

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4146791号  
(P4146791)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年6月27日(2008.6.27)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335

1/1335

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335

515

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/13357

1/1368

G02F 1/1368

1/1368

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2003-431802 (P2003-431802)

(22) 出願日

平成15年12月26日 (2003.12.26)

(65) 公開番号

特開2005-189569 (P2005-189569A)

(43) 公開日

平成17年7月14日 (2005.7.14)

審査請求日

平成17年11月2日 (2005.11.2)

(73) 特許権者 502356528

株式会社 日立ディスプレイズ

千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 100100310

弁理士 井上 学

(72) 発明者 内海 夕香

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 杉林 真己子

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】

偏光子及びカラーフィルター層を具備する一対の基板と、

該一対の基板に挟持された液晶層と、を有するノーマリクローズ型液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの背面に配置される光源と、を有する透過型の液晶表示装置であつて、

前記カラーフィルター層は青、緑、赤を表示する3つのフィルターからなり、

前記3つのフィルターのうち緑のフィルターにのみ選択的に吸収部材を含有し、

前記吸収部材は、波長480から500nmを中心とする吸収特性を有する色素を含有することを特徴とする液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

偏光子及びカラーフィルター層を具備する一対の基板と、

該一対の基板に挟持された液晶層と、を有するノーマリクローズ型液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの背面に配置される光源と、を有する透過型の液晶表示装置であつて、

前記カラーフィルター層は青、緑、赤を表示する3つのフィルターからなり、

前記3つのフィルターのうち緑のフィルターにのみ選択的に吸収部材を含有し、

前記吸収部材は、波長400から500nmにおいて、二色性を有する色素を含有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 3】

20

偏光子及びカラーフィルター層を具備する一対の基板と、  
該一対の基板に挟持された液晶層と、を有するノーマリクローズ型液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの背面に配置される光源と、を有する透過型の液晶表示装置であつて、

前記カラーフィルター層は青、緑、赤を表示する3つのフィルターからなり、  
前記3つのフィルターのうち緑のフィルターの上部又は下部にのみ選択的にスペクトル吸收層を配置し、

前記スペクトル吸收層は、波長480から500nmを中心とする吸収特性を有する色素を含有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項4】

10

偏光子及びカラーフィルター層を具備する一対の基板と、  
該一対の基板に挟持された液晶層と、を有するノーマリクローズ型液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの背面に配置される光源と、を有する透過型の液晶表示装置であつて、

前記カラーフィルター層は青、緑、赤を表示する3つのフィルターからなり、  
前記3つのフィルターのうち緑のフィルターの上部又は下部にのみ選択的にスペクトル吸收層を配置し、

前記スペクトル吸收層は、波長400から500nmにおいて、二色性を有する色素を含有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項5】

20

前記液晶表示パネルが、前記一対の基板の少なくとも一方に配置される複数の信号電極と、

該複数の信号電極に交差するよう形成された複数の走査電極と、

前記信号電極及び前記走査電極との交差に対応して形成される薄膜トランジスタ素子、画素電極及び共通電極と、有する横電界方式の液晶表示パネルであることを特徴とする請求項1乃至4に記載の液晶表示装置。

## 【請求項6】

前記液晶表示パネルが、垂直配向方式の液晶表示パネルであることを特徴とする1乃至4に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、特定波長の光を吸収する部材を有する液晶表示装置、液晶パネルに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶ディスプレイは、従来から表示装置の主流であるC R T (Cathode Ray Tube、一般にブラウン管と称されることが多い)に比べて薄型軽量にできるという強みと、さらに、視野角拡大技術、動画技術の開発、進歩に伴い、用途が拡大してきた。

## 【0003】

近年、デスクトップ型パソコン用のモニタ、あるいは印刷やデザイン向け用のモニタ、液晶テレビとしての用途拡大に伴い、青・緑・赤の色純度への要求度はもとより、人の肌の色のような中間調に対する色再現性への要求が高まっている。このことにより、色再現の基本となる3原色の色純度を高めるカラーフィルターが適用されるようになった。カラーフィルターを用いる技術については、下記特許文献1において、色純度向上のために、バックライトが発する不要発光を抑えるための選択的波長吸収フィルターを用いる技術が記載されている。

## 【0004】

一方、液晶テレビでは高輝度が要求されるため、一般に高輝度のバックライトが用いられるが、液晶ディスプレイにおいてはバックライトを高輝度にすればするほど、メリハリのきいた黒の表示に課題を生じる。すなわち、液晶表示パネルは、バックライトの光を調

40

50

節する光シャッターの役割を担うため、黒を表示するときに完全に光を遮断することは後述の理由からほぼ不可能であり、ある有限な値である透過率を有している。その有限な値である透過率とバックライトの輝度の積が、黒を表示するときの有限な値である輝度を生じさせる。従って、高輝度であるバックライトを適用すれば、黒を表示するときの輝度もまた上昇する。このことは、例えば、映画等のコンテンツで、夜の場面等の比較的低輝度を中心とした画面では、メリハリのある黒を表示できない課題を生む。

#### 【0005】

白を表示する際には高輝度、黒を表示する際には低輝度であって高コントラストが必要とされる液晶表示装置において、白表示の輝度を低下させずに黒表示の輝度を抑制する技術としては、第3の偏光板を用いる下記特許文献2がある。

10

#### 【0006】

【特許文献1】特開2002-40233号公報

【特許文献2】特開2003-84271号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

上記のごとく、液晶ディスプレイではメリハリのある黒を表示することが重要となる。特に、大画面テレビでホームシアターのように暗めの部屋で鑑賞する場合には、黒浮きが非常に気になる。これは、暗い環境に置いては輝度に対して非常に敏感になる人間の視機能の特性による。

20

#### 【0008】

発明者達は研究の結果、実際の液晶表示装置における黒表示、液晶パネルの黒の透過率について、光源側の偏光板を透過した偏光光は、液晶パネルを構成する種々の部材を透過する際に部分的に偏光が解消される場合があることを発見した。また、偏光が解消された光の成分は、出射側の偏光板の偏光軸で吸収されなくなるため、透過光として、出射されてしまうことが分かった。すなわち、黒の透過率が増大するため、黒を表示するときの輝度が増すため、コントラスト比が低下し、黒がはっきりしないメリハリのない表示となってしまうことがある。偏光度を解消させる要因としては、たとえば、顔料を用いたカラーフィルター層において、顔料粒子による散乱、液晶の配向秩序度の乱れ、透明電極や絶縁膜層などの屈折率が異なる部材での界面反射、金属電極における反射、透明電極や絶縁膜層や配向膜層等、光学的な薄膜層による干渉等などの影響があると考えられる。また、直交偏光板という構成は、垂直入射の垂直出射の関係を指す構成であり、たとえば、これを斜め方向から見ると、直交、すなわち90度の関係が崩れることになる。これは、すなわち、偏光板は斜め方向、特に45度方向からの光を遮断することができないことを意味する。このことは、液晶表示装置においては、視野角特性という観点からだけでなく、黒の輝度についても影響を与える。つまり、液晶表示装置に用いられる光源は、平行光ではないからである。一般的には、プリズムシート等をある程度の指向性を付与しているが、斜めから入射する光が、前記に列挙した部材の影響で散乱や屈折を起こし、それらによって解消された偏光光が正面方向に出射されることになるからである。

30

#### 【0009】

さらには、偏光板の偏光度について詳細に検討した結果、いわゆる可視波長領域である380 - 780 nm、実用的には400 - 700 nmの領域において同じような偏光度を示すものではないことがわかった。このことが、液晶パネルの部材によって部分的に偏光を解消された場合の黒透過率増大にも影響することがわかった。

40

#### 【0010】

かくして、黒の表示は、偏光板の偏光度で決まる理想的、原理的な黒を表示する際の輝度よりも、大幅に高い輝度を有することになってしまふのである。

#### 【0011】

上記に示した特許文献1、2はそれぞれ、色純度の向上、直交偏光板を通り抜ける偏光光の吸収によるコントラストの向上の点で優れているが、本願発明特有の課題である偏光

50

の解消による光漏れを制御するものではない。

【課題を解決するための手段】

【0012】

図1は、本発明の原理的説明の構成図である。この図1を参照して本発明における課題を解決する手段を説明する。図1において、実線101は、液晶表示装置の黒を表示しているときの出射光強度のスペクトル例、実線102は白を表示しているときの出射光強度のスペクトル例を示している。この例においては、光源は冷陰極管の三波長蛍光管を用いているので、三波長蛍光管の緑の蛍光体の主たる発光波長、545nmの強度を1として相対的に示す。黒を表示しているときと白を表示しているときでは、特に490nmの出射光強度が大きく異なることがわかる。この490nm付近の黒表示における特異的な発光が、黒表示の輝度増大の主たる要因である。そこで、黒表示の特異的な発光波長に対応する、図1の実線103に示すような吸収特性を有する色素を光源、もしくは光源から液晶表示パネルの出射側偏光板の間、液晶表示パネルの出射側偏光板の上面のいずれかに備えることが、本発明の原理である。

