

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第一基板、液晶層及び第二基板が表示面側に向かってこの順に積層された構造を有する液晶表示装置であって、

該液晶表示装置は、光を蓄積する蓄光層と光を反射する反射層とを備え、

該蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに交互に配置される形状を有し、

該蓄光層は、反射層で反射した光を蓄積することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに互いに相補的な形状を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに互いに間隔を設けて配置されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記蓄光層及び反射層は、同一平面上に形成されることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記蓄光層及び反射層は、異なる平面上に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

前記蓄光層及び反射層の主面は、平面視したときに重なり合うことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記蓄光層及び反射層は、第一基板及び第二基板の少なくとも一方に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記蓄光層及び反射層は、第三基板に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記蓄光層及び反射層の少なくとも一方は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに曲線部分及び延伸方向の異なる複数の線状部分の少なくとも一方を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 10】

前記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに曲線部分を有さないことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記液晶表示装置は、第一基板の背面側に反射板を備え、

前記蓄光層及び反射層は、反射板よりも表示面側であり、かつ画素開口部を除く領域に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

40

【請求項 12】

前記反射層は、第一基板に設けられた画素反射電極であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、バックライトレス構造が可能である液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

50

液晶表示装置は、液晶表示パネルと、バックライトとを備える表示装置であり、薄型、軽量及び低消費電力化が可能であることから、近年、テレビ、パソコン用ディスプレイ、携帯端末用ディスプレイ等の幅広い用途に利用されている。

【 0 0 0 3 】

液晶表示パネルは、電極等が形成された一对の基板（例えば、アクティブマトリクス型液晶表示パネルの場合、素子基板及び対向基板）を、その外周部にシール材を設けて接着し、液晶材料を注入することにより構成される。

【 0 0 0 4 】

液晶表示装置に含まれる液晶表示パネルは非発光型のため、光源としてバックライトや外光を利用する必要がある。光源としてバックライト等の内部光源を利用する透過型液晶表示装置は、輝度が高く暗い場所でも鮮明な画像を得ることができる。しかしながら、バックライトはコストに占める割合が高いため、装置の小型化やコストダウンが困難であるとともに、バックライトによって消費電力が大きくなるという点で改善の余地があった。他方、光源として外光を利用する反射型液晶表示装置は、バックライトを省略できるため、装置の小型化やコストダウンが可能であるとともに、消費電力を抑えることができる。

10

【 0 0 0 5 】

なお、反射型液晶表示装置に関して、画素領域以外の領域に、光を蓄積する蓄光層を設けた液晶表示装置が開示されている（例えば、特許文献 1 参照。 ）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 9 8 3 7 8 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、反射型液晶表示装置は、透過型液晶表示装置に比べて輝度が低く、暗い場所では視認しにくいという点で改善の余地があった。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 1 に記載の液晶表示装置においては、蓄光層は反射板からの反射光のみを蓄積しているため、暗い場所で鮮明な画像表示を行うための十分な輝度を得ることは困難であった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、暗い場所においても、バックライト等の内部光源を利用することなく鮮明な画像表示が可能である液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、暗い場所においても、バックライト等の内部光源を利用することなく鮮明な画像表示が可能である液晶表示装置について種々検討したところ、液晶表示装置に蓄光層を設ける技術に着目した。そして、液晶表示装置が蓄光層のみならず反射層を有するとともに、蓄積層及び反射層が両者の主面を平面視したときに交互に配置される形状を有し、更に、蓄光層が反射層で反射した光を蓄積することにより、蓄光層に十分な光を効率よく蓄積させることができることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

40

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明は、第一基板、液晶層及び第二基板が表示面側に向かってこの順に積層された構造を有する液晶表示装置であって、上記液晶表示装置は、光を蓄積する蓄光層と光を反射する反射層とを備え、上記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに交互に配置される形状を有し、上記蓄光層は、反射層で反射した光を蓄積する液晶表示装置である。これにより、明るい場所では反射層に入射した光の反射光等により画像表示を行うとともに、この反射光を蓄光層に効率よく蓄積することができる。また、暗い場所ではこの蓄光層からの光で画像表示を行うことができる。したがって、暗い場所においてもバックライト等の内部光源を利用することなく鮮明な画像表示が可能となる

