(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2018-533068
(P2018-533068A)
(43)公表日　平成30年11月8日(2018.11.8)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02B	1/111	(2015.01)	G02B	1/111		2K009
B32B	7/02	(2006.01)	B32B	7/02	103	4F006
C08J	7/04	(2006.01)	C08J	7/04	CERK	4F100
G02B	1/14	(2015.01)	C08J	7/04	CEZ	
			G02B	1/14		

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 36 頁）

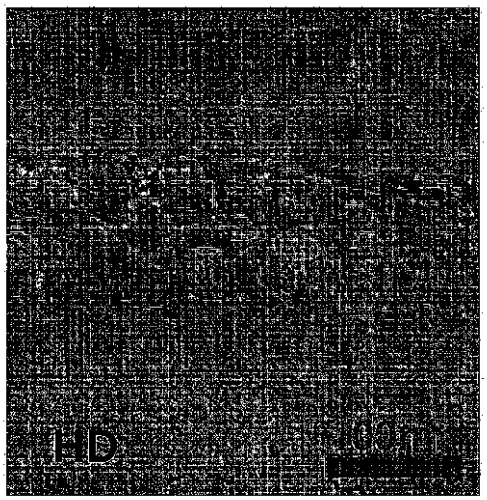
(21)出願番号　特願2018-518611 (P2018-518611)
(86)(22)出願日　平成29年3月9日 (2017.3.9)
(85)翻訳文提出日　平成30年4月10日 (2018.4.10)
(86)国際出願番号　PCT/KR2017/002580
(87)国際公開番号　WO2017/155335
(87)国際公開日　平成29年9月14日 (2017.9.14)
(31)優先権主張番号　10-2016-0028468
(32)優先日　平成28年3月9日 (2016.3.9)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)
(31)優先権主張番号　10-2016-0029336
(32)優先日　平成28年3月11日 (2016.3.11)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)
(31)優先権主張番号　10-2016-0030395
(32)優先日　平成28年3月14日 (2016.3.14)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

(71)出願人　500239823
エルジー・ケム・リミテッド
大韓民国　０７３３６　ソウル，ヨンドゥンポ－グ，ヨイ－デロ　１２８
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(74)代理人　100122161
弁理士　渡部　崇
(72)発明者　ジン・ソク・ビョン
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

最終頁に続く

(54)【発明の名称】反射防止フィルム

(57)【要約】
本発明は、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す反射防止フィルムに関する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、
表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、表面から８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す、反射防止フィルム。
【請求項２】
前記反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフは、Ｘ軸のフィルムの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）に対するＹ軸のフーリエ変換強度（Ｆｏｕｒｉｅｒ ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ｍａｇｎｉｔｕｄｅ）を示す、請求項１に記載の反射防止フィルム。
【請求項３】
前記Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定は、１ｃｍ×１ｃｍ（横×縦）の大きさの反射防止フィルムに対して、１．５４１８Åの波長のＣｕ－Ｋα線を用いて測定する、請求項１に記載の反射防止フィルム。
【請求項４】
前記反射防止フィルムは、ハードコート層；および前記ハードコート層上に形成された低屈折層を含み、
前記表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さおよび８５ｎｍ～１０５ｎｍそれぞれは、前記低屈折層の表面からの厚さである、請求項１に記載の反射防止フィルム。
【請求項５】
前記反射防止フィルムは、ハードコート層；およびバインダー樹脂と前記バインダー樹脂に分散した中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含む低屈折層；を含む、請求項１に記載の反射防止フィルム。
【請求項６】
前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面近くにソリッド状無機ナノ粒子が中空状無機ナノ粒子より多く分布する、請求項５に記載の反射防止フィルム。
【請求項７】
前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層全体厚さの５０％以内に前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在する、請求項６に記載の反射防止フィルム。
【請求項８】
前記中空状無機ナノ粒子全体中の３０体積％以上が、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体より、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層の厚さ方向により遠い距離に存在する、請求項６に記載の反射防止フィルム。
【請求項９】
前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％以内に前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在する、請求項６に記載の反射防止フィルム。
【請求項１０】
前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％超過の領域に前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在する、請求項９に記載の反射防止フィルム。
【請求項１１】
前記低屈折層は、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第１層と、前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第２層とを含み、
前記第１層が、第２層に比べて、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面に

より近く位置する、請求項６に記載の反射防止フィルム。
【請求項１２】
前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第１層は、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層全体厚さの５０％以内に位置する、請求項１１に記載の反射防止フィルム。
【請求項１３】
前記ソリッド状無機ナノ粒子が、前記中空状無機ナノ粒子に比べて０．５０ｇ／ｃｍ^{3}以上高い密度を有する、請求項５に記載の反射防止フィルム。
【請求項１４】
前記ソリッド状無機ナノ粒子および前記中空状無機ナノ粒子それぞれは、表面に（メタ）アクリレート基、エポキシド基、ビニル基（Ｖｉｎｙｌ）、およびチオール基（Ｔｈｉｏｌ）からなる群より選択された１種以上の反応性官能基を含有する、請求項５に記載の反射防止フィルム。
【請求項１５】
前記低屈折層に含まれるバインダー樹脂は、光重合性化合物の（共）重合体および光反応性官能基を含む含フッ素化合物の間の架橋（共）重合体を含む、請求項５に記載の反射防止フィルム。
【請求項１６】
前記低屈折層は、前記光重合性化合物の（共）重合体１００重量部対比、前記中空状無機ナノ粒子１０～４００重量部および前記ソリッド状無機ナノ粒子１０～４００重量部を含む、請求項１５に記載の反射防止フィルム。
【請求項１７】
前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物はそれぞれ、２，０００～２００，０００の重量平均分子量を有する、請求項１５に記載の反射防止フィルム。
【請求項１８】
前記バインダー樹脂は、前記光重合性化合物の（共）重合体１００重量部に対して、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物を２０～３００重量部含む、請求項１５に記載の反射防止フィルム。
【請求項１９】
前記ハードコート層は、光硬化性樹脂を含むバインダー樹脂および前記バインダー樹脂に分散した有機または無機微粒子；を含む、請求項５に記載の反射防止フィルム。
【請求項２０】
前記有機微粒子は、１～１０μｍの粒径を有し、
前記無機粒子は、１ｎｍ～５００ｎｍの粒径を有する、請求項１９に記載の反射防止フィルム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願との相互参照
本出願は、２０１６年３月９日付の韓国特許出願第１０－２０１６－００２８４６８号、２０１６年３月１１日付の韓国特許出願第１０－２０１６－００２９３３６号、２０１６年３月１４日付の韓国特許出願第１０－２０１６－００３０３９５号、および２０１７年３月９日付の韓国特許出願第１０－２０１７－００２９９５４号に基づく優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示されたすべての内容は本明細書の一部として含まれる。
【０００２】
本発明は、反射防止フィルムに関し、より詳しくは、低い反射率および高い透光率を有しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現することができ、ディスプレイ装置の画面の鮮明度を高めることができる反射防止フィルムに関する。
【背景技術】

【０００３】
一般に、ＰＤＰ、ＬＣＤなどの平板ディスプレイ装置には、外部から入射する光の反射を最小化するための反射防止フィルムが装着される。
【０００４】
光の反射を最小化するための方法としては、樹脂に無機微粒子などのフィラーを分散させて基材フィルム上にコーティングし、凹凸を付与する方法（ａｎｔｉ－ｇｌａｒｅ：ＡＧコーティング）；基材フィルム上に屈折率が異なる多数の層を形成させて光の干渉を利用する方法（ａｎｔｉ－ｒｅｆｌｅｃｔｉｏｎ：ＡＲコーティング）、またはこれらを混用する方法などがある。
【０００５】
そのうち、前記ＡＧコーティングの場合、反射する光の絶対量は、一般的なハードコートと同等の水準であるが、凹凸を通した光の散乱を利用して目に入る光の量を低減することによって低反射効果を得ることができる。しかし、前記ＡＧコーティングは表面凹凸によって画面の鮮明度が落ちるため、最近はＡＲコーティングに対する多くの研究がなされている。
【０００６】
前記ＡＲコーティングを利用したフィルムとしては、基材フィルム上にハードコート層（高屈折率層）、低反射コーティング層などが積層された多層構造のものが商用化されている。しかし、前記のように多数の層を形成させる方法は、各層を形成する工程を別途に行うことによって、層間密着力（界面接着力）が弱く耐スクラッチ性が低下するという欠点がある。
【０００７】
また、従来は、反射防止フィルムに含まれる低屈折層の耐スクラッチ性を向上させるためには、ナノメートルサイズの多様な粒子（例えば、シリカ、アルミナ、ゼオライトなどの粒子）を添加する方法が主に試みられた。しかし、前記のようなナノメートルサイズの粒子を用いる場合、低屈折層の反射率を低下させながら耐スクラッチ性を同時に高めにくい限界があり、ナノメートルサイズの粒子によって低屈折層表面が有する防汚性が大きく低下した。
【０００８】
これにより、外部から入射する光の絶対反射量を低減し、表面の耐スクラッチ性と共に防汚性を向上させるための多くの研究がなされているが、それによる物性改善の程度が不十分である。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
本発明は、低い反射率および高い透光率を有しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現することができ、ディスプレイ装置の画面の鮮明度を高めることができる反射防止フィルムを提供する。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
本明細書では、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、表面から８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す、反射防止フィルムが提供される。
【００１１】
以下、発明の具体的な実現例による反射防止フィルムに関してより詳細に説明する。
【００１２】
本明細書において、光重合性化合物は、光が照射されると、例えば、可視光線または紫外線が照射されると、重合反応を起こす化合物を通称する。

【００１３】
また、含フッ素化合物は、化合物のうちの少なくとも１個以上のフッ素元素が含まれている化合物を意味する。
【００１４】
また、（メタ）アクリル［（Ｍｅｔｈ）ａｃｒｙｌ］は、アクリル（ａｃｒｙｌ）およびメタクリル（Ｍｅｔｈａｃｒｙｌ）の両方ともを含む意味である。
【００１５】
また、（共）重合体は、共重合体（ｃｏ－ｐｏｌｙｍｅｒ）および単独重合体（ｈｏｍｏ－ｐｏｌｙｍｅｒ）の両方ともを含む意味である。
【００１６】
さらに、中空シリカ粒子（ｓｉｌｉｃａ　ｈｏｌｌｏｗ　ｐａｒｔｉｃｌｅｓ）とは、ケイ素化合物または有機ケイ素化合物から導出されるシリカ粒子であって、前記シリカ粒子の表面および／または内部に空き空間が存在する形態の粒子を意味する。
【００１７】
発明の一実現例によれば、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、表面から８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す、反射防止フィルムが提供される。
【００１８】
そこで、本発明者らは、反射防止フィルムに関する研究を進行させて、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、表面から８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す反射防止フィルムは、低い反射率および高い透光率を有しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現できるという点を、実験を通して確認して、発明を完成した。
【００１９】
具体的には、前記反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフは、Ｘ軸のフィルムの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）に対するＹ軸のフーリエ変換強度（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ｍａｇｎｉｔｕｄｅ）を示す。
【００２０】
前記フーリエ変換強度の極値は、厚さ方向への電子密度の変化に関係し、上述した表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つのフーリエ変換強度の極値を示し、表面から８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つのフーリエ変換強度の極値を示すと、フィルムの厚さ方向に電子密度が異なる２つの層が存在しかつ、より低い反射率を実現することができ、耐スクラッチ特性および防汚性の向上も共に実現可能である。
【００２１】
具体的には、前記反射防止フィルムは、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、表面から８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示すことによって、内部に最適化された電子密度および屈折率分布を維持することができ、これによって、より低い反射率を実現し、スクラッチまたは外部汚染物質に対して相対的に安定した構造を有することができる。
【００２２】
前記極値は、前記反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）

