

(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11月30日(30.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/204228 A1

(51) 国際特許分類:

C09J 7/02 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02B 1/14 (2015.01) H01L 27/32 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/019277

(22) 国際出願日: 2017年5月23日(23.05.2017)

(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 2016-103762 2016年5月24日(24.05.2016) JP
特願 2016-123240 2016年6月22日(22.06.2016) JP
特願 2016-183179 2016年9月20日(20.09.2016) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 植木 啓吾 (UEKI, Keigo); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 金村 一秀 (KANEMURA, Kazuhide); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 藤田 潤平 (FUJITA, Junpei); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 高田 勝之 (TAKADA, Katsuyuki); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 飯田 敏三, 外 (IIDA, Toshizo et al.); 〒1050004 東京都港区新橋3丁目1番10号 石井ビル3階 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,

(54) Title: LAMINATE, AND FRONT PANEL OF IMAGE DISPLAY DEVICE, IMAGE DISPLAY DEVICE, MIRROR WITH IMAGE DISPLAY FUNCTION, RESISTANCE FILM TYPE TOUCH PANEL, AND CAPACITIVE TOUCH PANEL ALL INCLUDING SAID LAMINATE

(54) 発明の名称: 積層体ならびにこれを有する画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネル



(57) Abstract: A laminate which comprises a resin film and a pressure-sensitive adhesive layer disposed on one surface of the resin film, wherein the surface of the laminated resin film on the reverse side from the surface having the pressure-sensitive adhesive layer thereon has a surface roughness S_a , as determined through an examination of a field of view of 4 mm × 5 mm, of 30 nm or less, and the pressure-sensitive adhesive layer has a thickness of 100 μm or less and has, when examined at a frequency of 1 Hz, a maximal value of loss tangent in the temperature range of 0 °C to -40 °C, the maximal value being 1.3 or greater; and the front panel of an image display device, an image display device, a mirror with an image display function, a resistance film type touch panel, and a capacitive touch panel all including said laminate.

(57) 要約: 少なくとも、樹脂フィルムと、樹脂フィルムの一方の面に粘着層を有する積層体であり、積層体における積層状態において、樹脂フィルムは、粘着層を有する面とは反対側の面の、測定視野 4 mm × 5 mm での表面粗さ S_a が 30 nm 以下であり、粘着層は、厚みが 100 μm 以下であって、周波数 1 Hz における損失正接の極大値が 0 °C ~ -40 °C の温度領域にあり、かつ極大値が 1.3 以上である積層体並びにこれを有する画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネル及び静電容量式タッチパネル。

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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

積層体ならびにこれを有する画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネル

技術分野

[0001] 本発明は、積層体ならびにこれを有する画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネルに関する。

背景技術

[0002] タッチパネル等の画像表示装置の最表面には、割れ、傷つき防止等の目的で、化学強化ガラス等のガラスが使用されている。近年、薄型化、軽量化および折り曲げ性の付与等の観点から、上記ガラスの代替材料として、プラスチックフィルムへの置き換えが進んでいる。このガラス代替プラスチックフィルム（以下、単にフィルムとも称す。）には、ガラスと同等の硬度および耐擦性等の機能的要求に加えて、外観ないし質感においてもよりガラスに近い品質（いわゆるガラスの「高級感」を意味する。以下、この品質を「ガラス品質」と呼ぶ。）なども求められるようになってきている。

例えば、特許文献１には、透明性と平滑な表面外観を有する、アクリル系エラストマー樹脂フィルムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１６－２０４１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本願発明者らが検討したところ、上記ガラス品質が、フィルム表面のマク

口な領域での凹凸と相関関係を有することを見出した。一般にフィルムの平滑性は、ミクロな領域（例えば、測定視野 $120\mu\text{m}$ ）の凹凸に関するものである。しかし、上記ガラス品質は、ミクロではなくマクロな領域（例えば、測定視野 $4\text{mm}\times 5\text{mm}$ オーダー）の凹凸の影響を受け、マクロの凹凸が平滑であるほどガラスのような高級感に近づくことを見出した。

本願発明者らがガラス代替プラスチックフィルムの検討をさらに進めたところ、フィルムとしては平滑であっても、他の部材に積層してディスプレイとした形態では、フィルムの平滑性が低下し、ガラスを用いた場合に比べて外観が悪くなり、ガラスのような高級感が得られないという問題が生じることがわかった。

[0005] 本発明は、他の部材に積層した際にも優れたガラス品質を示す積層体、ならびに、優れたガラス品質を示す画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネルを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本願発明者らが鋭意検討した結果、上記ガラス品質が、他の部材との積層に使用される粘着剤の物性の影響を受けること、さらには特定の厚みおよび損失正接を有する粘着層と、マクロな領域での表面粗さが特定の値以下である樹脂フィルムとの積層体が、他の部材に積層した際にも、優れたガラス品質を示すことを見出した。また、上記積層体を用いることにより、優れたガラス品質を示す、画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネルを提供できることを見出した。本発明はこれらの知見に基づきさらに検討を重ね、完成されるに至ったものである。

[0007] すなわち、上記の課題は以下の手段により解決された。

（１）樹脂フィルムと、樹脂フィルムの一方向の面に配した粘着層とを少なくとも有する積層体であり、

積層体における積層状態において、樹脂フィルムは、粘着層を有する面と

は反対側の面の、測定視野 $4\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ での表面粗さ S_a が 30 nm 以下であり、

粘着層は、厚みが $100\text{ }\mu\text{ m}$ 以下であって、周波数 1 Hz における損失正接の極大値が $0^\circ\text{C} \sim -40^\circ\text{C}$ の温度領域にあり、かつ極大値が 1.3 以上である積層体。

(2) 積層体における積層状態において、樹脂フィルムは、粘着層を有する面とは反対側の面の、測定視野 $120\text{ }\mu\text{ m} \times 120\text{ }\mu\text{ m}$ での表面粗さ S_a が 20 nm 以下である (1) に記載の積層体。

(3) 樹脂フィルムの厚みが $80\text{ }\mu\text{ m}$ 以上である (1) または (2) に記載の積層体。

(4) 樹脂フィルムの、粘着層を有する面とは反対側の面にハードコート層を有する (1) ~ (3) のいずれか 1 つに記載の積層体。

(5) ハードコート層の厚みが $10\text{ }\mu\text{ m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{ m}$ 以下である (4) に記載の積層体。(6) ハードコート層の鉛筆硬度が 5 H 以上である (4) または (5) に記載の積層体。

(7) 粘着層の、樹脂フィルムを有する面とは反対側の面に、直線偏光反射層または円偏光反射層を有する (1) ~ (6) のいずれか 1 つに記載の積層体。

(8) 円偏光反射層が、コレステリック液晶層を少なくとも 1 層含み、コレステリック液晶層が重合性液晶化合物および重合開始剤を含む液晶組成物を硬化してなる層である (7) に記載の積層体。

(9) (1) ~ (8) のいずれか 1 つに記載の積層体を有する、画像表示装置の前面板。

(10) (9) に記載の前面板と、画像表示素子とを有する画像表示装置。

(11) 画像表示素子が液晶表示素子である、(10) に記載の画像表示装置。

(12) 画像表示素子が有機エレクトロルミネッセンス表示素子である、(

10)に記載の画像表示装置。

(13) 画像表示素子がインセルタッチパネル表示素子である、(10)～(12)のいずれか1つに記載の画像表示装置。

(14) 画像表示素子がオンセルタッチパネル表示素子である、(10)～(12)のいずれか1つに記載の画像表示装置。

(15) (9)に記載の前面板を有する抵抗膜式タッチパネル。

(16) (9)に記載の前面板を有する静電容量式タッチパネル。

(17) (10)に記載の画像表示装置を用いた画像表示機能付きミラー。

[0008] 本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、単に「アクリル」又は「(メタ)アクリル」と記載するときは、メタクリル及び／又はアクリルを意味する。また、単に「アクリロイル」又は「(メタ)アクリロイル」と記載するときは、メタクリロイル及び／又はアクリロイルを意味する。

[0009] 本明細書において、重量平均分子量(M_w)は、特段の断りがない限り、GPCによってポリスチレン換算の分子量として計測することができる。このとき、GPC装置HLC-8220(東ソー(株)社製)を用い、カラムはG3000HXL+G2000HXLを用い、23℃で流量は1mL/minで、RIで検出することとする。溶離液としては、THF(テトラヒドロフラン)、クロロホルム、NMP(N-メチル-2-ピロリドン)、マークレゾール/クロロホルム(湘南和光純薬(株)社製)から選定することができ、溶解するものであればTHFを用いることとする。

本明細書において、各層の厚み、表面粗さおよび損失正接(tanδ)は、実施例記載の方法により測定されるものである。

発明の効果

[0010] 本発明の積層体は、他の部材に積層した際にも、優れたガラス品質を示すことができる。また、本発明の積層体を有する、画像表示装置の前面板、画

像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネルは、優れたガラス品質を示すことができる。

本発明の上記および他の特徴および利点は、適宜添付の図面を参照して、下記の記載からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の積層体の構成を示す縦断面図である。

[図2]図2は、ハードコート層を有する本発明の積層体の構成の一実施形態を示す縦断面図である。

[図3]図3は、静電容量式タッチパネルの一実施形態を示す断面概略図である。

[図4]図4は、タッチパネル用導電フィルムの概略図である。

[図5]図5は、図4における第1電極11と第2電極21との交差部を示す概略図である。

[図6]図6は、図4におけるアクティブエリアS1内における第1導電層8が有してもよい第1ダミー電極11Aの一実施形態を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0012] <好ましい実施形態>

[積層体]

本発明の積層体の好ましい実施形態を図1に示す。図1に示す積層体4Aは、少なくとも、樹脂フィルム1Aと、樹脂フィルムの一方の面に粘着層2Aとを有する積層体（すなわち、樹脂フィルム1Aと、この樹脂フィルム1Aの一方の面に配した粘着層2Aとを少なくとも有する積層体）である。積層体における樹脂フィルムは、粘着層を有する面とは反対側の面（すなわち、図1においては、粘着層2Aが接している面とは反対側の樹脂フィルム1Aの面）の、測定視野4mm×5mmでの表面粗さS_aが30nm以下であり、積層体における粘着層は、厚みが100μm以下であって、周波数1Hzにおける損失正接の極大値が0℃～-40℃の温度領域にあり、かつこの極大値が1.3以上である。

本発明の積層体が上記構成を有することにより、他の部材に積層した際にも、優れたガラス品質を示すことができる。この理由は定かではないが、以下のように考えられる。

一般に、フィルムと他の部材を積層する際には、OCA (Optical Clear Adhesive) などの粘着剤で貼合される。この貼合プロセスでは、粘着剤とフィルムをローラー等で圧着するため、圧力のムラが生じると予想される。その際、強く圧力がかかった部分が凹凸として目視できるサイズまで変形するため、ガラス品質が悪化すると考えられる。

他方、粘着層が、特定温度範囲内に、特定の値以上の損失正接 ($\tan \delta$) の極大値を有する場合には、粘着層は、上記貼合プロセスでの圧力を変形でなく熱に変換して消費できるようになる。このことと、粘着層の厚みを一定程度小さくして粘着剤の絶対量を低減することが相俟って、樹脂フィルムの凹凸の発生が効果的に抑えられるものと推定される。

[0013] (積層体における樹脂フィルムの表面粗さ S_a)

上記積層体における樹脂フィルムの表面粗さ S_a とは、樹脂フィルムと粘着層とが積層された状態での、粘着層を有する面とは反対側の面の表面粗さ (以下、単に表面粗さ S_a とも称す。) を意味し、後述する樹脂フィルム単体の表面粗さとは異なる。

樹脂フィルムの表面粗さ S_a は、測定視野 $4\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ で、 30 nm 以下であり、 20 nm 以下が好ましく、 15 nm 未満がより好ましく、 10 nm 未満がさらに好ましく、 9 nm 以下がさらに好ましく、 8 nm 以下がさらに好ましく、 7 nm 以下がさらに好ましく、 6 nm 以下が特に好ましく、 5 nm 以下が最も好ましい。下限値は 1 nm 以上であることが实际的である。また、樹脂フィルムの表面粗さ S_a は、測定視野 $120\text{ }\mu\text{ m} \times 120\text{ }\mu\text{ m}$ で、 20 nm 以下が好ましく、 5 nm 以下がより好ましく、 3 nm 以下がさらに好ましい。下限値は 1 nm 以上であることが实际的である。

なお、樹脂フィルムが、粘着層を有する面とは反対側の面 (以下、視認側の面とも称す。) に、後述するハードコート層等のその他の層を有する場合

には、上記「樹脂フィルムの表面粗さ S_a 」は、樹脂フィルムが積層体の視認側最表面に位置する積層体の状態で測定される、樹脂フィルムの表面粗さ S_a を意味する。すなわち、ハードコート層を有する本発明の積層体においては、ハードコート層が樹脂フィルム上に積層される前の、樹脂フィルムと粘着層の積層体の状態での、樹脂フィルムの表面粗さ S_a を意味する。

(樹脂フィルムの厚み)

樹脂フィルムの厚みは、 $80\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $90\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。上限値は $300\mu\text{m}$ 以下であることが实际的である。

以下、本発明の積層体を構成する各層について、詳細を説明する。

[0014] (1) 樹脂フィルム

(樹脂フィルムの材質)

本発明に用いられる樹脂フィルムは、積層体を形成した場合に、測定視野 $4\text{mm}\times 5\text{mm}$ での、積層状態での樹脂フィルムの表面粗さ S_a が 30nm 以下となるものであれば、その材質は特に限定されない。

樹脂フィルムは、例えば、アクリル系樹脂フィルム、ポリカーボネート (PC) 系樹脂フィルム、トリアセチルセルロース (TAC) 系樹脂フィルム、ポリエチレンテレフタレート (PET) 系樹脂フィルム、ポリオレフィン系樹脂フィルム、ポリエステル系樹脂フィルム、および、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体フィルムを挙げることができ、アクリル系樹脂フィルム、トリアセチルセルロース系樹脂フィルム、ポリエチレンテレフタレート系樹脂フィルムおよびポリカーボネート系樹脂フィルムから選択される樹脂フィルムが好ましい。

尚、アクリル系樹脂フィルムとは、アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステルからなる群から選択される1種以上の化合物から形成される重合体または共重合体の樹脂フィルムをいう。アクリル系樹脂フィルムの例としては、ポリメタクリル酸メチル樹脂 (PMMA) フィルムが挙げられる。

[0015] (樹脂フィルムの構成)

また、樹脂フィルムの構成も限定されず、単層のフィルムであってもよく、2層以上からなる積層フィルムであってもよいが、2層以上の積層フィルムが好ましい。積層フィルムの積層数は、2～10層が好ましく、2～5層がより好ましく、2層または3層がさらに好ましい。3層以上の場合、外層と外層以外の層（コア層等）とは、異なる組成のフィルムが好ましい。また、外層同士は、同じ組成のフィルムが好ましい。

具体的には、TAC-a/TAC-b/TAC-a、アクリル-a/PC/アクリル-aおよびPET-a/PET-b/PET-aの積層構造を有するフィルム、ならびに、ポリカーボネート系樹脂単層のフィルムが挙げられる。ここで、同じ符号（a又はb）を付けたフィルム（例えば、Tac-a）は、同じ組成のフィルムを示す。

[0016] （添加剤）

樹脂フィルムは、上述の樹脂の他に添加剤を含有してもよい。添加剤としては、後述のハードコート層に記載する、無機粒子、マット粒子、紫外線吸収剤、含フッ素化合物、表面調整剤、レベリング剤等が挙げられる。

後述の溶融製膜法では、上記添加剤と樹脂とを混合溶融した樹脂溶融物を、また、後述の溶液製膜法では、溶媒（後述のハードコートにおける記載を適用できる。）と樹脂と上記添加剤とを混合したドープ液を、樹脂フィルムの形成に用いることができる。

[0017] （樹脂フィルム単体の表面粗さ）

樹脂フィルムと粘着層とを積層する前の、樹脂フィルム単体の、測定視野4mm×5mmでの表面粗さは、30nm以下であり、20nm以下がより好ましく、10nm以下がさらに好ましく、5nm以下が最も好ましい。また、測定視野120μm×120μmでの、樹脂フィルム単体の表面粗さは20nm以下が好ましく、5nm以下がより好ましく、3nm以下がさらに好ましい。樹脂フィルム単体が、上記好ましい表面粗さを有することで、本発明に用いられる特定の粘着層と樹脂フィルムとの積層体においても、樹脂フィルムは上記特定の表面粗さSaを有しやすくなり、積層体が優れたガラ

ス品質を示しやすくなる。

[0018] (樹脂フィルム単体の厚み)

本発明の積層体の作製前後で、樹脂フィルムの厚みはほとんど変化しない。そのため、樹脂フィルムと粘着層とを積層する前の、樹脂フィルム単体の厚みは、鉛筆硬度や打鍵耐久性の観点から、 $80\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $90\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。上限値は $300\mu\text{m}$ 以下であることが实际的である。

[0019] (易接着層)

また、本発明に用いられる樹脂フィルムは、易接着層を有していてもよい。易接着層は、特開2015-224267号公報の段落0098~0133に記載された偏光子側易接着層および偏光子側易接着層の製造方法の内容を、本発明にあわせて本明細書に組み込むことができる。

[0020] (樹脂フィルムの製膜方法)

樹脂フィルムは、樹脂フィルムの表面粗さ S_a （好ましくは、樹脂フィルムの表面粗さ S_a および樹脂フィルム単体での表面粗さ）が上記範囲内になれば、いずれの方法で製膜してもよく、例えば溶融製膜法および溶液製膜法が挙げられる。

[0021] <溶融製膜法、平滑化>

樹脂フィルムを溶融製膜法で製膜する場合、樹脂を押出機で溶融する溶融工程と、溶融した樹脂をダイからシート状に押し出す工程と、フィルム状に成形する工程とを含むことが好ましい。樹脂の材質によっては、溶融工程の後に溶融樹脂のろ過工程を設けてもよく、シート状に押し出す際に冷却してもよい。

以下、具体的な溶膜製膜法を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0022] [樹脂フィルムの形成方法]

上記樹脂フィルムの製造方法は、樹脂を押出機で溶融する溶融工程と、溶融した樹脂をフィルターが設置されたるろ過装置に通してろ過するろ過工程と

ろ過した樹脂をダイからシート状に押し出し、冷却ドラムの上に密着させることにより冷却固化して未延伸の樹脂フィルムを成形するフィルム成形工程と、未延伸の樹脂フィルムを、1軸又は2軸延伸する延伸工程とを含む。

このような構成により、樹脂フィルムを製造することができる。溶融した樹脂のろ過工程で使用されるフィルターの孔径が $1\mu\text{m}$ 以下であると、異物を十分に取り除くことができるため好ましい。その結果、得られる樹脂フィルムのフィルム幅方向の表面粗さを制御することができる。

具体的には、樹脂フィルムの形成方法は下記工程を含むことができる。

[0023] <溶融工程>

上記樹脂フィルムの製造方法は、樹脂を押出機で溶融する溶融工程を含む。

樹脂、または樹脂と添加剤の混合物を含水率 200ppm 以下に乾燥した後、一軸（単軸）あるいは二軸の押出機に導入し溶融させることが好ましい。この時、樹脂の分解を抑制するために、窒素中あるいは真空中で溶融することも好ましい。詳細な条件は、特許第4962661号明細書の[0051]～[0052]（US2013/0100378号公報の[0085]～[0086]）を援用して、これらの公報に従い実施でき、これらの公報に記載された内容は本明細書に組み込まれる。

押出機は、一軸混練押出機が好ましい。

さらに、溶融樹脂（メルト）の送り出し精度を上げるためギアポンプを使用することも好ましい。

[0024] <ろ過工程>

上記樹脂フィルムの製造方法は、溶融した樹脂をフィルターが設置されたろ過装置に通してろ過するろ過工程を含み、ろ過工程で使用されるフィルターの孔径は $1\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

このような孔径の範囲のフィルターを有するろ過装置は、ろ過工程において1セットのみ設置してもよく、2セット以上設置してもよい。

[0025] <フィルム成形工程>

上記樹脂フィルムの製造方法は、ろ過した樹脂をダイからシート状に押し出し、冷却ドラムの上に密着させることにより冷却固化して未延伸の樹脂フィルムを成形するフィルム成形工程を含む。

[0026] 溶融（および混練）し、ろ過した樹脂（樹脂を含むメルト）をダイからシート状に押し出す際、単層で押出しても、多層で押出してもよい。多層で押出する場合は、例えば、紫外線吸収剤を含む層と含まない層を積層してもよく、紫外線吸収剤を含む層を内層にした3層構成が、紫外線による偏光子の劣化を抑える上、紫外線吸収剤のブリードアウトを抑制できるため、好ましい。

樹脂フィルムが多層で押出されて製造されてなる場合、全層の厚みに対する得られる樹脂フィルムの内層の厚みは、50%以上98%以下が好ましく、50%以上95%以下がより好ましく、さらに好ましくは60%以上95%以下、特に好ましくは60%以上90%以下、最も好ましくは70%以上85%以下である。このような積層は、フィードブロックダイ及びマルチマニホールドダイ等を用いることで実施できる。

[0027] 特開2009-269301号公報の[0059]に従い、ダイからシート状に押し出した樹脂（樹脂を含むメルト）を冷却ドラム（キャストドラム）上に押し出し、冷却固化し、未延伸の樹脂フィルム（原反）を得ることが好ましい。

[0028] 上記樹脂フィルムの製造方法において、ダイから押し出される樹脂の温度が280℃以上320℃以下であることが好ましく、285℃以上310℃以下であることがより好ましい。溶融工程でダイから押し出される樹脂の温度が280℃以上であることが、原料樹脂の溶融残りを減少させて異物の発生を抑制し、その後の横延伸工程においてフィルム幅方向の表面粗さを小さく制御することができ、その結果、積層体のガラス品質を向上することができ、好ましい。溶融工程でダイから押し出される樹脂の温度が320℃以下であることが、樹脂の分解を減少させて異物の発生を抑制し、その後の横延伸工程においてフィルム幅方向の表面粗さを小さく抑制することができ、そ

の結果、積層体のガラス品質を向上することができ、好ましい。

ダイから押し出される樹脂の温度は、放射温度計（林電工製、型番：RT61-2、放射率0.95で使用）を用いることで、樹脂の表面を非接触で測定することができる。

[0029] 上記樹脂フィルムの製造方法のフィルム成形工程において、樹脂を冷却ドラムの上に密着させる際に静電印加電極を用いることが好ましい。これにより、フィルム面状が荒れないように樹脂を強く冷却ドラムの上に密着させることができ、その後の横延伸工程においてフィルム幅方向の表面粗さを小さく抑制することができ、その結果、積層体のガラス品質を向上することができる。

[0030] 上記樹脂フィルムの製造方法において、冷却ドラムの上に密着させる際（ダイから押出された熔融樹脂が冷却ドラムと最初に接触する点）の樹脂の温度は280℃以上が好ましい。これにより、樹脂の電気伝導性が高まり、静電印加により冷却ドラムに強く密着することができ、フィルム面状の荒れを抑制できるため、積層体のガラス品質を向上することができる。

冷却ドラムの上に密着させる際の樹脂の温度は、放射温度計（林電工製、型番：RT61-2、放射率0.95で使用）を用いることで、樹脂の表面を非接触で測定することができる。

[0031] <延伸工程>

上記樹脂フィルムの製造方法は、未延伸の樹脂フィルムを、1軸又は2軸延伸する延伸工程を含む。

縦延伸工程（フィルムの搬送方向と同じ方向に延伸する工程）では、樹脂フィルムが予熱された後、樹脂フィルムが加熱された状態で、周速差のある（すなわち、搬送速度の異なる）ローラー群で搬送方向に延伸される。

[0032] 縦延伸工程における予熱温度は樹脂フィルムのガラス転移温度（ T_g ）に対して、 $T_g - 40^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 60^\circ\text{C}$ 以下が好ましく、 $T_g - 20^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下がより好ましく、 T_g 以上、 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以下がさらに好ましい。また、縦延伸工程における延伸温度は、 T_g 以上、 $T_g + 60$

℃以下が好ましく、 $T_g + 2^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下がより好ましく、 $T_g + 5^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以下がさらに好ましい。縦方向の延伸倍率は1.0倍以上2.5倍以下が好ましく、1.1倍以上2倍以下がさらに好ましい。

[0033] 縦延伸工程に加えて、または縦延伸工程に代えて行われる横延伸工程（フィルムの搬送方向に対して垂直な方向に延伸する工程）により、幅方向に横延伸される。横延伸工程では、例えばテンターを好適に用いることができ、このテンターによって樹脂フィルムの幅方向の両端部をクリップで把持し、横方向に延伸する。この横延伸によって、樹脂フィルム単体の表面粗さを調整し、積層体における樹脂フィルムの表面粗さ S_a を上記特定の範囲内にすることができる。

[0034] 横延伸は、テンターを用いて実施するのが好ましく、好ましい延伸温度は樹脂フィルムのガラス転移温度（ T_g ）に対して、 T_g 以上、 $T_g + 60^\circ\text{C}$ 以下が好ましく、より好ましくは $T_g + 2^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下、さらに好ましくは $T_g + 4^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以下である。延伸倍率は1.0倍以上5.0倍以下が好ましく、1.1倍以上4.0倍以下がさらに好ましい。横延伸の後に縦、横のいずれか、または両方に緩和させることも好ましい。

[0035] また、厚みの幅方向、長手方向の場所による変動をいずれも10%以下、好ましくは8%以下、より好ましくは6%以下、さらに好ましくは4%以下、最も好ましくは2%以下にすることが好ましい。

[0036] 尚、ここで、厚みの変動は、以下の通り求めることができる。

[0037] 延伸された樹脂フィルムを10m（メートル）サンプリングし、フィルム幅方向の両端部20%ずつを除き、フィルム中心部から幅方向、長手方向に等間隔でそれぞれ50点サンプリングし、厚みを測定する。

[0038] 幅方向の厚み平均値 Th_{TD-av} 、最大値 Th_{TD-max} 、最小値 Th_{TD-min} を求め、

$$(Th_{TD-max} - Th_{TD-min}) \div Th_{TD-av} \times 100 \quad [\%]$$

が幅方向の厚みの変動である。

[0039] また、長手方向の厚み平均値 Th_{MD-av} 、最大値 Th_{MD-max} 、最小値 Th_{MD-min} を求め、

$$(Th_{MD-max} - Th_{MD-min}) \div Th_{MD-av} \times 100 \quad [\%]$$

が長手方向の厚みの変動である。

[0040] 上記延伸工程により、樹脂フィルムの厚み精度の向上を図ることができ、樹脂フィルム単体の表面粗さを小さくすることができる。

[0041] 延伸後の樹脂フィルムは、巻取工程でロール状に巻き取ることができる。その際、樹脂フィルムの巻取りテンションは、 0.02 kg/mm^2 以下とすることが好ましい。

[0042] その他詳細な条件については、溶融製膜は特開 2015-224267 号公報の [0134] - [0148] に記載された内容、延伸工程は特開 2007-137028 号公報に記載された内容を、本発明にあわせて本明細書に組み込むことができる。

[0043] <溶液製膜法、平滑化>

樹脂フィルムを溶液製膜法で製膜する場合、ドープ液を流延バンド上に流延し、流延膜を形成する工程と、流延膜に乾燥する工程と、流延膜を延伸する工程とを含むことが好ましい。具体的には、特許第 4889335 号明細書に記載の方法によって製膜するのが好ましい。

本発明では、溶液製膜によって得られた樹脂フィルムの表面粗さ Sa が上記特定の範囲内になるように、以下の方法を採用することが好ましい。

例えば、特開平 11-123732 号公報に記載の、流延膜の乾燥速度を乾量基準の含有溶媒量で $300 \text{ 質量\%/min}$ ($= 5 \text{ 質量\%/s}$) 以下とし、緩やかな乾燥を行う方法が挙げられる。また、特開 2003-276037 号公報に記載の、中間層であるコア層の両表面にスキン層（外層）を有する多層構造の流延膜の共流延法において、コア層を形成するドープ液の粘度を高めて流延膜の強度を確保するとともに外層を形成するドープの粘度を低くする方法が挙げられる。さらに、流延膜を急乾燥して流延膜表面に膜を形

成し、形成された膜のレベリング効果により面状を平滑化する方法、及び、流延膜を延伸する方法なども好ましく挙げられる。

[0044] (2) 粘着層

本発明に用いられる粘着層は、周波数 1 Hz における損失正接 ($\tan \delta$) の極大値が 0℃～-40℃の温度領域にあり、かつ極大値が 1.3 以上となるものであれば、その材質は特に限定されず、粘着剤でも接着剤でもよい。例えば、アクリル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、合成ゴム系粘着剤、天然ゴム系粘着剤およびシリコン系粘着剤が挙げられ、アクリル系粘着剤が好ましい。なかでも、生産性の観点から、電離放射線硬化基（電離放射線の照射により重合反応又は架橋反応等が進行し、硬化可能な官能基を意味し、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結合基 ($-\text{CH}=\text{CH}_2$) およびエポキシ基等が挙げられる。) を含有し、電離放射線硬化性であることが好ましい。

粘着層は、厚みが 100 μm 以下であり、50 μm 以下が好ましく、15 μm 以下がより好ましい。粘着層の厚みが大きすぎると、樹脂フィルムと粘着層とをローラーなどで圧着して積層体を形成した場合に、圧力ムラが生じて、所定の表面粗さ S_a を有する積層体を得られない場合がある。

以下、具体的態様として、アクリル系粘着剤を含む粘着層について説明するが、本発明は下記具体的態様に限定されるものではない。

[0045] (粘着層の具体的態様)

アクリル系粘着剤の一例としては、重量平均分子量が 50 万～300 万の (メタ)アクリル酸エステル重合体 A を少なくとも含むアクリル系粘着剤、および、上記 (メタ)アクリル酸エステル重合体 A と重量平均分子量が 8000～30 万の (メタ)アクリル酸エステル重合体 B とが架橋した成分（以下、「架橋重合体」と称す。）を含むアクリル系粘着剤を挙げることができる。

架橋重合体を構成する (メタ)アクリル酸エステル重合体 A と (メタ)アクリル酸エステル重合体 B のうち、重量平均分子量がより小さい (メタ)ア

クリル酸エステル重合体Bが占める割合を増すことにより粘着層の応力緩和率を高くすることができ、その割合を減らすことにより粘着層の応力緩和率を低くすることができる。上記の架橋重合体の構成成分において、(メタ)アクリル酸エステル重合体A 100質量部に対する(メタ)アクリル酸エステル重合体Bの占める割合は、5～50質量部の範囲であることが好ましく、10～30質量部の範囲であることがより好ましい。

[0046] 上記の(メタ)アクリル酸エステル重合体Aおよび(メタ)アクリル酸エステル重合体Bの詳細については、特開2012-214545号公報の段落0020～0046を参照できる。更に、これらを架橋する架橋剤の詳細については、特開2012-214545号公報の段落0049～0058を参照できる。

