

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5821099号
(P5821099)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F	3/041	(2006.01)	G06F	3/041	400
B32B	7/02	(2006.01)	G06F	3/041	490
B32B	27/36	(2006.01)	G06F	3/041	495
H01B	5/14	(2006.01)	B32B	7/02	103
			B32B	7/02	104

請求項の数 9 (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2012-225795 (P2012-225795)

(22) 出願日

平成24年10月11日(2012.10.11)

(65) 公開番号

特開2014-78152 (P2014-78152A)

(43) 公開日

平成26年5月1日(2014.5.1)

審査請求日

平成26年9月10日(2014.9.10)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 000222462

東レフィルム加工株式会社

東京都中央区日本橋本石町3丁目3番16号

(74) 代理人 100104950

弁理士 岩見 知典

(72) 発明者 桐本 高代志

福島県岩瀬郡鏡石町諏訪町380番地の8

東レフィルム加工株式会社 福島事業所内

審査官 松田 岳士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】タッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルムおよびタッチパネル用透明導電性フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屈折率(n_a)が1.61～1.70である基材フィルム(A)と、この基材フィルム(A)の少なくとも一方の面に基材フィルム(A)側から順に、屈折率(n_b)が1.61～1.75である樹脂層(B)と、屈折率(n_c)が1.61～1.80であるハードコート層(C)と、屈折率(n_d)が1.50以下かつ厚みが5～40nmである低屈折率層(D)とを有し、前記屈折率(n_a)、屈折率(n_b)および屈折率(n_c)の関係が下記式1～式3の全てを満足し、かつ、該低屈折率層(D)上に透明導電膜を設けることによりタッチパネル用透明導電性フィルムを得ることを特徴とする、タッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

$$-0.02 (n_b - n_a) 0.05 \dots \text{式1}$$

$$-0.02 (n_c - n_b) 0.05 \dots \text{式2}$$

$$|n_b - \{n_a + (n_c - n_a) / 2\}| 0.02 \dots \text{式3}$$

【請求項 2】

前記樹脂層(B)の厚みが5nm以上300nm未満であり、かつ樹脂層(B)が縮合芳香族環を有するポリエステル樹脂および屈折率が1.65以上の金属酸化物微粒子を含有する、請求項1に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

【請求項 3】

前記ハードコート層(C)の厚みが200nm以上5μm未満であり、かつハードコート層(C)が酸化チタンおよび/または酸化ジルコニウムを含有する、請求項1または2

10

20

に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

【請求項 4】

前記低屈折率層(D)の屈折率(n_d)が 1.25 以上 1.50 以下である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

【請求項 5】

前記基材フィルム(A)がポリエチレンテレフタレートフィルムである、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

【請求項 6】

前記基材フィルム(A)の一方の面に基材フィルム(A)側から順に、前記樹脂層(B)、前記ハードコート層(C)および前記低屈折率層(D)を有し、基材フィルム(A)の他方の面に、屈折率(n_e)が 1.55 ~ 1.60 でありかつ厚みが 50 ~ 200 nm である樹脂層(E)を介して、屈折率(n_f)が 1.48 ~ 1.54 でありかつ厚みが 200 nm 以上であるハードコート層(F)を有する、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。10

【請求項 7】

前記ハードコート層(F)が、平均粒子径が 500 nm 以下の粒子を含有する、請求項 6 に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルムの低屈折率層(D)の上に透明導電膜(G)を有する、タッチパネル用透明導電性フィルム。20

【請求項 9】

前記透明導電膜(G)がパターン化されている、請求項 8 に記載のタッチパネル用透明導電性フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルムおよびこのベースフィルムを用いたタッチパネル用透明導電性フィルムに関する。詳しくは、視認性が良好でかつオリゴマー析出が抑制されたタッチパネル用透明導電性フィルムを得るためのベースフィルムに関する。30

【0002】

以下の説明において、「タッチパネル用透明導電性フィルム」を単に「透明導電性フィルム」と言うことがあり、また「透明導電性フィルム」なる表現は断りのない限り「タッチパネル用透明導電性フィルム」を意味する。

【背景技術】

【0003】

透明導電性フィルムのベースフィルムとして、基材フィルム上にハードコート層が設けられたハードコートフィルムが一般に知られている。透明導電性フィルムは、このようなベースフィルムの片面もしくは両面に透明導電膜を設けることにより得られる。40

【0004】

また、透明導電性フィルムの透明導電膜の視認性を向上させるために、基材フィルム上に各種機能層を設けたベースフィルムが提案されている。

【0005】

例えば、透明導電膜の色味を調整するために、基材フィルム上に光学機能層を積層したベースフィルムが提案されており(特許文献 1 ~ 3)、またパターン化された透明導電膜のパターンが視認される現象(いわゆる「骨見え」)を抑制するために、基材フィルム上に屈折率調整層を積層したベースフィルムとして知られている(特許文献 4 ~ 8)。

【0006】

一方、基材フィルムとしてプラスチックフィルムが一般的に用いられているが、ベースフィルムおよび透明導電性フィルムの製造工程の中に加熱工程が一般に含まれており、ベースフィルムが加熱処理された場合、プラスチックフィルム表面に非架橋成分であるオリゴマー（プラスチックフィルムがポリエチレンテレフタレートである場合は、例えば環状三量体など）が析出することがある。プラスチックフィルム表面にオリゴマーが析出すると、析出したオリゴマーが生産ラインに付着して汚染したり、ベースフィルムや透明導電性フィルムの透明性が低下するなどの不都合を招く。

【0007】

オリゴマー析出防止方法として、基材フィルムにハードコート層や各種被覆層（オリゴマー析出防止層）を設けることが知られている（特許文献9～12）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2000-301648号公報

【特許文献2】特開2003-251751号公報

【特許文献3】特開2004-47456号公報

【特許文献4】特開2009-76432号公報

【特許文献5】特開2010-208169号公報

【特許文献6】特開2011-37258号公報

【特許文献7】特開2011-134464号公報

20

【特許文献8】特開2011-248612号公報

【特許文献9】特開2007-327065号公報

【特許文献10】特開2010-182562号公報

【特許文献11】特開2010-253934号公報

【特許文献12】特開2011-39978号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

オリゴマー析出防止のためにハードコート層のような硬化性樹脂層を設けることは有効である。しかしながら、透明導電性フィルムのベースフィルムとして、透明導電膜の色味調整のための光学機能層や骨見え抑制のための屈折率調整層に加えてハードコート層を設けることは、生産性低下や製造コストアップを招いたり、透明導電膜の視認性向上が損なわれるなどの不都合が生じる場合がある。

30

【0010】

従って、本発明の目的は、透明導電性フィルムの透明導電膜の視認性を向上させることができ、かつオリゴマー析出が抑制された透明導電性フィルムのベースフィルムを提供することにある。また、本発明の他の目的は、透明導電膜の視認性が向上し、かつオリゴマー析出が抑制された透明導電性フィルムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

40

本発明の上記目的は、以下の発明によって達成された。

1) 屈折率（n_a）が1.61～1.70である基材フィルム（A）と、この基材フィルム（A）の少なくとも一方の面に基材フィルム（A）側から順に、屈折率（n_b）が1.61～1.75である樹脂層（B）と、屈折率（n_c）が1.61～1.80であるハードコート層（C）と、屈折率（n_d）が1.50以下でかつ厚みが5～60nmである低屈折率層（D）とを有し、前記屈折率（n_a）、屈折率（n_b）および屈折率（n_c）の関係が下記式1～式3の全てを満足することを特徴とする、タッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

【0012】

-0.02 (n_b - n_a) 0.05 . . . 式1

50

- 0 . 0 2 (n c - n b) 0 . 0 5 . . . 式 2

| n b - { n a + (n c - n a) / 2 } | 0 . 0 2 . . . 式 3

2) 前記樹脂層 (B) の厚みが 5 nm 以上 300 nm 未満である、前記 1) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

3) 前記ハードコート層 (C) の厚みが 200 nm 以上 5 μm 未満である、前記 1) または 2) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

4) 前記低屈折率層 (D) の屈折率 (n d) が 1 . 2 5 ~ 1 . 4 8 である、前記 1) ~ 3) のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

5) 前記基材フィルム (A) がポリエステルフィルムである、前記 1) ~ 4) のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。 10

6) 前記基材フィルム (A) がポリエチレンテレフタレートフィルムである、前記 1) ~ 5) のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

7) 前記基材フィルム (A) の厚みが 50 ~ 300 μm である、前記 1) ~ 6) のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

8) 前記基材フィルム (A) の一方の面に基材フィルム (A) 側から順に、前記樹脂層 (B) 、前記ハードコート層 (C) および前記低屈折率層 (D) を有し、基材フィルム (A) の他方の面に、厚みが 50 ~ 200 nm である樹脂層 (E) を介して、厚みが 200 nm 以上であるハードコート層 (F) を有する、前記 1) ~ 7) のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

9) 前記樹脂層 (E) の屈折率 (n e) が 1 . 5 5 ~ 1 . 6 0 であり、前記ハードコート層 (F) の屈折率 (n f) が 1 . 4 8 ~ 1 . 5 4 である、前記 8) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。 20

10) 前記ハードコート層 (F) が、平均粒子径が 500 nm 以下の粒子を含有する、前記 8) または 9) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

11) 前記粒子が有機粒子である、前記 10) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

12) 前記ハードコート層 (F) が 2 種成分による相分離構造を有する、前記 8) または 9) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルム。

13) 前記 1) ~ 12) のいずれかに記載のタッチパネル用透明導電性フィルムのベースフィルムの低屈折率層 (D) の上に透明導電膜 (G) を有する、タッチパネル用透明導電性フィルム。 30

14) 前記透明導電膜 (G) がパターン化されている、前記 13) に記載のタッチパネル用透明導電性フィルム。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、透明導電性フィルムの透明導電膜の視認性を向上させることができ、かつオリゴマー析出が抑制された透明導電性フィルムのベースフィルムを提供することができる。また、本発明の透明導電性フィルムのベースフィルムを用いることにより、透明導電膜の視認性が向上し、かつオリゴマー析出が抑制された透明導電性フィルムを得ることができる。 40

【0014】

本発明の好ましい態様によれば、パターン化された透明導電膜のパターンが視認される、いわゆる「骨見え」が抑制された透明導電性フィルムを提供することができる。

【0015】

また、本発明の好ましい態様によれば、滑り性が良好で反射色がニュートラルで無性に近いベースフィルムを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の透明導電性フィルムのベースフィルムは、基材フィルム (A) の少なくとも一方の面に基材フィルム (A) 側から順に、樹脂層 (B) 、ハードコート層 (C) および低

