

(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2008-70708

(P2008-70708A)

(43) 公開日 平成20年3月27日(2008.3.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/22 (2006.01)	G02B 5/22	2H048
G02B 1/11 (2006.01)	G02B 1/10 A	2K009
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02 103	4F100
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 313	5G435
	G09F 9/00 307Z	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2006-250536 (P2006-250536)
 (22) 出願日 平成18年9月15日 (2006.9.15)

(71) 出願人 000005278
 株式会社ブリヂストン
 東京都中央区京橋1丁目10番1号
 (74) 代理人 100100354
 弁理士 江藤 聡明
 (72) 発明者 石井 頼信
 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式
 会社ブリヂストン横浜工場内
 Fターム(参考) 2H048 CA04 CA12 CA19 CA24 CA25
 CA27 CA29
 2K009 AA04 AA15 BB24 CC24 CC26
 DD02 DD06

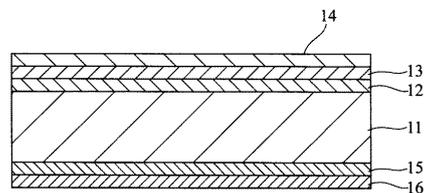
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止・近赤外線遮断フィルタ、これを用いたプラズマディスプレイパネル用光学フィルタ及びプラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡易に製造することができ、優れた反射防止性、近赤外線遮断性を有し、干渉縞の発生がほとんど無く、さらに耐久性においても向上した、プラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタを提供する。

【解決手段】中間層12、ハードコート層13、ハードコート層13よりも屈折率の低い低屈折率層14がこの順で設けられ、且つ透明基材の他方の表面に近赤外線吸収層15が設けられた反射防止・近赤外線遮断フィルタ。次式(1)~(4)： $n_1 > n_2 > n_3$ (1) | $n_2 - (n_1 + n_3) / 2$ | 0.07 (2) | 1.56 n_1 1.71 (3) | 1.50 n_2 1.70 (4) (但し、 n_1 は透明基材の屈折率、 n_2 は中間層の屈折率、そして n_3 はハードコート層の屈折率である)を満たし、近赤外線吸収層15に含まれる1種以上の色素が、800~1200nmの波長範囲及び580~605nmの波長範囲に吸収極大を有する。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基材の一方の表面に、中間層、ハードコート層、ハードコート層よりも屈折率の低い低屈折率層がこの順で設けられ、且つ透明基材の他方の表面に近赤外線吸収層が設けられた反射防止・近赤外線遮断フィルタであって、

次式(1)～(4)：

$$n_1 > n_2 > n_3 \quad (1)$$

$$\left| \frac{n_2 - (n_1 + n_3) / 2}{1.56} \right| \leq 0.07 \quad (2)$$

$$1.56 \leq n_1 \leq 1.71 \quad (3)$$

$$1.50 \leq n_2 \leq 1.70 \quad (4)$$

(但し、 n_1 は透明基材の屈折率、 n_2 は中間層の屈折率、そして n_3 はハードコート層の屈折率である)

を満たし、

中間層の厚さ d (nm) が、65～103 nm の範囲にあり、そして

近赤外線吸収層に含まれる1種以上の色素が、800～1200 nm の波長範囲及び580～605 nm の波長範囲に吸収極大を有していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 2】

近赤外線吸収層上に透明粘着剤層が設けられている請求項1に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 3】

透明粘着剤層が、ポリマー及び可視光透過率を低下させるための色素を含んでいる請求項2に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 4】

透明粘着剤層が、可視光透過率を低下させるための色素をポリマーに対して0.01～0.5質量%含んでいる請求項3に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 5】

近赤外線吸収層に含まれる1種以上の色素が、800～1200 nm の波長範囲に吸収極大を有する1種以上色素、及び580～605 nm の波長範囲に吸収極大を有する1種以上の色素からなる請求項1～4のいずれか1項に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 6】

近赤外線吸収層に含まれる色素として、ジインモニウム塩系色素を含む請求項6に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 7】

近赤外線吸収層が、ニッケル錯体化合物を含んでいない請求項6に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 8】

中間層、ハードコート層、及び低屈折率層が、いずれも塗布層である請求項1～7のいずれか1項に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 9】

ハードコート層の屈折率 n_3 が1.49～1.60の範囲にある請求項1～8のいずれか1項に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 10】

透明基板としてPETフィルムが使用され、中間層の屈折率 n_2 が1.65以下の値である請求項1～9のいずれか1項に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 11】

ハードコート層が、紫外線硬化性樹脂を含む組成物の硬化層である請求項1～10のいずれか1項に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

透明基板が、紫外線吸収剤を含んでいる請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタ。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の反射防止・近赤外線遮断フィルタを含むプラズマディスプレイパネル用光学フィルタ。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のプラズマディスプレイパネル用光学フィルタが画像表示ガラス板の表面に貼り合わされていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）に対して、反射防止、近赤外線遮断等の各種機能を有する光学フィルタ、及びこの光学フィルタを備えたプラズマディスプレイパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

PDPには通常必ず前面フィルタが使用される。この前面フィルタは、近赤外線カット、色再現性向上（発光色純度向上）、電磁波シールド、明所コントラスト向上（反射防止）、発光パネルの保護、発光パネルからの熱遮断等を目的としている。

【0003】

20

PDPの発光パネルの発する近赤外線は、家庭用テレビやビデオ等に使用されるリモコンに誤作動を与えることを避けるために、これを低減することが必要である。またPDPの発光パネルの発する電磁波は、人体や精密機器への悪影響を避けるためにこれを低減することも必要である。またPDPの発光パネルからの発光を、人間の視覚にとって自然な色に感じられるように、フィルタでの補正によって色再現性向上（発光色純度向上）の工夫も求められている。さらにディスプレイの表示は、明るい室内等の明所においても外部からの光の反射等によって妨げられることなく、十分なコントラストで視認されることが望ましい。加えて、ディスプレイ製品に直接に手で触れたような場合でも、使用者がその高温に驚かされるような事態を避けるために、PDPの発光パネルの発する熱が遮断されることが望ましい。

30

【0004】

上記の目的に沿った典型的なPDP用光学フィルタとして、一般に、反射防止、近赤外線遮断、電磁波遮蔽等の各種機能を有する光学フィルタが用いられている。しかしながら、実際は、それぞれの機能を有する光学フィルタ及び2個の機能を有する光学フィルタを、適宜組み合わせることで貼り合わせるによりPDP用光学フィルタとして使用されている。

【0005】

例えば、反射防止と近赤外線遮断の機能を有する光学フィルタとして、特許文献1（特開2005-189738号公報）に、反射防止機能を有する表面層（A）、基材フィルム（B）、近赤外線吸収層（C）が順次積層されてなり、近赤外線吸収層（C）が、波長800～1000nmの近赤外線吸収領域に極大吸収を有する色素、およびHLBが2～12の界面活性剤を含有している近赤外線吸収フィルタが開示されている。反射防止機能を有する表面層（A）、即ち反射防止層は、ハードコート層、高屈折率層及び低屈折率層がこの順で積層された3層構造を有するものである。ハードコート層は光硬化性樹脂層が、低屈折率層、高屈折率層には、塗布層、蒸着層等が挙げられている。

40

【0006】

【特許文献1】特開2005-189738号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

反射防止と近赤外線遮断の機能を有するプラズマディスプレイパネル用光学フィルタとしては、できるだけ簡単な構成で、両方の機能の特に優れたものが求められるのは当然である。そのためには、反射防止層、近赤外線吸収層、透明基板、透明粘着剤層が、相互に補完しながら一体となって、優れた機能を発揮する必要がある。特許文献1に記載の光学フィルタは、近赤外線吸収層については規定されているが、他の構成、例えば透明基板、中間層、ハードコート層等についての屈折率の関係等については細かな配慮がされておらず、このため反射防止性、近赤外線遮断性、さらには耐久性において十分とは言えない。

【0008】

本発明者の検討によると、近赤外線吸収層としては、800～1200nmの波長範囲及び580～605nmの波長範囲に吸収極大を有する色素を用いることにより、近赤外線の遮断を低濃度の色素で達成し易いことを見いだした。しかしながら、透明基板、中間層、ハードコート層の屈折率、層厚の関係により、他の特性（反射特性、耐久性等）が低下する可能性があることから、このような近赤外線吸収層の特性を維持しながら、他の特性を低下させることのないように近赤外線吸収層以外の層、基板の設計をする必要があることが明らかとなった。

10

【0009】

従って、本発明の目的は、簡易に製造することができ、優れた反射防止性、近赤外線遮断性を有し、干渉縞の発生がほとんど無い、プラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタを提供することにある。

【0010】

また、本発明の目的は、簡易に製造することができ、優れた反射防止性、近赤外線遮断性を有し、干渉縞の発生がほとんど無く、さらに耐久性においても向上した、プラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタを提供することにある。

20

【0011】

さらに、本発明の目的は、簡易に製造することができ、優れた反射防止性、近赤外線遮断性を有し、干渉縞の発生がほとんど無く、またPDPに装着した際コントラストの良好な映像を提供でき、さらに耐久性においても向上した、プラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタを提供することにもある

また本発明の目的は、上記の特性を備えたプラズマディスプレイパネル用光学フィルタを提供することにもある。

30

【0012】

さらにまた本発明の目的は、上記の特性を備えたプラズマディスプレイパネル用光学フィルタ付きプラズマディスプレイパネルを提供することにもある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者等は、上記目的が、

透明基材の一方の表面に、中間層、ハードコート層、ハードコート層よりも屈折率の低い低屈折率層がこの順で設けられ、且つ透明基材の他方の表面に近赤外線吸収層が設けられた反射防止・近赤外線遮断フィルタであって、

