

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6284555号
(P6284555)

(45) 発行日 平成30年2月28日 (2018. 2. 28)

(24) 登録日 平成30年2月9日 (2018. 2. 9)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 641E

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 642J

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/34 J

G02F 1/1337 (2006.01)

G09G 3/20 680W

請求項の数 12 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-559765 (P2015-559765)

(86) (22) 出願日 平成26年12月3日 (2014. 12. 3)

(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/082007

(87) 国際公開番号 W02015/114943

(87) 国際公開日 平成27年8月6日 (2015. 8. 6)

審査請求日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(31) 優先権主張番号 特願2014-14145 (P2014-14145)

(32) 優先日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(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

大阪府堺市堺区匠町 1 番地

(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 山口 典昭

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

与えられた入力画像信号の 1 フレーム期間を複数のサブフィールドに分割し、前記サブフィールド毎に異なる色の画面を表示することによってカラー画像を表示する画像表示装置であって、

入射した光の透過率を制御する表示パネルと、

透明表示したい領域を前記入力画像信号から透明表示領域として抽出する透明表示領域抽出部と、

前記入力画像信号を前記複数のサブフィールドに分割してサブフィールド画像信号を生成すると共に、すべてのサブフィールドにおいて前記透明表示領域を強制的に透明表示するための透明設定データを求めるサブフィールド生成部と、

前記サブフィールド画像信号に基づき前記サブフィールド毎に画像を前記表示パネルに表示すると共に、前記透明設定データに基づき、前記表示パネルに前記透明表示領域を透明表示する表示パネル駆動部と、

前記サブフィールド毎に異なる色の光を前記表示パネルに向けて出射する光源部と、

前記サブフィールド生成部から与えられた制御信号に基づき前記光源部を駆動する光源駆動部とを備えることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 2】

前記サブフィールド生成部に接続され、前記透明設定データを格納するレジスタをさらに備え、

前記サブフィールド生成部は、前記透明表示領域抽出部によって抽出された前記透明表示領域を示す透明表示データを与えられると、前記レジスタから前記透明設定データを読み出し、透明表示データと前記透明設定データを前記表示パネル駆動部に与えることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記透明設定データは、前記透明表示領域の透明表示を可能にする階調値および前記透明表示領域の表示色の設定に必要なデータを含み、

前記表示パネル駆動部は、前記画面に表示される前記透明表示領域の少なくとも前記階調値および前記表示色を、前記透明設定データに基づいて前記サブフィールド毎に制御することを特徴とする、請求項 2 に記載の画像表示装置。

10

【請求項 4】

前記透明設定データに含まれる前記階調値は、前記表示パネルの最も明るい輝度を表す階調値と同じであることを特徴とする、請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記透明設定データに含まれる前記階調値は、前記表示パネルの最も明るい輝度よりも低い輝度を表す階調値であることを特徴とする、請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記透明設定データに含まれる前記階調値は、前記表示パネルの異なる輝度を表す複数の階調値を含むことを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

20

前記画像表示装置は、前記表示パネルと前記光源部とを収納可能な筐体をさらに含み、前記表示パネルは前記筐体に形成された開口部に取り付けられ、前記光源部は前記筐体の内面に取り付けられ、前記表示パネルの裏面側から光を照射することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記表示パネルは、当該表示パネルの両面にそれぞれ貼られた 2 枚の吸収型偏光板を含み、

前記光源部は、導光板と、複数の発光素子が直線状に配置され、前記複数の発光素子から出射された光が前記導光板に入射するように前記導光板の端部に取り付けられた光源とを含み、

30

前記導光板と前記表示パネルは背景が見える状態で固定され、

前記光源部は、前記光源から前記導光板に入射した光を前記表示パネルに向けて出射することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記 2 枚の吸収型偏光板はいずれも、偏光方向の異なる第 1 偏光波および第 2 偏光波のうちいずれか一方の偏光波を吸収し、他方の偏光波を透過する偏光板であることを特徴とする、請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記表示パネルは、前記画像表示装置の前面側の表面に貼られた吸収型偏光板を含み、前記光源部は、前記画像表示装置の背面側の表面に反射型偏光板が貼られた導光板と、複数の発光素子が直線状に配置され、前記複数の発光素子から出射された光が前記導光板に入射するように前記導光板の端部に取り付けられた光源とを含み、

40

前記導光板と前記表示パネルは背景が見える状態で固定され、

前記光源部は、前記光源から前記導光板に入射した光を前記表示パネルに向けて出射することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 11】

前記吸収型偏光板は、第 1 偏光波および第 2 偏光波のうちいずれか一方の偏光波を透過し、他方の偏光波を吸収する偏光板であり、前記反射型偏光板は、前記吸収型偏光板に吸収される偏光波と同じ偏光波を反射し、前記吸収型偏光板を透過する偏光波と同じ偏光波

50

を透過する偏光板であることを特徴とする、請求項 10 に記載の画像表示装置。

【請求項 12】

前記導光板の少なくともいずれか一方の表面に、前記光源からの光を反射して外部に出射するための反射構造が形成されていることを特徴とする、請求項 8 または 10 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、液晶パネルを通して背景が透けて見える透明ディスプレイの機能を備えた画像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、カラー画像を表示する液晶表示装置の駆動方式の 1 つとして、フィールドシーケンシャル方式の開発が活発に進められている。一般的なフィールドシーケンシャル方式は、1 画面の表示期間（1 フレーム期間）を 3 つのサブフィールドに分割し、バックライト光の光源となる赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）の各 LED（Light Emitting Diode）を順に切り換えると共に、それと同期して液晶パネルに各 LED の光の色に対応する色の画像信号を順に与えてその透過状態を制御し、観察者の目の網膜上で加法混色を行う方式である。フィールドシーケンシャル方式によれば、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、LED から

20

【0003】

一方、フィールドシーケンシャル方式では、R、G、B の各 LED の点灯時間が同一ではないために、液晶パネルに動画を表示したときに「色割れ」が発生するという問題が生じる。日本の特開 2002 - 229531 号公報には、この問題を解決する 1 つの方法として、1 フレーム期間を、R、G、B の各単色からなる 3 つのサブフィールドだけでなく、さらにこれらの混合色からなる 1 つのサブフィールドを追加した合計 4 つのサブフィールドに分割し、単色のサブフィールドの割合を小さくする方法が記載されている。この場合、追加したサブフィールドに、他の色を混ぜると画像の色バランスが崩れてしまい、正確な色再現ができなくなるので、追加したサブフィールドは黒、白、灰色などの無彩色により構成することが好ましい。そこで、以下の説明では、R、G、B の各単色からなるサブフィールドをそれぞれ「R フィールド」、「G フィールド」、「B フィールド」と呼び、無彩色からなるサブフィールドを「W フィールド」と呼ぶ。

30

【0004】

図 16 は、従来例において、4 つのサブフィールドを設けたフィールドシーケンシャル方式によって画像を表示する場合の LED の発光状態と 1 フレームを構成する 4 つのサブフィールドを示す図である。図 16 に示す各 LED の波形のハイの部分は「点灯状態」を表し、ローの部分は「消灯状態」を表している。W フィールドでは、赤色 LED、緑色 LED および青色 LED のすべてが 1 つのサブフィールド期間を通じて点灯状態になる。R フィールドでは、赤色 LED だけが 1 つのサブフィールド期間を通じて点灯状態になる。G フィールドでは、緑色 LED だけが 1 つのサブフィールド期間を通じて点灯状態になる。B フィールドでは、青色 LED だけが 1 つのサブフィールド期間を通じて点灯状態になる。各 LED の点灯状態に同期して、液晶パネルに各 LED の光の色に対応する色の画像データを順に与え、W フィールド、R フィールド、G フィールドおよび B フィールドにおける光の透過状態を制御する。

40

【0005】

図 17 は、4 つのサブフィールドを設けたフィールドシーケンシャル方式によって画像を表示したときに、観察者に視認される画像を示す図であり、図 18 は、図 17 に示す画像をフィールドシーケンシャル方式で表示したときの各サブフィールドの画像を示す図で

50

ある。図17に示す画像では、「123番」の文字は青色で表示され、「どうぞ」の文字はピンク色で表示され、「今週の診察」の文字と診察日時を表す文字は緑色で表示され、診察予定表は黄色で表示されている。

【0006】

図17に示す画像をフィールドシーケンシャル方式により表示する場合、図18に示すように、まずWフィールドにおいて、入力画像信号から求めた輝度情報に基づき、後述するR、G、Bのいずれかのサブフィールドにおいて文字や診察予定表などの画像が表示されない領域は、赤色、緑色、青色の光が透過する透明表示領域になり、文字や診察予定表などの画像が表示される領域はこれらの光が透過できない黒表示領域になるように液晶パネルの透過率を制御し、赤色、緑色、青色の各LEDを同時に点灯する。これにより、Wフィールドでは、R、G、Bの各サブフィールドにおいて文字や診察予定表などの画像が表示されない領域は透明表示領域になり、文字や診察予定表などの画像が表示される領域は黒表示領域になる。

【0007】

次に、入力画像信号から求めた色情報に基づいてR、G、Bの各サブフィールドの順に画像が表示される。より詳細には、Rフィールドでは、「どうぞ」の文字が透明になり赤色LEDが点灯されるので、文字が赤色で表示される。Gフィールドでは、「今週の診察」の文字と診察日時を表す文字と診察予定表が透明になり、緑色LEDが点灯されるので、これらの文字や診察予定表が緑色で表示される。Bフィールドでは、「123番」の文字と「どうぞ」の文字と診察予定表が透明になり、青色LEDが点灯されるので、これらの文字や診察予定表が青色で表示される。また、各サブフィールドにおいて、文字や診察予定表が透明表示領域になったとき、それらの周囲の領域は赤色、緑色、青色のいずれの光も透過させないように黒表示領域になる。

【0008】

その結果、観察者には、「123番」の文字が青色に見え、「どうぞ」の文字がピンク色に見え、「今週の診察」の文字と診察日時を表す文字が緑色に見え、診察予定表が黄色に見える。また、文字や診察予定表の周囲の領域は透明になり、液晶表示装置の背景が文字などの画像と重なって見える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】日本の特開2002-229531号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

図19は、図18に示すフィールドシーケンシャル方式によって液晶表示装置に画像を表示したとき、1フレームを構成する4つのサブフィールドにおける液晶パネルの透過率を示す図である。液晶表示装置を背景が透けて見える透明ディスプレイとして使用する場合、液晶パネルの透過率が高い期間を長くすれば、背景が透けて見える時間が長くなり、背景がより見やすくなる。しかし、図19に示すように、液晶パネルの透過率が高いのはWフィールドだけであり、Rフィールドではその前半期間にWフィールドの透過率の影響を受けて透過率が少し高くなるが、後半期間には黒表示時の透過率になる。さらに、GおよびBの各サブフィールドでは透過率は黒表示時の透過率になる。このため、液晶表示装置の背景が透けて見えるサブフィールドはWフィールドだけであり、R、G、Bの各サブフィールドでは背景が透けて見えない。このような液晶表示装置を透明ディスプレイとして使用した場合、背景が透けて見える時間が短いので、観察者は液晶表示装置の背景をくっきりと視認することができないという問題がある。