10

【0013】

なお、本発明はパーソナルコンピューターのモニタよりもより高い輝度が要求される液晶テレビとして用いられる場合にさらに効果がある。さらに、黒を表示する際には低輝度であるノーマリクローズ型液晶表示装置においては上記光漏れの影響が高いため、ノーマリクローズ型液晶表示装置に用いるとより効果が高い。

20

【0014】

また本発明はIPS方式、VA方式等の液晶表示方式にかかわらず、課題とする偏光の解消による光漏れが問題となる場合は適用することにより効果を得ることができる。

20

【0015】

本発明の具体的構成を以下に説明する。

【0016】

本発明の形態の一例として、偏光子を具備する一対の基板と、該一対の基板に挟持された液晶層と、波長400から500nmにおいて偏光面で吸収と透過が異なる二色性を有する色素からなる吸収部材と、前記液晶層に光を供給する手段とを有する液晶表示装置を提案する。

30

【0017】

なお、「液晶層に光を供給する手段」とは、例えばバックライトの光源等がある。

【0018】

また、偏光子及びカラーフィルター層を具備する一対の基板と、該一対の基板に挟持された液晶層と、前記液晶層に光を供給する手段とを有する液晶表示装置であって、前記カラーフィルター層は青、緑、赤を表示する3つのフィルターからなり、前記3つのフィルターのうち緑のフィルターにのみ選択的に吸収部材を含有する液晶表示装置を提供する。

30

【0019】

また、偏光子及びカラーフィルター層を具備する一対の基板と、該一対の基板に挟持された液晶層と、前記液晶層に光を供給する手段とを有する液晶表示装置であって、前記カラーフィルター層は青、緑、赤を表示する3つのフィルターからなり、前記3つのフィルターのうち緑のフィルターの上部又は下部にのみ選択的にスペクトル吸収層を配置する液晶表示装置を提供する。

40

【0020】

また、少なくとも一方が透明で所定間隔を隔てて重ねられた一対の基板間に液晶層を封止し、各基板の外側に偏光板をそれぞれ配置した液晶表示装置において、黒表示における特異的な漏れ光の波長を選択的に吸収するスペクトル吸収手段を光源ユニットから液晶表示パネル上面までのいずれかの位置に備えた液晶表示装置を提案する。

【0021】

また、少なくとも一方が透明で所定間隔を隔てて重ねられた一対の基板間に液晶層を封止し、各基板の外側に偏光板をそれぞれ配置したノーマリクローズ型液晶表示パネルと、

50

光源ユニットと、液晶表示パネルの下に配置され光源ユニットの発光を液晶表示パネルに均一に入射させるライトガイドとを含む液晶表示装置において、ノーマリクローズ型液晶表示パネルが、主として一方の基板に電極群およびアクティブ素子を形成され、アクティブ素子から液晶層に印加される電界が基板とほぼ平行な方向である横電界方式液晶表示パネルであり、黒表示における特異的な漏れ光の波長を選択的に吸収するスペクトル吸収手段を光源ユニットから液晶表示パネル上面までのいずれかの位置に備えた液晶表示装置を提案する。

#### 【0022】

本発明は、さらに少なくとも一方が透明で所定間隔を隔てて重ねられた一対の基板間に液晶層を封止し各基板の外側に偏光板をそれぞれ配置したノーマリクローズ型液晶表示パネルと、光源ユニットと、液晶表示パネルの下に配置され光源ユニットの発光を均一に入射させるライトガイドとを含む液晶表示装置であって、電界が一対の基板にそれぞれ形成された電極によって形成されるノーマリクローズ型液晶表示パネルにおいて、電圧無印加時に液晶分子の長軸の配向がほぼ基板に垂直に、電界印加に伴って液晶分子の長軸が基板の方向に向かって斜めに倒れていく、垂直配向モードの液晶表示パネルであり、黒表示における特異的な漏れ光の波長を選択的に吸収するスペクトル吸収手段wの光源ユニットから液晶表示パネル上面までのいずれかの位置に備えた液晶表示装置を提案する。10

#### 【0023】

光を供給する手段に用いる光源、及び光源ユニットの光源としては、蛍光体の発光を利用する冷陰極管、狭帯域蛍光体の発光を利用する冷陰極管、LED、有機EL等を採用できる。これらは複数の光源をライトガイドの側面、背面に並べることができる。あるいは、面上の発光体として採用しても良い。20

#### 【0024】

スペクトル吸収手段は、光源ユニットの光源とライトガイドとの間に配置されたスペクトル吸収体とする。

#### 【0025】

ライトガイドの背面に拡散板が設けられている場合は、スペクトル吸収手段は、ライトガイドと拡散板との間に配置されたスペクトル吸収層とする。

#### 【0026】

スペクトル吸収手段は、ライトガイドの光路面に高分子膜を塗布しても実現できる。30

#### 【0027】

スペクトル吸収手段を光源ユニットに形成する場合は、光源に高分子膜を塗布しても実現できる。

#### 【0028】

スペクトル吸収手段は、スペクトル吸収剤を添加した樹脂層を偏光板の支持層として備えてよい。すなわち、偏光板の支持体として一般に用いられるトリアセチルセルロース樹脂層、あるいはそれを代替できる樹脂層にスペクトルを吸収する色素等を添加する。

#### 【0029】

液晶表示パネルが備えているカラーフィルターの緑の光を透過させる部位に480から500nmの間にほぼ吸収ピークを有する色素を添加しても上記目的を達成できる。この色素は、カラーフィルター層全体に添加しても良いし、カラーフィルター層のオーバーコート層に添加しても良い。また、カラーフィルター層の色を発色させる顔料と同層としてもよいし、異なる層として、吸収層を1層設けても良い。40

#### 【0030】

色素としては、たとえば、NK2071やNK3981（林原生物科学研究所）などが挙げられる。色素は、黒表示の際に特異的に強度が強くなる波長領域に吸収帯が存在し、かつ、中間調から白表示に必要な波長領域には吸収がないことが望ましい。具体的な例を緑のカラーフィルターの分光特性から説明する。緑のカラーフィルターの透過分光は、緑の高色純度を達成するため、通常、520から550nmの領域に設定される。光源としても、この領域に発光があるものが選ばれ、蛍光管でもLEDでも、望まれる発光波長領50

域は同様となる。一方、黒を表示する場合、カラーフィルターの透過特性よりも、レイリー散乱による偏光解消された光が優勢となるため、緑のカラーフィルターからは、520 nmよりも短波長領域の光が漏れ光として出てくることとなる。レイリー散乱光の偏光解消による漏れ光の波長は、カラーフィルターに用いられる有機顔料の種類、サイズ、形状等によって異なり、490 nm付近にピークを有するもの、450 nm付近に強い漏れ光を示すもの等がある。従って、レイリー散乱によって偏光解消された短波長シフトした漏れ光を吸収し、かつ、本来の緑色を表示するための光を吸収しない色素を用いることが望ましい。例えば、490 nmに波長がシフトするカラーフィルターを用いる場合には、490 nm近辺に吸収極大を有する色素を用いたスペクトル吸収体を形成する。このとき、色素の吸収波長が緑を表示する際の波長、540～550 nm付近にできるだけかからないように選択する必要がある。実際には吸収波長の末端が550 nm付近にまで延びる場合もあり、この場合は、色素の540～550 nm付近における吸光度が、490 nmにおける吸光度に対して、概ね25%以下であるように色素濃度を決定すればよい。490 nm付近の吸光度が540～550 nmの吸光度よりも高ければ、漏れ光をカットする効果は得られるが、490 nmの吸光度が高ければ高いほど、漏れ光をカットし、高コントラストを得る効果が顕著となる。吸収スペクトルの末端が540～550 nm付近にかかる色素を用いるのであれば、490 nmの吸光度が高いほど漏れ光をカットする効果が得られるので、色素濃度を高濃度として、490 nm付近の漏れ光を効率よく吸収することが可能となり、高コントラスト化の効果が顕著となる。

## 【0031】

また、450 nm付近に漏れ光を発生するカラーフィルターの場合には、青色の波長と重複していることから、色素は緑のフィルター部分に選択的に形成するか、フィルター内に共存させるような構成が必要である。吸収極大が450 nm付近に存在する色素は、多くの場合、その吸収末端が540～550 nmまでかかることは少ない。従って、450 nmの吸光度が0.6以上となるような高濃度の設定も可能となる。ただし、吸収末端が540～550 nmにかかる場合には、前述と同様に、色素の540～550 nm付近における吸光度が、490 nmにおける吸光度に対して、概ね25%以下であるように色素濃度を決定すればよい。