結果グラフにおいて、ｙ軸に相当する反射率のフーリエ変換解析強度方向に膨らんで現れる地点（ｐｏｉｎｔ）を意味する。

【００２３】

より具体的には、前記極値（ｅｘｔｒｅｍａｌ　ｖａｌｕｅ）は、前記反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフに現れる「Ｘ軸の厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）に対するＹ軸のフーリエ変換強度（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ｍａｇｎｉｔｕｄｅ）」の関数値が、周辺関数値と比較した時、最も大きいか小さい場合であり、例えば、「Ｘ軸の厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）に対するＹ軸のフーリエ変換強度（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ｍａｇｎｉｔｕｄｅ）」の関数を微分した値が０の地点を意味する。また、前記極値（ｅｘｔｒｅｍａｌ　ｖａｌｕｅ）は、極大値（Ｌｏｃａｌ　Ｍａｘｉｍｕｍ）を意味することができる。

【００２４】

前記Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定は、１ｃｍ×１ｃｍ（横×縦）の大きさの反射防止フィルムに対して、１．５４１８Åの波長のＣｕ－Ｋα線を用いて測定することができる。具体的には、２ｔｈｅｔａ（２θ）値が０となるようにサンプルステージを調整した後、サンプルのｈａｌｆ－ｃｕｔを確認し、この後、入射角と反射角がｓｐｅｃｕｌａｒ条件を満足する状態で反射率測定を行って、Ｘ線反射率パターンを測定する。

【００２５】

前記Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析は、ＰＡＮａｌｙｔｉｃａｌ社のＸ’ｐｅｒｔ　Ｒｅｆｌｅｃｔｉｖｉｔｙプログラムを用いて行うことができる。具体的には、フーリエ変換時、ｉｎｐｕｔ値としては、ｓｔａｒｔ　ａｎｇｌｅ、ｅｎｄ　ａｎｇｌｅ、ｃｒｉｔｉｃａｌ　ａｎｇｌｅがあり、例えば、ｓｔａｒｔ　ａｎｇｌｅには０．１°を入力し、ｅｎｄ　ａｎｇｌｅには１．２°を入力し、ｃｒｉｔｉｃａｌ　ａｎｇｌｅには０．１６３°または０．１８°を入力することができる。

【００２６】

一方、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す前記反射防止フィルムの特性は、反射防止フィルムに含まれる成分、光学特性、表面特性および内部特性などを調節して達成することができる。

【００２７】

前記実現例の反射防止フィルムは、通常知られた細部構成を含むことができ、例えば、前記反射防止フィルムは、ハードコート層；および前記ハードコート層上に形成された低屈折層；を含むことができ、必要に応じて、他の特性を有する層を１つ以上さらに含んでもよい。

【００２８】

前記表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さおよび８５ｎｍ～１０５ｎｍそれぞれは、前記反射防止フィルムの表面から定義または測定される厚さであり、上述のように、前記反射防止フィルムは、ハードコート層；および前記ハードコート層上に形成された低屈折層を含む場合、前記表面から３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さおよび８５ｎｍ～１０５ｎｍそれぞれは、前記低屈折層の表面からの厚さであってもよい。

【００２９】

より具体的には、前記反射防止フィルムは、ハードコート層；およびバインダー樹脂と前記バインダー樹脂に分散した中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含む低屈折層；を含むことができる。

【００３０】

具体的には、前記反射防止フィルムにおいて、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面近くにソリッド状無機ナノ粒子が中空状無機ナノ粒子より多く分布し得る。

【００３１】
従来は、反射防止フィルムの耐スクラッチ性を高めるために無機粒子を過剰添加したが、反射防止フィルムの耐スクラッチ性を高めるのに限界があり、むしろ反射率と防汚性が低下する問題点があった。
【００３２】
これに対し、前記反射防止フィルムに含まれる低屈折層内で中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子が互いに区分可能に分布させる場合、低い反射率および高い透光率を有しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現することができる。
【００３３】
具体的には、前記反射防止フィルムの低屈折層のうち、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面近くにソリッド状無機ナノ粒子を主に分布させ、前記界面の反対面側には中空状無機ナノ粒子を主に分布させる場合、従来無機粒子を用いて得られていた実際の反射率に比べてより低い反射率を達成することができ、また、前記低屈折層が大きく向上した耐スクラッチ性および防汚性を共に実現することができる。
【００３４】
また、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示す前記反射防止フィルムの特性は、前記低屈折層の表面または内部特性によるものであり得る。
【００３５】
上述のように、前記反射防止フィルムは、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示し、８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つの極値を示すことによって、内部に最適化された電子密度および屈折率分布を維持することができ、これによって、より低い反射率を実現し、スクラッチまたは外部汚染物質に対して相対的に安定した構造を有することができる。
【００３６】
上述のように、前記低屈折層は、バインダー樹脂と前記バインダー樹脂に分散した中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含み、前記ハードコート層の一面に形成されるが、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上は、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層全体厚さの５０％以内に存在し得る。
【００３７】
「前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が特定領域に存在する」とは、前記低屈折層の断面において、前記ソリッド状無機ナノ粒子が前記特定領域に大部分存在するとの意味で定義され、具体的には、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上は、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体の体積を測定して確認可能である。
【００３８】
前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子が特定の領域に存在するか否かは、それぞれの中空状無機ナノ粒子またはソリッド状無機ナノ粒子が前記特定の領域内に粒子として存在するか否かで決定し、前記特定領域の境界面にわたって存在する粒子は除いて決定する。
【００３９】
また、上述のように、前記低屈折層において、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面の反対面側には中空状無機ナノ粒子が主に分布し得るが、具体的には、前記中空状無機ナノ粒子全体中の３０体積％以上、５０体積％以上、または７０体積％以上が、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体より、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層の厚さ方向により遠い距離に存在し得る。
【００４０】

より具体的には、前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％以内に前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在し得る。また、前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％超過の領域に前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在し得る。

【００４１】

前記反射防止フィルムの低屈折層のうち、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面近くにソリッド状無機ナノ粒子を主に分布させ、前記界面の反対面側には中空状無機ナノ粒子を主に分布させることによって、前記低屈折層内に互いに屈折率が異なる２つ以上の部分または２つ以上の層が形成され、これにより、前記反射防止フィルムの反射率が低くなり得る。

【００４２】

前記低屈折層において、前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子の特異的分布は、後述の特定の製造方法において、前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子の間の密度の差を調節し、前記２種のナノ粒子を含む低屈折層形成用光硬化性樹脂組成物を乾燥温度を調節することにより得られる。

【００４３】

具体的には、前記ソリッド状無機ナノ粒子が、前記中空状無機ナノ粒子に比べて０．５０ｇ／ｃｍ^{3}以上高い密度を有することができ、また、前記ソリッド状無機ナノ粒子および前記中空状無機ナノ粒子の間の密度の差は、０．５０ｇ／ｃｍ^3～１．５０ｇ／ｃｍ^3、または０．６０ｇ／ｃｍ^3～１．００ｇ／ｃｍ^{3}であってもよい。このような密度の差によって、前記ハードコート層上に形成される低屈折層において、前記ソリッド状無機ナノ粒子がハードコート層側により近い側に位置し得る。ただし、後述の製造方法や実施例などから確認されるように、前記２種の粒子間の密度の差にもかかわらず、所定の乾燥温度および時間を作用してこそ、上述した低屈折層内における粒子の分布様相を実現することができる。

【００４４】

前記反射防止フィルムの低屈折層のうち、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面近くにソリッド状無機ナノ粒子を主に分布させ、前記界面の反対面側には中空状無機ナノ粒子を主に分布させる場合、従来無機粒子を用いて得られていた反射率より低い反射率を実現することができる。具体的には、前記反射防止フィルムは、３８０ｎｍ～７８０ｎｍの可視光線波長帯領域で１．５％以下、または１．０％以下、または０．５０～１．０％、０．７％以下、または０．６０％～０．７０％、または０．６２％～０．６７％の平均反射率を示すことができる。

【００４５】

一方、前記実現例の反射防止フィルムにおいて、前記低屈折層は、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第１層と、前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第２層とを含むことができ、前記第１層が、第２層に比べて、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面により近く位置し得る。

【００４６】

上述のように、前記反射防止フィルムの低屈折層では、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面近くにソリッド状無機ナノ粒子が主に分布し、前記界面の反対面側には中空状無機ナノ粒子が主に分布するが、前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子それぞれの主に分布する領域が低屈折層内で可視的に確認される独立した層を形成することができる。

【００４７】

また、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第１層は、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層全体厚さの５０％以内に位置し得る。より具体的には、前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％以内に前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第１層が存在し得る。

【００４８】
さらに、上述のように、前記低屈折層において、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面の反対面側には中空状無機ナノ粒子が主に分布し得るが、具体的には、前記中空状無機ナノ粒子全体中の３０体積％以上、または５０体積％以上、または７０体積％以上が、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体より、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層の厚さ方向により遠い距離に存在し得る。これにより、上述のように、前記第１層が、第２層に比べて、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面により近く位置し得る。
【００４９】
また、上述のように、前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子それぞれが主に分布する領域である第１層および第２層それぞれが低屈折層内に存在する点を可視的に確認可能である。例えば、透過電子顕微鏡［Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎ　Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ］または走査電子顕微鏡［Ｓｃａｎｎｉｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎ　Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ］などを用いて第１層および第２層それぞれが低屈折層内に存在する点を可視的に確認することができ、また、低屈折層内で第１層および第２層それぞれに分布するソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子の比率も確認可能である。
【００５０】
一方、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第１層、および前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が含まれている第２層それぞれは、１つの層内で共通した光学特性を共有することができ、これにより、１つの層と定義される。
【００５１】
より具体的には、前記第１層および第２層それぞれは、楕円偏光法（ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ）で測定した偏極の楕円率を前記一般式１のコーシーモデル（Ｃａｕｃｈｙ　ｍｏｄｅｌ）で最適化（ｆｉｔｔｉｎｇ）した時、特定のコーシーパラメータＡ、ＢおよびＣを有し、これにより、第１層および第２層は互いに区分可能である。また、前記楕円偏光法（ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ）で測定した偏極の楕円率を下記一般式１のコーシーモデル（Ｃａｕｃｈｙ　ｍｏｄｅｌ）で最適化（ｆｉｔｔｉｎｇ）により前記第１層および第２層の厚さも導出できるため、前記低屈折層内における第１層および第２層の定義が可能になる。
【００５２】
【数１】

［一般式１］

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$$

【００５３】
前記一般式１において、ｎ（λ）は、λ波長における屈折率（ｒｅｆｒａｃｔｉｖｅ　ｉｎｄｅｘ）であり、λは、３００ｎｍ～１８００ｎｍの範囲であり、Ａ、ＢおよびＣは、コーシーパラメータである。
【００５４】
一方、前記楕円偏光法（ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ）で測定した偏極の楕円率を前記一般式１のコーシーモデル（Ｃａｕｃｈｙ　ｍｏｄｅｌ）で最適化（ｆｉｔｔｉｎｇ）した時に導出されるコーシーパラメータＡ、ＢおよびＣは、１つの層内における平均値であってもよい。これにより、前記第１層および第２層の間に界面が存在する場合、前記第１層および第２層が有するコーシーパラメータＡ、ＢおよびＣの重なる領域が存在し得る。た

だし、この場合にも、前記第１層および第２層それぞれが有するコーシーパラメータＡ、ＢおよびＣの平均値を満足する領域に応じて、前記第１層および第２層の厚さおよび位置が特定される。

【００５５】

例えば、前記低屈折層に含まれている第１層に対して、楕円偏光法（ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ）で測定した偏極の楕円率を下記一般式１のコーシーモデル（Ｃａｕｃｈｙ ｍｏｄｅｌ）で最適化（ｆｉｔｔｉｎｇ）した時、下記Ａは１．０～１．６５、Ｂは０．００１０～０．０３５０、Ｃは０～１×１０$^{-3}$の条件を満足することができ、また、前記低屈折層に含まれている第１層に対して、前記Ａは１．３０～１．５５、または１．４０～１．５２、または１．４９１～１．５１１、かつ、前記Ｂは０～０．００５、または０～０．００５８０、または０～０．００５７３、かつ、前記Ｃは０～１×１０$^{-3}$、または０～５．０×１０$^{-4}$、または０～４．１３５２×１０$^{-4}$の条件を満足することができる。

