本実施の形態では、第 1 の光偏向器 13 を積層された 2 つの光偏向層、すなわち第 1 の光偏向層 13a 及び第 2 の光偏向層 13b で構成したが、積層された 3 つ以上の光偏向層で構成することもできる。この場合、上述と同様に、第 1 の光偏向器 13 において光の偏向方向が切り替えられる毎に、複数の光偏向層のうち少なくとも 1 つの光偏向層において光が偏向されないように制御することができる。

40

#### 【0086】

本実施の形態では、主に、液晶表示装置 1 が 3D ディスプレイとして機能する場合について説明した。液晶パネル 15 に表示される右目用の画像と左目用の画像とが同じ画像である場合には、視認者 50 は 2D 画像として画像を認識するが、視認者 50 以外の人、液晶パネル 15 に表示される画像を視認することができない。そのため、この場合には、液晶表示装置 1 は、プライバシーディスプレイとして機能する。

#### 【0087】

(実施の形態 2)

50

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置 1 A を示す断面図である。なお、以下の各実施の形態において、上記実施の形態 1 の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0088】

図示の液晶表示装置 1 A は、上記実施の形態 1 の液晶表示装置 1 の構成要素に加えて、さらに、偏光反射シート 2 1、 $\lambda/4$  シート 2 2 及び反射板 2 3 を備えている。

【0089】

偏光反射シート 2 1 は、第 1 の光偏向器 1 3 と第 2 の光偏向器 1 4 との間に設けられている。偏光反射シート 2 1 は、第 1 の偏光方向（例えば、図 5 の紙面に対して垂直方向）の光を反射し、且つ、上記第 1 の偏光方向に対して直交する第 2 の偏光方向（例えば、図 5 の紙面内方向）の光を透過する特性を有するシートである。

10

【0090】

反射板 2 3 は、導光板 1 2 の下面側に設けられている。この反射板 2 3 は、入射した光を正反射する機能を有している。

【0091】

$\lambda/4$  シート 2 2 は、導光板 1 2 と反射板 2 3 との間に設けられている。 $\lambda/4$  シート 2 2 とは、特定の波長の直線偏光を回転偏光に（又は回転偏光を直線偏光に）変換する機能を有する位相差板であり、互いに垂直な方向に振動する直線偏光間に波長  $\lambda$  の  $1/4$  の位相差（即ち、 $90^\circ$  の位相差）を生じさせる機能を有するものをいう。

20

【0092】

次に、本実施の形態の液晶表示装置 1 A の動作の仕組みについて説明する。なお、光源 1 1 から発した光は、第 1 の偏光方向に偏光されている。光源 1 1 から発した光は、導光板 1 2 の一側面 1 2 a に入射して導光板 1 2 の内部を伝搬し、導光板 1 2 の下面に形成された凹凸 1 2 b により略垂直に曲げられた後に、導光板 1 2 の主面 1 2 c から出射する。導光板 1 2 の主面 1 2 c から出射した光は、第 1 の光偏向器 1 3 により偏向された後に、偏光反射シート 2 1 に入射する。偏光反射シート 2 1 に入射した光は、第 1 の偏光方向に偏光されているので、偏光反射シート 2 1 で反射される。偏光反射シート 2 1 で反射された光は、第 1 の光偏向器 1 3 により再度偏向された後に、導光板 1 2 を通過して  $\lambda/4$  シート 2 2 に入射する。この光は、 $\lambda/4$  シート 2 2 を透過することにより直線偏光から回転偏光に変換され、反射板 2 3 で正反射された後に  $\lambda/4$  シート 2 2 を再度透過することにより、回転偏光から直線偏光に変換される。 $\lambda/4$  シート 2 2 から出射した光は、第 2 の偏光方向に偏光された状態で、導光板 1 2 を通過した後に、第 1 の光偏向器 1 3 により再度偏向される。第 1 の光偏向器 1 3 から出射した光は、第 2 の偏光方向に偏光されているので、偏光反射シート 2 1 を透過する。偏光反射シート 2 1 から出射した光は、第 2 の光偏向器 1 4 により偏向された後に、液晶パネル 1 5 に入射する。

30

【0093】

上述したように、本実施の形態の液晶表示装置 1 A では、第 1 の光偏向器 1 3 に入射した光は、第 1 の光偏向器 1 3 を 3 回通過した後に、第 1 の光偏向器 1 3 から出射する。光は、第 1 の光偏向器 1 3 を通過する度に偏向されるため、光が第 1 の光偏向器 1 3 を 1 回のみ通過する場合と比べて、第 1 の光偏向器 1 3 による光の偏向角度を 3 倍に拡大することができる。これにより、第 1 の光偏向器 1 3 における光の最大偏向角度を小さく抑えることができ、第 1 の光偏向器 1 3 における液晶の高さを低く抑えてより高速な偏向を行うことができる。

40

【0094】

なお、第 1 の光偏向器 1 3 が第 1 の偏光方向の光のみを偏向するという偏光特性を有する場合には、第 1 の光偏向器 1 3 には、第 1 の偏光方向の光が 2 回通過する。これにより、第 1 の偏光方向の光が第 1 の光偏向器 1 3 を 1 回のみ通過する場合と比べて、第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向角度を 2 倍の大きさに拡大することができる。

【0095】

さらに、液晶パネル 1 5 が特定の偏光方向の光のみを透過するという偏光特性を有する

50

場合において、偏光反射シート 21 が上記特定の偏光方向に対して直交する偏光方向の光を反射するという偏光特性を有する際には、偏光反射シート 21 から出射した光が液晶パネル 15 を透過することができる。また、偏光反射シート 21 が上記特定の偏光方向の光を反射するという偏光特性を有する際には、偏光反射シート 21 と液晶パネル 15 との間に  $\lambda/2$  シートを配置することにより、偏光反射シート 21 から出射した光が液晶パネル 15 を透過することができる。なお、 $\lambda/2$  シートとは、特定の振動方向を有する直線偏光を当該直線偏光の振動方向に対して直交する振動方向を有する直線偏光に変換する機能を有する位相差板であり、互いに垂直な方向に振動する直線偏光間に波長  $\lambda$  の  $1/2$  の位相差（即ち、 $180^\circ$  の位相差）を生じさせる機能を有するものをいう。

【0096】

10

（実施の形態 3）

図 6 は、本発明の実施の形態 3 に係る液晶表示装置 1B を示す断面図である。本実施の形態の液晶表示装置 1B では、偏光反射シート 21 は、第 2 の光偏向器 14 と液晶パネル 15 との間に設けられている。液晶表示装置 1B の他の構成は、上記実施の形態 2 と同様である。

【0097】

本実施の形態では、導光板 12 の主面 12c から出射した光は、第 1 の光偏向器 13 及び第 2 の光偏向器 14 をそれぞれ 3 回ずつ通過する。これにより、光が第 1 の光偏向器 13 を 1 回のみ通過する場合と比べて、第 1 の光偏向器 13 による光の偏向角度を 3 倍に拡大することができる。さらに、光が第 2 の光偏向器 14 を 1 回のみ通過する場合と比べて、第 2 の光偏向器 14 による光の偏向角度を 3 倍に拡大することができる。これにより、第 2 の光偏向器 14 における液晶の高さを低く抑えることができ、第 2 の光偏向器 14 における光の偏向速度を高めることができる。

