

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

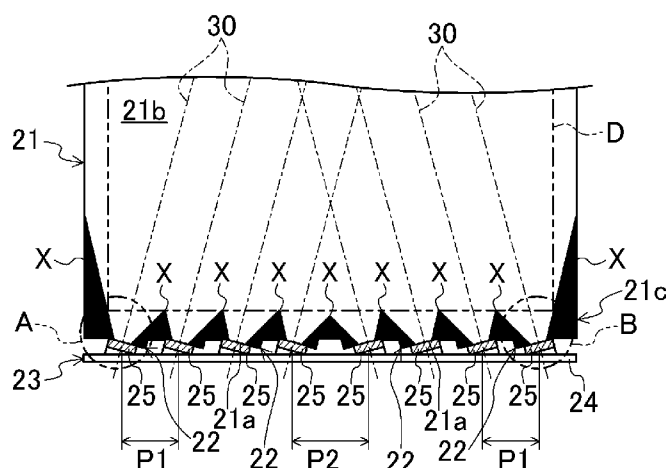
WO 2012/164885 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003413
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 25 日(25.05.2012)
- (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 2011-125672 2011 年 6 月 3 日(03.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 八田 和哉
(HATTA, Kazuya). 曾田 修平(SOTA, Shuhei). 梅川
一郎(UMEKAWA, Ichiro).
- (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA &
PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町
2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (JP).

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: 照明装置及びそれを備えた液晶表示装置

[図2]



(57) Abstract: In a backlight unit (20) including a light guide plate (21) and a plurality of LEDs (25) arranged at a given distance from each other along a light incidence surface (21a) of the light guide plate (21) so as to radially emit light, light emitting axes (30) for the respective LEDs (25) located at both sides of the central position of the light incidence surface (21a) are arranged orthogonally to the array direction of the LEDs (25) and tilted with respect to a direction in parallel with a light emitting surface (21b) such that the light beams emitted along the light emitting axes (30) approach the center side of the light guide plate (21).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/164885 A1

導光板（21）と、該導光板（21）の光入射面（21a）に沿って所定の間隔をあけて配列されて光を放射状に出射する複数のＬＥＤ（25）とを備えたバックライトユニット（20）において、光入射面（21a）の中央位置を境にその両側に位置する各ＬＥＤ（25）の光の放射軸（30）を、該放射軸（30）に沿って出射された光線が導光板（21）の中央側に接近するように当該ＬＥＤ（25）の配列方向と直交し且つ光出射面（21b）と平行な方向に対して傾斜させる。

明 細 書

発明の名称：照明装置及びそれを備えた液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、照明装置及びそれを備えた液晶表示装置に関し、特に、表示エリアの光源側縁部における輝度ムラ防止対策に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、液晶表示装置として、液晶表示パネルの背面側に照明装置としてのバックライトユニットを備え、該バックライトユニットからの光を液晶表示パネルによって変調することで透過表示を行う透過型の液晶表示装置が知られている。また、バックライトユニットからの光だけでなく、周囲の環境光をも利用して表示を行う透過反射両用型（半透過型とも呼ばれる）の液晶表示装置も知られている。

[0003] これら透過型及び透過反射両用型の液晶表示装置に用いられるバックライトユニットには、表示装置の薄型化を実現するために、いわゆるエッジライト方式が好適に採用される。このエッジライト方式のバックライトユニットは、導光板と、該導光板の側方に設けられた光源とを有し、該光源からの光を導光板により均斉化して液晶表示パネル側に面状光として出射するように構成されている。

[0004] 上記光源としては、従来、冷陰極管が用いられることが多かったが、近年では、発光ダイオード（Light Emitting Diode、以下、LEDと称する）を所定の間隔で線状に複数配列したLEDアレイを用いることが多くなっている。これは、LEDが、冷陰極管と比較して、低消費電力性に優れ、薄型化が可能であるという利点を有するからである。

[0005] LEDアレイの各LEDは、通常、出射する光の放射軸を、LEDの配列方向に直交し且つ導光板の光出射面に平行な方向（以下、正面方向ともいう）に向けて設けられている。なお、本明細書でいう「光の放射軸」とは、光源からの配光（光束）分布の中心軸を意味し、光源から等距離の位置におい

て単位面積当たりの光束量がおおよそ最大となるような性質を有する光源から出射される光の基軸である。

- [0006] また、ＬＥＤアレイを光源として備えたバックライトユニットとして、特許文献１には、導光板の一辺に沿って配列された複数のＬＥＤのうち両端側に位置する各ＬＥＤを、光の出射方向がＬＥＤ配列方向と直交する方向に対して斜めになるように配置することにより、ＬＥＤアレイによる光の照射領域を拡大させたバックライトユニットが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献１：特開２００９－１１７２７２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 上記ＬＥＤアレイを光源として備えたエッジライト方式のバックライトユニットでは、個々のＬＥＤは点状光源であるため、光が所定の角度で放射状に広がるように出射されるが、隣り合うＬＥＤ間でこれら各ＬＥＤから出射された光が交わるまでの領域に暗部が発生することが避けられない。この暗部が液晶表示パネルの表示エリアにまで及ぶと、画像表示を行う際に表示エリアにおけるＬＥＤアレイ側の縁部に沿って輝度ムラが視認され、表示品位が低下してしまう。
- [0009] 上記ＬＥＤ間の暗部が表示エリアに及ぶことを防止するには、ＬＥＤの光が入射する導光板の入光部と表示エリアとの距離を長くして、表示エリア外側に上記暗部を完全に隠すようにする構造を採用することが考えられるが、導光板の入光部と表示エリアとの間の部分は液晶表示装置の非表示エリアである額縁エリアを構成する部分であるので、同構造では、額縁エリアが拡大することになり、狭額縁化の妨げとなる。
- [0010] さりとて、上記ＬＥＤ間の暗部の表示エリア側へ延びる長さを短くして導光板の入光部と表示エリアとの距離を短くすべく、隣り合うＬＥＤ間のピッ

チを狭く設計すると、ＬＥＤアレイを構成するのに必要なＬＥＤの個数が増えてしまい、バックライトユニットがコストアップになる。

[0011] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、点状光源の個数を増やすことなく隣り合う点状光源の間に発生する暗部の表示エリア側へ延びる長さを短くして、当該暗部が表示エリアにまで及ぶことを防止することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の目的を達成するために、この発明では、各点状光源から出射される光の放射軸の向きを工夫した。

[0013] 具体的には、本発明は、点状光源のアレイを光源として備えた照明装置及びそれを備えた液晶表示装置を対象とし、以下の解決手段を講じたものである。

[0014] すなわち、第１の発明は、照明装置であって、光出射面の側部に光入射面を有し、該光入射面から内部に入射した光を導光して上記光出射面から出射する導光板と、上記光入射面に沿って所定の間隔をあけて配列され、該光入射面に向かって光を放射状に出射する複数の点状光源とを備え、上記光入射面の中央位置を境にその両側に位置する各点状光源は、当該点状光源の配列方向の両端に位置する点状光源を除いて、又はその全てが、光の放射軸を、該放射軸に沿って出射された光線が上記導光板の中央側に接近するように当該点状光源の配列方向と直交し且つ上記光出射面と平行な方向、つまり正面方向に対して傾斜させて設けられていることを特徴とする。

