(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2007 年12 月27 日 (27.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/148651 A1

(51) 国際特許分類:
F21V 8/00 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062230

(22) 国際出願日: 2007 年6 月18 日 (18.06.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-170740 2006 年6 月20 日 (20.06.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋藤 悟郎 (SAITOH, Goroh) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 今井 雅雄 (IMAI, Masao) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 藤巻 正憲 (FUJIMAKI, Masanori); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町２－７ 協販ビル２階 Tokyo (JP).

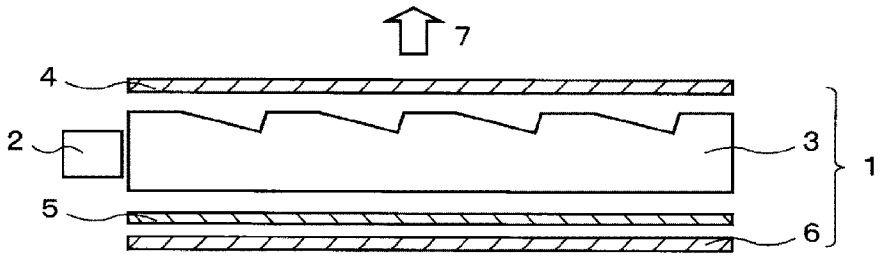
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

WO 2007/148651 A1

(54) **Title:** ILLUMINATING APPARATUS, ILLUMINATING METHOD AND DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 照明装置、照明方法、及び表示装置



(57) **Abstract:** A light source is arranged on a side of a light guide plate, and a beam direction regulating element and a reflecting plate are arranged in sequence on the light guide plate on the side opposite to the illuminating direction. On the illuminating direction side of the light guide plate, a transmission/scattering switching element is arranged. Light inputted to the light guide plate from the light source is outputted in a direction opposite to the illuminating direction, passes through the beam direction regulating element and is reflected by the reflecting plate. The reflected light passes through the beam direction regulating element again, passes through the light guide plate and is outputted as transmitted light or scattered light after entering the transmission/scattering switching element. Thus, generation of moiré and luminance nonuniformity are suppressed and an illuminating apparatus which can control output light angular distribution is provided.

(57) 要約: 導光板の側面に光源を設け、導光板に対して照明方向とは反対側に、光線方向規制素子、及び反射板を順次設ける。また、導光板に対して照明方向側に、透過・散乱切替素子を設ける。光源から導光板に入射した光は照明方向とは反対方向に出射され、光線方向規制素子を経て反射板により反射される。この反射光は、再び光線方向規制素子を通過し、導光板を経て、透過・散乱切替素子に入射した後に透過状態又は散乱状態の光として出射される。これにより、モアレの発生及び輝度ムラを抑制し、出射光角度分布が制御可

[続葉有]

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

能な照明装置が得られる。

明 細 書

照明装置、照明方法、及び表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、出射光角度を制御可能な照明装置、照明方法、及び表示装置に関し、特に薄型で視認性の高い照明装置、表示装置用バックライト、更に、その照明装置を備えた表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近時、表示パネルはテレビ等の大型端末からノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスペンサ等の中型端末、更に、携帯電話、携帯ゲーム機等の小型端末まで、幅広く利用されている。特に、液晶表示パネルを利用した表示装置は薄型・軽量・低消費電力等の利点を有し、多くの端末装置に搭載されている。

[0003] 従来、液晶表示パネルの欠点の1つとして、視野角が狭いことが挙げられていたが、インプレインスイッチング方式及び垂直配向モード等が実用化され、現在では広視野角表示が可能となっている。広視野角表示が可能な液晶表示パネルはテレビ等の大型端末の他に、小型でありながら複数人で鑑賞し、情報共有を行う携帯・小型端末(携帯電話、携帯ゲーム機等)にまで搭載されている。その一方で、これらの携帯・小型端末及び中型端末(ノート型パーソナルコンピュータ、及びキャッシュディスペンサ等)においては、プライバシー及び秘密保護の観点から、視野角が狭い表示装置も望まれている。従って、これら狭視野角表示と広視野角表示とが切り替えられる表示装置、即ち、視野角の切り替え(視野角制御)が可能な表示装置が望まれている。

[0004] 上述のような視野角制御が可能な表示装置として、特許文献1に記載の照明装置を備えた液晶表示装置がある。特許文献1に記載されている従来の視野角制御型液晶表示装置は、液晶表示素子、散乱性制御素子(散乱性制御手段)、及び照明装置から構成され、散乱性制御素子は、液晶表示素子と照明装置との間に配置されている。図31は、特許文献1に記載の従来の照明装置を示す斜視図である。図31に示すように、照明装置125は、散乱性制御素子126の下方に配置され、遮光スリット付シート120及び照射部121を備えている。照射部121には光源122が設けられてお

り、更に、光源122からの光を出射させて遮光スリット付シート120に導くための光出射面123、光出射面と対向する面に配置され光源122からの光を反射させるための反射シート124が設けられている。遮光スリット付シート120は、透光性を有するシートの一面に遮光材が相互に平行に多数配置されており、遮光材が延設される方向は、表示部の垂直方向に一致している。

[0005] このように構成された特許文献1に記載の従来の照明装置においては、照射部121から出射された光の出射光角度分布を、遮光スリット付シート120により狭め（平行度の高い光）、その後、散乱性制御素子（散乱性制御手段）126により出射光角度分布を制御（平行度の高い出射光と散乱光とに制御）している。即ち、散乱性制御素子126は、印加された電圧の有無に応じて入射した光線の散乱性を制御するため、散乱性制御素子126が散乱状態にあるときには、散乱性制御素子126を出射した光は広視野角の光となり、散乱性制御素子126が透明状態にあるときには、散乱性制御素子126を出射した光は狭視野角の光となる。特許文献1では、この照明装置による出射光角度分布の制御により、液晶表示装置の視野角を制御している。

[0006] しかしながら、特許文献1に記載されている従来の視野角制御型液晶表示装置においては、液晶表示素子と遮光スリット付シートとの間の距離が近いために、液晶表示素子内の構造体（ブラックマトリクス又は内部配線等）と遮光スリット付シートとの干渉によりモアレが生じ、視認性が著しく低下してしまう。このようなモアレを抑制する方法としては、遮光スリット付シートを所定のバイアス角で傾斜させる手法があり、例えば、特許文献2の段落（0024）乃至（0025）又は特許文献2の図2に記載されている。この方法は、遮光スリット付シートを液晶表示素子に貼り合わせるときに、遮光スリット付シートの遮光材が延設される方向を画素構造の周期方向に対して所定のバイアス角で傾斜させることにより、モアレを抑制するものである。

[0007] また、特許文献1における遮光スリット付シートのように出射光角度分布を制御する光線方向規制素子を用いた表示装置としては、特許文献3に記載されている液晶表示装置が挙げられる。この液晶表示装置においては、液晶表示部とバックライトとの間に、表示面側から入射する入射光を反射し、更に、バックライト光を透過する反射処理を施したライトコントロールフィルム（光制御素子）が設けられている。このような構

成により、暗所においてはバックライト光を表示に利用し、明所においては外光をライトコントロールフィルムに施された反射処理により反射させ、この反射光を表示に利用する。これにより、透過型としても反射型としても利用可能で、出射光の指向性が高い(狭視野角)液晶表示装置を実現している。

[0008] 更に、特許文献4の図1には、液晶表示セルと光源との間にルーバを配置した液晶表示装置が記載されている。また、特許文献4の図4には、液晶表示セルの表示面側にルーバを配置し、その反対面側に反射板を設けた液晶表示装置も記載されている。この特許文献4の図1に記載された液晶表示装置は視野角を狭める効果を、また、特許文献4の図4に記載された液晶表示装置は、外光を表示に利用する反射型液晶表示装置の表示装置表面における乱反射を抑制し、コントラストを向上させる効果を奏する。更にまた、特許文献4の請求項2には、ルーバの片面に反射板を配する技術が記載されている。この請求項に関しては、詳細な説明又は実施形態は記載されていないが、外光を表示に利用する反射型液晶表示装置に使用されるとみられる(特許文献4の図4に記載の液晶表示素子の変形)。

[0009] 特許文献1:特許第3328496号公報

特許文献2:特許第3675752号公報

特許文献3:実開平06－076934号公報

特許文献4:特開平01－25123号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、上述の従来技術には以下に示すような問題点がある。

[0011] 特許文献1に記載されている液晶表示装置は、前述のように、液晶表示素子と遮光スリット付シートとの間の距離が近いために、モアレが生じ、視認性が著しく低下してしまう。また、特許文献2に記載されている遮光スリット付シートを所定のバイアス角で傾斜させる手法は、モアレをある程度抑制することは可能であるが、モアレを十分に抑制することは困難である。特に、特許文献1に記載されている遮光スリット付シートを用いて、一方向のみ(スリットに対して垂直方向のみ)の視野角を制御するのではなく、多角形又は円形の透明領域を光吸収領域で覆った光線方向規制素子等を用

いて多方向からの視野角を制御する場合には、液晶表示素子内の構造体と光線方向規制素子との干渉がより複雑になるため、バイアス角で傾斜させる手法によりモアレを抑制することは極めて困難となる。また、特許文献1に記載された液晶表示装置においては、遮光スリット付シートにおける遮光材の幅又は間隔のムラにより液晶表示装置に輝度のムラが生じ、表示品位が低下するという問題点もある。更に、携帯端末ではわずかでも薄い表示装置が望まれているが、特許文献1に記載されている液晶表示装置は、散乱性制御手段及び遮光スリットシートが加わるため、通常の液晶表示装置よりも厚くなってしまうという問題点がある。

[0012] また、特許文献3、4に記載されている液晶表示装置も、特許文献1に記載されている液晶表示装置と同様に、モアレが生じ、視認性が低下するという問題点がある。更にまた、特許文献3、4に記載されている液晶表示装置に設けられた反射板は、いずれも外光を反射し、反射型液晶表示装置を実現することに用いられており、モアレ及び輝度ムラの抑制、並びに表示装置の薄型化等に関する記述はされていない。

[0013] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、モアレの発生及び輝度ムラを抑制し、出射光角度分布が制御可能な照明装置、照明方法、及びその照明装置を備えた視野角を制御可能な表示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

[0014] 本発明に係る照明装置は、光源と、この光源から入射した光を照明方向とは反対方向に出射する導光板と、この導光板に対して前記照明方向とは反対側に設けられ入射した光の方向を規制して出射する第1の光線方向規制素子と、この第1の光線方向規制素子に対して前記照明方向とは反対側に設けられ入射光を反射する反射部材と、前記導光板に対して前記照明方向側に設けられ入射光を透過させる状態と散乱させる状態とに切り替えて出射可能な透過・散乱切替素子と、を有し、前記光源からの光を前記導光板から前記照明方向とは反対方向に出射させ、前記第1の光線方向規制素子を経て前記反射部材で反射させ、この反射光を前記第1の光線方向規制素子、前記導光板、及び前記透過・散乱切替素子を経て前記照明方向に出射させることを特徴とする。

[0015] 前記第1の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とを有し、これらの光吸収層と

透明層とが交互に積層されているものとすることができる。

[0016] 前記第1の光線方向規制素子の前記光吸収層の延在方向は、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に対して、平行又は垂直とすることができる。

[0017] また、前記第1の光線方向規制素子の前記光吸収層の延在方向は、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向又はその垂直方向に対して、傾斜させることができる。

[0018] また、前記第1の光線方向規制素子は、光吸収層及び透明層を有する複数の光線方向規制素子を積層して構成され、各光線方向規制素子における光吸収層の延在方向は相互に異なるものとすることができる。

[0019] 更にまた、前記第1の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とを有し、この透明層の前記照射方向に垂直な面による断面形状は、多角形、円形、又は楕円形のいずれかとすることができる。

[0020] 前記導光板と前記透過・散乱切替素子との間に、第2の光線方向規制素子を有するように構成することができる。

[0021] 前記第1及び第2の光線方向規制素子は、共に光吸収層と透明層とが交互に積層された光線方向規制素子とすることができる。

[0022] 前記第1及び第2の光線方向規制素子のいずれか一方における前記光吸収層の延在方向が、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に対して、平行又は傾斜しており、他方における前記光吸収層の延在方向が、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に垂直な方向に対して、平行又は傾斜するように構成することができる。

[0023] 前記光源からの光が入射する前記導光板の光入射面の近傍に、第3の光線方向規制素子を有するように構成することができる。

[0024] 前記第3の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とが交互に積層された光線方向規制素子であり、この光吸収層が前記導光板の厚さ方向に平行に延びるように構成することができる。