[0047] 上記アクリル系粘着剤は、シランカップリング剤を含むことができ、含むことが好ましい。シランカップリング剤の詳細については、特開2012-214545号公報の段落0059～0061を参照できる。更に、上記アクリル系粘着剤の調製方法および任意に含まれ得る添加剤および溶媒の詳細については、特開2012-214545号公報の段落0062～0071を参照できる。

[0048] 一態様では、上記アクリル系粘着剤は、この粘着剤を剥離処理が施された剥離シートの剥離処理面に塗布、乾燥し、粘着層を形成し、粘着層含む粘着シートを形成することができる。この粘着シートの粘着層を上記樹脂フィルムに貼り合わせることで、本発明の積層体を形成することができる。

[0049] (3) ハードコート層(HC層)

別の好ましい態様として、本発明の積層体4Bは、図2に示すように、少なくとも、樹脂フィルム1Aの、粘着層2Aを有する面とは反対側の面にハードコート層(以下、「HC層」とも称す。)3Aを有すること(すなわち、粘着層2Aと、この粘着層2Aの一方の面に配した樹脂フィルム1Aと、この樹脂フィルム1A上に配したHC層3Aとを少なくとも有すること)も好ましい。HC層は、積層体に所望の鉛筆硬度を付与できれば、いずれの材

質から構成されてもよい。

以下、H C 層の具体的態様を説明するが、本発明は下記態様に限定されるものではない。

[0050] (ハードコート層 (H C 層) 形成用硬化性組成物を硬化した H C 層)

本発明に用いられる H C 層は、H C 層形成用硬化性組成物に活性エネルギー線を照射することにより硬化することで得ることができる。なお本発明および本明細書において、「活性エネルギー線」とは、電離放射線をいい、X 線、紫外線、可視光、赤外線、電子線、 α 線、 β 線、 γ 線等が包含される。

[0051] H C 層の形成に用いられる H C 層形成用硬化性組成物は、活性エネルギー線の照射により硬化する性質を有する少なくとも一種の成分（以下、「活性エネルギー線硬化性成分」とも記載する。）を含む。活性エネルギー線硬化性成分としては、ラジカル重合性化合物およびカチオン重合性化合物からなる群から選択される少なくとも一種の重合性化合物が好ましい。なお本発明および本明細書において、「重合性化合物」とは、1 分子中に 1 個以上の重合性基を含む化合物である。重合性基とは、重合反応に関与し得る基であり、具体例としては、後述の各種重合性化合物に含まれる基を例示することができる。また、重合反応としては、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合等の各種重合反応を挙げることができる。

本発明に用いられる H C 層は、1 層構造でも 2 層以上の積層構造であってもよいが、下記に詳細を記載する 1 層構造または 2 層以上の積層構造からなる H C 層が好ましい。

[0052] 1) 1 層構造

1 層構造の H C 層形成用硬化性組成物の好ましい態様としては、第一の態様として、1 分子中に 2 個以上のエチレン性不飽和基を有する重合性化合物を少なくとも一種含む H C 層形成用硬化性組成物を挙げることができる。エチレン性不飽和基とは、エチレン性不飽和二重結合を含有する官能基をいう。また、第二の態様として、少なくとも一種のラジカル重合性化合物と少なくとも一種のカチオン重合性化合物とを含む H C 層形成用硬化性組成物を挙

げることができる。

[0053] 以下、第一の態様のHC層形成用硬化性組成物について説明する。

第一の態様のHC層形成用硬化性組成物に含まれる1分子中に2個以上のエチレン性不飽和基を有する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〔例えば、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、（シクロヘキサン-1, 4-ジイル）ジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、（シクロヘキサン-1, 2, 3-トリイル）トリメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート〕、上記のエステル化合物のエチレンオキサイド変性体、ポリエチレンオキサイド変性体およびカプロラクトン変性体、ビニルベンゼンおよびその誘導体〔例えば、1, 4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1, 4-ジビニルシクロヘキサン〕、ビニルスルホン〔例えば、ジビニルスルホン〕、アクリルアミド〔例えば、メチレンビスアクリルアミド〕ならびにメタクリルアミドが挙げられる。

なお本明細書に記載の「（メタ）アクリレート」とは、アクリレートとメタクリレート的一方または両方の意味で用いられる。また、後述の「（メタ）アクリロイル基」は、アクリロイル基とメタクリロイル基的一方または両方の意味で用いられる。「（メタ）アクリル」は、アクリルとメタクリルの一方または両方の意味で用いられる。

上記の重合性化合物としては、一種のみ用いてもよく、構造の異なる二種以上を併用してもよい。なお、同様に、本明細書に記載の各成分は、この成

分を、一種のみ用いてもよく、構造の異なる二種以上を併用してもよい。また、各成分の含有量は、構造の異なる二種以上を併用する場合には、それらの合計含有量を意味する。

[0054] エチレン性不飽和基を有する重合性化合物の重合は、ラジカル光重合開始剤の存在下、活性エネルギー線の照射により行うことができる。ラジカル光重合開始剤としては、後述するラジカル光重合開始剤が好ましく適用される。また、H C 層形成用硬化性組成物中の、エチレン性不飽和基を有する重合性化合物に対するラジカル光重合開始剤の含有量比については、後述するラジカル重合性化合物に対するラジカル光重合開始剤の含有量比の記載が好ましく適用される。

[0055] 次に、第二の態様のH C 層形成用硬化性組成物について説明する。

第二の態様のH C 層形成用硬化性組成物は、少なくとも一種のラジカル重合性化合物と少なくとも一種のカチオン重合性化合物とを含む。好ましい態様としては、

アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むラジカル重合性化合物と；

カチオン重合性化合物と；

を含むH C 層形成用硬化性組成物を挙げることができる。

[0056] 上記H C 層形成用硬化性組成物は、ラジカル光重合開始剤とカチオン光重合開始剤とを含むことがより好ましい。第二の態様の好ましい一態様としては、

アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むラジカル重合性化合物と；

カチオン重合性化合物と；

ラジカル光重合開始剤と；

カチオン光重合開始剤と；

を含むH C 層形成用硬化性組成物を挙げることができる。以下において、本態様を、第二の態様（1）と記載する。

[0057] 第二の態様（１）において、上記のラジカル重合性化合物は、１分子中に２個以上のラジカル重合性基とともに、１分子中に１個以上のウレタン結合を含むことが好ましい。

[0058] 第二の態様の他の好ましい一態様では、

a) 脂環式エポキシ基およびエチレン性不飽和基を含み、１分子中に含まれる脂環式エポキシ基の数が１個であり、かつ１分子中に含まれるエチレン性不飽和基の数が１個であり、分子量が３００以下であるカチオン重合性化合物と；

b) １分子中に３個以上のエチレン性不飽和基を含むラジカル重合性化合物と；

c) ラジカル重合開始剤と；

d) カチオン重合開始剤と；

を含むＨＣ層形成用硬化性組成物を挙げることができる。以下において、本態様を、第二の態様（２）と記載する。第二の態様（２）のＨＣ層形成用硬化性組成物を硬化したＨＣ層は、好ましくは、ＨＣ層の全固形分を１００質量％とした場合に、上記 a) 由来の構造を１５～７０質量％、上記 b) 由来の構造を２５～８０質量％、上記 c) 由来の構造を０．１～１０質量％、上記 d) 由来の構造を０．１～１０質量％含むことができる。また、一態様では、第二の態様（２）のＨＣ層形成用硬化性組成物は、このＨＣ層形成用硬化性組成物の全固形分を１００質量％とした場合に、上記 a) を１５～７０質量％含むことが好ましい。なお、「脂環式エポキシ基」とは、エポキシ環と飽和炭化水素環とが縮合した環状構造を有する１価の官能基を意味する。

[0059] 以下、第二の態様、好ましくは第二の態様（１）または第二の態様（２）のＨＣ層形成用硬化性組成物に含まれ得る各種成分について、更に詳細に説明する。

[0060] ーラジカル重合性化合物ー

第二の態様のＨＣ層形成用硬化性組成物は、少なくとも一種のラジカル重合性化合物と少なくとも一種のカチオン重合性化合物とを含む。

(第二の態様(1)におけるラジカル重合性化合物)

第二の態様(1)におけるラジカル重合性化合物は、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含む。上記ラジカル重合性化合物は、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を、1分子中に、好ましくは例えば2～10個含むことができ、より好ましくは2～6個含むことができる。

[0061] 上記ラジカル重合性化合物としては、分子量が200以上1000未満のラジカル重合性化合物が好ましい。なお本発明および本明細書において「分子量」とは、多量体については、ゲル浸透クロマトグラフィー(Gel Permeation Chromatography; GPC)によりポリスチレン換算で測定される重量平均分子量を意味する。重量平均分子量の具体的な測定条件の一例としては、以下の測定条件を挙げることができる。

GPC装置: HLC-8120 (東ソー社製)

カラム: TSK gel Multipore HXL-M (東ソー社製、内径7.8mm×カラム長30.0cm)

溶離液: テトラヒドロフラン

[0062] 上記ラジカル重合性化合物は、前述の通り、1分子中に1個以上のウレタン結合を含むことが好ましい。上記ラジカル重合性化合物の1分子中に含まれるウレタン結合の数は、好ましくは1個以上であり、より好ましくは2個以上であり、さらに好ましくは2～5個であり、例えば2個であることができる。なお1分子中にウレタン結合を2個含むラジカル重合性化合物において、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基は、一方のウレタン結合のみに直接または連結基を介して結合していてもよく、2個のウレタン結合にそれぞれ直接または連結基を介して結合していてもよい。一態様では、連結基を介して結合している2個のウレタン結合に、それぞれアクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基が1個以上結合していることが、好ましい。

[0063] より詳しくは、上記ラジカル重合性化合物において、ウレタン結合とアクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基は直接結合していてもよく、ウレタン結合とアクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基との間に連結基が存在していてもよい。連結基としては、特に限定されるものではなく、直鎖または分岐の飽和または不飽和の炭化水素基、環状基、およびこれらの2つ以上の組み合わせからなる基、等を挙げることができる。上記炭化水素基の炭素数は、例えば2～20程度であるが、特に限定されるものではない。また、環状基に含まれる環状構造としては、一例として、脂肪族環（シクロヘキサン環など）、芳香族環（ベンゼン環、ナフタレン環など）、などが挙げられる。上記の基は、無置換であっても置換基を有していてもよい。なお、本発明および本明細書において、特記しない限り、記載されている基は置換基を有してもよく無置換であってもよい。ある基が置換基を有する場合、置換基としては、アルキル基（例えば炭素数1～6のアルキル基）、水酸基、アルコキシ基（例えば炭素数1～6のアルコキシ基）、ハロゲン原子（例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子）、シアノ基、アミノ基、ニトロ基、アシル基、カルボキシ基等を挙げることができる。

[0064] 以上説明したラジカル重合性化合物は、公知の方法で合成することができる。また、市販品として入手することも可能である。例えば、合成方法の一例としては、アルコール、ポリオール、および／または水酸基含有（メタ）アクリル酸等の水酸基含有化合物とイソシアネートを反応させる方法、および、必要に応じて、上記反応によって得られたウレタン化合物を（メタ）アクリル酸でエステル化する方法を挙げることができる。なお「（メタ）アクリル酸」とは、アクリル酸とメタクリル酸の一方または両方を意味するものとする。

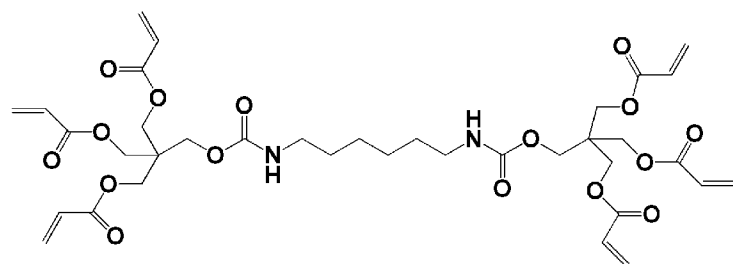
[0065] 上記の1分子中に1個以上のウレタン結合を含むラジカル重合性化合物の市販品としては、下記のものに限定されるものではないが、例えば、いずれも商品名で、共栄社化学社製UA-306H、UA-306I、UA-30

6T、UA-510H、UF-8001G、UA-101I、UA-101T、AT-600、AH-600、AI-600、BPZA-66、BPZA-100、新中村化学社製U-4HA、U-6HA、U-6LPA、UA-32P、U-15HA、UA-1100H、日本合成化学工業社製紫光UV-1400B、同UV-1700B、同UV-6300B、同UV-7550B、同UV-7600B、同UV-7605B、同UV-7610B、同UV-7620EA、同UV-7630B、同UV-7640B、同UV-6630B、同UV-7000B、同UV-7510B、同UV-7461TE、同UV-3000B、同UV-3200B、同UV-3210EA、同UV-3310EA、同UV-3310B、同UV-3500BA、同UV-3520TL、同UV-3700B、同UV-6100B、同UV-6640B、同UV-2000B、同UV-2010B、同UV-2250EAを挙げることができる。また、いずれも商品名で、日本合成化学工業社製紫光UV-2750B、共栄社化学社製UL-503LN、大日本インキ化学工業社製ユニディック17-806、同17-813、同V-4030、同V-4000BA、ダイセルUCB社製EB-1290K、トクシキ社製ハイコープAU-2010、同AU-2020等も挙げられる。

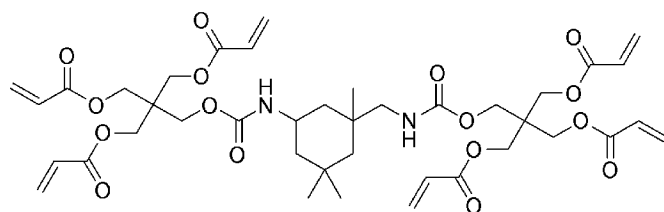
[0066] 以下に、上記の1分子中に1個以上のウレタン結合を含むラジカル重合性化合物の具体例として例示化合物A-1～A-8を示すが、本発明は下記具体例に限定されるものではない。

[0067]

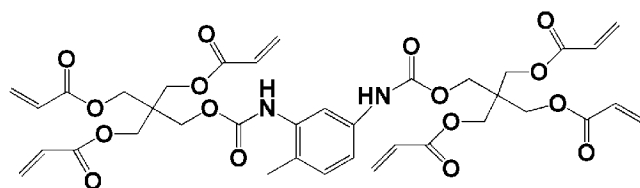
[化1]



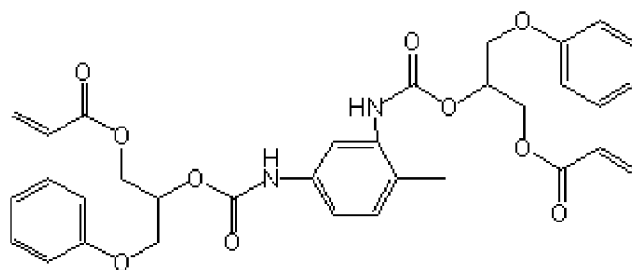
A-1



A-2



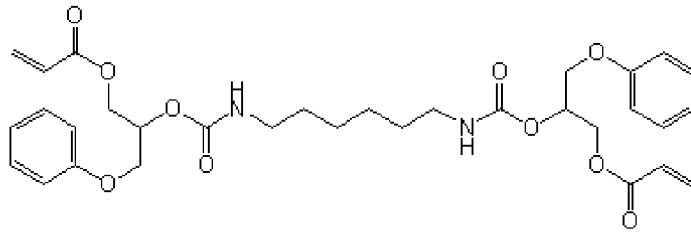
A-3



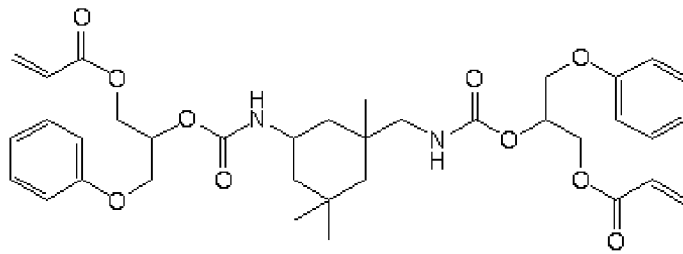
A-4

[0068]

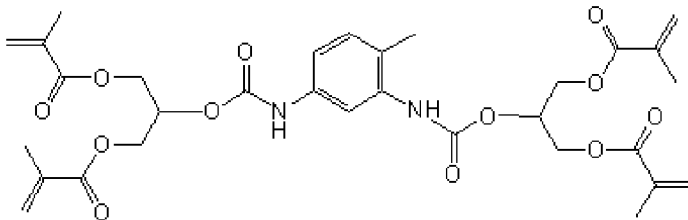
[化2]



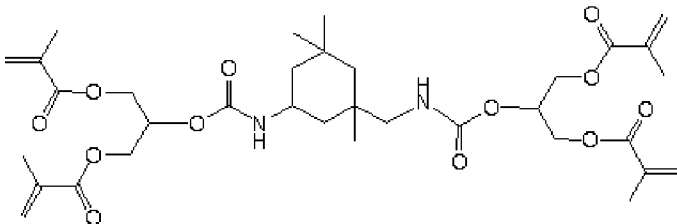
A-5



A-6



A-7



A-8

[0069] 以上、1分子中に1個以上のウレタン結合を含むラジカル重合性化合物について説明した。なお、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むラジカル重合性化合物は、ウレタン結合を有さないものであってもよい。また、第二の態様（1）のHC層形成用硬化性組成物は、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むラジカル重合性化合物に加えて、かかるラジカル重合性化合物以外のラジカル重合性化合物の一種以上を含んでもよい。

[0070] 以下において、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含み、かつウレタン結合を1分子中に1個以上含むラジカル重合性化合物を、「第一のラジカル重合性化合物」と記載し、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むか否かに関わらず、第一のラジカル重合性化合物に該当しないラジカル重合性化合物を「第二のラジカル重合性化合物」と記載する。第二のラジカル重合性化合物は、ウレタン結合を1分子中に1個以上有していてもよく、有さなくてもよい。第一のラジカル重合性化合物と第二のラジカル重合性化合物とを併用する場合、それらの質量比は、第一のラジカル重合性化合物／第二のラジカル重合性化合物＝3／1～1／30であることが好ましく、2／1～1／20であることがより好ましく、1／1～1／10であることが更に好ましい。

[0071] 第二の態様（1）のHC層形成用硬化性組成物中のアクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むラジカル重合性化合物（ウレタン結合の有無を問わない）の含有量は、組成物全量100質量％に対して、好ましくは30質量％以上であり、より好ましくは50質量％以上であり、更に好ましくは70質量％以上である。また、第二の態様（1）のHC層形成用硬化性組成物中のアクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に2個以上含むラジカル重合性化合物（ウレタン結合の有無を問わない）の含有量は、組成物全量100質量％に対して、好ましくは98質量％以下であり、より好ましくは95質量％以下であり、更に好ましくは90質量％以下である。

また、第二の態様（1）のHC層形成用硬化性組成物中の第一のラジカル重合性化合物の含有量は、組成物全量100質量％に対して、好ましくは30質量％以上であり、より好ましくは50質量％以上であり、更に好ましくは70質量％以上である。一方、第一のラジカル重合性化合物の含有量は、組成物全量100質量％に対して、98質量％以下であることが好ましく、

95質量%以下であることがより好ましく、90質量%以下であることが更に好ましい。

[0072] 第二のラジカル重合性化合物は、一態様では、好ましくは、ラジカル重合性基を1分子中に2個以上含み、ウレタン結合を持たないラジカル重合性化合物である。第二のラジカル重合性化合物に含まれるラジカル重合性基は、好ましくはエチレン性不飽和基であり、一態様では、ビニル基が好ましい。他の一態様では、エチレン性不飽和基は、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基であることが好ましい。即ち、第二のラジカル重合性化合物は、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に1個以上有し、かつウレタン結合を持たないことも好ましい。また、第二のラジカル重合性化合物は、ラジカル重合性化合物として、一分子中に、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基の1個以上と、これら以外のラジカル重合性基の1個以上とを含むこともできる。

第二のラジカル重合性化合物の1分子中に含まれるラジカル重合性基の数は、好ましくは、少なくとも2個であり、より好ましくは3個以上であり、更に好ましくは4個以上である。また、第二のラジカル重合性化合物の1分子中に含まれるラジカル重合性基の数は、一態様では、例えば10個以下であるが、10個超であってもよい。また、第二のラジカル重合性化合物としては、分子量が200以上1000未満のラジカル重合性化合物が好ましい。

[0073] 第二のラジカル重合性化合物としては、例えば以下のものを例示できる。ただし本発明は、下記例示化合物に限定されるものではない。

[0074] 例えば、ポリエチレングリコール200ジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール300ジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール400ジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール600ジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、エピクロルヒドリン変性エチレングリコールジ(メタ)アクリレート(市販品として

、例えば長瀬産業社製の商品名：デナコールDA-811等）、ポリプロピレングリコール200ジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコール400ジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコール700ジ（メタ）アクリレート、エチレンオキシド（EO；Ethylene Oxide、以下、「EO」とも略す。）・プロピレンオキシド（PO；Propylene Oxide、以下、「PO」とも略す。）ブロックポリエーテルジ（メタ）アクリレート（市販品として、例えば日本油脂社製の商品名：ブレンマーPETシリーズ等）、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールA EO付加型ジ（メタ）アクリレート（市販品として、例えば東亜合成社製の商品名：M-210、新中村化学工業社製の商品名：NKエステルA-BPE-20等）、水添ビスフェノールA EO付加型ジ（メタ）アクリレート（新中村化学工業社製の商品名：NKエステルA-HPPE-4等）、ビスフェノールA PO付加型ジ（メタ）アクリレート（市販品として、例えば共栄社化学社製の商品名：ライトアクリレートBP-4PA等）、ビスフェノールA エピクロルヒドリン付加型ジ（メタ）アクリレート（市販品として、例えばダイセルUCB社製の商品名：エピクリル150等）、ビスフェノールA EO・PO付加型ジ（メタ）アクリレート（市販品として、例えば東邦化学工業社製の商品名：BP-023-PE等）、ビスフェノールF EO付加型ジ（メタ）アクリレート（市販品として、例えば東亜合成社製の商品名：アロニックスM-208等）、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレートおよびそのエピクロルヒドリン変性品、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレートおよびそのカプロラク톤変性品、1, 4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレートモノステアレート、トリメチロールプロパンアクリル酸・安息香酸エステル、イソシアヌル酸EO変性ジ（メ

タ) アクリレート (市販品として、例えば東亜合成社製の商品名: アロニックスM-215等) 等の2官能 (メタ) アクリレート化合物が挙げられる。

[0075] また、トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレートおよびそのEO、PO、エピクロルヒドリン変性品、ペンタエリスリトールトリ (メタ) アクリレート、グリセロールトリ (メタ) アクリレートおよびそのEO、PO、エピクロルヒドリン変性品、イソシアヌル酸EO変性トリ (メタ) アクリレート (市販品として、例えば東亜合成社製の商品名: アロニックスM-315等)、トリス (メタ) アクリロイルオキシエチルフォスフェート、フタル酸水素- (2, 2, 2-トリ- (メタ) アクリロイルオキシメチル) エチル、グリセロールトリ (メタ) アクリレート、およびそのEO、PO、エピクロルヒドリン変性品等の3官能 (メタ) アクリレート化合物; ペンタエリスリトールテトラ (メタ) アクリレート、およびそのEO、PO、エピクロルヒドリン変性品、ジトリメチロールプロパンテトラ (メタ) アクリレート等の4官能 (メタ) アクリレート化合物; ジペンタエリスリトールペンタ (メタ) アクリレート、およびそのEO、PO、エピクロルヒドリン、脂肪酸、アルキル変性品等の5官能 (メタ) アクリレート化合物; ジペンタエリスリトールヘキサ (メタ) アクリレート、およびそのEO、PO、エピクロルヒドリン、脂肪酸、アルキル変性品、ソルビトールヘキサ (メタ) アクリレート、およびそのEO、PO、エピクロルヒドリン、脂肪酸、アルキル変性品等の6官能 (メタ) アクリレートが挙げられる。

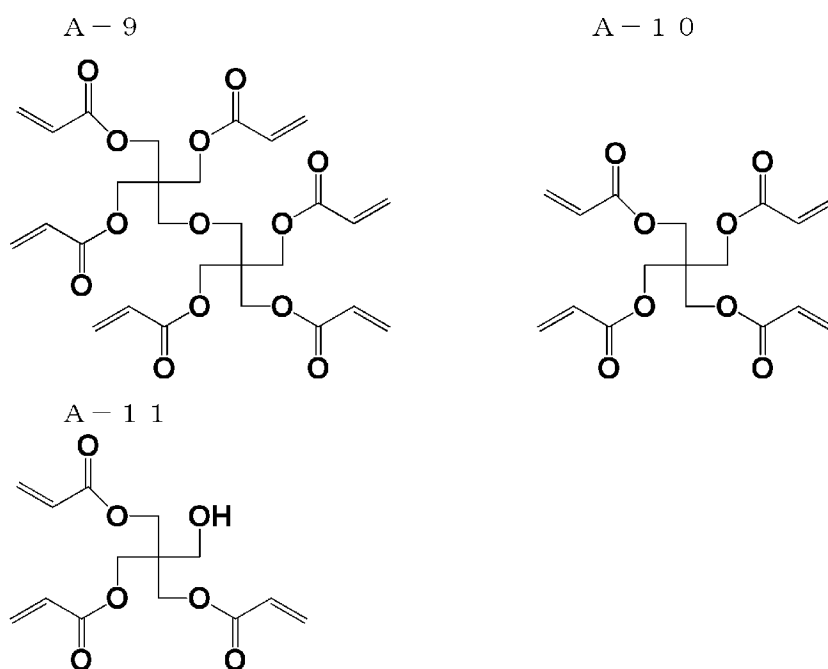
第二のラジカル重合性化合物は2種以上併用してもよい。この場合、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物“DPHA” (商品名、日本化薬社製) などを好ましく用いることができる。

[0076] また、第二のラジカル重合性化合物として、重量平均分子量が200以上1000未満のポリエステル (メタ) アクリレート、エポキシ (メタ) アクリレートも好ましい。市販品では、ポリエステル (メタ) アクリレートとして、荒川化学工業社製の商品名ビームセット700シリーズ (例えばビーム

セット 700（6 官能）、ビームセット 710（4 官能）、ビームセット 720（3 官能）等が挙げられる。また、エポキシ（メタ）アクリレートとしては、昭和高分子社製の商品名 SP シリーズ（例えば SP-1506、500、SP-1507、480）、VR シリーズ（例えば VR-77）、新中村化学工業社製の商品名 EA-1010/ECA、EA-11020、EA-1025、EA-6310/ECA 等が挙げられる。

[0077] また、第二のラジカル重合性化合物の具体例としては、下記例示化合物 A-9～A-11 を挙げることもできる。

[0078] [化3]



[0079]（第二の態様（2）におけるラジカル重合性化合物）

第二の態様の好ましい一態様である第二の態様（2）の HC 層形成用硬化性組成物は、b）1 分子中に 3 個以上のエチレン性不飽和基を含むラジカル重合性化合物を含む。b）1 分子中に 3 個以上のエチレン性不飽和基を含む化合物を、以下において「b）成分」とも記載する。

b）成分としては、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル、ビニルベンゼンおよびその誘導体、ビニルスルホン、（メタ）アクリルアミド等が挙げられる。中でも、アクリロイル基およびメタクリロイル基からな

る群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に3個以上含むラジカル重合性化合物が好ましい。具体例としては、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステルであって、1分子中に3個以上のエチレン性不飽和基を有する化合物を挙げることができる。より詳しくは、例えば、（ジ）ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、（ジ）ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、PO変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、EO変性リン酸トリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、（ジ）ペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、（シクロヘキサン-1, 2, 3-トリイル）トリメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート、カプロラクトン変性トリス（アクリロキシエチル）イソシアヌレート、トリペンタエリスリトールトリアクリレート、トリペンタエリスリトールヘキサトリアクリレート、（シクロヘキサン-1, 2, 4-トリイル）トリ（メタ）アクリレート、ペンタグリセロールトリアクリレート等が挙げられる。なお上記の「（ジ）ペンタエリスリトール」とは、ペンタエリスリトールとジペンタエリスリトールの一方または両方の意味で用いられる。

[0080] 更に、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に3個以上含む樹脂も好ましい。

アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に3個以上含む樹脂としては、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、スピロアセタール系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、ポリチオールポリエン系樹脂、多価アルコール等の多官能化合物等の重合体

等も挙げられる。

[0081] アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に3個以上含むラジカル重合性化合物の具体例としては、特開2007-256844号公報段落0096に示されている例示化合物等を挙げることができる。

更に、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基を1分子中に3個以上含むラジカル重合性化合物の具体例としては、いずれも商品名で、日本化薬社製KAYARAD DPHA、同DPHA-2C、同PET-30、同TMPTA、同TPA-320、同TPA-330、同RP-1040、同T-1420、同D-310、同DPCA-20、同DPCA-30、同DPCA-60、同GPO-303、大阪有機化学工業社製V#400、V#36095D等のポリオールと（メタ）アクリル酸のエステル化物を挙げることができる。また、いずれも商品名で、紫光UV-1400B、同UV-1700B、同UV-6300B、同UV-7550B、同UV-7600B、同UV-7605B、同UV-7610B、同UV-7620EA、同UV-7630B、同UV-7640B、同UV-6630B、同UV-7000B、同UV-7510B、同UV-7461TE、同UV-3000B、同UV-3200B、同UV-3210EA、同UV-3310EA、同UV-3310B、同UV-3500BA、同UV-3520TL、同UV-3700B、同UV-6100B、同UV-6640B、同UV-2000B、同UV-2010B、同UV-2250EA、同UV-2750B（日本合成化学社製）、UL-503LN（共栄社化学社製）、ユニディック17-806、同17-813、同V-4030、同V-4000BA（大日本インキ化学工業社製）、EB-1290K、EB-220、EB-5129、EB-1830、EB-4358（ダイセルUCB社製）、ハイコープAU-2010、同AU-2020（トクシキ社製）、アロニックスM-1960（東亜合成社製）、アートレジンUN-3320HA、UN-3320HC、UN-3320HS、UN

ー 904、HDP-4T等の3官能以上のウレタンアクリレート化合物、アロニックスM-8100、M-8030、M-9050（東亜合成社製）、KBM-8307（ダイセルサイテック社製）の3官能以上のポリエステル化合物なども好適に使用することができる。

また、b)成分としては、一種のみ用いてもよく、構造の異なる二種以上を併用してもよい。

[0082] 前述の通り、第二の態様(2)のHC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層は、好ましくは、HC層の全固形分を100質量%とした場合に、上記a)由来の構造を15～70質量%、上記b)由来の構造を25～80質量%、上記c)由来の構造を0.1～10質量%、上記d)由来の構造を0.1～10質量%含むことができる。b)由来の構造は、HC層の全固形分を100質量%とした場合に、40～75質量%含有されることがより好ましく、60～75質量%含有されることがさらに好ましい。また、第二の態様(2)のHC層形成用硬化性組成物は、このHC層形成用硬化性組成物の全固形分を100質量%とした場合に、b)成分を40～75質量%含むことが好ましく、60～75質量%含むことがより好ましい。

