(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3739067号
(P3739067)
(45)発行日　平成18年1月25日(2006.1.25)　(24)登録日　平成17年11月11日(2005.11.11)

(51)Int.Cl.			F I		
G02B	6/00	(2006.01)	G02B	6/00	331
F21V	8/00	(2006.01)	F21V	8/00	601C
G02B	5/04	(2006.01)	G02B	5/04	F
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	336J

請求項の数 5　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願平9-93235
(22)出願日　平成9年3月27日(1997.3.27)
(65)公開番号　特開平10-268138
(43)公開日　平成10年10月9日(1998.10.9)
審査請求日　平成13年11月19日(2001.11.19)

(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

審査官　柏崎　康司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】サイドライト型面光源装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定の光源から射出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、
前記板状部材の出射面に光制御部材を配置し、
前記板状部材は、
前記出射面側と対向する面に、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、
前記光制御部材は、
前記板状部材と対向する面に、前記端面に略平行な方向に延長する１対の斜面を有する凸部が、前記端面と略直交する方向に繰り返し形成され、
前記板状部材及び前記光制御部材は、
前記凸部が、１００〔μｍ〕以下の繰り返しピッチにより形成され、
前記光制御部材は、
前記１対の斜面のうちの、前記端面に相対的に近い側の斜面により前記板状部材から出射される照明光を透過して内部に導き入れ、前記端面に相対的に遠い側の斜面により反射して出射し、
前記板状部材は、
前記１対の斜面の形成する角度が、９０度より大きく、１１０度以下の角度に設定された

ことを特徴とするサイドライト型面光源装置。
【請求項２】
前記光制御部材の前記凸部は、
前記凸部を構成する１対の斜面のうち、前記端面に対して相対的に近い側の斜面と前記出射面の法線とにより形成される角度が、前記端面に対して相対的に遠い側の斜面と前記出射面の法線とにより形成される角度より小さくなるように、前記１対の斜面の傾きが異なるように形成された
ことを特徴とする請求項１に記載のサイドライト型面光源装置。
【請求項３】
前記端面に対して相対的に近い側の斜面は、
前記出射面より出射される主たる照明光を、前記端面に対して相対的に遠い側の斜面に導くように、前記角度が選定され、
前記遠い側の斜面は、
前記近い側の斜面より到来する照明光を全反射して、ほぼ前記法線方向に反射するように、前記角度が選定された
ことを特徴とする請求項２に記載のサイドライト型面光源装置。
【請求項４】
前記光制御部材は、
１０度以下の範囲で、前記斜面の延長する方向が前記端面と平行な方向より傾くように配置され、
前記板状部材は、
前記斜面の繰り返しの方向が、前記光制御部材の斜面の延長する方向に対して１０度以下の範囲で傾くように配置された
ことを特徴とする請求項１、請求項２又は請求項３に記載のサイドライト型面光源装置。
【請求項５】
前記光制御部材は、
１０度以下の範囲で前記斜面の延長する方向が、前記端面と平行な方向より傾くように配置され、
前記板状部材は、
前記斜面の延長する方向が、前記光制御部材の斜面の延長する方向と直交するように設定された
ことを特徴とする請求項１、請求項２又は請求項３に記載のサイドライト型面光源装置。
【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、板状部材の出射面と対向する面に凸部を繰り返し形成すると共に、光制御部材の板状部材側に同種の凸部を繰り返し形成することにより、さらには必要に応じてこの凸部の形状を選定すること等により、照明光の利用効率を向上し、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２の側方に一次光源３を配置し、反射シート４、導光板２、光拡散シートＨ、光制御部材でなるプリズムシート５及び６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、導光板２より漏れ出す照明光を反射して導光板２に入射し、これにより照明光の利用効率を向上する。

【０００８】

導光板２は、透明部材でなる例えばアクリル（ＰＭＭＡ樹脂）を射出成形して断面楔型形状に形成された板状部材であり、反射シート４側平面（以下裏面と呼ぶ）２Ｂの全面がマット面処理により一様に粗面に形成される。これにより導光板２は、裏面２Ｂに光拡散面を形成し、裏面２Ｂと光拡散シート５側平面（以下出射面と呼ぶ）２Ｃとの間を繰り返し反射して照明光を伝搬しながら、この光拡散面により照明光を散乱する。

【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Ｌ１は、裏面２Ｂに形成された粗面により散乱され、また反射シート４に乱反射部材を適用した場合は、この反射シート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Ｌ１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射出されることにより、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。すなわち導光板２からの出射光Ｌ１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及び６は、この導光板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及び６は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、導光板２と対向する側とは逆側の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、導光板２側のプリズムシート５は、この突起が入射面２Ａとほぼ平行に延長するように、プリズムシート６は、この突起が入射面２Ａとほぼ直交する方向に延長するように配置される。

【００１１】

これによりプリズムシート５及び６は、この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いわゆる両面プリズムシートを用いる場合もある。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においては、入射面２Ａより入射した照明光Ｌを効率良く出射することが求められる。またモアレ等の発生を有効に回避して高品位の照明光を出射することが求められる。

【００１３】

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効用して、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を提案しようとするものである。

