

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 7 月 24 日 (24.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/088029 A1

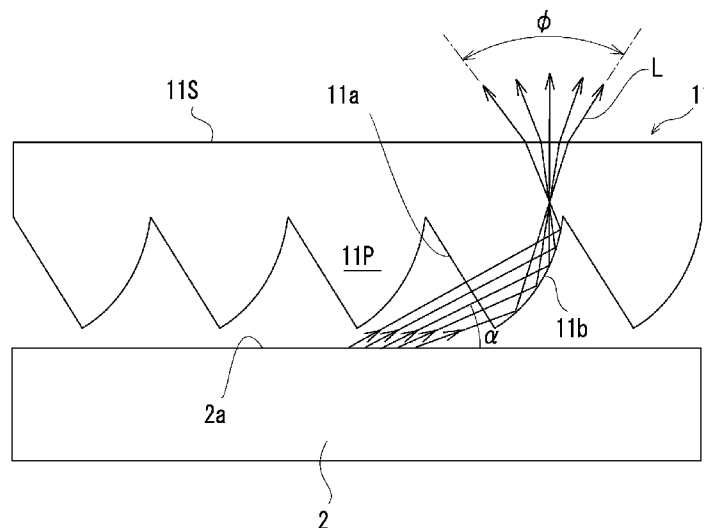
- (51) 国際特許分類:
F21V 8/00 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G02B 5/04 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01) *F21Y 103/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/050551
- (22) 国際出願日: 2008 年 1 月 17 日 (17.01.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2007-009781 2007 年 1 月 19 日 (19.01.2007) 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]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 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): 新開 章吾 (SHINKAI, Shogo) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 工藤 泰之 (KUDO, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 青木 誠 (AOKI, Makoto) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 木村 清広 (KIMURA, Kiyohiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 土井 克浩 (DOI, Katsuhiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一 (OMORI, Junichi); 〒1070062 東京都港区南青山 2-13-7 マトリス 4 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT CONTROL ELEMENT, SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 光制御素子、面光源装置および液晶表示装置

[図2]



(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide a light control element capable of performing deflection control on light exiting a light guide plate at a desired exit viewing angle. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] The light control element (prism sheet) (11) has one surface, i.e. an incident surface, and the other surface, i.e. an exit surface, wherein the incident surface is formed by arranging a large number of prism portions (11P) in parallel. Each prism portion (11P) has a first prim surface (11a) on which light impinges, and a second prim surface (11b) for totally reflecting the light incident to the first prim surface (11a) off the inner surface side. The second prim surface (11b) has a curved surface shape projecting outward, and its curvature is formed with a size to provide a second exit viewing angle wider than a first exit viewing angle when the second prim surface is a flat surface.

(57) 要約: 【課題】導光板から出射される光を所望の出射視野角に偏向制御することが可能な光制御素子を提供する。【解決手段】本発明に係る光制御素子 (プリズムシート) 11 は、一方の面が入射面とされ、他方の面が出射面とされており、上記入射面は、プリズム部 11P が多数平行に配列されて形成されている。プリ

[続葉有]



WO 2008/088029 A1



BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, 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.

(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, MT, NL, NO, 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

ズム部 11P の各々は、光が入射される第 1 のプリズム面 11a と、第 1 のプリズム面 11a に入射した光を内面側で全反射させる第 2 のプリズム面 11b とを有している。第 2 のプリズム面 11b は、外方へ凸なる曲面形状を有し、その曲率は、当該第 2 のプリズム面が平坦面である場合の第 1 の出射視野角よりも広い第 2 の出射視野角となる大きさで形成されている。

明 細 書

光制御素子、面光源装置および液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、エッジライト方式のバックライトユニットと組み合わせて用いられる光制御素子、面光源装置および液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置は、家庭用の大型テレビ、デスクトップ型パーソナルコンピュータのモニタに代表される比較的表示画面の大きい据置型の機器の表示部や、ノートパソコン、携帯電話、デジタルスチルカメラ(DSC)、デジタルビデオカメラ(DVC)に代表される携帯用機器の表示部に広く使用されている。

[0003] 液晶表示装置は、基本的に、バックライトユニット(面光源装置)と液晶表示パネルで構成されている。バックライトユニットは、液晶表示パネルの直下に光源を配置する直下型方式と、導光板を用い、その導光板の一侧端部に対向するように光源を配置するエッジライト方式のものがあり、携帯用機器においては機器の小型化のためにエッジライト方式のものが多用されている。

[0004] 携帯用機器の表示部における表示方法として2種類の方法がある。一つは、正面輝度を優先するため広角度からの観察においては光量不足による視認性の低下を容認する方法である。他の一つは、正面輝度を多少犠牲にしても視野角を広げて広角度からのムラのない視認性を求める方法である。前者はノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等に代表されるもので個人での使用を前提としている機器に適用され、後者はDSC、DVCに代表されるもので撮影した画像を多人数でいろいろな方向から見る状況が想定される機器に適用されている。

[0005] さて、エッジライト方式におけるバックライト光を液晶表示パネルに向けるための方法としては、三角プリズム等の構造化面を有する光制御素子を用い、この光制御素子の構造化面を導光板の光出射面側に対向して隣接配置する方法がある(例えば下記特許文献1参照)。

[0006] 一方、下記特許文献2には、導光板の出射面側に隣接配置され導光板と対向して

プリズム状構造物を有するレンズシートを配置し、このプリズム単体の形状において先端部よりも基部のプリズム角が大きくなるように、断面形状においてプリズム斜面を屈曲させることが開示されている。

[0007] 特許文献1:特開平6-18879号公報

特許文献2:特開平7-325208号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述のように、構造化面が三角プリズム状で形成される場合、プリズム斜面角度等を検討することにより、導光板から出射した光を所望の方向に偏向させることができる。しかしながら、三角形のプリズムでは、狭い範囲の指向性で出射される導光板からの光をそのままの角度で液晶表示パネル側に向けるため、プリズムシートから出射する光の出射角範囲すなわち出射視野角をプリズム部で制御することができない。これは、上記における個人使用の携帯機器の仕様に値するもので、多人数での広角度からの視認に適するものではない。

[0009] 一方、上記特許文献2に記載のレンズシートでは、プリズムの先端部よりも基部のプリズム角が大きくなるように断面形状においてプリズム斜面を屈曲させることで、光の出射角度範囲を拡大させている。しかしながら、プリズム面の屈曲部を境に光反射方向が不連続に変化するので、出射光の強度分布にムラが生じやすく、液晶表示部における画像の品質低下は免れない。

[0010] 以上のような問題に鑑み、本発明の目的は、導光板から出射される光を所望の出射視野角に偏向制御することが可能な光制御素子、面光源装置および液晶表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 以上の課題を解決するに当たり、本発明の光制御素子は、一方の面が入光面とされ、他方の面が出光面とされた光制御素子であって、上記入光面には、プリズム状構造物が多数平行に配列され、上記プリズム状構造物の各々は、光の入射面となる第1プリズム面と、上記第1プリズム面に入射した光を内面側で全反射させる第2プリズム面とを有し、上記第2プリズム面は、外方へ凸なる曲面形状を有するとともに、そ

の曲率は、当該第2プリズム面が平坦面である場合の出光視野角よりも広い出光視野角となる大きさで形成されていることを特徴とする。

[0012] すなわち、本発明の光制御素子は、光を出射する出射面と、光が入射される第1のプリズム面と、前記第1のプリズム面に入射した前記光を内面側で全反射させて前記出射面から出射させる第2のプリズム面であって、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の前記出射面からの第1の出射視野角よりも広い第2の出射視野角で出射させるための大きさの曲率で形成された外方へ凸なる曲面形状の第2のプリズム面とを有するプリズム部が多数平行に配列されて形成された入射面とを具備する。

[0013] プリズム部の第1のプリズム面に入射した光は、このプリズム部の第2のプリズム面の内面側で全反射して光制御素子の出射面から出射される。第2のプリズム面が平坦な場合、出射面から出射される光の出射角範囲は、第1のプリズム面に入射する光の入射角範囲に対応する。第2のプリズム面を外方側へ凸なる曲面形状とすると、一定の曲率までは出射面からの光の出射角範囲は狭まり集光性が高まる一方、上記曲面形状が一定の曲率を越えると出射角範囲が広がり、第2のプリズム面が平坦な場合に比べて出射視野角が広がる。

