

(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 - 55340

(P2002 - 55340A)

(43)公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

| (51) Int. Cl ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ド* (参考) |
|---------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| G 0 2 F 1/13357 | | G 0 2 F 1/13357 | 2 H 0 9 1 |
| | 1/1368 | | 2 H 0 9 2 |
| G 0 9 F 9/00 | 336 | G 0 9 F 9/00 | 5 C 0 0 6 |
| // G 0 9 G 3/20 | 680 | G 0 9 G 3/20 | 5 C 0 8 0 |
| | 3/36 | | 5 G 4 3 5 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10数) | | | |

(21)出願番号 特願2001 - 119182(P2001 - 119182)

(22)出願日 平成13年4月18日(2001.4.18)

(31)優先権主張番号 00 - 22467

(32)優先日 平成12年4月27日(2000.4.27)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 590002817

三星エスディアイ株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区 しん 洞57
5番地

(72)発明者 朴 寛 善

大韓民国 京畿道 水原市 八達区 靈通
洞 955 - 1番地 凰谷 住公アパート 15
5棟 301号

(72)発明者 張 宰 銀

大韓民国 京畿道 龍仁市 器興邑 農書
里 山14 - 1番地 三星綜合技術院内

(74)代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

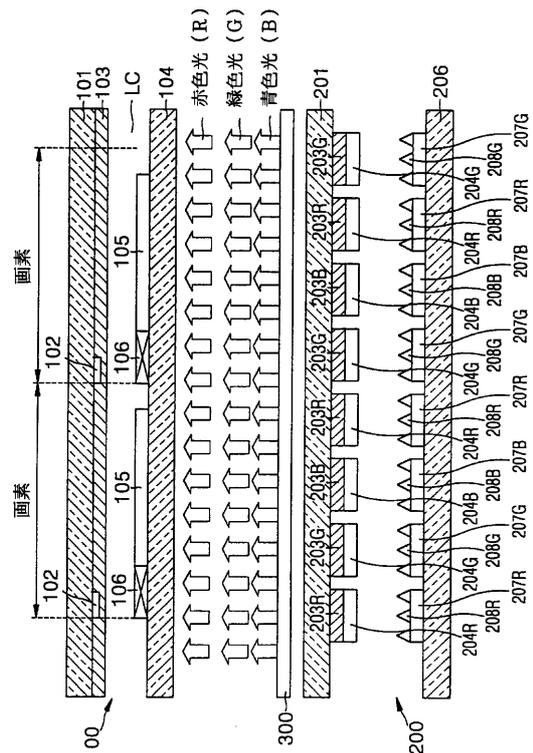
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【課題】 カラーフィルタを用いることなく、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) の光を発光できるようにし、色純度の改善、光利用効率の向上、製造コストの削減及び製造歩留まりの向上が図られた液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 液晶パネルの各画素に対してR、G、Bの3色の光を共に送るようにアノード電極とカソード電極とによる各色相毎の発光部が配置されたバックライト装置を具備して構成する。このように構成された液晶表示素子は、液晶パネルがR、G、Bの各色相毎に単位画素を備えるのではなく、前記バックライト装置からの光に対して一つの画素で3色の光を表示できるカラー画素を備えるため、各画素の開口率が大きく増加され、液晶パネルの集積度が低められ、なおかつ液晶パネルの製造工程の単純化が図られて、前記課題を解決することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面板と背面板とを具備し、前記前面板と背面板との間には液晶が介在し、前記前面板と背面板の内面にはそれぞれ、液晶を画素単位で駆動するための共通電極と、この共通電極に対応する画素単位の画素電極と、この画素電極を駆動するための薄膜トランジスタとが各々配置された液晶パネルと、

前面板と背面板とを具備し、前記前面板には蛍光体層が形成されて赤色、緑色、青色の各色相を発光するための各アノード電極がそれぞれ複数個、並列して形成され、前記背面板には前記赤色、緑色、青色の各アノード電極に各々対応するカソード電極が形成され、前記液晶パネルの各画素に対して赤色、緑色、青色の三つの色相の光を共に送るように前記アノード電極と前記カソード電極とによる各色相毎の発光部が配置されたバックライト装置とを具備してなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 前記液晶は、応答速度が5.81msec以下のモードで動作することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項3】 前記液晶パネルに赤色、緑色、青色の各色相の光が順次に入射すると、この入射した赤色、緑色、青色の各色相の光がこの液晶パネルの各画素により制御されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示素子。

【請求項4】 前記液晶パネルと前記バックライト装置との間には、光を拡散するための拡散板が配されてなることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

【請求項5】 前記赤色、緑色、青色の各アノード電極とカソード電極とは、相互に対面して並列した状態に形成されてなることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

【請求項6】 前記赤色、緑色、青色の各アノード電極のうち、いずれか一つのアノード電極は前記バックライト装置の前面板の内面の一側に形成された第1バスラインに接続され、残りの二つのアノード電極は前記バックライト装置の前面板の内面の他側に形成された第2バスラインに共通的に接続され、

前記赤色、緑色、青色のアノード電極に各々対応する赤色、緑色、青色のカソード電極のうち、いずれか二つのカソード電極は第3バスラインに共通的に接続され、残りの一つのカソード電極は第4バスラインに接続されてなることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示素子。

【請求項7】 前記第1バスラインと第2バスラインとは、前記赤色、緑色、青色のアノード電極の配列の両側に並列して配置されてなることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示素子。

【請求項8】 前記カソード電極とアノード電極とは、相互に直交する方向に配置されてなることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の液晶表示

