

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-287323

(P2004-287323A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/13357
F21V 8/00
G02F 1/1335
// F21Y 103:00

F I

G02F 1/13357
F21V 8/00 G01A
G02F 1/1335 505
G02F 1/1335 520
G02F 1/1335 525

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-81989 (P2003-81989)

(22) 出願日 平成15年3月25日 (2003.3.25)

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(74) 代理人 100079212

弁理士 松下 義治

(72) 発明者 海老原 照夫

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ

イコーインスツルメンツ株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA15Y FA23Z FA41Z FA50Y
LA15 LA20 LA30

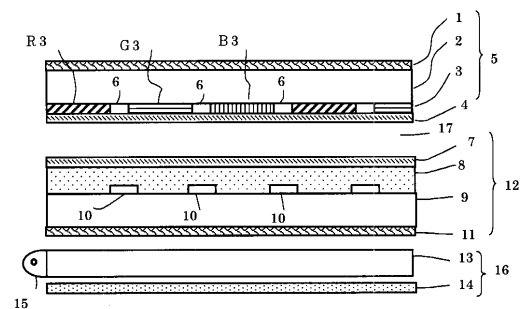
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】半透過型液晶装置は、透過時で使用するバックライトの光路と反射時で使用する外光の光路差によって生ずるカラーフィルターの彩度差と明度差が大きくなる課題があった。

【解決手段】液晶表示素子若しくはバックライトに、透過時で使用するバックライトの光路と反射時で使用する外光の光路差によって生ずるカラーフィルターの彩度差と明度差を補償する補償構造を配置した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と第 2 の基板との間に、カラーフィルター、透明電極、液晶が挟持された液晶表示素子と、

光源と導光板と反射層を有するバックライトを備えるとともに、

前記第 1 の基板側から入射した外光を前記反射層によって反射することで表示し、前記第 2 の基板側から入射したバックライトの光を透過させて表示する半透過型液晶表示装置であって、

前記液晶表示素子と前記バックライトの少なくとも一方に、透過で使用するバックライトの光路と反射で使用する外光の光路差によって生ずるカラーフィルターの彩度差と明度差を補償する補償構造を備えることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記バックライトの発光する光が特定の波長帯域に複数のピークを有し、前記複数のピークの各ピーク波長が前記カラーフィルターを構成する着色と同じ色に対応した波長帯域を透過することにより補償されたことを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記バックライトの発光する光が R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の 3 色の波長帯域にピークを有し、各ピーク波長が前記カラーフィルターの同じ色に対応した R（赤色）、G（緑色）、B（青色）3 色の波長帯域を透過することにより補償されたことを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

20

【請求項 4】

カラーフィルターの各画素内に形成された色材層の無い領域を備えるとともに、前記補償構造は、前記色材層の無い領域に対応するようにカラーフィルターの下部に設けられた反射領域であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

カラーフィルターの各画素内にある前記色材層の無い領域の面積は、カラーフィルターの下部にある前記反射領域の面積よりも小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトの光源が紫外線光源であるとともに、前記補償構造は、前記カラーフィルターの下面から前記導光板の上面の間に形成された、前記カラーフィルターの各画素パターンに着色に対応した色の蛍光体パターンであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半透過型液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記蛍光体は、半導体ナノ粒子が分散されたガラスで形成され、前記カラーフィルターの着色層にあわせてパターン化されていることを特徴とする請求項 6 に記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、半透過型液晶表示装置、特に反射と透過の明るさと色再現性に優れた半透過型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の半透過型液晶表示装置は、液晶表示素子の背面のバックライトを構成する導光板の背面に反射層を形成し、液晶表示素子の外から入射した外光を前記導光板の背面の反射層によって反射し表示するとともに、バックライトの光は液晶表示素子を透過させて表示する、半透過型液晶表示装置である。その中心技術としては、反射層にホログラムを使用して反射の明るさを改善している（例えば、特許文献 1 参照。）。

50

【 0 0 0 3 】

【 特 許 文 献 1 】

特 開 2 0 0 2 - 1 8 2 2 1 0 号 公 報 (第 3 - 4 頁、第 1 図)

【 0 0 0 4 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかし、特許文献 1 に記載の技術だけでは、半透過型液晶装置として使用すると、次のような欠点を有している。カラーフィルターは反射時と透過時で兼用している。反射時の場合、透過時の場合と比較して、外光は液晶表示素子を 2 回透過する光路をとる。そのため、カラーフィルターの発色は透過時と反射時で大きな差が生ずる事となる。反射時の場合は、透過時の場合と比較して、彩度が濃くなり明度が暗くなる。この差を問題視する記述は従来技術には無く、解決方法の記載も無い。

