

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4187477号
(P4187477)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int. Cl.	F I	
G02B 1/11 (2006.01)	G02B 1/10	A
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02	C
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02	I O 3
C08J 7/04 (2006.01)	C08J 7/04	C E R K
G02B 1/10 (2006.01)	C08J 7/04	C E Z Z
請求項の数 1 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-226789 (P2002-226789)
 (22) 出願日 平成14年8月5日(2002.8.5)
 (65) 公開番号 特開2004-69867 (P2004-69867A)
 (43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)
 審査請求日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100104499
 弁理士 岸本 達人
 (74) 代理人 100101203
 弁理士 山下 昭彦
 (74) 代理人 100111659
 弁理士 金山 聡
 (72) 発明者 新實 高宏
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 橋本 浩征
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低反射フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基材フィルムの一方向の面に、干渉防止塗膜層、ハードコート層、及び反射防止層が順に積層された帯電防止性低反射フィルムであって、

前記ハードコート層の屈折率が前記反射防止層の屈折率よりも高く形成され、

前記干渉防止塗膜層は、アクリル、スチレン-アクリル共重合体、メラミン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニルよりなる群から選ばれる一種ないしそれ以上の種類の透明樹脂ビーズと、金属酸化物からなる導電性微粒子を少なくとも含有する塗布液を硬化させて得られ、且つ当該干渉防止塗膜層は前記透明基材フィルムとは反対側の面に、J I S - B 0 6 0 1 - 1 9 9 4 の 1 0 点平均粗さによる表面粗さが、0 . 0 5 ~ 0 . 1 5 μ m の範囲の微細凹凸面を有することを特徴とする、帯電防止性低反射フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、防眩性や表面の反射防止性に優れた低反射フィルムに関し、さらに詳しくは、テレビジョン、コンピュータ、ワードプロセッサ等の各種ディスプレイ、液晶表示装置に用いる偏光板などの表面に用いられ、表面の反射防止性、また、塵埃による汚れ防止性や耐擦傷性に優れ、特に基材シートとこれに隣接する層との界面で表面からの入射光が反射されることにより発生する干渉ムラ(色ムラ)を抑制することができる低反射フィルムに

関するものである。

【0002】

【従来の技術】

テレビジョン、コンピュータ、ワードプロセッサ等の各種電子機器のディスプレイやその他種々の商業ディスプレイ等には、ガラスやプラスチックなどの透明基板が用いられ、これらの透明基板を通して文字や図形画像などの視覚情報を得ているが、これらの透明基板は表面において外光反射が生じ、上記した視覚情報が見づらという問題があった。

【0003】

また、上記した透明基板、特にプラスチック透明基板や電子ビームが前面に当たっているCRT（ブラウン管）等のガラス透明基板は帯電がおきやすく、これにより塵埃が付着したり、また、この塵埃を取り除く際や清掃時等に透明基板に擦り傷や引っ掻き傷等が付くことにより透明性が損なわれるという問題があった。

10

【0004】

そこで、上記した問題を解決する一つの方法として、たとえば、ガラスやプラスチックなどの透明基板の前面に、透明基材フィルムにハードコート層、透明導電層あるいは反射防止層等を形成した反射防止フィルムを貼設する方法が採られ、これにより傷付き防止、帯電防止、反射防止等を図っている。

【0005】

上記した反射防止フィルムの代表的な構成としては、たとえば、1 透明基材フィルム上に多官能アクリレート樹脂等からなるハードコート層を積層し、その上に前記ハードコート層よりも屈折率の低い反射防止層を積層した構成、あるいは、2 透明基材フィルム上に導電性微粒子を含有した多官能アクリレート樹脂等からなるハードコート層を積層し、その上に前記ハードコート層よりも屈折率の低い反射防止層を積層した構成のものである。

20

【0006】

しかし、上記 1、2 の構成の反射防止フィルムにおいて、反射防止層、ハードコート層、透明基材フィルムのそれぞれの屈折率が異なるために、前記反射防止層と前記ハードコート層との界面および前記ハードコート層と前記透明基材フィルムとの界面でそれぞれ表面側から入射した外光が反射し、このそれぞれの反射光が干渉を起こし干渉ムラ（色ムラ）として観察され、文字や図形画像などの視覚情報を見づらくするという問題があった。特に、上記 2 の構成の反射防止フィルムにおいては、ハードコート層がITO（酸化インジウム錫）やATO（アンチモンドープ酸化錫）などの導電性微粒子を含有した層からなるために、このハードコート層は均一な膜厚の塗膜層を形成することは難しく、大きなウネリ状の膜厚ムラとなり、これに起因して一層干渉ムラ（色ムラ）が顕著になって現れる。上記 1、2 の構成の反射防止フィルムにおいて、干渉ムラ（色ムラ）を抑制する方法としては、最表面に凹凸形状を付与することにより、干渉ムラ（色ムラ）をある程度は抑制することができるものの、ヘイズ（曇度）が高くなり、すなわち、フィルム表面が白化するために解像度、コントラスト、透明性などの光学的特性が低下し、さらにまた、このものをCRT（ブラウン管）等の表面に貼設するとフィルム表面にキラキラと光る、いわゆる面ギラ（シンチレーション）と呼ばれる輝きが発生し、文字や図形画像などの視覚情報の視覚性が低下するという問題があった。