## 【0032】

また、本発明の別の構成を図2を用いて原理を説明する。図2において、実線104は液晶表示装置の黒を表示しているときの出射光強度のスペクトル例、実線105は白を表示しているときの出射光強度のスペクトル例を示している。この例においては、光源は冷陰極管の三波長蛍光管を用いているので、三波長蛍光管の緑の蛍光体の主たる発光波長、545 nmの強度を1として相対的に示す。黒を表示しているときと白を表示しているときでは、435 nmから490 nmの波長領域において、出射光強度が大きく異なることがわかる。そこで、黒表示の特異的な発光波長に対応する、図2の実線106及び107で示されるような二色性を有する色素を液晶表示パネル上面に備える構成である。例えば二色性を有する色素を含有する一軸性のポリビニルアルコール高分子膜などを、その二色性色素の吸収軸と出射側偏光板の吸収軸とを直交させて配置する。黒を表示する際の吸収特性は、図2の実線106で示され、黒表示の際に特異的に発光強度が高くなる波長の光をよく吸収する。一方、白を表示する際には、液晶表示パネルの偏光板の作用と同様、吸収の度合いが著しく弱くなる。例えば、図2における実線107の特性で示される。これにより、黒表示においては、黒の輝度を上昇させる漏れ光を効率よく吸収し、中間長から白表示にかけては、光の吸収が低減され、液晶表示パネルの出射光をほぼ保持するようになり、輝度低下を抑制することができる。

## 【0033】

本発明の別の構成として、上記目的を達成するために、少なくとも一方が透明で所定間隔を隔てて重ねられた一対の基板間に液晶層を封止し、各基板の外側に偏光板をそれぞれ配置したノーマリクローズ型液晶表示装置であって、黒表示における特異的な漏れ光の波長を選択的に吸収するスペクトル吸収手段を液晶表示パネル上面に備えた液晶表示装置に

10

20

30

40

50

おいて、そのスペクトル吸収手段が二色性を有する液晶表示装置を提案する。

**【0034】**

本発明は、また、ノーマリクローズ型液晶表示パネルが、主として一方の基板に電極群およびアクティブ素子を形成され、アクティブ素子から液晶層に印加される電界が基板とほぼ平行な方向である横電界方式液晶表示パネルである液晶表示装置を提案する。

**【0035】**

本発明は、さらに少なくとも一方が透明で所定間隔を隔てて重ねられた一対の基板間に液晶層を封止し各基板の外側に偏光板をそれぞれ配置したノーマリクローズ型液晶表示パネルと、光源ユニットと、液晶表示パネルの下に配置され光源ユニットの発光を均一に入射させるライトガイドとを含む液晶表示装置において、ノーマリクローズ型液晶表示パネルが、電圧無印加時に液晶の配向がほぼ基板に垂直に、所定の電圧を印加したときにはほぼ水平となり、該所定の電圧より小さい電圧を印加したときには斜めになる配向の液晶表示パネルである液晶表示装置を提案する。10

**【0036】**

光源ユニットの光源としては、蛍光体の発光を利用する冷陰極管、狭帯域蛍光体の発光を利用する冷陰極管、LED、有機EL等を採用できる。これらは複数の光源をライトガイドの側面、背面に並べることができる。あるいは、面上の発光体として採用しても良い。

**【0037】**

スペクトル吸収手段として、ある一定の方向にのみ吸収を示す二色性を有する色素であって、その色素分子をある一定の方向に配向させる高分子支持体に含有されてなる場合、該高分子膜は、二色性色素が吸収を示す方向と、液晶表示パネル上面、すなわち観察者側に配置された偏光板の吸収軸と直交するように配置される。該高分子膜は出射側偏光板の外側に配置、あるいは、外光分子膜を偏光板の最上層の支持体として用いても良い。20

**【0038】**

二色比を有する二色性色素であれば、たとえば、三菱化学株式会社のYellow系二色性色素 LSY310, 322, 116, 120, 423, 108等が挙げられる。

**【発明の効果】**

**【0039】**

液晶表示パネルに入射された偏光光は、液晶パネルを透過する際に部分的に偏光を解消され、不要な漏れ光となって出射されるため、黒の輝度が増大しコントラスト比を低下させる。この黒表示における特異的な漏れ光を選択的に吸収する部材を備えることで、黒の表示性能を改善し、高コントラスト化を実現した液晶表示装置を提供する。30

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0040】**

次に、図1～図14を参照して、本発明による液晶表示装置の実施形態を説明する。

**【実施例1】**

**【0041】**

図3は、本発明による液晶表示装置の断面構造の一例を示す模式図である。

**【0042】**

実施形態1の液晶表示パネルの背面に設けられる光源ユニットは、光源1とライトカバー2と、ライトガイド3と、拡散板4と、反射板5とからなる。図示していないが、ライトガイド3と拡散板4との間の空気層による光の損失を防ぐために、粘着層が形成されている。拡散板4と後述の偏光板12との間に集光シートを設けてもよい。また、図示していないが、偏光板11, 12とそれに接する基板13, 14の間に光学位相差フィルムが配置される構成でもよい。光学位相差フィルムは、液晶表示装置の画質向上のために用いられることがあり、その仕様は、それぞれの目的によって決められる。本発明の効果、目的には、光学位相差フィルム配置の有無は関与しない。従って、本発明は、光学位相差フィルムの有無に限定されない。40

**【0043】**

10

20

30

40

50

実施形態 1 では、光源ユニットの光源 1 とライトガイド 3 の間に、スペクトル吸収体 4 0 を配置した。スペクトル吸収体 4 0 は、図 1 の実線 1 0 3 で示す、4 9 0 nm に吸収ピークを有する色素を含有するポリビニルアルコール高分子膜である。スペクトル吸収体 4 0 は、たとえば以下の方法で作成できる。色素 N K 2 0 7 1 と平均分子量 1 5 0 0 のポリビニアルコールの 1 重量 % 水溶液とメタノールを 0 . 0 2 5 : 1 : 1 で混ぜ、UV オゾン処理によって清浄かつ親水性表面としたガラス基板（厚さ 0 . 5 mm）にスピナー（3 5 0 rpm で約 3 秒、1 5 0 0 rpm で 2 5 秒）で塗布する。その基板をホットプレート上で 1 5 0 ~ 3 分乾燥させることで、厚さ約 0 . 3 μm の色素含有 P V A 膜が塗布されたスペクトル吸収体 4 0 ができる。なお、本方法はスペクトル吸収体作成手段の一例であり、用いる材料、プロセス等は本実施例の方法に限定されない。例えば、高分子膜をガラス基板を支持体としないフィルム状に形成してもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

実施形態 1 では、複屈折を利用したノーマリクローズ型液晶表示パネルとして、液晶層に印加される電界が基板に対してほぼ平行となる横電界方式液晶表示パネルを採用したが、本発明は、液晶表示パネルの画素構成、電極構成等の限定を受けない。

#### 【 0 0 4 5 】

液晶表示パネルにおいては、透明な一対の基板 1 3 , 1 4 の間に複数の化合物を組成化した液晶層 1 0 が挟まれている。一対の基板の外側には、偏光板 1 1 , 1 2 が配置されている。ここでは、液晶を駆動するための電極群や絶縁層、配向膜層などは図示していないが、これらは基板上に形成される。

#### 【 0 0 4 6 】

横電界方式液晶表示パネルについて図 4 を用いて説明する。一方の基板 1 4 のパネル内側の面上には、ストライプ状の電極 2 2 , 2 3 が形成され、さらにその上に配向制御層 1 6 が形成されている。電極 2 2 は、画像信号に依らない所定波形の電圧を印加する共通電極であり、電極 2 3 は、画像信号に応じて波形が変わる電圧を印加する画素電極である。画素電極 2 3 と同じ高さに映像信号電極 2 4 が配置されている。絶縁膜 2 1 は、窒化シリコン膜からなる。これらの電極や絶縁膜などは、通常用いられている方法で形成すればよい。なお、ここでは、アモルファスシリコンや多結晶シリコン等を用いて形成される薄膜トランジスタ素子等は省略しているが、実施形態 1 で用いた横電界方式液晶表示パネルはアクティブマトリクス駆動による液晶表示パネルである。

#### 【 0 0 4 7 】

対向する他方の基板 1 3 には、カラー表示のためのカラーフィルター層 1 5 が形成されている。なお、実施形態 1 では、電極 2 2 , 2 3 , 2 4 が形成されている基板 1 4 とは対向する基板 1 3 にカラーフィルターを形成した。別の形成方式として、電極 2 2 , 2 3 , 2 4 と同じ側の基板 1 4 上にカラーフィルター層 1 5 を形成してもよい。