10

【 0 0 0 5 】

カラーフィルターの彩度と明度の差に関して、国際照明委員会の勧告による C I E 1 9 3 1 - X Y Z 表色系によれば、彩度は、X Y Z 表色系における色度座標 x, y において、R (赤) G (緑) B (青) 各々の色度座標を結んで得られる三角形の面積に全米テレビジョン方式委員会の定める N T S C 1 9 5 3 方式の R G B 各々の色度座標を結んで得られる三角形の面積の比率で表現する。一般に N T S C 比として使用されている。明度は Y 値で表現し、カラーフィルターの場合は R (赤) G (緑) B (青) 各々の Y 値を合計した白色の Y 値を透過率として使用する。また、反射時の透過率は、光源として D 6 5 を用いたときのダブルパスの透過率を示す。

20

【 0 0 0 6 】

透過型液晶ディスプレイに使用される色の濃い透過用カラーフィルターと反射型液晶ディスプレイで使用される色の薄い反射用カラーフィルターについて、透過率と N T S C 比の関係を図 2 に示す。それぞれのカラーフィルターの色材をコントロールして、透過率と N T S C 比を調整している。図中菱形でプロットするように、透過用カラーフィルターを反射、つまり行きと帰りのダブルパスで使用すると透過率が下がり、N T S C 比は大きくなる。反対に図中丸印でプロットするように反射用カラーフィルターを透過で、つまりシングルパス使用すると透過率は大きくなり、N T S C 比は小さくなる。このように、カラーフィルターの色材をコントロールしても、透過時と反射時の光路差による透過率と N T S C 比の差を調整する事は不可能である。そこで、本発明の目的は、半透過型液晶表示装置で、液晶表示素子の外から入射した外光を導光板の背面の反射層によって反射し表示する (ダブルパス) 反射時と、バックライトからの光を透過させて表示する (シングルパス) 透過時の、光路差により生じる透過率と N T S C 比の差を改善することにある。

30

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

上記課題を解決するために、本発明は、第 1 の基板と第 2 の基板との間に、カラーフィルター、透明電極、液晶を挟持した液晶表示素子と、第 2 の基板の背面側に設けられ、光源と導光板と反射層を有するバックライトとを備え、第 1 の基板側から入射した外光を反射層によって反射し表示するとともに、第 2 の基板側から入射したバックライトの光を透過させて表示する半透過型液晶表示装置において、液晶表示素子若しくはバックライトに、透過時で使用するバックライトの光路と反射時で使用する外光の光路差によって生ずるカラーフィルターの彩度差と明度差を補償する補償構造を有することとした。

40

【 0 0 0 8 】

このような構成により、透過時と反射時の光路差による透過率と N T S C 比の差を改善できる。そのため、反射でも透過でも色の濃い表示と明るさを両立した半透過型液晶表示装置を実現できる。

【 0 0 0 9 】

さらに、バックライトの発光する光が特定の波長帯域に複数のピークを有し、この複数のピークの各ピーク波長がカラーフィルターを構成する着色と同じ色に対応した波長帯域を透過することとした。具体的な補償構造としては、バックライトの光が R (赤色)、G (

50

緑色)、B(青色)の3色の波長帯域にピークを有し、各ピーク波長がカラーフィルターの同じ色に対応したR(赤色)、G(緑色)、B(青色)3色の波長帯域を透過することとした。

【0010】

このような構成により、カラーフィルターの色材を調整し、反射時の透過率を大きくしても透過時のNTSC比を維持できる。よって、透過時と反射時の光路差による透過率とNTSC比の差を改善できる。そのため、反射時でも透過時でも色の濃い表示と明るさを両立した半透過型液晶表示装置を実現できる。

【0011】

更に、補償構造として、カラーフィルターの各画素内に色材層の無い領域を形成し、この色材層の無い領域に対応して、カラーフィルターの下側に反射領域を形成しても良い。このような構成により、カラーフィルターの各画素内にある色材層の無い領域は、反射時に限定して反射率を向上させ、反射時でのNTSC比を下げて透過時のNTSCに近づけることができる。よって、透過時と反射時の光路差による透過率とNTSC比の差を更に改善できる。

10

【0012】

また、カラーフィルターの各画素内にある色材層の無い領域の面積を、カラーフィルターの下部に設けられた反射領域の面積よりも小さくすることにより、製造時の色材層の無い領域と反射領域のアライメント許容公差を拡大でき、アライメントミスによる透過時のNTSC比低下を低減できる。

20

【0013】

更に、補償構造として、バックライトの光源に紫外線光源を用いて、カラーフィルターのR(赤色)、G(緑色)、B(青色)3色の各画素パターンに対応したR(赤色)、G(緑色)、B(青色)3色の蛍光体からなるパターンが、カラーフィルターの下側から導光板の上面部の間に形成されている。このような構成により、透過時には、蛍光体の特定色のパターンで発光する光がカラーフィルターの同色パターンに効率良く入射し、その他の色のパターンには少なく入射させることが可能となる。その結果、透過時でのカラーフィルターのNTSC比は向上する。従って、色の薄い反射用カラーフィルターを用いても、透過時のNTSC比を反射時のNTSC比に近づけることが可能になる。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明による半透過型液晶表示装置は、第1の基板と第2の基板との間に、カラーフィルター、透明電極、液晶が挟持された液晶表示素子と、光源と導光板と反射層を有するバックライトを備えるとともに、第1の基板側から入射した外光を反射層によって反射することで表示し、第2の基板側から入射したバックライトの光を透過させて表示する半透過型液晶表示装置であって、液晶表示素子とバックライトの少なくとも一方に、透過で使用するバックライトの光路と反射で使用する外光の光路差によって生ずるカラーフィルターの彩度差と明度差を補償する補償構造を備えている。