40

次式(1)～(4)：

$$n_1 > n_2 > n_3 \quad (1)$$

$$\left| n_2 - (n_1 + n_3) / 2 \right| \leq 0.07 \quad (2)$$

$$1.56 \leq n_1 \leq 1.71 \quad (3)$$

$$1.50 \leq n_2 \leq 1.70 \quad (4)$$

(但し、 n_1 は透明基材の屈折率、 n_2 は中間層の屈折率、そして n_3 はハードコート層の屈折率である)

を満たし、

中間層の厚さ d (nm)が、65～103nmの範囲にあり、そして

近赤外線吸収層に含まれる1種以上の色素が、800～1200nmの波長範囲及び5

50

80 ~ 605 nmの波長範囲に吸収極大を有していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタによって達成されることを見いだした。

【0014】

本発明のプラズマディスプレイパネル用光学フィルタに用いられる反射防止・近赤外線遮断フィルタの好適態様は以下の通りである。

【0015】

(1) 近赤外線吸収層の上に透明粘着剤層が設けられていることが好ましい。PDP表示面或いは他の光学フィルタとの貼付が容易となる。

上記透明粘着剤層が、ポリマー及び可視光透過率を低下させるための色素を含んでいる。本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタにおいては、このような色素を透明粘着剤層に含有させることにより可視光透過率を容易に調整することができ、これによりPDPに装着した際に得られる映像をコントラストの良い見易いものとすることができる。

透明粘着剤層は、可視光透過率を低下させるための色素をポリマーに対して0.01 ~ 0.5質量%、特に0.05 ~ 0.15質量%含んでいることが好ましい。

(2) 近赤外線吸収層に含まれる1種以上の色素が、800 ~ 1200 nmの波長範囲に吸収極大を有する1種以上の色素、及び580 ~ 605 nmの波長範囲に吸収極大を有する1種以上の色素からなる。

(3) 近赤外線吸収層に含まれる色素として、ジインモニウム系色素を含む。ジインモニウム系色素は、一般に800 ~ 1200 nmの波長範囲に吸収極大を有する。近赤外線遮断効果が大きい。近赤外線吸収層がジインモニウム塩系色素を含む場合、ニッケル錯体化合物(例、ビス(ジチオベンジル)ニッケル錯体)を含んでいないことが好ましい。ニッケル錯体化合物は、ジインモニウム系色素を変質させる傾向があるためである。

(4) 中間層、ハードコート層、及び低屈折率層が、いずれも塗布層である。生産性が向上する。

(5) ハードコート層の屈折率 n_3 が1.49 ~ 1.60の範囲にある。反射防止性が向上する。

(6) 透明基板としてPETフィルムが使用され、中間層の屈折率 n_2 が1.65以下の値である。反射防止性が向上する。

(7) 透明基板として一般に透明フィルムが使用されるが、フィルム中に紫外線吸収剤を含有していることが好ましい。これにより近赤外線吸収層の色素劣化を有効に防止することができる。

近赤外線吸収層の色素として、ジインモニウム系色素を用いた場合、紫外線吸収剤としては、環状イミノエステル系、特に2, 2'-(1, 4-フェニレン)ビス(4H-3, 1-ベンズオキサジノン-4-オン)を用いることが好ましい。

(8) ハードコート層が、紫外線硬化性樹脂を含む組成物の硬化層である。生産性が向上する。

【0016】

本発明は、上記の反射防止・近赤外線遮断フィルタを含むプラズマディスプレイパネル用光学フィルタにもある。

【0017】

また本発明は、上記のプラズマディスプレイパネル用光学フィルタが画像表示ガラス板の表面に貼り合わされていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルにもある。

【発明の効果】

【0018】

本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタは、プラズマディスプレイパネル(PDP)用光学フィルタに好適に使用することができる反射防止と近赤外線遮断機能を有するフィルムである。即ち、本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタは、前記のように特定の近赤外線吸収層そして特定の反射防止層等(中間層、ハードコート層、低屈折率層)を一枚の透明基板上に有しており、簡易に製造することができると共に、PDP用光学フィルタ

10

20

30

40

50

としての優れた特性（例、干渉縞の発生がほとんど無い、PDPに装着した際の映像がコントラストの良く見やすい、向上した耐久性）を、各層が相互に特性を補完しながら獲得している。

【0019】

特に、透明粘着剤層に、可視光線をカットする色素を導入することにより、自然な色調の映像の鑑賞を可能とする。

【0020】

従って、上記の特性を備えたプラズマディスプレイパネル用光学フィルタを備えたプラズマディスプレイパネルは、コントラストの優れた映像が提供され得るもので、且つ耐久性にも優れていると言える。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の、PDP用光学フィルタに使用される反射防止・近赤外線遮断フィルタは、1枚の透明基板に、反射防止機能層と近赤外線吸収機能層が設けられた基本構造を有している。

【0022】

以下に図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0023】

図1は本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタの好ましい実施の形態の一例を示す断面図である。図1において、透明基板11の一方の表面に、透明基板に対して良好な接着性を有する中間層12、透明基板を保護するためのハードコート層13、及びハードコート層よりも屈折率の低い低屈折率層14が順に積層され、透明基板11の他方の表面には、近赤外線吸収層15及びその上に透明粘着剤層16が積層されている。PDPディスプレイに貼付する場合、このフィルタ又はこのフィルタを有する光学フィルタは、低屈折率層14側から外光が入射するように配置して貼付される。透明粘着剤層16は無くても良いが、設けられていることが好ましい。PDP表示面或いは他の光学フィルタとの貼付が容易となる。上記透明粘着剤層が、可視光透過率を低下させるための色素を含んでいることが好ましく、これにより映像をコントラストの良好な見易いものとすることができる。近赤外線吸収層15の上に、色調補正層等を設けても良い。さらに電磁波遮断層が必要な場合は、例えば、透明粘着剤層及び電磁波遮断層を有する透明基板を、電磁波遮断層と透明粘着剤層16が対向するように透明粘着剤層16上に貼付する。透明基板11は、一般に透明プラスチックフィルムである。

【0024】

本発明では、透明基板11、中間層12及びハードコート層13が、次式(1)~(4)：

$$n_1 > n_2 > n_3 \quad (1)$$

$$\left| n_2 - (n_1 + n_3) / 2 \right| < 0.07 \quad (2)$$

$$1.56 < n_1 < 1.71 \quad (3)$$

$$1.50 < n_2 < 1.70 \quad (4)$$

(但し、 n_1 は透明基材の屈折率、 n_2 は中間層の屈折率、 n_3 はハードコート層の屈折率である)

を満たし、且つ、中間層12の厚さ d (nm)が、65~103nmの範囲にある。

【0025】

即ち、本発明の反射防止層(中間層、ハードコート層及び低屈折率層)の内中間層及びハードコート層と、透明基板とが、上記の屈折率、及び相対的な屈折率関係を有している。このような屈折率関係を選択して、中間層の厚さと組み合わせることにより本発明の、反射防止効果、干渉縞低減効果等を発揮することができる。特に式(1)、(2)が、従来にない特有な関係を示し、このような関係が、本発明の透明基板の一方の表面に反射防止機能を有し、他方の表面に近赤外線遮蔽機能を有する場合に、それぞれの特性に相互に悪影響を与えることなく、むしろ相互に補完して、全体として良好な特性を示す。

【0026】

上式において、透明基板の屈折率 n_1 は一般に 1.56 ~ 1.71 の範囲、好ましくは 1.60 ~ 1.66 の範囲、特に 1.64 ~ 1.65 の範囲が好ましい。中間層の屈折率 n_2 は、一般に 1.50 ~ 1.70 の範囲、好ましくは 1.54 ~ 1.65 の範囲、特に 1.55 ~ 1.62 の範囲が好ましい。このような範囲を選択して、中間層の厚さと組み合わせることにより特に干渉縞低減効果を発揮することができる。

【0027】

上記の中間層の厚さ d (nm) の範囲は、さらに 65 ~ 77 nm の範囲、78 ~ 93 nm の範囲、または 88 ~ 103 nm の範囲のいずれかをとることが好ましい。この3つの範囲は、3波長型の蛍光灯の備える RGB の各領域に相当する3つの光のピーク波長領域（例えば、450 nm 付近、545 nm 付近、610 nm 付近の3つの波長領域）に対応したものであり、このような厚さ d (nm) とすることによって、各特定ピーク波長において反射する光が打ち消しあうことが可能となる。そのために、反射防止・近赤外線遮断フィルタの全体の設計において、特に障害となる各特定のピーク波長に対応した干渉縞を、劇的に低減することが可能となる。

【0028】

この中間層の厚さ d (nm) は、次式 (5) :

$$d = \lambda / (4 \times n_2) \quad (5)$$

(但し、 λ は干渉縞低減の標的とする光の波長 (nm) である)

によって求められた値と対応する範囲となっている。すなわち、本発明の上記中間層の厚さ d (nm) の範囲をなす3つの範囲は、上記の式 (5) の光の波長 λ (nm) として、本発明で考慮している3波長型の蛍光灯の備える RGB の各領域に相当する3つの光のピーク波長領域、すなわち 450 nm 付近、545 nm 付近、610 nm 付近の3つの波長領域に対応した値を選択して適用することにより、求めることができる範囲である。この3波長型の蛍光灯の備える RGB の各領域に相当する3つの光のピーク波長の値は、それぞれの蛍光灯の設計によって若干異なってくるが、それに対応させた値を上記の式 (5) に適用することも当然に可能である。ピーク波長の真の中心の値から意図的にずらした値を上記の式 (5) に適用することも当然に可能である。

【0029】

上記中間層の厚さ d (nm) は 65 ~ 103 nm の範囲の範囲にある値とすることができるが、その内実である 65 ~ 77 nm の範囲、78 ~ 93 nm の範囲、及び 88 ~ 103 nm の範囲から、さらに以下のように選択した範囲にある値とすることが可能である。

