

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5365658号  
(P5365658)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>	G02F 1/1335 505
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/1335 520
<b>G02B 5/20 (2006.01)</b>	G02F 1/13357
	G02B 5/20 101

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-83247 (P2011-83247)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成23年4月5日(2011.4.5)		カシオ計算機株式会社
(62) 分割の表示	特願2010-173243 (P2010-173243) の分割		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
原出願日	平成21年3月26日(2009.3.26)	(72) 発明者	西野 利晴
(65) 公開番号	特開2011-141567 (P2011-141567A)		東京都八王子市石川町2951番地の5
(43) 公開日	平成23年7月21日(2011.7.21)		カシオ計算機株式会社八王子技術センター 内
審査請求日	平成23年4月5日(2011.4.5)	(72) 発明者	荒井 則博
			東京都八王子市石川町2951番地の5
			カシオ計算機株式会社八王子技術センター 内
		(72) 発明者	小林 君平
			東京都八王子市石川町2951番地の5
			カシオ計算機株式会社八王子技術センター 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】

赤色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と、緑色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と、青色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と、を有した液晶パネルと、

光を反射する反射層と、前記反射層と前記液晶パネルとの間に配置された導光板と、を有したサイドライト型のバックライトと、を備え、

前記反射層は、該反射層で反射された外光が前記導光板を介して前記液晶パネルに照射されるように、前記液晶パネルと前記導光板とを順に通過してきた前記外光を反射し、

前記導光板は、当該導光板を往復したC光源からの光の色温度がC光源の色温度よりも低くなる光学特性を有し、

前記赤色成分に対応したカラーフィルタ、前記緑色成分に対応したカラーフィルタ及び前記青色成分に対応したカラーフィルタは、

前記C光源からの光が前記赤色成分に対応したカラーフィルタを往復したときの光と、前記C光源からの光が前記緑色成分に対応したカラーフィルタを往復したときの光と、前記C光源からの光が前記青色成分に対応したカラーフィルタを往復したときの光と、からなる合成光の色温度が、前記C光源の色温度よりも高くなるように、

光学特性が設定されていること特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記バックライトは、前記導光板の端面に向けて光を発光する発光素子を有し、

前記発光素子は、赤色成分に対応したカラーフィルタを1回通過した該発光素子からの光と緑色成分に対応したカラーフィルタを1回通過した該発光素子からの光と青色成分に対応したカラーフィルタを1回通過した該発光素子からの光とを合成した光の色温度がC光源の色温度と等しくなる光を発光す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】

前記赤色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と前記緑色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と前記青色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素は、互いに開口率が等しい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。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サイドライト型のバックライトを備え、このサイドライト型のバックライトが発光する光を用いた表示と外光を用いた表示とが可能な液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶パネルの後方に配置されたバックライトからの照明光を利用して表示を行う透過表示と、液晶パネルの前方から入射され液晶パネルの液晶層を一旦通過した外光を反射させ、再度液晶層を介して液晶パネルの前方から放射させて表示を行う反射表示と、を兼用可能にした液晶表示装置が開発されている。例えば、特許文献1では、各表示画素をそれぞれ2つの領域に区分し、一方の領域における画素電極を透明性の材料のみで形成するとともに他方の領域における画素電極を反射性の材料が含まれるように形成することにより、各表示画素で透過表示と反射表示とを可能に形成している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-93715号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、各表示画素を透過表示領域と反射表示領域とに区分けした場合には、互いの表示に利用可能な表示面積が半減するため利用可能な光も半減し、互いに暗い表示になり、表示品位が低下してしまうという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は、各表示画素を透過表示領域と反射表示領域とに区分けすることなくバックライトが発光する光を用いた表示と外光を用いた表示とが可能になるとともに、高い表示品位を得ることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明にかかる液晶表示装置は、赤色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と、緑色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と、青色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と、を有した液晶パネルと、光を反射する反射層と、前記反射層と前記液晶パネルとの間に配置された導光板と、を有したサイドライト型のバックライトと、を備え、前記反射層は、該反射層で反射された外光が前記導光板を介して前記液晶パネルに照射されるように、前記液晶パネルと前記導光板とを順に通過してきた前記外光を反射し、前記導光板は、当該導光板を往復したC光源からの光の色温度がC光源の色温度よりも低くなる光学特性を有し、前記赤色成分に対応したカラーフィルタ、前記緑色成分に対応したカラーフィルタ