【0015】

このような構成の半透過型液晶表示装置は、従来技術の構成と比較して、大きく異なる点は、カラーフィルターの透過時と反射時の光路差により生じる彩度差と明度差を補償する補償構造を、液晶表示素子若しくはバックライトに設けている。その補償構造により、カラーフィルターのNTSC比と透過率を改善している。具体的には、透過時はバックライトの光源色によりカラーフィルターのNTSC比と透過率を評価し、反射時は外光の代わりにD65光源によりカラーフィルターのNTSC比と透過率を評価する。但し、反射時の透過率はダブルパスでの透過率である。

40

【0016】

補償構造は、色の濃い透過用カラーフィルターを反射時で使用すると、透過率が下がりNTSC比は大きくなる課題に対して、反射時での透過率とNTSC比を透過時に近づける作用がある。また、反対に色の薄い反射用カラーフィルターを透過で使用するとNTSC

50

比は小さくなる課題に対しては、透過時のNTSC比を反射時に近づける作用がある。結果として、反射でも透過でも色の濃い表示と明るさを両立した表示を可能とする。

【0017】

【実施例】

以下、本発明にかかわる半透過型液晶表示装置の実施例を説明する。

(実施例1)

本実施例の構成を図10に模式的に示す。図示するように、本発明の半透過型液晶表示装置は、バックライト16と液晶表示素子22を備えている。液晶表示素子22で用いられる液晶はTN型でもSTN型でも良く、カラーフィルターを用いた加法混色によりカラー表示を可能としている。

10

【0018】

バックライト16は導光板13と反射層14と光源15を備えている。本実施例では、光源15の発する光がR(赤色)、G(緑色)、B(青色)の3色の波長帯域にピークを有し、各ピーク波長が液晶表示素子22で使用されているカラーフィルターの同じ色に対応したR(赤色)、G(緑色)、B(青色)3色の波長帯域を透過する構成にしている。このような光源としては、3波長型光源があり、本実施例では赤発光LEDチップと緑発光LEDチップと青発光LEDチップが1パッケージになったRGB-LEDを使用した。その他の利用可能な3波長型光源としては、3波長型蛍光管、紫外光LED+RGB蛍光体、有機EL光源などがある。

【0019】

ノートパソコンなどの透過型液晶ディスプレイとして使用される透過用カラーフィルター(膜厚1 μ m)を顕微分光法により測定した分光透過率と、RGB-LEDの発光スペクトルを図4に示す。RGB-LEDの発光スペクトルはR、G、Bの3色の波長帯域にピークがあり、そのピーク波長はカラーフィルターのR(赤色)、G(緑色)、B(青色)各色に対応する透過率の良い領域にある。このカラーフィルターとRGB-LEDを組み合わせたときのNTSC比と透過率を表1に示す。表1には、また、反射時は光源としてD65を用いたときのNTSC比とダブルパスの透過率を示す。ダブルパスの透過率はシングルパスの分光透過率の各波長での二乗した値より求めている。

20

【0020】

ここで、比較の為に従来使用されていた、2波長型の光源を用いた場合の特性を図3に示す。図3では、顕微分光法により測定した分光透過率と2波長型光源の発光スペクトルを示している。2波長型光源としては、青色LEDと黄色蛍光体で構成される白色LEDが用いられている。白色LEDの発光スペクトルはB(青色)とY(黄色)の2色の波長帯域にピークを有している。そのピーク波長は、カラーフィルターのB(青色)の1色としか透過率の良い領域に対応していない。その結果、表2に示したシングルパス時のNTSC比と透過率は、表1のシングルパス時のNTSC比と透過率に比較して悪くなっている。

30

【0021】

本発明では、この図3から図4に示す透過時のNTSC比と透過率の改善によるマージンを、反射時のNTSC比と透過率を改善するために、カラーフィルターの膜厚を薄くしている。図5は図3、図4の例で使用したカラーフィルターと同じ材料で膜厚を1 μ mから0.8 μ mに薄くしたときの透過時と反射時のNTSC比と透過率の測定値である。光源は図4と同じRGB-LEDを使用している。

40

【0022】

図5の表に示すように、透過時のNTSC比を図3に示す透過時のNTSC比と同じ値に出来るにもかかわらず、反射時のNTSC比と透過率を改善して、透過時のNTSC比と透過率に少し近づける事が出来ている。

