

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5284489号
(P5284489)

(45) 発行日 平成25年9月11日 (2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月7日 (2013.6.7)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 3 1

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-547370 (P2011-547370)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月1日 (2010.10.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/067244
 (87) 国際公開番号 W02011/080955
 (87) 国際公開日 平成23年7月7日 (2011.7.7)
 審査請求日 平成24年4月24日 (2012.4.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-296611 (P2009-296611)
 (32) 優先日 平成21年12月28日 (2009.12.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (74) 代理人 100121348
 弁理士 川原 健児
 (74) 代理人 100148459
 弁理士 河本 悟
 (72) 発明者 味地 悠作
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 山本 智彦
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面状照明装置およびそれを備えた表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光源と、前記光源から発せられた光を面状に出射させるための導光板と、前記導光板の発光面側に配置された複数の光学シートと、前記導光板の位置を基準にして前記導光板の発光面側とは反対側に配置された反射シートとを備えた面状照明装置であって、

前記複数の光学シートを固定するためのシャーシを有し、

前記複数の光学シートのうちの少なくとも1つの光学シートには、前記面状照明装置の非発光領域に相当する領域の一部に遮光部が設けられ、

前記複数の光学シートのうち前記導光板から最も離れた位置に配置されている光学シートは、一部の光を透過して残りの光を反射する反射型偏光板であって、

前記シャーシを形成する面のうち前記光源が設けられている面に対して垂直な方向である第1方向について、前記反射型偏光板の端部が前記導光板の端部よりも前記光源側に位置するように、前記反射型偏光板の長さが前記導光板の長さよりも長くされていることを特徴とする、面状照明装置。

【請求項 2】

前記第1方向について、前記導光板の端部と前記反射型偏光板の端部との間の距離は、前記導光板の端部と前記光源が設けられているシャーシの面との間の距離の少なくとも3分の1にされていることを特徴とする、請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項 3】

前記第1方向について、前記導光板の端部と前記反射型偏光板の端部との間の距離は、

10

20

少なくとも１ミリメートルにされていることを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

【請求項４】

前記遮光部は、前記第１方向について、前記光学シート上における前記面状照明装置の発光領域の端部に相当する位置から前記反射型偏光板以外の前記光学シートの端部までの領域のうちの少なくとも３分の１の領域に設けられていることを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

【請求項５】

前記遮光部は、前記光学シートに黒印刷が施されることによって形成されていることを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

10

【請求項６】

前記シャーシのうち前記光学シートよりも発光面側に配置されている部分は黒色であることを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

【請求項７】

前記シャーシのうち前記光学シートよりも発光面側に配置されている部分の厚さは１．５ミリメートル以下であることを特徴とする、請求項６に記載の面状照明装置。

【請求項８】

前記反射型偏光板は、互いに屈折率の異なる複数の薄膜によって構成され、特定の方向に振動する直線偏光を透過し、前記特定の方向に対して垂直な方向に振動する直線偏光を反射することを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

20

【請求項９】

前記反射型偏光板は、コレステリック液晶層と位相差板とによって構成され、

前記コレステリック液晶層は、特定の方向に回転する円偏光を透過し、前記特定の方向とは異なる方向に回転する円偏光を反射し、

前記位相差板は、前記コレステリック液晶層を透過した円偏光を直線偏光にすることを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

【請求項１０】

前記反射型偏光板は、複数の金属細線が形成された基材によって構成され、前記複数の金属細線の間隔よりも大きい波長の光について、前記金属細線に垂直な電界ベクトルを有する成分を透過し、前記金属細線に平行な電界ベクトルを有する成分を反射することを特徴とする、請求項１に記載の面状照明装置。

30

【請求項１１】

表示パネルを更に含み、請求項１に記載の面状照明装置を備えたことを特徴とする、表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、面状照明装置に関し、特に、液晶表示装置のバックライト等に用いられる面状照明装置に関する。

【背景技術】

40

【０００２】

従来より、液晶表示装置に用いられるバックライト装置の１つとして、エッジライト型あるいはサイドライト型と呼ばれるバックライト装置が知られている。エッジライト型のバックライト装置では、一般に透明な樹脂で作製された導光板の一側面近傍あるいは互いに対面となる二側面近傍あるいは四側面近傍にＬＥＤ（発光ダイオード）やＣＣＦＬ（冷陰極管）などの発光体が配置され、発光体から出射され導光板に入射された光に基づいて、液晶パネルに向けた面発光が行われる。なお、以下においては、発光体としてＬＥＤが用いられているものを例に挙げて説明する。

【０００３】

図１３は、従来のエッジライト型のバックライト装置の一端部の構成を示す断面図であ

50

る。このバックライト装置は、LED40と、LED40が実装された基板（不図示）を支持するシャーシ（以下、「側面側シャーシ」という。）51と、LED40から発せられた光を液晶パネルに向けて面状に出射させるための導光板20と、導光板20内で裏面側に向かう光を反射させるための反射シート30と、液晶パネルに向けて照射される光の効率を高めるための光学シート80と、光学シート80の上部に配置されるシャーシ（以下、「上面側シャーシ」という。）52とによって構成されている。なお、図13に示すように、光学シート80については、導光板20の発光面側に配置され、反射シート30については、導光板20の裏面側に配置されている。

