

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5469552号
(P5469552)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月7日 (2014. 2. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006. 01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/133 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 3 5

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-155736 (P2010-155736)
 (22) 出願日 平成22年7月8日 (2010. 7. 8)
 (65) 公開番号 特開2012-18308 (P2012-18308A)
 (43) 公開日 平成24年1月26日 (2012. 1. 26)
 審査請求日 平成25年4月1日 (2013. 4. 1)

(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22番22号
 (74) 代理人 100114476
 弁理士 政木 良文
 (72) 発明者 日根野 充
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 岡野 昌伸
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

審査官 佐藤 洋允

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルとバックライト装置を備え、

前記バックライト装置が、平面視矩形の導光板と、前記導光板の側面に対応する入光面に向けて光を出射する光源部とを有し、前記光源部は、前記入光面に平行で前記導光板の厚み方向に垂直な第1方向に配置された複数の光源ブロックで構成された液晶表示装置であって、

前記導光板が、前記液晶パネルの背面と対向する表面には上方へ光を取り出すための溝構造部を、裏面には光を散乱させるためのドットパターンを備える構成であり、

前記溝構造部は、前記導光板の入光面に垂直な第2方向に延伸する溝部を複数ストライプ状に有すると共に、隣接する2つの前記溝部に挟まれた部分に前記第2方向に延伸する尾根部が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記溝部の谷の高さ位置が、前記導光板の入光面に対向する前記光源部の側面の高さ位置と同じか又はそれより上方に位置することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記ドットパターンは、前記第2方向に沿って前記導光板の入光面から離間するほど密に分布していることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

10

20

前記光源ブロックと前記導光板の間に、前記光源ブロックから前記導光板に入射する光の指向角を制御するための指向特性制御部材を有し、

前記指向特性制御部材は、光透過部と光遮蔽部を前記第 1 方向に交互に連続して形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記指向特性制御部材は、所定位置より前記光源ブロックに近い第 1 領域においては、前記光透過部と前記光遮蔽部が前記第 1 方向に交互に連続して形成され、前記所定位置より前記導光板に近い第 2 領域においては全体が光透過性を有するように形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記光源ブロックは、前記第 1 方向に複数の LED 素子が配置されており、

前記指向特性制御部材は、前記光遮蔽部間のピッチが前記 LED 素子間のピッチより狭くなるように形成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記指向特性制御部材は、前記光遮蔽部が前記第 2 方向に沿って前記光源ブロックに近づくほど、前記光遮蔽部間のピッチが狭くなるように形成されていることを特徴とする請求項 4 ~ 6 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記光源ブロックは、前記第 1 方向に複数の LED 素子が配置されると共に、光透過性を有する封止体によって当該複数の LED 素子が一体として封止され、

前記封止体が、前記導光板の入光面に対向する面側において、前記導光板の厚み方向と平行に延伸する溝部を複数ストライプ状に有することを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記光源ブロックは、一の側面を前記導光板の入光面に対向させて配置された棒状の光源用導光体と、前記導光板の入光面に対向する前記光源用導光体の側面と直交する前記光源用導光体の 2 側面に対向するように前記光源用導光体を挟んで配置された 1 組の LED 光源とを有し、

前記光源用導光体は、前記導光板の入光面に対向する面側において、前記導光板の厚み方向と平行に延伸する溝部を複数ストライプ状に有することを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記導光板が有する溝部は、谷の位置において前記第 1 方向における断面の幅が最も狭くなるような形状であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記溝部を形成する 2 つの斜面の成す角度が 88° 以上 98° 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 2 方向が、前記液晶パネルの走査方向と一致することを特徴とする請求項 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記光源部が、前記第 1 方向に配置された 3 以上の光源ブロックで構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年の液晶表示装置の小型化、省電力化の流れを受け、その市場は拡大の一途をたどっている。

【 0 0 0 3 】

液晶表示装置に静止画を表示させる場合においては、実用上ほとんど問題となることはない。しかし、動画を表示させる場合、表示される画像が尾を引くことがある（動画ボケ）。黒バック画面に白いボールが動くと、白いボールの後ろに灰色の影が現れるような状況がその例である。

【 0 0 0 4 】

下記特許文献 1 によれば、光源となるバックライトを構成する導光板を複数のブロックに分割し、分割されたブロックは映像信号と同期を取って点灯 / 消灯を繰り返すことによ

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 2 1 0 1 2 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 0 3 1 4 4 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 の構成では、導光板を複数のブロックに分割し、隣接する各ブロック間に空気層若しくは反射層を設けてライン状光源を形成することで、高性能な映像表示装置を実現している。しかし、この構成を実現するには製造コストが非常にかかるため、安価で同等の性能を有する光制御技術が求められていた。

20

【 0 0 0 7 】

低コスト化のため導光板を単一板とすべく、導光板の側面から入射した光を隣接する点灯エリアへ分散させないように、点灯エリアの境界に沿って導光板の裏面、すなわち液晶パネルとは反対側の面に溝を形成した事例がある（特許文献 2 参照）。この従来例では、溝が導光板の表面までは達しておらず、単一板となっている。

【 0 0 0 8 】

しかし、この場合、溝の部分で反射した光が導光板の表面側（液晶パネル側）に出射し、この結果、溝に沿って輝線状の発光となって見えてしまい、明暗のコントラストがついて表示画面の周囲での画質低下を引き起こすという問題があった。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の問題点に鑑み、動画ボケを防ぎながらも低コスト化を実現可能な液晶表示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 】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、
液晶パネルとバックライト装置を備え、

前記バックライト装置が、平面視矩形の導光板と、前記導光板の側面に対応する入光面に向けて光を出射する光源部とを有し、前記光源部は、前記入光面に平行で前記導光板の厚み方向に垂直な第 1 方向に配置された複数の光源ブロックで構成された液晶表示装置であって、

40

前記導光板が、前記液晶パネルの背面と対向する表面には上方へ光を取り出すための溝構造部を、裏面には光を散乱させるためのドットパターンを備える構成であり、

前記溝構造部は、前記導光板の入光面に垂直な第 2 方向に延伸する溝部を複数ストライプ状に有すると共に、隣接する 2 つの前記溝部に挟まれた部分に前記第 2 方向に延伸する尾根部が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この溝構造部は、導光板と同一の透過性材料で構成するのが好適である。

50

【 0 0 1 2 】

この液晶表示装置は、前記溝部の谷の高さ位置が、前記導光板の入光面に対向する前記光源部の側面の高さ位置と同じか又はそれより上方に位置することを別の特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この液晶表示装置は、前記ドットパターンが前記第 2 方向に沿って前記導光板の入光面から離間するほど密に分布していることを別の特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この液晶表示装置は、前記光源ブロックと前記導光板の間に、前記光源ブロックから前記導光板に入射する光の指向角を制御するための指向特性制御部材を有し、前記指向特性制御部材が、光透過部と光遮蔽部を前記第 1 方向に交互に連続して形成されていることを別の特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

