

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4191925号  
(P4191925)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008.12.3)

(24) 登録日 平成20年9月26日(2008.9.26)

(51) Int.Cl.

F 1

**G02F** 1/13357 (2006.01)  
**F21V** 8/00 (2006.01)  
**G02B** 5/20 (2006.01)  
**G02B** 5/22 (2006.01)  
**G02B** 6/00 (2006.01)

GO2F 1/13357  
F21V 8/00 601B  
F21V 8/00 601D  
GO2B 5/20  
GO2B 5/22

請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-370302 (P2001-370302)

(22) 出願日

平成13年12月4日 (2001.12.4)

(65) 公開番号

特開2003-167250 (P2003-167250A)

(43) 公開日

平成15年6月13日 (2003.6.13)

審査請求日

平成16年12月3日 (2004.12.3)

(73) 特許権者 000005821

パナソニック株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

(72) 発明者 松尾 和尋

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶バックライト装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

金属酸化物がドープされ、管内面に微粒子による金属酸化膜が形成されている硝子管を備え、管壁負荷0.2W/cm<sup>2</sup>以上の冷陰極蛍光ランプと、

無機化合物および有機化合物の少なくとも一方が、ドープまたは被着された、透明性プラスチックよりなる、最大厚みが4.5mm以下の導光板とを備え、

前記導光板が前記冷陰極蛍光ランプに近接配置され、

前記金属酸化物がドープされている前記硝子管で、UV-B域およびUV-C域の波長の紫外線を主に遮断し、

前記硝子管内面に形成されている金属酸化膜は、UV-AおよびUV-B域の波長の紫外線を主に遮断し、

前記導光板は、UV-AおよびUV-B域の波長の紫外線を主に遮断することを特徴とする液晶バックライト装置。

## 【請求項 2】

前記硝子管は、材料組成中に、重量比0.1~0.8%の酸化チタンがドープされていることを特徴とする請求項1に記載の液晶バックライト装置。

## 【請求項 3】

前記硝子管の内面に形成された前記金属膜は、酸化チタンおよび酸化亜鉛の両方またはどちらかの微粒子が、前記硝子管内面に被着されて形成され、前記微粒子の単位面積当たりの被着量は、0.02~0.5mg/cm<sup>2</sup>であることを特徴とする請求項1または請

10

20

求項2に記載の液晶バックライト装置。

【請求項4】

前記導光板にドープまたは被着された前記無機化合物は、紫外線遮断性の金属酸化物であり、

前記有機化合物は、紫外線吸収剤または光安定剤であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の液晶バックライト装置。

【請求項5】

前記硝子管は、厚み0.3mm以下の中ウケイ酸塩硝子からなることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の液晶バックライト装置。

【請求項6】

前記硝子管内の前記金属酸化膜の表面に蛍光体膜が被着され、前記蛍光体膜は、3波長域発光形の希土類蛍光体を少なくとも含む蛍光体であって、単位面積当たりの被着量が2.0~5.0mg/cm<sup>2</sup>であることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の液晶バックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示手段を用いたパソコン、ワープロ、メータ等のディスプレイの、エッジライト方式の液晶バックライト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のエッジライト方式の液晶バックライト装置について説明する。例えば、実開平6-47903号公報に開示された液晶バックライト装置は、導光板と、その片側縁部に近接して配置された冷陰極蛍光ランプと、冷陰極蛍光ランプの外周の内、導光板と対峙しない部分を覆う反射フィルムと、導光板の背面部および3つの側縁面に設けられた反射体とを備えている。冷陰極蛍光ランプからの光は、導光板の正面部の平らな表面から放射される。放射された有効な光によって、ディスプレイの輝度は高められる。

【0003】

このような液晶バックライト装置は、通常、比較的透光特性のよいアクリル樹脂よりなる厚み5mm~10mm程度のプラスチック製の導光板と、管外径が4~8mm程度の硝子管を有する、管壁負荷が0.2W/cm<sup>2</sup>未満の冷陰極蛍光ランプとを組み合わせて構成されることが広く知られている。

