

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-198423

(P2012-198423A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/02 (2006.01)	G O 2 B 5/02 C	2 H O 4 2
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	2 H 1 9 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 1	3 K 2 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-63021 (P2011-63021)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成23年3月22日 (2011. 3. 22)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100104499
			弁理士 岸本 達人
		(74) 代理人	100101203
			弁理士 山下 昭彦
		(72) 発明者	後石原 聡
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	2H042 BA04 BA13 BA15 BA20
			2H191 FA38Z FA54Z FA60Z FA75Z FA76Z
			FA82Z FA85Z FA87Z FB04 FC26
			FD03 FD15 LA40
			最終頁に続く

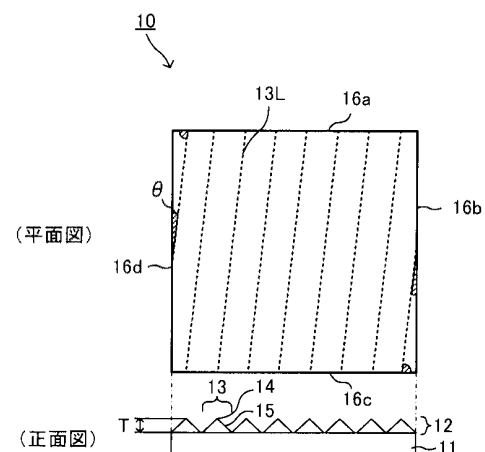
(54) 【発明の名称】 光学シート、面光源装置及び画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】凸状の光学単位を備えていても、復元性及び耐傷付き性に優れ、且つ、製造過程及び輸送時において保護シートを用いなくとも良い光学シート並びに当該光学シートを備える面光源装置及び画像表示装置を提供する。

【解決手段】透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、前記光学単位の頂部における、特定の押し込み荷重で測定される押し込み深さが特定の値以上であり、前記光学単位の稜線と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度 θ が、 $2^{\circ} < \theta < 45^{\circ}$ であることを特徴とする光学シート。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、

前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び／又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、

前記光学単位の頂部における、ISO 14577-1 に準拠して押し込み荷重 0.5 mN で測定される押し込み深さが、0.6 μm 以上であり、

前記光学単位の稜線と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度 θ が、 $2^{\circ} < \theta < 45^{\circ}$ であることを特徴とする光学シート。

10

【請求項 2】

透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、

前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び／又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、

前記光学単位の頂部における、ISO 14577-1 に準拠して押し込み荷重 300 mN で測定される押し込み深さが、15 μm 以上であり、

前記光学単位の稜線と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度 θ が、 $2^{\circ} < \theta < 45^{\circ}$ であることを特徴とする光学シート。

20

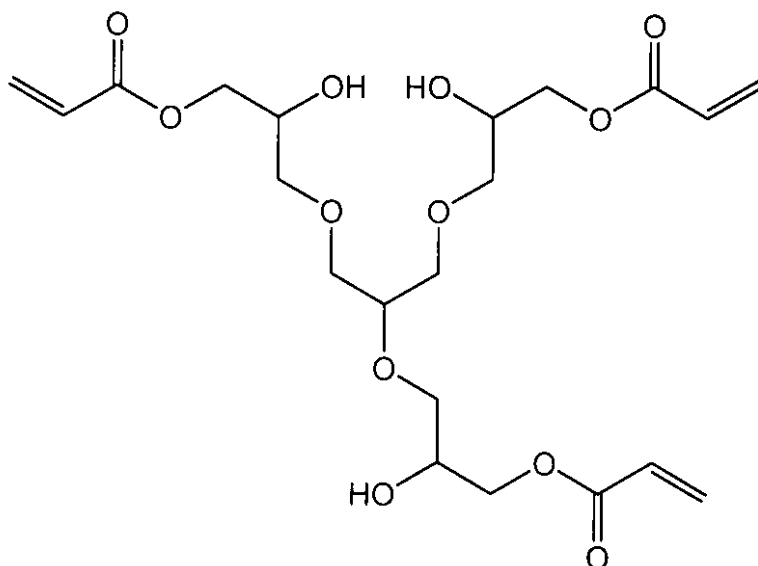
【請求項 3】

前記活性エネルギー線硬化性樹脂組成物が、(A) 活性エネルギー線硬化性基を 1 個有するアクリル樹脂及び／又はメタクリル樹脂、及び／又は (B) 活性エネルギー線硬化性基を 2 個有するアクリル樹脂及び／又はメタクリル樹脂、(C) ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン及び (D) 下記一般式 (1) で表わされる化合物を含み、かつ、当該 (A) 及び (B) の合計質量が当該活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の全固形分質量に対して 50 質量% 以上であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の光学シート。

【化 1】

30

一般式(1)



40

【請求項 4】

面光源の光放出面側に前記請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学シートを備えることを特徴とする、面光源装置。

【請求項 5】

50

画像表示装置本体の背面側に、前記請求項 4 に記載の面光源装置を配置した、画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バイアス角を有する光学シート、並びに当該光学シートを備える面光源装置及び画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置等のディスプレイにおいては、光を屈折、回折、干渉又は分散等させることにより、集光、収束、拡散、偏向光又は反射等させる機能を有する光学シートが用いられている。このような光学シートとしては、例えば、液晶表示装置等のバックライト（面光源装置）に用いられるプリズムシート、立体写真や投影スクリーン等に用いられるレンチキュラーレンズシート等を挙げることができる。

上記光学シートは、通常、基材と、当該基材上に、所定の屈折率を備えた単位プリズム又は単位レンズ等の凸状の光学単位を複数配列した凹凸形状の光学機能発現部を有し、光学シートの大面積原反から矩形に切り抜かれて製造される。

【0003】

従来、光学シートの表面に凸状の光学単位を有する場合、製造過程や輸送時に光学シートを積み重ねたり巻き取ったりする際や、製造過程等で光学シートに熱や圧力が加わることで、光学単位の頂部付近が傷付いたり、破損したり、光学単位の頂部が潰れてしまうといういわゆる「山潰れ」が生じるという問題があった。また、こうした光学単位の頂部の傷、破損、山潰れ等の問題は、当該光学シートを備えた表示装置の表示面に白点（白模様）等の表示ムラを生じさせて表示性能を低下させる一因となる。そのため、破損や山潰れ等が生じやすい従来の光学シートでは、光学機能発現部の表面に保護シートを貼着していた（特許文献 1）。しかし、作業工程の簡易化やコストを下げるためには、保護シートが不要な光学シートであることが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 77168 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、凸状の光学単位を備えていても、復元性及び耐傷付き性に優れ、且つ、製造過程及び輸送時において保護シートを用いなくても良い光学シート並びに当該光学シートを備える面光源装置及び画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者が鋭意検討した結果、光学シートの光学単位頂部の特定の押し込み荷重における特定の押し込み深さを特定の値以上とし、且つ、光学シートの端縁と光学単位の稜線のなすバイアス角の角度を特定の範囲内とすることにより、上記問題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0007】

すなわち、本発明に係る第一の態様の光学シートは、透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、

前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び／又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、

前記光学単位の頂部における、ISO 14577-1 に準拠して押し込み荷重 0.5 m

10

20

30

40

50

Nで測定される押し込み深さが、 $0.6\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、

前記光学単位の前縁と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度 θ が、 $2^\circ < \theta < 45^\circ$ であることを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る第二の態様の光学シートは、透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、

前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、

前記光学単位の頂部における、ISO 14577-1に準拠して押し込み荷重 300 mN で測定される押し込み深さが、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、

前記光学単位の前縁と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度 θ が、 $2^\circ < \theta < 45^\circ$ であることを特徴とする。