20

【0098】

なお、本実施の形態では、第 1 の光偏向器 13 及び第 2 の光偏向器 14 を導光板 12 の主面 12c 側に配置したが、第 1 の光偏向器 13 及び第 2 の光偏向器 14 を導光板 12 の下面側に配置することもできる。

【0099】

また、本実施の形態では、導光板 12 の主面 12c が第 1 の光偏向器 13 に対向するようにして導光板 12 を配置したが、導光板 12 の上下の向きを反対にすることにより、導光板 12 の主面 12c が  $\lambda/4$  シート 22 に対向するようにして導光板 12 を配置することもできる。この場合には、光源 11 から発した光は、第 2 の偏光方向に偏光されている。

30

【0100】

（実施の形態 4）

図 7A 及び図 7B はそれぞれ、本発明の実施の形態 4 に係る液晶表示装置 1C による光の偏向制御を説明するための図である。本実施の形態の液晶表示装置 1C の構成は、上記実施の形態 1 の液晶表示装置 1 の構成と同様である。

【0101】

上述したように、液晶パネル 15 からの光が大きく広がることにより、右目用の画像が視認者 50 の左目 51b にも入射するとともに、左目用の画像が視認者 50 の右目 51a にも入射する、いわゆるクロストークが発生する。まず、このクロストークの問題について説明する。図 7A は、クロストークが発生していない状態を示し、図 7B は、クロストークが発生している状態を示している。液晶パネル 15 からの光が広がりを持っていない場合には、液晶パネル 15 からの光が偏向される範囲の角度が図 7A における角度  $\beta$  であれば、視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b にそれぞれ右目用の画像及び左目用の画像を入射することができる。ここで、視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b の間隔を  $UW$ 、視認者 50 と液晶パネル 15 との視距離を  $UD$  とした場合に、両目角度  $\beta$  は次式 1 で示す計算式を用いて算出される。

40

【0102】

50

$$\beta = 2 \times \arctan(UW / (2 \times UD)) \quad (\text{式 1})$$

## 【0103】

上式 1 に示すように、両目角度  $\beta$  は、視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b の間隔  $UD$  及び視距離  $UW$  により決定される角度である。このように、液晶パネル 15 からの光が角度  $\beta$  の範囲で偏向されるように光偏向器 19 を制御することにより、視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b にそれぞれ右目用の画像及び左目用の画像を入射することができる。

## 【0104】

しかしながら、実際には、液晶パネル 15 からの光は、図 7A 及び図 7B における斜線部に示されるような広がり角を有している。ここで、液晶パネル 15 から出射する光の幅を  $LD$ 、光の波長を  $\lambda$  とした場合に、液晶パネル 15 から出射した光が視認者 50 の目に入射するまでの間に回折作用により広がる広がり角度  $\alpha$  は、次式 2 で示す計算式を用いて算出される。

## 【0105】

$$\alpha = 2 \times (\lambda / LD) \quad (\text{式 2})$$

## 【0106】

図 7A は、広がり角度  $\alpha$  が両目角度  $\beta$  の 2 倍以下（すなわち、広がり角度  $\alpha$  の半角が両目角度  $\beta$  以下）である場合を示している。この場合には、図 7A に示されるように、視認者 50 の左目 51b に向かう光が広がり角を有していても、視認者 50 の右目 51a には光が入射しないため、クロストークは発生しない。しかしながら、図 7B に示すように、視認者 50 と液晶パネル 15 との視距離  $UD$  が長くなった場合には、上式 1 から理解されるように、両目角度  $\beta$  の値は小さくなる。そのため、図 7B に示されるように、広がり角度  $\alpha$  が両目角度  $\beta$  の 2 倍以上（すなわち、広がり角度  $\alpha$  の半角が両目角度  $\beta$  以上）となり、視認者 50 の左目 51b に向かう光の一部が視認者 50 の右目 51a にも入射し、クロストークが発生してしまう。

## 【0107】

本実施の形態では、このようなクロストークの発生を防ぐために、制御部 17C は、次のようにして光偏向器 19 を制御する。制御部 17C は、視距離測定部 17a を有している。この視距離測定部 17a は、一対のステレオカメラ 16a, 16b の各々の検出結果に基づいて、視認者 50 と液晶パネル 15 との視距離  $UD$  を測定する。制御部 17C は、視認者 50 の右目 51a 及び左目 51b の間隔  $UW$  及び視距離測定部 17a により測定された視距離  $UD$  に基づいて、上式 1 に示す計算式を用いて両目角度  $\beta$  を算出する。また、制御部 17C は、上式 2 に示す計算式を用いて広がり角度  $\alpha$  を算出する。なお、広がり角度  $\alpha$  を算出する際には、液晶表示装置 1C により用いられる光源 11 のうち、最も波長の長い光（例えば、赤色の光）の波長  $\lambda$  を用いる。

## 【0108】

広がり角度  $\alpha$  が両目角度  $\beta$  の 2 倍より大きい（すなわち、広がり角度  $\alpha$  の半角が両目角度  $\beta$  より大きい）場合には、制御部 17C は、第 1 の光偏向器 13 により光が偏向される範囲の角度が広がり角度  $\alpha$  以上となるように制御する。また、広がり角度  $\alpha$  が両目角度  $\beta$  の 2 倍より小さい（すなわち、広がり角度  $\alpha$  の半角が両目角度  $\beta$  より小さい）場合には、制御部 17C は、第 1 の光偏向器 13 により光が偏向される範囲の角度が両目角度  $\beta$  以上となるように制御する。このような偏向制御を行うことにより、視認者 50 と液晶パネル 15 との視距離  $UD$  が変化した場合であっても、クロストークの発生を抑制することができる。

## 【0109】

なお、本実施の形態では、液晶表示装置 1C の構成として、上記実施の形態 1 の液晶表示装置 1 の構成を採用したが、これに限られず、上記実施の形態 2 の液晶表示装置 1A の構成を採用することもできる。

## 【0110】

（実施の形態 5）

10

20

30

40

50

図 8 A 及び図 8 B はそれぞれ、本発明の実施の形態 5 に係る液晶表示装置 1 D による光の偏向制御を説明するための図である。本実施の形態の液晶表示装置 1 D の構成は、上記実施の形態 1 の液晶表示装置 1 の構成と同様である。

【 0 1 1 1 】

一般に、光源 1 1 としてレーザ光源を用いる場合には、スペックルの発生により液晶パネル 1 5 に表示される画像の画質が低下するおそれがある。この問題に対処するために、本実施の形態では、制御部 1 7 D は、第 1 の光偏向器 1 3 において光を特定の偏向方向に偏向させる度に、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b の各々における光の偏向角度を変化させる。

【 0 1 1 2 】

制御部 1 7 D は、第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向角度を  $\theta_{org}$  に制御する場合には、第 1 の光偏向層 1 3 a における光の偏向角度  $\theta_{first}$  及び第 2 の光偏向層 1 3 b における光の偏向角度  $\theta_{second}$  をそれぞれ次式 3 及び次式 4 に示す数式を用いて算出する。

