(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3805527号

(P3805527)

(45)発行日　平成18年8月2日(2006.8.2)　(24)登録日　平成18年5月19日(2006.5.19)

(51)Int.Cl.			F I		
G02F	1/13357	(2006.01)	G02F	1/13357	
F21V	8/00	(2006.01)	F21V	8/00	601C
G02B	5/02	(2006.01)	F21V	8/00	601E
			G02B	5/02	B
			G02B	5/02	C

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平10-126923
(22)出願日　平成10年5月11日(1998.5.11)
(65)公開番号　特開平11-52380
(43)公開日　平成11年2月26日(1999.2.26)
審査請求日　平成13年7月26日(2001.7.26)
審判番号　不服2003-21805(P2003-21805/J1)
審判請求日　平成15年11月10日(2003.11.10)
(31)優先権主張番号　特願平9-139332
(32)優先日　平成9年5月14日(1997.5.14)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000208765
株式会社エンプラス
埼玉県川口市並木２丁目３０番１号
(73)特許権者　591061046
小池　康博
神奈川県横浜市青葉区市ヶ尾町５３４の２３
(74)代理人　100102185
弁理士　多田　繁範
(72)発明者　大川　真吾
埼玉県川口市並木２丁目３０番１号　株式会社エンプラス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】サイドライト型面光源装置、液晶表示装置及び導光板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

一次光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、

前記板状部材は、

前記出射面又は前記出射面と対向する裏面に、前記端面と略直交する方向に延長する１対の斜面を有する凸部が、前記端面と略平行な方向に繰り返し形成され、

前記１対の斜面の接続部における曲面の大きさが、

前記端面の近傍において、側面に近づくにしたがって大きくなるように形成されるとともに、

前記側面の近傍の前記側面に沿った領域において、中央部分から前記端面に近づくにしたがって大きくなるように形成されることで、前記出射面の各部における出射光量が制御された

ことを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項２】

請求項１に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サイドライト型面光源装置、液晶表示装置及び導光板に関し、例えば入射面より遠ざかるに従って板状部材の板厚が薄くなるように形成されたサイドライト型面光源装置に適用するものである。本発明は、板状部材の出射面又は出射面と対向する裏面に凸部を繰り返し形成し、出射面又は裏面における位置に応じてこの凸部を滑らかに形成することにより、照明光の利用効率を向上して高品位の照明光を出射する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、例えば液晶表示装置においては、サイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明し、これにより全体形状を薄型化するようになされている。

【０００３】

すなわちサイドライト型面光源装置は、棒状光源でなる一次光源を板状部材（すなわち導光板でなる）の側方に配置し、この一次光源より出射される照明光を導光板の端面より導光板内に入射する。さらにサイドライト型面光源装置は、この照明光を屈曲して、導光板の平面より液晶表示パネルに向けて出射し、これにより全体形状を薄型化できるようになされている。

【０００４】

このようなサイドライト型面光源装置は、ほぼ均一な板厚により導光板を形成した方式のものと、一次光源より遠ざかるに従って導光板の板厚を徐々に薄く形成した形式のものとがあり、後者は、前者に比して効率良く照明光を出射することができる。

【０００５】

図１２は、この後者のサイドライト型面光源装置１の一例を示す分解斜視図であり、図１３は、図１２をＡ－Ａ線で切り取って示す断面図である。このサイドライト型面光源装置１は、導光板でなる光散乱導光板２の側方に一次光源３を配置し、反射シート４、光散乱導光板２、光制御部材でなるプリズムシート５を順次積層して形成される。

【０００６】

一次光源３は、冷陰極管でなる蛍光ランプ７の周囲を、リフレクタ８で囲って形成され、リフレクタ８の開口側より光散乱導光板２の端面（以下入射面と呼ぶ）２Ａに照明光を入射する。ここでリフレクタ８は、入射光を正反射又は乱反射する例えばシート材により形成される。

【０００７】

反射シート４は、金属箔等でなるシート状の正反射部材、又は白色ＰＥＴフィルム等でなるシート状の乱反射部材により形成され、光散乱導光板２より漏れ出す照明光を反射して光散乱導光板２に入射し、これにより照明光の利用効率を向上する。

【０００８】

光散乱導光板２は、断面楔型形状の光散乱導光板で、例えばポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）からなるマトリックス中に、これと屈折率の異なる透光性の微粒子が一様に分散混入されて形成される。これにより光散乱導光板２は、一次光源３側端面でなる入射面２Ａより照明光Ｌを入射し、透光性の微粒子により照明光Ｌを散乱させながら、また乱反射部材による反射シート４を適用した場合は、この反射シート４により一部乱反射させながら、反射シート４側平面（以下裏面と呼ぶ）２Ｂとプリズムシート５側平面（以下出射面と呼ぶ）２Ｃとの間を繰り返し反射させながら照明光Ｌを伝播する。

【０００９】

この伝播の際に、照明光Ｌは、裏面２Ｂで反射する毎に出射面２Ｃに対する入射角が低下し、出射面２Ｃに対して臨界角以下の成分が出射面２Ｃより出射される。この出射面２Ｃより出射される照明光Ｌは、光散乱導光板２の内部において透光性の微粒子により散乱され、また反射シート４により乱反射して伝播すること等により、散乱光により出射される。しかしながらこの照明光Ｌは、出射面２Ｃに対して伝播方向に傾いて形成された裏面２Ｂを反射して伝播し、臨界角以下の成分が出射されることにより、主たる出射方向が楔型形状の先端方向に傾いて形成される。すなわち光散乱導光板２からの出射光Ｌが指向性を有するようになり、これによりサイドライト型面光源装置１は、指向出射性を有するよう

になる。

【００１０】

プリズムシート５は、この光散乱導光板２の指向性を補正するために配置される。すなわちプリズムシート５は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、片面にプリズム面が形成される。このプリズム面は、一方向にほぼ平行に延長する断面三角形形状の突起が繰り返されて形成される。

【００１１】

プリズムシート５は、導光板２の入射面２Ａに対して直交する方向に、プリズム面の突起が繰り返されるような状態で、かつプリズム面が出射面２Ｃと対向するように配置され、これにより三角形形状の突起の斜面で、出射光の主たる出射方向を出射面２Ｃの正面方向に補正する。なおプリズムシートとしては、両面にプリズム面を形成した構造のプリズムシートを積層して使用する場合もある。これによりこのサイドライト型面光源装置１では、ほぼ均一な板厚により光散乱導光板を形成した方式のサイドライト型面光源装置に比して、出射光を正面方向に効率良く出射できるようになされている。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