【0004】

図13に示すバックライト装置においては、光学シート80は、反射型偏光板81、プリズムシート82、および拡散シート83によって構成されている。拡散シート83は、光を拡散させて均一にする。プリズムシート82は、光の進行方向を液晶パネルに対して垂直方向成分が多くなるように集光する。反射型偏光板81は、一部の光（例えば、特定方向に振動する直線偏光）を透過して、残りの光（例えば、上記特定方向に対して垂直な方向に振動する直線偏光）を反射する。反射型偏光板81を透過した光は、液晶パネルの両面に設けられている偏光板のうちのバックライト装置側の偏光板に入射される。

【0005】

上述のような構成において、LED40から発せられた光は、直接あるいは反射シート30で反射した後、導光板20に入射される。導光板20に入射された光は、導光板20内を反射しつつ伝搬し、光学シート80を介して発光面側に出射される。

【0006】

ここで、図13の左右方向について光学シート80が導光板20よりも短くされている（光学シート80の端部が、上面側シャーシ52の中央側端面と導光板20の端面（端部）との中間付近にある）理由について説明する。仮に図14に示すように光学シート80の長さで導光板20の長さと同じとすれば、符号71で示す矢印の向きにLED40から出射された光は、符号72で示す矢印のように光学シート80内を伝搬する結果、表示領域のエッジ部からの光漏れの原因となる。そこで、そのような光が上面側シャーシ52で吸収されるよう、図13に示したように光学シート80は導光板20よりも短くされている。

【0007】

ところで、近年、液晶表示装置の狭額縁化が進められている。このため、バックライト装置についても狭額縁化が進められている。図15は、狭額縁化された従来のエッジライト型のバックライト装置の一端部の構成を示す断面図である。ここで、図13および図15の左右方向について、上面側シャーシ52の中央側端面と導光板20の端面との間の距離に着目すると、図15に示した構成における距離L9は、図13に示した構成における距離L8よりも短くなっている。一例を挙げると、40型の液晶パネルにおいて、距離L9は5mm程度となっている。このように上面側シャーシ52の中央側端面と導光板20の端面との間の距離が短くなっていることに起因して、図13に示した構成とは異なり、図15の左右方向について光学シート90の長さと導光板20の長さとは等しくされている。この理由は次のとおりである。バックライト装置の使用においては、LED40の発光に伴って、光学シート90は熱により膨張する。このため、光学シート90のサイズについては、或る程度の公差を考慮して設計されている。従って、光学シート90は、シャーシ内で固定されているのではなく、公差の範囲内で動く（ずれる）ようになっている。このような前提下、仮に上面側シャーシ52の中央側端面から光学シート90の端部までの距離を図16Aに示すように短くした構成にすると、例えば液晶表示装置が輸送される時などにおいて、振動によって図16Bに示すように光学シート90がシャーシの外部に飛び出すおそれが生じる。そこで、近年のように狭額縁化されたバックライト装置においては、光学シート90がシャーシ内で保持されるよう、光学シート90上における上面側シャーシ52の中央側端面に相当する位置から当該光学シート90の端部までの距離は、上面側シャーシ52に（光学シート90が）覆われる長さが充分になるように定められ

10

20

30

40

50

ている。例えば、図 15 に示したように光学シート 90 の長さで導光板 20 の長さとが等しくされている。

【0008】

ところが、図 15 に示した構成によると、上述したように表示領域のエッジ部からの光漏れの発生が懸念される。詳しくは、図 17 で符号 73 で示す矢印の向きに LED40 から出射された光は、符号 74 で示す矢印のように光学シート 90 内を伝搬する結果、光漏れの原因となる。そこで、図 18 に示すように、光漏れの原因となる光を吸収するための黒印刷 60 が光学シート 90 の表面または裏面の一部に施された構成のバックライト装置が提案されている。図 18 に示した構成のバックライト装置によれば、LED40 から出射されて導光板 20 に入射されずに光学シート 90 に入射された光は、黒印刷 60 によっ

10

【0009】

なお、本件発明に関連して、日本の特開 2004 - 71167 号公報には、導光板の発光面側の縁部の全部又は一部に遮光性テープを貼付することにより光漏れによる輝線や表示ムラの発生を抑制している面状光源装置の発明が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】日本の特開 2004 - 71167 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところが、図 18 に示したように光学シート 90 の一部に黒印刷 60 を施した構成にすると、本来的には図 19 A で符号 75 で示す矢印のように導光板 20 内を伝搬する光が、図 19 B で符号 76 で示す矢印のように黒印刷 60 によって吸収されてしまう。このため、光漏れの発生については上述したように抑制されるが、輝度の低下が生じる。

【0012】

また、日本の特開 2004 - 71167 号公報に開示された面状光源装置によると、光源の周囲が反射構造体（ランプリフレクタ）で覆われているので導光板に入射される光の効率は高められるが、以下のような課題が挙げられる。まず、反射構造体が薄くなる（例えば 500 μm 程度）ので強度不足が懸念される。また、反射構造体の存在により狭額縁化が困難となる。さらに、光学シートが熱によって膨張したときに、光学シートが伸びることのできる空間がないので、光学シートのたわみが生じる。

30

【0013】

そこで本発明は、エッジライト型のバックライト装置において、光漏れの発生および輝度低下を抑制しつつ狭額縁化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の第 1 の局面は、複数の光源と、前記光源から発せられた光を面状に出射させるための導光板と、前記導光板の発光面側に配置された複数の光学シートと、前記導光板の位置を基準にして前記導光板の発光面側とは反対側に配置された反射シートとを備えた面状照明装置であって、

