

(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2005-165199

(P2005-165199A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/02	GO2B 5/02 C	2H038
F21V 8/00	F21V 8/00 6O1A	2H042
GO2B 5/04	F21V 8/00 6O1C	2H091
GO2B 6/00	F21V 8/00 6O1E	
GO2F 1/13357	GO2B 5/04 A	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-407392 (P2003-407392)	(71) 出願人	000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22) 出願日	平成15年12月5日 (2003.12.5)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100120396 弁理士 杉浦 秀幸
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
		最終頁に続く	

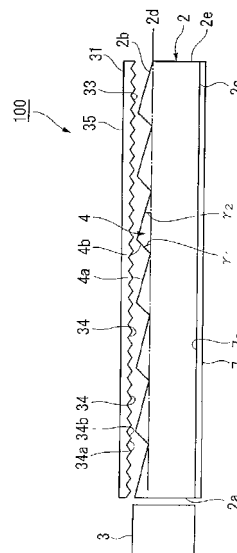
(54) 【発明の名称】 プリズムシート及び照光装置及び面発光装置並びに液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、光の指向性が高く、高輝度でしかも輝度の均一性に優れた面発光装置を提供する。

【解決手段】 導光板2と光源3とプリズムシート31とを備え、導光板2には緩斜面部4aと緩斜面部4aよりも一側端面2a寄りに配置された急斜面部4bからなるプリズム部4が設けられ、プリズムシート31の入射面33には、屈折面34aと反射面34bからなる光屈折部34が複数設けられ、光源3から導光板2内部に導入された光は、緩斜面部4aから出射されて光屈折部34に入射され、光屈折部において屈折面34aにより内部に導入されるとともに反射面34bにより反射させて出射されることを特徴とする面発光装置100を採用する。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明シートの入射面側に屈折面と反射面からなる突条の光屈折部が連続して複数設けられるとともに、前記入射面と反対側の出射面が平坦面とされてなり、

前記光屈折部は、前記透明シートに対して斜め方向からの入射光を前記屈折面により前記透明シート内部に入射させるとともに、前記透明シート内部において該入射光を前記反射面により反射させて前記他面から出射させるものであることを特徴とするプリズムシート。

【請求項 2】

前記出射面の法線方向に対する前記入射光の入射角度を θ とし、前記出射面からの出射角度を θ_2 とし、前記出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を α_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を α_2 とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記 [数 1] の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載のプリズムシート。

10

【数 1】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \} - \sin^{-1} (\sin \psi / N)]$$

20

【請求項 3】

前記出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を α_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を α_2 とし、前記出射面の法線方向に対する前記入射光の入射角度を θ とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記 [数 2] の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載のプリズムシート。

【数 2】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \}]$$

30

【請求項 4】

前記光屈折部には前記屈折面と前記反射面とが接して頂部が形成され、隣接する光屈折部同士の間には谷部が形成され、

前記頂部から前記谷部までの高さを前記光屈折部の高さ h とし、

前記頂部から、前記谷部の透明シート法線上を通る入射光の位置までの高さを H としたとき、

H < h を満たすことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のプリズムシート。

【請求項 5】

前記出射面が梨地処理されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のプリズムシート。

40

【請求項 6】

導光板と、該導光板の一側端面近傍に配置された光源とを具備してなり、前記導光板の前記一側端面と直交する一面には、緩斜面部と該緩斜面部よりも前記一側端面寄りに配置された急斜面部とからなる突条のプリズム部が連続して複数設けられ、前記光源からの光が前記一側端面を介して前記導光板の内部に導入されることを特徴とする照光装置。

【請求項 7】

前記導光板の一面と反対側の他面にも前記プリズム部を複数設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の照光装置。

【請求項 8】

50

前記導光板の一面と反対側の他面に、金属光沢面を有する反射板を配置させたことを特徴とする請求項 6 に記載の照光装置。

【請求項 9】

前記導光板の一面側に、金属光沢面を有する反射板を配置させたことを特徴とする請求項 6 に記載の照光装置。

【請求項 10】

前記一面及び/または他面に対する前記急斜面部の傾斜角度 θ_1 が $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲であり、前記緩斜面部の傾斜角度 θ_2 が $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲であることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 9 のいずれかに記載の照光装置。

【請求項 11】

導光板と、導光板の一側端面近傍に配置された光源と、前記導光板の前記一側端面と直交する一面上に配置された透明シートからなるプリズムシートとを具備してなり、

前記導光板の一面及び/または他面には、緩斜面部と該緩斜面部よりも前記一側端面寄りに配置された急斜面部とからなる突条のプリズム部が連続して複数設けられ、

前記プリズムシートの前記導光板に対向する入射面には、屈折面と反射面からなる突条の光屈折部が連続して複数設けられるとともに、前記入射面と反対側の出射面が平坦面とされ、かつ前記プリズムシートは、前記屈折面を前記光源側に向けた状態で前記導光板上に配置され、

前記光源から前記一側端面を介して前記導光板内部に導入された光は、前記緩斜面部から出射されて前記光屈折部に入射され、前記光屈折部に入射された光は、前記屈折面により前記透明シート内部に導入されるとともに該透明シート内部において前記反射面により反射させて前記出射面から出射されるように構成されていることを特徴とする面発光装置。

【請求項 12】

前記プリズムシートの出射面の法線方向に対する前記入射光の入射角度を α とし、前記出射面からの出射角度を θ_2 とし、前記出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を θ_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を θ_2 とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記 [数 3] の関係を満たすことを特徴とする請求項 11 に記載の面発光装置。

【数 3】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \} - \sin^{-1} (\sin \psi / N)]$$

【請求項 13】

前記プリズムシートの出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を θ_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を θ_2 とし、前記出射面の法線方向に対する前記導光板からの出射光の出射角度を θ_2 とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記 [数 4] の関係を満たすことを特徴とする請求項 11 に記載の面発光装置。

【数 4】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \}]$$

【請求項 14】

前記光屈折部には前記屈折面と前記反射面とが接して頂部が形成され、隣接する光屈折部同士の間には谷部が形成され、

前記頂部から前記谷部までの高さを前記光屈折部の高さ h とし、

10

20

30

40

50

前記頂部から、前記谷部の透明シート法線上を通る入射光の位置までの高さをHとしたとき、

H < hを満たすことを特徴とする請求項12または請求項13に記載の面発光装置。

【請求項15】

前記導光板の一面と反対側の他面に、金属光沢面を有する反射板を配置させたことを特徴とする請求項11に記載の面発光装置。

【請求項16】

前記導光板の一面側に、金属光沢面を有する反射板を配置させたことを特徴とする請求項11に記載の面発光装置。

【請求項17】

前記一面及び/または他面に対する前記急斜面部の傾斜角度 θ_1 が $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲であり、前記緩斜面部の傾斜角度 θ_2 が $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲であることを特徴とする請求項11ないし請求項16のいずれかに記載の面発光装置。

10

【請求項18】

前記出射面が梨地処理されていることを特徴とする請求項11ないし請求項17のいずれかに記載の面発光装置。

【請求項19】

一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶表示パネルと、請求項11ないし請求項18のいずれかに記載の面発光装置とを具備してなり、前記液晶表示パネルの背面側に前記プリズムシートを向けて前記面発光装置が配置されてなることを特徴とする液晶表示装置

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリズムシート及び照光装置及び面発光装置並びに液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、液晶表示装置の照明手段として、液晶表示パネルの背面側から表示面側に向けて光を透過させる面発光装置の一種であるバックライト装置が知られている。従来のバックライト装置は一般的に、一側端面と該一側端面に直交する出射面と該出射面の反対側に設けられたプリズム面とを有する透明樹脂板からなる導光板と、導光板の一側端面側に配置された光源と、導光板の出射面側に配置されたプリズムシートとから構成されている。

30

【0003】

この従来のバックライト装置では、光源から発した光が一側端面から導光板内部に入射され、プリズム面に反射されて出射面から出射され、更にこの出射光がプリズムシートによって収束されてプリズムシートの全面から出射されるように構成されている。このようなバックライト装置の一例として、特許文献1に記載された面光源素子が従来から知られている。

【特許文献1】特公平7-27137号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の面光源素子では、同文献の図1に示すように、導光板から出射される光線の方向が相互に異なる方向を向いており、光が分散した状態で出射されていることがわかる。特許文献1では、この分散した光をプリズムシートに通して一方向に収束させようとしているが、プリズムシートの収束効果にも限界があるため、プリズムシートを通過させた光の指向性を十分に高めることができなかった。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、光の指向性が高く、高輝度でしか

50

も輝度の均一性に優れた面発光装置及びこの面発光装置を備えた液晶表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、面発光装置に使用されるプリズムシート並びに照光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のプリズムシートは、透明シートの入射面側に屈折面と反射面からなる突条の光屈折部が連続して複数設けられるとともに、前記入射面と反対側の出射面が平坦面とされてなり、前記光屈折部は、前記透明シートに対して斜め方向からの入射光を前記屈折面により前記透明シート内部に入射させるとともに、前記透明シート内部において該入射光を前記反射面により反射させて前記他面から出射させるものであることを特徴とする。

10

【0007】

上記構成によれば、屈折面と反射面とにより入射光を所定の方向に屈折させて出射させることができる。特に上記のプリズムシートは、指向性の高い入射光をほとんど分散させることなく屈折させることができる。