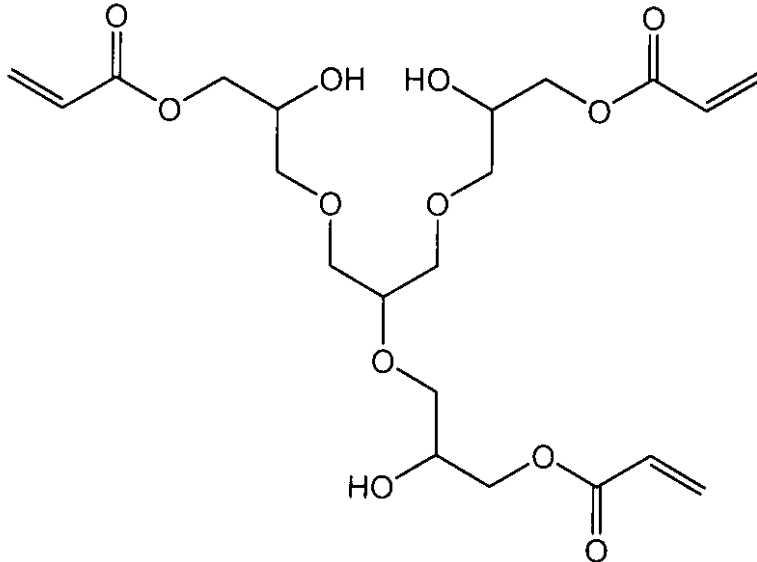
【0009】

本発明に係る光学シートは、前記活性エネルギー線硬化性樹脂組成物が、(A)活性エネルギー線硬化性基を1個有するアクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂、及び/又は(B)活性エネルギー線硬化性基を2個有するアクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂、(C)ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン及び(D)下記一般式(1)で表わされる化合物を含み、かつ、当該(A)及び(B)の合計質量が当該活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の全固形分質量に対して50質量%以上であることが好ましい。

【0010】

【化1】

一般式(1)



【0011】

本発明に係る面光源装置は、面光源の光放出面側に前記本発明に係る光学シートを備えることを特徴とする。

【0012】

本発明に係る画像表示装置は、画像表示装置本体の背面側に、前記本発明に係る面光源装置を配置したものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る光学シートは、凸状の光学単位を備えていても、復元性及び耐傷付き性に優れ、且つ、製造過程及び輸送時において保護シートを用いなくとも良い。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る光学シートの一例を示した模式的な平面図及び正面図である。

【図2】光学シートの大面積原反から本発明に係る光学シートを切り抜く際の切断方向の一例を示した模式的な正面図である。

【図3】本発明に係る面光源装置の一例を示した模式的な断面図である。

【図4】本発明に係る画像表示装置の一例を示した模式的な断面図である。

【図5】本発明における復元性及び耐傷付き性の評価方法を模式的に示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0015】

以下に、本発明の実施の形態について詳細に説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨の範囲内で種々変形して実施することができる。

【0016】

本発明において、(メタ)アクリル樹脂は、アクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂を表し、(メタ)アクリレートは、アクリレート及び/又はメタクリレートを表す。

本発明において樹脂とは、モノマーやオリゴマーの他、ポリマーを含む概念である。

なお、フィルムとシートのJIS-K6900での定義では、シートとは薄く一般にその厚さが長さや幅のわりには小さい平らな製品をいい、フィルムとは長さ及び幅に比べて厚さが極めて小さく、最大厚さが任意に限定されている薄い平らな製品で、通例、ロールの形で供給されるものをいう。したがって、シートの中でも厚さの特に薄いものがフィルムであるといえるが、シートとフィルムの境界は定かではなく、明確に区別しにくいので、本発明では、厚みの厚いもの及び薄いものの両方の意味を含めて、「シート」と定義する。

20

本発明において、分子量とは、分子量分布を有する場合には、THF溶剤におけるゲル浸透クロマトグラフィー(GPC)により測定したポリスチレン換算値である重量平均分子量を意味し、分子量分布を有しない場合には、化合物そのものの分子量を意味する。

【0017】

(光学シート)

本発明に係る第一の態様の光学シートは、透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、前記光学単位の頂部における、ISO14577-1に準拠して押し込み荷重0.5mNで測定される押し込み深さが、0.6μm以上であり、前記光学単位の稜線と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度θが、2° < θ < 45°であることを特徴とする。

30

【0018】

本発明に係る第二の態様の光学シートは、透明基材の一面側に、稜線を有する凸状の光学単位を複数配列した光学機能発現部を設けた光学シートであって、前記光学機能発現部が、アクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、前記光学単位の頂部における、ISO14577-1に準拠して押し込み荷重300mNで測定される押し込み深さが、15μm以上であり、前記光学単位の稜線と光学シートの端縁のなす鋭角をバイアス角と定義するとき、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度θが、2° < θ < 45°であることを特徴とする。

40

【0019】

本発明において「バイアス角」とは、「光学単位の稜線と光学シートの端縁のなす鋭角」であり、すなわち、光学単位の稜線が光学シートの端縁に突き当たり停止している場合において、光学単位の稜線の延びる方向に延長させた直線と、光学シートの端縁の延びる方向に延長した直線が交差したときに、交点の回りに鋭角(角度90°未満の角)と鈍角(角度90°超の角)が生じるが、このうちの鋭角のことを意味する。本発明の光学シー

50

トは、光学シートの大面積原反から切り抜かれて得られたものであるから、切り抜くときの切断方向は、切り抜かれた後の端縁の延びる方向と同じである。従って、本発明において「バイアス角」は、「光学単位の稜線と光学シートの切断方向のなす鋭角」と定義することもできる。

また、本発明の光学シートは、各端縁のバイアス角のうち最も小さい角度を有するバイアス角の角度 θ を、 $2^\circ < \theta < 45^\circ$ とする。従って、本発明の光学シートを大面積原反から所定形状に切り抜くときには、光学単位の稜線との関係で各切断方向に生じるバイアス角のうち、最も小さい角度を有するバイアス角の角度 θ が、 $2^\circ < \theta < 45^\circ$ となるように、原反上に存在する光学単位の稜線方向と切断方向の角度を調整する。

尚、本発明の光学シートは、通常、光学単位はその稜線が略平行となるように配列されている。本発明において略平行とは、真に平行な状態から $\pm 1^\circ$ 未満、特に $\pm 0.5^\circ$ 未満の範囲内のことである。

【0020】

従来、光学シートの表面に凸状の光学単位を有する場合、当該光学シートの輸送時、作業工程時に、積み重ねたり、巻き取ったりすると、凸状光学単位の頂上付近が傷付いたり、破損したり、山潰れしたりするという問題があった。そのため、光学シートの光学機能発現部の表面に保護シートを貼っていた。しかし、作業工程の簡易化やコストを下げるためには、保護シートが不要な光学シートであることが望ましい。

本発明者は、光学機能発現部において、特定の押し込み荷重時の押し込み深さ（微小硬さ）を特定の値以上とすることで、復元性と耐傷付き性に優れ、当該光学機能発現部の表面を保護シートで被覆しなくても、凸状の光学単位の頂上付近の傷付き、破損、山潰れの発生がない光学シートが得られることを発見した。

しかし、このような光学シートは、保護シートで被覆しない状態で大面積原反から切り抜き加工をすると、切断部である端縁にバリ、ヒゲが生じるという問題が新たに発生した。バリ（切断面から飛び出た残部）は、切断具の刃との接触部が変形した状態で切断され、切断後に復元すると生じる。ヒゲは、刃との接触部で切断が不完全な部分が、刃で引き伸ばされ、弾性応力の限界を超えて伸びきってしまうことで生じる。光学単位頂部の微小硬さを特定の値以上とすると、光学単位の柔軟性が高くなるため、保護シートを貼着していないと、切り抜き加工時に切断具の刃がすべりやズレを生じやすく、切断される凸状光学単位の斜面（以下、単に「斜面」と称する場合がある。）が、刃との接触部で変形したり、切断が不完全な部分が生じたりしやすくなるため、バリ、ヒゲが生じやすいと考えられる。バリ、ヒゲは、光学機能発現部の微小硬さを特定の値以上とした場合であっても、その上を保護シートで被覆すれば生じないが、それでは保護シートを用いなければならない。つまり、このような光学シートは、傷付き、破損、山潰れ等を防止する観点では保護シートが不要であるが、端縁にバリやヒゲ等の無いものとするためには依然として保護シートが必要であった。

一方、本発明に係る光学シートは、保護シートを用いなくても良いことを目的としており、製造過程及び輸送時において保護シートを用いなくても、凸状の光学単位が復元性及び耐傷付き性に優れるだけでなく、端縁にバリ、ヒゲが生じにくい光学シートである。本発明の光学シートが端縁にバリ、ヒゲを生じにくいのは、大面積原反からの切り抜き加工時において、光学単位の稜線と切断方向が前記範囲内のバイアス角を有するようにすることで、刃と斜面との接触点が点接触となり、刃全体と斜面とが同時に接触せず、漸次切断されるので、斜面と刃の間にすべりやズレが生じにくくなり、刃との接触部における変形や、不完全な切断が起こりにくくなるからであると考えられる。

