

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 264759

(P2001 - 264759A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13357			G 0 2 F 1/13357	
C 0 9 K 11/06	635		C 0 9 K 11/06	635
G 0 2 F 1/13	505		G 0 2 F 1/13	505
G 0 9 F 9/00	313		G 0 9 F 9/00	313

審査請求 未請求 請求項の数 60 L (全 6 数)

(21)出願番号	特願2001 - 4987(P2001 - 4987)	(71)出願人	590000248 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ KONINKLIJKE PHILIP S ELECTRONICS N.V. オランダ国 5621 ベーアー アインドー フェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(22)出願日	平成13年1月12日(2001.1.12)	(72)発明者	ヘルムート ベヘテル ドイツ国 52159 レートゲン オッフアー マンシュトラーセ 30
(31)優先権主張番号	10001189:6	(74)代理人	100072051 弁理士 杉村 興作 (外1名)
(32)優先日	平成12年1月14日(2000.1.14)		
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)		

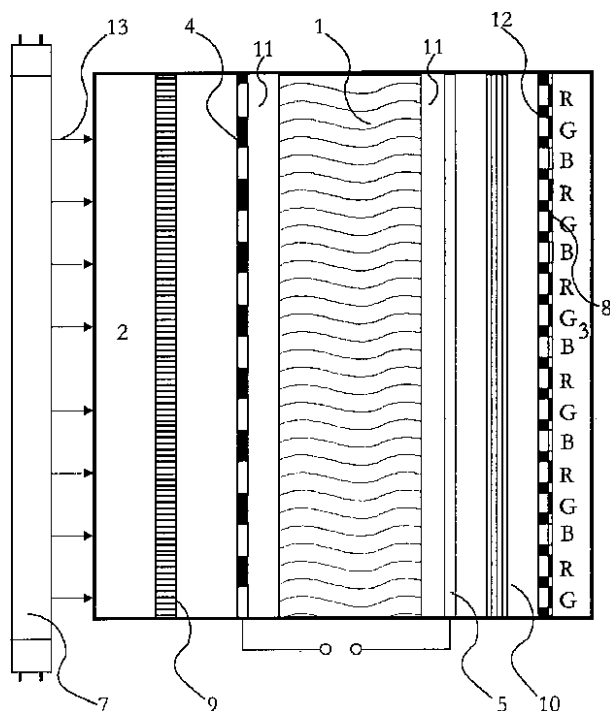
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 色純度が良好な画像を生じると共に耐用年数を長くした液晶表示スクリーンを提供する。

【解決手段】 液晶層と、この液晶層の両側に設けられた２つの平行で透明な第１及び第２の基板と、前記液晶層の透過状態を制御する手段と、第１の基板側において $400\text{nm} < \lambda_1 < 450\text{nm}$ の波長で発光量が最大の放射を放出する青色発光放射源と、少なくとも１種類の蛍光体を有し且つ第２の基板上に配置されている第１の蛍光体層とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層と、この液晶層の両側に設けられた 2 つの平行で透明な第 1 及び第 2 の基板と、前記液晶層の透過状態を制御する手段と、第 1 の基板側において $400\text{nm} < \lambda_1 < 450\text{nm}$ の波長で発光量が最大の放射を放出する青色発光放射源と、少なくとも 1 種類の蛍光体を有し且つ第 2 の基板上に配置されている第 1 の蛍光体層とが設けられている液晶表示スクリーン。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液晶表示スクリーンにおいて、前記青色発光放射源が、青色発光蛍光体層を有している蛍光ランプを具えていることを特徴とする液晶表示スクリーン。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液晶表示スクリーンにおいて、前記青色発光放射源が、青色放出光の発光ダイオードを有していることを特徴とする液晶表示スクリーン。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の液晶表示スクリーンにおいて、前記第 1 の蛍光体層が赤色蛍光体、緑色蛍光体及び青色フィルタを有していることを特徴とする液晶表示スクリーン。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の液晶表示スクリーンにおいて、前記第 1 の蛍光体層が赤色蛍光体として o - (6 - ジエチルアミノ - 3 - ジエチルイミノ - 3 H - キサンテン - 9 - イル)安息香酸、緑色蛍光体として 3 - (2' - ベンゾチアゾリル) - 7 - ジエチルアミノクマリン、青色フィルタとして CoAl_2O_4 を有していることを特徴とする液晶表示スクリーン。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の液晶表示スクリーンにおいて、前記液晶層と前記第 1 の蛍光体層との間に第 2 の蛍光体層が配置されていることを特徴とする液晶表示スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶層と、この液晶層の両側に設けられた 2 つの平行で透明な第 1 及び第 2 の基板と、液晶層の透過状態を制御する手段と、第 1 の基板側における放射源と、少なくとも 1 種類の蛍光体を有し且つ第 2 の基板上に配置されている蛍光体層とが設けられている液晶表示スクリーンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示スクリーンでは、電界を与えることによって、外部から入射する直線偏光された光がその偏光方向において影響を受けるように幾つかの種類の液晶の分子配向を制御できるという事実が用いられている。他の種類の液晶はネマチック相、コレステリック相及び種々のスメクティック相を含んでおり、各々は分子の空間配置が異なることによって特徴づけられている。例えば、広く用いられている TN (捩れネマチック) 液晶表示スクリーンはネマチック液晶を有している。