40

前記複数の光学シートを固定するためのシャーシを有し、

前記複数の光学シートのうちの少なくとも 1 つの光学シートには、前記面状照明装置の非発光領域に相当する領域の一部に遮光部が設けられ、

前記複数の光学シートのうち前記導光板から最も離れた位置に配置されている光学シートは、一部の光を透過して残りの光を反射する反射型偏光板であって、

前記シャーシを形成する面のうち前記光源が設けられている面に対して垂直な方向である第 1 方向について、前記反射型偏光板の端部が前記導光板の端部よりも前記光源側に位

50

置するように、前記反射型偏光板の長さが前記導光板の長さよりも長くされていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 2 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 1 方向について、前記導光板の端部と前記反射型偏光板の端部との間の距離は、前記導光板の端部と前記光源が設けられているシャーシの面との間の距離の少なくとも 3 分の 1 にされていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 3 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 1 方向について、前記導光板の端部と前記反射型偏光板の端部との間の距離は、少なくとも 1 ミリメートルにされていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 7 】

本発明の第 4 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記遮光部は、前記第 1 方向について、前記光学シート上における前記面状照明装置の発光領域の端部に相当する位置から前記反射型偏光板以外の前記光学シートの端部までの領域のうちの少なくとも 3 分の 1 の領域に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 5 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記遮光部は、前記光学シートに黒印刷が施されることによって形成されていることを特徴とする。

20

【 0 0 1 9 】

本発明の第 6 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記シャーシのうち前記光学シートよりも発光面側に配置されている部分は黒色であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 7 の局面は、本発明の第 6 の局面において、

前記シャーシのうち前記光学シートよりも発光面側に配置されている部分の厚さは 1 . 5 ミリメートル以下であることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 8 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記反射型偏光板は、互いに屈折率の異なる複数の薄膜によって構成され、特定の方向に振動する直線偏光を透過し、前記特定の方向に対して垂直な方向に振動する直線偏光を反射することを特徴とする。

30

【 0 0 2 2 】

本発明の第 9 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記反射型偏光板は、コレステリック液晶層と位相差板とによって構成され、

前記コレステリック液晶層は、特定の方向に回転する円偏光を透過し、前記特定の方向とは異なる方向に回転する円偏光を反射し、

前記位相差板は、前記コレステリック液晶層を透過した円偏光を直線偏光にすることを特徴とする。

40

【 0 0 2 3 】

本発明の第 1 0 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記反射型偏光板は、複数の金属細線が形成された基材によって構成され、前記複数の金属細線の間隔よりも大きい波長の光について、前記金属細線に垂直な電界ベクトルを有する成分を透過し、前記金属細線に平行な電界ベクトルを有する成分を反射することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 1 の局面は、表示装置であって、

表示パネルを更に含み、本発明の第 1 の局面に係る面状照明装置を備えたことを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0025】

本発明の第1の局面によれば、光源が設けられている（シャーシの）一面とその対面間の方向について、反射型偏光板の端部が導光板の端部よりも光源側にはみ出した構成となっている。このため、従来の構成によれば光源の上方のシャーシによって吸収されていた光の一部が、反射型偏光板で反射して導光板に入射される。これにより、光源から出射される光の利用効率が高まり、輝度が向上する。また、光学シートについては、非発光領域に相当する領域の一部に遮光部が設けられている。このため、光源から出射されて導光板に入射されずに光学シートに入射された光は、遮光部によって吸収される。これにより、発光領域と非発光領域との境界部近傍における光漏れの発生が抑制される。以上より、光漏れの発生および輝度低下を抑制しつつ、バックライト装置の狭額縁化が実現される。

10

【0026】

本発明の第2の局面によれば、従来の構成において光源の上方のシャーシによって吸収されていた光が、より効率的に反射型偏光板で反射して導光板に入射される。これにより、効果的に輝度低下を抑制しつつ、バックライト装置の狭額縁化が実現される。

【0027】

本発明の第3の局面によれば、本発明の第2の局面と同様、効果的に輝度低下を抑制しつつ、バックライト装置の狭額縁化が実現される。

【0028】

本発明の第4の局面によれば、発光領域と非発光領域との境界部近傍における光漏れの原因となる光が、より効果的に遮光部によって吸収される。これにより、効果的に光漏れの発生を抑制しつつ、バックライト装置の狭額縁化が実現される。

20

【0029】

本発明の第5の局面によれば、比較的簡易な構成によって発光領域と非発光領域との境界部近傍における光漏れの発生を抑制することができる。

【0030】

本発明の第6の局面によれば、黒色は光を透過しにくいので、シャーシの部分からの光漏れの発生が抑制される。これにより、光漏れに起因する表示品位の低下が抑制される。

【0031】

本発明の第7の局面によれば、薄型化されたバックライト装置において、本発明の第6の局面と同様の効果が得られる。

30

【0032】

本発明の第8の局面によれば、薄膜積層方式によって実現されている反射型偏光板を用いた構成の面状照明装置において、本発明の第1の局面と同様の効果が得られる。

【0033】

本発明の第9の局面によれば、コレステリック液晶方式によって実現されている反射型偏光板を用いた構成の面状照明装置において、本発明の第1の局面と同様の効果が得られる。

【0034】

本発明の第10の局面によれば、ワイヤグリッド方式によって実現されている反射型偏光板を用いた構成の面状照明装置において、本発明の第1の局面と同様の効果が得られる。

40

【0035】

本発明の第11の局面によれば、表示装置には、本発明の第1の局面に係る面状照明装置が設けられる。これにより、光漏れの発生および輝度低下を抑制しつつ、表示装置の狭額縁化が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一実施形態に係るエッジライト型のバックライト装置の一端部の構成を示す断面図である。