【0008】

また本発明のプリズムシートは、先に記載のプリズムシートであり、前記出射面の法線方向に対する前記入射光の入射角度を α とし、前記出射面からの出射角度を θ_2 とし、前記出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を θ_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を ψ とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記

20

[数1] の関係を満たすことを特徴とする。

【数1】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \} - \sin^{-1} (\sin \psi / N)]$$

【0010】

上記構成によれば、前記出射面の法線方向に対して入射角度 α で入射する光を、出射角度 θ_2 の方向に出射させることができる。

30

【0011】

また本発明のプリズムシートは、先に記載のプリズムシートであり、前記出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を θ_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を ψ とし、前記出射面の法線方向に対する前記入射光の入射角度を α とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記 [数2] の関係を満たすことを特徴とする。

【0012】

【数2】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \}]$$

40

【0013】

上記構成によれば、前記出射面の法線方向に対して入射角度 α で入射する光を、出射面の法線方向に出射させることができる。

【0014】

また本発明のプリズムシートは、先に記載のプリズムシートであり、前記光屈折部には前記屈折面と前記反射面とが接して頂部が形成され、隣接する光屈折部同士の間には谷部が形成され、前記頂部から前記谷部までの高さを前記光屈折部の高さ h とし、前記頂部か

50

ら、前記谷部の透明シート法線上を通る入射光の位置までの高さをHとしたとき、 $H < h$ を満たすことを特徴とする。

【0015】

上記構成によれば、屈折面から入射されて反射面により反射される光量を高めることができ、出射光の輝度を高めることができる。

【0016】

また本発明のプリズムシートは、先に記載のプリズムシートであり、前記出射面が梨地処理されていることを特徴とする。

【0017】

上記構成によれば、出射面における出射光の輝度の均一性を高めることができる。

10

【0018】

次に本発明の照光装置は、導光板と、該導光板の一側端面近傍に配置された光源とを具備してなり、前記導光板の前記一側端面と直交する一面には、緩斜面部と該緩斜面部よりも前記一側端面寄りに配置された急斜面部とからなる突条のプリズム部が連続して複数設けられ、前記光源からの光が前記一側端面を介して前記導光板の内部に導入されることを特徴とする。

【0019】

上記構成によれば、導光板内部に導入された光が、一面と該一面の反対側の他面との間で交互に反射されながら導光板内部を伝搬し、所定の臨界角度で緩斜面部または他面に当たったときに緩斜面部または他面から導光板外部に出射される。緩斜面部と他面とから出射される光の方向はそれぞれ異なるが、少なくとも一側端面の反対側の方向であって、他面に対してそれぞれ異なる角度の方向に収束される。従って上記構成によれば、光源の光を所定の方向に収束させて出射させることができ、出射光の輝度を高めることができる。

20

【0020】

また本発明の照光装置は、先に記載の照光装置であり、前記導光板の一面と反対側の他面にも前記プリズム部を複数設けたことを特徴とする。

【0021】

この構成によれば、導光板内部に導入された光が、一面と他面との間で交互に反射されながら導光板内部を伝搬し、所定の臨界角度で一面または他面のいずれかの緩斜面部に当たったときにこの緩斜面部から導光板外部に出射される。緩斜面部から出射される光の方向は、少なくとも一側端面の反対側の方向であって、他面に対して所定の角度の方向に収束される。従って上記構成によれば、光源の光を所定の方向に収束させて出射させることができ、出射光の輝度を高めることができる。

30

【0022】

また本発明の照光装置は、先に記載の照光装置であり、前記導光板の一面と反対側の他面に、金属光沢面を有する反射板を配置させたことを特徴とする。

【0023】

この構成により、導光板内部で他面に当たった光を正反射させることができる。これにより、一面側の緩斜面部のみから光を出射させることができ、出射光の輝度を高めることができる。

40

【0024】

また本発明では、前記導光板の一面側に、金属光沢面を有する反射板を配置させてもよい。この構成により、導光板内部から一面に出射させた光を反射板で正反射させ、再度導光板内部に導入させ、最終的に導光板の他面のみから光を出射させることができ、出射光の輝度を高めることができる。

【0025】

また本発明の照光装置は、先に記載の照光装置であり、前記一面及び/または他面に対する前記急斜面部の傾斜角度 θ_1 が $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲であり、前記緩斜面部の傾斜角度 θ_2 が $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲であることを特徴とする。

【0026】

50

上記構成によれば、導光板内部に導入された光を、緩斜面部から効率よく出射させることができる。

【0027】

次に本発明の面発光装置は、導光板と、導光板の一侧端面近傍に配置された光源と、前記導光板の前記一侧端面と直交する一面上に配置された透明シートからなるプリズムシートとを具備してなり、前記導光板の一面及び/または他面には、緩斜面部と該緩斜面部よりも前記一侧端面寄りに配置された急斜面部とからなる突条のプリズム部が連続して複数設けられ、前記プリズムシートの前記導光板に対向する入射面には、屈折面と反射面からなる突条の光屈折部が連続して複数設けられるとともに、前記入射面と反対側の出射面が平坦面とされ、かつ前記プリズムシートは、前記屈折面を前記光源側に向けた状態で前記導光板上に配置され、前記光源から前記一侧端面を介して前記導光板内部に導入された光は、前記緩斜面部から出射されて前記光屈折部に入射され、前記光屈折部に入射された光は、前記屈折面により前記透明シート内部に導入されるとともに該透明シート内部において前記反射面により反射させて前記出射面から出射されるように構成されていることを特徴とする。

10

【0028】

上記構成によれば、光源からの光を、導光板の緩斜面部から一方向に収束させて出射させ、この出射光をプリズムシートにより所定方向に屈折させることができる。これにより、プリズムシートの出射面から高輝度で輝度均一性に優れ、しかも指向性が高い光を出射させることができる。

20

【0029】

また本発明の面発光装置は、先に記載の面発光装置であり、前記プリズムシートの出射面の法線方向に対する前記入射光の入射角度を α とし、前記出射面からの出射角度を θ_2 とし、前記出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を θ_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を θ_2 とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記[数3]の関係を満すことを特徴とする。

【0030】

【数3】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \} - \sin^{-1} (\sin \psi / N)]$$

30

【0031】

上記構成によれば、出射面の法線方向に対して角度 θ_2 で導光板から出射する光を、出射角度 θ_2 の方向に出射させることができる。

【0032】

また本発明の面発光装置は、先に記載の面発光装置であり、前記プリズムシートの出射面に対する前記屈折面の傾斜角度を θ_1 とし、前記出射面に対する前記反射面の傾斜角度を θ_2 とし、前記出射面の法線方向に対する前記導光板からの出射光の出射角度を θ_2 とし、前記透明シートの屈折率を N としたとき、前記 θ_1 と前記 θ_2 とが下記[数4]の関係を満すことを特徴とする。

40

【0033】

【数4】

$$\theta_2 = 1/2 [180 - \theta_1 - \sin^{-1} \{ \sin(\alpha - \theta_1) / N \}]$$

【0034】

50

上記構成によれば、出射面の法線方向に対して角度 θ で導光板から出射する光を、出射面の法線方向に出射させることができる。

【0035】

また本発明の面発光装置は、先に記載の面発光装置であり、前記光屈折部には前記屈折面と前記反射面とが接して頂部が形成され、隣接する光屈折部同士の間には谷部が形成され、前記頂部から前記谷部までの高さを前記光屈折部の高さ h とし、前記頂部から、前記谷部の透明シート法線上を通る入射光の位置までの高さを H としたとき、 $H < h$ を満たすことを特徴とする。

【0036】

上記構成によれば、屈折面から入射されて反射面により反射される光量を高めることができ、面発光装置の出射光の輝度を高めることができる。 10

【0037】

また本発明の面発光装置は、先に記載の面発光装置であり、前記導光板の一面と反対側の他面に、金属光沢面を有する反射板を配置させたことを特徴とする。

【0038】

この構成により、導光板内部で他面にあった光を正反射させることができる。これにより、一面側の緩斜面部のみから光を出射させることができ、面発光装置の出射光の輝度を高めることができる。

【0039】

また本発明では、前記導光板の一面側に、金属光沢面を有する反射板を配置させてもよい。この構成により、導光板内部から一面に出射させた光を反射板で正反射させ、再度導光板内部に導入させ、最終的に導光板の他面のみから光を出射させることができ、出射光の輝度を高めることができる。 20

【0040】

また本発明の面発光装置は、先に記載の面発光装置であり、前記一面及び/または他面に対する前記急斜面部の傾斜角度 θ_1 が $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲であり、前記緩斜面部の傾斜角度 θ_2 が $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲であることを特徴とする。

【0041】

上記構成によれば、導光板内部に導入された光を、緩斜面部から効率よく出射させることができ、面発光装置の出射光の輝度を高めることができる。 30

【0042】

また本発明の面発光装置は、先に記載の面発光装置であり、前記出射面が梨地処理されていることを特徴とする。

【0043】

上記構成によれば、プリズムシートの出射面における出射光の輝度の均一性を高めることができる。

【0044】

そして本発明の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶表示パネルと、先のいずれかに記載の面発光装置とを具備してなり、前記液晶表示パネルの背面側に前記プリズムシートを向けて前記面発光装置が配置されてなることを特徴とする 40

