

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-302876

(P2006-302876A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 1/00 E	2 H 0 9 1
G O 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	
F 2 1 Y 103/00 (2006.01)	F 2 1 Y 103:00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-70669 (P2006-70669)  
 (22) 出願日 平成18年3月15日 (2006.3.15)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-86242 (P2005-86242)  
 (32) 優先日 平成17年3月24日 (2005.3.24)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成16年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「エネルギー使用合理化技術戦略的開発/エネルギー使用合理化技術実証研究/低消費電力バックライトの開発と省エネ製造技術の実証研究」、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願)

(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  
 (72) 発明者 林 昌彦  
 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  
 (72) 発明者 塚田 啓介  
 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  
 (72) 発明者 鈴木 敬朗  
 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) 2H091 FA16Z FA21Z FA32Z FA42Z FA45Z  
 FB02 FD13 LA18

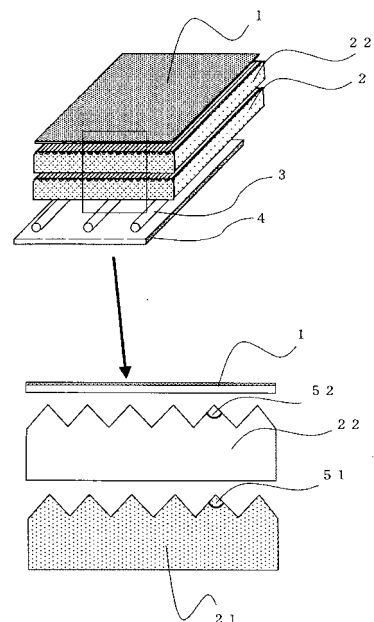
(54) 【発明の名称】 直下型バックライト装置

(57) 【要約】

【課題】 高い光束有効利用率を維持しつつ、発光面の周期的輝度むらを抑制して、高い輝度と輝度均斉度有し、環境に影響されにくい直下型バックライト装置を提供する。

【解決手段】 本発明の直下型バックライト装置は、反射板4と、複数の線状光源3と、複数の光拡散板21, 22と、拡散シート1とをこの順に備えている。各光拡散板21, 22の光出射側の面には、Rz値が200μm以下の凹凸構造であるプリズム条列が形成されている。各光拡散板21, 22の板厚は、それぞれ0.4mm~5.0mmである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の光源と、光源からの光を反射する反射板と、複数の光拡散板とが、反射板、光源、複数の光拡散板の順で配置されて構成される直下型バックライト装置であって、

各光拡散板の板厚は、それぞれ 0.4 mm ~ 5.0 mm であり、

少なくとも一枚の光拡散板の少なくとも一方の主面の一部または全部に、Rz 値が 200  $\mu$ m 以下の凹凸構造を有することを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載された直下型バックライト装置であって、

Rz 値が 200  $\mu$ m 以下の凹凸構造の形状は、断面三角形状でその頂角が 60 ~ 170 度の線状プリズムが略平行に複数並んだ断面鋸歯状プリズム条列であり、

前記線状プリズムの底面部分の幅方向の寸法が 20  $\mu$ m ~ 700  $\mu$ m であ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、

前記複数の光源は、並列配置された複数の線状光源であり、

プリズム条列を持つ光拡散板のうち、少なくとも一枚の光拡散板のプリズム条列の稜線方向が、線状光源の長手方向となす角が 60 度以下であることを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 に記載された直下型バックライト装置であって、

Rz 値が 200  $\mu$ m 以下の凹凸構造は、光拡散板の光源から遠い側の面のみに設けられていることを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【請求項 5】

請求項 1、2、3 または 4 に記載された直下型バックライト装置であって、

少なくとも一枚の光拡散板が透明樹脂に光拡散剤を分散させた物からなり、該分散物の全光線透過率が 60 % 以上 95 % 以下で、かつヘーズが 40 % 以上 94 % 以下であることを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【請求項 6】

請求項 1、2、4、または 5 に記載された直下型バックライト装置であって、前記光源が点状光源であることを特徴とする直下型バックライト装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、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、輝度と輝度均斉度が良く、低コストで耐湿性のよい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バックライト装置である。

## 【0003】

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。エッジライト型とは対照的に、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。しかし、直下型バックライト装置には、発光面の輝度均斉度が悪いという問題がある。特に、冷陰極管の真上で輝度が高くなるために発生する周期的輝度むらが大きな問題となる。つまり、バックライト装置発光面の輝度均斉度が悪いと、

10

20

30

40

50

液晶ディスプレイの表示画面に表示むらが発生する。

【0004】

直下型バックライト装置の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、蛍光管の真上に放射される光束を低減する手法（特許文献1に例示）や、波型反射板を利用して、反射板からの反射光を蛍光管と蛍光管の中間に相当する領域へ集束させる手法（特許文献2）が提案されている。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、蛍光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、装置の構成が複雑となり、バックライト装置の製造コストが上昇するという問題があった。

