(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3607759号
(P3607759)
(45)発行日　平成17年1月5日(2005.1.5)　(24)登録日　平成16年10月15日(2004.10.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G02B 5/02	G02B	5/02	C
G02B 5/04	G02B	5/04	A

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号	特願平7-256871
(22)出願日	平成7年9月8日(1995.9.8)
(65)公開番号	特開平9-80209
(43)公開日	平成9年3月28日(1997.3.28)
審査請求日	平成11年7月14日(1999.7.14)
審判番号	不服2002-12698(P2002-12698/J1)
審判請求日	平成14年7月9日(2002.7.9)

(73)特許権者　000166649
五洋紙工株式会社
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号
(74)代理人　100076820
弁理士　伊丹　健次
(72)発明者　大原　柊三
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号　五洋紙工株式会社内
(72)発明者　小杉　巧
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号　五洋紙工株式会社内
(72)発明者　川口　修
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号　五洋紙工株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】プリズムシート

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
透光性樹脂からなり、一方の面に実質的に３角柱からなるプリズム形状の単位のレンズ部を長軸方向が互いにほぼ平行になるように多数配置し、他方の面に凹凸構造を形成させたプリズムシートであって、前記凹凸構造が、該凹凸構造が平坦な面である場合の６０度光沢度、再帰反射性能、摩擦係数の各特性値を１００としたとき、６０度光沢度が５０以上であり、再帰反射性能が７０以下であり、プリズムの頂部の面を該凹凸構造面で摩擦したときの摩擦係数が７０以下であって、凸部の頂上と凹部の底部との深さを１０点平均粗さＲｚで０．４μｍから２．０μｍであり、凹凸構造の山又は谷の間隔の平均値Ｓｍが３０μｍから２００μｍの範囲にあることを特徴とするプリズムシート。
【請求項２】
３角柱からなるプリズム形状の頂角が７０度から１１０度の範囲にあり、プリズム単位の間隔が１０μｍから１０００μｍの範囲にある請求項１記載のプリズムシート。
【請求項３】
凹凸構造の凸部の頂上と凹部の底部との深さの１０点平均粗さＲｚと山又は谷の間隔の平均値Ｓｍとプリズム高さｈとが下記式（１）の関係にあり、定数Ｋが1×10^{3}から4×10^{3}の間にある請求項１のプリズムシート。
$h=K\cdot Rz/Sm$　（１）
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、液晶テレビ、コンピューターやワードプロセッサーなどの液晶表示装置に好適なプリズムシートに関し、更に詳しくは、干渉縞の発生がなく、傷がつき難く、均一且つ高輝度の表示装置を提供することのできるプリズムシートに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、情報機器の高性能化や軽量化の要望に従って、ＯＡ機器、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサー等の表示装置に多用されている液晶表示装置にも軽量化、薄型化、高精彩化、省電力化の要求が強くなっている。液晶表示機構そのものの改善とともに、発光機能を持たない液晶表示装置を見やすくするためのバックライトの薄型化と高輝度化の要望も強く、明るさを向上させる試みが種々なされている。
投入電力の増大によりバックライトの明るさを向上させる方法では消費電力の増加、発熱量の増大等、また、携帯用にあってはバッテリ容量の増加、寿命の短命化等の不利益に連なることが避けられない。
このために冷陰極線管やインバーターの改善とともに、バックライトの光の効率化が求められている。液晶表示装置では観察者正面の明るさが重要である。薄型化に有利な１灯式では一端から発光した光を表示面全体に均一に発光させるため、光拡散層を経た光は無指向性の光線となり液晶相を通過した場合の明るさは正面の観察者には不利となるので、再び指向性を与えて輝度の向上を図る方法が登場してきた。このために各種のレンズシートが工夫されている。
【０００３】
輝度向上のためのレンズシートの一例はプリズムを利用する方法であり、米国特許４，９０６，０７０及び特開昭６２－１４４１０では、一方の面に構造面を、該構造面とは反対の他方の側に滑らかな面を含み、透明の高分子材料で形成された薄い弾性フィルムにおいて、前記構造面が複数の突起と溝とを形成するために並置された、微小で概ね直角の２等辺３角形プリズムの直線配列を含み、前記プリズムの直角の辺が前記構造面と反対側の前記の滑らかな面に対して概ね４５度の角度をなした弾性のフィルムが提案されている。このフィルムは、フィルムの内方へ光線を反射し得るために有用なものと提案されており、液晶表示装置に用いることは示されていない。
【０００４】
この種のフィルムが液晶表示装置のバックライトの輝度向上に使用された例は、特開平５－１２７１５９により提案され、更に配置の方法を工夫した例が特開平５－３２３３１９等により提案されている。
更に最近になり、特開平６－１０９９２５ではプリズム構造を有する第１表面と拡散透過を行う光学的凹凸構造を有する第２表面とを有するフィルムをバックライトに適用し印刷ドットパターンが見えなくなる効果を示している。この第２表面の凹凸は曇りガラスに似た構造で、凹凸構造のピーク相互間の寸法は１０ミクロンメーターであって１８０度にわたる殆ど全ての方向で同じ輝度を得るために必要とされている。
【０００５】
類似のレンズシートが特開平６－３２４２０５により提案され、これによれば一方の面に高さが光源光の波長以上、１００μｍ以下の突起群が形成された構成からなる。ここではレンズシートと導光板との間に確実に光源光の波長以上の空隙を形成し、そのためレンズシートを置いても導光板表面での光の全反射によって導光板内全体に光源光を均一に分配することができるので、一灯式のエッジライトでも手前だけが明るくなることはないとされている。
【０００６】
一方、米国特許４，５４２，４４９及び特公平１－３７８０では、照明パネルの指向性を高めるために２等辺直角３角形のプリズムシートの裏面の平滑面が照明パネルの第１面を形成し、このプリズム面が第２のシートの平滑面に隣接して第２のシートのプリズムの方向を第１シートのプリズムの方向に予め定められた角度で重ね、光が第１シートの平滑面

