

(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
2010 年 7 月 15 日(15.07.2010)

PCT

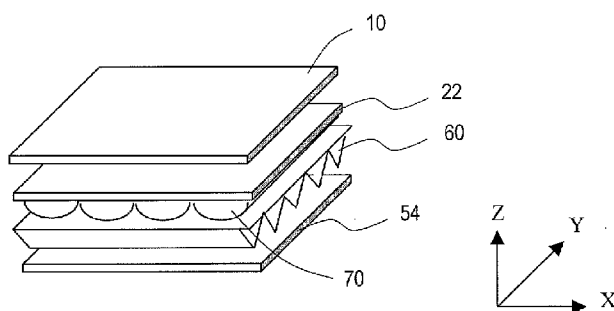
(10) 国際公開番号
WO 2010/079552 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13357 (2006.01) F21S 2/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006747
- (22) 国際出願日: 2009 年 12 月 10 日(10.12.2009)
- (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 2009-004092 2009 年 1 月 9 日(09.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 臼倉奈留 (USUKURA, Naru).
- (74) 代理人: 奥田誠司(OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証券取引所ビル 10 階 奥田国際特許事務所 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND BACKLIGHT

(54) 発明の名称: 液晶表示装置及びバックライト

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a display which has a high light utilization efficiency and which increases the brightness in a desired direction. A liquid crystal display apparatus has a plurality of pixels which are arranged in a matrix along a first direction and a second direction orthogonal thereto. The LCD apparatus comprises a liquid crystal display panel (10) having a liquid crystal layer arranged between a TTL substrate and another substrate opposed thereto, an optical film (22) including a polarizer arranged on a surface of the TTL substrate opposite to the liquid crystal layer, and a backlight arranged on a surface of the optical film opposite to the TTL substrate. The backlight has an optical element layer (70) arranged on an optical film side of a light guide plate (54). The optical element layer includes a plurality of lenticular lenses, each having a light receiving surface protruding toward the light guide plate and extending in the first direction.

(57) 要約: 本発明は、必要な方向の輝度が高められた、光利用効率の良い表示を提供することを目的とする。本発明の液晶表示装置は、互いに直交する第1方向および第2方向に沿ってマトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、TFT基板と対向基板との間に配置された液晶層を有する液晶パネル(10)と、TFT基板の液晶層とは反対側の面の上に配置された偏光板を含む光学フィルム(22)と、光学フィルムのTFT基板とは反対側に配置されたバックライトとを備え、バックライトは、導光板(54)の光学フィルム側に配置された光学素子層(70)を有し、光学素子層は、それぞれが導光板側に膨らんだ受光面を有して第1方向に延びる複数のレンチキュラーレンズを含む。

WO 2010/079552 A1

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置及びバックライト

技術分野

[0001] 本発明は、バックライト、及びバックライトを利用して表示を行う液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、モニター、プロジェクタ、携帯情報端末、携帯電話などにおける表示装置として液晶表示装置が広く利用されている。液晶表示装置は、一般に、液晶パネルの透過率（又は反射率）を駆動信号によって変化させ、液晶パネルに照射される光源からの光の強度を変調して画像や文字を表示する。液晶表示装置には、液晶パネルに表示された画像などを直接観察する直視型表示装置や、表示された画像等を投影レンズによってスクリーン上に拡大投影する投影型表示装置（プロジェクタ）などがある。

[0003] 液晶表示装置は、マトリクス状に規則的に配列された画素のそれぞれに画像信号に対応した駆動電圧を印加することによって、各画素における液晶層の光学特性を変化させ、その前後に配置された偏光素子（典型的には偏光板）により、液晶層の光学特性に合わせて、透過する光を調光することで、画像や文字などを表示する。この偏光板は、直視型液晶表示装置では、通常、液晶パネルの光入射側基板（背面基板）及び光出射側基板（前面基板または観察者側基板）のそれぞれに直接貼り合わされる。

[0004] 直視型液晶表示装置には、液晶表示パネルの前面基板から入射した光を反射層によって反射して表示を行う反射型液晶表示装置や、バックライトからの光を背面基板側から入射し液晶層を透過させて表示を行う透過型液晶表示装置がある。透過型液晶表示装置の例が特許文献１に記載されている。

[0005] 特許文献１の液晶表示装置では、ＴＮ型液晶表示装置の上下方向の視野角を広げるために、バックライトの液晶パネル側の面に光制御シートが配置され、液晶パネルの光出射側基板上に視野角調整シートが配置されている。光

制御シートは一方向に並ぶ凹凸列を有し、視野角調整シートは光制御シートの凹凸列と同方向に並ぶ複数のレンズ部を有している。液晶パネルへの入射光は光制御シートによって集光されて正面輝度が高められ、出射光は視野角調整シートによって上下方向のみに拡散される。これにより、上下方向のみ視野角が広がった表示が得られるとされている。

[0006] 特許文献2には、視野角特性を調整するためにバックライトの光出射側に配置される面光源素子が記載されている。この面光源素子は、所定の方に延びる複数のプリズムからなる第1プリズムシートと、該所定の方と異なる方に延びる複数のプリズムからなる第2プリズムシートを有している。第1プリズムシートの各プリズムの頂角は $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ であり、第2プリズムシートの各プリズムの頂角は $110^{\circ} \sim 150^{\circ}$ とされ、これにより、基板面法線方向の輝度が高く、かつ視野角範囲の広い面光源が得られるとされている。

[0007] 特許文献3には、カーナビゲーションシステムのモニタ表示部等に用いられる液晶ディスプレイが記載されている。図14は、特許文献3において車載用液晶ディスプレイの問題点を説明するために用いられた図である。

[0008] 図14を用いて説明されているように、カーナビゲーションシステム等に用いられる従来の液晶ディスプレイ4は、表示光を、ドライバー1及び助手席に向かう方向のみならず、他の広い方位角方向及び極角方向にもほぼ同様の強度で伝播させる。したがって、図14において、フロントガラス5またはドアガラス6に表示の映り込み4A及び4Bが発生し、ドライバー1による運転の妨げになるという問題があった。

[0009] このような問題を解決するために、特許文献3には、バックライトから出射された光の方向をプリズム列からなる光出射方向修正素子によって修正して、液晶ディスプレイの表示部から出射される光に指向性を与え、特定の方向にのみ明るい表示を提供する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開平9－50029号公報

特許文献2：特開2000－56106号公報

特許文献3：特開平7－306411号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 図15は、特許文献2に開示されたものと同様のバックライト200の構成を表した斜視図である。図15に示すように、バックライト200は、導光板201と、導光板201の1つの側面に配置された光源202と、導光板201の下に配置された反射板203と、導光板201の上に配置されたプリズムシート205とを備えている。プリズムシート205は、下方方向に尖った複数のプリズムを有する第1プリズムシート206、及び上方方向に尖った複数のプリズムを有する第2プリズムシート207からなっている。第1プリズムシート206の各プリズムは水平面（導光板の上面または下面を含む面）内でY方向に延びており、第2プリズムシート207の各プリズムは水平面内でY方向に垂直なX方向に延びている。

[0012] 図16は、バックライト200によって得られる視野角特性（輝度の極角依存性）の一例を表した図であり、図16（a）はX方向における視野角特性を、図16（b）はY方向における視野角特性を表している。ここで極角とは、面鉛直方向（水平面に鉛直なZ方向）を0度とし、水平面に沿った方向を -90° または 90° として表した角度である。

[0013] 図15のような構成のバックライトにおいては、臨界角を超えた光が導光板201から出射されるため、X方向の指向性が強くなる。第1プリズムシート206は、導光板201から出射された光を面鉛直方向に立ち上げ、主にX方向の視野角をコントロールする機能を有する。第1プリズムシート206の各プリズムの頂角は 60° 前後であることが好ましく、頂角を調整することによりX方向の視野角特性における半値幅（半値極角度幅） W_x を $\pm 5 \sim 20^{\circ}$ の範囲内で調整することができる。また、第2プリズムシート207は、導光板201から出射される光の主にY方向の視野角をコントロー

ルする機能を有している。第2プリズムシート207の各プリズムの頂角が例えば120°である場合、プリズムシート207が無い場合に比べて、Y方向の視野角特性における半値幅 W_y を10°前後狭める効果がある。このような構成により、X方向に沿って見た輝度の指向性が、Y方向に沿って見た場合の輝度の指向性よりも強くなる。指向性の方向はどちらもほぼ極角0°の方向である。

[0014] なお、本明細書において光が「指向性を有する」とは、出射される光がある特定の方向に対して強い強度を有することを表して、指向性の強さ、すなわち特定の方向に対してどの程度強い方向性を有するかは、出射光の強度分布における半値幅角によって示される。その半値幅角の中心値によって示される方向を「指向性の方向」と定義する。

[0015] 上述したように、バックライト200によれば、X方向とY方向の視野角特性を異ならせることができる。しかしながら、このようなバックライト200は車載用の液晶表示装置には適していない。つまり、バックライト200のプリズムシート205によって視野角特性を調整すれば、図14に示したような映り込みを防止することはできるものの、その場合、液晶表示装置による表示には、極角0°方向への強い輝度の指向性が現れることになる。

