

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5294667号
(P5294667)

(45) 発行日 平成25年9月18日 (2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日 (2013.6.21)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-74982 (P2008-74982)
 (22) 出願日 平成20年3月24日 (2008.3.24)
 (65) 公開番号 特開2009-229791 (P2009-229791A)
 (43) 公開日 平成21年10月8日 (2009.10.8)
 審査請求日 平成21年12月4日 (2009.12.4)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 金子 浩規
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所 日立研究所内
 (72) 発明者 梶田 大介
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所 日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤、緑、青の波長領域を透過する画素を有する液晶パネルと、白色に発光する発光ダイオード光源からなるバックライトを有する液晶表示装置において、

前記液晶パネルの赤、緑、青の各画素の面積は、当該赤、緑、青の各画素の電極に同一の信号電圧を加えたときに表示される色に関して規定される6800K以上の色温度の値に基づいて決定されるものであり、

前記赤、緑、青の各画素の容量線・画素電極間の容量比を $R_c : G_c : B_c$ 、前記赤、緑、青の各画素の面積比を $R_s : G_s : B_s$ とし、

前記赤、緑、青の各画素の中で前記容量が最小である画素の当該容量、及び前記赤、緑、青の各画素の中で面積が最小である画素の面積を、前記容量比 $R_c : G_c : B_c$ 及び前記面積比 $R_s : G_s : B_s$ の基準値として1としたとき、

前記 R_c 、 G_c 、 B_c の最大値と前記基準値との差が、前記 R_s 、 G_s 、 B_s の最大値と前記基準値との差より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記容量を形成する電極または配線の間隔が前記赤、緑、青の画素で等しく、かつ前記赤、緑、青の各画素の面積の大小関係と前記容量を形成する電極または配線の大小関係が逆であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記赤、緑、青の各画素の面積は、前記赤、緑、青の各画素の電極に白表示となる同一

10

20

の信号電圧を加えたとき色温度が、前記バックライトの色温度よりも高くなる面積比 $R_s : G_s : B_s$ で形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記赤、緑、青の各画素のデータ線方向の長さは等しく、ゲート線方向の長さが異なることを特徴とする請求項 1 , 2 又は 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記赤、緑、青の各画素のデータ線方向の長さが異なり、ゲート線方向の長さが等しいことを特徴とする請求項 1 , 2 又は 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記白色に発光する発光ダイオード光源が、青領域にピークを持つ発光ダイオードと前記発光ダイオードに励起されて黄色の発光ピークを持つ蛍光体を有することを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 又は 5 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 7】

前記白色の発光ダイオード光源が、青領域にピークを持つ発光ダイオードと励起されて赤、緑の発光ピークを持つ蛍光体を有することを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 又は 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記白色の発光ダイオード光源が、赤、緑、青領域にピークを持つ発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 又は 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

20

赤、緑、青各画素のカラーフィルタをさらに有し、

前記赤、緑、青各画素の面積の大小関係が、前記赤、緑、青各画素のカラーフィルタの可視光領域における透過率のピークの大小関係と逆であることを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 又は 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記赤、緑、青各画素のカラーフィルタの膜厚が異なり、膜厚の大小関係が前記各透過率のピークの大小関係と逆であることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記赤、緑、青各画素のカラーフィルタの濃度が異なり、濃度の大小関係が前記各透過率のピークの大小関係と逆であることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 12】

前記液晶パネルの液晶表示モードが垂直方向の電界により駆動することを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 又は 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記液晶パネルの液晶表示モードが水平方向の電界により駆動することを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 又は 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記バックライトが前記液晶パネルと平行な面内に前記発光ダイオード光源を配置することを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 又は 13 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 15】

前記バックライトが導光板を有し、前記導光板の側部に前記発光ダイオード光源を配置することを特徴とする請求項 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 又は 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記導光板を有するバックライト複数枚をタイル状に配置したことを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は発光ダイオードを用いたバックライトと液晶パネルを用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の発光ダイオードの発光効率の向上に伴って、各種照明装置の光源がランプや蛍光灯から発光ダイオードへ置き換えられている。これは発光ダイオードそのものが小さく、多色化でき、制御しやすい上、発光効率が高く、消費電力が低い等、多くの特徴を持っていることによるものである。そのため、近年、特に高効率が要求される液晶ディスプレイのバックライトなどにも利用され始めている。携帯電話などの液晶ディスプレイのバックライトとして、例えば、白色の発光ダイオードが用いられているのは、良く知られているところである。

10

【0003】

また、ディスプレイにおいては、発光効率だけでなく、色再現範囲も重要な仕様となっており、近年、例えば、画素の面積を緑に比べて赤、青の比率を大きくし、良好なカラー表示を実現している（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2003-202580

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、液晶表示装置においては、発光効率の高い発光ダイオードをバックライトとして用いることによつて、効率の良い表示装置を提供することは可能であるが、概して色温度が低く、高画質を要求されるディスプレイには不向きとなっている。また、特許文献1においては、色再現に関しては開示されているが、バックライトや液晶パネルの画素に関する配慮がなされていない。

20

【0005】

本発明の目的は、高効率で、高画質な液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記本発明の目的を達成するために本発明の液晶表示装置は、赤、緑、青の波長領域を透過する画素を有する液晶パネルと、白色に発光する発光ダイオード光源からなるバックライトを有する液晶表示装置において、

30

前記液晶パネルの赤、緑、青の各画素の面積は、当該赤、緑、青の各画素の電極に同一の信号電圧を加えたときに表示される色に関して規定される6800K以上の色温度の値に基づいて決定されるものであり、