更に上記特徴に加えて、前記指向特性制御部材を、所定位置より前記光源ブロックに近い第 1 領域においては、前記光透過部と前記光遮蔽部が前記第 1 方向に交互に連続して形成し、前記所定位置より前記導光板に近い第 2 領域においては全体が光透過性を有するように形成しても良い。

【 0 0 1 6 】

また、この液晶表示装置は、前記光源ブロックに前記第 1 方向に複数の L E D 素子が配置されており、前記指向特性制御部材は、前記光遮蔽部間のピッチが前記 L E D 素子間のピッチより狭くなるように形成されていることを別の特徴とする。

20

【 0 0 1 7 】

更に、前記指向特性制御部材を、前記光遮蔽部が前記第 2 方向に沿って前記光源ブロックに近づくほど、前記光遮蔽部間のピッチが狭くなるように形成しても良い。

【 0 0 1 8 】

また、この液晶表示装置は、前記光源ブロックに前記第 1 方向に複数の L E D 素子が配置されると共に、光透過性を有する封止体によって当該複数の L E D 素子が一体として封止されており、前記封止体が、前記導光板の入光面に対向する面側において、前記導光板の厚み方向と平行に延伸する溝部を複数ストライプ状に有することを別の特徴とする。

【 0 0 1 9 】

この液晶表示装置は、前記光源ブロックが、一の側面を前記導光板の入光面に対向させて配置された棒状の光源用導光体と、前記導光板の入光面に対向する前記光源用導光体の側面と直交する前記光源用導光体の 2 側面に対向するように前記光源用導光体を挟んで配置された 1 組の L E D 光源とを有し、

30

前記光源用導光体は、前記導光板の入光面に対向する面側において、前記導光板の厚み方向と平行に延伸する溝部を複数ストライプ状に有することを別の特徴とする

【 0 0 2 0 】

この液晶表示装置は、前記導光板が有する溝部が、谷の位置において前記第 1 方向における断面の幅が最も狭くなるような形状であることを別の特徴とする。

【 0 0 2 1 】

この液晶表示装置は、前記溝部を形成する 2 つの斜面の成す角度が 88° 以上 98° 以下であることを別の特徴とする。

40

【 0 0 2 2 】

この液晶表示装置は、前記第 2 方向が、前記液晶パネルの走査方向と一致することを別の特徴とする。

【 0 0 2 3 】

この液晶表示装置は、前記光源部が前記第 1 方向に配置された 3 以上の光源ブロックで構成されていることを別の特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明の液晶表示装置によれば、所定の光源ブロックから出射された光は、光源ブロッ

50

クに対応する表示エリアに隣接する表示エリアまで導光板内で光が到達しても、導光板表面の溝形状によって光が上方向へほとんど取り出されることがない。このため、隣接する表示エリア間でクロストークを生じさせることなく局所点灯が可能となる。

【 0 0 2 5 】

よって、データ書き込みが完了していない表示エリアを非点灯とすべく、当該表示エリアに対応した光源ブロックを非点灯とした場合、点灯している隣接の光源ブロックからの光が当該表示エリアに照射されるということがない。このため、データ書き込みが完了していない当該表示エリアが視認されることがないため、動画ボケなく鮮明な動画表示ができる。

【 0 0 2 6 】

また、導光板の入光面近傍での輝度ムラが発生することもなく導光板表面で均一な点灯が可能となり、輝度ムラのない画像表示が可能となる。

【 0 0 2 7 】

更に、導光板を単一板で形成するので、従来のように分割して形成した場合に必要であった分割導光板間の位置関係の調整が不要となるため製造プロセスが簡素化され、製造コストが低廉化する。そして、導光板内に入射された光に、分割導光板間の空気層内でロスが発生するというものもない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明の液晶表示装置の模式図

【図 2】本発明の液晶表示装置の概略断面図

【図 3】導光板の模式図

【図 4】導光板に光を入射させた状態を示す写真

【図 5】導光板と点光源と光学シート群の位置関係を示す模式図

【図 6】駆動方法の一例を示す模式図

【図 7】駆動方法の別の一例を示す模式図

【図 8】典型的な点灯モードにおける点灯の様子を示す写真

【図 9】第 2 実施形態の液晶表示装置が備える光源ブロックの模式図

【図 10】第 2 実施形態の液晶表示装置が備える光源ブロックの別の模式図

【図 11】第 3 実施形態の液晶表示装置が備える指向特性制御部材の模式図

【図 12】第 3 実施形態の液晶表示装置が備える指向特性制御部材の別の模式図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 9 】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本発明の液晶表示装置の概略構造図であり、(a) が平面図を、(b) ~ (d) は、一部の要素を抽出して図示したものである(但し、液晶パネルを除く)。また、図 2 は、バックライト装置を含む液晶表示装置の概略断面図である。

【 0 0 3 0 】

液晶表示装置 1 は、表面が開口している箱状の筐体 30 内に、矩形状の導光板 10 が設置され、導光板 10 を隔てた両側面(一方向)には LED 基板 M1, M2 が設置されている。この LED 基板は、コネクタ部 21 を通じて電源 5 や制御回路(不図示)と電気的に接続している。導光板 10 は、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂等の有機樹脂或いはガラス基板等によって構成される。

【 0 0 3 1 】

なお、以下では、説明の都合上、(a)において、紙面に向かって左から右への方向を X 方向とし、紙面に向かって下から上への方向を Y 方向とし、紙面に垂直に紙面の裏面側から表面側への方向を Z 方向とする。Y 方向が「第 1 方向」に対応し、X 方向が第 2 方向に対応する。

【 0 0 3 2 】

導光板の表(おもて)面側(液晶パネル側)には、複数の光学シート(拡散シート 11

10

20

30

40

50

、プリズムシート 12、偏光反射シート 13) が積層して配置され、その上に液晶パネル 15 が設置される。一方、裏面側並びに LED 基板が配置されていない側面には、反射シート 14 が配置されている(紙面の都合上、図 1 では符号のみを記載している)。

【0033】

短冊状の LED 基板 M1、M2 には、複数の点光源(LED 光源)が同基板の長手方向(Y 方向)に沿って所定間隔で搭載されている。本実施例では、LED 基板の端から順に隣接する 12 個の点光源で 1 つの光源ブロックを構成し、この光源ブロックを、M1、M2 の両基板上に 4 つずつ備える構成としている。図 1(a)に示すように、LED 基板 M1 上には光源ブロック A1、A2、A3、A4 が搭載され、LED 基板 M2 上には光源ブ

10

【0034】

なお、前記光源ブロック(A1~A4、B1~B4)とは、点光源を LED 基板(M1、M2)の長手方向(Y 方向)に沿って所定間隔で複数搭載して構成した光源モジュールのうち、導光板 10 の各点灯エリアに対応する複数の点光源の集合体を指している。例えば、光源ブロック A1 と A2 は、それぞれ導光板 10 上の異なるエリアを点灯する。