[0016] したがって、図14に示されるようにバックライト200が運転席と助手席との間に配置された場合、運転席から助手席へと延びる左右方向をX方向とすると、バックライト200による表示は運転席と助手席との中間の位置からXに直交するZ方向に向かって強い指向性を示し、運転者や助手席の搭乗者に対しては比較的低い輝度の表示しか提供することができない。また、この問題を解決するために、プリズムシート205における各プリズムの頂角を調整して運転者等の方向の輝度を高めようとする、中央方位の輝度が更に高くなり光の利用効率が低下すると共に、サイドミラー方向にも光が漏れて映り込みが発生する。

[0017] 本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、所望の方向への輝度が高く、不必要な方向への輝度は低下した、光利用効率の高い

表示を提供することにある。また、本発明の目的は、車、飛行機、船などに好適に用いられる車載用の液晶表示装置または光源を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0018] 本発明の第1の態様によれば、互いに直交する第1方向および第2方向に沿ってマトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、前記複数の画素に対応して配置された複数の画素電極を備えたTFT基板と、前記画素電極に対向する対向電極を備えた対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に配置された液晶層と、前記TFT基板の前記液晶層とは反対側の面の上に配置された偏光板を含む光学フィルムと、前記光学フィルムの前記TFT基板とは反対側に配置されたバックライトと、を備え、前記バックライトは、光源からの光を導光する導光板と、前記導光板の前記光学フィルム側に配置された光学素子層とを有し、前記光学素子層は、それぞれが前記導光板側に膨らんだ受光面を有して前記第1方向に延びる複数のレンチキュラーレンズを含む液晶表示装置が提供される。
- [0019] 前記第1の態様に基づく本発明の第2の態様によれば、前記バックライトが、前記導光板と前記光学素子層との間に配置されたプリズムシートを有し、前記プリズムシートは、それぞれが前記導光板側に尖った頂角を有して前記第2方向に延びる複数のプリズムを含む液晶表示装置が提供される。
- [0020] 前記第1または第2の態様に基づく本発明の第3の態様によれば、前記複数のレンチキュラーレンズのそれぞれの前記受光面が、前記導光板側に膨らんだ第1曲面と、前記第1曲面を間に挟む第2及び第3曲面とを含み、前記第1曲面の曲率を正の曲率とした場合、前記第2及び第3曲面のそれぞれが負の曲率を有する液晶表示装置が提供される。
- [0021] 前記第3の態様に基づく本発明の第4の態様によれば、前記受光面が平坦面を含まず、前記第1曲面、前記第2曲面、及び前記第3曲面からなる液晶表示装置が提供される。
- [0022] 前記第3または第4の態様に基づく本発明の第5の態様によれば、前記第2曲面と前記第3曲面が実質的に同じ曲率を有する液晶表示装置が提供され

る。

- [0023] 前記第 5 の態様に基づく本発明の第 6 の態様によれば、前記第 1 曲面の曲率の絶対値に対する前記第 2 曲面の曲率及び第 3 曲面の曲率の絶対値が、それぞれ 50% 以上 150% 以下である液晶表示装置が提供される。
- [0024] 前記第 3 から第 6 のいずれかの態様に基づく本発明の第 7 の態様によれば、前記 TFT 基板に垂直な面であって前記第 2 方向を含む面における前記第 1 曲面の断面が、前記第 1 曲面の曲率の曲率円の中心角 100° 以上 140° 以下に相当する円周部分であり、前記 TFT 基板に垂直な面であって前記第 2 方向を含む面における前記第 2 曲面の断面及び前記第 3 曲面の断面が、それぞれ前記第 2 曲面の曲率及び前記第 3 曲面の曲率の曲率円の中心角 10° 以上 25° 以下に相当する円周部分である液晶表示装置が提供される。
- [0025] 前記第 1 から第 7 のいずれかの態様に基づく本発明の第 8 の態様によれば、前記 TFT 基板と前記光学フィルムとの間に、それぞれが前記第 2 方向に延びる複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイが配置されている液晶表示装置が提供される。
- [0026] 前記第 1 から第 8 のいずれかの態様に基づく本発明の第 9 の態様によれば、車載用の液晶表示装置が提供される。
- [0027] 本発明の第 10 の態様によれば、液晶表示装置に表示用の光を供給するためのバックライトであって、光源からの光を導光する導光板と、前記導光板の出射面の上に配置された光学素子層と、を備え、前記光学素子層は、それぞれが前記導光板側に膨らんだ受光面を有して第 1 方向に延びる複数のレンチキュラーレンズを含むバックライトが提供される。
- [0028] 前記第 10 の態様に基づく本発明の第 11 の態様によれば、前記導光板と前記光学素子層との間に配置されたプリズムシートであって、それぞれが前記導光板側に尖った頂角を有して前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる複数のプリズムを備えるバックライトが提供される。
- [0029] 前記第 11 の態様に基づく本発明の第 12 の態様によれば、前記複数のレンチキュラーレンズのそれぞれの前記受光面が、前記導光板側に膨らんだ第

1 曲面と、前記第 1 曲面を間に挟む第 2 及び第 3 曲面とを含み、前記第 1 曲面の曲率を正の曲率とした場合、前記第 2 及び第 3 曲面のそれぞれが負の曲率を有するバックライトが提供される。

[0030] 前記第 1 2 の態様に基づく本発明の第 1 3 の態様によれば、前記受光面が平坦面を含まず、前記第 1 曲面、前記第 2 曲面、及び前記第 3 曲面からなるバックライトが提供される。

[0031] 前記第 1 2 または第 1 3 の態様に基づく本発明の第 1 4 の態様によれば、前記第 2 曲面と前記第 3 曲面が実質的に同じ曲率を有するバックライトが提供される。

[0032] 前記第 1 4 の態様に基づく本発明の第 1 5 の態様によれば、前記第 1 曲面の曲率の絶対値に対する前記第 2 曲面の曲率及び第 3 曲面の曲率の絶対値が、それぞれ 50% 以上 150% 以下であるバックライトが提供される。

[0033] 前記第 1 2 から第 1 5 のいずれかの態様に基づく本発明の第 1 6 の態様によれば、ある実施形態では、前記導光板の前記出射面に垂直な面であって前記第 2 方向を含む面における前記第 1 曲面の断面が、前記第 1 曲面の曲率の曲率円の中心角 100° 以上 140° 以下に相当する円周部分であり、前記出射面に垂直な面であって前記第 2 方向を含む面における前記第 2 曲面の断面及び前記第 3 曲面の断面が、それぞれ前記第 2 曲面の曲率及び前記第 3 曲面の曲率の曲率円の中心角 10° 以上 25° 以下に相当する円周部分であるバックライトが提供される。

発明の効果

[0034] 本発明の液晶表示装置によれば、特定の方向には比較的均一かつ高輝度であり、それ以外の方向には極めて輝度の低い表示を提供することができるので、光の利用効率が向上する。また、本発明の液晶表示装置によれば、高輝度の表示が提供される領域と低輝度の表示が提供される領域との間の中間輝度領域を狭めることができるので、必要とされる範囲に表示光が集中した、光の利用効率が高い表示が提供され得る。さらに、本発明の液晶表示装置を車載して使用した場合には、搭乗者に高品質の表示を提供することができ、

同時にサイドガラス等への映り込みを低減させることができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の実施形態1による液晶表示装置100の構成を模式的に示した断面図である。

[図2]液晶表示装置100の構成を模式的に示した斜視図である。

[図3]液晶表示装置100における光学シート70の形状を模式的に示した断面図である。

[図4] (a)は液晶表示装置100における光学シート70のレンズ71の形状を示す断面図であり、(b)は液晶表示装置100のX方向に沿った視野角特性を示す図である。

[図5] (a)は光学シート70の第1変形例によるレンズ71bの形状を示す断面図であり、(b)はレンズ71bを用いた液晶表示装置100のX方向に沿った視野角特性を示す図である。

[図6]レンズ71bの受光面73の形状を説明するための図である。

[図7] (a)は光学シート70の第2変形例によるレンズ71cの形状を示す断面図であり、(b)はレンズ71cを用いた液晶表示装置100のX方向に沿った視野角特性を示す図である。

[図8]レンズ71cの受光面74の形状を説明するための図である。

[図9] (a)は光学シート70の第3変形例によるレンズ71dの形状を示す断面図であり、(b)はレンズ71dを用いた液晶表示装置100のX方向に沿った視野角特性を示す図である。

[図10] (a)は光学シート70の参考例によるレンズ71eの形状を示す断面図であり、(b)はレンズ71eを用いた液晶表示装置100のX方向に沿った視野角特性を示す図である。

[図11]本発明の実施形態2による液晶表示装置101の構成を模式的に示した断面図である。

[図12]液晶表示装置101におけるマイクロレンズアレイ82の形状を模式的に示した断面図である。

[図13] 液晶表示装置 101 の Y 軸に沿った視野角特性を示す図である。

[図14] 特許文献 3 において車載用液晶ディスプレイの問題点を説明するために用いられた図である。

[図15] 特許文献 2 に開示されたバックライトの構成を表した斜視図である。

[図16] (a) 及び (b) は、特許文献 2 に開示されたバックライトのそれぞれ X 方向及び Y 方向における視野角特性を模式的に表した図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、図面を参照しながら、本発明による液晶表示装置の実施形態について説明する。