30

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、各種ディスプレイ等に使用して透明基板を通して認識する文字や図形画像などの視覚情報を観察する場合に、表面からの入射光が、特に透明基材フィルムとこれに隣接する層との界面で反射される反射光が関与することにより発生する干渉ムラ（色ムラ）を抑制することができると共に面ギラの問題とならない低反射フィルムを提供することであり、さらにまた、外光の反射を防止し、帯電による塵埃の付着を防止し、擦り傷や引っ掻き傷等で透明性を損なわない程度に十分な硬度を有する低反射フィルムを提供することである。

50

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記課題を達成するために、請求項1記載の本発明の帯電防止性低反射フィルムは、透明基材フィルムの一側の面に、干渉防止塗膜層、ハードコート層、及び反射防止層が順に積層された帯電防止性低反射フィルムであって、

前記ハードコート層の屈折率が前記反射防止層の屈折率よりも高く形成され、

前記干渉防止塗膜層は、アクリル、スチレン-アクリル共重合体、メラミン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニルよりなる群から選ばれる一種ないしそれ以上の種類の透明樹脂ビーズと、金属酸化物からなる導電性微粒子を少なくとも含有する塗布液を硬化させて得られ、且つ当該干渉防止塗膜層は前記透明基材フィルムとは反対側の面に、J I S - B 0 6 0 1 - 1 9 9 4の10点平均粗さによる表面粗さが、0 . 0 5 ~ 0 . 1 5 μ mの範囲の微細凹凸面を有することを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 0 】

上記請求項1に記載の構成とすることにより、反射防止層側から入射する外光の反射光を微細凹凸面で散乱させることができ、干渉ムラ（色ムラ）を抑制した低反射フィルムとすることができる。なお、本明細書での表面粗さは、J I S - B 0 6 0 1 - 1 9 9 4の10点平均粗さによる表面粗さである。

【 0 0 1 2 】

また、請求項1記載の本発明は、前記干渉防止塗膜層が、導電性微粒子を含有することにより、安定した導電性を有する。

20

【 0 0 1 3 】

前記干渉防止塗膜層が、アクリル、スチレン-アクリル共重合体、メラミン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニルよりなる群から選ばれる一種ないしそれ以上の種類の透明な樹脂ビーズを含有することにより、微細凹凸面による干渉防止効果を有する低反射フィルムとすることができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

上記の本発明について、図面等を用いて以下に詳述する。

図1は本発明にかかる低反射フィルムの第1実施形態を図解的に示す図、図2は本発明にかかる低反射フィルムの第2実施形態を図解的に示す図、図3は本発明にかかる低反射フィルムの第3実施形態を図解的に示す図、図4は本発明にかかる低反射フィルムの第4実施形態を図解的に示す図であり、図中の1, 1', 1'', 1''', 10, 10'は透明基材フィルム、20, 20'は干渉防止塗膜層、30, 30'はハードコート層、31は第1ハードコート層、32は第2ハードコート層、40は反射防止層、Aは微細凹凸面、は導電性微粒子、は透明樹脂ビーズをそれぞれ示す。

30

【 0 0 1 8 】

図1は本発明にかかる低反射フィルムの第1実施形態を図解的に示す図であって、低反射フィルム1は透明基材フィルム10上に該透明基材フィルム10と対向する面が0 . 0 5 ~ 0 . 1 5 μ mの範囲の表面粗さからなる微細凹凸面Aを有する干渉防止塗膜層20を形成し、該干渉防止塗膜層20の前記微細凹凸面Aに、ハードコート層30と反射防止層40とが順に積層され、前記ハードコート層30の屈折率が前記反射防止層40の屈折率よりも高く形成した構成とすることにより、前記反射防止層40側から観察した際に、反射防止性を有する低反射フィルム1とすることができる。また、前記干渉防止塗膜層20の前記ハードコート層と隣接する面を微細凹凸面Aとすることにより、前記反射防止層40側から観察した際に、前記反射防止層側から入射する外光の反射光を前記微細凹凸面Aで散乱させて、干渉ムラ（色ムラ）を抑制することができ、干渉ムラ（色ムラ）の目立たない低反射フィルムとすることができる。