[0025] 前記反射部材の反射面は、この反射面に対向する前記第1の光線方向規制素子の面に対して、傾斜させることができる。

[0026] 前記第1の光線方向規制素子と前記反射部材とを一体化されることができる。

[0027] 前記導光板と前記透過・散乱切替素子との間に、プリズムシート又は球面・非球面レンズシートを有するように構成することができる。

[0028] 集光素子及び拡散素子のいずれか一方又は両方を有するように構成することができる。

[0029] 本発明に係る照明方法は、光源からの光を導光板により所定の照明方向の反対方向に出射させ、前記導光板からの光を入射し、その光の方向を第1の光線方向規制素子により規制して出射させ、この第1の光線方向規制素子からの光を反射部材により反射して、前記第1の光線方向規制素子及び前記導光板を通過させ、前記導光板から出射した光を透過・散乱切替素子により光を透過させる状態と散乱させる状態とに切り替えて出射させることを特徴とする。

[0030] 本発明に係る表示装置は、前記照明装置と、表示パネルとを有することを特徴とする。また、前記表示パネルは、例えば、液晶表示パネルである。

発明の効果

[0031] 請求項1に係る発明によれば、透過・散乱切替素子により、透過／散乱を制御することにより、照明装置からの出射光角度分布を制御することができる。そして、第1の光線方向規制素子が照明方向に関し導光板の背後に設けられているため、前記導光板の前方、即ち、本発明の照明装置の照明方向側に配置された液晶表示パネル等の表示パネルと第1の光線方向規制素子との間の距離が大きくなり、表示パネルと第1の光線方向規制素子との干渉によるモアレを抑制することができる。更に、第1の光線方向規制素子と透過・散乱切替素子の光出射面との距離が大きくなるため、第1の光線方向規制素子から出射される光が拡がり、輝度ムラを抑制することも可能となる。更にまた、第1の光線方向規制素子を通過した光を反射部材で反射させ、再び第1の光線方向規制素子を通過させることにより、第1の光線方向規制素子の厚さを従来の照明装置における光線方向規制素子の厚さの半分としても、第1の光線方向規制素子からの最大光出射角度を従来の照明装置における光線方向規制素子からの最大光出射角度と同一にすることができる。このように、従来の光線方向規制素子の半分の厚さで出射光角度を規制できるため、照明装置の薄型化が可能となる

。

[0032] また、請求項13に係る発明によれば、反射部材と第1の光線方向規制素子とを一体化することにより、出射光角度分布の制御精度が向上し、照明装置の光利用効率も向上する。

[0033] また、請求項16に係る発明によれば、本発明の照明装置を備えることにより、モアレの発生及び輝度ムラを抑制し、薄型で、視野角を制御可能な表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の第1の実施形態に係る照明装置を模式的に示す側面図である。

[図2](a)は、本実施形態における光線方向規制素子を模式的に示す上面図、(b)は、その断面図である。

[図3]第1の実施形態の光線方向規制素子における光吸収を模式的に示す上面図である。

[図4]第1の実施形態の光線方向規制素子における別の光吸収を模式的に示す上面図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係る照明装置を模式的に示す側面図である。

[図6]第2の実施形態の光線方向規制素子における光吸収を模式的に示す上面図である。

[図7]本発明の第3の実施形態に係る照明装置を模式的に示す側面図である。

[図8](a)は、従来の照明装置を模式的に示す側面図、(b)は、本実施形態の照明装置を模式的に示す側面図である。

[図9](a)は、従来の照明装置における光線方向規制素子及び光線規制方向を模式的に示す断面図、(b)は、本実施形態の照明装置における光線方向規制素子及び光線規制方向を模式的に示す断面図である。

[図10]第1の実施形態に係る照明装置の動作を示す側面図である。

[図11]表面に保護層が設けられた光線方向規制素子を模式的に示す断面図である。

。

[図12]光線方向規制素子と反射板との間の光の経路を模式的に示す断面図である

。

[図13]導光板のプリズム面を模式的に示す側面図である。

[図14]導光板からの出射光の経路を示す側面図である。

[図15]第1の実施形態の変形例を模式的に示す側面図である。

[図16]照明方向にプリズムシートを設けた照明装置を模式的に示す側面図である。

[図17]導光板及び光線方向規制素子からの出射光を模式的に示す側面図である。

[図18]光線方向規制素子及び光線規制方向を模式的に示す断面図である。

[図19](a)第1の実施形態における反射板の反射面を示す断面図、(b)第4の実施形態における反射板の反射面を示す断面図である。

[図20]第4の実施形態における反射板の別の反射面を示す断面図である。

[図21](a)は、本発明の第2の実施形態に係る照明装置を模式的に示す上面図、(b)は、その断面図である。

[図22]本発明の第3の実施形態の変形例を示す模式図であり、(a)側面図、(b)断面図である。

[図23]実施例1の構成を模式的に示す(a)上面図、(b)断面図である。

[図24]実施例1の出射光角度分布を示す図である。

[図25]実施例2の構成を模式的に示す側面図であり、(a)導光板、(b)光線方向規制素子、(c)照明装置を示す。

[図26]実施例2の出射光角度分布を示す図である。

[図27]実施例3の構成を模式的に示す側面図である。

[図28]実施例3の出射光角度分布を示す図である。

[図29]実施例4におけるプリズム面を有する光線方向規制素子を示す模式図である。

[図30]実施例4の出射光角度分布を示す図である。

[図31]特許文献1に記載の従来の照明装置を示す斜視図である。

符号の説明

[0035] 1;照明装置

2;光源

3;導光板

4;透過・散乱切替素子

5、15;光線方向規制素子

6;反射板

7;照明方向

8;光吸収層

9;透明層

10;導光板における光の導光方向

11;第2の光線方向規制素子

12;第1の光線方向規制素子の光吸収層

13;第2の光線方向規制素子の光吸収層

14;第3の光線方向規制素子

16;液晶表示パネル

17;保護層

18;導光板から光線方向規制素子への出射光

19;プリズムシート

20;光吸収層が延びる方向

21;第3の光線方向規制素子の光吸収層

22;混合領域

発明を実施するための最良の形態

[0036] 以下、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して詳細に説明する。先ず、本発明の第1の実施形態に係る照明装置について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る照明装置を模式的に示す側面図である。

[0037] 図1に示すように、本実施形態の照明装置1は、光源2と、導光板3と、入射した光の方向を規制して出射させる光線方向規制素子5と、反射板6と、光の透過・散乱を切り替え可能な素子である透過・散乱切替素子4とを備えている。光源2は、導光板3の側面に配置されており、この光源2からの光を照明方向7とは反対方向に出射させるように、導光板3における照明方向7の面には、複数の傾斜面が形成されている。

また、導光板3に対して照明方向7とは反対側には、複数の光吸収層により隔てられた複数の透明層を有する光線方向規制素子5が設けられており、更に、光線方向規制素子5に対して照明方向7とは反対側には、反射板6が設けられている。反射板6は光を反射する反射面を有し、この反射面は照明方向7に対して垂直となるように設けられている。この反射板6は、導光板2から光線方向規制素子5を経て照明方向7とは反対方向に出射された光を反射し、この反射光を再び光線方向規制素子5へ入射させる。また、導光板3に対して照射方向7側には、入射する光を透過状態と散乱状態とに切り替えて出射可能な透過・散乱切替素子4が設けられている。反射板6で反射された光は、光線方向規制素子5、導光板3を経て、透過・散乱切替素子4に入射した後に、透過又は散乱状態として出射される。

[0038] 図2(a)は、本実施形態における光線方向規制素子5を模式的に示す上面図、(b)は、その断面図である。図2(a)及び(b)に示すように、光線方向規制素子5としては、光吸収層8と透明層9とが交互に積層され、これらの積層方向と垂直な方向に光吸収層8及び透明層9が相互に平行に延在するものを使用することができる。図3に示すように、本実施形態においては、光吸収層8の延在方向と導光板における光の導光方向10とが相互に平行になるように光線方向規制素子5が設けられている。このような配置によれば、導光板における光の導光方向10に対して垂直方向の出射光角度分布が規制される。

[0039] なお、第1の実施形態においては、光吸収層8の延在方向と導光板における光の導光方向10とが平行となるように光線方向規制素子5を設けたが、光吸収層8の延在方向と導光板における光の導光方向10とが垂直となるように光線方向規制素子5を設けることもできる。この場合は、出射光の角度規制方向は、本実施形態とは直交する方向となる。

[0040] 光線方向規制素子5の透明層9には、ポリエチレン、ポリプロピレン、又はポリシリコン(シリコンゴム)等の透明高分子材料を用いることができ、光吸収層8には、前記高分子材料にカーボンブラック又は色素材料の混合物等を混合したもの等を用いることができる。そして、これらの透明層及び光吸収層を交互に積層することにより、本実施形態の光線方向規制素子5を作製することができる。また、金型等を用い、透明層

又は光吸収層の型を形成した後、光吸収層材料又は透明層材料で凹部分を埋める手法でも作製することもできる。透明層の平面形状が、多角形、円形、又は楕円形の光線方向規制素子も同様に作製することができる。

[0041] 本実施形態の照明装置1における反射板6は、例えば、Al(アルミニウム)を材料として形成される。図1においては、光線方向規制素子5と反射板6とが分離しているが、図12に示すように、光線方向規制素子5と反射板6との間に空隙31がある場合には、隣接する透明層9を経て、最大出射光角度よりも大きな出射角度で照明方向に出射する光が生じる。従って、光線方向規制素子5と反射板6とが一体化し、光線方向規制素子5と反射板6の反射面とが接していることが望ましい。光線方向規制素子5と反射板6との一体化は、光線方向規制素子5と反射板6の接着、Alの蒸着、又はスパッタ等により光線方向規制素子5の一方の面に反射層を形成すること等により実現することができる。

[0042] 次に、本実施形態の照明装置1における導光板3について説明する。導光板3は、例えば、樹脂(アクリル樹脂等)又はガラス等の透明材料を用いて作製され、樹脂製の場合には射出成形、熱プレス、又は切削等の方法により作製することができる。本実施形態における導光板3としては、携帯・小型端末に使用されている既存のバックライト・フロントライト用導光板等を用いることができ、その一例を、図13に示す。図13は、導光板3の上面に形成されたプリズム面により、導光板における光の導光方向10に進む光線が、プリズム面により反射され、導光板から光線方向規制素子への出射光18として出射される様子を示している。図13(a)は、プリズム面が導光板における光の導光方向10に対して傾斜する複数の傾斜面からなる例であり、(b)は、プリズム面が導光板における光の導光方向10に平行な平面の一部に形成された複数の傾斜面からなる例である。

[0043] また、本実施形態における透過・散乱切替素子4としては、高分子分散型液晶(PNLC)素子等の透過・散乱性を制御できる液晶素子を用いることができる。特に、PNLC素子は基板間に印加される電圧により透過／散乱の度合いを変えられるため、好ましい。また、本実施形態における光源2としては、冷陰極管、又はLED(Light Emitting Diode:発光ダイオード)等を用いることができる。

[0044] 次に、本実施形態の動作について、図10を用いて説明する。本実施形態の照明装置1における光源2から出射された光は、導光板3内に入射し、導光板3により照明方向7とは反対方向に出射される(光線A)。この光は、光線方向規制素子5を経て、反射板6により反射され、再び、光線方向規制素子5、導光板3を経て、照明方向7へ出射される(光線B)。このとき、図9(b)に示すように、光線方向規制素子8の光入射面に垂直な方向に対して大きく傾斜した角度方向から入射する光は、光線方向規制素子5に設けられた光吸収層8により吸収される。従って、光線方向規制素子5から出射される光の角度分布は制限され、狭い出射光角度分布を有する光が出射される。光線方向規制素子5から出射された光は、導光板3を通過し、透過・散乱切替素子4に入射する。このとき、透過・散乱切替素子4が透過状態であれば、透過・散乱切替素子4に入射した光は、透過・散乱切替素子4をそのまま透過し、狭い出射光角度分布の照明光が得られる(光線C)。また、透過・散乱切替素子4が散乱状態であれば、透過・散乱切替素子4に入射した光は、透過・散乱切替素子4で散乱され、広い出射光角度分布の照明光を得ることができる(光線D)。透過・散乱切替素子4の透明状態と散乱状態との切り替えは、例えば、透過・散乱切替素子4に印加する電圧の有無により行うことができる。