[0014] そこで、本発明に係る光制御素子は、入射面に設けられているプリズム部の第2のプリズム面を外方へ凸なる所定の曲面形状とすることで、当該第2のプリズム面の内面側で全反射する光の出射視野角(第2の出射視野角)を、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の出射視野角(第1の出射視野角)よりも広くしている。これにより、多人数での広角度からの視認に適した画像品質を提供することが可能となる。また、第2のプリズム面を連続した曲面形状とすることで、出射光の強度分布にムラを生じさせることはない。

[0015] 本発明に係る光制御素子は、プリズム部の第2のプリズム面を形成する曲面の曲率を任意に調整することにより、所望の出射視野角を得ることができる。なお、第2のプリズム面の曲面形状は単一の曲率で形成される場合は勿論、複数の曲率をもって連続的に形成することも可能である。

[0016] 本発明の光制御素子において、第2のプリズム面が平坦面である場合の第1の出射視野角よりも広い出射視野角となる当該第2のプリズム面の具体的な形状としては

、当該第2のプリズム面が一定の曲率で形成された円弧形状を有するとした場合、プリズム部の高さを $H[\mu\text{m}]$ 、第2のプリズム面の曲率半径を $R[\mu\text{m}]$ としたときに、 $1 < R/H \leq 5.0$ の関係を満たす形状とされる。

[0017] R/H が1.1以下の場合、プリズム部の第2のプリズム面側の底角(プリズム部の形成面(入射面)と第2のプリズム面の内面との間のなす角)が 90° 近く又は 90° 以上となり、正面方向への光偏向領域が低減して輝度の向上が図れなくなる。また、このような形状のプリズム部の作製が困難になる。一方、 R/H が5.0を越えると、逆に集光性が高まって、第2のプリズム面が平坦面である場合の出射視野角(第1の出射視野角)よりも広い出射視野角(第2の出射視野角)が得られなくなる。

[0018] なお、プリズム部の第1のプリズム面の形状は特に制限されず、平坦面でもよい、曲面形状でもよい。第1のプリズム面は、第2のプリズム面の形状設計とともに適宜設定することが可能であり、要求される出射視野角に基づいたプリズム部の設計自由度を向上させることができる。

[0019] 一方、本発明の面光源装置は、透光材でなる導光板と、この導光板の一側端部に配置された光源と、導光板の光出射面側に配置され、一方の面が入光面、他方の面が出光面とされた光制御素子とを備えた面光源装置であって、光制御素子は、上記入光面にプリズム状構造体が多数平行に配列され、上記プリズム状構造体の各々は、光の入射面となる第1プリズム面と、上記第1プリズム面に入射した光を内面側で全反射させる第2プリズム面とを有し、上記第2プリズム面は、外方へ凸なる曲面形状を有するとともに、その曲率は、当該第2プリズム面が平坦面である場合の出光視野角よりも広い出光視野角となる大きさで形成されていることを特徴とする。

[0020] すなわち、本発明の面光源装置は、光を出射する出射面と、光が入射される第1のプリズム面と、前記第1のプリズム面に入射した前記光を内面側で全反射させて前記出射面から出射させる第2のプリズム面であって、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の前記出射面からの第1の出射視野角よりも広い第2の出射視野角で出射させるための大きさの曲率で形成された外方へ凸なる曲面形状の第2のプリズム面とを有するプリズム部が多数平行に配列されて形成された入射面とを含む光制御素子と、前記光制御素子の前記入射面側に配置され、側端部を有する透光材でなる導光

板と、前記導光板の前記側端部に配置された光源とを具備する。

[0021] また、本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルを背面側から照明するバックライトユニットとを備え、上記バックライトユニットが、透光材でなる導光板と、この導光板の一端端部に配置された一端端部に光源と、導光板の光出射面側に配置され、一方の面が入光面、他方の面が出光面とされた光制御素子とを備えた液晶表示装置であって、光制御素子は、上記入光面にプリズム状構造体が多数平行に配列され、上記プリズム状構造体の各々は、光の入射面となる第1プリズム面と、上記第1プリズム面に入射した光を内面側で全反射させる第2プリズム面とを有し、上記第2プリズム面は、外方へ凸なる曲面形状を有するとともに、その曲率は、当該第2プリズム面が平坦面である場合の出光視野角よりも広い出光視野角となる大きさで形成されていることを特徴とする。

[0022] すなわち、本発明の液晶表示装置は、光を出射する出射面と、光が入射される第1のプリズム面と、前記第1のプリズム面に入射した前記光を内面側で全反射させて前記出射面から出射させる第2のプリズム面であって、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の前記出射面からの第1の出射視野角よりも広い第2の出射視野角で出射させるための大きさの曲率で形成された外方へ凸なる曲面形状の第2のプリズム面とを有するプリズム部が多数平行に配列されて形成された入射面とを含む光制御素子と、前記光制御素子の前記入射面側に配置され、側端部を有する透光材でなる導光板と、前記導光板の前記側端部に配置された光源と、前記光制御素子の前記出射面側に配置された液晶表示パネルとを具備する。

[0023] 上記構成により、導光板の出射面から出射される指向性の強い光を光制御素子によって広い出射視野角で偏向させることができるので、多人数での視認に適した面光源装置および液晶表示装置を提供することが可能となる。

発明の効果

[0024] 以上述べたように、本発明の光制御素子によれば、導光板から出射される指向性の強い光を所望の出射視野角に拡張することができる。また、多人数での視認に適した面光源装置および液晶表示装置を得ることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 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。

[0026] 図1は本発明の実施形態による液晶表示装置10の概略構成を示す分解側面図である。液晶表示装置10は、面光源装置としてのバックライト装置12と、液晶表示パネル16とで構成されている。バックライト装置12は、バックライトユニット13と、本発明に係る光制御素子としてのプリズムシート11とを備えている。なお、プリズムシート11と液晶表示パネル16との間に、拡散シートや偏光分離シート等の他の光学素子が更に配置されていてもよい。

[0027] バックライトユニット13は、透光材でなる導光板2と、この導光板2の一側端部に配置された光源15と、導光板2の背面側(図において下面側)に配置された反射板14とを備えたエッジライト型で構成されている。本実施形態では光源15として、CCFL等の線状光源やLED等の1個又は複数個の点状光源が用いられる。

[0028] 導光板2は、光源に使用する光の波長帯域において透光性を有する無色透明の樹脂、例えばアクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、スチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂等の射出成形体で形成されている。導光板2の上面は光源15からの光が出射する光出射面2aとされており、所定の出射角範囲(中心角 α)で光がプリズムシート11側に出射されるように構成されている。

[0029] 反射板14はその導光板2と対向する内面側に、銀やアルミニウム等の金属箔あるいは白色塗装膜が設けられており、導光板2から漏出した光、プリズムシート11から反射された光を正面方向(図において上方向)へ反射させる機能を有する。

[0030] プリズムシート11は、バックライトユニット13から出射される光の角度強度分布を調整し、一定の出射視野角で光を液晶表示パネル16側へ出射する機能を有している。プリズムシート11から出射された光は液晶表示パネル16に入射する。液晶表示パネル16は、画素ごとに光の変調制御を行って表示面に画像を表示する。

[0031] 次に、本発明に係るプリズムシート11の詳細について説明する。

[0032] プリズムシート11は、導光板2と対向する一方側の面が光の入射面とされ、液晶表示パネル16と対向する他方側の面が光を出射する出射面とされている。プリズムシート11の入射面には、プリズム部11Pが多数平行に、導光板2の光源15が配置される一側端部からこれと対向する他の側端部に向かう方向に沿って配列されている。

[0033] 図2は、プリズムシート11の拡大断面図である。本実施形態のプリズム部11Pは、断面三角形状のプリズム体のプリズム面のひとつが曲面形状で形成された構造を有している。プリズム部11Pの一方のプリズム面11aは、導光板2の光出射面2aから出射される光の入射面となる平坦面形状の第1のプリズム面とされ、プリズム部11Pの他方のプリズム面11bは、第1のプリズム面11aに入射した光を内面側で全反射させる曲面形状の第2のプリズム面とされている。

[0034] 第2のプリズム面11bは、外方へ凸なる曲面形状とされている。第2のプリズム面11bが外方へ凸なる所定の曲面形状で形成されることにより、第1のプリズム面11aに入射した光を全反射させて正面方向(液晶表示パネル16の方向)に偏向すると同時に、所定の出射視野角 ϕ で偏向光を出射面11Sから出射させる。