から入り、第２シートのプリズム面から出射する方法が記載されている。この場合には液晶表示装置への利用は考慮されておらず、特に２枚のプリズムシートを重ねることによって起こる干渉縞の防止について全く記載がない。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

プリズムを利用したレンズシートによりバックライトの輝度向上を図る場合、導光板のドットパターンの視認、導光板との間に起こる光源光の不均一性と干渉縞の発生等、更に輝度向上を図るためのプリズムシートを２枚重ねた場合の干渉縞の発生等をすべて防止することが必要である。

このためにプリズムシート裏面に各種の凹凸又は突起を形成して防止することが知られているが、その効果は不十分であり、特に凹凸又は突起の形成は輝度向上を阻害しやすいので、可能な限り輝度向上を阻害することなく干渉縞を防止することが重要である。さらに鋭利な頂角を持つプリズムのレンズシートは取扱時にプリズム頂部を傷つけることが多く、これが光のむらとして観察されるので、傷の防止が望まれている。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、透光性樹脂からなり、一方の面に実質的に３角柱からなるプリズム形状の単位のレンズ部を長軸方向が互いにほぼ平行になるように多数配置し、他方の面に凹凸構造を形成させたプリズムシートであって、前記凹凸構造が、該凹凸構造が平坦な面である場合の６０度光沢度、再帰反射性能、摩擦係数の各特性値を１００としたとき、６０度光沢度が５０以上であり、再帰反射性能が７０以下であり、プリズムの頂部の面を該凹凸構造面で摩擦したときの摩擦係数が７０以下であって、凸部の頂上と凹部の底部との深さを１０点平均粗さＲｚで０．４μｍから２．０μｍであり、凹凸構造の山又は谷の間隔の平均値Ｓｍが３０μｍから２００μｍの範囲にある凹凸構造からなることを特徴とするプリズムシートを内容とし、これにより干渉縞の発生がなく、傷のつき難い、均一で高輝度な液晶表示用として好適なプリズムシートを提供するものである。

【０００９】

以下、本発明を詳しく説明する。

液晶表示用バックライトの輝度を向上させるためのレンズシートには半円形の形状がつながり合ったレンチキュラーレンズ、円周曲線が連がり合ったレンズシートや４角錐が配列されたレンズシートが提案されいてるが、最も輝度の向上効果が大きいのは３角柱が長軸方向を互いにほぼ平行に隙間なく配列されたプリズムシートである。

【００１０】

３角柱の頂角は７０度から１１０度が好ましい。７０度未満及び１１０度を越えると輝度の向上の効果が少ない。この頂角は実質的な角度であって若干の曲率を生じても大きく輝度を低下させない限り問題はなく、また頂点からそれぞれの斜辺までの長さが実質的に等しいものを用いると、プリズム底面の法線方向、即ち観察者の正面に光が集中しやすく好ましい。更に、プリズムシートを通して出射された光による直線状のプリズムの縞模様を見分け難くするためには、プリズム単位の間隔は１０～１０００μｍであることが好ましく、更には１０～５００μｍであることが一層好ましい。そして、プリズム単位の高さはプリズム単位の間隔と頂角で決まる。また、シートの厚みは５０～１０００μｍの範囲が好ましい。５０μｍ未満の厚さでは機械的強度が不足し、１０００μｍを越える厚さでは光の透過性や軽量化及び薄型化に不利である。

【００１１】

プリズムシートの他の一方の面の形状がプリズムに与える影響は大きい。特にプリズムシートの主たる目的であるバックライトの輝度向上に影響がある上に、バックライトに使用されるプリズムシートの置かれる拡散板との間で密着によって起こると考えられる干渉縞等の光むらの発生や、プリズムシートを複数枚重ねることによって更に輝度を高めたい場合に、プリズムシート間で起こす干渉縞への影響が大きい。密着又は干渉縞に対する防止の方法は、一般的に、突起により空隙を確保した例が多い。

