

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年11月1日 (01.11.2007)

PCT

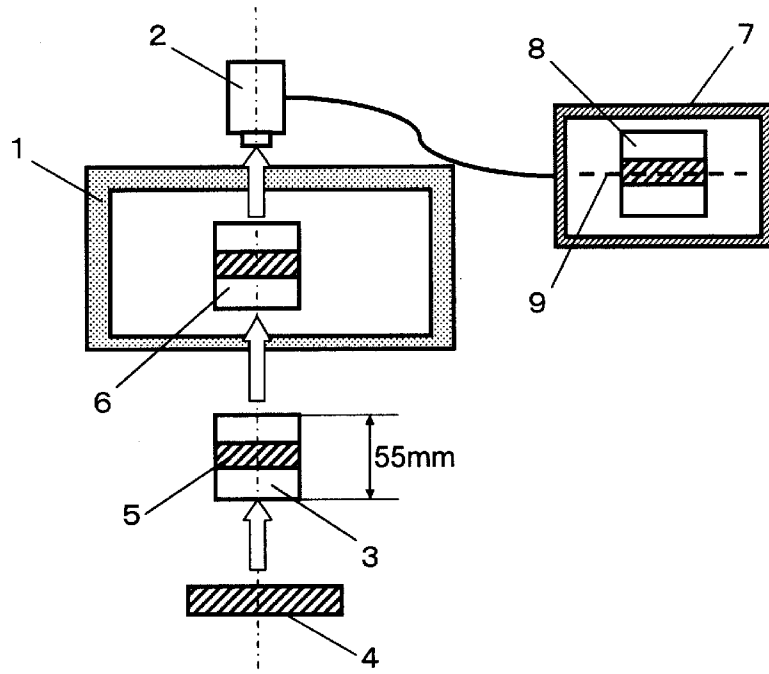
(10) 国際公開番号  
WO 2007/123138 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02B 1/11 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)  
G02B 1/10 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058391
- (22) 国際出願日: 2007年4月18日 (18.04.2007)
- (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2006-115308 2006年4月19日 (19.04.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1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): 土本 達郎 (TSUCHIMOTO, Tatsuro) [JP/JP]; 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 吉田 実 (YOSHIDA, Minoru) [JP/JP]; 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 桐本 高代志 (KIRIMOTO, Takayoshi) [JP/JP]; 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG,

[ 続葉有 ]

(54) Title: FILTER USED FOR DISPLAY

(54) 発明の名称: ディスプレイ用フィルター



(57) Abstract: A filter used for a display is to satisfy the following:  $5 < (Cr) < 100$ ,  $(Lr) < 150$  and  $50 < (Ct) < 100$ , where (Cr): a reflected-in contour clearness index, (Lr): reflected-in brightness and (Ct): a transmitting image clearness index are defined in the description. According to the present invention, a filter used for display can be provided with both characteristics of good transmitting image clearness and less reflected-in brightness.

(57) 要約: 明細書にて定義する映り込み輪郭鮮明指数 (Cr)、映り込み輝度指数 (Lr)、および透過画像鮮明指数 (Ct) が、 $5 < Cr < 100$ 、

[ 続葉有 ]

WO 2007/123138 A1



MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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).

- (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,

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。

## 明 細 書

### ディスプレイ用フィルター

### 技術分野

[0001] 本発明は、ディスプレイ用フィルターに関する。さらに詳しくはプラズマディスプレイ用フィルターに関する。

### 背景技術

[0002] プラズマディスプレイパネル(以下「PDP」と略す)には、PDPの機能を向上させるため、光学フィルターが前面に取り付けられている。このようなPDP用フィルターに必要な機能として、(1)薄膜ガラス製のPDP本体(パネル)に対する機械的強度の付与、(2)PDPから放出される電磁波の遮蔽、(3)PDPから放出される赤外線遮蔽、(4)外光の反射防止、(5)色調補正、等を挙げることができる。現在市場に出ているPDPに搭載されているPDP用フィルターは、各々上記(1)～(5)の機能を有する複数の層を積層することで形成されている。具体的には、PDPパネルに対して機械的強度を付与するためにガラス等の透明基板、電磁波を遮蔽するために導電性膜、赤外線を遮蔽するために赤外線吸収フィルム、外光の反射防止のために反射防止膜および色調を補正するために可視光領域に吸収のある色素を含有した層が、それぞれ使用されている。

[0003] PDPに要求される性能は年々厳しくなっており、PDP用フィルターに対する要求も、より高度になっている。中でも、画質特性をより向上させるため、高コントラスト化、干渉縞抑制、および、蛍光灯等のPDP表面への映り込みの軽減などが強く求められるようになっている。映り込みの問題については、理論的にはフィルターを構成する各層間の屈折率差を限りなくゼロに近づけることで解決できる。また、フィルター表面に光散乱層を設けて映り込み像の輪郭を不鮮明にすることでも解決することができると考えられる。干渉縞抑制については、表面の平滑化、光散乱層の適用などの方法により改善が検討されている。

[0004] 例えば、映り込みを軽減するために、反射防止層が前面光学フィルターの両側に設置された技術が開示されている(特許文献1)。

[0005] また、映り込みの軽減と同時に干渉縞の発生も抑制するために、フィルター表面に凹凸構造を有する光散乱層を設けて映り込み像の輪郭を不鮮明にする技術も提案されている(特許文献2、3)。さらに、フィルターをPDPパネルに直接貼り付けることによってパネル表面からの反射、フィルター裏面からの反射を抑制して映り込み軽減を図る技術も開示されている(特許文献4、5)。

特許文献1:特開2000-156182号公報

特許文献2:特開2001-281411号公報

特許文献3:特開2004-126495号公報

特許文献4:特開2005-242227号公報

特許文献5:特開2005-243509号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1の技術では、反射防止性能が不十分であるために、十分な映り込み軽減効果が期待できない。

[0007] また、特許文献2、3の技術では、フィルター表面での光散乱性の最適化が不十分であるため、映り込みを軽減する特性が良好であっても、透過光の散乱性が高く、PDP画面に映る画像の鮮明性が悪くなる。(透過画像鮮明性が悪い)逆に透過画像鮮明性が良好でも映り込みの軽減が必ずしも良好でない場合がある。

[0008] さらに、特許文献4、5の技術では、映り込みを軽減する効果が十分ではない。

[0009] 本発明の目的は、透過画像鮮明性に優れ、さらに極めて優れた映り込みを軽減する効果(以下、映り込み防止性とする)を兼ね備えたディスプレイ用フィルターを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明のディスプレイ用フィルターは以下の構成をとるものである。すなわち、本発明のディスプレイ用フィルターは、後述する映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、および透過画像鮮明指数(Ct)が下記条件を満たすディスプレイ用フィルターである。

• $5 < Cr < 100$

• $Lr < 150$

• $50 < Ct < 100$

また、上記においてフィルターは、複数の層の積層体であり、そのうちの少なくとも1層を光拡散層であることが好ましい。

[0011] また、上記において、フィルターが複数の層の積層体であり、それらの層の間の界面のうちの少なくとも1つの界面が光拡散性界面であることが好ましい。ここで、前記光拡散性界面の両側の層の屈折率差が0.05~0.3であることが好ましい。

[0012] また、上記において、フィルターを構成している複数の層が、隣り合う2つの層としてハードコート層と透明樹脂層を含み、ハードコート層と透明樹脂層の界面が光拡散性界面であることが好ましい。ここで、光拡散性界面をうねり構造を形成したものとすることが好ましい。

[0013] また、本発明のディスプレイ用フィルターの別の態様は、隣り合う2つの層としてハードコート層と透明樹脂層を含む、複数の層の積層体からなるディスプレイ用フィルターであって、該ハードコート層と該透明樹脂層の屈折率差が0.05~0.3であり、かつ、両層の界面が、うねり幅1~100  $\mu\text{m}$ 、うねり長さ1~500  $\mu\text{m}$ 、うねり高さ0.05~3.0  $\mu\text{m}$ 、およびうねり密度50~100%のうねり構造を有するディスプレイ用フィルターである。

[0014] また、本発明のプラズマディスプレイは、上記のディスプレイ用フィルターを使用したものである。

### 発明の効果

[0015] 本発明によれば、優れた透過画像鮮明性、および、優れた映り込み防止性を兼ね備えたディスプレイ用フィルターを提供できる。また、ハードコート層と透明樹脂層の界面を光拡散性界面とすることで、さらに干渉縞防止性も兼ね備えるディスプレイ用フィルターを提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]映り込み輪郭鮮明指数(Cr)と映り込み輝度指数(Lr)の測定装置の概念図(正面図)

[図2]映り込み輪郭鮮明指数(Cr)と映り込み輝度指数(Lr)の測定装置の各機器の

位置関係を示す図(側面図)

[図3]映り込み輝度分布曲線

[図4]透過画像鮮明指数(Ct)の測定装置の概念図(正面図)

[図5]透過画像鮮明指数(Ct)の測定装置の各機器の位置関係を示す図(側面図)

[図6]透過画像輝度分布曲線

[図7]うねり高さの定義

符号の説明

[0017] 1. PDP用フィルター

2. カメラ

3. アクリル板

4. 蛍光灯

5. アクリル板に映った蛍光灯像

6. PDP用フィルターに映ったアクリル板像(映り込み像)

7. モニター

8. カメラで撮像したアクリル板像

9. 蛍光灯像の幅方向の中心線(画像解析する部分)

10. PDPパネル

11. 黒色パターン画像(透過パターン画像)

12. カメラで撮像した透過パターン画像

13. 透過パターン画像の長辺の中心点を結ぶ直線(画像解析する部分)

A: 輪郭部の輝度変化の最大傾き

B: 最大輝度

C: 透過パターン画像エッジ部輝度値

D: 最大輝度

E: 最小輝度

F: 最大輝度と最小輝度の差

G: 輪郭部の輝度変化の最大傾き

H: 極小点

I:極大点

J:うねり高さ

発明を実施するための最良の形態

[0018] (映り込み防止性能について)

前述したようにPDPに要求される性能は年々厳しくなっており、PDP用フィルターに対する要求もより高度になっている。中でも、更なる画質特性の向上を図るために、PDP表面への映り込みの軽減については最も重要な課題としてその改善が強く求められるようになってきている。映り込みの軽減については、理論的にはフィルターを構成する各層間の屈折率差を限りなくゼロに近づけること、および、フィルターに光散乱層を設けて映り込み像の輪郭を不鮮明にすることで達成することができると考えられており、既に様々な検討がされてきた。しかし、屈折率差の低下には限界があった。また、光散乱層を適用した場合には、映り込みは軽減できるがPDP画面に映る画像の鮮明性が悪くなる傾向があるため、総合的にバランスのとれた特性とすることは容易ではなかった。総合的な画質の向上を目指す場合には、PDP表面への映り込みの軽減(以下、映り込み特性とする)、および、PDP画面に映る画像の鮮明性(以下、透過画像鮮明性とする)の定量的な解析に基づくフィルター光学設計が必要と考えられる。しかし、従来は、映り込み特性については目視評価や光沢度評価に止まり、定量的な解析がなされていなかった。

[0019] 本発明ではこのような実状を鑑み、映り込み特性および透過画像特性を定量的に評価する方法を見出したことによって、映り込み低減と透過画像鮮明性とが両立したディスプレイ用フィルターの開発に成功したものである。

[0020] 具体的には、本発明のPDP用フィルターは、映り込み特性に関するパラメータである映り込み輪郭鮮明指数(Cr)および映り込み輝度指数(Lr)、さらに透過画像鮮明指数(Ct)が以下の条件を満たすものである。

[0021]  $5 < Cr < 100$

$Lr < 150$

$50 < Ct < 100$

映り込み像は、輪郭が鮮明であるほど明瞭に見える。また、映り込み像は、輝度が

大きいほど明瞭に見える。そのため、映り込み軽減のためには、映り込み像の輪郭の鮮明性と映り込み像の輝度の両者を小さくする必要がある。本発明における映り込み特性の評価は、図1、2に示す装置を用いて長方形の映り込み像の輝度分布を測定して、図3に示すような輝度曲線を描き、輪郭部の輝度変化の傾きから映り込み像の輪郭の鮮明性を、最大輝度から映り込み像の輝度を評価する。本発明では、輪郭部の輝度変化の傾きを映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、最大輝度を映り込み輝度指数(Lr)とした。CrおよびLrの定義の詳細は測定方法の項で説明する。

[0022] 映り込み輪郭鮮明指数は、 $5 < Cr < 100$ であり、好ましくは $15 < Cr < 80$ 、より好ましくは $20 < Cr < 50$ である。映り込み輝度指数は、 $Lr < 150$ であり、好ましくは $Lr < 120$ 、より好ましくは $Lr < 80$ である。

[0023] Crが100以上の場合、映り込み像の輪郭が明瞭になり、映り込み像が見やすくなるため好ましくない。また、Crが5以下の場合には透過画像が劣化する傾向があるため好ましい態様ではない。Lrが150以上の場合、映り込み像の輝度が高すぎて映り込み像が視認しやすくなるため好ましくない。Lrは、小さい方が好ましいが、理論的に下限は0である。

[0024] 一方、透過画像は輪郭が鮮明であるほど明瞭に見えるため、PDPパネルに映る本来の画像の輪郭を損なうことなく鮮明性の高い透過画像を得るためには、輪郭の鮮明性を大きくする必要がある。本発明における透過画像鮮明性の評価は、図4、5に示す装置を用いて、黒ベタパターンの輝度分布を測定して、図6に示すような輝度曲線を描き、輪郭部の輝度変化の傾きから透過画像の輪郭の鮮明性を評価する。本発明では、輪郭部の輝度変化の傾きを透過画像鮮明指数(Ct)とした。Ctの定義の詳細は測定方法の項で説明する。

[0025] 透過画像鮮明指数(Ct)は、 $50 < Ct < 100$ であり、好ましくは $60 < Ct < 100$ 、より好ましくは $70 < Ct < 100$ である。

[0026] 透過画像鮮明指数は、その定義上最大値は100以下である。また、透過画像鮮明指数が50以下の場合には透過画像が劣化して、PDPパネルからの鮮明な画像が乱れる傾向があるため好ましくない。

[0027] また、映り込み像は、ディスプレイ用フィルターからの反射光およびパネルからの反

射光から成る。パネルからの反射光は、ディスプレイ用フィルターで吸収されるため、ディスプレイ用フィルターの透過率を下げることにより映り込み像の輝度すなわち透過画像鮮明指数を下げるのが可能であり、結果的に映り込み性能を向上させることができる。しかし、透過率を下げ過ぎた場合には透過画像の輝度も低下して画像が暗くなる。この場合、輝度を維持するためにはPDPパネルに映す画像を明るくする必要があり、結果的に消費電力が多くなるので好ましい態様とは言えない。本発明のディスプレイ用フィルターの全光線透過率は好ましくは20～60%、より好ましくは25～50%、さらに好ましくは30～45%である。このような透過率とすることで、映り込みの低減と透過像輝度のバランスを好適にすることができる。

[0028] (フィルターの構成について)

本発明のディスプレイ用フィルターの好ましい態様は、複数の層が積層された積層体である。これらの層はそれぞれに特有の機能を持つ機能層となっている。かかる機能層としては、反射防止層、ハードコート層、透明樹脂層、紫外線カット層、赤外線カット層、電磁波シールド層、色補正層、透明基材層、層間粘着層などが挙げられる。これらの機能層の順番は最表層(観察者側)に反射防止層が配置される以外は特に限定されるものではないが、好ましい態様としては、反射防止層より下側にハードコート層が配置され、さらに下側に色補正層が配置され、さらに下側に電磁波シールド層が配置される。赤外線カット層に赤外線吸収剤を用いる場合には、紫外線による赤外線吸収剤の劣化を防止するために、この層より上側に紫外線防止層を配置するのがよい。好ましい積層順番としては、反射防止層/ハードコート層/透明樹脂層/紫外線カット層/色補正層/赤外線カット層/電磁波シールド層/透明基材層、反射防止層/ハードコート層/透明樹脂層/紫外線カット層/色補正層/赤外線カット層/透明基材層/電磁波シールド層、反射防止層/ハードコート層/透明樹脂層/紫外線カット層/色補正層/透明基材層/電磁波シールド層/赤外線カット層などを例示することができる。

[0029] 本発明のディスプレイ用フィルターは、PDPパネルの表示面に取り付けて用いることができる。ここで、PDPパネルの表示面に取り付ける際、該表示面にディスプレイ用

フィルターを直接貼り付けてもよいし、該表示面との間に間隔をおいてディスプレイ用フィルターを設置してもよい。

[0030] (光拡散層、光拡散性界面および界面うねり構造)

ディスプレイ用フィルターの好ましい態様は、複数の層の積層体であって、それらの層のうちの少なくとも1層が光拡散層である構成である。別の好ましい態様は、複数の層の積層体であり、それらの層の間の界面のうちの少なくとも1つの界面が光拡散性界面である構成である。映り込み特性と透過画像鮮明性に優れたディスプレイ用フィルターを提供するために、これらの態様が好ましい。

[0031] 光拡散層としては、バインダー成分に対して屈折率差を有する成分を分散させた光拡散層などを例示することができる。光拡散の機能のみを有する層を設けても良いし、前述の各機能層のいずれかに、屈折率差を有する成分を分散させて、その層本来の機能に加えて光拡散の機能を付与しても良い。屈折率差を有する成分を分散させる層としては、反射防止層、ハードコート層、透明樹脂層、紫外線カット層、赤外線カット層、電磁波シールド層、色補正層および透明基材層から選ばれたいずれかの層、あるいは、層間粘着層などがある。その層本来の機能を阻害せず、生産性を損なわないといった観点から、透明樹脂層、または、層間粘着層に屈折率差を有する成分を分散させるのが好ましい。屈折率差を有する成分としては光学特性を阻害しない範囲内で各種の有機あるいは無機の成分を用いことができる。具体的には、シリカ、コロイダルシリカ、アルミナ、アルミナゾル、カオリン、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、カーボンブラック、ゼオライト、酸化チタン、金属微粉末などの無機粒子、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ゴム系樹脂などの有機粒子を挙げることができる。

[0032] また、光拡散層として、その表面に後述するうねり構造を形成した層を用いてもよい。

[0033] 光拡散層は、全光線透過率が85%以上、ヘイズが20%以下であるのが好ましく、より好ましくは全光線透過率が90%以上、ヘイズが10%以下である。このようなものを適用することで、画像の視認性や鮮明度の劣化を抑制することができる。