40

【 0 0 1 9 】

図2は本発明にかかる低反射フィルムの第2実施形態を図解的に示す図であって、低反射フィルム1'は図1に示した第1実施形態の低反射フィルム1の前記干渉防止塗膜層20

50

を導電性微粒子 と透明樹脂ビーズ とを含有した干渉防止塗膜層 20' とすることにより導電性と所望の微細凹凸面 A を付与したものであって、これ以外は図 1 に示した第 1 実施形態と同じである。このように導電性微粒子 と透明樹脂ビーズ とを含有した干渉防止塗膜層 20' とすることにより、前記導電性微粒子 により前記干渉防止塗膜層 20' を導電層とすることができて帯電防止効果を有する共に前記透明樹脂ビーズ により微細凹凸による干渉防止効果を有する低反射フィルムとすることができる。

【0020】

図 3 は本発明にかかる低反射フィルムの第 3 実施形態を図解的に示す図であって、低反射フィルム 1'' は図 1 に示した第 1 実施形態の低反射フィルム 1 の前記ハードコート層 30 が前記反射防止層 40 の屈折率より相対的に高い屈折率を有する第 1 ハードコート層 31 と前記反射防止層 40 と隣接する第 2 ハードコート層 32 とからなると共に、前記第 2 ハードコート層 32 の屈折率が前記第 1 ハードコート層 31 の屈折率よりも相対的に高い屈折率となるように構成されたハードコート層 30' からなるものであって、これ以外は図 1 に示した第 1 実施形態と同じである。このように相対的に低い屈折率を有する前記第 1 ハードコート層 31 と相対的に高い屈折率を有する前記第 2 ハードコート層 32 とからなる前記ハードコート層 30' とすることにより、前記反射防止層 40 と前記第 2 ハードコート層 32 と前記第 1 ハードコート層 31 との相対的屈折率がそれぞれ低屈折率、高屈折率、中屈折率となり、前記反射防止層 40 側から観察した際に、一層反射防止性を高めた低反射フィルムとすることができる。

【0021】

図 4 は本発明にかかる低反射の第 4 実施形態を図解的に示す図であって、低反射フィルム 1''' は図 1 に示した第 1 実施形態の低反射フィルム 1 の前記干渉防止塗膜層 20 により形成した微細凹凸面 A を、前記透明基材フィルム 10 に代えて、一方の表面に微細凹凸面 A を有する透明基材フィルム 10' を用いることにより、前記干渉防止塗膜層 20 を設けることなく、0.05 ~ 0.15 μm の範囲の表面粗さからなる微細凹凸面 A を形成したものであって、これ以外は図 1 に示した第 1 実施形態と同じである。

【0022】

次に、本発明の低反射フィルム 1、1'、1''、1''' を構成する材料について説明する。

まず、透明基材フィルム 10 について説明する。透明基材フィルム 10 としては、一軸方向ないし二軸方向に延伸したポリエステルが透明性および耐熱性に優れ、セルローストリアセテートフィルムは透明性および光学的に異方性がない点で好適に用いることができ、その他にもセルロースジないしトリアセテート、セルロースアセテートブチレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセタール、ポリエーテルケトン、ポリメタアクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリウレタン等の熱可塑性ポリマーの未延伸、一軸方向ないし二軸方向に延伸した延伸フィルムを用いることができる。透明基材フィルムの好ましい厚さは 8 ~ 1000 μm である。また、一方の面に微細凹凸面 A を有する透明基材フィルム 10' は上記したプラスチックフィルムを成膜する際に、上記した表面粗さを有する賦形フィルムないし賦形ロール等の周知の賦形方法を用いて賦形することや粒子を練り込むことにより形成することができる。また、前記透明基材フィルム 10、10' は必要な面に、コロナ放電処理、オゾン処理、プラズマ処理等の周知の易接着処理を適宜施すことができる。

【0023】

次に、前記干渉防止塗膜層 20 の形成に用いられる樹脂について説明する。この樹脂としては、透明性を有しているものであれば特に限定するものではなく、たとえば、熱可塑性樹脂や熱硬化型や電離放射線硬化型などの反応硬化型樹脂等を用いることができるが、透明基材フィルム 10 ないし 10' との接着性および前記干渉防止塗膜層 20 の上に形成する前記ハードコート層 30、30' (正確には前記第 1 ハードコート層 31) との接着性を考慮するならば反応硬化型樹脂が好ましく、たとえば、アルキッド樹脂、多価アルコー

10

20

30

40

50

ル等の多官能化合物の(メタ)アクリレート〔以下本明細書では、アクリレートとメタクリレートとの両者を(メタ)アクリレートと記載する〕等のオリゴマーないしプレポリマーおよび反応性の希釈剤を比較的多量に含むもの等の電離放射線硬化型樹脂(その前駆体も含む)等を挙げることができる。