【0045】

上記構成によれば、出射光の輝度が高く、しかも輝度の均一性に優れた上記の面発光装置を備えているので、明るく、輝度ムラのない表示を得ることができる。

【発明の効果】

【0046】

以上説明したように、本発明のプリズムシートによれば、指向性の高い光を分散させることなく屈折させることができる。また本発明の照光装置によれば、指向性の高い光を出射させることができる。更に本発明の面発光装置によれば、出射面の全面から高輝度で輝度均一性に優れた光を出射させることができる。更にまた、本発明の液晶表示装置によれば、明るく、輝度ムラのない表示を得ることができる。 50

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

以下、本発明の最良の実施形態を図面を参照して説明するが、以下の説明で用いる図面は、本発明の構成を説明するためのものであって、図示される各部の大きさや厚さや寸法等は、実際の各装置の寸法関係と必ずしも一致するものではない。

【0048】

[第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態である照光装置を図面を参照して説明する。図1には本実施形態の照光装置の斜視図を示し、図2には本実施形態の照光装置の断面模式図を示し、図3には導光板内部に導入された光の伝搬方向を模式図で示す。

10

【0049】

図1および図2に示すように、照光装置1は、透明な導光板2と光源装置(光源)3とから概略構成されている。光源装置3は、導光板2に光を導入する側の一側端面2a側に配設されている。また、導光板2は、平板状の透明なアクリル樹脂板などから構成されており、一側端面2a側に配置された光源装置3から出射される光をこの一側端面2aを介して導光板2の内部に導入されるようになっている。

【0050】

また、図1及び図2に示すように、導光板2の一側端面2aと直交する一面2b(図1中導光板の上面)には、複数の突条のプリズム部4が設けられている。プリズム部4は、ストライプ状に、かつ所定のピッチで複数形成されている。また一面2bと反対側の他面2cは平坦面とされている。

20

【0051】

図2に示すように、プリズム部4は、緩斜面部4aと、この緩斜面部4aよりも一側端面2a寄りに配置された急斜面部4bとから構成されている。プリズム部4は、緩斜面部4aと、緩斜面部4aよりも急な傾斜角度で形成された急斜面部4bとによって非対称形状とされており、各プリズム部4の形成方向は、導光板2の一側端面2aに対して平行に延在するように揃えられている。またプリズム部4...同士は、緩斜面部4aと急斜面部4bとが接することにより谷部4cを形成して連結されている。またプリズム部4には、緩斜面部4aと急斜面部4bとが接して頂部4dが形成されている。

【0052】

急斜面部4bの傾斜角度 θ_1 は、一面2bの基準面2dに対して $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲に設定されており、緩斜面部4aの傾斜角度 θ_2 は基準面2dに対して $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲に設定されている。また、プリズム部4...同士のピッチPは $0.05 \sim 0.5$ mm程度に設定されている。ピッチPが大きいと、後述するようにプリズムシートを重ねた場合の輝度が大きくなる。また緩斜面部の角度 θ_2 が小さいほどプリズムシートを重ねた場合の輝度の均一性が向上する。

30

【0053】

なお、導光板2を構成する材料としてはアクリル系樹脂のほか、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などの透明な樹脂材料や、ガラスなどを用いることができる。また導光板の屈折率は $1.40 \sim 1.60$ 程度が好ましい。

40

【0054】

次に、光源装置3は、導光板2の一側端面2a近傍に配置されている。光源装置3は、図1に示すように、導光板2に隣接するバー導光体3aと、このバー導光体3aの一端に取り付けられたLEDなどの発光装置3bとから構成されている。この光源装置3においては、発光装置3bにより発した光が、バー導光体3a内部を伝搬する間に導光板2側に屈折されて、バー導光体3aから導光板2の一側端面2aに発光装置3bからの光を照射できるように構成されている。

【0055】

図3に示すように、光源装置3から導光板2に照射された光は、一側端面2aを介して導光板2内部に導入される。図3中符号5は、導光板2の内部を伝搬する光の伝搬経路の

50

例を示す。光源装置 3 から出射された光 5 は、導光板 2 の一面 2 b と他面 2 c との間を反射されながら導光板 2 の内部を伝搬し、一側端面 2 a と反対側の他端面 2 e に向かって進む。そして光の一部が所定の臨界角度で緩斜面部 4 a に入射したときにその緩斜面部 4 a から出射される。同様に、光の別の一部は導光板 2 の他面 2 c から出射される。出射された光はそれぞれ、導光板 2 の基準面 2 d に対して所定の角度の方向に収束される。即ち、発光装置 3 から導光板 2 に入射された光の進路は様々な方向を向いているが、導光板 2 内部を伝搬するにつれてその進路の方向が徐々に収束され、緩斜面部 4 a 及び他面から出射されるときにはほぼ一定の方向に収束される。

【0056】

導光板 2 内部における光の伝搬経路は、緩斜面部 4 a の傾斜角 θ_2 、急斜面部 4 b の傾斜角 θ_1 、プリズム部 4 のピッチ P によって変化し得る。したがって、これらの傾斜角 θ_1 および θ_2 ならびにピッチ P を適宜設定することによって、緩斜面部 4 a 及び他面 2 c における出射光の出射方向を調整することができる。

【0057】

(実験例 1)

導光板 2 として、長さ 50 mm、幅 66 mm、厚み 1.0 mm の透明アクリル樹脂からなり、緩斜面部 4 a の傾斜角度を 2.3° とし、急斜面部 4 b の傾斜角度を 43° とし、ピッチ P を 0.18 mm としたものを用意した。また、光源装置 3 として、バー導光体の両端に、定格 10 mA の LED (発光装置) を 2 個取り付けられたものを用意した。そして、導光板 2 の一端面 2 a 側に光源装置 3 を取り付けることにより実験例 1 の照光装置を製造した。

また図 4 に示すように、この実験例 1 の照光装置に対し、導光板 2 のほぼ中央の上方に輝度測定センサ 6 を配置した。輝度測定センサ 6 は、導光板 2 の中央を中心 O として、導光板 2 の一側端面 2 a 側 ((-) 方向 (マイナス方向)) と他側端面 2 e 側 ((+) 方向 (プラス方向)) に円弧状に移動できるようにした。

そして、照光装置を作動させるとともに、輝度測定センサを (+) 方向から (-) 方向に 10° 刻みで移動させながら、導光板の一面側から出射される光の強度を測定した。結果を図 5 に示す。また、照光装置を裏返しにして、導光板の他面側にも輝度センサを配置して光の輝度を測定した。結果を図 5 に併せて示す。更に、図 5 には、一面側の輝度と他面側の輝度との合計量を併せて記載した。

【0058】

図 5 は、導光板 2 の基準面 2 d に対する輝度センサの傾斜角度と、出射光の輝度との関係を示すグラフである。図 5 の角度 0° は、導光板 2 の基準面 2 d の法線方向である。図 5 において、輝度が高くなっている角度が出射光の出射角度に相当する。

図 5 に示すように、一面側から出射された出射光は、 $+60^\circ$ を超えた付近から輝度が高まり、 $+80^\circ$ 付近で輝度が最大になっていることが分かる。また、導光板基準面 2 d の法線方向及びマイナス (-) 方向には光が全く出射されていないことが分かる。即ち、一面側からの出射光は、導光板の他側端面 2 e 側であって導光板の基準面 2 d に対して $10^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に出射されていることがわかる。

【0059】

一方、他面側から出射された出射光は、 $+50^\circ$ を超えた付近から輝度が高まり、 $+70^\circ$ 付近で輝度が最大になっていることが分かる。また、導光板基準面 2 d の法線方向及びマイナス (-) 方向には光が全く出射されていないことが分かる。即ち、他面側からの出射光は、導光板の他側端面 2 e 側であって導光板の基準面 2 d に対して $10^\circ \sim 40^\circ$ の範囲に出射されていることがわかる。

【0060】

更に、導光板全体から出射される光の輝度は、最大で $3150 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ 程度を示しており、高い輝度が出射光が得られることが分かる。このことから、他面側に反射シートを配置すれば、一面側から全ての光を出射させることが可能になる。この構成については後述の第 2 の実施形態で詳細に述べる。

10

20

30

40

50

【0061】

以上説明したように、本実施形態の照光装置1によれば、光源装置3から導光板2内部入射させた光を、導光板2の基準面2dに対して所定の角度の方向に収束させつつ出射させることができる。

【0062】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態である照光装置を図面を参照して説明する。図6には本実施形態の照光装置の断面模式図を示し、図7には導光板内部に導入された光の伝搬方向を模式図で示す。尚、図6及び図7に示した本実施形態の照光装置の構成要素の内、第1の実施形態の照光装置の構成要素と同一のものには同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

10

【0063】

図6に示すように、照光装置11は、透明な導光板2と、光源装置(光源)3と、導光板2に取り付けられた反射板7とから概略構成されている。光源装置3は、導光板2に光を導入する側の一侧端面2a側に配設されている。また、導光板2は、平板状の透明なアクリル樹脂板などから構成されており、一侧端面2a側に配置された光源装置3から出射される光をこの一侧端面2aを介して導光板2の内部に導入されるようになっている。

