

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7628010号
(P7628010)

(45)発行日 令和7年2月7日(2025.2.7)

(24)登録日 令和7年1月30日(2025.1.30)

(51)国際特許分類

G 0 2 B	5/30 (2006.01)	G 0 2 B	5/30
B 3 2 B	7/023(2019.01)	B 3 2 B	7/023
B 3 2 B	9/00 (2006.01)	B 3 2 B	9/00
G 0 2 B	1/115(2015.01)	G 0 2 B	1/115
G 0 2 B	1/14 (2015.01)	G 0 2 B	1/14

F I

請求項の数 12 (全21頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2020-174033(P2020-174033)
(22)出願日	令和2年10月15日(2020.10.15)
(65)公開番号	特開2022-65438(P2022-65438A)
(43)公開日	令和4年4月27日(2022.4.27)
審査請求日	令和5年8月31日(2023.8.31)

(73)特許権者	000003964
	日東電工株式会社
	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(74)代理人	110000154
---------	-----------

(72)発明者	弁理士法人はるか国際特許事務所
	山崎由佳

	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日
	東電工株式会社内

(72)発明者	高見佳史
	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日

(72)発明者	東電工株式会社内
	宮本幸大

(72)発明者	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日
	東電工株式会社内

(72)発明者	梨木智剛
---------	------

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射防止層付き偏光板および画像表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

偏光板と反射防止フィルムとが積層された反射防止層付き偏光板であって、偏光子、前記偏光子の第一主面に貼り合わせられた第一透明保護フィルム、および前記第一透明保護フィルムの第一主面上に設けられた水蒸気バリア層を備える偏光板；

透明フィルム基材、および前記透明フィルム基材の第一主面上に設けられた反射防止層を備える反射防止フィルム；ならびに

前記偏光板と前記反射防止フィルムの間に配置された粘着剤層、を備え、

前記偏光板の水蒸気バリア層と、前記透明フィルム基材の第二主面とが、前記粘着剤層を介して貼り合わせられており、

前記第一透明保護フィルムの吸湿膨張率が0.10%以下であり、

前記第一透明保護フィルムの第一主面の算術平均高さSaが1.5nm以下であり、

前記水蒸気バリア層の透湿度が1g/m²・24h以下である、

反射防止層付き偏光板。

【請求項2】

前記水蒸気バリア層は、Si, Al, In, Sn, Zn, Ti, Nb, CeおよびZrからなる群から選択される1種以上の元素の酸化物、窒化物または酸窒化物を含むセラミック層である、請求項1に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項3】

前記水蒸気バリア層がスパッタ膜である、請求項 2 に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 4】

前記第一透明保護フィルムは、透明フィルムの第一主面に平滑化コーティング層を備える、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 5】

前記偏光板は、前記偏光子の第二主面に貼り合わせられた第二透明保護フィルムを備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 6】

前記水蒸気バリア層と前記粘着剤層との界面反射率が 1 % 以下である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

10

【請求項 7】

前記反射防止層が、屈折率の異なる複数の薄膜の積層体である、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 8】

前記反射防止層が、スパッタ膜である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 9】

前記反射防止フィルムは、前記反射防止層上に防汚層を備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 10】

20

前記反射防止フィルムは、前記透明フィルム基材と前記反射防止層との間にプライマー層を備える、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 11】

前記透明フィルム基材は、透明フィルムの第一主面にハードコート層を備える、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板。

【請求項 12】

画像表示媒体の視認側表面に、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の反射防止層付き偏光板が配置されている、画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、偏光板の表面に反射防止層を備える反射防止層付き偏光板、および画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、カーナビゲーション装置、パソコン用モニタ、テレビ等の各種画像表示装置として、液晶表示装置や有機 E L 表示装置が広く用いられている。液晶表示装置は、その表示原理から、画像表示セルの視認側表面に偏光板が配置されている。また、有機 E L 表示装置では、外光が金属電極（陰極）で反射されて鏡面のように視認されることを抑制するために、画像表示セルの視認側表面に円偏光板（偏光板と 1 / 4 波長板の積層体）が配置される場合がある。

40

【0003】

偏光板は、一般に、偏光子の片面または両面に、偏光子の保護等を目的とした透明フィルムを備える。偏光子としては、ポリビニルアルコール（P V A）系フィルムにヨウ素を吸着させ、延伸等により分子を配向されたものが広く使用されている。

【0004】

偏光板が高温高湿環境に晒されると、水分により偏光子が劣化して、色相の変化や偏光度の低下が生じる。偏光子の劣化を防止するために、偏光板の表面に水蒸気バリア性を有する薄膜を設けることが提案されている。例えば、特許文献 1 では、偏光板の表面に、粘着剤層を介してガスバリアフィルムを貼り合わせた光学積層体が開示されている。特許文

50

献 2 には、偏光子の表面に設けられた透明フィルム上に反射防止層を形成することにより、水蒸気バリア性を持たせている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2017-134370号公報

【文献】特開2010-231160号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 2 に開示されているように、偏光板の表面に水蒸気バリア層としての機能を兼ね備える反射防止層を設ける場合、反射防止層としての機能を発揮するためには、反射防止層を構成する薄膜の材料や膜厚の設計が制限されるため、十分な水蒸気バリア性を持たせることが困難な場合がある。また、反射防止層は画像表示装置の最表面に配置されるため、画像表示装置の使用環境でキズが生じやすい。反射防止層が優れた水蒸気バリア性を有していても、反射防止層にキズが生じると、その部分から偏光板の内部に水分が浸入しやすく、高温高湿環境に曝されると、偏光子の局所的な劣化に起因する表示ムラが生じる場合がある。

【0007】

上記に鑑み、本発明は、優れた耐久性を有し、高温高湿環境に曝された場合でも、偏光子の劣化が生じ難い反射防止層付き偏光板の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

反射防止層付き偏光板は、偏光板と反射防止フィルムと粘着剤層とを備える。偏光板は、偏光子と、偏光子の第一主面に貼り合わせられた第一透明保護フィルムとを備え、第一透明保護フィルムの第一主面に水蒸気バリア層が設けられている。偏光子の第二主面には第二透明保護フィルムが貼り合わせられていてよい。反射防止フィルムは、透明フィルム基材の第一主面上に反射防止層を備える。反射防止層付き偏光板では、偏光板の水蒸気バリア層と、反射防止フィルムの透明フィルム基材とが、粘着剤層を介して貼り合わせられている。

【0009】

偏光板の第一透明保護フィルムの吸湿膨張率は0.10%以下が好ましい。第一透明保護フィルムの第一主面(水蒸気バリア層形成面)の算術平均高さSaは1.5nm以下が好ましい。第一透明保護フィルムは、透明フィルムの第一主面に平滑化コーティング層を備えていてよい。

【0010】

水蒸気バリア層は、透湿度が $1\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下であり、 $0.5\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下が好ましい。水蒸気バリア層の材料としては、Si, Al, In, Sn, Zn, Ti, Nb, Ce, Zr等の金属または半金属元素の酸化物、窒化物または酸窒化物からなるセラミック材料が好ましい。水蒸気バリア層は、好ましくは、スパッタ法により形成されたスパッタ膜である。

【0011】

反射防止フィルムの透明フィルム基材は、透明フィルムの表面にハードコート層を備えるものでもよい。反射防止フィルムは、透明フィルム基材と反射防止層との間にプライマー層を備えていてよい。反射防止層は、好ましくは、屈折率の異なる複数の薄膜の積層体である。反射防止層を構成する薄膜は、スパッタ法により形成されたスパッタ膜である。反射防止層上には防汚層が設けられていてよい。

【0012】

水蒸気バリア層と粘着剤層との界面反射率は1%以下が好ましい。例えば、水蒸気バリア層の材料や厚みを調整することにより、界面反射率を小さくできる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0013】

本発明の反射防止層付き偏光板は、優れた耐久性を有し、高温高湿環境に曝された場合でも、偏光子への水分の浸入に起因する劣化が生じ難い。また、反射防止層にキズが生じた場合でも、偏光子への水分の浸入が抑制されるため、画像表示装置の使用環境においても、偏光子の劣化に起因する表示特性の低下や表示ムラが生じ難く、耐久性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】反射防止層付き偏光板の積層形態を示す断面図である。

