

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年2月1日 (01.02.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/013364 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 8/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 103/00 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/314461
- (22) 国際出願日: 2006年7月21日 (21.07.2006)
- (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2005-217729 2005年7月27日 (27.07.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立
大学法人東北大学 (TOHOKU UNIVERSITY) [JP/JP];
〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
Miyagi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大見 忠弘 (OHMI,
Tadahiro) [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平

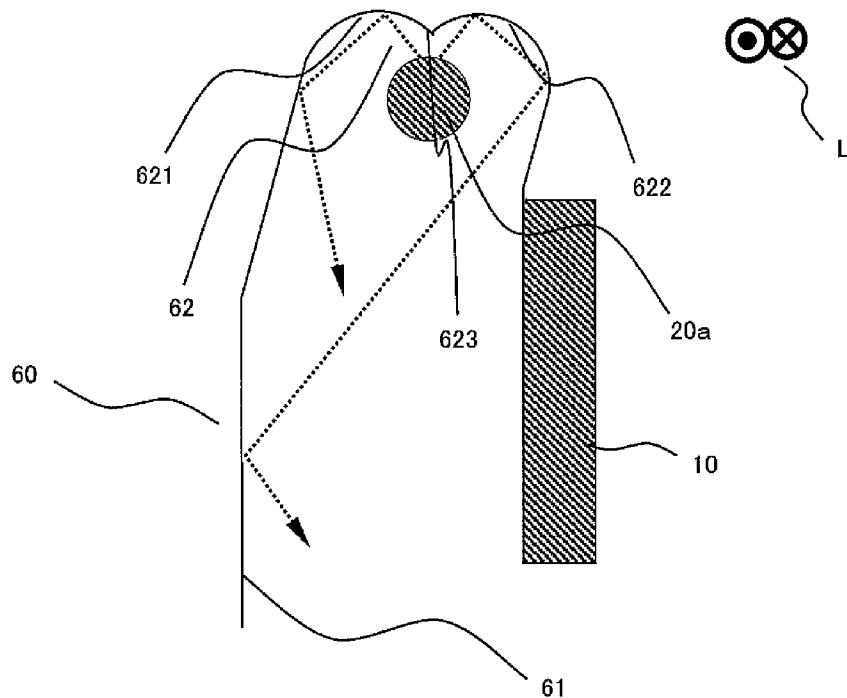
二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP).
白井 泰雪 (SHIRAI, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒9808577 宮城
県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東
北大学内 Miyagi (JP). 武久 究 (TAKEHISA, Kiwamu)
[JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目
1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP).

- (74) 代理人: 池田 憲保, 外 (IKEDA, Noriyasu et al.); 〒
1050003 東京都港区西新橋1丁目4番10号 第三森
ビル 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, 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, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: BACKLIGHT UNIT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 液晶ディスプレイ用バックライトユニット



(57) Abstract: Provided is a backlight unit, which is for a liquid crystal display and has a high light use efficiency. A light source rear side reflecting plane (62) of a reflector (60) includes a mound portion (623), which is defined by two recessed inclining planes and protrudes toward a hot cathode fluorescent lamp (20a (20b)), as a shape on a cross-section vertical to a longitudinal direction (L) of the hot cathode fluorescent lamp (20a (20b)).

[続葉有]

WO 2007/013364 A1



(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 高い光利用効率を発揮できる液晶ディスプレイ用バックライトユニットを提供する。リフレクタ60の光源裏側反射面部62が、熱陰極型蛍光ランプ20a(20b)の長手方向Lに垂直な断面における形状として、2つの凹斜面で規定されると共に熱陰極型蛍光ランプ20a(20b)に向かって突出した山型部分623を含んでいる。

明 細 書

液晶ディスプレイ用バックライトユニット

技術分野

- [0001] 本発明は、熱陰極型蛍光ランプ等を光源として有する、大型の液晶ディスプレイ等の液晶ディスプレイ用バックライトユニットならびにこのバックライトを有する液晶ディスプレイに関する。

背景技術

- [0002] 一般に、液晶ディスプレイ用バックライトユニットにおける光源として用いられている蛍光ランプは、水銀ランプ(正確には、低圧水銀蒸気放電ランプ)の内表面に蛍光体が塗布されたものである。この蛍光ランプは、発光メカニズム的に、熱電子放出により発光する熱陰極型蛍光ランプ(熱陰極管)と、二次電子放出により発光する冷陰極型蛍光ランプ(冷陰極管)とに分けられる。
- [0003] 冷陰極型蛍光ランプは、寿命が5万時間程度もあり、寿命が1万時間前後の熱陰極型に比べて5倍も長いことから、液晶ディスプレイ用の光源としては、通常、冷陰極型蛍光ランプが用いられている。
- [0004] ところで、30インチを越えるような大型の液晶ディスプレイにおいては、大型化に伴う必要光量の増大により、10本以上もの多数の冷陰極管を必要とするため、消費電力が200W以上と大きくなることが問題になっている。また、単に冷陰極管の本数が増えるだけではなく、冷陰極管毎にインバータが必要になることから、コストアップも課題になっている。一ディスプレイ当たりの使用本数を減らすべく、冷陰極管を太くして1本当たりからの発光量を増やす策が考えられるものの、冷陰極管の発光効率は管径に反比例し、消費電力の増加を招くため、太い冷陰極管を用いる策は、結局は有効ではない。このため、実際上は、直径2～3mm程度の比較的細い冷陰極管を10本以上用いている。
- [0005] これに対して、バックライトユニットの光源として、冷陰極型蛍光ランプの代わりに、熱陰極型蛍光ランプを用いることも提案されている。熱陰極型蛍光ランプは、冷陰極型に比べて2倍以上もの高い発光効率が得られ、しかも、太くしても発光効率が低下

しないことから、直径30mm程度のもので、照明器具などに利用されている。熱陰極型蛍光ランプはまた、1本当たりの発光量(全光束)が、通常、2000ルーメン以上もあり、同じ1本の冷陰極管(直径2~3mm)に対して10倍程度もの光量が得られる。

[0006] 熱陰極型蛍光ランプを光源として用いた液晶ディスプレイ用バックライトユニットの構造は、例えば、本出願人が提案した特願2005-0076431号に記載されている。この提案された構造に類似したバックライトユニットの構造を、図1に示す。

