

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-39111

(P2006-39111A)

(43) 公開日 平成18年2月9日(2006.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H093
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611J	5C080
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 612K	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-217362 (P2004-217362)

(22) 出願日 平成16年7月26日 (2004.7.26)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(74) 代理人 100106909

弁理士 棚井 澄雄

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(72) 発明者 鹿野 満

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA14X FA14Y FA14Z FA21Z FA23X

FA23Z FA31X FA31Z FA41X FA41Z

FA45X FA45Z GA11 GA13 HA06

LA11 LA12 LA15 LA16

最終頁に続く

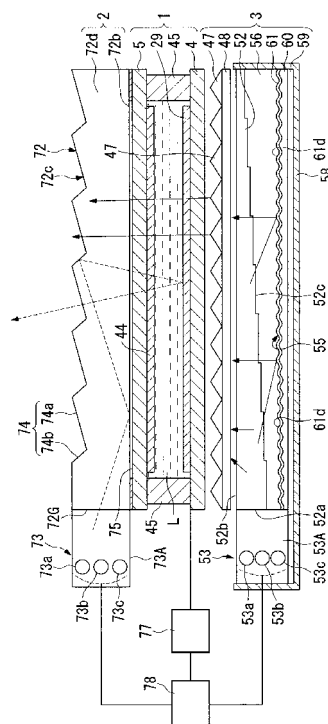
(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、明るい場所では反射型のフィールドシーケンシャル表示が可能であり、暗い場所では透過型のフィールドシーケンシャル表示が可能な液晶表示装置の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明は、液晶表示パネル1と、液晶表示パネルの表面側に配置されたフロントライト2と、液晶表示パネルの裏面側に配置されたバックライト3を備えてなり、フロントライトに色の3原色を発光可能なフロント側光源73が備えられ、バックライトに色の3原色を発光可能なバック側光源53が備えられ、フロント側光源とバック側光源を制御して各光源からの光を交番光として液晶パネル側に照射させるコントローラ78が備えられ、交番光に同期して前記液晶表示パネルの表示を制御する制御回路77が備えられてなる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの表面側に配置されて前記液晶表示パネルの表面側から光を照射するフロントライトと、前記液晶表示パネルの裏面側に配置されて前記液晶表示パネルに裏面側から光を照射するバックライトを備えてなり、

前記フロントライトに色の 3 原色を発光可能なフロント側光源が備えられ、前記バックライトに色の 3 原色を発光可能なバック側光源が備えられ、前記フロント側光源と前記バック側光源を制御して各光源からの光を交番光として液晶パネル側に照射させるコントローラが備えられ、前記交番光に同期して前記液晶表示パネルの表示を制御する制御回路が備えられるとともに、

10

前記液晶表示パネルに複数の画素電極が設けられ、これら複数の画素電極が複数のゲート線と複数のソース線により駆動される複数のスイッチング素子により駆動制御される一方、

前記複数のゲート線がゲートドライバに接続され、該ゲートドライバに多段の出力端子を有するシフトレジスタが設けられ、該シフトレジスタは、2 種類の状態のうちのいずれかを記憶する段を m 段 (m は 1 以上の整数) 有するシフトレジスタであって、前記各段は、端子として、 n 相 (n は 2 以上の整数) のクロック信号を入力するクロック入力端子と、シフトレジスタの入力端子または前段の出力端子から送られる信号を入力する入力端子と、後段の入力端子またはシフトレジスタの出力端子へ送る信号を出力する出力端子とのみを有し、前記各段は、前記クロック入力端子のうちのいずれかから、各段の状態を初期化するための初期状態レベルが入力されるものであることを特徴とするカラー液晶表示装置。

20

【請求項 2】

前記フロント側光源からの交番光と前記液晶表示パネルの表示制御による反射型の液晶表示形態と、前記バック側光源からの交番光と前記液晶表示パネルの表示制御による透過型の液晶表示形態とが選択自在とされてなることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 3】

前記フロントライトと前記バックライトの少なくとも一方が、赤と緑と青の 3 原色の LED からなる発光体と、前記液晶表示パネルに沿って配設され前記発光体からの光が入射される導光板と、該導光板に設けられて前記発光体からの光を前記液晶表示パネル側に導く導光手段とを具備してなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカラー液晶表示装置。

30

【請求項 4】

前記液晶表示パネルがカラーフィルタを備えていないモノクロ表示型とされ、前記モノクロ表示型の液晶表示パネルが前記バックライトからの 3 原色の透過光を時分割で選択透過させて透過カラー表示を行う機能を有するとともに、前記モノクロ表示型の液晶表示パネルが前記フロントライトからの 3 原色の透過光を時分割で選択反射させて反射カラー表示を行う機能を有したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のカラー液晶表示装置。

40

【請求項 5】

前記液晶表示パネルの各画素が、前記バックライトからの光を透過させて表示するための透過領域と、前記フロントライトからの光を反射させて表示するための反射領域に区分されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 6】

前記シフトレジスタが有する段は、複数のグループに分けられ、各グループ内の段が有するクロック入力端子は、同相のものどうしが全て接続されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 7】

前記各段は、2 種類の状態のうちのいずれかを記憶する記憶手段と、この記憶手段が記

50

憶した状態を、前記クロック入力端子のうちのいずれかから入力される初期状態レベルに初期化する初期化手段とを有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 8】

前記初期化手段は、MIS トランジスタによって構成され、この MIS トランジスタを含む、前記各段に含まれる MIS トランジスタは、全て同一型の MIS トランジスタによって構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のカラー液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はカラーフィルタが不用であって明るい表示が可能であり、反射表示と透過表示のどちらか一方あるいは両方が可能なカラー液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶の技術はテレビジョン画像などの大画面表示を可能とするタイプの液晶表示装置と携帯電話機、携帯型情報機器等に適用されるタイプの小型の液晶表示装置に 2 極化されながら開発が続けられている。

20

先の大画面表示を必要とするタイプの液晶表示装置では、高視野角、高コントラスト、高色再現性に加え、動画再生時の高速応答性が求められているが、携帯電話等に採用されている小型の液晶表示装置では、モノクロ表示から半透過反射型のカラー STN (スーパーツイステッドネマチック) パネルを経て本格的に TN 液晶を用いた薄膜トランジスタ (TFT) 型の液晶表示装置 (LCD) が主流となってきた。そして、この種の小型の液晶表示装置にあっても輝度向上、高精細表示、高速応答性、色再現性の高さが求められつつある。しかし、現状の TN - TFT 型の LCD では、輝度の向上、高速応答性の向上は難しく、技術的な課題とされている。

【0003】

例えば輝度を向上させることが難しい原因の 1 つは、TN - TFT - LCD でカラー表示を行うためには、カラーフィルタが必須であり、このカラーフィルタは液晶表示装置に備えられる光源からの光の大部分を吸収して発色するので、光源からの光の大部分が無駄になっていることに起因している。

30

また、TN - TFT - LCD で画素毎にカラー表示を行うためには、画素を 3 つのピクセルに区分して各ピクセル毎にカラーフィルタの色を配置し、1 画素表示のために 3 つのピクセルを使い分けて表示する必要がある。高精細なカラー表示を行うためには、駆動するためのピクセルを高精細に配置し、それらのピクセル毎に表示駆動用の薄膜トランジスタを設ける必要がある。液晶の表示を制御するための回路が微細化するとともに、微細な薄膜トランジスタを駆動するための配線の本数が増加する問題がある。

【0004】

40

これらの欠点を解決しようとする試みが種々なされているが、その中の 1 つの技術としてフィールドシーケンシャル方式による透過型の液晶表示装置が知られている。

このフィールドシーケンシャル方式の技術は、赤色光、緑色光、青色光を高速で順次点灯させ、それらに合わせて TN 型の液晶表示パネルではモノクロ画像表示を行うものである。この方式において色の切り替えによる目のちらつき (フリッカ) を生じさせないようにするためには、3 色を 1 フレーム時間 (3 色で 1 セットの画面表示時間) である約 1 / 60 s、即ち、1 色あたり約 1 / 180 s、即ち約 6 ms で切り替えるようにしている。また、各色の画像の切り替え、即ち画面の電氣的書込と液晶の応答に、例えば、この時間の 2 / 3 を割り当て、残りの 1 / 3 の時間でバックライトを点灯させるようにすると、画面の電氣的書込に 1 ms を割り当てれば液晶の応答時間を大凡 3 ms 以内とする必要があ

50

ると記載されている。

このフィールドシーケンシャル方式によれば、モノクロ画像表示した液晶パネルを必要な色の光のみが透過するのでマイクロカラーフィルタが無くともカラー表示が可能であるため、単純な構成で液晶表示パネルによるカラー表示が可能となり、カラーフィルタを不要とできるので、光源からの光を有効利用することができ、輝度の高い表示が得られ易いとされている。(特許文献1参照)

【0005】

また、先の特許文献1ではフィールドシーケンシャル方式によるカラー表示を行うために赤色と青色と緑色の3本の冷陰極蛍光管を光源として用いているので、消費電力が大きく、容量の大きな重い電池を搭載する必要があったために、薄型軽量の装置を実現するの10
が難しかった。このような背景から、表示の際に外光を利用することができて電池の消費を少なくできるタイプの反射型の液晶表示装置にフィールドシーケンシャル方式を適用した技術が提案されている。(特許文献2参照)

