

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年11月30日 (30.11.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/126549 A1

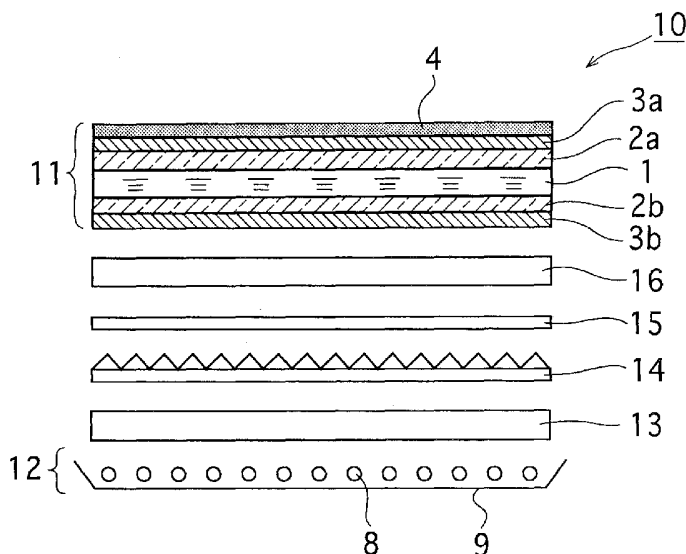
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/28 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/310266
- (22) 国際出願日: 2006年5月23日 (23.05.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-149380 2005年5月23日 (23.05.2005) JP
特願2005-289336 2005年9月30日 (30.09.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 諭 (SATO, Satoshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁

- 目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 川村 智 (KAWAMURA, Satoshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 瀬上 正晴 (SENOUE, Masaharu) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 古川 徳昌 (FURUKAWA, Norimasa) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 健一 (SASAKI, Kenichi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

/ 続葉有 /

(54) Title: OPTICAL ELEMENT, LIQUID CRYSTAL PANEL, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光学素子、液晶パネル及び液晶表示装置



(57) Abstract: There is provided a liquid crystal display device capable of suppressing coloring of an image when a liquid crystal panel is viewed in an oblique direction. An optical filter (4) is arranged on the front-most surface of the liquid crystal panel (11). The optical filter (4) changes transmittance when visible light of a predetermined wavelength range is emitted in an oblique direction than when emitted in the front direction. When a wide color range light source such as an LED is employed as a light source (8) of a backlight unit (12), the entire screen appears reddish and the color temperature tends to be lowered if the liquid crystal panel (11) is viewed in an oblique direction. In this case, by configuring the optical filter (4) so as to selectively attenuate the intensity of the red-based visible light range and increase the intensity of the blue-based visible light range, it is possible to suppress reddish-ness of the screen when viewed in an oblique direction.

(57) 要約: 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。液晶パネル11の最前面に、所定波長領域の可視光について、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る光学フィルタ4を配置する。バックライトユニット12の光源8と

/ 続葉有 /

WO 2006/126549 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

してLED等の広色域光源が採用される場合、液晶パネル11を斜めから見たときに画面全体が赤みを帯び、かつ、色温度が低下する傾向にある。この場合、赤色系の可視光領域の強度を選択的に減衰させ、かつ、青色系の可視光領域の強度を逆に増幅させるように光学フィルタ4を構成することにより、斜め方向から見たときの画面の赤色化を抑制することができる。

明 細 書

光学素子、液晶パネル及び液晶表示装置

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光学素子、液晶パネル及び液晶表示装置に関する。

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。
- [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と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デ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の波長領域の光が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(特開平10-282498号公報参照)。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傾向がある。

[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(例えば特開平8-15695号公報, 特開平11-24066号公報参照)。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(特開2004-309618号公報参照)。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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変化を抑制することができる光学素子、液晶パネル及び液晶表示装置を提供することを課題とする。

発明の開示

[0011] 以上の課題を解決するに当たり、本発明は、液晶パネルの光出射面から出射する

所定波長領域の光について、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変化させる光学素子を備えている。

[0012] この光学素子は、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、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が大きく変化するという特性を有している。

[0013] 例えば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、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、表示色の視角依存性を解消することができる。またこれと同時に、あるいは別に、青色波長領域の一部(400~450nm)の光について選択的に透過率増幅機能を発揮させても同様な効果が得られ、色温度の視角依存性を解消することができる。

[0014] また、正面方向に出射される光の透過率が高ければ、上記光学素子を用いることによるディスプレイの輝度の低下を抑制することができる。この透過率は、波長400nmから650nmにおける可視光の最小透過率が90%以上であり、かつ平均値が95%以上であることが望ましい。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 本発明に係る光学素子は、液晶パネルの出射面側(前面あるいは正面側)および入射面側(背面側)を問わず、配置することができる。特に本発明の液晶パネルは、液晶層を挟んで対向する一対の透明基板のうち光出射面側に配置している。この構

成により、要求される液晶パネルの画像品位に応じて最適な光学素子の設計が可能となる。

[0018] 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、当該光学素子をバックライトユニットの光出射面に配置する構成を採用することができる。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くことができる。また、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、プリズムシートその他の光学的機能素子と一体的に当該光学素子を構成してもよい。さらに、本発明に係る光学素子の設置個所は一カ所に限らず、例えば上記光学的機能素子を挟む位置に二カ所以上設置してもよい。

[0019] 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。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置10の概略構成図である。

[図2]図2は、液晶パネル11の構成を説明する断面図である。

[図3]図3は、光学フィルタ4の構成を説明する断面図である。

[図4]図4は、光学フィルタ4の一作用を説明する透過率－波長特性図である。

[図5]図5は、光源のNTSC比を説明する色度座標図である。

[図6]図6は、従来の光源と、広色域光源と、光学フィルタ4を備えた広色域光源の色差 Δxy を比較した実験結果を示す図である。

[図7]図7は、本発明に係る光学フィルタ4の一作用を説明するバックライト光の発光スペクトル図である。

[図8]図8は、光学フィルタ4の一実施例を説明する透過率－波長特性図である。

[図9]図9は、本発明の第2の実施の形態による光学フィルタ4'の構成を説明する断面図である。

[図10]図10は、光学フィルタ4'の一実施例を説明する透過率－波長特性図である。

[図11]図11は、本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置20の概略構成図である。

[図12]図12は、本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置30の概略構成図である。

[図13]図13は、偏光分離素子36の一構成例を示す断面図である。

[図14]図14は、本発明の実施例1～3の各サンプルにおける透過率－波長特性を示す図である。

[図15]図15は、本発明の実施例4～6の各サンプルにおける透過率－波長特性を示す図である。

[図16]図16は、本発明の実施例5に係るサンプルの設置前と設置後における色度変化の様子を示す実験結果である。

[図17]図17は、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。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して説明する。

[0022] (第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の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との間には、拡散板13、プリズムシート14、拡散シート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。

[0023] 図2は液晶パネル11の拡大断面図である。液晶パネル11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の外側面に各々配置された一対の偏光板3a, 3bと、光出射面側にある透明基板2aの上に偏光板3aを介して配置された光学フィルタ4とを備えている。なお必要に応じて、透明基板2a, 2bと偏光板3a, 3b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。

[0024] 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ネマティック型液晶材料や、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。

[0025] 透明基板2a, 2b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2aの内面側にはカラーフィルタ17、透明電極膜18a及び配向膜19aが順に積層されている。また、透明基板2bの内面側には透明電極膜18b及び配向膜19bが順に積層されている。一对の透明電極膜18a, 18bは、例えば、一方がデータ線、他方が走査線として、それぞれ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。

[0026] 光学フィルタ4は、本発明に係る「光学素子」の一具体例であり、透明基板2a及び偏光板3aを透過するバックライトユニット12からの特定波長領域の光について、液晶パネル11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変化させる機能を有している。

[0027] 図3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、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、また、波長400～450nmの青色系の光については、逆に透過率が高くなるという特性を有している。

[0028] なお、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及び低屈折率材料層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。そして、最下層の低屈折率材料層7の上に粘着層(図示略)を介して偏光板3aに貼り付けられる。

[0029] 本実施の形態では、液晶パネル11から斜め方向に出射する光のうち、波長600nm以上の可視光について、その透過率を光学フィルタ4で低下させるようにしている。この光学フィルタ4の構成例として、高屈折率材料層6は TiO_2 膜(屈折率2.4)、低屈折率材料層7は SiO_2 膜(屈折率1.5)とされる。なお、高屈折率材料層6は、 TiO_2 膜の代わりに Nb_2O_5 膜、 Ta_2O_5 膜、 ZrO_2 膜等としてもよい。

[0030] ある透明基板上にそれと屈折率の異なる物質による薄膜を塗布すると、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4のAに示すように透過率ピークおよび透過率ボトムは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。

[0031] 本発明はこのことを利用し、図4の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領域の長波長側は反射率が増大していき、短波長側は減少する光学素子を作製するようにしている。即ち、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。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。この場合は、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° における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。

[0032] 本実施の形態において、波長600nm以上の光および波長400～450nmの光の入射角 θ と透過率との間の関係は、主として、屈折率材料層6, 7の膜厚、積層数、各層の膜厚の組み合わ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層目の高屈折率材料層6の膜厚を約85nm、2層目の低屈折率材料層7の膜厚を約165nm、3層目の高屈折率材料層6の膜厚を約80nm、4層目の低屈折率材料層7の膜厚を約75nmとしている。