50

及び前記青色成分に対応したカラーフィルタは、前記C光源からの光が前記赤色成分に対応したカラーフィルタを往復したときの光と、前記C光源からの光が前記緑色成分に対応したカラーフィルタを往復したときの光と、前記C光源からの光が前記青色成分に対応したカラーフィルタを往復したときの光と、からなる合成光の色温度が、前記C光源の色温度よりも高くなるように、光学特性が設定されていること特徴とする。

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記バックライトは、前記導光板の端面に向けて光を発光する発光素子を有し、前記発光素子は、赤色成分に対応したカラーフィルタを1回通過した該発光素子からの光と緑色成分に対応したカラーフィルタを1回通過した該発光素子からの光と青色成分に対応したカラーフィルタを1回通過した該発光素子からの光とを合成した光の色温度がC光源の色温度と等しくなる光を発光することを特徴とする。

10

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の液晶表示装置において、前記赤色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と前記緑色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素と前記青色成分に対応したカラーフィルタが配置された表示画素は、互いに開口率が等しいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、各表示画素を透過表示領域と反射表示領域とに区分けすることなくバックライトが発光する光を用いた表示と外光を用いた表示とが可能になるとともに、高い表示品位を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】液晶表示装置の分解斜視図

【図2】液晶表示装置の側面図

【図3】液晶パネルの拡大断面図

【図4】画素電極の配置を示す模式図

【図5】カラーフィルタの配置例

【図6】導光板によって導かれる発光素子からの光の軌跡の説明図

【図7】拡散板で生じる後方散乱の説明図

【図8】プリズム部の拡大断面図

30

【図9】プリズム部で反射される光の軌跡の説明図

【図10】各光学軸の方向の説明図

【図11】導光板を往復する前の光の分光強度と導光板を往復した後の光の分光強度との関係の説明図

【図12】各色成分のカラーフィルタにおける分光透過率の説明図

【図13】カラーフィルタを往復する前のC光源からの光の色温度とそれぞれが対応する色成分のカラーフィルタを往復したC光源からの各光の合成光の色温度との関係の説明図

【図14】発光素子の変形例

【図15】各色成分のカラーフィルタにおける分光透過率の変形例

【発明を実施するための形態】

40

【0009】

本発明にかかる液晶表示装置は、サイドライト型のバックライトを発光させて表示を行う発光表示に加え、このサイドライト型のバックライトで外光を反射させて外光による表示をも可能にするものであり、図1及び図2に示すように液晶パネル1と、液晶パネル1の一方の面に向けて照明光を照射する光源部15と、光源部15と液晶パネル1との間に配置された集光部27と、集光部27と液晶パネル1との間に配置された位相差板33と、位相差板33と液晶パネル1との間に配置された反射偏光板32と、反射偏光板32と液晶パネル1との間に配置された第1の拡散板34と、集光部27と光源部15との間に配置された第2の拡散板35と、を備えている。

【0010】

50

液晶パネル 1 は、図 3 に示すように、予め定めた間隙を設けて対向配置された一对の透明基板 2, 3 と、この一对の透明基板 2, 3 間の間隙に封入された液晶層 11 と、一对の透明基板 2, 3 を挟持するように且つ互いの透過軸が直交するように配置された一对の偏光板 12, 13 と、を備えている。

【0011】

そして、一对の透明基板 2, 3 のうち第 1 の透明基板 3 には、第 2 の透明基板 2 との対向面側に、図 4 に示すように、互いに平行となるように延伸配設された複数の信号線 SL と、この複数の信号線 SL と交差するように延伸配設された複数の走査線 GL と、それぞれが信号線 SL と走査線 GL との交点に対応するように配置された ITO 等の透明性の導電膜からなる複数の画素電極 4 と、これらの画素電極 4 にそれぞれが対応するように配置された複数の TFT (薄膜トランジスタ) 5 とが形成されている。即ち、各表示画素にそれぞれ画素電極 4 が配置されるように複数の画素電極 4 がマトリックス状に配列されている。そして、画素行毎に TFT 5 にゲート信号が供給可能なように各画素行に対応させて走査線 GL が形成されているとともに、TFT 5 を介して画素電極 4 に表示信号電圧が供給可能なように各画素列に対応させて信号線 SL が形成されている。

10

【0012】

また、第 1 の透明基板 3 には、各画素行に対応させて補助容量線 HL が形成され、この補助容量線 HL と画素電極 4 の間に配置された絶縁膜によって表示画素毎に補助容量 Cs が形成されている。補助容量線 HL は、後述する対向電極 6 と等しい電位に設定される。