【特許文献1】特開平11-14988号公報

【特許文献2】特開2000-162575号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献2に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、フィールドシーケンシャル方式を反射型の液晶表示装置に適用させたものである。しかし、この特許20
文献2に記載の装置構成は、液晶パネルから離れた位置の室内に単独の光源を設置し、この光源から白黒表示の液晶パネルに対して時分割に赤色光、緑色光、青色光を順次発光させ、これら各色の切り替えに同期させて液晶パネルの表示を駆動することで時分割による混色を利用してカラー表示するものであるため、装置全体が大掛かりになる欠点があり、小型軽量の機器には適用できない欠点がある。また、先の特許文献2に記載の構成では時分割駆動している光が液晶パネルの外側の物体にも照射されてしまう問題を有している。

また、カラー液晶表示パネルは高精細化並びに大型化が進められているので、画素数も多くなる傾向にあり、そのため画素駆動に必要な配線数も増加する傾向にあるが、画素駆動用のゲート配線の数やソース配線の数が増加すると、基板上に配線を作り込むことが難30
しくなり、仮に形成できたとしても配線幅が狭くなることから配線抵抗が増加し、駆動信号を高速に送り出すことが難しくなる傾向がある。

例えば、カラー表示を高精細化し、画素毎に薄膜トランジスタにより液晶駆動して表示する構成では、複数のゲート配線を多段構成のシフトレジスタに接続し、段毎に切り替えて各段毎の切り替えを行う必要があるが、シフトレジスタを構成する各段に初期状態を供給するための配線(例えば接地ライン)を別途設けなくてはならず、シフトレジスタ回りの配線に必要な面積が大きくなるという問題がある。

【0007】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、明るい場所では反射型のフィールドシーケンシャル表示が可能であり、暗い場所では透過型あるいは反射型のフィールドシーケンシャル表示が可能なカラー液晶表示装置の提供を目的とする。40

更に本発明は、フィールドシーケンシャル表示方式としてカラーフィルタを略し、画素駆動用のソース配線数を削減できるとともに、ゲート配線駆動を特殊なレジスタを用いてまとめて行うことでゲートドライバ回りの配線数を少なくできて配線に必要な面積を少なくできるカラー液晶表示装置の提供を目的とする。

また、本発明は、光源からの光を外部に漏らすことなく有効に利用して液晶表示に利用することができ、輝度の高い表示が可能であることと、カラーフィルタを無くしてフィールドシーケンシャル表示が可能となることで輝度の高い表示が可能になることが相まった表示の明るい液晶表示装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの表面側に配置されて前記液晶表示パネルの表面側から光を照射するフロントライトと、前記液晶表示パネルの裏面側に配置されて前記液晶表示パネルに裏面側から光を照射するバックライトを備えてなり、前記フロントライトに色の３原色を発光可能なフロント側光源が備えられ、前記バックライトに色の３原色を発光可能なバック側光源が備えられ、前記フロント側光源と前記バック側光源を制御して各光源からの光を交番光として液晶パネル側に照射させるコントローラが備えられ、前記交番光に同期して前記液晶表示パネルの表示を制御する制御回路が備えられるとともに、前記液晶表示パネルに複数の画素電極が設けられ、これら複数の画素電極が複数のゲート線と複数のソース線により駆動される複数のスイッチング素子により駆動制御される一方、前記複数のゲート線がゲートドライバに接続され、該ゲートドライバに多段の出力端子を有するシフトレジスタが設けられ、該シフトレジスタは、２種類の状態のうちのいずれかを記憶する段を m 段（ m は１以上の整数）有するシフトレジスタであって、前記各段は、端子として、 n 相（ n は２以上の整数）のクロック信号を入力するクロック入力端子と、シフトレジスタの入力端子または前段の出力端子から送られる信号を入力する入力端子と、後段の入力端子またはシフトレジスタの出力端子へ送る信号を出力する出力端子とのみを有し、前記各段は、前記クロック入力端子のうちのいずれかから、各段の状態を初期化するための初期状態レベルが入力されるものであることを特徴とする。

10

【０００９】

本発明は、前記フロント側光源からの交番光と前記液晶表示パネルの表示制御による反射型の液晶表示形態と、前記バック側光源からの交番光と前記液晶表示パネルの表示制御による透過型の液晶表示形態とが選択自在とされてなることを特徴とする。

20

【００１０】

本発明において前記フロントライトと前記バックライトの少なくとも一方が、赤と緑と青の３原色のＬＥＤからなる発光体と、前記液晶表示パネルに沿って配設され前記発光体からの光が入射される導光板と、該導光板に設けられて前記発光体からの光を前記液晶表示パネル側に導く導光手段とを具備してなることを特徴とする。

本発明において前記液晶表示パネルの各画素が、前記バックライトからの光を透過させて表示するための透過領域と、前記フロントライトからの光を反射させて表示するための反射領域に区分されてなることを特徴とする。

30

【００１１】

本発明において前記シフトレジスタが有する段は、複数のグループに分けられ、各グループ内の段が有するクロック入力端子は、同相のものどうしが全て接続されていることを特徴とする。

本発明において前記各段は、２種類の状態のうちのいずれかを記憶する記憶手段と、この記憶手段が記憶した状態を、前記クロック入力端子のうちのいずれかから入力される初期状態レベルに初期化する初期化手段とを有することを特徴とする。

本発明において前記初期化手段は、ＭＩＳトランジスタによって構成され、このＭＩＳトランジスタを含む、前記各段に含まれるＭＩＳトランジスタは、全て同一型のＭＩＳトランジスタによって構成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【００１２】

液晶表示パネルの表面側にフロントライトを裏面側にバックライトをコントローラを介し設けてフロント側あるいはバック側のどちらからでも交番光を照射できるようにするとともに、液晶表示パネルで交番光に同期させて表示の切り替えをできるようにしたので、カラーフィルタを設けなくともフロントライトを利用してカラーの反射表示形態をとることができ、バックライトを利用してカラーの透過表示形態をとることができる。従って、カラー反射表示形態とカラー透過表示形態を必要に応じて使い分けて使用することができる。勿論、カラー透過表示形態とカラー反射表示形態は、どちらか一方を選択して用いても良いし、両方を併用しても良い。また、液晶表示装置自体も半透過反射型の液晶表示装

50

置に限らない。

【0013】

次に前記構成によれば、シフトレジスタの各段の状態を初期化するための初期状態レベルが、クロック入力端子のうちのいずれかから入力されるので、初期状態レベルを供給するためだけの配線（例えば、接地ライン）が不要になる。従って、シフトレジスタに接続される配線が少なくなり、配線に必要な面積を小さくすることができる。

【0014】

また、3原色の光はフロントライトあるいはバックライトの少なくとも一方から発光されたものを時分割で白黒表示の液晶表示パネルに入射させ、時分割による混色を行うので、カラーフィルタが無くとも透過型あるいは反射型のカラー液晶表示ができる。

10

フロントライトとバックライトの少なくとも一方の光源の発光体をLEDとすることで省電力構成でカラー反射表示形態とカラー透過表示形態を使用できる。また、反射表示形態であっても時分割にフロントライトからの色を混色させることで、色再現性の良好なカラー表示形態を得ることができる。

また、フロントライトとバックライトの少なくとも一方に導光板と導光手段を設け、発光体にLEDを用いることで、薄型化することが可能となり、小型軽量の機器に適用できるようになり、カラーフィルタの省略効果と相俟って小型軽量の機器に適用しても安価に適用できる効果がある。

【0015】

上記構成において、グループ内の段が有するクロック入力端子が一系統にまとめられている構成であると、各グループが一組のクロック入力端子をもつことになるので、シフトレジスタ内のクロック信号の配線が、シフトレジスタ内の全域に引き回されることがなくなる。これにより、シフトレジスタ内のクロック信号の配線が短くなるので、配線容量や配線抵抗によるクロック信号の遅延を減らすことができる。

20

上記構成によれば、記憶手段（実施形態においては、コンデンサ）が記憶した2種類の状態（実施形態においては、HighレベルまたはLowレベル）のうちのいずれかが、初期化手段（実施形態においては、トランジスタ）によって、クロック入力端子のうちのいずれかから入力される初期状態レベル（実施形態においては、接地電位）に初期化されるので、初期状態レベルを供給するためだけの配線（例えば、接地ライン）なしで、シフトレジスタの各段の状態を初期化することができる。

30

上記構成において全てのMISトランジスタが、同一型のMISトランジスタによって構成されると、製造プロセスが簡単になる。なお、この、製造プロセスを簡単にする同一型のMISトランジスタのみを用いた構成は、多相クロックを用いることにより実現可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に、本発明の構成について図面を参照して説明する。

「第1実施形態」

図1は本発明に係る第1実施形態の液晶表示装置の全体構造を示すもので、この形態の液晶表示装置Aは、半透過反射型の液晶表示パネル1と、該液晶表示パネル1の表面側に配置されて前記液晶表示パネル1の表面側から光を照射するフロントライト2と、前記液晶表示パネル1の裏面側に配置されて前記液晶表示パネル1に裏面側から光を照射するバックライト3を備えて構成されている。以下に、液晶表示パネル1の構造と、バックライト3の構造と、フロントライト2の構造とそれらを駆動して表示するための構造について順に説明する。

40

【0017】

「液晶表示パネル」

この形態の液晶表示パネル1は、図2と図3に示すように、スイッチング素子が形成された側のアクティブマトリクス基板（一方の基板）4と、それに対向して設けられた対向基板（他方の基板）5と、基板4、5の間に保持されている光変調層としての液晶層Lと