【0024】

なお、上記反応性希釈剤としては、エチル(メタ)アクリレート、エチルヘキシル(メタ)アクリレート、スチレン、ビニルトルエン、N-ビニルピロリドン等の単官能モノマー、並びに、多官能モノマー、たとえば、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ヘキサジオール(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(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、ジペンタエリスリトールヘキサ(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、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート等を挙げることができる。

10

【0025】

さらに、上記の電離放射線硬化型樹脂を紫外線硬化型樹脂として使用する場合には、これらの中に光重合開始剤として、たとえば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類や光増感剤として、たとえば、n-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリ-n-ブチルホスフィン等を用いることができる。

【0026】

また、上記の電離放射線硬化型樹脂の硬化には、通常電離放射線硬化型樹脂の硬化方法、すなわち、電子線ないし紫外線の照射によって硬化する方法を用いることができ、たとえば、電子線硬化の場合にはコックロフトワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミトロン型、高周波型等の各種電子線加速器から放出される50~1000KeV、好ましくは100~300KeVのエネルギーを有する電子線等が使用され、紫外線硬化の場合には超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等の光線から発する紫外線等を利用することができる。

20

【0027】

なお、前記干渉防止塗膜層20は、上記した透明性を有する樹脂(以下、透明性樹脂と呼称する)からなる塗布液を上記した透明基材フィルム10に直接ないし前記透明基材フィルム10との接着を強固にするプライマー層20を介して形成することができ、塗布方法は、特に限定されるものではなく、塗布液の特性や塗布量に応じて、たとえば、ロールコート法、グラビアコート法、バーコート法、押し出しコート法等の周知の塗布方法より適当な塗布方法を選択して行えばよいものである。前記干渉防止塗膜層20の塗布厚さとしては、概ね0.5~3.0 μ mである。

30

【0028】

次に、導電性を付与した前記干渉防止塗膜層20'は、前記干渉防止塗膜層20で説明した透明性樹脂に前記導電性微粒子を分散させた塗布液を上記した塗布方法より適当な塗布方法を選択して塗布することにより形成することができる。これに用いる前記導電性微粒子としては、ZnO(屈折率:1.90)、CeO₂(屈折率:1.95)、Sb₂O₅(屈折率:1.71)、SnO₂(屈折率:1.997)、In₂O₃(屈折率:2.00)、Al₂O₃(屈折率:1.63)、酸化インジウム錫(略称:ITO、屈折率:1.95)、アンチモンドープ酸化錫(略称:ATO、屈折率:2.0)、アルミニウムドープ酸化亜鉛(略称:AZO、屈折率:2.0)等の金属酸化物からなる群より選ばれる1種ないしは2種以上からなる微粒子を挙げることができ、この微粒子の平均粒径としては、透明性を考慮して10~100nmのものが適当である。また、導電性を付与した前記干渉防止塗膜層20'の厚さとしては、表面抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega$ 以下となるように構成するべきであり、0.5~3.0 μ m、好ましくは1.0~2.0 μ mである。0.5 μ m未満では表面抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega$ 以下とすることが困難であり、3.0 μ m超

40

50

では透明性を失う虞がある。

【0029】

また、前記干渉防止塗膜層20'は、前記干渉防止塗膜層20で説明した透明性樹脂に前記透明樹脂ビーズを分散させた塗布液を上記した塗布方法より適当な塗布方法を選択して塗布することにより形成することができる。これに用いる前記透明樹脂ビーズとしては、前記透明樹脂ビーズを分散させる前記透明性樹脂の屈折率との差が0~0.10であるもの、より好ましくは0~0.05であるものであり、また、前記透明樹脂ビーズの平均粒径としては1.0~5.0 μm の範囲のものが適当であり、たとえば、アクリルビーズ(屈折率1.49)、スチレン-アクリル共重合体ビーズ(屈折率1.54)、メラミンビーズ(屈折率1.57)、ポリカーボネートビーズ(屈折率1.57)、ポリエチレンビーズ(屈折率1.50)、ポリスチレンビーズ(屈折率1.60)、ポリ塩化ビニルビーズ(屈折率1.60)等の一種ないしそれ以上の種類のビーズを適宜用いることができ、このような前記透明樹脂ビーズを用いることにより、内部ヘイズ(曇度)を抑制する。

10

【0030】

なお、前記干渉防止塗膜層20'を前記導電性微粒子と前記透明樹脂ビーズとを含有した層として説明したが、前記干渉防止塗膜層20'は前記導電性微粒子ないし前記透明樹脂ビーズのいずれか一方を含有した層であってもよいものである。