【図2】画像表示媒体の視認側表面に反射防止層付き偏光板を備える画像表示装置の積層形態を示す断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、反射防止層付き偏光板の積層構成例を示す断面図であり、図2は、画像表示媒体110上に反射防止層付き偏光板200を備える画像表示装置の積層構成例を示す断面図である。反射防止層付き偏光板200は、偏光板101の第一主面上に、粘着剤層8を介して、反射防止フィルム105が貼り合わせられている。以下では各層の図中の上側(反射防止フィルム105側)の主面を「第一主面」、下側(偏光板101側)の主面を「第二主面」と記載する。

【0016】

20

偏光板101は、偏光子1の第一主面に第一透明保護フィルム2が貼り合わせられており、第一透明保護フィルム2の第一主面に水蒸気バリア層3が設けられている。偏光子1の第二主面には、第二透明保護フィルム15が貼り合わせられていてもよい。偏光板101の第二主面には、画像表示媒体110との貼り合わせのための粘着剤層9が積層されていてもよい。

【0017】

反射防止フィルム105は、透明フィルム基材4の第一主面に反射防止層5を備える。透明フィルム基材4と反射防止層5との間には、プライマー層50が設けられていてもよい。反射防止層5の第一主面には防汚層6が設けられていてもよい。

【0018】

30

[水蒸気バリア層付き偏光板]

<偏光子>

偏光子1としては、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエン系配向フィルム等が挙げられる。

【0019】

中でも、高い偏光度を有することから、ポリビニルアルコールや、部分ホルマール化ポリビニルアルコール等のポリビニルアルコール(PVA)系フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて所定方向に配向させたPVA系偏光子が好ましい。例えば、PVA系フィルムに、ヨウ素染色および延伸を施すことにより、PVA系偏光子が得られる。

40

【0020】

偏光子の厚みは、例えば2~50μm程度である。偏光子として、薄型の偏光子を用いることもできる。例えば、PVA系樹脂層と延伸用樹脂基材とを積層体の状態で延伸する工程と、ヨウ素染色する工程とを含む製法により、薄型のPVA系偏光子が得られる。偏光子の厚みは、20μm以下、15μm以下、10μm以下または8μm以下であってもよい。

【0021】

50

< 透明保護フィルム >

偏光子 1 の第一主面には、接着剤層（不図示）を介して透明保護フィルム 2 が貼り合わせられている。透明保護フィルム 2 の可視光透過率は、好ましくは 80 % 以上、より好ましくは 90 % 以上である。透明保護フィルム 2 は、透明フィルム 21 上にコーティング層 22 を備えるものであってもよい。

【 0 0 2 2 】

偏光子 1 の第一主面に配置される透明保護フィルム 2 は、偏光子保護フィルムとしての機能とともに、水蒸気バリア層 3 のベース層としての機能を有する。透明保護フィルム 2 は、吸湿膨張率が小さいことが好ましい。吸湿膨張率は、温度 65 °C 、相対湿度 90 % の環境に 72 時間静置した後のフィルムの寸法変化率である。

10

【 0 0 2 3 】

透明保護フィルム 2 の吸湿膨張率が小さいことにより、偏光板が高温高湿環境に晒された場合でも、バリア層 3 にクラックが生じ難く、水分に起因する偏光子 1 の劣化（主に黄変）が抑制される傾向がある。透明保護フィルム 2 の吸湿膨張率は、0.10 % 以下が好ましく、0.08 % 以下がより好ましい。吸湿膨張率は、0.06 % 以下または 0.05 % 以下であってもよい。透明保護フィルム 2 の吸湿膨張率は負の値（吸湿により寸法が小さくなるもの）でもよい。吸湿膨張率が過度に小さい（収縮率が大きい）場合は、偏光子との界面の応力に起因する色ムラ等の外観不良が生じやすい。そのため、透明保護フィルムの吸湿膨張率は -0.20 % 以上が好ましく、-0.15 % 以上がより好ましく、-0.10 % 以上がさらに好ましい。

20

【 0 0 2 4 】

透明保護フィルム 2 は吸湿膨張率の異方性を有していてもよい。例えば、ロールトゥーロールプロセスにより製造されるフィルムは、搬送方向（MD）と幅方向（TD）に異方性を有している場合がある。また、延伸フィルムは、延伸方向とその直交方向で異方性を有している場合がある。透明保護フィルム 2 が吸湿膨張率の違方性を有する場合は、いずれか一方向における吸湿膨張率が上記範囲内であればよい。MD および TD の吸湿膨張率の両方が上記範囲であることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

透明フィルム 21 としては、透明性および耐熱性に優れ、かつ吸湿膨張率が小さいものが好ましい。一般に吸水率が小さい材料ほど、吸湿膨張率が小さくなる傾向がある。透明フィルム 21 を構成する樹脂材料としては、（メタ）アクリル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステル類、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン（ポリノルボルネン）、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリスチレン等が挙げられる。（メタ）アクリル系樹脂として、ラクトン環構造を有する（メタ）アクリル系樹脂や、不飽和カルボン酸アルキルエステル単位およびグルタルイミド単位を有する（メタ）アクリル系樹脂を用いてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

透明保護フィルム 2 の厚みは特に限定されないが、強度や取扱性等の作業性、薄層性等の観点から、5 ~ 300 μm 程度が好ましく、10 ~ 300 μm がより好ましく、20 ~ 200 μm がさらに好ましい。透明保護フィルム 2 が透明フィルム 21 の表面にコーティング層 22 を備える場合は、コーティング層 22 も含めた厚みが上記範囲内であることが好ましい。

40

【 0 0 2 7 】

透明保護フィルム 2 の第一主面（バリア層 3 形成面）は、表面凹凸が少なく、平滑であることが好ましい。透明保護フィルム 2 の第一主面が平滑であれば、その上に形成される水蒸気バリア層 3 の水蒸気バリア性が高められ、透湿度が小さくなる傾向がある。透明保護フィルム 2 の第一主面の算術平均高さ S_a は、1.5 nm 以下が好ましく、1.2 nm 以下がより好ましく、1.0 nm 以下がさらに好ましい。算術平均高さ S_a は、0.8 nm 以下、0.6 nm 以下、または 0.5 nm 以下であってもよい。算術平均高さ S_a は、原子間力顕微鏡（AFM）により測定した $1 \mu\text{m} \times 1 \mu\text{m}$ の範囲の三次元表面形状から、

50

ISO 25178 に準じて算出される。

【0028】

透明フィルム21の表面に、平滑化作用を有するコーティング層22を設けることにより、透明保護フィルム2の算術平均高さSaを小さくすることもできる。表面を平滑化するためのコーティング層22は、ウェットコーティングにより形成することが好ましい。ウェットコーティングにより透明フィルム21の表面凹凸が緩和されるため、算術平均高さSaが小さくなる傾向がある。

【0029】

コーティング層22の厚みは特に限定されない。コーティング層の厚みが大きいほど、表面の平滑性が高くなる傾向がある。表面を平滑化するために設けられるコーティング層22の厚みは、0.5 μm以上が好ましく、1 μm以上がより好ましい。コーティング層22の厚みは、10 μm以下、7 μm以下または5 μm以下であってもよい。

10

【0030】

コーティング層22は、ハードコート層（硬化樹脂層）であってもよい。なお、反射防止層付き偏光板では、コーティング層22上に設けられる水蒸気バリア層3は、粘着剤層8に貼り合わせられており、表面に露出しないため、特に硬度を高める必要はない。そのため、コーティング層22は、必ずしもハードコート層である必要はなく、硬化性を有していない樹脂溶液のコーティング層であってもよい。また、透明フィルム21の平滑性が高い場合は、コーティング層22を設けなくてもよい。

【0031】

20

偏光子1の第二主面には、第二透明保護フィルム15が貼り合わせられていてもよい。第二透明保護フィルム15の厚みや材料は特に限定されず、第一透明保護フィルム2の厚みや材料として前述したものと同様であってもよい。第二透明保護フィルム15の材料は、第一透明保護フィルムと同一でもよい。なお、第二透明保護フィルム15に、バリア層3の下地となる第一透明保護フィルム2のような平滑性や低吸湿膨張性は要求されない。そのため、第二透明保護フィルムの材料として、セルロース系材料等の吸水性の高い材料を用いてもよい。

