

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 221700

(P2002 - 221700A)

(43)公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13	505	G 0 2 F 1/13	505 2 H 0 8 8
1/133	535	1/133	535 2 H 0 8 9
	580		580 2 H 0 9 1
1/13357		1/1347	2 H 0 9 3
1/1347		G 0 9 F 9/00	336 E 5 C 0 0 6
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001 - 18679(P2001 - 18679)

(22)出願日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 武井 寿郎

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ

計算機株式会社八王子研究所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 5 名)

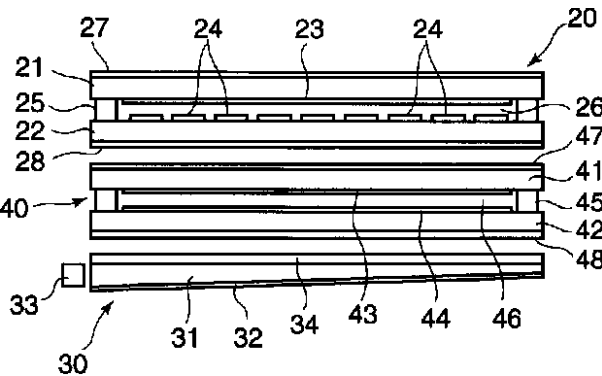
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フィールドシーケンシャル液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】外光の影響による表示画像の色純度の低下を無くし、明るい環境下でも、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができるフィールドシーケンシャル液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示素子20とその後側に配置された面光源30との間に、前記液晶表示素子20の各行の画素への単位色画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子40を配置した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数行に配列する複数の画素を有し、任意の色を混色により表示するための複数の単位色のうちの 1 つの単位色を表示するフィールド毎に前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の画像データを各行の画素に書込まれて各画素の光の透過を制御する液晶表示素子と、前記液晶表示素子の後側に配置され、前記フィールド毎に前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の光を前記液晶表示素子に向けて出射する面光源と、前記液晶表示素子と前記面光源との間に配置され、前記液晶表示素子の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子とを備えたことを特徴とするフィールドシーケンシャル液晶表示装置。

【請求項 2】面光源は、液晶表示素子の各行の画素への画像データの書込み期間中は消灯され、前記画像データの書込み期間後に前記画像データに対応する単位色の光を出射することを特徴とする請求項 1 に記載のフィールドシーケンシャル液晶表示装置。

【請求項 3】光シャッタ素子は、一对の透明基板の内面にそれぞれ一枚膜状の透明電極が設けられ、前記一对の基板間に液晶層が設けられるとともに、前記一对の基板の外面にそれぞれ偏光板が設けられた液晶素子からなっていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフィールドシーケンシャル液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、フィールドシーケンシャル液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フィールドシーケンシャル液晶表示装置は、複数行に配列する複数の画素を有液晶表示素子の後側に、複数の単位色の光を前記液晶表示素子に向けて順次出射する面光源を配置した構成となっている。

【0003】図 3 は従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置のハッチングを省略した断面図であり、このフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、液晶表示素子 1 と、前記液晶表示素子 1 の後側に配置された面光源 10 とからなっている。

【0004】前記液晶表示素子 1 は、枠状のシール材 6 を介して接合された一对の透明基板 2、3 の内面にそれぞれ透明電極 4、5 が設けられ、前記一对の基板 2、3 の外面にそれぞれ偏光板 8、9 が設けられた構成となっている。

【0005】この液晶表示素子 1 は、TFT（薄膜トランジスタ）を能動素子とするアクティブマトリックス液晶表示素子であり、一方の基板、例えば後側基板 3 の内面に設けられた電極 5 は、行方向および列方向にマトリ

ックス状に配列する複数の画素電極、他方の基板である前側基板 2 の内面に設けられた電極 4 は、一枚膜状の対向電極であり、前記複数の画素電極 5 と前記対向電極 4 とが互いに対向する領域により、複数行に配列する複数の画素が形成されている。

【0006】なお、図では省略しているが、前記後側基板 3 の内面には、前記複数の画素電極 5 にそれぞれ接続された複数の TFT と、各行の TFT にそれぞれゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列の TFT にそれぞれデータ信号を供給する複数のデータ配線とが設けられている。

【0007】また、この液晶表示素子 1 は、TN（ツイステッドネマティック）型のものであり、前記液晶層 7 の液晶分子は、一对の基板 2、3 の内面にそれぞれ前記電極 4、5 を覆って設けられた図示しない配向膜によりそれぞれの基板 2、3 の近傍における配向方向を規制されて所定のツイスト角でツイスト配向している。