【 0 1 1 3 】

$$\theta_{first} = \theta_{org} + d \quad (\text{式 3})$$

【 0 1 1 4 】

$$\theta_{second} = \theta_{org} - d \quad (\text{式 4})$$

【 0 1 1 5 】

上式 3 及び上式 4 において、 $d$  は、制御部 1 7 D によって決定される値である。制御部 1 7 D は、第 1 の光偏向器 1 3 において光を偏向角度  $\theta_{org}$  で偏向させる度に、この値  $d$  を変化させる。これにより、第 1 の光偏向器 1 3 全体における光の偏向角度  $\theta_{org}$  が同じ場合であっても、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b の各々における光の偏向角度  $\theta_{first}$  ,  $\theta_{second}$  が異なるので、第 1 の光偏向器 1 3 における光の経路を変更することができる。

【 0 1 1 6 】

図 8 A は、制御部 1 7 C により決定される値  $d$  が比較的小さい場合を示す。第 1 の光偏向器 1 3 に入射した光は、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b により偏向され、第 1 の光偏向器 1 3 から出射する。

【 0 1 1 7 】

図 8 B は、制御部 1 7 C により決定される値  $d$  が比較的大きい場合を示す。図 8 B に示される第 1 の光偏向層 1 3 a における光の偏向角度  $\theta'$  は、図 8 A に示される第 1 の光偏向層 1 3 a における光の偏向角度  $\theta$  よりも大きい。一方、図 8 B に示される第 2 の光偏向層 1 3 b における光の偏向角度は、図 8 A に示される第 2 の光偏向層 1 3 b における光の偏向角度よりも小さい。そのため、図 8 B に示される第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向角度  $\theta_{org}$  は、図 8 A に示される第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向角度  $\theta_{org}$  と等しい。なお、図 8 B において、図 8 A に示す光の経路を破線の矢印で示している。

【 0 1 1 8 】

従って、本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 全体における光の偏向角度を一定に保持しながら、第 1 の光偏向器 1 3 の内部における光の経路を変化させることができる。これにより、光源 1 1 としてレーザ光源を用いた場合であっても、スペックルの発生を抑制することができる。

【 0 1 1 9 】

なお、本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 を 2 つの光偏向層、すなわち第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b で構成したが、3 つ以上の光偏向層で構成することもできる。この場合には、制御部 1 7 D は、第 1 の光偏向器 1 3 において光を特定の偏向方向に偏向させる度に、複数の光偏向層のうち少なくとも二つの光偏向層の各々における光の偏向角度を変化させればよい。

【 0 1 2 0 】

( 実施の形態 6 )

図 9 は、本発明の実施の形態 6 に係る液晶表示装置 1 E を示す断面図である。本実施の形態では、上記実施の形態 2 の液晶表示装置 1 A の構成要素から第 2 の光偏向器 1 4 が省略されている。本実施の形態では、第 1 の光偏向器 1 3 は、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b を光の入射側から光の出射側に向かう方向に積層することにより構成されている。上記実施の形態 1 と同様に、第 1 の光偏向器 1 3 における光の偏向方向が切り替えられる毎に、第 1 の光偏向層 1 3 a 及び第 2 の光偏向層 1 3 b のいずれか一方において光が偏向されないように制御されるので、クロストークの発生を抑制することができる。

【 0 1 2 1 】

( 実施の形態 7 )

図 1 0 は、本発明の実施の形態 7 に係る液晶表示装置 1 F を示す断面図である。本実施の形態の液晶表示装置 1 F は、第 1 の光源 4 1、第 1 の導光板 4 2、第 2 の光源 4 3、第 2 の導光板 4 4、光偏向器 3 1、液晶パネル 1 5、偏光反射シート 2 1、 $\lambda / 4$  シート 2 2、反射板 2 3、一对のステレオカメラ 1 6 a、1 6 b 及び制御部 1 7 F を備えている。

【 0 1 2 2 】

光偏向器 3 1 は、第 2 の導光板 4 4 と偏光反射シート 2 1 との間に配置されている。光偏向器 3 1 は、例えば上記実施の形態 1 の第 1 の光偏向器 1 3 と同様に、複数の液晶偏向素子を平面状に配置することにより構成されている。複数の液晶偏向素子の各々は、上記実施の形態 1 の第 1 の光偏向層 1 3 a の液晶偏向素子 1 3 1 a と同様に、液晶及び誘電体を有している。複数の液晶偏向素子の各々の周囲には、液晶に対して電圧を印加するための一对の電極（図示せず）が設けられている。制御部 1 7 F が一对の電極間に印加する電圧を制御することにより、上述と同様に、液晶偏向素子の内部における屈折率分布が変調される。

【 0 1 2 3 】

この光偏向器 3 1 では、入射した光が光偏向器 3 1 の面内の各部位において所定方向（図 1 0 において左右方向）において 2 次元的に偏向されるので、光偏向器 3 1 から出射した光を三次元空間内の所定の集光点に集光させることができる。

【 0 1 2 4 】

第 1 の光源 4 1 は、例えば、図 1 0 の紙面に対して垂直な方向に並んで配置された複数の LED で構成されている。第 1 の光源 4 1 は、第 1 の導光板 4 2 の一側面 4 2 a に向けて光を照射する。第 2 の光源 4 3 は、第 1 の光源 4 1 と同様に構成され、第 2 の導光板 4 4 の一側面 4 4 a に向けて光を照射する。

【 0 1 2 5 】

第 1 の導光板 4 2 の上面には、プリズム形状の凹凸 4 2 b が形成されている。第 1 の導光板 4 2 の下面には、第 1 の導光板 4 2 の一側面 4 2 a に対して略垂直な方向に延びる主面 4 2 c が形成されている。第 2 の導光板 4 4 の下面には、プリズム形状の凹凸 4 4 b が形成されている。第 2 の導光板 4 4 の上面には、第 2 の導光板 4 4 の一側面 4 4 a に対して略垂直な方向に延びる主面 4 4 c が形成されている。

【 0 1 2 6 】

第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 は、それらの凹凸 4 2 b 及び凹凸 4 4 b が相互に対向するようにして配置されている。第 1 の導光板 4 2 は反射板 2 3 側に配置され、第 2 の導光板 4 4 は液晶パネル 1 5 側に配置されている。

【 0 1 2 7 】

ここで、第 1 の導光板 4 2 の凹凸 4 2 b の形状について説明する。なお、第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 は同一の形状であるため、第 1 の導光板 4 2 の凹凸 4 2 b の形状についてのみ説明する。図 1 1 A は、図 1 0 の第 1 の光源 4 1 及び第 1 の導光板 4 2 を抽出して示す図である。図 1 1 B は、図 1 1 A 中の領域 S を拡大して示す図である。

【 0 1 2 8 】

図 1 1 A に示すように、第 1 の導光板 4 2 の凹凸 4 2 b は、主面 4 2 c に対して略平行に延びる複数の平面部 4 2 1 が階段状に並ぶことにより構成されている。隣接する一对の

