

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5863972号
(P5863972)

(45) 発行日 平成28年2月17日 (2016. 2. 17)

(24) 登録日 平成28年1月8日 (2016. 1. 8)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/133 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 3 5

G O 2 F 1/13357 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 1 0

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

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1334 (2006. 01)

G O 2 F 1/1347

G O 9 F 9/00 (2006. 01)

G O 2 F 1/1334

請求項の数 5 (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-526868 (P2014-526868)
 (86) (22) 出願日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/069356
 (87) 国際公開番号 W02014/017344
 (87) 国際公開日 平成26年1月30日 (2014. 1. 30)
 審査請求日 平成26年12月9日 (2014. 12. 9)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-163601 (P2012-163601)
 (32) 優先日 平成24年7月24日 (2012. 7. 24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-222923 (P2012-222923)
 (32) 優先日 平成24年10月5日 (2012. 10. 5)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (74) 代理人 100121348
 弁理士 川原 健児
 (74) 代理人 100114247
 弁理士 奥田 邦廣
 (74) 代理人 100148459
 弁理士 河本 悟
 (72) 発明者 小林 正益
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

与えられた入力信号の1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

マトリクス状に配置された複数の第1表示素子を含む第1表示パネルと、

前記第1表示パネルに、複数色の光を照射することが可能な光照射部とを備え、

前記光照射部は、

光源部と、

入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第2表示パネルとを含み、

前記第2表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

前記光源部は、前記複数色の発光素子を含み且つ前記第2表示パネルに光を照射する第1の第2表示パネル用光源部と前記複数色の発光素子を含み且つ前記第2表示パネルに光を照射する第2の第2表示パネル用光源部とを含み、

前記第1の第2表示パネル用光源部および前記第2の第2表示パネル用光源部は、前記第2表示パネルの両主面にそれぞれ光を照射し、

前記第1表示パネルは、前記第2表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示することを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 2】

与えられた入力信号の1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、
マトリクス状に配置された複数の第1表示素子を含む第1表示パネルと、
前記第1表示パネルに、複数色の光を照射することが可能な光照射部とを備え、
前記光照射部は、

光源部と、

入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第2表示パネルと、

入射した光を導く第1導光板とを含み、

前記光源部は、前記複数色の発光素子を含み且つ前記第1導光板に光を照射する導光板用光源部を含み、

前記第2表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

前記第1表示パネルは、前記第2表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示し、

前記第1表示パネル側から、前記第1導光板および前記第2表示パネルが順に配置されることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項3】

与えられた入力信号の1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

マトリクス状に配置された複数の第1表示素子を含む第1表示パネルと、

前記第1表示パネルに、複数色の光を照射することが可能な光照射部とを備え、

前記光照射部は、

光源部と、

入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第2表示パネルと、

入射した光を導く第1導光板と、

入射した光を導く第2導光板とを含み、

前記光源部は、前記複数色の発光素子を含み且つ前記第1導光板および前記第2導光板に光を照射する導光板用光源部を含み、

前記第2表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

前記第1表示パネルは、前記第2表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示し、

前記第1表示パネル側から、前記第1導光板、前記第2表示パネル、および前記第2導光板が順に配置されることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項4】

与えられた入力信号の1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

マトリクス状に配置された複数の第1表示素子を含む第1表示パネルと、

光源部と、入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第2表示パネルとを含み、前記第1表示パネルに複数色の光を照射することが可能な光照射部と、

前記第1表示パネルを駆動する第1表示駆動部と、

前記第2表示パネルを駆動する第2表示駆動部と、

前記光源部を駆動する光源駆動部と、

前記入力信号に基づいて、前記第1表示駆動部、前記第2表示駆動部、および前記光源駆動部のそれぞれを制御する信号処理部とを備え、

前記第2表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

10

20

30

40

50

前記第 1 表示パネルは、前記第 2 表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示し、

前記第 1 表示パネルは、サブフレーム期間毎に色データが与えられることにより所望の色の前記画像を表示するための表示エリアと、サブフレーム期間毎に色データが与えられ、前記画像が表示されない非表示エリアとを含み、

前記信号処理部は、

サブフレーム期間毎に、前記入力信号に基づいて前記色データを生成すると共に、当該色データが示す色の発光素子の点灯時間を指定する光源点灯時間と、当該色の発光素子の点灯開始時刻および当該色データを前記表示エリアに与えるためのスキャン開始時刻の少なくともいずれかを制御するための光源駆動タイミング制御信号とを求め、且つ、前記所望の色の画像を表示するために必要な色データを前記表示エリアに与えるべき期間に対応して、前記光源点灯時間および前記光源駆動タイミング制御信号を制御し、

前記非表示エリアに与えられる色データは、色毎且つ当該非表示エリアの画素毎に同じデータであることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 5】

前記信号処理部は、

前記入力信号に基づいて、サブフレーム期間毎に画像を表示するためのフィールドシーケンシャル画像データを生成するフィールドシーケンシャル処理部と、

前記入力信号に基づいて得られる、表示すべき画像の表示位置を指定する表示画像位置指定データと前記フィールドシーケンシャル画像データとに基づいて、前記第 1 表示駆動部を制御するための第 1 表示データと、前記第 2 表示駆動部を制御するための第 2 表示データと、前記光源点灯時間を含む、前記光源駆動部を制御するための光源データとを生成する画像制御部と、

前記第 1 表示データに基づいて前記第 1 表示駆動部を制御する第 1 表示制御部と、

前記第 2 表示データに基づいて前記第 2 表示駆動部を制御する第 2 表示制御部と、

前記光源駆動タイミング制御信号および前記光源データに基づいて前記光源駆動部を制御する光源制御部とをさらに含むことを特徴とする、請求項 4 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関し、特に、背景の透過が可能な画像表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像表示を行うと共に背景の透過が可能な画像表示装置の開発が進められている。例えば、日本の特開平 5-191726 号公報には、画像を背景に融合させた表示を行う臨場感表示装置が開示されている。図 38 は、日本の特開平 5-191726 号公報に開示された臨場感表示装置 200 の構成を示す図である。図 38 に示すように、臨場感表示装置 200 は、投影机 201、透過率制御スクリーン 202、画像抽出装置 203、および画像輪郭形成装置 204 を備えている。画像抽出装置 203 は表示すべき画像を抽出する。投影机 201 は、抽出された画像を透過率制御スクリーン 202 に投影する。画像輪郭形成装置 204 は、上記表示すべき画像の輪郭情報を抽出し、その輪郭情報に基づいて透過率制御スクリーン 202 の状態を制御する。透過率制御スクリーン 202 は、具体的には PDL C (Polymer Dispersed Liquid Crystal) パネルである。透過率制御スクリーン 202 は、投影机 201 からの投影光が照射される領域のみが光を拡散する状態（以下「拡散状態」という。）となり、その他の領域が光を透過させる状態（以下「透過状態」という。）となるように制御される。以上のようにして、臨場感表示装置 200 は、観察者 205 に対して、上述の表示すべき画像を、例えば観賞木 206 および壁絵 207 を含む背景に融合させた表示を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】日本の特開平5-191726号公報

【特許文献2】日本の特開2008-34372号公報

【特許文献3】日本の特開2006-106614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記PDL Cパネルは、光を拡散または透過させることはできるが、光を遮蔽することはできない。このため、画像表示に寄与するパネル（スクリーン）としてPDL Cパネルのみが使用される臨場感表示装置200では、黒表示を行うことができない。また、臨場感表示装置200では、投影機201が光源部として機能するのみならず、画像自体を形成する。したがって、臨場感表示装置200では、投影機201が照射する光の焦点距離などを適切に設定するために、投影機201の設置位置が比較的狭い範囲に制限される。

10

【0005】

そこで、本発明は、光源部の設置位置の制限を緩和しつつ、背景の透過および黒表示が可能な画像表示装置およびその駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明の第1の局面は、与えられた入力信号の1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

マトリクス状に配置された複数の第1表示素子を含む第1表示パネルと、

前記第1表示パネルに、複数色の光を照射することが可能な光照射部とを備え、

前記光照射部は、

光源部と、

入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第2表示パネルとを含み、

前記第2表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

30

前記光源部は、前記複数色の発光素子を含み且つ前記第2表示パネルに光を照射する第1の第2表示パネル用光源部と前記複数色の発光素子を含み且つ前記第2表示パネルに光を照射する第2の第2表示パネル用光源部とを含み、

前記第1の第2表示パネル用光源部および前記第2の第2表示パネル用光源部は、前記第2表示パネルの両主面にそれぞれ光を照射し、

前記第1表示パネルは、前記第2表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示することを特徴とする。

【0007】

本発明の第2の局面は、与えられた入力信号の1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

40

マトリクス状に配置された複数の第1表示素子を含む第1表示パネルと、

前記第1表示パネルに、複数色の光を照射することが可能な光照射部とを備え、

前記光照射部は、

光源部と、

入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第2表示パネルと、

入射した光を導く第1導光板とを含み、

前記光源部は、前記複数色の発光素子を含み且つ前記第1導光板に光を照射する導光板

50

用光源部を含み、

前記第 2 表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

前記第 1 表示パネルは、前記第 2 表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示し、

前記第 1 表示パネル側から、前記第 1 導光板および前記第 2 表示パネルが順に配置されることを特徴とする。

【0008】

本発明の第 3 の局面は、与えられた入力信号の 1 フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

マトリクス状に配置された複数の第 1 表示素子を含む第 1 表示パネルと、

前記第 1 表示パネルに、複数色の光を照射することが可能な光照射部とを備え、

前記光照射部は、

光源部と、

入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第 2 表示パネルと、

入射した光を導く第 1 導光板と、

入射した光を導く第 2 導光板とを含み、

前記光源部は、前記複数色の発光素子を含み且つ前記第 1 導光板および前記第 2 導光板に光を照射する導光板用光源部を含み、

前記第 2 表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

前記第 1 表示パネルは、前記第 2 表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示し、

前記第 1 表示パネル側から、前記第 1 導光板、前記第 2 表示パネル、および前記第 2 導光板が順に配置されることを特徴とする。

【0009】

本発明の第 4 の局面は、与えられた入力信号の 1 フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、サブフレーム期間毎に表示色を切り替えつつ画像を表示する画像表示装置であって、

マトリクス状に配置された複数の第 1 表示素子を含む第 1 表示パネルと、

光源部と、入射した光を拡散する拡散状態と入射した光を透過させる透過状態とを切り替え可能な第 2 表示パネルとを含み、前記第 1 表示パネルに複数色の光を照射することが可能な光照射部と、

前記第 1 表示パネルを駆動する第 1 表示駆動部と、

前記第 2 表示パネルを駆動する第 2 表示駆動部と、

前記光源部を駆動する光源駆動部と、

前記入力信号に基づいて、前記第 1 表示駆動部、前記第 2 表示駆動部、および前記光源駆動部のそれぞれを制御する信号処理部とを備え、

前記第 2 表示パネルは、前記画像を表示すべきときに前記拡散状態になって前記光源部が出射した光を拡散し、

前記第 1 表示パネルは、前記第 2 表示パネルが拡散した光の透過率を制御することにより、前記画像を表示し、

前記第 1 表示パネルは、サブフレーム期間毎に色データが与えられることにより所望の色の前記画像を表示するための表示エリアと、サブフレーム期間毎に色データが与えられ、前記画像が表示されない非表示エリアとを含み、

前記信号処理部は、

サブフレーム期間毎に、前記入力信号に基づいて前記色データを生成すると共に、当該色データが示す色の発光素子の点灯時間を指定する光源点灯時間と、当該色の発光素子

10

20

30

40

50

の点灯開始時刻および当該色データを前記表示エリアに与えるためのスキャン開始時刻の少なくともいずれかを制御するための光源駆動タイミング制御信号とを求め、且つ、前記所望の色の画像を表示するために必要な色データを前記表示エリアに与えるべき期間に対応して、前記光源点灯時間および前記光源駆動タイミング制御信号を制御し、

前記非表示エリアに与えられる色データは、色毎且つ当該非表示エリアの画素毎に同じデータであることを特徴とする。

【0025】

本発明の第5の局面は、本発明の第4の局面において、

前記信号処理部は、

前記入力信号に基づいて、サブフレーム期間毎に画像を表示するためのフィールドシーケンシャル画像データを生成するフィールドシーケンシャル処理部と、

前記入力信号に基づいて得られる、表示すべき画像の表示位置を指定する表示画像位置指定データと前記フィールドシーケンシャル画像データとに基づいて、前記第1表示駆動部を制御するための第1表示データと、前記第2表示駆動部を制御するための第2表示データと、前記光源点灯時間を含む、前記光源駆動部を制御するための光源データとを生成する画像制御部と、

前記第1表示データに基づいて前記第1表示駆動部を制御する第1表示制御部と、

前記第2表示データに基づいて前記第2表示駆動部を制御する第2表示制御部と、

前記光源駆動タイミング制御信号および前記光源データに基づいて前記光源駆動部を制御する光源制御部とをさらに含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0027】

本発明の第1の局面によれば、フィールドシーケンシャル（以下、適宜「FS」と略記する。）方式の画像表示装置において、光源部が出射した光を拡散状態になった第2表示パネルが拡散し、その拡散光の透過率を第1表示パネルが制御することにより、画像表示が行われる。このため、第1表示パネルにより拡散光を遮蔽することにより、黒表示を行うことができる。また、表示すべき画像は、光源部ではなく第1表示パネルにより形成されるので、光源部（日本の特開平5-191726号公報では投影機）の設置位置の制限を緩和することができる。また、第2表示パネルが透過状態であるときには、背景光を透過できる。なお、FS方式を採用することにより、高解像度且つ光の利用効率が高いカラー画像表示を行うことができる。

また、第1の第2表示パネル用光源部から第2表示パネルに光が照射され、その拡散光の透過率を第1表示パネルが制御することにより、画像表示を行うことができる。

また、第2表示パネルの両主面に光が照射されるので、表示画像の輝度を向上させることができる。

【0028】

本発明の第2の局面によれば、フィールドシーケンシャル（以下、適宜「FS」と略記する。）方式の画像表示装置において、導光板用光源部が出射した光が第1導光板を介して第2表示パネルに照射され、その拡散光の透過率を第1表示パネルが制御することにより、画像表示が行われる。このため、第1表示パネルにより拡散光を遮蔽することにより、黒表示を行うことができる。また、表示すべき画像は、光源部ではなく第1表示パネルにより形成されるので、光源部（日本の特開平5-191726号公報では投影機）の設置位置の制限を緩和することができる。また、第2表示パネルが透過状態であるときには、背景光を透過できる。なお、FS方式を採用することにより、高解像度且つ光の利用効率が高いカラー画像表示を行うことができる。

【0029】

本発明の第3の局面によれば、フィールドシーケンシャル（以下、適宜「FS」と略記する。）方式の画像表示装置において、導光板用光源部が出射した光が第1導光板を介して第2表示パネルに照射され、その拡散光の透過率を第1表示パネルが制御することにより、画像表示が行われる。このため、第1表示パネルにより拡散光を遮蔽することにより

、黒表示を行うことができる。また、表示すべき画像は、光源部ではなく第1表示パネルにより形成されるので、光源部（日本の特開平5-191726号公報では投影機）の設置位置の制限を緩和することができる。また、第2表示パネルが透過状態であるときには、背景光を透過できる。なお、FS方式を採用することにより、高解像度且つ光の利用効率が高いカラー画像表示を行うことができる。

また、第1、第2導光板のそれぞれから出射される光が第2表示パネルで拡散されて第1表示パネルに照射されるので、表示画像の輝度を向上させることができる。

【0030】

本発明の第4の局面によれば、フィールドシーケンシャル（以下、適宜「FS」と略記する。）方式の画像表示装置において、光源部が出射した光を拡散状態になった第2表示パネルが拡散し、その拡散光の透過率を第1表示パネルが制御することにより、画像表示が行われる。このため、第1表示パネルにより拡散光を遮蔽することにより、黒表示を行うことができる。また、表示すべき画像は、光源部ではなく第1表示パネルにより形成されるので、光源部（日本の特開平5-191726号公報では投影機）の設置位置の制限を緩和することができる。また、第2表示パネルが透過状態であるときには、背景光を透過できる。なお、FS方式を採用することにより、高解像度且つ光の利用効率が高いカラー画像表示を行うことができる。

また、信号処理部と、当該信号処理部によって制御される第1表示駆動部、第2表示駆動部、および光源駆動部とを用いることにより、第1表示パネル、第2表示パネル、および光源部を確実に駆動させることができる。

また、所望の色の画像を表示するために必要な色データを表示エリアに与えるべき期間に対応して、光源点灯時間および光源駆動タイミング制御信号が制御される。このため、色むらの発生が抑制された所望の色の画像が表示される表示エリアを第1表示パネルの所望の位置に設定できる。

また、非表示エリアに与えられる色データが、色毎且つ非表示エリアの画素毎に同じデータになる。このため、非表示エリアは色むらの発生が抑制されたエリアになる。

【0046】

本発明の第5の局面によれば、FS処理部、画像制御部、第1表示制御部、第2表示制御部、および光源制御部を含む信号処理部を用いることにより、FS方式の駆動を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すCFレス液晶パネルの構成を示す図である。

【図3】図1に示すPDLCパネルの構成を示す図である。

【図4】図1に示す第1PDLC用光源部の構成を示す図である。

【図5】図1に示す信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図6】図5に示す画像制御部の構成を示すブロック図である。

【図7】上記第1の実施形態におけるCFレス液晶パネル、PDLCパネル、および第1PDLC用光源部の配置について説明するための斜視図である。

【図8】図7に示すCFレス液晶パネルおよびPDLCパネルの1画素分の断面図である。

【図9】上記第1の実施形態において、赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。なお、A部は、CFレス液晶パネルに赤色データを与えるタイミングを示し、B部は、PDLCパネルに白色データを与えるタイミングを示し、C部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。

【図10】CFレス液晶パネルとPDLCパネルとの重ね合わせについて説明するための図である。

【図11】上記第1の実施形態における各サブフレーム期間での動作について説明するための図である。なお、A部は、フレーム画像を示し、B部は、サブフレーム画像を示し、

10

20

30

40

50

C部は、拡散状態箇所を示している。

【図12】上記第1の実施形態の第1の変形例における信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図13】上記第1の実施形態の第2の変形例における各サブフレーム期間での動作について説明するための図である。なお、A部は、フレーム画像を示し、B部は、サブフレーム画像を示し、C部は、拡散状態箇所を示している。