ところでこのようなサイドライト型面光源装置１において、プリズムシート５と光散乱導光板２とを一体化すれば、その分一段と照明光の利用効率を向上して、効率良く照明光を出射できると考えられる。

【００１３】

ところがこのようにプリズムシート５と光散乱導光板２とを一体化すると、矢印Ｂにより示すように、入射面近傍より側面に沿って、輝度レベルの低い領域が観察され、これにより照明光の品位が低下する問題がある。

【００１４】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比して照明光の利用効率を向上して、しかも高品位の照明光を出射することができるサイドライト型面光源装置、液晶表示装置及び導光板を提案しようとするものである。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため請求項１の発明においては、一次光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、この照明光を屈曲して板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置に適用する。このサイドライト型面光源装置において、出射面又は出射面と対向する裏面に、端面と略直交する方向に延長する１対の斜面を有する凸部を、端面と略平行な方向に繰り返し形成して、板状部材を形成する。このとき前記１対の斜面の接続部における曲面の大きさが、前記端面の近傍において、側面に近づくにしたがって大きくなるように形成されるとともに、前記側面の近傍の前記側面に沿った領域において、中央部分から前記端面に近づくにしたがって大きくなるように形成されることで、前記出射面の各部における出射光量が制御されてなるようにする。

【００２０】

サイドライト型面光源装置において、出射面又は出射面と対向する裏面に、端面と略直交する方向に延長する１対の斜面を有する凸部を、端面と略平行な方向に繰り返し形成して、板状部材を形成すれば、その分効率良く照明光を出射することができる。このとき出射面又は裏面における位置に応じて、凸部を滑らかに形成すれば、この凸部の滑らかさに応じて、凸部の延長方向に伝搬する照明光と、凸部より両側に振り分けられる照明光との比率を制御することができ、結果的に、板状部材より出射する照明光と内部に反射する照明光との比率を制御することができ、これにより出射面の各部における出射光量を制御することができる。従って１対の斜面の接続部における曲面の大きさが、端面の近傍において、側面に近づくにしたがって大きくなるように形成されるとともに、側面の近傍の側面に沿った領域において、中央部分から端面に近づくにしたがって大きくなるように形成されることで、出射面の各部における出射光量が制御されてなるようにすれば、側面に沿っ

た輝度低下が防止される。

【００２４】

これによりこれらのサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明して高品位の表示画像を形成することができる。

【００２５】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【００２６】

（１）第１の実施の形態

図２は、楔型先端側より見て本発明の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。このサイドライト型面光源装置１０は、光散乱導光板１２の側方に一次光源３を配置し、反射シート１１、光散乱導光板１２、光制御部材でなるプリズムシート１３を順次積層して、図示しないフレームに保持して形成される。なおこのサイドライト型面光源装置１０において、図１１のサイドライト型面光源装置１と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【００２７】

ここでこのサイドライト型面光源装置１０において、反射シート１１は、照明光に対して高い反射率を示すように、銀を蒸着した正反射部材でなるシート材が適用され、これにより光散乱導光板１２の裏面１２Ｂより漏れ出す照明光を効率良く光散乱導光板１２の内部に戻し、照明光の利用効率を向上する。

【００２８】

光散乱導光板１２は、例えばポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）からなるマトリックス中に、これと屈折率の異なる透光性の微粒子を一様に分散混入して断面楔型形状に形成される。これにより光散乱導光板１２は、入射面１２Ａより入射した照明光Ｌを透光性の微粒子により散乱させながら、裏面１２Ｂと出射面１２Ｃとの間を繰り返し反射して伝播し、このとき一部を出射面１２Ｃより出射する。

【００２９】

さらに光散乱導光板１２は、矢印Ｃにより部分的に入射面１２Ａ側を拡大して示すように、出射面１２Ｃに微小な凸部が、入射面と平行な方向に、繰り返し形成される。

【００３０】

ここでこの微小な凸部は、入射面１２Ａと直交する方向に延長する１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆを接続して形成される。ここでこの１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆは、出射面に対して等しい傾きに形成され、斜面１２Ｅ及び１２Ｆの成す角α１が約６０度に選定されるようになされている。なおこの頂角α１は、５０度～１３０度の範囲で適宜選定して実用に供する特性を得ることができるが、好ましくは６０～１１０度の範囲である。

【００３１】

さらに光散乱導光板１２において、これら微小な凸部は、例えばこのサイドライト型面光源装置１０が適用される液晶表示パネルの画素周期に比して１／４以上小さな、５０〔μｍ〕の繰り返しピッチＷ１により形成される。

【００３２】

さらに図１に示すように、この光散乱導光板１２を成形する金型の加工により、これら微小な凸部は、入射面の近傍においては、側面側に近づくに従って斜面１２Ｅ、１２Ｆを接続する曲面の半径が拡大して、順次滑らかになるように形成され、また楔型先端より入射面に近づくに従って、同様にして順次滑らかになるように形成される。

【００３３】

プリズムシート１３は、光散乱導光板１２側にプリズム面が形成された片面プリズムシートが適用される。ここでプリズムシート１３は、透明ＰＥＴをベースにして、その表面にアクリル系の紫外線硬化樹脂を所定形状で硬化させて形成される。

【００３４】

プリズムシート１３は、矢印Ｄ（図２）により部分的に側面を拡大して示すように、微小

な凸部が、入射面１２Ａと直交する方向に、繰り返し形成されてプリズム面が形成される。ここでこの微小な凸部は、光散乱導光板１２の入射面１２Ａと平行に延長する１対の斜面１３Ａ、１３Ｂを有し、この実施の形態ではこの１対の斜面１３Ａ、１３Ｂが直接接続されて、断面三角形形状に形成されるようになされている。

【００３５】

ここで斜面１３Ａは、光散乱導光板１２より楔型先端側に傾いて出射される主たる照明光を小さな入射角により入射するように、さらにこの入射した照明光を対を形成する斜面１３Ｂに無駄無く導くように、出射面１２Ｃの法線に対して小さな傾きβ１により形成される。これに対して他の斜面１３Ｂは、このようにして斜面１３Ａより入射した照明光を出射面１２Ｃの正面方向に全反射するように、斜面１３Ａに比して大きな傾きβ２により形成される。