【0030】

上記中間層の厚さ d (nm) の 65 ~ 77 nm の範囲は、好ましくは 68 ~ 75 nm の範囲、特に好ましくは 70 ~ 73 nm の範囲とすることにより、450 nm を中心とした特定ピーク波長に対して、干渉縞の発生を効果的に抑制することが可能である。

【0031】

上記中間層の厚さ d (nm) の 78 ~ 93 nm の範囲は、好ましくは 83 ~ 91 nm の範囲、特に好ましくは 85 ~ 89 nm の範囲とすることにより、545 nm を中心とした特定ピーク波長に対して、干渉縞の発生を効果的に抑制することが可能である。

【0032】

上記中間層の厚さ d (nm) の 88 ~ 103 nm の範囲は、好ましくは 92 ~ 101 nm の範囲、特に好ましくは 94 ~ 99 nm の範囲とすることにより、610 nm を中心とした特定ピーク波長に対して、干渉縞の発生を効果的に抑制することが可能である。

【0033】

上記中間層の屈折率 n_2 は、一般に 1.50 ~ 1.70 の範囲、好ましくは 1.54 ~ 1.65 の範囲、特に 1.55 ~ 1.62 の範囲が好ましい。このような範囲を選択して、中間層の厚さと組み合わせることにより本発明の干渉縞低減効果を発揮することができる。

【0034】

10

20

30

40

50

また上記中間層の屈折率 n_2 の値は、上記式 (2) において、次式：

$$|n_2 - (n_1 + n_3) / 2|$$

で求められる値が一般に 0.07 以下、好ましくは 0.05 以下、特に 0.03 以下となる値であることが好ましい。この基準に従って中間層の屈折率 n_2 の値を設定して各層の屈折率の差を小さくすることで、干渉縞発生抑止効果と反射防止効果とを特に高めた反射防止・近赤外線遮蔽フィルタを得ることができる。

【0035】

上記中間層の材料としては、上述した本発明の各層間の屈折率の関係を達成できるような屈折率を有するものであって所定の厚さで接着力を有するものであれば特に制限無く使用可能である。好適な例として、アクリル系樹脂（特にイオウ変性したアクリル系樹脂を含む）、EVA（エチレン酢酸ビニル共重合体）、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂（例えば、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール（PVB樹脂）、変性PVB）、塩化ビニル樹脂を挙げることができる。特にアクリル系樹脂（特にイオウ変性したアクリル系樹脂）、EVA、ポリエステル樹脂及びポリウレタン樹脂が好ましい。

10

【0036】

上記アクリル系樹脂としては、メタクリル酸メチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸 2-ヒドロキシエチル等の（メタ）アクリル酸エステルと、アクリル酸、メタクリル酸等のモノマーとの共重合体；或いは、これらの共重合体の側鎖にカルボキシル基、水酸基、メチロール基、グリシジル基等の官能基を導入し、テトラメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等の脂肪族イソシアネート、或いはTDI（トリレンジイソシアネート）、MDI（ジフェニルメタンジイソシアネート）、NDI（ナフタレンジイソシアネート）等の芳香族イソシアネートで架橋して得られるアクリルウレタン樹脂を挙げることができ、特に好適な例としては、アクリル系樹脂モノマーとしてイオウ原子を有する官能基を有するモノマーを使用して重合反応させ、あるいはアクリル系樹脂ポリマーの官能基にイオウ原子を有する化合物を反応させることにより得られる、イオウ変性したアクリル系樹脂を挙げることができる。

20

【0037】

また、EVA樹脂を使用する場合、接着力向上の目的で、EVA樹脂にシランカップリング剤を添加することができる。この目的に供されるシランカップリング剤としては公知のもの、例えば -クロロプロピルトリメトキシシラン；ビニルトリクロロシラン；ビニルトリエトキシシラン；ビニル-トリス-（-メトキシエトキシ）シラン；-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン；-（3,4-エトキシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン；-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン；ビニルトリアセトキシシラン；-メルカプトプロピルトリメトキシシラン；-アミノプロピルトリメトキシシラン；N-（アミノエチル）-アミノプロピルトリメトキシシラン等を挙げることができる。これらのシランカップリング剤の配合量は、一般にEVA樹脂100質量部に対して5質量部以下、好ましくは0.1~2質量部である。

30

【0038】

更に、EVA樹脂のゲル分率を向上させ、耐久性を向上するためにEVA樹脂に架橋助剤を添加することができる。この目的に供される架橋助剤としては、公知のものとしてトリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート等の3官能の架橋助剤の他、NKエステル（商品名）等の単官能の架橋助剤等も挙げることができる。これらの架橋助剤の配合量は、一般にEVA樹脂100質量部に対して10質量部以下、好ましくは1~5質量部である。

40

【0039】

更に、EVA樹脂の安定性を向上する目的でヒドロキノン；ヒドロキノンモノメチルエーテル；p-ベンゾキノン；メチルヒドロキノンなどを添加することができ、これらの配合量は、一般にEVA樹脂100質量部に対して5質量部以下である。

【0040】

50

上記のポリエステル樹脂は、分岐したグリコールを構成成分とする。ここでいう「分岐したグリコール」としては、例えば、2, 2 - ジメチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - エチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - ブチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - プロピル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - イソプロピル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - メチル - 2 - n - ヘキシル - 1, 3 - プロパンジオール、2, 2 - ジエチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - エチル - 2 - n - ブチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - エチル - 2 - n - ヘキシル - 1, 3 - プロパンジオール、2, 2 - ジ - n - ブチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - n - ブチル - 2 - プロピル - 1, 3 - プロパンジオール、2, 2 - ジ - n - ヘキシル - 1, 3 - プロパンジオール等を挙げることができる。

10

【0041】

分岐したグリコールは全多価アルコール中、好ましくは10モル%以上の割合で、さらに好ましくは20モル%以上の割合で用いられる。分岐したグリコール以外の多価アルコールとしては、エチレングリコールが最も好ましい。少量であれば、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサジオール、1, 4 - シクロヘキサジメタノールなどを用いても良い。

【0042】

上記ポリエステル樹脂を合成するための多価カルボン酸としては、テレフタル酸およびイソフタル酸が最も好ましい。少量であれば、ジフェニルカルボン酸、2, 6 - ナルタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸などを加えて共重合させてもよい。上記多価ジカルボン酸の他に、水分散性を付与させるため、スルホン酸基を有するジカルボン酸等を1 ~ 10モル%の範囲で使用するのが好ましい。

20

【0043】

上記のポリウレタン系樹脂とは、例えば、ブロック型イソシアネート基を含有する樹脂であって、末端イソシアネート基が親水性基で封鎖（以下、「ブロック」という）された熱反応型の水溶性ポリウレタン等を挙げることができる。イソシアネート基のブロック化剤としては、重亜硫酸塩類、スルホン酸基を含有するフェノール類、アルコール類、ラクタム類、オキシム類、活性メチレン化合物類等を挙げることができる。上記ブロック化剤の中でも、熱処理温度、熱処理時間が適当で、工業的に広く用いられるものとして、重亜硫酸塩類が特に好ましい。

30

【0044】

ブロック化されたイソシアネート基は、ウレタンプレポリマーを親水化あるいは水溶化する。そしてフィルム製造時の乾燥あるいは熱セット過程で、熱エネルギーが与えられると、ブロック化剤がイソシアネート基から外れるため、自己架橋して網目を形成し、この網目に、混合した上記共重合ポリエステル樹脂を固定化する。また、共重合ポリエステル樹脂の末端基などとも反応する。

【0045】

中間層形成用塗布液の調製中では、上記ポリウレタン樹脂は親水性であるため耐水性が悪いが、塗布、乾燥、熱セットして熱反応が完了すると、ポリウレタン樹脂の親水性基（すなわちブロック化剤）が外れるため、耐水性が良好な層が形成される。

40

【0046】

上記ポリウレタン樹脂に使用されるウレタンプレポリマーは、(1)分子内に2個以上の活性水素原子を有する有機ポリイソシアネート、あるいは分子内に2個の活性水素原子を有し、分子量が200 ~ 20,000の化合物、(2)分子内に2個以上のイソシアネート基を有する有機ポリイソシアネート、(3)分子内に少なくとも2個の活性水素原子を有する鎖伸長剤、を反応して得られる化合物であり、末端イソシアネート基を有している。

【0047】

(1)の化合物として一般に知られているのは、末端または分子鎖中に2個以上のヒドロキシル基、カルボキシル基、アミノ基あるいはメルカプト基を含むものであり、特に好

50

ましい化合物としては、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリエステルエステルポリオール等を挙げることができる。

【0048】

ポリエーテルポリオールとしては、例えば、エチレンオキシド、プロピレンオキシド等のアルキレンオキシド類；スチレンオキシド；エピクロルヒドリン；等の化合物の重合体、またはそれらのランダム共重合体、それらのブロック共重合体、それらの化合物の多価アルコールへの付加重合して得られる重合体がある。

【0049】

ポリエステルポリオール及びポリエーテルエステルポリオールとしては、主として直鎖状あるいは分岐状の化合物が挙げられる。コハク酸、アジピン酸、フタル酸、無水マレイン酸等の多価の飽和または不飽和カルボン酸、あるいは該カルボン酸無水物等の多価カルボン酸類と、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサジオール、トリメチロールプロパン等の多価の飽和または不飽和のアルコール類、比較的分子量のポリエチレングリコール、比較的分子量のポリプロピレングリコール等のポリアルキレンエーテルグリコール類、あるいはそれらアルコール類の混合物等の多価アルコール類とを縮合することにより得ることができる。さらにポリエステルポリオールとしてはラクトンおよびヒドロキシ酸から得られるポリエステル類も挙げられる。この他、ポリエーテルエステルポリオールとしては、予め製造されたポリエステル類に、エチレンオキシドあるいはプロピレンオキシド等を付加せしめたポリエーテルエステル類も使用することができる。