【0004】

近年、液晶ディスプレイの多用途化に伴い、液晶バックライト装置の小型化、軽量化、長寿命化、光源およびディスプレイ発光面の高輝度化等のニーズが急増している。これらのニーズに答えるために、冷陰極蛍光ランプをさらに細管化することで、電流密度を増加させて管壁負荷を高め、発光光束を増大させ、長寿命を維持しながら液晶バックライト装置の画面を高輝度化する。

【0005】

また、液晶バックライト装置の小型軽量化のためにも、冷陰極蛍光ランプの硝子管の管径縮小は有効であり、それに加えて、硝子の肉厚を薄くすることでさらに小型軽量化を実現している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、冷陰極蛍光ランプの細管化により、冷陰極蛍光ランプから放射される放射光中の紫外線強度が増加してしまう。そのため、放射光が入射される導光板の縁部近傍が液晶バックライト装置の使用時間推移とともに、短い時間で、熱と紫外線の影響を受けて黄変したり、変色、褪色等を生じる。さらに、導光板全体が、紫外線の影響で光劣化され、透光性低下を起こし、放射光の有効利用率が低下する。すなわち、早期に画面輝度低下をもたらし、寿命が短いという問題があった。

10

20

30

40

50

**【0007】**

また、冷陰極蛍光ランプの硝子管は、細管化および硝子の肉厚減少に加えて、液晶パックライト装置作動中には熱上昇により強度が低下して、種々の取り扱い作業中に破損する等の危険性を有し、実用上問題があった。

**【0008】**

また、導光板のプラスチック材料としてアクリル樹脂を用いた場合、耐熱性や、光透過性は、実用上支障はないが、軽量化には問題があった。

**【0009】**

これらの問題に対して、従来様々な解決策が取られている。一般的な紫外線遮断方法としては、硝子管材料に紫外線吸収剤をドープする方法、硝子管内面と蛍光体膜との間に保護膜を設ける方法、あるいは、導光板材料中に紫外線吸収剤をドープする方法等が知られていて、各々の方法を使用した液晶パックライト装置も知られている。しかし、それぞれの紫外線遮断方法は、紫外線の遮断波長域がある範囲に限られるために、液晶パックライト装置の各構成要素から放射される、異なる波長の紫外線すべてを満足に遮断することはできない。

10

**【0010】**

また、硝子内面に設ける保護膜として、有機チタニア膜で酸化チタン連続結晶フィルム層を形成し、硝子管内壁からのアルカリ成分の析出防止用保護膜と紫外線遮断膜とを兼用させることが広く知られている。しかし、酸化チタン連続結晶フィルム層は、紫外線だけでなく、可視光の反射も行うので、冷陰極蛍光ランプの発光光束を低下させるという問題がある。

20

**【0011】**

また、冷陰極蛍光ランプを細管化せずに発光光束を高めるために、発光発色にこだわらない蛍光体を使用するという方法が考えられるが、ディスプレイの画面上の映像色やコントラストが充分に実用性を満足するとはいえたかった。

**【0012】**

ここで、従来の液晶パックライト装置の明るさを、総合的に評価した結果を示す。冷陰極発光ランプを点灯後100時間経過後を基準として、所定時間点灯経過後の冷陰極発光ランプの発光光束を比べた光束維持率A%と、導光板の平均表面輝度を比べた平均表面輝度維持率B%を検出し、各維持率の差A%-B%を求めるとき、5%を超えた値であった。これは、従来の液晶パックライト装置を長時間使用することで、導光板の光透過性能が低下し、画面輝度が不安定であることを意味している。

30

**【0013】**

なお、従来の液晶パックライト装置は、冷陰極蛍光ランプから放出される光の利用効果、すなわち、導光板光入射前の輝度と導光板表面から放出される光の輝度を対比すると、通常約55%がロスとなり約45%が有効光になることが知られている。

