

(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2008-52088

(P2008-52088A)

(43) 公開日 平成20年3月6日(2008.3.6)

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

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2006-228905 (P2006-228905)  
 (22) 出願日 平成18年8月25日 (2006. 8. 25)

(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 鈴木 祐二  
 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) 2K009 AA01 AA04 AA15 BB24 CC09  
 CC26 DD02

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ用反射防止フィルム、および、これを用いたディスプレイ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高い反射防止性を維持しつつ、干渉縞の発生が抑制されたディスプレイ用反射防止フィルムを提供する。

【解決手段】 透明フィルム上に、帯電防止性を有する易接着層、ハードコート層、および反射防止層が設けられてなるディスプレイ用反射防止フィルムであって、前記ハードコート層の屈折率が、1.67以上であり、且つ、前記透明フィルムの屈折率( $R_1$ )、前記易接着層の屈折率( $R_2$ )、および前記ハードコート層の屈折率( $R_3$ )が下記式(I)

$$\left| R_2 - (R_1 + R_3) / 2 \right| \leq a \quad (I)$$

(式中、aは0.07以下の実数である)を満たすディスプレイ用反射防止フィルム。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明フィルム上に、帯電防止性を有する易接着層、ハードコート層、および低屈折率層がこの順に設けられてなるディスプレイ用反射防止フィルムであって、

前記ハードコート層の屈折率が、1.67以上であり、且つ、

前記透明フィルムの屈折率 ( $R_1$ )、前記易接着層の屈折率 ( $R_2$ )、および前記ハードコート層の屈折率 ( $R_3$ ) が下記式 (I)

## 【化 1】

$$\left| R_2 - (R_1 + R_3) / 2 \right| \leq a \quad (I)$$

10

(式中、 $a$  は 0.07 以下の実数である) を満たすことを特徴とするディスプレイ用反射防止フィルム。

## 【請求項 2】

前記式 (I) において、 $a$  が 0.03 以下の実数であることを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

## 【請求項 3】

前記ハードコート層が、ジルコニア、チタニア、酸化セレン、および酸化亜鉛よりなる群から選択される少なくとも 1 種の酸化物微粒子を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

20

## 【請求項 4】

前記ハードコート層の厚さが、0.3 ~ 10  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

## 【請求項 5】

前記低屈折率層が、バインダ樹脂中に酸化物微粒子および / またはフッ素樹脂微粒子を分散させた塗工層であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

## 【請求項 6】

前記低屈折率層の屈折率と、前記ハードコート層の屈折率との差が 0.20 ~ 0.60 であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

30

## 【請求項 7】

前記易接着層が、無機系帯電防止粒子または有機系帯電防止剤を含む請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

## 【請求項 8】

前記易接着層が、無機アンチモンドープ酸化スズ、スズドープ酸化インジウム、アンチモン酸亜鉛、およびリンドープ酸化スズよりなる群から選択される少なくとも 1 種の無機系帯電防止粒子を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

40

## 【請求項 9】

前記易接着層の厚さが、60 ~ 200 nm であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム。

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ用反射防止フィルム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ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

50

本発明は、プラズマディスプレイなどのディスプレイの画像表示部に用いられ、反射防止性能を有するディスプレイ用光学フィルタに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ(PDP)、電界放出型ディスプレイ(FED)及び表面電界型ディスプレイ(SED)、ELディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ(FPD)、及びCRTディスプレイなどのディスプレイが、表示装置として広く普及している。近年では、ディスプレイは大画面表示が主流となり、次世代の大画面表示デバイスとしてPDPが一般的になってきている。

【0003】

このようなディスプレイにおいては、蛍光灯などの外部光源から照射された光線の反射により表示された画像が見え難いという問題があった。そこで、従来のディスプレイでは、画像表示部に反射防止層を有するディスプレイ用反射防止フィルムが設けられている。

【0004】

反射防止層としては、金属酸化物からなる透明薄膜などが用いられている。また、様々な波長の光の反射を防止して反射防止効果をさらに向上させるために、例えば、高屈折率層と低屈折率層とを積層させたものなど、複数の屈折率を有する透明薄膜を設けた多層膜も反射防止層として用いられている。

【0005】

また、ディスプレイ表面は傷が付くと視認性が低下するため、反射防止フィルムにおいては、ハード性を付与するためのハードコート層がさらに用いられている。さらに、ディスプレイ表面に埃が付着すると視認性が低下するため、反射防止フィルムには、帯電防止性を有することが求められている。また、反射防止フィルムには帯電防止性の他に高い透明性を有する必要があることから、ハードコート層に、ITOやATOなどの無機系帯電防止粒子を含有させることにより、反射防止フィルムにおける帯電防止性および透明性の両立を図っている。

【0006】

このようなハードコート層および反射防止層を有する反射防止フィルムは、透明フィルム上に、易接着層を介して、ハードコート層および反射防止層をこの順に積層させることにより製造される。

【0007】

近年では、ディスプレイの大画面化、フラットパネル化で反射防止性能向上と同時にコストダウンへの要求が強くなってきている。コストダウンをするためには、反射防止フィルムでは、透明フィルム上にハードコート層及び低屈折率層のみからなる反射防止層をこの順で積層させた構成とすることが検討されている。このような構成で反射防止性能を向上させるためには、ハードコート層の屈折率を高くする必要がある。そのため、ハードコート層において、前記無機系帯電防止粒子のなかでも高い屈折率を有するものを多量に添加しなければならないが、ハードコート層中の無機系帯電防止粒子の自由電子吸収などによる可視光の吸収などにより、透明性の低下を招く問題があった。

【0008】

一方、ハードコート層および透明フィルムとの接着性を確保するための易接着層に無機系帯電防止粒子を添加すると、易接着層が薄膜であるため、高い透明性を確保したまま帯電防止性を有する反射防止フィルムが得られる。このような構成を有する反射防止フィルムとしては、例えば、特許文献1に開示されているものなどが挙げられる。このように、易接着層に無機系帯電防止粒子を添加することにより、ハードコート層には、非導電性ではあるが、可視光域に吸収の少ない高屈折率粒子を添加することが可能となる。