また、本発明に係る光学シートは、端縁にバリやヒゲが生じにくいため、製造工程における歩留まりが向上する。

尚、本発明において保護シートとは、傷付き防止用の保護シート等、表面に貼着して光学シートを保護するために一般的に用いられるものを意味する。

【0021】

以下、本発明に係る光学シートについて図面を用いて詳細に説明する。なお、図1以下

10

20

30

40

50

の図面では、説明の便宜上、縦横の寸法比及び各層間の寸法比は適宜、実寸とは変えて誇張して図示してある。

図 1 は、本発明に係る光学シートの一例を示した模式的な平面図及び正面図である。

図 1 に示す光学シート 10 は、透明基材 11 上に、光学機能発現部 12 を備えている。光学機能発現部 12 には、凸状の光学単位 13 が稜線 13 L を有するように複数配列している。光学単位 13 は頂部 14 と斜面 15 を有し、頂部 14 の稜線 13 L を点線で示す。光学単位 13 の稜線 13 L と光学シートの各端縁 16 a、16 b、16 c、16 d のなす鋭角（バイアス角）を斜線部で示し、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度を θ とする。

【0022】

以下、本発明に係る光学シートの構成要素である透明基材、光学機能発現部、及び必要に応じて適宜設けることができる光拡散層について説明する。

【0023】

（透明基材）

本発明の光学シートは、通常、透明基材の上に光学機能発現部の層を設ける。透明基材は、特に限定されず、従来公知の光学シートに用いられている透明基材を用いることができる。透明基材は、例えば、特開 2009-37204 号公報に記載のものをを用いることができる。

透明基材は、所望の透明性、機械的強度等の要求特性を勘案の上、材料及び厚さを適宜選択すればよい。

透明基材は、通常、樹脂基材とする。透明基材の樹脂材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル樹脂、ポリメチル（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリメタクリルイミド樹脂、ポリエステル樹脂、シクロオレフィンポリマー（COP）樹脂及びシクロオレフィンコポリマー（COC）樹脂等が好ましい。

【0024】

透明基材の厚さは、通常は $50 \sim 500 \mu\text{m}$ が好ましいが、これに限定されない。

透明基材の光透過率としては、ディスプレイ装置の前面設置用としては、100% が理想であり、透過率 85% 以上であることが好ましい。

透明基材は、必要に応じて、その表面に従来公知のマット処理（光拡散性の微小凹凸の形成）、帯電防止処理又は反射防止処理等が施されたものであっても良い。また、透明樹脂と基材の間にマット処理、帯電防止処理又は反射防止処理等が施されたものであっても良いし、これらを自由に組合せて用いても良い。

【0025】

（光学機能発現部）

光学機能発現部は、（メタ）アクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の硬化物からなり、複数の光学単位を備える凹凸形状を有する。当該光学機能発現部は、通常、透明基材の上に形成されるが、透明基材と光学機能発現部とが一体成形されていても良い。この場合、特に限定されないが、後述する活性エネルギー線硬化性樹脂組成物を用いて、透明基材上に光学機能発現部を積層成形することが好ましい。

【0026】

本発明に係る第一の態様の光学シートでは、当該光学単位の頂部における、ISO 14577-1 に準拠して押し込み荷重 0.5 mN で測定される押し込み深さが、 $0.6 \mu\text{m}$ 以上である。

本発明に係る第二の態様の光学シートでは、当該光学単位の頂部における、ISO 14577-1 に準拠して押し込み荷重 300 mN で測定される押し込み深さが、 $15 \mu\text{m}$ 以上である。

なお、上記押し込み深さは、ISO 14577-1 に準拠して（株）フィッシャー・インストルメンツ製の微小硬さ試験機（商品名 PICODENTOR HM500、圧子はダイヤモンド製の四角錐型、対面角 90° ）で測定した値をいう。

10

20

30

40

50

【0027】

このように、光学単位 of 頂部における特定の押し込み荷重での押し込み深さが一定以上であることにより、当該光学単位 of 形状が優れた復元性を有し、かつ、傷付き難い。

【0028】

光学シートは、その作用機構から、光を光学機能発現部における屈折又は反射等の幾何光学的作用によって変調させて、集光、拡散、屈折又は反射等の所望の機能を発現するプリズムシート又はレンズシート等と、光を光学機能発現部における回折等の波動光学的作用によって変調させて、回折又は分光等の所望の機能を発現する回折格子又はホログラム等に大別される。

【0029】

図1には、「稜線を有する凸状の光学単位」の代表例として、三角柱プリズムを示すが、本発明に用いられる光学機能発現部としては、その他の例として、多角柱プリズム、レンチキュラーレンズ、線状フレネルレンズ等のように、稜線が直線状に伸びた凸状の光学単位を隣接して平行に複数配列した光学機能発現部に対して適用される。

【0030】

プリズムシートとしての光学機能発現部の具体的な形状（構造）を例示すると、三角柱（図1参照）、四角柱、五角柱等の角柱状の単位プリズム（光学単位）をその稜線方向と直交する方向に多数配列したもの（プリズム線状配列）等が挙げられる。角柱状の単位プリズムの場合、光学機能発現部の厚さ T （図1に示すように凹凸形状の凸状頂部から透明基材側の面までの長さ）は、その稜線方向で均一であっても良いし、均一でなくとも良い。例えば、周縁部に近いほど高く、中央部に近いほど低いというように稜線方向で異なっているとしても良い。

【0031】

透明基材の平面の法線方向（以下、単に「厚さ方向」という。）を含み、且つ稜線方向と直交する切断面、即ち主切断面における単位プリズムの形状は図1のように二等辺三角形としても良いし、図示しないが不等辺三角形としても良い。

厚さ方向の断面における三角形の単位プリズムの頂角の値は、 $40 \sim 120^\circ$ の範囲で調節することができる。

【0032】

単位プリズムの頂部は図1のような尖った形状でも良いし、図示しないが厚さ方向の断面の頂部近傍が曲率半径 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ の面取りされた鈍い頂点でも良い。厚さ方向断面の単位プリズムの頂部がこのような鈍い頂点であれば、力学的及び幾何学的に頂部に集中する応力を分散させ、頂部の変形、欠け又は山潰れを低減乃至抑制し得る。

【0033】

レンズシートとしての光学機能発現部の具体的な形状の一例としては、半円柱又は半楕円柱等の曲面柱状の単位レンズ（光学単位）をその稜線方向と直交する方向に多数配列したレンチキュラーレンズ、及び線状のフレネルレンズ等が挙げられる。

【0034】

光学機能発現部の厚さ T （稜線方向で厚さが異なる場合は最大となる箇所の厚さ）は、要求される性能に応じて適宜調節すれば良く、通常、 $20 \sim 1000 \mu\text{m}$ である。

【0035】

本発明の光学機能発現部は、要求される性能に応じて適宜、その光学単位 of 形状を選択又は設定すれば良い。

【0036】

本発明の光学機能発現部は、動的粘弾性測定で測定される平衡弾性率を $2.0 \times 10^7 \text{ Pa}$ 未満とすることができる。光学機能発現部の平衡弾性率は、より好ましくは、 $0.5 \times 10^7 \text{ Pa} \sim 1.7 \times 10^7 \text{ Pa}$ 、さらに好ましくは $0.8 \times 10^7 \text{ Pa} \sim 1.7 \times 10^7 \text{ Pa}$ である。

光学機能発現部の平衡弾性率を $2.0 \times 10^7 \text{ Pa}$ 未満とすることにより、本発明に係る光学シートに優れた復元性を付与することができる。

10

20

30

40

50

【0037】

光学機能発現部は、動的粘弾性測定で測定される損失弾性率（以下、単に「 E'' 」という。）と貯蔵弾性率（以下、単に「 E' 」という。）の比である損失正接（以下、単に「 $\tan \delta$ 」という。）の極大値を0.6～3.0にすることができる。光学機能発現部の $\tan \delta$ の極大値は、より好ましくは0.7～3.0、さらに好ましくは0.8～2.0である。光学機能発現部の $\tan \delta$ の極大値を0.6～3.0とすることにより、光学機能発現部のガラス転移温度（以下、単に「 T_g 」という。）を10～40、より好ましくは10～30、さらに好ましくは15～28とすることができる。

