

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6303429号
(P6303429)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.	F I
B 3 2 B 3/02 (2006.01)	B 3 2 B 3/02
B 3 2 B 27/20 (2006.01)	B 3 2 B 27/20 Z
B 3 2 B 7/02 (2006.01)	B 3 2 B 7/02 1 O 3
H O 1 B 13/00 (2006.01)	H O 1 B 13/00 5 O 3 B
H O 1 B 5/14 (2006.01)	H O 1 B 5/14 A

請求項の数 19 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-239397 (P2013-239397)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成25年11月19日(2013.11.19)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2015-98139 (P2015-98139A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年5月28日(2015.5.28)	(74) 代理人	100078732
審査請求日	平成28年9月23日(2016.9.23)		弁理士 大谷 保
		(74) 代理人	100119666
			弁理士 平澤 賢一
		(72) 発明者	磯嶋 征一
			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	篠原 誠司
			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	岩田 行剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機能性フィルムの製造方法及び機能性フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基材フィルムの少なくとも一方の面上に、当該透明基材フィルム側から二以上の透明層を連続的に順に形成する機能性フィルムの製造方法であって、前記二以上の透明層の少なくとも一つの透明層を、微粒子を含む組成物を用い形成する工程、当該透明層以外の透明層を、前記微粒子を含む透明層の塗工領域の少なくとも端部を除く内側の領域に配置するように形成する工程を含み、前記二以上の透明層の最表面が隆起した部位を有し、当該部位の算術平均粗さ R_a (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) が、 $0.5 \sim 5.0 \text{ nm}$ であり、前記端部が隆起した部位を有し、当該部位の算術平均粗さ R_a (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) が、 8.0 nm 以上である、ことを特徴とする機能性フィルムの製造方法。

10

【請求項2】

前記端部の幅が、 $1 \sim 50 \text{ mm}$ である、請求項1に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項3】

前記微粒子を含む透明層が、前記透明基材フィルム側から少なくとも2層目以降に形成される、請求項1又は2に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項4】

前記微粒子を含む透明層が、前記二以上の透明層の最表面の透明層の直前に形成される、請求項1～3のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項5】

20

前記端部が隆起した部位の算術平均粗さ Ra (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) が、8 . 0 ~ 2 0 . 0 nmである、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 6】

前記微粒子の平均粒子径が、前記透明基材フィルムから最も離れた、微粒子を含む透明層の厚みと該透明層より透明基材フィルムとは反対側に存在する透明層の厚みとの和を t (nm) とした場合、 t の値に対して 0 . 5 ~ 3 . 0 (倍) である、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 7】

前記微粒子が、無機系粒子又は有機系粒子である、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

10

【請求項 8】

前記無機系粒子が、シリカ系粒子又はアルミナ系粒子である、請求項 7 に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 9】

前記有機系粒子が、(メタ)アクリル重合体又はスチレン重合体である、請求項 7 に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 10】

前記二以上の透明層のうち、少なくとも一組の互いに接する層の屈折率が異なる、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

20

【請求項 11】

前記二以上の透明層が、それぞれ厚み 1 0 0 nm 以下である、請求項 10 に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 12】

前記厚み 1 0 0 nm 以下である二以上の透明層が、相互で光学干渉機能を有する、請求項 11 に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 13】

前記基材フィルムと第 1 層目の透明層との間に、さらにプライマー層を形成する工程を有する、請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 14】

30

前記二以上の透明層が前記透明基材フィルム側から順に、屈折率が 1 . 5 0 ~ 1 . 6 0 、厚みが 0 . 5 ~ 1 0 μ m の範囲にあるハードコート層、前記微粒子を含みかつ屈折率が 1 . 6 0 ~ 1 . 7 5 、厚みが 1 0 ~ 1 0 0 nm の範囲にある高屈折率層、及び屈折率が 1 . 4 0 ~ 1 . 5 5 、厚みが 1 0 ~ 1 0 0 nm の範囲にある低屈折率層を前記透明基材フィルム側からこの順に形成してなる、請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 15】

前記低屈折率層の上に、さらに透明導電層を形成し、当該透明導電層の屈折率が 1 . 9 ~ 3 . 0 、厚みが 1 5 ~ 3 5 nm の範囲にある、請求項 14 に記載の機能性フィルムの製造方法。

40

【請求項 16】

前記透明導電層の形成を樹脂組成物コーティング法、物理蒸着法又は化学蒸着法により行う、請求項 15 に記載の機能性フィルムの製造方法。

【請求項 17】

透明基材フィルム上に二以上の透明層を有し、当該二以上の透明層の少なくとも一つの透明層が微粒子を含み、当該透明層以外の透明層が、前記微粒子を含む透明層の領域の少なくとも端部を除く内側の領域に配置し、前記二以上の透明層の最表面が隆起した部位を有し、当該部位の算術平均粗さ Ra (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) が、0 . 5 ~ 5 . 0 nm であり、前記端部が隆起した部位を有し、当該部位の算術平均粗さ Ra (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) が、8 . 0 nm 以上である、ことを特徴とする機能性フィルム。

50

【請求項 18】

前記二以上の透明層が、前記透明基材フィルム側から順に、屈折率が1.50～1.60、厚みが0.5～10μmの範囲にあるハードコート層、前記微粒子を含みかつ屈折率が1.60～1.75、厚みが10～100nmの範囲にある高屈折率層、及び屈折率が1.40～1.55、厚みが10～100nmの範囲にある低屈折率層からなる、請求項17に記載の機能性フィルム。

【請求項 19】

前記低屈折率層の上に、さらに透明導電層を有し、当該透明導電層の屈折率が1.7～3.0、厚みが15～35nmの範囲にある、請求項18に記載の機能性フィルム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、機能性フィルムの製造方法及び機能性フィルムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、タブレット型PCならびにスマートフォンに代表される双方向の通信機能を備え、かつ情報表示ならびに情報入力用の透明タッチパネルを搭載したモバイル型の情報端末機器が、日本ばかりでなく世界で広く普及しはじめてきた。前記透明タッチパネルとしては、コスト的に優れた抵抗膜方式があるが、マルチタッチなどのジェスチャー操作、透過率向上による表示デバイスの画質維持が可能である等の点で、前記情報端末機器の爆発的な普及もトリガーとなり、静電容量方式のタッチパネル、特に、投影型静電容量方式のタッチパネルの需要が拡大してきている。

20

【0003】

前記タッチパネルの基本構造としては、透明なプラスチックのパネル基材上に片面又は両面にITO（酸化インジウムスズ）等からなる透明導電層が積層された構成となっており、通常、液晶表示デバイス、有機EL表示デバイス等の前面に配置される。