【0011】

そこで、本発明は、背景が見やすい透明ディスプレイの機能を備えた画像表示装置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】**【0012】**

本発明の第1の局面は、与えられた入力画像信号の1フレーム期間を複数のサブフィールドに分割し、前記サブフィールド毎に異なる色の画面を表示することによってカラー画像を表示する画像表示装置であって、

入射した光の透過率を制御する表示パネルと、

透明表示したい領域を前記入力画像信号から透明表示領域として抽出する透明表示領域抽出部と、

前記入力画像信号を前記複数のサブフィールドに分割してサブフィールド画像信号を生成すると共に、すべてのサブフィールドにおいて前記透明表示領域を強制的に透明表示するための透明設定データを求めるサブフィールド生成部と、

前記サブフィールド画像信号に基づき前記サブフィールド毎に画像を前記表示パネルに表示すると共に、前記透明設定データに基づき、前記表示パネルに前記透明表示領域を透明表示する表示パネル駆動部と、

前記サブフィールド毎に異なる色の光を前記表示パネルに向けて出射する光源部と、

前記サブフィールド生成部から与えられた制御信号に基づき前記光源部を駆動する光源駆動部とを備えることを特徴とする。

【0013】

本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

前記サブフィールド生成部に接続され、前記透明設定データを格納するレジスタをさらに備え、

前記サブフィールド生成部は、前記透明表示領域抽出部によって抽出された前記透明表示領域を示す透明表示データを与えられると、前記レジスタから前記透明設定データを読み出し、透明表示データと前記透明設定データを前記表示パネル駆動部に与えることを特徴とする。

【0014】

本発明の第3の局面は、本発明の第2の局面において、

前記透明設定データは、前記透明表示領域の透明表示を可能にする階調値および前記透明表示領域の表示色の設定に必要なデータを含み、

前記表示パネル駆動部は、前記画面に表示される前記透明表示領域の少なくとも前記階調値および前記表示色を、前記透明設定データに基づいて前記サブフィールド毎に制御することを特徴とする。

【0015】

本発明の第4の局面は、本発明の第3の局面において、

前記透明設定データに含まれる前記階調値は、前記表示パネルの最も明るい輝度を表す階調値と同じであることを特徴とする。

【0016】

本発明の第5の局面は、本発明の第3の局面において、

前記透明設定データに含まれる前記階調値は、前記表示パネルの最も明るい輝度よりも低い輝度を表す階調値であることを特徴とする。

【0017】

本発明の第6の局面は、本発明の第4または第5の局面において、

前記透明設定データに含まれる前記階調値は、前記表示パネルの異なる輝度を表す複数の階調値を含むことを特徴とする。

【0018】

本発明の第7の局面は、本発明の第1の局面において、

前記画像表示装置は、前記表示パネルと前記光源部とを収納可能な筐体をさらに含み、前記表示パネルは前記筐体に形成された開口部に取り付けられ、

前記光源部は前記筐体の内面に取り付けられ、前記表示パネルの裏面側から光を照射することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本発明の第 8 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記表示パネルは、当該表示パネルの両面にそれぞれ貼られた 2 枚の吸収型偏光板を含み、

前記光源部は、導光板と、複数の発光素子が直線状に配置され、前記複数の発光素子から出射された光が前記導光板に入射するように前記導光板の端部に取り付けられた光源とを含み、

前記導光板と前記表示パネルは背景が見える状態で固定され、

前記光源部は、前記光源から前記導光板に入射した光を前記表示パネルに向けて出射することを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

本発明の第 9 の局面は、本発明の第 8 の局面において、

前記 2 枚の吸収型偏光板はいずれも、偏光方向の異なる第 1 偏光波および第 2 偏光波のうちいずれか一方の偏光波を吸収し、他方の偏光波を透過する偏光板であることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 0 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記表示パネルは、前記画像表示装置の前面側の表面に貼られた吸収型偏光板を含み、

前記光源部は、前記画像表示装置の背面側の表面に反射型偏光板が貼られた導光板と、複数の発光素子が直線状に配置され、前記複数の発光素子から出射された光が前記導光板に入射するように前記導光板の端部に取り付けられた光源とを含み、

20

前記導光板と前記表示パネルは背景が見える状態で固定され、

前記光源部は、前記光源から前記導光板に入射した光を前記表示パネルに向けて出射することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 1 の局面は、本発明の第 1 0 の局面において、

前記吸収型偏光板は、第 1 偏光波および第 2 偏光波のうちいずれか一方の偏光波を透過し、他方の偏光波を吸収する偏光板であり、前記反射型偏光板は、前記吸収型偏光板に吸収される偏光波と同じ偏光波を反射し、前記吸収型偏光板を透過する偏光波と同じ偏光波を透過する偏光板であることを特徴とする。

30

【 0 0 2 3 】

本発明の第 1 2 の局面は、本発明の第 1 0 の局面において、

前記導光板の少なくともいずれか一方の表面に、前記光源からの光を反射して外部に出射するための反射構造が形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 の局面によれば、外部から与えられる入力画像信号に基づき透明表示領域を抽出する。そして、入力画像信号を複数のサブフィールドに分割してサブフィールド画像信号を求めると共に、すべてのサブフィールドにおいて透明表示領域を強制的に透明表示するための透明設定データを求める。この透明設定データを用いて、すべてのサブフィールドの透明表示領域を透明表示するように表示パネルを駆動する。これにより、すべてのサブフィールドにおいて、透明表示領域を通して背景が見えるようになるので、背景がくっきりと表示され見やすくなる。

40

【 0 0 2 5 】

本発明の第 2 の局面によれば、サブフィールド生成回路に接続されたレジスタに透明設定データが格納されている。サブフィールド生成回路は、透明表示領域を示す透明表示データを与えられると、レジスタから透明設定データを読み出し、透明表示データと透明設定データを表示パネル駆動部に与える。これにより、サブフィールド毎に透明表示データにより特定された透明表示領域が、透明設定データにより特定された透明状態で表示されるので、透明表示領域を通して背景が見やすくなる。

50

【 0 0 2 6 】

本発明の第 3 の局面によれば、透明表示領域は、すべてのサブフィールドにおいて、透明設定データで特定された階調値および表示色で表示される。これにより、透明表示領域を通して背景が見やすくなる。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 4 の局面によれば、透明設定データに含まれている階調値は、表示パネルの最も明るい輝度を表す階調値と同じであるので、透明表示領域を最も高い輝度で表示することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 5 の局面によれば、透明設定データに含まれている階調値は、表示パネルの最も明るい輝度よりも低い輝度を表す階調値であるので、透明表示領域と画像との輝度差が小さくなる。このため、画像が暗く見えることがなくなり、より自然な状態で表示される。

10

【 0 0 2 9 】

本発明の第 6 の局面によれば、透明設定データに含まれている階調値は、表示パネルを透明表示領域とする複数の階調値を含んでいる。これにより、複数の階調値のいずれの階調値を有する領域も透明表示領域になるので、表示パネルの透明表示領域が広くなり、背景が見やすくなる。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 7 の局面によれば、画像表示装置を、筐体の内部に展示物を展示する展示ケースとして使用することができる。この場合、すべてのサブフィールドの透明表示領域が強制的に透明表示されるので、展示物がくっきりと見やすくなる。また、サブフィールド画像信号により展示物の説明を表示パネルに表示することができるので、観察者に展示物についての理解を深めてもらうことができる。

20

【 0 0 3 1 】

本発明の第 8 の局面によれば、表示パネルの光の透過状態を切り換えることにより、表示パネルに画像と背景を重ねて表示したり、何も表示されないようにしたりすることができる。この場合、すべてのサブフィールドの透明表示領域が強制的に透明表示されるので、背景がくっきりと見やすくなる。また、筐体が不要になるので、画像表示装置の設置場所は筐体によって制限されない。このため、画像表示装置は、より広い用途に使用することができる。

30

【 0 0 3 2 】

本発明の第 9 の局面によれば、表示パネルの両面に貼られた吸収型偏光板はいずれも、第 1 偏光波および第 2 偏光波のうちいずれか一方の光を吸収し、他方の光を透過する偏光板である。このような吸収型偏光板を用いることにより、表示パネルの光の透過状態を切り換えることにより、表示パネルに画像と背景を重ねて表示したり、何も表示されないようにしたりすることが容易に実現できる。

【 0 0 3 3 】

本発明の第 10 の局面によれば、表示パネルの光の透過状態を切り換えることにより、表示パネルに画像だけを表示したり、背景だけを表示したりすることができる。これにより、観察者は背景をくっきりと視認することができるだけでなく、画像も視認しやすくなる。また、すべてのサブフィールドの透明表示領域が強制的に透明表示されるので、背景を表示する場合、背景がくっきりと見やすくなる。また、筐体が不要になるので、画像表示装置の設置場所は筐体によって制限されない。このため、画像表示装置は、より広い用途に使用することができる。

40

【 0 0 3 4 】

本発明の第 11 の局面によれば、表示パネルに貼られた吸収型偏光板は、第 1 偏光波および第 2 偏光波のうちいずれか一方の偏光波を透過し、他方の偏光波を吸収する偏光板であり、導光板に貼られた反射型偏光板は、吸収型偏光板を透過する偏光波と同じ偏光波を反射し、吸収型偏光板に吸収される偏光波と同じ偏光波を透過する偏光板である。このよ

50

うな吸収型偏光板と反射型偏光板を用いることにより、表示パネルの光の透過状態を切り換える。これにより、表示パネルに画像だけを表示したり、背景だけを表示したりすることが容易に実現できる。

【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 2 の局面によれば、少なくとも導光板の表面または裏面に反射構造を形成する。これにより、導光板内を全反射しながら進む光が反射構造に入射すれば、導光板は入射した光を反射構造によって反射し、所望の方向に出射することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の外観斜視図である。

10

【図 2】図 1 に示す液晶表示装置のバックライト光源部に含まれる L E D の構成を示す図である。

【図 3】図 1 に示す液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 1 に示す液晶表示装置において、4つのサブフィールドを設けたフィールドシーケンシャル方式によって画像を表示したときに、観察者に視認される画像を示す図である。