[0037] (実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 による液晶表示装置 100 の構成を模式的に示した断面図であり、図 2 は、液晶表示装置 100 の構成を模式的に示した斜視図、図 3 は、液晶表示装置 100 における光学シート 70 の形状を模式的に示した断面図である。液晶表示装置 100 は車載用に適した液晶表示装置であるが、その用途は車載用に限られない。

[0038] 液晶表示装置 100 は、アクティブマトリクス方式による透過型の液晶表示装置 (LCD) である。液晶表示装置 100 は、半透過型 (透過反射型) の液晶表示装置であってもよい。液晶表示装置 100 は、基板面内で互いに直交する X 方向 (第 2 方向) 及び Y 方向 (第 1 方向) に沿ってマトリクス状に配置された複数の画素を有する。

[0039] 図 1 及び図 2 に示すように、液晶表示装置 100 は、液晶パネル 10 と、液晶パネル 10 の下側 (表示面と反対側の面側) に配置されたバックライト 50 とを備えている。液晶パネル 10 は、画素毎に形成された TFT 及び画素電極を含む TFT 基板 12 と、画素電極に対向する対向電極を含むカラーフィルタ基板 (CF 基板) である対向基板 14 と、液晶層 16 とを備えている。液晶層 16 は、TFT 基板 12 と対向基板 14 との間に封入された液晶材料を含む。液晶材料は外周部に設けられたシール材 18 によって密閉されている。

- [0040] 液晶パネル１０の上面（観察者側の面）には光学フィルム（前面側光学フィルム）２４が、また、下面には光学フィルム（背面側光学フィルム）２２がそれぞれ貼り付けられている。光学フィルム２２及び２４は、それぞれ、偏光板（偏光フィルム）を含んでいる。光学フィルム２２及び２４の２つの偏光板は、透過軸（あるいは吸収軸）が互いに直交するようにクロスニコルに配置されている。光学フィルム２２及び２４は、位相差板、光拡散シート等の光学素子を含むこともあり得る。
- [0041] バックライト５０は、ＬＥＤや冷陰極管等の光源５２と、光源５２から発せられた光を伝播させる導光板５４と、導光板５４の下（液晶パネル１０の反対側）に配置された反射板５６と、導光板５４の出射面の上（液晶パネル１０の側）に配置されたプリズムシート６０と、プリズムシート６０の上に配置された光学シート（光学素子層）７０とを備えている。反射板５６に面する導光板５４の下部には鋸歯状に溝が掘られており、傾斜角度が異なる複数の傾斜面を有するプリズムアレイ５８が形成されている。ここでプリズムアレイ５８の複数の傾斜面は、光源５２から離れるに従って傾斜角度が大きくなるように形成されている。
- [0042] 光源５２から出射された光は、反射板５６またはプリズムアレイ５８の傾斜面で反射された後、導光板５４の上面（出射面）を通過し、プリズムシート６０のプリズム及び光学シート７０のレンズ７１によって屈折された後、液晶パネル１０に向けて出射される。
- [0043] 光源５２から発せられた光のうち、プリズムアレイ５８の面及び導光板５４の上面に臨界角（Critical Angle）以上の角度で入射した光は、これらの面によって全反射される。一方、臨界角よりも小さい角度で入射した光は、その一部が反射され、残りは屈折して底面又は上面から出射される。底面から出射した光は、反射板５６で反射して再び導光板５４に入射し、上面から出射した光はプリズムシート６０へと向かう。このような仕組みにより、導光板５４を伝播する光は反射及び屈折を繰り返しながら、徐々にプリズムシート６０に向けて出射されていく。

- [0044] プリズムシート60は、それぞれがX方向に延びる複数のプリズムを含んでいる。プリズムシート60をY-Z平面における断面で見た場合、複数のプリズムのそれぞれは、図1に示すように、導光板54の側に尖った頂角を有している。頂角の角度は 45° 以上 75° 以下の範囲であることが望ましく、これにより、視野角特性における半値幅が 30° ($\pm 15^{\circ}$) 以下である、Z方向（基板面（X-Y平面）に垂直な方向）に指向性の強い出射光を得ることができる。
- [0045] 光学シート70は、図3に示すように、それぞれがY方向に延びる複数のレンチキュラーレンズ71（単にレンズ71とも呼ぶ）を含んでいる。光学シート70をX-Z平面における断面で見た場合、複数のレンズ71のそれぞれは、図2及び図3に示すように、導光板54の側に膨らんだ受光面を有している。
- [0046] 次に、図4を用いて光学シート70のレンズ71（71a）のより詳細な説明を行なう。図4（a）はレンズ71aのX-Z面における断面形状を表しており、図4（b）は液晶表示装置100のX方向方向の視野角特性（輝度の極角依存性）を表している。図4（b）の縦軸は表示における輝度を、横軸はZ方向を 0° とした極角を表している。
- [0047] 図4（a）に示すように、レンズ71aの受光面72は曲率（及び曲率半径）が一定の曲面からなる。本実施形態における受光面72の曲率半径は $24.5\mu\text{m}$ である。受光面72の曲率半径は $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。極率半径を $10\mu\text{m}$ よりも小さくすると、製造過程において寸法のバラツキが大きくなり問題となり得る。また、極率半径を $200\mu\text{m}$ よりも大きくすると、装置の厚みが厚くなり過ぎ、また画素ピッチの関係上表示にモアレが発生しやすくなり得る。このような形状のレンズ71aを有する光学シート70を用いることにより、図4（b）に示すような、極角 0° 方向の依存性が比較的少ない視野角特性を得ることができる。
- [0048] 図16（a）と比較して分かるように、光学シート70を用いることにより、プリズムシート205を用いた場合に比べてより極角 0° 方向の輝度が

突出せず、極角 -40° 以上 40° 以下において輝度が比較的均一な特性を得ることができる。したがって、図14に示したように液晶表示装置100を車載して使用した場合（車両の左右方向をX方向とする）、不必要な方向の輝度が抑えられ、運転者及び助手席搭乗者の方向には十分な輝度を与えられた、光の利用効率の高い表示が得られる。また、Y方向の視野角特性については、プリズムシート60の使用により、極角 0° 方向の輝度が高く、 -30° 以下及び 30° 以上の輝度が極めて低い特性が得られるので、フロントガラスへの映り込みを防止することができる。

[0049] 次に、図5から図9を用いて実施形態1に適用され得る光学シート70の変形例について説明する。

[0050] 図5(a)は第1変形例の光学シート70のレンズ71(71b)のX-Z面における断面形状を表しており、図5(b)は第1変形例の光学シート70を備えた液晶表示装置100のX方向の視野角特性を表している。図5(b)の縦軸は輝度を、横軸はZ方向を 0° とした極角を表している。図6は、レンズ71bの受光面73の形状を説明するための図である。

[0051] 図5(a)に示すように、レンズ71bの受光面73は、バックライト50の側に膨らんだ曲面73b(第1曲面)と、曲面73bを間に挟む曲面73a(第2曲面)及び曲面73c(第3曲面)とからなる。曲面73a及び曲面73cは曲面73bとは逆の方向に膨らんだ曲面である。曲面73bの曲率半径は $24.5\mu\text{m}$ であり、曲面73a及び曲面73cの曲率半径は $-24.5\mu\text{m}$ である。このように、曲面73bの曲率を正とした場合、曲面73a及び73cは負の曲率を有する。曲面73a、73b、及び73cを基板面に投射した場合のX方向の幅A、B、及びCは、それぞれ $14\mu\text{m}$ 、 $28\mu\text{m}$ 、及び $14\mu\text{m}$ である。

[0052] 図6における円a、b、及びcは、それぞれ曲面73a、73b、及び73cの曲率円を表している。いずれの曲率円も半径 $24.5\mu\text{m}$ の円である。曲面73a、73b、及び73cのX-Z面における断面は、それぞれに対応する曲率円の中心角 $\theta_1=45^{\circ}$ 、 $\theta_2=90^{\circ}$ 、及び $\theta_3=45^{\circ}$ の円

周に対応している。

[0053] このような形状を有するレンズ 71 b からなる光学シート 70 を用いることにより、図 5 (b) に示すように、極角 -30° 以上 30° 以下の範囲において輝度が比較的均一であり、 -30° 以下及び 30° 以上では輝度が極めて小さくなる視野角特性が得られる。したがって、液晶表示装置 100 を車載して使用した場合、不必要な方向の輝度が抑えられ、運転者及び助手席搭乗者の方向には十分な輝度が与えられた、光の利用効率の高い表示が得られる。

[0054] ただし、より車載に適した液晶表示装置にするためには、X 方向の視野角特性において、極角 -40° 以上 40° 以下の範囲における輝度を比較的均一に高め、 -40° 以下及び 40° 以上では輝度が急激に小さくすることが好ましい。こうすることにより、運転者および搭乗者には極めて明るい表示を提供し、かつサイドガラスへの写り込みを極めて低減させることができる。