前記赤、緑、青の各画素の容量線・画素電極間の容量比を $R_c : G_c : B_c$ 、前記赤、緑、青の各画素の面積比を $R_s : G_s : B_s$ とし、

前記赤、緑、青の各画素の中で前記容量が最小である画素の当該容量、及び前記赤、緑、青の各画素の中で面積が最小である画素の面積を、前記容量比 $R_c : G_c : B_c$ 及び前記面積比 $R_s : G_s : B_s$ の基準値として1としたとき、

前記 R_c 、 G_c 、 B_c の最大値と前記基準値との差が、前記 R_s 、 G_s 、 B_s の最大値と前記基準値との差より小さい液晶表示装置である。

40

【0008】

前記容量を形成する電極または配線の間隔が前記赤、緑、青の画素で等しく、かつ前記赤、緑、青の各画素の面積の大小関係と前記容量を形成する電極または配線の大小関係が逆である。

【0009】

前記赤、緑、青の各画素の面積は、前記赤、緑、青の各画素の電極に白表示となる同一の信号電圧を加えたとき色温度が、前記バックライトの色温度よりも高くなる面積比 $R_s : G_s : B_s$ で形成されている。

【0010】

50

前記赤、緑、青の各画素のデータ線方向の長さは等しく、ゲート線方向の長さが異なる。

【 0 0 1 1 】

前記赤、緑、青の各画素のデータ線方向の長さが異なり、ゲート線方向の長さが等しい。

【 0 0 1 2 】

前記白色に発光する発光ダイオード光源が、青領域にピークを持つ発光ダイオードと前記発光ダイオードに励起されて黄色の発光ピークを持つ蛍光体を有する。

【 0 0 1 3 】

前記白色の発光ダイオード光源が、青領域にピークを持つ発光ダイオードと励起されて赤、緑の発光ピークを持つ蛍光体を有する。 10

【 0 0 1 4 】

前記白色の発光ダイオード光源が、赤、緑、青領域にピークを持つ発光ダイオードである。

【 0 0 1 5 】

赤、緑、青各画素のカラーフィルタをさらに有し、前記赤、緑、青各画素の面積の大小関係が、前記赤、緑、青各画素のカラーフィルタの可視光領域における透過率のピークの大小関係と逆である。

【 0 0 1 6 】

前記赤、緑、青各画素のカラーフィルタの膜厚が異なり、膜厚の大小関係が前記各透過率のピークの大小関係と逆である。 20

【 0 0 1 7 】

前記赤、緑、青各画素のカラーフィルタの濃度が異なり、濃度の大小関係が前記各透過率のピークの大小関係と逆である。

【 0 0 1 8 】

前記液晶パネルの液晶表示モードが垂直方向の電界により駆動する。

【 0 0 1 9 】

前記液晶パネルの液晶表示モードが水平方向の電界により駆動する。

【 0 0 2 0 】

前記バックライトが前記液晶パネルと平行な面内に前記発光ダイオード光源を配置する。 30

【 0 0 2 1 】

前記バックライトが導光板を有し、前記導光板の側部に前記発光ダイオード光源を配置する。

【 0 0 2 2 】

前記導光板を有するバックライト複数枚をタイル状に配置する。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、効率が高く、高画質な液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】 40

【 0 0 2 4 】

以下、本発明による照明装置および照明装置を用いた表示装置の実施の形態について、図を用いて詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

[実施例 1]

図 1 ~ 図 7 には、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の実施例が示されている。

【 0 0 2 6 】

図 1 ~ 図 7 は、本発明に係る液晶表示装置の第 1 の実施例を説明する図であり、図 1 は、本発明の液晶表示装置の分解斜視図、図 2 は、本発明のバックライトに用いる発光ダイオードパッケージの断面図、図 3 は、本発明のバックライトに用いる白色に発光する発光 50

ダイオードの発光スペクトル、図 4 は、本発明のカラーフィルタ基板の平面図、図 5 は、本発明の赤、緑、青各画素のカラーフィルタの透過率、図 6 は、本発明の T F T 基板の平面図、図 7 は、本発明の液晶パネルの駆動回路図が示されている。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る液晶表示装置は、図 1 に示すように液晶パネル 1 0 0 とバックライト 9 0 を有している。このバックライト 9 0 は、複数の発光ダイオードパッケージ 9 1 と、光学部材群 9 7 を有している。

【 0 0 2 8 】

この複数の発光ダイオードパッケージ 9 1 の各発光ダイオードパッケージは、図 2 に示すように、白樹脂 9 2 とリードフレーム 9 3 とによって構成されているパッケージを備え、このパッケージに発光ダイオード 9 5 を搭載している。そして、この発光ダイオード 9 5 の周囲は、蛍光体 9 6 によって覆われており、さらに蛍光体 9 6 の周囲が、透明樹脂 9 4 によって封止されて構成されている。

【 0 0 2 9 】

発光ダイオード 9 5 は、青の波長領域すなわち 4 3 0 n m ~ 4 8 0 n m で発光し、この発光ダイオード 9 5 が発光して発した光の一部は蛍光体 9 6 を励起し黄色の光に変換され、また、一部は蛍光体 9 6 を透過する。発光ダイオードパッケージ 9 5 は、蛍光体 9 6 を透過した青と、蛍光体 9 6 を励起した黄色の光が混色されて白色光を発光する。このときの発光スペクトルは、図 3 (a) に示すとおりであり青色と黄色にピークがある。

