

(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2011-180485  
(P2011-180485A)

(43) 公開日 平成23年9月15日(2011.9.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b>	GO2F 1/13363	2H090
<b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>	GO2F 1/1337	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-46293 (P2010-46293)  
(22) 出願日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100095728  
弁理士 上柳 雅誉  
(74) 代理人 100107261  
弁理士 須澤 修  
(74) 代理人 100127661  
弁理士 宮坂 一彦  
(72) 発明者 立野 善丈  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
Fターム(参考) 2H090 LA06 LA09 LA16 MA01 MA10 MA16 MBO6

最終頁に続く

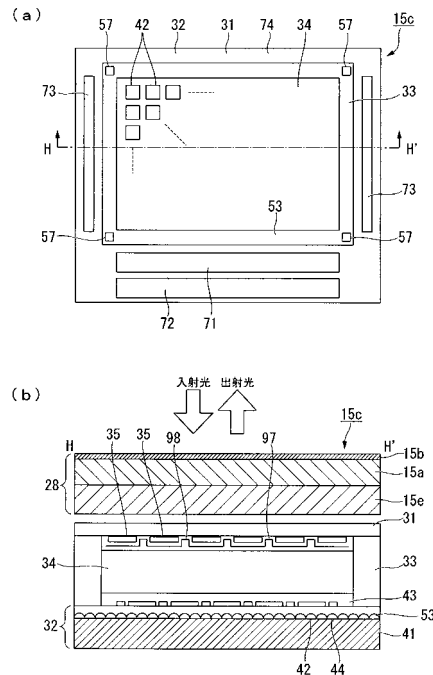
(54) 【発明の名称】 反射型液晶装置および電子機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 比較的簡単な構成により高コントラストの画像を表示可能である液晶装置を提供する。

【解決手段】 液晶ライトバルブ(反射型液晶装置)は、液晶パネル15cと、その前段側に配置された光学補償部28とを備えている(b)。液晶パネル15cは、互いに対向して配置された対向基板31とTFTアレイ基板32とを備え、シール材33を介して両者を貼り合わせた構成である。対向基板31、TFTアレイ基板32、及びシール材33に囲まれた領域内に、液晶層34が封入されている。光学補償部28は、液晶パネル15cや偏光板で生じる位相差を補償するものであり、例えば第1位相差板15a、第2位相差板15eから構成されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

それぞれに配向膜を有する一对の基板と、  
前記一对の基板間に挟持され、前記配向膜によってプレチルトを付与された液晶分子  
からなる垂直配向型の液晶層と、

前記一对の基板のうち、少なくとも一方の基板に形成された反射膜と、

前記液晶層を透過する光の位相差を補償する光学補償部と、を備えた反射型液晶装置  
であって、

前記光学補償部は、一軸性の屈折率異方性を保持すると共に前記一軸性の屈折率異方  
性の一軸性光軸が厚さ方向に沿う第 1 屈折率異方性を保持すると共に、前記第 1 屈折率異  
方性の第 1 光軸が前記プレチルトによる前記光の特性変化を打ち消す第 1 方向に傾斜した  
第 1 位相差板、

および / または、第 2 屈折率異方性を保持すると共に、前記第 2 屈折率異方性の第 2  
光軸が前記特性変化を打ち消すと共に前記第 1 方向と異なる第 2 方向に傾斜した第 2 位相  
差板を少なくとも有することを特徴とする反射型液晶装置。

## 【請求項 2】

前記光学補償部に対して垂直に光を入射させたときに測定された位相差値を正面位相  
差値  $R_e(0)$  と定義し、また、前記第 2 位相差板に対する法線と入射光の中心軸とのな  
す入射角を変化させて位相差値を測定した際に、30 度の入射角において位相差値が大き  
くなる側の位相差値に対する位相差値が小さくなる側の位相差値の比を位相差比  $R_e[30]$   
と定義したときに、

前記光学補償部は、正面位相差値  $R_e(0)$  が 5 以上 21 以下であり、かつ、位相差  
比  $R_e[30]$  が 1.5 以上 3.5 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の反射型液  
晶装置。

## 【請求項 3】

前記光学補償部を前記基板の一面に対する法線を中心とする軸回りに回転させるか、  
および / または前記法線方向に対して傾斜させる光学調整手段を更に備えたことを特徴と  
する請求項 1 または 2 記載の反射型液晶装置。

## 【請求項 4】

前記光学補償部の少なくともいずれか 1 面には、反射防止膜が形成されていることを  
特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の反射型液晶装置。

## 【請求項 5】

前記第 1 蒸着膜及び前記第 2 蒸着膜のうち少なくとも一方は、無機材料を含んで構成  
されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の反射型液晶装置。

## 【請求項 6】

前記請求項 1 ないし 5 のいずれか一項記載の反射型液晶装置を備えたことを特徴とす  
る電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、反射型液晶装置およびこれを備えた電子機器に関し、詳しくは、反射型液  
晶装置のコントラストを向上させる技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶装置は、例えば、電卓や電子辞書、テレビ、デジタルカメラのディスプレイ、カ  
ーナビゲーションシステムのモニター、携帯電話やコンピューターのモニター、プロジェ  
クターの表示素子など、様々な電子機器のディスプレイとして用いられている。

## 【0003】

このような液晶装置は、液晶層の動作モードの違いによりいくつかの種類に分類する

10

20

30

40

50

ことができる。例えば、TN (Twisted Nematic) LCD、VA (Vertical Alignment Nematic) LCD、IPS (In Plane Switching) LCD、OCB (Optically Compensatory Bend) LCDなどが知られている。これら液晶装置のうち、何れの動作モードの液晶装置が用いられるかは、電子機器の使用環境や必要とする性能に応じて選択される。

【0004】

例えば、垂直配向膜の間にネマティック液晶を封入し、液晶層に電圧を印加しない状態で液晶分子が略垂直配向するようにつくられる。このVAモードの液晶装置は、液晶層に電圧を印加していない状態（無電圧状態）で、液晶分子が基板に対して略垂直になるため、VAモードの液晶装置を正面視した時の黒色の表示は、液晶層を挟み込むようにクロスニコル配置で設けられた偏光板の特性と略一致するため、非常に高いコントラストを実現できることが知られている。

10

【0005】

こうした特徴によって、高いコントラストが要求される液晶装置では、VAモードの液晶装置が多く採用されている。しかし、このVAモードの液晶装置は、正面視した場合には非常に良いコントラストが得られるが、他の液晶装置と同様に、斜め方向から観察する場合には、コントラストの低下や中間階調色を表示する際に明るさが逆転する階調反転現象が起きるなど、表示特性が悪化してしまう。こうした課題を改善し、コントラストを向上させる技術として、例えば、 $1/4$  波長板を用いて光学補償を行った液晶画像表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、光学補償を行うための位相差フィルム（2軸延伸フィルム）を用いた位相差補償板も知られている（例えば、特許文献2参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第3019813号公報

【特許文献2】特許第3972371号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示された技術のように、 $1/4$  波長板を用いて光学補償を行う場合、個々の液晶パネルごとに位相差に大きなバラつきが存在するため、補償すべき残留位相差も個々の液晶パネルごと異なってくる。このため、残留位相差を補償するための調整に手間がかかるという課題があった。しかも、こうした $1/4$  波長板を用いて残留位相差の補償量の調整を行う際には、 $1/4$  波長板の調整時の回転角度に対する位相差の変化量が大きいため、調整自体が困難であるという課題もあった。

