

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02007/049618

発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(43) 国際公開日 平成19年5月3日(2007.5.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>G02B 5/02 (2006.01)</b>	G02B 5/02 C	2H042
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357	2H191
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 336F	5G435
<b>F21S 2/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 324	
<b>F21V 5/00 (2006.01)</b>	F21S 1/00 E	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 63 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2007-542596 (P2007-542596)  
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2006/321169  
 (22) 国際出願日 平成18年10月24日(2006.10.24)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-315153 (P2005-315153)  
 (32) 優先日 平成17年10月28日(2005.10.28)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-27529 (P2006-27529)  
 (32) 優先日 平成18年2月3日(2006.2.3)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

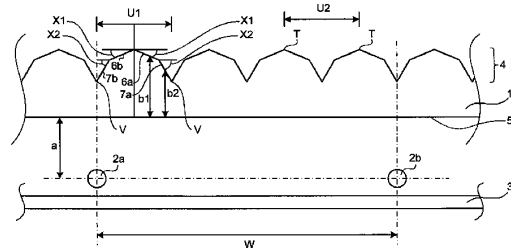
(71) 出願人 000229117  
 日本ゼオン株式会社  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 草野 賢次  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日  
 本ゼオン株式会社内  
 Fターム(参考) 2H042 BA02 BA05 BA12 BA13 BA15  
 BA20  
 2H191 FA37Z FA42Z FA45Z FA54Z FA60Z  
 FA63Z FB02 FC26 LA24  
 5G435 AA01 AA18 BB12 EE26 FF06  
 GG03 GG24 GG26

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散板及び直下型バックライト装置

(57) 【要約】

輝度及び輝度均斉度が改善された光拡散板及び直下型バックライト装置を提供する。光源からの光を拡散するための光拡散板であって、光源からの光を入射する光入射面と、入射した光を拡散照射する光出射面とを備え、前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、前記光出射面には、断面凹状又は凸状の特定形状の線状プリズムを複数有するプリズム条列を備えることを特徴とする光拡散板；並びに前記光拡散板とを備えることを特徴とする直下型バックライト装置。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光を入射する光入射面と、この光入射面とは反対側の面に形成され、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備える光拡散板であって、

前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、

前記光出射面には、断面凹状又は凸状の多角形の線状プリズムを複数有するプリズム条列を備え、

各線状プリズムは、4つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であることを特徴とする光拡散板。

## 【請求項 2】

並列配置された複数の線状光源と、

前記線状光源からの光を反射する反射板と、

前記線状光源および前記反射板から入射した光を拡散して出射する請求項 1 に記載された光拡散板と、

を備えることを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載された直下型バックライト装置であって、

前記光拡散板は、透明樹脂を含んで構成され、

各線状プリズムは、前記光入射面の法線を基準として、一方の側に傾斜した複数の面を有する第 1 の面群と、この第 1 の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第 2 の面群とを備え、

前記第 1 の面群と前記第 2 の面群のそれぞれにおいて、その面の数を  $S$  個とし、当該面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第 1 面、第 2 面、 $\dots$  第  $S$  面とし、任意の  $j$  番目の面と前記光入射面とのなす角度を  $X_j$  (°)、前記  $j$  番目の面から最も近い位置にある線状光源と第 2 番目に近い位置にある線状光源との間の距離を  $W$  (mm)、線状光源の中心と光入射面との距離を  $a$  (mm)、前記  $j$  番目の面の中心と光入射面との距離を  $b_j$  (mm)、線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度を  $Y$  (°)、前記透明樹脂の屈折率を  $n$  とし、第 1 の面群及び第 2 の面群のうち少なくとも 1 群において、 $j = 2$  の場合には数式 (1) の関係が成り立ち、 $j = 1$  の場合には数式 (2) が成り立つことを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【数 1】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

## 【数 2】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

## 【請求項 4】

線状光源からの光を拡散して出射するための光拡散板であって、

前記線状光源からの光が入射する光入射面と、この光入射面とは反対側の面に形成され、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備え、

前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、

前記光出射面には、断面凹状又は凸状の多角形の線状プリズムを複数有するプリズム条

10

20

30

40

50

列を備え、

前記多角形は、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であり、

前記プリズム条列は、形状が異なる複数種類の前記線状プリズムを含むとともに、

前記線状プリズムの長手方向に垂直で、且つ前記光入射面と平行な方向において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むことを特徴とする光拡散板。

【請求項 5】

並列配置された複数の線状光源と、

前記線状光源からの光を反射する反射板と、

前記線状光源および前記反射板から入射した光を拡散して出射する請求項 4 に記載された光拡散板と、  
を備えることを特徴とする直下型バックライト装置。 10

【請求項 6】

請求項 5 に記載された直下型バックライト装置であって、

前記光拡散板は、透明樹脂を含んで構成され、

前記各線状プリズムは、少なくとも 2 つ以上の斜面を含んで構成され、

すべての前記線状プリズムに含まれる斜面の種類を S 種とし、

前記斜面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第 1 斜面、第 2 斜面、・・・第 S 斜面とし、

任意の j 番目の第 j 斜面と前記光入射面とのなす角度を  $X_j$  (°) とし、 20

前記第 j 斜面から、第 1 番目に近い位置にある前記線状光源と第 2 番目に近い位置にある前記線状光源との間の距離を  $W$  (mm) とし、

前記線状光源の中心と前記光入射面との距離を  $a$  (mm) とし、

前記第 j 斜面の中心と前記光入射面との距離を  $b_j$  (mm) とし、

前記線状プリズムの長手方向と前記線状光源の長手方向とのなす角度を  $Y$  (°) とし、

前記透明樹脂の屈折率を  $n$  とし、

j = 2 の場合には数式 (1) の関係が成り立ち、j = 1 の場合には数式 (2) が成り立つことを特徴とする直下型バックライト装置。

【数 3】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

30

【数 4】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光拡散板及び直下型バックライト装置に関する。さらに詳しくは、本発明は、輝度が高く、輝度均斉度の高い光拡散板及び直下型バックライト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶ディスプレイ用のバックライト装置としては、冷陰極管を光源とした装置が 50

広く用いられており、エッジライト型と呼ばれる方式と直下型と呼ばれる方式がある。エッジライト型の装置は、細管の冷陰極管を導光板の端辺に配置した構成からなり、端面から入射した光は導光板内で反射を繰り返し、導光板主面に出光する装置である。一方、直下型バックライト装置は、複数本の並列配置した冷陰極管（線状光源）と、冷陰極管の背面に設けられた反射板と、発光面をなす光拡散板とを組み合わせた構成からなる。直下型の装置は、エッジライト型の装置とは対照的に、冷陰極管の使用本数を増やすことができるために、発光面を容易に高輝度化することができる。

#### 【0003】

しかし、直下型の装置では、冷陰極管の真上で輝度が高くなることにより周期的輝度むらが生じ、発光面の輝度均斉度が悪くなるという問題があった。このため、装置発光面の輝度均斉度が悪いことに起因して、液晶ディスプレイの表示画面に表示むらが発生するという問題があった。

10

#### 【0004】

直下型の装置では、冷陰極管の間隔を小さくすることで輝度均斉度を改善することはできるが、そのためには冷陰極管の数を増やさねばならず、点灯時の消費電力が上昇してしまうという問題があった。また、冷陰極管と光拡散板の距離を大きくすることも輝度均斉度を改善できるが、その場合には、装置が厚くなってしまい、液晶ディスプレイの薄型化を実現できないという問題があった。

#### 【0005】

さらに、従来、直下型の装置では、輝度均斉度を改良するために、種々の対策がなされてきた。例えば、縞模様やドット状の光量補正パターンを光拡散板に印刷し、冷陰極管の真上に放射される光束を低減する手法（特許文献1：特開平6-273760号公報）や、波型反射板を利用して、反射板からの反射光を冷陰極管と冷陰極管の中間に相当する領域へ集束させる手法（特許文献2：特開2001-174813号公報）が提案されている。

20

#### 【0006】

しかし、輝度均斉度の改良手段として、光量補正パターンの印刷を行うと、光束の一部を遮断するので、冷陰極管が放射する光束の利用率が低下し、十分な輝度が得られないという問題があった。また、波型反射板を用いると、装置の構成が複雑になるという問題があった。

30

#### 【0007】

また、直下型に使用される光拡散板には、透明樹脂に光拡散剤を分散した材料が使用されることが多いが、輝度均斉度を改良させるために光拡散剤の濃度を上げると輝度が低下してしまうという問題があった。これを解決するために光拡散板表面にプリズム形状等のパターンを形成し、輝度を低下させずに表面形状による拡散効果を持たせることが提案されている（特許文献3、4、及び5（それぞれ特開平5-333333号公報、特開平8-297202号公報及び特開2000-182418号公報））。しかし、光拡散板表面にプリズム状パターンを形成しただけでは、輝度均斉度の改良は十分ではなかった。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0008】

本発明の目的は、輝度及び輝度均斉度が改善された光拡散板及び直下型バックライト装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明者らは、上記の課題を解決すべく、詳細な検討を行った結果、驚くべきことに、直下型バックライト装置において、光拡散板の光出射面に断面鋸歯状のプリズム条列を設けるだけでは輝度均斉度改善の効果が十分でないが、そのプリズム条列を特定形状とすることにより、高輝度で輝度均斉度が良い装置が得られることを見いだした。特に、断面鋸歯状、換言すれば、断面三角形の線状プリズムが複数並んだ構成でもある程度は輝度均

50

斉度を高めることができるものの、所定範囲内に、互いに逆向きに同じ角度だけ傾斜した一对の面を2組以上設けることにより、さらに輝度均斉度を高めることができることを見いだした。

【0010】

すなわち、本発明によれば、下記のもものが提供される：

〔1〕 光を入射する光入射面と、この光入射面とは反対側の面に形成され、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備える光拡散板であって、前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、前記光出射面には、断面凹状又は凸状の多角形の線状プリズムを複数有するプリズム条列を備え、各線状プリズムは、4つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であることを特徴とする光拡散板。

10

〔2〕 並列配置された複数の線状光源と、前記線状光源からの光を反射する反射板と、前記線状光源および前記反射板から入射した光を拡散して出射する〔1〕に記載された光拡散板と、を備えることを特徴とする直下型バックライト装置。

〔3〕 〔2〕に記載された直下型バックライト装置であって、前記光拡散板は、透明樹脂を含んで構成され、各線状プリズムは、前記光入射面の法線を基準として、一方の側に傾斜した複数の面を有する第1の面群と、この第1の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第2の面群とを備え、前記第1の面群と前記第2の面群のそれぞれにおいて、その面の数をS個とし、当該面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第1面、第2面、・・・第S面とし、任意のj番目の面と前記光入射面とのなす角度を $X_j$  (°)、前記j番目の面から最も近い位置にある線状光源と第2番目に近い位置にある線状光源との間の距離を $W$  (mm)、線状光源の中心と光入射面との距離を $a$  (mm)、前記j番目の面の中心と光入射面との距離を $b_j$  (mm)、線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度を $Y$  (°)、前記透明樹脂の屈折率を $n$ とし、第1の面群及び第2の面群のうち少なくとも1群において、 $j = 2$ の場合には数式(1)の関係が成り立ち、 $j = 1$ の場合には数式(2)が成り立つことを特徴とする直下型バックライト装置。

20

【数1】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

30

【数2】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

40

〔4〕 線状光源からの光を拡散して出射するための光拡散板であって、前記線状光源からの光が入射する光入射面と、この光入射面とは反対側の面に形成され、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備え、前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、前記光出射面には、断面凹状又は凸状の多角形の線状プリズムを複数有するプリズム条列を備え、前記多角形は、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であり、前記プリズム条列は、形状が異なる複数種類の前記線状プリズムを含むとともに、前記線状プリズムの長手方向に垂直で、且つ前記光入射面と平行な方向において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むことを特徴とする光拡散板。

50

〔 5 〕 並列配置された複数の線状光源と、前記線状光源からの光を反射する反射板と、前記線状光源および前記反射板から入射した光を拡散して出射する〔 4 〕に記載された光拡散板と、を備えることを特徴とする直下型バックライト装置。

〔 6 〕 〔 5 〕に記載された直下型バックライト装置であって、前記光拡散板は、透明樹脂を含んで構成され、前記各線状プリズムは、少なくとも2つ以上の斜面を含んで構成され、すべての前記線状プリズムに含まれる斜面の種類をS種とし、前記斜面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第1斜面、第2斜面、・・・第S斜面とし、任意のj番目の第j斜面と前記光入射面とのなす角度を $X_j$ (°)とし、前記第j斜面から、第1番目に近い位置にある前記線状光源と第2番目に近い位置にある前記線状光源との間の距離をW(mm)とし、前記線状光源の中心と前記光入射面との距離をa(mm)とし、前記第j斜面の中心と前記光入射面との距離を $b_j$ (mm)とし、前記線状プリズムの長手方向と前記線状光源の長手方向とのなす角度をY(°)とし、前記透明樹脂の屈折率をnとし、j=2の場合には数式(1)の関係が成り立ち、j=1の場合には数式(2)が成り立つことを特徴とする直下型バックライト装置。

10

【数3】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

20

【数4】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

【発明の効果】

30

【0011】

本発明の光拡散板を備える本発明の直下型バックライト装置は、輝度及び輝度均斉度が高く、液晶ディスプレイ等のディスプレイ装置のバックライト等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の光拡散板及び直下型バックライト装置の一例を示す縦断面図である。

【図2】図2は、本発明の光拡散板の別の一例を示す縦断面図である。

【図3】図3は、本発明の光拡散板のさらに別の一例を示す縦断面図である。

【図4】図4は、数式(1)～(3)の意義について説明するために、本発明の直下型バックライト装置における光拡散板及び線状光源を示す模式的な縦断面図である。

40

【図5】図5は、図4における領域50の一例を拡大して示す部分断面図である。

【図6】図6は、本発明の光拡散板及び直下型バックライト装置のさらに別の一例を示す縦断面図である。

【図7】図7は、本発明の光拡散板のさらに別の一例を示す縦断面図である。

【図8】図8は、本発明の直下型バックライト装置における、光拡散板、線状光源及び反射板の関係の概略を示す斜視図である。

【図9】図9は、図4における領域50の別の一例を拡大して示す部分断面図である。

【図10】図10は、本発明の光拡散板における線状プリズムの断面形状の例を示す断面図である。

50

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の光拡散板における線状プリズムの断面形状の別の例を示す断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の光拡散板は、光源、特に線状光源からの光を拡散するための光拡散板である。線状光源としては、冷陰極管、熱陰極管、線状に配列したLED、LEDと導光体の組合せ等を使用することができる。このとき、冷陰極管又は熱陰極管としては、直線状以外にも、平行な2本の管が一つの略半円につながれ一本になったU字状のもの、平行な3本の管が二つの略半円につながれ一本になったN字状のもの、又は平行な4本の管が三つの略半円につながれ一本になったW字状のものを使用することができる。これら3つの形状の光源を使用する場合には、管の平行な部分の中心間の距離を、隣接する線状光源の中心間の距離Wとする。

10

【0014】

前記線状光源は、輝度均一性の点からは冷陰極管が好ましく、発光効率の点からは線状に配列したLED、LEDと導光体の組合せが好ましい。線状に配列したLED、またはLEDと導光体の組合せを使用する場合は、配列した一連のLEDの組、またはLEDと導光体の組合せが複数ある場合に、線状光源が複数本であるとする。

【0015】

本発明の光拡散板は、光源からの光が入射する光入射面と、前記光入射面の反対側に設けられ、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備える。前記光入射面は、凹凸のない略平坦な平坦面として形成され、前記光出射面には、特定の構造が形成されている。ここで、略平坦な平坦面とは、中心線平均表面粗さ(Ra)が、5µm以下、好ましくは3µm以下、さらに好ましくは1µm以下の面のことである。

20

【0016】

本発明の光拡散板は、光出射面に、断面凹状又は凸状の多角形からなる線状プリズムを複数有するプリズム条列を備える。ここで、プリズム条列について、図8に示す光拡散板301を例として用いて説明する。図8に示すように、プリズム条列301Bは、互いに略平行な複数の線状プリズム301Aから構成され、線状プリズム301Aの長手方向に垂直な断面が、大まかに見て鋸歯状に形成されたものである。なお、図8においては、ごく概略的な図示のため、プリズム条列は均一な鋸歯状で表現しているが、本発明の光拡散板は、後述の通りの特定の形状を有するものである。ここで、多角形には、例えば、図6~7に示すような三角形の他、図10に示す五角形、図11に示す七角形等が含まれる。一本の線状プリズムが2つ以上の面を有する特定の態様(後述する光拡散板(ii))においては、形成が容易な点から、三角形が特に好ましい。さらに、これらの異なる種類の多角形が、一枚の光拡散板中に混在していてもよい。ここで用いられる通り、「多角形」の文言は、説明の便宜上、線状プリズムの個々の凹部又は凸部に対応する、断面平面(cross-sectional plain)における線分の開いた経路(open path composed of line segments)を意味する。そして、上に例示したように、開いた経路の両端を結んで得られる閉じた経路(closed path)の辺又は点の数に応じ、これらを(通常意味するところの)多角形に対応させて呼ぶ。

30

40

【0017】

ここで、断面凹状の線状プリズムとは、図1中に示される領域U2及び図6中に示される領域U603のように、プリズム条列を構成する線状プリズムの長手方向に垂直な断面(以下、単に条列の「断面」という。)において、隣り合う図中の山部Tの間の領域をいう。また、断面凸状の線状プリズムとは、図1中に示される領域U1並びに図6中に示される領域U601及びU602のように、条列の断面において、隣り合う図中の谷部Vの間の領域をいう。本発明においては、線状プリズムを凹状としてみた場合又は凸状としてみた場合のいずれか少なくとも一方において下記に規定する条件を満たす場合は、当該条件を満たすものとする。例えば、図6に示す例は、線状プリズムを凸状としてみた場合に

50

下記に規定する条件を満たす。

【0018】

本発明の光拡散板は、下記 (i - 1) 又は (i i - 1) の、少なくともいずれか一方の要件を満たす：

要件 (i - 1) :

各線状プリズムが、4つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記入射面の法線を軸として線対称な形状である。

要件 (i i - 2) :

前記多角形は、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であり、前記プリズム条列は、形状が異なる複数種類の前記線状プリズムを含むとともに、前記線状プリズムの長手方向に垂直で、且つ前記光入射面と平行な方向において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含む。

以下、要件 (i - 1) を満たす光拡散板を、「光拡散板 (i)」といい、要件 (i i - 1) を満たす光拡散板を「光拡散板 (i i)」という。

【0019】

(光拡散板 (i))