【0064】

また、図1及び図2に示すように、導光板2の一侧端面2aと直交する一面2b(図1中導光板の上面)には、複数の突条のプリズム部4が設けられている。プリズム部4は、ストライプ状に、かつ所定のピッチで複数形成されている。また一面2bと反対側の他面2cは平坦面とされている。

20

【0065】

他面2cには、反射板7が配置されている。反射板7は、その反射面7aが光沢面とされており、この反射面7aが他面2cに接合されている。反射板7は、アルミニウム、銀などの金属光沢性を有する金属などで構成されている。反射板7を導光板2の他面2cに接合することで、導光板2内部を伝搬して他面2cに入射する光が反射面7aによって正反射される。

【0066】

図7に示すように、光源装置3から導光板2に照射された光は、一侧端面2aを介して導光板2内部に導入される。図7中符号5は、導光板2の内部を伝搬する光の伝搬経路の例を示す。光源装置3から出射された光5は、導光板2の一面2bと他面2cとの間を反射されながら導光板2の内部を伝搬し、一侧端面2aと反対側の他端面2eに向かって進む。そして光の一部が所定の臨界角度で緩斜面部4aに入射したときにその緩斜面部4aから出射される。

30

導光板2の他面2cには反射板7が接合されているため、導光板2内部を伝搬して他面2cに入射する光は反射面7aにより常に正反射される。このため、導光板2を伝搬する光は、その大部分が一面2b側から出射され、他面2c側から出射されることがない。これにより、一面2bからの出射光の輝度をより高めることができる。

【0067】

本実施形態の照光装置について、第1の実施形態の実施例1と同様にして出射光の輝度を測定すれば、図5に示した測定結果における合計の輝度のデータと同様な挙動を示すものと考えられる。即ち、一面側から出射される出射光の輝度が、+60°を超えた付近から高まり、+80°付近で最大になると予想される。また、導光板基準面2dの法線方向及びマイナス(-)方向には光が全く出射されていないと予想される。以上より、一面側からの出射光は、導光板の他側端面2e側であって導光板の基準面2dに対して10°~30°の範囲に出射されると予想される。

40

一方、他面側については、導光板内部を伝搬する光が反射板により全て正反射されるため、他面側からは光が全く出射されないと予想される。

このため、導光板の一面から出射される光の輝度は、上記実施例1における導光板全体

50

の最大輝度 3150 (cd/m^2) に匹敵する輝度が得られるものと予想される。

【0068】

このように、本実施形態の照光装置 11 によれば、導光板 2 内部で他面 2c にあたった光を正反射させることができる。これにより、一面 2b 側の緩斜面部 4a のみから光を出射させることができ、出射光の輝度をより高めることができる。

【0069】

[第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態の照光装置について図面を参照して説明する。図8には、本実施形態の照光装置の断面模式図を示し、図9には、導光板内部に導入された光の伝搬方向を模式図で示す。尚、図8及び図9に示した本実施形態の照光装置の構成要素の内、第1の実施形態の照光装置の構成要素と同一のものには同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0070】

図8に示すように、照光装置 21 は、透明な導光板 22 と光源装置 (光源) 3 とから概略構成されている。光源装置 3 は、導光板 22 に光を導入する側の一側端面 22a 側に配設されている。また、導光板 22 は、平板状の透明なアクリル樹脂板などから構成されており、一側端面 22a 側に配置された光源装置 3 から出射される光をこの一側端面 22a を介して導光板 22 の内部に導入されるようになっている。

【0071】

また、図8に示すように、導光板 22 の一側端面 22a と直交する両面 22b、22c (一面 22b (図8中導光板の上面) 及び他面 22c (図8中導光板の下面)) の両面には、複数の突条のプリズム部 4 がそれぞれ設けられている。各プリズム部 4 は、ストライプ状に、かつ所定のピッチで複数形成されている。プリズム部 4 は、緩斜面部 4a と、この緩斜面部 4a よりも一側端面 1a 寄りに配置された急斜面部 4b とから構成されている。

【0072】

急斜面部 4b の傾斜角度 θ_1 は、一面 22b の基準面 22d に対して $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲に設定されており、緩斜面部 4a の傾斜角度 θ_2 は基準面 22d に対して $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲に設定されている。また、プリズム部 4... 同士のピッチ P は $0.05 \sim 0.5$ mm 程度に設定されている。尚、一面 22b 及び他面 22c に各々形成されるプリズム部 4... の傾斜角度 θ_1 、 θ_2 及びピッチ P は、それぞれ同一に設定されている。

【0073】

また、導光板 22 を構成する材料としてはアクリル系樹脂のほか、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などの透明な樹脂材料や、ガラスなどを用いることができる。また導光板の屈折率は $1.40 \sim 1.60$ 程度が好ましい。

【0074】

図9に示すように、光源装置 3 から導光板 22 に照射された光は、一側端面 22a を介して導光板 22 内部に導入される。図9中符号 5 は、導光板 22 の内部を伝搬する光の伝搬経路の例を示す。光源装置 3 から出射された光 5 は、導光板 22 の一面 22b と他面 22c との間を反射されながら導光板 22 の内部を伝搬し、一側端面 22a と反対側の他端面 22e に向かって進む。そして光の一部が所定の臨界角度で緩斜面部 4a に入射したときにその緩斜面部 4a から出射される。同様に、光の別の一部は他面 22c 側の緩斜面部 4a から出射される。出射された光はそれぞれ、導光板 22 の基準面 22d に対して所定の角度の方向に収束される。即ち、発光装置 3 から導光板 22 に入射された光の進路は様々な方向を向いているが、導光板 22 内部を伝搬するにつれてその進路の方向が徐々に収束され、緩斜面部 4a から出射される時にはほぼ一定の方向に収束される。

【0075】

導光板 22 内部における光の伝搬経路は、緩斜面部 4a の傾斜角 θ_2 、急斜面部 4b の傾斜角 θ_1 、プリズム部 4 のピッチ P によって変化し得る。したがって、これらの傾斜角 θ_1 および θ_2 ならびにピッチ P を適宜設定することによって、緩斜面部 4a における出射

光の出射方向を調整することができる。

【0076】

本実施形態の照光装置について、第1の実施形態の実施例1と同様にして出射光の輝度を測定すれば、一面22b側から出射される出射光は、 $+60^\circ$ を超えた付近から輝度が高まり、 $+80^\circ$ 付近で輝度が最大になると予想される。また、導光板基準面22dの法線方向及びマイナス(-)方向には光が全く出射されていないと予想される。即ち、一面22b側からの出射光は、導光板22の他側端面22e側であって基準面22dに対して $10^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に出射されると予想される。

また他面22c側については、一面側と同一のプリズム部が形成されていることから、一面側の場合と同様に、導光板22の他側端面22e側であって基準面22dに対して $10^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に出射されると予想される。

【0077】

このように、本実施形態の照光装置21によれば、基準面22dに対して所定の角度の範囲に光を出射させることができ、出射光の指向性が向上するとともに、出射光の輝度を高めることができる。

【0078】

[第4の実施形態]

次に、本発明の第4の実施形態であるプリズムシートについて図面を参照して説明する。図10には本実施形態のプリズムシートの側面模式図を示し、図11にはプリズムシートの要部の側面拡大図を示す。

【0079】

図10に示すように、本実施形態のプリズムシート31は、透明シート32の入射面33側に突条の光屈折部34が連続して複数設けられるとともに、入射面33と反対側の出射面35が平坦面とされている。

図11に示すように、光屈折部34は、屈折面34aと反射面34bとから構成されている。各光屈折部34の形成方向は、透明シート32の一端端面32aに対して平行に延在するように揃えられている。また光屈折部34同士は、屈折面34aと反射面34bとが接することにより谷部34cを形成して連結されている。また光屈折部34には、屈折面34aと反射面34bとが接して頂部34dが形成されている。

プリズムシート31を構成する透明シート32の材料としてはアクリル系樹脂のほか、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などの透明な樹脂材料や、ガラスなどを用いることができる。またプリズムシートの屈折率は $1.40 \sim 1.60$ 程度が好ましい。

また、出射面35は梨地処理されていることが好ましい。これにより、出射光の輝度を均一にすることができる。

【0080】

図11に示すように、本実施形態のプリズムシート31においては、透明シート32に対して斜め方向からの入射光36を屈折面34aにより透明シート32の内部に入射させるとともに、透明シート32の内部においてこの入射光36を反射面34bにより反射させて出射面35から出射させる。

【0081】

図11において、入射光36は、プリズムシートの出射面35の法線 M_1 方向に対して入射角度 θ の角度でプリズムシート31の屈折面34aに入射される。屈折面34aに対する入射光36の入射角度は、屈折面34aの法線 M_2 の方向に対して角度 θ だけずれた角度で入射する。透明シートの屈折率を N としたとき、入射光36は屈折面34aを通過する際に法線 M_2 の方向に対して角度 θ だけずれた角度で出射する。

次に、この入射光36は、透明シート32内部で反射面34bに当たって正反射され、出射面35の法線方向 M_1 に対して θ の角度を持つ。更に、入射光36は出射面35で屈折され、出射面35の法線方向 M_1 に対して出射角 θ の方向に出射される。尚、 $\theta = 0^\circ$ のときには $\theta = 0^\circ$ となる。

