

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5226935号
(P5226935)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl.

F I

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 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-379784 (P2005-379784)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成17年12月28日(2005.12.28)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2007-178902 (P2007-178902A)		ミテッド
(43) 公開日	平成19年7月12日(2007.7.12)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
審査請求日	平成20年12月25日(2008.12.25)		ウィーテロ 128
前置審査		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171
			弁理士 吉田 潤一郎
		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】

カラー表示を行う液晶表示装置において、

青色 L E D からなるバックライトと、

前記青色 L E D から青色光を透過する透明層、前記青色光を緑色光に色変換する緑色
 蛍光体層、および前記青色光を赤色光に色変換する赤色蛍光体層を有し、T F T アレイ基
 板上に設けられた色変換部と、

前記 T F T アレイ基板上で、前記色変換部の前記緑色蛍光体層および前記赤色蛍光体層
 で色変換された後の光を偏光する偏光層と

を備え、

前記緑色蛍光体層および前記赤色蛍光体層は、アクリル系の有機物質から構成され、

緑色染料および赤色染料により、前記緑色蛍光体層および前記赤色蛍光体層のそれぞれ
 で、上面および側面を含む表面だけがそれぞれ染色され、前記緑色蛍光体層および前記赤
 色蛍光体層が色変換機能と色純度を上げる機能を合わせ持ち、

前記青色光を透過する前記透明層の表面には染料が塗布されていない

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー表示を実現する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の液晶表示装置において、カラー表示を実現するためには、白色バックライトとRGBカラーフィルタとを組み合わせるものが一般的であった（例えば、特許文献1参照）。図7は、従来のカラー表示を実現する液晶表示装置の構成図である。バックライトからの白色光は、赤（R）、緑（G）、青（B）からなっており（以下、白色光成分RGBと称する）、RGBカラーフィルタのそれぞれは、白色光成分RGBの中の1色のみを透過することとなる。

【0003】

【特許文献1】特開平9-208944号公報（第1頁、図1）

10

【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、従来技術には次のような課題がある。RGBの各カラーフィルタを実際に透過する光は、白色光成分RGBの中の1色であることから、原理的には、光の利用効率が3分の1になってしまい、消費電力をロスしていることとなる。

【0005】

本発明は上述のような課題を解決するためになされたもので、消費電力を削減してカラー表示を実現する液晶表示装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本発明に係る液晶表示装置は、カラー表示を行う液晶表示装置において、青色LEDからなるバックライトと、青色LEDからの青色光を透過する透明層、青色光を緑色光に色変換する緑色蛍光体層、および青色光を赤色光に色変換する赤色蛍光体層を有し、TFTアレイ基板上に設けられた色変換部と、TFTアレイ基板上で、色変換部の緑色蛍光体層および赤色蛍光体層で色変換された後の光を偏光する偏光層とを備え、緑色蛍光体層および赤色蛍光体層は、アクリル系の有機物質から構成され、緑色染料および赤色染料により、緑色蛍光体層および赤色蛍光体層のそれぞれで、上面および側面を含む表面だけがそれぞれ染色され、緑色蛍光体層および赤色蛍光体層が色変換機能と色純度を上げる機能を合わせ持ち、青色光を透過する透明層の表面には染料が塗布されていないものである。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、バックライトに青色LEDを採用し、カラーフィルタの代わりに色変換蛍光体を採用することにより、消費電力を削減してカラー表示を実現する液晶表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の液晶表示装置の好適な実施の形態につき図面を用いて説明する。

【0009】

実施の形態1.

40

図1は、本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた液晶表示装置であり、対向基板上に透明層および蛍光体層を有する色変換部を備えている。また、図2は、本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた別の液晶表示装置であり、TFTアレイ基板上に透明層および蛍光体層を有する色変換部を備えている。

【0010】

図1の液晶表示装置における蛍光体層10は、バックライトの役目を果たす青色LED20と反対側の上部のガラス基板（対向基板）側に設けられており、この配置は、従来のカラーフィルタと同様である。また、図2の液晶表示装置における蛍光体層10は、バックライトの役目を果たす青色LED20側の下部のガラス基板（TFTアレイ基板）側に設けられている。本発明の液晶表示装置における蛍光体層10は、このような図1あるい

50

は図2の配置をとることが可能である。

【0011】

従来の青色のカラーフィルタに相当する部分は、青色LED20からの光を透過する透明層BBで構成される。また、従来の緑色のカラーフィルタに相当する部分は、青色LED20からの光を緑色に変換する蛍光体層BGで構成される。さらに、従来の赤色のカラーフィルタに相当する部分は、青色LED20からの光を赤色に変換する蛍光体層BRで構成される。