【図14】上記第1の実施形態の第3の変形例におけるCFレス液晶パネルおよびPDL Cパネルの1画素分の断面図である。

【図15】上記第1の実施形態の第4の変形例におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1、第2PDL C用光源部の配置について説明するための斜視図である。

【図16】図15に示すCFレス液晶パネルおよびPDL Cパネルの1画素分の断面図である。

【図17】一般的な導光板を備えるバックライトユニットの構成を示す図である。

【図18】本発明の第2の実施形態におけるバックライトユニットの構成を示す図である。

【図19】上記第2の実施形態におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1導光板の配置について説明するための斜視図である。

【図20】図19に示すCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1導光板の1画素分の断面図である。

【図21】上記第2の実施形態の第1の変形例におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1導光板の配置について説明するための斜視図である。

【図22】図21に示すCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1導光板の1画素分の断面図である。

【図23】上記第2の実施形態の第2の変形例におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1、第2導光板の配置について説明するための斜視図である。

【図24】図23に示すCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1、第2導光板の1画素分の断面図である。

【図25】本発明の第3の実施形態におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、PDL C用光源部、および第1導光板の配置について説明するための斜視図である。

【図26】図25に示すCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1導光板の1画素分の断面図である。

【図27】上記第3の実施形態の第1の変形例におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、PDL C用光源部、および第1導光板の配置について説明するための斜視図である。

【図28】図27に示すCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1導光板の1画素分の断面図である。

【図29】上記第3の実施形態の第2の変形例におけるCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、PDL C用光源部、および第1、第2導光板の配置について説明するための斜視図である。

【図30】図29に示すCFレス液晶パネル、PDL Cパネル、および第1、第2導光板の1画素分の断面図である。

【図31】色むらについて説明するための図である。なお、A部は、CFレス液晶パネルに赤色データを与えるタイミングを示し、B部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。

【図32】本発明の第4の実施形態における信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図33】図32に示す画像制御部の構成を示すブロック図である。

【図34】上記第4の実施形態において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。なお、A部は、CFレス液晶パネルに赤色データを与えるタイミングを示し、B部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間

10

20

30

40

50

を示している。

【図 3 5】上記第 4 の実施形態の第 1 の変形例において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。なお、A 部は、C F レス液晶パネルに赤色データを与えるタイミングを示し、B 部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。

【図 3 6】上記第 4 の実施形態の第 2 の変形例において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。なお、A 部は、C F レス液晶パネルに赤色データを与えるタイミングを示し、B 部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。

【図 3 7】上記第 4 の実施形態の第 3 の変形例において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。なお、A 部は、C F レス液晶パネルに赤色データを与えるタイミングを示し、B 部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。

【図 3 8】日本の特開平 5 - 1 9 1 7 2 6 号公報に開示された臨場感表示装置の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 4 9】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の第 1 ～第 4 の実施形態について説明する。

【0 0 5 0】

< 1. 第 1 の実施形態 >

< 1. 1 全体構成 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る画像表示装置 1 の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明においては、カラーフィルタのことを「C F」と略記する。画像表示装置 1 は、信号処理回路 1 0、C F レス液晶表示素子駆動回路 2 0、P D L C 表示素子駆動回路 3 0、光源駆動回路 4 0、C F レス液晶パネル 5 0、P D L C パネル 6 0、および第 1 P D L C 用光源部 7 0 a を備えている。本実施形態では、C F レス液晶表示素子駆動回路 2 0 は第 1 表示駆動部に相当し、P D L C 表示素子駆動回路 3 0 は第 2 表示駆動部に相当し、C F レス液晶パネル 5 0 は第 1 表示パネルに相当し、P D L C パネル 6 0 は第 2 表示パネルに相当し、第 1 P D L C 用光源部 7 0 a は第 1 の第 2 表示パネル用光源部に相当する。また、本実施形態では、P D L C パネル 6 0 および第 1 P D L C 用光源部 7 0 a が光照射部 9 0 を構成している。また、本実施形態では、第 1 P D L C 用光源部 7 0 a が光源部 1 0 0 を構成している。

【0 0 5 1】

画像表示装置 1 は、F S 方式（フィールドシーケンシャル方式）で C F レス液晶パネル 5 0 に画像を表示する。F S 方式では、バックライト光となる赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）の L E D（Light Emitting Diode）や C C F L（Cathode Fluorescent Lamp）などの発光素子が順に切り換えられる。また、F S 方式では、発光素子が順に切り換えられるのに同期して液晶パネルに各発光素子の光の色に対応する色のデータを順に与えることによって透過状態が制御され、観察者の網膜上で加法混色が行われる。このような F S 方式によれば、1 つの画素に複数の副画素を形成することなくカラー表示ができるので、高解像度化が可能になる。また、これらの発光素子からの光をそのまま利用することができるので、各画素に C F を形成する必要がなくなり（すなわち C F レス化が実現される）、各発光素子の光の利用効率が向上する。

【0 0 5 2】

信号処理回路 1 0 は、外部から入力信号 I N を受け取り、当該入力信号 I N に基づいて、C F レス液晶表示素子駆動回路 2 0、P D L C 表示素子駆動回路 3 0、および光源駆動回路 4 0 を制御する。より詳細には、信号処理回路 1 0 は、C F レス液晶表示素子駆動回路 2 0 を制御するための C F レス液晶表示素子信号 C S を C F レス液晶表示素子駆動回路 2 0 に与え、P D L C 表示素子駆動回路 3 0 を制御するための P D L C 表示素子信号 P S を P D L C 表示素子駆動回路 3 0 に与え、光源駆動回路 4 0 を制御するための光源信号 L

Sを光源駆動回路40に与える。

【0053】

C Fレス液晶表示素子駆動回路20は、受け取ったC Fレス液晶表示素子信号CSに基づいてC Fレス液晶パネル50を駆動する。P D L C表示素子駆動回路30は、受け取ったP D L C表示素子信号PSに基づいてP D L Cパネル60を駆動する。光源駆動回路40は、受け取った光源信号LSに基づいて第1 P D L C用光源部70aを駆動する。

【0054】

図2は、図1に示すC Fレス液晶パネル50の構成を示す図である。C Fレス液晶パネル50は、複数の信号線SLと、複数の走査線GLと、複数の信号線SLおよび複数の走査線GLの交差点に対応してマトリクス状に配置された複数のC Fレス液晶表示素子51とを備えている。C Fレス液晶パネル50は、C Fレス液晶表示素子駆動回路20によって駆動されることにより各C Fレス液晶表示素子51の透過率を制御する。本実施形態では、C Fレス液晶表示素子51の透過率を制御することにより黒表示が可能である。なお、本実施形態におけるC Fレス液晶パネル50は、ノーマリブラック方式およびノーマリホワイト方式のいずれであっても良い。本実施形態では、C Fレス液晶表示素子51は第1表示素子に相当する。

【0055】

図3は、図1に示すP D L Cパネル60の構成を示す図である。P D L Cパネル60は、複数の信号線SLと、複数の走査線GLと、複数の信号線SLおよび複数の走査線GLの交差点に対応してマトリクス状に配置された複数のP D L C表示素子61とを備えている。各P D L C表示素子61は、複数のC Fレス液晶表示素子51のいずれかに対応している。なお、P D L C表示素子61の数（P D L Cパネル60の画素数）は、C Fレス液晶表示素子51の数（C Fレス液晶パネル50の画素数）に必ずしも一致させる必要はない。P D L Cパネル60はP D L C層を備えている。P D L C層は、例えば、電圧が印加されていないときには入射した光を拡散する拡散状態になり、電圧が印加されているときには入射した光を透過する透過状態になる。なお、P D L C層は、電圧が印加されていないときに透過状態になり、電圧が印加されているときに拡散状態になるのもであっても良い。P D L C層の状態は、P D L C表示素子61単位で制御可能になっている。本明細書では、説明の便宜上、P D L C層の状態のことを、P D L Cパネル60の状態またはP D L C表示素子61の状態として説明することがある。P D L Cパネル60は、P D L C表示素子駆動回路30によって駆動されることにより各P D L C表示素子61の状態を制御する。本実施形態では、P D L C表示素子61は第2表示素子に相当する。

【0056】

P D L Cパネル60は、拡散状態および透過状態に加えて、入射した光を拡散し且つ透過する中間状態に切り替え可能となっても良い。言い換えると、P D L Cパネル60は、拡散率が比較的高い拡散状態と、拡散率が比較的小さい透過状態と、拡散率が拡散状態時の値と透過状態時の値との間の値となる中間状態とを切り替え可能となっても良い。ここで、本明細書における「拡散率」とは、入射した光をどの程度拡散するかを表す値であり、その値が大きいほど拡散の程度が大きくなる。P D L Cパネル60の拡散率は、印加電圧によって制御され、例えば、印加電圧が大きいほど小さくなる。また、P D L Cパネル60の拡散率は、印加電圧が大きいほど大きくなっても良い。なお、中間状態は複数種類存在しても良い。P D L Cパネル60の中間状態の利用については後述する。

【0057】

図4は、図1に示す第1 P D L C用光源部70aの構成を示す図である。第1 P D L C用光源部70aは、赤色、緑色、青色の発光素子71r、71g、71bのそれぞれを1個ずつ含む光源71を複数個備えている。複数個の光源71の配置は特に限定されるものではない。各発光素子は、L E D、C C F L、またはレーザ光源、または無機・有機E L（Electro Luminescence）光源などである。第1 P D L C用光源部70aは、プロジェクタのように、各種発光素子にD M D、L C O Sなどのデバイス、およびレンズおよびカラーホイールなどを加えた構成であっても良い。第1 P D L C用光源部70aは、P D L C

パネル60の一部に光を照射できる程度の指向性を有することが好ましいが、このような指向性を有さなくても良い。各光源71は、色毎に光強度の制御が可能になっている。例えば、各光源71は、色毎に点灯状態／消灯状態の制御が可能になっている。第1PDL C用光源部70aは、赤色、緑色、青色の発光素子71r, 71g, 71bを順に点灯させることにより、赤色光、緑色光、および青色光を出射する（以下、赤色光、緑色光、および青色光をまとめて「光源光」ということがある）。ただし、各色の発光素子の点灯順は特に限定されるものではない。例えば、赤色、緑色、緑色、および青色の発光素子71r, 71g, 71g, 71bを順に点灯させるようにしても良い。

【0058】

ところで、光源71は、赤色、緑色、青色の発光素子71r, 71g, 71bを1個ずつ含む場合に限定されない。例えば、光源71が、赤色の発光素子71rを2個、緑色の発光素子71gを2個、青色の発光素子71bを1個含む場合や、光源71が、赤色の発光素子71rを1個、緑色の発光素子71gを2個、青色の発光素子71bを1個含む場合などがある。また、光源71の個数は複数個に限定されるものではない。光源71の個数は1個でも良い。また、赤色、緑色、および青色の光を発する蛍光体またはCFなどを用いて、1個の白色LEDが発する光の色を切り替えるようにしても良い。

【0059】

CFレス液晶パネル50は、PDL Cパネル60および第1PDL C用光源部70aが構成する光照射部90から照射される光の透過率を制御することにより、画像を表示する。なお、CFレス液晶パネル50に向けての光の照射に関する詳細な説明は後述する。

【0060】

<1.2 信号処理回路>

図5は、図1に示す信号処理回路10の構成を示すブロック図である。信号処理回路10は、信号分離制御部11、FS処理部（フィールドシーケンシャル処理部）12、メモリ13、画像制御部14、タイミング指定制御部15、CFレス液晶表示素子信号制御部16、PDL C表示素子信号制御部17、および光源信号制御部18を備えている。

【0061】

本実施形態における入力信号INは、表示すべき画像の表示位置を指定する表示画像位置指定データDaおよび表示すべき画像を示す画像データIDを含んでいる。信号分離制御部11は、入力信号INを受け取り、それを表示画像位置指定データDaおよび画像データIDに分離する。信号分離制御部11は、表示画像位置指定データDaを画像制御部14に与え、画像データIDをFS処理部12に与える。

【0062】

FS処理部12は、受け取った画像データIDに基づいて、サブフレーム期間毎に画像を表示するためのFS画像データ（フィールドシーケンシャル画像データ）FIDを生成し、生成したFS画像データFIDを画像制御部14に与える。FS処理部12は、より詳細には、例えばフレームレートが60fpsである画像データIDを受け取った場合には、当該画像データIDをフレームレートが240fpsである画像データIDに変換する（フレームレート変換を行う）。そして、FS処理部12は、フレームレートが240fpsである画像データIDに基づいて、フレームレートが240fpsである赤色、緑色、および青色のFS画像データFIDを生成する。以下では、画像データIDが示す画像のことを「フレーム画像」といい、FS画像データFIDが示す画像のことを「サブフレーム画像」という場合がある。なお、上述のフレームレート変換後のフレームレートは240fpsに限定されるものではなく、各表示素子の応答速度が対応可能であれば、より高速なフレームレートであることが望ましい。

【0063】

また、FS処理部12は、FS画像データFIDの生成に際して、メモリ13が保持する情報を利用する。メモリ13が保持する情報は、具体的には、第1PDL C用光源部70a（光源部100）の焦点距離および各PDL C表示素子61の拡散率などを示す。このようにして、FS画像データFIDには、PDL Cパネル60において状態が独立に制

御されるエリア（以下、「分割エリア」という。）の分割数および各分割エリアからの光の広がりなどに応じたデータが含まれることになる。以下では、PDL C パネル 60 の分割エリアに対応する（より詳細には対向する）CF レス液晶パネル 50 のエリアのことも「分割エリア」という場合がある。なお、メモリ 13 に代えて、またはメモリ 13 と共に、第 1 PDL C 用光源部 70 a（光源部 100）の焦点距離もしくは各 PDL C 表示素子 61 に照射される光の広がり量などの情報を設定するためのレジスタが設けられていても良い。

【0064】

画像制御部 14 は、表示画像位置指定データ Da および FS 画像データ FID に基づいて、CF レス液晶表示素子信号制御部 16 を制御するための CF レス液晶データ CD と、PDL C 表示素子信号制御部 17 を制御するための PDL C データ PD と、光源信号制御部 18 を制御するための光源データ LD と、CF レス液晶表示素子信号制御部 16、PDL C 表示素子信号制御部 17、および光源信号制御部 18 のそれぞれの出力信号を同期させてタイミングを調整するための駆動タイミング制御信号 DT とを生成する。なお、駆動タイミング制御信号 DT は、言い換えると、CF レス液晶パネル 50、PDL C パネル 60、および第 1 PDL C 用光源部 70 a のそれぞれ（以下「各モジュール」という。）の同期がとれるよう、各モジュールの動作開始時刻を制御する信号である。画像制御部 14 は、駆動タイミング制御信号 DT、CF レス液晶データ CD、PDL C データ PD、および光源データ LD をそれぞれタイミング指定制御部 15、CF レス液晶表示素子信号制御部 16、PDL C 表示素子信号制御部 17、および光源信号制御部 18 に与える。なお、画像制御部 14 の詳細な構成については後述する。

【0065】

タイミング指定制御部 15 は、画像制御部 14 が生成した駆動タイミング制御信号 DT を受け取り、当該駆動タイミング制御信号 DT に基づいて、各 CF レス液晶表示素子 51 の駆動タイミングを指定する CF レス液晶タイミング指定信号 CT、各 PDL C 表示素子 61 の駆動タイミングを指定する PDL C タイミング指定信号 PT、および各光源 71 の駆動タイミングを指定する光源タイミング指定信号 LT を生成する。タイミング指定制御部 15 は、CF レス液晶タイミング指定信号 CT、PDL C タイミング指定信号 PT、および光源タイミング指定信号 LT の生成時などにおいて、タイミング指定制御部 15 の外部に設けられたメモリ 13 または図示しないレジスタなどを用いることができる。タイミング指定制御部 15 は、生成した CF レス液晶タイミング指定信号 CT、PDL C タイミング指定信号 PT、および光源タイミング指定信号 LT をそれぞれ CF レス液晶表示素子信号制御部 16、PDL C 表示素子信号制御部 17、および光源信号制御部 18 に与える。

【0066】

CF レス液晶表示素子信号制御部 16 は、受け取った CF レス液晶データ CD および CF レス液晶タイミング指定信号 CT に基づいて CF レス液晶表示素子信号 CS を生成し、それを CF レス液晶表示素子駆動回路 20 に与える。

【0067】

PDL C 表示素子信号制御部 17 は、受け取った PDL C データ PD および PDL C タイミング指定信号 PT に基づいて PDL C 表示素子信号 PS を生成し、それを PDL C 表示素子駆動回路 30 に与える。

【0068】

光源信号制御部 18 は、受け取った光源データ LD および光源タイミング指定信号 LT に基づいて光源信号 LS を生成し、それを光源駆動回路 40 に与える。

【0069】

< 1. 3 画像制御部 >

図 6 は、図 5 に示す画像制御部 14 の構成を示すブロック図である。画像制御部 14 は、表示画像データ生成部 141、白色データ生成部 142、光源データ生成部 143、およびタイミング処理部 144 を備えている。

【0070】

表示画像データ生成部141は、表示画像位置指定データDaおよびFS画像データFIDを受け取り、それらに基づいて、表示画像に対応した表示画像データとしてCFレス液晶データCDを生成する。CFレス液晶表示素子信号制御部16は、このCFレス液晶データCDに基づき、CFレス液晶パネル50における各CFレス液晶表示素子51の透過率を設定できる。

【0071】

白色データ生成部142は、表示画像位置指定データDaを受け取り、それに基づいて、PDLCPANEL60の一部または全体を白色（拡散状態）にするための白色データとしてPDLCDデータPDを生成する。PDLCD表示素子信号制御部17は、このPDLCDデータPDに基づき、表示画像の位置に応じて、PDLCPANEL60の状態を設定することができる。より詳細には、表示画像に対応した位置において、PDLCPANEL60が拡散状態になる。ただし、PDLCPANEL60全体で一律に状態が設定されても良い。この場合、白色データ生成部142に表示画像位置指定データDaを与える必要はなく、また、PDLCD表示素子信号制御部17にPDLCTiming指定信号PTを与える必要はない。

