

(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2007-316156

(P2007-316156A)

(43) 公開日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	2H048
GO2B 5/28 (2006.01)	GO2B 5/28	2H091
GO9F 9/00 (2006.01)	GO9F 9/00 324	5C094
GO9F 9/35 (2006.01)	GO9F 9/00 313	5G435
	GO9F 9/35	
審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 26 頁)		

(21) 出願番号 特願2006-143149 (P2006-143149)
 (22) 出願日 平成18年5月23日 (2006.5.23)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100072350
 弁理士 飯阪 泰雄
 (72) 発明者 瀬上 正晴
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 守澤 和彦
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 佐々木 健一
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

最終頁に続く

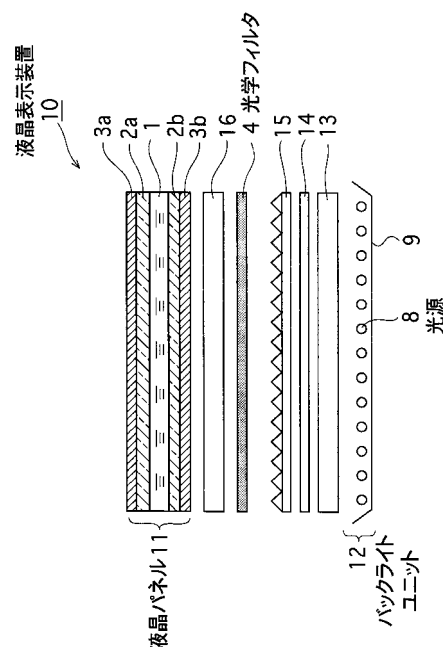
(54) 【発明の名称】 液晶パネル、液晶表示装置および光学素子

(57) 【要約】

【課題】液晶パネルを斜めから見たときの画像の着色を抑制できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶パネル11とバックライトユニット12との間に、波長600nm以上の赤色系可視光について、液晶パネル11の正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させるとともに、波長500nm以下の青色系可視光について、液晶パネル11の正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる光学フィルタ4を配置する。これにより、液晶パネル11を斜めから見たときの画像の赤色化および黄色化を抑制することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟んで対向する一対の透明基板と、
前記一対の透明基板のうち光入射面側または光出射面側に配置され、波長 600 nm 以上の可視光について、前記光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させる光学素子とを備えた
ことを特徴とする液晶パネル。

【請求項 2】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° で入射する可視光について、波長 500 nm から 600 nm における可視光の透過率の平均値が 90% 以上である
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

10

【請求項 3】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 40° および 60° で入射する可視光について、波長 600 nm から 700 nm の可視光の透過率の平均値が、波長 400 nm から 600 nm におけるそれよりも低い
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 60° で入射する可視光の P 波成分および S 波成分の少なくとも一方について、波長 630 nm における透過率が 95% 以下である
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

20

【請求項 5】

液晶層を挟んで対向する一対の透明基板と、
前記一対の透明基板のうち光入射面側または光出射面側に配置され、波長 500 nm 以下の可視光について、前記光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる光学素子とを備えた
ことを特徴とする液晶パネル。

【請求項 6】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° で入射する可視光について、波長 500 nm から 600 nm における可視光の透過率の平均値が 90% 以上である
ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶パネル。

30

【請求項 7】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° および 20° で入射する可視光について、波長 400 nm から 500 nm の可視光の透過率の平均値が、波長 500 nm から 700 nm におけるそれよりも低い
ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶パネル。

【請求項 8】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° で入射する可視光について、波長 450 nm における可視光透過率が 95% 以下である
ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶パネル。

【請求項 9】

液晶層を挟んで対向する一対の透明基板と、
前記一対の透明基板のうち光入射面側または光出射面側に配置され、波長 600 nm 以上の可視光について、前記光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させるとともに、波長 500 nm 以下の可視光について、前記光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる光学素子とを備えた
ことを特徴とする液晶パネル。

40

【請求項 10】

液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面側に配置されたバックライトユニットと、

50

前記バックライトユニットから出射する波長 600 nm 以上の可視光について、前記液晶パネルから正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させる光学素子とを備えた

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° で入射する可視光について、波長 500 nm から 600 nm における可視光の透過率の平均値が 90 % 以上である

ことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 40° および 60° で入射する可視光について、波長 600 nm から 700 nm の可視光の透過率の平均値が、波長 400 nm から 600 nm におけるそれよりも低い

ことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 60° で入射する可視光の P 波成分および S 波成分の少なくとも一方について、波長 630 nm における透過率が 95 % 以下である

ことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

液晶パネルと、

前記液晶パネルの背面側に配置されたバックライトユニットと、

前記バックライトユニットから出射する波長 500 nm 以下の可視光について、前記液晶パネルから正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる光学素子とを備えた

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° で入射する可視光について、波長 500 nm から 600 nm における可視光の透過率の平均値が 90 % 以上である

ことを特徴とする請求項 14 に記載の液晶パネル。

【請求項 16】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° および 20° で入射する可視光について、波長 400 nm から 500 nm の可視光の透過率の平均値が、波長 500 nm から 700 nm におけるそれよりも低い

ことを特徴とする請求項 14 に記載の液晶パネル。

【請求項 17】

前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 0° で入射する可視光について、波長 450 nm における可視光透過率が 95 % 以下である

ことを特徴とする請求項 14 に記載の液晶パネル。

【請求項 18】

液晶パネルと、

前記液晶パネルの背面側に配置されたバックライトユニットと、

前記バックライトユニットから出射する波長 600 nm 以上の可視光について、前記液晶パネルから正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させるとともに、波長 500 nm 以下の可視光について、前記液晶パネルから正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる光学素子とを備えた

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】

前記光学素子は、前記液晶パネルと一体的に設けられている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記光学素子は、前記液晶パネルと前記バックライトユニットとの間に配置されている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

前記バックライトユニットには、NTSC 比 90% 以上の光源が用いられている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

少なくとも、第 1 の屈折率材料と、この第 1 の屈折率材料と屈折率が異なる第 2 の屈折率材料とが積層された多層膜からなり、

波長 600 nm 以上の可視光について、前記多層膜の法線方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させ、及び / 又は、波長 500 nm 以下の可視光について、前記多層膜の法線方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる

10

ことを特徴とする光学素子。

【請求項 23】

前記第 1 の屈折率材料は、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 又はこれら何れかの微粒子を含有する塗膜である

ことを特徴とする請求項 22 に記載の光学素子。

【請求項 24】

前記第 2 の屈折率材料は、フッ素系樹脂、 SiO_2 、 MgF_2 又はこれら何れかの微粒子を含有する膜である

ことを特徴とする請求項 22 に記載の光学素子。

20

【請求項 25】

当該光学素子は、基材フィルム上に前記多層膜が積層されてなるとともに、

前記基材フィルムと前記多層膜との界面に微細な凹凸を有しており、

前記凹凸の算術平均粗さ (Ra) 値が 30 nm 以上 300 nm 以下であり、かつ、

$100\ \mu m^2$ の範囲内において、直径が 100 nm 以下の凹凸密度が 100 以下で、直径が 100 nm 以上 200 nm 以下および 200 nm 以上 300 nm 以下の凹凸密度がそれぞれ 20 以下である

ことを特徴とする請求項 22 に記載の光学素子。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、斜めから見たときの画面の着色を抑制し視角特性の改善を図った液晶パネル、液晶表示装置およびこれらに用いられる光学素子に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置 (LCD: Liquid Crystal Display) は、ブラウン管 (CRT: Cathode Ray Tube) と比較して低消費電力かつ小型化、薄型化が可能であり、現在では携帯電話、デジタルカメラ、PDA (Personal Digital Assistants) 等の小型機器から、大型サイズの液晶テレビに至るまで、様々なサイズのものが幅広く使用されている。