【0008】

一方、特許文献2に開示された技術のように、位相差補償板として2軸延伸フィルム等の位相差フィルムを用いた場合、補償量を大きく取れないため、光学補償の効果が低いという課題があった。

40

【0009】

本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、比較的簡単な構成により高コントラストの画像を表示可能である反射型液晶装置を提供することを目的とする。

【0010】

また、本発明は、比較的簡単な構成により高コントラストの画像を表示可能な電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明のいくつかの態様は次のような反射型液晶装置を

50

提供した。

すなわち、本発明の反射型液晶装置は、それぞれに配向膜を有する一对の基板と、前記一对の基板間に挟持され、前記配向膜によってプレチルトを付与された液晶分子からなる垂直配向型の液晶層と、前記一对の基板のうち、少なくとも一方の基板に形成された反射膜と、前記液晶層を透過する光の位相差を補償する光学補償部と、を備えた反射型液晶装置であって、

前記光学補償部は、一軸性の屈折率異方性を保持すると共に前記一軸性の屈折率異方性の一軸性光軸が厚さ方向に沿う第1屈折率異方性を保持すると共に、前記第1屈折率異方性の第1光軸が前記プレチルトによる前記光の特性変化を打ち消す第1方向に傾斜した第1位相差板、および/または、第2屈折率異方性を保持すると共に、前記第2屈折率異方性の第2光軸が前記特性変化を打ち消すと共に前記第1方向と異なる第2方向に傾斜した第2位相差板を少なくとも有することを特徴とする。

10

#### 【0012】

本発明の反射型液晶装置によれば、光学補償部を構成する第1位相差板や第2位相差板によって、液晶層を挟む基板の一方に反射膜を備えた反射型液晶装置の液晶において生じる位相差（言い換えれば、複屈折効果）を打ち消す（即ち、補償する）ことができる。この結果、反射型液晶装置の動作時に、光源から出射された光が例えばプレチルトの角度だけ傾斜した液晶分子から構成された液晶を通過することで発生する光の位相差を、第1または第2位相差板によって補償することができる。従って、液晶パネルを通過した光が出射側の偏光板に対し、位相がずれた状態で入射するのを防止することができる。この結果、例えば出射側において、本来通過させないはずの光が漏れる可能性は小さくなり、コントラストの低下や視野角の縮小を防止することができる。

20

#### 【0013】

前記光学補償部に対して垂直に光を入射させたときに測定された位相差値を正面位相差値  $R_e(0)$  と定義し、また、前記第2位相差板に対する法線と入射光の中心軸とのなす入射角を変化させて位相差値を測定した際に、30度の入射角において位相差値が大きくなる側の位相差値に対する位相差値が小さくなる側の位相差値の比を位相差比  $R_e[30]$  と定義したときに、

前記光学補償部は、正面位相差値  $R_e(0)$  が5以上21以下であり、かつ、位相差比  $R_e[30]$  が1.5以上3.5以下であることが好ましい。

30

#### 【0014】

光学補償部の正面位相差値  $R_e(0)$  や位相差比  $R_e[30]$  をこのような範囲に限定することによって、反射型液晶装置の出射光、即ち画像のコントラストを高めることが可能になり、例えば、プロジェクターに適用すれば、鮮明で高精細な画像を映し出すことが可能になる。

#### 【0015】

前記光学補償部を前記基板の一面に対する法線を中心とする軸回りに回転させるか、および/または前記法線方向に対して傾斜させる光学調整手段を更に備えることが好ましい。

これによって、出射光のコントラストを容易に、かつ連続的に変化させ、最適な状態に調整することが可能になる。

40

#### 【0016】

前記光学補償部の少なくともいずれか1面には、反射防止膜が形成されていることが好ましい。

これによって、例えば液晶パネルの前段に形成されている光学補償部に入射光が入射する際に、光学補償部の表面で入射光の一部が反射されて光量が低下したり、迷光が生じることを防止できる。

#### 【0017】

前記第1蒸着膜及び前記第2蒸着膜のうち少なくとも一方は、無機材料を含んで構成されることが好ましい。これによって、これにより、光の照射やそれに伴う温度上昇によ

50

り第1位相差板や第2位相差板が劣化するのを効果的に防止でき、信頼性に優れた反射型液晶装置を構成することができる。

【0018】

本発明の電子機器は、前記各項記載の反射型液晶装置を備えたことを特徴とする。

このような電子機器によれば、反射型液晶装置によって出射された出射光、即ち画像のコントラストを高めることが可能になる。特に、プロジェクターの液晶ライトバルブとしてこの反射型液晶装置を用いれば、高コントラストで鮮明な画像を得ることができる。また、コントラストの調整も容易に行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の反射型液晶装置を備えた電子機器の一実施形態であるプロジェクターを示す概略構成図である。

【図2】本実施形態に係る液晶パネルの全体構成図（図2（a））及び、当該図2（a）のH-H'線に沿う断面構成図（図2（b））である。

【図3】本実施形態に係る液晶装置の構成を示す説明図である。

【図4】本実施形態に係る図3における各構成部材の光学軸配置を示す図である。

【図5】本実施形態に係る第1位相差板を構成する屈折率異方性媒質と、第1位相差板に対応される基板との相対的な位置関係を規定する蒸着方向等を図式的に示した外観斜視図（図5（a））、第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質と、第2位相差板に対応される基板との相対的な位置関係を規定する蒸着方向等を図式的に示した外観斜視図（図5（b））並びに第1位相差板を構成する屈折率異方性媒質と第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質と基板との相対的な位置関係を図式的に示した外観斜視図（図5（c））である。

【図6】本実施形態に係る第1及び第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質の光軸と、液晶パネルを構成する液晶分子の光軸との相対的な位置関係を図式的に示した平面図（図6（a））及び立面図（図6（b））である。

【図7】本実施形態に係る第1位相差板を構成する屈折率異方性媒質と第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質の光学的異方性と、液晶パネルを構成する液晶分子の光学的異方性が合成されて、光学的等方性が実現される様子を概念的に示した模式図である。

【図8】光学補償部の蒸着部分を示す要部拡大断面図である。

【図9】正面位相差とコントラストとの関係を示すグラフである。

【図10】正面位相差と回転調整角との関係を示すグラフである。

【図11】回転調整角とコントラストとの関係を示すグラフ、表である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して、本発明に係る反射型液晶装置の一実施形態について説明する。なお、本実施形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。また、以下の説明で用いる図面は、本発明の特徴をわかりやすくするために、便宜上、要部となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

【0021】

図1は、本発明の反射型液晶装置を備えた電子機器の一例である反射型の液晶プロジェクターの概要を示す構成図である。

プロジェクター（電子機器）10は、前方に設けられたスクリーン11に映像を投射する前方投影型のプロジェクタである。プロジェクター10は、光源12と、ダイクロイックミラー13、14と、本発明の反射型液晶装置を構成する液晶ライトバルブ（反射型液晶装置）15～17と、偏光板18a～18dと、クロスダイクロイックプリズム19と、偏光ビームスプリッター20a～20cとを備えている。