【００１２】
例えば、実開平６－１０９０１では、導光板と対向する面が平滑であり、この面に凸形状を形成することが提案され、導光板との密着による輝度むらを防ぐ効果がエンボス状シートよりは効率の良いことが示されている。更に、特開平６－１０２５０６では、プリズムの溝と液晶表示板の透明電極とが干渉してモアレの干渉縞を防ぐために、プリズムの平坦面に透明な０．２５ｍｍ以下の高さで間隔が１．２０ｍｍ以下の目に見える透明なドットを設けることが提案されている。また、特開平７－１５１９０９では、２枚のフィルムレンズの間の等厚干渉縞の発生防止のために、通常の光線の下では１２．５μｍ以上の最長波長に応じた高さの突起が必要と記載されている。これらの空隙確保の考え方では比較的大きな突起が必要で、このために輝度の向上を阻害しやすく、傷がつかず、さらにこの突起を見えなくするための方法を併用しなければならない。
【００１３】
しかし、本発明者等の観察によれば、干渉縞の防止はシート間の空隙の確保よりは凹凸等による光の散乱の効果の方が大きい。例えば、平坦な裏面を持つプリズムシートを平坦なガラス板の上に配置すると干渉縞がはっきり観察される。この干渉縞をプリズム単位がなく、異なった凹凸構造だけを形成した薄いシートをこの上に置いて見ると、ある程度以上の凹凸構造のシートの場合に干渉縞は見えなくなる。この凹凸シートを平坦な裏面を持つプリズムシートとガラス板との間に挿入して干渉縞が消失する凹凸の程度を調べると、プリズムシートの上に置いた場合とほぼ一致する。このことは空隙よりは光の散乱の方が効果のあることを示している。このことをバックライト上で行って輝度の向上効果との関係を調べると、プリズムシートとガラス板間に凹凸シートを挿入した場合の方が輝度向上には良い。さらにガラス板の上に平坦な裏面を持つプリズムシートを１枚置き、その上にプリズムの長軸が互いに直交し１枚目の平坦面と２枚目のプリズム面とが隣接するように重ねて置くと干渉縞が必ず発生する。ガラス板とプリズムシートとの間に凹凸シートを挿入する方法だけでは、どの様な凹凸シートを用いても干渉縞の発生を防止し得ない。凹凸シートを２枚のプリズムシートの最上層に置くと干渉縞が見えなくなる時の凹凸の程度は大きく、この場合の輝度は低い。ガラス板と各プリズムシートとの各層に凹凸シートを挿入し干渉縞を観察すると比較的小さな凹凸で防止できる。即ち各プリズムシートの裏面に凹凸構造を設けることによって防止した方が、凹凸の程度が低くて防止可能である。さらに、この場合の方が輝度も高まりやすい。バックライトでは干渉縞を防止するのに拡散板上の１枚目のプリズムシートの裏面の凹凸は、２枚目のプリズムシートの裏面の凹凸よりその程度を低くしてもよい。しかし２枚とも同一の凹凸程度でも大差なく、この方が金型も１種ですむので経済的に有利である。
【００１４】
プリズムシートの裏面の凹凸構造は、バックライトの輝度向上に大きく影響する。プリズムシート裏面はバックライト使用時は入射面に相当する。裏面の凹凸構造と輝度向上を調べるために、各入射角での光沢度で観測することは得策である。
両面が平坦な薄いシートの光沢度は、法線方向に近いと高く、入射角が大きくなると低下する。この一面に凹凸構造を付与すると各角度ともに低下し、両面が平坦なシートを基準にその低下の程度を算出すると、角度が大きい程低下率も大きい。しかし、６０度の光沢度は平均的であるので凹凸構造に対応した光沢度の低下率を代表するには、６０度の光沢度で表すことは妥当である。
【００１５】
一方、これにプリズム構造を付与すると、入射光の方向とプリズム方向との関係で光沢度が変化する。法線方向に近い入射角の場合の光沢度は高く、入射角が大きくなると低下することは、プリズムの方向とは関係なく起こる。特に、入射光の方向とプリズム方向が一致すると両者が直交するように置いた場合に比べて光沢度は大幅に高くなる。更に入射角が法線方向に近く小さい場合に特に高くなる。裏面の凹凸の影響を明らかにするため、この光沢度を裏面が平坦なプリズムの光沢度を基準として、この値で除して、その低下する程度を比較すると、プリズムのない場合とは違って法線方向に近づくと大きく低下し且つ

入射光とプリズムの方向が直交する場合に最も大きく低下し、平行な場合とのずれが大きくなる。これは凹凸構造がプリズムの再帰反射性能に大きく関与するものと考えられ、後述する再帰反射特性で観察する方が得策である。
一方、入射角が４５度を越え大きくなるとプリズムの平行、直交による光沢度への影響は少なくなるので、凹凸構造に対応した光沢度は、プリズムのない場合と同様に、６０度の鏡面光沢度をプリズムが平行な場合と直交な場合を平均して表すことができる。そして、凹凸構造の特徴を明確にするには、裏面が平坦な場合の６０度光沢度を１００として、該値で凹凸構造のそれを表した値を除した低下率で表すのが良い。