【0082】

10

20

30

40

50

出射角度 θ_2 は、屈折面 34 a の傾斜角度 θ_1 、反射面 34 b の傾斜角度 θ_2 、プリズムシートに対する入射光の入射角度 θ_i 、及び透明シート 32 の屈折率 N との関係で、上記 [数 1] の関係を満足するように設定される。尚、本実施形態における入射角度 θ_i は、第 1 の実施形態の照光装置の基準面 2 d の法線方向に対する出射角度に対応する。

【 0 0 8 3 】

本実施形態のプリズムシート 31 は、詳細は後述するが、第 1 または第 2 の実施形態の照光装置と組み合わされて、液晶表示パネルの照明装置（面発光装置）として使用される。即ち、照光装置 1、11 の一面側にプリズムシートの入射面 33 を向き合わせて一体化された状態で使用される。この面発光装置によって液晶表示パネルを効率よく照明するには、プリズムシート 31 の出射面の法線方向に出射光を出射させるのが望ましい。即ち、上記の出射角度 θ_2 を 0° にすることが好ましい。

10

【 0 0 8 4 】

出射角度 θ_2 を 0° にするには、屈折面 34 a の傾斜角度 θ_1 、反射面 34 b の傾斜角度 θ_2 、プリズムシートに対する入射光の入射角度 θ_i 、及び透明シート 32 の屈折率 N の関係を、上記 [数 2] の関係を満足するように設定することが好ましい。尚、本実施形態における入射角度 θ_i は、第 1 の実施形態の照光装置の基準面 2 d の法線方向に対する出射角度に対応する。

図 12 には、透明シートの屈折率 N を 1.49 とし、入射光の入射角度 θ_i が 65° 、 70° 、 75° 、 80° 、 85° としたときの傾斜角度 θ_1 及び θ_2 の関係をグラフで示す。図 12 に示すように、傾斜角度 θ_1 と θ_2 は反比例する関係にあることが分かる。傾斜角度 θ_1 、 θ_2 、入射角度 θ_i 、屈折率 N を図 12 の関係に設定することで、プリズムシートの出射光の出射角度 θ_2 を 0° にすることができる。

20

【 0 0 8 5 】

また、前述したように、プリズムシート 31 の出射面 35 から光を出射させるためには、入射光 36 を屈折面 34 a に通してから反射面 34 b に当てなければならない。従って、この光量を多くすれば出射面 35 における輝度が向上する。そのためには、光屈折部 34 の頂部 34 d 近傍を通過する光が、反射面 34 b にできるだけ多く当たる必要がある。即ち、入射光の入射角度 θ_i によって、屈折面 34 a 及び反射面 34 b の傾斜角度 θ_1 、 θ_2 を最適化する必要がある。

【 0 0 8 6 】

図 13 に示すように、光屈折部 34 のピッチを p としたとき、反射面 34 b の射影長さ p · d は、

$$p \cdot d = p \cdot \tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2) \text{ となる。}$$

また、屈折面 34 a を通る一方で反射面 34 b には当たらない光 36 a が、谷部 34 c 上に届く高さを H とすると、この H は、

$$H = p (1 + d) / \tan \theta_1 \text{ となる。}$$

また、光屈折部 34 の高さ h は、

$$h = p \cdot d \cdot \tan \theta_2 \text{ となる。}$$

入射光 36 が、屈折面 34 a に通り、かつ反射面 34 b に当たるためには、 $H < h$ となることが好ましい。即ち、

40

$$(1 + d) / \tan \theta_1 < d \cdot \tan \theta_2 \text{ となるように、} \theta_1 \text{ 及び } \theta_2 \text{ を決めることが好ましい}$$

。 θ_1 及び θ_2 が上記の関係を満たす場合に、プリズムシート 31 の出射光量を増やすことができる。

【 0 0 8 7 】

下記表 1 ~ 表 7 には、出射角度 θ_2 を 0° とし、入射角度 θ_i を $55^\circ \sim 85^\circ$ とし、 θ_1 を $0^\circ \sim 80^\circ$ とし、 θ_2 を θ_1 及び θ_1 に基づいて図 12 の関係から導出したとき、 θ_1 、 θ_2 から $H < h$ が成立するか否かを算出した。結果を表 1 ~ 表 7 に示す。

【 0 0 8 8 】

【表 1】

出射角	屈折面角	反射面角	θ_2 斜面射影長さd	光の届く高さH/p	プリズム高さh/p	有効角度範囲
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
55	0	73.3	0.00	0.70	0.00	X
55	10	70.8	0.06	0.74	0.17	X
55	20	68.7	0.12	0.79	0.32	X
55	30	66.8	0.20	0.84	0.46	X
55	40	65.0	0.28	0.90	0.60	X
55	50	63.3	0.37	0.96	0.75	X
55	60	61.7	0.48	1.04	0.90	X
55	70	60.0	0.61	1.13	1.06	X
55	80	58.2	0.78	1.25	1.26	O

($\alpha = 55^\circ$ 、 $\theta_1 = 0^\circ$)

【0089】

【表 2】

出射角	屈折面角	反射面角	θ_2 斜面射影長さd	光の届く高さH/p	プリズム高さh/p	有効角度範囲
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
60	0	72.2	0.00	0.58	0.00	X
60	10	69.5	0.06	0.61	0.17	X
60	20	67.2	0.13	0.65	0.32	X
60	30	65.2	0.21	0.70	0.46	X
60	40	63.4	0.30	0.75	0.59	X
60	50	61.7	0.39	0.80	0.73	X
60	60	60.0	0.50	0.87	0.87	X
60	70	58.3	0.63	0.94	1.02	O
60	80	56.6	0.79	1.03	1.20	O

($\alpha = 60^\circ$ 、 $\theta_1 = 0^\circ$)

【0090】

【表 3】

出射角	屈折面角	反射面角	θ_2 斜面射影長さd	光の届く高さH/p	プリズム高さh/p	有効角度範囲
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
65	0	71.3	0.00	0.47	0.00	X
65	10	68.3	0.07	0.50	0.16	X
65	20	65.8	0.14	0.53	0.31	X
65	30	63.7	0.22	0.57	0.45	X
65	40	61.8	0.31	0.61	0.58	X
65	50	60.0	0.41	0.66	0.71	O
65	60	58.3	0.52	0.71	0.84	O
65	70	56.7	0.64	0.77	0.98	O
65	80	55.0	0.80	0.84	1.14	O

($\alpha = 65^\circ$ 、 $\theta_1 = 0^\circ$)

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

【 表 4 】

出射角	屈折面角	反射面角	θ_2 斜面射影長さd	光の届く高さH/p	プリズム高さh/p	有効角度範囲
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
70	0	70.5	0.00	0.36	0.00	×
70	10	67.2	0.07	0.39	0.16	×
70	20	64.5	0.15	0.42	0.31	×
70	30	62.2	0.23	0.45	0.44	×
70	40	60.2	0.32	0.48	0.57	○
70	50	58.4	0.42	0.52	0.69	○
70	60	56.7	0.53	0.56	0.81	○
70	70	55.0	0.66	0.60	0.94	○
70	80	53.3	0.81	0.66	1.09	○

($\alpha = 70^\circ$ 、 $\theta_1 = 0^\circ$)

【 0 0 9 2 】

【 表 5 】

出射角	屈折面角	反射面角	θ_2 斜面射影長さd	光の届く高さH/p	プリズム高さh/p	有効角度範囲
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
75	0	69.8	0.00	0.27	0.00	×
75	10	66.3	0.07	0.29	0.16	×
75	20	63.3	0.15	0.31	0.31	×
75	30	60.8	0.24	0.33	0.44	○
75	40	58.7	0.34	0.36	0.56	○
75	50	56.8	0.44	0.39	0.67	○
75	60	55.0	0.55	0.41	0.78	○
75	70	53.3	0.67	0.45	0.90	○
75	80	51.7	0.82	0.49	1.03	○

($\alpha = 75^\circ$ 、 $\theta_1 = 0^\circ$)

【 0 0 9 3 】

【 表 6 】

出射角	屈折面角	反射面角	θ_2 斜面射影長さd	光の届く高さH/p	プリズム高さh/p	有効角度範囲
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
80	0	69.3	0.00	0.18	0.00	×
80	10	65.5	0.07	0.19	0.16	×
80	20	62.2	0.16	0.20	0.31	○
80	30	59.5	0.25	0.22	0.43	○
80	40	57.2	0.35	0.24	0.54	○
80	50	55.2	0.45	0.26	0.65	○
80	60	53.4	0.56	0.28	0.76	○
80	70	51.7	0.68	0.30	0.87	○
80	80	50.0	0.83	0.32	0.98	○

10

20

30

40

50

($\alpha = 80^\circ$ 、 $\theta_2 = 0^\circ$)

【0094】

【表7】

出射角 α	屈折面角 θ_1	反射面角 θ_2	θ_2 斜面射影長さd $\tan\theta_1/(\tan\theta_1+\tan\theta_2)$	光の届く高さH/p $(1+d)/\tan\alpha$	プリズム高さh/p d $\tan\theta_2$	有効角度 範囲 H < h
85	0	69.0	0.00	0.09	0.00	X
85	10	64.8	0.08	0.09	0.16	O
85	20	61.3	0.17	0.10	0.30	O
85	30	58.3	0.26	0.11	0.43	O
85	40	55.8	0.36	0.12	0.53	O
85	50	53.7	0.47	0.13	0.64	O
85	60	51.8	0.58	0.14	0.73	O
85	70	50.0	0.70	0.15	0.83	O
85	80	48.3	0.83	0.16	0.94	O