【0003】従来の TN 液晶表示スクリーンは、2 つのガラス板であって、これらの内面が酸化インジウム錫 (ITO) の透明な電極で被覆されている当該ガラス板から通常成っている。これらガラス板の間に、液晶を含む層が挟まれている。ガラス板上に配置されている配向層によって 2 つのガラス板間でネマチック液晶分子にエッジ配向の 90° 回転が与えられる。この結果、 90° のらせんが液晶層内で生じる。ガラス板の外面上の交差した偏光子と、二次元のバックライトとで表示スクリーンが完成される。バックライトから発生し、第 1 の偏光子によって直線偏光される光は、電圧が 2 つの ITO 電極に印加されない限り液晶分子の 90° 回転を追従することができ、次に、第 2 の偏光子を通過し、表示スクリーンは透明に見える。十分に高い電圧を印加した場合、液晶分子の電気異方性がらせんを取除き、偏光された光の偏光方向は影響を受けない状態に保たれる。偏光された光は第 2 の偏光子を通過できず、セルは黒く見える。

【0004】スクリーン上の画像全体は複数の個別の画素から成っており、これら画素の各々はマトリクスを介して駆動される。従来の液晶カラー表示スクリーンでは、カラー画像は、前方のガラス板上に印刷されているモザイクのカラーフィルタによって形成されている。各画素からの透過光は赤色、緑色あるいは青色のいずれかで生じる。

【0005】カラーフィルタを有している液晶カラー表示スクリーンには、表示スクリーンを特定の観察角からしか見ることができず、彩度、光度及び輝度が CRT 表示スクリーンと比較して著しく劣っているという欠点がある。

【0006】蛍光体層を有している液晶カラー表示スクリーンでは、光度が大きくなり、観察角が広がる。例えば、米国特許第 4,822,144 号明細書には、液晶スイッチング素子と、UV 光源によって励起される蛍光体層との組合せに基づき透過モードで動作する液晶カラー表示スクリーンであって、この蛍光体層と光源との間の干渉フィルタによって表示スクリーンの輝度を増大させる液晶カラー表示スクリーンが開示されている。蛍光体層及び UV 源は液晶スイッチング素子の両側に配置されている。UV 源は、 $360\text{nm} \sim 380\text{nm}$ の範囲内で最大放射となる光を放出する水銀高圧ランプ、あるいは 185.0nm 及び 253.7nm において最大放射となる光を放出する水銀低圧ランプとすることができる。

【0007】 $360\text{nm} \sim 380\text{nm}$ 間の波長で最大放射となる水銀高圧ランプを用いているバックライトの場合、短波長光を除いて、 408nm 、 435nm 及び 546nm でかなり高い強度の光も放出するという欠点がある。このことによって、蛍光体における 3 原色の赤色、緑色及び青色は完全には分離なくなり、表示スクリーン上にカラー画像の色収差が生じることになる。

【0008】一方、 185.0nm 及び 253.7nm の波長で最大放

射となる水銀低圧ランプを用いているバックライトでは、これらの波長の光が液晶内で吸収され、これにより液晶内に光化学反応を生ぜしめ、この光化学反応により時間の経過と共に液晶を破壊するおそれがあるという欠点がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、色純度が良好な画像を生じると共に耐用年数を長くした液晶表示スクリーンを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、この目的を、液晶層と、この液晶層の両側に設けられた2つの平行で透明な第1及び第2の基板と、前記液晶層の透過状態を制御する手段と、第1の基板側において $400\text{nm} < \lambda_1 < 450\text{nm}$ の波長で発光量が最大の放射を放出する青色発光放射源と、少なくとも1種類の蛍光体を有し且つ第2の基板上に配置されている第1の蛍光体層とが設けられている液晶表示スクリーンによって達成する。