【００１６】

プリズムシートのバックライト上における輝度向上の効果と裏面凹凸構造による６０度鏡面光沢の低下率との関係は密接で、６０度鏡面光沢の低下率が８０より徐々に干渉縞防止の効果が現れ、５０までは輝度の低下は徐々であるがこれを越えると大きく低下する。
干渉縞の防止効果を発揮する光の散乱に大きく影響のある裏面の凹凸の程度は、プリズム面を反射側として裏面凹凸面を入射面とする再帰反射特性に最もよく表れる。裏面が平坦な場合の反射強さを１００とすると凹凸構造の裏面の再帰反射性能が７０より干渉縞防止の効果が表れ、これより低くなる程効果が大きくなる。そして、４０より低下すると輝度向上効果に影響する。従って干渉縞を防止して輝度向上を最大限発揮するには、６０度光沢度の裏面凹凸構造による低下率が小さく、再帰反射率による低下が大きい凹凸構造が望ましく、具体的には平坦な面である場合の値を１００としたとき、光沢度では５０以上で、再帰反射は性能が７０以下であることが必要である。
基準となる裏面が平坦なプリズムシートは、平坦面を一面としてプリズムシート作成時に作成してもよく、また裏面に凹凸構造を有するプリズムシートを作成した後、プリズムシートを構成する同類の材料を該凹凸構造を形成している裏面に塗布して平坦面を形成して作ることもできる。

【００１７】

プリズムシートは２枚を重ねて使用されることが多く、この場合は、前記したように、プリズム頂部の傷を防止することが望まれる。一般にフィルムやシート類はその表面に適切な凹凸構造を付与すると滑り性が改善されることが知られている。バックライトに通常使用されるようにプリズム面を上にして、その上に同一プリズムの裏面を重ね一定荷重の下にプリズムの長軸方向と垂直方向の摩擦係数を調べる。摩擦係数は材料の種類と摩擦し合う面の形状によって左右されるが、凹凸構造のあるプリズムシートは平坦なプリズムシートに比べてどちらの摩擦方向ともに摩擦係数が低下している。この凹凸構造による摩擦係数の低下とプリズム頂部の損傷への影響を調べる。数回摩擦係数の測定と同じ操作を同一試料で繰り返した各種の裏面凹凸構造のプリズムシートの輝度向上効果を確かめると、凹凸構造によって摩擦係数の低下したプリズムシートは輝度を向上する能力が保たれ易いことが認められた。これはプリズム頂部の損傷を滑り性によって防止していると考えられ、この効果は裏面の凹凸構造が平坦な裏面の摩擦係数を１００とした場合、７０以下に低下した時に顕著であることがわかった。そして、１０以下に低下することは殆どない。

【００１８】

凹凸の程度は各種の計測機で観測できるが、一般に簡便な方法は表面粗さ計である。触針を移動させこの振動を電気的に計測して算出される。この特性値はＪＩＳ　Ｂ　０６０１の表面粗さの定義と表示に示されている如く、中心線平均粗さ（Ｒａ）最大高さ（Ｒｍａｘ）及び１０点平均粗さ（Ｒｚ）で表され、１０点平均粗さが凹凸の高低差を代表するのに好都合である。この時に得られる粗さ曲線より平均の高さを基準に山又は谷の間隔の平均値（Ｓｍ）が算定される。また、顕微鏡写真から任意の直線を引いた時に山、谷をいくら横切るかによって計算することもできる。本発明の目的に合う凹凸構造は、１０点平均粗さ（Ｒｚ）で０．４μｍ～２．０μｍ、山又は谷の間隔の平均値（Ｓｍ）で３０μｍ～２００μｍである。

【００１９】

最も好ましい範囲は、プリズム高さｈに応じて裏面の凹凸構造を設けることである。プリ

ズム高さｈに対応して適切な１０点平均粗さ（Ｒｚ）と山又は谷の間隔の平均値（Ｓｍ）がともに決まる。本発明者等はプリズム単位の間隔が好ましい１０～５００μｍの範囲では、プリズム高さが高い程干渉縞の防止に必要な凹凸構造の程度は大きくなることを見出した。凹凸構造の程度は前記Ｒｚには比例し、Ｓｍには反比例するので、ｈはＲｚ／Ｓｍに比例することになる。従って、本発明者等は、最も好ましいＲｚ、Ｓｍ、ｈの範囲は下記式（１）を満たすことを見出した。