光拡散板 (i) において、各線状プリズムは、4つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状である。より具体的には、前記線状プリズムのそれぞれが、一方の側に傾斜した複数の面を有する第1の面群と、この第1の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第2の面群とを備え、条列の断面において、第1の面群により描かれる折線状の形状と第2の面群により描かれる折線状の形状が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状である。

【0020】

光入射面の法線に対し互いに逆向きに傾斜している第1の面群と第2の面群とは、具体的には例えば、図1に示す例においては面6a及び7aからなる面群と面6b及び7bからなる面群とであり、図2に示す例においては面8a及び9aからなる面群と面8b及び9bからなる面群である。

【0021】

光拡散板 (i) において、線状プリズムを構成する面の数は4以上10以下が好ましい。また、これらの面のうち、平坦面の法線に対し逆向きに傾斜する面の数はそれぞれ2以上5以下が好ましい。線状プリズムを構成する面の数を4以上10以下とすることにより、輝度の均斉度の高い光拡散板とすることができる。さらに、2以上5以下とすることにより、金型製作時及び樹脂の成形時に所望のプリズム条列を精度よく得ることができる。

【0022】

このような線状プリズムを、図1～3を参照して具体的に説明する。例えば図1に示す例においては、光拡散板1の光出射面4において、線状プリズムの面6a及び7aからなる第1の面群と、6b及び7bからなる第2の面群とが、法線N1に対し互いに逆向きとなるよう傾斜している。

【0023】

前記線状プリズムの各面と光入射面とがなす角度は、例えば図1及び図2に示すような、光入射面に近い面ほど角度が大きい態様、又は例えば図3に示す面10～12のような、光入射面から遠い面ほど角度が大きい態様等をとることができる。

【0024】

前記線状プリズムは、線状プリズムの中心線 (即ち、光入射面の法線であって、線状プリズムが凸状の場合は線状プリズムの山部を、線状プリズムが凹状の場合は線状プリズムの谷部を通る線) を中心として、左右 (即ち、プリズム条列の断面において、上記中心線の一方側及び他方側) において、同数の面を有していることが、輝度均斉度を高める上で好ましい。

【0025】

また、前記線状プリズムを構成する各面は、線状プリズムの左右において、傾斜の方向



が逆向きで傾斜の角度が等しい面の対となる。具体的には例えば図1に示す例においては、光入射面と右側の面6aとがなす角及び光入射面と左側の面6bとがなす角が、等しい角度 $\times 1$ であり対をなし、且つ光入射面と右側の面7aとがなす角及び光入射面と左側の面7bとがなす角が、等しい角度 $\times 2$ であり対をなしている。また、図2に示す例においては、光入射面と右側の面8aとがなす角及び光入射面と左側の面8bとがなす角が、等しい角度 $\times 1$ であり対をなし、且つ光入射面と右側の面9aとがなす角及び光入射面と左側の面9bとがなす角が、等しい角度 $\times 2$ であり対をなしている。このような構成とすることにより、線状プリズムを簡便に高精度で製造することができ、且つ効率的に輝度均斉度を高めることができる。

#### 【0026】

また、線状プリズムの面は、図1及び図3に示す例のように、その中心線を中心として左右対称であり且つ並列する線状プリズムが実質的に同一の断面形状を有していてもよい一方、図2に示す例のように、並列する線状プリズムのそれぞれの形状が異なってもよい。図2に示す例では、線状プリズムの頂点に近い面8の面積が、並列する線状プリズムのそれぞれにおいて異なるよう構成されている。

#### 【0027】

(光拡散板(i i))

光拡散板(i i)において、前記線状プリズムにおける前記多角形は、前記光入射面の法線(前記多角形の頂点を通るような法線)を軸として線対称な形状である。具体的には例えば、線状プリズムの断面形状が三角形の場合は、当該三角形は二等辺三角形となる。このため、当該多角形を構成する対称な1対以上の斜面の各対を構成する2つの斜面のそれぞれと光入射面とのなす角度は等しくなる。この場合、前記2つの斜面とは、断面が対称な多角形となるように線状プリズムを選んだときに、光入射面とは平行とならない2つの斜面のことである。このような構成とすることにより、光拡散板を容易に設計、製造できるとともに、製品である直下型バックライト装置の輝度均斉度を高めながら、且つ、視野角もある程度広いものとすることができる。なお、本明細書において、2つの斜面のそれぞれと光入射面とのなす角度が「等しい」とは、なす角度の差が $1^\circ$ 以内の場合である。なお、場合によっては、線状プリズムの頂点が丸くなることがあるが、この場合には、前記なす角度は、線状プリズムを構成する2つの斜面の直線部分と光入射面とのなす角度を示す。

#### 【0028】

光拡散板(i i)において、前記プリズム条列は、形状が異なる、複数種類の前記線状プリズムを含む。線状プリズムの種類は、2種類以上であれば特に限定されないが、3種以上5種以下であることが好ましい。3種以上とすることにより、高い輝度均斉度を得ることができる。一方5種以下とすることにより、当該光拡散板を金型等により製造するにあたり、前記線状プリズムを所望の位置に精度よく配置することができる。ここで、同じ種類に分類される線状プリズムとは、前記各対を構成する2つの斜面のそれぞれと光入射面とのなす角度の和と、全線状プリズムにおける前記角度の和を平均した平均角度との差が、1度以内の範囲となる場合のことである。

#### 【0029】

光拡散板(i i)において、前記プリズム条列は、前記線状プリズムの長手方向に垂直で且つ前記光入射面と平行な方向(即ち図6及び図7における左右方向;以下、単に「幅方向」という。)において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含む。前記線状光源の「幅寸法」としては、円筒形の線状光源の場合、その直径を幅寸法とすることができる。前記線状光源の幅寸法は、好ましくは $2 \sim 10 \text{ mm}$ とすることができる。前記線状光源の幅寸法の範囲内に前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むとは、プリズム条列の幅方向内のほとんどの部分において、幅寸法の範囲内であれば、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むことをいう。このような構成とすることにより、前記幅寸法内の少なくともいずれかにおいて入射光が前記光入射面の法線方向へ射出されるため、輝度均斉度が向上する。

10

20

30

40

50

## 【0030】

光拡散板 ( i i ) において、前記線状プリズムは、上記要件を満たす限りにおいて、前記プリズム条列中に規則的に並んでいても、不規則に並んでいてもよいが、具体的な態様として、複数の線状プリズムの全種類の組を含む領域単位が、プリズム条列内において繰り返し配置され、当該領域単位の繰り返しピッチが、線状光源の幅寸法と同じかそれより短い態様を挙げることができる。前記領域単位の繰り返しピッチの幅は、より具体的には  $0.05\text{ mm} \sim 5.0\text{ mm}$  とすることができる。一つの前記領域単位あたりの前記線状プリズムの数は、特に限定されず、複数の線状プリズムの全種類がそれぞれ1本以上含まれていればよい。

## 【0031】

このような領域単位が繰り返し配置される態様を、図6及び図7に示す例を参照して説明する。図6に示す例においては、光拡散板601の光出射面604上に設けられたプリズム条列は、領域U601内の線状プリズム611及び領域U602内の線状プリズム612を含む領域単位U611を有する。領域単位U611は、線状プリズム以外に、平坦部613をも含んでいる。線状プリズム611の斜面と光入射面とのなす角度 $X601$ は、線状プリズム612の斜面と光入射面とのなす角度 $X602$ とは異なる角度である。領域単位U611は、幅方向に繰り返されて、プリズム条列を構成している。

## 【0032】

図6に示す例において、線状光源602a及び602bの直径即ち幅寸法 $D1$ は、領域単位U611の幅よりも大きく、それにより、プリズム条列の幅方向のどの位置においても、 $D1$ の寸法の範囲において、線状プリズム611及び612の両方が含まれることになり、線状光源の幅寸法の範囲内に複数種類の線状プリズムの全種類を含む構成が達成される。

## 【0033】

一方、図7に示す例においては、4種類の線状プリズムU21、U22、U23及びU24をこの順に備える領域単位U211が繰り返し配置されることによりこれら4種類の線状プリズムが規則的に設けられている。領域単位U211の幅は、 $D1$ の幅寸法と同一であり、それにより、プリズム条列の幅方向のどの位置においても、 $D1$ の寸法の範囲において、線状プリズムU21~24の全てが含まれることになり、線状光源の幅寸法の範囲内に複数種類の線状プリズムの全種類を含む構成が達成される。

## 【0034】

本発明の光拡散板の厚みは特に限定されないが、 $0.4\text{ mm}$ から $5\text{ mm}$ であることが好ましく、 $0.8\text{ mm}$ から $4\text{ mm}$ であることがさらに好ましい。厚みが $0.4\text{ mm}$ より小さいと、支柱を多数形成する等自重によるたわみを抑えるための工夫が必要になる。また、厚みが $5\text{ mm}$ を超えると成形が困難になる。

## 【0035】

本発明において、光拡散板の線状プリズムのピッチ、即ち隣接する線状プリズムの山部間又は谷部間の距離は $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $700\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $400\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。ピッチが前記好適な範囲未満であると、形状が微細なために形状付与が難しくなったり、光拡散効果が低下したりするおそれがある。ピッチが前記好適な範囲を超えると、光拡散が荒くなり、輝度むらを生じるおそれがある。

## 【0036】

本発明においては、光拡散板のプリズム条列の表面を粗化して出射する方向を適度な範囲内でより多様にすることもできる。その場合、線状プリズムの表面を長手方向に対して直角方向に $20\text{ }\mu\text{m}$ 測定したときの中心線平均表面粗さ ( Ra ) が $0.08\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.09\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。Raを前記好適な範囲とすることにより光の出射方向を適度に多様にする事ができる。

## 【0037】

10

20

30

40

50

本発明の光拡散板の材質は、特に限定されないが、ガラス、樹脂及び樹脂を含む組成物等とすることができる。樹脂又は樹脂を含む組成物としては、混合しにくい2種以上の樹脂の混合物、又は透明樹脂に光拡散剤を分散したもの等を用いることができる。これらの中でも、軽量であること、成形が容易であることから樹脂又は樹脂を含む組成物が好ましく、全光線透過率とヘーズの調整が容易であることから透明樹脂に光拡散剤を分散させたものが特に好ましい。さらに、プリズム条列部分を含む光拡散板全体を透明樹脂に光拡散剤を分散させたもので形成し、光拡散板全体を同一の全光線透過率とヘーズに調整することが、光拡散板から出射する光の方向がさらに多様にできるため、より好ましい。

#### 【0038】

透明樹脂に光拡散剤を分散させた物の光拡散剤の含有量に特に制限はなく、光拡散板の厚みやバックライトの線状光源間隔などに応じて適宜選択することができるが、通常は分散物の全光線透過率は60%以上100%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することが好ましく、80%以上100%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することがより好ましく、90%以上100%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することがより好ましい。ヘーズは0%以上95%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することが好ましく、0%以上90%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することがより好ましい。全光線透過率を60%以上、ヘーズを95%以下とすることで輝度をより向上させることができ、全光線透過率を100%以下、ヘーズを0%以上とすることで輝度均斉度をより向上させることができる。この場合の全光線透過率とはJIS K 7361-1により両面平滑な2mm厚み板で測定した値で、ヘーズはJIS K 7136により両面平滑な2mm厚み板で測定した値とする。

#### 【0039】

本発明において透明樹脂とはJIS K 7361-1により両面平滑な2mm厚み板で測定した全光線透過率が70%以上の樹脂のことであり、例えば、ポリエチレン、プロピレン-エチレン共重合体、ポリプロピレン、ポリスチレン、芳香族ビニル系単量体と低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルとの共重合体、ポリエチレンテレフタレート、テレフタル酸-エチレングリコール-シクロヘキサジメタノール共重合体、ポリカーボネート、アクリル樹脂、脂環式構造を有する樹脂などを挙げることができる。これらの中で、ポリカーボネート、ポリスチレン、芳香族ビニル系単量体を10%以上含有する芳香族ビニル系単量体と低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルとの共重合体または脂環式構造を有する樹脂等の吸水率が0.25%以下である樹脂が、吸湿による変形が少ないので、反りの少ない大型の光拡散板を得ることができる点で好ましい。脂環式構造を有する樹脂は、流動性が良好であり、大型の光拡散板を効率よく製造し得て、特定の形状のプリズム条列を設計どおりに形成できる点でさらに好ましい。脂環式構造を有する樹脂と光拡散剤を混合したコンパウンドは、光拡散板に必要な高透過性と高拡散性とを兼ね備え、色度が良好なので、好適に用いることができる。なお、(メタ)アクリル酸とは、アクリル酸およびメタクリル酸を示している。

#### 【0040】

脂環式構造を有する樹脂は、主鎖及び/又は側鎖に脂環式構造を有する樹脂である。機械的強度、耐熱性などの観点から、主鎖に脂環式構造を含有する樹脂が特に好ましい。脂環式構造としては、飽和環状炭化水素(シクロアルカン)構造、不飽和環状炭化水素(シクロアルケン、シクロアルキン)構造などを挙げることができる。機械的強度、耐熱性などの観点から、シクロアルカン構造やシクロアルケン構造が好ましく、中でもシクロアルカン構造が最も好ましい。脂環式構造を構成する炭素原子数は、格別な制限はないが、通常4~30個、好ましくは5~20個、より好ましくは5~15個の範囲であるときに、機械的強度、耐熱性及び光拡散板の成形性の特性が高度にバランスされ、好適である。脂環式構造を有する樹脂中の脂環式構造を有する繰り返し単位の割合は、使用目的に応じて適宜選択すればよいが、通常50重量%以上、好ましくは70重量%以上、より好ましくは90重量%以上である。脂環式構造を有する繰り返し単位の割合が過度に少ないと、耐熱性が低下し好ましくない。なお、脂環式構造を有する樹脂中における脂環式構造を有す

る繰り返し単位以外の繰り返し単位は、使用目的に応じて適宜選択される。

【0041】

脂環式構造を有する樹脂の具体例としては、(1)ノルボルネン系単量体の開環重合体及びノルボルネン系単量体とこれと開環共重合可能なその他の単量体との開環重合体、並びにこれらの水素添加物、ノルボルネン系単量体の付加重合体及びノルボルネン系単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との付加共重合体などのノルボルネン系重合体；(2)単環の環状オレフィン系重合体及びその水素添加物；(3)環状共役ジエン系重合体及びその水素添加物；(4)ビニル脂環式炭化水素系単量体の重合体及びビニル脂環式炭化水素系単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との共重合体、並びにこれらの水素添加物、ビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環の水素添加物及びビニル芳香族単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との共重合体の芳香環の水素添加物などのビニル脂環式炭化水素系重合体；などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性、機械的強度等の観点から、ノルボルネン系重合体及びビニル脂環式炭化水素系重合体が好ましく、ノルボルネン系単量体の開環重合体水素添加物、ノルボルネン系単量体とこれと開環共重合可能なその他の単量体との開環共重合体水素添加物、ビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環の水素添加物及びビニル芳香族単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との共重合体の芳香環の水素添加物がさらに好ましい。

10

【0042】

光拡散板に用いられる光拡散剤は、光線を拡散させる性質を有する粒子であり、無機フィラーと有機フィラーに大別される。無機フィラーとしては、具体的には、シリカ、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム、およびマグネシウムシリケート、又はこれらの混合物を用いることができる。有機フィラーの具体的な材料としては、アクリル系樹脂、アクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン系樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリシロキサン系樹脂、メラミン系樹脂、およびベンゾグアナミン系樹脂等を用いることができる。これらの中で、ポリスチレン系樹脂、およびポリシロキサン系樹脂若しくはこれらの架橋物からなる微粒子は、高分散性、高耐熱性、成形時の着色(黄変)がないので、特に好適に用いることができる。ポリシロキサン系樹脂の架橋物からなる微粒子は、耐熱性により優れるので、さらに好適に用いることができる。

20

【0043】

光拡散板に用いられる光拡散剤の形状は、特に限定されないが、例えば球状、立方状、針状、棒状、紡錘形状、板状、鱗片状、繊維状などが挙げられ、中でも光の拡散方向を等方的にすることができる球状のビーズが好ましい。

30

【0044】

前記光拡散剤は、透明樹脂内部に分散した状態で含有されて使用される。

【0045】

本発明の光拡散板を構成する材料の屈折率は、特に限定されないが、1.2~2.0の範囲とすることができる。

【0046】

本発明の光拡散板の製造において、その表面に前記特定形状のプリズム条列を形成する方法に特に制限はなく、例えば、平板状の光拡散板表面にプリズム条列を形成することができ、あるいは、光拡散板の成形と同時にプリズム条列を形成することもできる。平板状の光拡散板表面にプリズム条列を形成する方法としては特に制限はなく、例えば、所望の形状の線状プリズムを形成できる工具を用いた切削加工によることができ、あるいは、光硬化樹脂を塗布し、所望の形状の型を転写した状態で硬化させることもできる。光拡散板を押出成形で作製し、同時にプリズム条列を形成する場合は、所望のプリズム条列形状を有する異形ダイを用いて異形押出することができ、あるいは、押出後にエンボス加工によりプリズム条列を形成することもできる。光拡散板をキャストイングにより作製し、同時にプリズム条列を形成する場合は、所望のプリズム条列の形状を形成できるキャストイング型を用いることができる。光拡散板を射出成形により作製し、同時にプリズム条列を形

40

50

成する場合は、所望のプリズム条列の形状を形成できる金型を用いることができる。光硬化樹脂への型形状転写、異形ダイによる押出し加工、エンボス加工、キャストイング、もしくは射出成形により、プリズム条列を形成する場合に使用する型は、所望の線状プリズムを形成できる工具を用いた型の金属部材への切削加工、もしくは所望の形状が形成された部材上への電鍍加工により得ることができる。

【0047】

本発明の直下型バックライト装置は、並列配置された複数の前記線状光源と、前記線状光源からの光を反射する反射板と、前記本発明の光拡散板とを備える。

【0048】

本発明に用いる反射板は特に限定されないが、白色または銀色に着色された樹脂、金属等を使用することができ、色は輝度均斉度改良から白色が好ましく、材質は軽量化の点から樹脂が好ましい。反射板は、図6に示す反射板603及び図8に示す反射板303のように、線状光源の、光拡散板と反対側の位置に設けることができる。

10

【0049】

本発明の直下型バックライト装置の特に好ましい態様として、下記(i-2)の要件を満たすもの、又は下記(ii-2)の要件を満たすものが挙げられる：

【0050】

(i-2)前記光拡散板が上に述べた光拡散板(i)であり、透明樹脂を含んで構成され、各線状プリズムは、前記光入射面の法線を基準として、一方の側に傾斜した複数の面を有する第1の面群と、この第1の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第2の面群とを備え、前記面群のそれぞれにおいて、その面の数をS個とし、当該面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第1面、第2面、・・・第S面とし、任意のj番目の光入射面と光入射面とのなす角度を $X_j$ (°)、前記j番目の面から最も近い位置にある線状光源と第2番目に近い位置にある線状光源との間の距離を $W$ (mm)、線状光源の中心と光入射面との距離を $a$ (mm)、前記j番目の面の中心と光入射面との距離を $b_j$ (mm)、線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度を $Y$ (°)、前記透明樹脂の屈折率を $n$ とし、第1の面群及び第2の面群のうち少なくとも1群において、 $j \geq 2$ の場合には数式(1)の関係が成り立ち、 $j = 1$ の場合には数式(2)が成り立つ。