#### 【 0 0 4 8 】

配向制御層 1 6 は、ポリアミック酸の濃度 3 % の溶液を塗布し、2 0 0 ~ 3 0 分間焼成し、イミド化して得られるポリイミド膜をラビング処理した。実施形態 1 では、ポリイミドか及びラビング処理により液晶の配向を制御している。別の制御方法として、偏光紫外線を照射し、液晶を配向させる機能を有する配向膜を形成してもよい。

#### 【 0 0 4 9 】

図 5 は、電界方向に対する液晶分子長軸の配向方向と偏光板の偏光透過軸とが、おのおのなす角を示す図である。実施形態 1 の横電界方式液晶表示パネルにおいて、電界方向は、図 5 の 9 3 で示す方向であり、電界が印加されたときの液晶分子長軸方向は、図 5 の 9 2 で示す方向である。その角度  $P$  は、印加される電界によって制御される。得られた配向状態における液晶分子長軸方向は、図 5 の 9 1 で定義される角度  $L C$  が 7 5 度の方向である。複屈折を利用したノーマリクローズ型とするために、偏光板 1 1 と偏光板 1 2 は直交させ、一方の偏光板の透過軸を液晶分子長軸の配向方向 9 1 に直交させる。

#### 【 0 0 5 0 】

液晶層 1 0 を形成する液晶組成物は、誘電率異方性が正のネマティック液晶であり、誘

10

20

30

40

50

電率異方性は 10.2、屈折率異方性は 0.073 である。

#### 【0051】

図 6 は、実施形態 1 の横電界液晶表示装置の機構的構成を示す斜視図である。インバータ回路基板 64 を伴った下側ケース 63 の上下両端に光源 1 が配置されている。下側ケース 63 内には、反射板 5、ライトガイド 3、拡散板 4、液晶表示パネル 70 が、順次格納され、液晶表示窓を有するシールドケース 61 により、上面を保護される。

#### 【0052】

本発明の効果は、490 nm 近傍の波長を吸収することによって達成されている。ノーマリクローズ型液晶表示パネルの分光特性は、黒表示においては図 1 の実線 101 で示すように 490 nm 近傍の透過光強度が非常に強く、高輝度時には弱くなつて、545 nm の透過光強度が強くなる。視感度特性では 550 nm 付近の光が最も高いものの、図 1 の実線 101 のように大きな違いがあれば、黒表示における透過光強度は 490 nm 近傍の透過光強度が支配的である。従つて、黒表示の際に、透過光強度を支配している 490 nm 近傍の光を吸収するスペクトル吸収体を、光源から液晶表示パネルの上面の間、もしくは液晶表示パネルの上面に配置させることによって、黒表示における漏れ光を低減し、良好なメリハリのある黒を実現できる。この 490 nm 近傍の光を吸収するスペクトル吸収体は、黒表示だけでなく全階調に渡つて吸収することになるが、490 nm 近傍の光は、液晶表示装置において、必要不可欠な波長帯ではない。一般に、液晶表示装置は青、緑、赤の光の 3 原色を用いてカラー表示する。中間色は、3 原色それぞれの透過強度の割合で決まるが、青、緑、赤の純色は、カラーフィルターの透過光と、用いる光源の発光帯域の組合せにより、その純色の度合い、いわゆる彩度が決まる。一般に、液晶表示装置における、青、緑、赤の純色は、青は 460 nm 近傍、緑は 550 nm 近傍、赤は 620 nm 近傍で考えられる。ひとつの例が、図 1 の実線 102 で示される分光特性である。つまり、490 nm 近傍の光は、液晶表示装置において光学的に設計されて出射される光ではない。例えば、光源として、3 波長蛍光管を用いれば、490 nm 付近に緑の蛍光体による副発光が認められることはわかっているが、黒表示においてのみ、特異的に輝度を支配する現象には関与しない。この黒表示における特異的な 490 nm の透過光に関し、我々が検討した結果、明らかになった原因を図 7 を用いて説明する。

#### 【0053】

図 7 に示す分光特性は、実線 108、109、110 がカラーフィルター層の緑、青、赤表示部の透過率に相当する透過スペクトルの例である。なお、カラーフィルター自身の特性を示すため、光源の発光スペクトルの影響を排除している。それぞれ、前述の純色を表示するための波長で透過率が高いことがわかる。ところが、黒表示においては、直交偏光板を透過するスペクトルは、図 7 中、太い実線 111、112、113 で示される特性になつてしまふ。3 色の強度比を比べると、特に、緑のスペクトルの強度が著しく強く、490 nm にピーク強度を有することがわかる。これが、液晶表示装置における黒表示の特異的な分光特性、例えば図 1 の実線 101 で示される特性をもたらす原因である。主たる要因は、カラーフィルター層に、色を発現させるために存在する顔料粒子によって、光源から入射する、主に斜めからの偏光光が散乱され、部分的に偏光を解消された光の成分が出射側偏光板を透過してくる漏れ光である。この漏れ光は、図 7 では、透過光強度を任意で比較しているが、実際には、カラーフィルター自身の透過光強度よりも遙かに小さいので、中間調から白表示に至つては、ほとんど影響がないと見なせるものの、黒表示においては、もともと透過光を遮断する設定となつてゐるために、この散乱による漏れ光によつて黒が表示されることになるのである。このことは、液晶表示装置において、黒表示の輝度のみならず、色の変化まで引き起こす場合さえあり、黒を表示させる能力を著しく低下させる。

#### 【0054】

従つて、黒表示において特異的に発光強度が高くなる 490 nm 近傍の漏れ光を吸収するスペクトル吸収体を備えることは、黒表示の透過率を低減し、高いコントラスト比を有する液晶表示装置を提供できるのである。

10

20

30

40

50

**【0055】**

ここで、比較例 I として、実施形態 1において、図 3 中、光源と偏光板 1 2 の間に配置したスペクトル吸収体 4 0 を省いた構成のノーマリクローズ型横電界方式液晶表示装置における黒表示と実施形態 1 の黒表示を比較すると、図 8 に示す細い実線 1 1 4 が比較例 I 、太い実線 1 1 5 が実施形態 1 における、それぞれ黒表示時の出射光の分光特性である。比較例 I において黒表示の際の輝度が  $0.7 \text{ cd/m}^2$  であるのに対し、実施形態 1 では黒表示の輝度が  $0.57 \text{ cd/m}^2$  となり、実施形態 1 により、黒表示の際の画質性能が向上した。

**【実施例 2】****【0056】**

図 9 は、本発明による液晶表示装置の断面構造の一例を示す模式図である。

10

**【0057】**

実施形態 2 の液晶表示パネルの背面に設けられる光源ユニットは、光源 1 と光源 1 を格納する格納ユニット 6 と、拡散板 4 と、反射板 5 とからなる。図示していないが、拡散板 4 と後述の偏光板 1 2 との間に集光シートを設けてもよい。また、図示していないが、偏光板 1 1 , 1 2 とそれに接する基板 1 3 , 1 4 の間に光学位相差フィルムが配置される構成でもよい。光学位相差フィルムは、液晶表示装置の画質向上のために用いられることがあり、その仕様は、それぞれの目的によって決められる。本発明の効果、目的には、光学位相差フィルム配置の有無は関与しない。従って、本発明は、光学位相差フィルムの有無に限定されない。

20

**【0058】**

実施形態 2 では、光源ユニットの光源 1 と拡散板 4 の間に、スペクトル吸収体 4 0 を配置した。スペクトル吸収体 4 0 は、実施形態 1 に準ずる。

**【0059】**

実施形態 2 では、複屈折を利用したノーマリクローズ型液晶表示パネルとして、液晶層に印加される電界が基板に対してほぼ平行となる横電界方式液晶表示パネルを採用したが、本発明は、液晶表示パネルの画素構成、電極構成等の限定を受けない。

**【0060】**

液晶表示パネルにおいては、透明な一対の基板 1 3 , 1 4 の間に複数の化合物を組成化した液晶層 1 0 が挟まれている。一対の基板の外側には、偏光板 1 1 , 1 2 が配置されている。ここでは、液晶を駆動するための電極群や絶縁層、配向膜層などは図示していないが、これらは基板上に形成される。基板は、実施形態 2 ではガラス基板を採用しているが、透明で、電極形成プロセスに耐えるものであれば、特に制限はない。

