

(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2010-217871

(P2010-217871A)

(43) 公開日 平成22年9月30日(2010.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/04 (2006.01)</b>	G02B 5/04 A	2H042
<b>G02B 5/00 (2006.01)</b>	G02B 5/00 Z	2H191
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357	4F100
<b>F21S 2/00 (2006.01)</b>	F21S 2/00 431	
<b>B32B 7/02 (2006.01)</b>	F21S 2/00 481	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-298239 (P2009-298239)  
 (22) 出願日 平成21年12月28日 (2009.12.28)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-36705 (P2009-36705)  
 (32) 優先日 平成21年2月19日 (2009.2.19)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002897  
 大日本印刷株式会社  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100108800  
 弁理士 星野 哲郎  
 (74) 代理人 100099645  
 弁理士 山本 晃司  
 (72) 発明者 雨宮 裕之  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内  
 Fターム(参考) 2H042 AA02 AA03 AA04 AA09 AA19  
 AA26 CA12 CA15 CA17  
 2H191 FA13Z FA52Z FA81Z FB04 KA01  
 KA02 LA40

最終頁に続く

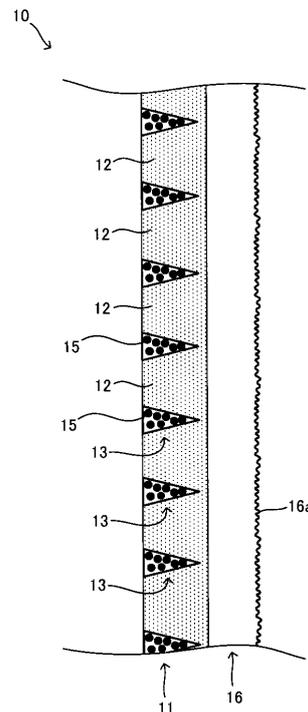
(54) 【発明の名称】 光制御シート、該光制御シートを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画面内の色彩ムラを抑制して質の良い映像を射出することができる光制御シート、及び該光制御シートを備える液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置の光源2と液晶パネル20との間に設けられる複数の層を有する光制御シート10であって、複数の層のうち少なくとも1層は、光を透過可能にシート面に沿って並列され、断面形状が台形であるプリズム部12、12、...と、該プリズム部の間に光吸収性を有する材料が充填されて形成される光吸収部13、13、...と、を有する光学機能シート層11であり、複数の層のうち少なくとも1層は、断面形状台形であるプリズム部の長い下底側の光学機能シート層の面に積層される透光性の基材フィルム層16とされ、基材フィルム層は、リタデーションReが15nm以下であることを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶表示装置の光源と液晶パネルとの間に設けられ、複数の層を有する光制御シートであって、

前記複数の層のうち少なくとも 1 層は、光を透過可能にシート面に沿って並列され、断面形状が台形であるプリズム部と、該プリズム部の間に光吸収性を有する材料が充填されて形成される光吸収部と、を具備する光学機能シート層であり、

前記複数の層のうち少なくとも 1 層は、断面形状台形である前記プリズム部の長い下底側の前記光学機能シート層の面に積層される透光性の基材フィルム層とされ、

前記基材フィルム層は、リタレーション  $R_e$  が  $15 \text{ nm}$  以下であることを特徴とする光制御シート。 10

## 【請求項 2】

液晶表示装置の光源と液晶パネルとの間に設けられ、複数の層を有する光制御シートであって、

前記複数の層のうち少なくとも 1 層は、光を透過可能にシート面に沿って並列され、断面形状が台形であるプリズム部と、該プリズム部の間に光吸収性を有する材料が充填されて形成される光吸収部と、を具備する光学機能シート層であり、

前記複数の層のうち少なくとも 1 層は、断面形状台形である前記プリズム部の長い下底側の前記光学機能シート層の面に積層される透光性の基材フィルム層とされ、

前記基材フィルム層は、リタレーション  $R_e$  が  $15 \text{ nm}$  以下であるとともに、該基材フィルム層の面のうち、前記光学機能シート層が積層される側とは反対側の面には、平均粗さ ( $R_a$ ) が  $0.1 \mu\text{m}$  以上の粗面が形成されていることを特徴とする光制御シート。 20

## 【請求項 3】

前記基材フィルム層がポリカーボネートを主成分とする請求項 1 又は 2 に記載の光制御シート。

## 【請求項 4】

前記光学機能シート層の前記基材フィルム層が配置された側とは反対側の面側に他の基材フィルム層が積層され、該他の基材フィルム層もリタレーション  $R_e$  が  $15 \text{ nm}$  以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光制御シート。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光制御シートの線膨張係数が  $1 \times 10^{-3}$  ( $1 /$ ) 以下であることを特徴とする光制御シート。 30

## 【請求項 6】

前記光吸収部の断面形状が、前記基材フィルム層側に幅が狭い上底面を有する等脚台形、又は前記基材フィルム層側を頂点とする二等辺三角形であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光制御シート。

## 【請求項 7】

前記光吸収部の屈折率は  $N_b$  とされ、前記プリズム部を構成する材料の屈折率を  $N_p$  としたとき、

$$N_b < N_p$$

なる関係が成立することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項 1 項に記載の光制御シート。 40

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光制御シートと、前記光制御シートの前記基材フィルム層側に配置される液晶パネルと、前記光制御シートの前記基材フィルム層側とは反対側に配置される光源と、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光制御シートと、前記光制御シートの前記基材フィルム層側に配置される偏光板と、 50

前記光制御シートの前記基材フィルム層側とは反対側に配置される光源と、前記光源及び前記光制御シートの上に配置される反射型偏光シートと、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光制御シートを製造する方法であって、

前記基材フィルム層となるフィルムを、表面に前記プリズム部の形状に対応した凹凸を設けた金型ロールと押圧ロールとの間を通過させる際に、前記基材フィルム層となる層と前記金型ロールとの間に、電離放射線硬化性樹脂を供給して前記基材フィルム層となるフィルムと前記金型ロールの凹部とによる空間に前記電離放射線硬化性樹脂を充填させ、該充填された状態で、前記基材フィルム層となるフィルム側から電離放射線を照射して前記金型ロールの凹部内に充填されている前記電離放射線硬化性樹脂を硬化させ、前記基材フィルム層となるフィルム及び硬化した前記電離放射線硬化樹脂を前記金型ロールから剥離して前記プリズム部を形成し、その後、前記プリズム部の間に光吸収性を有する材料を充填する、工程を含む、光制御シートの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ装置等の液晶表示装置において、光源からの光を制御して出射することができる光制御シート、及び該光制御シートを用いた液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば液晶ディスプレイ装置等では、光源からの光を、映像の情報が表わされる液晶パネル（以下、「LCD」と記載することがある。）を透過させて出射し、観察者に映像を提供する。このときLCDに入射する光源からの光は、できるだけLCDのパネル面法線に平行であることが好ましく、これにより観察者に提供する映像光の質を向上させることが可能となる。

【0003】

このためにいわゆるルーバーとよばれる光制御シートが用いられることがある。これはシート面に沿って所定の間隔を有して並列される矩形断面を有する光透過部と、該光透過部の間に光吸収可能に設けられる断面矩形の光吸収部とにより構成されている。これによれば、所定の角度を有して光制御シートに入射した光は光吸収部により吸収される。そして、シート面法線に平行、又はそれに近い光のみが光透過部を透過する。これにより、上記したような好ましい光をLCDに入射させることができる。

30

また、カーナビゲーションのディスプレイでは、夜間においてフロントガラスへ該ディスプレイの映像が映り込むことを防止するため、上方へ光を出射することを抑制するためにルーバーを用いる。

【0004】

ところが、このようなルーバータイプの光制御シートでは、光の方向を制御できるものの、吸収されてしまう光も多いので映像が暗くなってしまう場合があった。明るい映像を得るために光源への投入エネルギーを大きくしたり、より明るい光源を適用したりする必要があった。

40

【0005】

これに対して、特許文献1に記載のような視野角制御シートが開示されている。これによれば、光透過部を台形状とし、その間を傾斜面を有する光吸収可能な楔形部としている。当該楔形部の傾斜面では屈折率差に基づく反射ができるように形成されており、入射した光を平行なものに近付けて出射することが可能である。従って出射光の輝度（明るさ）はルーバーの場合よりも大きくすることができる。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-171700号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、このような視野角制御シートを光源とLCDとの間に配置した場合に、色彩のムラが発生して不具合を生じることがあった。

【0008】

そこで本発明は、画面内の色彩ムラを抑制して質の良い映像を出射することができる光制御シート、及び該光制御シートを備える液晶表示装置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】