【0008】この液晶表示素子 1 は、図示しない表示素子駆動手段から、各行の TFT にゲート配線を介して順次ゲート信号を供給されるとともに、各列の TFT にそれぞれデータ配線を介して任意の色を混色により表示するための複数の単位色のうちの 1 つの単位色に対応する単位色画像データ信号を供給されることにより、各行の画素の電極 4、5 間に前記単位色画像データ信号に対応した電圧を印加され、前記フィールド毎に、前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の画像データを各行の画素に書込まれて、各画素の光の透過を制御する。

【0009】一方、前記面光源 10 は、前記フィールド毎に前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の光を前記液晶表示素子 1 に向けて出射するものであり、前記液晶表示素子 1 とほぼ同じ面積を有し、一端面が入射端面とされ、前面全体が出射面とされた導光板 11 と、この導光板 11 の入射端面に対向させて配置された発光部材 13 とからなっている。

【0010】前記導光板 11 は、アクリル系樹脂板等の透明板からなっており、この導光板 11 の後面には反射膜 12 が設けられている。また、前記発光部材 13 は、その構造は図示しないが、複数の単位色の光をそれぞれ発する複数の発光素子、例えば、赤の単位色光を発する赤色 LED（発光ダイオード）と、緑の単位色光を発する緑色 LED と、青の単位色光を発する青色 LED を備えている。

【0011】この面光源 10 は、図示しない光源駆動手段により前記発光部材 13 の赤色 LED と緑色 LED と青色 LED の 1 つを順次点灯駆動され、この発光部材 13 から出射して導光板 11 にその入射端面から入射した単位色光を、前記導光板 11 の前面全体から前記液晶表示素子 1 に向けて出射する。

【0012】なお、前記導光板 11 の前面には拡散層 14 が設けられており、前記導光板 11 の前面から出射し

10

20

30

40

50

た光は、前記拡散層 14 により拡散され、ほぼ均一な輝度分布の光となって出射する。

【0013】このフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、任意の色を混色により表示するための複数の単位色のうちの 1 つの単位色を表示するフィールド毎に、前記液晶表示素子 1 の各行の画素に前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の画像データを書込み、それに対応して前記面光源 10 から前記単位色画像データに対応する単位色の光を出射させることによりカラー画像を表示する。

【0014】図 4 は上記従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置における面光源 10 からの単位色光の出射タイミングを示しており、ここでは、1 フレームに前記液晶表示素子 1 の各行の画素に赤、緑、青の 3 色の単位色画像データを順次書込み、それに対応させて前記面光源 10 から赤、緑、青の 3 色の光を順次出射させてフルカラー画像を表示するときの例を示している。

【0015】図 4 のように、従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、1 フレーム中の連続した 3 つのフィールドのうち、第 1 フィールドの書込み期間に、液晶表示素子 1 の各行の画素に赤の単位色の画像データを書込むとともに、その後に面光源 10 から前記画像データに対応する赤の単位色の光を出射させ、第 2 フィールドの書込み期間に、前記液晶表示素子 1 の各行の画素に緑の単位色の画像データを書込むとともに、その後に前記面光源 10 から前記画像データに対応する緑の単位色の光を出射させ、第 3 フィールドの書込み期間に、前記液晶表示素子 1 の各行の画素に青の単位色の画像データを書込むとともに、その後に前記面光源 10 から前記画像データに対応する青の単位色の光を出射させることにより、赤、緑、青の 3 色の単位色の画像を順次表示し、これらの単位色の画像が重なって見えるフルカラー画像を表示する。

【0016】このフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、液晶表示素子 1 にカラーフィルタを備えさせる必要が無い場合、カラーフィルタによる光の吸収が無く、また、前記液晶表示素子 1 の全ての画素にそれぞれ複数の単位色の画像データを順次書込んでカラー画像を表示するため、液晶表示素子に複数の色のカラーフィルタを各画素にそれぞれ対応させて交互に並べて設けている液晶表示装置に比べ、明るく、しかも高精細なカラー画像を表示することができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、その使用環境の明るさにより表示画像の色純度が低下する。

【0018】すなわち、前記フィールドシーケンシャル液晶表示装置は、第 1 ～ 第 3 の各フィールドの書込み期間にそれぞれ、液晶表示素子 1 の各行の画素に赤、緑、青の各単位色のうちの 1 つの単位色の画像データを順次

書込み、その後に面光源 10 から前記画像データに対応する単位色の光を出射させるため、前記液晶表示素子 1 の各行の画素は、面光源 10 からの単位色光の出射前に、その画素に書込まれた画像データに応じて、透過状態または非透過状態になる。