[0035] 図3は、プリズム部11Pの形状を示す拡大図である。プリズム部11Pは、1つの頂点Oと2つの基部A, Bを有する断面三角形OABの仮想プリズム体を基準として構成されている。第1のプリズム面11aは三角形OABの一方の斜辺OAに対応し、第2のプリズム面11bは三角形OABの他方の斜辺OBを外方に所定以上の曲率で突出させた曲面形状で形成されている。

[0036] より具体的に、三角形OABは、斜辺OAと、点OからABに下ろした垂線OSとの間の角度が θ_1 、斜辺OBと線分OSとの間の角度が θ_2 である三角形であり、AS間の距離X1は約 $10\mu\text{m}$ 、BS間の距離X2は約 $9\mu\text{m}$ である。そして、プリズム部11Pは、線分OAに対応する直線状の第1のプリズム面11aと、点Oと点Bを通る円弧状の第2のプリズム面11bとを有する。図示するプリズム部11Pの例では、高さH(線分OSの長さに相当)が約 $16\mu\text{m}$ 、配列ピッチ(隣接するプリズム部の頂点間の距離であり、X1とX2の和に相当)が約 $19\mu\text{m}$ で形成されている。なお勿論、X1, X2, Hの大きさは上記の例に限定されず、例えば相似変形(相似縮小、相似拡大)により配列ピッチを調整することができる。

[0037] 図10は、断面三角形状のプリズム1Pが下面側に一定ピッチで配列されたプリズムシート1を示している。2は導光板であり、図において左方側に光源(図示略)が配置されている。上記構成のプリズムシート1を導光板2の上に配置する場合、導光板2は光出射面2aから取り出される光の角度が浅く(角度 α が小さく)なるように設計される

。プリズムシート1の各々のプリズム1Pは一定の頂角 θ を有している。そして、導光板2の光出射面2aから浅い角度で出射された光Lをプリズム1Pの一方のプリズム面1aから入射させるとともに、他方のプリズム面1bの内面側で全反射させることで、垂直方向(液晶表示パネル正面方向)へ立ち上げる。

[0038] プリズム頂角 θ は、仕様により種々のものが知られており、その代表的な角度は 63° である。この場合、プリズムシートの屈折率を1.59程度とすると、光Lが垂直方向に立ち上げられるための導光板2からの出射角(中心角) α は、 31° 程度である。

[0039] 本実施形態のプリズムシート11は、第2のプリズム面11bを構成する曲面が、第2のプリズム面が平坦面である場合の出射視野角(第1の出射視野角)よりも広い出射視野角(第2の出射視野角)となる曲率で形成されている。以下、その詳細について説明する。

[0040] 図4は、第2のプリズム面の形状を変化させたときの当該第2のプリズム面の内面で全反射される光の出射角の変化を示している。図4(A)は第2プリズム面Pbが平坦面であるプリズム部P1(図10に示したプリズム1Pに相当)、図4(B)、(C)は第2のプリズム面Pbが曲面形状のプリズム部P2、P3をそれぞれ示している。

[0041] 第1のプリズム面Paに入射した光Lは、第2のプリズム面Pbの内面側で全反射してプリズムシートの出射面から出射される。第2のプリズム面Pbが平坦な場合、図4(A)に示すように、第2のプリズム面Pbで全反射される光の出射角範囲(出射視野角) ϕ_1 は、第1のプリズム面Paに対する光の入射角範囲に対応する。また、第2のプリズム面Pbを円弧形状とすると、図4(B)に示すように円弧面の曲率が所定の範囲までは第2のプリズム面Pbで全反射される光の出射角範囲 ϕ_2 は狭まり、図4(A)の場合に比べて集光性が高まる。一方、第2のプリズム面Pbの曲率を所定以上に大きしていくと、図4(C)に示すように第2のプリズム面Pbで全反射される光の出射角範囲 ϕ_3 が図4(A)の場合に比べて広がる。本実施形態において、第2のプリズム面Pbの曲率は、図4(C)に示したように、第2のプリズム面Pbが平坦面である場合の出射視野角(第1の出射視野角)よりも広い出射視野角(第2の出射視野角)となる大きさに形成されている。

[0042] 図5は、第1のプリズム面の形状が異なる複数のプリズム部の出射視野角を比較し

たシミュレーション結果である。図5において横軸は、曲面形状でなる第2のプリズム面の曲率半径 $R[\mu\text{m}]$ とプリズム部の高さ $H[\mu\text{m}]$ の高さの比(R/H)を表しており、縦軸は視野角を表している。ここで、視野角は、強度ピーク値を1とし、相対強度が0.5以上の範囲の角度をいい、図2で示した出射視野角 ϕ に相当する。

[0043] また、サンプル1, 2, 4は、図3において第1のプリズム面11aの基準斜辺とした線分OAの頂点Oに対する傾斜角 θ_1 がそれぞれ異なり、サンプル1は $\theta_1=29^\circ$ 、サンプル2は $\theta_1=34^\circ$ 、サンプル4は $\theta_1=31.5^\circ$ である。また、サンプル3は、サンプル4について第1のプリズム面を外方へ凸なる曲面形状に形成したものである。サンプル1～4はそれぞれ、図5の折れ線の各々のプロット点で示すように、上記 θ_1 の条件でプリズム配列ピッチ($X1+X2$)を固定したときに得られるプリズム高さ H に対して、第2プリズム面の曲率半径 R をそれぞれ7通りに変化させたサンプル群からなる。これら各サンプルに入射する光の導光板からの出射角範囲は約 14° ～約 40° (ピーク角度 31°)であり、各サンプルの屈折率は1.59とした。なお、 θ_1 を 31° としたとき、サンプル1は低角度光源、サンプル2は高角度光源にそれぞれ対応する。

[0044] 図5に示したように、全体的に、 R/H の値が大きくなるほど視野角が減少する傾向にある。これは、第2のプリズム面を形成する曲面の曲率半径が大きくなることで、第2のプリズム面の内面で全反射する光が正面方向に立ち上げられて集光性が高まるからである。本例の場合、第2のプリズム面を平坦面(図3の直線OB)としたときの視野角は 24° である。従って、第2のプリズム面が平坦な場合の出射視野角(第1の出射視野角)よりも広い出射視野角(第2の出射視野角)が得られる R/H の範囲は、 $1.1 < R/H \leq 5.0$ となる。

[0045] なお、各サンプル群を上記 θ_1 の条件でプリズム高さ H を固定したときに得られるプリズムピッチ($X1+X2$)に対して、第2のプリズム面の曲率半径 R をそれぞれ7通りに変化させたときも同様の結果が得られる。

[0046] ここで、 $R/H > 1.1$ としたのは、 R/H の値が1.1以下の場合、プリズム部の第2のプリズム面側の底角(図3において $\angle OBA$)が 90° 近く又は 90° 以上となり、正面方向への光偏向領域が低減して輝度の向上が図れなくなるからである。また、このような形状のプリズム部の作製が困難になるからである。