【００３６】

すなわち光散乱導光板１２より出射される照明光は、鉛直方向より楔型先端方向に７０度程度傾いた方向を主たる出射方向にして、ほぼ鉛直方向より２０度～８５度の範囲で出射される。従ってこの主たる出射方向の照明光が入射面１２Ａ側の斜面１３Ａより入射した後、他の斜面１３Ｂで出射面１２Ｃの正面方向に反射されるように、プリズムシート１３の屈折率ｎより傾きβ１、β２の関係が設定される。

【００３７】

さらにこの関係を前提にして、鉛直方向より２０度～８５度の範囲で出射される照明光が、この主たる出射方向の照明光と同一経路により出射されるように、傾きβ１、β２が設定される。なおこの実施の形態では、それぞれ角度β１及びβ２を５．６度及び３５度に設定した。

【００３８】

さらにプリズムシート１３において、これら微小な凸部は、例えばこのサイドライト型面光源装置１０が適用される液晶表示パネルの画素周期に比して１／４以上小さな、５０〔μｍ〕の繰り返しピッチＷ２により形成される。

【００３９】

以上の構成において、蛍光ランプ７から出射された照明光Ｌは、直接に、又はリフレクタ８で反射した後、入射面１２Ａより光散乱導光板１２の内部に入射し、透光性の微粒子により散乱を受けながら、裏面１２Ｂと出射面１２Ｃとの間で反射を繰り返して光散乱導光板１２の内部を伝搬する（図１３における照明光Ｌ参照）。このときこの照明光Ｌは、裏面１２Ｂで反射する毎に出射面１２Ｃに対する入射角が低下し、出射面１２Ｃに対して臨界角以下の成分が出射面１２Ｃより出射される。また光散乱導光板１２の裏面１２Ｂより漏れだす照明光が、斜面側に配置された正反射部材でなる反射シート１１により反射されて効率良く光散乱導光板２の内部に戻され、これにより効率良く出射面１２Ｃより出射される。

【００４０】

このようにして出射面１２Ｃより出射される際に、照明光Ｌは、入射面１２Ａより楔型先端に向かって伝搬する照明光の中から、臨界角以下の成分が出射されることにより、平面により出射面を構成した場合、楔型先端に傾いた指向性により、また入射面１２Ａに沿った方向については、広がった指向性により出射される。

【００４１】

これに対してこの実施の形態では、入射面と平行に、繰り返し形成される凸部の斜面１２Ｅ、１２Ｆにより（図１）、入射面１２Ａと平行な面内において、外側に広がるように出射される照明光が内側を向くように指向性が補正されて出射される。これにより従来構成のプリズムシート６（図１２）を用いなくても、入射面１２Ａと平行な面内において出射光の指向性を出射面１２Ｃの正面方向に補正することができる。

【００４２】

なおここで図３に示す特性は、図１２について上述した従来構成のサイドライト型面光源装置における特性であり、輝度レベルのピークが３５７８〔ｃｄ／m^2〕であった。これ

に対して図４に示す特性は、図２について上述した構成において、出射面の全面に渡ってプリズム状の凸部を形成し、この凸部の斜面１２Ｅ及び１２Ｆを単に直接接続した場合である（すなわち滑らかな接続ではなく、極めて小さな曲率半径により斜面１２Ｅ及び１２Ｆを接続した場合である）。

【００４３】

ところがこのように斜面１２Ｅ及び１２Ｆを単に直接接続して光散乱導光板の出射面に凸部を形成したのでは、輝度レベルの最大値と最小値との差分が大きくなり、これにより入射面近傍より側面に沿って、輝度レベルの低い領域が観察される。なおこの図４において、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ４９８０〔ｃｄ／m^2〕及び２６５４〔ｃｄ／m^2〕であった。

【００４４】

これは光散乱導光板の出射面にプリズム面を形成したことにより、入射面１２Ａより入射して光散乱導光板２の内部を伝搬する照明光が、両側面側に伝搬し難くなった為と考えられる。すなわち従来構成のサイドライト型面光源装置（出射面にプリズム面を形成していないもの）においては、中央部分から側面側に充分な光量により照明光が振り分けられていたのに対し、単に光散乱導光板の出射面にプリズム面を形成すると、斜面１２Ｅ、１２Ｆと、裏面１２Ｂとの間で照明光が繰り返し反射されて、斜面１２Ｅ、１２Ｆの延長する方向に伝搬する照明光の光量が増大する。従って、その分側面側に振り分けられる光量が低減し、中央部分と側面近傍とで輝度レベルに大きな差が発生する。

【００４５】

これに対してこの実施の形態のように、斜面１２Ｅ、１２Ｆを曲面で接続すれば、この曲面の大きさで決まる凸部の滑らかさにより、斜面１２Ｅ、１２Ｆの延長方向に伝搬する照明光を、両側に振り分けることができる。従って図４の特性に対応して入射面の近傍においては、側面側に近づくに従って順次滑らかになるように凸部を形成すれば、側面側に近づけば近づく程、照明光を両側に振り分けて、この側面側の出射光量を均一化することができる。すなわち側面側の出射光量を増大することができる。

【００４６】

また楔型先端より入射面に近づくに従って、順次滑らかになるように凸部を形成すれば、同様にして楔型先端側の出射光量が増大することになる。図５は、図３及び図４との対比によりこの実施の形態に係るサイドライト型面光源装置の特性を示すもので、出射光量が均一化されて、照明光が高品位に出射されていることがわかる。なおこの図５において、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ４６７７〔ｃｄ／m^2〕及び３１３３〔ｃｄ／m^2〕であった。

【００４７】

このようにして出射面１２Ｃより出射された照明光Ｌは、続くプリズムシート１３を透過して、このプリズムシート１３の前面に配置された液晶パネル等を照明する。このとき照明光は、入射面１２Ａと平行に延長する１対の斜面１３Ａ、１３Ｂによる凸部が、プリズムシート１３に入射面と直交する方向に繰り返し形成されていることにより、楔型先端に向かって出射面１２Ｃより出射した後、この１対の斜面１３Ａ、１３Ｂのうちの、入射面１２Ａ側を向く斜面１３Ａを介してプリズムシート１３に入射し、他方の斜面１３Ｂに導かれる。ここで照明光は、斜面１３Ｂにより全反射され、入射面１２Ａと直交する面内において、出射光の指向性が出射面１２Ｃの正面方向に補正される。