【0035】

図 1(c)に示すように、各光源ブロックは直列に接続された複数の LED 素子(上記の点光源に対応)で構成されている。なお、図 1(d)は、LED 基板 M1 上に各 LED 素子が配置されている状態を図 1(a)の上から見たときの模式図である。

20

【0036】

図 1(b)に示すように、それぞれの光源ブロックはコネクタ部 21 を介して電源 5 と電氣的に接続される。つまり、各光源ブロック間は並列に接続され、各光源ブロック内の LED 素子は直列に接続されている。よって、光源ブロック内の点光源は同時に駆動され、各光源ブロック間では独立駆動が可能となっている。

【0037】

図 1(a)の構成によれば、導光板 10 を隔てて対向する光源ブロック対(A1 と B1、A2 と B2、...)によって挟まれた領域の導光板 10 の表面エリアが一つの点灯エリアとなる。そして、各光源ブロック対が点灯することにより、対応する導光板の表面エリアが発光する。図 1 のように光源ブロック対が 4 つ構成されている場合には、表面エリアが 4 エリアに分けられることとなる。

30

【0038】

図 2 に表示されている 1 組の LED 素子の夫々は、導光板 10 を隔てて対向する光源ブロック対内に存在する LED 素子に相当する。図 2 では、LED 基板 M1 上に搭載された LED 素子によって構成された点光源に LA と符号を付し、LED 基板 M2 上に搭載された LED 素子によって構成された点光源に LB と符号を付している。なお、基板 M1、M2 は額縁 35 によって覆われることで、光源から放射された光が直接上方(Z 方向)へ散乱するのを防いでいる。

【0039】

導光板 10 は、表面側(液晶パネル 15 側)に溝構造部 32、裏面側に光拡散用のドットパターン 31 を有する。図 3 に導光板 10 の模式図を示す。(a)が斜視図、(b)が(a)の Y 方向に平行な A-A' 線断面図である。なお、溝構造部 32 とは、凹部と凸部が連続して形成されることでその凹部によって V 字形の溝を有している構造部を指している。

40

【0040】

導光板 10 の表面側には、溝構造部 32 が設けられ、入光方向に平行な方向に延伸する溝形状(溝部)が多数形成されている。これにより、導光板 10 に入射した光の所定角度範囲で溝構造部 32 に入光した光を、導光板 10 の上方向(Z 方向)に放出させることができる構成となっている。

【0041】

50

溝構造部 32 の形状としては、例えば図 3 (b) に示すように、導光板 10 の入光面に平行な断面 (A - A' 断面) の形状が三角形に近いプリズム形状が複数連続してなる構成を採用することができる。このとき、各プリズム形状が構成する頂点の角度は $88^{\circ} \sim 98^{\circ}$ (好ましくは 93°) とするのが好ましい。また、プリズム形状の頂点 (尾根部) の高さは、導光板面内で一定であることが好ましい。

【0042】

また、溝構造部 32 は、その谷の高さ位置が、LED 素子によって構成される点光源の発光面の周縁部と同等の高さ位置、若しくはそれよりも上方に位置するように設計・配置される。さらにいうと、点光源から放出された光の導光板の入光面に投射される発光パターンの周縁 (たとえば、光軸方向の光度の $1/2$ 以下など、所望の規定量で定義された発光領域) にかからないような谷の高さ位置とすることが好ましい。このような浅い溝構造部の構成とすることで、溝部へ光が漏れ、上方向に光が取り出されて輝線上の発光が強調されたり、LED 素子からの光の一部が導光板に入光せず、光ロスを生じさせる不具合を解消することができる。また、谷の高さ (溝部の深さ) は、導光板面内で一定とするのが好ましい。

【0043】

無論、溝構造部 32 の形状は図 3 (b) に図示した構成には限定されず、上に凸の曲面形状が複数連続してなる形状等 (いわゆるレンチキュラー構造等)、導光板 10 に入光した光を上方向に導くことができる構成であれば良い。つまり、少なくとも入光方向と平行に複数延伸する溝形状を有する構成であれば良い。

【0044】

溝構造部 32 は、導光板 10 と同じ材料で構成される。溝構造部 32 の形成方法としては、種々の方法が利用できる。例えば、平板状の導光板表面に導光板と同じ材料の未硬化樹脂を塗布して、スタンパーを用いてインプリント (熱硬化若しくは光硬化) によって形成する方法や、押し出し成型によって導光板と一体に形成する方法、或いはレーザー加工による印刷方式を用いて導光板の表面側表面に加工を施して形成する方法等である。なお、インプリントによって形成する場合には、後から樹脂を塗布して硬化させて形成した溝構造部 32 を含む部分と、導光板 10 (本体部分) との界面が屈折や反射のない光学的に連続な界面で実現される必要がある。

【0045】

導光板 10 の裏面側には、導光板に入ってきた光を導光板面内で均一に発光させるべく、ドットパターン 31 が複数分布して形成されている。この分布は、入光方向 (X 方向) に沿って、入光面から離れるほど分布密度が大きくなるように形成されている。すなわち、点光源の配置位置が近い導光板 10 の側面から入光方向に最も離れた、導光板 10 の中央付近において、ドットパターンの分布密度が高くなっている。また、入光方向に垂直な Y 方向 (光源ブロックの長手方向) には、一定の分布密度でドットパターン 31 が配置されている。

【0046】

ドットパターン 31 は、ドット形状を有することで導光板 10 内において光を散乱させる機能を奏する。この機能により、導光板 10 内に入光した光の一部はドットパターン 31 によって底面側で反射して表示面側に導かれる。そして、導光板 10 の上方へ光が取り出され、これによって面内輝度が均一化される。ドットパターン 31 は、光散乱性塗料を塗布することによって実現しても良いし、導光板 10 の裏面を凸形状に加工 (レーザー加工) することで実現しても良い。

【0047】

図 4 は、表面側に溝構造部 32、裏面側にドットパターン 31 を設けた導光板 10 に光源ブロックから光を入射させた場合の状態を、通常の導光板の場合と対比した写真である。(a) は通常の導光板に光を入射させた状態、(b) は導光板 10 に光を入射させた状態を示している。

【0048】

(a)と比較した場合、(b)の方が、点灯エリア内で点灯させることができ、隣接エリア内に侵入する光量を大きく抑制することができていることが分かる。

【0049】

図5は、導光板10と点光源(LA, LB)、光学シート群(11~13)の位置関係を示す模式図である。図5(a)が図3(a)をY方向に見たときの模式図であり、(b)が入光方向(X方向)に見たときの模式図である。

【0050】

点光源(LA, LB)は、LED基板(M1, M2)上に青色LEDチップが搭載され、青色LEDチップの周囲がドーム状の封止体によって封止されている。この封止体は、LEDチップを覆い蛍光体を含む透光性樹脂からなる内郭層、内郭層を覆い蛍光体を含まない透光性樹脂からなる外郭層の2層構造を有している(不図示)。

