

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 12 日(12.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/175674 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *C09D 5/00* (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01) *C09D 7/12* (2006.01)
C09D 4/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013557
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 31 日(31.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-077044 2016 年 4 月 7 日(07.04.2016) JP
特願 2016-077045 2016 年 4 月 7 日(07.04.2016) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩崎 迅希(IWASAKI Toshiki); 〒1628001 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 Tokyo (JP). 本田 和也(HONDA Kazuya); 〒1628001 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 Tokyo (JP). 岩田 行光(IWATA Yukimitsu); 〒1628001 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 横田 修孝, 外(YOKOTA Nobutaka et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 7 ー

1 7 アイオス永田町 6 1 3 フィールズ国際特許事務所 Tokyo (JP).

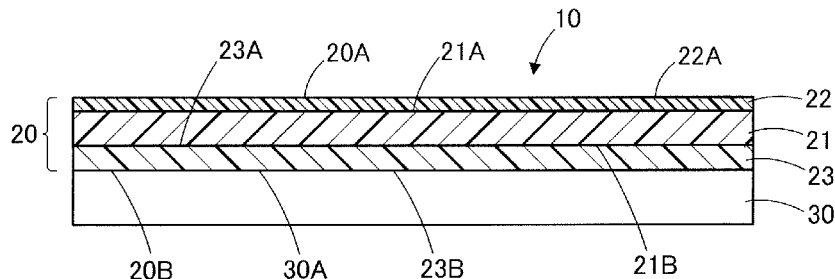
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PROTECTIVE FILM, OPTICAL FILM, LAMINATE, POLARIZING PLATE, IMAGE DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SAID POLARIZING PLATE

(54) 発明の名称: 保護フィルム、光学フィルム、積層体、偏光板、画像表示装置、および偏光板の製造方法



(57) Abstract: According to one aspect of the present invention, a substrate-less protective film 20 used in a polarizing plate is provided, the protective film 20 comprising: a core layer 21 containing a resin comprising a cured product; and an adhesiveness improving layer 22 provided on one surface 21A of the core layer 21; wherein a surface 22A of the adhesiveness improving layer 22 forms one surface 20A of the protective film 20; the thickness of the protective film 20 is less than 40 μm, and the tensile fracture strength of the protective film 20 is at least 30 N/mm².

(57) 要約: 本発明の一の態様によれば、偏光板に用いられる基材レスの保護フィルム 20 であって、硬化物からなる樹脂を含むコア層 21 と、コア層 21 の一方の面 21 A に設けられた接着性向上層 22 とを備え、接着性向上層 22 の表面 22 A が保護フィルム 20 の一方の表面 20 A をなし、かつ保護フィルム 20 の厚みが 40 μm 未満であり、かつ保護フィルム 20 の引張り破断強度が 30 N/mm² 以上である、保護フィルム 20 が提供される。

WO 2017/175674 A1

明 細 書

発明の名称：

保護フィルム、光学フィルム、積層体、偏光板、画像表示装置、および偏光板の製造方法

関連出願の参照

[0001] 本願は、先行する日本国出願である特願２０１６－７７０４４（出願日：２０１６年４月７日）および特願２０１６－７７０４５（出願日：２０１６年４月７日）の優先権の利益を享受するものであり、その開示内容全体は引用することにより本明細書の一部とされる。

技術分野

[0002] 本発明は、保護フィルム、光学フィルム、積層体、偏光板、画像表示装置、および偏光板の製造方法に関する。

背景技術

[0003] 近年、液晶や有機発光ダイオードを利用した薄型ディスプレイの開発が進んでいる。特に、スマートフォンやタブレットと呼ばれるモバイル機器の開発が進んでいる。このようなモバイル機器等の画像表示装置においては、通常、表示素子よりも、観察者側に偏光板が設けられている。

[0004] 偏光板は、偏光子と、偏光子の両面に設けられた保護フィルムとから構成されており、保護フィルムとしては、通常、トリアセチルセルロース基材（ＴＡＣ基材）が用いられている。偏光子とＴＡＣ基材とは、ポリビニルアルコール系接着剤等の水系接着剤を介して接着されていることが多い（例えば、特開２０１３－１９９９６号公報参照）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年の薄型ディスプレイの開発に伴い、偏光板の薄型化が求められている。しかしながら、偏光板に用いられている保護フィルムとしてのＴＡＣ基材の厚みは厚く、また通常、ＴＡＣ基材には所望の機能を発揮する添加剤が含

まれているので、単純に、TAC基材を薄くすると、その分、所望の機能が得られ難くなる。具体的には、例えば、モバイル機器は屋外で使用されることが多く、そのため、偏光子が紫外線に晒されて劣化しやすいという問題があるので、通常、TAC基材には紫外線吸収剤が含まれているが、単純に、TAC基材を薄くすると、その分、紫外線吸収効果が得られ難くなる。

[0006] このため、現在、TAC基材のような基材の代わりに、基材より薄型化を図ることが可能であり、かつ添加剤を添加することによって所望の機能を発揮することが可能な硬化物を含むコア層を用いることが検討されている。具体的には、例えば、所望の紫外線吸収効果を得ることが可能な、硬化物からなるバインダ樹脂および紫外線吸収剤を含むコア層を用いることが検討されている。

[0007] しかしながら、基材の代わりに、コア層を用いると、偏光子との貼り合わせの際に用いられる水系接着剤との接着性が悪化してしまい、コア層と偏光子の貼り合わせが困難となる。また、現在、このようなコア層を備える保護フィルムには、偏光子との貼り合わせの際に発生するクラックを抑制するために優れた靱性が求められている。

[0008] また、基材の代わりに、紫外線吸収剤を含むコア層を用いると、コア層の表面に紫外線吸収剤が析出（ブリードアウト）してしまい、接着剤との接着性や光学フィルム自体の透明性が低下するという問題が生じる。また、現在、このような紫外線吸収剤を含むコア層を備える光学フィルムにおいても、偏光子との貼り合わせの際に発生するクラックを抑制するために優れた靱性が求められている。

[0009] 本発明は、上記問題を解決するためになされたものである。すなわち、接着剤との接着性が良好で、かつ優れた靱性を有する保護フィルム、それを備える積層体、偏光板、および画像表示装置を提供することを目的とする。また、保護フィルムと接着剤との接着性が良好な偏光板の製造方法を提供することを目的とする。また、紫外線吸収剤の析出を抑制することが可能であり、かつ優れた靱性を有する光学フィルム、それを備える積層体、偏光板、お

よび画像表示装置を提供することを目的とする。さらに、光学フィルムと接着剤との接着性が良好な偏光板の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の一の態様によれば、偏光板に用いられる基材レスの保護フィルムであって、硬化物からなる樹脂を含むコア層と、前記コア層の一方の面に設けられた接着性向上層とを備え、前記接着性向上層の表面が前記保護フィルムの方の表面をなし、かつ前記保護フィルムの厚みが $40\mu\text{m}$ 未満であり、前記保護フィルムの引張り破断強度が $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上である、保護フィルムが提供される。
- [0011] 上記保護フィルムにおいて、鹼化処理後の前記接着性向上層の表面における水に対する接触角が、 80° 以下であってもよい。
- [0012] 上記保護フィルムにおいて、前記接着性向上層が、電離放射線重合性化合物と、反応性官能基および加水分解性基を有するシランカップリング剤とを含む硬化性組成物の硬化物であってもよい。
- [0013] 上記保護フィルムにおいて、前記電離放射線重合性化合物が、多官能電離放射線重合性化合物であってもよい。
- [0014] 上記保護フィルムにおいて、前記反応性官能基が、電離放射線重合性官能基であってもよい。
- [0015] 上記保護フィルムにおいて、前記コア層における前記一方の面とは反対側の他方の面に設けられた光透過性機能層をさらに備えていてもよい。
- [0016] 本発明の他の態様によれば、上記保護フィルムと、前記保護フィルムにおける前記一方の表面とは反対側の他方の表面に設けられた離型フィルムとを備える、積層体が提供される。
- [0017] 本発明の他の態様によれば、上記保護フィルムと、前記保護フィルムの前記接着性向上層に、接着剤層を介して貼り合わせられた偏光子とを備える偏光板が提供される。
- [0018] 本発明の他の態様によれば、表示パネルを備える画像表示装置であって、前記表示パネルが、表示素子と、前記表示素子よりも観察者側に配置された

上記保護フィルムまたは上記偏光板とを備える、画像表示装置が提供される。

- [0019] 本発明の他の態様によれば、上記積層体の前記接着性向上層に接着剤が接するように、前記積層体と偏光子とを前記接着剤を介して貼り合わせる工程と、前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせた後、前記積層体から前記離型フィルムを剥離する工程とを備える、偏光板の製造方法が提供される。
- [0020] 上記偏光板の製造方法において、前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせる前に、前記積層体に鹼化処理を施す工程をさらに備えていてもよい。
- [0021] 本発明の他の態様によれば、基材レスの光学フィルムであって、硬化物からなるバインダ樹脂、および前記バインダ樹脂中に分散された紫外線吸収剤を含むコア層と、前記コア層の一方の面に設けられ、かつ前記紫外線吸収剤の析出を抑制する析出抑制層と、を備え、前記光学フィルムの厚みが $40\mu\text{m}$ 未満であり、前記光学フィルムの引張り破断強度が $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上である、光学フィルムであってもよい。
- [0022] 上記光学フィルムにおいて、前記析出抑制層が、多官能電離放射線重合性化合物の硬化物からなる樹脂を含んでいてもよい。
- [0023] 上記光学フィルムにおいて、前記析出抑制層が、シランカップリング剤をさらに含んでいてもよい。
- [0024] 上記光学フィルムにおいて、前記コア層の他方の面に設けられた光透過性機能層をさらに備えていてもよい。
- [0025] 本発明の他の態様によれば、上記光学フィルムと、前記光学フィルムにおける析出抑制層側の表面とは反対側の表面に設けられた離型フィルムとを備える、積層体が提供される。
- [0026] 本発明の他の態様によれば、上記光学フィルムと、前記光学フィルムの前記析出抑制層に、接着剤を介して貼り合わせられた偏光子とを備える偏光板が提供される。
- [0027] 本発明の他の態様によれば、表示パネルを備える画像表示装置であって、前記表示パネルが、表示素子と、前記表示素子よりも観察者側に配置された

上記光学フィルムまたは上記偏光板とを備える、画像表示装置が提供される。

[0028] 本発明の他の態様によれば、上記積層体の前記析出抑制層に接着剤が接するように、前記積層体と偏光子とを前記接着剤を介して貼り合わせる工程と、前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせた後、前記離型フィルムを剥離する工程とを備える、偏光板の製造方法が提供される。

[0029] 上記偏光板の製造方法において、前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせる前に、前記積層体に鹼化処理を施す工程をさらに備えていてもよい。

発明の効果

[0030] 本発明の一の態様の保護フィルムによれば、接着性向上層を備えているので、接着剤との接着性が良好で、かつ優れた靱性を有する保護フィルムを提供することができる。また、本発明の他の態様によれば、このような保護フィルムを備える積層体、偏光板および画像表示装置を提供することができる。さらに、本発明の他の態様によれば、保護フィルムと接着剤との接着性が良好で、かつ優れた靱性を有する偏光板の製造方法を提供することができる。

[0031] 本発明の他の態様の光学フィルムによれば、紫外線吸収剤の析出を抑制することが可能であり、かつ優れた靱性を有する光学フィルムを提供することができる。また、本発明の他の態様によれば、このような光学フィルムを備える積層体、偏光板および画像表示装置を提供することができる。さらに、本発明の他の態様によれば、光学フィルムと接着剤との接着性が良好な偏光板の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1は、第1の実施形態に係る積層体の概略構成図である。

[図2]図2(A)～図2(C)は、第1の実施形態に係る積層体の製造工程を模式的に示した図である。

[図3]図3(A)～図3(C)は、第1の実施形態に係る積層体の製造工程を模式的に示した図である。

[図4]図4は、第1の実施形態に係る偏光板の概略構成図である。

[図5]図5(A)～図5(C)は、第1の実施形態に係る偏光板の製造工程を模式的に示した図である。

[図6]図6は、第1の実施形態に係る画像表示装置の概略構成図である。

[図7]図7は、第2の実施形態に係る積層体の概略構成図である。

[図8]図8(A)～図8(C)は、第2の実施形態に係る積層体の製造工程を模式的に示した図である。

[図9]図9(A)～図9(C)は、第2の実施形態に係る積層体の製造工程を模式的に示した図である。

[図10]図10は、第2の実施形態に係る偏光板の概略構成図である。

[図11]図11(A)～図11(C)は、第2の実施形態に係る偏光板の製造工程を模式的に示した図である。

[図12]図12は、第2の実施形態に係る画像表示装置の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0033] [第1の実施形態]

以下、本発明の第1の実施形態に係る保護フィルム、積層体、偏光板、および画像表示装置について、図面を参照しながら説明する。本明細書において、「フィルム」、「シート」等の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。したがって、例えば、「フィルム」は、シートとも呼ばれるような部材も含む意味で用いられる。また、本明細書における「光透過性」とは、光を透過させる性質を意味し、例えば、全光線透過率が50%以上、好ましくは70%以上、より好ましくは80%以上、特に好ましくは90%以上であることを含む。光透過性とは、必ずしも透明である必要はなく、半透明であってもよい。図1は本実施形態に係る保護フィルムの概略構成図であり、図2(A)～図2(C)および図3(A)～図3(C)は本実施形態に係る保護フィルムの製造工程を模式的に示した図である。

[0034] <<<保護フィルムおよび積層体>>>

図1に示される積層体10は、保護フィルム20と、保護フィルム20に積層された離型フィルム30とを備えている。

[0035] <<保護フィルム>>

保護フィルム20は、基材を備えていない、すなわち基材レスの保護フィルムである。本明細書における「基材」とは、保護フィルムを形成するための支持体となる熱可塑性樹脂またはガラスからなるフィルムまたはシートを意味する。基材としては、例えば、トリアセチルセルロース等のセルロースアシレート基材、シクロオレフィンポリマー基材、ポリカーボネート基材、アクリル基材、ポリエチレンテレフタレート基材等のポリエステル基材、またはガラス基材が挙げられる。なお、離型フィルム30は、最終的には保護フィルム20から剥離されるものであるので、保護フィルム20の一部を構成するものではない。

[0036] 保護フィルム20は、コア層21と、コア層21の一方の面21Aに設けられた接着性向上層22とを備えている。保護フィルム20は、コア層21の他方の面21Bに設けられた光透過性機能層23をさらに備えていてもよい。

[0037] 保護フィルム20の厚みは、保護フィルム20の薄型化の観点から、40 μ m未満となっている。保護フィルム20の厚みは、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて、保護フィルム20の断面を撮影し、その断面の画像において保護フィルム20の厚みを20箇所測定し、その20箇所の厚みの平均値とする。保護フィルム20の厚みは、保護フィルム20の薄型化の観点から、21 μ m未満となっていることが好ましく、15 μ m未満となっていることがより好ましく、10 μ m未満となっていることが最も好ましい。

[0038] 図1に示される保護フィルム20は、光透過性機能層23、コア層21、接着性向上層22の3層構造となっているが、各層間の界面は必ずしも明確でなくともよい。各層間の界面が明確でない場合には、各層の成分を分析することによって、光透過性機能層、コア層、および接着性向上層と判断することができる。

- [0039] 保護フィルム20の引張り破断強度は、 30 N/mm^2 以上となっている。
- 保護フィルム20の引張り破断強度の測定は、JIS K7161-1:2014に準拠して、テンシロン万能試験機を用い、幅25mm、チャック間距離80mmで試験速度300mm/minで保護フィルムを引っ張ることにより行い、保護フィルムが破断した際に保護フィルムに加えられていた応力を引張り破断強度とする。引張り破断強度は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。なお、保護フィルム20の引張り破断強度は、離型フィルム30を剥離した状態で測定するものとする。保護フィルム20の引張り破断強度は、 40 N/mm^2 以上となっていることが好ましい。
- [0040] 保護フィルム20の透湿度は、 $100\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以上 $600\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以下であることが好ましい。保護フィルムの透湿度が $100\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 未満であると、水系接着剤を塗布した際に、水分が保護フィルムから抜け難くなるので、皺が発生しやすく、また $600\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ を超えると、表示素子として有機発光ダイオードを用いた場合に、水分によって有機発光ダイオードが劣化してしまうおそれがある。本明細書における「透湿度」とは、JIS Z0208:1976に記載の透湿度試験方法（カップ法）に準拠した手法によって、温度40℃、相対湿度90%の雰囲気下で測定される保護フィルムを24時間に通過する水蒸気量（ $\text{g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ ）を意味する。透湿度は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。なお、保護フィルム20の透湿度は、離型フィルム30を剥離した状態で測定するものとする。保護フィルム20の透湿度の下限は、 $200\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以上であることがより好ましく、上限は $500\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以下であることがより好ましい。
- [0041] 保護フィルム20は、波長380nmの光の透過率が7%以下であることが好ましい。保護フィルム20におけるこの波長域の光の透過率を7%以下とすることによって、保護フィルム20をスマートフォンやタブレット端末のようなモバイル機器に用いた場合、偏光子が紫外線に晒されて劣化することを抑制できる。保護フィルムの波長380nmの光の透過率の上限は5%

であることがより好ましい。光透過率は、分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所製）を用いて、測定することができる。上記透過率は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。

[0042] 保護フィルム20は、ヘイズ値（全ヘイズ値）が1%未満であることが好ましい。保護フィルム20のヘイズ値を1%未満とすることによって、保護フィルム20をモバイル機器に用いた場合、画面の白化を抑制できる。保護フィルム20のヘイズ値の上限は0.5%未満であることがより好ましく、0.4%以下であることがさらに好ましく、0.3%以下であることがさらに好ましく、0.2%以下であることが最も好ましい。ここでのヘイズ値とは、後述する耐湿熱性試験前の保護フィルム20のヘイズ値であるが、耐湿熱性試験後の保護フィルム20のヘイズ値も、1%未満であることが好ましい。耐湿熱性試験後の保護フィルム20のヘイズ値は、0.5%未満であることがより好ましく、0.3%以下であることが最も好ましい。ヘイズ値は、JIS K7136:2000に準拠して、ヘイズメーター（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製）を用いて、求めることができる。ヘイズ値は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。保護フィルム20の光透過率およびヘイズ値は、例えば、コア層21等における紫外線吸収剤の添加量を調整すること等により達成できる。

[0043] 保護フィルム20は、所望の大きさにカットされていてもよいが、ロール状であってもよい。保護フィルム20が所望の大きさにカットされている場合、保護フィルムの大きさは、特に制限されず、例えば、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ（PC）、ウェアラブル端末、デジタルサイネージ、テレビジョン等の画像表示装置の表示面の大きさに応じて適宜決定される。具体的には、保護フィルム20の大きさは、例えば、1インチ以上500インチ以下となってもよい。

[0044] <<コア層>>

コア層21は、硬化物からなる樹脂を含む層である。コア層21を形成する樹脂として、硬化物からなる樹脂を用いているのは、この樹脂の代わりに

、熱可塑性樹脂のような溶剤乾燥型樹脂を用いてコア層を形成した場合には、コア層が柔らかくなりすぎてしまい、保護フィルムの鉛筆硬度が低くなってしまうからである。

[0045] コア層 2 1 は、上記樹脂のみからなる層であってもよいが、所望の機能を発揮させるために添加剤を含んでいてもよい。添加剤としては、特に限定されないが、モバイル機器は屋外で使用されることが多く、偏光子が紫外線に晒されて劣化しやすいので、紫外線を吸収して、紫外線による偏光子の劣化を抑制する紫外線吸収剤（U V A）が好ましい。また、コア層 2 1 は、添加剤として、寸法安定性や破断強度を高めるために、シリカ粒子等の無機粒子、タルク、または有機系繊維等を含んでいてもよい。有機系繊維としては、セルロースナノファイバーを好適に用いることができる。コア層 2 1 が、紫外線吸収剤等の添加剤を含む場合、樹脂はバインダ樹脂として機能する。

[0046] コア層 2 1 の膜厚は $5\ \mu\text{m}$ 以上 $40\ \mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。コア層 2 1 の膜厚をこの範囲にすることにより、コア層 2 1 の強度の著しい低下を抑制できるとともに、コア層 2 1 を形成するための硬化性組成物（以下、この組成物を「コア層用組成物」と称する。）のコーティングを容易に行うことができ、さらに、コア層 2 1 の厚みが厚すぎることに起因する加工性（特に、耐チップング性）の悪化が発生することもない。コア層 2 1 の膜厚は、コア層の断面を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察することにより求めることができる。具体的には、走査型電子顕微鏡の画像を用い、1 画像の中で 3 箇所コア層 2 1 の膜厚を計測し、これを 5 画像分行い、計測された膜厚の平均値を算出する。コア層 2 1 の膜厚の上限は $30\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下であることが最も好ましい。

[0047] <樹脂>

コア層 2 1 に含まれる樹脂は、上記したように、硬化物からなる樹脂であるが、このような樹脂の中でも、電離放射線重合性化合物の硬化物（重合体）からなる樹脂が好ましい。電離放射線重合性化合物は、電離放射線の照射

により重合反応し得る電離放射線重合性官能基を1以上有する化合物である。電離放射線重合性官能基としては、例えば、(メタ)アクリロイル基、ビニル基、アリル基等のエチレン性不飽和基が挙げられる。なお、「(メタ)アクリロイル基」とは、「アクリロイル基」および「メタクリロイル基」の両方を含む意味である。また、電離放射線重合性化合物を重合する際に照射される電離放射線としては、可視光線、紫外線、X線、電子線、 α 線、 β 線、および γ 線が挙げられる。