【図 5】図 4 に示す画像において透明表示領域と黒表示領域を示す図である。

【図 6】図 4 に示す画像をフィールドシーケンシャル方式で表示したときの各サブフィールドの画像を示す図である。

【図 7】図 1 に示す液晶表示装置において、各サブフィールドにおける液晶パネルの透過率を示す図である。

20

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の外観斜視図である。

【図 9】図 8 に示す液晶表示装置の分解斜視図である。

【図 1 0】図 8 に示す液晶表示装置の液晶パネルに取り付けられた L E D バーの構成を示す図である。

【図 1 1】図 8 に示す液晶表示装置の液晶パネルと導光板を透過する光の透過経路を示す断面図であり、より詳しくは、(A) は液晶表示装置の液晶パネルがオン状態のときの光の透過経路を示す断面図であり、(B) は液晶パネルがオフ状態のときの光の透過経路を示す断面図である。

【図 1 2】本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の分解斜視図である。

30

【図 1 3】図 1 2 に示す液晶表示装置の液晶パネルと導光板を透過する光の透過経路を示す断面図であり、より詳しくは、(A) は液晶表示装置の液晶パネルがオン状態のときの光の透過経路を示す断面図であり、(B) は液晶パネルがオフ状態のときの光の透過経路を示す断面図である。

【図 1 4】図 1 2 に示す液晶表示装置において、各サブフィールドにおける液晶パネルの透過率を示す図である。

【図 1 5】図 1 に示す液晶表示装置において各サブフィールドにおける液晶パネルの透過率の他の例を示す図である。

【図 1 6】従来例において、4つのサブフィールドを設けたフィールドシーケンシャル方式によって画像を表示する場合の L E D の発光状態と 1 フレームを構成する 4 つのサブフィールドを示す図である。

40

【図 1 7】図 1 6 に示すフィールドシーケンシャル方式によって画像を表示したときに、観察者に視認される画像を示す図である。

【図 1 8】図 1 7 に示す画像をフィールドシーケンシャル方式で表示したときの各サブフィールドの画像を示す図である。

【図 1 9】図 1 7 に示すフィールドシーケンシャル方式によって液晶表示装置に画像を表示したとき、1 フレームを構成する 4 つのサブフィールドにおける液晶パネルの透過率を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

50

< 1. 第 1 の実施形態 >

< 1. 1 液晶表示装置の構成 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 100 (「画像表示装置」とも呼ぶ)の外観斜視図である。図 1 に示すように、液晶表示装置 100 は、フィールドシーケンシャル方式で駆動される表示装置であり、箱型の筐体 10 と、フィールドシーケンシャル方式に適した高速駆動が可能な液晶パネル 60 と、R、G、B の各色を個別に発光させることが可能な複数の LED を配列したバックライト光源部 50 と、液晶パネル 60 およびバックライト光源部 50 を制御する制御回路 20 とを含む。

【0038】

筐体 10 の側面に矩形状の開口部が形成され、当該開口部に液晶パネル 60 が取り付けられている。また、筐体 10 の内側の上面にバックライト光源部 50 が取り付けられ、液晶パネル 60 が取り付けられた側面と対向する側面の外側に制御回路 20 が設けられている。制御回路 20 は、液晶パネル 60 およびバックライト光源部 50 と配線によって接続され、これらを制御する。このため、筐体 10 の外部にいる観察者は、液晶パネル 60 に表示される画像を視認したり、液晶パネル 60 を通して筐体 10 の内部を視認したりすることができる。

【0039】

図 2 は、図 1 に示す液晶表示装置 100 のバックライト光源部 50 に含まれる LED 51 の構成を示す図である。図 2 に示すように、発光素子である LED 51 は、赤色の光を発する赤色 LED 51r、緑色の光を発する緑色 LED 51g、および青色の光を発する青色 LED 51b をそれぞれ 1 つずつ含む。なお、バックライト光源部 50 を構成する発光素子としては、LED 51 の代わりに、CCFL (Cathode Fluorescent Lamp) などを用いても良い。また、赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子の少なくとも一部を、他の原色の光を発する発光素子に代えても良い。

【0040】

図 3 は、図 1 に示す液晶表示装置 100 の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、液晶表示装置 100 は、液晶パネル 60、パネル駆動回路 30、バックライト光源部 50、バックライト駆動回路 40、制御回路 20、および透明表示領域抽出回路 15 を含む。制御回路 20 は、サブフィールド生成回路 21、バックライト制御回路 24、表示制御回路 23、およびレジスタ 22 を含む。透明表示領域抽出回路 15 は、外部の画像信号源 1 から与えられた入力画像信号 S_{in} から抽出された透明表示データ D_{td} を入力画像信号 S_{in} と共に制御回路 20 のサブフィールド生成回路 21 に与える。

【0041】

サブフィールド生成回路 21 は、透明表示領域抽出回路 15 から受け取った入力画像信号 S_{in} に基づき、フィールドシーケンシャル駆動用のサブフィールド画像信号 S_{sf} および液晶パネル駆動用の同期信号 S_{sync} と、各サブフィールドにおけるバックライト光源部 50 の点灯 / 消灯を制御するバックライト制御信号 S_{bc} とを生成し、サブフィールド画像信号 S_{sf} と同期信号を表示制御回路 23 に与え、バックライト制御信号 S_{bc} をバックライト制御回路 24 に与える。より詳細には、サブフィールド生成回路 21 は、1 フレームの入力画像信号 S_{in} を R、G、B の各サブフィールドに分割したサブフィールド画像信号 S_{sf} を生成すると共に、各サブフィールドのサブフィールド画像信号 S_{sf} に基づいて画像を表示するために必要な同期信号 S_{sync} を生成する。このとき、入力画像信号 S_{in} のフレームレートもサブフィールド画像信号 S_{sf} のフレームレートに変換する。

【0042】

また、サブフィールド生成回路 21 に接続されたレジスタ 22 には、透明表示領域の階調値や表示色などの透明設定データ D_{ts} があらかじめ格納されている。このため、サブフィールド生成回路 21 は、透明表示領域抽出回路 15 から透明表示データ D_{td} を与えられれば、レジスタ 22 から透明設定データ D_{ts} を読み出し、透明表示データ D_{td} と共に透明設定データ D_{ts} を表示制御回路 23 に与える。透明設定データ D_{ts} を書き換

10

20

30

40

50

えることにより、透明表示領域の階調値や表示色などを変更することができる。

【0043】

表示制御回路23は、各サブフィールドに分割されたサブフィールド画像信号Ssfに基づき、各サブフィールドのデジタル画像信号Sdvを生成すると共に、タイミング信号などのパネル制御信号SpCを生成し、デジタル画像信号Sdvとパネル制御信号SpCとをパネル駆動回路30に与える。パネル駆動回路30は、受け取ったデジタル画像信号Sdvおよびパネル制御信号SpCに基づいて液晶パネル60を駆動する。バックライト制御回路24は、サブフィールド生成回路21から与えられたバックライト制御信号Sbcに基づいてバックライト駆動回路40を制御し、バックライト駆動回路40はバックライト光源部50を構成する赤色、緑色、青色の各LED51r、51g、51bの点灯/消灯状態を制御するための光源制御信号Sscをバックライト光源部50に与える。バックライト光源部50では、当該光源制御信号Sscに基づき、各LED51r、51g、51bについて点灯状態と消灯状態との切換えが適宜行われる。

10

【0044】

液晶パネル60は、複数のデータ信号線SLと、複数の走査信号線GLと、複数のデータ信号線SLおよび複数の走査信号線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画素形成部65とを含む。パネル駆動回路30によってデジタル画像信号Sdvから生成された駆動用画像信号を画素形成部65に書き込むことにより、各画素形成部65に含まれる液晶分子の配向方向を変化させて画素形成部65を透過する光の透過率(「液晶パネルの透過率」という場合がある。)を制御する。なお、図3の液晶パネル60には、1つの画素形成部65のみを示す。また、液晶パネル60は、ノーマリブラック方式またはノーマリホワイト方式のいずれのパネルであっても良い。また、本来の画像データとは別に、バックライト光を透過させないように黒色を表示させるためのデータに応じた電圧を画素形成部65に書き込むことを「黒書き込み」という。

20

【0045】

以上のようにして、各LED51r、51g、51bの点灯状態に同期して、データ信号線SLに各LEDの光の色に対応する色の駆動用画像信号が書き込まれ、走査信号線GLに走査信号が順に書き込まれる。これにより、各LED51r、51g、51bの光の色に対応する色の駆動用画像信号が画素形成部65に順に書き込まれ、また各LED51r、51g、51bの点灯/消灯状態が適宜切り換えられる。このようにして、液晶パネル60に画像が表示され、観察者は入力画像信号Sinに基づく画像を視認することができる。なお、表示制御回路23とパネル駆動回路30をまとめて「表示パネル駆動部」と呼び、バックライト光源部50を「光源部」と呼び、バックライト制御回路24とバックライト駆動回路40をまとめて「光源駆動部」と呼ぶことがある。

30

【0046】

<1.2 液晶表示装置の駆動方法>

図4は、図1に示す液晶表示装置100において、4つのサブフィールドを設けたフィールドシーケンシャル方式によって画像を表示したときに、観察者に視認される画像を示す図である。図4に示す画像では、図17に示す画像と同様に、「123番」の文字は青色で表示され、「どうぞ」の文字はピンク色で表示され、「今週の診察」の文字と診察日時を表す文字は緑色で表示され、診察予定表は黄色で表示されている。「123番」の文字を囲む矩形領域の内部は白く見えるように表示(白表示)されている。また、文字、診察予定表、矩形領域の内部以外の薄紫色で表示された領域は、筐体10の内部からの光を透過する透明表示領域であり、透明表示領域を通して筐体10の内部が透けて見えるように透明表示される。

40

【0047】

図5は、図4に示す画像において透明表示領域と黒表示領域を示す図である。図4に示す画像において、透明表示領域を抽出する。透明表示領域は、上述のように、薄紫色で表示されている領域、すなわち、文字、診察予定表、矩形領域の内部以外の領域であり、透明表示領域に含まれない文字や診察予定表などは黒書き込みを行うことによって黒く表示さ

50

れた黒表示状態になる。この透明表示領域のデータは、液晶表示装置 100 の透明表示領域抽出回路 15 において入力画像信号 S_{in} から抽出され、透明表示データ D_{td} として入力画像信号 S_{in} と共に制御回路 20 のサブフィールド生成回路 21 に与えられる。

【0048】

サブフィールド生成回路 21 は、透明表示データ D_{td} を与えられれば、レジスタ 22 から透明表示領域を設定するために必要な透明設定データ D_{ts} を読み出す。透明設定データ D_{ts} には、透明表示領域の階調値、透明表示領域の表示色などが含まれる。例えば、液晶パネル 60 がノーマリホワイト型のパネルである場合には、最も透過率の高い「0 階調値」が、またノーマリブラック型であって、256 階調の液晶パネルである場合には、最も透過率が高い「255 階調値」が、それぞれ透明表示領域の階調値として設定されている。また、透明表示領域の表示色は、各サブフィールドにおける赤色、緑色、青色の各 LED の光量を調整することにより任意に設定することができ、図 4 では透明表示領域の表示色は薄紫色に設定されている。このようにして、サブフィールド生成回路 21 は、透明表示領域の階調値およびその表示色をレジスタ 22 から読み出し、サブフィールド画像信号 S_{sf} および同期信号 S_{sync} と共に透明表示領域の階調値を表示制御回路 23 に与え、バックライト制御信号 S_{bc} と共に透明表示領域の表示色をバックライト制御回路 24 に与える。

