(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
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/046439 A1

(51) 国際特許分類:
*G02B 5/02* (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
*F21S 2/00* (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
*G02B 5/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075657

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 26 日(26.09.2014)

(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 2013-200515 2013 年 9 月 26 日(26.09.2013) JP
特願 2013-200516 2013 年 9 月 26 日(26.09.2013) JP

(71) 出願人: 大日本印刷株式会社(**DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 北野 恵子(**KITANO, Keiko**); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 児玉 大二郎(**KODAMA, Daijiro**); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

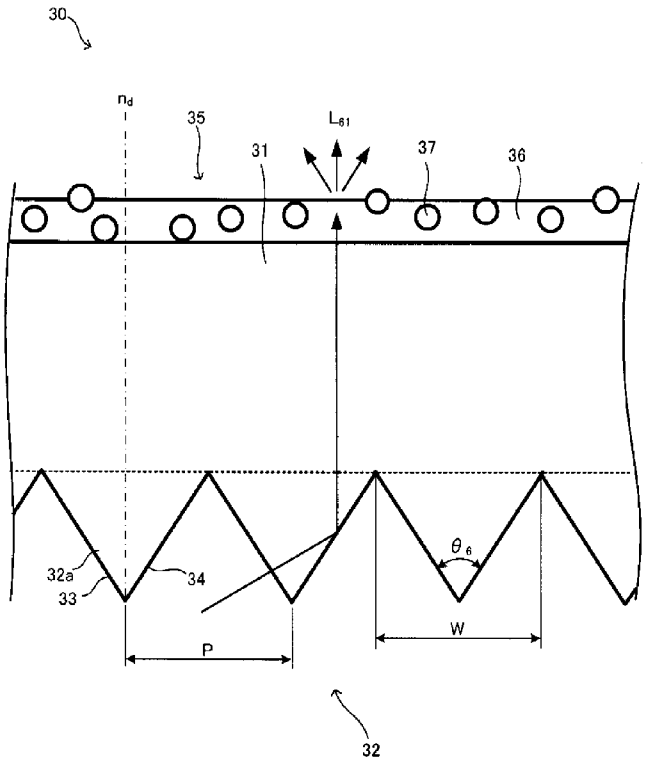
(74) 代理人: 山本 典輝, 外(**YAMAMOTO, Noriaki** et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋３階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: PRISM SHEET, AREA LIGHT SOURCE DEVICE, IMAGE SOURCE UNIT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : プリズムシート、面光源装置、映像源ユニット、及び液晶表示装置




(57) **Abstract**: A prism sheet is provided that suppresses the occurrence of glare and has low light loss. The prism sheet is provided with a light-transmissive, sheet-like main body; a unit prism section that is disposed on one surface side of the main body and has a plurality of protruding unit prisms arranged along a direction following the sheet surface; and a light diffusion layer disposed on the other surface side of the main body. Given a pitch of the plurality of unit prisms of P (μm) and a surface roughness of the light diffusion layer of Ra (μm), a prescribed relationship between P and Ra is satisfied.

(57) 要約: ギラツキの発生を抑制し、さらに光の損失も少ないプリズムシートを提供する。光透過性を有するシート状の本体部と、本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、ＰとＲａとの間に所定の関係を満たす。

WO 2015/046439 A1

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# プリズムシート、面光源装置、映像源ユニット、及び液晶表示装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、表示装置の照明として機能する面光源装置に具備されるプリズムシート、これを用いた面光源装置、映像源ユニット、及び液晶表示装置に関する。

## 背景技術

[0002] 液晶テレビ等の液晶表示装置は、映像情報を含む液晶パネルに対して、該液晶パネルの背面側に配置された面光源装置（バックライト）を照明として用いることで映像を観察者に提供する。

[0003] このような面光源装置として例えば特許文献１に記載の技術が開示されている。これによれば、面光源装置は、光源、光源から出射された光を導光方向に導いて面状に広げて出光する導光板（導光体）、及び光を所定の方向に偏向する（光を所定の進行方向に変える。）プリズムシート（レンズシート）を有して構成される。

[0004] このうち、プリズムシートは、導光板の出光面側と液晶パネルとの間に配置され、光が液晶パネルを効率よく透過できるように導光板からの光の向きを変えるものである。そのためにプリズムシートには導光板側、すなわち入光側に複数の単位プリズムが配列してある。一方、プリズムシートのうち、単位プリズムが配置されない出光面側には光拡散剤を含有させた層が積層されている。

[0005] 特許文献１には、さらに所定の条件を満たすことにより、隠蔽性を維持し、ギラツキを防止しつつ視野角を広げることが記載されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１０－２２４２５１号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１にも記載されているように従来におけるこのような面光源装置ではギラツキを防止するために、拡散性を有する層に高いヘイズを持たせる解決方法しか検討されていなかった（特許文献１における請求項１の記載。）。ところが、このような高いヘイズを有する光学部材では必要とされない方向へ光が拡散することによる光の損失を招き、面光源装置からの光を効率よく利用する観点から改善の必要があった。

[0008] ここで、ギラツキは次のように定義される。すなわち、ギラツキはシンチレーションとも呼ばれ、表示装置の画面を点灯した際、画面に細かい粒状の輝度のむらが現れ、視角を変えていくとその粒状の輝度むらの位置が移り変わっていくように見える現象である。

[0009] 以上の点を鑑み、本発明は、ギラツキの発生を抑制し、さらに光の損失も少ないプリズムシートを提供することを課題とする。また、これを用いた面光源装置、映像源ユニット、及び液晶表示装置を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0010] 以下、本発明について説明する。

[0011] 本発明は、入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、光透過性を有するシート状の本体部と、本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、単位プリズムは、凸状の先端における頂角が８０°以下であり、複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、

$$Ra \leqq -0.0296 \cdot P + 1.9441$$

が成り立つ、プリズムシートである。

[0012] また、本発明は、入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、光透過性を有するシート状の本体部と、本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プ

リズム部と、本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、単位プリズムは、凸状の先端となる頂点を挟んで一方側が入光面、他方側が反射面とされ、反射面は傾斜角度が異なる３つの面からなり、複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、Ｐは１０μｍ以上、Ｒａは０．０３５μｍ以上であり、かつ、

Ｒａ≦－０．０２６３・Ｐ＋２．０５３７

が成り立つ、プリズムシートである。

[0013] また、本発明は、入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、光透過性を有するシート状の本体部と、本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、単位プリズムは、対称形からなるとともに凸状の先端における頂角が８０°以下であり、複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、

Ｒａ≦－０．０２０８・Ｐ＋２．０２２３

が成り立つ、プリズムシートである。

[0014] また、本発明は、光源と、光源から出射した光を導光する導光板と、導光板の出光面側に配置される上記いずれかに記載のプリズムシートと、を備える面光源装置である。

[0015] また、本発明は、上記の面光源装置と、面光源装置の出光側に配置された液晶パネルと、を備える映像源ユニットである。

[0016] また、本発明は、上記映像源ユニットと、映像源ユニットを内包する筐体と、を備える液晶表示装置である。

## 発明の効果

[0017] 本発明によれば、輝度低下や光損失を抑制するために光拡散層のヘイズを低くしても、ギラツキの発生を抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]液晶表示装置１の外観斜視図である。

[図2]第一の形態にかかる映像源ユニット１０を説明する分解斜視図である。

[図3]映像源ユニット１０の１つの断面（図２のＩＩＩ－ＩＩＩに沿った断面）を示す分解図である。

[図4]映像源ユニット１０の他の断面（図２のＩＶ－ＩＶに沿った断面）を示す分解図である。

[図5]導光板２１の一部を拡大した図である。

[図6]プリズムシート３０の一部を拡大した図である。

[図7]第二の形態を説明する図でプリズムシート１３０の一部を拡大した図である。

[図8]単位プリズム１３２ａの形状を説明する図である。

[図9]第三の形態を説明する図で、映像源ユニット２１０の１つの断面を示す分解図である。

[図10]プリズムシート２３０の一部を拡大した図である。

[図11]実施例１に用いられた１つの単位プリズムの形状を説明する図である。

[図12]実施例１に用いられた他の単位プリズムの形状を説明する図である。

[図13]実施例１の単位プリズムのピッチＰと光拡散層の表面粗さＲａとの関係を表すグラフである。

[図14]実施例２の単位プリズムのピッチＰと光拡散層の表面粗さＲａとの関係を表すグラフである。

[図15]実施例３に用いられた１つの単位プリズムの形状を説明する図である。

[図16]実施例３に用いられた他の単位プリズムの形状を説明する図である。

[図17]実施例３の単位プリズムのピッチＰと光拡散層の表面粗さＲａとの関係を表すグラフである。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明を図面に示す形態に基づき説明する。ただし、本発明はこれら形態に限定されるものではない。以下に示す各図では、理解しやすさのた

め部材の大きさや形状を誇張して記載することがあり、また、見易さのため繰り返しとなる符号は省略することがある。

[0020] 図１は第一の形態にかかる液晶表示装置１の外観斜視図、図２は液晶表示装置１に含まれる映像源ユニット１０を概念的に表した分解斜視図である。液晶表示装置１は筐体２を備え、筐体２の内側に映像源ユニット１０が内蔵される。筐体２は液晶表示装置１の外殻を形成し、液晶表示装置１を構成する部材の大部分をその内側に収める。また筐体２は開口を有しており、該開口から映像源ユニット１０のいわゆる画面部分が露出して映像等が視認可能となる。その他、液晶表示装置１には液晶表示装置として機能するための各種公知の構成部材が備えられている。

液晶表示装置１は、映像源ユニット１０を有しており、映像源ユニット１０に含まれる面光源装置２０から出射された白色の光源光が液晶パネル１５を透過して映像情報を得てから観察者側に提供される。

[0021] 映像源ユニット１０は、図２からわかるように液晶パネル１５、面光源装置２０、及び機能性シート４１を備えている。ここで図２では紙面上方が観察者側となる。

[0022] 液晶パネル１５は、観察者側に配置された上偏光板１３、面光源装置２０側に配置された下偏光板１４、及び、上偏光板１３と下偏光板１４との間に配置された液晶層１２を有している。上偏光板１３、下偏光板１４は、入射した光を直交する二つの偏光成分（Ｐ波及びＳ波）に分解し、一方の方向（透過軸と平行な方向）の偏光成分（例えばＰ波）を透過させ、当該一方の方向に直交する他方の方向（吸収軸と平行な方向）の偏光成分（例えばＳ波）を吸収する機能を有している。

[0023] 液晶層１２は、一つの画素を形成する領域毎に、電界印加がなされ得るようになっている。そして、電界印加された液晶層１２の配向は変化するようになる。面光源装置２０側（すなわち入光側）に配置された下偏光板１４を透過した特定方向の偏光成分（例えばＰ波）は、電界印加された液晶層１２を通過する際にその偏光方向を９０°回転させ、その一方で、電界印加され

ていない液晶層１２を通過する際にその偏光方向を維持する。このため、液晶層１２への電界印加の有無によって、下偏光板１４を透過した特定方向の偏光成分（Ｐ波）が、下偏光板１４の出光側に配置された上偏光板１３をさらに透過するか、又は、上偏光板１３で吸収されて遮断されるか、を制御することができる。

[0024] このようにして液晶パネル１５では、面光源装置２０からの光の透過又は遮断を画素毎に制御し、映像を表現することができるように構成されている。液晶パネルにはその形式に様々なものがあるが、特に限定されることなく用いることができる。

[0025] 次に面光源装置２０について説明する。図３には、図２にＩＩＩ－ＩＩＩで示した線に沿った映像源ユニット１０の厚さ方向（図２の紙面上下方向）断面図、図４には図２にＩＶ－ＩＶで示した線に沿った映像源ユニット１０の厚さ方向（図２の紙面上下方向）断面図を示した。

面光源装置２０は、液晶パネル１５を挟んで観察者側とは反対側に配置され、液晶パネル１５に面状の光を出射する照明装置である。図２～図４よりわかるように、本形態では面光源装置２０は、エッジライト型の面光源装置として構成され、導光板２１、光源２６、プリズムシート３０、及び反射シート４０を有している。

[0026] 導光板２１は、図２～図４よりわかるように、基部２２、裏面プリズム部２３、及び単位光学要素部２４を有している。導光板２１は透光性を有する材料により形成された全体として板状の部材であり、一方の板面側に単位光学要素部２４が配置されて出光面が形成されている。他方の板面側は裏面とされ、裏面プリズム部２３が形成されている。すなわち導光板２１にはその表裏面のそれぞれに凹凸形状を備えている。

[0027] 基部２２、裏面プリズム部２３、及び単位光学要素部２４をなす材料としては、種々の材料を使用することができる。その中でも、表示装置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性及び加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料を用いるこ

とができる。これには例えば脂環式構造を有する重合体樹脂、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、アクリロニトリルースチレン共重合体、メタクリル酸メチルースチレン共重合体、ＡＢＳ樹脂、ポリエーテルスルホン等の熱可塑性樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）等を挙げることができる。

[0028] 基部２２は、裏面プリズム部２３及び単位光学要素部２４のベースとなる部位で、所定の厚さを有する透明な板状である。

[0029] 裏面プリズム部２３は、基部２２の裏面側（単位光学要素部２４が配置される側とは反対側の板面）に形成される凹凸形状であり、図２～図４よりわかるように、本形態では三角柱状の複数の単位裏面プリズム２３ａが配列されている。単位裏面プリズム２３ａは、柱状の長手方向が基部２２の面に沿って延びるように配置されており、断面三角形のうちの２つの頂点が基部２２の面上に、残りの１つの頂点が基部から突出するように設けられている。そして単位裏面プリズム２３ａは当該突出する頂点を形成する稜線が図２の紙面左右方向に延び、複数の単位裏面プリズム２３ａは当該延びる方向に直交する方向に所定のピッチで並べて配列されている。

本形態の単位裏面プリズム２３ａは断面が三角形であるがこれに限定されることはなく、四角形や五角形等の多角形、半球状、球の一部、レンズ形状等いずれの形状であってもよい。なお、単位裏面プリズム２３ａの断面形状は導光板における公知の形態を適用することができる。

[0030] 単位光学要素部２４は、基部２２のうち裏面プリズム部２３とは反対側（観察者側の面）に形成される凹凸形状であり、凸部である単位光学要素２４ａが複数配列されている。単位光学要素２４ａは導光板２１を面光源装置に用いた場合に出光面として機能する部位である。

本形態で単位光学要素２４ａは、図２、図４に表されるように断面五角形を有し該断面を維持してその稜線が一方に延びる柱状の要素である。単位光学要素２４ａの稜線が延在する方向は、単位光学要素２４ａが配列される方向及び単位裏面プリズム２３ａの稜線が延びる方向に対して直交する方向で

ある。すなわち単位光学要素２４ａはその稜線が単位裏面プリズム２３ａの稜線と平面視で直交するように構成されている。

[0031] 図５には図４のうち導光板２１の一部を拡大した図を示した。単位光学要素２４ａは、基部２２の一方の面上に１つの辺を有し、他の４つの辺が基部２２から突出する凸部となる五角形形状を有している。

[0032] ただし、本形態の断面は五角形であるが必ずしもこれに限定されることなく、三角形、四角形をはじめとする多角形、半球状、球の一部、レンズ形状等いずれの形状であってもよい。

また、単位光学要素部２４は必ずしも設けられている必要はなく、基部２２の平滑面が出光面とされてもよい。

[0033] なお、本件明細書における形状（例えば五角形）とは、厳密な意味での形状（例えば厳密な五角形形状）のみでなく、製造技術における限界や成型時の誤差等を含む形状（例えば略五角形形状）を含む。また同様に、本件明細書において用いる、その他の形状や幾何学的条件を特定する用語、例えば、「平行」、「直交」、「楕円」、「円」等の用語も、厳密な意味に縛られることなく、同様の光学的機能を期待し得る程度の誤差を含めて解釈することとする。

[0034] 以上のような構成を有する導光板２１の寸法は、一例として、以下のように設定され得る。まず、単位光学要素２４ａの具体例として、導光板２１の板面に沿った幅$W_a$（図５参照）は２０μｍ以上５００μｍ以下とすることができ、導光板２１の板面への法線方向$n_d$に沿った単位光学要素２４ａの高さ$H_a$（図５参照）を４μｍ以上２５０μｍ以下とすることができる。また、単位光学要素２４ａの頂角$\theta_5$（図５参照）を９０°以上１５０°以下とすることができる。

一方、基部２２の厚さは、０．２０ｍｍ以上６ｍｍ以下とすることができる。

[0035] 以上のような構成を備える導光板２１は、押し出し成型により、又は、基部２２上に単位裏面プリズム２３ａ、及び／又は単位光学要素２４ａを賦型

することにより、製造することができる。なお、押し出し成型で製造された導光板２１においては、基部２２に対して、裏面プリズム部２３、及び単位光学要素部２４の少なくとも一方が一体的に形成され得る。また、賦型によって導光板２１を製造する場合、裏面プリズム部２３、単位光学要素部２４が、基部２２と同一の樹脂材料であっても、異なる材料であってもよい。

[0036] 図２～図４に戻って、光源２６について説明する。光源２６は、発光源であり、導光板２１の基部２２の２組の側面のうち、単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向の両端となる一組の側面の一方に配置される。光源の種類は特に限定されるものではないが、線状の冷陰極管等の蛍光灯、点状のＬＥＤ（発光ダイオード）、又は白熱電球等の種々の態様で構成され得る。本形態では光源２６は複数のＬＥＤを具備してなり、不図示の制御装置によりＬＥＤの出力、すなわち、ＬＥＤの点灯、消灯、及び／又は、ＬＥＤの点灯時の明るさを制御する。複数のＬＥＤは全てまとめて制御されてもよいし、個別に制御できるものであってもよい。

本形態では光源２６は、単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向の両端となる一組の側面の一方に配置される例であるが、当該一組の両方に光源が配置されることを妨げるものではない。

[0037] 次にプリズムシート３０について説明する。図２～図４よりわかるように、本形態のプリズムシート３０は、シート状に形成された本体部３１と、本体部３１の面のうち、導光板２１に対向する面、すなわち入光側面に設けられた単位プリズム部３２と、本体部３１の面のうち、単位プリズム部３２とは反対側の面、すなわち出光側面に設けられた光拡散層３５と、を備えている。