50

。更に、内部光源を用いないバックライトレス構造とすることができ、バックライトの費用と実装工程でバックライトを装着する工数とを削減できる。その結果、液晶表示装置の大幅なコストダウンを図ることができる。

【0011】

本発明の液晶表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素を含んでいても含んでいなくてもよく、特に限定されるものではない。

本発明の液晶表示装置における好ましい形態について以下に詳しく説明する。なお、以下に示す形態は、適宜組み合わせ用いてもよい。

【0012】

上記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに互いに相補的な形状を有していることが好ましい。これにより、蓄光層が反射層からの反射光をより効率よく蓄積することができる。なお、相補的な形状は、補完し合う形状であってもよい。

【0013】

上記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに互いに間隔を設けて配置する形態（以下、第一形態ともいう。）としてもよい。これにより、反射層の主面だけでなく側面からの反射光も蓄光層に取り込むことができるので、より広範囲の蓄光層に光を蓄積することができる。

【0014】

上記第一形態において、蓄光層及び反射層は、同一平面上に形成されてもよい。これにより、反射層からの反射光が隣接された蓄光層に満遍なく放射されるため、蓄光層がより効率よく光を蓄積することが可能となる。

【0015】

上記蓄光層及び反射層は、異なる平面上に形成されてもよい。これにより、プロセスサイズに左右されることなくパターン設計ができるため、設計の自由度を高めることができる。例えば、蓄光層及び反射層がオーバーラップするように配置することも可能となる。なお、異なる平面は、異なる階層であってもよい。

【0016】

上記蓄光層及び反射層の主面は、平面視したときに重なり合ってもよい。これにより、プロセスサイズに左右されることなくパターン設計ができるため、設計の自由度を高めることができる。なお、蓄光層と反射層とは、互いに接触してもよいし、接触しなくてもよい。

【0017】

上記蓄光層及び反射層は、第一基板及び第二基板の少なくとも一方に形成されてもよい。これにより、通常の液晶表示装置の工程内で蓄光層及び反射層を形成することができ、蓄光層及び反射層を形成するための別フレームを作製する新たな工程を設ける必要がないため、部品点数の削減と工程の簡略化とが可能となる。また、蓄光層及び反射層が同一基板に配置されることにより、蓄光層と反射層間の間隔が短くなるため、蓄光層が反射層からの反射光をより蓄積しやすくなることができる。更に、上記蓄光層及び反射層は、同一基板内にそれぞれ設けられることが好ましい。

【0018】

上記蓄光層及び反射層は、第三基板に形成されてもよい。これにより、第一基板及び第二基板以外の場所に蓄光層及び反射層を形成することが可能となり、設計の自由度を高めることができる。

【0019】

上記蓄光層及び反射層の少なくとも一方は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに曲線部分及び延伸方向の異なる複数の線状部分の少なくとも一方を有してもよい。これにより、蓄光層が種々の方向からの光を蓄積したり、反射層が種々の方向からの光を反射したりすることができるため、蓄光層の蓄光面積や反射層の反射面積が拡大し、蓄光層に十分な光をより効率よく蓄積させることができる。このような観点からは、上記蓄光層及び

10

20

30

40

50

反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに曲線部分及び延伸方向の異なる複数の線状部分の少なくとも一方を有することがより好ましい。

【 0 0 2 0 】

上記蓄光層及び反射層は、蓄光層及び反射層の主面を平面視したときに曲線部分を有さなくてもよい。これにより、形成が困難である曲線部分を含まないため、本発明の液晶表示装置を容易に作製することができる。

【 0 0 2 1 】

上記液晶表示装置は、第一基板の背面側に反射板を備え、上記蓄光層及び反射層は、反射板よりも表示面側であり、かつ画素開口部を除く領域に配置されてもよい。これにより、明るい場所では反射板からの外光の反射光と反射層からの反射光とで画像表示を行い、暗い場所では蓄光層からの光で画像表示を行うことができる。したがって、反射層からの反射光と反射板からの反射光とが蓄光層に入射することとなるため、蓄光層により十分な光をより効率よく蓄積させることができる。また、この構成により、透過型液晶表示装置に対して本発明を好適に利用することができる。更に、蓄光層及び反射層は、画素開口部を除く領域に配置されることから、透過型液晶表示装置において優れた品位の画像を表示することができる。なお、背面側とは、液晶表示パネルの表示面側に対して反対側を意味する。