T_g を上記範囲内とすることにより、光学機能発現部の光学単位の形状を変形させるものの磨耗性に優れたものとすることができる。

10

なお、本発明では、引っ張り正弦波、周波数1Hzにて測定したときの、損失正接（ $\tan \delta$ ）の極大値を示す温度を T_g とし、80における貯蔵弾性率（ E' ）を平衡弾性率とする。

【0038】

ここで、上記平衡弾性率、 $\tan \delta$ 及び T_g は、動的粘弾性測定装置で測定することができる。当該動的粘弾性測定装置では、弾性に相当する E' 、粘性に相当する E'' 、 E'' と E' の比であって振動吸収性を反映する $\tan \delta$ の温度依存性や周波数依存性等を測定することができ、その測定結果により、光学機能発現部（光学単位の頂部）を構成する樹脂硬化物の分子内構造に起因する T_g や平衡弾性率等を評価できる。

なお、動的粘弾性測定装置としては、エスアイアイ・ナノテクノロジー（株）製の商品名粘弾性スペクトロメータ DMS 6100を挙げることができる。

20

【0039】

本発明の光学シートは、上記特定の物性を有することにより、当該光学シートの有する光学機能発現部の形状が損なわれ難くなり、所望の形状を維持することができる。

なお、本発明に係る光学シートの光学機能発現部の復元性は、後述する復元性評価で「3」以上であることが好ましく、さらに好ましくは評価「4」以上であり、特に好ましくは評価「5」である。

本発明に係る光学シートの光学機能発現部の耐傷付き性は、後述する耐傷付き性評価で「3」以上であることが好ましく、さらに好ましくは評価「4」以上であり、特に好ましくは評価「5」である。

30

【0040】

本発明に係る光学シートが有する光学機能発現部は、（メタ）アクリル樹脂を含む活性エネルギー線硬化性樹脂組成物（以下、単に「組成物」ということがある。）の硬化物からなる。

なお、本発明において「活性エネルギー線」とは、可視光並びに紫外線及びX線等の非可視領域の波長の電磁波だけでなく、電子線及び α 線のような粒子線を総称する、活性エネルギー線硬化性基を有する分子に架橋反応乃至重合反応を生じせしめるに足るエネルギー量子を持った放射線が含まれる。活性エネルギー線としては、紫外線が好ましい。

【0041】

この（メタ）アクリル樹脂としては、従来公知の光学シート形成用の活性エネルギー線硬化性基として、（メタ）アクリロイル基、（メタ）アクリロイルオキシ基を有する単官能若しくは多官能のモノマー、プレポリマー（乃至オリゴマー）等を用いることができる。

40

単官能のモノマーとしては、例えば、特開2009-37204号公報に記載のビニルモノマー、（メタ）アクリル酸エステルモノマー及び（メタ）アクリルアミド誘導体が挙げられる。

多官能のモノマーとしては、例えば、特開2009-37204号公報に記載のエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAポリエトキシジオールジ（メタ）アクリレート及びペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

反応性プレポリマー（乃至オリゴマー）としては、例えば、特開2009-37204

50

号公報に記載のエポキシ(メタ)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート及びポリエステル(メタ)アクリレート等が挙げられる。

【0042】

本発明に係る光学シートの好適な態様では、活性エネルギー線硬化性樹脂組成物が、(A) 活性エネルギー線硬化性基として(メタ)アクリロイル基を1個有するアクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂(以下、単に「(A)成分」ということがある。)、及び/又は(B) 活性エネルギー線硬化性基として(メタ)アクリロイル基を2個有するアクリル樹脂及び/又はメタクリル樹脂(以下、単に「(B)成分」ということがある。)、(C) ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン(以下、単に「(C)成分」ということがある。)及び(D) 一般式(1)で表わされる化合物(以下、単に「(D)成分」ということがある。))を含み、かつ、当該(A)及び(B)の合計質量が当該活性エネルギー線硬化性樹脂組成物の全固形分質量に対して50質量%以上であることが、光学機能発現部が上述した特定範囲の押し込み深さを発現し易い点から好ましい。

10

以下、これら(A)～(D)成分について順に説明する。

【0043】

(A) 活性エネルギー線硬化性基として(メタ)アクリロイル基を1個有する(メタ)アクリル樹脂

(A)成分は、活性エネルギー線硬化性基として(メタ)アクリロイル基を1個有する(メタ)アクリル樹脂であり、ハロゲン原子、硫黄原子、酸素原子若しくは窒素原子等のヘテロ原子を含む鎖状の脂肪族又は環状の脂環式若しくは芳香族の(メタ)アクリル樹脂であっても良く、例えば、上述した特開2009-37204号公報に記載の単官能の(メタ)アクリル樹脂を用いることができる。

20

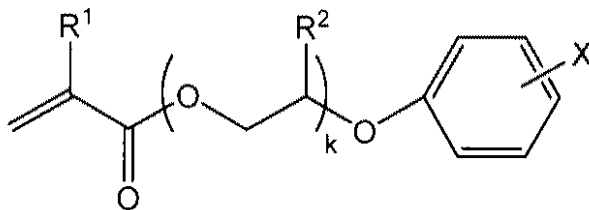
【0044】

(A)成分は好ましくは、フェノキシエチル(メタ)アクリレート(別名(メタ)アクリル酸2-フェノキシエチル)及び下記一般式(2)で表わされる化合物が挙げられる。

【0045】

【化2】

一般式(2)



30

(一般式(2)中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に水素原子又はメチル基であり、Xは、水素原子又は炭素数1～10の鎖状の脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素若しくは芳香族炭化水素であり、kは2～6の整数である。)

【0046】

上記一般式(2)で表わされる化合物は、上記フェノキシエチル(メタ)アクリレートと共に組成物中に含有されることにより、その組成物の硬化物である光学機能発現部に柔軟性が付与され、光学機能発現部を傷付き難くし、かつ、光学機能発現部に外力が加わって形状が変形した場合でも、元の形状に復元可能な復元性を付与することができる。

40

上記一般式(2)において、kは2～6の正の整数であり、光学機能発現部の柔軟性を高める観点から、好ましくは2、3又は4であり、さらに好ましくは2又は3である。

【0047】

(A)成分は1種単独で用いても良いし、2種以上を組み合わせ用いても良い。

(A)成分は組成物の全固形分質量に対して、20～50質量%が好ましい。

そして、組成物の全固形分質量に対してフェノキシエチル(メタ)アクリレートが、15～30質量%であることが好ましく、22～27質量%であることがより好ましい。

50

また、組成物の全固形分質量に対して上記一般式(2)で表わされる化合物が、5～20質量%であることが好ましく、5～15質量%であることがより好ましい。

【0048】

上記(A)成分と後述する(B)成分は、その合計質量((A)+(B))が組成物の全固形分質量に対して50質量%以上であることが好ましく、85～95質量%であることがより好ましい。当該合計質量を組成物の全固形分質量に対して50質量%以上とすることにより、光学機能発現部が上述した特定範囲の押し込み深さを発現し易い。

【0049】

(B)活性エネルギー線硬化性基として(メタ)アクリロイル基を2個有する(メタ)アクリル樹脂

10

(B)成分は、活性エネルギー線硬化性基として(メタ)アクリロイル基を2個有する(メタ)アクリル樹脂であり、ハロゲン原子、硫黄原子、酸素原子若しくは窒素原子等のヘテロ原子を含む鎖状の脂肪族又は環状の脂環式若しくは芳香族の(メタ)アクリル樹脂であっても良く、例えば、上述した特開2009-37204号公報に記載の2官能の(メタ)アクリル樹脂を用いることができる。

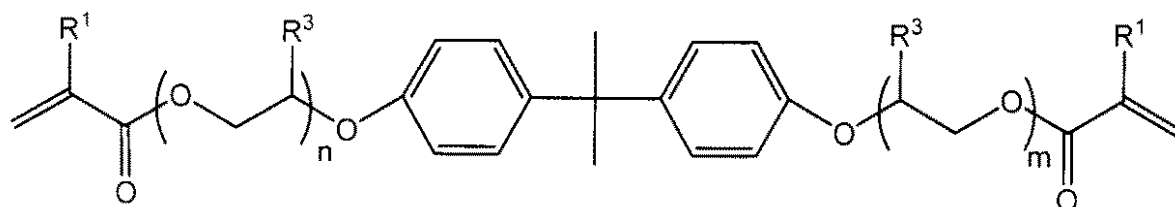
(B)成分は好ましくは、下記一般式(3)で表わされる化合物が挙げられる。

【0050】

【化3】

一般式(3)