[0038] このプリズムシート３０は、後述するように、入光側から入射した光の進行方向を変化させて出光側から出射させ、正面方向（法線方向）の輝度を集中的に向上させる機能（集光機能）を有している。この集光機能は、主として、プリズムシート３０のうち、単位プリズム部３２によって発揮される。また、プリズムシート３０は液晶パネル１５との間における干渉縞発生の防

止、及びキズ等の不具合を隠す機能を有している。この機能は主として光拡散層３５によって発揮される。

[0039] 図２～図４に示すように、本体部３１は、単位プリズム部３２及び光拡散層３５を支持する機能を有する透光性の平板状シート部材である。

[0040] 単位プリズム部３２は、図２～図４によく表れているように、複数の単位プリズム３２ａが本体部３１の入光側面から突出するように、入光側面に沿って並べられるように配列されている。より具体的には、単位プリズム３２ａは、当該並べられる方向に直交する方向に、図３に示した所定の断面形状を維持して稜線が延びるように形成された柱状の部材である。その稜線が延びる方向は、単位プリズム３２ａが並べられる方向に直交する他、上記した導光板２１の単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向に対して８０°以上１００°以下の範囲でずれた方向である。より好ましくは８５°以上９５°以下である。従って、単位プリズム３２ａの稜線が延びる方向と単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向とは表示装置を正面から見た場合に直交することもある。

[0041] また、単位プリズム３２ａの稜線が延びる方向は、正面から観察した場合に液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸と交差していることが好ましい。より好ましくは、プリズムシート３０の単位プリズム３２ａの長手方向は、液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸に対して、表示装置の表示面と平行な面（プリズムシート３０の本体部３１のシート面と平行な面）上で４５°より大きく１３５°より小さい角度で交差していることである。なお、ここでいう角度は、単位プリズム３２ａの長手方向と下偏光板１４の透過軸とによってなされる角度のうちの、小さい方の角度、すなわち、１８０°以下の角度のことを意味している。とりわけ、本形態においては、プリズムシート３０の単位プリズム３２ａの長手方向は、液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸に対して直交していることが好ましく、プリズムシート３０の単位プリズム３２ａが並べられる方向は、液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸と平行になっていることが好ましい。

[0042] 次に単位プリズム３２ａの配列方向の断面形状について説明する。図６は、図３のうち、プリズムシート３０の一部を拡大した図である。図６では$n_d$は本体部３１のシート面の法線方向を表わしている。

[0043] 図６からわかるように、本形態では、単位プリズム３２ａは、本体部３１から導光板２１側に突出した二等辺三角形の断面を有している。すなわち、本体部３１のシート面と平行な方向の単位プリズム３２ａの幅は、本体部３１の法線方向$n_d$に沿って本体部３１から離れるにつれて小さくなる。

[0044] また、本形態では、単位プリズム３２ａの外輪郭は、本体部３１の法線方向$n_d$と平行な軸を対称軸として、線対称となっており、断面が二等辺三角形である。これにより、プリズムシート３０の出光面における輝度は、単位プリズム３２ａの配列方向に平行な面において、正面方向を中心として対称的な輝度の角度分布を有するようになる。

[0045] ここで、単位プリズム３２ａの寸法は特に限定されるものではないが、単位プリズム３２ａの凸状である先端における頂角$\theta_6$（図６参照）は８０°以下であることが好ましい。これにより導光板２１の出光面に対向して配置されるという単位プリズム３２ａの配置形態において、より適切な集光特性を得ることができる。より好ましい頂角$\theta_6$は６０°以上８０°以下である。また、底辺幅Ｗはピッチ Ｐと同じであることが好ましい。そして隣り合う単位プリズム３２ａ間のピッチＰは１０μｍ以上とする。ピッチＰに関する他の規定については、後で説明する。

[0046] 本形態では上記のように断面形状が三角形である単位プリズムについて説明したが、これに限定されるものでなく、当該三角形の頂部が短い上底となる台形であってもよい。また斜面の一方及び／又は他方の形状が折れ線状や曲線であってもよい。従って断面の形状が四角形や五角形等の多角形となってもよい。

[0047] 次に光拡散層３５について説明する。光拡散層３５は、透光性樹脂層３６中に、該透光性樹脂層３６とは屈折率の異なる多数の光拡散粒子３７を含有させてなる層であり、透光性樹脂層３６の表面から光拡散粒子３７の一部が

突出している。これにより光拡散層３５は、その表面が微小な凹凸面に形成されている。

[0048] 透光性樹脂層３６に用いられる樹脂としては、光拡散粒子３７の分散ができるとともに、該光拡散粒子３７を保持可能である光透過性の樹脂であれば特に制限なく適用可能である。このような樹脂としては、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂等の熱可塑性樹脂や、熱硬化性樹脂、活性エネルギー線硬化型樹脂（電離放射線硬化樹脂）等が挙げられる。

[0049] 一方、光拡散粒子３７としては、アクリル－スチレン共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、ベンゾグアナミン、及びメラミン等の架橋有機微粒子、シリコーン等の樹脂微粒子、並びにシリカ、アルミナ及びガラス等の無機系微粒子等を用いることができる。

[0050] なお、用いる光拡散粒子は１種類である必要はなく２種類以上を混合して用いてもよい。また、光拡散粒子３７の形状は、球形であってもよいし不定形であってもよい。さらに粒度分布が単分散、多分散のいずれでも良く、好適な条件を適宜選択すればよい。

[0051] ここで、光拡散層３５の表面粗さは、Ｒａ（μｍ）（ＪＩＳ Ｂ ０６０１（２００１） 算術平均粗さ）で０．０３８（μｍ）以上であるとともに、次式（１）を満たす。

$$Ra \leqq -0.0296 \cdot P + 1.9441 \quad (1)$$

[0052] ここで、Ｐは上記した単位プリズム部３２の隣り合う単位プリズム３２ａとのピッチＰ（μｍ）である。すなわち、Ｒａは０．０３８μｍ以上であるとともに、式（１）を満たす範囲とされている。そして単位プリズム３２ａのピッチＰは、１０μｍ以上の範囲において、上記式（１）を満たす。

光拡散層３５のＲａが０．０３８μｍより小さいと光拡散層として機能せず、隠蔽性を発揮することができない。また、単位プリズム３２ａのピッチＰが１０μｍより小さいと、金型を作製する工具、及び成型時における加工精度の限界により、実質上、量産できる製品を得ることができない。

[0053] これにより、隠蔽性を有しつつ、ギラツキを防止し、かつ、その際にも輝度の低下を抑制する（低いヘイズ値）ことができる。従って、光拡散層に期待される従来の効果に加え、光の利用効率が良好なプリズムシートとすることが可能となる。式（１）の導出については後で説明する。

[0054] ここでプリズムシート３０のヘイズ（全ヘイズ）は、光拡散層３５によるものが支配的である。上記式（１）を満たすことにより、プリズムシート３０のヘイズが４５％以下であっても上記効果を奏することもできる。

[0055] 光拡散層を上記のようにするための具体的手段は特に限定されることはなく公知の方法を用いることができる。これには例えば光拡散粒子と透光性樹脂との比率を変更する方法、及び光拡散層の光拡散粒子の粒子径を調整する方法等が挙げられる。

[0056] 本形態では光拡散層として光拡散粒子を用いた例を説明したが、これに限られることなく、微小凹凸面（いわゆるマット面）を有する層により光拡散層を形成してもよい。このような光拡散層は光拡散粒子を具備しておらず、表面に微小な凹凸が形成されており、その作製は微小な凹凸を有する型から転写する等、公知の方法を適用することができる。

[0057] 以上のような構成を具備するプリズムシート３０は、例えば本体部３１となる基材上に先に光拡散層３５を設け、次いで単位プリズム部３２を形成して製造される。光拡散層３５は、本体部３１となる基材の一方の面に、光拡散粒子３５を分散させた硬化前の透光性樹脂を塗布し、これを硬化することにより形成することができる。

次に本体部３１となる基材の他方の面に単位プリズム部３２を賦型すればプリズムシート３０となる。

本体部３１及び単位プリズム部３２をなす材料としては、種々の材料を使用することができる。ただし、表示装置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性及び加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料、例えば、アクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等の一以上

を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）が好適に使用され得る。

[0058] ここで説明したプリズムシート３０では、光拡散層３５が本体部３１に直接積層されている例を説明したが、これに限られることなく、光拡散層３５は本体部３１のうち単位プリズム部３２が配置された側とは反対側に配置されていればよい。従って本体部３１と光拡散層３５との間に空気層が形成されるように離隔されていたり、他の機能層が挟まれていてもよい。

[0059] 本体部３１と単位プリズム部３２との間についても同様に、空気層が形成されるように離隔されていたり、他の機能層が挟まれていてもよい。

[0060] 図２～図４に戻って、面光源装置２０の反射シート４０について説明する。反射シート４０は、導光板２１の裏面から出射した光を反射して、再び導光板２１内に光を入射させるための部材である。反射シート４０を構成する材料は特に限定されるものではないが、白色フィルム（東レ株式会社　ルミラー（登録商標）Ｅ６ＳＲ）、多層膜反射フィルム（スリーエムジャパン株式会社　ＥＳＲ）及び銀蒸着フィルム（京都中井商事株式会社　キララフレックス（登録商標））等の光反射性を持つフィルムを挙げることができる。より好ましくは、金属等の高い反射率を有する材料からなるシート、高い反射率を有する材料からなる薄膜（例えば金属薄膜）を表面層として含んだシート等のいわゆる鏡面反射を可能とするものを適用することができる。これにより、光の利用性を向上させることが可能となり、エネルギー利用効率を向上させることができる。

[0061] 次に図２に戻って機能性シート４１について説明する。機能性シート４１は通常の液晶表示装置に用いられる各種の機能を有するシートである。これには例えば色調を補正するシート、防眩機能を有するシート、反射を防止するシート、ハードコートシート等を挙げることができる。

[0062] 以上のような各構成は次のように配置されて映像源ユニット１０とされている。すなわち、図２～図４よりわかるように、導光板２１の基部２２の２組の側面のうち、単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向の両端となる一組

の側面の一方に光源２６が配置される。本形態では複数の光源２６が単位光学要素２４ａが配列される方向に並べられている。

また、導光板２１の裏面プリズム部２３側には反射シート４０が配置される。一方、導光板２１の単位光学要素部２４側にはプリズムシート３０が配置される。プリズムシート３０はその単位プリズム３２ａの稜線が導光板２１の単位光学要素２４ａの稜線に対して正面視で直交する向きとされる。このとき単位プリズム３２ａの入光面３３が光源２６側、その反対側が反射面３４となるように配置される。

そしてプリズムシート３０を挟んで導光板２１とは反対側に液晶パネル１５、さらに液晶パネル１５の観察者側に機能性シート４１が配置される。

[0063] このような映像源ユニット１０が他の必要な機器とともに図１に示したように筐体２に納められて液晶表示装置１とされる。

[0064] 次に、以上のような構成を備える液晶表示装置１の作用について、光路例を示しつつ説明する。ただしこの光路例は概念的に表したものであり、反射や屈折の程度等を厳密に示したものではない。

[0065] まず、図３に示すように、光源２６で発光された光は、導光板２１の側面の入光面を介して導光板２１内に入射する。図３には、例として、光源２６から導光板２１に入射した光$L_{31}$、$L_{32}$の光路例が示されている。

[0066] 図３に示すように、導光板２１に入射した光$L_{31}$、$L_{32}$は、導光板２１の単位光学要素部２４の面及びその反対側の裏面プリズム部２３の面において、空気との屈折率差により全反射する。また、図示は省略するが裏面から出光した光は反射シート４０により導光板２１に戻される。このような反射を繰り返し、光は単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向（導光方向）へ進んでいく。

[0067] ただし、導光板２１の基部２２のうち裏面側には裏面プリズム部２３が形成されている。このため、図３に示すように、導光板２１内を進む光$L_{31}$、$L_{32}$は、裏面プリズム部２３により順次向きが変えられ、全反射臨界角未満の入射角度で単位光学要素部２４に入射することもある。この場合、当該光

は、導光板２１の単位光学要素部２４の面から出射し得る。単位光学要素部２４から出射した光$L_{31}$、$L_{32}$は、導光板２１の出光側に配置されたプリズムシート３０へと向かう。

これにより導光板２１内を進む光は、少しずつ、出光面から出射するようになり、導光板２１の単位光学要素部２４から出射する光の導光方向に沿った光量分布を均一化させることができる。

[0068] ここで、図示する導光板２１の単位光学要素部２４は、複数の単位光学要素２４ａによって構成され、各単位光学要素２４ａの断面形状は、三角形、三角形の頂角を面取りしてなる形状、五角形、又はその他多角形となっている。いずれの形状であっても、単位光学要素２４ａは、導光板２１の導光方向に対して傾斜面を有して構成されている。従って、図５に示したように、単位光学要素２４ａを介して導光板２１から出射する光$L_{51}$は導光板２１から出射するときに屈折する。この屈折は、単位光学要素２４ａの配列方向において、シート面法線$n_d$に近づく（法線$n_d$とのなす角が小さくなる）屈折である。このような作用により、単位光学要素部２４は、導光方向と直交する方向に沿った光の成分について、透過光の進行方向を正面方向側に絞り込むことができる。すなわち、単位光学要素部２４は、導光方向と直交する方向に沿った光の成分に対して、集光作用を及ぼすようになる。

[0069] 以上のようにして、導光板２１から出射する光の出射角度は、導光板２１の単位光学要素２４ａの配列方向と平行な面において、正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込まれる。

[0070] 導光板２１から出射した光は、その後、プリズムシート３０へ入射する。プリズムシート３０の単位プリズム３２ａは、導光板２１の単位光学要素２４ａと同様に、単位プリズム３２ａの入光面での屈折及び全反射によって透過光に対して集光作用を及ぼす。ただし、プリズムシート３０でその進行方向を変化させられる光は、プリズムシート３０のうち、単位プリズム３２ａの配列方向とは直交する面内の成分であり、導光板２１で集光させられた成分とは異なる。すなわち、図６に$L_{61}$で示したように、単位プリズム３２ａ

に入射した光は、単位プリズム３２ａと空気との屈折率差に基づいてその界面で全反射する。そのとき、単位プリズム３２ａの斜辺はシート面法線$n_d$に対して$\theta_6$／２傾いているので、界面における反射光は入射光よりも法線$n_d$に近付けられる角度となる。

[0071] つまり、導光板２１は、導光板２１の単位光学要素２４ａの配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになる。その一方で、プリズムシート３０では、単位プリズム３２ａの配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになる。したがって、プリズムシート３０での光学的作用によって、導光板２１で上昇された正面方向輝度を損なうことなく、さらに、正面方向輝度を向上させることができる。

[0072] 単位プリズム３２ａにより全反射した光$L_{61}$は本体部３１を透過し、光拡散層３５で拡散され、プリズムシート３０から出射される。このとき輝度の低下を抑制しているので、上記のように、高い正面輝度を有して単位プリズム３２ａで向きが変えられた光の明るさを効率よく出射できる。また、像鮮明度が低く抑えられているので隠蔽性も十分に確保されている。

またプリズムシート３０によりギラツキも抑制されている。

[0073] プリズムシート３０を出射した光は、液晶パネル１５の下偏光板１４に入射する。下偏光板１４は、入射光のうち、一方の偏光成分を透過させ、その他の偏光成分を吸収する。下偏光板１４を透過した光は、液晶層１２における画素毎への電界印加の状態に応じて、選択的に上偏光板１３を透過するようになる。このようにして、液晶パネル１５によって、面光源装置２０からの光を画素毎に選択的に透過させることにより、液晶表示装置の観察者が、映像を観察することができるようになる。

[0074] 次に第二の形態について説明する。図７、図８に説明のための図を示した。当該第二の形態は、上記したプリズムシート３０に代えてプリズムシート１３０が適用された例であり、さらに詳しくは単位プリズム３２ａに代えて単位プリズム１３２ａが適用された単位プリズム部１３２が具備され、これ

に基づいて光拡散層３５の代わりに光拡散層１３５が用いられた例である。従ってここではプリズムシート１３０について説明する。なお、上記した第一の形態と同じ構成については符号も同じとして説明を省略する。図７は図６と同じ視点による図で$n_d$は本体部３１のシート面の法線方向を表わしている。図８ではさらに図７のうち１つの単位プリズム１３２ａを拡大して表した。

[0075] 図７、図８からわかるように、単位プリズム１３２ａは、本体部３１から導光板２１側に突出した所定の断面を有している。すなわち、本体部３１のシート面と平行な方向の単位プリズム１３２ａの幅が、本体部３１の法線方向$n_d$に沿って本体部３１から離れるにつれて小さくなる先細形状である。

[0076] より具体的には、単位プリズム１３２ａの外輪郭は、先細の頂点である先端を挟んで一方の面が入光面１３３とされており、本形態では図７、図８に表れる断面において傾斜が一定な直線とされている。すなわち、本形態では入光面１３３は１つの面により形成されている。入光面１３３は面光源装置とされた際に光源２６側に向く面であり、プリズムシート１３０に入射する光の多くは入光面１３３から入射する。

[0077] これに対して先細の頂点である先端を挟んで入光面１３３とは反対側である他方の面は反射面１３４とされており、図７、図８に表れる断面において傾斜の異なる３つの辺からなる折れ線とされている。すなわち、反射面１３４は法線$n_d$に対して傾斜角度が異なる面１３４ａ、１３４ｂ、１３４ｃの３つの平面が連続して形成されている。反射面１３４は面光源装置とされた際に光源２６とは反対側に向く面であり、入光面１３３から入射した光を全反射させて出光面側に向きを変える面である。

[0078] ここで、単位プリズム１３２ａの寸法は特に限定されるものではないが、単位プリズム１３２ａの断面における先端の頂角$\theta_7$（図７参照）は８０°以下であることが好ましい。これにより導光板２１の出光面に対向して配置されるという単位プリズム３２ａの配置形態において、より適切な集光特性を得ることができる。より好ましい頂角$\theta_7$は６０°以上７８°以下である。ま

た、底辺幅Wはピッチ Ｐと同じであることが好ましい。そして隣り合う単位プリズム３２ａ間のピッチＰは１０μｍ以上とする。ピッチＰに関する他の規定については、後で説明する。