【００４８】

このようにしてプリズムシート１３に入射する照明光においては、積極的にプリズムシート１３の内部に導かれ、出射面１２Ｃの正面方向に出射される。これによりその分照明光の利用効率が向上される。

【００４９】

さらにこのとき、光散乱導光板１２より楔型先端側に傾いて出射される主たる照明光を小さな入射角により入射し、この入射した照明光を対を形成する斜面１３Ｂに無駄無く導くように、斜面１３Ａが小さな傾きβ１に設定され、斜面１３Ａより入射した照明光を出射

面１２Ｃの正面方向に全反射するように、斜面１３Ｂが大きな傾きβ２に設定されていることにより、照明光は、多重反射の程度が低減されてプリズムシート１３を効率良く透過し、これによっても出射光量が増大する。

【００５０】

また光散乱導光板１２の出射面１２Ｃに多数の凸部が形成されていることにより、光散乱導光板１２に対するプリズムシートの貼り付きも有効に回避される。

【００５１】

このようにして指向性を補正するにつき、光散乱導光板１２の出射面１２Ｃ及びプリズムシート１３のプリズム面においては、多数の凸部が繰り返し形成されていることにより、微視的に見て、この凸部の繰り返し方向に、輝度レベルの微小な脈動が発生する。この脈動に対して、液晶表示パネルの画素ピッチが近接していると、いわゆるモアレが発生し、表示画像の品位を著しく劣化させる。すなわちこの場合サイドライト型面光源装置より見れば、出射光の品位が低下することになる。

【００５２】

これに対してこの実施の形態においては、液晶表示パネルの画素周期に比して１／４以上小さな、５０〔μｍ〕の繰り返しピッチＷ１及びＷ２によりそれぞれ凸部が繰り返されていることにより、画素ピッチに対して充分に離間した繰り返しピッチに輝度レベルの脈動を低減することができ、その分モアレの発生を有効に回避することができる。

【００５３】

さらにこの実施の形態では、光散乱導光板１２において、凸部を形成する１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆが出射面に対して等しい傾きに形成され、かつ斜面１２Ｅ及び１２Ｆの成す角α１が約６０度に選定されていることにより、その分照明光の利用効率が向上される。

【００５４】

以上の構成によれば、光散乱導光板の出射面にプリズム面を形成し、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って順次滑らかになるように、このプリズム面を微小な凸部により形成したことにより、中央部分の照明光を両側面側、楔型先端側に振り分けることができ、これにより照明光の利用効率を向上して、均一な輝度分布により高品位の照明光を出射することができる。

【００５５】

（２）第２の実施の形態

図６は、図２との対比により本発明の第２の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。このサイドライト型面光源装置２０は、導光板２２の側方に一次光源３を配置し、反射シート１１、導光板２２、光拡散シート２４、プリズムシート２３を順次積層して形成される。なおこのサイドライト型面光源装置２０において、図２のサイドライト型面光源装置１０と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【００５６】

ここで導光板２２は、透明部材でなる例えばアクリル（ＰＭＭＡ樹脂）を射出成形した板状部材でなり、断面楔型形状に形成される。導光板２２は、裏面に光拡散性のインクが付着され、これにより裏面２２Ｂに光拡散面が形成される。これにより導光板２２は、裏面２２Ｂで照明光を散乱させながら、裏面２２Ｂと出射面２２Ｃとの間を繰り返し反射して照明光を伝搬し、この裏面２２Ｂ及び出射面２２Ｃにおける反射の際に、臨界角以下の成分を裏面２２Ｂ及び出射面２２Ｃより出射する。

【００５７】

さらに導光板２２は、第１の実施の形態と同様に、出射面２２Ｃに微小な凸部が繰り返し形成される。これら微小な凸部は、導光板２２を成形する金型の加工により、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って、順次滑らかになるように形成される。これにより導光板２２は、均一な輝度分布により照明光を効率良く出射できるようになされている。