[0033] 以上のように構成される光学フィルタ4は、入射角 θ (図3)が大きくなるにつれて波長600nm以上の光の透過率を小さくし、特に本実施の形態では、後述するように、入射角 60° で入射する可視光について、波長600nmから650nmの可視光の透過率の平均値が、波長600nm未満の可視光の透過率の平均値よりも低くなるように構成されている。

[0034] バックライトユニット12は、液晶パネル11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の背面側及び側面側を覆う反射板9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12は、直下型だけに限らず、エッジライト型としてもよい。

[0035] また、LED光源に代えて、広色域蛍光管(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。

[0036] 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5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。

[0037] 一方、このような広色域光源は、従来の光源(NTSC比65~75%)に比べて特に赤色系の発光スペクトルが長波長側にシフトしている。従って、従来の液晶パネルあるいは液晶表示装置においてこの種の広色域光源を用いると、パネルから斜め方向に出射する600nm以上の長波長領域の可視光がこれより短波長領域の可視光に比べて出射強度が大きくなる。その結果、視角依存性がより高まることになり、特にパネルを斜め方向から見たときに画面全体が赤色化する傾向にある。また、青色成分の出射強度は斜め方向にいくほど減少するため、赤色化に加えて、色温度も低下する傾向にある。

[0038] 図6は、従来の低NTSC比CCFL光源(NTSC比65~75%)と、LED光源(NTSC比90%以上)の視角特性を比較する実験データである。縦軸は色差 Δxy 、横軸は液晶パネルの法線方向に対する視角 ϕ (図2参照)をそれぞれ示している。色差 Δxy は二方向間における画像の色調変化を意味し、下記の式で算出される。

[0039]
$$\Delta xy = \sqrt{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}$$

ここで、 x_0 , y_0 は正面方向($\phi = 0^\circ$)における色度座標、 x_1 , y_1 は角度 ϕ におけ

る色度座標をそれぞれ示している。なお、実験にはELDIM社製視野角測定器「EZ-CONTRAST」を用いた。

[0040] 図6の例から明らかなように、曲線2で示す従来の低NTSC比光源を備えた液晶表示装置に比べて、曲線1で示す広色域光源を備えた液晶表示装置は、視角に対する色差 Δ_{xy} の変化量が大きくパネルに対する視角依存性が高い。

[0041] そして、このような特性を有する広色域光源を備えた液晶表示装置の液晶パネル前面に上記構成の光学フィルタ4を設けることで、曲線3で示したように、従来の光源に比べて視角 ϕ に対する Δ_{xy} の変化量を抑えられることが確認された。

[0042] なお、視角 $\phi = 80^\circ$ における色差 Δ_{xy} は、従来の低NTSC比光源で0.023、広色域光源で0.032、本発明の光学フィルタ4を備えた広色域光源で0.021であった。

[0043] 以下、本実施の形態の作用について説明する。

[0044] 図1を参照して、バックライトユニット12から出射したLED光源8の光は、拡散板13、プリズムシート14、拡散シート15及び偏光分離素子16を介して液晶パネル11へ入射される。

[0045] 拡散板13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11の前面からバックライトユニット12の輝線を見えなくする働きをする。プリズムシート14は拡散板13で散乱された光源光を集光し、拡散シート15は集光された光源光を所定の角度範囲で拡散出射する。偏光分離素子16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11へ入射される。

[0046] 偏光分離素子16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3b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18a、18b（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17を通過し、液晶パネル前面側の偏光板3a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11の前面にカラー画像を形成する。

[0047] 液晶パネル11の最前面に位置する光学フィルタ4は、画像を形成する光のうち、波

長600nm以上の赤色系波長領域の可視光について、正面方向(図2において $\phi = 0$)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果たす。特に、当該可視光について、光学フィルタ4に対する入射角 θ (図3)にほぼ比例した透過率の減衰作用が得られ、図6の曲線3で示したように視角 ϕ に対する色差 Δxy の変化量を低く抑えることができる。

[0048] 図7は、バックライト光及びパネル出射光の発光スペクトルを模式的に示している。

[0049] バックライトユニット12から出射したRGB各色の光はともに同一レベルであるとする(図7のA)。バックライトユニット12から出射した光は、液晶パネル11を透過するまでの間に拡散板13、プリズムシート14、拡散シート15、偏光分離素子16、偏光板3a, 3b、カラーフィルタ17等によって輝度(強度)が低下する。

[0050] また、これら各種光学シートあるいは液晶層1の屈折率異方性等を原因として、パネル正面方向に出射する光とパネル斜め方向に出射する光との間で発光スペクトルが異なる。バックライトにLED等の広色域光源が用いられている場合、パネル斜め方向に出射する可視光は、B及びGに比べてRの方が輝度が高い(図7のB)。光学フィルタ4は、斜め方向から出射する可視光のうちR成分の透過率を選択的に抑えて、RGB各色の輝度の均一性を高める働きをする(図7のC)。

[0051] 従って本実施の形態によれば、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、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、光学フィルタ4によって光の出射角にほぼ比例した透過率減衰作用が得られるので、液晶パネル11を見る角度の違いによる色差を少なくでき、表示色や表示コントラスト等の視角特性を改善できる。

[0052] また、本実施の形態によれば、液晶層1を挟んで対向する一对の透明基板2a, 2bのうち光出射面側に光学フィルタ4を配置しているので、液晶パネルに表示される画像品位に応じた光学フィルタ4の設計を容易に行うことが可能となる。

[0053] 本発明者らは、図8のA, 図8のBに示す透過率特性を示す光学フィルタを最前面に貼り付けた液晶パネルの視角特性を確認した。図8のAは入射角 0° における透過率と波長との関係を示しており、図8のBは入射角 60° における透過率と波長との

関係を示している。

[0054] この光学フィルタは、入射角 0° で波長400～650nmの可視光の透過率が70%以上であり、入射角 60° で波長600nm以上の可視光の透過率が波長450～550nmの可視光の平均透過率の約70%に設計されている。実験の結果、正面方向と斜め方向での色差は良好であり、斜め方向から見たときの画面の赤色化も見られなかった。

[0055] (第2の実施の形態)

図9は本発明の第2の実施の形態による光学フィルタ4'の構成例を示している。本実施の形態の光学フィルタ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5の両面に高屈折率材料層6と低屈折率材料層7を順にそれぞれ積層した誘電体多層膜で構成されている。

[0056] 本実施の形態では、高屈折率材料層6は TiO_2 微粒子含有塗膜(屈折率1.94)で形成され、低屈折率材料層7はフッ素系樹脂膜(屈折率1.35)で形成されている。なお、高屈折率材料層6は、 Nb_2O_5 や Ta_2O_5 、 ZrO_2 等の微粒子を含有する塗膜で形成されてもよい。なお図9の構成例では、透明支持体5の各面に各々同一層数の多層膜を形成したが、各面において層数を異ならせてもよい。

[0057] 上記構成の光学フィルタ4'において、波長600nm以上の光の入射角と透過率との間の関係は、屈折率材料層6, 7の膜厚、積層数、各層の膜厚の組み合わ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層目の高屈折率材料層6の膜厚を約128nm、2層目の低屈折率材料層7の膜厚を約93nmとしている。

[0058] 以上のように構成される光学フィルタ4'は、入射角が大きくなるにつれて波長600nm以上の可視光の透過率を小さくし、特に、入射角 60° で入射する可視光について、波長600nmから650nmの可視光の透過率の平均値をこれよりも短波長側の可視光の透過率の平均値よりも低下させる機能を有する。

[0059] また、この光学フィルタ4'は、入射角 0° で入射する可視光について、波長400nmから650nmにおける可視光の最小透過率が90%以上であり、かつ、透過率の平均値が95%以上の特性を有している。

- [0060] 本実施の形態の光学フィルタ4'によっても上述の第1の実施の形態と同様な効果を得ることができ、液晶パネル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、正面方向に出射される光の透過率が極めて高いので、ディスプレイの輝度の低下を抑えることができる。
- [0061] 上記構成の光学フィルタ4'の光学特性を図10のA、図10のBに示す。図10のAは入射角0°における透過率と波長との関係を示しており、図10のBは入射角60°における透過率と波長との関係を示している。この光学フィルタ4'は、入射角0°で波長400～650nmの可視光の透過率が97%以上であり、入射角60°で波長600nm以上の可視光の透過率が波長450～600nmの可視光の平均透過率よりも低く設定されている。このような光学特性を有する光学フィルタ4'を最前面に貼り付けた液晶パネルの視角特性を確認する実験を行った結果、正面方向と斜め方向での色差は良好であり、斜め方向から見たときの画面の赤色化も見られなかった。
- [0062] (第3の実施の形態)
- 図11は、本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置20を示している。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。
- [0063] 本実施の形態において、液晶パネル21は、液晶層1を挟んで対向する一对の透明基板2a、2bと、これらの透明基板2a、2bの外側面に各々配置された偏光板3a、3bとを備えている。なお必要に応じて、透明基板2a、2bと偏光板3a、3b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。
- [0064] 本発明に係る光学素子としての光学フィルタ24は、バックライトユニット12と拡散板13との間に配置されている。この光学フィルタ24は、上述の第1、第2の実施の形態における光学フィルタ4、4'と同様な構成を有し、バックライトユニット12から出射した光のうち波長600nm以上の可視光について、液晶パネル21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機能を有している。
- [0065] 本実施の形態では、光学フィルタ24をバックライトユニット12の光出射面に配置して、光源側から長波長領域の光の強度を選択的に減衰させた状態で後段の拡散板13、プリズムシート14、拡散シート15、偏光分離素子16及び液晶パネル21へ導くよ