【0032】

30

第二透明保護フィルム15は、位相差板としての機能を兼ね備えていてもよい。第二透明保護フィルム15は、2層以上のフィルムを積層したものであってもよく、積層位相差板でもよい。第二透明保護フィルムは、透明フィルム上に、配向液晶層等の複屈折層を設けたものでもよい。

【0033】

偏光子1と透明保護フィルム2, 15との貼り合わせには、接着剤を用いることが好ましい。接着剤の材料としては、エポキシ系樹脂、シリコーン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリビニルアルコール等が挙げられる。接着剤層の厚みは、例えば、0.01~10 μm程度である。架橋反応により接着性を示す硬化型の接着剤を用いる場合、接着剤層の厚みは0.01~5 μmが好ましく、0.03~3 μmがより好ましい。

【0034】

40

接着剤としては、水系接着剤、溶剤系接着剤、ホットメルト接着剤系、活性エネルギー線硬化型接着剤等の各種形態のものが用いられる。これらの中でも、接着剤層の厚みを小さくできることから、水系接着剤または活性エネルギー線硬化型接着剤が好ましい。水系接着剤のポリマー成分としては、ビニルポリマー、ゼラチン、ビニル系ラテックス、ポリウレタン、ポリエステ系、エポキシ等を例示できる。活性エネルギー線硬化型接着剤は、電子線や紫外線等の活性エネルギー線の照射により、ラジカル重合、カチオン重合またはアニオン重合可能な接着剤である。中でも、低エネルギーで硬化可能であることから、紫外線照射により重合が開始する光ラジカル重合性接着剤、光カチオン重合性接着剤、または光カチオン重合と光ラジカル重合を併用するハイブリッド型接着剤が好ましい。ラジカル重合性接着剤のモノマーとしては、（メタ）アクリロイル基を有する化合物や、ビニル

50

基を有する化合物が挙げられる。

【0035】

<水蒸気バリア層>

透明保護フィルム2の第一主面には、透湿度が $1\text{ g / m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下の水蒸気バリア層3が設けられる。水蒸気バリア層(以下、「バリア層」と記載する場合がある)を設けることにより、空気中の水分の偏光子1への浸入が抑制されるため、偏光板が高温高湿環境に晒された場合でも、偏光子の劣化による黄変を防止できる。バリア層3の透湿度は、 $0.5\text{ g / m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下が好ましく、 $0.3\text{ g / m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下がより好ましく、 $0.2\text{ g / m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下がさらに好ましい。偏光子の劣化を防止する観点においては、バリア層3の透湿度は小さいほど好ましい。バリア層3の透湿度の下限は特に限定されないが、一般には、 $1.0 \times 10^{-4}\text{ g / m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以上である。透明保護フィルム2等から発生するアウトガスを放出する観点から、バリア層3の透湿度は、 $1.0 \times 10^{-3}\text{ g / m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以上が好ましい。

10

【0036】

透湿度は、温度40°C、相対湿度差90%の条件下で、JIS K 7129:2008の附属書B(モコン法)により測定される。なお、バリア層3は薄膜であり、単体で透湿度を測定することは困難であるため、透明保護フィルム2上にバリア層3を設けた積層体の透湿度をバリア層3の透湿度とみなす。透明保護フィルム2上にバリア層3を設けた偏光板101の透湿度をバリア層3の透湿度としてもよい。偏光子1や透明保護フィルム2、15は樹脂材料であり、水蒸気バリア層3に比べて十分に透湿度が大きいため、これらのフィルム上にバリア層3を設けた積層体の透湿度は、バリア層3単体の透湿度に等しいとみなすことができる。

20

【0037】

バリア層3は、上記の透湿度を示すものであれば、その材料は特に限定されないが、無機薄膜であることが好ましく、金属または半金属の酸化物、窒化物、酸窒化物等のセラミック材料が好ましい。特に、低透湿性と透明性を兼ね備えることから、Si、Al、In、Sn、Zn、Ti、Nb、CeまたはZrの酸化物、窒化物または酸窒化物が好ましい。バリア層3は、複数の(半)金属元素を含むセラミック材料でもよい。中でも、酸化シリコン、酸窒化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウムが好ましい。バリア層は2層以上の積層構造であってもよい。

30

【0038】

バリア層3の厚みは特に制限されない。水蒸気バリア性を高める観点からは、バリア層3の膜厚は大きい方が好ましい。一方、バリア層3の膜厚が過度に大きい場合は、クラックの発生、生産効率低下およびコスト増大の原因となり得る。バリア層3の膜厚は、例えば $10 \sim 300\text{ nm}$ であり、 $20 \sim 250\text{ nm}$ が好ましく、 $30 \sim 200\text{ nm}$ がより好ましく、 $40 \sim 150\text{ nm}$ がさらに好ましい。

【0039】

バリア層3は1層のみからなる単層膜でもよく、2層以上からなる多層膜でもよい。バリア層3が多層膜である場合、積層構成(積層数、各層の屈折率および膜厚)を適切に選択することにより、バリア層3を光学干渉層として機能させ、粘着剤層8とバリア層3との界面およびバリア層3と透明保護フィルム2との界面での反射を低減できる。多層膜のバリア層としては、例えば、屈折率が $1.8 \sim 2.5$ 程度の高屈折率層と、屈折率が $1.3 \sim 1.5$ 程度の低屈折率層との積層構成が挙げられる。

40

【0040】

バリア層3は、透明保護フィルム2に接するプライマー層を含んでいてもよい。プライマー層は、透明保護フィルム2へのバリア層の密着性を高める機能を有するものであり、後述のプライマー層50と同様、金属、金属の酸化物、フッ化物、硫化物または窒化物等が用いられる。

【0041】

透明保護フィルム2上へのバリア層3の形成は、透明保護フィルム2を偏光子1に貼り

50

合わせる前に実施してもよく、透明保護フィルム2と偏光子1とを貼り合わせて偏光板を形成後に実施してもよい。透明保護フィルム2と偏光子1とを水系接着剤を用いて貼り合わせる場合は、貼り合わせ界面への水分の滞留に起因する接着不良やムラ等の外観不良を抑制する観点から、偏光子2と透明保護フィルム2とを貼り合わせた後に、透明保護フィルム上にバリア層3を形成することが好ましい。

【0042】

バリア層3の形成方法は特に限定されず、ドライコーティング法でもウェットコーティング法でもよい。膜密度が高く水蒸気バリア性の高い膜が形成されやすいため、スパッタ法、イオンプレーティング法、真空蒸着法、CVD法等のドライプロセスが好ましく、中でも、緻密な膜を形成可能であることからスパッタ法が好ましい。

10

【0043】

スパッタ法では、ロールトゥーロール方式により、長尺のフィルムを一方向（長手方向）に搬送しながら、薄膜を連続成膜できる。そのため、バリア層を備える偏光板の生産性を向上できる。スパッタ法では、アルゴン等の不活性ガス、および必要に応じて酸素等の反応性ガスをチャンバー内に導入しながら成膜が行われる。スパッタ法による酸化物層の成膜は、酸化物ターゲットを用いる方法、および金属ターゲットを用いた反応性スパッタのいずれでも実施できる。高レートで金属酸化物を成膜するためには、金属ターゲットを用いた反応性スパッタが好ましい。窒化物や酸窒化物を形成する場合は、窒素ガスを導入しながら製膜を実施してもよい。

【0044】

スパッタ成膜においては、基板温度を、-20～180の範囲に制御することが好ましい。基板温度を高くすることにより、緻密な膜が形成されやすく、バリア層の透湿度が小さくなる傾向がある。一方、基板温度が過度に高い場合は、フィルムの走行不良やシワ発生の原因となる場合がある。

20

【0045】

スパッタ法により、酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン等のシリコン系のセラミック層を成膜する場合は、アルゴン等のスパッタガス、酸素、窒素等の反応性ガスに加えて、水分圧が $1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ 程度の範囲となるように、水を導入しながら成膜を実施することが好ましい。スパッタ成膜における成膜圧力は、0.05～1Pa程度であり、0.1～0.5Pa程度が好ましい。

30

【0046】

上記のように、表面凹凸が少なく、算術平均高さSaが小さい透明保護フィルム2上に薄膜を形成することにより、低透湿度のバリア層3が形成されやすい。また、吸湿膨張率の小さい透明保護フィルム2上にバリア層3を形成することにより、偏光板が高温高湿環境に晒された場合でも、バリア層3にクラックが生じ難く、水分に起因する偏光子1の劣化（主に黄変）が抑制される傾向がある。