**【0014】**

本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであって、小型、軽量、高輝度、長寿命であって、稼働時間の推移に伴う画面輝度の低下を防ぐことのできる液晶パックライト装置を提供することを目的とする。

40

**【0015】****【課題を解決するための手段】**

本発明の液晶パックライト装置は、金属酸化物がドープされ、管内面に微粒子による金属酸化膜が形成されている硝子管を備えた、管壁負荷0.2W/cm<sup>2</sup>以上の冷陰極蛍光ランプと、無機化合物および有機化合物の少なくとも一方が、ドープまたは被着された、透明性プラスチックよりなる、最大厚みが4.5mm以下の導光板とを備え、前記導光板が前記冷陰極蛍光ランプに近接配置されている。それにより、紫外線を遮断する3種類の手段を備えることになり、遮断すべき紫外線の波長域を互いに補完し合い、遮断性が高い。そのため、導光板の劣化が少なく、長期間ディスプレイ面輝度の損失を抑制できる。

**【0016】**

50

また、前記金属酸化物がドープされている前記硝子管で、UV - B 域およびUV - C 域の波長の紫外線を主に遮断し、前記硝子管内面に形成されている金属酸化膜は、UV - A およびUV - B 域の波長の紫外線を主に遮断し、前記導光板は、UV - A およびUV - B 域の波長の紫外線を主に遮断するようにしてもよい。

## 【0017】

また、好ましくは、前記硝子管は、材料組成中に、重量比0.1～0.8%の酸化チタンがドープされている。それにより、硝子管は、波長域315～280mmのUV - B 域および、280～100mmのUV - C 域の紫外線のほとんどを遮断し、可視光線の透過率や硝子の加工性等には支障を生じることもない。

## 【0018】

また、好ましくは、前記硝子管の内面に形成された前記金属酸化膜は、酸化チタンおよび酸化亜鉛の両方またはどちらかの微粒子が、前記硝子管内面に被着されて形成され、前記微粒子の単位面積当たりの被着量は、0.02～0.5mg/cm<sup>2</sup>である。それにより、波長400～315nmの範囲のUV - A 域と波長315～280nmの範囲のUV - B 域の紫外線を遮断することができる。

## 【0019】

また、好ましくは、前記導光板にドープまたは被着された前記無機化合物は、紫外線遮断性の金属酸化物であり、前記有機化合物は、紫外線吸収剤または光安定剤である。それにより、波長域400～315nmのUV - A 域と315～280nmのUV - B 域の抑制ができる。

## 【0020】

また、好ましくは、前記硝子管は、厚み0.3mm以下のホウケイ酸塩硝子からなる。それにより、硝子管を薄形化、細管径化しても長時間点灯における熱的影響で破損しない。そのため、液晶パックライト装置を小形軽量化できる。

## 【0021】

また、好ましくは、前記硝子管内の前記金属酸化膜の表面に蛍光体膜が被着され、前記蛍光体膜は、3波長域発光形の希土類蛍光体を少なくとも含む蛍光体であって、単位面積当たりの被着量が2.0～5.0mg/cm<sup>2</sup>である。それにより、冷陰極蛍光ランプは、パックライト光源に求められる4000～8000Kの範囲の色温度を有し、発光効率が高い。

## 【0024】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態にかかる液晶パックライト装置について、図を用いて説明する。図1は、本実施の形態にかかる液晶パックライト装置の断面図であり、図2は、図1の液晶パックライト装置の冷陰極蛍光ランプの断面図である。

## 【0025】

図1を用いて、本実施の形態にかかる液晶パックライト装置の構成について説明する。1は、光を放射する冷陰極蛍光ランプである。2は、透光性プラスチックよりなる導光板であって、冷陰極蛍光ランプ1に縁部21が近接するように配置されている。導光板2の光放射側の面(正面)には、拡散板3とプリズム板4が順次形成されている。冷陰極蛍光ランプ1の外周には、導光板2の縁部21側を除いて、フィルム状の反射板5が設けられていて、冷陰極蛍光ランプ1から放射される光が、導光板2に導かれる。また、導光板2の背面には、板状の反射体6が設けられていて、縁部21から入射された光が、導光板2の正面から出射されるようになっている。なお、図示されてはいないが、導光板2には、正面と縁部21側以外の面には、反射体が設けられていて、導光板2に入射した光が、正面からのみ外に放射されるようになっている。