[0015] この第１の発明では、導光板の光入射面の中央位置を境にその両側に位置する各点状光源うち点状光源の配列方向の両端に位置する点状光源を除いた少なくとも残りの点状光源から出射される光の放射軸が、該放射軸に沿って出射された光線が上記導光板の中央側に接近するように正面方向に対して傾斜している。このように光の放射軸を導光板の中央側に傾斜させた状態に点状光源を配列しても、隣り合う点状光源の間に暗部が発生することは避けられないが、該暗部の延びる方向が光の放射軸の傾斜に対応して傾くので、各

点状光源から出射される光の放射軸が正面方向に向いている場合に比べて、隣り合う点状光源の間に発生する暗部の正面方向へ延びる長さを短くすることが可能になる。これにより、点状光源の個数を増やさなくても、表示パネルと組み合わせた状態において、隣り合う点状光源の間に発生する暗部の表示エリア側へ延びる長さを短くすることができ、当該暗部が表示エリアにまで及ぶことを防止することが可能になる。

[0016] さらに、第1の発明では、各点状光源が導光板の光入射面の中央位置を境にして線対称にその光の放射軸の向きを調整した状態にあるので、各点状光源から導光板の内部に取り込まれる光量が光入射面の中央位置を基準に左右の領域で偏ることが防止される。これによって、導光板の光出射面から光量の偏りが少ない均一性の高い面状光を取り出すことが可能になる。

[0017] また、導光板の光入射面の中央位置に点状光源を設けない場合、導光板の光入射面の中央位置の左右に近接した位置で隣り合う点状光源は、それぞれの光の放射軸が互いに交差する方向に傾斜しているので、点状光源の配列方向の両端側で隣り合う点状光源よりもピッチ間隔を大きくあけても、これら隣り合う点状光源の間に発生する暗部の正面方向へ延びる長さを短くすることができる。これにより、照明装置として必要な点状光源の個数を減らしてコストダウンを図ることが可能である。

[0018] 第2の発明は、第1の発明の照明装置において、上記複数の点状光源は、上記光入射面の中央位置に配置された点状光源を含み、上記光入射面の中央位置に配置された点状光源は、光の放射軸を、当該点状光源の配列方向と直交し且つ上記光出射面と平行な方向、つまり正面方向に向けて設けられていることを特徴とする。

[0019] この第2の発明では、導光板の光入射面の中央位置に光の放射軸を正面方向に向けた点状光源が配置されている。このように光入射面の中央位置に点状光源を配置することにより、光の放射軸を傾斜させた点状光源のみを光入射面に沿って配置させると各点状光源の光の放射角度と光入射面の長さとの関係で点状光源の配置バランスがアンバランスになる場合に、その配置バラ

ンスを良好に調整することが可能になる。

[0020] 第3の発明は、第1又は第2の発明の照明装置において、上記点状光源の傾斜させた光の放射軸の傾斜角度は、隣り合う点状光源において、同一角度であるか、若しくは当該点状光源の配列方向外側に位置する点状光源が同方向内側に位置する点状光源よりも大きい角度であることを特徴とする。

[0021] この第3の発明では、隣り合う点状光源の光の放射軸が、互いに平行な状態にあるか、若しくは導光板の中央側に向かって接近する状態にある。このような傾斜状態にある光の放射軸を有する隣り合う各点状光源から出射された光は、光の放射軸をそれぞれ正面方向を向けて同ピッチで隣り合う各点状光源から出射された光よりも光入射面側で早期に交差するので、隣り合う点状光源の間に発生する暗部の正面方向へ延びる長さを確実に短くすることが可能になる。

[0022] 第4の発明は、第1～第3の発明のいずれか1つに記載の照明装置において、上記点状光源の傾斜させた光の放射軸の傾斜角度は、当該点状光源から出射される光の放射角度の半分以下の角度であることを特徴とする。

[0023] この第4の発明では、各点状光源における光の放射軸の傾斜角度が、当該各点状光源から出射される光の反傾斜側の最外位置に沿って出射された光線が正面方向に伝播するか若しくは導光板の側方外側に向かう方向に伝播するように設定されている。このように各点状光源における光の放射軸の傾斜角度が設定されていれば、導光板における光入射面の両側部に対応する部分にも良好に光を取り込むことができ、導光板の光出射面から均一性に優れた面状光を取り出すことが可能になる。

[0024] 第5の発明は、第1～第4の発明のいずれか1つの照明装置において、上記各点状光源からの光が入射する導光板部分である入光部には、上記光入射面が上記点状光源の傾斜させた光の放射軸と直角をなすように突起が形成されていることを特徴とする。

[0025] 第5の発明では、導光板の入光部に突起が形成されていることによって、該導光板の光入射面と点状光源の傾斜させた光の放射軸とが直角をなしてい

る。これにより、点状光源から出射された光の光入射面での散乱が抑えられるので、該導光板の内部に効率良く光が取り込まれて、導光板の光出射面から出射される面状光の輝度低下が防止される。

[0026] 第6の発明は、第1～第5の発明のいずれか1つの照明装置において、上記各点状光源は、LEDであることを特徴とする。

[0027] この第6の発明では、各点状光源にLEDを採用している。LEDは、冷陰極管と比較して、低消費電力性に優れ、薄型化が可能であるという利点を有する。したがって、照明装置について、ひいては当該照明装置を備える液晶表示装置について低消費電力化及び薄型化を実現することができる。

[0028] 第7の発明は、液晶表示装置であって、第1～第6の発明のいずれか1つの照明装置と、該照明装置が備える導光板の光出射面前方に配置された液晶表示パネルとを備えることを特徴とする。

[0029] この第7の発明では、第1～第6の発明のいずれか1つの照明装置を備える。第1～第6の発明の照明装置は、点状光源の個数を増やすことなく隣り合う点状光源の間に発生する暗部の表示エリア側へ延びる長さを短くして、当該暗部が表示エリアにまで及ぶことを防止できる上に、導光板の光出射面から光量の偏りが少ない均一性の高い面状光を取り出すことができるという優れた特性を有する。したがって、第7の発明の液晶表示装置によると、コストアップを招くことなく表示エリアに輝度ムラが視認されることを解消して表示品位を向上させることができ、しかも狭額縁化にも寄与する構造を実現することが可能である。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、導光板の光入射面の中央位置を境にその両側に位置する各点状光源は、当該点状光源の配列方向の両端に位置する点状光源を除いて、又はその全てが、光の放射軸を、該放射軸に沿って出射された光線が上記導光板の中央側に接近するように正面方向に対して傾斜させて設けられているので、点状光源の個数を増やすことなく隣り合う点状光源の間に発生する暗部の表示エリア側へ延びる長さを短くして、当該暗部が表示エリアにまで

及ぶことを防止できる上に、導光板の光出射面から光量の偏りが少ない均一な面状光を取り出すことができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、実施形態1に係る液晶表示装置を概略的に示す分解斜視図である。