【0009】

【特許文献1】特開2004-163752号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

しかしながら、従来のディスプレイ用反射防止フィルムでは、反射防止効果を高めようとする場合、特に、透明フィルム、易接着層、およびハードコート層において、各層間の界面で、入射光が反射して干渉縞（色ムラ）が生じる問題があった。干渉縞の発生は、ディスプレイ等の光学物品の視認性の低下を招く。

## 【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、高い反射防止性を維持しつつ、干渉縞の発生が抑制されたディスプレイ用反射防止フィルムを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

本発明者は上記課題に鑑み種々の検討を行った結果、屈折率が 1.67 以上であるハードコート層を用い、易接着層の屈折率を、透明フィルムの屈折率とハードコート層の屈折率との中間の値から 0.07 以内とすることにより、高い反射防止性を維持しつつ、干渉縞の発生を抑制できることを見出した。

## 【 0 0 1 3 】

すなわち、本発明は、透明フィルム上に、帯電防止性を有する易接着層、ハードコート層、および低屈折率層がこの順に設けられてなるディスプレイ用反射防止フィルムであって、

前記ハードコート層の屈折率が、1.67 以上であり、且つ、

前記透明フィルムの屈折率（ $R_1$ ）、前記易接着層の屈折率（ $R_2$ ）、および前記ハードコート層の屈折率（ $R_3$ ）が下記式（I）

## 【 0 0 1 4 】

## 【化 1】

$$\left| R_2 - (R_1 + R_3) / 2 \right| \leq a \quad (I)$$

## 【 0 0 1 5 】

（式中、 $a$  は 0.07 以下の実数である）を満たすことを特徴とするディスプレイ用反射防止フィルムである。

## 【 0 0 1 6 】

本発明のディスプレイ用反射防止フィルムの好適態様は以下の通りである。

## 【 0 0 1 7 】

（1）前記ハードコート層が、ジルコニア、チタニア、酸化セレン、および酸化亜鉛よりなる群から選択される少なくとも 1 種の酸化物微粒子を含む。これにより、高硬度および高屈折率を有するハードコート層を低コストで形成できる。

## 【 0 0 1 8 】

（2）高い反射防止性能を得るために、前記低屈折率層の屈折率と、前記ハードコート層の屈折率との差を、0.20 ~ 0.60 とする。

## 【 0 0 1 9 】

（3）前記易接着層の厚さが、60 ~ 200 nm である。易接着層の厚さを前記範囲内とすることにより、干渉縞の発生をより高く抑制することが可能となる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、高い反射防止性を有し、干渉縞の発生が高く抑制されたディスプレイ用反射防止フィルムを提供することが可能となる。したがって、ディスプレイの画像表示面における視認性を高く向上させることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

本発明のディスプレイ用反射防止フィルムは、図 1 に示すように、透明フィルム 1 1 上に、易接着層 1 2、前記易接着層 1 2 上に設置されたハードコート層 1 3、および前記ハードコート層 1 3 上に設置された低屈折率層 1 4 を有する。

【 0 0 2 2 】

このような構成を有する本発明のディスプレイ用反射防止フィルムは、前記ハードコート層の屈折率が、1.67 以上であり、且つ、前記透明フィルムの屈折率 ( $R_1$ )、前記易接着層の屈折率 ( $R_2$ )、および前記ハードコート層の屈折率 ( $R_3$ ) が下記式 (I)

【 0 0 2 3 】

【 化 2 】

$$\left| R_2 - (R_1 + R_3) / 2 \right| \leq a \quad (I)$$

10

【 0 0 2 4 】

(式中、a は 0.07 以下の実数である) を満たすことを特徴とする。本発明の光学フィルタでは、上記の条件を満たすことにより、高い反射防止性を低下させることなく、透明フィルムと易接着層との界面、および、易接着層とハードコート層との界面における入射光の反射による干渉縞の発生が抑制されたディスプレイ用反射防止フィルムを提供することが可能となる。

20

【 0 0 2 5 】

上記式 (I) において、干渉縞の発生を高く防止するには、a を、0.07 以下とするが、好ましくは 0.03 以下、より好ましくは 0.02 以下、特に好ましくは 0.02 ~ 0.00 とするのがよい。

【 0 0 2 6 】

本発明の反射防止フィルムにおいて、ハードコート層は、1.67 以上の屈折率を有するが、好ましくは 1.70 以上、特に好ましくは 1.80 以上の屈折率とするのがよい。これにより、高い反射防止性を有する反射防止フィルムとすることができる。

【 0 0 2 7 】

このような屈折率を有するハードコート層とするには、高い屈折率を有する微粒子を用いるのが好ましい。具体的には、ジルコニア、チタニア、酸化セレン、および酸化亜鉛などからなる酸化物微粒子が好ましい。これらの酸化物微粒子であれば、可視領域の光の吸収が少ない高透明性、高硬度および高屈折率を有するハードコート層を低コストで形成できる。また、酸化物微粒子は 1 種単独で又は 2 種以上を組み合わせる用いることができる。

30

【 0 0 2 8 】

ハードコート層において、これらの酸化物微粒子の平均粒子径は、0.001 ~ 2  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0.001 ~ 0.2  $\mu\text{m}$  とするのがよい。前記平均粒子径がこれらの範囲内であれば、散乱光が少なく、高い透明性を有するハードコート層とすることができる。

【 0 0 2 9 】

ハードコート層における酸化物微粒子の含有量は、ハードコート層に含まれるバインダ樹脂 100 質量部に対して、5 ~ 3000 質量部、好ましくは 10 ~ 2500 質量部、特に好ましくは 100 ~ 2000 質量部とするのがよい。

