

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009 年 12 月 3 日(03.12.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/145259 A1

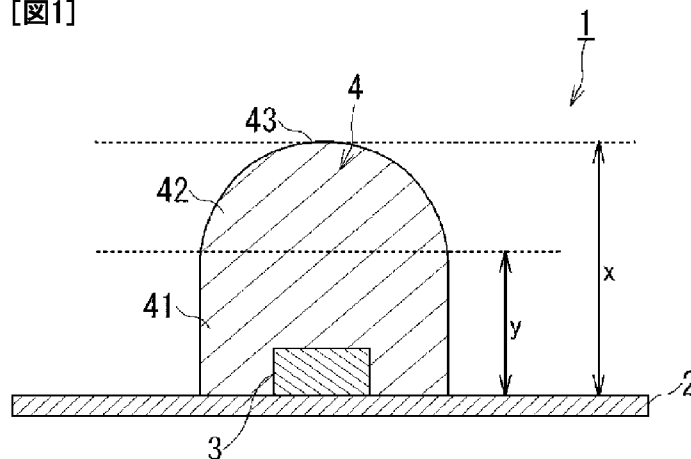
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059780
- (22) 国際出願日: 2009 年 5 月 28 日(28.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-142295 2008 年 5 月 30 日(30.05.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP). 東芝マテリアル株式会社 (TOSHIBA MATERIALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2350032 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 哲夫 (INOUE, Tetsuo). 竹内 肇 (TAKEUCHI, Hajime). 大屋 恭正 (OOYA, Yasumasa). 島扇 利雄 (SHI-MAOOGI, Toshio). 白川 康博 (SHIRAKAWA, Yasuhiro).
- (74) 代理人: 波多野 久, 外 (HATANO, Hisashi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 1 7 番 1 6 号 宮田ビル 2 階東京国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: WHITE LIGHT SOURCE, BACKLIGHT, LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ILLUMINATOR

(54) 発明の名称: 白色光源、バックライト、液晶表示装置および照明装置

[図1]



(57) Abstract: A white light source comprises an insulating substrate, a light emitting diode chip arranged on the insulating substrate and emitting ultraviolet light having a wavelength of 330-410 nm, and a phosphor layer formed to cover the light emitting diode chip and containing a red light emitting phosphor, a green light emitting phosphor and a blue light emitting phosphor dispersed into a transparent cured resin as a phosphor, wherein t and L satisfy a relation $3.2 \leq t/L$, assuming the shortest distance between the surface of the phosphor layer and the outer circumference of the light emitting diode chip is t (mm), and an average free path defined by the following expression (1) is L (mm); $L=1/(n \cdot \sigma)$ (1) (n : number of phosphors per unit volume (pcs/mm³), σ : average cross-section area of phosphors in the phosphor layer (mm²)). The white light source has good distribution properties of luminous intensity.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/145259 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明に係る白色光源は、絶縁性基板と、絶縁性基板上に配置され、波長 330 nm ~ 410 nm の紫外光を発生する発光ダイオードチップと、発光ダイオードチップを覆うように形成され、蛍光体として赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体を含有し前記蛍光体が透明樹脂硬化物中に分散してなる蛍光体層と、を具備する白色光源において、蛍光体層の表面と発光ダイオードチップの外周部との最短距離を t (mm)、下記式 (1) で定義される平均自由工程を L (mm) としたとき、[数 1]
$$L = 1 / (n \cdot \sigma) \quad (1)$$
 (n : 蛍光体層の単位体積当たりの蛍光体個数 (pcs/mm³), σ : 蛍光体層中の蛍光体の平均クロスセクション面積 (mm²)) t と L とが $3.2 \leq t/L$ を満たす。本発明に係る白色光源は、配光性が良好である。

明 細 書

発明の名称：

白色光源、バックライト、液晶表示装置および照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光ダイオードを用いた白色光源、並びにこの白色光源を用いたバックライト、液晶表示装置および照明装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、発光ダイオード（Light Emitting Diode：LED）を用いた白色光源が知られている。LEDを用いた白色光源は、LEDチップの発光面に蛍光体と透明樹脂を混合した蛍光体層を形成し、LEDチップの発光色と蛍光体の発光色を合わせて白色光を得るものである。例えば、特許第3509665号公報（特許文献1）には発光ピーク420～490nmの青色LEDと黄色蛍光体を組み合わせた白色光源が開示されている。しかし、この白色光源から得られる白色光は、高輝度であるものの、やや黄色味を含む疑似白色であり、色再現性がよくないという問題があった。

[0003] 近年、色再現性を改善した白色光源として、例えば、特開2007-96133号公報（特許文献2）には発光ピーク370～410nmの紫外発光ダイオードと、青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体を含有した蛍光体層を組み合わせたものが提案されている。この白色光源によれば、青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体をそれぞれ用いていることから色再現性が向上し、きれいな白色光が得られる。

特許文献1：特許第3509665号公報

特許文献2：特開2007-96133号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献2に記載の白色光源は、紫外発光ダイオードと青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体とを組み合わせることにより白色光の色再現性は

向上するものの、蛍光体層中に３種類の蛍光体を混合しているため蛍光体の分散状態を調整するのが難しく配光性が悪いという問題があった。例えば、特許文献２に記載の白色光源は、特許文献２に記載されるようにリフレクタを用いれば発光方向を一定にできるため配光性の問題は改善できるが、特許文献１のように砲弾型に蛍光体層を設ける構造を採用した場合は配光性にばらつきが生じる。このように白色光源の配光性にばらつきがあると、複数の白色光源を用いてバックライトや照明装置を構成した時に白色光の色ムラが発生してしまうといった問題が生じていた。

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、配光性が良好な白色光源、ならびにこの白色光源を用いることにより色ムラが改善されたバックライト、液晶表示装置および照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、白色光源の蛍光体層が所定条件を満たすと、配光性が良好な白色光源が得られることを見出して完成されたものである。

[0007] 本発明に係る白色光源は、上記問題点を解決するものであり、絶縁性基板と、前記絶縁性基板上に配置され、波長 330 nm～410 nm の紫外光を発生する発光ダイオードチップと、前記発光ダイオードチップを覆うように形成され、蛍光体として赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体を含有し前記蛍光体が透明樹脂硬化物中に分散してなる蛍光体層と、を具備する白色光源において、前記蛍光体層の表面と前記発光ダイオードチップの外周部との最短距離を t (mm)、下記式 (1) で定義される平均自由工程を L (mm) としたとき、