【0023】

本実施例では、3波長型光源を使用することによるカラーフィルターの透過時のNTSC比と透過率の改善によるマージンをカラーフィルターの膜厚を薄くして、反射時のNTS

50

C比と透過率の改善を行っているが、カラーフィルターの膜厚を変えずに、顔料濃度、顔料材料の変更により対応しても良い。

【0024】

本発明では、上記に説明した構成にする事で、液晶表示素子の外から入射した外光を導光板の背面の反射層によって反射し表示するとともに、バックライトの光は液晶表示素子透過させて表示する、半透過型液晶表示装置で課題となる透過時と反射時の光路差による透過率とNTSC比の差を改善できる半透過型液晶表示装置を実現できる。

(実施例2)

本実施例では、実施例1に比べて、更に透過時と反射時の光路差による透過率とNTSC比の差を改善出来る構成について説明する。図1は本実施例の概略構成を示す断面図である。第一基板5はガラス、プラスチック等の透明基板を上基板2として使用している。その基板の裏面には、染料や顔料の色材層によって赤色着色層R3、緑色着色層G3および青色着色層B3がパターンニング形成されたカラーフィルター3が配置されている。各着色層の間には、色材層の無い領域6が設けられている。また、カラーフィルター3上には上透明電極4が設けられている。一般的な液晶表示素子と同様に図示はしないが配向膜や絶縁膜などの製膜処理及びラビングなどの配向処理がされていても良い。

【0025】

下基板9にもガラス、プラスチック等の透明基板を使用する。下基板11の表面には、第一基板5のうち色材層の無い領域6に対向して反射領域10が設けられている。反射領域10はアルミニウム、銀等の金属膜をパターンニングして形成できる。反射領域10を覆うように、アクリル樹脂やエポキシ樹脂等からなる透明樹脂層8が設けられ、更にその上には下透明電極7を形成して第二基板12を構成している。透明樹脂層8は、反射領域10を下透明電極7のパターンニングから保護するとともに、下透明電極7の密着性を向上させる。材料の異なる複数層の膜で透明樹脂層8を構成しても良い。第二基板12は第一基板5と同様に図示しない配向膜や絶縁膜などの製膜処理及びラビングなどの配向処理がされていても良い。

【0026】

第一基板5と第二基板12はスペーサの混入されたシール材によって一定の間隙を保った状態で貼付されるとともに、これらの基板の間隙に液晶17が封入され、液晶表示素子を構成している。アクティブ駆動方式の場合は薄膜トランジスタや薄膜ダイオードなどの素子が第一基板と第二基板のいずれか一方に形成される。また、第一基板5に薄膜トランジスタや薄膜ダイオードなどの素子を配置する場合には、素子の上部及び配線部の上部に絶縁層を介して反射領域10を設けることで、透過部の開口率を高めることができる。また、第一基板5の観察者側には上偏光板1が、第二基板12の背面側には下偏光板11がそれぞれ貼着されている。各偏光板の偏光軸は、貼着された基板に形成される配向膜のラビング方向に応じて設定され、必要に応じて位相差板を積層しても良い。

【0027】

一方、第二基板12の背面側にはバックライト16を配置した。バックライト16は導光板13を介して光源15の光を液晶表示素子に照射する。導光板13の背面側には反射層14が配置されている。導光板13には光を液晶表示素子に照射する溝が設けられ、反射層14は金属コートされたシートや適度に拡散のある反射シートやホログラム反射層を利用できる。このような構成において、第一基板5側から外光(すなわち、太陽光や室内照明の光等)が入射した場合には、この入射光は液晶表示素子を透過し、バックライト16の反射層14によって反射され、再度液晶表示素子を逆向きに透過し、これにより反射表示を行うことができる。一方、バックライト16からの照射光は、液晶表示素子を透過し、これにより透過型表示を行うことができる。

【0028】

従来技術の課題に対して、本実施例でも実施例1と同じ構成で、図5で示した透過型のカラーフィルターと同じ色材と膜厚のカラーフィルターとRGB-LED光源を使用している。更に本実施例では、カラーフィルターの各画素内に色材層の無い領域6を形成し、こ

10

20

30

40

50

の色材層の無い領域 6 に対応して、カラーフィルターの下部に反射領域 10 を形成している。

【0029】

このような構成による、反射時での表示について、カラーフィルターの N T S C 比と透過率が改善出来るしくみを更に詳細説明する。第 1 の基板 5 側から外光が入射した場合、この入射光はカラーフィルターを透過し反射層 14 で反射し再度カラーフィルターを透過した光とカラーフィルターの色材層の無い領域 6 を透過し反射領域 10 で反射し再度カラーフィルターの色材層の無い領域 6 を透過した光の合成により各画素の R (赤色)、G (緑色)、B (青色)の色度と透過率が決定される。色材層の無い領域 6 の面積と画素面積の比 (以後画素面積比と呼ぶ)を調整する事で色度と透過率を調整出来る。画素面積比を大きくすると明るく色は薄くなり、画素面積比を小さくすると暗く色は濃くなる。