## 【0026】

次に、図2を用いて、冷陰極蛍光ランプ1の構成について説明する。8は、硝子管であって、厚さが0.3mm以下のホウケイ酸塩硝子からなる。硝子管8は、例えば酸化チタンその他の紫外線遮断性の金属酸化物が材料組成中の重量比0.1～0.8%ドープされ、

10

20

30

40

50

紫外線遮断性を有し、管外径は 3 mm 以下とされる。

**【 0 0 2 7 】**

また、硝子管 8 の内面に、紫外線遮断性および反射性の金属酸化物微粒子を、単位面積当たりの被着量が、0.02 ~ 0.5 mg / cm<sup>2</sup>となるよう被着させて、金属酸化膜 9 が形成されている。金属酸化膜 9 は、連続フィルム状ではなくて微粒子の薄膜である。したがって、可視光の透過性を維持させてなおかつ紫外線を有效地に反射遮断させるので、冷陰極蛍光ランプからの発光光束の極端な低下を抑制することができる。

**【 0 0 2 8 】**

さらに、金属酸化膜 9 の内面には、少なくとも 3 波長発光域希土類蛍光体を構成成分とした蛍光体膜 10 が、2.0 ~ 5.0 mg / cm<sup>2</sup>の割合で形成されている。そのため、冷陰極蛍光ランプは、バックライト光源に求められる 4000 ~ 8000 K の範囲の色温度を有する。また、11 は電極であって、硝子管 8 の両端に備えられている（一端のみが図示されている）。

**【 0 0 2 9 】**

さらに、冷陰極蛍光ランプ 1 は、電流密度を高めて、0.2 W / cm<sup>2</sup>以上の高管壁負荷となるようにして、発光光束を可能な限り向上せしめている。

**【 0 0 3 0 】**

冷陰極蛍光ランプ 1 は、硝子管 8 自体および金属酸化膜 9 が紫外線遮断性を有しているので、紫外線放出が抑制されている。具体的には、硝子管 8 自体が、波長域 315 ~ 280 nm の範囲の UV - B 域と波長域 280 ~ 100 nm の範囲の UV - C 域の紫外線放出を抑制するとともに、硝子管 8 内面に形成された金属酸化膜 9 が波長域 400 ~ 315 nm の UV - A 域と波長域 315 ~ 280 nm の UV - B 域の紫外線放射を抑制している。

**【 0 0 3 1 】**

透光性プラスチック材料よりなる導光板 2 は、小型薄型化を目指すために最大厚みが 4.5 mm 以下に制御されている。導光板 2 は、耐候性や透明性に優れたアクリル樹脂やオレフィン系樹脂等を材料として形成されている。なお、オレフィン系樹脂は、アクリル系樹脂に比べて、重量が小さいので、オレフィン系樹脂を材料として導光板 2 を形成したほうが、液晶バックライト装置を軽量化することができる。

**【 0 0 3 2 】**

また、樹脂材料中に、透光性を損なわないで熱的安定性のある有機系紫外線吸収剤、光安定剤、または、酸化チタン等の紫外線遮断性のある無機物質がドープされている。あるいは冷陰極蛍光ランプ 1 と近接する光入射部分の縁部 21 表面に、例えば、金属酸化物等の紫外線遮断性物質の被膜を設けた構造とされる。導光板 2 は、このような構成とすることで、波長 400 ~ 315 nm の UV - A 域、315 ~ 280 nm の UV - B 域の紫外線を遮断する作用を有するので、硝子管 8 と金属酸化膜 9 による紫外線遮断をさらに補完することができる。