[0079] さらに、反射面１３４の寸法は特に限定されることはないが次のように構成されることが好ましい。すなわち図８に示したように、反射面１３４における単位プリズム先端側の折れ角$\theta_{81}$は１６５°以上１７９°以下が好ましく、基端側の折れ角$\theta_{82}$も１６５°以上１７９°以下が好ましい。また、単位プリズム１３２ａのピッチ方向における単位プリズム頂点間距離は、図８に示したＶＩＩＩａ～ＶＩＩＩｄで示したように規定され、ピッチＰを１．０００の比率（基準の比率）としたとき、ＶＩＩＩａ～ＶＩＩＩｄの各部位が次の比率の範囲内であることが好ましい。

０．５２５≦ＶＩＩＩａ≦０．５４５

０．１００≦ＶＩＩＩｂ≦０．１２０

０．１３０≦ＶＩＩＩｃ≦０．１５０

０．２０５≦ＶＩＩＩｄ≦０．２２５

[0080] 一方、光拡散層１３５は、透光性樹脂層３６中に、該透光性樹脂層３６とは屈折率の異なる多数の光拡散粒子３７を含有させてなる層であり、透光性樹脂層３６の表面から光拡散粒子３７の一部が突出している。これにより光拡散層３５は、その表面が微小な凹凸面に形成されている。従ってこの点において上記光拡散層３５と同様であり、ここに用いられる材料等も同じように用いることができる。

[0081] ただし本形態の光拡散層１３５の表面粗さは、Ｒａ（μｍ）（ＪＩＳ Ｂ０６０１（２００１） 算術平均粗さ）で０．０３８（μｍ）以上であるとともに、次式（２）を満たす。

$$Ra \leqq -0.0263 \cdot P + 2.0537 \qquad (2)$$

[0082] ここで、Ｐは上記した単位プリズム部１３２の隣り合う単位プリズム１３２ａとのピッチＰ（μｍ）である。すなわち、Ｒａは０．０３８μｍ以上であるとともに、式（２）を満たす範囲とされている。そして単位プリズム１

３２ａのピッチＰは、１０μｍ以上の範囲において、上記式（２）を満たす。

光拡散層１３５のＲａが０．０３８μｍより小さいと光拡散層として機能せず、隠蔽性を発揮することができない。また、単位プリズム１３２ａのピッチＰが１０μｍより小さいと、金型を作製する工具、及び成型時における加工精度の限界により、実質上、量産できる製品を得ることができない。

[0083] これにより、隠蔽性を有しつつ、ギラツキを防止し、かつ、光の利用効率が良好なプリズムシートとすることが可能となる。式（２）の導出については後で説明する。

[0084] 以上のような各構成のプリズムシート１３０が備えられる映像源ユニットも上記映像源ユニット１０の例に倣って構成されている。すなわち、図２～図４よりわかるように、導光板２１の基部２２の２組の側面のうち、単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向の両端となる一組の側面の一方に光源２６が配置される。本形態では複数の光源２６が単位光学要素２４ａが配列される方向に並べられている。

また、導光板２１の裏面プリズム部２３側には反射シート４０が配置される。一方、導光板２１の単位光学要素部２４側にはプリズムシート１３０が配置される。プリズムシート１３０はその単位プリズム１３２ａの稜線が導光板２１の単位光学要素２４ａの稜線に対して正面視で直交する向きとされる。このとき単位プリズム１３２ａの入光面１３３が光源２６側、その反対側が反射面１３４となるように配置される。

そしてプリズムシート１３０を挟んで導光板２１とは反対側に液晶パネル１５、さらに液晶パネル１５の観察者側に機能性シート４１が配置される。

[0085] プリズムシート１３０を含むこのような液晶表示装置は次のように作用する。光路例を示しつつ説明する。ただしこの光路例は概念的に表したものであり、反射や屈折の程度等を厳密に示したものではない。

[0086] 光が光源２６から出光され導光板２１から出光するまでの光路は上記した光$L_{31}$、$L_{32}$（図３参照）の光路例と同様である。

[0087] 導光板２１から出射した光は、その後、プリズムシート１３０へ入射する。プリズムシート１３０の単位プリズム１３２ａは、導光板２１の単位光学要素２４ａと同様に、単位プリズム３２ａの入光面での屈折及び全反射によって透過光に対して集光作用を及ぼす。ただし、プリズムシート１３０でその進行方向を変化させられる光は、プリズムシート１３０のうち、単位プリズム１３２ａの配列方向とは直交する面内の成分であり、導光板２１で集光させられた成分とは異なる。すなわち、図７に光$L_{71}$、$L_{72}$、$L_{73}$で示したように、単位プリズム１３２ａに入射した光は、単位プリズム１３２ａと空気との屈折率差に基づいてその界面で全反射する。そのとき、反射面１３４の面１３４ａ、面１３４ｂ、面１３４ｃの傾斜に基づいて、反射光は入射光よりも法線$n_d$に近付けられる角度となる。

[0088] さらに、反射面１３４は傾斜角度が異なる３つの面１３４ａ、１３４ｂ、１３４ｃから形成されているので、例えば平行に入射した光$L_{71}$、$L_{72}$、$L_{73}$においても、当該光が反射面１３４のどの面１３４ａ、１３４ｂ、１３４ｃで反射されたかにより出光する角度が異なる。光$L_{71}$は面１３４ａ及び面１３４ｃで反射し、光$L_{72}$は面１３４ｂで反射し、光$L_{73}$は面１３４ｃで反射し、入射光よりも拡散した態様で反射光を出射することができる。これにより、単位プリズム１３２のピッチＰを周期とした反射光の明暗が緩和される。特に光源が一方側にのみ配置されている場合には、反射面から反射光が出射するが入光面からは出射する光がほとんどないため、明暗が生じる可能性が高くなる。これに対して本形態のように反射面を構成することで、上記式（２）の関係と相まってさらに効果を高めることができる。

[0089] ここまで説明したように、導光板２１は、導光板２１の単位光学要素２４ａの配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになる。その一方で、プリズムシート１３０では、単位プリズム１３２ａの配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになる。したがって、プリズムシート１３０での光学的作用によって、導光板２１で上昇された正

面方向輝度を損なうことなく、さらに、正面方向輝度を向上させることができる。

またその際にはプリズムシート１３０の反射面１３４の作用により、適度に拡散された光が反射される。

[0090] 単位プリズム１３２ａにより全反射した光$L_{71}$、$L_{72}$、$L_{73}$は本体部３１を透過し、光拡散層１３５で拡散され、プリズムシート３０から出射される。このとき単位プリズム１３２ａで向きが変えられた光の明るさを効率よく出射できる。また、像鮮明度が低く抑えられているので隠蔽性も十分に確保されている。

またプリズムシート１３０によりギラツキも抑制されている。

[0091] プリズムシート１３０を出射した光は、液晶パネル１５の下偏光板１４に入射する。下偏光板１４は、入射光のうち、一方の偏光成分を透過させ、その他の偏光成分を吸収する。下偏光板１４を透過した光は、液晶層１２における画素毎への電界印加の状態に応じて、選択的に上偏光板１３を透過するようになる。このようにして、液晶パネル１５によって、面光源装置からの光を画素毎に選択的に透過させることにより、液晶表示装置の観察者が、映像を観察することができるようになる。

[0092] 次に第三の形態について説明する。第三の形態では映像源ユニット２１０のプリズムシート２３０が２灯式の光源に対して高い効果を奏する構成を具備している。以下に詳しく説明する。図９、図１０に説明のための図を示した図９は図３と同じ視点による図で映像源ユニット２１０の分解断面図、図１０は図６と同じ視点による図である。

[0093] 映像源ユニット２１０は、液晶パネル１５、面光源装置２２０、及び機能性シート４１を備えている。ここで図１では紙面上方が観察者側となる。液晶パネル１５及び機能性シート４１は映像源ユニット１０と同じであることから同じ符号を付して説明を省略する。

[0094] 面光源装置２２０は、液晶パネル１５を挟んで観察者側とは反対側に配置され、液晶パネル１５に面状の光を出射する照明装置である。図９よりわか

るように、本形態では面光源装置２２０は、エッジライト型の面光源装置として構成され、導光板２２１、第一灯側光源２６、第二灯側光源２２６、プリズムシート２３０、及び反射シート４０を有している。

[0095] 導光板２２１は、図９よりわかるように、基部２２、裏面プリズム部２２３、及び単位光学要素部２４を有している。基部２２及び単位光学要素２４は上記した導光板２１と同様なので同じ符号を付して説明を省略する。

[0096] 裏面プリズム部２２３は、基部２２の裏面側（単位光学要素部２４が配置される側とは反対側の板面）に形成される凹凸形状であり、図９からわかるように、四角柱状（台形断面の柱）の複数の単位裏面プリズム２２３ａが配列されている。単位裏面プリズム２２３ａは、凸部の稜線が図９の紙面に対して垂直に延びる柱状であり、複数の単位裏面プリズム２２３ａは当該延びる方向に直交する方向に所定のピッチで並べて配列されている。本形態の単位裏面プリズム２２３ａは断面が四角形（台形）であるがこれに限定されることはなく、三角形やその他の多角形、半球状、球の一部、レンズ形状等いずれの形状であってもよい。

[0097] 次に光源２６、２２６ついて説明する。本形態では図９からわかるように、第一灯側光源２６及び第二灯側光源２２６を具備している。

第一灯側光源２６は、導光板２１の基部２２の２組の側面のうち、単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向である長手方向両端となる一組の側面の一方側に配置されている光源である。

第二灯側光源２２６は、導光板２１の基部２２の２組の側面のうち、単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向である長手方向両端となる一組の側面の他方側に配置されている光源である。そして第二灯光源２２６は第一灯光源２６側に向けて光を出射する。

第一灯側光源２６も第二灯側光源２２６も光源の種類は特に限定されるものではないが、線状の冷陰極管等の蛍光灯、点状のＬＥＤ（発光ダイオード）形態、又は白熱電球等の種々の態様で構成され得る。

[0098] 次にプリズムシート２３０について説明する。図９よりわかるように、プ

リズムシート２３０は、シート状に形成された本体部３１と、本体部３１の面のうち、導光板２２１に対向する面、すなわち入光側面に設けられた単位プリズム部２３２と、本体部３１の面のうち、単位プリズム部２３２とは反対側の面、すなわち出光側面に設けられた光拡散層２３５と、を備えている。

[0099] このプリズムシート２３０は、上記と同様に、入光側から入射した光の進行方向を変化させて出光側から出射させ、正面方向（法線方向）の輝度を集中的に向上させる機能（集光機能）を有している。この集光機能は、主として、プリズムシート２３０のうち、単位プリズム部２３２によって発揮される。また、プリズムシート２３０は液晶パネル１５との間における干渉縞発生の防止、及びキズ等の不具合を隠す機能を有している。この機能は主として光拡散層２３５によって発揮される。

[0100] 図９に示すように、本体部３１は、単位プリズム部２３２及び光拡散層２３３を支持する機能を有する透光性を有する平板状のシート状部材である。

[0101] 単位プリズム部２３２は、図９及びこれまでの他の形態の説明からわかるように、複数の単位プリズム２３２ａが本体部３１の入光側面に沿って並べられるように配列されている。より具体的には、単位プリズム２３２ａは、当該並べられる方向に直交する方向に、図９に示した所定の断面形状を維持して稜線が延びるように形成された柱状の部材である。その稜線が延びる方向は、単位プリズム２３２ａが並べられる方向に直交する他、上記した導光板２２１の単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向に対して８０°以上１００°以下の範囲でずれた方向である。より好ましくは８５°以上９５°以下である。従って、単位プリズム２３２ａの稜線が延びる方向と単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向とは表示装置を正面から見た場合に直交することもある。

[0102] また、単位プリズム２３２ａの稜線が延びる方向は、正面から観察した場合に液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸と交差していることが好ましい。より好ましくは、プリズムシート２３０の単位プリズム２３２ａの長手方

向は、液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸に対して、表示装置の表示面と平行な面（プリズムシート２３０の本体部３１のシート面と平行な面）上で４５°より大きく１３５°より小さい角度で交差していることである。なお、ここでいう角度は、単位プリズム２３２ａの長手方向と下偏光板１４の透過軸とによってなされる角度のうちの、小さい方の角度、すなわち、１８０°以下の角度のことを意味している。とりわけ、本形態においては、プリズムシート２３０の単位プリズム２３２ａの長手方向は、液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸に対して直交していることが好ましく、プリズムシート２３０の単位プリズム２３２ａが並べられる方向は、液晶パネル１５の下偏光板１４の透過軸と平行になっていることが好ましい。

[0103] 次に単位プリズム２３２ａの配列方向の断面形状について説明する。図１０は、図９のうち、プリズムシート２３０の一部を拡大した図である。図１０では$n_d$は本体部３１のシート面の法線方向を表わしている。

[0104] 図１０からわかるように、本形態では、単位プリズム２３２ａは、本体部３１の導光板２２１側に突出した二等辺三角形の断面を有している。すなわち、本体部３１のシート面と平行な方向の単位プリズム２３２ａの幅は、本体部２３１の法線方向$n_d$に沿って本体部２３１から離れるにつれて小さくなる。

[0105] また、本形態では、単位プリズム２３２ａの外輪郭は、本体部２３１の法線方向$n_d$と平行な軸を対称軸として線対称となっている。その中でも本形態は特に断面が二等辺三角形である。これにより、プリズムシート２３０の出光面における輝度は、単位プリズム２３２ａの配列方向に平行な面において、正面方向を中心として対称的な輝度の角度分布を有するようになる。

[0106] ここで、単位プリズム２３２ａの寸法は特に限定されるものではないが、単位プリズム２３２ａの凸状である先端における頂角$\theta_{10}$（図１０参照）は８０°以下であることが好ましい。これにより導光板２２１の出光面に対向して配置されるという単位プリズム２３２ａの配置形態において、より適切な集光特性を得ることができる。より好ましい頂角$\theta_{10}$は６０°以上８０°

以下である。また、底辺幅Wはピッチ Ｐと同じであることが好ましい。そして隣り合う単位プリズム２３２ａ間のピッチＰは１０μｍ以上とする。ピッチＰに関する他の規定については、後で説明する。

[0107] 本形態では上記のように断面形状が三角形である単位プリズムについて説明したが、これに限定されるものでなく、当該三角形の頂点部が短い上底となる台形であってもよい。また斜面が折れ線状や曲線であってもよい。従って断面の形状が四角形や五角形等の多角形となってもよい。

[0108] 光拡散層２３５は、透光性樹脂層３６中に、該透光性樹脂層３６とは屈折率の異なる多数の光拡散粒子３７を含有させてなる層であり、透光性樹脂層３６の表面から光拡散粒子３７の一部が突出している。これにより光拡散層２３５は、その表面が凹凸面に形成されている。光拡散層２３５を構成する材料やその形成方法については上記した光拡散層３５と同様である。

[0109] そして、光拡散層２３５の表面粗さは、Ｒａ（μｍ）（ＪＩＳ Ｂ ０６０１（２００１） 算術平均粗さ）で０．０３８μｍ以上であるであるとともに、次式（３）を満たす。

Ｒａ≦－０．０２０８・Ｐ＋２．０２２３ （３）

[0110] ここで、Ｐは上記した単位プリズム部２３２における隣り合う単位プリズム２３２ａのピッチＰ（μｍ）である。すなわち、本形態ではＲａは０．０３８μｍ以上であるとともに、式（３）を満たす範囲とされている。そして単位プリズム３２ａのピッチＰは、１０μｍ以上の範囲において、上記式（３）を満たす。

光拡散層２３５のＲａが０．０３８μｍより小さいと光拡散層として機能せず、隠蔽性を発揮することができない。また、単位プリズム２３２ａのピッチＰが１０μｍより小さいと、金型を作製する工具、及び成型時における加工精度の限界により、実質上、量産できる製品を得ることができない。

[0111] これにより、第一灯側光源及び第二灯側光源を有するいわゆる２灯式の面光源装置において、隠蔽性を有しつつ、ギラツキを防止し、かつ、その際にも輝度の低下を抑制する（低いヘイズ値とする）ことができる。従って、光

拡散層に期待される従来の効果に加え、光の利用効率が良好なプリズムシートとすることが可能となる。

[0112] ここでプリズムシート２３０のヘイズ（全ヘイズ）は、光拡散層２３３によるものが支配的である。上記式（３）を満たすことにより、プリズムシート２３０のヘイズが５０％以下であっても上記効果を奏することもできる。

[0113] 次に、本形態の映像源ユニット２１０を備える液晶表示装置の作用について、光路例を示しつつ説明する。ただしこの光路例は概念的に表したものであり、反射や屈折の程度等を厳密に示したものではない。

[0114] まず、図９に示すように、第一灯側光源２６で発光された光は、導光板２２１の側面の入光面を介して導光板２１内に入射する。図９には、例として、第一灯側光源２６から導光板２２１に入射した光$L_{91}$、$L_{92}$の光路例が示されている。

導光板２２１に入射した光$L_{91}$、$L_{92}$は、導光板２２１の単位光学要素部２４の面及びその反対側の裏面プリズム部２２３の面において、空気との屈折率差により全反射する。また、図示は省略するが裏面から出光した光は反射シート４０により反射して導光板２２１内に戻される。このような反射を繰り返し、光は単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向（導光方向）の第二灯側光源２２６の方に進んでいく。

[0115] 一方、図９に示すように、第二灯側光源２２６で発光された光は、第一灯光源２６とは反対側の導光板２２１の側面の入光面を介して導光板２２１内に入射する。図９には、例として、第二灯側光源２２６から導光板２２１に入射した光$L_{93}$、$L_{94}$の光路例が示されている。

導光板２２１に入射した光$L_{93}$、$L_{94}$は、導光板２２１の単位光学要素部２４の面及びその反対側の裏面プリズム部２２３の面において、空気との屈折率差により全反射する。また、図示は省略するが裏面から出光した光は反射シート４０により反射して導光板２２１内に戻される。このような反射を繰り返し、光は単位光学要素２４ａの稜線が延びる方向（導光方向）の第一灯側光源２６の方に進んでいく。

[0116] ただし、導光板２２１の基部２２のうち裏面側には裏面プリズム部２２３が形成されている。このため、図９に示すように、導光板２２１内を進む光Ｌ$_{91}$、Ｌ$_{92}$、Ｌ$_{93}$、Ｌ$_{94}$は、裏面プリズム部２２３により順次向きを変えられ、全反射臨界角未満の入射角度で単位光学要素部２４に入射することもある。この場合、当該光は、導光板２２１の単位光学要素部２４の面から出射し得る。単位光学要素部２４から出射した光Ｌ$_{91}$、Ｌ$_{92}$、Ｌ$_{93}$、Ｌ$_{94}$は、導光板２１の出光側に配置されたプリズムシート２３０へと向かう。