また、前記タッチパネルには、パネル基材が、長期の連続の使用においてダメージを受けても動作、視覚に支障が生じない程度の機械的強度、及びタッチパネル全体の光透過率の向上及び透明導電層のパターンの不可視化のための反射防止機能が必要とされ、通常、前記パネル基材として、光透過性基材上にハードコート層及び反射防止層を有する光学積層体を用いられている。

30

【0004】

上記のハードコート層を含む光学積層体の製造では、ロール状に巻かれた光透過基材の一方の面上に、通常、第1層目となるハードコート層が、塗工、乾燥、硬化の順になる工程により形成され、一時的に他のローラーに巻き取られ、次に第2層目となる反射防止層等の光学機能層が、前記ローラーに巻き取られたロールの前記ハードコート層上に、前記工程と同様に塗工、乾燥、硬化の順になる工程により形成され、他のローラーに巻き取られる。さらに、続く第3層目以降の他の反射防止層等の光学機能層の形成についても、同様の工程で行われ、光学積層体が製造されている。前述した逐次塗工による光学積層体の製造では、製造時にパネル基材間での貼り付きや転写等のブロッキング現象が発生するため、前記光透過基材上の第1層目の層に、球状シリカ等の微粒子を含有させることにより滑り性を付与することによりブロッキング現象の発生を抑制している。（特許文献1参照。）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2012-25066号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

50

しかしながら、上記のように光透過基材上の第1層目の層に微粒子を含有させた場合、前述したような逐次塗工による従来の製造方法では、第2層目以降の層を積層することに伴う光学積層体のトータルの厚みの増加により、該微粒子由来の光学積層体最表面の隆起が小さくなるため、耐ブロッキング性及び滑り性の付与効果が著しく減少し、十分な改善に至っていなかった。また、これらの耐ブロッキング性及び滑り性を改善するために、第1層目に添加する微粒子の粒子径を大きくしたり、微粒子の添加量を増やすことで、光学積層体表面の凹凸を大きくすることが考えられるものの、この場合には、最表面の外観が悪化することで、透過率の低下やざらつき感の発生を含め視認性が低下し、さらには、後工程における透明導電膜形成の際に、光学積層体表面の物理的な凹凸により、該透明導電膜に直接ダメージが加わり、結果的に透明導電膜の膜特性の低下（クラック等の欠点の発生による機械的特性の低下、拡散性やざらつきの発生等による光学的特性の低下、及び機械的損傷、結晶性の低下による表面抵抗率増大等の電気特性の低下）に繋がってしまうという問題があった。

10

また、上記のような従来の製造方法では、光学積層体を1層ずつ、パネル基材をローラーから給排して逐次、順に形成することにより複数の層を製造していたため、生産性が低いことはもとより、複数回のロールの巻き出し及び巻き取りによる静電気等に誘発されるゴミの噛み込み等による品質の低下及び歩留まりの低下により製造コストが上昇してしまうという問題があった。

さらに、従来の製造方法では、ロールの偏心や装置の経時的もしくは一時的な給排動作不良等により、ロールの機能性フィルム面にアンバランスな圧力がかかり（特に、端部の面には強い圧力がかかる）、例えば、前記微粒子が端部を含め面内に均一に含有されていたとしても、パネル基材間のローカルな領域に貼り付きが発生するという問題があった。

20

さらにまた、ロール状に巻かれた光透過基材を構成するフィルム（層）の端部に微粒子が存在しない場合、あるいは存在していても、微粒子の大きさ又は数等により、耐ブロッキング性及び滑り性の効果が不十分である場合には、上述したような種々の品質低下に繋がるため、歩留まりが低下してしまうというおそれもあった。

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑み、生産性が高く、かつ機能性フィルム間のブロッキングの発生を防止した品質の高い機能性フィルムの製造方法及び機能性フィルムを提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、透明基材フィルム上に、当該透明基材フィルム側から、二以上の透明層を連続的に順に形成し、前記二以上の透明層の少なくとも一つの透明層を、微粒子を含む組成物を用い、当該透明層以外の透明層に対する位置関係を特定して形成することにより、生産性が高く、かつ滑り性付与によるブロッキングが防止された品質の高い機能性フィルムが製造できることを見出し、本発明を完成させた。

本発明の要旨は、以下のとおりである。

(1) 透明基材フィルムの少なくとも一方の面上に、当該透明基材フィルム側から二以上の透明層を連続的に順に形成する機能性フィルムの製造方法であって、前記二以上の透明層の少なくとも一つの透明層を、微粒子を含む組成物を用い形成する工程、当該透明層以外の透明層を、前記微粒子を含む透明層の塗工領域の少なくとも端部を除く内側の領域に配置するように形成する工程を含むことを特徴とする機能性フィルムの製造方法。

40

(2) 前記端部の幅が、1～50mmである、上記(1)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(3) 前記微粒子を含む透明層が、前記透明基材フィルム側から少なくとも2層目以降に形成される、上記(1)又は(2)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(4) 前記微粒子を含む透明層が、前記二以上の透明層の最表面の透明層の直前に形成される、上記(1)～(3)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

50

(5) 前記端部が隆起した部位を有し、当該部位の算術平均粗さ R_a (JIS B0601-1994) が、 $2.0 \sim 20.0 \text{ nm}$ である、上記(1)～(4)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

(6) 前記二以上の透明層の最表面が隆起した部位を有し、当該部位の算術平均粗さ R_a が、 $0.5 \sim 5.0 \text{ nm}$ である、上記(1)～(5)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

(7) 前記端部の隆起した部位の算術平均粗さ R_a が、前記二以上の透明層の最表面が隆起した部位の算術平均粗さ R_a よりも大きい、上記(6)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(8) 前記微粒子の平均粒子径が、前記透明基材フィルムから最も離れた、微粒子を含む透明層の厚みと該透明層より透明基材フィルムとは反対側に存在する透明層の厚みとの和を t (nm) とした場合、 t の値に対して $0.5 \sim 3.0$ (倍) である、上記(1)～(7)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

10

(9) 前記微粒子が、無機系粒子又は有機系粒子である、上記(1)～(8)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

(10) 前記無機系粒子が、シリカ系粒子又はアルミナ系粒子である、上記(9)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(11) 前記有機系粒子が、(メタ)アクリル重合体又はスチレン重合体である、上記(9)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(12) 前記二以上の透明層のうち、少なくとも一組の互いに接する層の屈折率が異なる、上記(1)～(11)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