[数 1]

$$L = 1 / (n \cdot \sigma) \quad (1)$$

(n : 蛍光体層の単位体積当たりの蛍光体個数 (pcs/mm^3)、 σ : 蛍光体層中の蛍光体の平均クロスセクション面積 (mm^2))

前記 t と L とが $3 \cdot 2 \leq t / L$ を満たすことを特徴とする。

[0008] また、本発明に係るバックライトは、上記問題点を解決するものであり、

前記白色光源を用いたことを特徴とする。

[0009] さらに、本発明に係る液晶表示装置は、上記問題点を解決するものであり、前記バックライトを具備したことを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る照明装置は、上記問題点を解決するものであり、前記白色光源を用いたことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明に係る白色光源は配光性が良好である。

[0012] 本発明に係るバックライト、液晶表示装置および照明装置は色ムラが少ない。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明に係る白色光源の一例を示す断面図。

[図2]最短距離 t の測定方法を説明する図。

[図3]実施例 1 で得られた白色光源の配光性の測定結果を示す図。

[図4]比較例 2 で得られた白色光源の配光性の測定結果を示す図。

符号の説明

- [0014] 1 白色光源
2 絶縁性基板
3 LEDチップ
4 蛍光体層
4 1 蛍光体層の第 1 形状部
4 2 蛍光体層の第 2 形状部
4 3 ドーム状の端面

発明を実施するための形態

[0015] [白色光源]

以下、本発明に係る白色光源について説明する。図 1 は本発明の白色光源の一例を示す断面図である。図中、1 は白色光源、2 は絶縁性基板、3 は LEDチップ、4 は蛍光体層、 x は蛍光体層の高さ、 y は蛍光体層の胴体部の

高さである。

[0016] (絶縁性基板)

絶縁性基板 2 は、電気絶縁性を有する基板である。絶縁性基板 2 としては、たとえばセラミックス基板やプリント基板が挙げられる。絶縁性基板 2 は、必要な個所に LED チップ 3 と導通するための配線が設けられている。

[0017] (発光ダイオードチップ)

絶縁性基板 2 上には LED チップ 3 が配置される。

[0018] 本発明では、LED チップ (発光ダイオードチップ) 3 として、発光ピークが 330 nm ~ 410 nm の紫外光を発生する発光ダイオードチップが用いられる。LED チップ 3 の形状は特に限定されない。

[0019] 発光ダイオードチップの発光ピークが 330 nm 未満であると、発光ピークが蛍光体の励起波長領域と異なるため蛍光体の別途調整が必要になるとともに、紫外線が強くなりすぎて人体に悪影響を及ぼすおそれがある。一方、発光ダイオードチップの発光ピークが 410 nm を超えると、青色が強くなりすぎ発光ピークが蛍光体の励起波長領域と異なるため蛍光体の別途調整が必要になるおそれがある。

[0020] (蛍光体層)

蛍光体層 4 は、発光ダイオードチップ 3 を覆うように形成され、蛍光体として赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体を含有し、蛍光体が透明樹脂硬化物中に分散してなるものである。

[0021] 蛍光体層 4 中に分散される蛍光体としては、少なくとも、赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体の 3 種の蛍光体が用いられる。

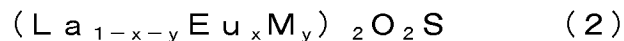
[0022] 赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体は、それぞれ励起波長 330 nm ~ 410 nm の光により青色・緑色・赤色に発光する蛍光体であれば、いずれの蛍光体も使用可能である。しかし、演色性、輝度特性等の面を考慮すると、それぞれ以下の蛍光体であることが望ましい。

[0023] (赤色蛍光体粉末)

赤色蛍光体粉末としては、励起波長 330 nm ~ 410 nm の光によりピ

ーク波長 620 nm 以上 780 nm 以下の赤色光を発光する赤色蛍光体粉末が用いられる。赤色蛍光体粉末としては、たとえば、下記式 (2) で表される組成のユーロピウム付活酸硫化ランタンからなる赤色蛍光体粉末、および下記式 (3) で表される組成を有する赤色蛍光体粉末の少なくとも 1 種からなる粉末が用いられる。

[0024] [化 1]



(式中、M は、Sb、Sm、Ga および Sn から選ばれる少なくとも 1 種の元素であり、x および y は、 $0.01 < x < 0.15$ 、 $0 \leq y < 0.03$ を満たす値である。)

式 (2) 中の M が Sb、Sm、Ga および Sn から選ばれる少なくとも 1 種の元素であると、赤色蛍光体粉末の発光効率が高いため好ましい。

[0025] [化 2]



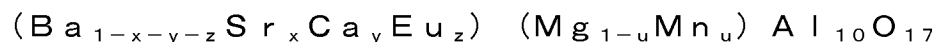
(式中、x は $0 \leq x < 0.4$ を満たす値である。)

式 (3) 中の x が上記範囲内にあると、赤色蛍光体粉末が発光する光の波長域が適切になるとともに、発光効率が高く、波長域と発光効率とのバランスがよいため好ましい。式 (3) 中の x が上記範囲内で大きくなるほど赤色蛍光体粉末が発光する光が短波長化しやすく、上記範囲内で小さくなるほど赤色蛍光体粉末の発光効率が高くなりやすい。

[0026] (緑色蛍光体粉末)

緑色蛍光体粉末としては、励起波長 330 nm ~ 410 nm の光によりピーク波長 490 nm ~ 575 nm の緑色光を発光する緑色蛍光体粉末が用いられる。緑色蛍光体粉末としては、たとえば、下記式 (4) で表される組成のユーロピウムマンガ付活アルミン酸塩および下記式 (5) で表される組成を有する緑色蛍光体粉末の少なくとも 1 種からなる粉末が用いられる。

[0027] [化 3]



(4)

(式中、 x 、 y 、 z および u は、 $0 \leq x < 0.2$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.05 < z < 0.5$ 、 $0.1 < u < 0.5$ を満たす値である。)

式(4)中の z および u がそれぞれ上記範囲内にあると、緑色蛍光体粉末の発光効率が高いため好ましい。式(4)中の x および y がそれぞれ上記範囲内にあると、緑色蛍光体粉末の寿命と輝度のバランスがよいため好ましい。式(4)中の x が 0.2 以上であると緑色蛍光体粉末の寿命が低下するおそれがある。

[0028] [化4]