【0031】

次に、前記干渉防止塗膜層20、20'上に形成する前記ハードコート層30について説明する。前記ハードコート層30は、耐擦傷性を有する硬度と導電性を付与した前記干渉防止塗膜層20'の導電性を極端に損なわない層であり、通常、塗布することにより形成することができる。前記ハードコート層30の形成には、前記干渉防止塗膜層20、20'の形成に用いられる上記した反応硬化型樹脂等が用いられる。また、塗布方法および硬化方法も前記干渉防止塗膜層20、20'の形成の場合と同じである。なお、本発明において、「ハードコート層」とは、JIS-K5400で示される鉛筆硬度試験でH以上の硬度を示すものである。

20

【0032】

本発明における前記ハードコート層30は、上記した電離放射線硬化型樹脂等の反応硬化型樹脂で形成することができ、この場合、前記ハードコート層30単独では導電性の機能がなくても、この層の下に形成した導電性を有する前記干渉防止塗膜層20'の効果で前記ハードコート層30上でも帯電防止効果のある表面抵抗率が測定される。なお、後述するが前記反射防止層40は前記ハードコート層30に比べて非常に薄膜であるために、前記ハードコート層30上に前記反射防止層40を形成してもその表面抵抗率等の帯電防止効果を損なうことはない。前記ハードコート層30の厚さとしては、1.0~3.0 μm 、好ましくは1.5~2.5 μm である。1.0 μm 未満では、その上に形成する各層の硬度を維持できなくなり、3.0 μm 超では反射フィルム1、1'、1''の表面抵抗率を悪化させる。また、本発明において前記ハードコート層30の屈折率を後述する前記反射防止層40の屈折率よりも高く、具体的には前記ハードコート層30の屈折率を1.60~1.80、前記反射防止層の屈折率を1.35~1.45に構成することにより、後述する前記反射防止層40側から観察した際に、反射防止性を有する低反射フィルム1、1'、1''とすることができる。前記ハードコート層30の屈折率は、上記した透明性樹脂に透明な高屈折率の微粒子(以下、高屈折率微粒子と呼称する)、たとえば、 TiO_2 (屈折率:2.3~2.7)、 Y_2O_3 (屈折率:1.87)、 La_2O_3 (屈折率:1.95)、 ZrO_2 (屈折率:1.05)等の一種ないし2種以上を適宜添加することにより、屈折率が調節される。

30

40

【0033】

また、後述する前記反射防止層40側から観察した際に、反射防止性を一層高める目的で、図1、2、4に示した前記ハードコート層30を図3に示すように前記第1ハードコート層31と前記第2ハードコート層32とからなる前記ハードコート層30'としてもよ

50

いものである。この場合、前記第2ハードコート層32の屈折率を前記第1ハードコート層31の屈折率より相対的に高く、かつ、前記第2ハードコート層32と前記第1ハードコート層31との屈折率を後述する前記反射防止層40の屈折率よりも相対的に高く、具体的には前記第1ハードコート層31の屈折率を1.60~1.80、前記第2ハードコート層の屈折率を1.80~1.95、後述する前記反射防止層40の屈折率を1.35~1.45に構成する。前記第1ハードコート層31および前記第2ハードコート層32の形成は、上記した透明性樹脂を用い、該透明性樹脂に上記した高屈折率微粒子を前記第1ハードコート層31の屈折率が前記第2ハードコート層32の屈折率よりも相対的に低く、かつ、上記した屈折率になるようにそれぞれ添加することにより屈折率が調節される。また、前記第1ハードコート層31は前記ハードコート層30と同じ目的で形成される層であり説明は省略する。また、前記第2ハードコート層32は前記低反射フィルム1"の反射防止性を一層向上する目的で設けられるものであり、前記ハードコート層30に比べて非常に薄膜であるために、前記第1ハードコート層31上に前記第2ハードコート層32を形成し、さらにこの第2ハードコート層32上に後述する前記反射防止層40を形成してもその表面抵抗率等の帯電防止効果を損なうことはない。前記第2ハードコート層32の膜厚は、反射防止性を考慮すると50~200nmが適当である。

10

【0034】

次に、前記反射防止層40について説明する。前記反射防止層40は本発明の低反射フィルムに低反射性(反射防止性)を付与するためであり、前記反射防止層40の屈折率は前記ハードコート層30、30'の屈折率よりも小さいことが必要であり、1.46以下であることが好ましく、さらに好ましくは1.35~1.45である。また、本発明の低反射フィルム1、1'、1"、1'''の反射防止性と帯電防止効果を考慮すると80~120nmが適当である。また、前記反射防止層40の形成は、上記した透明性樹脂にシリカないしフッ化マグネシウムを添加した塗布液、あるいは、低屈折率樹脂であるフッ化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体やシリコン含有のフッ化ビニリデン共重合体等のフッ素系樹脂等からなる塗布液、あるいは、前記フッ素系樹脂にシリカないしフッ化マグネシウムを添加した塗布液を、たとえば、ロールコート法、グラビアコート法、パーコート法等の周知の塗布方法で塗布することにより、形成することができる。