[図2]図2は、実施形態1に係る導光板及びLEDアレイを模式的に示す平面図である。

[図3]図3は、図2の領域A及び領域Bを拡大して示す平面図である。

[図4]図4は、実施形態2に係る導光板及びLEDアレイを模式的に示す平面図である。

[図5]図5は、実施形態3に係る導光板及びLEDアレイを模式的に示す平面図である。

[図6]図6は、実施形態4に係る導光板及びLEDアレイを模式的に示す平面図である。

[図7]図7は、実施形態5に係る導光板及びLEDアレイを模式的に示す平面図である。

[図8]図8は、その他の実施形態に係る導光板及びLEDアレイを模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

[0033] 《発明の実施形態1》

この実施形態1では、本発明に係る液晶表示装置の一例として、アクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置Sについて説明する。この液晶表示装置Sの概略構成を模式的に示す分解斜視図を図1に示す。この図1では、便宜上、導光板21の形状については簡略化し、LED25についてはその個数まで厳密に示していない。

[0034] 液晶表示装置Sは、図1に示すように、液晶表示パネル10と、該液晶表

示パネル１０の背面側に配置された照明装置としてのバックライトユニット２０とを備えている。なお、本明細書において、液晶表示装置Ｓの観察者側（図１で上側）を前面側と称し、それとは反対側（図１で下側）を背面側と称する。

[0035] 液晶表示パネル１０は、公知の透過型又は透過反射両用型の液晶表示パネルであり、バックライトユニット２０からの光を変調することによって画像表示を行うように構成されている。典型的には、液晶表示パネル１０は、例えば矩形状に形成され、図示しないが、アクティブマトリクス基板と、該アクティブマトリクス基板に対向して配置された対向基板と、これらアクティブマトリクス基板と対向基板との間に枠状のシール材によって封入された液晶層とを備えている。

[0036] そして、液晶表示パネル１０は、シール材の内側領域、つまり液晶層が設けられた領域に画像表示を行う例えば矩形状の表示エリアＤを、該表示エリアＤの外周に例えば矩形枠状の非表示エリアである額縁エリアＦを有している。表示エリアＤは、画像表示の最小単位である画素がマトリクス状に複数配列して構成されている。

[0037] アクティブマトリクス基板には、各画素を区画するようにゲート配線とソース配線とがゲート絶縁膜を介し互いに直交してそれぞれ複数本形成されている。これらゲート配線とソース配線との各交差部分には、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）が設けられている。そして、各画素には、上記ＴＦＴに接続された画素電極が設けられている。

[0038] 対向基板には、上記ゲート配線及びソース配線に対応するようにブラックマトリクスが格子状に設けられている。このブラックマトリクスの格子間には、赤色層、緑色層及び青色層のカラーフィルタが周期的に配列するように設けられている。そして、上記ブラックマトリクス及び各カラーフィルタ上にはこれらを覆うように共通電極が設けられ、該共通電極上には柱状のフォトスペーサが形成されている。

[0039] これらアクティブマトリクス基板及び対向基板は、互いに対向する内側表

面に配向膜がそれぞれ設けられていると共に、外側表面に偏光板が設けられている。また、液晶層は、例えば電気光学特性を有するネマチックの液晶材料などにより構成されている。

[0040] 上記液晶表示パネル１０は、その前面側に位置して額縁エリアＦを覆う金属製のベゼル１４に嵌め込まれている。このベゼル１４は、金属板を矩形枠状にプレス加工することで形成されており、液晶表示パネル１０の表示エリアＤを露出させる窓１４ａを有する。また、ベゼル１４は、後述するバックライトユニット２０の枠体２８の外周部にネジ止め等することによって固定される。

[0041] そして、液晶表示パネル１０は、その外周縁部がリムシート１２を介してバックライトユニット２０に固定されている。リムシート１２は、例えば遮光性を有する両面粘着テープであり、バックライトユニット２０からの光が液晶表示パネル１０の周縁部から前面側に抜けないようにしている。

[0042] バックライトユニット２０は、光源部であるＬＥＤアレイ２３と、ＬＥＤアレイ２３からの光を液晶表示パネル１０側に導光する導光板２１と、該導光板２１の前面側に積層された複数の光学シート２７と、これらＬＥＤアレイ２３、導光板２１及び各光学シート２７を保持する枠体２８と、該枠体２８の下部で導光板２１の背面側に配置された反射シート２９とを備え、ＬＥＤアレイ２３が導光板２１の側部に配置されたエッジライト方式のものである。

[0043] 複数の光学シート２７は、例えば、拡散シート２７ａ、下側レンズシート２７ｂ及び上側レンズシート２７ｃである。

[0044] 拡散シート２７ａは、表示ムラ等を防止すべく透過光を拡散させる機能を有している。この拡散シート２７ａは、例えば、表面状態の粗いポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）などの透明樹脂からなるフィルムや、これと同様な透明樹脂からなるフィルムを基材としてその表面にアクリルビーズなどをバインダーで保持した構成を有する。

[0045] 下側レンズシート２７ｂ及び上側レンズシート２７ｃは、透過光を直上方

向に集光して輝度を向上させる機能を有している。これら各レンズシート 27 b, 27 c は、例えば、それぞれ透明樹脂からなるフィルム上に互いに平行に延びる複数のプリズムが形成されており、互いのプリズムが直交するように配置されている。

[0046] なお、本実施形態では、光学シートとして、拡散シート 27 a、下側レンズシート 27 b 及び上側レンズシート 27 c を備えるとしているが、これに限らず、例えば上側レンズシート 27 c 上にさらに 2 枚目の拡散シートが積層されていてもよく、各種光学シートを液晶表示装置 S の価格や性能に応じて適宜組み合わせることが可能である。

[0047] 枠体 28 は、前面側及び背面側が共に開口された矩形枠状のケーシングを構成しており、背面側に反射シート 29 を露出させる開口 28 a を有している。また、この枠体 28 は、枠体 28 内側に、段状に張り出して導光板 21 を支持する支持部 28 b と、LED アレイ 23 を収容する光源収容部（不図示）とを有している。

[0048] 反射シート 29 は、前面側から入射した光を反射する機能を有し、導光板 21 の背面側に漏れた光を導光板 21 側へ反射するようになっている。この反射シート 29 は、例えば、銀（Ag）などの金属薄膜フィルムや白色ポリエステルフィルムなどからなる。

[0049] 本実施形態に係る導光板 21 及び LED アレイ 23 の構成を図 2 に示す。この図 2 では、本発明の特徴的構成を理解しやすいように、便宜上、液晶表示パネル 10 の表示エリア D を図示している。また、図 2 中の領域 A の拡大平面図を図 3（a）に、図 2 中の領域 B の拡大平面図を図 3（b）にそれぞれ示す。

[0050] 導光板 21 は、例えば略矩形状に形成され、図 2 に示すように、LED アレイ 23 からの光が入射する光入射面 21 a と、該光入射面 21 a から入射した光を出射する光出射面 21 b とを有している。光出射面 21 b は前面側表面を構成し、光入射面 21 a は光出射面 21 b の一辺側の側部に位置している。

