

(43) 国際公開日
2007 年 3 月 22 日 (22.03.2007)

PCT

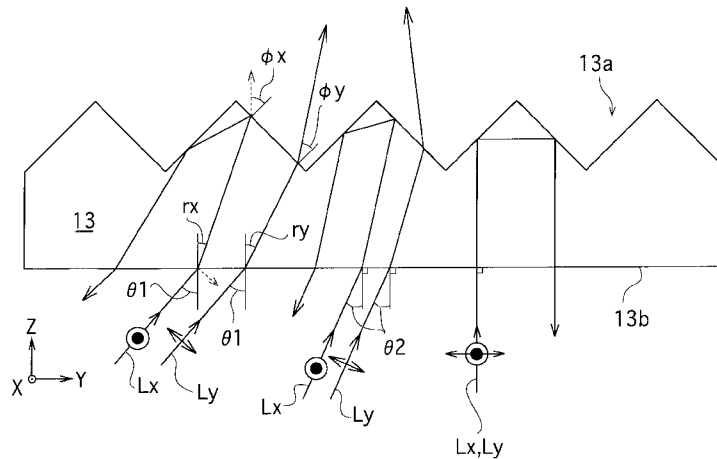
(10) 国際公開番号
WO 2007/032440 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
F21V 5/02 (2006.01) *F21Y 103/00* (2006.01)
G02B 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/318276
- (22) 国際出願日: 2006 年 9 月 14 日 (14.09.2006)
- (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 2005-267816 2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005) JP
 特願 2006-079202 2006 年 3 月 22 日 (22.03.2006) JP
 特願 2006-243138 2006 年 9 月 7 日 (07.09.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 星光成 (HOSHI, Mitsunari) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 小幡 慶 (OBATA, Kei) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 堀井 明宏 (HORII, Akihiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 水野 裕 (MIZUNO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 三好内外国特許事務所内 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT TRANSMISSION FILM, METHOD FOR PRODUCING LIGHT TRANSMISSION FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 光透過フィルム、光透過フィルムの製造方法及び液晶表示装置



(57) Abstract: A light transmission film having not only a condensation function but also a predetermined polarization/separation function. In the light transmission film (prism sheet (13)), refractive index (n_x) in the extending direction of prism is different from refractive index (n_y) in the arranging direction of prism. Since a difference in refractive index is set between the extending direction of prism and the arranging direction of prism perpendicular thereto, different transmission characteristics can be imparted for incident light to the light transmission film between a polarization component (L_x) oscillating in the extending direction of prism and a polarization component (L_y) oscillating in the arranging direction of prism. When the refractive index in the extending direction of prism is set larger than the refractive index in the arranging direction of prism ($n_x > n_y$), the polarization component (L_x) oscillating in the extending direction of prism occupies more of return light than the polarization component (L_y) oscillating in the arranging direction of prism out of the incident light to the light transmission film. Consequently, not only a condensation function but also a predetermined polarization/separation function can be attained.

(57) 要約: 集光機能だけでなく一定の偏光分離機能を備えた光透過フィルムを提供する。本発明の光透過フィルム (プリズムシート 13) は、プリズム延在方向の屈折率 n_x とプリズム配列方向の屈折率 n_y とが互いに異なっている。プリズム延在方向と、これに直交するプリズム配列方向との間に屈折率差をもたせることで、当該光透過フィルムに入射した光に対し、プリズム延在方向に振動する偏光成分 L_x とプリズム配

[続葉有]



BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

列方向に振動する偏光成分 L_y とで、互いに異なる透過特性をもたせることができる。例えば、プリズム配列方向の屈折率よりプリズム延在方向の屈折率を大きくすることで ($n_x > n_y$)、光透過フィルムへ入射した光のうちプリズム配列方向に振動する偏光成分 L_y よりもプリズム延在方向に振動する偏光成分 L_x の方が戻り光になる量が多くなる。これにより、集光機能だけでなく一定の偏光分離機能が得られることになる。

明 細 書

光透過フィルム、光透過フィルムの製造方法及び液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、一方の面に立体構造が連続して配列された光透過フィルム、当該光透過フィルムの製造方法及び液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置(LCD:Liquid Crystal Display)は、ブラウン管(CRT:Cathode Ray Tube)と比較して低消費電力かつ小型化、薄型化が可能であり、現在では携帯電話、デジタルカメラ、PDA(Personal Digital Assistants)等の小型機器から、大型サイズの液晶テレビに至るまで、様々なサイズのものが幅広く使用されている。

[0003] 液晶表示装置は透過型、反射型等に分類され、特に透過型液晶表示装置は、液晶層を一对の透明基板で挟んだ液晶表示パネル、この液晶表示パネルの光入射側及び光出射側にそれぞれ配置された第1、第2偏光子のほか、照明光源としてバックライトユニットを備えている。バックライトユニットは、光源を液晶表示パネルの直下に配置する直下型のほか、導光板を用いたエッジライト型がある。

[0004] 一方、光源光の出射方向を正面方向に配光させる目的で、輝度向上フィルムと称される光透過フィルムをバックライトユニットと液晶表示パネルとの間に配置する構成が知られている(例えば、特許第3158555号公報参照)。輝度向上フィルムは、一方の面に断面略三角形のプリズムが微細ピッチで周期配列されたプリズムシートで構成されており、バックライトの光を正面方向に立ち上げて光を集光する作用を有している。

[0005] しかしながら、従来のプリズムシートは屈折率が等方的であるとともに、プリズムシートから出射される光は通常、無偏光であるため、プリズムシートから出射される光のおよそ半分は、液晶表示パネルの光入射側に配置されている第1偏光子に吸収されてしまう。これにより、バックライトからの照明光を有効に利用できず、輝度の向上が図れなくなるという問題がある。

[0006] 一方、プリズムシートと液晶表示パネルとの間に、一方の直線偏光成分を透過させ

他方の直線偏光成分を反射する反射性偏光子を挿入することで、バックライト光の光利用効率を高めて輝度の向上を図ることが知られている。

[0007] ところが、この種の反射性偏光子を使用することは、液晶表示装置の製造コストが高くなるとともに、部品点数も増えて装置の小型化、薄型化に支障を来す。さらに、反射性偏光子を用いたとしても、第1偏光子の吸収軸方向の偏光成分が一部漏れ出る等、機能的に必ずしも十分であるとは限らない。

[0008] 本発明は上述の問題に鑑みてなされ、集光機能と一定の偏光分離機能とを兼ね備えた光透過フィルム、光透過フィルムの製造方法及び液晶表示装置を提供することを課題とする。

発明の開示

[0009] 以上の課題を解決するに当たり、本発明の光透過フィルムは、一方の面に立体構造が連続して配列されており、立体構造の延在方向の屈折率と当該立体構造の配列方向の屈折率とが互いに異なっている。

[0010] 立体構造の延在方向と、これに直交する配列方向との間に屈折率差をもたせることで、当該光透過フィルムに入射した光に対し、立体構造延在方向に振動する偏光成分と立体構造配列方向に振動する直線偏光成分とで、互いに異なる透過特性をもたせることができるようになる。この偏光成分の透過特性の差は、立体構造の延在方向と配列方向の屈折率の差が大きいほど大きくなる。

[0011] 立体構造の延在方向は一方向に限らず、立体構造の延在方向を相互に異ならせて2次元的に複数の方向に配列させたものでもよい。また、本発明における立体構造には、プリズム又はレンチキュラーレンズ等の構造体が含まれる。プリズムは、例えば90°（度）の頂角を持つ断面三角形状で構成される。

[0012] 上記構成において、例えば、プリズムの配列方向の屈折率よりもプリズムの延在方向の屈折率を大きくすることで、光透過フィルムへ入射した光のうちプリズムの配列方向に振動する偏光成分よりもプリズムの延在方向に振動する偏光成分の方が戻り光になる量が大きくなる。これにより、一定の偏光分離機能が得られることになる。

[0013] 立体構造の延在方向と配列方向との間で屈折率異方性を有する本発明の光透過フィルムは、一方の面に立体構造を備えた樹脂フィルムを成形する工程と、樹脂フィ

フィルムを立体構造の延在方向に延伸させて立体構造の延在方向と配列方向とで屈折率に差をもたせる工程とを経て、製造することができる。

[0014] 樹脂フィルムの延伸方向を立体構造の延在方向とするのは、延伸前後におけるプリズムの形状変化による光学特性の変動を少なくするためである。立体構造の配列方向の屈折率よりもその延在方向の屈折率を大きくする場合、光透過フィルムの構成材料としては、延伸方向に屈折率が大となる材料を選択することが好ましい。延伸方向に屈折率が大きくなる材料としては、例えば、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)及びこれらの混合物又はPET-PENコポリマー等の共重合体、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリフッ化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリアミド等が挙げられる。

[0015] 一方、立体構造の延在方向の屈折率よりもその配列方向の屈折率を大きくする場合、光透過フィルムの構成材料としては、延伸方向に屈折率が小となる材料を選択することが好ましい。延伸方向に屈折率が小さくなる材料としては、例えばメタクリル樹脂、ポリスチレン系樹脂、スチレン-メチルメタクリレート共重合体及びこれらの混合物等がある。

[0016] そして、本発明に係る光透過フィルムを液晶表示装置における輝度向上フィルムとして用いる場合、以下の二つの構成がある。一つは、光透過フィルムは立体構造の配列方向の屈折率よりもその延在方向の屈折率の方が大きく形成されているとともに、立体構造の配列方向と、一对の偏光子のうち液晶表示パネルの光入射側に配置されている偏光子の光透過軸方向の成す角度が 0° から 45° の範囲に設けられている構成である。もう一つは、光透過フィルムは立体構造の延在方向の屈折率よりもその配列方向の屈折率の方が大きく形成されているとともに、立体構造の延在方向と、一对の偏光子のうち液晶表示パネルの光入射側に配置されている偏光子の光透過軸方向の成す角度が 0° から 45° の範囲に設けられている構成である。

[0017] これらの構成により、光透過フィルムからの出射光を液晶表示パネルへ効率良く入射させることができるようになるので、バックライト光の有効利用が可能となり、液晶表示装置の輝度向上を図ることができるようになる。

[0018] 以上述べたように、本発明の光透過フィルムによれば、立体構造の延在方向と配列

方向とで屈折率の異方性を有しているので、集光作用だけでなく一定の偏光分離作用をも得ることができる。従って、反射性偏光子等の光学素子を用いずとも、液晶表示装置の輝度向上効果を高めることができるとともに、部品点数及び製造コストの低減を図ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の実施形態による液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、本発明に係る光透過フィルムとしてのプリズムシートの構成を模式的に示す全体斜視図である。

[図3]図3は、本発明に係るプリズムシートの一作用を説明するための要部断面図である。

[図4]図4は、本発明に係るプリズムシートの製造方法を説明するための模式図であり、Aは延伸方向を示し、Bは延伸前後におけるプリズム形状の変化を示している。

[図5]図5は、図4に示した場合と異なる方向に延伸させたときのプリズム形状の変動の様子を説明する図である。

[図6]図6は、図1の液晶表示装置の一作用を説明するための要部側面図である。

[図7]図7は、本発明に係るプリズムシートの面内屈折率差の大きさと輝度向上率との関係を示す図である。

[図8]図8は、本発明の実施例1において説明する異方性プリズムシートの断面形状を測定した結果を示す図である。

[図9]図9は、異方性プリズムシートの複屈折性測定方法を説明するための図である。

[図10]図10は、異方性プリズムシートに対する垂直偏光と水平偏光の出射角の違いを説明するための図である。

[図11]図11は、実施例1の異方性プリズムシートの光透過特性を示す図である。

[図12]図12は、実施例1の異方性プリズムシートの面内各方向の屈折率を説明するための図である。

[図13]図13は、実施例1の異方性プリズムシートの輝度特性評価の測定条件を説明するための図である。

[図14]図14は、実施例1の異方性プリズムシートの輝度配向特性の評価結果を示す図である。

[図15]図15は、本発明の実施例2において説明する異方性プリズムシートの断面形状を測定した結果を示す図である。

[図16]図16は、実施例2の異方性プリズムシートの光透過特性を示す図である。

[図17]図17は、実施例2の異方性プリズムシートの面内各方向の屈折率を説明するための図である。

[図18]図18は、実施例2の異方性プリズムシートの輝度配向特性の評価結果を示す図である。

[図19]図19は、本発明の実施例3において説明する異方性プリズムシートの偏光子に対する輝度の角度依存特性を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0021] 図1は本発明の実施形態による光透過フィルムを備えた液晶表示装置10の概略構成図である。まず、この液晶表示装置10の全体構成について簡単に説明する。