10

【0072】

光源データ生成部143は、表示画像位置指定データDaおよびFS画像データFIDを受け取り、それらに基づいて光源データLDを生成する。光源信号制御部18は、この光源データLDに基づき、各色の発光素子の点灯時間などを設定することができる。また、第1PDLCP用光源部70aがPDLCPANEL60の一部に光を照射できる程度の指向性を有する場合、光源信号制御部18は、第1PDLCP用光源部70aがPDLCPANEL60の各分割エリアに対して個別に光源光を照射するように、光源駆動回路40を制御する。また、光源信号制御部18は、光源データLDに基づき、表示画像の位置に応じて点灯すべき発光素子を指定しても良い。なお、光源信号制御部18が表示画像の位置に応じた点灯すべき発光素子の指定を行う必要がない場合は、光源データ生成部143には、表示画像位置指定データDaが与えられなくても良い。

20

【0073】

タイミング処理部144は、表示画像位置指定データDaおよびFS画像データFIDを受け取り、それらに基づいて駆動タイミング制御信号DTを生成する。タイミング処理部144は、より詳細には、表示画像位置指定データDaおよびFS画像データFIDから得られるCFレス液晶パネル50およびPDLCPANEL60のスクラン駆動の開始時刻と発光素子の点灯開始時刻との所望の関係に基づいて駆動タイミング制御信号DTを生成する。

30

【0074】

<1. 4 パネルおよび光源部の配置>

図7は、本実施形態におけるCFレス液晶パネル50、PDLCPANEL60、および第1PDLCP用光源部70aの配置について説明するための斜視図である。ここで、図7の紙面手前側を前面（観察者が位置する側の面）、その逆側を背面という（後述の斜視図でも同様である。）。図7に示すように、CFレス液晶パネル50の背面にPDLCPANEL60が位置している。上述のPDLCD表示素子61に対応するCFレス液晶表示素子51は、具体的には、当該PDLCD表示素子61に対向するCFレス液晶表示素子51である。なお、第1PDLCP用光源部70aは、CFレス液晶パネル50およびPDLCPANEL60の上端側（紙面上側）、下端側（紙面下側）、左端側（紙面左側）、および右端側（紙面右側）のいずれに位置していても良いし、複数の端側もしくは全ての端側に位置しても良い。また、図7に示すように、PDLCPANEL60の背面側には例えば展示物110が配置されているものとする。ただし、このように展示物110を配置することは本発明にとって必須でない点に留意されたい。

40

【0075】

図8は、図7に示すCFレス液晶パネル50およびPDLCPANEL60の1画素分の断

50

面図である。なお、ここでいう1画素分とは、CFレス液晶パネル50（CFレス液晶表示素子51）を基準とした1画素分である。上述のように、CFレス液晶パネル50の画素数とPDLCPANEL60の画素数とは必ずしも互いに一致させる必要はない。また、CFレス液晶パネル50とPDLCPANEL60との間には空気層などが設けられても良い。図8では、紙面左側を前面とし、紙面右側を背面とする（後述の断面図でも同様である。）。以下の説明では、図8に示す1画素のことを、説明の便宜上「注目画素」ということがある。本実施形態における第1PDLCP用光源部70aは、PDLCPANEL60の背面（一主面）に光源光を照射する。

【0076】

まずは、注目画素が画像を構成する場合（画像表示時）について説明する。この場合、PDLCP表示素子61に電圧が印加されておらず、当該PDLCP表示素子61は拡散状態になっている。このとき、第1PDLCP用光源部70aは、注目画素を含むPDLCPANEL60の分割エリア（以下「注目分割エリア」という。なお、注目画素を含むCFレス液晶パネル50の分割エリアのことも同様に「注目分割エリア」という。）に光源光を照射する。このため、PDLCP表示素子61に入射した光源光は拡散され、拡散された光源光のうちのCFレス液晶表示素子51に向かう略垂直の成分（以下「前面方向垂直成分」という。）がCFレス液晶表示素子51に出射される。また、PDLCP表示素子61には、PDLCP表示素子61（画像表示装置1）の背面からの光、すなわち展示物110を含む背景を示す光（以下「背景光」という。）も入射する。上述のように、PDLCP表示素子61は拡散状態になっているので、PDLCP表示素子61に入射した背景光は拡散され、拡散された背景光の前面方向垂直成分がCFレス液晶表示素子51に出射される。

【0077】

このようにして、画像表示時には、PDLCPANEL60および第1PDLCP用光源部70aが構成する光照射部90は、拡散された光源光および背景光の前面方向垂直成分からなる光をCFレス液晶パネル50（CFレス液晶表示素子51）に照射する。画像表示時には、PDLCPANEL60が背景光を拡散するので、CFレス液晶パネル50に到達する背景光は拡散後の前面方向垂直成分のみとなる。このため、表示画像に与える背景光の影響が十分に抑制される。

【0078】

次に、注目画素が画像を構成しない場合（画像非表示時）について説明する。ところで、画像が非表示となるのは、CFレス液晶パネル50の全面で画像が非表示になる場合（以下「全面非表示時」という。）と、注目画素は画像を構成しないが、他に画像を構成する画素が存在する場合（以下「一部非表示時」という。）との2種類がある。全面非表示時と一部非表示時とのうち、まず、全面非表示時について説明する。本実施形態では、画像を表示しない部分については、背景を透過可能にするためにCFレス液晶表示素子51が比較的高い透過率に設定されているものとする。なお、背景を透過する必要がある場合には、画像を表示しない部分についてCFレス液晶表示素子51の透過率を比較的低い値（すなわち黒表示）に設定しても良い。また、画像を表示しない部分についてPDLCP表示素子61を拡散状態または中間状態としても良い。これにより、背景の透過の程度を調整することができる。例えば、背景を僅かに透過させるようにしても良い。また、画像を表示する部分についても、PDLCP表示素子61を中間状態にすることにより、画質を落とさない範囲内で背景を僅かに透過させるようにしても良い。このようにして、PDLCP表示素子61（PDLCPANEL60）の中間状態を利用する場合、多様な表示を行うことができる。

【0079】

全面非表示時には、PDLCP表示素子61に電圧が印加されており、当該PDLCP表示素子61は透過状態になっている。また、第1PDLCP用光源部70aからはPDLCPANEL60のいずれの分割エリアにも光源光が出射されていない。このため、CFレス液晶表示素子51には、PDLCP表示素子61を透過した背景光のみが照射される。これにより、背景が透過される。

【0080】

一部非表示時には、全面非表示時と同様にPDL C表示素子61は透過状態になっている。一方、全面非表示時と異なり、注目分割エリアには第1PDL C用光源部70aから光源光が出射されず、他の分割エリアには第1PDL C用光源部70aから光源光が出射される。このようにして、画像表示を行わない分割エリアのCFレス液晶表示素子51には、PDL C表示素子61を透過した背景光が照射され、画像表示を行う分割エリアのCFレス液晶表示素子51には、拡散された光源光および背景光の前面方向垂直成分からなる光が出射される。このため、画像表示および背景透過を同時に行うことができると共に、画像表示を行う箇所と背景透過を行う箇所とを1画面内に適切に混在させることができる。ただし、第1PDL C用光源部70aがPDL Cパネル60の一部に光を照射できる程度の指向性を有さない場合は、分割エリア毎の光源光の照射は行われず、例えば、PDL Cパネル60の全面への光源光の照射が行われる。

10

【0081】

<1.5 動作>

次に、本実施形態においてカラー画像を表示するための動作について説明する。以下では、赤色、緑色、および青色の画像を順に表示するFS方式の駆動（以下「FS駆動」という。）において、主として赤色の画像を表示する場合を例に挙げて説明する。但し、本発明はこれに限定されない。なお、FS駆動では、赤色、緑色、緑色、および青色の画像を順に表示するなど、複数色のいずれかの色の画像を順に表示すれば良い。本発明は、赤色、緑色、および青色のうちの3色のうちのいずれか2色、またはすべての色を含む画像を表示する場合にも適用される。また、本発明は、赤色、緑色、および青色の画像を順に表示してカラー画像を表示するFS駆動のみならず、例えば、シアン（C）、マゼンタ（M）、およびイエロー（Y）の画像を順に表示するFS駆動や、ローカルディミング駆動と組み合わせて画面内でこれらの色状態が混在するFS駆動など、その他のFS駆動にも同様に適用される。

20

【0082】

なお、フルカラー表示が必要ない場合には、白色、白色、白色、白色の順番または赤色、赤色、赤色、赤色の順番などで画像を表示しても良い。この場合、光源71は必ずしも複数色である必要はない。またこの場合、必ずしも1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割する必要はない。このような構成により、第1PDL C用光源部70aの電力効率を向上させることができる。

30

【0083】

ここで、本明細書における「赤色の画像」を定義する。「赤色の画像」とは、赤色の最大輝度画像を指す。赤、緑、および青の3つのサブフレームで1フレームが構成されるFS駆動においては、赤色データとして赤色の光の透過量が最大になるデータと、緑色データおよび青色データとして緑色および青色の光の透過量が最小になるデータとがCFレス液晶パネル50に与えられたときの画像を「赤色の画像」という。以下では、各色の光の透過量が最大になるデータのことを「透過データ」といい、各色の光の透過量が最小になるデータのことを「遮蔽データ」という。

40

【0084】

図9は、本実施形態において、赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。より詳細には、図9のA部は、CFレス液晶パネル50に赤色データを与えるタイミングを示しており、図9のB部は、PDL Cパネル60に白色データを与えるタイミングを示しており、図9のC部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。ここで、PDL Cパネル60に与えるべき白色データには2種類がある。1つは、PDL Cパネル60を拡散状態にする拡散データであり、もう1つは、PDL Cパネル60を透過状態にする背景透過データである。

【0085】

第1サブフレーム期間では、図9のA部に示すように、その開始時刻から、画面の上端から下端に向かってCFレス液晶パネル50のスキャン駆動が行われ、赤色データとして

50

透過データが各画素に順に与えられる。また、図9のB部に示すように、第1サブフレーム期間の開始時刻から、画面の上端から下端に向かってCFレス液晶パネル50と同期してPDLCPANEL60のスキュン駆動が行われ、白色データとして拡散データが各画素に順に与えられる。また、図9のC部に示すように、第1サブフレーム期間の開始時刻から所定期間（例えば第1サブフレーム期間の1/2期間）経過時に赤色の発光素子71rが点灯され、第1サブフレーム期間の終了時刻に消灯する。

【0086】

第2サブフレーム期間では、図9のA部に示すように、その開始時刻から、画面の上端から下端に向かってCFレス液晶パネル50のスキュン駆動が行われ、緑色データとして遮蔽データが各画素に順に与えられる。また、図9のB部に示すように、第2サブフレーム期間の開始時刻から、画面の上端から下端に向かってCFレス液晶パネル50と同期してPDLCPANEL60のスキュン駆動が行われ、白色データとして拡散データが各画素に順に与えられる。また、図9のC部に示すように、第2サブフレーム期間の開始時刻から所定期間（例えば第2サブフレーム期間の1/2期間）経過時に緑色の発光素子71gが点灯され、第2サブフレーム期間の終了時刻に消灯する。

【0087】

第3サブフレーム期間では、図9のA部に示すように、その開始時刻から、画面の上端から下端に向かってCFレス液晶パネル50のスキュン駆動が行われ、青色データとして遮蔽データが各画素に順に与えられる。また、図9のB部に示すように、第3サブフレーム期間の開始時刻から、画面の上端から下端に向かってCFレス液晶パネル50と同期してPDLCPANEL60のスキュン駆動が行われ、白色データとして拡散データが各画素に順に与えられる。また、図9のC部に示すように、第3サブフレーム期間の開始時刻から所定期間（例えば第3サブフレーム期間の1/2期間）経過時に青色の発光素子71bが点灯され、第3サブフレーム期間の終了時刻に消灯する。

【0088】

以上のようにして、赤色の画像が画面に表示される。ここで示した各スキュン駆動のタイミングおよび各発光素子の点灯タイミングは特に限定されるものではない。また、図9のC部に示すように、画面下部（下半分）において緑色が若干混じることにより色むらが生じるが、ここでは特に問題としないこととする。また、図9のA部、B部、およびC部に示すように全面に赤色の画像を表示する場合には、PDLCPANEL60には、第2サブフレーム期間および第3サブフレーム期間において、拡散データに代えて背景透過データが与えられても良い。また、PDLCPANEL60のスキュン駆動をCFレス液晶パネル50のスキュン駆動に同期させることなく、各サブフレーム期間においてPDLCPANEL60に常時拡散データが与えられるようにしても良い。

【0089】

図10は、CFレス液晶パネル50とPDLCPANEL60との重ね合わせについて説明するための図である。PDLCPANEL60の画素数を、CFレス液晶パネル50の画素数以上に設定した場合、図10に示すように、CFレス液晶パネル50での画像表示箇所91に合わせて、PDLCPANEL60において拡散状態にする箇所（以下「拡散状態箇所93」という。）を設定することができる。この場合、画面のうちの画像表示箇所91以外の箇所では、背景を透過させることができる。なお、PDLCPANEL60の画素数がCFレス液晶パネル50の画素数未満であっても、PDLCPANEL60の画素数が複数であれば、画面の一部で背景を透過させることができる。また、PDLCPANEL60の画素は必ずしもマトリクス状に配置されていなくても良い。CFレス液晶パネル50に表示すべき画像の形状に応じてPDLCPANEL60の画素配置を設定することにより、PDLCPANEL60の画素数がCFレス液晶パネル50の画素数未満であっても、PDLCPANEL60の各種状態（拡散状態、透過状態、および中間状態）をより適切に画像表示に適用することができる。また、PDLCPANEL60の画素数を1として、PDLCPANEL60全体で拡散状態と透過状態とを切り替えるようにしても良い。

【0090】

図 1 1 は、本実施形態における各サブフレーム期間での動作について説明するための図である。より詳細には、図 1 1 の A 部はフレーム画像を示しており、図 1 1 の B 部はサブフレーム画像を示しており、図 1 1 の C 部は拡散状態箇所を示している。図 1 1 の A 部、B 部、および C 部に示すように、第 N フレーム（N は自然数）の各サブフレーム画像の表示箇所 9 2 r、9 2 g、9 2 b は、フレーム画像の画像表示箇所 9 1 と同じ位置にあり、それらに合わせて拡散状態箇所 9 3 が設定されている。なお、第 N + 1 フレームでも同様である。

【0091】

<1.6 効果>

本実施形態によれば、FS方式の画像表示装置 1 において、光源部 1 0 0（第 1 P D L C 用光源部 7 0 a）が出射した光源光を拡散状態になった P D L C パネル 6 0 が拡散し、その拡散光（より詳細には、その拡散光の前面方向垂直成分）の透過率を C F レス液晶パネル 5 0 が制御することにより、画像表示が行われる。このため、C F レス液晶パネル 5 0 により拡散光を遮蔽することにより、黒表示を行うことができる。また、表示すべき画像は、光源部 1 0 0 ではなく C F レス液晶パネル 5 0 により形成されるので、光源部 1 0 0 の設置位置の制限を緩和することができる。また、P D L C パネル 6 0 が透過状態であるときには、背景光を透過できる。また、FS方式を採用することにより、高解像度且つ光の利用効率が高いカラー画像表示を行うことができる。

【0092】

また、本実施形態によれば、P D L C パネル 6 0 が複数の P D L C 表示素子 6 1 を含み、各 P D L C 表示素子 6 1 が拡散状態と透過状態とで切り替え可能となる。このため、画像の表示位置に合わせて、P D L C パネル 6 0 において拡散状態にする箇所および透過状態にする箇所を設定できる。これにより、画像表示および背景透過を同時に行うことができる。

【0093】

また、本実施形態によれば、P D L C パネル 6 0 において拡散状態にする箇所に光源光を照射し、透過状態にする箇所に光源光を照射しないようにすることができる。このため、画像表示を行う箇所と背景透過を行う箇所とを 1 画面内に適切に混在させることができる。

【0094】

また、本実施形態によれば、P D L C 表示素子 6 1 が C F レス液晶表示素子 5 1 に同期して拡散状態に設定されるので、C F レス液晶パネル 5 0 に表示される画像に追従して P D L C パネル 6 0 において拡散状態にする箇所および透過状態にする箇所が設定される。このため、動画表示などにおいて、P D L C パネル 6 0 からの拡散光が確実に C F レス液晶パネル 5 0 に照射される。これにより、動画表示時などの画質を向上させることができる。

【0095】

また、本実施形態によれば、P D L C 表示素子 6 1（P D L C パネル 6 0）の中間状態を利用することにより、多様な表示を行うことができる。

【0096】

また、本実施形態によれば、FS処理部 1 2、画像制御部 1 4、C F レス液晶表示素子信号制御部 1 6、P D L C 表示素子信号制御部 1 7、および光源信号制御部 1 8 を含む信号処理回路 1 0 を用いることにより、FS駆動を確実に行うことができる。

【0097】

また、本実施形態によれば、表示画像位置指定データ D a が入力信号 I N に含まれるので、当該入力信号 I N の生成元において意図する画像の表示位置を確実に反映させることができる。

【0098】

また、本実施形態によれば、駆動タイミング制御信号 D T に基づいて生成される C F レス液晶タイミング指定信号 C T、P D L C タイミング指定信号 P T、および光源タイミン

10

20

30

40

50

グ指定信号LTを用いることにより、各CFレス液晶表示素子51、各PDL C表示素子61、および各光源71の駆動を確実に制御することができる。また、タイミング指定制御部15が画像制御部14から分離され、且つ、メモリ13またはレジスタなどを用いることにより、各モジュールの動作開始時刻を必要に応じて個別に調整することが容易になる。

【0099】

また、本実施形態によれば、PDL Cパネル60の背面に光源光を照射することにより、PDL Cパネル60の透過方向（入射光を透過する方向をいう。）への拡散効果が反射方向（入射光を反射する方向をいう。）への拡散効果よりも高い場合、第1PDL C用光源部70aの光源光が有効に利用される。より詳細には、拡散された光源光の前面方向垂直成分が大きくなる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。

