(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-199882
(P2004-199882A)
(43)公開日　平成16年7月15日(2004.7.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F21V 8/00	F21V 8/00	601C	2H091
G02F 1/1335	F21V 8/00	601A	
G02F 1/13357	G02F 1/1335	520	
// F21Y 101:02	G02F 1/13357		
	F21Y 101:02		

審査請求 有　請求項の数 6　OL　（全 14 頁）

(21)出願番号　特願2002-363514(P2002-363514)
(22)出願日　平成14年12月16日(2002.12.16)

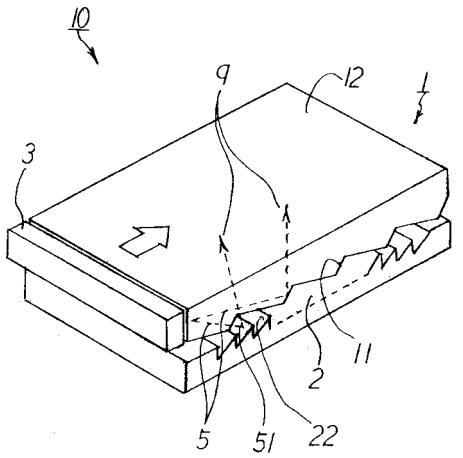
(71)出願人　390038885
富士通化成株式会社
神奈川県横浜市都筑区川和町６５４番地
(74)代理人　100072590
弁理士　井桁　貞一
(72)発明者　田中　章
神奈川県横浜市都筑区川和町６５４番地
富士通化成株式会社内
(72)発明者　高橋　利和
神奈川県横浜市都筑区川和町６５４番地
富士通化成株式会社内

Fターム(参考)　2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA41Z FB02 FB08 LA30

(54)【発明の名称】面照明装置と液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】バックライト式の面照明装置において、導光板からの漏れ光を有効に活用して、照明光の輝度を向上させる。
【解決手段】光源装置３から入射した光を面照明光に拡大して表面から出射する導光板１と、プリズムミラー２とを有し、該導光板１は、被照明物の背面側に近設しており、裏面に第一のプリズムアレイ１１を有し、該プリズムミラー２は、該導光板１に近設しており、該第一のプリズムアレイ１１に対面して鋸歯状をなす第二のプリズムアレイ２１を有するように構成する。
【選択図】　図１

本発明の第一の実施例の模式的斜視図



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源装置から入射した光を面照明光に拡大して表面から出射する導光板と、プリズムミラーとを有し、
該導光板は、被照明物の背面側に近設しており、裏面に第一のプリズムアレイを有し、
該プリズムミラーは、該導光板に近設しており、該第一のプリズムアレイに対面して鋸歯状をなす第二のプリズムアレイを有する
ことを特徴とする面照明装置。
【請求項２】
該第二のプリズムアレイは、該光源装置からの入射光の方向と交差して並設されており、
該入射光の入射方向に対向する斜面の傾斜角度が４０±５°である
ことを特徴とする請求項１記載の面照明装置。
【請求項３】
該第二のプリズムアレイは、少なくとも斜面に第一の反射膜が被着されている
ことを特徴とする請求項２記載の面照明装置。
【請求項４】
光源装置から入射した光を面照明光に拡大して表面から出射する導光板と、レンズシートと、反射シートとを有し、
該導光板は、被照明物の背面側に近設しており、裏面に第一のプリズムアレイを有し、
該レンズシートは、該導光板の背面側に近設しており、該第一のプリズムアレイに対面するレンズ面が並設されたプリズム型レンズになっており、
該反射シートは、該レンズシートの背面側に近設しており、表面に第二の反射膜が被着されている
ことを特徴とする面照明装置。
【請求項５】
該レンズ面は、該光源装置からの入射光に交差し、頂角が６０～９０°のプリズム型レンズである
ことを特徴とする請求項４記載の面照明装置。
【請求項６】
請求項１または４記載の該被照明物が、液晶表示パネルからなる
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、光源装置と、該光源装置を用い、液晶表示パネルなどの受動型表示パネルを照明する面照明装置と、該面照明装置を用いて照明される液晶表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、電子機器に接続されるいろいろな表示装置には、液晶表示装置（ＬＣＤ）やプラズマ表示装置（ＰＤＰ）、エレクトロルミネッセンス表示装置（ＥＬ）などがＣＲＴに代替する表示装置として発展している。その中でも、液晶表示装置は、軽薄短小で、しかも低消費電力、カラー化が進んでおり、携帯電話や携帯情報端末（ＰＤＡ）などから家庭用のＴＶまで、ますます発展し続けている。
【０００３】
ところで、ＰＤＰやＥＬは、駆動電圧の印加によって自らが発光するので能動型表示装置と呼ばれる。それに対して、液晶表示装置は駆動電圧を印加／無印加して外光の透過／遮光を制御するものであり、自らは発光しないので受動型表示装置と呼ばれる。そのために、液晶表示装置においては、表示に際しては何らかの照明が必要となる。
【０００４】
液晶表示装置の照明の仕方は、液晶表示装置を構成する液晶表示パネルの構造が反射型か