- [0051] 導光板 21 の背面部には、内部に入射した光を前面側に反射させるための所定のドットパターン（不図示）が形成されている。そして、導光板 21 は、光入射面 21 a から内部に入射した光を拡散しながら光出射面 21 b 側に導光するように構成されている。
- [0052] 上記導光板 21 は、ポリカーボネートやポリメチルメタクリレートなどの透明樹脂からなり、例えば射出成型や押出成型、熱プレス成型、切削成型などによって形成することが可能である。ただし、これらの形成方法には限定されず、同様の特性が発揮される形成方法であればよい。
- [0053] この導光板 21 において L E D アレイ 23 からの光が入射する部分である入光部 21 c には、光入射面 21 a が後述する各 L E D 25 の光の放射軸 30 と直角をなすように複数の突起 22 が形成されている。これら各突起 22 は、導光板 21 の上下方向（厚さ方向）に延びる縦断面三角形の突条に形成されている。これにより、光入射面 21 a は全体として楔状に形成されている。
- [0054] L E D アレイ 23 は、フレキシブルプリント配線基板（Flexible Printed Circuit、以下、F P C と称する）24 と、該 F P C 24 に実装された点状光源である複数の L E D 25 とを備えている。これにより、液晶表示装置 S について、冷陰極管を光源として用いる場合と比較して、低消費電力化及び薄型化が実現されている。
- [0055] F P C 24 は、上記枠体 28 の光源収容部にてその内面に例えば両面テープなどにより接着して固定されている。F P C 24 及び枠体 28 は、F P C 24 の位置決めを好適に行うために位置決め構造を有している。この位置決め構造は、例えば、枠体 28 に設けられた突起（不図示）と、該突起に嵌合するように F P C 24 に設けられた開口部（不図示）とで構成されている。
- [0056] 複数の L E D 25 は、導光板 21 の光入射面 21 a に沿って所定の間隔をあけて直線状に配列されている。各 L E D 25 は、F P C 24 上に半田を用いてその発光面が光入射面 21 a 側を向くように実装されている。各 L E D 25 は、光を放射状に出射するように構成されている。これら各 L E D 25

には、例えば白色ＬＥＤが採用される。

[0057] 本実施形態のＬＥＤアレイ２３は、導光板２１の光入射面２１ａの中央位置にＬＥＤ２５が配置しない構成となっている。そして、導光板２１の光入射面２１ａの中央位置を境にその両側には同じ個数のＬＥＤ２５が２等分して配置されており、これら全てのＬＥＤ２５は、光の放射軸３０を、該放射軸３０に沿って出射された光線が導光板２１の中央側に接近するように当該ＬＥＤ２５の配列方向と直交し且つ光出射面２１ｂと平行な方向、つまり正面方向に対して傾斜させて設けられている。これにより、ＬＥＤ２５の個数を増やすことなく隣り合うＬＥＤ２５の間に発生する暗部Ｘ（図２で黒塗り部分）の表示エリアＤ側へ延びる長さを短くして、当該暗部Ｘが表示エリアＤにまで及ぶことを防止できる上に、導光板２１の光出射面２１ｂから光量の偏りが少ない均一性に優れた面状光を取り出すことができる。

[0058] つまり、上記の如く各ＬＥＤ２５が光の放射軸３０を導光板２１の中央側に傾斜させた状態に設けられていることにより、隣り合うＬＥＤ２５の間に発生する暗部Ｘの延びる方向が光の放射軸３０の傾斜に対応して傾くので、各ＬＥＤ２５から出射される光の放射軸３０が正面方向に向いている場合に比べて、隣り合うＬＥＤ２５の間に発生する暗部Ｘの正面方向へ延びる長さを短くすることができる。これによって、ＬＥＤ２５の個数を増やさなくても、隣り合うＬＥＤ２５の間に発生する暗部Ｘの表示エリアＤ側へ延びる長さを短くすることができ、当該暗部Ｘが表示エリアＤにまで及ぶことを防止できる。

[0059] さらに、各ＬＥＤ２５が導光板２１の光入射面２１ａの中央位置を境にして線対称にその光の放射軸３０の向きを調整した状態にあるので、各ＬＥＤ２５から導光板２１の内部に取り込まれる光量が光入射面２１ａの中央位置を基準に左右の領域で偏ることを防止できる。これにより、導光板２１の光出射面２１ｂから光量の偏りが少ない均一性に優れた面状光を取り出すことができる。

[0060] また、導光板２１の光入射面２１ａの中央位置の左右に近接した位置で隣

り合うLED25のピッチP2は、LED25の配列方向の両端側で隣り合うLED25のピッチP1よりも間隔が大きくなっている。このように複数のLED25を配列しても、導光板21の光入射面21aの中央位置の左右に近接した位置で隣り合うLED25の光の放射軸30は互いに交差する方向に傾斜しているので、これら隣り合うLED25の間に発生する暗部Xの正面方向へ延びる長さを短くできる。これにより、バックライトユニット20として必要なLED25の個数を減らすことができる。

[0061] 上記各LED25における光の放射軸30の傾斜角度 α は、図3(a)及び(b)に示すように、当該LED25から出射される光の放射角度 β の半分以下の角度である。具体的には、LED25から出射される光の放射角度 β は、 $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 程度(例えば 30°)であり、各LED25における光の放射軸30の傾斜角度 α は、正面方向に対して $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 程度(例えば 15°)である。

[0062] このように各LED25における光の放射軸30の傾斜角度 α が設定されていれば、各LED25から出射される光の反傾斜側の最外位置に沿って出射された光線は、正面方向に伝播するか、若しくは各LED25を基準にして導光板21の側方外側に向かう方向に伝播する。これによって、導光板21における光入射面21aの両側部に対応する部分にも良好に光を取り込むことができる。

[0063] なお、本実施形態では、各LED25の光の放射軸30の傾斜角度 α は同一角度である。すなわち、各LED25の光の放射軸30は互いに平行な状態にある。このような傾斜状態にある光の放射軸30を有する隣り合うLED25から出射された光は、光の放射軸30をそれぞれ正面方向に向けて同ピッチで隣り合うLED25から出射された光よりも光入射面21a側で早期に交差するので、隣り合うLED25間に発生する暗部Xの正面方向へ延びる長さを確実に短くすることができる。

[0064] 上記のLEDアレイ23は、導光板21の突起22形成箇所各LED25を光入射面21aに当接させた状態で枠体28内部の光源収容部に収容さ

れている。ここで、上述したように導光板 21 の光入射面 21 a と各 LED 25 の傾斜させた光の放射軸 30 とは、導光板 21 の入光部 21 c に突起 22 が形成されていることによって直角をなしている。これにより、各 LED 25 から出射された光の光入射面 21 a での散乱が抑えられるので、該導光板 21 の内部に効率良く光を取り込むことができ、その結果、導光板 21 の光出射面 21 b から出射される面状光の輝度低下を防止することができる。

[0065] ー実施形態 1 の効果ー

この実施形態 1 によると、隣り合う LED 25 の間に発生する暗部 X の表示エリア D 側へ延びる長さを短くして、当該暗部 X が表示エリア D にまで及ぶことを防止できる上に、導光板 21 の光出射面 21 b から光量の偏りが少ない均一性に優れた面状光を取り出すことができる。しかも、バックライトユニット 20 として必要な LED 25 の個数を減らすことができる。これにより、コストダウンを図りながらも表示エリア D に輝度ムラが視認されることを解消して表示品位を向上させることができ、さらには液晶表示パネル 10 の額縁エリア F に合わせて液晶表示装置 S の狭額縁化をも実現することができる。