【0019】一方、液晶表示装置は、様々な明るさの環境下で使用されるが、明るい環境下では、前記液晶表示素子 1 に、表示の観察側である前側から外光が入射し、その外光のうち、透過状態の画素（以下、透過画素と言う）に入射した光が、液晶表示素子 1 を透過して面光源 10 の導光板 11 の前面に設けられた拡散板 14 や、前記導光板 11 の後面の反射膜 12 により反射され、その反射光が、前記液晶表示素子 1 の透過画素を再び透過して前側に出射する。

【0020】そのため、液晶表示素子 1 の各行の画素への画像データの書込み期間中に、書込みを終了した画素のうちの透過画素から出射する外光の反射光（白色光）と、画像データの書込み後に面光源 10 から出射されて液晶表示素子 1 の透過画素から出射する単位色光との両方の光が観察され、表示画像の色純度が低下する。

【0021】しかも、前記画像データの書込み期間中における外光の反射光の出射時間は、画像データの書込み時期が早い画素ほど長く、したがって前記書込み期間の初期に書込まれた画素ほど表示色の色純度の低下が大きいため、表示画像の色純度にむらが生じる。

【0022】このように、従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、外光の影響により、表示画像の色純度が低下するとともに、その色純度にむらが生じるため、明るい環境下では、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができない。

【0023】この発明は、外光の影響による表示画像の色純度の低下を無くし、明るい環境下でも、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができるフィールドシーケンシャル液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】この発明フィールドシーケンシャル液晶表示装置は、複数行に配列する複数の画素を有し、任意の色を混色により表示するための複数の単位色のうちの 1 つの単位色を表示するフィールド毎に前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の画像データを各行の画素に書込まれて各画素の光の透過を制御する液晶表示素子と、前記液晶表示素子の後側に配置され、前記フィールド毎に前記複数の単位色のうちの 1 つの単位色の光を前記液晶表示素子に向けて出射する面光源と、前記液晶表示素子と前記面光源との間に配置され、前記液晶表示素子の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子とを備えたことを特徴とするものであ

る。

【0025】このフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、液晶表示素子とその後側に配置された面光源との間に、前記液晶表示素子の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子を配置したものであるため、前記画像データの書込み期間に表示の観察側である前側から外光が入射しても、その外光を前記光シャッタ素子により吸収し、画像データの書込み期間中における 10 外光の反射光の出射を無くすることができる。

【0026】したがって、このフィールドシーケンシャル液晶表示装置によれば、外光の影響による表示画像の色純度の低下を無くし、明るい環境下でも、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】この発明のフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、上記のように、液晶表示素子とその後側に配置された面光源との間に、前記液晶表示素子の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光 20 を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子を配置することにより、外光の影響による表示画像の色純度の低下を無くし、明るい環境下でも、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができるようにしたものである。

【0028】このフィールドシーケンシャル液晶表示装置において、前記面光源は、前記液晶表示素子の各行の画素への画像データの書込み期間中は消灯され、前記画像データの書込み期間後に前記画像データに対応する単 30 位色の光を出射するように構成するのが好ましい。

【0029】また、前記光シャッタ素子は、一对の透明基板の内面にそれぞれ一枚膜状の透明電極が設けられ、前記一对の基板間に液晶層が設けられるとともに、前記一对の基板の外面にそれぞれ偏光板が設けられた液晶素子が好ましい。

【0030】

【実施例】図1および図2はこの発明の一実施例を示しており、図1はフィールドシーケンシャル液晶表示装置のハッチングを省略した断面図であり、このフィールド 40 シーケンシャル液晶表示装置は、液晶表示素子20と、前記液晶表示素子20の後側に配置された面光源30と、前記液晶表示素子20と面光源30との間に配置された光シャッタ素子40とからなっている。

【0031】前記液晶表示素子20は、枠状のシール材25を介して接合された一对の透明基板21、22の内面にそれぞれ透明電極23、24が設けられ、前記一对の基板21、22間に液晶層26が設けられるとともに、前記一对の基板21、22の外面にそれぞれ偏光板 27、28が設けられた構成となっている。

【0032】この液晶表示素子20は、TFT（薄膜トランジスタ）を能動素子とするアクティブマトリックス液晶表示素子であり、一方の基板、例えば後側基板22の内面に設けられた電極24は、行方向および列方向にマトリックス状に配列する複数の画素電極、他方の基板である前側基板22の内面に設けられた電極23は、一枚膜状の対向電極であり、前記複数の画素電極24と前記対向電極23とが互いに対向する領域により、複数行に配列する複数の画素が形成されている。