*素子。

【請求項9】 前記カソード電極は、前記バックライト装置の背面板に形成された第1バスラインに共通的に接続され、前記赤色、緑色、青色のアノード電極は各色相毎にグループ化され、このようにグループ化された色相グループ毎に前記バックライト装置の前面板に形成された第2バスライン、第3バスライン及び第4バスラインに共通的に接続されることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示素子。

10 【請求項10】 前記第2バスライン、第3バスライン及び第4バスラインのうちのいずれか一つのバスラインは、前記赤色、緑色、青色のアノード電極を中心として残りの二つのバスラインとほぼ平行に、残りの二つのバスラインの配置方向と反対方向に配置されることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の液晶表示素子。

【請求項11】 前記第2バスライン、第3バスライン及び第4バスラインのうち、隣接して相互に並列して配置された二つのバスラインのいずれか一つのバスラインは、他の一つのバスラインに接続されたアノード電極と交差し、このバスラインとアノード電極とが交差する交差部には電気的な絶縁層が備えられてなることを特徴とする請求項10に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子(Liquid crystal display:LCD)に係り、特に、バックライト装置として電界放出素子を適用した液晶表示素子に関する。

【0002】

30 【従来の技術】従来の液晶表示素子(LCD)は、一般に、図1に示すように液晶パネル1の後方に冷陰極ランプ2aと導光板2bを用いたバックライト装置2とが設けられた構造を有している。また、前記バックライト装置2は白色光を送り、前記液晶パネル1は各々、三つの色相のカラーフィルタ1R、1G、1Bが各々備えられた赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の三つの単位画素がそれぞれ一つのカラー画素を構成している。

40 【0003】さらに、液晶パネル1には、前面板11の内面に所定間隔で前記カラーフィルタ1R、1G、1Bが備えられ、これらのカラーフィルタ1R、1G、1Bには共通電極12が設けられ、そして前面板11に一定の間隔を保持して配置された背面板13の内面にはカラーフィルタ1R、1G、1Bに各々対応する画素電極2R、2G、2B及びこれらを各々駆動する薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)3R、3G、3Bが備えられている。そして、前面板11と背面板13との間には液晶(Liquid Crystal:LC)が配置されてなる。以下、このようにTFTとLCとを有する液晶表示素子を「TFT-LCD」という。

【0004】以上のように構成された従来のTFT-LCDでは、前記の単位画素は各々に入射する白色光をスイッチすることによって白色光の通過の可否を決定し、各単位画素を通過した白色光は各単位画素に備えられた所定色相のフィルタを通して所定の波長帯域の色の光のみが通過するようになっている。

【0005】このような従来のTFT-LCDでは、その構造的な特徴により、電力の大部分がバックライト装置で消費される。特に、このバックライト装置では、ランプから照射された白色光は、導光板に備えられた反射板及び光の散乱構造によって、相当量が導光板内で吸収されながらパネルに向かう。したがって、このようなバックライト装置では、全消費電力に対して実際の画像表示の光に使用される電力の割合が比較的少ないものとなって画像表示における電力の利用効率が低いものとなる。

【0006】また、このような従来のTFT-LCDでは、液晶パネルに備えられたカラーフィルタによって、白色光に含まれるR（赤色）、G（緑色）、B（青色）の三色の色相のうちの一つの色相の光のみが選択的に使用されるようになっているため、光の利用効率が著しく低いものとなっている。さらに、このような従来のTFT-LCDではカラーフィルタがLCDの各画素に備えられているため、液晶表示素子全体に対してこのカラーフィルタが占める製造コストの割合が比較的大きいという問題を有している。

【0007】そしてまた、このような従来のTFT-LCDでは、カラー画素がR、G、Bの各色成分の画素を適宜に組み合わせることによって実質的に一つのカラー画素として機能するようになっているため、一つのカラー画素につき三つのTFT及び三つの画素電極が要求されることとなる。特に、TFTが画素電極の一侧のある領域を占めることによって、画素の開口率が低下し、その結果としてLCDの輝度が低下することとなる。

【0008】このような従来のTFT-LCDが内包している、構造に由来するLCDの表示効率の低下の問題を解決するために、米国特許5,760,858号では三極（トライオード）構造の電界放出素子を液晶パネルに結合した構造を有するTFT-LCDが開示されている。このトライオード構造の電界放出素子を液晶パネルに結合した構造を有するTFT-LCDはバックライト型の構造を有しており、前記電界放出素子を用いることによって比較的低い消費電力で駆動させることが可能である。また、反射板が不要となるため全面的に比較的均一かつ高輝度な光を送ることが可能であるとされている。

【0009】また、前記のようなバックライト型の構造を有するTFT-LCDは、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各蛍光体によって、白色光ではない分離された各色相を有する光を液晶に照射することができると

めに、カラーフィルタが不要となって光の利用効率が増加すると共にLCDの製造コストを低減化できるとされている。しかしながら、このようなバックライト型の構造を有するTFT-LCDでは、製造の際に一般のトライオード構造の電界放出素子を製作する必要があるため、既存の電界放出素子を用いて映像イメージを具現化するLCDと比較して、その回路構成がより単純化されるという長所以外には特に大きな利点がない。

【0010】すなわち、既存の電界放出素子を用いて映像イメージを具現化するLCDでは、LCD自体を製作するコストの方がその回路を製作するコストに比べて映像駆動装置全体に対して占める割合が大きいため、その回路構成を単純化することによって得られるメリットはあまり大きくないと思われる。またR、G、Bの各画素毎にバックライトのR、G、Bの画素が形成される必要があり、高解像度のパネルを形成する場合にはそのバックライトの構成もほぼ同程度の解像度を有するように構成する必要があることからバックライトの設計が複雑化すると共に、製造の難易度が増して製造歩留まりの低下を招き易いという問題がある。