ｈ＝Ｋ・Ｒｚ／Ｓｍ　　（１）

ｈ、Ｒｚ、Ｓｍをともにμｍの単位で表すと、比例定数Ｋは実験によれば1×10^{3}　から4×10^{3}　の範囲が適切である。従ってＲｚは０．４μｍ～２．０μｍであり、Ｓｍは３０μｍ～２００μｍであって且つ式（１）を満たすＲｚ、Ｓｍが最も好ましい。

【００２０】

本発明のプリズムシートは透光性の材料から形成される。透光性材料としてはポリメタアクリル酸メチル、ポリアクリル酸メチル等のアクリル酸エステル又はメタクリル酸エステルの単独若しくは共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート及びその変成共重合体等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルペンテン、環状ポリオレフィン重合体及びその変成共重合体等の熱可塑性樹脂、或いは紫外線又は電子線で架橋できる多官能性樹脂等が用いられ、これらは単独又は２種以上組み合わせて用いられる。

【００２１】

本発明に用いられるプリズムシートを成形する方法は特に限定されるものではなく、例えば熱プレスによる金型成形加工、シートからのエンボス加工、立体模様を有する離型性シートから転写する方法、射出成形加工等の方法が可能である。この場合、成形加工時に於いて、頂角や頂稜及びプリズム平面、底面に若干の変形が生じても本発明の効果が認められる範囲であれば差支えない。

【００２２】

裏面の凹凸構造を付与する金型は通常の製作方法が採用される。写真製版をもとにエッチングによって形状を与える方法、各種の金属、砂等の粉体の衝突によって形成するサンドブラスト法、彫刻したマスター・ロールから複製拡大するシルロール法等が採用可能であり、特にサンドブラスト法により粉体の種類、大きさ、衝突エネルギー、頻度等によって凹凸構造を制御することが好ましい。

【００２３】

本発明のプリズムシートの使用の方法は各種の方法が考えられるが、液晶表示装置のバックライトの光拡散板上にプリズムの配備されたレンズ面を光が出射する側に置いて使用するのが一般的である。プリズムの長軸の方向は自由であるが、冷陰極線管のエッジライトの方向に一致させてもよく、これに垂直に配置してもよい。更に、輝度の向上を図りたい場合には、同一のまたは同類のプリズムシートを重ねて使用される。この場合、プリズムの長軸方向が最初の一枚目の方向と直交するように配置すると効果が高まる。

【００２４】

本発明に用いられるバックライトの発光装置は直下型でもエッジライト型でもどちらでもよいが、近年エッジライト型が薄型化しやすく多用されている。エッジライト型では光線透過率の良い透明材料の導光体の端面に、細径の冷陰極線管が配置される。この場合、相対する両端面に配置した２灯型でも一端のみの１灯型でもよい。導光面の表面には拡散板が、裏面及びその周辺には反射材が設置されるのが一般的である。レンズシートはこの拡散板上またはその下部に置いて使用されるのが通常である。

【００２５】

【実施例】

以下、本発明を実施例を挙げて更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【００２６】

実施例１

（１）プリズムシートの作製
頂角９０度、山の高さ２５μｍ、底辺５０μｍの２等辺３角形の頂稜が互いに平行になるように直線状のプリズムが多数連なる一面の金型Ａと、他の面として平坦な面から凹凸の程度やその間隔を変えた金型Ｂを８面用意して、それぞれをＢ－１からＢ－８とした。
非晶質環状オレフィン共重合体（三井石油化学工業株式会社製アペル６０１１Ｔ）の２３０μｍの厚みのシートを金型Ａと金型Ｂとを組み合わせて２００μｍになるように熱プレスに装着し、金型温度２５０℃、圧力１００Ｋｇ／ｃｍ^2　に１５分保持し、その後常温になるまで冷却してプリズムシートを作製した。
得られたプリズムシートの顕微鏡による断面写真から、プリズム形状は金型の設計値とほぼ一致していた。

【００２７】
（２）光沢度の測定
プラスチックの光学的特性試験方法ＪＩＳ　Ｋ　７１０５の光沢度に従い、グロスメーター（日本電飾工業製）にて、金型Ｂより得られる裏面の平坦面又は凹凸面を反射面になるよう、またプリズムの長軸方向が入射光と直交する場合と平行する場合の２通りに試料を置き、その上に黒色板を置いて光を遮断して６０度鏡面光沢度を測定した。凹凸のある裏面の光沢度を裏面が平坦面である場合の光沢度を１００として、この値で各測定値を除して算出した。そして直交する場合と平行する場合を平均して光沢低下率を表した。

【００２８】
（３）再帰性反射性能の測定
プラスチックの光学的特性試験方法ＪＩＳ　Ｋ　７１０５の再帰性反射性能に従い、再帰性反射性能試験機（スガ試験機株式会社製ＮＳ－１）にてプリズム裏面を入射面となるように設置して入射角０度、観測角０．２度で測定した。この場合、校正用試験片に当たる照度を１０．７６Ｌｘに調整して校正用試験片からの反射光度を測定する。この場合、反射強さは３．５ｃｄ／１０．７６Ｌｘとなった。この場合も裏面が平坦面であるプリズムシートを１００とし、これに対する裏面に凹凸が設けられたプリズムシートの値の比率で表した。