【0033】なお、図では省略しているが、前記後側基板22の内面には、前記複数の画素電極24にそれぞれ接続された複数のTFTと、各行のTFTにそれぞれゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列のTFTにそれぞれデータ信号を供給する複数のデータ配線とが設けられている。

【0034】また、この液晶表示素子20は、前記液晶層26が強誘電性または反強誘電性液晶からなる強誘電性または反強誘電性液晶表示素子であり、前記強誘電性または反強誘電性液晶の液晶分子は、一对の基板21、22の内面にそれぞれ前記電極23、24を覆って設けられた図示しない配向膜によりスメクティック層構造の法線方向を規制されて所定の配向状態に配向している。

【0035】この液晶表示素子20は、図示しない表示素子駆動手段から、各行のTFTにゲート配線を介して順次ゲート信号を供給されるとともに、各列のTFTにそれぞれデータ配線を介して任意の色を混色により表示するための複数の単位色のうちの1つの単位色に対応する単位色画像データ信号を供給されることにより、各行の画素の電極23、24間に前記単位色画像データ信号に対応した電圧を印加され、前記フィールド毎に、前記複数の単位色のうちの1つの単位色の画像データを各行の画素に書込まれて、各画素の光の透過を制御する。

【0036】すなわち、前記液晶表示素子1の各行の画素は、その画素に書込まれた前記画像データ、つまり前記電極23、24間に印加された電圧に応じて、透過状態または非透過状態になる。

【0037】一方、前記面光源30は、前記フィールド毎に前記複数の単位色のうちの1つの単位色の光を前記液晶表示素子20に向けて出射するものであり、前記液晶表示素子20とほぼ同じ面積を有し、一端面が入射端面とされ、前面全体が出射面とされた導光板31と、この導光板31の入射端面に対向させて配置された発光部材33とからなっている。

【0038】前記導光板31は、前面が平坦面に形成され、後面が前記入射端面側から反対側に向って前面に近づくように傾斜する傾斜面に形成された楔板状の透明板（例えばアクリル系樹脂板）からなっており、この導光板31の後面には、アルミニウム等の蒸着またはメッキ膜からなる反射膜32が設けられている。

【0039】また、前記発光部材33は、その構造は図示しないが、複数の単位色の光をそれぞれ発する複数の発光素子、例えば、赤の単位色光を発する赤色LED（発光ダイオード）と、緑の単位色光を発する緑色LEDと、青の単位色光を発する青色LEDとを1つずつ備えている。

【0040】なお、この発光部材33は、前記導光板31にその入射端面のほぼ全域から前記単位色光を入射させるようにするため、前記導光板31の入射端面の長さ方向に沿わせて、複数個所定の間隔で配置されている。

【0041】この面光源30は、図示しない光源駆動手段により前記発光部材33の赤色LEDと緑色LEDと青色LEDの1つを順次点灯駆動され、この発光部材33から出射して前記導光板31にその入射端面から入射した単位色光を、導光板前面と外気（空気）との界面での全反射および導光板後面の反射膜32での反射の繰り返しにより導光板31の全域に導いて、導光板31の前面全体から前記液晶表示素子20に向けて出射する。

【0042】なお、前記発光部材33は、前記導光板31にその入射端面のほぼ全域から前記単位色光を入射させるようにするため、前記導光板31の入射端面の長さ方向に沿わせて、複数個所定の間隔で配置されている。

【0043】なお、前記導光板31の前面には拡散層34が設けられており、前記導光板31の前面から出射した光は、前記拡散層34により拡散され、ほぼ均一な輝度分布の光となって出射する。

【0044】また、前記液晶表示素子20と面光源30との間に配置された光シャッタ素子40は、枠状のシール材45を介して接合された一対の透明基板41、42の内面にそれぞれ一枚膜状の透明電極43、44が設けられ、前記一対の基板41、42間に液晶層46が設けられるとともに、前記一対の基板41、42の外面にそれぞれ偏光板47、48が設けられた液晶素子からなっている。

【0045】この光シャッタ素子40は、前記液晶層46が強誘電性または反強誘電性液晶からなる強誘電性または反強誘電性液晶素子であり、前記強誘電性または反強誘電性液晶の液晶分子は、一対の基板41、42の内面にそれぞれ前記電極43、44を覆って設けられた図示しない配向膜によりスメクティック層構造の法線方向を規制されて所定の配向状態に配向している。

【0046】この光シャッタ素子40は、図示しないシャッタ駆動手段により前記電極43、44間に電圧を印加され、前記液晶表示素子20の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態（以下、シャッタ閉状態と言う）に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態（以下、シャッタ開状態と言う）に制御される。