【0009】

発明者らは、鋭意検討した結果、光制御シートのリタデーションを抑制することによる色別れ防止、及び光制御シートの液晶パネル（偏光板）へ光学的密着による干渉縞を防止することにより、色彩ムラを抑制することができるとの知見を得た。

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0010】

請求項1に記載の発明は、液晶表示装置の光源（2）と液晶パネル（22）との間に設けられ、複数の層を有する光制御シート（10、110）であって、複数の層のうち少なくとも1層は、光を透過可能にシート面に沿って並列され、断面形状が台形であるプリズム部（12、12、...）と、該プリズム部の間に光吸収性を有する材料が充填されて形成される光吸収部（13、13、...）と、を具備する光学機能シート層（11）であり、複数の層のうち少なくとも1層は、断面形状台形であるプリズム部の長い下底側の光学機能シート層の面に積層される透光性の基材フィルム層（16）とされ、基材フィルム層は、リタデーションReが15nm以下であることを特徴とする光制御シートを提供することにより前記課題を解決する。

【0011】

ここで「リタデーションRe」は平面方向のリタデーションを意味する。そして、当該リタデーションReは、波長400nm～700nmにおいて、いずれも15nm以下であることが好ましい。これにより可視光の全域に亘ってリタデーションを抑えることができるからである。

【0012】

請求項2に記載の発明は、液晶表示装置の光源（2）と液晶パネル（22）との間に設けられ、複数の層を有する光制御シート（10、110）であって、複数の層のうち少なくとも1層は、光を透過可能にシート面に沿って並列され、断面形状が台形であるプリズム部（12、12、...）と、該プリズム部の間に光吸収性を有する材料が充填されて形成される光吸収部（13、13、...）と、を具備する光学機能シート層（11）であり、複数の層のうち少なくとも1層は、断面形状台形であるプリズム部の長い下底側の光学機能シート層の面に積層される透光性の基材フィルム層（16）とされ、基材フィルム層は、リタデーションReが15nm以下であるとともに、該基材フィルム層の面のうち、光学機能シート層が積層される側とは反対側の面には、平均粗さ（Ra）が0.1μm以上の粗面が形成されていることを特徴とする光制御シートを提供することにより前記課題を解決する。

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の光制御シート（10、110）において、基材フィルム層（16）がポリカーボネートを主成分とすることを特徴とする。

【0014】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 1 0 ) において、光学機能シート層 ( 1 1 ) の基材フィルム層 ( 1 6 ) が配置された側とは反対側の面側に他の基材フィルム層 ( 1 1 2 ) が積層され、該他の基材フィルム層もリタレーション R e が 1 5 n m 以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 0 、 1 1 0 ) の線膨張係数が  $1 \times 10^{-3}$  ( 1 / ) 以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 0 、 1 1 0 ) において、光吸収部 ( 1 3 、 1 3 、 ... ) の断面形状が、基材フィルム層 ( 1 6 ) 側に幅が狭い上底面を有する等脚台形、又は基材フィルム層側を頂点とする二等辺三角形であることを特徴とする。

10

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 0 ) において、光吸収部 ( 1 3 、 1 3 、 ... ) の屈折率は N b とされ、プリズム部 ( 1 2 、 1 2 、 ... ) を構成する材料の屈折率を N p としたとき、 $N b < N p$  なる関係が成立することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 0 、 1 1 0 ) と、光制御シートの基材フィルム層 ( 1 6 ) 側に配置される液晶パネル ( 2 2 ) と、光制御シートの基材フィルム層側とは反対側に配置される光源 ( 2 ) と、を備えることを特徴とする液晶表示装置を提供することにより前記課題を解決する。

20

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 0 、 1 1 0 ) と、光制御シートの基材フィルム層 ( 1 6 ) 側に配置される偏光板 ( 2 1 ) と、光制御シートの基材フィルム層側とは反対側に配置される光源 ( 2 ) と、光源及び光制御シート間に配置される反射型偏光シート ( 4 ) と、を備えることを特徴とする液晶表示装置を提供することにより前記課題を解決する。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光制御シート ( 1 0 、 1 1 0 ) を製造する方法であって、基材フィルム層 ( 1 6 ) となるフィルムを、表面にプリズム部 ( 1 2 、 1 2 、 ... ) の形状に対応した凹凸を設けた金型ロールと押圧ロールとの間を通過させる際に、基材フィルム層となる層と金型ロールとの間に、電離放射線硬化性樹脂を供給して基材フィルム層となるフィルムと金型ロールの凹部とによる空間に電離放射線硬化性樹脂を充填させ、該充填された状態で、基材フィルム層となるフィルム側から電離放射線を照射して金型ロールの凹部内に充填されている電離放射線硬化性樹脂を硬化させ、基材フィルム層となるフィルム及び硬化した電離放射線硬化樹脂を金型ロールから剥離してプリズム部を形成し、その後、プリズム部の間に光吸収性を有する材料を充填する工程を含む、光制御シートの製造方法を提供することにより前記課題を解決する。

30

【 発明の効果 】

40

【 0 0 2 1 】

本発明の光制御シート、液晶表示装置によれば、画面内の色別れや色彩ムラを抑制して質の良い映像を出射することができる。ここで色別れとは、画面内で虹のように色が分かれて見える現象である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 1 つの実施形態に係る光制御シートの断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。

【 図 2 】 図 1 に示した光制御シートのうち光学機能シート層の一部を拡大して示した図である。

50

【図 3】プリズム部、光吸収部の形状の他の例（折れ線状）を示した図である。

【図 4】光吸収部が台形である例を示した図である。

【図 5】図 1 に示した光制御シートの一部を拡大して示した図である。

【図 6】光制御シートの製造方法の一例を説明する図である。

【図 7】他の実施形態に係る光制御シートの断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。

【図 8】映像表示装置のうち映像源ユニットの断面を示し、その層構成を模式的に示した図である。

【図 9】光制御シートにおける光路を説明するための図である。

【図 10】映像表示装置のうち他の例の映像源ユニットの断面を示し、その層構成を模式的に示した図である。

10

【図 11】他の例の映像源ユニットのうち、光拡散シートにおける光路を説明するための図である。

【図 12】実施例における他の基材フィルム層を積層させる方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の上記した作用及び利得は、次に説明する発明を実施するための形態から明らかにされる。以下本発明を図面に示す実施形態に基づき説明する。ただし、本発明はこれら実施形態に限定されるものではない。

【0024】

20

図 1 は 1 つの実施形態に係る光制御シート 10 の断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。以下に示す図では、見易さのため、繰り返しとなる符号は一部省略することがある。

【0025】

光制御シート 10 は、光学機能シート層 11、基材フィルム層 16 を有している。各層は図 1 で示した断面を維持して紙面奥 / 手前方向に延在する。以下に各層について説明する。

【0026】

光学機能シート層 11 は、光制御シート 10 のシートの厚さ方向断面において略台形であるプリズム部 12、12、... と、該プリズム部 12、12、... の間に配置された光吸収部 13、13、... とを備えている。図 2 に 2 つの光吸収部 13、13 及びこれに隣接するプリズム部 12、12、12 に着目した光学機能シート層 11 の拡大図を示した。図 1、図 2、及び適宜示した図を参照しつつ光学機能シート層 11 について説明する。

30

【0027】

プリズム部 12、12、... は一方のシート面側が上底、他方のシート面側が下底となるように配置された略等脚台形断面を有する要素である。また、プリズム部 12、12、... は、屈折率が  $N_p$  である光透過性樹脂で構成されている。

プリズム部 12、12、... は通常、電離放射線により硬化する樹脂により形成される。当該樹脂としては、後述する光吸収部のバインダーと同様のものが使用可能で、所定の屈折率を有する透明な樹脂で、電離放射線硬化作用を有する紫外線硬化型樹脂や電子線硬化型樹脂等が用いられる。直接に電離放射線で硬化反応するものや、触媒又は開始剤と呼ばれる反応を励起させる物質を介して硬化反応を起こさせるものもある。電離放射線硬化型樹脂としては、反応性オリゴマー（エポキシアクリレート系、ウレタンアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリチオール系等）、反応性のモノマー（ビニルピロリドン、2-エチルヘキシルアクリレート、 $\alpha$ -ヒドロキシアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート等）が適宜選択される。

40

$N_p$  の大きさは特に限定されることはないが、適用材料の入手性の観点から 1.4 ~ 1.6 であることが好ましい。

【0028】

当該プリズム部 12、12、... 内を光が透過することにより液晶パネルに光を提供する

50

ことができる。

【0029】

光吸収部13、13、...は、プリズム部12、12、...の間に配置される部位である。光吸収部13、13、...はプリズム部12、12、...の上底側を底辺とし、これに対向する頂点がプリズム部12、12、...の下底側となるような略二等辺三角形形状である。該光吸収部13、13、...は、屈折率が $N_b$ である物質が充填されたバインダー部14と、該バインダー部14に混入された光吸収粒子15、15、...とを備えている。