- [0034] 一方、複数の層の間の界面を光拡散性界面とする態様としては、隣り合う層の界面にうねり構造を設けることが挙げられる。具体的には、複数の層の間の界面に、うねり構造(微細な凹凸構造)が形成されている。うねり構造は、うねり幅が好ましくは1~100  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは10~60  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは10~30  $\mu\text{m}$ である。うねり長さは、好ましくは1~500  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは10~100  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは10~60  $\mu\text{m}$ 、特に好ましくは10~30  $\mu\text{m}$ である。うねり高さは、好ましくは0.05~3  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは0.05~1.5  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.1~1  $\mu\text{m}$ 、特に好ましくは0.1~0.5  $\mu\text{m}$ である。うねり密度は、好ましくは50~100%であり、より好ましくは70~90%、さらに好ましくは75~85%である。このような特定の条件を満たすうねり構造を形成させることによって、良好な映り込み特性と良好な透過画像鮮明性とを両立することができる。うねり構造の形状については、光学顕微鏡により界面構造を撮影した写真において、短軸側の長さを「うねり幅」、長軸側の長さを「うねり長さ」と規定する。うねり構造が円型に近い場合はその直径をうねり長さおよびうねり幅とする。詳細な測定方法は後述する。
- [0035] うねり幅もしくは長さが1  $\mu\text{m}$ 未満の場合、またはうねり高さが0.05  $\mu\text{m}$ 未満の場合、またはうねり密度が50%未満の場合には、映り込み抑制効果が少なく、映り込み輪郭鮮明指数(Cr)がCr>100となる傾向にあるため好ましくない。逆に、うねり幅が100  $\mu\text{m}$ を越える場合、またはうねり長さが500  $\mu\text{m}$ を越える場合には、うねり構造がレンズ効果を持つことに起因する画面のぎらつきが発生するため好ましくない。また、うねり高さが3  $\mu\text{m}$ 以上の場合、透過画像鮮明性が悪化して透過画像鮮明指数(Ct)が50以下となる傾向にあるため好ましくない。
- [0036] また、フィルターの最表層(観察者側)にうねり構造を形成するのではなく、内部の界面にうねり構造を形成させることで、表面に若干の光沢感を保ちながら映り込み低減を実現することができるため、見た目の印象に優れるPDPとすることができる。
- [0037] 光拡散性界面の両側の層の屈折率差は、0.05~0.3であることが好ましい。屈折率差はより好ましくは0.1~0.2である。屈折率差が0.3を越えると光拡散性が強くなり、画像鮮明性が悪くなる傾向が見られる。屈折率差が0.05未満であると光拡散性が弱くなり、映り込み軽減の効果が少なくなる傾向が見られる。また、この光拡散性

界面が上述したうねり構造で形成されている態様がより好ましい。

[0038] 本発明のディスプレイ用フィルターでは、最表層（観察者側）から順に反射防止層／ハードコート層／透明樹脂層と配置するのが好ましい構成である。このような構成にすることで、反射率を低下させて映り込みを軽減させるとともに表面硬度を上げることができるからである。この構成の問題点として、ハードコート層に厚みムラがある時に干渉縞（ニュートンリング）が発生するというものがある。しかし、ハードコート層と透明樹脂層の界面を光拡散性界面とすることで、干渉縞の発生を抑制することができる。さらに、この光拡散性界面が上述したうねり構造で形成されている態様がより好ましい。光拡散性界面にうねり構造が形成されている場合には、うねり高さおよびうねり密度が高いほど干渉縞の低減には好ましい。うねり構造が最適な値に制御されていないとフィルターのヘイズが高くなり、透過画像鮮明性などの画質特性に悪影響を及ぼすことがあるが、上記した範囲内でうねり幅、うねり長さ、うねり高さおよびうねり密度を制限することにより、良好な映り込み特性、良好な透過画像鮮明性および干渉縞の抑制を同時に満たすことができる。

[0039] （うねり構造形成方法）

うねり構造（微細な凹凸構造）の形状を制御する方法の一つとして、凹凸構造を有するエンボスロールの表面形状を転写させる方法がある。凹凸構造を転写させるエンボスロールの表面平均粗さを種々変化させることで、形成されるうねりの幅、高さおよび密度を制御することができる。また、転写の際の押しつけ圧、および、押しつけ温度によっても、うねり構造を制御することができる。ハードコート層と透明樹脂層の間に凹凸構造を形成する場合には、透明熱可塑性フィルムなどの透明樹脂層に凹凸構造を転写させた後、凹凸構造を形成させた面にハードコート層を積層することで目的の構造を得ることができる。凹凸構造形成に用いられるエンボスロールとしては、凹凸が細かいものから、粗いものまで、適宜選択して適用できる。また、エンボスロールの凹凸構造としては、模様、マット状、レンチキュラーレンズ状、もしくは球状の凹凸が、規則正しく、もしくはランダムに配列されたものが使用できる。凹凸構造としては、例えば、直径1～100  $\mu\text{m}$ 、高さが0.01～0.5  $\mu\text{m}$ の球の一部からなる凸部もしくは凹部等が挙げられるがこれに限定されるものではない。

[0040] 上記のエンボスロールを用いた転写法は、うねり構造を形成させる有力な方法であるが、比較的高さの低い凹凸構造を均一に形成するためには、以下に述べるインラインコーティング法を用いるのが好ましい。インラインコーティング法とは、透明樹脂層として熱可塑性樹脂フィルムを用い、熱可塑性樹脂フィルム製膜工程の途中で、コート剤をコーティングし、熱可塑性樹脂フィルムとコート層の積層を行うものである。インラインコーティング法では、熱可塑性樹脂として結晶性ポリマーを用い、製膜条件およびコート剤を選択することにより、熱可塑性樹脂フィルムとコート層の間に制御されたうねり構造を形成することができる。

[0041] インラインコーティング法を用いたハードコート層／透明樹脂層の界面へのうねり構造形成方法の一例として、透明樹脂層にポリエステルフィルムを用いた場合について説明する。上記したうねり構造は、通常の二軸延伸されたポリエステルフィルム上にハードコート層を塗布し、硬化積層させる方法では達成することができない。上記したうねり構造の形成方法としては、結晶配向が完了する前の適度に結晶化しているポリエステルフィルム(フィルム断面からラマン法により測定した結晶化度が3～25%の状態のポリエステルフィルム)にハードコート塗布剤を塗布し、その後、延伸および熱処理を施し、必要に応じて紫外線などの活性線を照射する方法が好ましい。適度に結晶化しているポリエステルフィルムは、溶融押出された未延伸フィルム表面を加熱して、長手方向に2.5～3.5倍延伸することによって得ることができる。またフィルム中に結晶化核剤を添加して、結晶化を促進させたり微結晶を形成させる方法も有効である。ハードコート塗布剤を塗布後、未硬化状態のハードコート剤が積層された状態のポリエステルフィルムを幅方向に延伸する。この際、ハードコート塗布剤の組成を調整してハードコート塗布剤をポリエステルフィルム中に部分的に浸透させることにより、ポリエステルフィルムにおける浸透部分と非浸透部分との延伸性の違いにより、うねり構造が形成される。幅方向に延伸されたフィルムは、引き続き熱処理工程に導かれ、約220℃～245℃程度で熱処理されることにより、ハードコート塗布剤が硬化してハードコート層を形成すると共に、ハードコート層と基材フィルムとの接着性が向上する。熱処理時間は長い方が好ましいが、温度に応じて10～40秒程度とするのが望ましい。また高速で製膜するため、熱量が不足する場合には、熱処理後に

紫外線などの活性線を照射して硬化させる方法が有効である。

[0042] うねり構造を形成させる方法として、上記の方法の他、1軸延伸により結晶配向している熱可塑性ポリエステルフィルムの片面に、鋳型を押し当てて表面に凹凸構造を形成し、得られたフィルム上にハードコート塗剤を塗布し、220～245℃の高温で10～40秒程度の熱処理を行う方法も有効である。

[0043] 次に、界面にうねり構造を持つハードコート層／透明樹脂層積層体の製造方法の一例について、透明樹脂層としてポリエチレンテレフタレート(以下PETと略称する)を用いた場合を例にして説明する。

[0044] 平均粒子径0.3  $\mu$ mのシリカ粒子を0.2重量%含有するPETペレット(極限粘度0.62dl/g)を、180℃で約2時間真空乾燥して十分に水分を除去する。乾燥したPETペレットを、押出機に供給し、260～300℃の温度で熔融し、T字型の口金からシート状に吐出し、吐出されたシート状物を、鏡面の冷却ドラム上で冷却固化して未延伸シートを得る。このとき冷却ドラムとシート状物の密着性を向上させる目的で静電印加法を用いることが好ましい。その後、得られた未延伸シートを、70～120℃に加熱したロール群で長手方向に2.5～3.5倍の延伸を行なう。次いで、このようにして1軸に延伸されたフィルムの表面に、ハードコート塗剤を塗布し、その後フィルムの両端をクリップで把持しつつテンターに導く。テンター内で70℃～110℃に予熱後、幅方向に80℃～125℃で約2～5倍延伸する。幅方向に延伸された積層フィルムは、さらに220～245℃の雰囲気中で3～10%の弛緩処理を行いつつ、PETフィルムの結晶配向と塗膜硬化を完了させる熱処理を行う。

[0045] 次に、ディスプレイ用フィルターを構成する各層について、より具体的に説明する。

[0046] (透明樹脂層)

透明樹脂層は、通常、反射防止層、ハードコート層、赤外線カット層、電磁波シールド層などを積層するための基材として用いられる。また、紫外線吸収成分を添加することで紫外線カット層としての役割を担うこともできる。

[0047] 透明樹脂層は、熔融製膜や溶液製膜によって得られるフィルムであることが好ましい。その具体例としては、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリフェニレンスルフィド、セルロースエステル、ポリカーボネート、ポリアクリレートなどからなるフィルムを

挙げることができる。これらの中でも、うねり構造を形成する面に用いられる透明樹脂層の材料として好ましいものとしては、透明性、機械的強度および寸法安定性などに優れたフィルムが求められる。具体的にはポリエステル、セルロースエステル、アクリル(ポリアクリレート)などからなるフィルムが挙げられ、中でも、ポリエステルまたはトリアセチルセルロースからなるフィルムが好適である。また、ポリアクリレートの中でも、分子内に環状構造を有する樹脂は光学等方性に優れる好適な材料である。分子内に環状構造を有する樹脂としては、グルタル酸無水物単位を10~50重量%含有するアクリル樹脂などを例示することができる。しかし、諸特性のすべてにおいてバランスされた性能を有するものとしては、ポリエステルが特に好ましい。

[0048] このようなポリエステルとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートおよびポリプロピレンナフタレートなどが挙げられる。中でもポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレン-2,6-ナフタレートが好ましく、ポリエチレンテレフタレートが性能およびコスト面で最も好ましい。また、2種以上のポリエステルが混合されたものであってもよい。また、共重合ポリエステルであってもよいが、この場合は、結晶配向が完了したフィルムにおいて、その結晶化度が好ましくは25%以上、より好ましくは30%以上、さらに好ましくは35%以上のフィルムが好ましい。結晶化度が25%未満の場合には、寸法安定性や機械的強度が不十分となりやすい。結晶化度は、ラマンスペクトル分析法により測定することができる。

[0049] 上述したポリエステルを使用する場合には、その極限粘度(JIS K7367に従い、25°Cのo-クロロフェノール中で測定)は、0.4~1.2dl/gが好ましく、より好ましくは0.5~0.8dl/gである。

[0050] 透明樹脂層にポリエステルを用いる場合、フィルムの熱安定性、特に寸法安定性や機械的強度を十分なものとし、平面性を良好にする観点から、二軸延伸により結晶配向されたフィルムであることが好ましい。ここで、二軸延伸により結晶配向しているとは、未延伸すなわち結晶配向が完了する前の熱可塑性樹脂フィルムを長手方向および幅方向にそれぞれ好適には2.5~5倍程度延伸し、その後熱処理により結晶配向を完了させたものであり、広角X線回折で二軸配向のパターンを示すものをいう。

- [0051] 透明樹脂層は、2層以上の積層構造の複合体フィルムであっても良い。複合体フィルムとしては、例えば、内層部に実質的に粒子を含有せず、表層部に粒子を含有させた層を設けた複合体フィルム、内層部に粒子を有し、表層部に微細粒子を含有させた積層体フィルムなどが挙げられる。また、上記複合体フィルムは、内層部と表層部が化学的に異種のポリマーであっても同種のポリマーであっても良い。ただし、粒子などを適用する場合には透明性に影響しない程度に止めることが好ましい。
- [0052] 透明樹脂層の厚みは、使用される用途に応じて適宜選択されるが、機械的強度やハンドリング性などの点から、好ましくは10～500  $\mu$  m、より好ましくは20～300  $\mu$  mである。
- [0053] 透明樹脂層中には、本発明の効果、特に光学特性を阻害しない範囲内で、各種の添加剤や樹脂組成物、架橋剤などを含有しても良い。例えば、酸化防止剤、耐熱安定剤、紫外線吸収剤、有機または無機の粒子（例えば例えばシリカ、コロイダルシリカ、アルミナ、アルミナゾル、カオリン、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、カーボンブラック、ゼオライト、酸化チタン、金属微粉末など）、顔料、染料、帯電防止剤、核剤、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ゴム系樹脂、ワックス組成物、メラミン系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、メチロール化またはアルキロール化された尿素系架橋剤、アクリルアミド、ポリアミド、エポキシ樹脂、イソシアネート化合物、アジリジン化合物、各種シランカップリング剤、各種チタネート系カップリング剤などを挙げることができる。
- [0054] 透明樹脂層は、全光線透過率が90%以上、ヘイズが1.5%以下であるのが好ましい。このような透明樹脂層を適用することで画像の視認性や鮮明度を向上させることができる。
- [0055] さらに透明樹脂層は、透過b値が1.5以下であるのが好ましい。透過b値が1.5を越えると透明樹脂層自体がやや黄ばんで見えるため、画像の鮮明さを損なう場合がある。
- [0056] b値とは、国際照明委員会(CIE)において定められた表色の方法であり、b値は彩度を表している。b値が正であれば黄色の色相、負であれば青色の色相を表す。ま

た、絶対値が大きい程その色の彩度が大きく鮮やかな色であることを示し、絶対値が小さい程彩度が小さいことを示す。b値の調整は、例えば、色素を含有させることにより実現できる。色素としては、有色無機顔料、有機顔料、染料などを用いることができるが、耐候性に優れることから、カドミウムレッド、ベンガラ、モリブデンレッド、クロムパーミリオン、サンカクロム、ビリジアン、チタンコバルトグリーン、コバルトグリーン、コバルトクロムグリーン、ビクトリアグリーン、群青、ウルトラマリンブルー、紺青、ベルリンブルー、ミロリブルー、コバルトブルー、セルリアンブルー、コバルトシリカブルー、コバルト亜鉛ブルー、マンガンバイオレット、ミネラルバイオレット、コバルトバイオレット等の有機顔料が好ましく使用される。

[0057] (ハードコート層)

ハードコート層は、通常、透明樹脂層の少なくとも片面に積層されて用いられる。ハードコート層の成分としては、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、アルキド樹脂、フッ素樹脂等の熱硬化型または光硬化型樹脂等が挙げられる。性能、コスト、生産性などのバランスを考慮するとアクリル樹脂が好ましく適用される。

[0058] アクリル樹脂は、多官能アクリレートを主成分とする硬化組成物からなるものである。多官能アクリレートは、1分子中に3個以上の(メタ)アクリロイルオキシ基を有する単量体もしくはオリゴマー、プレポリマーである。ここで、本明細書において「・・・(メタ)アクリ・・・」とは、「・・・アクリ・・・または・・・メタアクリ・・・」を略して表示したものである。多官能アクリレートは、1分子中に、4個以上の(メタ)アクリロイルオキシ基を有することがより好ましく、さらに好ましくは5個以上である。このような多官能アクリレートとしては、1分子中に3個以上のアルコール性水酸基を有する多価アルコールの該水酸基が、3個以上の(メタ)アクリル酸のエステル化物となっている化合物などを挙げるができる。

[0059] 具体的な例としては、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンEO変性トリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレ

ートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリアクリレートトルエンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリアクリレートイソホロンジイソシアネートウレタンプレポリマーなどを用いることができる。これらは、1種または2種以上を混合して使用することができる。

[0060] これらの多官能アクリレートの使用割合は、ハードコート層構成成分総量に対して50～90重量%が好ましく、より好ましくは50～80重量%である。

[0061] 上記の化合物以外に、ハードコート層の剛直性を緩和させたり、硬化時の収縮を緩和させる目的で、1分子中に1～2個のエチレン性不飽和二重結合を有する単量体を併用するのが好ましい。

[0062] 分子内に2個のエチレン性不飽和二重結合を有する化合物としては、

(a)炭素数2～12のアルキレングリコールの(メタ)アクリル酸ジエステル類:エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレートなど;

(b)ポリオキシアルキレングリコールの(メタ)アクリレート酸ジエステル類:ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレートなど;

(c)多価アルコールの(メタ)アクリル酸ジエステル類:ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレートなど;

(d)ビスフェノールAあるいはビスフェノールAの水素化物のエチレンオキシドおよびプロピレンオキシド付加物の(メタ)アクリル酸ジエステル類:2,2'-ビス(4-アクリロキシエトキシフェニル)プロパン、2,2'-ビス(4-アクリロキシプロポキシフェニル)プロパンなど;

(e)ジイソシアネート化合物と2個以上のアルコール性水酸基含有化合物を予め反応させて得られる末端イソシアネート基含有化合物に、さらにアルコール性水酸基含有(メタ)アクリレートを反応させて得られる分子内に2個以上の(メタ)アクリロイルオキ

シ基を有するウレタン(メタ)アクリレート類など、および;

(f)分子内に2個以上のエポキシ基を有する化合物にアクリル酸またはメタクリル酸を反応させて得られる分子内に2個以上の(メタ)アクリロイルオキシ基を有するエポキシ(メタ)アクリレート類などを用いることができる。

- [0063] 分子内に1個のエチレン性不飽和二重結合を有する化合物としては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、*n*-および*i*-プロピル(メタ)アクリレート、*n*-、*sec*-、および*t*-ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、メトキシエチル(メタ)アクリレート、エトキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、*N*-ヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド、*N*-ビニルピロリドン、*N*-ビニル-3-メチルピロリドン、*N*-ビニル-5-メチルピロリドンなどを用いることができる。これらの単量体は、1種または2種以上混合して使用してもよい。
- [0064] これらの1分子中に1~2個のエチレン性不飽和二重結合を有する単量体の使用割合は、ハードコート層構成成分総量に対して10~40重量%が好ましく、より好ましくは20~40重量%である。
- [0065] また、市販されている多官能アクリル系硬化組成物としては、三菱レイヨン株式会社(商品名 ダイヤビーム(登録商標)シリーズなど)、長瀬産業株式会社(商品名 デナコール(登録商標)シリーズなど)、新中村株式会社(商品名 NKエステル(登録商標)シリーズなど)、大日本インキ化学工業株式会社(商品名 UNIDIC(登録商標)シリーズなど)、東亜合成化学工業株式会社(商品名 アロニックス(登録商標)シリーズなど)、日本油脂株式会社(商品名 ブレンマー(登録商標)シリーズなど)、日本化薬株式会社(商品名 KAYARAD(登録商標)シリーズなど)、共栄社化学株式会社(商品名 ライトエステル(登録商標)シリーズ、ライトアクリレート(登録商標)シリーズなど)などの製品を利用することができる。
- [0066] また、ハードコート層の改質剤として、塗布性改良剤、消泡剤、増粘剤、帯電防止剤、無機系粒子、有機系粒子、有機系潤滑剤、有機高分子化合物、紫外線吸収剤

、光安定剤、染料、顔料あるいは安定剤などを用いることができる。これらは熱硬化反応または光硬化反応を損なわない範囲内でハードコート層を形成する組成物に添加することができる。

[0067] 上記のハードコート層形成組成物を硬化させる方法としては、例えば、活性線として紫外線を照射する方法や高温加熱法等を用いることができる。これらの方法を用いる場合には、前記ハードコート組成物に、光重合開始剤または熱重合開始剤を加えることが望ましい。光重合開始剤または熱重合開始剤の使用量は、ハードコート層形成組成物100重量部に対して、0.01~10重量部が適当である。電子線またはガンマ線を硬化手段とする場合には、必ずしも重合開始剤を添加する必要はない。また200℃以上の高温で熱硬化させる場合には熱重合開始剤の添加は必ずしも必要ではない。