[0022] 本実施形態の液晶表示装置10は、液晶表示パネル11と、この液晶表示パネル11を挟む第1偏光子12A及び第2偏光子12Bと、プリズムシート13と、拡散板14と、バックライトユニット15とを備えている。

[0023] 液晶表示パネル11は、液晶層を一对の透明基板で挟み込んだ構造を有している。本実施形態では、VA(垂直配向)、IPS(インプレーンスイッチング)等の視野角特性に優れた駆動モード用の液晶材料が適用されるが、これ以外にも、TN(ツイストネマチック)型等も適用可能である。

[0024] 第1偏光子12Aは、液晶表示パネル11の光入射側に配置された偏光子であり、第2偏光子12Bは液晶表示パネル11の光出射側に配置された偏光子である。第1偏光子12Aの光の透過軸aの向きは、プリズムシート13のプリズムの配列方向(以下「プリズム配列方向」という。)の屈折率とプリズムの延在方向(以下「プリズム延在方向」という。)の屈折率との間の大小関係によって決定される。

[0025] 例えば、プリズム配列方向の屈折率よりもプリズム延在方向の屈折率の方が大きく

形成されている場合、第1偏光子12Aの光の透過軸aの向きを、図1に示すように、プリズム配列方向の向きとしたときに最も大きな効果が得られる。ただし、適当な角度輝度分布を得ることや液晶表示パネル11のコントラストを向上させる等の他の理由により、透過軸aとプリズム配列方向の向きを一致させられない場合、透過軸aとプリズム配列方向との成す角度を広げてもよい。この場合、正面輝度の向上のためにはこの角度は0° から45° までである必要があり、さらには0° から20° 程度までであることが望ましい。

[0026] 一方、プリズム延在方向の屈折率よりもプリズム配列方向の屈折率の方が大きく形成されている場合、第1偏光子12Aの光の透過軸aの向きを、プリズム延在方向の向きとしたときに最も大きな効果が得られる。ただし、適当な角度輝度分布を得ることや液晶表示パネル11のコントラストを向上させる等の他の理由により、透過軸aとプリズム延在方向の向きを一致させられない場合、透過軸aとプリズム延在方向との成す角度を広げてもよい。この場合、正面輝度の向上のためにはこの角度は0° から45° までである必要があり、さらには0° から20° 程度までであることが望ましい。

[0027] プリズムシート13は、本発明に係る光透過フィルムに対応し、液晶表示装置10の正面輝度を向上させるための輝度向上フィルムとして用いられている。プリズムシート13は、バックライトユニット15からの照明光(以下「バックライト光」ともいう)を拡散射出する拡散板14の光射出側に配置され、後述するように、集光作用と一定の偏光分離作用とを有している。

[0028] バックライトユニット15は、複数本の線状光源16と反射板17とを備える直下型で構成されているが、これに限らず、導光板を使用するサイドエッジ型で構成されていてもよい。また、光源16は、冷陰極管(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)等の線状光源とされているが、これ以外にも、例えば発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)等の点光源を用いてもよい。

[0029] 次に、本発明に係る光透過フィルムとしてのプリズムシート13の詳細について説明する。

[0030] 図2は、プリズムシート13の全体構成を模式的に示している。プリズムシート13は透光性のある樹脂材料で形成されており、その一方側の面に、断面三角形の一様な柱

状のプリズムが一方向(Y方向)に連続して配列されたプリズム構造面13aを有している。プリズム構造面13aを構成する各プリズムは、本発明に係る「立体構造」に対応するもので、それぞれ同一の頂角及びピッチで形成され、本実施形態ではプリズム頂角が 90° 、配列ピッチは例えば $50\mu\text{m}$ である。プリズムシート13の他方の面は、平坦面13bとされている。プリズムシート13は、プリズム構造面13aを光出射側(液晶表示パネル11側)に向けて配置されている。

[0031] プリズムシート13は、プリズム延在方向(X方向)とプリズム配列方向(Y方向)とで異なる屈折率を有している。このように、プリズムシート13の屈折率に面内異方性をもたせることによって、プリズムシート13へ入射する光の透過特性を偏光状態に応じて変えることができる。図3はプリズムシート13へ入射する光の経路を示しており、特に、プリズム延在方向の屈折率 n_x が、プリズム配列方向の屈折率 n_y よりも大きい場合($n_x > n_y$)を示している。ここで、 L_x は、バックライト光Lのうちプリズム延在方向(X方向)に振動する偏光成分を示し、 L_y は、バックライト光Lのうちプリズム配列方向(Y方向)に振動する偏光成分を示している。

[0032] 図3を参照して、プリズムシート13の平坦面13bに対して斜め方向から入射角 θ_1 で入射したバックライト光は、プリズムの延在方向(X方向)と配列方向(Y方向)とでプリズムシート13の屈折率が異なることから($n_x > n_y$)、バックライト光のX方向偏光成分 L_x とY方向偏光成分 L_y とは異なる屈折角 r_x , r_y ($r_x < r_y$)でそれぞれ屈折するとともに、異なる出射角 ϕ_x , ϕ_y でプリズム斜面から出射する。このとき、X方向偏光成分 L_x の出射角 ϕ_x よりも、Y方向偏光成分 L_y の出射角 ϕ_y の方が小さい($\phi_x > \phi_y$)。

[0033] 以上の例においては、両偏光成分 L_x , L_y のいずれも、プリズムシート13の光出射面(プリズム構造面13a)から出射されることになる。しかし、プリズム延在方向(X方向)とプリズム配列方向(Y方向)とで異なる屈折率を有しているので、これら各方向に振動する偏光成分は、プリズムシート平坦面13b及びプリズム斜面といった界面において、互いに異なる反射率で反射されることになる。従って、本実施形態では、プリズム延在方向の屈折率 n_x の方がプリズム配列方向の屈折率 n_y よりも大とされているので、プリズム延在方向に振動する偏光成分 L_x の方が、 L_y に比べて反射量が多い。その結果、プリズムシート13を透過するバックライト光は、 L_x よりも L_y の方が光量的に

多いことになる。

[0034] また、プリズム斜面から出射する各偏光成分 L_x , L_y の出射角は、 $\phi_x > \phi_y$ の関係となるので、プリズムシート13へ入射するバックライト光の入射角がある条件を満たすと、偏光成分 L_x がプリズム斜面で全反射を繰り返して戻り光となり、偏光成分 L_y のみがプリズムシート13を透過する完全な偏光分離状態を実現することができる。この例が入射角 θ_2 の条件下で成立する様子を図3に示している。 θ_2 の具体例としては、 $n_x = 1.9$ 、 $n_y = 1.6$ およびプリズムの頂角が90度の条件において、約11度～25度である。

[0035] 一方、プリズムシート13に対するバックライト光の入射角が小さくなり過ぎると、バックライト光がプリズムシート13の平坦面13bに対して垂直に入射する場合と変わらなくなる。この場合、図3に示したように、バックライト光 L は偏光状態に関係なく、プリズム構造面13aのプリズム斜面において全反射を繰り返して、バックライト側へ戻る戻り光となる。

[0036] 以上のように、プリズムシート13に面内の屈折率異方性をもたせることで、バックライト光の集光作用に加え、一定の偏光分離作用を得ることができる。また、上記各例においてプリズムシート13で反射された光は、バックライトユニット15の反射板17(図1)や拡散板14の表面において反射し無偏光化されて再びプリズムシート13へ入射することになるので、光の利用効率が高まり正面輝度の向上に貢献することが可能となる。

[0037] 次に、以上のように構成されるプリズムシート13の製造方法の一例について説明する。

[0038] 本実施形態のプリズムシート13は、一方の面にプリズム構造面13aが形成された樹脂フィルムを成形する工程と、この樹脂フィルムをプリズムの延在方向に延伸させて、プリズムの延在方向とプリズムの配列方向とで屈折率に差をもたせる工程とを経て、製造される。

[0039] 樹脂フィルムの成形方法は特に限定されないが、例えば、熱プレス法や溶融押出し加工法等が適用可能である。また、平坦な樹脂シートをベースとし、その上にプリズム層を作製してもよい。なお、樹脂フィルムは、ロール方式で連続的に作製できる方

法が好ましい。

- [0040] 作製した樹脂フィルムは、プリズム延在方向に延伸されることで屈折率異方性が付与される。本実施形態のプリズムシート13は、プリズム延在方向の屈折率 n_x の方がプリズム配列方向の屈折率 n_y よりも大きく構成されている。従って、図4のAに示すように、延伸方向に屈折率が大となる樹脂材料を用いて樹脂フィルム23を作製した後、プリズム延在方向(X方向)に当該樹脂フィルム23を延伸させることで、目的とするプリズムシート13が得られることになる。延伸率は、必要とする面内屈折率差、樹脂フィルムの材料の種類等に応じて適宜設定することができる。
- [0041] 延伸方向に屈折率が大となる樹脂材料としては、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)及びこれらの混合物またはPET-PENコポリマー等の共重合体、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリフッ化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリアミド等が挙げられる。
- [0042] ここで、延伸方向をプリズム延在方向とするのは、延伸前後におけるプリズム形状の変動によって、目的とする光学特性が変化することを抑えるためである。図4のBは延伸前後におけるプリズム構造面の外形状の変化を示しており、実線は延伸前、一点鎖線は延伸後を示している。延伸方向をプリズム延在方向(X方向)とすることにより、延伸後のプリズム断面形状が延伸前のプリズム断面形状に対してほぼ相似関係となるので、光学特性の変動が抑えられ、必要とするプリズム形状を高精度に制御することが可能となる。
- [0043] これに対して、図5のA、図5のBに示すように、樹脂フィルム23をプリズム配列方向(Y方向)に延伸させて屈折率異方性をもたせるようにすると、プリズム外形状の変化が著しくなり、特にプリズム頂角やプリズム配列ピッチが拡大し、必要とする光学特性を高精度に制御し難くなる。なお、図5のBにおいて二点鎖線は延伸前、実線は延伸後を示している。
- [0044] なお、プリズム配列方向の屈折率をプリズム延在方向の屈折率よりも大きく構成するような場合には、延伸方向に屈折率が小となる樹脂材料を用いてプリズム延在方向に延伸させればよい。延伸方向に屈折率が小となる樹脂材料としては、ポリメチルメタクリレート等のメタクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレン-アクリロニトリル共重合

体(AS樹脂)、スチレンーメチルメタクリレート共重合体、及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0045] 続いて、図6を参照して本実施形態の液晶表示装置10の作用を説明する。図6は、プリズムシート13、第1偏光子12A、液晶表示パネル11及び第2偏光子12Bを透過する光の偏光状態を説明する液晶表示装置10の概略側面図である。

[0046] 上述したように、第1偏光子12Aの透過軸aは、プリズムシート13のプリズム配列方向の屈折率とプリズム延在方向の屈折率の大小関係によって決定される。図6では、プリズム配列方向の屈折率よりもプリズム延在方向の屈折率の方が大きく形成されている場合を示しており、第1偏光子12Aの透過軸aは、プリズム配列方向(Y方向)とすることが好ましい。また、図6では、 L_x は、バックライト光Lのうちプリズム延在方向(X方向)に振動する偏光成分を示し、 L_y は、バックライト光Lのうちプリズム配列方向(Y方向)に振動する偏光成分を示している。

[0047] 図示しないバックライトユニット15から照射され拡散板14を透過した無偏光の光(バックライト光L)は、プリズムシート13の平坦面13bへ入射する。バックライト光Lは、プリズムシート13において正面方向へ集光されてプリズム構造面13aから出射した後、第1偏光子12Aへ入射する。第1偏光子12Aは、入射したバックライト光Lのうち、 L_x を吸収し、 L_y を透過する。第1偏光子12Aを透過した L_y は、液晶表示パネル11において画素単位で偏光制御がなされて第2偏光子12Bへ入射し、第2偏光子12Bの透過軸の偏光のみが透過してパネル正面に画像を形成する。

[0048] さて、プリズムシート13に入射するバックライト光Lの入射角 θ は一様ではなく、ある範囲の角度分布をもっている。本実施形態のプリズムシート13は、プリズム延在方向の屈折率 n_x の方がプリズム配列方向の屈折率 n_y よりも大きく形成されているので、プリズムシート13を透過するバックライト光Lは、図3を参照して説明したように、 L_x よりも L_y の方が多く、その量的割合は、プリズムシート13のプリズム配列方向の屈折率とプリズム延在方向の屈折率の差、ならびにプリズムシート13に入射するバックライト光Lの入射角 θ の分布に依存する。