10

【0005】

従来、直下型バックライト装置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凹凸構造を形成し、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、5）。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。

【0006】

また、輝度均斉度を保ち、薄く高輝度な直下型バックライトを得るため、二枚に分かれた拡散板を使用する技術が提案されている（特許文献6）。しかしこの技術を用いると二枚の光拡散板で光が減衰されるため、高輝度なバックライトを得るという目的は十分に果たされていなかった。

20

【0007】

直下型バックライト装置の光線を液晶パネルの面全体へ高い輝度で投光させるために、バックライト装置の光源と液晶パネルとの間に、拡散板と数枚の光学シートがセットされている。光学シートのうち、とくに、厚み50 $\mu$ mから300 $\mu$ m程度の透明シート上に微細な断面鋸歯状のプリズム条列を有するプリズムシートは、高輝度を要求される直下型バックライト装置のほとんどに使用されている。

【0008】

しかし、該プリズムシートは、微細で精密なプリズム条列を形成するために、精密加工が必要であることにより高価な形状付与ロールが使用されることと、さらにそのロールをシートへ押し付けて正確に形状を転写するといった、生産速度と歩留まりの向上が困難な工程を要すること、の二つの理由により製造コストが高価であるため、バックライト装置ひいては液晶ディスプレイのコストが上がってしまうという問題があった。

30

【0009】

また、プリズムシートは、前述したような微細プリズム状列を形成するために、吸湿性の大きい素材から成る場合が多く、さらに薄く変形しやすいため、液晶ディスプレイ使用中に吸湿により変形し、表示にむらが発生させるという問題もあった。

【0010】

なお、このような問題は、光源として線状光源を用いた場合に限らず、LED等の点状光源を用いた場合でも同様に生じていた。

40

【0011】

【特許文献1】特開平6-273760号公報

【特許文献2】特開2001-174813号公報

【特許文献3】特開平5-333333号公報

【特許文献4】特開平8-297202号公報

【特許文献5】特開2000-182418号公報

【特許文献6】特開平10-104622号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0012】

本発明は、直下型バックライト装置の改良に関するものであり、高い光束有効利用率を得て、さらに発光面の周期的輝度むらを抑制して、輝度と輝度均斉度のバランスが良く、環境に影響されにくいバックライトを、低コストで実現し得る手段を提供することを目的としてなされたものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明者らは前期課題を解決するために、鋭意研究を重ねた結果、驚くべきことに、直下型バックライト装置において、輝度均斉度改善の効果が十分でない光拡散板の少なくとも一つの主面に特定の凹凸構造を設ける技術と、輝度が減少してしまうおそれがある拡散板を複数配置する技術を組み合わせることにより、高価なプリズムシートなしで、高輝度で輝度均斉度が良く、環境に影響されにくいバックライト装置が得られることを見だし、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

10

## 【0014】

具体的には、直下型バックライト装置において、各光拡散板の板厚がそれぞれ0.4mm~5.0mmであり、その少なくとも一枚の光拡散板の少なくとも一方の主面の一部または全部にRz値が200μm以下の凹凸構造を有するものを使用することによって、低コストかつ高輝度のバックライト装置が得られることを見だし、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

## 【0015】

20

すなわち、本発明は、

(1) 複数の光源と、光源からの光を反射する反射板と、複数の光拡散板とが、反射板、光源、複数の光拡散板の順で配置されて構成される直下型バックライト装置であって、各光拡散板の板厚はそれぞれ0.4mm~5.0mmであり、少なくとも一枚の光拡散板の少なくとも一方の主面の一部または全部にRz値が200μm以下の凹凸構造を有することを特徴とする直下型バックライト装置、

(2) Rz値が200μm以下の凹凸構造の形状は、断面三角形状でその頂角が60~170度の線状プリズムが略平行に複数並んだ断面鋸歯状プリズム条列であり、前記線状プリズムの底面部分の幅方向(線状プリズムの長手方向に直交する方向:線状プリズムの短手方向)の寸法が20μm~700μmであることを特徴とする前記直下型バックライト装置、

30

(3) 前記複数の光源は、並列配置された複数の線状光源であり、プリズム条列を持つ光拡散板のうち、少なくとも一枚の光拡散板のプリズム条列の稜線方向が、線状光源の長手方向となす角が60度以下であることを特徴とする前記直下型バックライト装置、