[0068] 光重合開始剤の具体的な例としては、アセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、p-ジメチルアセトフェノン、p-ジメチルアミノプロピオフェノン、ベンゾフェノン、2-クロロベンゾフェノン、4,4'-ジクロロベンゾフェノン、4,4'-ビスジエチルアミノベンゾフェノン、ミヒラーケトン、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、メチルベンゾイルフォメート、p-イソプロピル- $\alpha$ -ヒドロキシイソブチルフェノン、 $\alpha$ -ヒドロキシイソブチルフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンなどのカルボニル化合物、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントンなどの硫黄化合物などを用いることができる。これらの光重合開始剤は単独で使用してもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。また、熱重合開始剤としては、ベンゾイルパーオキシドまたはジ-*t*-ブチルパーオキシドなどのパーオキシド化合物などを用いることができる。

[0069] 光硬化反応をさせる場合には、活性線として、紫外線、電子線および放射線( $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線など)などアクリル系のビニル基を重合させる電磁波を用いることができる。実用的には、紫外線が簡便であり好ましい。紫外線源としては、紫外線蛍光灯、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、キセノン灯または炭素アーク灯などを用い

ることができる。また、活性線を照射するとき、低酸素濃度下で照射を行なうと、効率よく硬化させることができる。またさらに、電子線方式は、装置が高価で不活性気体下での操作が必要ではあるが、塗布層中に光重合開始剤や光増感剤などを含有させなくてもよい点で有利である。

- [0070] 熱硬化反応をさせる場合には、例えば、スチームヒーター、電気ヒーター、赤外線ヒーターあるいは遠赤外線ヒーターなどを用いて温度を少なくとも140℃以上に加温された空気もしくは不活性ガスを、スリットノズルを用いてハードコート層形成組成物塗膜に吹きあてる方法が挙げられる。中でも200℃以上に加温された空気を用いることが好ましく、さらに好ましくは200℃以上に加温された窒素を用いることが、硬化速度が早いので好ましい。
- [0071] ハードコート層形成組成物には、製造時の熱重合や貯蔵中の暗反応を防止するために、ヒドロキノン、ヒドロキノンモノメチルエーテル、2,5-tert-ブチルヒドロキノンなどの熱重合防止剤を加えることが望ましい。熱重合防止剤の添加量は、ハードコート層形成組成物総重量に対し、0.005～0.05重量%が好ましい。
- [0072] インラインコーティング法を用いて透明樹脂層上にハードコート層を形成させる場合、ハードコート層形成組成物中にメラミン系架橋剤を含有させるのが良い。メラミン系架橋剤を含有しない場合には、透明樹脂層との接着性が不十分となり、さらには干渉縞低減効果も不十分となる場合がある。
- [0073] メラミン系架橋剤の種類は、特に限定しないが、メラミン、メラミンとホルムアルデヒドを縮合して得られるメチロール化メラミン誘導体、メチロール化メラミンに低級アルコールを反応させて部分的あるいは完全にエーテル化した化合物、あるいはこれらの混合物などを用いることができる。またメラミン系架橋剤としては単量体、2量体以上の多量体からなる縮合物、あるいはこれらの混合物などを用いることができる。エーテル化に使用する低級アルコールとしては、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、n-プロピルアルコール、n-ブタノール、イソブタノールなどを用いることができる。中でもメチロール化メラミン、完全アルキル化メラミンが接着性や干渉縞抑制の点で好ましい。
- [0074] メラミン系架橋剤の量は、ハードコート層形成組成物固形分中で2～40重量%、好

ましくは5～35重量%、さらに好ましくは10～30重量%であるのが接着性、硬度および干渉縞抑制のバランスの点で好ましい。

- [0075] また、メラミンの硬化を促進する目的で酸触媒を併用するのが好ましい。酸触媒としてはp-トルエンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸、ジメチルピロリン酸、スチレンスルホン酸およびこれらの誘導体などが好適に使用できる。酸触媒の添加量はメラミン架橋剤に対し、固形分比で0.05～10重量%が好ましく、より好ましくは1～5重量%である。メラミン系架橋剤を添加する場合、少なくともひとつの水酸基を有する多官能アクリレートを用いるのが接着性向上の点で特に好ましい。
- [0076] ハードコート層形成組成物の塗布手段としては、各種の塗布方法、例えば、リバースコート法、グラビアコート法、ロッドコート法、バーコート法、ダイコート法またはスプレーコート法などを用いることができる。
- [0077] ハードコート層形成組成物において、ハードコート層表面を平滑化するために、レベリング剤を用いるのが好ましい。代表的なレベリング剤としてはシリコン系、アクリル系、フッ素系などが挙げられるが、平滑性のみを要求する場合にはシリコン系が少量の添加で有効である。シリコン系レベリング剤としては、ポリジメチルシロキサンを基本骨格とし、ポリオキシアルキレン基を付加したもの（例えばトーレダウコーニングシリコン(株)製SH190)が好適である。
- [0078] 一方、ハードコート層上にさらに積層膜を設ける場合には、積層膜の塗布性および接着性を阻害しない必要があり、その場合にはアクリル系レベリング剤を用いるのが好ましい。このようなレベリング剤としては、ARUFON-UP1000シリーズ、UH2000シリーズ、UC3000シリーズ(商品名):東亜合成化学(株)製などを用いるのが好ましい。レベリング剤の添加量はハードコート層形成組成物中に0.01～5重量%含有させるのが好ましい。
- [0079] 本発明においては透明樹脂層とハードコート層の間には接着層を介在させないことが好ましい。接着層が介在すると透明樹脂層やハードコート層との屈折率差によって干渉縞が発生したり、接着層の紫外線による劣化や高温多湿状態での接着耐久性が劣る場合がある。
- [0080] ハードコート層の厚さは、用途に応じて決定すればよいが、通常0.1  $\mu\text{m}$ ～30  $\mu\text{m}$

が好ましく、より好ましくは $1\ \mu\text{m}$ ～ $15\ \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $2\sim 8\ \mu\text{m}$ である。ハードコート層の厚さが $0.1\ \mu\text{m}$ 未満の場合には、十分硬化していても薄すぎるために表面硬度が十分でなく傷が付きやすくなる傾向にある。一方、ハードコート層の厚さが $30\ \mu\text{m}$ を超える場合には、硬化時にカールしたり、折り曲げなどの応力により硬化膜にクラックが入りやすくなる傾向にあり好ましくない。

[0081] (透明基材層)

透明基材層はPDP本体に機械的強度を付与するものであり、無機化合物成形物や有機高分子成形物が用いられる。

[0082] 無機化合物成形物としては、好ましくはガラス板などが挙げられる。厚さは通常 $0.1\sim 10\text{mm}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $1\sim 4\text{mm}$ である。

[0083] 有機高分子成形物は可視波長領域において透明であればよく、その素材を具体的にあげれば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエーテルサルフォン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリイミド、トリアセチルセルロース等が挙げられる。これら有機高分子成形物は、主面が平滑であれば板状(シート状)であってもフィルム状であってもよい。シート状の有機高分子成形物を用いた場合には、寸法安定性と機械的強度に優れているため、寸法安定性と機械的強度が要求される場合には好適である。また、フィルム状の有機高分子成形物を用いた場合は、可撓性を有しており、各機能層をロール・ツー・ロール法で連続的に形成することができるため、効率がよく、また、長尺大面積に積層体を生産できる。この場合フィルムの厚さは通常 $10\sim 250\ \mu\text{m}$ のものが用いられる。フィルムの厚さが $10\ \mu\text{m}$ 未満では、基材としての機械的強度に不足し、厚さが $250\ \mu\text{m}$ を超えると可撓性が不足するためフィルムをロールで巻きとって利用するのに適さない。

[0084] (色調補正層)

色調補正層は、色調補正能を有する色素を含有する層であり、透過可視光の色調補正を行い、PDPの画像特性の向上、より具体的には高コントラスト化および高鮮明色化を図るものである。また、色調補正層によりディスプレイ用フィルター全体の透過率調整が可能であり、映り込み性能の調整をする役割も担っている。

- [0085] 色調補正は、ディスプレイ用フィルターを透過する可視光のうち、特定波長の可視光を選択的に吸収することによって達成される。したがって、色調補正層に含有される色素は、特定波長の可視光を選択的に吸収するものであり、色素は染料と顔料のいずれも使用できる。ここで、「特定波長の可視光を選択的に吸収する」とは、可視光の波長領域(波長380~780nm)の光のうち、特定波長領域の光を特異的に吸収することを指す。色素によって特異的に吸収される波長領域は、単一の波長領域であってもよく、複数の波長領域であってもよい。
- [0086] このような特定波長を吸収する色素としては、具体的には例えば、アゾ系、縮合アゾ系、フタロシアニン系、アンストラキノン系、インジゴ系、ペリノン系、ペリレン系、ジオキサジン系、キナクリドン系、メチン系、イソインドリノン系、キノフタロン系、ピロール系、チオインジゴ系、金属錯体系などの有機顔料、有機染料および無機顔料が挙げられる。これらの中でも、耐候性が良好であることから、フタロシアニン系またはアンストラキノン系色素が特に好ましい。なお、上記した色素のうちいずれか1種類を色調補正層に含有させてもよいし、2種類以上を含有させてもよい。
- [0087] また、ディスプレイ用フィルターは、その透過色がニュートラルグレーまたはブルーグレーであることが要求されることがある。これは、PDPの発光特性およびコントラストを維持または向上させる必要がある場合、標準白色より若干高めの色温度の白色が好まれる場合があるからである。このような要求を達成する際にも上記の色素を適用することができる。
- [0088] 色調補正層は、色調補正能を有する色素を含有する限り様々な態様を取りることができる。色調補正層は、その態様に応じて好適な方法で形成すればよい。例えば、粘着剤中に色調補正能を有する色素を含有させた態様の場合、色素を添加した粘着剤を、塗布して所望の厚さを有する色調補正層を形成すればよい。粘着剤としては、市販されている粘着剤を使用することができるが、好ましい具体例としては、アクリル酸エステル共重合体、ポリ塩化ビニル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、酢酸ビニル共重合体、スチレン-アクリル共重合体、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、スチレン-ブタジエン共重合体系ゴム、ブチルゴム、またはシリコーン樹脂等の粘着剤を挙げることができる。

- [0089] 透明樹脂層または透明基材層を着色加工して色調補正層を形成する態様の場合、色調補正能を有する色素を、そのまま、または溶剤に溶解させて、透明樹脂層または透明基材層に塗布し、乾燥させて、所望の厚さを有する色調補正層を形成すればよい。この目的で使用される溶剤としては、シクロヘキサノン等のケトン系溶剤、エーテル系溶剤、酢酸ブチル等のエステル系溶剤、エチルセロソルブ等のエーテルアルコール系溶剤、ジアセトンアルコール等のケトンアルコール系溶剤、トルエン等の芳香族系溶剤等が挙げられる。
- [0090] また、色調補正層が、色調補正能を有する色素を含有する透明樹脂層である場合、透明樹脂層の原料となる熱可塑性樹脂を所望の溶剤に溶解させて、色調補正能を有する色素を添加して得た溶液を塗布し、乾燥させて所望の厚さを有する色調補正層を形成すればよい。ここで使用する溶剤は、原料となる樹脂を溶解することができ、かつ添加される染料または顔料を溶解または分散することができればよい。この目的で使用される溶剤としては、シクロヘキサノン等のケトン系溶剤、エーテル系溶剤、酢酸ブチル等のエステル系溶剤、エチルセロソルブ等のエーテルアルコール系溶剤、ジアセトンアルコール等のケトンアルコール系溶剤、トルエン等の芳香族系溶剤等が挙げられる。
- [0091] 色調補正能を有する色素を含む溶液、または色調補正能を有する色素および透明樹脂層の原料樹脂を含む溶液を塗布して色調補正層を形成する方法において、塗工法としては、例えばディップコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、コンマコート法、ダイコート法などを選択できる。これらのコート法は連続加工が可能であり、バッチ式の蒸着法などに比べて生産性が優れている。薄く均一な塗膜を形成できるスピコート法も採用し得る。
- [0092] 色調補正層の厚さは、十分な色調補正能を得るために $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。また、光透過性、より具体的には可視光線透過性が優れることから $40\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $1\sim 25\ \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。色調補正層の厚さが $40\ \mu\text{m}$ を超える場合、色素を含む溶液を塗布して色調補正層を形成する際に溶媒が残留しやすく、色調補正層を形成する際の操作性が困難となるため好ましくない。
- [0093] 色調補正層が、色調補正能を有する色素を含有する粘着剤層または透明樹脂層

である場合、色素は、粘着剤または熱可塑性樹脂に対して、0.1質量%以上含有されることが好ましく、1質量%以上が特に好ましい。また、粘着剤層または透明樹脂層の物性を保つため、色調補正能を有する色素の量を10質量%以下に抑えることが好ましい。

[0094] (赤外線カット層)

PDPから発生する強度の近赤外線は、リモコン、コードレスフォン等の周辺電子機器に作用して誤動作を引き起こすため、近赤外領域の光を実用上問題ないレベルまでカットする必要がある。問題である波長領域は800~1000nmであり、当該波長領域における透過率を20%以下、好ましくは10%以下とすることが好ましい。近赤外線カットには、通常、最大吸収波長が750~1100nmである近赤外線吸収能を有する色素、具体的にはポリメチン系、フタロシアニン系、ナフトロシアニン系、金属錯体系、アミニウム系、イモニウム系、ジイモニウム系、アンスラキノン系、ジチオール金属錯体系、ナフトキノン系、インドールフェノール系、アゾ系、トリアリルメタン系の化合物などが好ましく適用される。金属錯体系、アミニウム系、フタロシアニン系、ナフトロシアニン系、またはジイモニウム系の化合物が特に好ましい。なお、近赤外線吸収能を有する色素は、いずれか1種類を含有させてもよいし、2種以上を含有させてもよい。

[0095] 近赤外線吸収層の構造、形成方法、厚さ等については上述した色調補正層と同様である。また、近赤外線吸収層は、色調補正層と同一の層、すなわち、色調補正層に色調補正能を有する色素と、近赤外線吸収能を有する色素との両方を含有させたものであってもよいし、色調補正層と赤外線カット層を別個に設けても良い。近赤外線吸収色素の量はバインダー樹脂に対して、0.1質量%以上含まれることが好ましく、特に2質量%以上が好ましい。赤外線吸収剤を含有する粘着剤層または透明樹脂層の物性を保つため、色調補正能を有する色素と近赤外線吸収剤の合計量を10質量%以下に抑えることが好ましい。

[0096] (Neカット層)

赤外線カット層あるいは色調補正層には、PDPパネル内に封入された放電ガス、例えばネオンとキセノンの二成分ガス、からの余分な発光色(主に560~610nmの波長領域)を選択的に吸収・減衰させるための1種類もしくは複数種類の色調補正剤

を混合して含有させることが好ましい。このような色素構成とすることによって、PDPの表示画面から発せられる可視光のうち、放電ガスの発光に起因する余分な光が吸収・減衰される。その結果PDPのパネルから発する可視光の表示色を目標の表示色に近づけることができ、自然な色調を表示し得る。

[0097] (紫外線カット層)

紫外線カット層はこの層よりもパネル側に位置する色調補正層、赤外線カット層などに含まれる色素の光劣化を防止する役割を持つ。紫外線カット層では波長380nmにおける透過率が5%以下であるのが好ましい。紫外線カット層には紫外線吸収剤を含有する透明樹脂層あるいは粘着剤層などを用いることができる。非常に好ましい態様としては、観察者側最表層から、反射防止層／ハードコート層／透明樹脂層・・・と続く構成において、透明樹脂層中に紫外線吸収剤を含有させるのがよい。

[0098] また、紫外線吸収剤を含む層のTgは60°C以上であることが好ましく、80°C以上であることがより好ましい。Tgが低い熱可塑性樹脂中に紫外線吸収剤を含有させると、紫外線吸収剤が粘着界面または接着界面に移動して、粘着性または接着性を阻害する恐れがある。紫外線吸収剤を含有する熱可塑性樹脂のTgが60°C以上であれば、透明樹脂層中で紫外線吸収剤が移動する可能性が低減され、ディスプレイ用フィルターの他の構成要素、具体的には例えば透明基材層、色調補正層または反射防止層の一部をなす他の透明樹脂層と層間接着層を介して接合させる場合に、粘着性が阻害されない。

[0099] 透明樹脂層を構成するTgが60°C以上の樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートに代表される芳香族ポリエステル、ナイロン6、ナイロン66に代表される脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド、ポリカーボネート等が例示される。これらの中、芳香族ポリエステルが好ましく、特に耐熱性および機械的強度に優れる二軸延伸フィルムを形成し得るポリエチレンテレフタレートが好ましい。

[0100] 紫外線吸収剤としては、例えばサリチル酸系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ベンゾオキサジノン系化合物、環状イミノエステル系化合物などを好ましく例示することができる。380nm～390nmにおける紫外線カット性、色調などの点からベンゾオキサジノン系化合物が最も

好ましい。これらの化合物は1種で用いても良いし、2種以上併用しても良い。またHALS (ヒンダードアミン系光安定剤) や酸化防止剤などの安定剤の併用はより好ましい。

[0101] ベンゾオキサジノン系化合物の例としては、2-p-ニトロフェニル-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-(p-ベイゾイルフェニル)-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-(2-ナフチル)-3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン、2-2'-p-フェニレンビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(2, 6-ナフチレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)などを例示することができる。

[0102] 紫外線カット層における紫外線吸収剤の含有量は0.1~5質量%であることが好ましく、0.2~3質量%であることがさらに好ましい。紫外線吸収剤の含有量が0.1~5質量%であると、ディスプレイ用フィルターの観察者側から入射する紫外線を吸収し、色調補正層に含まれる色素の光劣化を防止する効果に優れており、かつ、透明樹脂層あるいは粘着層の強度を阻害しない。

[0103] 紫外線カット層に紫外線吸収剤を添加する方法は特に限定されないが、熱可塑性樹脂の重合工程での添加、フィルム製膜前の熔融工程での熱可塑性樹脂への練込み、二軸延伸フィルムへの含浸などを例示することができる。特に、熱可塑性樹脂の重合度低下を防止する意味でも、フィルム製膜前の熔融工程で熱可塑性樹脂中に紫外線吸収剤を練込むことが好ましい。紫外線吸収剤の練込みは、紫外線吸収剤の粉体の直接添加法、紫外線吸収剤を高濃度に含有するマスターポリマーを製膜用ポリマーに添加するマスターバッチ法などにより行うことができる。

[0104] 紫外線カット層は、厚さが5~250  $\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、より好ましくは50~200  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは80~200  $\mu\text{m}$ である。紫外線吸収層の厚さが5~250  $\mu\text{m}$ の範囲であると、ディスプレイ用フィルターの観察者側から入射する紫外線を吸収する効果に優れており、かつ光透過性、具体的には可視光線透過性に優れている。

[0105] (反射防止層)