うにしている。これにより、液晶パネル21の前面から斜め方向に出射される長波長領域の光の強度を光学フィルタ24であらかじめ減じ、液晶パネル21を斜め方向から見たときの画面の赤色化を抑制している。

[0066] 光学フィルタ24は、第1, 第2の実施の形態で説明した光学フィルタ4, 4'と同一の構成とすることも可能であるが、液晶パネル21に表示される画像特性に合わせて最適化することが好ましい。本発明者らは、光学フィルタ24を構成する屈折率材料層の膜厚を変更して、入射角0°で波長600nm以上の可視光の透過率が、波長450～550nmの可視光の平均透過率の90%となるフィルタを作製し、液晶パネル21の視角特性を確認する実験を行った。実験の結果、正面方向と斜め方向での色差は良好であり、斜め方向から見たときの画面の赤色化も見られなかった。

[0067] (第4の実施の形態)

図12は、本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置30を示している。なお、図において上述の第3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。

[0068] 本実施の形態の液晶表示装置30においては、本発明に係る光学フィルタ34が、液晶パネル21とバックライトユニット12との間に配置された偏光分離素子36と一体的に設けられている。

[0069] 偏光分離素子36は、図13に模式的に示すように、反射性偏光子37を複数積層して構成されており、バックライトユニット12から出射された光のうち、例えばP波偏光成分は透過させS波偏光成分は反射する光学的機能素子である。本実施の形態では、この偏光分離素子36の光出射面に光学フィルタ34を一体的に設けている。

[0070] 光学フィルタ34は、上述の第1, 第2の実施の形態における光学フィルタ4, 4'と同様な構成を有し、偏光分離素子36から出射される光のうち、波長600nm以上の可視光について、液晶パネル21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機能を有している。

[0071] 以上のように構成される本実施の形態によっても、上述の各実施の形態と同様な効果を得ることができる。特に本実施の形態によれば、本発明に係る光学フィルタ34を偏光分離素子36等の光学的機能素子と一体的に設けているので、部品点数を増大

することなく当該液晶表示装置を構成することができる。

[0072] なお、偏光分離素子36は図13に示した構成のものに限らず、例えば、断面三角形状の溝が連続して形成された構造面を有する第1及び第2のプリズム基板が誘電体層を介してそれぞれの山部と谷部とが一致するように対向配置された構成のものを採用してもよい。また、光学フィルタ34に一体的に設けられる光学的機能素子は、偏光分離素子に限らず、プリズムシート14や拡散シート15等であってもよい。

[0073] 実施例

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。

[0074] 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° および60° における透過率と波長との関係を測定した。

[0075] 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。

[0076] (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： $1 \times 10^{-1} \text{ mol/g}$)

- ・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)

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。

[0077] 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。

[0078] (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($\text{C}_6\text{F}_{13}\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$)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

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。

[0079] (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ムのサンプルを作製した。

[0080] PETフィルム(厚み $188\mu\text{m}$ 、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 128nm となる量とした。塗料Aの塗膜を 80°C で乾燥後、UV硬化させ($1000\text{mJ}/\text{cm}^2$)、高屈折率材料層を形成した。

[0081] 次に、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 93nm となる量とした。塗料Bの塗膜を室温で乾燥後、 90°C 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。

[0082] 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° および 60° における透過率を測定し、波長 $400\sim 600\text{nm}$ における透過率の平均値および最小透過率、波長 $600\sim 650\text{nm}$ における透過率の平均値を求めた。また、入射角が 0° 、 10° 、 20° および 30° における透過率を測定し、波長 $400\sim 450\text{nm}$ における透過率の平均値を求めた。

[0083] (実施例2～6)

実施例2～6における各サンプルの屈折率材料層の膜厚、積層数、積層形態を表1にまとめて示す。実施例2では、低屈折率材料層のみを形成した(この場合、PET

基材が高屈折率材料層(屈折率1.65程度)に相当)。実施例3～6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。

[表1]

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	93	0	0
3	0	186	128	93
4	122	178	122	89
5	117	189	117	95
6	0	179	115	78

[0084] 各実施例によるサンプルの透過率測定結果を表2、表3、図14および図15に示す。
。各サンプルのいずれもが、入射角0°で入射する可視光について、波長400nmから650nmにおける可視光の最小透過率が90%以上であり、かつ透過率の平均値が95%以上であることがわかる。また、入射角60°で入射する可視光について、波長600nmから650nm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くすることができる。また同時に、0°入射時の波長400～450nmの透過率平均値よりも10°、20°、30°入射時の透過率の平均値の方を高くすることができる。

[表2]

実施例	入射角0°における測定結果		入射角60°における測定結果	
	400～650nm間の平均透過率[%]	400～650nm間の最小透過率[%]	400～600nm間の平均透過率[%]	600～650nm間の平均透過率[%]
1	99.4	96.3	93.4	88.8
2	98.7	97.7	94.4	89.5
3	98.8	95.8	91.6	90.6
4	98.9	97.8	90.39	81.9
5	98.9	96.7	92.4	82.5
6	98.9	95.7	90.8	75.8

[表3]

実施例	入射角0°における 波長400～450nm の透過率平均値[%]	入射角10°における 波長400～450nm の透過率平均値[%]	入射角20°における 波長400～450nm の透過率平均値[%]	入射角30°における 波長400～450nm の透過率平均値[%]
1	98.86	98.96	99.2	99.2
2	98.42	98.5	98.7	98.9
3	98.36	98.5	98.8	99
4	99.28	99.36	99.49	99.30
5	97.5	97.7	98.2	98.9
6	97.65	97.8	98.3	98.5

[0085] また、実施例5については、実際にLEDバックライトを用いた液晶テレビにおいて、液晶パネルとプリズムシートとの間に当該光学素子のサンプルを設置し、観察角度によるディスプレイの色度変化を分光放射輝度計(コニカミノルタ社製CA1000)により測定した。その結果を図16に示す。実施例5におけるフィルムを設置しない場合に比べ、設置した場合の観察角度の変化によるディスプレイの色度変化量 Δxy が小さくなり、また、色度変化方向yが高くなる方向、即ち赤みを消す方向にシフトしていることがわかる。即ち、本発明により色温度の変化と赤色化の両方を抑制できることがわかる。

[0086] 以上、本発明の各実施の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。

[0087] 例えば以上の各実施の形態では、波長600nm以上の可視光を対象とした透過率減衰作用を行わせるように光学フィルタを構成したが、これに限られない。例えば、広色域光源を用いていないバックライトユニットを備えた液晶表示装置においては、赤以外の黄色や橙色、緑色等の過剰な透過率をもつ出射光が問題となる場合がある。この場合、本発明によれば、これらの波長領域を対象とした光学フィルタの設計を行うことにより、画面を斜めから見たときの特定色による着色を抑制することができる。

[0088] また、以上の第1の実施の形態において、液晶パネル11の最前面に位置する光学

フィルタ4の前面側(図3において透明支持体5の上面側)に比較的低屈折率の誘電体層、あるいは高屈折率材料と低屈折率材料層の誘電多層膜を形成することにより、外光に対する反射防止機能を付加してもよい。

[0089] 更に、図17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。この場合、誘電体膜41は、光学フィルタ4を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的設計がなされる。

[0090] 更にまた、本発明に係る光学素子は、液晶パネルの前面側やバックライトユニットの光照射面に配置したり、偏光分離素子16と一体的に構成する例に限らず、拡散シートやプリズムシート等の光学シートの種類、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。

請求の範囲

- [1] 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、
所定波長領域の光について、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変化させる
ことを特徴とする光学素子。
- [2] 前記所定波長領域の光は、波長600nm以上の可視光であり、当該波長領域の可視光について、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る
ことを特徴とする請求項1に記載の光学素子。
- [3] 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400nmから650nmにおける可視光の最小透過率が90%以上であり、かつ透過率の平均値が95%以上である
ことを特徴とする請求項1に記載の光学素子。
- [4] 当該光学素子へ入射角 60° で入射する可視光について、波長600nmから650nmの可視光の透過率の平均値が、波長600nm未満の可視光の透過率の平均値よりも低いことを特徴とする請求項1に記載の光学素子。
- [5] 当該光学素子へ入射角 10° 以上 30° 以下で入射する可視光について、波長400nmから450nmの可視光の透過率の平均値が、入射角 0° で入射する当該波長領域の可視光の透過率の平均値よりも高い
ことを特徴とする請求項1に記載の光学素子。
- [6] 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1に記載の光学素子。
- [7] 前記第2の屈折率材料は、フッ素系樹脂、 SiO_2 又はこれら何れかを含有する膜である
ことを特徴とする請求項1に記載の光学素子。
- [8] 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出射面側に配置され、前記光出射面から出射する所定波長領域の光について、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変化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。

- [9] 前記所定波長領域の光は、波長600nm以上の可視光であり、当該波長領域の可視光について、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