20

(13) 前記二以上の透明層が、それぞれ厚み 100 nm 以下である、上記(12)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(14) 前記膜厚 100 nm 以下である二以上の透明層が、相互で光学干渉機能を有する、上記(13)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(15) 前記基材フィルムと第1層目の透明層との間に、さらにプライマー層を形成する工程を有する、上記(1)～(14)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(16) 前記二以上の透明層が前記透明基材フィルム側から順に、屈折率が $1.50 \sim 1.60$ 、厚みが $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあるハードコート層、前記微粒子を含みかつ屈折率が $1.60 \sim 1.75$ 、厚みが $10 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲にある高屈折率層、及び屈折率が $1.40 \sim 1.55$ 、厚みが $10 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲にある低屈折率層を前記透明基材フィルム側からこの順に形成してなる、上記(1)～(15)のいずれかに記載の機能性フィルムの製造方法。

30

(17) 前記低屈折率層の上に、さらに透明導電層を形成し、当該透明導電層の屈折率が $1.9 \sim 3.0$ 、厚みが $15 \sim 35 \text{ nm}$ の範囲にある、上記(16)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(18) 前記透明導電層の形成を樹脂組成物コーティング法、物理蒸着法又は化学蒸着法により行う、上記(17)に記載の機能性フィルムの製造方法。

(19) 透明基材フィルム上に二以上の透明層を有し、当該二以上の透明層の少なくとも一つの透明層が微粒子を含み、当該透明層以外の透明層が、前記微粒子を含む透明層の領域の少なくとも端部を除く内側の領域に配置していることを特徴とする機能性フィルム。

40

(20) 前記二以上の透明層が、前記透明基材フィルム側から順に、屈折率が $1.50 \sim 1.60$ 、厚みが $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあるハードコート層、前記微粒子を含みかつ屈折率が $1.60 \sim 1.75$ 、厚みが $10 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲にある高屈折率層、及び屈折率が $1.40 \sim 1.55$ 、厚みが $10 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲にある低屈折率層からなる、上記(19)に記載の機能性フィルム。

(21) 前記低屈折率層の上に、さらに透明導電層を有し、当該透明導電層の屈折率が $1.7 \sim 3.0$ 、厚みが $15 \sim 35 \text{ nm}$ の範囲にある、上記(20)に記載の機能性フィルム。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、生産性が高く、かつパネル基材間のブロッキングの発生を防止した品質の高い機能性フィルムの製造方法及び機能性フィルムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】本発明の製造方法により製造される機能性フィルムの一例を示す断面図である。

【 図 2 】本発明の製造方法により製造される機能性フィルムの他の一例を示す断面図である。

【 図 3 】本発明の製造に用いた多色インライン型塗膜形成装置の一例を示す模式図である。

【 図 4 】本発明の実施例における、端部及び端部以外の表面に隆起した部位の断面の一例を示す模式図であり、(a)が微粒子を含む高屈折率透明層の端部表面、(b)が端部以外の、微粒子を含まない透明層(低屈折率透明層)の表面、に隆起した部位の断面の模式図である。

【 図 5 】本発明の実施例の機能性フィルムがロール状に巻き取られた状態及び透明基材フィルム上の二以上の透明層の塗工領域の一例(第2層目の透明層に微粒子が含有)を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

本発明の機能性フィルムの製造方法は、透明基材フィルムの少なくとも一方の面上に、当該透明基材フィルム側から二以上の透明層を連続的に順に形成する機能性フィルムの製造方法であって、前記二以上の透明層の少なくとも一つの透明層を、微粒子を含む組成物を用い形成する工程、当該透明層以外の透明層を、前記微粒子を含む透明層の塗工領域の少なくとも端部を除く内側の領域に配置するように形成する工程を含むことを特徴とする製造方法である。

本発明の機能性フィルムは、以下に述べるように、透明基材フィルムの片面のみで構成されていてもよく、両面で構成されていてもよい。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の製造方法により製造される機能性フィルムの一例を示す断面図である。この機能性フィルム 10 は、透明基材フィルム 1 の上に、プライマー層 2、ハードコート層 3、透明層 4、透明層 5、及び透明導電層 6 が順に積層されている。同様に、図 2 は、本発明の製造方法により製造される機能性フィルムの他の一例を示す断面図であり、機能性フィルム 20 は、透明基材フィルム 1 の両面に、プライマー層 2 a、2 b、ハードコート層 3 a、3 b、透明層 4 a、4 b、透明層 5 a、5 b、及び透明導電層 6 a、6 b が積層されている。

【 0 0 1 3 】

機能性フィルム形成工程

透明基材フィルム上に二以上の透明層を連続的に順に形成する工程である。

給排紙用ローラーを有する、複数の接続した塗工装置を備えた多色インライン型塗膜形成装置(以下、多色式連続塗工機と称することがある。)を用い、当該装置の給紙用ローラーに巻かれた透明基材フィルムを前記複数の接続した塗工装置に供給し、当該透明基材フィルム上に、当該透明基材フィルム側から二以上の透明層を連続して順に形成すると同時に、形成した二以上の透明層を排紙用ローラーに巻き取ることにより、機能性フィルムを形成させる工程である。

当該光機能性フィルム形成工程は、後述する第 1 層目の透明層形成工程 1、第 2 層目の透明層形成工程 2、第 3 層目の透明層形成工程 3、及び第 4 層目以降の透明層形成工程を含む。

なお、多色インライン方式で透明層を連続的に形成することで、給排紙用ローラーを有する単一の塗工装置を用いた逐次型塗膜形成装置(以下、一色式塗工機と称することがある。)を用い形成するのに比べ、塗膜形成後の放置時間がほとんどなく、大気雰囲気中に

10

20

30

40

50

おける塗膜表面の濡れ性の低下がないため、層間の密着性が向上する。

【0014】

図3は、本発明の製造方法に用いた多色インライン型塗膜形成装置の一例を示す模式図である。当該多色インライン型塗膜形成装置30は、ロールツーロール方式の塗工装置（以下1基からなる塗工装置はユニットと記載することがある。）であり、張力を付与しながら帯状の透明基材フィルム1上に、所定の塗膜を連続的に順に形成する装置である。また、多色インライン型塗膜形成装置30は、図3中に示すように、第1のユニット31a、第2のユニット31b及び第3のユニット31cからなり、第1のユニット31aには巻き出しローラー32を含め、塗工部33a、乾燥部34a、硬化部35aが、第2のユニット31bには塗工部33b、乾燥部34b、硬化部35bが、第3のユニット31cには巻き取りローラー36を含め、塗工部33a、乾燥部34a、硬化部35aを備えている。

10

【0015】

本発明に用いる多色インライン型塗膜形成装置としては、仕様等含め特に制限されないが、例えば、第1のユニットを構成する塗工部においては、塗膜を形成する塗工用コーター、また乾燥部においては、塗膜を乾燥する乾燥機、さらに硬化部においては、塗膜を硬化する硬化機からなり、前記ユニットを複数ユニット、順に備えるものが挙げられる。前記のようなユニットを使用すれば、層数の異なる多品種の製品の製造を行う場合でも、透明層の増減等に柔軟な対応が容易に行えるため好ましい。