[0083] ーカチオン重合性化合物ー

第二の態様のHC層形成用硬化性組成物は、少なくとも一種のラジカル重合性化合物と少なくとも一種のカチオン重合性化合物とを含む。カチオン重合性化合物としては、カチオン重合可能な重合性基（カチオン重合性基）を有するものであれば、何ら制限なく用いることができる。また、1分子中に含まれるカチオン重合性基の数は、少なくとも1個である。カチオン重合性化合物は、カチオン重合性基を1分子中に1個含む単官能化合物であってもよく、2個以上含む多官能化合物であってもよい。多官能化合物に含まれるカチオン重合性基の数は、特に限定されるものではないが、例えば1分子中に2～6個である。また、多官能化合物の1分子中に2個以上含まれるカチオン重合性基は、同一であってもよく、構造が異なる二種以上であってもよい。

[0084] また、カチオン重合性化合物は、一態様では、カチオン重合性基とともに、1分子中に1個以上のラジカル重合性基を有することも好ましい。このようなカチオン重合性化合物が有するラジカル重合性基については、ラジカル重合性化合物についての上述の記載を参照できる。好ましくは、エチレン性不飽和基であり、エチレン性不飽和基は、より好ましくは、ビニル基、アクリロイル基およびメタクリロイル基からなる群から選ばれるラジカル重合性基である。ラジカル重合性基を有するカチオン重合性化合物の1分子中のラジカル重合性基の数は、少なくとも1個であり、1～3個であることが好ましく、1個であることがより好ましい。

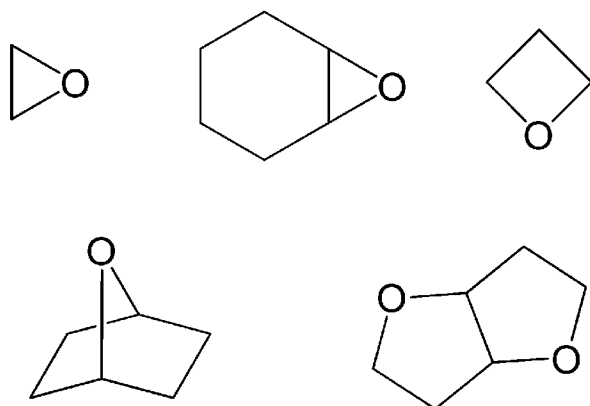
[0085] カチオン重合性基としては、好ましくは、含酸素複素環基およびビニルエーテル基を挙げることができる。なおカチオン重合性化合物は、1分子中に、1個以上の含酸素複素環基と1個以上のビニルエーテル基を含んでいてもよい。

[0086] 含酸素複素環としては、単環であってもよく、縮合環であってもよい。また、ビシクロ骨格を有するものも好ましい。含酸素複素環は、非芳香族環であっても芳香族環であってもよく、非芳香族環であることが好ましい。単環の具体例としては、エポキシ環、テトラヒドロフラン環、オキセタン環を挙げることができる。また、ビシクロ骨格を有するものとしては、オキサビシクロ環を挙げることができる。なお含酸素複素環を含むカチオン重合性基は、1価の置換基として、または2価以上の多価置換基として、カチオン重合性化合物に含まれる。また、上記縮合環は、含酸素複素環の2個以上が縮合したものであっても、含酸素複素環の1個以上と含酸素複素環以外の環構造の1個以上が縮合したものであってもよい。上記の含酸素複素環以外の環構造としては、これらに限定されるものではないが、シクロヘキサン環等のシクロアルカン環を挙げることができる。

[0087] 以下に、含酸素複素環の具体例を示す。ただし、本発明は、下記具体例に限定されるものではない。

[0088]

[化4]



[0089] カチオン重合性化合物には、カチオン重合性基以外の部分構造が含まれていてもよい。そのような部分構造は、特に限定されるものではなく、直鎖構造であっても、分岐構造であっても、環状構造であってもよい。これら部分構造には、酸素原子、窒素原子等のヘテロ原子が1個以上含まれていてもよい。

[0090] カチオン重合性化合物の好ましい一態様としては、カチオン重合性基として、またはカチオン重合性基以外の部分構造として、環状構造を含む化合物（以下、「環状構造含有化合物」とも称す。）を挙げることができる。環状構造含有化合物に含まれる環状構造は、1分子中に、例えば1個であり、2個以上であってもよい。環状構造含有化合物に含まれる環状構造の数は、1分子中に、例えば1～5個であることが好ましいが、特に限定されるものではない。1分子中に2個以上の環状構造を含む化合物は、同一の環状構造を含んでいてもよく、構造の異なる二種以上の環状構造を含んでいてもよい。

[0091] 上記環状構造含有化合物に含まれる環状構造の一例としては、含酸素複素環を挙げることができる。その詳細は、先に記載した通りである。

[0092] カチオン重合性化合物の1分子中に含まれるカチオン重合性基の数（以下、「C」と記載する。）によって分子量（以下、「B」と記載する。）を除いて求められるカチオン重合性基当量（ $= B / C$ ）は、例えば300以下であり、HC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層と樹脂フィルムとの密着性向上の観点からは、150未満であることが好ましい。一方、HC層形成

用硬化性組成物を硬化したHC層の吸湿性の観点からは、カチオン重合性基当量は、50以上であることが好ましい。また、一態様では、カチオン重合性基当量を求めるカチオン重合性化合物に含まれるカチオン重合性基は、エポキシ基（エポキシ環）であることが好ましい。即ち、一態様では、カチオン重合性化合物は、エポキシ環含有化合物である。エポキシ環含有化合物は、HC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層と樹脂フィルムとの密着性向上の観点からは、1分子中に含まれるエポキシ環の数によって分子量を除いて求められるエポキシ基当量が、150未満であることが好ましい。また、エポキシ環含有化合物のエポキシ基当量は、例えば50以上であることが好ましい。

[0093] また、カチオン重合性化合物の分子量は500以下であることが好ましく、300以下であることがより好ましい。下限値に特に制限はないが、100以上であることが好ましい。上記範囲の分子量を有するカチオン重合性化合物は、樹脂フィルムへ浸透しやすい傾向があり、HC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層と樹脂フィルムとの密着性向上に寄与することができると推察している。

[0094] 第二の態様（2）のHC層形成用硬化性組成物は、a）脂環式エポキシ基およびエチレン性不飽和基を含み、1分子中に含まれる脂環式エポキシ基の数が1個であり、かつ1分子中に含まれるエチレン性不飽和基の数が1個であり、分子量が300以下であるカチオン重合性化合物を含む。以下において、上記a）を、「a）成分」と記載する。

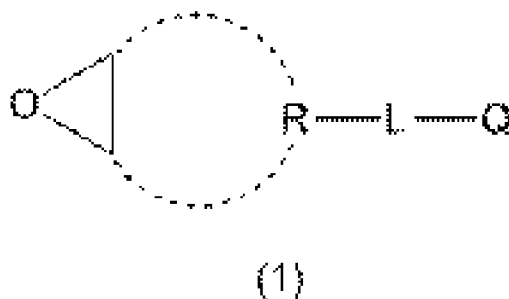
[0095] エチレン性不飽和基としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、スチリル基、アリル基等を含むラジカル重合性基が挙げられ、中でも、アクリロイル基、メタクリロイル基または $C(O)OCH=CH_2$ が好ましく、アクリロイル基またはメタクリロイル基がより好ましい。1分子中の脂環式エポキシ基とエチレン性不飽和基の数は、それぞれ1個であることが好ましい。

[0096] a）成分の分子量は、300以下であり、210以下であることが好まし

く、200以下であることがより好ましい。下限値に特に制限はないが、100以上であることが好ましい。

[0097] a) 成分の好ましい一態様としては、下記一般式(1)で表される化合物を挙げることができる。

[0098] [化5]



[0099] 一般式(1)中、Rは単環式炭化水素基または架橋炭化水素基を表し、Lは単結合または2価の連結基を表し、Qはエチレン性不飽和基を表す。ここで、Rは破線で示された環全体を示すものであり、一般式(1)中に記載するエポキシ環と縮環構造を形成している。

[0100] 一般式(1)中のRが単環式炭化水素基の場合、単環式炭化水素基は脂環式炭化水素基であることが好ましく、中でも炭素数4～10の脂環基であることがより好ましく、炭素数5～7の脂環基であることが更に好ましく、炭素数6の脂環基であることが特に好ましい。好ましい具体例としては、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基およびシクロヘプチル基を挙げることができ、シクロヘキシル基がより好ましい。

[0101] 一般式(1)中のRが架橋炭化水素基の場合、架橋炭化水素基は、2環系架橋炭化水素(ビスクロ環)基または3環系架橋炭化水素(トリシクロ環)基が好ましい。具体例としては、炭素数5～20の架橋炭化水素基が挙げられ、例えば、ノルボルニル基、ボルニル基、イソボルニル基、トリシクロデシル基、ジシクロペンテニル基、ジシクロペンタニル基、トリシクロペンテニル基、トリシクロペンタニル基、アダマンチル基、低級(例えば炭素数1～6)アルキル基置換アダマンチル基が挙げられる。

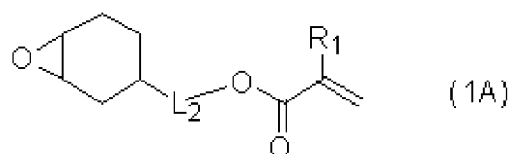
[0102] Lが2価の連結基を表す場合、2価の連結基は、2価の脂肪族炭化水素基

が好ましい。2価の脂肪族炭化水素基の炭素数は、1～6の範囲であることが好ましく、1～3の範囲であることがより好ましく、1であることが更に好ましい。2価の脂肪族炭化水素基としては、直鎖状、分岐状または環状のアルキレン基が好ましく、直鎖状または分岐状のアルキレン基がより好ましく、直鎖状のアルキレン基が更に好ましい。

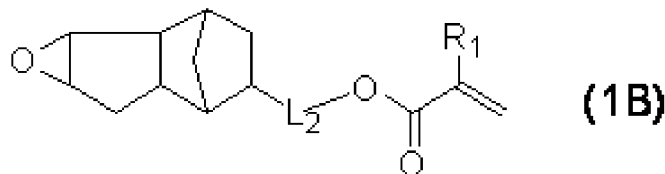
[0103] Qとしては、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、スチリル基、アリル基等を含むエチレン性不飽和基が挙げられ、中でも、アクリロイル基、メタクリロイル基または $C(O)OCH=CH_2$ が好ましく、アクリロイル基またはメタクリロイル基がより好ましい。

[0104] a) 成分の具体例としては、特開平10-17614号公報段落0015に例示されている各種化合物、下記一般式(1A)または(1B)で表される化合物、1,2-エポキシ-4-ビニルシクロヘキサン等を挙げることができる。中でも、下記一般式(1A)または(1B)で表される化合物がより好ましい。なお、下記一般式(1A)で表される化合物は、その異性体も好ましい。

[0105] [化6]



[0106] [化7]



[0107] 一般式(1A)、(1B)中、 R_1 は水素原子またはメチル基を表し、 L_2 は炭素数1～6の2価の脂肪族炭化水素基を表す。

[0108] 一般式(1A)および(1B)中の L_2 で表される2価の脂肪族炭化水素基の炭素数は、1～6の範囲であり、1～3の範囲であることがより好ましく、炭素数1であることが更に好ましい。2価の脂肪族炭化水素基としては、

直鎖状、分岐状または環状のアルキレン基が好ましく、直鎖状または分岐状のアルキレン基がより好ましく、直鎖状のアルキレン基が更に好ましい。

[0109] 第二の態様（２）のＨＣ層形成用硬化性組成物を硬化したＨＣ層は、好ましくは、ＨＣ層の全固形分を１００質量％とした場合に、上記ａ）由来の構造を１５～７０質量％含むことが好ましく、１８～５０質量％含むことがより好ましく、２２～４０質量％含むことが更に好ましい。また、第二の態様（２）のＨＣ層形成用硬化性組成物は、ａ）成分を、ＨＣ層形成用硬化性組成物の全固形分を１００質量％とした場合に、１５～７０質量％含むことが好ましく、１８～５０質量％含むことがより好ましく、２２～４０質量％含むことが更に好ましい。

[0110] 上記環状構造含有化合物に含まれる環状構造の他の一例としては、含窒素複素環を挙げることができる。含窒素複素環含有化合物は、ＨＣ層形成用硬化性組成物を硬化したＨＣ層と樹脂フィルムとの密着性向上の観点から好ましいカチオン重合性化合物である。含窒素複素環含有化合物としては、イソシアヌレート環（後述の例示化合物Ｂ－１～Ｂ－３に含まれる含窒素複素環）およびグリコールウリル環（後述の例示化合物Ｂ－１０に含まれる含窒素複素環）からなる群から選ばれる含窒素複素環を１分子中に１個以上有する化合物が好ましい。中でも、イソシアヌレート環を含む化合物（以下、「イソシアヌレート環含有化合物」とも称す。）は、ＨＣ層形成用硬化性組成物を硬化したＨＣ層と樹脂フィルムとの密着性向上の観点から、より好ましいカチオン重合性化合物である。これは、イソシアヌレート環が樹脂フィルムを構成する樹脂との親和性に優れるためと、本発明者らは推察している。この点からは、アクリル系樹脂フィルムを含む樹脂フィルムがより好ましく、ＨＣ層形成用硬化性組成物を硬化したＨＣ層と直接接する表面がアクリル系樹脂フィルム表面であることが更に好ましい。

[0111] また、上記環状構造含有化合物に含まれる環状構造の他の一例としては、脂環構造を挙げることができる。脂環構造としては、例えば、シクロ環、ジシクロ環、トリシクロ環構造を挙げることができ、具体例としては、ジシク

ロペンタニル環、シクロヘキサン環等を挙げることができる。

[0112] 以上説明したカチオン重合性化合物は、公知の方法で合成することができる。また、市販品として入手することも可能である。

[0113] カチオン重合性基として含酸素複素環を含むカチオン重合性化合物の具体例としては、例えば、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチルメタクリレート（ダイセル社製の商品名：サイクロマーM100等の市販品）、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル-3', 4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート（例えば、ユニオンカーバイト社製の商品名：UVR6105、UVR6110およびダイセル化学社製の商品名：CELLOXIDE2021等の市販品）、ビス（3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル）アジペート（例えば、ユニオンカーバイト社製の商品名：UVR6128）、ビニルシクロヘキセンモノエポキサイド（例えば、ダイセル化学社製の商品名：CELLOXIDE2000）、 ϵ -カプロラクトン変性3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル-3', 4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート（例えば、ダイセル化学社製の商品名：CELLOXIDE2081）、1-メチル-4-（2-メチルオキシラニル）-7-オキサビシクロ[4, 1, 0]ヘプタン（例えば、ダイセル化学社製の商品名：CELLOXIDE3000）、7, 7'-ジオキサ-3, 3'-ビ[ビシクロ[4, 1, 0]ヘプタン]（例えば、ダイセル化学社製の商品名：CELLOXIDE8000）、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン、1, 4ビス{[(3-エチル-3-オキセタニル)メトキシ]メチル}ベンゼン、3-エチル-3-（フェノキシメチル）オキセタン、3-エチル-3-（2-エチルヘキシロキシメチル）オキセタンおよびジ[1-エチル（3-オキセタニル）]メチルエーテル等を挙げることができる。

[0114] また、カチオン重合性基としてビニルエーテル基を含むカチオン重合性化合物の具体例としては、1, 4-ブタンジオールジビニルエーテル、1, 6-ヘキサジオールジビニルエーテル、ノナンジオールジビニルエーテル、シクロヘキサジオールジビニルエーテル、シクロヘキサジメタノールジ

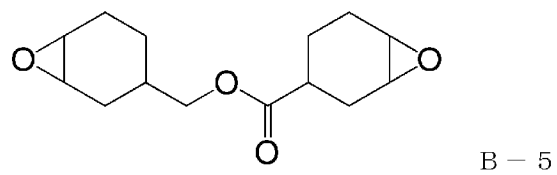
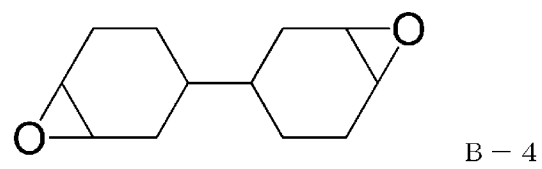
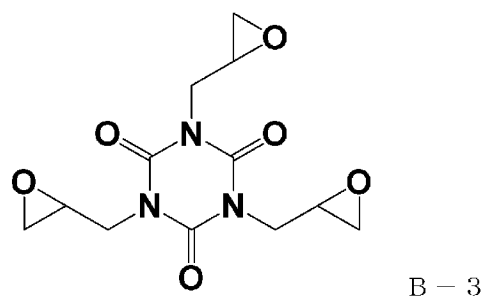
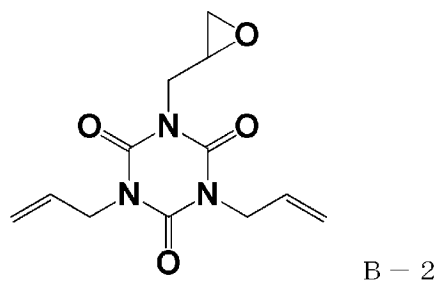
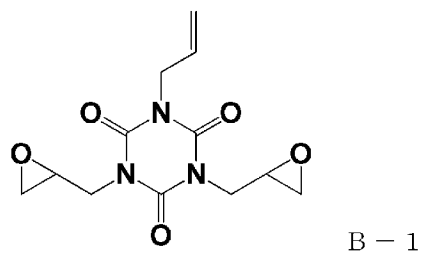
ビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル、ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル等が挙げられる。ビニルエーテル基を含むカチオン重合性化合物としては、脂環構造を有するものも好ましい。

[0115] 更に、カチオン重合性化合物としては、特開平 8-143806 号公報、特開平 8-283320 号公報、特開 2000-186079 号公報、特開 2000-327672 号公報、特開 2004-315778 号公報、特開 2005-29632 号公報等に例示されている化合物を用いることもできる。

[0116] 以下に、カチオン重合性化合物の具体例として例示化合物 B-1～B-14 を示すが、本発明は下記具体例に限定されるものではない。

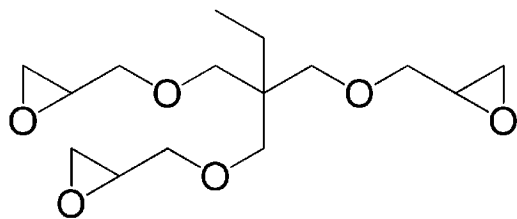
[0117]

[化8]

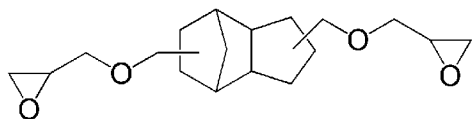


[0118]

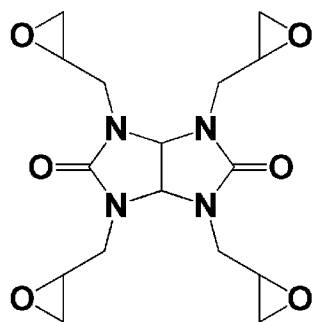
[化9]



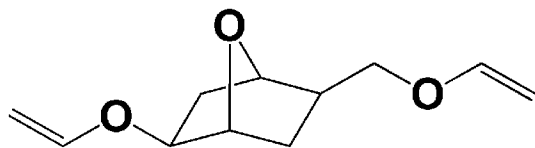
B-6



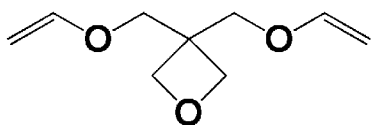
[化10]



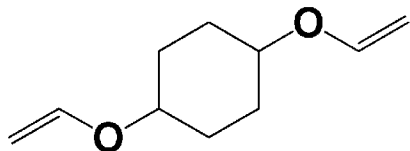
B-10



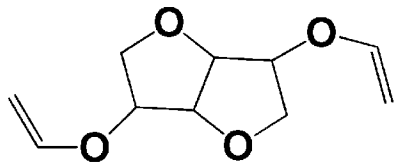
B-11



B-12



B-13



B-14

[0120] また、HC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層と樹脂フィルムとの密着性向上の観点からは、HC層形成用硬化性組成物の好ましい態様としては、下記(1)～(4)の態様を挙げることができる。下記態様の1つ以上を満たすことがより好ましく、2つ以上を満たすことが更に好ましく、3つ以上を満たすことがいっそう好ましく、すべて満たすことがよりいっそう好ましい。なお1つのカチオン重合性化合物が、複数の態様を満たすことも好ましい。例えば、含窒素複素環含有化合物が、カチオン重合性基当量150未満であること等を、好ましい態様として例示できる。

(1) カチオン重合性化合物として、含窒素複素環含有化合物を含む。好ましくは、含窒素複素環含有化合物が有する含窒素複素環は、イソシアヌレー

ト環およびグリコールウリル環からなる群から選択される。含窒素複素環含有化合物は、より好ましくは、イソシアヌレート環含有化合物である。更に好ましくは、イソシアヌレート環含有化合物は、1分子中に1つ以上のエポキシ環を含むエポキシ環含有化合物である。

(2) カチオン重合性化合物として、カチオン重合性基当量が150未満のカチオン重合性化合物を含む。好ましくは、エポキシ基当量が150未満のエポキシ基含有化合物を含む。

(3) カチオン重合性化合物が、エチレン性不飽和基を含む。

(4) カチオン重合性化合物として、1分子中に1個以上のオキセタン環を含むオキセタン環含有化合物を、他のカチオン重合性化合物とともに含む。好ましくは、オキセタン環含有化合物は、含窒素複素環を含まない化合物である。

[0121] 上記HC層形成用硬化性組成物中のカチオン重合性化合物の含有量の下限値は、ラジカル重合性化合物とカチオン重合性化合物との合計含有量100質量部に対して、好ましくは10質量部以上であり、より好ましくは15質量部以上であり、更に好ましくは20質量部以上である。また、上記HC層形成用硬化性組成物中のカチオン重合性化合物の含有量の上限値は、ラジカル重合性化合物とカチオン重合性化合物との合計含有量100質量部に対して、50質量部以下であることが好ましい。

また、上記HC層形成用硬化性組成物中のカチオン重合性化合物の含有量の下限値は、第一のラジカル重合性化合物の含有量とカチオン重合性化合物との合計含有量100質量部に対して、好ましくは0.05質量部以上であり、より好ましくは0.1質量部以上であり、更に好ましくは1質量部以上である。一方、カチオン重合性化合物の含有量の上限値は、第一のラジカル重合性化合物の含有量とカチオン重合性化合物との合計含有量100質量部に対して、50質量部以下であることが好ましく、40質量部以下であることがより好ましい。

なお本発明および本明細書において、カチオン重合性基とラジカル重合性

基をともに有する化合物は、カチオン重合性化合物に分類し、H C層形成用硬化性組成物における含有量を規定するものとする。

[0122] ー重合開始剤ー

H C層形成用硬化性組成物は重合開始剤を含むことが好ましく、光重合開始剤を含むことがより好ましい。ラジカル重合性化合物を含むH C層形成用硬化性組成物は、ラジカル光重合開始剤を含むことが好ましく、カチオン重合性化合物を含むH C層形成用硬化性組成物は、カチオン光重合開始剤を含むことが好ましい。なおラジカル光重合開始剤は一種のみ用いてもよく、構造の異なる二種以上を併用してもよい。この点は、カチオン光重合開始剤についても同様である。

以下、各光重合開始剤について、順次説明する。

[0123] (i) ラジカル光重合開始剤

ラジカル光重合開始剤としては、光照射により活性種としてラジカルを発生することができるものであればよく、公知のラジカル光重合開始剤を、何ら制限なく用いることができる。具体例としては、例えば、ジエトキシアセトフェノン、2ーヒドロキシー2ーメチルー1ーフェニルプロパンー1ーオン、ベンジルジメチルケタール、4ー(2ーヒドロキシエトキシ)フェニルー(2ーヒドロキシー2ープロピル)ケトン、1ーヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2ーメチルー2ーモルホリノー1ー[4ー(メチルチオ)フェニル]プロパンー1ーオン、2ーベンジルー2ージメチルアミノー1ー(4ーモルホリノフェニル)ー1ーブタノン、2ーヒドロキシー2ーメチルー1ー[4ー(1ーメチルビニル)フェニル]ー1ープロパノンオリゴマー、2ーヒドロキシー1ー{4ー[4ー(2ーヒドロキシー2ーメチループロピオニル)ベンジル]フェニル}ー2ーメチループロパンー1ーオン等のアセトフェノン類；1, 2ーオクタジオン, 1ー[4ー(フェニルチオ)フェニル]ー, 2ー(0ーベンゾイルオキシム)、エタノン, 1ー[9ーエチルー6ー(2ーメチルベンゾイル)ー9Hーカルバゾールー3ーイル]ー, 1ー(0ーアセチルオキシム)等のオキシムエステル類；ベンゾイン、ベ

ンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン類；ベンゾフェノン、オルトベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、3, 3', 4, 4'-テトラ（*t*-ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、2, 4, 6-トリメチルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-N, N-ジメチル-N-[2-(1-オキソ-2-プロペニルオキシ)エチル]ベンゼンメタナミニウムブロミド、(4-ベンゾイルベンジル)トリメチルアンモニウムクロリド等のベンゾフェノン類；2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2, 4-ジクロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロポキシチオキサントン、2-(3-ジメチルアミノ-2-ヒドロキシ)-3, 4-ジメチル-9H-チオキサントン-9-オンメソクロリド等のチオキサントン類；2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド、ビス(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド等のアシルフォスホンオキサイド類；等が挙げられる。

また、ラジカル光重合開始剤の助剤として、トリエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、4, 4'-ジメチルアミノベンゾフェノン（ミヒラーケトン）、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノン、2-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸（*n*-ブトキシ）エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシル、2, 4-ジエチルチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン等を併用してもよい。

以上のラジカル光重合開始剤および助剤は、公知の方法で合成可能であり、市販品として入手も可能である。市販のラジカル光重合開始剤としては、いずれも商品名で、BASF社製のイルガキュア（127, 651, 184

、819、907、1870 (CGI-403/Irg184=7/3混合開始剤)、500、369、1173、2959、4265、4263、OXE01等)、日本化薬社製のKAYACURE (DETX-S, BP-100, BDMK, CTX, BMS, 2-EAQ, ABQ, CPTX, EPD, ITX, QTX, BTC, MCA等)、サートマー社製のEsacure (KIP100F, KB1, EB3, BP, X33, KT046, KT37, KIP150, TZT等)等を好ましい例として挙げられる。

[0124] 上記HC層形成用硬化性組成物中のラジカル光重合開始剤の含有量は、ラジカル重合性化合物の重合反応(ラジカル重合)を良好に進行させる範囲で適宜調整すればよく、特に限定されるものではない。上記HC層形成用硬化性組成物に含まれるラジカル重合性化合物100質量部に対して、例えば0.1~20質量部の範囲であり、好ましくは0.5~10質量部、より好ましくは1~10質量部の範囲である。

[0125] (ii) カチオン光重合開始剤

カチオン光重合開始剤としては、光照射により活性種としてカチオンを発生することができるものであればよく、公知のカチオン光重合開始剤を、何ら制限なく用いることができる。具体例としては、公知のスルホニウム塩、アンモニウム塩、ヨードニウム塩(例えばジアリールヨードニウム塩)、トリアリールスルホニウム塩、ジアゾニウム塩、イミニウム塩などが挙げられる。より具体的には、例えば、特開平8-143806号公報段落0050~0053に示されている式(25)~(28)で表されるカチオン光重合開始剤、特開平8-283320号公報段落0020にカチオン重合触媒として例示されているもの等を挙げることができる。また、カチオン光重合開始剤は、公知の方法で合成可能であり、市販品としても入手可能である。市販品としては、例えば、いずれも商品名で、日本曹達社製のCI-1370、CI-2064、CI-2397、CI-2624、CI-2639、CI-2734、CI-2758、CI-2823、CI-2855およびCI-5102等、ローディア社製のPHOTOINITIATOR2047

等、ユニオンカーバイト社製のUVI-6974、UVI-6990、サンアプロ社製のCPI-10Pを用いることができる。

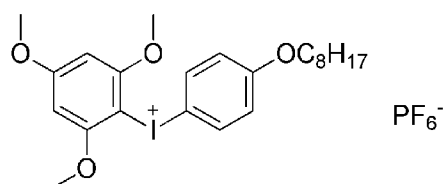
[0126] カチオン光重合開始剤としては、光重合開始剤の光に対する感度、化合物の安定性等の点からは、ジアゾニウム塩、ヨードニウム塩、スルホニウム塩、イミニウム塩が好ましい。また、耐候性の点からは、ヨードニウム塩が最も好ましい。

[0127] ヨードニウム塩系のカチオン光重合開始剤の具体的な市販品としては、例えば、いずれも商品名で、東京化成社製のB2380、みどり化学社製のBBI-102、和光純薬工業社製のWPI-113、WPI-124、WPI-169、WPI-170、東洋合成化学社製のDTBPI-PFBSを挙げることができる。

[0128] また、カチオン光重合開始剤として使用可能なヨードニウム塩化合物の具体例としては、下記化合物PAG-1、PAG-2を挙げることができる。

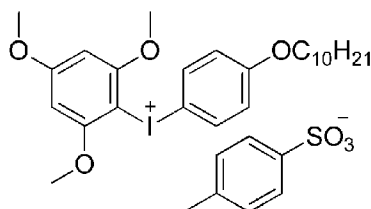
[0129] [化11]

カチオン光重合開始剤（ヨードニウム塩化合物）PAG-1



[0130] [化12]

カチオン光重合開始剤（ヨードニウム塩化合物）PAG-2



[0131] 上記HC層形成用硬化性組成物中のカチオン光重合開始剤の含有量は、カチオン重合性化合物の重合反応（カチオン重合）を良好に進行させる範囲で適宜調整すればよく、特に限定されるものではない。カチオン重合性化合物100質量部に対して、例えば0.1～200質量部の範囲であり、好まし

くは1～150質量部、より好ましくは2～100質量部の範囲である。

[0132] その他の光重合開始剤としては、特開2009-204725号公報の段落0052～0055に記載の光重合開始剤を挙げることでもでき、この公報の内容は本発明に組み込まれる。

[0133] -HC層形成用硬化性組成物に任意に含まれ得る成分-

HC層形成用硬化性組成物は、活性エネルギー線の照射により硬化する性質を有する少なくとも一種の成分を含み、任意に少なくとも一種の重合開始剤を含むことができ、含むことが好ましい。それらの詳細は、先に記載した通りである。

次に、HC層形成用硬化性組成物に任意に含まれ得る各種成分について説明する。

[0134] (i) 無機粒子

HC層形成用硬化性組成物は、平均一次粒径が2 μ m未満の無機粒子を含むことができる。HC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層を有する前面板の硬度向上（更にはこの前面板を有する液晶パネルの硬度向上）の観点からは、HC層形成用硬化性組成物およびこの組成物を硬化したHC層は、平均一次粒径が2 μ m未満の無機粒子を含むことが好ましい。無機粒子の平均一次粒径は、10nm～1 μ mの範囲であることが好ましく、10nm～100nmの範囲であることがより好ましく、10nm～50nmの範囲であることが更に好ましい。