10

20

30

40

50

平面部 4 2 1 の繋ぎ目は、平面部 4 2 1 に対して傾斜する傾斜部 4 2 2 で構成されている。すなわち、第 1 の導光板 4 2 の凹凸 4 2 b においては、平面部 4 2 1 と傾斜部 4 2 2 とが交互に並んで配置される。第 1 の光源 4 1 からの光は、第 1 の導光板 4 2 に入射して第 1 の導光板 4 2 の平面部 4 2 1 に対して略平行に進み、第 1 の導光板 4 2 の傾斜部 4 2 2 で反射した後に、第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c に角度  $\theta f$  で入射する。ここで、平面部 4 2 1 に対する傾斜部 4 2 2 の傾斜角度を  $\theta e$  としたとき、角度  $\theta f$  は、次式 5 で示す関係式により求めることができる。

【 0 1 2 9 】

$$\theta f = 90^\circ - 2\theta e \quad (\text{式 5})$$

【 0 1 3 0 】

上式 5 において、例えば角度  $\theta e$  が  $45^\circ$  である場合には、角度  $\theta f$  は  $0^\circ$  である。この場合には、第 1 の光源 4 1 からの光は、第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c からこの主面 4 2 c に対して垂直に出射する。角度  $\theta e$  が  $45^\circ$  ではない場合には、第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c から光が出射する角度  $\theta out$  は、次式 6 で示す関係式により求めることができる。

【 0 1 3 1 】

$$\sin(\theta out) = n \times \sin(\theta f) \quad (\text{式 6})$$

【 0 1 3 2 】

上式 6 において、 $n$  は、第 1 の導光板 4 2 の屈折率である。例えば、角度  $\theta e$  が  $42^\circ$  であり、 $n$  が 1.5 である場合には、角度  $\theta out$  は  $9^\circ$  程度である。この場合には、光は、第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c から図 1 1 B において紙面右方向に向けて出射される。このように、第 1 の導光板 4 2 の傾斜部 4 2 2 の傾斜角度  $\theta e$  を調節することにより、第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c からの光の出射方向を調節することができる。本実施の形態では、第 1 の導光板 4 2 からの光の出射方向が第 1 の出射方向（図 1 0 において斜め右下方向）となるように、第 1 の導光板 4 2 の傾斜部 4 2 2 の傾斜角度  $\theta e$  が設定されている（例えば、 $\theta e = 42^\circ$ ）。また、第 2 の導光板 4 4 からの光の出射方向が上記第 1 の出射方向とは異なる第 2 の出射方向（図 1 0 において斜め左上方向）となるように、第 2 の導光板 4 4 の傾斜部 4 2 2 の傾斜角度  $\theta e$  が設定されている（例えば、 $\theta e = 42^\circ$ ）。

【 0 1 3 3 】

次に、本実施の形態の液晶表示装置 1 F の動作の仕組みについて説明する。制御部 1 7 F（導光板選択部を構成する）は、視認者 5 0 の頭の位置に応じて、第 1 の光源 4 1 及び第 2 の光源 4 3 の点灯状態を第 1 の点灯状態と第 2 の点灯状態とに切り替え可能である。第 1 の点灯状態では、第 1 の光源 4 1 が点灯されるとともに第 2 の光源 4 3 が消灯され、第 1 の光源 4 1 からの光が第 1 の導光板 4 2 の一側面 4 2 a に入射する。第 2 の点灯状態では、第 1 の光源 4 1 が消灯されるとともに第 2 の光源 4 3 が点灯され、第 2 の光源 4 3 からの光が第 2 の導光板 4 4 の一側面 4 4 a に入射する。これにより、後述するようにして、液晶パネル 1 5 からの光の偏向方向を制御することができる。なお、本実施の形態では、第 1 の光源 4 1 からの光の偏光方向は上記第 2 の偏光方向であり、第 2 の光源 4 3 からの光の偏光方向は上記第 1 の偏光方向である。

【 0 1 3 4 】

図 1 2 A は、第 1 の点灯状態における液晶表示装置 1 F を示す断面図である。図 1 2 A に示すように、視認者 5 0 の頭部の位置が液晶パネル 1 5 の中心よりも一方側（図 1 2 A において右側）にある場合には、制御部 1 7 F は、上記第 1 の状態に切り替える。これにより、第 1 の光源 4 1 からの光は、第 1 の導光板 4 2 の一側面 4 2 a に入射した後に、第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c から第 1 の出射方向に出射する。第 1 の導光板 4 2 の主面 4 2 c から出射した光は、光偏向器 3 1 により高速で左右方向に偏向された後に、液晶パネル 1 5 に入射する。液晶パネル 1 5 から出射した光は、視認者 5 0 の頭部の位置に向けて偏向されており、視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b に交互に入射する。

【 0 1 3 5 】

図 1 2 B は、第 2 の点灯状態における液晶表示装置 1 F を示す断面図である。図 1 2 B に示すように、視認者 5 0 の頭部の位置が液晶パネル 1 5 の中心よりも他方側（図 1 2 B において左側）にある場合には、制御部 1 7 F は、上記第 2 の状態に切り替える。これにより、第 2 の光源 4 3 からの光は、第 2 の導光板 4 4 の一側面 4 4 a に入射した後に、第 2 の導光板 4 4 の主面 4 4 c から第 2 の出射方向に出射する。第 2 の導光板 4 4 の主面 4 4 c から出射した光は、光偏向器 3 1 により高速で左右方向に偏向された後に、液晶パネル 1 5 に入射する。液晶パネル 1 5 から出射した光は、視認者 5 0 の頭部の位置に向けて偏向されており、視認者 5 0 の右目 5 1 a 及び左目 5 1 b に交互に入射する。

【 0 1 3 6 】

上述したように、視認者 5 0 の頭部の位置に応じて、上記第 1 の点灯状態と上記第 2 の点灯状態とに切り替えられることにより、視認者 5 0 の頭部の動きに追従して、液晶パネル 1 5 からの光を偏向することができる。これにより、光偏向器 3 1 に求められる光の偏向角度を小さく抑えることができる。

【 0 1 3 7 】

例えば、視認者 5 0 と液晶パネル 1 5 との視距離が 3 0 0 mm であり、視認者 5 0 の頭部が動くことのできる範囲が 1 6 6 mm である場合には、光が光偏向器 3 1 に対して垂直に入射した際に、光偏向器 3 1 に求められる光の偏向角度は  $31^{\circ}$  である。しかしながら、本実施の形態のように、第 1 の導光板 4 2 から出射した光が光偏向器 3 1 に対して  $7.7^{\circ}$ （図 1 2 A 及び図 1 2 B において、鉛直方向に対して紙面右側への傾斜角度を正とする）の角度で入射し、第 2 の導光板 4 4 から出射した光が光偏向器 3 1 に対して  $-7.7^{\circ}$  の角度で入射する場合には、光偏向器 3 1 に求められる光の偏向角度は、 $15.5^{\circ}$  程度に抑えられる。光偏向器 3 1 に求められる光の偏向角度が小さいほど、光偏向器 3 1 を構成する液晶の幅を大きくすることができるので、回折作用による光の広がりの影響を低減することができ、クロストークの発生を抑制することができる。また、光偏向器 3 1 を構成する液晶の高さを小さくすることができるので、光偏向器 3 1 における光の偏向速度をより高速にすることができる。

【 0 1 3 8 】

なお、第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 の各々の平面部 4 2 1 が相互に接触するように、第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 を配置することができる。これにより、光が第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 を通過する際に、第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 の各々の傾斜部 4 2 2 で光が屈折及び反射するのを抑制することができ、液晶パネル 1 5 に表示される画像の画質を向上させることができる。