【0022】

10

20

30

40

50

光源 1 2 は、例えば、赤色光、緑色光及び青色光を含む光を供給する超高圧水銀ランプで構成されている。ダイクロイックミラー 1 3 は、光源 1 2 からの赤色光 L R を透過させるとともに緑色光 L G 及び青色光 L B を反射する構成となっている。また、ダイクロイックミラー 1 4 は、ダイクロイックミラー 1 3 で反射された緑色光 L G 及び青色光 L B のうち青色光 L B を透過させるとともに緑色光 L G を反射する構成となっている。

【 0 0 2 3 】

このように、ダイクロイックミラー 1 3、1 4 は、光源 1 2 から射出された光を赤色光 L R と緑色光 L G と青色光 L B とに分離する色分離光学系を構成する。ダイクロイックミラー 1 3 と光源 1 2 との間には、インテグレータ 2 1 及び偏光変換素子 2 2 が光源 1 2 から順に配置されている。インテグレータ 2 1 は、光源 1 2 から照射された光の照度分布を均一化する。偏光変換素子 2 2 は、光源 1 2 からの光を例えば s 偏光のような特定の振動方向を有する偏光に変換する。

【 0 0 2 4 】

液晶ライトバルブ（反射型液晶装置）1 5 は、ダイクロイックミラー 1 3 を透過して反射ミラー 2 3 で反射し、更に偏光板 1 8 a やコンデンサレンズ 2 6 a を介して偏光ビームスプリッター 2 0 a で反射された赤色光 L R を画像信号に応じて変調する反射型液晶装置（電気光学装置）である。この液晶ライトバルブ 1 5 は、液晶パネル 1 5 c、およびその前段側に配された光学補償部 2 8 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

液晶ライトバルブ 1 5 に入射した赤色光 L R は、画像信号に応じた変調によって偏光されるとともに、液晶パネル 1 5 c の内部で反射され、液晶ライトバルブ 1 5 からクロスダイクロイックプリズム 1 9 に向けて出射される。

【 0 0 2 6 】

液晶ライトバルブ（反射型液晶装置）1 6 は、ダイクロイックミラー 1 3 で反射した後に偏光板 1 8 b を経てダイクロイックミラー 1 4 で反射させ、更にコンデンサレンズ 2 6 b から偏光ビームスプリッター 2 0 b を介して入射させた緑色光 L G を、画像信号に応じて緑色光 L G を変調させる反射型液晶装置である。この液晶ライトバルブ 1 6 は、液晶パネル 1 6 c、およびその前段側に配された光学補償部 2 8 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

液晶ライトバルブ 1 6 に入射した緑色光 L G は、画像信号に応じた変調によって偏光されるとともに、液晶パネル 1 6 c の内部で反射され、液晶ライトバルブ 1 5 からクロスダイクロイックプリズム 1 9 に向けて出射される。

【 0 0 2 8 】

液晶ライトバルブ（反射型液晶装置）1 7 は、ダイクロイックミラー 1 3 で反射し、偏光板 1 8 b を経てダイクロイックミラー 1 4 を透過した後、更にコンデンサレンズ 2 6 c から偏光ビームスプリッター 2 0 c を介して入射させた青色光 L B をクロスダイクロイックプリズム 1 9 に向けて射出する反射型液晶装置である。液晶ライトバルブ 1 7 は、液晶ライトバルブ 1 5、1 6 と同様に、液晶パネル 1 7 c、およびその前段側に配された光学補償部 2 8 とを備えている。

【 0 0 2 9 】

クロスダイクロイックプリズム 1 9 は、2 つのダイクロイック膜 1 9 a、1 9 b を X 字型に直交配置した色合成光学系である。ダイクロイック膜 1 9 a は青色光 L B を反射して緑色光 L G を透過する。ダイクロイック膜 1 9 b は赤色光 L R を反射して緑色光 L G を透過する。したがって、クロスダイクロイックプリズム 1 9 は、液晶ライトバルブ（反射型液晶装置）1 5 ~ 1 7 のそれぞれで変調された赤色光 L R と緑色光 L G と青色光 L B とを合成し、偏光板 1 8 d を経て投射光学系 2 9 に向けて射出するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

投射光学系 2 9 は、投影レンズ（図示略）を有しており、クロスダイクロイックプリズム 1 9 で合成された光を偏光板 1 8 d を介してスクリーン 1 1 に拡大投射するように構成されている。

10

20

30

40

50

## 【0031】

なお、ここで示した実施形態では、偏光ビームスプリッター20a~20cとして、PBS膜に対して45度で入射する光がS-pol(反射面に平行な偏光)の場合は反射し、P-pol(反射面に交差する偏光)の場合は透過する特性を持つBlock-PBSを用いている。即ち、光源光は反射、画像光は透過となっている。

しかし、これ以外にも、例えば、WireGrid-PBSを用いることも好ましい。このWireGrid-PBSは、例えばガラス基板にアルミのリブを線幅数十nm、ピッチ数百nmで形成したものであり、光源光は透過、画像光は反射となる。

## 【0032】

次に、プロジェクターを構成する液晶ライトバルブを成す反射型液晶装置について詳述する。なお、上述した液晶ライトバルブ(反射型液晶装置)15~17は、いずれも同様の構成であるので、そのうちの1つ(液晶ライトバルブ15)について説明する。

図2は、本実施形態に係る反射型液晶装置の液晶パネル部分の構成図(図2(a))及び、この図2(a)のH-H'線に沿う断面構成図(図2(b))である。また、図3は、本実施形態に係る液晶装置の構成を示す説明図である。図4は、図3における各構成部材の光学軸配置を示す図である。なお、反射型液晶装置のため、光源光は入射から出射までに液晶ライトバルブを構成する光学補償部から液晶パネルの間を一往復する光路となるので、図3、図4においては、光路の往路と復路を分けて並列させて表現している。

## 【0033】

液晶ライトバルブ(反射型液晶装置)15は、液晶パネル15cと、その前段側に配置された光学補償部28とを備えている図2(b)参照。液晶パネル15cは、互いに向向して配置された対向基板31とTFTアレイ基板32とを備え、シール材33を介して両者を貼り合わせた構成である。対向基板31、TFTアレイ基板32、及びシール材33に囲まれた領域内に、液晶層34が封入されている。液晶層34は、負の誘電率異方性を有する液晶からなり、本実施形態の液晶パネル15cでは、図3に示すように、液晶分子51が配向膜43、98の間で所定の傾き(プレチルト角)を有して垂直配向した構成である。

## 【0034】

液晶パネル15cは、TFTアレイ基板32、対向基板31及びシール材33で区画された領域に封止された液晶層34を有している。液晶パネル15cのうちシール材33の形成領域の内側には、額縁或いは周辺見切りとなる遮光膜35が形成されている。シール材33の外周側の角部には、TFTアレイ基板32と対向基板31との電氣的導通をとるための基板間導通材57が配設されている。