無機粒子および後述のマト粒子の平均一次粒径については、透過型電子顕微鏡（倍率50万～200万倍）で粒子の観察を行い、無作為に選択した粒子（一次粒子）100個を観察し、それらの粒径の平均値をもって平均一次粒径とする。

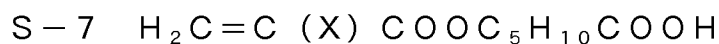
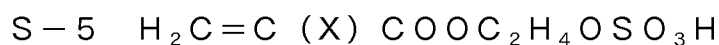
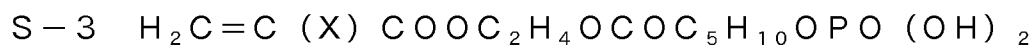
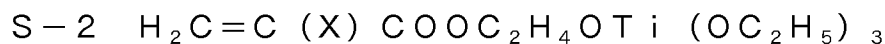
[0135] 上記無機粒子としては、シリカ粒子、二酸化チタン粒子、酸化ジルコニウム粒子、酸化アルミニウム粒子などが挙げられる。中でもシリカ粒子が好ましい。

[0136] 上記無機粒子は、HC層形成用硬化性組成物に含まれる有機成分との親和

性を高めるために、その表面が有機セグメントを含む表面修飾剤で処理されていることが好ましい。表面修飾剤としては、無機粒子と結合を形成又は無機粒子に吸着し得る官能基と、有機成分と高い親和性を有する官能基とを同一分子内に有するものが好ましい。無機粒子に結合または吸着し得る官能基を有する表面修飾剤としては、シラン系表面修飾剤、アルミニウム、チタニウム、ジルコニウム等の金属アルコキシド基を有する金属アルコキシド表面修飾剤、又は、リン酸基、硫酸基、スルホン酸基、カルボン酸基等のアニオン性基を有する表面修飾剤が好ましい。有機成分との親和性の高い官能基としては、有機成分と同様の親疎水性を有する官能基、有機成分と化学的に結合し得る官能基等が挙げられる。中でも、有機成分と化学的に結合し得る官能基等が好ましく、エチレン性不飽和基または開環重合性基がより好ましい。

[0137] 好ましい無機粒子表面修飾剤は、金属アルコキシド基またはアニオン性基とエチレン性不飽和基または開環重合性基とを同一分子内に有する重合性化合物である。これらの表面修飾剤によって無機粒子と有機成分とを化学的に結合させることによりHC層の架橋密度を高めることができ、その結果、前面板の硬度（更にはこの前面板を含む液晶パネルの硬度）を向上させることができる。

[0138] 上記表面修飾剤の具体例としては、以下の例示化合物S-1～S-8が挙げられる。



(Xは、水素原子またはメチル基を表す)

[0139] 表面修飾剤による無機粒子の表面修飾は、溶液中で行うことが好ましい。無機粒子を機械的に分散する際に、一緒に表面修飾剤を存在させるか、無機粒子を機械的に分散した後に表面修飾剤を添加して攪拌するか、または、無機粒子を機械的に分散する前に表面修飾を行って（必要により、加温、乾燥した後に加熱、またはpH（power of hydrogen）変更を行う）、その後に分散を行ってもよい。表面修飾剤を溶解する溶媒としては、極性の大きな有機溶媒が好ましい。具体的には、アルコール、ケトン、エステル等の公知の溶媒が挙げられる。

[0140] 無機粒子の含有量は、HC層形成用硬化性組成物中の全固形分を100質量%とした場合に、5～40質量%が好ましく、10～30質量%がより好ましい。無機粒子の一次粒子の形状は、球形、非球形を問わないが、無機粒子の一次粒子は球形であることが好ましく、HC層形成用硬化性組成物を硬化したHC層中において、球形の2～10個の無機粒子（一次粒子）が連結した非球形の2次粒子以上の高次粒子として存在することが更なる硬度向上の観点からより好ましい。

[0141] 無機粒子の具体的な例としては、いずれも商品名で、ELCOM V-8802（日揮触媒化成社製の平均一次粒径15nmの球形シリカ粒子）、ELCOM V-8803（日揮触媒化成社製の異形シリカ粒子）、MiBK-SD（日産化学工業社製の平均一次粒径10～20nmの球形シリカ粒子）、MEK-AC-2140Z（日産化学工業社製の平均一次粒径10～20nmの球形シリカ粒子）、MEK-AC-4130（日産化学工業社製の平均一次粒径45nmの球形シリカ粒子）、MiBK-SD-L（日産化学工業社製の平均一次粒径40～50nmの球形シリカ粒子）、MEK-AC-5140Z（日産化学工業社製の平均一次粒径85nmの球形シリカ粒子）等を挙げることができる。中でも、日揮触媒化成社製のELCOM V-8802が、更なる硬度向上の観点から好ましい。

[0142] (ii) マット粒子

H C層形成用硬化性組成物は、マット粒子を含むこともできる。マット粒子とは、平均一次粒径が $2\mu\text{m}$ 以上の粒子を意味し、無機粒子であっても有機粒子であってもよく、または無機、有機の複合材料の粒子であってもよい。マット粒子の形状は、球形、非球形を問わない。マット粒子の平均一次粒径は、 $2\sim 20\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、 $4\sim 14\mu\text{m}$ の範囲であることがより好ましく、 $6\sim 10\mu\text{m}$ の範囲であることが更に好ましい。

[0143] マット粒子の具体例としては、例えばシリカ粒子、 TiO_2 粒子等の無機粒子、架橋アクリル粒子、架橋アクリルースチレン粒子、架橋スチレン粒子、メラミン樹脂粒子、ベンゾグアナミン樹脂粒子等の有機粒子を挙げることができる。中でも、マット粒子は有機粒子が好ましく、架橋アクリル粒子、架橋アクリルースチレン粒子又は架橋スチレン粒子がより好ましい。

[0144] マット粒子は、H C層形成用硬化性組成物を硬化したH C層における単位体積あたりの含有量として、 $0.10\text{g}/\text{cm}^3$ 以上であることが好ましく、 $0.10\text{g}/\text{cm}^3\sim 0.40\text{g}/\text{cm}^3$ であることがより好ましく、 $0.10\text{g}/\text{cm}^3\sim 0.30\text{g}/\text{cm}^3$ であることがさらに好ましい。

[0145] (i i i) 紫外線吸収剤

H C層形成用硬化性組成物は、紫外線吸収剤を含有することも好ましい。紫外線吸収剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール化合物、トリアジン化合物を挙げることができる。ここでベンゾトリアゾール化合物とは、ベンゾトリアゾール環を有する化合物であり、具体例としては、例えば特開2013-111835号公報段落0033に記載されている各種ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤を挙げることができる。トリアジン化合物とは、トリアジン環を有する化合物であり、具体例としては、例えば特開2013-111835号公報段落0033に記載されている各種トリアジン系紫外線吸収剤を挙げることができる。H C層中の紫外線吸収剤の含有量は、例えばH C層に含まれる樹脂100質量部に対して $0.1\sim 10$ 質量部程度であるが、特に限定されるものではない。また、紫外線吸収剤については、特開2013-111835号公報段落0032も参照できる。なお本発明および本明

細書における紫外線とは200～380nmの波長帯域に発光中心波長を有する光を意味する。

[0146] (iv) 含フッ素化合物

HC層形成用硬化性組成物は、レベリング剤および防汚剤等の含フッ素化合物を含有することも好ましい。

レベリング剤としては、含フッ素ポリマーが好ましく用いられる。例えば、特許第5175831号明細書に記載されているフルオロ脂肪族基含有ポリマーが挙げられる。また、フルオロ脂肪族基含有ポリマーを構成する全重合単位中、同特許における一般式(1)で表されるフルオロ脂肪族基含有モノマーの含有量が50質量%以下であるフルオロ脂肪族基含有ポリマーをレベリング剤として用いることもできる。

HC層が防汚剤を含むと、指紋や汚れの付着を低減し、また、付着した汚れの拭き取りを容易にすることができる。また、表面のすべり性を向上させる事により耐擦性をより向上させることも可能になる。

防汚剤は、含フッ素化合物を含有することが好ましい。この含フッ素化合物は、パーフルオロポリエーテル基および重合性基（好ましくは、ラジカル重合性基）を有することが好ましく、パーフルオロポリエーテル基および重合性基を有し、かつ重合性基を一分子中に複数有することがより好ましい。このような構成とすることにより、耐擦性改良という効果をより効果的に発揮させることができる。

尚、本明細書では、防汚剤が、重合性基を有する場合であっても、後述の重合性化合物1～3および他の重合性化合物には該当しないものとして扱う。

上記含フッ素化合物は、モノマー、オリゴマーおよびポリマーのいずれであってもよいが、オリゴマー（含フッ素オリゴマー）であることが好ましい。

なお、後述の(vi)その他の成分に記載するレベリング剤および防汚剤

も、上記に加えて含有することができる。

[0147] 本発明で用いることができる防汚剤については、上記の他、特開 2012-088699 号公報の段落 0012~0101 に記載の材料を用いることができ、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

以上説明した防汚剤としては、公知の方法で合成したものを用いてもよく、市販品を用いてもよい。市販品としては、DIC 社製の RS-90、RS-78（商品名）などを好ましく用いることができる。

[0148] HC 層形成用硬化性組成物が、防汚剤を含有する場合の含有量は、HC 層形成用硬化性組成物中の全固形分の 0.01~7 質量%が好ましく、0.05~5 質量%がより好ましく、0.1~2 質量%がさらに好ましい。

HC 層形成用硬化性組成物は、防汚剤を、1 種のみ含んでいても良いし、2 種以上含んでいても良い。2 種以上含まれている場合、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

また、HC 層形成用硬化性組成物は、防汚剤を実質的に含まない構成とすることもできる。

[0149] (v) 溶媒

HC 層形成用硬化性組成物は、溶媒を含むことも好ましい。溶媒としては、有機溶媒が好ましく、有機溶媒の 1 種または 2 種以上を任意の割合で混合して用いることができる。有機溶媒の具体例としては、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、n-ブタノール、i s o-ブタノール等のアルコール類；アセトン、メチルイソブチルケトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；エチルセロソルブ等のセロソルブ類；トルエン、キシレン等の芳香族類；プロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル等の酢酸エステル類；ジアセトンアルコール等が挙げられる。これらの中でも、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンまたは酢酸メチルが好ましく、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンおよび酢酸メチルを任意の割合で混合して用いることがより好ましい。このような構成とすることにより、耐擦

性、打抜き性および密着性により優れた積層体が得られる。

[0150] HC層形成用硬化性組成物中の溶媒量は、上記組成物の塗布適性を確保できる範囲で適宜調整することができる。例えば、重合性化合物および光重合開始剤の合計量100質量部に対して、溶媒を50～500質量部とすることができ、好ましくは80～200質量部とすることができる。

また、HC形成用硬化性組成物中の固形分量は、10～90質量%であることが好ましく、50～80質量%であることがより好ましく、65～75質量%であることが特に好ましい。

[0151] (v i) その他の成分

HC層形成用硬化性組成物は、上記成分に加えて、公知の添加剤の一種以上を任意の量で含むことができる。添加剤としては、表面調整剤、レベリング剤、重合禁止剤、ポリロタキサン等を挙げることができる。それらの詳細については、例えば特開2012-229412号公報の段落0032～0034を参照できる。また、市販の防汚剤または公知の方法で調製可能な防汚剤を含むこともできる。ただし添加剤はこれらに限らず、HC層形成用硬化性組成物に一般に添加され得る各種添加剤を用いることができる。また、HC層形成用硬化性組成物は、上記(v)溶媒の他に、公知の溶媒を任意の量で含むこともできる。

[0152] HC層形成用硬化性組成物は、以上記載した各種成分を同時に、または任意の順序で順次混合することにより調製することができる。調製方法は特に限定されるものではなく、調製には公知の攪拌機等を用いることができる。

[0153] 2) 2層以上の積層構造

本発明の積層体は、図2におけるHC層3Aが、少なくとも、第1のHC層、および第2のHC層を樹脂フィルム1A側から順に有する態様も好ましい。

樹脂フィルム1Aの表面に、第1のHC層が位置していても、間に他の層を有していてもよい。同様に、第1のHC層の表面に、第2のHC層が位置していても、間に他の層を有していても良い。第1のHC層と第2のHC層

の密着性を高める観点からは、第1のHC層の表面に第2のHC層が位置する、すなわち、両層は、膜面の少なくとも一部において接していることが好ましい。

[0154] また、第1のHC層および第2のHC層は、それぞれ、1層であっても、2層以上であってもよいが、1層が好ましい。

さらに、詳細を後述するとおり、本発明の積層体をタッチパネルに用いる場合、上記第2のHC層が画像表示素子の前面側となるように積層体を配置することが好ましいが、積層体表面の耐擦性、打抜き性を優れたものにするためには、上記第2のHC層が積層体の表面側、特に、最表面に配置されることが好ましい。

[0155] <第1のHC層、第1のHC層形成用硬化性組成物>

本発明に用いられる第1のHC層は、第1のHC層形成用硬化性組成物から形成される。

第1のHC層形成用硬化性組成物は、ラジカル重合性基を有する重合性化合物1と、同一分子内にカチオン重合性基とラジカル重合性基を有し、かつ重合性化合物1とは異なる重合性化合物2とを含有し、第1のHC層形成用硬化性組成物に含まれる重合性化合物中、重合性化合物2の含有量が51質量%以上である。

[0156] (重合性化合物)

重合性化合物1としては、前述のラジカル重合性化合物の記載が好ましく適用され、重合性化合物2としては、前述のカチオン重合性化合物におけるa)成分の記載が好ましく適用される。

また、第1のHC層形成用硬化性組成物は、重合性化合物1とも重合性化合物2とも異なる他の重合性化合物を有していてもよい。

上記他の重合性化合物は、カチオン重合性基を有する重合性化合物であることが好ましい。上記カチオン重合性基としては、重合性化合物2で述べたカチオン重合性基と同義であり、好ましい範囲も同様である。特に、本発明では、他の重合性化合物として、カチオン重合性基を含む、含窒素複素環含

有化合物が好ましい。このような化合物を用いることにより、樹脂フィルムと第1のHC層の密着性をより効果的に向上させることができる。

含窒素複素環としては、イソシアヌレート環（前述の例示化合物B-1～B-3に含まれる含窒素複素環）およびグリコールウリル環（前述の例示化合物B-10に含まれる含窒素複素環）からなる群から選ばれる含窒素複素環が例示され、イソシアヌレート環がより好ましい。他の重合性化合物が有するカチオン性基の数は、1～10が好ましく、2～5がより好ましい。また、他の重合性化合物として、カチオン重合性基と含窒素複素環構造を有する重合性化合物を用いる場合、樹脂フィルムは、アクリル系樹脂フィルムを含む樹脂フィルムが好ましい。このような構成とすることにより、樹脂フィルムと第1のHC層の密着性がより向上する傾向にある。

他の重合性化合物の具体例としては、前述の例示化合物B-1～B-14が挙げられるが、本発明は前述の具体例に限定されるものではない。

[0157] （その他）

その他、前述の、重合開始剤、無機粒子、マツト粒子、紫外線吸収剤、含フッ素化合物、溶媒およびその他の成分の記載を好ましく適用することができる。

特に第1のHC層形成用硬化性組成物は、溶媒を含むことが好ましく、第2のHC層形成用硬化性組成物は、防汚剤を含むことが好ましい。

[0158] （HC層の厚み）

HC層の厚みは、3 μm 以上100 μm 以下が好ましく、5 μm 以上70 μm 以下がより好ましく、10 μm 以上50 μm 以下がさらに好ましい。

（HC層の鉛筆硬度）

HC層の鉛筆硬度は、硬いほどよく、具体的には5H以上が好ましく、7H以上がより好ましい。

鉛筆硬度は、実施例に記載の方法で測定することができる。

[0159] －HC層の形成方法－

HC層形成用硬化性組成物を、樹脂フィルム上に直接、または易接着層等

の他の層を介して、塗布し、活性エネルギー線を照射することにより、HC層を形成することができる。塗布は、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ダイコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法等の公知の塗布方法により行うことができる。なおHC層は、二種以上の異なる組成の組成物を同時または逐次塗布することにより二層以上（例えば二層～五層程度）の積層構造のHC層として形成することもできる。

[0160] 塗布されたHC層形成用硬化性組成物に対して活性エネルギー線照射を行うことにより、HC層を形成できる。例えば、HC層形成用硬化性組成物がラジカル重合性化合物、カチオン重合性化合物、ラジカル光重合開始剤およびカチオン光重合開始剤を含む場合、ラジカル重合性化合物およびカチオン重合性化合物の重合反応を、それぞれラジカル光重合開始剤、カチオン光重合開始剤の作用により開始させ進行させることができる。照射する光の波長は、用いる重合性化合物および重合開始剤の種類に応じて決定すればよい。光照射のための光源としては、150～450nm波長帯域の光を発する高圧水銀ランプ、超高圧水銀灯、カーボンアーク灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ケミカルランプ、無電極放電ランプ、LED（Light Emitting Diode）等を挙げることができる。また、光照射量は、通常、30～3000mJ/cm²の範囲であり、好ましくは100～1500mJ/cm²の範囲である。光照射の前および後の一方または両方において、必要に応じて乾燥処理を行ってもよい。乾燥処理は、温風の吹き付け、加熱炉内への配置、加熱炉内での搬送等により行うことができる。HC層形成用硬化性組成物が溶媒を含む場合、加熱温度は、溶媒を乾燥除去できる温度に設定すればよく、特に限定されるものではない。ここで加熱温度とは、温風の温度または加熱炉内の雰囲気温度を意味する。

[0161] （反射防止層）

本発明のHC層を有する積層体においては、HC層の樹脂フィルムと反対側には、反射防止層を設けてもよい。反射防止層は特に限定されないが、例

例えば低屈折率層と高屈折率層とが複数積層されたものが挙げられる。上記の低屈折率層と高屈折率層の積層順序も特に限定されないが、樹脂フィルムから最も遠い層（空気側の層）は低屈折率層であることが好ましい。また、反射防止性能向上の観点から、低屈折率層と高屈折率層とがそれぞれ複数層積層されていることが好ましく、低屈折率層と高屈折率層とが交互に複数層積層されていることがより好ましい。

[0162] ー低屈折率層ー

低屈折率層を構成する材料としては、高屈折率層を構成する材料よりも低屈折率な材料、例えば、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、二酸化ケイ素 (SiO_2)、不定比性の酸化ケイ素 (SiO_{2-x} , $0 \leq x < 1$)、フッ化マグネシウム (MgF_2)、およびそれらの混合物等が挙げられ、なかでも酸化ケイ素が好ましい。

[0163] 低屈折率層の屈折率は、1.35以上1.5以下であることが好ましく、1.38以上1.47以下であることがより好ましい。また、低屈折率層の光学膜厚は、設計波長 λ_0 を500nmとしたときに、 $0.44\lambda_0$ 以下であることが好ましく、 $0.35\lambda_0$ 以下であることがより好ましく、 $0.14\lambda_0$ 以下であることがさらに好ましい。

[0164] ー高屈折率層ー

高屈折率層を構成する材料としては、低屈折率層を構成する材料よりも高屈折率な材料、例えば、五酸化タンタル (Ta_2O_5)、五酸化ニオブ (Nb_2O_5)、チタン酸ランタン (LaTiO_3)、酸化ハフニウム (HfO_2)、酸化チタン (TiO_2)、酸化クロム (Cr_2O_3)、酸化ジルコニウム (ZrO)、硫化亜鉛 (ZnS)、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)、およびそれらの混合物等が挙げられる。

[0165] 高屈折率層の屈折率は、1.7以上2.5以下であることが好ましく、1.8以上2.2以下であることがより好ましい。また、高屈折率層の光学膜厚は、設計波長 λ_0 を500nmとしたときに、 $0.036\lambda_0$ 以上 $0.54\lambda_0$ 以下であることが好ましく、 $0.072\lambda_0$ 以上 $0.43\lambda_0$ 以下であるこ

とがより好ましい。

[0166] 低屈折率層および高屈折率層を成膜する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が、膜厚の均一な薄膜を形成し得ること、およびナノメートルレベルの薄膜の膜厚の調整が容易であることから、真空蒸着、CVD (Chemical Vapor Deposition)、スパッタ、電子線蒸着等のドライコーティング法が好ましく、なかでもスパッタまたは電子線蒸着が好ましい。

[0167] (4) 積層体を有する物品

本発明の積層体を含む物品としては、家電業界、電気電子業界、自動車業界、住宅業界をはじめとする様々な産業界において耐擦性を向上することが求められる各種物品を挙げることができる。具体例としては、タッチセンサ、タッチパネル、液晶表示装置等の画像表示装置、自動車の窓ガラス、住居の窓ガラス等を挙げることができる。これら物品に、好ましくは表面保護フィルムとして本発明の積層体を設けることにより、優れたガラス品質を示す物品を提供することが可能となる。本発明の積層体は、画像表示装置用の前面板に用いられる積層体として好ましく用いられ、タッチパネルの画像表示素子の前面板に用いられる積層体であることがより好ましい。

本発明の積層体を用いることができるタッチパネルは特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、表面型静電容量式タッチパネル、投影型静電容量式タッチパネル、抵抗膜式タッチパネルなどが挙げられる。詳細については、後述する。

なお、タッチパネルとは、いわゆるタッチセンサを含むものとする。タッチパネルにおけるタッチパネルセンサー電極部の層構成は、2枚の透明電極を貼合する貼合方式、1枚の基板の両面に透明電極を具備する方式、片面ジャンパー方式、スルーホール方式および片面積層方式のいずれでもよい。

[0168] <<画像表示装置>>

本発明の画像表示装置は、本発明の積層体を有する前面板と、画像表示素子とを有する画像表示装置である。

画像表示装置としては、液晶表示装置（Liquid Crystal Display；LCD）、プラズマディスプレイパネル、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、陰極管表示装置およびタッチパネルのような画像表示装置が挙げられる。

液晶表示装置としては、TN（Twisted Nematic）型、STN（Super-Twisted Nematic）型、TSTN（Triple Super Twisted Nematic）型、マルチドメイン型、VA（Vertical Alignment）型、IPS（In Plane Switching）型、OCB（Optically Compensated Bend）型等が挙げられる。

画像表示装置は、脆性が改良されハンドリング性に優れ、表面平滑性やシワによる表示品位を損なう事が無く、湿熱試験時の光漏れを低減できることが好ましい。

すなわち、本発明の画像表示装置は、画像表示素子が液晶表示素子であることが好ましい。液晶表示素子を有する画像表示装置としては、ソニーエリクソン社製、エクスペリアP（商品名）などを挙げる事ができる。

[0169] 本発明の画像表示装置は、画像表示素子が有機エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence；EL）表示素子であることも好ましい。

有機エレクトロルミネッセンス表示素子は、公知技術を、何ら制限なく適用することができる。有機エレクトロルミネッセンス表示素子を有する画像表示装置としては、SAMSUNG社製、GALAXY SII（商品名）などを挙げる事ができる。

[0170] 本発明の画像表示装置は、画像表示素子がインセル（In-Cell）タッチパネル表示素子であることも好ましい。インセルタッチパネル表示素子とは、タッチパネル機能を画像表示素子セル内に内蔵したものである。

インセルタッチパネル表示素子は、例えば、特開2011-76602号公報、特開2011-222009号公報等の公知技術を、何ら制限なく適

用することができる。インセルタッチパネル表示素子を有する画像表示装置としては、ソニーエリクソン社製、エクスペリアP（商品名）などを挙げることができる。

[0171] また、本発明の画像表示装置は、画像表示素子がオンセル（On-Cell）タッチパネル表示素子であることも好ましい。オンセルタッチパネル表示素子とは、タッチパネル機能を画像表示素子セル外に配置したものである。

オンセルタッチパネル表示素子は、例えば、特開2012-88683号公報等の公知技術を、何ら制限なく適用することができる。オンセルタッチパネル表示素子を有する画像表示装置としては、SAMSUNG社製、GALAXY SII（商品名）などを挙げることができる。

[0172] <<タッチパネル>>

本発明のタッチパネルは、本発明の積層体における粘着層にタッチセンサーフィルムを貼り合わせてタッチセンサを含むタッチパネルである。

タッチセンサーフィルムとしては特に制限はないが、導電層が形成された導電性フィルムであることが好ましい。

導電性フィルムは、任意の支持体の上に導電層が形成された導電性フィルムであることが好ましい。

[0173] 導電層の材料としては特に制限されるものではなく、例えば、インジウム・スズ複合酸化物（Indium Tin Oxide；ITO）、スズ酸化物、スズ・チタン複合酸化物、アンチモン・スズ複合酸化物（Antimony Tin Oxide；ATO）、銅、銀、アルミニウム、ニッケル、クロム及びこれらの合金などがあげられる。

導電層は、電極パターンを有することが好ましい。また、透明電極パターンを有することも好ましい。電極パターンは透明導電材料層をパターンニングしたものでもよく、不透明な導電材料の層をパターン形成したものでもよい。

[0174] 透明導電材料としてはITOおよびATOなどの酸化物、銀ナノワイヤ、

カーボンナノチューブ、導電性高分子等を用いることができる。

[0175] 不透明な導電材料の層としては例えば金属層が挙げられる。金属層を構成する金属としては導電性を持った金属であれば使用可能であり、銀、銅、金、アルミニウム等が好適に用いられる。金属層は単体の金属または合金であってもよく、金属粒子が結着材により結着されたものでもよい。又、必要に応じて、金属表面に対し黒化処理及び防錆処理等が適用されていてもよい。金属を用いる場合は、実質透明なセンサー部と周辺の配線部とを一括形成することが可能である。

[0176] 導電層が、複数の金属細線を含むことが好ましい。

金属細線が銀または銀を含む合金からなることが好ましい。金属細線が銀または銀を含む合金からなる導電層としては特に制限は無く、公知の導電層を用いることができる。例えば、特開2014-168886号公報の段落0040～0041に記載の導電層を用いることが好ましく、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

金属細線が銅または銅を含む合金からなることも好ましい。上記合金は、特に制限は無く、公知の導電層を用いることができる。例えば、特開2015-49852号公報の段落0038～0059に記載の導電層を用いることが好ましく、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0177] 導電層が酸化物からなることも好ましい。導電層が酸化物からなる場合、酸化物が酸化スズを含有する酸化インジウムまたはアンチモンを含有する酸化スズからなることがより好ましい。導電層が酸化物からなる導電層としては特に制限は無く、公知の導電層を用いることができる。例えば、特開2010-27293号公報の段落0017～0037に記載の導電層を用いることが好ましく、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0178] これらの構成の導電層の中でも、導電層が、複数の金属細線を含み、金属細線がメッシュ状もしくはランダム状に配置されていることが好ましく、金属細線がメッシュ状に配置されていることがより好ましい。その中でも、金属細線がメッシュ状に配置されており、金属細線が銀または銀を含む合金か

らなることが特に好ましい。

タッチセンサーフィルムは、両面に導電層を有することも好ましい。

[0179] タッチセンサーフィルムの好ましい態様については、特開 2012-206307 号公報の段落 0016～0042 に記載があり、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0180] <<抵抗膜式タッチパネル>>

本発明の抵抗膜式タッチパネルは、本発明の前面板を有する抵抗膜式タッチパネルである。

抵抗膜式タッチパネルは、導電性膜を有する上下 1 対の基板の導電性膜同士が対向するようにスペーサーを介して配置された基本構成からなるものである。なお抵抗膜式タッチパネルの構成は公知であり、本発明では公知技術を何ら制限なく適用することができる。

[0181] <<静電容量式タッチパネル>>

本発明の静電容量式タッチパネルは、本発明の前面板を有する静電容量式タッチパネルである。

静電容量式タッチパネルの方式としては、表面型静電容量式、投影型静電容量式等が挙げられる。投影型の静電容量式タッチパネルは、X 軸電極と、X 電極と直交する Y 軸電極とを絶縁体を介して配置した基本構成からなる。具体的態様としては、X 電極および Y 電極が、1 枚の基板上の別々の面に形成される態様、1 枚の基板上に X 電極、絶縁体層、Y 電極を上記順で形成する態様、1 枚の基板上に X 電極を形成し、別の基板上に Y 電極を形成する態様（この態様では、2 枚の基板を貼り合わせた構成が上記基本構成となる）等が挙げられる。なお静電容量式タッチパネルの構成は公知であり、本発明では公知技術を何ら制限なく適用することができる。

[0182] 図 3 に、静電容量式タッチパネルの実施形態の構成の一例を示す。タッチパネル 2 は表示装置と組み合わせて使用される。表示装置は、図 3 の保護層 7 B 側、すなわち、表示装置側に配置されて使用される。図 3 において、樹脂フィルム 3 側が、視認側（すなわち、タッチパネルの操作者が表示装置の

画像を視認する側)である。本発明の積層体(図3中、符号4Cで表す)は、タッチパネル用導電フィルム1を粘着層4上に貼り合せて用いられる。タッチパネル用導電フィルム1は、可撓性の透明絶縁基板5の両面上にそれぞれ導電部材6A(第1導電層8)および導電部材6B(第2導電層9)を有している。導電部材6Aおよび導電部材6Bは、それぞれ後述するタッチパネルとしての電極と周辺配線と外部接続端子とコネクタ部とを少なくとも構成する。

また、図3に示すように、平坦化または、導電部材6Aおよび6Bを保護する目的で、導電部材6Aおよび導電部材6Bを覆うように透明な保護層7Aおよび保護層7Bが配置されていてもよい。

積層体4Cには、後述する周辺領域S2を遮光する加飾層を形成してもよい。

透明絶縁基板5の材質としては、例えば、ガラス、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PEN(ポリエチレンナフタレート)、COP(シクロオレフィンポリマー)、COC(シクロオレフィンコポリマー)、PC(ポリカーボネート)等が使用できる。また、透明絶縁基板5の厚さは20~200 μ mが好ましい。

粘着層4としては、本発明に用いられる粘着層の規定を満たす、光学透明粘着シート(Optical Clear Adhesive)または光学透明粘着樹脂(Optical Clear Resin)が使用できる。粘着層4の好ましい膜厚は10~100 μ mである。光学透明粘着シートとしては、一般的には、例えば3M社製の8146シリーズが好ましく使用できる。粘着層4の比誘電率の好ましい値は4.0~6.0であり、より好ましくは5.0~6.0である。

保護層7Aおよび保護層7Bとしては、例えば、ゼラチン、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等の有機膜、および、二酸化シリコン等の無機膜を使用できる。膜厚としては、10nm以上100nm以下が好ましい。比誘電率は、2.5~4.5が好ましい。

保護層 7 A および保護層 7 B 中のハロゲン不純物の濃度は、50 ppm 以下であることが好ましく、ハロゲン不純物は含有しないことがより好ましい。この態様によれば、導電部材 6 A および導電部材 6 B の腐食を抑制できる。