【００２９】
（４）バックライトに設置された場合の輝度の測定
液晶表示用のバックライトである１６６ｍｍ×１２９ｍｍ（８インチ相当）の長辺方向の１端に１灯設置した冷陰極線管に、電流をインバーターを通して供給した。この発光面装置には裏面に反射板と表面に拡散板が具備されており、この発光面装置の拡散板表面の法線方向に７００ｍｍの距離の場所からＬＵＭＩＮＡＮＣＥＣＯＬＯＲＩＭＥＴＥＲ（ＴＯＰＣＯＮ社製ＢＭ５Ａ）により輝度を測定した。
プリズムシートの成形で得たプリズムシート８種をプリズム面を光の射出の方向にして、プリズムの長軸方向を冷陰極線管の方向である長辺に平行に拡散板の上に置いて、発光面の中央部と短辺方向に上下３５ｍｍの位置の３点の輝度を測定し、この平均値を算出して代表値とした。この場合、プリズムシートを設置しない場合の前記３地点の平均値を算出し１０８４ｃｄ／ｍ^2 を示した。これを発光源の輝度として、輝度が何倍に高められたかを算出した。

【００３０】
（５）摩擦係数の測定及び摩耗の観察
プラスチックフィルムの摩擦係数の測定はＡＳＴＭ　Ｄ　１８９４－７８に準じて、ＪＩＳ　Ｐ８１４７を参考にして水平型の剥離試験機（テスター産業製定速剥離試験機）を利用して、幅約８０ｍｍ、長さ２５０ｍｍの試料を水平な面に固定し、もう一方の試料を６０ｍｍ×１００ｍｍの重量１Ｋｇの金属製の面に固定して３０ｍｍ／秒の一定速度で水平に引張るときの張力をロードセルを通して読み取る。試料の固定方法は水平な固定面にはプリズム面を可動な部分には、凹凸のある裏面を設置して、この間の摩擦係数を算出する。静摩擦係数は、おもりが移動し始める瞬間に示す最初のピークの力をおもりによる垂直荷重で割ったものであり、動摩擦係数は引き続きおもりが移動している間に示す摩擦力を

おもりによる垂直荷重で割ったものである。可動部の引張方向とプリズムの長軸方向と一致させた場合と直交した場合についてそれぞれを測定した。
これらの４種の係数を表１に示す。そして、これらの４種の係数は大きな差がないので総平均するとともに裏面が平坦なＢ－１金型による係数を１００とした比率で表した。更に、プリズム長軸方向に直交して摩擦係数の測定と同一操作を同一場所に１０回繰り返して摩耗したサンプルを作製して、これをバックライト上で輝度を測定し、摩耗による変化を観察した。

【００３１】

（６）干渉縞の観察

明るい室内でガラス板上に試料をプリズム面を上側として張り付け、全方向から観察して干渉縞が発生しているかどうかを観察した。また、この上にプリズムの長軸方向が互いに直交するように重ね、干渉縞が発生しているかどうかを観察した。

【００３２】

（７）表面粗さの測定

表面粗さの定義と表示を明確にしたＪＩＳ　Ｂ　０６０１にもとづいて触針式表面粗さ計（株式会社ミツトヨ製　ＳＵＲＦＴＥＳＴ　３０１）でプリズム裏面の凹凸を読み取った。０．８ｍｍの基準長さの中に山の高さが５番目までの高さと谷底の深さが５番目までの標高の平均値の差が１０点平均粗さＲｚと定義され凹凸の代表として適切であるので、これを用いた。この時に得られる粗さ曲線をもとに平均高さの所で平均線の方向に測った山又は谷の間隔の平均値を凹凸の平均間隔Ｓｍとして読んだ。これらの測定を金型Ｂの表面及び各々のプリズムシートについて測定した。
前記プリズムシート８種とともに、Ｂ―６金型により凹凸の設けられたプリズム裏面を平坦面に復元するために、同一原料樹脂をメチルエチルケトンに２０％になるよう溶解し、プリズム面を保護フィルムで保護して３μｍの厚みになるように塗布乾燥した試料をＢ－６塗工として特性値を表１に示した。