10

【0051】

青色LEDチップから放出された一次光(青色光)を蛍光体が吸収し、一次光よりも長波長の二次光を放出し、一次光と二次光の混合光によって白色光が放出される。

【0052】

点光源は、導光板10への入光面との結合効率を向上させると同時に、導光板10に入光した光が導光板10内でY方向に拡散して隣接する点灯エリア内に拡がらないようにするため、入光面に投射された光の指向角が狭い方が好ましい。例えば90°以下の指向角を持つことが好ましく、より好ましくは75°以下、更に好ましくは45°以下であることが好ましい。一例として、各点光源の指向角を120°とした場合に、点光源から導光板10までの距離を1mm、導光板10の厚みを4mm、封止体の高さを1.6mmとすると、指向角75°の光源ブロックが実現できる。

20

【0053】

なお、ここでいう「指向角」とは、点光源の中心位置を通る光軸方向の光度を100%とした時に、点光源から放出される光の光度が50%以上となる角度範囲を表わす。

【0054】

このような狭い指向特性とするために、点光源(LED光源)において、封止体の周辺を封止体と離間して反射部材で覆う構成としたり、封止体を矩形状やレンズ状とするのも好適である。

【0055】

30

また、従来構成において、動画ボケが視認されてしまう原因としては、電圧印加時から目標透過率に達するまでにある程度の時間を要する点にある。つまり、画素上の液晶は電圧が印加されてもすぐには目標の透過率とならないため、透過率変化中の状態が液晶表示装置の観察者に見えてしまい、この結果動画ボケが視認されてしまう。

【0056】

本実施形態の液晶表示装置では、点灯する光源ブロック対に応じて点灯エリアを変化させることができる。よって、透過率変化中の状態の画素については、当該画素位置を含む表示エリアをバックライトとして点灯させる点灯エリアをその点灯対象とする光源ブロック対を消灯しておき、透過率が目標値になった画素については、当該画素位置を含む表示エリアをバックライトとして点灯させる点灯エリアをその点灯対象とする光源ブロック対を点灯させる。これにより、透過率変化中の状態が観察者によって確認されることがなく、動画ボケが解消する。

40

【0057】

このような動画ボケ対策を講じた本実施例の液晶表示装置の駆動方法の一例につき、図6、図7を参照して説明する。なお、説明の都合上、点灯エリアD1からの照射光をバックライトとする液晶パネル15内の表示エリアをd1と表わす。同様に、点灯エリアD2に対応する表示エリアをd2、点灯エリアD3に対応する表示エリアをd3、点灯エリアD4に対応する表示エリアをd4と表わす。

【0058】

図6の駆動方法は、現在書き込み動作が行われている表示エリアの次のターンで書き込

50

みが行われる表示エリアを照射する点灯エリアにのみ入光し、他の点灯エリアには光を入射させないという方法である。なお、ここでは同一の点灯エリアを継続して点灯する動作を「ターン」と記載している。例えば、現時点で表示エリア d 3 内の画素に対する書き込み動作が行われている場合、第 4 ブロック対 (A 4 , B 4) のみを点灯させて点灯エリア D 4 を点灯させることで、当該点灯エリア D 4 からの照射光をバックライトとする液晶パネル 1 5 内の表示エリア d 4 を表示させる。なお、他のブロック対は消灯する (a) 。

【 0 0 5 9 】

そして、表示エリア D 3 内の各ラインへの書き込みが完了すると、第 4 ブロック対 (A 4 , B 4) を消灯し、第 1 ブロック対 (A 1 , B 1) を点灯して表示エリア d 1 を表示させる (b) 。以下、同様にして表示エリアを切り替える。

10

【 0 0 6 0 】

この駆動方法の場合、書き込み対象となる表示エリア内の各画素の透過率は、3 ターンが終了するまでに安定すれば良い。すなわち、表示エリア D 3 内の各ラインへの書き込み動作が完了した時点で、すぐに表示エリア D 4 の暗転、及び D 1 の明転を行っても、同一の点灯エリアが点灯されている時間を 1 ターンとすれば、表示エリア D 1 内の各画素は、少なくとも直前に書き込まれてから 3 ターンの時間が経過しているので透過率は十分安定しており、表示エリア D 1 には安定した画像が表示される。

【 0 0 6 1 】

なお、光源部が 3 つの光源ブロック対 (A 1 と B 1 , A 2 と B 2 , A 3 と B 3) で構成されている場合には、図 7 に示すように、3 つの導光板 1 0 上の領域を 3 つの点灯エリアに分割して同様に実行することができる。この場合、表示エリア D 2 内の各ラインへの書き込み動作が完了した時点で、すぐに表示エリア D 3 の暗転、及び D 1 の明転を行っても、表示エリア D 1 内の各画素は、少なくとも直前に書き込まれてから 2 ターンの時間が経過しており、同エリアには安定した画像が表示される。

20

【 0 0 6 2 】

かかる制御を行うことで、透過率が変化している箇所についてはバックライトが消灯しているため、動画ボケの原因が解消し、良質な画像が表示できる。なお、駆動方法は図 6 や図 7 の方法に限られず、他の方法を採用することも可能である。

【 0 0 6 3 】

動画ボケ対策としては、前のフレームの表示画像と次のフレームの表示画像の間に、全面の液晶パネル透過率を 0 % にするか、全表示エリアの点光源を消灯させることによって黒表示画像を挿入する方法も考えられる。しかし、かかる方法を用いた場合にはこの瞬間の表示輝度が低下してしまう。

30

【 0 0 6 4 】

本実施形態の方法の場合においても、一部の表示エリアについては消灯するため、全面点灯の比べると輝度の低下は避けられないが、黒表示画像を挿入する方法に比べれば、輝度低下を改善できる。

【 0 0 6 5 】

図 8 に典型的な点灯モード下での点灯の様子を示す。(a) が全点灯モード (全光源ブロック点灯) 、(b) が一列点灯モード (一の光源ブロック対のみ点灯) 、(c) が 1 列黒挿入モード (一の光源ブロック対のみ消灯し、他は点灯) に対応する。

40

【 0 0 6 6 】

図 8 (a) によれば、全点灯モードでは全面エリア間で明線、暗線なく点灯しているのが分かる。また、(b) によれば、一列点灯では、隣接する点灯エリアへ光が大きく漏れることなく、明線、暗線もなく点灯できているのが分かる。また、(c) によれば、1 列黒挿入では、周囲の点灯エリアからの光が消灯された隣接エリア内へ漏れることなく、明線、暗線もなく点灯できているのが分かる。

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本実施形態では、所定の画素ラインの液晶パネルの透過率が所定の値になるのを待ってからこの画素ラインを含むエリアを点灯させるようにすることで、