【００１４】

【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、所定の光源から射出された照明光を板状部材の端面から入射し、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して、前記板状部材の出射面に光制御部材を配置し、前記板状部材は、前記出射面側と対向する面に、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、前記光制御部材は、前記板状部材と対向する面に、前記端面に略平行な方向に延長する１対の斜面を有する凸部が、前記端面と略直交する方向に繰り返し形成され、前記板状部材及び前記光制御部材は、前記凸部が、１００〔μｍ〕以下の繰り返しピッチにより形成されてなるようにし、前記光制御部材は、前記１対の斜面のうちの、前記端面に相対的に近い側の斜面により前記板状部材から出射される照明光を透過して内部に導き入れ、前記端面に相対的に遠い側の斜面により反射して出射し、前記板状部材は、前記１対の斜面の形成する角度が、９０度より大きく、１１０度以下の角度に設定される。

【００１５】

また請求項２の発明においては、請求項１の構成を前提に、光制御部材において、凸部を構成する１対の斜面のうち、端面に対して相対的に近い側の斜面と出射面の法線とにより形成される角度が、端面に対して相対的に遠い側の斜面と出射面の法線とにより形成される角度より小さくなるように、１対の斜面の傾きを異ならせる。

【００１６】

また請求項３の発明においては、請求項２の構成において、端面に対して相対的に近い側の斜面において、出射面より出射される主たる照明光を、端面に対して相対的に遠い側の斜面に導くように、この斜面の角度を選定し、またこの遠い側の斜面において、近い側の斜面より到来する照明光を全反射して、ほぼ法線方向に反射するように、この対になる斜面の角度を選定する。

【００１７】

また請求項４の発明においては、請求項１、請求項２又は請求項３の構成において、光制御部材において、斜面の延長する方向を、１０度以下の範囲で、端面と平行な方向より傾け、板状部材において、１０度以下の範囲で、斜面の繰り返しの方向を、光制御部材の斜面の延長する方向より傾ける。

【００１８】

また請求項５の発明においては、請求項１、請求項２又は請求項３の構成において、光制御部材において、斜面の延長する方向を、１０度以下の範囲で、端面と平行な方向より傾け、板状部材において、斜面の延長する方向を、光制御部材の斜面の延長する方向と直交するように設定する。

【００２０】

請求項１の構成により、板状部材の出射面に光制御部材を配置し、この光制御部材に、端面に略平行な方向に延長する１対の斜面を有する凸部を、端面に略直交する方向に繰り返し形成すれば、板状部材の先端側に傾いて出射される照明光を出射面の正面方向に導くことができる。また板状部材の出射面に対向する面に、１対の斜面を有する凸部を端面に

略平行な方向に繰り返し形成すれば、この１対の斜面の繰り返しにより、入射面と平行な面内における出射光の指向性を出射面の正面方向に補正することができる。これにより板状部材と１つの光制御部材だけで、照明光をほぼ全方向にわたって出射面の正面方向に導くことができ、従来構成の光制御部材を１枚省略することができる。このとき光制御部材において、この凸部を板状部材の出射面側に形成することにより、光制御部材に対して大きな入射角で入射する照明光を、斜面に対しては小さな入射角で入射することができる。従って、その分従来は全反射されて板状部材に戻されていた照明光を効率良く出射することができ、照明光の利用効率を向上することができる。またこのようにして効率良く照明光を出射するにつき、１００〔μｍ〕以下、より好ましくは５０〔μｍ〕以下の繰り返しピッチにより凸部を形成すれば、凸部の繰り返しを目立たなくすることができ、またこの繰り返しによる出射光量の微小な脈動と、液晶セルの繰り返しピッチによるモアレも低減することができる。また前記光制御部材は、前記１対の斜面のうちの、前記端面に相対的に近い側の斜面により前記板状部材から出射される照明光を透過して内部に導き入れ、前記端面に相対的に遠い側の斜面により反射して出射し、前記板状部材は、前記１対の斜面の形成する角度が、９０度より大きく、１１０度以下の角度に設定されれば、実用上充分な範囲で、照明光の指向性を補正することができる。

【００２１】

また請求項２の構成により、請求項１の構成を前提に、光制御部材において、凸部を構成する１対の斜面のうち、端面に対して相対的に近い側の斜面と、出射面の法線とにより形成される角度が、端面に対して相対的に遠い側の斜面と、出射面の法線とにより形成される角度より小さくなるように、１対の斜面の傾きを異ならせれば、出射側より見て、その分大きな領域より照明光が出射されることになり、出射光量の微小な脈動を低減することができ、モアレを低減することができる。

【００２２】

また請求項３の構成により、請求項２の構成において、端面に対して相対的に近い側の斜面において、出射面より出射される主たる照明光を、端面に対して相対的に遠い側の斜面に導くように、この斜面の角度を選定し、またこの遠い側の斜面において、近い側の斜面より到来する照明光を全反射して、ほぼ法線方向に反射するように、この対になる斜面の角度を選定すれば、板状部材より出射された照明光を無駄なく、光制御部材の内部に導き入れ、この導き入れた照明光を正面方向に無駄なく出射することができる。