20

【0051】

(ii-2)前記光拡散板が上に述べた光拡散板(ii)であり、透明樹脂を含んで構成され、すべての前記線状プリズムに含まれる斜面の種類をS種とし、前記斜面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第1斜面、第2斜面、・・・第S斜面とし、任意のj番目の第j斜面と前記光入射面とのなす角度を $X_j$ (°)とし、前記第j斜面から、第1番目に近い位置にある前記線状光源と第2番目に近い位置にある前記線状光源との間の距離を $W$ (mm)とし、前記線状光源の中心と前記光入射面との距離を $a$ (mm)とし、前記第j斜面の中心と前記光入射面との距離を $b_j$ (mm)とし、前記線状プリズムの長手方向と前記線状光源の長手方向とのなす角度を $Y$ (°)とし、前記透明樹脂の屈折率を $n$ とし、 $j \geq 2$ の場合には数式(1)の関係が成り立ち、 $j = 1$ の場合には数式(2)が成り立つ。

30

【0052】

【数5】

$$W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) \leq (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j) / n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j) / n))) \times \cos(Y) \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S)$$

(1)

40

【0053】

## 【数 6】

$$0 \leq$$

$$(a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S)$$

(2)

## 【0054】

以下において、要件(i-2)を満たす本発明の直下型バックライト装置を「直下型バックライト装置(i)」といい、要件(ii-2)を満たす本発明の直下型バックライト装置を、「直下型バックライト装置(ii)」という。

10

## 【0055】

直下型バックライト装置(i)及び直下型バックライト装置(ii)は、輝度均斉度の高い直下型バックライト装置とする上で好ましい。さらに好ましくは、直下型バックライト装置(i)及び直下型バックライト装置(ii)においては、下記式(3)がj=1において成り立つことが、さらに輝度均斉度を高める上で好ましい。

## 【0056】

## 【数 7】

$$W \times (j-1) / (2 \times S) \leq$$

$$(a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) \\ \leq (W \times j) / (2 \times S)$$

(3)

20

## 【0057】

上記各パラメータにおいて、 $X_j$ は0~90°の値をとることができる。Wの値は、特に限定されないが15~150mmであることが好ましく、20~100mmであることがより好ましい。aの値は、特に限定されず直下型バックライト装置の厚みと輝度均斉度を考慮して設計すればよく、5~30mmであることが好ましく、5~25mmであることがより好ましい。また、bの値は、0.4~5mmであることが好ましい。

30

## 【0058】

前記各パラメータ $X_j$ 、W、a及びbは、具体的には図1及び図6において示される通り計測されるものである。図1に示す例において、 $X_j$ は角度 $X_1$ 及び $X_2$ であり、Pは線状光源2a及び2bそれぞれの中心間の距離であり、aは線状光源2a又は2bから光入射面5までの距離であり、また $b_j$ は矢印b1及びb2で示される距離である。図6に示す例において、 $X_j$ は角度 $X_{601}$ 及び $X_{602}$ であり、Wは線状光源602a及び602bそれぞれの中心間の距離であり、aは線状光源602a又は602bから光入射面605までの距離であり、またbは矢印b601及びb602で示される距離である。ここで、「前記j番目の面の中心」とは、図1中の矢印b1及びb2の上端及び図6中の矢印b601及びb602の上端にて示されるように、条列の断面における、各面の一方の端から他方の端との中間点をいう。

40

## 【0059】

また、上記パラメータYについて、「線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度」とは、光入射面に垂直な方向から見た場合の線状プリズムの長手方向と線状光源の長手方向とがなす角度をいう。例えば、線状プリズムの長手方向と線状光源とが、図8に示される関係、即ち平行な関係にある場合は、 $Y=0$ となるが、光拡散板301を光拡散板の面方向に回転させることにより、Yの値を変化させることができる。Yの値の範囲は、特に限定されず0~90°とすることができるが、上限は好ましくは60°以下であり、さらに好ましくは50°以下であり、さらにより好ましくは45°以下である。線状光源とプリズム条列とのなす角を60°以下とすることにより、輝度ムラを低減することがで

50

きる。

【0060】

上記各パラメータは、直下型バックライト装置内で、輝度均斉度向上のために、一定であることが好ましいが、一定でなくても、各領域が上記条件を満たせば、当該条件に基づく好ましい効果を得うる。

【0061】

ここで、上記数式(1)～(3)の意義について、図面を参照して説明する。これらの数式(1)～(3)は、簡単に言えば、光拡散板を光出射面側から観察した際に、線状光源間に複数の線状光源の像が適度な間隔で確認され、直下型バックライト装置を、高輝度で輝度均斉度の良好なものにできるようにする条件を示している。

図4は、上記数式(1)～(3)の意義について説明するための、直下型バックライト装置の模式的な断面図である。図5は、直下型バックライト装置が直下型バックライト装置(i)である場合における、図4中の部分50の拡大図であり、一つの線状プリズムの断面図が示される。一方図9は、直下型バックライト装置が直下型バックライト装置(i<sub>i</sub>)である場合における、図4中の部分50の拡大図であり、一つの領域単位の断面図が示される。図4、図5及び図9に示すように、直下型バックライト装置では、上記数式において、 $S = 3$ 、 $Y = 0^\circ$ とされた光拡散板が設けられた場合を示している。このような直下型バックライト装置において、下記のような仮想的な状態について検討する。すなわち、図4中の上方から下方に向かって、換言すれば、線状プリズムが形成された光出射面(ここでは仮想的に光入射面となる。)から、平坦面とされた光入射面(ここでは仮想的に光出射面となる。以下、「下面」と称する。)に向かって、下面に垂直な光が入射する場合について検討する。

【0062】

例えば、1つの入射光Iを例にとると、線状プリズムの第j面に入射した光は、線状プリズムの第j面と下面とで屈折し、第j面の中心位置から(a+b)の距離が離れた面において、数式(1)における中央の項に従った水平距離分の位置に到達する。中央の項の数値は、W、a、b、nが定数であるため、 $X_j$ のみの関数である。このため、線状プリズムの1つの面群に、S個の面がある場合には、光が到達する位置もS個あることになる。従って、図4に示す例では、3個の到達位置I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>があることになる。

【0063】

ここで、これらの到達位置I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>が1つに重畳するような場合を考えると、図4中の太線矢印で示したように、異なる位置に3つの垂直入射光があることになる。ところで、このような重畳位置に線状光源を配置したとすると、線状光源から出た光は、前述した太線で示す仮想的な光の経路を逆にたどって、線状プリズムの第j面から上方へと垂直な方向に出射する。このため、光拡散板を上方から垂直方向に観察すると、光の垂直方向への出射位置に線状光源の像が観察されることになる。つまり、図4及び図5に示す例では、線状プリズムの一つの面群が3個の面を有することから、また図4及び図9に示す例では、一つの領域単位が3個の面を有することから、いずれの例においても3つの線状光源の像が観察されることになる。

【0064】

そこで、この線状光源の像が、隣接する線状光源との間の半分の距離までの間に適度な間隔で存在するように $X_j$ を設計すれば、輝度均斉度を大きく向上できる。つまり、隣接する線状光源間の距離の半分( $W/2$ )にS個の像があるように設計すればよく、この際、 $W/2S$ の均等間隔で線状光源の像が並ぶことが好ましい。しかしながら、このように均等間隔で線状光源の像を配置することは光拡散板の生産性の観点から困難であるため、本発明者は、線状光源の像が均等間隔となる位置でなくとも、この位置からある程度の幅を持った範囲内に位置すれば十分な効果を有することを見出した。つまり、均等間隔となる位置は、jの関数として示すと $((2j-1) \times W) / (2 \times (2 \times S))$ と表すことができるが、この位置から両側に $W/2S$ の幅を持たせた範囲とすることができる。従って、当該位置は、 $((2j-1) \times W) / (2 \times (2 \times S)) - W/2S$ から、 $(2j-1) \times$

10

20

30

40

50

$W) / (2 \times (2 \times S)) + W / 2S)$  となるのが好ましいことになる。上記式を整理すると、下限の値は  $W \times (2j - 3) / (4 \times S)$  となり、上限の値は  $W \times (2j + 1) / (4 \times S)$  となる。この下限、上限の値が、それぞれ前記数式(2)の左辺および右辺に対応している。さらに、より好ましくは、上記幅が  $W / 4S$  となる場合であり、この場合が上記数式(3)に対応する。なお、上記式(1)において、 $j = 1$  の場合には、左辺の値が負の値となるが、距離が負の値をとらないので、 $j = 1$  のときの下限の値は0であり、数式(2)に示す通りである。

【0065】

なお、数式(1)~(3)の中辺において、 $b_j \times \tan(X_j - \text{から} \sin(X_j) / n)$  )までの部分は、プリズム側から光拡散板に垂直な光が入射する本来と反対な状態を考えたときに、光がプリズム面から本来の光入射面までに到達する水平方向の距離であり、 $a \times \tan(\sin^{-1} \text{から} \sin(X_j / n))$  )までの部分は、同様な状態を考えたときに光が本来の光入射面から光源の中央と同じ面までに到達する水平方向の距離である。

10

【0066】

このような数式を満たすような光拡散板を構成することにより、線状光源の間に複数の線状光源の像が観察されるようになるため、従来に比べて輝度均斉度を高めることができる。この際、本発明者は、光拡散板に光拡散剤が含まれない場合に加えて、光拡散板に光拡散剤が含まれ、当該光拡散板内で光が直進しないと考えられる場合でも、同様の効果を奏することができることを見出した。

【0067】

また、必要に応じて、線状光源の像の形成に関与する面の面積を大きくすることにより、像が観察される当該箇所での輝度を向上させることもできる。

20

【0068】

本発明の直下型バックライト装置は、前記線状光源、反射板及び光拡散板を必須の構成要素として含むが、均等の範囲内での変更を加えてもよく、またこれら必須の構成要素に加えて、任意の構成要素を含むことができる。例えば、輝度と輝度均斉度向上のために、光拡散板の光源から遠い側に、拡散シートとプリズムシートを備えてもよい。さらに輝度向上のために、下記(A)及び/又は(B)を前記2種類のシートの光源から遠い側に備えてもよい：

(A)透明基材上に液晶分子の螺旋ピッチが連続的に変化するコレステリック液晶層を有する光学積層体と、式  $Rth = \{ (nx + ny) / 2 - nz \} \times d$  (式中、 $nx$ 、 $ny$  は厚さ方向に垂直な互いに直行する2方向の屈折率を表し、 $nx > ny$  である。 $nz$  は厚さ方向の屈折率を表し、 $d$  は膜厚を表す) で定義される  $Rth$  が  $-20nm \sim -1000nm$  である位相差素子と、 $1/4$ 波長板とを含む積層体。

30

(B)特許3448626号(対応公報：欧州特許出願公開第0573905A号明細書)に提案されている複屈折を利用した反射偏光子。

【0069】

前記反射型偏光子のさらに他の例としては、プリュースター角による偏光成分の反射率の差を利用した反射型偏光子(例えば、特表平6-508449号公報(対応公報：国際公開パンフレットW092/22838号)に記載のもの)；コレステリック液晶による選択反射特性を利用した反射型偏光子；具体的には、コレステリック液晶からなるフィルムと $1/4$ 波長板との積層体(例えば、特開平3-45906号公報(対応公報：米国特許明細書第5,235,443号)に記載のもの)；微細な金属線状パターンを施工した反射型偏光子(例えば、特開平2-308106号公報に記載のもの)；少なくとも2種の高分子フィルムを積層し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、特表平9-506837号公報(対応公報：国際公開パンフレットW095/17303号)に記載のもの)；高分子フィルム中に少なくとも2種の高分子で形成される海島構造を有し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、米国特許第5,825,543号明細書に記載のもの)；高分子フィルム中に粒子が分散し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、特表平11-50

40

50



9014号公報(対応公報：国際公開パンフレットW097/41484号)に記載のもの)；高分子フィルム中に無機粒子が分散し、サイズによる散乱能差に基づく反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、特開平9-297204号公報(対応公報：米国特許明細書第5,995,183号)に記載のもの)；などが挙げられる。

【0070】

本発明の直下型バックライト装置の用途は、特に限定されないが、液晶ディスプレイ等のディスプレイ装置におけるバックライトとして好ましく用いることができる。

【実施例】

【0071】

以下、本発明を実施例及び比較例を参照してより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0072】

(実施例1)

透明樹脂として脂環式構造を有する樹脂(日本ゼオン株式会社製、ゼオノア1060R、屈折率1.53)99.85重量部と、光拡散剤としてポリシロキサン系重合体の架橋体の微粒子(GE東芝シリコン株式会社製、トスパール120)0.15重量部とが混合された組成物のペレットから、所定のプリズム形状を設けた金型を使用し、射出成形により表面にプリズム形状が転写された外形310mm×280mm、厚み約2.0mmの光拡散板1を作製した。この光拡散板1の一方の表面には、長辺と平行に、表1に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。この光拡散板は、全光線透過率が93%であり、ヘーズが93%であった。

【0073】

次に、内寸幅300mm、奥行き200mm、深さ18mmの開口部を持つ筐体の底面および側面に反射シート(株式会社ツジデン製、製品名RF188)を貼り付けて反射板とし、直径4mm、長さ360mmの冷陰極管8本を、底面から2mm離し、中心間距離を25mmとして、開口部長手方向に平行に、奥行き方向に均等に並列配置し、これにインバーターを接続して作製した照明用装置の上に、前記光拡散板1を、そのプリズム条列が冷陰極管と平行で光射出面側に位置するように設置した。この上に、光拡散シート(株式会社きもと製、製品名188GM-2)、複屈折を利用した反射偏光子(住友スリーエム株式会社製、製品名DBEF-D)、及び偏光板をこの順に載せ、直下型バックライト装置を作製した。この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、bj、n、j、W、S及びXjの値を表3に示す。

【0074】

次いで、管電流6.5mAとなるよう冷陰極管を点灯し、二次元色分布測定器(コニカミノルタ社製、機種名CA1500W)を用いて短手方向中心線上で等間隔に100点の輝度を測定し、下記の数式(4)と数式(5)に従って平均輝度Laと輝度均斉度Luを算出したところ、平均輝度は3536cd/m<sup>2</sup>で、輝度均斉度は0.9であった。

【0075】

平均輝度  $L_a = (L_1 + L_2) / 2$  数式(4)

輝度均斉度  $L_u = ((L_1 - L_2) / L_a) \times 100$  数式(5)

(L1：輝度の上下変動における、輝度極大値の平均)

(L2：輝度の上下変動における、輝度極小値の平均)

輝度均斉度は、輝度の均一性を示す指標であり、この数値が小さい程、輝度の均一性は高い。

【0076】

(実施例2)

金型として、実施例1で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例1と同様に操作し、光拡散板2を作製した。この光拡散板2の一方の表面には、長辺と平行に表1に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

。

10

20

30

40

50

## 【0077】

光拡散板1に代えてこの光拡散板2を用いた他は、実施例1と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は $3540\text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は0.7であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、bj、n、j、W、S及び $X_j$ の値を表3に示す。

## 【0078】

(実施例3)

金型として、実施例1で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例1と同様に操作し、光拡散板3を作製した。この光拡散板3の一方の表面には、長辺と平行に表1に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

10

## 【0079】

光拡散板1に代えてこの光拡散板3を用いた他は実施例1と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は $3572\text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は0.7であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、bj、n、j、W、S及び $X_j$ の値を表3に示す。

## 【0080】

(実施例4)

金型として実施例1で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例1と同様に操作し、光拡散板4を作製した。この光拡散板4の一方の表面には、長辺と平行に表1に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

20

## 【0081】

光拡散板1に代えてこの光拡散板4を用いた他は実施例1と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は $3497\text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は0.6であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、bj、n、j、W、S及び $X_j$ の値を表3に示す。

## 【0082】

(実施例5)

金型として実施例1で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例1と同様に操作し、光拡散板5を作製した。この光拡散板5の一方の表面には、長辺と30度の角度をなす方向に、表2に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

30

## 【0083】

光拡散板1に代えてこの光拡散板5を用い、プリズム条列の稜線と冷陰極管とが30度の角度をなし位置するようにした他は実施例1と同様に、直下型バックライト装置を作成して、評価を行った。平均輝度は $3588\text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は0.6であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、bj、n、j、W、S及び $X_j$ の値を表3に示す。

## 【0084】

(比較例1)

金型として、実施例1で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例1と同様に操作し、光拡散板6を作製した。この光拡散板6の一方の表面には、長辺と平行に表2に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

40

## 【0085】

光拡散板1に代えてこの光拡散板6を用いた他は実施例1と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は $3484\text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は2.2であった。

## 【0086】

(比較例2)

50

金型として、実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 7 を作製した。この光拡散板 7 の一方の表面には、長辺と平行に表 2 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【 0 0 8 7 】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 7 を用いた他は実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3379 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度 3.1 であった。

【 0 0 8 8 】

各実施例及び比較例における測定結果を、表 3 にまとめて示す。

10

【 0 0 8 9 】

【表 1】

表 1

	光拡散板1	光拡散板2	光拡散板3	光拡散板4
面の位置関係	第2面が最も光源側(左右対称形)	第2面が最も光源側(左右対称)	第1面が最も光源側(左右対称)	第1面が最も光源側(左右対称形)
第1面と光入射面との角度 $X_1(^{\circ})$	22.5	22.5	15.0	17.0
第1面の中心と光入射面の距離 $b_1(\text{mm})$	2.02	1.99	1.96	1.96
第2面と光入射面との角度 $X_2(^{\circ})$	47.5	47.5	40.0	43.0
第2面の中心と光入射面の距離 $b_2(\text{mm})$	2.00	1.97	1.97	1.97
第3面と光入射面との角度 $X_3(^{\circ})$	-	-	52.5	57.0
第3面の中心と光入射面の距離 $b_3(\text{mm})$	-	-	1.99	2.00
第4面と光入射面との角度 $X_4(^{\circ})$	-	-	-	-
第4面の中心と光入射面の距離 $b_4(\text{mm})$	-	-	-	-
プリズム条列単位の幅 $U(\text{mm})$	0.125	0.125	0.125	0.125
光入射面上に投影した第1面～第s面の面積比	第1面:第2面 60:40	第1面:(第1面+第2面) 光源の真上で80:100 光源と光源の真中で20:100 上記2つの位置の間で上記比率が光源からの距離に対し略線形的に変化	第1面:第2面:第3面 40:32:28	第1面:第2面:第3面 38:31:31
プリズム条列の稜線と線状光源との角度 $Y(^{\circ})$	0	0	0	30

