

(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  
2012年5月10日(10.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2012/060266 A1

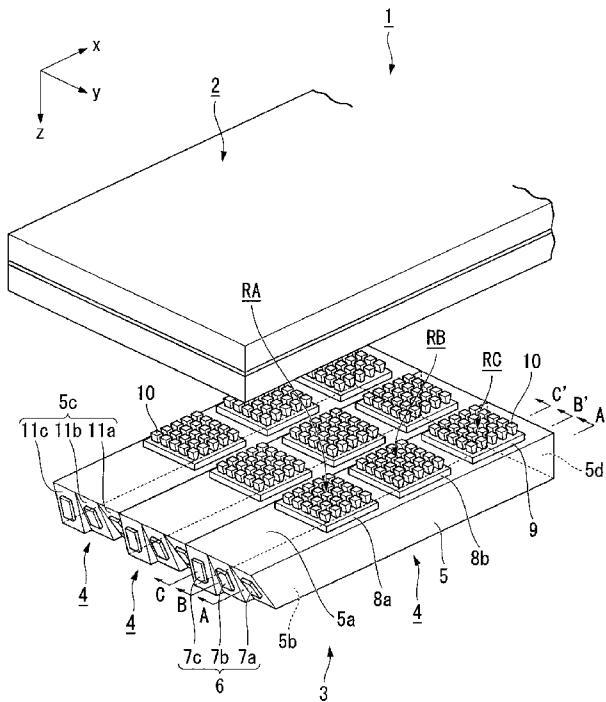
- (51) 国際特許分類:  
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)  
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/074743
- (22) 国際出願日: 2011年10月27日(27.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2010-246677 2010年11月2日(02.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha)  
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町  
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 勝田 昇平  
(KATSUTA Shohei) [JP/—]. 鎌田 豪 (KAMADA  
Tsuayoshi) [JP/—]. 柴田 諭 (SHIBATA Satoshi) [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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-CONTROL ELEMENT, DISPLAY DEVICE, AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 調光素子、表示装置および照明装置

[図1]



(57) Abstract: This light-control element is provided with: an illumination unit that is configured in a manner so as to control the amount of radiated light; a light-guide body to which light radiated from the illumination unit enters, that is configured in a manner so that the light is propagated within while causing total reflection, and that has a plurality of light extraction regions that extract the light to the outside while the light is being propagated; and a prism structure that is provided to the light extraction regions of the light-guide body, reflects light radiated from the light-guide body therewithin, and radiates the light to the outside space. At least two light extraction regions from among the plurality of light extraction regions have a mutually differing range of angles of incidence of light that can extract the light to the outside. The light-guide body is configured in a manner so that light radiated from the illumination unit is propagated at a plurality of different angles of propagation within the light-guide body.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/060266 A1

SM, 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 (条約第 21 条(3))

---

調光素子は、射出する光の量を制御するよう構成された照明部と、前記照明部から射出された光が入射され、前記光を内部で全反射させつつ伝播させるよう構成された導光体であって、前記光が伝播される間に、前記光を外部に取り出す複数の光取出領域を有する導光体と、前記導光体の前記光取出領域に設けられ、前記導光体から射出された光を内部で反射させて外部空間に射出させるプリズム構造体と、を備え、前記複数の光取出領域のうちの少なくとも2つの光取出領域は、前記光を外部に取り出し可能な入射角範囲が互いに異なり、前記導光体は、前記導光体内部において、前記照明部から射出された光を、複数の異なる伝播角度で伝播させるよう構成される。

## 明 細 書

発明の名称：調光素子、表示装置および照明装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、調光素子、表示装置および照明装置に関する。

本願は、2010年11月2日に、日本に出願された特願2010-246677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] 表示装置の一例として、照明装置から射出される光を利用して表示を行う透過型液晶表示装置が知られている。この種の液晶表示装置は、液晶パネルと、液晶パネルの背面側に配置された照明装置と、を有している。従来の照明装置は、発光ダイオード（Light Emitting Diode、以下、LEDと略記する）等の光源と導光板とを備え、光源から射出された光を導光板の内部で伝播させ、導光板の全面から均一に射出させるのが一般的であった。

以下、本明細書では、上述したような表示パネルの背面側に設けられた照明装置のことをバックライトと記す場合もある。

[0003] これに対し、導光板面内の特定の領域から選択的に光を射出させる照明装置が開発されている。この種の照明装置を備えた液晶表示装置において、例えば液晶パネルで局所的に黒を表示する領域があったとすると、黒を表示する領域では照明装置から光を射出させず、その他の色を表示する領域では照明装置から光を射出させるというように、照明装置から光を射出するか否かを領域毎に制御する。照明装置にこの種の制御を行わせると、黒表示となるべき箇所が白っぽく見える現象、いわゆる黒浮き現象が抑えられ、表示のコントラストを向上させることができる。また、個々の領域毎に点灯／非点灯を制御するだけでなく、各領域からの射出光の光量を調節する機能、いわゆる調光機能を照明装置に付加することもできる。この場合、液晶パネルが表示する映像に応じて照明装置を調光することで表現可能なコントラスト範囲

を拡大でき、迫力ある映像を作り出すことができる。

[0004] 例えば、照明光を調光する方法の一例として、光源からの照明光を導く導光板の下面に、高分子分散液晶等の光制御層を有する光制御パネルを密着させた構成を有する表示装置が開示されている（下記の特許文献1参照）。この表示装置に備えられた光制御パネルは、全面に透明電極が形成された透光性ガラス基板と格子状電極が形成された他の基板との間に高分子分散液晶が挟持された構成を有している。そして、透明電極と格子状電極とを用いて高分子分散液晶に電圧を印加し、高分子分散液晶の光散乱度を電氣的に変化させることにより、導光板からの光の取り出しを制御している。また、導光板の下面に、ハイブリッド配向させた液晶からなる光制御層を配置した表示装置が開示されている（下記の特許文献2参照）。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-296591号公報

特許文献2：特開2001-108972号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 上記の特許文献1に記載された表示装置の調光機構は、導光板と高分子分散液晶とを組み合わせたものであり、高分子分散液晶を散乱状態とするか透明状態とするかによって導光板から取り出す光の量を制御している。この場合、導光板の役割は端面から入射した光を全反射させつつ反対側の端面まで伝播することであり、導光板の一面から光を外部に取り出す役割は全て高分子分散液晶が担っている。しかしながら、この方式の調光機構は外部に取り出せる光の量に限界があり、明るい照明装置が実現し難い。

その理由は、導光板から外部に取り出せる光の量は、高分子分散液晶の性能に大きく依存するからである。すなわち、高分子分散液晶の散乱能が低いと、高分子分散液晶を散乱状態としたときに導光板から光を外部に取り出せ

る量が少なくなる。その一方、高分子分散液晶を透明状態としたときに僅かでも散乱が生じると、本来光を取り出すべきでない箇所から光が漏れ、コントラストの低下が生じる。このような現象を生じさせないためには、十分コントラストの高い散乱特性を有する高分子分散液晶が必要となる。ところが、このような高分子分散液晶は入手し難く、高価である。また、特許文献2に記載された液晶表示装置の調光機構にも液晶が使用されており、上記と同様の減少が起こり得る。

[0007] 本発明の態様において、光源からの光を導光体から効率良く取り出すことで光量が十分に得られ、構造が簡単で安価な調光素子の提供を目的とする。また、上記の調光素子を用いることで、明るく、コントラストの高い表示が可能な表示装置の提供を目的とする。また、上記の調光素子を用いることで、十分な明るさが得られる照明装置の提供を目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するために、本発明の一態様における調光素子は、射出する光の量を制御するよう構成された照明部と、前記照明部から射出された光が入射され、前記光を内部で全反射させつつ伝播させるよう構成された導光体であって、前記光が伝播される間に、前記光を外部に取り出す複数の光取出領域を有する導光体と、前記導光体の前記光取出領域に設けられ、前記導光体から射出された光を内部で反射させて外部空間に射出させるプリズム構造体と、を備え、前記複数の光取出領域のうちの少なくとも2つの光取出領域は、前記光を外部に取り出し可能な入射角範囲が互いに異なり、前記導光体は、前記導光体内部において、前記照明部から射出された光を、前記導光体の内部を複数の異なる伝播角度で伝播させるよう構成される。

[0009] 本発明の一態様における調光素子は、複数の光取出領域のうちの少なくとも一つの光取出領域に、前記導光体の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率体が設けられていてもよい。

[0010] 本発明の一態様における調光素子は、前記プリズム構造体が前記低屈折率体から射出された光を反射させる傾斜面を有し、前記プリズム構造体の底面

と前記傾斜面とのなす角度が90度よりも大きくてもよい。

[0011] 本発明の一態様における調光素子は、前記プリズム構造体の前記底面と前記傾斜面とのなす角度を $\omega$ 、前記導光体と外部空間との界面と前記界面に入射する光の光軸とのなす角度を $\phi$ 、前記プリズム構造体の傾斜面で反射した後の光の光軸と前記界面とのなす角度を $\varepsilon$ 、前記導光体の屈折率を $n_1$ 、前記プリズム構造体の屈折率を $n_3$ としたとき、

$$\varepsilon = 2\omega - (\pi/2 - \arcsin(n_1/n_3 \times \sin(\pi/2 - \phi))) \dots (1)$$

の関係を満たしていてもよい。

[0012] 本発明の一態様における調光素子は、前記プリズム構造体が、前記光取出領域内に離間して配置された複数のプリズム構造体から構成されていてもよい。

[0013] 本発明の一態様における調光素子は、1つの前記光取出領域における前記複数のプリズム構造体同士の間隔は、前記複数の光取出領域に入射される光の伝播方向に沿って順次狭くなり、かつ、前記光取出領域それぞれにおける前記複数のプリズム構造体同士の間隔は、前記複数の光取出領域に入射される光の伝播方向に沿って順次狭くなるように、前記複数のプリズム構造体が配置されていてもよい。

[0014] 本発明の一態様における調光素子は、前記複数のプリズム構造体間の間隔が前記プリズム構造体の屈折率よりも小さい屈折率を有する材料で充填され、前記傾斜面にミラーが設けられていてもよい。

[0015] 本発明の一態様における調光素子は、前記光を外部に取り出し可能な入射角範囲が互いに異なる少なくとも2つの光取出領域のうち、少なくとも1つの光取出領域に前記プリズム構造体が設けられるとともに、少なくとも1つの光取出領域における前記低屈折率体の光射出側に前記低屈折率体から射出された光を散乱させる光散乱体が設けられていてもよい。

[0016] 本発明の一態様における調光素子は、前記プリズム構造体が、前記導光体内部での光の伝播方向に沿って互いに対向し、前記低屈折率体から射出された光を反射させる2つの傾斜面を有し、前記導光体の前記光の伝播方向に沿

って互いに対向する2つの端面に前記照明部がそれぞれ設けられていてもよい。

[0017] 本発明の一態様における表示装置は、本発明の一態様における調光素子と、前記調光素子から射出される光を用いて表示を行う表示素子と、を備える。

[0018] 本発明の一態様における照明装置は、本発明の一態様における調光素子を備える。

### 発明の効果

[0019] 本発明の態様によれば、光源からの光を導光体から効率良く取り出すことで光量が十分に得られ、構造が簡単で安価な調光素子を実現できる。上記の調光素子を用いることで、明るく、コントラストの高い表示が可能な表示装置を実現できる。上記の調光素子を用いることで、十分な明るさが得られる照明装置を実現できる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1実施形態の液晶表示装置、およびバックライトを示す斜視図である。

[図2]第1実施形態のバックライトの平面図である。

[図3]第1実施形態のバックライトのプリズム構造体を示す斜視図である。

[図4A]第1実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図4B]第1実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図4C]第1実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図5]プリズム構造体の作用を説明するための図である。

[図6]プリズム構造体の変形例を示す図である。

[図7]プリズム構造体の他の変形例を示す図である。

[図8]第2実施形態のバックライトの平面図である。

[図9]第2実施形態のバックライトのプリズム構造体を示す斜視図である。

[図10]プリズム構造体の変形例を示す図である。

[図11]第3実施形態のバックライトの断面図である。

[図12]第4実施形態のバックライトの断面図である。

[図13A]第4実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図13B]第4実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図14]液晶表示装置の一構成例を示す概略構成図である。

[図15A]液晶表示装置におけるバックライトの配置例を示す図である。

[図15B]液晶表示装置におけるバックライトの配置例を示す図である。

[図16A]液晶表示装置におけるバックライトの他の配置例を示す図である。

[図16B]液晶表示装置におけるバックライトの他の配置例を示す図である。

[図17]照明装置の一例を示す断面図である。

[図18A]照明装置の一例を示す平面図である。

[図18B]図18AのA-A'線に沿う断面図である。

## 発明を実施するための形態

### [0021] [第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態について、図1～図5を用いて説明する。

本実施形態では、表示素子に液晶パネルを用いた液晶表示装置を例示する。

。

図1は、本実施形態の液晶表示装置およびバックライトを示す斜視図である。

図2は、本実施形態のバックライトの平面図である。図3は、本実施形態のバックライトのプリズム構造体を示す斜視図である。図4A～図4Cは、本実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。図5は、プリズム構造体の作用を説明するための図である。



なお、以下の各図面においては各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

[0022] 本実施形態の液晶表示装置 1（表示装置）は、図 1 に示すように、液晶パネル 2（表示素子）と、液晶パネル 2 の背面側に配置されたバックライト 3（調光素子）と、を有している。液晶パネル 2 は、バックライト 3 から射出された光を利用して表示を行う透過型の液晶パネルである。使用者は、バックライト 3 の反対側、すなわち、図 1 における液晶パネル 2 の上側から表示を視認する。

[0023] 本実施形態において、液晶パネル 2 の構成は特に限定されるものではなく、スイッチング用薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFT と略記する）を画素毎に備えたアクティブマトリクス方式の液晶パネルであっても良いし、TFT を備えていない単純マトリクス方式の液晶パネルであっても良い。また、透過型の液晶パネルに限らず、半透過型（透過・反射兼用型）の液晶パネルであっても良い。表示モードについても、特に限定されることはなく、VA（Vertical Alignment）モード、TN（Twisted Nematic）モード、STN（Super Twisted Nematic）モード、IPS（In-Plane Switching）モード等、種々の表示モードの液晶パネルを用いることができる。