屈折率層(D)を有する。

【0017】

尚、以下の説明において「透明導電性フィルムのベースフィルム」を単に「ベースフィルム」と言う。

【0018】

基材フィルム(A)は屈折率(n_a)が $1.61 \sim 1.70$ であり、樹脂層(B)は屈折率(n_b)が $1.61 \sim 1.75$ であり、ハードコート層(C)は屈折率(n_c)が $1.61 \sim 1.80$ であり、低屈折率層(D)は屈折率(n_d)が 1.50 以下で厚みが $5 \sim 60 \text{ nm}$ であり、かつ前記屈折率(n_a)、屈折率(n_b)および屈折率(n_c)の関係が前述の式1～式3の全てを満足する。なお、以下の説明において、特に断りの無い限り、屈折率とは、波長 589 nm における屈折率を言う。

10

【0019】

前述の式1($-0.02 (n_b - n_a) 0.05$)は、樹脂層(B)の屈折率(n_b)が、基材フィルム(A)の屈折率(n_a)に対して $-0.02 \sim +0.05$ の範囲にあることを意味する。更に屈折率(n_b)は、屈折率(n_a)に対して $-0.01 \sim +0.03$ の範囲が好ましく、特に $-0.01 \sim +0.02$ の範囲が好ましい。

【0020】

つまり、式1は更に下記式4であることが好ましく、下記式5であることが特に好ましい。

【0021】

20

$$-0.01 (n_b - n_a) 0.03 \dots \text{式4}$$

$$-0.01 (n_b - n_a) 0.02 \dots \text{式5}$$

前述の式2($-0.02 (n_c - n_b) 0.05$)は、ハードコート層(C)の屈折率(n_c)が、樹脂層(B)の屈折率(n_b)に対して $-0.02 \sim +0.05$ の範囲にあることを意味する。更に屈折率(n_c)は、屈折率(n_b)に対して $-0.01 \sim +0.03$ の範囲が好ましく、特に $-0.01 \sim +0.02$ の範囲が好ましい。

【0022】

つまり、式2は更に下記式6であることが好ましく、下記式7であることが特に好ましい。

【0023】

30

$$-0.01 (n_c - n_b) 0.03 \dots \text{式6}$$

$$-0.01 (n_c - n_b) 0.02 \dots \text{式7}$$

前述の式3($|n_b - \{n_a + (n_c - n_a) / 2\}| 0.02$)は、樹脂層(B)の屈折率(n_b)が、基材フィルム(A)の屈折率(n_a)とハードコート層(C)の屈折率(n_c)の中間の屈折率($\{n_a + (n_c - n_a) / 2\}$)に対して $-0.02 \sim +0.02$ の範囲にあることを意味する。更に屈折率(n_b)は、屈折率(n_a)と屈折率(n_c)の中間の屈折率($\{n_a + (n_c - n_a) / 2\}$)に対して $-0.01 \sim +0.01$ の範囲にあることが好ましい。

【0024】

つまり、式3は更に下記式8であることが好ましい。

40

【0025】

$$|n_b - \{n_a + (n_c - n_a) / 2\}| 0.01 \dots \text{式8}$$

本発明のハードコート層(C)は、基材フィルム(A)からのオリゴマー析出を抑制する機能を有するとともに、透明導電膜の視認性向上に寄与する。つまり、本発明のハードコート層(C)の屈折率(n_c)は $1.61 \sim 1.80$ であり、一般的なハードコート層の屈折率(1.48 程度 ~ 1.54 程度)に比べて大きく設計されており、このハードコート層(C)と低屈折率層D(屈折率(n_d)が 1.50 以下で厚みが $5 \sim 60 \text{ nm}$ である低屈折率層(D))との組み合わせにより、透明導電膜の視認性が向上する。

【0026】

一方、樹脂層(B)は、基材フィルム(A)とハードコート層(C)との間に介在して

50

基材フィルム(A)とハードコート層(C)との密着性(接着性)を向上させる易接着層としての機能を有する。しかし、易接着層(樹脂層(B))が透明導電膜の視認性に影響を与えることが判明した。

【 0 0 2 7 】

つまり、ベースフィルムの基材フィルムとして従来から一般的な用いられているポリエステルフィルムに従来から一般的に積層されている易接着層は、その屈折率が 1.50 程度 ~ 1.59 程度であるが、このような易接着層を介して屈折率(n_c)が 1.61 ~ 1.80 のハードコート層(C)を設けた場合、透明導電膜の視認性が十分に良化しないことが判明した。

【 0 0 2 8 】

そこで、本発明は、樹脂層(B)の屈折率(n_b)を 1.61 ~ 1.75 とし、前述したように屈折率(n_a)、屈折率(n_b)および屈折率(n_c)の関係が式 1 ~ 式 3 の全てを満足するように設計することにより、透明導電膜の視認性が十分に向上することを見いたしました。

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の透明導電性フィルムのベースフィルムを構成するそれぞれの構成要素について詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

〔 基材フィルム(A) 〕

本発明の基材フィルム(A)は、その屈折率(n_a)が 1.61 ~ 1.70 である。このような基材フィルムとしては特に限定されないが、ポリエステルフィルムが好ましく用いられる。更にポリエステルフィルムの中でもポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましく用いられる。

【 0 0 3 1 】

基材フィルム(A)の屈折率(n_a)は、1.62 ~ 1.69 の範囲が好ましく、1.63 ~ 1.68 の範囲がさらに好ましく、1.64 ~ 1.67 の範囲が特に好ましい。

【 0 0 3 2 】

基材フィルム(A)の厚みは、20 ~ 300 μm の範囲が適当であるが、剛性、強度、加工性等の観点から、50 μm 以上が好ましく、75 μm 以上がより好ましい。基材フィルム(A)の上限の厚みは 300 μm 以下が好ましく、250 μm 以下がより好ましく、200 μm 以下が特に好ましい。

【 0 0 3 3 】

このように比較的厚みの大きい基材フィルムを用いることにより、他の基材フィルムと貼り合わせることなく、ベースフィルムを構成することができる。

【 0 0 3 4 】

基材フィルム(A)の厚みが上記したように比較的大きくなるとオリゴマーの析出量も一般的に多くなる。しかし、本発明はこのような比較的厚みの大きい基材フィルムを用いた場合であってもオリゴマー析出を有効に抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

〔 樹脂層(B) 〕

本発明の樹脂層(B)は、その屈折率(n_b)が 1.61 ~ 1.75 の範囲である。樹脂層(B)の屈折率(n_b)は、1.62 ~ 1.70 の範囲が好ましく、1.63 ~ 1.68 の範囲がより好ましく、1.64 ~ 1.67 の範囲が特に好ましい。

【 0 0 3 6 】

樹脂層(B)の厚みは、基材フィルム(A)とハードコート層(C)との密着性を向上させるという観点から 5 nm 以上が好ましく、10 nm 以上がより好ましく、特に 15 nm 以上が好ましい。上限の厚みは、滑り性や耐ブロッキング性、あるいは塗工性等の観点から 300 nm 未満が好ましく、200 nm 以下がより好ましく、150 nm 以下が更に好ましく、特に 100 nm 以下が好ましい。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

樹脂層(B)は、少なくとも樹脂を含有する層である。樹脂としては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、有るキッド樹脂、尿素樹脂等が挙げられる。これらの樹脂の中でも、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂が好ましく、特にポリエステル樹脂が好ましい。

【0038】

樹脂層(B)における樹脂の含有量は、樹脂層(B)の固形分総量 100 質量 % に対して 20 質量 % 以上が好ましく、30 質量 % 以上がより好ましく、40 質量 % 以上が特に好ましい。上限の含有量は 95 質量 % 以下が好ましく、90 質量 % 以下がより好ましく、80 質量 % 以下が特に好ましい。

【0039】

樹脂層(B)の屈折率(n_b)は 1.61 ~ 1.75 であり、このような比較的大きい屈折率とするために、樹脂層(B)は樹脂として高屈折率樹脂を含有することが好ましい。かかる高屈折率樹脂としては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等の樹脂に、芳香族環、硫黄原子、臭素原子等を導入することにより高屈折率化した樹脂を挙げることができる。

【0040】

高屈折率樹脂としては、分子中に縮合芳香族環を有するポリエステル樹脂が好ましく用いられる。上記縮合芳香族環としては、ナフタレン環やフルオレン環が好ましい。

【0041】

ポリエステル樹脂は、一般的にカルボン酸成分とグリコール成分から重縮合して得られる。上記の分子中にナフタレン環を有するポリエステル樹脂は、カルボン酸成分として、1,4-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸等のナフタレン環を有するジカルボン酸を用いることによって合成することができる。分子中にナフタレン環を有するポリエステル樹脂の屈折率は、全カルボン酸成分中のナフタレン環を有するジカルボン酸の比率を調整することによって制御することができる。

【0042】

分子中にフルオレン環を有するポリエステル樹脂は、カルボン酸成分および / またはグリコール成分として、フルオレン環を有する化合物を用いることによって合成することができる。上記フルオレン環を有する化合物の含有量を調整することによって該ポリエステル樹脂の屈折率を制御することができる。分子中にフルオレン環を有するポリエステル樹脂は、例えば、国際公開番号 WO 2009 / 145075 号に詳しく述べられており、それを参照して合成することができる。

【0043】

また、樹脂層(B)の屈折率(n_b)を比較的大きくするために、樹脂層(B)は屈折率が 1.65 以上の金属酸化物微粒子を含有することが好ましい。特に、樹脂層(B)は屈折率が 1.7 ~ 2.8 の金属酸化物微粒子を含有することが好ましい。

【0044】

屈折率が 1.7 ~ 2.8 の金属酸化物微粒子としては、例えば、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化セリウム、酸化鉄、アンチモン酸亜鉛、酸化錫ドープ酸化インジウム(ITO)、アンチモンドープ酸化錫(ATO)、リンドープ酸化錫、アルミニウムドープ酸化亜鉛、ガリウムドープ酸化亜鉛、フッ素ドープ酸化錫等が挙げられ、これらの金属酸化物微粒子は単独で用いてもよいし、複数併用してもよい。上記金属酸化物微粒子の中でも、特に酸化チタンおよび酸化ジルコニウムが、透明性を低下させずに樹脂層(B)の屈折率を高めることができるので好ましい。