- [0047] 図6は、視野角 60° 及び 50° のプリズム部の輝度分布のシミュレーション結果を示している。横軸は光の出射方向を表しており、 90° が正面方向である。縦軸は、頂角 63° の二等辺三角形形状のプリズム体(63prism)を用いた場合の正面方向の強度を1としたときの相対強度を表している。図7は、視野角 60° 及び 50° のプリズム部の第2のプリズム面の形状を示している。
- [0048] ここで、視野角 60° のプリズム部は、図3を参照して、 $R=34.1\mu\text{m}$ 、 $\theta_1=31.5^\circ$ 、 $\theta_2=30.31^\circ$ 、ピッチ $19.54\mu\text{m}$ ($X_1=10\mu\text{m}$ 、 $X_2=9.54\mu\text{m}$)であり、視野角 50° のプリズム部は、 $R=42.28\mu\text{m}$ 、 $\theta_1=31.5^\circ$ 、 $\theta_2=29.57^\circ$ 、ピッチ $19.26\mu\text{m}$ ($X_1=10\mu\text{m}$ 、 $X_2=9.26\mu\text{m}$)である。なお、角度 θ_2 の設定を変更することで、プリズム部の配列ピッチを変化させることができる。
- [0049] また、角度 θ_2 の値を変化させることで、強度分布の重心(強度ピーク)の位置を調整することができる。図8は、プリズム部の R/H の値が異なる種々のサンプルについての角度 θ_2 と強度重心位置(角度)の関係を示している。図8より明らかなように、角度 θ_2 を大きくすることで、強度分布の重心位置が高角度側にシフトすることがわかる。このように、角度 θ_2 を調整することで任意に強度分布の重心位置を変化させることができるので、機器の仕様等に応じた輝度特性の設計を容易に行うことが可能となる。
- [0050] 以上のように構成される本実施形態のプリズムシート11は、光透過性を有する例えばポリカーボネート、ポリビニル、アクリル系樹脂、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリ α -オレフィン、繊維素系樹脂、ガラス等の透明フィルムあるいはシートで形成されている。各プリズム部11Pは、これらの透明フィルムの表面に一体に形成される、あるいは、これらの透明フィルムの上にプリズム部11Pが形成された層を後工程で一体化してもよい。プリズムシート11の形成方法は特に限定されず、例えば熱プレスによる金型成形加工や紫外線硬化型樹脂を用いた型成形、溶融押出し法等の連続成形が実施可能である。
- [0051] 上述した構成の本実施形態のプリズムシート11においては、その入射面に複数配列されている各プリズム部11Pの第2のプリズム面11bを所定の曲面形状に形成しているので、第2のプリズム面11bで全反射する光の出射面11Sからの出射視野角(第

2の出射視野角)を、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の出射視野角(第1の出射視野角)よりも広くすることができる。

[0052] また、第2のプリズム面11bの形状(角度 θ_2 、曲率半径R、高さH)を任意に調整することにより、所望の視野角と輝度分布特性を兼ね備えた光制御素子を容易に設計、作製することが可能となる。更に、第2のプリズム面が連続した曲面形状で形成されているので、出射光の強度分布にムラを生じさせることなく広角度からの視認性を高めることができる。

[0053] 一方、本実施形態のバックライト装置12においては、上述した構成のプリズムシート11を導光板2の上に設置した構成であるので、従来の断面三角形状のプリズムシートを備えたバックライト装置に比べて視野角特性を改善できるとともに、所望の視野角と輝度分布特性を兼ね備えた面光源装置を構成することができる。

[0054] 更に、本実施形態の液晶表示装置10によれば、上記構成のバックライト装置12を備えることにより、多人数での広角度からの視認に適した画像品質を提供することが可能となる。

[0055] 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。

[0056] 例えば以上の実施形態では、プリズムシート11からの光の出射角範囲の調整を、プリズム部11Pの第2のプリズム面11bの曲率半径と高さの比(R/H)の設定で行うようにしたが、光の入射面となる第1のプリズム面11aの傾斜角 θ_1 を設計パラメータに加えてもよい。第1のプリズム面11aの傾斜角 θ_1 を調整することにより、第2のプリズム面11bの内面に対する光の入射角を変化するので、光の出射視野角の制御が可能となる。

[0057] また、以上の実施形態では、プリズム部11Pの第1のプリズム面11aを直線的な平坦面で形成した例について説明したが、これに限らず曲面形状としてもよい。この場合、第1のプリズム面を外方へ凸なる曲面形状に形成することで、第1のプリズム面をレンズ面として機能させることが可能となり、入射光の絞り効果が得られ、第2のプリズム面11bに入射する光の指向性を高めることができる。

[0058] 更に、以上の実施形態では、プリズム部11Pの第2のプリズム面11bを単一の曲率

半径Rを有する曲面形状で形成したが、当該第2のプリズム面を複数の曲率半径を有する曲面の複合形状で形成してもよい。この例は、図9に示すように、第2のプリズム面11bの基部B側の形状の調整に用いることができる。これにより、基部B側の曲面形状の適正化を図ることで出射視野角、強度分布の重心位置の設計自由度を高めることができる。具体的な設計例としては、頂点Oから基部Bに向かう斜面の中間位置まで共通の曲率半径Rで形成し、当該中間位置から基部Bに向かう斜面を上記Rよりも小さい曲率半径R1で形成するか、あるいは上記Rよりも大きな曲率半径R2で形成する。

図面の簡単な説明

- [0059] [図1]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側面図である。
- [図2]本発明の実施形態による光制御素子としてのプリズムシートの要部断面図である。
- [図3]図2に示したプリズムシートを構成するプリズム部の拡大図である。
- [図4]プリズム部の第2のプリズム面の形状を変化させたときの当該第2のプリズム面で全反射する光の出射角範囲の変化を示す図である。
- [図5]第2のプリズム面の形状が異なる複数のプリズム部の出射視野角を比較したシミュレーション結果である。
- [図6]プリズム部の強度分布の例を示すシミュレーション結果である。
- [図7]図6のシミュレーションに用いたサンプルの第2のプリズム面の形状例を示す図である。
- [図8]プリズム部の第2のプリズム面の基準斜辺の傾斜角 θ_2 と強度分布の重心位置との関係を示す図である。
- [図9]本発明の実施形態の変形例を示すプリズム部の拡大図である。
- [図10]従来のプリズムシートの一構成例を示す概略側面図である。

符号の説明

- [0060] 2・・・導光板
- 10・・・液晶表示装置
- 11・・・プリズムシート(光制御素子)

11P・・・プリズム部

11a・・・第1のプリズム面

11b・・・第2のプリズム面

12・・・バックライト装置(面光源装置)

13・・・バックライトユニット

14・・・反射板

15・・・光源

16・・・液晶表示パネル

請求の範囲

- [1] 光を出射する出射面と、
光が入射される第1のプリズム面と、前記第1のプリズム面に入射した前記光を内面側で全反射させて前記出射面から出射させる第2のプリズム面であって、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の前記出射面からの第1の出射視野角よりも広い第2の出射視野角で出射させるための大きさの曲率で形成された外方へ凸なる曲面形状の第2のプリズム面とを有するプリズム部が多数平行に配列されて形成された入射面と
を具備する光制御素子。
- [2] 請求項1に記載の光制御素子であって、
前記プリズム部は、1つの頂点と、2つの基部とを有する断面三角形状の仮想プリズム体を基準として構成され、
前記第1のプリズム面は、前記仮想プリズム体の前記頂点と一方の前記基部を結ぶ直線状に形成され、かつ、
前記第2のプリズム面は、前記仮想プリズム体の前記頂点と他方の前記基部を通る円弧状に形成されている
光制御素子。
- [3] 請求項2に記載の光制御素子であって、
前記第2のプリズム面は、前記プリズム部の高さを $H[\mu\text{m}]$ 、前記第2のプリズム面の曲率半径を $R[\mu\text{m}]$ としたときに、 $1.1 < R/H \leq 5.0$ の関係を満たす
光制御素子。
- [4] 請求項2に記載の光制御素子であって、
前記第1のプリズム面は、前記仮想プリズム体の頂点と一方の前記基部を通る円弧状に形成されている
光制御素子。
- [5] 光を出射する出射面と、
光が入射される第1のプリズム面と、前記第1のプリズム面に入射した前記光を内面側で全反射させて前記出射面から出射させる第2のプリズム面であって、当該第2の

プリズム面が平坦面である場合の前記出射面からの第1の出射視野角よりも広い第2の出射視野角で出射させるための大きさの曲率で形成された外方へ凸なる曲面形状の第2のプリズム面とを有するプリズム部が多数平行に配列されて形成された入射面とを含む光制御素子と、