40

【 0 0 3 0 】

ハードコート層の厚さは、好ましくは 0.3 ~ 10  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 0.5 ~ 5  $\mu\text{m}$  である。これにより、十分なハードコート性を有するハードコート層とすることができる。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明において、ハードコート層とは、JIS 5600 - 5 - 4 (1999) で規定される鉛筆硬度試験で H 以上の硬度を有するものをいう。

50

## 【 0 0 3 2 】

ハードコート層は、前記酸化物微粒子の他、バインダ樹脂を含む。また、バインダ樹脂自体が高い屈折率を有する場合には、ハードコート層は、上述した微粒子を含まず、バインダ樹脂のみからなってもよい。

## 【 0 0 3 3 】

バインダ樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂等を挙げることができる。また、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂のいずれでもよいが、紫外線硬化性樹脂が好ましい。

## 【 0 0 3 4 】

熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、フラン樹脂、シリコン樹脂などを挙げることができる。

## 【 0 0 3 5 】

紫外線硬化性樹脂（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、ヒドロキシピパ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 - ヘキサンジオールジ（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トテトラ（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレートモノマー類；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 - ヘキサンジオール、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  $\epsilon$ -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  $\epsilon$ -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

10

20

30

40

50

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。

【0036】

ハードコート層とするには、上記の紫外線硬化性樹脂(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。

10

【0037】

前記ハードコート層を作製するには、前記バインダ樹脂または前記バインダ樹脂のモノマーもしくはオリゴマーの他、必要に応じて、酸化物微粒子、光重合開始剤などの反応開始剤、トルエンなどの溶剤、および添加剤を含む組成物を塗布または印刷した後に、好ましくは、加熱、電子線または紫外線の照射により硬化させる方法が好ましく用いられる。また、加熱、電子線または紫外線の照射により硬化させる場合には、後述する反射防止層の硬化と同時に行っても良い。

【0038】

紫外線硬化性樹脂の光重合開始剤として、紫外線硬化性樹脂の性質に適した任意の化合物を使用することができる。例えば、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-(4-(メチルチオ)フェニル)-2-モルホリノプロパン-1などのアセトフェノン系、ベンジルジメチルケタールなどのベンゾイン系、ベンゾフェノン、4-フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系、イソプロピルチオキサントン、2-4-ジエチルチオキサントンなどのチオキサントン系、その他特殊なものとしては、メチルフェニルグリオキシレートなどが使用できる。特に好ましくは、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-(4-(メチルチオ)フェニル)-2-モルホリノプロパン-1、ベンゾフェノン等が挙げられる。これら光重合開始剤は、必要に応じて、4-ジメチルアミノ安息香酸のごとき安息香酸系又は、第3級アミン系などの公知慣用の光重合促進剤の1種または2種以上を任意の割合で混合して使用することができる。また、光重合開始剤のみの1種または2種以上の混合で使用することができる。特に1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバ・スペシャリティケミカルズ社製、イルガキュア184)が好ましい。

20

30

【0039】

光重合開始剤の量は、樹脂組成物に対して0.1~10質量%、好ましくは0.1~5質量%である。

【0040】

本発明の反射防止フィルムは、反射防止機能を向上させるために、上述したハードコート層上に、低屈折率層を有する。低屈折率層は、ハードコート層よりも低い屈折率を有する層である。また、上述したハードコート層上には、前記低屈折率層と前記低屈折率層よりも高い屈折率を有する高屈折率層との積層膜などが用いられてもよい。なかでも、低コストで、干渉縞の発生を抑制して高い反射防止性を得るためには、反射防止層としては、前記低屈折率層のみからなる単層膜を用いるのが好ましい。

40

【0041】

低屈折率層としては、化学蒸着(CVD)および物理蒸着(PVD)等の手段により形成された金属酸化物からなる透明薄膜、酸化物微粒子などを含む溶液を塗布して硬化させた塗工層が挙げられる。

【0042】

なかでも、低屈折率層としては、製造コストが低く、生産性に優れることから、酸化物

50

微粒子などを塗布してなる塗工層を用いるのが好ましい。低屈折率層は、具体的には、酸化物微粒子および/またはフッ素樹脂微粒子などを、バインダ樹脂、好ましくは紫外線硬化性樹脂中に分散させた塗工層であることが好ましい。

【0043】

本発明の反射防止フィルムにおいて、干渉縞の発生を高く防止するには、前記低屈折率層の屈折率と、前記ハードコート層の屈折率との差を、好ましくは0.20~0.50、より好ましくは0.3~0.5とするのがよい。

【0044】

低屈折率層の屈折率は、1.30~1.50、特に1.30~1.45が好ましい。この屈折率が1.50超であると、反射防止フィルムの反射防止性能が低下する。膜厚は一般に10~500nmの範囲、好ましくは20~200nmである。

10

【0045】

なお、紫外線硬化性樹脂などのバインダ樹脂としては、ハードコート層において上述したのと同様のものが用いられる。

【0046】

前記酸化物微粒子としては、中空シリカ粒子が好ましく挙げられる。また、前記フッ素樹脂微粒子としては、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)などからなるものが挙げられる。

20

【0047】

低屈折率層における酸化物微粒子およびフッ素樹脂微粒子の平均粒子径は、1nm~1μm、好ましくは5~200nmとするのがよい。なかでも、中空シリカが特に好ましく挙げられる。中空シリカとしては、平均粒子径10~100nm、好ましくは10~50nm、比重0.5~1.0、好ましくは0.8~0.9のものが好ましい。

【0048】

低屈折率層における酸化物微粒子およびフッ素樹脂微粒子の含有量は、上述した紫外線硬化性樹脂などのバインダ樹脂100質量部に対して、5~2000質量部、好ましくは80~200質量部とするのがよい。