50

を備えて構成されている。

図3に示すようにアクティブマトリクス基板4は、ガラスやプラスチック等からなる透明の基板本体6上に、それぞれ行方向(図4のx方向)と列方向(図4のy方向)に複数の走査線7と信号線8が電氣的に絶縁されて形成され、各走査線7、信号線8の交差部の近傍にTFT(スイッチング素子)10が形成されている。

上記基板本体6上において、画素電極が形成される領域、TFT10が形成される領域、走査線7及び信号8が形成される領域を、それぞれ画素領域、素子領域、配線領域と呼称することができる。

【0018】

本実施形態のTFT10は逆スタガ型の構造を有し、本体となる基板本体6の最下層部から順にゲート電極13、ゲート絶縁膜15、i型半導体層14、ソース電極17及びドレイン電極18が形成され、i型半導体層14の上であってソース電極17とドレイン電極18との間にはエッチングストップ層9が形成されている。 10

即ち、走査線7の一部が延出されてゲート電極13が形成され、これを覆ったゲート絶縁膜15上にゲート電極13を平面視で跨るようにアイランド状の半導体層14が形成され、このi型半導体層14の両端側の一方にオーミックコンタクト用のn型半導体層16を介してソース電極17、他方にオーミックコンタクト用のn型半導体層16を介してドレイン電極18がそれぞれ形成されている。

【0019】

また、走査線7と信号線8とが囲む矩形状の各領域の中央部側にITOなどの透明電極材料からなる透明電極19が、基板本体6上に直接位置するように形成されている。従ってこれらの透明電極19は先のゲート電極13と同一面位置に形成されている。これらの透明電極19はその一端19aに乗り上がる形で接続された先のソース電極17の一端の接続部17aに直に接続されるとともに平面視短冊状に形成されている。この透明電極19は、図3に示すように走査線7と信号線8とが囲む矩形状の領域の縦幅より若干短く、先の矩形状の領域の横幅の数分の1程度の大きさに形成されている。 20

基板本体6はガラスの他、合成樹脂等の絶縁性透明基板からなる。ゲート電極13は導電性の金属材料からなり、図4に示すように行方向に配設される走査線7と一体に形成されている。ゲート絶縁膜15は酸化シリコン(SiO_x)や窒化シリコン(SiN_x)等のシリコン系の絶縁膜からなり、走査線7及びゲート電極13を覆うように、かつ、先の透明電極19を覆わないようにして基板上に形成されている。なおここで、ゲート絶縁膜15を形成する位置は、少なくとも透明電極19とソース電極17の接続部分を除く位置としておく。 30

【0020】

半導体層14は、アモルファスシリコン(a-Si)等からなり、ゲート絶縁膜15を介してゲート電極13と対向する領域がチャンネル領域として構成される。ソース電極17及びドレイン電極18は導電材料からなり、半導体層14上に、チャンネル領域を挟むように対向して形成されている。また、ドレイン電極18は列方向に配設される信号線8から個々に延出されて形成されている。

なお、ここまで説明した薄膜トランジスタTの構造はスイッチング素子として知られているその他の形式や構造、例えば順スタガ型やポリシリコン型TTFTなどのいずれの構造でも良く、液晶表示に適用できるスイッチング機能を奏するものであれば良い。また、配線構造や画素電極の形状もこの形態のものに限らず、その他広く知られている種々の形状のもので良い。 40

【0021】

また、基板本体6の上には有機材料からなる絶縁膜20が積層され、この絶縁膜20上にAlやAg等の高反射率の金属材料からなる光拡散反射性画素電極(光反射性の画素電極)11が形成されている。

画素電極11は、先の走査線7と信号線8とが囲む矩形状の領域よりも若干小さくなるような平面視矩形状になるように絶縁膜20上に形成され、図4に示すように平面視した 50

場合に上下左右に並ぶ画素電極 11 同士が短絡しないように所定の間隔をあけてマトリクス状に配置されている。即ち、これらの画素電極 11 は、それらの端辺がそれらの下に位置する走査線 7 及び信号線 8 に沿うように配置されており、走査線 7 と信号線 8 が区画する領域の大部分を画素領域とするように形成されている。なお、この画素領域が液晶パネル 1 での表示領域に相当する。

【0022】

絶縁膜 20 は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ベンゾシクロブテンポリマ (BCB) 等からなる有機絶縁膜とされており、TFT10 の保護機能を強化するようになっている。この絶縁膜 20 は基板本体 6 上に比較的厚く積層され、画素電極 11 と TFT10 及び各種配線との絶縁を確実にし、画素電極 11 との間に大きな寄生容量が発生するのを防止するとともに、厚膜の絶縁膜 20 により TFT10 や各種配線によって形成された基板本体 6 上の段差構造が平坦化されるようになっている。

10

【0023】

次に、絶縁膜 20 において先の各ソース電極 17 の一端部 17a に達するようにコンタクトホール 21 が形成されるとともに、先の各透明電極 19 の上に位置するように窪部 22 が形成され、この窪部 22 の位置に相当する部分の画素電極 11 には窪部 22 の口部 22a に合致するような平面形状の透孔 23 が形成されている。これらの窪部 22 は絶縁膜 20 をその深さ方向に大部分除去してその底部 22b 側に一部分のみを被覆層 20a として残すように形成されるとともに、窪部 22 の平面形状は先の透明電極 19 の平面形状に対応するように透明電極 19 よりも若干短い短冊状に形成されている。

20

各画素領域において、窪部形成部分が基板 4 側からの入射光 (バックライト 3 から出射された光) を透過する透過領域 30 とされており、画素電極 11 の非透孔部 (透孔 23 が形成されていない部分) が基板 5 側からの入射光を反射する反射領域 35 とされている。

【0024】

また、先の画素電極 11 の 1 つが、ほぼ 1 つの画素領域に対応し、透孔 23 の面積が透過表示の際の光通過領域に対応する。

コンタクトホール 21 には導電材料からなる導電部 25 が形成され、この導通部 25 を介して、先の画素電極 11 と、絶縁膜 20 の下層側に配置されたソース電極 17 とが電気的に接続されている。従ってソース電極 17 は画素電極 11 と透明電極 19 の両方に電気的に接続されている。

30

ところで、絶縁膜 20 の表面には画素領域に対応する位置に、転写型を絶縁膜 20 の表面に圧着する等して形成された複数の凹部 26 が設けられている。この絶縁膜 20 の表面に形成された複数の凹部 26 は、画素電極 11 に所定の表面凹部形状を付与し、画素電極 11 に形成された複数の凹部 27 によって液晶パネルに入射した光は一部散乱され、より広い観察範囲でより明るい表示が得られるような拡散反射機能が付与されている。

【0025】

上述のように構成された基板本体 6 上には、更に画素電極 11 及び絶縁層 20 と窪部 22 と凹部 27 を覆うようにラビング等の所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる下基板側配向膜が形成されている。この下基板側配向膜は、透過領域 30 上に形成する部分と、反射領域 35 上に形成する部分とで異なる配向処理が施されたもので、透過領域 30 の液晶層側の面に形成された透過領域配向膜 29a と、反射領域 35 の液晶層側の面に形成された反射領域配向膜 29b とから構成されている。

40

一方、対向基板 5 は共通電極基板として構成され、ガラスやプラスチック等からなる透光性の基板本体 41 の液晶層 L 側の面にブラックマトリクス層 42 が形成され、このブラックマトリクス層 42 の格子状の遮光層部分が各画素電極 11 の境界を区画する位置に設けられている。また、前記ブラックマトリクス層 42 の液晶層側には、ITO 等の透明な対向電極 (共通電極) 43 と上基板側配向膜 44 が形成されている。

【0026】

そして、上述のように構成された基板 5、6 は、スペーサ (図示略) によって互いに一定間隔で離間された状態で保持されるとともに、図 2 に示すように基板周辺部に矩形枠状

50

に塗布された熱硬化性のシール材 4 5 によって接着一体化され、基板 5、6 及びシール材 4 5 によって密閉された空間に液晶が封入されて光変調層としての液晶層 L が形成され、液晶パネル 1 が構成されている。

なお、図 2 においては図面の簡略化のために、基板 5 の液晶側の種々の層と配線並びに基板 6 の液晶側の種々の層を略して記載し、配向膜 2 9、4 4 の位置関係のみを示した。

なお、基板本体 4 1 の外面側には図 3 に示すように偏光板 H 1、位相差板 H 2、H 3 が必要に応じて設けられるが、図 2 ではこれらの偏光板 H 1、位相差板 H 2、H 3 の記載を略している。

【0027】

本実施形態の半透過反射型の液晶表示パネル 1 では、上記のように絶縁膜 2 0 に窪部 2 2 を形成し、この窪部 2 2 内にも液晶が導入されることにより、透過領域 3 0 上の液晶層 L (透過表示領域の液晶層) の厚さ d_3 は、反射領域 3 5 上の液晶層 L (反射表示領域の液晶層) の厚さ d_4 より大きい値、例えば略 2 倍とされている。上記のように透過領域 3 0 上の液晶層 L の厚さ d_3 と、反射領域 3 5 上の液晶層 5 の厚さ d_4 は、異なる値であるので、液晶層が有効なシャッターとして機能する様に光学条件が最適化される。なお、透過領域 3 0 上に形成される透過領域配向膜 2 9 a と反射領域 3 5 上に形成される反射領域配向膜 2 9 b は使用する液晶表示モード及び液晶層 5 の厚さに応じてプレティルト角が変更されている。