、透過型か、半透過型かによって異なったものとなる。しかし、何れにしても、表示画面の大小によらず、表示画面を均一に明るく照明することが重要である。
反射型の液晶表示装置の構成では、照明光が入出射する一方の基板では照明光が透過するようにＩＴＯ膜などの透明電極が用いられ、他方の基板では背面が反射鏡面を兼ねて反射率の高い不透明な金属電極などが用いられる。
【０００５】
反射型の液晶表示装置は、照明光が液晶表示パネルの前面から入射する構成になっており、昼光や電灯などの外光を液晶表示パネルの表側から照射して用いるものであり、暗い所では視認できないものであった。
ところが、最近では、液晶表示パネルの前面（フロント側）に面照明装置を配設し、面照明装置を通して、画像が視認できる構成のものが開発されている。いわゆる、フロントライト式の照明形式がある。
【０００６】
図１１はフロントライト式の面照明装置の一例の模式図である。フロントライト式の面照明装置１０は、反射型の液晶表示パネル８の前面（フロント側）に近接配置されて液晶表示装置２０を構成している。光源装置３には、例えば発光ダイオードなどの光源が設けられており、光源から出た光は、光ガイドパイプを介して入射端面１３から導光板１に入射するようになっている。
【０００７】
導光板１は、表側にプリズムアレイ１４が設けられた構成になっており、入射端面１３から導光板１の内部に導入された破線で示す入射光が、導光板１の表面側に設けられたプリズムアレイ１４で内面反射して裏面側から照明光９として出射し、液晶表示パネル８の前面から照明する。液晶表示パネル８を照明した照明光９は液晶表示パネル８の中で画像に変調されて再び導光板１を裏面側から透過し、表示画像として視認される（例えば、特許文献１参照。）。
【０００８】
明るい所では、外光９１が導光板１を透過して液晶表示パネル８が照明されるので、液晶表示画像を視認することもできる。しかし、照明に外光９１を頼る場合には、外光９１の明るさの程度や色合いなどによって表示画像の品質が影響される不具合が否めない。
一方、液晶表示装置が透過型の場合には、照明が液晶表示パネルの背面からなされて液晶表示パネルを貫通する構成になっている。従って、液晶表示パネルの厚み方向全体が透明である。液晶を挟持する２枚の基板ともガラスのような透明なものからなり、液晶層に電圧を印加する電極もＩＴＯ (1ndium Tin0xide)膜などの透明電極で構成される。
【０００９】
つまり、透過型の液晶表示装置では、液晶表示パネルの背面（バック側）に配置された面照明装置が不可欠で、必須の構成要素になっている。照明装置がバックライトと呼ばれる所以である。透過型の液晶表示装置は、小画面の携帯電話やゲーム機器、大画面のパソコン、液晶ＴＶなどに多用されている。
ところが、透過型の液晶表示パネルでは、暗所ではもちろん明所でも液晶表示パネルの背面からの照明光源が不可欠である。そこで、透過型の液晶表示パネルの背面側の基板に半透過性の反射鏡を設け、暗所では液晶表示パネルをバックライト式の面照明装置で背面から照明して透過型の液晶表示装置として用い、明所では液晶表示パネルの前面からの外光を照明光として反射型液晶表示装置として用いる、いわゆる半透過型の液晶表示装置が多用されるようになっている。
【００１０】
図１２はバックライト式の面照明装置の一例の模式図である。バックライト式の面照明装置１０は、半透過型の液晶表示パネル８の背面（バック側）に近接配置されて、液晶表示装置２０を構成している。光源装置３には、例えば発光ダイオードなどの光源が設けられており、光源から出た光は、光ガイドパイプを介して入射端面１３から導光板１に入射するようになっている。

【００１１】
導光板１は、裏側にプリズムアレイ１４が設けられた構成になっている。光源装置３で発した光は、破線で示した入射光５として　入射端面１３から導光板１の内部に導入され、導光板１の裏面側に設けられたプリズムアレイ１４で内面反射して表面側から照明光９として出射する。そして、この照明光９によって液晶表示パネル８が背面から照明される。
【００１２】
この構成の液晶表示装置２０では、暗所では液晶表示パネル８をバックライト式の面照明装置１０で背面から照明して透過型の液晶表示装置として機能し、明所では液晶表示パネル８の前面からの外光９１によって反射型の液晶表示装置として機能する構成になっている。（例えば、特許文献２参照。）
【００１３】
【特許文献１】
特開平１１―１８４３８６号公報（発明の詳細な説明）
【００１４】
【特許文献２】
特開平１０―２０８５３０号公報（発明の詳細な説明）
【００１５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、図１１で示したプリズムアレイを用いたフロントライト式の面照明装置１０は、非常に薄形の面照明装置であり、この面照明装置が透過型や半透過型液晶表示装置のバックライト式の面照明装置としても用いることができれば、誠に好都合である。
【００１６】
一方、液晶表示パネルの背面から照射される照明光は、できるだけ液晶表示パネルに垂直方向に入射されることが望ましい。
ところが、プリズムアレイを設けた導光板を用いた面照明装置をバックライト式の照明装置として用いた場合には、導光板から照射した照明光の中には、液晶表示パネルを有効に照明せずに漏れ光として望ましくない方向に出射する光が含まれる。
【００１７】
図１３は漏れ光の振る舞いの模式図を示す。同図において、光源装置３から導光板１の中に導光された破線で示す入射光５は、理想的にはプリズムアレイ１４の内面で全反射し、導光板１から出射面１２にほゞ垂直の矢印５１１の方向に出射して欲しい。
ところが、プリズムアレイ１４を透過して導光板１の外部の矢印５１２の方向へ出射したり、出射面から有らぬ斜めの矢印５１３の方向に出射したりして、被照明物４を有効に照明しないことが間々起こる。本発明では、矢印５１２や矢印５１３の方向に出射して被照明物４を有効に照明することに寄与しない光を漏れ光と呼んでいる。
【００１８】
図１４は漏れ光の視角特性図を示したもので、図１４（Ａ）は、視角の定義を示したもので、導光板１の中心部１５において、光源装置３から出射して導光板１に入射した太矢印の光の進行方向に平行な出射角度、つまり目視した際に導光板１の中心部を光源装置３の方向に俯瞰して測定した角度を＋Ｘ°とし、逆方向から俯瞰して測定した角度を―Ｘ°としている。また、導光板１に入射した太矢印の光の進行方向と直交する方向の右方向への出射角度、つまり目視した際に導光板１の中心部を右方向から俯瞰して測定した角度を＋Ｙ°とし、左方向から俯瞰して測定した角度を－Ｙ°としている。
【００１９】
図１４（Ｂ）は測定結果を図示したものである。同図（Ｂ）において、横軸は導光板の中心部において、ＸまたはＹ方向のそれぞれの方向に傾いて出射する出射光の角度（°）を示す。また、縦軸はそれぞれの角度（°）における出射光の輝度（ｃｄ／ｍ^2）を示す。○印の曲線は、０°を導光板の中心部の垂直方向として、光源装置から導光板の中に入射した光の進行方向、つまりＸ方向に－９０°～＋９０°まで振った際の出射光の輝度（ｃｄ／ｃｍ^2）、△印の曲線は、０°を導光板の中心部の垂直方向として、光の進行方向と