【0047】

[反射防止フィルム]

反射防止フィルム105は、透明フィルム基材4の第一主面に、必要に応じてプライマー層50を介して、反射防止層5を備える。反射防止層は、2層以上の薄膜の積層体であり、図1では、4層の薄膜51, 52, 53, 54の積層体からなる反射防止層5が図示されている。

40

【0048】

<透明フィルム基材>

透明フィルム基材4は、透明フィルム41を含む。透明フィルム41の第一主面（反射防止層5形成面）には、ハードコート層42が設けられていることが好ましい。

【0049】

透明フィルム基材4の可視光透過率は、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上である。透明フィルム基材4の厚みは特に限定されないが、強度や取扱性等の作業性、薄層性等の観点から、5～200μm程度が好ましく、10～150μmがより好まし

50

く、40～100μmがさらに好ましい。

【0050】

透明フィルム41を構成する樹脂材料としては、透明保護フィルムの材料として前述したものと同様の材料が好ましく用いられる。なお、反射防止層付き偏光板では、偏光板101の透明保護フィルム2上にバリア層3を設けることにより、水分の浸入に起因する偏光子の劣化が抑制される。そのため、反射防止フィルムは水蒸気バリア性を有している必要はなく、透明フィルム41には、平滑性は要求されない。また、透明フィルム41は粘着剤層8を介してバリア層3と貼り合わせられており、透明フィルム41が吸湿膨張により寸法変化した場合でも、界面での応力が緩和されるため、低吸湿膨張性は要求されない。そのため、透明フィルム41の材料として、セルロース系樹脂（例えばトリアセチルセルロース）等の吸湿性の高いものを用いてもよい。

10

【0051】

透明フィルム41の表面には、ハードコート層42が設けられていることが好ましい。透明フィルム基材4の反射防止層5形成面側にハードコート層42が設けられることにより、反射防止層5の硬度や弾性率等の機械特性を向上できる。ハードコート層42は、表面の硬度が高く、耐擦傷性に優れるものが好ましい。ハードコート層42は、例えば、透明フィルム41上に、硬化性樹脂を含有する溶液を塗布することにより形成できる。硬化性樹脂を用いる場合は、塗布後に、加熱や活性光線の照射による硬化を行うことが好ましい。

20

【0052】

硬化性樹脂としては、熱硬化型樹脂、紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂等が挙げられる。硬化性樹脂の種類としてはポリエステル系、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、アミド系、シリコーン系、シリケート系、エポキシ系、メラミン系、オキセタン系、アクリルウレタン系等の各種の樹脂があげられる。これらの中でも、硬度が高く、紫外線硬化が可能で生産性に優れることから、アクリル系樹脂、アクリルウレタン系樹脂、およびエポキシ系樹脂が好ましく、中でもアクリルウレタン系樹脂が好ましい。

30

【0053】

ハードコート層42は微粒子を含むものであってもよい。例えば、ハードコート層に微粒子を含めることによりハードコート層42の表面に凹凸を形成して、防眩性を持たせてもよい。防眩性を付与するために用いられる微粒子は、μmオーダーの粒子径を有するマイクロ粒子であることが好ましい。マイクロ粒子の平均粒子径は、0.5～10μmが好ましく、1～5μmがより好ましい。

30

【0054】

ハードコート層42の表面に微細な凹凸が形成されることにより、その上に設けられる反射防止層5（またはプライマー層50）との密着性が向上する傾向がある。ハードコート層42の表面に、プライマー層50や反射防止層5等の薄膜との密着性に優れる凹凸を形成するために用いられる微粒子は、nmオーダーの粒子径を有するナノ粒子であることが好ましい。ナノ粒子の平均粒子径は、10～150nmが好ましく、20～100nmがより好ましく、25～80nmがさらに好ましい。

40

【0055】

微粒子の形状は特に限定されないが、アスペクト比が1.5以下の（略）球形状であることが好ましい。粒子のアスペクト比は、1.2以下がより好ましく、1.1以下がさらに好ましい。ハードコート層における微粒子の含有割合は、1～60重量%程度であり、微粒子の種類や添加目的に応じて調整すればよい。

40

【0056】

微粒子としては、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化カルシウム、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等の各種金属酸化物微粒子；ガラス微粒子；ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、アクリル-スチレン共重合体、ベンゾグアナミン、メラミン、ポリカーボネート等の各種透明ポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子；シリコーン系微粒子等の透明性を有するものを特に制

50

限なく使用できる。ナノ微粒子としては、無機酸化物が好ましい。無機酸化物粒子の表面には、樹脂との密着性や親和性を高める目的で、アクリル基、エポキシ基等の官能基が導入されてもよい。

【0057】

ハードコート層42の厚みは特に限定されないが、高い硬度を実現するためには、1μm以上が好ましく、1.5μm以上がより好ましく、2μm以上がさらに好ましい。塗布による形成の容易性を考慮すると、ハードコート層の厚みは15μm以下が好ましく、10μm以下がより好ましく、8μm以下がさらに好ましい。

【0058】

透明フィルム基材4の表面には、反射防止層5との密着性向上等の目的で、コロナ処理、プラズマ処理、フレーム処理、オゾン処理、プライマー処理、グロー処理、ケン化処理、カップリング剤による処理等の表面改質処理が行われてもよい。例えば、真空中でプラズマ処理を実施することにより、基材の表面が改質されるとともに、表面に適度な凹凸が形成され、透明フィルム基材4（ハードコート層42）と反射防止層5（またはプライマー層50）との密着性が向上する傾向がある。

【0059】

前述のように、反射防止層付き偏光板では、反射防止層5に水蒸気バリア性を持たせる必要がないため、反射防止層5の下地となる透明フィルム基材4の表面に凹凸が設けられてもよい。そのため、透明フィルム基材4の第二主面の算術平均高さは、透明保護フィルム2の第一主面の算術平均高さよりも大きくてもよい。透明フィルム基材4の第一主面の算術平均高さSaが大きい場合に、透明フィルム基材4上への反射防止層5の密着性が向上する傾向がある。

【0060】

反射防止層5（およびプライマー層50）の密着性向上の観点から、透明フィルム基材4の第一主面の算術平均高さSaは、1.5nm以上が好ましい。透明フィルム基材4の第一主面の算術平均高さSaは、2nm以上、2.5nm以上または3nm以上であってもよい。一方、表面凹凸が粗大になると、十分な密着性を実現できない場合がある。そのため、透明フィルム基材4の第一主面の算術平均高さSaは、8nm以下が好ましく、7.5nm以下がより好ましく、7nm以下がさらに好ましい。微粒子粒子（特にナノ粒子）の粒子径や含有量を調整することにより、ハードコート層42の表面の凹凸形状を調整できる。また、プラズマ処理等のドライエッティングにより、ハードコート層42の第一主面の算術平均高さSaを大きくすることもできる。

【0061】

<プライマー層>

ハードコート層42上には、プライマー層50が設けられてもよい。プライマー層50を構成する材料としては、例えば、シリコン、ニッケル、クロム、スズ、金、銀、白金、亜鉛、チタン、タンクステン、アルミニウム、ジルコニウム、パラジウム等の金属；これらの金属の合金；これらの金属の酸化物、フッ化物、硫化物または窒化物；等が挙げられる。中でも、プライマー層の材料は酸化物が好ましく、酸化シリコンが特に好ましい。酸化シリコンは屈折率が小さいため、透明フィルム基材4（ハードコート層42）とプライマー層50との界面での可視光の反射を低減できる。

【0062】

プライマー層50は、好ましくは、無機酸化物層であり、化学量論組成よりも酸素量が少ない酸化物層でもよい。非化学量論組成の無機酸化物の中でも、組成式 $\text{SiO}_{x(0.5 < x < 2)}$ で表される酸化シリコンが好ましい。特に、ナノ粒子としてシリカ粒子を含むハードコート層42上に、プライマー層50として非化学量論組成の酸化シリコン層が設けられることにより、ハードコート層42上にプライマー層50を強固に密着させることができる。