【0030】

バインダー部14に充填されるバインダー材の屈折率 $N_b$ の大きさは特に限定されることはないが、適用する材料の入手性の観点から1.4~1.6であることが好ましい。

10

【0031】

バインダー材としては、例えば、上記所定の屈折率を有する透明な樹脂で、電離放射線硬化作用を有する紫外線硬化型樹脂や電子線硬化型樹脂等が用いられる。直接に電離放射線で硬化反応するものや、触媒又は開始剤と呼ばれる反応を励起させる物質を介して硬化反応を起こさせるものもある。電離放射線硬化型樹脂としては、反応性オリゴマー（エポキシアクリレート系、ウレタンアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリチオール系等）、反応性のモノマー（ビニルピロリドン、2-エチルヘキシルアクリレート、 $\alpha$ -ヒドロキシアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート等）が適宜選択される。

【0032】

ここで、本発明の光制御シート10における屈折率 $N_p$ と屈折率 $N_b$ との差は、特に限定されるものではないが、 $N_p - N_b$ が0より大きいことが好ましい。これによりプリズム部12、12、...と光吸収部13、13、...との界面で適切に全反射がおこなわれるとともに、シート面法線に対して大きな角度を有する光を光吸収部13、13、...に入射させて吸収させることができる。

20

【0033】

光吸収粒子15、15、...は、カーボン等の顔料又は赤、青、黄等の染料にて所定の濃度着色された粒子である。これには例えば市販の着色樹脂微粒子を使用することもできる。具体的には、黒色の粒子としてカーボンブラック等の黒色顔料や樹脂粒子例えばアクリル等の透明粒子に前記したカーボンブラック等の黒色顔料を混合したもの等が用いることができる。また、黒色顔料以外の青色、紫色、黄色、赤色の各種顔料及び/又は染料の混合、又は青色、紫色、黄色、赤色着色材に前記黒色着色材を混合分散し、実質的に黒色にした材料を使用しても良い。青色顔料としては、銅フタロシアニン等が、紫色顔料としては、ジオキサジンバイオレット等が、黄色顔料としては、ジスアゾイエロー等が、赤色顔料としては、クロモフタルレッドタイプル等が用いられるが、その限りではなく、顔料でなく、染料でも良い。また、青色、紫色、黄色、赤色、黒色顔料または染料を混合分散した着色顔料又は染料で、樹脂粒子例えばアクリル等の透明粒子を着色した着色粒子でも良い。上記の着色粒子の中で、本発明においては、黒色粒子がもっとも光吸収性が高いので好ましい材料である。

30

【0034】

また、光吸収粒子15、15...は入手性、光学的特性及び取扱いの観点から平均粒径が $1\mu\text{m}$ 以上の粒子が好ましく、加えて光吸収部13、13、...の三角形である底辺の長さの半分以下であることがさらに好ましい。光吸収粒子15の大きさが $1\mu\text{m}$ 未満と小さすぎると、斜辺に多くの光吸収粒子が存在し得ることになり、当該斜辺で全反射すべき光の一部も吸収してしまうことがあり、反射効率の低下を招く虞があるからである。また、製造時において、シート面に光吸収粒子が残存する場合があります、製造上の問題を生じる可能性もある。

40

一方、光吸収粒子15の大きさが光吸収部13の底辺の長さの半分を超えて大きすぎると、製造時に、光吸収部13の内部に充填し難くなり充填率が悪くなる。さらには各光吸収部の充填率にばらつきが生じることになり、光学的なムラが生じて好ましくない。

50

## 【0035】

さらに光吸収粒子15、15、...の分散量は、光吸収部13、13、...の全体の体積に対して10～50体積%であることが好ましい。かかる比率を維持することによって、十分な光吸収効果を保ちつつ、容易な製造条件を与えることができる。

## 【0036】

また、光を吸収する観点からは、光吸収部13、13、...の光吸収性能は目的によって適宜調整可能であるが、該光吸収部13、13、...を構成する材料のみで形成された6 $\mu$ m厚さのシートの透過率測定において、透過率が40～70%となるように構成されていることが好ましい。透過率を40～70%とするための手段は特に限定されるものではないが、例えば光吸収粒子の含有量や光吸収性能を調整して適用することを挙げることができる。

10

## 【0037】

さらに、光吸収部13、13、...の斜辺(シート厚さ方向に延在する2つの辺)のシート面法線に対する角度は目的に応じて変更可能であり、特に限定されるものではないが、通常の見装装置の場合、適切に外光及び光の反射、吸収をする観点から、0度より大きく10度以下であることが好ましく、0度より大きく6度以下であることがさらに好ましい。

## 【0038】

光学機能シート層11の形状は、図1、図2に示したように、プリズム部12、12、...が略台形断面を有し、これらに挟まれて形成される光吸収部13、13、...は二等辺三角形断面を有している。しかし、適切に光を制御することができれば、これら形状は特に限定されることなく適宜適切な形状が採用される。図3に変形例を示した。図3は図2に相当する図で、光学機能シート層11'における2つの光吸収部13'、13'と、その両側に配置されるプリズム部12'、12'、12'に注目して示した図である。図3からわかるように、光吸収部13'、13'の断面における斜辺(プリズム部12'、12'、12'の斜辺)は、1つの斜辺からではなく、2つの斜辺13a'、13a'、...、13b'、13b'...から構成されている。すなわち断面において折れ線状の斜辺を有している。詳しくは、プリズム部12'、12'、12'の上底(短い側の底)側(紙面左側)に配置される斜辺13a'、13a'、...はシート面の法線に対して角度 $\theta_1$ を有している。一方、プリズム部12'、12'、12'の下底(長い側の底)側(紙面右側)に配置される斜辺13b'、13b'、...はシート面の法線に対して角度 $\theta_2$ を有している。

20

30

## 【0039】

この角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ は、 $\theta_1 > \theta_2$ の関係であるとともにいずれも0度より大きく10度以下の範囲であることが好ましい。さらに好ましい角度は0度より大きく6度以下である。また、2つの斜辺13a'、13b'は、光学機能シート層11'の厚み方向(紙面左右方向)にZ<sub>1</sub>とZ<sub>2</sub>に分ける位置で交差する。Z<sub>1</sub>とZ<sub>2</sub>とは同じ大きさであることが好ましい。

## 【0040】

当該変形例は、2つの斜辺により構成されている例であるが、さらに多くの斜辺で構成されることにより、断面において折れ線状であっても良い。さらにはこれが曲線状であっても良い。

40

## 【0041】

本実施形態では、光吸収部が略三角形である場合を示して説明したが光吸収部の形状はこれに限定されるものではない。例えば台形であってもよい。図4に、光吸収部が等脚台形である例における光制御シートのうち光学機能シート層11''の光吸収部13''、13''及びこれに隣接するプリズム部12''、12''、12''を示した。ここでは、図4のように光吸収部13''、13''が台形であり、このときには該台形における長い底辺(下底)をプリズム部12''の上底側、短い底辺(上底)をプリズム部12''の下底側に配置することができる。ここで図4にAで示した上底の長さは2 $\mu$ m～2

50

5 μmの範囲であることが好ましい。また、台形の斜辺は、シート面法線に対して $\theta_3$ の角度を有して形成されている。この角度 $\theta_3$ の大きさは特に限定されるものではないが、0度より大きく10度以下の範囲であることが好ましい。さらに好ましい角度は0度より大きく6度以下である。

#### 【0042】

また、本実施形態では、上記したように光吸収部の斜辺における全反射の効率の観点から光吸収部に光吸収粒子を混入させることにより光吸収性能を得ることとした。ただし、本発明はこれに限定されるものではなく、光吸収部にカーボン等の顔料や所定の染料を混入して光吸収部全体を所定の濃度に着色してもよい。

#### 【0043】

図1に戻り、引き続き光制御シート10に備えられる構成について説明する。基材フィルム層16は、該基材フィルム層16の一方の面上に光学機能シート層11を形成するためのベースとなる基材層としてのフィルム層である。図5に図1の一部を拡大して示した。