(式中、 x 、 y 、 z および u は、 $0.1 < x < 0.4$ 、 $0.005 < y < 0.21$ 、 $0.05 < z < 0.3$ 、 $0.001 < u < 0.04$ を満たす値である。)

式(5)中の x が上記範囲内にあると、緑色蛍光体粉末が発光する光の波長が照明用およびバックライト用に適するため好ましい。また、式(5)中の x が上記範囲内で大きくなるほど、緑色蛍光体粉末が発光する光の波長が短波長化しバックライト用により適するようになる。

[0029] 式(5)中の y が上記範囲内にあると、緑色蛍光体粉末中で Mn の固溶が十分に行われるため好ましい。

[0030] 式(5)中の z が上記範囲内にあると、緑色蛍光体粉末の発光効率が高いため好ましい。

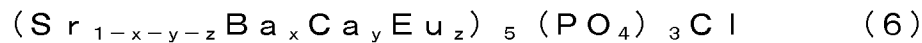
[0031] 式(5)中の u が上記範囲内にあると、緑色蛍光体粉末が発光する光の波長が照明用およびバックライト用に適するため好ましい。また、式(5)中の u が上記範囲内で大きくなるほど、緑色蛍光体粉末が発光する光の波長が長波長化し照明用により適するようになる。

[0032] (青色蛍光体粉末)

青色蛍光体粉末としては、励起波長 $330\text{nm} \sim 410\text{nm}$ の光によりピーク波長 $430\text{nm} \sim 460\text{nm}$ の青色光を発光する青色蛍光体粉末が用い

られる。青色蛍光体粉末としては、たとえば、下記式（６）で表される組成を有する青色蛍光体粉末が用いられる。

[0033] [化５]



（式中、 x 、 y および z は、 $0 \leq x < 0.5$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.005 < z < 0.1$ を満たす値である。）

式（６）中の x および y がそれぞれ上記範囲内にあると、青色蛍光体粉末が発光する光の波長が照明用途やバックライト用途の白色ＬＥＤランプに適するため好ましい。

[0034] 式（６）中の x および y がそれぞれ上記範囲内で大きくなるほど、青色蛍光体粉末が発光する光の長波長の発光成分が増加するため白色ＬＥＤランプが照明用途により適するようになる。また、式（６）中の x および y がそれぞれ上記範囲内で小さくなるほど、青色蛍光体粉末が発光する光のスペクトル幅が狭くなるため白色ＬＥＤランプがバックライト用途により適するようになる。式（６）中の z が上記範囲内にあると、青色蛍光体粉末の発光効率が高いため好ましい。

[0035] これらの赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体は、白色光源１の演色性、発光の均一性、輝度特性を考慮し、適宜、配合する蛍光体の種類を選択したり、配合量を変えたりする。また、蛍光体層４中に分散される蛍光体には、上記の赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体に加えて、励起波長 $330\text{nm} \sim 410\text{nm}$ の光で黄色や橙色に発光する蛍光体を用いても良い。

[0036] 蛍光体層４中に分散される蛍光体は、平均粒径が $10\mu\text{m} \sim 60\mu\text{m}$ であることが好ましい。ここで平均粒径とは、累積 50% 粒径 D_{50} を意味する。

[0037] 平均粒径が $10\mu\text{m}$ 未満であると蛍光体粒子が細かすぎるため、また、平均粒径 $60\mu\text{m}$ を超えると蛍光体粒子が大きすぎるため、それぞれ、 t/L を $t/L \geq 3.2$ にする調整が難しくなる。

[0038] 蛍光体層４の透明樹脂硬化物は、透明樹脂を硬化させたものである。透明

樹脂としては、透明であれば特に限定されずに用いることができるが、たとえばシリコン樹脂、エポキシ樹脂が用いられる。

[0039] 蛍光体層 4 中の蛍光体の含有量は 20 質量%～80 質量%が好ましい。ここで蛍光体の含有量とは、蛍光体と透明樹脂硬化物との合計質量中の、蛍光体の質量比率を意味する。

[0040] 蛍光体の含有量が 20 質量%未満であると発光量が少なくなり発光量の確保のために蛍光体層を厚くする必要があることから、白色光源 1 が大きくなり、実用上に適さなくなりやすい。

[0041] 一方、蛍光体の含有量が 80 質量%を超えると各色の蛍光体同士を均一に混合・塗布することが困難になるおそれがある。なお、蛍光体の含有量が 90 質量%を超えると発光ダイオードからの光が蛍光体層中に均一に伝わらなくなるおそれがある。

[0042] 図 1 に示すように、蛍光体層 4 は LED チップ 3 の側面を含めた部分も覆うように形成する。このように蛍光体層 4 が LED チップ 3 の側面を含めた部分も覆うようにすると、白色光源 1 の配光性が高くなるため好ましい。なお、白色光源 1 が、配光性を特に考慮せず単に白色光を得るだけで十分である場合は、蛍光体層 4 は LED チップ 3 の発光面のみを覆うように形成してもよい。

[0043] 本発明の白色光源 1 では、蛍光体層 4 の表面と発光ダイオードチップ 3 の外周部との最短距離を t (mm)、下記式 (1) で定義される平均自由工程を L (mm) としたとき、

[数 2]

$$L = 1 / (n \cdot \sigma) \quad (1)$$

(n : 蛍光体層の単位体積当たりの蛍光体個数 (pcs/mm^3)、 σ : 蛍光体層中の蛍光体の平均クロスセクション面積 (mm^2))

前記 t と L とが $3 \cdot 2 \leq t / L$ を満たす。

[0044] 蛍光体層表面と発光ダイオードチップ外周部との最短距離 t (mm) とは、LED チップ 3 の任意の外周端部と蛍光体層 4 の表面との間の距離の中で

最も短い距離を意味する。換言すれば、 t は蛍光体層の厚さの最小値を示すものである。なお、LEDチップ3が、四角形、台形等の角のある断面形状を有するものである場合、LEDチップ3の任意の外周端部は、断面形状の角部であってもよい。

[0045] 図2は、最短距離 t の測定方法を説明する図である。図2に示すようにLEDチップの外周端部から蛍光体層の表面までの距離 t_1 、 t_2 等の距離を求めたとき t_2 が最も短い距離であればこの t_2 が最短距離 t となる。

[0046] 最短距離 t は蛍光体層4の最短厚さを求めるものである。このため、蛍光体層4の表面に、透明樹脂硬化物等からなり蛍光体を含まない被覆層がさらに設けられたときは、この被覆層の厚さは最短距離 t の算出に用いられない。