50

【図 2】上記実施形態に係るバックライト装置の分解斜視図である。

【図 3】上記実施形態に係るバックライト装置を含む液晶表示装置の一端部の構成を示す断面図である。

【図 4】A および B は、上記実施形態において、反射型偏光板によって得られる効果について説明するための図である。

【図 5】上記実施形態において、導光板の端面からの反射型偏光板のはみ出し量と輝度との関係を示すグラフである。

【図 6】上記実施形態において、光学シート上の黒印刷の幅と光漏れとの関係を示すグラフである。

【図 7】上記実施形態において、光学シート上に黒印刷が施されていないときの液晶パネル上の位置に応じた輝度を示すグラフである。

10

【図 8】上記実施形態において、光学シート上の黒印刷の幅が 3 mm のときの液晶パネル上の位置に応じた輝度を示すグラフである。

【図 9】上記実施形態において、光学シート上の黒印刷の幅が 5 mm のときの液晶パネル上の位置に応じた輝度を示すグラフである。

【図 10】上記実施形態における効果について説明するための図である。

【図 11】上記実施形態の変形例において、コレステリック液晶方式による反射型偏光板について説明するための図である。

【図 12】上記実施形態の変形例において、ワイヤグリッド方式による反射型偏光板について説明するための図である。

20

【図 13】従来のエッジライト型のバックライト装置の一端部の構成を示す断面図である。

【図 14】従来例において、光学シートが導光板よりも短くされている理由について説明するための図である。

【図 15】狭額縁化された従来のエッジライト型のバックライト装置の一端部の構成を示す断面図である。

【図 16】A および B は、狭額縁化された従来のエッジライト型のバックライト装置において、光学シートの長さや導光板の長さなどが等しくされている理由について説明するための図である。

【図 17】従来例において、光漏れについて説明するための図である。

30

【図 18】光学シートに黒印刷が施された従来のエッジライト型のバックライト装置の一端部の構成を示す断面図である。

【図 19】A および B は、図 18 に示した構成のバックライト装置において、輝度低下が生じる原因について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の一実施形態について説明する。

【0038】

< 1. バックライト装置の構成 >

図 2 は、本発明の一実施形態に係るエッジライト型のバックライト装置の分解斜視図である。また、図 1 は、図 2 で符号 9 で示す矢印の方向からこのバックライト装置を見たときの断面図である。このバックライト装置は、光源（発光体）としての複数個の LED 40 と、シャーシ 50 と、LED 40 から発せられた光を液晶パネルに向けて面状に出射させるための導光板 20 と、導光板 20 内で裏面側に向かう光を反射させるための反射シート 30 と、液晶パネルに向けて照射される光の効率を高めるための光学シート 10 とによって構成されている。LED 40 は例えば 10 mm ピッチ（間隔）で基板に実装され、その基板が図 2 に示すようにシャーシ 50 の一方の辺 58 およびその対辺 59 に固定されている。また、各 LED 40 は、図 1 で右方向に発光のピークがあるように配置されている。シャーシ 50 は、図 1 に示すように、LED 40 が実装されている基板を支持する側面側シャーシ 51 と光学シート 10 の上部に配置される上面側シャーシ 52 とから構成され

40

50

ている。

【 0 0 3 9 】

図 1 3 等 に示した従来のバックライト装置と同様、光学シート 1 0 は、反射型偏光板 1 1 , プリズムシート 1 2 , および拡散シート 1 3 によって構成されている。本実施形態においては、光学シート 1 0 のうちの拡散シート 1 3 の表面または裏面の一部の領域に、図 1 に示すように黒印刷 6 0 が施されている。この黒印刷 6 0 は、遮光部として機能する。反射型偏光板 1 1 については、従来のバックライト装置とは異なる構成となっている。詳しくは、図 1 の左右方向 (第 1 の方向) について、反射型偏光板 1 1 は導光板 2 0 よりも長くされており、反射型偏光板 1 1 の端部は導光板 2 0 の端面 (端部) よりも L E D 4 0 側 (側面側シャーシ 5 1 側) に位置している。なお、以下においては、導光板 2 0 の端面から反射型偏光板 1 1 の端部までの距離を「はみ出し量」といい、符号 L 2 で示す (図 1 参照) 。

10

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 において符号 L 1 ~ L 5 で示す距離の一例は次のとおりである。

上面側シャーシ 5 2 の中央側端面と導光板 2 0 の端面との間の距離 L 1 : 5 mm。

上記はみ出し量 L 2 : 1 mm。

導光板 2 0 の端面と側面側シャーシ 5 1 との間の距離 L 3 : 3 mm。

導光板 2 0 の端面と L E D 4 0 の先端部との間の距離 L 4 : 1 . 6 mm。

黒印刷 6 0 の幅 L 5 : 3 mm。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、上記バックライト装置を含む液晶表示装置の一端部の構成を示す断面図である。バックライト装置は液晶表示装置のシャーシ 2 に固定される。その際、光学シート 1 0 の位置を基準とすると導光板 2 0 とは反対側に液晶パネル 3 が配置される。ここで、図 3 に示すように、液晶パネル 3 のアクティブエリア (実際に画像が表示される表示領域) はバックライト装置のアクティブエリア (光の照射が可能な領域) よりも狭くなっている。一例を挙げると、液晶パネル 3 のアクティブエリアの端部からバックライト装置のアクティブエリアの端部までの距離 L 6 は 2 mm にされている。一般に、液晶パネル 3 を構成する 2 枚のガラス基板のうちの一方のガラス基板についての上記 L 6 に相当する領域にはブラックマトリクスが形成されている。このため、当該領域は外部からは黒色に視認される。なお、本実施形態に係るバックライト装置は、典型的には大型の液晶パネル向けのバックライト装置として採用される。