30

**【0061】**

実施形態 2 で採用した横電界方式液晶表示パネルについて図 1 0 を用いて説明する。

**【0062】**

一方の基板 1 4 のパネル内側の面上には、ゲート配線電極 2 5 とここでは図示していない共通電極が配置され、それらを覆うように絶縁膜（窒化シリコン膜）2 1 が形成されている。ゲート配線電極 2 5 上には、絶縁膜 2 1 を介してアモルファスシリコンあるいはポリシリコン等から成るアクティブ素子 2 6 が配置され、その一部に重畠するように映像信号電極が配置される。これらを被覆するように窒化シリコンからなる保護膜 2 8 が形成される。この保護膜 2 8 の上には、例えばアクリル樹脂などの透明な材料から成る有機保護膜 2 7 が配置されている。また、画素電極 2 3 は、ITOなどの透明電極から構成される。また、共通電極 2 2 は、ガラス基板 1 4 上に形成された図示していない共通電極と図示していないスルーホールを介してつながるように形成されている。これらの電極や絶縁膜などは、通常用いられている方法で形成すればよい。液晶層 1 0 の液晶分子は、画素電極 2 3 と共通電極 2 2 の間に形成される電界によって配向方向を制御される。これにより、表示が可能となる。特に図示していないが、横電界液晶表示パネルの画素構造においては、画素電極 2 3 と共通電極 2 2 がお互いに平行に配置されたジグザグな屈曲構造からなり、一画素が 2 つ以上の副画素を形成する構成を取ることもある。実施形態 2 は、実施形態

40

50

1の構成よりも表示領域を広く取れるため、特に高輝度が必要とされる液晶テレビなどに適している。実施形態2では、光源を液晶表示パネル直下に複数配置していることも、高輝度には有利であるが、一方、黒表示の輝度を増大させることにつながる。

#### 【0063】

対向する他方の基板13には、カラー表示のためのカラーフィルター層15が形成されている。実施形態2では、アクティブ素子上に遮光部を設けている。カラーフィルターには、適宜このような遮光部を形成することで、非表示領域から不要な漏れ光を防止することが一般的である。

#### 【0064】

配向制御層16は、実施形態1に準ずる。この場合においても、別の制御方法として、偏光紫外線を照射し、液晶を配向させる機能を有する配向膜を形成してもよい。

10

#### 【0065】

液晶層10を形成する液晶組成物は、誘電率異方性が正のネマティック液晶であり、誘電率異方性は10.1、屈折率異方性は0.081である。液晶層の厚みは、ほぼ3.7μmである。なお、別の構成として、誘電率異方性が負のネマティック液晶を用いる構成もある。その場合は、偏光板の偏光軸と液晶の配向方向とを最適化すればよい。本実施形態のスペクトル吸収体の効果は同様に得られる。

#### 【0066】

比較例IIとして、実施形態2の構成からスペクトル吸収体40を配置しない構成の液晶表示装置を用い、黒表示の輝度を比較する。比較例IIでは、黒表示の輝度は1.1cd/m<sup>2</sup>あった。一方、実施形態2の黒表示の輝度は、0.9cd/m<sup>2</sup>となり1cd/m<sup>2</sup>以下を達成することができた。

20

#### 【実施例3】

#### 【0067】

実施形態3は、実施形態2と同構成の液晶表示パネルと光源ユニットを用いている。相違点は、スペクトル吸収体の配置である。実施形態3では、スペクトル吸収体40を図9の偏光板11の上面に配置した。この場合、たとえば以下の方法で作成できる。色素NK2071と平均分子量1000のポリビニアルコールの1重量%水溶液とメタノールを0.025:0.8:1で混ぜ、偏光板の上面にスピナー(350rpmで約3秒、1500rpmで25秒)で塗布する。その基板をホットプレート上で100~5分乾燥させることで、厚さ約0.2μmの色素含有PVA膜が塗布されたスペクトル吸収体40が形成される。なお、本方法はスペクトル吸収体作成手段の一例であり、用いる材料、プロセス等は本実施例の方法に限定されない。例えば、実施形態3では、スピナーによる塗布工程を実施したが、ロッドコーティング等を用いた印刷法でもよい。

30

#### 【0068】

また、偏光板の一般的な構成は、保護層、偏光子層、保護層、粘着層である。実施形態3では、最上面の保護層に塗布してスペクトル吸収層を形成したが、保護層に均一にスペクトル吸収層を形成するために、例えば界面活性剤等の前処理により、保護層(例えばトリアセチルセルロース等)表面を親水性にしておくことも有効である。また、この保護層に予め色素を含有させ、スペクトル吸収体と一体構成としてもよい。偏光板の上面にスペクトル吸収層を形成する構成では、出射してくる偏光を解消された漏れ光のみを吸収するため、光利用効率がよくなる効果が期待でき、コントラスト向上にはより効果的である。実施形態3の黒表示の輝度は、0.81cd/m<sup>2</sup>であった。

40

#### 【実施例4】

#### 【0069】

実施形態4は、実施形態2とほぼ同構成の液晶表示パネルと光源ユニットを用いている。相違点は、スペクトル吸収の機能を図10に示すカラーフィルター層15に付与したことである。

#### 【0070】

例えば、以下の方法で作成できる。カラーフィルター層は一般にレジストの塗布、露光

50

, リンスを繰り返して形成される。レジストは、有機溶媒, ポリマー, モノマー, 開始剤, 架橋剤, 界面活性剤, 顔料等で構成される。ベースとなるポリマー及びモノマーには、アクリル酸, メタアクリル酸, アクリル酸エステル系, メタアクリル酸エステル系, ポリアクリル系, ノボラック型フェノールエポキシ樹脂系, ノボラック型クレゾールエポキシ樹脂系, 多官能ポリエステルアクリレート系, ポリイミド系, 多官能ポリオールアクリレート系, ポリビニルアルコール系, 多官能ウレタンアクリレート系、およびこれらの混合系が挙げられる。開始剤としては、感光性を有するケトン系, トリアジン系等が挙げられる。架橋剤としては、光重合性を有する多官能性アルコール, 多官能性アクリレート, エポキシ基含有多官能性化合物等が挙げられる。顔料は、青, 緑, 赤、それぞれの色に対して選択する。例えば、青には P B 1 5 : 6 + P V 2 3 、緑には P G 3 6 + P Y 1 5 0 、赤には P R 1 7 7 + P Y 8 3 などが知られている。10

#### 【 0 0 7 1 】

このレジストに、色素を添加してカラーフィルター層内にスペクトル吸収機能を付与する。本構成の長所は、緑のフィルター層、あるいは青のフィルター層、というように、独立した色の画素のみにスペクトル吸収機能を付与できることである。光の損失を防ぎ、効果的に漏れ光を吸収する点で好ましい。また、色素のみで固体薄膜とするよりも会合等の影響による吸収波長のブロード化を防ぐ効果も期待できる。

#### 【 0 0 7 2 】

また、本手段が最も好ましいのは、図 1 5 に示すような漏れ光の特性を示すカラーフィルターを用いる場合である。これは、緑のカラーフィルターにおいて、黒表示の際にどの波長に特異的な漏れ光を発生するかを示す図である。この例においては、4 5 0 nm に大きな漏れ光を発生することがわかる。この場合は、青の表示をする波長領域に不要光を発生することになるため、緑からの不要光のみを選択的に吸収する手段が好ましい。20

#### 【 0 0 7 3 】

実施形態 4 では、緑のレジストに色素 N K 3 9 8 2 を 0.2 重量 % 添加し、よく分散させ、通常の方法でカラーフィルターを形成した。これによって、黒表示の輝度は、0.79 cd / m<sup>2</sup>を得ることができた。

#### 【 実施例 5 】

#### 【 0 0 7 4 】

実施形態 5 は、実施形態 2 とほぼ同構成の液晶表示パネルと光源ユニットを用いている。相違点は、スペクトル吸収層を図 1 0 に示すカラーフィルター層 1 5 に形成したことである。30

#### 【 0 0 7 5 】

図 1 1 を用いて説明する。ガラス基板 1 3 上に、定法によりカラーフィルター 3 3 を形成し、平坦化層あるいは保護層としても機能するオーバーコート層 1 8 を形成する。実施形態 5 では、スペクトル吸収体 4 0 を、平坦化層 1 8 を形成する前にスペクトルを吸収させたい色の画素のみに形成する。この構造では、青, 緑, 赤の 3 つのフィルターのうち、緑のフィルターにのみ選択的にスペクトル吸収体を設置している。先に説明したように緑からの不要光のみ選択的に吸収する必要がある場合は、この構成は特に必要となる。また、緑、あるいは青、あるいは緑と青に形成することで黒表示における不要な漏れ光を効率よく吸収することができる。作成にあたっては、カラーフィルター形成と同様のレジストを用いて、色素を添加する。なお、実施形態 5 では、カラーフィルター層の上部に基板 1 3 側にスペクトル吸収層を形成したが、順番はこの逆でもよい。つまり 3 つのフィルターから選択したフィルターの上部又は下部にスペクトル吸収体を設置することとなる。ただし、散乱体となるカラーフィルター層を通過した後にスペクトル吸収層を形成する実施形態 5 は、散乱光を効率よく吸収でき、有利である。40