直交するＹ方向に－９０°～＋９０°まで輝度計のヘッドの向きを振った際の出射光の輝度（ｃｄ／ｃｍ^2）である。

【００２０】

図１４（Ｂ）から分かるように、まず、Ｙ方向に振った△印の輝度曲線においては、０°、つまり垂直方向から左右の方向に傾くに従って対称的に急激に出射光の輝度が減光する。つまり、有らぬ方向に出射する、いわゆる漏れ光は測定されない。

ところが、光の進行するＸ方向に振った○印の輝度曲線においては、３０°～６０°の近辺、つまり導光板の中の光の進行方向から斜めに俯瞰するような角度で測定すると、漏れ光が大きく出現することが分かる。この漏れ光は、例えば、図１３で示した矢印５１３の漏れ光に外ならない。

【００２１】

さらに、図１３で示した矢印５１２のプリズムアレイを透過した漏れ光は、導光板１から見れば非常に鈍角に漏れている。従って、平面の反射鏡などによって単に反射させたのでは、効果的に導光板へ戻して相対的に導光板の出射面からの照明光量を増大することはできない。

そこで、本願発明では、バックライト式のプリズムアレイを有する面照明装置の漏れ光を有効に活用し、面照明装置としての照明光量を増大した面照明装置と、その面照明装置を用いた液晶表示装置を提供することを目的としている。

【００２２】

【課題を解決するための手段】

上で述べた課題は、請求項１において、光源装置から入射した光を面照明光に拡大して表面から出射する導光板と、プリズムミラーとを有し、該導光板は、被照明物の背面側に近設しており、裏面に第一のプリズムアレイを有し、該プリズムミラーは、該導光板に近設しており、該第一のプリズムアレイに対面して鋸歯状をなす第二のプリズムアレイを有するように構成された面照明装置によって解決される。

【００２３】

つまり、本発明の面照明装置は、被照明物を背面から照明する、いわゆるバックライト方式の照明方法と採っている。そこで、導光板は、被照明物の背面側に近設させるようにしている。

また、導光板には、被照明物と相対してない裏面に第一のプリズムアレイを設けるようにしている。そうすると、光源装置から導光板に入射した光は、第一のプリズムアレイで反射して対向する表面側から出射し、近設する被照明物を背面から照明することができる。

【００２４】

さらに、導光板にプリズムミラーを近設するようにしている。このプリズムミラーには、導光板の第一のプリズムアレイに対面するように第二のプリズムアレイを設けている。そして、導光板の第一のプリズムアレイから漏れた光を反射して導光板の中に戻すようにしている。

こうして、プリズムアレイを用いた導光板による面照明装置の照明光量をより増大することができる。

【００２５】

次いで、請求項２において、第二のプリズムアレイは、該光源装置からの入射光の方向と交差して並設されており、該入射光の入射方向に対向する斜面の傾斜角度が４０±５°であるように構成された請求項１記載の面照明装置によって解決される。

つまり、プリズムミラーに設ける第二のプリズムアレイは、鋸歯状をなすプリズムを、光源装置から導光板の中に入射した光の光路と交差する方向に設け、導光板の第一のプリズムアレイから漏れて出てきた光をプリズムの斜面で反射するようにしている。

【００２６】

しかも、第二のプリズムアレイで反射した光が導光板の中にできるだけ垂直方向に効率よく入射することが好ましい。プリズムの斜面と導光板からの出射光量との関係を調べた結果から、最適なプリズムの斜面の傾斜角度を４０±５°になるようにしている。

次いで、請求項３において、第二のプリズムアレイは、鋸歯状の少なくとも斜面に第一の反射膜が被着されているように構成された請求項３記載の面照明装置によって解決される。

【００２７】

つまり、プリズムミラーは、鋸歯状をなすプリズムの斜面が鏡面になっていれば、導光板の第一のプリズムアレイからの漏れ光を拾う効果を発揮する。しかし、さらに効果的にするために、プリズムの斜面を第一の反射膜で覆うようにしている。

そうすると、プリズムミラーの第二のプリズムアレイに入射した漏れ光はほぼ完全に反射するので、より効果的に漏れ光を利用することができる。

【００２８】

次いで、請求項４において、光源装置から入射した光を面照明光に拡大して表面から出射する導光板と、レンズシートと、反射シートとを有し、該導光板は、被照明物の背面側に近設しており、裏面に第一のプリズムアレイを有し、該レンズシートは、該導光板の背面側に近設しており、該第一のプリズムアレイに対面するレンズ面が並設されたプリズム型レンズになっており、該反射シートは、該レンズシートの背面側に近設しており、表面に第二の反射膜が被着されているように構成された面照明装置によって解決される。