[0049] 一方、プリズムシート13で反射された一部のバックライト光Lは、拡散板14表面、あるいはバックライトユニット15の反射板17で反射され、再びプリズムシート13へ入射

する。このようなリサイクル作用が繰り返されることにより、バックライト光Lの有効利用が図られる。

[0050] 以上のように本実施形態によれば、プリズムシート13が集光作用だけでなく、一定の偏光分離作用を有しているので、プリズムシート13から出射するバックライト光Lのうちプリズム延在方向の偏光成分 L_x の出射光量をプリズム配列方向の偏光成分 L_y の出射光量よりも少なくでき、第1偏光子12Aにおけるバックライト光Lの吸収量を低減して、バックライト光Lの有効利用を図れるようになる。これにより、バックライト光Lの取出し効率が高まり、正面輝度の向上を図ることができる。

[0051] また、高価な反射性偏光子等の光学素子を必ずしも必要とすることがなくなるので、部品点数の低減による液晶表示装置の更なる薄型化と、製造コストの低減を図ることが可能となる。

[0052] プリズムシート13によるバックライト光Lの偏光分離効果は、プリズム延在方向の屈折率 n_x とプリズム配列方向の屈折率 n_y との差が大きいほど顕著となる。図7は、プリズム延在方向の屈折率 n_x よりもプリズム配列方向の屈折率 n_y が大きい場合であって、 $n_x = 1.60$ 、 $n_y = n_x + \Delta n$ としたときの輝度向上率のシミュレーション結果を示している。これは、複屈折率 Δn を0とした場合を基準とした場合に、輝度がどの程度向上するかを示している。なお、プリズム頂角は 90° とした。

[0053] 図7から明らかなように、 Δn が大きくなるほど輝度向上率が高まる。角度輝度分布は n_x によって決まるため、この値は商品設計等で適切に決めることができる。これに対して、 n_y は n_x より大きな値であればあるほど好ましく、これにより輝度向上率を高めることができる。

[0054] 以上、本発明の実施形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることはなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

[0055] 例えば以上の実施形態では、プリズムシート13の面内屈折率差を $n_x > n_y$ で構成したが、これに代えて、 $n_x < n_y$ としてもよい。この場合、プリズム延在方向に延伸させたときに延伸方向に屈折率が小となる樹脂材料を用いればよい。またこの場合、第1偏光子の透過軸と直交する方向にプリズム配列方向が向けられることが好ましい。

[0056] また、以上の実施形態では、プリズムシート13を一枚用いた例を示したが、このプリ

ズムシート13を2枚重ねて用いてもよい。この場合、プリズム延在方向が上下シート間で直交するように配列するとともに、一方のプリズムシートはプリズム延在方向の屈折率を大きくし、他方のプリズムシートはプリズム配列方向の屈折率を大きくすることが望ましい。あるいは、上に配置されるプリズムシートのみ屈折率差があるプリズムシートを用い、下に配置されるプリズムシートは一般的な等方性のプリズムシート(例えば3M社製「BEF」(商標))を用いてもよい。

- [0057] 加えて、以上の実施形態では、プリズムシート13の屈折率異方性の発現に、延伸を用いるとしたが、これに限定されることはなく、例えば、屈折率異方性をもった液晶材料を配向させたり、屈折率異方性を有する結晶材料を用いてプリズムシートを構成することで、プリズム延在方向とプリズム配列方向とで屈折率異方性を発現させるようにしてもよい。

実施例

- [0058] 以下、本発明の各実施例について説明するが、本発明はこれらに限定されない。なお、以下の各実施例では、本発明に係る屈折率異方性をもったプリズムシートを「異方性プリズムシート」と呼ぶ場合もある。

- [0059] (実施例1)

[プリズムシートの成形]

樹脂フィルムにプリズム形状を転写形成するための熱プレス用の金属製エンボス原版として、その表面が、横断面形状が頂角90度である直角二等辺三角形で交互かつ平行に山部と山部、谷部と谷部が50 μ m間隔で規則的に連続して彫刻されたものを用いた。樹脂フィルムは熱可塑性樹脂であり、200 μ m厚みのA-PET(アモルファスPET)シート(三菱化学社製「ノバクリア(商標)SG007」、T_g約70℃)を用いた。この樹脂フィルムを100℃、10分間、100kgf/cm²(9.8MPa)の熱プレス条件で、プレス後すぐに氷水に投入し、透明な等方性プリズムシートを得た。

- [0060] [プリズムシートの延伸]

得られた等方性プリズムシートを縦(プリズム延在方向)8cm×横5cmの長方形状に裁断した後、長手方向の両端部の三角断面(プリズム断面)を手動延伸機でチャックし、延在方向に55℃の温水中でサンプル中央が3.5倍になるように延伸速度1cm

／秒で一軸延伸を行い、異方性プリズムシートを得た。

[0061] 得られた異方性プリズムシートと延伸前の等方性プリズムシートの三角断面を表面粗さ計(サーフコーダーET4001A、小坂研究所(株)製)で測定したところ、両者とも原版と同じ45度底角をもつ二等辺三角形であった。さらに、延伸前のサンプルのプリズムは原版と同じ約 $50\text{ }\mu\text{m}$ ピッチであったのに対して、延伸後のサンプルのプリズムは約 $30\text{ }\mu\text{m}$ ピッチであった。

[0062] 図8は、延伸前後におけるプリズムシートの概略断面形状を示している。図中、一点鎖線は延伸前のサンプルの断面形状を示し、実線は延伸後のサンプルの断面形状を示している。延伸前後にわたってプリズムが相似形であることがわかる。

[0063] なお、二点鎖線は、縦 1.5cm ×横 5cm に裁断したサンプルを縦方向(プリズム延在方向)に延伸させたときのプリズム形状を示している。図示の例から明らかなように、縦／横比が1未満のサンプルを縦方向に延伸したときにはシート断面形状が歪んで相似形のプリズム形状を得ることができない。従って、縦／横比が1以上となるようにサンプルを切り出すことが好ましい。

[0064] [複屈折性の測定]

次に、得られた異方性プリズムシートの複屈折性を測定した。複屈折性の測定には、図9に示すように、シート45のプリズム面から偏光を垂直に入射させ、透過光を測定器46で検出し、透過光の出射角 ϕ の違いにより、プリズム延在方向の屈折率 n_x とプリズム配列方向の屈折率 n_y との差 $\Delta n (=n_x - n_y)$ を算出した。すなわち、透過光の出射角 ϕ は、入射偏光方向によって異なり、図10に示すようにプリズム延在方向に平行に振動する偏光成分(以下これを「垂直偏光 L_x 」という。)の出射角 ϕ_x は、プリズム配列方向に平行に振動する偏光成分(以下これを「水平偏光 L_y 」という。)の出射角 ϕ_y よりも大きい。これを利用して、 Δn を算出することができる。

[0065] 図11は、シート45を透過した垂直偏光 L_x 及び水平偏光 L_y の光量と出射角との関係を示す測定結果である。縦軸の単位(a.u.)は、arbitrary unit(任意単位)のことで「相対値」であることを示している。測定の結果、図12に示すように、得られた異方性プリズムシート45のプリズム延在方向の屈折率 n_x は1.62、プリズム配列方向の屈折率 n_y は1.55であり、 Δn は0.07であった。

[0066] 以上の結果より、A-PETシートを熱プレスしプリズム形状を付与した後、一軸延伸することにより、プリズム延在方向と配列方向とで屈折率が異なる異方性プリズムシートを得ることができた。また、図11に示したように、垂直偏光 L_x に比べて水平偏光 L_y の方が透過率が高いことが確認できる。これは、プリズム延在方向の屈折率 n_x がプリズム配列方向の屈折率 n_y よりも大きいため、プリズム延在方向に平行な偏光成分 L_x のプリズム斜面における全反射作用が高くなり、 L_y に比べて透過光量が低下するからである。

[0067] [輝度配向評価]

続いて、本実施例に係る異方性プリズムシート45の輝度配向を測定した。図13に示すように、バックライトユニットを光源50、反射板51、導光板52を有するエッジライト型とし、導光板52の上に拡散板53、輝度向上フィルム54、異方性プリズムシート45及び偏光子55を順に配置し、輝度・色差計(EZ-contrastXL88(ELDIM社製))で正面輝度及び照度を測定した。

[0068] 輝度向上フィルム54には、等方性プリズムシート(3M社製「BEF」(商標))を用い、プリズム延在方向を画面左右方向(水平方向)に向けて配置した。異方性プリズムシート45はプリズム延在方向を画面上下方向(垂直方向)に向けて配置し、輝度向上フィルム54に対してプリズム延在方向を直交させた。偏光子55は、垂直方向に光透過軸Aをもつものと水平方向に光透過軸Bをもつものとを2種類用意し、その各々を用いて垂直偏光及び水平偏光の輝度配向を測定した。

[0069] (比較例1)

異方性プリズムシート45に代えて、無延伸の等方性プリズムシート(プリズム頂角90度、 $50\mu\text{m}$ ピッチ)を用いた以外は、実施例1と同様な方法で正面輝度及び照度を測定した。

[0070] 測定の結果を表1及び図14に示す。

[表1]

実施例1

	正面輝度 (cd/m ²)		照度 (lux)		変化率 (実施例/比較例)	
	実施例1	比較例1	実施例1	比較例1	正面輝度	照度
水平偏光	667	622	626	532	107%	118%
垂直偏光	579	627	501	562	92%	89%

[0071] 表1及び図14の結果より、本実施例の異方性プリズムシートの垂直偏光は比較例1の等方性プリズムシートと比較して正面輝度、照度ともに減少している。一方、水平偏光は正面輝度、照度ともに比較例1の等方性プリズムシートよりも上昇している。

[0072] 以上の結果より、異方性プリズムシートにおいては、より多くの垂直偏光がプリズム面で反射し、拡散板や反射板において全方位光にリサイクルされることにより、水平

偏光の輝度および照度の上昇に貢献していることがわかる。したがって、偏光子55の透過軸を、水平偏光の方向、つまり異方性プリズムシート45のプリズム配列方向に向けることにより、効率的に光を利用して、正面輝度ならびに照度(光取出効率)を向上させることができる。

[0073] (実施例2)

[プリズムシートの成形]

樹脂フィルムにプリズム形状を転写形成するための熱プレス用の金属製エンボス原版として、その表面が、横断面形状が頂角90度である直角二等辺三角形で交互かつ平行に山部と山部、谷部と谷部が50 μ m間隔で規則的に連続して彫刻されたものを用いた。樹脂フィルムは熱可塑性樹脂であり、200 μ m厚みのA-PEN(アモルファスPEN)シート(Tg約120°C)を用いた。この樹脂フィルムを150°C、10分間、100kgf/cm²(9.8MPa)の熱プレス条件で、プレス後すぐに氷水に投入し、等方性プリズムシートを得た。

[0074] [プリズムシートの延伸]

得られた等方性プリズムシートを縦(プリズム延在方向)8cm×横5cmの長方形形状に裁断した後、長手方向の両端部の三角断面(プリズム断面)を手動延伸機でチャックし、プリズム延在方向に140°Cの環境下でサンプル中央が3.5倍になるように延伸速度1cm/秒で一軸延伸を行い、異方性プリズムシートを得た。

[0075] 得られた異方性プリズムシートと延伸前の等方性プリズムシートの三角断面を表面粗さ計(サーフコーダーET4001A、小坂研究所(株)製)で測定したところ、両者とも原版と同じ45度底角をもつ二等辺三角形であった。さらに、延伸前のサンプルのプリズムは原版と同じ約50 μ mピッチであったのに対して、延伸後のサンプルのプリズムは約30 μ mピッチであった。

[0076] 図15は、延伸前後におけるプリズムシートの概略断面形状を示している。図中、実線は延伸前のサンプルの断面形状を示し、破線は延伸後のサンプルの断面形状を示している。延伸前後にわたってプリズムが相似形であることがわかる。

[0077] [複屈折性の測定]