[0048] 優れた靱性およびある程度の柔軟性を有するコア層を得る場合には、電離放射線重合性化合物として、例えば、電離放射線重合性オリゴマーや電離放射線重合性プレポリマーを用いることが好ましい。電離放射線重合性オリゴマーまたは電離放射線重合性プレポリマーとしては、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリレート、ポリフルオロアルキル(メタ)アクリレート、シリコン(メタ)アクリレート等のオリゴマーまたはプレポリマーが挙げられる。これら電離放射線重合性オリゴマーまたは電離放射線重合性プレポリマーは、1種又は2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0049] 電離放射線重合性オリゴマーまたは電離放射線重合性プレポリマーの重量平均分子量は、1000以上20000以下であることが好ましい。本明細書において、「重量平均分子量」は、テトラヒドロフラン(THF)等の溶媒に溶解して、従来公知のゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)法によるポリスチレン換算により得られる値である。電離放射線重合性オリゴマーまたは電離放射線重合性プレポリマーの重量平均分子量の下限は3000以上がより好ましく、上限は12000以下がより好ましく、10000以下がさらに好ましい。

[0050] 樹脂は、硬度や組成物の粘度調整等のために、電離放射線重合性オリゴマー又は電離放射線重合性プレポリマーに加えて、更に単官能電離放射線重合性モノマーを含む混合物の硬化物であってもよい。

[0051] 単官能電離放射線重合性モノマーは、分子内に電離放射線重合性官能基を

1以上有する化合物である。単官能電離放射線重合性モノマーとしては、例えば、ヒドロキシエチルアクリレート（HEA）、グリシジルメタクリレート、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート、2-アクリロイルオキシエチルサクシネート等が挙げられる。

[0052] <紫外線吸収剤>

紫外線吸収剤は、紫外線を吸収する機能を有している。紫外線吸収剤としては、特に限定されないが、例えば、トリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、及び、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤等が挙げられる。

[0053] 上記トリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、2-（2-ヒドロキシ-4-〔1-オクチルオキシカルボニルエトキシ〕フェニル）-4,6-ビス（4-フェニルフェニル）-1,3,5-トリアジン、2-〔4-〔（2-ヒドロキシ-3-ドデシルオキシプロピル）オキシ〕-2-ヒドロキシフェニル〕-4,6-ビス（2,4-ジメチルフェニル）-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス〔2-ヒドロキシ-4-ブトキシフェニル〕-6-（2,4-ジブトキシフェニル）-1,3,5-トリアジン、2-〔4-〔（2-ヒドロキシ-3-トリデシルオキシプロピル）オキシ〕-2-ヒドロキシフェニル〕-4,6-ビス（2,4-ジメチルフェニル）-1,3,5-トリアジン、および2-〔4-〔（2-ヒドロキシ-3-（2'-エチル）ヘキシル）オキシ〕-2-ヒドロキシフェニル〕-4,6-ビス（2,4-ジメチルフェニル）-1,3,5-トリアジン等が挙げられる。

[0054] また、市販されているトリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、T I N U V I N 4 6 0（B A S Fジャパン社製）、L A - 4 6（A D E K A社製）等が挙げられる。

[0055] 上記ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、例えば、2-ヒドロキシベンゾフェノン、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、2,2',4,4'-テトラ

ヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、ヒドロキシメトキシベンゾフェノンスルホン酸及びその三水塩、ヒドロキシメトキシベンゾフェノンスルホン酸ナトリウム等が挙げられる。また、市販されているベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、例えば、CHMASORB81/FL（BASFジャパン社製）等が挙げられる。

[0056] 上記ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、2-エチルヘキシル-3-〔3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)フェニル〕プロピオネート、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-6-(直鎖及び側鎖ドデシル)-4-メチルフェノール、2-〔5-クロロ(2H)-ベンゾトリアゾール-2-イル〕-4-メチル-6-(tert-ブチル)フェノール、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4,6-ジ-tert-ペンチルフェノール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-(3'',4'',5'',6'')-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2,2-メチレンビス(4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)-6-(2H-ベンゾトリアゾール-イル)フェノール)、及び、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール等が挙げられる。

[0057] また、市販されているベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、KEMISORB71D、KEMISORB79（いずれも、ケミプロ化成社製）、JF-80、JAST-500（いずれも、城北化学社製）、ULS-1933D（一方社製）、RUVA-93（大塚化学社製）等が挙げられる。

[0058] 上記紫外線吸収剤は、なかでも、トリアジン系紫外線吸収剤が好適に用いられ、具体的には、紫外線吸収性、コア層21を構成する上記電離放射線重合性モノマーまたは電離放射線重合性オリゴマーへの溶解性等の観点から、T I N U V I N 4 0 0 (B A S F ジャパン社製) が特に好適に用いられる。

[0059] 上記紫外線吸収剤の含有量としては特に限定されないが、コア層用組成物の樹脂固形分100質量部に対して1質量部以上6質量部以下であることが好ましい。コア層用組成物における紫外線吸収剤の含有量をこの範囲にすると、紫外線吸収剤をコア層に十分に含有させることができるとともに、コア層に著しい着色や強度低下が生じることを抑制できる。紫外線吸収剤の含有量のより好ましい下限は2質量部以上であり、より好ましい上限は5質量部以下である。

[0060] コア層21は、レベリング剤を含んでいてもよい。コア層21は、その他必要に応じて、例えば、滑剤、可塑剤、充填剤、フィラー、帯電防止剤、アンチブロッキング剤、架橋剤、光安定剤、染料、顔料等の着色剤等のその他の成分が含有されていてもよい。

[0061] <レベリング剤>

レベリング剤とは、コア層の表面張力が不均一となることによって生じる、ハジキ、凹み、ピンホール、ユズハダ等の欠陥を防止し、表面を滑らかにする添加剤を意味する。レベリング剤は、特に限定されないが、ポリエーテル基、ポリウレタン基、エポキシ基、カルボキシ基、アクリレート基、メタクリレート基、カルビノール基又は水酸基を有する化合物等が挙げられる。上記レベリング剤は、ポリエーテル基、ポリウレタン基、エポキシ基、カルボキシ基、アクリレート基、メタクリレート基、カルビノール基又は水酸基を主鎖の末端（片末端、両末端）に有していてもよく、側鎖に有していてもよく、主鎖の末端及び側鎖に有していてもよい。レベリング剤としては、ポリエーテル基、ポリウレタン基、エポキシ基、カルボキシ基、アクリレート基、メタクリレート基、カルビノール基又は水酸基を有する化合物であれば、特に限定されず、例えば、シリコーン系、フッ素系、シリコーン／

フッ素混合系、アクリル系、メタクリル系、芳香族系のレベリング剤を挙げることができる。

[0062] ケイ素原子を含有するレベリング剤は、添加量が多いとリコート性が悪くなり、またハジキなどの塗工欠点が多くなるおそれがあるため、レベリング剤としては、フッ素系レベリング剤が好ましい。市販されているフッ素系レベリング剤としては、例えば、F-568、F-556、F-554、F-553（いずれもDIC社製）等が挙げられる。

[0063] レベリング剤の含有量は、コア層用組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、0.01質量部以上5質量部以下であることが好ましい。レベリング剤の含有量をこの範囲内にすることにより、より平坦性に優れたコア層21を得ることができる。

[0064] <<接着性向上層>>

接着性向上層22は、接着剤との接着性を向上させるための層である。本明細書においては、「接着性向上層」とは、以下の方法によって接着剤との間の界面の剥離強度を測定したときに、剥離強度が1N以上となる層を意味するものとする。具体的には、まず、基材レスの保護フィルムが偏光板に組み込まれていない場合には、ポリビニルアルコール系接着剤（ポリビニルアルコール樹脂（製品名「PVA-117」、クラレ社製）を純水にて固形分5%に希釈したポリビニルアルコール水溶液）を介して、偏光子の一方の面に鹼化処理後の基材レスの保護フィルムを貼り付け、また偏光子の他方の面にトリアセチルセルロース基材を貼り付けて、基材レスの保護フィルムを偏光板に組み込む。そして、この偏光板を用いて、偏光板における基材レスの保護フィルム側の表面を寺岡製作所製の両面テープ「751B」により、ガラス板に、ガラス板から偏光板がはみ出すように貼り付ける。その後、ガラス板からはみ出した偏光板をチャックにて掴み、180度の角度で375mm/minの速度で引張り試験を行い、その時の接着剤と基材レスの保護フィルムにおける接着剤に接している層の界面の剥離強度を測定する。なお、ストローク量（引っ張り長さ）100mm～200mmの間を平均化した強

度を剥離強度とする。一方、基材レスの保護フィルムが偏光板に組み込まれている場合には、この偏光板を用いて、偏光板における基材レスの保護フィルム側の表面を寺岡製作所製の両面テープ「751B」により、ガラス板に、ガラス板から偏光板がはみ出すように貼り付ける。そして、上記と同様の手順で、剥離強度を測定する。基材レスの保護フィルムにおいて、接着剤に接している層がコア層である場合、接着剤とコア層の界面の剥離強度は、100 mN以下であるので、コア層上に接着剤と接している層が存在し、かつ接着剤とこの層との剥離強度が1 N以上である場合には、この層によって接着剤との接着性が向上していると判断できるので、この層は接着性向上層であると言える。

[0065] 接着性向上層22は、接着剤との接着性を向上させることができる層であれば、特に限定されないが、例えば、コア層21が紫外線吸収剤を含む場合には、コア層21の表面に紫外線吸収剤が析出（ブリードアウト）してしまい、保護フィルムのヘイズ値が上昇するおそれがあるので、接着性向上層22は、接着性を向上させる機能に加えて、紫外線吸収剤の析出を抑制する機能を発揮してもよい。

[0066] 接着性向上層22の表面22Aには、後述する水系接着剤等が塗布されるため、鹼化処理後の接着性向上層22の表面22Aの水に対する接触角が80°以下であることが好ましい。鹼化処理は、2規定、温度55℃の水酸化ナトリウム水溶液に3分間保護フィルムまたは積層体を浸漬させることによって行うものとする。接着性向上層22の表面22Aにおける水に対する接触角は、JIS R3257-1999に記載の静滴法に従って、顕微鏡式接触角計（製品名「CA-Q1シリーズ」、協和界面科学株式会社製）を用いて、測定することが可能である。接着性向上層22の表面22Aの水に対する接触角は、70°以下であることがより好ましい。

[0067] 接着性向上層22は、接着剤との接着性を向上させる機能の他、紫外線吸収剤の析出を抑制する機能を有していてもよい。ここで、紫外線吸収剤の析出を抑制する機能を有するか否かは、保護フィルムにおいて、光学フィルム

を 80℃、相対湿度 90% の環境下で 24 時間放置する耐湿熱性試験を行い、耐湿熱性試験前の保護フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の保護フィルムのヘイズ値の比が 10 以下であるか否かによって判断することができる。すなわち、コア層上に接着性向上層が存在する場合において、耐湿熱性試験前の保護フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の保護フィルムのヘイズ値の比が 10 以下である場合には、接着性向上層は紫外線吸収剤の析出を抑制する機能も有すると判断するものとする。ヘイズ値は、JIS K 7136 : 2000 に準拠して、ヘイズメーター（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製）を用いて、求めることができる。ヘイズ値は、3 回測定して得られた値の算術平均値とする。耐湿熱性試験前の保護フィルム 20 のヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の保護フィルム 20 のヘイズ値の比は 5 以下であることが好ましく、3 以下であることがより好ましい。

[0068] 接着性向上層 22 の膜厚は 100 nm 以上 800 nm 未満であることが好ましい。接着性向上層の膜厚が 100 nm 未満であると、接着剤との接着性が向上しないおそれがあり、また接着性向上層の膜厚が 800 nm 以上であると、硬化収縮が大きくなり、コア層との密着性が悪くなるおそれがある。接着性向上層 22 の膜厚は、上記コア層 21 の膜厚の測定方法と同様の測定方法によって測定することができる。接着性向上層 22 の膜厚の下限は 150 nm 以上であることがより好ましい。接着性向上層 22 の膜厚の上限は 600 nm 以下であることがより好ましく、500 nm 以下であることが最も好ましい。

[0069] 接着性向上層 22 は、接着剤との接着性を向上させる観点から、電離放射線重合性化合物と、反応性官能基および加水分解性基を有するシランカップリング剤とを含む硬化性組成物（以下、この組成物を「接着性向上層用組成物」と称する。）の硬化物であることが好ましい。

[0070] <電離放射線重合性化合物>

接着性向上層用組成物における電離放射線重合性化合物としては、分子内に電離放射線重合性官能基を 1 以上有する化合物であればよいが、分子内に

電離放射線重合性官能基を2以上有する多官能電離放射線重合性化合物であることが好ましい。多官能電離放射線重合性化合物を用いることにより、接着性向上層22の耐擦傷性を向上させることができるとともに、コア層21との密着性がより確保できる。また、コア層に紫外線吸収剤を添加すると、紫外線吸収剤がコア層から接着性向上層に移り、接着性向上層の表面に析出する傾向があるが、接着性向上層用組成物に多官能電離放射線重合性化合物を用いることにより、接着性向上層における架橋密度が高くなるので、紫外線吸収剤の析出を抑制することができる。多官能電離放射線重合性化合物は、分子内に電離放射線重合性官能基を2以上有することが好ましく、3以上有することがより好ましい。

[0071] 接着性向上層用組成物における電離放射線重合性化合物としては、特に限定されないが、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル化合物、複素環式（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、およびこれらの混合物等が挙げられる。

[0072] <シランカップリング剤>

シランカップリング剤は、反応性官能基および加水分解性基を有する有機ケイ素化合物である。反応性官能基は、多官能電離放射線重合性化合物等と反応し得る基であり、反応性官能基としては、ビニル基、エポキシ基、スチリル基、（メタ）アクリロイル基、アミノ基、ウレイド基、チオール基、スルフィド基およびイソシアネート基からなる群から選択される1種以上の官能基が挙げられる。これらの中でも、コア層21との密着性の観点から、（メタ）アクリロイル基が好ましい。

[0073] 加水分解性基は、加水分解でシラノール基（ $\text{Si}-\text{OH}$ ）とアルコールを生じることの可能な基であり、加水分解性基としては、例えば、ハロゲン原子、アルコキシ基、アシルオキシ基、アルケニルオキシ基、カルバモイル基、アミノ基、アミノオキシ基、ケトキシメート基等があげられる。加水分解性基が炭素原子を有する場合には、その炭素数は6以下であることが好まし

く、4以下であることがより好ましい。特に、炭素数4以下のアルコキシ基またはアルケニルオキシ基が好ましく、メトキシ基又はエトキシ基であることが特に好ましい。

[0074] シランカップリング剤の具体例としては、例えば、3-メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロイルオキシプロピルトリエトキシシラン等が挙げられる。

[0075] シランカップリング剤の含有量は、接着性向上層用組成物中の樹脂固形分100質量部に対して、10質量部以上50質量部以下であることが好ましい。シランカップリング剤の含有量をこの範囲内にすることにより、接着剤との接着性をより良好にすることができる。

[0076] <<光透過性機能層>>

本明細書における「光透過性機能層」とは、光透過性を有し、かつ保護フィルムにおいて、何らかの機能を発揮することを意図された層である。具体的には、光透過性機能層は、例えば、ハードコート性、または反射防止性等の機能を発揮するための層が挙げられる。光透過性機能層は、単層のみならず、2層以上積層されたものであってもよい。光透過性機能層が2層以上積層されたものである場合、それぞれの層が有する機能は同じであってもよいが、異なってもよい。本実施形態においては、光透過性機能層23が、ハードコート性を有する層、すなわちハードコート層である場合について説明する。

[0077] 光透過性機能層23は、上記したようにハードコート層として機能するので、光透過性機能層23は、JIS K5600-5-4:1999で規定される鉛筆硬度試験で「H」以上の硬度を有する層となっている。鉛筆硬度を「H」以上とすることにより、保護フィルム20が硬くなり、耐久性を向上させることができる。鉛筆硬度試験は、鉛筆に750gの荷重を加えるとともに、ひっかき速度を1mm/秒とした状態で行うものとする。鉛筆硬度

は、鉛筆硬度試験において光透過性機能層の表面に傷が付かなかった最も高い硬度とする。なお、鉛筆硬度の測定の際には、硬度が異なる鉛筆を複数本用いて行うが、鉛筆1本につき5回鉛筆硬度試験を行い、5回のうち4回以上光学フィルムの表面に傷が付かなかった場合には、この硬度の鉛筆においては光透過性機能層の表面に傷が付かなかったと判断する。上記傷は、鉛筆硬度試験を行った光透過性機能層の表面を蛍光灯下で透過観察して視認されるものを指す。光透過性機能層の靱性およびカールの防止の観点から、光透過性機能層23の鉛筆硬度の上限は4H程度とすることが好ましい。

- [0078] 光透過性機能層23におけるコア層21側の面23Aとは反対側の面23B（以下、この面を「光透過性機能層の表面」と称する。）は、保護フィルム20の他方の表面20Bをなしている。光透過性機能層23の表面23Bの $1\mu\text{m}$ 角（ $1\mu\text{m}\times 1\mu\text{m}$ ）および $5\mu\text{m}$ 角（ $5\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ ）の領域内においては、算術平均粗さ（ R_a ）がそれぞれ 0.5nm 以上 1.5nm 以下であり、最大高さ（ R_z ）がそれぞれ 4nm 以上 20nm 以下であり、最大山高さ（ R_p ）がそれぞれ 2nm 以上 15nm 以下となっていることが好ましい。 R_a 、 R_z および R_p の定義はJIS B0601:2001に従うものとする。 R_a 、 R_z 、 R_p は、例えば、原子間力顕微鏡（製品名「WE T-9100」、島津製作所製）を用いて、以下のように算出するものとする。具体的には、まず、保護フィルムにおいて、少なくとも目視で異常のない箇所（大きい異物や擦りキズ等がない箇所）をランダムに3箇所選び出し、 5mm 角にカットして、3つのサンプルを得る。一方で、直径 15mm および厚み 1mm の平坦な円形の金属板を複数用意し、それぞれの金属板に、日新EM株式会社製のカーボン両面テープを貼り付ける。そのテープ上に1つのサンプルを、サンプルの表面（保護フィルムの表面）が上側となるように貼り付ける。そして、テープとサンプルの接着を確実なものとするために、サンプル付き金属板をデシケーターの中で一晩放置する。一晩放置後、サンプル付き金属板を原子間力顕微鏡（製品名「WE T-9400」、島津製作所製）の測定台の上に磁石で固定し、タッピングモードにて、測定エリア

1 μm 角および5 μm 角で、原子間力顕微鏡により表面形状を観察する。そして、観察したデータから原子間力顕微鏡に内蔵されている面解析ソフトを用いて、 R_a 、 R_z 、 R_p を算出する。なお、面解析時における縦のスケールは20 nmとする。観察は室温で行い、カンチレバーとしてはNanoWorld社製のNCHR-20を使用する。また、観察に際しては、1つのサンプルに対して、ランダムに5箇所を選び、3サンプル $\times$ 5箇所（計15点）について、それぞれ表面形状を観察する。そして、得られた15点のデータ全てにおいて、原子間力顕微鏡に内蔵の面解析ソフトを用いて R_a 、 R_z 、 R_p を算出し、15点の算術平均値をそれぞれのサンプルの R_a 、 R_z 、 R_p とする。

[0079] 光透過性機能層23の表面23Bにおける R_a 等を1 μm 角の領域内で測定したのは、5 μm 角の領域での測定よりも、より分解能を上げるためであり、また光透過性機能層23の表面23Bにおける R_a 等を5 μm 角の領域内で測定したのは、1 μm 角の領域での測定よりも、より広領域で表面形状の観察するためである。

[0080] また、 R_a 、 R_z 、 R_p を用いて光透過性機能層23の表面23Bを規定したのは、以下の理由からである。 R_a は、光透過性機能層の表面に存在する山と谷の高さの平均値を見るために用いられており、 R_z は、光透過性機能層の表面の山高さの最大値と谷深さの最大値の和を見るために用いられており、 R_p は、光透過性機能層の表面の山高さの最大値を見るために用いられている。ここで、 R_a は光透過性機能層の表面に存在する山と谷の高さの平均値を見ているため、大まかな光透過性機能層の表面形状は分かるものの、大きな山や谷があったとしても平均化されてしまい、その存在を見落としてしまう可能性がある。また、 R_p は、光透過性機能層の表面の山高さの最大値を見ているため、 R_a と R_p の2つのパラメータを用いた場合には、大きな谷があったとしても、その存在を見落としてしまう可能性があり、さらに R_z は、光透過性機能層の表面の山高さの最大値と谷深さの最大値の和を見ているため、 R_a と R_z の2つのパラメータを用いた場合には、山が高いの

か谷が深いのか把握できない可能性がある。このため、均一かつ平坦な面形状を有するか否かをより正確に判断するためには、 R_a の1つのパラメータ、 R_a と R_p の2つのパラメータ、または R_a と R_z の2つのパラメータではならず、 R_a 、 R_z および R_p の3つのパラメータが必要とする。このため、本実施形態においては、光透過性機能層の表面形状を R_a 、 R_z および R_p の3つのパラメータを用いて規定している。