【0045】

樹脂層(B)が金属酸化物微粒子を含有する態様において、樹脂と金属酸化物微粒子の含有比率は、質量比で 100 : 10 ~ 100 : 400 の範囲が適当であり、100 : 20 ~ 100 : 300 の範囲が好ましく、特に 100 : 30 ~ 100 : 200 の範囲が好ましい。

【0046】

10

20

30

40

50

樹脂層（B）が金属酸化物微粒子を含有する態様において、樹脂として上記の高屈折率樹脂を用いることができる。

【0047】

樹脂層（B）は、さらに架橋剤を含有することが好ましい。樹脂層（B）は上述の樹脂と架橋剤を含有する熱硬化層であることが好ましい。樹脂層（B）をこのような熱硬化層とすることにより、基材フィルム（A）とハードコート層（C）との密着性をさらに向上させることができる。樹脂層（B）を熱硬化するときの条件（加熱温度、時間）は特に限定されないが、加熱温度は70以上が好ましく、100以上がより好ましく、150以上が特に好ましく、200以上が最も好ましい。上限は300以下が好ましい。加熱時間は5～300秒の範囲が好ましく、10～200秒の範囲がより好ましい。

10

【0048】

樹脂層（B）に含有させる架橋剤としては、例えばメラミン系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、アジリジン系架橋剤、エポキシ系架橋剤が挙げられる。これらの中でも、メラミン系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤が好ましく用いられる。

【0049】

樹脂層（B）における架橋剤の含有量は、樹脂層（B）の固形分総量100質量%に対して、1～40質量%の範囲が好ましく、3～35質量%の範囲がより好ましく、5～30質量%の範囲が特に好ましい。

20

【0050】

樹脂層（B）は、更に滑り性や耐ブロッキング性の向上のために、有機あるいは無機の粒子を含有することが好ましい。このような粒子としては特に限定されないが、例えばシリカ、炭酸カルシウム、ゼオライト粒子などの無機粒子や、アクリル粒子、シリコーン粒子、ポリイミド粒子、テフロン（登録商標）粒子、架橋ポリエステル粒子、架橋ポリスチレン粒子、架橋重合体粒子、コアシェル粒子などの有機粒子が挙げられる。これらの粒子の中でも、シリカが好ましく、更にコロイダルシリカが好ましく用いられる。

【0051】

粒子の平均粒子径は、滑り性や耐ブロッキング性を向上させるという観点から30nm以上が好ましく、50nm以上がより好ましく、特に100nm以上が好ましい。平均粒子径の上限は500nm以下好ましく、400nm以下がより好ましく、特に300nm以下が好ましい。

30

【0052】

樹脂層（B）における粒子の含有量は、樹脂層（B）の固形分総量100質量%に対して0.05～8質量%の範囲が好ましく、0.1～5質量%の範囲がより好ましい。

【0053】

樹脂層（B）は、基材フィルム（A）とハードコート層（C）との密着性（接着性）を向上させるために、樹脂層（B）は基材フィルム（A）上に直接に設けられていることが好ましい。同様に、ハードコート層（C）も樹脂層（B）上に直接に設けられていることが好ましい。

【0054】

樹脂層（B）は、基材フィルム（A）上にウェットコーティング法により積層されていることが好ましい。特に樹脂層（B）を基材フィルム（A）の製造工程内で積層する、いわゆる「インラインコーティング法」で積層されていることが好ましい。基材フィルム（A）上に樹脂層（B）を塗布する際には、塗布性や密着性を向上させるための予備処理として、基材フィルム表面にコロナ放電処理、火炎処理、プラズマ処理等を施しておくことが好ましい。

40

【0055】

上記のウェットコーティング法としては、例えばリバースコート法、スプレーコート法、バーコート法、グラビアコート法、ロッドコート法、ダイコート法、スピンドルコート法、エクストルージョンコート法等の塗布方法を用いることができる。

50

【0056】

上述のインラインコーティング法について、基材フィルム（A）としてポリエチレンテレフタレート（以下、PETと略す）フィルムを用いた態様について以下に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0057】

極限粘度 $0.5 \sim 0.8 \text{ dl/g}$ のPETペレットを真空乾燥する。真空乾燥したペレットを押し出し機に供給し $260 \sim 300$ で溶融する。溶融したPETポリマーをT字型口金より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 $10 \sim 60$ の鏡面キャスティングドラムに巻き付けて、冷却固化して未延伸PETフィルムを作製する。この未延伸PETフィルムを $70 \sim 100$ に加熱されたロール間で縦方向（フィルムの進行方向を指し「長手方向」ともいう）に $2.5 \sim 5$ 倍延伸する。この延伸で得られた一軸延伸PETフィルムの少なくとも片面に空気中でコロナ放電処理を施し、その表面の濡れ張力を 47 mN/m 以上にする。その処理面に樹脂層（B）の塗布液を塗布する。

10

【0058】

次に、塗布液が塗布された一軸延伸PETフィルムをクリップで把持して乾燥ゾーンに導き、一軸延伸PETフィルムの T_g （ガラス転移温度）未満の温度で乾燥する。引き続き T_g 以上の温度に上げ、再度 T_g 近傍の温度でフィルムを乾燥する。引き続き連続的に $70 \sim 150$ の加熱ゾーンでフィルムを横方向（フィルムの進行方向とは直交する方向を指し「幅方向」ともいう）に $2.5 \sim 5$ 倍延伸する。引き続き $180 \sim 240$ の加熱ゾーンでフィルムに $5 \sim 40$ 秒間熱処理を施し、結晶配向の完了したPETフィルムに樹脂層（B）が積層されたPETフィルムが得られる。尚、上記熱処理中に必要に応じて $3 \sim 12\%$ の弛緩処理を施してもよい。二軸延伸は縦、横逐次延伸あるいは同時二軸延伸のいずれでもよく、また縦、横延伸後、縦、横いずれかの方向に再延伸してもよい。

20

【0059】

[ハードコート層（C）]

ハードコート層（C）は、基材フィルム（A）との密着性の観点から樹脂層（B）の上に直接に積層されていることが好ましい。

【0060】

ハードコート層（C）は、その屈折率（ n_c ）が $1.61 \sim 1.80$ である。ハードコート層（C）の屈折率（ n_c ）は、 $1.62 \sim 1.78$ の範囲が好ましく、 $1.63 \sim 1.75$ の範囲がより好ましく、 $1.64 \sim 1.74$ の範囲が特に好ましい。

30

【0061】

ハードコート層（C）は、基材フィルム（A）からのオリゴマー析出を抑制する機能を有する。つまり、ハードコート層（C）はオリゴマーブロック層としての機能を持つ。

【0062】

ハードコート層（C）の厚みは、オリゴマーブロック機能の観点から 200 nm 以上が好ましく、 300 nm 以上がより好ましく、 400 nm 以上が更に好ましく、特に 500 nm 以上が好ましい。上限の厚みは、透明導電膜の視認性、ハードコート層（C）のクラックの発生、ベースフィルムのカール性等の観点から、 $5 \mu\text{m}$ 未満が好ましく、 $4 \mu\text{m}$ 未満がより好ましく、更に $3 \mu\text{m}$ 未満が好ましく、特に $2 \mu\text{m}$ 未満が好ましい。

40

【0063】

ハードコート層（C）は、ハードコート性（高硬度）およびオリゴマーブロック性を確保するという観点から、熱硬化性樹脂層あるいは活性エネルギー線硬化性樹脂層であることが好ましい。特に、ハードコート層（C）は活性エネルギー線硬化性樹脂層であることが好ましい。

【0064】

ここで、活性エネルギー線硬化性樹脂層とは、紫外線や電子線等の活性エネルギー線で硬化する樹脂を含有する活性エネルギー線硬化性組成物をウェットコーティング法により塗布し、活性エネルギー線を照射して硬化させた層である。ウェットコーティング法としては前述の塗布方法を用いることができる。

50

【0065】

ハードコート層(C)の屈折率(n_c)は1.61~1.80であり、このような屈折率とするために、ハードコート層(C)は屈折率が1.65以上の金属酸化物微粒子を含有することが好ましい。特に、ハードコート層(C)は屈折率が1.7~2.8の金属酸化物微粒子を含有することが好ましい。

【0066】

屈折率が1.7~2.8の金属酸化物微粒子としては、例えば、酸化チタン、酸化ジルコニアム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化アンチモン、酸化セリウム、酸化鉄、アンチモン酸亜鉛、酸化錫ドープ酸化インジウム(ITO)、アンチモンドープ酸化錫(ATO)、リンドープ酸化錫、アルミニウムドープ酸化亜鉛、ガリウムドープ酸化亜鉛、フッ素ドープ酸化錫等が挙げられ、これらの金属酸化物微粒子は単独で用いてもよいし、複数併用してもよい。上記金属酸化物微粒子の中でも、特に酸化チタンおよび酸化ジルコニアムが、透明性を低下させずにハードコート層(C)の屈折率を高めることができるので好ましい。

10

【0067】

ハードコート層(C)は、上記の金属酸化物微粒子と活性エネルギー線硬化性樹脂を含有する活性エネルギー線硬化性組成物をウェットコーティング法により塗布し、活性エネルギー線を照射して硬化させた層であることが好ましい。

【0068】

以下、金属酸化物微粒子と活性エネルギー線硬化性樹脂とを含有する活性エネルギー線硬化性組成物について説明する。

20

【0069】

活性エネルギー線硬化性樹脂は、紫外線や電子線等の活性エネルギー線で硬化する樹脂であり、分子中に少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有するモノマーやオリゴマーが好ましく用いられる。ここで、エチレン性不飽和基としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、アリル基等が挙げられる。

【0070】

上記の分子中に少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有するモノマーの例としては、メチル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、エトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシトリエチレングリコール(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(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、イソボルニル(メタ)アクリレート、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、2-ヒドロキシ-3-フェノキシ(メタ)アクリレート等の単官能アクリレート、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、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、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、トリペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリペンタエリスリトールヘキサ(メタ)トリアクリレート、トリメチロールプロパン(メタ)アクリル酸安息香酸エステル、トリメチロールプロパン安息香酸エステル等の多官能アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレートヘキサメチレンジイソシアネート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートヘキサメチレンジイソシアネート等のウレタンアクリレート等を挙げることができる。

30

【0071】

上記の分子中に少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有するオリゴマーの例としては、ポリエステル(メタ)アクリレート、ポリウレタン(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリエーテル(メタ)アクリレート、アルキット(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリレート、シリコーン(メタ)アクリレート等を挙げることができる。