【0063】

プライマー層50の厚みは、例えば、1~20nm程度であり、好ましくは2~15n

10

20

30

40

50

m、より好ましくは3~15nmである。プライマー層の膜厚が上記範囲であれば、密着性向上と光透過性とを両立できる。

【0064】

<反射防止層>

反射防止層5は、屈折率の異なる複数の薄膜の積層体である。一般に、反射防止層は、入射光と反射光の逆転した位相が互いに打ち消し合うように、薄膜の光学膜厚（屈折率と厚みの積）が調整される。屈折率の異なる複数の薄膜の多層積層体により、可視光の広帯域の波長範囲において、反射率を小さくできる。反射防止層5を構成する薄膜の材料としては、金属の酸化物、窒化物、フッ化物等が挙げられる。反射防止層5は、好ましくは、高屈折率層と低屈折率層の交互積層体である。空気界面での反射を低減するために、反射防止層5の最外層（透明フィルム基材4から最も離れた層）として設けられる薄膜54は、低屈折率層であることが好ましい。

10

【0065】

高屈折率層51, 53は、例えば屈折率が1.9以上、好ましくは2.0以上である。高屈折率材料としては、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、酸化タンタル、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウムスズ（ITO）、アンチモンドープ酸化スズ（ATO）等が挙げられる。中でも、酸化チタンまたは酸化ニオブが好ましい。低屈折率層52, 54は、例えば屈折率が1.6以下、好ましくは1.5以下である。低屈折率材料としては、酸化シリコン、窒化チタン、フッ化マグネシウム、フッ化バリウム、フッ化カルシウム、フッ化ハフニウム、フッ化ランタン等が挙げられる。中でも酸化シリコンが好ましい。特に、高屈折率層としての酸化ニオブ（Nb₂O₅）薄膜51, 53と、低屈折率層としての酸化シリコン（SiO₂）薄膜52, 54とを交互に積層することが好ましい。低屈折率層と高屈折率層に加えて、屈折率1.6~1.9程度の中屈折率層が設けられてもよい。

20

【0066】

高屈折率層および低屈折率層の膜厚は、それぞれ、5~200nm程度であり、15~150μm程度が好ましい。屈折率や積層構成等に応じて、可視光の反射率が小さくなるように、各層の膜厚を設計すればよい。

【0067】

プライマー層50および反射防止層5を構成する薄膜の成膜方法は特に限定されず、ウェットコーティング法、ドライコーティング法のいずれでもよい。膜厚が均一な薄膜を形成できることから、真空蒸着、CVD, スパッタ、電子線蒸等のドライコーティング法が好ましい。中でも、膜厚の均一性に優れることから、スパッタ法が好ましい。

30

【0068】

<防汚層>

反射防止フィルム105は、反射防止層5上に、付加的な機能層を備えていてもよい。例えば、外部環境からの汚染防止や、付着した汚染物質の除去を容易とする等の目的で、反射防止層5上に防汚層6を設けてもよい。

【0069】

反射防止フィルムの表面に防汚層6を設ける場合は、界面での反射を低減する観点から、反射防止層5の最表面の低屈折率層54と防汚層との屈折率差が小さいことが好ましい。防汚層の屈折率は、1.6以下が好ましく、1.55以下がより好ましい。防汚層の材料としては、フッ素基含有のシラン系化合物や、フッ素基含有の有機化合物等が好ましい。防汚層は、リバースコート法、ダイコート法、グラビアコート法等のウェット法や、真空蒸着法、CVD法等のドライプロセスにより形成できる。防汚層6の厚みは、通常、1~50nm程度であり、好ましくは2~30nm、より好ましくは3~20nmである。

40

【0070】

[反射防止層付き偏光板]

バリア層付き偏光板101の第一主面（バリア層3上）に、粘着剤層8を介して反射防止フィルム105の第二主面を貼り合わせることにより、反射防止層付き偏光板が得られ

50

る。

【0071】

粘着剤層8としては、可視光線透過率が高いものが好適に用いられる。例えば、アクリル系の粘着剤は、光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性を示し、耐候性や耐熱性等に優れることから、偏光板101と反射防止フィルム105の貼り合わせに用いられる粘着剤層8の材料として好適である。粘着剤層8の厚みは、一般には5～100μm程度であり、10～50μm程度が好ましい。

【0072】

バリア層付き偏光板101上に反射防止フィルム105が貼り合わせられた反射防止層付き偏光板は、低透湿のバリア層3が偏光子1への水分の浸入をブロックするため、空気中の水分に起因する偏光子1の劣化を抑制できる。表面に設けられる反射防止層5に微細なキズが生じた場合でも、バリア層3により偏光子への水分の浸入が抑制されるため、偏光子の劣化が生じ難く、耐湿熱性に優れる。反射防止層付き偏光板は、高温高湿環境に晒された場合のb*の変化量が小さいことが好ましい。b*は、La*b*色空間における色度であり、透過光の色度b*が大きいほど、透過光が黄色に色付いて視認される。

10

【0073】

二色物質としてヨウ素を用いた偏光子は、高温高湿環境に晒されると、ヨウ素イオン(I₃⁻およびI₅⁻)のバランスが崩れ、可視光短波長領域の透過率が小さくなるために、黄変し、b*が大きくなる傾向がある。そのため、b*の変化量は、水分に起因する偏光子の劣化を示す指標となり、b*の変化量が小さいほど、耐久性が高いことを示す。

20

【0074】

反射防止層付き偏光板は、65～90%の環境に72時間静置した際の単体透過光の色度b*値の変化が、1.5以下であることが好ましく、1.3以下がより好ましく、1.0以下がさらに好ましく、0.5以下が特に好ましい。反射防止層付き偏光板は、65～90%の環境に240時間静置した際の単体透過光の色度b*の変化が、1.8以下であることが好ましく、1.5以下がより好ましく、1.0以下がさらに好ましく、0.5以下が特に好ましい。

【0075】

b*の変化量は小さいほど好ましい。上記のように、算術平均高さSaの小さいフィルム2上にバリア層3を形成することにより、バリア層3の透湿度が小さくなる傾向があり、b*の増大(偏光子の黄変)が抑制される。また、吸湿膨張の小さいフィルム2上にバリア層3を形成することにより、バリア層にクラックが生じ難く、クラックからの水分の浸入に起因する偏光子の劣化が抑制される傾向がある。

30

【0076】

反射防止層付き偏光板は、表面に反射防止層5を備えるため、画像表示装置における外光の反射を防止して、表示像の視認性向上に寄与する。第二主面側から入射した光は、他の層間の界面でも反射される。特に、バリア層3と粘着剤層8との界面では、屈折率差による反射が生じやすいため、当該界面での反射率を小さくすることが好ましい。

【0077】

バリア層3と粘着剤層8との界面反射率は、1%以下が好ましく、0.5%以下がより好ましく、0.2%以下がさらに好ましく、0.15%以下または0.1%以下であってもよい。界面反射率は、偏光板101のバリア層3の表面に粘着剤層8を介して反射防止フィルム105を貼り合わせた反射防止層付き偏光板の正反射率Y₁(%)と、偏光板と貼り合わせる前の反射防止フィルム105の正反射率Y₀(%)との差Y₁-Y₀である。正反射率Y₀、Y₁は、試料の裏面に粘着剤層を介して黒色のアクリル板を貼り合わせて裏面反射を排除した試料を用い、2度視野正反射ストクトルを測定し、得られたスペクトルから視感度補正により求められるY値である。

40

【0078】

[画像表示装置]

反射防止層付き偏光板は、例えば、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等の画像

50

表示装置の表面に配置して用いられる。例えば、液晶セルや有機ELセル等の画像表示媒体110上に、粘着剤層9を介して、偏光板101の第二主面を貼り合わせることにより、画像表示装置300が形成される。視認側表面に反射防止層付き偏光板を配置することにより、外光の反射を低減して、画像表示装置の視認性を向上できる。偏光板101の第二主面に低透湿のバリア層3が設けられているため、画像表示装置の使用時に反射防止層5にキズが生じた場合であっても、偏光子1への水分の浸入を抑制可能であり、高温高湿環境に晒された場合でも、偏光子の劣化に起因する表示特性の低下や表示ムラが生じ難く耐久性に優れる画像表示装置が得られる。