[0081] 光透過性機能層の表面の $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内における R_a が 0.5nm 未満であると、平滑過ぎることにより保護フィルムをロール状に巻回したときに保護フィルム同士が貼り付いてしまうおそれがあり、また R_a が 1.5nm を越えると、水に対する接触角が大きくなり、また表面の凹凸によりヘイズ値が高くなり透明性が損なわれるおそれがある。このため、上記したように、光透過性機能層23の表面23Bの $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内における R_a はそれぞれ 0.5nm 以上 1.5nm 以下となっていることが好ましい。

[0082] 光透過性機能層23の表面23Bの $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内においては、 R_a の下限はそれぞれ 1.0nm 以上となっていることが好ましい。

[0083] 光透過性機能層の表面の $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内における R_z が 4nm 未満であると、平滑過ぎることにより保護フィルムをロール状に巻回したときに保護フィルム同士が貼り付いてしまうおそれがあり、また R_z が 20nm を越えると、水に対する接触角が大きくなり、また表面の凹凸によりヘイズ値が高くなり透明性が損なわれるおそれがある。このため、上記したように、光透過性機能層23の表面23Bの $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内における R_z はそれぞれ 4nm 以上 20nm 以下となっていることが好ましい。

[0084] 光透過性機能層23の表面23Bの $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内においては、 R_z の下限はそれぞれ 5nm 以上となっていることが好ましく、 R_z の上限はそれぞれ 15nm 以下となっていることが好ましい。

[0085] 光透過性機能層の表面の $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内における R_p が2

n m未満であると、平滑過ぎることにより保護フィルムをロール状に巻回したときに保護フィルム同士が貼り付いてしまうおそれがあり、またR_pが15 n mを越えると、水に対する接触角が大きくなり、また表面の凹凸によりヘイズ値が高くなり透明性が損なわれるおそれがある。このため、上記したように、光透過性機能層23の表面23Bの1 μ m角および5 μ m角の領域内におけるR_pはそれぞれ2.0 n m以上15 n m以下となっていることが好ましい。

[0086] 光透過性機能層23の表面23Bの1 μ m角および5 μ m角の領域内においては、R_pの下限はそれぞれ3 n m以上となっていることが好ましく、R_pの上限はそれぞれ10 n m以下となっていることが好ましい。

[0087] 表面23Bの1 μ m角および5 μ m角の領域内における算術平均粗さ(R_a)がそれぞれ0.5 n m以上1.5 n m以下であり、最大高さ(R_z)がそれぞれ4 n m以上20 n m以下であり、最大山高さ(R_p)がそれぞれ2 n m以上15 n m以下である光透過性機能層23は、離型フィルム30の表面形状を光透過性機能層23の表面23Bに転写することによって実現することが可能である。離型フィルム30の表面形状を光透過性機能層23の表面23Bに転写して、上記特定の表面形状を得る場合、光透過性機能層23に含ませる添加物の影響を受けず、製造が容易となる。なお、光透過性基材上に光透過性機能層用組成物を塗布して、硬化させる方法のような従来の製造方法によっては、本実施形態のような光透過性機能層23の特定の表面形状を形成することは極めて困難である。

[0088] 光透過性機能層23の膜厚は2.0 μ m以上15 μ m以下であることが好ましい。光透過性機能層23の膜厚がこの範囲であれば、所望の硬度を得ることができるとともに、残留溶剤を低減でき、また密着性の低下を抑制できる。光透過性機能層23の膜厚は、コア層21の膜厚の測定方法と同様の方法によって測定することができる。

[0089] 光透過性機能層23の膜厚の下限は、光透過性機能層の割れを抑制する観点から、12 μ m未満であることがより好ましい。また、光透過性機能層の

薄膜化を図る一方で、カールの発生を抑制する観点から、光透過性機能層 23 の膜厚は $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 未満であることがさらに好ましい。

[0090] 光透過性機能層 23 の屈折率は、 1.50 以上 1.60 以下であってもよい。光透過性機能層 23 の屈折率の下限は、 1.52 以上であってもよく、光透過性機能層 23 の屈折率の上限は、 1.56 以下であってもよい。

[0091] 光透過性機能層 23 の屈折率は、アッペ屈折率計（製品名「NAR-4T」、アタゴ社製）やエリプソメータによって測定できる。また、光透過性機能層 23 をカッターなどで削り取り、粉状態のサンプルを作製し、JIS K 7142:2008 に記載の B 法（粉体または粒状の透明材料用）に従ったベッケ法（屈折率が既知のカーギル試薬を用い、前記粉状態のサンプルをスライドガラスなどに置き、そのサンプル上に試薬を滴下し、試薬でサンプルを浸漬する。その様子を顕微鏡観察によって観察し、サンプルと試薬の屈折率が異なることによってサンプルの輪郭に生じる輝線（ベッケ線）が目視で観察できなくなる試薬の屈折率を、サンプルの屈折率とする方法）によって、光透過性機能層 23 の屈折率を求めてもよい。

[0092] 光透過性機能層 23 は、電離放射線重合性化合物の硬化物（重合体）からなる樹脂を含むことが好ましい。光透過性機能層 23 は、樹脂のみからなる層であってもよいが、光透過性機能層の硬度を向上させる観点から、樹脂の他、無機粒子を含んでいることが好ましい。光透過性機能層 23 が、無機粒子を含む場合、樹脂はバインダ樹脂として機能する。また、光透過性機能層 23 は、レベリング剤を含んでもよい。

[0093] <樹脂>

光透過性機能層 23 に含まれる樹脂は、上記したように電離放射線重合性化合物の硬化物からなるものが好ましいが、電離放射線重合性化合物としては、電離放射線重合性モノマー、電離放射線重合性オリゴマー、または電離放射線重合性プレポリマーが挙げられ、これらを適宜調整して用いることができる。電離放射線重合性化合物としては、電離放射線重合性モノマーと、電離放射線重合性オリゴマーまたは電離放射線重合性プレポリマーとの組み

合わせが好ましい。

[0094] (電離放射線重合性モノマー)

電離放射線重合性モノマーとしては、電離放射線重合性官能基を2つ(すなわち、2官能)以上有する多官能モノマーが好ましい。電離放射線重合性モノマーとしては、アルキレンオキサイド変性、ウレタン変性、エポキシ変性、またはアルコキシ変性等の変性基を導入した電離放射線重合性モノマーが挙げられる。これらの中でも、離型フィルムからの剥離性が良く、またタック性を有し、かつ機械的強度の高い保護フィルムを得る観点から、アルキレンオキサイド変性(メタ)アクリレートが好ましい。アルキレンオキサイドとしては、メチレンオキサイド、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等が挙げられる。

[0095] これらの中でも良好な剥離性および耐擦傷性を得る観点から、エチレンオキサイド変性(E O変性)アクリレート、プロピレンオキサイド変性(P O変性)アクリレートがより好ましい。さらに、これらの中でも、剥離性と耐擦傷性のバランスが良好であることから、P O変性アクリレートが特に好ましい。

[0096] (電離放射線重合性オリゴマー)

電離放射線重合性オリゴマーとしては、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリレート、ポリフルオロアルキル(メタ)アクリレート、シリコーン(メタ)アクリレート等のオリゴマー等が挙げられる。

[0097] (電離放射線重合性プレポリマー)

電離放射線重合性プレポリマーとしては10000以上80000以下が好ましく、10000以上40000以下がより好ましい。重量平均分子量が80000を超える場合は、粘度が高いため塗工適性が低下してしまい、得られる保護フィルムの外観が悪化するおそれがある。電離放射線重合性プレポリマーとしては、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリ

レート、ポリフルオロアルキル（メタ）アクリレート、シリコーン（メタ）アクリレート等のプレポリマー等が挙げられる。これらの中でもコア層との層間密着性を高める観点から、ウレタンアクリレートプレポリマーが好ましい。

[0098] 電離放射線重合性モノマーと電離放射線重合性プレポリマーとの好適な組み合わせは、電離放射線重合性モノマーがE O変性アクリレートであり、かつ電離放射線重合性プレポリマーがウレタンアクリレートプレポリマーである。

[0099] 電離放射線重合性モノマーと電離放射線重合性プレポリマーは、90 : 10 ~ 70 : 30で含有させることが好ましい。この範囲で電離放射線重合性モノマーと電離放射線重合性プレポリマーを含有させることにより、硬度を低下させずに柔軟性や靱性を向上させることができる。

[0100] <無機粒子>

無機粒子は、光透過性機能層23の機械的強度や鉛筆強度を向上させるための成分であり、無機粒子としては、例えば、シリカ（ SiO_2 ）粒子、アルミナ粒子、チタニア粒子、酸化スズ粒子、アンチモンドープ酸化スズ（略称：ATO）粒子、酸化亜鉛粒子等の無機酸化物粒子が挙げられる。これらの中でも、硬度をより高める観点からシリカ粒子が好ましく、シリカ粒子の中でも、異形シリカ粒子がより好ましい。球形シリカ粒子を用いる場合、球形シリカ粒子の粒子径が小さいほど、光透過性機能層の硬度が高くなる。これに対し、異形シリカ粒子は、市販されている最も小さい粒子径の球形シリカ粒子ほど小さくなくとも、この球形シリカと同等の硬度を達成することができる。

[0101] 異形シリカ粒子の平均一次粒子径は、1 nm以上100 nm以下であることが好ましい。異形シリカ粒子の平均一次粒子径がこの範囲であっても、平均一次粒子径が1 nm以上45 nm以下の球形シリカと同等の硬度を達成することができる。異形シリカ粒子の平均粒子径は、光透過性機能層の断面を透過型電子顕微鏡（TEM）で20万倍にて撮像した画面において、無作為

に10個の異形シリカ粒子を抽出し、各々の粒子径を算出した後、その平均値を平均粒子径とする。各異形シリカ粒子の粒子径は、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。

[0102] 光透過性機能層23中の無機粒子の含有量は、20質量%以上70質量%以下であることが好ましい。無機粒子の含有量が20質量%未満であると、十分な硬度を担保することが難しくなり、また無機粒子の含有量が70質量%を超えると、充填率が上がりすぎてしまい、無機粒子と樹脂成分との密着性が悪化し、かえって光透過性機能層の硬度を低下させてしまう。

[0103] 無機粒子としては、表面に反応性官能基を有する無機粒子（反応性無機粒子）を用いることが好ましい。このような表面に反応性官能基を有する無機粒子は、シランカップリング剤等によって無機粒子を表面処理することによって作成することができる。無機粒子の表面をシランカップリング剤で処理する方法としては、無機粒子にシランカップリング剤をスプレーする乾式法や、無機粒子を溶剤に分散させてからシランカップリング剤を加えて反応させる湿式法等が挙げられる。

[0104] <レベリング剤>

光透過性機能層23に含まれるレベリング剤としては、コア層21の欄で記載したレベリング剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。レベリング剤の含有量は、光透過性機能層23を形成するための硬化性組成物（以下、この組成物を「機能層用組成物」と称する。）中の樹脂固形分100質量部に対して、0.01質量部以上5質量部以下であることが好ましい。レベリング剤の含有量をこの範囲内にすることにより、より平坦性に優れた光透過性機能層23の表面23Bを得ることができる。

[0105] <<離型フィルム>>

離型フィルム30は、保護フィルム20から剥離することによって、保護フィルム20を後述する偏光板に転写するためのものである。離型フィルム30は、光透過性であってもよいが、偏光板に保護フィルム20を転写した後に、離型フィルム30は剥離されるので、光透過性でなくともよい。

- [0106] 離型フィルム30の厚みは、特に限定されないが、 $25\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。離型フィルムの厚みが $25\mu\text{m}$ 未満であると、電離放射線によって後述する光透過性機能層を硬化した際に光透過性機能層の硬化収縮の影響が顕著に現われてしまい、離型フィルムに強い皺が発生しやすくなり、また離型フィルムの厚みが $100\mu\text{m}$ を超えると、製造コストが高くなる。
- [0107] 表面23Bの $1\mu\text{m}$ 角（ $1\mu\text{m}\times 1\mu\text{m}$ ）および $5\mu\text{m}$ 角（ $5\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ ）の領域内において、算術平均粗さ（ R_a ）がそれぞれ 0.5nm 以上 1.5nm 以下であり、最大高さ（ R_z ）がそれぞれ 4nm 以上 20nm 以下であり、最大山高さ（ R_p ）がそれぞれ 2nm 以上 15nm 以下となっている光透過性機能層23を得る場合には、離型フィルム30の一方の面30Aは、 $1\mu\text{m}$ 角および $5\mu\text{m}$ 角の領域内において、算術平均粗さ（ R_a ）がそれぞれ 0.5nm 以上 1.5nm 以下であり、最大高さ（ R_z ）がそれぞれ 4nm 以上 20nm 以下であり、最大谷深さ（ R_v ）がそれぞれ 2nm 以上 15nm 以下となっていることが好ましい。 R_a 、 R_z および R_v の定義はJIS B0601:2001に従うものとする。 R_a 、 R_z 、 R_v は、例えば、原子間力顕微鏡（製品名「WET-9100」、島津製作所製）を用いて、光透過性機能層23の欄で説明した R_a 、 R_z 、 R_p と同様の手順および条件等で算出する。
- [0108] 離型フィルム30としては、特に限定されないが、例えば、少なくとも片面が未処理のポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムが好適に用いられる。この場合、ポリエチレンテレフタレートフィルムの未処理側の面が剥離面として用いられる。少なくとも片面が未処理のポリエチレンテレフタレートフィルムは、光透過性機能層との離型性に優れる他、安価であるため本実施形態の積層体の製造コストを低く抑えることが可能となる。例えば、上記離型フィルムとして、ケイ素原子を含有するSi系の離型剤等が塗布されている離型フィルムを使用すると、該離型フィルムの剥離性は良好である一方で、光透過性機能層の転写時に離型剤の成分が光透過性機能層側に転写

されてしまい、光透過性機能層の表面の凹凸が大きくなるとともに、光透過性機能層の表面における水に対する接触角が上昇してしまうことがある。これに対し、離型フィルム30として、少なくとも片面が未処理のポリエチレンテレフタレートフィルムを使用すると、保護フィルム20の転写時に光透過性機能層23に転写される成分がないため、光透過性機能層の表面の凹凸が小さく、また転写後の光透過性機能層23の表面23Bにおいて水の接触角の変化が生じにくい。本明細書において、「少なくとも片面が未処理のポリエチレンテレフタレートフィルム」とは、表面処理がされていない面を有するポリエチレンテレフタレートフィルムを意味する。したがって、少なくとも片面が未処理のポリエチレンテレフタレートフィルムの未処理側の面には、剥離性を高めるための離型剤は存在していない。

[0109] <<<保護フィルムおよび積層体の製造方法>>>

積層体10および保護フィルム20は、例えば、以下のようにして作製することができる。まず、離型フィルム30の一方の面30Aに光透過性機能層用組成物を塗布し、乾燥させて、図2(A)に示されるように光透過性機能層用組成物の塗膜24を形成する。

[0110] 光透過性機能層用組成物は、電離放射線重合性化合物を含むが、その他、必要に応じて、上記無機粒子、上記レベリング剤、溶剤、重合開始剤を添加してもよい。さらに、光透過性機能層用組成物には、光透過性機能層の硬度を高くする、硬化収縮を抑える、または屈折率を制御する等の目的に応じて、従来公知の分散剤、界面活性剤、シランカップリング剤、増粘剤、着色防止剤、着色剤（顔料、染料）、消泡剤、難燃剤、紫外線吸収剤、接着付与剤、重合禁止剤、酸化防止剤、表面改質剤、易滑剤等を添加していてもよい。

[0111] <溶剤>

溶剤としては、例えば、アルコール類（メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノール、s-ブタノール、t-ブタノール、ベンジルアルコール、PGME、エチレングリコール等）、ケトン類（アセトン、メチルエチルケトン（MEK）、シクロヘキサノン、メチルイ

ソブチルケトン、ジアセトンアルコール、シクロヘプタノン、ジエチルケトン等)、エーテル類(1,4-ジオキサン、ジオキソラン、ジイソプロピルエーテルジオキサン、テトラヒドロフラン等)、脂肪族炭化水素類(ヘキサン等)、脂環式炭化水素類(シクロヘキサン等)、芳香族炭化水素類(トルエン、キシレン等)、ハロゲン化炭素類(ジクロロメタン、ジクロロエタン等)、エステル類(蟻酸メチル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、乳酸エチル等)、セロソルブ類(メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ等)、セロソルブアセテート類、スルホキシド類(ジメチルスルホキシド等)、アミド類(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等)、またはこれらの混合物が挙げられる。

[0112] <重合開始剤>

重合開始剤は、光または熱により分解されて、ラジカルを発生させて硬化性樹脂前駆体の重合(架橋)を開始または進行させる成分である。光透過性機能層用組成物に用いられる重合開始剤は、光重合開始剤(例えば、光ラジカル重合開始剤、光カチオン重合開始剤、光アニオン重合開始剤)が挙げられる。

[0113] 上記光ラジカル重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン系化合物、アセトフェノン系化合物、アシルフォスフィンオキサイド系化合物、チタノセン系化合物、オキシムエステル系化合物、ベンゾインエーテル系化合物、チオキサントン等が挙げられる。

[0114] 上記光ラジカル重合開始剤のうち市販されているものとしては、例えば、IRGACURE 184、IRGACURE 369、IRGACURE 379、IRGACURE 651、IRGACURE 819、IRGACURE 907、IRGACURE 2959、IRGACURE OXE01、ルシリンTPO(いずれもBASFジャパン社製)、NCI-930(ADEKA社製)、SPEEDCURE EMK(日本シーベルヘグナー社製)、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル(いずれも東京化成工業社製)等が挙げられる。

- [0115] 上記光カチオン重合開始剤としては、例えば、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩等が挙げられる。上記光カチオン重合開始剤のうち市販されているものとしては、例えば、アデカオプトマーSP-150、アデカオプトマーSP-170（いずれもADEKA社製）等が挙げられる。
- [0116] 光透過性機能層用組成物における重合開始剤の含有量は、電離放射線重合性化合物100質量部に対して、0.5質量部以上10.0質量部以下であることが好ましい。重合開始剤の含有量をこの範囲内にすることにより、ハードコート性能が十分に保つことができ、かつ硬化阻害を抑制できる。
- [0117] 光透過性機能層用組成物を塗布する方法としては、スピンコート、ディップ法、スプレー法、スライドコート法、バーコート法、ロールコート法、グラビアコート法、ダイコート法等の公知の塗布方法が挙げられる。
- [0118] 次いで、図2（B）に示されるように塗膜24に紫外線等の電離放射線を照射して、電離放射線重合性化合物を重合（架橋）させることにより塗膜24を半硬化させる（ハーフキュア）。本明細書における「半硬化」とは、電離放射線を照射すると硬化が実質的に進行することを意味する。なお、塗膜を半硬化させる場合には、窒素パージを行うと、光透過性機能層が固まり過ぎてしまうので、窒素パージを行わずに塗膜を固めることが好ましい。
- [0119] 光透過性機能層用組成物の塗膜24を半硬化させる際の電離放射線として、紫外線を用いる場合には、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等から発せられる紫外線等が利用できる。また、紫外線の波長としては、190～380nmの波長域を使用することができる。電子線源の具体例としては、コッククロフトワルト型、バンデグラフト型、共振変圧器型、絶縁コア変圧器型、又は直線型、ダイナミترون型、高周波型等の各種電子線加速器が挙げられる。
- [0120] 塗膜24を半硬化させた後、図2（C）に示されるように塗膜24における離型フィルム30側の面とは反対側の面にコア層用組成物を塗布し、乾燥させて、コア層用組成物の塗膜25を形成する。コア層用組成物は、上記し

たように電離放射線重合性化合物を含むが、その他、必要に応じて、上記紫外線吸収剤、上記レベリング剤、溶剤、重合開始剤を添加してもよい。コア層用組成物に含ませる溶剤や重合開始剤は、光透過性機能層用組成物の欄で記載した溶剤や重合開始剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0121] 次いで、図3（A）に示されるように、塗膜25に紫外線等の電離放射線を照射して、塗膜25を半硬化（ハーフキュア）させる。塗膜25を半硬化させた後、図3（B）に示されるように塗膜25における塗膜24側の面とは反対側の面に接着性向上層用組成物を塗布し、乾燥させて、接着性向上層用組成物の塗膜26を形成する。接着性向上層用組成物は、上記したように多官能電離放射線重合性化合物およびシランカップリング剤を含むが、その他、必要に応じて、溶剤、重合開始剤を添加してもよい。接着性向上層用組成物に含ませる溶剤や重合開始剤は、光透過性機能層用組成物の欄で記載した溶剤や重合開始剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0122] 次いで、図3（C）に示されるように、塗膜24～26に紫外線等の電離放射線を照射して、塗膜24～26を完全硬化（フルキュア）させる。これにより、光透過性機能層23、コア層21、接着性向上層22が形成され、図1に示される保護フィルム20および積層体10が得られる。本明細書における「完全硬化」とは、これ以上光を照射しても硬化が実質的に進行しないことを意味する。なお、本実施形態においては、塗膜24～26を半硬化させて、塗膜24～26を最後に完全硬化させているが、半硬化させずに各層において完全硬化させてもよい。

[0123] <<<偏光板>>>

保護フィルム20は、例えば、偏光板に組み込んで使用することができる。図4は本実施形態に係る保護フィルムを組み込んだ偏光板の概略構成図である。図4に示されるように偏光板40は、偏光子41と、偏光子41の一方の面に接着剤42を介して貼り合わせられた基材レスの保護フィルム20