[0066] 《発明の実施形態 2》

図 4 は、この実施形態 2 に係る導光板 21 及び LED アレイ 23 の構成を示す平面図である。なお、以降の各実施形態では、導光板 21 又は LED アレイ 23 の構成が上記実施形態 1 と異なる他は液晶表示装置 S について上記実施形態 1 と同様に構成されているので、構成の異なる導光板 21 及び LED アレイ 23 についてのみ説明し、同一の構成箇所は図 1 ～図 3 に基づく上記実施形態 1 の説明に譲ることにして、その詳細な説明を省略する。

[0067] 上記実施形態 1 では、LED アレイ 23 が導光板 21 の光入射面 21 a の中央位置に LED 25 が配置しない構成になっていたが、本実施形態の LED アレイ 23 は、図 4 に示すように、光入射面 21 a の中央位置に LED 25 が配置される構成となっている。この光入射面 21 a の中央位置に配置された LED 25 は、光の放射軸 30 を正面方向に向けて設けられてい

る。

[0068] －実施形態２の効果－

この実施形態２によれば、上記実施形態１のように光の放射軸３０を傾斜させたＬＥＤ２５のみを光入射面２１ａに沿って配置させると各ＬＥＤ２５の光の放射角度 β と導光板２１の光入射面２１ａの長さとの関係でＬＥＤ２５の配置バランスがアンバランスになる場合に、その配置バランスを良好に調整することができる。

[0069] その他については、ＬＥＤ２５の個数を増やすことなく、上記実施形態１と同様に、隣り合うＬＥＤ２５の間に発生する暗部Ｘの表示エリアＤ側へ延びる長さを短くして、当該暗部Ｘが表示エリアＤにまで及ぶことを防止できる上に、導光板２１の光出射面２１ｂから光量の偏りが少ない均一性に優れた面状光を取り出すことができる。

[0070] 《発明の実施形態３》

図５は、この実施形態３に係る導光板２１及びＬＥＤアレイ２３の構成を示す平面図である。

[0071] 上記実施形態１では、導光板２１の光入射面２１ａの中央位置を境にその両側に位置する全てのＬＥＤ２５が、光の放射軸３０を正面方向に対して傾斜させて設けられているとしたが、本実施形態のＬＥＤアレイ２３は、図５に示すように、光入射面２１ａの中央位置を境にその両側に位置する各ＬＥＤ２５において、当該ＬＥＤ２５の配列方向の両端に位置するＬＥＤ２５を除いて、光の放射軸３０を正面方向に対して傾斜させて設けられている。そして、ＬＥＤアレイ２３の両端に位置する各ＬＥＤ２５は、光の放射軸３０を正面方向に向けて設けられている。

[0072] －実施形態３の効果－

この実施形態３によると、導光板２１における光入射面２１ａの両側部に対応する部分にも十分に光を取り込むことができ、導光板２１の光出射面２１ｂからより均一性に優れた面状光を取り出すことができる。そしてこれによって、液晶表示装置Ｓの表示エリアＤでの中央側と周縁部との間での輝度

ムラを可及的になくすることができる。その他については、上記実施形態 1 と同様な効果を得ることができる。

[0073] 《発明の実施形態 4》

図 6 は、この実施形態 4 に係る導光板 2 1 及び L E D アレイ 2 3 の構成を示す平面図である。

[0074] 上記実施形態 1 では、各 L E D 2 5 における光の放射軸 3 0 の傾斜角度 α が同一角度であるとしたが、本実施形態の L E D アレイ 2 3 では、図 6 に示すように、各 L E D 2 5 における光の放射軸 3 0 の傾斜角度 α が当該 L E D 2 5 の配列方向の両端側から中央側に向かって例えば $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の範囲で次第に小さくなっている。

[0075] ー実施形態 4 の効果ー

この実施形態 4 によっても、導光板 2 1 における光入射面 2 1 a の両側部に対応する部分にも良好に光を取り込むことができ、導光板 2 1 の光出射面 2 1 b からより均一性に優れた面状光を取り出すことができる。そしてこれにより、液晶表示装置 S の表示エリア D での中央側と周縁部との間での輝度ムラをなくすることができる。その他については、上記実施形態 1 と同様な効果を得ることができる。

[0076] 《発明の実施形態 5》

図 7 は、この実施形態 5 に係る導光板 2 1 及び L E D アレイ 2 3 の構成を示す平面図である。

[0077] 上記実施形態 4 では、各 L E D 2 5 における光の放射軸 3 0 の傾斜角度 α が当該 L E D 2 5 の配列方向の両端側から中央側に向かって次第に小さくなっているとしたが、本実施形態の L E D アレイ 2 3 では、図 7 に示すように、光の放射軸 3 0 の傾斜角度 α が相対的に大きい角度（例えば 15° ）の L E D 2 5 と、光の放射軸 3 0 の傾斜角度 α が相対的に小さい角度（例えば 10° ）の L E D 2 5 とが交互に配置されている。

[0078] ー実施形態 5 の効果ー

この実施形態 5 によっても、上記実施形態 1 と同様な効果を得て、コスト

ダウンを図りながらも表示エリアDに輝度ムラが視認されることを解消して表示品位を向上させることができ、さらには液晶表示パネル10の額縁エリアFに合わせて液晶表示装置Sの狭額縁化をも実現することができる。

[0079] 《その他の実施形態》

図8は、その他の実施形態に係る導光板21及びLEDアレイ23の構成を示す平面図である。

[0080] 上記各実施形態1～5では、導光板21の入光部21cに突起22が形成されて光入射面21aが楔状に形成されているとしたが、本発明はこれに限らず、導光板21の光入射面21aは、図8に示すように、平面状に形成されていてもよい。この場合には、各LED25と導光板21の光入射面21aとの距離に応じて導光板21に入射する光量が減少することから、各LED25は、光の放射軸30を正面方向に対して 5° 程度の浅い角度で傾斜させて設けられていることが好ましい。

[0081] また、上記実施形態4では、各LED25における光の放射軸30の傾斜角度 α が当該LED25の配列方向の両端側から中央側に向かって次第に小さくなっているとしたが、本発明はこれに限らず、各LED25における光の放射軸30の傾斜角度 α は、当該LEDの配列方向の両端側から中央側に向かって次第に大きくなっていてもよく、同ピッチで隣り合うLED25を光の放射軸30を正面方向に向けて配置した場合に比べて、隣り合うLED25の間に発生する暗部Xの表示エリアD側へ延びる長さが小さくなる角度であればよい。

[0082] 特に、各LED25の傾斜させた光の放射軸30の傾斜角度 α は、隣り合うLED25において、同一角度であるか、若しくは当該LED25の配列方向外側に位置するLED25が同方向内側に位置するLED25よりも大きい角度あることが好ましい。このように各LED25における放射軸30の傾斜角度 α が設定されていれば、上記実施形態1と同様に、隣り合う各LED25から出射された光が光入射面28a側で早期に交差するので、隣り合うLED25の間に発生する暗部Xの正面方向へ延びる長さを確実に短く