[0055] 次に説明する第 2 変形例の光学シート 70 を備えた液晶表示装置 100 によれば、そのようなより好ましい視野角特性が得られる。

[0056] 図 7 (a) は第 2 変形例の光学シート 70 のレンズ 71 (71 c) の X-Z 面における断面形状を表しており、図 7 (b) は第 2 変形例の光学シート 70 を備えた液晶表示装置 100 の X 方向の視野角特性を表している。図 7 (b) の縦軸は輝度を、横軸は Z 方向を 0° とした極角を表している。図 8 は、レンズ 71 c の受光面 74 の形状を説明するための図である。

[0057] 図 7 (a) に示すように、レンズ 71 c の受光面 74 は、バックライト 50 の側に膨らんだ曲面 74 b (第 1 曲面) と、曲面 74 b を間に挟む曲面 74 a (第 2 曲面) 及び曲面 74 c (第 3 曲面) とからなる。曲面 74 a 及び曲面 74 c は曲面 74 b とは逆の方向に膨らんだ曲面である。曲面 74 b の曲率半径は $24.5 \mu\text{m}$ であり、曲面 74 a 及び曲面 74 c の曲率半径は $-24.5 \mu\text{m}$ である。このように、曲面 74 b の曲率を正とした場合、曲面 74 a 及び 74 c は負の曲率を有する。曲面 74 a、74 b、及び 74 c を

基板面に投射した場合のX方向の幅A、B、及びCは、それぞれ $5\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 、及び $5\mu\text{m}$ である。

[0058] 図8における円a、b、及びcは、それぞれ曲面74a、74b、及び74cの曲率円を表している。いずれの曲率円も半径 $24.5\mu\text{m}$ の円である。曲面74a、74b、及び74cのX-Z面における断面は、それぞれ曲率円の中心角 $\theta_1 = 15^\circ$ 、 $\theta_2 = 120^\circ$ 、及び $\theta_3 = 15^\circ$ の円周に対応している。この場合の輝度の半値幅は $\pm 42^\circ$ である。

[0059] このような形状を有するレンズ71cからなる光学シート70を用いることにより、図7(b)に示すように、極角 -40° 以上 40° 以下の範囲において輝度が極めて均一に高く、 -40° 以下及び 40° 以上では輝度が極めて小さい視野角特性が得られる。したがって、液晶表示装置100を車載して使用した場合、不必要な方向の輝度が極めて抑えられ、運転者及び助手席搭乗者の方向には十分な輝度を与えられた、光の利用効率の高い表示が得られる。

[0060] 曲面74a、74b、及び74cの曲率半径は $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、曲面74bの曲率の絶対値に対する曲面74a及び曲面74cの曲率の絶対値は、それぞれ50%以上150%以下であることが好ましい。また、X-Z面における曲面74bの断面は、曲面74bの曲率の曲率円の中心角 100° 以上 140° 以下に相当する円周部分であることが好ましく、X-Z面における曲面74a及び曲面74cの断面が、それぞれ曲面74a及び曲面74cの曲率の曲率円の中心角 10° 以上 25° 以下に相当する円周部分であることが好ましい。このような範囲内に各曲面の曲率又は中心角を設定することにより、必要な範囲においては輝度が均一に高く、不必要な範囲においては輝度が極めて低い、光利用効率の高い表示が得られる。

[0061] 第2変形例の光学シート70によれば、曲面74a及び74cを透過した光を、不必要な極角 $\pm 60^\circ \sim 90^\circ$ 方向に出射させず、必要とされる極角 $\pm 30^\circ \sim 40^\circ$ の方向に出射させることができる。これにより、図7(b)

）に示すように、 $-40^{\circ} \sim +40^{\circ}$ において平坦かつ高輝度であり、それ以外では輝度が極めて低い視野角特性を得ることができる。

[0062] 例えば図4（a）に示したレンズ71では、受光面72の両端部分（両端部から極率円の中心角 30° 程度に相当する円弧部分）を透過した光は、極角 $-40^{\circ} \sim +40^{\circ}$ 方向に向かうことはほとんどない。第2変形例の光学シート70によれば、レンズの両端部分を透過する光を必要な方向に出射させることができるので、より好ましい視野角特性が得られる。また、曲面のみからなる受光面は、平面を含む受光面よりも製作しやすく、また、それによって視野角特性をコントロールすることも比較的容易であるため好ましい。受光面が平面を含む場合、視野角特性にピークや谷間といった極端な変化が生じやすいが、曲面のみからなる受光面を用いた場合、そのような極端な変化は生じにくい。

[0063] 次に、第3変形例の光学シート70を有する液晶表示装置について説明する。

[0064] 図9（a）は第3変形例の光学シート70のレンズ71（71d）のX-Z面における断面形状を表しており、図9（b）は第3変形例の光学シート70を備えた液晶表示装置100のX方向の視野角特性を表している。図9（b）の縦軸は輝度を、横軸はZ方向を 0° とした極角を表している。

[0065] 図9（a）に示すように、レンズ71dの受光面75は、バックライト50の側に膨らんだ曲面75bと、曲面75bを間に挟む平面75a及び平面75cとからなる。曲面75bの曲率半径は $24.5\mu\text{m}$ であり、平面75a及び平面75cはX-Y面に対して 45° 傾斜している。平面75a、曲面75b、及び平面75cを基板面に投射した場合のX方向の幅A、B、及びCは、それぞれ $5\mu\text{m}$ 、 $28\mu\text{m}$ 、及び $5\mu\text{m}$ である。このような形状を有するレンズ71dからなる光学シート70を用いることにより、図9（b）に示す視野角特性が得られる。

[0066] 第3変形例の光学シート70によれば、図9（b）に示すように、極角 -40° 以上 40° 以下の範囲において比較的輝度が均一で高く、 -40° 以

下及び 40° 以上では輝度が極めて小さい視野角特性が得られる。したがって、液晶表示装置100を車載して使用した場合、不必要な方向の輝度が極めて抑えられ、運転者及び助手席搭乗者の方向には十分な輝度が与えられた、光の利用効率の高い表示が得られる。第3変形例のように、レンズ71dの受光面75が平面75a及び平面75cを含んでいても、図9(a)に示した幅A及び幅Bそれぞれのレンズ幅($A+B+C$)に対する割合を10~15%程度とすることにより、比較的好ましい視野角特性が得られる。

[0067] 図10(a)は参考例の光学シート70のレンズ71(71e)のX-Z面における断面形状を表しており、図10(b)は参考例の光学シート70を備えた液晶表示装置100のX方向の視野角特性を表している。図10(b)の縦軸は輝度を、横軸はZ方向を 0° とした極角を表している。

[0068] 図10(a)に示すように、レンズ71eの受光面76は、バックライト50の側に膨らんだ曲面76bと、曲面76bを間に挟む平面76a及び平面76cとからなる。曲面76bの曲率半径は $8.5\mu\text{m}$ であり、平面76a及び平面76cはX-Y面に対して 45° 傾斜している。平面76a、曲面76b、及び平面76cを基板面に投射した場合のX方向の幅A、B、及びCは、それぞれ $20\mu\text{m}$ 、 $8.5\mu\text{m}$ 、及び $20\mu\text{m}$ である。このような形状を有するレンズ71eからなる光学シート70を用いることにより、図10(b)に示す視野角特性が得られる。

[0069] 参考例の光学シート70を用いた場合、レンズ71eの受光面76が曲面を挟む比較的大きな2つの平面を含んでいるため、特定の極角(変形例では極角 -30° 及び 30° 付近)に光が極端に集中し、視野角特性に2つのピークが現れると共に、両ピークの間(0° 付近)の輝度が極めて低下する。このように特定の極角のみに光が集中することは、視野角特性の点で不適當である。従って、光学シート70のレンズ71の受光面は、実施形態1及び変形例において示したように、大きな平面を含まないように形成することが好ましい。

[0070] 液晶表示装置100は光学シート70を備えているので、X方向に沿って

見た場合、極角 0° を中心とした特定の極角範囲に比較的均一かつ高輝度の表示が提供され、それ以外の極角方向には極めて輝度の低い表示が提供され得る。また、高輝度の表示が提供される領域と低輝度の表示が提供される領域との間の中間輝度領域を狭めることができる。したがって、特定の領域にのみ輝度の高い表示が必要とされる用途に対して、その必要に応えとともに、不必要な領域に向かう光が少ない、光利用効率の高い表示が提供され得る。さらに、Y方向に沿った視野角特性はプリズムシート60によって適切に調整され、Y方向に沿って見た場合にも、極角 0° を中心とした特定の極角範囲に高輝度の表示が提供される。

[0071] したがって、液晶表示装置100を車載して使用した場合、運転手及び助手席の搭乗者には高品質の表示を提供するとともに、フロントガラス及びサイドガラスへの映り込みを低減させることができる。

[0072] プリズムシート60の導光板54の側に光学シート70を配置してもよい。プリズムシート60の代わりに、上述したレンズ71の形状を有し、X方向に延びる複数のレンズからなる光学シートを用いることもできる。また、そのような光学シートとY方向に延びる複数のプリズムからなるプリズムシートを、プリズムシート60と光学シート70の代わりに用いることも可能である。