これにより導光板２２１内を進む光は、少しずつ、出光面から出射するようになり、導光板２２１の単位光学要素部２４から出射する光の導光方向に沿った光量分布を均一化させることができる。

[0117] ここで、図示する導光板２２１の単位光学要素部２４は上記と同様に作用するので、単位光学要素部２４は、導光方向と直交する方向に沿った光の成分に対して、集光作用を及ぼすようになる。そして導光板２２１から出射する光の出射角度は、導光板２２１の単位光学要素２４ａの配列方向と平行な面において、正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込まれる。

[0118] 導光板２２１から出射した光は、その後、プリズムシート２３０へ入射する。プリズムシート２３０の単位プリズム２３２ａは、導光板２２１の単位光学要素２４ａと同様に、単位プリズム２３２ａの入光面での屈折及び全反射によって透過光に対して集光作用を及ぼす。ただし、プリズムシート２３０でその進行方向を変化させられる光は、プリズムシート２３０のうち、単位プリズム２３２ａの配列方向とは直交する面内の成分であり、導光板２２１で集光させられた成分とは異なる。すなわち、図１０にＬ$_{101}$で示したように、単位プリズム２３２ａに入射した光は、単位プリズム２３２ａと空気との屈折率差に基づいてその界面で全反射する。そのとき、単位プリズム２３２ａの斜辺はシート面法線ｎ$_{d}$に対してθ$_{10}$／２傾いているので、界面における反射光は入射光よりも法線ｎ$_{d}$に近付けられる角度となる。

[0119] つまり、導光板２２１は、導光板２２１の単位光学要素２４ａの配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内

に絞り込むようになる。その一方で、プリズムシート２３０では、単位プリズム２３２ａの配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになる。したがって、プリズムシート２３０での光学的作用によって、導光板２２１で上昇された正面方向輝度を損なうことなく、さらに、正面方向輝度を向上させることができる。

[0120] 単位プリズム２３２ａにより全反射した光$L_{101}$は本体部３１を透過し、光拡散層２３５で拡散され、プリズムシート２３０から出射される。このとき輝度の低下を抑制しているので、上記のように、高い正面輝度を有して単位プリズム２３２ａで向きを変えられた光の明るさを効率よく出射できる。また、像鮮明度が低く抑えられているので隠蔽性も十分に確保されている。

またプリズムシート２３０によりギラツキも抑制されている。

[0121] プリズムシート２３０を出射した光は、液晶パネル１５の下偏光板１４に入射する。下偏光板１４は、入射光のうち、一方の偏光成分を透過させ、その他の偏光成分を吸収する。下偏光板１４を透過した光は、液晶層１２における画素毎への電界印加の状態に応じて、選択的に上偏光板１３を透過するようになる。このようにして、液晶パネル１５によって、面光源装置２２０からの光を画素毎に選択的に透過させることにより、液晶表示装置の観察者が、映像を観察することができるようになる。

[0122] 以上説明した各形態の映像源ユニットを備える液晶表示装置としてはその用途として様々な態様が考えられる。これには例えば、液晶ディスプレイ、テレビ、携帯型端末、カーナビゲーション、電子黒板、電子広告板等が挙げられる。

[0123] また、このように光の利用効率を高めつつギラツキを抑えることができる観点から、照明として利用してもその機能を発揮することができる。すなわち面光源装置は、天井照明やスタンド型照明等の照明器具に適用してもよい。

## 実施例

[0124] ［実施例１］

実施例１は上記した第一の形態に関する例であり、すなわち、式（１）に関連する例である。実施例１では、単位プリズムの形状、ピッチ及び光拡散層の表面粗さ（Ｒａ）が異なるプリズムシートを準備して比較をした。以下に条件及び結果を示す。

[0125] ＜本体部＞

本体部は各試験体で共通としており、厚さ１２５μｍのＰＥＴフィルム（東洋紡株式会社製Ａ４３００）を用いた。

[0126] ＜単位プリズム部＞

本体部の一方に面に、紫外線硬化樹脂（ＤＩＣ株式会社、ＲＣ２５－７５０）を用いて図１１、図１２に示した４角形の断面形状を有する単位プリズムが配列した単位プリズム部を成型した。

図１１に示した単位プリズム形状で試験体１から試験体１５を作製した。この形態では、ピッチＰは異なる４種類を準備した。各種ピッチＰの単位プリズムは、ピッチＰ方向の大きさを図１１に括弧書きで表した比率とし、角度が一定である形状とした。ピッチＰは、１８μｍ、３４μｍ、５４．５μｍ、６４μｍの４種類とした。

図１２に示した単位プリズム形状で試験体１６、１７を作製した。この形態では、ピッチＰは１８μｍとし、ピッチＰ方向の大きさを図１２に括弧書きで表した比率で配分し、角度は図１２に示した通りである。

[0127] ＜光拡散層＞

光拡散層を形成するに際して次の組成のものを準備した。各光拡散層とも透光性樹脂層となる樹脂（インキ）中に光拡散粒子を分散したものを本体部のうち単位プリズム部とは反対側となる面にコーターにより塗布して硬化することにより形成した。各光拡散層の構成は次の通りである。ここで全ての組成について透光性樹脂層の樹脂（透光性樹脂、バインダー）はいずれも同じであり、ペンタエリスリトールトリアクリレート（屈折率１．５１）を用いた。

（１）組成１

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：７／１００

光拡散粒子：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率　１．５９）

ここで平均粒子径は、レーザー回折式粒度分布測定法により求められた平均粒子径である。以下同様である。

塗工厚：３μｍ

（２）組成２

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：７／１００

光拡散粒子Ａ：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率　１．５９）

光拡散粒子Ｂ：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率　１．４９）

光拡散粒子Ａ／光拡散粒子Ｂ（質量比）：８．５／１．５

塗工厚：３μｍ

（３）組成３

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：１０／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

塗工厚：３μｍ

（４）組成４

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：８／１００

光拡散粒子：スチレン樹脂製、平均粒子径３．５μｍ（屈折率１．５９）

塗工厚：１．５μｍ

（５）組成５

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：15／１００

光拡散粒子：ウレタン樹脂製、平均粒子径６μｍの多分散（屈折率１．４３）

塗工厚：３μｍ

（６）組成６

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：９／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

塗工厚：３μｍ

（７）組成７

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：７／１００

光拡散粒子Ａ：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率１．５９）

光拡散粒子Ｂ：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

光拡散粒子Ａ／光拡散粒子Ｂ（質量比）：９．０／１．０

塗工厚：３μｍ

（８）組成８

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：４／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

塗工厚：３μｍ

（９)組成９

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：７／１００

光拡散粒子：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率１．５９）

塗工厚：１．５μｍ

（１０）組成１０

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：２０／１００

光拡散粒子：ウレタン樹脂製、平均粒子径６μｍの多分散（屈折率１．４３）

塗工厚：３μｍ

[0128] 各試験体を表１のように形成した。なお試験体１１は光拡散層を形成せず、本体部及び単位プリズム部のみとした例である。そして各試験体について、ヘイズ（全ヘイズ、内部ヘイズ、外部ヘイズ）、輝度比、表面粗さ、ギラツキ指標（シンチレーション指標）、ギラツキの目視、隠蔽性の目視をそれぞれ評価した。表１に併せて結果を表した。これら各評価項目は次の通りである。

また、表１には上記式（１）を満たすか否かを表した。「○」が満たす場合、「×」が満さない場合である。

[0129] ＜ヘイズの測定＞

ヘイズの測定はＪＩＳ　Ｋ　７１０５に沿って村上色彩技術研究所のＨＭ１５０により測定してこれを全ヘイズ（ヘイズ）とした。このヘイズの測定の後、光拡散層に対して透光性樹脂層に用いた光拡散粒子以外の樹脂のみをインキとして調製してさらに塗布し、光拡散粒子を全て透光性樹脂に埋め、これについて上記ヘイズ測定を行いこれを内部ヘイズとした。そしてヘイズと内部ヘイズとの差を外部ヘイズとした。

[0130] ＜輝度比の測定＞

輝度比は、試験体１１の輝度に対する各試験体の輝度の比率により表した。輝度は、ＴＯＰＣＯＮ社製のＢＭ－７により、試験体の直上５０ｃｍの高さから、立体角１°にて測定した。試験体１１は光拡散層が具備されていないため最も輝度が高い例であると考えられる。

[0131] ＜表面粗さ＞

表面粗さはＪＩＳ　Ｂ　０６０１（２００１）による算術平均粗さＲａを測定した。測定は小坂研究所　Ｓｕｒｆｃｏｒｄｅｒ　ＳＥ１７００αにより行った。

[0132] ＜ギラツキ指標の算出＞

光源（白色ＬＥＤ)及び導光板（上記した導光板２１）の出光側に上記試験体を配置し、さらにその出光側に上記液晶パネル（ＴＮ液晶、１３．３インチのＦＨＤ）を設置する。光源を点灯し液晶パネルの出光面の測定を行ない、面内の色温度の偏差、及び面内の色温度の平均値を得た。より具体的には、液晶パネルの出光面の２．３１ｍｍ×２．３１ｍｍに対し、色度測定機（サイバネットシステム株式会社、ＰｒｏＭｅｔｒｉｃ）を用いて５０×５０分割（２５００画素）し、画素ごとに色温度を測定した。そして取得した色温度の偏差、及び色温度の平均値から下記式（１０）によりギラツキ指標を算出した。

ギラツキ指標＝色温度の偏差／色温度の平均値　　（１０）

ここで発明者らはギラツキ指標が０．１１０未満であることにより、ギラツキが発生しない知見を得た。

[0133] ＜ギラツキ及び隠蔽性の目視評価＞

ギラツキ及び隠蔽性について従来と同様に目視で評価をおこなった。ギラツキは、発生しなかった場合に「◎」、発生があったが許容範囲である場合に「○」、許容できないほど発生した場合には「×」とした。一方、隠蔽性については、光源上にプリズムシートを置き、透過観察で正面から±４５°の範囲内で上下左右を観察したとき、虹色に輝く帯（虹ムラ）が完全に見えない場合を「◎」、見えるが許容範囲の場合を「○」、許容できないほど見える場合を「×」とした。

[0134]

[表1]

（表1）

| | 光拡散層の組成 | 単位プリズム形状 | 単位プリズムのピッチ（μm） | ヘイズ（%） | 内部ヘイズ（%） | 外部ヘイズ（%） | 輝度比（%） | Ra（μm） | ギラツキ指標 | ギラツキ目視 | 隠蔽性目視 | 式(1)の成立 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 試験体1 | 組成1 | 図11 | 18 | 20.2 | 17.5 | 2.7 | 92 | 0.0580 | 0.0952 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体2 | 組成2 | 図11 | 18 | 20.1 | 13.4 | 6.7 | 94 | 0.3478 | 0.1042 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体3 | 組成3 | 図11 | 18 | 30.0 | 1.1 | 28.9 | 96 | 1.1220 | 0.1078 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体4 | 組成1 | 図11 | 34 | 20.2 | 17.5 | 2.7 | 92 | 0.0580 | 0.1062 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体5 | 組成2 | 図11 | 34 | 20.1 | 13.4 | 6.7 | 94 | 0.3478 | 0.1079 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体6 | 組成4 | 図11 | 34 | 23.9 | 10.9 | 13.0 | 91 | 0.4257 | 0.1088 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体7 | 組成1 | 図11 | 54.5 | 20.2 | 17.5 | 2.7 | 92 | 0.0580 | 0.1076 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体8 | 組成5 | 図11 | 18 | 42.2 | 1.5 | 40.7 | 91 | 1.4030 | 0.1096 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体9 | 組成6 | 図11 | 34 | 27.4 | 0.8 | 26.6 | 97 | 0.9362 | 0.1098 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体10 | 組成7 | 図11 | 54.5 | 20.2 | 14.9 | 5.3 | 94 | 0.3121 | 0.1096 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体11 | — | 図11 | 18 | 0.2 | – | – | 100 | 0.0210 | 0.0898 | ◎ | × | × |
| 試験体12 | 組成10 | 図11 | 18 | 66.0 | 1.7 | 64.3 | 85 | 1.5730 | 0.1218 | × | ◎ | × |
| 試験体13 | 組成3 | 図11 | 34 | 30.0 | 1.1 | 28.9 | 96 | 1.1220 | 0.1178 | × | ○ | × |
| 試験体14 | 組成8 | 図11 | 54.5 | 10.0 | 0.9 | 9.1 | 99 | 0.5380 | 0.1154 | × | ○ | × |
| 試験体15 | 組成9 | 図11 | 64 | 20.2 | 10.2 | 10.0 | 92 | 0.1320 | 0.1122 | × | ○ | × |
| 試験体16 | 組成3 | 図12 | 18 | 30.0 | 1.1 | 28.9 | 96 | 1.1220 | 0.1081 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体17 | 組成10 | 図12 | 18 | 66.0 | 1.7 | 64.3 | 85 | 1.5730 | 0.1222 | × | ◎ | × |

[0135] また、試験体１～１０及び試験体１２～１７について横軸を単位プリズムのピッチＰ（μｍ）、縦軸を表面粗さＲａとしたグラフを図１３に示した。また図１３には式（１）の右辺と左辺とが等しい線である次式（１１）も併せて表した。

Ｒａ＝－０．０２９６・Ｐ＋１．９４４１　　（１１）

なお、図１３中の各プロットの近傍には、試験体の番号を「Ｎｏ」を付して表記した。

[0136] ここで式（１１）は次のように得た。すなわちピッチＰごとにギラツキ指標が０．１１０より小さく最も０．１１０に近い例（本例では試験体８、９、１０）、及び、ギラツキ指標が０．１１０よりも大きく最も０．１１０に近い例（本例では試験体１２、１３、１４）に基づいて、ピッチＰごとにギラツキ指標が０．１１０となるときの表面粗さＲａを比率計算で算出し（手順１）、その結果から最小二乗法で直線近似することにより式（１１）を得た（手順２）。より詳しくは次の通りである。手順１、２のそれぞれについて説明する。

[0137] （手順１）

手順１ではピッチＰごとにギラツキ指標が０．１１０となるときの表面粗さＲａを比率計算で算出する。すなわちあるピッチＰについて、ギラツキ指標が０．１１０を下回る試験体のギラツキ指標を$G_1$、表面粗さＲａを$Ra_1$とし、ギラツキ指標が０．１１０を上回る試験体のギラツキ指標を$G_2$、表面粗さＲａを$Ra_2$としたとき下記式（１２）により求めることができる。

$$Ra_1+\{(Ra_2-Ra_1)/(G_2-G_1)\}\times(0.110-G_1) \quad (12)$$

[0138] 本例ではでは３種類のピッチＰ１８．０μｍ、３４．０μｍ、５４．５μｍがあるので、それぞれについて式（１２）の式からギラツキ指標が０．１１０となるときの表面粗さＲａを算出する。

例としてピッチＰが１８．０μｍの場合について考える。ピッチＰが１８．０μｍは試験体８及び試験体１２が該当し、それぞれの表面粗さＲａは１

．４０３μｍ（Ｒａ$_1$）、１．５７３μｍ（Ｒａ$_2$）で、ギラツキ指標は０．１０９６（Ｇ$_1$）、０．１２１８（Ｇ$_2$）である。このデータを用いてピッチＰが１８μｍのときにおける０．１１０となるための表面粗さＲａを式（１２）用いると次の式（１３）のようになる。

１．４０３＋｛（１．５７３－１．４０３）／（０．１２１８－０．１０９６）｝×（０．１１０－０．１０９６）＝１．４０８５７３８　　（１３）

[0139] 他のピッチＰに対しても上記に倣ってギラツキ指標が０．１１０のときの表面粗さを式（１２）から求める。表２にその結果を示す。

[0140] [表2]

（表2）

| P(μm) | Ra(μm) |
|---|---|
| 18 | 1.4085738 |
| 34 | 0.9408450 |
| 54.5 | 0.3276793 |

[0141] （手順２）

次に手順１で求めた表２の３つの点を用いて最小二乗法により直線近似式を算出する。当該直線近似式は、ａを係数、ｂをｙ切片とすればｆ（ｘ）＝ａｘ＋ｂとなり、ａ、ｂはそれぞれ次の式（１４）、式（１５）により得ることができる。

[0142]

[数1]

$$a = \frac{n\sum_{k=1}^{n} x_k y_k - \sum_{k=1}^{n} x_k \sum_{k=1}^{n} y_k}{n\sum_{k=1}^{n} x_k^2 - \left(\sum_{k=1}^{n} x_k\right)^2} \qquad (14)$$

$$b = \frac{\sum_{k=1}^{n} x_k^2 \sum_{k=1}^{n} y_k - \sum_{k=1}^{n} x_k y_k \sum_{k=1}^{n} x_k}{n\sum_{k=1}^{n} x_k^2 - \left(\sum_{k=1}^{n} x_k\right)^2} \qquad (15)$$

[0143] ここでｎ＝３、ｘはピッチＰ、ｙは表面粗さＲａをそれぞれ適用すればよい。これにより式（１４）、式（１５）は具体的に式（１６）、式（１７）のようになり、具体的な値を得ることができる。

[0144] [数2]

$$a = \frac{225.605 - 285.111}{13350.8 - 11342.3} = -0.0296 \qquad (16)$$

$$b = \frac{11913.8 - 8008.97}{13350.8 - 11342.3} = 1.9441 \qquad (17)$$

[0145] これにより明らかなように式（１）を得ることができる。

[0146] 以上からわかるように式（１）を満たすことにより、隠蔽性を確保しつつ、ギラツキを抑制し、輝度の低下を抑えられる。

[0147] ［実施例２］

実施例２は上記した第二の形態に関する例であり、すなわち、式（２）に関連する例である。実施例２では、単位プリズムの形状、ピッチ及び光拡散

層の表面粗さ（Ｒａ）が異なるプリズムシートを準備して比較をした。以下に条件及び結果を示す。

[0148] ＜本体部＞

本体部は各試験体で共通としており、厚さ１２５μｍのＰＥＴフィルム（東洋紡株式会社製Ａ４３００）を用いた。

[0149] ＜単位プリズム部＞

本体部の一方に面に、紫外線硬化樹脂（ＤＩＣ株式会社、ＲＣ２５－７５０、硬化後屈折率１．５１）を用いて図８に倣った断面形状を有する単位プリズムが配列した単位プリズム部を成型した。ピッチＰは異なる４種類を準備した。単位プリズムの具体的な形態は図８に示した記号を用いると次のとおりである。