【0012】

図3は、本発明の実施の形態1における液晶表示装置の蛍光体層および透明層の配置を示す図である。従来のRGBカラーフィルタと同様に、透明層BB、蛍光体層BG、蛍光体層BRが、カラー表示を実現するために、マトリックス状に配列される。

10

【0013】

また、図4は、本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた別の液晶表示装置であり、図1と同様に、対向基板上に透明層および蛍光体層10を有する色変換部を備えている。図1と図4を比較すると、図1では対向基板の外側に偏光板が設けられているのに対して、図4では、蛍光体層10よりもTFTアレイ基板側に偏光層が設けられている。

【0014】

蛍光体層10は、偏光された光の偏光度を劣化させる消偏作用がある。従って、蛍光体層10で変換された後の光、あるいは変換される前の光を偏光板あるいは偏光層を通過させることにより、このような消偏作用を避けることができる。

20

【0015】

特に、図4のような構成をとることにより、液晶を通過した光を、偏光層により直線偏光した後に蛍光体層10に入力させることができ、偏光度の劣化を抑えることができる。

【0016】

また、図5は、本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた別の液晶表示装置であり、図2と同様に、TFTアレイ基板上に透明層および蛍光体層を有する色変換部を備えている。図2と図5を比較すると、図2ではTFTアレイ基板の外側に偏光板が設けられているのに対して、図5では、蛍光体層10よりも対向基板側に偏光層が設けられている。

30

【0017】

先に説明したように、蛍光体層10は、偏光された光の偏光度を劣化させる消偏作用がある。従って、蛍光体層10で変換された後の光、あるいは変換される前の光を偏光板あるいは偏光層を通過させることにより、このような消偏作用を避けることができる。

【0018】

特に、図5のような構成をとることにより、青色LEDからの光が蛍光体層10により変換された後に偏光層を通過させることにより、直線偏光を満たす光を液晶および対向基板に出力することができ、偏光度の劣化を抑えることができる。

【0019】

また、蛍光体層10により変換された光には、青色LED20の元の青色が混入する可能性が高い。加えて、蛍光体層10で変換された色自体の純度が悪く、波長がブロード、あるいはサブピークを有することが考えられる。そこで、色再現域を広げるためには、純度を上げるためのカラーフィルタに相当するものが必要となる。

40

【0020】

ここで、本発明における色変換層に相当する蛍光体層10は、たとえばアクリル系のような有機物質から構成されている。従って、蛍光体層10は、染料により容易に染色することができる。そこで、図5に示すように、TFTアレイ基板上に設けられた蛍光体層10に対しては、その表面を染色することにより、所望のカラーフィルタと同等の効果を果たさせることができ、色純度の改善を図ることが可能になる。

【0021】

50

図6は、本発明の実施の形態1における色変換蛍光体の形成工程を示した図であり、蛍光体層BGの表面に緑色を染色し、蛍光体層BRの表面に赤色を染色する場合を示している。まず初めに、ステップ1において、TFT基板上に蛍光体層BGとポジレジストを順次塗布する。次に、ステップ2において、フォトリソによる露光をした後に、ステップ3において、現像を行う。

【0022】

次に、ステップ4において、蛍光体エッチングを行い、さらに、ステップ5において、ポジレジストを除去することにより、画素に対応した蛍光体層BGが形成される。さらに、ステップ6において、緑色の染料を使用して蛍光体層BGの表面を染色する。これにより、蛍光体層BGは、本来の色変換機能とともに、染料によるグリーンフィルタとしての機能も合わせ持つことができる。

10

【0023】

次に、ステップ7において、蛍光体層BGの形成および表面の染色と同様のプロセスで、画素に対応した蛍光体層BRが形成され、その表面が赤色に染色される。次に、ステップ8において、ブラックマトリックスが形成される。そして、最後に、ステップ9において、透明層BBと透明平坦化膜が形成される。

【0024】

なお、ステップ6における染色工程を省くことも可能であり、この場合には、蛍光体層10は、単に色変換機能を有するのみとなり、カラーフィルタの機能を有しないこととなる。