10

【0030】

R (赤色)、G (緑色)、B (青色)の各画素の画素面積比を全て同じ値に設定しても良く、R (赤色)、G (緑色)、B (青色)の各画素の画素面積比の値を異なって設定しても良く、設定値によってホワイトバランスを調整しても良い。

【0031】

本実施例では全て 15 % に設定し、図 5 で示した透過型のカラーフィルターと同じ色材と膜厚のカラーフィルターでの N T S C 比と透過率の改善効果を図 6 の表に示す。図中、色材層の無い領域に無しと記載の条件は、図 5 で示した実施例 1 の効果であり、有りと記載の条件は本実施例の効果による改善値である。カラーフィルターの各画素内に色材層の無い領域は、反射時に限定して透過率を向上させ、反射時での N T S C 比を下げて透過時の N T S C に近づける事を可能とする。透過時の N T S C 比と透過率は開口率を含めなければ変わらない。これは、透過時のバックライトの光は反射層 14 により遮光されカラーフィルターの色材層の無い領域 6 を透過しないからである。

20

【0032】

また、カラーフィルターの各画素内の色材層の無い領域 6 の面積は、カラーフィルターの下部に反射領域 10 の面積よりも小さくすることで、製造時の色材層の無い領域と反射領域のアライメント公差を拡大でき、アライメントミスにより透過光が色材層の無い領域 6 を透過して、N T S C 比を低下させる事を防止している。

(実施例 3)

30

本実施例では、反射用カラーフィルターを透過時で使用すると N T S C 比が小さくなる課題を解決する構成を示す。本実施例の概略構成を図 8 に示す。ここでは、第一の基板 5 はガラス、プラスチック等の透明基板を上基板 2 として使用している。その裏面にカラーフィルター 3 が、染料や顔料の色材層によって R (赤色) R3、G (緑色) G3 および B (青色) B3 に着色パターンニングされて設けられている。更にその裏面には上透明電極 4 を設けている。一般的な液晶表示素子と同様に図示はしないが配向膜や絶縁膜などの製膜処理及びラビングなどの配向処理がされていても良い。下基板 9 はガラス、プラスチック等の透明基板を使用し、下基板 9 の表面には、下透明電極 7 を設けて、第 2 の基板 12 を構成している。第 1 の基板 5 と第 2 の基板 12 はスペーサの混入されたシール材によって一定の間隙を保った状態で貼付されるとともに、これらの基板の間隙に液晶 17 が封入され、液晶表示素子を構成している。図示はしないがアクティブ駆動方式の場合は薄膜トランジスタや薄膜ダイオードなどの素子が第 1 の基板 5 と第 2 の基板 12 のいずれか一方に形成されても良い。また、第 1 の基板 5 の前面側には上偏光板 1 が、第 2 の基板 12 の背面側には下偏光板 11 がそれぞれ貼着され、その偏光軸は、貼着された基板に形成される配向膜のラビング方向に応じて設定され、必要に応じて位相差板を積層しても良い。

40

【0033】

第 2 の基板 12 の背面側にはプリズムシート 18 を配置し、更にその背面側には、透明な支持基板 20 に第 1 の基板 5 のカラーフィルター 3 の R (赤色)、G (緑色)、B (青色)3 色の各画素パターンに対応した R (赤色)、G (緑色)、B (青色)3 色の蛍光体 19 からなるパターンが形成している。一方、バックライト 16 を支持基板 20 の背面側に

50

配置した。バックライト 16 は光源 15 に紫外線光源を使用している以外は実施例 2 と同じ構成である。紫外線光源としては、紫外線発光 LED を使用している。

【0034】

反射用カラーフィルターを透過時で使用すると NTSC 比が小さくなる従来技術の課題に対して、本発明では、バックライト 16 の光源 15 に紫外線光源を用いて、反射用のカラーフィルター 3 の R (赤色)、G (緑色)、B (青色) 3 色の各画素パターンに対応した R (赤色)、G (緑色)、B (青色) 3 色の蛍光体 19 からなるパターンが、カラーフィルター 3 の下部から導光板 13 の上面部の間に形成している。蛍光体 19 のパターン R (赤色)、G (緑色)、B (青色) はカラーフィルター 3 の R (赤色)、G (緑色)、B (青色) とアライメント調整され、紫外線光源から発せられる紫外線が導光板 13 を経て蛍光体 19 のパターン R (赤色)、G (緑色)、B (青色) で蛍光発光し、蛍光体の特定色のパターンで蛍光発光する光がカラーフィルターの同色パターンに効率良く入射し、その他の色のパターンには少なく入射させる。