【0049】

また、反射防止層としては、上述した低屈折率層下又は低屈折率層上に、さらに高屈折率層を有していてもよい。

30

【0050】

高屈折率層は、バインダ樹脂、好ましくは紫外線硬化性樹脂中に、スズドープ酸化インジウム(ITO)、アンチモンドープ酸化スズ(ATO)、フッ素ドープ酸化スズ(FTO)、リンドープ酸化スズ(PTO)、アンチモン酸亜鉛、インジウムドープ酸化亜鉛、酸化ルテニウム、酸化レニウム、酸化銀、酸化ニッケル、酸化銅、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SbO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>、ZnO、AlをドープしたZnO、TiO<sub>2</sub>等の導電性金属酸化物微粒子(無機化合物)を屈折率調整用微粒子として分散させた層であるのが好ましい。

【0051】

高屈折率層における金属酸化物微粒子の平均粒子径は、10~10000nm、好ましくは10~50nmとするのがよい。また、前記平均粒子径がこれらの範囲内であれば、屈折率調整用微粒子の添加によって、得られる反射防止フィルムの巻取性を向上させることができる。なかでも、ITO、特に平均粒子径10~50nmのITOが好ましい。

40

【0052】

なお、高屈折率層における紫外線硬化性樹脂などのバインダ樹脂は、ハードコート層において上述したのと同様のものが挙げられる。

【0053】

高屈折率層における屈折率調整用微粒子の含有量は、紫外線硬化性樹脂などのバインダ樹脂100質量部に対して、5~2000質量部、好ましくは80~200質量部とする

50

のがよい。

【0054】

高屈折率層は、屈折率を1.6以上、特に1.64以上としたものが好適である。膜厚は一般に10～500nmの範囲、好ましくは20～200nmである。

【0055】

反射防止層の、各層を形成するには、前記の通り、バインダ樹脂（好ましくは紫外線硬化性樹脂）に、必要に応じ上記の酸化物微粒子、フッ素樹脂微粒子、および導電性金属酸化物微粒子、光重合開始剤などの反応開始剤、ならびにトルエン等の溶剤を配合し、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。また、前記光重合開始剤としては、上述したハードコート層において記載したものと同様のものが好ましく挙げられる。

10

【0056】

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などをトルエン等の溶剤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。

【0057】

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、マーカ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。

20

【0058】

本発明の反射防止フィルムにおいて、上述したハードコート層および反射防止層は、易接着層を介して、透明フィルム上に積層される。

【0059】

前記易接着層は、透明フィルムとハードコート層との密着性、および、帯電防止性を有するものであれば、制限されない。具体的には、無機系帯電防止粒子、有機系帯電防止剤、高屈折率粒子および/または高屈折率樹脂と、易接着樹脂とを含む層が用いられる。帯電防止効果の安定性を考慮すると、易接着層は、無機系帯電防止粒子または有機系帯電防止剤と易接着樹脂とからなる層が好ましく、無機系帯電防止粒子と易接着樹脂とからなるのがより好ましい。

30

【0060】

前記有機系帯電防止剤としては、シリコン系、非イオン系、アニオン系、カチオン系、両性系帯電防止剤、導電性高分子など従来公知のものであれば特に制限なく用いられる。好ましくは、炭素原子数8～22のアルキル基を有する四級アンモニウム塩基を分子内に1個以上有するカチオン系帯電防止剤；ポリアセチレン、ポリフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリアセン、ポリフェニルアセチレン、ポリナフタレン等の炭化水素系ポリマー、ポリピロール、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリエチレンビニレン、ポリアズレン、ポリイソチアナフテン等のヘテロ原子含有ポリマーなどの導電性高分子などが挙げられる。

40

【0061】

前記無機系帯電防止粒子としては、無機アンチモンドープ酸化スズ、スズドープ酸化インジウム、アンチモン酸亜鉛、およびリンドープ酸化スズが好ましく挙げられる。これらの無機系帯電防止粒子であれば、導電性に優れ、高い帯電防止性を有する易接着層を形成することができる。

50

## 【0062】

前記無機系帯電防止粒子の平均粒子径は、10～500nm、好ましくは10～200nmとするのがよい。これにより、透明性を低下させることなく高い帯電防止性を得ることができる。

## 【0063】

また、易接着層における無機系帯電防止粒子の含有量は、易接着樹脂100質量部に対して、100～2000質量部、好ましくは150～500質量部とするのが好ましい。これにより、屈折率と帯電防止性に優れる易接着層とすることができる。

## 【0064】

前記易接着樹脂としては、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ことができる（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、ポリビニルブチラール（PVB）樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル変性ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂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、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル変性ポリエステル樹脂である。

10

20

## 【0065】

易接着層の屈折率は、透明フィルムとハードコート層との屈折率にもよるが、好ましくは1.66～1.90、より好ましくは1.67～1.75とするのがよい。これにより、干渉縞の発生が抑制された、高い反射防止性を有する反射防止フィルムとすることができる。

## 【0066】

また、易接着層の厚さは、60～200nm、特に60～110nmの範囲が好ましい。易接着層の厚さを前記範囲内とすることにより、干渉縞の発生をより高く抑制することが可能となる。

## 【0067】

本発明の反射防止フィルムに用いられる透明フィルムの材料としては、透明（「可視光に対して透明」を意味する。）であれば特に制限はないが、一般にプラスチックフィルムが使用される。例えば、ポリエステル（例、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、アクリル樹脂、ポリカーボネート（PC）、ポリスチレン、トリアセテート樹脂、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラール、金属イオン架橋エチレン-メタクリル酸共重合体、ポリウレタン、セロファン等を挙げることができる。これらの中でも、加工時の負荷（熱、溶剤、折り曲げ等）に対する耐性が高く、透明性が特に高い等の点で、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、アクリル樹脂及びポリカーボネート（PC）；特にPET、ポリカーボネートPC、ポリメチルメタクリレート（PMMA）が好ましい。中でも、PETが、屈折率が高いので好ましい。またPETは、透明性、可撓性の点、そして引張強度、伸び率等の機械的特性、さらに絶縁耐電圧においても優れており、特に好適である。