塗工用コーターとしては、ロールコーター、バーコーター、グラビアコーター、ディップコーター、ナイフコーター等の各種塗工機が挙げられる。

20

乾燥機としては、加熱炉、真空加熱炉、赤外線ランプヒーター等が挙げられ、熱風の対向、巡向、サイドあるいは塗面に直接吹き付ける乾燥方法がとられる。

硬化機としては、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、LEDランプ等が挙げられる。また、電子線により硬化する場合は、電子線加速器等が挙げられる。

【0016】

前記二以上の透明層は、特に制限されないが、例えば、ハードコート層の場合、耐摩耗性、耐擦傷性等を含め機械的特性を向上させるために形成する。また、光機能層の場合は、例えば、二以上の透明層が、前記二以上の透明層のうち、少なくとも一組の互いに接する層の屈折率が異なるように形成し、好ましくは、前記二以上の透明層のそれぞれの厚みを100nm以下とし、相互で光学干渉機能を有する反射防止層として光学特性を向上あるいは制御するために形成する。

30

前記ハードコート層と前記光機能層を組み合わせてもよいし、さらに透明導電層を組み合わせてもよい。

その他、二以上の透明としては、ハードコート層、反射防止層、ニュートンリング防止層の組み合わせ、帯電防止層、ハードコート層、反射防止層の組み合わせ等が挙げられる。

【0017】

(1) 透明層形成工程1

透明層形成工程1は、透明基材フィルム上に第1層目の透明層を形成する工程である。図3においては、第1のユニット31aで、巻き出しローラー32で透明基材フィルムを送り出し、塗工部33aで塗工し、続く乾燥部34aで乾燥させ、さらに続く硬化部35aで硬化させることにより、前記第1層目の透明層が形成される。

40

【0018】

本発明に用いる透明基材フィルムは、特に制限されないが、高い透明性、平滑性、耐熱性を備えるとともに、機械的強度にも優れた樹脂からなることが好ましい。例えば、ポリエステル系樹脂、アセテート系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ

50

アリレート系樹脂等が挙げられる。これらの中で、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂が好ましく、ポリエステル系樹脂の中でも、耐熱性の観点からポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが特に好ましい。

透明基材フィルムの厚さは、100～300 μm であることが好ましく、25～250 μm であることがさらに好ましく、50～200 μm であることが特に好ましい。透明基材フィルムの厚さがこの範囲内であれば、支持体として機械的強度を確保した上で、積層するフィルムの薄膜化が容易であり、また透明基材フィルムにカールやシワが生じにくくなる。

【0019】

透明基材フィルムは、あらかじめ易接着処理を施してもよい。具体的には、透明基材フィルムはプラズマ処理、コロナ放電処理、遠紫外線照射処理、下引き易接着層の形成等の易接着処理が施されたものを用いることが好ましい。

【0020】

本発明に用いる二以上の透明層のうち、第1層目の透明層の実施形態として、ハードコート層を形成することが挙げられる。当該ハードコート層は、機能性フィルムとして、屈折率の値を考慮する必要があるが、耐摩耗性、耐擦傷性等を含め機械的特性を向上させることができるため好ましく用いられる。

また、前記ハードコート層は、高い透明性を有するものが好ましく、紫外線又は電子線により硬化する樹脂である電離放射線硬化性樹脂が用いられる。

【0021】

電離放射線硬化性樹脂としては、例えば、一つ又は二つ以上の不飽和結合を有するアクリレート系化合物を挙げることができる。一つの不飽和結合を有する化合物としては、例えば、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、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン等を挙げられる。また、二つ以上の不飽和結合を有する化合物としては、例えば、ポ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)アクリレート等の多官能化合物、及び、これらの多官能化合物と(メタ)アクリレート等との反応生成物(例えば、多価アルコールのポリ(メタ)アクリレートエステル)、等を挙げることができる。なお、本明細書において、(メタ)アクリレートは、メタアクリレート及びアクリレートを意味するものである。

【0022】

前記化合物のほかに、不飽和二重結合を有する比較的低分子量のポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂等も前記電離放射線硬化性樹脂として使用することができる。

【0023】

電離放射線硬化性樹脂等の調製に用いる溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、n-プロパノール、又はエチレングリコール等のアルコール類、アセトン、又はメチルエチルケトン等のケトン類、トルエン、又はキシレン等の芳香族炭化水素、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、カルピトール、又はプロピレングリコールモノエチルエーテル等のグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート等の酢酸エステル等を適宜使用することができる。

【0024】

本発明に用いる光重合開始剤としては、特に限定されないが、例えば、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 -アミノキシムエステル、テトラメチルチウラムモノサルファイド、チオキサントン類等が挙げられる。

前記光重合開始剤の含有量は特に限定されないが、電離放射線硬化性樹脂組成物中の含有量は1～10質量%が好ましく、3～7質量%がさらに好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

ハードコート層は前記電離放射線硬化性樹脂組成物を用い前述した方法で、塗膜を形成し、乾燥させた後、塗膜を硬化させることにより形成することができる。塗布後の乾燥条件は、特に限定されないが、通常40～100で20～120秒間行うとよい。前記塗膜を硬化させる方法は、特に限定されず、公知の方法であればよい。電離放射線を照射する方法としては、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、メタルハライドランプなどから発せられる100nm～400nm、好ましくは200nm～400nmの波長領域の紫外線を照射する、又は走査型やカーテン型の電子線加速器から発せられる100nm以下の波長領域の電子線を照射することにより行うことができる

【 0 0 2 6 】

ハードコート層の厚みは、0.5～10μmであることが好ましく、1～7μmであることがさらに好ましい。前記範囲であると、光学特性が維持され、硬度が充分とれ、製造工程において、ロール等への巻き取りが容易であり、さらにコスト的にも安くできるため好ましい。

なお、ハードコート層の厚みは、断面を電子顕微鏡(SEM、TEM)等で観察することにより得られた値である。

【 0 0 2 7 】

(プライマー層)

ハードコート層との密着性の向上を主目的として、ハードコート層を形成する前に、前記透明基材フィルム上にプライマー層を形成しておいてもよい。また、このプライマー層を透明基材とハードコート層のそれぞれの屈折率の中間の屈折率とすることで、干渉縞の発生を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

プライマー層を構成する樹脂組成物としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂等を挙げることができる。プライマー層の厚みは、十分な密着性と低干渉性を得る観点から、30～200nmが好ましく、50～150nmがさらに好ましい。

【 0 0 2 9 】

(2)透明層形成工程2

透明層形成工程2は、透明層形成工程1で得られた前記第1層目の透明層上に、連続して第2のユニット31bで、第2層目の透明層を形成する工程である。図3においては、前記第2のユニット31bにおいて、塗工部33bで塗工し、続く乾燥部34bで乾燥させ、さらに続く硬化部35bで硬化させることにより、第2層目の透明層が形成される。