【0049】

図 6 は、図 4 に示す画像をフィールドシーケンシャル方式で表示したときの各サブフィールドの画像を示す図である。このような画像をフィールドシーケンシャル方式により W フィールドと、R、G、B の各サブフィールドとで表した場合について説明する。W フィールドでは入力画像信号 S_{in} から求めた輝度情報と透明表示データ D_{td} とに基づいて画像を表示し、R、G、B の各サブフィールドでは入力画像信号 S_{in} から求めた色情報と透明表示データ D_{td} とに基づいて画像を表示する。

【0050】

まず、W フィールドでは、「123 番」の文字と、「どうぞ」の文字と、診察日時を表す文字と、診察予定表をバックライト光が透過できないように黒書込みを行うと共に、「123 番」の文字を囲む矩形領域のうち「123 番」の文字を除く内部と、透明表示領域を透明にして、赤色、緑色、青色の各 LED を同時に点灯する。このとき、R、G、B の各サブフィールドにおいて表示される文字や診察予定表は、赤色、緑色、青色の各光がいずれも透過できないように黒書込みが行われた黒表示領域になる。また、「123 番」の文字を囲む矩形領域の内部および黒表示領域以外の領域は、赤色、緑色、青色の各光が透過する透明表示領域になる。

【0051】

次に、色情報に基づいて R、G、B の各サブフィールドで画像が表示される。すなわち、R フィールドでは、「どうぞ」の文字と、透明表示領域とが透明になり赤色 LED が点灯されるので、これらの透明な領域を赤色の光が透過する。このとき、「123 番」の文字を含む矩形領域の全体と、診察日時を表す文字と、診察予定表は、赤色の光を透過させないように黒書込みが行われて黒表示状態になっている。

【0052】

G フィールドでは、「今週の診察」の文字と、診察日時を表す文字と、診察予定表と透明表示領域とが透明になり緑色 LED が点灯されるので、これらの透明な領域を緑色の光が透過する。このとき、「どうぞ」の文字と「123 番」の文字を囲む矩形領域は黒書込みが行われて黒表示状態になっている。

【0053】

B フィールドでは、「123 番」の文字と、「どうぞ」の文字と、診察予定表と、透明表示領域が透明になり青色 LED が点灯されるので、これらの透明な領域を青色の光が透過する。このとき、「123 番」の文字を囲む矩形領域の内部は「123 番」の文字を除き、黒書込みが行われて黒表示状態になっているので、矩形領域の内部で青色の光が透過するのは「123 番」の文字だけである。

【 0 0 5 4 】

その結果、「 1 2 3 番」の文字は青色の光だけが透過するので青色になり、「どうぞ」の文字は青色と赤色の光が透過するのでピンク色になり、診察日時を表す文字は緑色の光だけが透過するので緑色になり、診察予定表は青色と緑色の光が透過するのでシアン色になる。また、透明表示領域は、Wフィールドで青色、緑色、赤色の光が透過し、Rフィールドで赤色が透過し、Gフィールドで緑色が透過し、Bフィールドで青色が透過するので、レジスタ22に設定された表示色（本実施形態では薄紫色）になる。また、「 1 2 3 番」の文字を囲む矩形領域の内部は、Wフィールドにおいてのみ青色、緑色、赤色の光が透過するので、白色になる。

【 0 0 5 5 】

10

このように、透明表示領域を、Wフィールドでは赤色、緑色、青色の光が透過し、Rフィールドでは赤色の光が透過し、Gフィールドでは緑色の光が透過し、Bフィールドでは青色の光が透過するので、透明表示領域は各サブフィールドで透明になる。このため、観察者は液晶パネル60を通して筐体10の内部をくっきりと視認することができる。

【 0 0 5 6 】

< 1 . 3 効果 >

図7は、図1に示す液晶表示装置において、各サブフィールドにおける液晶パネル60の透過率を示す図である。本実施形態によれば、Wフィールドだけでなく、R、G、Bの各サブフィールドにおいても透明表示領域を設けたので、バックライト光源部50からのバックライト光はR、G、Bの各サブフィールドにおいても透明表示領域を透過する。これにより、図7に示すように、Wフィールドだけでなく、R、G、Bの各サブフィールドにおいても液晶パネル60の透過率が高くなるので、観察者は筐体10の内部をくっきりと視認することができる。特に、筐体10を、展示物を展示するための展示ケースとして使用する場合には、液晶パネル60を透明にすることにより、展示物が見やすくなる。また、展示物の説明を液晶パネル60に表示することにより、観察者に展示物についての理解を深めてもらうことができる。

20

【 0 0 5 7 】

< 1 . 4 変形例 >

上記実施形態では、レジスタ22に格納されている階調値は、最も透過率が高い階調値であるとした。しかし、当該階調値は、最も透過率が高い階調値のみに限定されず、透過率が所定値以上の複数の階調値を含んでいても良い。例えば、液晶パネル60がノーマリホワイト型のパネルである場合には、レジスタ22に格納されている階調値は、「0階調値」だけではなく、「0階調値」から「5階調値」までのすべての階調値であるとしても良い。この場合、「0階調値」から「5階調値」のうちいずれかの階調値となる領域はすべて透明表示領域になる。また、当該階調値は連続していなくても良く、例えば「0階調値」と、「2階調値」と、「5階調値」のように不連続であっても良い。この場合、透明表示領域になるのは、「0階調値」と、「2階調値」と、「5階調値」の領域だけであり、「3階調値」と「4階調値」の領域は透明表示領域にならない。いずれの場合であっても、複数の階調値のいずれの階調値を有する領域も透明表示領域になるので、液晶パネル60の透明表示領域が広くなり、背景が見やすくなる。

30

40

【 0 0 5 8 】

< 2 . 第2の実施形態 >

< 2 . 1 液晶表示装置の構成 >

図8は、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置200の外観斜視図である。図8に示すように、液晶表示装置200では、液晶パネル60と導光板70が床面に垂直に立てられた状態でスタンド80に固定されており、液晶パネル60の表面および裏面にはそれぞれ吸収型偏光板（図示しない）が貼られている。なお、図1に示す液晶表示装置100と異なり、液晶表示装置200は筐体を備えていない。

【 0 0 5 9 】

図9は、図8に示す液晶表示装置200の分解斜視図である。導光板70の下端には、

50

図10に示すLEDバー55が取り付けられている。LEDバー55には、赤色、緑色および青色の各LED51r、51g、51bをそれぞれ1つずつ含むLED51が直線状に配列されている。導光板70の表面および裏面には入射した光を反射するドット（図示しない）が所定の間隔で印刷されている。LEDバー55から出射されたバックライト光は導光板70に入射し、導光板70内を全反射しながら上方に向かって進む。また、液晶パネル60の下端には、液晶パネル60を駆動するためのパネル駆動回路30が取り付けられている。液晶パネル60の両面には、それぞれ吸収型偏光板61、62が貼られている。また、LEDバー55およびパネル駆動回路30を制御するための制御回路（図示しない）は、スタンド80内に組み込まれ、スタンド80内でLEDバー55およびパネル駆動回路30と接続されている。なお、液晶表示装置200の構成を示すブロック図は、図3に示すブロック図と同じであるので、ブロック図およびその説明を省略する。LEDバー55を「光源部」と呼ぶことがある。

10

【0060】

< 2.2 液晶表示装置の駆動方法 >

図11は、図8に示す液晶表示装置200の液晶パネル60と導光板70を透過する光の透過経路を示す断面図であり、より詳しくは、図11(A)は液晶表示装置200の液晶パネル60がオン状態のときの光の透過経路を示す断面図であり、図11(B)は液晶パネル60がオフ状態のときの光の透過経路を示す断面図である。なお、本明細書では、「前面側」とは液晶表示装置200において画像が見える側をいい、「背面側」とは液晶表示装置200の前面側と対向する側をいう。

20

【0061】

また、本明細書では、画素形成部65に駆動用画像信号が書き込まれている液晶パネル60を「オン状態の液晶パネル」といい、駆動用画像信号が書き込まれていない液晶パネル60を「オフ状態の液晶パネル」という。オン状態の液晶パネル60に入射した光は偏光方向が回転されて液晶パネル60を透過し、オフ状態の液晶パネル60に入射した光は偏光方向が回転されることなく液晶パネル60を透過する。また、以下の説明では、液晶パネル60はノーマリホワイト型のパネルであるとするが、ノーマリブラック型であっても良い。

【0062】

まず、液晶パネル60がオン状態の場合について説明する。図11(A)に示すように、導光板70の表面および裏面にはドット71a、71bがそれぞれ印刷されており、LEDバー55から出射されたバックライト光は導光板70に入射し、導光板70内を全反射しながら上方に向かって進む。導光板70の裏面に形成されたドット71bに入射したバックライト光はドット71bによって反射され、導光板70の表面から吸収型偏光板61に向かって出射される。

30

【0063】

ドット71a、71bは、例えば、白色不透明インク（有機系の紫外線硬化型インク等）または金属インク（アルミニウムや金等）等によって形成される。これらのインクは光を反射しやすいので、導光板70の内部を進む光がドット71a、71bに入射すれば、光は反射される。また、ドット71a、71bの代わりに、例えば金型プレスを用いて導光板70の表面に賦形ドットを形成しても良い。また、ドットや賦形ドットのように、導光板70の表面に形成されるだけでなく、光を反射しやすい材質によって導光板70を形成しても良い。このように、導光板70の内部を進む光を反射して外部に出射するものをまとめて「反射構造」と呼ぶことがある。

40

【0064】

液晶パネル60の裏面および表面には、電界の振動方向が吸収軸の方向と平行な偏光波を吸収し、電界の振動方向が透過軸の振動方向と平行な偏光波を透過する吸収型偏光板61、62がそれぞれ貼られている。各吸収型偏光板61、62の吸収軸と透過軸の方向は互いに直交している。また、吸収型偏光板61と吸収型偏光板62は、それらの吸収軸同士および透過軸同士の方向がそれぞれ平行になるように配置されている。なお、本明細書

50

では説明の便宜上、吸収型偏光板 6 1、6 2 に吸収される偏光波を「P 波」、吸収型偏光板 6 1、6 2 を透過する偏光波を「S 波」として説明するが、それらは逆であっても良い。このため、本明細書では、これら 2 つの偏光波のうちいずれか一方を「第 1 偏光波」といい、他方を「第 2 偏光波」という場合がある。