次に、得られた異方性プリズムシートの複屈折性を測定した。複屈折性の測定には

、実施例1と同様の測定を行った。

[0078] 図16は、上記異方性プリズムシートを透過した垂直偏光 L_x および水平偏光 L_y の光量と出射角との関係を示す測定結果である。縦軸の単位(a.u.)は、arbitrary unit(任意単位)のことで「相対値」であることを示している。測定の結果、図17に示すように、得られた異方性プリズムシートのプリズム延在方向の屈折率 n_x は1.79、プリズム配列方向の屈折率 n_y は1.56であり、 Δn は0.23であった。

[0079] 以上の結果より、A-PENシートを熱プレスしプリズム形状を付与した後、一軸延伸することにより、プリズム延在方向と配列方向とで屈折率が異なる異方性プリズムシートを得ることができた。また、図16に示したように、垂直偏光 L_x に比べて水平偏光 L_y の方が透過率が高いことが確認できる。これは、プリズム延在方向の屈折率 n_x がプリズム配列方向の屈折率 n_y よりも大きいため、プリズム延在方向に平行な偏光成分 L_x のプリズム斜面における全反射作用が高くなり、 L_y に比べて透過光量が低下するからである。

[0080] [輝度配向評価]

続いて、本実施例に係る異方性プリズムシートの輝度配向を測定した。図13に示したように、バックライトユニットを光源50、反射板51、導光板52を有するエッジライト型とし、導光板52の上に拡散板53、輝度向上フィルム54、異方性プリズムシート45及び偏光子55を順に配置し、輝度・色差計(EZ-contrastXL88(ELDIM社製))で正面輝度及び照度を測定した。

[0081] 輝度向上フィルム54には、等方性プリズムシート(3M社製「BEF」(商標))を用い、プリズム延在方向を画面左右方向(水平方向)に向けて配置した。異方性プリズムシート45は、プリズム延在方向を画面上下方向(垂直方向)に向けて配置し、輝度向上フィルム54に対してプリズム延在方向を直交させた。偏光子55は、垂直方向に光透過軸Aをもつものと水平方向に光透過軸Bをもつものとを2種類用意し、その各々を用いて垂直偏光及び水平偏光の輝度配向を測定した。

[0082] (比較例2)

異方性プリズムシート45に代えて、無延伸の等方性プリズムシート(プリズム頂角90度、 $50\mu\text{m}$ ピッチ)を用いた以外は、実施例2と同様な方法で正面輝度及び照度を

測定した。

[0083] 測定の結果を表2及び図18に示す。

[表2]

実施例2

	正面輝度 (cd/m ²)		照度 (lux)		変化率 (実施例/比較例)	
	実施例2	比較例2	実施例2	比較例2	正面輝度	照度
水平偏光	714	622	684	532	115%	129%
垂直偏光	482	627	468	562	77%	83%

[0084] 表2及び図18の結果より、本実施例の異方性プリズムシートの垂直偏光は比較例2の等方性プリズムシートと比較して正面輝度、照度ともに減少している。一方、水平

偏光は、正面輝度、照度ともに比較例2の等方性プリズムシートよりも上昇している。

[0085] 以上の結果より、異方性プリズムシートにおいては、より多くの垂直偏光がプリズム面で反射し、拡散板や反射板において全方位光にリサイクルされることにより、水平偏光の輝度及び照度の上昇に貢献していることがわかる。したがって、偏光子55の透過軸を、水平偏光の方向、つまり異方性プリズムシート45のプリズム配列方向に向けることにより、効率的に光を利用して、正面輝度ならびに照度(光取出効率)を向上させることができる。

[0086] (実施例3)

本発明に係るプリズムシートを液晶表示装置に用いる場合、このプリズムシートと偏光子(液晶表示パネルの光入射側に位置する偏光子。以下同じ。)の透過軸が成す角度が重要となる。実施例1及び実施例2で示したとおり、プリズムシートから出射された光の偏光には偏りが生じており、それと対応した方向に偏光子の透過軸を合わせることが好ましい。ただし、液晶表示装置としてのコントラストの向上やモアレの抑制等の理由により、偏光子の透過軸を合わせられない場合にも、本発明は有効である。

[0087] 本実施例では、実施例2のようなプリズム配列方向の屈折率よりもプリズム延在方向の屈折率の方が大きく形成されたプリズムシートを液晶表示装置に用いる場合において、プリズム配列方向と偏光子の光透過軸方向の成す角度に対する、その液晶表示装置の正面輝度を測定した。

[0088] (比較例3)

実施例3のプリズムシートに代えて、無延伸の等方性プリズムシート(プリズム頂角90度、50 μ mピッチ)を用いた以外は、実施例3と同様な方法で正面輝度を測定した。

[0089] 測定の結果を図19に示す。図19の結果より、プリズムシートのプリズム配列方向と偏光子の光透過軸方向の成す角度が0° から45° においては、等方性のプリズムシートに比べて、正面輝度を高くすることができ、さらに望ましくは0° から20° であることが分かる。

[0090] なお、本実施例のようにプリズム配列方向の屈折率よりもプリズム延在方向の屈折

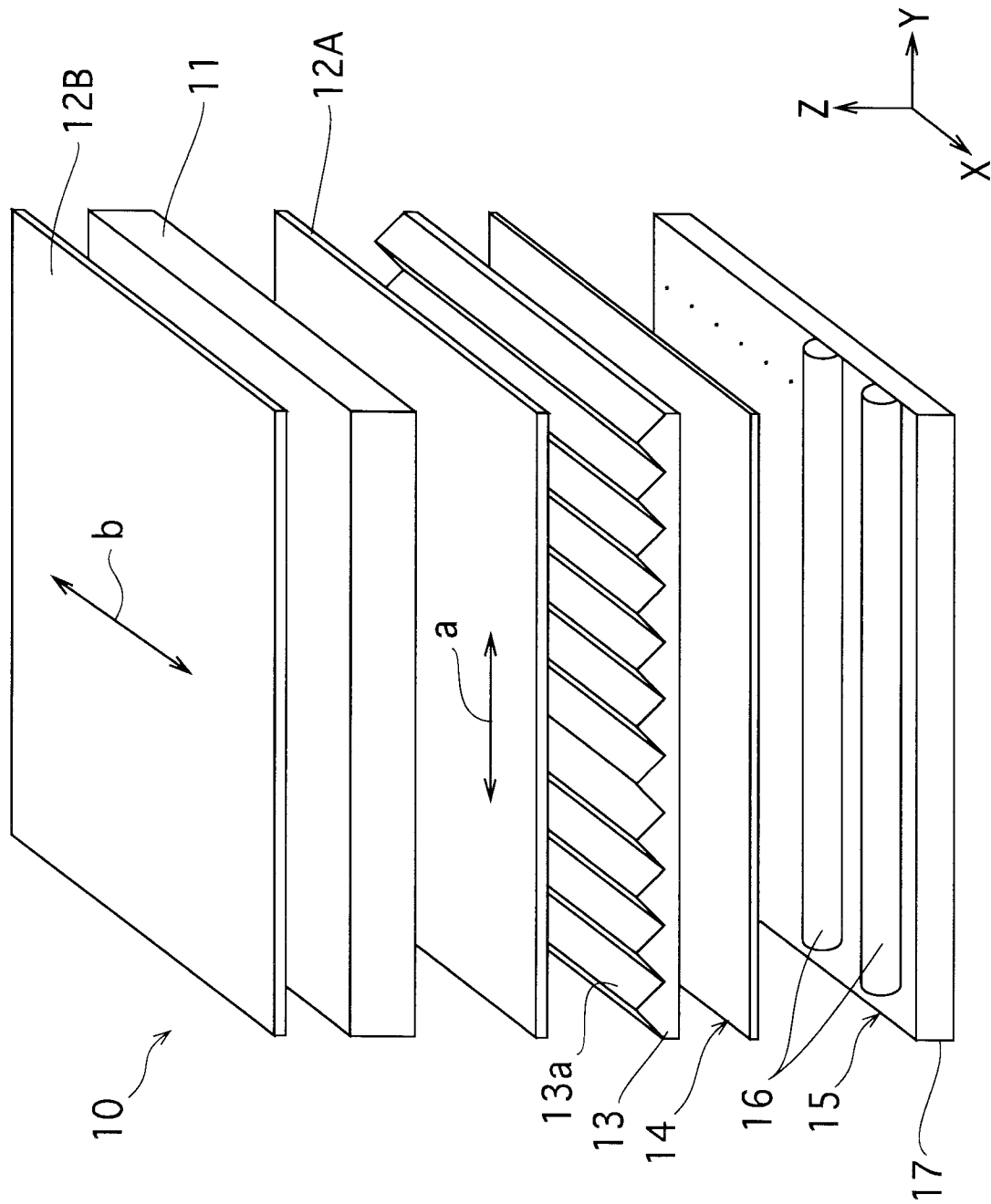
率の方が大きく形成される場合とは逆に、プリズム延在方向の屈折率よりもプリズム配列方向の屈折率の方が大きくなるようにプリズムシートを形成した場合には、プリズムの延在方向と偏光子の光透過軸方向の成す角度が 0° から 45° において、等方性プリズムシートに比べて、正面輝度を高くすることができ、さらに望ましくは 0° から 20° であることが分かる。

請求の範囲

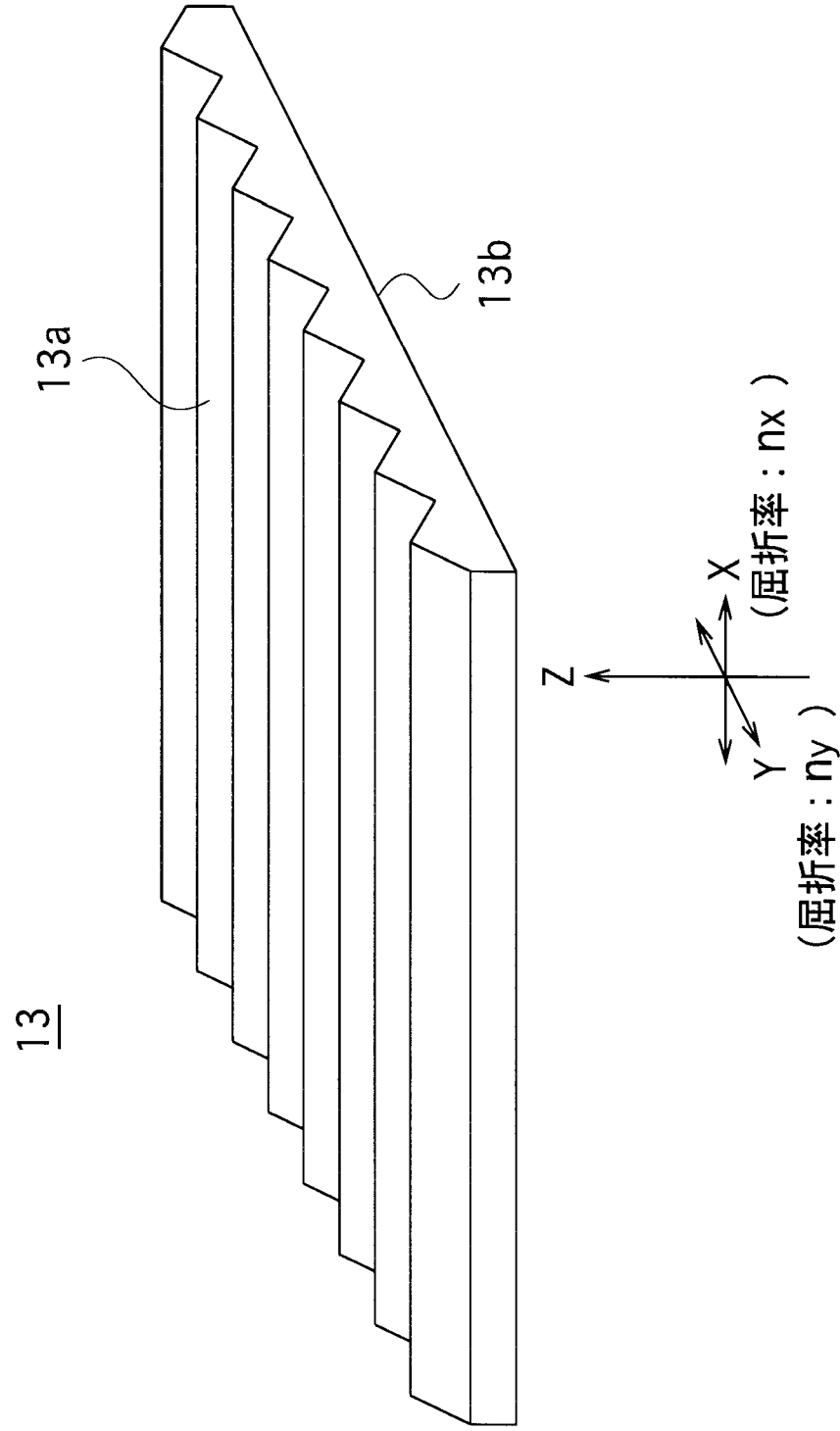
- [1] 一方の面に立体構造が連続して配列された光透過フィルムにおいて、
前記立体構造の延在方向の屈折率と前記立体構造の配列方向の屈折率とが互いに異なる
ことを特徴とする光透過フィルム。
- [2] 前記立体構造の配列方向の屈折率よりも前記立体構造の延在方向の屈折率の方が大きい
ことを特徴とする請求項1に記載の光透過フィルム。
- [3] 前記立体構造の延在方向の屈折率よりも前記立体構造の配列方向の屈折率の方が大きい
ことを特徴とする請求項1に記載の光透過フィルム。
- [4] 当該光透過フィルムは、前記立体構造の延在方向に延伸した樹脂フィルムからなる
ことを特徴とする請求項1に記載の光透過フィルム。
- [5] 前記樹脂フィルムは、延伸方向に屈折率が大となる材料からなる
ことを特徴とする請求項4に記載の光透過フィルム。
- [6] 前記樹脂フィルムは、延伸方向に屈折率が小となる材料からなる
ことを特徴とする請求項4に記載の光透過フィルム。
- [7] 前記樹脂フィルムは、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)及びこれらの混合物又はPET-PENコポリマー等の共重合体からなる
ことを特徴とする請求項4に記載の光透過フィルム。
- [8] 前記立体構造は、プリズム又はレンチキュラーレンズである
ことを特徴とする請求項1に記載の光透過フィルム。
- [9] 一方の面に立体構造が連続して配列された光透過フィルムの製造方法において、
一方の面に前記立体構造を備えた樹脂フィルムを成形する工程と、
前記樹脂フィルムを前記立体構造の延在方向に延伸させて、前記立体構造の延在方向と前記立体構造の配列方向とで屈折率に差をもたせる工程とを有する
ことを特徴とする光透過フィルムの製造方法。