【 0 0 3 0 】

第2層目の透明層の実施形態として、高屈折率層を形成する場合は、ゾルゲル法により高屈折率層を材料単体から形成する手法、又はバインダー樹脂に高屈折率粒子を含有させた組成物から形成する手法がある。

前記手法において、ゾルゲル法に用いる材料としては、金属アルコキシドが挙げられ、該金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合することにより高屈折率層を形成させる。金属アルコキシドとしては、機械的強度や安定性、透明導電層や基材等との密着性に優れている観点から、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシド又はアルコキシシランが挙げられる。これらのなかでも、ジルコニウムアルコキシドが、屈折率の観点から好ましく用いられる。

バインダー樹脂としては、電離放射線硬化性樹脂又は熱硬化性樹脂が挙げられる。電離放射線硬化性樹脂としては、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等を原料とする多官能ポリアクリレート系電離放射線硬化性樹脂が挙げられる。これら原料のなかでも、ポリオールアクリレートやウレタンアクリレートが、柔軟性や硬度の観点から好ましく用いられる。

熱硬化型樹脂としては、メラミン系熱硬化性樹脂、フェノキシ系熱硬化性樹脂、エポキシ系熱硬化性樹脂が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

高屈折率粒子として、金属酸化物からなる、例えば、 Bi_2O_3 、 In_2O_3 、 La_2O_3 、 Sb_2O_5 、 SnO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 ZrO_2 が挙げられ、屈折率調整の観点から ZrO_2 が好ましく用いられる。

前記高屈折率粒子の1次粒子径は5～20nmであるものを用いる。上記範囲であれば、塗膜が白化することなく良好な光学干渉層を形成することができる。なお、添加量は、所望の屈折率に合わせ、適宜調整する。

【0032】

なお、必要に応じて、前述した高屈折率材料の中から所望の屈折率を有する材料を選び、物理蒸着法又は化学蒸着法により低屈折率層を形成してもよい。

【0033】

(3) 透明層形成工程3

透明層形成工程2で得られた前記第2層目の透明層上に、連続して第3のユニット31cで、第3層目の透明層を形成する工程である。図3においては、前記第3のユニット31cにおいて、塗工部33cで塗工し、続く乾燥部34cで乾燥させ、さらに続く硬化部35cで硬化させることにより、第3層目の透明層が形成される。

なお、図3においては、前記第3層目の透明層が形成された後、巻き取りローラー36に巻き取られた態様で塗膜形成が完了する。

【0034】

第3層目の透明層の実施形態として、低屈折率層を形成する場合は、前記2層目の透明層の実施形態と同様、ゾルゲル法により低屈折率層を材料単体から形成する手法、又はバインダー樹脂に低屈折率粒子を含有させた組成物から形成する手法がある。

前記手法において、ゾルゲル法に用いる材料としては、金属アルコキシドが挙げられ、該金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合することにより低屈折率層を形成させる。金属アルコキシドとしては、機械的強度や安定性、透明導電層や基材等との密着性に優れている観点から、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシド又はアルコキシシランが挙げられ、屈折率の観点からアルコキシシランが好ましく用いられる。また、電離放射線硬化性樹脂としては、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等を原料とする多官能ポリアクリレート系電離放射線硬化性樹脂が挙げられる。これら原料のなかでも、ポリオールアクリレートやウレタンアクリレートが、柔軟性や硬度の観点から好ましく用いられる。熱硬化型樹脂としては、メラミン系熱硬化性樹脂、フェノキシ系熱硬化性樹脂、エポキシ系熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0035】

低屈折率粒子としては、金属フッ化物からなる MgF_2 、 LiF 、又は SiO_2 が挙げられ、屈折率や安定性の観点から SiO_2 が好ましく用いられる。

前記低屈折率粒子の1次粒子径は5～20nmであるものを用いる。上記範囲であれば、塗膜が白化することなく良好な光学干渉層を形成することができる。

なお、添加量は、所望の屈折率に合わせ、適宜調整する。

【0036】

なお、必要に応じて、前述した低屈折率材料の中から所望の屈折率を有する材料を選び、物理蒸着法又は化学蒸着法により低屈折率層を形成してもよい。

【0037】

本発明の第4層目以降の透明層を形成する工程となる透明層形成工程4以降については、当該第4層目以降の透明層の仕様に対応したユニット(図示しないが)を用い、塗工、乾燥、硬化の順に処理されることにより、第4層目以降の透明層が形成される。

なお、最終層となる最上層の透明層は、当該透明層が形成された後、ローラーに巻き取られ、透明層形成工程が完了する。

【0038】

本発明においては、前記透明層の最表面上に、さらに、透明導電層を形成してもよい。

(4) 透明導電層形成工程

10

20

30

40

50

透明導電層形成工程は、前記透明層の最表面上に、透明導電層を形成する工程である。図 1 においては、透明層 5 上に透明導電層 6 を形成する工程である。前記透明層 4 を高屈折率層、前記透明層 5 を低屈折率層とした場合、該低屈折率層に接して透明導電層 6 を設ける。

【 0 0 3 9 】

透明導電層の形成方法としては、スパッタ法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等の物理蒸着法、又は化学蒸着法、その他印刷法、塗工法等種々あるが、光学特性、電気特性の観点から物理蒸着法、化学蒸着法が好ましい。

【 0 0 4 0 】

本発明で用いる透明導電層としては、特に制限されないが、インジウムスズ酸化物である I T O 膜、酸化亜鉛と酸化インジウムからなる I Z O 膜、アンチモン又はフッ素等を含む酸化スズ膜等が挙げられる。

本発明で用いる透明導電層としては、結晶質の酸化インジウムよりなる膜がより好ましい。特に、結晶質のインジウム酸化物からなる層が好ましく、さらに、酸化スズが含まれる結晶質のインジウムスズ酸化物 (I T O) は透明性、導電性がともに優れ、好ましく用いられる。得られた前記透明導電層の表面抵抗率は 1 0 0 ~ 2 0 0 Ω / \square 、厚みは 1 5 ~ 3 5 n m である。厚み及び表面抵抗率が前記範囲であれば、高い光透過率と優れた表面抵抗率が得られ、かつそれらの経時的な安定性が確保できる。

【 0 0 4 1 】

前記結晶性のインジウム酸化物からなる層には、透明性向上、表面抵抗値の制御等を目的として、酸化スズ、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛等の金属酸化物を 1 種又は 2 種以上添加することができる。