10

($\alpha = 85^\circ$ 、 $\theta_2 = 0^\circ$)

【0095】

例えば、表1に示すように、プリズムシート31に対する入射角度 α が 55° のとき、 θ_1 を 80° とし、 θ_2 を 58.2° としたときに $H < h$ が成立し、出射光量を最大にできることが分かる。

20

【0096】

(実験例2)

本実験例では、表1～表7及び図12のシミュレーションデータの信頼性を検証する実験を行った。

プリズムシート31として、厚み0.6mmの透明アクリル樹脂(商品名:デルペット80NH)からなり、屈折面の傾斜角度 θ_1 を $50^\circ \sim 55^\circ$ とし、反射面の傾斜角度 θ_2 を $55.2^\circ \sim 55.9^\circ$ とし、ピッチpを0.070mmとしたものを用意した。そして図14に示すように、このプリズムシート31の出射面35の法線方向から出射面に対してレーザー光Lを照射し、入射面33側から出射されるレーザー光Lの屈折角度 θ_3 を調査した。結果を表8に示す。

30

【0097】

【表8】

θ_1	θ_2	α の設計値	屈折角 θ_3
50.0°	55.2°	80°	81.6°
50.0°	58.4°	70°	70.8°
55.0°	55.9°	75°	75.5°

40

【0098】

表8に示すように、傾斜角度 θ_1 が 50° であり、傾斜角度 θ_2 が 55.2° のプリズムシート31に入射されたレーザー光Lは、プリズムシート31内部で反射面により反射された後に屈折面から出射された。このときの出射面33の法線方向に対する屈折角度 θ_3 は 81.6° となった。

上記の結果は、光の共役性を考慮すると、プリズムシートの入射面側から 81.6° の角度でレーザー光を入射した場合に、出射面の法線方向にレーザー光が出射されることを意味するものと考えられる。

50

【0099】

ところで、上記のプリズムシートは、上記表6の上から6番目のプリズムシートに相当するものであり、 θ を 80° としてシミュレーションしたものである。従って、本実験例では、理論値 80° に対して実測値 81.6° が得られたということになる。このように、本実験例によれば、表1～表7及び図12のシミュレーションデータが信頼性の高いものであることが分かる。

また、表8に示した他の実験例の結果も同様に、 θ の設計値と実測値が極めて近い値であった。

【0100】

以上説明したように、本実施形態のプリズムシート31によれば、屈折面34aと反射面34bとにより入射光を所定の方向に屈折させて出射させることができる。特に上記のプリズムシート31は、指向性の高い入射光をほとんど分散させることなく屈折させることができる。また、 θ_1 及び θ_2 を[数2]及び図12のグラフの関係に設定することにより、出射面35の法線方向に対して入射角度 θ で入射する光を、出射面35の法線方向に出射させることができる。更に、 $H < h$ に設定することで、屈折面34aから入射されて反射面34bにより反射される光量を高めることができ、出射光の輝度を高めることができる。

【0101】

[第5の実施形態]

次に本発明の第5の実施形態である面発光装置について図面を参照して説明する。図15には本実施形態の面発光装置100の側面模式図を示し、図16には、面発光装置100に導入された光の伝搬方向を模式図で示す。尚、本実施形態の面発光装置100は、第2の実施形態の照光装置と、第4の実施形態のプリズムシートを組み合わせる構成されたものである。従って、図15及び図16に示した本実施形態の面発光装置100の構成要素の内、第2実施形態の照光装置及び第4実施形態のプリズムシートの各構成要素と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0102】

図15に示すように、本実施形態の面発光装置100は、導光板2と、導光板2の一側端面2a近傍に配置された光源装置3と、導光板2の一側端面2aと直交する一面2b上に配置されたプリズムシート31と、導光板2の他面2c側に接合された反射板7とを具備して構成されている。

【0103】

導光板2は、平板状の透明なアクリル樹脂板などから構成されており、一側端面2a側に配置された光源装置3から出射される光をこの一側端面2aを介して導光板2の内部に導入されるようになっている。導光板2の一面2bには、緩斜面部4aと急斜面部4bとからなる突条のプリズム部4が連続して複数設けられている。また一面2bと反対側の他面2cは平坦面とされている。

【0104】

急斜面部4bの傾斜角度 θ_1 は、一面2bの基準面2dに対して $20^\circ \sim 90^\circ$ の範囲に設定されており、緩斜面部4aの傾斜角度 θ_2 は基準面2dに対して $0.5^\circ \sim 5^\circ$ の範囲に設定されている。また、プリズム部4...同士のピッチPは $0.05 \sim 0.50$ mm程度に設定されている。ピッチPが大きいと、プリズムシート31を重ねたときのプリズムシート31からの出射光の輝度が大きくなる。また緩斜面部の角度 θ_2 が小さいほどプリズムシート31を重ねた場合の出射光の輝度の均一性が向上する。尚、導光板の屈折率は $1.40 \sim 1.60$ 程度が好ましい。

【0105】

導光板2の他面2cには、金属光沢面を反射面7aとする反射板7が接合されている。

【0106】

プリズムシート31は、透明シート32の入射面33側に突条の光屈折部34が連続して複数設けられるとともに、入射面33と反対側の出射面35が平坦面とされている。光

屈折部 34 は、屈折面 34a と反射面 34b とから構成されている。各光屈折部 34 の形成方向は、透明シート 32 の一側端面 32a に対して平行に延在するように揃えられている。

そしてこのプリズムシート 31 は、入射面 33 を導光板 2 側に向けて導光板 2 の一面 2b 上に重ねられている。またプリズムシート 31 は、屈折面 34a を光源装置 3 側に向けた状態で導光板 3 上に配置されている。

【0107】

図 16 に示すように、導光板 2 内部に導入された光 36 は、導光板 2 の一面 2b と他面 2c との間を反射されながら導光板 2 の内部を伝搬し、その一部が所定の臨界角度で緩斜面部 4a に入射したときにその緩斜面部 4a から出射される。このときの出射光は、図 16 に示すようにプリズムシート 31 の出射面 35 の法線 H_1 に対して出射角度 θ_1 で出射される。

10

また、導光板 2 の他面 2c には反射板 7 が接合されているため、導光板 2 内部を伝搬して他面 2c に入射する光は反射面 7a において常に正反射される。このため、導光板 2 を伝搬する光は、その大部分が一面 2b 側から出射され、他面 2c 側から出射されない。

【0108】

次に、導光板 2 から出射された光 36 は、プリズムシート 31 に照射される。光 36 は、法線 M_1 方向に対して入射角度 θ_2 で屈折面 34a に入射される。次にこの光 36 は、透明シート 32 内部で反射面 34b に当たって正反射され、出射面 35 から出射される。出射光 36 は、出射面 35 のほぼ法線方向に出射される。

20

【0109】

出射光 36 がプリズムシート 31 の出射面 35 の法線方向に出射されるためには、屈折面 34a 及び反射面 34b の各傾斜角度 α_1 、 α_2 、入射角度 θ_2 、およびプリズムシートの屈折率 N との関係が、上記 [数 3] の関係を満たす必要がある。

また、屈折面 34a 及び反射面 34b に当たる光量を増加させるためには、第 4 の実施形態で説明したように、 $H < h$ の関係を満たす必要がある。

【0110】

(実験例 3)

導光板 2 として、長さ 50 mm、幅 66 mm、厚み 1.0 mm の透明アクリル樹脂 (商品名: デルペット 80NH) からなり、緩斜面部 4a の傾斜角度を $1.5^\circ \sim 4.0^\circ$ とし、急斜面部 4b の傾斜角度を $40^\circ \sim 45^\circ$ とし、ピッチ P を $0.14 \sim 0.257$ mm としたものを用意した。尚、導光板の他面には銀膜製の反射板を取り付けた。また、光源装置 3 として、パ―導光体の両端に、定格 10 mA の LED (発光装置) を 2 個取り付けたものを用意した。さらに、プリズムシートとして、厚み 0.6 mm の透明アクリル樹脂からなり、屈折面の傾斜角度 α_1 を 50° とし、反射面の傾斜角度 α_2 を 56.8° とし、ピッチ p を 0.070 mm としたものを用意した。そして図 16 に示すように、導光板と光源装置とプリズムシートを組み合わせる面発光装置 100 を作製した。

30

【0111】

得られた面発光装置 100 について、面発光装置 (プリズムシート) の出射面の法線に輝度測定センサを配置し、光源装置の LED を点灯させて出射面からの出射光の輝度を測定した。結果を表 8 に示す。