- [10] 前記樹脂フィルムの材料として、延伸方向に屈折率が大となる材料を用いることを特徴とする請求項9に記載の光透過フィルムの製造方法。
- [11] 前記樹脂フィルムの材料として、延伸方向に屈折率が小となる材料を用いることを特徴とする請求項9に記載の光透過フィルムの製造方法。
- [12] 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルを挟む一对の偏光子と、前記液晶表示パネルを照明する光源と、前記液晶表示パネルと前記光源との間に配置され、光出射側の面に、立体構造が連続的に配列された光透過フィルムとを備えた液晶表示装置において、
前記光透過フィルムは、前記立体構造の延在方向の屈折率と前記立体構造の配列方向の屈折率とが互いに異なることを特徴とする液晶表示装置。
- [13] 前記光透過フィルムは、前記立体構造の配列方向の屈折率よりも前記立体構造の延在方向の屈折率の方が大きく形成されているとともに、
前記立体構造の配列方向と、前記一对の偏光子のうち前記液晶表示パネルの光入射側に配置されている偏光子の光透過軸方向の成す角度が 0° から 45° の範囲に設けられていることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。
- [14] 前記光透過フィルムは、前記立体構造の延在方向の屈折率よりも前記立体構造の配列方向の屈折率の方が大きく形成されているとともに、
前記立体構造の延在方向と、前記一对の偏光子のうち前記液晶表示パネルの光入射側に配置されている偏光子の光透過軸方向の成す角度が 0° から 45° の範囲に設けられていることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。
- [15] 前記光透過フィルムは、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)及びこれらの混合物又はPET-PENコポリマー等の共重合体からなることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

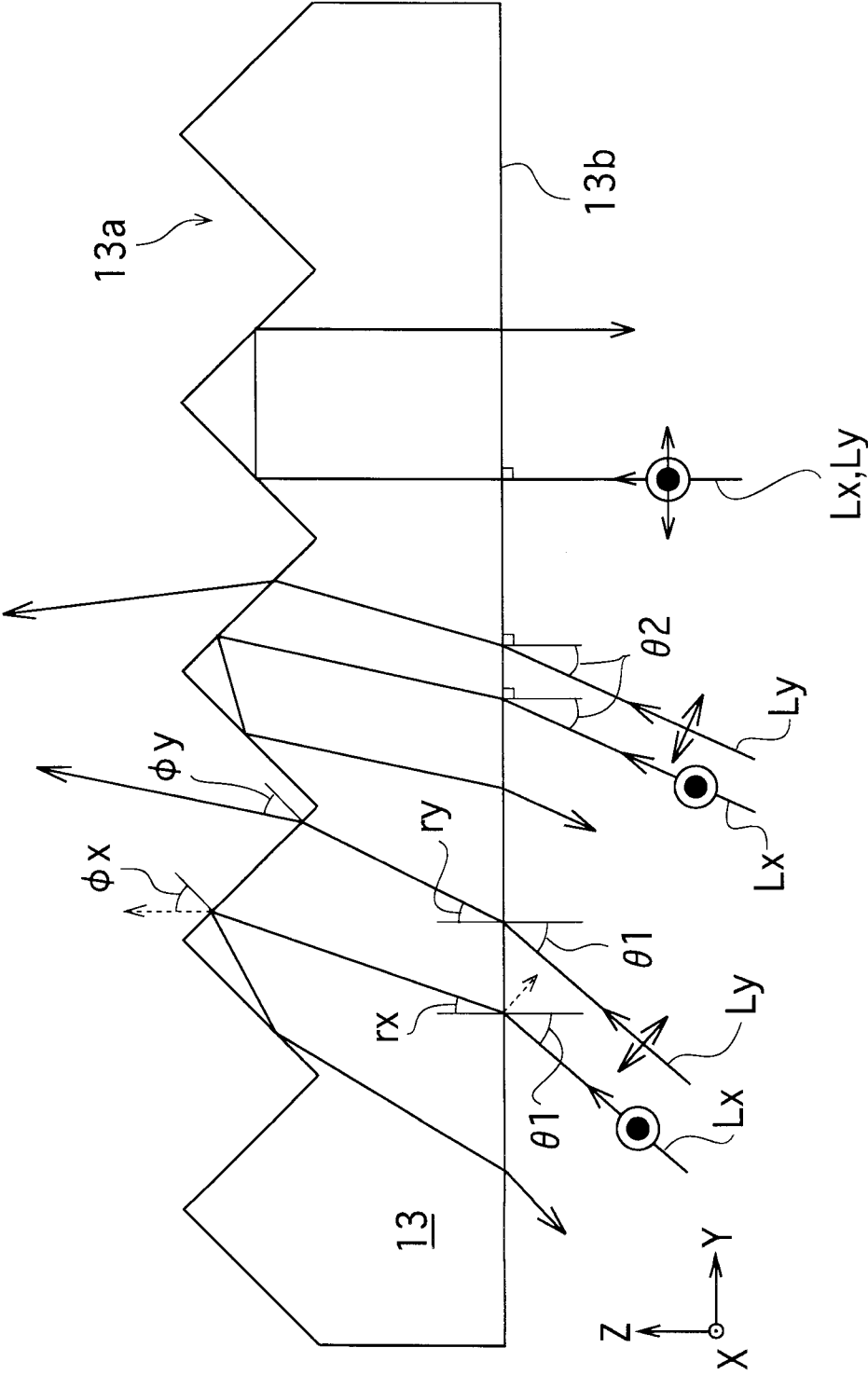
[図1]



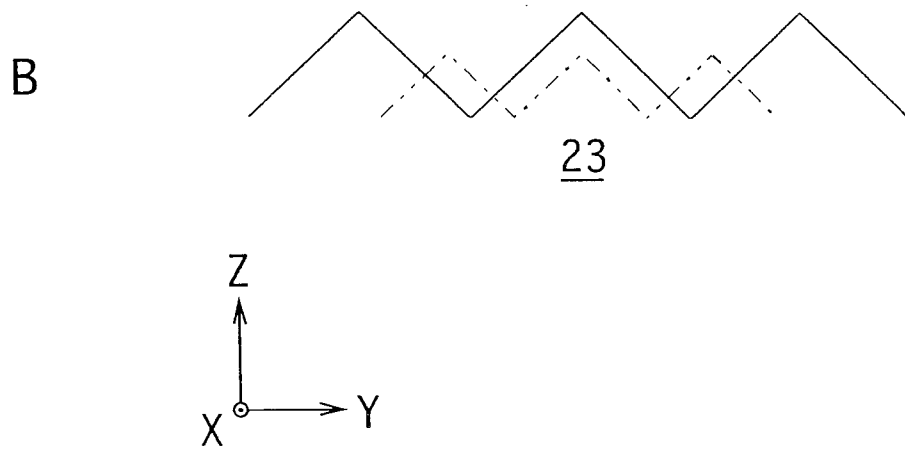
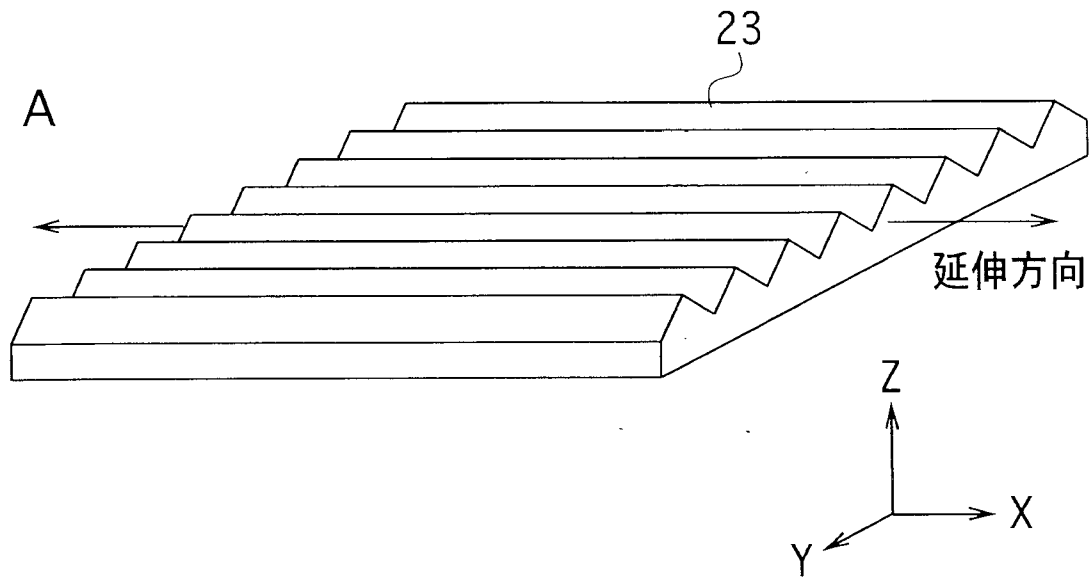
[図2]