【００５６】

また、前記低屈折層に含まれている第２層に対して、楕円偏光法（ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ）で測定した偏極の楕円率を前記一般式１のコーシーモデル（Ｃａｕｃｈｙ ｍｏｄｅｌ）で最適化（ｆｉｔｔｉｎｇ）した時、前記Ａは１．０～１．５０、Ｂは０～０．００７、Ｃは０～１×１０$^{-3}$の条件を満足することができ、また、前記低屈折層に含まれている第２層に対して、前記Ａは１．１０～１．４０、または１．２０～１．３５、または１．２１１～１．３４９、かつ、前記Ｂは０～０．００７、または０～０．００５５０、または０～０．００５１３、かつ、前記Ｃは０～１×１０$^{-3}$、または０～５．０×１０$^{-4}$、または０～４．８６８５×１０$^{-4}$の条件を満足することができる。

【００５７】

一方、上述した実現例の反射防止フィルムにおいて、前記低屈折層に含まれる第１層と第２層は、異なる範囲の屈折率を有することができる。

【００５８】

より具体的には、前記低屈折層に含まれる第１層は、５５０ｎｍにおいて、１．４２０～１．６００、または１．４５０～１．５５０、または１．４８０～１．５２０、または１．４９１～１．５１１の屈折率を有することができる。また、前記低屈折層に含まれる第２層は、５５０ｎｍにおいて、１．２００～１．４１０、または１．２１０～１．４００、または１．２１１～１．３７５の屈折率を有することができる。

【００５９】

上述した屈折率の測定は、通常知られた方法を使用することができ、例えば、前記低屈折層に含まれる第１層と第２層それぞれに対して、３８０ｎｍ～１，０００ｎｍの波長で測定された楕円偏光とＣａｕｃｈｙモデルを用いて、５５０ｎｍにおける屈折率を計算して決定することができる。

【００６０】

一方、前記ソリッド状無機ナノ粒子は、１００ｎｍ未満の最大直径を有し、その内部に空き空間が存在しない形態の粒子を意味する。

【００６１】

また、前記中空状無機ナノ粒子は、２００ｎｍ未満の最大直径を有し、その表面および／または内部に空き空間が存在する形態の粒子を意味する。

【００６２】

前記ソリッド状無機ナノ粒子は、０．５～１００ｎｍ、または１～３０ｎｍの直径を有することができる。

【００６３】

前記中空状無機ナノ粒子は、１～２００ｎｍ、または１０～１００ｎｍの直径を有することができる。

【００６４】

前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子の直径は、粒子断面で確認され

る最長直径を意味することができる。

【００６５】

一方、前記ソリッド状無機ナノ粒子および前記中空状無機ナノ粒子それぞれは、表面に（メタ）アクリレート基、エポキシド基、ビニル基（Ｖｉｎｙｌ）、およびチオール基（Ｔｈｉｏｌ）からなる群より選択された１種以上の反応性官能基を含有することができる。前記ソリッド状無機ナノ粒子および前記中空状無機ナノ粒子それぞれが表面に上述した反応性官能基を含有することによって、前記低屈折層は、より高い架橋度を有することができ、これによって、より向上した耐スクラッチ性および防汚性を確保することができる。

【００６６】

一方、上述した低屈折層は、光重合性化合物、光反応性官能基を含む含フッ素化合物、中空状無機ナノ粒子、ソリッド状無機ナノ粒子、および光開始剤を含む光硬化性コーティング組成物から製造できる。

【００６７】

これにより、前記低屈折層に含まれるバインダー樹脂は、光重合性化合物の（共）重合体および光反応性官能基を含む含フッ素化合物の間の架橋（共）重合体を含むことができる。

【００６８】

前記実現例の光硬化性コーティング組成物に含まれる光重合性化合物は、製造される低屈折層のバインダー樹脂の基材を形成することができる。具体的には、前記光重合性化合物は、（メタ）アクリレートまたはビニル基を含む単量体またはオリゴマーを含むことができる。より具体的には、前記光重合性化合物は、（メタ）アクリレートまたはビニル基を１以上、または２以上、または３以上含む単量体またはオリゴマーを含むことができる。

【００６９】

前記（メタ）アクリレートを含む単量体またはオリゴマーの具体例としては、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ヘプタ（メタ）アクリレート、トリレンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンポリエトキシトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ブタンジオールジメタクリレート、ヘキサエチルメタクリレート、ブチルメタクリレート、またはこれらの２種以上の混合物や、またはウレタン変性アクリレートオリゴマー、エポキシドアクリレートオリゴマー、エーテルアクリレートオリゴマー、デンドリティックアクリレートオリゴマー、またはこれらの２種以上の混合物が挙げられる。この時、前記オリゴマーの分子量は、１，０００～１０，０００であることが好ましい。

【００７０】

前記ビニル基を含む単量体またはオリゴマーの具体例としては、ジビニルベンゼン、スチレン、またはパラメチルスチレンが挙げられる。

【００７１】

前記光硬化性コーティング組成物中の前記光重合性化合物の含有量が大きく限定されるものではないが、最終的に製造される低屈折層や反射防止フィルムの機械的物性などを考慮して、前記光硬化性コーティング組成物の固形分中の前記光重合性化合物の含有量は、５重量％～８０重量％であってもよい。前記光硬化性コーティング組成物の固形分は、前記光硬化性コーティング組成物中の液状の成分、例えば、後述のように選択的に含まれる有機溶媒などの成分を除いた固体の成分のみを意味する。

【００７２】

一方、前記光重合性化合物は、上述した単量体またはオリゴマーのほか、フッ素系（メ

タ）アクリレート系単量体またはオリゴマーをさらに含んでもよい。前記フッ素系（メタ）アクリレート系単量体またはオリゴマーをさらに含む場合、前記（メタ）アクリレートまたはビニル基を含む単量体またはオリゴマーに対する前記フッ素系（メタ）アクリレート系単量体またはオリゴマーの重量比は、０．１％～１０％であってもよい。

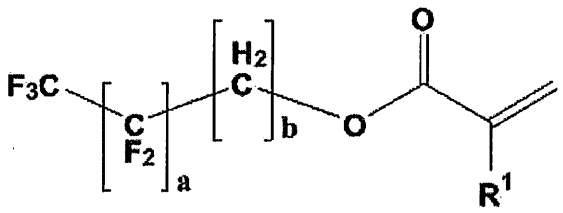
【００７３】

前記フッ素系（メタ）アクリレート系単量体またはオリゴマーの具体例としては、下記化学式１～５からなる群より選択される１種以上の化合物が挙げられる。

【００７４】

【化１】

［化学式１］



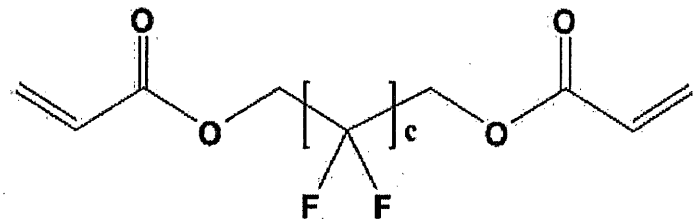
【００７５】

前記化学式１において、R^1は、水素基または炭素数１～６のアルキル基であり、ａは、０～７の整数であり、ｂは、１～３の整数である。

【００７６】

【化２】

［化学式２］



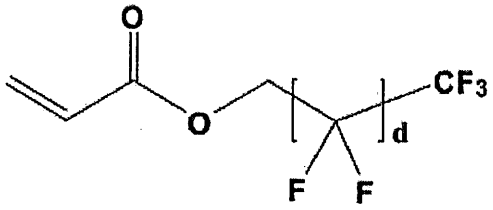
【００７７】

前記化学式２において、ｃは、１～１０の整数である。

【００７８】

【化３】

［化学式３］



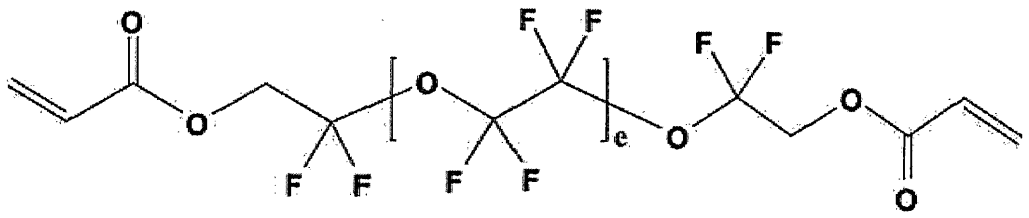
【００７９】

前記化学式３において、ｄは、１～１１の整数である。

【００８０】

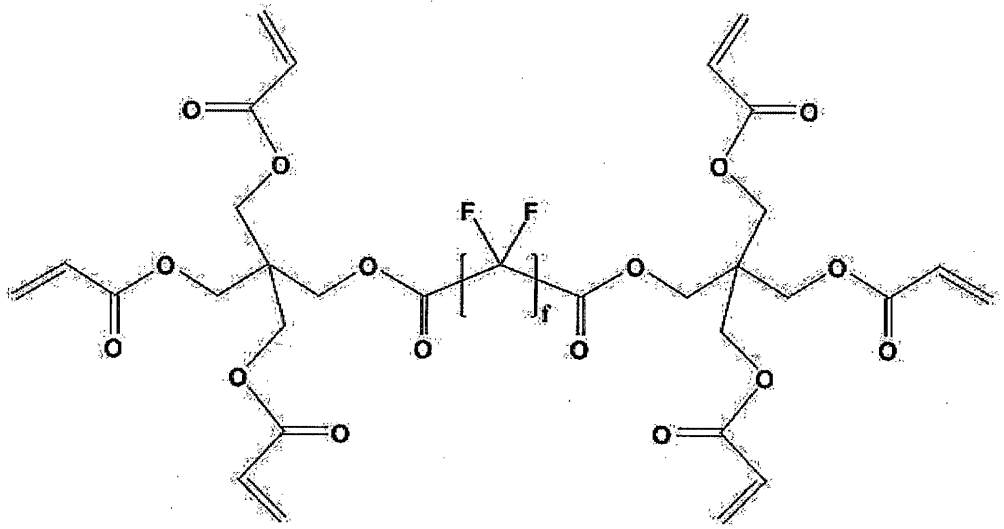
【化４】

［化学式４］



【００８１】
前記化学式４において、ｅは、１～５の整数である。
【００８２】
【化５】

［化学式５］



【００８３】
前記化学式５において、ｆは、４～１０の整数である。
【００８４】
一方、前記低屈折層には、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物に由来する部分が含まれる。
【００８５】
前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物には１以上の光反応性官能基が含まれているかまたは置換されていてもよいし、前記光反応性官能基は、光の照射によって、例えば、可視光線または紫外線の照射によって重合反応に参加できる官能基を意味する。前記光反応性官能基は、光の照射によって重合反応に参加できると知られた多様な官能基を含むことができ、その具体例としては、（メタ）アクリレート基、エポキシド基、ビニル基（Ｖｉｎｙｌ）、またはチオール基（Ｔｈｉｏｌ）が挙げられる。
【００８６】
前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物それぞれは、２，０００～２００，０００、好ましくは５，０００～１００，０００の重量平均分子量（ＧＰＣ法によって測定したポリスチレン換算の重量平均分子量）を有することができる。
【００８７】

前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物の重量平均分子量が小さすぎると、前記光硬化性コーティング組成物において、含フッ素化合物が表面に均一で効果的に配列できずに最終的に製造される低屈折層の内部に位置するが、これにより、前記低屈折層の表面が有する防汚性が低下し、前記低屈折層の架橋密度が低くなって、全体的な強度や耐スクラッチ性などの機械的物性が低下することがある。