## 【0035】

TFTアレイ基板32のうち平面視でシール材33の形成領域の外側となる領域に、データ線駆動回路71及び外部回路実装端子75と、2個の走査線駆動回路73とが形成されている。さらに、TFTアレイ基板32の上記領域には、上記画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路73の間を接続するための複数の配線74も形成されている。データ線駆動回路71及び走査線駆動回路73をTFTアレイ基板32上に形成する代わりに、例えば、駆動用LSIが実装されたTAB(TapeAutomatedBonding)基板とTFTアレイ基板32の周辺部に形成された端子群とを異方性導電膜を介して電氣的及び機械的に接続してもよい。

## 【0036】

対向基板31は液晶パネル15cのカバーガラスを構成し、例えば、ガラス等からなる透明基板であり、石英やホウ珪酸ガラス、ソーダライムガラス(青板ガラス)、クラウンガラス(白板ガラス)等からなる基板を用いることもできる。なお、こうした対向基板31には、更に、複数の凹部(マイクロレンズ)によってなるマイクロレンズアレイが形成されていることも好ましい。こうしたマイクロレンズアレイは、液晶層34に入射する光を集光する。

## 【0037】

10

20

30

40

50

対向基板 3 1 の液晶層 3 4 側の面には、遮光膜 3 5 と、共通電極 9 7 と、配向膜 9 8 とが形成されている。遮光膜 3 5 は平面視略格子状を成して対向基板 3 1 上に形成されている。配向膜 9 8 は液晶層 3 4 を構成する液晶分子を基板面に対して略垂直に配向させる垂直配向膜であり、例えば、斜方蒸着により柱状構造を有して形成されたシリコン酸化物膜や、配向処理を施されたポリイミド膜等からなるものである。

【 0 0 3 8 】

T F T アレイ基板 3 2 は、ガラスや石英等からなる透明の基板 4 1 と、基板 4 1 の液晶層 3 4 側面に形成された画素電極 4 2 と、画素電極を駆動する T F T 4 4 と、配向膜 4 3 とを主体として構成されている。画素電極 4 2 は、例えば I T O 等の透明導電材料からなる平面視略矩形状の導電膜であり、図 2 ( a ) に示すように、基板 4 1 上に平面視マトリクス状に配列されている。

10

【 0 0 3 9 】

T F T 4 4 は、図示を簡略化しているが、画素電極 4 2 の各々に対応して基板 4 1 上に形成されており、通常は平面視で対向基板 3 1 側の遮光膜 3 5 と重なる領域（非表示領域、遮光領域）に配置されている。画素電極 4 2 を覆って形成された配向膜 4 3 は、先の配向膜 9 8 と同様に、斜方蒸着により形成されたシリコン酸化物膜等からなる垂直配向膜である。

【 0 0 4 0 】

配向膜 4 3 、 9 8 は、互いの配向方向（柱状構造物の配向方向）が平面視でほぼ平行になるように形成されており、液晶層 3 4 を構成する液晶分子を基板面に対して所定の傾きを有してほぼ垂直に配向させるとともに、液晶分子の傾き方向を基板面方向で一様なものとするべく機能する。

20

【 0 0 4 1 】

T F T アレイ基板 3 2 を成す基板 4 1 の液晶層 3 4 側の面には、反射膜 5 3 が形成されている。この反射膜 5 3 は、例えば、表面に微細な凹凸が形成された金属膜であればよい。こうした反射膜 5 3 は、液晶層 3 4 から出射された光を再び液晶層 3 4 に向けて反射させる。即ち、光学補償部 2 8 を経て対向基板 3 1 から液晶パネル 1 5 c に入射した光源光（赤色光 L R ）は、液晶層 3 4 を透過してこの反射膜 5 3 で反射され、再び液晶層 3 4 を透過した後、光学補償部 2 8 から画像光として出射される。

【 0 0 4 2 】

30

なお、基板 4 1 の液晶層 3 4 側の表面のうち平面視でシール材 3 3 の形成領域の内側となる領域には、画素電極 4 2 や T F T 4 4 を接続するデータ線（図示略）や走査線（図示略）が形成されている。データ線及び走査線は、平面視で遮光膜 3 5 と重なる領域に形成されている。そして、遮光膜 3 5 や T F T 4 4 、データ線、走査線によって縁取られた領域が液晶パネル 1 5 c の画素領域とされる。そして、複数の画素領域が平面視マトリクス状に配列されて画像表示領域を構成している。

【 0 0 4 3 】

光学補償部 2 8 は、液晶パネル 1 5 c や偏光板 1 8 a , 1 8 d で生じる位相差を補償するものであり、例えば第 1 位相差板 1 5 a 、第 2 位相差板 1 5 e から構成されている。また第 1 位相差板 1 5 a の一面側（入出射面）には、更に反射防止膜 1 5 b が形成されている。反射防止膜 1 5 b は、光学補償部 2 8 に入射する光の表面反射を抑制するものであり、例えば、誘電体多層膜等から形成されていけば良い。

40

【 0 0 4 4 】

なお、光学補償部 2 8 は、第 1 位相差板 1 5 a や第 2 位相差板 1 5 e を任意に組み合わせ構成されれば良く、また、第 2 位相差板 1 5 e 単独や、複数の第 2 位相差板 1 5 e どうしを組み合わせ構成しても良い。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、液晶パネル 1 5 c において、液晶層 3 4 を挟持して対向する配向膜 4 3 , 9 8 は、例えば基板法線方向から 5 0 ° 程度ずれた斜め方向からシリコン酸化物を蒸着して形成されている。膜厚はいずれも 4 0 n m 程度である。配向膜 4 3 , 9 8 に付

50

した矢印により表される配向方向 43 a、98 a は、形成時の蒸着方向のうち基板面内の方向に一致している。配向膜 43 における配向方向 43 a と配向膜 98 における配向方向 98 a とは互いに平行である。

【0046】

そして、配向膜 43、98 の配向規制力により、液晶分子 51 は、例えば、基板法線から  $2^\circ \sim 8^\circ$  程度傾いた状態で配向するとともに、液晶分子 51 のダイレクタの方向（プレチルト方向 P）が基板面方向で配向方向 43 a、98 a に沿った方向となるように配向している。

【0047】

光学補償部 28 を構成する第 1 位相差板 15 a は、第 1 基板 1501 a と、一軸性の屈折率異方性を保持する屈折率異方性媒質 255 c が垂直蒸着された垂直蒸着膜 1501 c と、第 1 屈折率異方性を保持する屈折率異方性媒質が斜方蒸着された第 1 蒸着膜 1503 a と、第 3 基板 1502 a とを備えて構成されている。

【0048】

図 3 の第 1 位相差板 15 a の第 1 蒸着膜 1503 a の側方には、この屈折率異方性媒質 255 a の屈折率楕円体における光軸方向の主屈折率が示されている。本実施形態では、主屈折率  $n_x'$ 、 $n_y'$ 、 $n_z'$  は、 $n_x' > n_y' > n_z'$  なる関係を満たす構成とされている。すなわち、基板 1501 a 又は基板 1502 a の法線方向から傾いた方向の屈折率  $n_x'$  が他の方向の屈折率  $n_y'$ 、 $n_z'$  より大きく、屈折率楕円体では米粒型となる。