【0065】

導光板 7 0 から出射されたバックライト光に含まれる S 波および P 波のうち、P 波は吸収型偏光板 6 1 によって吸収されるので、吸収型偏光板 6 1 を透過して液晶パネル 6 0 に入射するのは S 波のみである。液晶パネル 6 0 に入射したバックライト光に含まれる S 波は、偏光方向を 90 度回転させられ、P 波として出力される。液晶パネル 6 0 から出力された P 波は吸収型偏光板 6 2 に入射する。吸収型偏光板 6 2 も S 波を透過し、P 波を吸収する偏光板であるので、吸収型偏光板 6 2 に入射したバックライト光に由来する P 波は吸収型偏光板 6 2 に吸収される。このため、バックライト光に含まれていた S 波および P 波はいずれも液晶表示装置 2 0 0 の前面側に到達できない。

10

【0066】

次に、液晶表示装置 2 0 0 の背景を表す光（自然光）が導光板 7 0 の背面側から入射した場合について説明する。導光板 7 0 の背面側から入射した自然光は導光板 7 0 を透過して吸収型偏光板 6 1 に入射する。このとき、自然光に含まれる S 波および P 波のうち、P 波は吸収型偏光板 6 1 に吸収され、S 波だけが吸収型偏光板 6 1 を透過して液晶パネル 6 0 に入射する。液晶パネル 6 0 はオン状態であるため、S 波は偏光方向を 90 度回転させられ、P 波として出力される。吸収型偏光板 6 2 に入射した自然光に由来する P 波は吸収型偏光板 6 2 に吸収される。このため、自然光に含まれていた S 波および P 波はいずれも液晶表示装置 2 0 0 の前面側に到達できない。

20

【0067】

このように、液晶パネル 6 0 がオン状態の場合には、バックライト光および自然光のいずれも液晶表示装置 2 0 0 の前面側に到達できないので、観察者は入力画像信号 S_{in} に応じた画像も液晶表示装置 2 0 0 の背景も視認することができない。

【0068】

次に、液晶パネル 6 0 がオフ状態の場合に説明する。図 1 1 (B) に示すように、LED バー 5 5 から出射されたバックライト光が導光板 7 0 の裏面に形成されたドット 7 1 b によって反射され、導光板 7 0 の表面から吸収型偏光板 6 1 に向かって出射される。吸収型偏光板 6 1 では、バックライト光に含まれる S 波および P 波のうち P 波は吸収され、S 波のみが吸収型偏光板 6 1 を透過して液晶パネル 6 0 に入射する。

30

【0069】

液晶パネル 6 0 はオフ状態なので、入射した S 波は偏光方向を回転させられることなく透過し、吸収型偏光板 6 2 に入射する。吸収型偏光板 6 2 も S 波を透過させ、P 波を吸収する偏光板であるので、吸収型偏光板 6 2 に入射した S 波は吸収型偏光板 6 2 に吸収されることなく透過する。これにより、バックライト光に由来する S 波は液晶表示装置 2 0 0 の前面側に到達する。

【0070】

次に、液晶表示装置 2 0 0 の背面側から入射した自然光について説明する。背面側から入射した自然光は導光板 7 0 を透過して吸収型偏光板 6 1 に入射する。吸収型偏光板 6 1 では、バックライト光に含まれる S 波および P 波のうち P 波が吸収され、S 波のみが吸収型偏光板 6 1 を透過して液晶パネル 6 0 に入射する。液晶パネル 6 0 はオフ状態なので、入射した S 波は偏光方向を回転させられることなく透過し、吸収型偏光板 6 2 に入射する。吸収型偏光板 6 2 は S 波を透過させ、P 波を吸収する偏光板であるので、吸収型偏光板 6 2 に入射した自然光に由来する S 波は吸収型偏光板 6 2 に吸収されることなく透過する。これにより、自然光に由来する S 波は液晶表示装置 2 0 0 の前面側に到達する。

40

【0071】

このように、液晶パネル 6 0 がオフ状態の場合には、バックライト光および自然光のいずれも前面側に到達するので、観察者は液晶表示装置 2 0 0 の背景に重ねて入力画像信号

50

Sinに依じた画像を視認することができる。なお、バックライト光の強度は自然光の強度よりも大きいので、観察者は背景よりも画像をよりくっきりと視認することができる。

【0072】

なお、上記説明では、液晶パネル60に貼られた2枚の吸収型偏光板61、62はいずれもP波を吸収しS波を透過する偏光板であるとした。しかし、吸収型偏光板61、62に代えて、S波を吸収しP波を透過する吸収型偏光板を液晶パネルの両面にそれぞれ貼った場合にも、上記の場合と同様の効果が得られる。

【0073】

また、上記説明では、液晶パネル60はノーマリホワイト型の液晶パネルであるとしたが、ノーマリホワイト型に代えてノーマリブラック型の液晶パネルを用いても良い。ノーマリブラック型の液晶パネルを用いた場合には、ノーマリホワイト型の液晶パネルを用いた場合と異なり、液晶パネル60は図11(A)ではオフ状態になり、図11(B)ではオン状態になる。

【0074】

また、上記説明では、導光板70の表面および裏面にそれぞれドット71a、71bを形成するとした。しかし、導光板70の表面に形成されたドット71aによって反射された光は導光板70の裏面から液晶表示装置200の外部に向かって進み、画像を表示するために利用されない。このため、導光板70に形成するドットは、裏面に形成するドット71bだけでも良い。

【0075】

また、上記説明では、液晶パネル60と導光板70は、床面に垂直に立てられた状態で固定されているとしたが、液晶パネル60と導光板70は背景が見えるように固定されていれば良く、例えば室内の壁に固定されていても良く、また天井に固定されていても良い。

【0076】

<2.3 効果>

本実施形態によれば、第1の実施形態に係る液晶表示装置100と同じ効果が得られる。また、本実施形態の液晶表示装置200は筐体を備えていないので、液晶表示装置200の設置場所は筐体によって制限されない。このため、液晶表示装置200は、より広い用途に使用することができる。

【0077】

<3.第3の実施形態>

<3.1 液晶表示装置の構成>

本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置300の外観斜視図は、図8に示す液晶表示装置200の外観斜視図と同じであるので、外観斜視図およびその説明を省略する。図12は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置300の分解斜視図である。図12に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置300では、図9に示す液晶パネル60と同様に、吸収型偏光板62は液晶パネル60の表面に貼られている。しかし、図9に示す液晶表示装置200の液晶パネル60の場合と異なり、吸収型偏光板61は貼られておらず、その代わりに反射型偏光板63が導光板70の前面側の表面に貼られている。なお、液晶表示装置200と同様に、液晶表示装置300も筐体を備えていない。

【0078】

また、導光板70の下端にはLEDバー55が取り付けられ、液晶パネル60の下端にはパネル駆動回路30が取り付けられており、これらはスタンド80の内部で制御回路20に接続されている。このことは、図9に示す液晶表示装置200の場合と同じであるので、その説明を省略する。また、液晶表示装置300のブロック図は、図1に示す液晶表示装置100のブロック図と同じであるため、ブロック図およびその説明を省略する。

【0079】

<3.2 液晶表示装置の駆動方法>

図13は、図12に示す液晶表示装置300の液晶パネル60と導光板70を透過する

10

20

30

40

50

光の透過経路を示す断面図であり、より詳しくは、図 1 3 (A) は液晶表示装置 3 0 0 の液晶パネル 6 0 がオン状態のときの光の透過経路を示す断面図であり、図 1 3 (B) は液晶パネル 6 0 がオフ状態のときの光の透過経路を示す断面図である。

【 0 0 8 0 】

本実施形態でも、液晶パネル 6 0 はノーマリホワイト型のパネルとする。まず、液晶パネル 6 0 がオン状態の場合について説明する。図 1 3 (A) に示すように、LED パー 5 5 から出射されたバックライト光は導光板 7 0 に入射し、全反射を繰り返しながら導光板 7 0 内を上方に向かって進む。この導光板 7 0 は、図 1 1 に示す導光板 7 0 と異なり、導光板 7 0 の表面だけにドット 7 1 a が印刷されている。このため、LED パー 5 5 から出射されたバックライト光が導光板 7 0 内を上方に向かって進むときに表面に印刷されたドット 7 1 a に入射すれば、バックライト光はドット 7 1 a によって反射され、導光板 7 0 の裏面から反射型偏光板 6 3 に向かって出射される。

10

【 0 0 8 1 】

導光板 7 0 の背面側に反射型偏光板 6 3 が配置されている。反射型偏光板 6 3 の反射軸の方向と透過軸の方向とは直交している。また、反射型偏光板 6 3 と吸収型偏光板 6 2 は、反射型偏光板 6 3 の反射軸と吸収型偏光板 6 2 の吸収軸の方向、および、それらの透過軸同士の方法がそれぞれ平行になるように配置されている。反射型偏光板 6 3 は P 波を反射し、S 波を透過する偏光板である。これにより、反射型偏光板 6 3 に入射したバックライト光に含まれる P 波および S 波のうち、S 波は反射型偏光板 6 3 を透過して液晶表示装置 3 0 0 の外部に出ていく。一方、P 波は、反射型偏光板 6 3 によって反射され、導光板 7 0 を透過して液晶パネル 6 0 に入射する。

20

【 0 0 8 2 】

液晶パネル 6 0 はオン状態であるので、液晶パネル 6 0 に入射した P 波はその偏光方向を 9 0 度回転させられ S 波として出力され、吸収型偏光板 6 2 に入射する。吸収型偏光板 6 2 は S 波を透過し、P 波を吸収する偏光板である。このため、バックライト光に由来の S 波は吸収型偏光板 6 2 を透過し、液晶表示装置 3 0 0 の前面側に到達する。

【 0 0 8 3 】

次に、液晶表示装置 3 0 0 の背面側から入射した自然光について説明する。自然光が背面側から反射型偏光板 6 3 に入射する。反射型偏光板 6 3 は P 波を反射し、S 波を透過する偏光板であるので、自然光に含まれる S 波および P 波のうち S 波のみが反射型偏光板 6 3 および導光板 7 0 を順に透過し、液晶パネル 6 0 に入射する。液晶パネル 6 0 はオン状態であるので、入射した S 波は偏光方向を 9 0 度回転させられ P 波として出力され、吸収型偏光板 6 2 に入射する。吸収型偏光板 6 2 は S 波を透過し、P 波を吸収するので、自然光に由来する P 波は吸収型偏光板 6 2 に吸収され、液晶表示装置 3 0 0 の前面側に到達することはできない。