と、偏光子 4 1 の他方の面に接着剤 4 3 を介して貼り合わせられた保護フィルム 4 4 とを備えている。なお、偏光板 4 0 は、一方の保護フィルムが基材レスの保護フィルム 2 0 となっているが、両方の保護フィルムが基材レスの保護フィルム 2 0 であってもよい。

[0124] <<偏光子>>

偏光子 4 1 は、ヨウ素または二色性色素により染色し、一軸延伸させたポリビニルアルコール系樹脂フィルムが挙げられる。ポリビニルアルコール系樹脂としては、ポリ酢酸ビニル系樹脂を鹼化したものを用いることができる。ポリ酢酸ビニル系樹脂としては、酢酸ビニルの単独重合体であるポリ酢酸ビニルの他、酢酸ビニルとそれに共重合可能な他の単量体との共重合体等が挙げられる。酢酸ビニルに共重合可能な他の単量体としては、例えば、不飽和カルボン酸類、オレフィン類、ビニルエーテル類、不飽和スルホン酸類、アンモニウム基を有するアクリルアミド類等が挙げられる。

[0125] ポリビニルアルコール系樹脂は、変性されていてもよく、例えば、アルデヒド類で変性されたポリビニルホルマールやポリビニルアセタール等を用いることもできる。

[0126] <<接着剤>>

偏光子 4 1 と保護フィルム 2 0、および偏光子 4 1 と保護フィルム 4 4 を貼り合わせるための接着剤としては、水系接着剤や電離放射線硬化性接着剤が挙げられる。本明細書における「水系接着剤」とは、水溶液、あるいは水分散エマルション等の形で液状化して塗工し、水を乾燥させて固化し接着する形態の接着剤を意味する。水系接着剤としては、ポリビニルアルコール系接着剤、エポキシ系接着剤、アクリル系接着剤等が挙げられる。これらの中でも、一般的に、偏光子の貼り合わせには、ポリビニルアルコール系接着剤が用いられる。また、「電離放射線硬化性接着剤」とは、電離放射線重合性化合物を含む接着組成物に電離放射線を照射して接着する形態の接着剤を意味する。水系接着剤や電離放射線硬化性接着剤としては、従来から知られている水系接着剤や電離放射線硬化性接着剤を用いることが可能である。

[0127] <<保護フィルム>>

保護フィルム44は偏光子41を保護するためのフィルムである。保護フィルム44は保護フィルム20を形成するための支持体となるものではないので、本明細書における「基材」には該当しない。

[0128] 保護フィルム44としては、特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系樹脂、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロースなどのセルロース系樹脂、ポリメチルメタクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）などのスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ナイロンや芳香族ポリアミドなどのアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ビニルアルコール系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂、ビニルブチラール系樹脂、アリレート系樹脂、ポリオキシメチレン系樹脂、およびエポキシ系樹脂からなる群から選択される1以上のポリマーから形成することが可能である。

[0129] <<<偏光板の製造方法>>>

偏光板40は、例えば、以下のようにして作製することができる。図5（A）～図5（C）は本実施形態に係る偏光板の製造工程を模式的に示した図である。まず、図5（A）に示されるように、積層体10の接着性向上層22に接着剤42が接するように、積層体10と偏光子41の一方の面とを接着剤42を介して積層する。一方で、偏光子41の他方の面と保護フィルム44とを接着剤43を介して積層する。ここで、積層体10と偏光子41の一方の面とを接着剤42を介して積層する前に、積層体10に鹼化処理を施しておくのが好ましい。コア層21や光透過性機能層23にレベリング剤を添加すると、レベリング剤が移動して、接着性向上層22の表面22A付近に存在し、接着剤42との接着性を低下させるおそれがあるが、積層体10

に鹼化処理を施すと、接着性向上層 2 2 の表面 2 2 A 付近に存在するレベリング剤を除去することができるので、接着性をより向上させることができる。

[0130] 次いで、図 5 (B) に示されるように、接着剤 4 2、4 3 を乾燥させる。接着剤として水系接着剤を用いた場合には、この乾燥によって、積層体 1 0 と偏光子 4 1 および保護フィルム 4 4 と偏光子 4 1 が貼り合わせられる。また、接着剤として電離放射線硬化性接着剤を用いた場合には、この乾燥後に、積層体に電離放射線を照射することによって、積層体と偏光子および保護フィルムと偏光子が貼り合わせられる。

[0131] 積層体 1 0 と偏光子 4 1、および保護フィルム 4 4 と偏光子 4 1 を、接着剤 4 2、4 3 を介して貼り合わせた後、図 5 (C) に示されるように、保護フィルム 2 0 から、離型フィルム 3 0 を剥離する。これにより、図 4 に示される偏光板 4 0 が得られる。

[0132] 本実施形態によれば、コア層 2 1 上に接着性向上層 2 2 を設けているので、接着剤 4 2 との接着性を向上させることができる。特に、接着性向上層 2 2 が、加水分解性基を有するシランカップリング剤を含む場合には、接着剤 4 2 との接着性をより向上させることができる。すなわち、接着性向上層 2 2 中のシランカップリング剤は、鹼化処理時または接着剤との接触時に加水分解性基が加水分解して、シラノール基を発生させる。このシラノール基と接着剤の水酸基が水素結合を形成し、乾燥工程によって脱水縮合反応が進行し、共有結合を形成する。これにより、接着剤 4 2 との接着性をより向上させることができる。

[0133] 本実施形態によれば、保護フィルム 2 0 の引張り破断強度が 30 N/mm^2 以上となっているので、優れた靱性を有する保護フィルム 2 0 を得ることができる。ここで、多官能電離放射線化合物とシランカップリング剤とを含む硬化性組成物を用いてコア層を形成すると、コア層が硬くなりすぎてしまい、引張り破断強度が 30 N/mm^2 以上となる保護フィルムが得られないが、コア層 2 1 と接着性向上層 2 2 のように層を分けることによって、引張り破

断強度が 30 N/mm^2 以上となる保護フィルムを得ることができる。

[0134] ダイレクトボンディング方式の画像表示装置においては、光透過性機能層の表面に親水性の接着組成物を塗布するため、水に対する接触角が低いことが望ましい。ここで、水に対する接触角が低い光透過性機能層を得るためには、光透過性機能層の表面は均一かつ平坦であることが好ましいが、均一かつ平坦な表面を得るために光透過性機能層にレベリング剤を添加した場合であっても、レベリング剤が表面に析出しにくく、またレベリング剤が表面に析出したとしても、海島状になってしまうので、表面が均一かつ平面な光透過性機能層が得られていない。これに対し、光透過性機能層23の表面23Bの $1\text{ }\mu\text{m}$ 角および $5\text{ }\mu\text{m}$ 角の領域内における算術平均粗さ（ R_a ）が、それぞれ 0.5 nm 以上 1.5 nm 以下であり、最大高さ（ R_z ）がそれぞれ 4 nm 以上 20 nm 以下であり、最大山高さ（ R_p ）がそれぞれ 2 nm 以上 15 nm 以下である場合には、表面23Bが均一かつ平坦な保護フィルム20を得ることができる。これにより、光透過性機能層23の表面23Bにおける水に対する接触角を低下させることができる。

[0135] <<<画像表示装置>>>

保護フィルム20や偏光板40は、例えば、画像表示装置に組み込んで使用することが可能である。図6は、本実施形態に係る画像表示装置の概略構成図である。図6に示されるように、画像表示装置50は、主に、画像を表示するための表示パネル60と、表示パネル60よりも観察者側に配置されたタッチパネル70と、表示パネル60とタッチパネル70との間に介在した接着剤80とを備えている。本実施形態においては、表示パネル60が有機発光ダイオードを用いた表示パネルであるので、画像表示装置50がバックライト装置を備えていないが、表示パネル（表示素子）の種類によってはバックライト装置を備えていなくともよい。

[0136] <<表示パネル>>

表示パネル60は、図6に示されるように、表示素子61と、表示素子61よりも観察者側に配置された偏光板40と、表示素子61と偏光板40と

の間に介在した接着剤 62 とを備えている。

[0137] 表示素子 61 は、有機発光ダイオード（OLED）を備えている。ただし、表示素子 61 は、有機発光ダイオードを用いた表示素子に限られず、例えば、液晶、無機発光ダイオード、および／または量子ドット発光ダイオード（QLED）であってもよい。

[0138] 保護フィルム 20 は、表示素子 61 よりも観察者側に配置され、かつ偏光子 41 よりも観察者側に位置するように配置されている。保護フィルム 20 の観察者側の表面 20B（光透過性機能層 23 の表面 23B）は接着剤 80 に接している。

[0139] <<タッチパネル>>

タッチパネル 70 は、センサ部 90 と、センサ部 90 より観察者側に配置されたカバーガラス 100 と、センサ部 90 とカバーガラス 100 とを固定するための透明粘着層 101 とを備えている。タッチパネル 70 は、センサ部 90 を備えていればよく、カバーガラス 100、透明粘着層 101 を備えていなくともよい。なお、本実施形態のタッチパネルは、表示素子 61 上に配置されているが（オンセル構造）、表示素子 61 中にタッチパネルが存在していてもよい（インセル構造）。

[0140] <センサ部>

センサ部 90 は、タッチパネル 70 のセンサとして機能する部分である。センサ部 90 としては、特に限定されないが、例えば、投影型静電容量方式に用いられるセンサが挙げられる。図 6 に示されるセンサ部 90 は、パターンニングされた導電層 92 が設けられた基材フィルム 91 と、パターンニングされた導電層 93 が設けられた基材フィルム 91 とを、透明粘着層 94 を介して積層した構造となっている。

[0141] <基材フィルム>

図 6 に示される基材フィルム 91 は、光透過性基材 95 と、光透過性基材 95 の一方の面上に設けられたハードコート層 96 と、ハードコート層 96 上に設けられた高屈折率層 97 と、高屈折率層 97 上に設けられた低屈折率

層 9 8 と、光透過性基材 9 5 の他方の面上に積層されたハードコート層 9 9 とを備えている。

[0142] 基材フィルム 9 1 の代わりに、光透過性基材と、光透過性基材の一方の面上に設けられたハードコート層と、ハードコート層上に設けられた高屈折率層と、高屈折率層上に設けられた低屈折率層と、光透過性基材の他方の面上に設けられたハードコート層と、ハードコート層上に設けられた高屈折率層と、この高屈折率層上に積層された低屈折率層とを備えた基材フィルムを用いてもよい。この場合、基材フィルムの両面に存在する低屈折率層上にそれぞれパターンニングされた導電層を設ける。

[0143] 光透過性基材 9 5、ハードコート層 9 6、9 9、高屈折率層 9 7、および低屈折率層 9 8 としては、通常のタッチパネルのセンサ部に用いられている光透過性基材、ハードコート層、高屈折率層、および低屈折率層を用いることができるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0144] <導電層>

導電層 9 2、9 3 の形状は特に限定されないが、例えば、正形状状やストライプ状が挙げられる。導電層 9 2、9 3 は取出パターン（図示せず）を介して端子部（図示せず）に接続されている。導電層 9 2、9 3 は、透明導電材料から構成された例を示しているが、導電層はメッシュ状の導線から構成することが可能である。透明導電材料としては、スズドープ酸化インジウム（ITO）、アンチモンドープ酸化スズ（ATO）、酸化亜鉛、酸化インジウム（ In_2O_3 ）、アルミニウムドープ酸化亜鉛（AZO）、ガリウムドープ酸化亜鉛（GZO）、酸化スズ、酸化亜鉛－酸化スズ系、酸化インジウム－酸化スズ系、酸化亜鉛－酸化インジウム－酸化マグネシウム系などの金属酸化物等が挙げられる。導線の材料としては、銀、銅、アルミニウム、またはこれらの合金等の遮光性のある金属材料が挙げられる。

[0145] 導電層 9 2、9 3 の膜厚は、電気抵抗の仕様などに応じて適宜設定されるが、例えば 10 nm 以上 50 nm 以下であることが好ましい。

[0146] 導電層 9 2、9 3 の形成方法は、特に限定されず、スパッタリング法、

真空蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法、塗工法、印刷法などを用いることができる。導電層をパターニングする方法としては、例えばフォトリソグラフィ法が挙げられる。

[0147] 導電層がメッシュ状の導線から構成されている場合、導線の幅は $1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $2\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。これによって、観察者が視認する画像に対して導線が及ぼす影響を、無視可能な程度まで低くすることができる。

[0148] 導電層がメッシュ状の導線から構成されている場合、導電層は導線によって形成された例えば矩形状の開口部を有している。導電層の開口率は、表示装置からの放出される映像光の特性などに応じて適宜設定されるが、例えば、 80% 以上 90% 以下の範囲内にある。また、開口部の配置ピッチは、求められる開口率や導線の幅の値に応じて、 $100\mu\text{m}$ 以上 $1000\mu\text{m}$ 以下の範囲内で適宜設定される。

[0149] <<接着剤>>

接着剤80は、表示パネル60とタッチパネル70との間に介在し、かつ表示パネル60とタッチパネル70の両方に接着されている。これにより、表示パネル60とタッチパネル70とが固定されている。接着剤62、80は、電離放射線重合性化合物を含む硬化性接着組成物（例えば、OCR : optically clear resin）の硬化物から構成されている。

[0150] [第2の実施形態]

以下、本発明の第2の実施形態に係る光学フィルム、積層体、偏光板、および画像表示装置について、図面を参照しながら説明する。図7は本実施形態に係る光学フィルムの概略構成図であり、図8(A)～図8(C)および図9(A)～図9(C)は本実施形態に係る光学フィルムの製造工程を模式的に示した図である。

[0151] <<<光学フィルムおよび積層体>>>

図7に示される積層体110は、光学フィルム120と、光学フィルム120に積層された離型フィルム130とを備えている。

[0152] <<光学フィルム>>

光学フィルム120は、基材を備えていない、すなわち基材レスの光学フィルムである。なお、離型フィルム130は、最終的には光学フィルム120から剥離されるものであるので、光学フィルム120の一部を構成するものではない。

[0153] 光学フィルム120は、コア層121と、コア層121の一方の面121Aに設けられた析出抑制層122とを備えている。光学フィルム120は、コア層121の他方の面121Bに設けられた光透過性機能層123をさらに備えていてもよい。

[0154] 光学フィルム120の厚みは、光学フィルム120の薄型化の観点から、 $40\mu\text{m}$ 未満となっている。光学フィルム120の厚みは、保護フィルム20と同様の方法によって測定することができる。光学フィルム120の厚みは、光学フィルム120の薄型化の観点から、 $21\mu\text{m}$ 未満となっていることが好ましく、 $15\mu\text{m}$ 未満となっていることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 未満となっていることが最も好ましい。

[0155] 図7に示される光学フィルム120は、光透過性機能層123、コア層121、析出抑制層122の3層構造となっているが、各層間の界面は必ずしも明確でなくともよい。各層間の界面が明確でない場合には、各層の成分を分析することによって、光透過性機能層、コア層、および析出抑制層と判断することができる。

[0156] 光学フィルム120の引張り破断強度は、 $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上となっている。光学フィルム120の引張り破断強度の測定は、JIS K7161-1:2014に準拠して、テンシロン万能試験機を用い、幅 25mm 、チャック間距離 80mm で試験速度 $300\text{mm}/\text{min}$ で光学フィルムを引っ張ることにより行い、光学フィルムが破断した際に光学フィルムに加えられていた応力を引張り破断強度とする。引張り破断強度は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。なお、光学フィルム120の引張り破断強度は、離型フィルム130を剥離した状態で測定するものとする。光学フィルム12

0の引張り破断強度は、 40 N/mm^2 以上となっていることが好ましい。

[0157] 光学フィルム120の透湿度は、 $100\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以上 $600\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以下であることが好ましい。光学フィルムの透湿度が $100\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 未満であると、水系接着剤を塗布した際に、水分が光学フィルムから抜け難くなるので、皺が発生しやすく、また $600\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ を超えると、表示素子として有機発光ダイオードを用いた場合に、水分によって有機発光ダイオードが劣化してしまうおそれがある。透湿度は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。なお、光学フィルム120の透湿度は、離型フィルム30を剥離した状態で測定するものとする。光学フィルム120の透湿度の下限は、 $200\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以上であることがより好ましく、上限は $500\text{ g/(m}^2 \cdot 24\text{ h)}$ 以下であることがより好ましい。

[0158] 光学フィルム120は、波長 380 nm の光の透過率が7%以下であることが好ましい。光学フィルム120におけるこの波長域の光の透過率を7%以下とすることによって、光学フィルム120をスマートフォンやタブレット端末のようなモバイル機器に用いた場合、偏光子が紫外線に晒されて劣化することを抑制できる。光学フィルムの波長 380 nm の光の透過率の上限は5%であることがより好ましい。光透過率は、分光光度計（製品名「UV-2450」、島津製作所製）を用いて、測定することができる。上記透過率は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。

[0159] 光学フィルム120は、ヘイズ値（全ヘイズ値）が1%未満であることが好ましい。光学フィルム120のヘイズ値を1%未満とすることによって、光学フィルム120をモバイル機器に用いた場合、画面の白化を抑制できる。光学フィルム120のヘイズ値の上限は0.5%未満であることがより好ましく、0.4%以下であることがさらに好ましく、0.3%以下であることがさらに好ましく、0.2%以下であることが最も好ましい。ここでのヘイズ値とは、後述する耐湿熱性試験前の光学フィルムのヘイズ値であるが、耐湿熱性試験後の光学フィルムのヘイズ値も、1%未満であることが好まし

い。耐湿熱性試験後の光学フィルム１２０のヘイズ値は、０．５％未満であることがより好ましく、０．３％以下であることが最も好ましい。ヘイズ値は、ＪＩＳ Ｋ ７ １ ３ ６：２０００に準拠して、ヘイズメーター（製品名「ＨＭ－１５０」、村上色彩技術研究所製）を用いて、求めることができる。ヘイズ値は、３回測定して得られた値の算術平均値とする。光学フィルム１２０の光透過率およびヘイズ値は、例えば、コア層１２１等における紫外線吸収剤の添加量を調整すること等により達成できる。

[0160] 光学フィルム１２０は、所望の大きさにカットされていてもよいが、ロール状であってもよい。光学フィルム１２０が所望の大きさにカットされている場合、光学フィルムの大きさは、特に制限されず、例えば、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ（ＰＣ）、ウェアラブル端末、デジタルサイネージ、テレビジョン等の画像表示装置の表示面の大きさに応じて適宜決定される。具体的には、光学フィルム１２０の大きさは、例えば、１インチ以上５００インチ以下となってもよい。

[0161] <<コア層>>

コア層１２１は、硬化物からなるバインダ樹脂と、バインダ樹脂中に分散された紫外線吸収剤（ＵＶＡ）とを含んでいる。コア層１２１の添加剤や膜厚は、コア層２１と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0162] <バインダ樹脂>

バインダ樹脂は、上記したように、硬化物からなる樹脂である。樹脂は、第１の実施形態の欄で説明したコア層２１を構成する樹脂と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0163] <紫外線吸収剤>

紫外線吸収剤は、第１の実施形態の欄で説明した紫外線吸収剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0164] コア層１２１は、レベリング剤を含んでもよい。コア層１２１は、その他必要に応じて、例えば、滑剤、可塑剤、充填剤、フィラー、帯電防止剤、アンチブロッキング剤、架橋剤、光安定剤、染料、顔料等の着色剤等のそ

の他の成分が含有されていてもよい。

[0165] <レベリング剤>

レベリング剤は、第1の実施形態の欄で説明したレベリング剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0166] <<析出抑制層>>

析出抑制層122は、紫外線吸収剤の析出を抑制するための層である。析出抑制層122は、紫外線吸収剤の析出を抑制できる層であれば、特に限定されない。ここで、析出抑制層に該当するか否かは、光学フィルムにおいて、光学フィルムを80℃、相対湿度90%の環境下で24時間放置する耐湿熱性試験を行い、耐湿熱性試験前の光学フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の光学フィルムのヘイズ値の比が10以下であるか否かによって判断することができる。すなわち、コア層上に何らかの層が存在する場合において、耐湿熱性試験前の光学フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の光学フィルムのヘイズ値の比が10以下である場合には、コア層上の何らかの層は析出抑制層に該当するものとする。ヘイズ値は、JIS K7136:2000に準拠して、ヘイズメーター（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製）を用いて、求めることができる。ヘイズ値は、3回測定して得られた値の算術平均値とする。耐湿熱性試験前の光学フィルム120のヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の光学フィルム120のヘイズ値の比は5以下であることが好ましく、3以下であることがより好ましい。

[0167] 析出抑制層122の表面122Aには、後述する水系接着剤等が塗布されるため、鹼化処理後の析出抑制層122の表面122Aの水に対する接触角が80°以下であることが好ましい。鹼化処理は、2規定、温度55℃の水酸化ナトリウム水溶液に3分間光学フィルムまたは積層体を浸漬させることによって行うものとする。析出抑制層122の表面122Aにおける水に対する接触角は、JIS R3257-1999に記載の静滴法に従って、顕微鏡式接触角計（製品名「CA-Q1シリーズ」、協和界面科学株式会社製）を用いて、測定することが可能である。析出抑制層122の表面122A