10

20

30

【 0 0 9 0 】

40

【表 2】

表 2

	光拡散板5	光拡散板6	光拡散板7
面の位置関係	第1面が最も光源側 (左右対称形)	(左右対称形)	第1面が最も光源側(左右対称形)
第1面と光入射面との角度 $X1(^{\circ})$	10.0	45.0	60.0
第1面の中心と光入射面の距離 $b1(mm)$	1.96	2.03	1.98
第2面と光入射面との角度 $X2(^{\circ})$	27.5	-	-
第2面の中心と光入射面の距離 $b2(mm)$	1.97	-	-
第3面と光入射面との角度 $X3(^{\circ})$	42.5	-	-
第3面の中心と光入射面の距離 $b3(mm)$	1.98	-	-
第4面と光入射面との角度 $X4(^{\circ})$	53.5	-	-
第4面の中心と光入射面の距離 $b4(mm)$	1.99	-	-
プリズム条列単位の幅 $U(mm)$	0.125	0.125	0.125
光入射面上に投影した第1面～第s面の面積比	第1面:第2面:第3面:第4面 30:25:25:20	-	-
プリズム条列の稜線と線状光源との角度 $Y(^{\circ})$	0	0	0

10

20

30

40

## 【0091】

表1及び表2において、「第1面が最も光源側」とある光拡散板では、光源に近い側即ち光入射面に近い側から第1面、第2面、第3面、第4面というような順序で各面を配置した。

## 【0092】

【表 3】

表 3

	実施 例1	実施 例2	実施 例3	実施 例4	実施 例5	比較 例1	比較 例2
偏光板	○	○	○	○	○	○	○
複屈折使用反 射偏光子	○	○	○	○	○	○	○
光拡散シート	○	○	○	○	○	○	○
光拡散板	1	2	3	4	5	6	7
光源間距離 (mm)	25	25	25	25	25	25	25
光源の中心か ら光入射面まで の距離(mm)	14	14	14	14	14	14	14
平均輝度(cd/ m <sup>2</sup> )	3536	3540	3572	3497	3588	3484	3379
輝度均斉度	0.9	0.71	0.7	0.6	0.6	2.2	3.1

10

20

【 0 0 9 3 】

【表 4】

表 4

		a	bj	n	j	W	S	Xj	Y	下限(数式1、2)	下限(数式3)	上限(数式3)	上限(数式1、2)	中辺
実施例 1	1面	14	2.02	1.53	1	25	2	22.5	0	0.00	0.00	6.25	9.38	3.34162
	2面	14	2.00	1.53	2	25	2	47.5	0	3.13	6.25	12.50	15.63	8.55305
実施例 2	1面	14	1.99	1.53	1	25	2	22.5	0	0.00	0.00	6.25	9.38	3.33739
	2面	14	1.97	1.53	2	25	2	47.5	0	3.13	6.25	12.50	15.63	8.5429
実施例 3	1面	14	1.96	1.53	1	25	3	15	0	0.00	0.00	4.17	6.25	2.1641
	2面	14	1.97	1.53	2	25	3	40	0	2.08	4.17	8.33	10.42	6.64484
	3面	14	1.99	1.53	3	25	3	52.5	0	6.25	8.33	12.50	14.58	10.1135
実施例 4	1面	14	1.96	1.53	1	25	3	17	30	0.00	0.00	4.17	6.25	2.46723
	2面	14	1.97	1.53	2	25	3	43	30	2.08	4.17	8.33	10.42	7.35335
	3面	14	1.99	1.53	3	25	3	57	30	6.25	8.33	12.50	14.58	11.8364
実施例 5	1面	14	1.96	1.53	1	25	4	10	0	0.00	0.00	3.13	4.69	1.42633
	2面	14	1.97	1.53	2	25	4	27.5	0	1.56	3.13	6.25	7.81	4.17633
	3面	14	1.98	1.53	3	25	4	42.5	0	4.69	6.25	9.38	10.94	7.23401
	4面	14	1.99	1.53	4	25	4	53.5	0	7.81	9.38	12.50	14.06	10.466

10

20

30

## 【0094】

表 3 において、「下限(数式 1、2)」、「下限(数式 3)」、「上限(数式 3)」、「上限(数式 1、2)」及び「中辺」の欄は、それぞれ、 $W \times (2 \times j - 3) - 1 / (4 \times S)$  または  $0$ 、 $W \times (j - 1) / (2 \times S)$ 、 $(W \times j) / (2 \times S)$ 、 $W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S)$  の計算値を示す。

## 【0095】

表 3 の結果から、本発明の光拡散板を有する本発明の直下型バックライト装置についての実施例(実施例 1 ~ 5)においては、輝度及び輝度均整度において良好な結果が得られた。

## 【0096】

(実施例 6)

透明樹脂として脂環式構造を有する樹脂(日本ゼオン株式会社製、ゼオノア 1060R、屈折率 1.53)99.85重量部と、光拡散剤としてポリシロキサン系重合体の架橋体の微粒子(GE東芝シリコン株式会社製、トスパール 120)0.15重量部とが混合された組成物のペレットから、所定のプリズム形状を設けた金型を使用し、射出成形により表面にプリズム形状が転写された外形 310mm × 280mm、厚み約 2.0mm の光拡散板 8 を作製した。この光拡散板 8 の一方の表面には、長辺と平行に、表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。この光拡散板は、全光線透過率が 93% であり、ヘーズが 93% であった。

40

## 【0097】

50

次に、内寸幅 300 mm、奥行き 200 mm、深さ 19 mm の開口部を持つ筐体の底面および側面に反射シート（株式会社ツジデン製、製品名 RF188）を貼り付けて反射板とし、直径 3 mm、長さ 360 mm の冷陰極管 8 本を、底面から 2.5 mm 離し、中心間距離を 25 mm として、開口部長手方向に平行に、奥行き方向に均等に並列配置し、これにインバーターを接続して作製した照明用装置の上に、前記光拡散板 8 を、そのプリズム条列が冷陰極管と平行で光出射面側に位置するように設置した。この上に、光拡散シート（株式会社きもと製、製品名 188GM-2）、複屈折を利用した反射偏光子（住友スリーエム株式会社製、製品名 DBEF-D）、及び偏光板をこの順に載せ、直下型バックライト装置を作製した。この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、b、n、j、W、S 及び X<sub>j</sub> の値を表 8 に示す。

10

## 【0098】

次いで、管電流 6 mA となるよう冷陰極管を点灯し、二次元色分布測定器（コニカミノルタ社製、機種名 CA1500W）を用いて短手方向中心線上で等間隔に 100 点の輝度を測定し、実施例 1 に記載した数式（4）と数式（5）に従って平均輝度 L<sub>a</sub> と輝度均斉度 L<sub>u</sub> を算出したところ、平均輝度は 3233 cd/m<sup>2</sup> で、輝度均斉度は 1.3 であった。

## 【0099】

（実施例 7）

金型として、実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 9 を作製した。この光拡散板 9 の一方の表面には、長辺と平行に表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

20

## 【0100】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 9 を用いた他は、実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は 3355 cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は 0.9 であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、b、n、j、W、S 及び X<sub>j</sub> の値を表 8 に示す。

## 【0101】

（実施例 8）

金型として、実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 10 を作製した。この光拡散板 10 の一方の表面には、長辺と 40° の角度をなす方向に、表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

30

## 【0102】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 10 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は 3268 cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は 1.0 であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、b、n、j、W、S 及び X<sub>j</sub> の値を表 8 に示す。

## 【0103】

（実施例 9）

金型として実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 11 を作製した。この光拡散板 11 の一方の表面には、長辺と平行に表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

40

## 【0104】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 11 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は 3372 cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は 0.7 であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、b、n、j、W、S 及び X<sub>j</sub> の値を表 8 に示す。

## 【0105】

50



(実施例 10)

金型として実施例 6 で用いたものとは異なる、一つの線状プリズムに二つの斜面を設けた所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 12 を作製した。この光拡散板 12 の一方の表面には、長辺と平行に表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0106】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 12 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3390 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は 0.6 であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、b、n、j、W、S 及び  $X_j$  の値を表 8 に示す。

10

【0107】

(比較例 3)

金型として、実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 13 を作製した。この光拡散板 13 の一方の表面には、長辺と平行に、表 6 に示す単一種類の線状プリズムからなるプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0108】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 13 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3279 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は 2.3 であった。

20

【0109】

(比較例 4)

金型として、実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 14 を作製した。この光拡散板 14 の一方の表面には、長辺と平行に表 6 に示す単一種類の線状プリズムからなるプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0110】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 14 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3180 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度 3.7 であった。

30

【0111】

各実施例及び比較例における測定結果を、表 7 にまとめて示す。

【0112】

【表 5】

表 5

	光拡散板8	光拡散板9	光拡散板10	光拡散板11	光拡散板12
各プリズムの形状/ 幅U(mm)	第1プリズム: 凸/ 0.17	第1プリズム: 凹/ 0.21	第1プリズム:凸 / 0.15	第1プリズム: 凹/ 0.16	第1プリズム: 凹/ 0.16 第一斜面と 第二斜面とを 含む
	第2プリズム: 凸/ 0.17	第2プリズム: 凹/ 0.18	第2プリズム:凸 / 0.12	第2プリズム: 凹/ 0.12	
	—	第3プリズム: 凹/ 0.18	第3プリズム:凸 / 0.12	第3プリズム: 凹/ 0.12	第2プリズム: 凹/ 0.16 第三斜面と 第四斜面とを 含む
	—	—	—	第4プリズム: 凹/ 0.11	
第1斜面と光入射面との 角度X1(°)	27.5	13.0	17.5	11.0	11.0
第1斜面の中心と光入射 面の距離b1(mm)	2.01	2.04	1.95	2.05	1.97
第2斜面と光入射面との 角度X2(°)	47.5	35.0	42.5	29.0	29.0
第2斜面の中心と光入射 面の距離b2(mm)	2.06	2.00	1.98	2.03	1.99
第3斜面と光入射面との 角度X3(°)	—	51.0	58.5	42.5	42.5
第3斜面の中心と光入射 面の距離b3(mm)	—	1.95	2.02	2.01	1.93
第4斜面と光入射面との 角度X4(°)	—	—	—	53.0	53.5
第4斜面の中心と光入射 面の距離b4(mm)	—	—	—	1.99	1.97
各プリズムの配列	交互、ただし各 プリズムの間に 平坦部(幅0.0 6mm)を設置	第1、第2、第3 の順に繰り返し	第1、第2、第3 の順に繰り返し	第1、第2、第3 、第4の順に繰 り返し	第1、第2の順 に繰り返し
プリズム条列の稜線と線 状光源との角度Y(°)	0	0	40	0	0

光拡散板 8～11 においては、第1～第4斜面が、それぞれ第1～4プリズムの斜面に相当する。

【 0 1 1 3 】

10

20

30

40

## 【表6】

表6

	光拡散板13 (比較例)	光拡散板14 (比較例)
各プリズムの幅U(mm)	0.25	0.25
第1プリズム斜面と光入射面との角度X1(°)	45.0	60.0
第1プリズム斜面の中心と光入射面の距離b1(mm)	2.06	1.93
プリズム条列の稜線と線状光源との角度Y(°)	0	0

10

## 【0114】

## 【表7】

表7

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	比較例3	比較例4
偏光板	○	○	○	○	○	○	○
複屈折使用 反射偏光子	○	○	○	○	○	○	○
光拡散シート	○	○	○	○	○	○	○
光拡散板	8	9	10	11	12	13	14
光源間距離W (mm)	25	25	25	25	25	25	25
光源の中心から光入射面までの距離a(m)	15	15	15	15	15	15	15
平均輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	3323	3355	3268	3372	3390	3279	3180
輝度均斉度	1.3	0.9	1	0.7	0.6	2.3	3.7

20

30

40

## 【0115】

【表 8】

表 8

		a	b	n	j	W	S	Xj	Y	下限(数式 1、2)	下限 (数式3)	上限 (数式3)	上限(数式 1、2)	中辺
実施例 6	1面	15	2.01	1.53	1	25	2	27.5	0	0	0	6.25	9.38	4.46
	2面	15	2.06	1.53	2	25	2	47.5	0	3.13	6.25	12.5	15.63	9.14
実施例 7	1面	15	2.04	1.53	1	25	3	13.0	0	0	0	4.17	6.25	1.99
	2面	15	2.00	1.53	2	25	3	35.0	0	2.08	4.17	8.33	10.42	5.95
	3面	15	1.95	1.53	3	25	3	51.0	0	6.25	8.33	12.5	14.58	10.23
実施例 8	1面	15	1.95	1.53	1	25	3	17.5	40	0	0	4.17	6.25	2.08
	2面	15	1.98	1.53	2	25	3	42.5	40	2.08	4.17	8.33	10.42	5.91
	3面	15	2.02	1.53	3	25	3	58.5	40	6.25	8.33	12.5	14.58	10.22
実施例 9	1面	15	2.05	1.53	1	25	4	11.0	0	0	0	3.13	4.69	1.68
	2面	15	2.03	1.53	2	25	4	29.0	0	1.56	3.13	6.25	7.81	4.74
	3面	15	2.01	1.53	3	25	4	42.5	0	4.69	6.25	9.38	10.94	7.72
	4面	15	1.99	1.53	4	25	4	53.0	0	7.81	9.38	12.5	14.06	11.0
実施例 10	1面	15	1.97	1.53	1	25	4	11.0	0	0	0	3.13	4.69	1.68
	2面	15	1.99	1.53	2	25	4	29.0	0	1.56	3.13	6.25	7.81	4.74
	3面	15	1.93	1.53	3	25	4	42.5	0	4.69	6.25	9.38	10.94	7.69
	4面	15	1.97	1.53	4	25	4	53.0	0	7.81	9.38	12.5	14.06	10.96
比較例 3	1面	15	2.06	1.53	1	25	1	45.0	0	0	0	12.5	18.75	8.40
比較例 4	1面	15	1.93	1.53	1	25	1	60.0	0	0	0	12.5	18.75	14.06

10

20

30

40

## 【0116】

表 7 において、「下限(数式 1、2)」、「下限(数式 3)」、「上限(数式 3)」、「上限(数式 1、2)」及び「中辺」の欄は、それぞれ、 $W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S)$  または  $0$ 、 $W \times (j - 1) / (2 \times S)$ 、 $(W \times j) / (2 \times S)$ 、 $W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S)$ 、及び  $(a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(Xj - \sin^{-1}(\sin(Xj)/n)))) + b \times \tan(Xj - \sin^{-1}(\sin(Xj)/n))) \times \cos(Y)$  の計算値を示す。

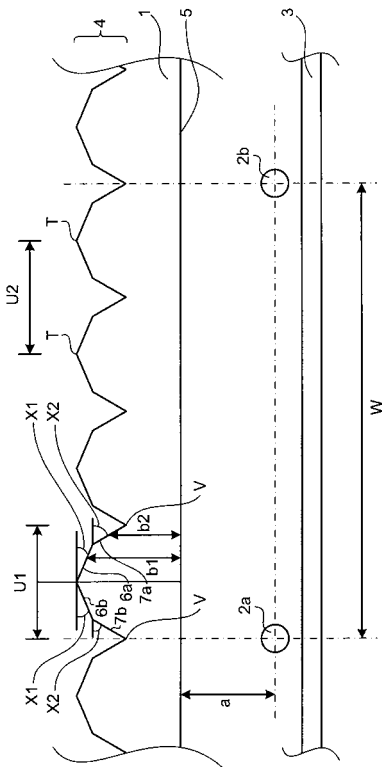
## 【0117】

表 7 の結果から、本発明の光拡散板を有する本発明の直下型バックライト装置についての実施例(実施例 6 ~ 10)においては、輝度及び輝度均整度において良好な結果が得ら