30

40

## 【0068】

また、透明フィルムの厚さは、10～250μm、好ましくは50～200μmとするのがよい。

## 【0069】

本発明の反射防止フィルムは、上述した各層の他に、さらに近赤外線吸収層、電磁波シ

50

ールド層を有していてもよい。これらを有することにより、反射防止フィルムにさらなる機能を付与することができる。

【0070】

近赤外線吸収層（即ち、近赤外線遮蔽層）は、一般に、透明フィルム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としての合成樹脂等を含む紫外線硬化性又は電子線硬化性の樹脂を含む塗工液を塗工、必要により乾燥、そして硬化させることにより得られる。フィルムとして使用する場合は、一般に近赤外線カットフィルムであり、例えば色素等を含有するフィルムである。

【0071】

色素としては、一般に800～1200nmの波長に吸収極大を有するもので、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、アミニウム系色素、アントラキノン系色素、を挙げることができ、特にシアニン系色素又はスクアリリウム系色素が好ましい。これらの色素は、単独又は組み合わせて使用することができる。

10

【0072】

バインダとしての合成樹脂の例としては、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリエステル樹脂、塩化ビニル樹脂、スチレン樹脂、およびノルボルネン樹脂などが好ましく用いられる。これらは、1種単独で用いられてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0073】

本発明では、近赤外線吸収層に、ネオン発光の吸収機能を付与することにより色調の調節機能を持たせても良い。このために、ネオン発光の吸収層を設けても良いが、近赤外線吸収層にネオン発光の選択吸収色素を含有させても良い。

20

【0074】

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575～595nm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。

30

【0075】

また、近赤外線やネオン発光の吸収色素を複数種組み合わせる場合、色素の溶解性に問題がある場合、混合による色素間の反応がある場合、耐熱性、耐湿性等の低下が認められる場合には、すべての近赤外線吸収色素を同一の層に含有させる必要はなく、別の層に含有させても良い。

【0076】

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。

【0077】

本発明の反射防止フィルム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。

40

【0078】

近赤外線吸収層の厚さは、特に制限はないが、近赤外線の吸収性及び可視光透過性の点で、0.5～50μm程度が好ましい。

【0079】

50

近赤外線吸収層は、色調補正用の色素を含有していることが好ましい。或いは色調補正用の色素を含む色調補正層を、近赤外線吸収層と同様に設けても良い。

【0080】

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。

10

【0081】

色調調整層は、上述した色材の他に、バインダーとしての合成樹脂を含有する。なお、色調調整層に用いられる前記合成樹脂としては、近赤外線吸収層において上述したものと同様のものが用いられる。

【0082】

本発明の反射防止フィルムにおいては、上述した近赤外線吸収層および色調補正層は、透明フィルムの低屈折率層などが形成される面とは反対の面に形成されるのが好ましい。すなわち、色調調整層/近赤外線吸収層/透明フィルム/易接着層/ハードコート層/低屈折率層の順に積層されるのが好ましい。しかしながら、積層順序がこれに限定されるわけではなく、目的に応じて適宜変更してもよい。

20

【0083】

次に、電磁波シールド層としては、メッシュ（格子）状の電磁波シールド層が好ましい。或いは、気相成膜法により得られる層（金属酸化物（ITO等）の透明導電薄膜）でも良い。さらに、ITO等の金属酸化物の誘電体膜とAg等の金属層との交互積層体（例、ITO/銀/ITO/銀/ITOの積層体）であっても良い。また電磁波シールド層は、塗工層でもよい。

【0084】

メッシュ状の電磁波シールド層としては金属繊維及び金属被覆有機繊維の金属を網状にしたもの、透明フィルム上の銅箔等の層を網状にエッチング加工し、開口部を設けたもの、透明フィルム上に導電性インク（例、金属粒子含有樹脂層）をメッシュ状に印刷したもの、等を挙げることができる。

30

【0085】

メッシュ状の電磁波シールド層の場合、メッシュとしては、金属繊維及び/又は金属被覆有機繊維よりなる線径（線幅） $1\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 、開口率 $40 \sim 95\%$ のものが好ましい。より好ましい線径は $10 \sim 500\mu\text{m}$ 、開口率は $50 \sim 95\%$ である。他の材料のメッシュ状の電磁波シールド層についても、一般に同様の範囲が好ましい。メッシュ状の電磁波シールド層において、線径が $1\text{mm}$ を超えると電磁波シールド性が向上するが、開口率が低下し両立させることができない。 $1\mu\text{m}$ 未満では、メッシュとしての強度が下がり取扱いが困難となる。また開口率が $95\%$ を超えるとメッシュとしての形状を維持することが困難であり、 $40\%$ 未満では光透過性が低下し、ディスプレイからの光量も低下する。

40

【0086】

なお、導電性メッシュの開口率とは、当該導電性メッシュの投影面積における開口部分が占める面積割合を言う。

【0087】

メッシュ状の電磁波シールド層を構成する金属繊維及び金属被覆有機繊維の金属としては、銅、ステンレス、アルミニウム、ニッケル、チタン、タンゲステン、スズ、鉛、鉄、銀、炭素或いはこれらの合金、好ましくは銅、ステンレス、ニッケルが用いられる。

50

## 【0088】

金属被覆有機繊維の有機材料としては、ポリエステル、ナイロン、塩化ビニリデン、アラミド、ビニロン、セルロース等が用いられる。

## 【0089】

メッシュ状の電磁波シールド層として、金属箔等の導電性の箔をパターンエッチングしたのも好ましい。この場合、金属箔の金属としては、銅、ステンレス、アルミニウム、ニッケル、鉄、真鍮、或いはこれらの合金、好ましくは銅、ステンレス、アルミニウムが用いられる。