20

30

【 0 0 4 2 】

< 2 . 反射型偏光板について >

光学シート 1 0 のうち最も液晶パネル側 (図 1 の発光面側) に配置されるシートには、反射型偏光板 1 1 が採用されている。反射型偏光板 1 1 は、一部の光を透過して、残りの光を反射する。そして、反射型偏光板 1 1 を透過した光は、液晶パネルの両面に設けられている偏光板のうちのバックライト装置側の偏光板に入射される。

【 0 0 4 3 】

ところで、本実施形態においては、互いに屈折率の異なる複数の薄膜が積層された反射型偏光板 1 1 が採用されている。この反射型偏光板 1 1 では、上記複数の薄膜での多段階反射によって直線偏光が生成される。この反射型偏光板 1 1 としては、例えば住友スリーエム株式会社製の D B E F (D u a l B r i g h t n e s s E n h a n c e m e n t F i l m) (「 D B E F 」 は登録商標) が挙げられる。この反射型偏光板 1 1 は、特定の方向に振動する直線偏光 (P 波) のみを透過し、当該特定の方向に対して垂直な方向に振動する直線偏光 (S 波) を反射する。反射型偏光板 1 1 で反射した S 波は、導光板 2 0 内を伝搬して反射シート 3 0 で再度反射し、P 波と S 波とに分離される。このようにして光の再利用が行われ、液晶パネルに照射される光の量が多くなる。なお、以下においては、本実施形態で採用している反射型偏光板 1 1 の実現方式を「薄膜積層方式」という。

40

【 0 0 4 4 】

図 4 A および図 4 B は、本実施形態における反射型偏光板 1 1 によって得られる効果を

50

説明するための図である。なお、図 4 A および図 4 B において、符号 5 , 6 , 3 0 0 , 3 0 1 , および 3 0 2 はそれぞれ P 波 , S 波 , 液晶層 , 液晶パネルの裏面側の偏光板 , および液晶パネルの表面側の偏光板を示している。また、反射型偏光板 1 1 以外の光学シートについては省略している。反射型偏光板 1 1 を備えていない構成によれば、図 4 A に示すように、導光板 2 0 から出射された P 波 5 および S 波 6 のうち S 波 6 については液晶パネルの裏面側の偏光板 3 0 1 で吸収される。これに対して、反射型偏光板 1 1 を備えた構成によれば、図 4 B に示すように、反射型偏光板 1 1 で反射した S 波 6 は再度 P 波 5 および S 波 6 として導光板 2 0 から出射される。そして、P 波 5 については液晶パネルの裏面側の偏光板 3 0 1 に与えられ、S 波 6 については反射型偏光板 1 1 で反射して再利用がなされる。

10

【 0 0 4 5 】

以上のように、本実施形態においては、光学シート 1 0 のうちの最も液晶パネル側のシートに薄膜積層方式の反射型偏光板 1 1 を採用することによって、導光板 2 0 から出射される光の効率的な利用が行われている。

【 0 0 4 6 】

< 3 . 反射型偏光板のはみ出し量および黒印刷の幅について >

次に、本実施形態において、(図 1 の左右方向についての) 上述のはみ出し量 L 2 および光学シート 1 0 上の黒印刷 6 0 の幅 L 5 がどのようにして決定されたかについて説明する。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、或る 4 0 型の液晶パネル (上面側シャーシ 5 2 の中央側端面と導光板 2 0 の端面との間の距離 L 1 を 5 mm とし、導光板 2 0 の端面と側面側シャーシ 5 1 との間の距離 L 3 を 3 mm とする。) におけるはみ出し量 L 2 と輝度との関係 (実験結果) を示すグラフである。符号 6 1 の細実線は、光学シート 1 0 上に黒印刷 6 0 を施さなかったときのデータである。符号 6 2 の太点線は、光学シート 1 0 上に幅 3 mm の黒印刷 6 0 を施したときのデータである。符号 6 3 の太実線は、光学シート 1 0 上に幅 5 mm の黒印刷 6 0 を施したときのデータである。図 5 より、いずれの場合にも「はみ出し量を 0 mm から 1 mm に伸ばしたときには顕著な輝度上昇効果が得られるが、1 mm から更に伸ばしても輝度上昇効果は緩やかになる」ということが把握される。すなわち、はみ出し量を 1 mm にすることによって導光板 2 0 に入射される光の量が効率的に高められると考えられる。また、黒印刷 6 0 の幅が 3 mm のときと 5 mm のときとで輝度を比較すると、はみ出し量にかかわらず 5 mm のときの輝度よりも 3 mm のときの輝度の方がわずかに高いのみである。なお、黒印刷 6 0 が施されていないときには黒印刷 6 0 が施されているときと比べて高い輝度を得られるが、黒印刷 6 0 が施されていないときには後述するように光漏れが顕著に発生するので、黒印刷 6 0 を施さないという構成を採用することはできない。