$\theta_7$＝７５°

$\theta_{81}$＝１７４°

$\theta_{82}$＝１７３°

ＶＩＩＩａ＝０．５３３８

ＶＩＩＩｂ＝０．１１１１

ＶＩＩＩｃ＝０．１３８８

ＶＩＩＩｄ＝０．２１６２

ピッチＰは１８μｍ、３４μｍ、５４．５μｍ、６４μｍの４種類とした。

[0150] ＜光拡散層＞

光拡散層を形成するに際して次の組成のものを準備した。各光拡散層とも透光性樹脂層となる樹脂（インキ）中に光拡散粒子を分散したものを本体部のうち単位プリズム部とは反対側となる面にコーターにより塗布して硬化することにより形成した。各光拡散層の構成は次の通りである。ここで全ての組成について透光性樹脂層の樹脂（透光性樹脂、バインダー）はいずれも同じであり、ペンタエリスリトールトリアクリレート（屈折率１．５１）を用いた。

（１）組成１１

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：２０／１００

光拡散粒子：ウレタン樹脂製、平均粒子径６μｍの多分散（屈折率１．５１、根上工業株式会社　アートパール（登録商標）　Ｃ－８００透明）

塗工厚：３μｍ

（２）組成１２

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：１０／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－１０５）

塗工厚：３μｍ

（３）組成１３

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：４／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－１０５）

塗工厚：３μｍ

（４）組成１４

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：７／１００

光拡散粒子Ａ：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率１．５９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－３０２ＡＢＥ）

光拡散粒子Ｂ：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－１０５）

光拡散粒子Ａ／光拡散粒子Ｂ（質量比）：８．５／１．５

塗工厚：３μｍ

（５）組成１５

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：９／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径１０μｍ（屈折率１．４９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－１１０）

塗工厚：３μｍ

（６）組成１６

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：９／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径８μｍ（屈折率１．４９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－１０８）

塗工厚：３μｍ

（７）組成１７

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：９／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９、積水化成品工業株式会社　テクポリマー（登録商標）　ＳＳＸ－１０５）

塗工厚：３μｍ

[0151] 各試験体を表３のように形成した。

試験体２１～試験体２８は図８に基づいた上記した単位プリズムを適用した。

試験体２９は光拡散層を形成せず、本体部及び図８に基づいた上記した単位プリズムによる単位プリズム部のみとした例である。

[0152] そして各試験体について、ヘイズ（全ヘイズ、内部ヘイズ、外部ヘイズ）、輝度比、表面粗さ、ギラツキ指標（シンチレーション指標）、ギラツキの目視、隠蔽性の目視をそれぞれ評価した。表３に併せて結果を表した。これら各評価項目及び評価基準は実施例１と同じである。

[0153]

[表3]

（表3）

| | 光拡散層の組成 | プリズム形状 | 単位プリズムのピッチ（μm） | ヘイズ（%） | 内部ヘイズ（%） | 外部ヘイズ（%） | 輝度比（%） | Ra（μm） | ギラツキ指標 | ギラツキ目視 | 隠蔽性目視 | 式(2)の成立 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 試験体21 | 組成11 | 図8 | 18 | 66.0 | 1.7 | 64.3 | 85 | 1.5730 | 0.1095 | ○ | ◎ | ○ |
| 試験体22 | 組成12 | 図8 | 34 | 30.0 | 1.1 | 28.9 | 96 | 1.1220 | 0.1086 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体23 | 組成13 | 図8 | 54.5 | 10.0 | 0.9 | 9.1 | 99 | 0.5380 | 0.1093 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体24 | 組成14 | 図8 | 64 | 20.1 | 13.4 | 6.7 | 94 | 0.3478 | 0.1082 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体25 | 組成15 | 図8 | 18 | 27.6 | 1.0 | 26.6 | 94 | 1.8420 | 0.1165 | × | ○ | × |
| 試験体26 | 組成16 | 図8 | 34 | 26.3 | 1.0 | 25.3 | 95 | 1.4210 | 0.1201 | × | ○ | × |
| 試験体27 | 組成17 | 図8 | 54.5 | 27.4 | 0.8 | 26.6 | 97 | 0.9362 | 0.1189 | × | ○ | × |
| 試験体28 | 組成13 | 図8 | 64 | 10.0 | 0.9 | 9.1 | 99 | 0.5380 | 0.1134 | × | ○ | × |
| 試験体29 | — | 図8 | 18 | 0.2 | — | — | 100 | 0.0210 | 0.0821 | ◎ | × | × |

[0154] また、試験体２１～試験体２８について横軸を単位プリズムのピッチＰ（μｍ）、縦軸を表面粗さＲａ（μｍ）としたグラフを図１４に示した。また図１４には式（２）の右辺と左辺とが等しい線である次式（１８）も併せて表した。

Ｒａ＝－０．０２６３・Ｐ＋２．０５３７　　（１８）

なお、図１４中の各プロットの近傍には、試験体の番号を「Ｎｏ」を付して表記した。また、式（１８）は試験体２１～試験体２８の結果に基づき、実施例１で式（１１）を導出する方法と同様の方法を用いることで得た。

[0155] 試験体２１～試験体２４についてはギラツキ目視及び隠蔽性のいずれにも優れており、このときのギラツキ指標は０．１０８以上０．１１０以下であった。一方、試験体２５～試験体２８については、同じ単位プリズム（図８）を用いたにも関わらず、いずれもギラツキにおいて要件を満たさなかった。

[0156] 以上からわかるように式（２）を満たすことにより、隠蔽性を確保しつつ、ギラツキを抑制し、光の利用効率の低下を抑えられる。

[0157] ［実施例３］

実施例３は上記した第三の形態に関する例であり、すなわち、式（３）に関連する例である。実施例３では、単位プリズムの形状、ピッチ及び光拡散層の表面粗さ（Ｒａ）が異なるプリズムシートを準備して比較をした。以下に条件及び結果を示す。

[0158] ＜本体部＞

本体部は各試験体で共通としており、厚さ１２５μｍのＰＥＴフィルム（東洋紡株式会社製Ａ４３００）を用いた。

[0159] ＜単位プリズム部＞

本体部の一方に面に、紫外線硬化樹脂（ＤＩＣ株式会社、ＲＣ２５－７５０）を用いて図１５、図１６に示した線対称である５角形の断面形状を有する単位プリズムが配列した単位プリズム部を成型した。

図１５に示した単位プリズム形状で試験体３１から試験体４０を作製した

。この形態では、ピッチＰは異なる４種類を準備した。各種ピッチＰの単位プリズムは、ピッチＰ方向の大きさを図１５に括弧書きで表した比率とし、角度が一定である形状とした。ピッチＰは、３４μｍ、５０μｍ、６４μｍ、７５μｍの４種類とした。

図１６に示した単位プリズム形状で試験体４１、４２を作製した。この形態では、ピッチＰは３４μｍとし、ピッチＰ方向の大きさを図１６に括弧書きで表した比率で配分し、角度は図１６に示した通りである。

[0160] ＜光拡散層＞

光拡散層を形成するに際して次の組成のものを準備した。各光拡散層とも透光性樹脂層となる樹脂（インキ）中に光拡散粒子を分散したものを本体部のうち単位プリズム部とは反対側となる面にコーターにより塗布して硬化することにより形成した。各光拡散層の構成は次の通りである。ここで全ての組成について透光性樹脂層の樹脂(透光性樹脂、バインダー)はいずれも同じであり、ペンタエリスリトールトリアクリレート（屈折率１．５１）を用いた。

（１)組成２１

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：１０／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

ここで平均粒子径は、レーザー回折式粒度分布測定法により求められた平均粒子径である。以下同様である。

塗工厚：３μｍ

（２）組成２２

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：１５／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

塗工厚：３μｍ

（３）組成２３

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：８／１００

光拡散粒子：アクリル樹脂製、平均粒子径５μｍ（屈折率１．４９）

塗工厚：３μｍ

（４）組成２４

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：９／１００

光拡散粒子：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率１．５９）

塗工厚：１．５μｍ

（５）組成２５

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：７／１００

光拡散粒子：スチレン樹脂製、平均粒子径２μｍ（屈折率１．５９）

塗工厚：１．５μｍ

（６）組成２６

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：８／１００

光拡散粒子：スチレン樹脂製、平均粒子径３．５μｍ（屈折率１．５９）

塗工厚：１．５μｍ

（７）組成２７

光拡散粒子／透光性樹脂（質量比）：２０／１００

光拡散粒子：ウレタン樹脂製、平均粒子径６μｍの多分散（屈折率１．４３）

塗工厚：３μｍ

[0161] 各試験体を表４のように形成した。なお試験体３７は光拡散層を形成せず、本体部及び単位プリズム部のみとした例である。各試験体について実施例１と同様に評価を行った。ただし本例では２灯式（図９参照）による照明を行っている。

[0162]

[表4]

（表4）

| | 光拡散層の組成 | 単位プリズムの形状 | 単位プリズムのピッチ（μm） | ヘイズ（%） | 内部ヘイズ（%） | 外部ヘイズ（%） | 輝度比（%） | Ra（μm） | ギラツキ指標 | ギラツキ目視 | 隠蔽性目視 | 式(3)の成立 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 試験体31 | 組成21 | 図15 | 34 | 30.0 | 1.2 | 28.8 | 95 | 1.122 | 0.1066 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体32 | 組成22 | 図15 | 34 | 48.0 | 1.4 | 46.6 | 91 | 1.302 | 0.1093 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体33 | 組成23 | 図15 | 50 | 25.0 | 0.9 | 24.1 | 97 | 0.768 | 0.1045 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体34 | 組成24 | 図15 | 50 | 27.4 | 0.8 | 26.6 | 96 | 0.936 | 0.1089 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体35 | 組成25 | 図15 | 75 | 20.2 | 10.2 | 10.0 | 92 | 0.132 | 0.1024 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体36 | 組成26 | 図15 | 75 | 23.9 | 10.9 | 13.0 | 91 | 0.426 | 0.1086 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体37 | — | 図15 | 34 | 0.2 | – | – | 100 | 0.021 | 0.0872 | ◎ | × | × |
| 試験体38 | 組成27 | 図15 | 34 | 66.0 | 1.7 | 64.3 | 85 | 1.573 | 0.1178 | × | ◎ | × |
| 試験体39 | 組成21 | 図15 | 50 | 30.0 | 1.2 | 28.8 | 95 | 1.122 | 0.1154 | × | ○ | × |
| 試験体40 | 組成23 | 図15 | 64 | 25.0 | 0.9 | 24.1 | 97 | 0.768 | 0.1122 | × | ○ | × |
| 試験体41 | 組成22 | 図16 | 34 | 48.0 | 1.4 | 46.6 | 91 | 1.302 | 0.1089 | ○ | ○ | ○ |
| 試験体42 | 組成27 | 図16 | 34 | 66.0 | 1.7 | 64.3 | 85 | 1.573 | 0.1174 | × | ◎ | × |

[0163] また、試験体３１～試験体３６、及び試験体３８～試験体４２について横軸を単位プリズムのピッチＰ（μｍ）、縦軸を表面粗さＲａ（μｍ）としたグラフを図１７に示した。また図１７には式（３）の右辺と左辺とが等しい線である次式（１９）も併せて表した。

Ｒａ＝－０．０２０８・Ｐ＋２．０２２３　　（１９）

なお、図１７中の各プロットの近傍には、試験体の番号を「Ｎｏ」を付して表記した。また、式（１９）は、試験体３２、３４、３６、３８、３９、４０の結果に基づき、実施例１で式（１１）を導出する方法と同様の方法で得た。ただし、試験体３６と試験体４０に関してはピッチＰが異なるため、さらにギラツキ指標が０．１１０となるときのピッチＰについても比率計算で算出し、算出したピッチを最小二乗法による近似式計算のときに用いる。すなわち、ある表面粗さＲａについて、ギラツキ指標が０．１１０を下回る試験体のギラツキ指標を$G_1$、ピッチＰを$P_1$とし、ギラツキ指標が０．１１０を上回る試験体のギラツキ指標を$G_2$、ピッチＰを$P_2$としたとき下記式（２０）により求める。

$P_1+\{(P_2-P_1)/(G_2-G_1)\}\times(0.110-G_1)$　　（２０）

[0164] 以上からわかるように式（３）を満たすことにより、隠蔽性を確保しつつ、ギラツキを抑制し、輝度の低下を抑えられる。

## 符号の説明

[0165] １０　映像源ユニット

１２　液晶層

１３、１４　偏光板

１５　液晶パネル

２０　面光源装置

２１　導光板

２２　基部

２３　裏面プリズム部

２３ａ　単位裏面プリズム

２４　単位光学要素部

２４ａ　単位光学要素

２６　光源

３０、１３０、２３０　プリズムシート

３１　本体部

３２、１３２、２３２　単位プリズム部

３２ａ、１３２ａ、２３２ａ　単位プリズム

３５、１３５、２３５　光拡散層

３６　透光性樹脂層

３７　光拡散粒子

# 請求の範囲

[請求項1] 入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、

光透過性を有するシート状の本体部と、

前記本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、

前記本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、

前記単位プリズムは、前記凸状の先端における頂角が８０°以下であり、

前記複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、前記光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、

$$Ra \leqq -0.0296 \cdot P + 1.9441$$

が成り立つ、プリズムシート。

[請求項2] 入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、

光透過性を有するシート状の本体部と、

前記本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、

前記本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、

前記単位プリズムは、前記凸状の先端となる頂点を挟んで一方側が入光面、他方側が反射面とされ、前記反射面は傾斜角度が異なる３つの面からなり、

前記複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、前記光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、Ｐは１０μｍ以上、Ｒａは０．０３５μｍ以上であり、かつ、

$$Ra \leqq -0.0263 \cdot P + 2.0537$$

が成り立つ、プリズムシート。

[請求項3] 入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、

光透過性を有するシート状の本体部と、

前記本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシ

ート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、

前記本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、

前記単位プリズムは、対称形からなるとともに前記凸状の先端における頂角が８０°以下であり、

前記複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、前記光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、