[0047] 平均自由工程 L (mm) とは、蛍光体層中に分散された蛍光体の離間距離を示す指標であり、上記式(1)で定義される。式(1)において、 n は単位体積当たりの蛍光体個数 (pcs/mm^3)、 σ は平均クロスセクション面積 (mm^2) である。

[0048] 単位体積当たりの蛍光体個数 n とは、蛍光体層中の 1mm^3 当たりの蛍光体の個数である。単位体積当たりの蛍光体個数 n は、直接測定できる場合はその測定値を用いるが、簡易的に次の方法で算出してもよい。

[0049] すなわち、はじめに、蛍光体層から単位体積 $400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$ の立方体片を抜き出す。次に、この立方体片の表面から $400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$ の面を任意に1個選び(以下、第1面という。)、この第1面中の蛍光体個数を画像解析により測定して単位面積当たりの蛍光体個数 N_1 を求める。さらに、第1面に垂直な4個の面から任意の面を1個選び(以下、第2面という。)、第1面と第2面とを接合する辺(以下、第1辺という。) から、第2面の4辺のうち第1辺に対向する辺に向けて、第2面上に直線を描く。直線は、任意の間隔で平行に5本描く。次に、これらの5本の直線上にある蛍光体粒子数をそれぞれ測定して蛍光体個数 $N_2 \sim N_6$ とし、 $N_2 \sim N_6$ の平均値 N_7 を $N_7 = (N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6) / 5$ の式

より求める。さらに、蛍光体層の単位体積 $400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$ 中の蛍光体個数 N_8 を、 $N_8 = N_1 \times N_7$ の式より求め、 N_8 を 1mm^3 当たりに換算することにより単位体積当たりの蛍光体個数 n (pcs/mm^3) を求める。

[0050] 平均クロスセクション面積 σ (mm^2) とは、蛍光体を真球体と仮定して算出した、蛍光体層中の蛍光体の投影面積の平均値である。平均クロスセクション面積 σ (mm^2) の具体的な算出方法は以下のとおりである。すなわち、はじめに、蛍光体層中の蛍光体の粒度分布から蛍光体の平均粒径 r_1 を求め、この平均粒径 r_1 から蛍光体の平均体積を求める。次に、蛍光体の平均体積から、蛍光体を真球体と仮定した場合の蛍光体の半径 r_2 を算出する。さらに、蛍光体の半径 r_2 から、真球体と仮定した蛍光体の真円の投影面積を算出し、この投影面積を平均クロスセクション面積 σ (mm^2) とする。

[0051] t/L とは、蛍光体層中の蛍光体の分散状態を示す指標である。 t/L の値が大きくなるほど、蛍光体層の蛍光体層表面と発光ダイオードチップ外周部との間に蛍光体が多数存在することを示す。

[0052] 本発明では、 $3.2 \leq t/L$ である。

[0053] $3.2 \leq t/L$ であると、蛍光体層中の蛍光体の分散状態が良好になり蛍光体同士が反射しやすい距離を保つため、蛍光体層中で効果的に散乱が発生する。このため、白色光源の白色光の配光性が向上し、配光性のばらつきも低減する。

[0054] なお、 t/L が6を超えると、蛍光体層中の蛍光体量が多すぎて蛍光体における吸収損失が増加するため、白色光源の輝度が低下する。このため、 t/L は、好ましくは $3.2 \leq t/L \leq 6$ 、さらに好ましくは $3.5 \leq t/L \leq 5.5$ である。

[0055] 蛍光体層4は、絶縁性基板2側に形成された円柱状の第1形状部41と、この第1形状部41の端部に連続して形成されたドーム状の第2形状部42とからなり、ドーム状の端面43を有する筒状体になっている。すなわち、蛍光体層4は、外形が、いわゆる砲弾型に形成される。蛍光体層4が砲弾型

に形成されると、白色光源 1 の発光が均一になりやすいため好ましい。

[0056] 蛍光体層 4 は、第 1 形状部 4 1 の軸方向の長さは、蛍光体層 4 全体の軸方向の長さに対して、通常 10%以上、好ましくは 10%～95%である。蛍光体層 4 全体の軸方向の長さに対する第 1 形状部 4 1 の軸方向の長さの比率がこの範囲内にあると、白色光源 1 の発光が均一になりやすいため望ましい。

[0057] 図 1 に、蛍光体層 4 全体の軸方向の長さを x 、円柱状の第 1 形状部 4 1 の軸方向の長さを y と示す。白色光源 1 の蛍光体層 4 は、第 1 形状部 4 1 の軸方向の長さ y が、蛍光体層 4 全体の軸方向の長さ x に対して、すなわち、 y/x が、通常 0.5%以上、好ましくは 10%以上、さらに好ましくは 10%～95%になっている。

[0058] なお、白色光源 1 において、仮に円柱状の第 1 形状部 4 1 がない ($y=0$) 場合、すなわち y/x が 0%である場合には、蛍光体層は山型形状となる。このように、蛍光体層が山型形状 (y/x が 0%) であつたり、 y/x が 0%を超え 0.5%未満であつたりすると、蛍光体層表面の全体または表面の多くが曲面になり光が蛍光体層から出る際に屈折するため、白色光源から発光する光の光路が不均一になりやすい。

[0059] また、白色光源 1 において、仮にドーム状の第 2 形状部 4 2 がない ($x=y$) 場合、すなわち y/x が 100%である場合には、蛍光体層は棒型形状となる。このように、蛍光体層が棒型形状 (y/x が 100%) であつたり、 y/x が 95%を超え 100%未満であつたりすると、蛍光体層の先端部の周囲に角部が形成され、この角部に光が届き難くなるため、白色光源に発光の不均一性が生じやすい。

[0060] なお、図 1 に示す蛍光体層 4 は、蛍光体層が砲弾型に形成された例であるが、本発明の白色光源の蛍光体層は砲弾型の形状に限定されず、任意の形状に形成することができる。

[0061] 本発明の白色光源は、たとえば、絶縁性基板上に発光ダイオードチップを実装した後、絶縁性基板上に蛍光体層を形成することにより製造することが

できる。蛍光体層は、たとえば、以下のように、ペースト原料の調製、蛍光体ペースト組成物の調製、蛍光体ペースト組成物の塗布・乾燥を行うことにより絶縁性基板上に形成される。