[0073] 次に、本発明の実施形態2による液晶表示装置を説明する。なお、実施形態1と同じ構成要素には同じ参照番号を付し、その説明を省略する。

[0074] (実施形態2)

図11は、本発明の実施形態2による液晶表示装置101の構成を模式的に示した断面図であり、図12は、液晶表示装置101におけるマイクロレンズアレイ82の形状を模式的に示した断面図である。図13は、液晶表示装置101によって得られるY方向の視野角特性を表している。図13の縦軸は輝度を、横軸はZ方向を 0° とした極角を表している。

[0075] 液晶表示装置101は、実施形態1の液晶表示装置100と同様、車載用に適したアクティブマトリクス方式による透過型または半透過型の液晶表示

装置であり、基板面内で互いに直交するX方向（第2方向）及びY方向（第1方向）に沿ってマトリクス状に配置された複数の画素を有する。

[0076] 図11に示すように、液晶表示装置101は、液晶パネル80と、液晶パネル80の下側に配置された実施形態1で用いたものと同じバックライト50とを備えている。液晶パネル80は、実施形態1で用いたものと同様の、TFT基板12、対向基板14、液晶層16、及びシール材18を備えている。液晶パネル80の上面には光学フィルム24が、下面には光学フィルム22がそれぞれ貼り付けられている。

[0077] 液晶パネル80は、TFT基板12と光学フィルム22との間に配置されたマイクロレンズアレイ82を備えている。マイクロレンズアレイ82は、図12に示すように複数のマイクロレンズ84を含んでいる。各マイクロレンズ84は、Y方向に延びるレンチキュラーレンズであり、そのX方向の幅は画素の幅に対応している。

[0078] マイクロレンズアレイ82は、光硬化性樹脂によって形成され得る。液晶パネル80の製造工程において光硬化性樹脂に画素の開口部を介して光を照射することにより、各画素に対応するようにマイクロレンズ84が自己整合的に形成される。マイクロレンズ84を、例えば、スタンプによって樹脂を型取りすることにより形成することも可能である。マイクロレンズアレイ82と保護層との間をマイクロレンズアレイ82とは異なる屈折率を有する材料で埋めてもよい。このような構成を採ることにより、液晶パネル80の強度を上げることができる。

[0079] 液晶表示装置101は、実施形態1と同じバックライト50を有しているので、基本的には実施形態1の液晶表示装置100と同様、必要な範囲においては輝度が均一に高く、不必要な範囲においては輝度が極めて低い、光利用効率の高い表示が得られる。ただし、液晶表示装置101は、さらにマイクロレンズアレイ82を備えているため、図13に示すような、Y方向において非対称な視野角特性が得られる。したがって、液晶表示装置101を車載した場合、例えば、運転者側のフロントガラスへの映り込みが極めて防止さ

れた表示を提供することが可能となる。

- [0080] なお、図 1 3 に示すような視野角特性は、各マイクロレンズ 8 4 の形状を Y 方向に沿って非対称とすることにより得られている。マイクロレンズアレイ 8 2 を用いない場合であっても、バックライト 5 0 からの出射光は、Y 方向において多少の非対称性を持ち得るが、プリズムシート 6 0 の逆プリズムだけで、出射光に所望の視野角特性を与えることは難しい。実施形態 2 の液晶表示装置によれば、マイクロレンズアレイ 8 2 によっても視野角特性のコントロールを行うことができるので、より好ましい視野角特性が得られる。

産業上の利用可能性

- [0081] 本発明は、TV、PC、モバイル装置、車載機器等のための液晶表示装置に好適に用いられる。

符号の説明

- [0082] 1 0、8 0 液晶パネル
1 2 TFT 基板
1 4 対向基板
1 6 液晶層
1 8 シール材
2 2 光学フィルム（背面側光学フィルム）
2 4 光学フィルム（前面側光学フィルム）
5 0 バックライト
5 2 光源
5 4 導光板
5 6 反射板
5 8 プリズムアレイ
6 0 プリズムシート
7 0 光学シート（光学素子層）
7 1 レンズ
7 2、7 3、7 4、7 5、7 6 受光面

8 2 マイクロレンズアレイ

8 4 マイクロレンズ

1 0 0、1 0 1 液晶表示装置

請求の範囲

- [請求項1] 互いに直交する第1方向および第2方向に沿ってマトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、
- 前記複数の画素に対応して配置された複数の画素電極を備えたTFT基板と、
- 前記画素電極に対向する対向電極を備えた対向基板と、
- 前記TFT基板と前記対向基板との間に配置された液晶層と、
- 前記TFT基板の前記液晶層とは反対側の面の上に配置された偏光板を含む光学フィルムと、
- 前記光学フィルムの前記TFT基板とは反対側に配置されたバックライトと、を備え、
- 前記バックライトは、光源からの光を導光する導光板と、前記導光板の前記光学フィルム側に配置された光学素子層とを有し、
- 前記光学素子層は、それぞれが前記導光板側に膨らんだ受光面を有して前記第1方向に延びる複数のレンチキュラーレンズを含む、液晶表示装置。
- [請求項2] 前記バックライトが、前記導光板と前記光学素子層との間に配置されたプリズムシートを有し、
- 前記プリズムシートは、それぞれが前記導光板側に尖った頂角を有して前記第2方向に延びる複数のプリズムを含む、請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 前記複数のレンチキュラーレンズのそれぞれの前記受光面が、前記導光板側に膨らんだ第1曲面と、前記第1の曲面を間に挟む第2及び第3曲面とを含み、
- 前記第1曲面の曲率を正の曲率とした場合、前記第2及び第3曲面のそれぞれが負の曲率を有する、請求項1または2に記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 前記受光面が平坦面を含まず、前記第1曲面、前記第2曲面、及び

前記第 3 曲面からなる、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

[請求項 5] 前記第 2 曲面と前記第 3 曲面が実質的に同じ曲率を有する、請求項 3 または 4 に記載の液晶表示装置。

[請求項 6] 前記第 1 曲面の曲率の絶対値に対する前記第 2 曲面の曲率及び第 3 曲面の曲率の絶対値が、それぞれ 50% 以上 150% 以下である、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

[請求項 7] 前記 TFT 基板に垂直な面であって前記第 2 方向を含む面における前記第 1 曲面の断面が、前記第 1 曲面の曲率の曲率円の中心角 100° 以上 140° 以下に相当する円周部分であり、

前記 TFT 基板に垂直な面であって前記第 2 方向を含む面における前記第 2 曲面の断面及び前記第 3 曲面の断面が、それぞれ前記第 2 曲面の曲率及び前記第 3 曲面の曲率の曲率円の中心角 10° 以上 25° 以下に相当する円周部分である、請求項 3 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項 8] 前記 TFT 基板と前記光学フィルムとの間に、それぞれが前記第 2 方向に延びる複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイが配置された、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項 9] 前記液晶表示装置が車載用の液晶表示装置である、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項 10] 液晶表示装置に表示用の光を供給するためのバックライトであって、

光源からの光を導光する導光板と、

前記導光板の出射面の上に配置された光学素子層と、を備え、

前記光学素子層は、それぞれが前記導光板側に膨らんだ受光面を有して第 1 方向に延びる複数のレンチキュラーレンズを含む、バックライト。

[請求項 11] 前記導光板と前記光学素子層との間に配置されたプリズムシートであって、それぞれが前記導光板側に尖った頂角を有して前記第 1 方向

に直交する第2方向に延びる複数のプリズムを備えた、請求項10に記載のバックライト。

[請求項12] 前記複数のレンチキュラーレンズのそれぞれの前記受光面が、前記導光板側に膨らんだ第1曲面と、前記第1の曲面を間に挟む第2及び第3曲面とを含み、

前記第1曲面の曲率を正の曲率とした場合、前記第2及び第3曲面のそれぞれが負の曲率を有する、請求項11に記載のバックライト。

[請求項13] 前記受光面が平坦面を含まず、前記第1曲面、前記第2曲面、及び前記第3曲面からなる、請求項12に記載のバックライト。

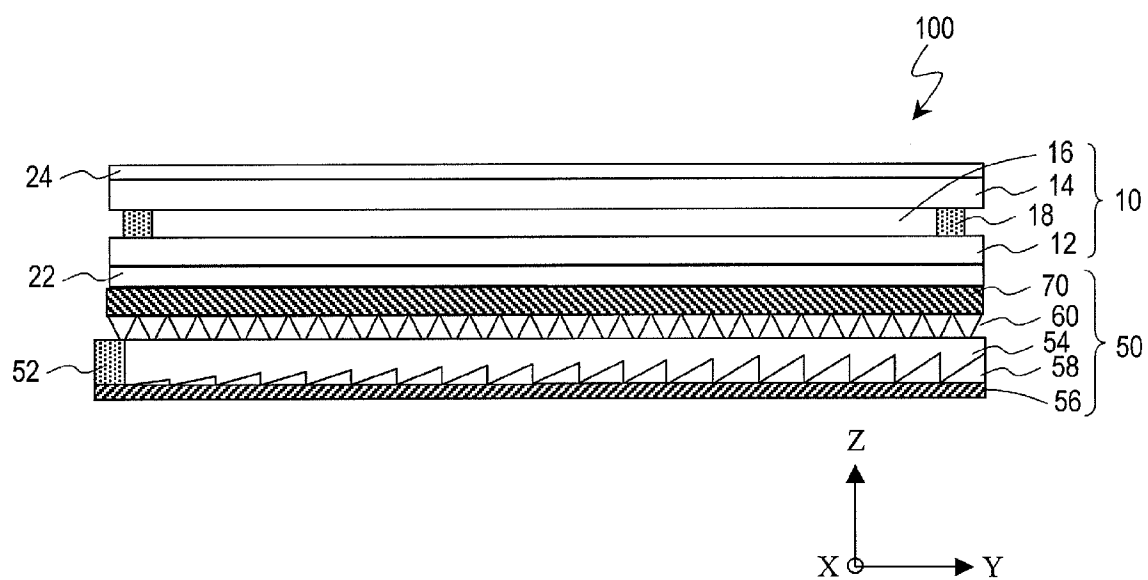
[請求項14] 前記第2曲面と前記第3曲面が実質的に同じ曲率を有する、請求項12または13に記載のバックライト。