【0047】この光シャッタ素子40は、前側からの入射光に対しても、後側からの入射光に対しても同じ特性

を示し、入射光のうちの入射側偏光板（前側からの入射光に対しては前側の偏光板47、後側からの入射光に対しては後側の偏光板48）の吸収軸に沿った振動面を有する偏光成分の光を前記入射側偏光板により吸収し、前記入射側偏光板の透過軸に沿った振動面を有する偏光成分の光を透過させて液晶層46に入射させるとともに、前記液晶層46による複屈折作用を受けて出射側偏光板（前側からの入射光に対しては後側の偏光板48、後側からの入射光に対しては前側の偏光板47）に入射した光のうちの前記出射側偏光板の吸収軸に沿った振動面を有する偏光成分の光を、この出射側偏光板により吸収し、前記出射側偏光板の透過軸に沿った振動面を有する偏光成分の光を、この出射側偏光板を透過させて出射する。

【0048】そして、この光シャッタ素子40の一対の偏光板47、48の透過軸の向きは、前記電極34、44間にシャッタ閉電圧が印加されたときに、入射側偏光板を透過し、液晶層46による複屈折作用を受けて出射側偏光板に入射した光のほとんどを前記出射側偏光板により吸収し、前記電極34、44間にシャッタ開電圧が印加されたときに、前記入射側偏光板を透過し、液晶層46による複屈折作用を受けて出射側偏光板に入射した光のほとんどを前記出射側偏光板を透過させて出射するように設定されており、さらに、この光シャッタ素子40の前側の偏光板（液晶表示素子20に対向する側の偏光板）47は、その透過軸を前記液晶表示素子20の後側偏光板28の透過軸とほぼ平行にして配置されている。

【0049】このフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、任意の色を混色により表示するための複数の単位色のうちの1つの単位色を表示するフィールド毎に、前記液晶表示素子20の各行の画素に前記複数の単位色のうちの1つの単位色の画像データを書込むとともに、前記フィールド毎の前記画像データの書込み後に前記光シャッタ素子40を入射光を透過させるシャッタ開状態とし、それに同期させて前記面光源30から前記単位色画像データに対応する単位色の光を出射させることによりカラー画像を表示する。

【0050】図2は上記フィールドシーケンシャル液晶表示装置における光シャッタ素子40の開閉タイミングと面光源30からの単位色光の出射タイミングとを示しており、ここでは、1フレームに前記液晶表示素子1の各行の画素に赤、緑、青の3色の単位色画像データを順次書込み、それに対応させて前記面光源10から赤、緑、青の3色の光を順次出射させてフルカラー画像を表示するときの例を示している。

【0051】まず、前記液晶表示素子20への赤、緑、青の単位色の画像データを書込みについて説明すると、前記画像データの書込みは、図2のように、1フレーム中の連続した3つのフィールドのうち、第1フィールドの書込み期間に、液晶表示素子20の各行の画素に赤の単位色の画像データを書込み、第2フィールドの書込み

期間に、前記液晶表示素子 20 の各行の画素に緑の単位色の画像データを書込み、第 3 フィールドの書込み期間に、前記液晶表示素子 20 の各行の画素に青の単位色の画像データを書込むことにより行なわれる。

【0052】一方、前記光シャッタ素子 40 は、前記第 1 ～ 第 3 の各フィールドの前記画像データの書込み期間に入射光を吸収するシャッタ閉状態に制御され、各フィールドの前記画像データの書込み期間後に、入射光を透過させるシャッタ開状態に制御される。

【0053】また、前記面光源 30 は、前記第 1 ～ 第 3 の各フィールドの前記画像データの書込み期間中は消灯され、各フィールドの前記画像データの書込み期間後に、前記光シャッタ素子 40 の開動作に同期して、前記画像データに対応する単位色の光を出射する。

【0054】すなわち、この面光源 30 は、前記第 1 フィールドの赤の単位色画像データの書込み期間後に、前記光シャッタ素子 40 の開動作に同期して、前記発光部材 33 の赤色 LED を点灯駆動されて赤の単位色の光を出射し、前記第 2 フィールドの緑の単位色画像データの書込み期間後に、前記光シャッタ素子 40 の開動作に同期して、前記発光部材 33 の緑色 LED を点灯駆動されて緑の単位色の光を出射し、前記第 3 フィールドの青の単位色画像データの書込み期間後に、前記光シャッタ素子 40 の開動作に同期して、前記発光部材 33 の青色 LED を点灯駆動されて青の単位色の光を出射する。