【0013】

20

なお、各 TFT 5 は、第 1 の透明基板 3 の基板面上に形成されたゲート電極と、このゲート電極を覆うように成膜された透明性の絶縁物からなるゲート絶縁膜と、このゲート絶縁膜を介してゲート電極と対向するように当該ゲート絶縁膜上に形成された i 型半導体膜と、この i 型半導体膜の両側部の上にそれぞれ n 型半導体膜を介して形成されたドレイン電極及びソース電極とを有している。そして、各 TFT 5 は、対応する画素電極 4 にソース電極が接続され、対応する走査線にゲート電極が接続され、対応する信号線にドレイン電極が接続されている。

【0014】

一方、一对の透明基板 2, 3 のうち第 2 の透明基板 2 には、図 3 に示すように、第 1 の透明基板 3 との対向面側に、画素電極 4 に大凡対応する領域が開口部になっている遮光層 (不図示) と、カラーフィルタ 7 と、対向電極 6 とが下層側から順に形成されている。遮光層は遮光性の金属膜または樹脂膜により形成することができ、光を透過させる開口部の面積が表示画素毎に等しくなるように形成されている。即ち、当該液晶パネル 1 は表示画素毎に開口率が等しくなるように設定されている。カラーフィルタ 7 は、赤色成分に対応した赤色カラーフィルタ 7R と、緑色成分に対応した緑色カラーフィルタ 7G と、青色成分に対応した青色カラーフィルタ 7B とからなり、例えば図 5 に示すように、表示画素毎に、対応する色成分のカラーフィルタが配置されている。対向電極 6 は、ITO 等の透明性の導電膜からなり、各表示画素間で互いに等しい電位に設定可能なように形成されている。例えば、対向電極 6 は、各表示画素におけるカラーフィルタ 7 を覆い尽くすように一枚膜状に形成されている。なお、各色成分のカラーフィルタにおける分光透過率特性については後述する。

30

40

【0015】

ここで、各表示画素において画素電極 4 上及び対向電極 6 上には、それぞれ、液晶層 11 における液晶分子の初期配向状態を制御するための配向膜 8, 9 が塗布されている。そして、配向膜 8, 9 は、例えば画素電極 4 と対向電極 6 との間に電圧が印加されていないときに液晶層 11 の液晶分子がツイスト角 90° でねじれ配向するように配向処理が施されている。

【0016】

一对の透明基板 2, 3 は、上述したように複数の画素電極 4 が配置された画像表示エリアを囲むように配置された枠状のシール材 10 によって接合され、この枠状のシール材 1

50

0によって囲まれた領域に上述した液晶層11を構成する液晶が封入されている。

【0017】

ところで、液晶パネル1は、図1及び図2に示すように、第1の透明基板3が第2の透明基板2の一辺から張り出すように対向配置され、この張出部3aにドライバ回路14が搭載されている。ドライバ回路14は、張出部3aに形成された複数の端子に電氣的に接続され、これらの端子を介して各走査線GLに走査信号を供給するとともに各信号線SLに表示信号電圧を供給し、更には、各補助容量線HLや対向電極6にコモン電圧を供給する。

【0018】

そしてドライバ回路14は、画素電極4及び対向電極6を介して液晶層11に印加する電圧を制御することによって、一对の偏光板12, 13の透過軸に対する液晶分子の傾斜角または方位角を変化させ、表示画素毎に当該液晶パネル1を透過する光量を制御する。

【0019】

光源部15は、図1及び図2に示すように、所謂サイドライト型のバックライトであり、液晶パネル1に対向するように配置され液晶パネル1における画像表示エリアよりも大きい面積を有した板状の透明部材からなる導光板16と、導光板16に対して対向するように配置された反射板19と、導光板16の何れかの端面に向けて光を照射する複数の発光素子20とを備えている。

【0020】

複数の発光素子20は、当該液晶表示装置が光源部15からの照射光を用いた透過表示を行う際に発光させるものであり、それぞれが、赤色成分の光を発光する赤色LEDと、緑色成分の光を発光する緑色LEDと、青色成分の光を発光する青色LEDとを備えている。なお、複数の発光素子20は、当該液晶表示装置の使用環境での明るさに応じて、適宜、光の発光/非発光が制御可能に構成されていることが好ましい。