20



(一般式(3)中、 R^1 及び R^3 は、それぞれ独立に水素原子又はメチル基であり、 n 及び m は、 $n+m=2\sim20$ を満たす正の整数である。)

【0051】

上記化学式(3)で表わされる化合物は、上述したフェノキシエチル(メタ)アクリレート及び一般式(2)で表わされる化合物と共に組成物中に含有されることにより、光学機能発現部の柔軟性がさらに高まり、光学機能発現部の復元性を優れたものにすることができる。

30

【0052】

一般式(3)において、 n 及び m は、 $n+m=2\sim20$ を満たす正の整数である。 n 、 m の個々の値及び両者の組合せの例としては、例えば、 $m=1$ 、 $n=1$ で $m+n=2$ 、 $m=3$ 、 $n=1$ で $m+n=4$ 、 $m=2$ 、 $n=2$ で $m+n=4$ 、 $m=6$ 、 $n=4$ で $m+n=10$ 、 $m=8$ 、 $n=2$ で $m+n=10$ 、 $m=5$ 、 $n=5$ で $m+n=10$ 、 $m=12$ 、 $n=8$ で $m+n=20$ 、 $m=10$ 、 $n=10$ で $m+n=20$ 等である。また、硬化物の柔軟性を高める観点から、 n 及び m は、好ましくは $m+n=2\sim12$ 、さらに好ましくは $m+n=4\sim10$ となるように選ばれる。

40

【0053】

一般式(3)表わされる化合物の含有量は、組成物の全固形分質量に対して、25～50質量%であることが好ましく、さらに30～50質量%であることが好ましく、特に35～45質量%であることが好ましい。

【0054】

(C)ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン

(C)成分は、光学機能発現部に滑り性を付与し、光学機能発現部の凹凸形状に他部材等が接触した際の外力が加わりを緩和する働きを有する。

この他、非反応性の(C)成分は、組成物が硬化した際に、上記(A)成分、(B)成

50

分及び後述する（Ｄ）成分が架橋した網目状の組織の中で、当該網目の隙間を埋める働きもしていると推測される。

【００５５】

（Ｃ）成分は、重量平均分子量が５０００～２５０００であることが好ましい。

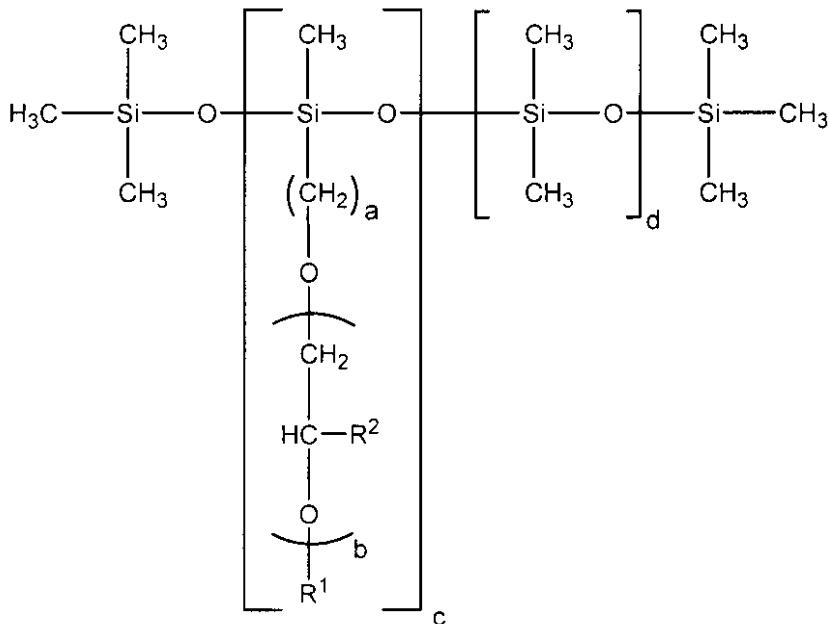
このような（Ｃ）成分としては、例えば、下記一般式（４）で表わされる化合物が挙げられる。

【００５６】

【化４】

一般式（４）

10



20

（一般式（４）中、 a は 1 ～ 5 の整数、 b は 1 ～ 5 の整数、 c は 1 ～ 30 の整数及び d は 1 ～ 70 の整数であり、かつ、 $c = d$ を満たし、 R^1 及び R^2 はそれぞれ独立に水素原子又は炭素数 1 ～ 4 のアルキル基である。）

30

【００５７】

一般式（４）中、 a 、 b 、 c 及び d が上記範囲を満たすことにより、高分子としての性質を発現し、組成物における適度な溶解乃至分散性が得られ、光学機能発現部にレベリング剤としての性質や滑り性を付与し易いという利点がある。

【００５８】

（Ｃ）成分の市販品としては、例えば、ビックケミー・ジャパン（株）製の商品名 B Y K - 302、B Y K - 307 及び B Y K - 330 並びに信越化学工業（株）製の商品名 K F - 618 及び K F - 640 等が挙げられる。

（Ｃ）成分の誘導体として、水酸基を導入したビックケミー・ジャパン（株）製の商品名 B Y K - 377 等も好ましく用いることができる。

40

【００５９】

（Ｃ）成分の含有量は、組成物の全固形分質量に対して、好ましくは 0.1 ～ 1 質量％であり、より好ましくは 0.2 ～ 0.7 質量％である。

【００６０】

（Ｄ）一般式（１）で表わされる化合物

（Ｄ）成分は、下記一般式（１）で表わされる化合物（グリセリンエポキシトリアクリレート）であり、１分子内に３つの活性エネルギー線硬化性基を有するため、組成物の硬化時に上記（Ａ）及び（Ｂ）成分との架橋可能であり、多くの架橋点を生じる働きを有する。

50

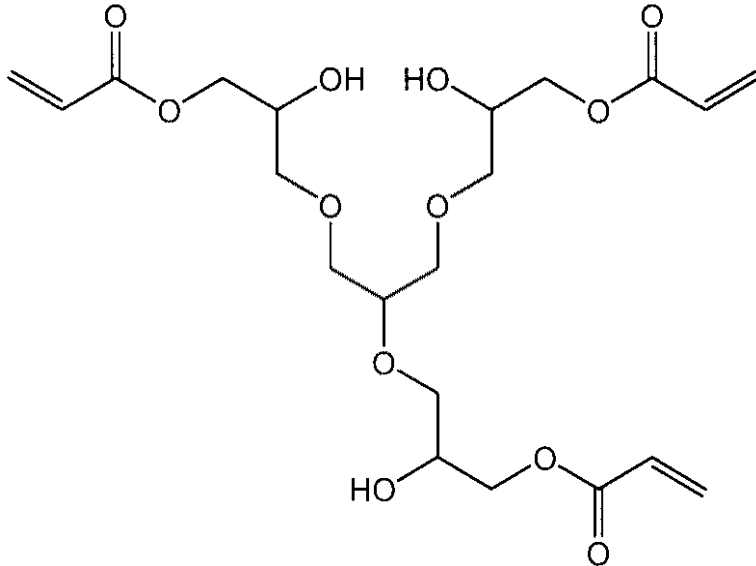
この他、(D)成分は、その $\text{CHO} - (\text{CH}_2\text{O})_2$ 部分に由来した柔軟性を有する。

したがって、(D)成分は、光学機能発現部に、複数の架橋点及び $\text{CHO} - (\text{CH}_2\text{O})_2$ 部分に由来した柔軟性による強靱性を付与する働きを有する。

【0061】

【化5】

一般式(1)



10

20

【0062】

(D)成分の市販品としては、例えば、ナガセテムテックス(株)製の商品名DA-314が挙げられる。

【0063】

(D)成分の含有量は、組成物の全固形分質量に対して、好ましくは1~10質量%であり、より好ましくは2~7質量%である。

【0064】

本発明の組成物には、上記成分以外に必要な応じて、シリコーン、酸化防止剤、重合禁止剤、増粘剤、離型剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、消泡剤、溶剤、非反応性アクリル樹脂、非反応性ウレタン樹脂、非反応性ポリエステル樹脂、顔料、染料又は拡散剤等も併用することができる。

なお、本発明の組成物は、通常、当該組成物中に含まれる上記必須成分と当該必須成分以外の硬化後に光学シートのマトリクスを形成する成分の合計量が、当該組成物の全質量に対して、通常、90質量%以上となるように適宜調製される。