**【 0 0 3 3 】**

(実施例)

上述した本実施形態の液晶バックライト装置を実際に作製し、動作させた場合の実測値を示す。

**【 0 0 3 4 】**

まず、タンクステン電極の封止に適した耐熱性の良いホウケイ酸塩硝子に、酸化チタン微粉を 0.4 重量 % ドープして管外径 2 mm の硝子管を作製し、硝子管の分光透過率を確認した。図 3 に、このときの測定で得られた硝子管の分光透過曲線を示す。図 3 に示すように、この硝子管では、280 ~ 100 nm の UV - C の波長域の遮断性が優れ、315 ~ 280 nm の UV - B の波長域の遮断性も充分実用出来ることが明白となった。なお、図 3 では、180 nm 未満の波長域に関しての分光透過率は図示していないが、180 nm における値と略同等の値であった。

**【 0 0 3 5 】**

次に、酸化チタンのドープ量について測定を行った。ドープ量を、0.1 ~ 0.8 重量 %

10

20

30

40

50

とした場合は、紫外線遮断効果や加工性の面で充分実用出来ることが明らかとなった。しかし、0.1重量%未満では紫外線遮断が充分得られず、また、0.8重量%を超えるものは、薄い青色がかった発色を硝子管自体に生じたり、加工性が低下して、冷陰極蛍光ランプ作製時に破損等の不都合を生じた。

#### 【0036】

また、他のドープ材料としてセリウムや鉄等の酸化物についても検討したところ、紫外線遮断効果を得られることを確認した。ただし、ドープ量が多すぎると酸化セリウムの場合は、ソーラリゼーションを生じたり、酸化鉄の場合には青緑色を発色する等の不都合も確認できた。

#### 【0037】

また、硝子管の材料をソーダ硝子とした場合でも、前述したホウケイ酸塩硝子の硝子管と同様に、各種ドープ材を含有せしめる実験を行ったところ、紫外線遮断効果については前述したホウケイ酸塩硝子の硝子管での実験結果とほぼ同程度であった。

#### 【0038】

次に、硝子管を用いて冷陰極蛍光ランプを作製し、評価測定を行った。この冷陰極蛍光ランプは、管外径2mm、肉厚0.2mm、ランプ長さ260mm、管電流6mA、管壁負荷0.26W、管電力3.4Wとした。

#### 【0039】

硝子管材料は、重量比が、 $\text{SiO}_2$ が72.4%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ が3%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ が16%、 $\text{Na}_2\text{O}$ が1.5%、 $\text{K}_2\text{O}$ が3.5%、 $\text{CaO}$ が0.6%、 $\text{BaO}$ が1.5%、 $\text{Li}_2\text{O}$ が0.5%、 $\text{MgO}$ が0.3%、 $\text{TiO}_2$ が0.4%となる組成のホウケイ酸塩硝子と、このホウケイ酸塩硝子とほぼ同等の組成であって、 $\text{TiO}_2$ がドープされていないホウケイ酸塩硝子との2種類の硝子とした。ここで、 $\text{TiO}_2$ がドープされているホウケイ酸塩硝子で作製した硝子管を第1の硝子管とし、 $\text{TiO}_2$ がドープされていない硝子管で作製した硝子管を第2の硝子管とした。

#### 【0040】

これら2種類のそれぞれの硝子管内面に、紫外線遮断のための金属酸化膜を形成せずに、直接、蛍光体としてEu付活 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、Ce・Tb付活 $\text{LaPO}_4$ 、Eu付活 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}$ 各種希土類蛍光体よりなる約4200Kの色温度を有する3波長発光形蛍光体を、3mg/cm<sup>2</sup>の割合で被着した。さらに、それぞれの硝子管内には所定量の水銀およびアルゴン-ネオン混合ガスを封入し両端にはタンクステン電極を設けて、2種類の冷陰極蛍光ランプを形成した。