[0007] 図1に示された構造は、長手方向を有する形状、即ち、柱状、棒状、または管状を呈し、角板状を呈する液晶パネル10の上下各辺の外側において、これら辺に長手方向Lを沿わせてそれぞれ配置される光源である2本の熱陰極型蛍光ランプ20a、20bと、蛍光ランプ20a、20bの周面から放射される光を液晶パネル10の裏面に入射すべく反射するリフレクタ50とを有している。尚、図1は、蛍光ランプ20a、20bの長手方向に垂直な断面図である。リフレクタ50は、液晶パネル10の裏面に対向する主反射面部51と、主反射面部51に連続していると共に、蛍光ランプ20a、20bそれぞれの周面のうち、少なくとも液晶パネル10の裏面に対向しない領域に蛍光ランプの対向する2つの光源裏側反射面部52と、液晶パネル10の(上下方向の)中心部分に対向する位置において液晶パネル10に向かって三角形の山状に突出した山型部分512とを含んでいる。山型部分512は、液晶パネル10の裏面に対して均一な光強度分布を得るために形成されている。また、光源裏側反射面部52は、蛍光ランプの長手方向に垂直な断面における形状が、蛍光ランプの断面円形の周面と同心円である略半円形を呈している。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 図1に示した液晶ディスプレイ用バックライトユニットにおいては、蛍光ランプの周面が光源裏側反射面部に対して比較的近いこと等の事情により、蛍光ランプの周面のうちの液晶パネルに対向しない領域から放射される光の多くが、光源裏側反射面部によって蛍光ランプに戻る方向に反射されてしまう。即ち、光源裏側反射面部による反射光の多くは、液晶パネルに到達することなく、蛍光ランプの蛍光体に吸収され、

損失になってしまう。つまり、光源から放射される光のうち、実際に液晶パネルに到達する割合(以下、光利用効率と呼ぶ)が低い。

[0009] 尚、光源として熱陰極型蛍光ランプを用いる場合に、冷陰極型の寿命よりも基本的に短い寿命を改善すべく、フィラメントを長くすることによって長寿命化を図る策が考えられる。そうした場合には、ランプ管の径が太くなり、この結果、ランプ管の周長が長くなる。ここで、上述した光利用効率を考えた場合、太径化することで周長が長くなった熱陰極型蛍光ランプにおいては、リフレクタの光源裏側反射面部に対向する周長も長くなり、この結果、液晶パネルに到達することなく光源裏側反射面部によって自らに戻るよう反射されてしまう光量も多くなる。

[0010] また、リフレクタを、ひいてはバックライトユニットをいたずらに大型化させないという目的から、リフレクタの容積を通常の細い径の熱陰極型蛍光ランプ用のリフレクタと同程度とした場合には、限られた容積中に太い径の蛍光ランプを収容しなければならず、蛍光ランプの周面が光源裏側反射面部に対して一層近付くことになり、液晶パネルに到達することなく光源裏側反射面部によって自らに戻るよう反射されてしまう光量もさらに増える。

[0011] 即ち、長寿命化を図った熱陰極型蛍光ランプを有する液晶ディスプレイ用バックライトユニットにおいては、光利用効率の低下が、より著しい。

[0012] それ故、本発明の課題は、高い光利用効率を発揮できる液晶ディスプレイ用バックライトユニットを提供することである。

[0013] 本発明の他の課題は、コンパクトさと光利用効率の向上とを両立した液晶ディスプレイ用バックライトユニットを提供することである。

[0014] 本発明のさらに他の課題は、光源の長寿命化と光利用効率の向上とを両立した液晶ディスプレイ用バックライトユニットを提供することである。

[0015] 本発明の他の課題は、上記のような液晶ディスプレイ用バックライトユニットを備えた液晶ディスプレイを提供することである。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明によれば、以下の態様1～10が、少なくとも得られる。

[0017] (1)長手方向を有する形状を呈し、角板状を呈する液晶パネルの裏側かつ液晶パ

ネルの辺の外側において該辺に該長手方向に沿わせて配置される光源と、前記光源の周面から放射される光を液晶パネルの裏面に入射すべく反射するリフレクタとを有し、前記リフレクタは、液晶パネルの裏面に対向する主反射面部と、少なくとも前記光源の前記周面のうちの液晶パネルの裏面に対向しない領域に対向する光源裏側反射面部とを含む液晶ディスプレイ用バックライトにおいて、前記リフレクタの前記光源裏側反射面部は、前記光源の前記長手方向に垂直な断面における形状として、2つの凹斜面で規定されると共に該光源に向かって突出した山型部分を含んでいることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0018] (2)前記光源裏側反射面部は、前記光源の前記長手方向に垂直な断面における形状として、前記山型部分の前記2つの凹斜面それぞれと、各凹斜面から延びる凹面とから成る2つの凹面部分をさらに含んでいることを特徴とする態様(1)に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0019] (3)前記光源は、その前記長手方向に垂直な断面の形状が、長円形または楕円形であり、長円または楕円の中心と液晶パネルの前記辺に直角な方向の中心とを結ぶ線分に対して、長円または楕円の長軸方向が90以下の角度をなすように配置されていることを特徴とする態様(1)または(2)に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0020] (4)前記光源は、蛍光ランプであることを特徴とする態様(1)乃至(3)のいずれか1つに記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0021] (5)前記光源は、熱陰極型蛍光ランプであることを特徴とする態様(4)に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0022] (6)前記光源は、前記長手方向の端部領域において長円または楕円の長軸方向に沿って配置されたフィラメントを備えていることを特徴とする態様(4)または(5)に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0023] (7)前記光源は、液晶パネルの辺と同じか、僅かに長い長さに亘って該辺に沿っており、前記長手方向に垂直な断面の形状が円形である発光部と、前記発光部の前記長手方向の両端に備えられ、該長手方向に垂直な断面の形状が該発光部よりも直径が大きい円形である電極部とを含んでいると共に、前記電極部内に配置された

フィラメントを備えており、前記リフレクタは、前記光源のうちの前記発光部の周面から放射される光を反射するものであることを特徴とする態様(4)または(5)に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0024] (8)前記光源を、液晶パネルの対向する二辺それぞれに対して備えたことを特徴とする態様(1)乃至(7)のいずれか1つに記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0025] (9)前記光源は、前記長手方向に配列された複数のLEDを含むLEDアレイであることを特徴とする態様(1)、(2)、(3)、または(8)に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