50

動画ボケの解消が可能なエリア点灯制御が実現できる。かかる制御を行うことで、輝度の低下を極力抑えつつ、動画ボケのない動画表示や明線／暗線のない静止画表示が可能となる。そして、隣接ブロック間に空気層や反射層を設ける必要がないため、製造コストの大幅な上昇を招くということもない。

【 0 0 6 8 】

なお、本実施形態の比較例として、本実施形態の導光板 1 0 に代えて、底面側に溝構造部 3 2 を設け、表示面側にドットパターン 3 1 を設けた構成の導光板（便宜上、「導光板」と表記する）を使用した場合に、所定のエリアを点灯させると、隣接する点光源から放出される光の干渉により、表示面側から見た場合に導光板の入光面に沿って、入光面近傍で明暗のパターンが生じてしまうことが判明した。ドットパターン 3 1 の形状による光散乱の効果により、明暗パターンを多少緩和させることは可能だが、本実施形態のように完全に目立たなくすることはできなかった。完全に目立たなくするには、導光板の入光面近傍付近を額縁で隠す必要があり、大画面表示化への妨げとなる。

【 0 0 6 9 】

また、点光源間の間隔を狭くすることでも対応できるが、バックライト装置全体で使用する点光源の数が増加することになるので、コスト面でのデメリットが大きくなる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態の構成の場合には、導光板 1 0 の溝構造部 3 2 の存在が隣接する光源間の輝度分布を打ち消す働きを示す。光源中心が溝構造部 3 2 の谷の位置と対向する箇所においては、光源からの入射光のうち導光板 1 0 の上方へ取り出される光量は抑制される一方、溝構造部 3 2 の斜面と対向する箇所においては多くの光量を取り出される。これによって、入光面近傍においても、隣接する光源間での輝度分布が打ち消されて均一化され、明暗が生じにくくなる。

【 0 0 7 1 】

従って、比較例に比べて点光源の間隔を広くとることができ、点光源の個々の輝度を上げたものを使用するか、若しくは駆動条件によって輝度を上げることで、点光源の数をへらすことができる。すなわち、バックライト装置として全体の輝度を下げることなく、入光面近傍の明暗ムラを低減でき、しかも低コストで実現できる。

【 0 0 7 2 】

[第 2 実施形態]

第 1 実施形態では、複数の点光源からなる光源ブロック（A 1 ～ A 4，B 1 ～ B 4）を複数備える構成とした。これらの各光源ブロックの構成として、その長手方向（Y 方向）に沿う全出射面にわたってほぼ垂直に光が出射されるような指向特性を有する線状光源を利用しても良い。

【 0 0 7 3 】

例えば、図 9 に示すように、一列上に配置した複数の LED 素子 6 1 を封止体 6 0 によって一括で封止し、封止体の外側（出射面）に向けて均一輝度分布で発光するように封止体 6 0 の表面を溝形状に加工した線状光源とすることができる。なお、（a）は導光板 1 0 側から光源ブロックを見たときの模式図であり、（b）は上方から光源ブロックを見たときの模式図である。

【 0 0 7 4 】

図 9（b）に示すように、光源ブロックの長手方向の側面にはリフレクタ 6 2 を配置することで、側面方向へ進行する光を出射面 6 3 側へと向かわせることができる。

【 0 0 7 5 】

また、別の例としては、図 1 0 に示すように、光源ブロックとして棒状の光源用導光体 7 0 を形成し、その長手方向（Y 方向）の両端に LED 光源 7 1 を配置する。そして、光源用導光体 7 0 の、導光板 1 0 に対向する長手方向の一側面（XZ 平面）を溝形状に加工することで線状光源を構成しても良い。図 1 0（b）における 6 3 は、図 9（b）と同様に全出射面を表わしている。光源用導光体 7 0 は、導光板 1 0 と同一の材料を用いることができる。

【 0 0 7 6 】

図 9 や図 1 0 のような構成とすることで光源ブロックから導光板 1 0 に向かってほぼ直線的に光を放射することができるため、隣接表示エリア内に光が進行するのを抑制する効果をより発揮できる。

【 0 0 7 7 】

[第 3 実施形態]

光源ブロックの指向特性を向上させるために、光源ブロックと導光板 1 0 の間に指向特性制御部材 (ルーバ 部材) を挿入する構成としても良い。

【 0 0 7 8 】

図 1 1 (a) は、光源ブロックと導光板 1 0 の間に指向特性制御部材 8 0 を設置した状態の上面視模式図である。また、(b) は、指向特性制御部材 8 0 を入光方向 (X 方向) に見たときの模式図である。

【 0 0 7 9 】

指向特性制御部材 8 0 は、全体の形状が棒状となっており、長手方向 (Y 方向) に沿って光透過部 8 1 と光遮蔽部 8 2 (若しくは光反射部) が交互に形成されている。光透過部 8 1 は等間隔に配置されており、LED 光源 L A のピッチやサイズよりも狭いピッチで配置されている (1 0 0 ~ 2 0 0 μ m) 。図 1 1 の例では、光遮蔽部 8 2 が三角柱形状で構成され、X 方向に垂直な平面 (Y Z 平面) では矩形を、Z 方向に垂直な平面 (X Y 平面) では三角形を示すような向きに配置される。三角柱の側面のうち、その一边を三角形の斜辺が構成する側面については、光透過部 8 1 と接している。

【 0 0 8 0 】

指向特性制御部材 8 0 は、導光板 1 0 と同様、アクリル樹脂やポリカーボネイト樹脂によって実現され、光遮蔽部 8 2 を構成する箇所にも光拡散フィラー、着色材等を添加した部材を埋め込むことで実現される。

【 0 0 8 1 】

別の方法としては、図 1 1 (c) に示すように、光遮蔽部 8 2 の内部は空洞とし、光透過部 8 1 と接する面上に光反射性膜を形成することで実現しても良い。この場合、指向特性制御部材の形状保持のため、光透過部 8 1 が連結された連結部 8 3 が形成されており、光遮蔽部 8 2 の内部の空洞が丁度、棒状の光透過部材に溝を設けた構成となっている。

【 0 0 8 2 】

このように構成した場合、LED 光源 L A から斜め方向 (X 方向と角度を有する方向) に進行した光は、光遮蔽部 8 2 に当たりやすくなり、当該箇所でも反射或いは吸収がなされることで光が減衰する。つまり、指向特性制御部材 8 0 を設けない場合と比べて、導光板 1 0 へ光を向かわせることのできる指向角を狭めることができる。なお、X 方向に対して平行に近い方向に進行した光は、光透過部 8 1 を介してそのまま導光板 1 0 へ進行する。

【 0 0 8 3 】

なお、図 1 2 に示すように、光遮蔽部の形状を台形柱としても同様の効果を得ることができる。図 1 2 の (a) が光源ブロックと導光板 1 0 の間に指向特性制御部材 8 0 を設置した状態の上面視模式図であり、(b) は、指向特性制御部材 8 0 を入光方向 (X 方向) に見たときの模式図である。