[0024] 本実施形態のバックライト 3 は、後述する導光体の全面から光が均一に射出される訳ではなく、全面を複数個（本実施形態では 9 個）に分割した光取出領域毎に、射出する光の量を制御できるようになっている。すなわち、本実施形態のバックライト 3 は複数の光取出領域の各々が調光機能を有しており、バックライト 3 全体として、特定の光取出領域だけ光を射出させたり、射出させなかったりすることができる。あるいは、特定の光取出領域から射出される光の量を他の光取出領域から射出される光の量に対して変化させることができる。

[0025] 次に、本実施形態のバックライト 3 の構成について詳細に説明する。

本実施形態のバックライト3は、図1に示すように、寸法、形状、構成が全て同一の3個のバックライトユニット4から構成されている。3個のバックライトユニット4は、後述する導光体5の長手方向と直交する方向、すなわち、導光体5の3つの光取出領域RA, RB, RCが並ぶ方向と直交する方向(図1のy軸方向)に互いに隣接して配置されている。したがって、バックライト3は、液晶表示装置1の画面における水平方向および垂直方向に沿って3個ずつ、合計9個の光取出領域RA, RB, RCを有している。各バックライトユニット4は3個のLED7a, 7b(発光素子)と導光体5とから構成されている。導光体5は、例えばアクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる平行平板で構成されている。ここでは、バックライト3が、導光体が別体の3個のバックライトユニット4から構成されている例を示すが、合計9個の光取出領域RA, RB, RCを有する導光体が一体の構造であっても良い。この構造であっても、指向性の高いLEDを用いることで、光を射出させる光取出領域RA, RBを選択することが可能である。

[0026] 導光体5の1つの端面に、3個のLED7a, 7b, 7cが光射出側を導光体5側に向けて設置されている。導光体5には、各LED7a, 7b, 7cから射出された光が入射される。導光体5は、入射された光を内部で全反射させつつ、LED7a, 7b, 7cが設置された端面側から反対側の端面(図1の-x方向から+x方向)に向けて伝播させ、その間に外部空間に取り出す機能を有している。また、3個のLED7a, 7b, 7cは、個々に独立して点灯、消灯が制御でき、さらに射出光量が制御できる構成となっている。図1では図示を省略したが、バックライト3には、LED7a, 7b, 7cが実装されるプリント配線板、LED7a, 7b, 7cの駆動および制御を担う駆動用ICを含む制御部などが備えられている。本実施形態には、高い指向性を有するLED7a, 7b, 7cを用いることが好ましく、例えば導光体5内部を光が導光する間の射出光の広がり角に対する強度分布の半値幅が5°程度のものを用いることができる。

[0027] 導光体5の2つの主面のうち、液晶パネル2に対向する側の主面5aには

、複数（本実施形態では3つ）の光取出領域 R A, R B, R C が導光体 5 の長手方向（図 1 の x 軸方向）に沿って設けられている。光取出領域 R A には、導光体 5 の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率体 8 a と、複数のプリズム構造体 10 と、がこの順に積層されている。光取出領域 R B には、導光体 5 の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率体 8 b と、複数のプリズム構造体 10 と、がこの順に積層されている。光取出領域 R C には、導光体 5 の屈折率と等しい屈折率を有する屈折率体 9 と、複数のプリズム構造体 10 と、がこの順に積層されている。プリズム構造体 10 は、各低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 から射出された光を内部で反射させて外部空間に射出させる。以下の説明では、便宜上、各光取出領域を、LED 7 a, 7 b, 7 c に近い側から遠い側に向けて、第 1 光取出領域 R A、第 2 光取出領域 R B、第 3 光取出領域 R C、と称する。また、光取出領域 R A, R B, R C が設けられた導光体 5 の主面を第 1 主面 5 a、第 1 主面 5 a の反対側の主面を第 2 主面 5 b、LED 7 a, 7 b, 7 c が設けられた導光体 5 の端面を第 1 端面 5 c、第 1 端面 5 c の反対側の端面を第 2 端面 5 d、と称する。

[0028] 上述したように、低屈折率体 8 a, 8 b は、いずれも導光体 5 の屈折率よりも低い屈折率を有する。屈折率体 9 は、導光体 5 の屈折率と等しい屈折率を有する。低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 はそれぞれ異なる屈折率を有している。また、低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 は、各 LED 7 a, 7 b, 7 c から射出されて各光取出領域 R A, R B, R C に入射される光の伝播方向に沿って（図 1 の -x 方向から +x 方向に向けて）、屈折率が相対的に低いものから屈折率が相対的に高いものの順に配列されている。本実施形態の一例として、導光体 5 の屈折率  $n_{WG}$  が 1.5 であるのに対し、第 1 光取出領域 R A に設けられた第 1 低屈折率体 8 a の屈折率  $n_A$  が 1.3、第 2 光取出領域 R B に設けられた第 2 低屈折率体 8 b の屈折率  $n_B$  が 1.4、第 3 光取出領域 R C に設けられた屈折率体 9 の屈折率  $n_C$  が 1.5 に設定されている。

[0029] 屈折率が異なる低屈折率体 8 a, 8 b および屈折率体 9 を形成する手法と

しては、例えば以下の2つの手法を挙げることができる。

第1の手法は、異なる材料を用いて低屈折率体8a、8bおよび屈折率体9を形成することである。例えば導光体5の材料としてアクリル樹脂を用い、第1低屈折率体8aの材料としてデュポン社製の非晶性フッ素樹脂「AF1600」（登録商標、屈折率： $n_A = 1.29 \sim 1.31$ ）、第2低屈折率体8bの材料としてDIC社製の紫外線硬化樹脂「OP40」（登録商標、屈折率： $n_B = 1.403$ ）、屈折率体9の材料としてクラレ社製のメタクリル樹脂「パラペット（光学グレード）」（登録商標、屈折率： $n_C = 1.49$ ）の各液状体を導光体5上に選択的に塗布し、硬化させることで実現できる。

なお、屈折率体9は導光体5と等しい屈折率を有しているため、導光体5上に必ずしも屈折率体9を形成する必要はない。例えば、導光体5上にプリズム構造体10が配置されているだけでも良い。

[0030] 第2の手法は、所定の基材中に低屈折率材料を含有させた材料を用い、低屈折率材料の濃度を異ならせて屈折率を調整することである。例えば、上記の屈折率体9の材料として用いたクラレ社製のメタクリル樹脂「パラペット（光学グレード）」（登録商標、屈折率： $n_C = 1.49$ ）中に、Ardriich社製のメソポーラスシリカナノパウダー（登録商標、屈折率： $1.27$ ）、もしくはJason Wells社製のエアロゲル（登録商標、屈折率： $1.27$ ）等の低屈折率材料を含有させ、これら低屈折率材料の濃度を異ならせた2種類の液状体を作製する。そして、各液状体を導光体5上に選択的に塗布し、硬化させることで実現できる。

[0031] 低屈折率体8a、8bおよび屈折率体9上にはプリズム構造体10が形成されている。

プリズム構造体10は、低屈折率体8a、8bもしくは屈折率体9から入射された光を後述する傾斜面で散乱させてバックライト3の外部空間に取り出す機能を有している。具体的には、プリズム構造体10は、例えばアクリル樹脂等の樹脂材料を用いて形成することができる。プリズム構造体10の

屈折率は、導光体5や第1屈折率体8a、第2屈折率体8b、屈折率体9の屈折率と同一でも良いし、異なっても良い。

[0032] プリズム構造体10は、図3に示すように、互いに平行な頂面と底面とを有する四角錐台を逆さにした形状となっている。すなわち、プリズム構造体10は、四角錐台の頂面10aを低屈折率体8a、8bもしくは屈折率体9側に向け、底面10bを視認側に向けた姿勢で、低屈折率体8a、8bもしくは屈折率体9上に配置されている。したがって、以下、プリズム構造体10を構成する四角錐台の頂面10aを光入射端面、底面10bを光射出端面と称する。

[0033] プリズム構造体10を構成する四角錐台の4つの側面のうち、2つの側面10c、10dは互いに平行であり、ともに図3におけるxz平面に平行である。残りの2つの側面10e、10fは導光体5の第1主面5a（低屈折率体8a、8bもしくは屈折率体9の上面）に対して垂直以外の角度をなすように傾斜している。以下、この2つの側面10e、10fを傾斜面という。プリズム構造体10の2つの傾斜面10e、10fのうち、LED7a、7b、7cが設けられた導光体5の第1端面5cから遠い側の傾斜面10fは、低屈折率体8a、8bもしくは屈折率体9から入射した光を反射させる反射面として機能する。以下の説明では、プリズム構造体10の光射出端面10bと反射面10fとのなす角度を $\omega$ とする。

[0034] 図2に示すように、各光取出領域RA、RB、RCにおいて、複数のプリズム構造体10は一様な密度で配置されているのではなく、光の伝播方向に沿って密度が異なっている。1つの光取出領域RA、RB、RCに着目すると、複数のプリズム構造体10は、プリズム構造体10の密度がLED7a、7b、7cに近い側で低く、LED7a、7b、7cから遠い側に向けて順次高くなるように配置されている。すなわち、隣接するプリズム構造体10同士の間隔は、LED7a、7b、7cに近い側から遠い側に向けて順次狭くなっている。また、3つの光取出領域RA、RB、RCを比較すると、複数のプリズム構造体10は、各光取出領域RA、RB、RCにおける複数

のプリズム構造体10の密度の差が、第1光取出領域RAから第3光取出領域RCに向けて順次小さくなるように配置されている。すなわち、光取出し領域RBにおける複数のプリズム構造体10同士の間隔は、光取出し領域RAにおける複数のプリズム構造体10同士の間隔より狭くなっている。また、光取出し領域RCにおける複数のプリズム構造体10同士の間隔は、光取出し領域RBにおける複数のプリズム構造体10同士の間隔より狭くなっている。

[0035] 図1に示すように、各バックライトユニット4において、導光体5の第1端面5cは導光体5の短手方向（図1のy軸方向）において3つに分割され、第1主面5aに対する角度が互いに異なる3つの傾斜面11a, 11b, 11cとなっている。これらの傾斜面11a, 11b, 11cは、例えば第1主面5aと端面とのなす角度が直角となった導光体を用意しておき、その端面を、3つに分割した領域毎に第1主面5aに対して異なる角度をなすように斜めに研削する等の方法で形成できる。そして、各傾斜面11a, 11b, 11cの略中央に、LED7a, 7b, 7cが1個ずつ光学接着剤を介して固定されている。したがって、第1端面5cの全体では、3個のLED7a, 7b, 7cが導光体5の短手方向に並べられている。

[0036] 以下の説明では、便宜上、第1端面5cの3つの傾斜面11a, 11b, 11cのうち、第1主面5aに対する角度が最も小さい傾斜面（図1の右側）を第1入射端面11a、第1主面5aに対する角度が次に小さい傾斜面（図1の中央）を第2入射端面11b、第1主面5aに対する角度が最も大きい傾斜面（図1の左側）を第3入射端面11c、と称する。また、第1入射端面11aに設けられたLEDを第1LED7a、第2入射端面11bに設けられたLEDを第2LED7b、第3入射端面11cに設けられたLEDを第3LED7c、と称する。

[0037] 図4Aは図1のA-A'線に沿う断面図、図4Bは図1のB-B'線に沿う断面図、図4Cは図1のC-C'線に沿う断面図、をそれぞれ示している。本実施形態の場合、一例として、図4Aに示すように、第1入射端面1

1 aと第1主面5 aとのなす角度 $\beta A$ が $55^\circ$ 、図4 Bに示すように、第2入射端面1 1 bと第1主面5 aとのなす角度 $\beta B$ が $65^\circ$ 、図4 Cに示すように、第3入射端面1 1 cと第1主面5 aとのなす角度 $\beta C$ が $75^\circ$ 、に設定されている。各LED 7 a, 7 b, 7 cは各入射端面1 1 a, 1 1 b, 1 1 cに対して垂直に光L a, L b, L cが入射するように固定されており、各LED 7 a, 7 b, 7 cから射出された光L a, L b, L cは、導光体5の第1主面5 aと第2主面5 bとの間で全反射を繰り返しつつ、第1端面5 c側から第2端面5 d側に向けて伝播される。

[0038] ここで、導光板の厚さ方向の中心を通る仮想水平面に対する光軸のなす角度を伝播角度 $\phi$ と定義すると、図4 Aに示すように、第1 LED 7 aからの光L aの伝播角度 $\phi A$ は $35^\circ$ 、図4 Bに示すように、第2 LED 7 bからの光L bの伝播角度 $\phi B$ は $25^\circ$ 、図4 Cに示すように、第3 LED 7 cからの光L cの伝播角度 $\phi C$ は $15^\circ$ 、となる。よって、各光L a, L b, L cは、第1端面5 c側から第2端面5 d側に向けて伝播される間、第1光取出領域R A、第2光取出領域R B、第3光取出領域R Cの順に、各光取出領域R A, R B, R Cに入射する。

[0039] 図4 A～図4 Cでは、図面を見やすくするため、導光板5の長手方向の寸法（x軸方向の寸法）に対して厚み（z軸方向の寸法）を十分大きく描いており、各LED 7 a, 7 b, 7 cから射出される光の中心軸のみを描いているため、光が各光取出領域R A, R B, R Cに必ずしも入射しない場合もあるように思えるが、実際には導光板5の長手方向の寸法に対して厚みが十分に小さく、各LED 7 a, 7 b, 7 cからの光L a, L b, L cは有限の光束径を有しているため、光L a, L b, L cは各光取出領域R A, R B, R Cに確実に入射する。

[0040] すなわち、本実施形態の照明部6は、3個のLED 7 a, 7 b, 7 cを備えており、各LED 7 a, 7 b, 7 cからの光L a, L b, L cを、各光取出領域R A, R B, R Cから光L a, L b, L cを取り出し可能な入射角を含む入射角で各光取出領域R A, R B, R Cに入射させる。また、後述す

るが、照明部6は、1つの光取出領域RA, RB, RCに対して3種類の異なる入射角 $\theta$  ( $\theta A = 55^\circ$ 、 $\theta B = 65^\circ$ 、 $\theta C = 75^\circ$ )で入射させるように、いずれのLED7a, 7b, 7cを点灯させるかを切り換えることにより、導光体5の内部における光の伝播角度 $\phi$  ( $\phi A = 35^\circ$ 、 $\phi B = 25^\circ$ 、 $\phi C = 15^\circ$ )を切り換える機能を有している。