40

50

【0072】

上記した、分子中に少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有するモノマーやオリゴマーは、単独で用いてもよいし、複数併用してもよい。少なくとも、3官能以上の多官能モノマーや多官能オリゴマーを用いることが好ましい。

【0073】

活性エネルギー線硬化性組成物における金属酸化物微粒子の含有量は、活性エネルギー線硬化性組成物の固体分総量100質量%に対して30質量%以上が好ましく、40質量%以上がより好ましく、50質量%以上が特に好ましく、55質量%以上が最も好ましい。上限は95質量%以下が好ましく、90質量%以下がより好ましく、85質量%以下が特に好ましい。

10

【0074】

活性エネルギー線硬化性組成物における活性エネルギー線硬化性樹脂と金属酸化物微粒子との含有比率は、活性エネルギー線硬化性樹脂100質量部に対して金属酸化物微粒子を50～900質量部の範囲が好ましく、70～700質量部の範囲がより好ましく、特に90～500質量部の範囲が好ましい。

【0075】

活性エネルギー線硬化性組成物は、光重合開始剤を含むことが好ましい。このような光重合開始剤の具体例としては、例えばアセトフェノン、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ルメート、p-イソプロピル-2-ヒドロキシソブチルフェノン、2-ヒドロキシソブチルフェノン、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。

20

【0076】

また、光重合開始剤は一般に市販されており、それらを使用することができる。例えば、チバ・スペシャリティー・ケミカルズ(株)製のイルガキュア184、907、イルガキュア379、イルガキュア819、イルガキュア127、イルガキュア500、イルガキュア754、イルガキュア250、イルガキュア1800、イルガキュア1870、イルガキュアOXE01、DAROCUR TPO、DAROCUR1173等、日本シイベルヘグナー(株)製のSpeedcureMBB、SpeedcurePBZ、SpeedcureITX、SpeedcureCTX、SpeedcureEDB、EsacureONE、EsacureKIP150、EsacureKTO46等、日本化薬(株)製のKAYACURE DETX-S、KAYACURECTX、KAYACUREBMS、KAYACUREDMBI等が挙げられる。

30

【0077】

これらの光重合開始剤は単独で使用してもよいし、2種以上組み合せて用いてもよい。

40

【0078】

光重合開始剤の含有量は、活性エネルギー線硬化性組成物の固体分総量100質量%に対して0.1～10質量%の範囲が適当であり、0.5～8質量%の範囲が好ましい。

【0079】

[低屈折率層(D)]

低屈折率層(D)は、その屈折率(n_d)が1.50以下である。低屈折率層(D)の屈折率(n_d)は、1.48以下が好ましく、1.46以下がより好ましく、1.45以下が更に好ましく、特に1.43以下が好ましい。下限は1.25以上が好ましく、1.30以上がより好ましい。

【0080】

50

低屈折率層(D)の厚みは、5～60nmの範囲である。低屈折率層(D)の厚みは、10～50nmの範囲が好ましく、15～40nmの範囲がより好ましく、15～35nmの範囲が特に好ましい。

【0081】

低屈折率層(D)の形成方法としては、イ)熱硬化性組成物をウェットコーティング法により塗布し加熱して硬化する方法、ロ)活性エネルギー線硬化性組成物をウェットコーティング法により塗布し活性エネルギー線を照射して硬化する方法、ハ)屈折率が1.50以下の低屈折率材料をドライプロセスで積層する方法、を挙げることができる。

【0082】

上記イ)の熱硬化性組成物としては、低屈折率層(D)の屈折率(nd)を1.50以下とするために、例えばシリカ系微粒子と結合してなるシロキサンポリマーを主成分とする組成物を用いることができる。このような熱硬化性組成物は、詳細には、シリカ系微粒子のシリカ成分とマトリックスのシロキサンポリマーが反応して均質化したものであり、シリカ系微粒子と結合してなるシロキサンポリマーは、該シリカ系微粒子の存在下、多官能性シラン化合物を溶剤中、酸触媒により、公知の加水分解反応によって、一旦シラノール化合物を形成し、公知の縮合反応を利用することによって得ることができる。

【0083】

上記ロ)の活性エネルギー線硬化性組成物としては、低屈折率層(D)の屈折率(nd)を1.50以下とするために、例えば、低屈折率材料である低屈折率無機粒子および/または含フッ素化合物と、紫外線や電子線等の活性エネルギー線によって硬化する活性エネルギー線硬化性樹脂とを含む組成物が挙げられる。

【0084】

上記ハ)の屈折率が1.50以下の低屈折率材料としては、二酸化ケイ素(SiO₂)やフッ化マグネシウム(MgF₂)等が好ましく用いられ、特に SiO₂ が好ましく用いられる。ドライプロセスとしては、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法等が挙げられる。

【0085】

上記イ)～ハ)の中でもロ)の方法が好ましく用いられる。以下、ロ)の活性エネルギー線硬化性組成物を用いる方法について詳細に説明する。

【0086】

活性エネルギー線硬化性樹脂としては、前述のハードコート層(C)に用いられるものと同様のもの(分子中に少なくとも1個のエチレン性不飽和基を有するモノマー・オリゴマー)を用いることができるので、ここでの説明は省略する。また、活性エネルギー線硬化性樹脂と併せて用いることができる光重合開始剤も、前述のハードコート層(C)に用いられるものと同様のものを用いることができるので、ここでの説明は省略する。

【0087】

活性エネルギー線硬化性組成物において、活性エネルギー線硬化性樹脂の含有量は活性エネルギー線硬化性組成物の固形分総量100質量%に対して5～90質量%の範囲が適当であり、5～80質量%の範囲が好ましく、10～70質量%の範囲がより好ましい。

【0088】

低屈折率無機粒子としては、シリカやフッ化マグネシウム等の無機粒子が好ましい。さらにこれらの無機粒子は中空状や多孔質のものが好ましい。上記無機粒子の屈折率は1.2～1.35の範囲がより好ましい。

【0089】

活性エネルギー線硬化性組成物において、低屈折率無機粒子の含有量は活性エネルギー線硬化性組成物の固形分総量100質量%に対して20～80質量%の範囲が好ましく、30～70質量%の範囲がより好ましい。

【0090】

含フッ素化合物としては、含フッ素モノマー、含フッ素オリゴマー、含フッ素高分子化合物が挙げられる。ここで、含フッ素モノマー、含フッ素オリゴマーは、分子中にエチレ

10

20

30

40

50

ン性不飽和基とフッ素原子とを有するモノマーやオリゴマーである。

【0091】

含フッ素モノマー、含フッ素オリゴマーとしては、例えば、2, 2, 2 - トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、2, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロプロピル(メタ)アクリレート、2 - (パーカルオロブチル)エチル(メタ)アクリレート、2 - (パーカルオロオクチル)エチル(メタ)アクリレート、2 - (パーカルオロデシル)エチル(メタ)アクリレート、 - (パーカロオクチル)エチル(メタ)アクリレートなどのフッ素含有(メタ)アクリル酸エステル類、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 2 - トリフルオロエチルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロプロピルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4 - ヘキサフルオロブチルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5 - ノナフルオロペンチルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 6 - ウンデカフルオロヘキシルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7 - トリデカフルオロヘプチルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8 - ペンタデカフルオロオクチルエチレングリコール、ジ - (- フルオロアクリル酸) - 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 9, 9, 9 - ヘプタデカフルオロノニルエチレングリコールなどのジ - (- フルオロアクリル酸)フルオロアルキルエステル類が挙げられる。

【0092】

含フッ素高分子化合物としては、例えば、含フッ素モノマーと架橋性基付与のためのモノマーを構成単位とする含フッ素共重合体が挙げられる。含フッ素モノマー単位の具体例としては、例えばフルオロオレフィン類(例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオライド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーカルオロ - 2, 2 - ジメチル - 1, 3 - ジオキソール等)、(メタ)アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類(例えばビスコート 6 FM(大阪有機化学製)やM - 2020(ダイキン製)等)、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等である。架橋性基付与のためのモノマーとしてはグリシジルメタクリレートのように分子内にあらかじめ架橋性官能基を有する(メタ)アクリレートモノマーの他、カルボキシル基やヒドロキシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有する(メタ)アクリレートモノマー(例えば(メタ)アクリル酸、メチロール(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、アリルアクリレート等)が挙げられる。

【0093】

活性エネルギー線硬化性組成物において、含フッ素化合物の含有量は活性エネルギー線硬化性組成物の固形分総量 100 質量%に対して、30 質量%以上が好ましく、50 質量%以上がより好ましく、60 質量%以上が特に好ましい。上限は 100 質量%以下が好ましく、99 質量%以下がより好ましく、98 質量%以下が特に好ましい。

【0094】

低屈折率層(D)は、单一層で構成されていてもよいし複数層で構成されていてもよい。低屈折率層(D)が複数層で構成される態様としては、上記の口)の方法で形成された層と上記ハ)の方法で形成された層の組み合わせであることが好ましい。この態様において、口)の方法で形成された層がハードコート層(C)側に配置される。この態様において、ハ)の方法で形成された層は SiO₂ 膜であることが好ましく、SiO₂ 膜の厚みは 3 ~ 15 nm の範囲が好ましく、5 ~ 10 nm の範囲がより好ましい。

【0095】

[ハードコート層(C)と低屈折率層(D)の積層方法]

10

20

30

40

50

ハードコート層(C)と低屈折率層(D)とを、それぞれウェットコーティングにより塗布して積層する場合、ハードコート層(C)と低屈折率層(D)とをそれぞれ別々に塗布して積層してもよいし、同時に積層塗布してもよいし、あるいは1つの塗布液を1回ウェットコーティング法により塗布した後相分離せしめて形成してもよい。

【 0 0 9 6 】

ハードコート層(C)と低屈折率層(D)とをそれぞれ別々に塗布して積層する方法は、ハードコート層(C)をウェットコーティングし、必要に応じて乾燥および硬化せしめて形成した後、低屈折率層(D)をウェットコーティングし、必要に応じて乾燥および硬化せしめて形成する方法である。ハードコート層(C)と低屈折率層(D)の形成は、別々の工程で行ってもよいし、1つの工程で連続的に行ってもよい。