40

【0003】

液晶表示装置は透過型、反射型等に分類され、特に透過型液晶表示装置は、液晶層を一对の透明基板で挟んだ液晶パネルのほか、バックライトユニットを備えている。また、バックライトユニットからの光源光を液晶パネルの全面に効率良く照射するための拡散シートやプリズムシート等の機能性シートを液晶パネルとバックライト間に挿入したり、液晶層に入射する光に偏光性を与える偏光板やカラー画像表示のためのカラーフィルタ等を液晶パネルに配置する構成が一般的である。

【0004】

一方、液晶表示装置の表示方式には、液晶層を構成する液晶分子の種類に応じて、TN (ねじれネマティック)、VA (垂直配列)、IPS (In-Plane Switching) 等の種々の

50

方式が知られている。これらの方式はいずれも、画素単位で液晶分子の配向状態を変え、液晶層に入射する光の偏光状態あるいは透過率を制御することで、液晶パネル前面に所望の画像を表示させている。

【0005】

ところが、液晶パネルを透過する光の偏光状態は液晶分子の配向角度に大きく依存するため、液晶パネルへ垂直に入射する光の偏光状態と斜め方向に入射する光の偏光状態では光の透過率に差が生じる。また、液晶層の屈折率異方性と厚さとの積で表されるリタレーションが波長分散性を有し、波長の大きさに光の透過率が変化する。その結果、液晶パネルを見る方向によって特定波長領域の光の強度が変化することにより映像の色温度が変化し、また、表示コントラストや表示色が見る方向で異なる等、視角特性が悪くなるという問題を有している（下記特許文献1参照）。一般的には、見る方向が斜めになるに従い、青色系の強度は減少し、赤色系の強度が増加する場合が多く、その結果、映像の色温度が低下することによる黄色の着色と赤色の着色が共に起こる傾向がある。

10

【0006】

このような視角特性に関わる問題を解消するために、従来の液晶表示装置においては、液晶パネルに位相差板や色補償板等の補償フィルムを配置し、液晶層の複屈折性を相殺することで、液晶パネルの視角特性の改善を図るようにしている（下記特許文献2, 3参照）。また、一定の偏光成分のみを抽出する偏光分離素子に、色補償機能を持たせたものもある（下記特許文献4参照）。

【0007】

20

【特許文献1】特開平10-282498号公報

【特許文献2】特開平8-15695号公報

【特許文献3】特開平11-24066号公報

【特許文献4】特開2004-309618号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、液晶パネルの視角特性は、液晶層の複屈折性だけが原因ではなく、液晶パネルに配置された偏光板やカラーフィルタの光学特性が液晶パネルの視角特性に強く影響している。また、液晶パネル以外の他の構成部品、例えば拡散シートやプリズムシート、偏光分離素子等の輝度向上フィルムの構成や組合せ方によっても視角特性に違いが生じる。

30

【0009】

従って、液晶層の複屈折性のみに着目して視野角補償をするには限界がある。また、液晶層以外の構成部品による影響をも含めた補償フィルムの光学設計は複雑性、困難性が増し、生産性も優れない。

【0010】

なお最近では、表示色の再現性をより高めるため、光源にRGB3原色の発光ダイオードを使用したLED（Light Emitting Diode）バックライトや、蛍光体の改善により広色域化されたCCFL（Cold Cathode Fluorescent Lamp）バックライトが、液晶表示装置に用いられ始めている。この場合、光源の赤色の発光スペクトルはより長波長側へシフトするため、液晶パネルを斜めから見たときの赤色化は顕著となる。

40

【0011】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、液晶パネルを斜めから見たときの画面の色度あるいは色相変化を抑制することができる液晶パネル、液晶表示装置およびこれらに用いられる光学素子を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以上の課題を解決するに当たり、本発明は、バックライトユニットから出射される所定波長領域の光について、液晶パネルの光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方

50

向に出射する場合の透過率を変化させる光学素子を備えている。これにより、液晶パネルを斜めから見たときの特定色による画面の着色を抑制するようにしている。

【0013】

具体的に、本発明に係る光学素子は、波長600nm以上の可視光について、液晶パネルの光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させる機能を有する。

好適には、上記光学素子は、当該光学素子へ入射角0°で入射する可視光について、波長500nmから600nmにおける可視光の透過率の平均値が90%以上である。

また、上記光学素子は、当該光学素子へ入射角40°および60°で入射する可視光について、波長600nmから700nmの可視光の透過率の平均値が、波長400nmから600nmの可視光の透過率の平均値よりも低い。 10

更に、上記光学素子は、当該光学素子へ入射角60°で入射する可視光のP波成分およびS波成分の少なくとも一方について、波長630nmにおける透過率が95%以下である。

【0014】

従って、液晶パネルを斜めから見たときに画面全体が赤みを呈するような場合には、上記構成の光学素子により光出射面から斜め方向に出射する赤色波長領域（波長600nm以上）の光について選択的に透過率減衰機能を発揮させることで、表示色の赤色化を解消することができる。

【0015】

また、本発明に係る他の光学素子は、波長500nm以下の可視光について、液晶パネルの光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる機能を有する。

好適には、上記光学素子は、当該光学素子へ入射角0°で入射する可視光について、波長500nmから600nmにおける可視光の透過率の平均値が90%以上である。

また、上記光学素子は、当該光学素子へ入射角0°および20°で入射する可視光について、波長400nmから500nmの可視光の透過率の平均値が、波長500nmから700nmの可視光の透過率の平均値よりも低い。

更に、上記光学素子は、当該光学素子へ入射角0°で入射する可視光について、波長450nmにおける可視光透過率が95%以下である。 30

【0016】

このように、青色波長領域（波長500nm以下）の光について選択的に透過率増幅機能を発揮させることで、青色波長領域の透過量不足に起因する色温度の視角依存性を解消することができ、色温度の低下による黄色着色化を軽減することができる。

【0017】

また、本発明に係る光学素子は、波長600nm以上の可視光について、液晶パネルの光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を低下させるとともに、波長500nm以下の可視光について、液晶パネルの光出射面から正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を増加させる機能を有する。

【0018】

これにより、液晶パネルを斜めから見たときの表示画面の赤色化と黄色化の双方を同時に抑えることが可能となる。

【0019】

本発明に係る光学素子は、第1の屈折率材料と、この第1の屈折率材料と屈折率が異なる第2の屈折率材料とが積層された多層膜からなり、上述したように、所定波長領域の光について、当該多層膜の法線方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を大きく変化させる機能を有する。

【0020】

例えば図5に示すように、光学素子へ入射する光は、光の干渉効果により、多層膜の膜厚に応じてある波長域に透過率ピーク（最大値）と透過率ボトム（最小値）が現れる。多 50

層膜の法線方向に対する光の入射角が 0° から高角度側にシフトした場合、透過率のピークおよびボトムが短波長側にシフトする。透過率のピーク間距離およびピーク幅は膜厚が薄くなるほど大きくなる。本発明では、透過率ピークが可視波長領域内に位置し、透過率ボトムが可視領域よりも長波長側に位置するように上記多層膜を設計することで、入射角が大きくなるに従い可視領域の長波長側成分の透過量を減少させ、短波長側成分の透過量を増加させるようにしている。すなわち、長波長側の反射率の増大は映像の赤色化の軽減に寄与し、短波長側の反射率の減少は色温度変化の抑制に寄与する。

【0021】

上記構成の光学素子を用いて液晶パネルあるいは液晶表示装置を構成することにより、従来用いられていた色補償フィルム等のように液晶層や偏光板等の光学フィルムの複屈折性を考慮した面倒な色補償設計を必要とすることなく、斜め方向から見たときの特定色による画面の着色を抑え、所望の視角特性を容易に実現することができる。