【0011】UV発光放射源の代わりに青色発光放射源を用いることによって、バックライトからの放射と液晶層との間の光化学反応が阻止される。更に、液晶表示スクリーンの構成要素に対し、UV光を通さずに可視光を通すことを必要とする安価な材料を用いることができる。

【0012】本発明の好適な例によれば、青色発光放射源は、青色発光の蛍光体層を有している蛍光ランプを具えている。あるいは又、この青色発光放射源は青色放出光の発光ダイオードを有するのが好ましい。

【0013】本発明による変形例では、第1の蛍光体層が赤色蛍光体、緑色蛍光体及び青色フィルタを有することができ

【0014】第1の蛍光体層が赤色蛍光体としてo-(6-ジエチルアミノ-3-ジエチルイミノ-3H-キサンテン-9-イル)安息香酸、緑色蛍光体として3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン、青色フィルタとして CoAl_2O_4 を有するのが好ましい。

【0015】本発明による他の変形例では、液晶層と第1の蛍光体層との間に第2の蛍光体層を配置することができる。このような第2の蛍光体層は色変換層としても作用することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の上述した観点及びその他の観点は、以下の実施例に関する説明から明らかとなるであろう。

【0017】本発明による液晶表示スクリーンは、液晶層1と、この液晶層1の両側に設けられた2つの平行で透明な基板2及び3と、液晶層の透過状態を制御する手段4及び5と、第1の基板側において $400\text{nm} < \lambda_1 < 450\text{nm}$ の波長で発光量が最大の放射を放出する青色発光放射

源7と、第2の基板上に配置され且つ少なくとも1種類の蛍光体を有している第1蛍光体層8とを具えている。

【0018】2つの基板が相俟って液晶表示スクリーンの基体を形成している。これら基板は可視光を通す。本発明の実施例によれば、双方の基板はガラス又は透明な合成樹脂をもって構成することができる。これら基板の周囲はパッキングによって封止されている。これら基板及びパッキングは、液晶層で占められた空間を囲んでいる。

【0019】液晶層に対しては、種々の液晶材料を用いることができる。例えば、 90° の捻れを有する“捻れネマチック”材料をTN-LCD用に用いることができ、 180° から 270° までの範囲の捻れを有する“超捻れネマチック”材料をSTN-LCD用に用いることができ、あるいは 270° の捻れの複屈折(“超捻れネマチック複屈折”)を有する材料をSBE-LCD用に用いることができる。強誘電性、スメクティック及びコレステリック液晶材料も適している。

【0020】液晶層の透過状態を制御しうる手段に関しては、パッシブマトリクス駆動とアクティブマトリクス駆動とに区別される。アクティブマトリクスを有する液晶表示スクリーン(AM-LCD)では、各画素は、薄膜トランジスタ(TFT)又は薄膜ダイオード(TFD)をもって構成することができるそれ自体のスイッチと関連されている。アクティブマトリクス駆動は、本発明による液晶表示スクリーンに対して適切に用いることができるPALC技術によるプラズマ放電を用いる駆動をも含む。アクティブマトリクスを有する液晶表示スクリーンは特に、改善されたコントラスト、高い彩度及び短かい立上り時間を達成する。

【0021】現在、世界中で製造されている液晶表示スクリーンの大部分はパッシブマトリクスによって駆動されている。この目的のために、図1で示すように、液晶層と接触する基板の表面が、マトリクス状にスイッチング点を形成するように相互に直角に交差している透明な細条状電極4及び5のアレイで被覆されている。これら電極は例えばITOをもって構成することができる。これら電極は、斜方蒸着された二酸化珪素の配向層11で被覆されている。更に、第1の基板上に偏光子9が配置されており、第2の基板上に検光子10が配置されている。

【0022】放射源に対しては、青色発光蛍光体、例えば $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ のみを含有し、 447nm の波長を有する青色光を放出する蛍光体層を有している水銀低圧ランプ7が用いられ、この水銀低圧ランプは基板2の側に配置されている。あるいは又、放射源として青色発光UVダイオードを用いることもできる。

【0023】放射源と、液晶層の透過状態を制御する手段との間に、液晶表示スクリーンのコントラスト、色純度及び効率を改善する作用をするコリメータを設けるこ

とができる。見る人に面する側に配置されている前方の基板 3 には、液晶層に隣接する面上あるいは外面上で第 1 の蛍光体層が設けられている。

【0024】この第 1 の蛍光体層は赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) 画素のモザイクパターンから成っており、このパターンは赤色及び緑色の蛍光体と青色散乱顔料とを有するものであって、これらの各々はスイッチング点と関連されており、これらがバックライトによって放出される青色光によって励起されると、それぞれ赤色及び緑色光を放出し、青色光を透過する。

