



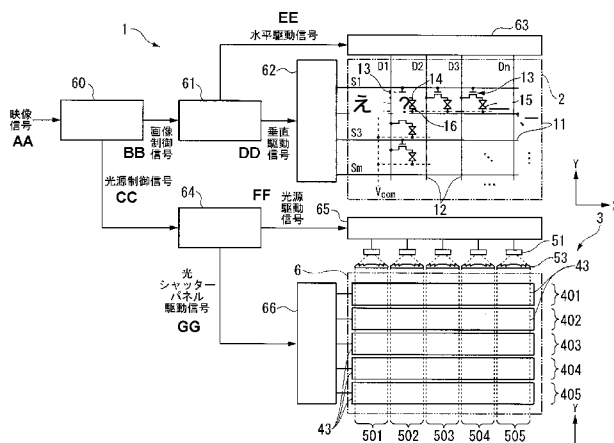
- (51) 国際特許分類：
F21S 2/00 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)
F21V 9/10 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号： PCT/JP201 1/065555
- (22) 国際出願日： 2011年7月7日 (07.07.2011)
- (25) 国際出願の言語： 日本語
- (26) 国際公開の言語： 日本語
- (30) 優先権データ：
特願 2010-154996 2010年7月7日 (07.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha)
[JP/JP]... 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
22番22号 Osaka (JP).
- (74) 代理人 船山 武, 外 (FUNAYAMA Takeshi et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2
号 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, 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), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- () 発明者 ;および
() 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 吉田 秀史 (YOSHIDA Hidefumi) [JP/—], 鎌田 豪 (KAMADA Tsuyoshi) [JP/—], 柴田 論 (SHIBATA Satoshi) [JP/—].

[続葉有]

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 照明装置、液晶表示装置

[図3]



AA Video signal
BB Image control signal
CC Light-source control signal
DD Vertical drive signal
EE Horizontal drive signal
FF Light-source drive signal
GG Light-shutter panel drive signal

(57) Abstract: The disclosed illumination device is provided with: a light-guide; a plurality of light sources arrayed along an end face of the light-guide; an optical element that collimates the light emitted by the light sources and inputs said collimated light into the light-guide; and a plurality of stripe-shaped switching regions provided inside the light-guide along the propagation direction of light propagating inside the light-guide. Each switching region can switch between a propagation state, in which the light propagating inside the light-guide is not emitted outside the light-guide, and an emission state, in which the light propagating inside the light-guide is emitted outside the light-guide.

(57) 要約： 本発明の照明装置は、導光体と、導光体の端面に沿って配列された複数の光源と、光源から出射した光を平行化して導光体の内部に入射させる光学素子と、導光体において該導光体の内部を伝播する光の伝播方向に沿って設けられ、各々が、導光体の内部を伝播する光を導光体の外部に出射させない伝播状態と、導光体の内部を伝播する光を導光体の外部に出射させる出射状態と、を切り換え可能な複数のストライプ状の切り換え領域と、を備えている。

添付公開書類：

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発 明 の 名 称 ： 照 明 装 置 、 液 晶 表 示 装 置

技 術 分 野

[0001] 本発明は、照明装置、液晶表示装置に関する。

本願は、2010年7月7日に、日本に出願された特願2010-154996号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] LED (Light Emitting Diode ;発光ダイオード) を照明光源として用いた液晶表示装置として、特許文献1, 2に記載の液晶表示装置が知られている。特許文献1の液晶表示装置は、LEDを液晶パネルの直下に配置し、その光を拡散板で拡散して均一な面光源を作る直下方式の液晶表示装置である。特許文献2の液晶表示装置は、LEDを導光体の端面 (エッジ) に配置し、LEDから入射した光を導光体全体に広げて面光源を作るエッジライト方式の液晶表示装置である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1 :特開2003-29236号公報

特許文献2 :特開2010-9757号公報

発 明 の 概 要

発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題

[0004] 直下方式の液晶表示装置は、液晶パネルの直下に敷き詰めたLEDの発光をエリア毎に独立に制御することにより、高コントラストな表示が可能である。しかし、離散的に配置された複数のLEDから均一な光量分布を有する照明光を作り出すために、拡散板とLEDとの間隔を広げる必要がある。そのため、薄型化が困難である。

[0005] エッジライト方式の液晶表示装置は、導光板によって均一な照明光を作り出すことができるので、薄型化は容易である。しかし、導光体の端面から導

光体の全面に光を広げる方式であるため、1画面内の照明光の光量をエリア毎に独立に制御することができない。特許文献2の液晶表示装置は、小型のバックライトユニットをマトリクス状に並べるタンデム方式を採用することによりエリア毎の発光制御を行っている。しかし、この方式は、構造が複雑になるという課題がある。

[0006] 本発明の目的は、簡単な構成で高コントラストな表示が可能なエッジライト方式の照明装置及び液晶表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態に係る照明装置は、導光体と、前記導光体の端面に沿って配列された複数の光源と、前記光源から出射した光を平行化して前記導光体の内部に入射させる光学素子と、前記導光体において該導光体の内部を伝播する光の伝播方向に沿って設けられ、各々が、前記導光体の内部を伝播する光を導光体の外部に出射させない非点灯状態と、前記導光体の内部を伝播する光を導光体の外部に出射させる点灯状態と、を切り換え可能な複数のストライプ状の切り換え領域と、を備えている。

[0008] 前記非点灯状態は、前記導光体の内部を伝播する光を散乱しない非散乱状態であり、前記点灯状態は、前記導光体の内部を伝播する光を散乱する散乱状態であってもよい。

[0009] 前記光学要素は、前記切り換え領域は、高分子ネットワーク型液晶層と、前記高分子ネットワーク型液晶層の内部に電界を発生させ、前記高分子ネットワーク型液晶層の散乱状態と非散乱状態とを切り換える電界発生手段と、を備えていても良い。

[0010] 前記高分子ネットワーク型液晶層は、電界非印加時に非散乱状態となり、電界印加時に散乱状態となるリバースモードの高分子ネットワーク型液晶層であっても良い。

[0011] 前記電界発生手段は、前記光源の配列方向に沿ってストライプ状に延びる第1電極と、前記複数の第1電極と前記高分子ネットワーク型液晶層を挟んで対向配置された第2電極と、を備えていても良い。

- [00 12] 前記電界発生手段は、前記光源の配列方向に隣接して配置された一対のストライプ状の電極を備えていても良い。
- [00 13] 前記光学素子はフレネルレンズであっても良い。
- [00 14] 前記光学素子は、前記光源の位置を焦点位置とする放物面鏡と、前記放物面鏡に入射されない前記光源からの光を平行化する平行化レンズと、前記導光体の光出射面と平行な方向に直進する光を折り曲げ、前記導光体の光出射面において全反射が生じる角度で出射する光路変換素子と、を備えていても良い。
- [00 15] 前記光学素子は、前記光源から出射した光を拡散させる拡散レンズと、前記拡散レンズによって拡散された光を前記光源の配列方向において平行化する平行化レンズと、を備えていても良い。
- [00 16] 前記光学素子は、前記導光体の光出射面と平行な方向に直進する光を折り曲げ、前記導光体の光出射面において全反射が生じる角度で出射する光路変換素子を備えていても良い。
- [00 17] 前記光路変換素子は、前記導光体の光入射面を加工して形成されていても良い。
- [00 18] 前記光路変換素子は、前記光源と対向する面に溝が形成され、前記溝は、前記光源の配列方向と直交する面で切った断面がV字状の傾斜面を有する溝であり、前記断面における前記傾斜面と平行な線と前記光の直進方向との成す角が 30° 未満であっても良い。
- [00 19] 前記光源は、発光ダイオードであっても良い。
- [0020] 本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置は、上述した照明装置と、前記照明装置の導光体の光出射面と対向して配置された液晶パネルと、を備えている。

発明の効果

- [002 1] 本発明によれば、簡単な構成で高コントラストな表示が可能なエッジライト方式の照明装置及び液晶表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1] 液晶表示装置の分解斜視図である。
- [図2] 導光体の断面図である。
- [図3] 液晶表示装置の電氣的構成を示すブロック図である。
- [図4] 透明基板の光入射面の近傍の構成を示す平面図である。
- [図5] 図4 のY Z 平面に平行な断面図である。
- [図6] 導光体に設けられた複数のサブ照明領域の平面図である。
- [図7] 光源と切り換え領域の制御方法の一例を示す図である。
- [図8] 光学素子の他の構成例を示す模式図である。
- [図9] 光学素子のさらに他の構成例を示す模式図である。
- [図10A] 比較例としての第1実施形態のバックライトユニットの部分断面図である。
- [図10B] バックライトユニットの他の構成例を示す部分断面図である。
- [図11] バックライトユニットのさらに他の構成例を示す部分断面図である。
- [図12] 図12 は、バックライトユニットの変形例を示す断面図である。
- [図13] 光学シートの変形例を示す模式図である。
- [図14] 光学シートの変形例を示す模式図である。
- [図15] 図8 に示す光学素子の変形例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0023] (第1実施形態)

図1は、液晶表示装置の第1実施形態である液晶表示装置1の分解斜視図である。以下の説明では、ゲート線11の延在方向をX方向、データ線12の延在方向をY方向、X方向及びY方向と直交する方向をZ方向として、各構成要素の形状や配置を説明する。

[0024] 液晶表示装置1は、液晶パネル2と、エッジライト方式を採用した照明装置の一例であるバックライトユニット3と、を備えている。

[0025] 液晶パネル2は、第1基板10と、第1基板10と対向配置された第2基板20と、第1基板10及び第2基板20の外周側に設けられた一対の偏光板30(図1では第2基板20の外周側に設置された一方の偏光板30のみ

が示されている)と、を備えている。図示は省略するが、第1基板10と第2基板20とが対向する対向領域の周縁部には矩形枠状のシール材が設けられており、第1基板10、第2基板20及びシール材により囲まれた空間に液晶が封入されている。

[0026] 第1基板10と第2基板20とが対向する対向領域(矩形枠状に配置されたシール材の内側)には、表示領域2Aが設けられている。表示領域2Aには、X方向に延びる複数のゲート線11とY方向に延びる複数のデータ線12とが平面視格子状に設けられている。ゲート線11とデータ線12との交差部には、赤色、緑色又は青色のいずれかの色に対応した表示要素が設けられている。第1基板10上には、複数の表示要素がX方向及びY方向にマトリクス状に配置されており、該複数の表示要素によつて表示領域2Aが形成されている。

[0027] 液晶パネル2の背面側(第1基板10を挟んで第2基板20とは反対側)には、バックライトユニット3が設けられている。

[0028] バックライトユニット3は、光源ユニット5と、透明基板52と、光学素子53と、反射シート55と、光シャッターパネル4と、第1光学シート32と、第2光学シート31と、を備えている。

[0029] 光源ユニット5は、複数の光源51と、光源51が実装された実装基板54と、を備えている。光源51は、例えば、白色光を発光する発光ダイオード(Light Emitting Diode; LED)である。光源51は、点状光源として利用できるものであれば良く、有機EL(Electro Luminescence)素子のようなものでも良い。複数の光源51は、発光面を透明基板52の光入射面52aと対向させた状態でX方向に配列されている。光源51は、実装基板54と接続されたフレキシブル回路基板54aを介して、光源駆動回路65(図3参照)に接続されている。

[0030] 透明基板52は、第2基板20と略同じ大きさを有する略矩形の平板部材である。透明基板52としては、アクリル樹脂などの板材が用いられる。透明基板52の光源51と対向する端面は、光源51から出射した光が入射す