【 0 0 8 4 】

図 1 2 の構成では、導光板 1 0 に近付くにつれて光遮蔽部 8 2 の幅が広がるように設計されている。これにより、LED 光源 L A から斜め方向 (X 方向に対して角度を有する方向) に放射された光が、光遮蔽部 8 2 に照射される割合が増え、かかる光が導光板 1 0 に向かって透過しにくくなっている。この結果、導光板 1 0 には、X 方向にほぼ平行に進行する光が照射されることとなり、隣接点灯エリア内に光が流入するのを抑制する効果を更に高めることができる。

【 0 0 8 5 】

なお、図 1 1 (c) と同様に、空洞部分を台形柱状とした構成も実現可能である (図 1 2 (c) 参照) 。

【 0 0 8 6 】

〔 第 4 実施形態 〕

上記各実施形態では、導光板 10 を隔てて対向する 1 組の光源ブロック対が同時に点滅することを想定していた。これに対し、本実施形態では、対向する 1 組の光源ブロック対においても、それぞれ個別に点滅制御を行う構成とする。

【 0 0 8 7 】

具体的には、図 1 (a) において、光源ブロック A 1 と B 1 が別々のタイミングで点灯する。A 2 と B 2 , A 3 と B 3 , A 4 と B 4 についても同様とする。このとき、基板 M 1 上に配置された光源ブロック (A 1 ~ A 4) は、導光板 10 の X 方向の中心より左側の領域を点灯エリアとし、M 2 上に配置された光源ブロック (B 1 ~ B 4) は前記中心より右側の領域を点灯エリアとする。これにより、表示エリアが 8 つに分割され、各領域別に L E D 光量を調整することで細かいローカルディミング駆動が可能となる。

10

【 0 0 8 8 】

〔 別実施形態 〕

上述の各実施形態では、導光板 10 を隔てて両側面に光源ブロックを備え、両方向から導光板 10 に対して光が入射される構成を想定して説明したが、一方の側面にのみ光源ブロックを備える構成としても構わない。かかる構成においても、上述の各実施形態と同様に本発明の効果を奏する。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

20

1 : 液晶表示装置

5 : 電源

10 : 導光板

11 : 拡散シート

12 : プリズムシート

13 : 偏光反射シート

14 : 反射シート

15 : 液晶パネル

21 : コネクタ部

30 : 筐体

31 : ドットパターン

32 : 溝構造部

35 : 額縁

60 : 封止体

61 : L E D 素子

62 : リフレクタ

63 : 出射面

70 : 光源用導光体

71 : L E D 光源

80 : 指向特性制御部材

81 : 光透過部

82 : 光遮蔽部 (光反射部)

83 : 連結部

A 1 , A 2 , A 3 , A 4 : 光源ブロック

B 1 , B 2 , B 3 , B 4 : 光源ブロック

D 1 , D 2 , D 3 , D 4 : 表示エリア (点灯エリア)

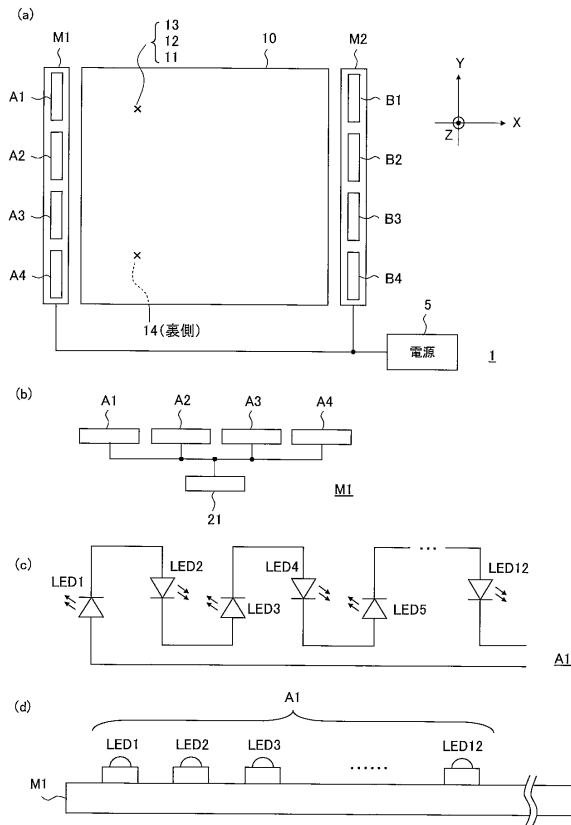
L A , L B : L E D 光源 (点光源)