20

【0035】

本発明の低反射フィルム1、1'、1"、1'''は透視性と反射防止性を必要とする、たとえば、文字や図形画像などの視覚情報を観察する各種のディスプレイ、あるいは、カーブミラー、バックミラーなどの前面に貼設等して用いられるものである。

30

【0036】

【実施例】

次に、本発明について、以下に実施例を挙げてさらに詳しく説明する。

参考例1(旧実施例1)

188 μ m厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡(株)製-商品名〕の一方の面に、ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ(屈折率:1.60)を分散した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて2.5 μ m厚さの干渉防止塗膜層を形成した。ついで、この干渉防止塗膜層上にKZ7973〔ジルコニア超微粒子を分散させたハードコート剤(固形分50重量%)〕:JSR(株)製-商品名〕を塗布・乾燥後に窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて3.0 μ m厚さのハードコート層(屈折率:1.69)を形成した。その後、前記ハードコート層上にTM086〔低屈折率コート剤(固形分10重量%)〕:JSR(株)製-商品名〕をメチルイソブチルケトン(MIBK)で希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層(屈折率:1.41)を形成し、本発明の低反射フィルムを得た。

40

【0037】

参考例2(旧実施例2)

188 μ m厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡(株)製-商品名〕の一

50

方の面に、ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ（屈折率：1.60）を分散した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて2.0 μ m厚さの干渉防止塗膜層を形成した。ついで、この干渉防止塗膜層上にKZ7973〔ジルコニア超微粒子を分散させたハードコート剤（固形分50重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕を塗布・乾燥後に窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて3.0 μ m厚さのハードコート層（屈折率：1.69）を形成した。その後、前記ハードコート層上にTM086〔低屈折率コート剤（固形分10重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕をMIBKで希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層（屈折率：1.41）を形成し、本発明の低反射フィルムを得た。

【0038】

10

参考例3（旧実施例3）

188 μ m厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡（株）製 - 商品名〕の一方の面に、ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ（屈折率：1.60）を分散した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて1.5 μ m厚さの干渉防止塗膜層を形成した。ついで、この干渉防止塗膜層上にKZ7973〔ジルコニア超微粒子を分散させたハードコート剤（固形分50重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕を塗布・乾燥後に窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて3.0 μ m厚さのハードコート層（屈折率：1.69）を形成した。その後、前記ハードコート層上にTM086〔低屈折率コート剤（固形分10重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕をMIBKで希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層（屈折率：1.41）を形成し、本発明の低反射フィルムを得た。

20

【0039】

実施例4

188 μ m厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡（株）製 - 商品名〕の一方の面に、ペルトロンC-4456-S7〔ATO微粒子を分散させたハードコート剤（固形分45重量%）：日本ペルノックス（株）製 - 商品名〕100重量部に対し、スチレンビーズ分散ハードコート剤〔ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ（屈折率：1.60）を分散させたハードコート液（固形分48重量%）を3重量部添加した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて2.0 μ m厚さの導電性を有する干渉防止塗膜層を形成した。ついで、この干渉防止塗膜層上にKZ7973〔ジルコニア超微粒子を分散させたハードコート剤（固形分50重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕を塗布・乾燥後に窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて3.0 μ m厚さのハードコート層（屈折率：1.69）を形成した。その後、前記ハードコート層上にTM086〔低屈折率コート剤（固形分10重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕をMIBKで希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層（屈折率：1.41）を形成し、本発明の低反射フィルムを得た。

30

【0040】

実施例5

188 μ m厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡（株）製 - 商品名〕の一方の面に、ペルトロンC-4456-S7〔ATO微粒子を分散させたハードコート剤（固形分45重量%）：日本ペルノックス（株）製 - 商品名〕100重量部に対し、スチレンビーズ分散ハードコート剤〔ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ（屈折率：1.60）を分散させたハードコート液（固形分48重量%）を3重量部添加した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて2.0 μ m厚さの導電性を有する干渉防止塗膜層を形成した。ついで、この干渉防止塗膜層上にKZ7973〔ジルコニア超微粒子を分散させたハードコート剤（固形分50重量%）：JSR（株）製 - 商品名〕を塗布・乾燥後に窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて3.0 μ m厚さの第1ハードコート層（屈折率：1.69）を形成した。次に、前記第1ハードコート層上に酸化チタン分散ハードコート剤〔ペンタエリスリトールトリアクリレートに表面処理したチタニア微粒子を分散させた高屈折率ハードコート剤（固形分30重量%）〕をトルエン/ME

40

50

Kの混合溶剤で希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて160nm厚さの第2ハードコート層(屈折率:1.83)を形成した。その後、前記第2ハードコート層上にTM086〔低屈折率コート剤(固形分10重量%):JSR(株)製-商品名〕をMIBKで希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層(屈折率:1.41)を形成し、本発明の低反射フィルムを得た。