10

20

【0050】

上記(2)の有機ポリイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネートの異性体類、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート等の芳香族ジイソシアネート類；キシリレンジイソシアネート等の芳香族脂肪族ジイソシアネート類；イソホロンジイソシアネート、4,4-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートなどの脂環式ジイソシアネート類；ヘキサメチレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネートなどの脂肪族ジイソシアネート類；又はこれらの化合物を単一あるいは複数混合して、トリメチロールプロパン等と付加させたポリイソシアネート類；等を挙げることができる。

30

【0051】

上記(3)の鎖伸長剤としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール等のグリコール類；グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等の多価アルコール類；エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ピペラジン等のジアミン類；モノエタノールアミン、ジエタノールアミンなどのアミノアルコール類；チオジエチレングリコール等のチオジグリコール類；水；等を挙げることができる。

40

【0052】

上記のウレタンポリマーを合成するには、通常、上記鎖伸長剤を用いた一段式あるいは多段式イソシアネート重付加方法により、150 以下、好ましくは70~120 の温度において、5分~数時間反応させる。活性水素原子に対するイソシアネート基の比は、1以上であれば自由に選択できるが、得られるウレタンプレポリマー中に遊離のイソシアネート基が残存することが必要である。さらに遊離のイソシアネート基の含有量は10質量%以下であればよいが、ブロック化された後のウレタンポリマー水溶液の安定性を考慮すると、7質量%以下であるのが好ましい。

40

【0053】

得られたウレタンプレポリマーは、ブロック化剤（好ましくは重亜硫酸塩）を用いてブロック化を行う。重亜硫酸塩を用いる場合には、重亜硫酸塩水溶液と混合し、約5分~1時間、よく攪拌しながら反応を進行させる。反応温度は60 以下とするのが好ましい。その後、水で希釈して適当な濃度にし、熱反応型水溶性ウレタン組成物とする。この組成物は使用する際、適当な濃度および粘度に調整する。上記組成物は、通常80~200

50

前後に加熱すると、ブロック化剤の重亜硫酸塩が解離し、活性なイソシアネート基が再生するために、プレポリマーの分子内あるいは分子間で起こる重付加反応によってポリウレタン重合体が生成したり、他の官能基への付加を起こす性質を有するようになる。

【0054】

上記のブロック型イソシアネート基を有するポリウレタン樹脂の例としては、第一工業製薬(株)製のエラストロン(商品名)を挙げることができる。エラストロンは、重亜硫酸ソーダによってイソシアネート基をブロックしたものであり、分子末端に強力な親水性を有するカルバモイルスルホネート基が存在するため、水溶性となっている。

【0055】

中間層を形成するために、上記ポリエステル樹脂(a)と上記ポリウレタン樹脂(b)を併用する場合、その中間層形成用塗布液を調製する際の、上記ポリエステル樹脂(a)と上記ポリウレタン樹脂(b)との質量比は、(a):(b)=90:10~10:90とすることが好ましく、(a):(b)=80:20~20:80とすることがより好ましい。

10

【0056】

中間層を形成するための塗布液には、熱架橋反応を促進させる場合は、触媒を添加してもよい。触媒としては、例えば、無機物質、塩類、有機物質、アルカリ性物質、酸性物質および含金属有機化合物など、種々の化学物質が用いられる。また水溶液のpHを調節するために、アルカリ性物質あるいは酸性物質を添加してもよい。

【0057】

中間層形成用塗布液には、その効果を損なわない範囲で帯電防止剤、顔料、有機フィラー、潤滑剤などの種々の添加剤を混合してもよい。さらに、塗布液が水性であるため、その効果を損なわない範囲で、更なる性能向上のために、他の水溶性樹脂、水分散性樹脂、エマルジョンなどを塗布液に添加してもよい。

20

【0058】

中間層形成用塗布液を透明基板(通常透明フィルム)に塗布するには、公知の任意の方法で行うことができる。例えば、リバースロールコート法、グラビアコート法、キスコート法、ロールブラッシュ法、スプレーコート法、エアナイフコート法、ワイヤーバーバーコート法、パイプドクター法、含浸・コート法、カーテンコート法等を挙げることができる。

30

【0059】

上記の中間層12は、透明基板13上に形成されている。この透明基板の屈折率、材料、厚さ等に関して、以下に説明する。

【0060】

上記透明基板の屈折率 n_1 は一般に1.56~1.71の範囲、好ましくは1.60~1.66の範囲、特に1.64~1.65の範囲が好ましい。このような比較的低い範囲の屈折率の透明基板を使用することにより、比較的低い範囲の屈折率のハードコート層の使用を可能としつつ、干渉縞を効果的に打ち消すことができる本発明の優位性が特に発揮できる。

【0061】

上記透明基板の材料としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、アクリル樹脂、ポリカーボネート;ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、4-フッ化エチレン-パークロロアルコキシ共重合体(PFA)、4-フッ化エチレン-6-フッ化プロピレン共重合体(FEP)、2-エチレン-4-フッ化エチレン共重合体(ETFE)、ポリ3-フッ化塩化エチレン(PCTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)及びポリフッ化ビニル(PVF)等のフッ素樹脂等の各プラスチックフィルムを挙げることができる。PETフィルムが、透明性や可撓性の点から特に好ましく、本発明は、屈折率1.65のPETに適合した好適な実施が可能である。本発明の好適な実施の態様において、PETフィルムを使用する場合には、PETフィルムの屈折率に対応して中間層の屈折率 n_2 は1.65以下の値とする。

40

50

【0062】

上記透明基板の厚さは、6～250 μm程度であることが好ましい。

【0063】

上記透明基板であるプラスチックフィルムには、特に近赤外線吸収層の色素を保護するために、紫外線吸収剤を含んでいることが好ましい。紫外線吸収剤としては、例えば、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン；2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルフォベンゾフェノン等のベンゾフェノン系；2-(2'-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール系；フェニルサルシレート；p-t-ブチルフェニルサルシレート等のヒンダートアミン系；2,2'-(1,4-フェニレン)ビス(4H-3,1-ベンズオキサジノン-4-オン)等の環状イミノエステル系等を挙げることができる。特に、ベンゾトリアゾール系、環状イミノエステル系が好ましい。プラスチックフィルム中に、0.2～3質量%、特に0.5～1.5質量%含有していることが好ましい。これにより、近赤外線吸収層の色素の光劣化を抑制することができ、近赤外線遮蔽効果を高度に且つ長期に保持することができる。

10

【0064】

さらに、老化防止剤、例えばアミン系；フェノール系；ビスフェニル系；ヒンダートアミン系があり、例えばジ-t-ブチル-p-クレゾール；ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペラジル)セバケート等を含有していても良い。

【0065】

上記透中間層13の上には、ハードコート層12が設置されている。上記ハードコート層の屈折率、材料、厚さ等について以下に説明する。

20

【0066】

上記ハードコート層の屈折率 n_3 は一般に1.49～1.60の範囲、好ましくは1.51～1.58の範囲、特に1.53～1.56の範囲が好ましい。このような範囲から選択された屈折率を使用することにより、本発明の好適な実施が可能である。このような比較的低い範囲の屈折率のハードコート層を使用することにより、ハードコート層への多量の充填剤の使用をすることなく、製造費用の上昇をもたらすことがないという本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタの優位性を発揮することができる。

【0067】

上記ハードコート層は、熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂の硬化膜からなる層であり、特に紫外線硬化性樹脂を用いることにより極めて容易に、ハードコート層を透明基板上に設けることができる。

30

【0068】

熱硬化性樹脂としては、熱硬化型シリコン組成物（例えば有機ポリシロキサン形成するメチルトリメトキシシラン）が好ましく、シラノール基の脱水縮合に3次元架橋がなされ、高硬度の被膜が得られる。一般に、80～220℃にて、10分～1時間加熱することにより硬化させることができる。

【0069】

また硬化性樹脂として、エチレン性二重結合（好ましくはアクリロイル基又はメタクリロイル基）を有する樹脂又はオリゴマーを使用することができ、これは一般に光硬化することによりハードコート層とすることができる。

40

【0070】

あるいは、ハードコート層は、シリカ微粒子を含有する硬化性樹脂の硬化被膜からなる層であることも好ましい。特に紫外線硬化性樹脂を用いることにより極めて容易にハードコート層を透明基板上に設けることができる。

【0071】

上記シリカ微粒子の一次粒径が1～200 nmの範囲にあることが好ましい。

【0072】

好適な実施の態様において、ハードコート層には、この金属酸化物微粒子としては、ITO（酸化インジウム/酸化錫）、ATO（酸化アンチモン/酸化錫）、 Sb_2O_3 、Sb

50

O_2 、 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 LaO_2 及び Ho_2O_3 等を挙げることができ、単独又は2種以上の組み合わせで使用可能である。ITO、ATO、 Sb_2O_3 、 SbO_2 、 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO は、導電性をハードコート層に付与するために特に有用であり、 TiO_2 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 LaO_2 及び Ho_2O_3 は、ハードコート層の屈折率を高くするために特に有用である。これによってハードコート層の屈折率を調整することができ、導電性を付与することで帯電を防止することができる。

【0073】

上記紫外線硬化性樹脂は公知の紫外線硬化性樹脂（重合性オリゴマー、多官能性モノマー、単官能性モノマー、光重合開始剤、添加剤等を含む）を使用することができる。

10

【0074】

紫外線硬化性樹脂（多官能性及び単官能性モノマー、オリゴマー）としては、例えば、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシルポリエトキシ（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、フェニルオキシエチル（メタ）アクリレート、トリシクロデカンモノ（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル（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、アクリロイルモルホリン、N-ビニルカプロラクタム、2-ヒドロキシ-3-フェニルオキシプロピル（メタ）アクリレート、o-フェニルフェニルオキシエチル（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、ネオペンチルグリコールジプロポキシジ（メタ）アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメチロールジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ノナンジオールジ（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、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、トリス〔（メタ）アクリロキシエチル〕イソシアヌレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレートモノマー類；