ことを特徴とする請求項8に記載の液晶パネル。

- [10] 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400nmから650nmにおける可視光の最小透過率が90%以上であり、かつ透過率の平均値が95%以上である

ことを特徴とする請求項8に記載の液晶パネル。

- [11] 前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 60° で入射する可視光について、波長600nmから650nmの可視光の透過率の平均値が、波長600nm未満の可視光の透過率の平均値よりも低い

ことを特徴とする請求項8に記載の液晶パネル。

- [12] 前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 10° 以上 30° 以下で入射する可視光について、波長400nmから450nmの可視光の透過率の平均値が、入射角 0° で入射する当該波長領域の可視光の透過率の平均値よりも高い

ことを特徴とする請求項8に記載の液晶パネル。

- [13] 前記光学素子は、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である

ことを特徴とする請求項8に記載の液晶パネル。

- [14] 前記光学素子の表面には、当該光学素子を透過した所定波長領域の光を、外光の反射光との相互作用で弱める光学層が形成されている

ことを特徴とする請求項8に記載の液晶パネル。

- [15] 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所定波長領域の光について、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変化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。

[16] 前記光学素子は、前記液晶パネルの前面側に配置されている

ことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

[17] 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15に記載の液晶表示装置。

[18] 前記光学素子は、前記バックライトユニットの光出射面に配置されている

ことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

[19] 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た光学的機能素子と一体的に設けられている

ことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

[20] 前記光学的機能素子は、当該バックライトユニットから出射した光のうち所定の偏光成分を透過させ他の偏光成分を反射する偏光分離素子である

ことを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

[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15に記載の液晶表示装置。

[22] 前記所定波長領域の光は、波長600nm以上の可視光であり、当該波長領域の可視光について、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

ことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

[23] 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400nmから650nmにおける可視光の最小透過率が90%以上であり、かつ透過率の平均値が95%以上である

ことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

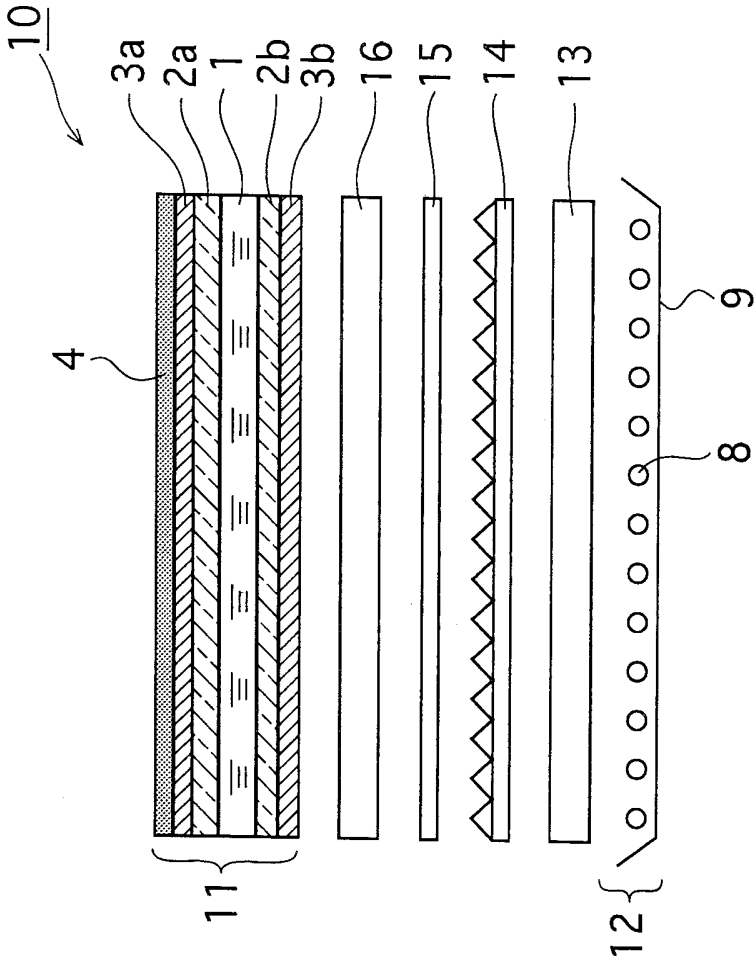
[24] 前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 60° で入射する可視光について、波長

600nmから650nmの可視光の透過率の平均値が、波長600nm未満の可視光の透過率の平均値よりも低いことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

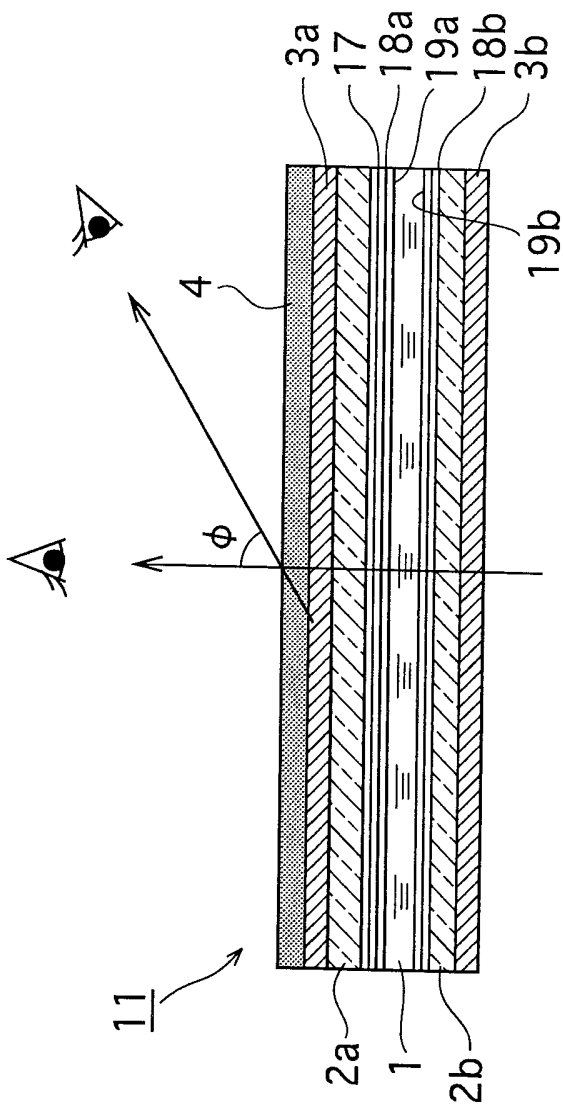
- [25] 前記光学素子は、当該光学素子へ入射角 10° 以上 30° 以下で入射する可視光について、波長400nmから450nmの可視光の透過率の平均値が、入射角 0° で入射する当該波長領域の可視光の透過率の平均値よりも高いことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

- [26] 前記光学素子は、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であることを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

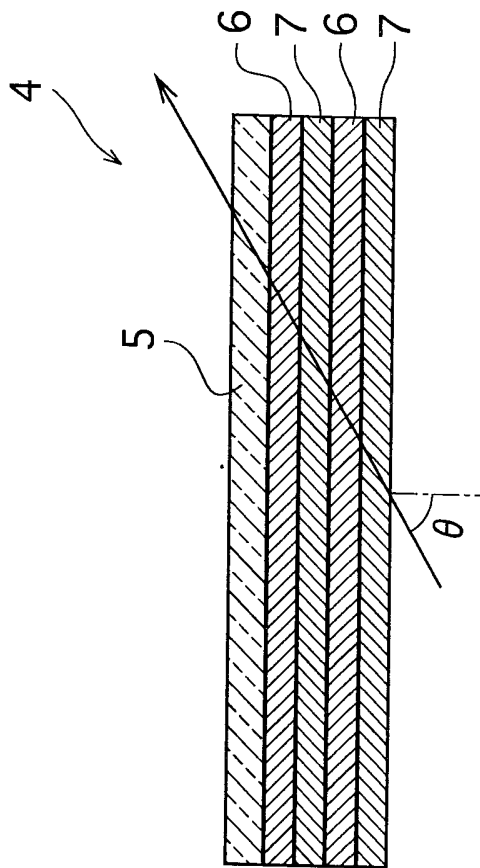
[図1]