本発明で適用する液晶層 L を構成する液晶は、スプレー配向状態とベント配向状態を取り得る OCB モードの液晶であることが液晶としての高速なスイッチング性を有する面で好ましい。OCB モードの液晶は、スプレー配向状態とベント配向状態の切り替えで高速スイッチングできる液晶として広く知られているので、この実施形態のフィールドシーケンシャル方式を採用する場合に適用する液晶として好ましい。

【0028】

「バックライト」

次に、この実施形態のバックライト 3 は、図 2 に示すように、液晶表示パネル 1 の裏面に設けられ、平板状の透明なアクリル樹脂などからなる透明導光板 5 2 と光源 5 3 と拡散性反射体 5 5 と保持部材 5 8 とから概略構成されている。バックライト 3 において、光源 5 3 は、導光板 5 2 に光を導入する端面 5 2 a 側に配設されており、拡散性反射体 5 5 は導光板 5 2 の出射面 (上面、一方の面) 5 2 b 側と反対側の面 (下面、他方の面) に空気層 5 6 を介して設けられている。

導光板 5 2 は、液晶表示パネル 1 の裏面側に配置されて光源 5 3 から出射された光を液晶表示パネル 1 側に照射するものである。図 2 に示すように光源 5 3 から出射される光は端面 5 2 a を介して導光板 5 2 の内部に導入され、導光板 5 2 の出射面 5 2 b から液晶表示パネル 1 側に出射されるようになっている。

また、導光板 5 2 の出射面 5 2 b と反対側の反射面 (導光手段) 5 2 c には段部を形成することで、光源 5 3 から離れるにしたがって漸次厚みが減少するようにされており、すなわち光源 5 3 に遠い側の方が光源 5 3 に近い側よりも薄くされている。

【0029】

光源 5 3 は、導光板 5 2 の側端面 5 2 a に取り付けられた棒状のバー導光体 5 3 A と、このバー導光体 5 3 A の両端部に取り付けられた発光素子 5 3 B、5 3 B とから構成されている。前記バー導光体 5 3 A は、発光素子 5 3 B、5 3 B から照射された光を伝搬させて、導光板 5 2 の側端面 5 2 a に向けて出射できるようになっている。なお、発光素子 5 3 B の内部には赤色の発光体 (LED) 5 3 a と、緑色の発光体 (LED) 5 3 b と、青色の発光体 (LED) 5 3 c とが備えられ、これらからの発光により目的の色の光をバー導光体 5 3 A を介して導光板 5 2 に導くことができるようになっている。

拡散性反射体 5 5 は、例えば先の液晶表示パネル 1 において適用されていた絶縁膜 2 0 とその上に形成されていた複数の凹部 2 7 と画素電極 1 1 と同等の拡散反射構造が適用されている。

【0030】

10

20

30

40

50

即ち、基板 5 9 の上に有機膜 6 0 が形成され、該有機膜 6 0 の表面に微小凹部が複数形成され、その上に光反射性を有する A l や A g などの金属製の反射膜 6 1 が形成されてこの反射膜 6 1 の表面に複数の微小凹部 6 1 d が形成されたものである。

このような構成のバックライト 3 であるならば、光源 5 3 からの光を導光板 5 2 によって液晶表示パネル 1 側に導いて液晶表示パネル 1 を裏面側から照明できるとともに、光の進行方向により、導光板 5 2 の背面側からの漏れた光を反射膜 6 1 で再度効率よく反射させて導光板 5 2 側に反射し、導光板 5 2 を介して液晶表示パネル 1 側に反射できるので、より明るいバックライト 3 を得ることができる。

また、バックライト 3 と液晶表示パネル 1 との間に、好ましくは図 2 に示すように集光プリズム部 4 7 を複数備えたプリズムシート 4 8 を配置して集光効率を高め、より明るい透過表示を得るような構成とすることが好ましい。

10

【 0 0 3 1 】

「フロントライト」

次に、この実施形態のフロントライト 2 は透明な導光板 7 2 と光源 7 3 とから構成されており、光源 7 3 は、導光板 7 2 に光を導入する側端面 7 2 a に配設されている。また、導光板 7 2 は透明樹脂板で形成されており、導光板 7 2 の本体 7 2 d の下面（液晶表示パネル 1 側の面）は、液晶表示パネル 1 を照明するための光が出射される出射面 7 2 b とされており、この出射面 7 2 b と反対側の一面（導光板 7 2 の上面）は、本体 7 2 d の内部を伝搬する光の方向を変えるための反射面（導光手段）7 2 c とされている。先の出射面 7 2 b と表示面との間には空気層 7 5 が形成されている。なお、導光板 7 2 と液晶表示パネル 1 とを接着する場合は、表示に影響しないようにその接着層を導光板 7 2 と液晶表示パネル 1 の周縁部（額縁部）側、即ち表示領域の外側に設けて表示領域の外側の接着層で接着し、表示領域においては導光板 7 2 の出射面 7 2 b と液晶表示パネル 1 との間に薄い空気層 7 5 が存在するように配置することが好ましい。

20

反射面 7 2 c には、本体 7 2 d 内部を伝搬する光を反射させて伝搬方向を変えるために、くさび状の溝 7 4 が、所定のピッチでストライプ状に複数形成されている。この溝 7 4 は、出射面 7 2 b に対して傾斜して形成された緩斜面部 7 4 a と、この緩斜面部 7 4 a に連続して形成され、緩斜面部 7 4 a よりも急な傾斜角度で形成された急斜面部 7 4 b とからなり、それぞれの溝 7 4 の形成方向は、導光板 7 2 の側端面 7 2 a に平行となるように揃えられている。

30

【 0 0 3 2 】

光源 7 3 は、導光板 7 2 の側端面 7 2 a に取り付けられた棒状のバー導光体 7 3 A と、このバー導光体 7 3 A の両端部に取り付けられた発光素子 7 3 B、7 3 B とから構成されている。前記バー導光体 7 3 A は、発光素子 7 3 B、7 3 B から照射された光を伝搬させて、導光板 7 2 の側端面 7 2 a に向けて出射できるようになっている。なお、発光素子 7 3 B の内部には赤色の発光体（LED）7 3 a と、緑色の発光体（LED）7 3 b と、青色の発光体（LED）7 3 c とが備えられ、これらからの発光により目的の色の光をバー導光体 7 3 A を介して導光板 7 2 に導くことができるようになっている。

【 0 0 3 3 】

「駆動表示部の構造」

前記液晶表示パネル 1 の T F T アレイ基板とされる側の基板本体 6 の端部側には基板本体 6 に形成されている複数本の走査線 7 あるいは複数本の信号線 8 に接続された図示略の駆動用 I C が設けられ、更にこの駆動用 I C に接続されて液晶表示パネル 1 の表示を制御するための制御回路 7 7 が接続されている。また、該制御回路 7 7 に接続されるとともに、前記光源 5 3、7 3 に接続されて各光源 5 3、7 3 の各発光体 5 3 a ~ 5 3 c と各発光体 7 3 a ~ 7 3 c の発光タイミングを調整するコントローラ 7 8 が設けられている。これらの制御回路 7 7 とコントローラ 7 8 の動作並びに光源 5 3、7 3 の点灯と液晶表示パネル 1 の表示によるフィールドシーケンシャル表示については後述する。

40

【 0 0 3 4 】

以上説明のごとく構成されたフロントライト 2 とバックライト 3 を備えた液表示パネル

50

1 は、明るい屋外や照明が施された明るい室内においてカラー表示して使用する場合は、反射表示形態の液晶パネルとしてフロントライト 2 を点灯してバックライト 3 を点灯することなく利用する。ここで液晶パネル 1 に入射されたフロントライト 2 からの光と外光は基板 5 側の各層を通過して液晶層 L を通過し、光拡散反射性の複数の画素電極 11 (反射領域 35) により反射され、再度液晶層 L を通過して基板 5 側の各層を通過し、観察者の目に到達する。そして、この間に各画素領域毎の画素電極 11 に薄膜トランジスタ 10 から通電して画素電極 11 上の液晶分子の配向制御を行い、各画素領域毎の表示状態を制御して表示を行うことができる。

また、暗い場所において透過表示形態で使用するには、バックライト 3 の光源 53 を点灯し、光源 53 から導光板 52 の内部に導かれた光を出射面 52b から液晶表示パネル 1 側に出射する。ここでバックライト 3 から液晶表示パネル 1 の透明基板 6 側に出射された光は、窪部 22 (透過領域 30) を透過し、さらにこの窪部 22 に対応して設けられている透孔 22a を介して透過し、液晶層 L を通過し、基板 5 側の各層を透過して観察者に至る。これにより透過表示状態を得ることができる。勿論、暗い場所において反射表示形態で使用することもできるので、先の説明した反射表示形態を採用しても良い。

【0035】

次に、液晶表示パネル 1 による表示切り替えとバックライト 3 の光源 53 からの光とフロントライト 2 の光源 73 からの光を用いてカラー映像表示を行うためのフィールドシーケンシャル表示について説明する。