【００３３】

【表１】

金型Bの種類			単位	B－1	B－2	B－3	B－4	B－5	B－6	B－7	B－8	B－6塗工
金型Bの凹凸	Rz		μm	* ——	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2	1.8	2.2	
	Sm		μm	——	150	80	60	73	73	80	84	
プリズムシート裏面の凹凸	Rz		μm	——	0.3	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	——
	Sm		μm	——	100	89	67	73	80	73	89	——
60度光沢度	直交光沢度		%	98.3	98.0	91.1	82.7	79.0	72.2	60.1	46.3	98.1
	平坦面に対する比			100	99.7	92.6	85.7	80.4	73.4	61.1	47.1	99.8
	平行光沢度		%	481	476.8	452.8	450.3	315.2	274.0	207.3	132.8	495
	平坦面に対する比			100	99.1	94.1	93.6	65.5	51.4	43.1	27.6	102.9
	平均低下率			100	99.4	93.4	89.5	73.0	62.4	52.1	37.4	101.4
再帰反射性能	反射強さ		cd/10.76Lx	1.28	0.94	0.96	0.88	0.84	0.69	0.61	0.27	1.30
	平坦面に対する比		%	100	73.4	75.0	68.8	65.6	53.9	47.7	21.1	101.6
バックライト上の輝度	輝度		cd/m²	1405	1403	1398	1388	1377	1366	1345	1217	1403
	向上率		倍	1.30	1.29	1.29	1.28	1.28	1.26	1.24	1.13	1.29
干渉縞発生の有無	1枚の場合			有	有	無	無	無	無	無	無	有
	2枚の場合			有	有	有	無	無	無	無	無	有
摩擦による性能	摩擦係数	長軸に平行	静摩擦	0.858	0.604	0.542	0.388	0.234	0.175	0.235	0.151	0.806
			動摩擦	0.860	0.588	0.545	0.403	0.198	0.165	0.165	0.172	0.745
		長軸に垂直	静摩擦	0.938	0.546	0.388	0.375	0.218	0.268	0.204	0.134	0.735
			動摩擦	0.663	0.456	0.437	0.352	0.188	0.198	0.188	0.146	0.689
	総平均 B－1に対する比		%	0.830	0.549	0.478	0.379	0.202	0.201	0.198	0.151	0.743
				100	66.1	57.6	45.7	24.3	24.2	23.9	18.2	89.5
直交10回摩擦後性能	輝度		cd/m²	1328	1385	1380	1358	1355	1370	1322	1202	1318
	残存率		%	94.5	98.7	98.7	97.8	98.4	100.3	98.3	98.8	93.9
式（1）の比例定数K			×10³	——	8.3	7.4	3.4	2.6	2.0	1.2	0.95	——

*—— は測定不能

【００３４】

表１の結果から明らかなように、凹凸構造が平坦なＢ－１の特性値を１００とした場合、光沢度で５０以上、再帰反射性能で７０以下、摩擦係数で７０以下の各要件を全て満足するＢ－４、Ｂ－５、Ｂ－６、Ｂ－７は、高輝度で、干渉縞の発生が防止され、且つ傷がつき難く、従って直交１０回摩擦後の輝度残存率も大きく、良好な性能をバランス良く備えている。

これに対して、光沢度が５０未満のＢ－８は輝度の向上率が低く、また再帰反射性能が７０を越えるＢ－１、Ｂ－２、Ｂ－３、及びＢ－６塗工は、いずれも干渉縞が発生し、更に摩擦係数が７０を越えるＢ－１及びＢ－６塗工は、いずれも直交１０回摩擦後の輝度残存率が低い。

プリズム高さ（ｈ）と１０点平均粗さ（Ｒｚ）と、山又は谷の間隔の平均値（Ｓｍ）との

比例定数Ｋは０．９５×１０^{3}　から８．３×１０^{3}　の間にあって、１～４×１０^{3}の範囲のＢ－４、Ｂ－５、Ｂ－６、Ｂ－７が適切な特性値を示し符合した。

【００３５】

実施例２

実施例１と同一の金型Ａと金型Ｂのうち、Ｂ－１、Ｂ－４、及びＢ－６を使用してポリカーボネート（帝人株式会社製ＡＤ５５０３）の２３０μｍのシートを金型温度２７０℃、１５分熱プレスで保持してプリズムシートを得た。得られたプリズムシートは、顕微鏡の断面写真からプリズム高さは２４μｍを示していた。このプリズムシートを実施例１と同様の方法で特性値を評価して表２の結果を得た。この場合の光源光の輝度は、１１２９ｃｄ／ｍ^{2}であった。

更に、Ｂ－６金型使用した裏面凹凸のプリズムシートの裏面に同一のポリカーボネートを濃度１５％の塩化メチレン溶液とし、プリズム面を保護フィルムで保護して３μｍになるように塗工した。この試料の特性値をＢ－６塗工として表２に示した。

【００３６】

参考例

頂角９０度、底辺５０μｍの２等辺３角形をプリズム単位とする市販のポリカーボネート製プリズムシートを実施例１と同様の方法で特性値を評価し、表２の市販ＰＣとして示した。