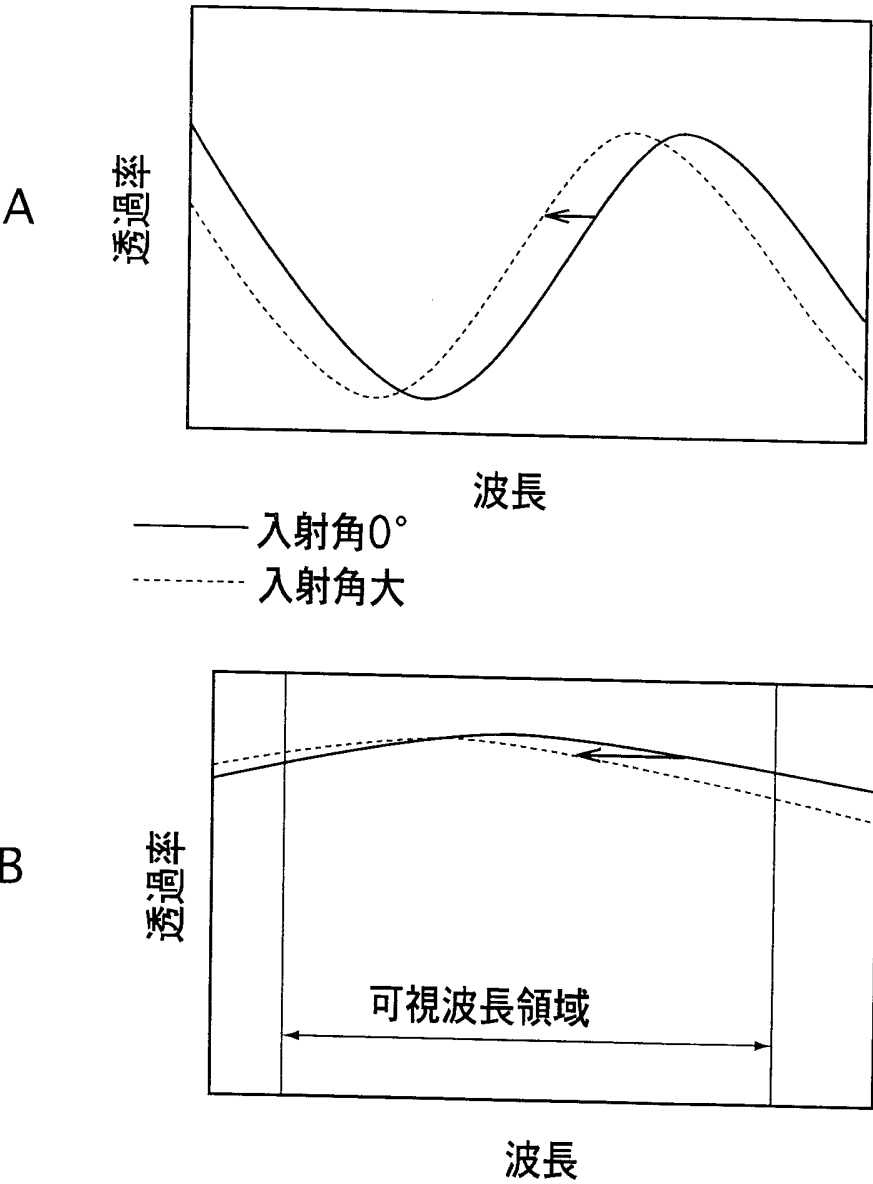
[図2]



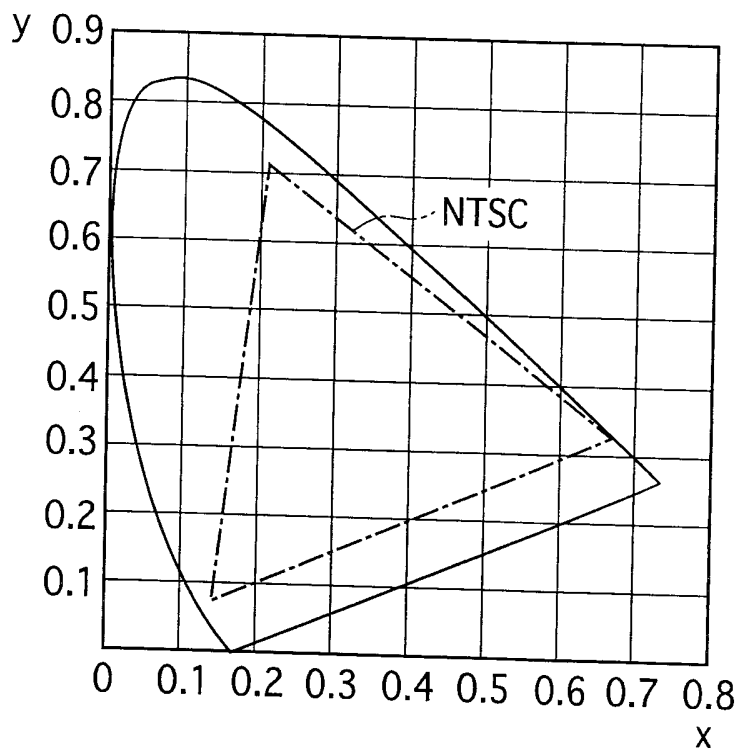
[図3]



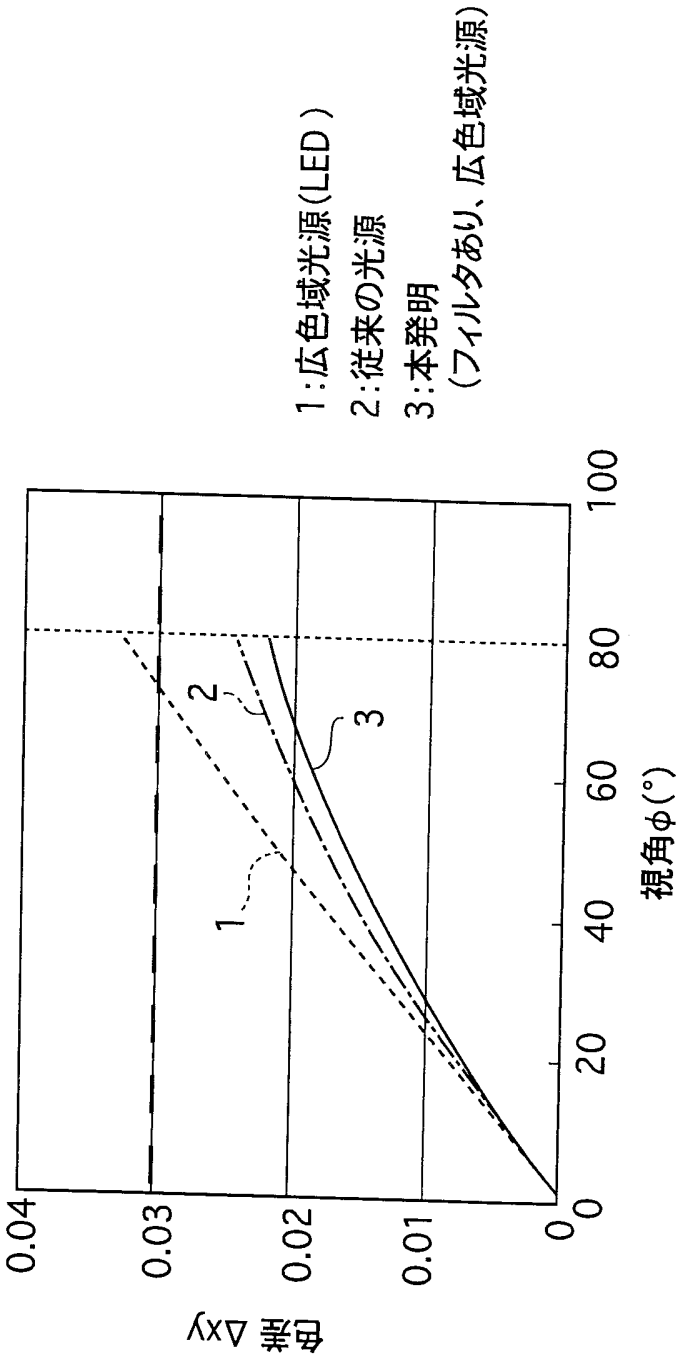
[図4]



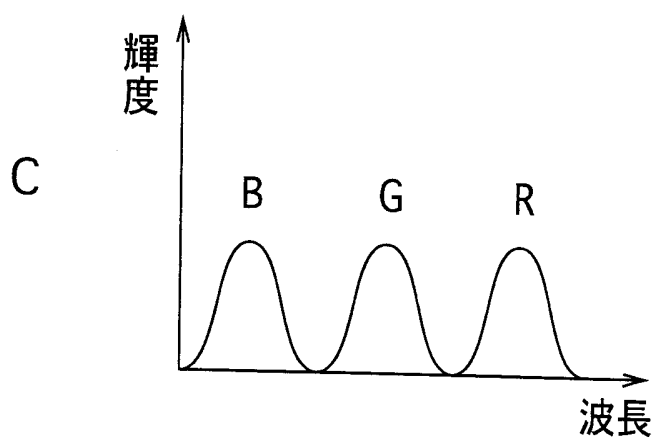
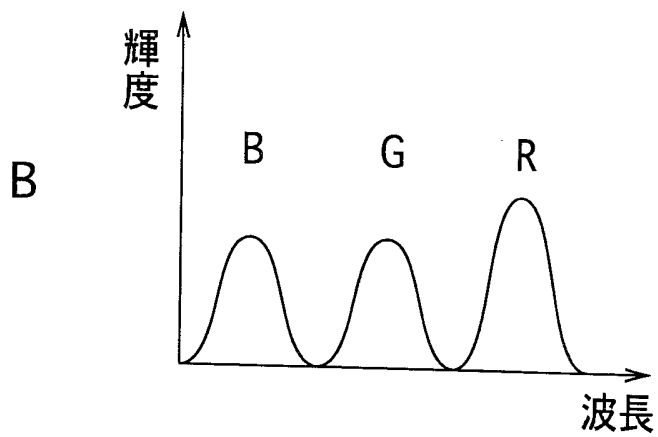
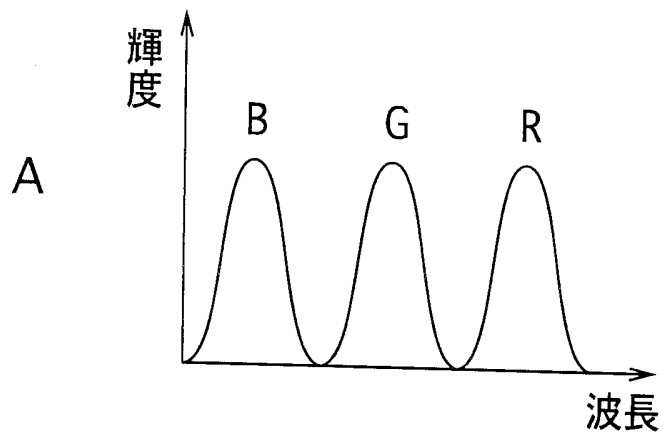
[図5]