【0041】

参考例4(旧実施例6)

50μm厚さのポリエステルフィルムPTH-50〔ユニチカ(株)製-商品名:粒子を練り込んでシート化することにより0.1μmの表面粗さとしたフィルム〕に一方の面に、KZ7973〔ジルコニア超微粒子を分散させたハードコート剤(固形分50重量%):JSR(株)製-商品名〕を塗布・乾燥後に窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて3.0μm厚さのハードコート層(屈折率:1.69)を形成した。その後、前記ハードコート層上にTM086〔低屈折率コート剤(固形分10重量%):JSR(株)製-商品名〕をMIBKで希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層(屈折率:1.41)を形成し、本発明の低反射フィルムを得た。

10

【0042】

比較例1

干渉防止塗膜層の膜厚を3.5μmにした以外は実施例1と同様に作製して比較例とする低反射フィルムを得た。

20

【0043】

比較例2

干渉防止塗膜層の膜厚を1.0μmにした以外は実施例1と同様に作成して比較例とする低反射フィルムを得た。

【0044】

比較例3

188μm厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡(株)製-商品名〕の一方の面に、ウレタン-アクリレート系電離放射線硬化型樹脂EH65〔ザ・インクテック(株)製-商品名〕をトルエンで希釈して塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて約6μm厚さのハードコート層を形成した。このハードコート層上にペルトロンC-4456-S7〔ATO微粒子を分散させたハードコート剤(固形分45重量%):日本ペルノックス(株)製-商品名〕100重量部に対し、スチレンビーズ分散ハードコート剤〔ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ(屈折率:1.60)を分散させたハードコート液(固形分48重量%)を3重量部添加した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて80nm厚さの導電性薄膜層を形成した。さらに、この導電性薄膜層上にTM086〔低屈折率コート剤(固形分10重量%):JSR(株)製-商品名〕をMIBKで希釈して塗布・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層(屈折率:1.41)を形成し、比較例とする低反射フィルムを得た。

30

40

【0045】

比較例4

188μm厚さのポリエステルフィルムA-4300〔東洋紡(株)製-商品名〕の一方の面に、ペルトロンC-4456-S7〔ATO微粒子を分散させたハードコート剤(固形分45重量%):日本ペルノックス(株)製-商品名〕を100重量部に対し、スチレンビーズ分散ハードコート剤〔ペンタエリスリトールトリアクリレートにスチレンビーズ(屈折率:1.60)を分散させたハードコート液(固形分48重量%)を3重量部添加した塗布液を塗布・乾燥後に紫外線を照射して硬化させて4μm厚さの導電性薄膜層を形成した。さらに、この導電性薄膜層上にTM086〔低屈折率コート剤(固形分10重量%):JSR(株)製-商品名〕をメチルイソブチルケトン(MIBK)で希釈して塗布

50

・乾燥後に、窒素パージ下で紫外線を照射して硬化させて100nm厚さの反射防止層（屈折率：1.41）を形成し、比較例とする低反射フィルムを得た。

【0046】

上記で作製した実施例1～6、および、比較例1～4の低反射フィルムについて、干渉防止塗膜層の微細凹凸面の平均粗さを測定すると共に、干渉ムラ（色ムラ）、ギラツキ（面ギラ）、表面抵抗率、ヘイズ（曇度）、塗膜硬度、視感反射率の各項目について下記評価方法で評価して、その結果を表1および表2に示した。

（1）微細凹凸面の表面粗さ（ μm ）：JIS-B0601-1994に準じて測定。

（2）干渉ムラ（色ムラ）：目視で評価し、殆ど見られないものを良好として○印で示し、ぼんやりと見えるものを普通として△印で示し、はっきりと見えるものを不良として×印で示した。

（3）ギラツキ：CRTモニターに貼り合わせてギラツキを目視で評価し、低反射フィルムを貼っていない状態と変わらないものを良好として○印で示し、低反射フィルムを貼っていない状態と比較してややギラツキしているものを普通として△印で示し、低反射フィルムを貼っていない状態と比較して明らかにギラツキしているものを不良として×印で示した。

（4）表面抵抗率（ Ω/\square ）：三菱化学（株）製「抵抗率計MCP-HT260」を用いて低反射フィルム全体を測定した値である。

（5）ヘイズ（曇度）（%）：JIS-K6714に準じて測定。

（6）塗膜硬度：タクマ精工製「簡易鉛筆引っ掻き試験機」を用いて、評価用鉛筆（MITSUBISHI UNI）で1kg荷重10mmの5回ストロークを行い、目視で傷の有無を評価し、傷の生じない最大の鉛筆硬度を塗膜硬度とした。