【0011】このような問題点を解決するために、アノード電極とカソード電極とを有する二極（ダイオード）駆動方式を用いた平面電界放出素子を適用することによって、赤色、緑色、青色の各色に分離された光が送られるような構造を備えた表示素子が提案されている。図2に、この表示素子の模式的な断面図を示す。

【0012】図2に示すように、前記のダイオード駆動方式を用いた平面電界放出素子が適用された表示素子は、液晶パネル3の後方にダイオード構造の電界放出素子によるバックライト装置4が備えられて構成されている。液晶パネル3の前面板31の内面には単位画素の間隔でブラックマトリクス31aが形成され、このブラックマトリクス31aには共通電極32が設けられている。そして、背面板33の内面にはブラックマトリクス31a間の領域に対応する画素電極33R、33G、33B及びこれらを各々駆動するTFT34R、34G、34Bが備えられている。そして、前記前面板31と背面板33との間には液晶（LC）が介在されている。

【0013】一方、図2に示すバックライト装置4は、前面板41の内面に前記各単位画素に対応するR、G、Bの各アノード電極42R、42G、42B及びこのアノード電極42R、42G、42Bの上に設けられたR、G、Bの各蛍光体層43R、43G、43Bが備えられ、背面板42の内面には前記R、G、Bの各アノード電極42R、42G、42Bに対応するR、G、Bの各カソード電極44R、44G、44Bが形成されている。また、この各カソード電極44R、44G、44Bには、R、G、Bの各色を発光するR、G、B蛍光体層43R、43G、43Bに導かれる電子を放出するため

の黒鉛、ダイヤモンド、カーボンナノチューブ等から構成されるR、G、Bの各電子放出源45R、45G、45Bが備えられている。なお、これらのR、G、Bの各電子放出源45R、45G、45Bは、プリンティング法、電気泳動法などの比較的簡単な厚膜形成工程を経て形成することができる。

【0014】このようなダイオード構造の電界放出素子を有するバックライト装置4は、カソード電極44R、44G、44Bとこのカソード電極の上に前記したような厚膜形成工程によって形成された電子放出源45R、45G、45Bとを有する背面板42の陰極板が、蛍光体層43R、43G、43Bとアノード電極42R、42G、42Bとが形成されてなる前面板41の陽極板に結合された構造であるために製作が比較的容易であり、特に、大面積のバックライトを比較的安価で提供することが可能である。

【0015】また、このようなバックライト装置4は、バックライト装置4自体で単位画素毎に分離されたR（赤色）、G（緑色）、B（青色）の光を液晶パネルに照射するようになっていたために、この液晶パネルに既存のカラーフィルタを備える必要がなくなって液晶パネルの構造が比較的簡単となり、その結果、比較的単純な動作回路となる。このようなダイオード構造の電界放出素子を備えてなるバックライト装置4では、画素毎に分離されたR、G、Bのバックライトが具現化されたことによって、発光される光の色純度の高度化、発光の高効率化、発光される光の高輝度化、低消費電力化及び大面積化が図られたものとなり、しかも経済性を可及的に満足させることができるものとなる。したがって、このようなダイオード構造の電界放出素子によるバックライト装置は、前記のような数々の長所を有するために、既存のLCDが有する光利用効率の低さを改善すると共にカラーフィルタの必要性を無くした画期的な技術となり得る。

【0016】しかしながら、図2に示すような構造を有するバックライト装置4から分離された赤色、緑色、青色の各色の光が液晶パネルに向けて照射されると、この光がバックライト装置4の上部に備えられた図示しないガラス基板層を通過しながら散乱されるという現象が発生し易い。

【0017】例えば、図3に示すように、液晶パネル3で赤色画素3Rと緑色画素3Gが共にオン状態に保持されるとき、その下部のバックライト装置4で赤色領域4Rと緑色領域4Gの光の一部が散乱により液晶パネル3の他の領域に侵入するようになる。このような現象が生じる理由は、バックライト装置4の前面板41がバックライト装置4の内部の真空度を適切に保持するようになるべく、1000 μ m以上という比較的大きな厚さを有するように構成される必要があるためである。このようにバックライト装置4の各蛍光体から発光された光が、

液晶パネル3の対応する画素領域で散乱して他の画素領域に侵入して他の画素領域に擾乱を与えるといったような相互干渉の発生は、表示素子に要求されている特性の一つである鮮明なイメージの具現化を阻害するものである。

【0018】このような異なる画素領域の光が相互に干渉し合う相互干渉の発生は、カラーフィルタが光の進行方向の最終段に位置している既存のLCDに比べると鮮明なイメージを具現化する点においてマイナスに作用する。また、このようなバックライト装置を備えた表示素子において発生する相互干渉を既存のTFT-LCDのものとは比べた場合、既存のTFT-LCDと同様に各色相毎にTFTを備え、かつ各色相毎に単位画素を有するために開口率の向上には寄与しない。さらに、このようなバックライト装置を備えた表示素子では、各液晶の画素毎にバックライトのR、G、Bの各画素を備えて構成されているために、高解像度のパネルではバックライトの構成も同程度の解像度を有する必要があるという点で、バックライトの製造が困難となり、歩留まりの低下を招き易くなる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】前記問題点に鑑みて、本発明の第1の目的は、カラーフィルタを用いずに所望の色を発光させるようにすることによって、色の純度が改善され、かつ高い光利用効率を得られる液晶表示素子を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、画素の開口率を高くすることによって光利用効率がより増大された液晶表示素子を提供することにある。さらに、本発明の第3の目的は、液晶パネルの集積度を低めることによってバックライト装置の製作及びその駆動が容易でより低い製造コストとより高い製造歩留まりを実現した液晶表示素子を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するための本発明に係る液晶表示素子は、前面板と背面板とを具備し、前記前面板と背面板との間に液晶が介され、前記前面板と背面板の内面には前記液晶を画素単位で駆動するための共通電極とこれに対応する画素単位の画素電極及びこれを駆動するTFTが各々形成された液晶パネルと、前面板と背面板とを具備し、前記前面板には蛍光体層が形成されてR（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各色相を発光するための各アノード電極がそれぞれ複数個、並列して形成され、前記背面板には前記R、G、Bの各アノード電極に各々対応するカソード電極が形成され、前記液晶パネルの各画素に対してR、G、Bの三色の光を共に送るように前記アノード電極と前記カソード電極とによる各色相毎の発光部が配置されたバックライト装置とを具備することを特徴とする。（請求項1）