[図6]

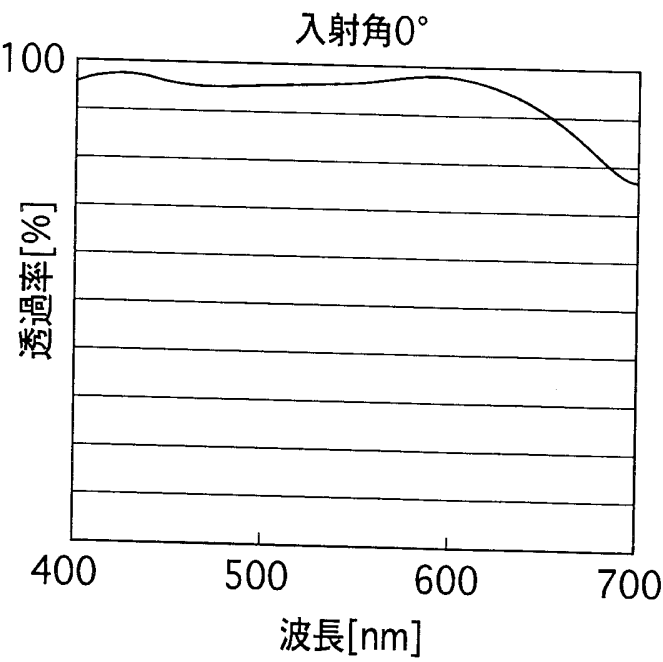


[図7]

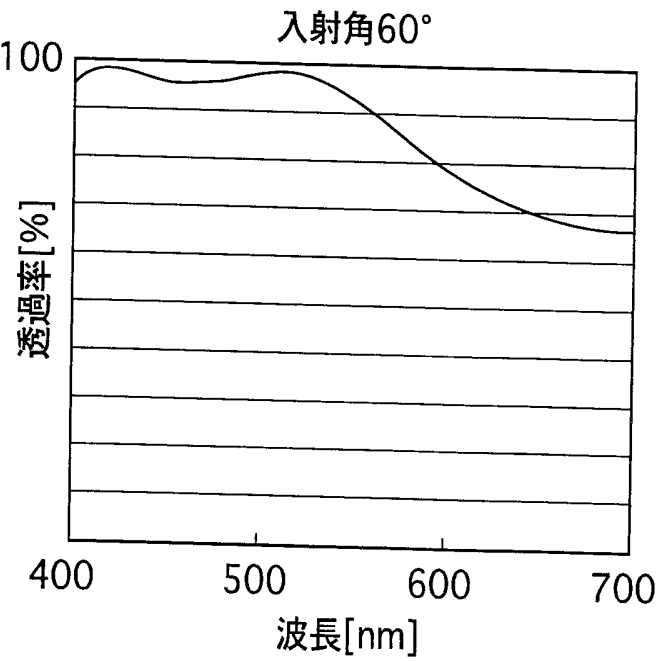


[図8]

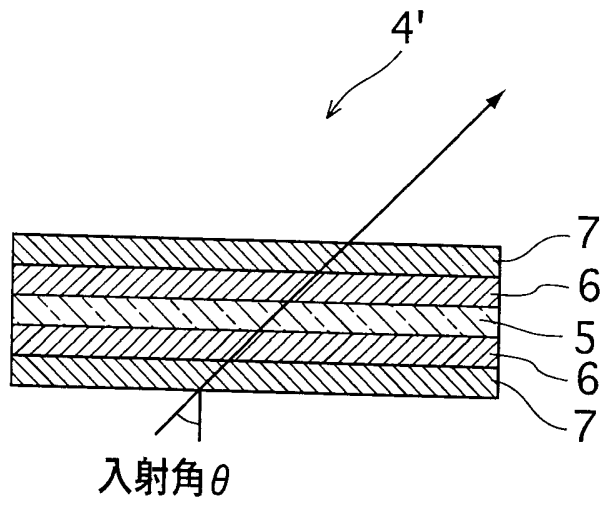
A



B

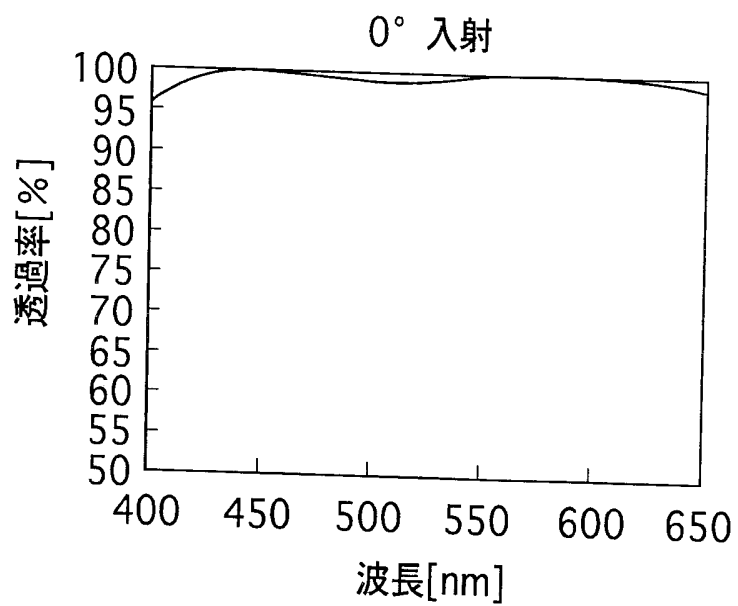


[図9]

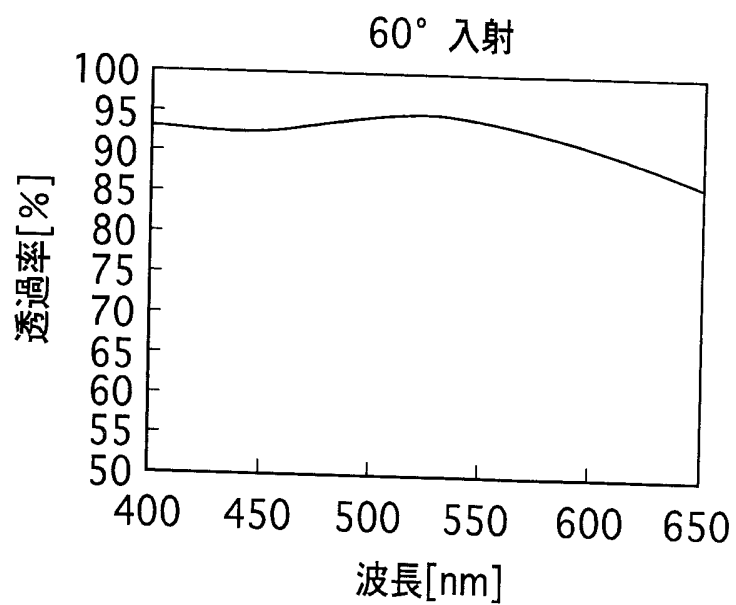


[図10]