することができる。

[0083] 以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲に限定されない。上記実施形態が例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せに、さらに色々な変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0084] 例えば、上記実施形態 1 では、各 L E D 2 5 が F P C 2 4 上に実装されているとしているが、L E D 2 5 の実装は F P C 2 4 上に限定されるものではなく、硬質基板上に実装されていても構わない。

[0085] また、上記実施形態 1 では、液晶表示装置 S として、アクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、パッシブマトリクス駆動方式の液晶表示装置にも勿論適用することができる。

産業上の利用可能性

[0086] 以上説明したように、本発明は、照明装置及びそれを備えた液晶表示装置について有用であり、特に、点状光源の個数を増やすことなく隣り合う点状光源の間に発生する暗部の表示エリア側へ延びる長さを短くして、当該暗部が表示エリアにまで及ぶことを防止することが要望される照明装置及びそれを備えた液晶表示装置に適している。

符号の説明

[0087]	S	液晶表示装置
	1 0	液晶表示パネル
	2 0	バックライトユニット（照明装置）
	2 1	導光板
	2 1 a	光入射面
	2 1 b	光出射面
	2 2	突起
	2 5	L E D（点状光源）

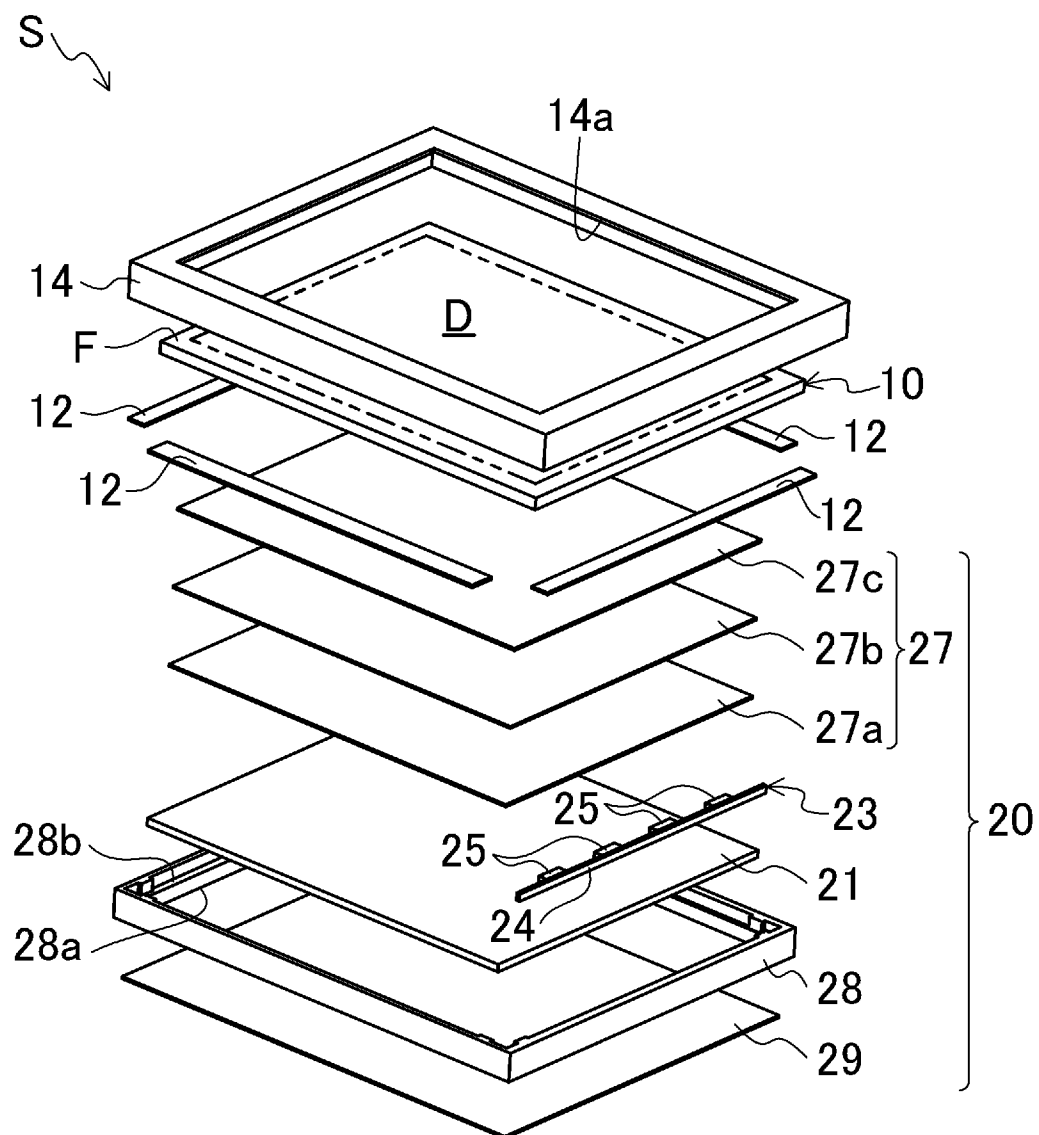
30 光の放射軸

請求の範囲

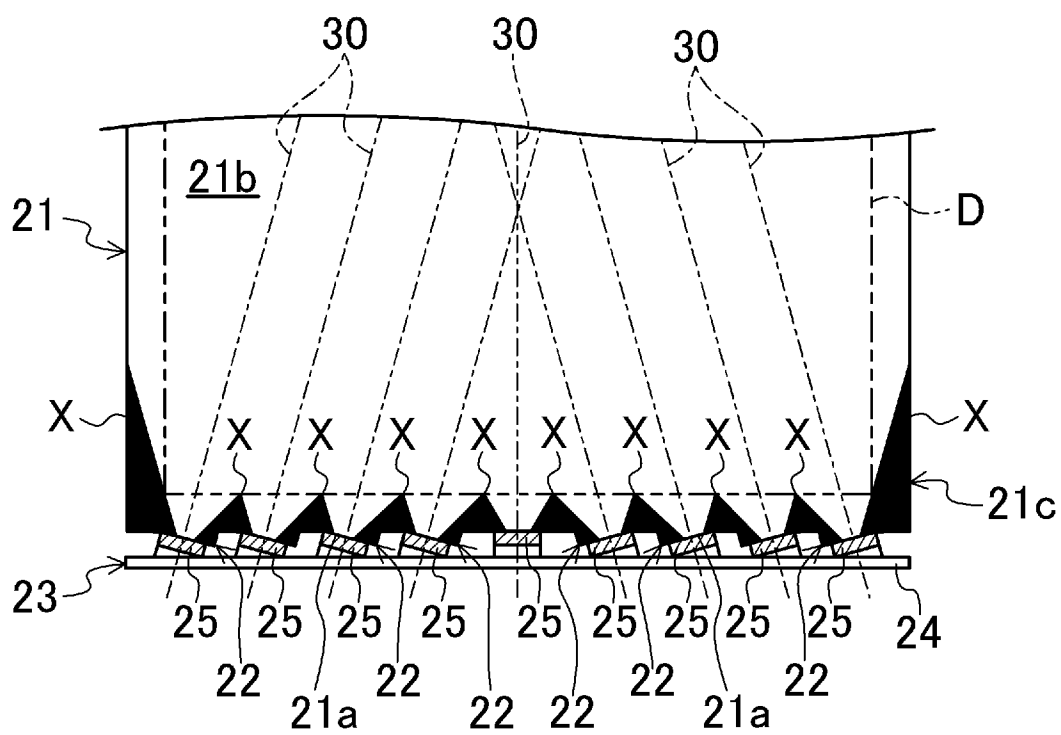
- [請求項1] 光出射面の側部に光入射面を有し、該光入射面から内部に入射した光を導光して上記光出射面から出射する導光板と、
上記光入射面に沿って所定の間隔をあけて配列され、該光入射面に向かって光を放射状に出射する複数の点状光源とを備え、