【 0 0 4 2 】

前記、結晶性のインジウムスズ酸化物膜は、例えば、図 1 において透明層 5 まで積層した積層体をスパッタ装置に入れ、真空下で、成膜時に同時に熱処理を施すことにより得られる。この時の前記透明導電層の熱処理は、通常 5 0 ~ 1 7 0 $^{\circ}$ C、1 ~ 6 0 分間、施される。前記範囲であれば、高い光透過率と優れた表面抵抗率が得られ、かつそれらの経時的な安定性が確保できる。また、製造工程が増えることになるが、成膜後にのみ熱処理を施すことでも、前記透明導電層を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

前記透明導電層の成膜後に、さらにパターンングをしてもよい。パターンングは公知の方法であれば、特に制限されない。特に、微細なパターンを形成する場合は、フォトリソ法が用いられる。

【 0 0 4 4 】

(微 粒 子)

本発明に用いる二以上の透明層の少なくとも一つの透明層を形成するのに用いる組成物には、微粒子が含まれる。当該微粒子が透明層内に保持されることにより、当該透明層の端部はもとより、次いで順に積層される他の複数の透明層の表面に微粒子の形状に応じて隆起した部位が生成する。

微粒子の形態は、特に制限されず、一次粒子であっても、凝集体の形態であってもよく、それらが任意の割合で混在していてもよい。

【 0 0 4 5 】

前記微粒子の形状に応じて隆起した部位により、巻き取り (ロール) 状態での機能性フィルムブロッキングを防止する効果を有する滑り性を付与することができる。また、端部の段差もブロッキング防止効果を促す役割を担っているものと推測される。

【 0 0 4 6 】

前記微粒子は、無機系粒子又は有機系粒子であることが好ましく、いずれを併用してもよい。

無機系粒子としては、シリカ系粒子又はアルミナ系粒子からなることが好ましい。なかでも、分散安定性の観点からシリカ系粒子がより好ましい。前記シリカ系粒子としては、

10

20

30

40

50

コロイダルシリカ等が挙げられる。前記シリカ粒子の市販品としては、例えば、C I K ナノテック社製 S I R M I B K 1 5 W T % - E 0 3、S I R M I B K 1 5 W T % - E 6 5、S I R M I B K 1 5 W T % - E 6 8、S I R M I B K 1 5 W T % - H 8 4 等が挙げられる。なお、シリカ粒子、アルミナ粒子は、単独で使用してもよく、併用してもよい。

また、有機系粒子としては、スチレンビーズ（屈折率 1.59）、メラミンビーズ（屈折率 1.57）、アクリルビーズ（屈折率 1.49）、アクリル-スチレンビーズ（屈折率 1.54）、ポリカーボネートビーズ、ポリエチレンビーズ等が挙げられる。含有される層に必要な屈折率によって、適宜選択されるが、これらの中で、光透過性、耐湿熱性、耐光性の観点から、アクリルビーズが好ましい。なお、これらの粒子は、単独で使用してもよく、併用してもよい。

10

【0047】

前記微粒子の平均粒子径としては、少なくとも微粒子を含む透明層に隆起部位を形成させる大きさが必要である。前記微粒子の平均粒子径は、透明基材フィルムから最も離れた、微粒子を含む透明層の厚みと該透明層より透明基材フィルムとは反対側に存在する透明層の厚みとの和を t (nm) とした場合、 t の値に対して 0.5 ~ 3.0 (倍) であることが好ましく、さらに好ましくは 0.8 ~ 2.0 (倍) である。この範囲であれば、耐ブロッキング性及び滑り性が発現し、光学特性を維持できるため好ましい。

なお、本発明において微粒子の平均粒子径は、対象となる透明層を有する光機能性フィルムの断面を透過型電子顕微鏡で 20 万倍にて撮像した画面において、無作為に 10 個のシリカ粒子を抽出し、各々の粒子径を算出した後、その数平均値を平均粒子径とする。各粒子の粒子径は、粒子の断面において、最も長い径と最も短い径との平均値とする。

20

【0048】

上記滑り性を付与する微粒子の、透明層用樹脂組成物中の含有量が、バインダー樹脂固形分 100 質量部に対して 0.05 ~ 10 質量部であることが好ましく、0.1 ~ 5 質量部がより好ましい。微粒子がこの範囲にあれば、耐ブロッキング性及び滑り性が発現するとともに、光学特性が確保され、製造コストの増大を抑制することができる。

【0049】

(透明層の塗工幅と位置関係及び微粒子による隆起)

本発明に用いる二以上の透明層は、本発明に用いたユニットの塗工部の塗工用コーターの塗工条件を適宜調整することにより、所定の位置に、所望の塗工幅を有する透明層として形成することができる。また、前記二以上の透明層の少なくとも一つの層に、当該透明層の膜厚より大きな粒子径を持つ微粒子を含ませることにより、当該透明層の端部はもとより、当該透明層の上に配置される透明層の表面の部位を隆起させることができる。

30

【0050】

本発明では、微粒子を含む少なくとも一つの透明層の塗工領域の、少なくとも端部を除く内側の領域に、当該透明層以外の透明層を配置するように形成する。

図 5 は、後述する実施例の機能性フィルムがロール状に巻き取られた状態及び透明基材フィルム上の二以上の透明層の塗工領域の一例（第 2 層目の透明層に微粒子が含有；第 1 層目と第 3 層目の塗工幅は同一としてしていない）を示す模式図である。

図 5 において、第 1 層目の透明層 43、第 3 層目の透明層 45 には微粒子は含んでおらず、第 2 層目の透明層 44 に微粒子が含まれている。また、塗工幅の大きさは、微粒子を含む第 2 層目の透明層 44 が一番大きく、第 3 層目の透明層 45、第 1 層目の透明層 43 の順に小さくなっている。

40

また、端部の幅は、微粒子を含む透明層のうち、両端部が一番外側の領域に配置されるものと、当該透明層以外の透明層の中で、当該透明層に最近接する端部を有する透明層とでなる領域における、両端部間の距離として定義する。図 5 においては、端部の幅は、第 3 層目の透明層 45 と微粒子を含む第 2 層目の透明層 44 とが重ならない領域の両端部間の距離となる。つまり、46a、46b が端部となる。また、46c が端部以外となる。

【0051】

前記端部の一端の幅が、1 ~ 50 mm であることが好ましく、さらに好ましくは 5 ~ 1

50

5 mmである。端部の幅が上記範囲にあれば、滑り性による耐ブロッキング効果が確保できる。これは、端部の表面のRsk (JIS B0633-2001:粗さ曲線のスキューネス)が小さくならないことによるものと推測される。

【0052】

前記微粒子を含む透明層は、前記透明基材フィルム側から少なくとも2層目以降に形成されることが好ましく、二以上の透明層の最表面の透明層の直前に形成されることがさらに好ましい。微粒子を含む透明層が上記のような位置に配置されると、少量の微粒子の添加で滑り性を付与することが可能になり、滑り性によるブロッキング防止効果が発現されることにより品質が安定し、かつ歩留まり向上に繋がるため好ましい。