【0022】

また、広（高）色域光源を採用した際に斜め方向から見たときの特定波長成分による画面の着色を効果的に抑制できるので、表示色の再現性を損なうことなく視角特性の改善を図ることができる。なお、ここでいう広色域光源とは、NTSC比90%以上の光源をいう。

【0023】

本発明に係る光学素子を液晶パネルとバックライトユニットとの間に配置する構成例では、当該光学素子を他の光学的機能素子、例えば一定の偏光成分のみを抽出する偏光分離素子や拡散シート、プリズムシート等とともに適宜順序を決めて重ねる、または、これらの光学的機能素子と一体化させて配置することができる。これにより、光源側から特定波長領域の光の強度を減衰させた状態で後段へ導き、液晶パネルに出射させることができる。さらに、本発明に係る光学素子の設置箇所は一箇所に限らず、例えば上記光学的機能素子を挟む位置に二箇所以上設置してもよい。

【0024】

本発明に係る光学素子は、液晶パネルの光出射面側（前面あるいは正面側）、光入射面側を問わず、設置することができる。特に、光学素子を液晶パネルの光入射面側に設置することにより、外光の影響を受けることなく、要求される液晶パネル画像品位に応じて最適な光学素子の設計が可能となる。

【発明の効果】

【0025】

以上述べたように、本発明によれば、液晶パネルを斜めから見たときの画像の色度変化を抑制できるので、視角特性の改善を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の各実施形態について図面を参照して説明する。

【0027】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置10の一構成例を示す概略図である。図示する液晶表示装置10は、例えば大型液晶テレビ用に構成され、液晶パネル（液晶セル）11と、この液晶パネル11の背面側（図1において下方側）に配置されたバックライトユニット12とを有している。液晶パネル11とバックライトユニット12の間には、拡散板13、拡散シート14、プリズムシート15、光学フィルタ4、偏光分離素子16等が適宜組み合わせられて配置されている。

【0028】

光学フィルタ4は、本発明に係る「光学素子」として構成されるもので、後述するように、バックライトユニット12から照射される所定波長領域の光について、液晶パネル11の正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を変化させることで、液晶パネル11に表示される画像の色度補正素子として機能する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態では、バックライトユニット 1 2、拡散板 1 3、拡散シート 1 4、プリズムシート 1 5、光学フィルタ 4、偏光分離素子 1 6 の順で配置する構成としたが、勿論これに限られない。拡散板 1 3 や拡散シート 1 4、プリズムシート 1 5 のように光の進行方向を極端に変化させる光学的機能素子よりも液晶パネル 1 1 側に光学フィルタ 4 を配置することで、光学フィルタ 4 の高い色度補正効果を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、液晶パネル 1 1 の概略構成を示す断面図である。液晶パネル 1 1 は、液晶層 1 を挟んで対向する一対の透明基板 2 a、2 b と、これらの透明基板 2 a、2 b の外面側に各々配置された一対の偏光板 3 a、3 b を備えている。なお必要に応じて、透明基板 2 a、2 b と偏光板 3 a、3 b との間に位相差板等の光学補償フィルムを介在させてもよい。

【 0 0 3 1 】

液晶層 1 の構成は特に限定されず、誘電異方性が正で電界印加時に分子長軸が電界方向と略平行になる液晶材料や、誘電異方性が負で電界印加時に分子長軸が電界方向と略直交する垂直配向型液晶材料が用いられる。

【 0 0 3 2 】

透明基板 2 a、2 b にはガラス基板が用いられるが、ポリマーフィルム基板が用いられてもよい。透明基板 2 a の内面側にはカラーフィルタ 1 7、透明電極膜 1 8 a 及び配向膜 1 9 a が順に積層されている。また、透明基板 2 b の内面側には透明電極膜 1 8 b 及び配向膜 1 9 b が順に積層されている。一対の透明電極膜 1 8 a、1 8 b は、例えば、それぞれが互いに直交する複数本の線状に配列され、それぞれの交差領域に画素を形成している。

【 0 0 3 3 】

図 1 を参照して、バックライトユニット 1 2 から出射した光（バックライト光）は、拡散板 1 3、拡散シート 1 4、プリズムシート 1 5、光学フィルタ 4 および偏光分離素子 1 6 を介して液晶パネル 1 1 へ入射される。

【 0 0 3 4 】

拡散板 1 3 は、入射したバックライト光を散乱出射させて、液晶パネル 1 1 の前面からバックライトユニット 1 2 の輝線を見えなくする働きをする。拡散シート 1 4 はバックライト光を所定の角度範囲で拡散出射する。プリズムシート 1 5 は、拡散シート 1 4 で拡散されたバックライト光を集光して光学フィルタ 4 へ入射させる。光学フィルタ 4 は、後述するように、所定波長領域の入射光について、正面方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率を変化させて、偏光分離素子 1 6 へ向けて出射する。

【 0 0 3 5 】

偏光分離素子 1 6 は、入射光に含まれる一定の直線偏光成分（例えば P 波）を透過させ、他の直線偏光成分（例えば S 波）を反射する。これにより、一定の偏光光のみが液晶パネル 1 1 へ入射される。偏光分離素子 1 6 から出射した偏光光は、その偏光方向と平行な透過軸を有する偏光板 3 b を介して液晶層 1 へ入射する。液晶層 1 を構成する液晶分子は、透明電極膜 1 8 a、1 8 b（図 2）間に挟まれた画素領域毎に電圧駆動されることで配向制御され、入射偏光光に旋光性を与える。その結果、カラーフィルタ 1 7 を通過し、液晶パネル前面側の偏光板 3 a を透過する光と透過しない光とが画素毎に制御され、液晶パネル 1 1 の前面にカラー画像が形成される。

【 0 0 3 6 】

バックライトユニット 1 2 は、液晶パネル 1 1 の背面側から照明光を照射する直下型バックライトユニットで構成され、複数の LED 光源 8 と、LED 光源 8 の背面側および側面側を覆う反射板 9 とで構成されている。LED 光源 8 は RGB（赤、緑、青）の 3 原色の単色光源であってもよいし、白色光源であってもよい。なお、バックライトユニット 1 2 は、直下型だけに限らず、エッジライト型としてもよい。

【 0 0 3 7 】

また、LED 光源に代えて、従来の蛍光管光源（NTSC 比 65 ~ 75 %）、広色域光

10

20

30

40

50

源（ＣＣＦＬ）等のＮＴＳＣ比９０％以上の光源を用いることができる。ＬＥＤや広色域ＣＣＦＬをバックライト光源に用いることで、液晶パネル１１に表示される画像の色再現性が向上し、より高精細、高画質の映像を表示できるようになる。

【００３８】

ここで、ＮＴＳＣ比は、ＮＴＳＣ（National Television System Committee）規格で提案されているＸＹ色度域に対する色再現範囲を面積比で表したものをいう。図３はＣＩＥ（国際照明委員会）標準表色系色度図である。あるディスプレイにおいてＲＧＢ単色の色度を測定し色度図上にプロットして得られる三角形の面積を、ＮＴＳＣ方式で規定されたＲＧＢの色度点によって得られる三角形の面積で割った値が、ＮＴＳＣ比として用いられている。

10

【００３９】

次に、図４は、光学フィルタ４の一構成例を示している。光学フィルタ４は、透過率９０％以上の透明プラスチックフィルム（例えばＰＥＴフィルム）製の透明支持体（基材フィルム）５の上に高屈折率材料層６と低屈折率材料層７とを交互に複数積層した誘電体多層膜で構成されている。そして、光学フィルタ４は、波長６００ｎｍ以上の赤色系の光については、上記誘電体多層膜の法線方向に出射する場合よりも斜め方向に出射する場合の透過率が低くなり、波長５００ｎｍ以下の青色系の可視光については、逆に透過率が高くなるという特性を有している。