#### 【0044】

図1、図5からわかるように基材フィルム層16の面のうち、光学機能シート層11には接していない側の面には粗面16aが形成されている。これにより当該光制御シート10を液晶パネルに積層したときに、いわゆる光学的な密着による干渉縞（ニュートンリング）を抑制することができる。特に、カーナビゲーションシステムのモニターにおいては、高温高湿の環境下で偏光板との部分的な密着による干渉縞の発生が無いことが要求されている。すなわち、光学的な密着がされる部分では、微小な空気層が形成されており、該空気層直前の界面で反射した光と、空気層を透過した後の界面で反射した光とが干渉することにより干渉縞を生じる。これに対して、粗面16aが形成されていることにより、当該干渉が生じるような空気層（例えば層厚が微小で一定である空気層）が形成されることを抑制できるので、干渉縞の発生を抑えることが可能となる。従って、粗面16aの面粗度は、当該干渉縞を抑制することができれば特に限定されるものではないが、平均粗さ（Ra）で0.1 μm以上であることが好ましい。面粗度が小さすぎると、粗面を形成した上記効果が小さくなってしまふからである。一方、光の拡散が多くなり、光の出射範囲を制御する効果が低減する観点から、当該Raは1.5 μm以下であることが好ましい。

#### 【0045】

粗面16aを形成する方法は、公知の手法を採用することができる。これには例えば、エンボスが形成されたロールによる転写、サンドブラスト、印刷及び塗装等を挙げることができる。

#### 【0046】

さらに、基材フィルム層16の平面方向のリタレーションReは、波長400 nm～700 nmにおいて、いずれも15 nm以下であるものとする。ここで、リタレーションReは、 $Re = (N_x - N_y) \times d$ で表わされる。Nxは、基材フィルム層16面内の最大の屈折率、Nyは、基材フィルム層16の面内の最小の屈折率である。また、d (nm)は基材フィルム層16の厚さである。

リタレーションが大きくなると、LCDの偏光板や液晶パネルの偏光性、及び液晶画像表示装置の場合に用いられる輝度向上を目的とする反射型偏光シートと相まって、映像に色彩ムラが生じやすくなる。従って、リタレーションReを15 nm以下に抑えることにより、色彩ムラを抑制し、コントラストの低下を防ぐことが可能となる。

詳しくは次の通りである。すなわち層内で複屈折（リタレーション）が生じると、光が複数の方向に分かれて進行する。そして当該分かれて進行した光が層外に出た時に他の分かれて進行した光との間で干渉する。これがいわゆる色彩ムラとして観察されてしまう。特に、偏光子と偏光子との間にリタレーションの大きい層が含まれるとこれが顕著である。例えば、液晶表示装置において、輝度向上を目的に用いられる反射型偏光シートと、液晶パネルの偏光板との間にリタレーションの大きい層を有することが色彩ムラの一つの原因となる。

10

20

30

40

50

これに対して光制御シート10では上記のようにリタデーションReを15nm以下に抑えているので、このような色彩ムラを抑制することが可能である。

【0047】

基材フィルム層16に用いられる材料は、透光性を備えると共に、リタデーションを15nm以下に抑えることができるものであれば特に限定されることはない。このようにリタデーションを低く抑えることができるものとしては例えば、ポリカーボネートやシクロオレフィン、TACフィルムを挙げることができる。その中でも、入手の容易性、コスト、電離放射線硬化性樹脂との密着性から、ポリカーボネートであることが好ましい。また、TACフィルムは、裂けやすく、通常のコーティング(グラビアコート、ロールコート等)のような加工方法であれば、フィルム幅方向において一方向に比較的均一に張力がかかり、加工が容易であるが、金型ロールから硬化した樹脂を離型する場合には、フィルム面に対して垂直方向に力がかかり、かつ、金型の形状のばらつき等により発生した応力が不均一となって裂ける可能性がある。

10

【0048】

また、ポリカーボネートフィルムにプライマー処理をしても良い。プライマーは、製造プロセス及び光制御シートの使用環境化において、基材フィルム層と電離放射線硬化樹脂(光学機能シート層11)との接着性を向上させる機能を有する。ここでいうポリカーボネートは、ポリカーボネートを主ポリマーとするもので、たとえば劣化防止剤、可塑剤、軟化剤等の充填剤を含む、あるいはメタクリル樹脂等との複合体であっても良い。

プライマー塗付方法は、グラビアコーティング法、スプレー法、ロールコーティング法等公知の手段、塗付厚さは十分な密着力が得られれば特に限定されることは無いが1 $\mu$ m~10 $\mu$ m程度が望ましい。プライマーの材料としては公知のものが使用可能で、例えばアクリル樹脂、ポリビニル樹脂、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリウレタン及びそれらの混合物からなり、それぞれ希釈溶剤に溶解、分散して塗布した後に希釈溶剤を蒸発させたもの、又は熱硬化あるいは紫外線硬化等により硬化させたものが使用できる、また紫外線による硬化の場合は、希釈溶剤を含まずに使用するものも可能である。

20

【0049】

このように基材フィルム層のリタデーションReを15nm以下とするため、公知の方法を用いることができ、押し出し成型されたフィルムに対してベルトプレスにて加熱と加圧とを同時におこない残留応力を低減し、非晶質のポリマーを形成することを挙げることができる。また、大きな設備が必要になること等があるものの、キャスト法で製造することにより、配向無く製造することも可能である。

30

【0050】

本実施形態では、基材フィルム層16に粗面16aが設けられ、かつ、リタデーションReを15nm以下とした例を説明した。ただし、これらのいずれか一方が具備される基材フィルム層であっても各々の上記効果を奏することができる。

【0051】

かかる光制御シート10は、全体として線膨張率が $1 \times 10^{-3}$ (1%)以下とされている。これにより、光制御シート10が映像表示装置に組み込まれたときに、使用環境による光制御シート10の膨張、収縮を抑制することができる。光制御シート10の膨張、収縮はプリズム部12と光吸収部13との幾何学形状の変形の原因となったり、他の層との関係が変化し、色彩ムラを生じる原因となったりすることがあるからである。

40

具体的には、上記記載の残量応力を抑えた基材フィルムと、電離放射線硬化作用を有する紫外線硬化型樹脂や電子線硬化型樹脂等でプリズム部、光吸収部を形成することにより線膨張係数を低く抑えることができる。

【0052】

光制御シート10は、例えば次のような工程を含んで製造することができる。図6に説明のための図を示した。基材フィルム層16となるフィルム41を、金型ロール52と、押圧ロール53、54との間に通板させる。ここで、金型ロール52の表面にはプリズム部形状の反転した形状が設けられている。より詳しくは次の通りである。図6の紙面左か

50

ら供給されたフィルム41は、金型ロール52と押圧ロール53との間に挟まれるように移送される。この際にフィルム41と金型ロール52との間にプリズム部となる、硬化前の電離放射線硬化樹脂42が供給される。これにより、フィルム41の上面に金型ロール52の表面形状が転写された液状の電離放射線硬化樹脂の層が形成される。かかる状態で、下方から紫外線照射装置55によりフィルム41及び電離放射線硬化樹脂42に紫外線を照射する。これにより、液状の電離放射線硬化樹脂が硬化して、プリズム部が形成される。その後、金型ロール52と押圧ロール54との間を移送し、プリズム部が形成されたフィルム41を金型ロールから離型させる。以上の工程により、基材フィルム層11、及びプリズム部12、12、...が積層される。そしてその後工程で、プリズム部12、12、...間に光吸収粒子を混入したバインダーを充填する等して光吸収部13、13、...を形成する。

10

#### 【0053】

図7は他の実施形態に係る光制御シート110の断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。光制御シート110は、光学機能シート層11、基材フィルム層16、接着剤層111、及び他の基材フィルム層112を有している。各層は図7で示した断面を維持して紙面奥/手前方向に延在する。

#### 【0054】

光制御シート110のうち、光学機能シート層11及び基材フィルム層16は上記した光制御シート10と共通であることから同じ符号を付し、説明を省略する。

#### 【0055】

接着剤層111は、光学機能シート層11に他の基材フィルム層112を接着するために接着剤が配置された層で、光学機能シート層11の面のうち、基材フィルム層16が配置された面とは反対側の面に設けられる。接着剤層111は、公知の粘着材、接着剤を用いることができ、光学的に透明で使用環境下での剥離、著しい変色が無く、また他の部材へ損傷を与えないものがよい。

20

#### 【0056】

他の基材フィルム層112は、接着剤層111に積層される層である。他の基材フィルム層112は、上記した基材フィルム層16と同様、その平面方向のリタデーション $R_e$ は、波長400nm~700nmにおいて、いずれも15nm以下であるものとする。

基材フィルム層16、及び他の基材フィルム層112のリタデーションを共に15nm以下に抑えることにより、基材フィルム層16、及び他の基材フィルム112の遅相軸の方向に関係なく積層しても光学特性にほとんど影響を与えない。