[0045] 次に、図8及び図9を参照して、本実施形態の照明装置と従来の照明装置とを比較し、本発明の特徴を更に詳細に説明する。図8(a)は、従来の照明装置を模式的に示す側面図、(b)は、本実施形態の照明装置を模式的に示す側面図である。また、図9(a)は、従来の照明装置における光線方向規制素子及び光線規制方向を示す断面図、(b)は、本実施形態の照明装置における光線方向規制素子及び光線規制方向を示す断面図である。

[0046] 図8(a)に示すように、従来の照明装置においては、導光板3の側面に光源2が設けられており、導光板3の上面には光線方向規制素子5が設けられている。また、光線方向規制素子5の上には、透過・散乱切替素子4が設けられている。そして、この従来の照明装置の上には、液晶表示パネル16が設けられている。このように構成された従来の照明装置によれば、液晶表示パネル16と光線方向規制素子5との間の距離L1が近いため、液晶表示パネル16内の構造体(ブラックマトリクス又は内部配

線等)と光線方向規制素子5との干渉によりモアレが生じる。

[0047] 一方、図8(b)においては、本実施形態における照明装置1上に液晶表示パネル16が配置されている。本実施形態によれば、液晶表示パネル16と光線方向規制素子5との間に導光板3が存在するため、液晶表示パネル16と光線方向規制素子5との間の距離L1が拡がり、モアレを抑制することが可能となる。

[0048] また、従来の照明装置においては、バックライト又は光源からの光を表示に利用する場合、光線方向規制素子5の厚さD1は、次のようにして決まる。図9(a)に示すように、光線方向規制素子5(屈折率:n_1)の断面における透明層9の幅をL2とし、光線方向規制素子5から出射する光の最大出射光角度をα(出射角度分布の幅M1=2×α)とすると、この光線の経路である透明層8の対角を結ぶ直線と光吸収層8と透明層9との境界面とのなす角度θ_1は、スネルの法則により下記数式1を満たす。

[0049] [数1]

$$\theta_1 = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n_1}\sin(\alpha)\right)$$

[0050] ここで、角度αは光線方向規制素子5の上面又は下面に垂直な方向からの傾斜角度である。この角度θ_1と幾何学的な関係から、光線方向規制素子5の厚さD1は下記数式2により求まる。

[0051] [数2]

$$D1 = \frac{L2}{\tan(\theta_1)}$$

[0052] これに対して、本実施形態における光線方向規制素子5の厚さD2は、次にようにして決まる。図9(b)に示すように、光線方向規制素子5の上面から下方へ向けて入射する光線は、光線方向規制素子5の透明層9を通過後、光線方向規制素子5の下面に設けられた反射板(図9(b)においては、図示せず)により反射され、再び光線方向規制素子5を通過した後に、光線方向規制素子5の上面から出射される。光線方向規制素子5から出射する光の最大出射光角度をαとすると、上記数式1により決まる角度θ_1は、図9(a)における場合とは異なり、図9(b)に示すように、透明層9の幅の

半分L2／2と光線方向規制素子5の厚さD2を二辺とする直角三角形から決まり、下記数式3を満たす。

[0053] [数3]

$$D2 = \frac{L2}{2 \times \tan(\theta_1)}$$

[0054] 数式2及び3からわかるように、同一の最大出射角度αに対して、本実施形態の光線方向規制素子の厚さD2は、従来の光線方向規制素子の厚さD1の半分となる。このように、本実施形態の光線規制素子は、従来の照明装置に用いられる光線方向規制素子の半分の厚さで、同一の最大出射角度を実現できるため、照明装置全体の薄型化も可能となる。

[0055] なお、図11に示すように、光線方向規制素子5に保護層17を設けることもできる。図11においては、透明層9と光吸収層8とを交互に配列して構成された光線方向規制素子5の上下面に夫々保護層17が設けられている。この保護層17には、ポリカーボネート、又はポリエチレンテレフタレート等のフィルムを用いることができ、これらのフィルムを接着剤により光制御フィルムに貼り合わせて保護層とすることができる。このとき、光線方向規制素子5と保護層17の屈折率が異なる場合には、保護層17の屈折率を考慮して、数式3を変形し、光線方向規制素子の構造を決定すればよい。

[0056] また、既存の導光板においては、図14に示すように、導光板から光線方向規制素子への出射光18の最大輝度方向（出射光角度分布）が導光板における光の導光方向10に垂直な方向に対して傾斜（傾斜角度β）している場合がある。導光板3と光吸収層が導光板3の導光方向に対して平行に延びた光線方向規制素子5（導光方向に対して垂直方向の出射光角度分布を制限）との組み合わせによる照明装置においては、光線規制方向と導光方向とが直交しているため、このような出射光の傾きによる出射光角度分布制御への影響は少ないが、照明装置からの出射光も角度β傾斜して出射される。

[0057] このような場合、導光板と透過・散乱切替素子との間に新たに光線方向規制素子を配置することにより、導光板の導光方向に対して垂直方向に出射光を得ることができる。図15は、第1の実施形態の変形例を模式的に示す側面図であり、図15に示すよ

うに、導光板3と透過・散乱切替素子4との間に光線方向規制素子5とは別の光線方向規制素子15を配置することにより、導光板3の導光方向に対して垂直方向に出射光を得ることができる。このような光線方向規制素子15としては、図16に示すようなプリズムシート19又は球面・非球面レンズシート等を用いることができる。図16においては、導光板3の上方にプリズムシート19が配置されており、傾斜角度βで導光板3からプリズムシート19へ入射した光は、プリズムシート19に形成された傾斜面により全反射され、透過・散乱切替素子4の面に対して垂直な方向に出射される。

[0058] また、図14において、導光板3と光吸収層が導光板3の導光方向に対して垂直方向に延びた光線方向規制素子5(導光方向に対して平行方向の出射光角度分布を制限)との組み合わせによる照明装置においては、図17に示すように、導光板から光線方向規制素子への出射光は、その最大輝度方向が角度β方向であり、出射光角度分布が±(β+ϕ_1)となっている。このため、導光板3から光線方向規制素子5に入射する光の角度分布が偏るため、前述した数式3、図9(b)により厚さを決定した光線方向規制素子を使用すると、設定した出射光角度分布(角度範囲:±α)を得ることができない。そこで、±αの出射光角度分布(出射光角度分布の幅M1=2×α)を得るためには、導光板3から光線方向規制素子5に入射する光の角度分布を±γの範囲(出射光角度分布の幅M2=2×γ)とすると、図18に示すように、傾斜角度βを考慮し、光線方向規制素子の厚さD3を下記数式4乃至6を満たすように決めればよい。

[0059] [数4]

$$\phi_1 = \gamma - \beta$$

[0060] [数5]

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n_1}\sin(2\times\alpha - \phi_1)\right)$$

[0061] [数6]

$$D3 = \frac{L2}{2\times\tan(\theta_2)}$$

[0062] また、光吸収層が導光板における光の導光方向に対して平行に延びた光線方向規制素子の場合と同様に、照明方向7に光線方向規制素子15を配置することによって(図15参照)、導光板における光の導光方向に対して垂直方向に出射光を得ることもできる。

[0063] 次に、本実施形態の効果について説明する。本実施形態の照明装置1においては、透過・散乱切替素子4により、透過／散乱を制御することにより、照明装置1からの出射光角度分布を制御することができる。更に、光線方向規制素子5が照明方向7に対して導光板3の背後にあるため、照明方向7に配置された液晶表示パネル、並びにレンズシート及び構造体等(レンズ、スリット等)を有する照明用カバー等との距離が大きくなり、これらと光線方向規制素子5との干渉によるモアレを抑制することができる。更にまた、本実施形態によれば、照明装置の薄型化も可能である。また、光線方向規制素子5と最終的な出射面となる透過・散乱切替素子4の出射面との距離が大きくなるため、光線方向規制素子5から出射される光が拡がり、輝度ムラを抑制することも可能となる。また、反射板6と光線方向規制素子5を一体化することにより、出射光角度分布制御の精度が向上し、照明装置の光利用効率も向上する。

[0064] なお、図4に示すように、導光板における光の導光方向10に対して、光吸収層8の延在方向を傾斜させることもできる。これにより、照明装置と液晶表示パネル等とを組み合わせた場合に生じるモアレを更に抑制することができる。

[0065] また、光線方向規制素子5として、光吸収層8の延在する方向が互いに異なる複数の光線方向規制素子を積層した光線方向規制素子を用いることもできる。更には、光線方向規制素子の透明層の光出射面に平行な面による断面形状が多角形、円形、又は楕円形のいずれかであるような光線方向規制素子5を用いることもできる。このような光線方向規制素子5を用いることにより、多方向からの視野角制御を行うことが可能となる。

[0066] なお、本実施形態の照明装置が、集光素子、拡散素子の一方又は両方を備えることにより、出射光角度分布、均一性等を調整することも可能である。

[0067] 次に、本発明の第2の実施形態に係る照明装置について説明する。図5は、本発明の第2の実施形態に係る照明装置を模式的に示す側面図である。図5に示すよう

に、本実施形態の照明装置51においては、導光板3と透過・散乱切替素子4との間に、第2の光線方向規制素子11が設けられている。このように本実施形態は、導光板3に対して照明方向7とは反対側に配置された光線方向規制素子5に加えて、導光板3と透過・散乱切替素子4との間に配置された第2の光線方向規制素子11を有しており、このような光線方向規制素子としては、図2に示すように光吸収層と透明層とが交互に積層された光線方向規制素子を用いることができる。

[0068] 本実施形態においては、導光板3から照明方向7に出射した光の角度分布を、第2の光線方向規制素子11により規制することができる。即ち、第1の光線方向規制素子5と第2の光線方向規制素子11における光吸収層の延在方向を互いに変えることにより、多方向からの視野角制御を行うことができる。例えば、図6に示すように、第1の光線方向規制素子の光吸収層12の延在方向が、導光板における光の導光方向10に対して傾斜するように第1の光線方向規制素子5を設け、第2の光線方向規制素子の光吸収層13の延在方向が第1の光線方向規制素子の光吸収層12の延在方向と直交するように第2の光線方向規制素子11を設けることができる。また、第1の光線方向規制素子の光吸収層12の延在方向は、導光板における光の導光方向10に対して平行又は垂直であってもよく、更に、第2の光線方向規制素子の光吸収層13の延在方向と第1の光線方向規制素子の光吸収層12の延在方向とのなす角度を0とは異なる任意の角度とすることができる。図21(a)は、第1の光線方向規制素子の光吸収層12の延在方向が、導光板における光の導光方向10に対して平行であり、更に、第2の光線方向規制素子の光吸収層13の延在方向と第1の光線方向規制素子の光吸収層12の延在方向とが直交する例を示している。また、図21(b)は、(a)に対応する本実施形態の側面図であり、図5と実質的に同一の図である(但し、図21(b)においては、光線方向規制素子5と反射板6とが一体化されている)。なお、本実施形態におけるその他の構成、動作及び効果は第1の実施形態と同様であるため、その詳細な説明を省略する。

[0069] 次に、本発明の第3の実施形態に係る照明装置について説明する。図7は、本発明の第3の実施形態に係る照明装置を模式的に示す側面図である。図7に示すように、本実施形態の照明装置61においては、第1の実施形態の構成に加えて、光源2

からの光が入射する導光板3の光入射面の近傍に、第3の光線方向規制素子14が設けられているものである。第3の光線方向規制素子14としては、光吸収層と透明層とが交互に積層され、その光吸収層が導光板の厚さ方向に対して相互に平行に延在する光線方向規制素子を用いることができる。このような構成により、光源2から出射し導光板3へ入射する光に対して、光吸収層の延在方向と垂直な方向の角度分布が規制され、導光板に入射する光の指向性を高めることができる。

[0070] また、図22は、本発明の第3の実施形態の変形例を示す模式図であり、(a)側面図、(b)断面図である。図22(a)及び(b)に示すように、光源2からの光が入射する導光板3の光入射面の近傍には、第3の光線方向規制素子14が設けられており、また、導光板3に対して照明方向7とは反対側には、反射板6と一体化された光線方向規制素子5が設けられている。光線方向規制素子5の光吸収層8の延在方向は、導光板における光の導光方向10に対して垂直となっている。このような構成に加えて、本実施形態においては、導光板3の光入射面と第3の光線方向規制素子14との間に、光源2からの光を混合する混合領域22が設けられている。このように、導光板3の光入射面の近傍に第3の光線方向規制素子14を配置し、光源2としてLEDのような点光源を用いる場合には、図22に示すような混合領域22を設けることにより、より均一な出射光を得ることができる。なお、本実施形態におけるその他の構成、動作及び効果は第1の実施形態と同様であるため、その詳細な説明を省略する。