10

【0100】

また、本実施形態によれば、上述のように第1PDL C用光源部70aがPDL Cパネル60の一部に光を照射できる程度の指向性を有する場合、第1PDL C用光源部70aは分割エリア毎に光源光を照射できる。このため、分割エリア毎に光源光の光強度を調整するいわゆるエリアアクティブ駆動（ローカルディミング駆動とも呼ばれる。）を行うことができる。このようなエリアアクティブ駆動により、FS駆動のように、異なる色成分の画面を高速で切り替える際に生じやすい、いわゆる色割れを抑制することができる。また、CFレス液晶パネル50およびPDL Cパネル60のスキャン方向に合わせて第1PDL C用光源部70aから光源光を出射することができるので、PDL Cパネル60の全面に一律に光源光を出射する場合に比べて、上述の色むらを抑制することができる。このとき、光源光のスキャンを必ずしもPDL Cパネル60のスキャン方向に合わせる必要はない。CFレス液晶パネル50のスキャン方向に光源光のスキャンを合わせることで、上記色むらを抑制することができる。

20

【0101】

なお、上述の説明では、各光源71が色毎に光強度を制御する例として、色毎に点灯状態／消灯状態を制御する態様を挙げたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、各光源71が色毎に点灯状態／消灯状態を制御し、且つ、色毎に点灯状態の光強度を制御するようにしても良い。これにより、画像を表示する部分において白バランスを調整することができる。また、画像として必要のない色の光強度を小さくする（あるいはゼロにする）ことができる。

30

【0102】

<1. 7 第1の変形例>

図12は、上記第1の実施形態の第1の変形例における信号処理回路10の構成を示すブロック図である。本変形例における信号処理回路10は、上記第1の実施形態における信号処理回路10と異なり、信号分離制御部11を備えていない。本変形例におけるFS処理部12は、入力信号INに基づいて表示画像位置指定データDaおよびFS画像データFIDを生成し、それらを画像制御部14に与える。なお、本変形例における入力信号INは画像データIDを含んでいる。

40

【0103】

FS処理部12は、例えば、FS駆動を行うための処理（FS画像データFIDの生成など）と同時に、フレーム補間処理などによって画像の表示位置をリアルタイムに判断して画面内のどの位置に対して背景光を透過させないようにするかを指定する処理（以下「第1処理」という。）を行うことができる。また例えば、FS処理部12は、FS駆動を行うための処理と同時に、FS処理部12の外部に設けられたメモリ13または図示しないレジスタなどを用いて画像の表示位置を設定して画面内のどの位置に対して背景光を透過させないようにするかを指定する処理（以下「第2処理」という。）を行うことができる。この場合、メモリ13は、画像の表示位置を示す情報を保持している。

【0104】

上記第1処理としては、例えば、ある画素（以下「該当画素」という。）において、入

50

力信号 I N（画像データ I D）に含まれる 3 原色信号値が互いに等しいデータ（すなわち、透過させたいか、またはカラー表示が必要ないデータ）を出力するときに、該当画素の一定範囲における各データが該当画素と同様に 3 原色信号値が互いに等しいデータであれば、該当画素を画像の非表示位置と判断する処理が挙げられる。このような第 1 処理によれば、入力信号 I N に表示画像位置指定データ D a を含めることなく、画像の表示位置をリアルタイムに設定し、その表示位置に応じて各 P D L C 表示素子 6 1 の状態を設定することができる。なお、第 1 処理において、入力信号 I N に含まれる 3 原色信号値が互いに類似しているデータを出力するときに、該当画素の一定範囲における各データが該当画素と同様に 3 原色信号値が互いに類似しているデータであれば、該当画素を画像の非表示位置と判断するようにしても良い。

10

【0105】

上記第 2 処理として、例えば、画面内の所定領域を背景を透過させたくない領域として指定しておくことにより、入力信号 I N に表示画像位置指定データ D a を含めることなく、予め定められた上記所定領域内で画像を表示し、当該所定領域の位置に応じて各 P D L C 表示素子 6 1 の状態を設定することができる。

【0106】

< 1. 8 第 2 の変形例 >

図 1 3 は、上記第 1 の実施形態の第 2 の変形例における各サブフレーム期間での動作について説明するための図である。より詳細には、図 1 3 の A 部は、フレーム画像を示しており、図 1 3 の B 部は、サブフレーム画像を示しており、図 1 3 の C 部は、拡散状態箇所を示している。本変形例における F S 処理部 1 2 は、画像データ I D または入力信号 I N に基づいてフレーム補間処理を行う。本変形例における信号処理回路 1 0（F S 処理部 1 2）の構成としては、上記第 1 の実施形態における構成および上記第 1 の変形例における構成のいずれでも良いが、画像の表示位置をリアルタイムに判断可能な上記第 1 の変形例における構成を採用することが望ましい。以下、本変形例では、信号処理回路 1 0 の構成として、上記第 1 の変形例における構成を採用しているものとして説明する。

20

【0107】

F S 処理部 1 2 は、入力信号 I N が含む画像データ I D に基づいて F S 画像データ F I D を生成する際に、サブフレーム期間を利用したフレーム補間を行う。例えば、F S 処理部 1 2 は、第 N フレームにおける 2 番目のサブフレーム画像（表示箇所 9 2 g を含むサブフレーム画像）および 3 番目のサブフレーム画像（表示箇所 9 2 b を含むサブフレーム画像）を、フレーム補間用の画像とする。このため、図 1 3 の B 部に示すように、表示箇所 9 2 r、9 2 g、9 2 b が滑らかに移動する。

30

【0108】

本変形例によれば、サブフレーム期間を利用したフレーム補間が行われるので、滑らかな動画表示を行うことができる。

【0109】

< 1. 9 第 3 の変形例 >

図 1 4 は、上記第 1 の実施形態の第 3 の変形例における C F レス液晶パネル 5 0 および P D L C パネル 6 0 の 1 画素分の断面図である。図 1 4 に示すように、本変形例における第 1 P D L C 用光源部 7 0 a は、P D L C パネル 6 0 の前面（一主面）に光源光を照射する。P D L C パネル 6 0 の前面側には C F レス液晶パネル 5 0 が位置するので、本変形例では、P D L C パネル 6 0 の前面に光源光を入射させるために、C F レス液晶パネル 5 0 と P D L C パネル 6 0 との間に空気層などを設けることが望ましい。

40

【0110】

本実施形態によれば、P D L C パネル 6 0 の前面に光源光を照射することにより、上記第 1 の実施形態と同様の効果を奏することができる。なお、P D L C パネル 6 0 の反射方向への拡散効果が透過方向への拡散効果よりも高い場合、第 1 P D L C 用光源部 7 0 a の光源光が画像表示に有効に利用される。より詳細には、拡散された光源光の前面方向垂直成分が大きくなる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。

50

【0111】

<1. 10 第4の変形例>

図15は、上記第1の実施形態の第4の変形例におけるCFレス液晶パネル50、PDLCPANEL60、および第1、第2PDLCP用光源部70a、70bの配置について説明するための斜視図である。本変形例は、上記第1の実施形態の構成に第2PDLCP用光源部70bを加えたものである。第2PDLCP用光源部70bは、第1PDLCP用光源部70aと同様の構成である。第2PDLCP用光源部70bは、第2の第2表示パネル用光源部に相当する。本実施形態では、第1、第2PDLCP用光源部70a、70bが光源部100を構成している。

【0112】

10

図16は、図15に示すCFレス液晶パネル50およびPDLCPANEL60の1画素分の断面図である。図16に示すように、第1、第2PDLCP用光源部70a、70bはそれぞれPDLCPANEL60の背面および前面（両主面）に光源光を照射する。なお、上記第1の実施形態の第3の変形例と同様に、PDLCPANEL60の前面に光源光を入射させるために、CFレス液晶パネル50とPDLCPANEL60との間に空気層などを設けることが望ましい。また、第1、第2PDLCP用光源部70a、70bは、互いに同じ位置に光源光を照射することが望ましい。

【0113】

本変形例によれば、PDLCPANEL60の背面および前面に光源光が照射されるので、PDLCPANEL60の反射方向の拡散効果および透過方向の拡散効果の高低関係に関わらず、表示画像の輝度を向上させることができる。

20

【0114】

<2. 第2の実施形態>

<2. 1 導光板>

本発明の第2の実施形態は、導光板を使用するものである。本実施形態の構成要素のうち上記第1の実施形態と同一の要素については、同一の参照符号を付して適宜説明を省略する。図17は、一般的な導光板183を備えるバックライトユニット180の構成を示す図である。バックライトユニット180は、導光板用光源部181および導光板183を備えている。導光板用光源部181は、赤色、緑色、青色の発光素子182r、182g、182bのそれぞれを例えば1個ずつ含む光源182を複数個備えている。光源182の構成は、上述の光源71の構成と基本的に同様であり、種々変更可能である。導光板183は、導光板用光源部181が出射した光源光を導き、それを出射する。一般的な導光板183は、図17に示すように、指向性を持たせることなく入射した光源光を導くことにより、導光板183全体で発光する。

30

【0115】

図18は、本実施形態におけるバックライトユニット80の構成を示す図である。バックライトユニット80は、導光板用光源部81および導光板83a（以下、便宜上「第1導光板」という。）を備えている。導光板用光源部81は、赤色、緑色、青色の発光素子82r、82g、82bのそれぞれを例えば1個ずつ含む光源82を複数個備えている。光源82の構成は、上述の光源71の構成と基本的に同様であり、種々変更可能である。本実施形態では、導光板用光源部81が光源部100を構成し、PDLCPANEL60およびバックライトユニット80が光照射部90を構成している。なお、バックライトユニット80は、上記第1の実施形態における第1PDLCP用光源部70aと同様に、光源駆動回路40により駆動される。

40

【0116】

本実施形態における第1導光板83aは、1列に配列された複数（図18では4個）のブロック84a～84dにブロック化されて構成されている。各ブロックは、対応する光源82が出射した光源光を導き、それを出射する。第1導光板83aは、指向性を持たせて入射した光源光を導くことにより、第1導光板83aのブロック毎に発光する。このため、エリアアクティブ駆動を行うことができる。このような第1導光板83aの構成は、

50

例えば日本の特開 2008-34372 号公報に開示されている。第 1 導光板 83a のブロックは、例えば上述の PDL C パネル 60 の分割エリアに対応させることができる。

【0117】

< 2. 2 パネルおよび導光板の配置 >

図 19 は、本実施形態における CF レス液晶パネル 50、PDL C パネル 60、および第 1 導光板 83a の配置について説明するための斜視図である。図 19 に示すように、CF レス液晶パネル 50 側から、第 1 導光板 83a および PDL C パネル 60 が順に配置されている。すなわち、CF レス液晶パネル 50 の背面に第 1 導光板 83a が位置し、第 1 導光板 83a の背面に PDL C パネル 60 が位置している。第 1 導光板 83a の上端部（紙面上側）には、導光板用光源部 81 が配置されている。なお、導光板用光源部 81 の位置はここで示した例に限定されるものではない。導光板用光源部 81 は、第 1 導光板 83a の下端部（紙面下側）、右端部（紙面右側）、および左端部（紙面左側）の少なくともいずれかに配置されていれば良い。ただし、上述のように CF レス液晶パネル 50 および PDL C パネル 60 のスキャン方向に合わせて光源光を出射する場合、本実施形態では、走査線 SL の延伸方向における第 1 導光板 83a の一端または両端に導光板用光源部 81 を配置することが望ましい。

10

【0118】

図 20 は、図 19 に示す CF レス液晶パネル 50、PDL C パネル 60、および第 1 導光板 83a の 1 画素分の断面図である。CF レス液晶パネル 50 と第 1 導光板 83a との間、および第 1 導光板 83a と PDL C パネル 60 との間には、空気層などが設けられても良い。以下の説明では、第 1 導光板 83a の透過率は比較的高いものとする。

20

【0119】

画像表示時には、PDL C 表示素子 61 に電圧が印加されておらず、当該 PDL C 表示素子 61 は拡散状態になっている。このとき、導光板用光源部 81 が出射した光源光は、第 1 導光板 83a により導かれ、CF レス液晶パネル 50 および PDL C パネル 60 のそれぞれの注目分割エリアに出射される。より詳細には、注目分割エリアに対応するブロック（以下「注目ブロック」という。）に導光板用光源部 81 から光源光が出射され、当該注目ブロックにより導かれた光源光が、CF レス液晶パネル 50 および PDL C パネル 60 のそれぞれの注目分割エリアに出射される。このため、PDL C 表示素子 61 に入射した光源光は拡散され、拡散された光源光の前面方向垂直成分が第 1 導光板 83a を透過して CF レス液晶表示素子 51 に出射される。また、PDL C 表示素子 61 には背景光も入射する。上述のように、PDL C 表示素子 61 は拡散状態になっているので、PDL C 表示素子 61 に入射した背景光は拡散され、拡散された背景光の前面方向垂直成分が第 1 導光板 83a を透過して CF レス液晶表示素子 51 に出射される。以下では、説明の便宜上、第 1 導光板 83a の背面側に出射される光源光のことを「背面出射光源光」といい、第 1 導光板 83a の前面側に出射される光源光のことを「前面出射光源光」という。

30

【0120】

このようにして、画像表示時には、PDL C パネル 60 およびバックライトユニット 80 が構成する光照射部 90 は、前面出射光源光、拡散された背面出射光源光の前面方向垂直成分、および拡散された背景光の前面方向垂直成分からなる光を CF レス液晶パネル 50（CF レス液晶表示素子 51）に照射する。画像表示時には、PDL C パネル 60 が背景光を拡散するので、CF レス液晶パネル 50 に到達する背景光は拡散後の前面方向垂直成分のみとなる。このため、表示画像に与える背景光の影響が十分に抑制される。

40

【0121】

全面非表示時には、PDL C 表示素子 61 に電圧が印加されており、当該 PDL C 表示素子 61 は透過状態になっている。また、導光板用光源部 81 からは、第 1 導光板 83a のいずれのブロックにも光源光が出射されていない。このため、CF レス液晶表示素子 51 には、PDL C 表示素子 61 および第 1 導光板 83a を透過した背景光のみが照射される。これにより、背景が透過される。

【0122】

50

一部非表示時には、全面非表示時と同様にPDL C表示素子61は透過状態になっている。一方、全面非表示時と異なり、注目ブロックには導光板用光源部81から光源光が出射されず、他のブロックには導光板用光源部81から光源光が出射される。このようにして、画像表示を行わない分割エリアのCFレス液晶表示素子51には、PDL C表示素子61および第1導光板83aを透過した背景光が照射され、画像表示を行う分割エリアのCFレス液晶表示素子51には、前面出射光源光、拡散された背面出射光源光の前面方向垂直成分、および拡散された背景光の前面方向垂直成分からなる光が照射される。このため、画像表示および背景透過を同時に行うことができると共に、画像表示を行う箇所と背景透過を行う箇所とを1画面内に適切に混在させることができる。

【0123】

10

ところで、導光板には大きく分けてフロントライト用の導光板およびバックライト用の導光板の2種類がある。それら両種類においても、前面側および背面側の双方に光源光が出射される。このため、以上のような構成において採用する第1導光板83aは、フロントライト用の導光板およびバックライト用の導光板のいずれであっても良い。なお、フロントライト用の導光板は、バックライト用の導光板に比べて背面出射光源光が多く、前面出射光源光が少ない。フロントライト用の導光板の構成は、例えば日本の特開2006-106614号公報などに開示されている。

【0124】

<2.3 効果>

本実施形態によれば、導光板用光源部81が出射した光源光が第1導光板83aを介してPDL Cパネル60に照射され、その拡散光の透過率をCFレス液晶パネル50が制御することにより、画像表示が行われる。このようにして、上記第1の実施形態と同様の効果を奏することができる。

20

【0125】

また、本実施形態によれば、ブロック化された第1導光板83aが使用されるので、PDL Cパネル60において拡散状態にする箇所に光源光を照射し、透過状態にする箇所に光源光を照射しないようにすることができる。このため、画像表示を行う箇所と背景透過を行う箇所とを1画面内に適切に混在させることができる。また、ブロック化された第1導光板83aにより分割エリア毎に光源光を照射できるので、上記第1の実施形態と同様に、エリアアクティブ駆動を行うことができる。このようなエリアアクティブ駆動により、FS駆動のように、異なる色成分の画面を高速で切り替える際に生じやすい、いわゆる色割れを抑制することができる。また、CFレス液晶パネル50およびPDL Cパネル60のスキャン方向に合わせてブロックから光源光を出射することができるので、PDL Cパネル60の全面に一律に光源光を出射する場合に比べて、上述の色むらを抑制することができる。このとき、光源光のスキャンを必ずしもPDL Cパネル60のスキャン方向に合わせる必要はない。CFレス液晶パネル50のスキャン方向に光源光のスキャンを合わせることで、上記色むらを抑制することができる。

30

【0126】

また、本実施形態によれば、PDL Cパネル60の反射方向への拡散効果が透過方向への拡散効果よりも高い場合、CFレス液晶パネル50側から、第1導光板83aおよびPDL Cパネル60を順に配置することにより、第1導光板83aの背面出射光源光が画像表示に有効に利用される。より詳細には、拡散された背面出射光源光の前面方向垂直成分が大きくなる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。また、拡散された背景光の前面方向垂直成分が小さくなるので、表示画像に与える背景光の影響を十分に抑制することができる。

40

【0127】

<2.4 第1の変形例>

図21は、上記第2の実施形態の第1の変形例におけるCFレス液晶パネル50、PDL Cパネル60、および第1導光板83aの配置順について説明するための斜視図である。本変形例では、CFレス液晶パネル50側から、PDL Cパネル60および第1導光板