[0026] (10)態様(1)乃至(9)のいずれか1つに記載の前記液晶ディスプレイ用バックライトユニットと、前記液晶パネルとを有する液晶ディスプレイ。

発明の効果

[0027] 本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、高い光利用効率を発揮できる。

[0028] 本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットはまた、コンパクトさと光利用効率の向上とを両立できる。

[0029] 本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットはさらに、光源の長寿命化と光利用効率の向上とを両立できる。

[0030] また、本発明による液晶ディスプレイは、その構成要素である液晶ディスプレイ用バックライトユニットが、上記のような効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]液晶ディスプレイ用バックライトユニットの一例の構造を示す断面図である。

[図2]本発明の実施例1による液晶ディスプレイ用バックライトユニットの構造を示す断面図である。

[図3]図2に示した液晶ディスプレイ用バックライトユニットにおける蛍光ランプからの光の放射の経緯を説明するための図である。

[図4]本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットと比較例との光利用効率に関する検証結果を示すグラフである。

[図5]本発明の実施例2による液晶ディスプレイ用バックライトユニットの構造を示す断面図である。

[図6]図5に示した液晶ディスプレイ用バックライトユニットにおける蛍光ランプの断面図である。

[図7]本発明の実施例3による液晶ディスプレイ用バックライトユニットの要部構造を透視的に示す正面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0032] 本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、長手方向を有する形状を呈し、液晶パネルの裏側かつ液晶パネルの辺の外側において辺に長手方向に沿わせて配置される光源と、光源の周面から放射される光を液晶パネルの裏面に入射すべく反射するリフレクタとを有している。リフレクタは、液晶パネルの裏面に対向する主反射面部と、少なくとも光源の周面のうちの液晶パネルの裏面に対向しない領域に対向する光源裏側反射面部とを含んでいる。特に、リフレクタの光源裏側反射面部は、光源の長手方向に垂直な断面における形状として、2つの凹斜面で規定されると共に光源に向かって突出した山型部分を含んでいる。
- [0033] このような構造の本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、光源の周面のうちの液晶パネルに対向しない領域から放射される光のうちの多くがリフレクタの光源裏側反射面部のうちの山型部分に当たる。そして、この山型部分による反射光のうちの多くは、直接に光源に戻ることなく、液晶パネルの裏面もしくはリフレクタの主反射面部に進行する。即ち、図1に示した例のような構造においては光源に戻って損失されていた光が、液晶パネルに到達することになり、したがって、光利用効率が向上する。
- [0034] 本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットはまた、上記構造においてさらに、光源の長手方向の断面形状を長円形あるいは楕円形にしてもよい。
- [0035] このような構造の本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットによれば、断面形状の楕円あるいは長円の長軸方向に平行にフィラメントを配置できるため、上述構造による光利用効率の向上という効果に加えて、長いフィラメント長を確保でき、よって、光源の長寿命化をも図ることができる。

[0036] また、本発明による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、山型部分を含む光源裏側反射面部を有するリフレクタ構造に加えて、電極部のみが太い光源を有する構成としてもよい。

[0037] この場合にも、太径の電極部内にフィラメントを配置できるため、上述構造による光利用効率の向上という効果に加えて、長いフィラメント長を確保でき、よって、光源の長寿命化をも図ることができる。

実施例

[0038] 以下、図面を参照して、本発明の実施例による液晶ディスプレイ用バックライトユニットならびに液晶ディスプレイを説明する。

[0039] [実施例1]

図2および図3を参照すると、本発明の実施例1による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、図1に示した例と同様に、それぞれ長手方向Lを有する形状を呈し、角板状を呈する液晶パネル10の裏側かつ液晶パネル10の上下各辺の外側においてこれら辺にそれぞれ長手方向Lに沿わせて配置される光源としての熱陰極型蛍光ランプ20aおよび20bと、熱陰極型蛍光ランプ20aおよび20bの周面から放射される光を液晶パネル10の裏面に入射すべく反射するリフレクタ60とを有している。リフレクタ60は、液晶パネル10の裏面に対向する主反射面部61と、少なくとも熱陰極型蛍光ランプ20aおよび20bの周面のうちの液晶パネル10の裏面に対向しない領域に対向する光源裏側反射面部62とを含んでいる。

[0040] 熱陰極型蛍光ランプ20aおよび20bは、その長手方向Lに垂直な断面形状が、円形である。

[0041] リフレクタ60の主反射面部61は、その上下方向の中心領域に、液晶パネル10に向かって突出した山型部分612を含んでいる。また、リフレクタ60の主反射面部61ならびに光源裏側反射面部62の表面には、アルミニウムを主体とした反射膜がコーティングされている。ただし、銀がコーティングされてもよく、また、どちらの場合でも、反射膜上にさらに保護膜を施されてもよい。

[0042] 本液晶ディスプレイ用バックライトにおいては特に、図3に示されているように、リフレクタ60の光源裏側反射面部62は、熱陰極型蛍光ランプ20a(20b)の長手方向Lに

垂直な断面における形状として、山型部分623を含んでいる。山型部分623は、2つの凹斜面で規定されると共に熱陰極型蛍光ランプ20a(20b) (の断面円の中心)に向かって、突出している。

[0043] 光源裏側反射面部62は、熱陰極型蛍光ランプ20a(20b)の長手方向Lに垂直な断面における形状として、山型部分623の2つの凹斜面それぞれと、各凹斜面から延びる凹面とから成る2つの凹面部分621および622をさらに含んでいる。本例において、凹面部分621および622はそれぞれ、前記凹斜面の曲率と前記凹面の曲率が等しくなっているため、部分円状を呈していると言える。よって、光源裏側反射面部62は、その断面形状から、ダブルサークル型と呼ぶことにする。一方、図1に示した光源裏側反射面部52は、その断面形状から、シングルサークル型と呼ぶことにする。