【００４０】

透明支持体５は、その摩擦係数を下げるために、予め表面に微細な凹凸を設けることができる。例えば、光学フィルタ４をロール方式で連続的に製造する場合、上記凹凸によって巻取りを安定して行うことができる。

20

【００４１】

この微細な凹凸の程度は、算術平均粗さ（Ｒａ）値が３０ｎｍ以上３００ｎｍ以下であり、かつ、１００μｍ²の範囲内において、直径が１００ｎｍ以下の凹凸密度を１００以下とし、直径が１００ｎｍ以上２００ｎｍ以下および２００ｎｍ以上３００ｎｍ以下の凹凸密度をそれぞれ２０以下とするのが好適である。

上記の割合よりも１００ｎｍ以下の凹凸が多いと、反射率が減少し、十分な視角特性を得ることができない。また、１００ｎｍ以上の凹凸が多いと、反射率の減少と同時にヘイズ値が上昇し、透過率が減少するためにディスプレイの輝度低下を招いて不都合となる。一方、上記の割合よりも凹凸が少ないと、透明支持体５の摩擦が大きくなり、巻取時にエアの巻き込みが増加して量産性を害するおそれがある。

30

【００４２】

高屈折率材料層６は本発明の「第１の屈折率材料」に相当し、低屈折率材料層７は本発明の「第２の屈折率材料」に相当する。また、これらの屈折率材料層６，７とは更に異なる屈折率を有する材料を積層してもよい。これら高屈折率材料層６および低屈折率材料層７は、真空蒸着法やスパッタ法等のドライプロセスあるいはディップコート等のウェットプロセスによって作製することができる。

【００４３】

上述したように、本実施形態の光学フィルタ４は、この光学フィルタ４に対し斜め方向に入射する光のうち、波長６００ｎｍ以上の赤色系の可視光について、その透過率を低下させ、また、波長５００ｎｍ以下の青色系の可視光については、逆に透過率を増加させるようにしている。なお、要求される液晶パネルの画像品位に応じて、赤色系の斜め入射光に対する透過率低下機能と青色系の斜め入射光に対する透過率増加機能のうち何れか一方のみ有する構成とすることも可能である。

40

【００４４】

この光学フィルタ４の構成例としては、高屈折率材料層６はＴｉＯ₂超微粒子を含有した樹脂膜（屈折率１．９４）とされ、低屈折率材料層７はフッ素樹脂（屈折率１．３５）とされる。なお、高屈折率材料層６は、ＴｉＯ₂の代わりにＮｂ₂Ｏ₅、Ｔａ₂Ｏ₅、ＺｒＯ₂又はこれら何れかの微粒子を含有する塗膜で構成してもよく、低屈折率材料層７はフッ素

50

樹脂の代わりに SiO_2 、 MgF_2 又はこれら何れかの微粒子を含有する膜で構成しても構わない。

【0045】

さらに、高屈折率材料層 6 は、光劣化を抑制するために、コバルトやジルコニア、酸化アルミニウム、シリコン酸化物、ステアリン酸等を含有していてもよい。例えば、高屈折率材料層 6 を、コバルトを含有する導電性の TiO_2 微粒子を含有する塗膜、あるいは、導電性物質で被覆され、コバルトを含有する TiO_2 微粒子を含有する塗膜で構成する。導電性物質としては、スズ、インジウム、アンチモン、亜鉛、アルミニウム、ケイ素、ジルコニウム、マンガンから少なくとも 1 種類の元素を含有する無機化合物が挙げられる。

【0046】

ある透明基板上にそれと屈折率の異なる物質からなる薄膜を形成すると、その膜厚に応じてある波長域に透過率ピークと透過率ボトムが現れる。これは光の干渉効果によるものである。透明基板の法線方向に対する光の入射角が 0° から高角度側にシフトした場合、図 5 A に示すように透過率ピーク（反射率ボトム）および透過率ボトム（反射率ピーク）が短波長側にシフトする。また、この透過率ピーク間距離およびピーク幅は、膜厚が薄くなるほど大きくなる。

【0047】

本発明は、この現象を利用し、図 5 B に示すように透過率ピークを可視波長領域内に設定し、透過率ボトムが可視波長領域よりも長波長側に位置するように設定することで、入射角が大きくなるに従い、可視波長領域の長波長側成分は透過量が減少し、短波長側成分は透過量が増加する光学素子を作成するようにしている。すなわち、長波長側の反射率の増大は映像の赤色化の軽減に寄与し、短波長側の反射率の減少は色温度変化を抑制し映像の黄色化の軽減に寄与する。

【0048】

従って、長波長側の反射率の増大と短波長側の反射率の減少が同時に起こるような特性が望ましいが、膜厚設計によってはこの片方の条件のみ満たせる場合もある。この場合、長波長側の反射率の増大を優先させる方が望ましい。これは、一般に人間の目が色温度の変化よりも赤色化の変化の方に敏感であるためである。さらに、屈折率が異なる複数の物質による多層膜を用いることで、入射角 0° （垂直入射）における緑色系波長域の透過率を透明基板そのものの透過率よりも高く設定することができる。

【0049】

液晶パネルを斜めから見たときに画面全体が赤みを呈するような場合には、液晶パネルから斜め方向に出射する赤色波長領域（波長 600 nm 以上）の光について選択的に透過率減衰機能を発揮させることで、表示色の視角依存性、特に赤色化を解消することができる。本実施の形態の光学フィルタ 4 は、入射角 40° および 60° で入射する可視光について、波長 600 nm から 700 nm の可視光の透過率の平均値が、波長 400 nm から 600 nm におけるそれよりも低くなるように構成される。

【0050】

また、青色波長領域（波長 500 nm 以下）の光について選択的に透過率増幅機能を発揮させることで、色温度の視角依存性を解消することができ、色温度の低下による黄色着色化も軽減することができる。

【0051】

青色波長領域の透過率増幅機能を発揮させるためには、 0° 入射時に青色成分の反射率が高角度入射時の反射率よりも高く設定する必要がある。このため、視野角による色度変化量を少なくできても、正面から見た場合の映像の青成分が足りなくなる。これを解消するために、本実施形態の光学フィルタ 4 は、当該光学フィルタ 4 へ入射角 0° および 20° で入射する可視光について、波長 400 nm から 500 nm の可視光の透過率の平均値が、波長 500 nm から 700 nm におけるそれよりも低くなるように構成される。

【0052】

なお、バックライトユニットや液晶パネル側で映像の青成分不足を抑制することも可能

10

20

30

40

50

である。すなわち、LED光源の場合は青色光源の照度を通常よりも高くしたり、あるいはCCFL光源の場合は液晶層に印加する電圧の調整により多層膜を設ける前とほぼ同等の色度に調整することで、正面から見たときの映像の青成分の不足を抑えることができる。

【0053】

ところで、VAモード方式の液晶テレビの場合、液晶層を透過できるバックライト光の偏光方向は画面正面から見て水平方向であるのが一般的である。従って、本実施形態の光学フィルタ4で色度補正を行う場合、この水平方向に振動するバックライト光(P波)に対する反射率特性が重要となる。画面横方向の視野角による色度ずれを制御するためには、光学フィルタ4のP波反射率特性が、また、画面縦方向の制御にはS波反射率特性が色度制御因子となる。テレビの総合的な性能向上にはこれら両者の制御が必要である。例えば家庭用のテレビについては、画面縦方向よりも画面横方向に高視野角な位置から映像を見る機会が多いため、横方向の色度ずれに係るP波反射率特性が重要となる。一方、業務用モニタの場合には、小さい面積の画像を上下左右様々な角度から見る機会が多いため、S波、P波成分の両方の反射率特性の制御が必要である。