[0041] ここで、各LED7a, 7b, 7cからの光La, Lb, Lcが、各光取出領域RA, RB, RCにおける導光板5と各低屈折率体8a, 8bおよび屈折率体9との界面に入射する際の臨界角を考慮する。

第1光取出領域RAでの導光体5と第1低屈折率体との界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_A = 1.3$ の第1低屈折率体8aとの界面となるので、Snellの法則より、臨界角 $\gamma_A$ は $60.1^\circ$ となる。したがって、第1光取出領域RAでは、入射角が $60.1^\circ$ 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が $60.1^\circ$ 以上で入射した光は界面で全反射する。同様に、第2光取出領域RBでの導光体5と第2低屈折率体8bとの界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体5と屈折率 $n_B = 1.4$ の第2低屈折率体8bとの界面となるので、臨界角 $\gamma_B$ は $69.0^\circ$ となる。したがって、第2光取出領域RBでは、入射角が $69.0^\circ$ 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が $69.0^\circ$ 以上で入射した光は界面で全反射する。これに対して、第3光取出領域RCでの導光体5と屈折率体9との界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_C = 1.5$ の屈折率体9との界面となるので、全ての入射角において光は界面を透過する。

[0042] すなわち、第1光取出領域RA、第2光取出領域RB、第3光取出領域RCを単独で見た場合には、第1光取出領域RAで光を外部に取り出し可能な入射角範囲は $60.1^\circ$ 未満、第2光取出領域RBで光を外部に取り出し可能な入射角範囲は $69.0^\circ$ 未満、第3光取出領域RCで光を外部に取り出し可能な入射角範囲は全ての角度範囲となる。

[0043] このように、本実施形態の3つの光取出領域RA, RB, RCに設けられた2つの低屈折率体8a, 8bおよび屈折率体9は、光取出領域RA, R



B, RCに入射される光の伝播方向に沿って、屈折率が相対的に低いものから屈折率が相対的に高いものの順に配列されている。このような屈折率の違いに基づき、3つの光取出領域RA, RB, RCは、光を外部に取り出し可能な入射角範囲が異なっている。さらに、3つの光取出領域RA, RB, RCは、入射される光の伝播方向に沿って、取り出し可能な入射角範囲が相対的に狭い光取出領域から取り出し可能な入射角範囲が相対的に広い光取出領域（第1光取出領域RAでの取出可能な入射角範囲は $60.1^\circ$ 未満、第2光取出領域RBでの取出可能な入射角範囲は $69.0^\circ$ 未満、第3光取出領域RCでの取出可能な入射角範囲は全角度範囲）の順に配列されている。

[0044] このとき、図4Aに示すように、第1入射端面11aに固定された第1LED7aを点灯させたとする、第1入射端面11aと第1主面5aとのなす角度 $\beta A$ が $55^\circ$ であり、第1LED7aからの光Laは第1入射端面11aに対して垂直に入射するため、第1LED7aからの光Laの第1主面5aに対する入射角 $\theta A$ は $55^\circ$ となる。また、本実施形態の導光板5は平行平板で構成されているため、第1LED7aからの光Laが何回全反射を繰り返しても、第1主面5aに対する入射角 $\theta A$ は常に $55^\circ$ である。第1LED7aからの光Laが第1光取出領域RAに到達し、導光体5と第1低屈折率体8aとの界面に対して入射角 $\theta A = 55^\circ$ で入射すると、ここでの臨界角 $\gamma A$ は $60.1^\circ$ であるから、光Laは導光体5と第1低屈折率体8aとの界面を透過して第1低屈折率体8aに入射され、その後、プリズム構造体10で内部反射して外部に取り出される。このようにして、第1LED7aから射出された光Laの略全量を第1光取出領域RAから取り出すことができる。

[0045] 次に、図4Bに示すように、第1LED7aを消灯させ、第2入射端面11bに固定された第2LED7bを点灯させたとする、第2入射端面11bと第1主面5aとのなす角度 $\beta B$ が $65^\circ$ であり、第2LED7bからの光Lbは第2入射端面11bに対して垂直に入射するため、第2LED7bからの光Lbの第1主面5aに対する入射角 $\theta B$ は $65^\circ$ となる。第2L

ED7bからの光Lbが第1光取出領域RAに到達し、導光体5と第1低屈折率体8aとの界面に対して入射角 $\theta B = 65^\circ$ で入射すると、ここでの臨界角 $\gamma A$ は $60.1^\circ$ であるから、光Lbは導光体5と第1低屈折率体8aとの界面を透過できず、全反射する。次に、第2LED7bからの光Lbが第2光取出領域RBに到達し、導光体5と第2低屈折率体8bとの界面に対して入射角 $\theta B = 65^\circ$ で入射すると、ここでの臨界角 $\gamma B$ は $69.0^\circ$ であるから、光Lbは導光体5と第2低屈折率体8bとの界面を透過して第2低屈折率体8bに入射され、その後、プリズム構造体10で内部反射して外部に取り出される。このようにして、第2LED7bから射出された光Lbの略全量を第2光取出領域RBから取り出すことができる。

[0046] 仮に第1LED7aから射出された光Laが第2光取出領域RBに入射したとすると、この場合も入射角が臨界角よりも小さいという条件を満たすため、この光Laを第2光取出領域RBから取り出すことができる。しかしながら、第1LED7aから射出された光Laは第2光取出領域RBに到達する前に第1光取出領域RAで略全量が取り出されてしまうため、ほとんど第2光取出領域RBに到達することがない。したがって、実際には第1LED7aから射出された光Laが第2光取出領域RBから取り出されることはなく、第2LED7bから射出された光Lbが第2光取出領域RBから取り出されることになる。本実施形態のバックライト3は、このような原理に基づいて所定のLEDから射出された光を所定の光取出領域のみから取り出すことができる。

[0047] 次に、図4Cに示すように、第2LED7bを消灯させ、第3入射端面11cに固定された第3LED7cを点灯させたとすると、第3入射端面11cと第1主面5aとのなす角度 $\beta C$ が $75^\circ$ であり、第3LED7cからの光Lcは第2入射端面11cに対して垂直に入射するため、第3LED7cからの光Lcの第1主面5aに対する入射角 $\theta C$ は $75^\circ$ となる。第2LED7cからの光Lcが第1光取出領域RAもしくは第2光取出領域RBに到達し、導光体5と第1低屈折率体8aもしくは第2低屈折率体8bとの界

面に対して入射角 $\theta C = 75^\circ$ で入射すると、この入射角 $\theta C$ は臨界角 $\gamma A$ および臨界角 $\gamma B$ よりも大きいため、光 $L c$ は各界面を透過できず、全反射する。その後、第3 LED 7 cからの光 $L c$ が第3光取出領域 $RC$ に到達すると、光 $L c$ は導光体5と屈折率体9との界面を透過して屈折率体9に入射され、その後、プリズム構造体10で内部反射して外部に取り出される。このようにして、第3 LED 7 cから射出された光 $L c$ の略全量を第3光取出領域 $RC$ から取り出すことができる。

[0048] 次に、第1低屈折率体8 a、第2低屈折率体8 bもしくは屈折率体9からプリズム構造体10に入射した光の振る舞いについて説明する。ここでは、第1光取出領域 $RA$ の第1低屈折率体8 aを例に挙げて説明するが、第2低屈折率体8 b、屈折率体9においても光の振る舞いは同様に考えることができる。

図5に示すように、導光体5から射出された光 $L$ は、導光体5と第1低屈折率体8 aとの界面で屈折して第1低屈折率体8 aに入射した後、第1低屈折率体8 aとプリズム構造体10との界面で屈折してプリズム構造体10に入射する。以下の説明では、導光体5の屈折率を $n_1$ 、第1低屈折率体8 aの屈折率を $n_2$ 、プリズム構造体10の屈折率を $n_3$ とする。今、導光体5の屈折率 $n_1$ とプリズム構造体10の屈折率 $n_3$ とが等しいとすると、第1低屈折率体8 aの透過前後での屈折角が等しいため、導光体5の内部を伝播する光の伝播角度とプリズム構造体10の内部を伝播する光の伝播角度とは等しくなる。

[0049] プリズム構造体10の光射出端面10 bと傾斜面10 fとのなす角度を $\omega$ 、導光体5と外部空間との界面と界面に入射する光の光軸とのなす角度を $\phi$ 、プリズム構造体10の傾斜面10 fで反射した後の光の光軸と界面とのなす角度を $\varepsilon$ としたとき、これらの角度の間には次の(1)式の関係がある。ここで、プリズム構造体10の光入射端面10 aと光射出端面10 bとは互いに平行であるため、プリズム構造体10の光射出端面10 bと傾斜面10 fとのなす角度 $\omega$ は、プリズム構造体10の光入射端面10 aと傾斜面10

f とのなす角度の補角と等しくなる。

$$\varepsilon = 2\omega - (\pi/2 - \arcsin(n_1/n_3 \times \sin(\pi/2 - \phi))) \dots (1)$$

[0050] 導光体 5 と外部空間との界面と界面に入射する光の光軸とのなす角度  $\phi$  は導光体 5 の内部での光の伝播角度  $\phi$  と等しい。よって、第 1 LED 7 a から射出され、第 1 低屈折率体に入射される光の伝播角度  $\phi$  は  $35^\circ$  であるから、プリズム構造体 10 の光射出端面 10 b と傾斜面 10 f とのなす角度  $\omega$  を  $62.5^\circ$  に設定すると、(1) 式から、プリズム構造体 10 の傾斜面 10 f で反射した後の光の光軸と界面とのなす角度  $\varepsilon$  は  $90^\circ$  となる。

すなわち、光射出端面 10 b と傾斜面 10 f とのなす角度  $\omega$  が  $62.5^\circ$  になるようにプリズム構造体 10 の形状を設計すれば、プリズム構造体 10 の光射出端面 10 b、ひいては導光体 5 の第 1 主面 5 a に対して垂直な方向に光を射出させることができる。逆に言えば、導光体 5 の第 1 主面 5 a に対して垂直な方向に光を射出させるためには、光射出端面 10 b と傾斜面 10 f とのなす角度  $\omega$  が  $62.5^\circ$  になるように、プリズム構造体 10 の形状を設計すれば良い。

[0051] 同様に考えると、第 2 LED 7 b から射出され、第 2 低屈折率体 8 b に入射される光の伝播角度  $\phi$  は  $25^\circ$  であるから、導光体 5 の第 1 主面 5 a に対して垂直な方向に光を射出させるためには、光射出端面 10 b と傾斜面 10 f とのなす角度  $\omega$  が  $57.5^\circ$  になるように、プリズム構造体 10 の形状を設計すれば良い。第 3 LED 7 c から射出され、屈折率体 9 に入射される光の伝播角度  $\phi$  は  $15^\circ$  であるから、導光体 5 の第 1 主面 5 a に対して垂直な方向に光を射出させるためには、光射出端面 10 と傾斜面 10 f とのなす角度  $\omega$  が  $52.5^\circ$  になるように、プリズム構造体 10 の形状を設計すれば良い。ここでは、プリズム構造体 10 の傾斜面 10 f で反射した後の光の光軸と界面とのなす角度  $\varepsilon$  を  $90^\circ$  とする例で説明したが、プリズム構造体 10 の傾斜面 10 f で反射した後の光の光軸と界面とのなす角度  $\varepsilon$  は、 $90^\circ$  以外の所望の値に適宜設定することができる。

[0052] 上述したように、本実施形態のバックライト3によれば、各バックライトユニット4の3個のLED7a, 7b, 7cのうちのいずれのLEDを点灯させるかによって、3つの光取出領域RA, RB, RCのうちのいずれの光取出領域から光を取り出すか、すなわち、いずれの光取出領域RA, RB, RCを発光させるかを適宜選択することができる。

また、各LED7a, 7b, 7cから射出される光の量を制御することにより、選択された光取出領域RA, RB, RCから取り出す光の量、すなわち、選択された光取出領域の明るさを調整することができる。

[0053] 従来のバックライトでは、高分子分散液晶の光散乱度を電氣的に切り替えることにより、各領域から光を射出するか否かを制御していた。そのため、高分子分散液晶の光散乱特性が少しでも劣ると、光を十分に取り出せなかったり、もしくは所望の領域以外から光が漏れてコントラストが低下したりしていた。これに対して、本実施形態のバックライト3は、高分子分散液晶を用いることなく、点灯させるLED7a, 7b, 7cを切り替えるだけで各光取出領域RA, RB, RCから光を射出するか否かを制御できる。そのため、照明部6から射出された光を導光体5から効率良く取り出すことで、光量が十分に得られ、コントラストの高いバックライトを実現できる。さらに、構造が簡単で薄型化が図れ、安価なバックライト3を実現できる。また、本実施形態によれば、上記のバックライト3を用いることで、明るく、コントラストの高い表示が可能な液晶表示装置1を実現できる。

[0054] 本実施形態では、光を外部空間に取り出すための構造として、第1低屈折率体8a、第2低屈折率体8bもしくは屈折率体9の光射出側にプリズム構造体10が設けられている。例えば第1低屈折率体8a、第2低屈折率体8bもしくは屈折率体9の光射出側に光散乱体が設けられている場合、光散乱体により光を散乱させて外部に取り出すことができる。ところが、光散乱体を用いた場合、指向性を持った光を得ること、および、光の射出方向を制御することが難しい。その点、本実施形態のバックライト3によれば、プリズム構造体10を通して光を取り出すことにより指向性を持った光を得ること

ができる。さらに、プリズム構造体10の傾斜面10fの角度 $\omega$ を適切に設定することにより、各光取出領域RA, RB, RCから取り出す光の射出方向を制御することができる。

[0055] 上述したように、プリズム構造体10の傾斜面10fの角度 $\omega$ を適切に設定することにより、全ての光取出領域RA, RB, RCから取り出す光の射出方向を揃えることができる。例えばVA型、TN型等の液晶モードを有する液晶表示装置の場合、一般に画面の正面方向で $\gamma$ 調整を行うことで、色ずれが少なく、綺麗な映像が得られるように調整されている。本実施形態のバックライト3を用いた場合、プリズム構造体10によって導光体5の第1主面5aに対して垂直な方向に光が射出されるため、略全ての光量を最も綺麗な映像が見える画面の正面方向に集中させることができる。さらに、液晶表示装置1の視認側に視野角拡大フィルムを配置する場合にも、画面の正面方向に光が集中している方が視野角拡大効果は大きくなる。