上記光入射面の中央位置を境にその両側に位置する各点状光源は、当該点状光源の配列方向の両端に位置する点状光源を除いて、又はその全てが、光の放射軸を、該放射軸に沿って出射された光線が上記導光板の中央側に接近するように当該点状光源の配列方向と直交し且つ上記光出射面と平行な方向に対して傾斜させて設けられていることを特徴とする照明装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の照明装置において、
上記複数の点状光源は、上記光入射面の中央位置に配置された点状光源を含み、
上記光入射面の中央位置に配置された点状光源は、光の放射軸を、当該点状光源の配列方向と直交し且つ上記光出射面と平行な方向に向けて設けられていることを特徴とする照明装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の照明装置において、
上記点状光源の傾斜させた光の放射軸の傾斜角度は、隣り合う点状光源において、同一角度であるか、若しくは当該点状光源の配列方向外側に位置する点状光源が同方向内側に位置する点状光源よりも大きい角度であることを特徴とする照明装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の照明装置において、
上記点状光源の傾斜させた光の放射軸の傾斜角度は、当該点状光源から出射される光の放射角度の半分以下の角度であることを特徴とする照明装置。

- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の照明装置において、
 上記各点状光源からの光が入射する導光板部分である入光部には、
 上記光入射面が上記点状光源の傾斜させた光の放射軸と直角をなすよ
 うに突起が形成されている
 ことを特徴とする照明装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の照明装置において、
 上記各点状光源は、発光ダイオードである
 ことを特徴とする照明装置。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の照明装置と、
 上記照明装置が備える導光板の光出射面前方に配置された液晶表示
 パネルとを備える
 ことを特徴とする液晶表示装置。

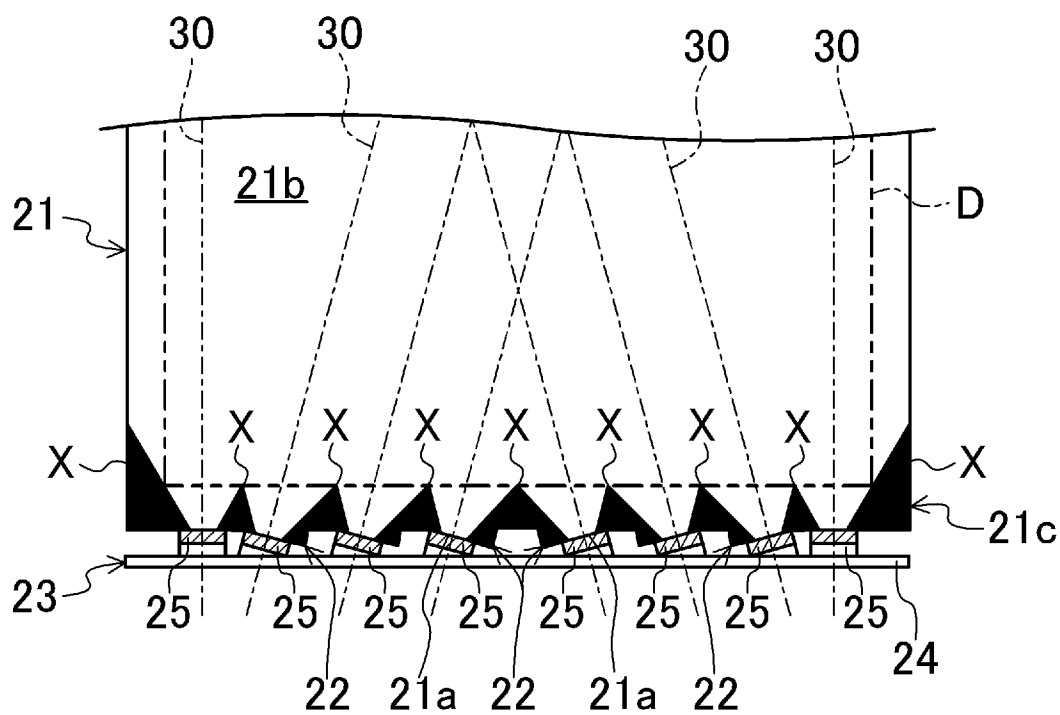
[図1]



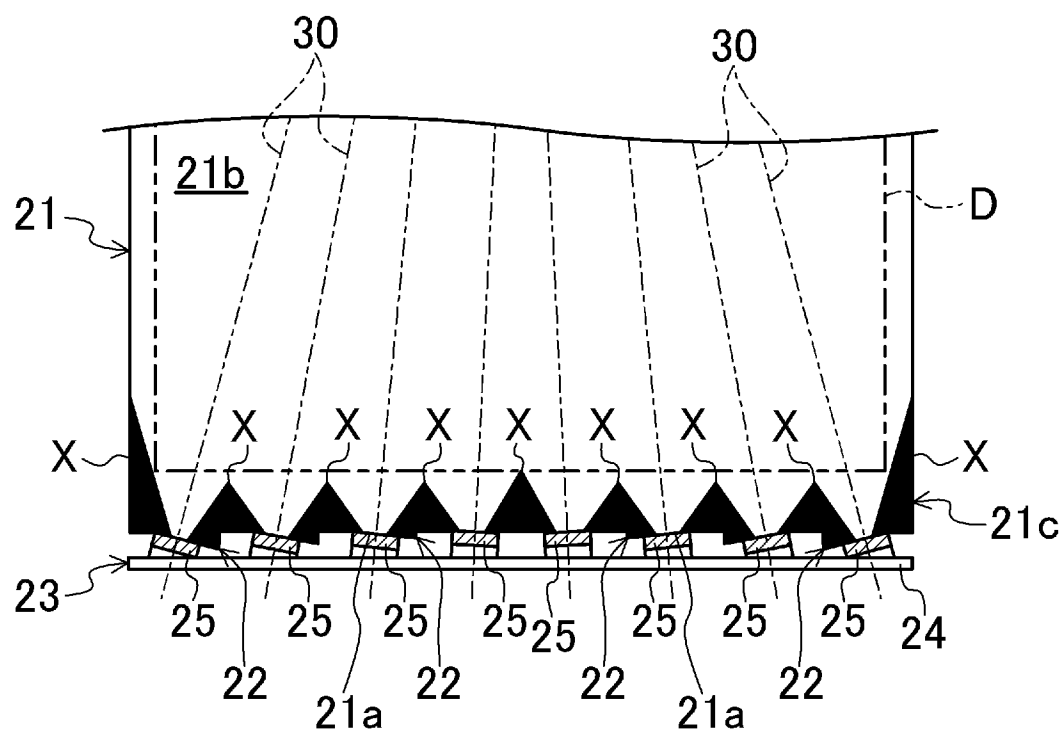
[図4]