## 【0090】

金属箔の厚さは、薄過ぎると取扱い性やパターンエッチングの作業性等の面で好ましくなく、厚過ぎると得られるフィルムの厚さに影響を及ぼし、エッチング工程の所要時間が長くなることから、1～200 $\mu\text{m}$ 程度とするのが好ましい。

## 【0091】

エッチングパターンの形状には特に制限はなく、例えば四角形の孔が形成された格子状の金属箔や、円形、六角形、三角形又は楕円形の孔が形成されたパンチングメタル状の金属箔等が挙げられる。また、孔は規則的に並んだものに限らず、ランダムパターンとしても良い。この金属箔の投影面における開口部分の面積割合は、20～95%であることが好ましい。

## 【0092】

メッシュ状の電磁波シールド層を、導電性インキをパターン印刷して形成しても良い。次のような導電性インキを用い、スクリーン印刷法、インクジェット印刷法、静電印刷法等により印刷することができる。

## 【0093】

一般に、粒径100 $\mu\text{m}$ 以下のカーボンブラック粒子、或いは銅、アルミニウム、ニッケル等の金属又は合金の粒子等の導電性材料の粒子を50～90重量%濃度にPMM A、ポリ酢酸ビニル、エポキシ樹脂等のバインダ樹脂に分散させたものである。このインキは、トルエン、キシレン、塩化メチレン、水等の溶媒に適当な濃度に希釈または分散させて印刷により塗布し、その後必要に応じ室温～120 $^{\circ}\text{C}$ で乾燥させて塗着させる。上記と同様の導電性材料の粒子をバインダ樹脂で覆った粒子を静電印刷法により直接塗布し熱等で固着させる。

## 【0094】

このようにして形成される印刷膜の厚さは、薄過ぎると電磁波シールド性が不足するので好ましくなく、厚過ぎると得られるフィルムの厚さに影響を及ぼすことから、0.5～100 $\mu\text{m}$ 程度とするのが好ましい。

## 【0095】

このようなパターン印刷によれば、パターンの自由度が大きく、任意の線径、間隔及び開口形状の電磁波シールド層を形成することができ、従って、所望の電磁波遮断性と光透過性を有するプラスチックフィルムを容易に形成することができる。

## 【0096】

電磁波シールド層のパターン印刷の形状には特に制限はなく、例えば四角形の開口部が形成された格子状の印刷膜や、円形、六角形、三角形又は楕円形の開口部が形成されたパンチングメタル状の印刷膜等が挙げられる。また、開口部は規則的に並んだものに限らず、ランダムパターンとしても良い。この印刷膜の投影面における開口部分の面積割合は、20～95%であることが好ましい。

## 【0097】

上記の他に、メッシュ状の電磁波シールド層として、フィルム面に、溶剤に対して可溶な材料によってドットを形成し、フィルム面に溶剤に対して不溶な導電材料からなる導電材料層を形成し、フィルム面を溶剤と接触させてドット及びドット上の導電材料層を除去することによって得られるメッシュ状電磁波シールド層を用いても良い。

## 【0098】

10

20

30

40

50

塗工による電磁波シールド層としては、ポリマー中に無機化合物の導電性粒子が分散された塗工層を挙げることができる。

【0099】

導電性粒子を構成する無機化合物としては、例えば、アルミニウム、ニッケル、インジウム、クロム、金、バナジウム、スズ、カドミウム、銀、プラチナ、銅、チタン、コバルト、鉛等の金属、合金；或いはITO、酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛、酸化インジウム - 酸化スズ（ITO、いわゆるインジウムドープ酸化スズ）、酸化スズ - 酸化アンチモン（ATO、いわゆるアンチモンドープ酸化スズ）、酸化亜鉛 - 酸化アルミニウム（ZAO；いわゆるアルミニウムドープ酸化亜鉛）等の導電性酸化物等を挙げることができる。特に、ITOが好ましい。平均粒径は10～10000nm、特に10～50nmが好ましい。

10

【0100】

ポリマーの例としては、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、マレイン酸樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、ポリイミド樹脂、含ケイ素樹脂等を挙げることができる。さらに、これらの樹脂のうち熱硬化性樹脂であることが好ましい。或いは、ポリマーは上述したハードコート層に使用される紫外線硬化性樹脂を用いることが特に好ましい。

【0101】

上記塗工による電磁波シールド層の形成は、ポリマー（必要により溶剤を用いて）中に上記導電性微粒子を混合等により分散させて塗工液を作製し、この塗工液を塗工し、適宜乾燥、硬化させる。熱可塑性樹脂を用いた場合は、塗工後乾燥することにより、熱硬化型の場合は、乾燥、熱硬化することにより得られる。紫外線硬化性樹脂を用いた場合は、塗工後、必要に応じて乾燥し、紫外線照射することにより得られる。

20

【0102】

上記塗工形成された電磁波シールド層の厚さとしては、0.01～5μm、特に0.05～3μmが好ましい。前記厚さが、0.01μm未満であると、電磁波シールド性が充分でないことがあり、一方5μmを超えると、得られるフィルムの透明性を低下させる場合がある。

【0103】

本発明の電磁波シールド層は、塗工により形成される導電性ポリマーの層であることも好ましい。例えば、ポリアセチレン、ポリフェニレン、ポリフェニレンビニレン、ポリアセン、ポリフェニルアセチレン、ポリナフタレン等の炭化水素系ポリマー；ポリピロール、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリエチレンビニレン、ポリアズレン、ポリイソチアナフテン等のヘテロ原子含有ポリマーを挙げることができる。ポリピロール、ポリチオフェンが好ましい。上記導電性ポリマーの明電磁波シールド層の厚さとしては、0.01～5μm、特に0.05～3μmが好ましい。前記厚さが、0.01μm未満であると、電磁波シールド性が充分でないことがあり、一方5μmを超えると、得られるフィルムの透明性を低下させる場合がある。