反射防止層は、可視域において屈折率が1.5以下、好適には1.4以下と低い、フッ素系透明高分子樹脂やフッ化マグネシウム、シリコーン樹脂や酸化珪素の薄膜等

を例えば1/4波長の光学膜厚で単層形成したもの、屈折率の異なる、金属酸化物、フッ化物、ケイ化物、窒化物、硫化物等の無機化合物またはシリコン樹脂やアクリル樹脂、フッ素樹脂等の有機化合物の薄膜を2層以上多層積層したものなどがある。性能とコストのバランスのとれた構成としては、最表層から低屈折率層と高屈折率層を積層した構成が好ましい。この反射防止層は通常ハードコート層の上に積層される。

- [0106] 反射防止層の形成方法は特に限定されないが、コストと性能のバランスを考慮すると、ウェットコーティングにより塗料を塗布する方法が好ましい。塗料の塗布方法としては、マイクログラビアコーティング、スピコーティング、ディップコーティング、カーテンフローコーティング、ロールコーティング、スプレーコーティング、流し塗り法などを好ましく用いることができる。塗布厚みの均一性の点からマイクログラビアコーティングが好適に用いられる。塗料の塗布後に、加熱工程、乾燥工程および熱または紫外線等による硬化工程を経ることにより各々の被膜を形成する。
- [0107] 反射防止層は、ディスプレイ用フィルターの最表面に設置される。そのため、反射防止層の表面に付着した粉塵などを布で拭き取ったりした際に傷がつくと困るため、耐擦傷性が3級以上であることが好ましい。さらに好ましくは4級以上である。耐擦傷性は、反射防止層側表面を#0000のスチールウールに250gの荷重をかけて、ストローク幅10cm、速度30mm/secで10往復摩擦した後、表面を目視で観察し、傷の付き方を次の5段階で評価したものである。5級：傷が全く付かない。4級：傷が1本以上5本以下。3級：傷が6本以上10本以下。2級：傷が11本以上。1級：全面に無数の傷。
- [0108] また、反射防止層の表面粗さは、中心線平均粗さRaが0.5~15.0nmが好ましく、さらに最大高さRmaxが5~150nmが好ましい。RaおよびRmaxがこの範囲より低いと反射防止効果が少なくなる場合がある。逆にこの範囲を超えると、ヘイズや耐擦傷性が悪くなる場合や、また指紋が拭き取りにくくなる場合があるので好ましくない。
- [0109] 反射防止層は、反射防止性能を有していれば特に限定されるものではないが、以下に特に好ましい反射防止層の態様を示す。
- [0110] 特に好ましい反射防止層は、波長400~700nmにおける5°の絶対反射スペクト

ルにおいて、(1)最低反射率が0.6%以下、(2)最高反射率が2.5%以下、および(3)最高反射率と最低反射率の差が2.5%未満、の3条件を満たす。最低反射率が0.6%を超えると、反射防止機能が不十分となり好ましくない。また、最高反射率が2.5%を越えると、450nm近辺または700nm近辺の反射率が高くなり、反射光の色調が青みまたは赤みを帯びるため好ましくない。最低反射率は、より好ましくは0.5%以下、さらに好ましくは0.3%以下である。最高反射率は、より好ましくは2.0%以下である。最高反射率と最低反射率との差は2.0%未満が好ましく、さらに好ましくは1.5%未満である。これらの条件をすべて満たすことで、よりフラットな反射スペクトルとなり、色目もニュートラルになることから好ましい。

[0111] 特に好ましい反射防止層において、波長400~700nmにおける絶対反射スペクトルの最低反射率および最高反射率およびその反射率差を前記の範囲とするためには、低屈折率層および高屈折率層の屈折率を以下のように調整する。

[0112] 低屈折率層の屈折率( $n_L$ )は、1.23~1.42が好ましく、さらに好ましくは1.34~1.38である。高屈折率層の屈折率( $n_H$ )は1.55~1.80であることが好ましく、さらに好ましくは1.60~1.75である。また、低屈折率層と高屈折率層の屈折率差が0.15以上であることが好ましい。

[0113] また、ハードコート層の屈折率も調整することが好ましい。ハードコート層の屈折率( $n_G$ )は、1.45~1.55が好ましい。

[0114] 反射防止層がよりフラットな反射スペクトルを得ることためには、高屈折率層の屈折率( $n_H$ )と高屈折率層の厚さ( $d_H$ )との積(光学厚み)が、反射を防止したい可視光の波長( $\lambda$ )の1/4の1.0~1.7倍となるような厚さ( $d_H$ )にすることが好ましく、さらには1.3~1.6倍が好ましい。光学厚みが波長( $\lambda$ )の1.0倍を下回ると、最高反射率と最低反射率との差も2.5%を越えるので好ましくない。一方、光学厚みが波長( $\lambda$ )の1.7倍を越えると、最低反射率が0.6%よりも高くなり、反射防止性能が不十分となるので好ましくない。ここで、反射を防止したい可視光の波長( $\lambda$ )は、通常は450~650nmの範囲にあることが好ましい。

[0115] 上述した好ましい高屈折率層の屈折率( $n_H$ )の範囲や、反射を防止したい波長( $\lambda$ )を考慮すると、高屈折率層の厚さ( $d_H$ )は、好ましくは100~300nmの範囲であり、

より好ましくは100～200nmの範囲である。

[0116] 一方、低屈折率層の厚さ(dL)の好ましい範囲は、低屈折率層の屈折率(nL)と低屈折率層の厚さ(dL)との積が、反射を防止したい可視光の波長( $\lambda$ )の1/4の0.7～1.0倍となるような厚さ(dL)にすることが好ましく、さらには0.75～0.95倍が好ましい。これらのことを考慮すると、反射防止層がよりフラットな反射スペクトルを得るためには、低屈折率層の厚さ(dL)は、好ましくは70～160nmの範囲、より好ましくは80～140nmの範囲、さらに好ましくは85～105nmの範囲である。

[0117] また、フラットな反射スペクトルを得るためには、高屈折率層の厚さ(dH)と低屈折率層の厚さ(dL)の比(dH/dL)を、1.0～1.9とすることが好ましい。dH/dLが1.0を下回る場合は、最高反射率が2.5%よりも高くなり、最高反射率と最低反射率との差も2.5%を越え、反射スペクトルがV型となって、赤や青の干渉色が現れる。一方、dH/dLが1.9を越える場合は、フラットな反射スペクトルが得られるものの、最低反射率が0.6%よりも高くなり、反射防止性能が不十分となる。dH/dLは、より好ましくは1.1～1.8、さらに好ましくは1.2～1.7であると、フラットな反射スペクトルで、かつ最低反射率も低くできる。

[0118] ディスプレイ用フィルターは、静電気帯電によりホコリが付着しやすく、また、人体が接触したときに放電して電気ショックを受けることがあるため、帯電防止性を有することが好ましい。高屈折率層に所望水準の帯電防止性が付与されるためには、該層の表面抵抗値が $1 \times 10^{11} \Omega / \square$ 以下であることが好ましく、さらには $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下が好ましい。

[0119] 反射防止層において、高屈折率層の構成成分としては、反射防止層表面に帯電防止性を付与するために、樹脂組成物に金属化合物粒子を分散させたものが好ましい。樹脂成分には、(メタ)アクリレート化合物が、活性光線照射によりラジカル重合し、形成される膜の耐溶剤性や硬度を向上させるため好ましく用いられる。さらに、(メタ)アクリロイル基が分子内に2個以上の多官能(メタ)アクリレート化合物は、耐溶剤性等が向上するので特に好ましい。好ましい(メタ)アクリレート化合物としては、例えば、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートや、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、グリセロールトリ(メタ)アクリレート、エチレン変性トリメチロールプロパントリ(メタ)

アクリレート、トリスー(2-ヒドロキシエチル)ーイソシアヌル酸エステルトリ(メタ)アクリレート等の3官能(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート等の4官能以上の(メタ)アクリレート等が挙げられる。

[0120] また樹脂成分としては、金属化合物粒子の分散性を向上させるため、カルボキシル基や、リン酸基、スルホン酸基等の酸性官能基を有する(メタ)アクリレート化合物も使用できる。具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、2-メタクリロイルオキシエチルコハク酸、2-メタクリロイルオキシエチルフタル酸などの不飽和カルボン酸、モノ(2-(メタ)アクリロイルオキシエチル)アシッドホスフェート、ジフェニル-2-(メタ)アクリロイルオキシエチルホスフェート等のリン酸(メタ)アクリル酸エステル、2-スルホエステル(メタ)アクリレート等が挙げられる。その他、アミド結合、ウレタン結合、エーテル結合などの極性を持った結合を有する(メタ)アクリレート化合物も使用できる。

[0121] 金属化合物粒子としては、導電性の各種金属酸化物粒子が好ましく用いられる。特に好ましくは錫含有酸化アンチモン粒子(ATO)、亜鉛含有酸化アンチモン粒子、錫含有酸化インジウム粒子(ITO)、酸化亜鉛/酸化アルミニウム粒子、酸化アンチモン粒子等である。さらに好ましくは錫含有酸化インジウム粒子(ITO)が用いられる。

[0122] 金属化合物粒子について、平均1次粒子径(BET法により測定される球相当径)が $0.5\mu\text{m}$ 以下の粒子が好適に使用される。より好ましくは、 $0.001\sim 0.3\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.005\sim 0.2\mu\text{m}$ の粒子径のものが用いられる。平均粒子径が、この範囲を超えると、生成される被膜(高屈折率層)の透明性を低下させる。平均粒子径が、この範囲未満では、金属化合物粒子が凝集し易く、生成被膜(高屈折率層)のヘイズ値が増大する。

[0123] 高屈折率層の構成成分の配合割合は、樹脂成分と金属化合物粒子との質量割合 $[(A)/(B)]$ が $10/90\sim 30/70$ であることが好ましく、さらに好ましくは $15/85\sim 25/75$ である。金属化合物粒子がかかる好ましい範囲であると、得られる膜は透明性が高く、導電性、物理的強度、および化学的強度も良好である。

- [0124] 高屈折率層の構成成分に、導電性の効果をさらに向上させることを目的として、ポリピロール、ポリチオフェン、およびポリアニリン等の導電性ポリマー、金属アルコレートおよびキレート化合物などの有機金属化合物を、さらに含有させることもできる。
- [0125] 高屈折率層を形成する際に、塗布した樹脂成分の硬化を進めるために開始剤を使用してもよい。また、開始剤の、酸素阻害による感度の低下を防止するために、光重合開始剤にアミン化合物を共存させてもよい。さらに必要に応じて、例えば、重合禁止剤や、硬化触媒、酸化防止剤、分散剤、レベリング剤、シランカップリング剤等の各種添加剤を含有してもよい。また、表面硬度の向上を目的として、アルキルシリケート類およびその加水分解物、コロイダルシリカ、乾式シリカ、湿式シリカ、酸化チタン等の無機粒子、コロイド状に分散したシリカ微粒子等を、さらに含有させることもできる。
- [0126] 高屈折率層は、鮮明性、透明性の点から、全光線透過率が好ましくは40%以上、さらに好ましくは50%以上の層である。
- [0127] 高屈折率層は、好ましくは、溶媒を配合した塗布液を調整し、その塗布液をハードコート層上に塗布した後、乾燥および硬化させることによって形成することができる。溶媒は、塗布または印刷作業性を改善し、また金属化合物粒子の分散性を改善するために配合するものであり、樹脂成分を溶解するものであれば、公知の各種有機溶媒を使用することができる。塗布液の粘度の安定性および乾燥性の観点から、沸点が60~180℃の有機溶媒が好ましい。さらに、そのうち酸素原子を有する有機溶媒が金属化合物粒子との親和性がよいので好適である。かかる有機溶媒としては、具体的には、例えば、メタノールや、エタノール、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、tert-ブタノール、エチレングリコールモノメチルエーテル、1-メトキシ-2-プロパノール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、シクロヘキサノン、酢酸ブチル、イソプロピルアセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジアセチルアセトン、アセチルアセトン等が好適に挙げられる。これらは単一で使用してもよく、2種類以上を混合して用いてもよい。
- [0128] また、有機溶媒の量は、塗布手段や、印刷手段に応じ、作業性のよい状態の粘度に塗布液がなるように配合すればよい。通常、塗布液の固形分濃度が60質量%以下が好ましく、より好ましくは、50質量%以下である。塗布液の調製方法としては、任

意の方法が採用可能であるが、通常樹脂成分を有機溶媒で溶解させた溶液中に、金属化合物粒子を添加し、ペイントシェーカーや、ボールミル、サンドミル、三本ローラー、アトライター、ホモキサー等の分散機により分散させ、しかる後、光重合開始剤を添加し、均一に溶解させる方法が好ましい。

[0129] 低屈折率層は、内部に空洞を有するシリカ微粒子、シロキサン化合物、硬化剤、および溶媒からなる塗料組成物をコーティングして得られたものとするのが、屈折率をより低くし、表面反射率を低くすることができるので好ましい。

[0130] 低屈折率層は、表面硬度を向上させ、耐擦傷性を優れたものとするために、マトリックス材料であるシロキサン化合物とシリカ微粒子が強固に結合していることが好ましい。そのためにはコーティング前の塗料組成物の段階で、予めシロキサン化合物をシリカ微粒子表面と反応させて結合させることが好ましい。そのような塗料組成物は、シリカ微粒子の存在下、溶媒中、シラン化合物を酸触媒により、加水分解してシラノール化合物を形成した後、該シラノール化合物を縮合反応させることによって得ることができる。

[0131] 得られた塗料は、シラン化合物の縮合物であるシロキサン化合物を含有する。また、シラン化合物が加水分解されており、縮合していないシラノール化合物を含有しても良い。

[0132] シラン化合物の具体例としては、トリフルオロメチルトリメトキシシラン、トリフルオロメチルトリエトキシシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリエトキシシラン、ビニルトリアルコキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリアルコキシシランが、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ジメチルジアルコキシシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、などが好ましく用いられる。これらのシラン化合物は、単独で用いても、2種以上を組み合わせて用いても良い。

[0133] これらの中でも、低屈折率化のためには、フッ素含有シラン化合物を必須成分として用い、その他のシラン化合物から選ばれた1種以上のシラン化合物を組み合わせて用いることが好ましい。フッ素含有シラン化合物の量は、全シラン化合物量に対して、好ましくは、20質量%~80質量%、特に好ましくは、30質量%~60質量%であ

る。フッ素含有シラン化合物の量が20質量%を下回ると、低屈折率化が不十分になることがある。一方、フッ素含有シラン化合物の量が80質量%を越えると、被膜の硬度が低下する場合がある。

[0134] シロキサン化合物の含有量は、被膜を形成した際、被膜の全量に対して、好ましくは、20質量%～70質量%、特に好ましくは30質量%～60質量%である。この範囲でシロキサン化合物を含有することが、被膜の屈折率を低く、かつ被膜の硬度を高めることができるため好ましい。したがって、塗料中におけるシロキサン化合物の含有量は、溶媒を除く全成分に対して前記の範囲であることが好ましい。

[0135] 低屈折率層で用いられるシリカ微粒子の数平均粒子径は、1nm～200nmが好ましく、特に好ましくは、数平均粒子径1nm～70nmである。数平均粒子径が1nmを下回ると、マトリックス材料との結合が不十分となり、被膜の硬度が低下することがある。一方、数平均粒子径が200nmを越えると、粒子を多く導入して生じる粒子間の空隙の発生が少なくなり、低屈折率化の効果が十分発現しないことがある。ここで、塗料に添加する前のシリカ微粒子の粒子径を、パーティクルカウンターを用いて測定することが好ましい。また、被膜形成後は、電子走査型顕微鏡や透過型電子顕微鏡を用いて、被膜中のシリカ微粒子の粒子径を測定する方法が好ましい。

[0136] 低屈折率層で用いられるシリカ微粒子の数平均粒子径は、形成される被膜の膜厚よりも小さいことが好ましい。被膜の膜厚を上回ると、被膜表面にシリカ微粒子が露出し、反射防止性を損なうばかりでなく、被膜の表面硬度および耐汚染性が低下する。

[0137] 低屈折率層で用いられるシリカ微粒子としては、マトリックスのシロキサン化合物と反応しやすくするため、表面にシラノール基を有するシリカ微粒子が好ましい。また、被膜の低屈折率化のために内部に空洞を有するシリカ微粒子が好ましい。内部に空洞を有しないシリカ微粒子は、一般に粒子自体の屈折率は、1.45～1.50であるため、屈折率低下効果が少ない。一方、内部に空洞を有するシリカ微粒子は、粒子自体の屈折率が、1.20～1.40であるため、導入による屈折率低下効果が大きい。内部に空洞を有するシリカ微粒子としては、外殻によって包囲された空洞部を有するシリカ微粒子、多数の空洞部を有する多孔質のシリカ微粒子等が挙げられる。これらのうち、被膜の硬度を考慮した場合、粒子自体の強度が高い多孔質のシリカ微粒子が

好ましい。該微粒子の屈折率は、1.20～1.35がより好ましい。また、内部に空洞を有するシリカ微粒子の数平均粒子径は、5nm～100nmが好ましい。シリカ微粒子の屈折率は、特開2001-233611公報[0034]段落に開示されている方法によって測定できる。内部に空洞を有するシリカ微粒子は、例えば特開2001-233611号公報の[0033]～[0046]段落に記載された方法や、特許第3272111号公報の[0043]段落に記載された方法で製造することができる。一般に市販されているものも使用することができる。

[0138] 低屈折率層におけるシリカ微粒子の含有量は、被膜を形成した際、被膜の全量に対して、好ましくは、30質量%～80質量%、特に好ましくは40質量%～70質量%である。したがって、塗料中におけるシリカ微粒子の含有量は、溶媒を除く全成分に対して前記の範囲であることが好ましい。この範囲でシリカ微粒子を被膜中に含有させると、屈折率を低くすることができるだけでなく、被膜の硬度を高めることができる。シリカ微粒子の含有量が30質量%を下回ると、粒子間の空隙による屈折率低下効果が少なくなる。また、シリカ微粒子の含有量が80質量%を越えると、コーティング膜中にアイランド現象が多数発生し、被膜の硬度が低下し、また、場所によって、屈折率が不均一になるので好ましくない。

[0139] また、前述のように低屈折率層を形成するための塗料組成物は、シリカ微粒子の存在下、シラン化合物を溶媒中、酸触媒により、加水分解することによって、シラノール化合物を形成した後、該シラノール化合物を縮合反応させることによって得ることができる。この加水分解反応においては、溶媒中、酸触媒および水を1～180分かけて添加した後、室温～80℃で1～180分反応させることが好ましい。このような条件で加水分解反応を行うことにより、急激な反応を抑制することができる。反応温度は、より好ましくは40～70℃である。また、加水分解反応によりシラノール化合物を得た後、そのまま、反応液を、50℃以上、溶媒の沸点以下で1～100時間加熱し、縮合反応を行なうのが好ましい。また、シロキサン化合物の重合度を上げるために、再加熱もしくは塩基触媒の添加を行なうことも可能である。

[0140] 加水分解反応に用いる酸触媒としては、塩酸、酢酸、蟻酸、硝酸、蔞酸、塩酸、硫酸、リン酸、ポリリン酸、多価カルボン酸あるいはその無水物、イオン交換樹脂などの

酸触媒が挙げられる。特に蟻酸、酢酸またはリン酸を用いた酸性水溶液が好ましい。これら酸触媒の好ましい添加量としては、加水分解反応時に使用される全シラン化合物量に対して、好ましくは、0.05質量%~10質量%、特に好ましくは、0.1質量%~5質量%である。酸触媒の量が、0.05質量%を下回ると、加水分解反応が十分進行しないことがあり。また、酸触媒の量が10質量%を越えると、加水分解反応が暴走する恐れがある。