【0049】

図 3 の第 1 位相差板 15 a の垂直蒸着膜 1501 c の側方に、垂直蒸着膜 1501 c の屈折率異方性媒質 255 c の平均的な屈折率楕円体を模式的に示している。この図 3 において、 $n_{xc}'$ 、 $n_{yc}'$  はそれぞれ垂直蒸着膜 1501 c の面方向の主屈折率を示しており、 $n_{zc}'$  は垂直蒸着膜 1501 c の厚さ方向の主屈折率を示している。本実施形態では、主屈折率  $n_{xc}'$ 、 $n_{yc}'$ 、 $n_{zc}'$  は、 $n_{xc}' = n_{yc}' > n_{zc}'$  なる関係を満たす構成とされている。すなわち、厚さ方向の屈折率  $n_{zc}'$  が他の方向の屈折率より小さく、屈折率楕円体では円盤型となる。この屈折率異方性媒質 255 c の屈折率楕円体は、垂直蒸着膜 1501 c の板面に対して平行に配向されており、垂直蒸着膜 1501 c の光軸方向（屈折率楕円体の短軸方向）は板面法線方向と平行である。

【0050】

第 2 位相差板 15 e は、第 2 基板 1501 e と、屈折率異方性を保持する屈折率異方性媒質 255 e が斜方蒸着された第 2 蒸着膜 1503 e と、第 4 基板 1502 e とを備えて構成されている。図 3 の第 2 位相差板 15 e の側方には、この屈折率異方性媒質 255 e の屈折率楕円体における光軸方向の主屈折率が示されている。本実施形態では、主屈折率  $n_x''$ 、 $n_y''$ 、 $n_z''$  は、 $n_x'' > n_y'' > n_z''$  なる関係を満たす構成とされている。すなわち、第 2 基板 1501 e 又は第 4 基板 1502 e の法線方向から傾いた方向の屈折率  $n_x''$  が他の方向の屈折率  $n_y''$ 、 $n_z''$  より大きく、屈折率楕円体では米粒型となる。

【0051】

特に、第 2 位相差板 15 e（又は第 1 位相差板 15 a）の法線方向から見て、第 2 位相差板 15 e の主屈折率  $n_x''$  の光軸が傾斜する方向と、上述した第 1 位相差板 15 a の主屈折率  $n_x'$  の光軸が傾斜する方向とは直交することが好ましい。なお、これら第 1 位相差板 15 a 及び第 2 位相差板 15 e の詳細については後述する。

【0052】

具体的には、これら屈折率異方性媒質 255 a（又は屈折率異方性媒質 255 e）の典型例として、二軸プレートを挙げるができる。

【0053】

ここで、図 5～図 7 を参照して、本実施形態に係る第 1 及び第 2 位相差板の詳細な構成について説明する。図 5 は、本実施形態に係る第 1 位相差板を構成する屈折率異方性媒

10

20

30

40

50

質と、第1位相差板に対応される基板との相対的な位置関係を規定する蒸着方向及び蒸着角度を図式的に示した外観斜視図(図5(a))、第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質と、第2位相差板に対応される基板との相対的な位置関係を規定する蒸着方向及び蒸着角度を図式的に示した外観斜視図(図5(b))並びに第1位相差板を構成する屈折率異方性媒質と第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質と基板との相対的な位置関係を図式的に示した外観斜視図(図5(c))である。図6は、本実施形態に係る第1及び第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質の光軸と、液晶パネルを構成する液晶分子の光軸との相対的な位置関係を図式的に示した平面図(図6(a))及び立面図(図6(b))である。図7は、本実施形態に係る第1位相差板を構成する屈折率異方性媒質と第2位相差板を構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質の光学的異方性と、液晶パネルを構成する液晶分子の光学的異方性が合成されて、光学的等方性が実現される様子を概念的に示した模式図である。

10

## 【0054】

図5(a)に示されるように、第1位相差板15aを構成する垂直蒸着膜1501cにおいては、屈折率異方性媒質255cは、上述したように第1基板1501aに垂直蒸着されている。具体的には、上述したように、垂直蒸着膜1501cの主屈折率 $n_{xc}$ 、 $n_{yc}$ 、 $n_{zc}$ は、 $n_{xc} = n_{yc} > n_{zc}$ なる関係を満たす構成とされている。

## 【0055】

また、第1位相差板15aを構成する屈折率異方性媒質255aは、第1蒸着膜1503aとして、第1所定方向、即ち、第1蒸着方向に沿って第1基板1501aに斜方蒸着されている。本実施形態に係る第1蒸着方向は、3時と9時とを結ぶ方向である。これにより、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_{x'}$ は、3時と9時とを結ぶ方向に沿って延びている。なお、本実施形態における方向は、時計の短針の方向によって表現する。具体的には、1時30分の方向とは、図5(a)の第1基板又は第2基板の平面に置いた時計が1時30分を示す場合における短針の方向を示す。

20

## 【0056】

更に、屈折率異方性媒質255aは、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_{x'}$ に対応される光軸が、第1基板1501aの平面方向と第1所定角度、即ち、第1蒸着角度を有するように斜方蒸着されている。この第1蒸着角度は、基板1501aの法線と屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_{x'}$ に対応される光軸と間の角度を、90度から差し引いた値と言い換えることができる。或いは、この第1蒸着角度は、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_{x'}$ に対応される光軸と、第1蒸着方向と間の角度と言い換えることができる。

30

## 【0057】

図5(b)に示されるように、第2位相差板15eを構成する屈折率異方性媒質255eは、第2蒸着膜1503eとして、第2所定方向、即ち、第2蒸着方向に沿って基板1501eに斜方蒸着されている。本実施形態に係る第2蒸着方向は、0時と6時とを結ぶ方向である。これにより、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x''}$ は、0時と6時とを結ぶ方向に沿って延びている。

40

## 【0058】

更に、屈折率異方性媒質255eは、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x''}$ に対応される光軸が、第2基板1501eの平面方向と第2所定角度、即ち、第2蒸着角度を有するように斜方蒸着されている。この第2蒸着角度は、第1基板1501eの法線と屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x''}$ に対応される光軸と間の角度を、90度から差し引いた値と言い換えることができる。或いは、この第2蒸着角度は、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x''}$ に対応される光軸と、第2蒸着方向と間の角度と言い換えることができる。

## 【0059】

図5(c)に示されるように、第1位相差板15aを構成する屈折率異方性媒質と第

50

2位相差板15eを構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質255aeの主屈折率 $n_{x'}$ は、4時30分と10時30分とを結ぶ方向に沿って延びている。何故ならば、上述した3時と9時とを結ぶ方向に沿って延びている屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_x$ と、上述した0時と6時とを結ぶ方向に沿って延びている屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x'}$ とが合成されるからである。

【0060】

更に、第1位相差板15aを構成する垂直蒸着膜1501cによって形成される屈折率異方性媒質255cの一軸性の光軸が延びる方向、即ち、主屈折率 $n_{zc}$ の方向は、第1基板1501a又は第1基板1501aの平面の法線方向である。

【0061】

詳しくは、液晶パネル15cに封入される液晶分子51と、第1位相差板15aを構成する屈折率異方性媒質255aと、第2位相差板15eを構成する屈折率異方性媒質255eとの相対的な位置関係に着目すると、図6(a)に示されるように、第1基板1501a(又は第2基板1501e)の法線方向から平面的に見て、第1位相差板15aの基板1501aに斜方蒸着された屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_x$ の光軸が延びる方向と、プレチルトが付与された液晶分子の長軸方向とは、例えば45度付近の角度で交わる位置関係にある。