[0056] 仮に光取出領域RA, RB, RC内の全域に複数のプリズム構造体10を均等に配置したとすると、1つの光取出領域RA, RB, RCの中でもLED7a, 7b, 7cに近い(LEDからの光が先に入射する側の)領域では射出光量が相対的に多く、LED7a, 7b, 7cから遠い(LEDからの光が後で入射する側の)領域では射出光量が相対的に少なくなる傾向にある。その結果、1つの光取出領域RA, RB, RCの中で輝度ムラが生じる虞がある。

[0057] これに対して、本実施形態のように、1つの光取出領域RA, RB, RCの中で射出光量が多くなる傾向にあるLED7a, 7b, 7cに近い領域でプリズム構造体10を低い密度で配置し、射出光量が少なくなる傾向にあるLED7a, 7b, 7cから遠い領域で高い密度で配置することにより、1つの光取出領域RA, RB, RC内での輝度ムラの発生を抑えることができる。すなわち、隣接するプリズム構造体10同士の間隔は、LED7a, 7b, 7cに近い側から遠い側に向けて順次狭くなるよう配置することにより、1つの光取出領域RA, RB, RC内での輝度ムラの発生を抑えることが

できる。同様に、射出光量が多くなる傾向にある第1光取出領域RAでプリズム構造体10の密度差を大きく、射出光量が少なくなる傾向にある第3光取出領域RCでプリズム構造体10の密度差を小さくすることにより、3つの光取出領域RA、RB、RC間での輝度ムラの発生を抑えることができる。

[0058] なお、本実施形態では、2つの傾斜面10e、10fを有するプリズム構造体10の例を示したが、この構成に代えて、例えば図6に示すプリズム構造体12のように、LED7a、7b、7cが設けられた導光体5の第1端面5cに近い側の側面12eは、光の反射に寄与しないため、光入射端面12aおよび光射出端面12bに対して垂直であっても良い。あるいは、図7に示すように、複数のプリズム構造体10の光射出側に光透過性を有する他の層13が設けられていても良い。

[0059] [第2実施形態]

以下、本発明の第2実施形態について、図8、図9を用いて説明する。

本実施形態のバックライトの基本構成は第1実施形態と同一であり、プリズム構造体の形状および配置が第1実施形態と異なる。よって、本実施形態では、バックライトの基本構成の説明は省略し、上記のプリズム構造体についてのみ説明する。

図8は、本実施形態のバックライトの平面図である。図9は、プリズム構造体の斜視図である。

図8、図9において、第1実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0060] 本実施形態のバックライト15においては、図8に示すように、第1光取出領域RA、第2光取出領域RB、第3光取出領域RC上のプリズム構造体16が、光の伝播方向（図8のx軸方向）と直交する方向（図8のy軸方向）に延在するように線状に形成され、互いに所定の間隔をおいて平行に配置されている。

[0061] プリズム構造体16は、図9に示すように、光入射端面16aと光射出端

面16bとを有し、これら光入射端面16aおよび光射出端面16bに対して垂直以外の角度をなすように傾斜した2つの傾斜面16e, 16fを有する。プリズム構造体16の2つの傾斜面16e, 16fのうち、LED7a, 7b, 7cが設けられた導光体5の第1端面5cから遠い側の傾斜面16fは、低屈折率体8a, 8bもしくは屈折率体9から入射した光を反射させる反射面として機能する。

[0062] 図8に示すように、各光取出領域RA, RB, RCにおいて、複数のプリズム構造体16は一様な密度で配置されているのではなく、光の伝播方向に沿って密度が異なっている。1つの光取出領域RA, RB, RCに着目すると、複数のプリズム構造体16の密度がLED7a, 7b, 7cに近い側で低く、LED7a, 7b, 7cから遠い側に向けて順次高くなっている。すなわち、隣接するプリズム構造体16同士の間隔は、LED7a, 7b, 7cに近い側から遠い側に向けて順次狭くなっている。また、3つの光取出領域RA, RB, RCに着目すると、複数のプリズム構造体16は、各光取出領域RA, RB, RCにおける複数のプリズム構造体16の密度の差が、第1光取出領域RAから第3光取出領域RCに向けて順次小さくなるように配置されている。すなわち、光取出し領域RBにおける複数のプリズム構造体16同士の間隔は、光取出し領域RAにおける複数のプリズム構造体16同士の間隔より狭くなっている。また、光取出し領域RCにおける複数のプリズム構造体16同士の間隔は、光取出し領域RBにおける複数のプリズム構造体16同士の間隔より狭くなっている。

[0063] 本実施形態においても、光量が十分に得られ、コントラストが高く、構造が簡単で薄型かつ安価なバックライトが得られる、という第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また上述したように、複数のプリズム構造体16の配置密度を最適化したことで輝度ムラの少ないバックライトが得られる。

[0064] 本実施形態では、2つの傾斜面を有するプリズム構造体16の例を示したが、この構成に代えて、例えば図10に示すプリズム構造体18のように、



LED 7 a, 7 b, 7 c が設けられた導光体 5 の第 1 端面 5 c に近い側の側面 1 8 e は、光の反射に寄与しないため、光入射端面 1 8 a および光射出端面 1 8 b に対して垂直であっても良い。

[0065] [第 3 実施形態]

以下、本発明の第 3 実施形態について、図 1 1 を用いて説明する。

本実施形態のバックライトの基本構成は第 1 実施形態と同一であり、プリズム構造体周りの構成が第 1 実施形態と異なるのみである。よって、本実施形態では、バックライトの基本構成の説明は省略し、上記のプリズム構造体についてのみ説明する。

図 1 1 は、本実施形態のバックライトの断面図である。

図 1 1 において、第 1 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0066] 第 1 実施形態のバックライトの場合、プリズム構造体間の間隙には何も充填されておらず、プリズム構造体の周囲は空気が存在していた。これに対して、本実施形態のバックライト 2 0 においては、図 1 1 に示すように、プリズム構造体 1 0 間の間隙に、プリズム構造体 1 0 の屈折率と近い屈折率を有する充填材 2 1 が設けられている。プリズム構造体 1 0 の光射出側には、プリズム構造体 1 0 の屈折率と等しい屈折率を有する保護層 2 2 が設けられている。プリズム構造体 1 0 の屈折率を  $n_3$ 、充填材 2 1 の屈折率を  $n_4$ 、保護層 2 2 の屈折率を  $n_5$  とすると、 $n_3 \doteq n_4$  であり、 $n_3 = n_5$  である。

[0067] この場合、プリズム構造体 1 0 の屈折率  $n_3$  と充填材 2 1 の屈折率  $n_4$  とが殆ど変わらないため、プリズム構造体 1 0 の傾斜面 1 0 f に光が入射したときに光が全反射しない虞がある。そこで、本実施形態の場合、プリズム構造体 1 0 の傾斜面 1 0 f には反射ミラー 2 3 が形成されている。反射ミラー 2 3 は例えば金属膜で構成されていても良いし、誘電体多層膜で構成されていても良い。プリズム構造体 1 0 の屈折率  $n_3$  と保護層 2 2 の屈折率  $n_5$  は等しいため、光はプリズム構造体 1 0 と保護層 2 2 との界面で屈折することなく射出される。

[0068] 本実施形態においても、光量が十分に得られ、コントラストが高く、構造が簡単で薄型かつ安価なバックライトが得られる、という第1実施形態と同様の効果を得ることができる。特に本実施形態の場合、プリズム構造体10間の間隙が充填材21で充填され、プリズム構造体10の光射出側が保護層22で覆われているため、プリズム構造体10が外部空間に露出しない構成となっている。これにより、バックライト20の取り扱い中にプリズム構造体10が破損したり、プリズム構造体10の間隙に塵埃が侵入したりして光取り出し効率が低下するのを防止できる。

[0069] [第4実施形態]

以下、本発明の第4実施形態について、図12、図13A、および図13Bを用いて説明する。

本実施形態のバックライトの基本構成は第1実施形態と同一であり、導光体の2つの端面に照明部を設けた点、および導光体上に2種類の光取り出し構造を備えた光取出領域を設けた点が第1実施形態と異なっている。よって、本実施形態では、バックライトの基本構成の説明は省略し、異なる部分のみを説明する。

図12は、本実施形態のバックライトの断面図である。図13Aおよび図13Bは、本実施形態のバックライトにおいて、各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

図12、図13A、および図13Bにおいて、第1実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0070] 本実施形態のバックライト25においては、図12に示すように、導光体26の第1端面26cに第1LED7aが設けられている。導光体26の第2端面26dは導光体26の短手方向（図12のy軸方向）において2つに分割され、第1主面26aに対する角度が互いに異なる2つの傾斜面11b、11cとなっている。これら2つの傾斜面11b、11cに第2LED7b、第3LED7cが設けられている。第1LED7aから射出された光は、導光体26の内部を図12の-x側から+x側に向けて（左側から右側に

向けて) 伝播角度  $\phi A = 25^\circ$  で進行する。第2 LED 7bから射出された光は、導光体26の内部を図12の+x側から-x側に向けて(右側から左側に向けて) 伝播角度  $\phi B = 25^\circ$  で進行する。第3 LED 7cから射出された光は、導光体26の内部を図12の+x側から-x側に向けて(右側から左側に向けて) 伝播角度  $\phi C = 35^\circ$  で進行する。

[0071] 導光体26の第1主面26aには、複数の第1光取出領域RAと複数の第2光取出領域RBとが、各光取出領域が交互に並ぶように配置されている。第1光取出領域RAには、屈折率  $nA = 1.3$  の第1低屈折率体8aが設けられている。第1低屈折率体8aの光射出側に光散乱体27が設けられている。光散乱体27は、第1低屈折率体8aから入射された光を散乱させてバックライト3の外部空間に取り出す機能を有している。具体的には、光散乱体27として、ベースフィルム上に散乱ビーズ等がコーティングされた市販の光散乱フィルムを使用することができる。この光散乱フィルムを第1低屈折率体8a上に貼付することで光散乱体27を形成することができる。本実施形態の光散乱体27としては、光散乱能の高い光散乱フィルムを用いることが望ましい。

[0072] 第2光取出領域RBには、屈折率  $nB = 1.4$  の第2低屈折率体8bが設けられている。第2低屈折率体8bの光射出側に、第1実施形態と同様の2つの傾斜面を有する複数のプリズム構造体10が設けられている。ただし、本実施形態のプリズム構造体10においては、光の伝播方向(図12のx軸方向)に沿って互いに対向配置された2つの傾斜面10e, 10fはともに反射面として機能する。複数のプリズム構造体10の光射出側には、保護層22が設けられている。導光体26の屈折率  $nWG$  は1.5、保護層22の屈折率  $n5$  は1.5、空気の屈折率  $n0$  は1.0とする。プリズム構造体10における光射出端面10bと傾斜面10e, 10fとのなす角度(図13に示す光入射端面10aと傾斜面10e, 10fとのなす角度の補角と等しい)  $\omega$  は  $56.25^\circ$  とする。

[0073] 第1実施形態で説明したのと同様、第1光取出領域RAでの導光体26と

第1低屈折率体8aとの界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_A = 1.3$ の第1低屈折率体8aとの界面となり、Snellの法則より、臨界角 $\gamma_A$ は $60.1^\circ$ となる。したがって、第1光取出領域RAでは、入射角が $60.1^\circ$ 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が $60.1^\circ$ 以上で入射した光は界面で全反射する。同様に、第2光取出領域RBでの導光体26と第2低屈折率体8bとの界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体5と屈折率 $n_B = 1.4$ の第2低屈折率体8bとの界面となり、臨界角 $\gamma_B$ は $69.0^\circ$ となる。したがって、第2光取出領域RBでは、入射角が $69.0^\circ$ 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が $69.0^\circ$ 以上で入射した光は界面で全反射する。

[0074] 上記構成のバックライト25において、第1LED7aから光を射出させた場合、図13Aに示すように、光L1は、導光体26の内部を図13Aの-x側から+x側に向けて（左側から右側に向けて）伝播角度 $\phi = 25^\circ$ で進行する。伝播角度 $\phi = 25^\circ$ で進行する光は、各光取出領域RA, RBにおける導光体26と低屈折率体8a, 8bとの界面に入射角 $\theta = 65^\circ$ で入射する。このとき、第1LED7aから射出された光L1は、第1光取出領域RAの第1低屈折率体8aに入射することはできず、第2光取出領域RBの第2低屈折率体8bに入射し、その後、プリズム構造体10の第1傾斜面10fで反射し、図13Aにおける斜め右上方向に向けて射出される。このとき、プリズム構造体10の第1傾斜面10fで反射した後の光の光軸と界面とのなす角度 $\varepsilon$ は $87.52^\circ$ となる。

[0075] 同様に、第2LED7bから伝播角度 $\phi = 25^\circ$ で光を射出させた場合、第2LED7bから射出された光L2は、第1光取出領域RAの第1低屈折率体8aに入射することはできず、第2光取出領域RBの第2低屈折率体8bに入射した後、プリズム構造体10の第2傾斜面10eで反射し、図13Aにおける斜め左上方向に向けて射出される。プリズム構造体10の第2傾斜面10eで反射した後の光の光軸と界面とのなす角度 $\varepsilon$ は $87.52^\circ$ となる。

[0076] プリズム構造体10から射出された第1LED7aからの光L1と第2LED7bからの光L2とは、互いの光軸が外部空間（空气中）で $7.44^\circ$ の角度をなす。この角度においては、バックライト25の表面から50cm離れた位置において双方の光の光軸の間隔が6.5cmとなる。6.5cmの距離は人間の両眼の間隔に相当するため、プリズム構造体10から射出された2つの光のうち、例えば第1LED7aからの光L1は右眼に入射し、第2LED7bからの光L2は左眼に入射する。したがって、液晶パネル2において左眼用の映像と右眼用の映像とを交互に表示するのと同期して、第1LED7aと第2LED7bとを交互に点灯すれば、立体映像を見ることができる。

[0077] 一方、第3LED7cから伝播角度 $\phi = 35^\circ$ で光を射出させた場合、図13Bに示すように、第3LED7cから射出された光L3は、第1光取出領域RAの第1低屈折率体8aにも入射できるようになる。このとき、第3LED7cから第1光取出領域RAの第1低屈折率体8aに入射した光L3は、光散乱体27によって散乱され、様々な方向に射出される。したがって、液晶パネル2において所定の映像を表示したときに第3LED7cを点灯すれば、その映像を色々な角度から見ることができる。