10

【0035】

R (赤色) 蛍光体を例にすれば、紫外線を受けた R (赤色) 蛍光体は赤色の蛍光発光し、その光はプリズムシート 18 で集光され下偏光板 11 と下基板 9 と液晶 17 を透過してカラーフィルター 3 の R (赤色) に効率良く入射し、G (緑色)、B (青色) には少なく入射する。G (緑色)、B (青色) についても同様に同じ色のカラーフィルターに効率良く入射する。蛍光体の特定色のパターンで蛍光発光する光がカラーフィルターの同色パターンに効率良く入射させるには、蛍光体 19 とカラーフィルター 3 の距離を出来るだけ短くするのが望ましい。本実施例では、プリズムシート 60 μm で下偏光板 100 μm と下基板 200 μm と薄くしてそれぞれの間隔を出来るだけ薄くした。

20

【0036】

一方、反射時においては、第 1 の基板 5 側から外光 (すなわち、太陽光や室内照明の光等) が入射した場合、この入射光は液晶表示素子を透過し、プリズムシート 18 と蛍光体 19 と支持基板 20 を透過してバックライト 16 の反射層 14 によって反射し、逆向きに透過しこれにより反射型表示を行うことができる。反射時は、プリズムシート 18 は拡散作用を示してロスになるが、使用しているカラーフィルターが透過率の良い反射用のため、このロスを補うことが出来る。また、蛍光体 19 は可視光域で拡散や着色がない事が望ましい。本実施例では無機蛍光体より透明な有機蛍光体を使用した。更らに、半導体ナノ粒子を分散したガラスでできた蛍光体を使用すると透明性が向上して反射ロスを低減できる。

30

【0037】

本実施例では反射型のカラーフィルターとして図 7 の表に示す膜厚 0.8 μm のカラーフィルターを使用している。その分光スペクトルを図 7 に R、G、B で示す。また、蛍光体の発する蛍光光源のスペクトルも図 7 の R 蛍光光源、G 蛍光光源、B 蛍光光源として示す。

【0038】

反射時と透過時の NTSC 比と透過率の改善効果を同じく図 7 の表に示す。図中、方式項目に従来技術と記載の条件は、青色 LED と黄色蛍光体を組み合わせた 2 波長光源による NTSC 比と透過率である。方式項目に 3 波長光源のみと記載の条件は、3 波長型光源として RGB-LED を使用した NTSC 比と透過率である。方式項目に RGB パターン蛍光体と記載の条件は、本実施例の NTSC 比と透過率である。図 7 で示した本実施例の効果は透過時の NTSC 比を格段に向上させている。

40

【0039】

更に、図 9 に示す構成は、蛍光体 19 とカラーフィルター 3 の距離を更に近づけた別の例の概略図である。第 1 の基板 5 とバックライト 16 は同じで、蛍光体 19 を第 2 の基板 12 側に内設している。これに伴って、下偏光板 11 は取り除かれ代わりに内面偏光板 21 を下透明電極 7 の上に設けている。

【0040】

50

蛍光体 19 は下基板 9 の上にホトリソグラフィーによるパターンングで形成している。下基板 9 側に薄膜トランジスタや薄膜ダイオードなどの素子が有る場合は、素子開口部に蛍光体 19 をホトリソグラフィーによるパターンングで形成し、さらにその上に下透明電極 7 を形成する。

【0041】

内面偏光板 21 は分子結晶化薄膜偏光板であり、また、液晶の配向膜の機能も併せ持つものである。従って、液晶 17 には TN モードを使用して上透明電極 4 の上には通常の配向膜を使用している。内面偏光板 21 を使用しない場合は液晶モードとして 2 色性色素を液晶に混入させたゲスト - ホストモードを使用しても良い。

【0042】

このような構成では、蛍光体 19 とカラーフィルター 3 の距離を $20\text{ }\mu\text{m}$ 以内に出来るので、蛍光体から発せられる蛍光発光はほとんど同じ色のカラーフィルターに入射するので、色の薄いカラーフィルターを使用しても透過時のカラーフィルターの N T S C 比は蛍光発光の光源の色が支配的となる。従って、色の薄い反射用カラーフィルターを用いても、透過時の N T S C 比を反射時の N T S C 比に近づけることが可能になる。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明による半透過型液晶表示装置によれば、従来技術の構成と比較して、透過時で使用するバックライトの光路と反射時で使用する外光の光路差によって生ずるカラーフィルターの彩度差と明度差を補償する補償構造を設けた事で、透過時と反射時の光路差による透過率と N T S C 比の差を改善できる。そのため、反射時でも透過時でも色の濃い表示と明るさを両立した半透過型液晶表示装置を実現できる。これによって、民生品市場で半透過型液晶表示装置が多用されているパソコン、カメラ、携帯電話、時計をはじめとする電子機器分野で商品価値を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半透過型液晶表示装置の実施例 2 について説明する概略図である。