#### 【 0 0 7 6 】

なお、本実施例ではカラーフィルター層とスペクトル吸収体とは異なる層となっているが、このスペクトル吸収体を構成する吸収部材をカラーフィルター層自身に含有させてても良い。また、図 1 1 は、遮光部（ブラックマトリクス）や、電極群、及び配向膜等は省略

している。実施形態 5 における黒表示の輝度は、 $0.78 \text{ cd/m}^2$ を得ることができた。

**【実施例 6】**

**【0077】**

実施形態 6 は、実施形態 2 とほぼ同構成の液晶表示パネルと光源ユニットを用いている。相違点は、スペクトル吸収体 40 をガラス基板 13 の上面に形成したことである。

**【0078】**

スペクトル吸収体 40 は、たとえば以下のように作成できる。色素 NK 2071 と平均分子量 1500 のポリビニアルコールの 1 重量 % 水溶液とメタノールを 0.025 : 1 : 1 で混ぜ、UV オゾン処理によって清浄かつ親水性表面とした基板 13 上にスピナー（350 rpm で約 3 秒、1500 rpm で 25 秒）で塗布する。その基板をホットプレート上で 150~3 分乾燥させることで、厚さ約  $0.3 \mu\text{m}$  の色素含有 PVA 膜が塗布されたスペクトル吸収体 40 ができる。なお、本方法はスペクトル吸収体作成手段の一例であり、用いる材料、プロセス等は本実施例の方法に限定されない。例えば、実施形態 1 のようにスペクトル吸収体を形成して配置してもよいし、フィルム上に形成して、基板 13 上に貼り付してもよい。なお、液晶表示パネル表面にスペクトル吸収体を配置するので、特に、使用時の擦過による傷や剥離、清掃時の薬品等による汚染等からスペクトル吸収体を保護するために、通常偏光板表面に施されているような保護層、あるいは、透明なアクリル板を配置する等の構成としてもよい。

**【0079】**

実施形態 6 の黒表示の輝度は、 $0.84 \text{ cd/m}^2$  であった。

20

**【実施例 7】**

**【0080】**

実施形態 7 の液晶表示装置の断面構造の模式図を図 12 に示す。液晶表示パネル、光源ユニットは実施形態 2 とほぼ同構成である。用いる液晶組成物の屈折率異方性を 0.073、液晶層の厚みをほぼ  $4.2 \mu\text{m}$  とした。

**【0081】**

実施形態 7 では、二色性スペクトル吸収層 41 を偏光板 11 の上面に配置する。また、二色性スペクトル吸収層 41 の波長吸収は、二色性を示すことを特徴としている。二色性の吸収特性は、図 2 に示すように、黒表示においては実線 106、白表示においては実線 107 である。二色性スペクトル吸収層は、偏光板を作成するプロセスと同様の方法を用いて作成できる。例えば、延伸して一軸性を付与した PVA 樹脂層に二色性色素 LSY-120 を含浸させ、その後、保護層と貼合する。延伸した軸を、偏光板 11 の吸収軸と直交させることで、黒表示においては、液晶表示パネルを透過する際に部分的に偏光が解消されて出射される漏れ光を吸収し、液晶が電界印加により初期の配向方向を変化させることによって透過してくる光の吸収は抑制するという二色性スペクトル吸収層を形成できる。従って、黒においてのみ漏れ光を強く吸収することになるので、白などの明るい表示の輝度を低下させることを防ぎ、コントラスト向上に大変効果的である。この効果を比較例 III と比較して明らかにする。

30

**【0082】**

比較例 III として、実施形態 7 からスペクトル吸収層を形成しない液晶表示装置を作成した。比較例 III の黒表示の輝度は  $1.3 \text{ cd/m}^2$  である。比較例 III の黒表示における透過スペクトルを図 13 の実線 118、白表示の透過スペクトルを図 13 の実線 119 で示す。比較例 III の黒表示では、435 nm から 490 nm の範囲に渡って、特異的に透過光強度が高くなる。そのため、黒表示の輝度は高くなり、また、青みを帯びた黒になるという課題も有する。これは、カラーフィルター起因の漏れ光だけでなく、例えば偏光板の偏光度が短波長領域で低くなっていることや、液晶層の散乱によって偏光が解消される光の強度が短波長側で高いことが原因としてあげられる。用いる偏光板の偏光度特性によっても影響を受けるし、液晶の散乱強度が強くなれば顕著になる。

40

**【0083】**

このような広範囲に渡って特異的に透過光強度が強く成ってしまう場合には、一律に光

50

を吸収してしまうと、中間調や白表示の際に青の強度が弱くなるという弊害を生じる。実施形態 7 で用いた二色性スペクトル吸収層は、黒表示の漏れ光を効率よく吸収することができ効果的である。実施形態 7 の黒表示の分光特性を図 13 の太実線 116、白表示の分光特性を太実線 117 で示す。実施形態 7 の黒表示の輝度は  $0.78 \text{ cd/m}^2$ 、コントラスト比は比較例 III に対して約 50% 向上の効果を得ることができた。また、黒表示における著しい青色の変調も低減できた。このように、波長 400 から 500 nm、特に上記のように特異的に透過光強度が強くなる領域において、二色性を有する吸収部材を設けることにより、黒表示を向上することができる。

#### 【0084】

なお、本実施形態においては、二色性スペクトル吸収層を偏光板と同様のプロセスで作成したフィルムとして用いた。このフィルム表面に、使用時の擦過による傷や剥離、清掃時の薬品等による汚染等からスペクトル吸収体を保護するために、通常偏光板表面に施されているような保護層、あるいは、透明なアクリル板を配置する等の構成としてもよい。また、使用する二色性色素を、例えば自発的に配向するような液晶性のものを用いて、ロッドコーティング等による塗布方式で作成する化合物を選択した場合には、偏光板上に直接形成する方法でもよい。二色性スペクトル吸収層は、出射側偏光子の外側に形成することが効果的である。

#### 【実施例 8】

#### 【0085】

実施形態 8 では、液晶表示パネルとして、垂直配向型液晶表示パネルを用いた。

#### 【0086】

垂直配向型液晶表示パネルは、一般に、電圧無印加時に液晶分子が基板面にほぼ垂直に配向し、電圧印加とともに液晶分子が基板面に対して傾く。いわゆる VA 方式と呼ばれるものである。VA 方式には、視野角を拡大するために、基板上に突起状の構造物を設けて、液晶分子が傾く方向を一方向でなく複数の方向、一般的には 2 から 4 方向に倒れるようになり、複数の配向状態を共存させる構成、あるいは、電極をスリット状に形成し、液晶分子が傾く方向を制御し、複数の配向状態を共存させる構成等がある。

#### 【0087】

実施形態 8 に用いた構成を図 14 を参照しながら説明する。なお、垂直配向型液晶表示パネルの構成は本実施例に限定されるものではない。なぜならば、液晶表示パネルを偏光光が透過する際に部分的に偏光が解消されて生じる黒表示の際の特異的な波長は、画素構成に影響されず共通する課題であり、したがって、それを解決する手段もまたいずれの構成においても有効だからである。

#### 【0088】

実施形態 8 の液晶表示パネルの背面に設けられる光源ユニットは、実施形態 2 と同様の構成である。

#### 【0089】

実施形態 8 では、偏光板 11 の上面にスペクトル吸収体 40 を配置した。スペクトル吸収体 40 は、実施形態 2 に準ずる。

#### 【0090】

液晶表示パネルにおいては、透明な一対の基板 13, 14 の間に複数の化合物を組成化した液晶層 10 が挟まれている。一対の基板の外側には、偏光板 11, 12 が配置されている。偏光板 11, 12 と基板 13, 14 の間には視野角補償、拡大を目的とした光学フィルムを配置する。

#### 【0091】

一方の基板 14 のパネル内側の面上には、透明電極 29 と電極 29 上に誘電体で形成される線状構造物 32 が形成されている。基板 13 のパネル内側の面上には、透明電極 29 と電極 29 上に誘電体によって形成される線状構造物 31 が形成されている。基板は垂直配向層（図示していない）を有し、液晶層 10 は負の誘電異方率を有する。基板 13 の電極 29 と基板 14 の電極 29 の一方は共通電極で、他方はアクティブ素子（図示していな

10

20

30

40

50

い)とともに形成された画素電極である。線状構造物32の一方側に位置する液晶分子30は、その配向方向が線状構造物32の他方側に位置する液晶分子30の配向方向とは逆になる。偏光板11, 13は偏光軸が電圧印加時の液晶分子のダイレクタに対して45度方向に配置される。なお、線状構造物31, 32の代わりにスリット状電極という構成でもよい。