【００２９】

つまり、導光板からの漏れ光を有効に利用するもう一つの方法として、導光板の背面側にレンズシートを近設するようにしている。このレンズシートは、導光板の第一のプリズムアレイに対面したレンズ面に、プリズム型レンズを並行に縞状に並べた、いわゆるレンチキュラーレンズのようになっている。

導光板の第一のプリズムアレイを透過した漏れ光は、レンズシートのレンズ面で集光してシート内に入る。そして、シート内を通過した漏れ光は反射シートで反射して、レンズシート内に戻り、再度レンズ面を通過して導光板の第一のプリズムアレイに入射して有効に利用される。

【００３０】

次いで、請求項５において、該レンズ面は、該光源装置からの入射光に交差し、頂角θｔ＝６０～９０°のプリズム型レンズであるように構成された面照明装置によって解決される。

つまり、縞状に並設されたレンズ面は、光源装置から導光板に入射した光の光路と交差する方向に設け、導光板の第一のプリズムアレイから漏れて出てきた光をレンズ面で受けるようにしている。

【００３１】

ところで、一般に、レンチキュラーレンズは、断面がかまぼこ型であるが、本発明のレンズシートに並設されたプリズム型レンズは、ピッチが高々数十～数百μｍオーダで非常に微細である。

こゝでプリズム型レンズに対して「頂角」と述べたのは、この頂角が金型の設計上の仕上がり角度であるからである。樹脂成形や型押しなどによってレンズシートを製造する際に、微細なピッチでＶ字型に彫られた金型の谷間には、型の形状どおりに樹脂が十分に入り込まず、成形後の三角の山の頂が丸みを帯びた形状になる。つまり、頂点が丸くなり、断面がかまぼこ型になってしまう。

【００３２】

こうして、型設計上の頂角：θｔ＝６０～９０°のプリズムレンズは、頂点が丸くなってレンチキュラーレンズ様にできあがる。この形状でレンズとして十分機能することが確認できている。しかも、頂角：θｔ＝６０～９０°の範囲は、レンズシートとして最も効率よく漏れ光を導光板に戻す頂角であることが確認できている。

【００３３】

最後に、請求項６において、請求項１または４記載の該被照明物が、液晶表示パネルからなるように構成された液晶表示装置によって解決される。

つまり、本発明の面照明装置は、点光源のような小さな光源を面光源に拡大したもので、

しかも薄形である。従って、本発明の面照明装置を薄形が特長の一つである透過型あるいは半透過型の液晶表示パネルの背面から照明するバックライトとして用いれば、多いに効果を発揮することができる。

【００３４】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の第一の実施例の模式的斜視図、図２は図１の展開斜視図、図３は本発明の第二、第三の実施例の模式的一部切り欠き斜視図、図４は本発明の第一の効果を示す図、図５は本発明の第四の実施例の模式的斜視図、図６は図５の展開斜視図、図７は本発明の第五の実施例の模式的一部切り欠き斜視図、図８は本発明の第二の効果を示す図、図９は本発明の第六の一実施例の模式的斜視図、図１０は本発明の第六の他の実施例の模式的斜視図である。

【００３５】

図において、１は導光板、１１は第一のプリズムアレイ、２はプリズムミラー、２１は第二のプリズムアレイ、２２は斜面、２３は第一の反射膜、３は光源装置、４は被照明物、５は入射光、５１は漏れ光、６はレンズシート、６１はレンズ面、６２は頂角、７は反射シート、７１は第二の反射膜、８は液晶表示パネル、９は照明光、１０は面照明装置、２０は液晶表示装置である。

【００３６】

〔実施例１〕

図１と図２において、面照明装置１０は、被照明物４を背面から照明する、いわゆるバックライト式と呼ばれるもので、導光板１と、導光板１の背面に近設されたプリズムミラー２とからなり、光源装置３は導光板１の中に光を導光するために導光板１の側端面に近設されている。

【００３７】

導光板１には、一方の端面に光源装置３が密設されている。光源装置３は、図示してないが、端面に設けられたＬＥＤなどの点状の光源を光源装置３の長さ方向に拡大して一方の側面から出射するものである。光源装置３から出射された光は、導光板１の側から見れば近設した端面の幅方向に一様に拡大されて導光板１の内部に入射光５として導光される。

【００３８】

導光板１は、裏側に、例えば、ピッチが１００μｍ単位の鋸歯状の第一のプリズムアレイ１１が設けられている。導光板１は、例えば、ＰＭＭＡなどの透明なプラスチックスのモールド成形によって構成される。入射光５は、第一のプリズムアレイ１１の急斜面で内面反射し、均質な照明光９として他方の出射面１２から出射されるようになっている。

【００３９】

一方、プリズムミラー２には、表側に、例えば、ピッチが１０μｍ単位の鋸歯状をなす第二のプリズムアレイ２１が設けられており、導光板１の背面の第一のプリズムアレイ１１に対向して近設されている。第二のプリズムアレイ２１は、例えば、ＰＣなどのプラスチックスのモールド成形によって構成され、表面は鏡面仕上げになっている。

【００４０】

第二のプリズムアレイ２１は、第一のプリズムアレイ１１を透過して導光板１の外部に出射した漏れ光５１を斜面２２で反射して再び導光板１の中へ戻し、出射面１２から垂直方向の照明光９として活用するものである。