【 0 1 3 9 】

本実施の形態では、2つの光源、すなわち第 1 の光源 4 1 及び第 2 の光源 4 3 を用いたが、1つの光源からの光を第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 の各々に対して分光するように構成することもできる。この場合には、例えば、光源、偏光ビームスプリッタ（PBS: Polarization Beam Splitter）及び反射板を用いることができる。光源は、偏光制御部によって、光源からの光の偏光方向を上記第 1 の偏光方向と上記第 2 の偏光方向とに切り替え可能である。偏光ビームスプリッタは、第 1 の偏光方向の光を透過させ、且つ、第 2 の偏光方向の光を反射させる機能を有する偏光反射部である。上述した偏光制御部、偏光反射部及び反射板によって導光板選択部が構成される。光源からの光の偏光方向が上記第 2 の偏光方向であるときには、光源からの光は、偏光ビームスプリッタにより反射される。偏光ビームスプリッタにより反射された光は、例えば第 1 の導光板 4 2 に入射する。光源からの光の偏光方向が上記第 1 の偏光方向であるときには、光源からの光は、偏光ビームスプリッタを通過した後に反射板で反射される。反射板により反射された光は、例えば第 2 の導光板 4 4 に入射する。このように、光源からの光の偏光方向を上記第 1 の偏光方向と上記第 2 の偏光方向とに切り替えることにより、光源からの光の経路を切り替えることができ、光源からの光を第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 のいずれか一方に選択的に入射させることができる。

【 0 1 4 0 】

なお、光源からの光の偏光方向を切り替える方法として、例えば、光源と偏光ビームスプリッタとの間に特定の偏光方向の光のみを通過する偏光板（偏光制御部を構成する）を配置する方法を採用することもできる。この方法では、偏光板を所定方向に回転させることにより、偏光板を通過した光の偏光方向を切り替えることができる。あるいは、光源と偏光ビームスプリッタとの間に、液晶で構成された偏光回転素子（偏光制御部を構成する）を配置する方法を採用することもできる。

#### 【 0 1 4 1 】

（実施の形態 8）

図 1 3 は、本発明の実施の形態 8 に係る液晶表示装置 1 Gを示す断面図である。図 1 3 に示すように、本実施の形態では、第 1 の導光板 4 2 及び第 2 の導光板 4 4 は、それらの凹凸 4 2 b , 4 4 b がともに反射板 2 3 側を向くようにして配置されている。本実施の形態においても、上記実施の形態 7 と同様の効果を得ることができる。

#### 【 0 1 4 2 】

本実施の形態では、第 1 の光源 4 1 からの光の偏光方向と第 2 の光源 4 3 からの光の偏光方向とを同じ偏光方向（例えば、上記第 1 の偏光方向）にすることができる。

#### 【 0 1 4 3 】

なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU又はプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

#### 【 0 1 4 4 】

以上、本発明の一つ又は複数の態様に係る液晶表示装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思い付く各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の一つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【 0 1 4 5 】

本発明は、液晶パネルに表示される画像の画質の低下を抑制しながら、光の偏向角度を拡大することができる液晶表示装置として適用することができる。また、本発明の液晶表示装置は、例えば、3Dディスプレイ及びプライバシーディスプレイ等として用いることができる。

#### 【符号の説明】

#### 【 0 1 4 6 】

1 , 1 A , 1 B , 1 C , 1 D , 1 E , 1 F , 1 G , 6 0 液晶表示装置

1 1 , 6 0 3 光源

1 2 , 6 0 2 導光板

1 2 a , 4 2 a , 4 4 a 一側面

1 2 b , 4 2 b , 4 4 b 凹凸

1 2 c , 4 2 c , 4 4 c 主面

1 3 第 1 の光偏向器

1 3 a 第 1 の光偏向層

1 3 b 第 2 の光偏向層

1 4 第 2 の光偏向器

1 5 , 6 0 4 液晶パネル

1 6 a , 1 6 b , 6 0 5 a , 6 0 5 b ステレオカメラ

1 7 , 1 7 C , 1 7 D , 1 7 F , 1 7 G , 6 0 6 制御部

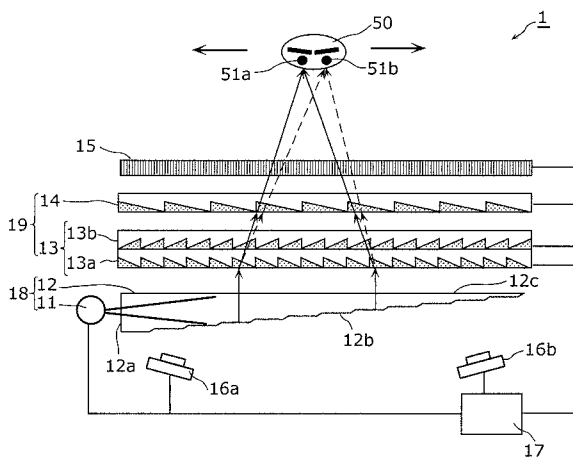
1 7 a 視距離測定部

1 8 光照射部

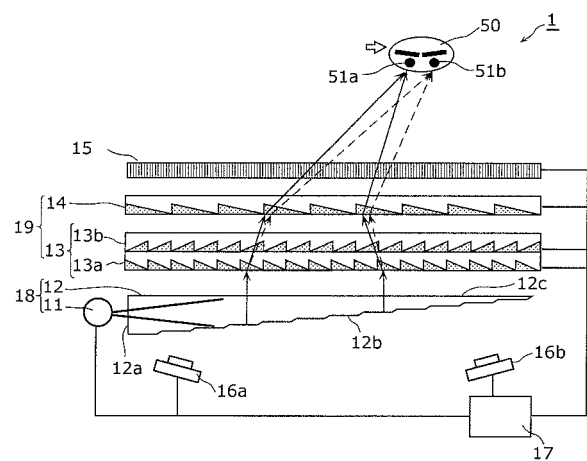
- 19, 31, 601 光偏向器  
 21 偏光反射シート  
 22  $\lambda/4$ シート  
 23 反射板  
 41 第1の光源  
 42 第1の導光板  
 43 第2の光源  
 44 第2の導光板  
 50, 607 視認者  
 51a, 607a 右目  
 51b, 607b 左目  
 131a, 131b, 141, 601a 液晶偏向素子  
 132a, 132b, 142, 611 液晶  
 133a, 133b, 143, 612 誘電体  
 421 平面部  
 422 傾斜部  
 613a, 613b, 613c 電極