なお、一色式塗工機では、滑り性の付与のため、1層目に微粒子を含ませることが必須となるのに対し、本発明に用いた多色式連続塗工機ではその制限がない。

【0053】

前記端部が隆起した部位の算術平均粗さRa (JIS B0601-1994) (測定範囲: 0.12 mm × 0.12 mm)が、前記二以上の透明層の最表面が隆起した部位の算術平均粗さRaよりも大きいことが好ましい。また、算術平均粗さRaは、2.0 ~ 20.0 nmであることが好ましく、5.0 ~ 16.0 nmがより好ましく、さらに好ましくは8.0 ~ 12.0 nmである。算術平均粗さRaが、上記の範囲であれば、滑り性がフィルム面の端部でより強く発現するため、本発明に用いたロールツーロール方式による製造方法においては、貼り付き防止の観点からより好ましい。

【0054】

端部以外の表面の隆起した部位の算術平均粗さRa (測定範囲: 5 μm × 5 μm)が、0.5 ~ 5.0 nmであることが好ましく、0.5 ~ 4.0 nmがより好ましく、さらに好ましくは0.5 ~ 3.0 nmである。この範囲であれば、光学特性が維持されるため好ましい。

【0055】

前記二以上の透明層は、屈折率が1.50 ~ 1.60、厚みが0.5 ~ 10 μmの範囲にあるハードコート層、前記微粒子を含み屈折率が1.60 ~ 1.75、厚みが10 ~ 100 nmの範囲にある高屈折率層、及び屈折率が1.40 ~ 1.55、厚みが10 ~ 100 nmの範囲にある低屈折率層を前記透明基材フィルム側からこの順形成させることが好ましい。

【0056】

さらに、前記低屈折率層の上に、透明導電層を形成した場合、当該透明導電層の屈折率が1.7 ~ 3.0、厚みが15 ~ 35 nmの範囲にあることが好ましい。

【0057】

[機能性フィルム]

本発明の機能性フィルムは、透明基材フィルム上に二以上の透明層を有し、当該二以上の透明層の少なくとも一つの透明層が微粒子を含み、当該透明層以外の透明層が、前記微粒子を含む透明層の領域の少なくとも端部を除く内側の領域に配置していることを特徴とする機能性フィルムである。

【0058】

前記二以上の透明層が、好ましくは、前記透明基材フィルム側から順に、屈折率が1.50 ~ 1.60、厚みが0.5 ~ 10 μmの範囲にあるハードコート層、前記微粒子を含み屈折率が1.60 ~ 1.75、厚みが10 ~ 100 nmの範囲にある高屈折率層、及び屈折率が1.40 ~ 1.55、厚みが10 ~ 100 nmの範囲にある低屈折率層からなる。

前記低屈折率層の上に、さらに透明導電層がなり、好ましくは、当該透明導電層の屈折率が1.7 ~ 3.0、厚みが15 ~ 35 nmである。

【実施例】

【0059】

次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、この例によって何

10

20

30

40

50

ら限定されるものではない。なお、文中、「部」又は「%」とあるのは特に断りのない限り、質量基準である。

【0060】

実施例及び比較例で得られた機能性フィルムについて、下記の項目を評価した。

(表面形状)

非接触表面形状測定機(Zygo社製、商品名New View 6300)で測定した表面形状のデータを元に、JIS B0601:1994に準じて、機能性フィルムを構成する高屈折率層及び低屈折率層の表面形状(Ra)を算出した。測定範囲は0.12mm×0.12mmとし、10箇所の測定値の平均値をRaとした。

【0061】

(耐ブロッキング性)

実施例及び比較例で得られた機能性フィルムを、少なくとも両端部を含むように50mm×50mmの大きさに2枚分カットした。カットした2枚の機能性フィルムの最表面(低屈折率層側)同士を対向するようにして重ね合わせ、圧力5.0kgf/cm²、50の条件で30時間密着させた後、以下の基準で評価した。

○：貼り付きなし

×：貼り付きあり

【0062】

(実施例1)

3台のユニットを有する多色式連続塗工機用い、巻き出しロールから透明基材フィルム(東洋紡績株式会社製、商品名:A4300、厚み:100μm、ロール幅:1450mm、両面にプライマ-層あり)を第1のユニットの塗工部に送り出し、まず、下記ハードコート層用組成物(1)を塗工し、乾燥部で温度70、60秒間乾燥し、塗膜中の溶剤を蒸発させ、硬化部で紫外線を積算光量が150mJ/cm²になるように照射して塗膜を硬化させることにより、ハードコート層(厚み:2.0μm、塗工幅:1430mm)を形成した。続いて、前記ハードコート層を形成した面に、接続する第2のユニットの塗工部で、下記微粒子を含む透明層(高屈折率層)用組成物(2)を、他の透明層の塗工領域が当該微粒子を含む層の少なくとも端部を除く内側の領域に配置されるように塗工し(端部の幅:5mm)、乾燥部で温度70、60秒間乾燥させた後、硬化部で紫外線を積算光量が150mJ/cm²になるように照射して塗膜を硬化させることにより、透明層(厚み:50nm、塗工幅:1440mm)を形成(プライマ-層を除き第2層目と称する)し、接続する第3のユニットの塗工部で、下記透明層(低屈折率層)用組成物(3)を塗工し、乾燥部で温度70、60秒間乾燥し、塗膜中の溶剤を蒸発させ、硬化部で紫外線を積算光量が150mJ/cm²になるように照射して塗膜を硬化させることにより、透明層(厚み:30nm、塗工幅:1430mm)を形成(プライマ-層を除き第3層目と称する)し、連続成膜した機能性フィルムとし、それらを巻き取ることにより機能性フィルムからなる巻き取りロールとした。端部及び端部以外の表面のRa(測定範囲:0.12mm×0.12mm)、また、貼り付き防止性についての評価結果を表1に示す。

図4は、本発明の実施例における、端部及び端部以外の表面に隆起した部位の断面の一例を示す模式図であり、(a)が微粒子を含む高屈折率透明層の端部表面、(b)が端部以外の、微粒子を含まない透明層(低屈折率透明層)の表面、に隆起した部位の断面の模式図である。

【0063】

<ハードコート層用組成物(1)>

・ペンタエリスリトールトリアクリレート 50部

(日本化薬社製、KAYARAD-PET-30)

・光重合開始剤 2部

(BASF社製、イルガキュア184)

・シリコン系レベリング剤 0.1部

(大日精化工業社製、セイカビーム10-28、固形分10%)