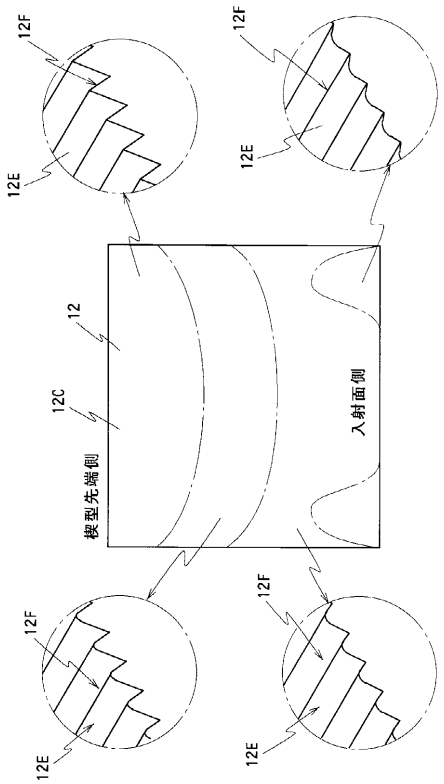
【００５８】
光拡散シート２４は、この導光板２２の出射光を緩やかに拡散して出射する。
【００５９】
プリズムシート２３は、導光板２２側とは逆側の面にプリズム面が形成された片面プリズムシートが適用される。ここでプリズムシート２３は、透明ＰＥＴをベースにして、その表面にアクリル系の紫外線硬化樹脂を所定形状で硬化させて形成される。プリズムシート２３は、入射面と直交する方向に、微小な凸部が繰り返し形成され、これによりプリズム面が形成される。ここでこの微小な凸部は、導光板２２の入射面と平行に延長する１対の斜面２３Ａ、２３Ｂを有し、この実施の形態ではこの１対の斜面２３Ａ、２３Ｂが直接接続されて、断面三角形形状に形成されるようになされている。
【００６０】
これによりプリズムシート２３は、導光板２２における凸部の繰り返し方向と直交する方向に、同様の凸部が繰り返し形成され、この凸部により、導光板２２から楔型先端方向に傾いて出射される照明光Ｌの指向性を出射面２２Ｃの正面方向に補正する。
【００６１】
さらにこの実施の形態においてプリズムシート２３は、１対の斜面２３Ａ、２３Ｂが出射面に対して等しい傾きに形成され、斜面２３Ａ及び２３Ｂの成す角α２が約９０度に選定されるようになされている。なおこの頂角α２は、３０度～１３０度の範囲で適宜選定して実用に供する特性を得ることができるが、好ましくは６０～１１０度、より好ましくは８０～１００度の範囲である。
【００６２】
さらにプリズムシート２３において、これら微小な凸部は、例えばこのサイドライト型面光源装置２０が適用される液晶表示パネルの画素周期に比して１／４以上小さな、５０〔μｍ〕の繰り返しピッチＷ２により形成される。
【００６３】
図６に示す構成において、導光板２２に入射した照明光は、裏面２２Ｂに形成された光拡散面により拡散を受けながら、裏面２２Ｂと出射面２２Ｃとの間で反射を繰り返して導光板２２の内部を伝搬し、出射面２２Ｃに対して臨界角以下の成分が出射面１２Ｃより出射される。
【００６４】
このとき照明光Ｌは、出射面２２Ｃに形成された凸部より指向性が補正されて導光板２２より出射されることにより、効率良く出射される。かくするにつき図７及び図８に示すように、この場合でも図４の場合と同様に単に導光板の出射面にプリズム面を形成したのでは、出射光の均一性が極めて劣化する。なお図７は、導光板の出射面にプリズム面を形成していない導光板上に、光拡散シート及びプリズムシートを積層した従来構成のサイドライト型面光源装置における特性である。なおプリズムシートは、プリズム面が上向きであり、凸部の繰り返し方向が入射面と直交する方向である。この場合、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ２７０２〔ｃｄ／m^2〕及び２３９３〔ｃｄ／m^2〕であった。また図８は、図６に示す構成において、導光板の出射面に形成したプリズム状の凸部について、この凸部を構成する斜面２２Ｅ及び２２Ｆを全面に渡って単に直接接続した場合であり（すなわち滑らかな接続ではなく、極めて小さな曲率半径により斜面２２Ｅ及び２２Ｆを接続した場合である）、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ３３１０〔ｃｄ／m^2〕及び１６９０〔ｃｄ／m^2〕であった。
【００６５】
これに対してこの実施の形態では、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って、順次滑らかになるように、微小な凸部が繰り返し形成されていることにより、この凸部の曲面により照明光が振り分けられ、出射光が均一な輝度分布により出射される。すなわち図９は、この実施の形態に係るサイドライト型面光源装置の特性を示し、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ３１８２〔ｃｄ／m^2〕及び１８４７〔ｃｄ／m^2〕であった。

【００６６】
このようにして均一な輝度分布により出射された照明光は、光拡散シート２４により緩やかに散乱を受け、プリズムシート２３に入射し、ここで指向性が出射面２２Ｃの正面方向に補正される。
【００６７】
図６の構成によれば、透明な板状部材による導光板の出射面にプリズム面を形成し、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って順次滑らかになるように、このプリズム面を微小な凸部により形成したことにより、第１の実施の形態と同様の効果を得ることができる。
【００７１】
また上述の実施の形態においては、光散乱導光板、導光板を成形する金型の加工により、出射面における位置に応じて凸部を滑らかに形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、成形加工における成形条件の設定により形状の転写特性を制御して出射面における位置に応じて凸部を滑らかに形成することもできる。
【００７２】
さらに上述の実施の形態においては、光散乱導光板、導光板の出射面にプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、裏面にプリズム面を形成する場合、出射面及び裏面にプリズム面を形成する場合にも広く適用することができる。
【００７３】
すなわち図１１は、サイドライト型面光源装置を示す分解斜視図であり、このサイドライト型面光源装置３０においては、光散乱導光板３２の裏面３２Ｂに光制御面としてのプリズム面が形成される。なおこの図１１に示すサイドライト型面光源装置３０において、図２について上述したサイドライト型面光源装置１０と同一の構成は、対応する符号を付して示し重複した説明は省略する。
【００７４】
ここで矢印Ｃにより示すように、この裏面３２Ｂのプリズム面は、上述した出射面に形成するプリズム面と同様に、１対の斜面３２Ｅ、３２Ｆによる凸部が入射面に沿って繰り返し形成され、これらの凸部の頂点が図１について上述したと同様に、入射面３２Ａに近づくに従って、又側面に近づくに従って滑らかに形成される。
【００７５】
またプリズムシート３３は、矢印Ｄにより拡大して示すように、第１の実施形態と同様に光散乱導光板３２に対向する面に光制御面としてプリズム面が形成される。なお光散乱導光板３２の裏面に形成する一対の斜面３２Ｅ、３２Ｆの傾き、凸部の繰り返しピッチＷｌ、プリズムシート３３における各微小凸部を構成する一対の斜面３３Ａ、３３Ｂの傾き、この微小凸部の繰り返しピッチＷ２は、それぞれ上述した第１の実施の形態のものと同様な考え方に基づいて設定すればよい。
【００７６】
このように光散乱導光板３２の裏面３２Ｂにプリズム面を形成する構成のものは、出射面にプリズム面を形成するものとはぼ同様の利点を有するが、光散乱導光板３２のプリズム面とプリズムシート３３のプリズム面同士が対向しないので、面光源装置を組み立てる際に光散乱導光板３２及びプリズムシート３３のプリズム面を傷つけにくくなり、この点で更に有利である。なお、この実施の形態においては、光散乱導光板３２の出射面３２Ｃを平滑な面としているが、光散乱導光板３２に代えて透明な板状部材からなる導光板を使用し、この導光板の裏面にプリズム面を、出射面に粗面、マット面等を形成するように構成してもよい。
【００７７】
また上述の第１及び第２の実施の形態においては、それぞれプリズム面が導光板の出射面と対向するように、あるいは出射面とは逆側を向くような状態でプリズムシートを配置する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上述した各実施の形態において、それぞれこれらとは逆向きにプリズムシートを配置する場合にも広く適用することができる。