20

30

【 0 0 4 8 】

図 6 は、光学シート 1 0 上の黒印刷 6 0 の幅と光漏れとの関係 (実験結果) を示すグラフである。図 6 において、横軸は黒印刷 6 0 の幅を表し、縦軸は液晶パネルの中央部での輝度に対する漏れ光の輝度の割合 (すなわち相対値) を表している。図 6 より、黒印刷 6 0 の幅が 3 mm のときには黒印刷 6 0 が施されていない (黒印刷 6 0 の幅が 0 mm) のときと比べて光漏れが約 2 分の 1 となることが把握される。また、「黒印刷 6 0 の幅を 0 mm から 3 mm に伸ばしたときには顕著な光漏れ抑制効果が得られるが、3 mm から更に伸ばしても光漏れ抑制効果は緩やかになる」ということが把握される。図 7 , 図 8 , および図 9 は、それぞれ、光学シート 1 0 上に黒印刷 6 0 が施されていないとき、光学シート 1 0 上の黒印刷 6 0 の幅が 3 mm のとき、および光学シート 1 0 上の黒印刷 6 0 の幅が 5 mm のときの液晶パネル上の位置に応じた輝度 (実験結果) を示すグラフである。図 7 , 図 8 , および図 9 において、一端の位置は図 2 で符号 5 8 の矢印で示す位置に相当し、他端の位置は図 2 で符号 5 9 の矢印で示す位置に相当する。図 7 の符号 K 1 , K 2 で示す部分から、黒印刷 6 0 が施されていないときには光漏れが顕著に生じることが把握される。また、図 8 の符号 K 3 , K 4 で示す部分からは、黒印刷 6 0 の幅が 3 mm のときには光漏れが

40

50

僅かに生じることが把握され、図9の符号K5, K6で示す部分からは、黒印刷60の幅が5mmのときには光漏れがほぼ生じないことが把握される。以上のことから、光学シート10上の黒印刷60の幅を3mmにすることによって効率的に光漏れが抑制されると考えられる。

【0049】

以上より、本実施形態においては、40型の液晶パネルにおいて、はみ出し量L2は1mmとなっており、黒印刷60の幅L5は3mmとなっている。但し、これらの値は一例であって、本発明はこれらの値に限定されるものではない。なお、はみ出し量L2については、導光板20の端面と側面側シャーシ51との間の距離L3の少なくとも3分の1とすることが好ましい。また、黒印刷60の幅L5については、バックライト装置のアクティブエリア(図3参照)の端部に相当する(拡散シート13上の)位置と拡散シート13の端部との間の距離の少なくとも3分の1とすることが好ましい。

【0050】

<4. シャーシについて>

次に、本実施形態における上面側シャーシ52について詳しく説明する。本実施形態においては、材質についてはポリカーボネートが採用されており、厚さについては1.0mm~1.5mmとされている。また、色については黒色が採用されている。上述したように本実施形態に係るバックライト装置は典型的には大型の液晶パネル向けのものとして採用されるところ、以下、一般に白色のシャーシが採用される携帯電話等の小型の液晶パネル向けのバックライト装置と対比しつつ、本実施形態において上面側シャーシ52の色に黒色が採用される理由について説明する。

【0051】

一般に小型液晶パネル向けのバックライト装置においては、FPC(フレキシブルプリント基板)にLEDが実装されるとともに当該FPCに導光板が貼り付けられた構成となっている。従って、導光板が熱によって膨張しても、導光板およびシャーシによって物理的にLEDが圧迫されるということはない。また、小型液晶パネル向けのバックライト装置においては、大型液晶パネル向けの装置に比べて、導光板が小さいため、熱による膨張量が小さい。このため、熱によって導光板が膨張しても、導光板によってLEDが物理的に圧迫されるということはない。さらに、大型液晶パネル向けの装置に比べて、要求される輝度は低いため、導光板が受ける熱の量も少ない。以上のことから、LEDと導光板との間の距離をほぼ0mmにすることが可能となるので、LEDから出射され導光板に入射されない光に基づく光漏れの発生が抑制される。また、上述したように大型液晶パネル向けの装置と比べて要求される輝度は低く、少ない数のLEDで十分な光量が得られることから、仮に光漏れが生じても表示品位に与える影響は比較的小さい。

【0052】

これに対して、大型液晶パネル向けのバックライト装置においては、一般に、LED40が実装されている基板は側面側シャーシ51に固定されており、LED40と導光板20とは一体化されていない。このため、導光板20が熱膨張することを考慮して、LED40と導光板20との間に空隙が設けられている。従って、小型液晶パネル向けバックライト装置と比較して、光漏れの原因となり得る光量が多くなる。また、大型液晶パネルでは、要求される輝度が高く、多数のLED40がシャーシに並べて配置される。このため、光漏れは輝線となって現れ、表示品位が著しく低下する。

【0053】

以上のような前提下、上面側シャーシ52の色に白色が採用されると、白色は光を透過しやすいので、上面側シャーシ52の厚さが相当厚くない限り光漏れが生じる。これに対して、黒色は光を透過しにくいので、上面側シャーシ52の色に黒色を採用することによって、上面側シャーシ52の厚さを比較的薄くした大型液晶パネル向けのバックライト装置においても光漏れに起因する表示品位の低下が抑制される。