[0044] 図3を参照して、リフレクタ60におけるダブルサークル型の光源裏側反射面部62の作用を説明する。図3においては、熱陰極型蛍光ランプ20aの周面のうちの液晶パネル10の裏面に対向しない領域から放射されて進む光線の例を、2本の破線で示した。これらの光線は、光源裏側反射面部62における山型部分623の凹斜面に当たるため、その反射光は、直接は熱陰極型蛍光ランプ20a(20b)の周面に当たらない(戻らない)。

[0045] したがって、図1に示された例では液晶パネルの裏面に到達することなく光源に戻ってしまっていた光線も、本発明においては液晶パネル10の裏面に達することになり、光利用効率が向上する。

[0046] 次に、図4に、本ダブルサークル型の光源裏側反射面部62を有するリフレクタ60と、比較例としての図1に示したシングルサークル型の光源裏側反射面部52を有するリフレクタ50との、光利用効率に関する比較シミュレーションを行った結果を示す。図4における横軸は、用いられる熱陰極型蛍光ランプの外径である。図4から明らかなように、ダブルサークル型は、図1に示したシングルサークル型よりも5～10%高い光利用効率を得られる。また、細いランプを用いる方が、光利用効率が高くなることも示されている。

[0047] 本発明の実施例1による液晶ディスプレイは、上記本実施例による液晶ディスプレ

イ用バックライトユニットと、液晶パネル10とを有している。

[0048] 尚、本発明において、光源は、熱陰極型蛍光ランプに限らず、冷陰極型蛍光ランプであってもよいし、あるいは、長手方向に配列された複数のLEDを含むLEDアレイであってもよい。

[0049] また、本発明において、光源は、液晶パネルの上下二辺それぞれに対して備えられる構成に限らず、液晶パネルの左右二辺それぞれ、液晶パネルの上下左右の四辺それぞれ、もしくは、液晶パネルの上下左右の四辺のうちのいずれか一边のみに対して備えられてもよい。

[0050] [実施例2]

図5を参照すると、本発明の実施例2による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、図2および図3に示した実施例1と同様に、それぞれ長手方向Lを有する形状を呈し、液晶パネル10の裏側かつ液晶パネル10の上下各辺の外側においてこれら辺にそれぞれ長手方向Lを沿わせて配置される光源としての熱陰極型蛍光ランプ30aおよび30bと、熱陰極型蛍光ランプ30aおよび30bの周面から放射される光を液晶パネル10の裏面に入射すべく反射するリフレクタ70とを有している。リフレクタ70は、液晶パネル10の裏面に対向する主反射面部71と、少なくとも熱陰極型蛍光ランプ30aおよび30bの周面のうちの液晶パネル10の裏面に対向しない領域に対向する光源裏側反射面部72とを含んでいる。リフレクタ70の主反射面部71は、その上下方向の中心領域に、液晶パネル10に向かって突出した山型部分712を含んでいる。また、リフレクタ70の主反射面部71ならびに光源裏側反射面部72の表面には、アルミニウムを主体とした反射膜がコーティングされている。ただし、銀がコーティングされてもよく、また、どちらの場合でも、反射膜上にさらに保護膜を施されてもよい。

[0051] さらに、本液晶ディスプレイ用バックライトにおいても、実施例1と同様に、リフレクタ70の光源裏側反射面部72は、熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)の長手方向Lに垂直な断面における形状として、山型部分723を含んでいる。山型部分723は、2つの凹斜面で規定されると共に熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)に向かって、突出している。光源裏側反射面部72は、熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)の長手方向Lに垂直な断面における形状として、山型部分723の2つの凹斜面それぞれと、各凹斜面から延

びる凹面とから成る2つの凹面部分721および722をさらに含んでいる。光源裏側反射面部72も、その断面形状から、ダブルサークル型である。

- [0052] 本液晶ディスプレイ用バックライトにおいては特に、実施例1とは異なり、熱陰極型蛍光ランプ30aおよび30bはそれぞれ、その長手方向Lに垂直な断面形状が、楕円形である。そして、楕円の中心と、液晶パネル10の辺に直角な方向(図中、上下方向)の中心とを結ぶ線分に対して、楕円の長軸方向が約5度の角 θ をなすように配置されている。
- [0053] 熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)の断面形状の楕円の向きである角 θ が90度以下の場合、熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)から放射された光がリフレクタ70に当たって反射する際に、直ぐに熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)に当たる(戻る)割合は、例えば楕円の長径を半径とする断面円形の光源の場合よりも小さい。即ち、本実施例では、断面円形の熱陰極型蛍光ランプと同じ長さのフィラメントを用いたとしても、それよりも細い円形ランプを用いた場合と同程度に光利用効率を向上することができる。即ち、図4に示された光利用効率のグラフから判るように、ランプ管が小さいほど光利用効率は高いが、断面楕円の場合は、長径と短径の間の長さを半径とする断面円形のランプと同程度の効率になる。本実施例の効果として、ランプの寿命を円形のランプの場合よりも短くすることなく、光利用効率を向上できることが挙げられる。
- [0054] 図6を参照すると、本発明の実施例2による液晶ディスプレイ用バックライトユニットにおいて、熱陰極型蛍光ランプ30a(30b)は、断面楕円形のガラス管31と、長手方向Lの端部領域において楕円の長軸方向に沿って配置されたフィラメント32とを備えている。
- [0055] この結果、フィラメント32を従来と同等以上に長くできる。
- [0056] 本発明の実施例2による液晶ディスプレイは、上記本実施例による液晶ディスプレイ用バックライトユニットと、液晶パネル10とを有している。
- [0057] 本発明において、光源の長手方向に垂直な断面形状は、楕円形に限らず、長円形であつてもよい。
- [0058] 断面楕円または長円の中心と、液晶パネルの辺に直角な方向の中心とを結ぶ線分に対する楕円または長円の長軸方向がなす角 θ は、90度以下であればよい。しかし

ながら、角 θ は、小さい角度である方が好ましい。

[0059] 尚、本発明において、光源は、熱陰極型蛍光ランプに限らず、冷陰極型蛍光ランプであってもよいし、あるいは、長手方向に配列された複数のLEDを含むLEDアレイであってもよい。

[0060] また、本発明において、光源は、液晶パネルの上下二辺それぞれに対して備えられる構成に限らず、液晶パネルの左右二辺それぞれ、液晶パネルの上下左右の四辺それぞれ、もしくは、液晶パネルの上下左右の四辺のうちのいずれか一边のみに対して備えられてもよい。