の水に対する接触角は、 70° 以下であることがより好ましい。

[0168] 析出抑制層 122 の膜厚は 100 nm 以上 800 nm 未満であることが好ましい。析出抑制層 122 の膜厚が 100 nm 未満であると、紫外線吸収剤の析出を抑制できないおそれがあり、また析出抑制層 122 の膜厚が 800 nm 以上であると、硬化収縮が大きくなり、コア層との密着性が悪くなるおそれがある。析出抑制層 122 の膜厚は、コア層 21 の膜厚の測定方法と同様の測定方法によって測定することができる。析出抑制層 122 の膜厚の下限は 150 nm 以上であることがより好ましい。析出抑制層 122 の膜厚の上限は 600 nm 以下であることがより好ましく、 500 nm 以下であることが最も好ましい。

[0169] 析出抑制層 122 は、多官能電離放射線重合性化合物の硬化物（重合体）からなる樹脂を含むことが好ましい。析出抑制層は、樹脂のみからなる層であってもよいが、析出抑制層は、樹脂の他、接着剤との接着性を向上させる観点から、シランカップリング剤を含んでいることが好ましい。析出抑制層 122 が、シランカップリング剤を含む場合、樹脂はバインダ樹脂として機能する。

[0170] <樹脂>

樹脂は、上記したように多官能電離放射線重合性化合物の硬化物からなるものであることが好ましいが、「多官能電離放射線重合性化合物」とは、分子内に電離放射線重合性官能基を 2 以上有する化合物である。多官能電離放射線重合性化合物としては、多官能電離放射線重合性モノマー、多官能電離放射線重合性オリゴマー、多官能電離放射線重合性プレポリマー、またはこれらの混合物が挙げられる。多官能電離放射線重合性化合物は、分子内に電離放射線重合性官能基を 3 以上有することがより好ましい。多官能電離放射線重合性モノマーの重量平均分子量は、 1000 未満であることが好ましく、多官能電離放射線重合性オリゴマーまたは多官能電離放射線重合性プレポリマーの重量平均分子量は、 1000 以上 20000 以下であることが好ましい。

[0171] 多官能電離放射線重合性化合物としては、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル化合物、多官能複素環式（メタ）アクリレート、多官能ウレタン（メタ）アクリレート、多官能ポリエステル（メタ）アクリレート、多官能エポキシ（メタ）アクリレート、およびこれらの混合物等が挙げられる。

[0172] <シランカップリング剤>

シランカップリング剤は、第1の実施形態の欄で説明したシランカップリング剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0173] <<光透過性機能層>>

光透過性機能層123におけるコア層121側の面123Aとは反対側の面123B（以下、この面を「光透過性機能層の表面」と称する。）は、光学フィルム120の他方の表面120Bをなしている。光透過性機能層123の表面123Bの1 μ m角（1 μ m $\times$ 1 μ m）および5 μ m角（5 μ m $\times$ 5 μ m）の領域内においては、算術平均粗さ（Ra）がそれぞれ0.5nm以上1.5nm以下であり、最大高さ（Rz）がそれぞれ4nm以上20nm以下であり、最大山高さ（Rp）がそれぞれ2nm以上15nm以下となっていることが好ましい。なお、上記以外にも、光透過性機能層123は、第1の実施形態の欄で説明した光透過性機能層23と同様となっているので、ここでは説明を省略するものとする。

[0174] <<離型フィルム>>

離型フィルム130は、光学フィルム120から剥離することによって、光学フィルム120を後述する偏光板に転写するためのものである。離型フィルム130は、離型フィルム30と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0175] <<<光学フィルムおよび積層体の製造方法>>>

積層体110および光学フィルム120は、例えば、以下のようにして作製することができる。まず、離型フィルム130の一方の面130Aに光透過性機能層用組成物を塗布し、乾燥させて、図8（A）に示されるように光

透過性機能層用組成物の塗膜 1 2 4 を形成する。光透過性機能層用組成物は、第 1 の実施形態の欄で説明した光透過性機能層用組成物と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0176] 次いで、図 8 (B) に示されるように塗膜 1 2 4 に紫外線等の電離放射線を照射して、電離放射線重合性化合物を重合（架橋）させることにより塗膜 1 2 4 を半硬化させる（ハーフキュア）。

[0177] 塗膜 1 2 4 を半硬化させた後、図 8 (C) に示されるように塗膜 1 2 4 における離型フィルム 1 3 0 側の面とは反対側の面にコア層用組成物を塗布し、乾燥させて、コア層用組成物の塗膜 1 2 5 を形成する。コア層用組成物は、上記したように電離放射線重合性化合物および紫外線吸収剤を含むが、その他、必要に応じて、上記レベリング剤、溶剤、重合開始剤を含んでいてもよい。コア層用組成物に含ませる溶剤や重合開始剤は、第 1 の実施形態の光透過性機能層用組成物の欄で記載した溶剤や重合開始剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0178] 次いで、図 9 (A) に示されるように、塗膜 1 2 5 に紫外線等の電離放射線を照射して、塗膜 1 2 5 を半硬化（ハーフキュア）させる。塗膜 1 2 5 を半硬化させた後、図 9 (B) に示されるように塗膜 1 2 5 における塗膜 1 2 4 側の面とは反対側の面に析出抑制層用組成物を塗布し、乾燥させて、析出抑制層用組成物の塗膜 1 2 6 を形成する。析出抑制層用組成物は、上記したように多官能電離放射線重合性化合物およびシランカップリング剤を含むが、その他、必要に応じて、溶剤、重合開始剤を含んでいてもよい。析出抑制層用組成物に含ませる溶剤や重合開始剤は、光透過性機能層用組成物の欄で記載した溶剤や重合開始剤と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0179] 次いで、図 9 (C) に示されるように、塗膜 1 2 4 ~ 1 2 6 に紫外線等の電離放射線を照射して、塗膜 1 2 4 ~ 1 2 6 を完全硬化（フルキュア）させる。これにより、光透過性機能層 1 2 3、コア層 1 2 1、析出抑制層 1 2 2 が形成され、図 7 に示される光学フィルム 1 2 0 および積層体 1 1 0 が得ら

れる。なお、本実施形態においては、塗膜 1 2 4 ~ 1 2 6 を半硬化させて、塗膜 1 2 4 ~ 1 2 6 を最後に完全硬化させているが、半硬化させずに各層において完全硬化させてもよい。

[0180] <<<偏光板>>>

光学フィルム 1 2 0 は、例えば、偏光板に組み込んで使用することができる。図 1 0 は本実施形態に係る光学フィルムを組み込んだ偏光板の概略構成図である。図 1 0 に示されるように偏光板 1 4 0 は、偏光子 1 4 1 と、偏光子 1 4 1 の一方の面に接着剤 1 4 2 を介して貼り合わせられた光学フィルム 1 2 0 と、偏光子 1 4 1 の他方の面に接着剤 1 4 3 を介して貼り合わせられた保護フィルム 1 4 4 とを備えている。

[0181] <<偏光子>>

偏光子 1 4 1 は、第 1 の実施形態の欄で説明した偏光子 4 1 と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0182] <<接着剤>>

偏光子 1 4 1 と光学フィルム 1 2 0、および偏光子 1 4 1 と保護フィルム 1 4 4 を貼り合わせるための接着剤 1 4 2、1 4 3 としては、水系接着剤や電離放射線硬化性接着剤が挙げられる。

[0183] <<保護フィルム>>

保護フィルム 1 4 4 は、第 1 の実施形態の欄で説明した保護フィルム 4 4 と同様であるので、ここでは説明を省略するものとする。

[0184] <<<偏光板の製造方法>>>

偏光板 1 4 0 は、例えば、以下のようにして作製することができる。図 1 1 (A) ~ 図 1 1 (C) は本実施形態に係る偏光板の製造工程を模式的に示した図である。まず、図 1 1 (A) に示されるように、積層体 1 1 0 の析出抑制層 1 2 2 に接着剤 1 4 2 が接するように、積層体 1 1 0 と偏光子 1 4 1 の一方の面とを接着剤 1 4 2 を介して積層する。一方で、偏光子 1 4 1 の他方の面と保護フィルム 1 4 4 とを接着剤 1 4 3 を介して積層する。ここで、積層体 1 1 0 と偏光子 1 4 1 の一方の面とを接着剤 1 4 2 を介して積層する

前に、積層体 110 に鹼化処理を施しておくのが好ましい。コア層 121 や光透過性機能層 123 にレベリング剤を添加すると、レベリング剤が移動して、析出抑制層 122 の表面 122A 付近に存在し、接着剤 142 との接着性を低下させるおそれがあるが、積層体 110 に鹼化処理を施すと、析出抑制層 122 の表面 122A 付近に存在するレベリング剤を除去することができるので、接着性をより向上させることができる。

[0185] 次いで、図 11 (B) に示されるように、接着剤 142、143 を乾燥させる。接着剤として水系接着剤を用いた場合には、この乾燥によって、積層体 110 と偏光子 141 および保護フィルム 144 と偏光子 141 が貼り合わせられる。また、接着剤として電離放射線硬化性接着剤を用いた場合には、この乾燥後に、積層体に電離放射線を照射することによって、積層体と偏光子および保護フィルムと偏光子が貼り合わせられる。

[0186] 積層体 110 と偏光子 141、および保護フィルム 144 と偏光子 141 を、接着剤 142、143 を介して貼り合わせた後、図 11 (C) に示されるように、光学フィルム 120 から、離型フィルム 130 を剥離する。これにより、図 10 に示される偏光板 140 が得られる。

[0187] 本実施形態によれば、コア層 121 上に析出抑制層 122 を設けているので、析出抑制層 122 の表面 122A に紫外線吸収剤が析出することを抑制することができる。特に、析出抑制層 122 が、多官能電離放射線重合性化合物の硬化物からなる樹脂を含む場合には、単官能電離放射線重合性化合物の硬化物からなる樹脂を含む場合よりも、架橋密度が高い層が形成されるので、たとえ、紫外線吸収剤がコア層 121 の一方の面 121A に到達したとしても、析出抑制層 122 によってブロックされる。これにより、紫外線吸収剤の析出をより抑制することができる。

[0188] 本実施形態によれば、光学フィルム 120 の引張り破断強度が 30 N/m^2 以上となっているので、優れた靱性を有する光学フィルム 120 を得ることができる。ここで、多官能電離放射線化合物とシランカップリング剤とを含む硬化性組成物を用いてコア層を形成すると、コア層が硬くなりすぎてし

まい、引張り破断強度が 30 N/mm^2 以上となる光学フィルムが得られない。これに対し、本実施形態によれば、コア層121と析出抑制層122を分けているので、引張り破断強度が 30 N/mm^2 以上となる光学フィルム120を得ることができる。

[0189] 本実施形態によれば、析出抑制層122によって紫外線吸収剤の析出を抑制することができるので、紫外線吸収剤によって接着剤との接着性が阻害されることがなく、これにより、光学フィルム120と接着剤との接着性が良好な偏光板140を得ることができる。

[0190] 本実施形態によれば、析出抑制層122が、シランカップリング剤を含む場合には、接着剤142との接着性をより向上させることができる。すなわち、析出抑制層122中のシランカップリング剤は、鹼化処理時または接着剤との接触時に加水分解性基が加水分解して、シラノール基を発生させる。このシラノール基と接着剤の水酸基が水素結合を形成し、乾燥工程によって脱水縮合反応が進行し、共有結合を形成する。これにより、接着剤42との接着性をより向上させることができる。

[0191] ダイレクトボンディング方式の画像表示装置においては、光透過性機能層の表面に親水性の接着組成物を塗布するため、水に対する接触角が低いことが望ましい。ここで、水に対する接触角が低い光透過性機能層を得るためには、光透過性機能層の表面は均一かつ平坦であることが好ましいが、均一かつ平坦な表面を得るために光透過性機能層にレベリング剤を添加した場合であっても、レベリング剤が表面に析出しにくく、またレベリング剤が表面に析出したとしても、海島状になってしまうので、表面が均一かつ平面な光透過性機能層が得られていない。これに対し、光透過性機能層123の表面123Bの $1\text{ }\mu\text{m}$ 角および $5\text{ }\mu\text{m}$ 角の領域内における算術平均粗さ（ R_a ）が、それぞれ 0.5 nm 以上 1.5 nm 以下であり、最大高さ（ R_z ）がそれぞれ 4 nm 以上 20 nm 以下であり、最大山高さ（ R_p ）がそれぞれ 2 nm 以上 15 nm 以下である場合には、表面123Bが均一かつ平坦な光学フィルム120を得ることができる。これにより、光透過性機能層123の表面

123Bにおける水に対する接触角を低下させることができる。

[0192] <<<画像表示装置>>>

光学フィルム120や偏光板140は、例えば、画像表示装置に組み込んで使用することが可能である。図12は、本実施形態に係る画像表示装置の概略構成図である。図12に示されるように、画像表示装置150は、主に、画像を表示するための表示パネル160と、表示パネル160よりも観察者側に配置されたタッチパネル70と、表示パネル160とタッチパネル70との間に介在した接着剤80とを備えている。本実施形態においては、表示パネル160が有機発光ダイオードを用いた表示パネルであるので、画像表示装置50がバックライト装置を備えていないが、表示パネル（表示素子）の種類によってはバックライト装置を備えていなくともよい。なお、図12において、図6と同じ符号が付されている部材は、図6に示されている部材と同じものであるので、説明を省略するものとする。

[0193] <<表示パネル>>

表示パネル160は、図12に示されるように、表示素子61と、表示素子61よりも観察者側に配置された偏光板140と、表示素子61と偏光板140との間に介在した接着剤62とを備えている。

[0194] 光学フィルム120は、表示素子61よりも観察者側に配置され、かつ偏光子141よりも観察者側に位置するように配置されている。光学フィルム120の観察者側の表面120B（光透過性機能層123の表面123B）は接着剤80に接している。

実施例

[0195] 本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらの記載に限定されない。なお、下記の「固形分100%換算値」とは、溶剤希釈品中の固形分を100%としたときの値である。

[0196] <接着性向上層用組成物>

下記に示す組成となるように各成分を配合して、接着性向上層用組成物を得た。

(接着性向上層用組成物 1)

- ・ポリエステルアクリレート (製品名「M7100」、東亜合成社製、多官能) : 4 質量部
- ・シランカップリング剤 (製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基: アクリロイル基、加水分解性基: メトキシ基) : 1 質量部
- ・重合開始剤 (製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製) : 0.2 質量部
- ・メチルイソブチルケトン (MIBK) : 70 質量部
- ・シクロヘキサノン : 25 質量部

[0197] (接着性向上層用組成物 2)

- ・イソシアヌル酸EO変性ジおよびトリアクリレート (製品名「M313」、東亜合成社製、2および3官能混合物) : 4 質量部
- ・シランカップリング剤 (製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基: アクリロイル基、加水分解性基: メトキシ基) : 1 質量部
- ・重合開始剤 (製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製) : 0.2 質量部
- ・メチルイソブチルケトン (MIBK) : 70 質量部
- ・シクロヘキサノン : 25 質量部

[0198] (接着性向上層用組成物 3)

- ・ポリエステルアクリレート (製品名「M7100」、東亜合成社製、多官能) : 4 質量部
- ・シランカップリング剤 (製品名「G0210」、東京化成工業社製、反応性官能基: アクリロイル基、加水分解性基: メトキシ基) : 1 質量部
- ・重合開始剤 (製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製) : 0.2 質量部
- ・メチルイソブチルケトン (MIBK) : 70 質量部
- ・シクロヘキサノン : 25 質量部

[0199] <析出抑制層用組成物>

下記に示す組成となるように各成分を配合して、析出抑制層用組成物を得た。

(析出抑制層用組成物 1)

- ・ ポリエステルアクリレート (製品名「M7100」、東亜合成社製、多官能) : 4 質量部
- ・ シランカップリング剤 (製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基: アクリロイル基、加水分解性基: メトキシ基) : 1 質量部
- ・ 重合開始剤 (製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製) : 0.2 質量部
- ・ メチルイソブチルケトン (MIBK) : 70 質量部
- ・ シクロヘキサンノン : 25 質量部

[0200] (析出抑制層用組成物 2)

- ・ イソシアヌル酸EO変性ジおよびトリアクリレート (製品名「M313」、東亜合成社製、2および3官能混合物) : 4 質量部
- ・ シランカップリング剤 (製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基: アクリロイル基、加水分解性基: メトキシ基) : 1 質量部
- ・ 重合開始剤 (製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製) : 0.2 質量部
- ・ メチルイソブチルケトン (MIBK) : 70 質量部
- ・ シクロヘキサンノン : 25 質量部

[0201] (析出抑制層用組成物 3)

- ・ ポリエステルアクリレート (製品名「M7100」、東亜合成社製、多官能) : 4 質量部
- ・ シランカップリング剤 (製品名「G0210」、東京化成工業社製、反応性官能基: アクリロイル基、加水分解性基: メトキシ基) : 1 質量部
- ・ 重合開始剤 (製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製) : 0.2 質量部
- ・ メチルイソブチルケトン (MIBK) : 70 質量部

- ・シクロヘキサンノン：25質量部

[0202] <コート層用組成物>

下記に示す組成となるように各成分を配合して、コート層用組成物を得た。

。

(コート層用組成物1)

- ・2-エチルヘキシルEO変性アクリレート(製品名「M-120」、東亞合成社製、単官能)：4質量部
- ・シランカップリング剤(製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基：アクリロイル基、加水分解性基：メトキシ基)：1質量部
- ・重合開始剤(製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製)：0.2質量部
- ・メチルイソブチルケトン(MIBK)：70質量部
- ・シクロヘキサンノン：25質量部

[0203] (コート層用組成物2)

- ・ポリエステルアクリレート(製品名「M7100」、東亞合成社製、多官能)：4質量部
- ・重合開始剤(製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製)：0.2質量部
- ・メチルイソブチルケトン(MIBK)：70質量部
- ・シクロヘキサンノン：25質量部

[0204] (コート層用組成物3)

- ・メトキシポリエチレングリコール#1000メタクリレート(製品名「M-230G」、新中村化学工業社製、単官能)：4質量部
- ・シランカップリング剤(製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基：アクリロイル基、加水分解性基：メトキシ基)：1質量部
- ・重合開始剤(製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製)：0.2質量部
- ・メチルイソブチルケトン(MIBK)：70質量部

- ・シクロヘキサンノン：25質量部

[0205] <コア層用組成物>

下記に示す組成となるように各成分を配合して、コア層用組成物1を得た。

。

(コア層用組成物1)

- ・ウレタンアクリレート（電離放射線重合性オリゴマー、製品名「UV-3310B」、日本合成化学社製、重量平均分子量5000、2官能）：40質量部
- ・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製）：4質量部
- ・レベリング剤（製品名「F568」、DIC社製）：0.1質量部（固形分100%換算値）
- ・紫外線吸収剤（製品名「TINUVIN400」、BASFジャパン社製）：3質量部
- ・メチルイソブチルケトン（MIBK）：60質量部

[0206] (コア層用組成物2)

- ・ウレタンアクリレート（電離放射線重合性オリゴマー、製品名「UA-4400」、新中村化学工業社製、重量平均分子量3000、2官能）：40質量部
- ・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製）：4質量部
- ・レベリング剤（製品名「F568」、DIC社製）：0.1質量部（固形分100%換算値）
- ・紫外線吸収剤（製品名「TINUVIN400」、BASFジャパン社製）：3質量部
- ・メチルイソブチルケトン（MIBK）：60質量部

[0207] (コア層用組成物3)

- ・ウレタンアクリレート（製品名「UV-3310B」、日本合成化学社製

、重量平均分子量5000、2官能）：32質量部

・シランカップリング剤（製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基：アクリロイル基、加水分解性基：メトキシ基）：8質量部

・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製）：4質量部

・レベリング剤（製品名「F568」、DIC社製）：0.1質量部（固形分100%換算値）

・紫外線吸収剤（製品名「TINUVIN400」、BASFジャパン社製）：3質量部

・メチルイソブチルケトン（MIBK）：60質量部

[0208]（コア層用組成物4）

・ウレタンアクリレート（製品名「UV-3310B」、日本合成化学社製、重量平均分子量5000、2官能）：32質量部

・ポリエステルアクリレート（製品名「M7100」、東亜合成社製、多官能）：4質量部

・シランカップリング剤（製品名「A1597」、東京化成工業社製、反応性官能基：アクリロイル基、加水分解性基：メトキシ基）：4質量部

・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製）：4質量部

・レベリング剤（製品名「F568」、DIC社製）：0.1質量部（固形分100%換算値）

・紫外線吸収剤（製品名「TINUVIN400」、BASFジャパン社製）：3質量部

・メチルイソブチルケトン（MIBK）：60質量部

[0209]（コア層用組成物5）

・ウレタンアクリレート（製品名「UV-3310B」、日本合成化学社製、重量平均分子量5000、2官能）：40質量部

・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製）：

4 質量部

- ・レベリング剤（製品名「F 5 6 8」、D I C社製）：0. 1 質量部（固形分100%換算値）
- ・紫外線吸収剤（製品名「T I N U V I N 4 7 9」、B A S Fジャパン社製）：3 質量部
- ・メチルイソブチルケトン（M I B K）：6 0 質量部