Ｒａ≦－０．０２０８・Ｐ＋２．０２２３

が成り立つ、プリズムシート。

[請求項4] 光源と、

前記光源から出射した光を導光する導光板と、

前記導光板の出光面側に配置される請求項１乃至３のいずれかに記載のプリズムシートと、を備える面光源装置。

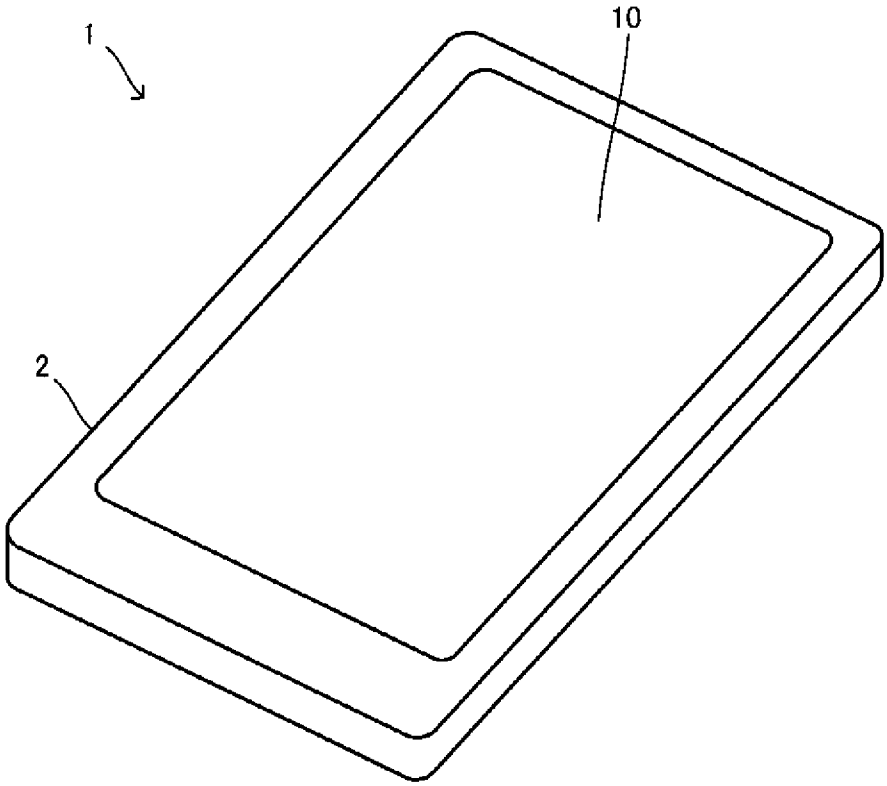
[請求項5] 請求項４に記載の面光源装置と、

前記面光源装置の出光側に配置された液晶パネルと、を備える映像源ユニット。

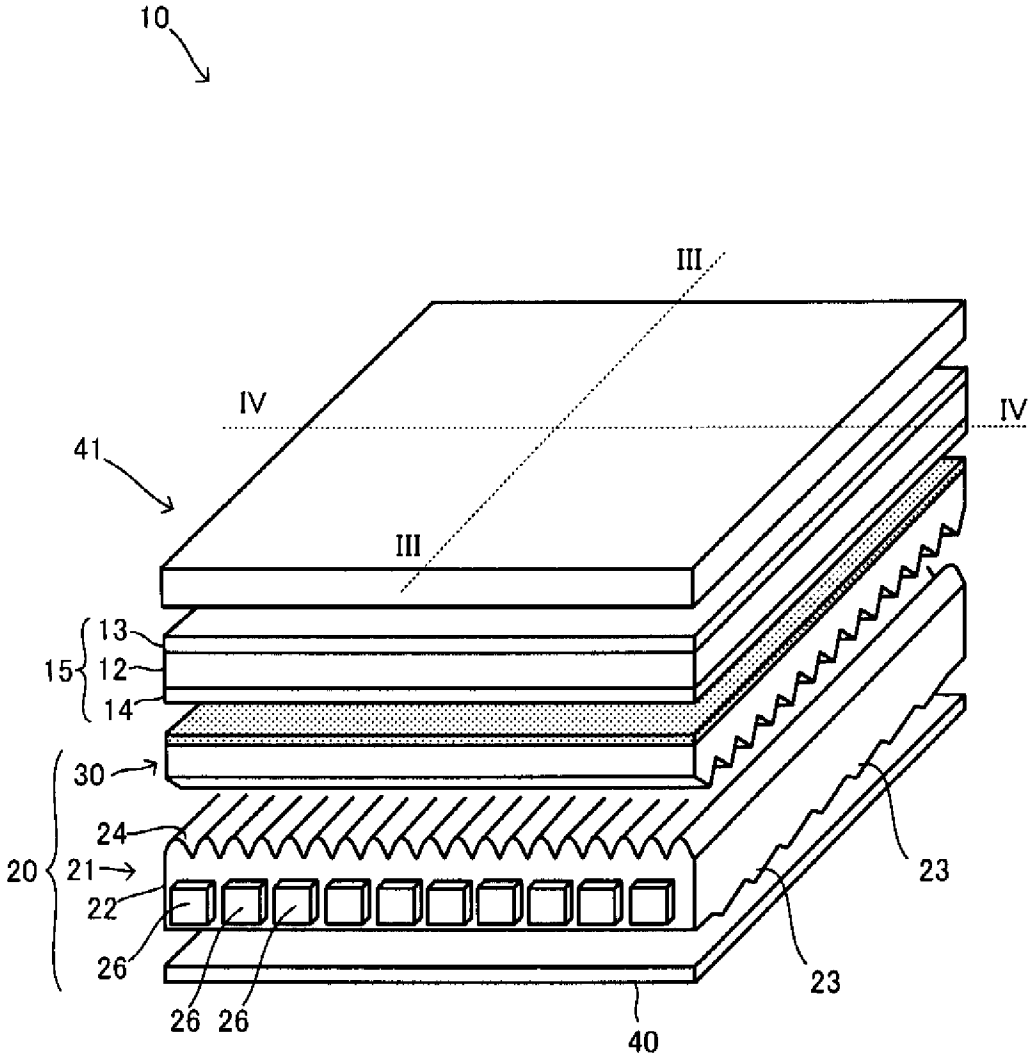
[請求項6] 請求項５に記載の映像源ユニットと、

前記映像源ユニットを内包する筐体と、を備える液晶表示装置。

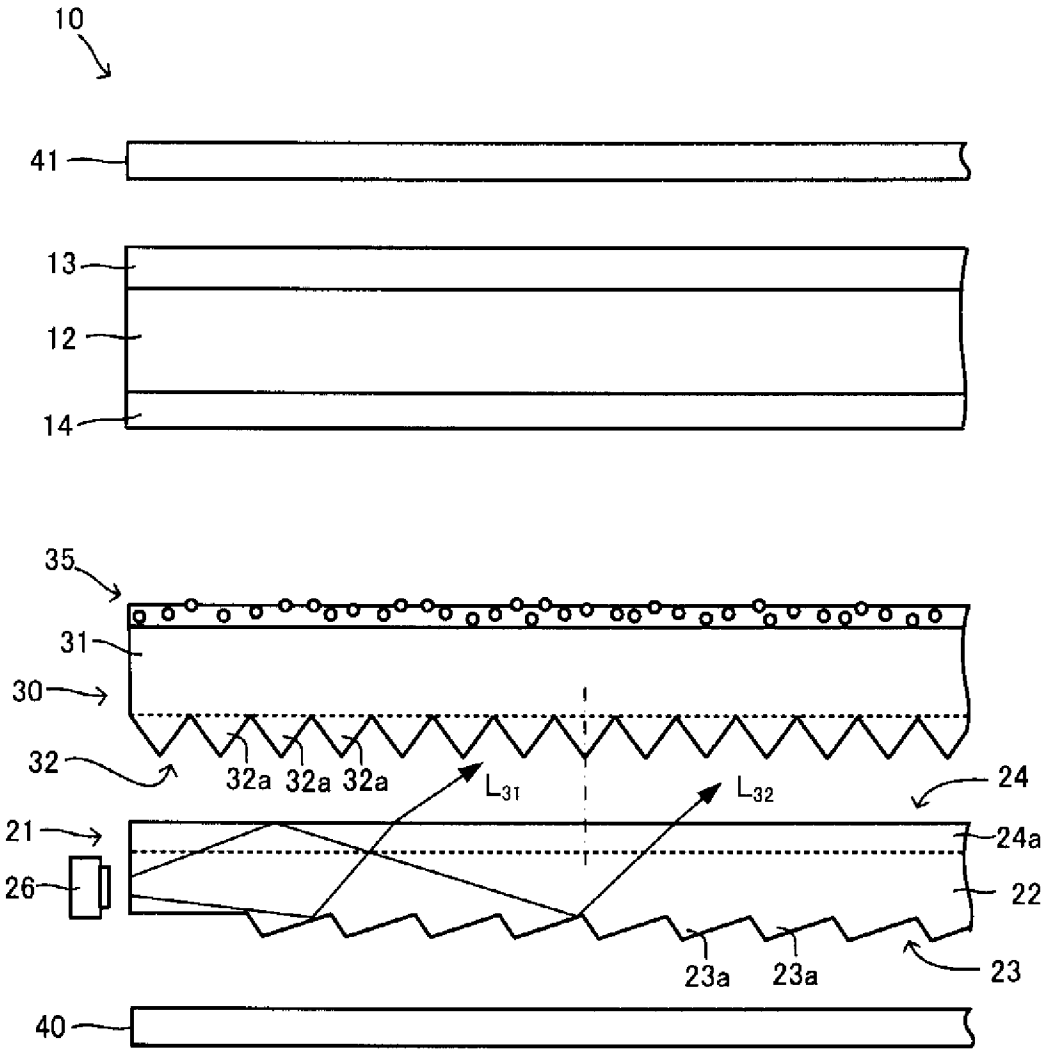
[図1]



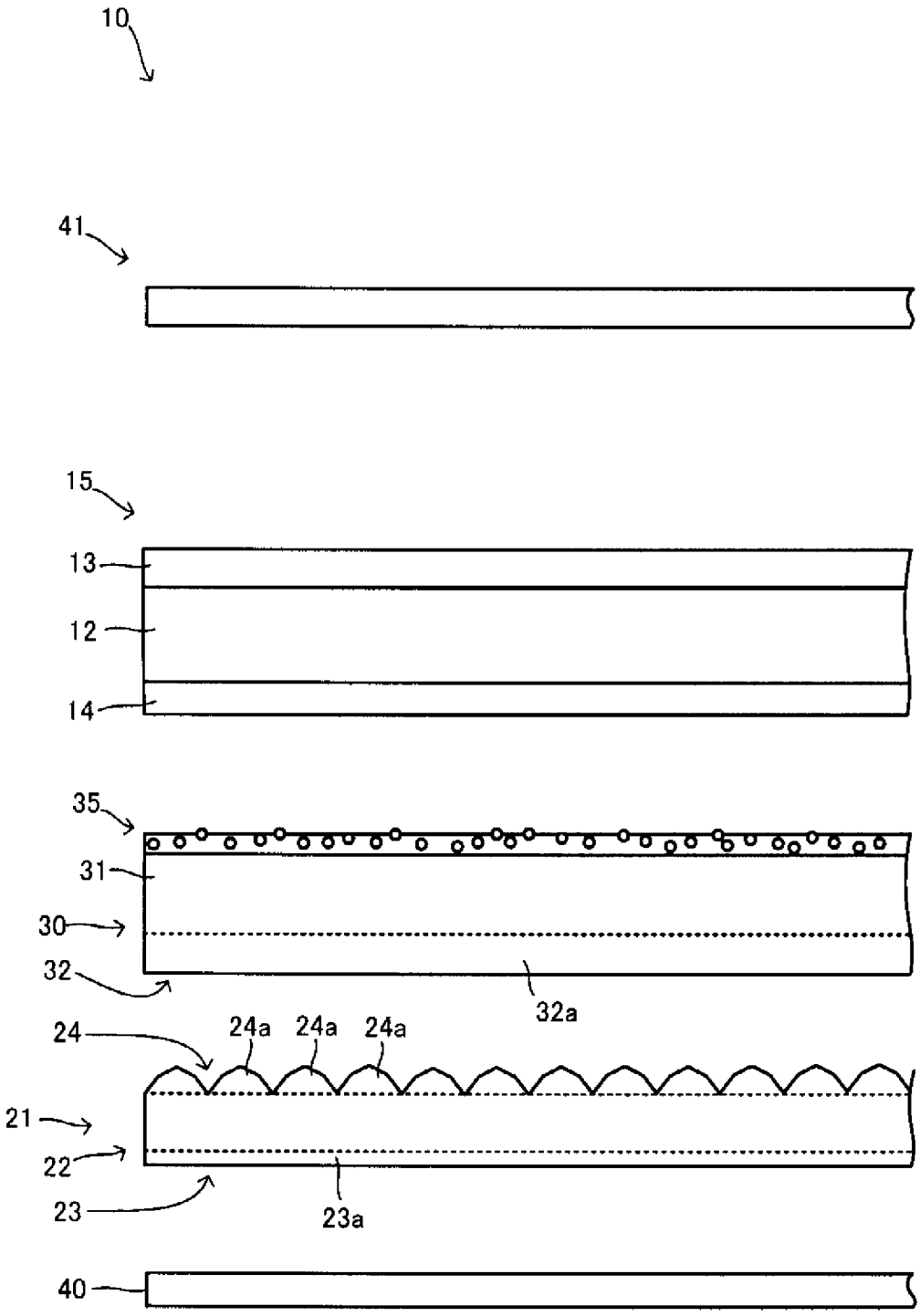
[図2]



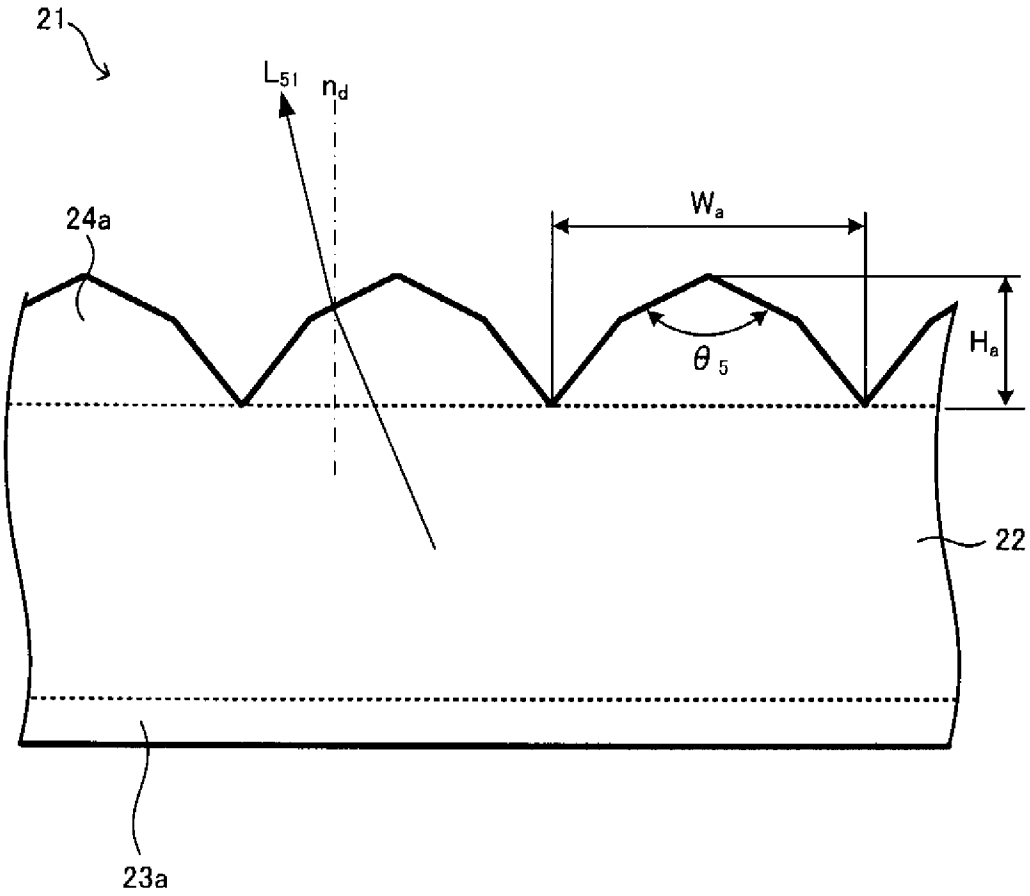
[図3]


10
41
13
12
14
35
31
30
32
32a
32a
32a
$L_{31}$
$L_{32}$
24
21
24a
26
22
23a
23a
23
40

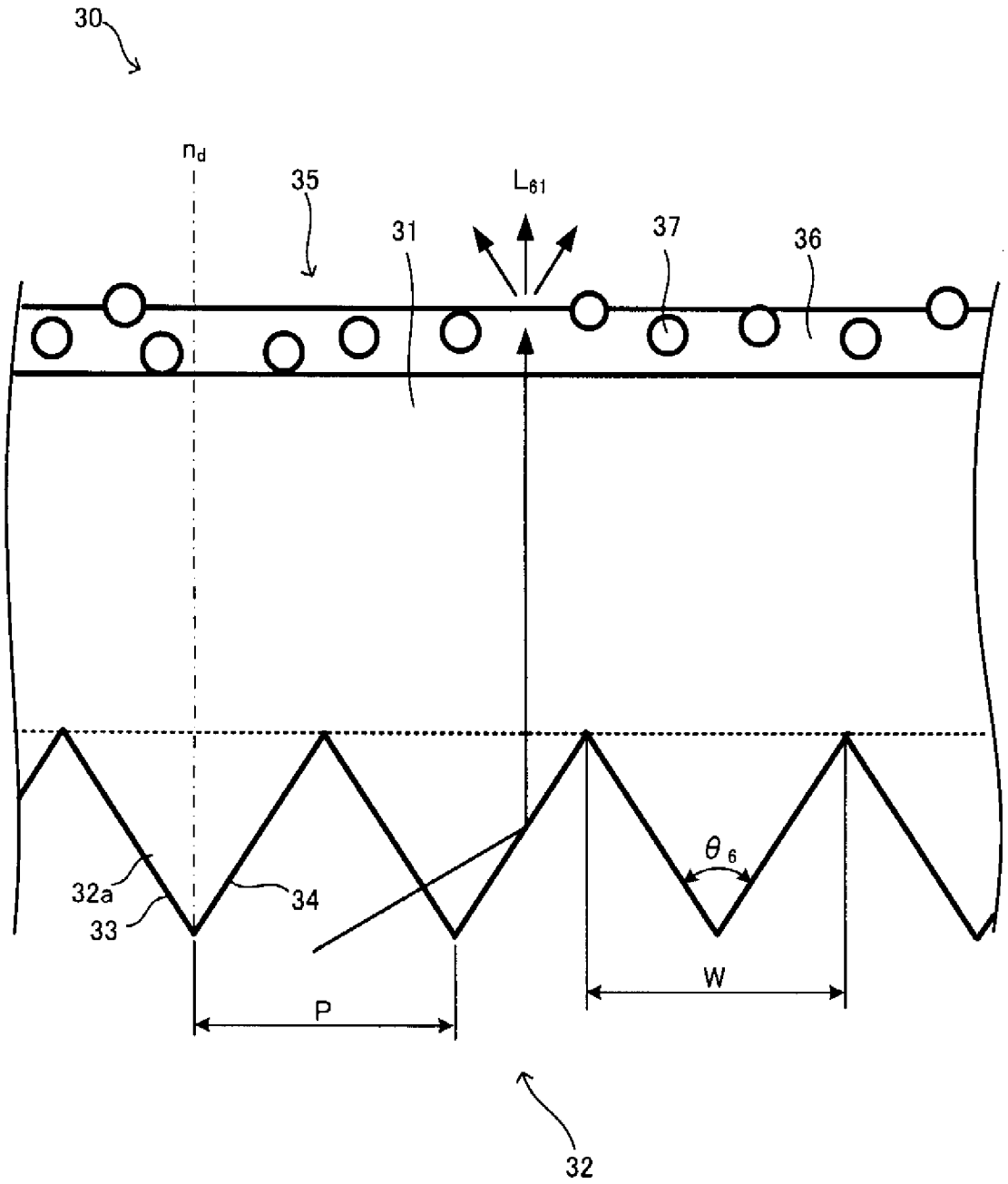
[図4]



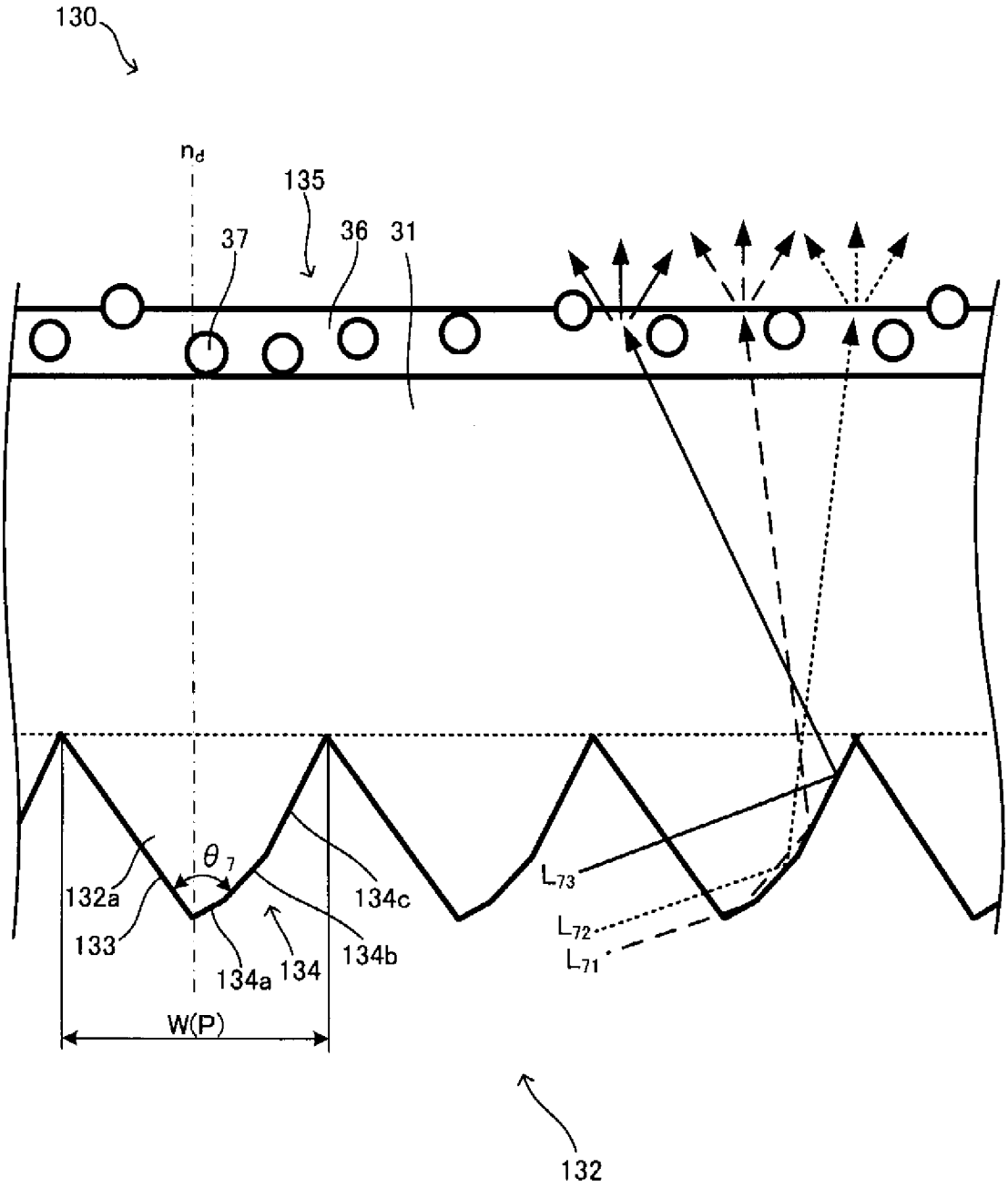
[図5]