30

【 0 0 8 4 】

このように、液晶パネル 6 0 がオン状態の場合は、液晶表示装置 3 0 0 の前面側に到達するのは、バックライト光だけであるので、前面側にいる観察者は、入力画像信号 S i n に応じた画像だけを視認することができ、背景を視認することはできない。

【 0 0 8 5 】

40

次に液晶パネル 6 0 がオフ状態の場合について説明する。図 1 3 (B) に示すように、LED パー 5 5 から出射されたバックライト光について説明する。バックライト光に含まれる S 波および P 波は、上述の液晶パネル 6 0 がオン状態の場合と同様にして、反射型偏光板 6 3 に入射すると、S 波は反射型偏光板 6 3 を透過して液晶表示装置 3 0 0 の外部に出ていく。一方、P 波は反射型偏光板 6 3 によって反射され、導光板 7 0 を透過して液晶パネル 6 0 に入射する。

【 0 0 8 6 】

液晶パネル 6 0 はオフ状態であるので、液晶パネル 6 0 に入射した P 波は偏光方向を回転されることなく出力され、吸収型偏光板 6 2 に入射する。吸収型偏光板 6 2 は S 波を透過し、P 波を吸収するので、バックライト光に由来する P 波は、吸収型偏光板 6 2 に吸収

50

され、液晶表示装置 300 の前面側に到達することができない。

【0087】

次に、液晶表示装置 300 の背面側から入射した自然光について説明する。自然光に含まれる S 波および P 波のうち、P 波は反射型偏光板 63 によって反射され、S 波だけが反射型偏光板 63 を透過し、さらに導光板 70 を透過して、液晶パネル 60 に入射する。

【0088】

液晶パネル 60 はオフ状態であるので、S 波は偏光方向を回転させられることなく出力され、吸収型偏光板 62 に入射する。吸収型偏光板 62 は S 波を透過し、P 波を吸収するので、入射した S 波は吸収型偏光板 62 を透過する。これにより、自然光に由来する S 波は液晶表示装置 300 の前面側に到達する。

10

【0089】

このように、液晶パネル 60 がオフ状態のときには、液晶表示装置 300 の前面側に到達するのは、自然光だけであるので、前面側にいる観察者は入力画像信号 S_{in} に応じた画像を視認することはできないが、背景を視認することができる。

【0090】

図 14 は、図 12 に示す液晶表示装置 300 において、各サブフィールドにおける液晶パネル 60 の透過率を示す図である。本実施形態では、第 1 および第 2 の実施形態の場合と異なり、バックライト光または自然光のいずれかが液晶表示装置 300 の前面側に透過し、それらが同時に透過することはない。そこで、図 14 には、バックライト光が透過するときの液晶パネル 60 の透過率と、自然光が透過するときの液晶パネル 60 の透過率が表されている。図 14 に示すように、図 7 に示す場合と同様に自然光を透過させる液晶パネル 60 の透過率が高くなっているだけでなく、さらにバックライト光を透過させる透過率も黒表示状態のときよりも高くなっている。このように、本実施形態では、液晶パネル 60 のオン/オフ状態を切り換えることによってバックライト光と自然光を切り換えることはできるが、図 7 に示す場合のように、いずれの光も透過させない黒表示を行うことはできない。しかし、背景だけでなく画像の輝度も高くなるので、画像も見やすくなる。また、自然光を透過させるときの液晶パネル 60 の透過率は、バックライト光を透過させるときに比べて高いので、観察者は背景をくっきりと視認することができる。

20

【0091】

なお、上記説明では、液晶パネル 60 に貼られている吸収型偏光板 62 は P 波を吸収し、S 波を透過する偏光板であるとした。しかし、吸収型偏光板 62 に代えて、S 波を吸収し P 波を透過する吸収型偏光板を液晶パネル 60 の表面に貼るとともに、反射型偏光板 63 に代えて、S 波を反射し P 波を透過する反射型偏光板を導光板 70 の裏面に貼った場合にも、上記説明の場合と同様の効果が得られる。

30

【0092】

また、上記説明では、液晶パネル 60 はノーマリホワイト型であるとしたが、ノーマリホワイト型の液晶パネル 60 に代えてノーマリブラック型の液晶パネルを用いても良い。この場合は、液晶表示装置の前面側にいる観察者は、液晶パネルがオフ状態のときに画像を視認し、オン状態のときには背景を視認することができる。ただし、上記説明の場合と異なり、液晶パネルがオン状態のときにも、オフ状態のときにも、液晶表示装置の前面側に到達するのは P 波である。

40

【0093】

< 3.3 効果 >

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の場合と同様に、液晶表示装置 300 の背景がくっきりと見える。また、液晶パネル 60 がオフ状態のときには背景のみが見え、液晶パネル 60 がオン状態のときには画像のみが見えるので、黒表示を行うことはできないが、それらが重なって見えることはない。このため、液晶パネル 60 のオン状態とオフ状態を切り換えることによって、観察者は背景をくっきりと視認することができるだけでなく、画像も視認しやすくなる。

【0094】

50

< 4 . 第 4 の実施形態 >

本発明の第 4 の実施形態に係る液晶表示装置の外観斜視図、および液晶表示装置の構成を示すブロック図は、図 1 に示す液晶表示装置 100 の外観斜視図、および図 3 に示す液晶表示装置 100 の構成を示すブロック図とそれぞれ同じであるため、外観斜視図およびブロック図とそれらの説明を省略する。

【 0095 】

第 1 の実施形態では、例えば、ノーマリホワイト型の液晶パネル 60 の透明表示領域の階調値を、最も透過率の高い状態である「0 階調」とした。しかし、透明表示領域の透過率を最も高くなるように設定した場合、画像と透明表示領域との輝度差が大きくなるので、画像の輝度は相対的に低くなり見えにくいという問題が生じる。

10

【 0096 】

そこで、本実施形態では、液晶パネル 60 の透明表示領域の透過率を最も高い状態ではなく、それよりも低い状態に設定する。例えば、ノーマリホワイト型の液晶パネルの場合、透明表示領域の階調値を「0 階調」ではなく、それよりも低い輝度を表す「50 階調」に設定する。これにより、透明表示領域は「0 階調」の輝度の領域ではなく、それよりも輝度が低い「50 階調」領域として表示される。

【 0097 】

このような透明表示領域の階調値は、図 3 に示すブロック図のレジスタ 22 に透明設定データ Dts の 1 つとしてあらかじめ格納しておく。そして、サブフィールド生成回路 21 は、透明表示領域抽出回路 15 から入力画像信号 Sin と共に透明表示データ Dtd を与えられれば、透明表示領域を設定するために必要な透明設定データ Dts をレジスタ 22 から読み出し、サブフィールド画像信号 Ssf などと共に、表示制御回路 23 に与える。表示制御回路 23 は、当該透明設定データ Dts に基づいてパネル駆動回路 30 を制御し、液晶パネル 60 に表示される透明表示領域の階調値を制御する。

20

【 0098 】

なお、本実施形態では、図 1 に示す液晶表示装置 100 の液晶パネル 60 に表示される透明表示領域について説明した。しかし、図 8 に示す液晶表示装置 200 の液晶パネル 60 および図 12 に示す液晶表示装置 300 の液晶パネル 60 に表示される透明表示領域についても同様であるため、その説明を省略する。

【 0099 】

30

< 4 . 1 効果 >

図 15 は、図 1 に示す液晶表示装置 100 において、各サブフィールドにおける液晶パネル 60 の透過率の他の例を示す図である。本実施形態によれば、図 15 に示すように、W フィールドから B フィールドまでのすべてのフィールドにおいて、液晶パネル 60 の透過率を黒表示状態の透過率よりも高くし、かつ最大透過率よりも低くする。これにより、透明表示領域の輝度が明るくなりすぎないようにして、画像と透明表示領域との輝度差が大きくならないようにする。このため、画像が暗く見えるという問題が解消され、より自然な状態で画像が表示される。

【 0100 】

< 4 . 2 変形例 >

40

上記実施形態では、レジスタ 22 に格納されている階調値は、黒表示状態の透過率よりも高く、かつ最大透過率よりも低い透過率であるとして説明した。しかし、第 1 の実施形態の変形例の場合と同様に、本変形例においても当該階調値は、1 つの階調値のみに限定されず、上記範囲に含まれる透過率であって、複数の異なる透過率に対応する複数の階調値であっても良い。複数の階調値は、連続する階調値を含んでいても良く、または不連続の階調値を含んでいても良い。いずれの場合であっても、複数の階調値のいずれの階調値を有する領域も透明表示領域になるので、液晶パネル 60 の透明表示領域が広くなり、背景が見やすくなる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0101 】