10

【 0 0 9 7 】

ハードコート層(C)と低屈折率層(D)とをウェットコーティング法により同時に積層塗布する方法は、同時に積層塗布が可能なコーティング方法、例えば、多層スロットダイコーティング、多層スライドビードコーティング、エクストルージョン型ダイコーティング等を用いてハードコート層(C)と低屈折率層(D)とを同時に積層塗布し、必要に応じて乾燥および硬化せしめる方法である。

【 0 0 9 8 】

1つの塗布液を1回ウェットコーティング法により塗布した後相分離せしめて形成する方法は、例えば、特開2008-7414号公報、特開2008-7415号公報、特開2009-58954号公報、特開2009-75576号公報、特開2009-198748号公報、特開2010-39417号公報、特開2010-196043号公報、特開2010-215746号公報等に記載されており、これらの方法を参照して用いることができる。

20

【 0 0 9 9 】

〔 基材フィルム(A)、樹脂層(B)、ハードコート層(C)および低屈折率層(D)を少なくとも有するベースフィルム 〕

本発明のベースフィルムは、基材フィルム(A)の片面もしくは両面に、樹脂層(B)、ハードコート層(C)および低屈折率層(D)を有する。

【 0 1 0 0 】

基材フィルム(A)の両面に、樹脂層(B)、ハードコート層(C)および低屈折率層(D)を設ける場合は、一方の面側の樹脂層(B)と他方の面側の樹脂層(B)の組成や特性は必ずしも同一である必要はなく、本発明の範囲内で適宜変更することができる。ハードコート層(C)、低屈折率層(D)についても上記と同様である。

30

【 0 1 0 1 】

また、基材フィルム(A)の両面に、樹脂層(B)、ハードコート層(C)および低屈折率層(D)を設ける場合、上述したこれらの層の厚みはそれぞれ片面あたりの厚みを意味する。

【 0 1 0 2 】

本発明のベースフィルムの好ましい態様の1つは、基材フィルム(A)の一方の面(第1面)に基材フィルム(A)側から順に、樹脂層(B)、ハードコート層(C)および低屈折率層(D)を有し、基材フィルム(A)の他方の面(第2面)に、厚みが50~200nmの樹脂層(E)を介して、厚みが200nm以上のハードコート層(F)を有する態様である。

40

【 0 1 0 3 】

基材フィルム(A)の第2面に、厚みが50~200nmの樹脂層(E)を介して、厚みが200nm以上のハードコート層(F)を設けることにより、基材フィルム(A)からのオリゴマー析出を抑制することができる。また、樹脂層(E)の屈折率(n e)を1.55~1.60、ハードコート層(F)の屈折率(n f)を1.48~1.54の範囲とすることにより、ハードコート層(F)側から見た反射色をニュートラルな無色に近づけることができる。

50

【0104】

また、更にハードコート層(F)が粒子を含有することにより、ベースフィルムの滑り性や耐ブロッキング性が向上する。同様に、ハードコート層(F)が2種の成分からなる相分離構造を有することにより、ベースフィルムの滑り性や耐ブロッキング性が向上する。

【0105】

[樹脂層(E)]

樹脂層(E)は、基材フィルム(A)とハードコート層(F)との密着性(接着性)を向上させるための易接着層としての機能を有する。

【0106】

樹脂層(E)の屈折率(n_e)は、1.55～1.60の範囲が好ましく、1.56～1.59の範囲がより好ましく、特に1.57～1.59の範囲が好ましい。

【0107】

樹脂層(E)の厚みは、基材フィルム(A)とハードコート層(F)との密着性を向上させ、かつハードコート層(F)側から見た反射色をニュートラルな無色に近づけるという観点から、50～200nmの範囲が好ましく、60～150nmの範囲がより好ましく、65～125nmの範囲が特に好ましい。

【0108】

樹脂層(E)は、少なくとも樹脂を含有する層である。樹脂としては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、有るキッド樹脂、尿素樹脂等が挙げられる。これらの樹脂の中でも、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂が好ましく、特にポリエステル樹脂が好ましい。

【0109】

樹脂層(E)における樹脂の含有量は、樹脂層(E)の固形分総量100質量%に対して30質量%以上が好ましく、40質量%以上がより好ましく、50質量%以上が特に好ましい。上限の含有量は95質量%以下が好ましく、90質量%以下がより好ましく、85質量%以下が特に好ましい。

【0110】

樹脂層(E)の屈折率(n_e)を1.55～1.60とするには、樹脂として分子中にナフタレン環を有するポリエステル樹脂を用いることが好ましい。

【0111】

ポリエステル樹脂は、一般的にカルボン酸成分とグリコール成分から重縮合して得られる。上記の分子中にナフタレン環を有するポリエステル樹脂は、カルボン酸成分として、1,4-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸等のナフタレン環を有するジカルボン酸を用いることによって合成することができる。

【0112】

樹脂層(E)は、さらに架橋剤を含有することが好ましい。樹脂層(E)は樹脂と架橋剤を含有する熱硬化層であることが好ましい。樹脂層(E)をこのような熱硬化層とすることにより、基材フィルム(A)とハードコート層(F)との密着性をさらに向上させることができる。樹脂層(E)を熱硬化するときの条件(加熱温度、時間)は特に限定されないが、加熱温度は70以上が好ましく、100以上がより好ましく、150以上が特に好ましく、200以上が最も好ましい。上限は300以下が好ましい。加熱時間は5～300秒の範囲が好ましく、10～200秒の範囲がより好ましい。

【0113】

樹脂層(E)に含有させる架橋剤としては、前述の樹脂層(B)に含有させることができる架橋剤と同様のものを用いることができる。

【0114】

樹脂層(E)における架橋剤の含有量は、樹脂層(B)の固形分総量100質量%に対して、1～40質量%の範囲が好ましく、3～35質量%の範囲がより好ましく、5～30質量%の範囲が特に好ましい。

10

20

30

40

50

【0115】

樹脂層(E)は、さらに滑り性や耐ブロッキング性の向上のために、有機あるいは無機の粒子を含有することが好ましい。このような粒子としては前述の樹脂層(B)に含有させることができる粒子と同様のものを用いることができる。

【0116】

樹脂層(E)における粒子の含有量は、樹脂層(E)の固形分総量 100 質量%に対し て 0.05 ~ 8 質量%の範囲が好ましく、0.1 ~ 5 質量%の範囲がより好ましい。

【0117】

樹脂層(E)は、基材フィルム(A)とハードコート層(F)との密着性(接着性)を向上させるために、樹脂層(E)は基材フィルム(A)に直接に設けられていることが好ましい。10

【0118】

樹脂層(E)は、樹脂層(B)と同様に、基材フィルム(A)上にウェットコーティング法により積層されていることが好ましく、特に基材フィルム(A)の製造工程内で樹脂層(E)を積層する、いわゆる「インラインコーティング法」で積層されていることが好ましい。

【0119】

[ハードコート層(F)]

ハードコート層(F)は、基材フィルム(A)からのオリゴマー析出を抑制する機能を有する。オリゴマー析出を抑制するという観点から、ハードコート層(F)の厚みは 200 nm 以上が好ましく、300 nm 以上がより好ましく、400 nm 以上が更に好ましく、特に 500 nm 以上が好ましい。上限の厚みは、ハードコート層(F)のクラックの発生やベースフィルムのカール性等の観点から、10 μm 未満が好ましく、5 μm 未満がより好ましく、4 μm 未満が更に好ましく、特に 3 μm 未満が好ましい。20

【0120】

ハードコート層(F)の屈折率(n_f)は、ハードコート層(F)側から見た反射色をニュートラルな無色に近づけるために、1.48 ~ 1.54 の範囲が好ましく、1.50 ~ 1.53 の範囲がより好ましい。

【0121】

ハードコート層(F)は、ハードコート性(高硬度)およびオリゴマーブロック性を確保するという観点から、熱硬化性樹脂層あるいは活性エネルギー線硬化性樹脂層であることが好ましい。特に、ハードコート層(F)は活性エネルギー線硬化性樹脂層であることが好ましい。ここで活性エネルギー線硬化性樹脂層とは、前述のハードコート層(C)における活性エネルギー線硬化性樹脂層と同義である。30

【0122】

ハードコート層(F)は、活性エネルギー線硬化性樹脂を含有する活性エネルギー線硬化性組成物をウェットコーティング法により塗布し、活性エネルギー線を照射して硬化させた層であることが好ましい。

【0123】

活性エネルギー線硬化性樹脂としては、前述のハードコート層(C)と同様のものを用いることができる。40

【0124】

活性エネルギー線硬化性組成物は、光重合開始剤を含むことが好ましい。光重合開始剤としては、前述のハードコート層(C)と同様のものを用いることができる。

【0125】

ハードコート層(F)は、ベースフィルムの滑り性を向上させるために、イ) 粒子を含有するハードコート層(F1)、またはロ) 2 種成分による相分離構造を有するハードコート層(F2)、を採用することができる。

【0126】

[粒子を含有するハードコート層(F1)]

50

ハードコート層（F1）は粒子を含有する。かかる粒子としては、平均粒子径が500nm以下の粒子が好ましく、平均粒子径が400nm以下の粒子がより好ましく、特に300nm以下の粒子が好ましい。粒子の下限の平均粒子径は、30nm以上が好ましく、50nm以上がより好ましい。なお、粒子の平均粒子径の求め方については、後述する。

【0127】

このような粒子としては、無機粒子あるいは有機粒子を用いることができる。無機粒子としてはシリカ粒子が好ましい。有機粒子を構成する樹脂としては、アクリル系樹脂、ステレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂、あるいは上記樹脂の合成に用いられる2種以上のモノマーの共重合樹脂が挙げられる。これらの中でも有機粒子が、高い透明性のハードコート層（F1）を得るという点から、好ましく用いられる。また、有機粒子の中でもアクリル系樹脂粒子が好ましく用いられる。

【0128】

ここでアクリル系樹脂粒子とは、アクリル樹脂粒子、メタクリル樹脂粒子、アクリルモノマーあるいはメタクリルモノマーと他のモノマー（例えば、ステレン、ウレタンアクリレート、ウレタンメタクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエステルメタクリレート、シリコーンアクリレート、シリコーンメタクリレート等）との共重合樹脂粒子が含まれる。