【0054】

<5. 効果>

本実施形態によれば、狭額縁化されたバックライト装置において、互いに対向するＬＥＤ間の方向について、反射型偏光板１１の長さは導光板２０の長さよりも長くされている。すなわち、従来の構成と比較すると、反射型偏光板１１の端部が導光板２０の端面よりもＬＥＤ４０側にはみ出した構成となっている。このため、従来の構成によれば上面側シャーシ５２によって吸収されていた光の一部が、図１０で符号７０で示す矢印のように反射型偏光板１１で反射して導光板２０に入射される。これにより、ＬＥＤ４０から出射される光の利用効率が高まり、輝度が向上する。また、本実施形態によれば、光学シート１０のうちの拡散シート１３の一部の領域に遮光部としての黒印刷６０が施されている。このため、ＬＥＤ４０から出射されて導光板２０に入射されずに光学シート１０に入射された光は黒印刷６０によって吸収される。これにより、表示領域のエッジ部（バックライト装置のアクティブエリア端部近傍）における光漏れの発生が抑制される。

10

【００５５】

ところで図１４に示した構成（狭額縁化されているが光学シート１０上への黒印刷６０は施されていない構成）によれば、図５に示したグラフにおいて、輝度は符号Ｐ１で示す位置の値となる。これに対して、本実施形態によれば、図５に示したグラフにおいて、輝度は符号Ｐ２で示す位置の値となる。これらのことから、「光学シート１０上に黒印刷６０を施すことによる輝度の低下よりも、反射型偏光板１１の端部が導光板２０の端面よりもＬＥＤ４０側にはみ出した構成とすることによる輝度の上昇の方が大きい」ということが把握される。以上より、エッジライト型のバックライト装置において、光漏れの発生および輝度低下を抑制しつつ狭額縁化が実現される。

20

【００５６】

さらに、本実施形態によれば、上面側シャーシ５２には黒色のシャーシが採用されている。仮に上面側シャーシ５２に白色のシャーシが採用された場合、シャーシの厚さによっては光漏れが生じる（シャーシの厚さが薄いほど光の漏れ量が多くなる）。この点、本実施形態のように黒色のシャーシが採用されていると、当該シャーシによって光は吸収されるので、光漏れの発生は効果的に抑制される。これにより、光漏れに起因する表示品位の低下が抑制される。

【００５７】

< ６．変形例など >

上記実施形態においては、薄膜積層方式の反射型偏光板１１が採用されているが、本発明はこれに限定されない。例えば、以下に説明する方式（「コレステリック液晶方式」および「ワイヤグリッド方式」という。）で実現される反射型偏光板１１が採用された構成であっても良い。

30

【００５８】

コレステリック液晶方式による反射型偏光板１１は、コレステリック液晶層１１１と位相差板１１２とによって構成されている。図１１に示すように、コレステリック液晶層１１１および位相差板１１２のうち、コレステリック液晶層１１１については導光板２０側に配置され、位相差板１１２については液晶パネル３側に配置されている。なお、図１１では反射型偏光板１１以外の光学シートについては省略している。このような構成において、コレステリック液晶層１１１は、特定の方向に回転する円偏光を透過し、当該特定の方向とは異なる方向に回転する円偏光を反射する。また、位相差板１１２は、コレステリック液晶層１１１を透過した円偏光を直線偏光にする。以上より、コレステリック液晶層１１１を透過した光については液晶パネル３の裏面側の偏光板３０１に与えられ、コレステリック液晶層１１１で反射した光については再利用がなされる。

40

【００５９】

ワイヤグリッド方式による反射型偏光板１１は、図１２に示すように、複数の金属細線１１４が形成された基材（基板）１１３によって構成されている。このような構成において、反射型偏光板１１は、複数の金属細線１１４が形成されている間隔Ｌ７よりも大きい波長の光について、金属細線１１４に垂直な電界ベクトルを有する成分を透過し、金属細

50

線 1 1 4 に平行な電界ベクトルを有する成分を反射する。これにより、この反射型偏光板 1 1 を透過した光については液晶パネルの裏面側の偏光板に与えられ、この反射型偏光板 1 1 で反射した光については再利用がなされる。

【 0 0 6 0 】

また、上記実施形態においては、光学シート 1 0 は反射型偏光板 1 1 とプリズムシート 1 2 と拡散シート 1 3 とによって構成されているが、本発明はこれに限定されない。最も液晶パネル側に反射型偏光板 1 1 が配置された構成であれば、光学シートの枚数や種類については特に限定されない。

【 0 0 6 1 】

さらに、上記実施形態においては拡散シート 1 3 に黒印刷 6 0 が施されているが、本発明はこれに限定されず、拡散シート 1 3 以外のシートに黒印刷 6 0 が施された構成であっても良い。

10

【 0 0 6 2 】

さらにまた、上記実施形態においては、光学シート 1 0 上に黒印刷 6 0 を施すことによって遮光部が実現されているが、本発明はこれに限定されない。例えば、光学シート 1 0 上に黒色のテープを貼付することによって遮光部が実現されていても良いし、光学シート 1 0 上の一部をマーキングペンにて黒色で塗りつぶすことによって遮光部が実現されていても良い。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

20

3 ... 液晶パネル

5 ... P 波

6 ... S 波

1 0 ... 光学シート

1 1 ... 反射型偏光板

1 2 ... プリズムシート

1 3 ... 拡散シート

2 0 ... 導光板

3 0 ... 反射シート

4 0 ... L E D (発光ダイオード)