【００２３】

また請求項４の構成により、請求項１、請求項２又は請求項３の構成において、光制御部材において、斜面の延長する方向を、１０度以下の範囲で端面と平行な方向より傾け、板状部材において、１０度以下の範囲で、斜面の繰り返しの方向を、光制御部材の斜面の延長する方向より傾ければ、凸部の繰り返しピッチが大きな場合、さらにはより品位の高い出射光が求められる場合等において、モアレを低減することができる。

【００２４】

また請求項５の構成により、請求項１、請求項２又は請求項３の構成において、光制御部材において、斜面の延長する方向を、１０度以下の範囲で、端面と平行な方向より傾け、板状部材において、斜面の延長する方向を、光制御部材の斜面の延長する方向と直交するように設定すれば、凸部の繰り返しピッチが大きな場合、さらにはより品位の高い出射光が求められる場合等において、モアレを低減することができる。

【００２７】

【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。

【００２８】

（１）第１の実施の形態

図１は、図１１との対比により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り、図２は、このサイドライト型面光源装置１０をＢ－Ｂ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１０は、導光板１２の側方に一次光

源３を配置し、反射シート１１、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。

【００２９】

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Ｌ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る。これにより反射シート１１は、導光板１２の裏面１２Ｂより漏れ出す照明光を効率良く導光板１２の内部に戻し、照明光の利用効率を向上する。

【００３０】

導光板１２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１２は、出射面１２Ｃの全面が、マット面処理により一様に粗面に形成され、この粗面により出射面１２Ｃに光拡散面が形成される。これにより導光板１２は、出射面１２Ｃで照明光を散乱させながら、裏面１２Ｂと出射面１２Ｃとの間を繰り返し反射して照明光を伝搬し、この裏面１２Ｂ及び出射面１２Ｃにおける反射の際に、臨界角以下の成分を裏面１２Ｂ及び出射面１２Ｃより出射する。

【００３１】

さらに導光板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、裏面１２Ｂに、入射面と平行に、微小な凸部が繰り返し形成される。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を有し、この実施の形態ではこの１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆ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。これにより導光板１２は、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。

【００３２】

すなわち、導光板１２内に入射した照明光のうち、裏面１２Ｂの方向に向かう照明光は、裏面１２Ｂに形成された斜面１２Ｅ、１２Ｆにより反射され、これにより入射面１２Ａと平行な面内において正面方向に向かう成分が増加する。また裏面１２Ｂの方向に向かった照明光のうちの一部は、図３に示すように、斜面１２Ｆより一旦導光板１２外に出射した後、斜面１２Ｅにより再び導光板１２内に入射し、その後隣接する斜面１２Ｆにより反射され、これにより入射面１２Ａと平行な面内において正面方向に向かう成分となり、裏面１２Ｂを平面に構成した場合（図３において破線により示す）に比して、正面方向に向かう光量が増加する。これらにより導光板１２より出射される照明光は、照明方向への指向性が強められる。

【００３３】

さらにこの実施の形態において導光板１２は、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、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度～１１０度の範囲である。

【００３４】

さらに導光板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。

【００３５】

プリズムシート１３は、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。ここでプリズム面は、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等を所定形状で硬化させて形成される。

【００３６】

プリズムシート１３は、矢印Ｄにより部分的に側面を拡大して示すように（図１）、出射面１２Ｃ側面に、入射面１２Ａ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。

【００３７】

これによりプリズムシート１３は、導光板１２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るようになされ、この凸部により図４に断面を取って示すように、導光板１２より楔型先端方向に傾いて出射された照明光Ｌを、入射面１２Ａ側の斜面１３Ａにより内部に導き、斜面１３Ａと対を形成する斜面１３Ｂにより反射して出射面１２Ｃの正面方向に出射する。これによりプリズムシート１３は、入射面１２Ａと直交する面内において、出射光の指向性を出射面１２Ｃの正面方向に補正するようになされている。

【００３８】

さらにこの実施の形態においてプリズムシート１３は、１対の斜面１３Ａ、１３Ｂが出射面に対して等しい傾きに形成され、斜面１３Ａ及び１３Ｂの成す角α２が約６６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～７０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５０度～７０度、より好ましくは６０度～７０度の範囲である。

【００３９】

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。

【００４０】

以上の構成において、蛍光ランプ７から射出された照明光Ｌは（図１及び図２）、直接に、又はリフレクタ８で反射した後、入射面１２Ａより導光板１２の内部に入射し、出射面１２Ｃ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導光板１２の内部を伝搬する。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。

【００４１】

さらにこのとき照明光は、導光板１２の出射面１２Ｃに形成された粗面により拡散されて出射面１２Ｃからの出射が促される。また導光板１２の裏面１２Ｂより漏れだす照明光が、裏面１２Ｂ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。

【００４２】

このようにして内部を伝搬して出射される照明光Ｌは、入射面１２Ａより楔型先端に向かって伝搬する照明光より臨界角以下の成分が出射されることにより、平面により裏面を構成した場合、図５に示すように、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。なおこの図５においては、入射面１２Ａに沿った方向の面内における角度をＸθ、この面と直交する方向の面内における角度をＹθとして、導光板１２より各方向に出射される照明光の強度を検出した。