【0129】

上記共重合樹脂粒子の中でも、ステレン-アクリル共重合樹脂粒子やステレン-メタクリル共重合樹脂粒子のようなステレン-アクリル系共重合樹脂粒子が好ましく用いられる。

【0130】

これらの有機粒子は乳化重合法により合成されることが好ましく、乳化重合法で合成されることによって平均粒子径が500nm以下の有機粒子を得ることができる。

【0131】

ハードコート層（F1）における粒子の含有量は、滑り性を向上させるという観点から、ハードコート層（F1）の固形分総量100質量%に対して3質量%以上が好ましく、4質量%以上がより好ましく、5質量%以上が特に好ましい。粒子の含有量の上限は、ハードコート層（F1）の固形分総量100質量%に対して25質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましく、15質量%以下が特に好ましい。

【0132】

ハードコート層（F1）における粒子の含有量が3質量%より少なくなると滑り性が低下する場合がある。一方、ハードコート層（F1）における粒子の含有量が25質量%を越えて多くなると、透明性が低下したり、硬度が低下するなどの不都合が生じる場合がある。

【0133】

ハードコート層（F1）は、粒子と活性エネルギー線硬化性樹脂を含有する活性エネルギー線硬化性組成物をウェットコーティング法により塗布し、活性エネルギー線を照射して硬化させた層であることが好ましい。

【0134】

[2種成分による相分離構造を有するハードコート層（F2）]

ハードコート層（F2）は、2種成分による相分離構造を有するものであり、相分離によって表面に凹凸構造が形成されたものである。つまり、ハードコート層（F2）は、少なくとも、相互に非相溶の2種の成分（化合物や樹脂）が用いられてなるものである。

【0135】

ここで、ハードコート層（F2）が相分離構造を有しているかどうかは、ハードコート層（F2）表面の中心線平均粗さRaが50nm以上の凹凸構造を形成しているかどうかにより確認することができる。相分離構造を有するハードコート層（F2）の中心線平均粗さRaは、更に70nm以上が好ましく、90nm以上がより好ましい。中心線平均粗

10

20

30

40

50

さ R a の上限値は 500 nm 程度である。

【 0136 】

複数成分による相分離構造を生起させるには、例えば複数成分の物性差を利用する方法が挙げられる。上記の物性差としては、例えば S P 値、ガラス転移温度 (T g) 、表面張力、数平均分子量などが挙げられる。

【 0137 】

ここで S P 値とは、 solubility parameter (溶解性パラメーター) の略であり、溶解性の尺度となるものである。 S P 値は数値が大きいほど極性が高く、逆に数値が小さいほど極性が低いことを示す。

【 0138 】

以下、 2 種成分の中の一方の成分を第 1 成分、他方の成分第 2 成分と言う。

10

【 0139 】

第 1 成分および第 2 成分の物性差が S P 値の差である場合、第 1 成分の S P 値と第 2 成分の S P 値との差は 0.5 以上であるのが好ましい。この S P 値の差が 0.8 以上であるのがさらに好ましい。この S P 値の差の上限は特に限定されないが、一般には 1.5 以下である。第 1 成分の S P 値と第 2 成分の S P 値との差が 0.5 以上ある場合は、互いの樹脂の相溶性が低く、それによりハードコート層形成用組成物の塗布後に第 1 成分と第 2 成分との相分離がもたらされると考えられる。

【 0140 】

第 1 成分は少なくとも一種以上の樹脂からなり、第 2 成分は少なくとも一種以上のモノマーもしくはオリゴマーからなる群の中から選択されることが好ましい。

20

【 0141 】

第 1 成分の樹脂としては、例えば、(メタ)アクリル樹脂、オレフィン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリシロキサン樹脂、ポリシラン樹脂、ポリイミド樹脂またはフッ素樹脂を骨格構造に含む樹脂などを用いることができる。これらの樹脂は、低分子量であるいわゆるオリゴマーであってもよい。

【 0142 】

(メタ)アクリル樹脂を骨格構造に含む樹脂として、(メタ)アクリルモノマーを重合または共重合した樹脂、(メタ)アクリルモノマーと他のエチレン性不飽和二重結合を有するモノマーとを共重合した樹脂などが挙げられる。

30

【 0143 】

オレフィン樹脂を骨格構造に含む樹脂として、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、アイオノマー、エチレン・ビニルアルコール共重合体、エチレン・塩化ビニル共重合体などが挙げられる。

【 0144 】

ポリエーテル樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にエーテル結合を含む樹脂であり、例えばポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどが挙げられる。

【 0145 】

ポリエステル樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にエステル結合を含む樹脂であり、例えば不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ポリエチレンテレフタレートなどが挙げられる。

40

【 0146 】

ポリウレタン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にウレタン結合を含む樹脂である。ポリシロキサン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にシロキサン結合を含む樹脂である。ポリシラン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にシラン結合を含む樹脂である。ポリイミド樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にイミド結合を含む樹脂である。フッ素樹脂を骨格構造に含む樹脂は、ポリエチレンの水素の一部または全部をフッ素で置きかえられた構造を含む樹脂である。

【 0147 】

50

樹脂として、上記骨格構造の2種以上からなる共重合体であってもよく、上記骨格構造とそれ以外のモノマーとからなる共重合体であってもよい。

【0148】

第2成分は、モノマーあるいはオリゴマーであるが、モノマーとしては多官能性モノマー、例えば多価アルコールと(メタ)アクリレートとの脱アルコール反応物、具体的には、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、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレートなどを用いることができる。オリゴマーとしては、ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマー、ポリエステル(メタ)アクリレートオリゴマーなどを用いることができる。

【0149】

更に光重合開始剤を含有することが好ましい。光重合開始剤としては、前述のハードコート層(C)と同様のものを用いることができる。

【0150】

[タッチパネル用透明導電性フィルム]

透明導電性フィルムは、前述のベースフィルムの低屈折率層(D)の上に透明導電膜(G)を設けることにより得られる。

【0151】

タッチパネルとしては、抵抗膜式タッチパネルと静電容量式タッチパネルが主流であるが、本発明の透明導電性フィルムはいずれのタッチパネルにも用いることができる。特に、本発明の透明導電性フィルムは、静電容量式タッチパネルに好適である。

【0152】

静電容量式タッチパネルの透明導電性フィルムの透明導電膜は、通常、所定のパターンにパターン化されている。この透明導電膜のパターン化は、透明導電膜をエッチング処理することにより行われる。

【0153】

パターン化された透明導電膜を有する透明導電性フィルムは、透明導電膜のパターン部(透明導電膜がエッチングされずに残存している部分(導電部))と非パターン部(透明導電膜がエッチングされて除去された部分(非導電部))との反射率や透過率の違い、あるいはパターン部と非パターン部の色調の違いにより、パターン部が視認される、いわゆる「骨見え」が起こり、透明導電膜の視認性を低下させている。

【0154】

また、ベースフィルムで発生する干渉縞も透明導電膜の視認性低下の原因となっている。

【0155】

これらの透明導電膜の視認性低下の問題は、本発明のベースフィルムを用いることにより解決する。

【0156】

[透明導電膜(G)]

透明導電膜(G)の材料としては、透明導電性フィルムに用いられる公知の材料を用いることができる。例えば、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、ITO(酸化インジウム錫)、ATO(酸化アンチモン錫)などの金属酸化物、銀ナノワイヤーなどの金属ナノワイヤー、カーボンナノチューブ等が挙げられる。これらの中でもITOが好ましく用いられる。

【0157】

透明導電膜(G)の厚みは、例えば表面抵抗値を 10^3 / 以下の良好な導電性を確保するという観点から、5nm以上が好ましく、7nm以上がより好ましく、10nm以上が特に好ましい。一方、透明導電膜(G)の厚みが大きくなりすぎると視認性が低下したり、透明性が低下するなどの不都合が生じがあるので、透明導電膜(G)の厚みの上限は、40nm以下が好ましく、30nm以下がより好ましく、20nm以下が更に好ましく、特に15nm以下が好ましい。特に本発明のベースフィルムは、透明導電膜(

10

20

30

40

50

G) の厚みが 15 nm 以下の場合に好適である。

【 0158 】

透明導電膜 (G) の屈折率 (n_g) は 1.81 以上であることが好ましい。さらに透明導電膜 (G) の屈折率 (n_g) は 1.85 以上が好ましく、 1.90 以上がより好ましい。上限は 2.20 以下が好ましく、 2.10 以下がより好ましい。

【 0159 】

透明導電膜 (G) の形成方法としては特に限定されず、従来公知の方法を用いることができる。具体的には、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等のドライプロセスを用いることができる。

【 0160 】

透明導電膜 (G) はパターン化されていることが好ましい。透明導電膜 (G) のパターン化は、透明導電性フィルムが適用される用途に応じて、各種のパターンを形成することができる。なお、透明導電膜 (G) のパターン化により、パターン部と非パターン部が形成されるが、パターン部のパターン形状としては、例えば、ストライプ状、格子状、あるいはこれらの組み合わせ等が挙げられる。具体的には、例えば、特開 2006-344163 号公報、特開 2011-128896 号公報等に開示されているパターンが挙げられる。

【 0161 】

透明導電膜 (G) のパターン化は、一般的にはエッチングによって行われる。例えば、透明導電膜上に所定パターンのエッチングレジスト膜を、フォトリソグラフィ法、レーザー露光法、あるいは印刷法により形成した後エッチング処理することにより、透明導電膜がパターン化される。

【 0162 】

エッチング液としては、従来公知のものが用いられる。例えば、塩化水素、臭化水素、硫酸、硝酸、リン酸等の無機酸、酢酸等の有機酸、およびこれらの混合物、ならびにそれらの水溶液が用いられる。

【 実施例 】

【 0163 】

以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。尚、本実施例における、測定方法および評価方法を以下に示す。

【 0164 】

(1) 屈折率の測定その 1 (樹脂層 (B) 、ハードコート層 (C) 、低屈折率層 (D) 樹脂層 (E) およびハードコート層 (F) の屈折率)

各層を構成するそれぞれの塗布組成物をシリコンウエハー上にスピンドルコーターにて塗工形成した塗膜 (乾燥厚み約 2 μm) について、 25 °C の温度条件下で位相差測定装置 (ニコン (株) 製 : N P D M - 1000) で 589 nm の屈折率を測定した。

【 0165 】

ただし、 D 層が SiO₂ 膜である場合は、後述の (3) の方法に従って、屈折率を求めるものとする。

【 0166 】

(2) 屈折率の測定その 2 (基材フィルムの屈折率)

基材フィルムの屈折率は、 J I S K 7105 (1981) に準じてアッペル屈折率計で 589 nm の屈折率を測定した。

【 0167 】

(3) 屈折率の測定その 3 (透明導電膜および SiO₂ 膜の屈折率)