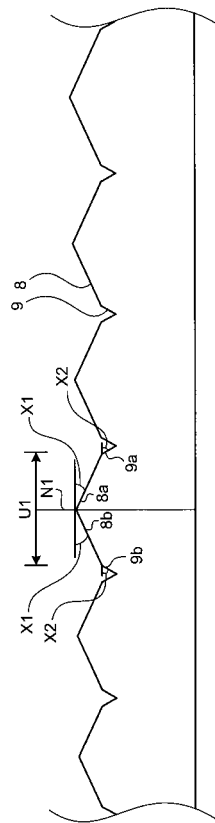
50

れることが分かる。一方、比較例 3 及び 4 では、平均輝度および輝度均斉度の両方において十分な結果が得られていないことがわかる。

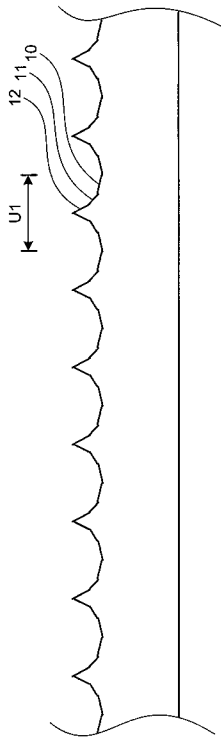
【 図 1 】



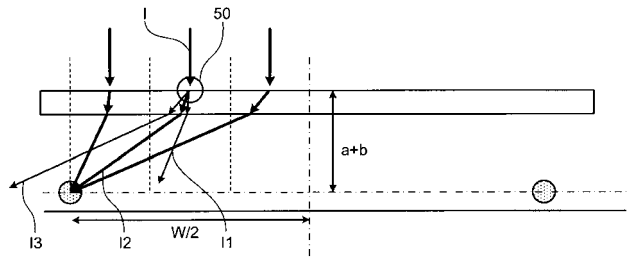
【 図 2 】



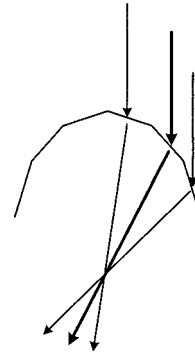
【 図 3 】



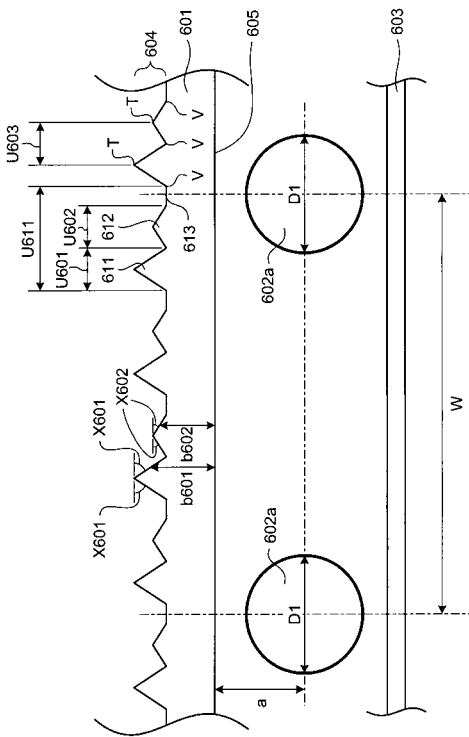
【 図 4 】



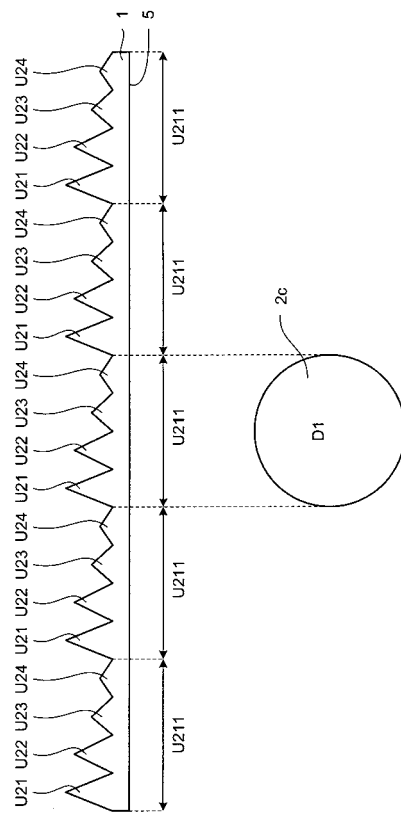
【 図 5 】



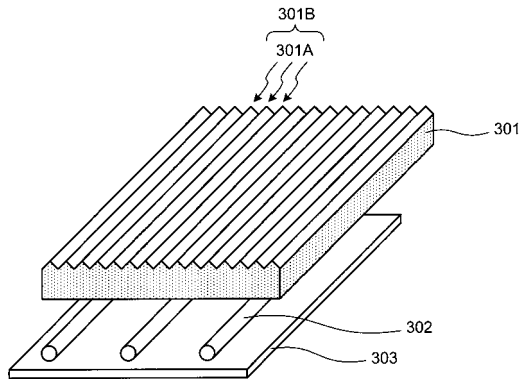
【 図 6 】



【 図 7 】



【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】



## 【手続補正書】

【提出日】平成20年4月3日(2008.4.3)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光拡散板及び直下型バックライト装置に関する。さらに詳しくは、本発明は、輝度が高く、輝度均斉度の高い光拡散板及び直下型バックライト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶ディスプレイ用のバックライト装置としては、冷陰極管を光源とした装置が広く用いられており、エッジライト型と呼ばれる方式と直下型と呼ばれる方式がある。エッジライト型の装置は、細管の冷陰極管を導光板の端部に配置した構成からなり、端面から入射した光は導光板内で反射を繰り返して、導光板主面に出光する装置である。一方、直下型バックライト装置は、複数本の並列配置した冷陰極管（線状光源）と、冷陰極管の背面に設けられた反射板と、発光面をなす光拡散板とを組み合わせた構成からなる。直下型の装置は、エッジライト型の装置とは対照的に、冷陰極管の使用本数を増やすことができるために、発光面を容易に高輝度化することができる。

【0003】

しかし、直下型の装置では、冷陰極管の真上で輝度が高くなることにより周期的輝度むらが生じ、発光面の輝度均斉度が悪くなるという問題があった。このため、装置発光面の

輝度均斉度が悪いことに起因して、液晶ディスプレイの表示画面に表示むらが発生するという問題があった。

【 0 0 0 4 】

直下型の装置では、冷陰極管の間隔を小さくすることで輝度均斉度を改善することはできるが、そのためには冷陰極管の数を増やさねばならず、点灯時の消費電力が上昇してしまうという問題があった。また、冷陰極管と光拡散板の距離を大きくすることでも輝度均斉度を改善できるが、その場合には、装置が厚くなってしまい、液晶ディスプレイの薄型化を実現できないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

さらに、従来、直下型の装置では、輝度均斉度を改良するために、種々の対策がなされてきた。例えば、縞模様やドット状の光量補正パターンを光拡散板に印刷し、冷陰極管の真上に放射される光束を低減する手法（特許文献1：特開平6 - 273760号公報）や、波型反射板を利用して、反射板からの反射光を冷陰極管と冷陰極管の中間に相当する領域へ集束させる手法（特許文献2：特開2001 - 174813号公報）が提案されている。

【 0 0 0 6 】

しかし、輝度均斉度の改良手段として、光量補正パターンの印刷を行うと、光束の一部を遮断するので、冷陰極管が放射する光束の利用率が低下し、十分な輝度が得られないという問題があった。また、波型反射板を用いると、装置の構成が複雑になるという問題があった。

【 0 0 0 7 】

また、直下型に使用される光拡散板には、透明樹脂に光拡散剤を分散した材料が使用されることが多いが、輝度均斉度を改良させるために光拡散剤の濃度を上げると輝度が低下してしまうという問題があった。これを解決するために光拡散板表面にプリズム形状等のパターンを形成し、輝度を低下させずに表面形状による拡散効果を持たせることが提案されている（特許文献3、4、及び5（それぞれ特開平5 - 333333号公報、特開平8 - 297202号公報及び特開2000 - 182418号公報））。しかし、光拡散板表面にプリズム状パターンを形成しただけでは、輝度均斉度の改良は十分ではなかった。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、輝度及び輝度均斉度が改善された光拡散板及び直下型バックライト装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、上記の課題を解決すべく、詳細な検討を行った結果、驚くべきことに、直下型バックライト装置において、光拡散板の光射出面に断面鋸歯状のプリズム条列を設けるだけでは輝度均斉度改善の効果が十分でないが、そのプリズム条列を特定形状とすることにより、高輝度で輝度均斉度が良い装置が得られることを見いだした。特に、断面鋸歯状、換言すれば、断面三角形の線状プリズムが複数並んだ構成でもある程度は輝度均斉度を高めることができるものの、所定範囲内に、互いに逆向きに同じ角度だけ傾斜した一対の面を2組以上設けることにより、さらに輝度均斉度を高めることを見いだした。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明によれば、下記のものが提供される：

〔 1 〕 光を入射する光入射面と、この光入射面とは反対側の面に形成され、前記光入射面から入射した光を拡散して射出する光射出面とを備える光拡散板であって、前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、前記光射出面には、断面凹状又は凸状の多角形の線状プリズムを複数有するプリズム条列を備え、各線状プリズムは、4つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であるこ



とを特徴とする光拡散板。

〔 2 〕 並列配置された複数の線状光源と、前記線状光源からの光を反射する反射板と、前記線状光源および前記反射板から入射した光を拡散して出射する〔 1 〕に記載された光拡散板と、を備えることを特徴とする直下型バックライト装置。

〔 3 〕 〔 2 〕に記載された直下型バックライト装置であって、前記光拡散板は、透明樹脂を含んで構成され、各線状プリズムは、前記光入射面の法線を基準として、一方の側に傾斜した複数の面を有する第 1 の面群と、この第 1 の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第 2 の面群とを備え、前記第 1 の面群と前記第 2 の面群のそれぞれにおいて、その面の数を  $S$  個とし、当該面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第 1 面、第 2 面、 $\dots$ 第  $S$  面とし、任意の  $j$  番目の面と前記光入射面とのなす角度を  $X_j$  (°)、前記  $j$  番目の面から最も近い位置にある線状光源と第 2 番目に近い位置にある線状光源との間の距離を  $W$  (mm)、線状光源の中心と光入射面との距離を  $a$  (mm)、前記  $j$  番目の面の中心と光入射面との距離を  $b_j$  (mm)、線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度を  $Y$  (°)、前記透明樹脂の屈折率を  $n$  とし、第 1 の面群及び第 2 の面群のうち少なくとも 1 群において、 $j = 2$  の場合には数式 (1) の関係が成り立ち、 $j = 1$  の場合には数式 (2) が成り立つことを特徴とする直下型バックライト装置。

【数 1】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

【数 2】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

〔 4 〕 線状光源からの光を拡散して出射するための光拡散板であって、前記線状光源からの光が入射する光入射面と、この光入射面とは反対側の面に形成され、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備え、前記光入射面は、略平坦な平坦面であり、前記光出射面には、断面凹状又は凸状の多角形の線状プリズムを複数有するプリズム条列を備え、前記多角形は、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であり、前記プリズム条列は、形状が異なる複数種類の前記線状プリズムを含むとともに、前記線状プリズムの長手方向に垂直で、且つ前記光入射面と平行な方向において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むことを特徴とする光拡散板。

〔 5 〕 並列配置された複数の線状光源と、前記線状光源からの光を反射する反射板と、前記線状光源および前記反射板から入射した光を拡散して出射する〔 4 〕に記載された光拡散板と、を備えることを特徴とする直下型バックライト装置。

〔 6 〕 〔 5 〕に記載された直下型バックライト装置であって、前記光拡散板は、透明樹脂を含んで構成され、前記各線状プリズムは、少なくとも 2 つ以上の斜面を含んで構成され、すべての前記線状プリズムに含まれる斜面の種類を  $S$  種とし、前記斜面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第 1 斜面、第 2 斜面、 $\dots$ 第  $S$  斜面とし、任意の  $j$  番目の第  $j$  斜面と前記光入射面とのなす角度を  $X_j$  (°) とし、前記第  $j$  斜面から、第 1 番目に近い位置にある前記線状光源と第 2 番目に近い位置にある前記線状光源との間の距離を  $W$  (mm) とし、前記線状光源の中心と前記光入射面との距離を  $a$  (mm)

)とし、前記第  $j$  斜面の中心と前記光入射面との距離を  $b_j$  (mm)とし、前記線状プリズムの長手方向と前記線状光源の長手方向とのなす角度を  $Y$  (°)とし、前記透明樹脂の屈折率を  $n$ とし、 $j = 2$  の場合には数式(1)の関係が成り立ち、 $j = 1$  の場合には数式(2)が成り立つことを特徴とする直下型バックライト装置。

【数3】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

【数4】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

【発明の効果】

【0011】

本発明の光拡散板を備える本発明の直下型バックライト装置は、輝度及び輝度均斉度が高く、液晶ディスプレイ等のディスプレイ装置のバックライト等として有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の光拡散板は、光源、特に線状光源からの光を拡散するための光拡散板である。線状光源としては、冷陰極管、熱陰極管、線状に配列したLED、LEDと導光体の組合せ等を使用することができる。このとき、冷陰極管又は熱陰極管としては、直線状以外にも、平行な2本の管が一つの略半円につながれ一本になったU字状のもの、平行な3本の管が二つの略半円につながれ一本になったN字状のもの、又は平行な4本の管が三つの略半円につながれ一本になったW字状のものを使用することができる。これら3つの形状の光源を使用する場合には、管の平行な部分の中心間の距離を、隣接する線状光源の中心間の距離  $W$  とする。

【0013】

前記線状光源は、輝度均一性の点からは冷陰極管が好ましく、発光効率の点からは線状に配列したLED、LEDと導光体の組合せが好ましい。線状に配列したLED、またはLEDと導光体の組合せを使用する場合は、配列した一連のLEDの組、またはLEDと導光体の組合せが複数ある場合に、線状光源が複数本であるとする。

【0014】

本発明の光拡散板は、光源からの光が入射する光入射面と、前記光入射面の反対側に設けられ、前記光入射面から入射した光を拡散して出射する光出射面とを備える。前記光入射面は、凹凸のない略平坦な平坦面として形成され、前記光出射面には、特定の構造が形成されている。ここで、略平坦な平坦面とは、中心線平均表面粗さ ( $R_a$ ) が、 $5 \mu m$  以下、好ましくは  $3 \mu m$  以下、さらに好ましくは  $1 \mu m$  以下の面のことである。

【0015】

本発明の光拡散板は、光出射面に、断面凹状又は凸状の多角形からなる線状プリズムを複数有するプリズム条列を備える。ここで、プリズム条列について、図8に示す光拡散板301を例として用いて説明する。図8に示すように、プリズム条列301Bは、互いに略平行な複数の線状プリズム301Aから構成され、線状プリズム301Aの長手方向に垂直な断面が、大まかに見て鋸歯状に形成されたものである。なお、図8においては、ごく概略的な図示のため、プリズム条列は均一な鋸歯状で表現しているが、本発明の光拡散

板は、後述の通りの特定の形状を有するものである。ここで、多角形には、例えば、図 6 ~ 7 に示すような三角形の他、図 10 に示す五角形、図 11 に示す七角形等が含まれる。一本の線状プリズムが 2 つ以上の面を有する特定の態様（後述する光拡散板 (i i)）においては、形成が容易な点から、三角形が特に好ましい。さらに、これらの異なる種類の多角形が、一枚の光拡散板中に混在していてもよい。ここで用いられる通り、「多角形」の文言は、説明の便宜上、線状プリズムの個々の凹部又は凸部に対応する、断面平面(cross-sectional

plain)における線分の開いた経路(open path composed of line segments)を意味する。そして、上に例示したように、開いた経路の両端を結んで得られる閉じた経路(closed path)の辺又は点の数に応じ、これらを(通常意味するところの)多角形に対応させて呼ぶ。

#### 【0016】

ここで、断面凹状の線状プリズムとは、図 1 中に示される領域 U2 及び図 6 中に示される領域 U603 のように、プリズム条列を構成する線状プリズムの長手方向に垂直な断面(以下、単に条列の「断面」という。)において、隣り合う図中の山部 T の間の領域をいう。また、断面凸状の線状プリズムとは、図 1 中に示される領域 U1 並びに図 6 中に示される領域 U601 及び U602 のように、条列の断面において、隣り合う図中の谷部 V の間の領域をいう。本発明においては、線状プリズムを凹状としてみた場合又は凸状としてみた場合のいずれか少なくとも一方において下記に規定する条件を満たす場合は、当該条件を満たすものとする。例えば、図 6 に示す例は、線状プリズムを凸状としてみた場合に下記に規定する条件を満たす。

#### 【0017】

本発明の光拡散板は、下記 (i - 1) 又は (i i - 1) の、少なくともいずれか一方の要件を満たす：

要件 (i - 1) :

各線状プリズムが、4 つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記入射面の法線を軸として線対称な形状である。

要件 (i i - 2) :

前記多角形は、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状であり、前記プリズム条列は、形状が異なる複数種類の前記線状プリズムを含むとともに、前記線状プリズムの長手方向に垂直で、且つ前記光入射面と平行な方向において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含む。

以下、要件 (i - 1) を満たす光拡散板を、「光拡散板 (i)」といい、要件 (i i - 1) を満たす光拡散板を「光拡散板 (i i)」という。

#### 【0018】

(光拡散板 (i))

光拡散板 (i) において、各線状プリズムは、4 つ以上の面を有するとともに、その断面形状である多角形が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状である。より具体的には、前記線状プリズムのそれぞれが、一方の側に傾斜した複数の面を有する第 1 の面群と、この第 1 の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第 2 の面群とを備え、条列の断面において、第 1 の面群により描かれる折線状の形状と第 2 の面群により描かれる折線状の形状が、前記光入射面の法線を軸として線対称な形状である。

#### 【0019】

光入射面の法線に対し互いに逆向きに傾斜している第 1 の面群と第 2 の面群とは、具体的には例えば、図 1 に示す例においては面 6 a 及び 7 a からなる面群と面 6 b 及び 7 b からなる面群とであり、図 2 に示す例においては面 8 a 及び 9 a からなる面群と面 8 b 及び 9 b からなる面群である。

#### 【0020】

光拡散板 (i) において、線状プリズムを構成する面の数は 4 以上 10 以下が好ましい。また、これらの面のうち、平坦面の法線に対し逆向きに傾斜する面の数はそれぞれ 2 以

上5以下が好ましい。線状プリズムを構成する面の数を4以上10以下とすることにより、輝度の均斉度の高い光拡散板とすることができる。さらに、2以上5以下とすることにより、金型製作時及び樹脂の成形時に所望のプリズム条列を精度よく得ることができる。

【0021】

このような線状プリズムを、図1～3を参照して具体的に説明する。例えば図1に示す例においては、光拡散板1の光出射面4において、線状プリズムの面6a及び7aからなる第1の面群と、6b及び7bからなる第2の面群とが、法線N1に対し互いに逆向きとなるよう傾斜している。

【0022】

前記線状プリズムの各面と光入射面とがなす角度は、例えば図1及び図2に示すような、光入射面に近い面ほど角度が大きい態様、又は例えば図3に示す面10～12のような、光入射面から遠い面ほど角度が大きい態様等をとることができる。

【0023】

前記線状プリズムは、線状プリズムの中心線（即ち、光入射面の法線であって、線状プリズムが凸状の場合は線状プリズムの山部を、線状プリズムが凹状の場合は線状プリズムの谷部を通る線）を中心として、左右（即ち、プリズム条列の断面において、上記中心線の一方側及び他方側）において、同数の面を有していることが、輝度均斉度を高める上で好ましい。

【0024】

また、前記線状プリズムを構成する各面は、線状プリズムの左右において、傾斜の方向が逆向きで傾斜の角度が等しい面の対となる。具体的には例えば図1に示す例においては、光入射面と右側の面6aとがなす角及び光入射面と左側の面6bとがなす角が、等しい角度 $\times 1$ であり対をなし、且つ光入射面と右側の面7aとがなす角及び光入射面と左側の面7bとがなす角が、等しい角度 $\times 2$ であり対をなしている。また、図2に示す例においては、光入射面と右側の面8aとがなす角及び光入射面と左側の面8bとがなす角が、等しい角度 $\times 1$ であり対をなし、且つ光入射面と右側の面9aとがなす角及び光入射面と左側の面9bとがなす角が、等しい角度 $\times 2$ であり対をなしている。このような構成とすることにより、線状プリズムを簡便に高精度で製造することができ、且つ効率的に輝度均斉度を高めることができる。

【0025】

また、線状プリズムの面は、図1及び図3に示す例のように、その中心線を中心として左右対称であり且つ並列する線状プリズムが実質的に同一の断面形状を有していてもよい一方、図2に示す例のように、並列する線状プリズムのそれぞれの形状が異なってもよい。図2に示す例では、線状プリズムの頂点に近い面8の面積が、並列する線状プリズムのそれぞれにおいて異なるよう構成されている。