【0055】そして、前記第 1 ～ 第 3 の各フィールド毎に前記面光源 30 から出射された赤、緑、青の単位色光はそれぞれ、開状態に制御された前記光シャッタ素子 40 を透過して液晶表示素子 20 にその後側から入射し、その光のうち、前記液晶表示素子 20 の透過状態の画素に入射した光が、液晶表示素子 20 を透過して前側に出射する。

【0056】なお、この実施例では、前記光シャッタ素子 40 の液晶表示素子 20 に対向する前側偏光板 47 の透過軸と、前記液晶表示素子 20 の後側偏光板 28 の透過軸とをほぼ平行にしているため、前記面光源 30 から出射され、開状態に制御された前記光シャッタ素子 40 を透過した光を、ほとんどロスすること無く液晶表示素子 20 に入射させることができる。

【0057】このように、上記フィールドシーケンシャル液晶表示装置は、前記第 1 ～ 第 3 の各フィールド毎に、液晶表示素子 20 の各行の画素に赤、緑、青の単位色のうちの 1 つの単位色の画像データを書込むとともに、前記各フィールド毎の前記画像データの書込み期間後に前記光シャッタ素子 40 を開状態とし、それに同期させて前記面光源 30 から前記赤、緑、青の単位色のうちの前記書込み期間に書込まれた画像データに対応する単位色の光を出射させることにより、赤、緑、青の 3 色の単位色の画像を順次表示し、これらの単位色の画像が重なって見えるフルカラー画像を表示する。

【0058】そして、このフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、液晶表示素子 20 とその後側に配置された面光源 30 との間に、前記液晶表示素子 20 の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収するシャッタ閉状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させるシャッタ開状態に制御される光シャッタ素子 40 を配置したものであるため、前記画像データの書込み期間に表示の観察側である前側から外光が入射しても、その外光を、閉状態にある光シャッタ素子 40 により吸収し、画像データの書込み期間中における外光の反射光の出射を無くすることができる。

【0059】すなわち、明るい環境下では、前記液晶表示素子 20 に、表示の観察側である前側から外光が入射し、その外光のうち、透過状態の画素に入射した光が、液晶表示素子 20 を透過して光シャッタ素子 40 に入射するが、前記画像データの書込み期間中は前記光シャッタ素子 40 が入射光を吸収するシャッタ閉状態にあるため、液晶表示素子 20 を透過して前記光シャッタ素子 40 に入射した光のほとんどがこの光シャッタ素子 40 により吸収される。

【0060】したがって、前記画像データの書込み期間中は、前側から外光が入射しても、前記液晶表示素子 20 を透過した光が面光源 30 の導光板 31 の前面に設けられた拡散層 34 や、前記導光板 31 の後面の反射膜 32 により反射され、その反射光が、前記液晶表示素子 20 を再び透過して前側に出射することはない。

【0061】したがって、このフィールドシーケンシャル液晶表示装置によれば、外光の影響による表示画像の色純度の低下を無くし、明るい環境下でも、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができる。

【0062】しかも、上記実施例のフィールドシーケンシャル液晶表示装置は、前記液晶表示素子 20 を、TN 型液晶表示素子に比べて応答性が速い強誘電性または反強誘電性液晶表示素子としたものであるため、TN 型液晶表示素子を用いるフィールドシーケンシャル液晶表示装置に比べてフレーム周波数を高くし、表示のちらつきを無くすることができる。

【0063】さらに、上記実施例では、前記光シャッタ素子 40 を、一対の透明基板 41, 42 の内面にそれぞれ一枚膜状の透明電極 43, 44 が設けられ、前記一対の基板 41, 42 間に液晶層 46 が設けられるとともに、前記一対の基板 41, 42 の外面にそれぞれ偏光板 47, 48 が設けられた液晶素子としているため、この光シャッタ素子 40 を、前記電極 43, 44 間へのシャッタ閉電圧およびシャッタ開電圧の印加により、入射光を吸収するシャッタ閉状態と、入射光を透過させるシャッタ開状態とに制御することができる。

【0064】しかも、上記実施例では、前記光シャッタ素子 40 を強誘電性または反強誘電性液晶素子としているため、前記電極 43, 44 間へのシャッタ閉電圧およ

びシャッタ開電圧の印加により、応答性良くシャッタ閉状態とシャッタ開状態とに制御することができる。

【0065】また、上記実施例では、前記面光源30を、液晶表示素子20の各行の画素への画像データの書込み期間中は消灯され、前記画像データの書込み期間後に前記画像データに対応する単位色の光を出射するように構成しているため、この面光源30の消費電力を必要最小限にすることができる。