前記光制御素子の前記入射面側に配置され、側端部を有する透光材でなる導光板と、

前記導光板の前記側端部に配置された光源と
を具備する面光源装置。

[6] 光を出射する出射面と、

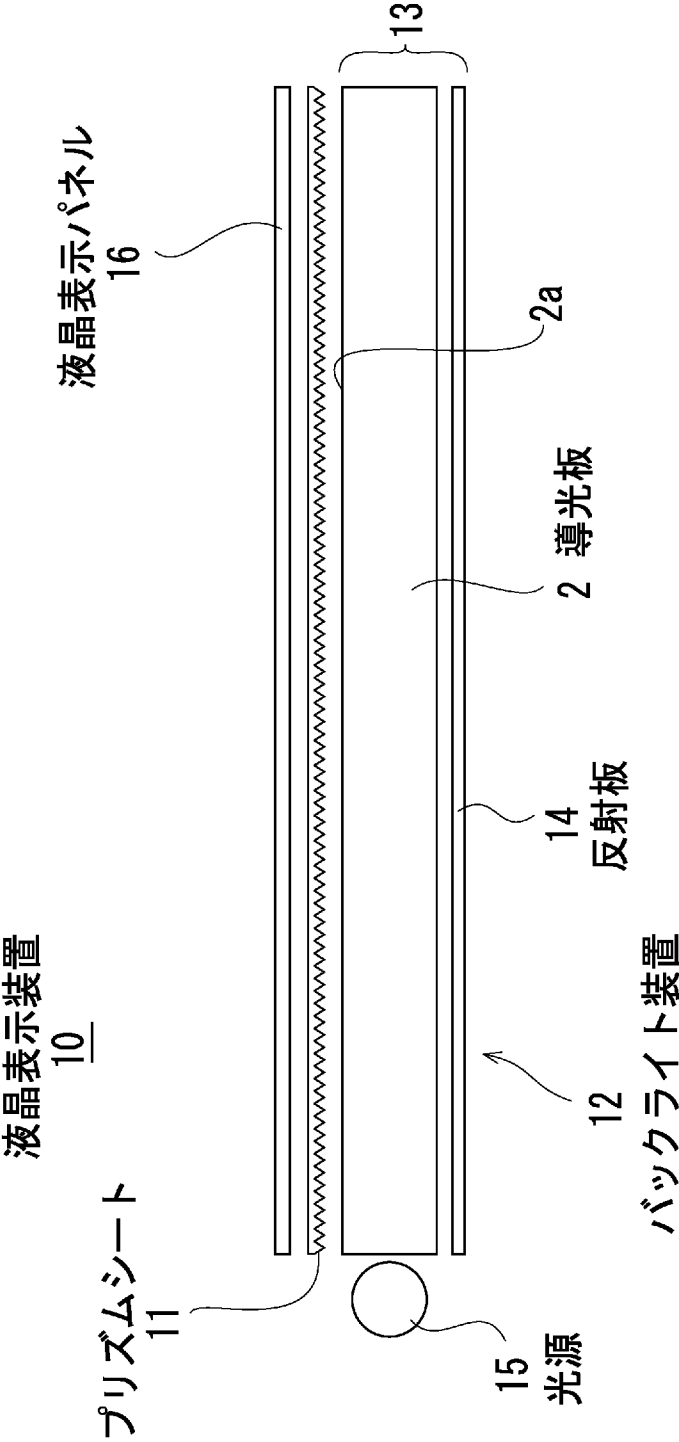
光が入射される第1のプリズム面と、前記第1のプリズム面に入射した前記光を内面側で全反射させて前記出射面から出射させる第2のプリズム面であって、当該第2のプリズム面が平坦面である場合の前記出射面からの第1の出射視野角よりも広い第2の出射視野角で出射させるための大きさの曲率で形成された外方へ凸なる曲面形状の第2のプリズム面とを有するプリズム部が多数平行に配列されて形成された入射面とを含む光制御素子と、