る光入射面 5 2 a である。透明基板 5 2 は、光入射面 5 2 a から導入された光を透明基板 5 2 の主面と平行な方向 (X Y 平面と平行な方向) に伝播させる。

[0031] 透明基板 5 2 の背面側 (透明基板 5 2 を挟んで液晶パネル 2 とは反対側) には、透明基板 5 2 の内部から外部に漏れ出す光を透明基板 5 2 の内部に向けて反射させる反射シート 5 5 が設けられている。

[0032] 透明基板 5 2 の光入射面 5 2 a と光源 5 1 との間には、光源 5 1 から出射した光を X 方向において平行化して透明基板 5 2 の内部に入射させる光学素子 5 3 が設けられている。光学素子 5 3 としては、例えばフレネルレンズのような屈折光学素子が用いられるが、回折格子やホログラムなどのような回折光学素子を用いても良い。

[0033] 透明基板 5 2 の液晶パネル 2 と対向する面には、光シャッターパネル 4 が設けられている。光シャッターパネル 4 には、液晶パネル 2 に向けて光を出射する照明領域が設けられている。照明領域には、X 方向に延びる複数のストライプ状の切り換え領域 4 0 1 ~ 4 0 5 が Y 方向に沿って配列されている。各切り換え領域 4 0 1 ~ 4 0 5 では、光シャッターパネル 4 の内部を伝播する光を光シャッターパネル 4 の外部に出射させない非点灯状態と、光シャッターパネル 4 の内部を伝播する光を光シャッターパネル 4 の外部に出射させる点灯状態と、が切り換えられるようになっている。

[0034] 「非点灯状態」と「点灯状態」はどのような方法で実現してもよい。図 1 の光シャッターパネル 4 では、第 3 基板 4 1 と第 4 基板 4 2 との間に高分子ネットワーク型液晶 (Polymer Network Liquid Crystal ; PNL C) 層 4 5 を配置し、高分子ネットワーク型液晶層 4 5 を非散乱状態とすることで「非点灯状態」を実現し、高分子ネットワーク型液晶層 4 5 を散乱状態とすることで「点灯状態」を実現している。

[0035] 光シャッターパネル 4 と透明基板 5 2 とは、一体となって導光体 6 として機能する。透明基板 5 2 の光入射面 5 2 a から入射した光源 5 1 からの光は、透明基板 5 2 と光シャッターパネル 4 の内部を全反射しながら Y 方向に伝

播する。光シャッターパネル4の内部を光が伝播する途中で特定の切り換え領域401～405が散乱状態に切り換えられると、当該切り換え領域で光が散乱され、液晶パネル2に向けて出射される。これにより、特定の切り換え領域で点灯状態が実現される。切り換え領域401～405が非散乱状態であれば、光は光シャッターパネル4の内部を伝播し続ける。この場合、光は光シャッターパネル4の外部に出射せず、非点灯状態となる。

[0036] 光シャッターパネル4と液晶パネル2の間には、光シャッターパネル4から出射した散乱光を平行化して液晶パネル2に出射する第1光学シート31及び第2光学シート32が設けられている。第1光学シート31と第2光学シート32は、例えば、互いの集光方向が直交するプリズムシートである。

[0037] 図2は、導光体6の断面図である。

[0038] 導光体6は、透明基板52と、透明基板52の一方の主面に配置された光シャッターパネル4と、透明基板52の他方の主面に配置された反射シート55と、を備えている。

[0039] 光シャッターパネル4は、透明基板52の一方の主面に配置された第3基板41と、第3基板41と対向配置された第4基板42と、第3基板41と第4基板42との間に挟持された高分子ネットワーク型液晶層45と、を備えている。

[0040] 第3基板41及び第4基板42は透明基板であり、例えば、ソーダライムガラスの表面を研磨したものが用いられる。第3基板41の表面には、ITO (Indium Tin Oxide ;インジウム錫酸化物) 等からなる透明な複数の第1電極43が設けられている。第1電極43はX方向にストライプ状に延び、Y方向に配列している。第4基板42の表面には、ITO等からなる透明な第2電極44が複数の第1電極43と対向して設けられている。高分子ネットワーク型液晶層45は、第1電極43と第2電極44との間に挟持されている。第1電極43と第2電極44は、後述するように、高分子ネットワーク型液晶層45の内部に電界を発生させ、高分子ネットワーク型液晶層45

の散乱状態と非散乱状態とを切り換える電界発生手段である。

[0041] 1つの第1電極43と第2電極44とが重なる領域が1つの切り換え領域である。図2の光シャッターパネル4には、X方向に延びる5つの第1電極43が設けられており、これにより、X方向に延びる5つの切り換え領域401~405が形成されている。1つの切り換え領域には、第1電極43と、第2電極44と、これらの間に挟持された高分子ネットワーク型液晶層45と、が設けられている。

[0042] 高分子ネットワーク型液晶層45は、網目状に形成された高分子46のネットワークの隙間に誘電異方性が正の液晶47が分散されたものである。高分子ネットワーク型液晶層45は、例えば、紫外線硬化型ポリマーを液晶中に約5%混ぜ、紫外線を照射してポリマーを析出させることにより作成される。第3基板41、第4基板42、第1電極43及び第2電極44の高分子ネットワーク型液晶層45と接する面には、図示略の配向膜が形成されており、該配向膜によって高分子46の配向が制御されている。該配向膜によって高分子46は概ねY方向に配向しており、第1電極43と第2電極44との間に電界を発生させない電界非印加時において液晶47を概ねY方向に配向させる。第1電極43と第2電極44との間に電界を発生させた電界印加時には、液晶47は、概ねZ方向に配向する。

[0043] 高分子46と液晶47の配向方向が一致する電界非印加時には、高分子ネットワーク型液晶層45の内部を伝播する光に対して高分子46と液晶47の屈折率は概ね等しい。そのため、高分子46と液晶47との界面で光の散乱は生じない（非点灯状態）。高分子46と液晶47の配向方向が異なる電界印加時には、高分子ネットワーク型液晶層45の内部を伝播する光に対して高分子46と液晶47の屈折率は異なる。そのため、高分子46と液晶47との界面で光の散乱が生じる（点灯状態）。高分子ネットワーク型液晶層45は、電界非印加時に散乱が小さく、電界印加時に散乱が大きいリバースモードの高分子ネットワーク型液晶層である。

[0044] 第3基板41及び第4基板42は、透明基板52と同等の屈折率を有する

。第3基板41と透明基板52の互いに対向する主面同士は、直接に、若しくは、これらと同等の屈折率を持つ光学接着剤を介して密着している。散乱が小さい状態（電界非印加時）での高分子ネットワーク型液晶層45の屈折率は、第3基板41、第4基板42及び透明基板52と同等の屈折率を有する。

[0045] 高分子ネットワーク型液晶層45が非散乱状態（電界非印加時）である場合には、光源51から透明基板52の内部に入射した光は、透明基板52、第3基板41、高分子ネットワーク型液晶層45及び第4基板42を透過し、大部分の光は第4基板42の表面で全反射する。透明基板52と光シャッターパネル4は、一体となって導光体6として機能し、導光体6の内部を全反射によって光がY方向に伝播する。導光体6の光入射面は、透明基板52の光入射面52aであり、導光体6の光出射面6aは、第4基板4の第2電極44が形成された主面とは反対側の主面（XY平面と平行な面）である。

[0046] 高分子ネットワーク型液晶層45が散乱状態（電界印加時）である場合には、透明基板52及び第3基板41を透過し高分子ネットワーク型液晶層45に入射した光は、高分子ネットワーク型液晶層45で散乱されて光シャッターパネル4から液晶パネル2側へ向けて出射する。図2は、切り換え領域401、402、403、405が非散乱状態（電界非印加時：OFF）であり、切り換え領域404が散乱状態（電界印加時：ON）である場合を示している。よって、導光体6の内部を伝播する光は切り換え領域404から液晶パネル2（図1参照）に向けて選択的に出射する。

[0047] 図3は、液晶表示装置1の電氣的構成を示すブロック図である。

[0048] 液晶表示装置1は、液晶パネル2と、光源5及び導光体6を含むバックライトユニット3と、映像信号制御回路60と、階調制御回路61と、ゲート線駆動回路62と、データ線駆動回路63と、光源制御回路64と、光源駆動回路65と、光シャッターパネル駆動回路66と、を備えている。

[0049] 液晶パネル2には、複数のゲート線11と複数のデータ線12とが格子状に配置されている。ゲート線11とデータ線12との各交差部に対応して薄

膜 トランジスタ (Thin Film Transistor ; T F T) 13 が設けられている。
薄膜 トランジスタ 13 のゲートはゲート線 11 と接続されており、ソースはデータ線 12 と接続されており、ドレインは画素電極 14 と接続されている。画素電極 14 と対向する位置には対向電極 16 が設けられている。対向電極 16 には、図示略の電源回路によって対向電極電位 V_{com} が供給される。画素電極 14 と対向電極 16 との間には、液晶層 15 が挟持されている。1つの画素電極 14 の配置領域が、表示の最小単位である表示要素である。

[0050] バックライトユニット3 には、光学素子 53 によって平行化された光が伝播する複数のストライプ状の伝播領域 501 ~ 505 と、導光体 6 の内部を伝播する光の点灯状態と非点灯状態とを切り換える複数のストライプ状の切り換え領域 401 ~ 405 と、が格子状に配置されている。各切り換え領域 401 ~ 405 には、切り換え制御を行うためのストライプ状の第1電極 43 が形成されている。伝播領域 501 ~ 505 と切り換え領域 401 ~ 405 とが重なる領域がサブ照明領域 A である。導光体 6 には、複数のサブ照明領域 A が X 方向と Y 方向に沿ってマトリクス状に配置されている。図3 では、光源 51 の数と切り換え領域 401 ~ 405 の数をそれぞれ5つずつとしているが、光源 51 と切り換え領域の数はこれに限定されない。

[0051] 映像信号制御回路 60 は、外部から入力された映像信号に基づいて画像制御信号と光源制御信号とを生成する。

[0052] 光源制御信号は、光源 51 毎に出射光の光量を指示し、定められたタイミングで出射させる信号である。出射光の光量は、サブ照明領域 A に対応する液晶パネル 2 の表示部分の画像の明るさ (外部から入力される映像信号の階調値) に応じて設定される。例えば、暗い画像が表示されている部分では、サブ照明領域 A から出射する光 (当該サブ照明領域 A に対応した光源 51 からの出射光) の光量を小さくし、明るい画像が表示されている部分では、サブ照明領域 A から出射する光 (当該サブ照明領域 A に対応した光源 51 からの出射光) の光量を大きくする。これにより、液晶パネル 2 の表示領域全体に常に最大光量の光を照射し続ける従来の液晶表示装置に比べて、消費電力

を低減でき、コントラストも向上することができる。

[0053] 画像制御信号は、液晶パネル 2 の各表示要素にどのような階調を与えるかを定める信号である。導光体 6 から出射される光の光量は、サブ照明領域 A 毎に制御されるため、実際に各表示要素で求められる階調の値は、映像信号から得られた階調信号に対して、各表示要素に出射されるサブ照明領域 A からの出射光の光量に応じた補正（伸張処理）が加えられたものである。