透明導電膜もしくは SiO₂ 膜を、屈折率が既知の PET フィルム上に実際の積層条件と同条件で厚みが 30 nm となるようにそれぞれ積層して屈折率測定用サンプルを作製する。次に、屈折率測定用サンプルの透明導電膜もしくは SiO₂ 膜の反射率と厚みをそれぞれ測定する。このようにして得られた反射率、膜厚み、および PET フィルムの屈折率

10

20

30

40

50

とから、透明導電膜もしくは SiO_2 膜の屈折率を算出する。

【0168】

上記反射率は、透明導電膜もしくは SiO_2 膜が積層された面とは反対側の PET フィルム面に #320 ~ 400 の耐水サンドペーパーで均一に傷をつけた後、黒色塗料（黒マジックインキ（登録商標）液）を塗布して、反対側の面からの反射を完全になくした状態にして、島津製作所（株）の分光光度計 UV-3150 を用いて 589 nm の反射率を測定する。

【0169】

透明導電膜もしくは SiO_2 膜の厚みは、下記（4）の方法にて測定する。

【0170】

（4）それぞれの層および膜の厚みの測定

サンプルの断面を超薄切片に切り出し、透過型電子顕微鏡（日立製 H-7100FA 型）で加速電圧 100 kV にて 5 万倍 ~ 30 万倍の倍率でサンプルの断面を観察し、それぞれ層、膜の厚みを測定した。尚、各層の境界が明確でない場合は必要に応じて染色処理を施した。

【0171】

（5）ハードコート層（F）に含有する粒子の平均粒子径の測定

ハードコート層（F）の断面を電子顕微鏡（約 2 万 ~ 5 万倍）で観察し、その断面写真から、無作為に選択した 30 個の粒子のそれぞれの最大長さを計測し、それらを平均した値を粒子の平均粒子径とした。

【0172】

（6）オリゴマー析出抑制効果の評価

ベースフィルムを 150 のオープン中に放置し、90 分熱処理を行った。熱処理前後のヘイズ値を JIS K 7105 (1981) に基づき、日本電色工業（株）製濁度計 NDH 2000 を用いて測定した。熱処理前後のヘイズ値の変化に基づいてオリゴマー析出抑制効果を以下の基準で評価した。

：熱処理前後のヘイズ値変化が 0.5 % 未満

×：熱処理前後のヘイズ値変化が 0.5 % 以上。

なお、熱処理前後のヘイズ値の変化が小さいほど、基材フィルム（A）からのオリゴマーの析出の程度が小さい。

【0173】

（7）透明導電膜の視認性

黒い板の上に透明導電膜が上になるようにサンプルを置き、目視によりパターン部が視認できるかどうか以下の基準で評価した。

：パターン部および干渉縞が視認できない。

：パターン部もしくは干渉縞が僅かに視認できる。

×：パターン部もしくは干渉縞が明確に視認できる。

【0174】

（8）滑り性

サンプルを切断して 2 枚のシート片（20 cm × 15 cm）を作製した。2 枚のシート片の透明導電膜（G）とハードコート層（F）が向き合うように 2 枚のシート片を僅かにずらして重ね合わせて平滑な台上の置き、下方のシート片を指で台上に固定し、上方のシート片を手で滑らせる方法で滑り性の良否判定を行った。測定環境は 23 、 55 % RH である。

：上方のシート片の滑り性が良好である。

×：上方のシート片が滑らない。

【0175】

（9）反射色の目視評価

サンプルの透明導電膜（G）の面に黒粘着テープ（日東電工製“ビニルテープ No. 21 トクハバ 黒”）を貼り付け、ハードコート層（F）の面の反射色を暗室三波長蛍光

10

20

30

40

50

灯下にて目視にて観察し、以下の基準で行った。

：反射色がニュートラルでほぼ無色である。

×：反射色がやや着色を呈している。

【0176】

(10) ハードコート層(F)の中心線平均粗さRaの測定

JIS B0601(1982)に基づき、触針式表面粗さ測定器SE-3400((株)小坂研究所製)を用いて測定した。測定条件は以下のとおりである。

<測定条件>

送り速さ；0.5mm/s

評価長さ；8mm

カットオフ値 c；0.8mm。

【0177】

<樹脂層(B)もしくは樹脂層(E)の塗布組成物>

(塗布組成物b1)

下記のナフタレン環含有のポリエステル樹脂を100質量部、酸化ジルコニウムを60質量部、メラミン系架橋剤(メチロール型メラミン系架橋剤(三和ケミカル(株)製の「ニカラック MW12LF」))を15質量部、平均粒子径が190nmのコロイダルシリカを1質量部含有する水系分散物である。この塗布組成物の屈折率は1.65であった。

【0178】

<ナフタレン環含有のポリエステル樹脂>

下記の共重合組成からなるポリエステル樹脂である。

・カルボン酸成分

テレフタル酸 35モル%

2,6-ナフタレンジカルボン酸 9モル%

5-Naスルホイソフタル酸 6モル%

・グリコール成分

エチレングリコール 49モル%

ジエチレングリコール 1モル%。

【0179】

(塗布組成物b2)

上記のナフタレン環含有のポリエステル樹脂を100質量部、酸化ジルコニウムを90質量部、メラミン系架橋剤(メチロール型メラミン系架橋剤(三和ケミカル(株)製の「ニカラック MW12LF」))を15質量部、平均粒子径が190nmのコロイダルシリカを1質量部含有する水系分散物である。この塗布組成物の屈折率は1.67であった。

【0180】

(塗布組成物b3)

下記のフルオレン環含有のポリエステル樹脂を100質量部、メラミン系架橋剤(メチロール型メラミン系架橋剤(三和ケミカル(株)製の「ニカラック MW12LF」))を15質量部、平均粒子径が190nmのコロイダルシリカを1質量部含有する水系分散物である。この塗布組成物の屈折率は1.63であった。

【0181】

<フルオレン環含有のポリエステル樹脂>

下記の共重合組成からなるポリエステル樹脂である。

・カルボン酸成分

コハク酸 40モル%

5-Naスルホイソフタル酸 10モル%

・グリコール成分

9,9-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]フルオレン 42モル%

10

20

30

40

50

エチレングリコール

8 モル%。

【0182】

(塗布組成物 b 4)

上記のナフタレン環含有のポリエステル樹脂を100質量部、メラミン系架橋剤(メチロール型メラミン系架橋剤(三和ケミカル(株)製の「ニカラック MW12LF」))を15質量部、平均粒子径が190nmのコロイダルシリカを1質量部含有する水系分散物である。この塗布組成物の屈折率は1.58であった。

【0183】

(塗布組成物 b 5)

下記のアクリル樹脂を100質量部、メラミン系架橋剤(メチロール型メラミン系架橋剤(三和ケミカル(株)製の「ニカラック MW12LF」))を15質量部、平均粒子径が190nmのコロイダルシリカを1質量部含有する水系分散物である。この塗布組成物の屈折率は1.52であった。

【0184】

<アクリル樹脂>

下記の共重合組成からなるアクリル樹脂である。

・共重合成分

メチルメタクリレート 63重量%

エチルアクリレート 35重量%

アクリル酸 1重量%

N-メチロールアクリルアミド 1重量%。

【0185】

<ハードコート層(C)の塗布組成物>

(塗布組成物 c 1)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート13質量部とウレタンアクリレート34質量部)47質量部、酸化ジルコニウム50質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.65であった。

【0186】

(塗布組成物 c 2)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート10質量部とウレタンアクリレート27質量部)37質量部、酸化ジルコニウム60質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.70であった。

【0187】

(塗布組成物 c 3)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート10質量部とウレタンアクリレート27質量部)37質量部、酸化チタン60質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.75であった。

【0188】

(塗布組成物 c 4)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート13質量部とウレタンアクリレート35質量部)48質量部、ATO(酸化アンチモン錫)32質量部、酸化ジルコニウム17質量部および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は

10

20

30

40

50

1.59であった。

【0189】

(塗布組成物c5)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート20質量部とウレタンアクリレート57質量部)77質量部、ATO(酸化アンチモン錫)20質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.54であった。

【0190】

<低屈折率層(D)の塗布組成物>

(塗布組成物d1)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとウレタンアクリレートとを質量比1:3で含有)57質量部、中空シリカ40質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.37であった。

【0191】

(塗布組成物d2)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとウレタンアクリレートとを質量比1:3で含有)47質量部、中空シリカ30質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.40であった。

【0192】

(塗布組成物d3)

- (パーフロロオクチル)エチル(メタ)アクリレート30質量部、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3質量部、および光重合開始剤(2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリプロパン-1-オン)2質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.43であった。

【0193】

(塗布組成物d4)

活性エネルギー線硬化性樹脂(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート20質量部とウレタンアクリレート62質量部)82質量部、および光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)3質量部を有機溶剤に分散あるいは溶解した塗布組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この塗布組成物の屈折率は1.52であった。

【0194】

<粒子含有ハードコート層(F1)の塗布組成物>

(塗布組成物f1)

活性エネルギー線硬化性樹脂としてジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを92質量部、有機粒子としてスチレン-アクリル系共重合樹脂粒子(ガンツ化成(株)製の商品名「スタフィロイドEA-1135」;平均粒子径130nm)を固形分換算で8質量部、光重合開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製「イルガキュア(登録商標)184」)5質量部を有機溶媒に分散あるいは溶解した組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)である。この組成物の屈折率は1.52であった。

【0195】

<相分離構造ハードコート層(F2)の塗布組成物>

(塗布組成物f2)

第1成分として下記のアクリル共重合体(数平均分子量2700)を1重量部と、第2成

10

20

30

40

50

分として多官能モノマーであるペントエリスリトールトリアクリレート(数平均分子量298)を99重量部と、光重合開始剤として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-オンを7重量部とをイソプロピルアルコールに混合して、不揮発成分率が40質量%となるように調整して組成物(活性エネルギー線硬化性組成物)を作製した。

【0196】

(アクリル共重合体の調製)

イソボロニルメタクリレート1263.6質量部、メチルメタクリレート18.9質量部、メタクリル酸67.5質量部からなる混合物を混合した。この混合物を、攪拌羽根、窒素導入管、冷却管および滴下漏斗を備えた反応容器中の、窒素雰囲気下で110に加温したプロピレングリコールモノメチルエーテル2430質量部に3時間かけて等速滴下し、その後、110で30分間反応させた。次に、ターシャリーブチルペルオキシ-2-エチルヘキサエート67.5質量部を含むプロピレングリコールモノメチルエーテルの溶液540質量部を30分間滴下して、アクリル共重合体を得た。