【 0 0 3 0 】

光学部材群 9 7 は、拡散シート、拡散板、プリズムシート、レンチキュラシート、偏光反射板などを用いて光を制御するものである。したがって、光学部材群 9 7 は、各発光ダイオードパッケージ 9 1 より発光した光を、均一性や輝度、指向性、偏光度などを制御する。このように各発光ダイオードパッケージ 9 1 より発光した光は、光学部材群 9 7 によって、均一性や輝度、指向性、偏光度などを制御した後に、液晶パネル 1 0 0 に入射される。なお、光学部材群 9 7 としては、これらの機能制御を一体化したシートを用いても良い。

【 0 0 3 1 】

液晶パネル 1 0 0 は、カラーフィルタ基板および薄膜トランジスタ (T F T) 基板を有しており、その間に液晶材料が封止されて構成されている。液晶パネル 1 0 0 のカラーフィルタ基板の赤、緑、青画素の平面図が図 4 に示されている。図 4 には、それぞれ面積の異なる、赤の画素 R、緑の画素 G、青の画素 B が並んで配置されている。このそれぞれ面積の異なる、赤の画素 R、緑の画素 G、青の画素 B の配置は、カラーフィルタ基板上で周期的に繰り返された構成となっている。

【 0 0 3 2 】

また、液晶パネル 1 0 0 のカラーフィルタ基板は、図示していない共通電極を有しており、後述の T F T 基板の画素電極との間の電界によって駆動されるいわゆる縦電界方式となっている。このときの赤、緑、青のカラーフィルタの透過スペクトルは、図 5 に示すとおりとなっている。

【 0 0 3 3 】

一方、液晶パネル 1 0 0 のカラーフィルタ基板に対向して、T F T 基板の赤、緑、青画素が配置されている。この T F T 基板の赤、緑、青画素の平面図は、図 6 に示されている。

【 0 0 3 4 】

図 6 において、T F T 基板の赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B は、周期的に並んで配置されており、赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B の各画素電極には、ゲート配線 2 および信号配線 3 が薄膜トランジスタ 5 を介して接続されている。また、赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B の各画素電極の下には容量配線 4 1 が配置されている。この各画素電極と容量配線 4 1 との間には、容量 4 (細かい破線部分) が形成されている。

【 0 0 3 5 】

容量配線 4 1 は、ITO などの透明材料や、金属などで形成されるが、透明材料の方が透過率の観点からより好ましい。また、容量 4 は、ゲート線 2 と赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B の各画素電極間で形成してもよい。また、図 6 中で示される大きい破線は、図 4 に示した画素の境界に相当し、ブラックマトリックス BM によりゲート配線 2 や信号配線 3 や TFT 5 が遮光されている。

【 0 0 3 6 】

図 7 には、本発明に係る液晶パネル 1 0 0 の駆動回路が示されている。TFT 基板の赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B の各画素電極に接続されるゲート配線 2 は、垂直走査回路 2 1 が接続されている。また、TFT 基板の赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B の各画素電極に接続される信号配線 3 には、映像信号回路 3 1 が接続されている。この垂直走査回路 2 1 に走査信号電圧が、映像信号回路 3 1 に映像信号電圧が印加され、タイミング信号が供給されることにより、液晶パネル 1 0 は、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス駆動をする。これにより、液晶パネル 1 0 0 の赤色の画素電極 1 R、緑の画素電極 1 G、青の画素電極 1 B の各画素電極に所定の電圧を与え、容量 4 によって保持することで画素ごとにバックライトからの光の透過率を制御することが可能であり、任意の画像を表示ができる。

【 0 0 3 7 】

以下に白色の発光ダイオードと赤、緑、青の面積が等しい液晶パネルを用いた従来の液晶表示装置と、本実施例の比較を用いて本発明の効果を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 8 に示すように、白色の色度座標は C 光源 $(x, y) = (0.310, 0.316)$ 、色温度 6800 K がひとつの基準としてある。しかし、例えば高画質が重要視されるテレビの白表示として求められる色温度は 9000 K や 12000 K でありより高い色温度が要求される。例えば、図 3 に示した白色の発光ダイオードをバックライトの光源に用いると、液晶表示装置の白の色度座標は $(x, y) = (0.297, 0.337)$ であり、色温度で表現すると 7300 K である。高画質のためにはより色温度を高める必要がある。

【 0 0 3 9 】

〔従来の液晶表示装置〕

従来の液晶表示装置で、これらの色温度の白の表示を実現するためには、赤、緑、青の各画素の透過率を制御することで対応することが可能である。例えば、各画素の最大の透過率を 1 とすると、9000 K にあわせるためには、R 画素は 0.92、G 画素は 0.70、B 画素は 1 となる。また、色温度 12000 K の白を実現するためには、R 画素は 0.74、G 画素は 0.56、B 画素は 1 とする必要がある。すなわち、色温度を合わせるためには赤、緑の画素の透過率を落とすことが必要である。合わせる以前、すなわち 7300 K の時のトータルの利用効率を基準として 100 と置くと、9000 K の場合の 78、12000 K の場合 66 となる。

【 0 0 4 0 】

〔本発明の液晶表示装置〕

一方、本発明の液晶表示装置では、赤、緑、青の各画素の透過率を制御するのではなく、赤、緑、青の各画素の面積を変えて、色温度 9000 K や 12000 K を実現している。9000 K の場合は、赤、緑、青の画素面積比を 1.33 : 1.00 : 1.44 とすることで実現することが可能である。また、12000 K の場合は、赤、緑、青の各画素の画素面積比を 1.33 : 1.00 : 1.79 とすることで実現することが可能である。従来の液晶表示装置と同様に 7300 K の時のトータルの利用効率を 100 とすると、9000 K の場合のトータルの利用効率は 90、12000 K の場合のトータルの利用効率は 86 となる。