[0054] 例えば、1つのサブ照明領域 A によって照明される複数の表示要素の数を n 個とする。 n 個の表示要素に対して外部から入力される映像信号の階調値がそれぞれ $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ であるとする、サブ照明領域 A から出射される光の光量は、 $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ のうちの最大の階調値 K_{max} に基づいて制御される。表示可能な最大階調が 255 階調であり、255 階調のときに光源から出射される光の光量が 10 であるすると、階調値 K_{max} によって制御される出射光の光量は、例えば、 $10 \cdot K_{max} / 255$ である。階調値 K_{max} が 255 階調よりも小さい場合、出射光の光量は 10 よりも小さくなる。そのため、 n 個の表示要素に供給される映像信号の階調値は、表示可能な最大階調（255）の範囲内で所定の階調まで伸張される。 K_{max} の階調値を 255 階調まで伸張する場合、 K_m の階調は、 $K_m \cdot 255 / K_{max}$ まで伸張される。

[0055] 階調制御回路 61 は画像制御信号に基づいて水平駆動信号と垂直駆動信号とを生成する。ゲート線駆動回路 62 は水平駆動信号に基づいて 1 垂直走査期間内に液晶パネル 2 の複数のゲート線 11 を $S_1, S_2, S_3, \dots, S_m$ の順に順次選択する。データ線駆動回路 63 は水平駆動信号に基づいて 1 水平走査期間内に液晶パネル 2 の複数のデータ線 12 に対して $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ の順に順次階調信号を供給する。これにより、液晶パネル 2 の表示領域に 1 フレーム分の画像が表示される。

[0056] 光源制御回路 64 は光源制御信号に基づいて光源駆動信号と光シャッターパネル駆動信号とを生成する。光源駆動信号は、各光源 51 が出射すべき出射光の輝度、点灯時間及び出射タイミングを示す信号である。輝度は、光源

を駆動する駆動電流の大きさに依存する。光源から出射される光の光量は、輝度を一定とした場合、パルス幅変調 (Pulse Width Modulation ; PWM) により光源 51 の点灯時間を制御することにより、制御される。光シャッターパネル駆動信号は、各切り換え領域 401 ~ 405 を散乱状態とするタイミングを示す信号である。

[0057] 光シャッターパネル駆動回路 66 は光シャッターパネル駆動信号に基づいて 1 垂直走査期間内に光シャッターパネル 4 の複数の第 1 電極 43 を順次選択し、切り換え領域 401 ~ 405 を 401 , 402 , 403 , 404 , 405 の順に順次点灯状態とする。光源駆動回路 65 は光源駆動信号に基づいて 1 水平走査期間内に各光源 51 から指定された輝度及び点灯時間で光を出射させる。導光体 6 の伝播領域 501 ~ 505 には、501 , 502 , 503 , 504 , 505 の順で順次光が点灯される。これにより、複数のサブ照明領域 A から、光源駆動回路 65 によって制御された光量の光が液晶パネル 2 に向けて順次出射される。

[0058] なお、光源駆動回路 65 は、各光源 51 を同一のタイミングで一括して点灯する場合もある。この場合、切り換え領域 401 ~ 405 に対応する一列分のサブ照明領域が、上段側から順に点灯状態となる。

[0059] 図 4 は、透明基板 52 の光入射面 52a の近傍の構成を示す平面図である。

[0060] 光源 51 と透明基板 52 との間には、光源 51 から出射した光を X 方向において平行化して透明基板 52 の内部に入射させる光学素子 53 が設けられている。光学素子 53 は、例えばフレネルレンズである。光学素子 53 は光源 51 毎に 1 つずつ設けられている。図 4 では、光学素子 53 を透明基板 52 とは別部材として形成しているが、透明基板 52 の端面を光学素子 53 の形状に加工し、透明基板 52 と光学素子 53 とを一体に形成しても良い。光源 51 の発光点 51a から出射した拡散光 L0 は、光学素子 53 によってその光学軸方向 (Y 方向) に平行化されて X 方向の広がりが抑制され、Z 方向から見て略 Y 方向に延びる帯状の光 L として透明基板 52 の内部を伝播する

。

[0061] 図 5 は、図 4 に示す構成の Y Z 平面に平行な断面図である。

[0062] 光学素子 5 3 の Y Z 平面と平行な断面は矩形である。そのため、光学素子 5 3 は Z 方向における集光作用を持たない。光源 5 1 の発光点 5 1 a から出射した拡散光 L 0 は、Z 方向において平行化されることなく透明基板 5 2 の光入射面 5 2 a に到達する。拡散光 L 0 は、透明基板 5 2 の主面 (X Y 平面) に対して斜めに傾いた方向に入射する光成分を多く含む。そのため、透明基板 5 2 の内部に入射した光の大部分は、透明基板 5 2 及び光シャッターパネル (図 5 では、光シャッターパネルの第 3 基板 4 1 のみを示す) の内部を全反射しながら伝播し、点灯状態の切り換え領域から出射して表示に寄与する。

[0063] 図 6 は、導光体 6 に設けられた複数のサブ照明領域 A 1 1 ~ A 5 5 の平面図である。

[0064] 導光体 6 には、液晶パネル 2 (図 1 参照) に向けて出射する光の光量を独立に制御可能な複数のサブ照明領域 A 1 1 ~ A 5 5 が設けられている。サブ照明領域 A 1 1 ~ A 5 5 は、複数の切り換え領域 4 0 1 ~ 4 0 4 と複数の伝播領域 5 0 1 ~ 5 0 5 とが格子状に配置されることにより形成されたものである。サブ照明領域 A 1 1 ~ A 5 5 から出射する光の光量は、伝播経路 5 0 1 ~ 5 0 5 に沿って光を入射させる光源 5 1 (図 1 参照) の輝度及び点灯時間によって制御される。

[0065] 図 7 は、光源 5 1 1 ~ 5 1 5 と切り換え領域 4 0 1 ~ 4 0 5 の制御方法の一例を示す図である。図 7 (a) ~ 図 7 (e) は、処理の流れを時間順に示すものであり、図 7 (a) ~ 図 7 (e) の左側部分は、切り換え領域の選択位置を示している。図 7 (f) は、図 7 (a) ~ 図 7 (e) の処理によって得られた出射光の光量分布を示す図である。

[0066] まず、図 7 (a) に示すように、時間 t_0 から t_1 までの期間において 1 行目の切り換え領域 4 0 1 が散乱状態に切り換えられる。この切り換えタイミングに合わせて、時間 t_0 から t_1 までの期間内に 1 列目から 5 列目までの

光源から5 1 1 , 5 1 2 , 5 1 3 , 5 1 4 , 5 1 5 の順に、あるいは同時に光が出射される。図7 (a) では、例えば、光源5 1 1 と光源5 1 2 の光量は1、光源5 1 3 の光量は1、光源5 1 4 と光源5 1 5 の光量は0である。

[0067] 次に、図7 (b) に示すように、時間 t_1 から t_2 までの期間において2行目の切り換え領域4 0 2 が散乱状態に切り換えられる。この切り換えタイミングに合わせて、時間 t_1 から t_2 までの期間内に1列目から5列目までの光源から5 1 1 , 5 1 2 , 5 1 3 , 5 1 4 , 5 1 5 の順に、あるいは同時に光が出射される。図7 (b) では、例えば、光源5 1 1 と光源5 1 3 の光量は1、光源5 1 2 の光量は1、光源5 1 4 と光源5 1 5 の光量は0である。

[0068] 次に、図7 (c) に示すように、時間 t_2 から t_3 までの期間において3行目の切り換え領域4 0 3 が散乱状態に切り換えられる。この切り換えタイミングに合わせて、時間 t_2 から t_3 までの期間内に1列目から5列目までの光源から5 1 1 , 5 1 2 , 5 1 3 , 5 1 4 , 5 1 5 の順に、あるいは同時に光が出射される。図7 (c) では、例えば、光源5 1 1 と光源5 1 3 と光源5 1 5 の光量は1、光源5 1 2 と光源5 1 4 の光量は1である。

[0069] 次に、図7 (d) に示すように、時間 t_3 から t_4 までの期間において4行目の切り換え領域4 0 4 が散乱状態に切り換えられる。この切り換えタイミングに合わせて、時間 t_3 から t_4 までの期間内に1列目から5列目までの光源から5 1 1 , 5 1 2 , 5 1 3 , 5 1 4 , 5 1 5 の順に、あるいは同時に光が出射される。図7 (d) では、例えば、光源5 1 4 の光量は1、光源5 1 5 の光量は1、光源5 1 1 と光源5 1 2 と光源5 1 3 の光量は0である。

[0070] 次に、図7 (e) に示すように、時間 t_4 から t_5 までの期間において5行目の切り換え領域4 0 5 が散乱状態に切り換えられる。この切り換えタイミングに合わせて、時間 t_4 から t_5 までの期間内に1列目から5列目までの光源から5 1 1 , 5 1 2 , 5 1 3 , 5 1 4 , 5 1 5 の順に、あるいは同時に

光が出射される。図 7 (e) では、例えば、光源 5 1 1、光源 5 1 2、光源 5 1 3、光源 5 1 4 及び光源 5 1 5 の光量はいずれも 0 である。

[0071] 図 7 (f) は、時間 t_1 から t_5 までの期間に導光体 6 から出射された光の光量分布を示す図である。この光量分布は、1 フレーム分の画像の明るさ分布に基づいて制御されたものである。図 7 (f) の光量分布では、導光体 6 の左上と右下の光量が大きく、導光体 6 の右上と左下の光量が小さい。よって、表示画像としては、画面の左上と右下が明るく、画面の右上と左下が暗い画像表示を行う場合に適した光量分布となっている。

[0072] 各サブ照明領域 $A_{11} \sim A_{55}$ から出射する光の光量は、各サブ照明領域に対応する表示画像の明るさに応じて独立に制御される。液晶パネル 2 の各表示要素に供給する映像信号は、サブ照明領域から出射する光の光量に応じて伸張処理されたものである。液晶表示装置 1 では、各サブ照明領域 $A_{11} \sim A_{55}$ から出射する光の光量を調節する調光制御と、液晶パネル 2 の各表示要素の映像信号を伸張する伸張制御とを組み合わせたローカルディミング制御により、消費電力が小さく、コントラストの高い画像表示が可能である。液晶表示装置 1 では、複数の伝播領域 5 0 1 ~ 5 0 5 と複数の切り換え領域 4 0 1 ~ 4 0 5 とにより得られた複数のサブ照明領域 $A_{11} \sim A_{55}$ によって、エリア毎の調光制御を可能としている。そのため、エッジライト方式の薄型のバックライトユニット 3 を用いながら、ローカルディミング制御による高品質な画像表示が可能である。

[0073] (第 2 実施形態)

図 8 は、図 5 に示した光学素子 5 3 の他の構成例 (光学素子 7 0) を示す模式図である。図 8 では、光源 5 1 を簡略化して円形の記号で示している。

[0074] 図 8 の光学素子 7 0 は、光源 5 1 の位置を焦点位置とする放物面鏡 7 1 と、放物面鏡 7 1 に入射されない光源 5 1 からの光 L_3 を平行化する平行化レンズ 7 2 と、Y 方向に直進する光の光路を折り曲げ、導光体 6 の光出射面 6 a おいて全反射が生じる角度で出射する光路変換素子 7 3 と、を備えている。

[0075] 光学素子 70 は、拡散角の大きい光 L1 を放物面鏡 71 で平行化し、放物面鏡 71 に入射しない拡散角の小さい光 L1 を平行化レンズ 72 で平行化する。これにより、光源 51 から出射した光は全て Y 方向に直進する光となる。Y 方向に直進する光は光路変換素子 73 によって、YZ 平面内で Y 方向と交差する方向に向きを変えられ、全反射によって導光体の内部を Y 方向に伝播する。これにより、光源 51 の照射する光を有効に利用することができる。