10

【0054】

以上の理由から、赤色透過率減衰機能を効果的に発揮させるためには、60°入射時の波長630nmにおけるこのP波成分またはS波成分の少なくとも一方の透過率が95%以下になる必要がある。一方、青色透過率減衰機能を効果的に発揮させるためには、0°入射時の450nmにおける透過率を95%以下とする必要がある。

20

【0055】

また、上記特性を維持しながら波長500nm~600nmの緑色に係る波長領域の平均透過率を90%以上とすることで、青色および赤色の緑色に対する相対変化量を大きくすることができ、色補正機能をより効果的とすることができ、また、緑色の寄与率が高い映像の輝度の劣化を抑えることができる。

【0056】

なお、波長600nm以上の光および波長500nm以下の光の入射角と透過率との間の関係は、主として、高屈折率材料層6および低屈折率材料層7の膜厚、積層数、各層の膜厚の組合せ方等によって調整することができる。本例では、透明支持体5に形成した1層目の低屈折率材料層7の膜厚を約428nm、2層目の高屈折率材料層6の膜厚を約297nm、3層目の低屈折率材料層7の膜厚を約107nmとしている。

30

【0057】

以上のように、本実施形態によれば、光学フィルタ4により、出射角度に応じて波長600nm以上の長波長光の透過量を選択的に減じることができるので、液晶パネル11を斜め方向から見たときの画面全体の赤系色での着色を効果的に抑えることができる。また、斜め方向に出射する波長500nm以下の短波長光の透過量を増加させることができるので、液晶パネル11を斜め方向から見たときの画像光の青成分の減少による色温度の低下を抑制し、画像の黄色化を軽減することができる。

【0058】

図6は、LEDバックライト方式の液晶テレビに前面白色画像を出力し、色彩輝度計(コニカミノルタ社製CS1000)により測定した各視野角ごとのCIE標準表色計色度座標をプロットしたものである。色度は、視野角0°から70°までを10°間隔で測定した。曲線1は本発明に係る光学フィルタ4を備えていない従来の液晶テレビの映像を示しているが、視野角が上昇するに伴い、xおよびyの値が共に増加している。特に、より高角度側ではxの増大が顕著になり、曲線2の完全放射体軌跡の傾きと曲線1の傾きが大きく変化しているのがわかる。xおよびyの値がほぼ同量ずつ増加する傾向は主に青色成分の減少により映像の色温度が低下したことを示している。また、完全放射体軌跡の傾きと異なることは、赤色成分の増加により映像が赤色化していることを示している。

40

【0059】

これに対し、本発明に係る光学フィルタ4を備えた液晶テレビの映像を示す曲線3は、

50

視野角 0° から 70° までの色度座標の変化量が曲線 1 よりも小さくなっており、色温度の視野特性が向上していることがわかる。また、傾きについても完全放射体軌跡の傾きとほぼ同じであり、赤色化が軽減されている。実際に、ディスプレイの視野特性を目視にて観察したところ、光学フィルタ 4 を備えたディスプレイの方が、視野角による色変化量が目立たなくなっており、赤色化も認識されない程度になっていることが確認できた。

【0060】

(第2の実施形態)

図7は、本発明の第2の実施形態による液晶表示装置20の一構成例を示す概略図である。なお、図において上述の第1の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

10

【0061】

図示する液晶表示装置20は、例えば大型液晶テレビ用に構成され、液晶パネル(液晶セル)21と、この液晶パネル21の背面側(図7において下方側)に配置されたバックライトユニット12とを有している。液晶パネル11とバックライトユニット12の間には、拡散板13、拡散シート14、プリズムシート15、偏光分離素子16等が適宜組み合わされて配置されている。

【0062】

図8は液晶パネル21の拡大断面図である。液晶パネル21は、液晶層1を挟んで対向する一対の透明基板2a, 2bと、これらの透明基板2a, 2bの外面側に各々配置された一対の偏光板3a, 3bと、光入射面側にある透明基板2bの上に偏光板3bを介して配置された本発明に係る光学素子としての光学フィルタ4を備えている。

20

【0063】

本実施形態においても上述の第1の実施形態と同様な効果を得ることができる。特に、本実施形態によれば、要求される液晶パネルの画像品位に応じて最適な光学フィルタ4の設計を容易に行うことができる。

【実施例】

【0064】

以下、本発明の実施例について説明する。なお、以下の実施例は例示であり、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0065】

本発明に係る光学素子としての光学フィルタの幾つかのサンプルを作製した。そして、光学フィルタを構成する屈折率材料層の膜厚、積層数、積層構造を変えて、入射角 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ における透過率と波長との関係を測定した。

30

【0066】

サンプル作製に用いた高屈折率材料層は、 TiO_2 微粒子を含有する塗膜とした。当該塗膜を形成する塗料Aの構成は以下の通りである。

【0067】

(塗料A)

- ・顔料微粒子： TiO_2 微粒子 100重量部
(石原産業社製、平均粒径約20nm、屈折率2.48)
- ・結合剤： SO_3Na 基含有ウレタンアクリレート 9.2重量部
(数平均分子量：350、 SO_3Na 濃度： $1 \times 10^{-1} mol/g$)
- ・分散剤：ポリオキシエチレンリン酸エステル 7.5重量部
- ・有機溶媒：メチルイソブチルケトン(MIBK) 4800重量部
- ・紫外線(UV)硬化性樹脂：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとジペンタエリスリトールペンタアクリレートとの混合物 22重量部
(日本化薬社製、商品名DPHA)

40

【0068】

上記顔料微粒子、分散剤、結合剤、有機溶媒を所定量混合し、ペイントシェーカーで分散処理を行い微粒子分散液を得た。次に、UV硬化性樹脂を添加し、攪拌機にて攪拌処理

50

を行い、塗料 A とした。なお、当該塗料 A より成膜した光学膜について、フィルメトリックス（松下インターテクノ社製）を用いて膜の屈折率を測定したところ、可視領域で平均 1.94 であった。

【0069】

一方、サンプル作製に用いた低屈折率材料層は、フッ素樹脂塗膜とした。当該樹脂膜を形成する塗料 B の構成は以下の通りである。

【0070】

（塗料 B）

・結合剤：末端カルボキシル基をもつパーフルオロブテニルビニルエーテルの重合体 100 重量部

・有機溶媒：含フッ素アルコール（ $C_6F_{13}C_2H_4OH$ ）とパーフルオロブチルアミンとの混合溶媒（混合比 95：5） 1666 重量部

【0071】

上記結合剤と有機溶媒とを混合し、十分攪拌して塗料 B とした。なお、当該塗料 B より成膜した光学膜について、フィルメトリックス（松下インターテクノ社製）を用いて膜の屈折率を測定したところ、可視領域で平均 1.34 であった。

【0072】

（実施例 1）

上述の塗料 A，B を用いて以下のようにして光学フィルタのサンプルを作製した。

【0073】

PET フィルム（厚み 188 μm 、東レ社製、商品名 U426）の主面に塗料 A をディッピング方式で塗布した。塗料 A の塗布量は基板の引き上げ速度を調整して行い、目標膜厚 128 nm となる量とした。塗料 A の塗膜を 80 で乾燥後、UV 硬化させ（1000 mJ/cm^2 ）、高屈折率材料層を形成した。

【0074】

次いで、作製した高屈折率材料層の上に塗料 B をディッピング方式で塗布した。塗料 B の塗布量は基板の引き上げ速度を調整して行い、目標膜厚 93 nm となる量とした。塗料 B の塗膜を室温で乾燥後、90 で熱硬化を行い、低屈折率材料層を形成した。以上のようにして、PET フィルムの両面に合計 4 層の膜を積層した。