（7）視感反射率（%）：島津製作所製「紫外可視分光光度計UV-3100PC」を使用し、低反射フィルムの裏面を黒処理し、5度正反射の反射率を測定し、可視光波長380～780nmでの視感反射率を評価した。

【0047】

【表1】

表1

	微細凹凸面の表面粗さ	干渉ムラ（色ムラ）	ギラツキ（面ギラ）	視感反射率
実施例1	0.075	△	○	1.2
実施例2	0.095	○	○	1.2
実施例3	0.130	○	△	1.2
実施例4	0.100	○	○	1.1
実施例5	0.100	○	○	0.9
実施例6	0.100	○	○	1.2
比較例1	0.030	×	○	1.3
比較例2	0.190	○	×	1.2
比較例3	—	×	○	1.1
比較例4	—	×	○	1.5

【0048】

【表2】

表 2

	表面抵抗率	塗膜硬度	ヘイズ
実施例 1	$10^{12} >$	2 H	1.6
実施例 2	$10^{12} >$	2 H	1.6
実施例 3	$10^{12} >$	2 H	1.6
実施例 4	$10^7 \sim 10^9$	2 H	1.8
実施例 5	$10^7 \sim 10^9$	2 H	1.8
実施例 6	$10^{12} >$	2 H	1.6
比較例 1	$10^{12} >$	2 H	1.5
比較例 2	$10^{12} >$	2 H	2.0
比較例 3	$10^8 \sim 10^{10}$	2 H	0.8
比較例 4	$10^7 \sim 10^9$	1 H	3.0

10

【0049】

【発明の効果】

以上縷々説明したように、本発明によれば、各種ディスプレイ等に使用して透明基板を通して識別する文字や図形画像などの視覚情報を観察する場合に、表面からの入射光が、特に透明基材フィルムとこれに隣接する層との界面で反射された反射光が散乱され、反射防止層とハードコート層との界面における反射光との干渉が生じなくなるため、干渉ムラ（色ムラ）を抑制することができた低反射フィルムを提供することができ、さらにまた、外光の反射を防止し、帯電による塵埃の付着を防止し、擦り傷や引っ掻き傷等で透明性を損なわない程度に十分な硬度を有する低反射フィルムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる低反射フィルムの第 1 実施形態を図解的に示す図である。

【図 2】本発明にかかる低反射フィルムの第 2 実施形態を図解的に示す図である。

【図 3】本発明にかかる低反射フィルムの第 3 実施形態を図解的に示す図である。

【図 4】本発明にかかる低反射フィルムの第 4 実施形態を図解的に示す図である。

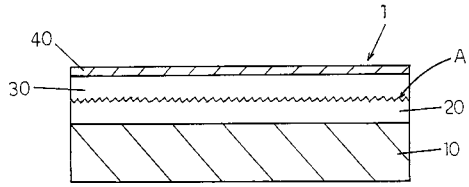
【符号の説明】

1, 1', 1'', 1''', 低反射フィルム
 10, 10', 透明基材フィルム
 20, 20', 干渉防止塗膜層
 30, 30', ハードコート層
 31 第 1 ハードコート層
 32 第 2 ハードコート層
 40 反射防止層
 A 微細凹凸面
 導電性微粒子
 透明樹脂ビーズ

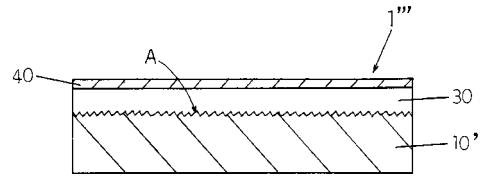
30

40

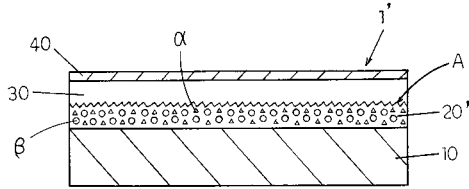
【図1】



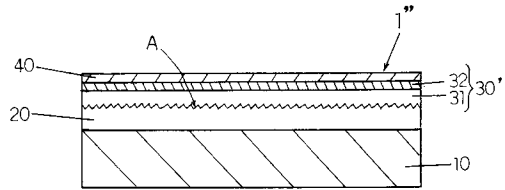
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 J 29/89 (2006.01) G 0 2 B 1/10 Z
C 0 8 L 101/00 (2006.01) H 0 1 J 29/89
C 0 8 L 101:00

(72)発明者 高尾 知宏
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 竹村 真一郎

(56)参考文献 特開平10-206603(JP,A)
特開平08-197670(JP,A)
特開平11-326602(JP,A)
特開平07-325203(JP,A)
特開平09-220791(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 1/11
B32B 7/02
C08J 7/04
G02B 1/10
G02B 5/02
H01J 29/89
C08L 101/00