[0076] 光路変換素子 73 は、例えば、光源 51 と対向する面に V 字状の溝が形成されたフィルム、あるいは、斜面が斜めになっており、プリズムのように入射光の角度を屈折により変化させる光学物質または光学層である。以下、これらを溝として説明する。溝の傾斜面 73a は Y 方向に対して斜めに傾いている。YZ 平面内における傾斜面 73a と平行な線と、Y 軸との成す角度は 30° 未満が好ましく、より好ましくは、 22.5° 以下が良い。これにより、傾斜面 73a で屈折した光を導光体 6 の光出射面 6a において全反射させることができる。傾斜面 73a は、光路変換素子 73 の基材となるフィルムの表面に金型を転写することにより形成することができる。

[0077] 図 8 では、光路変換素子 73 は、透明基板 52 と別体で設けられているが、透明基板 52 の端面を加工して透明基板 52 の端面に光路変換素子 73 を一体に形成しても良い。光路変換素子 73 は、レンズのような屈折光学素子に限らず、回折格子やホログラムなどのような回折光学素子であっても良い。

[0078] 図 8 の光学素子 70 では、光路変換素子 73 によって Y 方向に直進する光が折り曲げられる。そのため、透明基板 52 の内部に入射した光の略全てが光シャッターパネルの内部を全反射しながら伝播し、光シャッターパネルで散乱されて表示に寄与する。図 4 及び図 5 に示した光学素子 53 では、光路変換素子 73 がないので、Y 方向に直進する光が存在する。よって、図 4 及び図 5 の光学素子 53 に比べて図 8 の光学素子 70 を用いた液晶表示装置は、明るい表示が可能となる。図 8 では、互いに平行な光が光学素子 73a に

垂直に入射する。これらの光は、光学素子 73 a のプリズム角に従って、一定の角度で透明基板 52 中を進行する。

[0079] (第3実施形態)

図9は、図5に示した光学素子53のさらに他の構成例(光学素子74)を示す模式図である。図9では、光源51を簡略化して円形の記号で示している。

[0080] 図9の光学素子74は、光源51から出射した光を拡散させる拡散レンズ76と、拡散レンズ76によって拡散された光を光源51の配列方向において平行化する平行化レンズ75と、を備えている。

[0081] 光学素子74では、光源51から出射した光をX方向に大きく広げることができる。そのため、図4及び図5に示した光学素子53を用いる場合に比べて、1つの光源51によって形成される伝播領域501~505(図3参照)の幅が大きくなり、透明基板52の光入射面52aに配置する光源51の個数を少なくすることができる。

[0082] 拡散レンズ76及び平行化レンズ75のYZ平面と平行な断面は矩形である。そのため、光学素子76はZ方向における集光作用を持たない。よって、光源51から出射した拡散光L0は、Z方向において平行化されることなく透明基板52の光入射面52aに到達する。そして、透明基板52及び光シャッターパネルの内部を全反射しながら伝播し、光シャッターパネルで散乱されて表示に寄与する。

[0083] なお、図9には図示していないが、平行化レンズ75及び拡散レンズ76に加えて、第2実施形態で用いた光路変換素子73を用いる構成を採用することも可能である。これにより、透明基板52の内部に入射した光の略全てを表示に寄与させることができる。

[0084] (第4実施形態)

図10Aは比較例としての第1実施形態のバックライトユニットの部分断面図である。図10Bは、バックライトユニットの他の構成例を示す部分断面図である。図10A及び図10Bでは、説明を分かりやすくするために、

反射シートと第1光学シート及び第2光学シートの図示を省略している。

[0085] 図10Aに示すように、第1実施形態のバックライトユニット3では、透明基板52、第3基板41、第1電極43、高分子ネットワーク型液晶層45、第2電極44及び第4基板42によって導光体6が形成されていた。図10Bのバックライトユニット7では、第3基板41を省略し、透明基板56の表面に第1電極43を形成し、透明基板56と第4基板42とによって高分子ネットワーク型液晶層45を挟持している。導光体6は、透明基板56、第1電極43、高分子ネットワーク型液晶層45、第2電極44及び第4基板42によって形成されている。

[0086] 図10Bのバックライトユニット7では、第3基板41が省略されているので、図10Aに示した第1実施形態のバックライトユニット3に比べて薄型化が可能であるとともに、バックライトユニット7を構成する部品の点数を削減できる。

[0087] (第5実施形態)

図11は、バックライトユニットの他の構成例を示す部分断面図である。図11では、説明を分かりやすくするために、反射シートと第2光学シートの図示を省略している。

[0088] 図11のバックライトユニット8は、図10Aに示した第1実施形態のバックライトユニット3と比較して、第3基板41と第4基板42を省略し、透明基板57の表面に電界発生手段である第1電極48及び第2電極49を形成し、透明基板57と第2光学シート32とによって液晶層80を挟持している。第2光学シートはプリズムシートなので導光体とはならない。よって、導光体6は、透明基板57、第1電極48、第2電極49及び液晶層80によって形成されている。

[0089] 第1電極48と第2電極49とは同一透明基板57上に形成されている。第1電極48と第2電極49は、X方向にストライプ状に形成され、第1電極48と第2電極49との間に形成されるY方向の横電界によって液晶層80の配向を制御する。第1電極48と第2電極49とに挟まれた領域が切り

換え領域 401～405 である。切り換え領域には、液晶層 80 と、液晶層 80 の内部に電界を発生させる第 1 電極 48 及び第 2 電極 49 が設けられている。第 1 電極 48 及び第 2 電極 29 は、例えば ITO 等の透明電極であるが、不透明な電極でも良い。

[0090] 第 1 電極 48 と第 2 電極 49 との間に発生する電界の方向は Y 方向であることから、電界印加時に液晶を Z 方向に配向させるためには、液晶の誘電異方性は負でなければならない。すなわち、液晶層 80 は、網目状に形成された高分子のネットワークの隙間に誘電異方性が負の液晶が分散されたものである。高分子は概ね Y 方向に配向しており、第 1 電極 48 と第 2 電極 49 との間に電界を発生させない電界非印加時において液晶を概ね Y 方向に配向させる。第 1 電極 48 と第 2 電極 49 との間に電界を発生させた電界印加時においては、液晶は、概ね Z 方向に配向する。

[0091] 図 11 のバックライトユニット 8 は、第 3 基板 41 及び第 4 基板 42 が省略されているので、図 10A に示した第 1 実施形態のバックライトユニット 3 に比べて薄型化が可能であるとともに、バックライトユニット 8 を構成する部品の点数を削減できる。また、透明基板 57 のみに第 1 電極 48 及び第 2 電極 49 を形成し、第 2 光学シート 32 に電極を形成しないので、導光体 6 の製造プロセスが簡単になる。図 12 に変形例を示す。この変形例では、絶縁層 81 を介して、第 1 電極（ストライプ電極）48 と第 2 電極（ベタ電極）49 の間に横方向の電圧を印加する。また、凹凸部を有する光学シート 32 が液晶面に設けられている。この構成によっても、電圧を印加または無印加することにより、光の出射を制御することができる。

[0092] （変形形態）

上記の実施形態では、照明装置の一例としてバックライトユニットを記載した。しかし本発明の照明装置は、液晶パネル 2 の前面側（表示画像を視認する側）に配置して液晶パネル 2 を照明するフロントライトユニットにも適用できる。

[0093] 図 5 及び図 9 の光学素子 53, 74 には、図 8 に示した光路変換素子 73

を追加して適用することができる。すなわち、図5及び図9の光学素子53, 74と透明基板52の光入射面52aとの間に、Y方向に直進する光の光路を折り曲げ、導光体6の光出射面6aにおいて全反射が生じる角度で出射する光路変換素子73を設けることができる。こうすることで、透明基板52の内部に入射した光は略全てが光シャッターパネルの内部を全反射しながら伝播し、光シャッターパネルで散乱されて表示に寄与するようになる。以上の説明において、高分子分散型液晶の散乱、非散乱の切り替えにより全反射条件を崩すことができることが重要である。なお、Blue Phase液晶等を用いることもできる。

[0094] 図12は、バックライトユニットの変形例を示す断面図である。図11に示すバックライトユニット8では、ストライプ状の第1電極48と第2電極49との間に電圧を印加したが、図12に示すバックライトユニット9では、第1電極（ストライプ電極）48と第2電極（ベタ電極）49の間に電圧を印加する。絶縁層81がこれらの電極48、49の間に形成されている。液晶層80は水平配向されており、その対向側の光学シート32の表面は、光を取り出しやすいようにその表面がプリズム状に形成されている。この液晶層80の構成はFFS（Fringe Field Switching）型と呼ばれているもので、液晶層80は第1電極48に近い部分のみが動くため、光学シート32の表面が凸凹していても影響が小さいという特徴を有する。第1電極48と第2電極49との間に電圧を印加または無印加し、透明基板57中を進行する光の全反射を制御することにより、光学シート32を通して光が出射するか否かを制御する。第1電極48と第2電極49としては、例えば、ITO透明電極を用いることができる。絶縁層81としては、例えば、SiN膜を用いることができる。液晶層80としては、誘電率異方性が正のものをを用いることができる。これより、光学シート32を直接液晶保持基板とすることができ、より簡便な構成を実現することができる。

[0095] 図13、図14は、光学シート32の変形例を示す模式図である。図13に示す変形例では、光学シート32が光学層32-1と32-2の二層から

なる。光学層 32_1 は、導光体 6 と光学的に接着されており、上側にプリズム形状を有する。一方、光学層 32_2 は、光学層 32_1 と対向するようにプリズム形状を有する。光学層 32_1 から出射した光は、光学層 32_2 によりその方位を曲げられて、表示面に対して垂直な方位と近い方位に出射する。より具体的には、導光体 6 が屈折率 n_1 を有する下層と屈折率 n_2 を有する上層とを有し、導光体 6 の上層上に屈折率 n_2 を有する光学層 32_1 が設けられており、この導光体 6 の上層の屈折率 n_2 を変化させることにより、光学層 32_1 から出射する光の全反射条件を制御する。また、図 13 の光学層 32_2 を省略した変形例も可能である。この場合、導光体 6 の上層（屈折率 n_2 ）を通過した光が光学層 32_1 のプリズムで反射し、図中下方向に光が出射するように光学的に設計する。この場合、導光体 6 は、実際には上下反対に設置し、光が液晶パネル側に出射するようにして使用することとなる。

[0096] 図 14 に示す変形例では、光学シート 32 が導光体 6 と光学的に接着されており、上側に広がった形状を有している。その平面形状としては、図 14 の左側に示すようなストライプ状であってもよく、また、図 14 の右側に示すような円錐状でもよい。その開き角（図中の q ）は、 $30 \sim 60$ 度に設定するのが好ましく、特に 45 度に設定するのが好ましい。図 14 に示す変形例においても、図 13 に示す変形例と同様に、導光体 6 が屈折率 n_1 を有する下層と屈折率 n_2 を有する上層とを有し、この導光体 6 の上層の屈折率 n_2 を変化させることにより、光学層 32 から出射する光の全反射条件を制御する。

[0097] 図 15 は、図 8 に示す光学素子の変形例を示す模式図である。図 15 に示す光学素子は、図 8 に示す光源 51 と光路変換素子 73 との間に偏光変換素子 82 を設けた点のみが図 8 に示す光学素子と異なる。偏光変換素子 82 としては、3M 社製の DBEF などを用いることができる。偏光変換素子 82 は、光源からの光を S 波などに変換する。これにより、透明基板 52 中に入射する光の偏光方向が一方向になり、全反射条件を満たすが満たさないかの

選択が容易になる。また、出射光の出射方位が揃い、出射光が表示用液晶パネルに対してより垂直に入射することができる。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明は、照明光の光量をエリア毎に制御するエッジライト方式の照明装置の分野、及び、このような照明装置を備えた液晶表示装置の分野に利用することができる。