[0071] 次に、本発明の第4の実施形態に係る照明装置について説明する。本実施形態の照明装置は、反射板の反射面の一部又は全部が、反射板に対向配置された光線方向規制素子の面に対して傾斜していることを特徴とする。即ち、本実施形態における反射板は、光線方向規制素子の光吸収層間で傾斜した反射面又は光吸収層に沿って傾斜した反射面を有する。

[0072] 例えば、光吸収層の延在方向が導光板における光の導光方向に対して平行となる光線方向規制素子の場合、図19(b)に示すように、光吸収層8間の中央で対称な傾斜面を有する反射板6を用いることができる。このような傾斜面を有する反射板6を用いることにより、平坦な反射板6を使用した場合(図19(a))には光吸収層で吸収されることにより損失光となっていた光も出射可能となり、光利用効率が向上する。

[0073] また、図20に示すように、反射板6の反射面に、光吸収層に沿った(即ち、光吸収層が延びる方向20に沿った)傾斜面を形成することにより、出射光角度の調整も可能となる。また、光吸収層の延在方向が導光板における光の導光方向に対して垂直となる光線方向規制素子においても、同様の効果を得ることができる。なお、本実施形態におけるその他の構成、動作及び効果は第1の実施形態と同様であるため、その詳細な説明を省略する。

[0074] 次に、本発明の第5の実施形態に係る表示装置について説明する。本実施形態の表示装置は、上述の本発明における照明装置を備えた表示装置である。このような表示装置としては、例えば、本発明の照明装置と液晶表示パネルとにより構成される液晶表示装置がある。このような液晶表示装置は、視野角制御可能で、モアレ・輝度ムラを抑制し、更に薄型の表示装置を実現することができる。

実施例

[0075] 以下、本発明の実施例として、本発明の範囲から外れる比較例と比較して説明する。

[0076] (比較例1)

従来の光線方向規制素子として、透明層の幅L2＝0．085mm、透明層の屈折率n＝1．60、光吸収層の幅L3＝0．015mm、厚さD1＝0．258mmの光線方向規制素子を作製し、バックライト、PNLC素子と組み合わせ、従来の照明装置を作製した(図8(a)及び図9(a)参照)。その結果、PNLCが透過状態において、出射光角度制御方向で最大出射光角度29．5°の分布(出射光角度分布の幅M2＝59°)が得られた。

[0077] (実施例1)

透明層の幅L2＝0．085mm、透明層の屈折率n＝1．60、光吸収層の幅L3＝0．015mm、厚さD2＝0．129mm、更に、一方の面にAl反射板を蒸着し、光吸収層が導光板の導光方向に対して平行に延びた光線方向規制素子を作製した。この光線方向規制素子と、線状光源、導光板及びPNLC素子を組み合わせ、図23に示すような、本発明の照明装置を作製した。なお、図23においては、図1及び図3と同一の構成物には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。その結果、図24に

示すように、PNLCが透過状態において、出射光角度制御方向(導光方向に対して垂直方向)で最大出射光角度31°の分布(出射光角度分布の幅M2＝62°)が得られ、従来の光線方向規制素子よりも薄い、半分の厚さの光線方向規制素子を用いて、従来の光線方向規制素子と同様に出射光角度分布を制御できることがわかった。なお、図24においては、横軸は光出射角度θ(deg.)、縦軸は相対輝度L(%)を表し、PNLCの透過状態及び散乱状態の夫々に対して、出射光の角度分布を示している。

[0078] (実施例2)

実施例1の光線方向規制素子、図25(a)に示す導光板(出射光が導光方向に傾斜:β＝約43°)、頂角50°のプリズム面を有する光線方向規制素子(図25(b))、線状光源、及びPNLC素子を組み合わせ、本発明の照明装置を作製した(図25(c))。なお、図25(c)は、第1の実施形態の変形例を示す図15と同様の構成である。その結果、図26に示すように、PNLCが透過状態において、出射光角度制御方向(導光方向に対して垂直方向)で最大出射光角度31.5°の分布(出射光角度分布の幅M2＝63°)が得られた。更に、本実施例の照明装置に、液晶表示パネルを装着したところ、モアレ・輝度ムラは視認されなかった。

[0079] (実施例3)

実施例2の照明装置の光線方向規制素子とPNLC素子との間に、比較例1の光線方向規制素子(第2の光線方向規制素子)を光吸収層が導光板の導光方向に対して垂直に延びるように配置し、照明装置を作製した(図27)。その結果、図28に示すように、PNLCが透過状態において、導光方向に対して垂直方向で最大出射光角度29°(－29°乃至＋29°)の分布(図28(a))、平行方向で最大出射光角度29°(－29°乃至＋23°)の分布(図28(b))が得られた。なお、図27に示す構成は、図21(b)に示す第2の実施形態の構成と同じである。

[0080] (実施例4)

透明層の幅L2＝0.085mm、透明層の屈折率n＝1.60、光吸収層の幅L3＝0.015mm、厚さD2＝0.066mm、更に、一方の面にAl反射板を蒸着し、光吸収層が導光板の導光方向に対して垂直に延びた光線方向規制素子を作製した。この光線

方向規制素子と、実施例2の線状光源、導光板、PNLC素子及び図29に示すプリズム面を有する光線方向規制素子を組み合わせ、本発明の照明装置を作製した。その結果、図30に示すように、PNLCが透過状態において、導光方向に対して平行方向で最大出射光角度32°（－32°乃至＋25°）が得られた。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明は、液晶表示装置の照明（バックライト）、及び室内照明等に好適に使用することができる。

請求の範囲

[1] 光源と、この光源から入射した光を照明方向とは反対方向に出射する導光板と、この導光板に対して前記照明方向とは反対側に設けられ入射した光の方向を規制して出射する第1の光線方向規制素子と、この第1の光線方向規制素子に対して前記照明方向とは反対側に設けられ入射光を反射する反射部材と、前記導光板に対して前記照明方向側に設けられ入射光を透過させる状態と散乱させる状態とに切り替えて出射可能な透過・散乱切替素子と、を有し、前記光源からの光を前記導光板から前記照明方向とは反対方向に出射させ、前記第1の光線方向規制素子を経て前記反射部材で反射させ、この反射光を前記第1の光線方向規制素子、前記導光板、及び前記透過・散乱切替素子を経て前記照明方向に出射させることを特徴とする照明装置。

[2] 前記第1の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とを有し、これらの光吸収層と透明層とが交互に積層されていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

[3] 前記第1の光線方向規制素子の前記光吸収層の延在方向は、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に対して、平行又は垂直であることを特徴とする請求項2に記載の照明装置。

[4] 前記第1の光線方向規制素子の前記光吸収層の延在方向は、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向又はその垂直方向に対して、傾斜していることを特徴とする請求項2に記載の照明装置。

[5] 前記第1の光線方向規制素子は、光吸収層及び透明層を有する複数の光線方向規制素子を積層して構成され、各光線方向規制素子における光吸収層の延在方向は相互に異なることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

[6] 前記第1の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とを有し、この透明層の前記照射方向に垂直な面による断面形状は、多角形、円形、又は楕円形のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

[7] 前記導光板と前記透過・散乱切替素子との間に、第2の光線方向規制素子を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の照明装置。

[8] 前記第1及び第2の光線方向規制素子は、共に光吸収層と透明層とが交互に積層さ

れた光線方向規制素子であることを特徴とする請求項7に記載の照明装置。

[9] 前記第1及び第2の光線方向規制素子のいずれか一方における前記光吸収層の延在方向が、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に対して、平行又は傾斜しており、他方における前記光吸収層の延在方向が、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に垂直な方向に対して、平行又は傾斜していることを特徴とする請求項8に記載の照明装置。

[10] 前記光源からの光が前記導光板に入射する前記導光板の光入射面の近傍に、第3の光線方向規制素子を有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の照明装置。

[11] 前記第3の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とが交互に積層された光線方向規制素子であり、この光吸収層が前記導光板の厚さ方向に平行に延びていることを特徴とする請求項10に記載の照明装置。

[12] 前記反射部材の反射面は、この反射面に対向する前記第1の光線方向規制素子の面に対して、傾斜していることを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載の照明装置。

[13] 前記第1の光線方向規制素子と前記反射部材とが一体化されていることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の照明装置。

[14] 前記導光板と前記透過・散乱切替素子との間に、プリズムシート又は球面・非球面レンズシートを有することを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の照明装置。

[15] 集光素子及び拡散素子のいずれか一方又は両方を有することを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項に記載の照明装置。

[16] 光源からの光を導光板により所定の照明方向の反対方向に出射させ、前記導光板からの光を入射し、その光の方向を第1の光線方向規制素子により規制して出射させ、この第1の光線方向規制素子からの光を反射部材により反射して、前記第1の光線方向規制素子及び前記導光板を通過させ、前記導光板から出射した光を透過・散乱切替素子により光を透過させる状態と散乱させる状態とに切り替えて出射させることを特徴とする照明方法。

[17] 請求項1乃至15のいずれか1項に記載の照明装置と、表示パネルとを有することを特徴とする表示装置。

[18] 前記表示パネルは、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項16に記載の表示装置。

補正書の請求の範囲

[2007年9月20日（20.09.2007）国際事務局受理]

[1] 光源と、この光源から入射した光を照明方向とは反対方向に出射する導光板と、この導光板に対して前記照明方向とは反対側に設けられ入射した光の方向を規制して出射する第１の光線方向規制素子と、この第１の光線方向規制素子に対して前記照明方向とは反対側に設けられ入射光を反射する反射部材と、前記導光板に対して前記照明方向側に設けられ入射光を透過させる状態と散乱させる状態とに切り替えて出射可能な透過・散乱切替素子と、を有し、前記光源からの光を前記導光板から前記照明方向とは反対方向に出射させ、前記第１の光線方向規制素子を経て前記反射部材で反射させ、この反射光を前記第１の光線方向規制素子、前記導光板、及び前記透過・散乱切替素子を経て前記照明方向に出射させることを特徴とする照明装置。

[2] （補正後）前記導光板からの出射光が、前記反射部材により、前記光線方向規制素子を２度通過し、前記照明方向へ出射されることを特徴とする請求項１に記載の照明装置。

[3] （補正後）前記第１の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とを有し、これらの光吸収層と透明層とが交互に積層されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の照明装置。

[4] （補正後）前記第１の光線方向規制素子の前記光吸収層の延在方向は、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に対して、平行又は垂直であることを特徴とする請求項３に記載の照明装置。

[5] （補正後）前記第１の光線方向規制素子の前記光吸収層の延在方向は、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向又はその垂直方向に対して、傾斜していることを特徴とする請求項３に記載の照明装置。

[6] （補正後）前記第１の光線方向規制素子は、光吸収層及び透明層を有する複数の光線方向規制素子を積層して構成され、各光線方向規制素子における光吸収層の延在方向は相互に異なることを特徴とする請求項１に記載の照明装置。

[7] （補正後）前記第１の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とを有し、この透明層の前記照射方向に垂直な面による断面形状は、多角形、円形、又は楕円形のいずれかであることを特徴とする請求項１に記載の照明装置。

[8] （補正後）前記導光板と前記透過・散乱切替素子との間に、第２の光線方向規制素子を有することを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項に記載の照明装置。

[9] （補正後）前記第１及び第２の光線方向規制素子は、共に光吸収層と透明層とが交互に積層された光線方向規制素子であることを特徴とする請求項８に記載の照明装置。

[10] （補正後）前記第１及び第２の光線方向規制素子のいずれか一方における前記光吸収層の延在方向が、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に対して、平行又は傾斜しており、他方における前記光吸収層の延在方向が、前記光源から入射した光の前記導光板における導光方向に垂直な方向に対して、平行又は傾斜していることを特徴とする請求項９に記載の照明装置。

[11] （補正後）前記光源からの光が前記導光板に入射する前記導光板の光入射面の近傍に、第３の光線方向規制素子を有することを特徴とする請求項１乃至１０のいずれか１項に記載の照明装置。

[12] （補正後）前記第３の光線方向規制素子は光吸収層と透明層とが交互に積層された光線方向規制素子であり、この光吸収層が前記導光板の厚さ方向に平行に延びていることを特徴とする請求項１１に記載の照明装置。

[13] （補正後）前記反射部材の反射面は、この反射面に対向する前記第１の光線方向規制素子の面に対して、傾斜していることを特徴とする請求項１乃至１２のいずれか１項に記載の照明装置。

[14] （補正後）前記第１の光線方向規制素子と前記反射部材とが一体化されていることを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか１項に記載の照明装置。

[15] （補正後）前記導光板と前記透過・散乱切替素子との間に、プリズムシート又は球面・非球面レンズシートを有することを特徴とする請求項１乃至１４のいずれか１項に記載の照明装置。