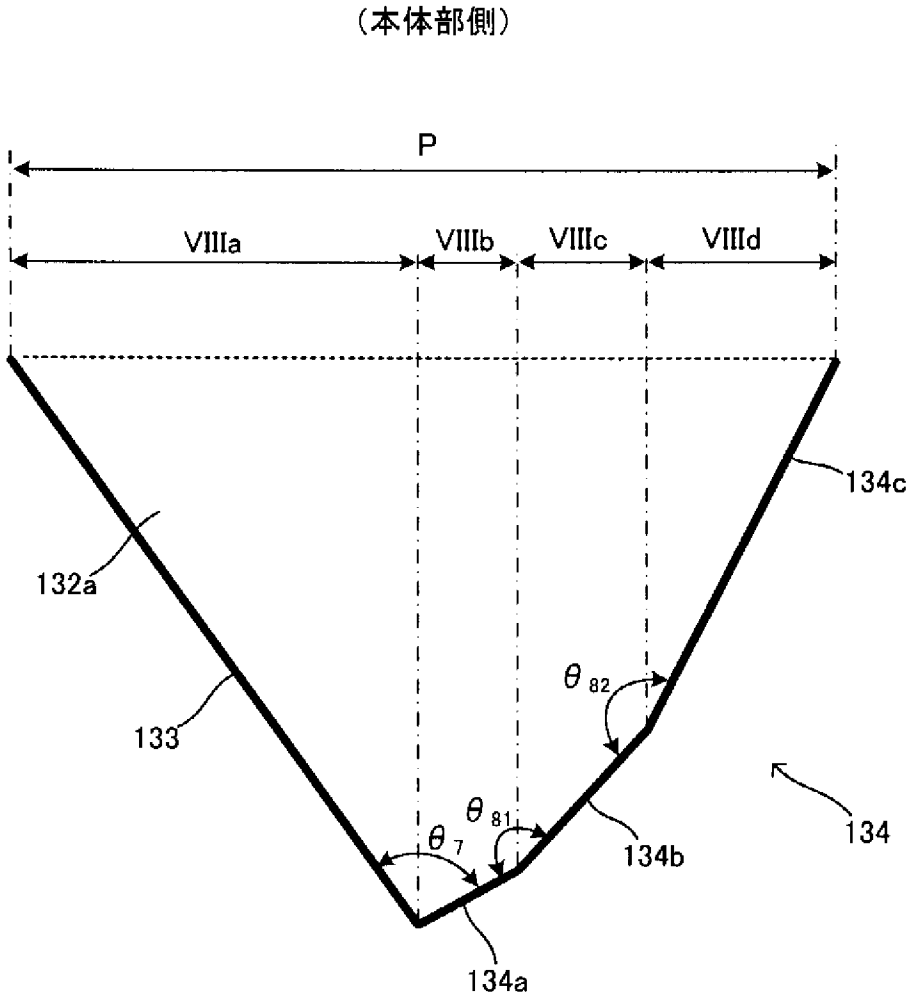
[図6]



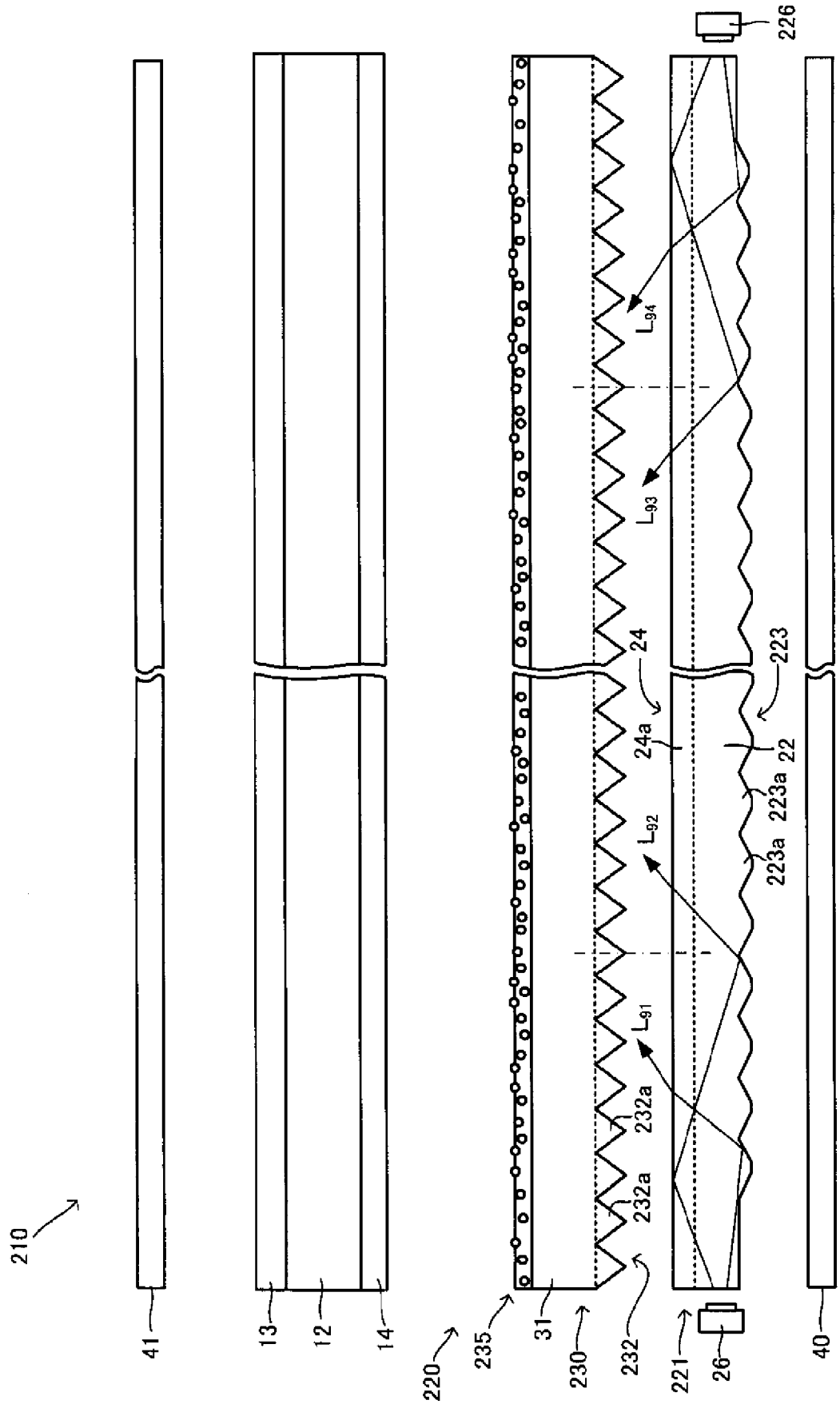
[図7]


130
$n_d$
135
37
36
31
$\theta_7$
132a
133
134a
134
134b
134c
W(P)
$L_{73}$
$L_{72}$
$L_{71}$
132

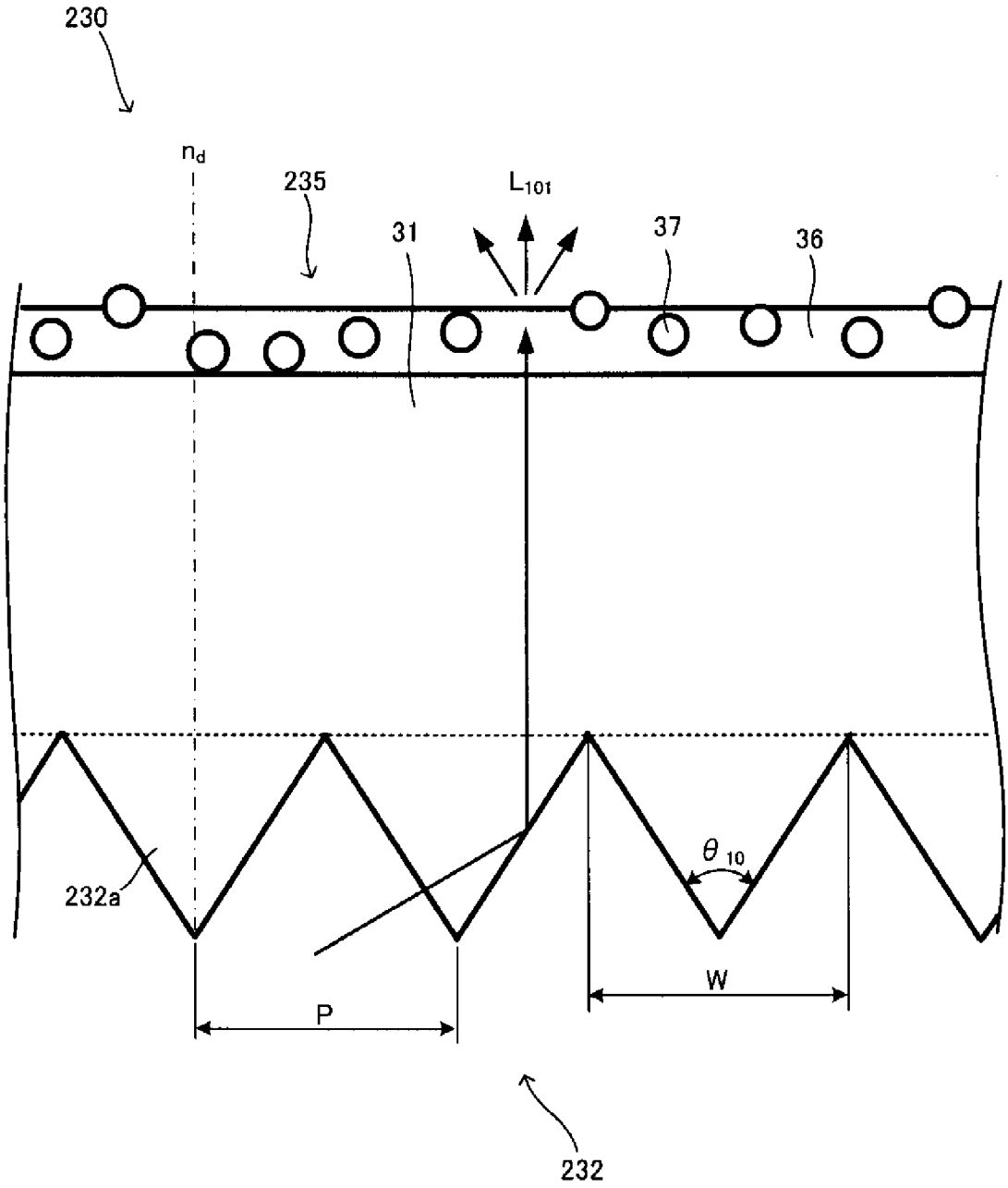
[図8]


（本体部側）
P
VIIIa
VIIIb
VIIIc
VIIId
134c
132a
133
θ 82
θ 81
θ 7
134b
134
134a
（面光源側）

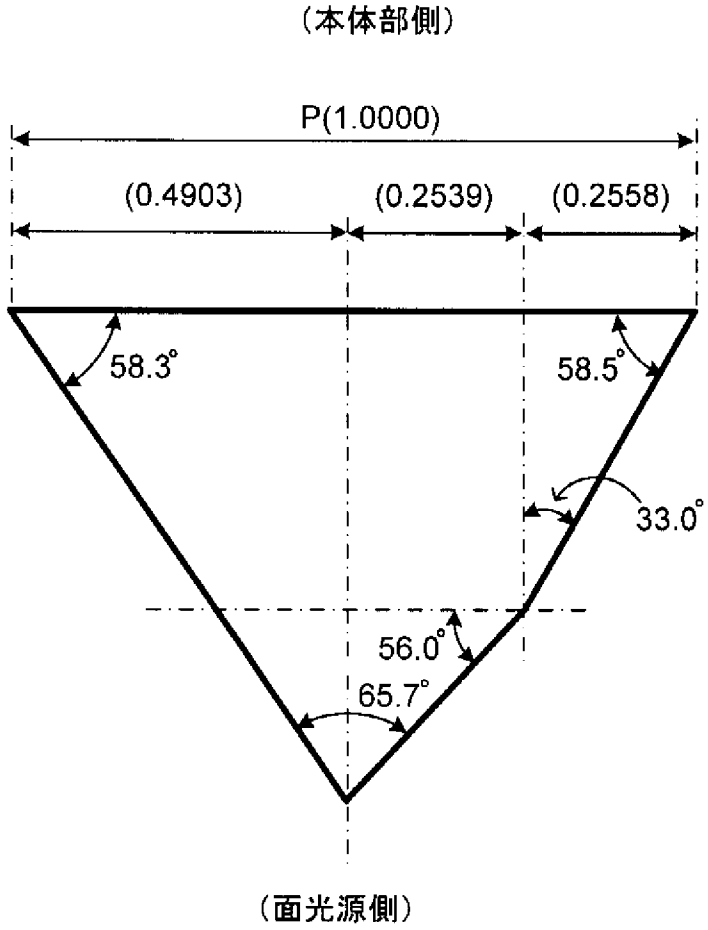
[図9]


210
41
13
12
14
220
235
31
230
232
232a
232a
$L_{91}$
$L_{92}$
$L_{93}$
$L_{94}$
24
24a
223
223a
223a
22
221
26
226
40

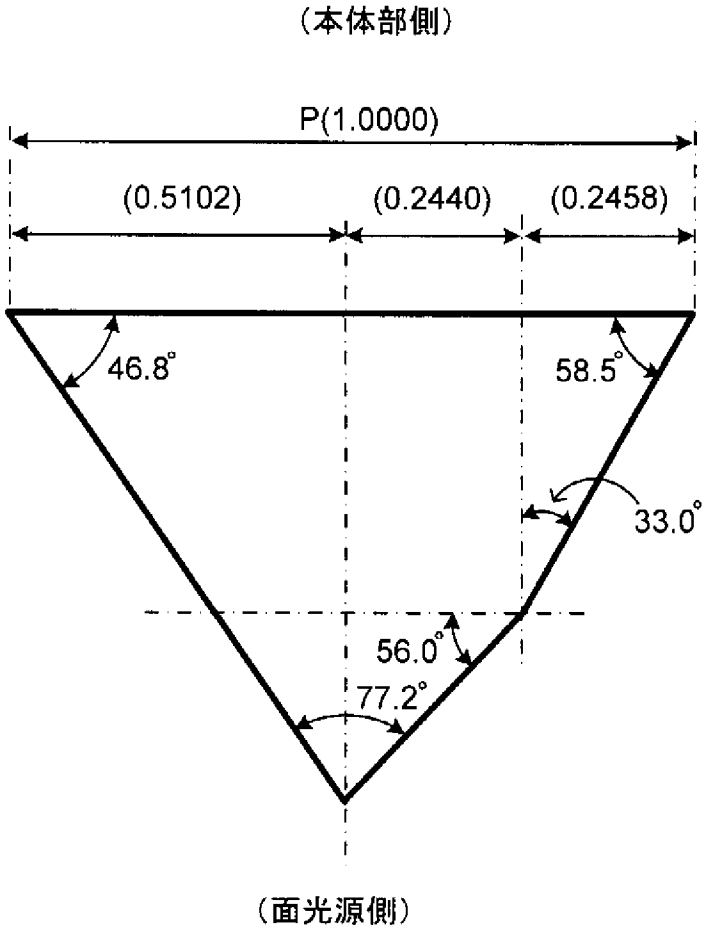
[図10]



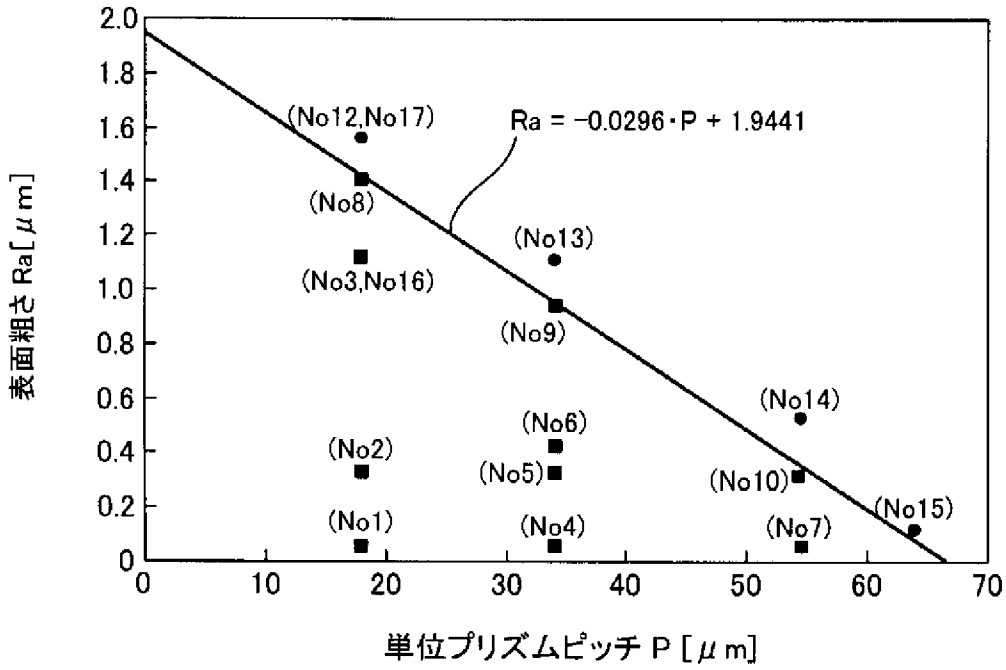
[図11]