#### 【0041】

これらの冷陰極蛍光ランプと、紫外線遮断性を持たない透光性アクリル樹脂よりなる150mm×200mm、厚み2mmの導光板とを組み合わせて、図1に示すような液晶パックライト装置を作製し、それぞれの冷陰極蛍光ランプの長時間点灯後における導光板の平均表面輝度変化特性等を測定した。

#### 【0042】

その結果、紫外線遮断性を有している第1の硝子管を使用した冷陰極蛍光ランプと導光板を組み合わせて作製した、液晶パックライト装置（以下、No.1の液晶パックライト装置という）の冷陰極蛍光ランプ点灯100時間経過後の導光板の平均表面輝度を基準として、1000時間経過後における導光板の平均表面輝度は、相対値比で65%であった。一方、第2硝子管と導光板を組み合わせて作製した、液晶パックライト装置（以下、No.2の液晶パックライト装置という）の冷陰極蛍光ランプ点灯100時間経過後の導光板の平均表面輝度を基準として、1000時間経過後における導光板の平均表面輝度は、相対値比で55%であった。さらに、導光板の冷陰極蛍光ランプに近接している縁部付近（光入射部近傍）が黄変していることが確認できた。なお、No.1の液晶パックライト装置の導光板の縁部には、僅かな白濁もしくはくもりが確認された。

#### 【0043】

次に、 $\text{TiO}_2$ がドープされた第1の硝子管の内面に、ルチル型酸化チタンの微粒子を、

10

20

30

40

50

0.1 mg / cm<sup>2</sup>の割合で被着して、硝子管内面に金属酸化膜を形成し、金属酸化膜の表面に蛍光体を被着して形成された冷陰極蛍光ランプと導光板を前述したように組み合わせて液晶パックライト装置（以下、No.3の液晶パックライト装置という）を作製した。この液晶パックライト装置を長時間点灯し、上述と同一条件で導光板の平均表面輝度の変化特性等を測定した。

#### 【0044】

金属酸化膜が硝子管の内面に設けられることで、さらに紫外線が遮断されるので、冷陰極蛍光ランプ点灯100時間経過後を基準として、1000時間経過後における輝度は、相対値比で85%であり、No.1の液晶パックライト装置の場合に比べ上昇していた。なお、導光板の縁部におけるくもり現象が僅かに確認された。

10

#### 【0045】

さらに追加試験として、5000時間経過後における導光板の観察を行ったところ、縁部も含めた全体に薄曇りが見られ、導光板の平均表面輝度は、100時間経過後を基準として相対値比80%であった。

#### 【0046】

次に、TiO<sub>2</sub>がドープされ、さらに内面には金属酸化膜が形成された硝子管よりなる冷陰極蛍光ランプと、紫外線遮断材がドープされた導光板とを組み合わせて作製された液晶パックライト装置（以下、No.4の液晶パックライト装置という）を用いて、長時間点灯後における導光板の平均表面輝度変化特性等を測定した。導光板の平均表面輝度の相対値比は100時間経過後を基準として1000時間経過後では95%、5000時間では85%であり、5000時間を経ても、導光板の縁部には、くもりや変色は発生しなかった。

20

#### 【0047】

さらに、No.1～No.4の液晶パックライト装置それぞれについて、冷陰極蛍光ランプ点灯100時間経過後を基準とした、1000時間経過後の冷陰極蛍光ランプの光束の相対値比A%（発光光束維持率）および導光板の平均表面輝度の相対値比B%（平均表面輝度維持率）との差A%-B%の値を確認した。その結果は、No.1の液晶パックライト装置は10%であり、No.2の液晶パックライト装置は20%であり、No.3の液晶パックライト装置は6%であり、No.4の液晶パックライト装置は1%であった。

#### 【0048】

以上の測定結果によって明らかなように、No.4の液晶パックライト装置は、硝子管材料、硝子管内面および導光板のすべてに紫外線遮断性を有している。それにより、それらが相乗作用を發揮して、液晶パックライト装置の表面輝度低下を抑制して、長期において安定した画面輝度を得ることができることがわかった。さらには、長期使用後の画面の平均表面輝度維持率を冷陰極蛍光ランプの発光光束維持率とほぼ同程度に保ち、冷陰極蛍光ランプからの発光光束の有効利用率の低下を防止できる。