【 0 0 4 1 】

以上より、従来の液晶表示装置と本発明の液晶表示装置とを比較すると 9000 K の際

10

20

30

40

50

は1.1倍、12000Kの際には1.3倍効率が高く、従来の液晶表示装置に比較して、本発明では高効率かつ高画質な液晶表示装置を提供可能である。また、本発明において、例えば色温度9000Kに設定して作製した液晶表示装置を色温度10000Kにして鑑賞したい場合においては、赤、緑、青の各画素の透過率を制御（落とす）して色温度を合わせることとなる。しかし、従来の色温度7300Kの液晶表示装置を10000Kにあわせるために透過率を落とす量と比較するとその割合が小さいのはいうまでもない。

【0042】

また、同様に図3(b)に示すように青色の発光ダイオードで赤、緑にピークを持つ蛍光体を励起する組み合わせ白色光源を形成する場合も、同様に本発明の効果がある。例えば、図3(b)の赤、緑の蛍光体との組み合わせの場合、色温度9000Kにおいては、画素面積比は1.06:1.00:1.27で効率1.2、色温度12000Kにおいては、画素面積比は1.00:1.02:1.51であり効率1.3となる。

10

【0043】

これ以外にも紫外LEDで赤、緑、青の蛍光体を発光させる白色光源や赤、緑、青に発光する発光ダイオードによる白色光源や、2色の発光ダイオードと蛍光体の組み合わせた白色光源などでも同様の効果があることは言うまでもない。

【0044】

以上のように本発明の液晶表示装置では、特に、光源に図3に示したスペクトルを持つ白色に発光する発光ダイオード光源を用い、液晶パネルには図4、図6に示した赤、緑、青各画素の面積が異なるパネルを用いるため発光ダイオードを光源に用いたバックライトから液晶パネルに入射した光は効率よく利用され、また色温度も高い高画質な液晶表示装置を提供できる。

20

【0045】

[実施例2]

図9には、本発明に係る液晶表示装置の第2の実施例が示されている。図9は、本発明に係る液晶表示装置の第2の実施例を説明する図であり、本発明のTFT基板の平面図が示されている。ここにおいては、前述の実施例1と異なる点について説明する。

【0046】

本発明の液晶表示装置では、図9に示すように容量線41が液晶パネル100の赤色の画素電極1R、緑の画素電極1G、青の画素電極1Bの各画素電極と重なる部分で容量4を形成するが、面積の大きい画素Bの容量線の幅を狭く、かつ、面積の小さい画素Gの容量線幅を広くとっており、画素容量の面積比は1:1:1となっている。画素の容量はその面積に比例するため容量比 $R_c : G_c : B_c$ も1:1:1となる。

30

【0047】

赤、緑、青の画素の面積比 $R_s : G_s : B_s$ は、例えば色温度12000Kの時1.33:1:1.79である。比の最小値を1となるようにして表現した際の、画素面積比の最大値と最小値の差は0.79であるのに対して、容量比 $R_c : G_c : B_c$ の差は0となり、容量比 $R_c : G_c : B_c$ の差の方が面積比 $R_s : G_s : B_s$ の差よりも小さい。このように構成される本発明においては、前述の効果の他に、画素の面積が変更された際の、容量を保持することで、各画素の保持時間の違いによるフリッカの要因を低減し画質を向上する効果がある。ここでは赤、緑、青の画素の容量比が1:1:1の例を示したが、少なくとも面積比よりも比の差を小さくするように構成すれば、程度に差はあれ、同様の効果が得られる。

40

【0048】

また、本発明の液晶表示装置では、上記のように赤、緑、青画素の容量比の差が面積比よりも小さい、換言すると容量が比較的そろっている構成となるため、赤、緑、青の各画素の電極に同一の信号電圧を加えることで、白色の表示を提供することができる。また駆動の単純化や駆動回路の低コスト化が出来る効果がある。

【0049】

またさらに、本発明の液晶表示装置では、図6に示すようにデータ配線3の方向（図面

50

上下方向)の画素の長さが等しく、ゲート線2方向(図面左右方向)の長さを変えて、各画素面積を異なる構成としている。このため画素の容量を変更しなかった場合には、画素面積の小さくなった画素では、特にデータ配線に書き込む電圧変動による影響を受けやすい。本発明においては前述の効果の他に、容量比を面積比よりも小さくすることで、容量を保ったまま、ゲート配線との寄生容量を減らせることから、電圧変動の影響を低減でき高画質化できる効果がある。

【0050】

また、さらに容量に関しては、容量配線の赤、緑、青ごとの面積を異にした構成を示したが、面積を一定に保持したまま容量を形成する電極間(容量線と画素電極)の間隔、電極間の層間絶縁膜の誘電率など変更する、あるいは面積、間隔、誘電率いずれか、あるいは組み合わせで容量を変更し、前述と同等の効果を得ることも可能である。

【0051】

[実施例3]

図10～図12には、本発明に係る液晶表示装置の第3の実施例が示されている。

【0052】

図10～図12は、本発明に係る液晶表示装置の第3の実施例を説明する図であり、図10は、本発明の液晶表示装置の分解斜視図、図11は、本発明の液晶表示装置の断面図、図12は、本発明のTFT基板の平面図が示されている。ここにおいては、前述の実施例1, 2と異なる点について説明する。

【0053】

本発明に係る液晶表示装置は、図10に示すように液晶パネル100とバックライト90を有している。このバックライト90は、複数の発光ダイオードパッケージあるいは発光ダイオードが搭載された光源モジュール93と導光板94、光学部材群97を有している。光源モジュール93からの光は、導光板94内で全反射を繰り返しながら進み、導光板94に形成されるドットパターンによって散乱し上面の光学部材群97を介して液晶パネル100に照射される。それ以降の光の進み方は前述の実施例と同様である。