30

【0104】

電磁波シールド層として、金属酸化物層を設ける場合、一般に気相成膜法により形成される。その形成方法としては、特に制限はないが、スパッタリング、イオンプレーティング、電子ビーム蒸着、真空蒸着、化学蒸着等の気相製膜法や、印刷、塗工等が挙げることができるが、気相製膜法（スパッタリング、イオンプレーティング、電子ビーム蒸着、真空蒸着、化学蒸着）が好ましい。前記の導電性粒子を構成する無機化合物を用いて電磁波シールド層を形成することができる。電磁波シールド層を気相成膜法で形成した場合は、その層厚は、30～50000nm、特に50nm程度が好ましい。

40

【0105】

また電磁波シールド層は、誘電体層（金属酸化物）と金属層との交互積層膜でも良い。特に、誘電体層/金属層/誘電体層/金属層/誘電体層の5層以上の積層体が好ましい。例えば、ITO等の金属酸化物の誘電体層とAg等の金属層との交互積層体（例、ITO

50

／銀／ITO／銀／ITOの積層体)を挙げることができる。

【0106】

上記電磁波シールド層は、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。

【0107】

電磁波シールド層(特にメッシュ状電磁波シールド層、中でもメッシュ状金属含有電磁波シールド層)をさらに低い抵抗値にして、電磁波シールド効果を向上させたい場合は、電磁波シールド層上に金属メッキ層を形成することが好ましい。

10

【0108】

金属メッキ層は、公知の電解メッキ法、無電解メッキ法により形成することができる。メッキに使用される金属としては、一般に銅、銅合金、ニッケル、銀、金、亜鉛又はスズ等を使用することが可能であり、これらは単独で使用しても、2種以上の合金として使用しても良い。好ましくは銅、銅合金、銀、又はニッケルであり、特に経済性、導電性の点から、銅又は銅合金を使用することが好ましい。

【0109】

また、防眩性能を付与させても良い。この防眩化処理は、(メッシュ)電磁波シールド層の表面に黒化処理を行って、黒化層を設けることにより行っても良い。例えば、金属膜の酸化処理、クロム合金等の黒色メッキ、黒又は暗色系のインクの塗布等により行うことができる。

20

【0110】

本発明の反射防止フィルムが電磁波シールド層を有する場合には、低屈折率層などの反射防止層上に電磁波シールド層が配置されるか、透明フィルムの低屈折率層などが形成される面とは反対側の面上に配置されるのが好ましい。各層の積層順序などは、目的に応じて決定すればよい。

【0111】

本発明のディスプレイ用反射防止フィルムは、例えば、1枚の長尺状透明フィルムに、ハードコート層、低屈折率層をそれぞれ塗布、光硬化などすることにより形成し、その後長尺状透明フィルムの裏側に近赤外線吸収層を塗布、乾燥することにより形成する方法等により有利に得ることができる。

30

【0112】

前記反射防止フィルタは、埃が付着するのを防止する観点から、膜厚が $0.05 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の時に、表面抵抗値が、 $1.0 \times 10^{13} /$ 以下、特に $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{12} /$ とするのが好ましい。

【0113】

また、前記反射防止フィルタにおいて、ハードコート層の可視光線透過率が85%以上であることが好ましい。高屈折率層及び低屈折率層の可視光線透過率も、いずれも85%以上であることが好ましい。

40

【0114】

本発明のディスプレイ用反射防止フィルムは、通常は、透明フィルムの裏面側の最表層上に透明粘着層が設置された接着性ディスプレイ用反射防止フィルムとし、前記透明粘着層によって画像表示ガラス板の表面に貼り合わされることによって、ディスプレイに適用される。

【0115】

前記粘着性ディスプレイ用反射防止フィルムにおいて、前記透明フィルムの裏面側の最表層と、前記透明粘着層との屈折率の差は、0.05以下、好ましくは0.04以下とするのがよい。これにより、透明性が高く、視認性、意匠性に優れる粘着性ディスプレイ用反射防止フィルムとすることができる。なお、前記屈折率の測定は、後述の実施例に記載

50

の方法で行うことができる。

【0116】

前記透明接着層は、本発明の光学フィルム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。

【0117】

前記透明接着層の厚さは、一般に5～500 $\mu$ m、特に10～100 $\mu$ mの範囲が好ましい。反射防止フィルムは、一般に上記粘着剤層をディスプレイのガラス板に加熱圧着することによる装備することができる。

【0118】

前記透明接着層の材料として、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。

【0119】

EVAの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)ヘキサン-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とができる。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質量部に対して、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。

【0120】

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。

【0121】

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、ステアリル、ラウリル等のアルキル基の他、シクロヘキシル基、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、トリメチロールブ

10

20

30

40

50

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。

【0122】

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。

【0123】

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。

【0124】

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。

【0125】

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。

【0126】

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。

【0127】

なお、本発明に係るEVA透明接着層には、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。

【0128】

上記透明接着層は、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。

【0129】

前記透明接着層上には、剥離シートが設けられてもよい。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、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

10

20

30

40

50

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、ポリメチルメタアクリレート、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10～200 μmが好ましく、特に30～100 μmが好ましい。

#### 【0130】

上述した透明接着層を有する粘着性ディスプレイ用反射防止フィルムは、ディスプレイの画像表示ガラス板の表面に透明粘着層を介して貼り合わされて使用されるのが好ましい。ディスプレイとしては、表面電界型ディスプレイ（SED）を含む電界放出型ディスプレイ（FED）、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、ELディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ（FPD）、及びCRTディスプレイなどが挙げられる。