【実施例】

【0079】

以下に、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

10

【0080】

【実施例1】

<偏光板の作製>

厚み100μmの非晶質ポリエスチルフィルム（ポリエチレン・テレフタレート/イソフタレート；ガラス転移温度75℃）の片面にコロナ処理を施し、コロナ処理面に、ポリビニルアルコール（重合度4200、ケン化度99.2モル%）およびアセトアセチル変性ポリビニルアルコール（日本合成化学工業「ゴーセファイマーZ200」；重合度1200、アセトアセチル変性度4.6%、ケン化度99.0モル%以上）を9:1の重量比で含む水溶液を25℃で塗布および乾燥して、非晶質ポリエスチルフィルム基材上に厚み11μmのPVA系樹脂層が設けられた積層体を作製した。

20

【0081】

この積層体を、120℃のオーブン内での空中補助延伸により長手方向に2.0倍に自由端一軸延伸した後、ロール搬送しながら、30℃の4%ホウ酸水溶液に30秒間、30℃の染色液（0.2%ヨウ素、1.0%ヨウ化カリウム水溶液）に60秒間、順次浸漬した。次いで、積層体をロール搬送しながら、30℃の架橋液（ヨウ化カリウムを3%、ホウ酸3%水溶液）に30秒間浸漬して架橋処理を行い、70℃のホウ酸4%、ヨウ化カリウム5%水溶液に浸漬しながら、総延伸倍率が5.5倍となるように長手方向に自由端一軸延伸した。その後、積層体を30℃の洗浄液（4%ヨウ化カリウム水溶液）に浸漬して、非晶質ポリエスチルフィルム基材上に厚み5μmのPVA系偏光子が設けられた積層体を得た。

30

【0082】

N-ヒドロキシエチルアクリルアミド40重量部およびアクリロイルモルホリン60重量部を硬化性成分として含み、さらに重合開始剤として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（BASF製「イルガキュア819」）3重量部を含む紫外線硬化型接着剤を調製した。この接着剤を、上記の積層体の偏光子の表面に約1μmの厚みで塗布し、その上に、片面に厚み3μmのハードコート層が形成された厚み40μmのアクリル系フィルムのハードコート層非形成面を貼り合わせ、積算光量1000/mJ/cm²の紫外線を照射して接着剤を硬化させた。アクリル系フィルムとしては、ラクトン環構造を有するアクリル系樹脂を主成分とするものを用いた。

40

【0083】

積層体から非晶質ポリエスチルフィルム基材を剥離し、フィルム基材を剥離したPVA樹脂層の表面に、上記の活性エネルギー線硬化型接着剤溶液を塗布し、その上に第一の位相差層を貼り合わせ、さらにその上に上記の活性エネルギー線硬化型接着剤を塗布して第二の位相差層を貼り合わせた。第一の位相差層は、面内レターデーションが116nmの二軸延伸環状ポリオレフィンフィルム（ネガティブBプレート）であり、第二の位相差層は面内レターデーションが35nmの二軸延伸変性ポリエチレンフィルム（ポジティブBプレート）であり、第一の位相差層の遅相軸方向が偏光子の吸収軸方向と平行であり、第二の位相差層の遅相軸方向が偏光子の吸収軸方向と直交となるように貼り合わせを行った

50

。このようにして、厚み 5 μm の偏光子の一方の面に、表面にハードコート層を有するアクリル系フィルムが貼り合わせられ、偏光子の他方の面に第一の位相差層および第二の位相差層が貼り合わせられた偏光板を得た。

【0084】

(水蒸気バリア層の形成)

上記の偏光板をロールトゥーロール方式のマグネットロンスパッタリング装置にセットし、Ar ガスを導入しながら、偏光板のハードコート層形成面にプラズマ処理を行った。その後、DC マグネットロンスパッタリング（投入電力：500W、到達真空度： 1×10^{-6} Pa、スパッタガス：Ar、スパッタ圧力：0.50 Pa、基材温度：40 ）により、ハードコート層上に、酸化シリコン（ SiO_x ; $x < 2$ ）プライマー層（厚み：3 nm）を形成した。

10

【0085】

次に、DC マグネットロンスパッタリング（投入電力：20 kW、到達真空度： 1×10^{-4} Pa、スパッタガス： $\text{O}_2 / \text{Ar} = 2 / 1$ 、スパッタ圧力：0.10 Pa、基材温度：-40 ）により、 SiO_2 層（厚み：150 nm、屈折率：1.46）を形成した。

【0086】

<反射防止フィルムの作製>

(ハードコートフィルムの作製)

紫外線硬化性アクリル系樹脂組成物（DIC 製、商品名「GANDIC PC-1070」）に、樹脂成分 100 重量部に対するシリカ粒子の量が 25 重量部となるように、オルガノシリカゾル（日産化学製「MEK-ST-L」、シリカ粒子の平均一次粒子径：50 nm、固体分 30 重量%）を添加して混合し、ハードコート層形成用組成物を調製した。この組成物を、厚み 100 μm のトリアセチルセルロースフィルムの片面に、乾燥後の厚みが 3 μm となるように塗布し、80 で 3 分間乾燥した。その後、高圧水銀ランプを用いて、積算光量 200 mJ / cm² の紫外線を照射し、塗布層を硬化させハードコート層を形成した。

20

【0087】

(プライマー層および反射防止層の形成)

プラズマ処理後のハードコートフィルムをロールトゥーロール方式のスパッタ成膜装置に導入し、槽内を 1×10^{-4} Pa まで減圧した後、フィルムを走行させながら、基板温度 40 で、10 nm の酸化シリコンプライマー層、16 nm の Nb_2O_5 層、19 nm の SiO_2 層、102 nm の Nb_2O_5 層および 71 nm の SiO_2 層を、ハードコート層形成面に順に成膜して、反射防止フィルムを作製した。

30

【0088】

プライマー層の成膜には、純 Si ターゲットを用い、投入電力：500W、スパッタガス：Ar、スパッタ圧力：0.5 Pa の条件でスパッタを実施した。 Nb_2O_5 層の成膜には、Nb ターゲットを用い、投入電力：30 kW、スパッタ圧力：0.5 Pa の条件でスパッタを実施した。 SiO_2 層の成膜には、Si ターゲットを用い、投入電力：20 kW、スパッタ圧力：0.5 Pa の条件でスパッタを実施した。 Nb_2O_5 層および SiO_2 層の成膜においては、スパッタガスとしてアルゴンおよび酸素を用い、プラズマ発光モニタリング（PEM）制御により、成膜モードが遷移領域を維持するように導入する酸素量を調整した。

40

【0089】

(防汚層の形成)

パーカルオロエーテル構造を含有するフッ素系樹脂溶液を、反射防止層の表面に乾燥後厚みが 9 nm となるように塗布し、トップコート層としての防汚層を形成した。

【0090】

<偏光板と反射防止フィルムの積層>

上記の反射防止フィルムのフィルム基材（反射防止層非形成面）に、厚み 20 μm のアクリル系透明粘着剤層を積層して、粘着剤付き反射防止フィルムを作製した。この粘着剤

50

付き反射防止フィルムの粘着剤層を、偏光板のバリア層上に貼り合わせることにより、偏光板と反射防止フィルムとを積層した。

【0091】

[実施例2]

偏光板の作製において、偏光子保護フィルムとして、アクリル系フィルムに替えて、2 μm のハードコート層が設けられた厚み40 μm のポリカーボネート(PC)フィルムを用い、厚み5 μm の偏光子の一方の面に、表面にハードコート層を有するポリカーボネートフィルムが貼り合わせられ、偏光子の他方の面に第一の位相差層および第二の位相差層が貼り合わせられた偏光板を得た。バリア層形成面の偏光子保護フィルムを変更したこと以外は、実施例1と同様にして、偏光板を作製し、偏光板のバリア層の表面に粘着剤層を介して反射防止フィルムを貼り合わせて、反射防止層付き偏光板を作製した。

10

【0092】

[実施例3]

偏光板の作製において、偏光子保護フィルムとして、アクリル系フィルムに替えて、厚み40 μm の環状ポリオレフィン(COP)フィルムを用い、厚み5 μm の偏光子の一方の面に、表面に環状ポリオレフィンフィルムが貼り合わせられ、偏光子の他方の面に第一の位相差層および第二の位相差層が貼り合わせられた偏光板を得た。バリア層形成面の偏光子保護フィルムを変更したこと以外は、実施例1と同様にして、偏光板を作製した。