50

本発明は、ディスプレイの前面側から背景が透けて見える透明表示が可能な画像表示装置に適用されるものであり、特にショーウィンドウに適している。

【符号の説明】

【 0 1 0 2 】

1 0 0 ~ 3 0 0 ... 液晶表示装置（画像表示装置）

1 0 ... 筐体

2 0 ... 制御回路

2 1 ... サブフィールド生成回路

2 2 ... レジスタ

2 3 ... 表示制御回路（表示パネル駆動部）

2 4 ... バックライト制御回路（光源駆動部）

3 0 ... パネル駆動回路（表示パネル駆動部）

4 0 ... バックライト駆動回路（光源駆動部）

5 0 ... バックライト光源部（光源部）

5 0 r ... 赤色 L E D

5 0 g ... 緑色 L E D

5 0 b ... 青色 L E D

5 5 ... L E D パー

6 0 ... 液晶パネル（表示パネル）

6 1 ... 吸収型偏光板

6 2 ... 吸収型偏光板

6 3 ... 反射型偏光板

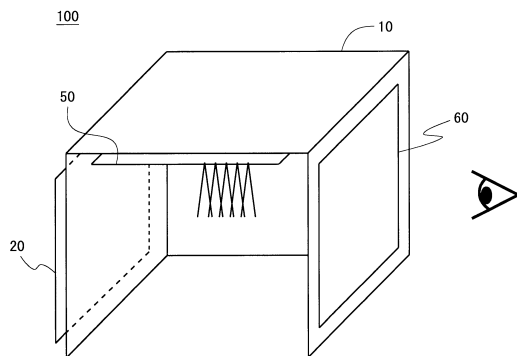
6 5 ... 画素形成部

7 0 ... 導光板

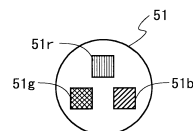
10

20

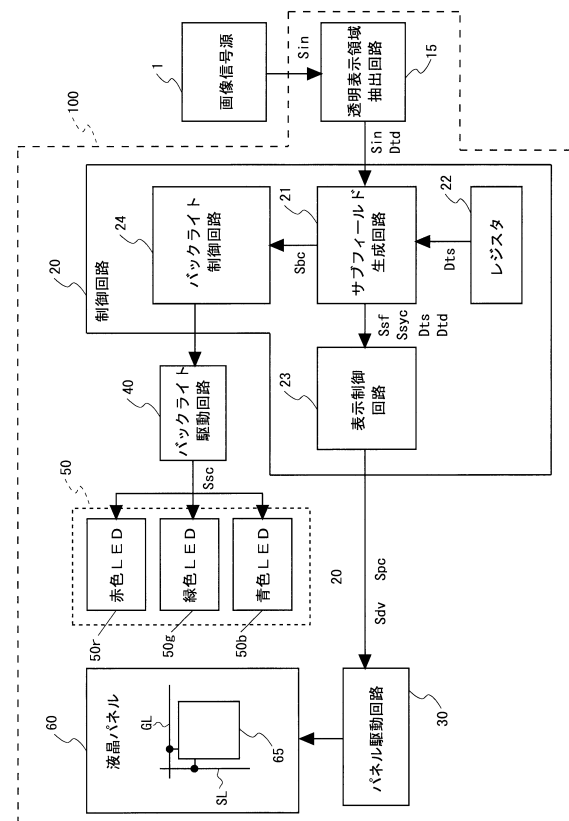
【 図 1 】



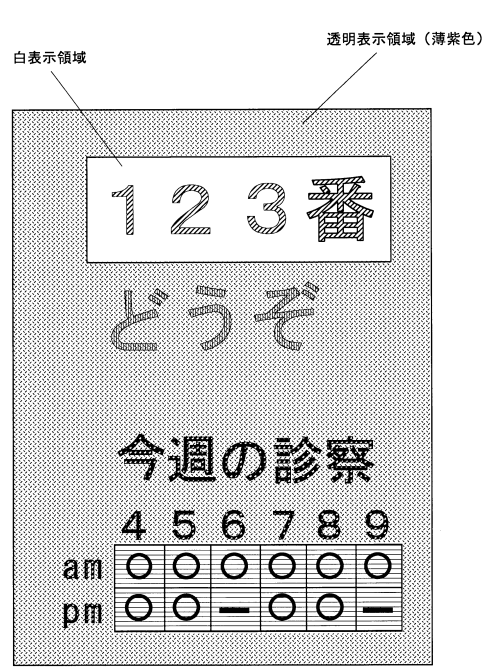
【 図 2 】



【 図 3 】



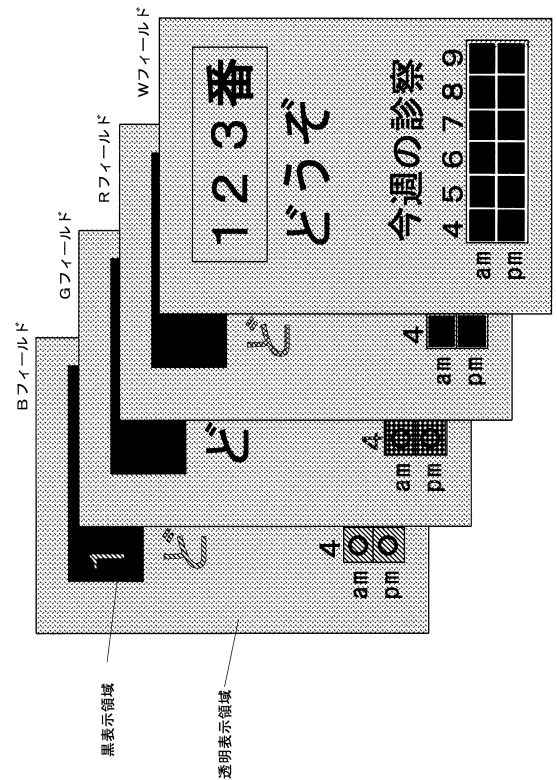
【図 4】



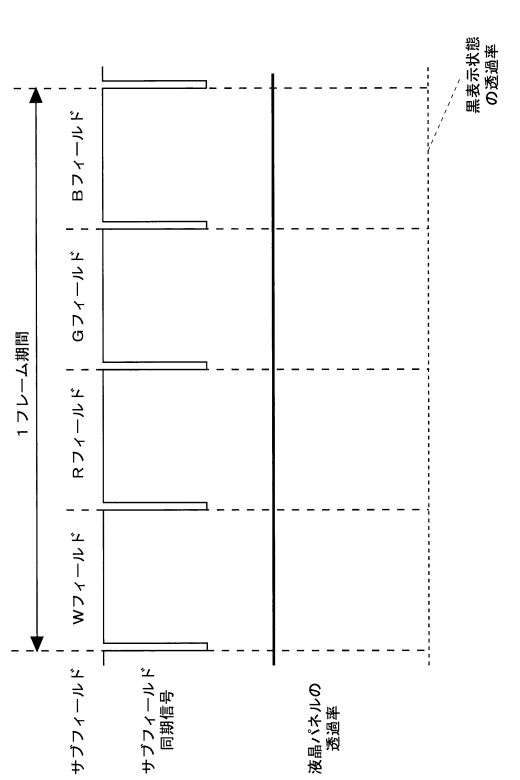
【図 5】



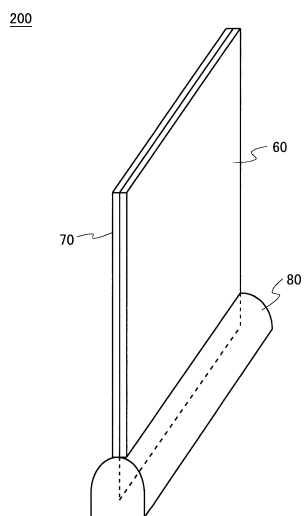
【図 6】



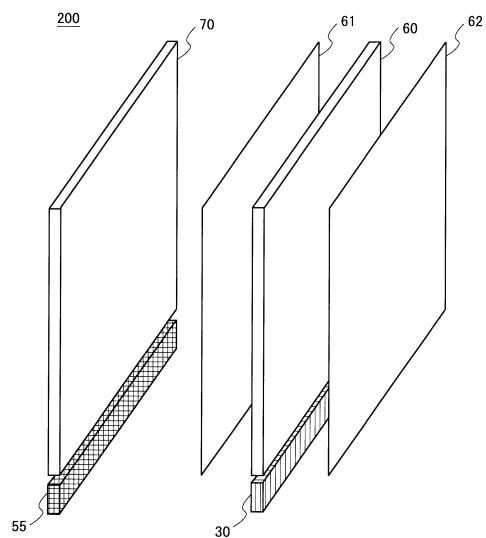
【図 7】



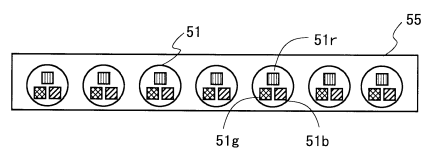
【圖 8】



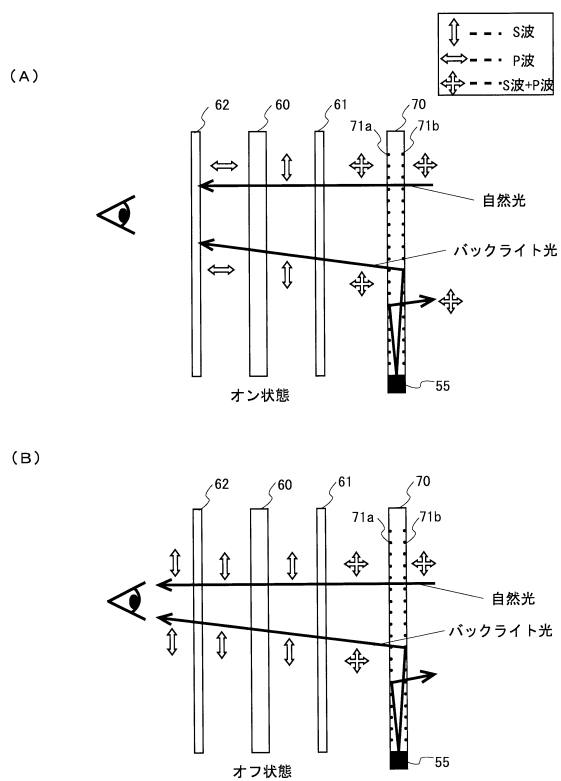
【圖 9】



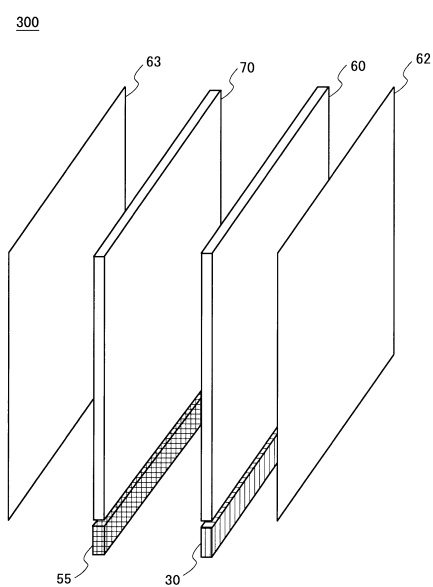
【 図 1 0 】



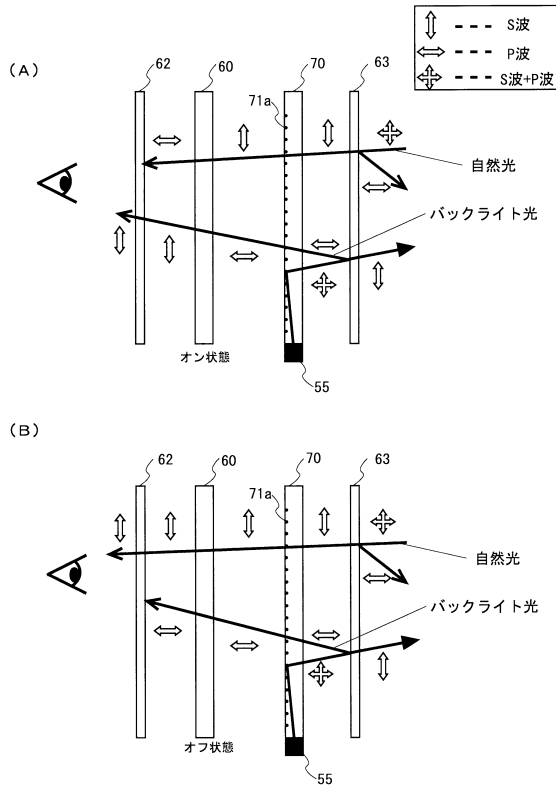
【 图 1 1 】



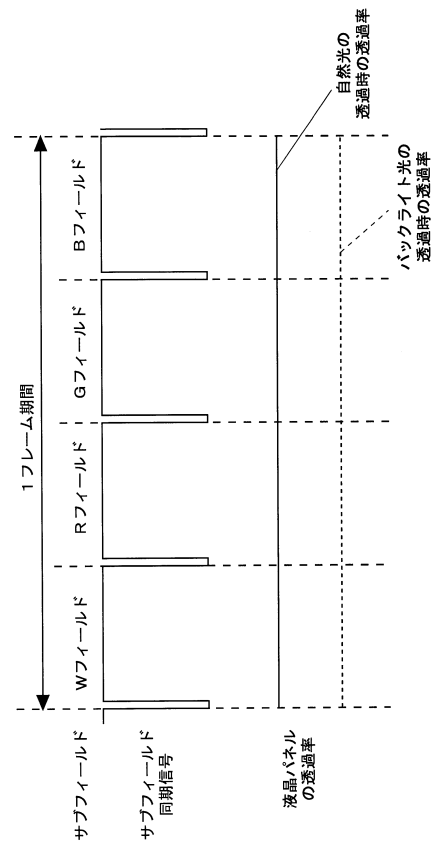
【图 1 2】



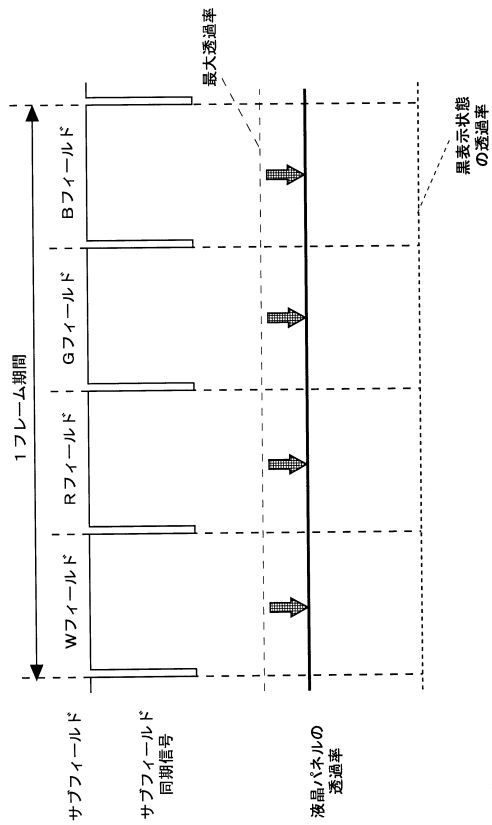
【図 13】



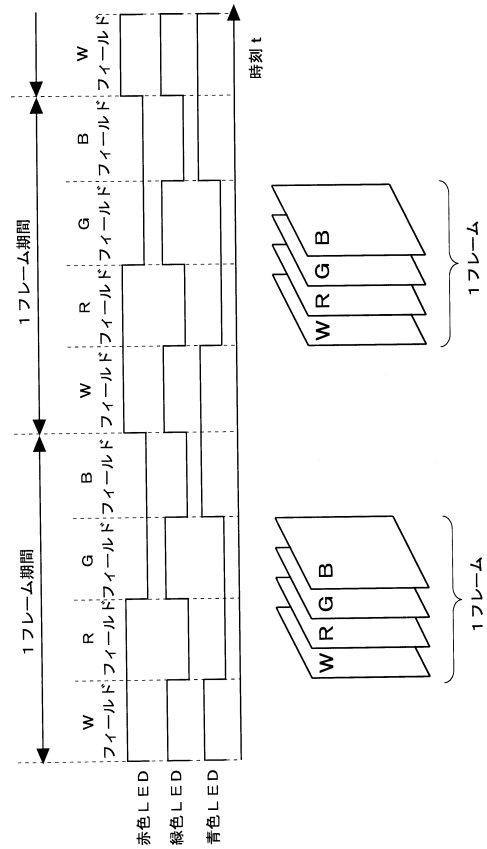
【図 14】



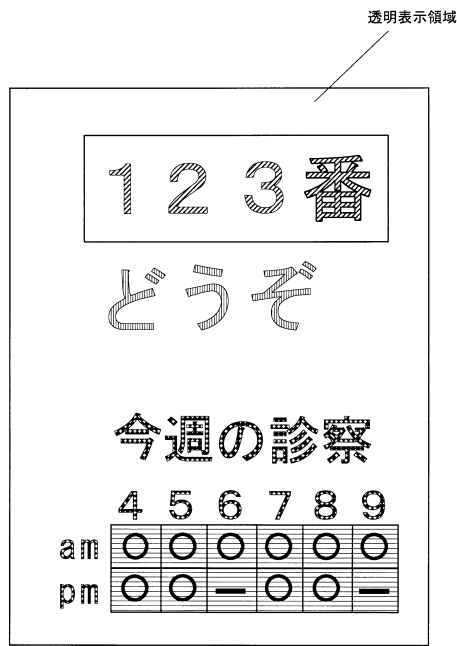
【図 15】



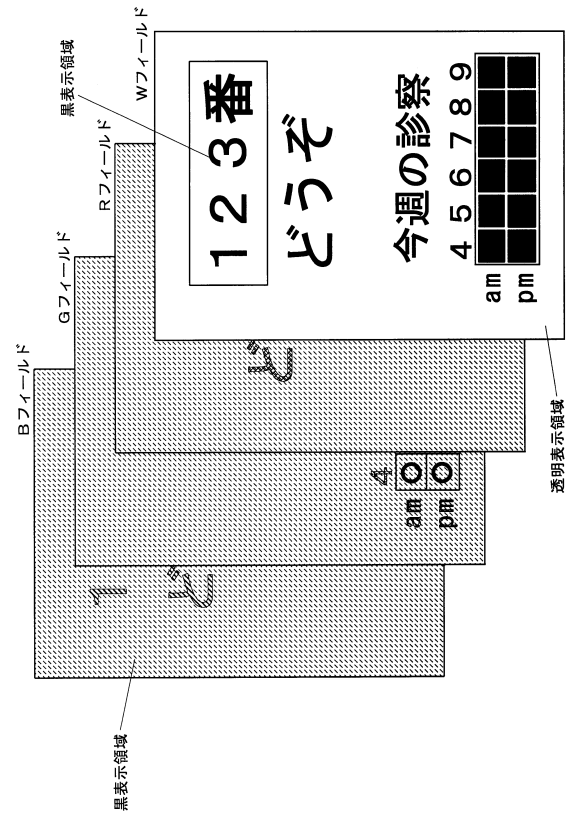
【図 16】



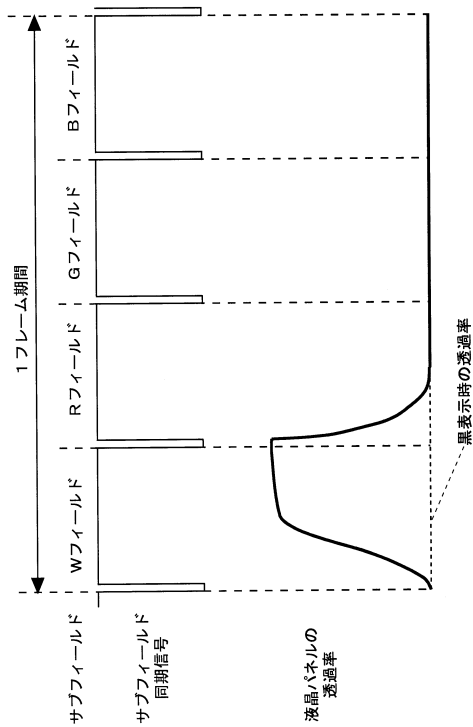
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 2 F	1/295	(2006.01)	G 0 9 G	3/20 6 4 1 T
			G 0 9 G	3/20 6 1 2 U
			G 0 9 G	3/20 6 3 1 V
			G 0 2 F	1/133 5 3 5
			G 0 2 F	1/133 5 1 0
			G 0 2 F	1/13357
			G 0 2 F	1/295

審査官 林 靖

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 9 9 0 2 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 4 1 0 9 9 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 0 7 1 6 0 (U S , A 1)
 国際公開第 2 0 0 9 / 1 2 2 7 1 6 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 1 2 / 0 8 8 3 8 6 (W O , A 2)
 国際公開第 2 0 1 4 / 0 1 0 5 8 5 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 3 - 2 1 8 2 1 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 G	3 / 3 6