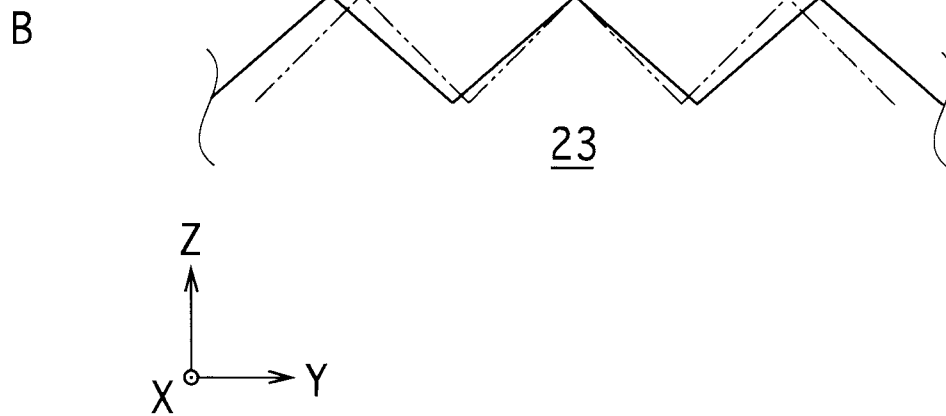
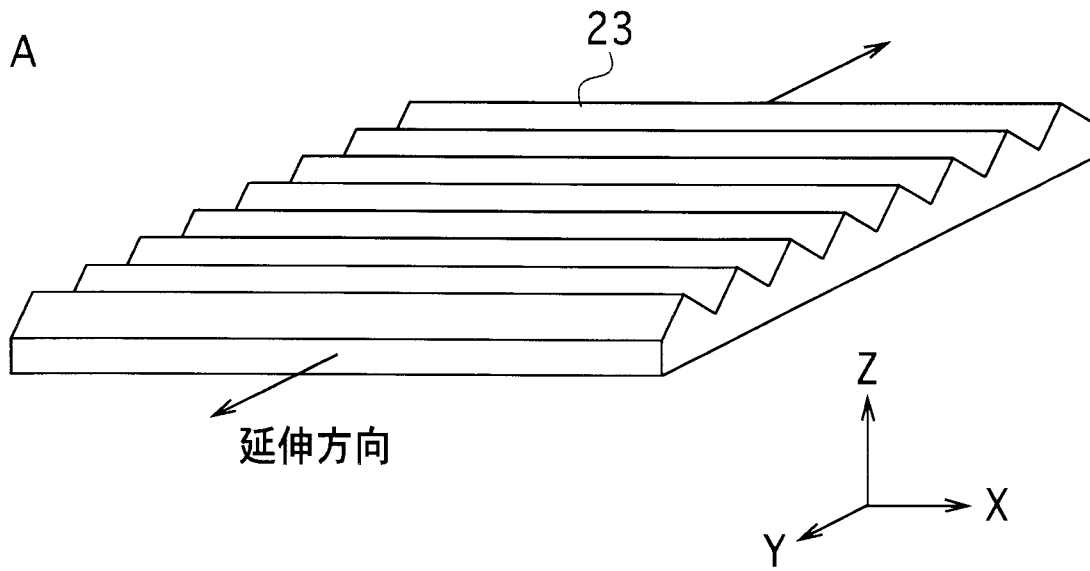
[図3]



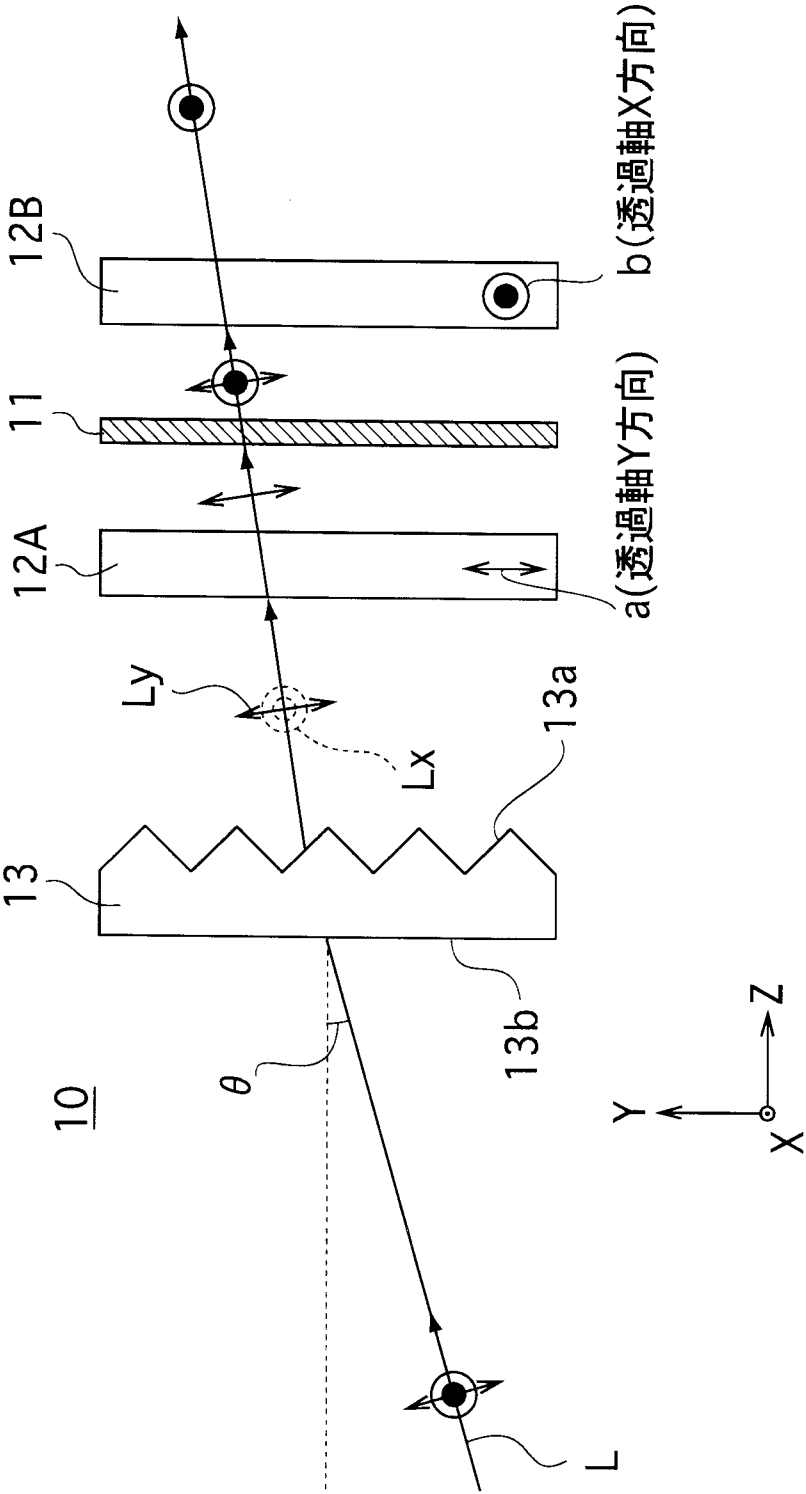
[図4]



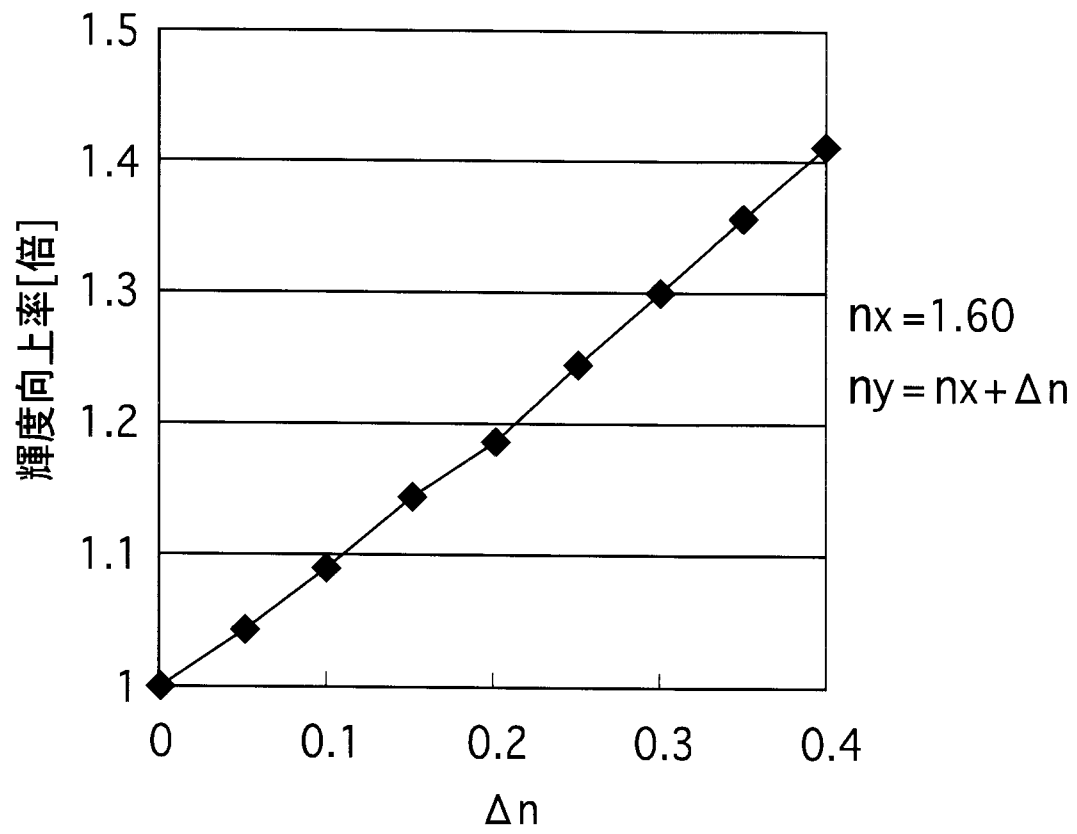
[図5]



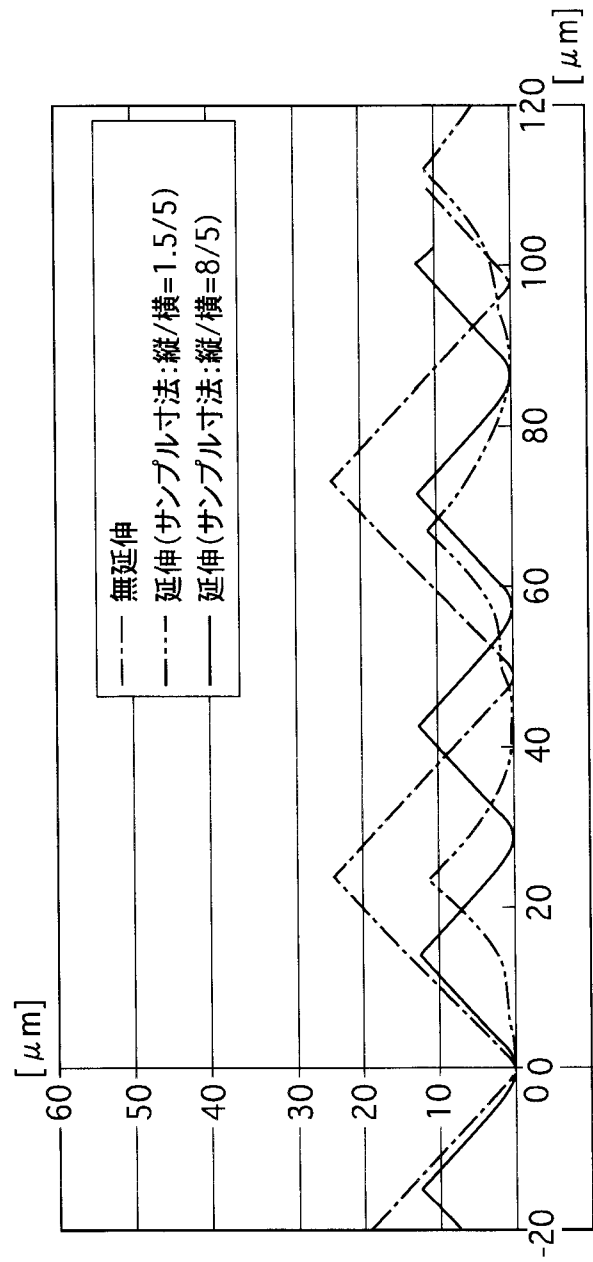
[圖6]



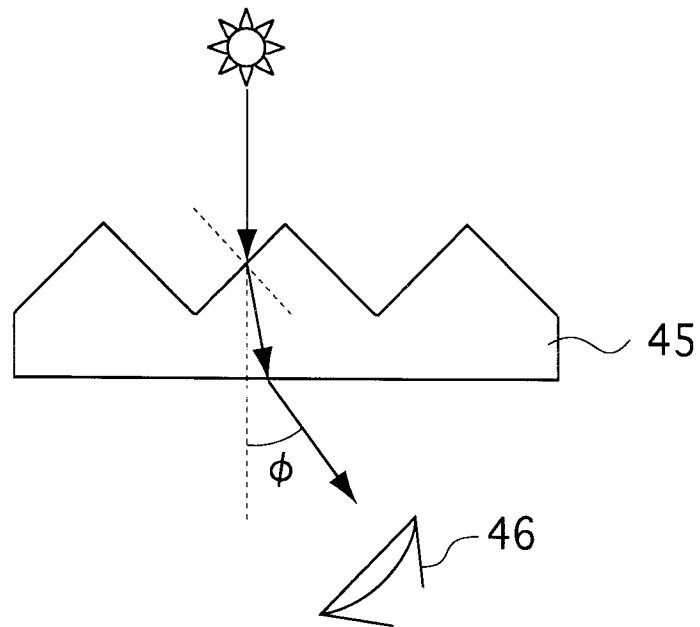
[図7]