符号の説明

[0099] 1 液晶表示装置
2 液晶パネル
3、7、8、9 バックライトユニット (照明装置)
6 導光体
6 a 導光体の光出射面
4 3 第1電極
4 4 第2電極
4 5 高分子ネットワーク型液晶層
4 8 第1電極
4 9 第2電極
5 1、5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 4、5 1 5 光源
5 2 透明基板
5 2 a 透明基板の光入射面
5 3 光学素子
7 0 光学素子
7 1 放物面鏡
7 2 平行化レンズ
7 3 光路変換素子
7 4 光学素子
7 5 平行化レンズ
7 6 拡散レンズ

8 0 液 晶 層

8 1 絶 縁 層

8 2 偏 光 変 換 素 子

4 0 1 , 4 0 2 , 4 0 3 , 4 0 4 , 4 0 5 切 り 換 え 領 域

5 0 1、 5 0 2、 5 0 3、 5 0 4、 5 0 5 伝 播 領 域

請求の範囲

- [請求項1] 導光体と、
前記導光体の端面に沿って配列された複数の光源と、
前記光源から出射した光を平行化して前記導光体の内部に入射させる光学素子と、
前記導光体において該導光体の内部を伝播する光の伝播方向に沿って設けられ、各々が、前記導光体の内部を伝播する光を導光体の外部に出射させない非点灯状態と、前記導光体の内部を伝播する光を導光体の外部に出射させる点灯状態と、を切り換え可能な複数のストライプ状の切り換え領域と、を備えている照明装置。
- [請求項2] 前記非点灯状態は、前記導光体の内部を伝播する光を散乱しない非散乱状態であり、前記点灯状態は、前記導光体の内部を伝播する光を散乱する散乱状態である請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記切り換え領域は、高分子ネットワーク型液晶層と、前記高分子ネットワーク型液晶層の内部に電界を発生させ、前記高分子ネットワーク型液晶層の散乱状態と非散乱状態とを切り換える電界発生手段と、を備えている請求項2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記高分子ネットワーク型液晶層は、電界非印加時に非散乱状態となり、電界印加時に散乱状態となるリバーモードの高分子ネットワーク型液晶層である請求項3に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記電界発生手段は、前記光源の配列方向に沿ってストライプ状に延びる第1電極と、前記複数の第1電極と前記高分子ネットワーク型液晶層を挟んで対向配置された第2電極と、を備えている請求項3又は4に記載の照明装置。
- [請求項6] 前記電界発生手段は、前記光源の配列方向に隣接して配置された一対のストライプ状の電極を備えている請求項3又は4に記載の照明装置。
- [請求項7] 前記光学素子はフレネルレンズである請求項1ないし6のいずれか

1 項に記載の照明装置。

[請求項8]

前記光学素子は、前記光源の位置を焦点位置とする放物面鏡と、前記放物面鏡に入射されない前記光源からの光を平行化する平行化レンズと、前記導光体の光出射面と平行な方向に直進する光を折り曲げ、前記導光体の光出射面において全反射が生じる角度で出射する光路変換素子と、を備えている請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項9]

前記光学素子は、前記光源から出射した光を拡散させる拡散レンズと、前記拡散レンズによって拡散された光を前記光源の配列方向において平行化する平行化レンズと、を備えている請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

[請求項10]

前記光学素子は、前記導光体の光出射面と平行な方向に直進する光を折り曲げ、前記導光体の光出射面において全反射が生じる角度で出射する光路変換素子を備えている請求項 7 又は 9 に記載の照明装置。

[請求項11]

前記光路変換素子は、前記導光体の光入射面を加工して形成されている請求項 10 に記載の照明装置。

[請求項12]

前記光路変換素子は、前記光源と対向する面に溝が形成され、前記溝は、前記光源の配列方向と直交する面で切った断面が V 字状の傾斜面を有する溝であり、前記断面における前記傾斜面と平行な線と前記光の直進方向との成す角が 30° 未満である請求項 8、10、11 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

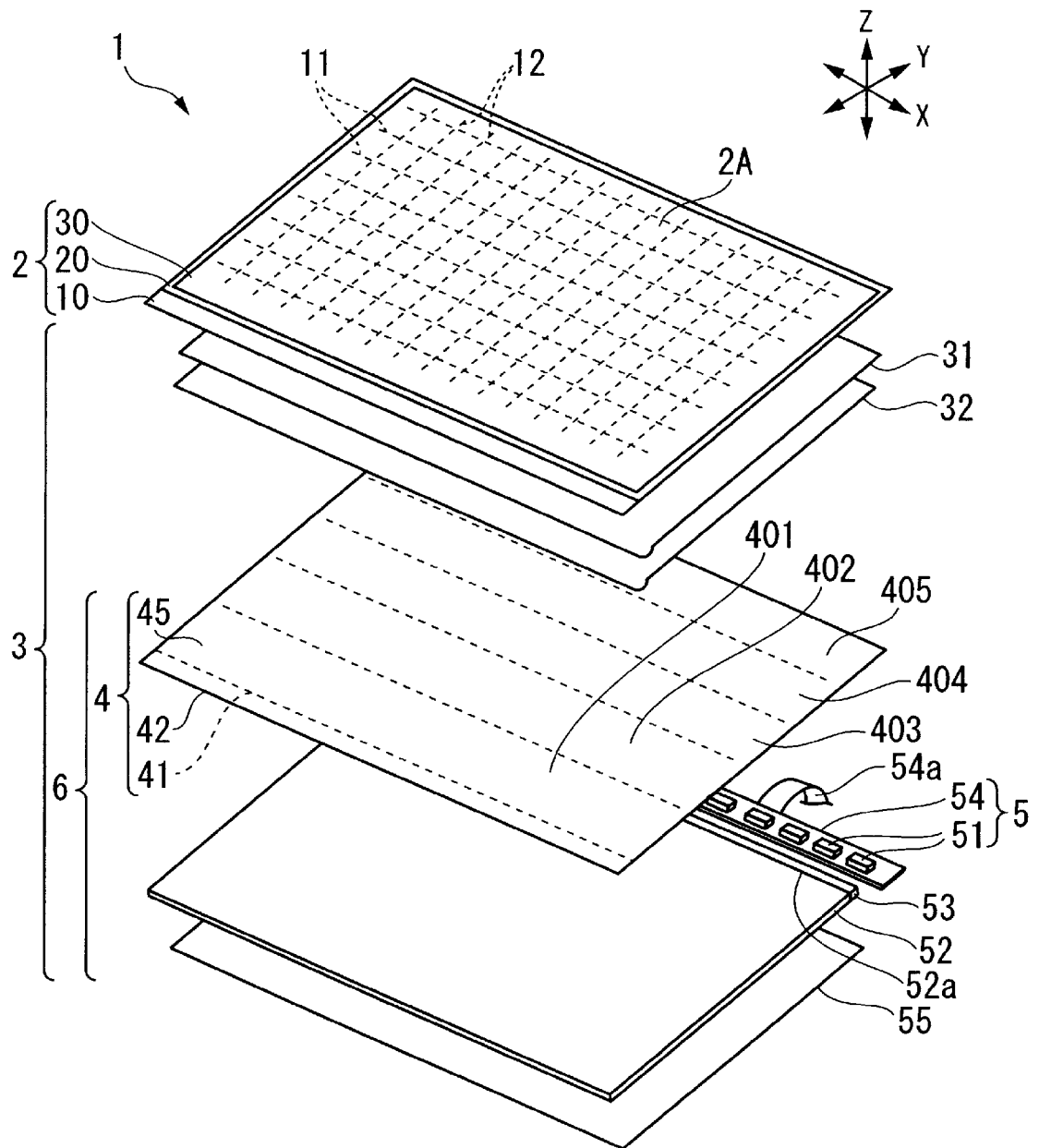
[請求項13]

前記光源は、発光ダイオードである請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

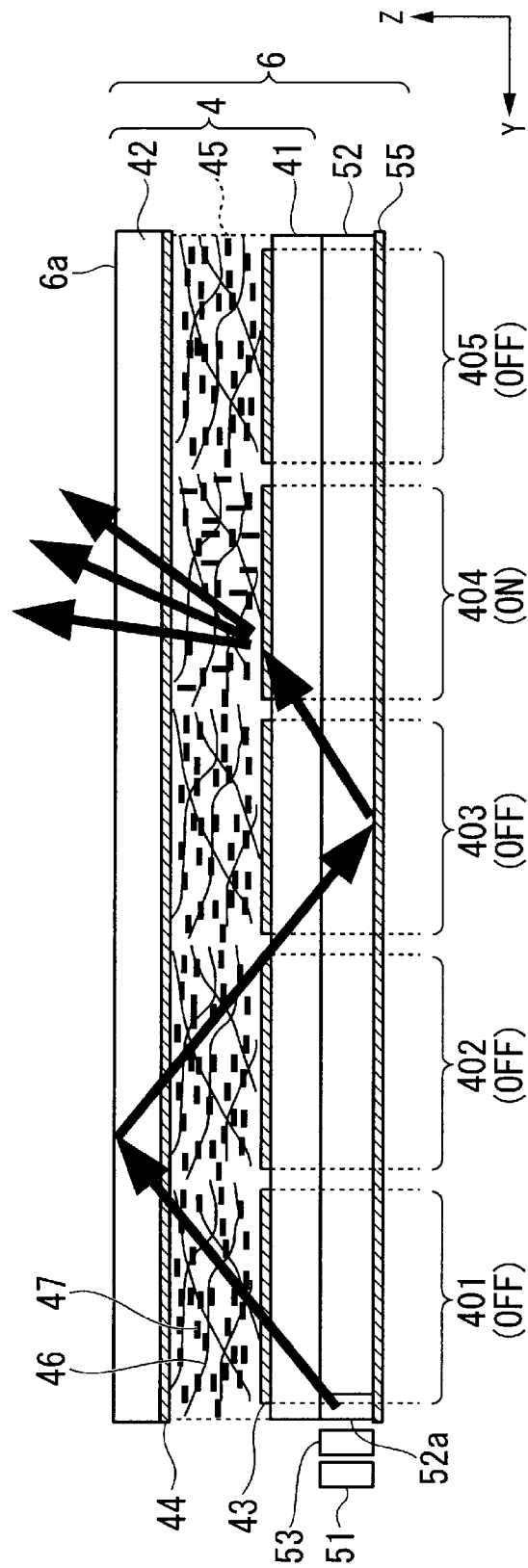
[請求項14]

請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の照明装置と、前記照明装置の導光体の光出射面と対向して配置された液晶パネルと、を備えている液晶表示装置。