[0210]（コア層用組成物6）

- ・ウレタンアクリレート（製品名「U V - 3 3 1 0 B」、日本合成化学社製、重量平均分子量5000、2官能）：4 0 質量部
- ・ポリエステルアクリレート（製品名「M 7 1 0 0」、東亜合成社製、多官能）：4 質量部
- ・シランカップリング剤（製品名「A 1 5 9 7」、東京化成工業社製、反応性官能基：アクリロイル基、加水分解性基：メトキシ基）：1 質量部
- ・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、B A S Fジャパン社製）：4 質量部
- ・レベリング剤（製品名「F 5 6 8」、D I C社製）：0. 1 質量部（固形分100%換算値）
- ・紫外線吸収剤（製品名「T I N U V I N 4 0 0」、B A S Fジャパン社製）：3 質量部
- ・メチルイソブチルケトン（M I B K）：6 0 質量部

[0211] ＜ハードコート層用組成物＞

下記に示す組成となるように各成分を配合して、ハードコート層用組成物を得た。

（ハードコート層用組成物1）

- ・反応性異形シリカ（無機粒子、製品名「E L C O M V 8 8 0 3」、日揮触媒化成社製）：3 0 質量部
- ・エチレンオキサイド変性ビスフェノールAジアクリレート（製品名「B P E - 2 0」、第一工業製薬社製、2官能）：5 6 質量部

- ・ウレタンアクリレートプレポリマー（製品名「UN-350」、根上工業社製、重量平均分子量12500、2官能）：14質量部
- ・重合開始剤（製品名「イルガキュア184」、BASFジャパン社製）：4質量部
- ・レベリング剤（製品名「F568」、DIC社製）：0.1質量部（固形分100%換算値）
- ・メチルイソブチルケトン（MIBK）：150質量部

[0212] <実施例A1>

まず、離型フィルムとしての厚さ100 μ mの片面易接着処理がされたポリエチレンテレフタレートフィルム（製品名「コスモシャインA4100」、東洋紡社製）を準備し、ポリエチレンテレフタレートフィルムの未処理側面に、ハードコート層用組成物1を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5m/sの流速で50℃の乾燥空気を15秒間流通させた後、さらに10m/sの流速で70℃の乾燥空気を30秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が200mJ/cm²になるように照射して塗膜を半硬化させた。

[0213] ハードコート層用組成物1の塗膜を半硬化させた後、ハードコート層用組成物1の塗膜上に、上記コア層用組成物1を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5m/sの流速で50℃の乾燥空気を15秒間流通させた後、さらに10m/sの流速で70℃の乾燥空気を30秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が300mJ/cm²になるように照射して塗膜を半硬化させた。

[0214] コア層用組成物1の塗膜を半硬化させた後、コア層用組成物1の塗膜上に、上記接着性向上層用組成物1を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5m/sの流速で50℃の乾燥空気を15秒間流通させた後、さらに10m/sの流速で70℃の乾燥空気を30秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が500mJ/cm²になるように照射して、全ての塗膜を完全硬化させて、膜厚10

μm のハードコート層、膜厚 $25\mu\text{m}$ のコア層および膜厚 500nm の接着性向上層をこの順で備える厚みが $35.5\mu\text{m}$ の保護フィルムおよび離型フィルムと保護フィルムからなる積層体を形成した。保護フィルムの厚みは、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて、保護フィルムの断面を撮影し、その断面の画像において保護フィルムの厚みを20箇所測定し、その20箇所の厚みの平均値とした。

[0215] 次いで、積層体を、2規定、温度 55°C の水酸化ナトリウム水溶液に3分間浸漬させることによって、積層体を鹼化処理した。一方で、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させ、その後、一軸延伸して配向させることによって、偏光子を作製し、また偏光子の両面にポリビニルアルコール系接着剤（ポリビニルアルコール樹脂（製品名「PVA-117」、クラレ社製）を純水にて固形分5%に希釈したポリビニルアルコール水溶液）を塗布した。

[0216] 偏光子の一方の面に保護フィルムの接着性向上層が接し、かつ偏光子の他方の面に鹼化処理済みの厚さ $80\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロース基材（TAC基材）が接するように、保護フィルム、偏光子、TAC基材を配置した。この状態で、 100°C で10分間乾燥して、保護フィルムと偏光子およびTAC基材と偏光子がポリビニルアルコール系接着剤で貼り合わせられた偏光板を得た。

[0217] 最後に、ポリエチレンテレフタレートフィルムをハードコート層の表面から剥離して、ハードコート層の表面が露出した偏光板を得た。

[0218] <実施例A2>

実施例A2においては、接着性向上層用組成物1の代わりに接着性向上層用組成物2を用いたこと以外は、実施例A1と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0219] <実施例A3>

実施例A3においては、接着性向上層用組成物1の代わりに接着性向上層用組成物3を用いたこと以外は、実施例A1と同様にして、保護フィルムお

よび偏光板を得た。

[0220] <実施例 A 4>

実施例 A 4 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 2 を用いたこと以外は、実施例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0221] <実施例 A 5>

実施例 A 5 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 3 を用いたこと以外は、実施例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0222] <比較例 A 1>

比較例 A 1 においては、接着性向上層を形成しなかったこと以外は、実施例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。なお、比較例 A 1 の保護フィルムは、ハードコート層およびコア層から構成され、偏光板においては、コア層と偏光子がポリビニルアルコール系接着剤によって貼り合わせられていた。

[0223] <比較例 A 2>

比較例 A 2 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 2 を用いたこと以外は、比較例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0224] <比較例 A 3>

比較例 A 3 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 3 を用いたこと以外は、比較例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0225] <比較例 A 4>

比較例 A 4 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 4 を用いたこと以外は、比較例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0226] <比較例 A 5>

比較例 A 5 においては、接着性向上層用組成物 1 の代わりにコート層用組成物 1 を用い、かつコア層上に接着性向上層の代わりに膜厚 500 nm のコート層を形成したこと以外は、実施例 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0227] <比較例 A 6>

比較例 A 6 においては、接着性向上層用組成物 1 の代わりにコート層用組成物 2 を用い、かつコア層上に接着性向上層の代わりに膜厚 500 nm のコート層を形成したこと以外は、実施例 A 1 と同様にして、保護フィルムおよび偏光板を得た。

[0228] <比較例 A 7>

比較例 A 7 においては、厚さ 80 μ m の TAC 基材（製品名「TD80UL M」、富士フィルム社製）を準備し、TAC 基材の一方の面に、ハードコート層用組成物 1 を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5 m/s の流速で 50℃ の乾燥空気を 15 秒間流通させた後、さらに 10 m/s の流速で 70℃ の乾燥空気を 30 秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が 200 mJ/cm² になるように照射して塗膜を硬化させた。これにより、TAC 基材と、膜厚 10 μ m のハードコート層をこの順で備える、基材を有する保護フィルムを得た。

[0229] 次いで、保護フィルムを、2 規定、温度 55℃ の水酸化ナトリウム水溶液に 3 分間浸漬させることによって、保護フィルムを鹼化処理した。一方で、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させ、その後、一軸延伸して配向させることによって、偏光子を作製し、また偏光子の両面にポリビニルアルコール系接着剤（ポリビニルアルコール樹脂（製品名「PVA-117」、クラレ社製）を純水にて固形分 5% に希釈したポリビニルアルコール水溶液）を塗布した。

[0230] 偏光子の一方の面に保護フィルムの TAC 基材が接し、かつ偏光子の他方の面に鹼化処理済みの厚さ 80 μ m の他の TAC 基材が接するように、保護

フィルム、偏光子、TAC基材を配置した。この状態で、100℃で10分間乾燥して、保護フィルムと偏光子およびTAC基材と偏光子がポリビニルアルコール系接着剤で貼り合わせられた偏光板を得た。

[0231] <実施例B1>

まず、離型フィルムとしての未処理の厚さ100 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルム（製品名「コスモシャインA4100」、東洋紡社製）を準備し、ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に、ハードコート層組成物1を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5m/sの流速で50℃の乾燥空気を15秒間流通させた後、さらに10m/sの流速で70℃の乾燥空気を30秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が200mJ/cm²になるように照射して塗膜を半硬化させた。

[0232] ハードコート層用組成物1の塗膜を半硬化させた後、ハードコート層用組成物1の塗膜上に、上記コア層用組成物1を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5m/sの流速で50℃の乾燥空気を15秒間流通させた後、さらに10m/sの流速で70℃の乾燥空気を30秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が300mJ/cm²になるように照射して塗膜を半硬化させた。

[0233] コア層用組成物1の塗膜を半硬化させた後、コア層用組成物1の塗膜上に、上記析出抑制層用組成物1を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜に対して、0.5m/sの流速で50℃の乾燥空気を15秒間流通させた後、さらに10m/sの流速で70℃の乾燥空気を30秒間流通させて乾燥させることにより塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が500mJ/cm²になるように照射して、全ての塗膜を完全硬化させて、膜厚が10 μ mのハードコート層、膜厚が25 μ mのコア層および膜厚が500nmの析出抑制層をこの順で備える厚みが35.5 μ mの光学フィルムおよび離型フィルムと光学フィルムからなる積層体を形成した。

[0234] 次いで、積層体を、2規定、温度55℃の水酸化ナトリウム水溶液に2分

間浸漬させることによって、積層体を鹼化処理した。一方で、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させ、その後、一軸延伸して配向させることによって、偏光子を作製し、また偏光子の両面にポリビニルアルコール系接着剤（ポリビニルアルコール樹脂（製品名「PVA-117」、クラレ社製）を純水にて固形分5%に希釈したポリビニルアルコール水溶液）を塗布した。

[0235] 偏光子の一方の面に光学フィルムの析出抑制層が接し、かつ偏光子の他方の面に厚さ80 μ mのトリアセチルセルロース基材（TAC基材）が接するように、光学フィルム、偏光子、TAC基材を配置した。この状態で、100℃で10分間乾燥して、光学フィルムと偏光子およびTAC基材と偏光子がポリビニルアルコール系接着剤で貼り合わせられた偏光板を得た。

[0236] 最後に、ポリエチレンテレフタレートフィルムをハードコート層の表面から剥離して、ハードコート層の表面が露出した偏光板を得た。

[0237] <実施例B2>

実施例B2においては、析出抑制層用組成物1の代わりに析出抑制層用組成物2を用いたこと以外は、実施例B1と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0238] <実施例B3>

実施例B3においては、析出抑制層用組成物1の代わりに析出抑制層用組成物3を用いたこと以外は、実施例B1と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0239] <実施例B4>

実施例B4においては、コア層用組成物1の代わりにコア層用組成物5を用いたこと以外は、実施例B1と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0240] <比較例B1>

比較例B1においては、析出抑制層を形成しなかったこと以外は、実施例1と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。なお、比較例B1の光

学フィルムは、ハードコート層およびコア層から構成され、偏光板においては、コア層と偏光子がポリビニルアルコール系接着剤によって貼り合わせられていた。

[0241] ＜比較例 B 2＞

比較例 B 2 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 5 を用いたこと以外は、比較例 B 1 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0242] ＜比較例 B 3＞

比較例 B 3 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 6 を用いたこと以外は、比較例 B 1 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0243] ＜比較例 B 4＞

比較例 B 4 においては、析出抑制層用組成物 1 の代わりにコート層用組成物 1 を用いて、コア層上に膜厚 500 nm のコート層を形成したこと以外は、実施例 1 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0244] ＜比較例 B 5＞

比較例 B 5 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 5 を用いたこと以外は、比較例 B 4 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0245] ＜比較例 B 6＞

比較例 B 6 においては、析出抑制層用組成物 1 の代わりにコート層用組成物 3 を用いて、コア層上に膜厚 500 nm のコート層を形成したこと以外は、実施例 B 1 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0246] ＜比較例 B 7＞

比較例 B 7 においては、コア層用組成物 1 の代わりにコア層用組成物 5 を用いたこと以外は、比較例 B 6 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0247] ＜比較例 B 8＞

比較例 B 8 においては、未処理ポリエチレンテレフタレートフィルムの代わりに、厚さ 80 μm のセルローストリアセテートフィルム（製品名「TD 80 UL M」、富士フィルム社製）を用い、かつセルローストリアセテートフィルムを剥離しなかったこと以外は、比較例 B 1 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0248] <比較例 B 9>

比較例 B 9 においては、セルローストリアセテートフィルムに代えて、非シリコン系離型剤で表面処理された厚さ 50 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（製品名「TN 100」、東洋紡社製）を用いたこと以外は、比較例 B 1 と同様にして、光学フィルムおよび偏光板を得た。

[0249] <剥離試験>

実施例 A 1 ～ A 5、B 1 ～ B 4 及び比較例 A 1 ～ A 6、B 1 ～ B 9 に係る偏光板において、接着性を評価するために、180 度剥離試験を行った。具体的には、まず、偏光板の保護フィルムまたは光学フィルム側の面を、寺岡製作所製の両面テープ「751 B」により、ガラス板に、ガラス板から偏光板がはみ出すように偏光板を貼り付けた。ガラス板からはみ出した偏光板をチャックにて掴み、180 度の角度で 300 mm/min の速度で引張り試験を行い、その時の接着剤と接着性向上層または光学フィルムの界面の剥離強度を測定した。ストローク量（引っ張り長さ）100 mm ～ 200 mm の間を平均化した強度を剥離強度とした。なお、比較例 A 7 に係る偏光板においては、基材レスの保護フィルムを用いていないので、剥離試験の対象外とした。

[0250] <引張り破断強度測定>

実施例 A 1 ～ A 5 および比較例 A 1 ～ A 6 に係る保護フィルムならびに実施例 B 1 ～ B 4 および比較例 B 1 ～ B 7、B 9 に係る光学フィルムにおいて、靱性を評価するために、引張り破断強度を測定した。具体的には、JIS K 7161-1:2014 に準拠して、テンシロン万能試験機を用い、幅 25 mm、チャック間距離 80 mm で試験速度 300 mm/min で保護フ

ィルムまたは光学フィルムを引っ張り、保護フィルムまたは光学フィルムが破断した際に保護フィルムまたは光学フィルムに加えられていた応力を測定し、この応力を引っ張り破断強度とした。なお、保護フィルムおよび光学フィルムの引っ張り破断強度は、離型フィルムを剥離し、保護フィルム単体および光学フィルム単体とした状態で測定した。また、比較例 A 7 に係る保護フィルムにおいては、基材レスの保護フィルムを用いていないので、引っ張り破断強度測定の対象外とした。引っ張り破断強度は、3 回測定して得られた値の算術平均値とした。

[0251] <ヘイズ測定>

実施例 A 1 ～ A 5 および比較例 A 1 ～ A 6 に係る保護フィルムならびに実施例 B 1 ～ B 4 および比較例 B 1 ～ B 9 に係る光学フィルムにおいて、80℃、相対湿度 90% の環境下で 24 時間放置する耐湿熱性試験を行い、保護フィルムおよび光学フィルムにおける耐湿熱性試験の前後のヘイズ値（全ヘイズ値）をそれぞれ測定した。ヘイズ値は、JIS K 7136 : 2000 に準拠して、ヘイズメーター（製品名「HM-150」、村上色彩技術研究所製）を用いて、求めた。また、実施例 B 1 ～ B 4 および比較例 B 1 ～ B 9 に係る光学フィルムにおいては、耐湿熱性試験前の光学フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の光学フィルムのヘイズ値の比を求めた。なお、耐熱性試験は保護フィルムおよび光学フィルムに離型フィルムが付いた積層体の状態で行われ、ヘイズ測定の際には、積層体から離型フィルムを剥離し、保護フィルム単体および光学フィルム単体とした状態でヘイズを測定した。また、比較例 A 7 に係る保護フィルムにおいては、基材レスの保護フィルムを用いていないので、ヘイズ測定の対象外とした。ヘイズ値は、3 回測定して得られた値の算術平均値とした。

[0252] <Ra、Rz、Rp測定>

実施例 A 1 ～ A 5、B 1 ～ B 4 及び比較例 A 1 ～ A 7、B 9 で得られた偏光板におけるハードコート層の表面ならびに比較例 B 8 に係る偏光板におけるセルローストリアセテートフィルムの表面において、原子間力顕微鏡（製

品名「WE T-9400」、島津製作所製）を用いて測定エリア $1\ \mu\text{m}$ 角および $5\ \mu\text{m}$ 角でそれぞれ表面形状を観察し、観察した表面形状のデータから R_a 、 R_z 、 R_p を測定した。 R_a 、 R_z および R_p の定義は JIS B0601:2001 に従うものとする。具体的には、まず、各偏光板において、少なくとも目視で異常のない箇所（大きい異物や擦りキズ等がない箇所）をランダムに3箇所選び出し、 $5\ \text{mm}$ 角にカットして、それぞれ、3つのサンプルを得た。一方で、直径 $15\ \text{mm}$ および厚み $1\ \text{mm}$ の平坦な円形の金属板を複数枚用意し、それぞれの金属板に、日新EM株式会社製のカーボン両面テープを貼り付けた。そのテープ上に1つのサンプルを、サンプルの表面（光学フィルムや偏光フィルムの表面）が上側となるようにそれぞれ貼り付けた。そして、テープとサンプルの接着を確実なものとするために、サンプル付き金属板をデシケーターの中で一晩放置した。一晩放置後、サンプル付き金属板を原子間力顕微鏡（製品名「WE T-9400」、島津製作所製）の測定台の上に磁石で固定し、タッピングモードにて、測定エリア $1\ \mu\text{m}$ 角および $5\ \mu\text{m}$ 角で、原子間力顕微鏡により表面形状を観察した。そして、観察したデータから原子間力顕微鏡に内蔵されている面解析ソフトを用いて、 R_a 、 R_z 、 R_p を算出した。なお、面解析時における縦のスケールは $20\ \text{nm}$ とした。観察は室温で行い、カンチレバーとしては NanoWorld 社製の NCHR-20 を使用した。また、観察に際しては、1つのサンプルに対して、ランダムに5箇所を選び、3サンプル×5箇所（計15点）について、それぞれ表面形状を観察した。得られた15点のデータ全てにおいて、原子間力顕微鏡に内蔵の面解析ソフトを用いて R_a 、 R_z 、 R_p を算出し、15点の算術平均値をそれぞれのサンプルの R_a 、 R_z 、 R_p とした。

[0253] <水に対する接触角測定（1）>

実施例A1～A5で得られた鹼化処理後の保護フィルムにおける接着性向上層の表面、比較例A1～A4で得られた鹼化処理後の保護フィルムにおけるコア層の表面、比較例A5、A6で得られた鹼化処理後の保護フィルムにおけるコート層の表面、実施例B1～B4に係る光学フィルムにおける鹼化

処理後の析出抑制層の表面、比較例 B 1 ～ B 3、B 8、B 9 に係る光学フィルムにおける鹼化処理後のコア層の表面において、J I S R 3 2 5 7 : 1 9 9 9 に記載の静滴法に従って 2 5 °C での水に対する接触角を、顕微鏡式接触角計（製品名「C A - Q I シリーズ」、協和界面科学株式会社製）を用いて、測定した。水に対する接触角は、3 回測定して得られた値の算術平均値とした。なお、比較例 A 7 に係る偏光板においては、基材レスの保護フィルムを用いていないので、接触角測定の対象外とした。

[0254] <水に対する接触角測定（2）>

実施例 A 1 ～ A 5、B 1 ～ B 4 及び比較例 A 1 ～ A 7、B 1 ～ B 7、B 9 で得られた偏光板におけるハードコート層の表面ならびに比較例 B 8 に係る偏光板のセルローストリアセテートフィルムにおいて、J I S R 3 2 5 7 : 1 9 9 9 に記載の静滴法に従って 2 5 °C での水に対する接触角を、顕微鏡式接触角計（製品名「C A - Q I シリーズ」、協和界面科学株式会社製）を用いて、測定した。水に対する接触角は、3 回測定して得られた値の算術平均値とした。

[0255] <外観評価>

実施例 A 1 ～ A 5 及び比較例 A 1 ～ A 7 で得られた偏光板におけるハードコート層の表面を、原子間力顕微鏡（製品名「W E T - 9 4 0 0」、島津製作所製）を用いて観察し、評価した。評価基準は以下の通りとした。

○：表面が均一かつ平坦であった。

×：表面において多少凹凸が確認され、または表面において凹凸が際立っていた。

[0256] <鉛筆硬度測定>

実施例 A 1 ～ A 5 および比較例 A 1 ～ A 7 で得られた偏光板におけるハードコート層の表面の鉛筆硬度を測定した。具体的には、偏光板を温度 2 5 °C、相対湿度 6 0 % の条件で 2 時間調湿した後、J I S S 6 0 0 6 が規定する試験用鉛筆を用いて、偏光板におけるハードコート層の表面において J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 : 1 9 9 9 に規定する鉛筆硬度試験を行なった。鉛

筆硬度の測定の際には、鉛筆に 750 g の荷重をかけながら、鉛筆を速度 1 mm/秒で移動させた。鉛筆硬度は、鉛筆硬度試験においてハードコート層の表面に傷が付かなかった最も高い硬度とした。なお、鉛筆硬度の測定の際には、硬度が異なる鉛筆を複数本用いて行うが、鉛筆 1 本につき 5 回鉛筆硬度試験を行い、5 回のうち 4 回以上蛍光灯下で偏光板の表面を透過観察した際に偏光板の表面に傷が視認されなかった場合には、この硬度の鉛筆においては偏光板の表面に傷が付かなかったと判断した。

[0257] 以下、結果を表 1～表 4 に示す。

[表1]