[請求項15] 前記第1曲面の曲率の絶対値に対する前記第2曲面の曲率及び第3曲面の曲率の絶対値が、それぞれ50%以上150%以下である、請求項14に記載のバックライト。

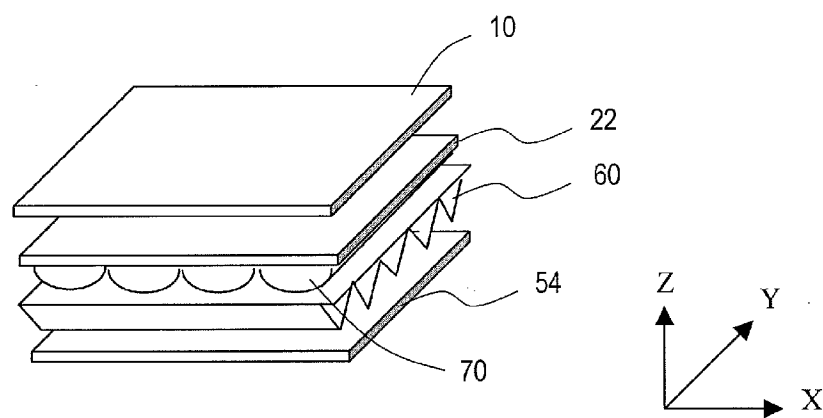
[請求項16] 前記導光板の前記出射面に垂直な面であって前記第2方向を含む面における前記第1曲面の断面が、前記第1曲面の曲率の曲率円の中心角100°以上140°以下に相当する円周部分であり、

前記出射面に垂直な面であって前記第2方向を含む面における前記第2曲面の断面及び前記第3曲面の断面が、それぞれ前記第2曲面の曲率及び前記第3曲面の曲率の曲率円の中心角10°以上25°以下に相当する円周部分である、請求項12から15のいずれかに記載のバックライト。

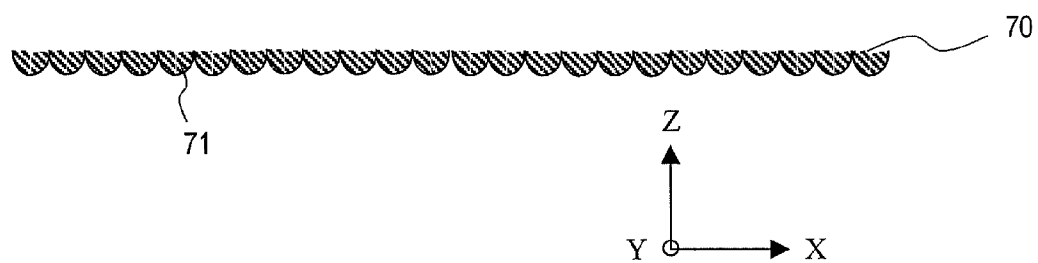
[図1]



[図2]

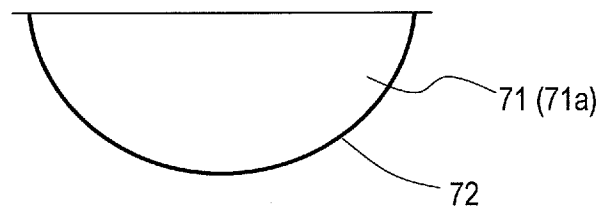


[図3]

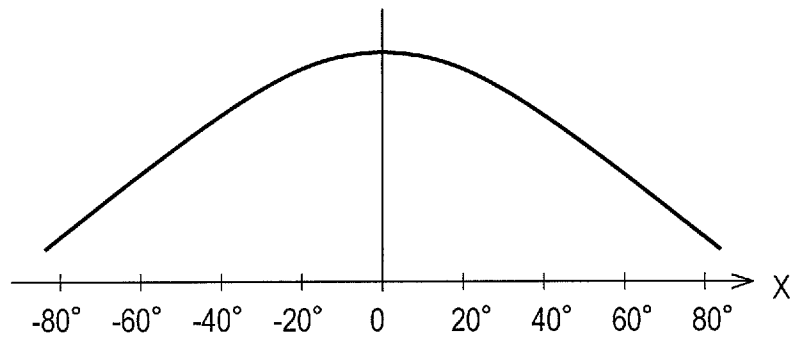


[図4]

(a)

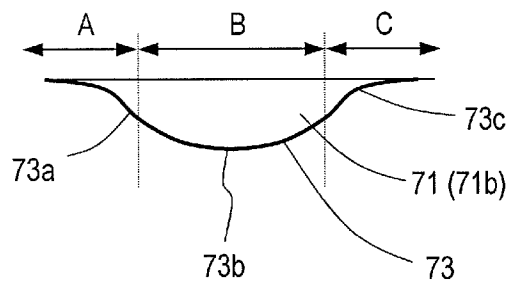


(b)

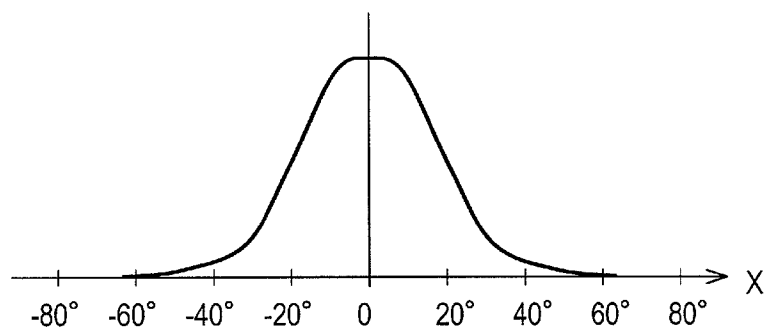


[図5]

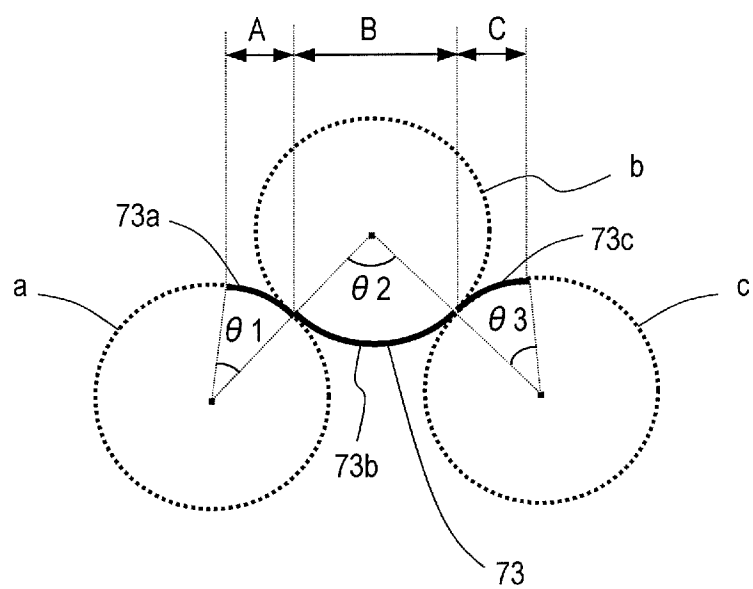
(a)