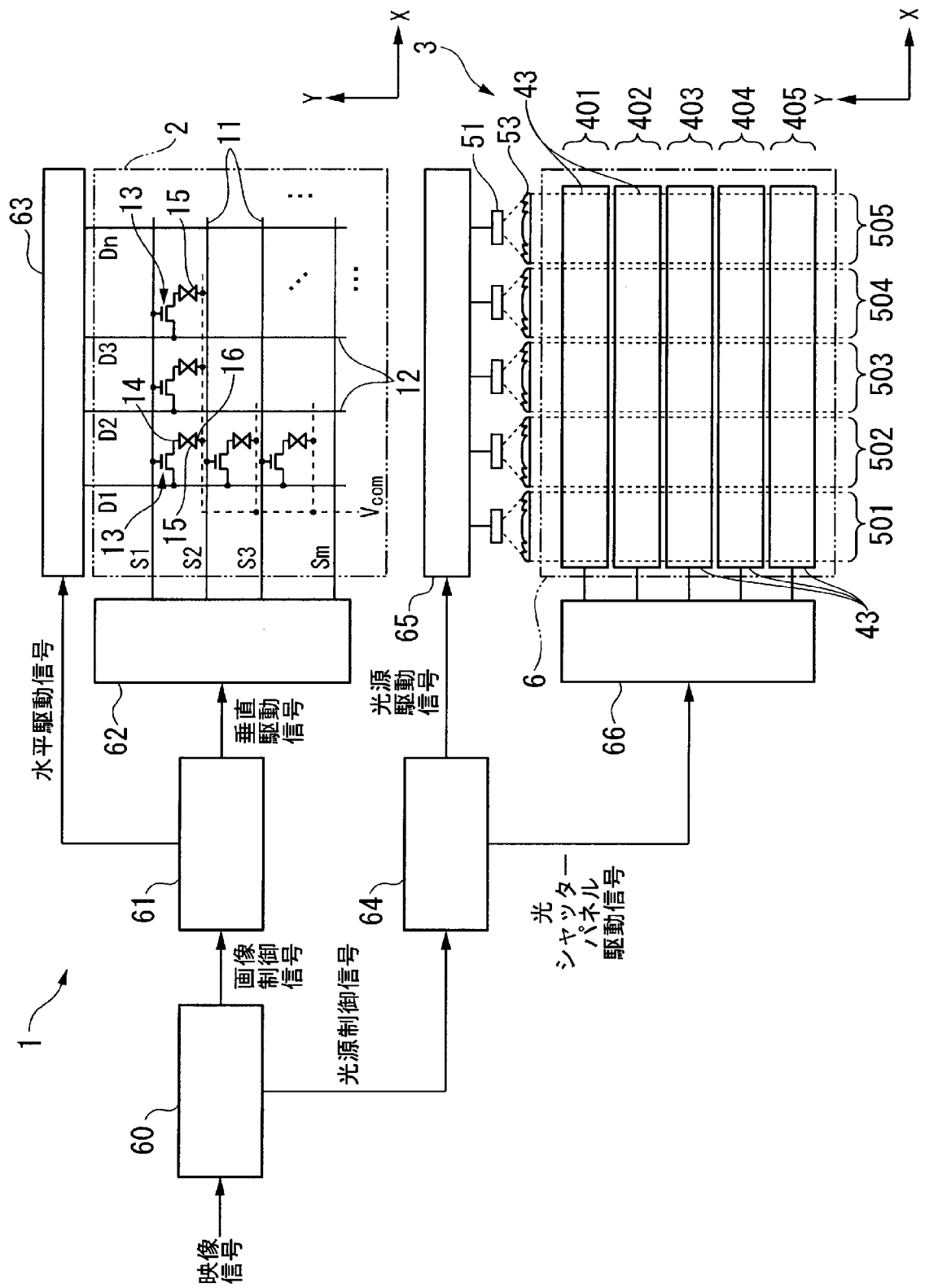
[図1]



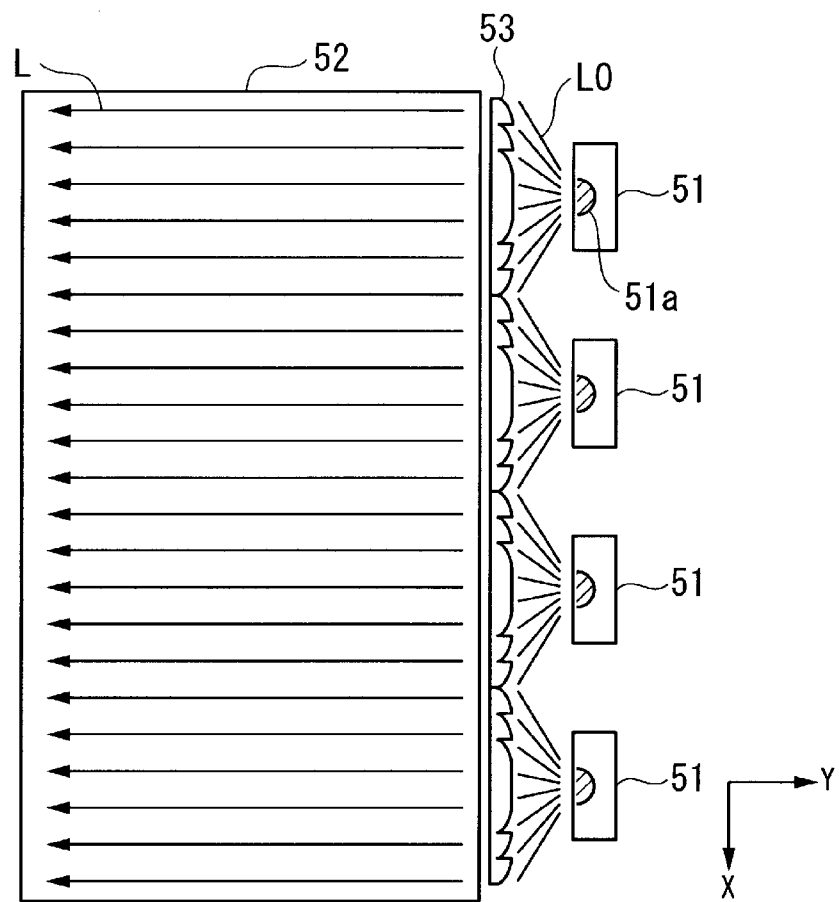
[図2]



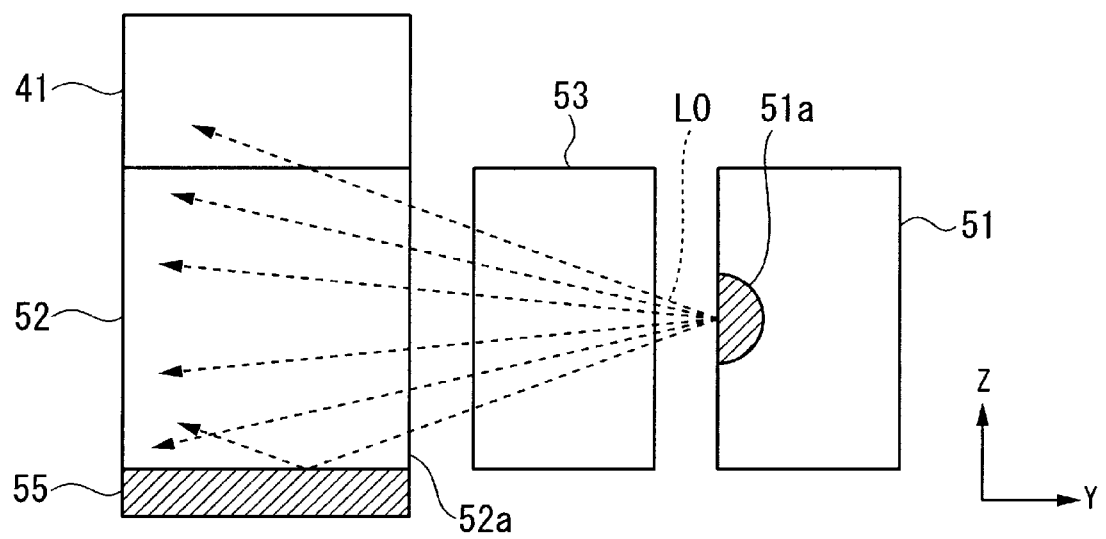
[図3]



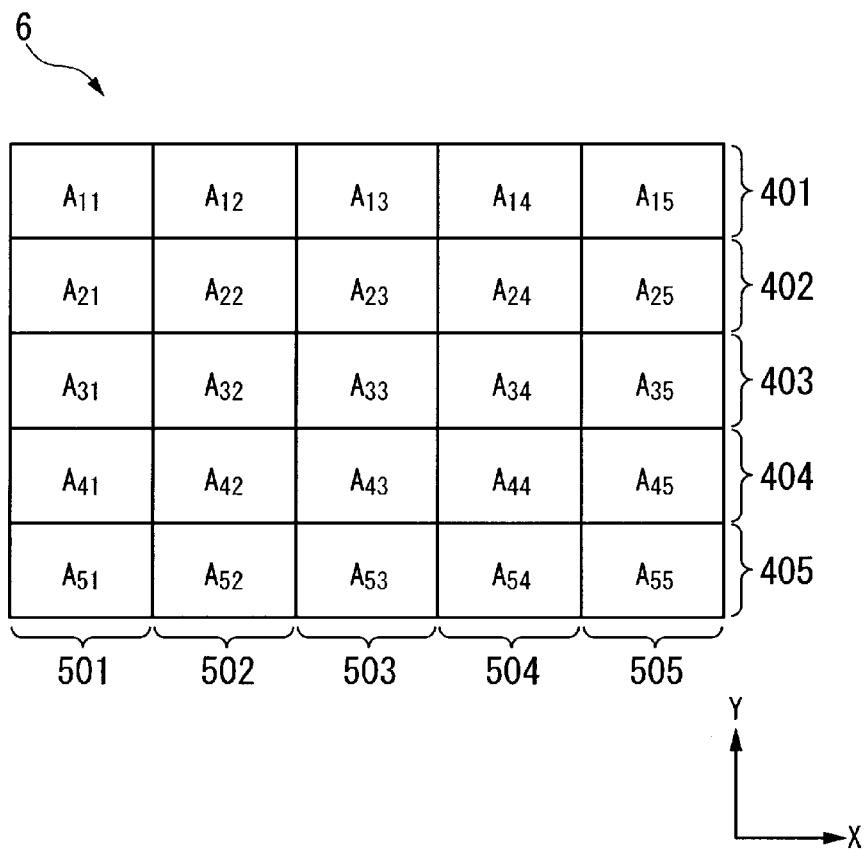
[図4]