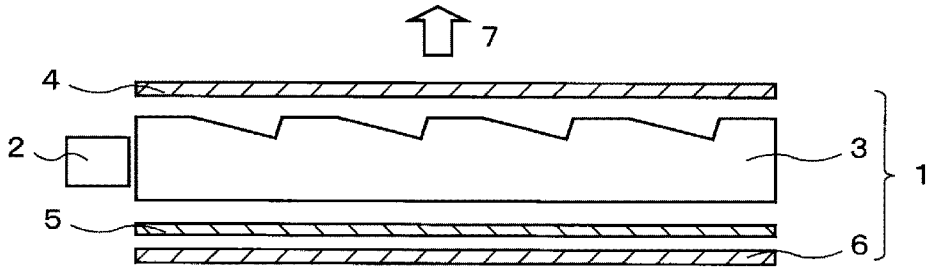
[16] （補正後）集光素子及び拡散素子のいずれか一方又は両方を有することを特徴とする請求項１乃至１５のいずれか１項に記載の照明装置。

[17] （補正後）光源からの光を導光板により所定の照明方向の反対方向に出射させ、前記導光板からの光を入射し、その光の方向を第１の光線方向規制素子により規制して出射させ、この第１の光線方向規制素子からの光を反射部材により反射して、前記第１の光線方向規制素子及び前記導光板を通過させ、前記導光板から出射した光を透過・散乱切替素子により光を透過させる状態と散乱させる状態とに切り替えて出射させることを特徴とする照明方法。

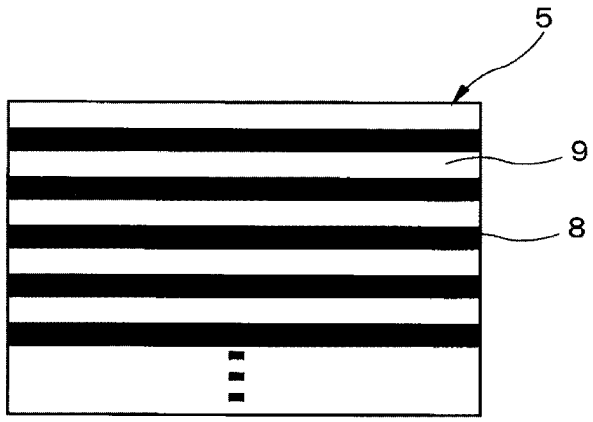
[18] （補正後）請求項１乃至１６のいずれか１項に記載の照明装置と、表示パネルとを有することを特徴とする表示装置。

[19] （追加）前記表示パネルは、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項１８に記載の表示装置。

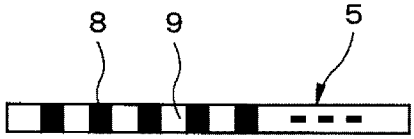
[図1]



[図2]

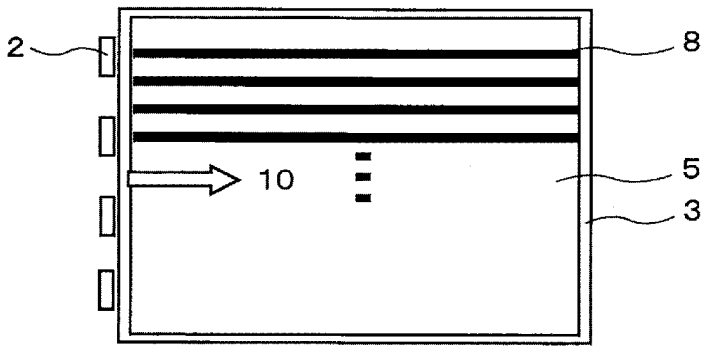


(a)

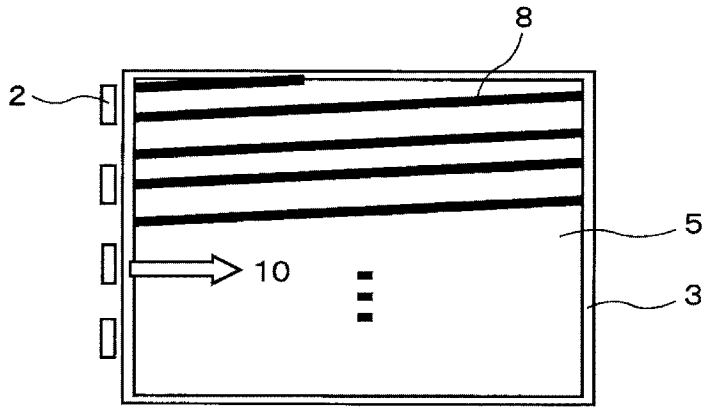


(b)

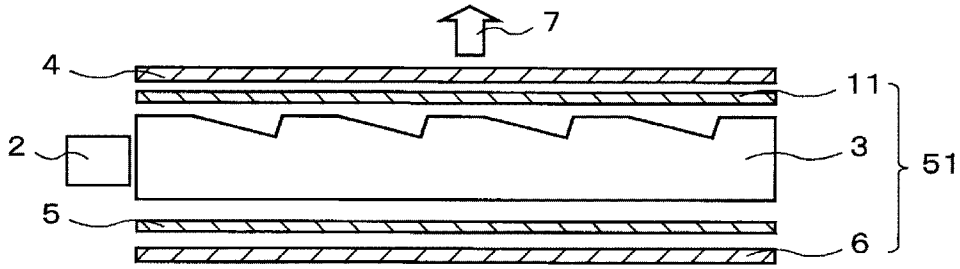
[図3]



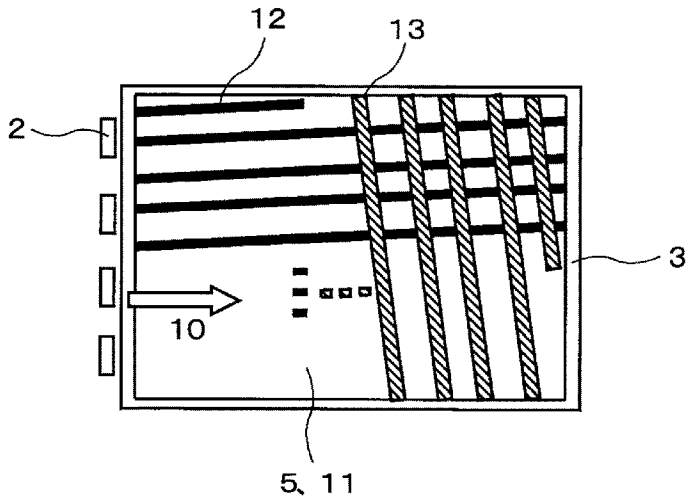
[図4]



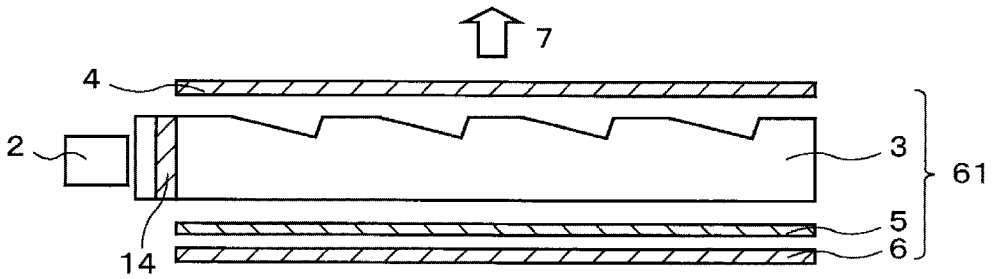
[図5]



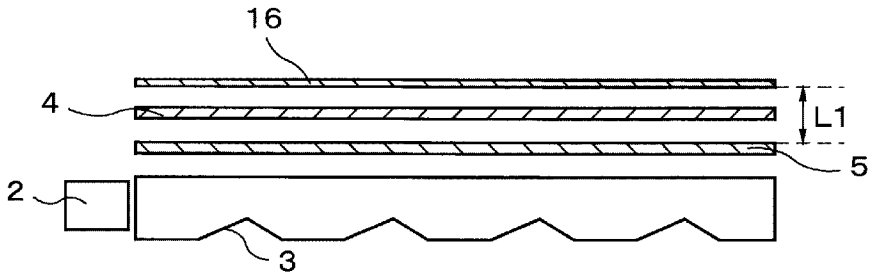
[図6]



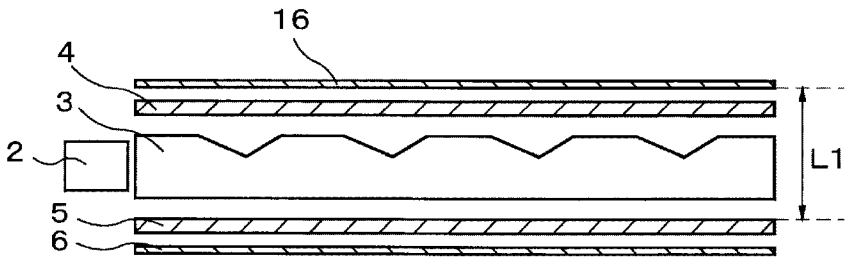
[図7]



[図8]

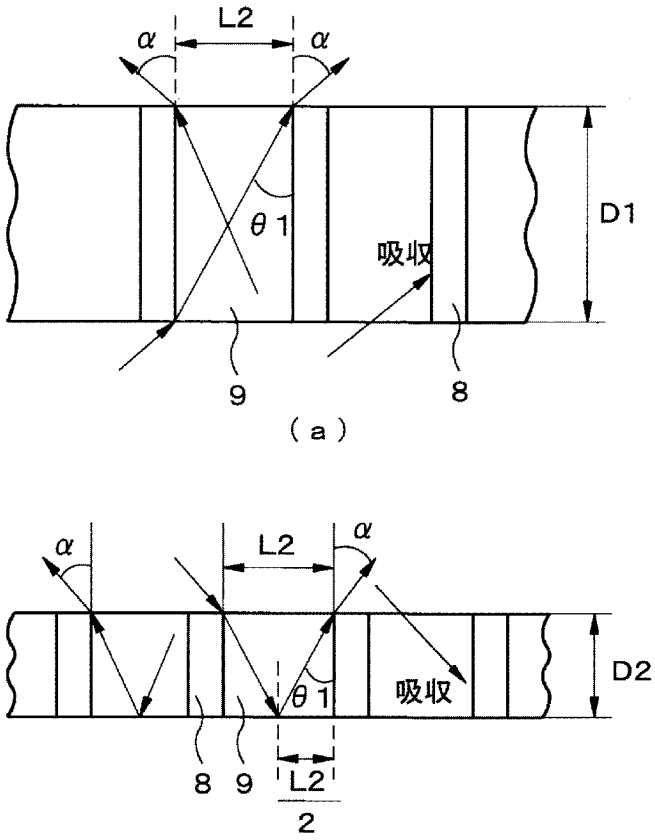


(a)

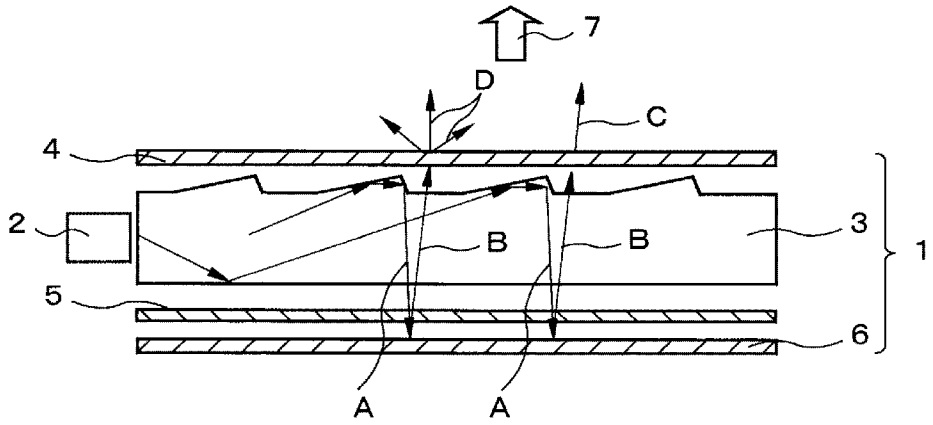


(b)