30

#### 【0057】

他の基材フィルム層112に用いられる材料は、透光性を備えると共に、リタデーションを15nm以下に抑えることができるものであれば特に限定されることはない。このようにリタデーションを低く抑えることができるものとしては例えば、ポリカーボネートやシクロオレフィン、TACフィルムを挙げることができる。その中でも、入手の容易性、コスト、電離放射線硬化性樹脂との密着性から、ポリカーボネートであることが好ましい。また、TACフィルムは、裂けやすく、通常のコーティング(グラビアコート、ロールコート等)のような加工方法であれば、フィルム幅方向において一方向に比較的均一に張力がかかり、加工が容易であるが、金型ロールから硬化した樹脂を離型する場合には、フィルム面に対して垂直方向に力がかかり、かつ、金型の形状のばらつき等により発生した応力が不均一となって裂ける可能性がある。

40

また、使用環境下での反りを防止するため他の基材フィルム層112は、基材フィルム層16と同一のものが好ましい

#### 【0058】

このように他の基材フィルム層112のリタデーション $R_e$ を15nm以下とするため、公知の方法を用いることができ、押し出し成型されたフィルムに対してベルトプレスにて加熱と加圧とを同時におこない残留応力を低減し、非晶質のポリマーを形成することを挙げることができる。また、大きな設備が必要になること等があるものの、キャストニング

50

法で製造することにより、配向無く製造することも可能である。

【0059】

以上のような光制御シート110によれば、光学機能シート層11が基材フィルム層16と他の基材フィルム層112に挟まれるように配置されている。これにより、上記した光制御シート10が奏する効果に加え、光制御シート110の反りを防止することができる。

【0060】

図8は、光制御シート10を備える映像表示装置のうち、該光制御シート10を具備する映像源ユニット1の部分に注目してその断面を示し、層構成を模式的に表した図である。本実施形態における映像表示装置は液晶表示装置であり、映像源ユニット1は、液晶ディスプレイパネルユニットである。図8では紙面右が観察者側となる。

ここでは光制御シート10を適用した例を説明するが、この代わりに光制御シート110を適用してもよい。

【0061】

映像源ユニット1は、バックライト2、プリズムシート3、反射型偏光シート4、光制御シート10、映像源20、及び光拡散シート30を備えている。

【0062】

バックライト2は、映像表示装置の光源である。ここには通常の液晶ディスプレイパネルユニットに用いられるバックライトを用いることができる。これには例えば、発光源を面内に略均等に配置して面状の光源とする形式や、縁(エッジ)に発光源を配置して反射面等を利用して最終的に面状に光を出射するエッジ入力型とする形式等を挙げることができる。

【0063】

プリズムシート3は、バックライト2からの光を面光源としてできるだけ均一とするシートである。ここには通常の液晶ディスプレイパネルユニットに用いられるプリズムシート3を用いることができる。

ここで、プリズムシート3の一方の面又は両面に光を拡散させる層が配置されていてもよい。

【0064】

反射型偏光シート4は、所定の偏光した光を透過し、それ以外の光を反射することができる偏光シートである。これによれば、透過しない光は反射されて再利用に供されるので輝度の向上を図ることが可能となる。ここに用いられる反射型偏光シートは公知のシートを用いることができる。

【0065】

映像源20は、映像表示装置の映像が表される部位であり、偏光板21、23、及びこれに挟まれる液晶パネル22を備えている。

【0066】

偏光板21、23は、液晶パネル22を挟むように配置される一対の光学要素であり、吸収軸方向に平行な振動面を有する偏光光を吸収する一方、吸収軸方向に直交する振動面を有する偏光光を透過する機能を有する。当該偏光板21、23と液晶パネル22を透過したバックライト2の光が映像光となり観察者側に出射される。

【0067】

液晶パネル22には、ここに出射されるべき映像情報が表されている。ここには通常の液晶ディスプレイパネルユニットに用いられる液晶パネルを用いることができる。

【0068】

光拡散シート30は、上記映像源20からの映像を制御して、観察者に質の高い映像を提供する各機能のフィルムが積層されたシートである。光拡散シート30は、接着剤層31、PETフィルム層32、光拡散機能シート層33、接着剤層34、TACフィルム層35、及びアンチグレアフィルム層(AG層)36を備えている。

【0069】

10

20

30

40

50

接着剤層 3 1、3 4 は、接着剤が配置された層である。接着剤層 3 1、3 4 に用いられる接着剤は光を透過させるとともに、他に接着させることができればその材質は特に限定されるものではない。これには、例えば P S A (感圧接着剤、Pressure sensitive adhesive) を挙げることができる。その接着力は例えば数 N / 2 5 m m ~ 2 0 N / 2 5 m m 程度である。

#### 【 0 0 7 0 】

P E T フィルム層 3 2 は、該 P E T フィルム層 3 2 の一方の面上に光拡散機能シート層 3 3 を形成するためのベースとなる基材層としてのフィルム層で、ポリエチレンテレフタレート ( P E T ) を主成分として形成されている。本実施形態では、P E T を主成分とする場合を説明したが、必ずしも P E T を材料とするとはなく、その他にもポリブチレン

10

テレフタレート樹脂 ( P B T )、又はポリトリメチレンテレフタレート ( P T T ) 樹脂等の「ポリエステル系樹脂」を用いることができる。本実施形態では、性能に加え、量産性、価格、入手可能性等の観点からポリエチレンテレフタレート ( P E T ) を主成分とする樹脂が好ましい材料であるとして説明した。

#### 【 0 0 7 1 】

光拡散機能シート層 3 3 は、シートの厚さ方向断面において略台形であるプリズム部 3 3 a、3 3 a、... と、該プリズム部 3 3 a、3 3 a、... の間に形成される空洞部 3 3 b、3 3 b、... とを備えている。

プリズム部 3 3 a、3 3 a... は、映像源 2 0 側が下底、観察者側が上底となるように配置された略台形断面を有する要素である。また、プリズム部 3 3 a、3 3 a、... は、屈折率が N k である光透過性樹脂で構成されている。これには上記した光学機能シート層 1 1 で説明した材料により形成することができる。N k の大きさは特に限定されることはないが、適用材料の入手性の観点から 1 . 4 9 ~ 1 . 6 0 であることが好ましい。また、プリズム部 3 3 a、3 3 a、... の台形である斜辺は、シート面法線に対して所定の角度を有するように設定される。

20

#### 【 0 0 7 2 】

空洞部 3 3 b、3 3 b、... は、プリズム部 3 3 a、3 3 a、... の間に形成される部位である。従って空洞部 3 3 b、3 3 b、... はプリズム部 3 3 a、3 3 a、... の上底側を底辺とし、これに対向する頂点がプリズム部 3 3 a、3 3 a、... の下底側となるような略三角形形状である。空洞部 3 3 b、3 3 b、... は、空洞で空気が存する状態にあり、屈折率は 1 . 0 である。

30

#### 【 0 0 7 3 】

プリズム部 3 3 a、3 3 a、... 及び空洞部 3 3 b、3 3 b、... の屈折率差は、N k - 1 . 0 となる。また、プリズム部 3 3 a、3 3 a の斜辺は傾斜を有している。これにより、当該斜辺に達した映像光はここで上記屈折率差に基づいて全反射するとともに、該映像光の視野角を拡げる方向に出射することが可能となる。

#### 【 0 0 7 4 】

T A C フィルム層 3 5 は、トリアセチルセルロースにより形成されるフィルムであり、保護膜として用いられる。また、T A C フィルム層 3 5 は、光拡散シート 3 0 に備えられる機能層を構成する層の 1 つである。ここに用いられる T A C フィルムは通常の液晶映像源ユニットに用いられるものを適用することができる。

40

#### 【 0 0 7 5 】

A G 層 3 6 は、観察者が画面を見た時のぎらつきを防止 (防眩) することができるフィルムである。A G 層 3 6 も光拡散シート 3 0 に備えられる機能層を構成する層の 1 つである。ここに用いられる防眩フィルムは通常に入手できるものを適用することが可能である。

#### 【 0 0 7 6 】

本実施形態では、機能層に備えられる層として T A C フィルム層 3 5 及び A G 層 3 6 を挙げたが、当該機能層に具備される層はこれに限定されるものではない。入射した映像光の質を高めて出射することができる機能を有する層であればこれに含めることができる。

50

これには例えば反射防止層、ハードコート層、帯電防止層、偏光フィルタ層、防汚層等を挙げることができる。

反射防止層はいわゆるアンチリフレクション層であり、AR層ともいわれる。これは反射を防止することができる機能を有するフィルムが配置される。

ハードコート層は、HC層ともいわれる。これは、画像表示面に傷がつくことを抑えるために耐擦傷性を付与することができる機能を有するフィルムが配置された層である。

帯電防止層は、アンチスタティック(AS)層ともいわれる。これは、帯電、すなわち静電気が帯電することを防止することができる機能を有するフィルムが配置された層である。これには通常に入手できるASフィルムを適用することが可能である。