【0021】

導光板16は、図6に示すように、発光素子20から当該導光板16の端面17に向けて照射された各色成分の光を導いて液晶パネル1との対向面側の主面18a(以下、「第1の主面18a」と記す)から液晶パネル1に向けて当該光を照射するものである。ここで、例えば第1の主面18aに対向するもう一方の主面18b(以下、「第2の主面18b」と記す)には、例えばライン状の複数の溝GBが、発光素子20により光が照射される端面17に対して平行に沿うように形成されている。この溝GBの断面形状は、例えば頂角を挟む2辺GB1, GB2が当該導光板16の第1の主面18aに対して互いに異なる傾斜角になるように形成されている。具体的には、発光素子20の配置側に位置する一辺GB1の傾斜角が他方の一辺GB2よりも大きな傾斜角になるように形成されている。

【0022】

そして、導光板16は、図6中に破線で示すように、端面17から入射された発光素子20からの光を内面反射させて、当該導光板16の第1の主面18aから液晶パネル1へ向けて射出する。なお、導光板16は、空気よりも大きな屈性率、例えば、1.5程度の屈折率を有するアクリル等の透明材料により形成することができる。

【0023】

反射板19は、発光素子20からの光のうち導光板16の第2の主面18bから漏れ出てきた光を導光板16に向けて反射させるとともに、液晶パネル1や導光板16を通過してきた外光を再度導光板16や液晶パネル1に向けて反射させるものである。即ち、反射板19は、当該液晶表示装置が発光素子20から発光される光を利用した透過表示を行う際に当該光の利用効率を向上させる一方で、当該液晶表示装置が外光を利用した反射表示を行う際には外光を反射させる反射板として機能する。なお、反射板19は、例えば、ガラス基板やプラスチック基板上に銀やアルミニウム等の金属が蒸着されたものを用いることができる。

【0024】

第2の拡散板35は、導光板16の第1の主面18aから射出された光を拡散すること

10

20

30

40

50

により導光板 16 からの射出光の面内バラツキを低減させるもので、ヘイズ値が 55 ~ 85 % になるように光散乱粒子が分散された透明性のシートからなっている。なお、第 2 の拡散板 35 は、図 7 に示すように、液晶パネル 1 を通過してきた外光 L の一部を後方散乱させるため、この第 2 の拡散板 35 は、当該液晶表示装置が外光を利用した反射表示を行う際の補助的な反射板としても機能する。

**【0025】**

集光部 27 は、導光板 16 から液晶パネル 1 に向けて射出され第 2 の拡散板 35 により拡散された光が液晶パネル 1 により効率よく向かうように光を集光させるもので、アクリル樹脂等からなる透明なシート状部材からなる第 1 のプリズムアレイ 28 及び第 2 のプリズムアレイ 30 により構成されている。第 1 のプリズムアレイ 28 は、一方の面に直線状の複数のプリズム部 29 が互いに平行になるように形成されている。そして、第 1 のプリズムアレイ 28 は、複数のプリズム部 29 の延伸方向が例えば導光板 16 に形成された複数の溝 GB の延伸方向に対して直交する方向になるように配置されている。また、第 2 のプリズムアレイ 30 は、一方の面に直線状の複数のプリズム部 31 が互いに平行になるように形成されている。そして、第 2 のプリズムアレイ 30 は、複数のプリズム部 31 の延伸方向が例えば導光板 16 に形成された複数の溝 GB の延伸方向に対して平行な方向になるように配置されている。なお、各プリズム部 29, 31 は、図 8 に示すように、それぞれ、液晶パネル 1 の法線 HD に対して左右が対称な二等辺三角形状で、且つ頂角が 80 ° ~ 100 ° の範囲、好ましくは 90 ° に設定された断面形状を有している。

**【0026】**

なお、プリズムアレイ 28, 30 は、図 9 に示すように、液晶パネル 1 を通過してきた外光 L の一部を、各プリズム部 29, 31 を構成する各傾斜面で順次反射させるため、このプリズムアレイ 28, 30 は、当該液晶表示装置が外光を利用した反射表示を行う際の補助的な反射板としても機能する。