【0026】

（光拡散板（ii））

光拡散板（ii）において、前記線状プリズムにおける前記多角形は、前記光入射面の法線（前記多角形の頂点を通るような法線）を軸として線対称な形状である。具体的には例えば、線状プリズムの断面形状が三角形の場合は、当該三角形は二等辺三角形となる。このため、当該多角形を構成する対称な1対以上の斜面の各対を構成する2つの斜面のそれぞれと光入射面とのなす角度は等しくなる。この場合、前記2つの斜面とは、断面が対称な多角形となるように線状プリズムを選んだときに、光入射面とは平行とならない2つの斜面のことである。このような構成とすることにより、光拡散板を容易に設計、製造できるとともに、製品である直下型バックライト装置の輝度均斉度を高めながら、且つ、視野角もある程度広いものとすることができる。なお、本明細書において、2つの斜面のそれぞれと光入射面とのなす角度が「等しい」とは、なす角度の差が $1^\circ$ 以内の場合である。なお、場合によっては、線状プリズムの頂点が丸くなることがあるが、この場合には、前記なす角度は、線状プリズムを構成する2つの斜面の直線部分と光入射面とのなす角度を示す。

## 【0027】

光拡散板 ( i i ) において、前記プリズム条列は、形状が異なる、複数種類の前記線状プリズムを含む。線状プリズムの種類は、2種類以上であれば特に限定されないが、3種以上5種以下であることが好ましい。3種以上とすることにより、高い輝度均斉度を得ることができる。一方5種以下とすることにより、当該光拡散板を金型等により製造するにあたり、前記線状プリズムを所望の位置に精度よく配置することができる。ここで、同じ種類に分類される線状プリズムとは、前記各対を構成する2つの斜面のそれぞれと光入射面とのなす角度の和と、全線状プリズムにおける前記角度の和を平均した平均角度との差が、1度以内の範囲となる場合のことである。

## 【0028】

光拡散板 ( i i ) において、前記プリズム条列は、前記線状プリズムの長手方向に垂直で且つ前記光入射面と平行な方向 ( 即ち図6及び図7における左右方向 ; 以下、単に「幅方向」という。 ) において、前記線状光源の幅寸法の範囲内に、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含む。前記線状光源の「幅寸法」としては、円筒形の線状光源の場合、その直径を幅寸法とすることができる。前記線状光源の幅寸法は、好ましくは2 ~ 10 mm とすることができる。前記線状光源の幅寸法の範囲内に前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むとは、プリズム条列の幅方向内のほとんどの部分において、幅寸法の範囲内であれば、前記複数種類の線状プリズムの全種類を含むことをいう。このような構成とすることにより、前記幅寸法内の少なくともいずれかにおいて入射光が前記光入射面の法線方向へ射出されるため、輝度均斉度が向上する。

## 【0029】

光拡散板 ( i i ) において、前記線状プリズムは、上記要件を満たす限りにおいて、前記プリズム条列中に規則的に並んでいても、不規則に並んでいてもよいが、具体的な態様として、複数の線状プリズムの全種類の組を含む領域単位が、プリズム条列内において繰り返し配置され、当該領域単位の繰り返しピッチが、線状光源の幅寸法と同じかそれより短い態様を挙げることができる。前記領域単位の繰り返しピッチの幅は、より具体的には0.05 mm ~ 5.0 mm とすることができる。一つの前記領域単位あたりの前記線状プリズムの数は、特に限定されず、複数の線状プリズムの全種類がそれぞれ1本以上含まれていればよい。

## 【0030】

このような領域単位が繰り返し配置される態様を、図6及び図7に示す例を参照して説明する。図6に示す例においては、光拡散板601の光出射面604上に設けられたプリズム条列は、領域U601内の線状プリズム611及び領域U602内の線状プリズム612を含む領域単位U611を有する。領域単位U611は、線状プリズム以外に、平坦部613をも含んでいる。線状プリズム611の斜面と光入射面とのなす角度 $X_{601}$ は、線状プリズム612の斜面と光入射面とのなす角度 $X_{602}$ とは異なる角度である。領域単位U611は、幅方向に繰り返されて、プリズム条列を構成している。

## 【0031】

図6に示す例において、線状光源602 a 及び602 b の直径即ち幅寸法D1は、領域単位U611の幅よりも大きく、それにより、プリズム条列の幅方向のどの位置においても、D1の寸法の範囲において、線状プリズム611及び612の両方が含まれることになり、線状光源の幅寸法の範囲内に複数種類の線状プリズムの全種類を含む構成が達成される。

## 【0032】

一方、図7に示す例においては、4種類の線状プリズムU21、U22、U23及びU24をこの順に備える領域単位U211が繰り返し配置されることによりこれら4種類の線状プリズムが規則的に設けられている。領域単位U211の幅は、D1の幅寸法と同一であり、それにより、プリズム条列の幅方向のどの位置においても、D1の寸法の範囲において、線状プリズムU21 ~ 24の全てが含まれることになり、線状光源の幅寸法の範囲内に複数種類の線状プリズムの全種類を含む構成が達成される。

## 【0033】

本発明の光拡散板の厚みは特に限定されないが、0.4 mmから5 mmであることが好ましく、0.8 mmから4 mmであることがさらに好ましい。厚みが0.4 mmより小さいと、支柱を多数形成する等自重によるたわみを抑えるための工夫が必要になる。また、厚みが5 mmを超えると成形が困難になる。

## 【0034】

本発明において、光拡散板の線状プリズムのピッチ、即ち隣接する線状プリズムの山部間又は谷部間の距離は20  $\mu\text{m}$ 以上700  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、30  $\mu\text{m}$ 以上500  $\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、40  $\mu\text{m}$ 以上400  $\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。ピッチが前記好適な範囲未満であると、形状が微細なために形状付与が難しくなったり、光拡散効果が低下したりするおそれがある。ピッチが前記好適な範囲を超えると、光拡散が荒くなり、輝度むらを生じるおそれがある。

## 【0035】

本発明においては、光拡散板のプリズム条列の表面を粗化して出射する方向を適度な範囲内でより多様にすることもできる。その場合、線状プリズムの表面を長手方向に対して直角方向に20  $\mu\text{m}$ 測定したときの中心線平均表面粗さ(Ra)が0.08  $\mu\text{m}$ 以上3  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、0.09  $\mu\text{m}$ 以上2  $\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、0.1  $\mu\text{m}$ 以上1  $\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。Raを前記好適な範囲とすることにより光の出射方向を適度に多様にすることができる。

## 【0036】

本発明の光拡散板の材質は、特に限定されないが、ガラス、樹脂及び樹脂を含む組成物等とすることができる。樹脂又は樹脂を含む組成物としては、混合しにくい2種以上の樹脂の混合物、又は透明樹脂に光拡散剤を分散したもの等を用いることができる。これらの中でも、軽量であること、成形が容易であることから樹脂又は樹脂を含む組成物が好ましく、全光線透過率とヘーズの調整が容易であることから透明樹脂に光拡散剤を分散させたものが特に好ましい。さらに、プリズム条列部分を含む光拡散板全体を透明樹脂に光拡散剤を分散させたもので形成し、光拡散板全体を同一の全光線透過率とヘーズに調整することが、光拡散板から出射する光の方向がさらに多様にできるため、より好ましい。

## 【0037】

透明樹脂に光拡散剤を分散させた物の光拡散剤の含有量に特に制限はなく、光拡散板の厚みやバックライトの線状光源間隔などに応じて適宜選択することができるが、通常は分散物の全光線透過率は60%以上100%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することが好ましく、80%以上100%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することがより好ましく、90%以上100%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することがより好ましい。ヘーズは0%以上95%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することが好ましく、0%以上90%以下となるように光拡散剤の含有量を調整することがより好ましい。全光線透過率を60%以上、ヘーズを95%以下とすることで輝度をより向上させることができ、全光線透過率を100%以下、ヘーズを0%以上とすることで輝度均斉度をより向上させることができる。この場合の全光線透過率とはJIS K7361-1により両面平滑な2 mm厚み板で測定した値で、ヘーズはJIS K7136により両面平滑な2 mm厚み板で測定した値とする。

## 【0038】

本発明において透明樹脂とはJIS K7361-1により両面平滑な2 mm厚み板で測定した全光線透過率が70%以上の樹脂のことであり、例えば、ポリエチレン、プロピレン-エチレン共重合体、ポリプロピレン、ポリスチレン、芳香族ビニル系単量体と低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルとの共重合体、ポリエチレンテレフタレート、テレフタル酸-エチレングリコール-シクロヘキサジメタノール共重合体、ポリカーボネート、アクリル樹脂、脂環式構造を有する樹脂などを挙げることができる。これらの中で、ポリカーボネート、ポリスチレン、芳香族ビニル系単量体を10%以上含有する芳香族ビニル系単量体と低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエ

ステルとの共重合体または脂環式構造を有する樹脂等の吸水率が0.25%以下である樹脂が、吸湿による変形が少ないので、反りの少ない大型の光拡散板を得ることができる点で好ましい。脂環式構造を有する樹脂は、流動性が良好であり、大型の光拡散板を効率よく製造し得て、特定の形状のプリズム条列を設計どおりに形成できる点でさらに好ましい。脂環式構造を有する樹脂と光拡散剤を混合したコンパウンドは、光拡散板に必要な高透過性と高拡散性とを兼ね備え、色度が良好なので、好適に用いることができる。なお、(メタ)アクリル酸とは、アクリル酸およびメタクリル酸を示している。

【0039】

脂環式構造を有する樹脂は、主鎖及び/又は側鎖に脂環式構造を有する樹脂である。機械的強度、耐熱性などの観点から、主鎖に脂環式構造を含有する樹脂が特に好ましい。脂環式構造としては、飽和環状炭化水素(シクロアルカン)構造、不飽和環状炭化水素(シクロアルケン、シクロアルキン)構造などを挙げることができる。機械的強度、耐熱性などの観点から、シクロアルカン構造やシクロアルケン構造が好ましく、中でもシクロアルカン構造が最も好ましい。脂環式構造を構成する炭素原子数は、格別な制限はないが、通常4~30個、好ましくは5~20個、より好ましくは5~15個の範囲であるときに、機械的強度、耐熱性及び光拡散板の成形性の特性が高度にバランスされ、好適である。脂環式構造を有する樹脂中の脂環式構造を有する繰り返し単位の割合は、使用目的に応じて適宜選択すればよいが、通常50重量%以上、好ましくは70重量%以上、より好ましくは90重量%以上である。脂環式構造を有する繰り返し単位の割合が過度に少ないと、耐熱性が低下し好ましくない。なお、脂環式構造を有する樹脂中における脂環式構造を有する繰り返し単位以外の繰り返し単位は、使用目的に応じて適宜選択される。

【0040】

脂環式構造を有する樹脂の具体例としては、(1)ノルボルネン系単量体の開環重合体及びノルボルネン系単量体とこれと開環共重合可能なその他の単量体との開環共重合体、並びにこれらの水素添加物、ノルボルネン系単量体の付加重合体及びノルボルネン系単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との付加共重合体などのノルボルネン系重合体；(2)単環の環状オレフィン系重合体及びその水素添加物；(3)環状共役ジエン系重合体及びその水素添加物；(4)ビニル脂環式炭化水素系単量体の重合体及びビニル脂環式炭化水素系単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との共重合体、並びにこれらの水素添加物、ビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環の水素添加物及びビニル芳香族単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との共重合体の芳香環の水素添加物などのビニル脂環式炭化水素系重合体；などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性、機械的強度等の観点から、ノルボルネン系重合体及びビニル脂環式炭化水素系重合体が好ましく、ノルボルネン系単量体の開環重合体水素添加物、ノルボルネン系単量体とこれと開環共重合可能なその他の単量体との開環共重合体水素添加物、ビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環の水素添加物及びビニル芳香族単量体とこれと共重合可能なその他の単量体との共重合体の芳香環の水素添加物がさらに好ましい。

【0041】

光拡散板に用いられる光拡散剤は、光線を拡散させる性質を有する粒子であり、無機フィラーと有機フィラーに大別される。無機フィラーとしては、具体的には、シリカ、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム、およびマグネシウムシリケート、又はこれらの混合物を用いることができる。有機フィラーの具体的な材料としては、アクリル系樹脂、アクリロニトリル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン系樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリシロキサン系樹脂、メラミン系樹脂、およびベンゾグアナミン系樹脂等を用いることができる。これらの中で、ポリスチレン系樹脂、およびポリシロキサン系樹脂若しくはこれらの架橋物からなる微粒子は、高分散性、高耐熱性、成形時の着色(黄変)がないので、特に好適に用いることができる。ポリシロキサン系樹脂の架橋物からなる微粒子は、耐熱性により優れるので、さらに好適に用いることができる。

【0042】

光拡散板に用いられる光拡散剤の形状は、特に限定されないが、例えば球状、立方状、針状、棒状、紡錘形状、板状、鱗片状、繊維状などが挙げられ、中でも光の拡散方向を等方的にすることができる球状のビーズが好ましい。

【0043】

前記光拡散剤は、透明樹脂内部に分散した状態で含有されて使用される。

【0044】

本発明の光拡散板を構成する材料の屈折率は、特に限定されないが、 $1.2 \sim 2.0$ の範囲とすることができる。

【0045】

本発明の光拡散板の製造において、その表面に前記特定形状のプリズム条列を形成する方法に特に制限はなく、例えば、平板状の光拡散板表面にプリズム条列を形成することができ、あるいは、光拡散板の成形と同時にプリズム条列を形成することもできる。平板状の光拡散板表面にプリズム条列を形成する方法としては特に制限はなく、例えば、所望の形状の線状プリズムを形成できる工具を用いた切削加工によることができ、あるいは、光硬化樹脂を塗布し、所望の形状の型を転写した状態で硬化させることもできる。光拡散板を押し出し成形で作製し、同時にプリズム条列を形成する場合は、所望のプリズム条列形状を有する異形ダイを用いて異形押し出すことができ、あるいは、押し出し後にエンボス加工によりプリズム条列を形成することもできる。光拡散板をキャストイングにより作製し、同時にプリズム条列を形成する場合は、所望のプリズム条列の形状を形成できるキャストイング型を用いることができる。光拡散板を射出成形により作製し、同時にプリズム条列を形成する場合は、所望のプリズム条列の形状を形成できる金型を用いることができる。光硬化樹脂への型形状転写、異形ダイによる押し出し加工、エンボス加工、キャストイング、もしくは射出成形により、プリズム条列を形成する場合に使用する型は、所望の線状プリズムを形成できる工具を用いた型の金属部材への切削加工、もしくは所望の形状が形成された部材上への電鍍加工により得ることができる。

【0046】

本発明の直下型バックライト装置は、並列配置された複数の前記線状光源と、前記線状光源からの光を反射する反射板と、前記本発明の光拡散板とを備える。

【0047】

本発明に用いる反射板は特に限定されないが、白色または銀色に着色された樹脂、金属等を使用することができ、色は輝度均斉度改良から白色が好ましく、材質は軽量化の点から樹脂が好ましい。反射板は、図6に示す反射板603及び図8に示す反射板303のように、線状光源の、光拡散板と反対側の位置に設けることができる。

【0048】

本発明の直下型バックライト装置の特に好ましい態様として、下記(i-2)の要件を満たすもの、又は下記(ii-2)の要件を満たすものが挙げられる：

【0049】

(i-2) 前記光拡散板が上に述べた光拡散板(i)であり、透明樹脂を含んで構成され、各線状プリズムは、前記光入射面の法線を基準として、一方の側に傾斜した複数の面を有する第1の面群と、この第1の面群を構成する各面とは反対側に傾斜した複数の面を有する第2の面群とを備え、前記面群のそれぞれにおいて、その面の数をS個とし、当該面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第1面、第2面、・・・第S面とし、任意のj番目の光入射面と光入射面とのなす角度を $X_j$ ( $^\circ$ )、前記j番目の面から最も近い位置にある線状光源と第2番目に近い位置にある線状光源との間の距離を $W$ (mm)、線状光源の中心と光入射面との距離を $a$ (mm)、前記j番目の面の中心と光入射面との距離を $b_j$ (mm)、線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度を $Y$ ( $^\circ$ )、前記透明樹脂の屈折率を $n$ とし、第1の面群及び第2の面群のうち少なくとも1群において、 $j \geq 2$ の場合には数式(1)の関係が成り立ち、 $j = 1$ の場合には数式(2)が成り立つ。

【0050】



( i i - 2 ) 前記光拡散板が上に述べた光拡散板 ( i i ) であり、透明樹脂を含んで構成され、すべての前記線状プリズムに含まれる斜面の種類を S 種とし、前記斜面と前記光入射面とのなす角度が小さいものから順にそれぞれ第 1 斜面、第 2 斜面、・・・第 S 斜面とし、任意の j 番目の第 j 斜面と前記光入射面とのなす角度を  $X_j$  ( ° ) とし、前記第 j 斜面から、第 1 番目に近い位置にある前記線状光源と第 2 番目に近い位置にある前記線状光源との間の距離を W ( mm ) とし、前記線状光源の中心と前記光入射面との距離を a ( mm ) とし、前記第 j 斜面の中心と前記光入射面との距離を  $b_j$  ( mm ) とし、前記線状プリズムの長手方向と前記線状光源の長手方向とのなす角度を Y ( ° ) とし、前記透明樹脂の屈折率を n とし、 j = 2 の場合には数式 ( 1 ) の関係が成り立ち、 j = 1 の場合には数式 ( 2 ) が成り立つ。

【 0 0 5 1 】

【数 5】

$$\begin{aligned} W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (1)$$

【 0 0 5 2 】

【数 6】

$$\begin{aligned} 0 &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S) & \end{aligned} \quad (2)$$

【 0 0 5 3 】

以下において、要件 ( i - 2 ) を満たす本発明の直下型バックライト装置を「直下型バックライト装置 ( i ) 」といい、要件 ( i i - 2 ) を満たす本発明の直下型バックライト装置を、「直下型バックライト装置 ( i i ) 」という。

【 0 0 5 4 】

直下型バックライト装置 ( i ) 及び直下型バックライト装置 ( i i ) は、輝度均斉度の高い直下型バックライト装置とする上で好ましい。さらに好ましくは、直下型バックライト装置 ( i ) 及び直下型バックライト装置 ( i i ) においては、下記式 ( 3 ) が j = 1 において成り立つことが、さらに輝度均斉度を高める上で好ましい。

【 0 0 5 5 】

【数 7】

$$\begin{aligned} W \times (j - 1) / (2 \times S) &\leq \\ (a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n)))) + b_j \times \tan(X_j - \sin^{-1}(\sin(X_j)/n))) \times \cos(Y) & \\ \leq (W \times j) / (2 \times S) & \end{aligned} \quad (3)$$

【 0 0 5 6 】

上記各パラメータにおいて、 $X_j$  は 0 ~ 90 ° の値をとることができる。W の値は、特に限定されないが 15 ~ 150 mm であることが好ましく、20 ~ 100 mm であることがより好ましい。a の値は、特に限定されず直下型バックライト装置の厚みと輝度均斉度を考慮して設計すればよく、5 ~ 30 mm であることが好ましく、5 ~ 25 mm であることがより好ましい。また、b の値は、0.4 ~ 5 mm であることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