防汚層は画面表面の汚れを防止することができる機能を有するフィルムが配置された層である。

偏光フィルタ層は、上記した偏光フィルタと同様のものである。必要に応じてここに配置してもよい。

#### 【0077】

図8からわかるように、光制御シート10を備える映像源ユニット1では、光制御シート10の基材フィルム層16と映像源20とが粗面16aにより接しているため、密着による模様、干渉縞を抑制することができる。また、基材フィルム層16のリタレーションも抑えられているため、観察者側(映像源)に適切な光を提供することが可能となり、色彩のムラやコントラストの低下を抑制することができる。

#### 【0078】

このような映像表示装置が作動し、光制御シート10に入射した光の光路について、説明する。図9に光路例を示した。バックライト2からプリズム部12の中央部付近に入射した光L1は、プリズム部12内を直進して通過し、液晶パネル側に出射される。

#### 【0079】

バックライト2から所定の角度を有してプリズム部12の端部付近に入射した入射光L2、L3は、屈折率 $N_p$ のプリズム部12と屈折率 $N_b$ の光吸収部13との屈折率差により斜面にて全反射され、シート面法線に平行な角度に近づいて液晶パネル側に出射される。

#### 【0080】

また、光吸収部13の底辺から該光吸収部13に入射した光L4は、光吸収粒子15に吸収される。また、プリズム部12に大きな角度を有して入射した光L5は、プリズム部12と光吸収部13との屈折率差によっても全反射されることなく光吸収部13の内部に入射し、光吸収粒子15に吸収される。

#### 【0081】

このようにしてバックライト2からの光をできるだけシート面法線に平行である角度に近い光を映像源に提供することが可能で、かつ、輝度の低下を抑制することができる光制御シートを提供することが可能となる。

#### 【0082】

また、映像源側(図9の紙面右)に透過する光L1、L2、L3は、基材フィルム層を透過する際にリタレーションが抑えられ、かつ、粗面により干渉も抑制されているため、色彩ムラを生じ難い。

#### 【0083】

図10は、上記した映像源ユニット1の変形例の映像源ユニット1'である。図10は図8と同様で、映像表示装置のうち映像源ユニット1'の部分に注目してその断面を示し、層構成を模式的に表した図である。本実施形態における映像表示装置は液晶表示装置であり、映像源ユニット1'は、液晶ディスプレイパネルユニットである。図9では紙面右が観察者側となる。

#### 【0084】

映像源ユニット1'は、映像源ユニット1の光拡散シート30のうち光拡散機能シート層33を光拡散機能シート層33'にしたものである。従って他の層については映像源ユ

10

20

30

40

50

ニット1と同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0085】

光拡散機能シート層33'では、光拡散機能シート層33の空洞部33b、33b...に光吸収粒子33d'、33d'、...を分散させたバインダー33c'を充填している。ここで、バインダー33c'に用いられるバインダー材、及び光吸収粒子33d'、33d'は特に限定されるものではないが、上記した光学機能シート層11の光吸収部13に用いたバインダー14、及び光吸収粒子15、15、...と同じものを用いることができる。

【0086】

これによれば、プリズム部33a'、33a'、...及び光吸収部33b'、33b'、...の屈折率差は、 $N_k - N_b$ となる。また、プリズム部33a'、33a'の斜辺は傾斜を有している。これにより、当該斜辺に達した映像光はここで上記屈折率差に基づいて全反射するとともに、該映像光の視野角を拡げる方向に出射することが可能となる。

【0087】

また、光吸収部33b'、33b'に所定の角度以上を有して入射した映像光は、当該屈折率差により全反射することなく、光吸収部33b'、33b'に入射し光吸収粒子33d'、33d'、...に吸収される。従って、観察者側に出射されることが好ましくないいわゆる迷光等を吸収することも可能である。さらに、観察者側からは光吸収部33b'、33b'、...に入射した外光を吸収することもできるので、コントラストを向上させることも可能である。詳しくは次の通りである。

【0088】

図11は図10に示した映像源ユニット1'のうち光拡散シート30'の一部を拡大して示し、合わせて光路例を表した図である。

これによれば、映像光L11は、光拡散シート30'内に備えられる各層を透過して、通常に観察者に出射される。また、映像光L12、L13は、プリズム部33a'、33a'、...と光吸収部33b'、33b'、...との界面で全反射されて観察者側に出射される。このとき光吸収部33b'、33b'、...の斜辺は上記したように傾斜しているので、当該斜辺による反射の前後で光の角度が変わり、視野角を広げる方向への映像光の出射が可能となる。これにより広い視野角を得ることができる。

【0089】

また、映像光L14は、プリズム部33a'、33a'、...と光吸収部33b'、33b'、...との屈折率差に基づいて、その界面で全反射することなく、光吸収部33b'、33b'、...に侵入した映像光である。このような映像光L14は、光吸収粒子33d'により吸収される。また、迷光もこのような態様により吸収させることができる。

【0090】

一方、外光として映像表示装置に入射した外光L15は、光吸収部33b'に入射して光吸収粒子33d'により吸収される。このように外光の一部が光吸収部33b'、33b'、...に吸収されてコントラストを向上させることができる。

【0091】

映像源ユニット1、1'によれば、光制御シート10により映像光が観察者正面方向に平行となる方向に集光されるとともに、該集光された映像光を光拡散シート30、30'が拡散することにより、広い視野角を得ることができる。

また、光拡散シート30、30'は、光制御シート10の光学機能シート層11の構成と共通する部位を有しているので、材料及び製造の一部を共通化することができ、コストを削減することが可能である。

【0092】

以下、実施例によりさらに詳しく説明する。ただし、本発明は当該実施例に限定されるものではない。

【実施例】

【0093】

(実施例1)

10

20

30

40

50

実施例 1 では、条件を変更した光制御シートを作製し、リタレーションによる色別れ、及び表面粗さの違いによる偏光板との貼りつきについて評価した。

【0094】

光制御シートの層構成は、図 7 で示したような基材フィルム層、光学機能シート層、接着剤層、及び他の基材フィルム層により構成した。以下に各層の詳細を説明する。ここで、「%」は「質量%」を意味する。

【0095】

< 基材フィルム層 >

基材フィルム層はポリカーボネートにより形成した。このポリカーボネートは上記したように、押出し成型されたフィルムに対してベルトプレスにて加熱と加圧とを同時におこなう方法で製造し、リタレーションを調整した。また、このとき、一方の面は粗面とした。各基材フィルム層のリタレーション、及び粗面の表面粗さ (Ra) は後で表 1 に示す。リタレーションは自動複屈折率計 (KOBRA、王子計測機器株式会社製) により測定した。

また、基材フィルム層の厚さは  $150 \mu\text{m}$  とし、線膨張係数は  $1.1 \times 10^{-4}$  ( ) であった。

【0096】

< プライマ層 >

実施例 1 では基材フィルム層の面のうち、粗面が形成された面とは反対側の面にプライマ層を形成した。プライマ層は、ポリカーボネート変性ウレタンアクリレートが 57%、アセトフェノン系開始剤が 3%、及びトルエンが 40% の配合の組成物をグラビアリースコート法により塗布厚さ  $3 \mu\text{m}$  で形成した。塗布後、 $40 \sim 80$  の温風により乾燥させ、 $300 \text{mJ}/\text{cm}^2$  で紫外線を照射した。

【0097】

< 光学機能シート層 >

光学機能シート層のうち、プリズム部は、エポキシアクリレートが 39%、アクリレートモノマーが 58%、及び光開始剤が 3% の配合の組成物を金型ロールを用いて、図 6 で説明したように形成した。ここで、紫外線は  $1 \text{J}/\text{cm}^2$  で照射した。また、プリズム部の形状は、上底が  $0.03 \text{mm}$ 、下底が  $0.06 \text{mm}$ 、高さが  $0.15 \text{mm}$  の台形とした。硬化後の屈折率は 1.56 である。

一方、光学機能シート層のうち、光吸収部には、ウレタンアクリレートが 33.6%、エポキシアクリレートが 14.4%、トリプロピレングリコールジアクリレートが 28.0%、メトキシトリエチレングリコールアクリレートが 4.0%、光重合開始剤が 4.0%、及び光吸収粒子が 16.0% からなる流状物を充填し、 $1 \text{J}/\text{cm}^2$  の条件で紫外線を照射した。ここで、流状物の充填は、上記形成したプリズム部の全面に該流状物を供給し、余剰の流状物を金属ブレードでかきとることによりおこなった。また、流状物に含まれる光吸収粒子は、カーボンブラックを 30% 含有したアクリルビーズであり、その平均粒子径は  $5 \mu\text{m}$  である。