【0021】また、前記の本発明に係る液晶素子におい

て、前記液晶が、応答速度が5.81msec以下のモードで動作することが好ましい。(請求項2)

さらに、前記液晶パネルにR、G、Bの各色相の光が順次に入射すると各画素によりR、G、Bの各色相の光が制御されると都合がよい。(請求項3)

【0022】また、前記の本発明に係る液晶素子において、前記液晶パネルと前記バックライト装置との間に、光を拡散させるための拡散板が介されてなることが望ましい。(請求項4)

そして、前記バックライト装置に配置されたR、G、Bの各アノード電極は前記液晶パネルの各画素毎に対応して配置され、前記カソード電極は前記R、G、Bの各アノード電極にそれぞれ対面して並列した状態に形成されていることが好ましい。(請求項5)

【0023】以上のように構成すれば、液晶表示素子の液晶パネルで各色相毎に単位画素を構成するのではなく、一つの画素でR、G、Bの三色相を表現することができるようになるため、液晶パネルの各画素の開口率を大きく増加させ、かつ液晶パネルの集積度も低められて液晶パネルの生産工程の単純化が図られ、その結果、製造コストが低減化され、製造時の歩留まりが向上された液晶表示素子を具現化することができる。また、このように構成された液晶パネルで、一つの画面を60フレーム、すなわち、駆動速度が16.7msecの画面駆動で前記のバックライト装置の高速の光スイッチ(1msec/dlgk)の特性を用いてR、G、Bの各々の光源を5.81msecずつ反復しながら駆動するフィールドシーケンシャル方式を用いるように構成すれば、所望とする動画像の液晶パネルを具現化することが可能となる。

【0024】また、前記の目的を達成するための本発明に係る液晶表示素子は、前記R、G、Bのアノード電極のうちのいずれか一つは前記バックライト装置の前面板の内面の一侧に形成された第1バスラインに接続され、残りの二つのアノード電極は前記バックライト装置の前面板の内面の他側に形成された第2バスラインに共通的に接続され、前記R、G、Bの各アノード電極に各々対応するR、G、Bのカソード電極のうちのいずれか二つのカソード電極は第3バスラインに共通的に接続され、残りの一つのカソード電極は第4バスラインに共通的に接続されてなることが好ましい。(請求項6)

そして、前記第1バスラインと第2バスラインとは、前記R、G、Bのアノード電極の配列の両側に並列して配置されると都合がよい。(請求項7)

【0025】また、前記本発明に係る液晶表示素子において、前記カソード電極とアノード電極とは相互に直交する方向に配置されることが好ましい。(請求項8)

さらに、前記カソード電極は、前記バックライト装置の背面板に形成された第1バスラインに共通的に接続され、前記R、G、Bのアノード電極は各色相毎にグルー

プ化され、色相グループ毎に前記バックライト装置の前面板に形成された第2バスライン、第3バスライン及び第4バスラインに共通的に接続されることが望ましい。

(請求項9)

【0026】また、前記の本発明に係る液晶表示素子において、前記第2バスライン、第3バスライン及び第4バスラインのうちのいずれか一つのバスラインは、前記R、G、Bのアノード電極を中心として残りの二つのバスラインとほぼ平行に、残りの二つのバスラインと反対方向となるように配置されると都合がよい。(請求項10)

そして、前記第2バスライン、第3バスライン及び第4バスラインのうち、隣接して相互に並列して配置された二つのバスラインのいずれか一つは、他の一つのバスラインに接続されたアノード電極と交差し、このバスラインとアノード電極とが交差する交差部には、電気的な絶縁層が備えられることが好ましい。(請求項11)

【0027】以上のように構成すれば、R、G、Bの各カソード電極が分割されることなくライン毎に一つに連結される。そして、この一つのバスラインを共通ラインとして、所定の一つのバスラインが選択されると、前記共通ラインに連結された全てのカソード電極と前記選択された一つのバスラインに連結されたアノード電極との交差部での電界放出により、これらの電極に対応した色相の発光が全体的に生じるようになる。

【0028】また、他の一つのバスラインが選択された場合には、前記共通ラインに連結された全てのカソード電極と前記選択された他の一つのバスラインに連結されたアノード電極との交差部での電界放出により、これらの電極に対応した他の色相の発光が全体的に生じるようになる。さらに、他のもう一つのバスラインが選択された場合には、前記共通ラインに連結された全てのカソード電極とカソード電極と前記選択された他のもう一つのバスラインに連結されたアノード電極との交差部での電界放出により、これらの電極に対応した他のもう一つの色相の発光が全体的に生じるようになる。

【0029】このとき、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)の各発光が同時に生じることなく、前記のようにして選択されたバスラインによって色相毎にまたはライン毎に順次に駆動された発光が生じるようになっているため、バックライト装置で発光された光が前面板を通過する際に散乱されても同一色相の光のみが均一に画素に入射するために相互干渉の問題が生じるおそれなくなり、色の純度が一層改善された液晶表示素子を具現化することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明に係る液晶表示素子の望ましい実施の形態を詳細に説明する。図4は、本発明に係る液晶表示素子(以下、「LCD」という。)の一実施の形態を模式的に示す断面図