#### 【0092】

比較例IVして、上記構成の液晶表示装置から、スペクトル吸収体40を省いた液晶表示装置を作成した。比較例IVの黒表示の輝度は0.9cd/m<sup>2</sup>であり、実施形態8において黒表示の輝度は0.69cd/m<sup>2</sup>であり、効果を確認した。

#### 【実施例9】

10

#### 【0093】

実施形態9は、実施形態7とほぼ同構成である液晶表示パネルと、二色性スペクトル吸収層からなる。相違点は、光源にLEDを用いていることである。LEDは、三波長型蛍光管とは異なり、青、緑、赤それぞれ、非常に半値幅が狭い発光が可能であるという特徴を有する。例えば490nmにおける発光を光源で抑制することが可能である。しかし、430から490nmの広範囲な領域で漏れ光が発生する場合には、黒表示の特性は二色性スペクトル吸収層で改善することができる。二色性スペクトル吸収層を用いない構成と、用いる実施形態9とを比較すると、二色性スペクトル吸収層を用いない構成では、0.9cd/m<sup>2</sup>、実施形態9では、0.81cd/m<sup>2</sup>であり、効果を確認した。なお、LED光源からなる光源ユニットは、液晶表示パネル直下に複数のLEDを前面に並べる構成、あるいは、ライン状に配置しライトガイドで液晶表示パネル前面に光を入射する構成がある。また、LEDとしては、青、緑、赤のLEDを1つのLEDとした白色LEDを用いる構成、青、緑、赤の独立したLEDを用いる構成がある。また、独立したLEDを用いる場合には、必ずしも1対1対1の構成とする必要はないし、独立した発光制御が可能であれば、液晶表示装置全体の表示を考えたときカラーマッチングをとりやすいという特徴がある。これら種々の構成において、実施形態9で用いた二色性スペクトル吸収層は黒表示の表示性能を向上することができる。

20

#### 【0094】

以上のように、液晶表示パネルにおいて、黒表示の際の特異的な波長ピークを有する漏れ光に着目し、この波長領域を選択的に吸収するスペクトル吸収体を備えることで、黒表示の輝度を低減し、コントラスト向上を可能とする液晶表示装置を提案する。スペクトル吸収体は、上記実施形態の他にも、例えば樹脂基板を用いることができれば、基板内にスペクトル吸収化合物を添加したり、配向膜内に添加したり、所定の波長を吸収する官能基を配向膜の高分子構造に置換したり、カラーフィルター層のオーバーコート層に添加したり等々、液晶表示装置内のいずれかの構成部材に存在させることで効果が得られるものである。

30

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0095】

液晶表示装置全般。

#### 【図面の簡単な説明】

40

#### 【0096】

#### 【図1】本発明の原理的構成を示す例。

#### 【図2】本発明の原理的構成を示す例。

#### 【図3】本発明における液晶表示装置断面の一例を示す模式図。

#### 【図4】本発明における液晶表示パネル断面の一例を示す模式図。

【図5】横電界方式液晶表示パネルにおいて液晶分子長軸の配向方向と偏光板の偏光透過軸とがおののなす角を示す図。

#### 【図6】本発明における液晶表示装置(モジュール)の構成の一例を示す斜視図。

#### 【図7】本発明が解決する課題を示す図。

#### 【図8】本発明の効果を示す一例。

50

【図9】本発明における液晶表示装置断面の一例を示す模式図。

【図10】本発明における液晶表示パネル断面の一例を示す模式図。

【図11】本発明における一実施形態を示す模式図。

【図12】本発明における液晶表示装置断面の一例を示す模式図。

【図13】本発明の効果を示す一例。

【図14】本発明における液晶表示パネル断面の一例を示す模式図。

【図15】緑のカラーフィルターにおいて、黒表示の際に偏光を解消させ、漏れ光を発生する分光特性を示す図。

【符号の説明】

【0097】

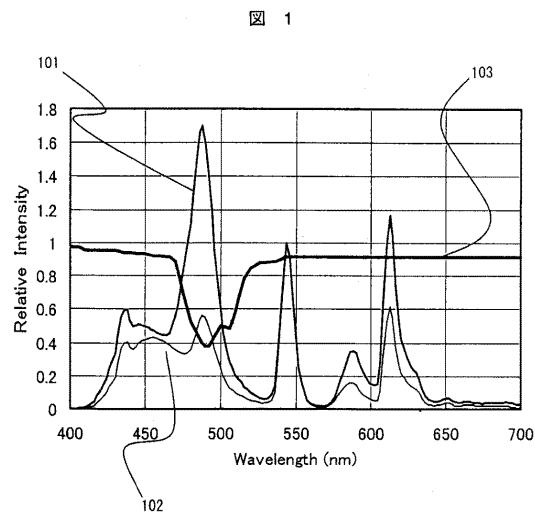
10

1 ... 光源、 2 ... ライトカバー、 3 ... ライトガイド、 4 ... 拡散板、 5 ... 反射板、 6 ... 光源格納ユニット、 10 ... 液晶層、 11, 12 ... 偏光板、 13, 14 ... 基板、 15 ... カラーフィルター層、 16 ... 配向制御層、 17 ... 遮光部、 18 ... オーバーコート層、 19, 20 ... 光学位相差フィルム、 21 ... 絶縁膜、 22 ... 共通電極、 23 ... 画素電極、 24 ... 映像信号電極、 25 ... 走査電極（ゲート配線電極）、 26 ... アクティブ素子及び映像信号電極、 27 ... 有機保護膜、 28 ... 保護膜、 29 ... 電極、 30 ... 液晶分子、 31, 32 ... 線状構造物、 33 ... カラーフィルター、 40 ... スペクトル吸収体、 41 ... 二色性スペクトル吸収層、 61 ... シールドケース、 62 ... 液晶表示窓、 63 ... 下側ケース、 64 ... インバータ回路基板、 70 ... 液晶表示パネル、 91 ... 液晶分子長軸の配向方向、 92 ... 偏光透過軸方向、 93 ... 電界方向、 101, 104 ... ノーマリブラック型液晶表示パネルにおける黒表示の分光特性、 102, 105 ... ノーマリブラック型液晶表示パネルにおける白表示の分光特性、 103 ... 本発明におけるスペクトル吸収体の分光特性、 106 ... 本発明における二色性スペクトル吸収体が黒表示の際に示す分光特性、 107 ... 本発明における二色性スペクトル吸収体が白表示の際に示す分光特性、 108 ... カラーフィルター層の緑表示部の透過率、 109 ... カラーフィルター層の青表示部の透過率、 110 ... カラーフィルター層の赤表示部の透過率、 111 ... カラーフィルター層の緑表示部における黒表示時の漏れ光を示す分光特性、 112 ... カラーフィルター層の素表示部における黒表示時の漏れ光を示す分光特性、 113 ... カラーフィルター層の赤表示部における黒表示時の漏れ光を示す分光特性、 114 ... 比較例Iの黒表示の分光特性、 115 ... 実施形態1の黒表示の分光特性、 116 ... 実施形態7の黒表示の分光特性、 117 ... 実施形態7の白表示の分光特性、 118 ... 比較例IIIの黒表示の分光特性、 119 ... 比較例IIIの白表示の分光特性。