10

【 0 0 2 2 】

上記反射層は、第一基板に設けられた画素反射電極であってもよい。これにより、第二基板の表示面側から入射し、液晶層を透過する外光を画素反射電極において反射させ、この反射光を第二基板から放射させることによって画像表示を行うとともに、この反射光を蓄光層に蓄積することができる。また、この構成により、反射型液晶表示装置に対して本発明を好適に利用することができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明の液晶表示装置によれば、暗い場所においても、バックライト等の内部光源を利用することなく鮮明な画像表示が可能である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

以下に実施形態を掲げ、本発明を図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

30

【 0 0 2 5 】

(実施形態 1)

まず、実施形態 1 の液晶表示装置の構成について説明する。本実施形態の液晶表示装置は、第一基板である薄膜トランジスタ基板（以下、TFT基板ともいう。）及び第二基板であるカラーフィルタ基板（以下、CF基板ともいう。）間に液晶層を挟持した液晶表示パネルと、液晶表示パネルの背面側に設置した反射板と、このような構成部材を保持する筐体とを備えた構成を有する。

【 0 0 2 6 】

本実施形態の液晶表示パネルは、画素が配置された画像表示を行う表示エリアと、表示エリアの周囲に設けられた額縁エリアとを有する。額縁エリアには、回路が基板上に作り込まれた、いわゆるモノリシック化されたドライバが配置されている。そして、各画素領域には、画素スイッチング用TFTが設けられ、本実施形態の液晶表示装置はアクティブ駆動される。このように、本実施形態の液晶表示装置は、アクティブ型液晶表示装置である。

40

【 0 0 2 7 】

本実施形態のCF基板は、ガラス等からなる絶縁性基板の液晶層側に、ブラックマトリクス（BM）、赤、青及び緑のカラーフィルタ、共通電極、配向膜等が設けられている。BMは、各画素間の境界領域と、額縁エリアとに設けられている。

【 0 0 2 8 】

50

図 1 は、実施形態 1 の液晶表示装置の T F T 配置近傍における T F T 基板及び反射板を示す断面模式図である。また、図 2 は、実施形態 1 の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の平面形状を示す模式図である。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、本実施形態の T F T 基板 1 0 0 a は、液晶表示装置の背面側から表示面側に向かって、ガラス等からなる絶縁性基板（以下、ガラス基板ともいう。）1 1 a と、ベースコート 1 2 と、蓄光層 1 3 及び反射層 1 4 が同一平面上で交互に配置された層と、保護層 1 5 と、電極配線 1 6 に接続された高濃度不純物領域 1 7 a、1 7 b 及びチャネル部として働く低濃度不純物領域 1 8 からなる半導体層と、ゲート絶縁膜 1 9 と、ゲート電極 2 0 と、層間絶縁膜 2 1 とがこの順に積層された構造を有する。このように、T F T 基板 1 0 0 a は、高濃度不純物領域（ N^+ ）1 7 a 及び低濃度不純物領域 1 8 からなる半導体層と、ゲート絶縁膜 1 9 と、ゲート電極 2 0 とを含んで構成される n 型の T F T 5 0 a と、高濃度不純物領域（ P^+ ）1 7 b 及び低濃度不純物領域 1 8 からなる半導体層と、ゲート絶縁膜 1 9 と、ゲート電極 2 0 とを含んで構成される p 型の T F T 5 0 b とを有する。

10

【 0 0 3 0 】

また、T F T 基板 1 0 0 a は、表示エリアにおいて、データ信号線及び走査線が格子状に配置されるとともに、その交差部に薄膜トランジスタからなる画素スイッチング素子と、画素スイッチング素子に接続された透明導電膜から形成される画素電極とを配置されている。このように、本実施形態の液晶表示装置は、透過型液晶表示装置でもある。

20

【 0 0 3 1 】

更に、蓄光層 1 3 及び反射層 1 4 は、T F T 5 0 a 及び T F T 5 0 b が配置された領域に重複して設けられている。なお、T F T 5 0 a 及び 5 0 b はそれぞれ、画素スイッチング用 T F T であってもよいし、ドライバを構成する T F T であってもよい。すなわち、蓄光層 1 3 及び反射層 1 4 は、表示エリアのみに設けられてもよいし、額縁エリアのみに設けられてもよいが、輝度を十分に確保し、暗い場所においてもより鮮明な画像表示を行う観点からは、表示エリア及び額縁エリアの両方に設けられることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