【0025】蛍光体として適切に用いることができる材料は、入射する単色の青色放射を吸収し、適切な波長領域で発光し、蛍光量子収量を高くする必要がある。特に適切に用いることができる材料は、無機硫化カルシウム蛍光体、すなわち赤色発光蛍光体として $\text{CaS}:\text{Eu}$ 、緑色発光蛍光体として $\text{CaS}:\text{Ce}$ である。青色散乱顔料に対しては、 CoAl_2O_4 を適切に用いることができる。

【0026】青色光から可視の有色光を効果的に発生させるために用いることができる他の蛍光体は有機蛍光体、すなわち赤色領域用の $\text{o}-(6\text{-ジエチルアミノ}-3\text{-ジエチルイミノ}-3\text{H-キサンテン}-9\text{-イル})$ 安息香酸、緑色領域用の $3-(2'\text{-ベンゾチアゾリル})-7\text{-ジエチルアミノクマリン}$ である。

【0027】単一の蛍光体層あるいは 2 つの蛍光体層のサンドイッチ構造を用いることができる。第 1 の蛍光体層では、画素を、赤色、緑色及び青色の色のトライアドに対し点あるいはストライプとして通常の方法で設けることができる。

【0028】液晶表示スクリーンに第 2 の蛍光体層 6 が設けられている場合、この第 2 の蛍光体層は、図 3 に示すように、第 1 の蛍光体層の緑色及び赤色画素上に配置されている緑色画素を有することができ、この第 2 の蛍光体層の緑色画素は、バックライトからの放射に対する色変換器として作用する。第 1 の蛍光体層の赤色発光画素の場合、赤色蛍光体として $\text{o}-(6\text{-ジエチルアミノ}-3\text{-ジエチルイミノ}-3\text{H-キサンテン}-9\text{-イル})$ 安息香酸が用いられ、第 1 及び第 2 の蛍光体層での緑色発光ドットの場合、緑色蛍光体として $3-(2'\text{-ベンゾチアゾリル})-7\text{-ジエチルアミノクマリン}$ が用いられる。第 1 の蛍光体層の青色発光ドットの場合、青色カラーフィルタとして CoAl_2O_4 が用いられる。 $3-(2'\text{-ベンゾチアゾリル})-7\text{-ジエチルアミノクマリン}$ からの緑色蛍光は $\text{o}-(6\text{-ジエチルアミノ}-3\text{-ジエチルイミノ}-3\text{H-キサンテン}-9\text{-イル})$ 安息香酸によって赤色蛍光に変換される。緑色蛍光体からの長波長の蛍光による励起は、赤色蛍光体での光化学反応を阻止 *

*し、その耐用年数を延長させる。

【0029】図 2 で示すように、単色の液晶表示スクリーンの場合、赤色及び緑色蛍光体の混合物を有し、放射源からの青色光の一部を透過させる連続的な蛍光体層が用いられる。この結果として、幅広いカラードットが得られる。

【0030】画素は、コントラスト及び色純度を改善する作用をする黒色マトリクス 12 によって画成することができる。周辺光状態でのコントラストも、前方の基板 3 を着色することにより改善することができる。

【0031】動作中、所望の画像に応じた電圧が 2 つの電極アレイ間に印加される。ターンオフスイッチング点間に配置された液晶層部分では、液晶分子はセルの断面に互って 90° 回転した捩れ構造を呈する。ターンオンスイッチング点間に配置された液晶層部分では、液晶分子はセルの断面に互って回転しないあるいは殆ど回転しない直線構造を呈する。

【0032】水銀低圧ランプ 7 によって発生される、 $400\text{nm} < \lambda_1 < 450\text{nm}$ の波長を有する偏光されていない青色放射は、電圧が印加されていない液晶層中の位置で偏光子、液晶媒体及び検光子を通過し、その後、蛍光体層中で赤色、緑色及び青色画素上に当たる。この蛍光体層中の画素は、駆動のスイッチング点と関連し、これらと整列されている。次に、青色光によって励起された赤色及び緑色蛍光体及び青色顔料が赤色、緑色あるいは青色のいずれかの可視光を放出する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 個々の画素を有している蛍光体層を具えている本発明の実施例による液晶表示スクリーンの断面図である。