【0075】

得られたサンプルの評価として、分光反射率測定器により入射角 0°、20°、40°、60°における透過率を測定し、入射角 0°における波長 500～600 nm 間の透過率の平均値、入射角 0°および 20°における波長 400～500 nm 間および 500～700 nm 間の透過率の平均値、入射角 40°および 60°における波長 400～600 nm 間および 600～700 nm 間の透過率の平均値、入射角 0°における波長 450 nm の透過率、入射角 60°における波長 630 nm における P 波（S 波）透過率をそれぞれ求めた。また、サンプルを光学フィルタとして図 1 の構成に従い、液晶テレビ内に設置後、前面白色映像にて視野角による映像の色度変化の様子を目視で観察した。

【0076】

（実施例 2～8）

実施例 2～8 における各サンプルの屈折率材料層の膜厚、積層形態を表 1 にまとめて示す。実施例 2～8 では、（2 層目の）低屈折率材料層の上に更に高屈折率材料層および低屈折率材料層を形成した。

【0077】

10

20

30

40

【表 1】

各実施例における膜厚設計

実施例	1層目膜厚[nm] (高屈折率膜)	2層目膜厚[nm] (低屈折率膜)	3層目膜厚[nm] (高屈折率膜)	4層目膜厚[nm] (低屈折率膜)
1	128	93	0	0
2	0	167	113	84
3	117	189	117	95
4	0	257	180	128
5	0	428	297	107
6	297	428	297	107
7	297	428	74	107
8	149	428	74	107
9	113	167	113	84
10	104	156	104	78
11	297	428	297	107
12	297	428	297	107
13	93	154	93	77
14	249	396	249	99

10

20

30

40

【0078】

(実施例9～11)

実施例9～11では、実施例1と同様の塗料A、Bを用いてグラビアコーティング法により基板の片面にのみ表1に示す構成の多層膜を形成した。

【0079】

(実施例12)

実施例12では、実施例11における片面膜に加え、塗布面と反対の面に実施例1と同様の低屈折率材料層1層を107nmの膜厚で形成した。

50

【 0 0 8 0 】

(実施例 1 3 , 1 4)

実施例 1 3 , 1 4 では、スパッタコーティング法を用い、基板片面に高屈折率材料層として Nb_2O_5 膜 (屈折率 2 . 3 5) を、低屈折率材料層として SiO_2 膜 (屈折率 1 . 4 8) をそれぞれ用いて表 1 に示す構成の多層膜を形成した。

【 0 0 8 1 】

(比較例)

実施例に用いた液晶ディスプレイを用いて、本発明に係る光学素子 (光学フィルタ) を備えない状態とし、目視評価および色彩輝度計による評価において実施例と比較した。

【 0 0 8 2 】

各実施例における透過率特性について、表 2 および表 3 にまとめて示す。

【 0 0 8 3 】

【 表 2 】

各実施例の指定波長領域における透過率平均値 (単位: %)

実施例	入射角0°			入射角20°		入射角40°		入射角60°	
	400~500nm	500~600nm	500~700nm	400~500nm	500~700nm	400~600nm	600~700nm	400~600nm	600~700nm
1	99.1	99.6	99.3	99.2	99.0	99.0	96.0	93.4	86.7
2	99.1	98.9	94.6	99.0	93.4	97.4	81.6	90.3	68.2
3	98.8	99.2	97.1	99.2	96.0	97.7	87.3	90.4	66.1
4	69.5	95.2	97.0	70.3	96.6	87.5	97.7	89.3	88.9
5	83.8	98.9	97.1	84.1	96.6	91.4	89.0	89.1	77.0
6	76.4	98.2	96.7	76.7	95.4	88.0	79.2	84.8	64.4
7	69.0	95.0	92.5	53.5	90.8	85.5	68.0	81.37	60.26
8	69.6	95.3	93.9	69.5	92.5	86.6	75.5	84.7	62.8
9	94.3	94.2	92.3	94.3	92.2	92.8	84.4	85.1	70.0
10	94.3	93.7	86.4	94.2	88.6	91.7	76.2	82.5	64.3
11	81.5	94.0	93.3	81.7	92.6	87.9	83.5	83.1	71.8
12	84.4	98.6	97.7	84.9	97.0	92.2	86.9	88.6	74.2
13	93.4	93.4	90.3	93.3	89.2	91.6	77.2	83.6	61.1
14	73.6	92.7	91.4	74.1	90.5	83.8	78.4	78.4	64.1

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

【表 3】

各実施例の入射角0°での波長450nmにおける透過率および
入射角60°での波長630nmのP波透過率(単位:%)

実施例	入射角0°での波長 450nmにおける透過率	入射角60°での波長 630nmにおけるP波透過率
1	99.7	90.0
2	99.5	88.0
3	99.3	80.7
4	61.4	98.6
5	71.8	86.2
6	54.8	75.1
7	55.2	33.0
8	55.2	40.6
9	94.1	87.9
10	94.8	86.6
11	67.9	85.6
12	70.5	85.2
13	92.8	77.7
14	57.0	75.6

10

20

30

【0085】

また、各実施例における光学フィルタを液晶テレビ内に設置した場合の色度角度依存性について、映像の赤色化および黄色化（色温度低下）について目視評価を行い、比較例 1 よりもこれら着色化が軽減されていた場合を抑制効果有りと判断した。結果について表 4 に示す。

40

【0086】

【表 4】

液晶テレビの色度視野特性に対する
各実施例における光学素子の効果

実施例	目視評価結果	
	赤色着色化 抑制効果	黄色着色化 抑制効果
1	有	無
2	有	無
3	有	無
4	無	有
5	有	有
6	有	有
7	有	有
8	有	有
9	有	無
10	有	無
11	有	有
12	有	有
13	有	無
14	有	有

10

20

30

【0087】

40

また、各実施例における光学フィルタの入射角 0° および 60° における分光透過率曲線を図9～図13に示す。

更に、実施例3、実施例4、実施例6および比較例については、色彩輝度計（コニカミノルタ社製CS1000）により視野角 0° ～ 70° 間の映像の色度を 10° 間隔で測定し、フィルム設置の有無について比較検討を行った。その色度測定結果について図14および図15に色度図上で示す。

【0088】

実施例1、2、3、9、10、13は、入射角増大に伴い、赤色系波長領域の透過率を低下させる光学素子に係るものであり（表4）、図14Aに示す通り、比較例よりも映像の赤色化抑制効果が確認された。

50

【0089】

実施例4は、入射角増大に伴い、青色系波長領域の透過率を増幅させる光学素子に係るものであり(表4)、図14Bに示す通り、比較例よりも色温度変化による映像の黄色化抑制効果が確認された。

【0090】

実施例5～8、11、12および実施例14は、入射角増大に伴い、赤色系波長領域の透過率を低下させ、かつ、青色系波長領域の透過率を増幅させる光学素子に係るものであり(表4)、図15に示す通り、比較例よりも映像の赤色化および黄色化の両方を抑えることができ、極めて良好な色度視野角特性となっていることが確認された。

【0091】

表2に示したように、これら各実施例1～14に係る光学フィルタは、当該光学フィルタへ入射角0°で入射する可視光について、波長500nmから600nmにおける可視光の透過率の平均値が90%以上となっている。

【0092】

また、表2に示したように、映像の赤色着色化抑制効果を有する実施例1～3、5～14の各サンプルは、入射角40°および60°で入射する可視光について、波長600nmから700nmの可視光の透過率の平均値が、波長400nmから波長600nmにおけるそれよりも低いことがわかる。そして、表3に示したように、これらの実施例に係るサンプルは、入射角60°で入射する可視光のP波成分の透過率が95%以下であることがわかる。