【００８８】

また、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物の重量平均分子量が高すぎると、前記光硬化性コーティング組成物で他の成分との相溶性が低くなり得、これにより、最終的に製造される低屈折層のヘイズが高くなったり、光透過度が低くなり得、前記低屈折層の強度も低下することがある。

【００８９】

具体的には、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物は、ｉ）１つ以上の光反応性官能基が置換され、少なくとも１つの炭素に１以上のフッ素が置換された脂肪族化合物または脂肪族環化合物；ｉｉ）１以上の光反応性官能基で置換され、少なくとも１つの水素がフッ素に置換され、１つ以上の炭素がケイ素に置換されたヘテロ（ｈｅｔｅｒｏ）脂肪族化合物またはヘテロ（ｈｅｔｅｒｏ）脂肪族環化合物；ｉｉｉ）１つ以上の光反応性官能基が置換され、少なくとも１つのシリコンに１以上のフッ素が置換されたポリジアルキルシロキサン系高分子（例えば、ポリジメチルシロキサン系高分子）；ｉｖ）１以上の光反応性官能基で置換され、少なくとも１つの水素がフッ素に置換されたポリエーテル化合物、または前記ｉ）～ｉｖ）のうちの２以上の混合物、またはこれらの共重合体が挙げられる。

【００９０】

前記光硬化性コーティング組成物は、前記光重合性化合物１００重量部に対して、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物２０～３００重量部を含むことができる。

【００９１】

前記光重合性化合物対比、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物が過剰に添加される場合、前記実現例の光硬化性コーティング組成物のコーティング性が低下したり、前記光硬化性コーティング組成物から得られた低屈折層が十分な耐久性や耐スクラッチ性を有しないことがある。また、前記光重合性化合物対比、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物の量が小さすぎると、前記光硬化性コーティング組成物から得られた低屈折層が十分な防汚性や耐スクラッチ性などの機械的物性を有しないことがある。

【００９２】

前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物は、ケイ素またはケイ素化合物をさらに含んでもよい。つまり、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物は、選択的に内部にケイ素またはケイ素化合物を含有することができ、具体的には、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物中のケイ素の含有量は、０．１重量％～２０重量％であってもよい。

【００９３】

前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物に含まれるケイ素は、前記実現例の光硬化性コーティング組成物に含まれる他の成分との相溶性を高めることができ、これにより、最終的に製造される屈折層にヘイズ（ｈａｚｅ）が発生するのを防止して透明度を高める役割を果たすことができる。一方、前記光反応性官能基を含む含フッ素化合物中のケイ素の含有量が大きすぎると、前記光硬化性コーティング組成物に含まれている他の成分と前記含フッ素化合物との間の相溶性がむしろ低下し、これにより、最終的に製造される低屈折層や反射防止フィルムが十分な透光度や反射防止性能を有することができず、表面の防汚性も低下することがある。

【００９４】

前記低屈折層は、前記光重合性化合物の（共）重合体１００重量部対比、前記中空状無機ナノ粒子１０～４００重量部および前記ソリッド状無機ナノ粒子１０～４００重量部を含むことができる。

【００９５】

前記低屈折層中の前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子の含有量が多すぎる場合、前記低屈折層の製造過程で前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子の間の相分離が十分に起こらずに混在して反射率が高くなり得、表面凹凸が過度に発生して防汚性が低下することがある。また、前記低屈折層中の前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子の含有量が小さすぎる場合、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から近い領域に前記ソリッド状無機ナノ粒子中の多数が位置しにくいことがあり、前記低屈折層の反射率は非常に高くなり得る。

【００９６】

前記低屈折層は、１ｎｍ～３００ｎｍ、または５０ｎｍ～２００ｎｍ、または８５ｎｍ～３００ｎｍの厚さを有することができる。

【００９７】

一方、前記ハードコート層としては、通常知られたハードコート層を大きな制限なく使用することができる。

【００９８】

前記ハードコート層の一例として、光硬化性樹脂を含むバインダー樹脂および前記バインダー樹脂に分散した有機または無機微粒子；を含むハードコート層が挙げられる。

【００９９】

前記ハードコート層に含まれる光硬化型樹脂は、紫外線などの光が照射されると、重合反応を起こし得る光硬化型化合物の重合体であって、当業界における通常のものであってもよい。具体的には、前記光硬化性樹脂は、ウレタンアクリレートオリゴマー、エポキシドアクリレートオリゴマー、ポリエステルアクリレート、およびポリエーテルアクリレートからなる反応性アクリレートオリゴマー群；およびジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールヒドロキシペンタアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチレンプロピルトリアクリレート、プロポキシル化グリセロールトリアクリレート、トリメチルプロパンエトキシトリアクリレート、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート、プロポキシル化グリセロトリアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、およびエチレングリコールジアクリレートからなる多官能性アクリレート単量体群より選択される１種以上を含むことができる。

【０１００】

前記有機または無機微粒子は、粒径が具体的に限定されるものではないが、例えば、有機微粒子は、１～１０μｍの粒径を有し、前記無機粒子は、１ｎｍ～５００ｎｍ、または１ｎｍ～３００ｎｍの粒径を有することができる。前記有機または無機微粒子の粒径は、体積平均粒径で定義される。

【０１０１】

また、前記ハードコートフィルムに含まれる有機または無機微粒子の具体例が限定されるものではないが、例えば、前記有機または無機微粒子は、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、エポキシド樹脂、およびナイロン樹脂からなる有機微粒子であるか、酸化ケイ素、二酸化チタン、酸化インジウム、酸化スズ、酸化ジルコニウム、および酸化亜鉛からなる無機微粒子であってもよい。

【０１０２】

前記ハードコート層のバインダー樹脂は、重量平均分子量１０，０００以上の高分子量（共）重合体をさらに含んでもよい。

【０１０３】

前記高分子量（共）重合体は、セルロース系ポリマー、アクリル系ポリマー、スチレン系ポリマー、エポキシド系ポリマー、ナイロン系ポリマー、ウレタン系ポリマー、およびポリオレフィン系ポリマーからなる群より選択される１種以上であってもよい。

【０１０４】

一方、前記ハードコートフィルムの他の例として、光硬化性樹脂のバインダー樹脂；および前記バインダー樹脂に分散した帯電防止剤を含むハードコートフィルムが挙げられる

。
【０１０５】
前記ハードコート層に含まれる光硬化型樹脂は、紫外線などの光が照射されると、重合反応を起こし得る光硬化型化合物の重合体であって、当業界における通常のものであってもよい。ただし、好ましくは、前記光硬化型化合物は、多官能性（メタ）アクリレート系単量体またはオリゴマーであってもよく、この時、（メタ）アクリレート系官能基の数は２～１０、好ましくは２～８、より好ましくは２～７であるのが、ハードコート層の物性確保の側面で有利である。より好ましくは、前記光硬化型化合物は、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、ジペンタエリスリトールヘプタ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールヘプタ（メタ）アクリレート、トリレンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、およびトリメチロールプロパンポリエトキシトリ（メタ）アクリレートからなる群より選択される１種以上であってもよい。
【０１０６】
前記帯電防止剤は、４級アンモニウム塩化合物；ピリジニウム塩；１～３個のアミノ基を有する陽イオン性化合物；スルホン酸塩基、硫酸エステル塩基、リン酸エステル塩基、ホスホン酸塩基などの陰イオン性化合物；アミノ酸系またはアミノ硫酸エステル系化合物などの両性化合物；イミノアルコール系化合物、グリセリン系化合物、ポリエチレングリコール系化合物などの非イオン性化合物；スズまたはチタンなどを含む金属アルコキシド化合物などの有機金属化合物；前記有機金属化合物のアセチルアセトナート塩などの金属キレート化合物；これら化合物の２種以上の反応物または高分子化物；これら化合物の２種以上の混合物であってもよい。ここで、前記４級アンモニウム塩化合物は、分子内に１個以上の４級アンモニウム塩基を有する化合物であってもよいし、低分子型または高分子型を制限なく使用することができる。
【０１０７】
また、前記帯電防止剤としては、導電性高分子と金属酸化物微粒子も使用可能である。前記導電性高分子としては、芳香族共役系ポリ（パラフェニレン）、ヘテロ環式共役系のポリピロール、ポリチオフェン、脂肪族共役系のポリアセチレン、ヘテロ原子を含む共役系のポリアニリン、混合型共役系のポリ（フェニレンビニレン）、分子中に複数の共役鎖を有する共役系の複鎖状共役系化合物、共役高分子鎖を飽和高分子にグラフトまたはブロック共重合させた導電性複合体などがある。さらに、前記金属酸化物微粒子としては、酸化亜鉛、酸化アンチモン、酸化スズ、酸化セリウム、インジウムスズ酸化物、酸化インジウム、酸化アルミニウム、アンチモンドーピングされた酸化スズ、アルミニウムドーピングされた酸化亜鉛などが挙げられる。
【０１０８】
前記光硬化性樹脂のバインダー樹脂；および前記バインダー樹脂に分散した帯電防止剤を含むハードコートフィルムは、アルコキシシラン系オリゴマーおよび金属アルコキシド系オリゴマーからなる群より選択される１種以上の化合物をさらに含んでもよい。
【０１０９】
前記アルコキシシラン系化合物は、当業界における通常のものであってもよいが、好ましくは、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、およびグリシドキシプロピルトリエトキシシランからなる群より選択される１種以上の化合物であってもよい。
【０１１０】
また、前記金属アルコキシド系オリゴマーは、金属アルコキシド系化合物および水を含む組成物のゾル－ゲル反応により製造することができる。前記ゾル－ゲル反応は、上述したアルコキシシラン系オリゴマーの製造方法に準ずる方法で行うことができる。

【０１１１】
ただし、前記金属アルコキシド系化合物は、水と急激に反応し得るため、前記金属アルコキシド系化合物を有機溶媒に希釈した後、水をゆっくりドロップする方法で前記ゾル－ゲル反応を行うことができる。この時、反応効率などを勘案して、水に対する金属アルコキシド化合物のモル比（金属イオン基準）は、３～１７０の範囲内で調節することが好ましい。
【０１１２】
ここで、前記金属アルコキシド系化合物は、チタンテトラ－イソプロポキシド、ジルコニウムイソプロポキシド、およびアルミニウムイソプロポキシドからなる群より選択される１種以上の化合物であってもよい。
【０１１３】
前記ハードコート層は、０．１μｍ～１００μｍの厚さを有することができる。
【０１１４】
前記ハードコート層の他の一面に結合された基材をさらに含んでもよい。前記基材の具体的な種類や厚さは大きく限定されるものではなく、低屈折層または反射防止フィルムの製造に使用されると知られた基材を大きな制限なく使用することができる。
【０１１５】
一方、前記実現例の反射防止フィルムは、光硬化型化合物またはその（共）重合体、光反応性官能基を含む含フッ素化合物、光開始剤、中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含む低屈折層形成用樹脂組成物をハードコート層上に塗布し、３５℃～１００℃の温度で乾燥する段階；および前記樹脂組成物の乾燥物を光硬化する段階；を含む反射防止フィルムの製造方法により提供できる。
【０１１６】
具体的には、前記反射防止フィルムの製造方法により提供される反射防止フィルムは、低屈折層内で中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子が互いに区分可能に分布させ、これにより、低い反射率および高い透光率を有しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現することができる。
【０１１７】
より詳しくは、前記反射防止フィルムは、ハードコート層；および前記ハードコート層の一面に形成され、バインダー樹脂と前記バインダー樹脂に分散した中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含む低屈折層；を含み、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層全体厚さの５０％以内に前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在し得る。
【０１１８】
また、前記中空状無機ナノ粒子全体中の３０体積％以上が、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体より、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面から前記低屈折層の厚さ方向により遠い距離に存在し得る。
【０１１９】
さらに、前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％以内に前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在し得る。また、前記ハードコート層と前記低屈折層との界面から前記低屈折層全体厚さの３０％超過の領域に前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０体積％以上が存在し得る。
【０１２０】
さらに、前記反射防止フィルムの製造方法により提供される反射防止フィルムにおいて、前記低屈折層は、前記ソリッド状無機ナノ粒子全体中の７０重量％以上が含まれている第１層と、前記中空状無機ナノ粒子全体中の７０重量％以上が含まれている第２層とを含むことができ、前記第１層が、第２層に比べて、前記ハードコート層および前記低屈折層の間の界面により近く位置し得る。
【０１２１】
前記低屈折層は、光硬化型化合物またはその（共）重合体、光反応性官能基を含む含フ