[0141] 溶媒は特に限定されないが、塗料組成物の安定性、濡れ性、揮発性などを考慮して決定される。溶媒は一種類のみならず2種類以上の混合物として用いることも可能である。溶媒の具体例としては、後述の溶媒を好ましく用いることができる。

[0142] 加水分解反応時に使用される溶媒の量は、全シラン化合物量に対して、50質量%~500質量%の範囲が好ましく、特に好ましくは、80質量%~200質量%の範囲である。溶媒の量が50質量%を下回ると、反応が暴走し、ゲル化する場合がある。一方、溶媒の量が500質量%を越えると、加水分解が進行しない場合がある。

[0143] また、加水分解反応に用いる水としては、イオン交換水が好ましい。水の量は、シラン化合物1モルに対して、1.0~4.0モルの範囲で用いるのが好ましい。

[0144] また、硬化剤としては、塗料組成物の硬化を促進させる、あるいは硬化を容易ならしめる各種の硬化剤あるいは三次元架橋剤が用いられる。硬化剤の具体例としては、窒素含有有機物、シリコーン樹脂硬化剤、各種金属アルコレート、各種金属キレート化合物、イソシアネート化合物およびその重合体、メラミン樹脂、多官能アクリル樹脂、尿素樹脂などがある。これらを一種類、ないし2種類以上添加しても良い。なかでも、硬化剤の安定性、得られた被膜の加工性などから金属キレート化合物が好ましく用いられる。用いられる金属キレート化合物としてはチタニウムキレート化合物、ジルコニウムキレート化合物、アルミニウムキレート化合物および、マグネシウムキレート化合物が挙げられる。これらの中から、低屈折率化の目的には、屈折率の低いアルミニウムキレート化合物および/またはマグネシウムキレート化合物が好ましい。これらの金属キレート化合物は、金属アルコキシドにキレート化剤を反応させることにより容易に得ることができる。キレート化剤の例としては、アセチルアセトン、ベンゾイルアセトン、ジベンゾイルメタンなどの $\beta$ -ジケトン;アセト酢酸エチル、ベンゾイル酢酸エチ

ルなどのβ-ケト酸エステルなどを用いることができる。金属キレート化合物の好ましい具体的な例としては、エチルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムトリス(エチルアセトアセテート)、アルキルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムモノアセチルアセテートビス(エチルアセトアセテート)、アルミニウムトリス(アセチルアセトネート)等のアルミニウムキレート化合物、エチルアセトアセテートマグネシウムモノイソプロピレート、マグネシウムビス(エチルアセトアセテート)、アルキルアセトアセテートマグネシウムモノイソプロピレート、マグネシウムビス(アセチルアセトネート)等のマグネシウムキレート化合物が挙げられる。これらのうち、好ましくは、アルミニウムトリス(アセチルアセトネート)、アルミニウムトリス(エチルアセトアセテート)、マグネシウムビス(アセチルアセトネート)、およびマグネシウムビス(エチルアセトアセテート)である。保存安定性および入手容易さを考慮すると、アルミニウムトリス(アセチルアセトネート)およびアルミニウムトリス(エチルアセトアセテート)が、特に好ましい。添加される硬化剤の量は、塗料組成物中の全シラン化合物量に対して、好ましくは0.1質量%~10質量%であり、特に好ましくは、1質量%~6質量%である。ここで、全シラン化合物量とは、シラン化合物、その加水分解物およびその縮合物の全てを含んだ量のことを言う。含有量が、0.1質量%を下回ると、得られる被膜の硬度が低下する。一方、含有量が10質量%を越えると、硬化が十分となり、得られる被膜の硬度は向上するが、屈折率も高くなり、好ましくない。

[0145] さらに塗料組成物には、大気圧下沸点100~180℃の溶媒と大気圧下沸点100未満の溶媒を混合して用いることが好ましい。大気圧下沸点100~180℃の溶媒を含むことにより、塗液の塗布性が良くなり、表面が平坦な被膜を得ることができる。また、大気圧下沸点100未満の溶媒を含むことによって、被膜形成時に、溶媒が有効に揮発し、硬度の高い被膜を得ることができる。すなわち、表面が平坦で、かつ、硬度の高い被膜を得ることができる。

[0146] 大気圧下沸点100~180℃の溶媒としては、具体的には、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコール

モノ-*t*-ブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル等のエーテル類、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピルアセテート、ブチルアセテート、イソブチルアセテート、3-メトキシブチルアセテート、3-メチル-3-メトキシブチルアセテート、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸ブチル等のアセテート類、アセチルアセトン、メチルプロピルケトン、メチルブチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタン、2-ヘプタン等のケトン類、ブタノール、イソブチルアルコール、ペンタノール、4-メチル-2-ペンタノール、3-メチル-2-ブタノール、3-メチル-3-メトキシ-1-ブタノール、ジアセトンアルコール等のアルコール類、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類が挙げられる。これらは単独あるいは混合して用いてもかまわない。これらのうち、特に好ましい溶媒の例は、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジアセトンアルコール等である。

[0147] 大気圧下沸点100℃未満の溶媒としては、メタノール、エタノール、イソプロパノール、*t*-ブタノール、メチルエチルケトン等があげられる。これらは単独あるいは混合して用いてもかまわない。

[0148] 塗料組成物における全溶媒の含有量は、全シラン化合物含有量に対して、1300質量%~9900質量%の範囲が好ましく、特に好ましくは、1500質量%~6000質量%の範囲である。全溶媒の含有量が1300質量%を下回るか、もしくは、9900質量%を越えると、所定の膜厚の被膜を形成することが困難となる。ここで、全シラン化合物量とは、シラン化合物、その加水分解物およびその縮合物の全てを含んだ量のことを言う。

[0149] (電磁波シールド層)

PDPはその構造や動作原理上、パネルから強度の漏洩電磁波が発生する。近年、電子機器からの漏洩電磁波が人体や他の機器に与える影響について取り沙汰されており、例えば日本では、VCCI(voluntary control council for interference by processing equipment electronic office machine)による基準値内におさえることが求められる。

ている。具体的には、VCCIにおいては、業務用途の規制値を示すclassAでは放射電界強度 $50\text{dB } \mu\text{V}/\text{m}$ 未満であり、民生用途の規制値を示すclassBでは $40\text{dB } \mu\text{V}/\text{m}$ 未満である。PDPの放射電界強度は $20\sim 90\text{MHz}$ 帯域内で $50\text{dB } \mu\text{V}/\text{m}$ (対角40インチ型の場合)を越えるため、このままでは家庭用途には使用できない。このため、電磁波シールド層の配置が必須となる。電磁波シールド性能を発揮するためには導電性が必要であり、PDPの電磁波シールドに必要な導電性は、面抵抗で $3\ \Omega/\square$ 以下、好ましくは $1\ \Omega/\square$ 以下、さらに好ましくは $0.5\ \Omega/\square$ 以下である。

- [0150] 電磁波シールド層としては、例えば、特開2003-5663号公報に開示された導電性フィルムが挙げられる。同公報では、導電性フィルムとして、導電性メッシュフィルムおよび金属透明導電性フィルムが例示されている。
- [0151] 金属透明導電性フィルムは、透明樹脂層に透明な金属薄膜を積層したものである。より具体的には、透明な樹脂フィルムにスパッタリング法または蒸着法により、ITO、AZO、AgPd等の金属薄膜を積層させたものである。ここで、金属薄膜は、単層であってもよく、異なる金属薄膜を積層させたものであってもよい。特に、Agなどの金属層とITOが交互に積層されたものが、電磁波シールド性と透明性の観点から好ましい態様である。
- [0152] 電磁波シールド層の厚さは、必要に応じて適宜選択することができるが、全体として $80\sim 400\ \mu\text{m}$ であるのが好ましい。透明樹脂層に金属薄膜を積層させた金属透明導電性フィルムの場合、電磁波シールドに必要な導電性を考慮すると、金属薄膜の厚さは $100\sim 500\text{nm}$ であるのが好ましく、透明樹脂層の厚さは $80\sim 300\ \mu\text{m}$ であるのが好ましい。
- [0153] 電磁波シールド層の構成材料は、適宜選択可能であるが、金属透明導電性フィルムの場合、構成材料として用いられる金属は、例えば、銅、アルミニウム、ニッケル、チタン、タングステン、スズ、鉛、鉄、銀、クロム等の金属、あるいは、ステンレス等のこれらの合金が例示される。中でも、銅、ステンレスまたはアルミニウムが好ましい。また、金属透明導電性フィルムの基材として用いられる透明樹脂層の樹脂は、前記の透明樹脂層の材料として例示されたものが適用できる。
- [0154] 一方、電磁波シールド層として導電性メッシュフィルムを用いる場合について次に

説明する。メッシュ形状としては格子状、ハニカム状などのいずれであっても良く、特に限定はされない。導電性メッシュ層を透明樹脂層などの上に形成する方法は、公知の方法を用いることができる。例えば、1)透明樹脂層上に導電性インキをスクリーン印刷、グラビア印刷等の公知の印刷法によりパターン印刷する方法、2)導電性繊維からなる編布を接着剤または粘着材を介して透明樹脂層に貼り合わせる方法、3)銅、アルミニウム、またはニッケル等からなる金属箔を接着剤または粘着材を介して透明樹脂層に貼り合わせた後にパターニングする方法、4)銅、アルミニウム、またはニッケル等からなる金属薄膜を透明樹脂層上に蒸着、スパッタリング、無電解メッキ等の各種公知の薄膜形成方法によって形成した後にパターニングする方法、等が挙げられるが特に限定はされない。上述の3)、4)のパターニング方法としては、例えばフォトリソグラフィ法が挙げられる。具体的には、金属箔または金属薄膜上に、感光性レジストを塗工または感光性レジストフィルムをラミネートし、パターンマスクを密着させて露光後、現像液で現像してレジストパターンを形成し、さらに適当なエッチング液でパターン部以外の金属を溶出させて、所望の導電性メッシュフィルムを形成することができる。

[0155] 導電性メッシュフィルム中のメッシュ層の厚さとしては、 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度が好ましく、必要な電磁波シールド能、すなわち導電性および必要な開口率と、導電性メッシュ層の形成方法とによって層厚が決定される。前述のようにPDPの電磁波シールドに必要な導電性は、面抵抗で $3 \Omega / \square$ 以下、好ましくは $1 \Omega / \square$ 以下、さらに好ましくは $0.5 \Omega / \square$ 以下である。メッシュ層の厚さが薄すぎると導電性が不足し、厚すぎるとコストアップにつながる為、好適には $5 \sim 15 \mu\text{m}$ である。

[0156] メッシュ層のパターンは、線幅は細いほど、ピッチが広いほど、開口率と透過率が高くなり、また、ディスプレイの画素との相互作用によって発生するモワレを起こしにくくなり好適である。しかしながら、開口率を上げすぎるとメッシュ層の持つ導電性が不足する為、線幅は $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 、ピッチは $150 \sim 400 \mu\text{m}$ が好適に採用できる。さらに、メッシュパターンは、例えば格子パターンの場合、縦横に並んで配置されたディスプレイの画素との相互作用でモワレを起こさないように、画素が並んだ線に対してメッシュパターンの線がある程度の角度(バイアス角)を有していることが好ましい。モワレを起

こさないバイアス角は、画素のピッチや、メッシュパターンのピッチおよび線幅により変化する。

- [0157] メッシュ層が銅、アルミニウム、ニッケル等の金属からなる場合、その表面および／またはその透明樹脂層との界面に、黒色顔料または黒色染料を含有する層、または、クロム等からなる黒色層を有することが好ましい。これによって金属による反射を防止することで、コントラストおよび視認性に優れたディスプレイ用フィルターが得られる。
- [0158] メッシュ層はディスプレイに設置したときに透光部となる部分以外、つまり表示部ではない部分や額縁印刷に隠れた部分は、必ずしもメッシュパターンを有している必要はない。これらの部分は、例えば金属箔ベタの層であっても良い。加えて、このようなベタ部分が、黒色であると、そのままディスプレイ用フィルターの額縁印刷として使えて好適である。
- [0159] 電磁波シールド層は、ディスプレイ用フィルターのパネル側寄りに形成しても、観察者側寄りに形成してもよいが、電磁波シールド層は反射率が高いことが多いためパネル側寄りに形成することが好ましい。また、電磁波シールド層より観察者側に、透過率を低下させる色調補正層や近赤外線カット層を配置することは、電磁波シールド層からの反射光を低減させることができるため好ましい態様である。
- [0160] (層間粘着層)  
上記した様々な機能層を貼合するために接着性を有する層間粘着層を用いてもよい。このとき用いられる粘着剤としては、2つの物体をその粘着作用により接着させる粘着剤であれば特に限定されず、ゴム系、アクリル系、シリコーン系あるいはポリビニルエーテル系などからなる粘着剤を用いることができる。
- [0161] さらに、粘着剤は、溶剤型粘着剤と無溶剤型粘着剤の2つに大別される。乾燥性、生産性および加工性において優れた溶剤型粘着剤は依然として主流であるが、近年、公害、省エネルギー、省資源、安全性などの点で無溶剤型粘着剤に移り変わりつつある。中でも、活性線を照射することで秒単位で硬化し、可撓性、接着性、耐薬品性などに優れた特性を有する活性線硬化型粘着剤を使用することが好ましい。
- [0162] 活性線硬化型アクリル系粘着剤の具体例は、日本接着学会編集、「接着剤データ

ブック」、日刊工業新聞社1990年発行、第83頁から第88頁を参考とすることができるが、これらに限定されるものではない。市販品として多官能アクリル系紫外線硬化塗料として、日立化成ポリマー株式会社(商品名 XY (登録商標)シリーズなど)、東邦化成工業株式会社(商品名 ハイロック (登録商標)シリーズなど)、株式会社スリーボンド(商品名 スリーボンド (登録商標)シリーズなど)、東亜合成化学工業株式会社(商品名 アロンタイト (登録商標)シリーズなど)、セメダイン株式会社;(商品名 セメロックスーパー (登録商標)シリーズなど)などの製品を利用することができる。

### 実施例

[0163] ディスプレイ用フィルターの評価方法について以下に述べる。

[0164] 1) 映り込み輪郭鮮明指数(Cr)と映り込み輝度指数(Lr)

映り込み輪郭鮮明指数(Cr)と映り込み輝度指数(Lr)の求め方について、図1～3をもとに説明する。各実施例および比較例で作成したPDP用フィルターサンプル1を、PDPテレビ(TH-42PX500、松下電器産業(株)社製)に、観察者側の最表層とは反対側の表面がPDPパネル10に面するように装着する。PDPパネル10からPDP用フィルターサンプル1の観察者側の最表層との距離は5～10mmとする。蛍光灯照明器具(NFH8(蛍光灯;8mm蛍光灯 10W FHL10EX-N)松下電工(株)社製)を用いてアクリル板3(スミペックス960 キャスト板(ブラック)33mm×55mm、住友化学(株)製)上に蛍光灯4の像を照射する。蛍光灯4の像が映ったアクリル板3をPDP用フィルターサンプル1に映す。このPDP用フィルターサンプル1の中心部分に映ったアクリル板3全体の像6(以下、映り込み像とする)をカメラ2(Cosmicar Television Lens 12.5mm 1:1.4(Model XC-HR70);640×480pixels;SONY(株)社製)で撮像する。カメラ2のピントは映り込み像6に合わせておく。この際、アクリル板3、PDP用フィルターサンプル1、カメラ2の位置関係は図1、図2のように設置する。図1、図2の白色矢印は、蛍光灯4をアクリル板3に映し、そのアクリル板3をPDP用フィルターサンプル1に映し(映り込み像6)、その映り込み像6をカメラで撮像することを示している。なお、蛍光灯の長手方向、アクリル板の短辺(33mmの辺)およびPDPフィルター用サンプルの長辺は、全て平行になるようにする(この方向を水平方向とする)。また、かつ、蛍光灯4の長手方向の中心、アクリル板3の短辺の中心、P

DPフィルター用サンプル1の中心およびカメラ2の撮像領域の中心が、水平方向に垂直な平面上にのるように配置する(図1参照)。さらに、蛍光灯については、映り込み像6中の蛍光灯像の幅方向の中心線が、カメラの撮像領域の中心を通るように、蛍光灯の位置を調整する。撮像は暗室において行い、また、PDPテレビのPDPパネルは電源OFFにして、何も映像を出さないようにしておく。なお、暗室とは少なくとも照度0.1ルクス以下の環境を指すものとする。

[0165] 得られた映り込み像を、画像取り込みボードMeteor II MultiChannel (Matrox Electronic Systems Ltd.)に入力する。ボードに入力して得られた画像を画像解析して、図3に示したような映り込み輝度分布曲線を得る。図3において、縦軸は各画素の輝度の大きさ、横軸は画素番号である。画像解析は、まず、撮像ソフト(Matrox Intellicam for windows ver. 2.06 (Matrox Electronic Systems Ltd.))を用いて映り込み像をパソコンに取り込み、次に画像解析ソフト(Matrox Inspector3.1 (Matrox Electronic Systems Ltd.))を用いて、映り込み像中の蛍光灯像の幅方向の中心線の輝度データをとる(図1を参照)。なお、画像解析ソフトで画像解析する範囲については、画像解析する範囲内に蛍光灯像全体が入り、画像解析する範囲の中心と蛍光灯像の長手方向の中心とが一致するように設定する。この輝度データを5点移動平均して、輝度分布曲線を描く。

[0166] 以下の説明の具体例においては、輝度分布曲線の1画素目の輝度を $L_1$ 、2画素目の輝度を $L_2$ 、 $\dots$ 、N画素目の輝度を $L_N$ とする。ただし、Nは輝度分布曲線の画素番号の最大値で偶数とする。また、隣り合う画素の輝度差を $dL_1 = L_1 - L_2$ 、 $dL_2 = L_2 - L_3$ 、 $\dots$ 、 $dL_{N-1} = L_{N-1} - L_N$ とする。

[0167] この輝度分布曲線における画素方向の中心10画素分の輝度値の平均値を映り込み輝度指数( $L_r$ )とする。具体的には、 $L_{(N/2)-4}$  から  $L_{(N/2)+5}$  の平均値が映り込み輝度指数( $L_r$ )である。

[0168] また、輪郭部の輝度変化の最大傾き値の平均値を映り込み輪郭鮮明指数( $C_r$ )とする。最大傾き値は、隣り合う画素の輝度差を予め算出し、隣り合う画素の輝度差の絶対値が最も傾きが大きい画素を中心に前後5画素分の輝度差の和の絶対値とする。また最大傾き値の平均値とは、輝度分布曲線において、上昇部分の最大傾き値と

下降部分の最大傾き値の平均値を意味する。具体的には、 $dL_1$  から  $dL_{N/2}$  の中で絶対値が最大のものを  $dL_i$ 、 $dL_{(N/2)+1}$  から  $dL_N$  の中で絶対値が最大のものを  $dL_j$  とした場合、 $(|dL_{i-2} + dL_{i-1} + dL_i + dL_{i+1} + dL_{i+2}| + |dL_{j-2} + dL_{j-1} + dL_j + dL_{j+1} + dL_{j+2}|) / 2$  の値が映り込み輪郭鮮明指数 (Cr) である。