【0093】

一方、映像の黄色着色化抑制効果を有する実施例4～8、11、12、14の各サンプルは、表2に示したように、入射角0°および20°で入射する可視光について、波長400nmから500nmの可視光の透過率の平均値が、波長500nmから700nmにおけるそれよりも低いことがわかる。そして、表3に示したように、これらの実施例に係るサンプルは、入射角0°で入射する可視光について、波長450nmにおける可視光透過率が95%以下であることがわかる。

【0094】

また、実施例7、8については、60°入射時の赤色波長領域(630nm)のS波反射率を他の実施例よりも高くし、逆にP波反射率を他の実施例よりも低くしている設計となっていることから、色度補正効果は横方向(画面水平方向)よりも縦方向(画面垂直方向)の方が顕著に見られた。このように、S波およびP波反射率の関係を調整することにより、色度補正効果の高い視野方向を任意に指定することも可能であり、モニター特性や用途に合わせた設計を行う際に有効な手段の一つとなりうる。

【0095】

以上、本発明の各実施形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0096】

例えば以上の第1の実施形態では、本発明に係る光学フィルタ4を拡散シート14やプリズムシート15等の光学的機能素子とともに液晶パネル11とバックライトユニット12との間に単独で配置する例を説明したが、この光学フィルタ4はこれら光学的機能素子と一体的に構成されていてもよい。

【0097】

また、以上の第2の実施形態では、本発明に係る光学フィルタ4を液晶パネル21の光入射面側に設ける例について説明したが、これに代えて、液晶パネルの光出射面側に当該光学フィルタを配置する構成も可能である。また、この場合、図16に示すように、光学フィルタ4の前面側に単層あるいは多層構造の誘電体膜(光学層)41を形成した光学素子40を構成し、光学フィルタ4を透過する特定波長領域(例えば波長600nm以上)の光を、誘電体膜41で反射した外光の特定波長成分(例えば波長600nm以上)との干渉作用で減衰させるようにしてもよい。このとき、誘電体層41は、光学フィルタ4を

10

20

30

40

50

透過する特定波長領域の光の位相と逆位相となるような光学設計がなされる。

【0098】

更にまた、本発明に係る光学素子は、拡散シートやプリズムシート等の光学的機能素子の種類、構造、組合せ等に応じて、要求される画像品位が得られる最適な位置に当該光学素子を配置することができる。

【0099】

また、以上の実施形態では、光学フィルタ4を屈折率の異なる誘電体多層膜の積層体で構成したが、これに限らず、例えば以下に示すように、屈折率の異なる2種以上のポリマーを押出成形により積層させた積層体で構成してもよい。

押出成形には、2種以上の熱可塑性樹脂を用いる。熱可塑性樹脂としては透明性が要求されるため、例えばポリカーボネート樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂に代表されるアクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレートに代表されるエステル樹脂や非晶性共重合ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などが挙げられる。さらに、熱可塑性樹脂に対して、少なくとも1種以上の離型剤を含有させることが望ましい。

通常、これらの熱可塑性樹脂には紫外線吸収剤または光安定剤が添加されることが好ましい。これら紫外線吸収剤または光安定剤が添加された場合は光源からの光照射による色相変化を抑制することが可能になる。

紫外線吸収剤としては、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、シアノアクリレート系などの紫外線吸収剤が挙げられ、具体的には例えば、アデカスタブルA-31、アデカスタブルA-32（以上、旭電化工業社製）、Cyasorb UV-5411（サンケミカル社製）、Tinuvin P、Tinuvin 234、Tinuvin 320、Tinuvin 327（以上、チバガイギー社製）、Sumisorb 110、Sumisorb 140（以上、住友化学社製）、Kemisorb 110、Kemisorb 140、Kemisorb 12、Kemisorb 13（以上、ケミプロ化成社製）、Uvinul X-19、Uvinul Ms-40（以上、BASF社製）、トミソープ100、トミソープ600（以上、吉富製薬社製）、Viosorb-80、Viosorb-90（以上、共同薬品社製）などが挙げられる。また、光安定剤としては、ヒンダードアミン系などが挙げられ、具体的には例えば、アデカスタブルA-52（旭電化工業社製）、サノールLS-770、サノールLS-765、サノールLS774（三共社製）、Sumisorb TM-061（住友化学工業社製）などが挙げられる。

さらに、上述の離型剤および紫外線吸収剤以外にも、酸化防止剤、帯電防止剤、着色剤、可塑剤、相溶化剤、難燃剤などの添加剤を添加することも可能である。但し、ほとんどの添加剤は溶融押出しの加熱時にガスを発生させる要因になり、製膜性の悪化や作業環境性を悪化させるため、添加剤の総量は少ない方が好ましく、熱可塑性樹脂に対する添加量は2wt%以下にすることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の第1の実施形態による液晶表示装置の概略構成図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置の液晶パネルの構成を説明する断面図である。

【図3】光源のNTSC比を説明する色度座標図である。

【図4】本発明の実施形態による光学素子（光学フィルタ）の構成を説明する断面図である。

【図5】本発明に係る光学素子の一作用を説明する透過率・波長特性を示す図である。

【図6】本発明に係る光学素子の一作用を説明する色度特性を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施形態による液晶表示装置の概略構成図である。

【図8】図7に示す液晶表示装置の液晶パネルの構成を説明する断面図である。

【図9】本発明の実施例1～3における各サンプルの分光透過率曲線である。

【図10】本発明の実施例4～6における各サンプルの分光透過率曲線である。

【図11】本発明の実施例7～9における各サンプルの分光透過率曲線である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本発明の実施例 1 0 ～ 1 2 における各サンプルの分光透過率曲線である。

【図 1 3】本発明の実施例 1 3、1 4 における各サンプルの分光透過率曲線である。

【図 1 4】本発明の実施例 3、4 における各サンプルの色度特性を示す図である。

【図 1 5】本発明の実施例 6 におけるサンプルの色度特性を示す図である。

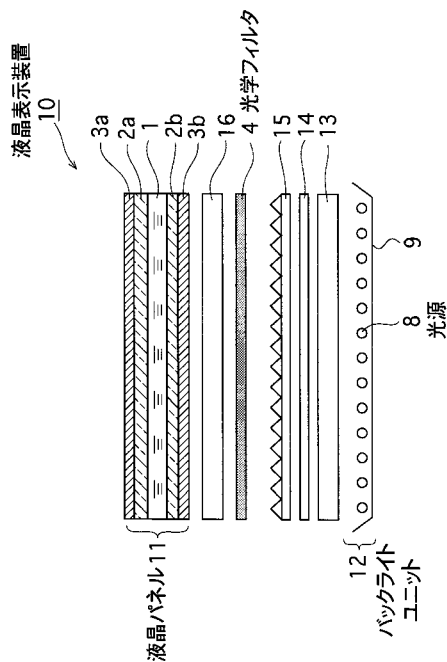
【図 1 6】本発明に係る光学素子の構成の変形例を説明する図である。

【符号の説明】

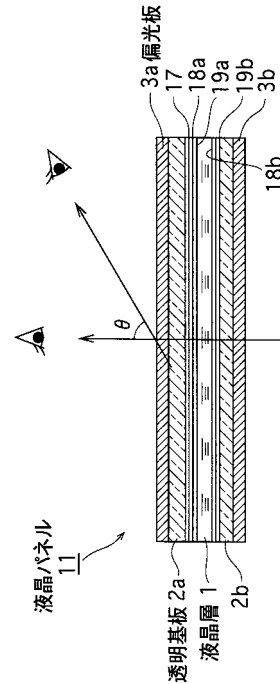
【 0 1 0 1 】

1 ... 液晶層、2 a , 2 b ... 透明基板、3 a , 3 b ... 偏光板、4 ... 光学フィルタ (光学素子)、5 ... 透明支持体 (基材フィルム)、6 ... 高屈折率材料層、7 ... 低屈折率材料層、8 ... 光源、1 0 , 2 0 ... 液晶表示装置、1 1 , 2 1 ... 液晶パネル、1 2 ... バックライトユニット、1 3 ... 拡散板、1 4 ... プリズムシート、1 5 ... 拡散シート、1 6 ... 偏光分離素子、1 7 ... カラーフィルタ、1 8 a , 1 8 b ... 透明電極膜、1 9 a , 1 9 b ... 配向膜