30

5 0 ... シャーシ

5 1 ... 側面側シャーシ

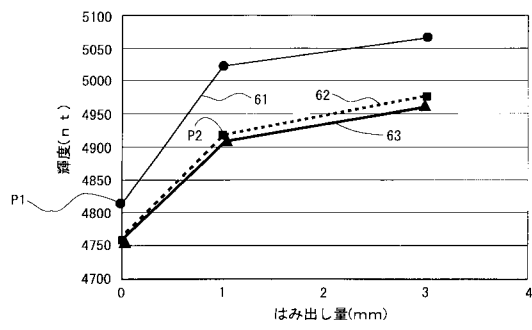
5 2 ... 上面側シャーシ

6 0 ... 黒印刷

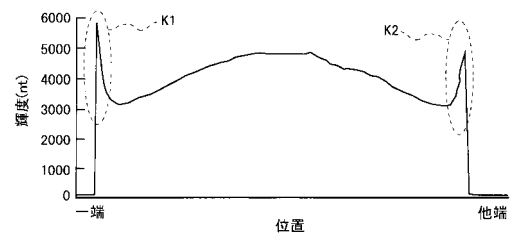
L 2 ... はみ出し量

L 5 ... 黒印刷の幅

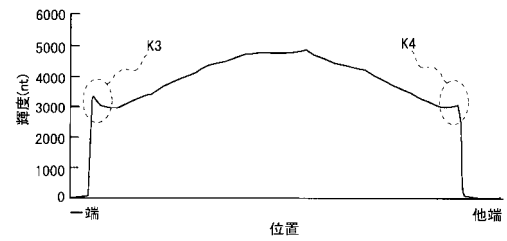
【図 5】



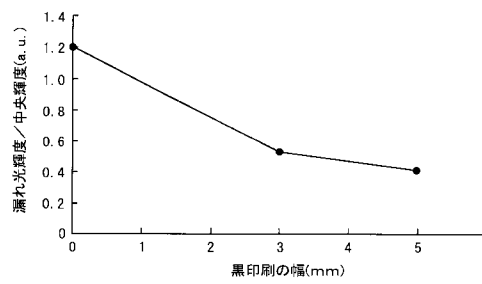
【図 7】



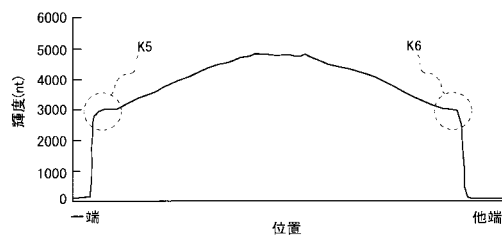
【図 8】



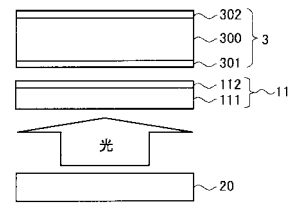
【図 6】



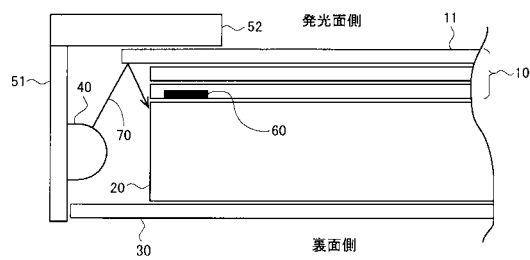
【図 9】



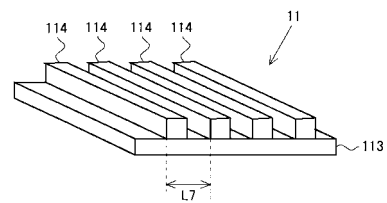
【図 11】



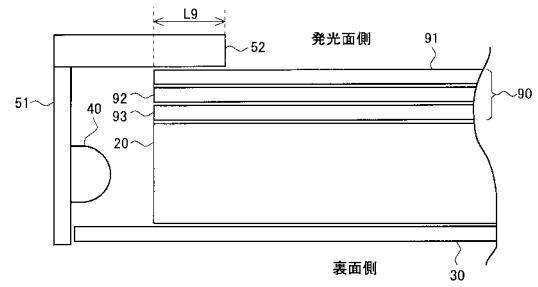
【図 10】



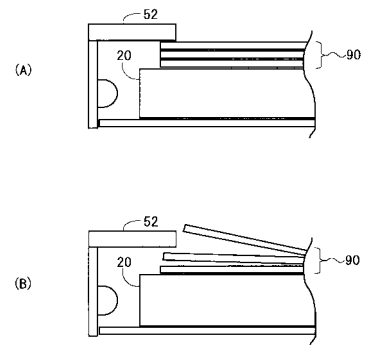
【図 12】



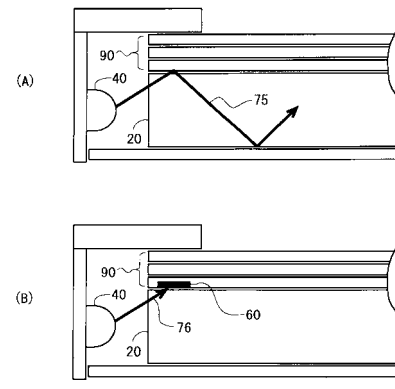
【 図 1 5 】



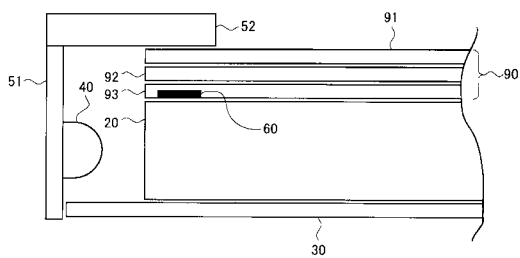
【 図 1 4 】



【 図 1 9 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 7 1 1 6 7 (J P , A)
特開平 1 0 - 4 8 6 2 9 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 7 9 1 0 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 1 S 2 / 0 0

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7