一般的なカラーフィルタを用いたカラー表示形態では、図 6 に示すように、バックライト 80 から照射された白色光 81 を基板 82、83 間の液晶層 84 を通過させて透過状態を画素毎に制御し、更にその光をカラーフィルタ層 85 を通過させる際に着色してカラー表示を行っている。その際、1つの画素 86 を3つのカラーフィルタのピクセル 87、88、89 に区分しておき、いずれのピクセルを通過させるか否かで色を表示分けする。また、白表示と黒表示のためには白色光 81 を液晶層 84 で全て通過させて3つのピクセルの全てを通過させるか全て遮ることで表示分けする。

【0036】

これらに対して先に説明した実施形態の装置で採用したフィールドシーケンシャル表示では、図 7 に示すように画素 90 の1つに対して1つのピクセルを配置する。そして、バックライト 3 であれば発光体 53a、53b、53c から時間シーケンシャルに交互点灯し、フロントライト 2 であれば発光体 73a、73b、73c から時間シーケンシャルに交互点灯し、点灯のタイミングを 180 Hz 以上 (5.6 msec 以下) として交番光として光を出す。

そして、バックライト 3 の赤色の発光体 53a から出た光を各画素毎の液晶層 L で透過させると各画素毎に赤色の表示、緑色の発光体 53b から出した光を各画素毎の液晶層 L で透過させると各画素毎に緑色の表示、青色の発光体 53c から出した光を各画素毎の液晶層 L で透過させると青色の表示を各画素毎に行うことができる。また、発光体 53a ~ 53c から出された光を各画素毎に全て透過させると各画素毎に白表示を行い、発光体 53a ~ 53c から出された光を各画素毎に全て遮ると各画素毎に黒表示を行うことができる。また、フロントライト 2 を用いる場合においても同様に、発光体 73a、73b、73c からの色に応じて各画素毎に液晶層 L で透過状態を切り替えることでカラー表示を行うことができる。

【0037】

図 6 と図 7 の比較から明らかなように、フィールドシーケンシャル表示形態では1つの画素を1つのピクセルで表示できるので、1つの画素に相当する領域の液晶を駆動するための画素電極を1つ設けることで1画素の液晶を駆動できるが、カラーフィルタ方式ではカラー表示を行うために1つの画素に対して3つの画素電極を設ける必要があるため、3倍の数の画素電極と薄膜トランジスタと配線が必要となる。また、フィールドシーケンシャル表示形態ではカラーフィルタを必要としない。これらの比較からフィールドシーケンシャル表示形態では、カラーフィルタを無くしたことで、仮にカラーフィルタ方式の場合

10

20

30

40

50

と同じ輝度のバックライトあるいはフロントライトを用いても、より輝度の高い表示ができ、同じ画素数として見ても、液晶を駆動するための薄膜トランジスタの数が少なく済み、それに伴う配線数も少なく済み効果がある。また、薄膜トランジスタが少なく済みるのでそれらを駆動するための駆動用 IC の数も削減できる。

【0038】

図7を基に先に説明したフィールドシーケンシャル表示の際の1ピクセルの表示色表現方法の理解を容易とするために図8に駆動タイミングチャートの一例を示した。

なおここで、交番光の3原色を発光させる時間の総和を60Hzを超える値としているのは、この60Hzを超える値(時間的には短時間)で選択動作を行わないと、人間の肉眼でフリッカーを認識してしまうためである。従って3原色の発光体個々の点灯時間は180Hzを超える値を採用する。図8には3原色の発光体個々の点灯時間を t_1 、 t_2 、 t_3 で示し、それらの総和である $t_1 + t_2 + t_3$ の値のTが1つの画素を表示するために必要な時間となる。従って交番光として3原色の各発光体のLEDを発光(オン)あるいは消灯(オフ)させる時間タイミングは図8に示すようになる。

【0039】

このフィールドシーケンシャル方式において例えば色の切り替えによる前記フリッカ(目のちらつき)を生じさせないようにするためには、3原色のそれぞれを1フレーム時間(3色で1セットの画面表示時間)である約1/60s未満、即ち、1色あたり約1/180sを超える周波、即ち約5.6ms未満の短い時間で赤色と緑色と青色を切り替えるようにすれば良い。また、各3原色に対応した画像の切り替え、即ち画面の電氣的書込と液晶の応答において、例えば、この時間の1/2を電氣的書込に割り当て、残りの1/2の時間でバックライトを点灯させる時間として割り当てれば、両者を約2.8msとすれば良く、例えば、先の時間の1/4を電氣的書込に割り当て、残りの3/4の時間でバックライトを点灯させる時間として割り当てれば、前者を約1.4ms、後者を4.2msとすれば良い。

【0040】

従って先に説明したコントローラ78は透過表示状態の場合は図8に示すタイミングチャートに記載の如きタイミングでバックライト3の各光源53a、53b、53cを制御して交番光を発生させるとともに、制御回路77は液晶表示パネル1の必要な位置の画素の透明電極19を駆動して必要な画素の透過領域30の液晶を駆動制御する。これによって透過表示状態の場合の表示に必要な位置の画素のカラー表示を行うことができる。

次に、先に説明したコントローラ78は反射表示状態の場合は図8に示すタイミングチャートに記載の如きタイミングでフロントライト2の各光源73a、73b、73cを制御して交番光を発生させるとともに、制御回路77は液晶表示パネル1の必要な位置の画素電極11を駆動して必要な画素の反射領域35の液晶を駆動制御する。これによって反射表示状態の場合の表示に必要な位置の画素のカラー表示を行うことができる。

【0041】

なお、先に説明した構造の液晶表示パネル1において反射表示状態で使用する場合、液晶表示パネル1に入射されて反射される外光、あるいは、フロントライト2から液晶表示パネル1に入射されて反射される照明光は、2度液晶層Lを通過する。ここで画素電極11が形成されている領域における $\Delta n \cdot d$ (リタデーション)の値は350~550nmの範囲に設定すると、反射表示状態として好ましい範囲となる。また、先の透過表示状態で使用する場合、バックライト3から液晶表示パネル1に入射されて観察者に至る透過光は液晶層Lを1度のみ通過する。ここで絶縁膜20に窪部22を形成した領域は $\Delta n \cdot d$ (リタデーション)の値を400~450nmの範囲に設定すると、反射領域と共通の光学条件の設定によって透過表示状態の表示も優れさせることができる。

【0042】

よって本実施形態の構造を採用するならば、透過表示と反射表示の両表示状態に応じて色みや色合いの異なる表示状態とはならず、しかも同一画素領域内で透過領域30上の液晶層と反射領域35上の液晶層の駆動電圧印加時の電圧依存性(光学的閾値、飽和電圧、

10

20

30

40

50

急峻性等)を略同じに揃えることができるので、透過表示形態と反射表示形態とで表示の視認性が異なるのを改善できるという特徴を有する。

【0043】

「液晶表示パネルの駆動回路の構造」

図9～図12は先に説明した液晶表示パネル1のゲート配線7及びソース配線8とそれらの駆動に用いて好適な回路を説明するための図である。以下に先に説明した液晶表示パネル1の駆動回路構造の一例について説明するが、以下に説明する駆動回路構造は一例であって、本発明が以下に説明する駆動回路に限定されるものではないのは勿論である。

先に説明した液晶表示パネル1において、図9に示すように画素領域の集合体に相当する表示エリアEが区画され、この表示エリアEの横側に、この表示エリアE内の走査線7を駆動するゲートドライバ(シフトレジスタ)63が形成され、更にその外側にTCP(テープキャリアパッケージ)などの接続部材64Aを介してクロック発生回路64が接続され、先の表示エリアEの上側に、ソース配線8に接続されるソースドライバ65が必要個数(図9では2個)設けられている。ここで例えば、表示エリアE側の各トランジスタや配線とゲートドライバ63とは、同一のTFTアレイ側の透明の基板本体6上に、同一の製造プロセスで形成されていても良いし、別途形成したドライバチップを基板上の配線に接続して設ける構造としても良い。

10

【0044】

図9に示すように液晶表示装置1においてゲート配線7とソース配線8を設けたTFTアレイ基板である基板本体6側にゲートドライバ63を設けた構造においては、表示エリアE内の走査線7と信号線8との交点に形成されるトランジスタと、ゲートドライバ63内のトランジスタとは、同一型(例えば、nチャネルトランジスタ)として構成される。また、その場合にトランジスタの素材も同一となり、いずれもガラス基板上に形成されるので、アモルファスシリコンまたは多結晶シリコンを含む素材によって構成される。

20

【0045】

そして、これらの各ゲート配線7に接続されるゲートドライバ63の内部構成の一例を図10に、ゲートドライバ63の内部に設けられる回路の一部構成例を図11に、その駆動タイミングチャートの一例を図12に示す。

図11は、シフトレジスタを構成する段F1の内部回路を示す図である。その他の段F2～Fnについても全て同様の構造とされる。この段F1は、前段が出力した信号Gi-1を入力する入力端子INと、後段へ送る信号Giを出力する出力端子OUTと、3相のクロック信号φa、φb、φcを入力するための3つのクロック入力端子Ka、Kb、Kcとを有している。

30

【0046】

図11に示す入力端子INは、ダイオードとして動作するMISトランジスタM1を介して、記憶素子として動作するコンデンサCの一端(A点)に接続されている。コンデンサCの他端は、出力端子OUTに接続されている。前記クロック入力端子Kaは、MISトランジスタM2のドレインに接続され、クロック入力端子Kbは、MISトランジスタM3およびM4のゲートに接続され、クロック入力端子Kcは、MISトランジスタM3およびM4のソースに接続されている。前記コンデンサCの一端(A点)は、MISトランジスタM2のゲートおよびMISトランジスタM3のドレインと接続されている。コンデンサCの他端すなわち出力端子OUTは、MISトランジスタM2のソースおよびMISトランジスタM4のドレインと接続されている。