反射板 1 0 は、ガラス基板 1 1 a の背面側に配置される。この反射板 1 0 は、T F T 基板 1 0 0 a の側方から入射する外光 2 2 を反射し、外光の反射光 2 3 を T F T 基板 1 0 0 a の背面側から入射する機能を有する。

30

【 0 0 3 3 】

反射板 1 0 は、T F T 基板 1 0 0 a の側方から入射した外光 2 2 をガラス基板 1 1 a 側に反射させるものであれば特に限定されず、公知のものが使用可能であるが、なかでも、反射面の断面が鋸状である M R S（M i c r o r e f l e c t i v e s t r u c t u r e）構造を有することが好ましい。この構造により、外光 2 2 を反射板 1 0 の表面で乱反射させ、一方向に反射光が集中しないようにすることができる。なお、図 1 に示すように、反射板 1 0 とガラス基板 1 1 a との間は空間が設けられてもよいし、反射板 1 0 は、ガラス基板 1 1 a と接するように配置されてもよい。

【 0 0 3 4 】

蓄光層 1 3 及び反射層 1 4 は、図 2 に示すように、T F T 基板 1 0 0 a を平面視したときに、櫛刃状の平面形状を有するとともに、蓄光層 1 3 が反射層 1 4 からの反射光を蓄積する範囲内で、互いに間隔を有して交互に配置されている。なお、蓄光層 1 3 及び反射層 1 4 の両主面を平面視したときの間隔は、1 0 ~ 1 0 0 μ m（より好適には、1 0 ~ 5 0 μ m）であることが好ましい。

40

【 0 0 3 5 】

本実施形態の液晶表示装置によれば、液晶表示パネルの背面側に反射板 1 0 が設けられるとともに、反射層 1 4 が設けられることから、明るい場所では反射板 1 0 及び反射層 1 4 からの反射光を用いて画像表示を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

50

また、本実施形態の液晶表示装置は、光を蓄積する蓄光層 13 が設けられるとともに、蓄光層 13 及び反射層 14 は、両主面を平面視したときに交互に配置され、反射層 14 で反射した反射光の少なくとも一部は、蓄光層 13 に蓄積される。これにより、反射板 10 からの反射光だけでなく反射層 14 からの反射光も蓄光層 13 に蓄積することができるので、特許文献 1 に記載の液晶表示装置のように、蓄光層を単独で配置した場合に比べて、蓄光層 13 により効率よく光を蓄積させることができる。その結果、暗い場所においても、バックライト等の内部光源を利用することなく、鮮明な画像表示を行うことができる。

【0037】

また、蓄光層 13 及び反射層 14 は、画素開口部を除く領域、すなわち表示エリアの開口領域を除く遮光領域に設けられていることから、透過型液晶表示装置において、優れた表示品位を実現することができる。

10

【0038】

また、蓄光層 13 及び反射層 14 は、両主面を平面視したときに、互いに間隔を設けて配置されることから、反射層 14 の主面だけでなく側面からの反射光も蓄光層 13 に取り込むことができ、より広範囲の蓄光層 13 に光を蓄積することができる。

【0039】

また、蓄光層 13 及び反射層 14 は、両主面を平面視したときに、互いに相補的な形状を有することから、反射層 14 からの反射光をより効率よく蓄光層 13 に蓄積することができる。

【0040】

20

また、蓄光層 13 及び反射層 14 は、両主面を平面視したときに延伸方向の異なる複数の線状部分を有することから、蓄光層 13 が種々の方向からの光を蓄積できるとともに、反射層 14 が種々の方向からの光を反射することができ、その結果、蓄光層 13 の蓄光面積及び反射層 14 の反射面積が拡大し、蓄光層 13 に十分な光をより効率よく蓄積させることができる。

【0041】

更に、蓄光層 13 及び反射層 14 は、平面形状が櫛刃状であり、蓄光層 13 及び反射層 14 はそれぞれ、櫛刃部 24、26 及び幹部 25、27 を有する。これにより、蓄光層 13 に対向する反射層 14 の櫛刃部 26 からの反射光だけでなく、対向面に突き出している幹部 27 からの反射光も利用することができる。すなわち、反射層 14 は、4 方向からの光を反射できるため、反射面積を拡大することが可能となる。その結果、蓄光層 13 に更に多くの光を蓄積することが可能となる。