である。図4を参照すると、液晶パネル100の後方にダイオード構造の電界放出素子によるバックライト装置200が備えられている。

【0031】液晶パネル100の前面板101の内面には一画素の間隔でブラックマトリクス102が形成され、このブラックマトリクス102には共通電極103が備えられている。そして、背面板104の内面にはブラックマトリクス102、102間の領域に対応する画素電極105及びこれを駆動するTFT106が備えられている。そして、前記前面板101と背面板104との間には液晶(以下、「LC」という。)が介されている。

【0032】前記バックライト装置200は、前面板201の内面にR、G、Bのアノード電極203R、203G、203Bが複数個、並列して交互に形成され、各R、G、Bのアノード電極203R、203G、203BにはそれぞれR、G、B蛍光体層204R、204G、204Bが備えられている。そして、背面板206の内面には前記R、G、Bのアノード電極204R、204G、204Bに対応するR、G、Bのカソード電極207R、207G、207Bが形成され、各カソード電極207R、207G、207BにはR、G、B電子放出源208R、208G、208Bが設けられている。

【0033】なお、これらのR、G、B電子放出源208R、208G、208Bの材料として、黒鉛、ダイヤモンド、カーボンナノチューブ等を用いれば、より高い電子放出の効率を得られ、しかもこれらの材料は比較的高い耐久性を有するため、比較的高い効率で、しかも安定した動作を行なうことが可能な液晶表示素子を具現化させることができるようになる。

【0034】そして、液晶パネル100とバックライト装置200の間には、バックライト装置200から液晶パネル100に向けて進行する光を、散乱及び拡散させて液晶パネル100に対して均一な分布で入射させる拡散板300が配置されている。なお、図4では、本発明に係る液晶表示素子の理解を深めるために、バックライト装置200からR(赤色)の色相の光、G(緑色)の色相の光、及びB(青色)の色相の光が順次に発生して液晶パネル100に入射する過程を、これらの光が入射する方向を示す矢印を用いてそれぞれ階層的に示している。

【0035】前記のような構造を有する本発明に係るLCDは、従来の方式でR、G、Bの三つの色相を表現するための三つの画素が一つの画素で構成され、一画素毎にバックライト装置200からのR、G、Bの三つの色相の光が入射する構造を有するものである。すなわち、従来の方式では、画素がR、G、Bの各色相毎に分離され、その各色相毎に画素電極及びTFTが備えられて構成されたものであったが、本発明に係るLCDによれ

ば、一画素でR、G、Bの三つの色相を表現することができるようになってきている。

【0036】図5は本発明に係る液晶表示素子の第1の実施の形態の構成を示す平面図であって、図4に示すバックライト装置200のアノード電極とカソード電極との配置構造の一態様を示したものである。図5を参照すると、カソード電極207R、207G、207Bの各々は、これと対応するR、G、Bのアノード電極203R、203G、203Bとほぼ平行に並列して配置され、第1バスライン210a、第2バスライン210b、第3バスライン210c及び第4バスライン210dにそれぞれ分割されて連結されている。

【0037】より具体的に説明すると、第1バスライン210aと第2バスライン210bとは前面板201の内面に形成されるものであって、第2バスライン210aにはRのアノード電極203Rが連結され、第2バスライン210bにはGのアノード電極203G及びBのアノード電極203Bが共通的に連結されている。そして、第3バスライン210cと第4バスライン210dとは背面板206の内面に形成されるものであり、第3バスライン210cにはRのカソード電極207RとGのカソード電極207Gとが共通的に連結され、第4バスライン210dにはBのカソード電極207Bが連結されている。

【0038】以上説明したような本発明に係るLCDに含まれるR、G、Bの各アノード電極、及びこれらのアノード電極に各々対応するカソード電極の配置構造は、R、G、Bの各色相毎のライン単位で、電界放出によって所定の色相のラインで発光が生じるように構成されている。

【0039】例えば、第1バスライン210aと第3バスライン210cとが選択された場合、Rのアノード電極203RとRのカソード電極207Rとによって赤色のライン発光が生じ、第2バスライン210bと第3バスライン210cとが選択された場合には、Gのアノード電極203GとGのカソード電極207Gとによって緑色のライン発光が生じるようになってきている。そして、第3バスライン210cと第4バスライン210dとが選択された場合には、Bのアノード電極203Bと、Bのカソード電極207Bとによって青色のライン発光が生じるようになってきている。

【0040】図6は本発明に係る液晶表示素子の第2の実施の形態の構成を示す平面図であって、図4に示すバックライト装置200のアノード電極とカソード電極との配置構造の他の一態様を示すものである。図6を参照すると、図示しない背面板側に形成された全てのカソード電極207は、第1バス電極211aに共通的に連結されている。すなわち、図6に示される本発明に係る液晶表示素子では、図示しない前面板側に形成されたR、G、Bの各アノード電極203R、203G、203B

は、前記カソード電極 207 と直交する方向に配置され、これらのうちの R のアノード電極 203R は図示しない前面板の内面に形成された第 2 バスライン 211b に共通的に連結され、G のアノード電極 203G は図示しない前面板の内面に形成された第 3 バスライン 211c に共通的に連結され、そして残りの B のアノード電極 203B は図示しない前面板の内面に形成された第 4 バスライン 211d に共通的に連結されている。