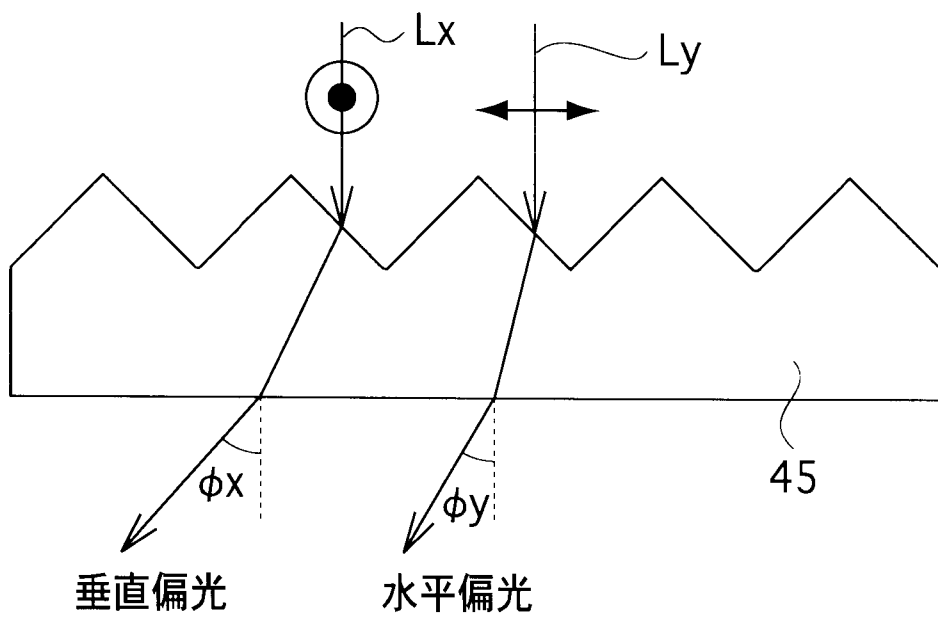
[図8]



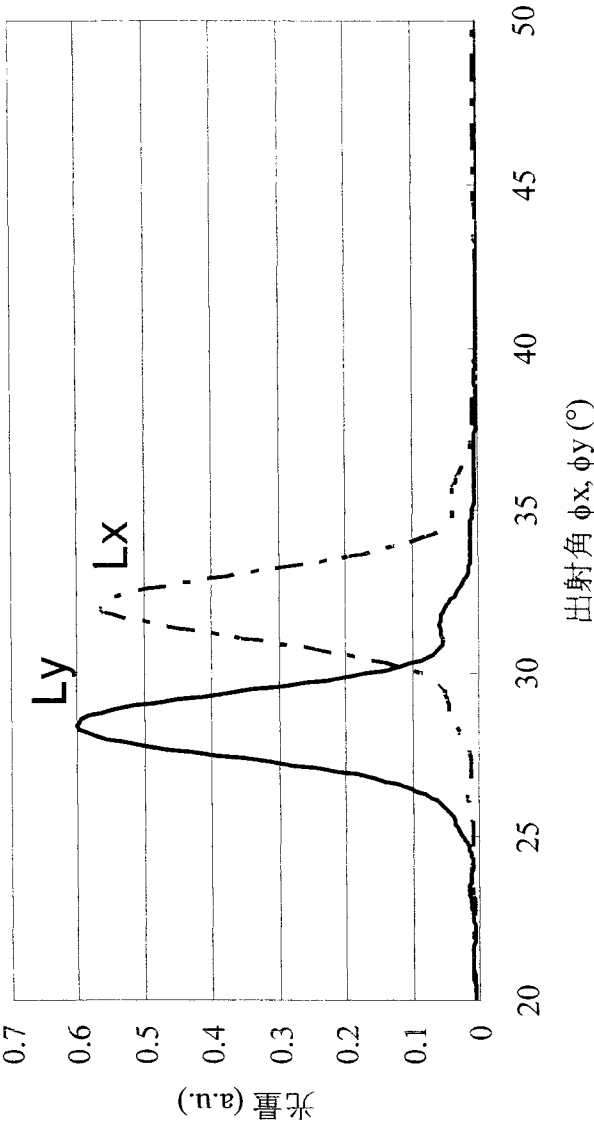
[図9]



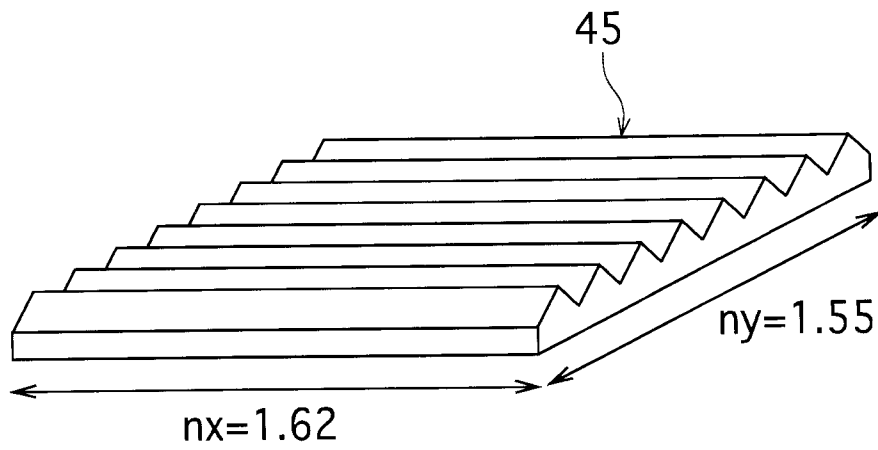
[図10]



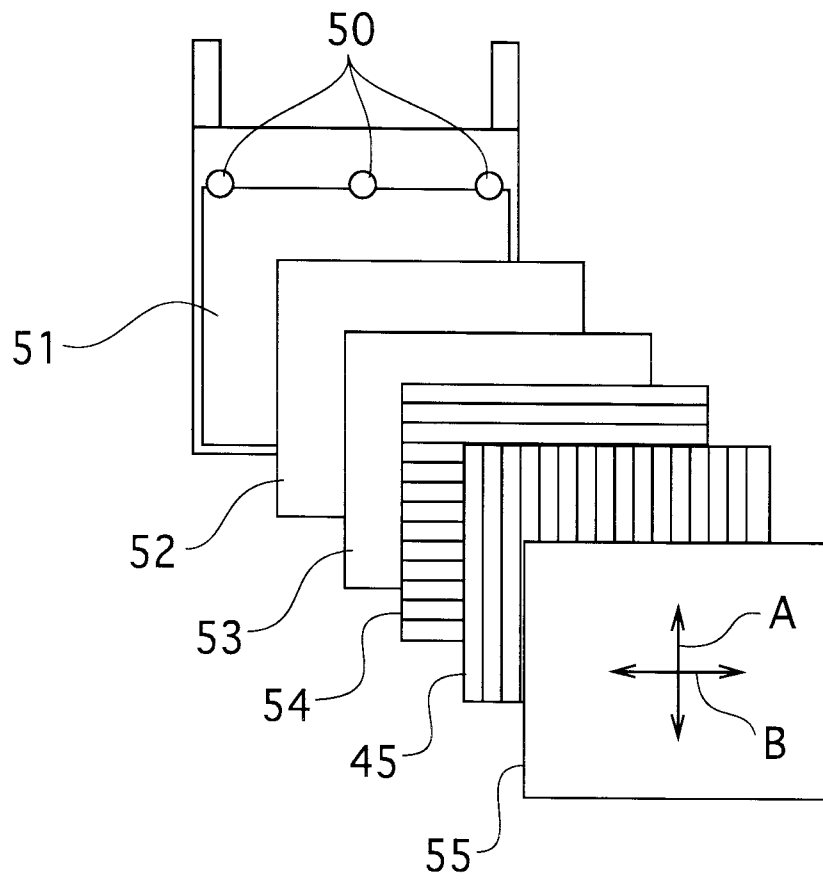
[図11]



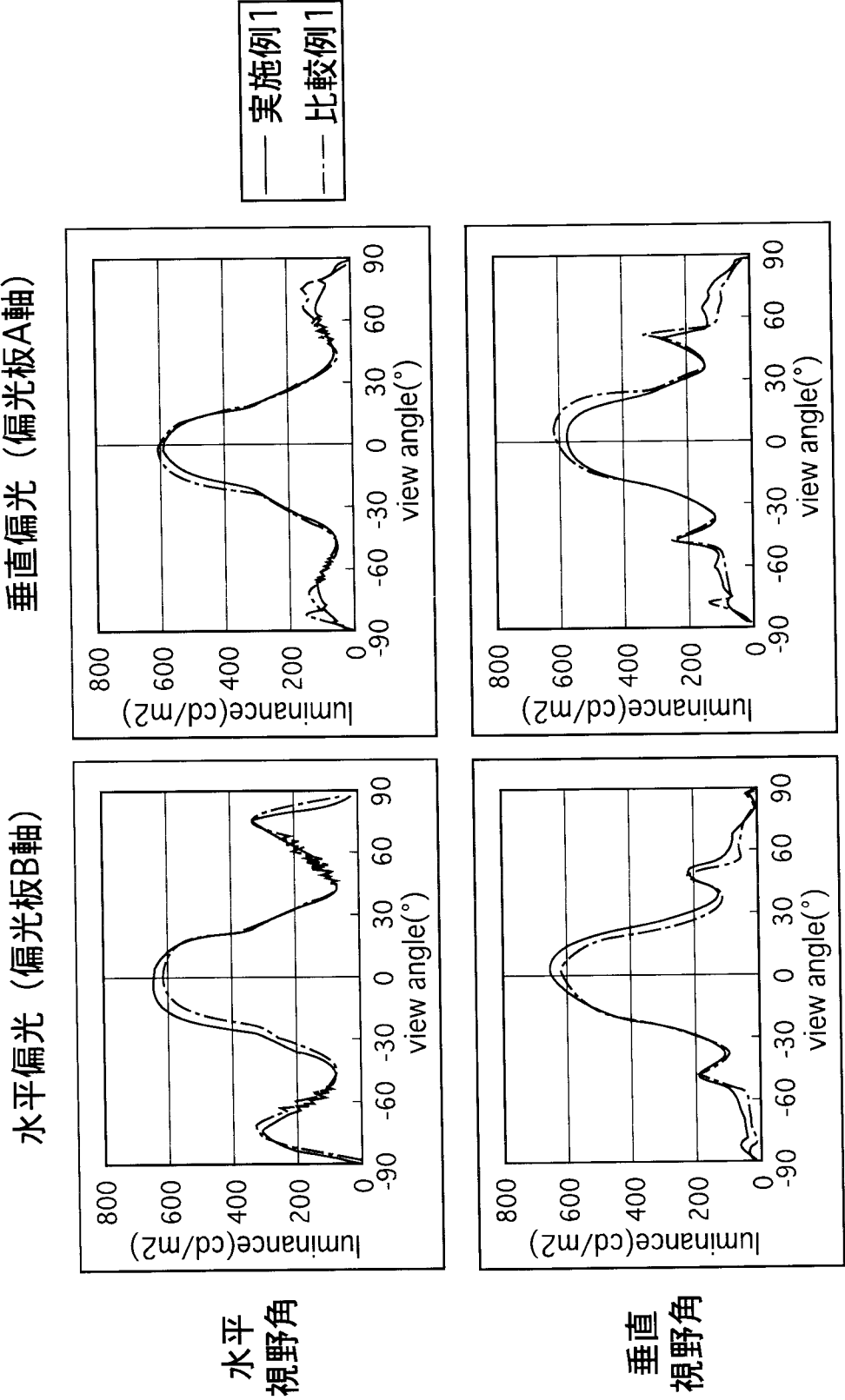
[図12]