〔実施例２〕

図３において、第二のプリズムアレイ２１の鋸歯状のプリズムは、光源装置３から導光板１に入射した入射光５の方向と交差して所定のピッチで並設されている。並設された少なくとも一つの斜面２２は入射光５の入射方向に対向しており、斜面２２の傾斜角度：θ＝４０±５°になっている。

【００４１】

〔実施例３〕

図３において、面照明装置１０における第二のプリズムアレイ２１は、斜面２２が鏡面仕

上げになっており、導光板１の第一のプリズムアレイ１１を透過した漏れ光５１を反射できるようになっている。しかし、斜面２２に対する漏れ光５１の入射角度によっては斜面２２を透過する場合が起こる。そこで、斜面２２における反射をさらに効果的に行うために、少なくとも斜面２２に第一の反射膜２３を被着する。

【００４２】

第一の反射膜２３には、反射率の高い金属膜が利用でき、例えば、蒸着によって形成するアルミニウムの反射膜とか、無電解めっきによって形成するニッケルの反射膜などが適用できる。

こうして、プリズムミラーを用いて漏れ光を有効に活用する本発明になる面照明装置の第一の効果を図４に示す。この図４における面照明装置１０の構成は、導光板１の背面に第一の反射膜２３にアルミニウムの蒸着膜を被着したプリズムミラー２を近接したものである。

【００４３】

導光板１の表面を格子状の９ケ所の測定点から垂直方向に出射する照明光９の強さを、輝度（ｃｄ／ｃｍ^2）で示したものである。Ｘ方向は光源装置３から遠ざかる方向を示し、Ｙ方向は導光板１の幅方向を示す。

白抜き印はプリズムミラー２を用いない場合の照明光９の輝度、黒塗りつぶし印はプリズムミラー２を用いた場合の照明光９の輝度を示す。Ｙ方向では光源装置３からの距離が等しければほゞ同等の輝度を示すが、Ｘ方向では光源装置３から遠ざかるに連れて、照明光９の輝度が大きくなる。この傾向は、プリズムアレイ型の面照明装置の特長であるが、例えば、液晶表示パネルの照明などではパネル内で拡散が起こるので、均質な照明となることが分かっている。

【００４４】

何れの測定点においても、プリズムミラー２を適用した黒塗りつぶし印の方が照明光９の輝度が大きくなっており、平均すると、プリズムミラー２を適用してない場合の平均輝度：１０２０ｃｄ／ｃｍ^2 に対して、プリズムミラー２を適用した場合には、平均輝度：１１４４ｃｄ／ｃｍ^2 となり、１２％の効率向上がなされていることが確認できた。

【００４５】

〔実施例４〕

図５と図６において、面照明装置１０は、被照明物４を背面から照明する、いわゆるバックライト式と呼ばれるものである。導光板１と、導光板１の背面に近設されたレンズシート６と、レンズシート６の背面に近設された反射シート７とからなり、光源装置３は導光板１の中に光を導光するために導光板１の側端面に近設されている。

【００４６】

導光板１の諸元は、実施例１と同様である。すなわち、光源装置３から出射されて光が導光板１の中に入射された入射光５は、第一のプリズムアレイ１１の急斜面で内面反射し、均質な照明光９として他方の出射面１２から出射されるようになっている。

一方、レンズシート６は、導光板１の背面側に近設しており、導光板１の第一のプリズムアレイ１１に対面するレンズ面６１には三角柱を横に倒したプリズム型レンズを縞状に並設したものとなっている。

【００４７】

反射シート７は、レンズシート６を透過した漏れ光５１を反射して再度レンズシート６を経由して導光板１に戻して有効活用するものである。反射シート７は、例えば、ポリエステルのフィルムなどに第二の反射膜７１を被着した構成になっている。第二の反射膜７１には、反射率の高い金属膜が利用でき、例えば、蒸着によって形成するアルミニウムの反射膜とか、無電解めっきによって形成するニッケルの反射膜などのメタライズフィルムが適用できる。

【００４８】

〔実施例５〕

図７において、面照明装置１０における導光板１の第一のプリズムアレイ１１と対面して

近設するレンズシート６のレンズ面６１は、光源装置３からの入射光５の入射方向に交差し、頂角６２がθｔ＝６０～９０°のプリズム型レンズになっている。

【００４９】

このプリズム型レンズを並設したレンズシート６は、例えば、ＰＭＭＡのような透明なプラスチックスからなり、モールド成形によって製造する。モールド金型のレンズ面６１を成形する側の型は、例えば、１００μｍといった非常に細かいピッチでＶ字型の溝が彫られたものである。

断面形状がかまぼこ型に形成されるプリズム型レンズ対する「頂角」は、レンズシート６を製造する際の金型の設計上の仕上がり角度である。樹脂成形や型押しなどによってレンズシート６を製造する際に、微細なピッチでＶ字型に彫られた金型の谷間には、型の形状どおりに樹脂が十分に入り込まず、成形後の三角の山の頂が丸みを帯びた形状になる。つまり、稜線が丸くなり、断面がかまぼこ型になる。

【００５０】

こうして、型設計上の頂角６２：θｔ＝６０～９０度のプリズム型レンズは、丸い稜線の山が並行して連なったレンチキュラーレンズの様なレンズ効果を示し、レンズとして十分機能することが確認できている。しかも、頂角６２：θｔ＝６０～９０°の範囲は、レンズシートとして最も効率よく漏れ光５１を導光板１に戻す角度であることが確認できている。

【００５１】

こうして、レンズシートと反射シートとを用いて漏れ光を有効に活用する本発明になる面照明装置の第二の効果を図８に示す。この図８における面照明装置１０は、導光板１の背面にレンズシート６を近設し、さらに、レンズシート６の背面に第二の反射膜７１にアルミニウムの蒸着膜を被着した反射シート７密接した構成になっている。