【0041】このような構成によれば、図 6 のカソード電極 207 は、図 4 と図 5 に示すような本発明に係る一実施の形態の R、G、B の各カソード電極 207R、207G、207B が分割されることなくライン毎に一つに連結される。なお、図 6 の図面番号 220 は、G のアノード電極 203G と B のアノード電極 203B とを電氣的に相互分離するための絶縁層である。

【0042】このような電極の配置構造によれば、第 1 バスライン 211a は共通ラインであって、第 2 バスライン 211b が選択された場合には、第 1 バスライン 211a に連結された全てのカソード電極 207 と第 2 バスライン 211b に連結された R のアノード電極 203R との交差部での電界放出により赤色光の発光が全体的に生じ、そして、第 3 バスライン 211c が選択された場合には、前記カソード電極 207 と第 3 バスライン 211c に連結された G のアノード電極 203G との交差部での電界放出によって緑色光の発光が全体的に生じ、そして第 4 バスライン 211d が選択された場合には、前記カソード電極 207 と第 4 バスライン 211d に連結された B のアノード電極 203B との交差部での電界放出によって青色光の発光が全体的に生じるようになる。

【0043】図 7 (A) から図 7 (C) は、本発明に係る液晶表示素子において、液晶パネルの画素にバックライト装置からの R、G、B の各色相の光が順次に入射する状態を示す図面である。すなわち、図 7 (A) に示すように、バックライト装置 200 で、R、G、B の中の R 領域で発光が生じれば、この R 領域に含まれる蛍光物質から発光された赤色光が形成され、この赤色光が拡散板 300 を通過し、全面的に均一な分布を有するように形成され、この赤色光が液晶パネル 100 の画素に入射するようになっている。

【0044】同様にして、図 7 (B) に示すように、バックライト装置 200 の R、G、B のうちの G 領域で発光が生じれば、G 領域からの緑色光が拡散板 300 を通過し、全面的に均一な分布を有するように形成され、この緑色光が拡散液晶パネル 100 の画素に入射する。さらに、図 7 (C) に示すように、バックライト装置 200 の R、G、B の中の B 領域で発光が生じれば、B 領域からの青色光が拡散板 300 を通過し、全面的に均一な分布を有するように形成され、この青色光が液晶パネル 100 の画素に入射する。

【0045】したがって、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) の各色相の発光が同時に生じることがなく、選択されたバスラインによって色相毎に、またはライン毎に順次に駆動される発光が生じるようになる。このような本発明に係る液晶表示素子 (LCD) によれば、バックライト装置で発光された光が前面板を通過する際に散乱されても同一色相の光のみが均一に画素に入射するために相互干渉の問題が生じないものとなる。

【0046】そして、以上のように構成される液晶パネルの駆動において動映像を具現化する際には、一つの画面を 60 フレーム、すなわち、駆動速度が 16.7 msec の画面駆動で、前記したバックライト装置における高速で行なわれる光スイッチ (1 msec d l g k) の特性を用いて R、G、B の各々の光源を 5.81 msec ずつ反復しながら駆動する従来公知のフィールドシーケンシャル方式を用いることが可能である。さらに、光スイッチとして超高速の応答速度である 1 msec 以下の応答速度で駆動する強誘電性液晶モードの技術 (米国特許 4367924 号、及び学術誌; Appl. Phys. Lett., 36899 (1980) に記載されている。) を適用すれば、ほぼ完全な動画像の液晶パネルを実現することが可能となる。

【0047】

【発明の効果】以上説明した通りに構成される本発明に係る液晶表示素子によれば、カラーフィルタを有することなく、しかもパネルの一つの画素で R、G、B の三色相のスイッチングを実行するように構成されているので、従来の液晶表示素子に比べて画素が 1/3 に縮小され、この縮小された画素に TFT が備えられて構成されるようになり、その結果、画素の開口率がより大きくなって、より高い光利用効率と、より高い輝度とを実現した液晶表示素子を提供することができる。(請求項 1 ~ 5)

【0048】また、本発明に係る液晶表示素子によれば、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) の各色相の発光が同時に生じることがなく、選択されたバスラインによって色相毎にまたはライン毎に順次に駆動された発光が生じるようになっている。このため、バックライト装置で発光された光が前面板を通過する際に散乱されても同一色相の光のみが均一に画素に入射するために相互干渉の問題が生じることがなく、色の純度がより一層改善された液晶表示素子を提供することができる。(請求項 6 ~ 11)

【0049】特に、本発明に係る液晶表示素子に含まれるバックライト装置は、前述したように複数個 (例えば 4 個) のバスラインによって所望とするラインまたは色相を発光することができるので、比較的単純な回路構成によって所望とするイメージを具現化することができる。(請求項 6 ~ 11)

【0050】このように、本発明に係る液晶表示素子

は、液晶パネルで各色相毎に単位画素を構成することなく、3色のバックライトに対して一つの画素を対応させることによってカラー画素を構成することが可能であるため、液晶パネルの開口率を大きく増加させることができるのみならず、液晶パネルの製造プロセスを簡素化することができて液晶パネル自体の製造コストをより低減化することができると共に、歩留まりを大幅に改善することが可能となる。また、従来公知のフィールドシークンシャル方式や光スイッチとして超高速の応答速度である 1 m s e c 以下の応答速度で駆動する強誘電性液晶モードの技術を適用すれば、ほぼ完全な動画像を具現化することが可能となる。(請求項 1 ~ 11)

【0051】本発明は、以上のような図面に示された実施の形態を参考として説明されたが、これらは単なる例示的なものに過ぎず、当該分野における通常の知識を有する者であれば、これらの実施の形態から各種の変形及び均等な他の実施の形態が可能とであることはいうまでもない。したがって、本発明の真の技術的な保護範囲は特許請求の範囲によって決定されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の一般的な液晶表示素子の構造を模式的に示す断面図である。