【００４３】

これに対してこの実施の形態では、図５との対比により図６に示すように、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３）、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、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。従ってプリズムシート６を省略してその分照明光の利用効率を向上することができる。

【００４４】

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Ｌは、入射面１２Ａと平行な斜面１３Ａ、１３Ｂによる凸部が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Ｌは、斜面１３Ｂにより全反射され、図６との対比により図７に示すように、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。

【００４５】

このようにしてプリズムシート１３に入射する照明光は、斜面１３Ａを介して導光板１２より直接入射することにより、導光板１２側面を平面にした従来構成のサイドライト型面光源装置では（図１３）、プリズムシート６の入射面で反射されて導光板２に戻されていた成分についても、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。

【００４６】

ちなみに、従来構成のサイドライト型面光源装置において、プリズムシート５の入射面で反射される照明光成分は、プリズムシート５及び導光板の間で多重反射されること等により、出射面１２Ｃの正面方向以外にも出射され、これにより出射光の指向性を測定すると、小さな輝度レベルのピークが出射面の正面に近接して発生することが分かった。この実施の形態においては、このような成分についても、出射面１２Ｃの正面方向に効率良く導くことができ、その分指向性を改善し、また照明光の利用効率を向上することができる。

【００４７】

このようにして指向性を補正するにつき、導光板１２の裏面１２Ｂ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。

【００４８】

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。またこれら凸部の繰り返しについても、これを目立たなくすることができる。

【００４９】

さらにこの実施の形態では、導光板１２において、凸部を形成する１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆが裏面１２Ｂ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、実用上充分に鋭い指向性を得ることができる。

【００５０】

このようにして照明光を出射するにつき、導光板１２は、導光板１２の裏面に凸部が形成されていることにより、導光板１２の凸部がフレームにより保護され、またプリズムシート１３は、導光板１２側に凸部が形成されていることにより、導光板１２により凸部が保護される。これによりサイドライト型面光源装置１０においては、従来に比して外観不良が格段的に低減される。

【００５１】

以上の構成によれば、導光板１２の裏面１２Ｂに、１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆによる断面三角形形状の凸部を、入射面と平行に繰り返し形成すると共に、同様の凸部を、プリズムシート１３の導光板１２側に、導光板１２における凸部の繰り返し方向と直交する方向に繰り返し形成することにより、従来に比して簡易な構成で、効率良く照明光を出射することができる。

【００５２】

さらにこのときこれら凸部を、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によりそれぞれ繰り返し形成したことにより、モアレの発生を有効に回避することができ、その分高品位の照明光を出射することができる。またこれら凸部の繰り返しについても、これを目立たなくすることができる。

【００５３】

また導光板１２において、凸部を形成する１対の斜面１２Ｅ、１２Ｆを出射面に対して等しい傾きに設定し、かつ斜面１２Ｅ及び１２Ｆの成す角α１を約６０度に選定したことにより、実用上充分に鋭い指向性を得ることができる。

【００５４】

（２）第２の実施の形態

この実施の形態に係るサイドライト型面光源装置においては、図１について上述したプリズムシート１３に代えて図８に示すプリズムシート１４を適用する。なおこの第２の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置においては、プリズムシート１３の構成が異なる以外、他の構成は図１について上述したサイドライト型面光源装置１０と同一構成でなることにより、重複した説明は省略する。

【００５５】

すなわちこのサイドライト型面光源装置において、プリズムシート１４は、第１の実施の形態と同様に、出射面１２Ｃ側の面に、入射面１２Ａと平行に、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。さらにプリズムシート１４は、この凸部が、導光板１２の入射面１２Ａと平行に延長する１対の斜面１４Ａ、１４Ｂにより形成され、この斜面１４Ａ、１４Ｂが異なる傾きに設定されるようになされている。

【００５６】

すなわち入射面１２Ａ側の斜面１４Ａは、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斜面１４Ｂに無駄無く導くように、出射面１２Ｃの法線Ｌ１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１４Ｂは、このようにして斜面１４Ａ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１４Ａに比して大きな傾きβ２により形成される。

【００５７】

すなわち図６の特性曲線により示したように、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１４Ａより入射した後、他の斜面１４Ａ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１４の屈折率ｎより傾きβ１、β２の関係が設定される。

【００５８】

さらにこの関係を前提にして、鉛直方向より２０度～８５度の範囲で導光板１２より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５．５度及び３５度に設定した。

【００５９】

すなわち図９に示すように、第１の実施の形態に係る構成のように斜面１３Ａ及び１３Ｂを等しい傾きに設定した場合、入射面１２Ａ側の斜面１３Ａにおいて、全反射されて導光板１２に戻される照明光成分ＬＡが発生する。また入射面１２Ａ側の斜面１３Ａより入射した照明光であっても、他の斜面で全反射されないで、直接、出射される成分ＬＢも発生する。さらに繰り返し形成された凸部で多重反射して出射される成分も発生する。

【００６０】

これらのことから、図７において、矢印Ｇ及びＨに示すように、サイドライト型面光源装置においては、主たる出射方向に対して、いわゆるサイドローブのようなピークが発生する。