[0169] また、PDP用フィルターサンプルの輝度分布測定に先立ち、PDP用フィルターサンプルの代わりに標準試料 (JIS Z8741記載の鏡面光沢度の標準面 (屈折率: 1.51、入射角  $60^\circ$  の光沢度91.5、視感反射率4.1%)) を設置して、映り込み像の輝度分布曲線の最大輝度が220になるようにカメラの露出を調整しておく。この時、輝度分布曲線はほぼ矩形になるが、最上部の輝度値が均一に220 (得られる画像は8bit (256階調)) になるように、蛍光灯照明器具などの位置を微調整する。

[0170] 2) 透過画像鮮明指数 (Ct)

透過画像鮮明指数 (Ct) の求め方について、図4~6をもとに説明する。各実施例および比較例で作成したPDP用フィルターサンプル1を、PDPテレビ (TH-42PX500、松下電器産業 (株) 社製) に、観察者側最表層とは反対側の表面がPDPパネル10に面するように装着する。PDPパネル10からPDP用フィルターサンプル1の観察者側最表層との距離は5~10mmとする。PDPテレビのPDPパネル10の中心部分に図4に示すパターン画像11 (白地に黒色パターン: 大きさ  $5 \times 100$ mm) を表示する。PDP用フィルターサンプル1を透過したこのパターン画像11 (以下、透過パターン画像とする) の全体をカメラ2 (Cosmicar Television Lens 12.5mm 1:1.4 (Model XC-HR70) SONY株式会社製) で撮像する。カメラ2のピントはPDPパネル10に合わせておく。また、カメラ2はパターン画像11の真正面に設置する (図4、5を参照)。図4、5の白色矢印は、PDP用フィルターサンプル1を透過したパターン画像 (透過パターン画像) をカメラ2で撮像することを示している。

[0171] 得られた透過パターン画像を画像取り込みボード Meteor II MultiChannel (Matrox Electronic Systems Ltd.) に入力する。ボードに入力して得られた画像を画像解析して、図6に示したような透過画像輝度分布曲線を得る。図6において、縦軸は各画素の輝度の大きさ、横軸は画素番号である。画像解析は、まず、撮像ソフト (Matrox Intellicam for windows ver. 2.06 (Matrox Electronic S

systems Ltd.))を用いて映り込み像をパソコンに取り込み、次に画像解析ソフト(Matrox Inspector3.1(Matrox Electronic Systems Ltd.))を用いて、透過パターン画像の長辺の中心点を結ぶ直線上の輝度データをとる(図4を参照)。

[0172] なお、画像解析ソフトで画像解析する範囲については、まず、画像解析する範囲内に透過パターン画像全体が入り、画像解析する範囲の中心と透過パターン画像の中心とが一致するように設定し、この輝度データから図6のような輝度分布曲線を描く。次いで図6における透過パターン画像エッジ部輝度値の平均値が最も大きくなるように、画像解析する範囲の中心を透過パターン画像の中心位置から±5画素(透過パターン画像の短辺方向)の範囲で移動させる。ここで透過パターン画像エッジ部輝度値とは、輝度分布曲線において、透過パターン画像の両側のエッジ部に相当する部分の輝度が極大になっている画素のことである。また、透過パターン画像エッジ部輝度値の平均値とは、輝度分布曲線において両側のエッジ部輝度値の平均値を指す。最後に、透過パターン画像エッジ部輝度値の平均値が最も大きくなったときの輝度分布曲線を、最大輝度と最小輝度の差が100となるように規格化して、規格化輝度分布曲線とする。

[0173] 以下の説明の具体例においては、規格化輝度分布曲線の1画素目の輝度を $L_1$ 、2画素目の輝度を $L_2$ 、 $\dots$ 、N画素目の輝度を $L_N$ とする。ただし、Nは規格化輝度分布曲線の画素番号の最大値で偶数とする。また、隣り合う画素の輝度差を $dL_1 = L_1 - L_2$ 、 $dL_2 = L_2 - L_3$ 、 $\dots$ 、 $dL_{N-1} = L_{N-1} - L_N$ とする。

[0174] この規格化輝度分布曲線輪郭部の輝度変化の最大傾き値の平均値を映り込み透過画像鮮明指数(Ct)とする。なお、最小輝度は規格化輝度分布曲線における画素方向の中心10画素分の輝度値の平均値とする。具体的には、 $L_{(N/2)-4}$  から  $L_{(N/2)+5}$  の平均値が最小輝度である。また、最大傾き値は、1画素当たりの輝度変化量を予め算出し、1画素当たりの輝度変化量の絶対値が最も傾きが大きい画素を中心に前後5画素分の輝度変化量の和の絶対値とする。また最大傾き値の平均値とは、規格化輝度分布曲線において、上昇部分の最大傾き値と下降部分の最大傾き値の平均値を意味する。具体的には、 $dL_1$  から  $dL_{N/2}$  の中で絶対値が最大のものを  $dL_i$ 、 $dL_{(N/2)+1}$  から  $dL_N$  の中で絶対値が最大のものを  $dL_j$  とした場合、 $(|dL_{i-2} + dL_{i-1} + dL_i + dL_{i+1} + dL_{i+2}|)$

$L_{i+1} + dL_{i+2} \mid + \mid dL_{j-2} + dL_{j-1} + dL_j + dL_{j+1} + dL_{j+2} \mid) / 2$  の値が映り込み透過画像鮮明指数(Ct)である。

[0175] また、PDP用フィルターサンプルの輝度分布測定に先立ち、PDP用フィルターサンプルの代わりに標準試料(JIS Z8741記載の鏡面光沢度の標準面(屈折率:1.51、入射角60°の光沢度91.5、視感反射率4.1%))を設置し、1)項の映り込み像の輝度分布曲線の最大輝度を求めるのと同じ方法にて、最大輝度が80(得られる画像は8bit(256階調))になるようにカメラの露出を調整しておく。

[0176] 3)うねり長さ、うねり幅

各実施例および比較例で作製したPDP用フィルターサンプルを光学顕微鏡(検査・研究顕微鏡 DMLB HC/ライカマイクロシステムズ製;;透過モード;光学倍率50倍)にて観察し、デジタルカメラを用いて1300×1030pixelsのデジタル画像を取り込む。うねり構造にコントラストをつけるために、光学顕微鏡のコンデンサ位置は最下位置に設定する。得られた写真画像をA4サイズで印刷し、200 μm×200 μm(サンプルの実寸)の領域中のすべてのうねり構造について長軸と短軸の長さをそれぞれ測定する。画像の濃淡からうねり構造の境界を同定する。フィルターサンプル0.5 m<sup>2</sup>を5等分し、各々のサンプルの中心部を上記の方法で評価し、評価領域中の全うねり構造の長軸および短軸の平均値を求める。長軸をうねり長さ、短軸をうねり幅と定義する。なお、フィルターが多層構造であることにより、うねり構造が観察しにくい場合やガラスに貼合されていて切断が困難である場合は、うねり構造が形成された層を剥離して評価に用いても良い。

[0177] 4)うねり密度

3)項で撮影した写真を、Image-Pro Plus ver. 4.0((株)プラネトロン製)により画像処理を行い、200 μm×200 μm角視野内の全面積に占めるうねり構造の面積割合をうねり密度とする。具体的には、うねり構造を撮影した写真の対象領域中のうねり部分をマジックで黒く塗りつぶして、得られた写真をスキャナーで取り込むことでうねり部分と非うねり部分とを2値化し、Pseudo-Color Areas(疑似カラー面積比率)処理により面積比を算出し、対象領域全体に対するうねり部分の占める面積割合をうねり密度とする。フィルター0.5m<sup>2</sup>を5等分し、各々のサンプルの中心部を上記

の方法で評価し、評価領域中の密度の平均値を求める。フィルターが多層構造であることにより、うねり構造が観察しにくい場合やガラスにうねり構造を有するフィルムが貼合されていて切断が困難である場合は、うねり構造が形成された層を剥離して評価に用いても良い。

[0178] 5)うねり高さ

各実施例および比較例で作製したPDP用フィルターサンプルを平滑な金属板上に置き、フェザー剃刃S片刃を用いて進行方向に30度に刃先を傾けて切断する。ハードコート層と透明樹脂層の間にうねり構造がある場合はハードコート面の上面から刃を入れる。ガラスにうねり構造を有するフィルムが貼合されている場合は、うねり構造を有するフィルムをガラスから剥離して評価してもよい。次に、切断面を、光学顕微鏡(検査・研究顕微鏡 DMLB HC/ライカマイクロシステムズ製;反射モー;微分干渉フィルター設置;光学倍率1000倍)にて観察し、デジタルカメラを用いて1300×1030pixelsのデジタル画像を取り込む。得られた写真画像を断面厚み方向に5倍に拡大し、A4サイズで印刷する。うねり構造の形状線において隣り合う極小点を結んだ直線と極大点との最短距離(図7参照)から、うねりの高さを算出する。これを視野角内で観察された全突起について測定し、その平均値を求め、拡大倍率から実際のサイズに換算して突起高さとする。なお、界面うねり構造の形状線は、断面の色濃度の違いから識別する。

[0179] 6)屈折率の測定

シリコンウエハー上に乾燥膜厚が0.1 $\mu$ mとなるように、測定対象となる層の原料塗剤を、スピナーを用いて塗布する。ついでイナートオープンINH-21CD(光洋サーモシステム(株)社製)を用いて、130°Cで1分間加熱硬化することにより(低屈折率層の硬化条件)、被膜を得る。形成した被膜について、位相差測定装置(ニコン(株)製:NPDМ-1000)で633nmにおける屈折率を測定する。

[0180] 7)積層の厚み測定

各実施例および比較例で作製したPDP用フィルターサンプルの断面を透過型電子顕微鏡(日立製H-7100FA型)を用いて加速電圧100kVにて観察する。ガラス基板を用いたフィルターの場合は、ガラスから剥がして評価する。試料調整は超薄切

片法を用いる。10万倍または20万倍の倍率で観察し、各々の層の厚みを測定する。

[0181] 8) 視感反射率、視感透過率

各実施例および比較例で作製したPDP用フィルターサンプルについて、分光光度計(島津製作所製、UV3150PC)を用いて、観察者側からの入射光に対する透過率を波長300~1300nmの範囲で測定し、可視光波長領域(380~780nm)の視感透過率を求める。また、下記のようにして、測定面から5度の入射角で波長380~780nmの範囲で算出した片面光線反射率を視感反射率とする。

[0182] PDP用フィルターサンプルの非測定面側からの反射の影響がないようにするため、非測定面側を60℃光沢度(JIS Z 8741)が10以下になるように320~400番の耐水サンドペーパーで均一に粗面化した後、可視光線透過率が5%以下となるように黒色塗料を塗布して着色した。その後、分光光度計を用いて、サンプルの分光立体角を測定し、JIS Z8701-1999に従って波長380~780nmの範囲の片面光線反射率を算出する。算出式は以下の通りである。

$$T=K \cdot \int S(\lambda) \cdot y(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{ただし、積分区間は}380\sim780\text{nm})$$

T: 片面光線反射率

S(λ) : 色の表示に用いる標準の光の分布

y(λ) : XYZ表示系における等色関数

R(λ) : 分光立体角反射率。

[0183] 9) ヘイズ

各実施例および比較例で作製したPDP用フィルターサンプルについて、日本電色工業製の直読みヘイズコンピューター(NDH 2000)を用いて測定を行う。サンプル厚み方向のヘイズを求め10点測定の平均値とする。光源はD65光源を用いる。

[0184] 10) PDPの目視評価

各実施例および比較例で作製したPDP用フィルターサンプルをPDPテレビ(TH-42PX-500、松下電器産業(株)社製)に装着し、映り込み性、透過画像鮮明性を目視評価した。

[0185] 11) 干渉縞の評価

裏面反射の影響をなくすために、8)項の視感反射率測定時と同様に測定面(ハードコート層面側)の裏面を240番のサンドペーパーで粗面化した後、黒色マジックインキ(登録商標)にて着色して調整したサンプルを、暗室にて、3波長蛍光灯(ナショナル パルック 3波長形昼白色(F. L 15EX-N 15W))の直下30cmに置き、視点を変えながらサンプルを目視したときに、虹彩模様が視認できるか否かで評価した。

虹彩模様がみえない : A

非常に弱い虹彩模様が見える : B

虹色模様が見える : C。

[0186] 本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらによりなんら制限されるものではない。

[0187] 1. 低屈折率塗料の調整

(塗料A)

メチルトリメトキシシラン 95.2質量部およびトリフルオロプロピルトリメトキシシラン 65.4質量部をプロピレングリコールモノメチルエーテル300質量部およびイソプロパノール100質量部に溶解した。この溶液に、数平均粒子径50nmの内部に空洞を有するシリカ微粒子分散液(イソプロパノール分散型、固形分濃度20.5%、触媒化成工業社製)297.9質量部、水54質量部およびギ酸1.8質量部を、攪拌しながら、反応温度が30℃を越えないように滴下した。滴下後、得られた溶液をバス温40℃で2時間加熱した。その後、溶液をバス温85℃で2時間加熱し、内温を80℃まで上げて、1.5時間加熱した後、室温まで冷却し、ポリマー溶液Aを得た。

[0188] 得られたポリマー溶液Aに、アルミニウム系硬化剤として、アルミニウムトリス(アセチルアセテート)(商品名 アルミキレートA(W)、川研ファインケミカル(株)社製)4.8質量部をメタノール125質量部に溶解したものを添加し、さらにイソプロパノール 1500質量部およびプロピレングリコールモノメチルエーテル250質量部を添加して、室温にて2時間攪拌し、低屈折率塗料Aを作製した。

[0189] 低屈折率塗料Aの被膜をシリコンウエハー上に形成し、上記した方法で求めた屈折率は1.36であった。

## [0190] (塗料B)

メチルトリメトキシシラン 95.2質量部およびトリフルオロプロピルトリメトキシシラン 65.4質量部をプロピレングリコールモノメチルエーテル300質量部およびイソプロパノール100質量部に溶解した。この溶液に、水54質量部およびギ酸1.8質量部を、攪拌しながら、反応温度が30℃を越えないように滴下した。滴下後、得られた溶液をバス温40℃で2時間加熱した。その後、溶液をバス温85℃で2時間加熱し、内温を80℃まで上げて、1.5時間加熱した後、室温まで冷却し、ポリマー溶液を得た。

[0191] 得られたポリマー溶液に、アルミニウム系硬化剤として、アルミニウムトリス(アセチルアセテート)(商品名 アルミキレートA(W)、川研ファインケミカル(株)社製)4.8質量部をメタノール125質量部に溶解したものを添加し、さらにイソプロパノール 1500質量部およびプロピレングリコールモノメチルエーテル250質量部を添加して、室温にて2時間攪拌し、低屈折率塗料Bを得た。

[0192] 低屈折率塗料Bの被膜をシリコンウエハー上に形成し、上記した方法で求めた屈折率は1.41であった。

## [0193] 2. 色素を含有する塗料の調整

## (塗料-1)

近赤外線吸収色素として、日本化薬(株)製 KAYASORB(登録商標) IRG-050 14.5質量部および日本触媒(株)製 イーエクスカラー(登録商標) IR-10A 8質量部、さらに593nmに主吸収ピークを有する有機色素として、山田化学工業(株)製TAP-2 2.9質量部を、メチルエチルケトン 2000質量部に攪拌混合して溶解させた。この溶液を透明高分子樹脂バインダー溶液として、日本触媒(株)製 ハルスハイブリッド(登録商標) IR-G205(固形分濃度29%溶液)2000質量部と攪拌混合して塗料-1を作製した。

## [0194] 3. ハードコートフィルム of 作製

## (HC塗料1)

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の混合物(KAYARAD(登録商標)-DPHA:日本化薬(株)製)70重量部、トリメチロールプロパン・エチレンオキサイド変性トリアクリレート(M-350:東亜合成(株)製)

25重量部、完全アルキル化型メラミン(サイメル(登録商標)C303:日本サイテックインダストリーズ(株)製)5重量部および燐酸系触媒(キャタリスト296-9:日本サイテックインダストリーズ(株)製)1重量部を混合し、塗布組成物(HC塗料1)を作成した。HC塗料1の被膜をシリコンウエハー上に形成し、230°C×1分加熱して硬化させた後、上記した方法で求めた屈折率は1.52であった。

[0195] (HC1~6, HC8~10)

フィラーを含まないポリエチレンテレフタレート(以下PETと呼ぶ)(極限粘度0.63d1/g)チップを、180°Cで3時間十分に真空乾燥した後、押出機に供給した。PETチップを285°Cで熔融後、T字型口金からシート状に押し出し、静電印加キャスト法を用いて表面温度25°Cの鏡面キャストドラムに巻き付けて冷却固化し、未延伸シートを得た。このようにして得られた未延伸シートを、95°Cに加熱したロール群で長手方向に3.5倍延伸し、1軸延伸フィルムを得た。この1軸延伸フィルムの片面に、上述のHC塗料1をダイコート方式で塗布した。HC塗料1が塗布されたフィルムの両端をクリップで把持しつつ80~100°Cの予熱ゾーンに導き、引き続き90~100°Cの加熱ゾーンで幅方向に3.0~4.0倍延伸した。さらに連続的に5%の幅方向の弛緩処理を行いながら230°Cの熱処理ゾーンで17秒間の熱処理を施し、塗膜硬化および熱固定させて、総厚みが125 $\mu$ m、ハードコート層厚みが10 $\mu$ m、ハードコート層の屈折率が1.52、PET基材の屈折率が1.64のハードコートフィルムを得た。得られたハードコートフィルムのハードコート層とPET層との界面には、うねり構造が形成されていた。ハードコートフィルムHC1~6、HC8~10を得るための製膜条件、および得られたハードコートフィルムのハードコート層とPET層との界面のうねり構造のデータを表1に示す。

[0196] (HC7)

光学用ポリエステルフィルム(東レ製 ルミラー(登録商標)U46、厚み100 $\mu$ m)を用い、易接着面に市販のハードコート剤(JSR製 デソライト(登録商標)Z7528)をイソプロピルアルコールで固形分濃度30%に希釈した塗料を、マイクログラビアコーターで塗工した。80°Cで1分間乾燥後、紫外線1.0J/cm<sup>2</sup>を照射してハードコート剤を硬化させ、厚み5 $\mu$ mのハードコート層が形成されたハードコートフィルムHC7

を作製した。

[0197] 4. 反射防止層の作製

(AR1)

ハードコートフィルムのハードコート層形成面に、市販の高屈折率・帯電防止塗料(JSR製 オプスター(登録商標) TU4005)をイソプロピルアルコールで固形分濃度8%に希釈後、マイクログラビアコーターで塗布した。120°Cで1分間乾燥後、紫外線1.0J/cm<sup>2</sup>を照射して高屈折率・帯電防止塗料(を硬化させ、ハードコート層上に屈折率が1.65、厚みが135nmの高屈折率層を形成した。

[0198] 次に、上記高屈折率層形成面に、上記した低屈折率塗料Aをマイクログラビアコーターで塗布した。次いで130°Cで1分間、乾燥および硬化させ、高屈折率層上に屈折率1.36、厚み90nmの低屈折率層を形成することで、反射防止フィルムを作製した(この高屈折率層と低屈折率層からなる反射防止層をAR1とする)。

[0199] (AR2)

低屈折率塗料として低屈折率塗料Bを用いる以外はAR1と同様にして反射防止層をハードコートフィルム上に設けた(この反射防止層をAR2とする)。

[0200] 5. 赤外線カット層の作製

(NIR1)