【００５２】

導光板１の表面を格子状の９ケ所の測定点から垂直方向に出射する照明光９の強さを、輝度（ｃｄ／ｃｍ^2）で示したものである。Ｘ方向は光源装置３から遠ざかる方向を示し、Ｙ方向は導光板１の幅方向を示す。

白抜き印は、レンズシート６と反射シート７とを付設してない導光板１を用いた場合の照明光９の輝度を示し、黒塗りつぶし印は、レンズシート６と反射シート７とを用いた場合の照明光９の輝度を示す。

【００５３】

Ｙ方向の照明光９は、光源装置３からの距離が等しければほゞ同等の輝度を示すが、Ｘ方向では光源装置３から遠ざかるに連れて照明光９の輝度が次第に大きくなる。この傾向は、プリズムアレイ型面照明装置の特長であるが、例えば、液晶表示パネルの照明などではパネル内で拡散が起こるので、均質な照明となることが分かっている。

【００５４】

何れの測定点においても、レンズシート６と反射シート７とを適用した黒塗りつぶし印の方が照明光９の輝度が大きくなってなる。平均すると、レンズシート６と反射シート７とを適用してない場合の平均輝度：１０４１ｃｄ／ｃｍ^2 に対して、レンズシート６と反射シート７とを適用した場合には、平均輝度：１１６３ｃｄ／ｃｍ^2 となり、１０％の効率向上がなされていることが確認できた。

【００５５】

〔実施例６〕

図９において、実施例１の導光板１とプリズムミラー２とを含む面照明装置１０によってバックライト式に照明される被照明物４を透過型あるいは半透過型の液晶表示パネル８にすれば、本発明からなる液晶表示装置２０となる。

また、図１０において、実施例４の導光板１とレンズシート６と反射シート７とを含む面照明装置１０によってバックライト式に照明される被照明物４を透過型あるいは半透過型の液晶表示パネル８にすれば、本発明からなる液晶表示装置２０となる。

【００５６】

何れの液晶表示装置２０においても、照明光のうちの漏れ光を有効に活用しているので、本発明になるプリズムミラー２や、レンズシート６と反射シート７を採用してない面照明装置１０に対して、１０～１２％増しの明るい表示映像を得ることができる。
漏れ光の出射角度は、導光板の第一のプリズムアレイの構成によって左右される。従って、こゝではプリズムミラーの斜面の角度は、斜面の角度の最適な範囲をθ＝４５±５°と述べたが、例示したプリズムミラーの第二のプリズムアレイのピッチなどとともに種々の変形が可能である。

【００５７】
また、レンズシートの頂点の角度は、導光板の第一のプリズムアレイの構成によって漏れ光の出射角度が左右されるものなので、プリズム型レンズの頂角（型の設計上の角度）の最適範囲：θｔ＝６０～９０度や例示したピッチなどは種々の変形が可能である。特に、ピッチが細かいことによって、レンズシートをモールド成形するに際して、三角形のプリズムレンズの頂点が丸みを帯びてかまぼこ型レンズの様に機能することは重要な事項である。

【００５８】
さらに、本発明の面照明装置が、例示した液晶表示パネルの照明に用いて構成される液晶表示装置に限らず、面照明を要するいろいろな用途に適用可能であることはいうまでもない。

【００５９】
【発明の効果】
本発明によれば、導光板にプリズムアレイを設けたフロントライト式の面照明装置にプリズムミラー、あるいはレンズシートと反射シートとを組み合わせることによって、導光板から散逸する漏れ光を有効に活用することができ、バックライト式の面照明装置として有用である。

【００６０】
つまり、照明光の輝度を、プリズムミラーによって１２％、あるいはレンズシートと反射シートとを組み合わせまことによって１０％、それぞれ増大することができる。その結果、本面照明装置は、今後ますます期待される携帯電話に組み込まれる液晶表示装置のバックライト式照明装置などとして、画像表示品質の一段の向上に寄与するところ大である。

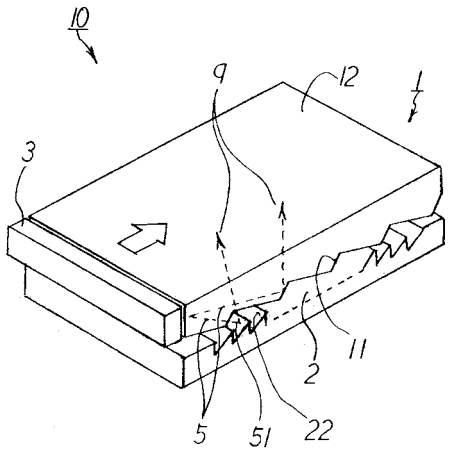
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第一の実施例の模式的斜視図である。
【図２】図１の展開斜視図である。
【図３】本発明の第二、第三の実施例の模式的一部切り欠き斜視図である。
【図４】本発明の第一の効果を示す図である。
【図５】本発明の第四の実施例の模式的斜視図である。
【図６】図５の展開斜視図である。
【図７】本発明の第五の実施例の模式的一部切り欠き斜視図である。
【図８】本発明の第二の効果を示す図である。
【図９】本発明の第六の一実施例の模式的斜視図である。
【図１０】本発明の第六の他の実施例の模式的斜視図である。
【図１１】フロントライト式の面照明装置の一例の模式図である。
【図１２】バックライト式の面照明装置の一例の模式図である。
【図１３】漏れ光の振る舞いの模式図である。
【図１４】漏れ光の視角特性図である。

【符号の説明】
１　導光板　　１１　第一のプリズムアレイ
２　プリズムミラー　　２１　第二のプリズムアレイ　　２２　斜面　　２３　第一の反射膜
３　光源装置
４　被照明物