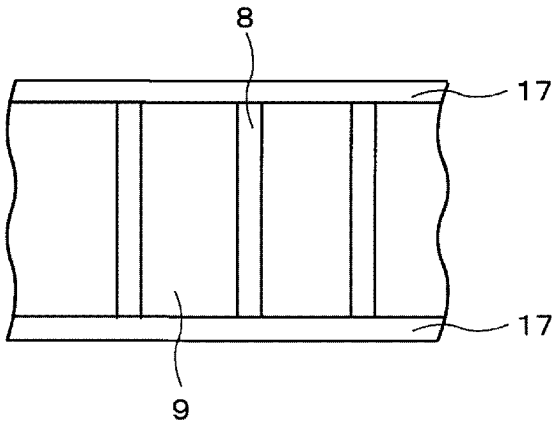
[図9]



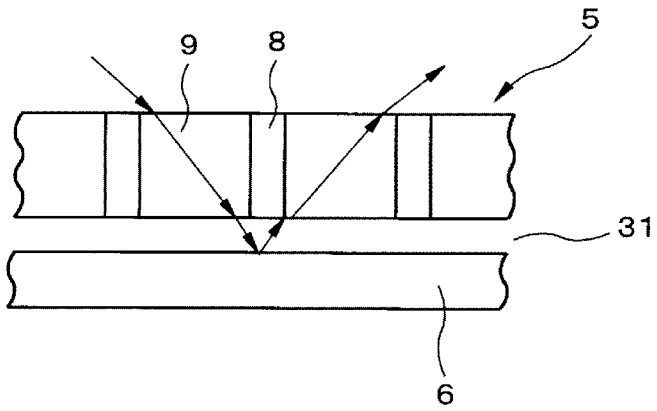
[図10]



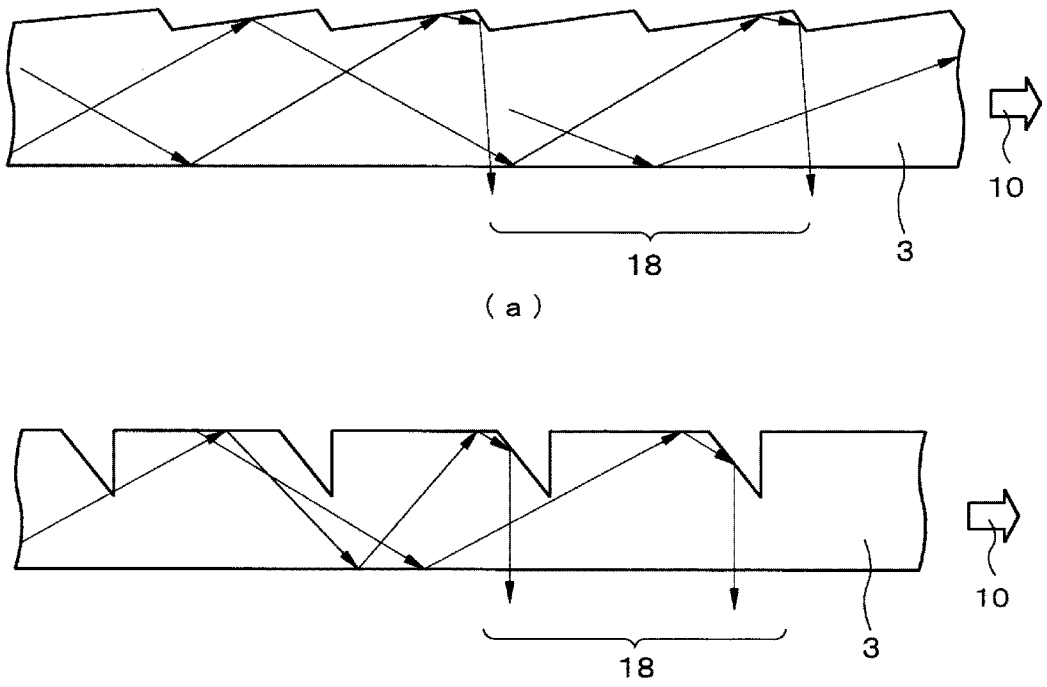
[図11]



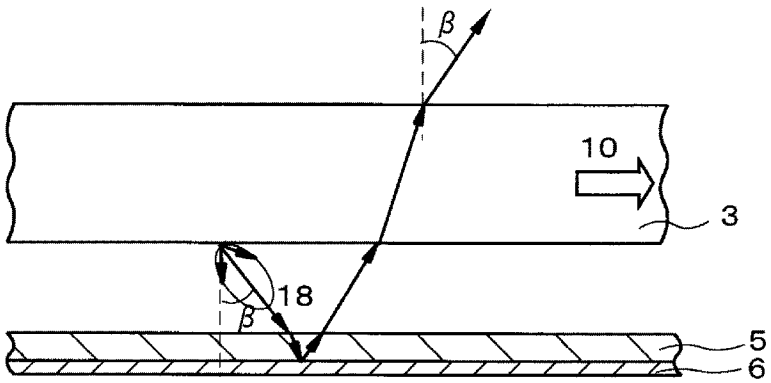
[図12]



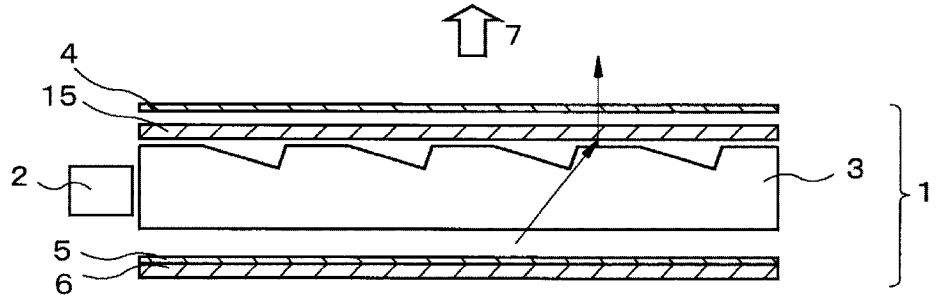
[図13]



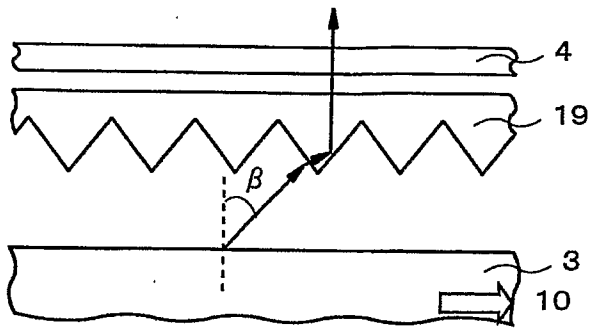
[図14]



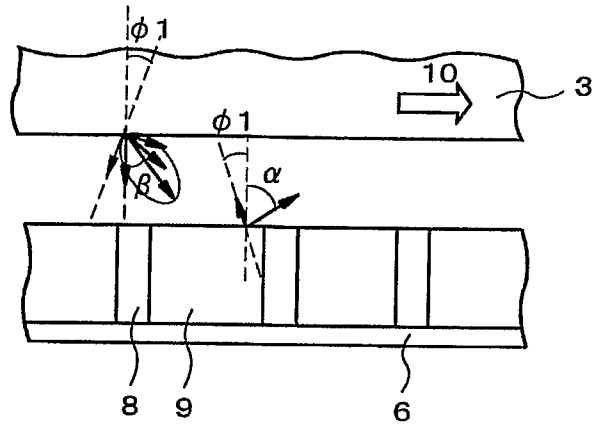
[図15]



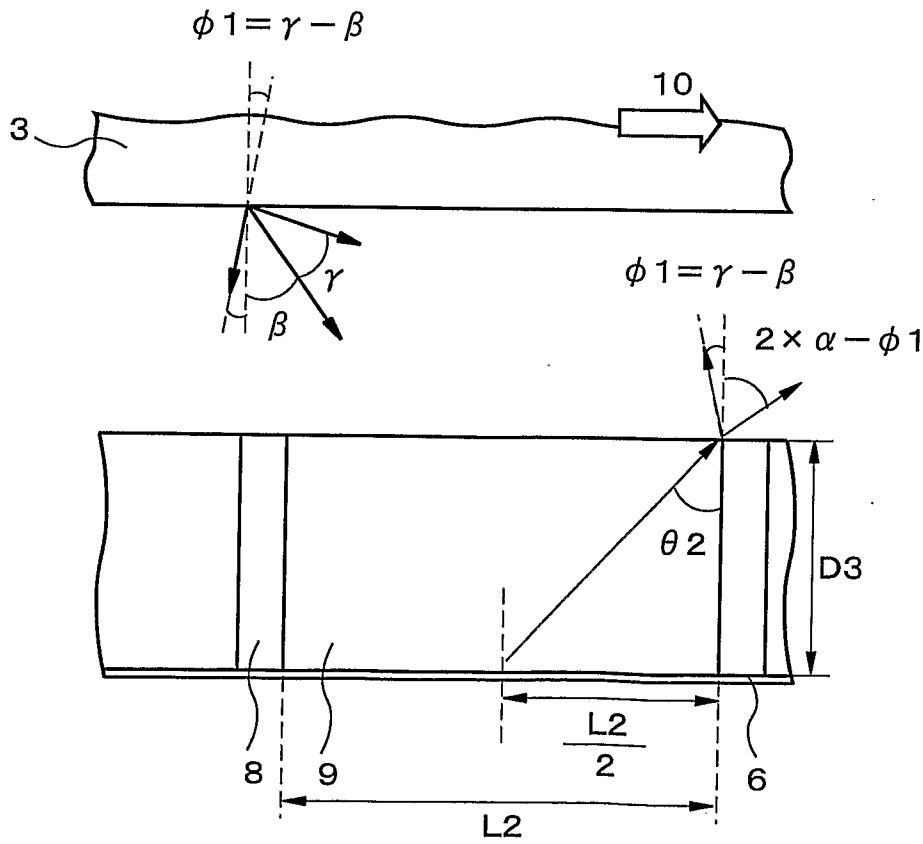
[図16]



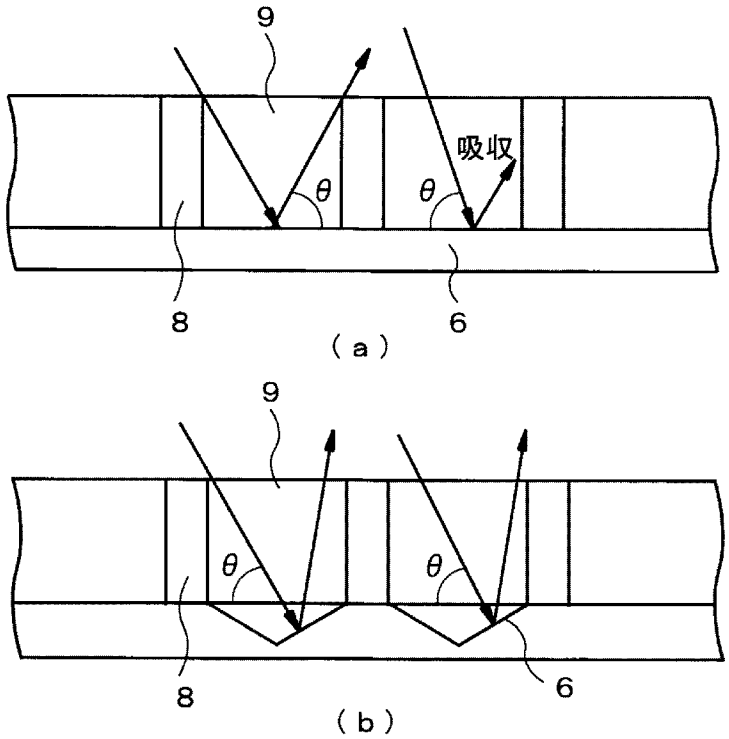
[図17]



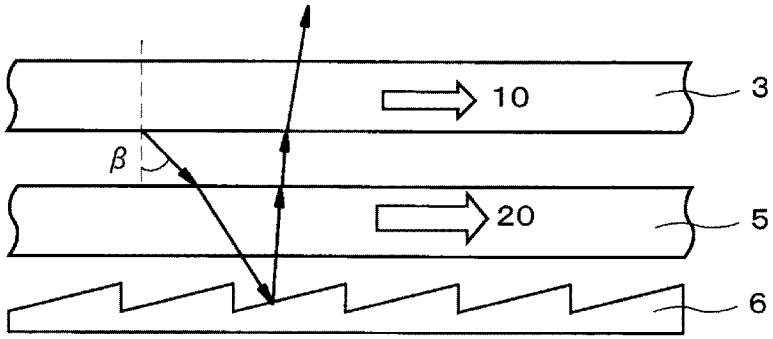
[図18]