【００３７】

【表２】

金型Bの種類			単位	B－1	B－4	B－6	B－6塗工	市販PC
金型Bの凹凸	Rz Sm		μm μm	*1—— ——	0.5 60	1.2 73		
プリズムシート裏面の凹凸	Rz Sm		μm μm	—— ——	0.4 67	1.0 80	—— ——	
60度光沢度	直交光沢度 平坦面に対する比 平行光沢度 平坦面に対する比 平均低下率		% % 	99.3 100 563.2 100 100	90.8 91.4 484.4 86.0 88.7	68.2 68.7 450.2 62.2 65.5	98.7 99.4 558.3 99.1 99.3	102.6 106.1 571.2 101.4 102.0
再帰反射性能	反射強さ 平坦面に対する比		cd/10.76Lx %	1.56 100	0.94 60.3	0.78 50.0	1.53 98.0	1.63 (104.5)*2
バックライト上の輝度	輝度 向上率		cd/m² 倍	1479 1.31	1475 1.30	1463 1.29	1485 1.32	1534 1.36
干渉縞発生の有無	1枚の場合 2枚の場合			有 有	無 無	無 無	有 有	有 有
摩擦による性能	摩擦係数	長軸に平行	静摩擦 動摩擦	450 525	347 353	230 275	530 485	330 460
		長軸に直交	静摩擦 動摩擦	670 680	368 387	343 350	612 580	250 310
	総平均 B－1に対する比		%	581 100	364 62.7	300 44.0	552 95.0	338 (58.1)*2
直交10回摩擦後性能	輝度 残存率		cd/m² %	1442 97.5	1453 98.5	1448 99.7	1442 97.1	
式（1）の比例定数K			×10³	——	4	1.9	——	——

＊1　測定不能を——で示す　　＊2　B－1を100とする比率

【００３８】
表２の結果から明らかなように、上記凹凸構造が平坦なＢ－１の特性値を１００とした場合、光沢度で５０以上、再帰反射性能で７０以下、摩擦係数で７０以下の各要件を全て満足するＢ－４及びＢ－６は、高輝度で、干渉縞の発生が防止され、且つ傷がつき難く、従って、直交１０回摩擦後の輝度残存率も大きく、良好な性能をバランス良く備えている。これに対して、再帰反射性能が７０を越えるＢ－１、Ｂ－６塗工、及び市販ＰＣは、いずれも干渉縞が発生し、また摩擦係数が７０を越えるＢ－１及びＢ－６塗工は、直交１０回摩擦後の輝度残存率が低い。また、実施例１の結果と同様に、ｈとＲｚとＳｍの関係を表す比例定数のＫ値はＢ－４で4×10^{3}、Ｂ－６で1.9×10^{3}であり適切な範囲内にあった。

【００３９】
実施例３
山の高さ１６μｍ、底辺３２μｍの２等辺３角形である以外は実施例１と同様の金型Ａと金型Ｂ－１及びＢ－４を使用して、実施例２と同一の方法でプリズムシートを作製し、その特性値を表３に示した。この場合の光源光は、１１２９ｃｄ／m^{2}の輝度を示した。

また、プリズムシートの断面写真からプリズム高さは１５．５μｍであったので、Ｒｚ／Ｓｍは表３から０．００５６となり、１５．５を０．００５６で除すとＫは２．７６となり、最適の範囲にあることがわかる。

【００４０】

【表３】

金型Ｂの種類				Ｂ－１	Ｂ－４
			単位		
金型Ｂの凹凸	Ｒｚ Ｓｍ		μｍ μｍ	*—— ——	0.5 60
プリズムシート裏面の凹凸	Ｒｚ Ｓｍ		μｍ μｍ	—— ——	0.4 72
60度光沢度	直交光沢度 平坦面に対する比 平行光沢度 平坦面に対する比 平均低下率		% %	98.7 100 498.4 100 100	91.3 92.5 420.1 84.3 88.4
再帰反射性能	反射強さ 平坦面に対する比		cd/10.76Lx %	1.26 100	0.81 64.5
バックライト上の輝度	輝度 向上率		cd/m² 倍	1442 1.28	1423 1.26
干渉縞発生の有無	１枚の場合 ２枚の場合			有 有	無 無
摩擦による性能	摩擦係数	長軸に平行	静摩擦 動摩擦	475 505	341 325
		長軸に直交	静摩擦 動摩擦	620 678	346 377
	総平均 Ｂ－１に対する比		%	569 100	347 61.0
直交10回摩擦後性能	輝度 残存率		cd/m² %	1346 96.8	1405 98.8
式（１）の比例定数Ｋ			×10³	——	2.76

* —— は測定不能

【００４１】

【発明の効果】

叙上のとおり、本発明のプリズムシートは干渉縞の発生がなく、傷がつき難く、均一且つ高輝度で、液晶表示装置等に有用である。

フロントページの続き

(72)発明者　田縁　哲朗
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号　五洋紙工株式会社内
(72)発明者　川島　健司
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号　五洋紙工株式会社内
(72)発明者　津山　友
大阪府大阪市住之江区安立４丁目１３番１８号　五洋紙工株式会社内

合議体
審判長　末政　清滋
審判官　瀬川　勝久
審判官　上野　信

(56)参考文献　特開平６－１０９９２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02B　5/02,5/04