反射防止フィルムの反射防止層形成面に、保護フィルムとしてサンエー科研製 サニテクト(登録商標)(厚み50μm)を貼り合わせた。さらに、反射防止層と反対側の基材フィルム面に、ダイコーターを用いて、有機色素を含有する塗料-1を塗工し、120°Cで乾燥して、厚み10μmの赤外線カット層を形成し、反射防止・赤外線カットフィルムを作製した(この赤外線カット層をNIR1とする)。

[0201] (NIR2)

光学用ポリエステルフィルム(東レ製 ルミラー(登録商標)U46、厚み100μm)を用い、易接着面にダイコーターを用いて有機色素を含有する塗料-1を塗工し、120°Cで乾燥して、厚み10μmの赤外線カット層を形成し、赤外線カットフィルムを作製した(この赤外線カットフィルムをNIR2とする)。

[0202] 6. 色補正層の作製

## (色補正層1)

アクリル系透明粘着剤中に有機系色補正色素を含有させた。各水準における色素添加量は最終的なフィルターの視感透過率が30%になるように調整した。

## [0203] (色補正層2)

アクリル系透明粘着剤中に有機系色補正色素を含有させた。各水準における色素添加量は最終的なフィルターの視感透過率が40%になるように調整した。

## [0204] 7. 電磁波シールド層

## (EMI1)

光学用ポリエステルフィルム(東レ製 ルミラー(登録商標)U46、厚み100 $\mu$ m)を用い、易接着面に両面黒化処理された厚さ10 $\mu$ mの銅箔を接着剤を介して貼合した。フォトリソグラフィ法で、周辺部を残して、線幅10 $\mu$ m、ピッチ300 $\mu$ m、バイアス角度40°格子状に銅箔をパターンニングして導電性メッシュ層を形成した。得られたメッシュ部分の上に周辺部を残して20 $\mu$ mの透明アクリル系樹脂層を積層することで、電磁波シールドフィルム(EMI1)を作製した。

## [0205] 8. 光拡散層の作製

## (光拡散1)

フィラーを含まないポリエチレンテレフタレート(極限粘度0.63dl/g)チップを180°Cで3時間十分に真空乾燥した後、押出機にて285°Cで熔融後、T字型口金からシート状に押し出し、25°Cのキャストドラム上に静電印加キャストして無延伸シートを得た。得られた無延伸シートを80°Cで予熱し、90°Cにてロール延伸で長手方向に3.5倍延伸した。この後、両端をクリップで把持しつつ、90°Cの予熱ゾーンに導き、引き続き100°Cの加熱ゾーンで幅方向に3.3倍延伸した。さらに連続的に5%の幅方向の弛緩処理を行いながら230°Cの熱処理ゾーンで17秒間の熱処理を施し、厚み120 $\mu$ mのポリエステルフィルムを得た。このフィルムを、150°Cに加熱した鋳型を設けたロール(中心線平均表面粗さRa3.0 $\mu$ m)とバックロールの間に通し、鋳型を設けたロールを線圧100N/cmで押し当てて、フィルムの片面にうねり構造を形成した。うねり構造の幅は、40 $\mu$ m、高さは2.0 $\mu$ m、うねり密度は90%であった。

## [0206] (光拡散2)

鋳型ロールの中心線平均表面粗さRaを $5.0\mu\text{m}$ とする以外は、(光拡散1)と同様にして、表面にうねり構造を有するフィルムを得た。うねり構造の幅は、 $40\mu\text{m}$ 、高さは $2.7\mu\text{m}$ 、うねり密度は90%であった。

[0207] (光拡散3)

東レ株式会社製のポリエチレンテレフタレートフィルム(商品名:T60;厚み $125\mu\text{m}$ )を用いた。ヘイズ値は2.0%であった。

[0208] [実施例1]

上記したハードコートフィルム(HC1)のハードコート面に、上記のようにして、反射防止層(AR1)を積層し、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルムの反射防止面とは逆の面に、上記の方法で赤外線カット層(NIR1)を積層して、反射防止・赤外線カットフィルムを作製した。得られた反射防止・赤外線カットフィルムを、上記の色補正色素含有粘着剤(色補正層1)を用いてガラス基板に貼合した後、オートクレーブ処理(圧力: $0.5\text{MPa}$ 、温度: $70^\circ\text{C}$ 、処理時間:1時間)を行った。次に、ガラス基板の反対面(反射防止・赤外線カットフィルムを貼合していない面)に、アクリル系透明粘着剤を用いて基材面がガラス側になるように、上記の電磁波シールドフィルム(EMI1)を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力: $0.5\text{MPa}$ 、温度: $70^\circ\text{C}$ 、処理時間:1時間)を行い、表2に示した構成のPDP用フィルターを作製した。

[0209] 作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。視感反射率は0.9、ヘイズは6.0%、視感透過率は30%、映り込み輪郭鮮明指数(Cr)は25、映り込み輝度指数(Lr)は70、透過画像鮮明指数(Ct)は70であり、PDPテレビに装着して実施した目視評価でも映り込みが少なく、透過画像も極めて鮮明であった。

[0210] [実施例2~9]

PDP用フィルターに用いる各構成層を表2のように変更する以外は、実施例1と同様にして、PDP用フィルターを作製した。作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。いずれのフィルターにおいても映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、透過画像鮮明指数(Ct)は本発明の求める範囲内の値であり、PDPテレビに装着して実施した目視評価でも映り込みが少なく、透過画像も極めて鮮明であった。

## [0211] [実施例10～11]

PDP用フィルターに用いる各構成層を表2のように変更する以外は、実施例1と同様にして、PDP用フィルターを作製した。得られたフィルターの電磁波シールド層貼合側表面に、アクリル系透明粘着剤を用い、実施例10ではAR1を積層したHC7を、実施例の11ではAR1を積層したHC5を、反射防止面が外側になるように貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行い、表2に示した構成のPDP用フィルターを作製した。

[0212] 作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。いずれのフィルターにおいても映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、透過画像鮮明指数(Ct)は本発明の求める範囲内の値であり、PDPテレビに装着して実施した目視評価でも映り込みが少なく、透過画像も極めて鮮明であった。

## [0213] [実施例12～13]

上記したハードコートフィルム(HC2)のハードコート面に、上記のようにして、反射防止層(AR1)を積層し、反射防止フィルムを得た。得られたフィルムの反射防止面とは逆の面に、アクリル系透明粘着剤を用いてガラス基板を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行った。

[0214] 次に、ガラス基板の反対面(反射防止フィルムを貼合していない面)に、上記の色補正色素含有粘着剤(色補正層1)を用いて、基材面がガラス側になるように、上記の赤外線カットフィルムNIR2を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行った。実施例12では、アクリル系透明粘着剤を用いて、基材面がNIR層側になるように電磁波シールドフィルム(EMI1)を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行い、表2に示した構成のPDP用フィルターを作製した。ここで得られたフィルターのEMI1側に、AR1を積層したHC7を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行うことで、実施例13のPDP用フィルターを作製した。これらのフィルターの構成を表2に示す。

[0215] 作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。いずれのフィルターにおいても映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、透過画像鮮明指数(Ct)は本

発明の求める範囲内の値であり、PDPテレビに装着して実施した目視評価でも映り込みが少なく、透過画像も極めて鮮明であった。

[0216] [実施例14]

上記したハードコートフィルム(HC2)のハードコート面に、上記のようにして、反射防止層(AR1)を積層し、反射防止フィルムを得た。得られたフィルムの反射防止面とは逆の面に、アクリル系透明粘着剤を用いてガラス基板を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行った。

[0217] 次に、ガラス基板の反対面(反射防止フィルムを貼合していない面)に、上記の色補正色素含有粘着剤(色補正層1)を用いて基材面がガラス側になるように電磁波シールドフィルムEMI1を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行った。最後にアクリル系透明粘着剤を用いて、基材面がEMI層側になるように、上記の赤外線カットフィルムNIR2を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行い、表2に示した構成のPDP用フィルターを作製した。

[0218] 作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。このフィルターは映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、透過画像鮮明指数(Ct)が本発明の求める範囲内の値であり、PDPテレビに装着して実施した目視評価でも映り込みが少なく、透過画像も極めて鮮明であった。

[0219] [実施例15~17]

上記したハードコートフィルム(HC7)のハードコート面に、上記のようにして、反射防止層(AR1)を積層し、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルムの反射防止面とは逆の面に、上記の方法で赤外線カット層(NIR1)を積層して、反射防止・赤外線カットフィルムを作製した。得られた反射防止・赤外線カットフィルムを、上記の色補正色素含有粘着剤(色補正層2)を用いてガラス基板に貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行った。

[0220] 次に、ガラス基板の反対面(反射防止・赤外線カットフィルムを貼合していない面)に、アクリル系透明粘着剤を用い、上記の光拡散層を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70℃、処理時間:1時間)を行った。ここで、実施例15で

はうねり構造面がガラス基板側になるように(光拡散1)を、実施例16ではうねり構造面がガラス基板側になるように(光拡散2)を、実施例17では(光拡散3)を貼合した。

[0221] 最後に、アクリル系透明粘着剤を用いて、基材面が光拡散層側になるように電磁波シールドフィルム(EMI1)を貼合した後、オートクレーブ処理(圧力:0.5MPa、温度:70°C、処理時間:1時間)を行い、表2に示した構成のPDP用フィルターを作製した。

[0222] 作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。いずれのフィルターにおいても映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、透過画像鮮明指数(Ct)は本発明の求める範囲内の値であり、PDPテレビに装着して実施した目視評価でも映り込みが少なく、透過画像も極めて鮮明であった。

[0223] [比較例1~5]

PDP用フィルターに用いる各構成層を表2のように変更する以外は、実施例1と同様にして、PDP用フィルターを作製した。

[0224] 作製したPDP用フィルターの特性を表3に示す。比較例1、2は映り込みを軽減させる光拡散層が存在しないため、Cr、Lrが大きい値となり、映り込みが明瞭に観察できるものであった。比較例3、4はうねり構造を有する光拡散性界面があるもののその光拡散効果が小さく、Cr、Lrは本発明の範囲外となり、映り込み特性は不良であった。一方、比較例5ではうねり高さが高すぎるためCtが小さくなり、透過画像鮮明性が不良であった。

[0225] [表1]

	うねりサイズ				製造条件		
	幅	長さ	高さ	密度	予熱温度	延伸温度	横延伸 倍率
単位	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	%	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	倍
HC1	30	50	2.5	80	90	100	3.2
HC2	30	50	1.5	80	90	100	3.3
HC3	30	50	1.0	80	90	100	3.4
HC4	30	50	0.5	80	90	100	3.6
HC5	20	40	0.2	75	90	100	3.8
HC6	20	50	1.5	80	85	100	3.4
HC7	0	0	0	0	—	—	—
HC8	30	50	0.03	80	90	100	4.0
HC9	20	40	1.0	45	100	100	3.4
HC10	5	90	4.0	90	80	95	3.0

[0226] [表2]

	第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層	第8層
実施例1	AR1	HC1	NIR1	色補正1	ガラス	EMI1		
実施例2	AR1	HC2	NIR1	色補正1	ガラス	EMI1		
実施例3	AR1	HC3	NIR1	色補正1	ガラス	EMI1		
実施例4	AR1	HC4	NIR1	色補正1	ガラス	EMI1		
実施例5	AR1	HC5	NIR1	色補正1	ガラス	EMI1		
実施例6	AR1	HC6	NIR1	色補正1	ガラス	EMI1		
実施例7	AR1	HC2	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
実施例8	AR1	HC3	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
実施例9	AR1	HC5	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
実施例10	AR1	HC5	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1	HC7	AR1
実施例11	AR1	HC7	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1	HC5	AR1
実施例12	AR1	HC2	ガラス	色補正1	NIR2	EMI1		
実施例13	AR1	HC2	ガラス	色補正1	NIR2	EMI1	HC7	AR1
実施例14	AR1	HC2	ガラス	色補正1	EMI1	NIR2		
実施例15	AR1	HC7	NIR1	色補正2	ガラス	光拡散1	EMI1	
実施例16	AR1	HC7	NIR1	色補正2	ガラス	光拡散2	EMI1	
実施例17	AR1	HC7	NIR1	色補正2	ガラス	光拡散3	EMI1	
比較例1	AR1	HC7	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
比較例2	AR2	HC7	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
比較例3	AR1	HC8	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
比較例4	AR1	HC9	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		
比較例5	AR1	HC10	NIR1	色補正2	ガラス	EMI1		

[0227] [表3]

	視感 透過率	視感 反射率	ヘイズ	C r	L r	C t	うねりサイズ				干渉 縞
							幅	長さ	高さ	密度	
単位	%	%	%	—	—	—	μm	μm	μm	%	—
実施例 1	30	0.9	6.0	25	70	70	30	50	2.5	80	A
実施例 2	30	0.9	3.5	40	85	73	30	50	1.5	80	A
実施例 3	30	0.9	2.8	55	95	75	30	50	1.0	80	A
実施例 4	30	0.9	2.3	60	100	80	30	50	0.5	80	A
実施例 5	30	0.9	2.3	65	105	80	30	40	0.2	75	A
実施例 6	30	0.9	4.5	35	70	75	20	50	1.5	80	A
実施例 7	40	0.9	3.5	50	110	73	30	50	1.5	80	A
実施例 8	40	0.9	2.8	65	115	75	30	50	1.0	80	A
実施例 9	40	0.9	2.3	70	120	80	20	40	0.2	75	A
実施例 10	40	0.7	2.3	60	100	80	20	40	0.2	75	A
実施例 11	40	0.7	2.3	65	110	80	20	40	0.2	75	B
実施例 12	30	0.9	3.5	40	85	70	30	50	1.5	80	A
実施例 13	30	0.7	4.0	40	70	75	30	50	1.5	80	A
実施例 14	30	0.9	3.5	40	85	70	30	50	1.5	80	A
実施例 15	40	0.9	5.5	30	70	70	40	60	2.0	90	B
実施例 16	40	0.9	7.0	15	60	60	40	60	2.7	90	B
実施例 17	30	0.9	9.0	8	50	55	30	50	2.5	90	A
比較例 1	40	0.9	2.0	120	170	85	0	0	0	0	B
比較例 2	40	1.2	2.0	130	190	85	0	0	0	0	B
比較例 3	40	0.9	2.2	120	165	85	30	50	0.03	80	B
比較例 4	40	0.9	2.2	110	155	85	20	40	1.0	45	B
比較例 5	40	0.9	2.5	3	30	30	5	90	4.0	90	A

### 産業上の利用可能性

- [0228] 本発明によれば、優れた透過画像鮮明性、および、優れた映り込み防止性を兼ね備えたディスプレイ用フィルターを提供できる。また、ハードコート層と透明樹脂層の界面を光拡散性界面とすることで、さらに干渉縞防止性も兼ね備えるディスプレイ用フィルターを提供できる。
- [0229] 本発明のディスプレイ用フィルターは、プラズマディスプレイ用フィルターとして特に好適である。
- [0230] 本発明により、優れた透過画像鮮明性、および、優れた映り込み防止性を兼ね備

えたプラズマディスプレイを提供できる。

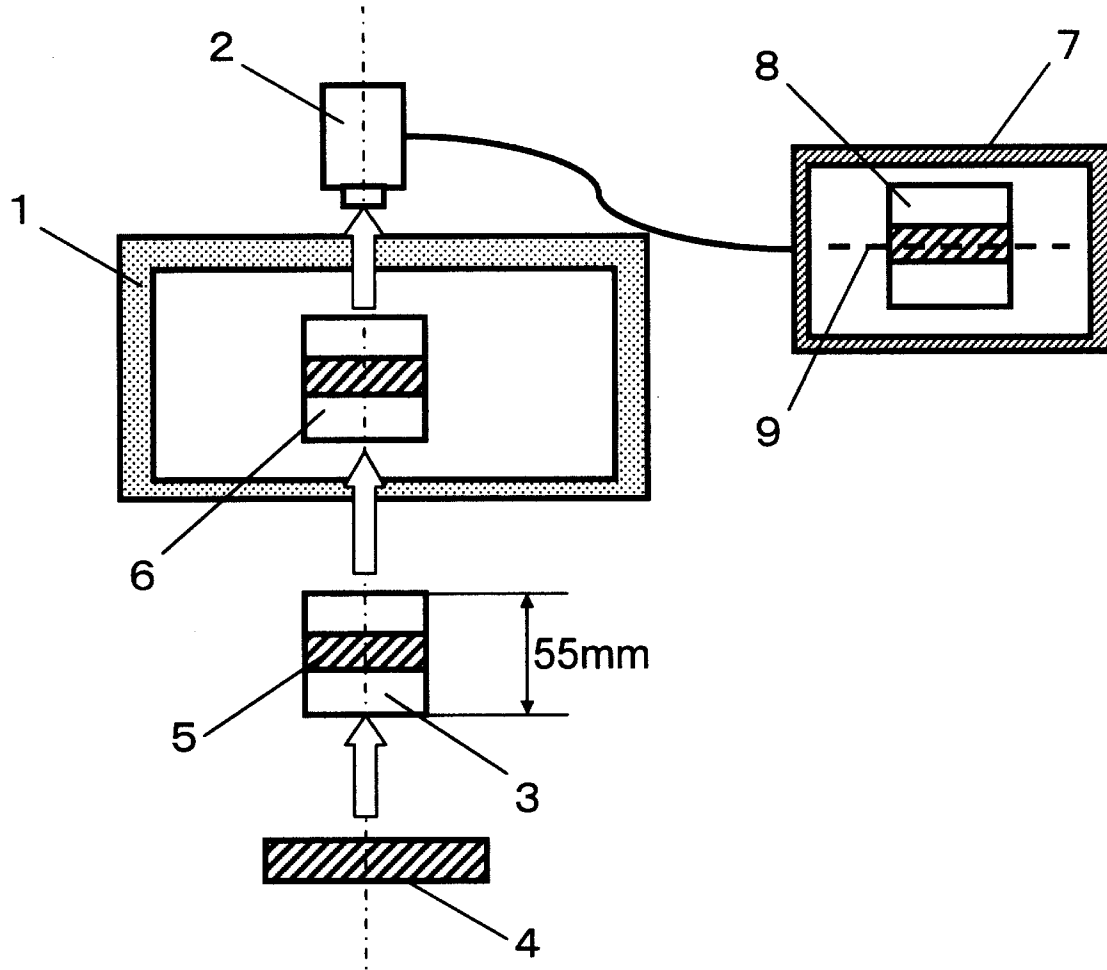
## 請求の範囲

- [1] 明細書にて定義する映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、および透過画像鮮明指数(Ct)が下記条件を満たすディスプレイ用フィルター。
- $$5 < Cr < 100$$
- $$Lr < 150$$
- $$50 < Ct < 100$$
- [2] 前記映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、および透過画像鮮明指数(Ct)が下記条件を満たす請求項1に記載のディスプレイ用フィルター。
- $$15 < Cr < 80$$
- $$Lr < 120$$
- $$60 < Ct < 100$$
- [3] 前記フィルターが複数の層の積層体であり、それらの層のうちの少なくとも1層が光拡散層である請求項1または2に記載のディスプレイ用フィルター。
- [4] 前記フィルターが複数の層の積層体であり、それらの層の間の界面のうちの少なくとも1つの界面が光拡散性界面である請求項1または2に記載のディスプレイ用フィルター。
- [5] 前記光拡散性界面の両側の層の屈折率差が0.05~0.3である請求項4に記載のディスプレイ用フィルター。
- [6] 前記フィルターを構成している複数の層が、隣り合う2つの層としてハードコート層と透明樹脂層を含み、ハードコート層と透明樹脂層の界面が前記光拡散性界面である請求項4または5に記載のディスプレイ用フィルター。
- [7] 前記光拡散性界面が、うねり幅1~100  $\mu\text{m}$ 、うねり長さ1~500  $\mu\text{m}$ 、うねり高さ0.05~3.0  $\mu\text{m}$ 、およびうねり密度50~100%のうねり構造を有する請求項4~6のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。
- [8] 隣り合う2つの層としてハードコート層と透明樹脂層を含む、複数の層の積層体からなるディスプレイ用フィルターであって、該ハードコート層と該透明樹脂層の屈折率差が0.05~0.3であり、かつ、両層の界面が、うねり幅1~100  $\mu\text{m}$ 、うねり長さ1~500  $\mu\text{m}$ 、うねり高さ0.05~3.0  $\mu\text{m}$ 、およびうねり密度50~100%のうねり構造を