[0061] [実施例3]

図7に示された本発明の実施例3による液晶ディスプレイ用バックライトユニットは、実施例1、2と同様に、それぞれ長手方向Lを有する形状を呈し、液晶パネル10の裏側かつ液晶パネル10の上下各辺の外側においてこれら辺にそれぞれ長手方向Lを沿わせて配置される光源としての熱陰極型蛍光ランプ40aおよび40bと、熱陰極型蛍光ランプ40aおよび40bの周面から放射される光を液晶パネル10の裏面に入射すべく反射するリフレクタ(図示せず)とを有している。

[0062] 図示はしないが、本実施例におけるリフレクタも、実施例1、2と同様に、液晶パネル10の裏面に対向する主反射面部と、少なくとも熱陰極型蛍光ランプ40aおよび40bの周面のうちの液晶パネル10の裏面に対向しない領域に対向する光源裏側反射面部とを含んでいる。リフレクタの主反射面部ならびに光源裏側反射面部の表面には、アルミニウムを主体とした反射膜がコーティングされている。ただし、銀がコーティングされてもよく、また、どちらの場合でも、反射膜上にさらに保護膜を施されてもよい。また、リフレクタの光源裏側反射面部は、熱陰極型蛍光ランプ40a(40b)の長手方向Lに垂直な断面における形状として、山型部分を含んでいる。山型部分は、2つの凹斜面で規定されると共に熱陰極型蛍光ランプ40a(40b)に向かって、突出している。光源裏側反射面部は、熱陰極型蛍光ランプ40a(40b)の長手方向Lに垂直な断面における形状として、山型部分の2つの凹斜面それぞれと、各凹斜面から延びる凹面とから成る2つの凹面部分をさらに含んでいる。本光源裏側反射面部も、その断面形状から、ダブルサークル型である。

- [0063] 本液晶ディスプレイ用バックライトにおいては特に、実施例1、2とは異なり、熱陰極型蛍光ランプ40aおよび40bはそれぞれ、発光部41と、2つの電極部42とを含んでいる。
- [0064] 発光部41は、液晶パネルの上下辺と同じか、僅かに長い長さに亘って上下辺に沿っており、長手方向Lに垂直な断面の形状が円形である。
- [0065] 電極部42は、発光部の長手方向の両端に備えられ、長手方向Lに垂直な断面の形状が発光部41よりも直径が大きい円形である。電極部42内には、フィラメントが配置されている。
- [0066] 本実施例によるリフレクタは、熱陰極型蛍光ランプ40a(40b)のうちの発光部41の周面から放射される光を反射するものである。
- [0067] この結果、熱陰極型蛍光ランプ40a(40b)は、発光部分細径であり、図5に示した液晶ディスプレイ用バックライトユニットと同様に、電極部を小さくすることなく(フィラメントを短くすることなく)、細い管を用いた通常の光源の場合と同様の効果が得られ、図4に示されたグラフから判るように、光利用効率が向上する。
- [0068] 本発明の実施例3による液晶ディスプレイは、上記本実施例による液晶ディスプレイ用バックライトユニットと、液晶パネル10とを有している。
- [0069] 尚、本発明において、光源は、熱陰極型蛍光ランプに限らず、冷陰極型蛍光ランプであってもよい。
- [0070] また、本発明において、光源は、液晶パネルの上下二辺それぞれに対して備えられる構成に限らず、液晶パネルの左右二辺それぞれ、液晶パネルの上下左右の四辺それぞれ、もしくは、液晶パネルの上下左右の四辺のうちのいずれか一辺のみに対して備えられてもよい。

産業上の利用可能性

- [0071] 本発明は、30インチ以上の大型の液晶ディスプレイに適用して極めて有効であるだけでなく、小型の液晶ディスプレイにも適用可能である。

請求の範囲

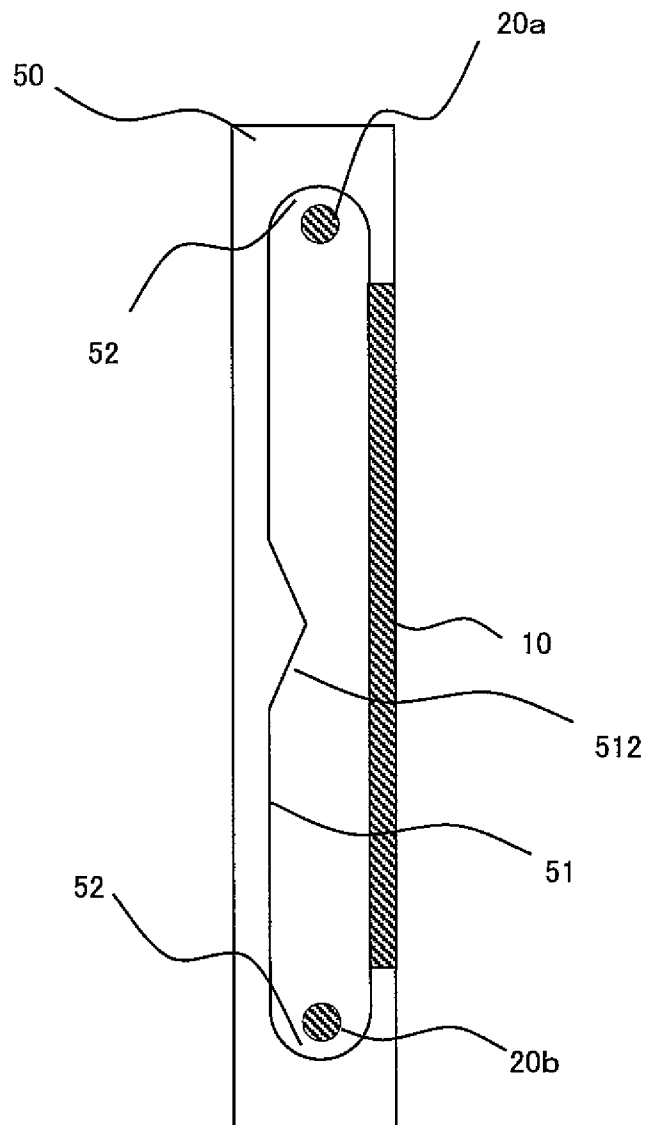
- [1] 長手方向を有する形状を呈し、角板状を呈する液晶パネルの裏側かつ液晶パネルの辺の外側において該辺に該長手方向に沿わせて配置される光源と、前記光源の周面から放射される光を液晶パネルの裏面に入射すべく反射するリフレクタとを有し、前記リフレクタは、液晶パネルの裏面に対向する主反射面部と、少なくとも前記光源の前記周面のうちの液晶パネルの裏面に対向しない領域に対向する光源裏側反射面部とを含む液晶ディスプレイ用バックライトにおいて、
- 前記リフレクタの前記光源裏側反射面部は、前記光源の前記長手方向に垂直な断面における形状として、2つの凹斜面で規定されると共に該光源に向かって突出した山型部分を含んでいることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [2] 前記光源裏側反射面部は、前記光源の前記長手方向に垂直な断面における形状として、前記山型部分の前記2つの凹斜面それぞれと、各凹斜面から延びる凹面とから成る2つの凹面部分をさらに含んでいることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [3] 前記光源は、その前記長手方向に垂直な断面の形状が、長円形または楕円形であり、長円または楕円の中心と液晶パネルの前記辺に直角な方向の中心とを結ぶ線分に対して、長円または楕円の長軸方向が90以下の角度をなすように配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [4] 前記光源は、蛍光ランプであることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [5] 前記光源は、熱陰極型蛍光ランプであることを特徴とする請求項4に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [6] 前記光源は、前記長手方向の端部領域において長円または楕円の長軸方向に沿って配置されたフィラメントを備えていることを特徴とする請求項4に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [7] 前記光源は、液晶パネルの辺と同じか、僅かに長い長さに亘って該辺に沿っており、前記長手方向に垂直な断面の形状が円形である発光部と、前記発光部の前記長手方向の両端に備えられ、該長手方向に垂直な断面の形状が該発光部よりも直径