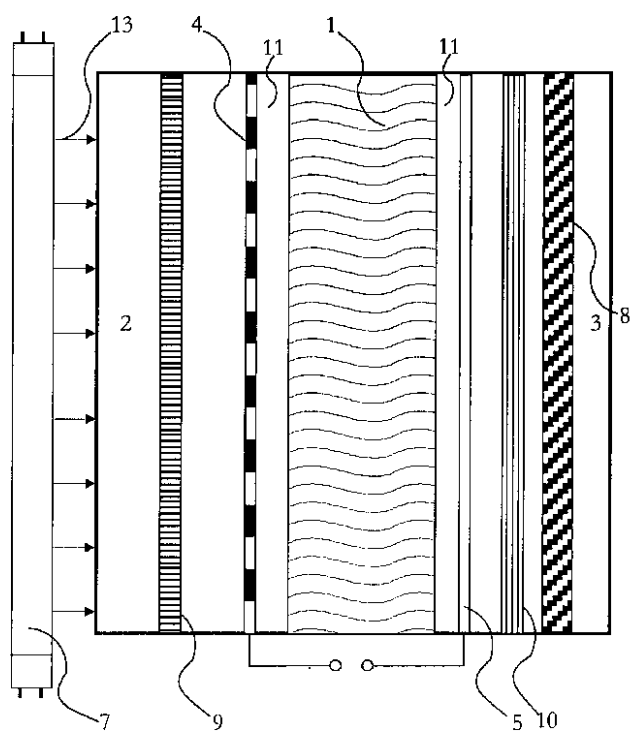
【図 2】 連続する蛍光体層を具えている本発明の他の実施例による液晶表示スクリーンの断面図である。

【図 3】 個々の画素を有する 2 つの蛍光体層を具えている本発明の更なる実施例による液晶表示スクリーンの断面図である。

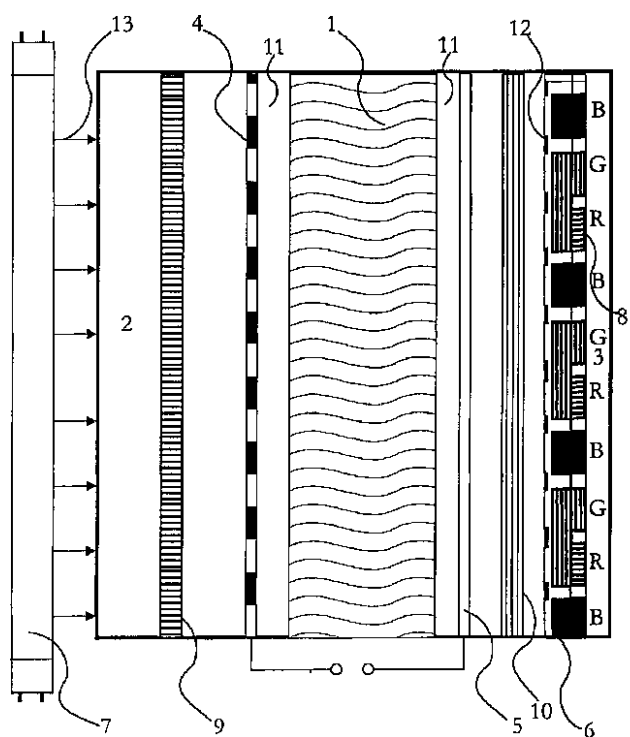
【符号の説明】

- 1 液晶層
- 2, 3 基板
- 4, 5 電極
- 6, 8 蛍光体層
- 7 水銀低圧ランプ
- 9 偏光子
- 10 検光子
- 11 配向層
- 12 黒色マトリクス

【図 2】



【圖 3】



フロントページの続き

(71)出願人 590000248

Groenewoudseweg 1,
5621 BA Eindhoven, Th
e Netherlands

(72)発明者 ハンス ニコル

ドイツ国 52070 アーヘン ルイゼンシ
ュトラーセ 26

(72)発明者 コーネリス ロンダ

ドイツ国 52072 アーヘン ショエナウ
アー フリーデ 81

要解决的问题：提供一种液晶显示屏，该显示屏可以产生具有良好色纯度的图像，并且使用寿命长。液晶层，在液晶层的两侧设置的两个平行且透明的第一基板和第二基板，用于控制液晶层的透射状态的装置以及第一基板侧的装置发射最大波长为400 nm $1 < 450$ nm的辐射的蓝色发光辐射源，以及具有至少一种磷光体并布置在第二基板上的第一荧光。和一个身体层。