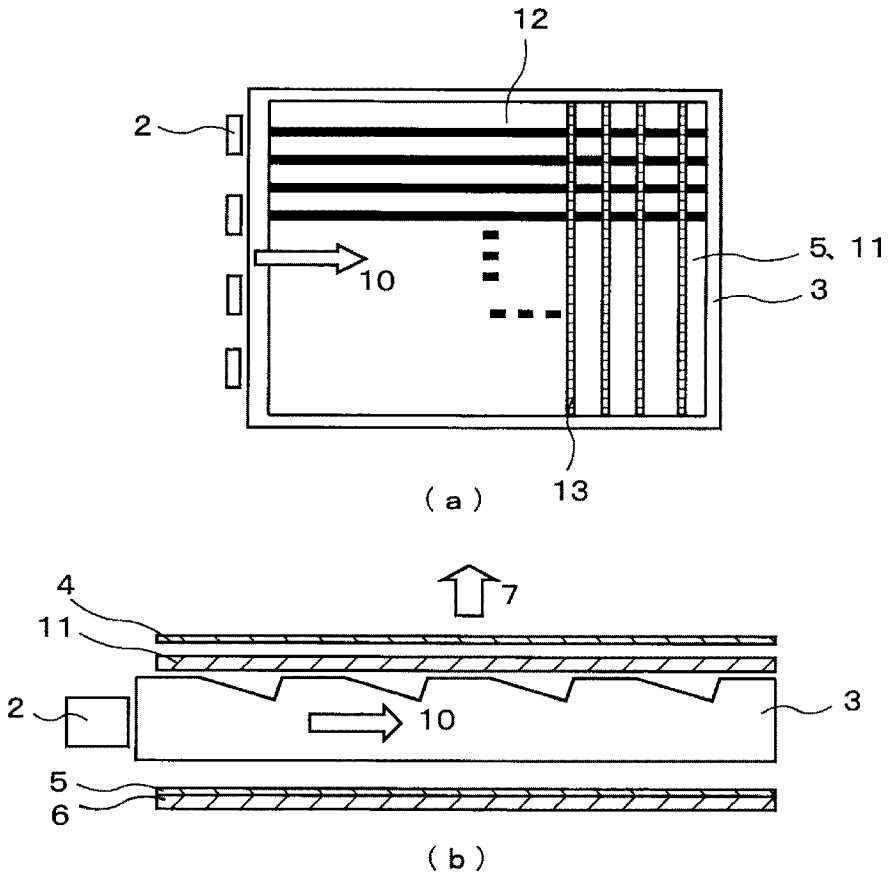
[図19]



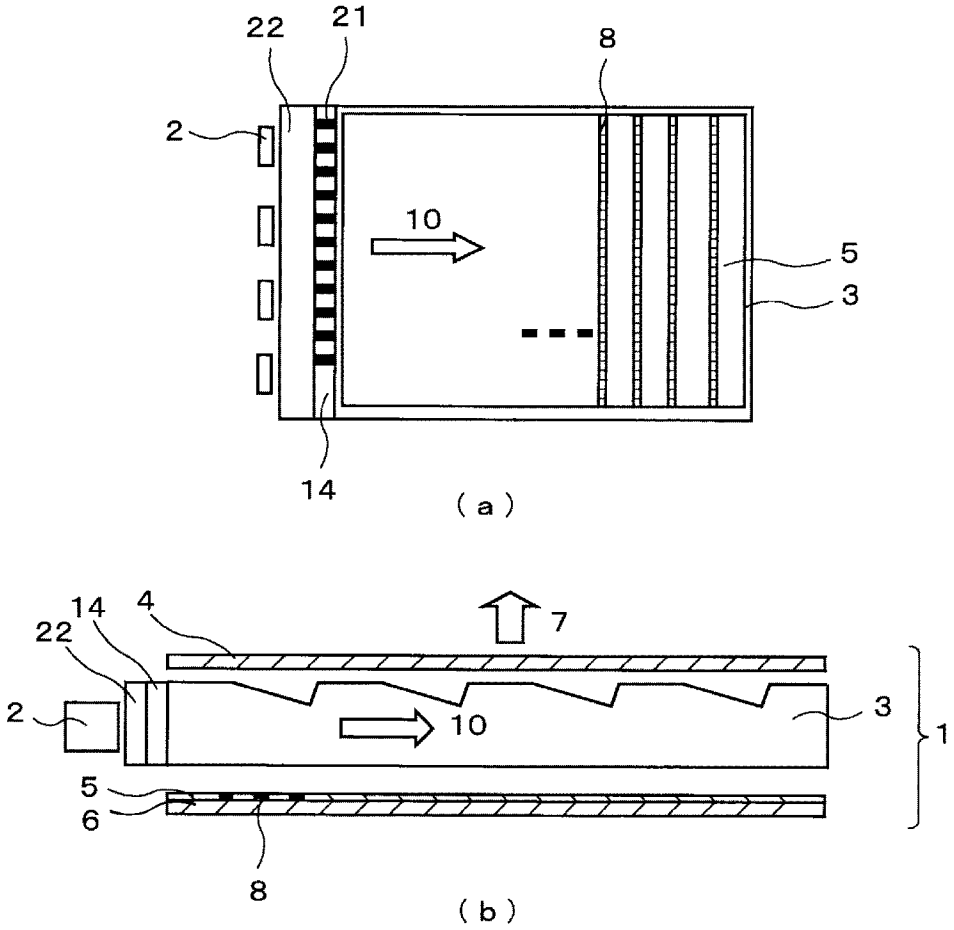
[図20]



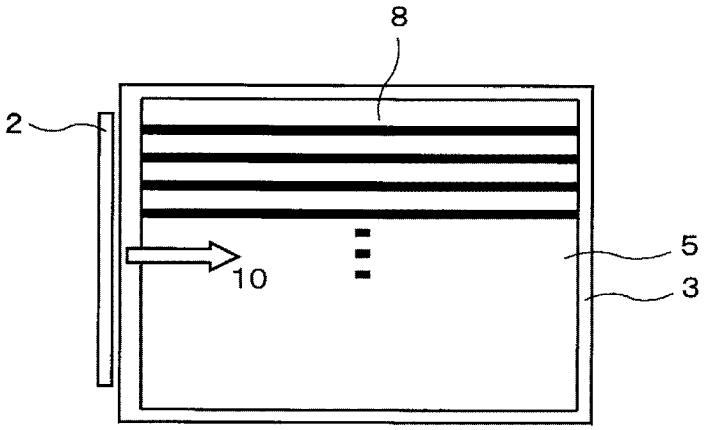
[図21]



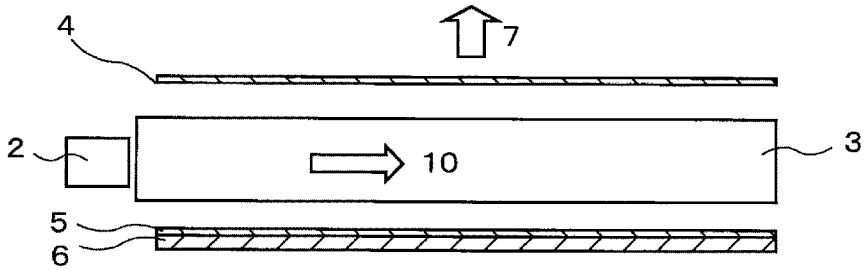
[図22]



[図23]

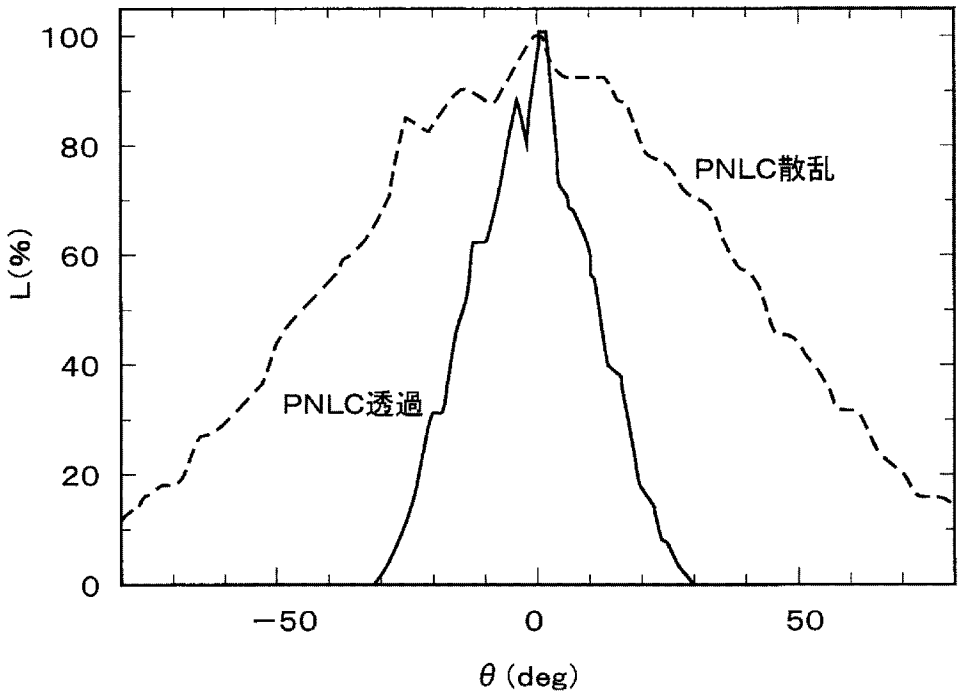


(a)

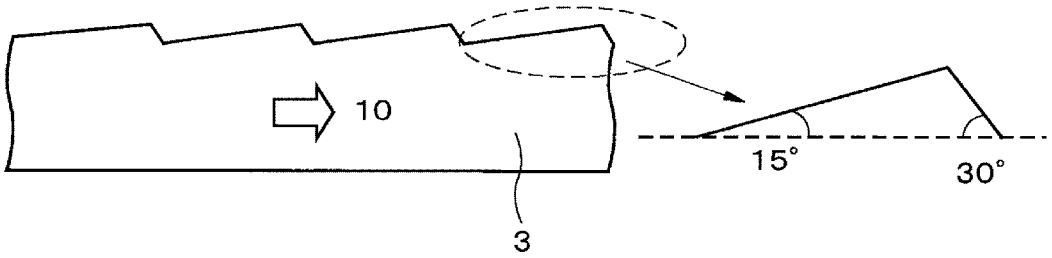


(b)

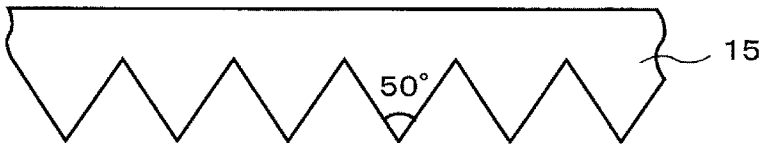
[図24]



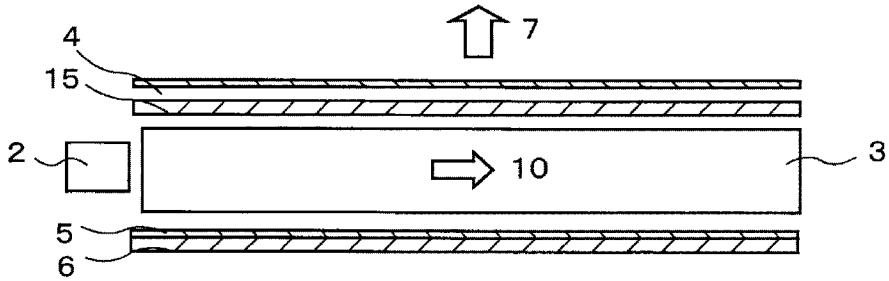
[図25]



(a)