30

#### 【0049】

ここで、発光光束維持率A%と平均表面輝度B%との差A%-B%が、5%以内であるように、液晶パックライト装置を設計することで、冷陰極蛍光ランプの光束と導光板の表面輝度の経時変化率が両者ともほぼ同等に近いレベルで推移する。そのため、冷陰極蛍光ランプからの発光光束の有効利用率の低下を防止できる。

40

#### 【0050】

次に、冷陰極蛍光ランプの蛍光体被着量について測定をした。硝子管内面の単位面積当たりの被着量が、2.0 mg / cm<sup>2</sup>未満の場合は、被着量が2.0 mg / cm<sup>2</sup>の場合に比べて、発光光束が10%以上低下し、被着量が5.0 mg / cm<sup>2</sup>を越えた場合には、自己吸収による光束減少が5%以上になる上、材料費が高価となり実用には適さない。したがって、冷陰極蛍光ランプの蛍光体被着量は、2.0 mg / cm<sup>2</sup>以上5.0 mg / cm<sup>2</sup>以下とされるのが望ましい。

#### 【0051】

また、硝子管内面に被着する酸化チタン微粒子の被着量について測定をした。被着量が0

50

.02 mg / cm<sup>2</sup>未満では紫外線遮断性が極端に低下し、被着量が0.5 mg / cm<sup>2</sup>を越えた場合には、可視光まで反射して光透過率を大幅に低下せしめ発光光束が不足して、導光板の表面輝度低下を生じ実用的でなかった。したがって、硝子管内面に被着する酸化チタン微粒子の被着量は、0.02 mg / cm<sup>2</sup>以上0.5 mg / cm<sup>2</sup>以下とされるのが望ましい。

#### 【0052】

また、紫外線遮断材料として、酸化チタン微粒子の代りに酸化亜鉛微粒子を用いても、酸化チタン同様の紫外線遮断効果が得られた。

#### 【0053】

また、導光板に用いる透光性プラスチック材料として、アクリル樹脂の代りとして、ポリオレフィン樹脂を用いて測定した。ポリオレフィン樹脂は、アクリル樹脂と同様に透光性、耐熱性とも実用に耐え、重量がアクリル樹脂に比べ15%軽量であるという利点がある。ポリオレフィン樹脂に紫外線遮断性有機化合物や光安定剤や酸化チタンのいずれかをドープした材料で測定したところ、アクリル樹脂と同様の効果を得ることができた。

#### 【0054】

また、冷陰極蛍光ランプの硝子管外径が3mmを越えたり、肉厚が0.3mmを越える場合や、導光板の厚みが4.5mmを越える場合には、液晶パックライト装置全体としての小型化、薄型化、軽量化に逆行するので実用的でなかった。硝子管材料として、ソーダ硝子に比して耐熱性に優れたホウケイ酸塩硝子を採用すれば、硝子管の肉厚をできるだけ薄形化しつつ細管化しても長時間点灯における熱的影響による硝子管破損等が起きない。

#### 【0055】

また、ランプの管壁負荷が0.2 W / cm<sup>2</sup>未満では、ユーザの必要な高画面輝度のランプ特性を満足出来ず実用には適さなかった。

#### 【0056】

また、ランプに被着する蛍光体としては、希土類蛍光体で3波長域発光形の材料を用いた方が、他の非希土類蛍光体を用いる場合に比べ、画面の鮮明さ、高輝度、および高色温度を得るために各種特性面で優れていた。なお、必要に応じて4波長域発光形、5波長発光形の希土類蛍光体も同様効果を得ることができた。

#### 【0057】

なお、本発明の液晶パックライト装置は、発明の実施形態および実施例や図面で示した以外にも、定格、寸度、形、材料、仕様、設計要素等を含めて任意に選択して適用出来るものである。