【0098】

< 接着剤層 >

接着剤層は、アクリレート系モノマーが 55%、アクリレート系オリゴマーが 44%、及び光重合開始剤が 1% 含有した組成物を厚さ  $50 \mu\text{m}$  で塗布し、他の基材フィルムを貼り合わせた後、 $700 \text{J}/\text{cm}^2$  の条件で紫外線を照射して硬化させる。積層方法は次の他の基材フィルム層のところで説明する。

【0099】

< 他の基材フィルム層 >

他の基材フィルム層は、上記した基材フィルム層と同じとした。

上記接着剤層、及び他の基材フィルム層の積層は次のように行われる。図 12 に説明するための図を示した。基材フィルム層及び光学機能シート層の積層体 71 と他の基材フィルム 70 との間に上記接着剤層となる組成物 72 を供給し、2つのニップロール 73、7

10

20

30

40

50

4の間を通過させ、接着剤の組成物が所定の厚さとなるように、ニップ圧と隙間を調整する。その後、紫外線照射装置75により紫外線を照射して接着剤の組成物を硬化させる。

【0100】

表1には、各光制御シートの基材フィルム層（他の基材フィルム層も同じ）のリタレーション、粗面粗さを示すとともに、結果としての色別れ、及び高温高湿下での貼りつきを表した。

ここで、色別れ評価は、光源である導光板、プリズムシート、拡散層、反射型偏光シート、光制御シート、偏光板、液晶パネル、偏光板の順に積層した8インチカーナビモニターを用いた。かかるモニターについて、光制御シートを配置しないときの正面輝度を500cd/cm<sup>2</sup>の明るさで全白表示し、目視評価した。○が色別れなし、△はわずかに色別れがあり、×は色別れありを表している。

10

また、高温高湿下での貼りつき試験は、光制御シートを2枚の偏光板間に挟み、3kgの重りで荷重をかけ、65℃、湿度95%の環境下で200時間放置したあと、光制御シートの偏光板への貼りつきを評価した。○が貼りつきなし、×が貼りつきありを表している。貼りつきがあると干渉縞が発生する。

【0101】

【表1】

No	リタレーション (nm)	粗面Ra (μm)	色別れ	貼りつき
1	10	0.5	○	○
2	10	0.1	○	○
3	15	1.0	○	○
4	20	1.5	△	○
5	50	2.0	×	○
6	10	0.05	○	×

20

【0102】

表1からわかるように、リタレーションが15μm以下であるNo.1、2、3、及び6では色別れが生じなかった。一方、粗面Raが0.1μm以上であるNo.1~No.5では貼りつきがなかった。

【0103】

(実施例2)

実施例2では、実施例1のNo.1の光制御シートを液晶表示装置に用いて色彩ムラを観察した。ただし、光吸収部の光吸収粒子を20%とした。また、線膨張係数は、7.3×10<sup>-5</sup>(1/℃)であった。線膨張係数は、JIS K 7197-1991に基づき、熱機械分析装置(TMA120 セイコー電子工業株式会社製)を用いて-40℃~100℃の範囲で測定した。

40

【0104】

以上のような光制御シートを液晶表示装置に組み込むことにより、画面内の色彩ムラを抑制して質の良い映像を出射することができた。また、色別れ及び貼りつきとも良好(○)であった。

【0105】

以上、現時点において実践的であり、かつ好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う光制御シート、及び表示装置も本発明の技術的

50

範囲に含まれるものとして理解されなければならない。

【符号の説明】

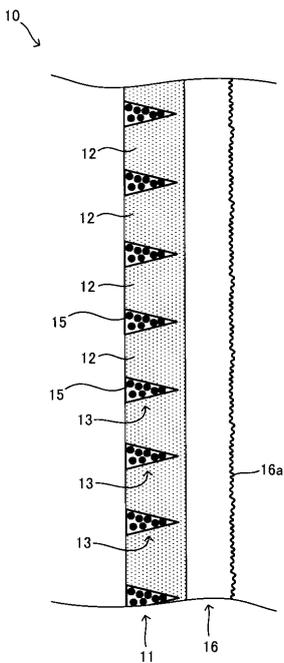
【0106】

- 1 映像源ユニット
- 2 バックライト(光源)
- 3 プリズムシート
- 4 反射型偏光シート
- 10 光制御シート
- 11 光学機能シート層
- 12 プリズム部
- 13 光吸収部
- 14 バインダー
- 15 光吸収粒子
- 16 基材フィルム層
- 16 a 粗面
- 20 映像源
- 22 液晶パネル
- 30 光拡散シート
- 110 光制御シート
- 111 接着剤層
- 112 他の基材フィルム層