40

【0047】

図12は、上記段F1の動作を説明するためのタイミングチャートである。段F1は、入力端子INから入力される入力信号Gi-1を記憶素子としてのコンデンサCに保持し、出力端子OUTから出力信号Giとして出力する。

図12に示すタイミングチャートの期間T0において、φbがH(Highレベル)になるので、M3およびM4がオンする。すると、コンデンサCの両端が短絡されるので、コンデンサCに電荷が充電されていれば、この電荷が放電される。また、φcはL(Low

50

w レベル) なので、 ϕ_c が L の状態で M4 がオンすることになり、 G_i は L になる。このとき、M3 もオンするので、A 点の電位 V_A も L になり、これにより M2 はオフする。

次の期間 T1 においては、 ϕ_b が L になるので、M3 および M4 はオフする。このとき、 ϕ_c が H になるが、M3 および M4 がオフしているので、 V_A および G_i への影響はない。また、この状態で、 G_{i-1} が H になるので、 V_A も H になる。 V_A が H になると、M2 がオンする。このとき、 ϕ_a は L なので、 G_i も L になる。すると、 G_i が L、 V_A が H となるので、 G_i と V_A の間に設けられたコンデンサ C が充電される。すると、 V_A は、H に固定される。すると、M2 は、オンの状態に固定される。

【0048】

次の期間 T2 において、 ϕ_a が H になると、M2 はオンになっているので、 G_i も H になる。すると、 V_A は、H (High レベル) の約 2 倍の電位に持ち上げられる (ブートストラップされる)。すると、M2 のオン状態が強められる。

次の期間 T3 において、 ϕ_b が H になるので、M3 および M4 がオンする。すると、コンデンサ C の両端が短絡されるので、コンデンサ C に充電されていた電荷が放電される。また、 ϕ_c は L なので、 ϕ_c が L の状態で M4 がオンすることになり、 G_i は L に戻される。このとき、M3 もオンするので、 V_A も L になり、これにより M2 はオフする。このように、常に L (Low レベル) の状態に保たれている接地ラインが段 F1 に接続されていなくても、出力端子 OUT から出力される信号 G_i を L (Low レベル) に戻すことができる。

【0049】

図 10 は、本実施形態におけるシフトレジスタの全体構成図である。このシフトレジスタは、複数の段 F1、F2、F3、... によって構成されている。段 F2、F3、... の内部回路は、図 1 に示した段 F1 と同じである。また、段 F1、F2、F3、... は、縦続接続されている。例えば、段 F1 の出力端子 OUT は、次の段 F2 の入力端子 IN に接続されている。これら段 F1 ... の段数は先に説明した液晶表示パネル 1 の 1 のゲート線 7 ... の本数に対応できる数とされる。

これらの段 F1、F2、F3、... は、この例では、連続する 6 つの段が 1 つのグループを形成している。例えば、段 F1 ~ F6 が 1 つのグループ G1 を形成している。1 つのグループ内の段が有するクロック入力端子 K_a 、 K_b 、 K_c は、同相のものどうしが全て接続され、1 つのグループに 1 組 (3 つ) 設けられたクロック入力端子に接続されている。

例えば、グループ G1 内の段が有するクロック入力端子 K_a 、 K_b 、 K_c は、それぞれクロック信号ライン L_a 、 L_b 、 L_c に接続され、これらのクロック信号ライン L_a 、 L_b 、 L_c は、グループ G1 に 1 組設けられたクロック入力端子 T_a 、 T_b 、 T_c に接続されている。クロック信号ライン L_a 、 L_b 、 L_c は、他のグループのクロック信号ラインとは接続されていない。従って、1 つのグループ内にあるクロック信号ラインが、シフトレジスタ全体に引き回されることはない。これによって配線の簡略化ができる。

【0050】

グループ内のクロック信号ライン (例えば、グループ G1 内のクロック信号ライン L_a 、 L_b 、 L_c) は、具体的には、TFT アレイ基板 (透明基板 6) 上に形成される配線なので、配線抵抗が大きい。これに対し、グループに 1 組設けられたクロック入力端子 (例えば、グループ G1 に 1 組設けられたクロック入力端子 (T_a 、 T_b 、 T_c) までの配線は、図 9 に示す TCB などの接続部材 64A における配線になるので、低抵抗配線材料を用いることができる。従って、配線抵抗によるクロック信号の遅延を少なくすることができる。

【0051】

従来の一般的なシフトレジスタの構造においては、MIS トランジスタ M3 および M4 のゲートに、電位が High レベルまたは接地電位となるクロック信号 ϕ_b が入力され、ソースに、常に接地電位に保たれている接地ラインが接続されている。従って、ゲートの電位は、常にソースの電位以上であり、ゲート・ソース間の電圧の向きは常に一定であった。

10

20

30

40

50

これに対し、図 9 ~ 図 12 に示す本実施形態の構成においては、MIS トランジスタ M3 および M4 のゲートに、電位が High レベルまたは接地電位となるクロック信号 ϕb が入力されると共に、ソースにも、電位が High レベルまたは接地電位となるクロック信号 ϕc が入力される。そして、クロック信号 ϕb と ϕc とは位相が異なるので、ゲート・ソース間の電圧の向きは時々刻々変動し、常に同じ向きに固定されることがない。従って、この場合に MIS トランジスタの信頼性が向上する。

ゲートドライバ 63 には、TCP の接続部材 64 上に設けられたクロック発生回路 4a からクロック信号 ϕa 、 ϕb 、 ϕc が供給される。また、ソースドライバ 65 は、表示エリア E 内のソース配線 8 を駆動する。なお、上記実施形態におけるシフトレジスタを、表示装置のソースドライバとして用いることも可能である。

10

【0052】

ところで上記表示装置が、6 インチ VGA パネル (640 × 480 画素のパネル) だとすると、ゲート配線 7 を駆動するゲートドライバ 63 の段数は 480 段になる。上記実施形態においては、シフトレジスタ内の段が、6 段ずつのグループ G... に分けられるので、480 段を 6 段ずつのグループに分けると、80 のグループ G... に分けられる。従って、各グループ G 内のクロック信号ラインの長さは、グループ分けをしない場合と較べて 1/80 になり、各グループ内のクロック信号ラインの配線容量および配線抵抗も 1/80 になる。また、クロック信号の遅延量は、単純計算では、配線容量 × 配線抵抗によって決まるので、1/6400 になる。

このようなことからゲートドライバ 63 に設けられる配線数を大幅に削減でき、配線を簡略化できる。しかも先の構成の液晶表示装置 1 では、フィールドシーケンシャル駆動によりカラーフィルタを略することで、1 画素を 3 つのドットに区分して分ける必要がなくなり、1 つの画素駆動用に 1 つの画素電極で良くなるので、ソース配線 8 を設ける本数を一般的なカラーフィルタを用いるタイプの液晶表示装置に比べて 1/3 にできるので、先のゲート配線 7 の駆動用ゲートドライバ 63 における配線の簡略化と相俟って、液相表示装置 1 として基板上に形成すべき回路や配線の大幅な省略化ができる特徴を有する。

20

【0053】

「第 2 実施形態」

図 13 は、本発明に係る液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの第 2 実施形態の構造を示す拡大断面図である。

30

この第 2 実施形態の液晶表示パネル 91 は先に図 3 を基に説明した液晶表示パネル 1 と大部分の構成は類似するが、画素電極部分の構造を変更した例に相当する。従って先に図 3 を基に説明した液晶表示パネル 1 の各構成要素と同一の部分については同一の符号を付して示し、それら同一部分の説明を省略する。

この第 2 実施形態の構造においては、薄膜トランジスタ T とその周囲の基板 6 表面を覆い隠すように層間絶縁層 92 が形成され、この層間絶縁層 92 の上面に先の第 1 実施形態の構造の透明電極 19 に相当する機能を奏する透明電極 93 が形成されている。この透明電極 93 は、薄膜トランジスタ T のソース電極 17 上の層間絶縁層 92 に形成されたコンタクトホールを埋めるように形成された接続電極 94 を介して前記薄膜トランジスタ T のソース電極 17 に接続され、先に第 1 実施形態において説明した透明電極 19 と同等の作用を奏する。即ち、透過表示領域 30 に存在する液晶分子に電界を印加して液晶の配向制御を行い、該透過表示領域 30 を通過しようとするバックライトからの照明光を遮るシャッターとしての液晶の機能を制御する。

40

【0054】

次に、先の層間絶縁層 92 の上には、先の第 1 実施形態の構造で採用されていた有機材料からなる絶縁膜 20 と同等の絶縁膜 95 が形成され、この絶縁膜 95 の上面側に先の第 1 実施形態の場合と同等の凹凸形状が形成されるとともに、Al や Ag 等の高反射率の金属材料からなる光拡散反射性画素電極 (光反射性の画素電極) 96 が形成されている。この形態の画素電極 96 は先の第 1 実施形態の画素電極 11 と同等の機能を有するが、薄膜トランジスタ T に対する接続構造が異なっている。