#### 【0058】

以上のように、本実施の形態の液晶パックライト装置によれば、硝子管8に金属酸化物がドープされ、硝子管8内面には、金属酸化膜9が形成され、導光板2には、有機紫外線吸収剤等がドープされている。それにより、放射光中の紫外線が減少されていき、導光板2が紫外線から受ける影響が減少される。そのため、パックライト装置の長期間使用中における画面の表面輝度の大幅な低下が防止できる。

#### 【0059】

#### 【発明の効果】

本発明の液晶パックライト装置によれば、金属酸化物がドープされ、管内面に金属酸化膜が形成されている硝子管を備えた、管壁負荷0.2 W / cm<sup>2</sup>以上の冷陰極蛍光ランプと、無機化合物および有機化合物の少なくとも一方が、ドープまたは被着された、透明性プラスチックよりなる、最大厚みが4.5mm以下の導光板とを備え、前記導光板の縁部が前記冷陰極蛍光ランプに近接配置される。それにより、遮断すべき紫外線の波長域が広く、遮断性が高い。そのため、導光板の劣化が少なく、長期間画面の表面輝度の損失を抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態にかかる液晶パックライト装置の構成を示す断面図

【図2】 図1の液晶パックライト装置の冷陰極蛍光ランプの構成を示す断面図

10

20

30

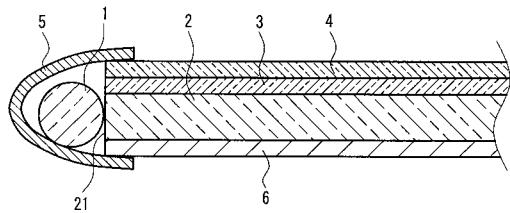
40

50

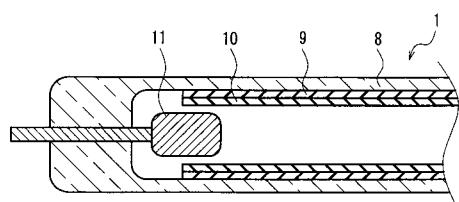
【図3】 本実施例の冷陰極蛍光ランプの硝子管の分光透過率曲線を示す図  
【符号の説明】

1	冷陰極蛍光ランプ	
2	導光板	
3	拡散板	
4	プリズム板	
5	反射体	
6	反射体	
8	硝子管	
9	金属酸化膜	10
10	蛍光体膜	
11	電極	
21	縁部	

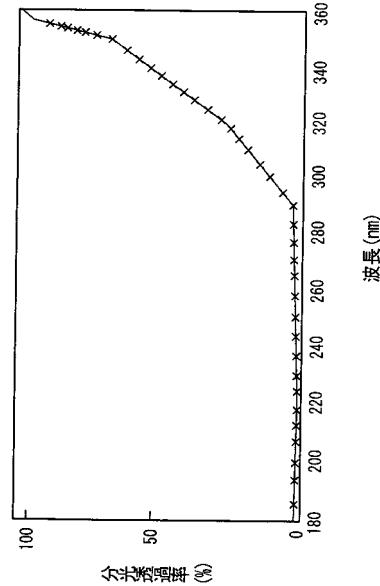
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
H 01J 61/35 (2006.01)	G 02B 6/00 3 3 1
H 01J 61/72 (2006.01)	H 01J 61/35 L
F 21Y 103/00 (2006.01)	H 01J 61/72
	F 21Y 103:00

(56)参考文献 特開2001-043829 (JP, A)  
特開2001-043830 (JP, A)  
特開平03-280079 (JP, A)  
特開2001-305335 (JP, A)  
特開2001-030426 (JP, A)  
特開平08-227072 (JP, A)  
特開2001-220175 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357  
F21V 8/00  
G02B 5/20  
G02B 5/22  
G02B 6/00  
H01J 61/35  
H01J 61/72  
F21Y 103/00