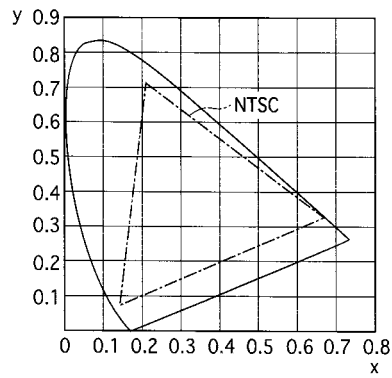
【 図 1 】



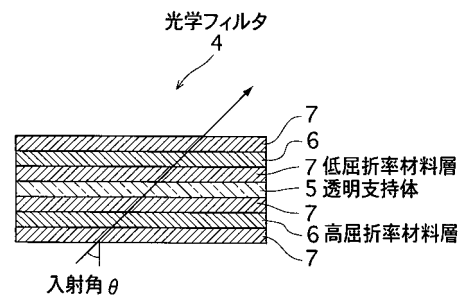
【 図 2 】



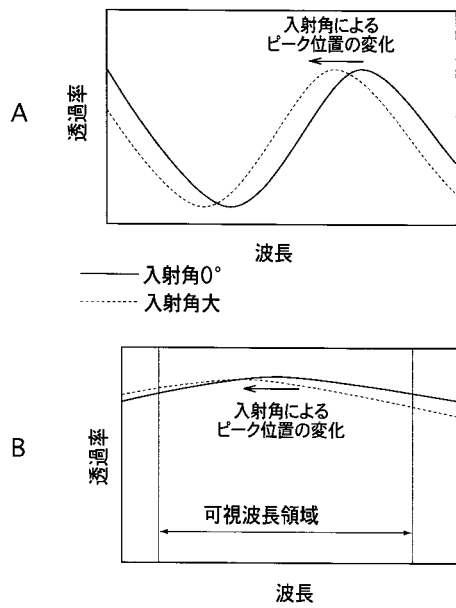
【図 3】



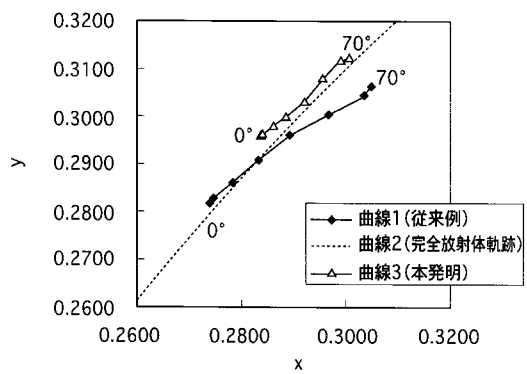
【図 4】



【図 5】

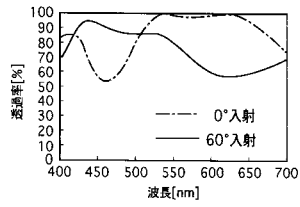


【図 6】

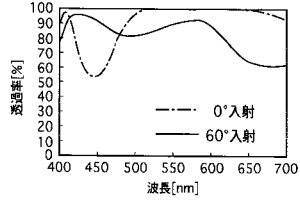


【図 1 1】

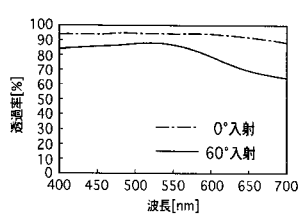
実施例7



実施例8

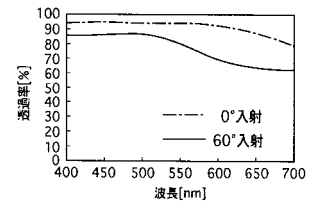


実施例9

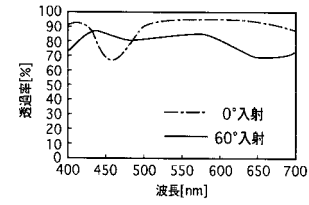


【図 1 2】

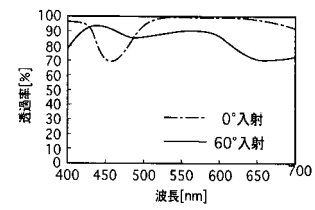
実施例10



実施例11

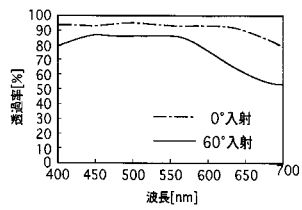


実施例12

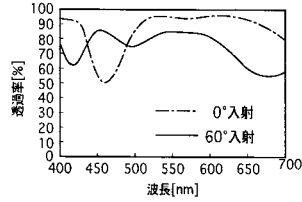


【図 1 3】

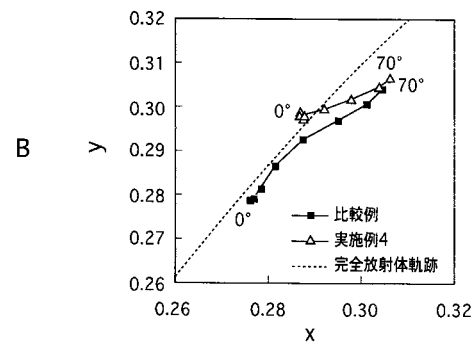
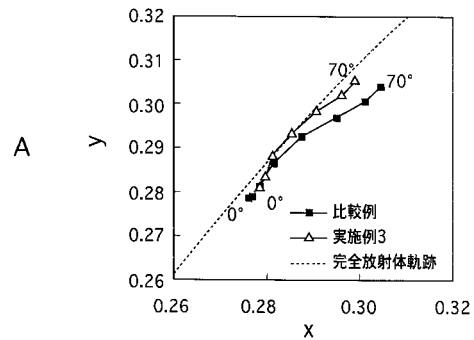
実施例13



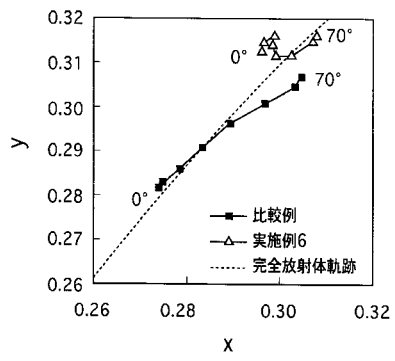
実施例14



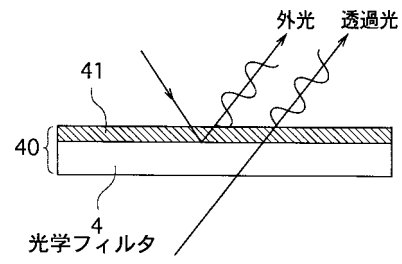
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 川村 智

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 片倉 等

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H048 GA04 GA14 GA15 GA33 GA61

2H091 FA01Z FA08X FA08Z FA10X FA10Z FA11X FA11Z FA32Z FA41Z FA45Z

FB02 GA01 GA03 GA06 KA01 LA30

5C094 AA08 AA12 CA24 ED03 ED20 JA01 JA09 JA20

5G435 AA01 BB12 CC09 CC12 EE27 FF06 GG03