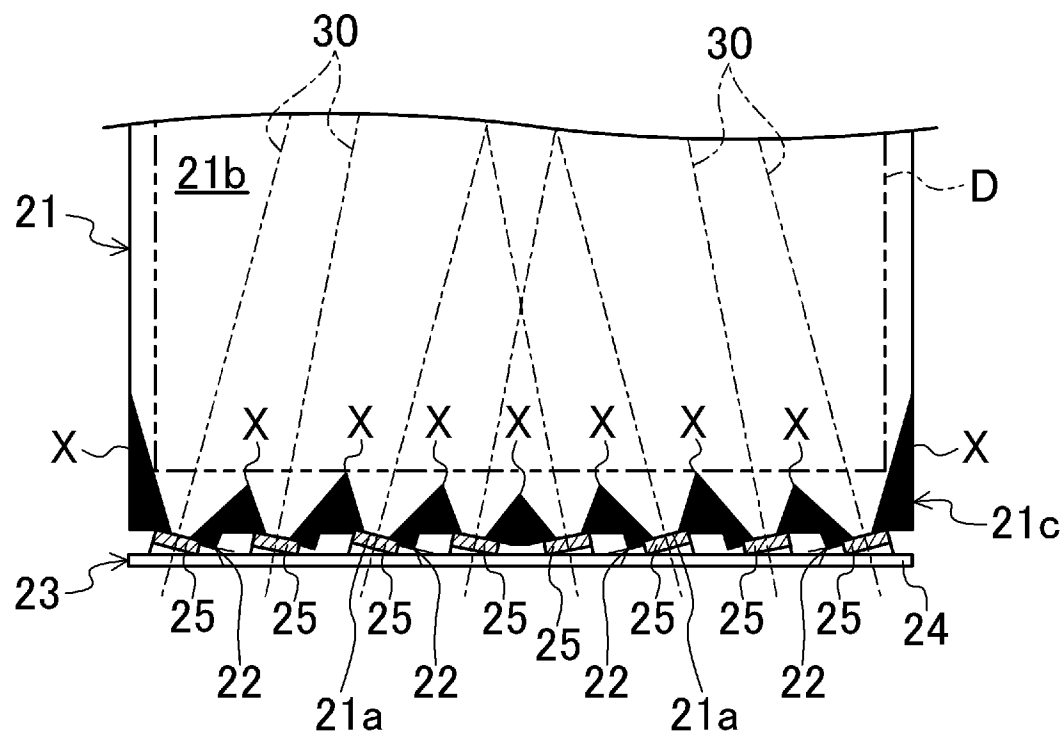
[図5]



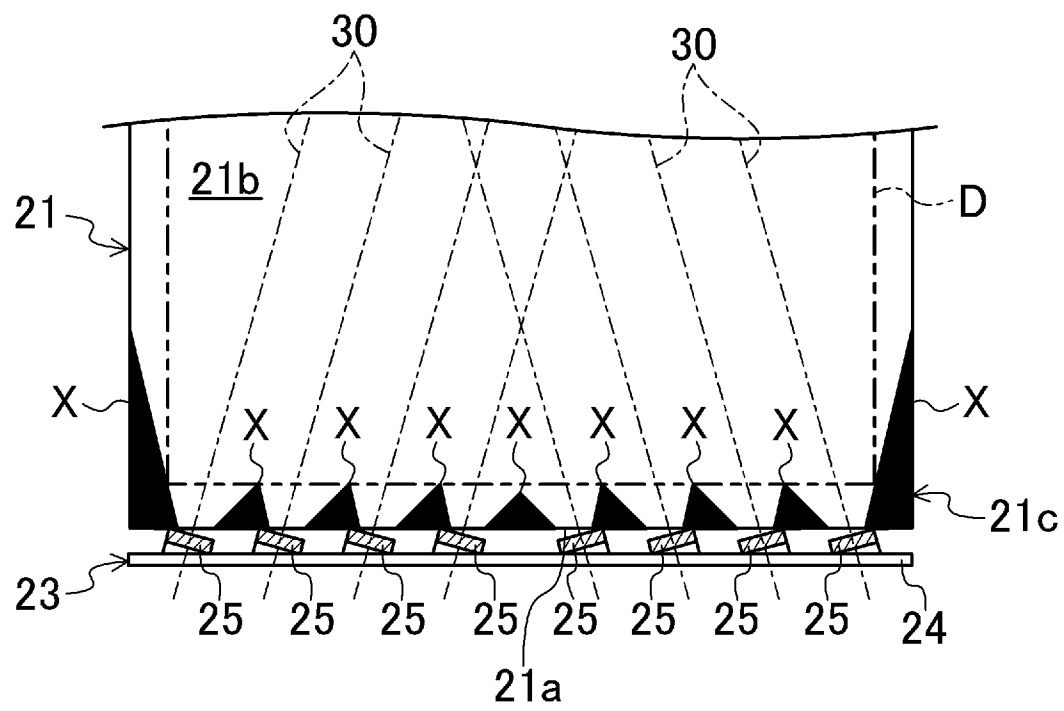
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(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)

F21S2/00, 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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 2004-177890 A (Optrex Corp.), 24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0029], [0030], [0039]; fig. 3, 4, 6 (Family: none)	1-7
A	JP 2006-114467 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), fig. 1, 4 to 8 & US 2006/0078267 A1 & US 2008/0297698 A1 & KR 10-2006-0032434 A & CN 1760731 A	1-7
A	JP 2009-16127 A (Sharp Corp.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraph [0057]; fig. 7 (Family: none)	1-7

☒ 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
24 July, 2012 (24.07.12)Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003413

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 2007-17783 A (Hitachi Displays, Ltd., Hitachi Display Devices Ltd.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraph [0030]; fig. 3 & US 2007/0008457 A1 & KR 10-0829840 B1 & CN 1892363 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00(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. F21S2/00, 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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 2004-177890 A (オプトレックス株式会社) 2004. 06. 24, 段落【0029】、【0030】、【0039】、図3、図4、図6 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2006-114467 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リ ミテッド) 2006. 04. 27, 図1、図4-8 & US 2006/0078267 A1 & US 2008/0297698 A1 & KR 10-2006-0032434 A & CN 1760731 A	1-7

☒ 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

2 4 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

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)

米山 毅

3 X

4 6 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

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 2009-16127 A (シャープ株式会社) 2009. 01. 22, 段落【0057】、図7 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-17783 A (株式会社日立ディスプレイズ、株式会社日立ディスプレイデバイス) 2007. 01. 25, 段落【0030】、図3 & US 2007/0008457 A1 & KR 10-0829840 B1 & CN 1892363 A	1-7