【0062】

また、第2基板1501e(又は第1基板1501a)の法線方向から平面的に見て、第2位相差板15eの基板1501eに斜方蒸着された屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x'}$ の光軸が延びる方向と、プレチルトが付与された液晶分子の長軸方向とは例えば45度付近の角度で交わる位置関係にある。

【0063】

なお、図6(a)において、プレチルトが付与された液晶分子の長軸方向は、所謂、明視方向の1時30分の方向である。また、液晶分子の長軸方向は、液晶分子の長軸の2つの頂点のうち光が入射される側に近い方の軸の頂点に向いている方向を意味する。

【0064】

図6(b)に示されるように、第1基板1501aの垂直平面方向から立面的に見て、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_x$ の光軸が、第1基板1501aの平面と第1所定角度、即ち、第1蒸着角度(不図示)で交わる。加えて、第2基板1501eの垂直平面方向から立面的に見て、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x'}$ の光軸が、第2基板1501eの平面と第2所定角度、即ち、第2蒸着角度(図示)で交わる。

【0065】

即ち、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_x$ の光軸と、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x'}$ の光軸とは、ねじれの位置関係にあつてよい。或いは、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_x$ の光軸と、液晶分子の長軸方向とは、ねじれの位置関係にあつてよい。或いは、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x'}$ の光軸とは、液晶分子の長軸方向とは、ねじれの位置関係にあつてよい。尚、これらの第1蒸着角度又は第2蒸着角度は、90度から液晶分子のプレチルトの角度を差し引いた角度よりも小さくなつてよい。

【0066】

これにより、第1位相差板15aの光軸、即ち、屈折率異方性媒質255aの主屈折率 $n_x$ の光軸が延びる方向が、プレチルトの角度だけ傾斜した液晶分子51の長軸方向に交わるので、第1基板1501aの平面方向及び垂直平面方向において、第1位相差板15aの光軸が液晶分子51の光学的な異方性を光学的な等方性へ向かうように補償する。

【0067】

また、第2位相差板15eの光軸、即ち、屈折率異方性媒質255eの主屈折率 $n_{x'}$ の光軸が延びる方向が、プレチルトの角度だけ傾斜した液晶分子51の長軸方向に交わるので、第2基板1501eの平面方向及び垂直平面方向において、第2位相差板15

10

20

30

40

50

eの光軸が液晶分子51の光学的な異方性を光学的な等方性へ向かうように補償する。

【0068】

より具体的には、図7に示されるように、液晶分子51によって形成される屈折率楕円体の長軸と、第1位相差板15aを構成する屈折率異方性媒質と第2位相差板15eを構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質255aeによって形成される屈折率楕円体の長軸とが交わるので、液晶分子と、第1及び第2位相差板とによって形成される屈折率楕円体を三次元的に屈折率球体へ近づけることができる。

【0069】

なお、第1位相差板15aを構成する屈折率異方性媒質と第2位相差板15eを構成する屈折率異方性媒質とを合成した屈折率異方性媒質255aeによって、所謂、Oプレートが近似的に実現されていることを付記しておく。ここで言うOプレート(2軸性複屈折体)は、2軸性の複屈折体であり、第2位相差板15eはOプレートを含むものである。

10

【0070】

また、上述した第1位相差板15aを構成する垂直蒸着膜1501cの一軸性の光軸(即ち、本発明に係る一軸性光軸の一具体例)、言い換えると、屈折率異方性媒質255cの主屈折率 $n_x c'$ (又は主屈折率 $n_y c'$ )の光軸が延びる方向、即ち、垂直蒸着膜1501cの平面方向が、プレチルトの角度だけ傾斜した液晶分子51の長軸方向に交わる。これにより、液晶分子51と、垂直蒸着膜1501cと、第1蒸着膜1503aと、第2蒸着膜1503eとの四者によって形成される屈折率楕円体を三次元的に屈折率球体へ近づけることができる。

20

【0071】

従って、第1位相差板15a及び第2位相差板15eによって液晶において生じる位相差(言い換えれば、複屈折効果)を打ち消す(即ち、補償する)ことができる。この結果、液晶装置の動作時に、光源から出射された光が例えばプレチルト角だけ傾斜した液晶分子から構成された液晶を通過することで発生する光の位相差を、第1位相差板15a及び第2位相差板15eによって補償することができる。

【0072】

よって、反射膜53によって液晶パネル15cを往復した光(画像光)が、位相がずれた状態で出射されるのを防止することができる。この結果、光学補償部28を透過して出射された光は、本来通過させないはずの光が漏れる可能性が小さくなり、コントラストの低下や視野角の縮小を防止することができる。

30

【0073】

ここで、例えば液晶ライトバルブ(反射型液晶装置)15において、これらの第1位相差板15a及び第2位相差板15eが備えられない場合、液晶パネル15cに封入された液晶層34は、光学的に正の一軸性を示すもので、液晶分子51のダイレクタ方向の屈折率が他の方向の屈折率より大きくなっている。すなわち液晶層34は、上述した図3に平均的な屈折率楕円体250aを示すように、ラグビーボール型の屈折率楕円体を有するものとなっている。ここで、液晶層34の液晶分子51はプレチルト方向Pに沿って斜めに配向しており、黒表示の際に残留位相差を生じ、また斜め方向から観察したときの楕円形状が異なるために視角依存の位相差を有する。この位相差が黒表示における光漏れの原因となり、液晶パネルのコントラスト比を低下させることになる。

40

【0074】

第1位相差板15aの光軸は、屈折率異方性媒質255aの蒸着によって、液晶分子51の光学的な異方性を補償するように、第1所定方向、いわゆる、第1蒸着方向に向かって、第1基板1501aと第1所定角度、所謂、第1蒸着角度で交わる。従って、第1位相差板15aを構成する屈折率異方性媒質255aが蒸着される第1蒸着方向及び第1蒸着角度を調整することで、液晶パネル15cの液晶分子51の光学的な異方性を容易に且つ高精度に補償することができる。

【0075】

50

また、第2位相差板15eの光軸は、屈折率異方性媒質255eの蒸着によって、液晶分子51の光学的な異方性を補償するように、第2所定方向、所謂、第2蒸着方向に向かって、第2基板1501eと第2所定角度、所謂、第2蒸着角度で交わる。従って、第2位相差板15eを構成する屈折率異方性媒質255eが蒸着される第2蒸着方向及び第2蒸着角度を調整することで、液晶パネルの液晶分子51の光学的な異方性を容易に且つ高精度に補償することができる。

【0076】

そして、第1位相差板15aを構成する垂直蒸着膜1501cの光軸の短軸及び長軸は、液晶分子51の光学的な異方性を補償するように、基板1501aに垂直蒸着している。従って、第1位相差板15aを構成する垂直蒸着膜1501cの一軸性光軸の主屈折率を調整することで、液晶パネル15cの液晶分子51の光学的な異方性を容易に且つ高精度に補償することができる。