【0054】

本実施例においては、片側に発光ダイオードモジュールが配置されている構成を示してあるが、両サイドに発光ダイオードモジュールが配置された構成(図示せず)であっても良い。またさらに、図11に示すように複数のバックライトをタイル状に張り合わせて用いても良い。

【0055】

本発明の液晶パネル100は、電極が櫛歯状の画素電極、共通電極が並んだ、いわゆる横電界方式である。図12には、TFT基板の赤、緑画素の平面図が示されている。赤、緑、青の各画素の櫛歯上の画素電極1はゲート配線2および信号配線3が薄膜トランジスタ5を介して接続されている。また画素電極1の間に櫛歯状の共通電極6が配置されている。画素電極1R、1G、1Bと共通電極6との間に発生する横電界によって液晶が駆動し、任意の画像を表示可能となる。ここで容量は画素電極1と共通電極6との重なり部分で形成される。

【0056】

本実施例においても、赤、青、緑各画素の面積が異なっている。画素の面積比と容量比を前述のように変えることで、前述の実施例と同様の効果が得られる。また、一般に発光ダイオード光源モジュールから導光板への光を入射するサイド方式のバックライトは薄型化できる利点があるが、導光板への光入射口スが大きいの。またさらに、光源の配置場所が導光板の側面に限られるため、配置できる発光ダイオード光源の数も制約されるため、液晶表示装置の画像は暗くなりがちである。しかしながら本発明では前述の通り高画質かつ光の利用効率が高く特徴を有するため、これら導光板を有するバックライトを有する液晶表示装置にも好適でより薄型化した液晶表示装置を提供できる効果がある。

【0057】

[実施例4]

図 1 3 , 図 1 4 には、本発明に係る液晶表示装置の第 4 の実施例が示されている。

【 0 0 5 8 】

図 1 3 , 図 1 4 は、本発明に係る液晶表示装置の第 4 の実施例を説明する図であり、図 1 3 は、本発明の T F T 基板の断面図および平面図、図 1 4 は、本発明のカラーフィルタ基板の平面図が示されている。ここにおいては、前述の実施例 1 , 2 , 3 と異なる点について説明する。

【 0 0 5 9 】

本発明に係る液晶表示装置は、図 1 3 の断面図及び平面図に示すように画素電極 1 がベタの共通電極 6 上に絶縁層 7 を介して形成されている横電界方式の液晶パネルを用いた液晶表示装置である。本実施例においては、容量 4 は、画素電極 1 と透明導電材料からなる共通電極 6 との絶縁膜 7 を介しての重なり部によって形成される。そのため上側の画素電極 1 の一部を（図 1 3 (b) 中では右の櫛歯）広げることで容量を増加させ、赤、緑、青の各画素の容量比が $R_c : G_c : B_c$ 、赤、緑、青の各画素の面積比が $R_s : G_s : B_s$ としたときの容量比および面積比の最小値を 1 としたとき、前記 R_c , G_c , B_c の最大値と最小値の差が、前記 R_s , G_s , B_s の最大値と最小値の差より小さい構成とすることで前述の実施例と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 0 】

また、このとき、図 1 4 に示すように液晶パネルのカラーフィルタ基板側においては、画素電極 1 の表示に寄与しない部分をブラックマトリクスで遮光しても良い。このようにすることによって開口率は低下するが、開口率の低下が前述の取り出し効率向上の範囲内であれば、赤、緑、青の最大透過率（最大階調）を落として使う従来例に対して、効率が高くかつ高画質の表示装置を提供できる。また、この時、図 1 4 のように赤、緑、青の画素のデータ線方向の長さを違えて、ゲート配線方向（図中左右方向）の画素の長さを等しくすることで、面積の小さい画素への信号配線からの電圧変位の影響を少なくすることができる。

【 0 0 6 1 】

[実施例 5]

図 1 5 , 図 1 6 には、本発明に係る液晶表示装置の第 5 の実施例が示されている。

【 0 0 6 2 】

図 1 5 , 図 1 6 は、本発明に係る液晶表示装置の第 5 の実施例を説明する図であり、図 1 5 は、本発明のカラーフィルタの透過率、図 1 6 は、液晶表示装置およびバックライトの色度座標が示されている。ここにおいては、前述の実施例 1 ~ 4 と異なる点について説明する。

【 0 0 6 3 】

本発明に係る液晶表示装置は、図 1 3 の断面図及び平面図に示すように画素電極 1 がベタの共通電極 6 上に絶縁層 7 を介して形成されている横電界方式の液晶パネルを用いた液晶表示装置である。本実施例においては、容量 4 は、画素電極

バックライトの光源のスペクトルは図 3 (a) に示したものと同様であり、この時の色温度が 7 3 0 0 K、一方液晶表示装置の最大階調における全白の色温度が 1 2 0 0 0 K であり、光源の色温度が液晶表示装置の色温度より低い。また、カラーフィルタの透過率は、図 1 5 に示されるように赤 (6 0 0 - 6 5 0 nm)、緑 (5 1 0 - 5 7 0 nm)、青 (4 2 0 - 4 8 0 nm) の領域での透過率のピークが 9 0 %、6 8 %、5 7 % であり赤 > 緑 > 青の関係にある。これらの透過率は図 5 に示したカラ - フィルタの顔料または染料を濃くする、あるいは膜厚を厚くするあるいはその両方で実現可能であり、例えば赤、緑、青のカラ - フィルタの濃度または膜厚をそれぞれ 1 倍、1 . 7 倍、2 倍とすると得られる。