10

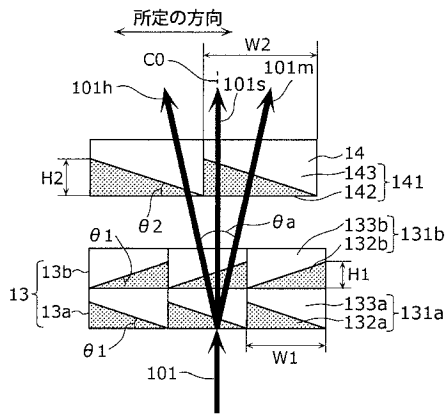
【図1A】



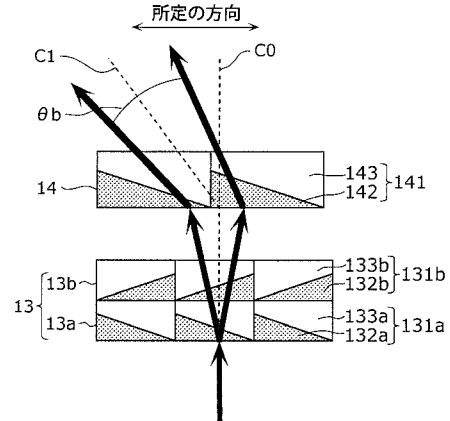
【図1B】



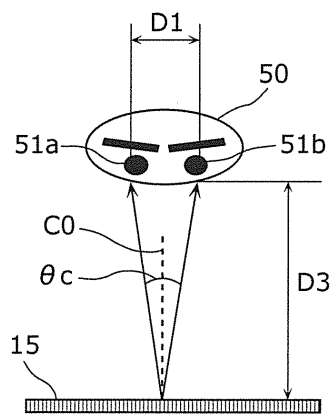
【図 2 A】



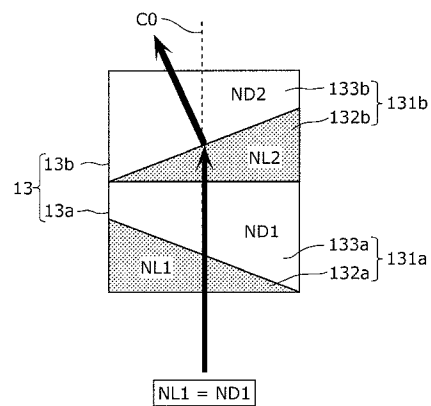
【図 2 B】



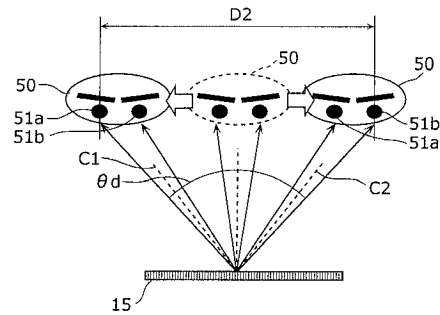
【図 3 A】



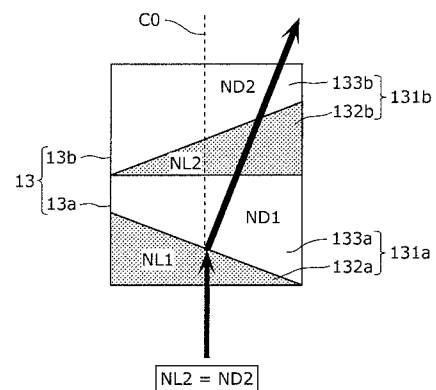
【図 4 A】



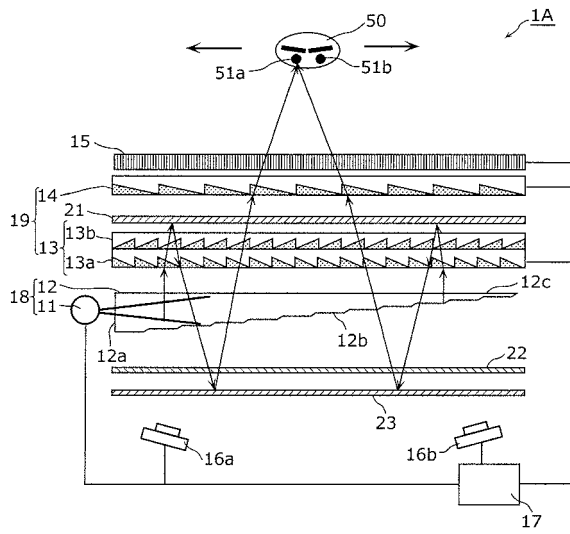
【図 3 B】



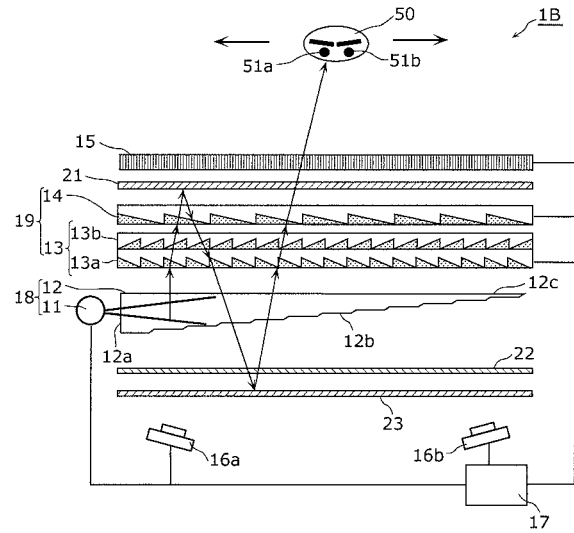
【図 4 B】



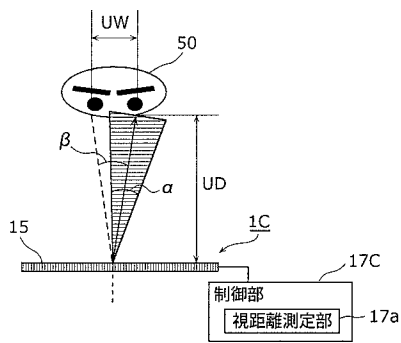
【図 5】



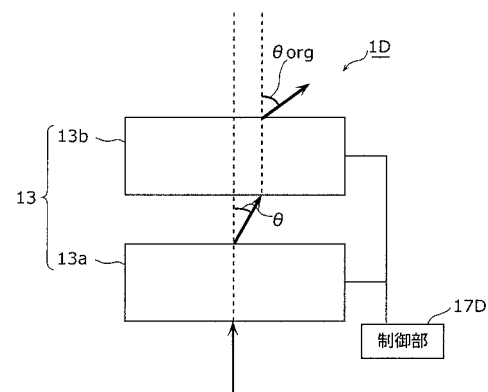
【図 6】



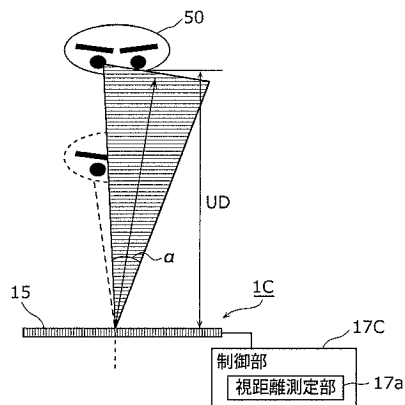
【図 7 A】



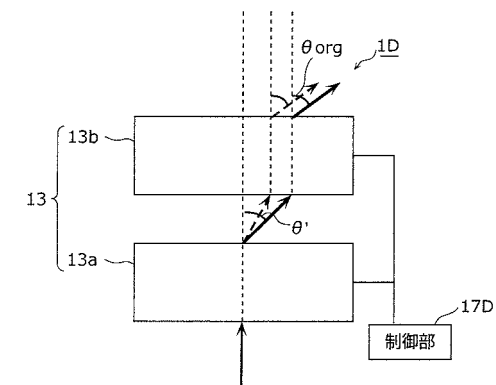
【図 8 A】



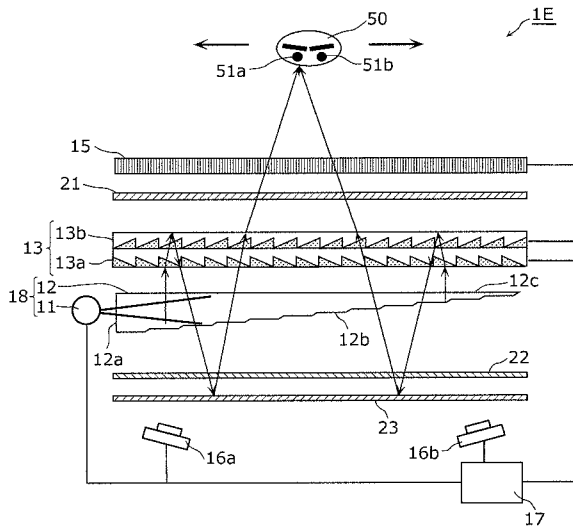
【図 7 B】



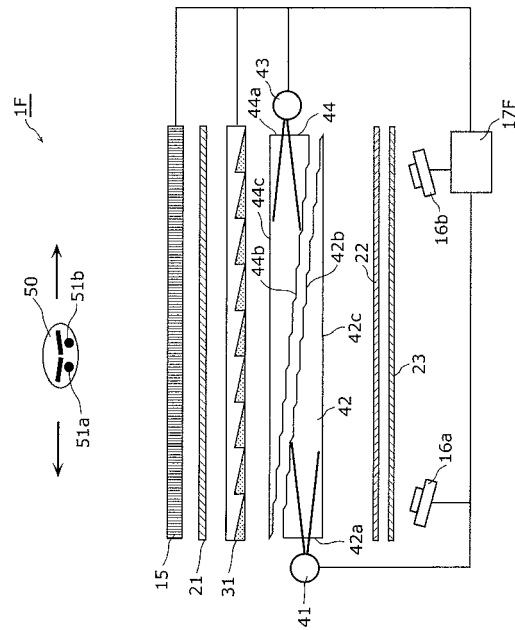
【図 8 B】



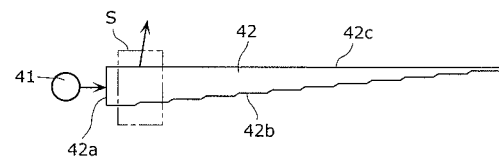
【図 9】



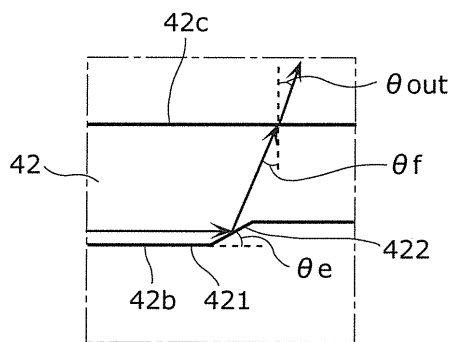
【図 10】



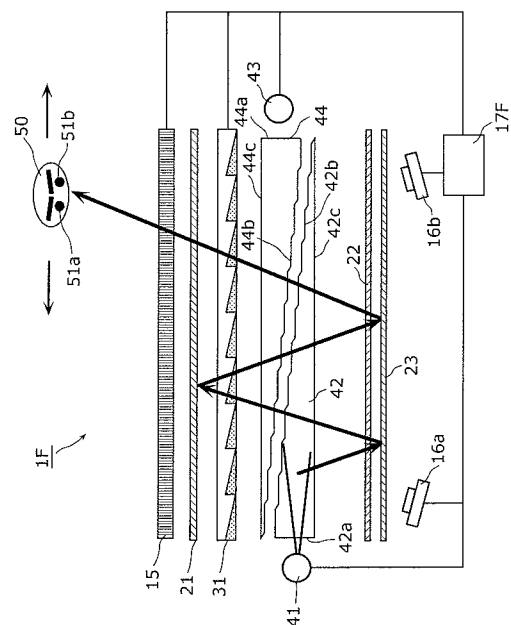
【図 11 A】



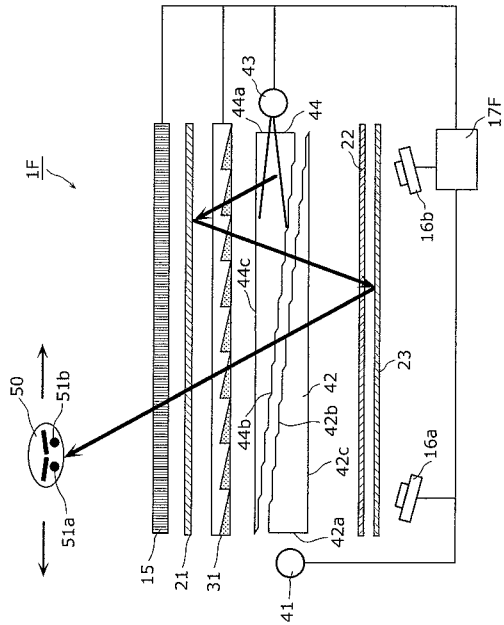
【図 11 B】



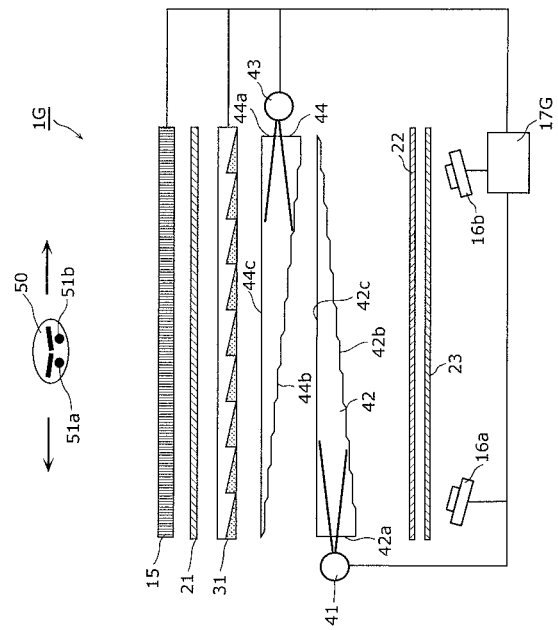
【図 12 A】



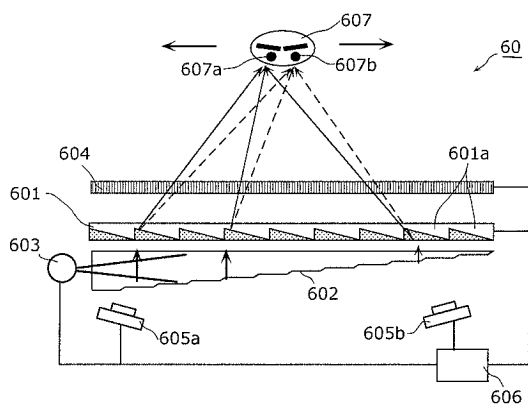
【図 1 2 B】



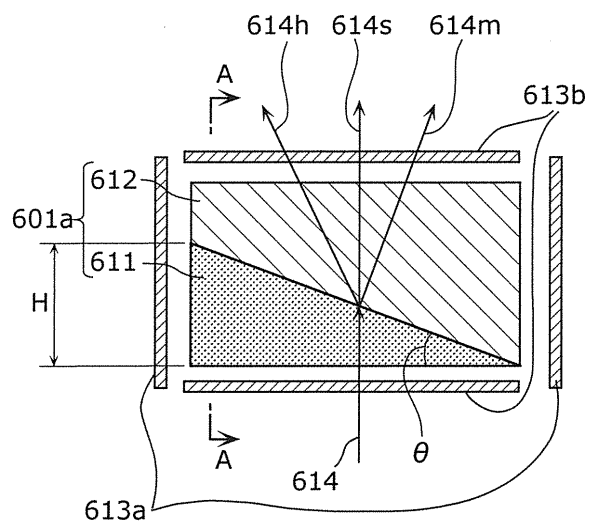
【図 1 3】



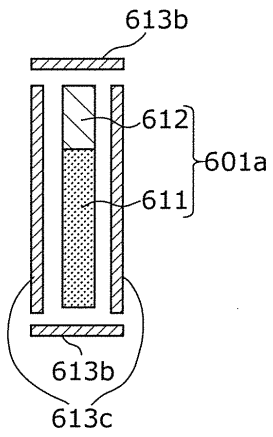
【図 1 4 A】



【図 1 4 B】



【図 14 C】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004537

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13, G02F1/133, G02F1/1347

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 7-98439 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.),<br>11 April 1995 (11.04.1995),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)        | 1-9                   |
| A         | JP 8-106278 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.),<br>23 April 1996 (23.04.1996),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)       | 1-9                   |
| A         | JP 11-234705 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>27 August 1999 (27.08.1999),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-9                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 August, 2012 (06.08.12)Date of mailing of the international search report  
09 October, 2012 (09.10.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004537

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2006-184447 A (Nikon Corp.),<br>13 July 2006 (13.07.2006),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                    | 1-9                   |
| A         | DE 102010043061 A1 (SeeReal Technologies S.A.),<br>28 October 2010 (28.10.2010),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-9                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |                                                       |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
| 国際調査報告                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 0 4 5 3 7                  |          |