前記各パラメータ  $X_j$ 、 $W$ 、 $a$  及び  $b$  は、具体的には図 1 及び図 6 において示される通り計測されるものである。図 1 に示す例において、 $X_j$  は角度  $X_1$  及び  $X_2$  であり、 $P$  は線状光源  $2a$  及び  $2b$  それぞれの中心間の距離であり、 $a$  は線状光源  $2a$  又は  $2b$  から光入射面  $5$  までの距離であり、また  $b_j$  は矢印  $b_1$  及び  $b_2$  で示される距離である。図 6 に示す例において、 $X_j$  は角度  $X_{601}$  及び  $X_{602}$  であり、 $W$  は線状光源  $602a$  及び  $602b$  それぞれの中心間の距離であり、 $a$  は線状光源  $602a$  又は  $602b$  から光入射面  $605$  までの距離であり、また  $b$  は矢印  $b_{601}$  及び  $b_{602}$  で示される距離である。ここで、「前記  $j$  番目の面の中心」とは、図 1 中の矢印  $b_1$  及び  $b_2$  の上端及び図 6 中の矢印  $b_{601}$  及び  $b_{602}$  の上端にて示されるように、条列の断面における、各面の一方の端から他方の端との中間点をいう。

#### 【0058】

また、上記パラメータ  $Y$  について、「線状プリズムの長手方向と線状光源とのなす角度」とは、光入射面に垂直な方向から見た場合の線状プリズムの長手方向と線状光源の長手方向とがなす角度をいう。例えば、線状プリズムの長手方向と線状光源とが、図 8 に示される関係、即ち平行な関係にある場合は、 $Y = 0$  となるが、光拡散板  $301$  を光拡散板の面方向に回転させることにより、 $Y$  の値を変化させることができる。 $Y$  の値の範囲は、特に限定されず  $0 \sim 90^\circ$  とすることができるが、上限は好ましくは  $60^\circ$  以下であり、さらに好ましくは  $50^\circ$  以下であり、さらにより好ましくは  $45^\circ$  以下である。線状光源とプリズム条列とのなす角を  $60^\circ$  以下とすることにより、輝度ムラを低減することができる。

#### 【0059】

上記各パラメータは、直下型バックライト装置内で、輝度均斉度向上のために、一定であることが好ましいが、一定でなくても、各領域が上記条件を満たせば、当該条件に基づく好ましい効果を得うる。

#### 【0060】

ここで、上記数式 (1) ~ (3) の意義について、図面を参照して説明する。これらの数式 (1) ~ (3) は、簡単に言えば、光拡散板を光出射面側から観察した際に、線状光源間に複数の線状光源の像が適度な間隔で確認され、直下型バックライト装置を、高輝度で輝度均斉度の良好なものにできるようにする条件を示している。

図 4 は、上記数式 (1) ~ (3) の意義について説明するための、直下型バックライト装置の模式的な断面図である。図 5 は、直下型バックライト装置が直下型バックライト装置 (i) である場合における、図 4 中の部分 50 の拡大図であり、一つの線状プリズムの断面図が示される。一方図 9 は、直下型バックライト装置が直下型バックライト装置 (ii) である場合における、図 4 中の部分 50 の拡大図であり、一つの領域単位の断面図が示される。図 4、図 5 及び図 9 に示すように、直下型バックライト装置では、上記数式において、 $S = 3$ 、 $Y = 0^\circ$  とされた光拡散板が設けられた場合を示している。このような直下型バックライト装置において、下記のような仮想的な状態について検討する。すなわち、図 4 中の上方から下方に向かって、換言すれば、線状プリズムが形成された光出射面 (ここでは仮想的に光入射面となる。) から、平坦面とされた光入射面 (ここでは仮想的に光出射面となる。以下、「下面」と称する。) に向かって、下面に垂直な光が入射する場合について検討する。

#### 【0061】

例えば、1つの入射光  $I$  を例にとると、線状プリズムの第  $j$  面に入射した光は、線状プリズムの第  $j$  面と下面とで屈折し、第  $j$  面の中心位置から  $(a + b)$  の距離が離れた面において、数式 (1) における中央の項に従った水平距離分の位置に到達する。中央の項の数値は、 $W$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $n$  が定数であるため、 $X_j$  のみの関数である。このため、線状プリズムの1つの面群に、 $S$  個の面がある場合には、光が到達する位置も  $S$  個あることになる。従って、図 4 に示す例では、3 個の到達位置  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  があることになる。

#### 【0062】

ここで、これらの到達位置  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  が1つに重畳するような場合を考えると、

図4中の太線矢印で示したように、異なる位置に3つの垂直入射光があることになる。ところで、このような重畳位置に線状光源を配置したとすると、線状光源から出た光は、前述した太線で示す仮想的な光の経路を逆にたどって、線状プリズムの第j面から上方へと垂直な方向に出射する。このため、光拡散板を上方から垂直方向に観察すると、光の垂直方向への出射位置に線状光源の像が観察されることになる。つまり、図4及び図5に示す例では、線状プリズムの一つの面群が3個の面を有することから、また図4及び図9に示す例では、一つの領域単位が3個の面を有することから、いずれの例においても3つの線状光源の像が観察されることになる。

#### 【0063】

そこで、この線状光源の像が、隣接する線状光源との間の半分の距離までの間に適度な間隔で存在するように $X_j$ を設計すれば、輝度均斉度を大きく向上できる。つまり、隣接する線状光源間の距離の半分( $W/2$ )に $S$ 個の像があるように設計すればよく、この際、 $W/2S$ の均等間隔で線状光源の像が並ぶことが好ましい。しかしながら、このように均等間隔で線状光源の像を配置することは光拡散板の生産性の観点から困難であるため、本発明者は、線状光源の像が均等間隔となる位置でなくとも、この位置からある程度の幅を持った範囲内に位置すれば十分な効果を有することを見出した。つまり、均等間隔となる位置は、 $j$ の関数として示すと $((2j-1) \times W) / (2 \times (2 \times S))$ と表すことができるが、この位置から両側に $W/2S$ の幅を持たせた範囲とすることができる。従って、当該位置は、 $((2j-1) \times W) / ((2 \times (2 \times S)) - W/2S)$ から、 $((2j-1) \times W) / ((2 \times (2 \times S)) + W/2S)$ となるのが好ましいことになる。上記式を整理すると、下限の値は $W \times (2j-3) / (4 \times S)$ となり、上限の値は $W \times (2j+1) / (4 \times S)$ となる。この下限、上限の値が、それぞれ前記数式(2)の左辺および右辺に対応している。さらに、より好ましくは、上記幅が $W/4S$ となる場合であり、この場合が上記数式(3)に対応する。なお、上記式(1)において、 $j=1$ の場合には、左辺の値が負の値となるが、距離が負の値をとらないので、 $j=1$ のときの下限の値は0であり、数式(2)に示す通りである。

#### 【0064】

なお、数式(1)~(3)の中辺において、 $b_j \times \tan(X_j - \text{から} \sin(X_j/n))$  )までの部分は、プリズム側から光拡散板に垂直な光が入射する本来と反対な状態を考えたときに、光がプリズム面から本来の光入射面までに到達する水平方向の距離であり、 $a \times \tan(\sin^{-1} \text{から} \sin(X_j/n))$  )までの部分は、同様な状態を考えたときに光が本来の光入射面から光源の中央と同じ面までに到達する水平方向の距離である。

#### 【0065】

このような数式を満たすような光拡散板を構成することにより、線状光源の間に複数の線状光源の像が観察されるようになるため、従来に比べて輝度均斉度を高めることができる。この際、本発明者は、光拡散板に光拡散剤が含まれない場合に加えて、光拡散板に光拡散剤が含まれ、当該光拡散板内で光が直進しないと考えられる場合でも、同様の効果を奏することができることを見出した。

#### 【0066】

また、必要に応じて、線状光源の像の形成に関与する面の面積を大きくすることにより、像が観察される当該箇所での輝度を向上させることもできる。

#### 【0067】

本発明の直下型バックライト装置は、前記線状光源、反射板及び光拡散板を必須の構成要素として含むが、均等の範囲内での変更を加えてもよく、またこれら必須の構成要素に加えて、任意の構成要素を含むことができる。例えば、輝度と輝度均斉度向上のために、光拡散板の光源から遠い側に、拡散シートとプリズムシートを備えてもよい。さらに輝度向上のために、下記(A)及び/又は(B)を前記2種類のシートの光源から遠い側に備えてもよい：

(A)透明基材上に液晶分子の螺旋ピッチが連続的に変化するコレステリック液晶層を有する光学積層体と、式  $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$  (式中、 $n_x$ 、 $n_y$ は

厚さ方向に垂直な互いに直行する2方向の屈折率を表し、 $n_x > n_y$ である。 $n_z$ は厚さ方向の屈折率を表し、 $d$ は膜厚を表す)で定義されるRthが $-20\text{nm} \sim -1000\text{nm}$ である位相差素子と、 $1/4$ 波長板とを含む積層体。

(B)特許3448626号(対応公報:欧州特許出願公開第0573905A号明細書)に提案されている複屈折を利用した反射偏光子。

【0068】

前記反射型偏光子のさらに他の例としては、プリュースター角による偏光成分の反射率の差を利用した反射型偏光子(例えば、特表平6-508449号公報(対応公報:国際公開パンフレットW092/22838号)に記載のもの);コレステリック液晶による選択反射特性を利用した反射型偏光子;具体的には、コレステリック液晶からなるフィルムと $1/4$ 波長板との積層体(例えば、特開平3-45906号公報(対応公報:米国特許明細書第5,235,443号)に記載のもの);微細な金属線状パターンを施工した反射型偏光子(例えば、特開平2-308106号公報に記載のもの);少なくとも2種の高分子フィルムを積層し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、特表平9-506837号公報(対応公報:国際公開パンフレットW095/17303号)に記載のもの);高分子フィルム中に少なくとも2種の高分子で形成される海島構造を有し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、米国特許第5,825,543号明細書に記載のもの);高分子フィルム中に粒子が分散し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、特表平11-509014号公報(対応公報:国際公開パンフレットW097/41484号)に記載のもの);高分子フィルム中に無機粒子が分散し、サイズによる散乱能差に基づく反射率の異方性を利用する反射型偏光子(例えば、特開平9-297204号公報(対応公報:米国特許明細書第5,995,183号)に記載のもの);などが挙げられる。

【0069】

本発明の直下型バックライト装置の用途は、特に限定されないが、液晶ディスプレイ等のディスプレイ装置におけるバックライトとして好ましく用いることができる。

【実施例】

【0070】

以下、本発明を実施例及び比較例を参照してより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0071】

(実施例1)

透明樹脂として脂環式構造を有する樹脂(日本ゼオン株式会社製、ゼオノア1060R、屈折率 $1.53$ ) $99.85$ 重量部と、光拡散剤としてポリシロキサン系重合体の架橋体の微粒子(GE東芝シリコン株式会社製、トスパール120)0.15重量部とが混合された組成物のペレットから、所定のプリズム形状を設けた金型を使用し、射出成形により表面にプリズム形状が転写された外形 $310\text{mm} \times 280\text{mm}$ 、厚み約 $2.0\text{mm}$ の光拡散板1を作製した。この光拡散板1の一方の表面には、長辺と平行に、表1に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。この光拡散板は、全光線透過率が $93\%$ であり、ヘーズが $93\%$ であった。

【0072】

次に、内寸幅 $300\text{mm}$ 、奥行き $200\text{mm}$ 、深さ $18\text{mm}$ の開口部を持つ筐体の底面および側面に反射シート(株式会社ツジデン製、製品名RF188)を貼り付けて反射板とし、直径 $4\text{mm}$ 、長さ $360\text{mm}$ の冷陰極管8本を、底面から $2\text{mm}$ 離し、中心間距離を $25\text{mm}$ として、開口部長手方向に平行に、奥行き方向に均等に並列配置し、これにインバーターを接続して作製した照明用装置の上に、前記光拡散板1を、そのプリズム条列が冷陰極管と平行で光射出面側に位置するように設置した。この上に、光拡散シート(株式会社きもと製、製品名188GM-2)、複屈折を利用した反射偏光子(住友スリーエム株式会社製、製品名DBEF-D)、及び偏光板をこの順に載せ、直下型バックライト装置を作製した。この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における $a$ 、 $b_j$ 、 $n$

、 $j$ 、 $W$ 、 $S$  及び  $X_j$  の値を表 3 に示す。

【0073】

次いで、管電流  $6.5 \text{ mA}$  となるよう冷陰極管を点灯し、二次元色分布測定器（コニカミノルタ社製、機種名  $CA1500W$ ）を用いて短手方向中心線上で等間隔に  $100$  点の輝度を測定し、下記の数式（4）と数式（5）に従って平均輝度  $L_a$  と輝度均斉度  $L_u$  を算出したところ、平均輝度は  $3536 \text{ cd/m}^2$  で、輝度均斉度は  $0.9$  であった。

【0074】

平均輝度  $L_a = (L_1 + L_2) / 2$  数式（4）

輝度均斉度  $L_u = ((L_1 - L_2) / L_a) \times 100$  数式（5）

（ $L_1$ ：輝度の上下変動における、輝度極大値の平均）

（ $L_2$ ：輝度の上下変動における、輝度極小値の平均）

輝度均斉度は、輝度の均一性を示す指標であり、この数値が小さい程、輝度の均一性は高い。

【0075】

（実施例 2）

金型として、実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 2 を作製した。この光拡散板 2 の一方の表面には、長辺と平行に表 1 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0076】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 2 を用いた他は、実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3540 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は  $0.7$  であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における  $a$ 、 $b_j$ 、 $n$ 、 $j$ 、 $W$ 、 $S$  及び  $X_j$  の値を表 3 に示す。

【0077】

（実施例 3）

金型として、実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 3 を作製した。この光拡散板 3 の一方の表面には、長辺と平行に表 1 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0078】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 3 を用いた他は実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3572 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は  $0.7$  であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における  $a$ 、 $b_j$ 、 $n$ 、 $j$ 、 $W$ 、 $S$  及び  $X_j$  の値を表 3 に示す。

【0079】

（実施例 4）

金型として実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 4 を作製した。この光拡散板 4 の一方の表面には、長辺と平行に表 1 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0080】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 4 を用いた他は実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3497 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は  $0.6$  であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における  $a$ 、 $b_j$ 、 $n$ 、 $j$ 、 $W$ 、 $S$  及び  $X_j$  の値を表 3 に示す。

【0081】

（実施例 5）

金型として実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 5 を作製した。この光拡散板 5 の一方の表面には、長辺と  $30$  度の角度をなす方向に、表 2 に示す形状のプリズム条列が形成されており、

他方は平面であった。

【 0 0 8 2 】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 5 を用い、プリズム条列の稜線と冷陰極管とが 30 度の角度をなし位置するようにした他は実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作成して、評価を行った。平均輝度は  $3588 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は 0.6 であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、bj、n、j、W、S 及び X j の値を表 3 に示す。

【 0 0 8 3 】

( 比較例 1 )

金型として、実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 6 を作製した。この光拡散板 6 の一方の表面には、長辺と平行に表 2 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【 0 0 8 4 】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 6 を用いた他は実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3484 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は 2.2 であった。

【 0 0 8 5 】

( 比較例 2 )

金型として、実施例 1 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 1 と同様に操作し、光拡散板 7 を作製した。この光拡散板 7 の一方の表面には、長辺と平行に表 2 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【 0 0 8 6 】

光拡散板 1 に代えてこの光拡散板 7 を用いた他は実施例 1 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3379 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度 3.1 であった。

【 0 0 8 7 】

各実施例及び比較例における測定結果を、表 3 にまとめて示す。

【 0 0 8 8 】

【表 1】

表 1

	光拡散板1	光拡散板2	光拡散板3	光拡散板4
面の位置関係	第2面が最も光源側(左右対称形)	第2面が最も光源側(左右対称)	第1面が最も光源側(左右対称)	第1面が最も光源側(左右対称形)
第1面と光入射面との角度 $X_1(^{\circ})$	22.5	22.5	15.0	17.0
第1面の中心と光入射面の距離 $b_1(\text{mm})$	2.02	1.99	1.96	1.96
第2面と光入射面との角度 $X_2(^{\circ})$	47.5	47.5	40.0	43.0
第2面の中心と光入射面の距離 $b_2(\text{mm})$	2.00	1.97	1.97	1.97
第3面と光入射面との角度 $X_3(^{\circ})$	—	—	52.5	57.0
第3面の中心と光入射面の距離 $b_3(\text{mm})$	—	—	1.99	2.00
第4面と光入射面との角度 $X_4(^{\circ})$	—	—	—	—
第4面の中心と光入射面の距離 $b_4(\text{mm})$	—	—	—	—
プリズム条列単位の幅 $U(\text{mm})$	0.125	0.125	0.125	0.125
光入射面上に投影した第1面～第s面の面積比	第1面:第2面 60:40	第1面:(第1面+第2面) 光源の真上で80:100 光源と光源の真中で20:100 上記2つの位置の間で上記比率が光源からの距離に対し略線形的に変化	第1面:第2面:第3面 40:32:28	第1面:第2面:第3面 38:31:31
プリズム条列の稜線と線状光源との角度 $Y(^{\circ})$	0	0	0	30

【 0 0 8 9 】

【表 2】

表 2

	光拡散板5	光拡散板6	光拡散板7
面の位置関係	第1面が最も光源側 (左右対称形)	(左右対称形)	第1面が最も光源側(左右対称形)
第1面と光入射面との角度 $\times 1(^{\circ})$	10.0	45.0	60.0
第1面の中心と光入射面の距離 $b_1$ (mm)	1.96	2.03	1.98
第2面と光入射面との角度 $\times 2(^{\circ})$	27.5	-	-
第2面の中心と光入射面の距離 $b_2$ (mm)	1.97	-	-
第3面と光入射面との角度 $\times 3(^{\circ})$	42.5	-	-
第3面の中心と光入射面の距離 $b_3$ (mm)	1.98	-	-
第4面と光入射面との角度 $\times 4(^{\circ})$	53.5	-	-
第4面の中心と光入射面の距離 $b_4$ (mm)	1.99	-	-
プリズム条列単位の幅 $U$ (mm)	0.125	0.125	0.125
光入射面上に投影した第1面～第 $s$ 面の面積比	第1面:第2面:第3面:第4面 30:25:25:20	-	-
プリズム条列の稜線と線状光源との角度 $Y(^{\circ})$	0	0	0

【0090】

表1及び表2において、「第1面が最も光源側」とある光拡散板では、光源に近い側即ち光入射面に近い側から第1面、第2面、第3面、第4面というような順序で各面を配置した。