前記光制御素子の前記入射面側に配置され、側端部を有する透光材でなる導光板と、

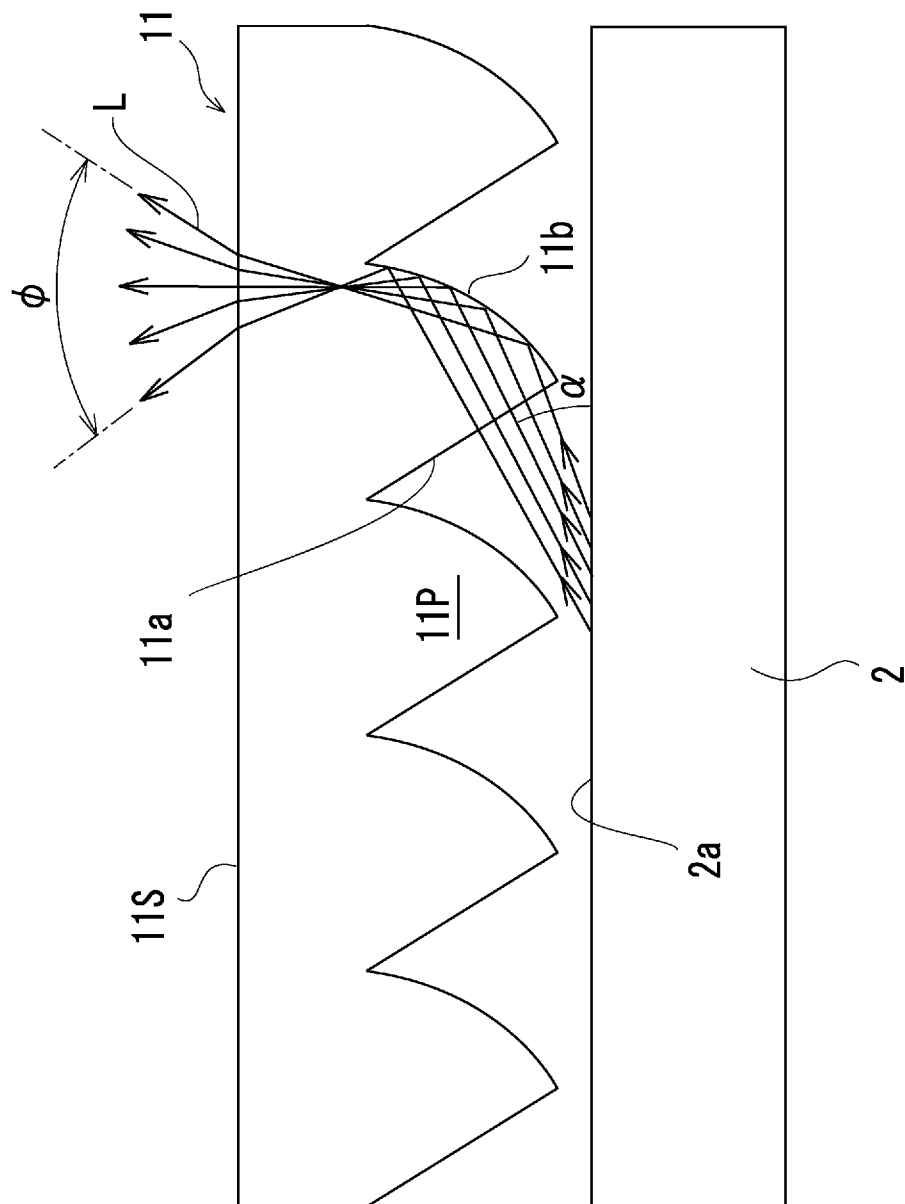
前記導光板の前記側端部に配置された光源と、

前記光制御素子の前記出射面側に配置された液晶表示パネルと
を具備する液晶表示装置。

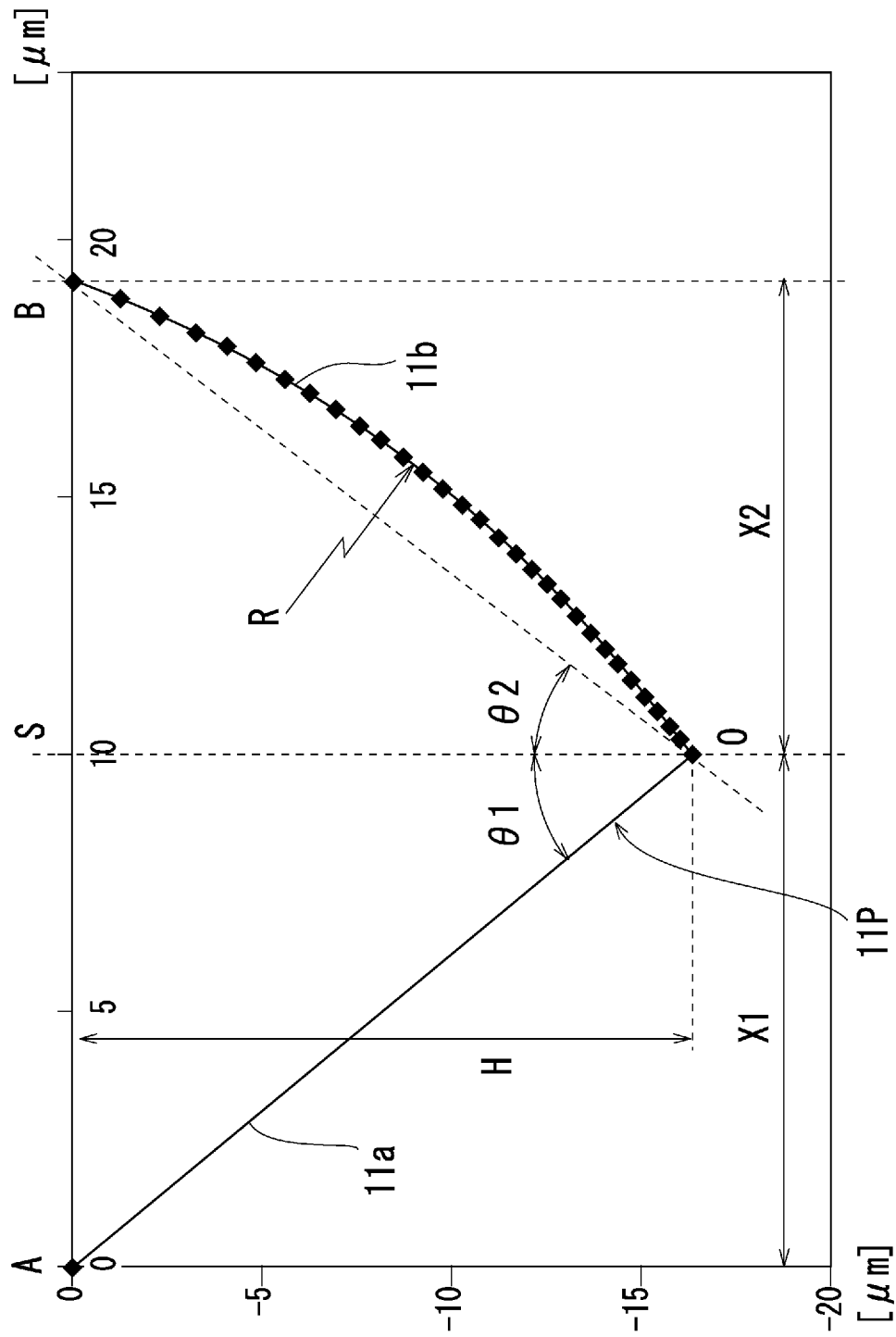
[図1]



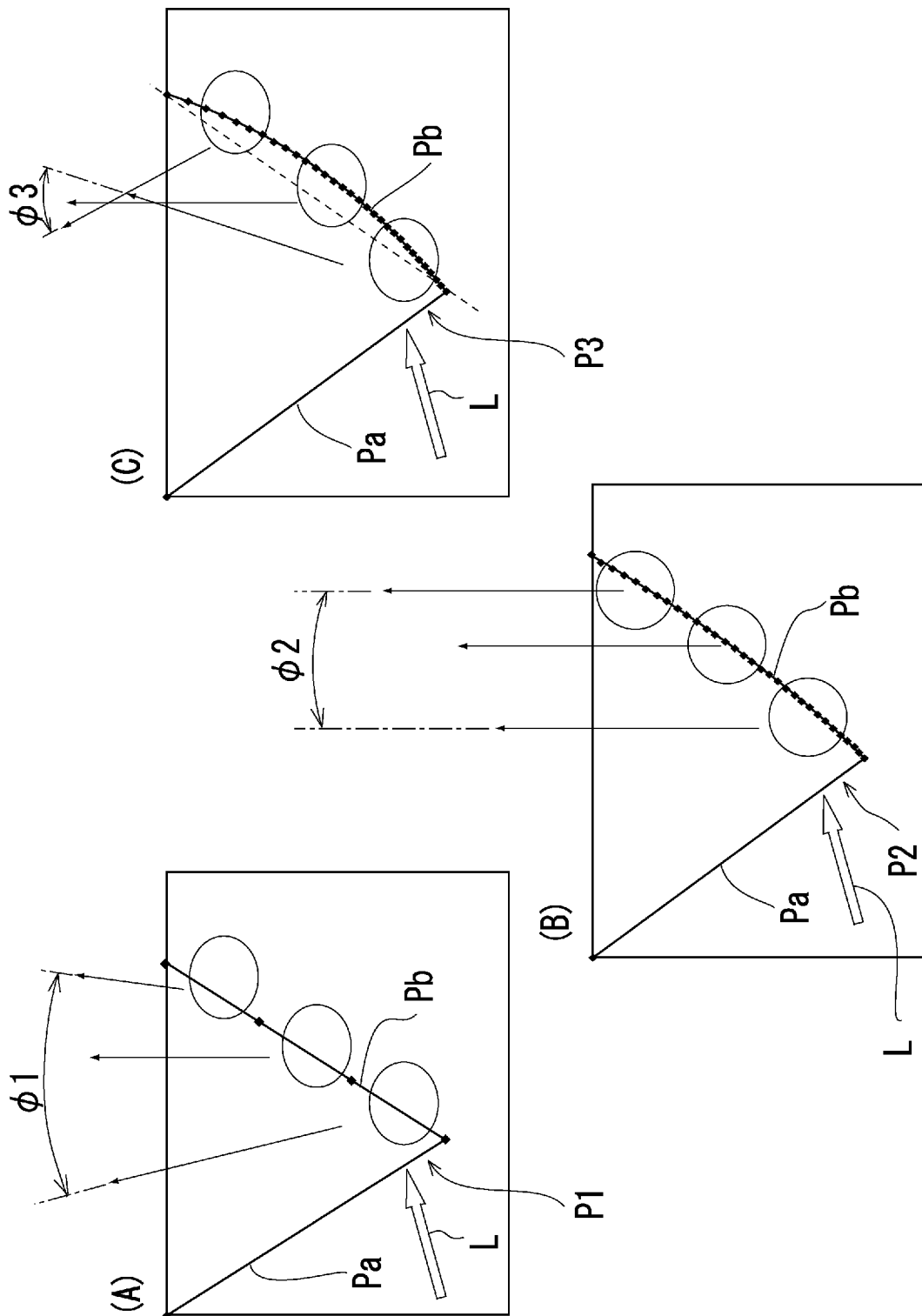
[図2]



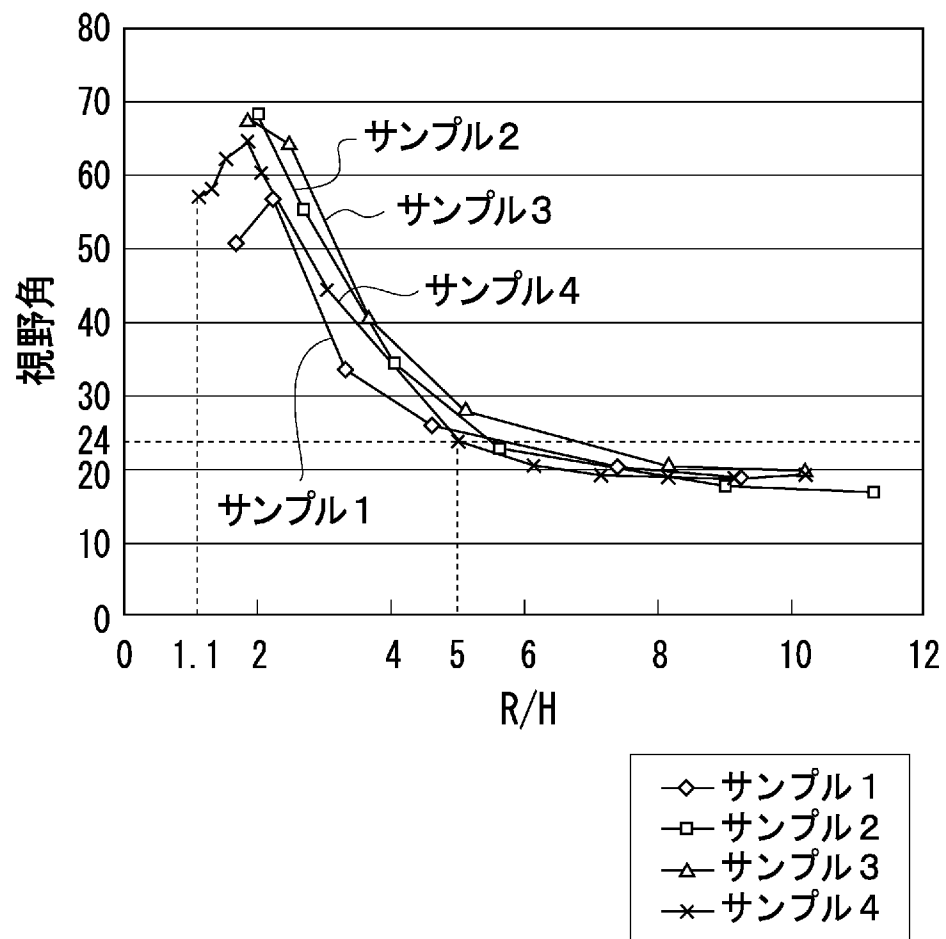
[図3]