50

83aが順に配置されている。すなわち、CFレス液晶パネル50の背面にPDLCPパネル60が位置し、PDLCPパネル60の背面に第1導光板83aが位置している。

【0128】

図22は、図21に示すCFレス液晶パネル50、PDLCPパネル60、および第1導光板83aの1画素分の断面図である。画像表示時には、PDLCP表示素子61に電圧が印加されておらず、当該PDLCP表示素子61は拡散状態になっている。このとき、導光板用光源部81が出射した光源光は、第1導光板83aにより導かれ、その前面に位置するPDLCPパネル60の注目分割エリアに出射される。より詳細には、注目ブロックに導光板用光源部81から光源光が出射され、当該注目ブロックにより導かれた光源光が、PDLCPパネル60の注目分割エリアに出射される。このため、PDLCP表示素子61に入射した光源光は拡散され、拡散された光源光の前面方向垂直成分がCFレス液晶表示素子51に出射される。また、PDLCP表示素子61には、第1導光板83aを透過した背景光も入射する。上述のように、PDLCP表示素子61は拡散状態になっているので、PDLCP表示素子61に入射した背景光は拡散され、拡散された背景光の前面方向垂直成分がCFレス液晶表示素子51に出射される。なお、本変形例では、背面出射光源光はCFレス液晶表示素子51に到達しないので、画像表示に寄与しない。

10

【0129】

このようにして、画像表示時には、PDLCPパネル60およびバックライトユニット80が構成する光照射部90は、拡散された前面出射光源光の前面方向垂直成分および拡散された背景光の前面方向垂直成分からなる光をCFレス液晶パネル50（CFレス液晶表示素子51）に照射する。画像表示時には、PDLCPパネル60が背景光を拡散するので、CFレス液晶パネル50に到達する背景光は拡散後の前面方向垂直成分のみとなる。このため、表示画像に与える背景光の影響が十分に抑制される。

20

【0130】

全面非表示時には、PDLCP表示素子61に電圧が印加されており、当該PDLCP表示素子61は透過状態になっている。また、導光板用光源部81からは、第1導光板83aのいずれのブロックにも光源光が出射されていない。このため、CFレス液晶表示素子51には、PDLCP表示素子61および第1導光板83aを透過した背景光のみが照射される。これにより、背景が透過される。

【0131】

一部非表示時には、全面非表示時と同様にPDLCP表示素子61は透過状態になっている。一方、全面非表示時と異なり、注目ブロックには導光板用光源部81から光源光が出射されず、他のブロックには導光板用光源部81から光源光が出射される。このようにして、画像表示を行わない分割エリアのCFレス液晶表示素子51には、PDLCP表示素子61および第1導光板83aを透過した背景光が照射され、画像表示を行う分割エリアのCFレス液晶表示素子51には、拡散された前面出射光源光の前面方向垂直成分および拡散された背景光の前面方向垂直成分からなる光が照射される。このため、上記第2の実施形態と同様に、画像表示および背景透過を同時に行うことができると共に、画像表示を行う箇所と背景透過を行う箇所とを1画面内に適切に混在させることができる。

30

【0132】

本変形例によれば、CFレス液晶パネル50側から、PDLCPパネル60および第1導光板83aを順に配置することにより、上記第2の実施形態と同様の効果を奏することができる。また、PDLCPパネル60の透過方向への拡散効果が反射方向への拡散効果よりも高い場合、第1導光板83aの前面出射光源光が画像表示に有効に利用される。より詳細には、前面出射光源光の前面方向垂直成分が大きくなる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。なお、本変形例では、背面出射光源光よりも前面出射光源光が多いバックライト用の導光板を上記第1導光板83aに採用する場合、表示画像の輝度をさらに向上させることができる。

40

【0133】

< 2. 5 第2の変形例 >

50

図23は、上記第2の実施形態の第2の変形例におけるCFレス液晶パネル50、PDLCPANEL60、および第1、第2導光板83a、83bの配置順について説明するための斜視図である。第1、第2導光板83a、83bの特性は互いに同じでも良く、互いに異なっても良い。ただし、第2導光板83bの透過率は、第1導光板83aの透過率と同様に比較的高いものとする。また、第2導光板83bは第1導光板83aと同様に、1列に配列された複数のブロックにブロック化されて構成されているものとする。以下では、説明の便宜上、第1導光板83aと同様に、第2導光板83bの背面側に出射される光源光のことも「背面出射光源光」といい、第2導光板83bの前面側に出射される光源光のことも「前面出射光源光」という。本変形例では、CFレス液晶パネル50側から、第1導光板83a、PDLCPANEL60、および第2導光板83bが順に配置されている。すなわち、CFレス液晶パネル50の背面に第1導光板83aが位置し、第1導光板83aの背面にPDLCPANEL60が位置し、PDLCPANEL60の背面に第2導光板83bが位置している。

10

【0134】

図24は、図23に示すCFレス液晶パネル50、PDLCPANEL60、および第1、第2導光板83a、83bの1画素分の断面図である。画像表示時には、PDLCPANEL表示素子61に電圧が印加されておらず、当該PDLCPANEL表示素子61は拡散状態になっている。このとき、導光板用光源部81が出射した光源光は、第1、第2導光板83a、83bにより導かれ、CFレス液晶パネル50およびPDLCPANEL60のそれぞれの注目分割エリアに出射される。より詳細には、第1、第2導光板83a、83bの注目ブロックに導光板用光源部81から光源光が出射され、第1導光板83aにより導かれた光源光がCFレス液晶パネル50およびPDLCPANEL60のそれぞれの注目分割エリアに出射され、第2導光板83bにより導かれた光源光がPDLCPANEL60の注目分割エリアに出射される。このため、PDLCPANEL表示素子61に入射した光源光は拡散され、拡散された光源光の前面方向垂直成分が第1導光板83aを透過してCFレス液晶表示素子51に出射される。また、第1導光板83aの前面出射光源光はCFレス液晶表示素子51に出射される。また、PDLCPANEL表示素子61には、第2導光板83bを透過した背景光も入射する。上述のように、PDLCPANEL表示素子61は拡散状態になっているので、PDLCPANEL表示素子61に入射した背景光は拡散され、拡散された背景光の前面方向垂直成分が第1導光板83aを透過してCFレス液晶表示素子51に出射される。なお、第2導光板83bの背面出射光源光はCFレス液晶表示素子51に到達しないので、画像表示に寄与しない。

20

30

【0135】

このようにして、画像表示時には、PDLCPANEL60およびバックライトユニット80が構成する照射部90は、第1導光板83aの前面出射光源光と、拡散された第1導光板83aの背面出射光源光および第2導光板83bの前面出射光源光のそれぞれの前面方向垂直成分と、拡散された背景光の前面方向垂直成分とからなる光をCFレス液晶パネル50（CFレス液晶表示素子51）に照射する。画像表示時には、PDLCPANEL60が背景光を拡散するので、CFレス液晶パネル50に到達する背景光は拡散後の前面方向垂直成分のみとなる。このため、表示画像に与える背景光の影響が十分に抑制される。

【0136】

全面非表示時には、PDLCPANEL表示素子61に電圧が印加されており、当該PDLCPANEL表示素子61は透過状態になっている。また、導光板用光源部81からは、第1導光板83aのいずれのブロックおよび第2導光板83bのいずれのブロックにも光源光が出射されていない。このため、CFレス液晶表示素子51には、第2導光板83b、PDLCPANEL表示素子61、および第1導光板83aを透過した背景光のみが照射される。これにより、背景が透過される。

40

【0137】

一部非表示時には、全面非表示時と同様にPDLCPANEL表示素子61は透過状態になっている。一方、全面非表示時と異なり、第1、第2導光板83a、83bの注目ブロックには導光板用光源部81から光源光が出射されず、第1、第2導光板83a、83bの他のブ

50

ロックには導光板用光源部 8 1 から光源光が出射される。このようにして、画像表示を行わない分割エリアの C F レス液晶表示素子 5 1 には、第 2 導光板 8 3 b、P D L C 表示素子 6 1、および第 1 導光板 8 3 a を透過した背景光が照射され、画像表示を行う分割エリアの C F レス液晶表示素子 5 1 には、第 1 導光板 8 3 a の前面出射光源光と、拡散された第 1 導光板 8 3 a の背面出射光源光および第 2 導光板 8 3 b の前面出射光源光のそれぞれの前面方向垂直成分と、拡散された背景光の前面方向垂直成分とからなる光が照射される。このため、画像表示および背景透過を同時に行うことができると共に、画像表示を行う箇所と背景透過を行う箇所とを 1 画面内に適切に混在させることができる。

【0138】

本変形例によれば、C F レス液晶パネル 5 0 側から、第 1 導光板 8 3 a、P D L C パネル 6 0、および第 2 導光板 8 3 b を順に配置することにより、上記第 2 の実施形態と同様の効果を奏することができる。また、本変形例によれば、第 1、第 2 導光板 8 3 a、8 3 b からそれぞれ出射される背面出射光源光および前面出射光源光が P D L C パネル 6 0 で拡散されて、それらの前面方向垂直成分が C F レス液晶パネル 5 0 に照射される。このため、P D L C パネル 6 0 の反射方向の拡散効果および透過方向の拡散効果の高低関係に関わらず、表示画像の輝度を向上させることができる。

【0139】

< 3. 第 3 の実施形態 >

< 3. 1 パネル、光源部、および導光板の配置 >

図 2 5 は、本発明の第 3 の実施形態における C F レス液晶パネル 5 0、P D L C パネル 6 0、第 1 P D L C 用光源部 7 0 a、および第 1 導光板 8 3 a の配置について説明するための斜視図である。本実施形態の構成要素のうち上記第 1 の実施形態または上記第 2 の実施形態と同一の要素については、同一の参照符号を付して適宜説明を省略する。本実施形態は、上記第 2 の実施形態において、画像表示を行う箇所の輝度を向上させるために上記第 1 の実施形態における第 1 P D L C 用光源部 7 0 a を併用するものである。本実施形態における C F レス液晶パネル 5 0、P D L C パネル 6 0、第 1 導光板 8 3 a、および導光板用光源部 8 1 の配置は、上記第 2 の実施形態におけるものと同様である。また、本実施形態における第 1 P D L C 用光源部 7 0 a の配置は、上記第 1 の実施形態におけるものと同様である。本実施形態では、第 1 P D L C 用光源部 7 0 a および導光板用光源部 8 1 が光源部 1 0 0 を構成している。第 1 P D L C 用光源部 7 0 a および導光板用光源部 8 1 は、光源駆動回路 4 0 により同期して駆動される。

【0140】

図 2 6 は、図 2 5 に示す C F レス液晶パネル 5 0、P D L C パネル 6 0、および第 1 導光板 8 3 a の 1 画素分の断面図である。本実施形態における第 1 P D L C 用光源部 7 0 a は、P D L C パネル 6 0 の背面に光源光を照射する。第 1 P D L C 用光源部 7 0 a は、より詳細には、画像表示時または一部非表示時に、画像表示を行う分割エリアの P D L C 表示素子 6 1 に背面から光源光を照射する。このため、本実施形態では、上記第 2 の実施形態における画像表示を行う分割エリアの C F レス液晶表示素子 5 1 に照射される光に、拡散された第 1 P D L C 用光源部 7 0 a の光源光の前面方向垂直成分が加わる。なお、その他の基本的な構成および動作は、上記第 1 の実施形態または上記第 2 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0141】

< 3. 2 効果 >

本実施形態によれば、上記第 2 の実施形態の構成において第 1 P D L C 用光源部 7 0 a を併用することにより、画像表示を行う分割エリアの C F レス液晶表示素子 5 1 に照射される光に、拡散された第 1 P D L C 用光源部 7 0 a の光源光の前面方向垂直成分が加わる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。

【0142】

< 3. 3 第 1 の変形例 >

図 2 7 は、上記第 3 の実施形態の第 1 の変形例における C F レス液晶パネル 5 0、P D

L Cパネル60、第1 P D L C用光源部70 a、および第1 導光板83 aの配置について説明するための斜視図である。本変形例は、上記第2の実施形態の第1の変形例において、画像表示を行う箇所の輝度を向上させるために上記第1の実施形態における第1 P D L C用光源部70 aを併用するものである。本変形例におけるC Fレス液晶パネル50、P D L Cパネル60、第1 導光板83 a、および導光板用光源部81の配置は、上記第2の実施形態の第1の変形例におけるものと同様である。

【0143】

図28は、図27に示すC Fレス液晶パネル50、P D L Cパネル60、および第1 導光板83 aの1画素分の断面図である。本変形例における第1 P D L C用光源部70 aは、P D L Cパネル60の背面に光源光を照射する。なお、第1 P D L C用光源部70 aの光源光は、第1 導光板83 aを介してP D L Cパネル60の背面に照射されても良く、第1 導光板83 aとP D L Cパネル60との間に空気層などを設けてP D L Cパネル60の背面に直接照射されても良い。第1 P D L C用光源部70 aは、より詳細には、画像表示時または一部非表示時に、画像表示を行う分割エリアのP D L C表示素子61に背面から光源光を照射する。このため、本変形例では、上記第2の実施形態の第1の変形例における画像表示を行う分割エリアのC Fレス液晶表示素子51に照射される光に、拡散された第1 P D L C用光源部70 aの光源光の前面方向垂直成分が加わる。なお、その他の基本的な構成および動作は、上記第1の実施形態または上記第2の実施形態の第1の変形例と同様であるので、その説明を省略する。

【0144】

本変形例によれば、上記第2の実施形態の第1の変形例の構成において第1 P D L C用光源部70 aを併用することにより、画像表示を行う分割エリアのC Fレス液晶表示素子51に照射される光に、拡散された第1 P D L C用光源部70 aの光源光の前面方向垂直成分が加わる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。

【0145】

<3. 4 第2の変形例>

図29は、上記第3の実施形態の第2の変形例におけるC Fレス液晶パネル50、P D L Cパネル60、第1 P D L C用光源部70 a、および第1、第2 導光板83 a、83 bの配置について説明するための斜視図である。本変形例は、上記第2の実施形態の第2の変形例において、画像表示を行う箇所の輝度を向上させるために上記第1の実施形態における第1 P D L C用光源部70 aを併用するものである。本変形例におけるC Fレス液晶パネル50、P D L Cパネル60、および第1、第2 導光板83 a、83 bの配置と、導光板用光源部81の配置とは、上記第2の実施形態の第2の変形例におけるものと同様である。

【0146】

図30は、図29に示すC Fレス液晶パネル50、P D L Cパネル60、および第1、第2 導光板83 a、83 bの1画素分の断面図である。本変形例における第1 P D L C用光源部70 aは、P D L Cパネル60の背面に光源光を照射する。なお、第1 P D L C用光源部70 aの光源光は、第2 導光板83 bを介してP D L Cパネル60の背面に照射されても良く、第2 導光板83 bとP D L Cパネル60との間に空気層などを設けてP D L Cパネル60の背面に直接照射されても良い。第1 P D L C用光源部70 aは、より詳細には、画像表示時または一部非表示時に、画像表示を行う分割エリアのP D L C表示素子61に背面から光源光を照射する。このため、本変形例では、上記第2の実施形態の第2の変形例における画像表示を行う分割エリアのC Fレス液晶表示素子51に照射される光に、拡散された第1 P D L C用光源部70 aの光源光の前面方向垂直成分が加わる。なお、その他の基本的な構成および動作は、上記第1の実施形態または上記第2の実施形態の第2の変形例と同様であるので、その説明を省略する。

【0147】

本変形例によれば、上記第2の実施形態の第2の変形例の構成において第1 P D L C用光源部70 aを併用することにより、画像表示を行う分割エリアのC Fレス液晶表示素子

51に照射される光に、拡散された第1PDL C用光源部70aの光源光の前面方向垂直成分が加わる。このため、表示画像の輝度を向上させることができる。

【0148】

<4. 第4の実施形態>

<4. 1 色むら>

本発明の第4の実施形態は、CFレス液晶パネル50のスキャン方向に合わせて光源のスキャン駆動を行わない場合に発生する上述の色むらを解消するものである。ここで、この色むらについてさらに説明する。なお、本実施形態において色むらが関連する事項の説明では、PDL Cパネル60の駆動に関する説明を便宜上省略する場合がある点に留意されたい。図31は、色むらについて説明するための図である。より詳細には、図31のA部は、CFレス液晶パネル50に赤色データを与えるタイミングを示しており、図31のB部は、各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。図31のA部は、上記図9のA部と同様である。図31のB部は、上記図9のC部に模式的な表示画像を加えたものである。

10

【0149】

各サブフレーム期間での動作は上述のとおりであるので、ここではその説明を省略する。図31のB部に示すように、画面の上半分は色むらのない赤色の画像が表示され、画面の下半分には赤色に緑色が混色した色むらのある画像が表示される。

【0150】

<4. 2 信号処理回路>

20

図32は、本実施形態における信号処理回路10の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態の構成要素のうち上記第1～第3の実施形態と同一の要素については、同一の参照符号を付して適宜説明を省略する。本実施形態における信号処理回路10の基本的な構成は、上記第1の実施形態におけるものと同様である。本実施形態における入力信号INは、画像データIDと、表示画像位置指定データDaと、表示開始ライン指定データDalと、非表示開始ライン指定データDnと、CFレス液晶パネル50の液晶応答時間Tlを示す応答時間データDtiとを含んでいる。

【0151】

表示開始ライン指定データDalは、各色の発光素子の点灯時間と、CFレス液晶表示素子51のスキャン駆動開始時刻および各色の発光素子の点灯時刻の少なくともいずれかを調整することによって、色むらのない所望の色の画像を表示する表示エリアの画面上の開始位置（以下「表示開始ライン」といい、符号Xaで表す。）を指定するためのデータである。非表示開始ライン指定データDnは、サブフレーム期間毎且つ画素毎に色データを等しくすることによって、上記所望の色の画像が表示されない非表示エリアの画面上の開始位置（以下「非表示開始ライン」といい、符号Xnで表す。）を指定するためのデータである。

30

【0152】

信号分離制御部11は、入力信号INを、画像データID、表示画像位置指定データDa、表示開始ライン指定データDal、非表示開始ライン指定データDn、および応答時間データDtiに分離し、画像データIDをFS処理部12に与え、表示画像位置指定データDa、表示開始ライン指定データDal、非表示開始ライン指定データDn、および応答時間データDtiを画像制御部14に与える。

40

【0153】

画像制御部14は、表示画像位置指定データDa、表示開始ライン指定データDal、非表示開始ライン指定データDn、応答時間データDti、およびFS画像データFIDに基づいて、CFレス液晶データCD、PDL CデータPD、光源データLD、および駆動タイミング制御信号DTを生成する。