10

【0077】

特に、上述した屈折率異方性媒質255c、屈折率異方性媒質255a、及び屈折率異方性媒質255eという3種類の屈折率異方性媒質が個別に夫々が、液晶分子の光学的な異方性を補償することで、その補償の効果を顕著に向上させることができる。典型的には、上述した3つのパラメータ、即ち、屈折率異方性媒質255cにおける一軸性光軸の主屈折率、屈折率異方性媒質255aにおける第1蒸着方向及び第1蒸着角度、並びに、屈折率異方性媒質255eにおける第2蒸着方向及び第2蒸着角度というより多くの物理量を調整することで、液晶分子の光学的な異方性をより高精度に補償することができる。

20

【0078】

また、液晶パネルの液晶分子51の光学的な異方性を補償するために、第1位相差板15a及び第2位相差板15eを傾斜させる必要が殆ど又は完全にないので、組み立て工程において、第1位相差板15a及び第2位相差板15eを傾斜させる調整工程を省略することができる。簡便且つ低コストに、液晶分子の光学的な異方性を補償し、コントラストを高めることができる。

【0079】

図8は位相差板の表面の様子を模式的に示した要部拡大断面図である。

光学補償部を成す第1位相差板15aは、例えば透明なガラス基板等から構成された第1基板1501と、第1基板1501上に形成された蒸着膜1503とを備えている。蒸着膜1503は、第1基板1501に対して斜め方向Dから第1基板1501にTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等の無機物が蒸着されることによって第1基板1501上に形成されている。

30

【0080】

ここで、蒸着膜1503は、微視的にみれば、無機物が斜め方向Dに沿って成長したカラム構造が形成された部分を含む膜構造を有している。このような構造を有する無機膜はその微細構造に起因して大なり小なり位相差が発生している。位相差板15aが備える蒸着膜1503は、断面上、微視的には、第1基板1501において、無機物が斜方蒸着される斜め方向Dに沿って延びる柱状部分1503atを有している。

【0081】

この第1位相差板15aに対して光源光の入射する入射角度、すなわち、極角度をとすると、この極角度は、第1位相差板15aの法線に対してなす角度である。そして、第1位相差板15aに対して垂直に光を入射させたとき(θ = 0°)に測定された位相差値を正面位相差値Re(0)とし、法線に対して極角度θを変化させて光を入射したときに測定された位相差値をRe(θ)とする。また、遅相軸に沿って位相差値を測定したときに、位相差が大きくなる側の位相差値を正(+ )とし、小さくなる側の位相差値を負(- )とする。このとき、位相差比(角度)は以下の式(1)で表される。

40

位相差比[角度] = Re(-側の角度) / Re(+側の角度) ... 式(1)

すなわち、位相差比とは、位相差が大きくなる側の位相差値に対する位相差が小さくなる側の位相差値の割合である。

【0082】

50

本発明においては、光学補償部の正面位相差値  $R_e(0)$  が 5 以上 2.1 以下であり、かつ、位相差比  $R_e[30]$  が 1.5 以上 3.5 以下であることが好ましい。

図 9 は、位相差板の正面位相差とコントラストとの間の定量的な相関関係を示したグラフである。一般的に、コントラストが 6000 程度～7000 程度では高コントラストと言われるが、この図 9 に示すグラフによれば、コントラストが最も高くなるのは正面位相差値  $R_e(0)$  が 1.2 となっている。この正面位相差値  $R_e(0)$  が 1.2 のときのコントラストを 100% とし、ここから 80% までの範囲内を高コントラストとすると、正面位相差値  $R_e(0)$  が 5 以上 2.1 以下であることが好ましいことが分かる。

【0083】

プロジェクター 10 のコントラストの調整は、光学補償部 28、例えば第 1 位相差板 15a を第 1 基板 1501a の一面に対する法線を中心とする軸回りに回転させるか、法線方向に対して傾斜させる光学調整手段を更に備えているのが好ましい。

図 10 は、正面位相差値  $R_e(0)$  と基板の法線回りの回転調整角 ( ) との関係を示すグラフである。これによれば、正面位相差値  $R_e(0)$  が大きくなるほど、回転調整角 ( ) が小さくなる。即ち、光学補償部 28 を僅かに回転させるだけで、コントラストが大きく変化することを示している。

【0084】

また、図 11 は、正面位相差値  $R_e(0) = 2.1$ 、および正面位相差値  $R_e(0) = 6$  の時の、回転調整角 ( ) とコントラストとの関係を示すグラフ、表である。これによれば、正面位相差値  $R_e(0)$  が大きい (正面位相差値  $R_e(0) = 2.1$ ) 場合は、位相差板を僅かに回転させただけでコントラストが大きく変化することがわかる。また、正面位相差値  $R_e(0)$  が小さい (正面位相差値  $R_e(0) = 6$ ) 場合は、位相差板の回転量とコントラストの変化がより緩やかなむ関係となる。

【0085】

このため、プロジェクター 10 のコントラストの調整にあたって、小さい回転操作でより鋭敏にコントラストを調整したい場合には、光学補償部の正面位相差値  $R_e(0)$  が大きくなるように設計すればよく、逆にコントラストの微調整を容易にさせるならば、光学補償部の正面位相差値  $R_e(0)$  が小さくなるように設計すればよい。

【0086】

なお、上述した実施形態では、プロジェクター (電子機器) 10 を構成する光学補償部 28 は、光の入射側から順に第 1 位相差板 15a、第 2 位相差板 15e の 2 枚の位相差板で構成しているが、光学補償部 28 はこれに限定されるものではない。例えば、光学補償部を第 1 位相差板 15a、あるいは第 2 位相差板 15e だけから構成したり、第 2 位相差板 15e を 2 枚設けたり、あるいは第 2 位相差板 15e を 2 枚と第 1 位相差板 15a を 1 枚など、任意の構成 (組み合わせ) をとることができる。

【0087】

例えば、第 2 位相差板 15e を 2 枚組み合わせる場合には、互いの遅相軸が直交するように配置すればよい。そして、一方の位相差板を回転させることによって、プロジェクターのコントラストを調整することができる。また、プロジェクターのコントラスト調整は、光学補償部、例えば第 1 位相差板を成す基板の一面に対する法線を中心とする軸回りにこの位相差板を回転させる代わりに、この法線方向に対して位相差板を傾斜させてコントラストを調整してもよい。

【0088】

また、光学補償部には更に防塵ガラスを形成したり、あるいは、光学補償部を構成する位相差板自体を防塵ガラスと一体化させた構成も好ましい。これによって、外部のコンタミネーションが反射型液晶装置の内部に入り込んで不具合を引き起こす等を確実に防止することができる。