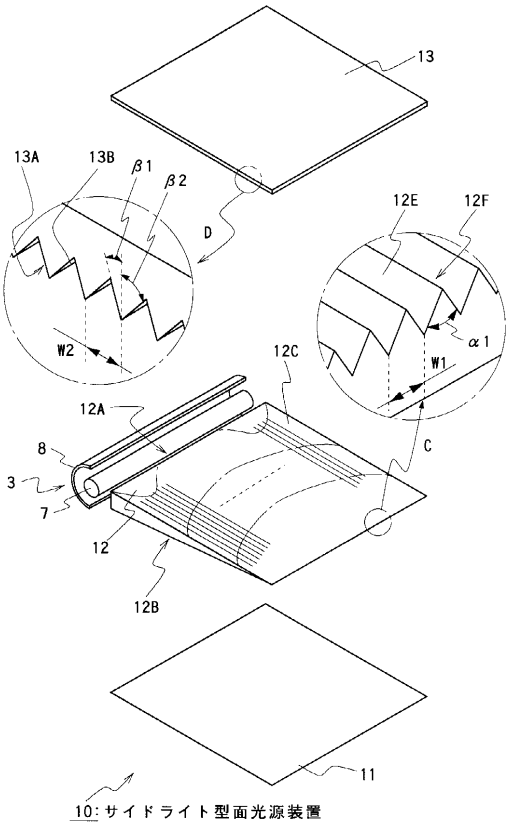
【００７８】
さらに上述の第１の実施の形態においては、プリズムシートにおいて、傾きの異なる１対の斜面によりプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、等しい傾きによる１対の斜面によりプリズム面を形成する場合にも広く適用することができる。
【００７９】
またこれとは逆に、第２の実施の形態においては、プリズムシートにおいて等しい傾きによる１対の斜面によりプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、傾きの異なる１対の斜面によりプリズム面を形成する場合にも広く適用することができる。
【００８０】
さらに上述の第２の実施の形態においては、反射シート、導光板、光拡散シート、プリズムシートを積層する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光拡散シートをプリズムシートの上面に配置する場合、さらには省略する場合にも広く適用することができる。
【００８１】
また上述の実施の形態においては、銀を蒸着したシート材でなる正反射部材により反射シートを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の正反射部材、さらには白色ＰＥＴ等の乱反射部材により反射シートを形成する場合にも広く適用することができる。
【００８２】
さらに上述の第２の実施の形態においては、インクの印刷により光拡散面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、マット面処理により導光板の出射面又は裏面を一様な粗面に形成して光拡散面を形成する場合、さらにはサンドペーパーによるブラスト処理、化学エッチング処理によりこれらの面に光拡散面を形成する場合等、広く適用することができる。
【００８３】
さらに上述の第１の実施の形態においては、透光性の微粒子を混入して光散乱導光板を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光を散乱させる種々の微粒子を混入して光散乱導光板を形成する場合にも広く適用することができる。
【００８４】
さらに上述の実施の形態では、一端面より照明光を入射する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、併せて他の端面から照明光を入射する構成のサイドライト型面光源装置にも広く適用することができる。
【００８５】
また上述の実施の形態では、棒状光源でなる蛍光ランプにより一次光源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光ダイオード等の点光源を複数配置して一次光源を形成する場合にも広く適用することができる。
【００８６】
さらに上述の実施の形態では、液晶表示装置の面光源装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の照明機器、表示装置等のサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。
【００８７】
【発明の効果】
上述のように本発明によれば、板状部材の出射面又は出射面と対向する裏面に凸部を繰り返し形成し、出射面又は裏面における位置に応じてこの凸部を滑らかに形成することにより、照明光の光量分布を調整することができ、これにより照明光の利用効率を向上して高品位の照明光を出射することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される光散乱

導光板の出射面を示す平面図である。
【図２】本発明の第１の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。
【図３】図２のサイドライト型面光源装置に対応する従来構成のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。
【図４】出射面の全面に渡って単にプリズム面を形成した場合における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。
【図５】図１のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。
【図６】本発明の第２の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。
【図７】図６のサイドライト型面光源装置に対応する従来構成のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。
【図８】出射面の全面に渡って単にプリズム面を形成した場合における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。
【図９】図６のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。
【図１０】他の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される光散乱導光板の出射面を示す平面図である。
【図１１】導光板の裏面にプリズム面を形成したサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。
【図１２】従来のサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。
【図１３】図１２をＡ－Ａ線により切り取って示す断面図である。
【符号の説明】
１、１０、２０、３０……サイドライト型面光源装置、２、１２、２２、３２……光散乱導光板、２２……導光板、２Ｂ、１２Ｂ、２２Ｂ、３２Ｂ……裏面、２Ｃ、１２Ｃ、２２Ｃ、３２Ｃ……出射面、５、６、１３、２３、３３……プリズムシート