M 1 , M 2 : L E D 基板

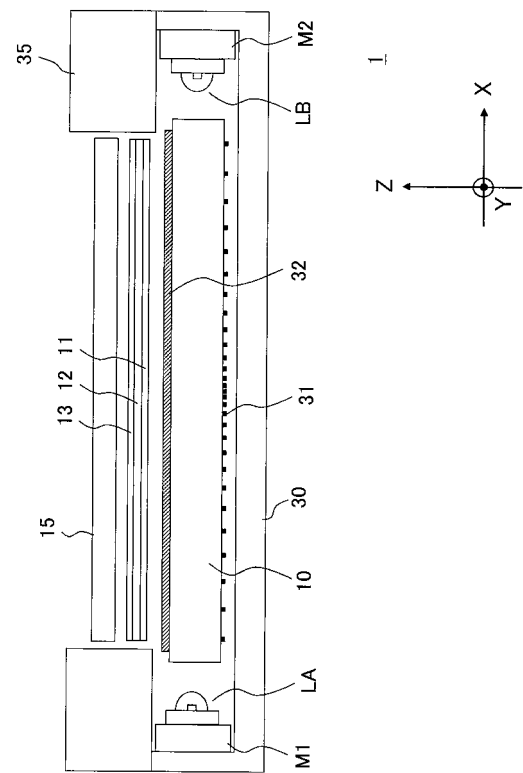
30

40

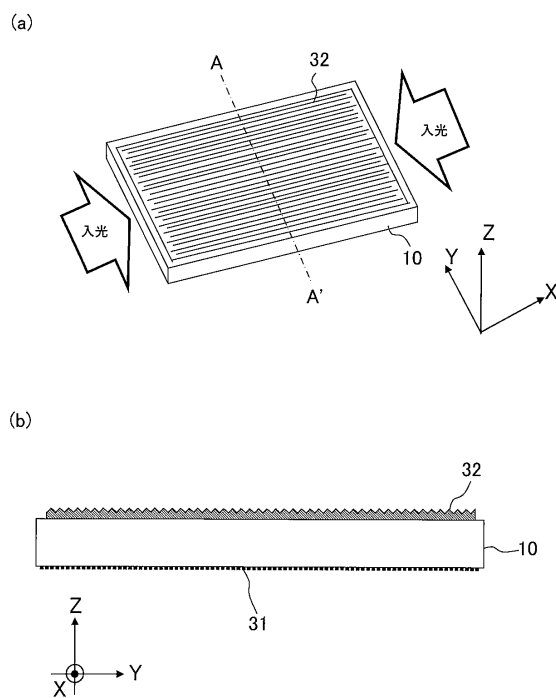
【図 1】



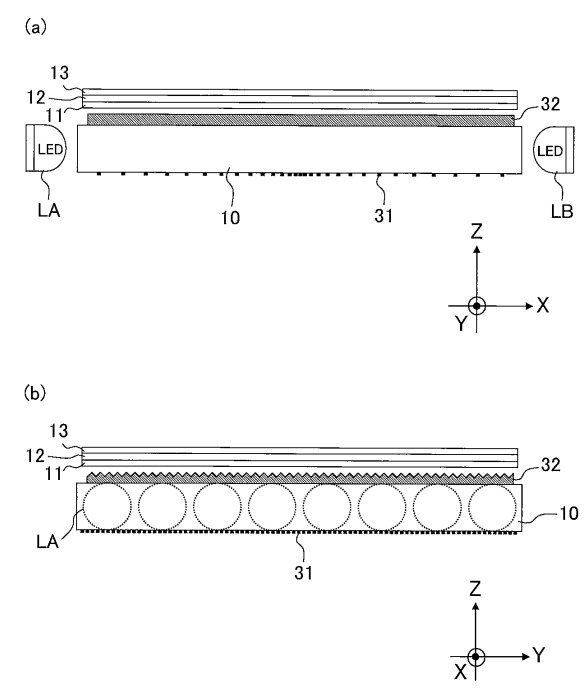
【図 2】



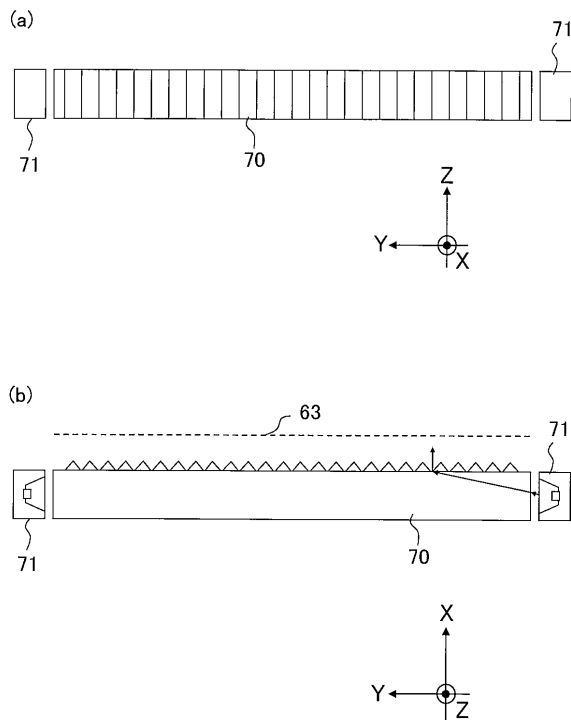
【図 3】



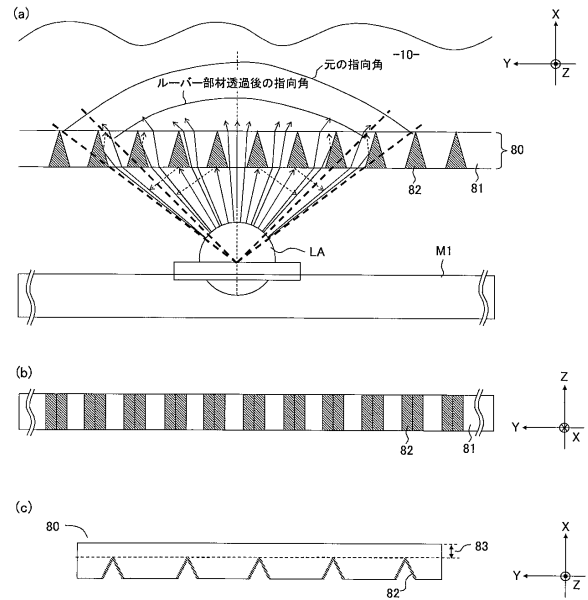
【図 5】



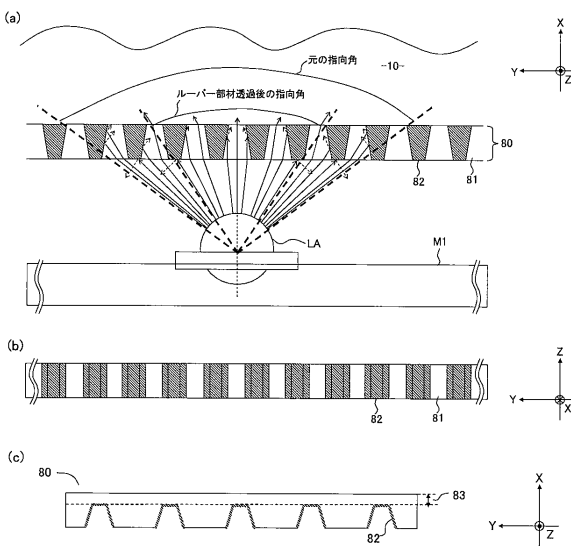
【図 10】



【図 11】

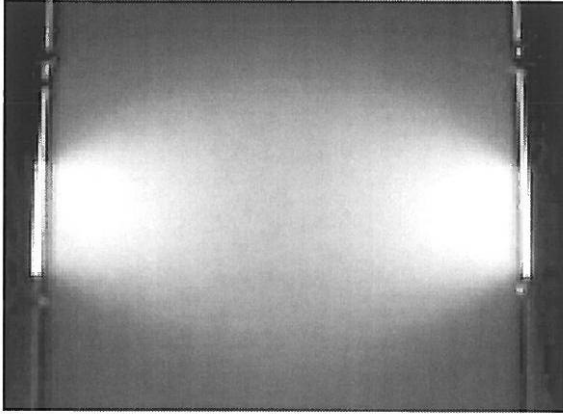


【図 12】

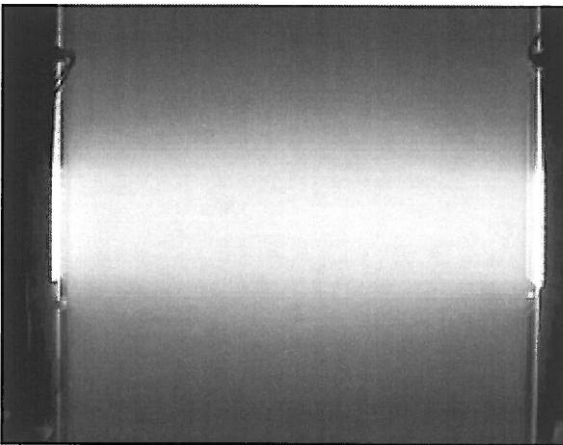


【図 4】

(a)