50

先の絶縁膜 9 5 において透過領域 3 0 に相当する部分に先の各透明電極 9 3 の上に位置して透明電極 9 3 に達するように窪部 9 7 が形成され、この窪部 9 7 の位置に相当する部分の画素電極 9 6 に窪部 9 7 の平面形状に合致するような平面形状の透孔 9 8 が形成され、窪部 9 7 の周縁部分において画素電極 9 6 の一部が窪部 9 7 の斜面に沿って延出されて窪部 9 7 の底部に位置する透明電極 9 3 に電氣的に接続されている。この接続により薄膜トランジスタ T のスイッチングに応じて透明電極 9 3 と画素電極 9 6 を同時駆動できるように構成される。

【 0 0 5 5 】

以上の如く構成された透明電極 9 3 と画素電極 9 6 を備えた液晶表示パネル 9 1 は先に説明した液晶表示パネル 1 と同じようにフロントライト 2 とバックライト 3 を備えて液晶表示装置として使用され、先に説明した液晶表示装置 A と同等の作用効果を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】図 1 は本発明に係る液晶表示装置の全体構成を示す斜視図。

【図 2】図 2 は図 1 に示す液晶表示装置の拡大断面図。

【図 3】図 3 は同液晶表示装置の液晶表示パネル部分の拡大断面図。

【図 4】図 4 は同液晶表示パネルの薄膜トランジスタ部分と透明電極部分を示す部分拡大図。

【図 5】図 5 は同液晶表示パネルの画素電極部分を示す部分拡大図。

20

【図 6】図 6 はカラーフィルタを用いた一般的なカラー液晶表示パネルの表示形態を示す説明図。

【図 7】図 7 は同液晶表示パネルを用いたフィールドシーケンシャル表示形態を示す説明図。

【図 8】図 8 は同シーケンシャル表示の駆動形態を説明するためのタイミングチャート。

【図 9】図 9 は同液晶表示パネルとそれに接続されたゲートドライバとクロック回路とソースドライバを示す構成図。

【図 1 0】図 1 0 は同液晶表示パネルに備えられるゲートドライバの構成図。

【図 1 1】図 1 1 は同ゲートドライバの各段に備えられる M I S トランジスタの回路構成を示す図。

30

【図 1 2】図 1 2 は同 M I S トランジスタを駆動する場合のタイミングチャート図である。

【図 1 3】図 1 3 は本発明に係る第 2 実施形態の液晶表示パネルを示す拡大断面図。

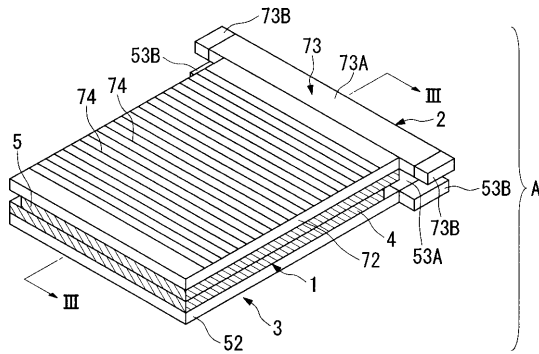
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

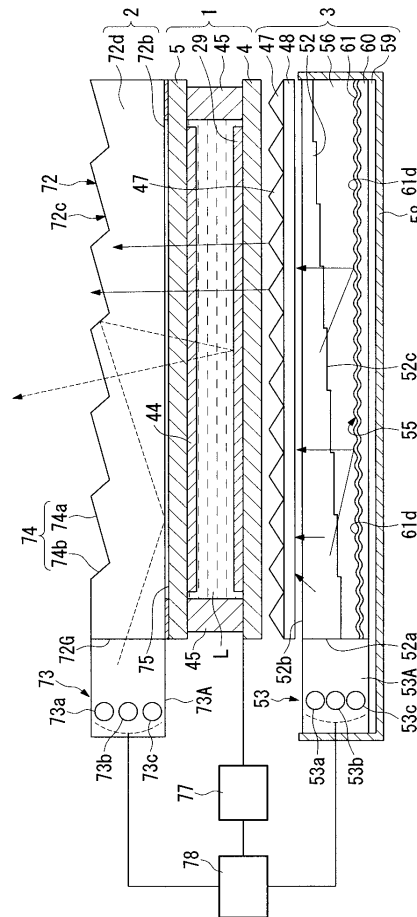
A ... 液晶表示装置、E ... 表示領域、1、9 1 ... 液晶表示パネル、2 ... フロントライト、3 ... バックライト、4、5 ... 基板、3 0 ... 透過領域、3 5 ... 反射領域、5 2 ... 導光板、5 2 c ... 反射面（導光手段）、5 3 ... 光源、5 3 a、5 3 b、5 3 c ... 発光体（LED）、6 3 ... ゲートドライバ（シフトレジスタ）、7 2 ... 導光板、7 2 c ... 反射面（導光手段）、7 3 ... 光源、7 3 a、7 3 b、7 3 c ... 発光体（LED）、7 7 ... 制御回路、7 8 ... コントローラ、M 1、M 2、M 3、M 4 ... M I S トランジスタ（初期化手段）、F 1 ... 段、L a、L b、L c ... クロック信号ライン、G 1 ... グループ、K a、K b、K c ... クロック入力端子、C ... コンデンサ（記憶手段）。