ッ素化合物、光開始剤、中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含む低屈折層形成用樹脂組成物をハードコート層上に塗布し、３５℃～１００℃、または４０℃～８０℃の温度で乾燥することにより形成される。

【０１２２】

前記ハードコート層上に塗布された低屈折層形成用樹脂組成物を乾燥する温度が３５℃未満であれば、前記形成される低屈折層の有する防汚性が大きく低下することがある。また、前記ハードコート層上に塗布された低屈折層形成用樹脂組成物を乾燥する温度が１００℃超過であれば、前記低屈折層の製造過程で前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子の間の相分離が十分に起こらずに混在して、前記低屈折層の耐スクラッチ性および防汚性が低下するだけでなく、反射率も非常に高くなり得る。

【０１２３】

前記ハードコート層上に塗布された低屈折層形成用樹脂組成物を乾燥する過程で、前記乾燥温度と共に前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子の間の密度の差を調節することによって、上述した特性を有する低屈折層を形成することができる。前記ソリッド状無機ナノ粒子が、前記中空状無機ナノ粒子に比べて０．５０ｇ／ｃｍ^{3}以上高い密度を有することができ、このような密度の差によって、前記ハードコート層上に形成される低屈折層で前記ソリッド状無機ナノ粒子がハードコート層側により近い側に位置し得る。

【０１２４】

具体的には、前記ソリッド状無機ナノ粒子は、２．００ｇ／ｃｍ^3～４．００ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有し、前記中空状無機ナノ粒子は、１．５０ｇ／ｃｍ^3～３．５０ｇ／ｃｍ^{3}の密度を有することができる。

【０１２５】

一方、前記ハードコート層上に塗布された低屈折層形成用樹脂組成物を３５℃～１００℃の温度で乾燥する段階は、１０秒～５分間、または３０秒～４分間行われる。

【０１２６】

前記乾燥時間が短すぎる場合、上述した前記ソリッド状無機ナノ粒子および中空状無機ナノ粒子の間の相分離現象が十分に起こらないことがある。これに対し、前記乾燥時間が長すぎる場合、前記形成される低屈折層がハードコート層を侵食し得る。

【０１２７】

一方、前記低屈折層は、光硬化型化合物またはその（共）重合体、光反応性官能基を含む含フッ素化合物、中空状無機ナノ粒子、ソリッド状無機ナノ粒子、および光開始剤を含む光硬化性コーティング組成物から製造できる。

【０１２８】

前記低屈折層は、前記光硬化性コーティング組成物を所定の基材上に塗布し、塗布された結果物を光硬化することにより得られる。前記基材の具体的な種類や厚さは大きく限定されるものではなく、低屈折層または反射防止フィルムの製造に使用されると知られた基材を大きな制限なく使用することができる。

【０１２９】

前記光硬化性コーティング組成物を塗布するのに通常使用される方法および装置を格別な制限なく使用可能であり、例えば、Ｍｅｙｅｒ　ｂａｒなどのバーコーティング法、グラビアコーティング法、２ｒｏｌｌ　ｒｅｖｅｒｓｅコーティング法、ｖａｃｕｕｍ　ｓｌｏｔ　ｄｉｅコーティング法、２ｒｏｌｌコーティング法などを使用することができる。

【０１３０】

前記低屈折層は、１ｎｍ～３００ｎｍ、または５０ｎｍ～２００ｎｍの厚さを有することができる。これにより、前記所定の基材上に塗布される前記光硬化性コーティング組成物の厚さは、約１ｎｍ～３００ｎｍ、または５０ｎｍ～２００ｎｍであってもよい。

【０１３１】

前記光硬化性コーティング組成物を光硬化させる段階では、２００～４００ｎｍの波長

の紫外線または可視光線を照射することができ、照射時の露光量は１００～４，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}が好ましい。露光時間も特に限定されるものではなく、使用される露光装置、照射光線の波長または露光量に応じて適宜変化させることができる。

【０１３２】

また、前記光硬化性コーティング組成物を光硬化させる段階では、窒素大気条件を適用するために、窒素パージングなどを行うことができる。

【０１３３】

前記光硬化型化合物、中空状無機ナノ粒子、ソリッド状無機ナノ粒子、および光反応性官能基を含む含フッ素化合物に関する具体的な内容は、前記一実現例の反射防止フィルムに関して上述した内容を含む。

【０１３４】

前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子それぞれは、所定の分散媒に分散したコロイド状に組成物に含まれる。前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子を含むそれぞれのコロイド状は、分散媒として有機溶媒を含むことができる。

【０１３５】

前記光硬化性コーティング組成物中の前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子それぞれの含有量範囲や前記光硬化性コーティング組成物の粘度などを考慮して、前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子それぞれのコロイド状中の含有量が決定可能であり、例えば、前記コロイド状中の前記中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子それぞれの固形分含有量は、５重量％～６０重量％であってもよい。

【０１３６】

ここで、前記分散媒中の有機溶媒としては、メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコール、ブタノールなどのアルコール類；メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン類；トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、Ｎ－メチルピロリドンなどのアミド類；酢酸エチル、酢酸ブチル、ガンマブチロラクトンなどのエステル類；テトラヒドロフラン、１，４－ジオキサンなどのエーテル類；またはこれらの混合物が含まれる。

【０１３７】

前記光重合開始剤としては、光硬化性樹脂組成物に使用できると知られた化合物であれば大きな制限なく使用可能であり、具体的には、ベンゾフェノン系化合物、アセトフェノン系化合物、ビイミダゾール系化合物、トリアジン系化合物、オキシム系化合物、またはこれらの２種以上の混合物を使用することができる。

【０１３８】

前記光重合性化合物１００重量部に対して、前記光重合開始剤は１～１００重量部の含有量で使用できる。前記光重合開始剤の量が小さすぎると、前記光硬化性コーティング組成物の光硬化段階で未硬化残留する物質が発生することがある。前記光重合開始剤の量が多すぎると、未反応開始剤が不純物として残留したり、架橋密度が低くなって、製造されるフィルムの機械的物性が低下したり、反射率が非常に高くなり得る。

【０１３９】

一方、前記光硬化性コーティング組成物は、有機溶媒をさらに含んでもよい。

【０１４０】

前記有機溶媒の非制限的な例を挙げると、ケトン類、アルコール類、アセテート類およびエーテル類、またはこれらの２種以上の混合物が挙げられる。

【０１４１】

このような有機溶媒の具体例としては、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、アセチルアセトン、またはイソブチルケトンなどのケトン類；メタノール、エタノール、ジアセトンアルコール、ｎ－プロパノール、ｉ－プロパノール、ｎ－ブタノール、ｉ－ブタノール、またはｔ－ブタノールなどのアルコール類；エチルアセテート、ｉ－プロピルアセテート、またはポリエチレングリコールモノメチルエーテルアセテートなどのアセテート類；テトラヒドロフランまたはプロピレングリコールモノメチルエーテルなどのエ

ーテル類；またはこれらの２種以上の混合物が挙げられる。
【０１４２】
前記有機溶媒は、前記光硬化性コーティング組成物に含まれる各成分を混合する時期に添加されるか、各成分が有機溶媒に分散または混合された状態で添加されることによって、前記光硬化性コーティング組成物に含まれる。前記光硬化性コーティング組成物中の有機溶媒の含有量が小さすぎると、前記光硬化性コーティング組成物の流れ性が低下して、最終的に製造されるフィルムに縞模様が生じるなどの不良が発生することがある。また、前記有機溶媒の過剰添加時、固形分含有量が低くなって、コーティングおよび成膜が十分でなくてフィルムの物性や表面特性が低下し、乾燥および硬化過程で不良が発生することがある。これにより、前記光硬化性コーティング組成物は、含まれる成分の全体固形分の濃度が１重量％～５０重量％、または２～２０重量％となるように有機溶媒を含むことができる。
【０１４３】
前記ハードコート層は、反射防止フィルムに使用できると知られた材質であれば大きな制限なく使用可能である。
【０１４４】
具体的には、前記反射防止フィルムの製造方法は、光硬化型化合物またはその（共）重合体、光開始剤、および帯電防止剤を含むハードコート層形成用高分子樹脂組成物を基材上に塗布し、光硬化する段階をさらに含んでもよいし、前記段階によりハードコート層を形成することができる。
【０１４５】
前記ハードコート層の形成に使用される成分に関しては、前記一実現例の反射防止フィルムに関して上述した通りである。
【０１４６】
また、前記ハードコート層形成用高分子樹脂組成物は、アルコキシシラン系オリゴマーおよび金属アルコキシド系オリゴマーからなる群より選択される１種以上の化合物をさらに含んでもよい。
【０１４７】
前記ハードコート層形成用高分子樹脂組成物を塗布するのに通常使用される方法および装置を格別な制限なく使用可能であり、例えば、Ｍｅｙｅｒ　ｂａｒなどのバーコーティング法、グラビアコーティング法、２ｒｏｌｌ　ｒｅｖｅｒｓｅコーティング法、ｖａｃｕｕｍ　ｓｌｏｔ　ｄｉｅコーティング法、２ｒｏｌｌコーティング法などを使用することができる。
【０１４８】
前記ハードコート層形成用高分子樹脂組成物を光硬化させる段階では、２００～４００ｎｍの波長の紫外線または可視光線を照射することができ、照射時の露光量は１００～４，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}が好ましい。露光時間も特に限定されるものではなく、使用される露光装置、照射光線の波長または露光量に応じて適宜変化させることができる。また、前記ハードコート層形成用高分子樹脂組成物を光硬化させる段階では、窒素大気条件を適用するために、窒素パージングなどを行うことができる。
【発明の効果】
【０１４９】
本発明によれば、低い反射率および高い透光率を有しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現することができ、ディスプレイ装置の画面の鮮明度を高めることができる反射防止フィルムおよび前記反射防止フィルムの製造方法が提供可能である。
【図面の簡単な説明】
【０１５０】
【図１】実施例１の反射防止フィルム_の断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図２】実施例２の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図３】実施例３の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。

【図４】実施例４の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図５】実施例５の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図６】実施例６の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図７】比較例１の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図８】比較例２の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図９】比較例３の反射防止フィルムの断面ＴＥＭ写真を示すものである。
【図１０】実施例１の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１１】実施例２の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１２】実施例３の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１３】実施例４の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１４】実施例５の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１５】実施例６の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１６】比較例１の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１７】比較例２の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【図１８】比較例３の反射防止フィルムに対するＣｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果をフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）したグラフを示すものである。
【発明を実施するための形態】
【０１５１】
発明を下記の実施例でより詳細に説明する。ただし、下記の実施例は本発明を例示するものに過ぎず、本発明の内容が下記の実施例によって限定されるものではない。
【０１５２】
＜製造例＞
製造例：ハードコートフィルムの製造
ＫＹＯＥＩＳＨＡ社の塩タイプの帯電防止ハードコート液（固形分５０重量％、製品名：ＬＪＤ－１０００）をトリアセチルセルロースフィルムに＃１０ｍａｙｅｒ　ｂａｒでコーティングし、９０℃で１分間乾燥した後、１５０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射して、約５～６μｍの厚さを有するハードコートフィルムを製造した。
【０１５３】
＜実施例１～５：反射防止フィルムの製造＞
実施例１～４
（１）低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物の製造
ペンタエリスリトールトリアクリレート（ＰＥＴＡ）１００重量部に対して、中空状シリカナノ粒子（直径：約５０～６０ｎｍ、密度：１．９６ｇ／ｃｍ^3、ＪＳＣ　ｃａｔａ