【0093】

上記の偏光板をロールトゥーロール方式のマグネットロンスパッタリング装置にセットし、実施例1と同様にして、プラズマ処理およびSiO_xプライマー層の形成を行った。その後、DCマグネットロンスパッタリング(投入電力：20 kW、到達真空間度：1 × 10⁻⁴ Pa、スパッタガス：O₂ / Ar / N₂ = 3 / 3 / 1、スパッタ圧力：0.10 Pa、基材温度：40)により、SiON₂層(厚み：130 nm、屈折率：1.65)を形成した。その後、SiON₂層上に、実施例1と同様にしてSiO₂層(厚み：20 nm)を形成した。

20

【0094】

偏光子保護フィルムおよびバリア層を変更したこと以外は、実施例1と同様にして、偏光板を作製し、偏光板のバリア層の表面に粘着剤層を介して反射防止フィルムを貼り合わせて、反射防止層付き偏光板を作製した。

30

【0095】

[実施例4]

実施例1と同様の偏光板を用い、実施例1と同様にハードコート層形成面にプラズマ処理を行った後、ZnO、AlおよびSiO₂を含むターゲットを用いてDCマグネットロンスパッタリング(投入電力：20 kW、到達真空間度：1 × 10⁻⁴ Pa、スパッタガス：O₂ / Ar = 5 / 100、スパッタ圧力：0.10 Pa、基材温度：40)により、複合酸化物層(厚み：120 nm、屈折率：1.65)を形成した。その後、実施例1と同じ方法でSiO₂層(厚み：85 nm)を形成した。

【0096】

[比較例1]

偏光板の表面にバリア層を設なかったこと以外は、実施例1と同様にして、偏光板を作製し、偏光板のアクリル系偏光子保護フィルム上のハードコート層上に、粘着剤層を介して反射防止フィルムを貼り合わせて、反射防止層付き偏光板を作製した。

40

【0097】

[比較例2]

反射防止フィルムのNb₂O₅層およびSiO₂層の成膜において、アルゴン流量を減少させ、スパッタ圧力0.1 Paで成膜を行い、低透湿の反射防止フィルムを作製した。それ以外は比較例1と同様にして、偏光板のアクリル系偏光子保護フィルム上のハードコート層上に、粘着剤層を介して低透湿の反射防止フィルムを貼り合わせて、反射防止層付き偏光板を作製した。

50

【0098】

[比較例3]

偏光板の作製において、偏光子保護フィルムとして、アクリル系フィルムに替えて、2 μm のハードコート層が設けられた厚み40 μm のトリアセチルセルロース(TAC)フィルムを用い、厚み5 μm の偏光子の一方の面に、表面にハードコート層を有するTACフィルムが貼り合わせられ、偏光子の他方の面に第一の位相差層および第二の位相差層が貼り合わせられた偏光板を得た。バリア層形成面の偏光子保護フィルムを変更したこと以外は、実施例1と同様にして、偏光板を作製し、偏光板のバリア層の表面に粘着剤層を介して反射防止フィルムを貼り合わせて、反射防止層付き偏光板を作製した。

【0099】

10

[比較例4]

バリア層形成面の偏光子保護フィルムを、ハードコート層が設けられていないTACフィルムに変更した。それ以外は比較例3と同様にして、反射防止層付き偏光板を作製した。

【0100】

[比較例5]

バリア層形成面の偏光子保護フィルムを、ハードコート層が設けられていないアクリル系フィルムに変更した。それ以外は実施例1と同様にして、反射防止層付き偏光板を作製した。

【0101】

20

[評価]

<透明保護フィルムの算術平均粗さSa>

偏光子に貼り合わせる前の偏光子保護フィルム、およびプラズマ処理後(バリア層形成前)の偏光板を試料として、原子間力顕微鏡(AFM)を用い、下記の条件により、プラズマ処理前後のバリア層形成面(偏光子との貼り合わせ面と反対側の面)の三次元表面形状を測定し、ISO 25178に準じて算術平均表面粗さSaを測定した。

装置: Bruker製「Dimension 3100」、コントローラ: Nanoscope V

測定モード: タッピングモード

カンチレバー: Si 単結晶

測定視野: 1 $\mu\text{m} \times 1 \mu\text{m}$

30

【0102】

<透湿度>

JIS K 7129:2008の附録B(モコン法)により、温度40℃、相対湿度90%の条件で、バリア層および反射防止フィルムの透湿度を測定した。バリア層の透湿度の測定には、各実施例・比較例で作製した偏光板を用いた。なお、バリア層の透湿度は、偏光板の透湿度に比べて十分に小さいため、偏光板上にバリア層が形成された試料の透湿度をバリア層の透湿度とみなした。

【0103】

40

<吸湿膨張率>

偏光子と貼り合わせる前の偏光子保護フィルムから100mm×100mmの正方形の試験片を切り出し、温度23℃、相対湿度65%RHの条件下に48時間静置して状態調性を行った後、MD方向(ロール搬送時の搬送方向)およびTD方向(MD方向と直交する方向)に、80mm間隔で4点の標点(キズ)を形成し、標点間の距離L₀を表面座標測定機(TOPCON製「CP600S」)により測定した。温度65℃、相対湿度90%の恒温恒湿槽中で72時間静置した後、温度23℃、相対湿度65%RHの条件下で室温まで放冷し、標点間の距離Lを測定した。MDおよびTDのそれぞれについて、2か所の加熱寸法変化率の平均を、吸湿膨張率とした。なお、吸湿膨張率の符号+は膨張、符号-は収縮を表す。

【0104】

50

<反射防止フィルム付き偏光板の単体透過率>

積分球付き分光透過率測定器（村上色彩技術研究所製「D O T - 3 C」）を用いて、偏光板側から光を入射して、反射防止フィルム付き偏光板の単体透過率を測定した。なお、透過率の数値は、グランテラーブリズムを通して得られた完全偏光を100%として、JIS Z 8701の2度視野（C光源）により視感度補正したY値である。

【0105】

<界面反射率>

反射防止フィルム付き偏光板の偏光板側の面に、透明アクリル粘着剤を介して厚み2mmの黒色のアクリル板（三菱ケミカル製）を貼りあわせた。この試料に、反射防止フィルム側からD65光源の光を照射して、分光測色計（コニカミノルタ製「CM2600d」）を用いて2度視野正反射光スペクトルを測定し、得られたスペクトルから、反射Y値（Y₁）を算出した。偏光板と貼り合わせる前の反射防止フィルムの透明フィルム側の面に、透明アクリル粘着剤を介して厚み2mmの黒色のアクリル板を貼り合わせた試料について、同様に反射Y値（Y₀）を求めた。反射防止フィルム付き偏光板の正反射率Y₁と、反射防止フィルムの正反射率Y₀との差分Y₁ - Y₀を、偏光板の表面（バリア層が設けられている場合はバリア層の界面）反射率とした。

【0106】

<反射防止層付き偏光板の高温高湿耐久試験>

（試料の作製）

反射防止層付き偏光板を、MD方向5cm × TD方向10cmの大きさに切り出し、偏光板側の面を透明アクリル粘着剤を介してガラス板に貼り合わせた。この試料の表面（反射防止層）に、#1200のサンドペーパー（25mm）で、300gの荷重を負荷して、TD方向に5cmの長さで1往復させて、反射防止層にキズを付け、試料の右半分を「キズあり領域」、左半分を「キズなし領域」とした。

【0107】

（色相変化）

積分球付き分光透過率測定器（村上色彩技術研究所製「D O T - 3 C」）を用いて、偏光板側（ガラス板側）から光を入射して、反射防止フィルム付き偏光板の透過光の色度b*₀を測定した。その後、温度65℃、相対湿度90%の恒温恒湿槽中で72時間静置し、室温まで放冷した。キズあり領域のキズの周辺、およびキズなし領域で、透過光色度b*₁を測定し、高温高湿耐久試験前後のb*の変化量 b* = b*₁ - b*₀を算出した。