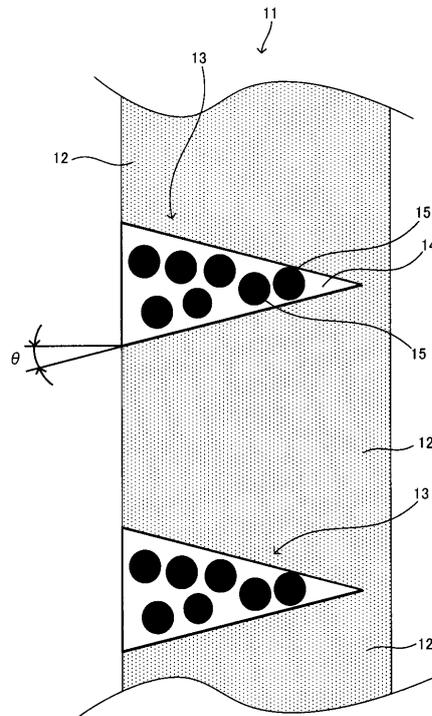
10

20

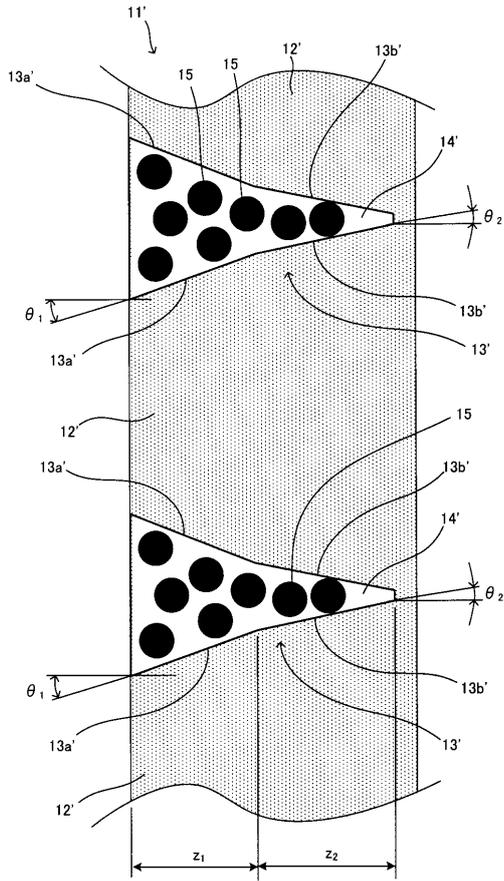
【図1】



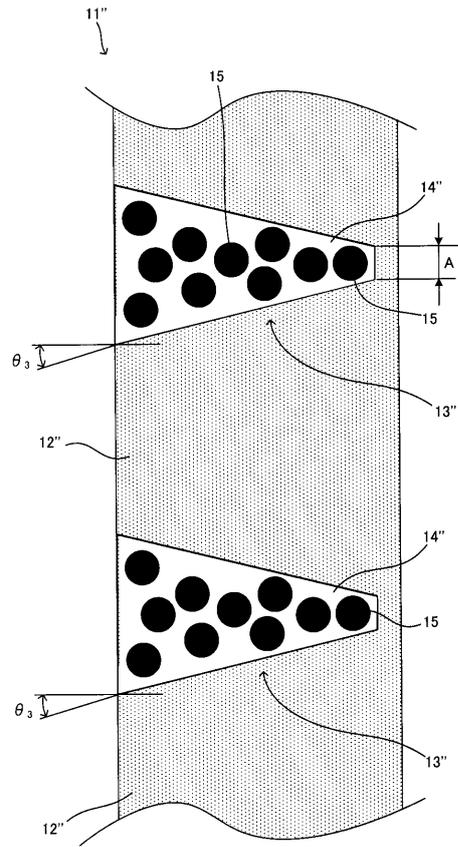
【図2】



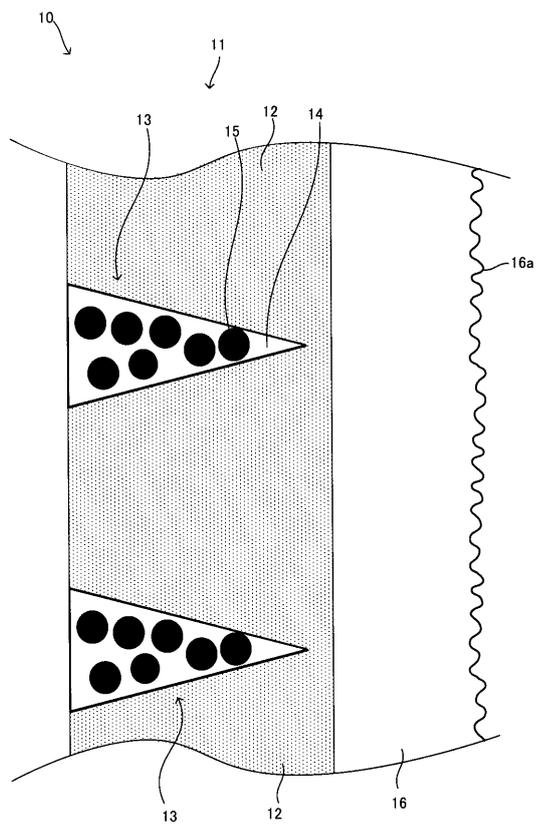
【 図 3 】



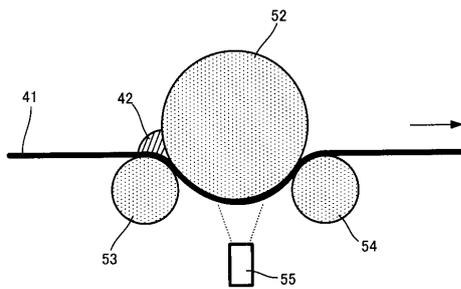
【 図 4 】



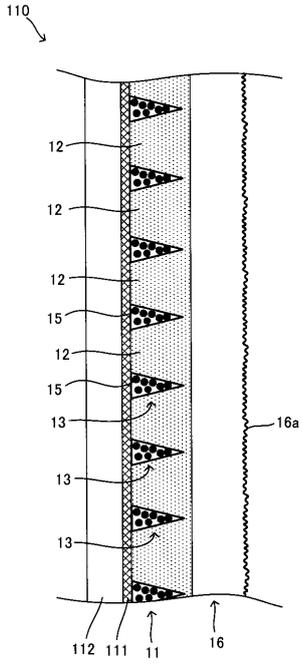
【 図 5 】



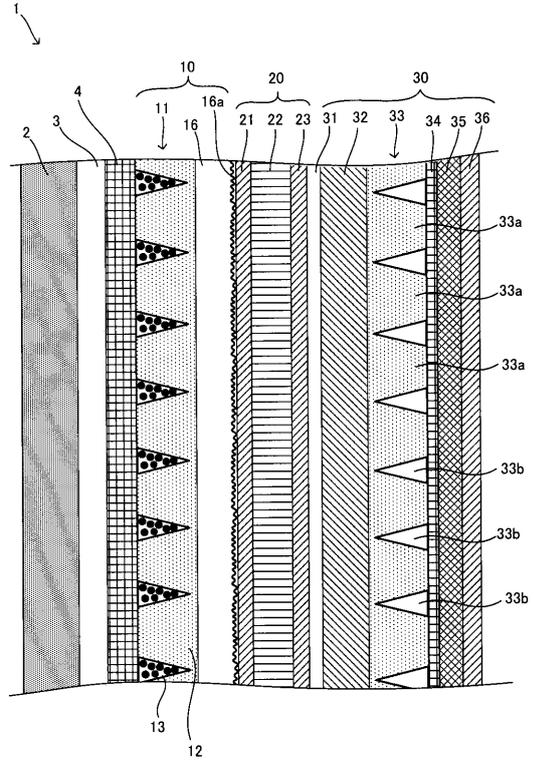
【 図 6 】



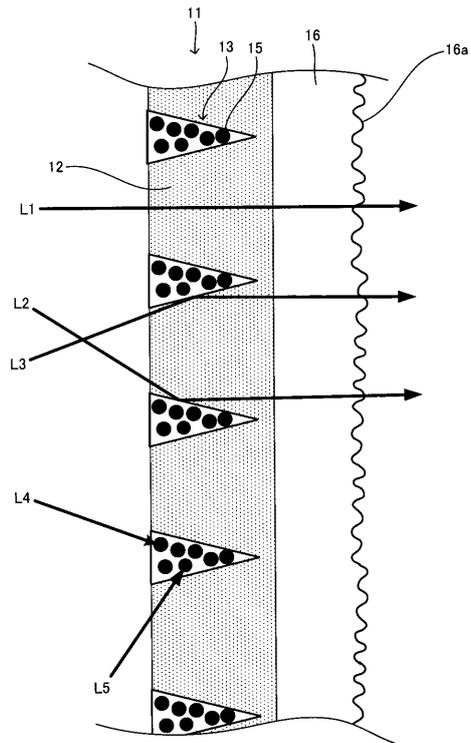
【 図 7 】



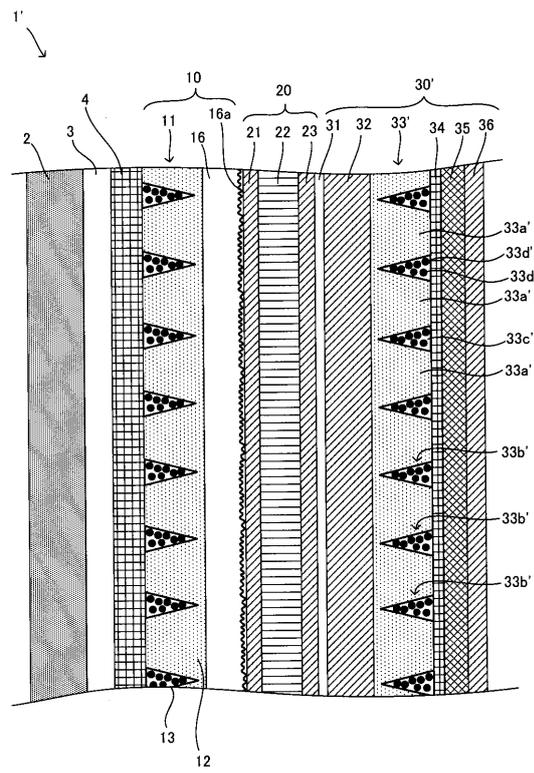
【 図 8 】



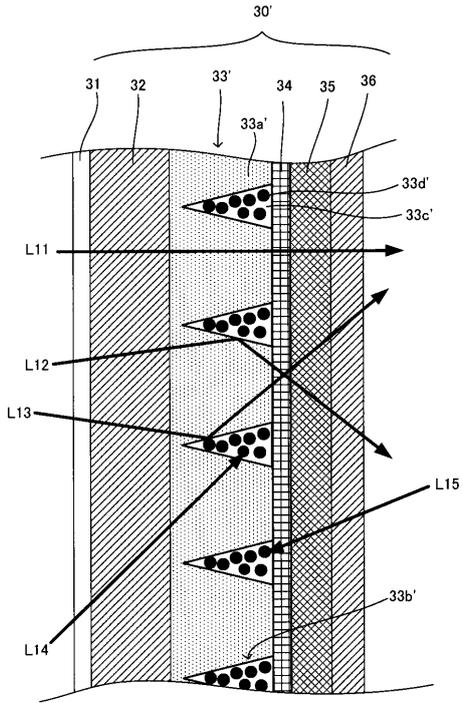
【 図 9 】



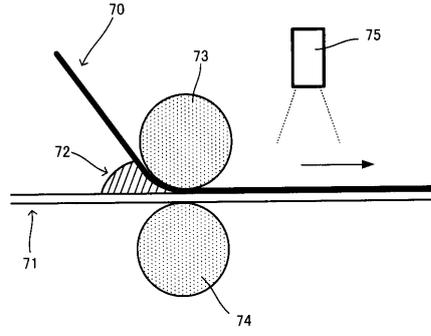
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>B 3 2 B 27/36</b>	<b>(2006.01)</b>	B 3 2 B	7/02	1 0 3
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	B 3 2 B	27/36	1 0 2
F 2 1 Y 103/00	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02	
		F 2 1 Y	103:00	

Fターム(参考) 4F100 AA37 AK25 AK45B AK51 AK53 AT00A BA03 BA04 BA05 BA07  
CA07 EJ54 EJ65C GB41 JN01A JN08A JN30B YY00B