[0078] このように、液晶パネル2における映像表示とLED7a~7cの点灯シーケンスとを組み合わせることにより、裸眼で立体映像を見るモードと色々な角度から通常の映像を見るモードとを切り換え可能な表示装置を実現することができる。なお、本実施形態では、第1光取出領域RAと第2光取出領域RBの2種類の光取出領域を有するバックライトの例について説明したが、例えばプリズム構造体10を備えた第2光取出領域RBのみを有するバックライトを構成しても良い。その場合、液晶パネルと組み合わせることにより立体映像表示専用の表示装置を実現できる。

[0079] [表示装置の構成例]

以下、表示装置の一構成例について、図14~図16Bを用いて説明する。

図14は、表示装置の一構成例である液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図である。図15A、図15B、図16A、図16Bは、液晶表示装置におけるバックライトの配置例を示す図である。

[0080] 本構成例の液晶表示装置121は、図14に示すように、下側ケース122と、反射板123と、バックライト3（調光素子）と、拡散板124と、液晶パネル2（表示素子）と、上側ケース125と、を備えている。すなわち、反射板123とバックライト3と拡散板124と液晶パネル2との積層体が、下側ケース122および上側ケース125の内部に収容されている。バックライト3の液晶パネル2と反対側に反射板123を配置したことにより、バックライト3から液晶パネル2と反対側に漏れ出た光を反射させて表示に寄与させることができる。また、バックライト3と液晶パネル2との間に拡散板124を配置したことにより、バックライト3の輝度ムラを軽減することができる。ただし、反射板123や拡散板124は必ずしも用いなくとも良い。

[0081] 図15Aに示すように、液晶表示装置121の画面内において、各光取出領域RA、RB、RCが画面の垂直方向に並ぶように、複数のバックライト3を配置する構成を採用することができる。もしくは、図15Bに示すように、液晶表示装置127の画面内において、各光取出領域RA、RB、RCが画面の水平方向に並ぶように、複数のバックライト3を配置する構成を採用することができる。

なお、上記複数のバックライト3はそれぞれ、図2に示す複数のプリズム構造体10を有していてもよいし、図8に示す複数のプリズム構造体16を有していてもよい。従って、図15Aに示す液晶表示装置121では、画面の水平方向に並ぶ複数の光取出領域RAにおいて、複数のプリズム構造体10または16の配置は概略同じであってもよい。また、画面の水平方向に並ぶ複数の光取出領域RBにおいて、複数のプリズム構造体10または16の配置は概略同じであってもよい。同様に、画面の水平方向に並ぶ複数の光取出領域RCにおいて、複数のプリズム構造体10または16の配置は概略同

じであってもよい。また、図15Bに示す液晶表示装置127では、画面の垂直方向に並ぶ複数の光取出領域RAにおいて、複数のプリズム構造体10または16の配置は概略同じであってもよい。また、画面の垂直方向に並ぶ複数の光取出領域RBにおいて、複数のプリズム構造体10または16の配置は概略同じであってもよい。同様に、画面の垂直方向に並ぶ複数の光取出領域RCにおいて、複数のプリズム構造体10または16の配置は概略同じであってもよい。

[0082] もしくは、図16A、図16Bに示すように、長手方向の一部にのみ光取出領域RA、RB、RCが設けられ、その他の部分は光が導光する領域となった細長い棒状の導光体135を複数本（本例では3本）組み合わせたバックライト137を用いても良い。複数本の導光体135は光取出領域RA、RB、RCが設けられた領域が長手方向にずれている。そのため、複数本の導光体135を組み合わせたときに、導光体135の長手方向にわたって光取出領域RA、RB、RCが並ぶような形態となる。

[0083] 例えば、図16Aに示すように、液晶表示装置131の画面内において、各光取出領域RA、RB、RCが画面の垂直方向に並ぶように、複数のバックライト137を配置する構成としても良い。もしくは、図16Bに示すように、液晶表示装置133の画面内において、各光取出領域RA、RB、RCが画面の水平方向に並ぶように、複数のバックライト137を配置する構成としても良い。

[0084] [照明装置の構成例]

以下、照明装置の2つの構成例について、図17、図18A、図18Bを用いて説明する。

図17は、第1の構成例である照明装置の断面図である。図18A、図18Bは、第2の構成例である照明装置を示す図であって、図18Aは平面図、図18Bは図18AのA-A'線に沿う断面図、である。

[0085] 例えば図17に示す照明装置201では、導光体5の第1主面5a側に屈折率が1.3の第1低屈折率体8aが形成され、第2主面5a側に屈折率が

1. 4の第2低屈折率体8bが形成されている。また、第1低屈折率体8a上、第2低屈折率体8b上にはプリズム構造体10が形成されている。その他の構成は第1の実施形態と同様である。なお、図17では一つの第1端面5cしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に第1主面5aに対する角度が異なる他の一つの第1端面が形成されている。LEDについても、一つのLED7aしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に他の一つのLEDが設置されている。

[0086] この照明装置201において、導光体5の第1端面5cに設けられた2つのLEDのうち、いずれのLEDを点灯させるかによって、第1主面5a側から光を射出させるか、第2主面5b側から光を射出させるかを切り換えることができる。したがって、発光面を切り換えることが可能な照明装置を実現することができる。

[0087] また、図18Aに示す照明装置203では、導光体5の一面に「SHARP」と書かれた文字部204が形成されている。文字部204に対応して、図18Bに示すように、導光体5の第1主面5a側に屈折率が1.3の第1低屈折率体8aが形成されており、文字部204以外の部分には第1低屈折率体8aが形成されていない。また、第1低屈折率体8a上にはプリズム構造体10が形成されている。すなわち、文字部204が上記実施形態における光取出領域となっている。その他の構成は第1の実施形態と同様である。なお、図18Bでは一つの第1端面5cしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に第1主面5aに対する角度が異なる他の一つの第1端面が形成されている。

LEDについても、一つのLED7aしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に他の一つのLEDが設置されている。

[0088] この照明装置203において、導光体5の第1端面5cに設けられた2つのLEDのうち、いずれのLEDを点灯させるかによって、文字部204から光を射出させるか、文字部204以外から光を射出させるかを切り換えることができる。したがって、本構成によれば、例えば文字部204の点滅が



可能なデジタルサイネージとして利用可能な照明装置を実現できる。

[0089] なお、本発明の態様における技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の態様の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施形態では、平行平板からなる導光体を用いたが、この構成に代えて、導光体の第1主面もしくは第2主面の一部にプリズム構造体を作り込む、または導光体の第1主面もしくは第2主面の一部を傾斜面とする、等の構成としても良い。この種の構成を採用した場合、導光体内を伝播する光がプリズム構造体や傾斜面で全反射すると、その前後で光の伝播角度が変化する。これに伴い、各光取出領域に対する光の入射角もプリズム構造体や傾斜面への入射前後で変化するため、複数の光取出領域に同一の屈折率を有する低屈折率体を用いたとしても、光を選択的に取り出すことができる。この構成によれば、低屈折率体を構成する材料の種類を減らすことができる。さらに、光取出領域には必ずしも低屈折率体を設ける必要はなく、例えば光が最後に到達する光取出領域には低屈折率体を設けず、導光体の表面から光を直接取り出す構成としても良い。

[0090] 上記実施形態では、照明部として、導光体の端面の傾斜角度を複数変え、傾斜角度が異なる各傾斜面にLEDを設置することで、導光体内部を異なる伝播角度で光を伝播させる構成を実現した。この構成に代えて、例えば照明部をLEDとポリゴンミラーとから構成し、ポリゴンミラーを機械的に駆動する、光の屈折角度を調整可能なレンズを用いる、等の手法を用いて、1つの照明部から射出される光の伝播角度を時間的に変化させる構成としても良い。

[0091] 液晶表示装置の全体構成としては、液晶パネルとバックライトとの間に光拡散フィルム、プリズムシート等の光学部材を適宜配置しても良い。これらの光学部材を用いることで、輝度ムラの更なる低減、光の拡散角度や拡散方向の調整等を行うことができる。その他、上記実施形態で例示したバックライトおよび液晶表示装置における各構成要素の材料、寸法、数、製造方法等の具体的な構成は、適宜変更が可能である。例えば導光体として板状の部材

を用いることに代えて、棒状の部材を用いても良い。

### 産業上の利用可能性

[0092] 本発明の態様は、液晶表示装置、その他、調光素子を用いて表示を行う各種の表示装置、調光素子を用いて照明を行う各種の照明装置に利用可能である。

### 符号の説明

[0093] 1, 121, 127, 131, 133…液晶表示装置（表示装置）、2…液晶パネル（表示素子）、3, 15, 20, 25, 137…バックライト（調光素子）、5, 26, 135…導光体、6…照明部、8a…第1低屈折率体（低屈折率体）、8b…第2低屈折率体（低屈折率体）、10, 12, 16, 18…プリズム構造体、23…反射ミラー、27…光散乱体、201, 203…照明装置。

## 請求の範囲

- [請求項1] 射出する光の量を制御するよう構成された照明部と、  
前記照明部から射出された光が入射され、前記光を内部で全反射させつつ伝播させるよう構成された導光体であって、前記光が伝播される間に、前記光を外部に取り出す複数の光取出領域を有する導光体と、  
、  
前記導光体の前記光取出領域に設けられ、前記導光体から射出された光を内部で反射させて外部空間に射出させるプリズム構造体と、を備え、  
前記複数の光取出領域のうちの少なくとも2つの光取出領域は、前記光を外部に取り出し可能な入射角範囲が互いに異なり、  
前記導光体は、前記導光体内部において、前記照明部から射出された光を、複数の異なる伝播角度で伝播させるよう構成される調光素子。
- [請求項2] 前記複数の光取出領域のうちの少なくとも一つの光取出領域に、前記導光体の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率体が設けられた請求項1に記載の調光素子。
- [請求項3] 前記プリズム構造体が前記低屈折率体から射出された光を反射させる傾斜面を有し、前記プリズム構造体の底面と前記傾斜面とのなす角度が90度よりも大きい請求項1に記載の調光素子。
- [請求項4] 前記プリズム構造体の前記底面と前記傾斜面とのなす角度を $\omega$ 、前記導光体と外部空間との界面と前記界面に入射する光の光軸とのなす角度を $\phi$ 、前記プリズム構造体の傾斜面で反射した後の光の光軸と前記界面とのなす角度を $\varepsilon$ 、前記導光体の屈折率を $n_1$ 、前記プリズム構造体の屈折率を $n_3$ としたとき、  
$$\varepsilon = 2\omega - (\pi/2 - \arcsin(n_1/n_3 \times \sin(\pi/2 - \phi))) \dots (1)$$
の関係を満たす請求項1に記載の調光素子。
- [請求項5] 前記プリズム構造体が、前記光取出領域内に離間して配置された複

数のプリズム構造体から構成されている請求 1 に記載の調光素子。

[請求項6] 1つの前記光取出領域における前記複数のプリズム構造体同士の間隔は、前記複数の光取出領域に入射される光の伝播方向に沿って順次狭くなり、かつ、前記光取出領域それぞれにおける前記複数のプリズム構造体同士の間隔は、前記複数の光取出領域に入射される光の伝播方向に沿って順次狭くなるように、前記複数のプリズム構造体が配置されている請求項 5 に記載の調光素子。

[請求項7] 前記複数のプリズム構造体間の間隙が前記プリズム構造体の屈折率よりも小さい屈折率を有する材料で充填され、前記傾斜面にミラーが設けられている請求項 5 に記載の調光素子。

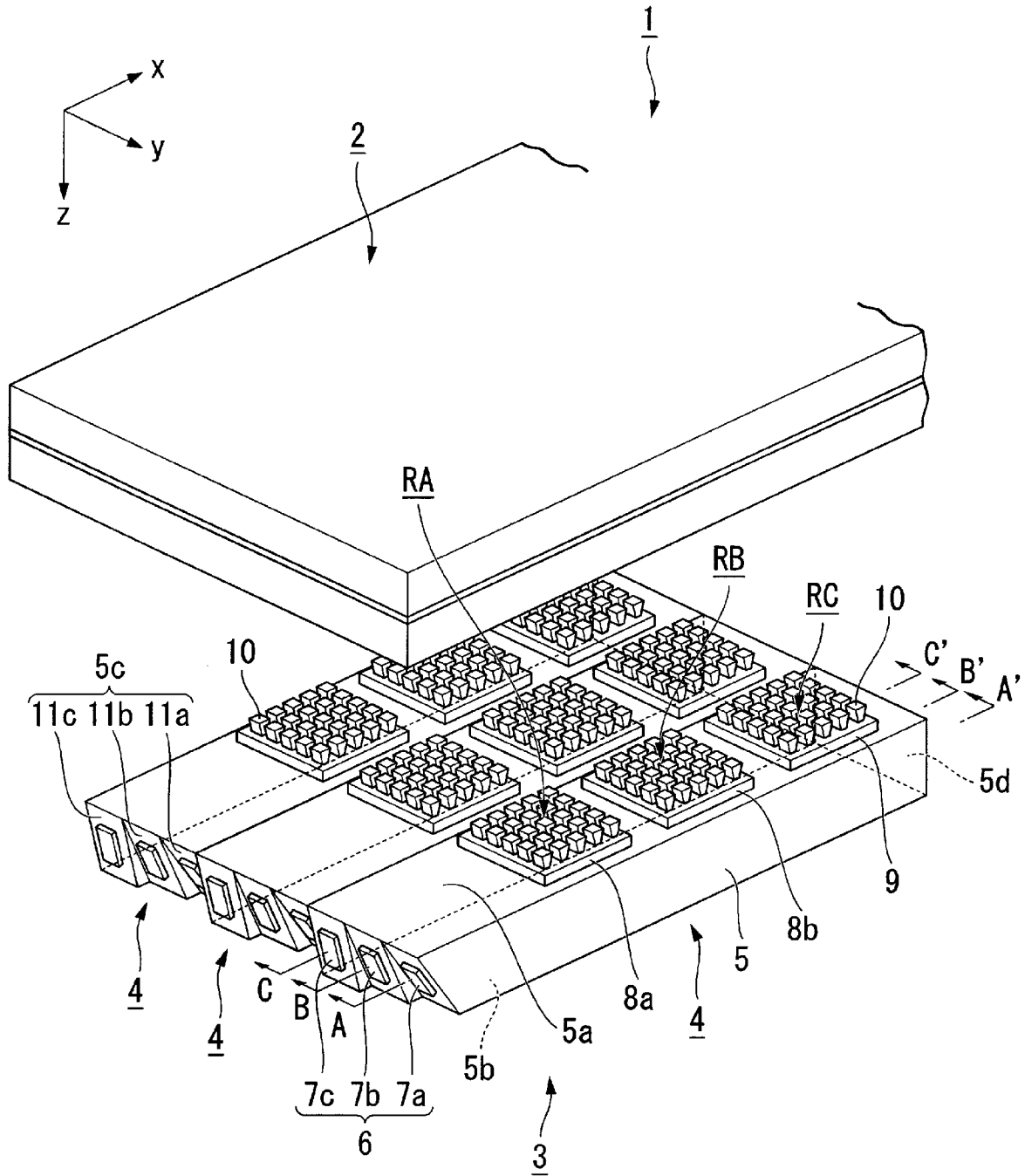
[請求項8] 前記光を外部に取り出し可能な入射角範囲が互いに異なる少なくとも 2つの光取出領域のうち、少なくとも 1つの光取出領域に前記プリズム構造体が設けられるとともに、少なくとも 1つの光取出領域における前記低屈折率体の光射出側に前記低屈折率体から射出された光を散乱させる光散乱体が設けられた請求項 1 に記載の調光素子。