ｌｙｓｔ ａｎｄ ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製品）２８１重量部、ソリッド状シリカナノ粒子（直径：約１２ｎｍ、密度：２．６５ｇ／ｃｍ^3）６３重量部、第１含フッ素化合物（Ｘ－７１－１２０３Ｍ、ＳｈｉｎＥｔｓｕ社）１３１重量部、第２含フッ素化合物（ＲＳ－５３７、ＤＩＣ社）１９重量部、開始剤（Ｉｒｇａｃｕｒｅ１２７、Ｃｉｂａ社）３１重量部を、ＭＩＢＫ（ｍｅｔｈｙｌ ｉｓｏｂｕｔｙｌ ｋｅｔｏｎｅ）溶媒に固形分濃度３重量％となるように希釈した。

【０１５４】

（２）低屈折層および反射防止フィルムの製造

前記製造例のハードコートフィルム上に、前記得られた光硬化性コーティング組成物を＃４ｍａｙｅｒ ｂａｒで厚さが約１１０～１２０ｎｍとなるようにコーティングし、下記表１の温度および時間で乾燥および硬化した。前記硬化時には、窒素パージング下、前記乾燥したコーティング物に２５２ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射した。

【０１５５】

実施例５

（１）低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物の製造

トリメチロールプロパントリアクリレート（ＴＭＰＴＡ）１００重量部に対して、中空状シリカナノ粒子（直径：約５０～６０ｎｍ、密度：１．９６ｇ／ｃｍ^3、ＪＳＣ ｃａｔａｌｙｓｔ ａｎｄ ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製品）２６８重量部、ソリッド状シリカナノ粒子（直径：約１２ｎｍ、密度：２．６５ｇ／ｃｍ^3）５５重量部、第１含フッ素化合物（Ｘ－７１－１２０３Ｍ、ＳｈｉｎＥｔｓｕ社）１４４重量部、第２含フッ素化合物（ＲＳ－５３７、ＤＩＣ社）２１重量部、開始剤（Ｉｒｇａｃｕｒｅ１２７、Ｃｉｂａ社）３１重量部を、ＭＩＢＫ（ｍｅｔｈｙｌ ｉｓｏｂｕｔｙｌ ｋｅｔｏｎｅ）溶媒に固形分濃度３重量％となるように希釈した。

【０１５６】

（２）低屈折層および反射防止フィルムの製造

前記製造例のハードコートフィルム上に、前記得られた光硬化性コーティング組成物を＃４ｍａｙｅｒ ｂａｒで厚さが約１１０～１２０ｎｍとなるようにコーティングし、下記表１の温度および時間で乾燥および硬化した。前記硬化時には、窒素パージング下、前記乾燥したコーティング物に２５２ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射した。

【０１５７】

【表１】

［表１］

	乾燥温度	乾燥時間
実施例１	40 ℃	１分
実施例２	60 ℃	１分
実施例３	80 ℃	１分
実施例４	60 ℃	２分
実施例５	60 ℃	３分

【０１５８】

実施例６

（１）ハードコート層（ＨＤ２）の製造

ペンタエリスリトールトリアクリレート３０ｇ、高分子量共重合体（ＢＥＡＭＳＥＴ３７１、Ａｒａｋａｗａ社、Ｅｐｏｘｙ Ａｃｒｙｌａｔｅ、分子量４０，０００）２．５ｇ、メチルエチルケトン２０ｇ、およびレベリング剤（Ｔｅｇｏ ｗｅｔ２７０）０．５ｇを均一に混合した後に、屈折率が１．５２５の微粒子としてアクリル－スチレン共重合体（体積平均粒径：２μｍ、製造会社：Ｓｅｋｉｓｕｉ Ｐｌａｓｔｉｃ）２ｇを添加して、ハードコート組成物を製造した。

【０１５９】
こうして得られたハードコート組成物をトリアセチルセルロースフィルムに＃１０ｍａｙｅｒ　ｂａｒでコーティングし、９０℃で１分間乾燥した。前記乾燥物に１５０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射して、５μｍの厚さを有するハードコート層を製造した。
【０１６０】
（２）低屈折層および反射防止フィルムの製造
ペンタエリスリトールトリアクリレート（ＰＥＴＡ）１００重量部に対して、中空状シリカナノ粒子（直径：約５０～６０ｎｍ、密度：１．９６ｇ／ｃｍ^3、ＪＧＣ　ｃａｔａｌｙｓｔ　ａｎｄ　ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社製品）１３５重量部、ソリッド状シリカナノ粒子（直径：約１２ｎｍ、密度：２．６５ｇ／ｃｍ^3）８８重量部、第１含フッ素化合物（Ｘ－７１－１２０３Ｍ、ＳｈｉｎＥｔｓｕ社）３８重量部、第２含フッ素化合物（ＲＳ－５３７、ＤＩ社）１１重量部、開始剤（Ｉｒｇａｃｕｒｅ１２７、Ｃｉｂａ社）７重量部を、メチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）：ジアセトンアルコール（ＤＡＡ）：イソプロピルアルコールを３：３：４の重量比で混合した溶媒に固形分濃度３重量％となるように希釈して、低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物を製造した。
【０１６１】
前記製造されたハードコート層（ＨＤ２）上に、前記得られた低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物を＃４ｍａｙｅｒ　ｂａｒで厚さが約１１０～１２０ｎｍとなるようにコーティングし、６０℃の温度で１分間乾燥および硬化した。前記硬化時には、窒素パージング下、前記乾燥したコーティング物に２５２ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射した。
【０１６２】
＜比較例：反射防止フィルムの製造＞
比較例１
前記低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物を塗布し、常温（２５℃）で乾燥した点を除いて、実施例１と同様の方法で反射防止フィルムを製造した。
【０１６３】
比較例２
前記実施例１で用いたソリッド状シリカナノ粒子６３重量部をペンタエリスリトールトリアクリレート（ＰＥＴＡ）６３重量部に代替した点を除いて、前記実施例１と同様の方法で低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物を製造し、実施例１と同様の方法で反射防止フィルムを製造した。
【０１６４】
比較例３
前記低屈折層製造用光硬化性コーティング組成物を塗布し、約１４０℃で乾燥した点を除いて、実施例５と同様の方法で反射防止フィルムを製造した。
【０１６５】
＜実験例：反射防止フィルムの物性の測定＞
前記実施例および比較例で得られた反射防止フィルムに対して、次の項目の実験を施した。
【０１６６】
１．反射防止フィルムの反射率の測定
実施例および比較例で得られた反射防止フィルムが可視光線領域（３８０～７８０ｎｍ）で示す平均反射率を、Ｓｏｌｉｄｓｐｅｃ３７００（ＳＨＩＭＡＤＺＵ）装備を用いて測定した。
【０１６７】
２．防汚性の測定
実施例および比較例で得られた反射防止フィルムの表面に黒ネームペンで５ｃｍの長さの直線を描き、無塵布を用いて擦った時の消される回数を確認して、防汚性を測定した。
【０１６８】
＜測定基準＞

Ｏ：消された時点が１０回以下
△：消された時点が１１回～２０回
Ｘ：消された時点が２０回超過
【０１６９】
３．耐スクラッチ性の測定
前記スチールウールに荷重をかけて２７ｒｐｍの速度で１０回往復し、実施例および比較例で得られた反射防止フィルムの表面を擦った。肉眼で観察される１ｃｍ以下のスクラッチ１個以下が観察される最大荷重を測定した。
【０１７０】
４．相分離の有無の確認
図１～７の反射防止フィルムの断面において、ハードコート層から３０ｎｍ以内に使用したソリッド状無機ナノ粒子（ソリッド状ナノシリカ粒子）全体中の７０体積％が存在する場合、相分離が起こったと決定した。
【０１７１】
５．屈折率の測定
前記実施例で得られた低屈折率層のうち、相分離された領域に対して３８０ｎｍ～１，０００ｎｍの波長で測定された楕円偏光とＣａｕｃｈｙモデルを用いて、５５０ｎｍにおける屈折率を計算した。
【０１７２】
具体的には、前記実施例それぞれで得られた低屈折率層に対して、Ｊ．Ａ．Ｗｏｏｌｌａｍ　Ｃｏ．Ｍ－２０００の装置を用いて、７０°の入射角を適用し、３８０ｎｍ～１０００ｎｍの波長範囲で線偏光を測定した。前記測定された線偏光測定データ（Ｅｌｌｉｐｓｏｍｅｔｒｙ　ｄａｔａ（Ψ、Δ））を、Ｃｏｍｐｌｅｔｅ　ＥＡＳＥ　ｓｏｆｔｗａｒｅを用いて、前記低屈折率層の第１、第２層（Ｌａｙｅｒ１、Ｌａｙｅｒ２）に対して、下記一般式１のコーシーモデル（Ｃａｕｃｈｙ　ｍｏｄｅｌ）でＭＳＥが３以下となるように最適化（ｆｉｔｔｉｎｇ）した。
【０１７３】
【数２】

［一般式１］

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$$

【０１７４】
前記一般式１において、ｎ（λ）は、λ波長における屈折率（ｒｅｆｒａｃｔｉｖｅ　ｉｎｄｅｘ）であり、λは、３００ｎｍ～１８００ｎｍの範囲であり、Ａ、ＢおよびＣは、コーシーパラメータである。
【０１７５】
６．Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）
Ｘ線反射率は１ｃｍ×１ｃｍ（横×縦）の大きさの反射防止フィルムに対して、１．５４１８Åの波長のＣｕ－Ｋα線を照射して測定した。具体的には、使用装置はＰＡＮａｌｙｔｉｃａｌ　Ｘ’Ｐｅｒｔ　Ｐｒｏ　ＭＲＤ　ＸＲＤを用い、４５ｋＶの電圧および４０ｍＡの電流を適用した。使用したｏｐｔｉｃｓは次の通りである。
【０１７６】
－Ｉｎｃｉｄｅｎｔ　ｂｅａｍ　ｏｐｔｉｃ：Ｐｒｉｍａｒｙ　ｍｉｒｒｏｒ、Ａｕｔｏ　Ａｔｔｅｎｕａｔｏｒ、１／１６°ＦＤＳ
－Ｄｉｆｆｒａｃｔｅｄ　ｂｅａｍ　ｏｐｔｉｃ：Ｐａｒａｌｌｅｌ　ｐｌａｔｅ　ｃ

ｏｌｌｉｍａｔｏｒ（ＰＰＣ） ｗｉｔｈ ｓｉｌｔ（０．２７）－Ｓｏｌｌｅｒ ｓｌｉｔ（０．０４ｒａｄ）、Ｘｅ ｃｏｕｎｔｅｒ

【０１７７】

そして、２ｔｈｅｔａ（２θ）値が０となるようにサンプルステージを調整した後、サンプルのｈａｌｆ－ｃｕｔを確認し、この後、入射角と反射角がｓｐｅｃｕｌａｒ条件を満足する状態に設定し、Ｚ⇒Ｏｍｅｇａ⇒Ｚ ａｌｉｇｎをしてＸ線反射率を測定できるように用意して、２θが０．２°から３．２°まで０．００４°の間隔で測定する。これによって、Ｘ線反射率パターンを測定した。

【０１７８】

前記Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析は、ＰＡＮａｌｙｔｉｃａｌ社のＸ’ｐｅｒｔ Ｒｅｆｌｅｃｔｉｖｉｔｙプログラムを用いて行い、フーリエ変換時、ｉｎｐｕｔ値として、ｓｔａｒ ｔａｎｇｌｅには０．１°を入力し、ｅｎｄ ａｎｇｌｅには１．２°を入力し、ｃｒｉｔｉｃａｌ ａｎｇｌｅには０．１６３°を入力した。