【0065】

(光拡散層)

本発明に係る光学シートにおいては、必要なに応じて光拡散機能を付与するために光拡散層を設けても良い。

光拡散層は、好ましく設けられる任意の層であって、光を拡散させる作用があればよく、一般的な光拡散シートに形成されているものを用いることができる。

例えば、光拡散性微粒子が透光性樹脂中に分散した層を適用できる。光拡散層は、透明基材の光学機能発現部とは反対側の面に設けられていても良いし、透明基材と光学機能発現部の間に設けられていても良い。

【0066】

光拡散層を構成する透光性樹脂としては、上記透明基材と同様の樹脂を挙げることができる。

また、光拡散性微粒子としては、一般的に光拡散シートに用いられる光拡散性の微粒子

30

40

50

が用いられ、例えば、ポリメタクリル酸メチル系ビーズ、ポリメタクリル酸ブチル系ビーズ等のアクリルビーズ、ポリカーボネート系ビーズ、ポリウレタン系ビーズ、炭酸カルシウム系ビーズ及びシリカ系ビーズ等が挙げられる。

なお、光拡散層の厚さは、通常、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ である。

【0067】

（光学シートの製造方法）

本発明の光学シートは、上述した層構成を有する光学シートの大面積原反を、特定のバイアス角を有する形状に切り抜くことによって得られる。図2は、光学シートの大面積原反から本発明に係る光学シートを切り抜く際の切断方向の一例を模式的に示す正面図である。図2に示すように、光学単位の稜線13Lと切断方向17a、17b、17c、17dのなすバイアス角（斜線部）のうち最も角度が小さいものの角度 θ が $2^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ となるように、切断方向17a、17b、17c、17dに沿って大面積原反10'を長方形形状に切り抜くことによって、図1に示すような本発明に係る光学シートが得られる。

10

本発明に係る光学シートは、各端縁と光学単位の稜線とがなすバイアス角のうち、もっとも角度が小さいバイアス角の角度 θ が $2^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ であることにより、端縁にバリやヒゲなどが生じにくい。これは、切り抜き工程において、切断具の刃と切断される光学単位の斜面との接触点が点接触となり、刃全体と当該斜面とが同時に接触せず、漸次切断されるので、斜面と刃の間にすべりやズレを生じにくいためであると考えられる。

また、前記バイアス角は、最も小さいバイアス角の角度 θ が上記範囲内であれば、モアレ防止の観点で好適な角度に調整することもできる。

20

【0068】

尚、本発明の光学シートの形状は、各端縁のバイアス角のうち最も角度が小さいものの角度 θ を上記特定の範囲内にすることができれば特に制限されないが、通常は、矩形（長方形、正方形乃至略矩形である。但し、光学シートの端縁にアSEMBリのための切欠きやはみ出し部分（タブ、ミミ等）があっても良い。また、補角関係にある隣接する2つの角の角度差が小さい台形や平行四辺形であっても良い。

【0069】

本発明に係る光学シートの大面積原反の製造方法は、上記特定の押し込み深さが得られる方法であれば特に限定されず、従来公知の方法を用いることができる。例えば、特開2009-37204号公報の図2に示すように、所望の光学機能発現部の形状の型に上述した組成物を入れ、そこに透明基材を重ね、ラミネーター等を用いて透明基材をその組成物に圧着し、紫外線等で組成物を硬化させ、光学機能発現部を形成する。次いで、光学機能発現部の形状の型を剥離乃至除去することで、透明基材上に所望の凹凸形状を有する光学機能発現部を備える光学シートが得られる。

30

【0070】

大面積原反を所定の形状に切り抜く方法としては、特に限定されないが、例えば、原反を支持台上に載置し、プレス機構によってトムソン刃などの切り抜き刃を当接させて切断する方法や、鋏（はさみ）やカッターナイフによる機械的切断が挙げられる。

【0071】

（光学シートの用途）

本発明に係る光学シートは、例えば、液晶表示装置等のバックライトに用いられるプリズムシート、プロジェクションテレビ等の投影スクリーンに用いられるフレネルレンズシートやレンチキュラーシート等に用いることができる。本発明に係る光学シートはこれらのいずれにおいても好適に用いることができるが、中でも液晶表示装置用バックライトのプリズムシートとして好適に用いることができる。

40

【0072】

（面光源装置）

本発明に係る面光源装置は、面光源の光放出面側に、上述した本発明の光学シートを備えることを特徴とする。本発明に係る面光源装置は、本発明に係る光学シートを用いた

50

め、アセンブリ工程において、光学シートのバリやヒゲ等から生じる異物発生による歩留まりの低下が防がれ、光学シートの傷等に起因する表示ムラの発生が抑えられる。本発明に係る面光源装置に用いられる面光源としては、各種の仕様（形態）のものが使用でき、特に制限は無い。従来公知の、いわゆる、エッジライト型、直下型、EL（電場発光）型等の形態の面光源の光放出面側に上記の本発明の光学シートを載置して本発明の面光源装置が構成される。

図3は、本発明に係る光学シートを備える面光源装置の一例として、エッジライト型面光源を用いた本発明に係る面光源装置の形態を示した模式的な断面図である。図3の面光源装置20は、導光板21の光放出面22側に、光放出面22側から透明基材11及び光学機能発現部12が設けられている。

10

なお、図3の面光源装置20は、導光板21の少なくとも一つの側端面23に設けられた光源24から光が導光板21内に入射され、光放出面22から光が放出されるエッジライト型面光源26を用いたエッジライト型面光源装置である。

【0073】

導光板は、透光性材料からなる板状体である。図3の導光板21は、左側の側端面23から導入された光を、上側の光放出面22から放出するように構成されている。

導光板は、従来公知の導光板とすれば良く、光学シートや透明基材と同様の透光性材料で形成しても良い。

導光板は通常、アクリル樹脂又はポリカーボネート樹脂で形成される。

導光板の厚さは通常1～10mmであり、その厚さは全範囲で一定であっても良いし、図3に示すように、一端側に光源24を設ける場合は、光源24を設ける側端面23側が最も厚く、側端面23の反対側ほどに徐々に薄くなるテーパ形状であっても良い。

20

導光板には、光放出面から光を放出させるために、その内部又は表面に光散乱機能が付加されていることが好ましい。

【0074】

光源は、エッジライト型面光源装置の場合、その少なくとも1つの側端面から内部に光を入射させるものであり、導光板の側端面に沿って配置される。

光源としては、特に限定されず、冷陰極管等の線状光源を用いても良いし、白熱電球、LED（発光ダイオード）等の点光源を側端面に沿ってライン状に配置しても良いし、小形の平面蛍光ランプを側端面に沿って複数個配置するようにしても良い。

30

光学単位の頂角が80度未満の場合は、図示しないが図3の場合とは逆に、光学シート10の光学機能発現部12側が導光板21側に対峙する向きで配置される。

【0075】

導光板の光放出面とは反対側の面又は光放出面以外の面には、図3に示すように導光板21の光放出面22とは反対側等から放出される光を導光板21内に戻し、光放出面22から放出させるための光反射板25が設けられていても良い。

光反射板は、薄い金属板にアルミニウム等を蒸着したもの、又は、白色の発泡PET（ポリエチレンテレフタレート）等が用いられる。

尚、面光源装置としては、上記実施形態で用いたエッジライト型面光源装置に代えて、直下型面光源装置、電場発光（EL）型面光源装置を用いることも出来る。

40

【0076】

（画像表示装置）

本発明に係る画像表示装置は、画像表示装置本体の背面側に、上述した本発明に係る面光源装置を配置していることを特徴とする。本発明の画像表示装置は、本発明の面光源装置を備えるため、表示面に白点（白模様）等の表示ムラを生じさせることがなく、安定で良好な表示性能を得ることができる。

前記画像表示装置としては、例えば、画像表示装置本体として液晶セルを用いた液晶表示装置が挙げられる。本発明において液晶セルとは、液晶化合物をガラス等により封入したモジュールをいい、偏光板又はカラーフィルター等のその他の部材が含まれたモジュールであっても良い。

50

【 0 0 7 7 】

図 4 は、図 3 で示したエッジライト型の面光源装置を備えた液晶表示装置の一例を示した模式的な断面図である。図 4 に示す液晶表示装置 3 0 は、液晶セル 3 1 とその一面側（背面（液晶表示装置における映像表示を観察する面とは反対側の面）側）に上記光学シート 1 0 を備えた面光源装置 2 0 を備えている。