が大きい円形である電極部とを含んでいると共に、前記電極部内に配置されたフィラメントを備えており、

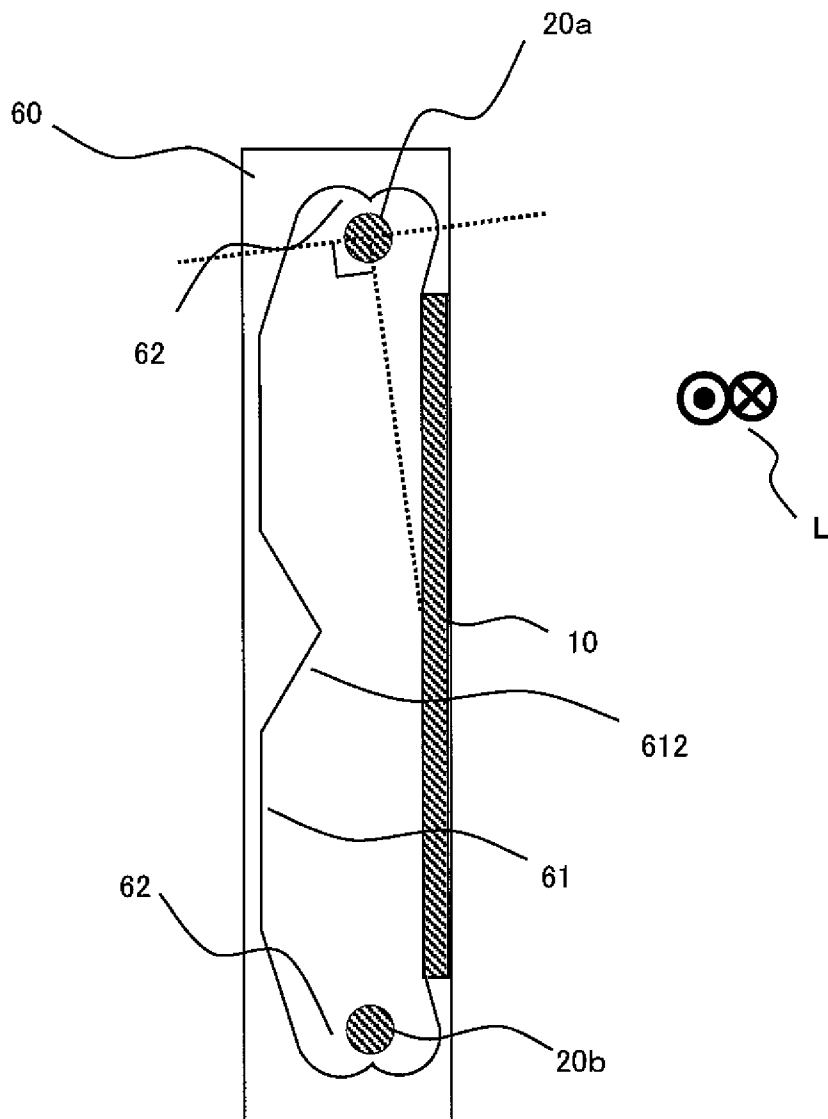
前記リフレクタは、前記光源のうちの前記発光部の周面から放射される光を反射するものであることを特徴とする請求項4に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。

- [8] 前記光源を、液晶パネルの対向する二辺それぞれに対して備えたことを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [9] 前記光源は、前記長手方向に配列された複数のLEDを含むLEDアレイであることを特徴とする請求項1に記載の液晶ディスプレイ用バックライトユニット。
- [10] 請求項1乃至9のいずれか1つに記載の前記液晶ディスプレイ用バックライトユニットと、前記液晶パネルとを有することを特徴とする液晶ディスプレイ。