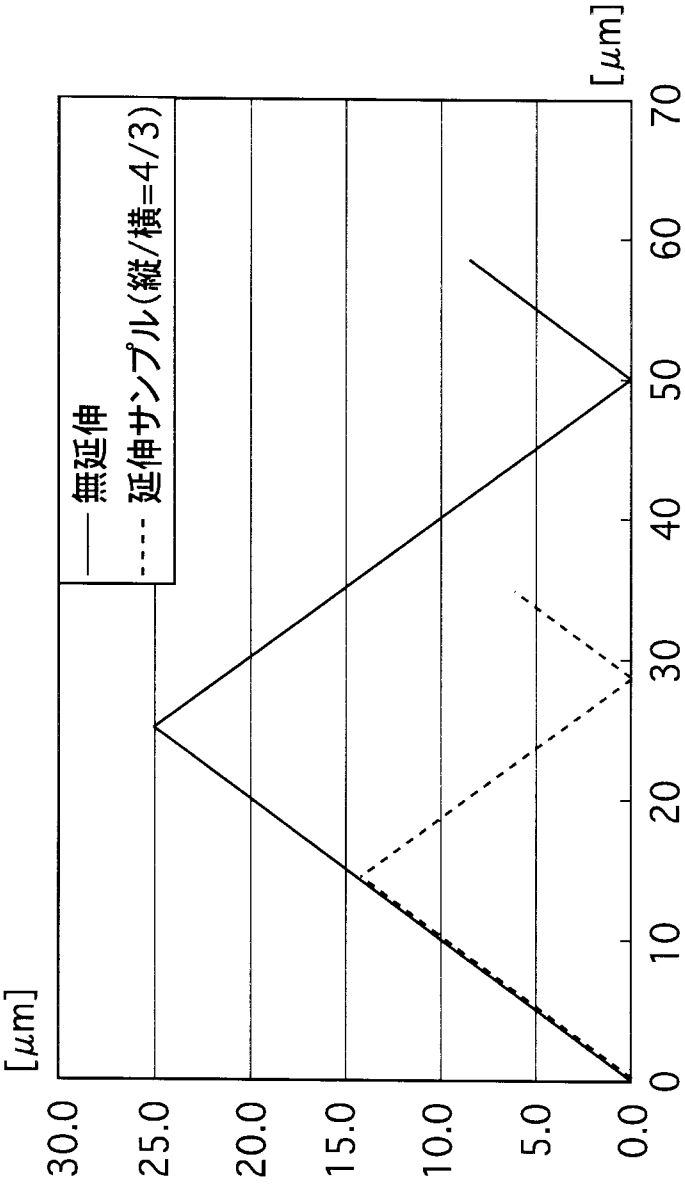
[図13]



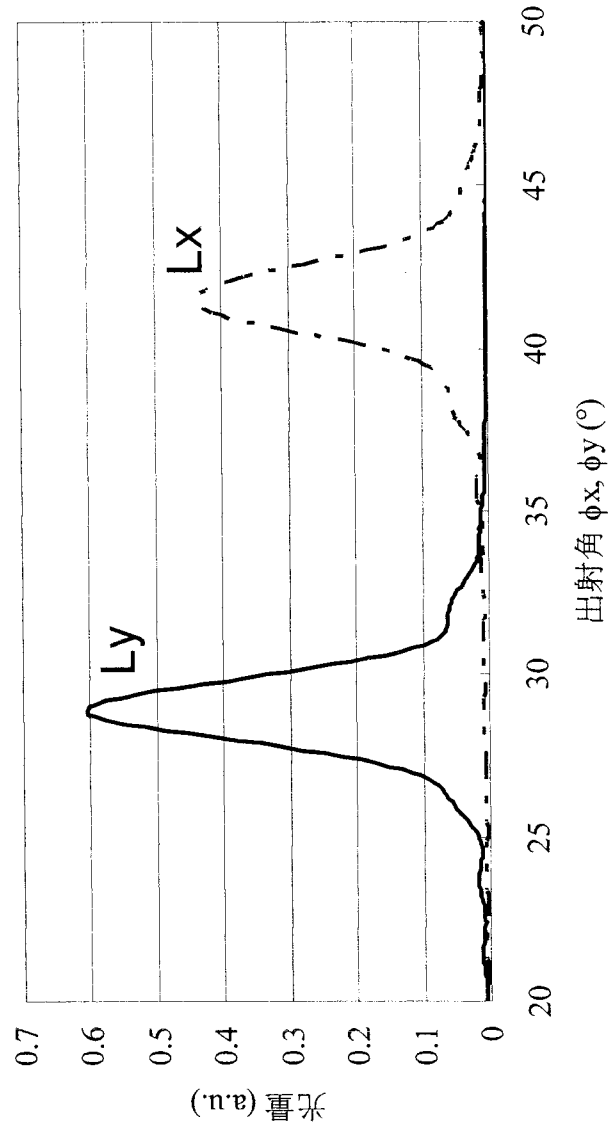
[図14]



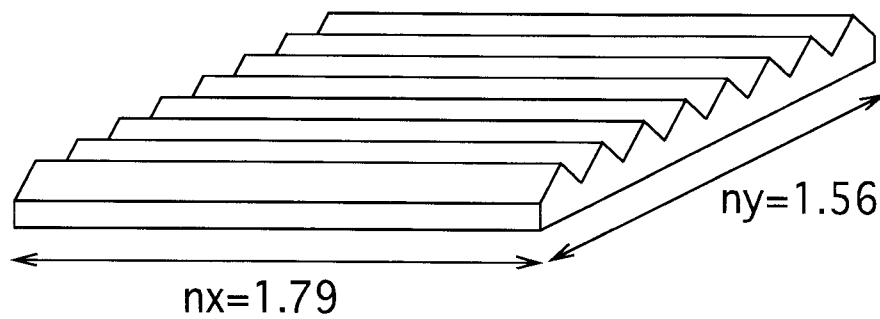
[図15]



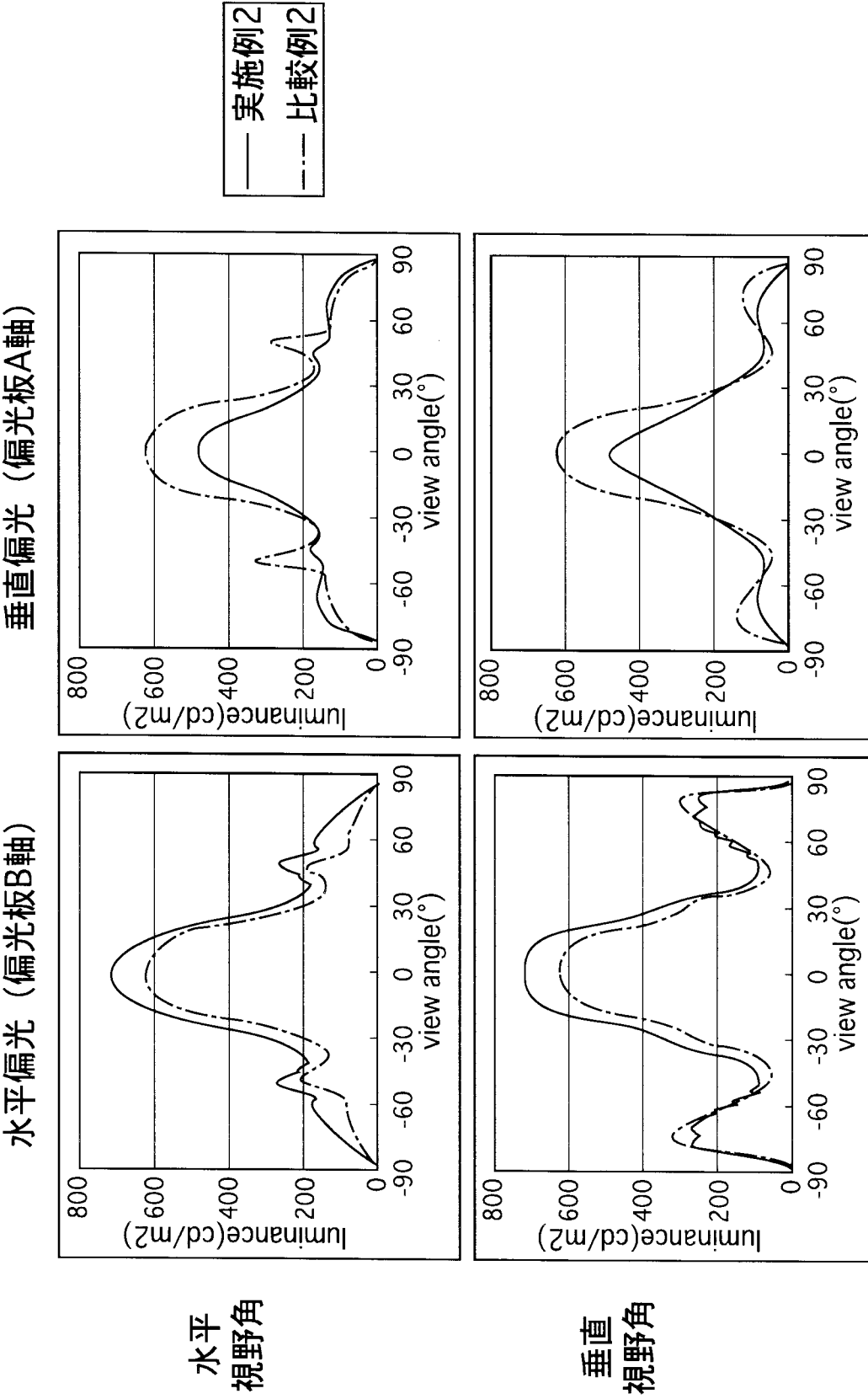
[図16]



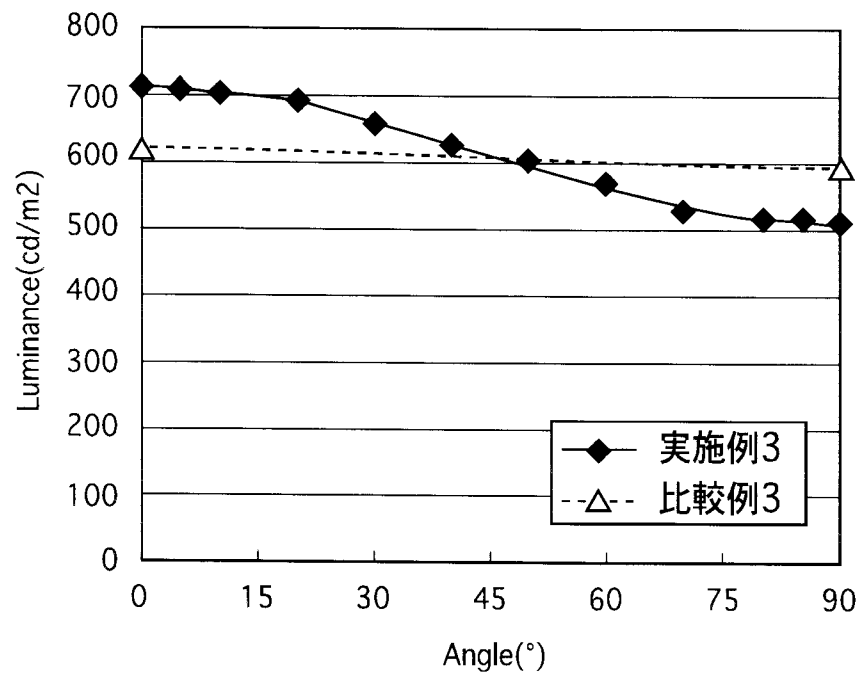
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/318276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, F21V5/02(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, F21Y103/00(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/30, F21V5/02, G02B5/04, G02F1/1335, F21Y103/00

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-279506 A (Ricoh Co., Ltd.), 07 October, 2004 (07.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7 8-15
A	JP 2005-17355 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 20 January, 2005 (20.01.05), Claims; Par. No. [0015] (Family: none)	1-15
A	JP 2004-198725 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 15 July, 2004 (15.07.04), Claims (Family: none)	1-15

☒ 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
25 October, 2006 (25.10.06)

Date of mailing of the international search report
07 November, 2006 (07.11.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/318276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-166116 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 June, 2001 (22.06.01), Claims (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, F21V5/02(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i,
F21Y103/00(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. G02B5/30, F21V5/02, G02B5/04, G02F1/1335, F21Y103/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2004-279506 A（株式会社リコー）2004.10.07, 全文全図（ファミリー無し）	1-7 8-15
A	JP 2005-17355 A（富士写真フイルム株式会社）2005.01.20, 【特許請求の範囲】【0015】（ファミリー無し）	1-15
A	JP 2004-198725 A（住友ゴム工業株式会社）2004.07.15, 【特許請求の範囲】（ファミリー無し）	1-15

☒ 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

2 5 . 1 0 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 1 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

渡邊 勇

2 0

3 0 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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 請求の範囲の番号
A	JP 2001-166116 A (大日本印刷株式会社) 2001.06.22, 【特許請求の範囲】 (ファミリー無し)	1-15