	剥離強度 (N)	引張り破断強度 (N/mm ²)	ヘイズ値(%)		水接触角(°)		鉛筆硬度
			耐湿熱性 試験前	耐湿熱性 試験後	(1)	(2)	
実施例 A1	12	45	0.1	0.2	51	48	3H
実施例 A2	10	44	0.1	0.3	51	49	3H
実施例 A3	11	45	0.1	0.2	51	50	3H
実施例 A4	12	45	0.1	0.3	51	50	3H
実施例 A5	11	45	0.1	0.2	51	49	3H
比較例 A1	0.1 以下	43	0.1	4.5	83	49	3H
比較例 A2	0.1 以下	45	0.1	5.0	82	49	2H
比較例 A3	0.1 以下	44	0.1	4.5	85	49	2H
比較例 A4	4	10	0.1	0.5	85	49	H
比較例 A5	測定不能	41	0.1	6.0	51	49	3H
比較例 A6	0.1 以下	40	0.1	0.1	85	49	3H
比較例 A7	—	—	—	—	—	85	2H

[0258] [表2]

	1 μm 角			5 μm 角			外観評価
	Ra (nm)	Rz (nm)	Rp (nm)	Ra (nm)	Rz (nm)	Rp (nm)	
実施例 A1	0.785	9.820	5.879	0.813	13.456	9.165	○
実施例 A2	0.729	9.773	5.851	0.841	13.667	9.044	○
実施例 A3	0.714	9.467	5.156	0.857	13.858	9.223	○
実施例 A4	0.702	9.698	5.696	0.890	13.012	9.397	○
実施例 A5	0.765	9.114	5.378	0.836	13.224	9.390	○
比較例 A1	0.734	9.801	5.123	0.846	13.643	9.224	○
比較例 A2	0.722	9.541	5.871	0.825	13.840	9.119	○
比較例 A3	0.708	9.849	5.471	0.855	13.842	9.117	○
比較例 A4	0.727	9.642	5.368	0.892	13.548	9.243	○
比較例 A5	0.737	9.624	5.587	0.864	13.112	9.443	○
比較例 A6	0.716	9.846	5.333	0.864	13.555	9.321	○
比較例 A7	1.707	11.951	6.813	0.924	12.368	8.534	×

[0259] [表3]

	ヘイズ値 (%)			引張り破断強度 (N/mm ²)	剥離強度 (N)
	耐湿熱性 試験前	耐湿熱性 試験後	試験後／試験前		
実施例 B1	0.1	0.2	2	45	12
実施例 B2	0.1	0.3	3	44	10
実施例 B3	0.1	0.2	2	48	11
実施例 B4	0.1	0.3	3	43	12
比較例 B1	0.1	4.5	45	44	0.1 以下
比較例 B2	0.1	5.0	50	46	0.1 以下
比較例 B3	0.1	0.7	4	13	4
比較例 B4	0.1	5.0	50	44	0.3
比較例 B5	0.1	5.1	51	47	0.3
比較例 B6	0.1	6.2	62	40	0.2
比較例 B7	0.1	6.1	61	41	0.2
比較例 B8	0.1	4.7	47	—	0.1 以下
比較例 B9	0.1	4.6	46	43	0.1 以下

[0260] [表4]

	1 μ m 角			5 μ m 角			水接触角 (°)	
	R _a (nm)	R _z (nm)	R _p (nm)	R _a (nm)	R _z (nm)	R _p (nm)	(1)	(2)
実施例 B1	0.785	9.820	5.879	0.813	13.456	9.165	51	49
実施例 B2	0.784	9.810	5.812	0.802	13.220	9.154	52	48
実施例 B3	0.799	9.799	5.854	0.820	13.141	9.203	52	50
実施例 B4	0.785	9.820	5.879	0.812	13.600	9.271	51	49
比較例 B1	—	—	—	—	—	—	84	49
比較例 B2	—	—	—	—	—	—	83	50
比較例 B3	—	—	—	—	—	—	70	47
比較例 B4	—	—	—	—	—	—	—	52
比較例 B5	—	—	—	—	—	—	—	50
比較例 B6	—	—	—	—	—	—	—	50
比較例 B7	—	—	—	—	—	—	—	51
比較例 B8	1.707	11.951	6.813	0.924	12.368	8.534	86	92
比較例 B9	2.780	20.365	9.414	3.598	90.225	46.140	87	93

[0261] 表1に示されるように、比較例A1～A3、A5に係る偏光板においては、保護フィルムと接着剤との接着性が劣っていたため、保護フィルムと偏光子とが容易に剥離した。また、比較例A4に係る偏光板においては、コート層とコア層との界面で容易に剥離したので、剥離強度の測定はできなかった。これに対し、実施例A1～A5に係る偏光板においては、保護フィルムと接着剤との接着性が良好であったため、保護フィルムと偏光子とが剥離しな

かった。これにより、コア層上に接着性向上層を形成すると、接着剤との接着性が向上することが確認された。

[0262] また、比較例 A 4 に係る保護フィルムは、コア層が硬くなりすぎてしまったために、引張り破断強度が小さかった。これに対し、実施例 A 1 ～ A 5 に係る保護フィルムは、コア層と接着性向上層とに分けているので、コア層が硬くなりすぎず、引張り破断強度が大きかった。これにより、コア層上に接着性向上層を形成することによって、優れた靱性を有する保護フィルムが得られることが確認された。

[0263] また、実施例 A 1 ～ A 5 に係る保護フィルムは、比較例 A 1 ～ A 3、A 5 に係る保護フィルムに比べて耐湿熱性試験後のヘイズ値が低かった。これは、比較例 A 1 ～ A 3、A 5 に係る保護フィルムは、耐湿熱性試験によってコア層に分散していた紫外線吸収剤がコア層の表面やコート層の表面に析出したのに対し、実施例 A 1 ～ A 5 に係る保護フィルムは、コア層上に接着性向上層が形成されていたので、接着性向上層によって紫外線吸収剤の析出が抑制されたためであると考えられる。なお、比較例 A 1 ～ A 3、A 5 に係る保護フィルムの表面に析出した物質を採取して、赤外分光法によって分析したところ、この析出した物質は紫外線吸収剤であることが確認された。

[0264] 表 3 に示されるように、比較例 B 1、B 2、B 4 ～ B 9 に係る光学フィルムにおいては、耐湿熱性試験前の光学フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の光学フィルムのヘイズ値の比が 10 を超えていた。これは、耐湿熱性試験によってコア層に分散していた紫外線吸収剤がコア層の表面やコート層の表面に析出したためであると考えられる。なお、比較例 B 1、B 2、B 4 ～ B 9 に係る光学フィルムのコア層の表面またはコート層の表面に析出している物質を採取し、赤外分光法によって分析したところ、この物質は紫外線吸収剤であることが確認された。これに対し、実施例 B 1 ～ B 4 に係る光学フィルムにおいては、コア層上に析出抑制層を形成していたので、耐湿熱性試験前の光学フィルムのヘイズ値に対する耐湿熱性試験後の光学フィルムのヘイズ値の比が 10 以下であった。したがって、コア層上に析出抑制層を

形成した場合には、紫外線吸収剤の析出が抑制できることが確認された。

[0265] また、比較例 B 3 に係る光学フィルムは、コア層が硬くなりすぎてしまったために、引張り破断強度が 30 N/mm^2 未満であった。これに対し、実施例 B 1 ～ B 4 に係る光学フィルムは、コア層と析出抑制層とに分けているので、コア層が硬くなりすぎず、引張り破断強度が 30 N/mm^2 以上となっていた。これにより、コア層上に析出抑制層を形成することによって、優れた靱性を有する光学フィルムが得られることが確認された。

[0266] また、比較例 B 1、B 2、B 4 ～ B 9 に係る偏光板においては、紫外線吸収剤が光学フィルムにおけるコア層の表面やコート層の表面に析出していたので、剥離強度が低く、接着剤との接着性に劣っていた。これに対し、実施例 B 1 ～ B 4 に係る偏光板においては、析出抑制層によって紫外線吸収剤の析出が抑制されていたので、剥離強度が高く、接着剤との接着性が良好であった。

[0267] 上記実施例においては、接着剤としてポリビニルアルコール系接着剤を用いているが、接着剤として紫外線硬化性接着剤を用いた場合であっても、上記実施例と同様の結果が得られた。

符号の説明

- [0268] 10、110…積層体
20…保護フィルム
20A、20B、120A、120B…表面
21、121…コア層
22…接着性向上層
23、123…光透過性機能層
30、130…離型フィルム
40、140…偏光板
41、141…偏光子
44、144…保護フィルム
50、150…画像表示装置

6 0 …表示パネル

6 1 …表示素子

7 0 …タッチパネル

1 2 0 …光学フィルム

1 2 2 …析出抑制層

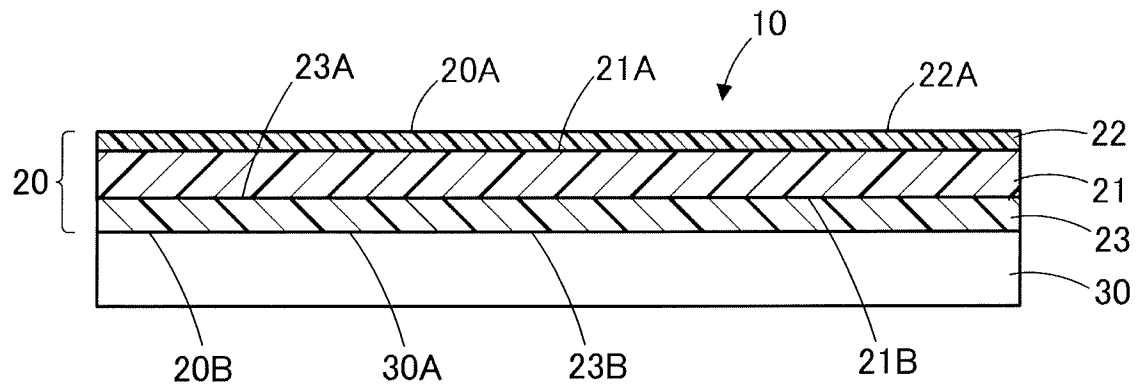
請求の範囲

- [請求項1] 偏光板に用いられる基材レスの保護フィルムであって、
硬化物からなる樹脂を含むコア層と、
前記コア層の一方の面に設けられた接着性向上層と
を備え、
前記接着性向上層の表面が前記保護フィルムの一方向の表面をなし、
かつ前記保護フィルムの厚みが $40\mu\text{m}$ 未満であり、
前記保護フィルムの引張り破断強度が $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上である、
保護フィルム。
- [請求項2] 鹼化処理後の前記接着性向上層の表面における水に対する接触角が、 80° 以下である、請求項1に記載の保護フィルム。
- [請求項3] 前記接着性向上層が、電離放射線重合性化合物と、反応性官能基および加水分解性基を有するシランカップリング剤とを含む硬化性組成物の硬化物である、請求項1に記載の保護フィルム。
- [請求項4] 前記電離放射線重合性化合物が、多官能電離放射線重合性化合物である、請求項3に記載の保護フィルム。
- [請求項5] 前記反応性官能基が、電離放射線重合性官能基である、請求項3に記載の保護フィルム。
- [請求項6] 前記コア層における前記一方の面とは反対側の他方の面に設けられた光透過性機能層をさらに備える、請求項1に記載の保護フィルム。
- [請求項7] 請求項1に記載の保護フィルムと、
前記保護フィルムにおける前記一方の表面とは反対側の他方の表面に設けられた離型フィルムと
を備える、積層体。
- [請求項8] 請求項1に記載の保護フィルムと、
前記保護フィルムの前記接着性向上層に、接着剤を介して貼り合わせられた偏光子と
を備える偏光板。

- [請求項9] 表示パネルを備える画像表示装置であって、
前記表示パネルが、表示素子と、前記表示素子よりも観察者側に配置された請求項1に記載の保護フィルムまたは請求項8に記載の偏光板とを備える、画像表示装置。
- [請求項10] 請求項7に記載の積層体の前記接着性向上層に接着剤が接するように、前記積層体と偏光子とを前記接着剤を介して貼り合わせる工程と、
前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせた後、前記積層体から前記離型フィルムを剥離する工程と
を備える、偏光板の製造方法。
- [請求項11] 前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせる前に、前記積層体に鹼化処理を施す工程をさらに備える、請求項10に記載の偏光板の製造方法。
- [請求項12] 基材レスの光学フィルムであって、
硬化物からなるバインダ樹脂、および前記バインダ樹脂中に分散された紫外線吸収剤を含むコア層と、
前記コア層の一方の面に設けられ、かつ前記紫外線吸収剤の析出を抑制する析出抑制層と、を備え、
前記光学フィルムの厚みが $40\mu\text{m}$ 未満であり、
前記光学フィルムの引張り破断強度が $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上である、
光学フィルム。
- [請求項13] 前記析出抑制層が、多官能電離放射線重合性化合物の硬化物からなる樹脂を含む、請求項12に記載の光学フィルム。
- [請求項14] 前記析出抑制層が、シランカップリング剤をさらに含む、請求項13に記載の光学フィルム。
- [請求項15] 前記コア層における前記一方の面とは反対側の他方の面に設けられた光透過性機能層をさらに備える、請求項12に記載の光学フィルム。

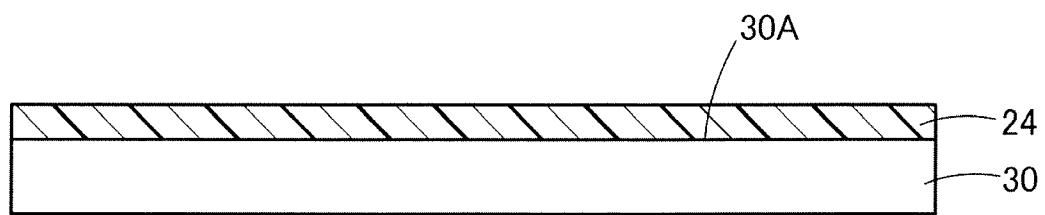
- [請求項16] 請求項 1 2 に記載の光学フィルムと、
前記光学フィルムにおける析出抑制層側の表面とは反対側の表面に
設けられた離型フィルムと
を備える、積層体。
- [請求項17] 請求項 1 2 に記載の光学フィルムと、
前記光学フィルムの前記析出抑制層に、接着剤を介して貼り合わせ
られた偏光子と
を備える偏光板。
- [請求項18] 表示パネルを備える画像表示装置であって、
前記表示パネルが、表示素子と、前記表示素子よりも観察者側に配
置された請求項 1 2 に記載の光学フィルムまたは請求項 1 7 に記載の
偏光板とを備える、画像表示装置。
- [請求項19] 請求項 1 6 に記載の積層体の前記析出抑制層に接着剤が接するよう
に、前記積層体と偏光子とを前記接着剤を介して貼り合わせる工程と
、
前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせた後、前記離型フィルムを
剥離する工程と
を備える、偏光板の製造方法。
- [請求項20] 前記積層体と前記偏光子とを貼り合わせる前に、前記積層体に鹼化処
理を施す工程をさらに備える、請求項 1 9 に記載の偏光板の製造方法
。

[図1]



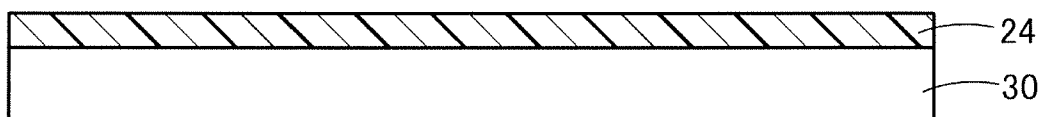
[図2]

(A)

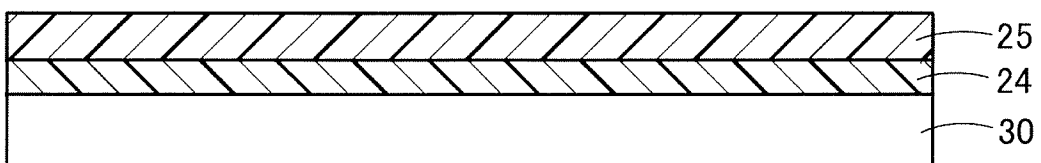


(B)

電離放射線照射(半硬化)



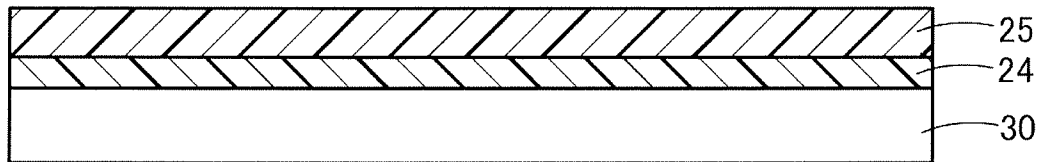
(C)



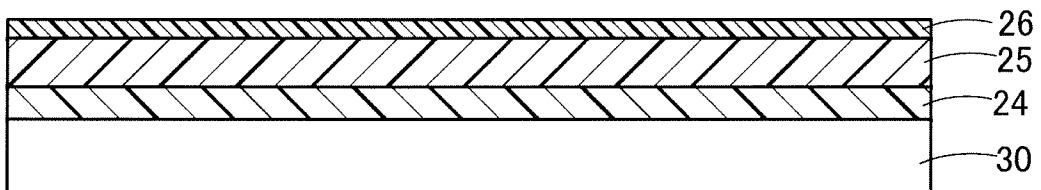
[図3]

(A)

電離放射線照射(半硬化)

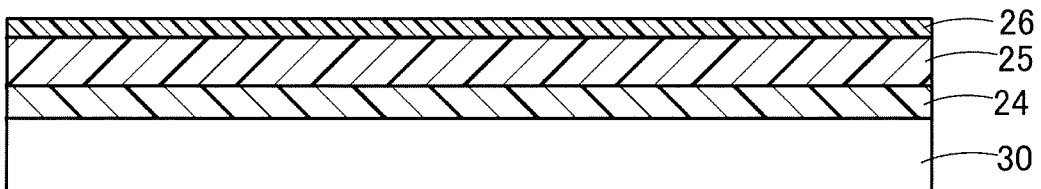


(B)

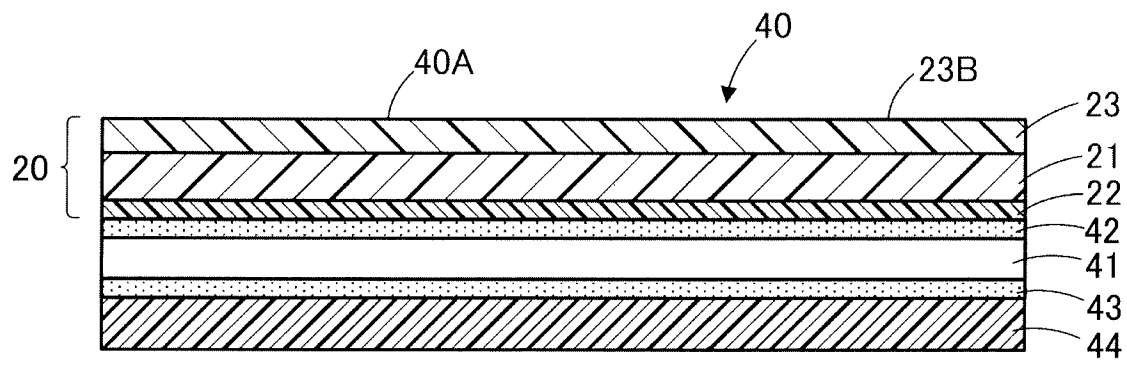


(C)

電離放射線照射(完全硬化)

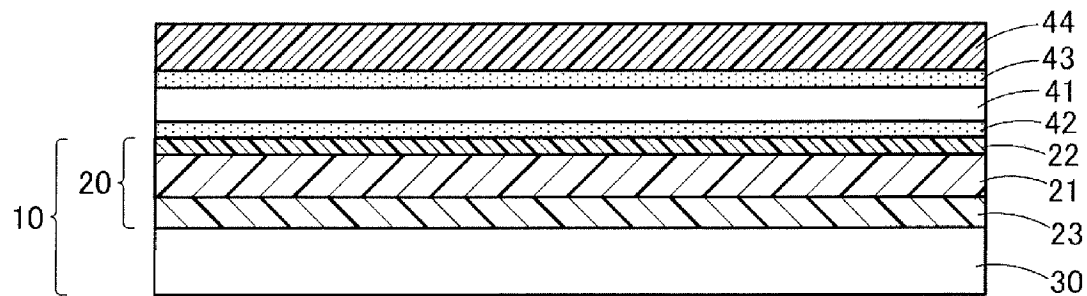


[図4]

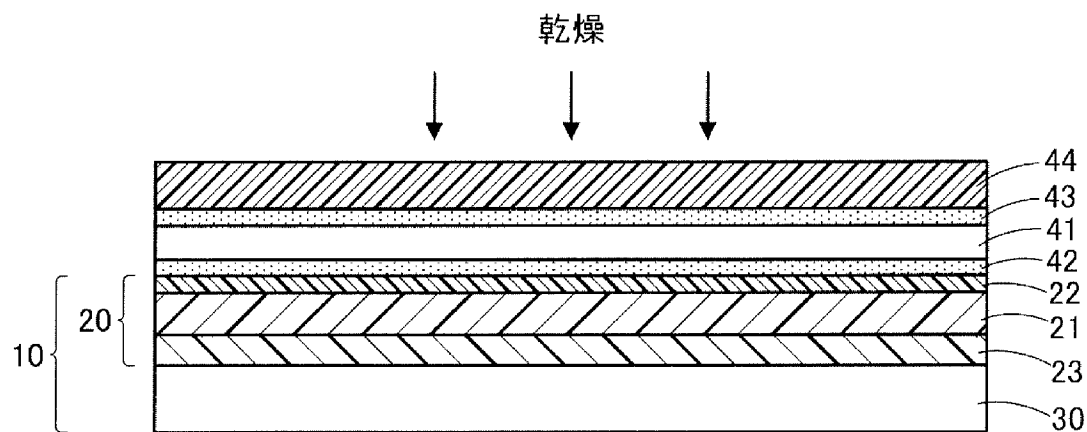


[図5]