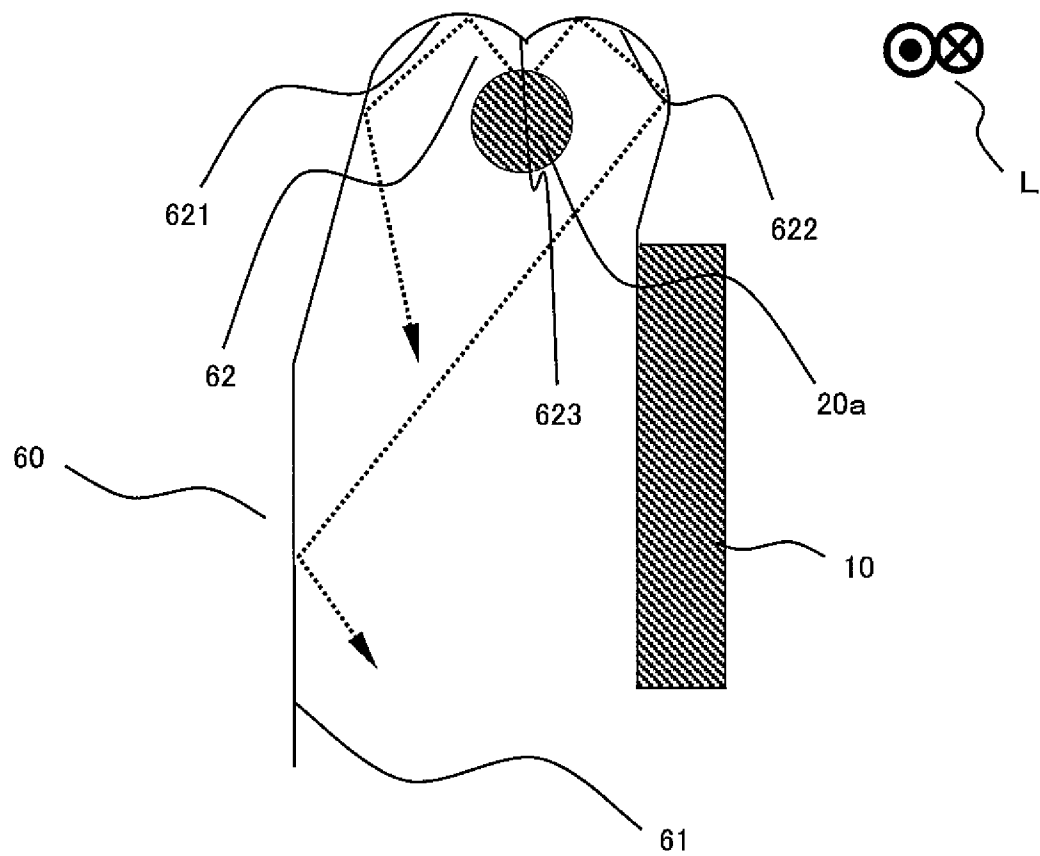
[図1]



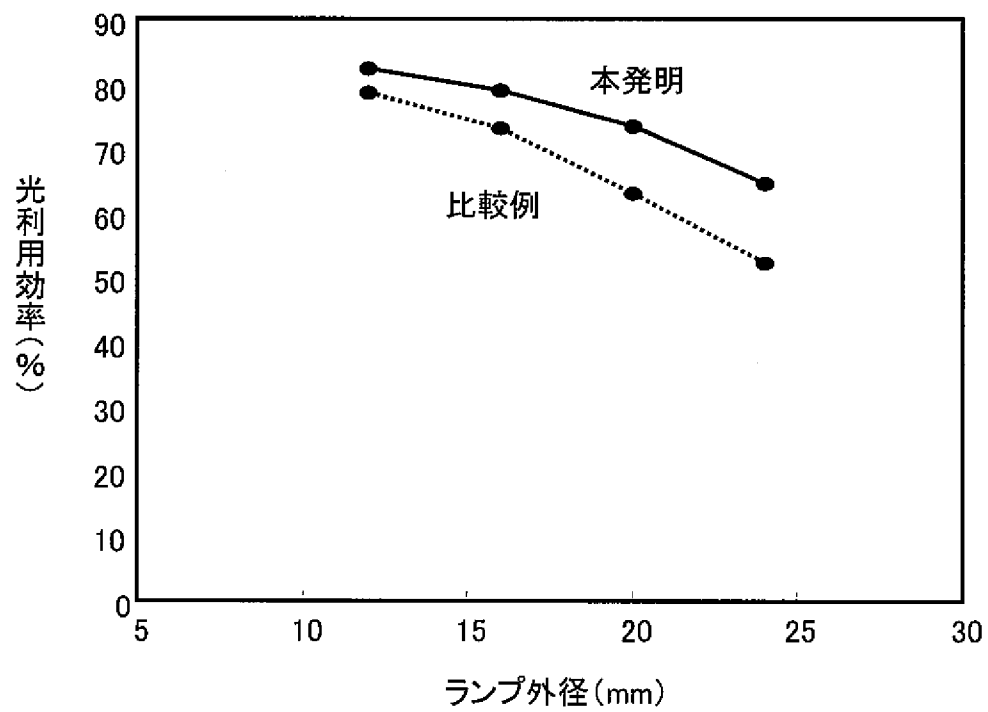
[図2]



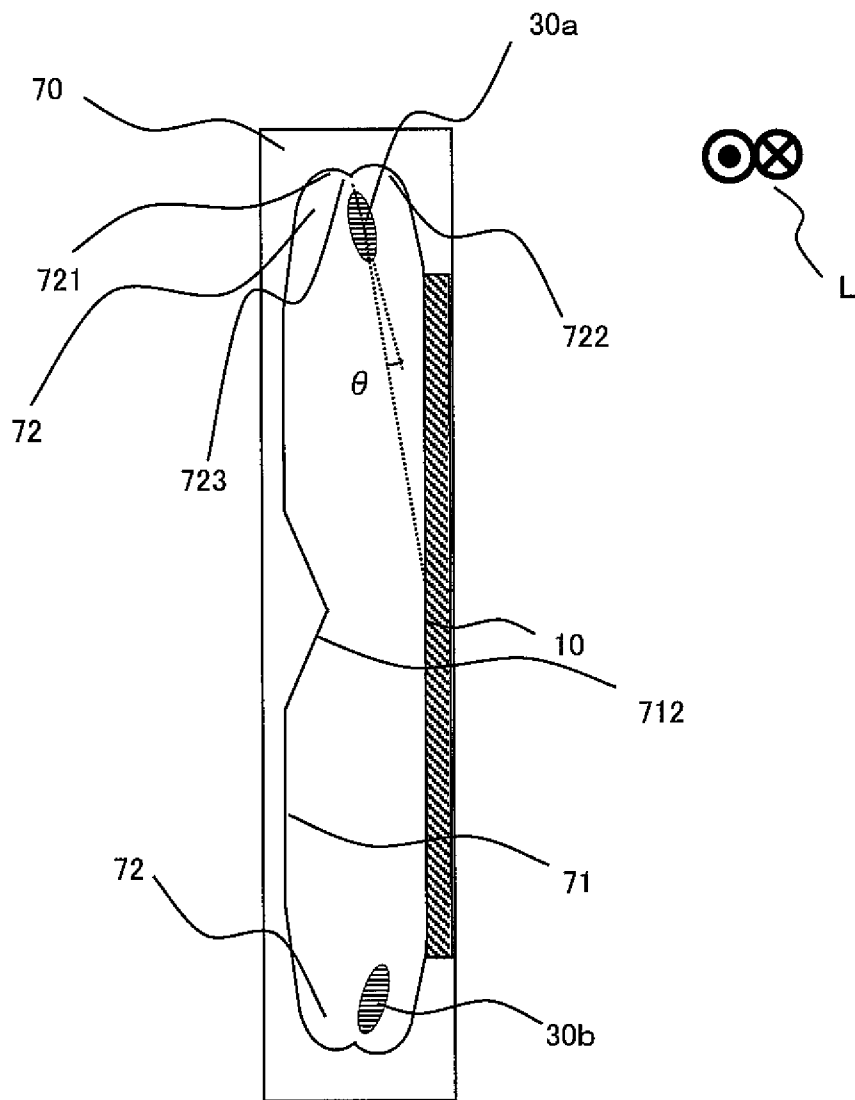
[図3]