**【0027】**

反射偏光板 32 は、図 10 に示すように、互いに直交する方向に透過軸 32 a と反射軸 32 b とを有し、入射光のうちの透過軸 32 a と平行な偏光成分の光を透過させ、反射軸 32 b と平行な偏光成分の光を反射させる。なお、反射偏光板 32 は、一对の偏光板 12, 13 のうち、当該反射偏光板 32 側に配置された偏光板 13 の透過軸 13 a に対して当該反射偏光板 32 の透過軸 32 a が平行になるように配置されている。なお、一对の偏光板 12, 13 のうち、偏光板 12 の透過軸 12 a は上述したように偏光板 13 の透過軸 13 a に対して直交するように配置されているが、液晶層 11 における液晶の配向モードに応じて適宜設定することができる。

**【0028】**

位相差板 33 は、互いに直交する方向に遅相軸 33 a と進相軸 33 b とを有し、反射偏光板 32 の透過軸 32 a 及び反射軸 32 b に対して遅相軸 33 a 及び進相軸 33 b が 45 ° の角度になるように配置されている。そして、位相差板 33 は、遅相軸 33 a に対して平行な偏光成分の光と進相軸 33 b に対して平行な偏光成分の光との間に 1 / 4 波長の位相差を与えるように光学定数が設定されている。

**【0029】**

上述のように反射偏光板 32 と位相差板 33 を、さらには反射板を配置することにより、導光板 16 を介した発光素子 20 からの光のうち、偏光板 13 の透過軸 13 a に対して直交する方向に偏光面を持って液晶パネル 1 に向かって照射された光を反射偏光板 32 で一旦反射させ偏光板 13 の透過軸 13 a に対して平行な光に変換して再度液晶パネル 1 に照射することができ、発光素子からの光の利用効率を向上させることができる。

**【0030】**

第 1 の拡散板 34 は、液晶パネル 1 における表示画素と集光部 27 における各プリズムアレイ 28, 30 との間のモアレの発生を防止するためのもので、ヘイズ値が 20 ~ 50 % になるように光散乱粒子が分散された透明性のシートからなっている。なお、第 1 の拡散板 34 は、第 2 の拡散板 35 と同様に、液晶パネル 1 を通過してきた外光の一部を後方

10

20

30

40

50

散乱させるため、この第1の拡散板34は、当該液晶表示装置が外光を利用した反射表示を行う際の補助的な反射板としても機能する。

【0031】

上述したような液晶表示装置では、液晶パネル1における液晶層11が光を透過可能に印加電圧が制御されているときには、外光は、発光素子20の発光の有無にかかわらず、液晶パネル1を通過して導光板16に向かって入射可能になるが、この導光板16に向かって入射されてきた外光は、導光板16の第1の主面18aと第2の主面18bとを順に通過して反射板19により反射され、その後、導光板16の第2の主面18bと第1の主面18aとを順に通過して、再び液晶パネル1へ戻ることになる。即ち、上述したような液晶表示装置では、各表示画素を透過表示領域と反射表示領域とに区分けすることなく、各発光素子20が発光する光を用いた透過表示に加え、外光を用いた表示、即ち、反射表示を行うことも可能になる。

10

【0032】

また、上述したような液晶表示装置では、光源部15における反射板19での外光反射に加え、第1の拡散板34や、第2の拡散板35、各プリズムアレイ28, 30等により外光の一部が補助的に反射される。このため、液晶パネル1と反射板19との間に複数の反射面が存在することになり、外光によって反射板19に投影される液晶パネル1の画像にボケを生じさせることができる。従って、たとえ液晶パネル1と反射板19との間にある程度の距離があったとしても、液晶パネル1に表示される画像が二重映りとして視認されてしまうことを防止でき、表示品位を向上させることができる。

20

【0033】

ところで、光源部15において導光板16は、端面17に照射された発光素子20からの光を第1の主面18aから液晶パネル1に向けて射出するように上述したような傾斜面を持った溝GBが形成されている。このため、導光板16の第1の主面18aと第2の主面18bとを順に通過して反射板19により反射され、その後、導光板16の第2の主面18bと第1の主面18aとを順に通過して、再び液晶パネル1へ戻る外光は、可視光領域において短波長側の光になるほど光の迷光度が大きくなるとともに、長波長側の光になるほど光の迷光度が小さくなる。このため、液晶パネル1から導光板16に向かってきた外光Linは、図11に示すように、導光板16から液晶パネル1に向かう際には黄色味または赤味を帯びた光Loutになっている。

30

【0034】

そこで、本実施の形態では、外光が導光板16を往復することによる外光の色味変化に対応させて、各色成分に対応するカラーフィルタ7に対して光の分光透過率特性を調整する。