(4) Rz値が200μm以下の凹凸構造は、光拡散板の光源から遠い側の面のみに設けられていることを特徴とする前記直下型バックライト装置、

(5) 少なくとも一枚の光拡散板が透明樹脂に光拡散剤を分散させた物からなり、該分散物の全光線透過率が60%以上95%以下で、かつヘーズが40%以上94%以下であることを特徴とする前記直下型バックライト装置、および

(6) 記光源が点状光源であることを特徴とする前記直下型バックライト装置、

40

を提供するものである。

さらに、本発明の好ましい態様として、

(7) 光拡散板に使用する透明樹脂が、吸水率0.25%以下であることを特徴とする前記直下型バックライト装置を挙げることができる。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明の直下型バックライト装置は、高価で耐湿性のないプリズムシートを使用せずとも、高い光束有効利用率を持ち、発光面の周期的輝度むらが抑制される。本発明によって低コストで輝度が高く、輝度均斉度が良く、環境に影響されにくいバックライト装置を提供できる。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

本発明は、複数の光源と、光源からの光を反射する反射板と、複数の光拡散板とが、反射板、光源、複数の光拡散板の順で配置されて構成される直下型バックライト装置であって、各光拡散板の板厚がそれぞれ0.4mm～5.0mmであり、少なくとも一枚の光拡散板の少なくとも一方の主面の一部または全部にRz値が200μm以下の凹凸構造を有することを特徴とする直下型バックライト装置である。

## 【0018】

図1は本発明の直下型バックライト装置の一態様の模式的斜視図である。

本態様の直下型バックライト装置は、並列配置された複数本の線状光源3と、線状光源3からの光を反射する反射板4と、線状光源3からの直射光及び反射板からの反射光を拡散照射する光拡散板21と、光拡散板21からの出射光を拡散照射する光拡散板22と、光拡散板22の線状光源3から遠い側に設けられる拡散シート1とを備えている。

10

## 【0019】

光拡散板21において、線状光源3から遠い側の面に、その頂角51の線状プリズムが略平行に複数配置された断面鋸歯状のプリズム条列が設けられている。また、光拡散板22において、線状光源3から遠い側の面に、その頂角52の線状プリズムが略平行に複数配置された断面鋸歯状のプリズム条列が設けられている。

## 【0020】

なお、本態様では、光拡散板の一方の面にのみ凹凸構造であるプリズム条列を形成したが、その両面に形成してもよい。また、凹凸構造であるプリズム条列を線状光源から遠い側の面に形成したが、線状光源に近い側の面に形成してもよい。また、複数の光拡散板のそれぞれに凹凸構造であるプリズム条列を形成したが、いずれか一方の光拡散板にのみ凹凸構造を形成してもよい。また、凹凸構造としてプリズム条列を採用したが、これには限定されない。

20

## 【0021】

さらに、輝度向上のための光学部材(図示しない)として、下記2種類の部材のうちいずれかを、拡散シート1の、線状光源3から遠い側に設置してもよい。

(1)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交する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 $R_{th}$ 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

(2)特許3448626号に提案されている複屈折を利用した反射偏光子。

## 【0022】

本発明に用いる線状光源は、特に限定されないが、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は直線状以外にもU字状、N字状又はW字状の形状のものを使用することができる。光源としての輝度均一性からは冷陰極管が好ましく、色再現性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、線状とみなすことができる光源が複数であるとする。

40

## 【0023】

線状光源の中心間の距離は、特に限定されないが、15mm以上150mm以下であることが好ましく、20mm以上100mm以下であることがより好ましい。上記数値範囲より小さいと消費電力が大きくなりすぎ、上記数値範囲より大きいと輝度均斉度が悪化する。線状光源の中心と光源に一番近い光拡散板の光源に近い側の面との距離も特に限定されないが、5mm以上30mm以下であることが好ましく、5mm以上25mm以下であることがより好ましい。上記数値範囲より小さいと輝度均斉度が悪化し、上記数値範囲より大きいと輝度が悪化する。

50

## 【0024】

なお、本実施の態様では、光源として線状光源を採用しているが、LED等の点状光源を複数並べた構成とすることができる。この場合には、LED等の点状光源を規則的な配置やランダムな配置とすることができる。ただし、点状光源は、例えば格子状等のように規則的に配置されることが好ましい。また、光源として点状光源を用いた場合には、点状光源の中心間の距離は、前記線状光源の場合と同様の理由から、15mm以上150mm以下であることが好ましく、20mm以上100mm以下であることがより好ましい。また、点状光源の中心と、光拡散板の当該点状光源に近い側の面との距離は、前記線状光源の場合と同様の理由から、5mm以上30mm以下であることが好ましく、5mm以上25mm以下であることがより好ましい。