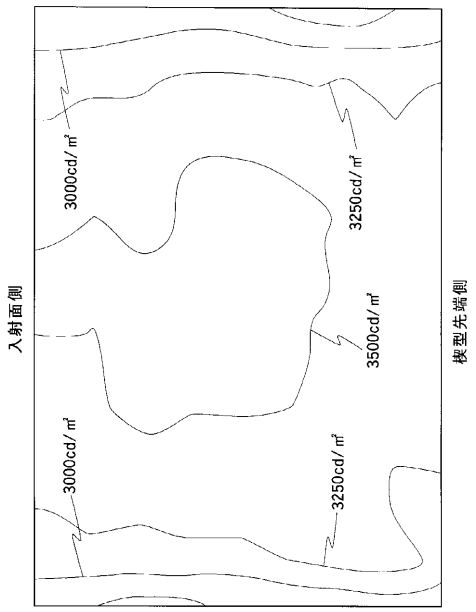
【図１】


12F
12E
12
12C
楔型先端側
入射面側

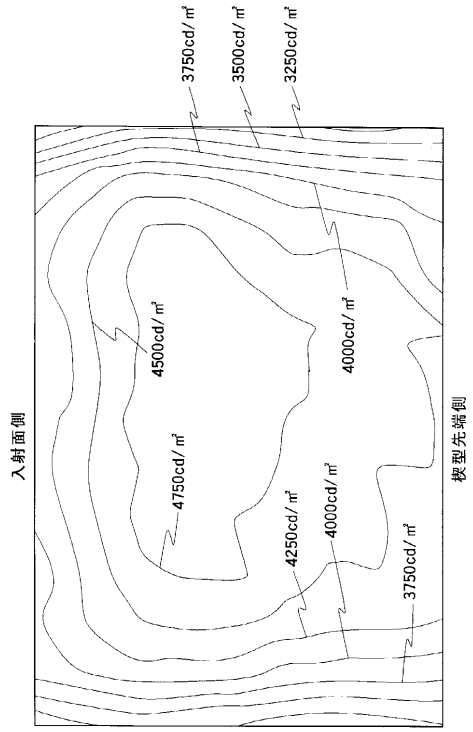
【図２】


13
13A
13B
β1
β2
D
12E
12F
W2
W1
α1
12C
12A
8
3
7
12
12B
C
11
10:サイドライト型面光源装置

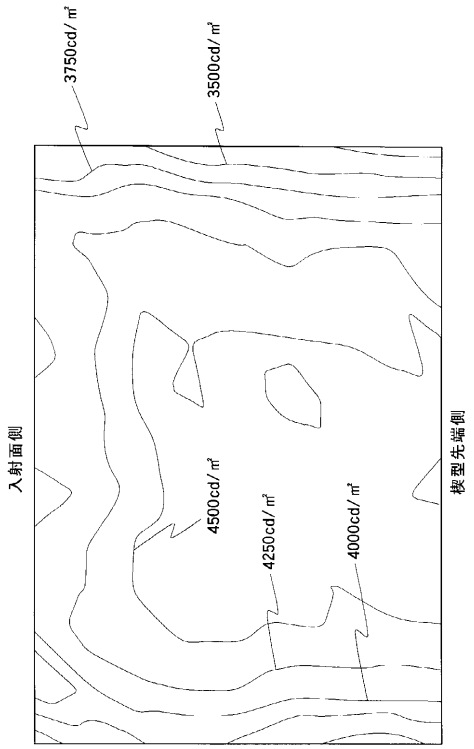
【図３】


3000cd/m²
3250cd/m²
3500cd/m²
3000cd/m²
3250cd/m²
入射面側
楔型先端側

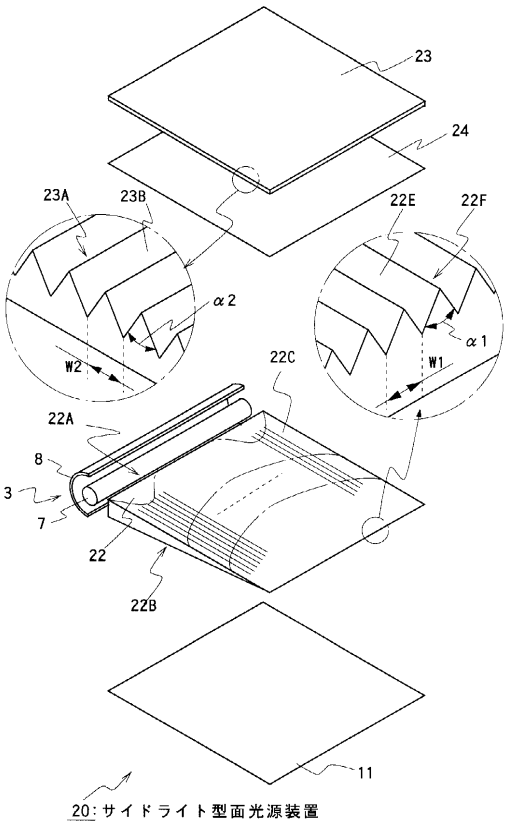
【図４】


3750cd/m²
3500cd/m²
3250cd/m²
4500cd/m²
4000cd/m²
4750cd/m²
4250cd/m²
4000cd/m²
3750cd/m²
入射面側
楔型先端側