[請求項9] 前記プリズム構造体は、前記導光体内部での光の伝播方向に沿って互いに対向し、前記低屈折率体から射出された光を反射させる 2つの傾斜面を有し、前記導光体の前記光の伝播方向に沿って互いに対向する 2つの端面に前記照明部がそれぞれ設けられている請求項 8 に記載の調光素子。

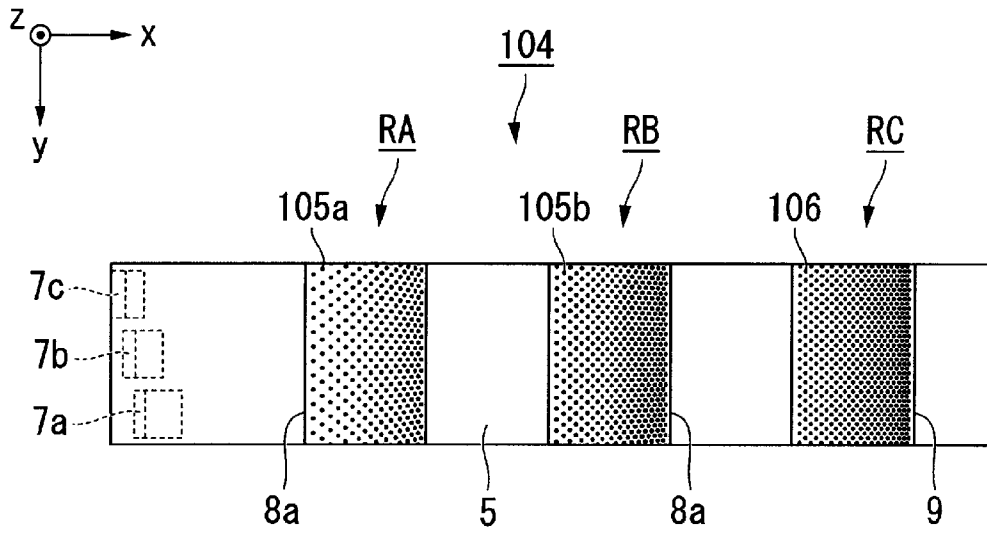
[請求項10] 請求項 1 に記載の調光素子と、  
前記調光素子から射出される光を用いて表示を行う表示素子と、を備えた表示装置。

[請求項11] 請求項 1 に記載の調光素子を備えた照明装置。

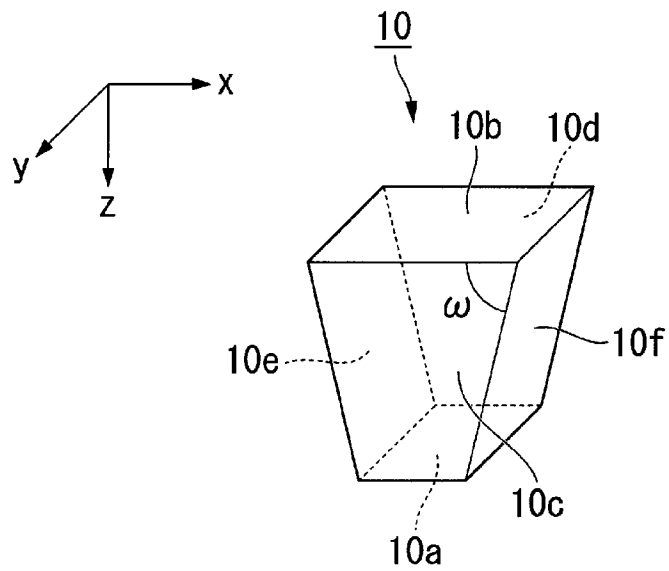
[図1]



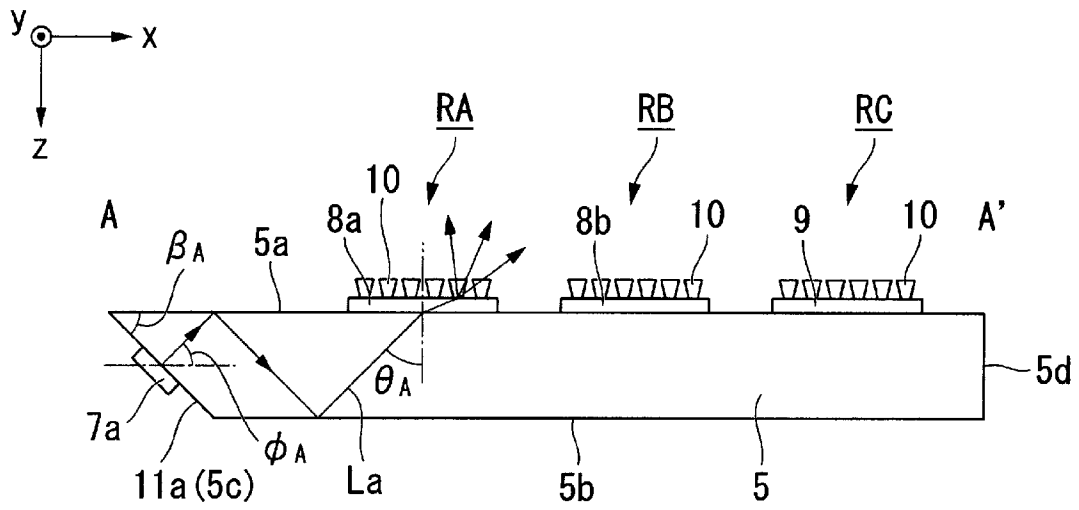
[図2]



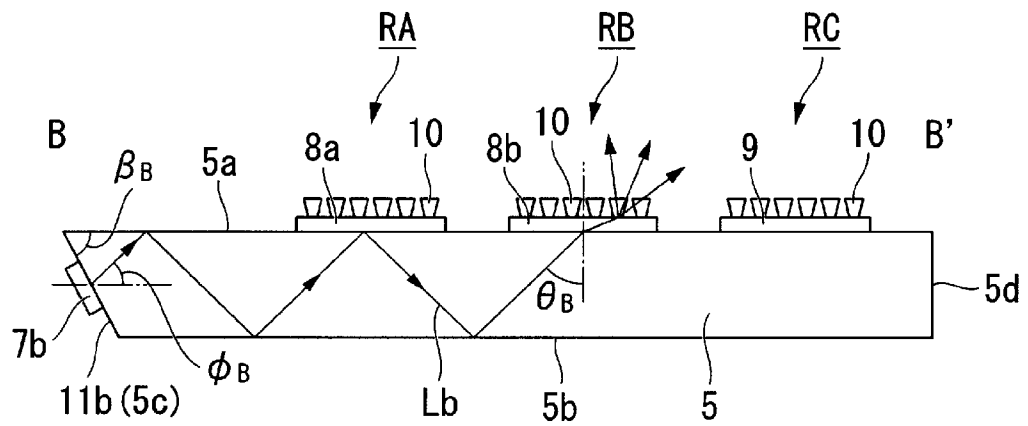
[図3]



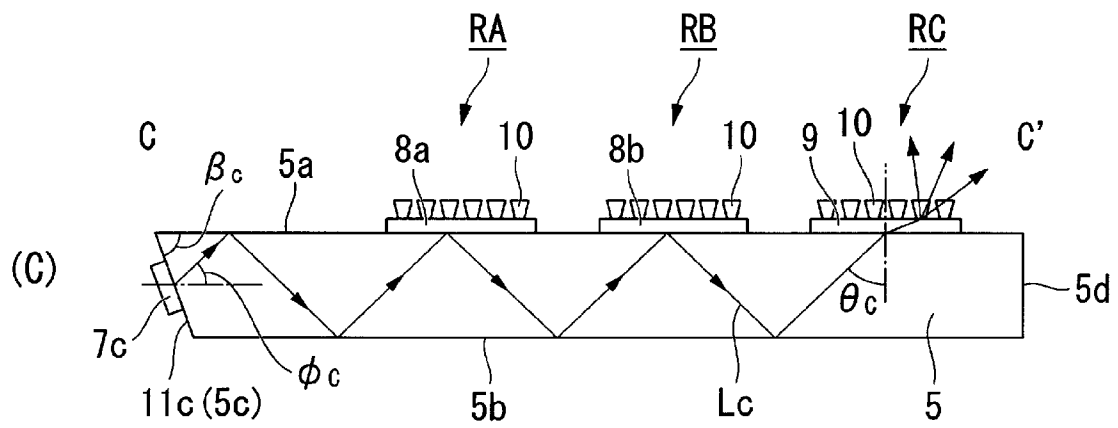
[図4A]



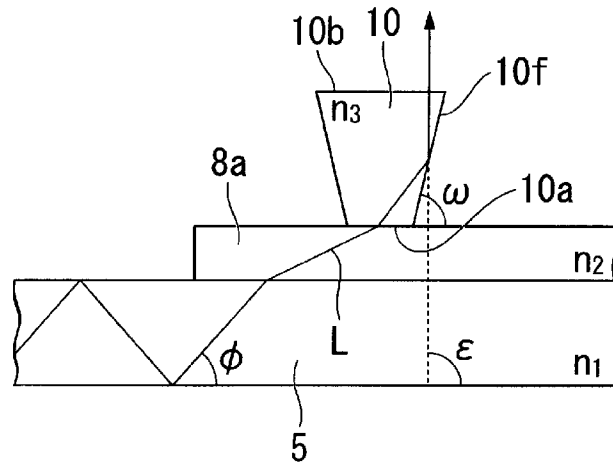
[図4B]



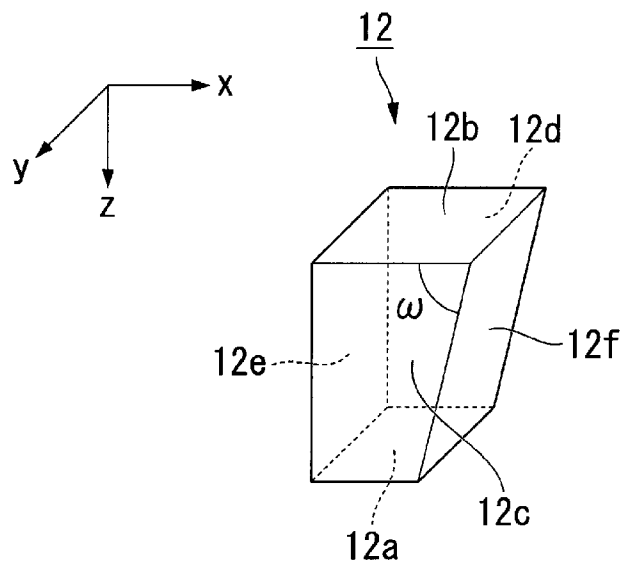
[図4C]



[図5]

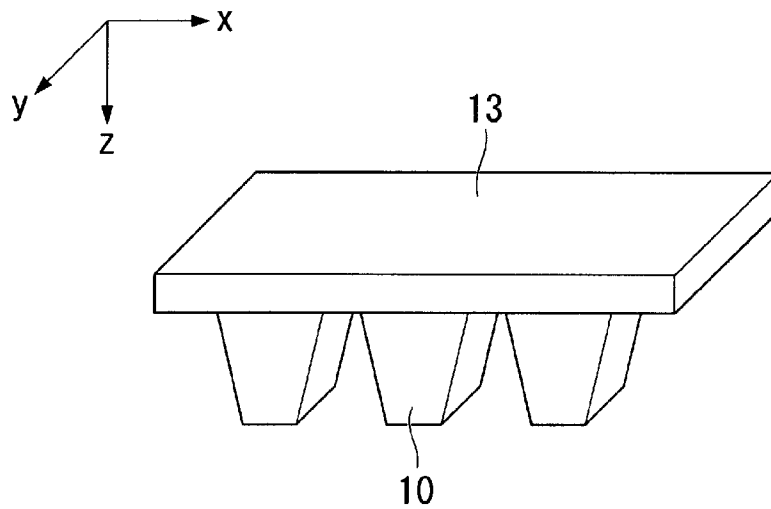


[図6]