５　入射光
６　レンズシート
７　反射シート
８　液晶表示パネル
９　照明光
１０　面照明装置
２０　液晶表示装置
５１　漏れ光
６１　レンズ面
６２　頂角
７１　第二の反射膜

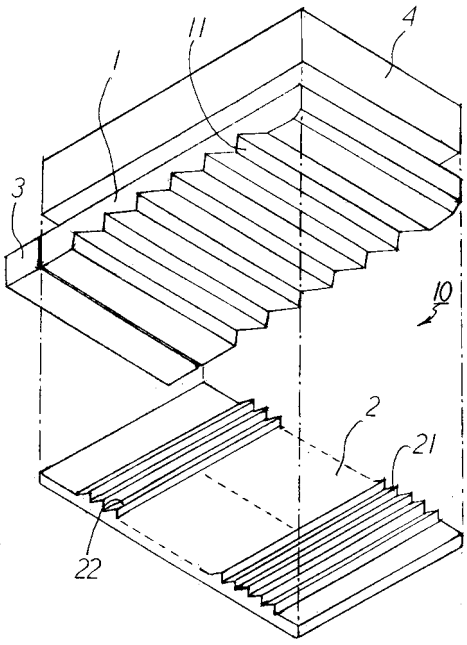
【図１】

本発明の第一の実施例の模式的斜視図



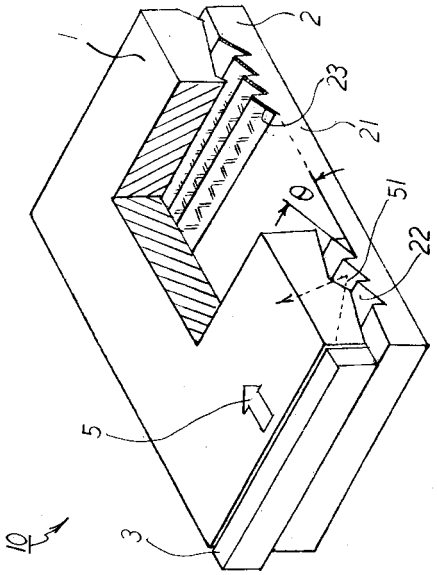
【図２】

図１の展開斜視図



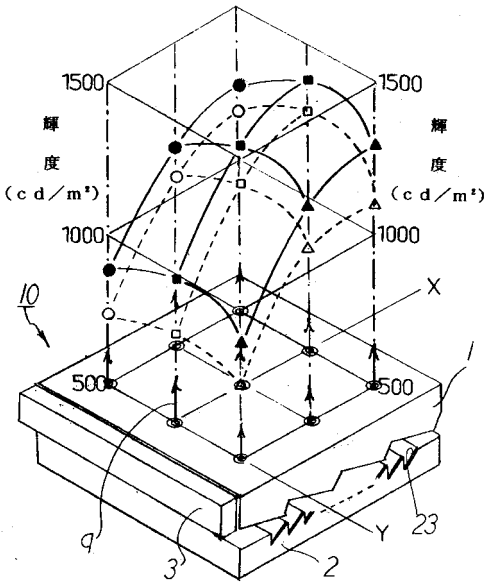
【図３】

本発明の第二、第三の実施例の模式的一部切り欠き斜視図



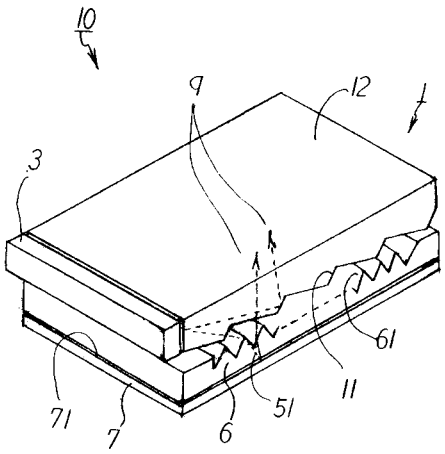
【図４】

本発明の第一の効果を示す図



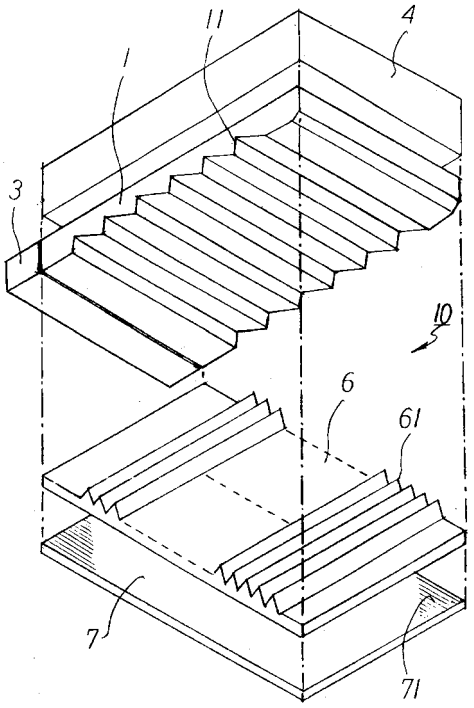
【図５】

本発明の第四の実施例の模式的斜視図



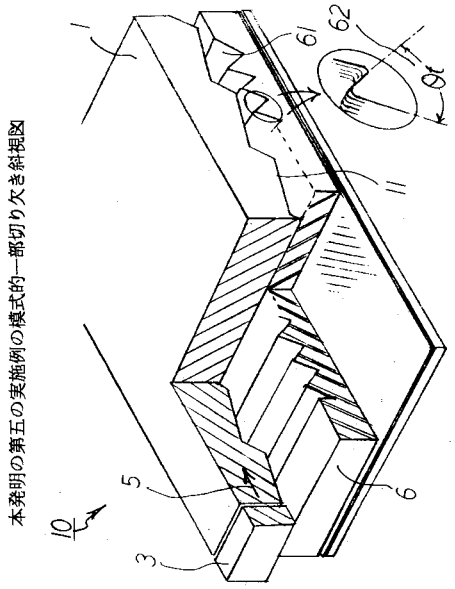
【図６】

図５の展開斜視図



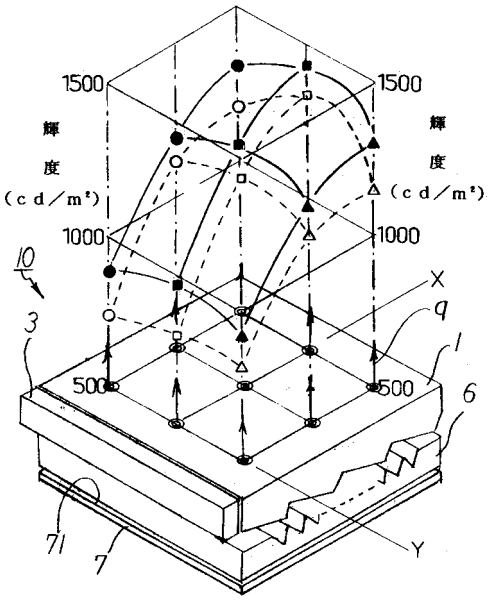