20

【0025】

以上のように、実施の形態1によれば、バックライトに青色LEDを採用し、カラーフィルタの代わりに色変換蛍光体を採用することにより、電力利用効率を向上させ、消費電力の低減を図ったカラー表示の液晶表示装置を得ることができる。さらに、バックライトとしては青色LEDのみを使用するため、材料費の低減とともに、駆動回路の簡素化を図ることができる。

【0026】

さらに、蛍光体層は、従来のカラーフィルタと同様に、対向基板上に設けることも可能であるとともに、TFTアレイ基板上に設けることも可能である。これにより、設計自由度の向上を図ることができる。

30

【0027】

さらに、バックライトに青色LEDを採用していることにより、青色の光を透過する部分は、透明層を形成することにより、従来のカラーフィルタの役目を果たすことができる。

【0028】

さらに、蛍光体層と偏光層を組み合わせることにより、偏光度の劣化を抑えることが可能となる。さらに、TFTアレイ基板側に蛍光体層を備えた場合には、蛍光体層の表面を染色することにより、カラーフィルタと同様の機能を持たせることができ、色純度の改善を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

40

【0029】

【図1】本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた液晶表示装置である。

【図2】本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた別の液晶表示装置である。

【図3】本発明の実施の形態1における液晶表示装置の蛍光体層および透明層の配置を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた別の液晶表示装置である。

【図5】本発明の実施の形態1における青色LEDと蛍光体層を備えた別の液晶表示装置

50

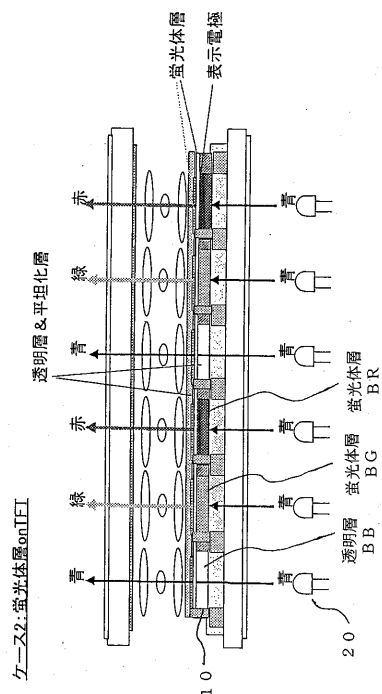
【図 6】本発明の実施の形態 1 における色変換蛍光体の形成工程を示した図である。