10

#### 【実施例】

#### 【0131】

以下、本発明を実施例により説明する。本発明は、以下の実施例により制限されるものではない。

#### 【0132】

（実施例1）

##### 1. 易接着層の形成

A TO 微粒子分散液（平均粒子径100 nm、固形成分20質量%）100質量部を、変性ポリエステル樹脂水溶液（ポリエステル樹脂20質量%）20質量部と混合し、攪拌することにより、樹脂組成物を調製した。前記樹脂組成物を、PETフィルム（厚さ100 μm、屈折率1.65）上にパーコーターを用いて塗布し、130℃、3分間、乾燥させることにより、易接着層（厚さ80 nm、屈折率1.68）を形成した。

20

#### 【0133】

##### 2. ハードコート層の形成

下記の配合；

ジルコニア（平均粒子径80 nm）	80質量部
ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（DPHA）	20質量部
イルガキュア184（チバスペシャリティケミカル社製）	4質量部
シクロヘキサノン	100質量部

30

を混合して得た組成物を、上記で作製した易接着層上にパーコーターを用いて塗布し、80℃、1分間、乾燥させた後、高圧水銀ランプにより200 mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線照射により硬化させた。これにより、透明フィルム上にハードコート層（屈折率1.71、厚さ2 μm）を形成した。

#### 【0134】

##### 3. 低屈折率層の形成

下記の配合；

中空シリカ	5質量部
ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（DPHA）	5質量部
イルガキュア184（チバスペシャリティケミカル社製）	1質量部
エタノール/メチルエチルケトン	89質量部

40

を混合して得た組成物を、上記ハードコート層上にパーコーターを用いて塗布し、80℃、10秒間、乾燥させた後、高圧水銀ランプにより200 mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線照射により硬化させた。これにより、ハードコート層上に低屈折率層（屈折率1.42、厚さ0.1 μm）を形成し、反射防止フィルムを得た。

#### 【0135】

（比較例1）

##### 1. 易接着層の形成

変性ポリエステル樹脂水溶液（ポリエステル樹脂20質量%）を、PETフィルム（厚さ100 μm、屈折率1.65）上にパーコーターを用いて塗布し、130℃、3分間、

50

乾燥させることにより、易接着層（厚さ 80 nm、屈折率 1.51）を形成した。

【0136】

2. ハードコート層の形成

下記の配合；

A T O 微粒子（平均粒子径 80 μm）	80 質量部
ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（D P H A）	20 質量部
イルガキュア 184（チバスペシャリティケミカル社製）	4 質量部
エタノール/シクロヘキサノン	100 質量部

を混合して得た組成物を、上記で作製した易接着層上にパーコータを用いて塗布し、80、1分間、乾燥させた後、高圧水銀ランプにより 200 mJ / cm<sup>2</sup> の紫外線照射により硬化させた。これにより、透明フィルム上にハードコート層（屈折率 1.65、厚さ 2 μm）を形成した。

10

【0137】

3. 低屈折率層の形成

実施例 1 と同様にして、ハードコート層上に低屈折率層（屈折率 1.42、厚さ 0.1 μm）を形成し、反射防止フィルムを得た。

【0138】

（評価）

上記実施例 1 および比較例で作製した反射防止フィルムの特性を、以下の手順に従って評価した。

20

【0139】

（1）反射率

分光光度計（日本分光株式会社製）を用いて、450 ~ 650 nm の波長領域における入射光 5° における正反射の平均反射率を測定した。結果を表 1 に示す。

【0140】

（2）全光線透過率

全自動直読ヘイズコンピューター H G M - 2 D P（スガ試験機株式会社製）を用いて、反射防止シートの厚み方向の全光線透過率を測定した。前記測定を反射防止シートにおいて 3箇所、実施し、その平均値を、反射防止シートの全光線透過率とした。結果を表 1 に示す。

30

【0141】

（3）干渉縞の評価

反射防止シートの裏面を粘着材を用いてフラット C R T の画面に貼付し、3波長蛍光管で外面を照明し、干渉縞の発生の有無を目視により評価した。結果を表 1 に示す。

【0142】

（4）表面抵抗値

反射防止シートを 25、50% R H で 6 時間、調湿し、4端子法表面抵抗率計（三菱化学株式会社製、ロレスタ G P）を用いてその抵抗を測定した。結果を表 1 に示す。

【0143】

（5）屈折率の測定

反射分光膜厚計（大塚電子社製、商品名「F E - 3000」）により、230 nm から 760 nm の範囲で反射率を測定し、代表的な屈折率の波長分散の近似式として  $n_k \_ C a u c h y$  の分散式を引用し、未知のパラメーターを絶対反射率のスペクトルの実測値から非線形最小二乗法によって求めて、波長 550 nm での屈折率を求めた。

40

【0144】

【表 1】

	反射率 [%]	全光線透過率 [%]	表面抵抗値 [ $\Omega/\square$ ]	干渉縞
実施例 1	0.7	90	$3 \times 10^{10}$	無し
比較例 1	1.0	82	$6 \times 10^{09}$	有り

10

【図面の簡単な説明】

【0145】

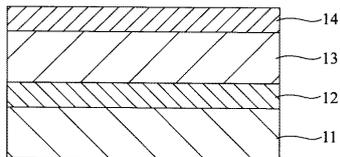
【図 1】本発明の好適な一実子形態である反射防止フィルムの模式断面図を示す。

【符号の説明】

【0146】

- 11 透明フィルム、
- 12 易接着層、
- 13 ハードコート層、
- 14 反射防止層。

【図 1】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA17C AA17D AA17H AA20 AA21C AA21H AA25C AA25H AA27C AA27H  
AA28B AA28H AA29B AA29H AA33B AA33H AG00E AK01A AK01D AK17D  
AK25 AK41 AK42 AR00B AR00C AR00D BA04 BA05 BA07 BA10A  
BA10D BA10E BA26 CA22B DE01B DE01C DE01D DE01H EH46D GB41  
JG03B JK12C JL11B JN01A JN06 JN18A JN18C JN18D YY00A YY00B  
YY00C YY00D  
5G435 AA02 BB06 GG33 HH03 KK07 LL04