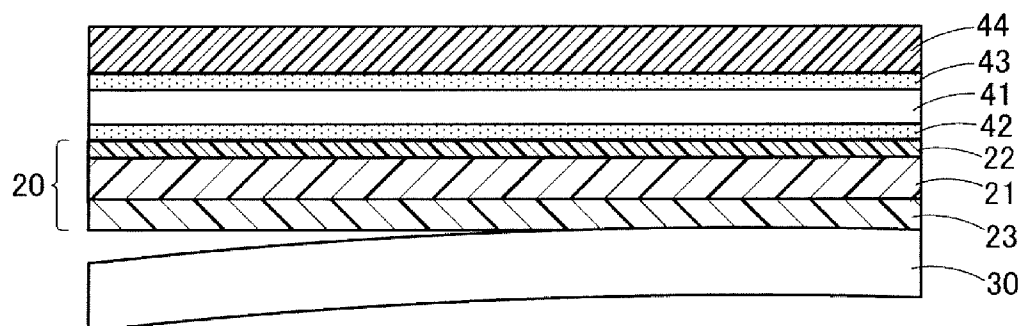
(A)



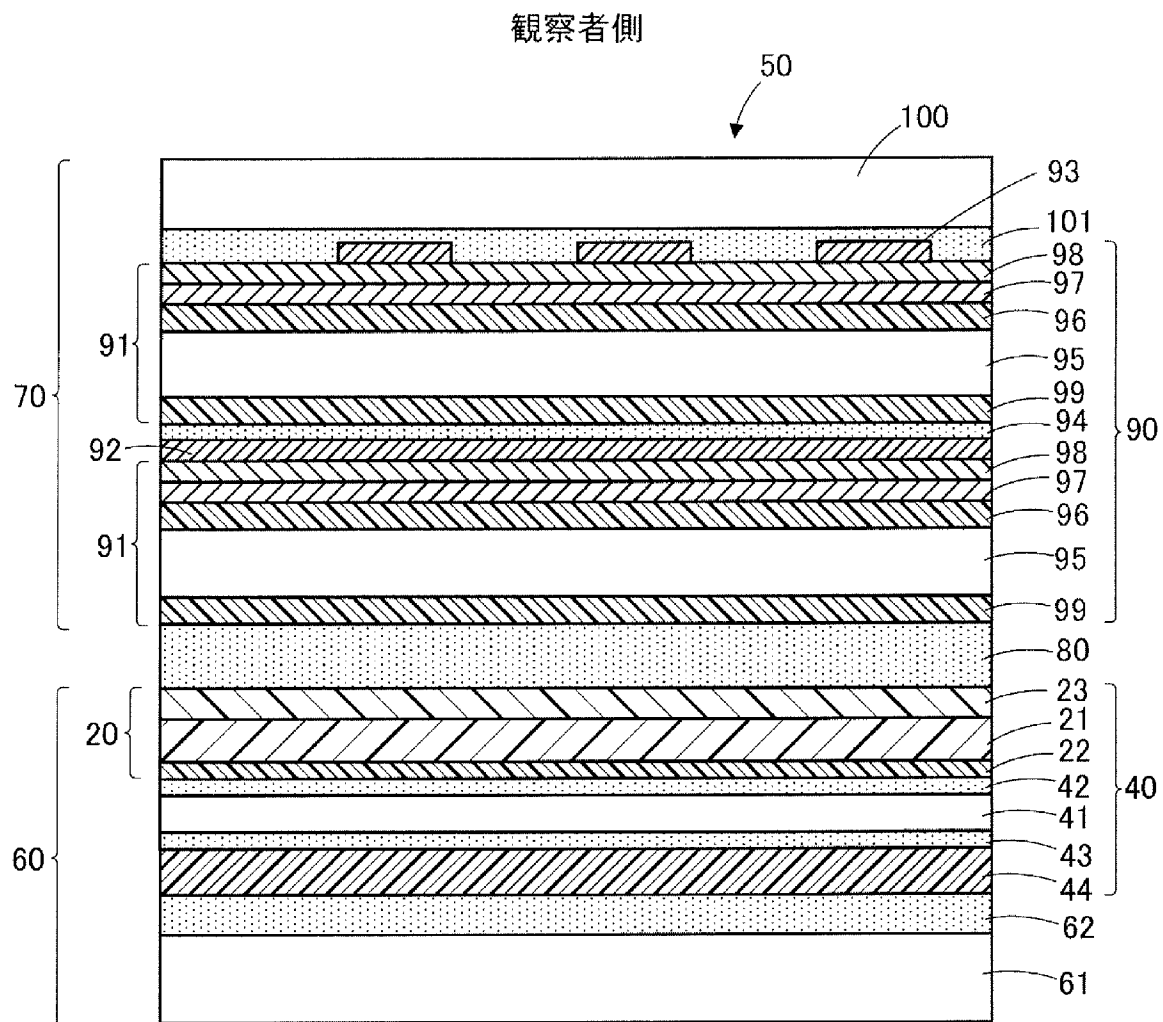
(B)



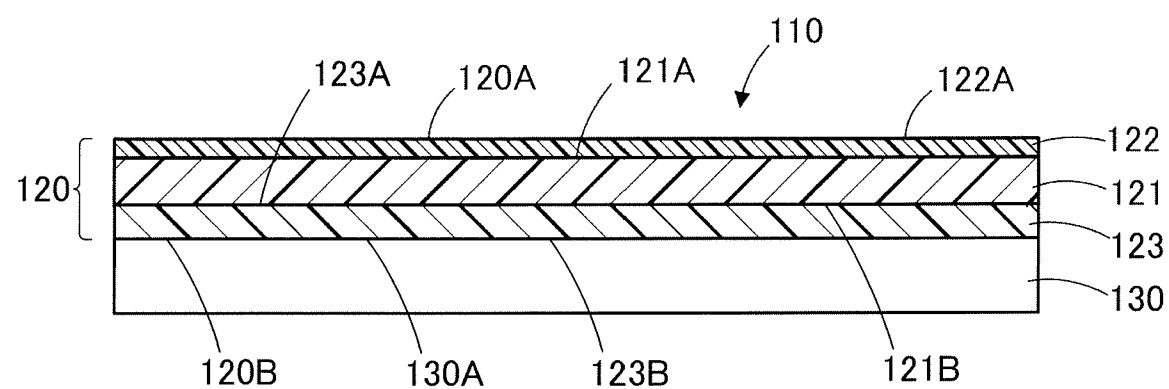
(C)



[図6]

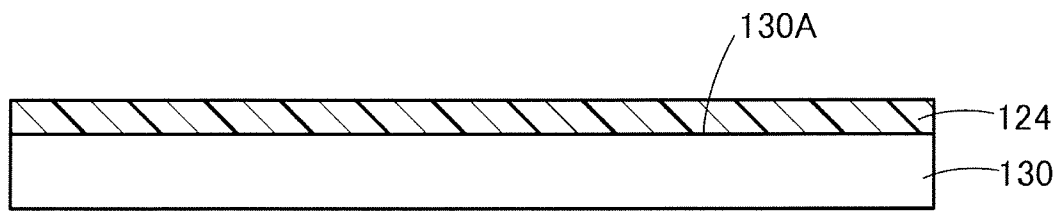


[図7]



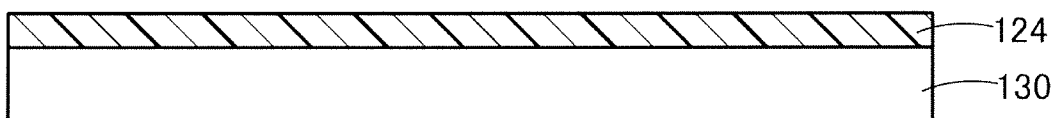
[図8]

(A)

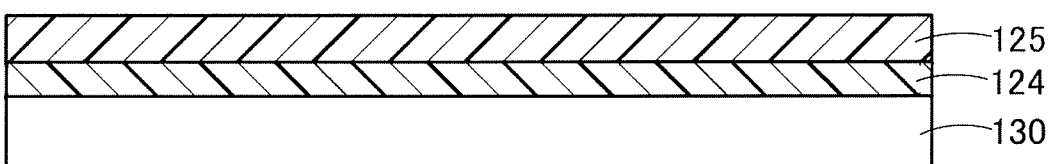


(B)

電離放射線照射(半硬化)



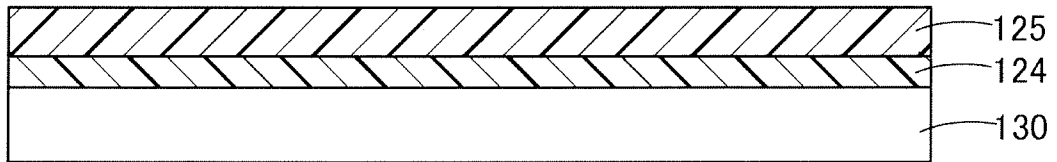
(C)



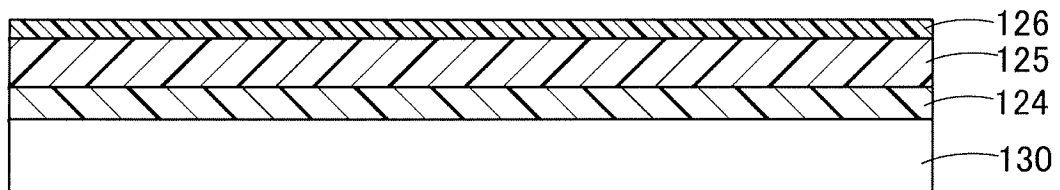
[図9]

(A)

電離放射線照射(半硬化)

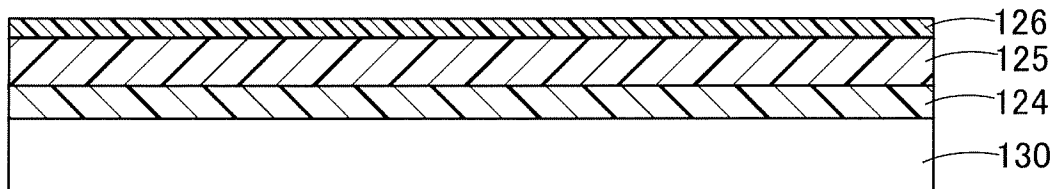


(B)

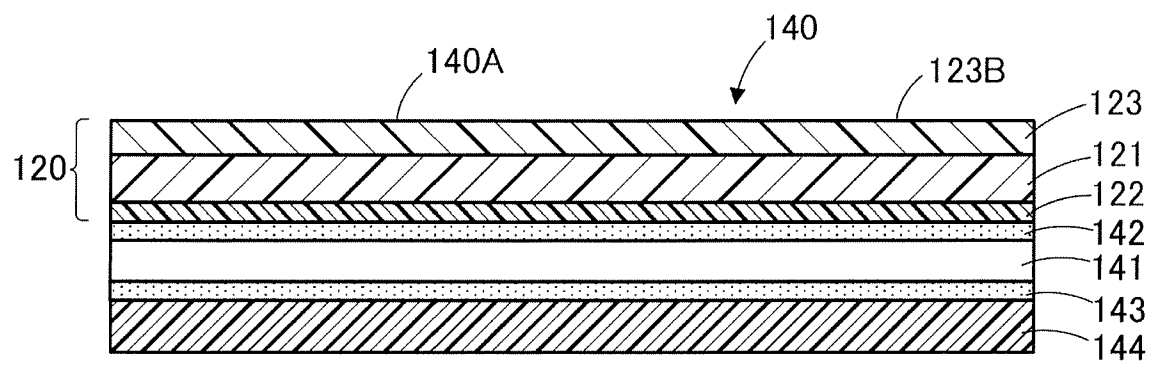


(C)

電離放射線照射(完全硬化)

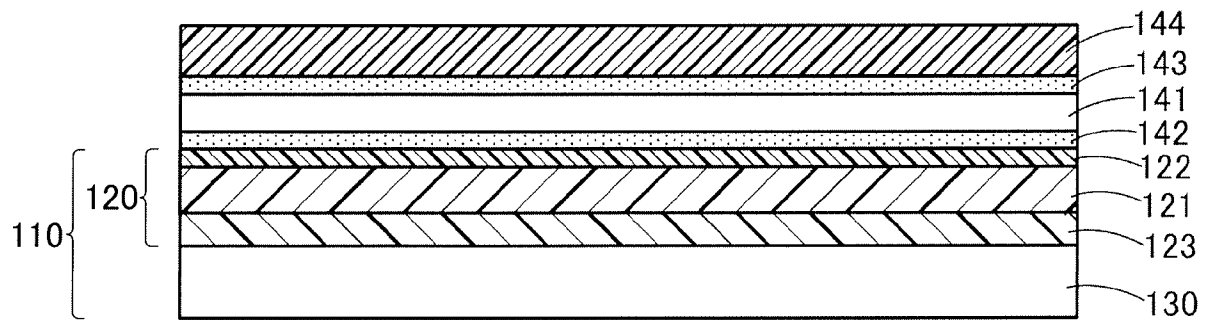


[図10]

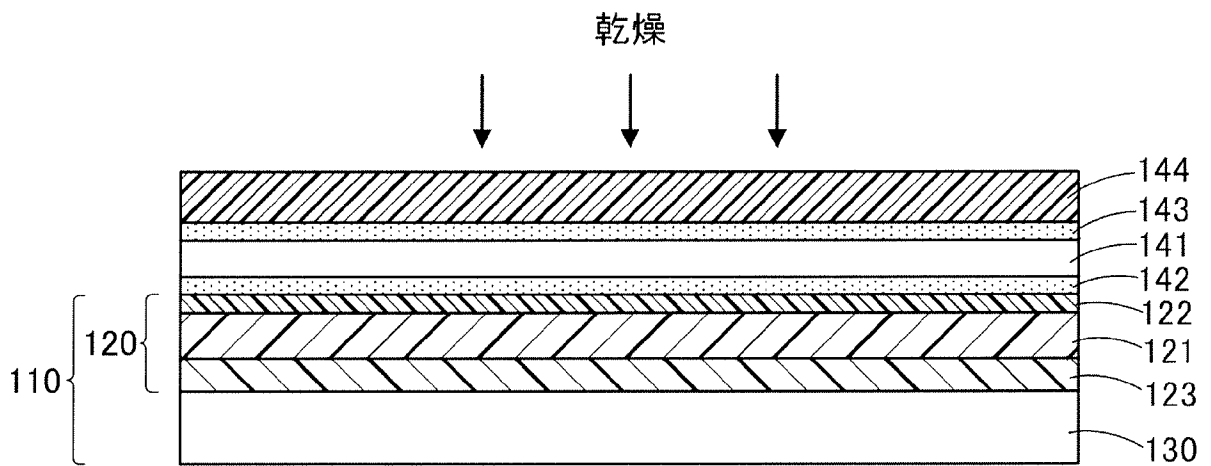


[図11]

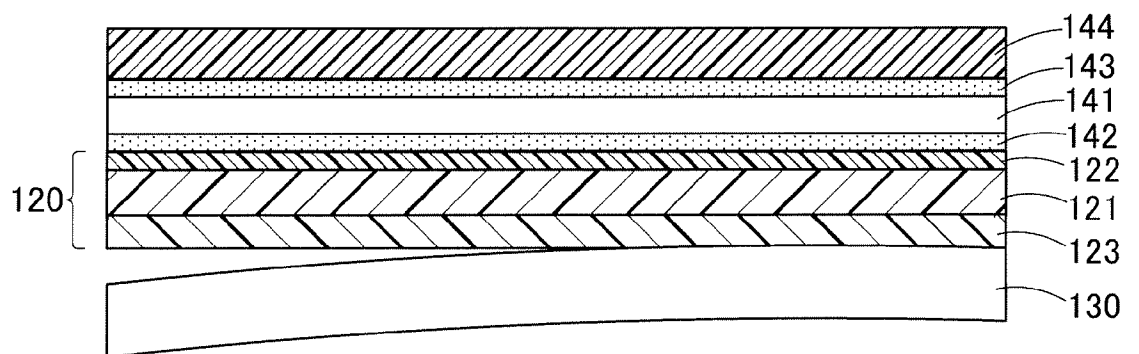
(A)



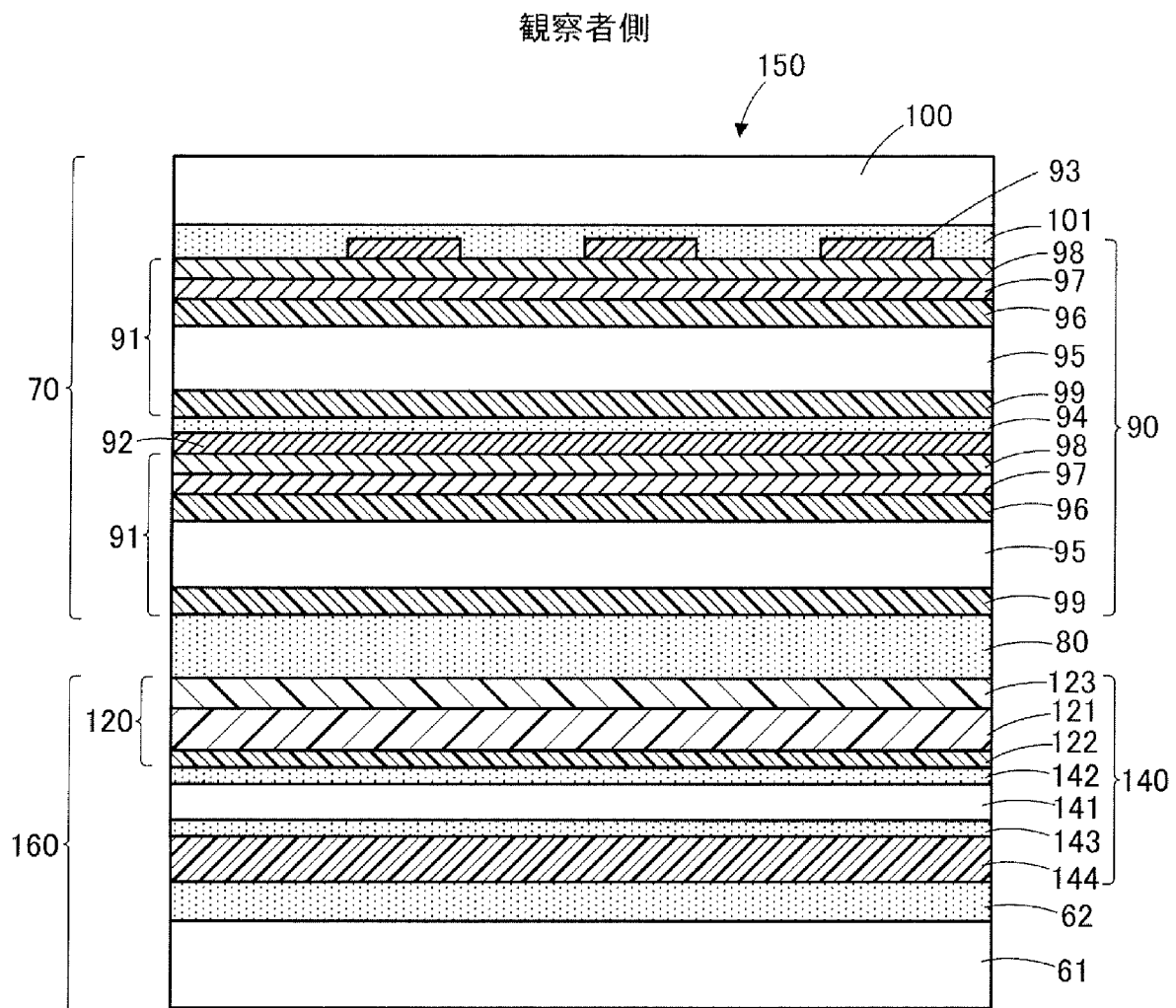
(B)



(C)



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09D4/00(2006.01)i, C09D5/00(2006.01)i, C09D7/12(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)

G02B5/30, B32B27/00, C09D4/00, C09D5/00, C09D7/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-130298 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), claims; paragraphs [0014], [0017], [0021], [0034], [0042], [0050]; examples 1 to 7 (Family: none)	1-20
Y	JP 2016-30331 A (Fujifilm Corp.), 07 March 2016 (07.03.2016), paragraph [0223] (Family: none)	1-20
Y	JP 2013-105134 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 30 May 2013 (30.05.2013), paragraphs [0030] to [0040] (Family: none)	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
16 June 2017 (16.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09D4/00(2006.01)i, C09D5/00(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30, B32B27/00, C09D4/00, C09D5/00, C09D7/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-130298 A (株式会社巴川製紙所) 2014.07.10, 特許請求の範囲, [0014], [0017], [0021], [0034], [0042], [0050], 実施例 1-7 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2016-30331 A (富士フイルム株式会社) 2016.03.07, [0223] (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2013-105134 A (大日本印刷株式会社) 2013.05.30, [0030]-[0040] (ファミリーなし)	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀井 康司

20

3713

電話番号 03-3581-1101 内線 3271