【図 2】従来の技術におけるカラーフィルターの透過率と N T S C 比の関係を示すグラフである。

【図 3】従来の技術における 2 波長型光源の発光スペクトルと透過率と N T S C 比を示した図である。

【図 4】本発明の半透過型液晶表示装置に使用される 3 波長型光源の発光スペクトルとカラーフィルターの透過率と N T S C 比を示した図である。

【図 5】本発明の半透過型液晶表示装置に使用される 3 波長型光源の発光スペクトルと膜厚を薄くしたカラーフィルターの透過率と N T S C 比を示した図である。

【図 6】本発明の半透過型液晶表示装置の実施例 2 に係わるカラーフィルターでの N T S C 比と透過率の改善効果を示す図である。

【図 7】本発明の半透過型液晶表示装置の実施例 3 に係わるカラーフィルターでの N T S C 比と透過率の改善効果を示す図である。

【図 8】本発明の半透過型液晶表示装置における実施例 3 の概略図である。

【図 9】本発明の半透過型液晶表示装置の他の構成例を示す概略図である。

【図 10】本発明の半透過型液晶表示装置における実施例 1 の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 上偏光板
- 2 上基板
- 3 カラーフィルター
- 4 上透明電極
- 5 第 1 の基板
- 6 色材層の無い領域
- 7 下透明電極
- 8 透明樹脂層

10

20

30

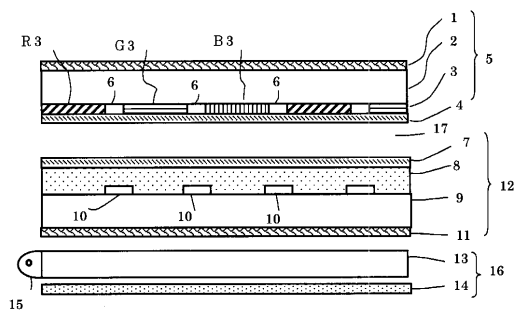
40

50

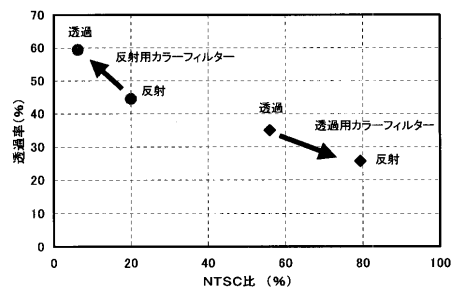
- 9 下基板
 10 反射領域
 11 下偏光板
 12 第2の基板
 13 導光板
 14 反射層
 15 光源
 16 バックライト
 17 液晶
 18 プリズムシート
 19 蛍光体
 20 支持基板
 21 内面偏光板
 22 液晶表示素子

10

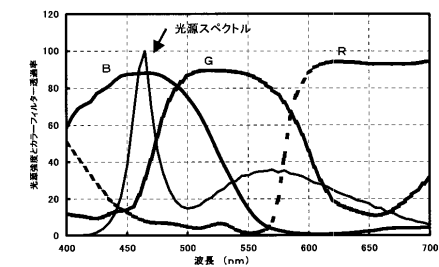
【図1】



【図2】

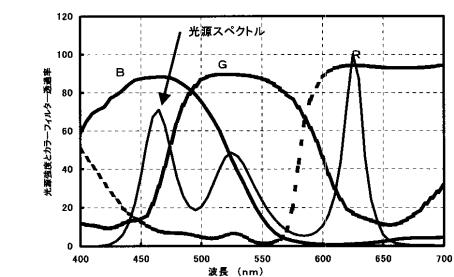


【図3】



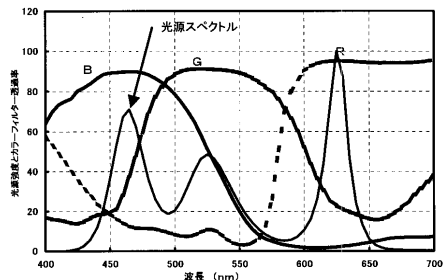
透過用カラーフィルター	光源	NTSC比	透過率
透過時	白色LED	29%	39%
反射時(ダブルパス)	D65	61%	29%

【図4】



透過用カラーフィルター	光源	NTSC比	透過率
透過時	2波長LED	40%	41%
反射時(ダブルパス)	D65	61%	29%

【図 5】

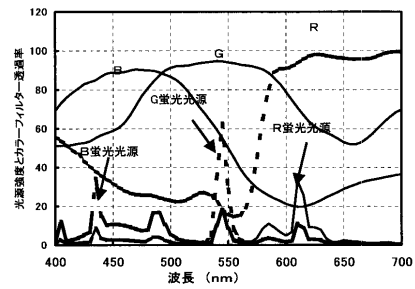


透過用カラーフィルター 0.8 μm	光源	NTSC比	透過率
透過時	3波長LED	29%	45%
反射時(ダブルバス)	D65	52%	32%

【図 6】

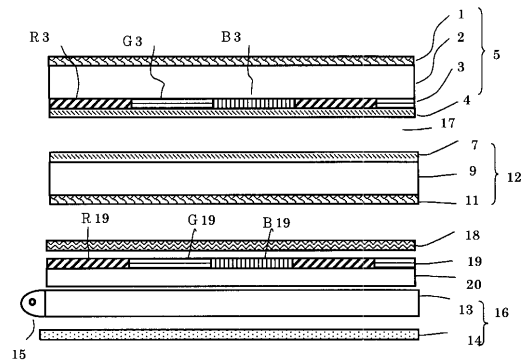
透過用カラーフィルター膜厚0.8 μm	色材層の無い領域	光源	NTSC比	透過率
透過時	無し	3波長LED	29%	45%
反射時(ダブルバス)	無し	D65	52%	32%
透過時	有り(画素面積比15%)	3波長LED	29%	45%
反射時(ダブルバス)	有り(画素面積比15%)	D65	22%	42%