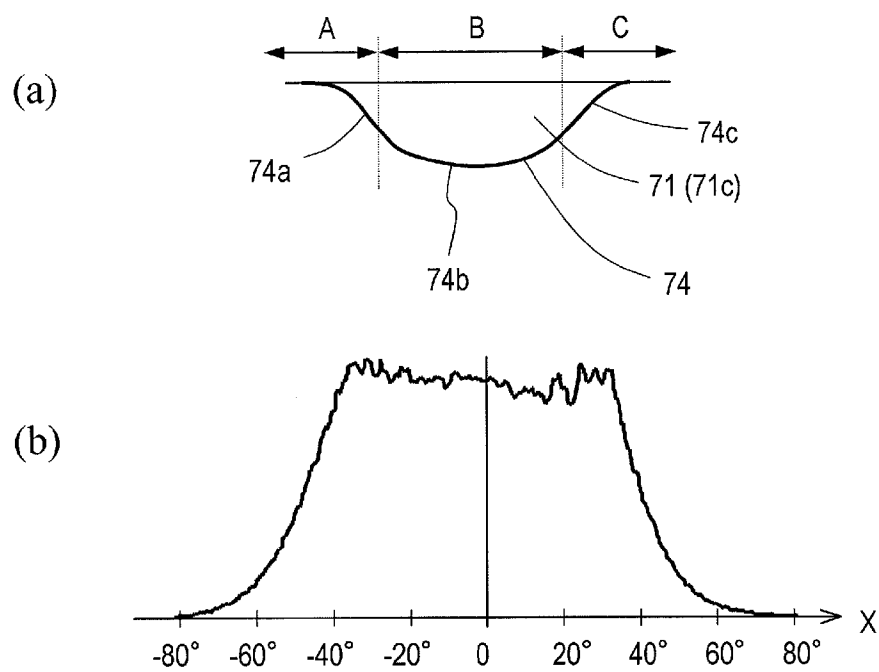
(b)



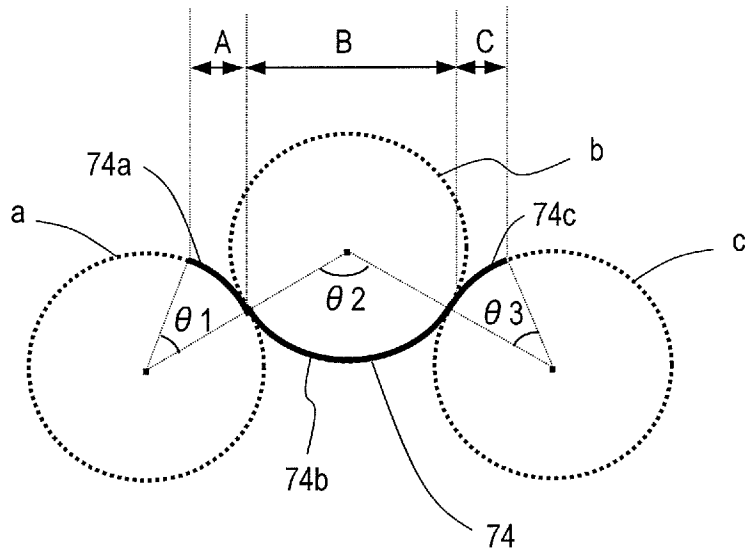
[図6]



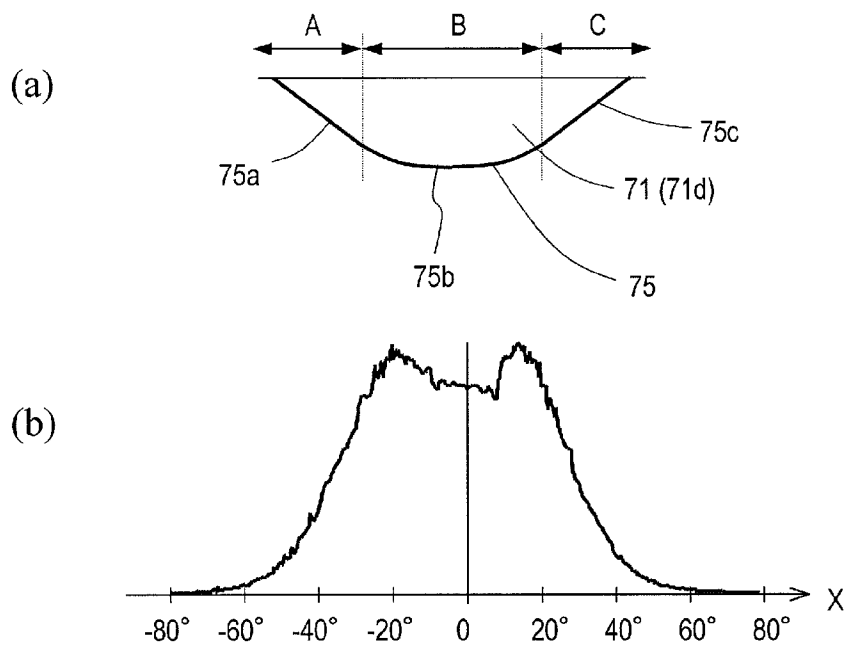
[図7]



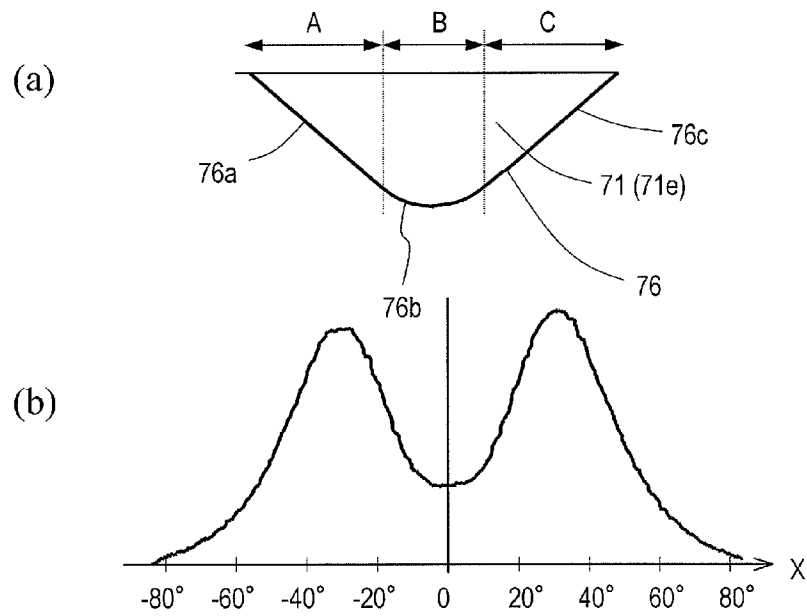
[図8]



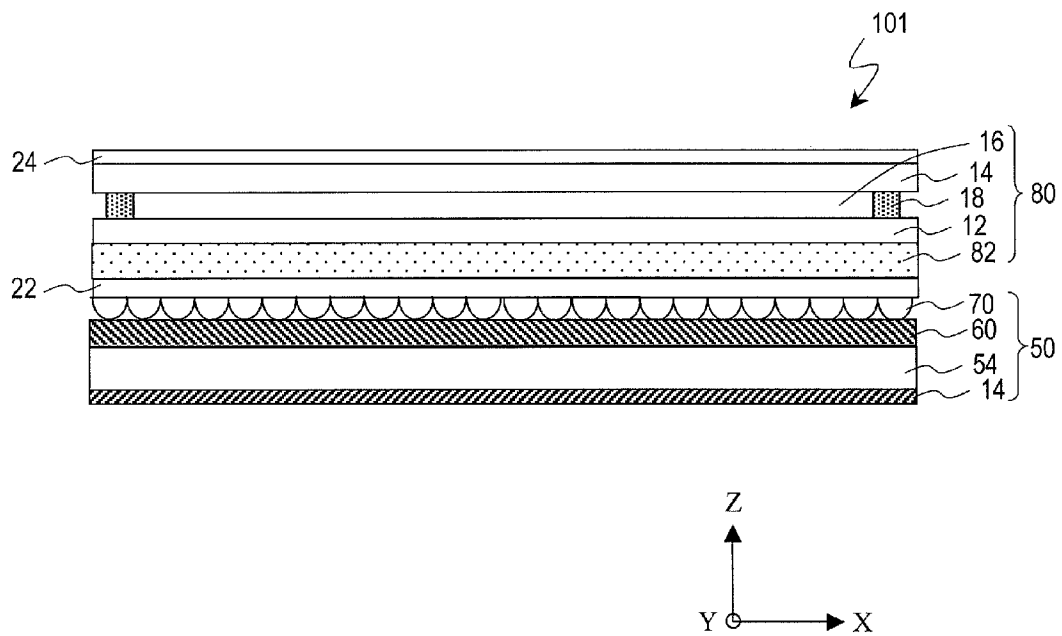
[図9]



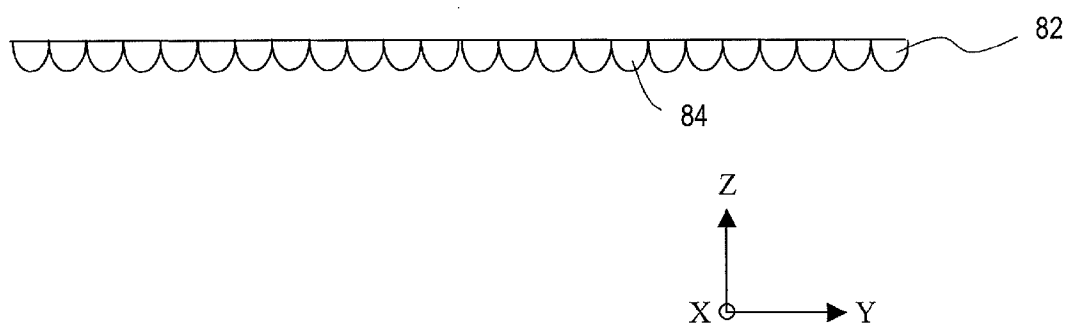
[図10]