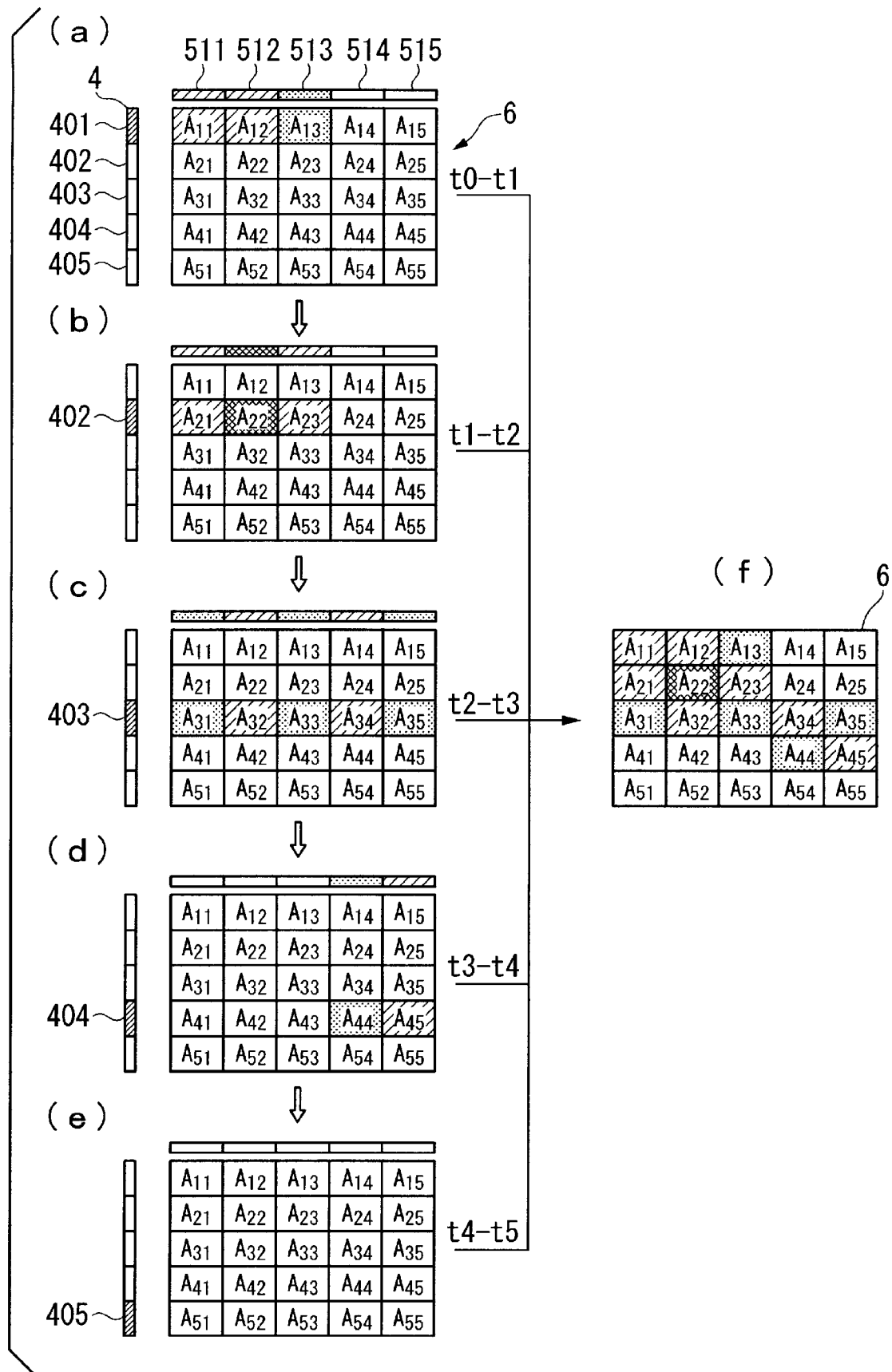
[図5]



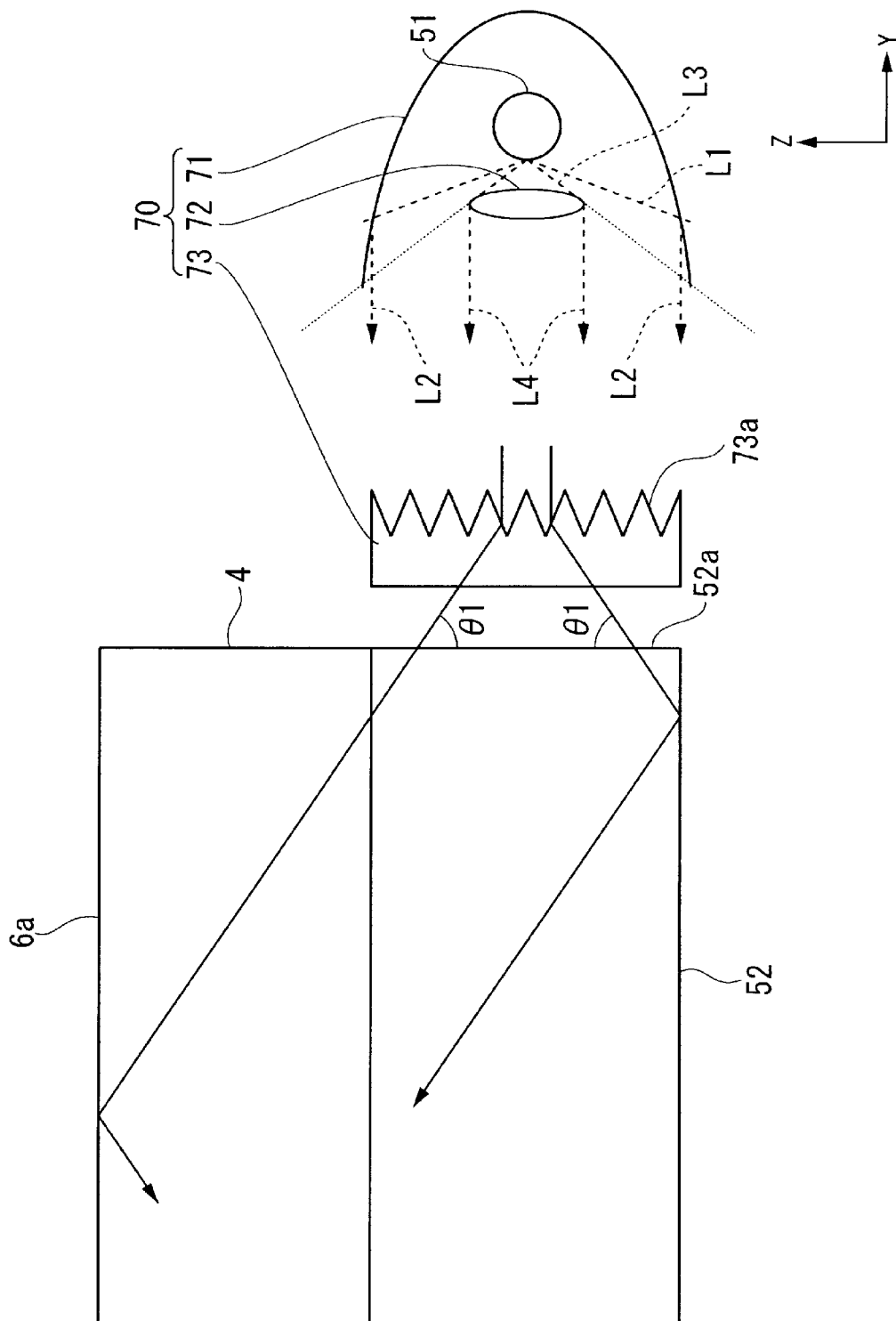
[図6]



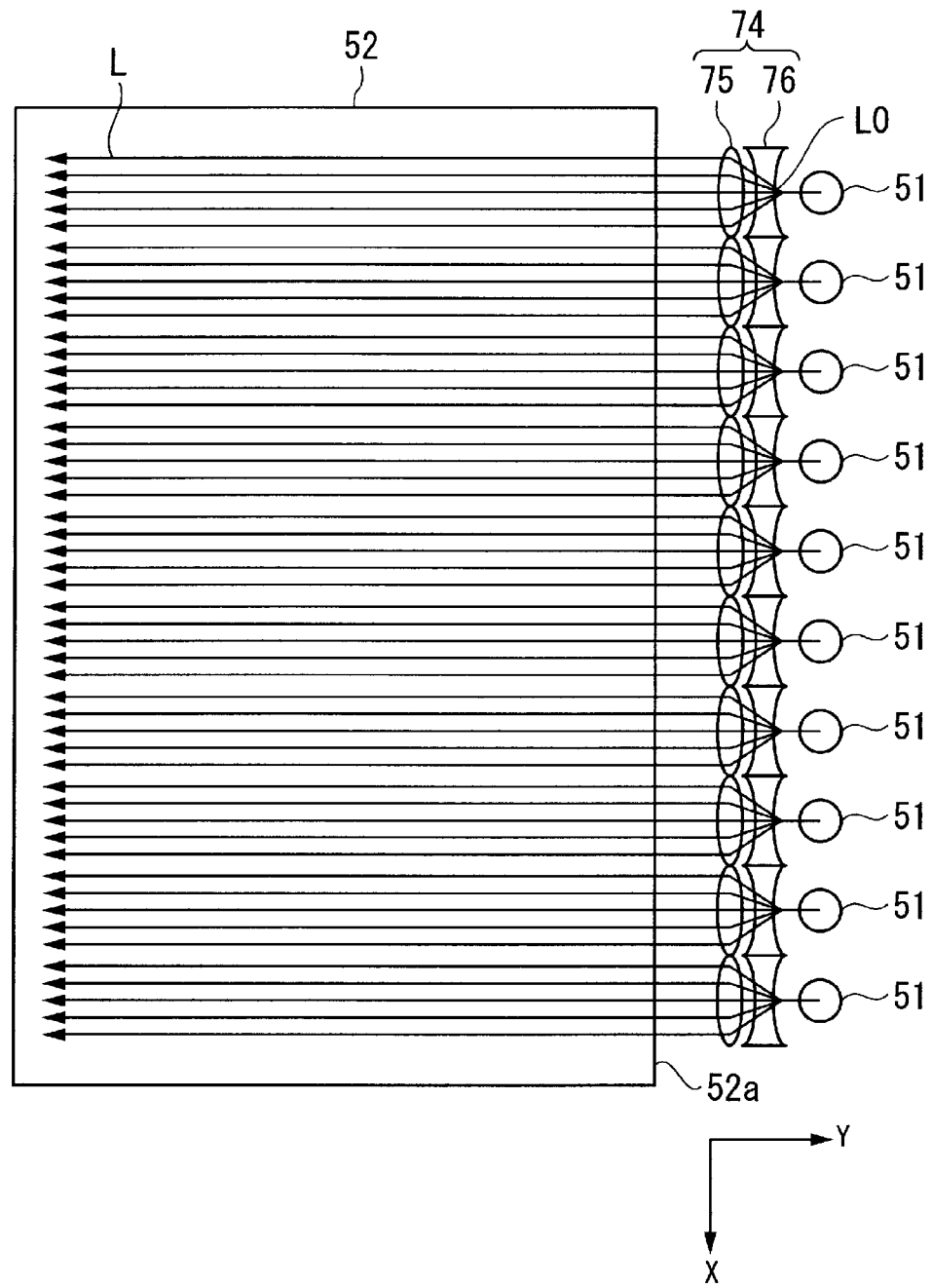
[図7]



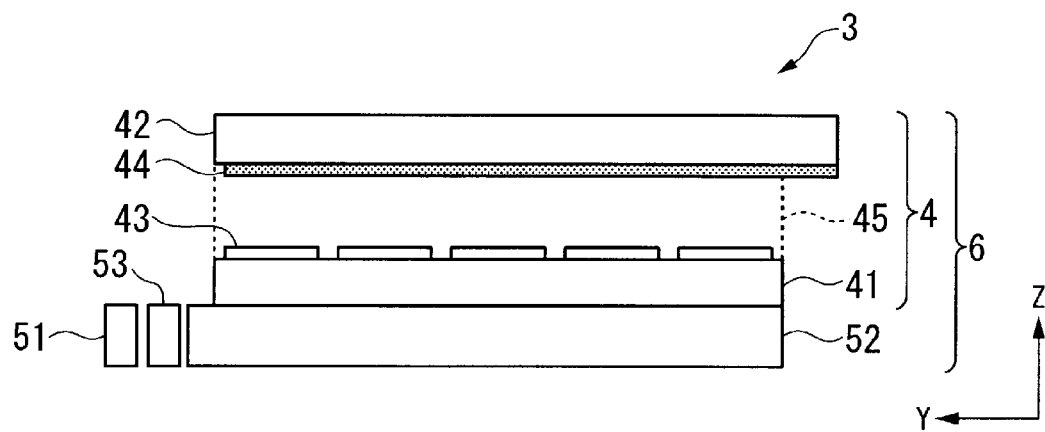
[図8]