【0091】



【表 3】

表 3

	実施 例1	実施 例2	実施 例3	実施 例4	実施 例5	比較 例1	比較 例2
偏光板	○	○	○	○	○	○	○
複屈折使用反 射偏光子	○	○	○	○	○	○	○
光拡散シート	○	○	○	○	○	○	○
光拡散板	1	2	3	4	5	6	7
光源間距離 (mm)	25	25	25	25	25	25	25
光源の中心か ら光入射面まで の距離(mm)	14	14	14	14	14	14	14
平均輝度(cd/ m <sup>2</sup> )	3536	3540	3572	3497	3588	3484	3379
輝度均斉度	0.9	0.71	0.7	0.6	0.6	2.2	3.1

【 0 0 9 2 】

【表 4】

表 4

		a	bj	n	j	W	S	Xj	Y	下限(数式1、2)	下限(数式3)	上限(数式3)	上限(数式1、2)	中辺
実施例 1	1面	14	2.02	1.53	1	25	2	22.5	0	0.00	0.00	6.25	9.38	3.34162
	2面	14	2.00	1.53	2	25	2	47.5	0	3.13	6.25	12.50	15.63	8.55305
実施例 2	1面	14	1.99	1.53	1	25	2	22.5	0	0.00	0.00	6.25	9.38	3.33739
	2面	14	1.97	1.53	2	25	2	47.5	0	3.13	6.25	12.50	15.63	8.5429
実施例 3	1面	14	1.96	1.53	1	25	3	15	0	0.00	0.00	4.17	6.25	2.1641
	2面	14	1.97	1.53	2	25	3	40	0	2.08	4.17	8.33	10.42	6.64484
	3面	14	1.99	1.53	3	25	3	52.5	0	6.25	8.33	12.50	14.58	10.1135
実施例 4	1面	14	1.96	1.53	1	25	3	17	30	0.00	0.00	4.17	6.25	2.46723
	2面	14	1.97	1.53	2	25	3	43	30	2.08	4.17	8.33	10.42	7.35335
	3面	14	1.99	1.53	3	25	3	57	30	6.25	8.33	12.50	14.58	11.8364
実施例 5	1面	14	1.96	1.53	1	25	4	10	0	0.00	0.00	3.13	4.69	1.42633
	2面	14	1.97	1.53	2	25	4	27.5	0	1.56	3.13	6.25	7.81	4.17633
	3面	14	1.98	1.53	3	25	4	42.5	0	4.69	6.25	9.38	10.94	7.23401
	4面	14	1.99	1.53	4	25	4	53.5	0	7.81	9.38	12.50	14.06	10.466

## 【0093】

表 3 において、「下限(数式 1、2)」、「下限(数式 3)」、「上限(数式 3)」、「上限(数式 1、2)」及び「中辺」の欄は、それぞれ、 $W \times (2 \times j - 3) - 1 / (4 \times S)$  または  $0$ 、 $W \times (j - 1) / (2 \times S)$ 、 $(W \times j) / (2 \times S)$ 、 $W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S)$  の計算値を示す。

## 【0094】

表 3 の結果から、本発明の光拡散板を有する本発明の直下型バックライト装置についての実施例(実施例 1 ~ 5)においては、輝度及び輝度均整度において良好な結果が得られた。

## 【0095】

(実施例 6)

透明樹脂として脂環式構造を有する樹脂(日本ゼオン株式会社製、ゼオノア 1060R、屈折率 1.53)99.85重量部と、光拡散剤としてポリシロキサン系重合体の架橋体の微粒子(GE東芝シリコン株式会社製、トスパール 120)0.15重量部とが混合された組成物のペレットから、所定のプリズム形状を設けた金型を使用し、射出成形により表面にプリズム形状が転写された外形 310mm × 280mm、厚み約 2.0mm の光拡散板 8 を作製した。この光拡散板 8 の一方の表面には、長辺と平行に、表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。この光拡散板は、全光線透過率が 93% であり、ヘーズが 93% であった。

## 【0096】

次に、内寸幅300mm、奥行き200mm、深さ19mmの開口部を持つ筐体の底面および側面に反射シート（株式会社ツジデン製、製品名RF188）を貼り付けて反射板とし、直径3mm、長さ360mmの冷陰極管8本を、底面から2.5mm離し、中心間距離を25mmとして、開口部長手方向に平行に、奥行き方向に均等に並列配置し、これにインバーターを接続して作製した照明用装置の上に、前記光拡散板8を、そのプリズム条列が冷陰極管と平行で光出射面側に位置するように設置した。この上に、光拡散シート（株式会社きもと製、製品名188GM-2）、複屈折を利用した反射偏光子（住友スリーエム株式会社製、製品名DBEF-D）、及び偏光板をこの順に載せ、直下型バックライト装置を作製した。この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、b、n、j、W、S及びXjの値を表8に示す。

【0097】

次いで、管電流6mAとなるよう冷陰極管を点灯し、二次元色分布測定器（コニカミノルタ社製、機種名CA1500W）を用いて短手方向中心線上で等間隔に100点の輝度を測定し、実施例1に記載した数式（4）と数式（5）に従って平均輝度Laと輝度均斉度Luを算出したところ、平均輝度は3233cd/m<sup>2</sup>で、輝度均斉度は1.3であった。

【0098】

（実施例7）

金型として、実施例6で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例6と同様に操作し、光拡散板9を作製した。この光拡散板9の一方の表面には、長辺と平行に表5に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0099】

光拡散板8に代えてこの光拡散板9を用いた他は、実施例6と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は3355cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は0.9であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、b、n、j、W、S及びXjの値を表8に示す。

【0100】

（実施例8）

金型として、実施例6で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例6と同様に操作し、光拡散板10を作製した。この光拡散板10の一方の表面には、長辺と40°の角度をなす方向に、表5に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0101】

光拡散板8に代えてこの光拡散板10を用いた他は実施例6と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は3268cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は1.0であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、b、n、j、W、S及びXjの値を表8に示す。

【0102】

（実施例9）

金型として実施例6で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例6と同様に操作し、光拡散板11を作製した。この光拡散板11の一方の表面には、長辺と平行に表5に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0103】

光拡散板8に代えてこの光拡散板11を用いた他は実施例6と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は3372cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は0.7であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面におけるa、b、n、j、W、S及びXjの値を表8に示す。

【0104】

(実施例 10)

金型として実施例 6 で用いたものとは異なる、一つの線状プリズムに二つの斜面を設けた所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 12 を作製した。この光拡散板 12 の一方の表面には、長辺と平行に表 5 に示す形状のプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0105】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 12 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3390 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は 0.6 であった。また、この直下型バックライト装置の、プリズム条列各面における a、b、n、j、W、S 及び  $X_j$  の値を表 8 に示す。

【0106】

(比較例 3)

金型として、実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 13 を作製した。この光拡散板 13 の一方の表面には、長辺と平行に、表 6 に示す単一種類の線状プリズムからなるプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0107】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 13 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3279 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度は 2.3 であった。

【0108】

(比較例 4)

金型として、実施例 6 で用いたものとは異なる所定のプリズム形状を設けたものを用いた他は実施例 6 と同様に操作し、光拡散板 14 を作製した。この光拡散板 14 の一方の表面には、長辺と平行に表 6 に示す単一種類の線状プリズムからなるプリズム条列が形成されており、他方は平面であった。

【0109】

光拡散板 8 に代えてこの光拡散板 14 を用いた他は実施例 6 と同様に、直下型バックライト装置を作製して、評価を行った。平均輝度は  $3180 \text{ cd/m}^2$ 、輝度均斉度 3.7 であった。

【0110】

各実施例及び比較例における測定結果を、表 7 にまとめて示す。

【0111】

【表 5】

表 5

	光拡散板8	光拡散板9	光拡散板10	光拡散板11	光拡散板12
各プリズムの形状/ 幅U(mm)	第1プリズム: 凸/ 0.17	第1プリズム: 凹/ 0.21	第1プリズム:凸 / 0.15	第1プリズム: 凹/ 0.16	第1プリズム: 凹/ 0.16
	第2プリズム: 凸/ 0.17	第2プリズム: 凹/ 0.18	第2プリズム:凸 / 0.12	第2プリズム: 凹/ 0.12	第一斜面と 第二斜面とを 含む
	—	第3プリズム: 凹/ 0.18	第3プリズム:凸 / 0.12	第3プリズム: 凹/ 0.12	第2プリズム: 凹/ 0.16
	—	—	—	第4プリズム: 凹/ 0.11	第三斜面と 第四斜面とを 含む
第1斜面と光入射面との 角度X1(°)	27.5	13.0	17.5	11.0	11.0
第1斜面の中心と光入射 面の距離b1(mm)	2.01	2.04	1.95	2.05	1.97
第2斜面と光入射面との 角度X2(°)	47.5	35.0	42.5	29.0	29.0
第2斜面の中心と光入射 面の距離b2(mm)	2.06	2.00	1.98	2.03	1.99
第3斜面と光入射面との 角度X3(°)	—	51.0	58.5	42.5	42.5
第3斜面の中心と光入射 面の距離b3(mm)	—	1.95	2.02	2.01	1.93
第4斜面と光入射面との 角度X4(°)	—	—	—	53.0	53.5
第4斜面の中心と光入射 面の距離b4(mm)	—	—	—	1.99	1.97
各プリズムの配列	交互、ただし各 プリズムの間に 平坦部(幅0.0 6mm)を設置	第1、第2、第3 の順に繰り返す	第1、第2、第3 の順に繰り返す	第1、第2、第3 、第4の順に繰 り返す	第1、第2の順 に繰り返す
プリズム条列の稜線と線 状光源との角度Y(°)	0	0	40	0	0

光拡散板8～11においては、第1～第4斜面が、それぞれ第1～4プリズムの斜面に相当する。

【0112】

【表 6】

表 6

	光拡散板13 (比較例)	光拡散板14 (比較例)
各プリズムの幅U(mm)	0.25	0.25
第1プリズム斜面と光入射面との角度X1(°)	45.0	60.0
第1プリズム斜面の中心と光入射面の距離b1(mm)	2.06	1.93
プリズム条列の稜線と線状光源との角度Y(°)	0	0

【 0 1 1 3 】

【表 7】

表 7

	実施 例 6	実施 例 7	実施 例 8	実施 例 9	実施 例 10	比較 例 3	比較 例 4
偏光板	○	○	○	○	○	○	○
複屈折使用 反射偏光子	○	○	○	○	○	○	○
光拡散シート	○	○	○	○	○	○	○
光拡散板	8	9	10	11	12	13	14
光源間距離W (mm)	25	25	25	25	25	25	25
光源の中心から光入射面までの距離 a (m)	15	15	15	15	15	15	15
平均輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	3323	3355	3268	3372	3390	3279	3180
輝度均斉度	1.3	0.9	1	0.7	0.6	2.3	3.7

【 0 1 1 4 】

【表 8】

表 8

		a	b	n	j	W	S	Xj	Y	下限 (数式 1、2)	下限 (数式3)	上限 (数式3)	上限 (数式 1、2)	中辺
実施例 6	1面	15	2.01	1.53	1	25	2	27.5	0	0	0	6.25	9.38	4.46
	2面	15	2.06	1.53	2	25	2	47.5	0	3.13	6.25	12.5	15.63	9.14
実施例 7	1面	15	2.04	1.53	1	25	3	13.0	0	0	0	4.17	6.25	1.99
	2面	15	2.00	1.53	2	25	3	35.0	0	2.08	4.17	8.33	10.42	5.95
	3面	15	1.95	1.53	3	25	3	51.0	0	6.25	8.33	12.5	14.58	10.23
実施例 8	1面	15	1.95	1.53	1	25	3	17.5	40	0	0	4.17	6.25	2.08
	2面	15	1.98	1.53	2	25	3	42.5	40	2.08	4.17	8.33	10.42	5.91
	3面	15	2.02	1.53	3	25	3	58.5	40	6.25	8.33	12.5	14.58	10.22
実施例 9	1面	15	2.05	1.53	1	25	4	11.0	0	0	0	3.13	4.69	1.68
	2面	15	2.03	1.53	2	25	4	29.0	0	1.56	3.13	6.25	7.81	4.74
	3面	15	2.01	1.53	3	25	4	42.5	0	4.69	6.25	9.38	10.94	7.72
	4面	15	1.99	1.53	4	25	4	53.0	0	7.81	9.38	12.5	14.06	11.0
実施例 10	1面	15	1.97	1.53	1	25	4	11.0	0	0	0	3.13	4.69	1.68
	2面	15	1.99	1.53	2	25	4	29.0	0	1.56	3.13	6.25	7.81	4.74
	3面	15	1.93	1.53	3	25	4	42.5	0	4.69	6.25	9.38	10.94	7.69
	4面	15	1.97	1.53	4	25	4	53.0	0	7.81	9.38	12.5	14.06	10.96
比較例 3	1面	15	2.06	1.53	1	25	1	45.0	0	0	0	12.5	18.75	8.40
比較例 4	1面	15	1.93	1.53	1	25	1	60.0	0	0	0	12.5	18.75	14.06

## 【0115】

表 7 において、「下限 (数式 1、2)」、「下限 (数式 3)」、「上限 (数式 3)」、「上限 (数式 1、2)」及び「中辺」の欄は、それぞれ、 $W \times (2 \times j - 3) / (4 \times S)$  または  $0$ 、 $W \times (j - 1) / (2 \times S)$ 、 $(W \times j) / (2 \times S)$ 、 $W \times (2 \times j + 1) / (4 \times S)$ 、及び  $(a \times \tan(\sin^{-1}(n \times \sin(Xj - \sin^{-1}(\sin(Xj)/n)))) + b \times \tan(Xj - \sin^{-1}(\sin(Xj)/n))) \times \cos(Y)$  の計算値を示す。

## 【0116】

表 7 の結果から、本発明の光拡散板を有する本発明の直下型バックライト装置についての実施例 (実施例 6 ~ 10) においては、輝度及び輝度均整度において良好な結果が得ら

れることが分かる。一方、比較例 3 及び 4 では、平均輝度および輝度均斉度の両方において十分な結果が得られていないことがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図 1】図 1 は、本発明の光拡散板及び直下型バックライト装置の一例を示す縦断面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の光拡散板の別の一例を示す縦断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の光拡散板のさらに別の一例を示す縦断面図である。

【図 4】図 4 は、数式 (1) ~ (3) の意義について説明するために、本発明の直下型バックライト装置における光拡散板及び線状光源を示す模式的な縦断面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 における領域 50 の一例を拡大して示す部分断面図である。

【図 6】図 6 は、本発明の光拡散板及び直下型バックライト装置のさらに別の一例を示す縦断面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の光拡散板のさらに別の一例を示す縦断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の直下型バックライト装置における、光拡散板、線状光源及び反射板の関係の概略を示す斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 4 における領域 50 の別の一例を拡大して示す部分断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の光拡散板における線状プリズムの断面形状の例を示す断面図である。

【図 11】図 11 は、本発明の光拡散板における線状プリズムの断面形状の別の例を示す断面図である。



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/JP2006/321169
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G02B5/02(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/02(2006.01)i, G02F1/13357 (2006.01)i, F21Y103/00(2006.01)n  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B5/02, F21S2/00, F21V5/02, G02F1/13357, F21Y103/00  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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 9-5505 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 January, 1997 (10.01.97), Claims; Par. Nos. [0014], [0035], [0091]; Figs. 1, 21 (Family: none)	1, 2 3
X A	JP 7-230002 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 29 August, 1995 (29.08.95), Claims; Par. No. [0031]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1 2, 3
X A	JP 2000-231103 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 22 August, 2000 (22.08.00), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	1 2, 3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 17 January, 2007 (17.01.07)		Date of mailing of the international search report 30 January, 2007 (30.01.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/321169

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 9-54555 A (Omron Corp.), 25 February, 1997 (25.02.97), Claims; Par. Nos. [0041], [0042], [0050], [0054], [0067], [0077]; Figs. 4, 5, 10, 12, 20, 32 & US 5851062 A	1, 2, 4, 5 3, 6
X A	JP 10-214035 A (Canon Inc.), 11 August, 1998 (11.08.98), Claims; Par. Nos. [0016] to [0019]; Fig. 2 (Family: none)	4, 5 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/321169

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the invention of claims 1-3 and the invention of claims 4-6 is in that "a linear prism is formed so that the cross sectional shape thereof is axisymmetric with respect to the normal of the light incident surface". It is however obvious that this technical feature is not novel or does not involve an inventive step.

Consequently, there is no same or corresponding "special technical feature" between the invention of claims 1-3 and the invention of claims 4-6, and thus these inventions do not satisfy the requirement of unity of invention.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/321169									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/02(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y103/00(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. G02B5/02, F21S2/00, F21V5/02, G02F1/13357, F21Y103/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				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
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									
X	JP 9-5505 A (大日本印刷株式会社) 1997.01.10, 特許請求の範囲, [0014], [0035], [0091], 図1, 図21	1, 2									
A	(ファミリーなし)	3									
X	JP 7-230002 A (三菱レイヨン株式会社) 1995.08.29, 特許請求の範 囲, [0031], 図1, 図3	1									
A	(ファミリーなし)	2, 3									
☞ 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者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 17.01.2007		国際調査報告の発送日 30.01.2007									
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) 谷山 稔男	20 8909								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3271								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 2 1 1 6 9
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
X A	JP 2000-231103 A (三菱レイヨン株式会社) 2000.08.22, 特許請求の範囲, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1 2, 3
X A	JP 9-54555 A (オムロン株式会社) 1997.02.25, 特許請求の範囲, [0041], [0042], [0050], [0054], [0067], [0077], 図4, 図5, 図10, 図12, 図20, 図32 & US 5851062 A	1, 2, 4, 5 3, 6
X A	JP 10-214035 A (キヤノン株式会社) 1998.08.11, 特許請求の範囲, [0016] - [0019], 図2 (ファミリーなし)	4, 5 6

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2006/321169

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1乃至3に係る発明と、請求の範囲4乃至6に係る発明とに共通する技術的特徴は、線状プリズムの断面形状を光入射面の法線を軸として線対称な形状とすることにあるが、当該技術的特徴が新規性又は進歩性を有しないことは明らかである。

したがって、請求の範囲1乃至3に係る発明と、請求の範囲4乃至6に係る発明との間に同一の又は対応する「特別な技術的特徴」は存在せず、発明の単一性を満たしていない。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2005年4月)

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 V</b> 5/02 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 3 2 0	
<b>G 0 2 B</b> 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 3 0	
F 2 1 Y 103/00 (2006.01)	F 2 1 V 5/02 1 0 0	
	F 2 1 V 5/02 3 0 0	
	G 0 2 B 5/04 A	
	F 2 1 Y 103:00	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。