【図７】

本発明の第五の実施例の模式的一部切り欠き斜視図



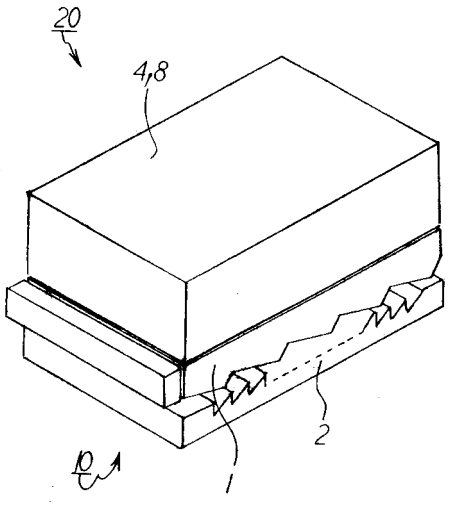
【図８】

本発明の第二の効果を示す図



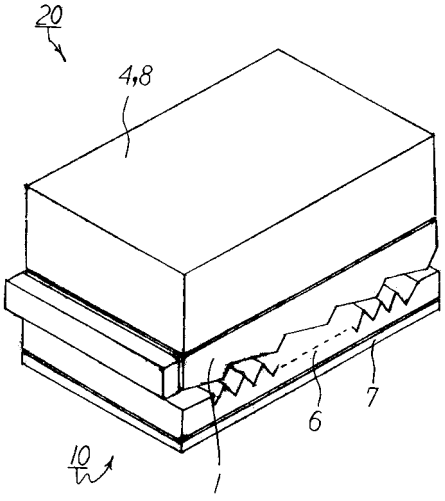
【図９】

本発明の第六の一実施例の模式的斜視図



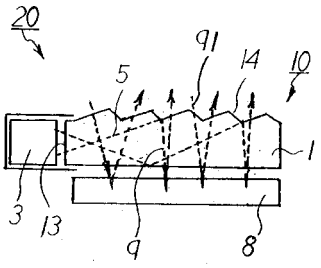
【図１０】

本発明の第六の他の実施例の模式的斜視図



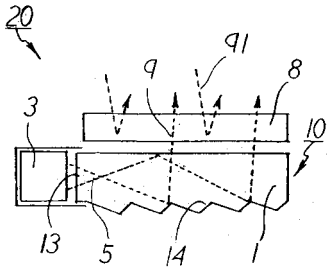
【図１１】

フロントライト式の面照明装置の一例の模式図



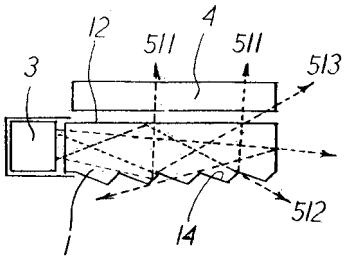
【図１２】

バックライト式の面照明装置の一例の模式図



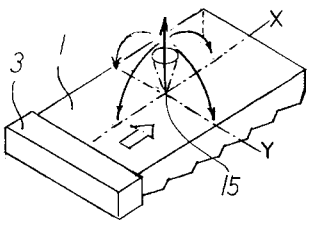
【図１３】

漏れ光の振る舞いの模式図

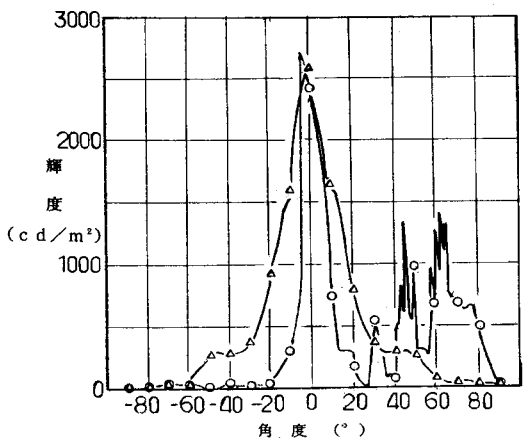


【図１４】

漏れ光の視角特性図



(A)



(B)