10

## 【0025】

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。

## 【0026】

本発明装置に用いる光拡散板は、輝度均斉度を向上し、光の出射方向を調整し、バックライト装置の輝度を向上するために使用される。特に表面に凹凸構造のある光拡散板は光の出射方向の調整に優れるために、輝度向上の効果が大きい。光拡散板は光入射面と光出射面を有し、線状光源からの光は光源から近い側の光入射面に入射し、光拡散板内においてまたは、光入射面または光出射面の少なくとも一方に設けられた凹凸において、光が拡散され、光源から遠い側の光出射面から出射される。

20

## 【0027】

光拡散板を複数使用することにより、輝度均斉度を向上することができる。枚数が1枚では輝度均斉度の向上が十分でない場合がある。輝度と輝度均斉度のバランスをより改善し、かつより軽量で低コストなバックライト装置を得るために、使用する光拡散板の枚数は2枚から4枚が好ましく、2枚から3枚がより好ましい。

## 【0028】

近接する光拡散板間の最短距離は0mm以上50mm以下が好ましく、0mm以上40mm以下がより好ましく、0mm以上20mm以下がさらに好ましい。この間隔が上記数値範囲より大きいとバックライト装置の輝度が低下してしまうおそれがある。

30

## 【0029】

複数の光拡散板の間には、何も配置されないことが好ましいが、プリズムシートや拡散シート等の光学シートが配置されていてもよい。

## 【0030】

本発明のバックライト装置では、少なくとも一枚の光拡散板の少なくとも一方の主面の一部または全部に凹凸構造を有することが好ましい。凹凸構造を持つ光拡散板を備えることにより十分に輝度を向上できる。光の出射方向を適度に絞り、それによって出射面の法線方向から大きく傾いた方向でも輝度を確保するためには、凹凸構造を持つ光拡散板の枚数は1枚から4枚が好ましく、2枚から3枚がより好ましい。

## 【0031】

本発明の光拡散板表面の凹凸構造は、最大高さRz値が200 $\mu$ m以下である。Rz値が200 $\mu$ mを超えると加工が困難になるために、凹凸構造を均一に形成することができなくなり、ひいては輝度均斉度が悪化してしまう。バックライト装置の輝度と輝度均斉度のバランスをより改善し、光拡散板の加工をより容易にするために、光拡散板表面の凹凸構造はRz値が2 $\mu$ m以上200 $\mu$ m以下であることがより好ましく、4 $\mu$ m以上150 $\mu$ m以下であることがさらに好ましく、8 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下であることが最も好ましい。

40

## 【0032】

本発明において表面の最大高さRz値と算術平均高さRaは、JIS B 0601に準拠して、対象面に直角な平面で対象面を切断したときにその切り口に現れる断面曲線が

50

ら、所定の波長より長い成分を位相補償形高域フィルタで除去した粗さ曲線について求めることができ、あるいは、超深度形状測定顕微鏡などを用いて直読することもできる。

【0033】

凹凸構造の形状は特に限定されないが、半球状突起、円錐状突起、角錐状突起、蒲鉾状レンチキュラーレンズ、断面鋸歯状のプリズムパターン等の光の出射方向を絞るような形状等とすることができる。凹凸構造の形状が断面鋸歯状のプリズム状パターンであると、輝度と輝度均斉度のバランスを好適にすることができる。この際、プリズム条列を構成する各線状プリズムの頂角を60度～170度とすることができる。これにより、輝度と輝度均斉度のバランスを好適にすることができる。この頂角は80度～150度がより好ましく、90度～120度がさらに好ましい。頂角が小さすぎると平均輝度が低下し、頂角が大きすぎると輝度均斉度が悪化するおそれがある。

10

【0034】

断面鋸歯状のプリズム条列とは、長手方向に垂直な断面三角形の線状プリズムが略平行に複数並んだ構成である。このプリズム条列の構成としては、長手方向に垂直な方向に切断した断面が、三角形の線状プリズムが連なった形状や、三角形の線状プリズムのすそがつながってV字型の溝を形成するようになった形状、三角形の線状プリズムのすそ間に水平部が存在するような形状等とすることができる。この中でも、光を好適に拡散させるために三角形のすそがつながってV字型の溝を形成するような構成が好ましい。また三角形の形状は前述した頂角の範囲内であれば、特に制限されないが、液晶ディスプレイの正面方向の輝度が一番高いようにするために、二等辺三角形であることが好ましい。

20

【0035】

本発明において、プリズム条列を構成する線状プリズムの底面部分の幅方向の寸法（幅寸法）は20 $\mu$ m以上700 $\mu$ m以下であることが好ましく、30 $\mu$ m以上500 $\mu$ m以下であることがより好ましく、40 $\mu$ m以上400 $\mu$ m以下であることがさらに好ましい。幅寸法が上記数値範囲未満であると、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。幅寸法が上記数値範囲を超えると、光拡散が粗くなり、輝度むらを生じるおそれがある。