【0066】ただし、上記フィールドシーケンシャル液晶表示装置は、液晶表示素子20とその後側に配置された面光源30との間に、前記液晶表示素子20の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子40を配置したものであるため、前記画像データの書込み期間の終了前に面光源30から光を出射させても、前記書込み期間中は前記面光源30からの出射光を前記光シャッタ素子40により吸収することができ、したがって、面光源30の消費電力を考慮する必要が無いときは、各フィールド毎にそのフィールドの全期間にわたって前記面光源30から光を出射させるようにしても良い。

【0067】また、上記実施例では、液晶表示素子20を強誘電性または反強誘電性液晶表示素子としているが、前記液晶表示素子20は、TN型またはSTN（スーパーツイステッドネマティック）型のもので、液晶分子を一方方向に沿わせてホモジニアス配向させたホモジニアス配向型のものでよく、また、前記光シャッタ素子40も、強誘電性または反強誘電性液晶素子に限らず、TN型、STN型、ホモジニアス配向型のもの等のでもよい。

【0068】さらに、上記実施例では、液晶表示素子20の後側に、一端面が入射端面とされ、前面全体が出射面とされた導光板31の入射端面に対向させて、赤色LEDと緑色LEDと青色LEDとを備えた発光部材33を配置した構成の面光源30を対置しているが、前記液晶表示素子20の後側に配置する面光源は、複数の単位色の光を順次出射するものであれば、例えば複数の単位色の光を発する複数の発光素子を行方向および列方向に並べて配列したものでよい。

【0069】

【発明の効果】この発明のフィールドシーケンシャル液*

*晶表示装置は、液晶表示素子とその後側に配置された面光源との間に、前記液晶表示素子の各行の画素への前記画像データの書込み期間に入射光を吸収する状態に制御され、前記画像データの書込み期間後に入射光を透過させる状態に制御される光シャッタ素子を配置したものであるため、外光の影響による表示画像の色純度の低下を無くし、明るい環境下でも、色純度が高くしかも均一なカラー画像を表示することができる。

【0070】このフィールドシーケンシャル液晶表示装置において、前記面光源は、前記液晶表示素子の各行の画素への画像データの書込み期間中は消灯され、前記画像データの書込み期間後に前記画像データに対応する単位色の光を出射するように構成するのが好ましく、このようにすることにより、面光源の消費電力を必要最小限にすることができる。

【0071】また、前記光シャッタ素子は、一対の透明基板の内面にそれぞれ一枚膜状の透明電極が設けられ、前記一対の基板間に液晶層が設けられるとともに、前記一対の基板の外面にそれぞれ偏光板が設けられた液晶素子が好ましく、このようにすることにより、光シャッタ素子を、前記電極間への電圧の印加により、入射光を吸収する状態と、入射光を透過させる状態とに制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すフィールドシーケンシャル液晶表示装置のハッチングを省略した断面図。

【図2】前記フィールドシーケンシャル液晶表示装置における光シャッタ素子の開閉タイミングと面光源からの単位色光の出射タイミングとを示す図。

【図3】従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置のハッチングを省略した断面図。

【図4】従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置における面光源からの単位色光の出射タイミング図。

【符号の説明】

20...液晶表示素子

30...面光源

40...光シャッタ素子

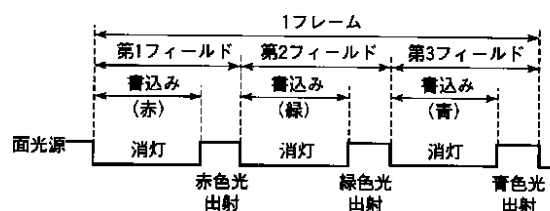
41, 42...基板

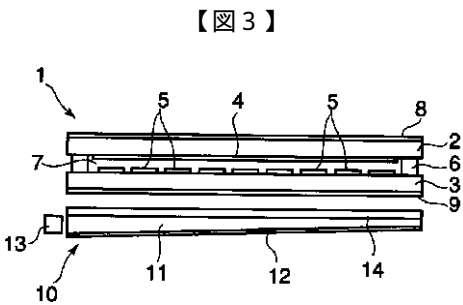
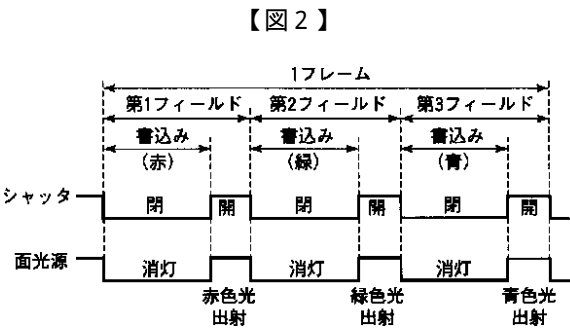
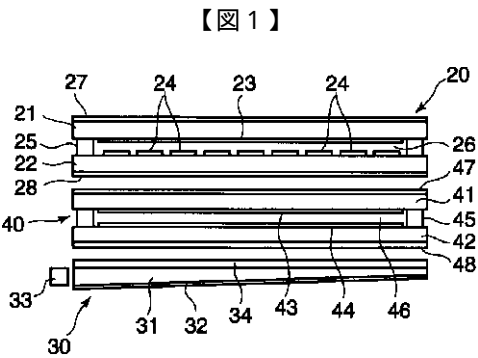
43, 44...電極