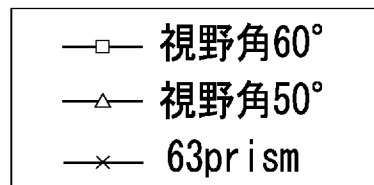
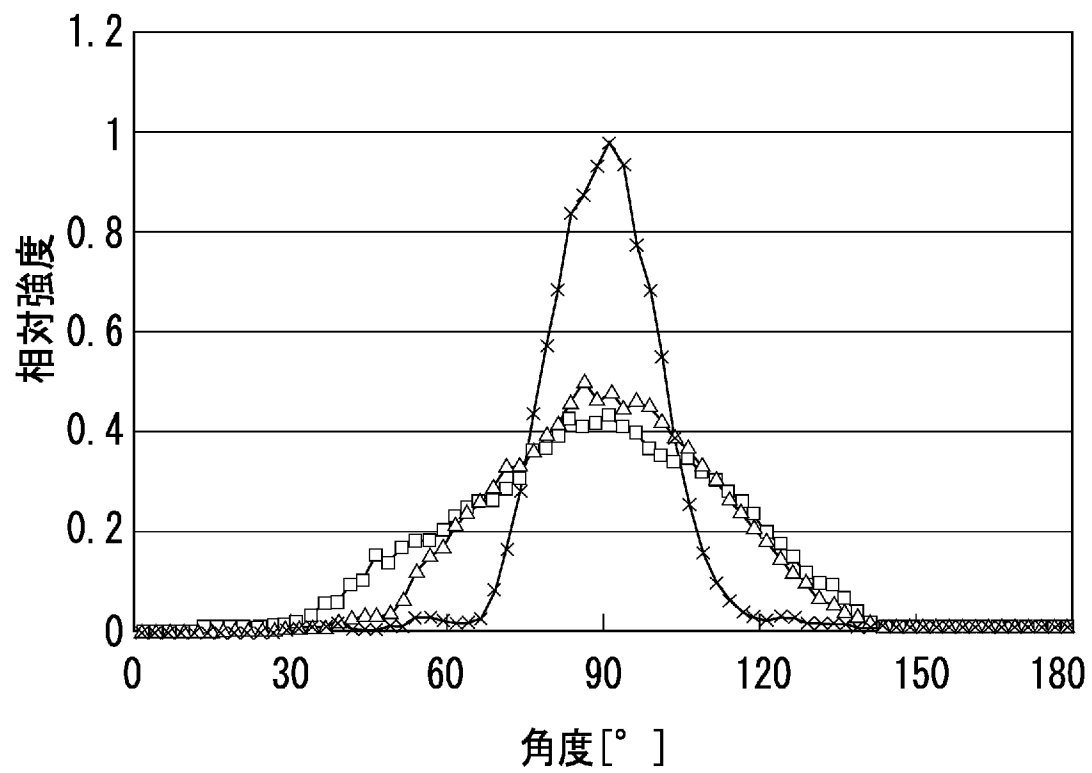
[図4]



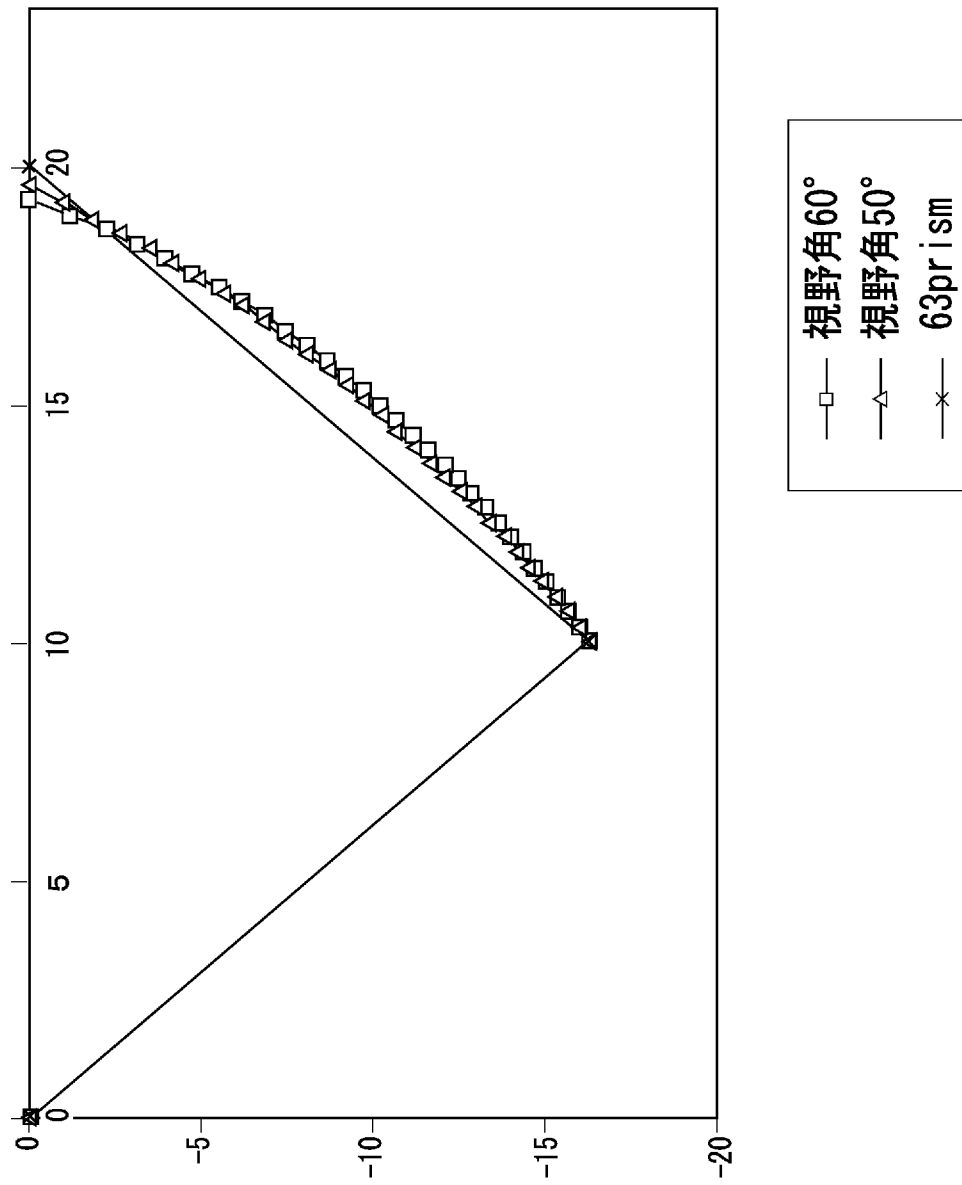
[図5]