20

ポリオール化合物（例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサジオール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、1,9-ノナンジオール、2-エチル-2-ブチル-1,3-プロパンジオール、トリメチロールプロパン、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,4-ジメチロールシクロヘキサン、ビスフェノールAポリエトキシジオール、ポリテトラメチレングリコール等のポリオール類、前記ポリオール類とコハク酸、マレイン酸、イタコン酸、アジピン酸、水添ダイマー酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の多塩基酸又はこれらの酸無水物類との反応物であるポリエステルポリオール類、前記ポリオール類とε-カプロラクトンとの反応物であるポリカプロラクトンポリオール類、前記ポリオール類と前記、多塩基酸又はこれらの酸無水物類のε-カプロラクトンとの反応物、ポリカーボネートポリオール、ポリマーポリオール等）と有機ポリイソシアネート（例えば、トリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、ジシクロペンタニルジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,4,4'-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2,2'-4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等）と水酸基含有（メタ）アクリレート（例えば、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェニルオキシプロピル（メタ）アクリレート、シクロヘキサン-1,4-ジメチロールモノ（メタ）アクリレート、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、グリセリンジ（メタ）アクリレート等）の反応物であるポリウレタン（メタ）アクリレート、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂と（メタ）アクリル

30

40

50

酸の反応物であるビスフェノール型エポキシ(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレートオリゴマー類等を挙げることができる。これら化合物は1種又は2種以上、混合して使用することができる。これらの紫外線硬化性樹脂を、熱重合開始剤とともに用いて熱硬化性樹脂として使用してもよい。

【0075】

ハードコート層とするには、上記の紫外線硬化性樹脂(多官能性モノマー、単官能性モノマー、オリゴマー)の内、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)アクリレート等の硬質の多官能モノマーを主に使用することが好ましい。

【0076】

紫外線硬化性樹脂は、上記のようにオリゴマー、必要により反応性希釈剤(多官能性モノマー、単官能性モノマー)、光重合開始剤から一般に構成される。光重合開始剤の例としては、ベンゾイン、ベンゾフェノン、ベンゾイルメチルエーテル、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、ベンゾインイソブチルエーテル、ジベンジル、5-ニトロアセナフテン、ヘキサクロシクロペンタジエン、p-ニトロジフェニル、p-ニトロアニリン、2,4,6-トリニトロアニリン、1,2-ベンズアントラキノン、3-メチル-1,3-ジアザ-1,9-ベンズアンスロン;アセトフェノン、アセトフェノンベンジルケタール、アントラキノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、キサントン系化合物、トリフェニルアミン、カルバゾール、3-メチルアセトフェノン、4-クロロベンゾフェノン、4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、4,4'-ジアミノベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、カルバゾール、キサントン、1,1-ジメトキシデオキシベンゾイン、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、チオキサントン系化合物、ジエチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、トリフェニルアミン、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス-(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフォスフィンオキシド、ビスアシルフォスフィンオキシド、ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、フルオレノン、フルオレン、ベンズアルデヒド、ミヒラーケトン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン、3-メチルアセトフェノン、3,3',4,4'-テトラ(t-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン(BTTB)等が挙げることができ、さらにBTTBと色素増感剤、例えばキサントン、チオキサントン、クマリン、ケトクマリン等との組み合わせ等が挙げられる。これらのうち、特にベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス-(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフォスフィンオキシド、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オンが好ましい。

【0077】

これらは単独で、又は2種以上組み合わせて使用することができる。光重合開始剤の含有量は、紫外線硬化性樹脂100質量部に対して5質量部以下が好ましい。

【0078】

上記紫外線硬化性樹脂は、さらにシリコーン重合体を含むことができる。一般にシリコーンを側鎖にもつグラフト共重合体であり、好ましくはシリコーンを側鎖にもつアクリル系グラフト共重合体である。

【0079】

本発明では、さらにまた上記に必要なに応じて各種添加剤を添加することができるが、こ

10

20

30

40

50

これらの添加剤としては、例えば酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、シランカップリング剤、老化防止剤、熱重合禁止剤、着色剤、レベリング剤、界面活性剤、保存安定剤、可塑剤、滑剤、溶媒、無機系充填材、有機系充填材、フィラー、濡れ性改良剤、塗面改良剤等を挙げることができる。

【0080】

上記ハードコート層は、上記成分を主成分とするものであるが、上記オリゴマー又はモノマーの変性したもの、あるいは他の機能性樹脂、添加剤をさらに使用すること等により、種々の機能に優れたハードコート層を得ることができる。

【0081】

上記ハードコート層の厚さは、1～20 μm （特に1～15 μm ）であることが好ましい。

10

【0082】

ハードコート層13の上には、低屈折率層14が設置されている。上記低屈折率層の材料、屈折率、厚さ等について以下に説明する。

【0083】

上記低屈折率層は、例えばフッ素系或いは非フッ素系等の低屈折率有機薄膜によって形成することができる。

【0084】

非フッ素系有機薄膜としては、ハードコート層に用いられるようなアクリル系樹脂、シリコン樹脂、アクリルシリコン系樹脂、ウレタン樹脂等が挙げることができる。

20

【0085】

フッ素系有機薄膜としては、FET（フルオロエチレン/プロピレン共重合体）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ETFE（エチレン/テトラフルオロエチレン）、PVF（ポリフッ化ビニル）、PVD（ポリフッ化ビニリデン）等を挙げることができる。

【0086】

また、防汚性、易滑性等を付与するために、フッ素系、シリコン系の添加物を加えることもある。中でも、シリコン樹脂又はアクリル樹脂が、安価であることもあり、好適である。

【0087】

上記低屈折率層は、ハードコート層に用いられるような熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂の硬化被膜からなる層とすることもでき、特に紫外線硬化性樹脂は硬度及び取り扱いの点で好適である。

30

【0088】

このような有機薄膜は、一般に屈折率1.3～1.6の低屈折率薄膜であるため、本発明において好適なものである。

【0089】

また好適には、有機薄膜に、中空シリカ（ポラスシリカ）等のフィラーを充填することにより、屈折率を低下させて反射防止性能を向上させることができる。特に、中空シリカは無機化合物フィラーであるために、これによる屈折率低下は有機添加物による屈折率低下と比較して、より硬い低屈折率薄膜を作成できる点で好ましい。

40

【0090】

上記中空シリカは、中空であって内部に空気を含有しているために、通常シリカ（屈折率：約1.46）と比べて非常に低い屈折率（約1.34～1.44）となっており、これは多孔性シリカ微粒子を有機ケイ素化合物等で表面被覆してその細孔入り口を塞いで作成できる。中空シリカの平均粒径は一般に1nm～1 μm の範囲を使用可能であるが、好ましくは5～200nmであり、特に10～100nmが好ましい。低屈折率化への寄与の大きさの観点からは粒径が大きいほど好ましいが、約1 μm を超えると極端に透明性が低下して拡散反射の寄与が大きくなり、白っぽく見えるようになってしまう。透明性の観点からは粒径は小さいほど好ましいが、上記低屈折率化への寄与の観点の他に、特に粒

50

径が約 0.5 nm より小さくなると中空シリカの微粒子が凝集しやすくなってしまい均一な分散が容易でなくなる。

【0091】

上記低屈折率層の厚さは、反射防止機能と防汚機能を両立させるためには、防汚機能を得ることができる範囲で光学的な膜厚であることが好ましく、50～500 nm の範囲、例えば 500 nm の波長の光の 1/4 (= 125 nm) 程度とするのが好ましい。

【0092】

このような有機薄膜を反射防止膜の最表層として高屈折率のハードコート層上に形成することにより、反射防止機能を得ることができ、さらに優れた防汚性及び耐擦傷性をも得ることができる。

【0093】

反射防止層の、各層を形成するには、前記の通り、ポリマー（好ましくは紫外線硬化性樹脂）に必要に応じ上記の微粒子を配合し、得られた塗工液を塗工し、次いで乾燥、必要により熱硬化させるか、或いは塗工後、必要により乾燥し、紫外線を照射する。この場合、各層を 1 層ずつ塗工し硬化させてもよく、全層を塗工した後、まとめて硬化させてもよい。

【0094】

塗工の具体的な方法としては、アクリル系モノマー等を含む紫外線硬化性樹脂をトルエン等の溶媒で溶液にした塗工液をグラビアコート等によりコーティングし、その後乾燥し、次いで紫外線により硬化する方法を挙げることができる。このウェットコーティング法であれば、高速で均一に且つ安価に成膜できるという利点がある。このコーティング後に例えば紫外線を照射して硬化することにより密着性の向上、膜の硬度の上昇という効果が得られる。

【0095】

紫外線硬化の場合は、光源として紫外～可視領域に発光する多くのものが採用でき、例えば超高圧、高圧、低圧水銀灯、ケミカルランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ、マーキュリーハロゲンランプ、カーボンアーク灯、白熱灯、レーザー光等を挙げることができる。照射時間は、ランプの種類、光源の強さによって一概には決められないが、数秒～数分程度である。また、硬化促進のために、予め積層体を 40～120 に加熱し、これに紫外線を照射してもよい。

【0096】

本発明の反射防止層は、上記のように塗工により形成することが好ましいが、気相成膜法により形成しても良い。通常、低屈折率層を、物理蒸着法または化学蒸着法により成膜することができる。物理蒸着法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、レーザーアブレーション法が挙げられるが、一般的にはスパッタリング法で成膜するのが好ましい。化学蒸着法としては、常圧 CVD 法、減圧 CVD 法、プラズマ CVD 法が挙げられる。

【0097】

近赤外線吸収層（即ち、近赤外線遮蔽層）は、一般に、透明基板の表面に色素等を含む層が形成することにより得られる。近赤外線吸収層は、例えば色素及びバインダ樹脂等を含む塗工液を塗工、乾燥、必要により硬化させることにより得られる。