【００６１】

ところがこの実施の形態のように、それぞれ角度β１及びβ２を５．５度及び３５度に設定すれば、図７との対比により図１０に示すように、このように斜面１３Ａ及び１３Ｂを透過して、直接出射される照明光成分ＬＢ等を、斜面１４Ａより入射して他の斜面１４Ｂに導くことができ、または斜面１４Ａを透過させて直接正面方向に出射することができる。また導光板１２の内部に戻る照明光成分ＬＡも低減することができる。

【００６２】

さらにこのようにすれば、液晶パネル側より見て、入射面１２Ａ側の斜面に比して、対応する斜面１４Ｂの面積を増大することができる。これによりこの微小な凸部の繰り返しによる出射光量の微小な脈動が低減され、その分モアレが低減される。すなわちモアレは、視覚を通じて知覚されることにより、第１の実施の形態に係る構成によっても検知される場合がある。また凸部の繰り返しピッチを大きくした場合にも検知される。ところがこのように、出射光量の微小な脈動を低減すれば、このような場合でも、モアレを検知困難にすることができる。

【００６３】

図８に示す構成によれば、第１の構成に加えて、プリズムシートの凸部を形成する斜面について、出射面の法線に対して、入射面側を小さな傾きに、これと対応する斜面を大きな傾きに設定したことにより、その分照明光の利用効率を向上し、高品位の照明光を出射することができる。

【００６４】

（３）第３の実施の形態

図１１は、第３の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置３０を示す平面図である。なおこのサイドライト型面光源装置３０においては、導光板３１、プリズムシート３２の構成が異なる点を除いて、リフレクタ８等の構成は、図８について上述したサイドライト型面光源装置と同一の構成であり、これらの構成については、重複した説明を省略する。

【００６５】

このサイドライト型面光源装置３０において、導光板３１は、裏面に断面三角形形状の凸部が繰り返し形成され、この凸部を形成する１対の斜面が入射面３１Ａに直交する方向より所定の角度θＡだけ傾いて形成されるようになされている。

【００６６】

さらにこのサイドライト型面光源装置３０において、プリズムシート３２は、第２の実施の形態に係る凸部と同一の凸部が、導光板３１側に繰り返し形成され、この凸部を形成する１対の斜面が、導光板３１における斜面の延長方向と直交する方向に延長するようになされている。なお図１１においては、これら斜面の延長する方向を直線により示す。

【００６７】

この実施の形態において、導光板３１及びプリズムシート３２は、５０〔μｍ〕の繰り返しピッチにより凸部が繰り返し形成され、傾きの角度θＡが１０度以下、より好ましくは５度以下の範囲に設定される。

【００６８】

すなわちサイドライト型面光源装置３０において、入射面１２Ａに対して各斜面の延長方向を垂直及び平行に配置したのでは、輝度レベルが微小に脈動する照明光に対して、この脈動方向と重なり合うように液晶パネルの各画素が規則的に開口を形成することになり、これによりモアレが発生し易くなる。これに対して液晶表示パネルの画素配列方向に対して、それぞれ凸部の繰り返し方向（各凸部の斜面の延長する方向）を傾けて配置すれば、モアレの発生程度を低減することができる。

【００６９】

ところがこの傾きを大きくすれば、サイドライト型面光源装置より出射される照明光の指向性が乱れることになる。

【００７０】

これによりこの実施の形態では、１０度以下の範囲で、凸部の繰り返し方向を傾け、指向性の劣化を有効に回避し、モアレを充分に検知困難にする。

【００７１】
図１１に示す構成によれば、第２の実施の形態にかかる構成に加えて、導光板３１及びプリズムシート３２における、凸部の繰り返し方向が直交するように保持したまま、これら繰り返し方向を１０度以下の範囲で傾けたことにより、第２の実施の形態にかかる効果と同様の効果を得ることができ、さらにこれに加えて出射光の指向性の劣化を有効に回避して、モアレをさらに一段と知覚困難にすることができる。
【００７２】
（４）他の実施の形態
なお上述の第１～第３の実施の形態においては、５０〔μｍ〕の繰り返しピッチにより多数の凸部を導光板及びプリズムシート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、液晶パネルによっては、ほぼ１００〔μｍ〕以下の繰り返しピッチにより凸部を形成して、実用上充分な程度にモアレを知覚困難にすることができる。
【００７３】
さらに上述の第３の実施の形態においては、導光板とプリズムシートとで、凸部の繰り返し方向が直交するように保持して、凸部の繰り返し方向を角度θＡだけ傾ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この直交関係を微小角度だけ乱すようにしてもよい。すなわち導光板の入射面と平行な方向に対して、プリズムシートを１０度以下の範囲で傾け、このプリズムシートにおける凸部の繰り返し方向に対して１０度以下の範囲で導光板における凸部の繰り返し方向を傾けて、実用上充分な指向性を得、またモアレの発生を低減することができる。
【００７４】
また上述の第１～第３の実施の形態においては、斜面を直接接続して断面三角形形状に凸部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、平面、滑らかな曲線等により１対の斜面を接続しても良く、また隣接する凸部を接続してもよい。
【００７５】
さらにまた上述の第３の実施の形態においては、プリズムシートにおいて１対の斜面を異なる傾きに設定し、さらに導光板及びプリズムシート凸部において凸部を繰り返し方向を傾ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上充分な特性を得ることができる場合、斜面を等しい傾きに設定して凸部の繰り返し方向だけを傾けてもよい。
【００７６】
また上述の実施の形態においては、透明ＰＥＴをベースにして紫外線硬化樹脂を硬化させて形成したプリズムシートを用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ポリカーボネート（ＰＣ）、ＰＭＭＡ等の透光性の材料を用いて形成したプリズムシートを用いる場合にも適用することができる。またこれら透光性の材料によりフレキシビリティーのない所定厚さを持つ板状部材を形成し、このようないわゆるプリズム体をプリズムシートに代えて使用する場合にも広く適用することができる。
【００７７】
さらに上述の第１～第３の実施の形態においては、反射シート、導光板、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、照明光を拡散する光拡散シートを、プリズムシート及び導光板間に、又はプリズムシートの上面に配置する場合にも広く適用することができる。このようにすれば、光拡散シートにより指向性を補正することができる。
【００７８】
また上述の第１～第３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した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。
【００７９】
さらに上述の第１～第３の実施の形態においては、マット面処理により導光板の出射面全面を一様な粗面に形成して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、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光拡散面を形成する場合、さらには白色インク等の印刷により光拡散面を形成する場合等にも、広く適用することができる。