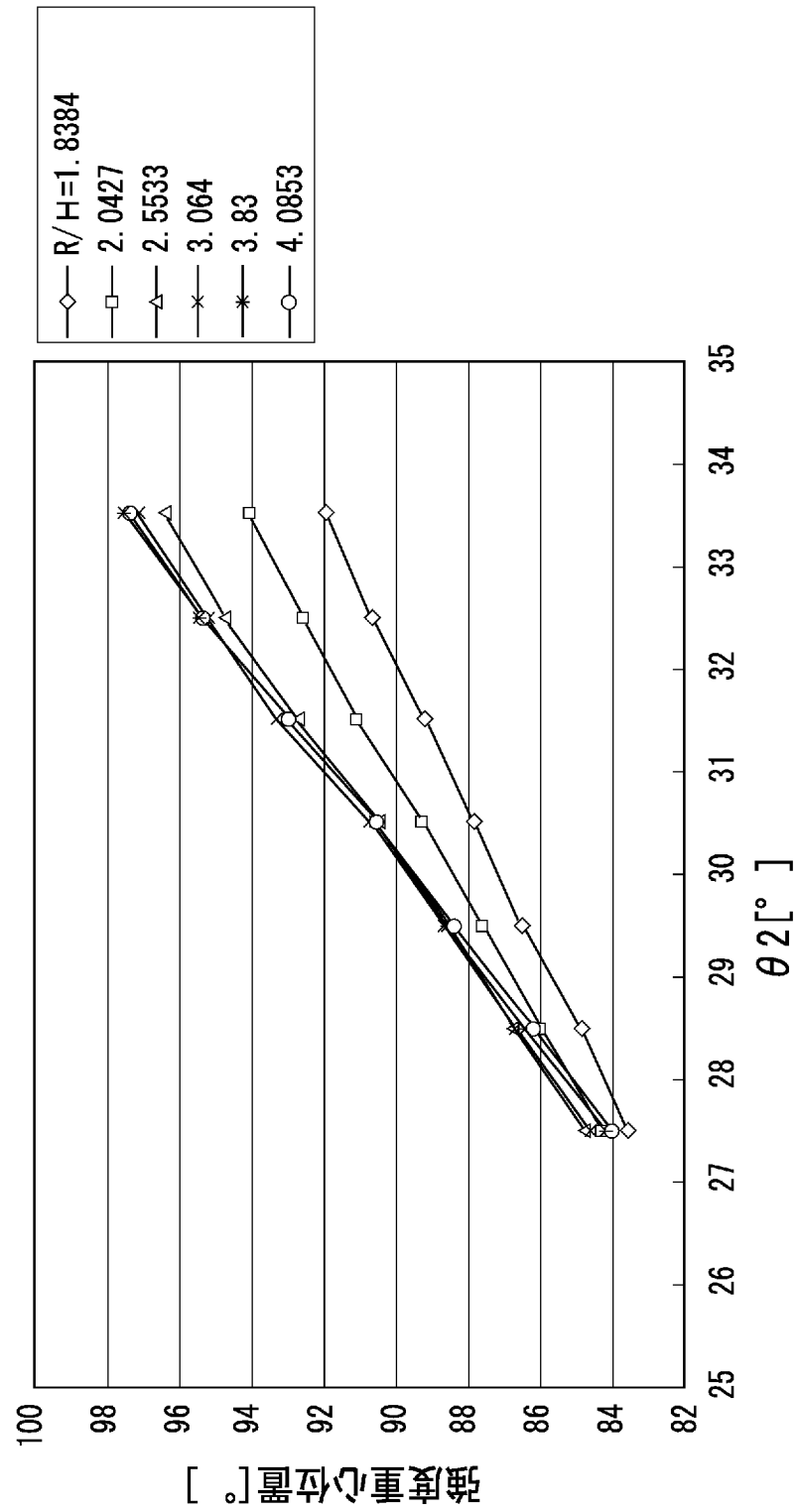
[図6]



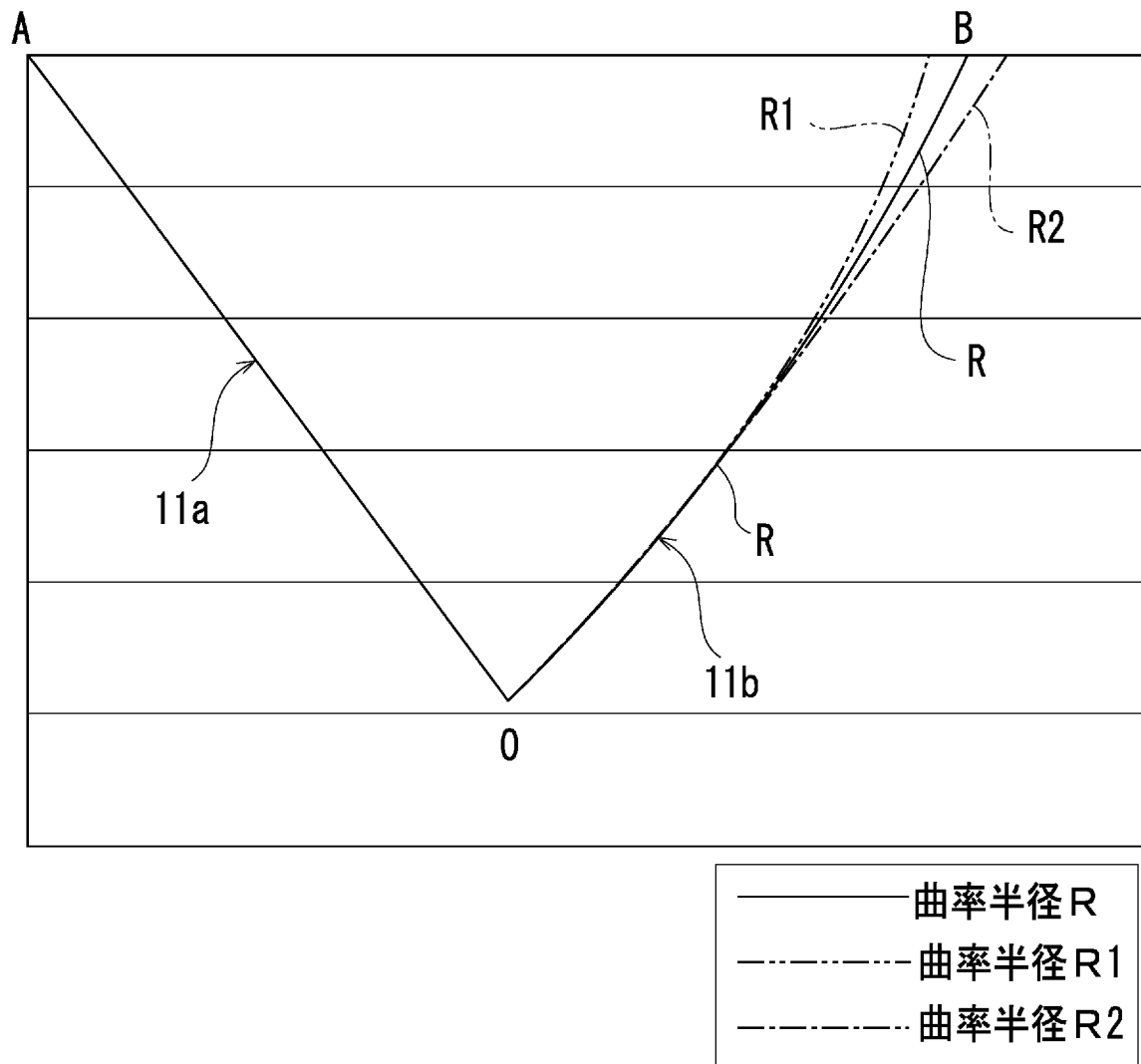
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/050551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V8/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02B6/00
(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02
(2006.01)n, 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)

F21V8/00, G02B5/02, G02B5/04, G02B6/00, G02F1/1335, G02F1/13357,
F21Y101/02, 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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 Y	WO 2004/015330 A1 (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Full text; all drawings & US 2005/248960 A1	1-3, 5, 6 4
Y	JP 2004-6245 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 08 January, 2004 (08.01.04), Par. Nos. [0029], [0030]; Fig. 2 & US 2005/41410 A1 & WO 2003/069222 A1	4

☐ 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
04 February, 2008 (04.02.08)

Date of mailing of the international search report
12 February, 2008 (12.02.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21V8/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i,
G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n, 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. F21V8/00, G02B5/02, G02B5/04, G02B6/00, G02F1/1335, G02F1/13357, F21Y101/02, 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 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 Y	WO 2 0 0 4 / 0 1 5 3 3 0 A 1 (三菱レイヨン株式会社) 2 0 0 4 . 0 2 . 1 9, 全文, 全図 & US 2 0 0 5 / 2 4 8 9 6 0 A 1	1-3, 5, 6 4
Y	JP 2 0 0 4 - 6 2 4 5 A (三菱レイヨン株式会社) 2 0 0 4 . 0 1 . 0 8, 段落【0029】, 【0030】, 第2図 & US 2 0 0 5 / 4 1 4 1 0 A 1 & WO 2 0 0 3 / 0 6 9 2 2 2 A 1	4

☐ 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

0 4 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 2 0 0 8

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)

土屋 正志

3 X

3 7 3 9

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