【0036】

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、プリズム表面を長手に対して直角方向に20 $\mu$ m測定したときの算術平均高さRaが0.08 $\mu$ m以上3 $\mu$ m以下であることが好ましく、0.09 $\mu$ m以上2 $\mu$ m以下であることがより好ましく、0.1 $\mu$ m以上1 $\mu$ m以下であることがさらに好ましい。Raが上記好適な範囲であることにより、光の出射方向を適度に多様化することができる。

30

【0037】

本発明のバックライト装置で、光源として線状光源を用いる場合において、光拡散板がプリズム条列を有する場合、少なくとも1枚の光拡散板のプリズム条列の稜線方向が、線状光源の長手方向となす角が60度以下であることが好ましい。この角度は50度以下であることがより好ましく、45度以下であることがさらに好ましい。線状光源の長手方向とプリズム条列の稜線方向とのなす角を上記範囲とすることにより、輝度ムラを低減することができる。

40

【0038】

また、光源として点状光源を用いる場合において、各光拡散板に形成される凹凸構造がプリズム条列であるときには、ある光拡散板の線状プリズムの長手方向と、他の光拡散板の長手方向とが交差するように、複数の光拡散板を配置することが好ましい。この場合、例えば、これらの方向が互いに60°で交差する構成とすることができる。

【0039】

本発明装置に用いる光拡散板の表面にRz値が200 $\mu$ m以下の凹凸構造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Rz値が200 $\mu$ m以下の凹凸構造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Rz値が200 $\mu$ m以下の

50

凹凸構造を形成することもできる。平板状の光拡散板表面にRz値が200μm以下の凹凸構造を形成する方法としては特に制限はなく、例えば、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、型の形状を転写した状態で硬化させることもできる。光拡散板を射出成形で作製し、同時にRz値が200μm以下の凹凸構造を形成する場合は、該凹凸構造の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凹凸構造を形成することもできる。光拡散板をキャストリングにより作製し、同時にプリズム条列を形成する場合は、凹凸構造の形状を有するキャストリ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、同時に凹凸構造を形成する場合は、凹凸構造の形状を有する金型を用いることができる。

#### 【0040】

本発明の光拡散板の厚みは0.4mmから5.0mmである。厚みが上記数値範囲より小さいと、吸湿により変形しやすくなるだけでなく、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り、バックライトのコストが上昇する。また厚みが上記数値範囲を超えると成形が困難になり、かつバックライトの重量も増加する。さらに、湿度の影響による形状の安定性と、成形の容易さおよびバックライトの軽量性のバランスを取る観点から、光拡散板の厚みは0.8mmから4.0mmであることがより好ましく、1.0mmから3.5mmであることがさらに好ましい。

#### 【0041】

光拡散板の材料はガラス、透明樹脂、混合しにくい2種以上の樹脂の混合物、透明樹脂に光拡散剤を分散した物等を使用することができるが、特に限定されない。これらの中で軽量であること、成形が容易であることから樹脂が好ましく、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した物が好ましい。またリサイクルが容易であることから、熱可塑性の透明樹脂を好適に用いることができる。

#### 【0042】

なお、本発明において透明樹脂とは、JIS K7361-1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%以上の樹脂のことを言う。

#### 【0043】

さらに、凹凸構造がある光拡散板の場合は、熱可塑性樹脂を射出成形して製造することが、短時間で容易に成形することができるので、好ましい。凹凸構造の部分まで透明樹脂に光拡散剤を分散させた物で形成し、光拡散板全体が同一の全光線透過率とヘーズを持つように調整することが、光拡散性をより向上し、それによって輝度均斉度を改善できるために好ましい。

#### 【0044】

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、65%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より好ましい。ヘーズは40%以上94%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、50%以上94%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94%以下とすることで輝度をより向上することができ、全光線透過率を95%以下、ヘーズを40%以上とすることで輝度均斉度をより向上することができる。

#### 【0045】

この場合の全光線透過率とはJIS K7361-1により両面平滑な2mm厚み板で測定した値で、ヘーズはJIS K7136により両面平滑な2mm厚み板で測定した値とする。

#### 【0046】

全光線透過率が60%以上95%以下で、かつヘーズが40%以上94%以下である光拡散板を一枚以上配置することで、輝度と輝度均斉度をバランスよく改善でき、一枚から二枚配置することで、輝度を高く保ったまま輝度均斉度を改善できる。

10

20

30

40

50



## 【0047】

本発明に用いる光拡散板を構成する透明樹脂としては、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ができる。これらの中で、ポリカーボネート、ポリスチレン、スチレン等の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、色度が好なので、好適に用いることができる。