[0062] (ペースト原料の調製)

はじめに、蛍光体と透明樹脂とを含むペースト原料を調製する。ペースト原料は、蛍光体と透明樹脂とを、公知の攪拌機等を用いて混合することにより得られる。ペースト原料は、蛍光体含有率が高くかつ比較的高粘度になるように調製することが好ましい。

[0063] (蛍光体ペースト組成物の調製)

次に、ペースト原料を分散処理することにより、蛍光体が透明樹脂中に充分に分散した蛍光体ペースト組成物を調製する。蛍光体ペースト組成物は、混合分散装置を用いてペースト原料を分散処理することにより得られる。

[0064] 混合分散装置としては、公知の混合分散装置を用いることができるが、ロール型分散機を用いるとペースト原料に適度な圧縮力および剪断力を与えることができるため好ましい。ロール型分散機とは、回転数の異なる複数本のロールを有し、ロール間圧力を利用した圧縮作用と、速度の異なるロール間での剪断作用とを用いて、ロール間の間隙を通過するペースト原料等の被分散媒体に分散処理を行うものである。また、ロール型分散機の中では、3本ロールミルがより好ましい。ロール型分散機は、ロールが、アルミナ、窒化珪素、炭化珪素等のファインセラミック製であると、ペースト原料等の被分散媒体への不純物の混入が少ないため好ましい。また、ファインセラミック製のロールの中でも、ハイアルミナ（純度99%以上の高純度アルミナ）製のロールであると、不純物の混入がさらに少ないためより好ましい。

[0065] 分散処理を行って得られた蛍光体ペースト組成物は、必要により脱泡攪拌機を用いて脱泡・攪拌処理を行うと、蛍光体ペースト組成物中の空気が充分に脱気されるため好ましい。脱泡攪拌機としては、蛍光体ペースト組成物等の被処理物を収容する容器が回転台上に偏心して載置されるとともに容器自体も回転することにより容器が自公転し、かつこの容器の自公転が減圧中で

可能なものが挙げられる。

[0066] 脱泡攪拌機を用い、減圧下で脱泡・攪拌処理を行う場合、減圧条件を5 m Torr ~ 50 m Torr の範囲で行うと、脱気が充分に行われ、粘性の高い蛍光体ペースト組成物を得やすいため好ましい。また、減圧条件を50 m Torr から5 m Torr まで徐々に下げるようにして脱泡・攪拌処理を行うと、脱気がより充分に行われ、より粘性の高い蛍光体ペースト組成物を得やすいためさらに好ましい。

[0067] 分散処理と脱泡・攪拌処理とを行って得られた蛍光体ペースト組成物は、必要により、上記分散装置を用いて再度分散処理を行うと、さらに均一な蛍光体ペースト組成物が得られるため好ましい。

[0068] 蛍光体ペースト組成物は、蛍光体粒子の分散が可能な範囲内で粘度が高くなるようにすると、蛍光体充填率の高い蛍光体層を形成することができるため好ましい。蛍光体ペースト組成物の粘度は、3000 Pa・s ~ 10000 Pa・s が好ましい。

[0069] 蛍光体ペースト組成物は、必要により、有機溶剤や結合剤樹脂等を添加して混合処理してもよい。有機溶媒や結合剤樹脂の添加量は、最終的に得ようとする蛍光体ペースト組成物の粘度や蛍光体含有率が所望の値となるように適宜調整される。

[0070] 蛍光体ペースト組成物への有機溶剤や結合剤樹脂等の添加は、分散装置を用いて、有機溶剤や結合剤樹脂等を添加した蛍光体ペースト組成物を分散処理することにより得られる。有機溶剤や結合剤樹脂等の添加に用いられる分散装置としては、たとえばホモジナイザー、ディスパー、プロペラ型攪拌機、ニーダー、プラネタリーミキサー、乳鉢、竹へら等が挙げられる。

[0071] (蛍光体ペースト組成物の塗布・乾燥)

次に、LEDチップを実装した絶縁性基板を用意し、この絶縁性基板上のLEDチップを覆うように蛍光体ペースト組成物を塗布し、乾燥させて、絶縁性基板上に蛍光体層を形成する。

[0072] 必要により、LEDチップ上に蛍光体ペースト組成物を塗布する前に、ワ

イヤボンディング等によりＬＥＤチップに通電用の配線を設けても良い。

[0073] また、蛍光体層は、１個のＬＥＤチップを１個の蛍光体層で覆うように形成してもよいし、複数個のＬＥＤチップを１個の蛍光体層で覆うように形成してもよい。

[0074] 本発明に係る白色光源は、配光性が良好であるため発光ばらつきが少ない。このため本発明に係る白色光源をバックライト等の面状光源に用いると、発光ばらつきの少ない面状光源が得られる。また、本発明に係る白色光源は、配光性がよく発光ばらつきが少ないため、照明装置用に好適である。

[0075] [バックライト]

本発明に係るバックライトは、本発明に係る白色光源を用いたものである。本発明に係るバックライトは、上記白色光源を用い、公知の方法で作製することができる。

[0076] 本発明に係るバックライトは、発光ばらつきの少ない面状光源になる。このため、本発明に係るバックライトは、テレビ、パソコンのディスプレイ等の液晶表示装置用に好適である。

[0077] [液晶表示装置]

本発明に係る液晶表示装置は、本発明に係るバックライトを具備したものである。本発明に係る液晶表示装置は、上記バックライトを用い、公知の方法で作製することができる。

[0078] 本発明に係る液晶表示装置は、バックライトの発光ばらつきが少ない。このため、本発明に係る液晶表示装置は、テレビ、パソコンのディスプレイ等の用途に好適である。

[0079] [照明装置]

本発明に係る照明装置は、本発明に係る白色光源を用いたものである。本発明に係る照明装置は、上記白色光源を用い、公知の方法で作製することができる。

[0080] 本発明に係る照明装置は、白色光源の発光ばらつきが少ない。このため、本発明に係る照明装置は、家庭用、業務用等の照明装置として好適である。

実施例

[0081] 以下に実施例を示すが、本発明はこれらに限定されて解釈されるものではない。

[0082] [実施例 1]

(発光ダイオードチップの実装)

縦 3 mm × 横 3 mm × 厚さ 0.2 mm の窒化アルミニウム絶縁性基板 (熱伝導率 220 W/m · K) を用い、その表面に順に Ti/Pt/Au の各層からなる正形状の金属パターンを複数個形成した。また、窒化アルミニウム絶縁性基板はスルーホールにより裏面側に導通する構造とし、基板の裏面には電極パッドを形成した。