【符号の説明】

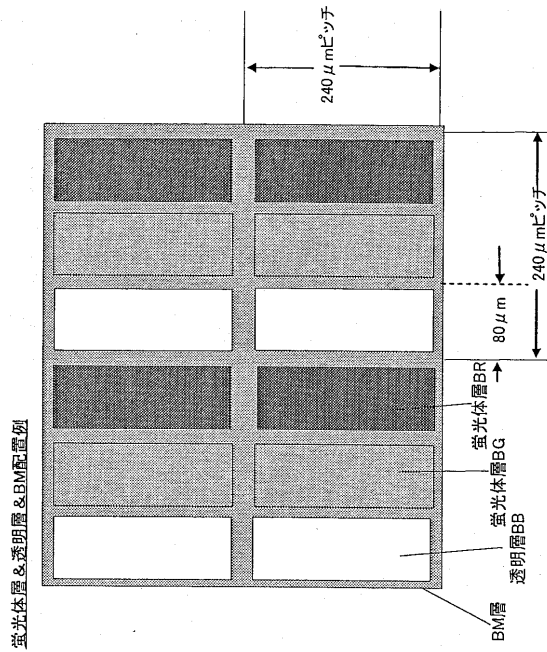
【 0 0 3 0 】

10 螢光体層、20 青色LED。

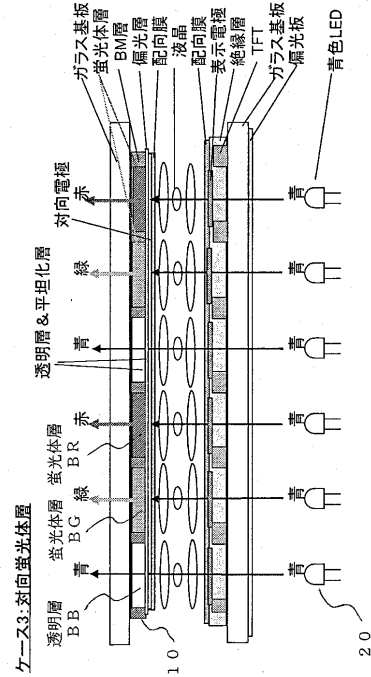
【图 2】



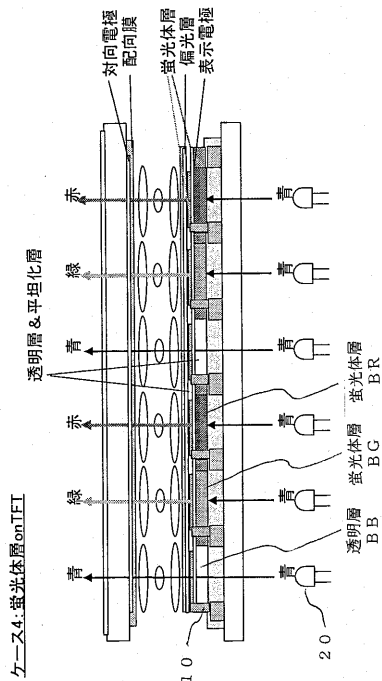
【図 3】



【図 4】



【図 5】

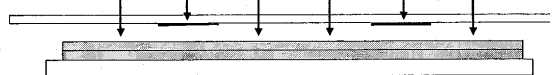


【図 6】

ステップ1 蛍光体層BG塗布 & ポジレジスト塗布



ステップ2 露光



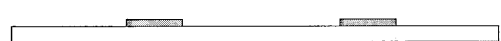
ステップ3 現像



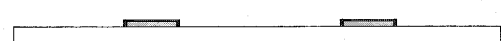
ステップ4 蛍光体エッチング



ステップ5 画素に対応する蛍光体層BGの形成



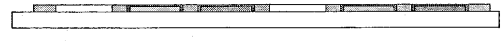
ステップ6 緑色の染料による染色



ステップ7 画素に対応する蛍光体層BR & 赤色の染料による染色



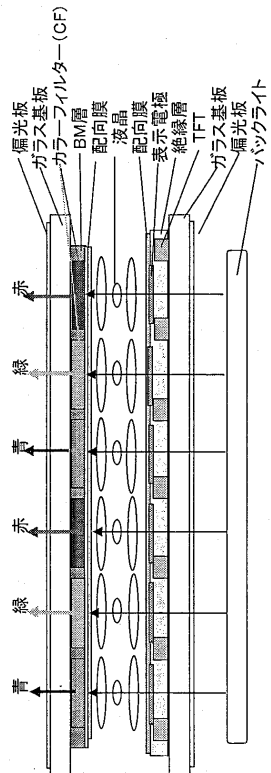
ステップ8 ブラックマトリックス形成



ステップ9 透明層BB & 透明平坦層の形成



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 小穴 保久

神奈川県横浜市港北区新横浜3-17-5 ベネックスS-2, 8階 LG フィリップス LC
D株式会社 日本研究所内

審査官 清水 督史

(56)参考文献 特開2003-233070 (JP, A)

特開平10-170918 (JP, A)

特開2003-255320 (JP, A)

特開2004-094039 (JP, A)

特開2000-081847 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357

G02F 1/1335

F21S 2/00

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5226935B2	公开(公告)日	2013-07-03
申请号	JP2005379784	申请日	2005-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	小穴保久		
发明人	小穴 保久		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133617		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.505 G02F1/1335.525		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA07Z 2H091/FA41Z 2H091/FA43Y 2H091/FA45Z 2H091/GA01 2H091/GA13 2H091/LA30 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Y 2H191/FA22Z 2H191/FA83 2H191/FA83Y 2H191/FA85 2H191/FA85Z 2H191/FA96 2H191/FA96Y 2H191/FC31 2H191/FD20 2H191/FD22 2H191/LA21 2H191/LA40 2H291/FA22X 2H291/FA22Y 2H291/FA22Z 2H291/FA83Y 2H291/FA85Z 2H291/FA96Y 2H291/FC31 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/LA21 2H291/LA40 2H391/AA03 2H391/AB04 2H391/AB35 2H391/EA05		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一 吉田纯一郎		
其他公开文献	JP2007178902A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得一种能够降低功耗并实现彩色显示的液晶显示装置。
ŽSOLUTION：用于进行彩色显示的液晶显示装置配备有：由蓝色LED 20组成的背光;颜色转换部分具有透明层，用于透射来自蓝色LED 20和荧光体层10的光，以对来自蓝色LED 20的光进行颜色转换。降低功耗并实现彩色显示的液晶显示装置通过采用蓝色LED 20作为背光并采用荧光体层10来代替滤色器对光进行颜色转换而获得。Ž