【0098】

色素としては、一般に 800～1200 nm の波長に吸収極大を有するもの及び吸収極大波長が 575～605 nm を有するものを使用する。両方の波長領域に吸収極大を有する色素を用いることもできるが、一般にそれぞれ 1 種以上用いる。800～1200 nm の波長に吸収極大を有する色素の例としては、フタロシアニン系色素、金属錯体系色素、ニッケルジチオレン錯体系色素、シアニン系色素、スクアリリウム系色素、ポリメチン系色素、アゾメチン系色素、アゾ系色素、ポリアゾ系色素、ジイモニウム系色素、アミノウム系色素、アントラキノン系色素、を挙げることができ、特にジイモニウム系色素、シアニン系色素又はスクアリリウム系色素が好ましく、特にジイモニウム系色素が好ましい。

10

20

30

40

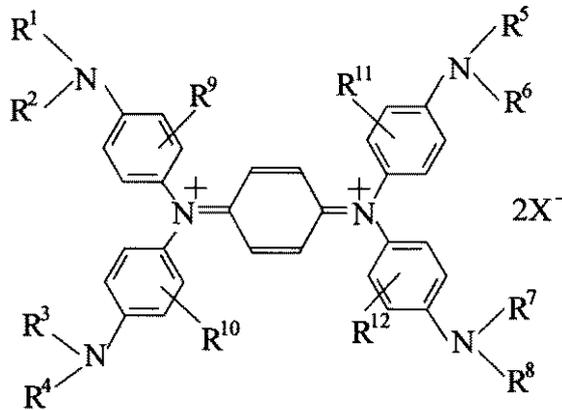
50

【0099】

近赤外域の吸収が大きく、吸収域も広く、可視域の透過率も高い、下式で表されるジインモニウム系化合物を用いることが好ましい。

【0100】

【化1】



10

20

【0101】

[式中、 $R^1 \sim R^8$ は、水素原子、アルキル基、アリール基、アルケニル基、アラルキル基、アルキニル基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。 $R^9 \sim R^{12}$ は、水素原子、ハロゲン原子、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシル基、アルキル基、アルコキシル基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。 $R^1 \sim R^{12}$ で置換基を結合できるものは置換基を有しても良い。 X^- は陰イオンを表わす。]

$R^1 \sim R^8$ の具体例としては、以下のものを挙げる事ができる。アルキル基としてはメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-アミル基、*n*-ヘキシル基、*n*-オクチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-シアノエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-シアノプロピル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、ブトキシエチル基等を挙げる事ができる。アリール基としてはフェニル基、フルオロフェニル基、クロロフェニル基、トリル基、ジエチルアミノフェニル、ナフチル基等を、アルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、ブテニル基、ペンテニル基等を挙げる事ができる。アラルキル基としては、ベンジル基、*p*-フルオロベンジル基、*p*-クロロフェニル基、フェニルプロピル基、ナフチルエチル基等を挙げる事ができる。

30

【0102】

$R^9 \sim R^{12}$ としては、水素、フッ素、塩素、臭素、ジエチルアミノ基、ジメチルアミノ基、シアノ基、ニトロ基、メチル基、エチル基、プロピル基、トリフルオロメチル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基等を挙げる事ができる。 X^- は、フッ素イオン、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン、過塩素酸塩イオン、ヘキサフルオロアンチモン酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン、テトラフルオロホウ酸イオン、ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド酸イオンが好ましい。これらの市販品の例として、日本化薬社製「Kayasorb IRG-022、IRG-023、IRG-024」、日本カーリット社製「CIR-1080、CIR-1081、CIR-1083、CIR-1085」等を挙げる事ができる。

40

【0103】

ジインモニウム系化合物以外の近赤外線吸収色素としては、例えば、日本触媒社製「イーエクスカラ-IR-1、IR-2、IR-3、IR-4、IR-10、IR-10A、IR-12、IR-14、TXEX-805K、TX-EX807K、TX-EX80

50

8 K、TX - EX 8 1 1 K、TX - EX 8 1 3 K」、三井化学社製「MIR - 3 6 9、MIR - 3 8 9」などのフタロシアニン系化合物；三井化学社製「SIR - 1 2 8、SIR - 1 3 0、SIR - 1 3 2、SIR - 1 5 9」、みどり化学社製「MIR - 1 0 1、MIR - 1 2 1」などのジチオール金属錯体系化合物；などを好適に用いることができる。さらに、旭電化社製「TZ - 1 0 3、TZ - 1 0 4、TZ - 1 0 5、TZ - 1 0 9、TZ - 1 1 1、TZ - 1 1 4」、日本化薬社製「CY - 9、CY - 1 0」、山田化学社製「IR - 3 0 1」等を挙げることができる。

【0104】

近赤外線吸収層が、上記ジインモニウム塩系色素を含む場合、ニッケル錯体化合物（例、ビス（ジチオベンジル）ニッケル錯体）を含んでいないことが好ましい。ニッケル錯体化合物は、ジインモニウム塩系色素を変質させる傾向がある。これにより色素が劣化し、耐久性が低下する。

10

【0105】

本発明で使用される吸収極大波長が575～605nm（特に575～595）を有する色素は、主として、近赤外線吸収層に、ネオン発光の吸収機能を付与する機能を有する。これにより、色調の調節が可能となる。

【0106】

このようなネオン発光の選択吸収色素としては、シアニン系色素、スクアリリウム系色素、アントラキノン系色素、フタロシアニン系色素、ポリメチン系色素、ポリアゾ系色素、アズレニウム系色素、ジフェニルメタン系色素、トリフェニルメタン系色素を挙げることができる。このような選択吸収色素は、585nm付近のネオン発光の選択吸収性とそれ以外の可視光波長において吸収が小さいことが必要であるため、吸収極大波長が575～605nm（特に575～595）nmであり、吸収スペクトル半値幅が40nm以下であるものが好ましい。吸収極大波長が575～605nmを有する色素の市販品として、TAP - 2（山田化学工業（株）製）を挙げることができる。

20

【0107】

また、光学特性に大きな影響を与えない限り、さらに着色用の色素、紫外線吸収剤、酸化防止剤等を加えても良い。

【0108】

本発明の光学フィルタの近赤外線吸収特性としては、850～1000nmの透過率を、20%以下、さらに15%するのが好ましい。また選択吸収性としては、585nmの透過率が50%以下であることが好ましい。特に前者の場合には、周辺機器のリモコン等の誤作動が指摘されている波長領域の透過度を減少させる効果があり、後者の場合は、575～595nmにピークを持つオレンジ色が色再現性を悪化させる原因であることから、このオレンジ色の波長を吸収させる効果があり、これにより真赤性を高めて色の再現性を向上させたものである。

30

【0109】

近赤外線吸収色素は、必要とされる近赤外線の吸収および可視域での透過率を達成できるように存在させる。例えば、透明基板上に、色素として、0.01～1.0g/m²の範囲で存在させることが好ましい。近赤外線吸収色素の量が少ない場合には、近赤外線領域での吸収能が不足することがあり、逆に、多い場合には可視光域での透明性が不足して、プラズマディスプレイの輝度を低下させることがある。

40

【0110】

近赤外線吸収色素は、樹脂中に分散あるいは溶解した状態で透明基板上に存在している。上記樹脂としては、近赤外線吸収色素を均一に溶解あるいは分散できるものであれば特に限定されないが、ポリエステル系、アクリル系、ポリアミド系、ポリウレタン系、ポリオレフィン系、ポリカ-ボネ-ト系、ポリスチレン系等どの各種合成樹脂、ゼラチン、セルロース誘導体などの天然高分子などを用いることができる。市販されている樹脂としては、例えば、O - PET（鐘紡（株）製）、ZEONEX（日本ゼオン（株）製）、ARTON（JSR（株）製）、オプトレッツ（日立化成（株）製）、バイロン（東洋紡（株

50

製)等を挙げることができる。中でも、柔軟性や基材との密着性に優れる点で、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂が好ましい。すなわち、樹脂が硬い場合には、本発明の光学フィルタの製造工程において、近赤外線吸収層に微小なひび割れが発生することがある。

【0111】

樹脂と近赤外線吸収色素との合計量中の近赤外線吸収色素の含有量は、1～20質量%、特に2～10質量%、であることが好ましい。近赤外線吸収色素の含有量が少なすぎると、近赤外線吸収層に、目的とする近赤外線吸収能を付与するためには、この層を厚くしなければならない。このため、近赤外線吸収層を形成するための塗布液の塗布量も増大することから、乾燥効率を高めるために、高温で及び/または長時間乾燥することが必要となる。その結果、高温で乾燥した場合には、色素の劣化や透明基材の平面性不良が発生し易くなり、乾燥が長時間化すると生産性が悪化する。他方、近赤外線吸収色素の含有量が多過ぎると、色素間の相互作用が生じ易くなり、たとえ近赤外線吸収層中の残留溶剤量を低減したとしても、色素の経時的な変性が起こり易くなる。

10

【0112】

近赤外線吸収層の層厚は、0.5～50μmが一般的で、0.5～30μmが好ましく、特に0.5～10μmが好ましい。

【0113】

近赤外線吸収層は、色調補正用の色素を含有していても良い。或いは色調補正用の色素を含む透明色調補正層を、近赤外線吸収層と同様に設けても良い。色調補正用の色素としては、近赤外線遮蔽層の黄褐色～緑色の色調を中性化してカラーバランスを整えるために、それらの補色となるようなものが好ましい。このような色素としては、無機系顔料、有機系顔料、有機系染料、色素等一般的なものが挙げることができる。無機顔料としては、コバルト化合物、鉄化合物、クロム化合物等を挙げることができ、有機顔料としては、アゾ系、インドリノン系、キナクリドン系、バット系、フタロシアニン系、ナフトロシアニン系等を挙げることができ、前記有機系染料及び色素には、アゾ系、アジン系、アントラキノン系、インジゴイド系、オキサジン系、キノフタロン系、スクワリウム系、スチルベン系、トリフェニルメタン系、ナフトキノン系、ピラロゾン系、ポリメチン系等を挙げることができるが、これらの内で、発色性と耐久性の兼合いから有機系顔料が好適に用いられる。