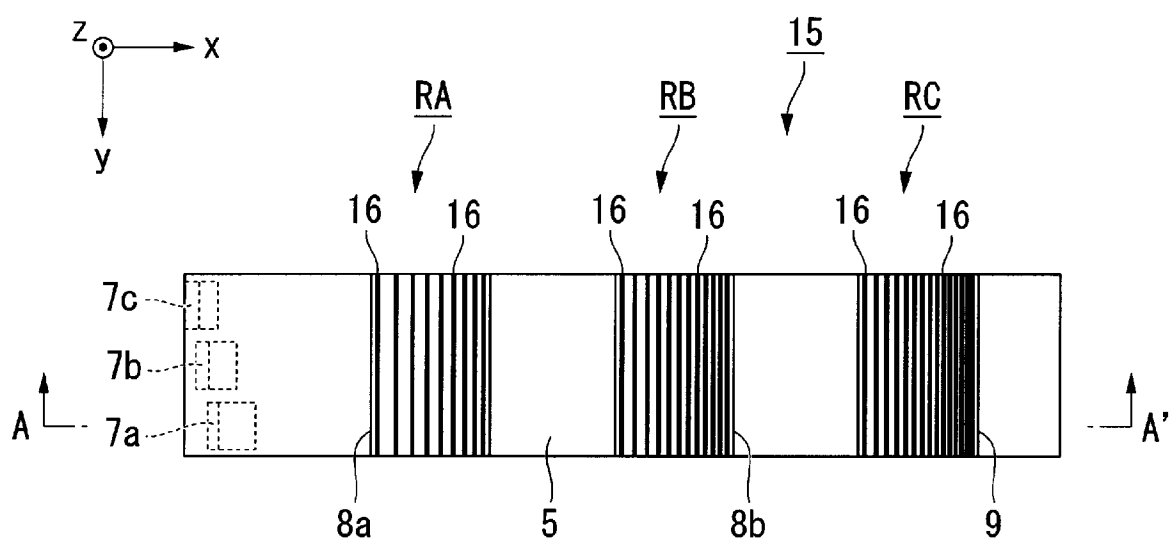




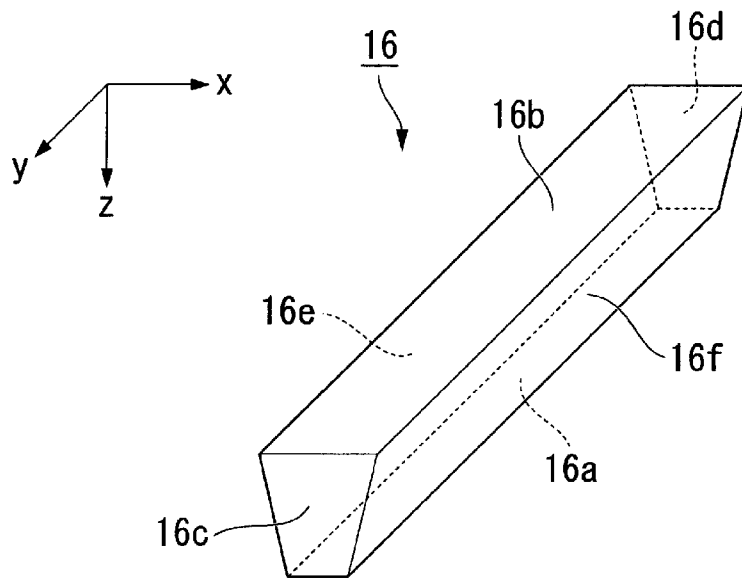
[図7]



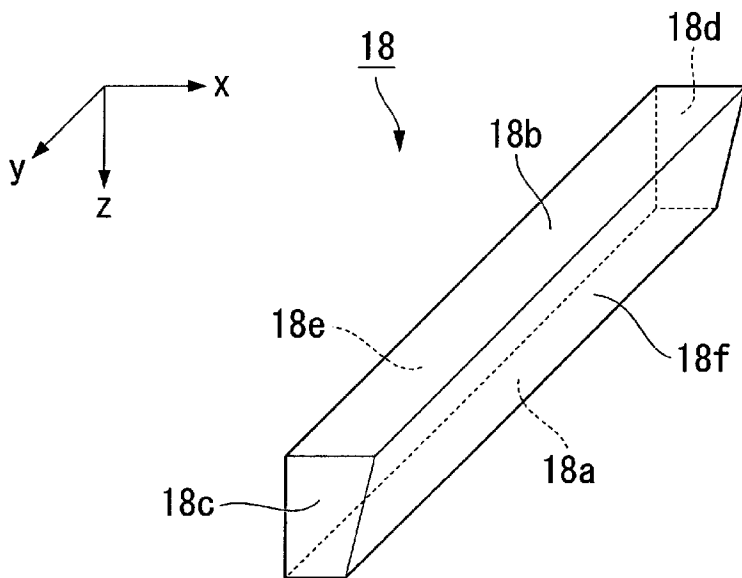
[図8]



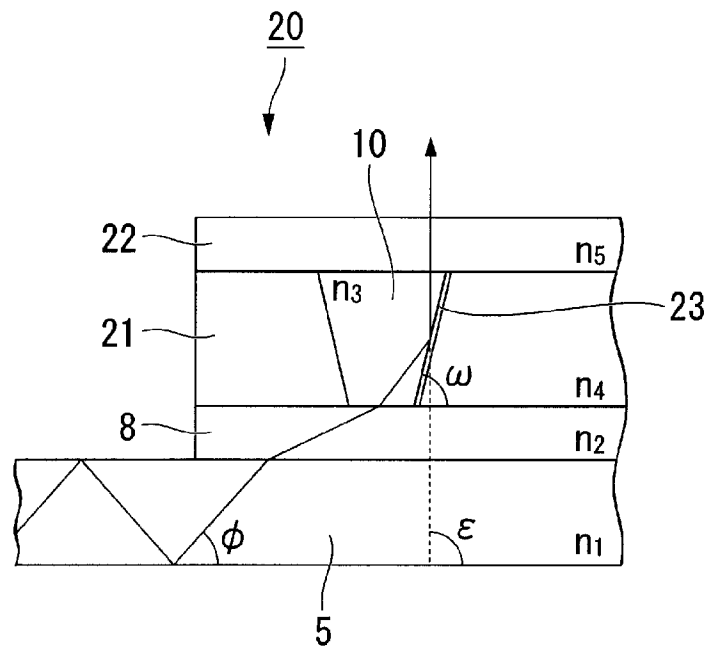
[図9]



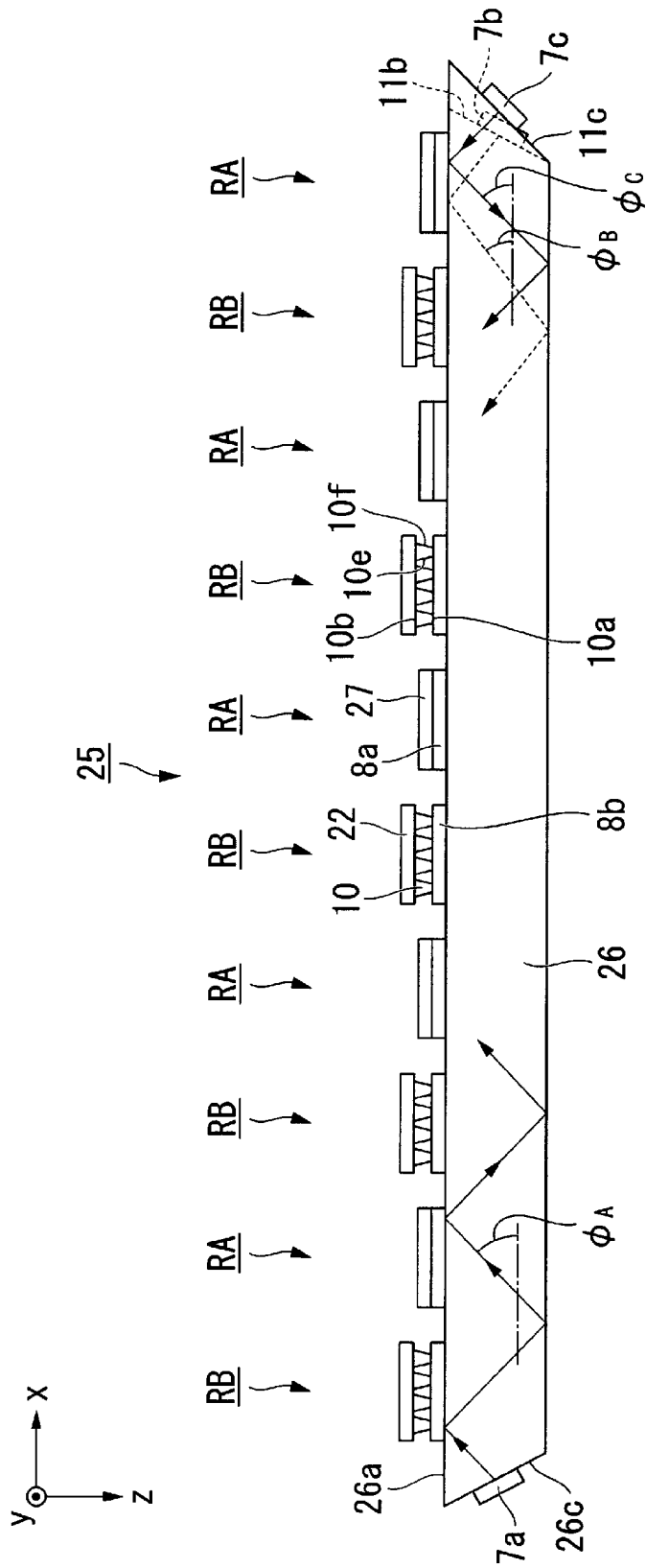
[図10]



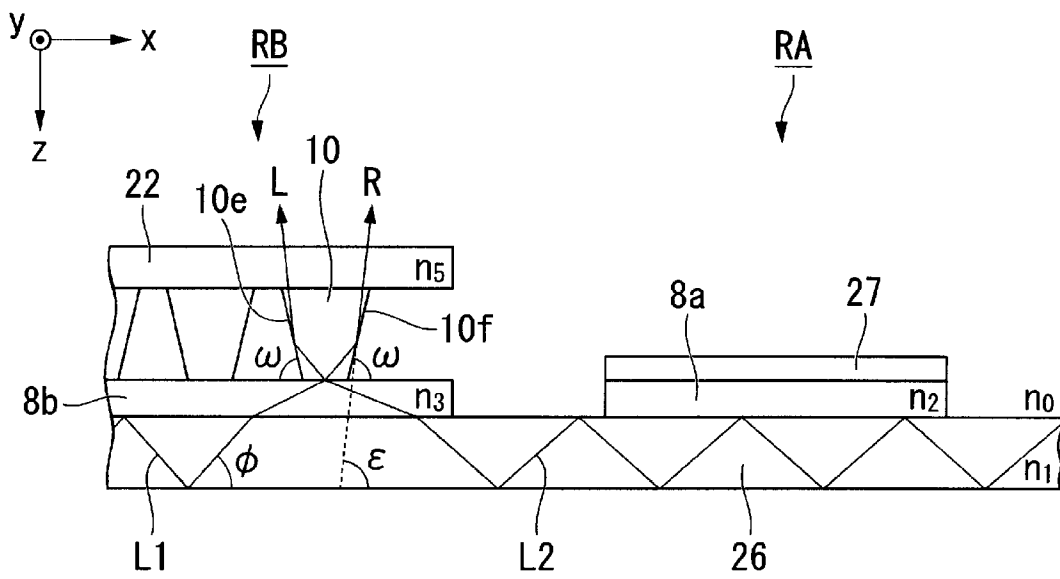
[図11]



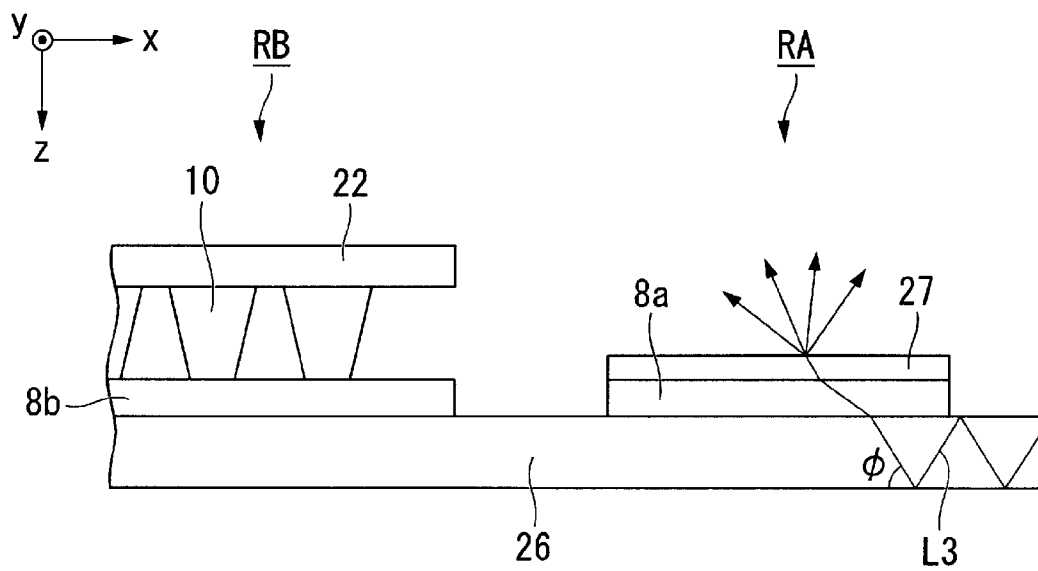
[図12]



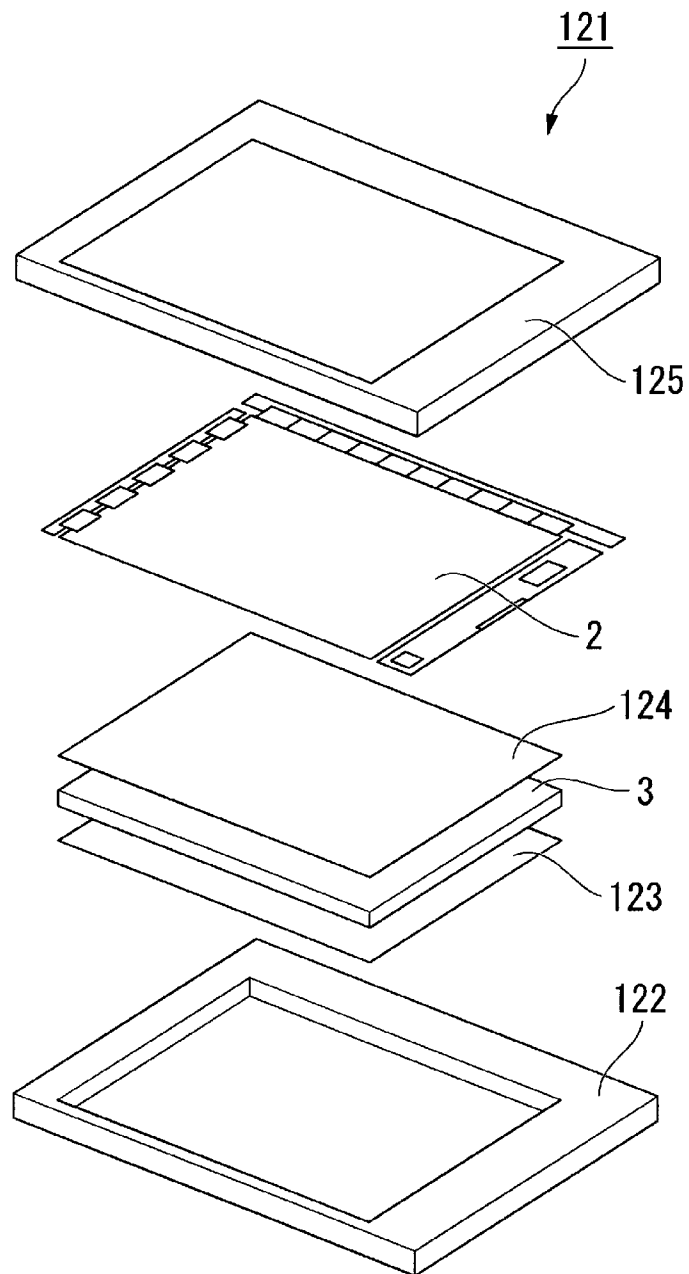
[図13A]