[0183] 図 4 に示されるように、タッチパネル用導電フィルム 1 には、透明なアクティブエリア S 1 が区画されると共に、アクティブエリア S 1 の外側に周辺領域 S 2 が区画されている。

アクティブエリア S 1 内には、透明絶縁基板 5 の表面（第 1 面）上に形成された第 1 導電層 8 と透明絶縁基板 5 の裏面（第 2 面）上に形成された第 2 導電層 9 とが互いに重なるように配置されている。なお、第 1 導電層 8 および第 2 導電層 9 は、透明絶縁基板 5 を介して、互いに絶縁された状態で配置されている。

透明絶縁基板 5 の表面上の第 1 導電層 8 により、それぞれ第 1 の方向 D 1 に沿って延び且つ第 1 の方向 D 1 に直交する第 2 の方向 D 2 に並列配置された複数の第 1 電極 1 1 が形成され、透明絶縁基板 5 の裏面上の第 2 導電層 9 により、それぞれ第 2 の方向 D 2 に沿って延び且つ第 1 の方向 D 1 に並列配置された複数の第 2 電極 2 1 が形成されている。

これら複数の第 1 電極 1 1 および複数の第 2 電極 2 1 は、タッチパネル 2 の検出電極を構成するものである。第 1 電極 1 1 および第 2 電極 2 1 の電極幅は 1 ～ 5 mm が好ましく、電極間ピッチは 3 ～ 6 mm であることが好ましい。

[0184] 一方、周辺領域 S 2 における透明絶縁基板 5 の表面上に、複数の第 1 電極 1 1 に接続された複数の第 1 周辺配線 1 2 が形成され、透明絶縁基板 5 の縁部に複数の第 1 外部接続端子 1 3 が配列形成されると共に、それぞれの第 1 電極 1 1 の両端に第 1 コネクタ部 1 4 が形成されている。第 1 コネクタ部 1 4 に、対応する第 1 周辺配線 1 2 の一端部が接続され、第 1 周辺配線 1 2 の他端部は、対応する第 1 外部接続端子 1 3 に接続されている。

同様に、周辺領域 S 2 における透明絶縁基板 5 の裏面上に、複数の第 2 電

極 2 1 に接続された複数の第 2 周辺配線 2 2 が形成され、透明絶縁基板 5 の縁部に複数の第 2 外部接続端子 2 3 が配列形成されると共に、それぞれの第 2 電極 2 1 の両端に第 2 コネクタ部 2 4 が形成されている。第 2 コネクタ部 2 4 に、対応する第 2 周辺配線 2 2 の一端部が接続され、第 2 周辺配線 2 2 の他端部は、対応する第 2 外部接続端子 2 3 に接続されている。

タッチパネル用導電フィルム 1 は、透明絶縁基板 5 の表面上に第 1 電極 1 1、第 1 周辺配線 1 2、第 1 外部接続端子 1 3 および第 1 コネクタ部 1 4 を含む導電部材 6 A を有すると共に、透明絶縁基板 5 の裏面上に第 2 電極 2 1、第 2 周辺配線 2 2、第 2 外部接続端子 2 3 および第 2 コネクタ部 2 4 を含む導電部材 6 B を有する。

[0185] 図 4 において、第 1 電極 1 1 と第 1 周辺配線 1 2 とは、第 1 コネクタ部 1 4 を介して接続されているが、第 1 コネクタ部 1 4 を設けずに第 1 電極 1 1 と第 1 周辺配線 1 2 とを直接接続する構成でもよい。また、同じく第 2 コネクタ部 2 4 を設けずに第 2 電極 2 1 と第 2 周辺配線 2 2 とを直接接続する構成でもよい。

第 1 コネクタ部 1 4 および第 2 コネクタ部 2 4 を設けることで、電極と周辺配線との接続箇所での電氣的導通を良くすることができる効果がある。特に、電極と周辺配線の材料が異なる場合は、第 1 コネクタ部 1 4 および第 2 コネクタ部 2 4 を設けることが好ましい。第 1 コネクタ部 1 4 および第 2 コネクタ部 2 4 の幅は、それぞれ接続される電極の幅の $1/3$ 以上、電極の幅以下であることが好ましい。第 1 コネクタ部 1 4 および第 2 コネクタ部 2 4 の形状はベタ膜形状でもよいし、国際公開 2013/089085 号公報に示されているような枠形状、またはメッシュ形状でもよい。

第 1 周辺配線 1 2 および第 2 周辺配線 2 2 の配線幅は $10\ \mu\text{m}$ 以上 $200\ \mu\text{m}$ 以下であり、最小配線間隔（最小配線間距離）は $20\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

各周辺配線は、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等からなる保護絶縁膜で覆ってもよい。保護絶縁膜を設けることにより、周辺配線のマイ

グレーション、錆び等を防止できる。なお、周辺配線の腐食を引きこす可能性があるので、絶縁膜中にはハロゲン不純物を含有しないことが好ましい。保護絶縁膜の膜厚は1～20 μm が好ましい。

タッチパネル用導電フィルム1をタッチパネルとして使用する場合、第1外部接続端子13と第2外部接続端子23とは異方性導電フィルム (Anisotropic Conductive Film) を介してフレキブル配線基板 (Flexible Printed Circuits) と電氣的に接続される。フレキシブル配線基板は、駆動機能と位置検出機能とを有するタッチパネル制御基板に接続される。

第1外部接続端子13と第2外部接続端子23はフレキシブル配線基板との電気接続性を良くする目的で、第1周辺配線12および第2周辺配線22の配線幅より大きい端子幅で形成される。具体的には、第1外部接続端子13と第2外部接続端子23の端子幅は0.1mm以上0.6mm以下が好ましく、端子長さは0.5mm以上2.0mm以下が好ましい。

[0186] なお、透明絶縁基板5は、第1面、および、第1面と対向する第2面を有する基板に該当し、第1面（表面）上に第1導電層8が配置され、第2面（裏面）上に第2導電層9が配置される。なお、図3では、透明絶縁基板5と第1導電層8および第2導電層9とが直接接している形状で示しているが、透明絶縁基板5と第1導電層8および第2導電層9との間に、密着強化層、下塗層、ハードコート層、光学調整層等の機能層を一層以上形成することもできる。

[0187] 図5に、第1電極11と第2電極21との交差部を示す。透明絶縁基板5の表面上に配置された第1電極11は、第1金属細線15からなるメッシュパターンM1により形成されており、透明絶縁基板5の裏面上に配置された第2電極21も、第2金属細線25からなるメッシュパターンM2により形成されている。そして、第1電極11と第2電極21との交差部において、視認側から見たときに、第1金属細線15と第2金属細線25とが互いに交差するように配置されている。なお、図5では、第1金属細線15と第2金

属細線 25 との区別を分かりやすくするために、第 2 金属細線 25 を点線で示しているが、実際は第 1 金属細線 15 と同様に接続された線で形成されている。

メッシュパターンの形状としては、図 5 のような同一のメッシュ（定形セル）が繰り返し配置されたパターンが好ましく、メッシュの形状はひし形が特に好ましいが、平行四辺形、正方形、長方形等の四角形でも良く、正六角形や他の多角形であっても良い。ひし形の場合、そのひし形の狭角角度は 20° 以上 70° 以下であることが表示装置の画素とのモアレ低減の観点から好ましい。メッシュの中心間距離（メッシュピッチ）は $100 \sim 600 \mu\text{m}$ であることが視認性の観点から好ましい。第 1 金属細線 15 からなるメッシュパターン M1 と第 2 金属細線 25 からなるメッシュパターン M2 が同一形状であることが好ましい。さらに、図 5 のように、第 1 金属細線 15 からなるメッシュパターン M1 と第 2 金属細線 25 からなるメッシュパターン M2 とを、メッシュピッチ半分相当の距離だけずらして配置し、視認側からはメッシュピッチが半分になるメッシュパターンを形成するように配置することが、視認性の観点から好ましい。別の形態としては、メッシュの形状はランダムなパターン、または特開 2013-214545 号公報に示されているようなひし形の定形セルのピッチに 10% 程度のランダム性を付与するような、定形セル形状にある一定のランダム性を付与したセミランダム形状であっても良い。

また、互いに隣り合う第 1 電極 11 の間、互いに隣り合う第 2 電極 21 の間に、それぞれ第 1 金属細線 15、第 2 金属細線 25 で形成された電極と絶縁されたダミーメッシュパターンを有していてもよい。ダミーメッシュパターンは、電極を形成するメッシュパターンと同一のメッシュ形状で形成することが好ましい。

[0188] タッチパネル 2 と表示装置とを貼り合わせる方法は、透明な粘着剤を用いて直接貼り合わせる方式（ダイレクトボンディング方式）、および、両面テープを用いてタッチパネル 2 と表示装置との周辺のみを貼り合わせる方式（

エアギャップ方式)があるが、どちらの方式でもよい。タッチパネル2と表示装置とを貼り合わせる際には、導電部材6B上または保護層7B上に別途保護フィルムを設けてもよい。保護フィルムは、例えばハードコート付きPETフィルム(厚み20~150 μ m)が使用され、光学透明粘着シート(Optical Clear Adhesive)を用いて、導電部材6B上または保護層7B上に貼り付けられる構成を採用できる。

ダイレクトボンディング方式に使用される透明な粘着剤は前述の透明な粘着層4と同じく、光学透明粘着シート(Optical Clear Adhesive)または光学透明粘着樹脂(Optical Clear Resin)が使用でき、好ましい膜厚として10 μ m以上100 μ m以下である。光学透明粘着シートとしては、例えば同じく3M社製の8146シリーズが好ましく使用できる。ダイレクトボンディング方式に使用される透明な粘着剤の比誘電率は、前述の透明な粘着層4の比誘電率より小さいものを使用することがタッチパネル2の検出感度を向上させる点で好ましい。ダイレクトボンディング方式に使用される透明な粘着剤の比誘電率の好ましい値は、2.0~3.0である。

[0189] また、本発明の効果がより優れる点で、第1金属細線15の視認側の表面、および、第2金属細線25の視認側の表面のそれぞれの可視光反射率は5%以下であることが好ましく、1%未満であることがより好ましい。可視光反射率は本範囲にすることにより、メッシュ見え低減およびヘイズ低減を効果的に得られる。

上記可視光反射率の測定方法としては、以下の方法が挙げられる。まず、日本分光社製紫外可視分光光度計V660(1回反射測定ユニットSLM-721)を使用し、測定波長350nmから800nm、入射角5度で反射スペクトルを測定する。なお、アルミ蒸着平面鏡の正反射光をベースラインとする。得られた反射スペクトルからXYZ表色系D65光源2度視野のY値(等色関数JIS Z9701-1999)を、日本分光社製色彩計算プログラムを用いて計算し、可視光反射率とする。

[0190] 第1金属細線15および第2金属細線25を構成する材料としては、銀、アルミニウム、銅、金、モリブデン、クロム等の金属およびそれらの合金を用いることができ、これらを単層または積層体として用いることができる。金属細線のメッシュ見えおよびモアレの低減の観点から、第1金属細線15および第2金属細線25の線幅は $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。第1金属細線15および第2金属細線25は、直線、折線、曲線、または、波線形状でもよい。また、第1金属細線15および第2金属細線25の膜厚は、抵抗値の観点から $0.1\mu\text{m}$ 以上であり、斜め方向からの視認性の観点から $3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。より好ましい膜厚としては、金属細線の線幅に対して $1/2$ 以下であることが、斜め方向からの視認性の観点およびパターンニング加工性の観点からより好ましい。さらに、第1金属細線15および第2金属細線25の可視光反射率低減の為、第1金属細線15および第2金属細線25の視認側に黒化層を設けてもよい。

第1金属細線15を構成する材料で、第1電極11、第1周辺配線12、第1外部接続端子13および第1コネクタ部14を含む導電部材6Aを形成することができる。よって、第1電極11、第1周辺配線12、第1外部接続端子13および第1コネクタ部14を含む導電部材6Aはすべて同じ金属で同じ厚みで形成され、同時形成することができる。

第2電極21、第2周辺配線22、第2外部接続端子23および第2コネクタ部24を含む導電部材6Bに関しても同様である。

[0191] 第1電極11と第2電極21のシート抵抗は $0.1\Omega/\square$ 以上 $200\Omega/\square$ 以下であることが好ましく、特に投影型静電容量式タッチパネルに使用する場合は $10\Omega/\square$ 以上 $100\Omega/\square$ 以下であることが好ましい。

[0192] なお、図6に示されるように、アクティブエリアS1内における透明絶縁基板5の表面上に配置されている第1導電層8は、複数の第1電極11の間にそれぞれ配置された複数の第1ダミー電極11Aを有していてもよい。これらの第1ダミー電極11Aは、複数の第1電極11から絶縁されており、第1電極11と同様に、多数の第1セルC1で構成された第1メッシュパタ

ーンM1を有している。

なお、第1電極11と隣接する第1ダミー電極11Aとは、連続的な第1メッシュパターンM1に沿って配置された金属細線に幅 $5\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の断線を設けることにより、電氣的に絶縁している。図6は、第1電極11と隣接する第1ダミー電極11Aとの境界線のみ断線を形成した形状であるが、第1ダミー電極11A内の第1セルC1の辺の全てに、または部分的に断線を形成してもよい。

また、図示しないが、アクティブエリアS1内における透明絶縁基板5の裏面上に配置されている第2導電層9は、複数の第2電極21の間にそれぞれ配置された複数の第2ダミー電極を有していてもよい。これらの第2ダミー電極は、複数の第2電極21から絶縁されており、第2電極21と同様に、多数の第2セルC2で構成された第2メッシュパターンM2を有している。

なお、第2電極21と隣接する第2ダミー電極とは、連続的な第2メッシュパターンM2に沿って配置された金属細線に幅 $5\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の断線を設けることにより、電氣的に絶縁している。第2電極21と隣接する第2ダミー電極との境界線のみ断線を形成した形状でもよいが、第2ダミー電極内の第2セルC2の辺の全てに、または部分的に断線を形成してもよい。

[0193] 上述したように、タッチパネル用導電フィルム1は、透明絶縁基板5の表面上に第1電極11、第1周辺配線12、第1外部接続端子13および第1コネクタ部14を含む導電部材6Aを形成すると共に、透明絶縁基板5の裏面上に第2電極21、第2周辺配線22、第2外部接続端子23および第2コネクタ部24を含む導電部材6Bを形成することにより製造される。

このとき、第1電極11は、第1メッシュパターンM1に沿って第1金属細線15が配置された第1導電層8からなり、第2電極21は、第2メッシュパターンM2に沿って第2金属細線25が配置された第2導電層9からなり、第1導電層8と第2導電層9とが透明絶縁基板5を挟んで図4のように

アクティブエリア S 1 内で互いに重なるように配置されるものとする。

これら導電部材 6 A および導電部材 6 B の形成方法は、特に限定されるものではない。例えば、特開 2012-185813 号公報の [0067] ~ [0083]、特開 2014-209332 号公報の [0115] ~ [0126]、または、特開 2015-5495 号公報の [0216] ~ [0215] に記載されているように感光性ハロゲン化銀塩を含有する乳剤層を有する感光材料を露光し、現像処理を施すことによって、導電部材 6 A および 6 B を形成することができる。

[0194] また、透明絶縁基板 5 の表面および裏面に、それぞれ金属薄膜を形成し、各金属薄膜にレジストをパターン状に印刷するか、または、全面塗布したレジストを露光し、現像することでパターン化して、開口部の金属をエッチングすることにより、これらの導電部材を形成することもできる。さらに、これ以外にも、導電部材を構成する材料の微粒子を含むペーストを透明絶縁基板 5 の表面および裏面に印刷してペーストに金属めっきを施す方法、導電部材を構成する材料の微粒子を含むインクを用いたインクジェット法を用いる方法、導電部材を構成する材料の微粒子を含むインクをスクリーン印刷で形成する方法、透明絶縁基板 5 に溝を形成し、その溝に導電インクを塗布する方法、マイクロコンタクト印刷パターンニング法等を用いることができる。

[0195] なお、上記では、透明絶縁基板 5 の表面上に第 1 電極 1 1、第 1 周辺配線 1 2、第 1 外部接続端子 1 3 および第 1 コネクタ部 1 4 を含む導電部材 6 A を配置すると共に、透明絶縁基板 5 の裏面上に第 2 電極 2 1、第 2 周辺配線 2 2、第 2 外部接続端子 2 3 および第 2 コネクタ部 2 4 を含む導電部材 6 B を配置しているが、これに限るものではない。

例えば、透明絶縁基板 5 の一方の面側に、導電部材 6 A と導電部材 6 B が層間絶縁膜を介して配置される構成とすることもできる。

さらに、2 枚基板の構成とすることもできる。すなわち、第 1 透明絶縁基板の表面上に導電部材 6 A を配置し、第 2 透明絶縁基板の表面上に導電部材 6 B を配置し、これら第 1 透明絶縁基板および第 2 透明絶縁基板を、光学透

明粘着シート（Optical Clear Adhesive）を用いて貼り合わせて使用することもできる。

さらに、透明絶縁基板 5 を用いずに、図 3 に示した積層体 4 C における粘着層 4 側の表面上に導電部材 6 A と導電部材 6 B が層間絶縁膜を介して配置される構成としてもよい。

[0196] 静電容量式タッチパネルの電極パターンの形状としては、図 4 に示す、所謂バーアンドストライプの電極パターン形状以外にも、例えば国際公開 2010/012179 号公報の図 16 に開示されているダイヤモンドパターン、国際公開 2013/094728 号公報の図 7 または図 20 に開示されている電極パターン形状を適用できることはもちろんのこと、他の形状の静電容量式タッチパネルの電極パターンも適用できる。

また、US 2012/0262414 号公報等が開示されている交差部がない電極構成のように、検出電極が基板の片側にしかない構成のタッチパネルにも適用できる。

さらに、タッチパネルは他の機能フィルムとの組合せでの使用も可能である、特開 2014-13264 号公報が開示されている高レターデーション値を有する基板を用いたニジムラを防止する画像品位向上用機能フィルム、特開 2014-142462 号公報が開示されているタッチパネルの電極の視認性改善の為に円偏光板との組合せ等も可能である。

[0197] <<画像表示機能付きミラー>>

本発明の積層体は、粘着層の、樹脂フィルムを有する面とは反対側の面に、反射層（直線偏光反射層または円偏光反射層）を有してもよい。かかる積層体は、画像表示素子と組み合わせることにより、画像表示機能付きミラーの前面板に用いられる積層体として好ましく用いられる。本明細書において、画像表示機能付きミラーの前面板に用いられる、直線偏光反射層または円偏光反射層を有する積層体を「ハーフミラー」と称することがある。

[0198] 画像表示機能付きミラーで用いられる画像表示素子としては、特に限定されるものではなく、たとえば前述の画像表示装置において好適に用いられる

画像表示素子が挙げられる。

[0199] 画像表示機能付きミラーは、ハーフミラーの直線偏光反射層または円偏光反射層を有する側に、画像表示素子が配置されて構成される。画像表示機能付きミラーにおいて、ハーフミラーと画像表示素子は、直接接していてもよく、ハーフミラーと画像表示素子との間に別の層が介在していてもよい。例えば、画像表示素子とハーフミラーとの間には、空気層が存在してもよく、接着層が存在していてもよい。

[0200] 本明細書においては、画像表示素子に対してハーフミラー側の表面を前面ということがある。

[0201] 画像表示機能付きミラーは、例えば、車両のルームミラー（インナーミラー）として用いることができる。画像表示機能付きミラーは、ルームミラーとしての使用のため、フレーム、ハウジングおよび車両本体に取り付けるための支持アーム等を有していてもよい。あるいは、画像表示機能付きミラーはルームミラーへの組み込み用に成形されたものであってもよい。かかる形状の画像表示機能付きミラーにおいては、通常使用時に上下左右となる方向が特定できる。

[0202] 画像表示機能付きミラーは、板状またはフィルム状であればよく、曲面を有していてもよい。画像表示機能付きミラーの前面は平坦であってもよく、湾曲していてもよい。湾曲させて、凸曲面を前面側とすることにより、広角的に後方視野等を視認できるワイドミラーとすることも可能である。このような湾曲した前面は湾曲したハーフミラーを用いて作製することができる。

湾曲は、上下方向、左右方向、または上下方向および左右方向にあればよい。また、湾曲は、曲率半径が500～3000mmであればよく、1000～2500mmであることがより好ましい。曲率半径は、断面で湾曲部分の外接円を仮定した場合の、この外接円の半径である。

[0203] <<反射層>>

反射層としては、半透過半反射層として機能できる反射層を用いればよい。すなわち、反射層は、画像表示時には、画像表示素子が備える光源からの

出射光を透過させることにより、画像表示機能付きミラーの前面に画像が表示されるように機能し、一方で、画像非表示時には、反射層は、前面方向からの入射光の少なくとも一部を反射するとともに、画像表示素子からの反射光を透過させ、画像表示機能付きミラーの前面がミラーとなるように機能するものであればよい。

反射層としては、偏光反射層が用いられる。偏光反射層は、直線偏光反射層または円偏光反射層であればよい。

[0204] [直線偏光反射層]

直線偏光反射層としては、例えば、(i) 多層構造の直線偏光反射板、(i i) 複屈折の異なる薄膜を積層してなる偏光子、(i i i) ワイヤグリッド型偏光子、(i v) 偏光プリズムおよび(v) 散乱異方性型偏光板が挙げられる。

[0205] (i) 多層構造の直線偏光反射板としては、屈折率の異なる誘電体材料を支持体上に斜め方向から真空蒸着法またはスパッタリング法によって積層した複数層積層薄膜が挙げられる。波長選択反射膜とするためには、高屈折率の誘電体薄膜と低屈折率の誘電体薄膜とを交互に複数層積層することが好ましいが、2種以上に限定されず、それ以上の種類であってもよい。積層数は、2層～20層が好ましく、2層～12層がより好ましく、4層～10層が更に好ましく、6層～8層が特に好ましい。積層数が20層を超えると、生産効率が低下し、本発明の目的及び効果を達成できなくなることがある。

誘電体薄膜の成膜方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、イオンプレーティングおよびイオンビーム等の真空蒸着法、スパッタリング等の物理的气相成長法(PVD法)ならびに化学的气相成長法(CVD法)が挙げられる。これらの中でも、真空蒸着法またはスパッタリング法が好ましく、スパッタリング法が特に好ましい。

[0206] (i i) 複屈折の異なる薄膜を積層してなる偏光子としては、例えば特表平9-506837号公報などに記載された偏光子を用いることができる。また、所望の屈折率関係を得るために選ばれた条件下で加工することにより

、広く様々な材料を用いて、偏光子を形成できる。一般に、第一の材料の一つが、選ばれた方向において、第二の材料とは異なる屈折率を有することが必要である。この屈折率の違いは、フィルムの形成、フィルムの形成後の延伸、押出成形、コーティング等の工程において様々な方法で達成できる。更に、2つの材料を同時押出することができるように、類似のレオロジー特性（例えば、熔融粘度）を有することが好ましい。

複屈折の異なる薄膜を積層した偏光子としては、市販品を用いることができ、市販品としては、例えば、D B E F（登録商標）（3M社製）が挙げられる。

[0207] (i i i) ワイヤーグリッド型偏光子は、金属細線の複屈折によって、偏光の一方を透過させ、他方を反射させる偏光子である。

ワイヤーグリッド型偏光子は、金属ワイヤーを周期的に配列したもので、テラヘルツ波帯域で主に偏光子として用いられる。ワイヤーグリッドが偏光子として機能するためには、ワイヤー間隔が入射電磁波の波長よりも十分小さいことが必要となる。

ワイヤーグリッド型偏光子では、金属ワイヤーが等間隔に配列されている。金属ワイヤーの長手方向と平行な偏光方向の偏光成分はワイヤーグリッド型偏光子において反射され、垂直な偏光方向の偏光成分はワイヤーグリッド型偏光子を透過する。

[0208] ワイヤーグリッド型偏光子としては、市販品を用いることができ、市販品としては、例えば、エドモンドオプティクス社製のワイヤーグリッド偏光フィルタ50×50、NT46-636（商品名）が挙げられる。

[0209] [円偏光反射層]

ハーフミラーに円偏光反射層を用いることにより、前面側からの入射光を円偏光として反射させ、画像表示素子からの入射光を円偏光として透過させることができる。そのため、円偏光反射層を用いた画像表示機能付きミラーでは、偏光サングラスを介しても、画像表示機能付きミラーの方向に依存せずに、表示画像およびミラー反射像の観察を行うことができる。

[0210] 円偏光反射層の例としては、直線偏光反射板と $1/4$ 波長板とを含む円偏光反射層、およびコレステリック液晶層を含む円偏光反射層（以下、両者の区別のため、それぞれ「 $P \circ I \lambda/4$ 円偏光反射層」、「コレステリック円偏光反射層」ということがある。）が挙げられる。

[0211] [$P \circ I \lambda/4$ 円偏光反射層]

$P \circ I \lambda/4$ 円偏光反射層において、直線偏光反射板と $1/4$ 波長板とは直線偏光反射板の偏光反射軸に対し $\lambda/4$ 波長板の遅相軸が 45° となるように配置されていればよい。また、 $1/4$ 波長板と直線偏光反射板とは、例えば、接着層により接着されていればよい。

$P \circ I \lambda/4$ 円偏光反射層において、直線偏光反射板が画像表示素子に近い面となるように配置して使用する、つまり、粘着層に対し $1/4$ 波長板および直線偏光反射板をこの順に配置して使用することで、画像表示素子からの画像表示のための光を効率よく円偏光に変換して、画像表示機能付きミラー前面から出射させることができる。画像表示素子からの画像表示のための光が直線偏光であるとき、この直線偏光を透過するように直線偏光反射板の偏光反射軸を調整すればよい。

$P \circ I \lambda/4$ 円偏光反射層の膜厚は $2.0 \mu m \sim 300 \mu m$ の範囲が好ましく、 $8.0 \mu m \sim 200 \mu m$ の範囲がより好ましい。

直線偏光反射板としては、上記で直線偏光反射層として説明したものを用いることができる。

$1/4$ 波長板としては、後述する $1/4$ 波長板を用いることができる。

[0212] [コレステリック円偏光反射層]

コレステリック円偏光反射層は、コレステリック液晶層を少なくとも1層含む。コレステリック円偏光反射層に含まれるコレステリック液晶層は可視光領域で選択反射を示すものであればよい。

円偏光反射層は2層以上のコレステリック液晶層を含んでいてもよく、配向層などの他の層を含んでいてもよい。円偏光反射層はコレステリック液晶層のみからなることが好ましい。また、円偏光反射層が複数のコレステリッ

ク液晶層を含むときは、隣接するコレステリック液晶層同士が直接接していることが好ましい。円偏光反射層は、3層および4層など、3層以上のコレステリック液晶層を含んでいることが好ましい。

コレステリック円偏光反射層の膜厚は、 $2.0\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、 $8.0\sim 200\mu\text{m}$ の範囲がより好ましい。

[0213] 本明細書において、「コレステリック液晶層」は、コレステリック液晶相を固定した層を意味する。コレステリック液晶層を単に液晶層ということもある。

コレステリック液晶相は、特定の波長域において右円偏光および左円偏光のいずれか一方のセンスの円偏光を選択的に反射させるとともに、他方のセンスの円偏光を選択的に透過する円偏光選択反射を示すことが知られている。本明細書において、円偏光選択反射を単に選択反射ということもある。

[0214] 円偏光選択反射性を示すコレステリック液晶相を固定した層を含むフィルムとして、重合性液晶化合物を含む組成物から形成されたフィルムは従来から数多く知られており、コレステリック液晶層については、それらのフィルムを参照することができる。

[0215] コレステリック液晶層は、コレステリック液晶相となっている液晶化合物の配向が保持されている層であればよい。典型的には、重合性液晶化合物をコレステリック液晶相の配向状態としたうえで、紫外線照射、加熱等によって重合、硬化し、流動性が無い層を形成して、同時に、外場や外力によって配向形態に変化を生じさせることのない状態に変化した層であればよい。なお、コレステリック液晶層においては、コレステリック液晶相の光学的性質が層中において保持されていれば十分であり、層中の液晶化合物はもはや液晶性を示していなくてもよい。例えば、重合性液晶化合物は、硬化反応により高分子量化して、もはや液晶性を失っていてもよい。

[0216] コレステリック液晶層の選択反射の中心波長 λ は、コレステリック液晶相における螺旋構造のピッチ P （＝螺旋の周期）に依存し、コレステリック液晶層の平均屈折率 n と $\lambda = n \times P$ の関係に従う。なお、コレステリック液晶

層の選択反射の中心波長と半値幅は下記のように求めることができる。

分光光度計UV3150（島津製作所社製、商品名）を用いて反射層の透過スペクトル（コレステリック液晶層の法線方向から測定したもの）を測定すると、選択反射領域に透過率の低下ピークがみられる。この最も大きいピーク高さの $1/2$ の高さの透過率となる2つの波長のうち、短波長側の波長の値を λ_1 （nm）、長波長側の波長の値を λ_2 （nm）とすると、選択反射の中心波長と半値幅は下記式で表すことができる。

$$\text{選択反射の中心波長} = (\lambda_1 + \lambda_2) / 2$$

$$\text{半値幅} = (\lambda_2 - \lambda_1)$$

上記のように求められる、コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長 λ は、コレステリック液晶層の法線方向から測定した円偏光反射スペクトルの反射ピークの重心位置にある波長と通常一致する。なお、本明細書において、「選択反射の中心波長」はコレステリック液晶層の法線方向から測定した時の中心波長を意味する。

上記式から分かるように、螺旋構造のピッチを調節することによって、選択反射の中心波長を調整できる。 n 値と P 値を調節することにより、所望の波長の光に対して右円偏光および左円偏光のいずれか一方を選択的に反射させるための、中心波長 λ を調節することができる。

- [0217] コレステリック液晶層に対して斜めに光が入射する場合は、選択反射の中心波長は短波長側にシフトする。そのため、画像表示のために必要とされる選択反射の中心波長に対して、上記の $\lambda = n \times P$ の式に従って計算される λ が長波長となるように $n \times P$ を調整することが好ましい。屈折率 n_2 のコレステリック液晶層中で、コレステリック液晶層の法線方向（コレステリック液晶層の螺旋軸方向）に対して光線が θ_2 の角度で通過するときの選択反射の中心波長を λ_d とすると、 λ_d は以下の式で表される。

$$\lambda_d = n_2 \times P \times \cos \theta_2$$

- [0218] 上記を考慮して、円偏光反射層に含まれるコレステリック液晶層の選択反射の中心波長を設計することにより、画像の斜めからの視認性の低下を防止

することができる。また、画像の斜めからの視認性を意図的に低下させることもできる。これは例えばスマートフォン及びパーソナルコンピュータにおいて、覗き見を防止することができるため有用である。また、上記の選択反射の性質により、本発明の画像表示機能付きミラーは、斜め方向から見た、画像およびミラー反射像に、色味が出てしまうことがある。円偏光反射層に赤外光領域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を含ませることによって、このような色味を防止することも可能である。この場合の赤外光領域の選択反射の中心波長は具体的には、780～900 nm、好ましくは780～850 nmにあればよい。