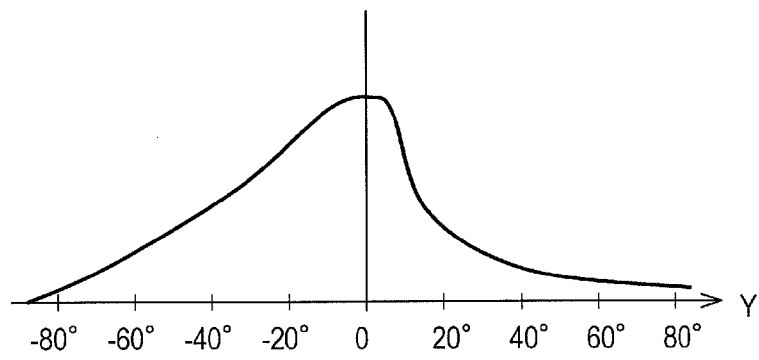
[図11]



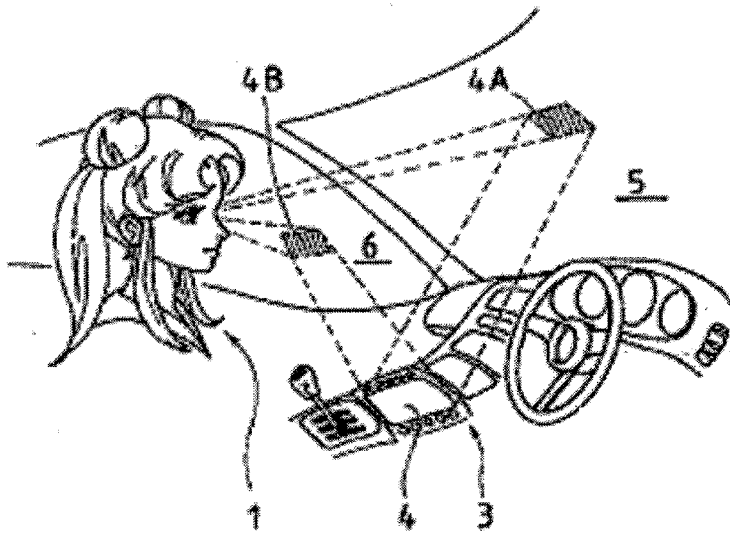
[図12]



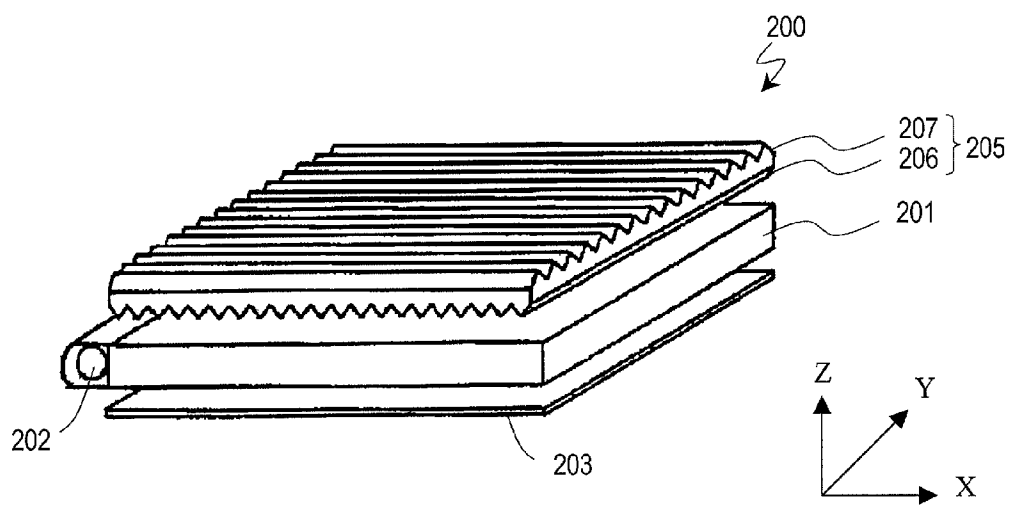
[図13]



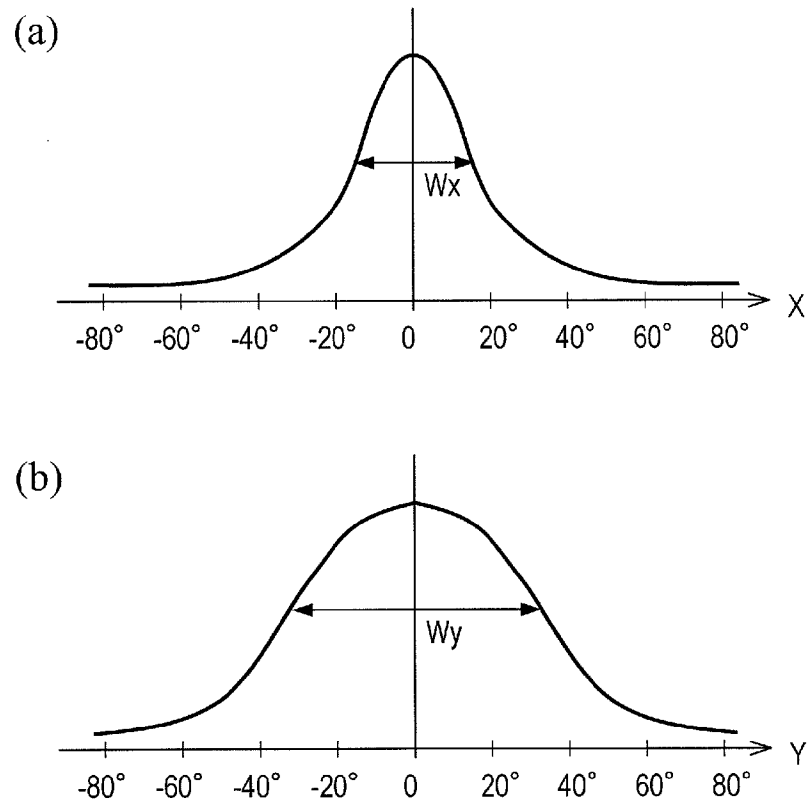
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13357, F21S2/00

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-72044 A (Sanyo Epson Imaging Devices Corp.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0015] to [0031], [0055]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1, 8, 9 2-7
X Y A	JP 2001-312915 A (Kuraray Co., Ltd.), 09 November 2001 (09.11.2001), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	10 1, 8, 9 2-7, 11-16
X Y A	JP 2008-203281 A (Sharp Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraph [0023]; fig. 2 & WO 2006/129409 A1 & US 2009/0046444 A1	10 1, 8, 9 2-7, 11-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 February, 2010 (16.02.10)Date of mailing of the international search report
23 February, 2010 (23.02.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006747

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-502001 A (Eastman Kodak Co.), 24 January 2008 (24.01.2008), entire text; fig. 1 to 14 & WO 2005/121850 A1 & US 2005/0270798 A1 & KR 10-2007-0028396 A & CN 1965253 A	10 1, 8, 9 2-7, 11-16
Y	JP 10-221529 A (Konica Corp.), 21 August 1998 (21.08.1998), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	8, 9
A	JP 2007-298757 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 15 November 2007 (15.11.2007), entire text; fig. 1 to 20 & WO 2007/125803 A1 & US 2009/0180191 A & KR 10-2008-0111435 A & CN 101346645 A	1-16
A	WO 2008/155878 A1 (Sharp Corp.), 24 December 2008 (24.12.2008), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G02F1/13357(2006.01)i, F21S2/00(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（I P C））

Int.Cl. G02F1/13357, F21S2/00

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2007-72044 A（三洋エプソンイメージングデバイス株式会社） 2007.03.22, 段落【0015】 - 【0031】 , 【0055】 , 第 3-4 図 (ファミリーなし)	1, 8, 9 2-7
X Y A	JP 2001-312915 A（株式会社クラレ） 2001.11.09, 全文, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	10 1, 8, 9 2-7, 11-16

☒ 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

1 6 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 2 . 2 0 1 0

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）

鈴木 俊光

2 L

9 1 1 5

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

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
X Y A	JP 2008-203281 A (シャープ株式会社) 2008.09.04, 段落【0023】, 第2図 & WO 2006/129409 A1 & US 2009/0046444 A1	10 1, 8, 9 2-7, 11-16
X Y A	JP 2008-502001 A (イーストマン コダック カンパニー) 2008.01.24, 全文, 第1-14図 & WO 2005/121850 A1 & US 2005/0270798 A1 & KR 10-2007-0028396 A & CN 1965253 A	10 1, 8, 9 2-7, 11-16
Y	JP 10-221529 A (コニカ株式会社) 1998.08.21, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	8, 9
A	JP 2007-298757 A (日立マクセル株式会社) 2007.11.15, 全文, 第1-20図 & WO 2007/125803 A1 & US 2009/0180191 A & KR 10-2008-0111435 A & CN 101346645 A	1-16
A	WO 2008/155878 A1 (シャープ株式会社) 2008.12.24, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-16