30

【0042】

そして、蓄光層 13 及び反射層 14 の平面形状を櫛刃状に形成することで、単位面積あたりの蓄光層 13 及び反射層 14 の面積を容易に略均等にすることができる。したがって、反射層 14 からの反射光を更に効率よく蓄光層 13 に蓄積することが可能となる。なお、両者の面積が不均等である場合、反射層 14 からの反射光が不充分であったり、蓄光層 13 の大きさが不十分になったりして、所定の輝度を確保することが困難になることがある。

【0043】

40

以下、ガラス基板 11a の主面上に蓄光層 13 及び反射層 14 を形成するまでの工程について説明する。

【0044】

まず、ガラス基板 11a の主面側にスパッタリング法、CVD 法等の方法を用いてベースコート 12 を形成する。このベースコート 12 は、ガラス基板 11a の表面から、ガラス中に含まれるイオンが上面層へ拡散することを防止することを目的として形成するものである。ベースコート 12 の材料としては、 SiO_2 等の酸化シリコンが好適である。その後、ベースコート 12 内の所定の部分にレジストを形成し、ベースコート 12 を選択的にエッチングすることで、蓄光層 13 及び反射層 14 を形成するための窪みを形成する。この窪みはガラス基板 11a まで達している。すなわち、この窪みの底面はガラス基板 11

50

aの表面が露出した状態である。

【0045】

次に、部分的にベースコート12が除去されているガラス基板11aの表面に蒸着法、スパッタリング法、転写法等の方法を用いて蓄光性材料膜を形成する。蓄光性材料としては、長時間の残光特性を有しながら化学的に安定であるものであればよく、公知である種々のものが使用可能であるが、例えば、蓄光性に優れたストロンチウム化合物に微量の希土類元素を混入した長残光性蛍光体を好適に用いることができる。長残光性蛍光体の具体例としては、根本特殊化学製のN夜光(商品名)が挙げられる。N夜光は、 Al_2O_3 を主成分とする酸化物であり、放射性物質を含まず、残光性に優れるという特徴を有する。次に、蓄光性材料膜の表面にレジストを塗布した後、フォトリソを通してUV光を照射することによって所定の部分のレジストを感光させる。その後、現像によって不要な部分のレジストを除去し、蓄光性材料膜を部分的に露出させる。そして、部分的に表面が露出された蓄光性材料膜をエッチングすることで、蓄光層13を櫛刃状に形成する。蓄光層13の膜厚は100~500nm(より好適には200~300nm)程度、幅は10~100 μm (より好適には50~100 μm)程度であることが好ましい。

10

【0046】

次に、蓄光層13の形成方法と同様にして反射層14を櫛刃状に形成する。反射性材料としては、外光を反射する機能を有したものであればよく、公知である種々のものが使用可能であるが、例えば、アルミニウム(Al)等を好適に用いることができる。反射性材料の反射率は80%以上(より好適には95%以上)程度であることが好ましい。反射層14の膜厚は100~500nm(より好適には200~300nm)程度、幅は10~100 μm (より好適には50~100 μm)程度であることが好ましい。このようにして、ガラス基板11aの主面上に、一定の間隔を有して櫛刃状の蓄光層13及び反射層14を交互に形成することができる。

20

【0047】

次に、蓄光層13及び反射層14が交互に配置された面を覆うようにスパッタリング法、CVD法等の方法を用いて保護層15を形成する。この保護層15は、蓄光層13及び反射層14とTFT50a及び50bとを隔離するための層であり、不要なイオン及び金属がTFT50a及び50bに拡散することを防止する機能を有する。保護層15の材料としては、 SiO_2 等の酸化シリコンや SiN_x 等の窒化シリコンを用いることができる。

30

【0048】

上記工程を経て、蓄光層13及び反射層14を形成する。なお、その他の構成部材の形成方法及び材料については特に限定されず、公知の材料を用いた公知の方法により、本実施形態における液晶表示装置を作製することができる。

【0049】

このように、蓄光層13及び反射層14が同一平面上に形成されることで、反射層14からの反射光を蓄光層13に満遍なく照射することができる。

【0050】

また、蓄光層13及び反射層14がTFT基板100aに形成されることで、蓄光層13及び反射層14を形成するための新たな工程を設ける必要がないため、部品点数の削減及び工程の簡略化が可能となる。