【００８０】

また上述の第１～第３の実施の形態においては、導光板の出射面全面に一様な粗面に形成して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、例えば入射面側より楔型先端に向かうに従って徐々に比較拡散の程度が増大するように、粗面の程度を変化させる場合、また印刷等による場合は、単位面積当たりの印刷量を順次変化させる場合にも広く適用することができる。

【００８１】

さらに上述の第１～第３の実施の形態においては、透明部材により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、透明部材に光を散乱させる微粒子を混入して導光板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１～第３の実施の形態においては、断面楔型形状の板状部材でなる導光板を用いたサイドライト型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、平板形状の板状部材により導光板を構成する方式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。

【００８３】

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。

【００８４】

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。

【００８５】

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。

【００８６】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、板状部材の裏面に、１対の斜面を有する凸部を繰り返し形成すると共に、光制御部材の板状部材側に同種の凸部を繰り返し形成することにより、さらには必要に応じてこの凸部の形状を選定すること等により、照明光を効率良く出射して照明光の利用効率を向上し、さらにモアレ等による出射光の品位の低下を低減することができる。

【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を示す分解斜視図である。

【図２】図１をＢ－Ｂ線により切り取って示す断面図である。

【図３】図１のサイドライト型面光源装置における導光板の裏面を詳細に示す断面図である。

【図４】図１のサイドライト型面光源装置におけるプリズムシートを詳細に示す断面図である。

【図５】図１のサイドライト型面光源装置との対比のために、従来の導光板より出射される照明光の分布を示す特性曲線図である。

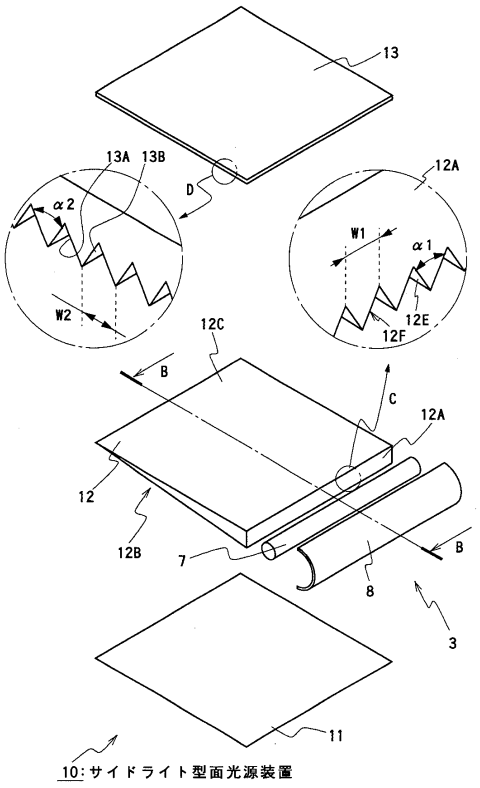
【図６】図１のサイドライト型面光源装置の導光板より出射される照明光の分布を示す特性曲線図である。

【図７】図１のサイドライト型面光源装置においてプリズムシートより出射される照明光

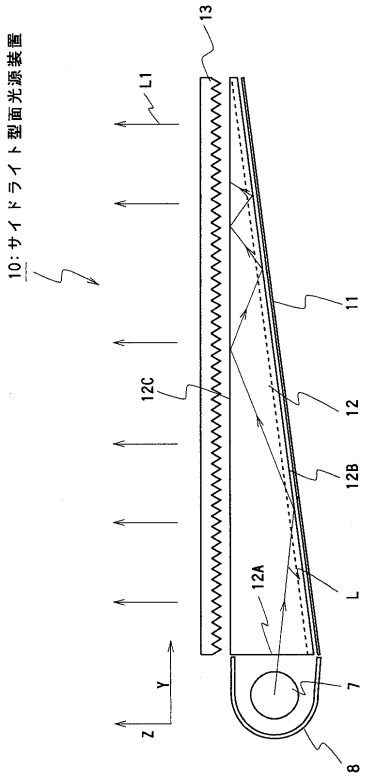
の分布を示す特性曲線図である。
【図８】本発明の第２の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用されるプリズムシートを示す断面図である。
【図９】図８との対比により従来構成のプリズムシートにおける照明光の光路を示す断面図である。
【図１０】図８のサイドライト型面光源装置における指向性を示す特性曲線図である。
【図１１】本発明の第３の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用されるプリズムシートを示す断面図である。
【図１２】従来のサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。
【図１３】図１４をＡ－Ａ線により切り取って示す断面図である。
【符号の説明】