【 0 0 6 4 】

一方、本発明の画素の面積比は、 $R : G : B = 0 . 7 6 : 0 . 9 : 1 . 3 4$ であり赤 < 緑 < 青の関係にある。本発明の液晶表示装置の色再現範囲は、図 1 6 の実線で示したもので E B U 比 1 1 0 % となる。同様の色再現範囲で 1 2 0 0 0 K をカラ - フィルタの面積を変更せずに赤、緑、青画素の行った場合と効率を比較すると 1 . 3 3 倍であり、これまで

10

20

30

40

50

の実施例同様効率も高い。

【 0 0 6 5 】

以上本実施例に示すように、光源の色温度が液晶表示する色温度より低く、かつ赤、緑、青の画素の透過率の大小関係が面積の大小関係と逆であると、前述の効果の他に、従来よりも色再現範囲が広い高画質な液晶表示装置を提供可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 6 】

【図 1】本発明の実施例 1 の液晶表示装置を説明する分解斜視図である。

【図 2】本発明の実施例 1 の液晶表示装置のバックライトに用いる発光ダイオードパッケージを説明する断面図である。

10

【図 3】本発明の実施例 1 の液晶表示装置のバックライトに用いる発光ダイオードの発光スペクトルを説明する図である。

【図 4】本発明の実施例 1 の液晶表示装置のカラフィルタ基板を説明する平面図である。

【図 5】本発明の実施例 1 の液晶表示装置のカラフィルタの透過率を説明する図である。

【図 6】本発明の実施例 1 の液晶表示装置の TFT 基板画素を説明する平面図である。

【図 7】本発明の実施例 1 の液晶表示装置の駆動回路を説明する図である。

【図 8】本発明の実施例 1 の液晶表示装置の白色の色度座標を説明する図である。

【図 9】本発明の実施例 2 の液晶表示装置のカラフィルタ基板を説明する平面図である。

20

【図 10】本発明の実施例 3 の液晶表示装置を説明する分解斜視図である。

【図 11】本発明の実施例 3 の液晶表示装置を説明する分解斜視図である。

【図 12】本発明の実施例 3 の液晶表示装置の TFT 基板画素を説明する平面図である。

【図 13】本発明の実施例 4 の液晶表示装置の TFT 基板画素を説明する断面図および平面図である。

【図 14】本発明の実施例 5 の液晶表示装置のカラフィルタ基板を説明する平面図である。

【図 15】本発明の実施例 6 のカラフィルタの透過率を説明する図である。

【図 16】本発明の実施例 6 の液晶表示装置の色度座標を説明する図である。

30

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

1 , 1 R , 1 G , 1 B 画素電極

2 ゲート配線

3 信号配線

4 1 容量配線

5 薄膜トランジスタ (TFT)

6 共通電極

9 0 バックライト

9 2 光学部材群

40

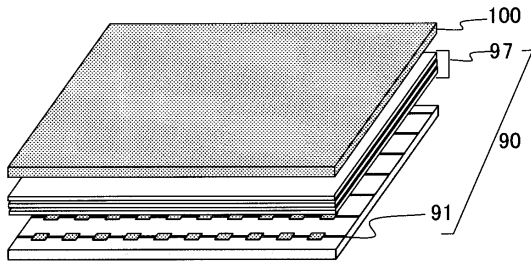
9 4 導光板

1 0 0 液晶パネル

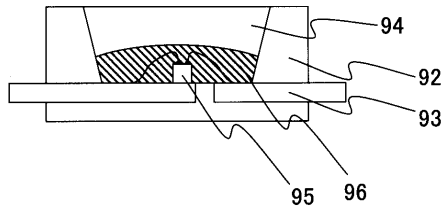
R , G , B 画素

B M ブラックマトリクス

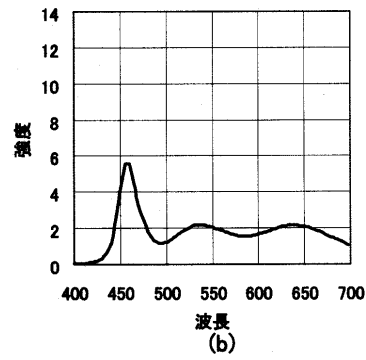
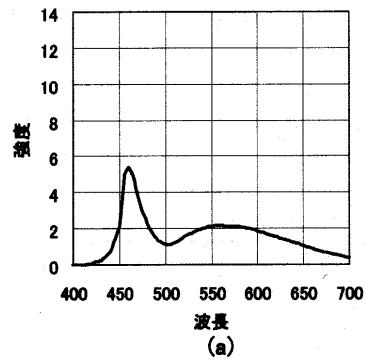
【図 1】