40

【0051】

更に、蓄光層13及び反射層14が櫛刃状であり、フォトリソ工程によるパターンニングが困難である曲線部分を有さないため、本実施形態の液晶表示装置を容易に作製することができる。

【0052】

以下、本実施形態のその他の変形例について説明する。

【0053】

図3は、実施形態1の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。図3で示すように、蓄光層13及び反射層14は、同心円状の平面形状を有す

50

るとともに、交互に配置されてもよい。これにより、反射層 14 からの反射光を放射状に満遍なく蓄光層 13 に照射することが可能となる。なお、図 3 では、蓄光性 13 の外周を反射層 14 が覆うように形成しているが、反射層 14 の外周を蓄光性 13 が覆うように形成してもよい。

【0054】

図 4 は、実施形態 1 の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。蓄光層 13 及び反射層 14 は、図 4 で示すように、一方が矩形状、他方が矩形波状の平面形上を有するとともに、交互に配置されてもよい。この形態は、形成が容易な矩形状のパターンであるため、プロセス上の制約を受けにくく、設計を容易にすることができる。なお、図 4 では、蓄光層を矩形状に、反射層を矩形波状に形成しているが、蓄光層を矩形波状に、反射層を矩形状にて形成してもよい。

10

【0055】

図 5 は、実施形態 1 の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。図 4 の場合と同様の観点から、蓄光層 13 及び反射層 14 は、図 5 で示すように、方形状の平面形上を有するとともに、交互に配置されてもよい。

【0056】

図 6 は、実施形態 1 の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。蓄光層 13 及び反射層 14 は、図 6 で示すように、ストライプ状に形成してもよい。ただし、ストライプ形状では、直線上の対向面、すなわち一方向から入射する光のみを利用するため、蓄光層の蓄光面積を増大するという観点からは、図 2 ~ 5 で示したような形状の方が好ましい。

20

【0057】

図 7 は、実施形態 1 の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。蓄光層 13 及び反射層 14 は、図 7 で示すように、互いの一部が接してもよいし、重なってもよい。これにより、パターン同士の間隔を考慮する必要がなくなるため、設計の自由度を高めることができる。

【0058】

また、図 3 ~ 6 で示したような配置パターンにおいても、蓄光層 13 及び反射層 14 は、互いに接触したり、重なり合っていたりしてもよい。

【0059】

図 8 は、実施形態 1 の液晶表示装置における第三基板を示す断面模式図である。蓄光層 13 及び反射層 14 は、図 8 に示すように、別フレームとして T F T 基板及び C F 基板とは異なる第三基板 200 に形成してもよい。第三基板 200 は、T F T 基板の構成部材とは異なるガラス基板 11b の主面上に、ベースコート 12、蓄光層 13 及び反射層 14 を備える。また、蓄光層 13 及び反射層 14 を覆うように保護層 15 を設けることで、蓄光層 13 及び反射層 14 の表面が傷つくことによって、蓄光層 13 の蓄光性と、反射層 14 の反射特性とが損なわれるのを防止することができる。このように、蓄光層 13 及び反射層 14 を第三基板 200 に形成することで、T F T 基板及び C F 基板以外の場所に蓄光層 13 及び反射層 14 を形成することが可能となり、本発明の設計の自由度を高めることができる。

30

40

【0060】

以下に、第三基板 200 の製造工程について説明する。

まず、T F T 基板の構成部材とは異なるガラス基板 11b の主面上に、スパッタリング法、C V D 法等の方法を用いてベースコート 12 を形成する。ベースコート 12 の材料としては、S i O₂ 等の酸化シリコンを用いることができる。その後、ベースコート 12 内の所定の部分にレジストを形成し、ベースコート 12 を選択的にエッチングすることで、蓄光層 13 及び反射層 14 を形成するための窪みを形成する。この窪みはガラス基板 11b まで達している。すなわち、この窪みの底面はガラス基板 11b の表面が露出した状態である。その後、蓄光層 13、反射層 14 及び保護層 15 を図 1 に示したような場合と同様に形成する。これにより、蓄光層 13 及び反射層 14 を含む第三基板 200 を作製す

50

ることができる。

【0061】

ここで、第三基板200を設置する場所の例を示す。

図9は、実施形態1の変形例である液晶表示装置のTFT配置領域近傍及び端部近傍におけるTFT基板及び反射板を示す断面模式図である。図10は、実施形態1の変形例である液晶表示装置のTFT配置領域近傍におけるTFT基板及び反射板を示す断面模式図である。