| <b>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</b><br>Int.Cl. G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |                                                       |          |
| <b>B. 調査を行った分野</b><br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>Int.Cl. G02F1/13, G02F1/133, G02F1/1347                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          |                                                       |          |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2012年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2012年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2012年                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                                       |          |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                                       |          |
| <b>C. 関連すると認められる文献</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                                       |          |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                        | 関連する<br>請求項の番号                                        |          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | J P 7-98439 A（日本電信電話株式会社）<br>1995.04.11、全文、全図（ファミリーなし）   | 1-9                                                   |          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | J P 8-106278 A（日本電信電話株式会社）<br>1996.04.23、全文、全図（ファミリーなし）  | 1-9                                                   |          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | J P 11-234705 A（松下電器産業株式会社）<br>1999.08.27、全文、全図（ファミリーなし） | 1-9                                                   |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |                                                       |          |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」同一パテントファミリー文献 |                                                          |                                                       |          |
| 国際調査を完了した日<br>06.08.2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          | 国際調査報告の発送日<br>09.10.2012                              |          |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ISA/J P）<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>山口 裕之<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3293 | 2 L 2913 |

| 国際調査報告                |                                                                                                    | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 0 4 5 3 7 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                    |                                      |
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                  | 関連する<br>請求項の番号                       |