【０１７９】

【表２】

［表２］

	平均反射率(%)	耐スクラッチ性(g)	防汚性	相分離の有無	[P1](nm)	[P2](nm)
実施例１	0.63	500	0	0	40	94
実施例２	0.62	500	0	0	48	103
実施例３	0.67	500	0	0	43	94
実施例４	0.64	500	0	0	41	96.5
実施例５	0.65	500	0	0	40.5	91
実施例６	0.67	500	0	0	43	90.5
比較例１	0.78	150	X	X	43	112
比較例２	0.8	200	△	X	37	80
比較例３	0.67	50	X	X	38.5	112

【０１８０】

［Ｐ１］および［Ｐ２］はそれぞれ、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、Ｙ軸のフーリエ変換強度の極点が現れる厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）である。

【０１８１】

【表３】

［表３］

屈折率	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
第1領域	1.502	1.505	1.498	1.491	1.511	1.505
第2領域	1.35	1.349	1.321	1.346	1.211	1.375

【０１８２】

実施例１～６の反射防止フィルムは、図１０～１５から確認されるように、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉ

ｃｋｎｅｓｓ）で１つのフーリエ変換強度の極値を示し、８５ｎｍ～１０５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）で１つのフーリエ変換強度の極値を示すが、前記表２に示されているように、実施例の反射防止フィルムは、可視光線領域で０．７０％以下の低い反射率を示しかつ、高い耐スクラッチ性および防汚性を同時に実現できる点が確認された。

【０１８３】

また、図１～６に示されているように、実施例１～６の反射防止フィルムの低屈折層では、中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子が相分離されており、前記ソリッド状無機ナノ粒子が前記反射防止フィルムのハードコート層および前記低屈折層の間の界面側に大部分存在して集中しており、前記中空状無機ナノ粒子はハードコート層から遠い側に大部分存在して集中している点が確認される。

【０１８４】

さらに、前記表３に示されているように、実施例の低屈折層において、中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子が相分離されて区分される第１領域および第２領域は、異なる範囲の屈折率を示し、具体的には、ソリッド状無機ナノ粒子が主に分布する第１領域は、１．４２０以上の屈折率を示し、中空状無機ナノ粒子が主に分布する第２領域は、１．４００以下の屈折率を示す点が確認された。

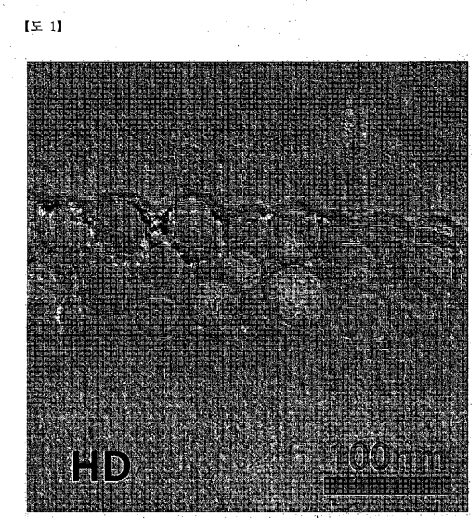
【０１８５】

このように、これに対し、図７～９に示されているように、比較例１～３の反射防止フィルムの低屈折層では、中空状無機ナノ粒子およびソリッド状無機ナノ粒子が相分離されずに混在している点が確認される。

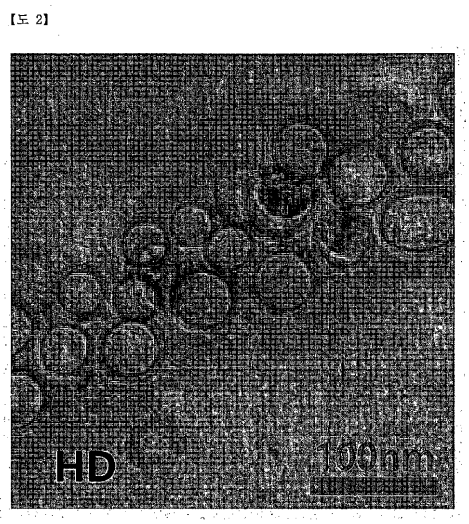
【０１８６】

また、前記表２および図１６～１８に示されているように、比較例１～３の反射防止フィルムの低屈折層は、Ｃｕ－Ｋα線によるＸ線反射率の測定結果に対するフーリエ変換解析（Ｆｏｕｒｉｅｒ　ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ａｎａｌｙｓｉｓ）結果グラフにおいて、３５ｎｍ～５５ｎｍの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）および８５ｎｍ～１０５ｎｍの２つの厚さ（ｔｈｉｃｋｎｅｓｓ）範囲でいずれも極点を示しておらず、また、相対的に高い反射率を示しかつ、低い耐スクラッチ性および防汚性を有する点が確認された。