【0154】

<4. 3 画像制御部>

図33は、図32に示す画像制御部14の構成を示すブロック図である。本実施形態に

50

おける画像制御部 14 の基本的な構成は、上記第 1 の実施形態におけるものと同様である。表示画像データ生成部 141 は、表示画像位置指定データ D_a、表示開始ライン指定データ D_{a1}、非表示開始ライン指定データ D_n、および F S 画像データ F I D を受け取り、それらに基づいて、C F レス液晶データ C D を生成する。なお、本実施形態における C F レス液晶データ C D は、表示エリア用の画像データ（色データ）および非表示エリア用の画像データ（色データ）を含んでいる。白色データ生成部 142 は、表示画像位置指定データ D_a、表示開始ライン指定データ D_{a1}、および非表示開始ライン指定データ D_n を受け取り、それらに基づいて P D L C データ P D を生成する。光源データ生成部 143 は、表示画像位置指定データ D_a、表示開始ライン指定データ D_{a1}、非表示開始ライン指定データ D_n、応答時間データ D_{t i}、および F S 画像データ F I D を受け取り、それらに基づいて光源データ L D を生成する。また、光源データ生成部 143 は後述の光源点灯時間データ D_{t b} を生成し、それをタイミング処理部 144 に与える。タイミング処理部 144 は、表示画像位置指定データ D_a、表示開始ライン指定データ D_{a1}、F S 画像データ F I D、および光源点灯時間データ D_{t b} を受け取り、それらに基づいて駆動タイミング制御信号 D T を生成する。

【0155】

本実施形態における光源データ生成部 143 の動作についてさらに説明する。光源データ生成部 143 は、少なくとも表示開始ライン指定データ D_{a1}、非表示開始ライン指定データ D_n、および応答時間データ D_{t i} を用いて、次式（1）、（2）、または（3）により、色むらのない状態で輝度が最大となるように各色の発光素子を点灯させる時間である最大光源点灯時間 T_{b m} を求める。

$$T_{bm} = T - Tl - [T^*(X_n - X_a)]/X \quad \cdots (1)$$

$$T_{bm} = T \quad \cdots (2)$$

$$T_{bm} = T - Tl - [T^*(X + X_n - X_a)]/X \quad \cdots (3)$$

ここで、T は 1 サブフレーム期間を表し、X は C F レス液晶パネル 50 の全ライン数（全走査線数）を表す。

【0156】

上記式（1）～（3）のいずれを用いて計算を行うかは、表示開始ライン X_a と非表示開始ライン X_n との大小関係によって決まる。具体的には、X_a < X_n のときは式（1）を用い、X_a = X_n のときには式（2）を用い、X_a > X_n のときには式（3）を用いる。発光素子を点灯させる期間である光源点灯時間 T_b は、最大光源点灯時間 T_{b m} と 0 との間で変化させることができる。なお、より高い輝度を得るためには、光源点灯時間 T_b を最大光源点灯時間 T_{b m} より近い値に設定することが望ましい。光源データ生成部 143 が出力する光源データ L D には光源点灯時間 T_b が含まれる。なお、光源データ L D には、光源点灯時間 T_b に代えて最大光源点灯時間 T_{b m} が含まれていても良い。光源データ生成部 143 は、光源点灯時間 T_b を示す光源点灯時間データ D_{t b} をタイミング処理部 144 に与える。

【0157】

次に、本実施形態におけるタイミング処理部 144 の動作についてさらに説明する。タイミング処理部 144 は、少なくとも表示開始ライン指定データ D_{a1} および光源点灯時間データ D_{t b} を用いて、次式（4）により、C F レス液晶表示素子 51 のスキャン駆動開始時刻から各色の発光素子をどれだけ早く点灯させたり、どれだけ遅らせて点灯させたりすれば良いかを決定するための時間である点灯駆動調整時間 T_d を求める。この点灯駆動調整時間 T_d は、言い換えると、各色の発光素子の点灯開始時刻を調整するための時間である。

$$T_d = T - T_b + (T^* X_a / X) \quad \cdots (4)$$

【0158】

タイミング処理部 144 は、式（4）によって求めた点灯駆動調整時間 T_d に基づいて駆動タイミング制御信号 D T を生成し出力する。なお、各色の発光素子の点灯開始時刻を調整する代わりに、C F レス液晶表示素子 51 のスキャン駆動の開始時刻を調整しても良

い。また、各色の発光素子の点灯開始時刻およびC Fレス液晶表示素子51のスキュン駆動の開始時刻の双方を調整しても良い。また、上記式(1)～(4)によって表される最大光源点灯時間 T_{bm} および点灯駆動調整時間 T_d は、色むらが無い状態で最大輝度を表示する場合を想定したものである。しかし、多少の色むらを許容する場合には、最大光源点灯時間 T_{bm} および点灯駆動調整時間 T_d のそれぞれを許容量だけ増加または減少させても良い。本実施形態では、駆動タイミング制御信号D Tは光源駆動タイミング制御信号に相当する。

【0159】

以上のような設定の下で、C Fレス液晶パネル50の駆動に同期して、第1P D L C用光源部70aおよび／またはバックライトユニット80の各色の発光素子を順に点灯させることにより、画面上の所望の位置に色むらのない画像を表示する表示エリアを設けることができる。

【0160】

<4.4 動作>

図34は、本実施形態において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。より詳細には、図34のA部はC Fレス液晶パネル50に赤色データを与えるタイミングを示しており、図34のB部は各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。ここで、C Fレス液晶パネル50の液晶応答時間 T_l はゼロとして説明する。なお、図34のB部(後述の図35のB部、図36のB部、および図37のB部でも同様)における表示画像の説明では、C Fレス液晶パネル50が例えば横1920×縦1080の画素を有する液晶パネルであれば、1080本のラインについて説明すべきである。しかし、以下では便宜上、C Fレス液晶パネル50が最上段の0番目のラインから最下段の7番目のラインまでの合計8本のラインによって構成されているものとして説明する。また、格子柄を付したエリアは赤色の画像を表示する表示エリアを表し、格子柄を付していないエリアは背景色を最大限に透過する状態の非表示エリアを表している。

【0161】

図34のB部に示すように、表示開始ライン X_a は非表示開始ライン X_n よりも上部のラインに位置し、且つ、表示開始ライン X_a はゼロでない。具体的には、表示開始ライン X_a は2番目のライン、非表示開始ライン X_n は6番目のラインとする。この場合、2番目～5番目のラインは表示エリアになり、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインは非表示エリアになる。このため、表示画像データ生成部141は、そのような表示エリアおよび非表示エリアを実現するための画像データを含むC Fレス液晶データC Dを生成する。なお、本実施形態では、P D L Cパネル60の画素数が複数であり、且つ、表示画像位置指定データD a、表示開始ライン指定データD a 1、および非表示開始ライン指定データD nに基づいて白色データ生成部142が生成するP D L CデータP Dが、表示エリアに対応するP D L C表示素子61を拡散状態にし、非表示エリアに対応するP D L C表示素子61を透過状態にするものであることが望ましい。ただし、本実施形態は、P D L Cパネル60の状態を全体で一律に設定する態様を排除するものではない。

【0162】

第1～第3サブフレーム期間のそれぞれの開始時刻からスキュン駆動が開始される。このスキュン駆動により、第1サブフレーム期間では、2番目～5番目のラインには赤色データとして透過データが与えられ、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインにも赤色データとして透過データが与えられる。第2サブフレーム期間では、2番目～5番目のラインには緑色データとして遮蔽データが与えられ、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインには緑色データとして透過データが与えられる。第3サブフレーム期間では、2番目～5番目のラインには青色データとして遮蔽データが与えられ、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインには青色データとして透過データが与えられる。

【0163】

さらに、第1～第3サブフレーム期間のそれぞれにおいて、対応する色データのスキャン駆動開始時刻よりも点灯駆動調整時間T_dだけ遅い時刻に、対応する色の発光素子が点灯し、光源点灯時間T_bが経過した後に消灯する。このため、赤色の発光素子71_r(82_r)は第1サブフレーム期間の後半から第2サブフレーム期間の前半にかけて点灯され、緑色の発光素子71_g(82_g)は第2サブフレーム期間の後半から第3サブフレーム期間の前半にかけて点灯され、青色の発光素子71_b(82_b)は第3サブフレーム期間の後半から次フレーム期間における第1サブフレーム期間の前半にかけて点灯される。

【0164】

赤色の光は、赤色データとして透過データが与えられた2番目～5番目のラインを透過すると共に、赤色データとして透過データが与えられた0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインを透過する。しかし、緑色および青色の光は、2番目～5番目のラインにおいて透過量が最小限になるように遮蔽され、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目ラインを最大限に透過する。その結果、2番目～5番目のラインでは、赤色の光のみが透過するので、赤色データに応じた画像が表示される。一方、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインでは、各色の光が同じ時間ずつ、すなわち同じ光量ずつ透過する。これにより、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインは、背景色を最大限に透過する非表示エリアになる。このようにして、画面の中央に赤色の画像が表示される表示エリアが形成され、表示エリアを上下から挟むように背景色を最大限に透過する状態の非表示エリアが形成される。なお、PDL Cパネル60の画素数を1として画像表示時にPDL Cパネル60全体を拡散状態にする場合には、非表示エリアは白色表示となる。

【0165】

本実施形態によれば、所望の色の画像を表示するために必要な色データを表示エリアに与えるべき期間に対応して、光源点灯時間および駆動タイミング制御信号DTが制御される。このため、色むらの発生が抑制された所望の色の画像が表示される表示エリアを、CFレス液晶パネル50の所望の位置に設定できる。

【0166】

また、本実施形態によれば、サブフレーム期間毎に非表示エリアに与えられる色データが非表示エリアの画素毎に同じデータになる。このため、非表示エリアは色むらの発生が抑制されたエリアになる。PDL Cパネル60の画素数を複数にした場合、非表示エリアでは、例えば背景を表示させることができる。

【0167】

なお、本実施形態における信号処理回路10の構成としては、上記第1の実施形態における構成のみならず、上記第1の実施形態の第1の変形例などの構成を採用しても良い。また、本実施形態におけるCFレス液晶パネル50および光照射部90の配置としては、上記第1～第3の実施形態およびそれらの変形例のいずれを採用しても良い。また、本実施形態において、上記第1の実施形態の第2の変形例におけるフレーム補間処理を行うようにしても良い。

【0168】

<4.6 第1の変形例>

図35は、上記第4の実施形態の第1の変形例において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。より詳細には、図35のA部はCFレス液晶パネル50に赤色データを与えるタイミングを示しており、図35のB部は各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。図35のB部に示すように、表示開始ラインX_aは非表示開始ラインX_nよりも下部のラインに位置し、且つ、非表示開始ラインX_nはゼロでない。具体的には、表示開始ラインX_aは6番目のライン、非表示開始ラインX_nは2番目のラインとする。この場合、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインは表示エリアになり、2番目～5番目のラインは非表示エリアになる。このため、表示画像データ生成部141は、そのような表示エリアおよび非表示エリアを実現するための画像データを含むCFレス液晶データCDを生成する。また、

表示画像データ生成部141は、0番目、1番目のラインに表示する画像データを1サブフレーム期間だけ遅延させて生成する。

【0169】

第1～第3サブフレーム期間のそれぞれの開始時刻からスキャン駆動が開始される。このスキャン駆動により、第1サブフレーム期間では、2番目～5番目のラインおよび6番目、7番目のラインに赤色データとして透過データが与えられる。また、0番目、1番目のラインに与えるべき赤色データとして透過データは、1サブフレーム期間だけ遅延させて第2サブフレーム期間に与えられる。第2サブフレーム期間では、2番目～5番目のラインには緑色データとして透過データが与えられ、6番目、7番目のラインには緑色データとして遮蔽データが与えられる。また、0番目、1番目のラインに与えるべき緑色データとして遮蔽データは、1サブフレーム期間だけ遅延させて第3サブフレーム期間に与えられる。第3サブフレーム期間では、2番目～5番目のラインには青色データとして透過データが与えられ、6番目、7番目のラインには青色データとして遮蔽データが与えられる。また、0番目、1番目のラインに与えるべき青色データとして遮蔽データは、次フレーム期間における第1サブフレーム期間に与えられる。

10

【0170】

さらに、第1～第3サブフレーム期間のそれぞれにおいて、対応する色データのスキャン駆動開始時刻よりも点灯駆動調整時間Tdだけ遅い時刻に、対応する色の発光素子が点灯し、光源点灯時間Tbが経過した後に消灯する。このため、赤色の発光素子71r(82r)は第1サブフレーム期間の開始時刻から点灯駆動調整時間Tdだけ遅れて点灯され、緑色の発光素子71g(82g)は第2サブフレーム期間の開始時刻から点灯駆動調整時間Tdだけ遅れて点灯され、青色の発光素子71b(82b)は第3サブフレーム期間の開始時刻から点灯駆動調整時間Tdだけ遅れて点灯される。

20

【0171】

赤色の光は、赤色データとして透過データが与えられた0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインを透過すると共に、赤色データとして透過データが与えられた2番目～5番目のラインを透過する。しかし、緑色および青色の光は、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインにおいて透過量が最小限になるように遮蔽され、2番目～5番目のラインを最大限に透過する。その結果、0番目、1番目のラインおよび6番目、7番目のラインでは、赤色の光のみが透過するので、赤色データに応じた画像が表示される。一方、2番目～5番目のラインでは、各色の光が同じ時間ずつ、すなわち同じ光量ずつ透過する。これにより、2番目～5番目のラインは、背景色を最大限に透過する非表示エリアになる。このようにして、画面の中央に背景色を最大限に透過する状態の非表示エリアが形成され、非表示エリアを挟むように赤色の画像が表示される表示エリアが形成される。

30

【0172】

<4.7 第2の変形例>

図36は、上記第4の実施形態の第2の変形例において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。より詳細には、図36のA部はCFレス液晶パネル50に赤色データを与えるタイミングを示しており、図36のB部は各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。図36のB部に示すように、表示開始ラインXaは非表示開始ラインXnよりも上部のラインに位置し、且つ、表示開始ラインXaはゼロである。具体的には、表示開始ラインXaは0番目のライン、非表示開始ラインXnは6番目のラインとする。この場合、0番目～5番目のラインは表示エリアになり、6番目、7番目のラインは非表示エリアになる。このため、表示画像データ生成部141は、そのような表示エリアおよび非表示エリアを実現するための画像データを含むCFレス液晶データCDを生成する。

40

【0173】

第1～第3サブフレーム期間のそれぞれの開始時刻からスキャン駆動が開始される。このスキャン駆動により、第1サブフレーム期間では、0番目～5番目のラインおよび6番

50

目、7番目のラインに赤色データとして透過データが与えられる。第2サブフレーム期間では、0番目～5番目のラインには緑色データとして遮蔽データが与えられ、6番目、7番目のラインには緑色データとして透過データが与えられる。第3サブフレーム期間では、0番目～5番目のラインには青色データとして遮蔽データが与えられ、6番目、7番目のラインには青色データとして透過データが与えられる。

【0174】

さらに、第1～第3サブフレーム期間のそれぞれにおいて、対応する色データのスキャン駆動開始時刻よりも点灯駆動調整時間 T_d だけ遅い時刻に、対応する色の発光素子が点灯し、光源点灯時間 T_b が経過した後に消灯する。このため、赤色の発光素子 $71r$ (82r)は第1サブフレーム期間の後半からその終了時刻まで点灯され、緑色の発光素子 $71g$ (82g)は第2サブフレーム期間の後半からその終了時刻まで点灯され、青色の発光素子 $71b$ (82b)は第3サブフレーム期間の後半からその終了時刻まで点灯される。

10

【0175】

赤色の光は、赤色データとして透過データが与えられた0番目～5番目のラインを透過すると共に、赤色データとして透過データが与えられた6番目、7番目のラインを透過する。しかし、緑色および青色の光は、0番目～5番目のラインにおいて透過量が最小限になるように遮蔽され、6番目、7番目ラインを最大限に透過する。その結果、0番目～5番目のラインでは、赤色の光のみが透過するので、赤色データに応じた画像が表示される。一方、6番目、7番目のラインでは、各色の光が同じ時間ずつ、すなわち同じ光量ずつ透過する。これにより、6番目、7番目のラインは、背景色を最大限に透過する非表示エリアになる。このようにして、画面の上部に赤色の画像が表示される表示エリアが形成され、画面の下部に背景色を最大限に透過する状態の非表示エリアが形成される。

20

【0176】

<4.8 第3の変形例>

図37は、上記第4の実施形態の第3の変形例において、表示エリアに赤色の画像を表示する場合の動作について説明するための図である。より詳細には、図37のA部はCFレス液晶パネル50に赤色データを与えるタイミングを示しており、図37のB部は各色の発光素子を点灯する点灯開始時刻および点灯時間を示している。図37のB部に示すように、表示開始ライン X_a は非表示開始ライン X_n よりも下部のラインに位置し、且つ、非表示開始ライン X_n はゼロである。具体的には、表示開始ライン X_a は6番目のライン、非表示開始ライン X_n は0番目のラインとする。この場合、0番目～5番目のラインは非表示エリアになり、6番目、7番目のラインは表示エリアになる。このため、表示画像データ生成部141は、そのような表示エリアおよび非表示エリアを実現するための画像データを含むCFレス液晶データCDを生成する。

30

【0177】

第1～第3サブフレーム期間のそれぞれの開始時刻からスキャン駆動が開始される。このスキャン駆動により、第1サブフレーム期間では、0番目～5番目のラインおよび6番目、7番目のラインに赤色データとして透過データが与えられる。第2サブフレーム期間では、0番目～5番目のラインには緑色データとして透過データが与えられ、6番目、7番目のラインには緑色データとして遮蔽データが与えられる。第3サブフレーム期間では、0番目～5番目のラインには青色データとして透過データが与えられ、6番目、7番目のラインには青色データとして遮蔽データが与えられる。

40

【0178】

さらに、第1～第3サブフレーム期間のそれぞれにおいて、対応する色データのスキャン駆動開始時刻よりも点灯駆動調整時間 T_d だけ遅い時刻に、対応する色の発光素子が点灯し、光源点灯時間 T_b が経過した後に消灯する。このため、赤色の発光素子 $71r$ (82r)は第2サブフレーム期間の開始時刻に点灯し、その終了時刻よりも前に消灯される。緑色の発光素子 $71g$ (82g)は第3サブフレーム期間の開始時刻に点灯し、その終了時刻よりも前に消灯される。青色の発光素子 $71b$ (82b)は次フレーム期間におけ