(b)



【図 6】

(a)

D1
D2
D3
D4

(b)

D1
D2
D3
D4

(c)

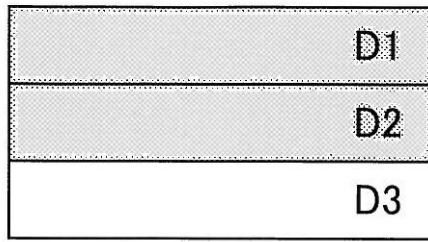
D1
D2
D3
D4

(d)

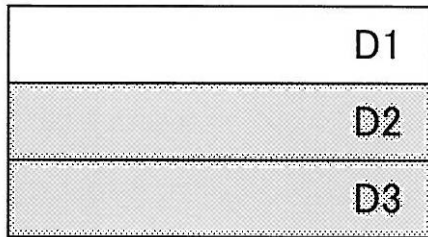
D1
D2
D3
D4

【図7】

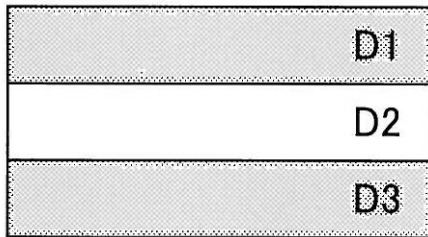
(a)



(b)



(c)

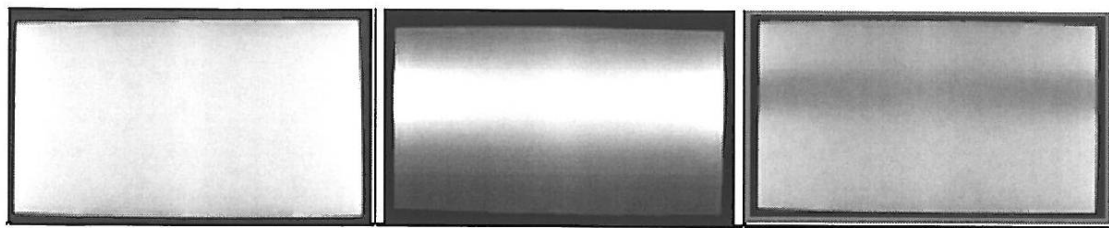


【図8】

全点灯

1列点灯

1列黒挿入



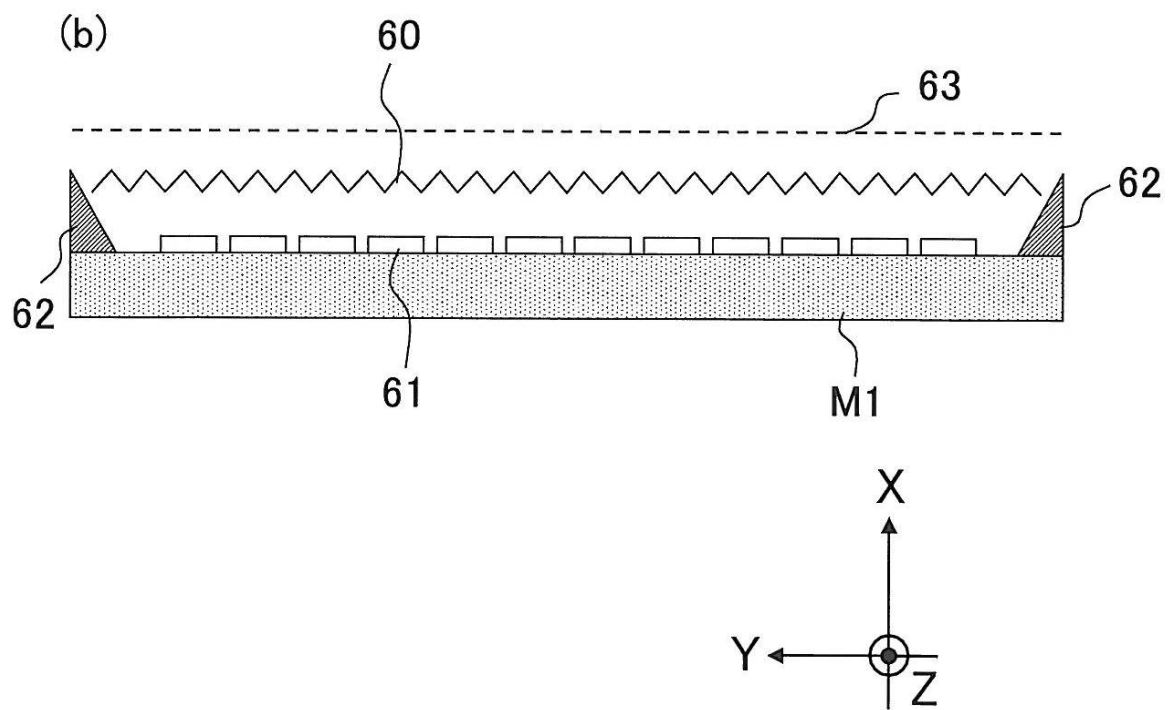
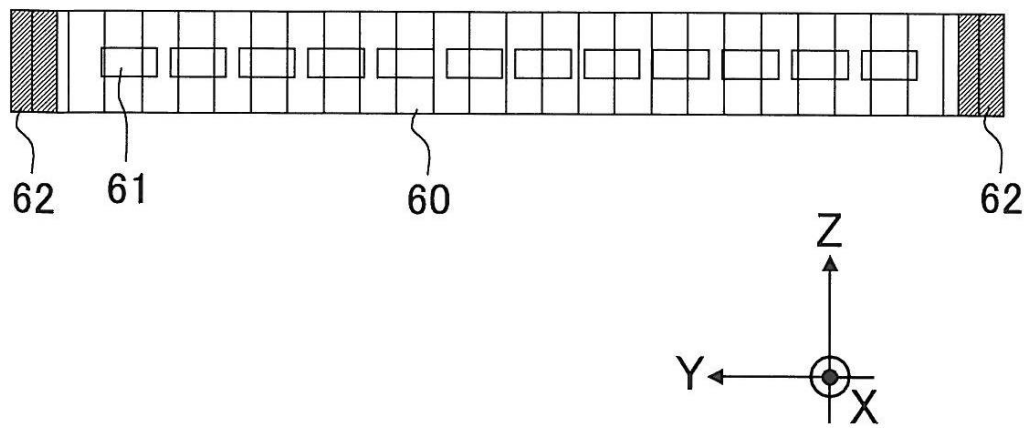
(a)

(b)

(c)

【図 9】

(a)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-156279(JP,A)
特開2005-108512(JP,A)
特開2009-48939(JP,A)
特開平8-327807(JP,A)
特開2007-27144(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F1/13357
G02F1/133