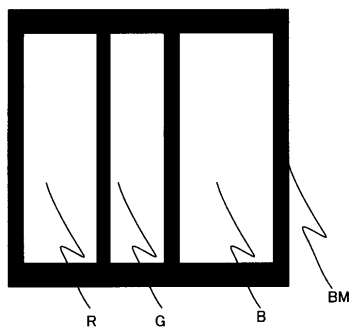
【図 2】



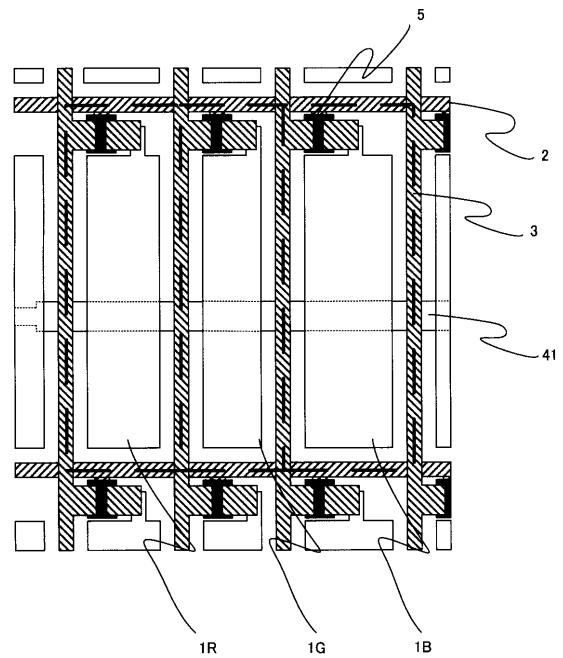
【図 3】



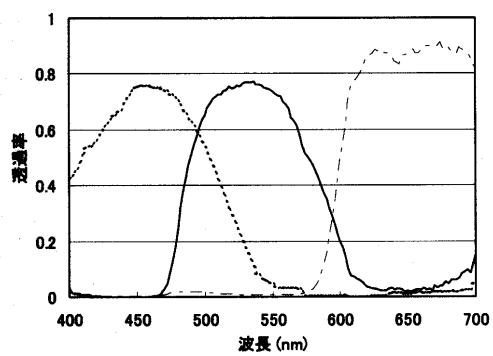
【図 4】



【図 6】

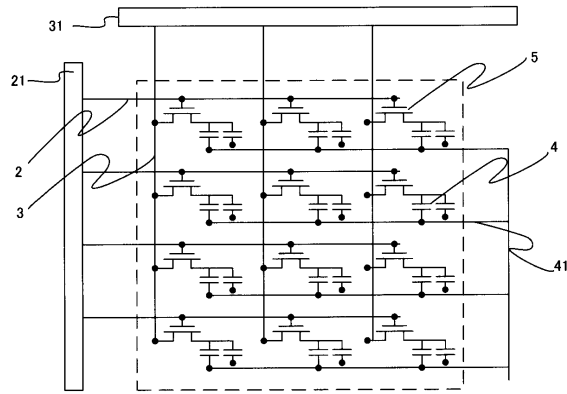


【図 5】

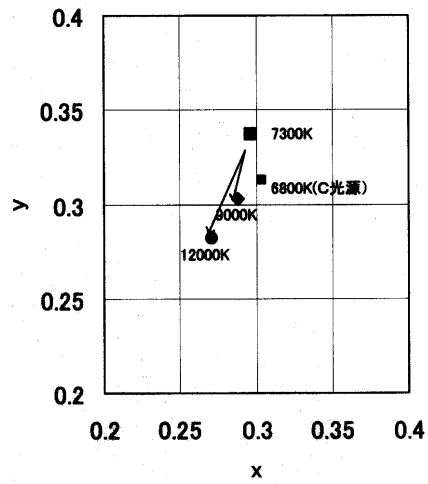


--- R_CF
— G_CF
... B_CF

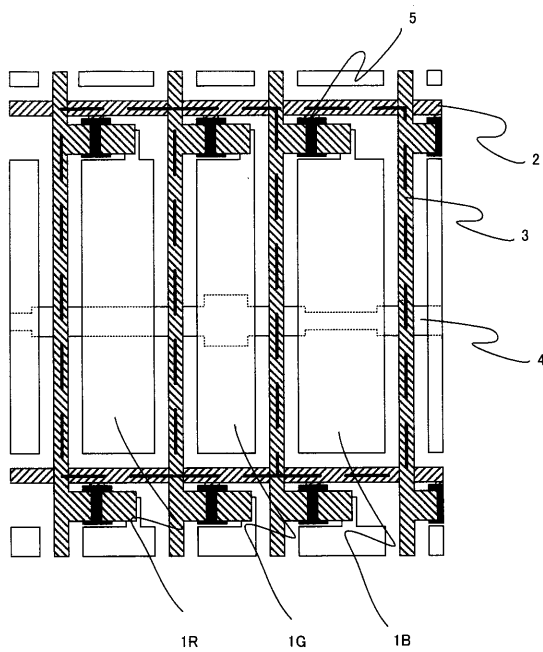
【図 7】



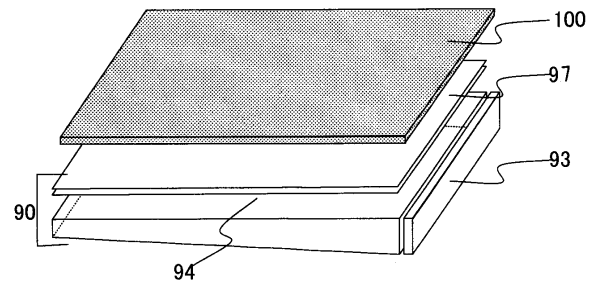
【図 8】



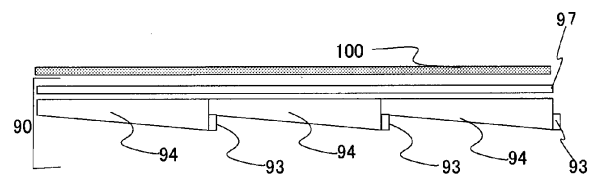
【図 9】



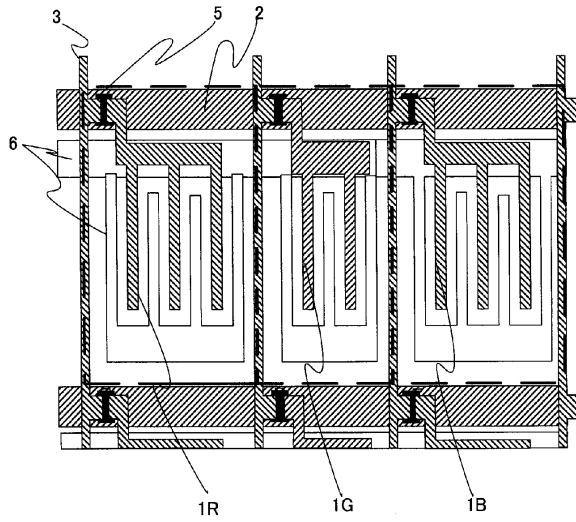
【図 10】



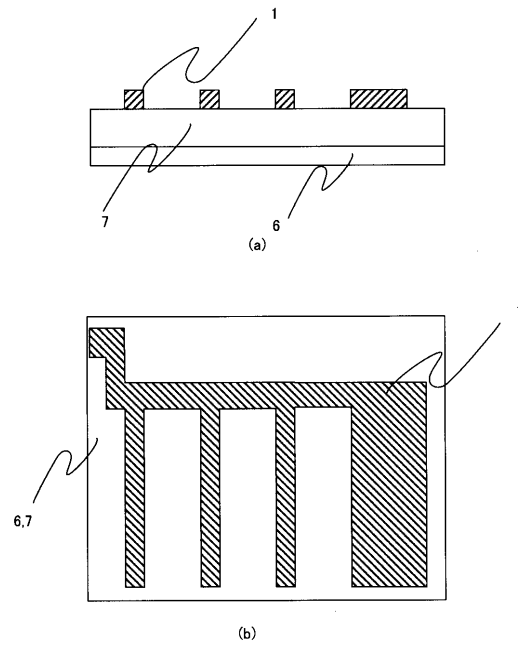
【図 11】



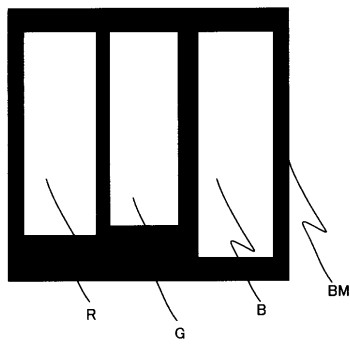
【図 1 2】



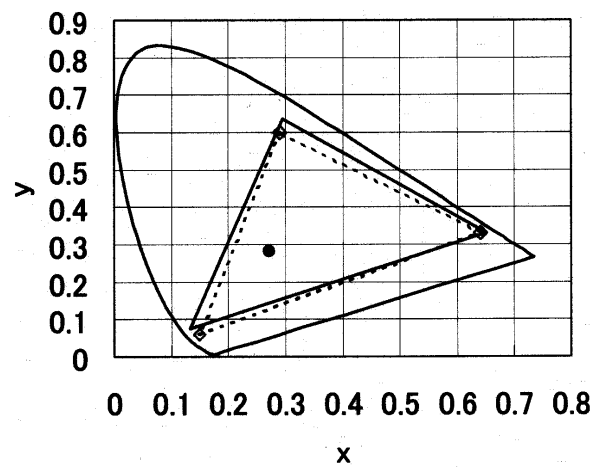
【図 1 3】



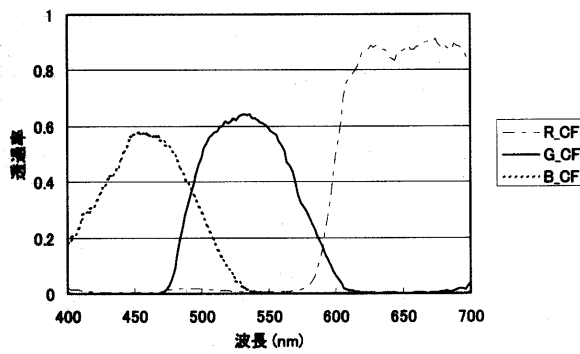
【図 1 4】



【図 1 6】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 近藤 克己
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
- (72)発明者 田中 俊明
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
- (72)発明者 廣田 昇一
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

審査官 清水 督史

- (56)参考文献 特開2007-240806(JP,A)
特開2001-093321(JP,A)
特開2004-327492(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5294667B2	公开(公告)日	2013-09-18
申请号	JP2008074982	申请日	2008-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	金子浩規 梶田大介 近藤克己 田中俊明 廣田昇一		
发明人	金子 浩規 梶田 大介 近藤 克己 田中 俊明 廣田 昇一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13357 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/13357 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JB06 2H092/JB54 2H092/JB69 2H092/NA23 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA02Y 2H191/FA05Y 2H191/FA07Z 2H191/FA83Z 2H191/FA85Z 2H191/FD04 2H191/LA11 2H191/LA19 2H191/LA21 2H191/LA27 2H291/FA02Y 2H291/FA05Y 2H291/FA07Z 2H291/FA83Z 2H291/FA85Z 2H291/FD04 2H291/LA11 2H291/LA19 2H291/LA21 2H291/LA27 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AB40 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AD46 2H391/AD58		
其他公开文献	JP2009229791A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供高效且具有高图像质量的液晶显示器。
ŽSOLUTION：在包括具有透射红色，绿色和蓝色波长区域的像素的液晶面板和背光的液晶显示器中;液晶面板中的红色，绿色和蓝色像素的区域不同，并且背光源具有用于发射白光的发光二极管源。 Ž

【 图 6 】