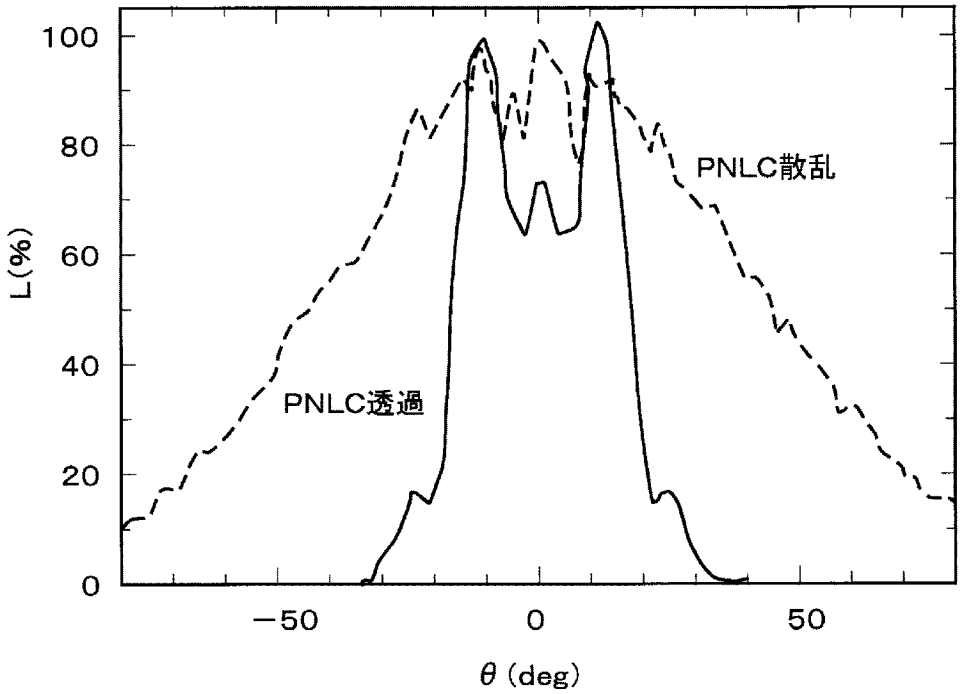


(b)

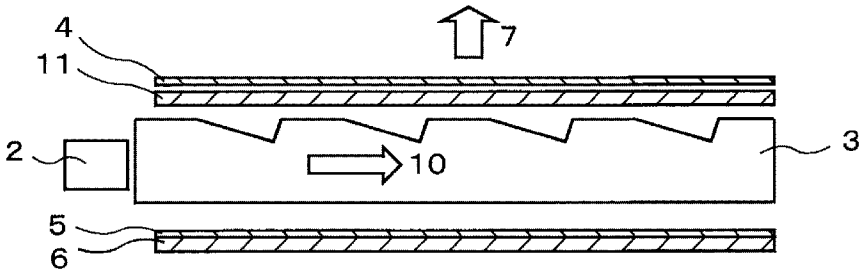


(c)

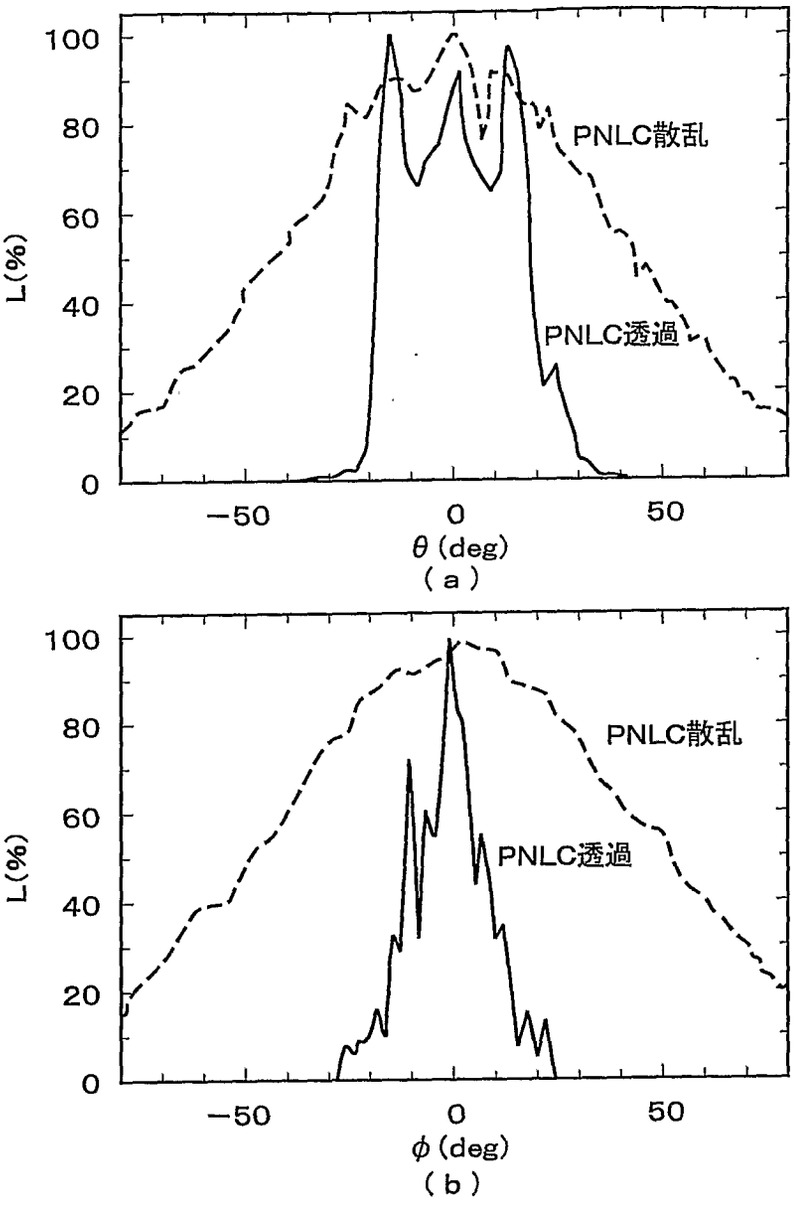
[図26]



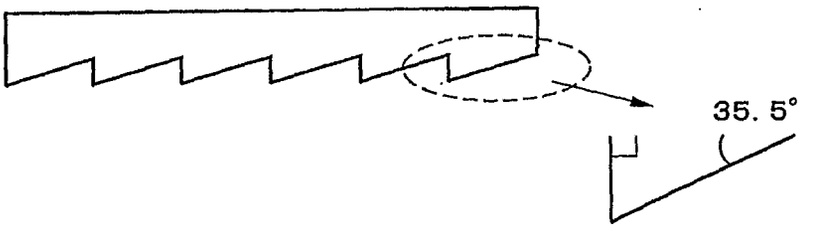
[図27]



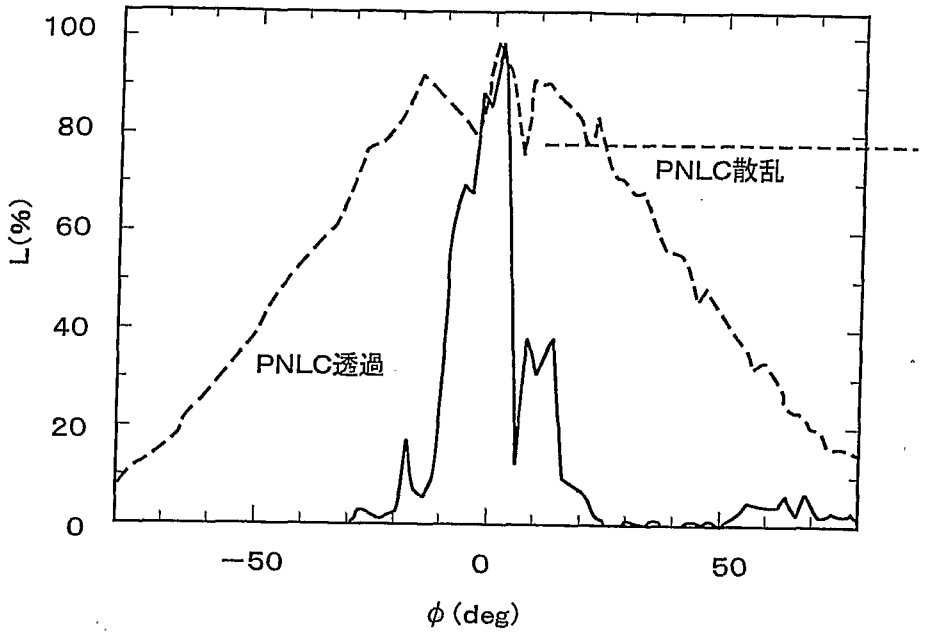
[図28]


100
80
60
40
20
0
L(%)
PNLC散乱
PNLC透過
−50
0
50
θ (deg)
(a)
100
80
60
40
20
0
L(%)
PNLC散乱
PNLC透過
−50
0
50
φ (deg)
(b)

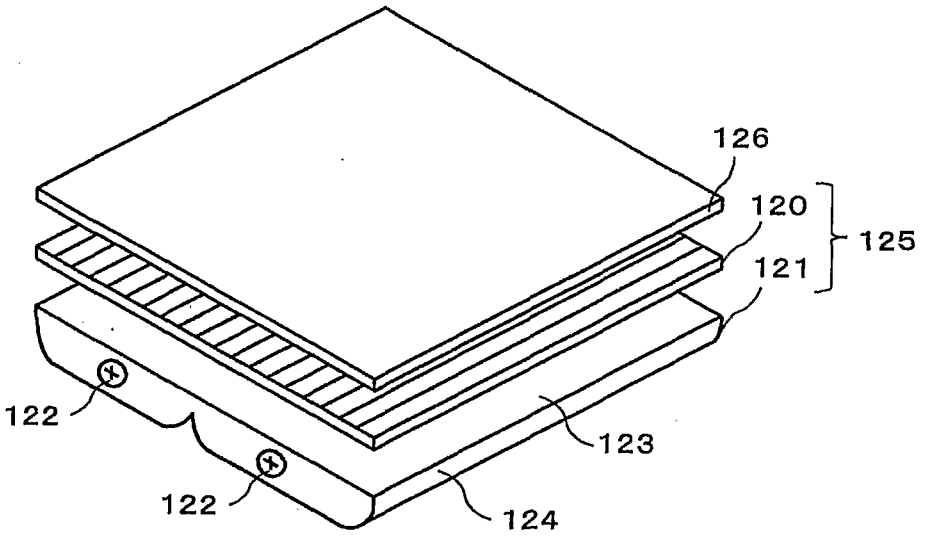
[図29]


35. 5°

[図30]


100
80
60
40
20
0
L(%)
PNLC散乱
PNLC透過
−50
0
50
φ(deg)

[図31]


126
120
121
125
122
122
123
124

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/062230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21V8/00(2006.01)i, *G02B5/02*(2006.01)i, *G02F1/13357*(2006.01)i, *F21Y101/02*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21V8/00, G02B5/02, G02F1/13357, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3328496 B2 (Sharp Corp.), 24 September, 2002 (24.09.02), Full text; all drawings & US 5877829 A	1-18
Y	JP 9-113730 A (Omron Corp.), 02 May, 1997 (02.05.97), Par. Nos. [0199] to [0204]; Figs. 34, 36 (Family: none)	1-18
Y	JP 3675752 B2 (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 27 July, 2005 (27.07.05), Par. Nos. [0024], [0025]; Fig. 2 (Family: none)	2-15,17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 13 July, 2007 (13.07.07)	Date of mailing of the international search report 24 July, 2007 (24.07.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/062230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-285388 A (Seiko Instruments Inc.), 13 October, 2005 (13.10.05), Par. No. [0021]; Fig. 2 (Family: none)	7-15,17
Y	JP 2000-162595 A (Kyocera Corp.), 16 June, 2000 (16.06.00), Full text; all drawings (Family: none)	10-15,17
Y	JP 2005-79008 A (Nitto Denko Corp.), 24 March, 2005 (24.03.05), Par. Nos. [0050] to [0059], [0145]; Figs. 8, 10 & WO 2005/024295 A1	12-15,17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６２２３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21V8/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21V8/00, G02B5/02, G02F1/13357, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　３３２８４９６　Ｂ２（シャープ株式会社） ２００２．０９．２４，全文，全図 ＆　ＵＳ　５８７７８２９　Ａ	1-18
Ｙ	ＪＰ　９－１１３７３０　Ａ（オムロン株式会社） １９９７．０５．０２，段落【０１９９】－【０２０４】，第３４図，第３６図（ファミリーなし）	1-18
Ｙ	ＪＰ　３６７５７５２　Ｂ２（信越ポリマー株式会社）	2-15,17

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １３．０７．２００７	国際調査報告の発送日 ２４．０７．２００７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｘ　３７３９ 土屋　正志 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
	２００５．０７．２７，段落【００２４】，【００２５】，第２図（ファミリーなし）	
Ｙ	ＪＰ　２００５－２８５３８８　Ａ（セイコーインスツル株式会社） ２００５．１０．１３，段落【００２１】，第２図（ファミリーなし）	7-15, 17
Ｙ	ＪＰ　２０００－１６２５９５　Ａ（京セラ株式会社） ２０００．０６．１６，全文，全図（ファミリーなし）	10-15, 17
Ｙ	ＪＰ　２００５－７９００８　Ａ（日東電工株式会社） ２００５．０３．２４，段落【００５０】－【００５９】， 【０１４５】，第８図，第１０図 ＆　ＷＯ　２００５／０２４２９５　Ａ１	12-15, 17