【0062】

蓄光層13及び反射層14が形成された第三基板200は、図9に示すように、TFT基板100aの側方に配置されてもよい。なお、この場合には、蓄光層13からの光を表示エリアの中心部まで到達させるために、反射板10とTFT基板100aとの間に導光板28を設置することが好ましい。また、第三基板200は、図10に示すように、TFT基板100aの背面側に配置されてもよい。更に、図1に示したようなTFT基板100a及び反射板10の構成と、図3及び図4に示したような構成とは、自由に組み合わせられてもよい。すなわち、例えば、本実施形態の液晶表示装置は、蓄光層13及び反射層14がガラス基板11a上に設けられたTFT基板100aを有するとともに、TFT基板100aの側方に配置された第三基板200を有してもよい。これにより、蓄光層13及び反射層14の表面積が増加するため、蓄光層14により多くの光を蓄積することが可能となり、バックライトレス構造であっても暗い場所でより優れた輝度を示すことができ、本発明の液晶表示装置の表示品位を高めることができる。

【0063】

また、蓄光層及び反射層は、CF基板に設けられたBMの液晶層側の面上に形成されてもよい。この場合は、まず、ガラス基板上に格子状又は短冊状のBMをパターン形成する。次に、BM及びガラス基板上に蓄光層及び反射層をパターン形成する。そして、所定の画素領域に赤色、緑色、青色のカラーフィルタを形成した後、カラーフィルタ上にITO等からなる共通電極を形成すればよい。これにより、蓄光層及び反射層を設置する領域の選択肢が多くなるため、パターン設計の自由度が高まり、蓄光層及び反射層をより好適な位置に配置することが可能となる。

【0064】

また、蓄光層及び反射層は、TFT基板の走査線、データ信号線等のバス配線が設けられた領域に形成されてもよい。これにより、蓄光層及び反射層を設置する領域の選択肢が多くなるため、パターン設計の自由度が高まり、蓄光層及び反射層をより好適な位置に配置することが可能となる。

【0065】

更に、蓄光層及び反射層は、異なる平面上に形成されてもよい。より具体的には、例えば、蓄光層がTFT基板のガラス基板とベースコートとの間に形成されるとともに、反射層がベースコートと保護層との間に形成されてもよい。この場合は、まず、ガラス基板上に蓄光層をパターンニングした後、ガラス基板の露出面と蓄光層とを覆うようにベースコートを形成する。次に、ベースコート上に反射層をパターンニングした後、ベースコートの露出面と反射層とを覆うように保護層を形成すればよい。

【0066】

そして、本実施形態の液晶表示装置は、反射型液晶表示装置や半透過型液晶表示装置であってもよい。ここで、反射型液晶表示装置に対して本発明を適用する場合を図面を参照して説明する。

図11は、実施形態1の変形例である液晶表示装置の画素領域近傍における液晶表示パネルを示す断面模式図である。

【0067】

図11に示すように、本実施形態の液晶表示装置は、TFT基板100b及びCF基板300間に液晶層34を挟持した液晶表示パネル400を備える反射型液晶表示装置であってもよい。TFT基板100bは、ガラス基板11aの主面上にベースコート12と、画

10

20

30

40

50

素スイッチング用ＴＦＴのゲート電極（図示せず）に接続されるゲート走査線３０と、Ｃｓ配線３１と、ゲート絶縁膜１９と、凹凸を有する感光性樹脂等からなる有機フィルム２９と、反射層として機能する画素反射電極３２と、蓄光層１３と、画素反射電極３２及び蓄光層１３を互いに隔てるための絶縁膜３３とを備える。Ｃｓ配線３１と重なる領域の有機フィルム２９は、画素反射電極３２と画素スイッチング用ＴＦＴのドレイン電極（図示せず）とを接続するために、選択的に除去されており、Ｃｓ配線３１上方のこの有機フィルム２９の除去領域に蓄光層１３及び絶縁膜３３は形成されている。一方、ＣＦ基板３００は、ガラス基板１１ｃの液晶層２４側に、ＢＭ３６と、赤色、緑色及び青色のカラーフィルタ３７と、ＩＴＯ等からなる共通電極３５とを備える。