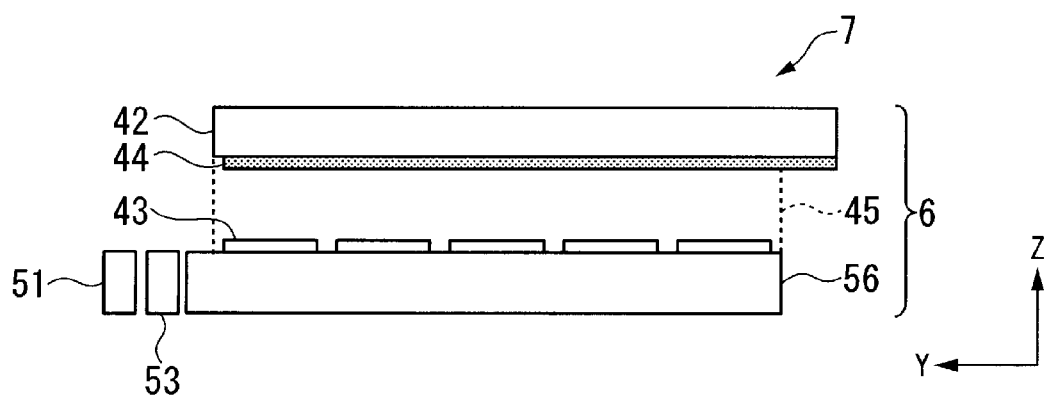
[図9]



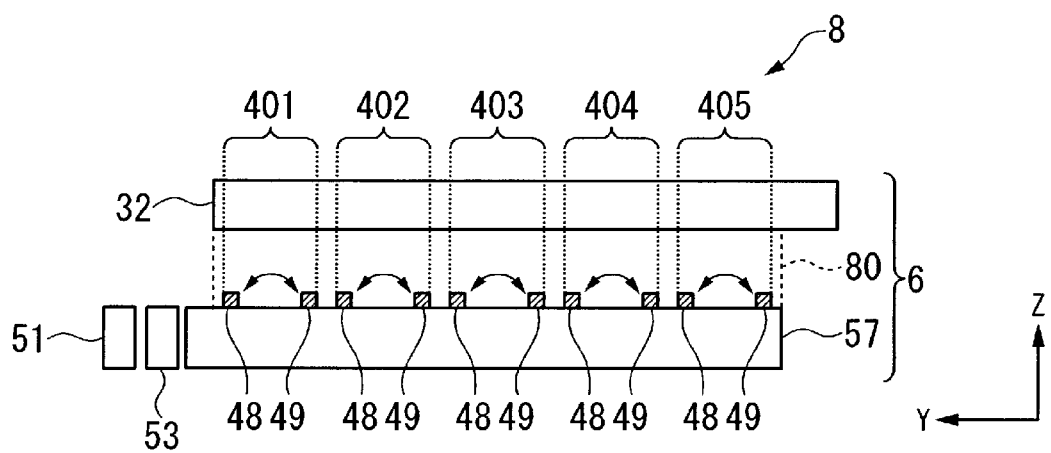
[図10A]



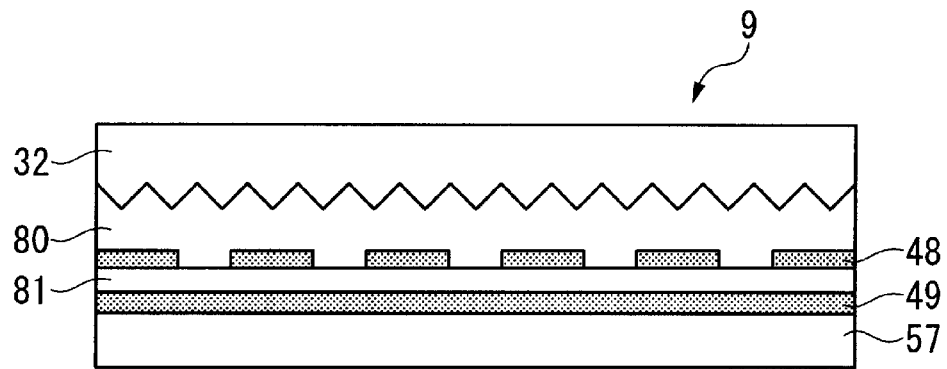
[図10B]



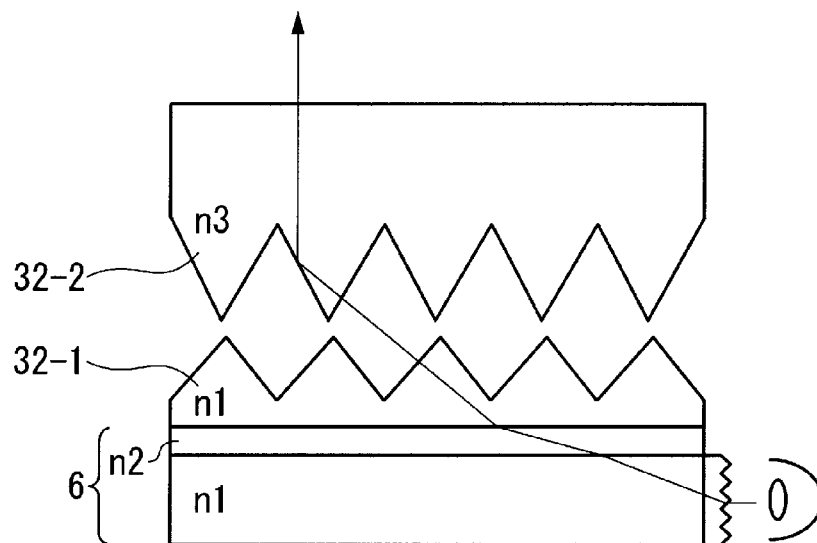
[図11]



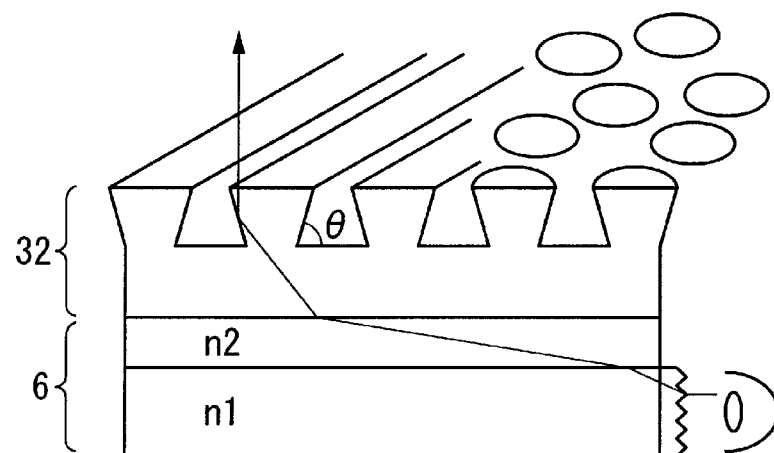
[図12]



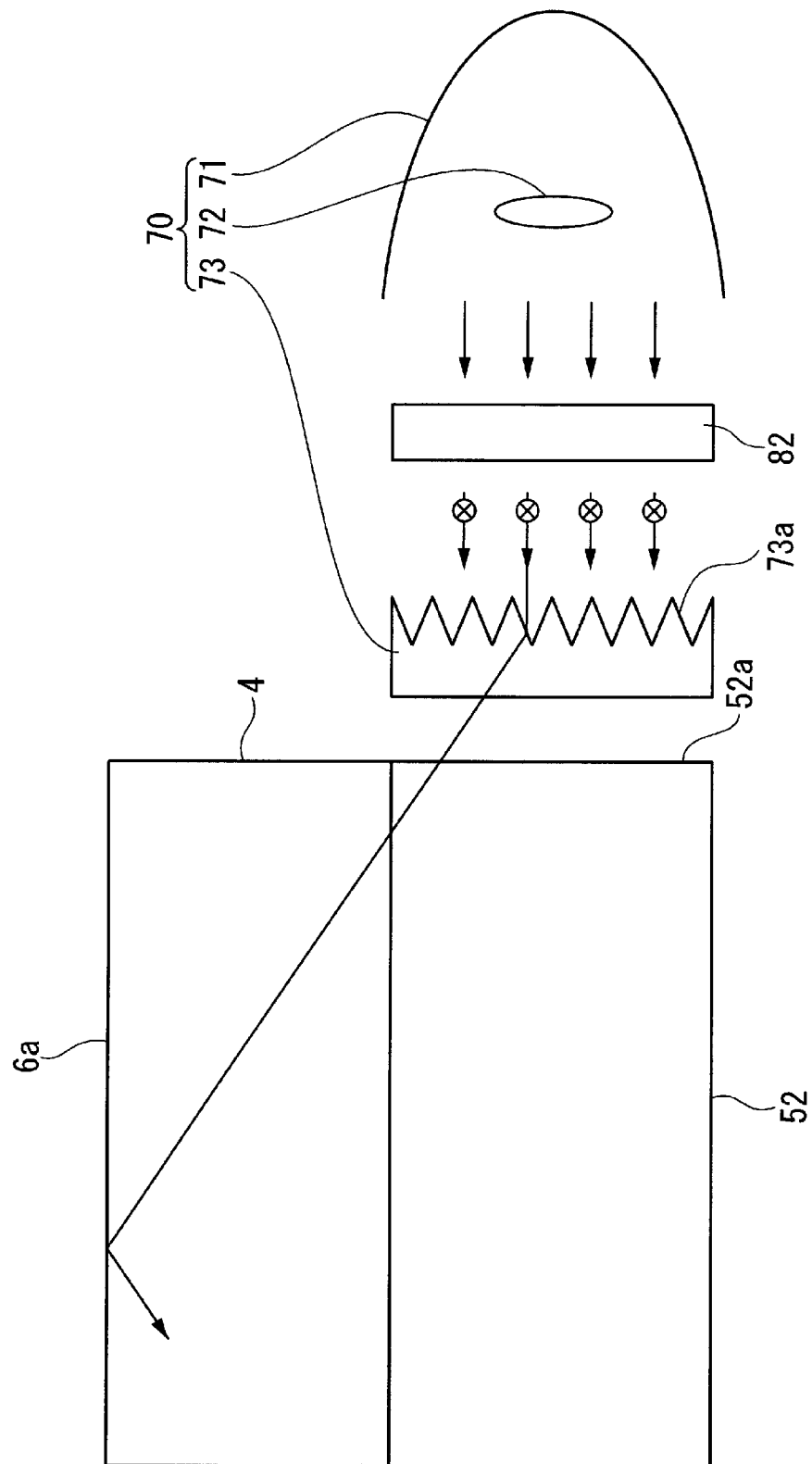
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21 S2/0 0 (2006.01) i, F21 V9/1 0 (2006.01) i, G02B 6/0 0 (2006.01) i, G02F1 / 13 (2006.01) i, G02F1 / 1334 {2006.01} i, G02F1 / 1335 7 {2006.01} i, F21 Y101/02 (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)

F21S2/00, F21V9/10, G02B6/00, G02F1/13, G02F1/1334, 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	1996-2011	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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.
E, X	WO 2011/083617 AI (Sharp Corp.), 14 July 2011 (14.07.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2009-199926 A (Kuraray Co., Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-14



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

"I" 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
04 October, 2011 (04.10.11)

Date of mailing of the international search report
18 October, 2011 (18.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00 (2006. 01) i , F21V9/10 (2006. 01) i , G02B6/00 (2006. 01) i , G02F1/13 (2006. 01) i ,
G02F1/1334 (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 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00, F21V9/10, G02B6/00, G02F1/13, G02F1/1334, 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	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 1 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 カテゴリー水	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 請求項の番号
E, X	Wo 2011/083617 A1 (シャープ株式会社) 2011. 07. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2009-199926 A (株式会社クラレ) 2009. 09. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14

 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「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

「」 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
 rx 「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」
 IY 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

0 4 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5

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)

宮崎 光治

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

3 X

3 5 2 8