46...液晶層

47, 48...偏光板

【図4】





フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号		F I		テ-マコード [*] (参考)	
G 0 9 F	9/00	3 3 6		G 0 9 F	9/00	3 3 7 B	5 C 0 8 0
		3 3 7				3 3 7 Z	5 G 4 3 5
						6 4 2 J	
G 0 9 G	3/20	6 4 2				6 4 2 E	
					3/34	J	
					3/36		
	3/36			G 0 2 F	1/1335	5 3 0	

F ターム(参考) 2H088 EA33 GA04 HA08 HA18 HA21
HA28 HA30 JA05 JA17 JA20
MA20
2H089 HA22 QA16 RA05 RA13 RA14
TA09 TA15 TA17 TA18 TA20
2H091 FA14Z FA23Z FA45Z HA07
HA12 LA16
2H093 NA43 NC34 NC42 NC45 NC49
NC55 ND02 ND17 ND39 NE06
NF05 NF17 NF20
5C006 AA22 AC22 AF69 AF73 BB16
BB29 BC06 FA47 FA54
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD26
FF11 JJ05 JJ06
5G435 AA04 BB12 BB15 CC12 EE27
FF05 FF06 FF08 FF11 FF14
GG23 GG26 GG27

专利名称(译)	场序液晶显示器		
公开(公告)号	JP2002221700A	公开(公告)日	2002-08-09
申请号	JP2001018679	申请日	2001-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	武井寿郎		
发明人	武井 寿郎		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1347 G09F9/00 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/133.535 G02F1/133.580 G02F1/1347 G09F9/00.336.E G09F9/00.337.B G09F9/00.337.Z G09G3/20.642.J G09G3/20.642.E G09G3/34.J G09G3/36 G02F1/1335.530 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H088/EA33 2H088/GA04 2H088/HA08 2H088/HA18 2H088/HA21 2H088/HA28 2H088/HA30 2H088/JA05 2H088/JA17 2H088/JA20 2H088/MA20 2H089/HA22 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/RA13 2H089/RA14 2H089/TA09 2H089/TA15 2H089/TA17 2H089/TA18 2H089/TA20 2H091/FA14Z 2H091/FA23Z 2H091/FA45Z 2H091/HA07 2H091/HA12 2H091/LA16 2H093/NA43 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/NC45 2H093/NC49 2H093/NC55 2H093/ND02 2H093/ND17 2H093/ND39 2H093/NE06 2H093/NF05 2H093/NF17 2H093/NF20 5C006/AA22 5C006/AC22 5C006/AF69 5C006/AF73 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC06 5C006/FA47 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5G435/AA04 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC12 5G435/EE27 5G435/FF05 5G435/FF06 5G435/FF08 5G435/FF11 5G435/FF14 5G435/GG23 5G435/GG26 5G435/GG27 2H093/NA65 2H093/NC43 2H189/AA35 2H189/BA11 2H189/CA36 2H189/HA05 2H189/JA19 2H189/JA20 2H189/KA14 2H189/LA20 2H191/FA31Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/HA06 2H191/HA20 2H191/LA21 2H193/ZA04 2H193/ZG04 2H193/ZG34 2H193/ZG58 2H193/ZH07 2H193/ZQ06 2H193/ZQ26 2H391/AA15 2H391/AB05 2H391/AC13 2H391/AC53 2H391/CB03 2H391/CB43 2H391/EB02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种场序液晶显示装置，其能够显示具有高色纯度甚至在明亮环境中的均匀彩色图像，而不会由于外部光的影响而降低显示图像的色纯度。 解决方案：进行控制使得在单位彩色图像数据的写入时段中液晶显示元件20和设置在后侧的表面光源30之间的入射光被吸收到液晶显示元件20的每行的像素。并且控制光闸元件40以便在图像数据的写入周期之后透射入射光。