20

【0114】

本発明の透明粘着剤層16は、本発明の光学フィルタをディスプレイに接着するための層であり、接着機能を有するものであればどのような樹脂でも使用することができる。例えば、ブチルアクリレート等から形成されたアクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、SEBS(スチレン/エチレン/ブチレン/スチレン)及びSBS(スチレン/ブタジエン/スチレン)等の熱可塑性エラストマー(TPE)を主成分とするTPE系粘着剤及び接着剤等も用いることができる。

30

【0115】

その層厚は、一般に5～500μm、特に10～100μmの範囲が好ましい。光学フィルタは、一般に上記透明粘着剤層をディスプレイのガラス板に圧着することによる装備することができる。

40

【0116】

本発明では、上記透明粘着剤層が、可視光透過率を低下(調整)するために可視光領域に吸収を有する色素を少なくとも1種含有していることが好ましい。このような色素としては、可視光領域(400～720nm)全体にほぼ均等に吸収を有するものが好ましく、黒色、又は暗色系の色素が好ましい。例えば、バリファーストブラック3808(オリエント化学工業(株)製)を挙げることができ、好ましい。このような色素は、透明粘着剤層中に、0.01～0.10質量%、特に0.01～0.05質量%の量で含有していることが好ましい。

【0117】

本発明の光学フィルタを他の光学フィルタと接着する場合、これらの接着には、例えば

50

、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - アクリル酸メチル共重合体、アクリル樹脂（例、エチレン - (メタ)アクリル酸共重合体、エチレン - (メタ)アクリル酸エチル共重合体、エチレン - (メタ)アクリル酸メチル共重合体、金属イオン架橋エチレン - (メタ)アクリル酸共重合体)、部分鹼化エチレン - 酢酸ビニル共重合体、カルボキシル化エチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - (メタ)アクリル - 無水マレイン酸共重合体、エチレン - 酢酸ビニル - (メタ)アクリレート共重合体等のエチレン系共重合体を挙げる（なお、「(メタ)アクリル」は「アクリル又はメタクリル」を示す。）。その他、ポリビニルブチラル（PVB）樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ゴム系粘着剤、SEBS及びSBS等の熱可塑性エラストマー等も用いることができるが、良好な接着性が得られやすいのはアクリル樹脂系粘着剤、エポキシ樹脂である。

10

【0118】

その層厚は、一般に10～50 μ m、好ましくは、20～30 μ mの範囲が好ましい。光学フィルタは、一般に上記粘着剤層をディスプレイのガラス板に圧着することによる装備することができる。

【0119】

前記透明粘着剤層の材料として、上記EVAを使用しても良い。EVAを使用する場合、EVAとしては酢酸ビニル含有量が5～50重量%、好ましくは15～40重量%のものが使用される。酢酸ビニル含有量が5重量%より少ないと透明性に問題があり、また40重量%を超すと機械的性質が著しく低下する上に、成膜が困難となり、フィルム相互のブロッキングが生じ易い。

20

【0120】

架橋剤としては加熱架橋する場合は、有機過酸化物が適当であり、シート加工温度、架橋温度、貯蔵安定性等を考慮して選ばれる。使用可能な過酸化物としては、例えば2,5-ジメチルヘキサン-2,5-ジヒドロパーオキシド；2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン-3；ジ-t-ブチルパーオキシド；t-ブチルクミルパーオキシド；2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン；ジクミルパーオキシド；, ' -ビス(t-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン；n-ブチル-4,4-ビス(t-ブチルパーオキシ)バレレート；2,2-ビス(t-ブチルパーオキシ)ブタン；1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン；1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン；t-ブチルパーオキシベンゾエート；ベンゾイルパーオキシド；第3ブチルパーオキシアセテート；2,5-ジメチル-2,5-ビス(第3ブチルパーオキシ)ヘキシン-3；1,1-ビス(第3ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン；1,1-ビス(第3ブチルパーオキシ)シクロヘキサン；メチルエチルケトンパーオキシド；2,5-ジメチルヘキシル-2,5-ビスパーオキシベンゾエート；第3ブチルヒドロパーオキシド；p-メンタンヒドロパーオキシド；p-クロルベンゾイルパーオキシド；第3ブチルパーオキシイソブチレート；ヒドロキシヘブチルパーオキシド；クロルヘキサノンパーオキシド等を挙げる（これら）の過酸化物は1種を単独で又は2種以上を混合して、通常EVA100重量部に対して、5質量部以下、好ましくは0.5～5.0質量部の割合で使用される。

30

40

【0121】

有機過酸化物は通常EVAに対し押出機、ロールミル等で混練されるが、有機溶媒、可塑剤、ビニルモノマー等に溶解し、EVAのフィルムに含浸法により添加しても良い。

【0122】

なお、EVAの物性（機械的強度、光学的特性、接着性、耐候性、耐白化性、架橋速度など）改良のために、各種アクリロキシ基又はメタクリロキシ基及びアリル基含有化合物を添加することができる。この目的で用いられる化合物としてはアクリル酸又はメタクリル酸誘導体、例えばそのエステル及びアミドが最も一般的であり、エステル残基としてはメチル、エチル、ドデシル、ステアシル、ラウリル等のアルキル基の他、シクロヘキシル

50

基、テトラヒドロフルフリル基、アミノエチル基、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル基などが挙げられる。また、エチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等の多官能アルコールとのエステルを用いることもできる。アミドとしてはダイアセトンアクリルアミドが代表的である。

【0123】

その例としては、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、グリセリン等のアクリル又はメタクリル酸エステル等の多官能エステルや、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、フタル酸ジアリル、イソフタル酸ジアリル、マレイン酸ジアリル等のアリル基含有化合物が挙げられ、これらは1種を単独で或いは2種以上を混合して、通常EVA100質量部に対して0.1~2質量部、好ましくは0.5~5質量部用いられる。

10

【0124】

EVAを光により架橋する場合、上記過酸化物の代りに光増感剤が通常EVA100質量部に対して5質量部以下、好ましくは0.1~3.0質量部使用される。

【0125】

この場合、使用可能な光増感剤としては、例えばベンゾイン、ベンゾフェノン、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、ベンゾインイソブチルエーテル、ジベンジル、5-ニトロアセナフテン、ヘキサクロロシクロペンタジエン、p-ニトロジフェニル、p-ニトロアニリン、2,4,6-トリニトロアニリン、1,2-ベンズアントラキノン、3-メチル-1,3-ジアザ-1,9-ベンズアンスロンなどが挙げられ、これらは1種を単独で或いは2種以上を混合して用いることができる。

20

【0126】

また、接着促進剤としてシランカップリング剤が併用される。このシランカップリング剤としては、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(-メトキシエトキシ)シラン、 -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、 -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 - (3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 -クロロプロピルメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、 -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- (アミノエチル) - -アミノプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

30

【0127】

シランカップリング剤は、一般にEVA100質量部に対して0.001~10質量部、好ましくは0.001~5質量部の割合で1種又は2種以上が混合使用される。

【0128】

なお、上記EVA接着層には、その他、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、老化防止剤、塗料加工助剤、着色剤等を少量含んでもよく、また、場合によってはカーボンブラック、疎水性シリカ、炭酸カルシウム等の充填剤を少量含んでも良い。また、本発明の透明粘着剤層も、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、老化防止剤等適宜含有させることができる。

40

【0129】

上記接着層(或いは透明粘着剤層)は、例えばEVAと上述の添加剤とを混合し、押出機、ロール等で混練した後、カレンダー、ロール、Tダイ押出、インフレーション等の成膜法により所定の形状にシート成形することにより製造される。

【0130】

反射防止層上には、保護層を設けても良い。保護層は、前記ハードコート層と同様に形成することが好ましい。

【0131】

透明粘着剤層上に設けられる剥離シートの材料としては、ガラス転移温度が50 以上の透明のポリマーが好ましく、このような材料としては、ポリエチレンテレフタレート、

50

ポリシクロヘキシレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、ナイロン46、変性ナイロン6T、ナイロンMXD6、ポリフタルアミド等のポリアミド系樹脂、ポリフェニレンスルフィド、ポリチオエーテルサルフォン等のケトン系樹脂、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン等のサルフォン系樹脂の他に、ポリエーテルニトリル、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、トリアセチルセルロース、ポリスチレン、ポリビニルクロライド等のポリマーを主成分とする樹脂を用いることができる。これら中で、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルクロライド、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレートが好適に用いることができる。厚さは10～200μmが好ましく、特に30～100μmが好ましい。

10

【0132】

本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタ（光学フィルタ）は、例えば、長尺状の透明フィルム的一方の表面に、中間層、ハードコート層、反射防止層を順次設け、次いで、透明フィルム他方の表面に、近赤外線吸収層及び必要により透明粘着剤層を設けることにより長尺状の積層体を製造し、これを裁断することにより得られる。

【0133】

長尺状の透明フィルムに、各層を塗工（塗布）する際に使用される塗工機としては、スリットダイ、リップダイレクト、リップリバー等使用することができる。また両面を同時に塗布する場合は、リップダイを両面に配置した両面同時塗工機が一般に使用される。

20

【0134】

このようにして得られる本発明のPDP用光学フィルタに用いられる本発明の光学フィルタは、そのまま或いは、他のフィルタと組み合わせてPDPの画像表示ガラス板の表面に貼り合わされて使用される。本発明の光学フィルタをPDPの画像表示ガラス板の表面に貼り合わされた状態を図2に示す。ディスプレイパネルの表示面20の表面に透明粘着剤層16を介して本発明の光学フィルタが接着され、これにより、透明基板11の一方の表面に、中間層12、ハードコート層13、及び低屈折率層14が順に積層され、透明基板11の他方の表面には、近赤外線吸収層15が積層された光学フィルタがディスプレイパネルの表示面20の表面に設けられる。