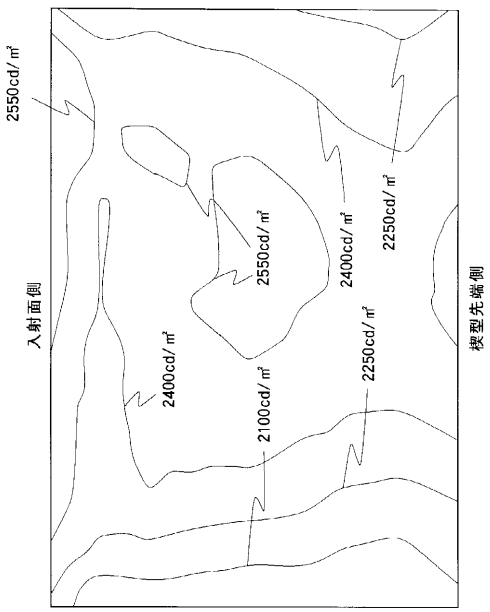
【図５】


3750cd/㎡
3500cd/㎡
入射面側
楔型先端側
4500cd/㎡
4250cd/㎡
4000cd/㎡

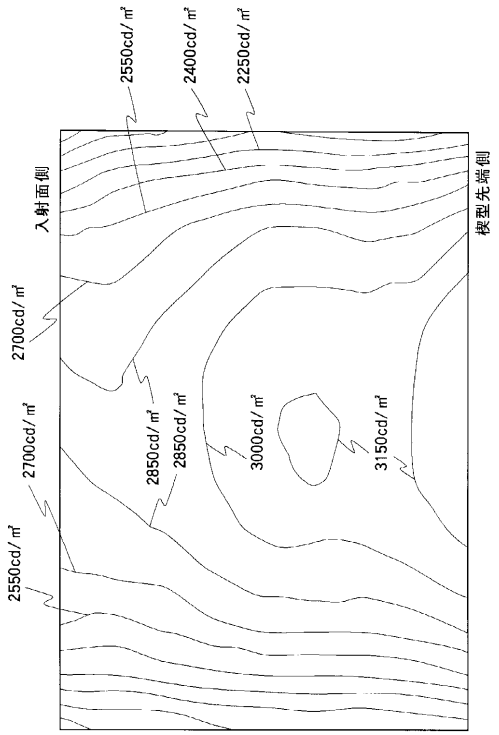
【図６】


23
24
23A
23B
22E
22F
α2
α1
W2
W1
22C
22A
8
3
7
22
22B
11
20:サイドライト型面光源装置

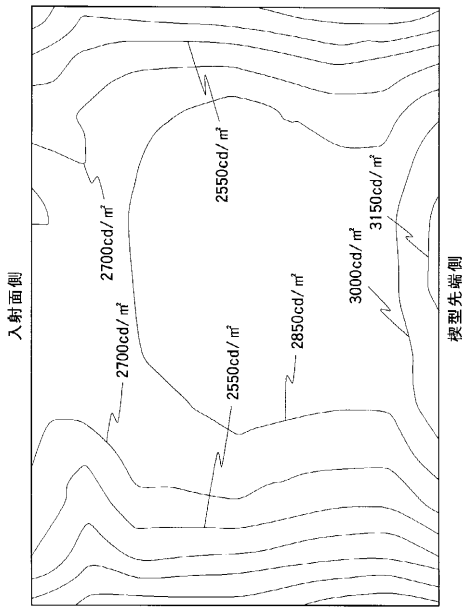
【図７】


2550cd/㎡
入射面側
楔型先端側
2550cd/㎡
2400cd/㎡
2250cd/㎡
2400cd/㎡
2100cd/㎡
2250cd/㎡

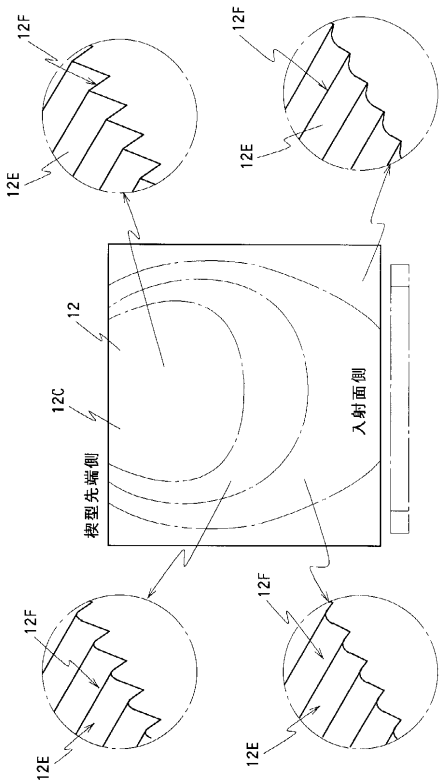
【図８】


2550cd/㎡
2400cd/㎡
2250cd/㎡
入射面側
楔型先端側
2700cd/㎡
2700cd/㎡
2850cd/㎡
2850cd/㎡
3000cd/㎡
3150cd/㎡
2550cd/㎡

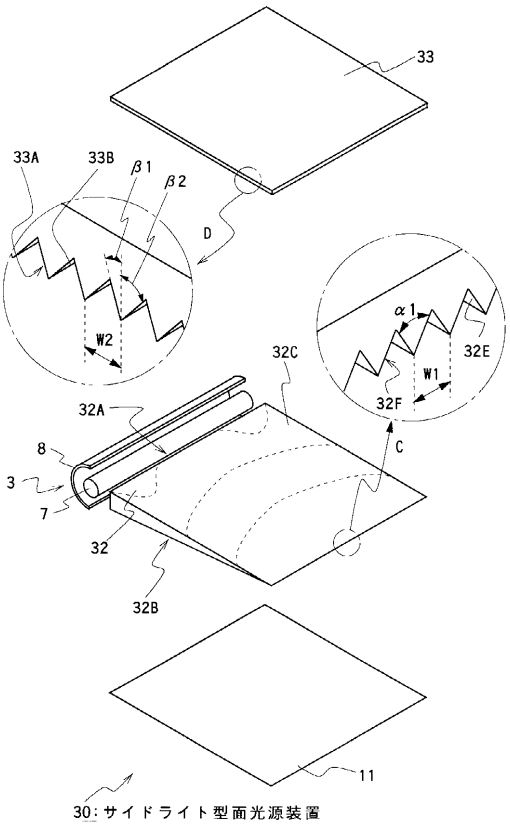
【図９】



【図１０】

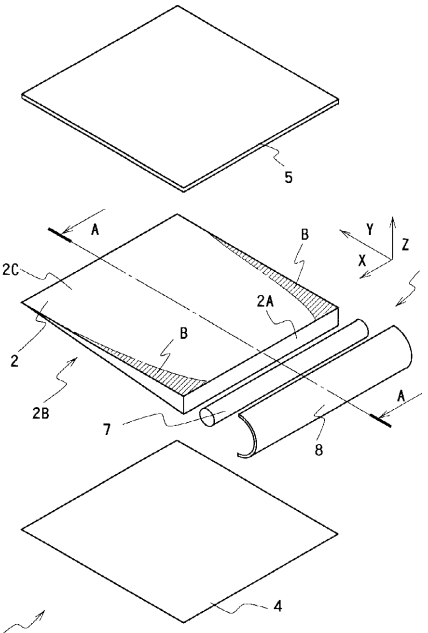


【図１１】



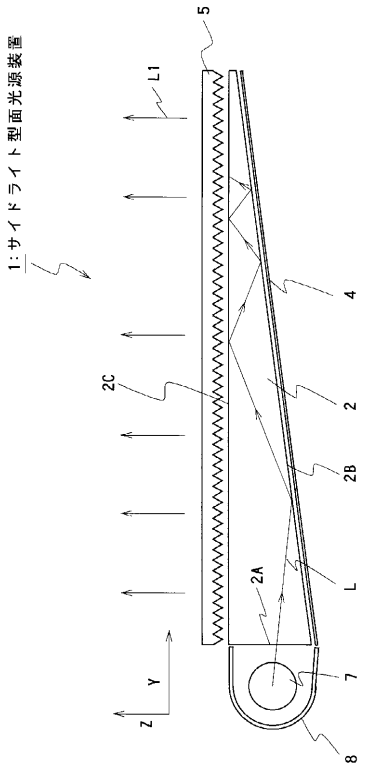
30：サイドライト型面光源装置

【図１２】



1：サイドライト型面光源装置

【図１３】



フロントページの続き

合議体
審判長　平井　良憲
審判官　瀧本　十良三
審判官　吉田　禎治

(56)参考文献　特開平９－１５４２６（ＪＰ，Ａ）
実開平５－５５１０３（ＪＰ，Ｕ）
実開平３－７１５０４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02F1/13357