赤外光領域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を設ける場合は、可視光領域に選択反射の中心波長をそれぞれ有するコレステリック液晶層すべてに対し、最も画像表示素子側に設けることが好ましい。

[0219] コレステリック液晶相のピッチは重合性液晶化合物とともに用いるキラル剤の種類、またはその添加濃度に依存するため、これらを調整することによって所望のピッチを得ることができる。なお、螺旋のセンス及びピッチの測定法については、「液晶化学実験入門」日本液晶学会編 シグマ出版2007年出版、46頁、および「液晶便覧」液晶便覧編集委員会 丸善 196頁に記載の方法を用いることができる。

[0220] 本発明の画像表示機能付きミラーにおいて、円偏光反射層は、赤色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、緑色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層と、青色光の波長域に選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層とを含むことが好ましい。反射層は、例えば、400 nm～500 nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、500 nm～580 nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層、および580 nm～700 nmに選択反射の中心波長を有するコレステリック液晶層を含むことが好ましい。

[0221] また、円偏光反射層が複数のコレステリック液晶層を含むときは、より画像表示素子に近いコレステリック液晶層がより長い選択反射の中心波長を有

していることが好ましい。このような構成により、画像における斜め色味を抑えることができる。

[0222] 特に、 $1/4$ 波長板を含まないコレステリック円偏光反射層を利用した画像表示機能付きミラーにおいて、各コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長は、画像表示素子の発光のピークの波長と 5 nm 以上異なるようにすることが好ましい。この差異は、 10 nm 以上とすることもより好ましい。選択反射の中心波長と画像表示素子の画像表示のための発光ピークの波長をずらすことにより、画像表示のための光がコレステリック液晶層で反射されず、表示画像を明るくすることができる。画像表示素子の発光のピークの波長は、画像表示素子の白表示時の発光スペクトルで確認できる。ピーク波長は上記発光スペクトルの可視光領域におけるピーク波長であればよく、例えば、画像表示素子の上述の赤色光の発光ピーク波長 λ_R 、緑色光の発光ピーク波長 λ_G 、および青色光の発光ピーク波長 λ_B からなる群から選択されるいずれか1つ以上であればよい。コレステリック液晶層が有する選択反射の中心波長は、画像表示素子の上述の赤色光の発光ピーク波長 λ_R 、緑色光の発光ピーク波長 λ_G 、および青色光の発光ピーク波長 λ_B のいずれとも 5 nm 以上異なっていることが好ましく、 10 nm 以上異なっていることがより好ましい。円偏光反射層が複数のコレステリック液晶層を含む場合は、すべてのコレステリック液晶層の選択反射の中心波長を、画像表示素子の発光する光のピークの波長と 5 nm 以上、好ましくは 10 nm 以上異なるようにすればよい。例えば、画像表示素子が白表示時の発光スペクトルにおいて赤色光の発光ピーク波長 λ_R と、緑色光の発光ピーク波長 λ_G と、青色光の発光ピーク波長 λ_B とを示すフルカラー表示の表示素子である場合、コレステリック液晶層が有する全ての選択反射の中心波長が、 λ_R 、 λ_G 、および λ_B のいずれとも 5 nm 以上、好ましくは 10 nm 以上異なるようにすればよい。

[0223] 使用するコレステリック液晶層の選択反射の中心波長を、画像表示素子の発光波長域、および円偏光反射層の使用態様に応じて調整することにより、

光利用効率良く明るい画像を表示することができる。円偏光反射層の使用態様としては、特に円偏光反射層への光の入射角、画像観察方向などが挙げられる。

[0224] 各コレステリック液晶層としては、螺旋のセンスが右及び左のいずれかであるコレステリック液晶層が用いられる。コレステリック液晶層の反射円偏光のセンスは螺旋のセンスに一致する。複数のコレステリック液晶層の螺旋のセンスは全て同じであっても、異なるものが含まれていてもよい。すなわち、右及び左のいずれか一方のセンスのコレステリック液晶層を含んでいてもよく、右および左の双方のセンスのコレステリック液晶層を含んでいてもよい。ただし、 $1/4$ 波長板を含む画像表示機能付きミラーにおいては、複数のコレステリック液晶層の螺旋のセンスは全て同じであることが好ましい。そのときの螺旋のセンスは、各コレステリック液晶層として、画像表示素子から出射して $1/4$ 波長板を透過して得られているセンスの円偏光のセンスに応じて決定すればよい。具体的には、画像表示素子から出射して $1/4$ 波長板を透過して得られているセンスの円偏光を透過する螺旋のセンスを有するコレステリック液晶層を用いればよい。

[0225] 選択反射を示す選択反射帯の半値幅 $\Delta\lambda$ (nm) は、液晶化合物の複屈折 Δn と上記ピッチ P に依存し、 $\Delta\lambda = \Delta n \times P$ の関係に従う。そのため、選択反射帯の幅の制御は、 Δn を調整して行うことができる。 Δn の調整は重合性液晶化合物の種類及びその混合比率を調整したり、配向固定時の温度を制御したりすることで行うことができる。

選択反射の中心波長が同一の1種のコレステリック液晶層の形成のために、周期 P が同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を複数積層してもよい。周期 P が同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を積層することによって、特定の波長での円偏光選択性を高くすることができる。

[0226] ($1/4$ 波長板)

コレステリック円偏光反射層を用いた画像表示機能付きミラーにおいて、

ハーフミラーはさらに $1/4$ 波長板を含んでいてもよく、高 R_e （面内レターデーション）位相差膜と、コレステリック円偏光反射層と、 $1/4$ 波長板とをこの順に含むことが好ましい。

画像表示素子とコレステリック円偏光反射層との間に $1/4$ 波長板を含むことによって、特に、直線偏光により画像表示している画像表示素子からの光を円偏光に変換してコレステリック円偏光反射層に入射させることが可能となる。そのため、円偏光反射層において反射されて画像表示素子側に戻る光を大幅に減らすことができ、明るい画像の表示が可能となる。また、 $1/4$ 波長板の利用によりコレステリック円偏光反射層において画像表示素子側に反射するセンスの円偏光を生じさせない構成が可能であるため、画像表示素子およびハーフミラーの間の多重反射による画像表示品質の低下が生じにくい。

すなわち、例えば、コレステリック円偏光反射層に含まれるコレステリック液晶層の選択反射の中心波長が、画像表示素子の白表示時の発光スペクトルにおける青色光の発光ピーク波長と略同一（例えば差異が 5 nm 未満）であったとしても、円偏光反射層において画像表示側に反射するセンスの円偏光を生じさせることなく、画像表示素子の出射光を前面側に透過させることができる。

[0227] コレステリック円偏光反射層と組み合わせて用いられる $1/4$ 波長板は画像表示素子に接着した際に、画像が最も明るくなるように、角度調整されていることが好ましい。すなわち、特に直線偏光により画像表示している画像表示素子に対し、上記直線偏光を最もよく透過させるように上記直線偏光の偏光方向（透過軸）と $1/4$ 波長板の遅相軸との関係が調整されていることが好ましい。例えば、一層型の $1/4$ 波長板の場合、上記透過軸と遅相軸とは 45° の角度をなしていることが好ましい。直線偏光により画像表示している画像表示素子から出射した光は $1/4$ 波長板を透過後、右または左のいずれかのセンスの円偏光となっている。円偏光反射層は、上記のセンスの円偏光を透過する振れ方向を有するコレステリック液晶層で構成されていれば

よい。

[0228] $1/4$ 波長板は、可視光領域において $1/4$ 波長板として機能する位相差層であればよい。 $1/4$ 波長板の例としては、一層型の $1/4$ 波長板、および $1/4$ 波長板と $1/2$ 波長位相差板とを積層した広帯域 $1/4$ 波長板などが挙げられる。

前者の $1/4$ 波長板の正面位相差は、画像表示素子の発光波長の $1/4$ の長さであればよい。それゆえ、例えば画像表示素子の発光波長が 450 nm 、 530 nm および 640 nm の場合は、 450 nm の波長で 112.5 nm 、 530 nm の波長で 132.5 nm 、 640 nm の波長で 160 nm の位相差であるような逆分散性の位相差層が、 $1/4$ 波長板として最も好ましいが、位相差の波長分散性の小さい位相差板または順分散性の位相差板も用いることができる。なお、「逆分散性」とは長波長になるほど位相差の絶対値が大きくなる性質を意味し、「順分散性」とは短波長になるほど位相差の絶対値が大きくなる性質を意味する。

[0229] 積層型の $1/4$ 波長板は、 $1/4$ 波長板と $1/2$ 波長位相差板とをその遅相軸を 60° の角度で貼り合わせ、 $1/2$ 波長位相差板側を直線偏光の入射側に配置して、且つ $1/2$ 波長位相差板の遅相軸を入射直線偏光の偏光面に対して 15° 、または 75° に交差して使用するもので、位相差の逆分散性が良好なため好適に用いることができる。

[0230] $\lambda/4$ 波長板としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、石英板、延伸されたポリカーボネートフィルム、延伸されたノルボルネン系ポリマーフィルム、炭酸ストロンチウムのような複屈折を有する無機粒子を含有して配向させた透明フィルム、および支持体上に無機誘電体を斜め蒸着した薄膜などが挙げられる。

[0231] $\lambda/4$ 波長板としては、例えば、(1) 特開平 5-27118 号公報、及

び特開平5-27119号公報に記載された、レターデーションが大きい複屈折性フィルムと、レターデーションが小さい複屈折性フィルムとを、それらの光軸が直交するように積層させた位相差板、(2)特開平10-68816号公報に記載された、特定波長において $\lambda/4$ 波長となっているポリマーフィルムと、それと同一材料からなり同じ波長において $\lambda/2$ 波長となっているポリマーフィルムとを積層させて、広い波長領域で $\lambda/4$ 波長が得られる位相差板、(3)特開平10-90521号公報に記載された、二枚のポリマーフィルムを積層することにより広い波長領域で $\lambda/4$ 波長を達成できる位相差板、(4)国際公開第00/26705号パンフレットに記載された、変性ポリカーボネートフィルムを用いた広い波長領域で $\lambda/4$ 波長を達成できる位相差板、ならびに(5)国際公開第00/65384号パンフレットに記載された、セルロースアセテートフィルムを用いた広い波長領域で $\lambda/4$ 波長を達成できる位相差板、などが挙げられる。

$\lambda/4$ 波長板としては、市販品を用いることもでき、市販品としては、例えば、ピュアエース（登録商標）WR（帝人株式会社製ポリカーボネートフィルム）が挙げられる。

[0232] $1/4$ 波長板は、重合性液晶化合物、高分子液晶化合物を配列させて固定して形成してもよい。例えば、 $1/4$ 波長板は、仮支持体、配向膜、または前面板表面に液晶組成物を塗布し、液晶組成物中の重合性液晶化合物を液晶状態においてネマチック配向に形成後、光架橋及び/又は熱架橋によって固定化して、形成することができる。液晶組成物および製法についての詳細は後述する。 $1/4$ 波長板は、高分子液晶化合物を含む組成物を、仮支持体、配向膜、または前面板表面に液晶組成物を塗布し、液晶状態においてネマチック配向に形成後、冷却することによって配向を固定化して得られる層であってもよい。

$\lambda/4$ 波長板はコレステリック円偏光反射層と、直接接していてもよく、接着層により接着されていてもよく、直接接していることが好ましい。

[0233] （コレステリック液晶層および液晶組成物から形成される $1/4$ 波長板の作

製方法)

以下、コレステリック液晶層および液晶組成物から形成される 1 / 4 波長板の作製材料および作製方法について説明する。

上記 1 / 4 波長板の形成に用いる材料としては、重合性液晶化合物を含む液晶組成物などが挙げられる。上記コレステリック液晶層の形成に用いる材料としては、重合性液晶化合物と、さらにキラル剤（光学活性化合物）とを含む液晶組成物などが挙げられる。必要に応じて、さらに界面活性剤及び重合開始剤などと混合して溶媒などに溶解した上記液晶組成物を、仮支持体、支持体、配向膜、高 R_e 位相差膜、下層となるコレステリック液晶層及び 1 / 4 波長板などに塗布し、配向熟成後、液晶組成物の硬化により固定化して、コレステリック液晶層および / または 1 / 4 波長板を形成することができる。

[0234] ー重合性液晶化合物ー

重合性液晶化合物としては、重合性の棒状液晶化合物を用いればよい。

重合性の棒状液晶化合物の例としては、棒状ネマチック液晶化合物が挙げられる。棒状ネマチック液晶化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。低分子液晶化合物だけではなく、高分子液晶化合物も用いることができる。

[0235] 重合性液晶化合物は、重合性基を液晶化合物に導入することで得られる。重合性基の例には、不飽和重合性基、エポキシ基、およびアジリジニル基が含まれ、不飽和重合性基が好ましく、エチレン性不飽和重合性基が特に好ましい。重合性基は種々の方法で、液晶化合物の分子中に導入できる。重合性液晶化合物が有する重合性基の個数は、好ましくは 1 ~ 6 個、より好ましくは 1 ~ 3 個である。重合性液晶化合物の例は、M a k r o m o l . C h e m

., 190巻、2255頁(1989年)、Advanced Materials 5巻、107頁(1993年)、米国特許第4683327号明細書、米国特許第5622648号明細書、米国特許第5770107号明細書、WO95/22586A、WO95/24455A、WO97/00600A、WO98/23580A、WO98/52905A、特開平1-272551号公報、特開平6-16616号公報、特開平7-110469号公報、特開平11-80081号公報、および特開2001-328973号公報などに記載の化合物が含まれる。1種の重合性液晶化合物を単独で用いてもよく、2種類以上の重合性液晶化合物を併用してもよい。2種類以上の重合性液晶化合物を併用すると、配向温度を低下させることができる。

[0236] また、液晶組成物中の重合性液晶化合物の含有量は、液晶組成物の固形分質量(溶媒を除いた質量)に対して、80~99.9質量%であることが好ましく、85~99.5質量%であることがより好ましく、90~99質量%であることが特に好ましい。

[0237] キラル剤：光学活性化合物ー

コレステリック液晶層の形成に用いる材料はキラル剤を含んでいることが好ましい。キラル剤はコレステリック液晶相の螺旋構造を誘起する機能を有する。キラル剤は、化合物によって誘起する螺旋のセンスまたは螺旋ピッチが異なるため、目的に応じて選択すればよい。

キラル剤としては、特に制限はなく、通常用いられる化合物(例えば、液晶デバイスハンドブック、第3章4-3項、TN、STN用カイラル剤、199頁、日本学術振興会第142委員会編、1989に記載)、イソソルビドおよびイソマンニド誘導体を用いることができる。

キラル剤は、一般に不斉炭素原子を含むが、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物あるいは面性不斉化合物もキラル剤として用いることができる。軸性不斉化合物または面性不斉化合物の例には、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファンおよびこれらの誘導体が含まれる。キラル剤は、重合性基を

有していてもよい。キラル剤と液晶化合物とがいずれも重合性基を有する場合は、重合性キラル剤と重合性液晶化合物との重合反応により、重合性液晶化合物から誘導される繰り返し単位と、キラル剤から誘導される繰り返し単位とを有するポリマーを形成することができる。この態様では、重合性キラル剤が有する重合性基は、重合性液晶化合物が有する重合性基と、同種の基であることが好ましい。従って、キラル剤の重合性基も、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基であることが特に好ましい。

また、キラル剤は、液晶化合物であってもよい。

[0238] 液晶組成物におけるキラル剤の含有量は、重合性液晶化合物 100 モルに対して、0.01 モル～200 モルが好ましく、1 モル～30 モルがより好ましい。

[0239] ー重合開始剤ー

本発明に用いられる液晶組成物は、重合開始剤を含有していることが好ましい。紫外線照射により重合反応を進行させる態様では、使用する重合開始剤は、紫外線照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤であることが好ましい。光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物（米国特許第 2367661 号、米国特許第 2367670 号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第 2448828 号明細書記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第 2722512 号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第 3046127 号、米国特許第 2951758 号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーと p-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許第 3549367 号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭 60-105667 号公報、米国特許第 4239850 号明細書記載）、アシルフォスフィンオキシド化合物（特公昭 63-40799 号公報、特公平 5-29234 号公報、特開平 10-95788 号公報、特開平 10-29997 号公報記載）、オキシム化合物

(特開2000-66385号公報、日本特許第4454067号明細書記載)、ならびにオキサジアゾール化合物(米国特許第4212970号明細書記載)等が挙げられる。

液晶組成物中の光重合開始剤の含有量は、重合性液晶化合物100質量部に対して0.1~20質量部であることが好ましく、0.5~5質量部であることがさらに好ましい。

[0240] ー架橋剤ー

液晶組成物は、硬化後の膜強度向上、耐久性向上のため、任意に架橋剤を含有していてもよい。架橋剤としては、紫外線、熱、湿気等で硬化するものが好適に使用できる。

架橋剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えばトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレートおよびペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート等の多官能アクリレート化合物；グリシジル(メタ)アクリレートおよびエチレングリコールジグリシジルエーテル等のエポキシ化合物；2,2-ビスヒドロキシメチルブタノールトリス[3-(1-アジリジニル)プロピオネート]および4,4-ビス(エチレンイミノカルボニルアミノ)ジフェニルメタン等のアジリジン化合物；ヘキサメチレンジイソシアネートおよびビウレット型イソシアネート等のイソシアネート化合物；オキサゾリン基を側鎖に有するポリオキサゾリン化合物；ならびにビニルトリメトキシシランおよびN-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン等のアルコキシシラン化合物が挙げられる。また、架橋剤の反応性に応じて通常用いられる触媒を用いることができ、膜強度および耐久性向上に加えて生産性を向上させることができる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

液晶組成物における架橋剤の含有量は3質量%~20質量%が好ましく、5質量%~15質量%がより好ましい。架橋剤の含有量が、上記下限値以上であることにより、架橋密度向上の効果を達成することができる。また、上記上限値以下とすることにより、形成される層の安定性を維持することができる。

る。

[0241] ー配向制御剤ー

液晶組成物中には、安定的にまたは迅速にプレーナー配向とするために寄与する配向制御剤を添加してもよい。配向制御剤の例としては特開2007-272185号公報の段落〔0018〕～〔0043〕等に記載のフッ素（メタ）アクリレート系ポリマーならびに特開2012-203237号公報の段落〔0031〕～〔0034〕等に記載の式（Ⅰ）～（Ⅳ）で表される化合物などが挙げられる。

なお、配向制御剤としては1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0242] 液晶組成物における、配向制御剤の添加量は、全ての重合性液晶化合物の合計100質量部に対して0.01～10質量部が好ましく、0.01～5質量部がより好ましく、0.02～1質量部が特に好ましい。

[0243] ーその他の添加剤ー

その他、液晶組成物は、塗膜の表面張力を調整し膜厚を均一にするための界面活性剤、および重合性モノマー等の種々の添加剤から選ばれる少なくとも1種を含有していてもよい。また、液晶組成物中には、必要に応じて、さらに重合禁止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、色材、金属酸化物微粒子等を、光学的性能を低下させない範囲で添加することができる。

[0244] ー溶媒ー

液晶組成物の調製に使用する溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、有機溶媒が好ましく用いられる。

有機溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えばケトン類、アルキルハライド類、アミド類、スルホキシド類、ヘテロ環化合物、炭化水素類、エステル類およびエーテル類が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、環境への負荷を考慮した場合にはケトン類が特に好ましい。

[0245] ー塗布、配向、重合ー

仮支持体、配向膜、高R_e位相差膜、1/4波長板、及び／又は下層となるコレステリック液晶層などへの液晶組成物の塗布方法は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、ワイヤーバーコーティング法、カーテンコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スピンコーティング法、ディップコーティング法、スプレーコーティング法およびスライドコーティング法などが挙げられる。また、別途支持体上に塗設した液晶組成物を転写することによっても実施できる。塗布した液晶組成物を加熱することにより、液晶分子を配向させる。コレステリック液晶層形成の際はコレステリック配向させればよく、1/4波長板形成の際は、ネマチック配向させることが好ましい。コレステリック配向の際、加熱温度は、200℃以下が好ましく、130℃以下がより好ましい。この配向処理により、重合性液晶化合物が、フィルム面に対して実質的に垂直な方向に螺旋軸を有するように捩れ配向している光学薄膜が得られる。ネマチック配向の際、加熱温度は、25℃～120℃が好ましく、30℃～100℃がより好ましい。

[0246] 配向させた液晶化合物は、更に重合させ、液晶組成物を硬化することができる。重合は、熱重合、光照射による光重合のいずれでもよいが、光重合が好ましい。光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20mJ/cm²～50J/cm²が好ましく、100mJ/cm²～1,500mJ/cm²がより好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下または窒素雰囲気下で光照射を実施してもよい。照射紫外線波長は350nm～430nmが好ましい。重合反応率は安定性の観点から、高いことが好ましく、具体的には70%以上が好ましく、80%以上がより好ましい。重合反応率は、重合性の官能基の消費割合をIR吸収スペクトルを用いて測定することにより、決定することができる。

[0247] 個々のコレステリック液晶層の厚みは、上記特性を示す範囲であれば、特に限定はされないが、好ましくは1.0μm以上150μm以下の範囲、よ

り好ましくは $2.5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下の範囲であればよい。また、液晶組成物から形成される $1/4$ 波長板の厚みは、特に限定はされないが、好ましくは $0.2\sim 10\mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5\sim 2\mu\text{m}$ であればよい。

実施例

[0248] 以下に、実施例に基づき本発明についてさらに詳細に説明する。なお、本発明がこれにより限定して解釈されるものではない。以下の実施例において組成を表す「部」及び「%」は、特に断らない限り質量基準である。

[0249] <実施例>

[実施例 1]

<1. 樹脂フィルムの作製>

(1) コア層セルロースアシレートドープ液の調製

下記の組成物をミキシングタンクに投入して攪拌し、コア層セルロースアシレートドープ溶液を調製した。

コア層セルロースアシレートドープ液

・ アセチル置換度 2.88 、重量平均分子量 $260,000$ のセルロースアセテート

100質量部

・ 下記構造のフタル酸エステルオリゴマー A

10質量部

・ 下記式 I で表される化合物 (A-1)

4質量部

・ 下記式 II で表される紫外線吸収剤 (BASF 社製)

2.7質量部

・ 光安定剤 (BASF 社製、商品名: TINUVIN 123)

0.18質量部

・ N-アルケニルプロピレンジアミン 3 酢酸 (ナガセケムテックス社製、商品名: テークラン DO)

0.02質量部

・ メチレンクロライド (第 1 溶媒)

430質量部

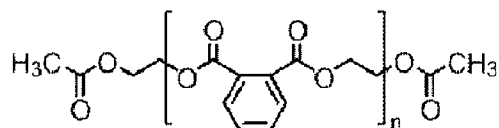
・メタノール（第2溶媒）

64 質量部

[0250] 使用した化合物を以下に示す。

フタル酸エステルオリゴマー A（重量平均分子量：750）

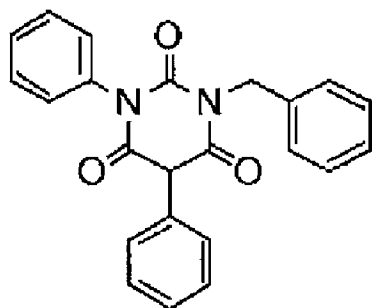
[0251] [化13]



[0252] 下記式 I で表される化合物（A-1）

式 I :

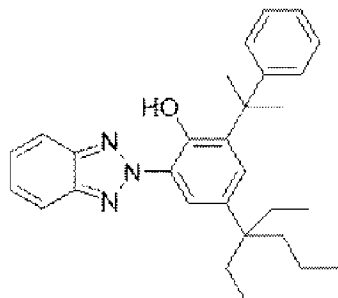
[0253] [化14]



[0254] 式 II で表される紫外線吸収剤

式 II :

[0255] [化15]



[0256] （2）外層セルロースアシレートドープ液の調製

上記のコア層セルロースアシレートドープ液 90 質量部に下記の無機粒子

含有組成物を 10 質量部加え、外層セルロースアシレートドープ液を調製した。

無機粒子含有組成物

平均一次粒径 20 nm のシリカ粒子（日本アエロジル社製、商品名：AEROSIL R972）

	2 質量部
メチレンクロライド（第 1 溶媒）	76 質量部
メタノール（第 2 溶媒）	11 質量部
コア層セルロースアシレートドープ液	1 質量部

[0257] （3）樹脂フィルム（TAC-1）の作製

外層セルロースアシレートドープ液がコア層セルロースアシレートドープ液の両側に配されるように、外層セルロースアシレートドープ液、コア層セルロースアシレートドープ液、および外層セルロースアシレートドープ液の 3 種を、流延口から表面温度 20℃ の流延バンド上に同時に流延した。

流延バンドとして幅 2.1 m で長さが 70 m のステンレス製のエンドレスバンドを利用した。流延バンドは、厚みが 1.5 mm、表面粗さが 0.05 μ m 以下になるように研磨した。その材質は SUS316 製であり、十分な耐腐食性と強度を有する流延バンドを用いた。流延バンドの全体の厚みムラは 0.5% 以下であった。

得られた流延膜に、風速が 8 m/s、ガス濃度が 16%、温度が 60℃ の急速乾燥風を流延膜表面に当てて初期膜を形成した。その後、流延バンド上部の上流側からは 140℃ の乾燥風を送風した。また下流側からは 120℃ の乾燥風および 60℃ の乾燥風を送風した。

残留溶媒量を約 33 質量% にした後、バンドから剥ぎ取った。次いで、得られたフィルムの幅方向の両端をテンタークリップで固定し、溶媒残留量が

3～15質量%のフィルムを、横方向に1.06倍延伸しつつ乾燥した。その後、熱処理装置のロール間を搬送することにより、更に乾燥し、厚さが80 μ m（外層／コア層／外層＝3 μ m／74 μ m／3 μ m）である樹脂フィルム（TAC-1）を作製した。

[0258] <2. 粘着シートの作製>

〔合成例1：水分散型（メタ）アクリル系重合体（A）の合成〕

冷却管、窒素導入管、温度計及び攪拌機を備えた反応容器に、ブチルアクリレート（BA）96部、アクリル酸（AA）4部、t-ドデカンチオール（連鎖移動剤）0.08部、ポリオキシエチレンラウリル硫酸ナトリウム（乳化剤）2部、及びイオン交換水153部を乳化したもの（すなわち、モノマー原料のエマルジョン）を仕込み、窒素ガスを導入しながら、室温（25℃）で1時間攪拌した。

[0259] その後、60℃に昇温し、10%水溶液に調製した2, 2'-アゾビス[N-(2-カルボキシエチル)-2-メチルプロピオンアミジン]水和物（重合開始剤）（商品名：VA-057、和光純薬工業社製）を固形分量で0.1部投入し、60℃で3時間攪拌し、重合した。この反応液に10%アンモニウム水を添加して液性をpH7.5に調整し、水分散型（メタ）アクリル系重合体（A）を得た。

[0260] 合成例1で得られた水分散型（メタ）アクリル系重合体（A）を固形分量で70部と、合成ポリイソプレンラテックス（商品名：セポレックスIR-100K、住友精化社製）を固形分量で30部配合した。次いで、粘着付与剤として芳香族変性テルペン樹脂エマルジョン（商品名：ナノレットR-1050、ヤスハラケミカル社製、軟化点100℃）を固形分量で25部配合し、さらにエポキシ系架橋剤（商品名：TETRAD-C、三菱ガス化学社製）を0.07部配合して、水分散型粘着剤組成物を調製した。

[0261] 上記で調製した水分散型粘着剤組成物を、ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面をシリコーン系剥離剤で剥離処理した剥離シート（リンテック社製、商品名：SP-PET3811）の剥離処理面に、乾燥後の厚さが1

5 μm となるように塗布し、雰囲気温度 100℃で1分間加熱し、粘着層を形成した。この粘着層と、ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面をシリコン系剥離剤で剥離処理した別の剥離シート（リンテック社製、商品名：SP-PET3801）の剥離処理面とを貼り合わせて、剥離シート／粘着層／剥離シートの順に積層された、粘着シートを作製した。

[0262] <3. 積層体の作製（粘着層の貼合）>

粘着シートにおける片方の剥離シートを剥がして粘着層をむき出しにした。むき出しにした粘着層と樹脂フィルム（TAC-1）を、樹脂フィルム（TAC-1）の流延バンドと接していた面と粘着層とが隣接するように、ゴムローラーで2kgの荷重を掛けながら貼り合わせ、図1の構成を有する実施例1の積層体を作製した。

[0263] [実施例2]

樹脂フィルムの作製において、横方向の延伸倍率を1.09倍にした以外は、実施例1と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例2の積層体を作製した。

[実施例3]

樹脂フィルムの作製において、横方向の延伸倍率を1.12倍にした以外は、実施例1と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例3の積層体を作製した。

[実施例4]

樹脂フィルムの作製において、横方向の延伸倍率を1.18倍にした以外は、実施例1と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例4の積層体を作製した。

[実施例5]

樹脂フィルムの作製において、横方向の延伸倍率を1.25倍にした以外は、実施例1と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例5の積層体を作製した。

[実施例6]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $100\mu\text{m}$ （外層／コア層／外層＝ $3\mu\text{m}$ ／ $94\mu\text{m}$ ／ $3\mu\text{m}$ ）とした以外は、実施例4と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例6の積層体を作製した。

[実施例7]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $120\mu\text{m}$ （外層／コア層／外層＝ $3\mu\text{m}$ ／ $114\mu\text{m}$ ／ $3\mu\text{m}$ ）とした以外は、実施例4と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例7の積層体を作製した。

[0264] [実施例8]

<1. 樹脂フィルム（PMMA／PC／PMMA）の作製>

住友化学社製のアクリル系樹脂（商品名：スミペックスEX）のペレットを押出径 65mm の1軸押出機に、住化スタイロンポリカーボネート社製のポリカーボネート系樹脂（商品名：カリバー301-10）を押出径 45mm の1軸押出機に、それぞれ投入して溶融し、マルチマニホールド方式にて溶融積層一体化させ、乾燥後の各層の膜厚が $35\mu\text{m}$ ／ $230\mu\text{m}$ ／ $35\mu\text{m}$ となるよう制御して、設定温度 260°C のT型ダイスを介して押出した。得られたフィルム状物を1対の金属製ロールの間に挟み込んで成形することにより、厚さが $300\mu\text{m}$ である、アクリル系樹脂フィルム／ポリカーボネート系樹脂フィルム／アクリル系樹脂フィルムの3層構成からなる樹脂フィルム（PMMA／PC／PMMA）を作製した。

<2. 積層体の作製>

樹脂フィルム（TAC-1）の代わりに上記の樹脂フィルム（PMMA／PC／PMMA）を使用した以外は、実施例1と同様の方法で、図1の構成を有する実施例8の積層体を作製した。

[0265] [実施例9]

<1. 易接着層形成用組成物の調製>

（1）ポリエステル系樹脂の調製

下記組成の重合性化合物を共重合し、ポリエステル系樹脂のスルホン酸系水分散体を得た。

(酸成分) テレフタル酸／イソフタル酸／5－ソジウムスルホイソフタル酸／／ (ジオール成分) エチレングリコール／ジエチレングリコール＝44／46／10／／84／16 (モル比)