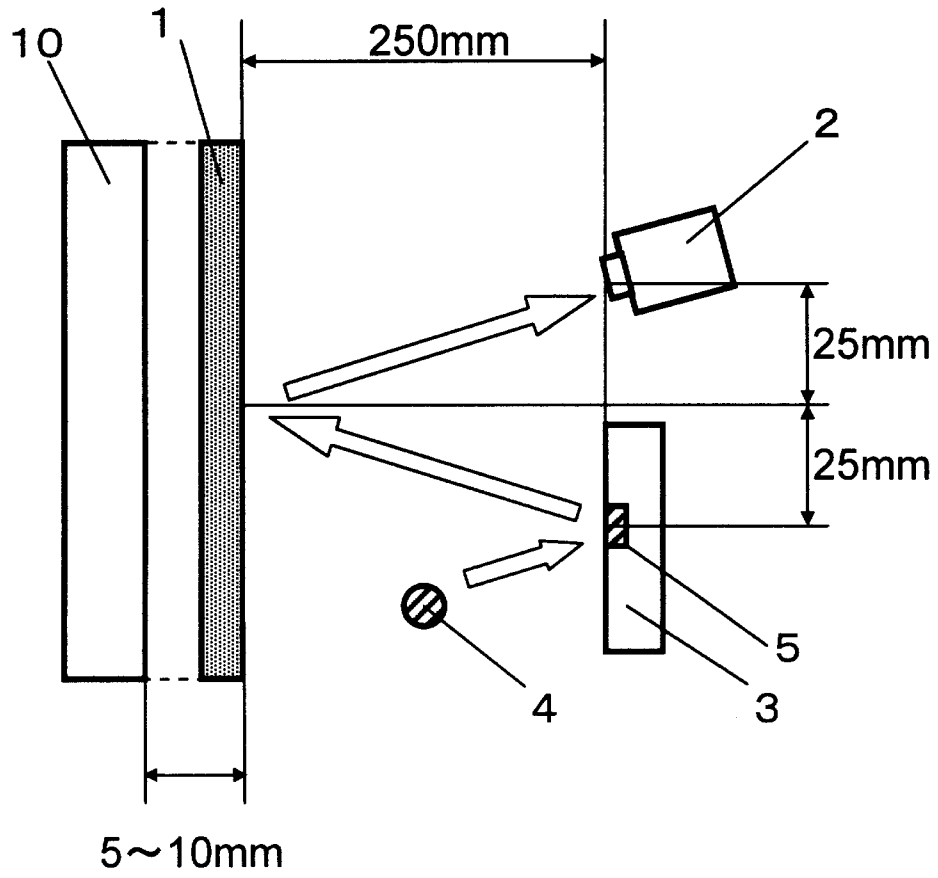
有するディスプレイ用フィルター。

- [9] 前記透明樹脂層がポリエステルフィルムである請求項6～8のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。
- [10] 前記ポリエステルフィルムがポリエチレンテレフタレートフィルム、または、ポリエチレン-2,6-ナフタレートフィルムである請求項9に記載のディスプレイ用フィルター。
- [11] 請求項1～10のいずれかに記載のディスプレイ用フィルターを用いたプラズマディスプレイ。

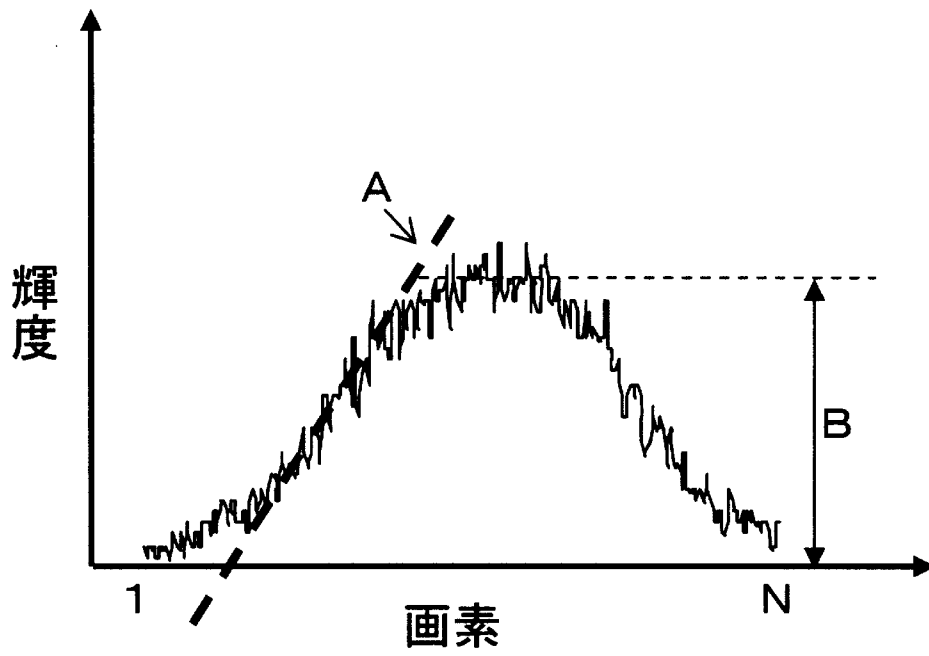
[図1]



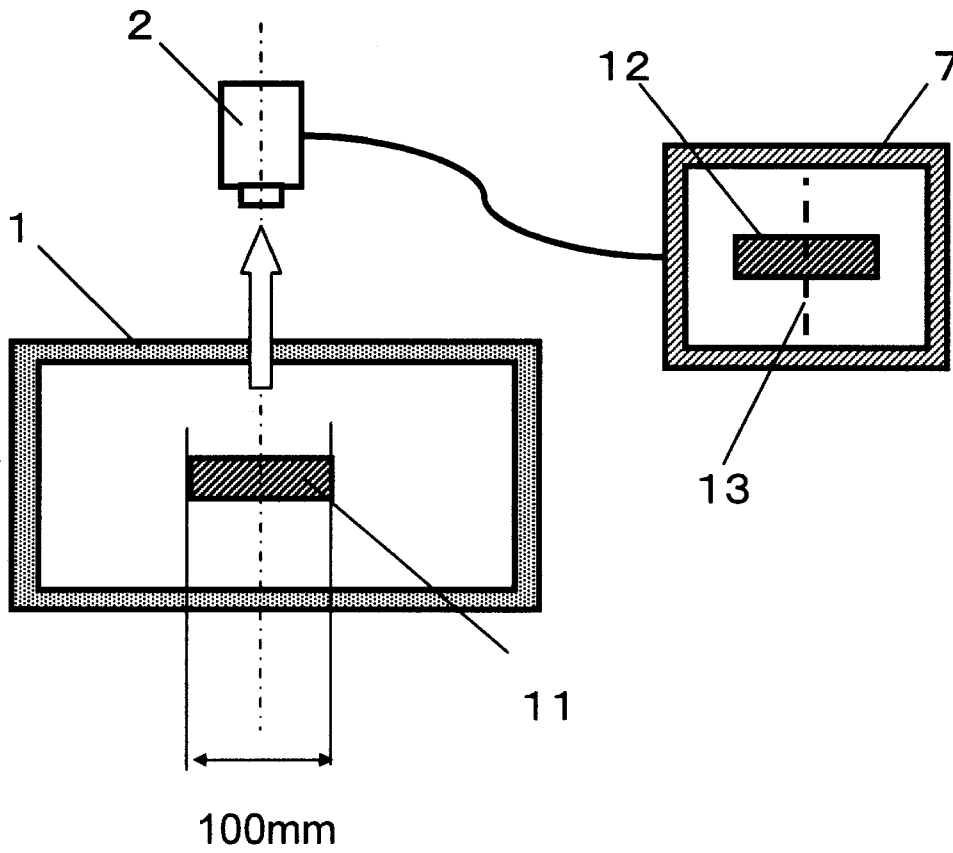
[図2]



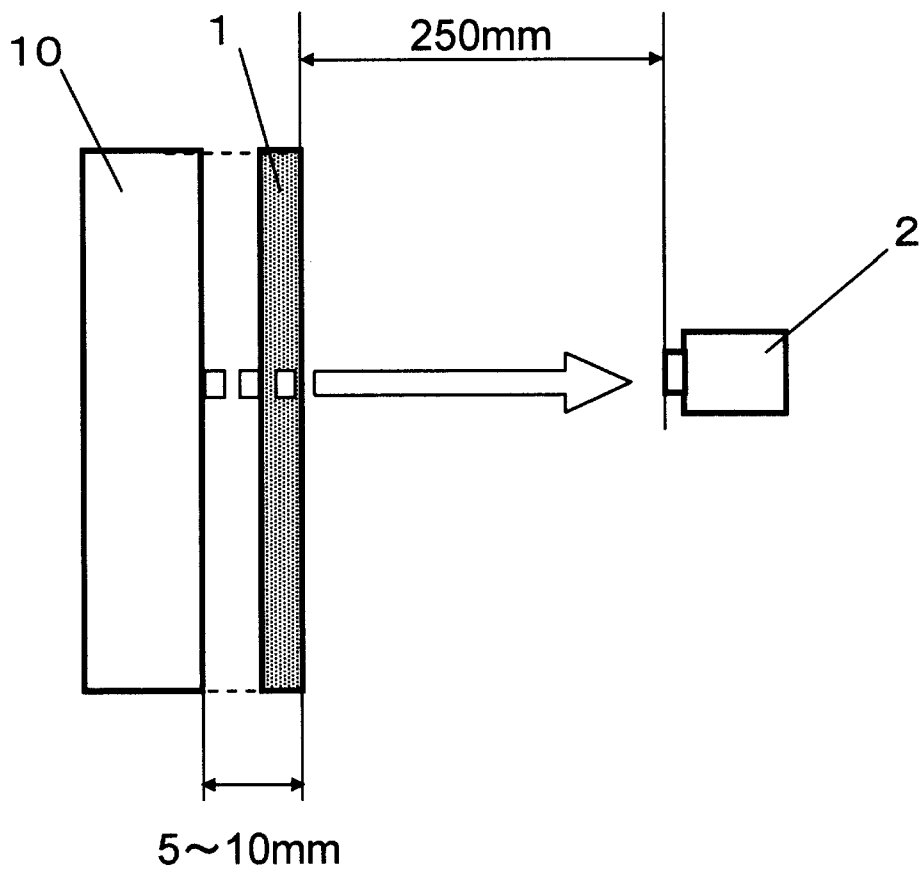
[図3]



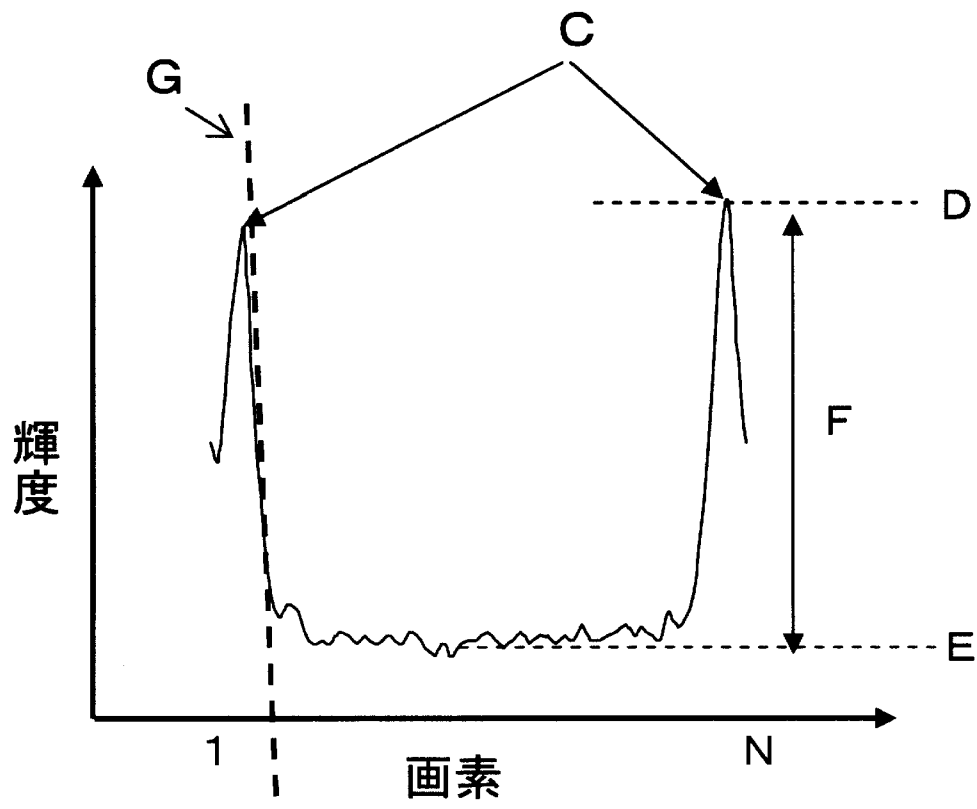
[図4]



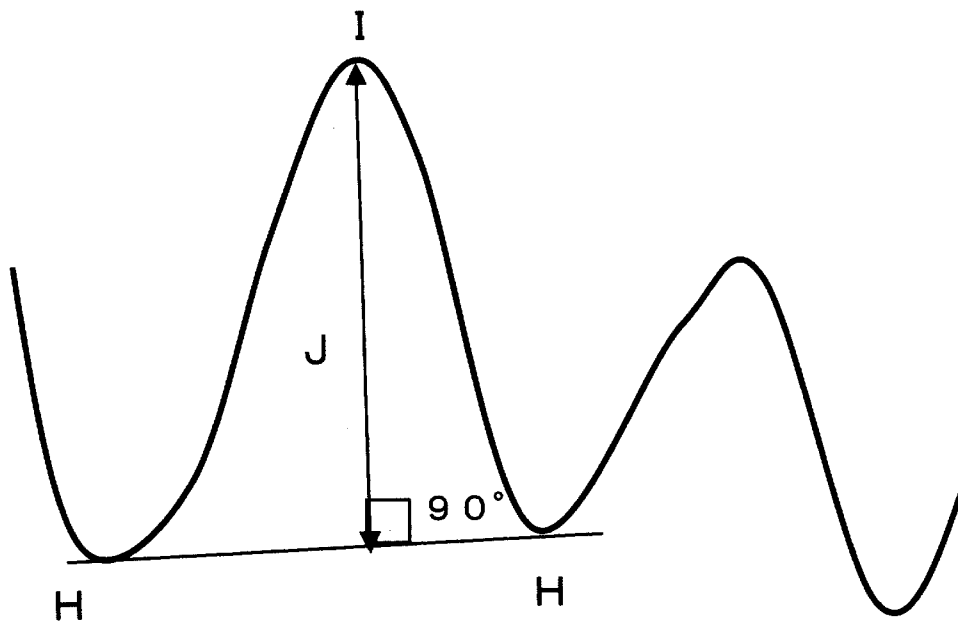
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2007/058391

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G02B1/11(2006.01)i, G02B1/10(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G09F9/00(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)  
G02B1/11, G02B1/10, G02B5/02, G09F9/00

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2004-126495 A (DAICEL CHEM IND LTD.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. No. [0064] & US 2003/112520 A1	1-3, 11 4-10
X Y	JP 2003-255106 A (MITSUBISHI KAGAKU POLYESTER FILM KABUSHIKI KAISHA), 10 September, 2003 (10.09.03), Par. Nos. [0003], [0008] to [0009] (Family: none)	1-3, 11 4-10
X Y	JP 2006-058616 A (SUMITOMO CHEM CO., LTD.), 02 March, 2006 (02.03.06), Full text (Family: none)	1-3, 11 4-10

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 04 July, 2007 (04.07.07)	Date of mailing of the international search report 17 July, 2007 (17.07.07)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058391

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-107005 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.), 21 April, 2005 (21.04.05), Par. Nos. [0008] to [0009], [0014] to [0015], [0038] & US 2005/094273 A1	4-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058391

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Although a common matter of inventions in claims 1-11 is "a contour clearness index: (Cr), reflected-inbrightness: (Lr), and a transmitting image clearness index: (Ct), of a filter used for a display as defined in the specification satisfy the following condition:  $5 < (Cr) < 100$ ,  $(Lr) < 150$  and  $50 < (Ct) < 100$ ", it is deemed to express by way of a specific assessing method such problems to be solved that a display filter is required to be good transmitting image clearness and less of reflected-in brightness. Since, however, a filter used for a display made to solve the problems and included in the numerical limitations is disclosed in a document 1: JP 2004-126495 A, a document 2: JP 2003-255106 A, and a document 3: JP 2006-058616 A, (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058391

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

it becomes clear afterward that the inventions are not novel. Therefore, it is apparent that the inventions in the claims 1-3, 11 and 4-10 do not comply with the requirements for the unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B1/11(2006.01)i, G02B1/10(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G09F9/00(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 (IPC))

Int.Cl. G02B1/11, G02B1/10, G02B5/02, G09F9/00

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 2004-126495 A (DAICEL CHEM IND LTD) 2004.04.22, 段落【0064】 & US 2003/112520 A1	1-3、11 4-10
X Y	JP 2003-255106 A (MITSUBISHI KAGAKU POLYESTER FILM KK) 2003.09.10, 段落【0003】、【0008】-【0009】 (ファミリーなし)	1-3、11 4-10

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、国際出願日以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

の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  
04.07.2007

国際調査報告の発送日  
17.07.2007

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/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)  
 渡邊 吉喜  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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 2006-058616 A (SUMITOMO CHEM CO LTD) 2006.03.02, 全文 (ファミリーなし)	1-3、11 4-10
Y	JP 2005-107005 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 2005.04.21, 段落【0008】-【0009】、【0014】-【0015】、【0038】 & US 2005/094273 A1	4-10

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-11に係る発明の共通の事項は、「明細書にて定義する映り込み輪郭鮮明指数(Cr)、映り込み輝度指数(Lr)、および透過画像鮮明指数(Ct)が下記条件を満たすディスプレイ用フィルター。5 < Cr < 100 Lr < 150 50 < Ct < 100」であるが、該事項は、ディスプレイ用フィルターにおいて、透過画像鮮明性に優れ、映り込みを低減するという課題を特定の評価方法を用いて表現した物であり、調査の結果、文献1:JP 2004-126495 A、文献2:JP 2003-255106 A、文献3:JP 2006-058616 Aには、上記課題の基に作成されるディスプレイ用フィルターが開示され、上記事項における数値範囲に含まれるディスプレイ用フィルターが開示されていると認められるから、新規でないことが事後的に明らかになった。よって、請求の範囲1-3、11に係る発明と、請求の範囲4-10に係る発明とは、発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。