【0035】

具体的には、外光はC光源に等しい分光特性を有するものとする、この場合、導光板16を往復した後、導光板16から液晶パネル1に向かう外光の色温度は、上述した理由からC光源の色温度よりも低い色温度になっている。そこで、赤色カラーフィルタ7Rを往復したC光源からの光と緑色カラーフィルタ7Gを往復したC光源からの光と青色カラーフィルタ7Bを往復したC光源からの光とを合成した合成光の色温度がC光源の色温度よりも高い色温度になるように、各色成分に対応するカラーフィルタ7に対して分光透過率特性を調整することで、導光板16を往復することにより生じる波長領域間での透過光量差を補正する。

40

【0036】

例えば、図12中の矢印Aで示すように、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける青色波長領域の透過強度を調整することで、当該透過強度が青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおける吸収波長領域での透過強度や赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおける吸収波長領域での透過強度よりも高くなるように設定して、CIE1931色度図において、上述したような合成光Ltの座標点が、図13に示すように、C光源の座標点よりも青色側(高い色温度側)になるように設定する。このとき、緑色に対応する

50

カラーフィルタ7Gの色味そのものを保つために、図12中の矢印Bで示すように、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける赤色波長領域の透過強度を再調整してもよい。

【0037】

このように、カラーフィルタの分光透過率特性を調整することにより、代表的には、カラーフィルタ7、導光板16、反射板19、導光板16、カラーフィルタ7の順で経由した外光での白表示時における当該白表示の色温度をC光源に近似させることができ、外光を用いた反射表示での表示品位をより向上させることができる。

【0038】

ところで、上述の場合においては、発光素子20を非発光にしたときに外光を用いて高い輝度表示が得られるようにするために、青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおけるピーク波長領域の透過率に対して緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおけるピーク波長領域の透過率や赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおけるピーク波長領域の透過率を比較的低下させることなく色温度調整を行っている。換言すると、色温度調整を行った後においても、可視光領域（大凡380nm～780nm）において、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおけるピーク波長Gpでの透過率や赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおけるピーク波長Rpでの透過率が青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおけるピーク波長Bpでの透過率よりも高い状態を維持するように色温度調整を行っている。これは、青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおけるピーク波長Bpでの透過率に対して、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおけるピーク波長Gpでの透過率や赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおけるピーク波長Rpでの透過率を低下させることによって、上述したような合成光Ltの座標点をC光源の座標点よりも青色側（高い色温度側）になるように設定することは可能であるが、この場合、光の利用効率が低下してしまい表示品位を低下させてしまうためである。

【0039】

なお、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける青色波長領域の透過強度は、大凡380nm～450nmの間における平均透過率とすることができる。また、青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおける吸収波長領域の透過強度は、大凡500nm～780nmの間における平均透過率とすることができる。また、赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおける吸収波長領域の透過強度は、大凡380nm～580nmの間における平均透過率とすることができる。また、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける赤色波長領域の透過強度は、大凡620nm～780nmの間における平均透過率とすることができる。

【0040】

また、青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおける分光透過率をB( )、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける分光透過率をG( )、赤色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける分光透過率をR( )とした場合、これらカラーフィルタ単体による白の反射分光W2( )は、光の往路と復路とで光が異なる色成分に対応したカラーフィルタを通過する可能性をも考慮すると、[数1]のように示すことができる。

【0041】

【数1】

$$W^2(\lambda) = \left\{ \frac{B(\lambda) + G(\lambda) + R(\lambda)}{3} \right\}^2$$

【0042】

そして、この反射分光W2( )とCIE1931色度図上の座標(x, y)との関係は[数2]のように示すことができる。

【0043】

10

20

30

40

50



【数 2】

$$X = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \cdot x(\lambda) \cdot W^2(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$Y = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \cdot y(\lambda) \cdot W^2(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$Z = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \cdot z(\lambda) \cdot W^2(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$K = \frac{100}{\int_{380}^{780} S(\lambda) \cdot y(\lambda) \cdot d\lambda}$$

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

10

【0044】

ここで、X、Y、Zは、XYZ表色系における三刺激値を示している。また、x( )、y( )、z( )は、XYZ表色系における等色関数を示している。また、S( )は、C光源の分光分布を示している。

20

【0045】

このように各色成分に対応するラフィルタ7の光の分光透過率特性を調整した場合には、当該調整に対応させて、光源部15からの光の分光特性、即ち、暗室環境化において導光板16の第1の主平面18aから射出される発光素子20からの光の分光特性を調整することが好ましい。