【符号の説明】

【0089】

15 ... 液晶ライトバルブ (反射型液晶装置)、15a ... 第 1 位相差板、15c ... 液晶

10

20

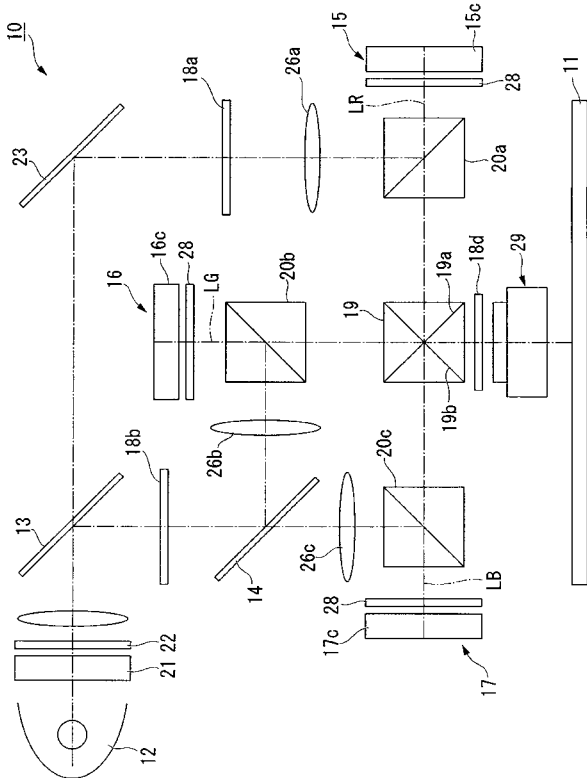
30

40

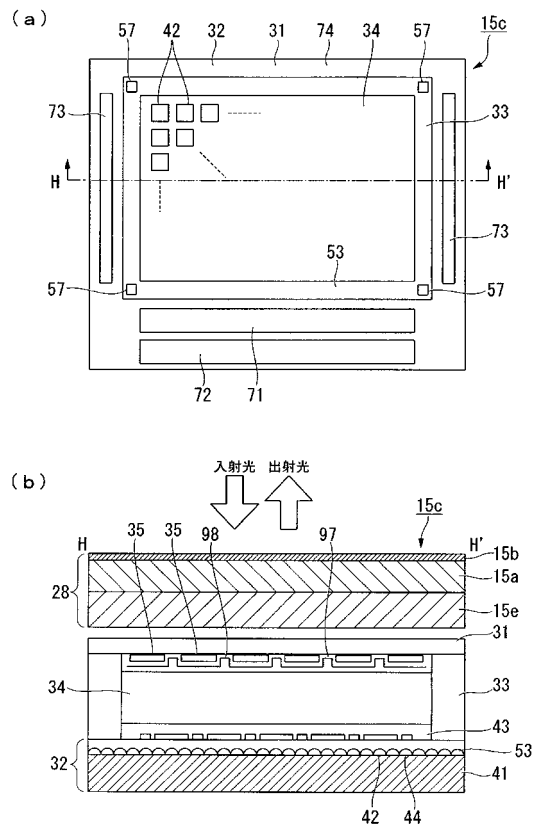
50

パネル、15 e ... 第2位相差板、28 ... 光学補償部、34 ... 液晶層、53 ... 反射膜。

【 図 1 】

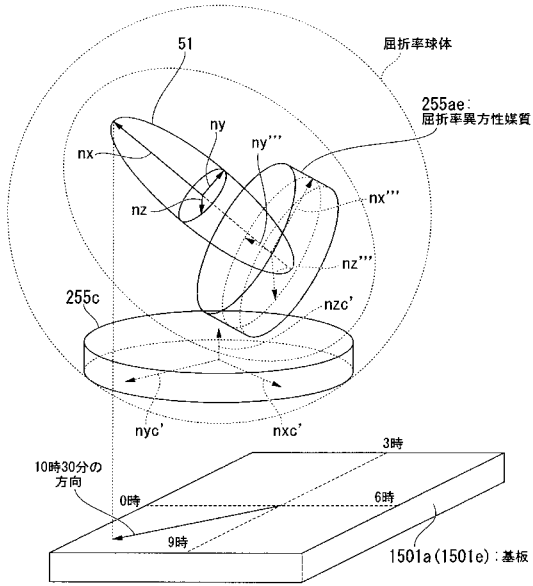


【 図 2 】

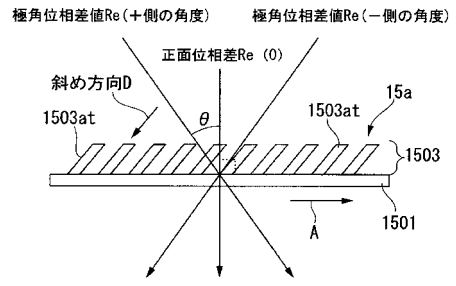




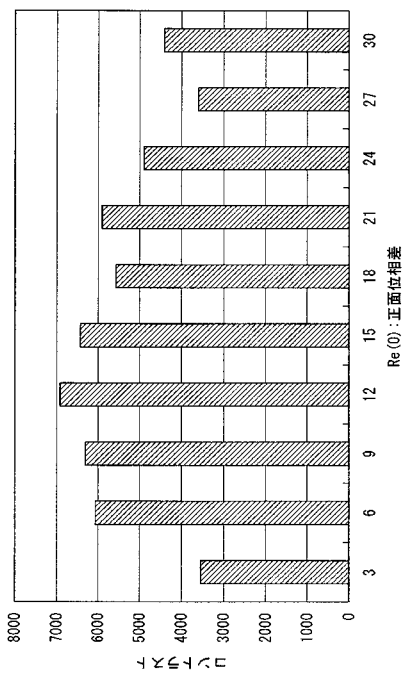
【 図 7 】



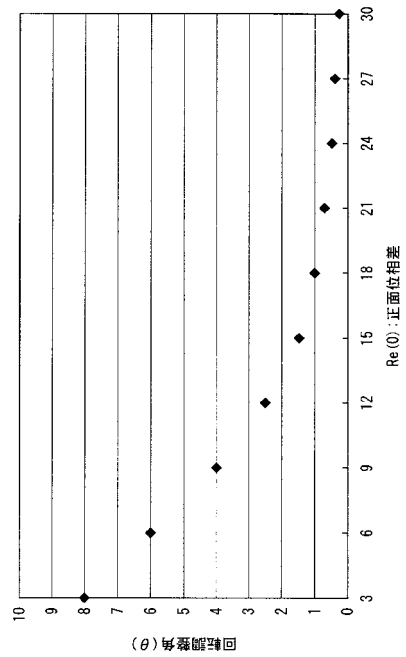
【 図 8 】



【 図 9 】

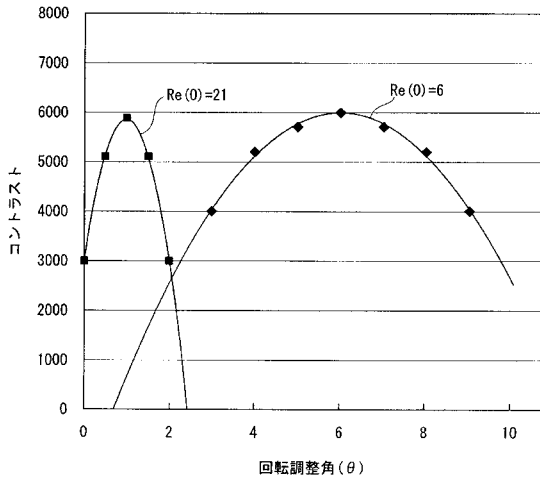


【 図 10 】



【 図 1 1 】

	Re (0)=6	Re (0)=21
0		3000
0.5		5100
1		5900
1.5		5100
2		3000
3	4000	
4	5200	
5	5700	
6	6000	
7	5700	
8	5200	
9	4000	



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H191 FA11X FA11Z FA13Y FA22X FA29Z FA30X FA34Y FA56Z FA62Z FA87Z  
FC04 GA05 GA08 GA19 HA11 LA22 MA13 PA27 PA64