[0266] (2) 架橋剤 (イソシアネート系化合物 A) の調製

攪拌器、温度計、還流冷却管、窒素吹き込み管を取り付けた4ツ口フラスコ (反応器) 内を窒素雰囲気にし、この反応器に、HDI (ヘキサメチレンジイソシアネート) 1000質量部、3価アルコールであるトリメチロールプロパン (分子量134) 22質量部を仕込み、反応器内の反応液温度を90℃に保持しながら1時間攪拌し、ウレタン化を行った。その後、反応液温度を60℃に保持しながら攪拌している反応液に、イソシアヌレート化触媒であるトリメチルベンジルアンモニウムハイドロオキサイドを加え、イソシアヌレート転化率が48%になった時点でリン酸を添加し反応を停止した。次いで、反応液を濾過した後、未反応のHDIを薄膜蒸留装置により除去し、イソシアネート系化合物 a を得た。

得られたイソシアネート系化合物 a の25℃における粘度は25,000 mPa・s、イソシアネート基含有量は19.9質量%、数平均分子量は1080、イソシアネート基平均数は5.1であった。NMR (Nuclear Magnetic Resonance) 測定により、ウレタン結合、アロファネート結合、イソシアヌレート結合の存在を確認した。

攪拌器、温度計、還流冷却管、窒素吹き込み管、滴下ロートを取り付けた4ツ口フラスコ (反応器) 内を窒素雰囲気にし、この反応器に、上記で得られたイソシアネート系化合物 a 100質量部、数平均分子量400のメトキシポリエチレングリコール42.3質量部、ジプロピレングリコールジメチルエーテル76.6質量部を仕込み、反応液温度を80℃に保持しながら6時間攪拌した。その後、反応液温度を60℃に冷却し、マロン酸ジエチル72質量部、ナトリウムメチラートの28質量%メタノール溶液0.88質量部を添加し、反応液温度を保持しながら4時間攪拌した後、2－エチルヘキシルアシッドホスフェート (モノー、ジエステル混合物) 0.86質量

部を添加した。次いで、ジイソプロピルアミン43.3質量部を添加し、反応液温度を70℃で保持しながら5時間攪拌した。この反応液をガスクロマトグラフで分析し、ジイソプロピルアミンの反応率が70%であることを確認し、イソシアネート系化合物Aを得た（固形分濃度70質量%、有効NCO基5.3質量%）。

[0267] (3) 易接着層形成用組成物の調製

ケン化度77%、重合度600のカルボン酸変性ポリビニルアルコール樹脂（クラレ社製）57.6質量部、上記で作製したポリエステル系樹脂28.8質量部（固形分量）、上記で作製したイソシアネート系化合物A 4.0質量部（固形分量）、有機スズ系化合物（第1工業製薬社製、商品名：エラストロンCat・21）0.7質量部、平均一次粒径80nmのシリカゾル8.1質量部（固形分量）を混合し、固形分が8.9質量部になるよう水で希釈し、易接着層形成用組成物を調製した。

[0268] <2. 樹脂フィルム（PET）の作製>

(1) 原料ポリエステル1の調製

以下に示すように、テレフタル酸およびエチレングリコールを直接反応させて水を留去し、エステル化した後、減圧下で重縮合を行う直接エステル化法を用いて、連続重合装置により原料ポリエステル1（Sb触媒系PET）を得た。

(1-1) エステル化反応

高純度テレフタル酸4.7トンとエチレングリコール1.8トンを90分かけて混合してスラリー形成させ、3800kg/hの流量で連続的に第1エステル化反応槽に供給した。更に三酸化アンチモンのエチレングリコール溶液を連続的に供給し、攪拌下、反応槽内温度250℃、平均滞留時間約4.3時間で反応を行なった。このとき、三酸化アンチモンはSb添加量が元素換算値で150質量ppm（mass parts per million）となるように連続的に添加した。

この反応物を第2エステル化反応槽に移送し、攪拌下、反応槽内温度25

0℃、平均滞留時間1.2時間で反応させた。第2エステル化反応槽には、酢酸マグネシウムのエチレングリコール溶液と、リン酸トリメチルのエチレングリコール溶液を、Mg添加量およびP添加量が元素換算値でそれぞれ65質量ppm、35質量ppmになるように連続的に供給した。

(1-2) 重縮合反応

上記で得られたエステル化反応生成物を連続的に第1重縮合反応槽に供給し、攪拌下、反応温度270℃、反応槽内圧力20torr (2.67×10^{-4} MPa、1Torrは約133.3224Pa)、平均滞留時間約1.8時間で重縮合させた。

更に、この反応物を第2重縮合反応槽に移送し、攪拌下、反応槽内温度276℃、反応槽内圧力5torr (6.67×10^{-4} MPa)、滞留時間約1.2時間の条件で反応(重縮合)させた。

次いで、この反応物を更に第3重縮合反応槽に移送し、反応槽内温度278℃、反応槽内圧力1.5torr (2.0×10^{-4} MPa)、滞留時間1.5時間の条件で反応(重縮合)させ、反応物(ポリエチレンテレフタレート(PET))を得た。

(1-3) 原料ポリエステル1の調製

次に、得られた反応物を、冷水にストランド状に吐出し、直ちにカッティングしてポリエステルのペレット<断面：長径約4mm、短径約2mm、長さ：約3mm>を作製した。得られたポリマーは、IV(Intrinsic Viscosity；固有粘度)=0.63dL/gであった。このポリマーを原料ポリエステル1とした。

[0269] (2) 原料ポリエステル2の調製

乾燥させた紫外線吸収剤(2,2'-(1,4-フェニレン)ビス(4H-3,1-ベンズオキサジノン-4-オン))10質量部、原料ポリエステル1(IV=0.63dL/g)90質量部を混合し、混練押出機を用い、原料ポリエステル1の調製と同様にしてペレット化して、紫外線吸収剤を含有する原料ポリエステル2を得た。

[0270] (3) PETフィルムの作製

3層構成（第Ⅰ層／第Ⅱ層／第Ⅲ層）のポリエステル系樹脂フィルム（積層フィルム）を、以下の方法で作製した。

以下に示す第Ⅱ層用組成物を、含水率が20質量ppm以下となるまで乾燥させた後、直径50mmの1軸混練押出機のホッパーに投入し、押出機で300℃に溶融することにより、第Ⅰ層と第Ⅲ層との間に位置する第Ⅱ層を形成するための樹脂溶融物を調製した。

第Ⅱ層用組成物

原料ポリエステル1 90質量部
紫外線吸収剤（2, 2' - (1, 4-フェニレン) ビス（4H-3, 1-ベンズオキサジノン-4-オン））を10質量%含有する原料ポリエステル2
10質量部

原料ポリエステル1を、含水率が20質量ppm以下となるまで乾燥させた後、直径30mmの1軸混練押出機のホッパーに投入し、押出機で300℃に溶融することにより、第Ⅰ層および第Ⅲ層を形成するための樹脂溶融物を調製した。

これらの2種の樹脂溶融物を、それぞれギアポンプ、濾過器（孔径1μm）に通した後、2種3層合流ブロックにて、第Ⅱ層用押出機から押出された樹脂溶融物が内部の層に、第Ⅰ層用および第Ⅲ層用押出機から押出された樹脂溶融物が外層になるように積層し、幅120mmのダイよりシート状に押し出した。

ダイから押出した溶融樹脂シートを、表面温度25℃に設定された冷却キャストドラム上に押し出し、静電印加法を用い冷却キャストドラムに密着させた。冷却キャストドラムに対向配置された剥ぎ取りロールを用いて、冷却後のフィルムをドラムから剥離し、未延伸フィルムを得た。未延伸フィルムに

おける第Ⅰ層、第ⅠⅠ層、第ⅠⅠⅠ層の厚みの比が10:80:10となるように、上記各押出機の吐出量を調整した。

未延伸フィルムを、加熱されたロール群および赤外線ヒーターを用いて、フィルム表面温度が95℃になるように加熱し、その後、周速差のあるロール群でフィルムの搬送方向に対して垂直方向に4.0倍延伸して、厚さが80μmである樹脂フィルム（積層フィルム）を作製した。

[0271] (4) 易接着層付き樹脂フィルム（PET）の作製

上記で作製した樹脂フィルムの片面に、500J/m²の処理量でコロナ放電処理を実施した。その後、リバースロール法にて、コロナ放電処理面に上記で作製した易接着層形成用組成物を乾燥後の厚さが0.1μmになるように調整しながら塗布し、易接着層付き樹脂フィルム（PET）を作製した。

<3. 積層体の作製>

樹脂フィルム（TAC-1）の代わりに易接着層付き樹脂フィルム（PET）を使用した以外は、実施例1と同様の方法で、易接着層／樹脂フィルム／粘着層／剥離フィルムの順に積層された、図1の構成を有する実施例9の積層体を作製した。

[0272] [実施例10]

樹脂フィルム（TAC-1）の代わりに、特許第3325560号明細書の[実施例3]を参考に作製した、厚み300μmのポリカーボネート（PC）フィルム（550nmにおける面内レターデーションは140nmだった。）を使用した以外、実施例1と同様の方法で、図1の構成を有する実施例10の積層体を作製した。

[0273] [実施例11]

粘着層の厚みを50μmにした以外、実施例6と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例11の積層体を作製した。

[実施例12]

粘着層の厚みを75μmにした以外、実施例6と同様に製膜し、図1の構成を有する実施例12の積層体を作製した。

[実施例 13]

粘着層の厚みを $100\ \mu\text{m}$ にした以外、実施例 6 と同様に製膜し、図 1 の構成を有する実施例 13 の積層体を作製した。

[実施例 14]

芳香族変性テルペン樹脂エマルジョン（商品名：ナノレット R-1050、ヤスハラケミカル社製、軟化点 100°C ）の配合量を固形分量で 16 部にした以外、実施例 6 と同様に製膜し、図 1 の構成を有する実施例 14 の積層体を作製した。

[実施例 15]

芳香族変性テルペン樹脂エマルジョン（商品名：ナノレット R-1050、ヤスハラケミカル（株）社製、軟化点 100°C ）の配合量を固形分量で 11 部にした以外、実施例 6 と同様に製膜し、図 1 の構成を有する実施例 15 の積層体を作製した。

[実施例 16]

芳香族変性テルペン樹脂エマルジョン（商品名：ナノレット R-1050、ヤスハラケミカル（株）社製、軟化点 100°C ）の配合量を固形分量で 4 部にした以外、実施例 6 と同様に製膜し、図 1 の構成を有する実施例 16 の積層体を作製した。

[0274] [実施例 17～22]

下記表 1 に示す、ハードコート層（HC 層）形成用硬化性組成物 A-1～A-4 のいずれかを使用し、以下に示す方法で、図 2 の構成を有する、ハードコート層付き積層体を作製した。

ハードコート層付き積層体の作製における各工程の詳細と、使用した化合物の説明を以下に示す。

[0275] <1. ハードコート層（HC 層）形成用組成物の調製>

下記表 1 に示す組成で各成分を混合し、孔径 $10\ \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、HC 層形成用硬化性組成物 A-1～A-4 を調製した。

[0276] [表1]

表 1

			A-1	A-2	A-3	A-4
固 形 分	モノマー	DPHA	95.90%	39.40%	38.40%	95.00%
		サイクロマーM100		40.00%	40.00%	
	無機粒子	MEK－AC－2140Z		15.00%	15.00%	
	重合開始剤	Irg184	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
		PAG－1		1.50%	1.50%	
	UV吸収剤	TINUVIN928			1.00%	
	含フッ素化合物	RS－90				1.00%
		P－112	0.10%	0.10%	0.10%	
溶 媒		MEK	45.00%	45.00%	45.00%	40.00%
		MIBK				60.00%
		酢酸メチル	55.00%	55.00%	55.00%	
組成物中の固形分濃度			70%	70%	70%	50%

[0277] 上記表1において、固形分および溶媒の合計量がそれぞれ100質量%となるように記載している。

表1に記載した各化合物の詳細を以下に示す。

[0278] <重合性化合物>

DPHA：ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（日本化薬社製、商品名：KAYARAD DPHA）

[0279] サイクロマーM100：3，4-エポキシシクロヘキシルメチルメタクリレート（ダイセル社製、商品名）

[0280] <無機粒子>

MEK-AC-2140Z：オルガノシリカゾル、粒子径10～15nm（日産化学工業社製、商品名）

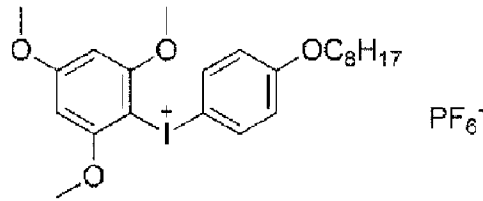
[0281] <重合開始剤>

Irg184：1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（ α -ヒドロキシアルキルフェノン系のラジカル光重合開始剤、BASF社製、商品名：IRGACURE184）

PAG-1：以下に示すヨードニウム塩化合物であるカチオン光重合開始剤

[0282] [化16]

カチオン光重合開始剤（ヨードニウム塩化合物）



[0283] <UV（紫外線）吸収剤>

T I N U V I N 9 2 8 : 2 - (2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) - 6 - (- メチル - 1 - フェニルエチル) - 4 - (1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチルブチル) フェノール

[0284] <含フッ素化合物>

R S - 9 0 : 防汚剤、D I C 社製、ラジカル重合性基を有する含フッ素オリゴマー

P - 1 1 2 : レベリング剤、特許第 5 1 7 5 8 3 1 号明細書の段落 0 0 5 3 に記載の化合物 P - 1 1 2

[0285] <溶媒>

M E K : メチルエチルケトン

M I B K : メチルイソブチルケトン

[0286] <2. 積層体の作製（ハードコート層の形成）>

実施例 6 で作製した積層体の、粘着層とは逆側の樹脂フィルム表面上に、H C 層形成用硬化性組成物を塗布し、硬化させてハードコート層を形成し、実施例 1 7 ～ 2 2 の積層体を作製した。

塗布および硬化の方法は、具体的には、次の通りとした。特開 2 0 0 6 - 1 2 2 8 8 9 号公報の実施例 1 記載のスロットダイを用いたダイコート法で、搬送速度 3 0 m / 分の条件で H C 層形成用硬化性組成物を塗布し、雰囲気温度 6 0 ° C で 1 5 0 秒間乾燥した。その後、更に窒素パージ下、酸素濃度約 0 . 1 体積 % で 1 6 0 W / c m の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス社製）を用いて、照度 2 0 m W / c m ²、照射量 3 0 m J / c m ² の紫

外線を照射して、塗布したHC層形成用硬化性組成物を硬化させてハードコート層を形成した後、巻き取りを行った。

[0287] [実施例 23]

実施例 21 のハードコート層（第 1 の HC 層とする。）の表面に、表 1 に記載の HC 層形成用硬化性組成物 A-4 を用い、膜厚を表 2 に記載の膜厚にした以外は実施例 21 のハードコート層の形成と同じ条件で、塗布、乾燥および硬化して第 2 の HC 層を形成し、図 2 の構成を有する実施例 23 の積層体を作製した。

[0288] [実施例 47]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $70\ \mu\text{m}$ （外層／コア層／外層 = $3\ \mu\text{m}$ ／ $64\ \mu\text{m}$ ／ $3\ \mu\text{m}$ ）とした以外は、実施例 4 と同様に製膜し、図 1 の構成を有する実施例 47 の積層体を作製した。

[0289] [実施例 48]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $80\ \mu\text{m}$ （外層／コア層／外層 = $3\ \mu\text{m}$ ／ $74\ \mu\text{m}$ ／ $3\ \mu\text{m}$ ）とした以外は実施例 23 と同様にして、図 2 の構成を有する実施例 48 の積層体を作製した。

[0290] [実施例 49]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $120\ \mu\text{m}$ （外層／コア層／外層 = $3\ \mu\text{m}$ ／ $114\ \mu\text{m}$ ／ $3\ \mu\text{m}$ ）とした以外は実施例 23 と同様にして、図 2 の構成を有する実施例 49 の積層体を作製した。

[0291] [実施例 50]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $150\ \mu\text{m}$ （外層／コア層／外層 = $3\ \mu\text{m}$ ／ $144\ \mu\text{m}$ ／ $3\ \mu\text{m}$ ）とした以外は実施例 23 と同様にして、図 2 の構成を有する実施例 50 の積層体を作製した。

[0292] [実施例 51]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $200\ \mu\text{m}$ （外層／コア層／外層 = $3\ \mu\text{m}$ ／ $194\ \mu\text{m}$ ／ $3\ \mu\text{m}$ ）とした以外は実施例 23 と同様にして、図 2 の構成を有する実施例 51 の積層体を作製した。

[0293] [実施例 5 2]

樹脂フィルムの乾燥後の膜厚を $300\ \mu\text{m}$ （外層／コア層／外層 = $3\ \mu\text{m}$ ／ $294\ \mu\text{m}$ ／ $3\ \mu\text{m}$ ）とした以外は実施例 2 3 と同様にして、図 2 の構成を有する実施例 5 2 の積層体を作製した。

[0294] [実施例 5 3]

実施例 2 3 の積層体を用い、マグネトロンスパッタリング装置のチャンバー内に、第 2 の HC 層がむき出しになるように配置した。 SiO_2 をスパッタリングすることにより、第 2 の HC 層上に低屈折率層 1（屈折率：1.47、厚み： $20\ \text{nm}$ ）を形成した。さらに、 Nb_2O_5 をスパッタリングすることにより、低屈折率層 1 上に高屈折率層 1（屈折率：2.33、厚み： $17\ \text{nm}$ ）を形成した。さらに、 SiO_2 をスパッタリングすることにより、高屈折率層 1 上に低屈折率層 2（屈折率：1.47、厚み： $42\ \text{nm}$ ）を形成した。さらに、 Nb_2O_5 をスパッタリングすることにより、低屈折率層 2 上に高屈折率層 2（屈折率：2.33、厚み： $30\ \text{nm}$ ）を形成した。さらに、 SiO_2 をスパッタリングすることにより、高屈折率層 2 上に低屈折率層 3（屈折率：1.47、厚み： $110\ \text{nm}$ ）を形成し、実施例 5 3 の積層体を作製した。

[0295] <比較例>

[比較例 1]

実施例 1 の樹脂フィルム（TAC-1）の作製において、得られた流延膜に乾燥風を当てず、流延バンド上部の上流側から送風する乾燥風の温度を 80°C にし、また下流側からは 60°C の乾燥風を送風するだけにした以外は、実施例 1 と同様に製膜し、比較例 1 の樹脂フィルム（TAC-2）を作製した。

樹脂フィルム（TAC-1）の代わりに樹脂フィルム（TAC-2）を使用した以外、実施例 1 と同様にして、比較例 1 の積層体を作製した。

[0296] [比較例 2]

<1. 粘着シートの作製>

攪拌機、還流冷却器、温度計及び窒素導入管を備えた反応装置に、ブチルアクリレート（BA）90質量部、アクリル酸（AA）10質量部及び、酢酸エチル（EtAc）120質量部を仕込み窒素ガスを導入しながら70℃に昇温し、攪拌した。次いで、アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）0.2質量部を加え、窒素雰囲気下、70℃で5時間重合反応を行なった。反応終了後、酢酸エチル（EtAc）にて希釈し、重量平均分子量60万の（メタ）アクリル系共重合体Aを得た。

[0297] また、攪拌機、還流冷却器、温度計及び窒素導入管を備えた反応装置に、メチルメタクリレート（MMA）95質量部、アクリルアミド（AM）5質量部及び、トルエン（To）100質量部を仕込み窒素ガスを導入しながら110℃に昇温し、攪拌した。次いで、アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）2質量部を加え、窒素雰囲気下、70℃で5時間重合反応を行なった。反応終了後、酢酸エチル（EtAc）にて希釈し、重量平均分子量2万の（メタ）アクリル系共重合体Bを得た。

[0298] 得られた（メタ）アクリル系共重合体Aの固形分量で100質量部に対して、（メタ）アクリル系共重合体Bの固形分量で40質量部、及び、架橋剤であるテトラッドX（三菱ガス化学社製、商品名）0.05質量部を添加して粘着剤組成物を調製した。この粘着剤組成物を、剥離処理された38μmポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムの剥離処理面に、乾燥後の厚さが15μmになるように塗工し、乾燥機で80℃、2分乾燥し、粘着層を形成した。この粘着層と、別の、剥離処理された38μmPETフィルムの剥離処理面とを貼り合わせ、23℃で7日間熟成して、剥離シート／粘着層／剥離シートの順に積層された、比較例2の粘着シートを作製した。

[0299] <2. 積層体の作製（粘着層の貼合）>

実施例4における粘着シートに代えて上記で作製した比較例2の粘着シートを使用した以外、実施例4と同様に製膜し、比較例2の積層体を作製した。

[0300] [比較例3]

粘着層の厚みを $110\mu\text{m}$ にした以外、実施例 4 と同様に、比較例 3 の積層体を作製した。

[比較例 4]

樹脂フィルムを実施例 8 で作製した樹脂フィルム (PMMA/PC/PMMA) にした以外、比較例 2 と同様に、比較例 4 の積層体を作製した。

[比較例 5]

樹脂フィルムを実施例 9 で作製した樹脂フィルム (PET) にした以外、比較例 2 と同様に、比較例 5 の積層体を作製した。

[比較例 6]

樹脂フィルムを実施例 10 で作製した樹脂フィルム (PC) にした以外、比較例 2 と同様に、比較例 6 の積層体を作製した。

[0301] [参考例 1]

ガラス板 (ゴリラガラス、コーニング社製、 $50\text{mm}\times 100\text{mm}\times$ 厚さ 0.7mm) を参考例 1 として使用した。

[0302] <試験>

上記で作製した積層体及びガラス板について、以下の試験を行った。試験結果を下記表 2 及び 3 にまとめて記載する。ここで、実施例 1~23、47~53 が本発明の積層体であり、比較例 1~6 が比較の積層体である。なお、各試験において、積層体における「視認側」とは、樹脂フィルムに対して、粘着層が貼り合わされた面とは逆側の面を意味する。

[0303] [試験例 1-1] 表面粗さ ($4\text{mm}\times 5\text{mm}$)

視認側の樹脂フィルム表面について、Vertscan 2.0 (株式会社菱化システム社製) を用い、レンズ倍率 $\times 2.5$ 、鏡筒倍率 $\times 0.5$ 、Wave モードにて、視野サイズ $3724\mu\text{m}\times 4965\mu\text{m}$ での表面粗さ Sa を測定した。

[試験例 1-2] 表面粗さ ($120\mu\text{m}\times 120\mu\text{m}$)

視認側の樹脂フィルム表面について、Vertscan 2.0 (株式会社菱化システム社製) を用い、レンズ倍率 $\times 10$ 、Phase モードにて、視

野サイズ $120\mu\text{m} \times 120\mu\text{m}$ での表面粗さ S_a を測定した。

なお、下記表2の樹脂フィルムの欄に記載する表面粗さは、樹脂フィルムと粘着層とを積層する前の、樹脂フィルム単体の表面粗さであり、積層体とした際に視認側となる表面の粗さである。

また、下記表2の積層体の欄に記載する表面粗さは、樹脂フィルムと粘着層が積層された状態での、視認側の樹脂フィルムの表面粗さである。積層体がHC層を有する場合は、HC層を形成する前の、樹脂フィルムと粘着層の積層体の状態での表面粗さとする。

[0304] [試験例2] 層の厚み

各積層体を、ミクロトームで切削して断面を切り出し、約3質量%の四酸化オスミウム水溶液で1晩染色した後、再度断面を切り出して、断面をSEM (Scanning Electron Microscope、走査型電子顕微鏡) を用いて観察した。各層について、断面画像から無作為に10箇所を抽出して厚みを測定し、その平均を厚みとした。

[0305] [試験例3] 損失正接 ($\tan \delta$)

各積層体に使用した粘着剤組成物を用い、面積 $10\text{mm} \times 100\text{mm}$ 、厚み $25\mu\text{m}$ の粘着層を作製した。この粘着層を団子状に丸め、粘着層の損失弾性率 E'' 、貯蔵弾性率 E' および $\tan \delta$ を、 -10°C 環境下で、動的粘弾性測定装置 DVA-225 (アイティー計測制御株式会社製、商品名) を用いて、せん断モード、周波数 1Hz にて、 -100°C から 50°C の温度領域に渡って測定した。 $0^\circ\text{C} \sim -40^\circ\text{C}$ における、 $\tan \delta$ の極大値を下記表2に記載した。

[0306] [試験例4] 品質

積層体のガラス品質を以下の手順により評価した。

積層体の剥離シートを剥がして粘着層をむき出しにし、積層体と液晶セル用光学ガラス (Corning 社製、商品名: イーグル XG、厚み $400\mu\text{m}$) を、粘着層と光学ガラスが隣接するように、ゴムローラーで 2kg の荷重を掛けながら貼り合わせた。この光学ガラスの、積層体のフィルムが貼り

合わされていない側の面に、粘着剤付き黒色PETフィルム（商品名：くつきりミエール、巴川製紙所社製）を、光学ガラスと粘着剤が隣接するように、ゴムローラーで2kgの荷重を掛けながら貼り合わせた。この積層体の視認側の最表面に蛍光灯の光を投射し、蛍光灯の反射像を観察して、以下の通り評価した。

<評価基準>

- A：蛍光灯の反射像にゆがみがなかった（ガラスと同様の品質だった）。
- B：蛍光灯の反射像のゆがみがほとんど認められなかった。
- C：蛍光灯の反射像のゆがみが認められたが極僅かであった。
- D：蛍光灯の反射像のゆがみが認められたが僅かであった。
- E：蛍光灯の反射像が大きくゆがんでいた。

[0307] [試験例5] 鉛筆硬度

JIS（JISは、Japanese Industrial Standards（日本工業規格）である）K5400に従い鉛筆硬度を評価した。

各積層体を、剥離シートを剥がして粘着層をむき出しにした。むき出しにした粘着層とガラス板（Corning社製、商品名：イーグル XG、厚み1mm）を、ゴムローラーで2kgの荷重を掛けながら貼り合わせ、温度25℃、相対湿度60%で2時間調湿した。その後、積層体の視認側最表面の異なる5箇所について、JIS S6006に規定する6B～9Hの試験用鉛筆を用いて、4.9Nの荷重にて引っ掻いた。その後、目視で認められる傷が0～2箇所であった鉛筆の硬度のうち、最も硬度の高い鉛筆硬度を評価結果とした。鉛筆硬度は、「H」の前に記載される数値が高いほど、硬度が高く好ましい。

[0308] [試験例6] 耐擦性

ラビングテスター（テスター産業株式会社製）を用いて、温度25℃、相対湿度60%の環境下で、評価対象（積層体）と接触するテスターの擦り先端部（1cm×1cm）にスチールウール（日本スチールウール社製、No

． 0) を巻いて動かないようバンド固定し、各積層体の、視認側最表面を以下の条件で擦った。

移動距離（片道）：13 cm、こすり速度：13 cm／秒、荷重：1000 g、先端部接触面積：1 cm×1 cm。

試験後の各積層体の視認側と逆側の最表面に油性黒インキを塗り、反射光を目視観察して、スチールウールと接触していた部分に傷が入ったときの擦り回数を計測し、以下の基準で評価した。

<評価基準>

A：10000回擦っても傷が付かない。

B：1000回を超え10000回擦る間に、初めて傷が付いた。

C：100回を超え1000回擦る間に、初めて傷が付いた。

D：10回を超え100回擦る間に、初めて傷が付いた。

E：10回擦る間に傷が付いた。

[0309] [試験例7] 打鍵耐久性

各積層体を、剥離シートを剥がして粘着層をむき出しにした。むき出しにした粘着層とガラス板（Corning社製、商品名：イーグル XG、厚み1 mm）を、ゴムローラーで2 kgの荷重を掛けながら貼り合わせ、温度25℃、相対湿度60%で2時間調湿した。その後、打鍵試験機（株式会社YSC製）を用いて、ガラス板とは反対側の上方から、入力ペン（ペン先材料はポリアセタール、R=0.8 mm、ワコム株式会社製）を打鍵速度：2回／分、荷重：250 gの条件で押し当て、以下の基準で評価した。

<評価基準>

A：50000回打鍵しても凹みが発生しなかった

B：打鍵回数10000回を超え50000回押し当てる間に凹みが発生した。

C：打鍵回数1000回を超え10000回押し当てる間に凹みが発生した。

D：打鍵回数100回を超え1000回押し当てる間に凹みが発生した。

E : 打鍵回数 1 0 0 回押し当てる間に凹みが発生した。

[0310]

[表2-1]

表 2

積層体										評価	
樹脂フィルム					HC 層		粘着層		表面粗さ 120 μ m $\times$ 120 μ m	表面粗さ 4mm $\times$ 5mm	ガラス品質
材質	厚み (μ m)	表面粗さ 4mm $\times$ 5mm	表面粗さ 120 μ m $\times$ 120 μ m	組成物	厚み (μ m)	$\tan \delta$	厚み (μ m)	厚み (μ m)			
実施例 1	TAC-1	80	15nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	15nm	D
実施例 2	TAC-1	80	10nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	10nm	C
実施例 3	TAC-1	80	7nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	7nm	B
実施例 4	TAC-1	80	5nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 5	TAC-1	80	1nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	1nm	A
実施例 6	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 7	TAC-1	120	5nm	3nm	なし	なし	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 8	PMMA/PC/PMMA	300	12nm	5nm	なし	なし	3.0	15	5nm	12nm	C
実施例 9	PET	80	18nm	4nm	なし	なし	3.0	15	4nm	18nm	C
実施例 10	PC	300	22nm	5nm	なし	なし	3.0	15	5nm	22nm	D
実施例 11	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	3.0	50	3nm	13nm	B
実施例 12	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	3.0	75	3nm	22nm	C
実施例 13	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	3.0	100	3nm	28nm	D
実施例 14	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	2.0	15	3nm	10nm	B
実施例 15	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	1.5	15	3nm	23nm	C
実施例 16	TAC-1	100	5nm	3nm	なし	なし	1.3	15	3nm	30nm	D
実施例 17	TAC-1	100	5nm	3nm	A-1	5	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 18	TAC-1	100	5nm	3nm	A-2	5	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 19	TAC-1	100	5nm	3nm	A-3	5	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 20	TAC-1	100	5nm	3nm	A-3	10	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 21	TAC-1	100	5nm	3nm	A-3	20	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 22	TAC-1	100	5nm	3nm	A-3	50	3.0	15	3nm	5nm	A
実施例 23	TAC-1	100	5nm	3nm	A-3/A-4	20 / 5	3.0	15	3nm	5nm	A

[0311] [表2-2]