１、１０、３０	サイドライト型面光源装置
２、１２、３１	導光板
２Ａ、１２Ａ、３１Ａ	入射面
２Ｂ、１２Ｂ	裏面
５、６、１３、１４、３２	プリズムシート
１２Ｅ、１２Ｆ、１３ＡＡ～１４Ｂ	斜面

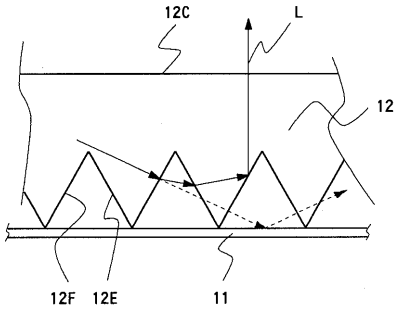
【図１】



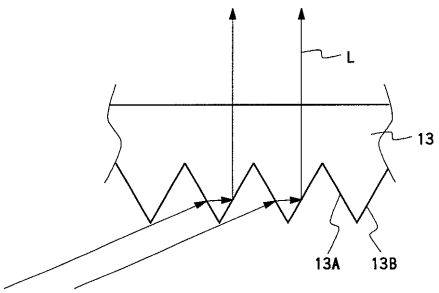
【図２】



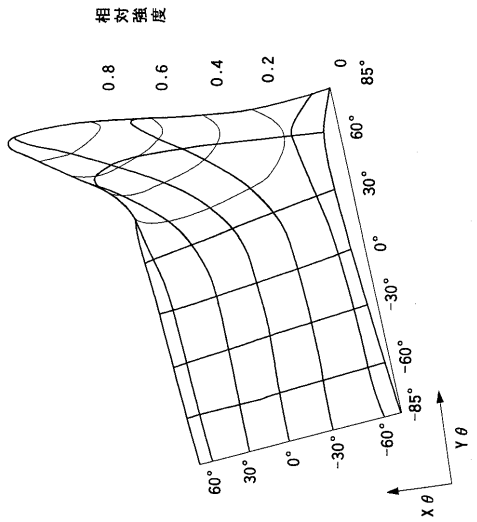
【図３】


12C
L
12
12F
12E
11

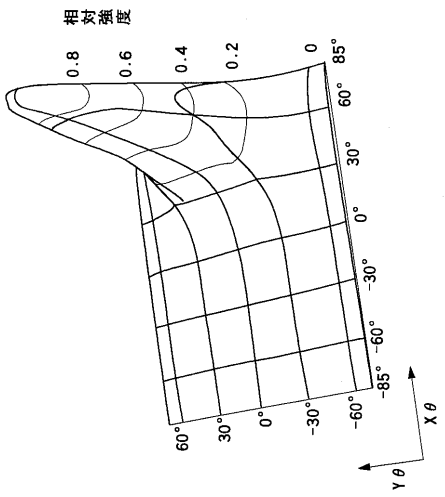
【図４】


L
13
13A
13B

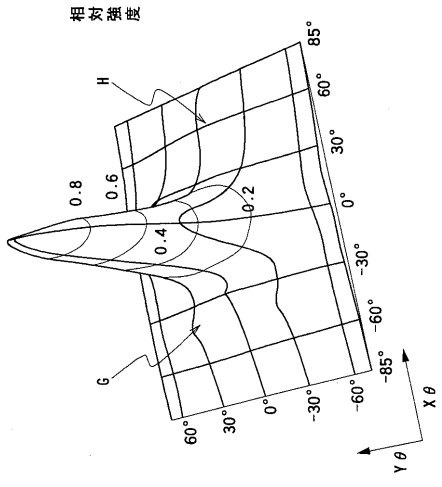
【図５】


相対強度
0.8
0.6
0.4
0.2
0
85°
60°
30°
0°
-30°
-60°
-85°
60°
30°
0°
-30°
-60°
Y θ
X θ

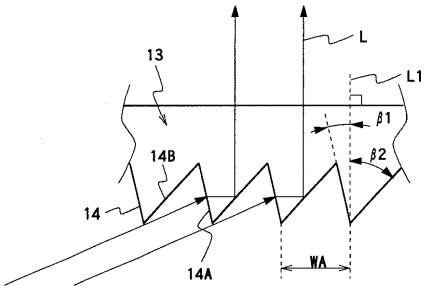
【図６】


相対強度
0.8
0.6
0.4
0.2
0
85°
60°
30°
0°
-30°
-60°
-85°
60°
30°
0°
-30°
-60°
X θ
Y θ