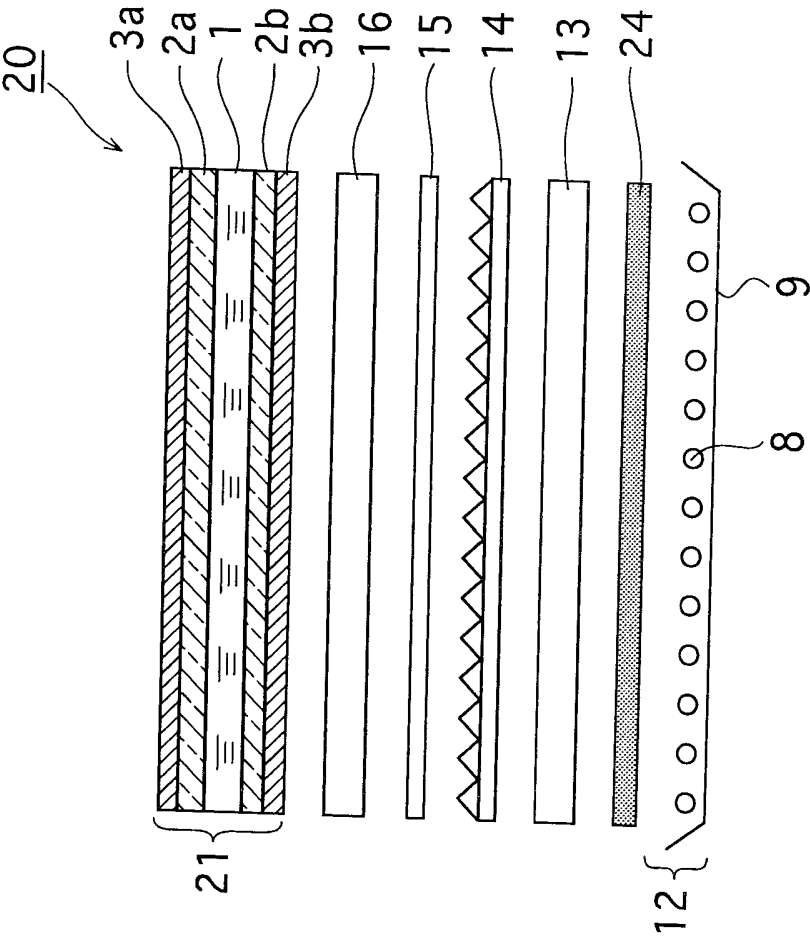
A



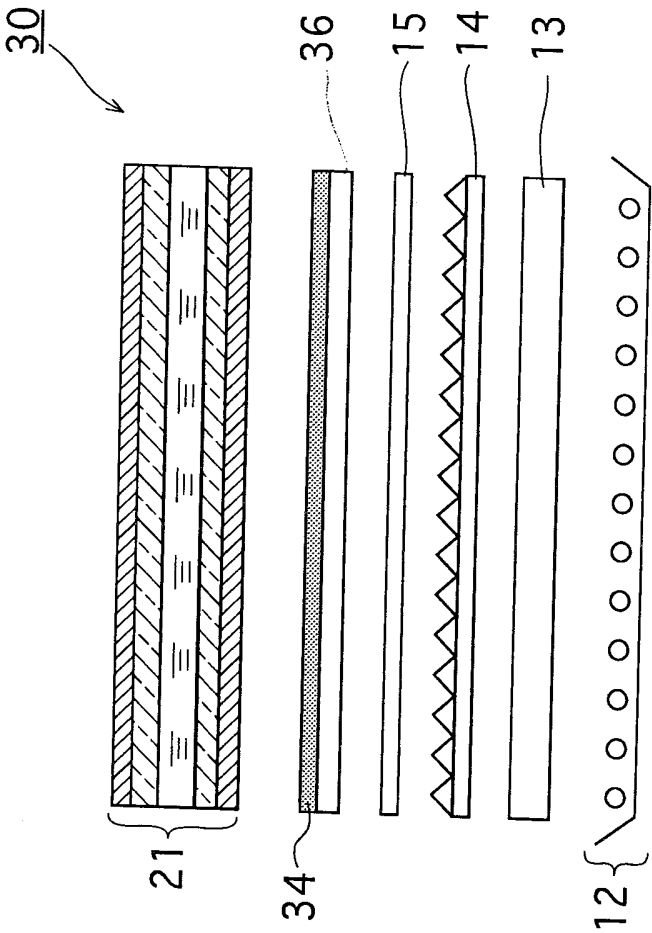
B



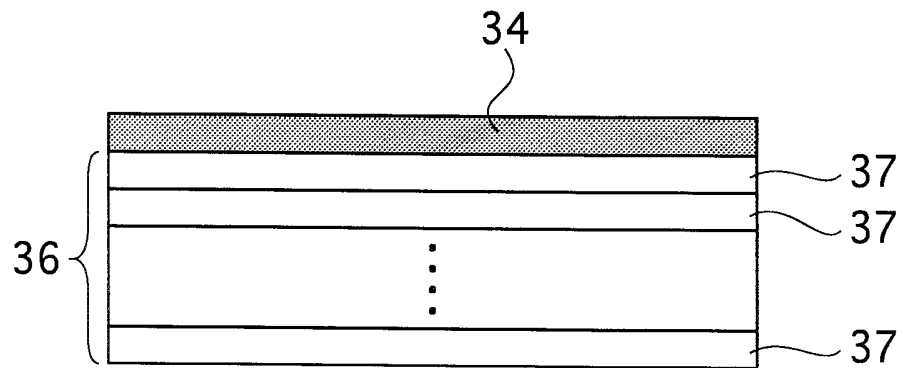
[図11]



[図12]

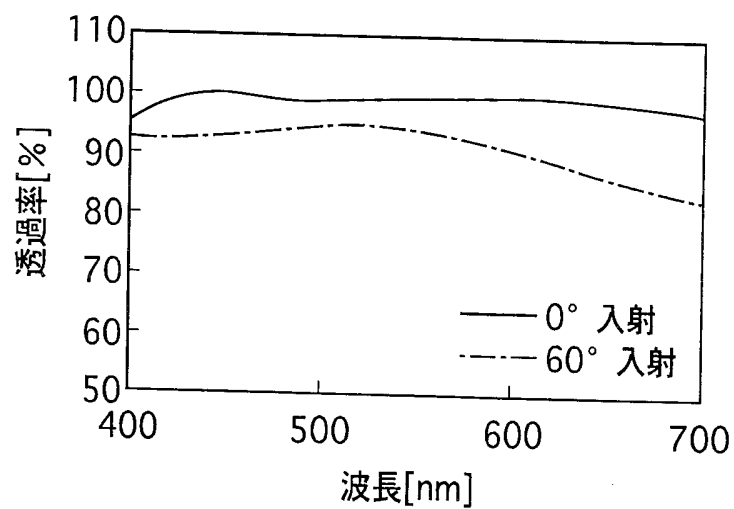


[図13]

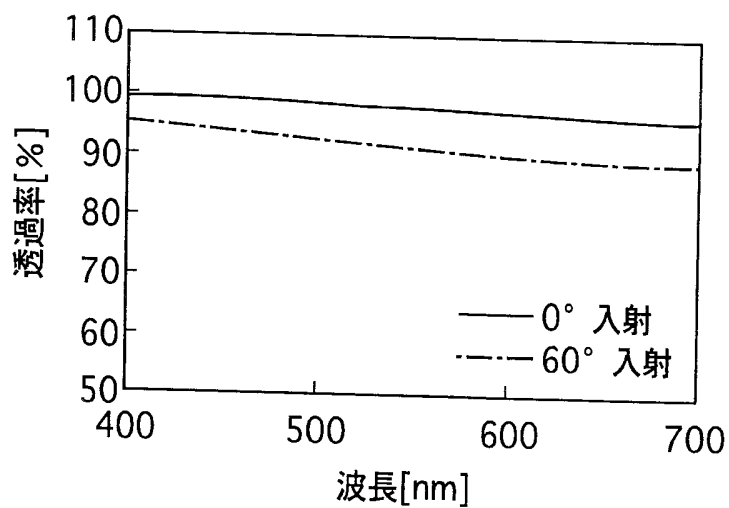


[図14]

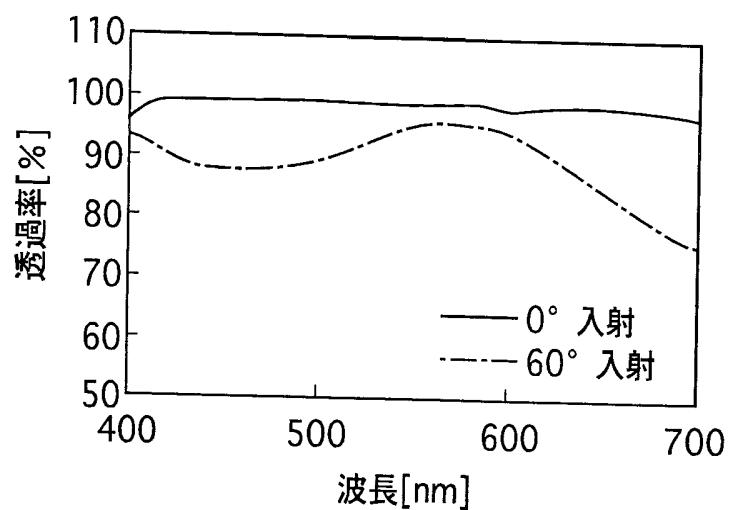
実施例1



実施例2

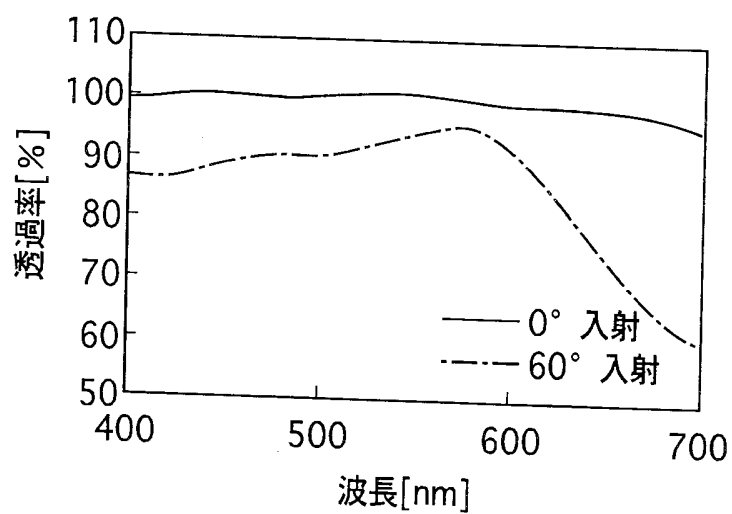


実施例3

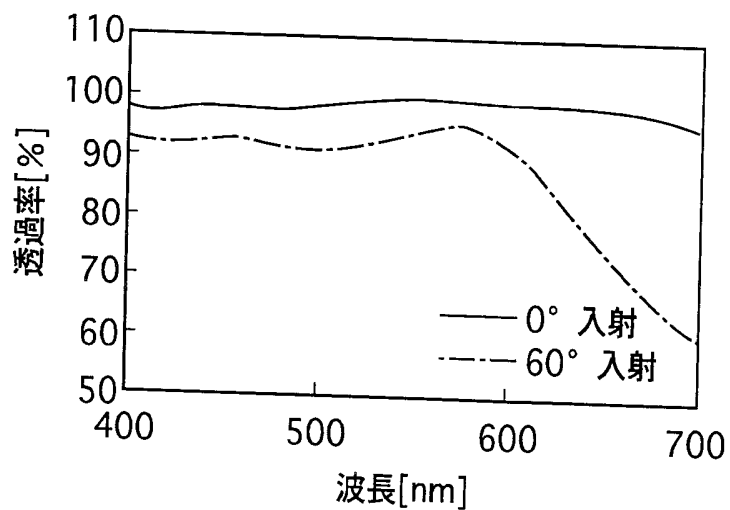


[図15]