【0046】

例えば、上述のように調整した赤色カラーフィルタ7Rを一度透過した光源部15からの光と、同じく上述のように調整した緑色カラーフィルタ7Gを一度透過した光源部15からの光と、同じく上述のように調整した青色カラーフィルタ7Gを一度透過した光源部15からの光と、を合成した合成光の色温度が、例えばC光源の色温度と等しくなるように、光源部15からの光の分光特性を調整することが好ましい。このように調整すれば、外光での表示品位を向上させた場合であっても、発光素子20が発光する光を用いた表示での表示品位を高く維持することが可能になる。

30

【0047】

なお、上述の実施の形態では、液晶の配向モードを、画素電極4と対向電極6との間に電圧が印加されていないときに液晶層11の液晶分子がツイスト角90°でねじれ配向するTNモードにした場合について説明したが、液晶の配向モードはTNモードに限定するものではなく、例えば、画素電極4と対向電極6との間に電圧が印加されていないときに液晶層11の液晶分子を基板面に対して垂直に配向させるとともに画素電極4と対向電極6との間に電圧を印加することによって液晶分子を傾斜配向させる垂直配向型の配向モードとしてもよい。

40

【0048】

また、上述の実施の形態では、縦電界により液晶分子の配向状態を制御する場合の構成について説明したが、横電界により液晶分子の配向状態を制御する構成としてもよい。

【0049】

また、上述の実施の形態では、それぞれの発光素子20が赤色LEDと緑色LEDと青色LEDとを備えている場合について説明したが、それぞれの発光素子20は、図14に示すように、樹脂成形品からなる1つの面が開放した箱状の筐体21の内底面の中央部に

50

青色LED 22が配置され、さらにこの筐体21内に、透明樹脂等の透明材24に微粒子状の赤色蛍光物質25と緑色蛍光物質26とを予め定めた割合で分散させた蛍光層(以下、赤色・緑色蛍光層という)23が充填されているものであってもよい。それぞれの発光素子20に対して光を発光するLEDを単体にすることができるので、たとえ使用環境での明るさに応じて発光/非発光を頻繁に切り換えたとしてもより安定した動作を得ることができ好ましい。

【0050】

また、上述の実施の形態では、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける青色波長領域の透過強度を調整することで、合成光Ltの座標点がC光源の座標点よりも青色側(高い色温度側)になるように設定する場合について説明したが、赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおける青色波長領域の透過強度を調整することで、合成光Ltの座標点がC光源の座標点よりも青色側(高い色温度側)になるように設定してもよい。

10

【0051】

例えば、図15中の矢印Cで示すように、赤色成分に対応したカラーフィルタ7Rにおける青色波長領域の透過強度を調整することで、当該透過強度が青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおける吸収波長領域での透過強度や緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける吸収波長領域での透過強度よりも高くなるように設定して、CIE1931色度図において、上述したような合成光Ltの座標点が、図13に示すように、C光源の座標点よりも青色側(高い色温度側)になるように設定する。

20

【0052】

なお、この場合、赤色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける青色波長領域の透過強度は、大凡380nm~450nmの間における平均透過率とすることができる。また、青色成分に対応したカラーフィルタ7Bにおける吸収波長領域での透過強度は、大凡500nm~780nmの間における平均透過率とすることができる。また、緑色成分に対応したカラーフィルタ7Gにおける吸収波長領域での透過強度は、大凡380nm~450nmの間及び大凡650nm~780nmの間における平均透過率とすることができる。

【符号の説明】

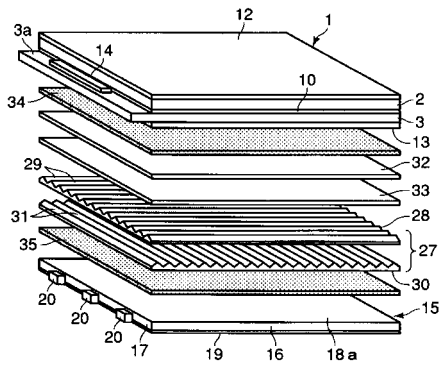
【0053】

- 1 液晶パネル
- 2、3 透明基板
- 4 画素電極
- 5 TFT
- 7 カラーフィルタ
- 11 液晶層
- 12、13 偏光板
- 15 光源部(サイドライト型のバックライト)
- 16 導光板
- 19 反射板
- 20 発光素子