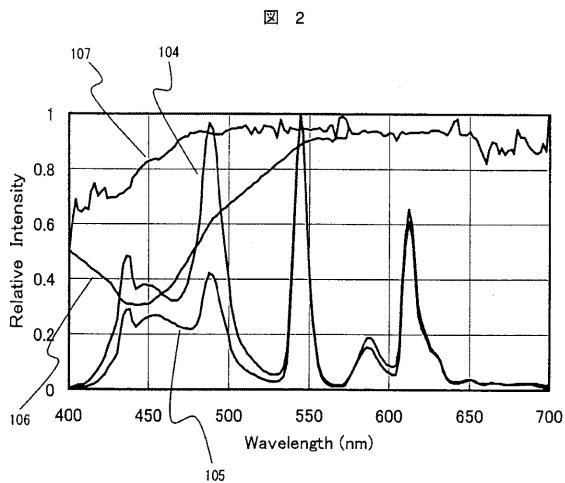
20

30

【図1】

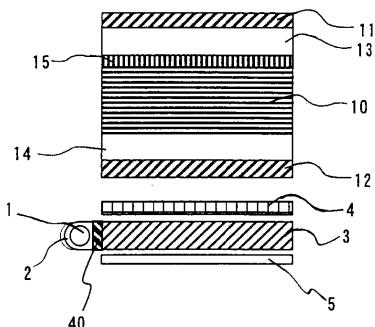


【図2】



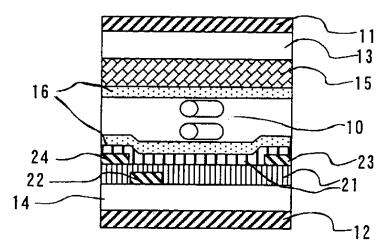
【図3】

図 3



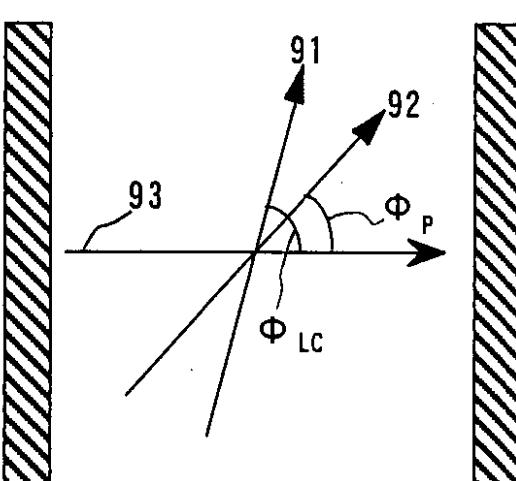
【図4】

図 4

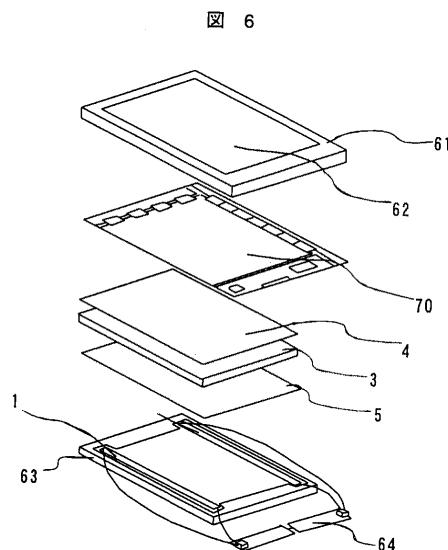


【図5】

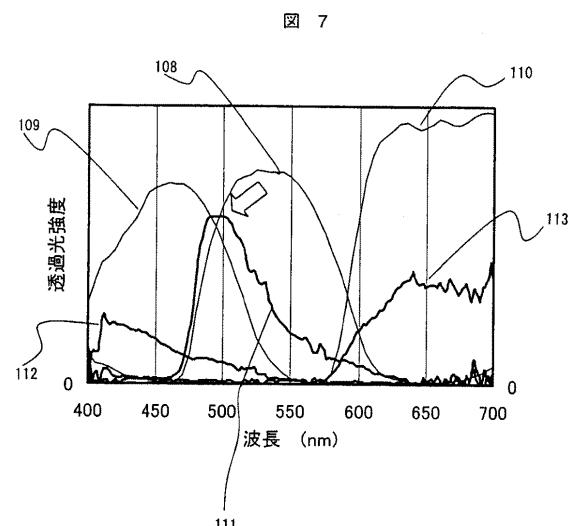
図 5



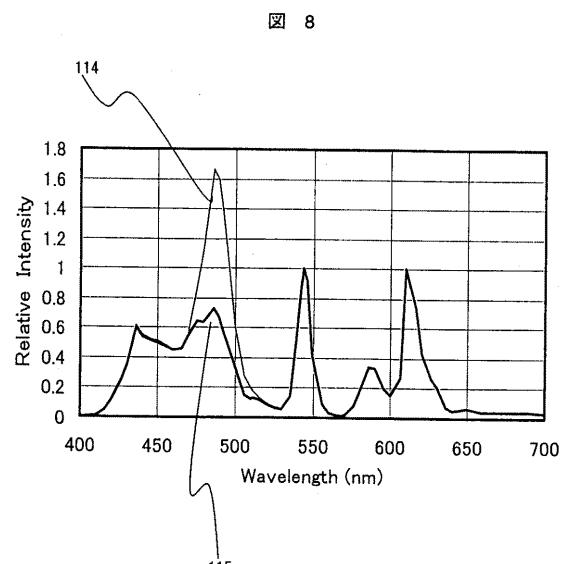
【図 6】



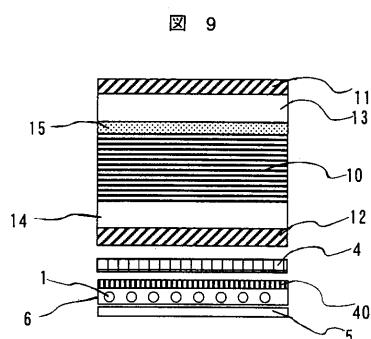
【図 7】



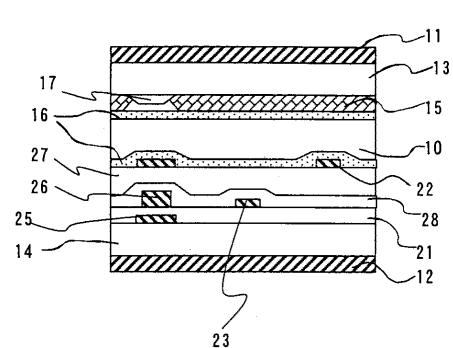
【図 8】



【図 9】

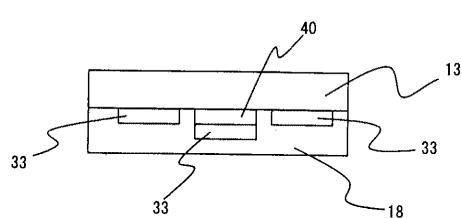


【図 10】



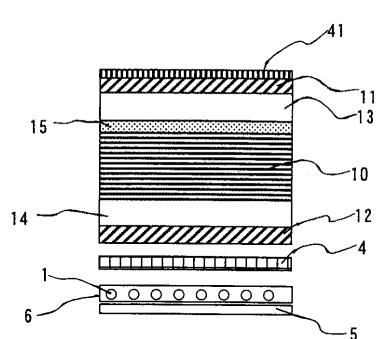
【図 1 1】

図 11



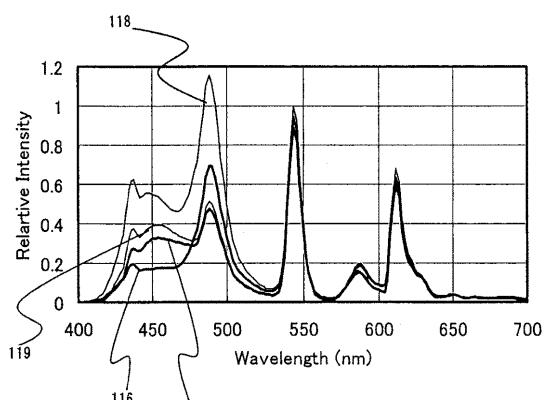
【図 1 2】

図 12



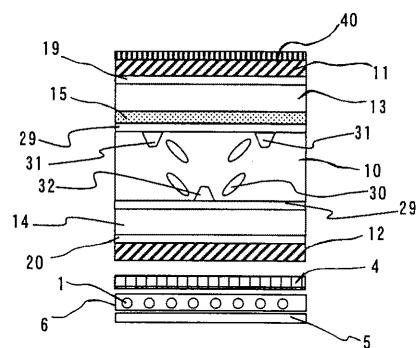
【図 1 3】

図 13



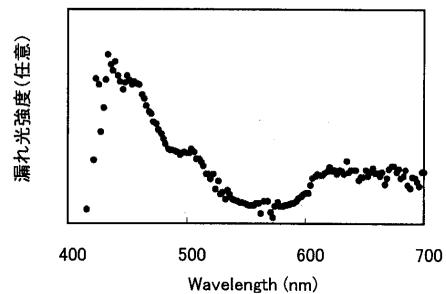
【図 1 4】

図 14



【図 1 5】

図 15



---

フロントページの続き

(72)発明者 檜山 郁夫

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号  
所内

株式会社 日立製作所 日立研究

(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  
所内

株式会社 日立製作所 日立研究

(72)発明者 前原 瞳

千葉県茂原市早野3300番地

株式会社 日立ディスプレイズ内

審査官 福島 浩司

(56)参考文献 特開平09-258212(JP,A)

特開2002-236289(JP,A)

特開平09-073015(JP,A)

特表2002-527786(JP,A)

特開2001-330719(JP,A)

特開2000-019504(JP,A)

特開2003-315544(JP,A)

特開2003-186017(JP,A)

特開昭64-013121(JP,A)

特開昭64-011236(JP,A)

特開2001-324614(JP,A)

特開2002-040233(JP,A)

特開2003-084271(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

G02F 1/13357

G02F 1/1368