10

20

30

40

50

・メチルイソブチルケトン	60部	
・シクロヘキサノン	15部	
【0064】		
<透明層（高屈折率層）用組成物（2）>		
・ペンタエリスリトールトリアクリレート	10部	
（日本化薬社製、KAYARAD - PET - 30）		
・光重合開始剤	0.7部	
（BASF社製、イルガキュア127）		
・シリコン系レベリング剤	0.3部	
（大日精化工業社製、セイカビーム10 - 28、固形分10%）		10
・微粒子	1.0部	
（平均粒子径150nmの凝集体、固形分30%）		
（CIKナノテック社製、SIRMI BK - H84）		
（凝集体を構成する微粒子の平均一次粒子径30nm、凝集体の平均粒子径は150nm）		
・高屈折率粒子（酸化ジルコニウム）	50部	
（住友大阪セメント社製、MZ - 230X、固形分32.5%）		
（平均粒子径：25nm）		
・メチルイソブチルケトン	500部	
・シクロヘキサノン	250部	
・メチルエチルケトン	500部	20
【0065】		
<透明層（低屈折率層）用組成物（3）>		
・ペンタエリスリトールトリアクリレート	5部	
（日本化薬社製、KAYARAD - PET - 30）		
・光重合開始剤	1部	
（BASF社製、イルガキュア127）		
・シリコン系レベリング剤	0.2部	
（大日精化工業社製、セイカビーム10 - 28、固形分10%）		
・低屈折率粒子	17部	
（日産化学工業社製、MI BK - ST、固形分30%）		30
（平均粒子径10～15nm）		
・メチルイソブチルケトン	1000部	
・シクロヘキサノン	250部	
【0066】		
（実施例2～4）		
実施例1において、端部の幅を1、10、50mmに代えた以外は、実施例1と同様にして機能性フィルムを作製した。端部及び端部以外の表面のRa、また、貼り付き防止性についての評価結果を表1に示す。		
【0067】		
（比較例1）		40
実施例1において、端部を設けない以外は、実施例1と同様にして機能性フィルムを作製した。表面のRa（測定範囲：0.12mm×0.12mm）、また、貼り付き防止性についての評価結果を表1に示す。		
【0068】		

【表 1】

	端部 (mm)	微粒子 (平均粒子径：150nm) (第2の透明層；厚み：50nm)	Ra (nm) [端部]	Ra (nm) [端部以外]	耐ブロッキング性
実施例 1	5	あり	9.2	2.7	◎
実施例 2	1	あり	9.6	2.8	○
実施例 3	10	あり	8.7	2.9	◎
実施例 4	50	あり	8.5	2.6	◎
比較例 1	なし	あり	—	2.7	×

10

20

30

【0069】

表 1 より、本発明の実施例 1 ~ 4 の機能性フィルムは、端部のない比較例 1 に比べ、貼り付き防止性が良好で、ブロッキング防止効果を奏することが分かった。

【産業上の利用可能性】

40

【0070】

本発明の機能性フィルムは、静電容量式タッチパネルの品質の優れた構成部材として好適に使用することができる。

【符号の説明】

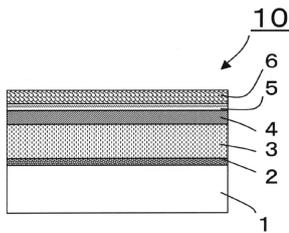
【0071】

- 1：透明基材フィルム
- 2, 2a, 2b：プライマー層
- 3, 3a, 3b：ハードコート層
- 4, 4a, 4b：透明層（高屈折率層）
- 5, 5a, 5b：透明層（低屈折率層）

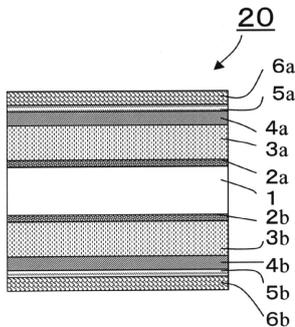
50

- 6 , 6 a , 6 b : 導電層
- 10 , 20 : 機能性フィルム
- 11 : 微粒子により隆起した部位 (端部)
- 12 : 微粒子により隆起した部位 (端部以外)
- 30 : 多色インライン型塗膜形成装置
- 31 a : 第 1 のユニット , 31 b : 第 2 のユニット , 31 c : 第 3 のユニット
- 32 : 巻き出しローラー
- 33 a : 第 1 の塗工部 , 33 b : 第 2 の塗工部 , 33 c : 第 3 の塗工部
- 34 a : 第 1 の乾燥部 , 34 b : 第 2 の乾燥部 , 34 c : 第 3 の乾燥部
- 35 a : 第 1 の硬化部 , 35 b : 第 2 の硬化部 , 35 c : 第 3 の硬化部
- 36 : 巻き取りローラー
- 41 a : 透明基材フィルム
- 41 b : ロール状光機能性フィルム
- 43 : 第 1 層目の透明層
- 44 : 第 2 層目の透明層 (微粒子を含む透明層)
- 45 : 第 3 層目の透明層
- 46 a , 46 b : 微粒子を含む透明層の端部の塗工領域 (幅)
- 46 c : 微粒子を含む透明層の端部以外の塗工領域 (幅)
- 47 : ロール芯部

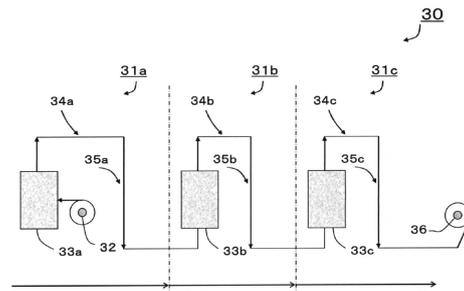
【 図 1 】



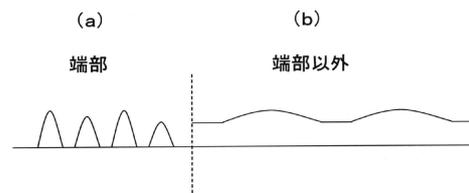
【 図 2 】



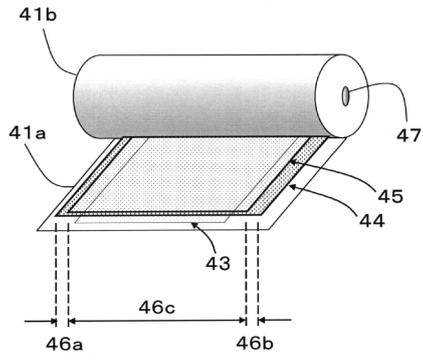
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2014/045898(WO, A1)

特開2013-154574(JP, A)

特開2011-173362(JP, A)

特開2011-248198(JP, A)

特開2011-218618(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00 - 43/00

H01B 5/14

H01B 13/00

Japio - GPG/FX