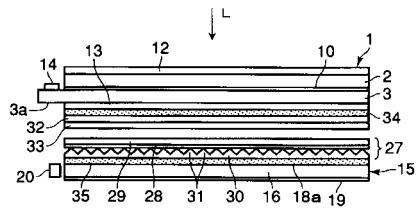
30

40

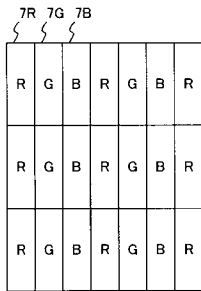
【 図 1 】



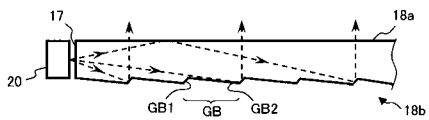
【 図 2 】



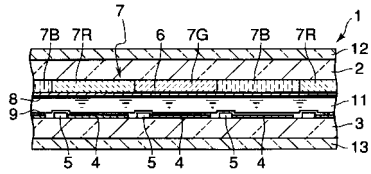
【 図 5 】



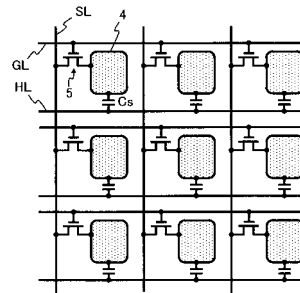
【 図 6 】



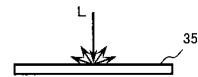
【 図 3 】



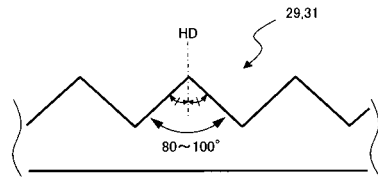
【 図 4 】



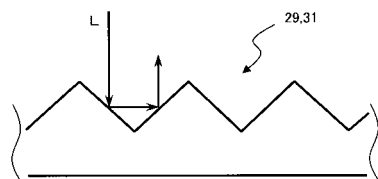
【 図 7 】



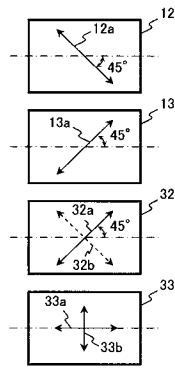
【 図 8 】



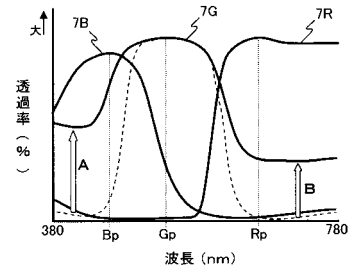
【 図 9 】



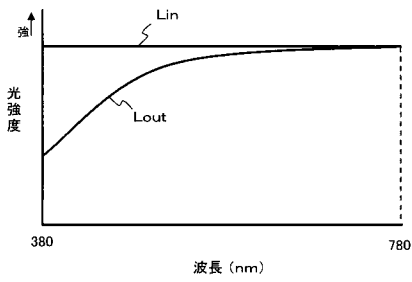
【図10】



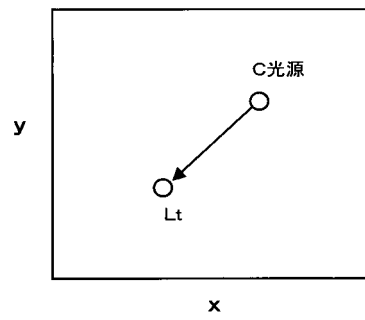
【図12】



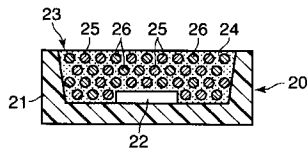
【図11】



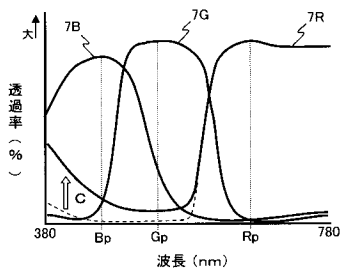
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

審査官 高松 大

- (56)参考文献 特開平02 - 047626 (JP, A)  
特開昭61 - 097627 (JP, A)  
特開2001 - 195914 (JP, A)  
特開2005 - 222081 (JP, A)  
特開2003 - 015133 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335  
G02F 1/13357