10

## 【0048】

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。

20

## 【0049】

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。

## 【0050】

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。

30

40

## 【0051】

光拡散板に使用される光拡散剤は、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、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

50

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、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、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。

#### 【0052】

光拡散板に使用さ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。前記光拡散剤は透明樹脂内部に含有された形で、巨視的に均一かつ離間的に分散されて、使用される。

10

#### 【実施例】

#### 【0053】

以下に、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら限定されるものではない。

#### 【0054】

##### <製造例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）、ゼオノア1060R、吸水率0.01%〕99.7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物からなる微粒子〔GE東芝シリコーン（株）、トスパール120〕0.3重量部とを混合し、二軸押出機で混練してストランド状に押し出し、ペレタイザーで切断して光拡散板用ペレット1を製造した。この光拡散板用ペレットから、射出成形機〔型締め力1000kN〕を用いて、両面が平滑な厚み2mmで100mm×50mmの試験板を成形した。この試験板の全光線透過率とヘーズを、JIS K7361-1とJIS K7136にしたがって、積分球方式色差濁度計を用いて測定した。全光線透過率は85%であり、ヘーズは92%であった。

20

#### 【0055】

##### <製造例2>

脂環式構造を有する樹脂〔日本ゼオン（株）、ゼオノア1060R吸水率0.01%〕99.2重量部とポリシロキサン系重合体の架橋物からなる微粒子〔GE東芝シリコーン（株）、トスパール120〕0.8重量部を使用する以外は製造例1と同様にして光光拡散板用ペレット4を製造し、全光線透過率とヘーズを製造例1と同様に測定したところ、全光線透過率は65%であり、ヘーズは92%であった。

30

#### 【0056】

##### <製造例3>

スチレン-メチルメタクリレート共重合体樹脂〔新日鐵化学株式会社製、エスチレンMS-600、吸水率0.20%〕99.8重量部とポリシロキサン系重合体の架橋物からなる微粒子〔GE東芝シリコーン（株）、トスパール120〕0.2重量部を混合し、製造例1と同様にして光拡散板用ペレット5を製造し、全光線透過率とヘーズを製造例1と同様に測定したところ、全光線透過率は83%であり、ヘーズは91%であった。

40

#### 【0057】

##### <実施例1>

光拡散板用ペレット1から、射出成形機（型締め力4410kN）を用いて、ピッチ70μm、頂角110度の二等辺三角形が連なった断面形状のプリズム条列を長手方向と平行に形成することができる金型を用い、厚み2mmで407mm×305mmの光拡散板をシリンダー温度280度、金型温度85度で成形した。成形した光拡散板の表面を超深度顕微鏡で観察したところ、最大高さRz値は24μmであった。

#### 【0058】

内寸幅400mm、奥行き300mm、深さ18mmの乳白色プラスチック製ケースの

50

底に反射シート（株式会社ツジデン製、RF188）を貼着して反射板とし、反射板から4mm離して、直径4mm、長さ420mmの冷陰極管12本を、冷陰極管の中心間の距離を25mmとして配置し、電極部近傍をシリコンシーラントで固定し、インバーターを取り付けた。上記の光拡散板を一枚目として、プリズム条列を冷陰極管と平行で、反対側になるようにし、冷陰極管中心と光拡散板の冷陰極管に近い側の面との距離が14mmになるように設置した。さらに光源から遠い側に同じ方法で作成した光拡散板を二枚目として同じ向きで重ね、さらに拡散シート（株式会社きもと製 ライトアップ100GM3）を、光拡散剤を含有する層を光拡散板から遠い側になるように1枚設置した。その上に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DBEF-M）を設置し、さらに偏光板を取り付けた。

10

## 【0059】

次いで、管電流6mA、管電圧330Vrmsを印加して冷陰極管を点灯し、二次元色分布測定装置を用いて、長手方向の中心線上で等間隔に100点の輝度を測定し、下記の数式1と数式2に従って輝度平均値Laと輝度均斉度Luを得た。このとき、輝度平均値は3025cd/m<sup>2</sup>で、輝度均斉度は、0.9であった。

$$\text{輝度平均値 } L_a = (L_1 + L_2) / 2 \quad (\text{数式1})$$

$$\text{輝度均斉度 } L_u = ((L_1 - L_2) / L_a) \times 100 \quad (\text{数式2})$$

L1：複数本設置された冷陰極管真上での輝度極大値の平均

L2：極大値に挟まれた極小値の平均

## 【0060】

輝度均斉度は、輝度の均一性を示す指標であり、輝度均斉度が悪いときは、その数値は大きくなる。また市販の20インチ液晶テレビから光拡散板とその上の光学シートを取り除き、その代わりに前記2枚の光拡散板と拡散シート、反射偏光子、偏光板を同じ順番で取り付けた。このテレビを40%RH下で72時間放置した後に、全面に白画面を表示する信号を与え、バックライトを点灯して画像を観察した。その結果、画像にむらはまったく観察されなかった。