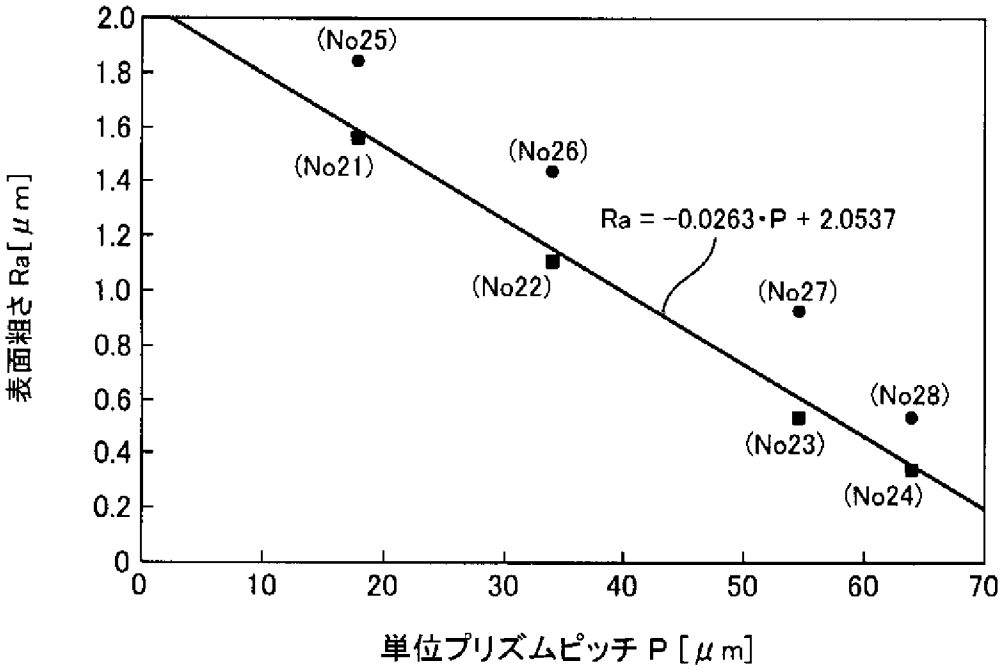
[図12]



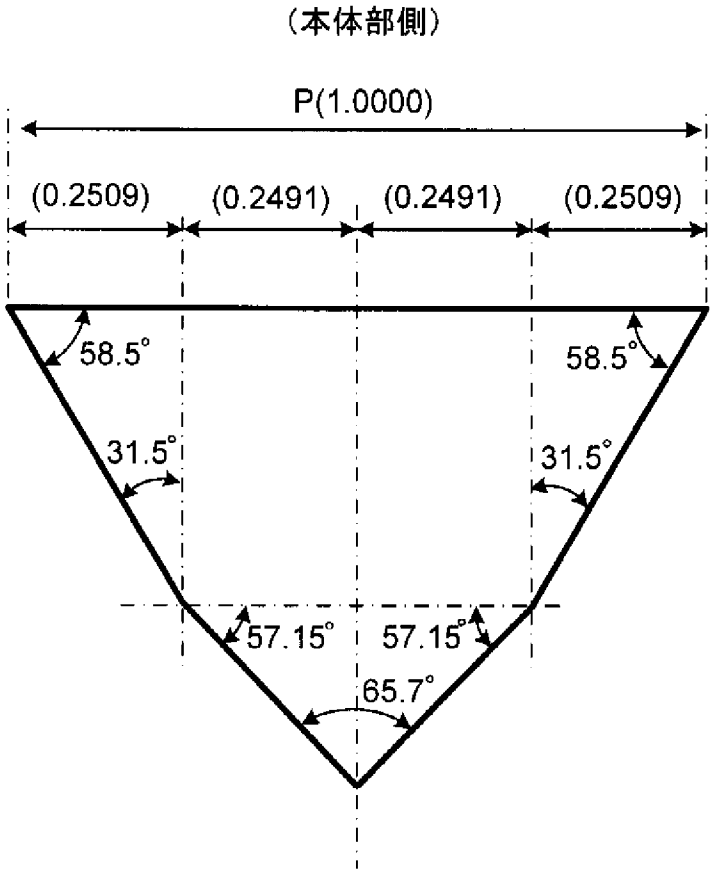
[図13]


Ra = −0.0296・P + 1.9441
(No12,No17)
(No8)
(No3,No16)
(No13)
(No9)
(No14)
(No6)
(No2)
(No5)
(No10)
(No15)
(No1)
(No4)
(No7)
表面粗さ Ra[μm]
単位プリズムピッチ P [μm]
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
0
10
20
30
40
50
60
70

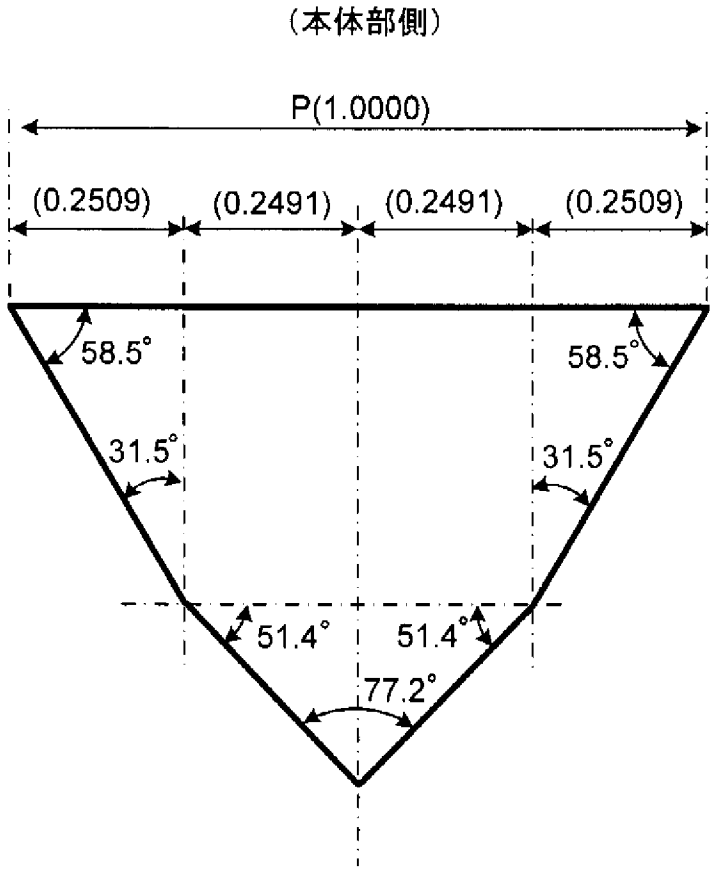
[図14]


Ra = −0.0263・P + 2.0537
(No25)
(No21)
(No26)
(No22)
(No27)
(No28)
(No23)
(No24)
表面粗さ Ra[μm]
単位プリズムピッチ P [μm]
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
0
10
20
30
40
50
60
70

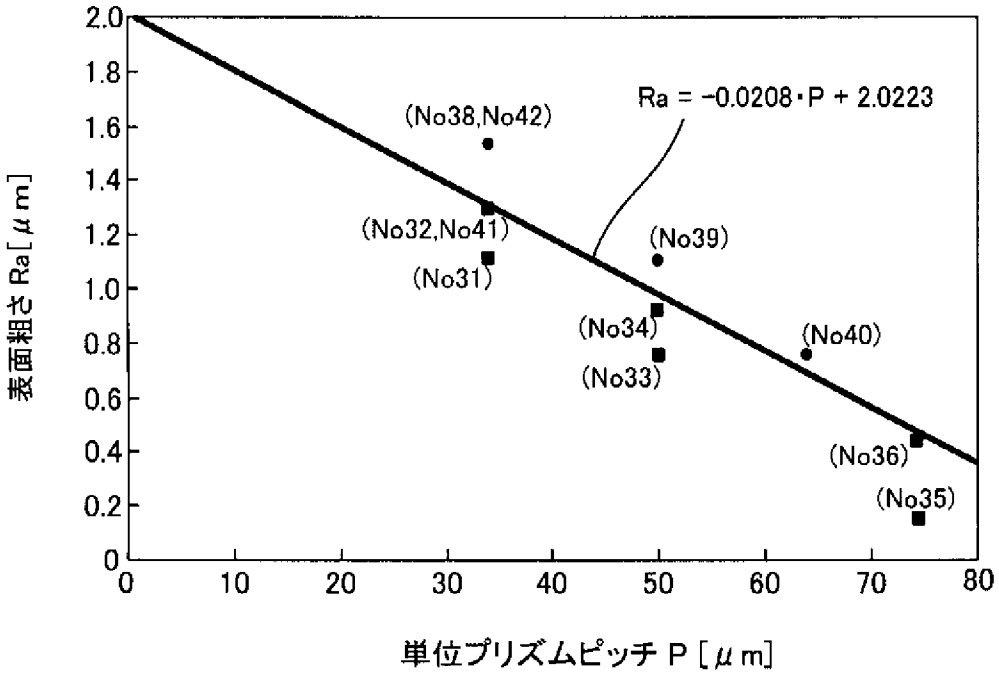
[図15]


（本体部側）
P(1.0000)
(0.2509)
(0.2491)
(0.2491)
(0.2509)
58.5°
58.5°
31.5°
31.5°
57.15°
57.15°
65.7°
（面光源側）

[図16]


（本体部側）
P(1.0000)
(0.2509)
(0.2491)
(0.2491)
(0.2509)
58.5°
58.5°
31.5°
31.5°
51.4°
51.4°
77.2°
（面光源側）

[図17]


Ra = −0.0208・P + 2.0223
(No38,No42)
(No32,No41)
(No31)
(No39)
(No34)
(No33)
(No40)
(No36)
(No35)
表面粗さ Ra［μm］
単位プリズムピッチ P［μm］
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/075657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*G02B5/02*(2006.01)i, *F21S2/00*(2006.01)i, *G02B5/04*(2006.01)i, *G02F1/13357*(2006.01)i, *F21Y101/02*(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)
G02B5/00-5/136, F21S2/00, G02F1/1335-1/13363

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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 | WO 2008/072581 A1 (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0051], [0053] to [0056], [0074] to [0085], [0127] to [0129]; fig. 1, 4 & US 2010/0033652 A1 & EP 2093592 A1 & KR 10-2009-0089899 A & CN 101573637 A & TW 200835930 A | 1,3-6 |
| X | JP 2009-300869 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0003], [0010], [0017] to [0019], [0026] to [0028]; fig. 4, 6 (Family: none) | 1,3-6 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 18 December 2014 (18.12.14) | 06 January 2015 (06.01.15) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2014/075657

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: WO 2008/072581 A1 (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0051], [0053] to [0056], [0074] to [0085], [0127] to [0129], fig. 1, 4

Document 2: JP 2009-300869 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0003], [0010], [0017] to [0019], [0026] to [0028], fig. 4, 6

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1 and 3-6

**Remark on Protest**

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Documents 1 and 2 describe "a prism sheet which changes the direction of incident light and emits the light, the prism sheet being provided with: a sheet-shaped body part having light transmittivity; a unit prism part which is disposed on one surface side of the body part and in which a plurality of unit prisms having a convex shape are arranged in a direction along a sheet surface; and a light diffusion layer which is disposed on the other surface side of the body part, wherein the vertex angle at the tip of the convex shape of the unit prism is 80° or less, and when the pitch between the plurality of unit prisms is denoted by P (μm), and the surface roughness of the light diffusion layer is denoted by Ra (μm), $Ra \leq -0.0296 \cdot P + 1.9441$ holds".

Consequently, claim 1 does not have a special technical feature, since said claim 1 lacks novelty in the light of the documents 1-2.

Accordingly, claims are classified into two inventions each of which has a special technical feature indicated below.

Meanwhile, claims 1 and 3-6 having no special technical feature are classified into Invention 1.

(Invention 1) claim 1, the parts of claims 4-6 referring to claim 1, claim 3, and the parts of claims 4-6 referring to claim 3

"A prism sheet, wherein the vertex angle at the tip of the convex shape of a unit prism is 80° or less, and when the pitch between the plurality of unit prisms is denoted by P (μm), and the surface roughness of a light diffusion layer is denoted by Ra (μm), $Ra \leq -0.0296 \cdot P + 1.9441$ holds".

The parts of claims 4-6, which refer to claim 1 and have no special technical feature, are classified into Invention 1.

Claim 3 and the parts of claims 4-6 referring to claim 3 are classified into Invention 1, since it is efficient to carry out a search on said claim and parts together with claim 1.

(Invention 2) claim 2 and the parts of claims 4-6 referring to claim 2

"A prism sheet, wherein a unit prism has a light incident surface and a reflection surface on one side and on the other side, respectively, with a vertex that becomes the tip of a convex shape therebetween, the reflection surface is composed of three planes having different inclination angles, and when the pitch between the plurality of unit prisms is denoted by P (μm), and the surface roughness of the light diffusion layer is denoted by Ra (μm), P is 10 μm or more, Ra is 0.035 μm or more, and $Ra \leq -0.0263 \cdot P + 2.0537$ holds".

Claim 2 and the parts of claims 4-6 referring to claim 2 are not relevant to inventions which involve all of the matters to define the invention in claim 1 and which have a same category.

Further, as a result of the search which has been carried out with respect to claims classified into Invention 1, claim 2 and the parts of claims 4-6 referring to claim 2 are not relevant to inventions on which it is substantially possible to carry out a search without an additional prior-art search and judgment, and there is no other reason for that it can be considered that it is efficient to carry out a search on claim 2 and the parts of claims 4-6 referring to claim 2 together with claim 1, and consequently, it is impossible to classify claim 2 and the parts of claims 4-6 referring to claim 2 into Invention 1.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７５６５７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B5/02(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B5/04(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B5/00 - 5/136, F21S2/00, G02F1/1335 - 1/13363

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 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１４年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１４年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１４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 |
|---|---|---|
| X | WO 2008/072581 A1（三菱レイヨン株式会社）2008.06.19, [0051], [0053]－[0056], [0074]－[0085], [0127]－[0129], 図１, 図４ & US 2010/0033652 A1 & EP 2093592 A1 & KR 10-2009-0089899 A & CN 101573637 A & TW 200835930 A | 1,3-6 |
| X | JP 2009-300869 A（三菱レイヨン株式会社）2009.12.24, 【0003】, 【0010】, 【0017】－【0019】, 【0026】－【0028】, 図４, 図６（ファミリーなし） | 1,3-6 |

☐　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<br>１８．１２．２０１４ | 国際調査報告の発送日<br>０６．０１．２０１５ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　２Ｏ　９６１０<br>後藤　亮治<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２９ |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７５６５７

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項＿＿＿＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献１：WO 2008/072581 A1（三菱レイヨン株式会社）2008.06.19, [0051], [0053]－[0056], [0074]－[0085], [0127]－[0129], 図1, 図4

文献２：JP 2009-300869 A（三菱レイヨン株式会社）2009.12.24, 【0003】,【0010】,【0017】－【0019】,【0026】－【0028】, 図4, 図6

（特別ページへ続く）

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項１，３－６

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

（第 III 欄の続き）
　文献１及び２には「入射した光の向きを変えて出射するプリズムシートであって、光透過性を有するシート状の本体部と、前記本体部の一方の面側に配置され、複数の凸状の単位プリズムがシート面に沿った方向に配列された単位プリズム部と、前記本体部の他方の面側に配置された光拡散層と、を備え、前記単位プリズムは、前記凸状の先端における頂角が８０°以下であり、前記複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、前記光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、
　　Ｒａ≦－０．０２９６・Ｐ＋１．９４４１
が成り立つ、プリズムシート。」が記載されている。
よって、請求項１は、文献１－２により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。
そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する２の発明に区分される。
　なお、特別な技術的特徴を有しない請求項１、３－６は、発明１に区分する。

（発明１）請求項１、請求項４－６のうち請求項１を引用する部分、請求項３、請求項４－６のうち請求項３を引用する部分
　［単位プリズムは、前記凸状の先端における頂角が８０°以下であり、前記複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、
　　Ｒａ≦－０．０２９６・Ｐ＋１．９４４１
が成り立つ、プリズムシート］。
　特別な技術的特徴を有しない請求項４－６のうち請求項１を引用する部分は、発明１に区分する。
　請求項３、及び、請求項４－６のうち請求項３を引用する部分は、請求項１とまとめて調査を行うことが効率的であるため、発明１に区分する。

（発明２）請求項２、請求項４－６のうち請求項２を引用する部分
　［単位プリズムは、凸状の先端となる頂点を挟んで一方側が入光面、他方側が反射面とされ、前記反射面は傾斜角度が異なる３つの面からなり、
前記複数の単位プリズムのピッチをＰ（μｍ）、光拡散層の表面粗さをＲａ（μｍ）としたとき、Ｐは１０μｍ以上、Ｒａは０．０３５μｍ以上であり、かつ、
　　Ｒａ≦－０．０２６３・Ｐ＋２．０５３７
が成り立つ、プリズムシート］。

請求項２、請求項４－６のうち請求項２を引用する部分は、請求項１の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明ではない。そして、請求項２、請求項４－６のうち請求項２を引用する部分は、発明１に区分された請求項について調査した結果、実質的に追加的な先行技術調査や判断を必要とすることなく調査を行うことが可能である発明ではなく、請求項１とまとめて調査を行うことが効率的であるといえる他の事情もないから、請求項２、請求項４－６のうち請求項２を引用する部分を発明１に区分することはできない。