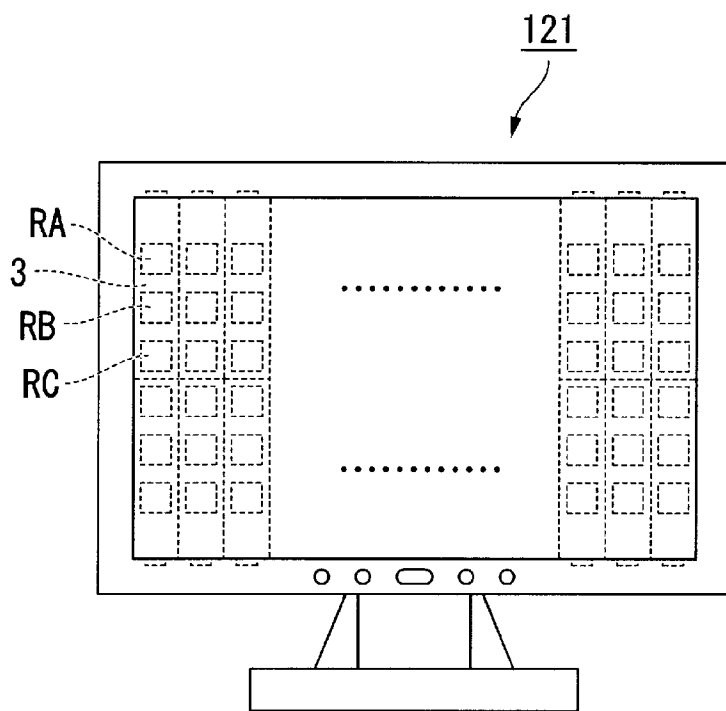
[図13B]



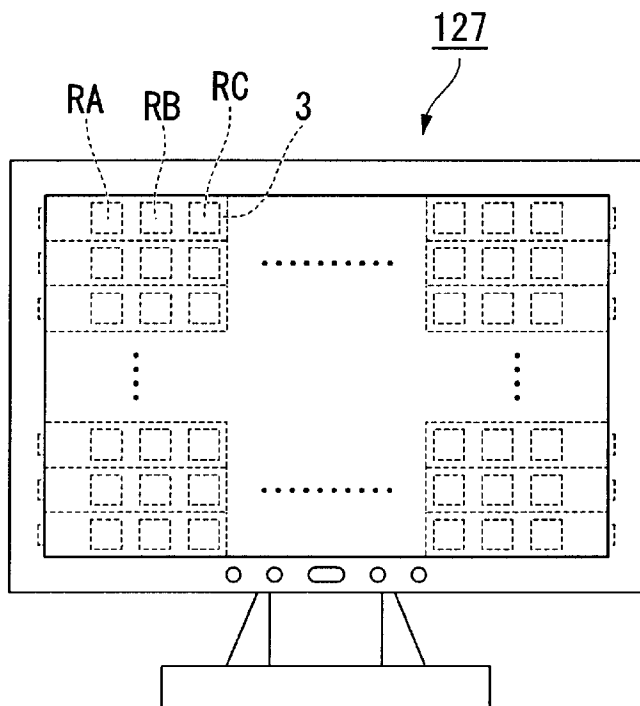
[図14]



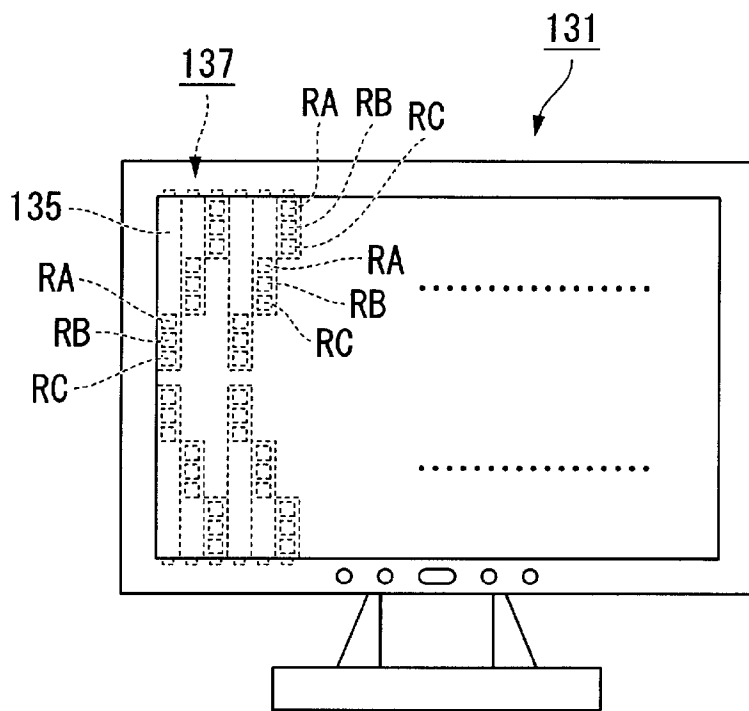
[図15A]



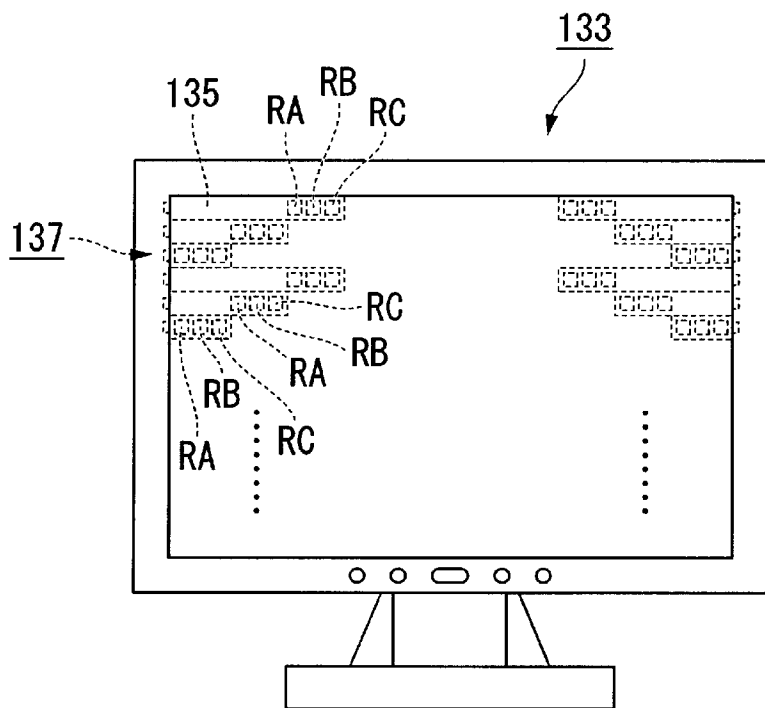
[図15B]



[図16A]

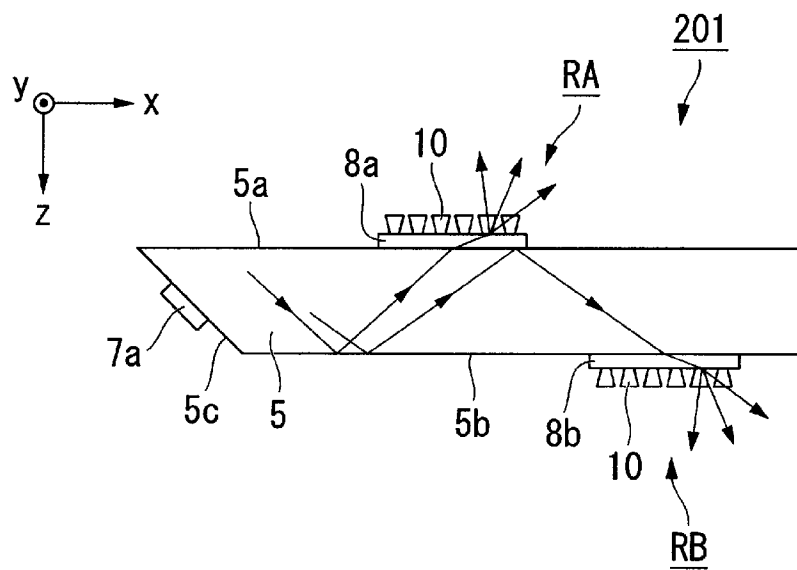


[図16B]

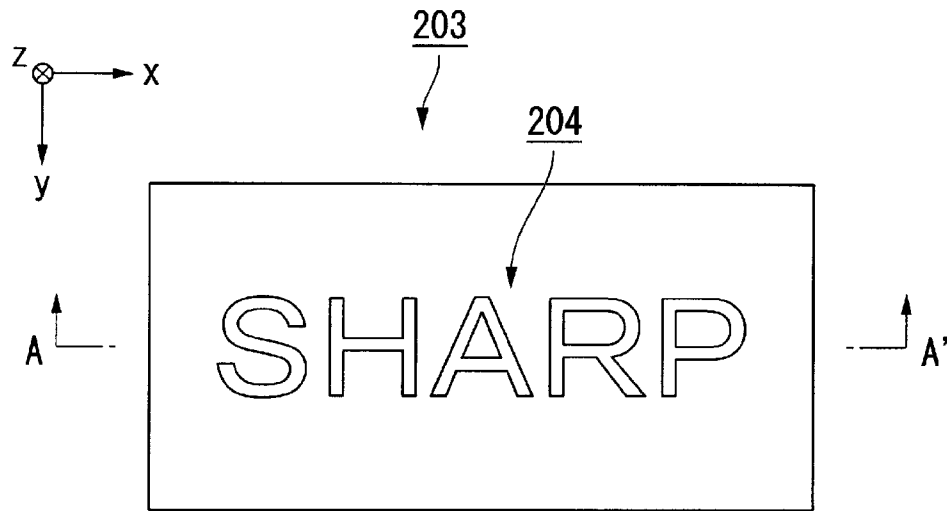




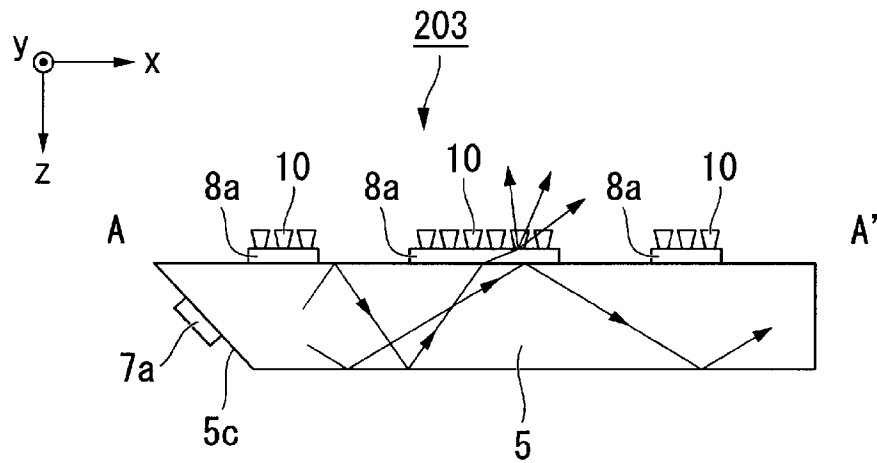
[図17]



[図18A]



[図18B]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/074743

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F21S2/00(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)

F21S2/00, 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.
X Y A	WO 2010/050489 A1 (Nippon Zeon Co., Ltd.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0002], [0019] to [0051]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 10, 11 1-5, 8-11 6, 7
Y A	JP 2006-527389 A (Cambridge Flat Projection Displays Ltd.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraphs [0003], [0013] to [0021]; fig. 2 to 5 & US 2006/0132423 A1 & GB 313044 D & EP 1634119 A1	1-5, 8-11 6, 7

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  
10 November, 2011 (10.11.11)

Date of mailing of the international search report  
22 November, 2011 (22.11.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/074743

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 2005-134441 A (Sony Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0109] to [0121]; fig. 9, 12 (Family: none)	2-4, 8, 9
Y	WO 2009/034943 A1 (Sharp Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0036], [0047]; fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP 2010-210904 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0027] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	8, 9
P, X	JP 2011-134650 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 07 July 2011 (07.07.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1, 5, 10, 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F21S2/00(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. F21S2/00, 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 1971-2011年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 請求項の番号
X Y A	WO 2010/050489 A1 (日本ゼオン株式会社)2010.05.06, 段落[0002], 段落[0019]-[0051], 図 1-3 (ファミリーなし)	1, 10, 11 1-5, 8-11 6, 7
Y A	JP 2006-527389 A (ケンブリッジ フラット プロジェクション デ ィスプレイズ リミテッド)2006.11.30, 段落[0003], 段落[0013]-[0021], 図 2-5 & US 2006/0132423 A1 & GB 313044 D & EP 1634119 A1	1-5, 8-11 6, 7

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 10.11.2011	国際調査報告の発送日 22.11.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 林 政道 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 請求項の番号
Y	JP 2005-134441 A (ソニー株式会社)2005. 05. 26, 段落[0109]-[0121], 図 9, 12 (ファミリーなし)	2-4, 8, 9
Y	WO 2009/034943 A1 (シャープ株式会社)2009. 03. 19, 段落[0036], 段落[0047], 図 2 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2010-210904 A (日立マクセル株式会社)2010. 09. 24, 段落[0027]-[0028], 図 1 (ファミリーなし)	8, 9
P, X	JP 2011-134650 A (日本ゼオン株式会社)2011. 07. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 5, 10, 11