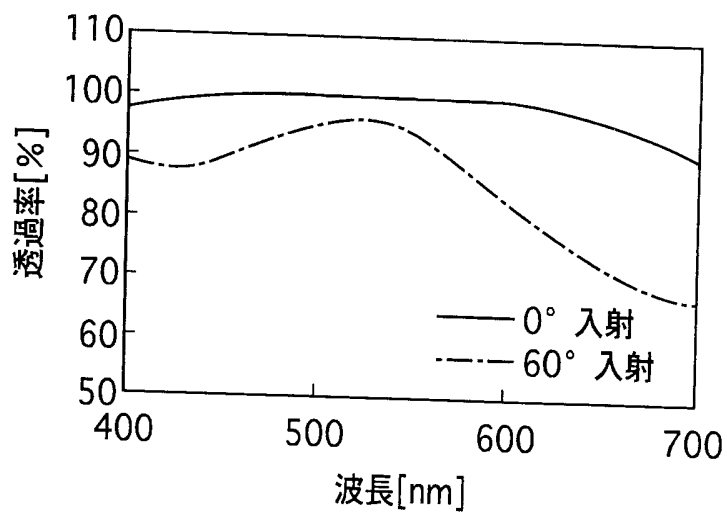
実施例4



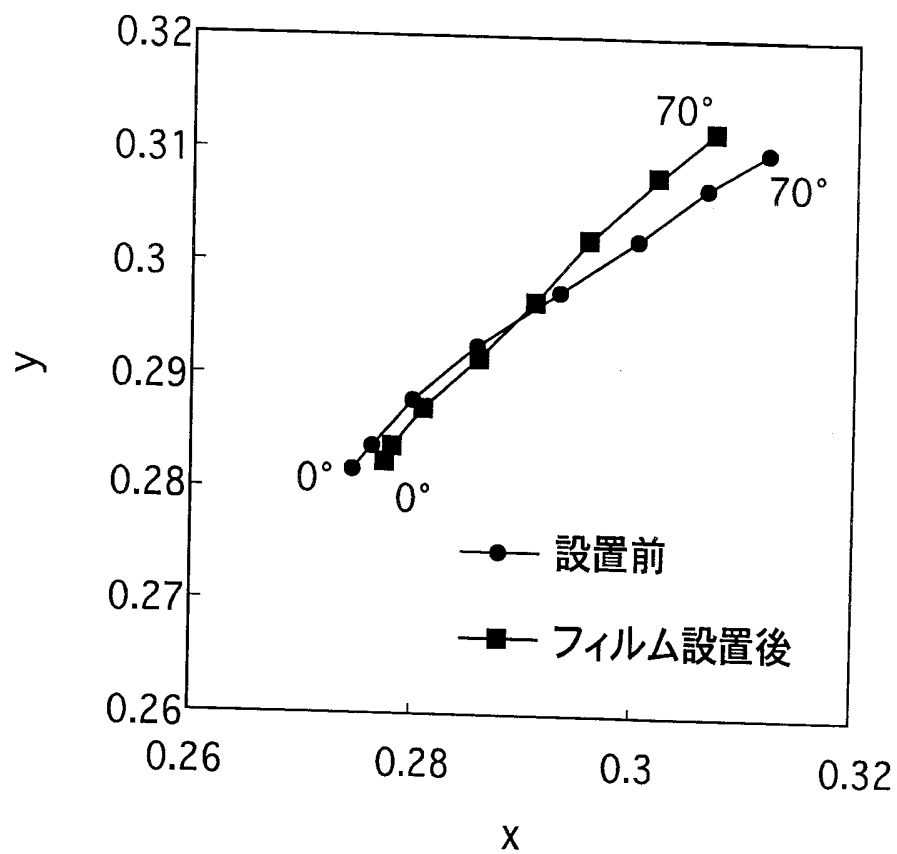
実施例5



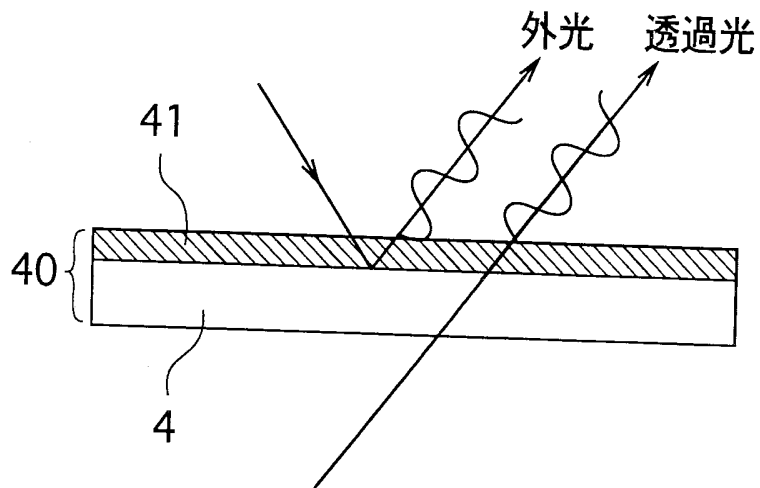
実施例6



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/28(2006.01) i, G02F1/1335(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/28, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 62-169145 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 25 July, 1987 (25.07.87), Full text; all drawings; particularly, Claims; page 3, upper left column, lines 15 to 13; page 4, lower right column, line 10 to page 5, upper left column, line 18; Fig. 5 & EP 233495 A & EP 233495 B & US 4931642 A	1-7 8-26
X Y	JP 4-34806 A (Minolta Camera Co., Ltd.), 07 February, 1992 (07.02.92), Full text; all drawings; particularly, Claims; page 2, upper left column, line 1 to page 4, upper left column, line 7; Figs. 1 to 4, 8 to 9 (Family: none)	1, 4-7 2-3, 8-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 September, 2006 (04.09.06)

Date of mailing of the international search report
12 September, 2006 (12.09.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310266

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-271671 A (Minolta Camera Co., Ltd.), 08 October, 1999 (08.10.99), Full text; all drawings; particularly, Par. Nos. [0039] to [0043]; Figs. 5, 7 to 4, 8 to 9 (Family: none)	1,4,6-7 2-3,5,8-26
X Y	JP 2003-66451 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 March, 2003 (05.03.03), Full text; all drawings; particularly, Claim 1; Par. Nos. [0006] to [0008] (Family: none)	8-12,14-19, 21-25 1-7,13,20,26
Y	JP 11-212073 A (Hitachi, Ltd.), 06 August, 1999 (06.08.99), Full text; all drawings; particularly, Par. Nos. [0033] to [0042] (Family: none)	20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/28(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/28, G02F1/1335			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X Y	JP 62-169145 A（富士写真フイルム株式会社）1987.07.25, 全文、全図、特に、特許請求の範囲、第3ページ左上欄第15行-第13行、第4ページ右下欄第10行-第5ページ左上欄第18行、第5図 & EP 233495 A & EP 233495 B & US 4931642 A	1-7 8-26	
X Y	JP 4-37806 A（ミノルタカメラ株式会社）1992.02.07, 全文、全図、特に、特許請求の範囲、第2ページ左上欄第1行-第4ページ左上欄第7行、第1図-第4図、第8図-第9図（ファミリーなし）	1,4-7 2-3,8-26	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 04.09.2006		国際調査報告の発送日 12.09.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 森内 正明 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	2 V 9 2 2 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 11-271671 A (ミノルタ株式会社) 1999. 10. 08, 全文、全図、特に、[0039]-[0043]、第 5 図、第 7 図—第 4 図、第 8 図—第 9 図 (ファミリーなし)	1, 4, 6-7 2-3, 5, 8-26
X Y	JP 2003-66451 A (松下電器産業株式会社) 2003. 03. 05, 全文、全図、特に、[請求項 1]、[0006]-[0008] (ファミリーなし)	8-12, 14-19, 21-25 1-7, 13, 20, 26
Y	JP 11-212073 A (株式会社日立製作所) 1999. 08. 06, 全文、全図、特に、[0033]-[0042] (ファミリーなし)	20