[0083] さらに、各金属パターン上に励起波長 390 nm の紫外線を発光する発光ダイオードチップ (LED チップ) を 1 個ずつ接合し、発光ダイオードチップの下部電極と金属パターンとをそれぞれ電氣的に接続した。さらに、発光ダイオードチップの上部電極と、この発光ダイオードチップが搭載されている金属パターンに隣接する他の金属パターンとをボンディングワイヤ法を使って導電性ワイヤにより電氣的に接続した。なお、発光ダイオードチップの大きさは縦 0.36 mm × 横 0.36 mm × 高さ 0.2 mm である。

[0084] (蛍光体層の形成)

以下の手順により、発光ダイオードチップが搭載された絶縁性基板上に蛍光体層を形成した。

[0085] 青色蛍光体としてユーロピウム付活アルカリ土類クロロリン酸塩 ($\text{Sr}_{0.9}\text{Eu}_{0.01})_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot \text{Cl}_2$ 、緑色蛍光体としてユーロピウム、マンガン付活アルミン酸塩蛍光体 ($\text{Ba}_{0.726}\text{Eu}_{0.274})(\text{Mg}_{0.55}\text{Mn}_{0.45})\text{Al}_{10}\text{O}_{17}$ 、赤色蛍光体としてユーロピウム付活酸硫化ランタン ($\text{La}_{0.883}\text{Sm}_{0.002}\text{Eu}_{0.115})_2\text{O}_2\text{S}$) を用意した。

[0086] <ペースト原料の調製>

はじめに、青色蛍光体、緑色蛍光体および赤色蛍光体と、シリコーン樹脂とを混合攪拌機を用いて混合し、ペースト原料を調製した。

[0087] <蛍光体ペースト組成物の調製>

次に、ハイアルミナロールを備えた3本ロールミルを用い、ペースト原料を8時間分散処理した（第1分散処理）。第1分散処理後、脱泡攪拌機を用い、ペースト原料を5mTorrで10分間脱泡処理した（第1脱泡処理）。第1脱泡処理後、ペースト原料を第1分散処理と同条件で分散処理した（第2分散処理）。第2分散処理後、ペースト原料を第1脱泡処理と同条件で脱泡処理した（第2脱泡処理）。第2脱泡処理後、ペースト原料を第1分散処理と同条件で分散処理した（第3分散処理）。第3分散処理後、蛍光体ペースト組成物が得られた。蛍光体ペースト組成物は、粘度が6000Pa・sであった。

[0088] <蛍光体ペースト組成物の塗布・乾燥>

発光ダイオードチップが搭載された絶縁性基板を用意し、この絶縁性基板上の発光ダイオードチップを覆うように蛍光体ペースト組成物を塗布し、乾燥させて、絶縁性基板上に蛍光体層を形成した。蛍光体層は、図1に示すような砲弾型に形成した。蛍光体層の形成により白色光源が得られた。

[0089] （配光性の測定）

得られた白色光源について配光性の測定を行った。光度の測定はJIS-C-8152コンディションBにより測定した。また、配光性ばらつきは $20^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲において、配光性ばらつき＝（光度最低値／光度最高値）の式により算出した。

[0090] 表1および表2に白色光源の製造条件を示す。また、表2に白色光源の配光性ばらつきの結果を示す。

[0091] また、以下に示す、実施例および比較例についても、表1および表2に白色光源の製造条件を示し、表2に白色光源の配光性ばらつきの結果を示す。

[0092] 図3に実施例1で得られた白色光源の配光性の測定結果を示す。

[表1]

	蛍光体層 の厚さの 最小値t (mm)	蛍光体質 量占有率 (%)	蛍光体体 積占有率 (%)	蛍光体平 均粒径 (mm)	平均自由 行程L (mm)	t/L	平坦部長 さy (mm)	蛍光体高 さx (mm)	y/x	配光性ば らつき
実施例1	0.6	70	32	0.055	0.11	5.45	0.01	1.2	0.008	0.820
実施例2	0.6	54	19	0.050	0.17	3.46	0.01	1.2	0.008	0.815
実施例3	0.6	52	18	0.050	0.18	3.24	0.01	1.2	0.008	0.810
比較例1	0.6	49	16	0.050	0.2	3.00	0.01	1.2	0.008	0.790
実施例4	0.6	60	23	0.050	0.14	4.29	0.6	1.2	0.5	0.852
実施例5	0.6	52	18	0.050	0.18	3.24	0.6	1.2	0.5	0.842
比較例2	0.6	26	7	0.020	0.2	3.00	0.01	1.2	0.008	0.796

[0093]

[表2]

	第1混合		第1脱泡		第2混合		第2脱泡		第3混合	
	装置	時間 (Hr)	圧力 (mTorr)	時間 (min)	装置	時間 (Hr)	圧力 (mTorr)	時間 (min)	装置	時間 (Hr)
実施例1	3本ロー ミル	8	5	10	3本ロー ミル	8	5	10	3本ロー ミル	8
実施例2	3本ロー ミル	10	5	10	3本ロー ミル	10	なし	なし	なし	なし
実施例3	3本ロー ミル	10	30	5	3本ロー ミル	14	なし	なし	なし	なし
比較例1	1本ロー ミル	20	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
実施例4	3本ロー ミル	8	5	10	3本ロー ミル	8	5	10	3本ロー ミル	8
実施例5	3本ロー ミル	24	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
比較例2	1本ロー ミル	20	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

[0094] 実施例1の白色光源の発光特性を評価した。評価装置として、Lab s p h e r e株式会社製全光束測定装置SML S、および大塚電子株式会社瞬間マルチ測光システムMPC D-3700を用いた。白色光源に30mAを通電したときの電圧を求めたところ、電圧は3.3Vであった。また光源からの出射光は、光束が35lm、CIEのXYZ表色系でのxが0.28、y

が0.23であった。

[0095] [実施例2～5、比較例1、2]

白色光源の製造条件を表1および表2に示すように変えた以外は、実施例1と同様にして白色光源を作製した。

[0096] 比較例1および2では、表1に示すように、3本ロールミルに代えて1本ロールミルを用いた。

[0097] 図4に比較例2で得られた白色光源の配光性の測定結果を示す。

[0098] 図3および図4より、図3に示す実施例1で得られた白色光源は、図4に示す比較例2で得られた白色光源に比較して、 $20^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲内で発光強度が均一でばらつきが小さいことが分かった。