【図 7】

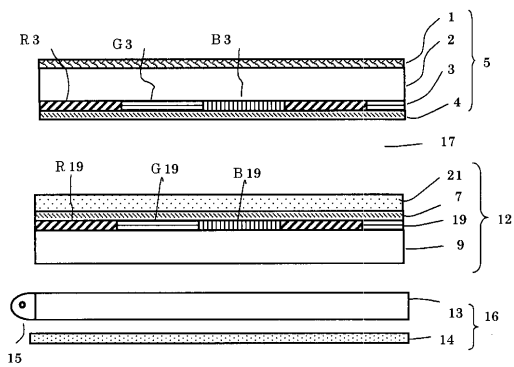


カラーフィルター膜厚0.8 μm	方式	光源	NTSC比	透過率
透過時	従来技術	白色LED	8%	59%
反射時(ダブルバス)		D65	21%	45%
透過時	3波長光源のみ	3波長LED	7%	61%
反射時(ダブルバス)		D65	21%	45%
透過時	RGBパターン蛍光体	3波長LED	41%	68%
反射時(ダブルバス)		D65	22%	42%

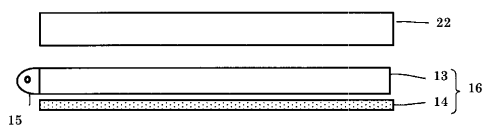
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

F 2 1 Y 103:00

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2004287323A5	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	JP2003081989	申请日	2003-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
[标]发明人	海老原照夫		
发明人	海老原 照夫		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 F21Y103/00 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F2202/046		
FI分类号	G02F1/13357 F21V8/00.601.A G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/1335.525 F21Y103/00		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FA23Z 2H091/FA41Z 2H091/FA50Y 2H091/LA15 2H091/LA20 2H091/LA30 2H091/FA08X 2H091/FA08Y 2H091/FA08Z 2H191/FA02Y 2H191/FA09Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Y 2H191/FA22Z 2H191/FA31Y 2H191/FA34Z 2H191/FA38Z 2H191/FA52Z 2H191/FA59Z 2H191/FA74Z 2H191/FA82Z 2H191/FA83Y 2H191/FA83Z 2H191/FA85Z 2H191/FA96Y 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD15 2H191/GA08 2H191/HA06 2H191/HA07 2H191/HA09 2H191/ /LA19 2H191/NA02 2H191/NA18 2H191/NA29 2H191/NA35 2H291/FA02Y 2H291/FA09Y 2H291/ /FA22X 2H291/FA22Y 2H291/FA22Z 2H291/FA31Y 2H291/FA34Z 2H291/FA38Z 2H291/FA52Z 2H291/ /FA59Z 2H291/FA74Z 2H291/FA82Z 2H291/FA83Y 2H291/FA83Z 2H291/FA85Z 2H291/FA96Y 2H291/ /FB14 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD15 2H291/GA08 2H291/HA06 2H291/HA07 2H291/HA09 2H291/LA19 2H291/NA02 2H291/NA18 2H291/NA29 2H291/NA35 2H391/AA15 2H391/AB03 2H391/ /AB04 2H391/AB05 2H391/AB07 2H391/AB09 2H391/AB14 2H391/AB32 2H391/AB34 2H391/AC23 2H391/AC53 2H391/EA02 2H391/EA03 2H391/EA05 2H391/EA13 2H391/EA22 3K244/AA01 3K244/ /AA02 3K244/BA01 3K244/BA02 3K244/BA07 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA03 3K244/DA05 3K244/DA13 3K244/DA14 3K244/DA17 3K244/DA24 3K244/EA02 3K244/EA12 3K244/ED25 3K244/ /GA01 3K244/GA04		
代理人(译)	松下善治		
其他公开文献	JP4124684B2 JP2004287323A		

摘要(译)

透反射液晶装置具有由于透射时使用的背光源的光路和反射时使用的外部光的光路之间的差异而导致滤色器的饱和度和亮度的差异增大的问题。 解决方案：液晶显示元件或背光源具有补偿结构，用于补偿由透射期间使用的背光源的光路与反射期间使用的外部光的光路之间的差异引起的滤色器的饱和度差异和亮度差异。 是的 [选型图]图1