【 0 0 7 8 】

液晶表示装置は、液晶セルの背面側に面光源装置（バックライト）を有する透過型の液晶表示装置であっても良いし、外光による反射光の表示とともに背面側のバックライトによる表示の両方が可能な半透過型の液晶表示装置であっても良い。

【 0 0 7 9 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【 実施例 】

【 0 0 8 0 】

以下、実施例を挙げて、本発明を更に具体的に説明するが、これらの記載により本発明を制限するものではない。

【 0 0 8 1 】

まず、以下の成分を混合して、光学機能発現部の材料となる組成物 1 及び組成物 2 を調整した。

（組成物 1）

フェノキシエチルアクリレート（サートマー社製の商品名 S R 3 3 9 A）：9 質量部
オルトフェニルフェノキシエチルアクリレート（別名アクリル酸 2 - （2 - ピフェニルオキシ）エチル）：3 6 質量部

ビスフェノール A ジアクリレート（一般式（3）において $m = n = 2$ 、かつ、 R^1 及び R^3 が全て水素原子、共栄社化学（株）製の商品名ライトアクリレート B P - 4 E A）：8 質量部

ビスフェノール A ジアクリレート（一般式（3）において $m = n = 5$ 、かつ、 R^1 及び R^3 が全て水素原子、M I W O N 社製の商品名 M I R A M E R M 2 1 0 0）：4 2 質量部

ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン（ビックケミー・ジャパン（株）製の商品名 B Y K - 3 7 7）、一般式（4）において、 $a = 5$ 、 $b = 5$ 、 $c = 3 0$ 、 $d = 1 0$ 、 R^1 及び R^2 がメチル基、重量平均分子量 1 0 8 0 0）：0 . 5 質量部

グリセリンエポキシトリアクリレート（上記一般式（1）、ナガセケムテックス（株）製の商品名 D A - 3 1 4）：5 質量部

1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバ・ジャパン（株）製の商品名イルガキュア 1 8 4）：3 質量部

リン酸エステル系離型剤（S C 有機化学（株）製の商品名 C h e l e x H - 1 8 D）：0 . 1 質量部

【 0 0 8 2 】

（組成物 2）

フェノキシエチルアクリレート（サートマー社製の商品名 S R 3 3 9 A）：1 8 . 9 質量部

イソボルニルアクリレート：8 質量部

4 - アクリロイルモルホリン：5 質量部

ビスフェノール A ジアクリレート（一般式（3）において $m = n = 2$ 、かつ、 R^1 及び R^3 が全て水素原子、共栄社化学（株）製の商品名ライトアクリレート B P - 4 E A）：1 2 質量部

ビスフェノール A ジアクリレート（一般式（3）において $m = n = 1$ 、 R^1 が全てメチル基、かつ、 R^3 が全て水素原子、共栄社化学（株）製の商品名ライトアクリレート B

10

20

30

40

50

P - 2 E M) : 2 7 質量部

ビスフェノール A エポキシジアクリレート (共栄社化学 (株) 製の商品名 F L E A - P O A 、 (全質量に対するビスフェノール A エポキシジアクリレートの含有量 4 9 質量 % 、フェノキシエチルアクリレートの含有量 5 1 質量 %) 、重量平均分子量 2 0 0 0) : 1 6 . 1 質量部

イソシアヌル酸トリアクリレート (E O 3 モル変性、東亜合成 (株) 製の商品名アロニックス M - 3 1 5) : 1 3 質量部

1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン (チバ・ジャパン (株) 製の商品名イルガキュア 1 8 4) : 3 質量部

リン酸エステル系離型剤 (S C 有機化学 (株) 製の商品名 C h e l e x H - 1 8 D) : 0 . 0 5 質量部

10

【 0 0 8 3 】

(実施例 1)

図 1 に示すような光学機能発現部の凹凸形状が形成されたプリズム型に上記調製した組成物 1 を塗工した後、厚さ 1 2 5 μm のポリエチレンテレフタレート (P E T) からなる透明基材 (東洋紡績 (株) 製の商品名 A 4 3 0 0) を重ね、ラミネーターで当該 P E T 透明基材全面を組成物 1 に圧着した。

次いで、水銀灯を用い、780 mJ / cm^2 でその組成物 1 に対して紫外線照射を行い、多数の単位プリズムを有するプリズム部を硬化させ、P E T 透明基材と一体化させて光学機能発現部を形成した。その後、上記プリズム型を剥離することによって、光学シートの大面積原反を得た。

20

ここで、光学機能発現部が有する光学単位 (単位プリズム) の形状は、主切断面形状が高さ 2 5 μm 、底辺 5 0 μm 、頂角 9 0 ° となる二等辺三角形の三角柱形状とした。また、光学機能発現部は、各光学単位の稜線が互いに平行になるように複数の光学単位を配列周期 5 0 μm で当該稜線と直交する方向に多数隣接して配列しているものであった。

続いて、枠状にトムソン刃を備えた切断具を用いて、得られた光学シートの大面積原反から、光学単位の稜線と切断方向 (切断後の光学シートの端縁) のなすバイアス角のうち、もっとも角度が小さいバイアス角の角度 θ が 2 ° となるように、0 . 7 5 m (横) $\times$ 0 . 4 0 m (縦) の長方形を切り抜いて光学シートを得た。

30

【 0 0 8 4 】

(実施例 2 ~ 6)

もっとも角度が小さいバイアス角の角度 θ を表 1 に示すように変えたこと以外は、実施例 1 と同様にして光学シートを得た。

【 0 0 8 5 】

(比較例 1)

切断後の光学シートの端縁 (大面積原反の切断方向) と光学単位の稜線とが平行 (バイアス角が 0 °) となるように、大面積原反から光学シートを切り抜いたこと以外は、実施例 1 と同様にして光学シートを得た。

【 0 0 8 6 】

(比較例 2)

40

先ず、実施例 1 と同様にして得られた光学シートの大面積原反の光学機能発現部上に、保護シート (厚さ 3 8 μm のポリプロピレン基材にゴム系粘着材をコーティングしたもの) を貼合した。而かる後、切断後の光学シートの端縁 (大面積原反の切断方向) と光学単位の稜線とが平行 (バイアス角が 0 °) となるように、大面積原反から光学シートを切り抜いたこと以外は、実施例 1 と同様にして光学シートを得た。

【 0 0 8 7 】

(比較例 3)

組成物 1 の代わりに組成物 2 を用いて光学機能発現部を形成し、切断後の光学シートの端縁 (大面積原反の切断方向) と光学単位の稜線とが平行 (バイアス角が 0 °) となるように、大面積原反から光学シートを切り抜いたこと以外は、実施例 1 と同様にして光学シ

50

ートを得た。

【0088】

(比較例4)

光学単位の稜線と切断方向(切断後の光学シートの端縁)のなすバイアス角のうち、もっとも角度が小さいバイアス角の角度 θ を 1° としたこと以外は、実施例1と同様にして光学シートを得た。

【0089】

(押し込み深さの測定)

ISO 14577-1に準拠して、(株)フィッシャー・インストルメンツ製の微小硬さ試験機(商品名PICODENTOR HM500、圧子はダイヤモンド製の四角錐型、対面角 90°)を用いて、押し込み荷重0.5mN時及び300mN時の押し込み深さを測定した。その測定結果を表1に示す。尚、比較例2で得られた光学シートは、保護シートを剥離した状態で押し込み深さを測定した。

10

【0090】

各実施例及び各比較例で作製した光学シートのバリ・ヒゲ発生率並びに光学機能発現部の復元性及び耐傷付き性を、下記の方法及び評価基準により評価した。評価結果を合わせて表1に示す。

【0091】

(バリ・ヒゲ発生率)

各実施例及び各比較例で得られた光学シートの端縁におけるバリ及びヒゲの発生状況を目視にて観察した。

20

作製した光学シートの枚数(加工数)のうち、バリの発生を目視にて認識できた枚数の割合、即ちバリ発生率(%)と、作製した光学シートの枚数(加工数)のうち、ヒゲの発生を目視にて認識できた枚数の割合、即ちヒゲ発生率(%)の合計を、バリ・ヒゲ発生率(%)とした。

【0092】

(復元性及び耐傷付き性)

(評価方法)