20

## 【0061】

## &lt;実施例2&gt;

光拡散剤を含まない脂環式構造を有する樹脂（ゼオノア1060Rペレット）を使用して得た光拡散板を2枚目に使用すること以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。輝度平均値は3205cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は1.2であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

30

## 【0062】

## &lt;実施例3&gt;

製造例3の光拡散剤含有スチレン-メチルメタクリレート共重合体樹脂（MS樹脂）ペレットを使用して得た光拡散板を1枚目と2枚目に使用すること以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。その拡散板のRz値は23.5μmであった。そして輝度平均値は3196cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は1.1であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

40

## 【0063】

## &lt;実施例4&gt;

プリズム条列のない、表面が平滑な金型を使用して得た光拡散板を2枚目に使用すること以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。輝度平均値は3095cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は2.0であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

## 【0064】

## &lt;実施例5&gt;

光拡散板用ペレット1から、射出成形機（型締め力4410kN）を用いて、ピッチ70μm、頂角110度の二等辺三角形が連なった断面形状のプリズム条列を、矩形状の光拡散板の長手方向と成す角30度および-30度の方向（なお、前記30度および-30

50

度の方向とは、前記長手方向に対して一方側に30度および他方側に30度となるそれぞれの方向のことである)に形成することができる金型を用い、厚み2mmで407mm×305mmの光拡散板をシリンダー温度280度、金型温度85度で成形した。成形した光拡散板の表面を超深度顕微鏡で観察したところ、最大高さRz値は24μmであった。

【0065】

次に、乳白色プラスチック製ケースの底面に放熱用に0.5mmのアルミ板を敷き、その上に反射シート(株式会社ツジデン製、RF188)を貼着して反射板とし、反射板の底に冷陰極管の代わりに白色チップタイプLED(日亜化学工業株式会社製NCCW022S:大きさ:7.2×11.2×4.7mm)を点状光源として中心間が縦横とも30mmの均等(正方)配列になるように設置し、電極部に直流電流を供給できるように配線し、この上部に設置する2枚の光拡散板をプリズム状列とバックライト長手方向とのなす角が1枚目の光拡散板が+30度の方向となり、かつ2枚目の光拡散板が-30度の方向となるようにして、2枚の光拡散板を設けたこと以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。本実施例に係るバックライト装置の構成を図2に示す。図中下側の光拡散板に形成されたプリズム条列の方向と、図中上側の光拡散板に形成されたプリズム条列の方向とは互いに交差するものであり、その成す角度は60度である。本実施例において、輝度平均値は5130cd/m<sup>2</sup>、LED直上の短手方向の輝度均斉度は1.8であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

10

【0066】

<比較例1>

プリズム条列のない、表面が平滑な金型を使用して得た光拡散板を1枚目、2枚目ともに使用すること以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。輝度平均値は2482cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は2.0であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

20

【0067】

<比較例2>

1枚目の光拡散板のみで、2枚目の光拡散板を使用しないこと以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。輝度平均値は3205cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は5.5であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

30

【0068】

<比較例3>

1枚目の光拡散板のみで、2枚目の光拡散板を使用せず、そのかわりにプリズムシート(住友スリーエム株式会社製BEFII)を使用したこと以外は、実施例1と同様にして、評価を行った。輝度平均値は3323cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は0.9であった。実施例1と同様に高湿下放置後、観察した画像には大きなむらが観察された。

【0069】

<比較例4>

1枚目の光拡散板のみで、2枚目の光拡散板を使用しないこと以外は、実施例5と同様にして、評価を行った。輝度平均値は5330cd/m<sup>2</sup>、輝度均斉度は6.8であった。実施例5と同様に高湿下放置後、観察した画像にむらはまったく観察されなかった。