40

【0112】

【表 9】

No.	r ₁	r ₂	ピッチ(mm)	傾斜角(°)	輝度(cd/m ²)
1	2.0	43	0.257	0	1188
2	2.3	43	0.257	0	1182
3	2.0	43	0.257	0	1028
4	2.3	43	0.257	0	1005
5	2.3	43	0.180	7.5	993
6	1.9	45	0.257	0	985
7	2.2	41.5	0.160	0	948
8	2.3	41	0.193	0	937
9	2.3	43	0.140	0	931
10	2.6	41	0.193	0	927
11	2.0	45	0.257	0	922
12	2.0	43	0.257	0	912
13	2.3	43	0.140	0	910
14	2.6	40	0.193	0	908
15	2.6	40	0.193	0	891
16	2.3	43	0.180	7.5	880
17	2.3	43	0.160	0	818
18	1.50	44	0.140	0	818
19	2.3	43	0.10-0.24	0	740
20	4.0	41	0.140	0	485

10

20

【0113】

表 9 に示すように、導光板 2 のプリズム部 4 のピッチ P を大きくするほど、輝度が向上することが分かる。

【0114】

以上、説明したように、本実施形態の面発光装置 100 によれば、光源装置 3 からの光を、導光板 2 の緩斜面部 2a から一方向に収束させて出射させ、この出射光をプリズムシート 31 により所定方向に屈折させることができる。これにより、プリズムシート 31 の出射面 35 から高輝度で輝度均一性に優れ、しかも指向性が高い光を出射させることができる。

30

【0115】

[第 6 の実施形態]

次に本発明の第 6 の実施形態である液晶表示装置について図面を参照して説明する。図 17 には本実施形態の液晶表示装置の側面模式図を示す。尚、本実施形態の液晶表示装置は、第 5 の実施形態の面発光装置を、液晶表示パネルに装着したものである。従って、図 17 に示した本実施形態の液晶表示装置の構成要素の内、第 5 実施形態の面発光装置の構成要素と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

40

【0116】

本実施形態の液晶表示装置 200 は、液晶表示パネル 120 と、液晶表示パネル 120 の背面側に配置されて液晶表示パネル 120 を裏面側から照明する面発光装置 100 とから構成されている。

【0117】

液晶表示パネル 120 は半透過型のものであり、液晶層 123 を挟持して対向するガラスなどからなる透明の第 1 の基板 121 と、透明の第 2 の基板 122 をシール材 124 で接合一体化して概略構成されている。第 1 の基板 121 および第 2 の基板 122 の液晶層 123 側には、表示回路部 126, 127 がそれぞれ備えられている。

50

【0118】

第2の基板122の液晶層123側に備えられた表示回路部127は、第2の基板122に積層された図示略の半透過反射膜と、カラー表示を行うための図示略のカラーフィルタと、半透過反射膜とカラーフィルタを保護するとともに半透過反射膜やカラーフィルタによる凹凸を平坦化するための図示略のオーバーコート膜と、液晶層123を駆動するための図示略のストライプ状の電極と、液晶層123を構成する液晶分子の配向を制御するための図示略の配向膜とが順次積層されて構成されている。

【0119】

また、第1の基板121の液晶層123側に備えられた表示回路部126は、第1の基板121側から順に、図示略のストライプ状の電極、図示略のオーバーコート膜、図示略の配向膜が順次積層されて構成されている。

10

【0120】

本実施形態の液晶表示装置200においては、光源装置3から発した光が、導光板2の内部を透過して緩斜面部4aから出射され、更にプリズムシート31により屈折されて液晶表示パネル120側に出射される。出射光は、出斜面35のほぼ法線方向に向けて出射される。そして、出射光は、第1の基板122、表示回路部127、液晶層123、表示回路部126及び第2の基板121を順次透過して、液晶表示パネル120から出射される。

【0121】

このように、面発光装置100から指向性に優れた光が液晶表示パネル120に照射されるので、液晶表示パネル120の表示を明るくすることができるとともに、表示ムラを極力抑えることができる。

20

【0122】

尚、本発明の技術的範囲は上記の実施形態に限らず、様々な変更を加えることが可能である。例えば、本発明では、導光板の平坦面側に反射板を配置した例を説明したが、導光板のプリズム面側に反射板を配置してもよい。更に、導光板のプリズム面側に反射板を配置するとともに、平坦面側にプリズムシートを配置しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態の照光装置を示す斜視図。

30

【図2】図2は本発明の第1の実施形態の照光装置を示す断面模式図。

【図3】図3は本発明の第1の実施形態の照光装置の導光板内部に導入された光の伝搬方向を示す模式図。

【図4】図4は実験例1において、照光装置と輝度測定センサの位置関係を説明する模式図。

【図5】図5は実験例1において、輝度測定センサの角度と照明装置からの出射光の輝度との関係を示すグラフ。

【図6】図6は本発明の第2の実施形態の照光装置を示す断面模式図。

【図7】図7は本発明の第2の実施形態の照光装置の導光板内部に導入された光の伝搬方向を示す模式図。

40

【図8】図8は本発明の第3の実施形態の照光装置を示す断面模式図。

【図9】図9は本発明の第3の実施形態の照光装置の導光板内部に導入された光の伝搬方向を示す模式図。

【図10】図10は本発明の第4の実施形態のプリズムシートを示す断面模式図。

【図11】図11は本発明の第4の実施形態のプリズムシートの要部を示す断面模式図。

【図12】図12はプリズムシートの屈折面及び反射面の各傾斜角度 θ_1 、 θ_2 と光の入射角度 θ との関係をシミュレーションした結果を示すグラフ。

【図13】図13は本発明の第4の実施形態のプリズムシートの要部を示す側面模式図。

【図14】図14は実験例2において、プリズムシートとレーザー光との位置関係を示す模式図。

50

【図15】図15は本発明の第5の実施形態の面発光装置を示す側面模式図。

【図16】図16は本発明の第5の実施形態の面発光装置内部に導入された光の伝搬方向を示す模式図。

【図17】図17は本発明の第6の実施形態の液晶表示装置を示す側面模式図。

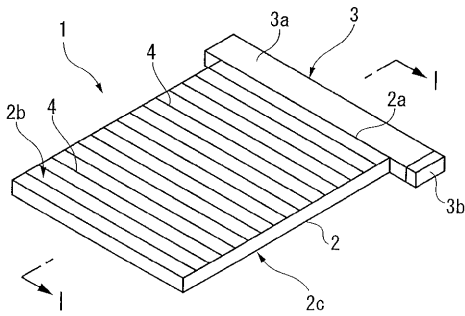
【符号の説明】

【0124】

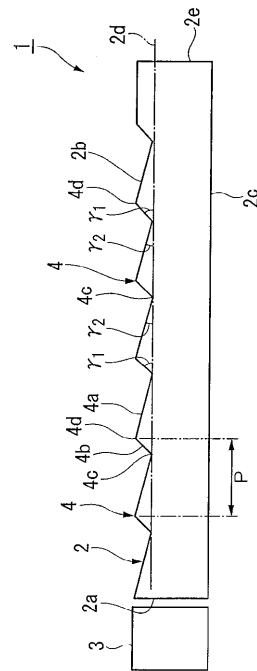
1, 11, 21...照光装置、2, 22...導光板、2a, 22a...一側端面、3...光源装置(光源)、2b, 22b...一面、2c, 22c...他面、4a...緩斜面部、4b...急斜面部、4...プリズム部、7...反射板、7a...反射面(金属光沢面)、31...プリズムシート、32...透明シート、33...入射面、34...光屈折部、34a...屈折面、34b...反射面、34c、34d...頂部、35...出射面、100...面発光装置、120...液晶表示パネル、121、122...基板、123...液晶層、200...液晶表示装置、 θ_1 ...屈折面の傾斜角度、 θ_2 ...反射面の傾斜角度、 θ_3 ...入射光の入射角度、 θ_4 ...急斜面部の傾斜角度、 θ_5 ...緩斜面部の傾斜角度