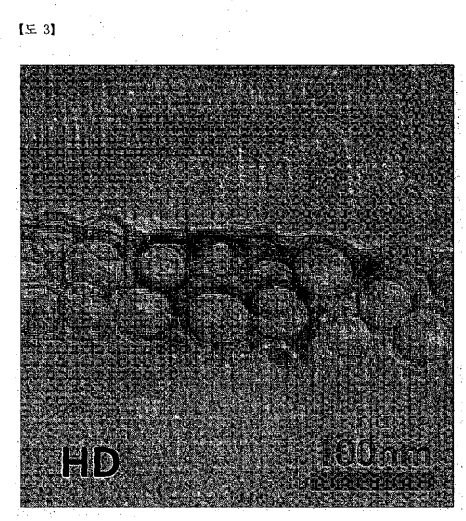
【図１】



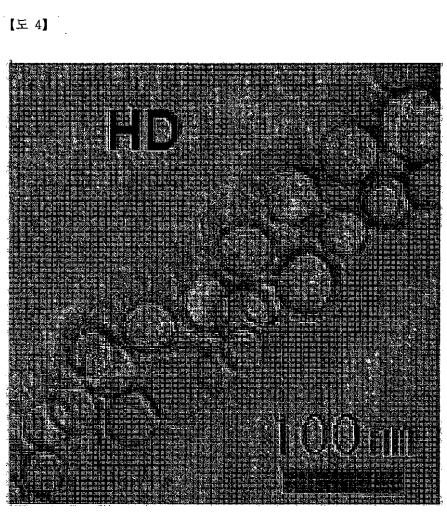
【図２】



【図３】

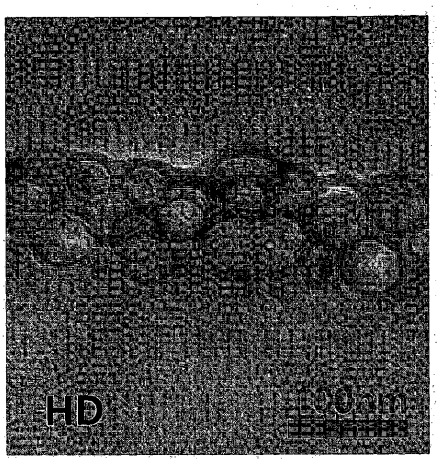


【図４】



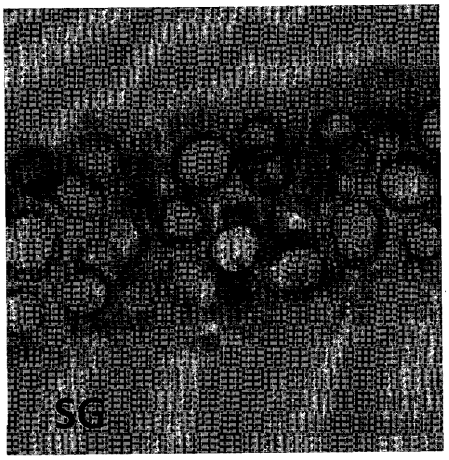
【図５】

【도 5】



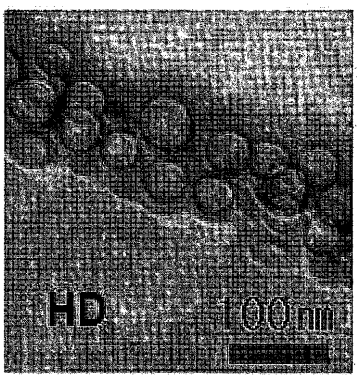
【図６】

【도 6】



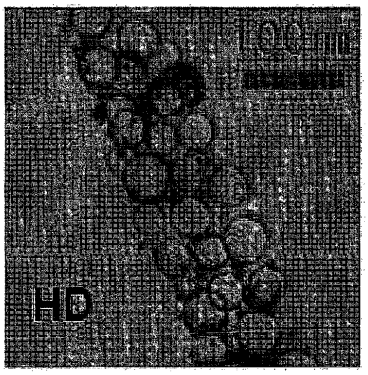
【図７】

【도 7】

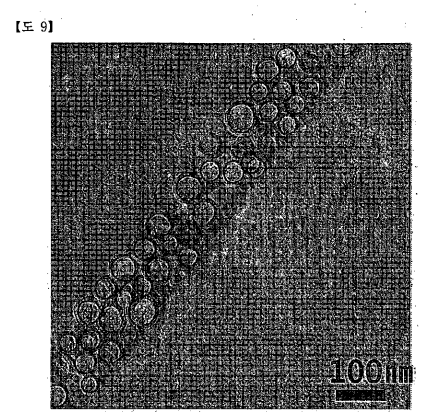


【図８】

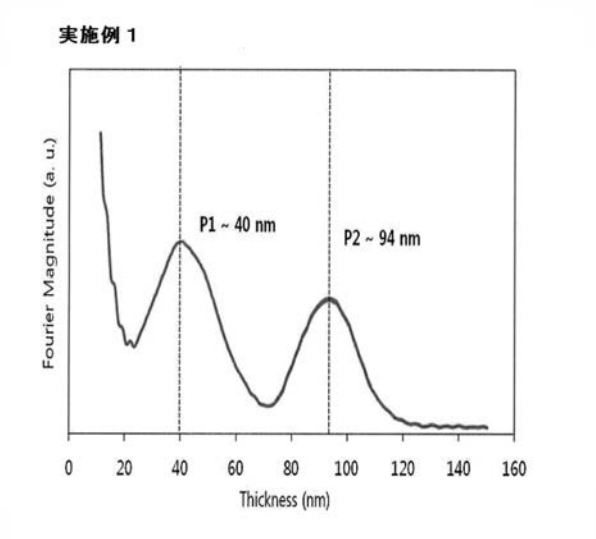
【도 8】



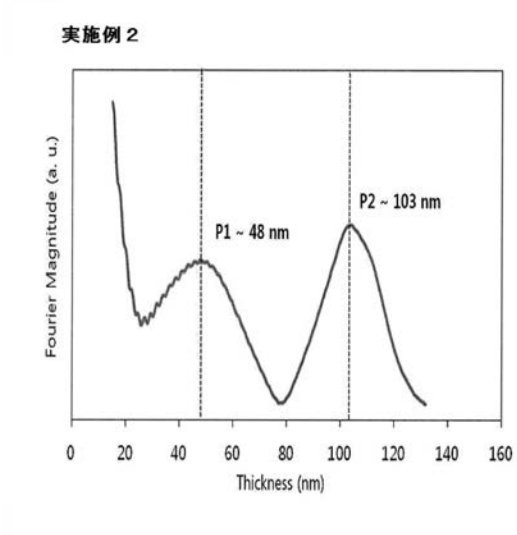
【図９】



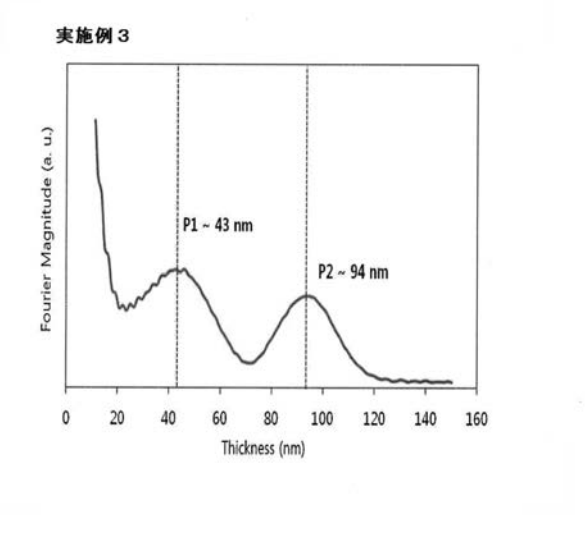
【図１０】



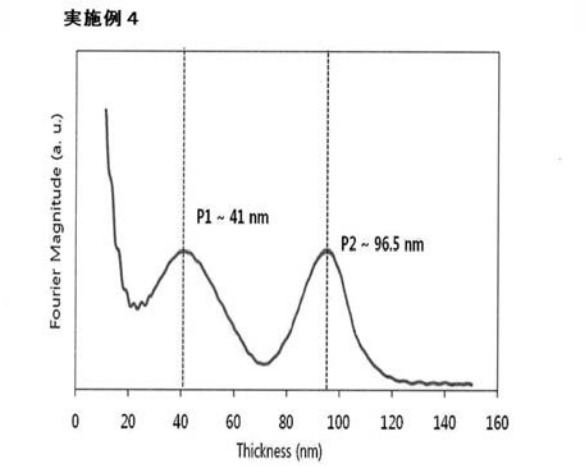
【図１１】



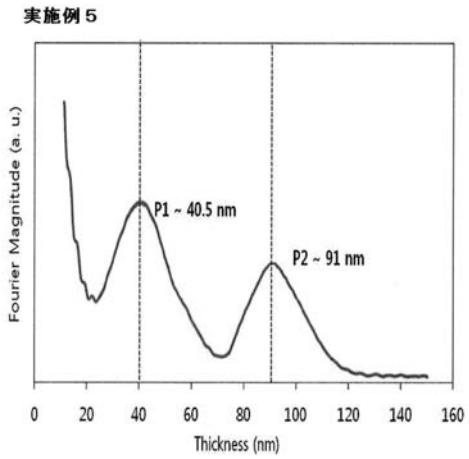
【図１２】



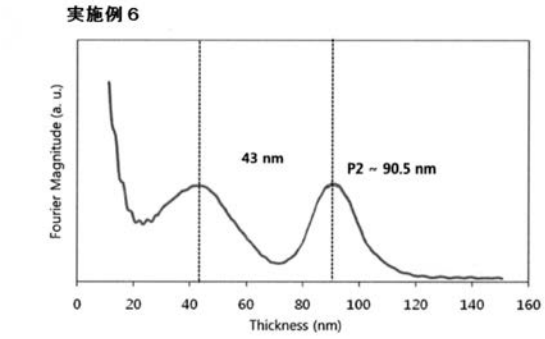
【図１３】



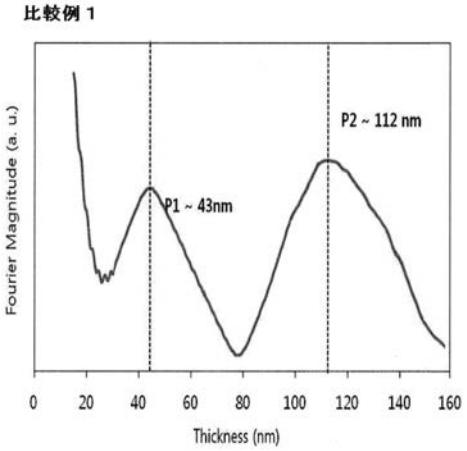
【図１４】



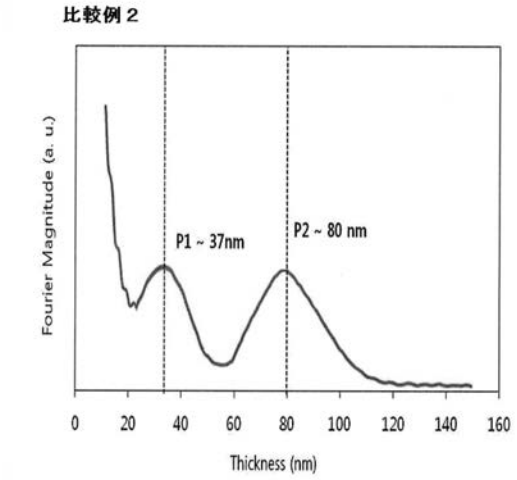
【図１５】



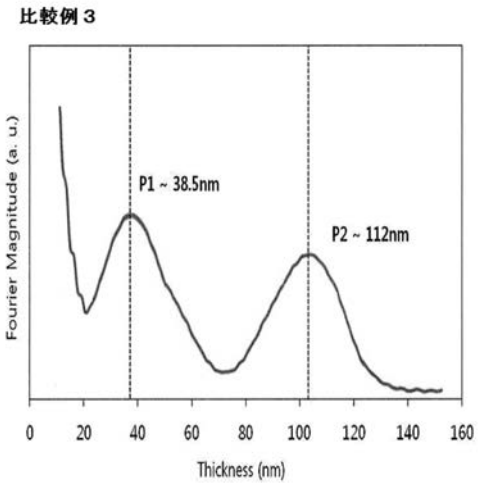
【図１６】



【図１７】


比較例２
Fourier Magnitude (a. u.)
P1 ~ 37nm
P2 ~ 80 nm
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Thickness (nm)

【図１８】


比較例３
Fourier Magnitude (a. u.)
P1 ~ 38.5nm
P2 ~ 112nm
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Thickness (nm)

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/002580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B 1/11(2006.01)i, G01N 23/207(2006.01)i, C08C 19/40(2006.01)i, G02B 5/18(2006.01)i, C08L 33/10(2006.01)i, C08L 27/12(2006.01)i, C08L 83/04(2006.01)i, B32B 7/02(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B 1/11; B32B 7/02; C09D 5/00; C08K 7/26; G02F 1/1335; B32B 27/18; C08L 27/12; H01L 31/042; G01N 23/207; C08C 19/40; G02B 5/18; C08L 33/10; C08L 83/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: anti-reflective film, hollow inorganic nanoparticle, solid inorganic nanoparticle, X-ray reflectivity, thickness and extreme value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2012-0093212 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 22 August 2012 See abstract, paragraphs [0074]-[0123], [0166], [0330] and figures 1, 2.	1-5,14-20
Y		6-13
Y	JP 2009-217258 A (FUJIFILM CORP.) 24 September 2009 See paragraphs [0017], [0051]-[0076], [0119], [0137], [0145] and figures 1, 4.	6-13
A	KR 10-2010-0039869 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 16 April 2010 See claims 1-16.	1-20
A	KR 10-2009-0046873 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 11 May 2009 See claims 1-15.	1-20
A	WO 2009-120983 A2 (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 01 October 2009 See claims 1-17.	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 JUNE 2017 (12.06.2017)	**13 JUNE 2017 (13.06.2017)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/002580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0093212 A	22/08/2012	CN 102576095 A	11/07/2012
		CN 102576095 B	23/07/2014
		JP 2011-102977 A	26/05/2011
		JP 5789951 B2	07/10/2015
		KR 10-1378603 B1	25/03/2014
		US 2012-0200933 A1	09/08/2012
		US 9158044 B2	13/10/2015
		WO 2011-046149 A1	21/04/2011
JP 2009-217258 A	24/09/2009	JP 5114438 B2	09/01/2013
		US 2009-0202819 A1	13/08/2009
		US 2013-0143028 A1	06/06/2013
		US 8389049 B2	05/03/2013
KR 10-2010-0039869 A	16/04/2010	CN 101765791 A	30/06/2010
		CN 101765791 B	22/08/2012
		JP 2008-107792 A	08/05/2008
		JP 5526468 B2	18/06/2014
		KR 10-1194180 B1	25/10/2012
		US 2010-0189971 A1	29/07/2010
		US 2010-0196687 A1	05/08/2010
		US 8617693 B2	31/12/2013
		WO 2009-016859 A1	05/02/2009
KR 10-2009-0046873 A	11/05/2009	CN 101501130 A	05/08/2009
		JP 2009-545651 A	24/12/2009
		TW 200833763 A	16/08/2008
		US 2008-0032053 A1	07/02/2008
		WO 2008-019077 A1	14/02/2008
WO 2009-120983 A2	01/10/2009	US 2011-0120554 A1	26/05/2011
		WO 2009-120983 A3	22/04/2010

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2017/002580

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 1/11(2006.01)i, G01N 23/207(2006.01)i, C08C 19/40(2006.01)i, G02B 5/18(2006.01)i, C08L 33/10(2006.01)i, C08L 27/12(2006.01)i, C08L 83/04(2006.01)i, B32B 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G02B 1/11; B32B 7/02; C09D 5/00; C08K 7/26; G02F 1/1335; B32B 27/18; C08L 27/12; H01L 31/042; G01N 23/207; C08C 19/40; G02B 5/18; C08L 33/10; C08L 83/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 반사 방지 필름, 중공형 무기 나노 입자, 솔리드형 무기 나노 입자, X선 반사율, 두께 및 극값

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2012-0093212 A (다이니폰 인사츠 가부시키가이샤) 2012.08.22 요약, 단락 [0074]-[0123], [0166], [0330] 및 도 1, 2 참조.	1-5,14-20
Y		6-13
Y	JP 2009-217258 A (FUJIFILM CORP.) 2009.09.24 단락 [0017], [0051]-[0076], [0119], [0137], [0145] 및 도 1, 4 참조.	6-13
A	KR 10-2010-0039869 A (다이니폰 인사츠 가부시키가이샤) 2010.04.16 청구항 1-16 참조.	1-20
A	KR 10-2009-0046873 A (이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니) 2009.05.11 청구항 1-15 참조.	1-20
A	WO 2009-120983 A2 (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 2009.10.01 청구항 1-17 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2017년 06월 12일 (12.06.2017)	2017년 06월 13일 (13.06.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이창호
전화번호 +82-42-481-8288

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/002580

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0093212 A	2012/08/22	CN 102576095 A	2012/07/11
		CN 102576095 B	2014/07/23
		JP 2011-102977 A	2011/05/26
		JP 5789951 B2	2015/10/07
		KR 10-1378603 B1	2014/03/25
		US 2012-0200933 A1	2012/08/09
		US 9158044 B2	2015/10/13
		WO 2011-046149 A1	2011/04/21
JP 2009-217258 A	2009/09/24	JP 5114438 B2	2013/01/09
		US 2009-0202819 A1	2009/08/13
		US 2013-0143028 A1	2013/06/06
		US 8389049 B2	2013/03/05
KR 10-2010-0039869 A	2010/04/16	CN 101765791 A	2010/06/30
		CN 101765791 B	2012/08/22
		JP 2008-107792 A	2008/05/08
		JP 5526468 B2	2014/06/18
		KR 10-1194180 B1	2012/10/25
		US 2010-0189971 A1	2010/07/29
		US 2010-0196687 A1	2010/08/05
		US 8617693 B2	2013/12/31
		WO 2009-016859 A1	2009/02/05
KR 10-2009-0046873 A	2009/05/11	CN 101501130 A	2009/08/05
		JP 2009-545651 A	2009/12/24
		TW 200833763 A	2008/08/16
		US 2008-0032053 A1	2008/02/07
		WO 2008-019077 A1	2008/02/14
WO 2009-120983 A2	2009/10/01	US 2011-0120554 A1	2011/05/26
		WO 2009-120983 A3	2010/04/22

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2017-0029954
(32)優先日 平成29年3月9日(2017.3.9)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA

(72)発明者 ジャ・ピル・ク
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者 ブ・キョン・キム
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者 ソク・フン・チャン
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者 ヨン・レ・チャン
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

Ｆターム(参考) 2K009 AA02 AA15 BB11 CC09 CC21 DD02
4F006 AA02 AB43 AB54 BA02 CA05 EA03
4F100 AA01A AA01B AA20 AK01A AK01B AK17B BA02 BA03 BA13 BA42B
DE01A DE04B EH46A EJ54 JB14A JB14B JK09 JK12A JL06 JN01
JN06 JN18B