| A                     | J P 2 0 0 6 - 1 8 4 4 4 7 A (株式会社ニコン)<br>2 0 0 6 . 0 7 . 1 3、全文、全図 (ファミリーなし)                       | 1-9                                  |
| A                     | D E 1 0 2 0 1 0 0 4 3 0 6 1 A 1 (SeeReal Technologies S.A.)<br>2 0 1 0 . 1 0 . 2 8、全文、全図 (ファミリーなし) | 1-9                                  |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

F ターム(参考) 2H191 FA21Z FA25Z FA30Z FA31Z FA74Z FA85Z FA86Z FB05 FD15 LA21  
MA01 PA42 PA44  
2H199 BA29 BA45 BA49 BA55 BA61 BA63 BB12 BB15 BB17 BB29  
BB42 BB52  
2K002 AA07 AB04 BA06 CA14 DA01 EA30 EB15 GA10 HA01

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 液晶表示装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JPWO2013014875A1</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 公开(公告)日 | 2015-02-23 |
| 申请号         | JP2012550225                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2012-07-13 |
| 申请(专利权)人(译) | 松下电器产业株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人      | 杉山圭司<br>式井慎一                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 发明人         | 杉山 圭司<br>式井 慎一                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号      | G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1347 G02B27/22 G02F1/29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号      | G02B27/0093 G02B30/26 G02B30/36 G02F1/133615 G02F1/1347 G02F1/29 H04N13/312 H04N13/32 H04N13/371 H04N13/373 H04N13/376 G02F1/1313                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| FI分类号       | G02F1/13.505 G02F1/1335.510 G02F1/1347 G02B27/22 G02F1/29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号   | 2H088/EA07 2H088/EA47 2H189/AA21 2H189/HA16 2H189/LA17 2H191/FA21Z 2H191/FA25Z 2H191/FA30Z 2H191/FA31Z 2H191/FA74Z 2H191/FA85Z 2H191/FA86Z 2H191/FB05 2H191/FD15 2H191/LA21 2H191/MA01 2H191/PA42 2H191/PA44 2H199/BA29 2H199/BA45 2H199/BA49 2H199/BA55 2H199/BA61 2H199/BA63 2H199/BB12 2H199/BB15 2H199/BB17 2H199/BB29 2H199/BB42 2H199/BB52 2K002/AA07 2K002/AB04 2K002/BA06 2K002/CA14 2K002/DA01 2K002/EA30 2K002/EB15 2K002/GA10 2K002/HA01 |         |            |
| 代理人(译)      | 新居 広守                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 优先权         | 61/510541 2011-07-22 US                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 其他公开文献      | JP5860816B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

发光的光照射单元 ( 18 )，使来自光照射单元 ( 18 ) 的光偏转的光偏转器 ( 19 )，以及控制光偏转器 ( 19 ) 中的光的偏转角度的控制单元 ( 17 )。液晶面板 ( 15 )，用于利用来自光偏转器 ( 19 ) 的光形成图像。光学偏转器 ( 19 ) 由第一光学偏转器 ( 13 ) 和第二光学偏转器 ( 14 ) 构成，它们在从光入射侧到发光侧的方向上并排布置。第一光偏转器 ( 13 ) 中的光的最大偏转角小于第二光偏转器 ( 14 ) 中的光的最大偏转角，并且第一光偏转器 ( 13 ) 中的光的最大偏转角为最大偏转速度高于第二光偏转器 ( 14 ) 中的光的最大偏转速度。第一光偏转器 ( 13 ) 包括第一光偏转层 ( 13a ) 和第二光偏转层 ( 13b )，在第二光偏转层 ( 13b ) 中，多个液晶偏转元件从光入射侧布置在一个平面中。通过在朝向发射侧的方向上堆叠来配置。