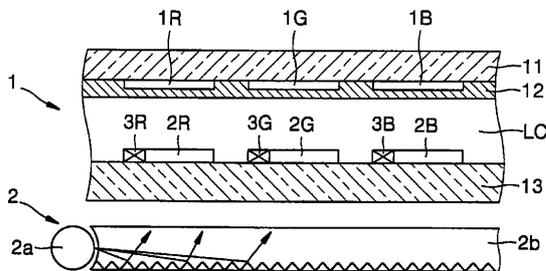
【図2】2極(ダイオード)構造の電界放出素子によるバックライト装置を適用した従来の液晶表示素子の概略的な構成を示す断面図である。

【図3】図2に示す従来の液晶表示素子において、画素と画素との間で発生する相互干渉を説明するための図面である。

【図4】本発明に係る液晶表示素子の一実施の形態の模式的な断面図である。

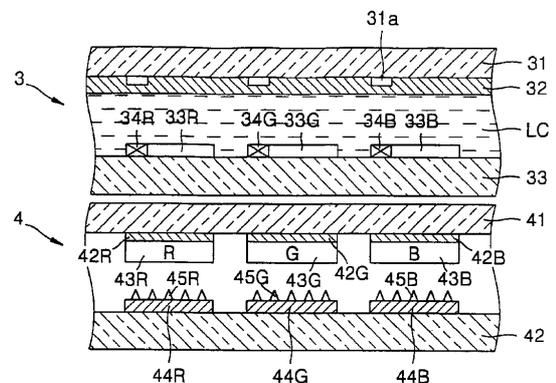
【図1】

(従来の技術)



【図2】

(従来の技術)



10

20

30

【図5】本発明に係る液晶表示素子に含まれる電界放出型のバックライト装置の電極配置構造の第1の実施の形態を示す平面図である。

【図6】本発明に係る液晶表示素子に含まれる電界放出型のバックライト装置の電極配置構造の第2の実施の形態を示す平面図である。

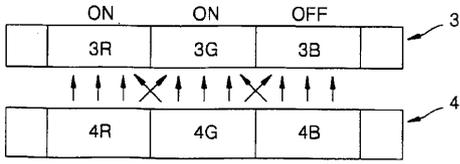
【図7】図7の(A)、(B)、(C)は、それぞれ本発明に係る液晶表示素子に含まれる液晶パネルの画素にバックライト装置からのR、G、Bの各色相の光が順次に入射する状態を示す、前記液晶表示素子の模式的な断面図である。

【符号の説明】

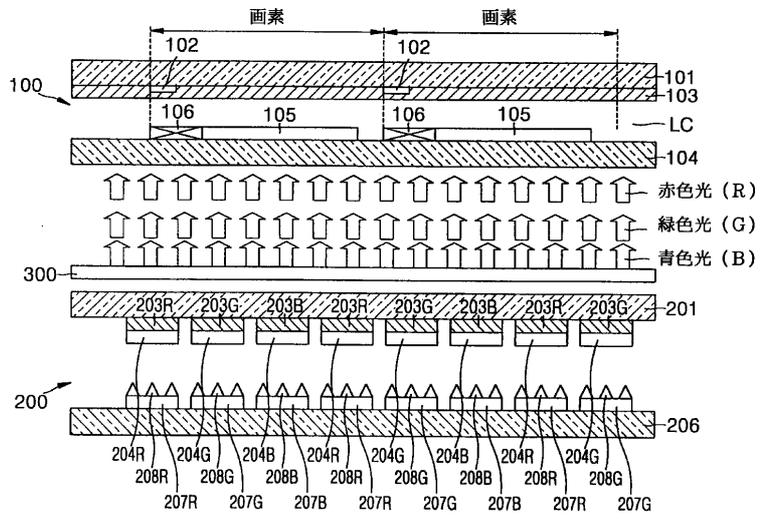
- 100 : 液晶パネル
- 101、201 : 前面板
- 102 : ブラックマトリックス
- 103 : 共通電極
- 104、206 : 背面板
- 105 : 画素電極
- 106 : 薄膜トランジスタ (Thin film Transistor: TFT)
- 200 : バックライト装置
- 203R、203G、203B : R、G、Bの各アノード電極
- 204R、204G、204B : R、G、Bの各色を発光するための各蛍光体層
- 207R、207G、207B : R、G、Bの各アノード電極に対応する各カソード電極
- 208R、208G、208B : R、G、Bの各蛍光体層に向けて電子を放出するための各電子放出源

【図 3】

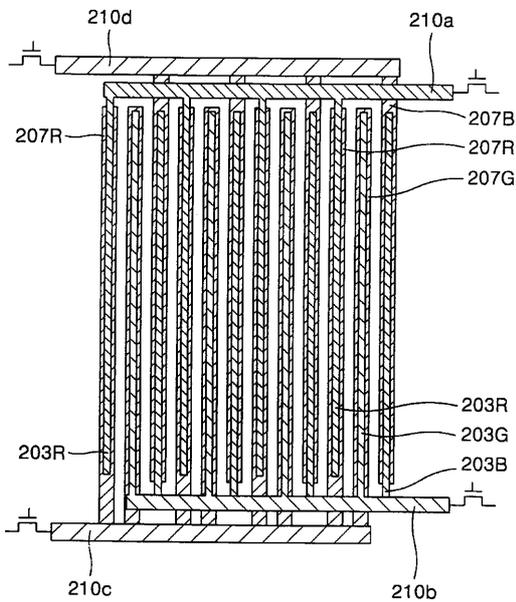
(従来の技術)