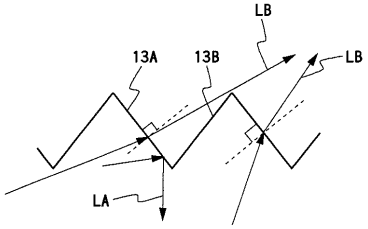
【図７】


相対強度
H
G
0.8
0.6
0.4
0.2
85°
60°
30°
0°
-30°
-60°
-85°
60°
30°
0°
-30°
-60°
X θ
Y θ

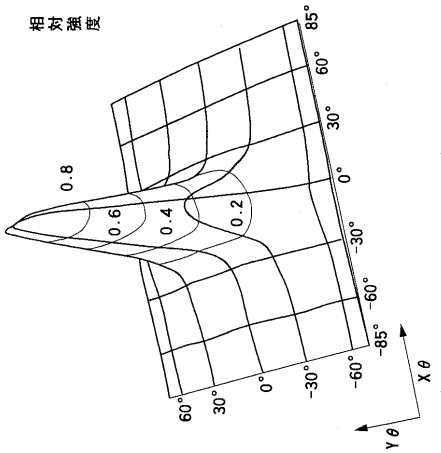
【図８】



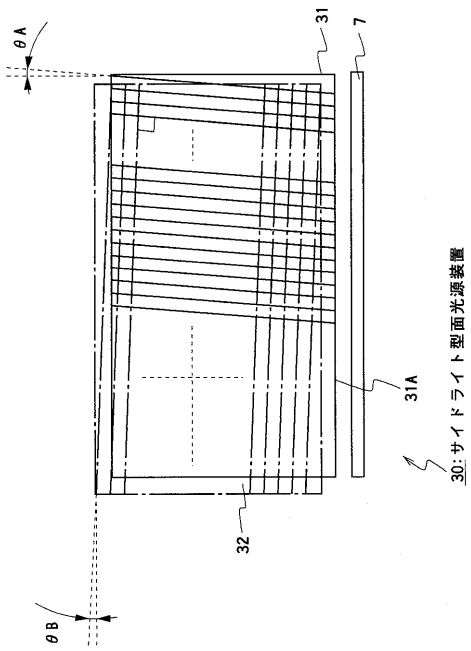
【図９】



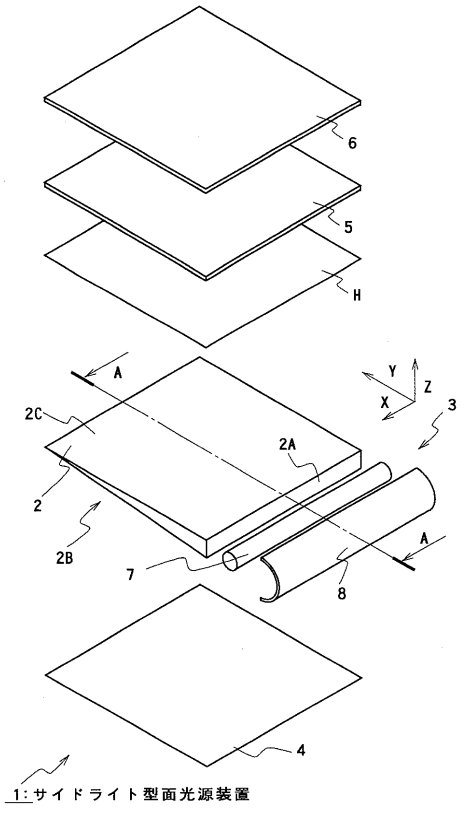
【図１０】



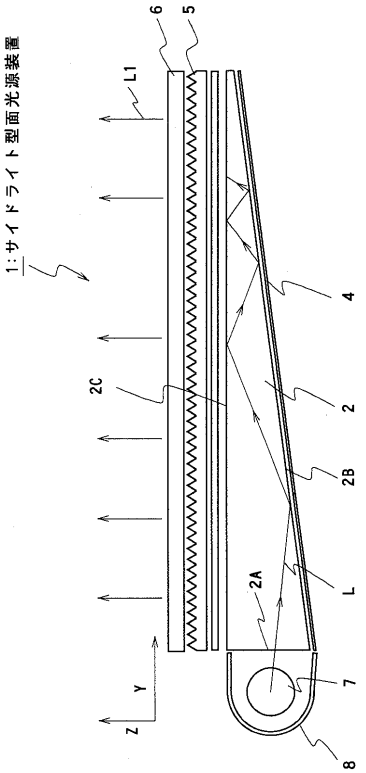
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－０６１６３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５５１１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０６７００４（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０８４６１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０００００７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１６３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２０３９５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－００５５２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１６３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２０３９５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－００５５２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２２４０１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１６３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２０３９５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－００５５２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１６３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２０３９５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－００５５２９（ＪＰ，Ａ）
住友スリーエム（株）オプティカルセキュリティシステムズ事業部オプティカルセキュリティシステムズ営業部，３ＭＢＥＦII輝度上昇フィルム，３ＭＢＥＦII輝度上昇フィルムカタログ，住友スリーエム（株）オプティカルセキュリティシステ

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B 6/00 331
G02B 5/04