50

る第1サブフレーム期間の開始時刻に点灯し、その終了時刻よりも前に消灯される。

【0179】

赤色の光は、赤色データとして透過データが与えられた0番目～5番目のラインを透過すると共に、赤色データとして透過データが与えられた6番目、7番目のラインを透過する。しかし、緑色および青色の光は、6番目、7番目のラインにおいて透過量が最小限になるように遮蔽され、0番目～5番目のラインを最大限に透過する。その結果、6番目、7番目のラインでは、赤色の光のみが透過するので、赤色データに応じた画像が表示される。一方、0番目～5番目のラインでは、各色の光が同じ時間ずつ、すなわち同じ光量ずつ透過する。これにより、0番目～5番目のラインは、背景色を最大限に透過する非表示エリアになる。このようにして、画面の上部に背景色を最大限に透過する状態の非表示エリアが形成され、画面の下部に赤色の画像が表示される表示エリアが形成される。

10

【0180】

<5. その他>

本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、CFレス液晶パネル50に代えて、透過表示と遮蔽表示とを切り替え可能な他の表示装置を使用しても良い。透過表示と遮蔽表示とを切り替え可能な他の表示装置としては、例えば、エレクトロウェットティングの原理を利用した表示装置、エレクトロクロミック化合物を利用した表示装置、電子泳動体を利用した表示装置、DMD (Digital Micromirror Device) を利用した表示装置、およびマイクロシャッターを利用した表示装置などが挙げられる。なお、CFレス液晶パネル50以外の透過表示と遮蔽表示とを切り替え可能な他の表示装置において、「遮蔽表示」とは、光源側（導光板を使用する場合には導光板側）にのみ光を拡散する場合を含む。

20

【0181】

また、PDLCPパネル60に代えて、透過表示と拡散表示とを切り替え可能な他の表示装置を使用しても良い。透過表示と拡散表示とを切り替え可能な他の表示装置としては、例えば、エレクトロウェットティングの原理を利用した表示装置、エレクトロクロミック化合物を利用した表示装置、電子泳動体を利用した表示装置、DMDを利用した表示装置、およびマイクロシャッターを利用した表示装置などが挙げられる。なお、PDLCPパネル60以外の透過表示と拡散表示とを切り替え可能な他の表示装置において、「拡散表示」とは、照射される光（背景光も含む）が到来する側にのみ光を拡散する場合を含む。また、PDLCPパネル60に代えて、透過表示と色付きの光の拡散表示（上述のように、照射される光（背景光も含む）が到来する側にのみ光を拡散する場合を含む）とを切り替え可能な表示装置を使用しても良い。この場合、光源部100は複数色の光を出射するように構成される必要はなく、白色の光を出射するように構成されていれば良い。この場合であっても、光照射部90全体として、CFレス液晶パネル50に複数色の光を照射できる。

30

【0182】

上記第1の実施形態およびその第1の変形例では、駆動タイミング制御信号DTに基づいてタイミング指定制御部15によって生成されるCFレス液晶タイミング指定信号CT、PDLCTタイミング指定信号PT、および光源タイミング指定信号LTがそれぞれCFレス液晶表示素子信号制御部16、PDLCT表示素子信号制御部17、および光源信号制御部18に与えられるものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。タイミング指定制御部15を設けずに、画像制御部14がCFレス液晶表示素子信号制御部16、PDLCT表示素子信号制御部17、および光源信号制御部18に駆動タイミング制御信号DTを与えるようにしても良い。

40

【0183】

上記第1、第3の実施形態およびそれらの各変形例では、第1、第2PDLCP用光源部70a、70bの光源光の利用効率を向上させるために、光源光を拡散させる機構（各パネルなどが前面または背面に配置され、展示物110が内部に配置されるボックスなど）を採用しても良い。

【0184】

50

上記第2, 第3の実施形態では、ブロック化された導光板を使用してエリアアクティブ駆動を行うものとして説明したが、本発明はこれに限定されない。図17に示すようなブロック化されていない通常の導光板を使用してエリアアクティブ駆動を行うようにしても良い。この場合、画像表示を行わない箇所を透過状態にするときに背景をより明瞭に透過させるために、前面出射光源光が少なく透過率の高い導光板を使用することが望ましい。

【0185】

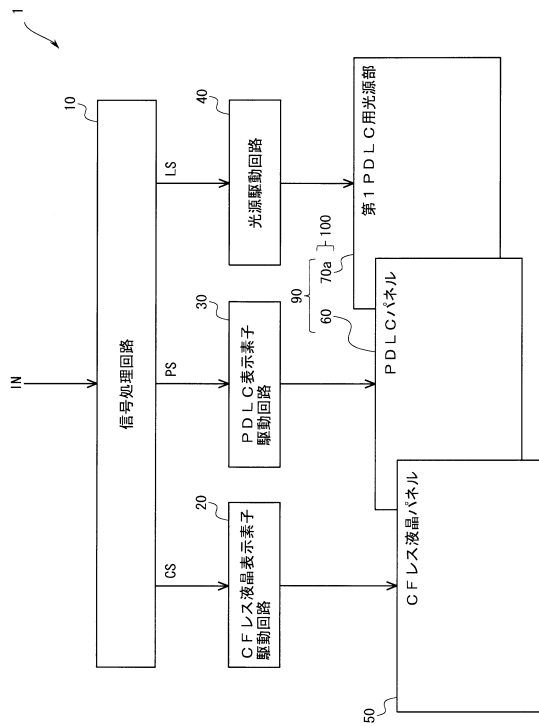
上記第3の実施形態およびその各変形例において、上記第1の実施形態の第3の変形例と同様に、第1PDL C用光源部70aが、PDL Cパネル60の前面に光源光を照射するようにしても良い。また、上記第3の実施形態およびその各変形例において、上記第1の実施形態の第4の変形例と同様に、第1, 第2PDL C用光源部70a, 70bを使用して、PDL Cパネル60の前面および背面に光源光を照射するようにしても良い。これにより、表示画像の輝度をさらに向上させることができる。

【符号の説明】

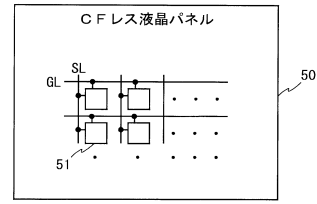
【0186】

1	…画像表示装置	
10	…信号処理回路（信号処理部）	
11	…信号分離制御部	
12	…FS処理部	
13	…メモリ	
14	…画像制御部	20
15	…タイミング指定制御部	
16	…CFレス液晶表示素子信号制御部（第1表示制御部）	
17	…PDL C表示素子信号制御部（第2表示制御部）	
18	…光源信号制御部（光源制御部）	
20	…CFレス液晶表示素子駆動回路（第1表示駆動部）	
30	…PDL C表示素子駆動回路（第2表示駆動部）	
40	…光源駆動回路（光源駆動部）	
50	…CFレス液晶パネル（第1表示パネル）	
51	…CFレス液晶表示素子（第1表示素子）	
60	…PDL Cパネル（第2表示パネル）	30
61	…PDL C表示素子（第2表示素子）	
71, 82	…光源	
71r, 71g, 71b	…赤色, 緑色, 青色の発光素子	
82r, 82g, 82b	…赤色, 緑色, 青色の発光素子	
80	…バックライトユニット	
81	…導光板用光源部	
83a, 83b	…第1, 第2導光板	
90	…光照射部	
100	…光源部	
IN	…入力信号	40
ID	…画像データ	
FID	…フィールドシーケンシャル画像データ	
Da	…表示画像位置指定データ	
Dal	…表示開始ライン指定データ	
Dn	…非表示開始ライン指定データ	
Din	…応答時間データ	
CD	…CFレス液晶データ（第1表示データ）	
PD	…PDL Cデータ（第2表示データ）	
LD	…光源データ	
DT	…駆動タイミング制御信号	50