10

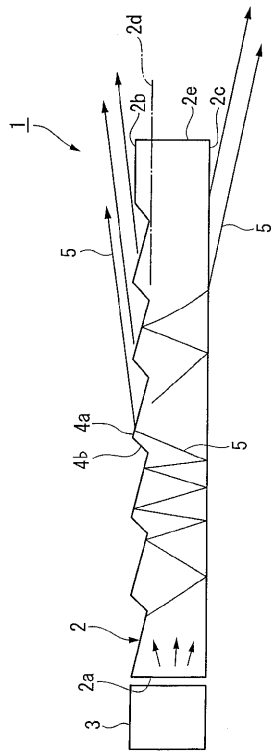
【図1】



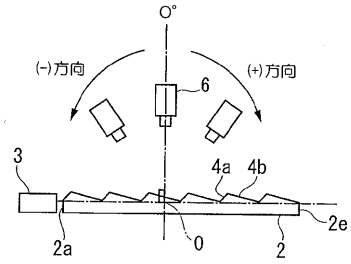
【図2】



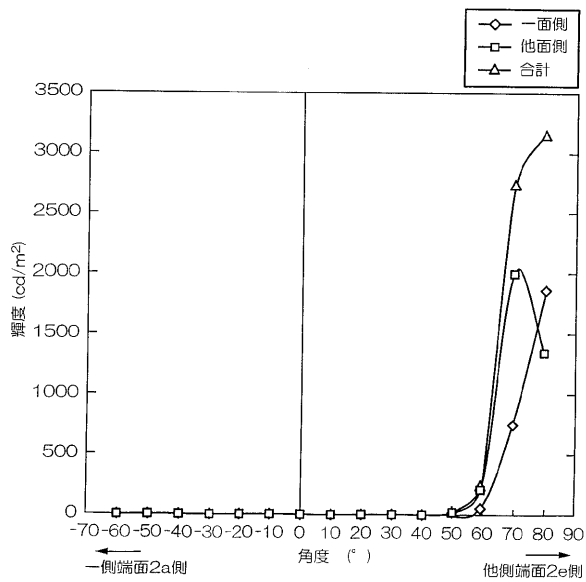
【 図 3 】



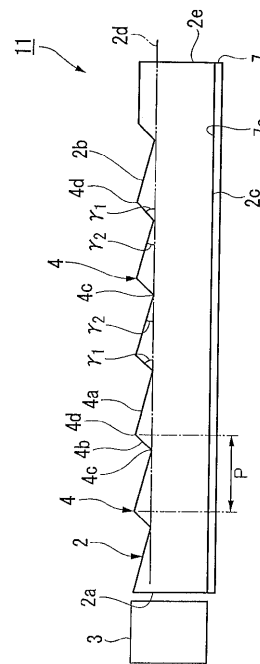
【 図 4 】



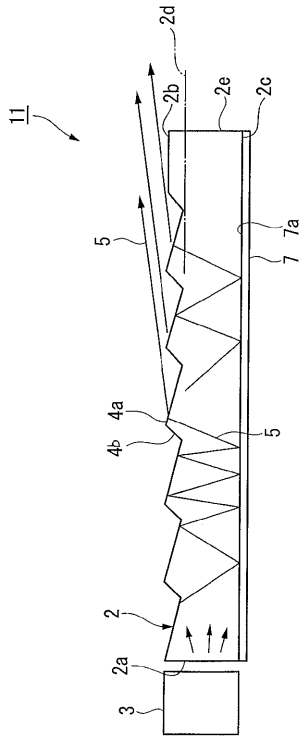
【 図 5 】



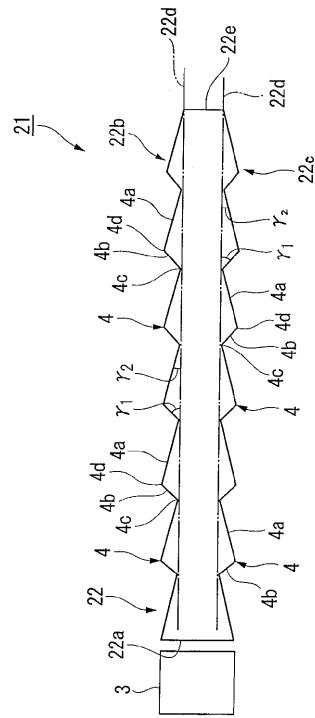
【 図 6 】



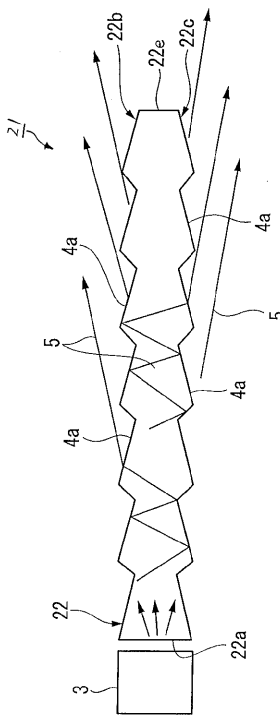
【 図 7 】



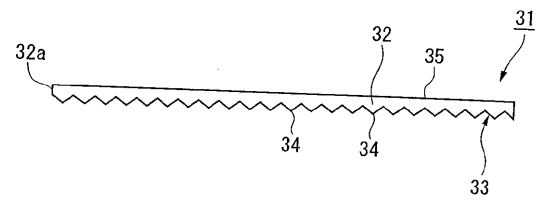
【 図 8 】



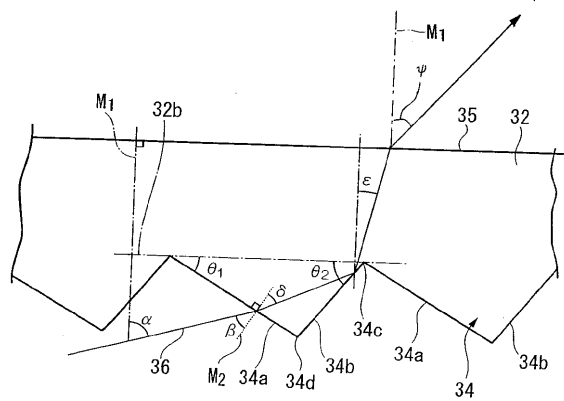
【 図 9 】



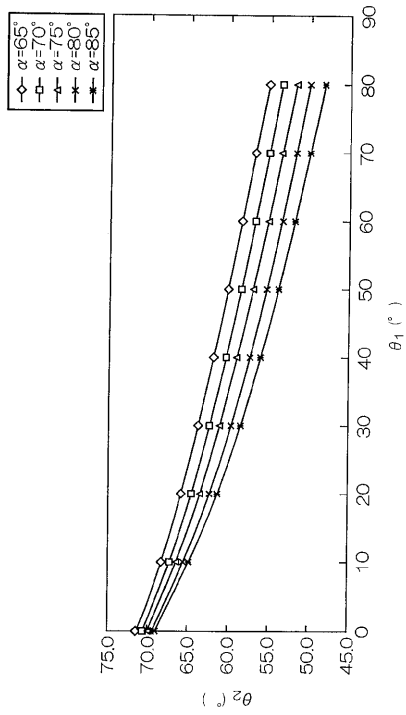
【 図 10 】



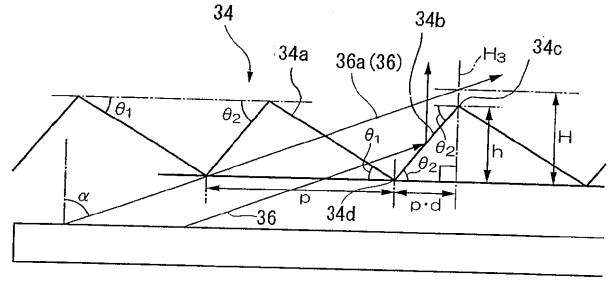
【 図 11 】



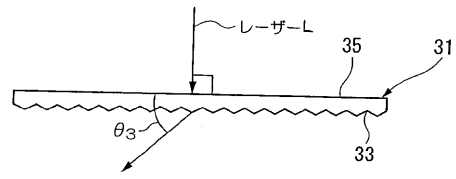
【 図 1 2 】



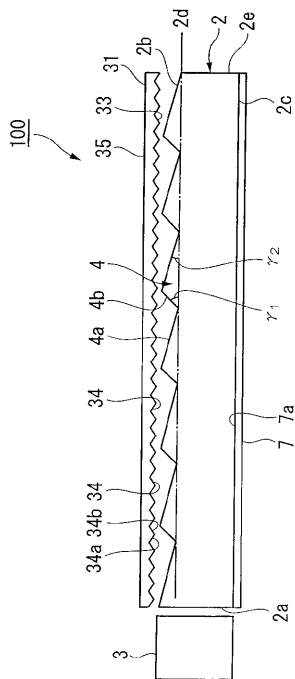
【 図 1 3 】



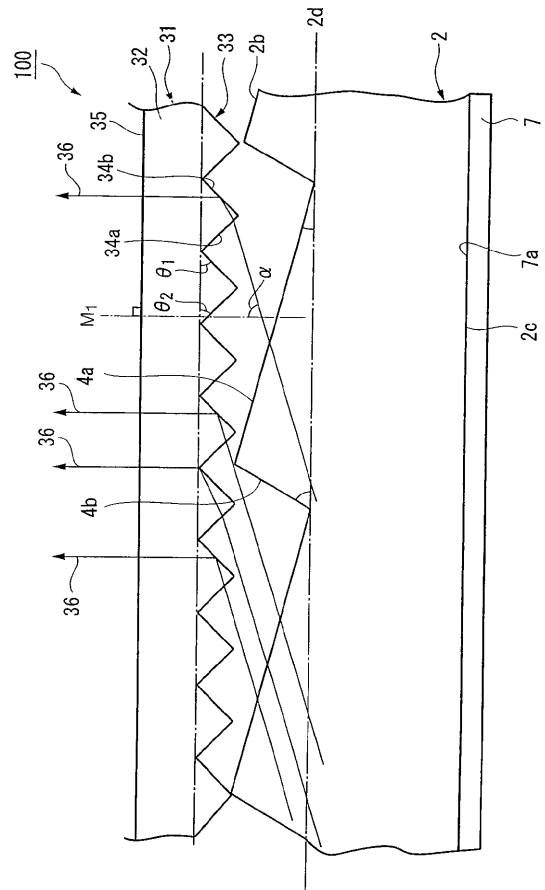
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

// F 2 1 Y 101:02

F I

G 0 2 B 6/00 3 3 1

G 0 2 F 1/13357

F 2 1 Y 101:02

テーマコード(参考)

(74)代理人 100086379

弁理士 高柴 忠夫

(72)発明者 杉浦 琢郎

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H042 BA04 BA20

2H091 FA21Z FA23Z FA45Z FB02 FD22 LA18