G 0 9 G	3 / 1 8
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 4
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 F	1 / 2 9 5

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP6284555B2	公开(公告)日	2018-02-28
申请号	JP2015559765	申请日	2014-12-03
[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	山口典昭		
发明人	山口 典昭		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133 G02F1/13357 G02F1/295		
CPC分类号	G09G3/2003 G02B6/00 G02B6/0043 G02B6/0056 G02B6/0068 G02F1/133528 G02F1/133536 G02F1/133606 G02F1/133621 G02F2001/133622 G09G3/2022 G09G3/3413 G09G3/36 G09G2300/023 G09G2310/0235 G09G2320/0666		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.641.E G09G3/20.642.J G09G3/34.J G09G3/20.680.W G09G3/20.641.T G09G3/20.612.U G09G3/20.631.V G02F1/133.535 G02F1/133.510 G02F1/13357 G02F1/295		
代理人(译)	岛田彰 川原贤治 川本悟		
审查员(译)	林 靖		
优先权	2014014145 2014-01-29 JP		
其他公开文献	JPWO2015114943A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置（100）包括：透明显示区域提取电路（15），用于从输入图像信号（Sin）中提取要用作透明显示区域的区域;子场生成电路（21），将输入图像信号（Sin）分割为多个子场，生成子场图像信号（Ssf），从电阻器（22）读取透明度设定数据（Dts），强制改变透明显示区域到所有子场的透明显示状态;显示面板驱动单元（23,30），基于子场图像信号（Ssf）在每个子场的液晶面板（60）上显示图像，并将透明显示区域改变为透明显示的状态。液晶面板（60）基于透明度设定数据（Dts）。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6284555号 (P6284555)
(45) 発行日 平成30年2月28日 (2018. 2. 28)	(24) 登録日 平成30年2月9日 (2018. 2. 9)	
(51) Int. Cl. G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)	F 1 G09G 3/36 G09G 3/20 6 4 1 E G09G 3/20 6 4 2 J G09G 3/34 J G09G 3/20 6 8 0 W	
(21) 出願番号 特願2015-559765 (P2015-559765)	(73) 特許権者 000005049	
(86) (22) 出願日 平成26年12月3日 (2014. 12. 3)	シャープ株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/082007	大阪府堺市堺区匠町 1 番地	
(87) 国際公開番号 W02015/114943	100104695	
(87) 国際公開日 平成27年8月6日 (2015. 8. 6)	弁理士 島田 明宏	
審査請求日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)	100121348	
(31) 優先権主張番号 特願2014-14145 (P2014-14145)	弁理士 川原 健児	
(32) 優先日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)	100114247	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	弁理士 奥田 邦廣	
	100148459	
	弁理士 河本 悟	
	山口 典昭	
	大阪府堺市堺区匠町 1 番地 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		