【0108】

（ムラ）

上記の高温高湿耐久試験後の試料をトレース台の上に載置して、キズあり領域のキズの周辺の色ムラの有無を目視にて確認し、下記の基準により評価した。

○：黄変が生じておらず、ムラも確認されないもの

：全体が黄変しており、ムラの有無が確認できないもの

×：キズの周辺にはっきりとムラが確認されるもの

【0109】

上記の高温高湿耐久試験後の試料のキズなし領域を光学顕微鏡（対物レンズ：20倍）により、600μm × 500μmの視野で反射観察して、バリア層のクラックの有無を観察した。クラックが見られなかったものを「○」、クラックが観察されたものを「×」とした。

【0110】

[評価結果]

上記の実施例および比較例の反射防止層付き偏光板の構成および評価結果を表1に示す。

【0111】

10

20

30

40

50

【表 1】

構成	反射防止層付き偏光板評価結果											
	65°C 90%RH 耐久試験						65°C 90%RH 耐久試験					
	偏光子保護フィルム			バリア層			AR7/ μ m	界面反射率 (%)	色変化	ムラ	クラック	
種類	Sa (nm)	吸湿膨張率 (%)	構成	透湿度 (g/m ² · 24hr)	透湿度 (g/m ² · 24hr)	透湿度 (g/m ² · 24hr)						
実施例 1	アクリル-H C	0.81	1.01	-0.09	0.04	SiOx(3)/SiO ₂ (150)	0.05	2.5	41.0	0.09	-0.01	○
実施例 2	PC-H C	0.60	1.00	-0.08	-0.01	SiOx(3)/SiO ₂ (150)	0.10	2.5	42.8	0.12	-0.07	○
実施例 3	COP	0.35	0.65	0.01	0.02	SiOx(3)/SiON(130)/SiO ₂ (20)	0.14	2.5	41.4	0.16	1.26	○
実施例 4	アクリル-H C	0.81	1.01	-0.09	0.04	ZSO(120)/SiO ₂ (85)	0.08	2.5	40.0	1.73	0.18	○
比較例 1	アクリル-H C	0.81	1.01	-0.09	0.04	—	—	2.5	42.4	0.05	1.87	○
比較例 2	アクリル-H C	0.81	1.01	-0.09	0.04	—	—	0.05	41.8	0.05	1.77	○
比較例 3	TAC-H C	0.61	1.03	0.14	0.15	SiOx(3)/SiO ₂ (150)	0.05	2.5	41.9	0.09	1.89	△
比較例 4	TAC	5.92	6.21	0.13	0.14	SiOx(3)/SiO ₂ (150)	2.9	2.5	41.9	0.09	1.90	△
比較例 5	アクリル	2.90	3.20	-0.08	-0.01	SiOx(3)/SiO ₂ (150)	1.8	2.5	41.9	0.09	1.69	○

【0112】

偏光子保護フィルム上にバリア層を設けずに反射防止フィルムを貼り合わせた比較例 1 では、高温高湿耐久試験後に、キズあり領域およびキズなし領域の両方で b^* が上昇していた。偏光子保護フィルム上にバリア層を設けずに低透湿度の反射防止フィルムを貼り合わせた比較例 2 では、キズなし領域では良好な耐久性を示したが、キズあり領域では高温高湿耐久試験後に b^* の上昇がみられた。

【0113】

これらの結果から、比較例 1 では、反射防止層による水蒸気バリア効果が十分ではないため、高温高湿環境に晒されると偏光板が黄変して b^* が上昇したと考えられる。比較例

2では、反射防止層が低透湿であるため、反射防止層にキズがない場合は、優れた耐久性を示すが、反射防止層にキズがつくと、そこから水分が浸入して、偏光子が黄変したことにより、 b^* が上昇したと考えられる。

【0114】

偏光子保護フィルム上にバリア層を設け、その上に反射防止フィルムを貼り合わせた実施例1～4では、キズあり領域およびキズなし領域の両方で高温高湿耐久試験後の b^* の変化が小さく、優れた耐久性を示すことが分かる。

【0115】

比較例3では、偏光子保護フィルムとしてのTACフィルム上に実施例1と同様のバリア層を設けたにも関わらず、高温高湿耐久試験後に b^* が上昇していた。また、比較例3では、高温高湿耐久試験後に、バリア層にクラックが発生していた。偏光子保護フィルムとしてハード層を設けていないTACフィルムを用いた比較例4においても同様の傾向がみられた。比較例3, 4では、バリア層の形成下地となるフィルムの寸法変化が大きいために、バリア層にクラックが発生し、水蒸気バリア性を担保できなくなったことが、偏光板の黄変やムラの原因であると考えられる。

10

【0116】

ハードコート層を設けていないアクリル系フィルム上にバリア層を設けた比較例5では、バリア層を構成する薄膜の材料および厚みが同一であるにも関わらず、実施例1に比べてバリア層の透湿度が低下しており、反射防止層付き偏光板の高温高湿耐久性も低下していた。なお、実施例3では、偏光子保護フィルムとしてのCOPフィルムにハードコート層を設けていないにも関わらずバリア層の透湿度が低いことから、ハードコート層の有無が直接バリア層の透湿度に影響しているのではなく、実施例1ではハードコート層を設けることにより表面粗さSaが小さくなり、その上にバリア層を設けることにより透湿度が小さくなり、偏光板の耐久性が向上したと考えられる。

20

【0117】

比較例1と実施例4との対比から、バリア層を設けた場合は、偏光板の表面での反射率が高くなる傾向があることが分かる。一方、実施例4と実施例1との対比から、バリア層の積層構成を調整することにより、バリア層を設けた場合でも界面の反射率を低減し、優れた視認性を実現可能であることが分かる。

30

【符号の説明】

【0118】

3 0 0	画像表示装置
2 0 0	反射防止層付き偏光板
1 0 1	バリア層付き偏光板
1	偏光子
2	透明保護フィルム
2 1	透明フィルム
2 2	コーティング層(平滑化層)
3	水蒸気バリア層
1 5	偏光子保護フィルム
1 0 5	反射防止フィルム
4	透明フィルム基材
4 1	透明フィルム
4 2	ハードコート層
5 0	プライマー層
5	反射防止層
5 1, 5 3	低屈折率層
5 2, 5 4	高屈折率層
6	防汚層
8, 9	粘着剤層

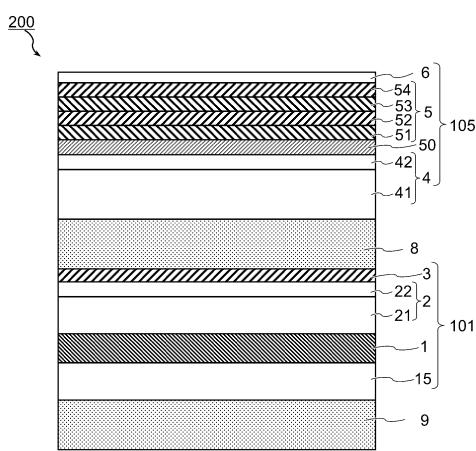
40

50

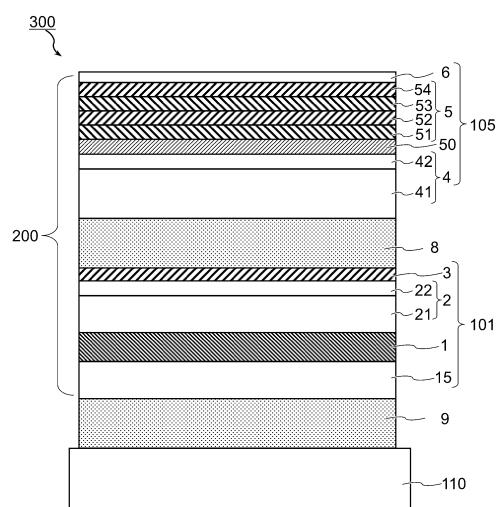
110 画像表示媒体

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I		
G 0 2 B	1/18 (2015.01)	G 0 2 B	1/18
G 0 9 F	9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00
H 1 0 K	50/86 (2023.01)	H 1 0 K	50/86
H 1 0 K	59/10 (2023.01)	H 1 0 K	59/10

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 中村 説志

(56)参考文献

特開2006-292834 (JP, A)
特開2019-066515 (JP, A)
特開2019-086605 (JP, A)
特開2015-106150 (JP, A)
特開2011-069995 (JP, A)
特開2017-134371 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

G 0 2 B 5 / 3 0
B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
G 0 2 B 1 / 1 0 - 1 / 1 8