40

【0070】

実施例1~5の構成と測定結果を表1に、比較例1~4の構成と測定結果を表2に示す。

【0071】

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
光源		冷陰極管	冷陰極管	冷陰極管	冷陰極管	LED
偏光板		○	○	○	○	○
複屈折使用反射偏光子		○	○	○	○	○
プリズムシート		—	—	—	—	—
光拡散板 (反光源側)	材質	脂環樹脂	脂環樹脂	MS樹脂	脂環樹脂	脂環樹脂
	プリズム頂角 $\gamma$ (度)	110	110	110	110	110
	プリズムピッチ ( $\mu\text{m}$ )	70	70	70	70	70
	プリズム位置	反光源	反光源	反光源	反光源	反光源
	条列と長手方向のなす角 (度)	0	0	0	0	-30
	ヘーズ (%)	92	0.5	91	92	92
	全光線透過率 (%)	85	92	83	85	85
光拡散板 (光源側)	材質	脂環樹脂	脂環樹脂	MS樹脂	脂環樹脂	脂環樹脂
	プリズム頂角 $\gamma$ (度)	110	110	110	---	110
	プリズムピッチ ( $\mu\text{m}$ )	70	70	70	---	70
	プリズム位置	反光源	反光源	反光源	---	反光源
	条列と長手方向のなす角 (度)	0	0	0	---	30
	ヘーズ (%)	92	92	91	92	92
	全光線透過率 (%)	85	85	83	85	85
平均輝度 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )		3,025	3,205	3,096	3,095	5,130
輝度均斉度		0.9	1.2	1.1	2.0	1.8
高湿下放置後のむら		なし	なし	なし	なし	なし

10

20

【0072】

【表 2】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
光源		冷陰極管	冷陰極管	冷陰極管	LED
偏光板		○	○	○	○
複屈折使用反射偏光子		○	○	○	○
プリズムシート		—	—	○	—
光拡散板 (反光源側)	材質	脂環樹脂	使用せず	使用せず	使用せず
	プリズム頂角 $y$ (度)	---			
	プリズムピッチ ( $\mu\text{m}$ )	---			
	プリズム位置	---			
	条列と長手方向のなす角 (度)	---			
	ヘーズ (%)	92			
	全光線透過率 (%)	85			
光拡散板 (光源側)	材質	脂環樹脂	脂環樹脂	脂環樹脂	脂環樹脂
	プリズム頂角 $y$ (度)	---	110	110	110
	プリズムピッチ ( $\mu\text{m}$ )	---	70	70	70
	プリズム位置	---	反光源	反光源	反光源
	条列と長手方向のなす角 (度)	---	---	0	0
	ヘーズ (%)	92	92	91	92
	全光線透過率 (%)	85	85	83	85
平均輝度 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )		2,482	3,205	3,323	5,330
輝度均斉度		2.0	5.5	0.9	6.8
高湿下放置後のむら		なし	なし	あり	なし

10

20

## 【0073】

実施例 1 から 4 では高価で耐湿性が低いプリズムシートを使用せずに、プリズムシートを使用する比較例 1 とさほど変わらない、平均輝度が  $3000 \text{ cd}/\text{m}^2$  以上、輝度均斉度が 2.0 以下の値が得られており、高湿下放置後の表示むらも観察されない。また、比較例 1 のように光拡散板のいずれもが微細構造を持たない場合には輝度が低く、比較例 2 のように光拡散板が一枚のみの場合には輝度均斉度がよくない。また光拡散板 1 枚とプリズムシートを使用した比較例 3 は高湿下放置後に表示むらが発生する。さらに、実施例 5 に示すように、光源を LED とした場合にも、良好な均斉度が得られ、また、高湿放置後の表示むらも観察されない。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0074】

本発明の直下型バックライト装置によれば、平均輝度と輝度均斉度を向上することが可能で、耐湿性がよいため、液晶表示装置に直下型バックライトを組み込んだとき、高画質で環境に影響されにくい液晶表示画面を得ることができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0075】

【図 1】本発明の直下型バックライト装置の斜視図とその一部拡大図である。

【図 2】実施例 5 に係る直下型バックライト装置を模式的に示す斜視図である。

## 【符号の説明】

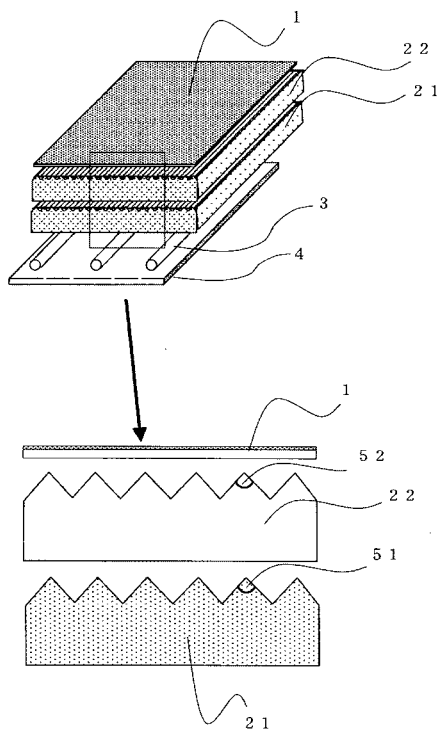
## 【0076】

- 1 拡散シート
- 3 線状光源 (光源)
- 4 反射板

50

2 1 , 2 2      光 擴 散 板  
5 1 , 5 2      頂 角

【 圖 1 】



【 圖 2 】