表2つづき

	積層体										評価
	樹脂フィルム				HC 層		粘着層		表面粗さ 120 μm × 120 μm	ガラス品質	
	材質	厚み (μm)	表面粗さ 4mm × 5mm	表面粗さ 120 μm × 120 μm	組成物	厚み (μm)	tan δ	厚み (μm)			
実施例 47	TAC-1	70	5nm	3nm	なし	なし	3.0	15	5nm	3nm	A
実施例 48	TAC-1	80	5nm	3nm	A-3/A-4	20/5	3.0	15	5nm	3nm	A
実施例 49	TAC-1	120	5nm	3nm	A-3/A-4	20/5	3.0	15	5nm	3nm	A
実施例 50	TAC-1	150	5nm	3nm	A-3/A-4	20/5	3.0	15	5nm	3nm	A
実施例 51	TAC-1	200	5nm	3nm	A-3/A-4	20/5	3.0	15	5nm	3nm	A
実施例 52	TAC-1	300	5nm	3nm	A-3/A-4	20/5	3.0	15	5nm	3nm	A
実施例 53	TAC-1	100	5nm	3nm	A-3/A-4	20/5	3.0	15	5nm	3nm	A
比較例 1	TAC-2	80	35nm	1nm	なし	なし	3.0	15	35nm	1nm	E
比較例 2	TAC-1	80	5nm	3nm	なし	なし	1.2	15	32nm	1nm	E
比較例 3	TAC-1	80	5nm	3nm	なし	なし	3.0	110	31nm	1nm	E
比較例 4	PMMA/PC/PMMA	300	12nm	5nm	なし	なし	1.2	15	40nm	5nm	E
比較例 5	PET	80	18nm	4nm	なし	なし	1.2	15	48nm	4nm	E
比較例 6	PC	300	22nm	5nm	なし	なし	1.2	15	62nm	5nm	E
参考例 1	ガラス	700	1nm	1nm	なし	なし	-	-	-	-	A

[0312] 表 2 に記載するように、積層状態での視認側の樹脂フィルムの表面粗さ S_a (測定視野: $4\text{ mm} \times 5\text{ mm}$) が粗い比較例 1 の積層体は、ガラスのような品質を示さなかった。また、 $0^\circ\text{C} \sim -40^\circ\text{C}$ における $\tan \delta$ (周波数 1 Hz) の極大値が 1.3 より小さい粘着層を有する比較例 2 および 4 ~ 6 の積層体は、それぞれ、同じ樹脂フィルムを用いた実施例 6 および 8 ~ 10 に対して、低いガラス品質を示した。また、粘着層の厚みが $110\text{ }\mu\text{m}$ と厚すぎる比較例 3 の積層体も、ガラスのような品質を示さなかった。

これに対して、積層状態での視認側の樹脂フィルムの表面粗さ S_a (測定視野: $4\text{ mm} \times 5\text{ mm}$) が特定の範囲にあり、粘着層の厚みが特定の厚み以下であり、粘着層の $0^\circ\text{C} \sim -40^\circ\text{C}$ における $\tan \delta$ (周波数 1 Hz) の極大値が特定の値以上である本発明の積層体は、いずれも優れたガラス品質を示した。

[0313] 下記表 3 に記載するように、樹脂フィルム上に HC 層が積層された実施例 17 ~ 23、47 ~ 53 の積層体は、優れた鉛筆硬度および耐擦性を備えていた。

[0314]

[表3]

表 3

	評価		
	鉛筆硬度	耐擦性	打鍵耐久性
実施例 1	6B	E	E
実施例 2	6B	E	E
実施例 3	6B	E	E
実施例 4	6B	E	E
実施例 5	6B	E	E
実施例 6	5B	E	E
実施例 7	3B	E	E
実施例 8	H	E	C
実施例 9	6B	E	E
実施例 10	6B	E	D
実施例 11	5B	E	D
実施例 12	5B	E	D
実施例 13	5B	E	D
実施例 14	5B	E	D
実施例 15	5B	E	D
実施例 16	5B	E	D
実施例 17	4B	B	D
実施例 18	4B	C	D
実施例 19	4B	D	D
実施例 20	3B	D	D
実施例 21	B	D	D
実施例 22	9H	D	C
実施例 23	H	A	D
実施例 47	6B 未満	E	E
実施例 48	5B	A	E
実施例 49	3H	A	D
実施例 50	6H	A	C
実施例 51	7H	A	B
実施例 52	9H	A	A
実施例 53	H	A	D

[0315] [実施例 24～46 および比較例 7～12]

以下に示すミラー反射層 A およびミラー反射層 B のいずれかを反射層として有する、反射層付き積層体を作製した。

反射層付き積層体の作製における各工程の詳細と、使用した化合物の説明を以下に示す。

[0316] <1. ミラー反射層 A (コレステリック液晶層) の作製>

(1) 塗布液の調製

1/4 波長板用として塗布液 1 を、また、コレステリック液晶層形成用と

して塗布液 2、塗布液 3 および塗布液 4 を、下記表 4 に示す組成で調製した。
 なお、質量部は省略して記載する。

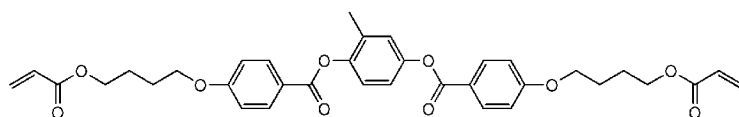
[0317] [表4]

表 4

種類	材料名又は商品名 (製造会社)	1/4 波長板用	コレステリック液晶層形成用		
		塗布液 1	塗布液 2 (630nm)	塗布液 3 (540nm)	塗布液 4 (450nm)
棒状液晶化合物	下記に示す化合物 1	100	100	100	100
右捻れ用キラル剤	パリオカラー LC756 (BASF 社)	無	4.7	5.5	6.7
光重合開始剤	Irgacure819 (BASF 社)	4	4	4	4
配向制御剤	下記に示す化合物 2	0.1	0.1	0.1	0.1
架橋剤	A-TMMT (新中村化学工業)	1.0	1.0	1.0	1.0
溶媒	2-ブタノン (和光純薬)	170	170	170	170

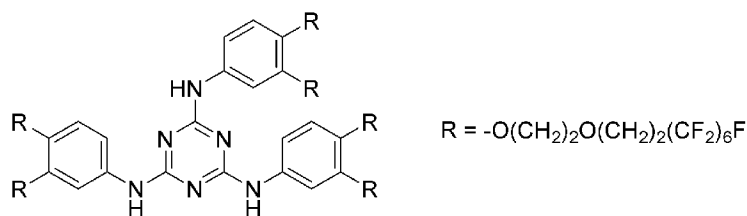
[0318] [化17]

棒状液晶化合物：化合物 1



[0319] [化18]

配向制御剤：化合物 2



[0320] 上記化合物 2 は、特開 2005-99248 号公報に記載の方法で製造した。

[0321] (2) 仮支持体の調製

仮支持体 (280mm×85mm) は、東洋紡社製 PET フィルム (商品名：コスモシャイン A4100、厚み：100μm) を使用し、ラビング処理 (レーヨン布、圧力：0.1kgf (0.98N)、回転数：1000r

p m、搬送速度：10 m/min、回数：1 往復）を施した。

（３）ミラー反射層 A の作製

塗布液 1 を、ワイヤーバーを用いて上記 PET フィルムのラビング処理を施した表面に塗布した後、乾燥させて、30℃のホットプレート上に PET フィルムがホットプレートと接するように置き、フュージョン UV システムズ株式会社製無電極ランプ「D バルブ」（商品名、60 mW/cm²）にて、6 秒間 UV（ultraviolet）照射し、液晶相を固定して、膜厚 0.8 μm の 1/4 波長板を形成した。形成した 1/4 波長板の表面に塗布液 2 をワイヤーバーを用いて塗布した後、乾燥させて、30℃のホットプレート上に PET フィルムがホットプレートと接するように置き、フュージョン UV システムズ株式会社製無電極ランプ「D バルブ」（60 mW/cm²）にて 6 秒間 UV 照射し、コレステリック液晶相を固定して、膜厚 3.5 μm のコレステリック液晶層を得た。さらに塗布液 3 および塗布液 4 を順に用いて同様の工程を繰り返し、1/4 波長板と 3 層のコレステリック液晶層とを積層し、PET フィルムを剥離することで、ミラー反射層 A（塗布液 3 の層の膜厚：3.0 μm、塗布液 4 の層の膜厚：2.7 μm）を作製した。ミラー反射層 A は、1/4 波長板の上に、630 nm、540 nm および 450 nm のコレステリック液晶層がこの順に積層された構造を有する。ミラー反射層 A の透過スペクトルを分光光度計（日本分光株式会社製、商品名：V-670）で測定したところ、630 nm、540 nm、450 nm に選択反射の中心波長を有する透過スペクトルが得られた。

[0322] <2. ミラー反射層 B（直線偏光反射層）の作製>

特表平 9-506837 号公報に記載された方法に基づき、直線偏光反射層を作製した。2,6-ポリエチレンナフタレート（PEN）を、2,6-ナフタレンジカルボン酸とエチレングリコールを用いて、標準ポリエステル樹脂合成釜において合成した。また、ナフタレートおよびテレフタレートのコポリエステル（coPEN、共重合質量比はナフタレート：テレフタレート＝70：30）を、ジオールとしてエチレングリコールを用いて、標準ポ

リエステル樹脂合成釜において合成した。2, 6-ポリエチレンナフタレート (PEN) および coPEN の単層フィルムをそれぞれ押出成型した後、約 150℃において、延伸比 5 : 1 で延伸した。配向軸に関する PEN の屈折率は、約 1.88、横断軸に関する屈折率は、1.64、coPEN フィルムの配向軸および横断軸に関する屈折率は、いずれも約 1.64 となることを確認した。

標準押出ダイに供給した上記の PEN および coPEN を、50 スロット供給ブロックを用いて同時押出することにより、下記表 5 (1) に示す膜厚を有する PEN の層 (以下、PEN 層と称す。) と coPEN の層 (以下、coPEN 層と称す。) とが、交互に合計 50 層積層した反射層 B1 を形成した。続いて、膜厚を下記表 5 (2) ~ (5) に変更した以外は反射層 B1 の形成と同様にして、各反射層 B2 ~ B5 を形成した。得られた反射層 B1 ~ B5 を、各反射層の PEN 層と coPEN 層が交互になり、反射層 B1 の PEN 層および反射層 B5 の coPEN 層が最表面となるように、この順に積層して、合計 250 層が積層された反射層 B_{ALL} を形成した。得られた反射層 B_{ALL} を延伸し、続いて、エアーオーブン内において、約 230℃で 30 秒間熱硬化し、ミラー反射層 B を得た。

[0323] [表5]

表 5

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
PEN 層の膜厚 (nm)	63.4	71.5	79.6	87.7	95.8
coPEN 層の膜厚 (nm)	68.5	77.2	86.0	94.7	103.5

[0324] <3. 積層体の作製 (反射層の貼合)>

実施例 1 ~ 23 および比較例 1 ~ 6 の積層体とミラー反射層 A とを、積層体の粘着層とミラー反射層 A の 1 / 4 波長板とが隣接するように貼合して、実施例 24 ~ 46 および比較例 7 ~ 12 のミラー反射層 A 付き積層体をそれぞれ作製した。

また、実施例 1 ~ 23 および比較例 1 ~ 6 の積層体とミラー反射層 B とを、積層体の粘着層とミラー反射層 B の PEN 層とが隣接するように貼合して

、実施例 24～46 および比較例 7～12 のミラー反射層 B 付き積層体をそれぞれ作製した。

なお、積層体は、積層体の剥離シートを剥がして粘着層をむき出しにして上記貼合に用いた。

[0325] <試験>

上記で作製したミラー反射層 A 付き積層体およびミラー反射層 B 付き積層体について、以下の試験を行った。試験結果を下記表 6 にまとめて記載する。ここで、実施例 24～46 が本発明の反射層付き積層体であり、比較例 7～12 が比較の反射層付き積層体である。なお、各試験において、積層体における「視認側」とは、樹脂フィルムに対して、粘着層が貼り合わされた面とは逆側の面を意味する。

[0326] [試験例 8] ミラー品質

積層体のミラー品質を以下の手順により評価した。

積層体の視認側の最表面に蛍光灯の光を投射し、京浜光膜工業社製の銀ミラー（以下、A g ミラーと称す。）と比較し、蛍光灯の反射像のミラー品質を、以下の通り評価した。ミラー品質には、反射像のゆがみの他に、ゆず肌状の面質悪化も、ミラー品質低下に関係することから、ゆがみ評価とゆず肌評価を合わせて評価した。

<ゆがみ評価基準>

- a：蛍光灯の反射像にゆがみが無く、A g ミラーと同様の品質だった。
- b：蛍光灯の反射像のゆがみがほとんど認められなかった。
- c：蛍光灯の反射像のゆがみが認められたが極僅かであった。
- d：蛍光灯の反射像のゆがみが認められたが僅かであった。
- e：蛍光灯の反射像が大きくゆがんでいた。

<ゆず肌評価基準>

- a：蛍光灯の反射像にゆず肌状の面質ムラが無く、A g ミラーと同様の品質だった。
- b：蛍光灯の反射像のゆず肌状の面質ムラがほとんど認められなかった。

- c : 蛍光灯の反射像のゆず肌状の面質ムラが認められたが極僅かであった。
- d : 蛍光灯の反射像のゆず肌状の面質ムラが認められたが僅かであった。
- e : 蛍光灯の反射像のゆず肌状の面質ムラが強く、ミラー品質が低下していた。

[0327] [表6]

表 6

	ミラー反射層 A 付き積層体		ミラー反射層 B 付き積層体	
	ミラー品質評価			
	ゆがみ評価	ゆず肌評価	ゆがみ評価	ゆず肌評価
実施例 24	d	d	d	d
実施例 25	c	c	c	d
実施例 26	b	b	b	c
実施例 27	a	a	a	b
実施例 28	a	a	a	b
実施例 29	a	a	a	b
実施例 30	a	a	a	b
実施例 31	c	c	c	d
実施例 32	c	c	c	c
実施例 33	d	d	d	d
実施例 34	b	b	b	c
実施例 35	c	c	c	c
実施例 36	d	d	d	d
実施例 37	b	b	b	c
実施例 38	c	c	c	c
実施例 39	d	d	d	d
実施例 40	a	a	a	b
実施例 41	a	a	a	b
実施例 42	a	a	a	b
実施例 43	a	a	a	b
実施例 44	a	a	a	b
実施例 45	a	a	a	b
実施例 46	a	a	a	b
比較例 7	e	e	e	e
比較例 8	e	e	e	e
比較例 9	e	e	e	e
比較例 10	e	e	e	e
比較例 11	e	e	e	e
比較例 12	e	e	e	e

- [0328] 表 6 に記載するように、積層状態での視認側の樹脂フィルムの表面粗さ S_a (測定視野 : 4 mm × 5 mm) が粗い、比較例 7 のミラー反射層付き積層体は、鏡のような品質 (ミラー品質) を示さなかった。また、0℃ ~ -40℃ における $\tan \delta$ (周波数 1 Hz) の極大値が 1.3 より小さい粘着層を

有する比較例 8 および 10～12 の積層体は、それぞれ、同じ樹脂フィルムを用いた実施例 29 および 31～33 に対して、低いミラー品質を示した。また、粘着層の厚みが $110\text{ }\mu\text{m}$ と厚すぎる比較例 9 の積層体も、鏡のような品質を示さなかった。

これに対して、積層状態での視認側の樹脂フィルムの表面粗さ S_a （測定視野： $4\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ ）が特定の範囲にあり、粘着層の厚みが特定の厚み以下であり、粘着層の $0^{\circ}\text{C}\sim -40^{\circ}\text{C}$ における $\tan\delta$ （周波数 1 Hz ）の極大値が特定の値以上である本発明の積層体は、いずれも優れたミラー品質を示した。

[0329] 本発明の積層体を、画像表示装置の前面板、画像表示装置、画像表示機能付きミラー、抵抗膜式タッチパネルおよび静電容量式タッチパネルに用いた際には、上記前面板等は優れたガラス品質を示し、本発明の積層体が HC 層を有する場合には、優れた鉛筆硬度および耐擦性をも備え、本発明の積層体が反射層を有する場合には、優れたミラー品質を示すと考えられる。

[0330] 本発明をその実施態様とともに説明したが、我々は特に指定しない限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであるとする。

[0331] 本願は、2016 年 5 月 24 日に日本国で特許出願された特願 2016-103762、2016 年 6 月 22 日に日本国で特許出願された特願 2016-123240、及び 2016 年 9 月 20 日に日本国で特許出願された特願 2016-183179 に基づく優先権を主張するものであり、これらはいずれもここに参照してその内容を本明細書の記載の一部として取り込む。

符号の説明

- [0332] 1 A : 樹脂フィルム
2 A : 粘着層
3 A : ハードコート層 (HC 層)
4 A、4 B : 積層体

1 : タッチパネル用導電フィルム

2 : タッチパネル

3 : 樹脂フィルム

4 : 粘着層

4 C : 積層体

5 : 透明絶縁基板

6 A、6 B : 導電部材

7 A、7 B : 保護層

8 : 第1導電層

9 : 第2導電層

1 1 A : 第1ダミー電極

1 1 : 第1電極

1 2 : 第1周辺配線

1 3 : 第1外部接続端子

1 4 : 第1コネクタ部

1 5 : 第1金属細線

2 1 : 第2電極

2 2 : 第2周辺配線

2 3 : 第2外部接続端子

2 4 : 第2コネクタ部

2 5 : 第2金属細線

C 1 : 第1セル

C 2 : 第2セル

D 1 : 第1の方向

D 2 : 第2の方向

M 1 : 第1メッシュパターン

M 2 : 第2メッシュパターン

S 1 : アクティブエリア

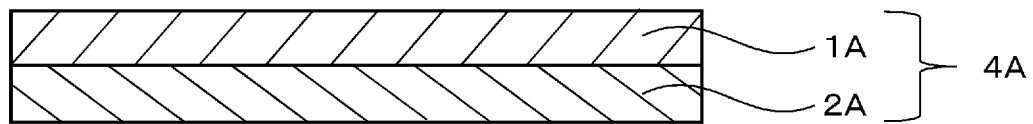
S 2 : 周辺領域

請求の範囲

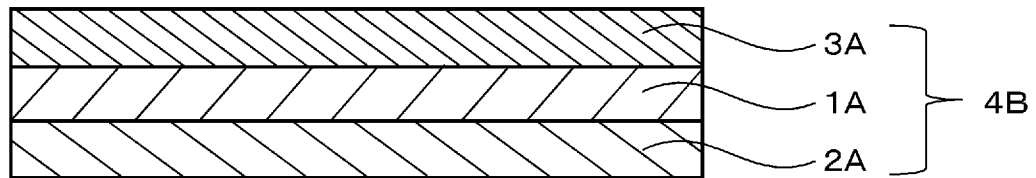
- [請求項1] 樹脂フィルムと、該樹脂フィルムの一方の面に配した粘着層とを少なくとも有する積層体であり、
- 前記積層体における積層状態において、前記樹脂フィルムは、前記粘着層を有する面とは反対側の面の、測定視野 $4\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ での表面粗さ S_a が 30 nm 以下であり、
- 前記粘着層は、厚みが $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であって、周波数 1 Hz における損失正接の極大値が $0^\circ\text{C} \sim -40^\circ\text{C}$ の温度領域にあり、かつ前記極大値が 1.3 以上である積層体。
- [請求項2] 前記積層体における積層状態において、前記樹脂フィルムは、前記粘着層を有する面とは反対側の面の、測定視野 $120\text{ }\mu\text{m} \times 120\text{ }\mu\text{m}$ での表面粗さ S_a が 20 nm 以下である請求項1に記載の積層体。
- [請求項3] 前記樹脂フィルムの厚みが $80\text{ }\mu\text{m}$ 以上である請求項1または2に記載の積層体。
- [請求項4] 前記樹脂フィルムの、前記粘着層を有する面とは反対側の面にハードコート層を有する請求項1～3のいずれか1項に記載の積層体。
- [請求項5] 前記ハードコート層の厚みが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項4に記載の積層体。
- [請求項6] 前記ハードコート層の鉛筆硬度が 5 H 以上である請求項4または5に記載の積層体。
- [請求項7] 前記粘着層の、前記樹脂フィルムを有する面とは反対側の面に、直線偏光反射層または円偏光反射層を有する請求項1～6のいずれか1項に記載の積層体。
- [請求項8] 前記円偏光反射層が、コレステリック液晶層を少なくとも1層含み、前記コレステリック液晶層が重合性液晶化合物および重合開始剤を含む液晶組成物を硬化してなる層である請求項7に記載の積層体。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれか1項に記載の積層体を有する、画像表示装置の前面板。

- [請求項10] 請求項9に記載の前面板と、画像表示素子とを有する画像表示装置。
。
- [請求項11] 前記画像表示素子が液晶表示素子である、請求項10に記載の画像表示装置。
- [請求項12] 前記画像表示素子が有機エレクトロルミネッセンス表示素子である、請求項10に記載の画像表示装置。
- [請求項13] 前記画像表示素子がインセルタッチパネル表示素子である、請求項10～12のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項14] 前記画像表示素子がオンセルタッチパネル表示素子である、請求項10～12のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項15] 請求項9に記載の前面板を有する抵抗膜式タッチパネル。
- [請求項16] 請求項9に記載の前面板を有する静電容量式タッチパネル。
- [請求項17] 請求項10に記載の画像表示装置を用いた画像表示機能付きミラー。
。

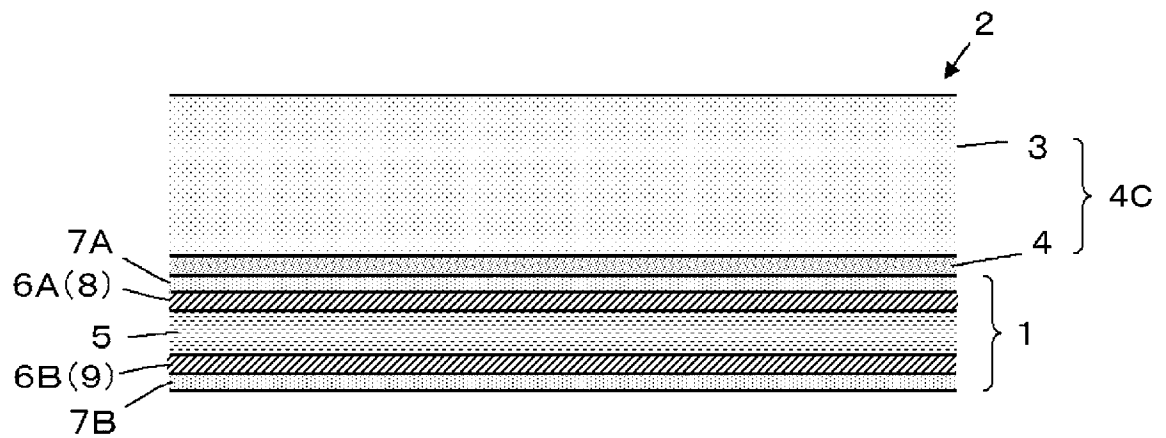
[図1]



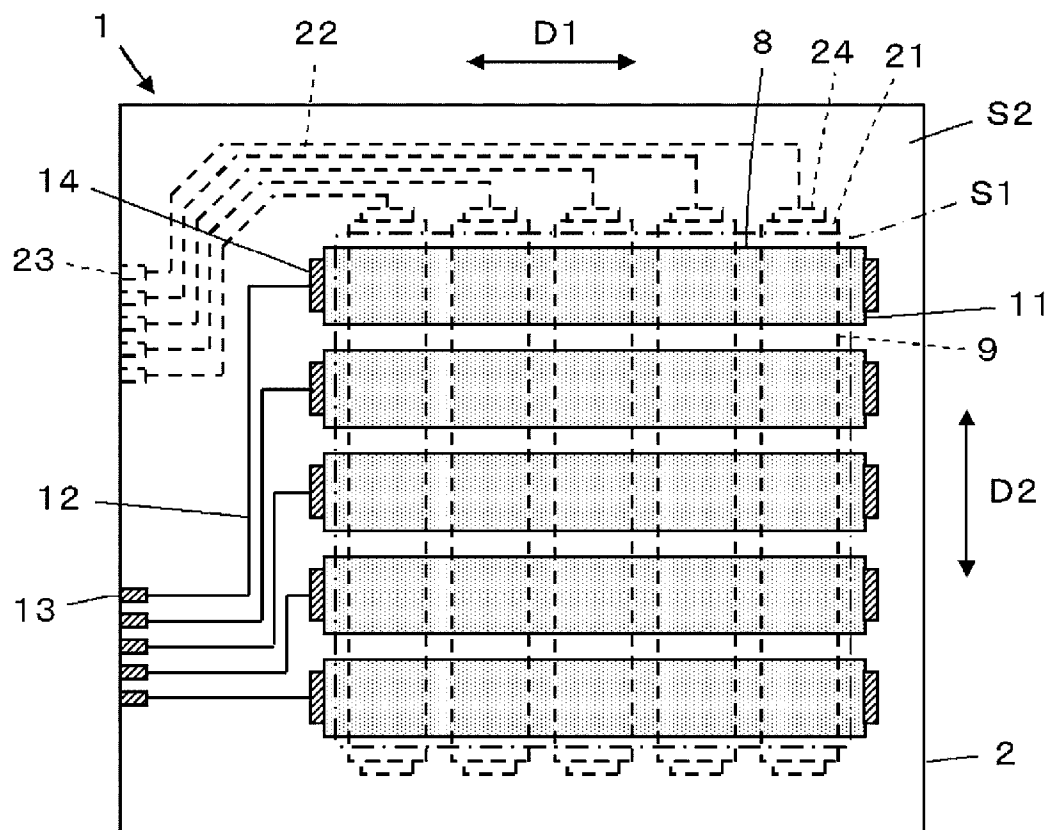
[図2]



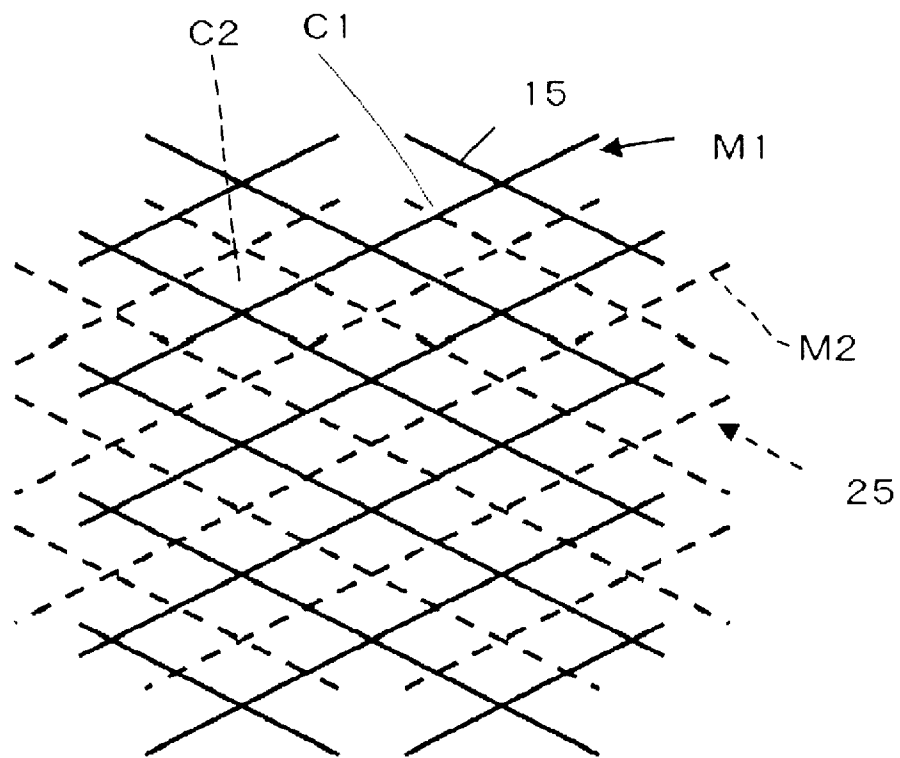
[図3]



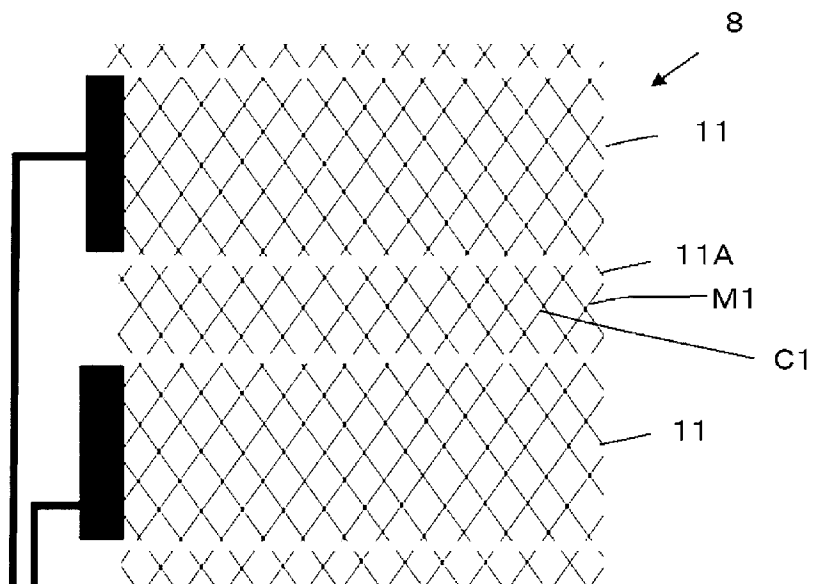
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09J7/02(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, G02B1/14(2015.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i,

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09J7/02, B32B27/00, C09J201/00, G02B1/14, G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/1335, G06F3/041, G09F9/00, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02

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)
CAplus (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-020415 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 04 February 2016 (04.02.2016), claims; examples (Family: none)	1-17
A	JP 2012-238467 A (Nitto Denko Corp.), 06 December 2012 (06.12.2012), claims; examples & CN 103518239 A & KR 10-2014-0009512 A & TW 201303908 A & WO 2012/153677 A1 & US 2014/0078422 A1 claims; examples	1-17

☒ 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
13 July 2017 (13.07.17)

Date of mailing of the international search report
25 July 2017 (25.07.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019277

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/178391 A1 (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), 26 November 2015 (26.11.2015), claims; examples & CN 106232323 A & KR 10-2017-0009833 A	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019277

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09J7/02(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, G02B1/14(2015.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(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. C09J7/02, B32B27/00, C09J201/00, G02B1/14, G02B5/30, G02F1/1333, G02F1/1335, G06F3/041, G09F9/00, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02

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)

CAlplus (STN)

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
A	JP 2016-020415 A (三菱レイヨン株式会社) 2016.02.04, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2012-238467 A (日東電工株式会社) 2012.12.06, 特許請求の範囲, 実施例 & CN 103518239 A & KR 10-2014-0009512 A & TW 201303908 A & WO 2012/153677 A1 & US 2014/0078422 A1, Claims, Examples	1-17

☑ 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

13.07.2017

国際調査報告の発送日

25.07.2017

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)

小久保 敦規

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

4Z

4512

C (続き) . 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
A	WO 2015/178391 A1 (日本合成化学工業株式会社) 2015. 11. 26, 請求の範囲, 実施例 & CN 106232323 A & KR 10-2017-0009833 A	1-17