【００６８】

この反射型液晶表示装置によれば、明るい場所においては、ＣＦ基板３００の表示面側から入射し、液晶層３４を透過した外光を画素反射電極３２にて反射させ、この反射光をＣＦ基板３００から放射させることによって画像表示を行うとともに、この反射光を蓄光層１３に蓄積することができる。一方、暗い場所においては、画素反射電極３２からの反射光に代えて蓄光層１３が蓄積した光を放射することで画像表示を行うことができるため、暗い場所においても鮮明な画像表示を行うことができる。

【００６９】

以上、実施形態１により本発明を詳細に説明したが、実施形態において説明した各種の形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００７０】

【図１】実施形態１の液晶表示装置のＴＦＴ配置領域近傍におけるＴＦＴ基板及び反射板を示す断面模式図である。

【図２】実施形態１の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の平面形状を示す模式図である。

【図３】実施形態１の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。

【図４】実施形態１の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。

【図５】実施形態１の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。

【図６】実施形態１の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。

【図７】実施形態１の液晶表示装置における蓄光層及び反射層の別の平面形状を示す模式図である。

【図８】実施形態１の液晶表示装置における第三基板を示す断面模式図である。

【図９】実施形態１の変形例である液晶表示装置のＴＦＴ配置領域近傍及び端部近傍におけるＴＦＴ基板及び反射板を示す断面模式図である。

【図１０】実施形態１の変形例である液晶表示装置のＴＦＴ配置領域近傍におけるＴＦＴ基板及び反射板を示す断面模式図である。

【図１１】実施形態１の変形例である液晶表示装置の画素領域近傍における液晶表示パネルを示す断面模式図である。

【符号の説明】

【００７１】

１００ａ、１００ｂ：ＴＦＴ基板

２００：第三基板

３００：ＣＦ基板

４００：液晶表示パネル

５０ａ、５０ｂ：ＴＦＴ

１０：反射板

10

20

30

40

50

1 1 a、1 1 b、1 1 c : ガラス基板
1 2 : ベースコート
1 3 : 蓄光層
1 4 : 反射層
1 5 : 保護層
1 6 : 電極配線
1 7 a : 高濃度不純物領域 (N ⁺)
1 7 b : 高濃度不純物領域 (P ⁺)
1 8 : 低濃度不純物領域
1 9 : ゲート絶縁膜
2 0 : ゲート電極
2 1 : 層間絶縁膜
2 2 : 外光
2 3 : 外光の反射光
2 4、2 6 : 櫛刃部
2 5、2 7 : 幹部
2 8 : 導光板
2 9 : 有機フィルム
3 0 : ゲート走査線
3 1 : C s 配線
3 2 : 画素反射電極
3 3 : 絶縁膜
3 4 : 液晶層
3 5 : 共通電極
3 6 : B M
3 7 : カラーフィルタ

10

20

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA19 HA05 JA24 JA34 JB05 JB07 KA18 KB13 KB24
NA01 PA07 PA12

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009115912A	公开(公告)日	2009-05-28
申请号	JP2007286364	申请日	2007-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	野村進吾		
发明人	野村 進吾		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA14Z 2H091/FA23Z 2H091/FA50Y 2H091/FA50Z 2H091/FD04 2H091/FD05 2H091/FD23 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/LA16 2H092/GA13 2H092/GA19 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/KA18 2H092/KB13 2H092/KB24 2H092/NA01 2H092/PA07 2H092/PA12 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA31Z 2H191/FA34Z 2H191/FA81Z 2H191/FA83Y 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FD04 2H191/FD05 2H191/FD16 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/FD27 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/LA31 2H191/NA43 2H191/NA45 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA31Z 2H291/FA34Z 2H291/FA81Z 2H291/FA83Y 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FD04 2H291/FD05 2H291/FD16 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/FD27 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/LA31 2H291/NA43 2H291/NA45		
代理人(译)	玉井 敬宪 Juhei 洗入		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，即使在黑暗的地方也能够在不使用背光等内部光源的情况下进行清晰的图像显示。一种液晶显示装置，具有第一基板，液晶层和第二基板朝向显示面侧依次层叠的结构，其中，液晶显示装置包括含有磷光材料的磷光层并且，包含反射材料的反射层，其中，当在平面图中观察光存储层和反射层的主表面时，光存储层和反射层具有交替排列的形状，并且光存储层是反射层一种用于累积反射光的液晶显示装置。点域1