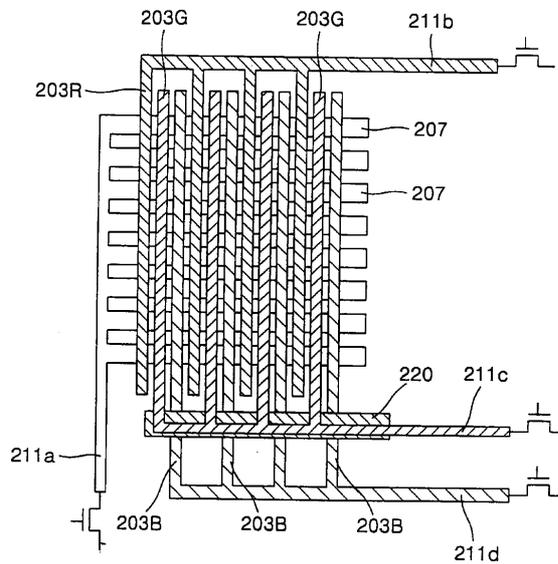
【図 4】



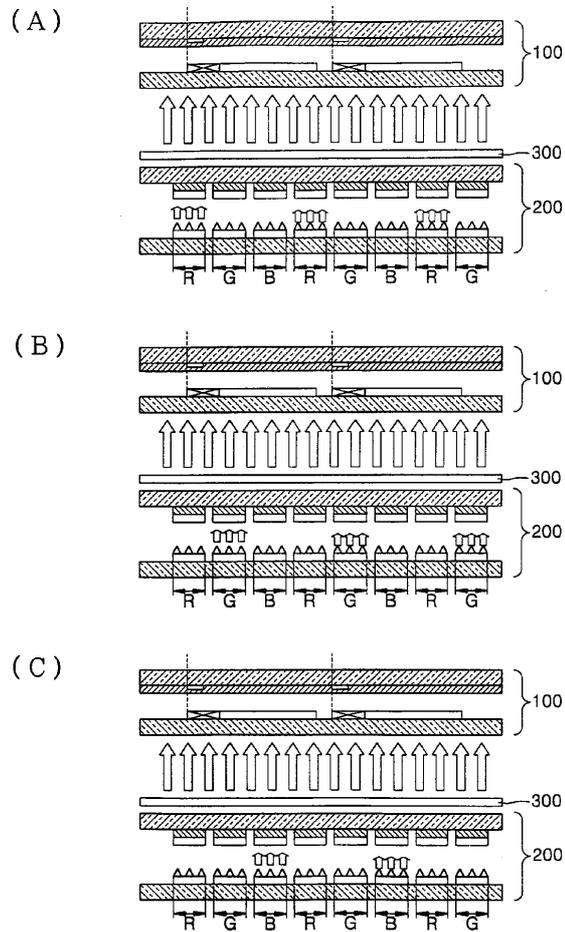
【図 5】



【図 6】



【図7】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 2H091 FA31Z FA43Z GA02 GA07
 GA13 HA12 LA12 LA16 LA18
 LA30
 2H092 JA24 NA26 NA27 NA29 PA12
 PA13 QA13
 5C006 AA22 BB16 BB29 BC06 EA01
 FA52
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD27 DD28
 EE28 JJ06
 5G435 AA03 AA04 AA17 BB12 BB15
 CC09 CC12 EE23 EE26 GG25
 GG26 GG27 KK05 KK07 KK10

| | | | |
|-------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示元件 | | |
| 公开(公告)号 | JP2002055340A | 公开(公告)日 | 2002-02-20 |
| 申请号 | JP2001119182 | 申请日 | 2001-04-18 |
| 申请(专利权)人(译) | 三星エスディアイ株式会社 | | |
| [标]发明人 | 朴寬善 張宰銀 | | |
| 发明人 | 朴寬善 張宰銀 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 G02F1/1368 G09F9/00 G09G3/20 G09G3/36 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133621 G02F1/133603 G02F2001/133625 | | |
| FI分类号 | G02F1/13357 G02F1/1368 G09F9/00.336.G G09G3/20.680.H G09G3/36 G02F1/133.535 G02F1/13357.ZNM | | |
| F-TERM分类号 | 2H091/FA31Z 2H091/FA43Z 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/HA12 2H091/LA12 2H091/LA16 2H091/LA18 2H091/LA30 2H092/JA24 2H092/NA26 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA12 2H092/PA13 2H092/QA13 5C006/AA22 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC06 5C006/EA01 5C006/FA52 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD27 5C080/DD28 5C080/EE28 5C080/JJ06 5G435/AA03 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/EE23 5G435/EE26 5G435/GG25 5G435/GG26 5G435/GG27 5G435/KK05 5G435/KK07 5G435/KK10 2H191/FA41Z 2H191/FA83Z 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA20 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA24 2H191/LA40 2H391/AA03 2H391/AB02 2H391/AB14 2H391/AC13 2H391/CB03 2H391/CB52 | | |
| 优先权 | 1020000022467 2000-04-27 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：无需使用彩色滤光片就可以发出R（红色），G（绿色）和B（蓝色）光，从而提高色纯度，提高光利用效率，降低制造成本和产量。提供一种具有改善的特性的液晶显示装置。提供一种背光装置，其中布置用于阳极电极和阴极电极的每种色调的发光部分，以将三种颜色的R，G和B的光一起发送到液晶面板的每个像素。配置。在如上所述配置的液晶显示装置中，液晶面板不包括用于R，G和B的每种色调的单位像素，但是一个像素具有来自背光装置的光的三种颜色的光。由于提供了能够显示的彩色像素，因此极大地增加了每个像素的开口率，降低了液晶面板的集成度，并且简化了液晶面板的制造工艺，并且可以解决上述问题。。