【0197】

[実施例1]

下記の要領でベースフィルムを作製した。

<樹脂層(B)と樹脂層(E)の積層>

厚み100μmのポリエチレンテレフタレートフィルム(PETフィルム)の一方の面(第1面)に塗布組成物b1を、他方の面(第2面)に塗布組成物b4を、PETフィルムの製膜工程内(インライン)でウェットコーティング法(バーコート法)により塗布して、積層PETフィルムを得た。

【0198】

この積層PETフィルムは、PETフィルムの第1面に樹脂層(B)を有し、第2面に樹脂層(E)を有する。PETフィルムの屈折率(na)は1.65、樹脂層(B)の屈折率(nb)は1.65、樹脂層(E)の屈折率(ne)は1.58であった。また、樹脂層(B)の厚みは20nm、樹脂層(E)の厚みは90nmであった。

<ハードコート層(C)の積層>

上記積層PETフィルムの樹脂層(B)の上に、塗布組成物c1をウェットコーティング法(グラビアコート法)により塗布し、乾燥し、紫外線を照射し硬化させてハードコート層(C)を形成した。

【0199】

このハードコート層(C)の屈折率は1.65、厚みは500nmであった。

<低屈折率層(D)の積層>

上記ハードコート層(C)の上に、塗布組成物d1をウェットコーティング法(グラビアコート法)により塗布し、乾燥し、紫外線を照射し硬化させて低屈折率層(D)を形成した。

【0200】

この低屈折率層(D)の屈折率は1.37、厚みは20nmであった。

<ハードコート層(F)の積層>

上記積層PETフィルムの樹脂層(E)の上に、塗布組成物f1をウェットコーティング法(グラビアコート法)により塗布し、乾燥し、紫外線を照射し硬化させてハードコート層(F)を形成した。

【0201】

このハードコート層(F)の屈折率は1.52、厚みは2.0μmであった。

<透明導電性フィルムの作成>

上記で作成したベースフィルムの低屈折率層(D)の上に、透明導電膜としてITO膜を厚みが15nmとなるようにスパッタリング法で積層し、次にこのITO膜のみをストライプ状にパターン加工(エッチング処理)して、透明導電性フィルムを得た。透明導電膜(G)の屈折率(ng)は2.05であった。

10

20

30

40

50

【0202】

[実施例2]

低屈折率層(D)の塗布組成物を塗布組成物d2に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この低屈折率層(D)の屈折率(nd)は1.40であった。

【0203】

[実施例3]

低屈折率層(D)の塗布組成物を塗布組成物d3に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この低屈折率層(D)の屈折率(nd)は1.43であった。

10

【0204】

[比較例1]

低屈折率層(D)の塗布組成物を塗布組成物d4に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この低屈折率層(D)の屈折率(nd)は1.52であった。

【0205】

[実施例4]

低屈折率層(D)をSiO₂膜に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。尚、SiO₂膜はスパッタリング法により積層した。この低屈折率層(D)の屈折率(nd)は1.46、厚みは20nmであった。

20

【0206】

[実施例5]

樹脂層(B)の塗布組成物を塗布組成物b2に変更し、かつハードコート層(C)の塗布組成物を塗布組成物c2に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この樹脂層(B)の屈折率(nb)は1.67、ハードコート層(C)の屈折率(nc)は1.70であった。

【0207】

[比較例2]

ハードコート層(C)の塗布組成物を塗布組成物c3に変更する以外は、実施例5と同様にして透明導電性フィルムを作製した。このハードコート層(C)の屈折率(nc)は1.75であった。

30

【0208】

[実施例6]

樹脂層(B)の塗布組成物を塗布組成物b3に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この樹脂層(B)の屈折率(nb)は1.63であった。

【0209】

[比較例3]

樹脂層(B)の塗布組成物を塗布組成物b4に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この樹脂層(B)の屈折率(nb)は1.58であった。

40

【0210】

[比較例4]

樹脂層(B)の塗布組成物を塗布組成物b5に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この樹脂層(B)の屈折率(nb)は1.52であった。

【0211】

[比較例5]

ハードコート層(C)の塗布組成物を塗布組成物c4に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。このハードコート層(C)の屈折率(nc)は

50

1.59であった。

【0212】

[比較例6]

ハードコート層(C)の塗布組成物を塗布組成物c5に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。このハードコート層(C)の屈折率(n_c)は1.54であった。

【0213】

[実施例7]

樹脂層(B)の厚みを50nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

10

【0214】

[実施例8]

低屈折率層(D)の厚みを30nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

【0215】

[実施例9]

低屈折率層(D)の厚みを40nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

【0216】

[比較例7]

低屈折率層(D)の厚みを70nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

20

【0217】

[比較例8]

低屈折率層(D)の厚みを100nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

【0218】

[実施例10]

ハードコート層(F)の塗布組成物を塗布組成物(f2)に変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。なお、ハードコート層(F)は第1成分と第2成分による相分離構造を有するものであった。ハードコート層(F)表面の中心線平均粗さRaは150nmであり、相分離構造が形成されていることを確認した。

30

【0219】

[実施例11]

ハードコート層(C)の厚みを200nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

【0220】

[実施例12]

ハードコート層(C)の厚みを1000nmに変更する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

40

【0221】

[比較例9]

比較例7において、樹脂層(E)の塗布組成物を塗布組成物b5に変更する以外は、比較例7と同様にして透明導電性フィルムを作製した。この樹脂層(E)の屈折率(n_e)は1.52であった。

【0222】

[実施例13]

実施例1において、低屈折率層(D)と透明導電膜との間に厚みが5nmのSiO₂膜をスパッタリング法により積層する以外は、実施例1と同様にして透明導電性フィルムを作製した。

50

【 0 2 2 3 】

この実施例の低屈折率層(D)は、塗布組成物 d 1 からなる層と SiO₂ 膜の 2 層構成である。

【 0 2 2 4 】

＜評価＞

上記で作製したそれぞれの透明導電性フィルムについて、オリゴマー析出の抑制効果、透明導電膜の視認性、滑り性および反射色を評価した。その結果を表 1、2 に示す。

【 0 2 2 5 】

【表1】

基材フィルム(A)	ベースフィルム						透明導電性 77ルム				
	樹脂層(B)	ハートコート層(C)	低屈折率層(D)	樹脂層(E)	ハートコート層(F)						
屈折率 (na)	屈折率 (nb)	厚み (nm)	屈折率 (nc)	厚み (nm)	屈折率 (nd)	厚み (nm)	屈折率 (ne)	厚み (nm)	屈折率 (nf)	厚み (nm)	
実施例1	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例2	1.65	1.65	20	1.65	500	1.40	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例3	1.65	1.65	20	1.65	500	1.43	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例1	1.65	1.65	20	1.65	500	1.52	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例4	1.65	1.65	20	1.65	500	1.46	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例5	1.65	1.67	20	1.70	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例2	1.65	1.67	20	1.75	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例6	1.65	1.63	20	1.65	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例3	1.65	1.58	20	1.65	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例4	1.65	1.52	20	1.65	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例5	1.65	1.65	20	1.59	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例6	1.65	1.65	20	1.54	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例7	1.65	1.65	50	1.65	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例8	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	30	1.58	90	1.52	2.0
実施例9	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	40	1.58	90	1.52	2.0
比較例7	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	70	1.58	90	1.52	2.0
比較例8	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	100	1.58	90	1.52	2.0
実施例10	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例11	1.65	1.65	20	1.65	200	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
実施例12	1.65	1.65	20	1.65	1000	1.37	20	1.58	90	1.52	2.0
比較例9	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37	70	1.52	90	1.52	2.0
実施例13	1.65	1.65	20	1.65	500	1.37/1.46	20/5	1.58	90	1.52	2.0

表中、実施例13の低屈折率層(D)は、塗布組成物d1とSiO₂膜の2層構成である。

【0226】

【表2】

	式1の充足性	式2の充足性	式3の充足性	低屈折率層(D) 充足性 ○:充足 ×:非充足	オリゴマー- 析出抑制	透明導電膜 視認性	滑り性	反射色
	(nb-na)	(nc-nb)	nb-(na+(nc-na)/2)					
実施例1	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
実施例2	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
実施例3	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
比較例1	0.00	0.00	0.00	×	○	×	○	○
実施例4	0.00	0.00	0.00	○	○	△	○	○
実施例5	0.02	0.03	0.005	○	○	△	○	○
比較例2	0.02	0.08	0.03	○	○	×	○	○
実施例6	-0.02	0.02	0.02	○	○	△	○	○
比較例3	-0.07	0.07	0.07	○	○	×	○	○
比較例4	-0.13	0.13	0.13	○	○	×	○	○
比較例5	0.00	-0.06	0.03	○	○	×	○	○
比較例6	0.00	-0.11	0.055	○	○	×	○	○
実施例7	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
実施例8	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
実施例9	0.00	0.00	0.00	○	○	△	○	○
比較例7	0.00	0.00	0.00	×	○	×	○	○
比較例8	0.00	0.00	0.00	○	○	×	○	○
実施例10	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
実施例11	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
実施例12	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○
比較例9	0.00	0.00	0.00	×	○	×	○	×
実施例13	0.00	0.00	0.00	○	○	○	○	○

【0227】

なお、表の中の「低屈折率層(D)充足性」は、低屈折率層(D)の屈折率(nd)が1.50以下でかつ厚みが5~60nmの場合を「○」とし、それ以外の場合を「×」とした。

【0228】

10

20

30

40

50

表1、2の結果から明らかなように、本発明の実施例はオリゴマー析出の抑制効果に優れ、かつ透明導電膜の視認性が良好である。また、本発明の実施例は滑り性および反射色が良好である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I	
B 3 2 B	27/36
H 0 1 B	5/14
H 0 1 B	5/14

(56)参考文献 特開2007-178999 (JP, A)

特開平08-176326 (JP, A)

特開2007-253512 (JP, A)

特開2012-173627 (JP, A)

特開2010-208169 (JP, A)

特開2011-248612 (JP, A)

特開2006-163156 (JP, A)

特開2011-098563 (JP, A)

特開2008-116597 (JP, A)

特開2001-147777 (JP, A)

特開2003-301057 (JP, A)

特開2007-307065 (JP, A)

特開2011-167914 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F	3 / 0 4 1
B 3 2 B	7 / 0 2
B 3 2 B	2 7 / 3 6
H 0 1 B	5 / 1 4