[0099] 上記実施例で得られた白色光源を複数個用いて、液晶表示装置用バックライト（面状光源）を作製したところ輝度ムラの少ないバックライトが得られた。

[0100] [実施例6]

蛍光体の種類を変えた以外は実施例1と同様にして、白色光源を作製した。具体的には、赤色蛍光体として $(\text{Sr}_{0.01}\text{Ca}_{0.99})\text{SiAlN}_3:\text{Eu}$ 、緑色蛍光体として $(\text{Sr}_{1.58}\text{Ba}_{0.11}\text{Mg}_{0.2}\text{Eu}_{0.1}\text{Mn}_{0.01})\text{SiO}_4$ 、青色蛍光体として $(\text{Sr}_{0.85}\text{Ba}_{0.01}\text{Ca}_{0.09}\text{Eu}_{0.05})_{10}(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ を用いた。得られた白色光源からの出射光は光束が37lm、CIEのXYZ表色系でのxが0.29、yが0.23であった。

[0101] また配光性ばらつき等のデータを測定したところ、実施例1とほぼ同様の結果が得られた。

請求の範囲

[請求項1]

絶縁性基板と、

前記絶縁性基板上に配置され、波長330nm～410nmの紫外光を発生する発光ダイオードチップと、

前記発光ダイオードチップを覆うように形成され、蛍光体として赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体を含有し前記蛍光体が透明樹脂硬化物中に分散してなる蛍光体層と、

を具備する白色光源において、

前記蛍光体層の表面と前記発光ダイオードチップの外周部との最短距離を t (mm)、下記式(1)で定義される平均自由工程を L (mm)としたとき、

[数1]

$$L = 1 / (n \cdot \sigma) \quad (1)$$

(n : 蛍光体層の単位体積当たりの蛍光体個数 (pcs/mm^3)、
 σ : 蛍光体層中の蛍光体の平均クロスセクション面積 (mm^2))

前記 t と L とが $3.2 \leq t/L$ を満たすことを特徴とする白色光源。

[請求項2]

前記蛍光体層は、

前記絶縁性基板側に形成された円柱状の第1形状部と、

この第1形状部の端部に連続して形成されたドーム状の第2形状部と、

からなり、ドーム状の端面を有する筒状体であり、

前記第1形状部の軸方向の長さは、前記蛍光体層全体の軸方向の長さに対して10%以上であることを特徴とする請求項1の白色光源。

[請求項3]

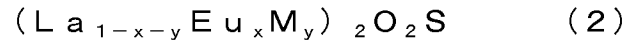
前記 t と L とが $3.2 \leq t/L \leq 6$ を満たすことを特徴とする請求項1または2に記載の白色光源。

[請求項4]

前記赤色発光蛍光体は、

下記式(2)で表わされる組成の蛍光体粉末；

[化 1]



(式中、MはSb、Sm、GaおよびSnから選ばれる少なくとも1種の元素であり、xおよびyは0.01 < x < 0.15、0 ≤ y < 0.03を満たす値である。)

および下記式(3)で表わされる組成の蛍光体粉末；

[化 2]



(式中、xは0 ≤ x < 0.4を満たす値である。)

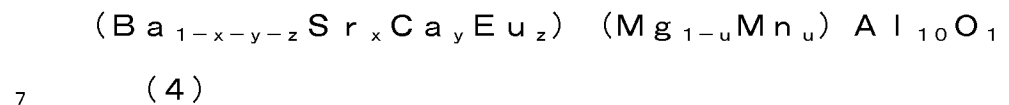
の少なくとも1種からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の白色光源。

[請求項5]

前記緑色発光蛍光体は、

下記式(4)で表わされる組成の蛍光体粉末；

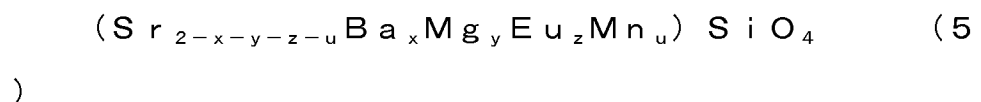
[化 3]



(式中、x、y、z、およびuは、0 ≤ x < 0.2、0 ≤ y < 0.1、0.005 < z < 0.5、0.1 < u < 0.5を満たす値である。)

および下記式(5)で表わされる組成の蛍光体粉末；

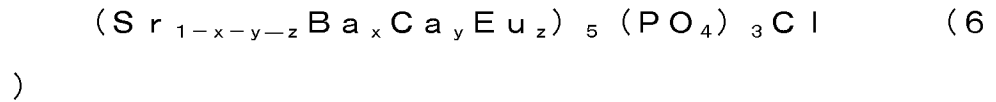
[化 4]



(式中、x、y、z、およびuは、0.1 < x < 0.4、0.005 < y < 0.21、0.05 < z < 0.3、0.001 < u < 0.04を満たす値である。)

の少なくとも1種からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の白色光源。

[請求項6] 前記青色発光蛍光体は、下記式（6）で表わされる組成の蛍光体粉末
[化5]



（式中、 x 、 y および z は、 $0 \leq x < 0.5$ 、 $0 \leq y < 0.1$ 、 $0.005 < z < 0.1$ を満たす値である。）

からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の白色光源。

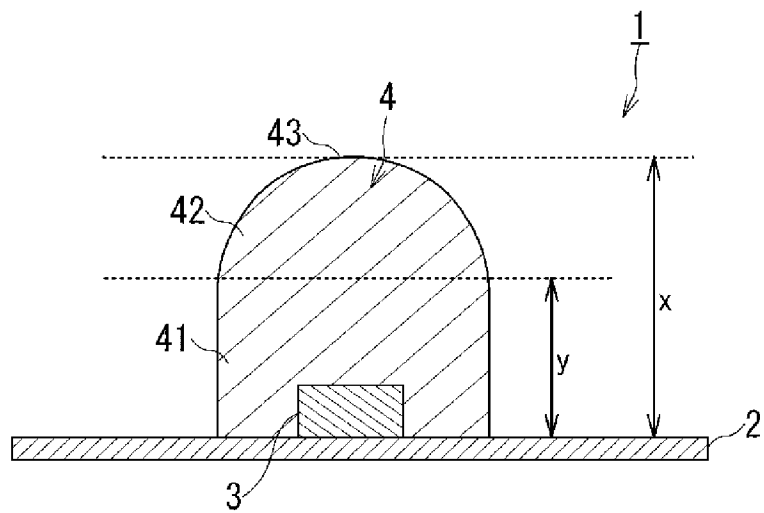
[請求項7] 前記蛍光体の平均粒径が $10 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1乃至6
のいずれか1項に記載の白色光源。