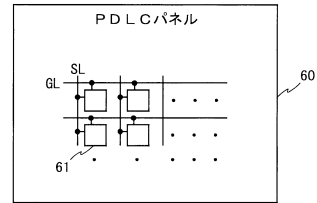
【図 1】



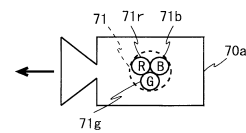
【図 2】



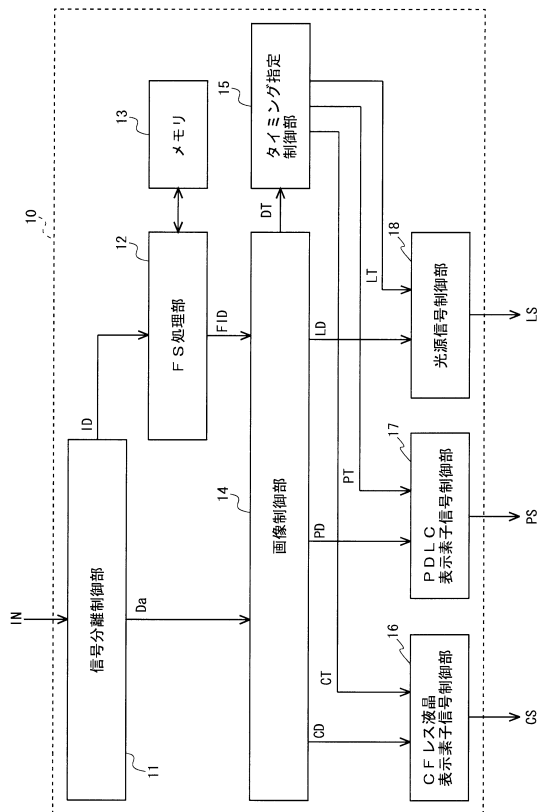
【図 3】



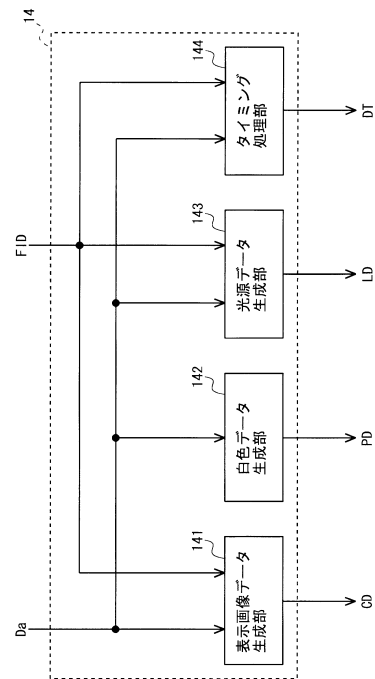
【図 4】



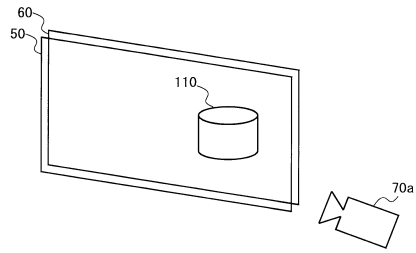
【図 5】



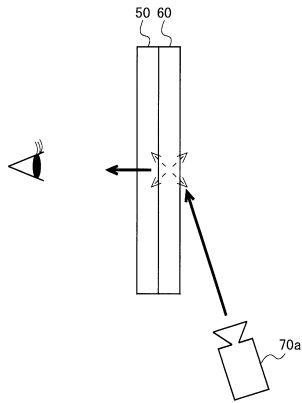
【図 6】



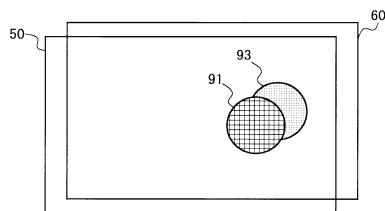
【図 7】



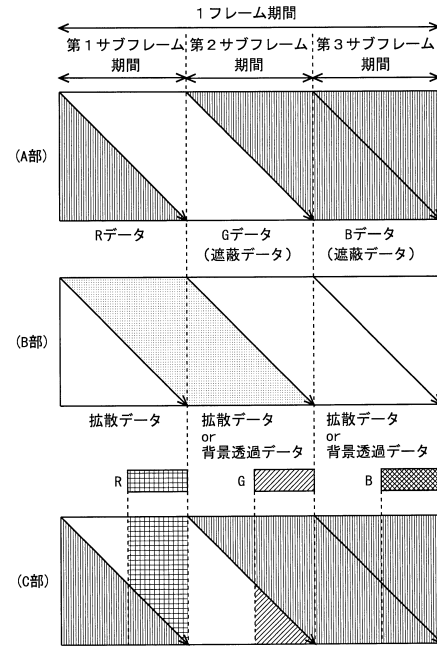
【図 8】



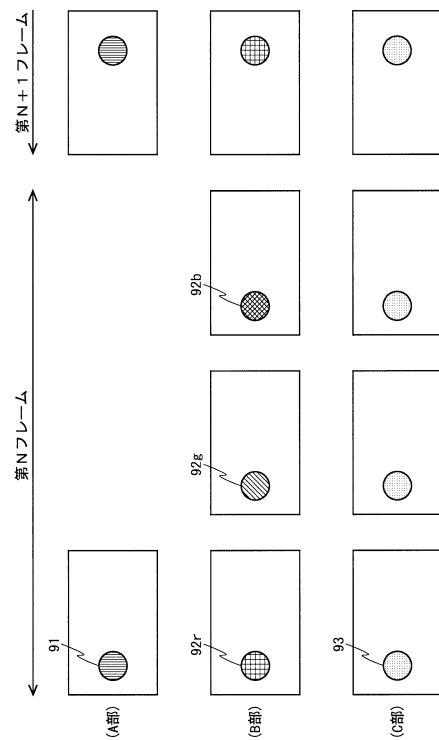
【図 10】



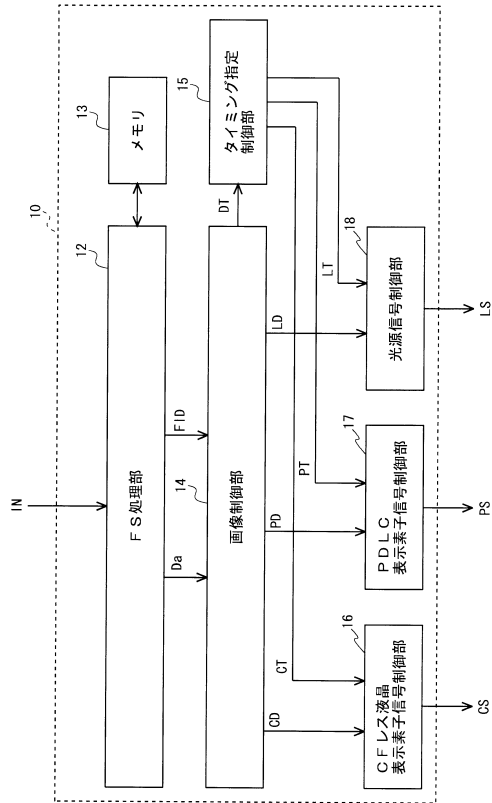
【図 9】



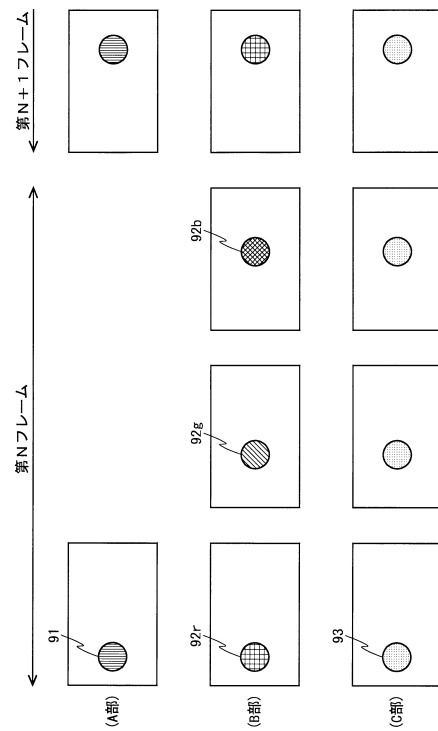
【図 11】



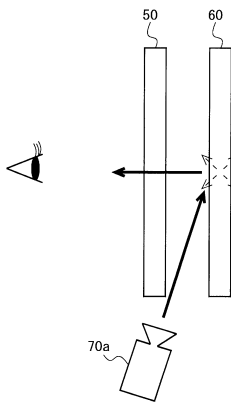
【図 1 2】



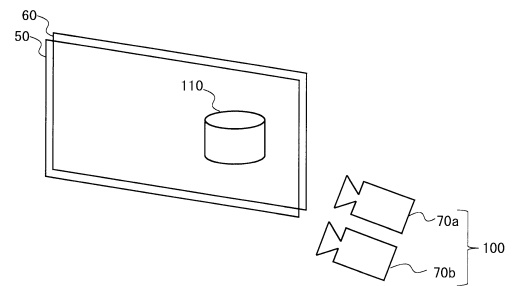
【図 1 3】



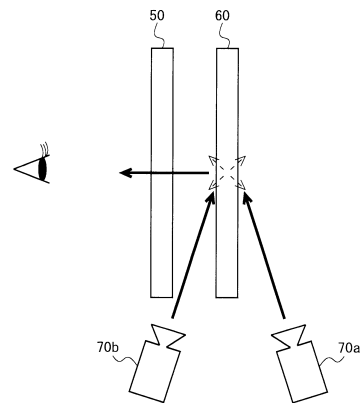
【図 1 4】



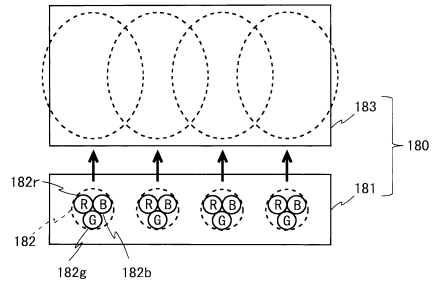
【図 1 5】



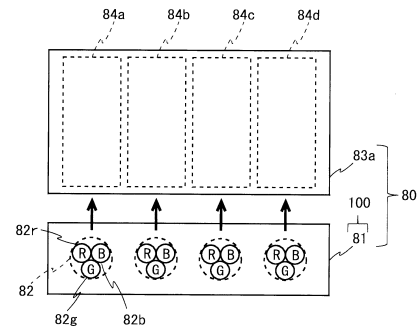
【図 1 6】



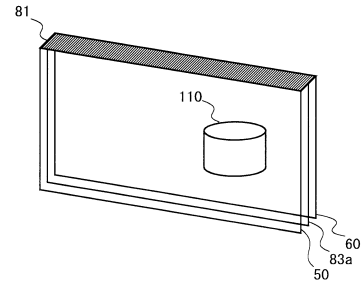
【図 17】



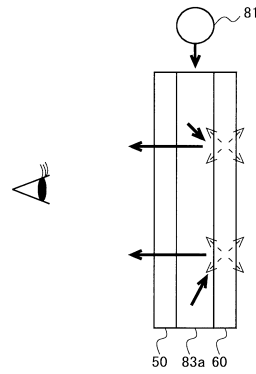
【図 18】



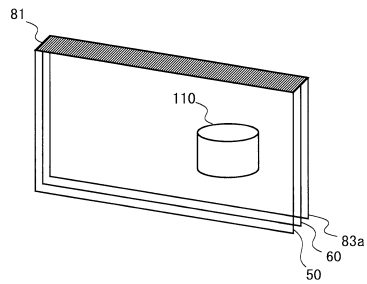
【図 19】



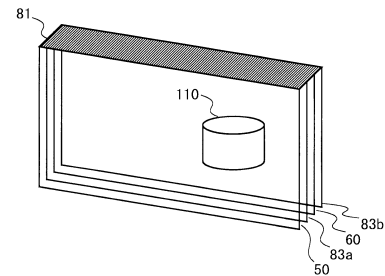
【図 20】



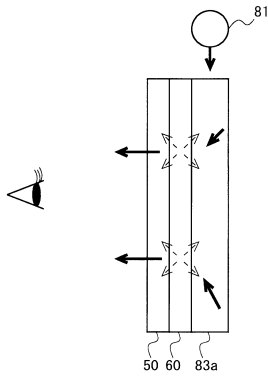
【図 21】



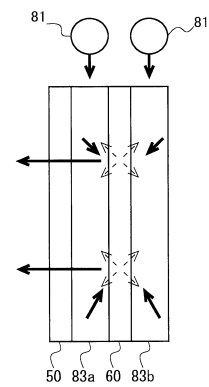
【図 23】



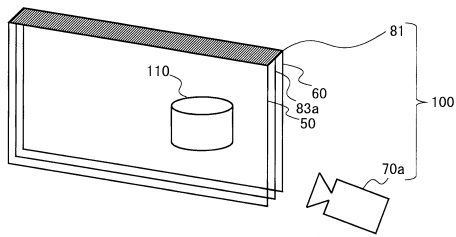
【図 22】



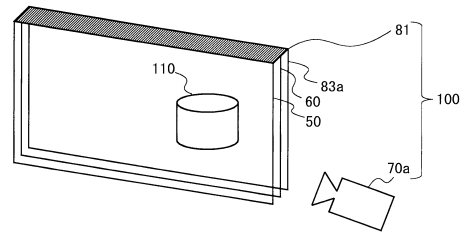
【図 24】



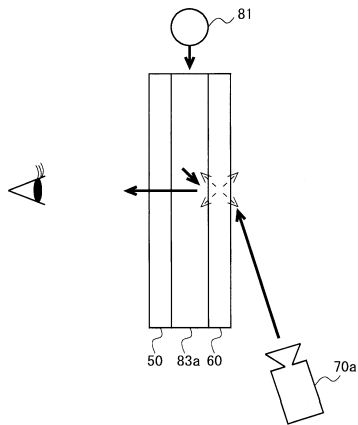
【図 25】



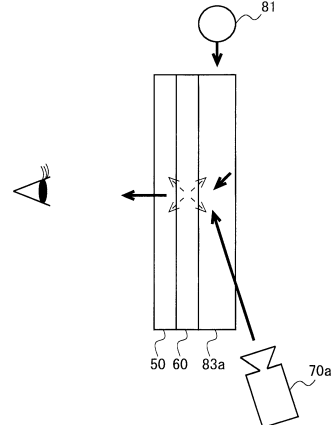
【図 27】



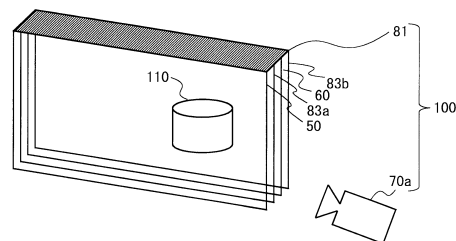
【図 26】



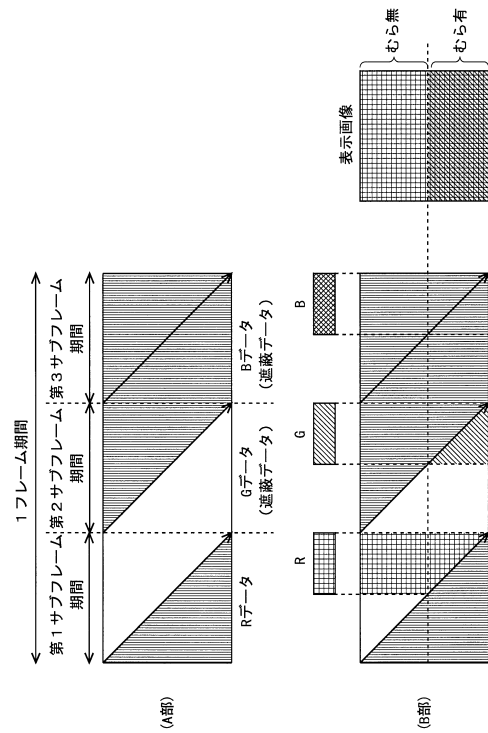
【図 28】



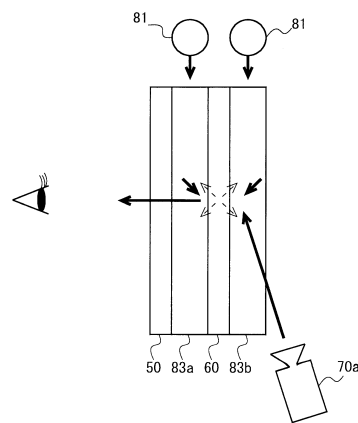
【図 29】



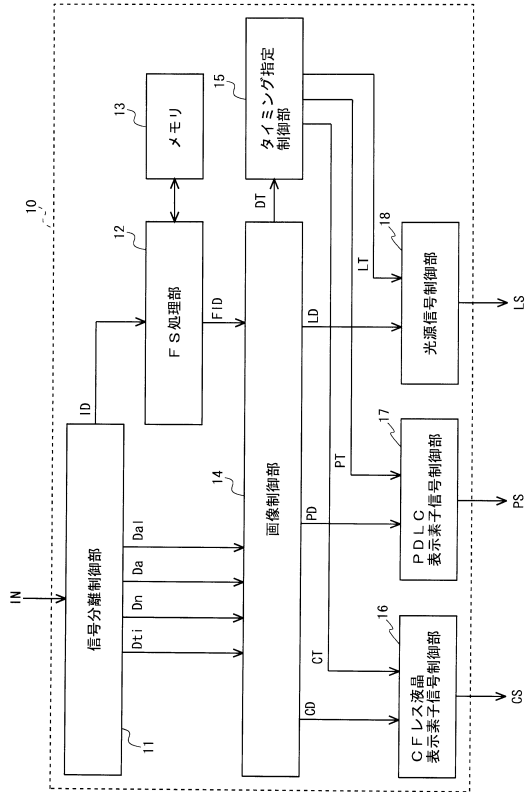
【図 31】



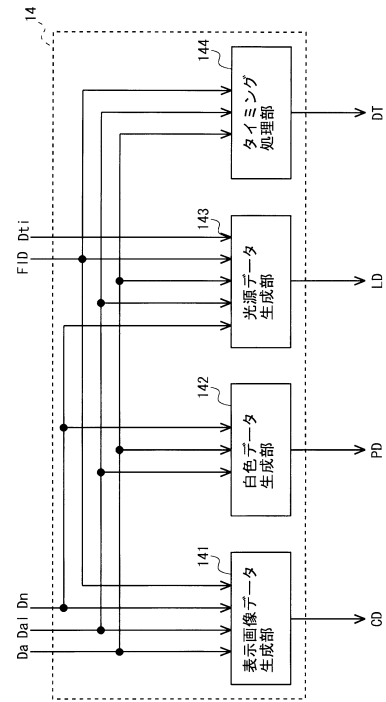
【図 30】



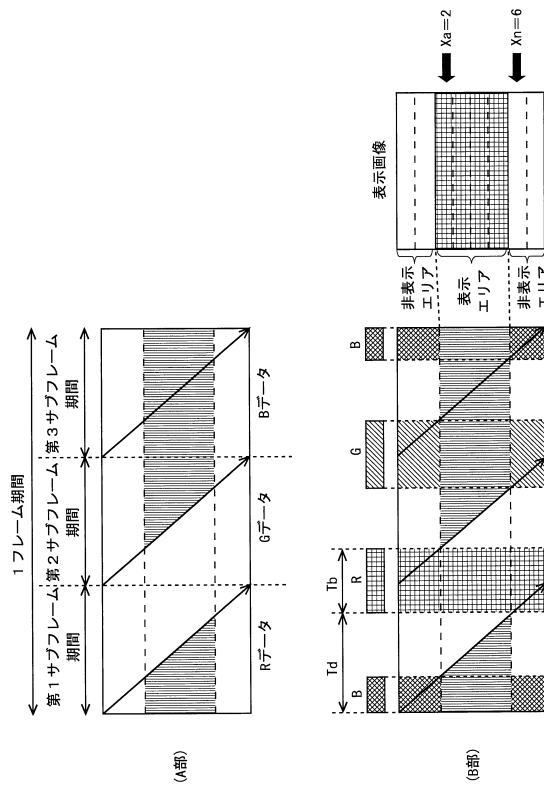
【図 3 2】



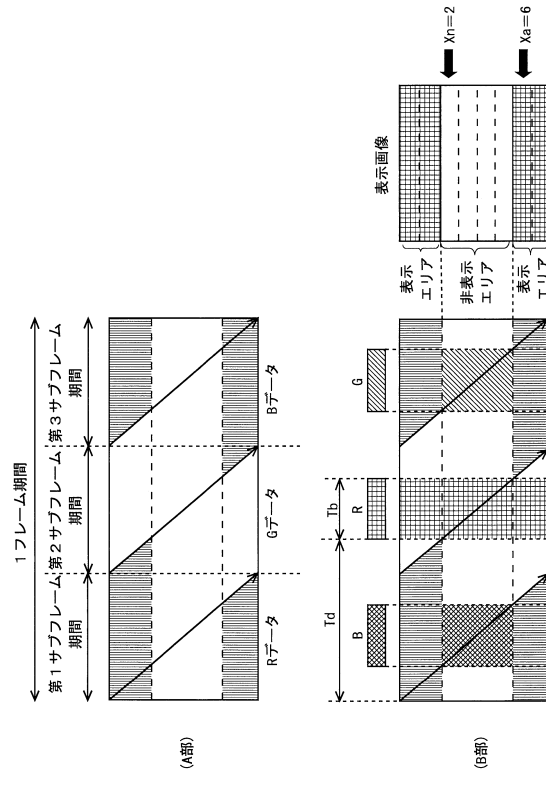
【図 3 3】



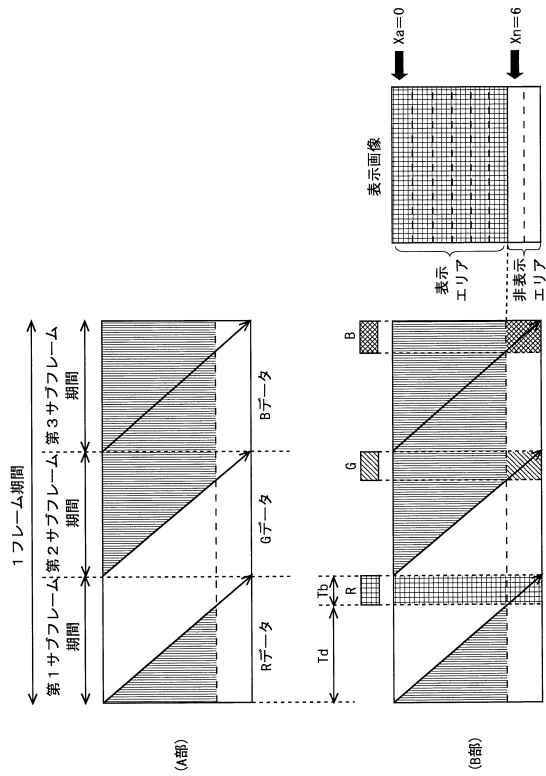
【図 3 4】



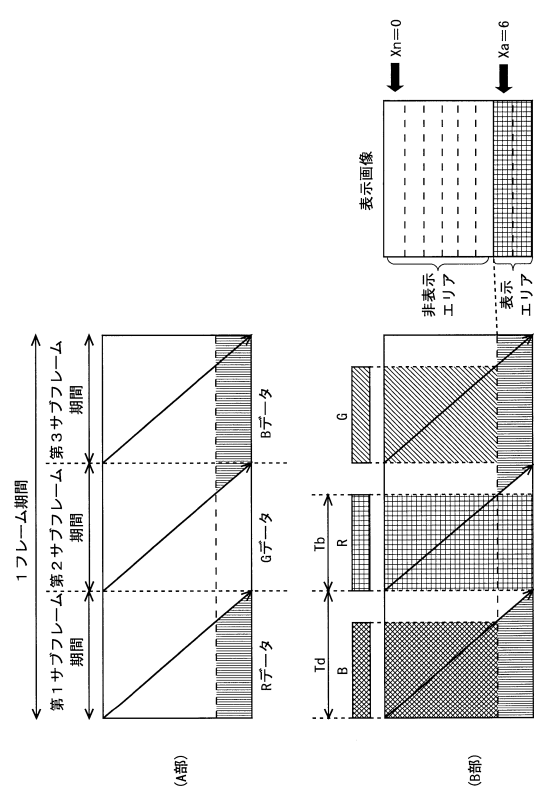
【図 3 5】



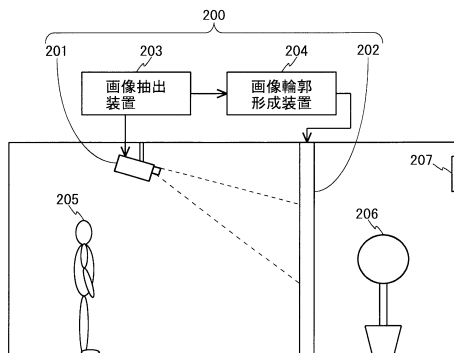
【図 36】



【図 37】



【図 38】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>G 0 9 G</i>	<i>3/36</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 3 7 B</i>
<i>G 0 9 G</i>	<i>3/34</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 3 6 Z</i>
<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 G</i>	<i>3/36</i>	
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/34</i>	<i>J</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 4 1 E</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 3 2 C</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 1 2 U</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 4 2 L</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 5 0 J</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 2 1 A</i>
			<i>G 0 9 G</i>	<i>3/20</i>	<i>6 6 0 V</i>

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開2007-241038 (JP, A)
 特開平06-043478 (JP, A)
 特開2008-096481 (JP, A)
 特開2010-191177 (JP, A)
 特開2006-267213 (JP, A)
 特開2004-212489 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F *1/1 3 3*
G 0 2 F *1/1 3 3 4*
G 0 2 F *1/1 3 3 5 7*
G 0 2 F *1/1 3 4 7*
G 0 9 F *9/0 0*
G 0 9 G *3/2 0*
G 0 9 G *3/3 4*
G 0 9 G *3/3 6*

专利名称(译)	图像显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP5863972B2	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	JP2014526868	申请日	2013-07-17
[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	小林正益		
发明人	小林 正益		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 G02F1/1347 G02F1/1334 G09F9/00 G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/2022 G02F1/1334 G02F1/13476 G09G3/20 G09G3/2059 G09G3/3413 G09G3/3648 G09G2310/0232 G09G2310/0235 G09G2320/0238 G09G2360/16		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/133.510 G02F1/13357 G02F1/1347 G02F1/1334 G09F9/00.337.B G09F9/00.336.Z G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.641.E G09G3/20.632.C G09G3/20.612.U G09G3/20.642.L G09G3/20.650.J G09G3/20.621.A G09G3/20.660.V		
代理人(译)	岛田彰 川原贤治 川本悟		
优先权	2012163601 2012-07-24 JP 2012222923 2012-10-05 JP		
其他公开文献	JPWO2014017344A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够在放松对光源的安装位置的限制的同时发送背景并显示黑色的图像显示装置。 图像显示装置包括无CF液晶面板 (50) , PDLC面板 (60) 和第一PDLC光源单元 (70a) 。 PDLC面板 (60) 位于无CF液晶面板 (50) 的背面。在图像显示时, PDLC面板 (60) 处于扩散状态。此时, 第一PDLC光源单元 (70a) 的光源光被PDLC面板 (60) 漫射并发射到无CF液晶面板 (50) , 并且背景光被PDLC面板 (60) 漫射。当未显示图像时, PDLC面板 (60) 处于透射状态。此时, 背景光通过PDLC面板 (60) 并到达无CF液晶面板50。

(21) 出願番号	特願2014-526868 (P2014-526868)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成25年7月17日 (2013. 7. 17)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/069356		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(87) 国際公開番号	W02014/017344	(74) 代理人	100104695
(87) 国際公開日	平成26年1月30日 (2014. 1. 30)		弁理士 島田 明宏
審査請求日	平成26年12月9日 (2014. 12. 9)	(74) 代理人	100121348
(31) 優先権主張番号	特願2012-163601 (P2012-163601)		弁理士 川原 健児
(32) 優先日	平成24年7月24日 (2012. 7. 24)	(74) 代理人	100114247
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 奥田 邦廣
(31) 優先権主張番号	特願2012-222923 (P2012-222923)	(74) 代理人	100148459
(32) 優先日	平成24年10月5日 (2012. 10. 5)		弁理士 河本 悟
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	小林 正益
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内