【0135】

本発明のPDP表示装置は、透明基板として通常プラスチックフィルム一枚を使用しているため、本発明の光学フィルタをその表面であるガラス板表面に直接貼り合わせることができるため、PDP自体の軽量化、薄型化、低コスト化に寄与できる。また、PDPの前面側に透明成形体からなる前面板を設置する場合に比べると、PDPとPDP用フィルタとの間に屈折率の低い空気層をなくすることができるため、界面反射による可視光反射率の増加、二重反射などの問題を解決でき、PDPの視認性をより向上させることができる。

30

【0136】

さらに、本発明の光学フィルタは、前述のように反射防止効果、近赤外線遮蔽に優れ、干渉縞が無いので、見易い、自然な色調を示すPDPを提供することができる。

【実施例】

40

【0137】

以下に実施例を示し、本発明についてさらに詳述する。本発明は以下の実施例によって限定されるものではない。

【0138】

[実施例1]

本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタの製造

透明基材として紫外線吸収剤（CYASORB UV-3638、サイテック(CYTEC)社製）を5質量%含有するPETフィルム（屈折率1.65、150μm厚）の製膜直後に、このPETフィルム上にイオウ変性したアクリル樹脂を流延し、これを圧延・接着して、屈折率1.57で厚さ87nmの中間層（中間屈折率層）を形成した。

50

【0139】

次に、多官能性アクリレートモノマーとしてジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(DPHA)(日本化薬(株)製、商品名DPHA)75質量部、ジルコニア25質量部、MEK100質量部、トルエン100質量部、重合開始剤として光重合開始剤(チバ・スペシャリティー・ケミカルズ(株)製、イルガキュア184)4質量部を含むコート液を調製して、上述の中間層のさらに上に塗布した。次いで80で約1分間乾燥処理した後に、紫外線照射(光量200mJ/cm²)により硬化させて、ハードコート層(屈折率1.54、厚さ3μm)を形成した。

【0140】

この上に、フッ素樹脂層(屈折率1.43、厚さ90nm)を含む塗布液を、塗布、乾燥する(80、5分)ことにより、低屈折率層を形成した。

【0141】

次いで、下記の配合：

ポリメチルメタクリレート	30質量部
TAP-2(山田化学工業(株)製)	0.4質量部
Plast Red 8380(有本化学工業(株)製)	0.1質量部
CIR-1085(日本カーリット(株)製)	1.3質量部
IR-10A((株)日本触媒製)	0.6質量部
メチルエチルケトン	152質量部
メチルイソブチルケトン	18質量部

を混合して得た塗工液を、上記PETフィルムの上にグラビアコート法により塗布し、80のオープン中で5分間乾燥させた。これにより、PETフィルム上に厚さ5μmの近赤外線吸収層(色調補正機能を有する)を形成した。

【0142】

こうしてPDP光学フィルタ用の反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

【0143】

[実施例2]

実施例1において、上記近赤外線吸収層上に、

下記の配合：

SKダイン1811L(綜研化学(株)製)	100質量部
硬化剤L-45(綜研化学(株)製)	0.45質量部
トルエン	15質量部
酢酸エチル	4質量部

を混合して得た塗工液を、パーコータを用いて塗布し、80のオープン中で5分間乾燥させ、これにより、近赤外線吸収層上に厚さ25μmの透明粘着剤層を形成した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

【0144】

[実施例3]

実施例2において、透明粘着剤層の塗布液の配合に、さらにバリファーストブラック3808(オリエント化学工業(株)製)0.013g添加した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

【0145】

[実施例4]

実施例2において、透明粘着剤層の塗布液の配合に、さらにアイゼン・スピロン・ブラックMHスペシャル(保土谷化学工業(株)製)0.027g添加した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

【0146】

[比較例1]

実施例1において、近赤外線吸収層を設けず、且つ中間層の厚さを87nmから40nmに変更した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 7 】

[比較例 2]

実施例 1 において、紫外線吸収剤含有 P E T フィルムの代わりに紫外線吸収剤を含有していない P E T フィルムを使用した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

【 0 1 4 8 】

[比較例 3]

実施例 2 において、中間層に使用したイオウ変性したアクリル樹脂のイオウ含有量を調整することにより、中間層の屈折率を 1 . 5 7 から 1 . 5 1 に変更した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

10

【 0 1 4 9 】

[参考例 1]

実施例 1 において、近赤外線吸収層の塗布液の配合を下記に変更した以外は同様にして反射防止・近赤外線遮断フィルタを作製した。

【 0 1 5 0 】

配合：

ポリメチルメタクリレート	3 0 質量部
T A P - 2 (山田化学工業 (株) 製)	0 . 4 質量部
P l a s t R e d 8 3 8 0 (有本化学工業 (株) 製)	0 . 1 質量部
C I R - 1 0 8 5 (日本カーリット (株) 製)	1 . 3 質量部
I R - 1 0 A ((株) 日本触媒製)	0 . 6 質量部
ビス (4 - t - ブチル - 1 , 2 - ジチオフェノレート)	
銅 - テトラ - n - ブチルアンモニウム	0 . 3 質量部
メチルエチルケトン	1 5 2 質量部
メチルイソブチルケトン	1 8 質量部

20

【 0 1 5 1 】

さらに得られた反射防止・近赤外線遮断フィルタ (光学フィルタ) をガラス板に貼り合わせて、下記の評価用のディスプレイ用フィルタを作成した。各特性を評価した。

【 0 1 5 2 】

[光学フィルタの評価]

30

(1) 反射率 (低屈折率層)

裏面をサンドペーパーで擦り、黒マジックを塗り裏面の反射が起こらないようにした試料を作製し、分光光度計 (日立製作所 (株) 製、U - 4 0 0 0 型) を用いて、波長 : 3 8 0 ~ 7 0 0 n m での入射光 5 ° における正反射の最小の表面反射率を求めた。

評価は、○ : 最小反射率が 2 . 0 % 以下の場合、× : 最小反射率が 2 . 0 % 超過の場合、の二段階で行った。

(2) 干渉縞

得られた光学フィルタを、3 波長形の蛍光灯 (東芝 (株) 製、商品名 F H F 3 2 E X - N) を天井灯として使用した室内で、平滑な壁面に反射防止フィルタ面が室内側になるように設置した。3 波長形の蛍光灯の照明により生じた干渉縞 (油染み) の程度を目視にて評価した。

40

評価は、○ : 目立った干渉縞がほとんど見えない、△ : 目立つ干渉縞が若干見える、× : 目立つ干渉縞がはっきり見える、の三段階で行った。

(3) 光線透過率

分光光度計 (日立製作所 (株) 製、U - 4 0 0 0 型) を用い、波長 : 3 5 0 ~ 1 2 5 0 n m の範囲で、近赤外線吸収層側から特定波長の光を照射し、室内の空気の透過率を参照値 (ブランク) として測定する。

(4) 耐久性

得られた光学フィルタを、温度 6 0 ° C 、湿度 9 0 % 雰囲気中で 5 0 0 時間放置した後、上記 (1) の光線透過率を測定する。促進試験前後の透過率の差で耐久性を評価する。

50

即ち、評価は、○：透過率の変化が2.0%以下の場合、×：透過率の変化が2.0%超過の場合、の二段階で行った。

【0153】

上記の結果を下記の表1に示す。

【0154】

【表1】

表1

	粘着剤層の有無	反射特性		透過率 (%)	耐久性 (透過率変化)
		反射率	干渉縞		
実施例1	無し	○	○	5.7	○
実施例2	有り	○	○	5.6	○
実施例3	有り	○	○	5.1	○
実施例4	有り	○	○	4.6	○
比較例1	無し	○	×	5.7	○
比較例2	無し	○	○	5.7	×
比較例3	無し	○	×	5.7	○
参考例1	無し	○	○	5.7	×

10

20

【0155】

上記結果より、本発明の特定の透明基板、中間層、ハードコート層、近赤外線吸収層を有する実施例1～4の光学フィルタは、ディスプレイ用フィルタとして使用した場合、反射率、干渉縞等の反射特性が良好で、且つ耐久性にも優れたものであることが明らかである。また、本発明の特定の透明粘着剤層が設けられた実施例3及び4の光学フィルタを、PDPの表示面に貼付した場合、コントラストが良好で極めて見易い映像が得られた。

【図面の簡単な説明】

30

【0156】

【図1】図1は、本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタの好適態様の一例の断面図である。

【図2】本発明の反射防止・近赤外線遮断フィルタをPDPの画像表示ガラス板の表面に貼り合わされた状態を示す断面図である。

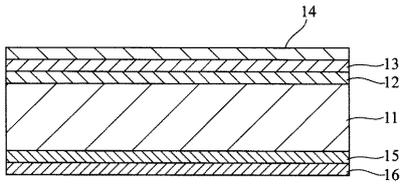
【符号の説明】

【0157】

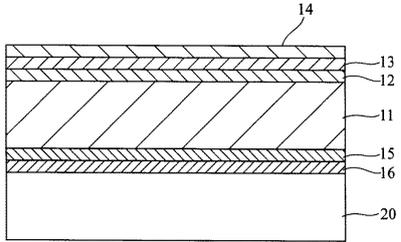
- 11 透明基板
- 12 中間層
- 13 ハードコート層
- 14 低屈折率層
- 15 近赤外線吸収層
- 16 透明粘着剤層
- 20 ディスプレイパネルの表示面

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA27 AK17 AK25 AK42 AR00D AR00E AS00B AS00C AT00A BA05
BA07 CA13E CB05E GB41 JD12E JN01A JN01E JN18D YY00A YY00B
YY00C YY00E
5G435 AA01 AA09 AA14 AA17 BB06 GG11 HH03