図5は、本発明における復元性及び耐傷付き性の評価方法を模式的に示した概略図であり、図5に示すように、耐摩耗試験機の可動盤110上に試験片である光学シート10を透明基材11側が可動盤110側に位置するように設定し、当該試験片上に面積 12cm^2 の偏光フィルム120を介して荷重部130に2.45N(250gf)の荷重をかけた。そして、可動盤110を速度 5mm/s で20秒間、図5の矢印140方向に移動させた時の光学機能発現部12の頂部の状態を目視及び顕微鏡観察により評価した。

30

【0093】

試験片は、得られた光学シートを長さ 150mm 、幅 40mm に切断したものをを用いた。尚、比較例2では、得られた光学シートを、保護シートを貼着した状態で前記大きさに切断した後、当該保護シートを剥離したものを試験片として用いた。

測定装置は、テスター産業(株)製の商品名AB-301 学振型摩擦堅牢度試験機を用いた。

40

偏光フィルムは、面積 12cm^2 の大日本印刷(株)製の商品名H25を用い、マット層側を試験片に向けて配置した。

顕微鏡は、(株)キーエンス社製の商品名デジタルマイクロスコープ VHX-200Nを用いた。

なお、荷重部の底面は外径 20mm 、内径 10mm のドーナツ状であり、底面積は 2.36cm^2 である。

【0094】

(復元性評価)

・評価5：顕微鏡観察で形状の変形が確認されなかった。

・評価4：顕微鏡観察で形状の変形が確認されたが、バックライト上で目視によっては確

50

認められなかった。

- ・評価3：バックライト上で目視により形状の変形が確認されたが、室温（25℃）で10分以内に元の形状に復元した。
- ・評価2：バックライト上で目視により形状の変形が確認され、室温（25℃）で10分以内に元の形状に復元しなかったが、35℃に加熱した場合、5分以内に元の形状に復元した。
- ・評価1：バックライト上で目視により形状の変形が確認され、35℃で加熱しても5分以内に元の形状に復元しなかったが、80℃で1分加熱した場合、元の形状に復元した。

【0095】

（耐傷付き性評価）

- ・評価5：顕微鏡観察で傷が確認されなかった。
- ・評価4：顕微鏡観察で傷が1本確認されたが、バックライト上で目視では傷が確認されなかった。
- ・評価3：バックライト上で目視により傷が2～3本確認された。
- ・評価2：バックライト上で目視により傷（スジ）が多数確認された。
- ・評価1：バックライト上で目視によりプリズム表面全面に削れた後が確認された。

なお、復元性評価及び耐傷付き性評価において、顕微鏡観察は、顕微鏡の倍率を500倍の範囲内で適宜調節して行った。

【0096】

【表 1】

表 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
バイアス角 $\theta(^{\circ})$	2	5	10	15	30	45	0	0	0	1
押し込み荷重 0.5mN 時の押し込み深さ(μm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	0.3	2.8
押し込み荷重 300mN 時の押し込み深さ(μm)	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	13.8	20.8
保護フィルム	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし
加工数	110	100	105	100	100	100	100	100	20	55
バリ・ヒゲ発生率(%)	2.7	2.0	1.9	1.0	2.0	0.0	13.0	1.0	0.0	10.9
復元性	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5
耐傷付き性	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4

10

20

30

40

【0097】

実施例 1～6 で得られた光学シートは、押し込み荷重 0.5 mN で測定される押し込み深さが 0.6 μm 以上、又は、押し込み荷重 300 mN で測定される押し込み深さが 15 μm 以上なので、復元性及び耐傷付き性が良好であった。また、最も小さいバイアス角 θ を 2°～45° の範囲内としたので、保護シートがなくても、バリ・ヒゲ発生率は少なかった(0～2.7%)。

比較例 1 で得られた光学シートは、ISO 14577-1 に準拠して押し込み荷重 0.

50

5 mNで測定される押し込み深さが2.8 μm であり、押し込み荷重300 mNで測定される押し込み深さが20.8 μm なので、復元性及び耐傷付き性は良好であった。しかし、バイアス角を0°（光学単位の稜線と端縁が平行）としたため、保護シートがない状態では、バリ・ヒゲ発生率が13%と高かった。

比較例2で得られた光学シートは、比較例1で得られた光学シートの光学機能発現部に保護シートを貼着した状態で切断したため、復元性及び耐傷付き性は良好であり、バリ・ヒゲ発生率は1%と低かった。

つまり、比較例1及び比較例2の光学シートは、凸状光学単位の復元性が大きいため、保護シートがない比較例1では、バイアス角を0°とすると、バリ、ヒゲ発生率が高かったが、保護シートを貼着した状態で切断した比較例2では、バイアス角が0°であっても、バリ、ヒゲ発生の問題を生じなかった。

比較例3で得られた光学シートは、押し込み荷重0.5 mNで測定される押し込み深さが0.3 μm であり、押し込み荷重300 mNで測定される押し込み深さが13.8 μm であったため、バイアス角を0°（光学単位の稜線と端縁が平行）としてもバリ・ヒゲは発生しなかったが、復元性及び耐傷付き性に劣るものであった。尚、比較例3の光学シートは、凸状光学単位の復元性が小さいため、山潰れ等が起こりやすい従来の光学シートであるが、保護シートがなくても、バリ、ヒゲ発生の問題は元々ない。

比較例4で得られた光学シートは、ISO 14577-1に準拠して押し込み荷重0.5 mNで測定される押し込み深さが2.8 μm であり、押し込み荷重300 mNで測定される押し込み深さが20.8 μm なので復元性及び耐傷付き性は良好であった。しかし、最も小さいバイアス角を1°としたため、バリ・ヒゲ発生率が10.9%と高かった。従って、凸状光学単位の復元率を大きくすると、バイアス角が小さすぎる場合には、バリ、ヒゲの発生を防止できないことがわかった。

【符号の説明】

【0098】

- 10 光学シート
- 10' 光学シートの大面積原反
- 11 透明基材
- 12 光学機能発現部
- 13 光学単位
- 13L 稜線
- 14 頂部
- 15 斜面
- 16a、16b、16c、16d 端縁
- 17a、17b、17c、17d 切断方向
- 20 面光源装置
- 21 導光板
- 22 光放出面
- 23 側端面
- 24 光源
- 25 光反射板
- 26 面光源
- 30 液晶表示装置
- 31 液晶セル
- 110 可動盤
- 120 偏光フィルム
- 130 荷重部

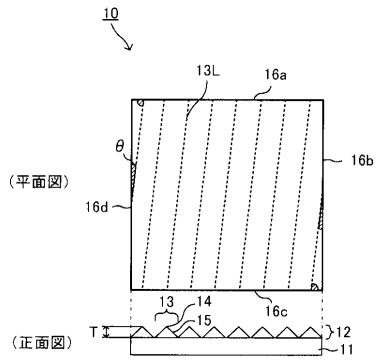
10

20

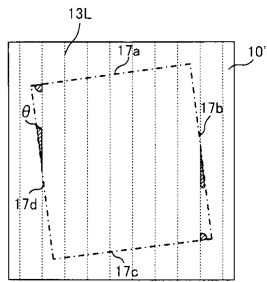
30

40

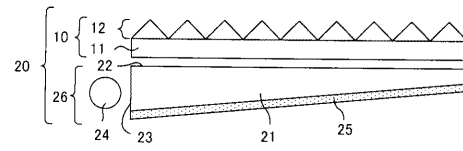
【図 1】



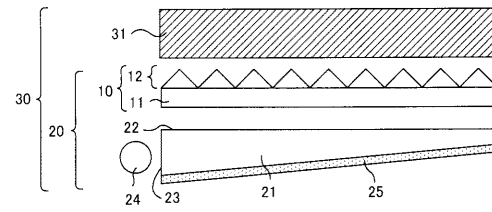
【図 2】



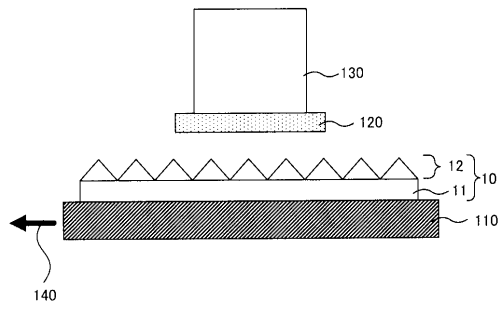
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K244 AA01 BA22 BA28 BA48 CA03 EA02 EA03 EC16 ED25 GA01
GA02 GC02 GC06 GC12 GC13 GC14 GC18 LA03