[請求項8] 請求項1乃至7のいずれか1項に記載の白色光源を用いたことを特徴とするバックライト。

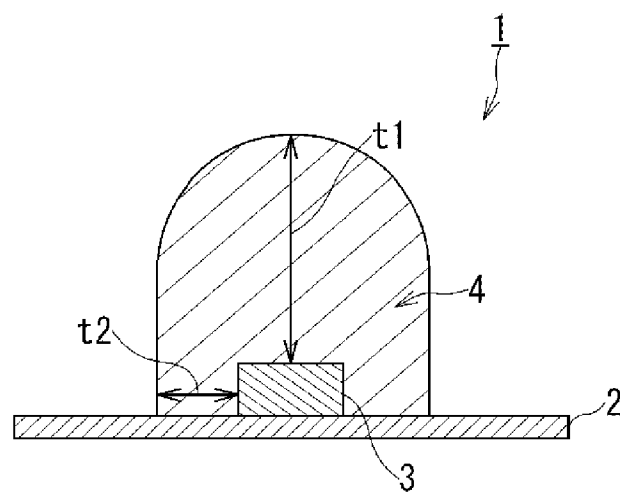
[請求項9] 請求項8記載のバックライトを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項10] 請求項1乃至7のいずれか1項に記載の白色光源を用いたことを特徴とする照明装置。

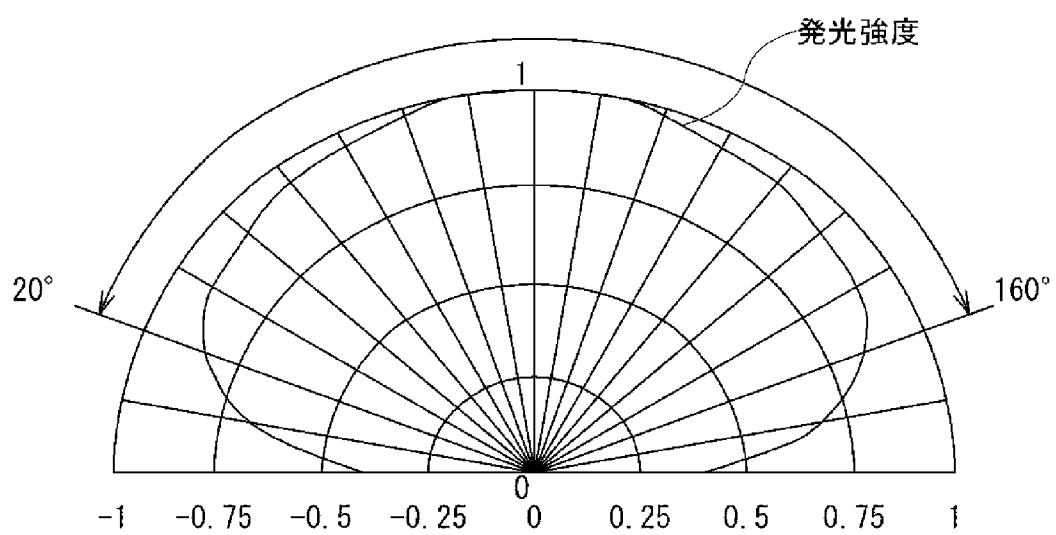
[図1]



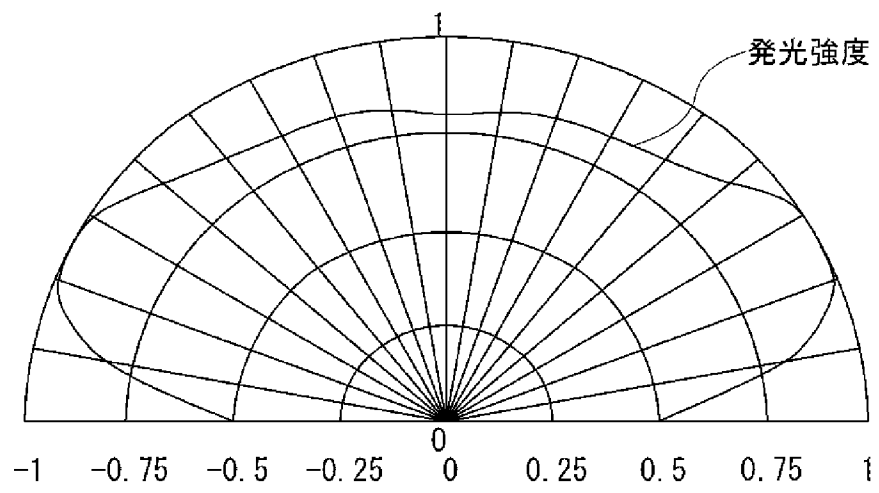
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L33/00, G02F1/13357, F21Y101/02

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-298047 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 29 October, 1999 (29.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2006-324418 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 30 November, 2006 (30.11.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2008-077104 A (LABOSPHERE INSTITUTE), 03 April, 2008 (03.04.08), Full text; all drawings (Family: none)	2

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 June, 2009 (15.06.09)Date of mailing of the international search report
30 June, 2009 (30.06.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-071726 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 04 March, 2004 (04.03.04), Full text; all drawings & US 2004/0135504 A1 & US 2006/0038477 A1 & US 2008/0089825 A1 & US 2009/0072708 A & EP 1433831 A1 & WO 2003/080764 A1 & CA 2447288 A & CN 1522291 A & CA 2447288 A1	4-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/00, G02F1/13357, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-298047 A (日亜化学工業株式会社) 1999. 10. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-324418 A (三菱化学株式会社) 2006. 11. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2008-077104 A (ラボ・スフィア株式会社) 2008. 04. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 和幸

2 K

3 4 9 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-071726 A (日亜化学工業株式会社) 2004. 03. 04, 全文, 全図 & US 2004/0135504 A1 & US 2006/0038477 A1 & US 2008/0089825 A1 & US 2009/0072708 A & EP 1433831 A1 & WO 2003/080764 A1 & CA 2447288 A & CN 1522291 A & CA 2447288 A1	4-6