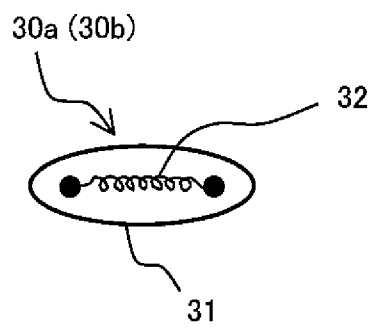
[図4]



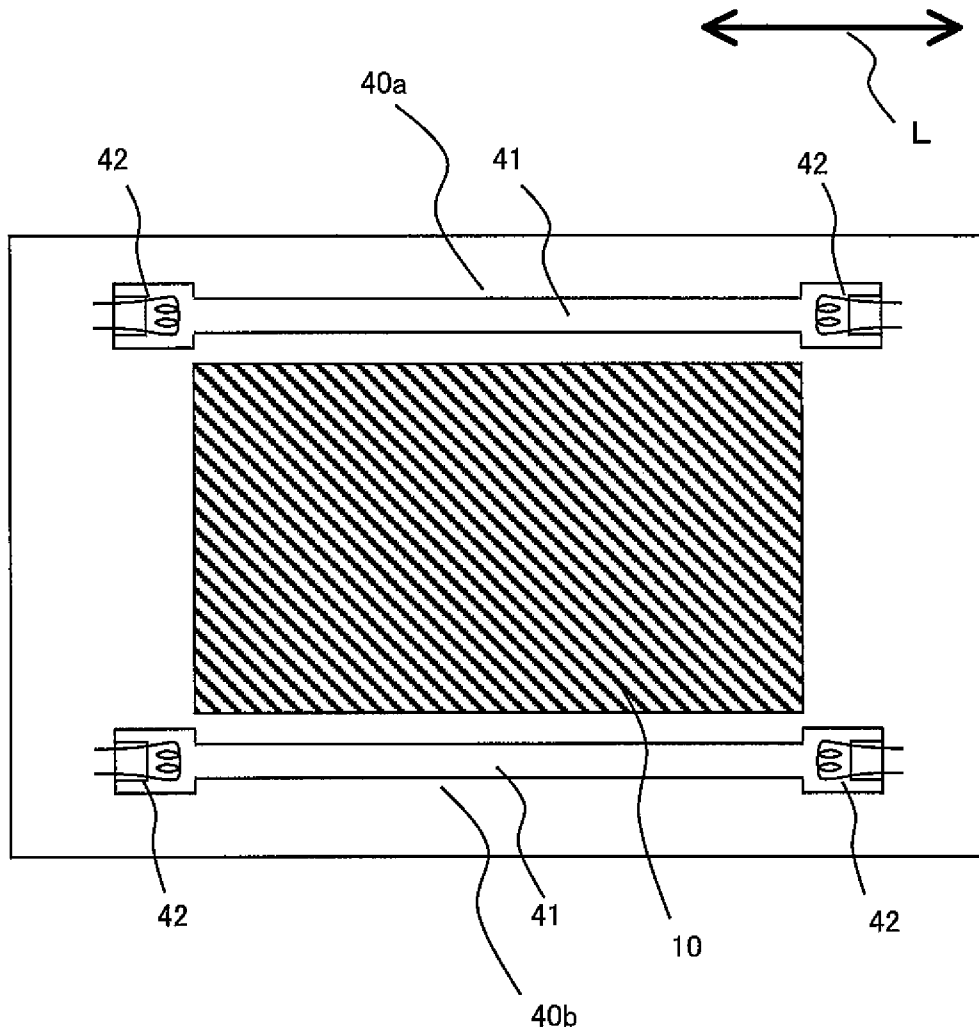
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/314461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V8/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n, F21Y103/00(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)

F21V8/00, F21S2/00, G02F1/13357, F21Y101/02, 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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 8-293205 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 05 November, 1996 (05.11.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-5, 8, 10 9 6, 7
Y	JP 2005-85718 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 31 March, 2005 (31.03.05), Full text; all drawings (Family: none)	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 October, 2006 (10.10.06)

Date of mailing of the international search report
17 October, 2006 (17.10.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F21V8/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n, 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（I P C）） Int.Cl. F21V8/00, F21S2/00, G02F1/13357, F21Y101/02, 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 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 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 Y A	JP 8-293205 A（東芝ライテック株式会社）1996. 11. 05, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-5, 8, 10 9 6, 7	
Y	JP 2005-85718 A（豊田合成株式会社）2005. 03. 31, 全文、全図 （ファミリーなし）	9	
☐ 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 0 . 1 0 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 1 7 . 1 0 . 2 0 0 6	
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） 福島 浩司 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5	2 L 9 0 1 8