40

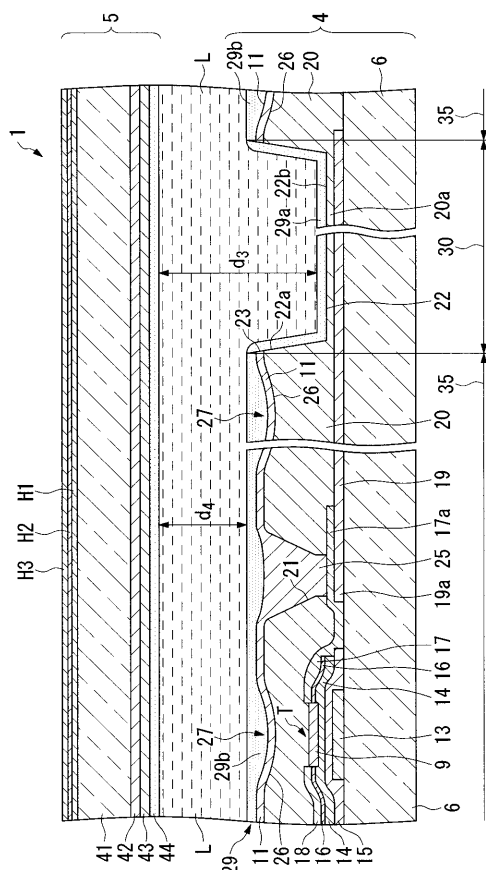
【図 1】



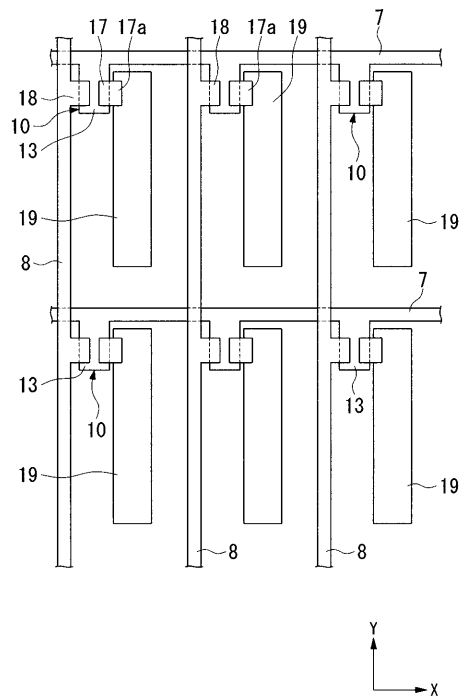
【図 2】



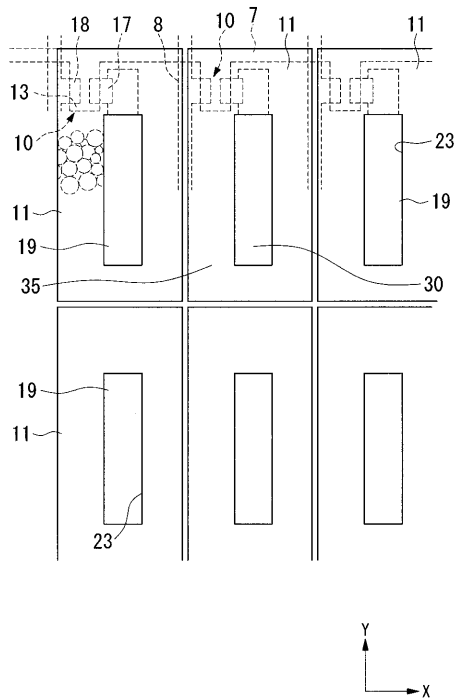
【図 3】



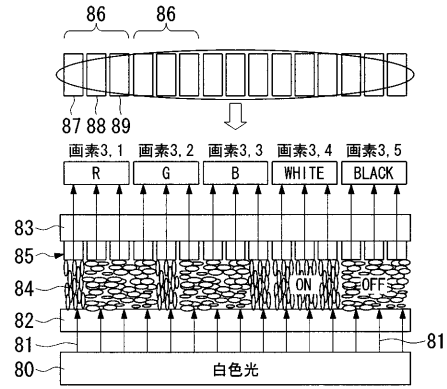
【図 4】



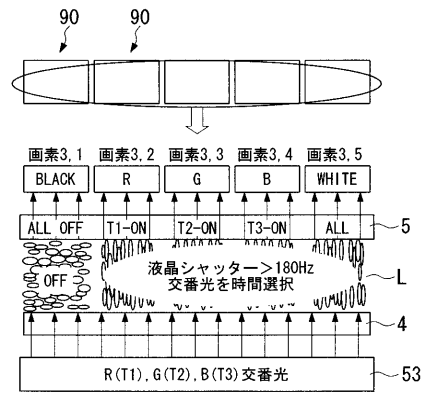
【図 5】



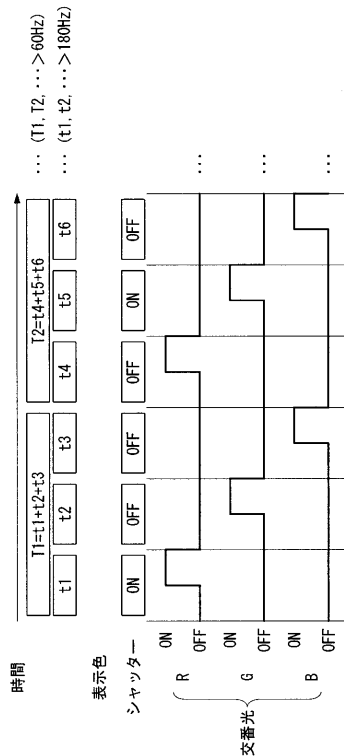
【図 6】



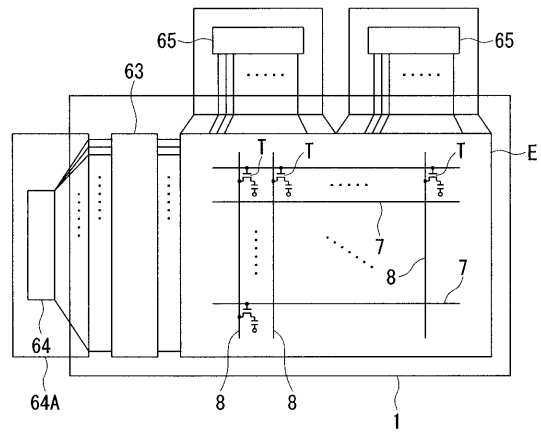
【図 7】



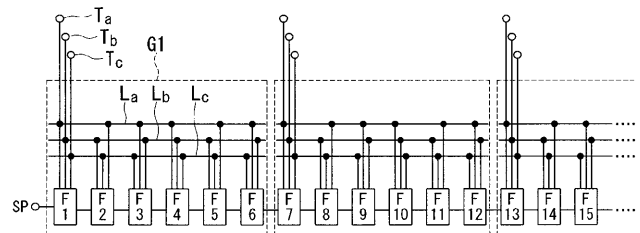
【図 8】



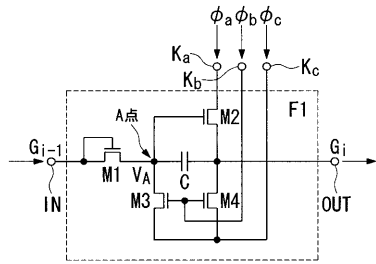
【図 9】



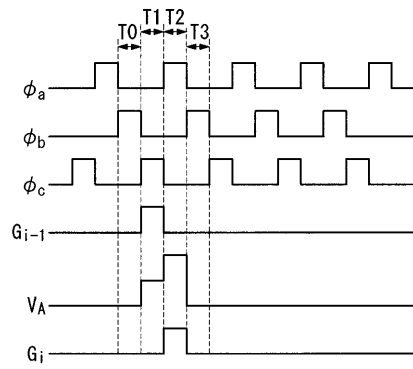
【図 10】



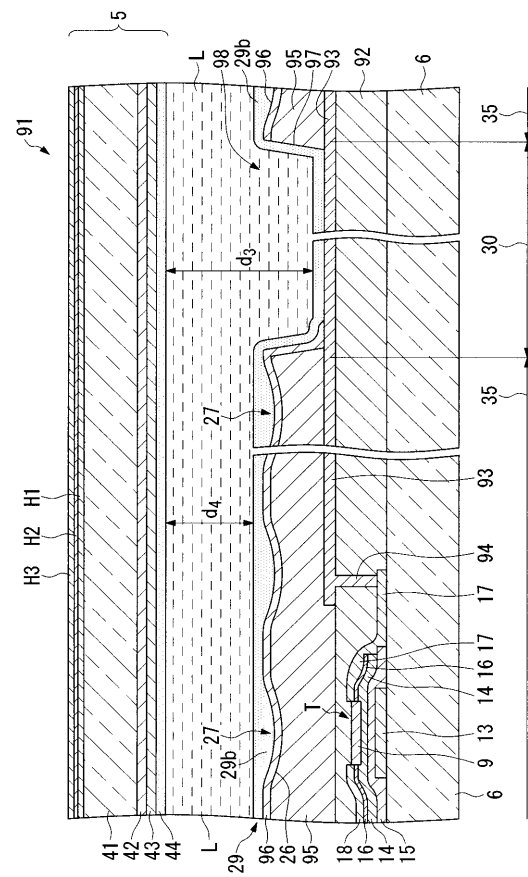
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G 0 9 G	3/36	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 2 1 F			
			G 0 9 G	3/20	6 2 1 M			
			G 0 9 G	3/20	6 2 2 E			
			G 0 9 G	3/20	6 2 2 K			
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 L			
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 G			
			G 0 9 G	3/34	J			
			G 0 9 G	3/36				

F ターム(参考)	2H093	NA16	NA65	NC22	NC34	NC42	NC43	ND04	ND08	ND17	ND42
		ND49	NE06	NF04							
	5C006	AA22	AF22	AF42	AF44	AF72	AF85	BB16	BB28	BB29	BC02
		BC03	BC20	BC22	BF03	BF06	BF23	BF34	BF37	FA13	FA15
		FA16	FA37	FA42	FA54						
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD08	DD19	DD23	DD25	DD29	EE29	EE30
		FF11	JJ02	JJ03	JJ04	JJ06					

专利名称(译)	彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2006039111A	公开(公告)日	2006-02-09
申请号	JP2004217362	申请日	2004-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气有限公司		
[标]发明人	鹿野满		
发明人	鹿野 满		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/1335.520 G02F1/13357 G09G3/20.611.J G09G3/20.612.K G09G3/20.621.F G09G3/20.621.M G09G3/20.622.E G09G3/20.622.K G09G3/20.642.L G09G3/20.680.G G09G3/34.J G09G3/36 G11C19/00 G11C19/00.J G11C19/00.K		
F-TERM分类号	2H091/FA14X 2H091/FA14Y 2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23X 2H091/FA23Z 2H091/FA31X 2H091/FA31Z 2H091/FA41X 2H091/FA41Z 2H091/FA45X 2H091/FA45Z 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA16 2H093/NA16 2H093/NA65 2H093/NC22 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/NC43 2H093/ND04 2H093/ND08 2H093/ND17 2H093/ND42 2H093/ND49 2H093/NE06 2H093/NF04 5C006/AA22 5C006/AF22 5C006/AF42 5C006/AF44 5C006/AF72 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BB29 5C006/BC02 5C006/BC03 5C006/BC20 5C006/BC22 5C006/BF03 5C006/BF06 5C006/BF23 5C006/BF34 5C006/BF37 5C006/FA13 5C006/FA15 5C006/FA16 5C006/FA37 5C006/FA42 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD08 5C080/DD19 5C080/DD23 5C080/DD25 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA74 2H191/FA74X 2H191/FA74Z 2H191/FA85 2H191/FA85X 2H191/FA85Z 2H191/FB14 2H191/FD26 2H191/GA01 2H191/GA19 2H191/GA21 2H191/HA11 2H191/HA13 2H191/JA03 2H191/KA02 2H191/LA11 2H191/LA15 2H191/LA19 2H191/LA21 2H191/LA31 2H191/NA13 2H191/NA32 2H191/NA34 2H191/NA37 2H193/ZA04 2H193/ZA46 2H193/ZE23 2H193/ZG34 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FA74X 2H291/FA74Z 2H291/FA85X 2H291/FA85Z 2H291/FB14 2H291/FD26 2H291/GA01 2H291/GA19 2H291/GA21 2H291/HA11 2H291/HA13 2H291/JA03 2H291/KA02 2H291/LA11 2H291/LA15 2H291/LA19 2H291/LA21 2H291/LA31 2H291/NA13 2H291/NA32 2H291/NA34 2H291/NA37 2H391/AA15 2H391/AA23 2H391/AB05 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/AD37 2H391/AD46 2H391/AD53 2H391/CB03 2H391/EA22 5B074/AA10 5B074/CA01 5B074/DA01		
代理人(译)	塔奈澄夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示装置，其能够在亮处进行反射场顺序显示，在暗处进行透射场顺序显示。本发明包括液晶显示面板1，布置在液晶显示面板的前表面侧的前灯2和布置在液晶显示面板的后表面侧的背光3。设置有能够发出三种颜色的原色的正面光源73，并且将能够发出三种颜色的原色的背面光源53提供给背光源，并且控制正面光源和背面光源以从每个光源输出光。设置有用于向液晶面板侧照射作为交变光的光的控制器78，并且设置有用于与交变光同步地控制液晶显示面板的显示的控制电路77。

[选择图]图2

