(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3556478号
(P3556478)
(45)発行日　平成16年8月18日(2004.8.18)　(24)登録日　平成16年5月21日(2004.5.21)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02F	1/133	G02F	1/133	535
G02F	1/13357	G02F	1/13357	
G09F	9/00	G09F	9/00	336G

請求項の数 7　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平10-210632
(22)出願日　平成10年7月27日(1998.7.27)
(65)公開番号　特開2000-47169(P2000-47169A)
(43)公開日　平成12年2月18日(2000.2.18)
審査請求日　平成14年5月15日(2002.5.15)

(73)特許権者　502356528
株式会社　日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野３３００番地
(74)代理人　100075753
弁理士　和泉　良彦
(72)発明者　平方　純一
千葉県茂原市早野３３００番地
株式会社日立製作所　電子デバイス事業部内
(72)発明者　三島　康之
千葉県茂原市早野３３００番地
株式会社日立製作所　電子デバイス事業部内

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】

液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、

前記バックライトが前記液晶表示パネルの下に複数本配列した線状ランプを含み、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路基板を有し、

前記各線状ランプの両端にそれぞれランプケーブルを設け、該２本のランプケーブルの先端に第１のコネクタを設け、前記高電圧高周波交流発生回路基板上に、前記線状ランプ毎に、高電圧発生トランスと、該高電圧発生トランスの出力に接続され、前記第１のコネクタが接続される第２のコネクタを設け、

前記ランプと、前記高電圧発生トランスと、前記第２のコネクタが、それぞれ同一のピッチで配置されていて、前記線状ランプの両端の電極と、前記高電圧高周波交流発生回路基板とを接続する２本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて等しいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】

液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、

前記バックライトが前記液晶表示パネルの下に複数本それぞれ同一のピッチで配列した線状ランプを含み、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路基板を有し、

前記各線状ランプの両端にそれぞれランプケーブルを設け、該２本のランプケーブルの先

端に第１のコネクタを設け、
前記高電圧高周波交流発生回路基板上に、前記線状ランプ毎に、高電圧発生トランスと、該高電圧発生トランスの出力に接続され、前記第１のコネクタが接続される第２のコネクタとをそれぞれ同一のピッチで設け、
前記２本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて等しくなることを特徴とする液晶表示装置。
【請求項３】
前記複数本の線状ランプの輝度を均一にする調光回路を有することを特徴とする請求項１または２記載の液晶表示装置。
【請求項４】
前記線状ランプの下に、反射板を設け、
該反射板は前記線状ランプ毎に、断面形状が下方向に凸の山形をなし、
前記各線状ランプの前記２本のランプケーブルのうち、少なくとも長い方のランプケーブルを前記反射板の下に配置したことを特徴とする請求項１または２記載の液晶表示装置。
【請求項５】
前記長い方のランプケーブルを前記山と山との間、または前記山の真下に配置したことを特徴とする請求項４記載の液晶表示装置。
【請求項６】
前記反射板を、電気的に絶縁性の枠体内に配置したことを特徴とする請求項４記載の液晶表示装置。
【請求項７】
前記長い方のランプケーブルは、当該液晶表示装置の左側の前記線状ランプに対しては右側に配置され、右側の前記線状ランプに対しては左側に配置されていることを特徴とする請求項５記載の液晶表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、液晶表示装置に係り、特に、輝度が高く、表示画面全体にわたり均一で、大画面に適した寿命の長いバックライトを備えた液晶表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
液晶表示装置は、薄型、軽量という特長と、ブラウン管に匹敵する高画質という点から、オフコンやパソコン等の情報処理機器（ＯＡ機器）の表示端末として広く普及し始めている。
【０００３】
この液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）は、例えば、少なくとも一方の対向面に表示用電極を設けた２枚のガラス等からなる透明絶縁基板を、所定の間隙を隔てて重ね合わせ、該両基板間の周縁部に枠状（ロの字状）に設けた液晶シール材により、両基板を貼り合わせるとともに、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封止し、さらに両基板の外側に一定の偏光のみ透過させる偏光板を設けてなる液晶表示パネル（すなわち、液晶表示素子、ＬＣＤ：リキッド　クリスタル　ディスプレイ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ））と、この液晶表示パネルの下に配置され、面発光を行い、液晶表示パネルに背面から光を供給し、画像を表示するための光源となるバックライトと、液晶表示パネルの外周部の外側に配置され、上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する駆動用回路基板と、液晶表示パネルやバックライトを収納、保持するプラスチックモールドケースと、前記各部材を収納し、表示窓があけられた金属製上シールドケースと、金属製下シールドケース等で構成されている。
【０００４】
液晶表示装置のバックライトとしては、コントラストが高く、明るいカラー表示を得るために、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管等の線状ランプを内蔵したものがある。

【０００５】
特に、コンピュータのモニタ用の、画面サイズの大きな（例えば１５～２１インチ等の）液晶表示装置の需要が増加しており、該液晶表示装置のバックライトとしては、明るく、長期にわたり使用した場合にも、輝度が低下しないことが要求されている。
【０００６】
一般に、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管は、使用時間の経過と共に、輝度が低下する特徴がある。
【０００７】
この長時間使用による輝度の低下の対策としては、液晶表示パネルの直下にそれとほぼ同寸法の導光板を配置し、該導光板の側面近傍に該側面に沿って線状ランプを配置し（サイドエッジ方式と称される）、線状ランプの抜き差しが容易な構造にして、輝度が低下したときに線状ランプを交換する方式がある。
【０００８】
このようなサイドエッジ方式のバックライトに関しては、例えば、特開平７－１８１４８９号公報や、学会文献（１９９６年ＩＤＵ９６－５９，ＩＤＹ９６－１４７，ｐ．４３－４８）等に記載されている。
【０００９】
このサイドエッジ方式のバックライトでは、画面サイズの大型化に伴って、画面の輝度が低下するという問題がある。この方式においてこの対策には限界があり、特に、画面中央部において輝度が低下し、大画面における輝度の均一化という要請に反するものとなる。また、アクリル板等からなる導光板は重く、大画面では非常に重くなる。このため、導光板を保持する枠体の強度を増さなければならず、ますます重量が増す。
【００１０】
なお、この輝度の低下を防ぐために、導光板の側面に配置する蛍光管の本数を増やすことも可能であるが、平面形状が矩形の導光板では、基本的に導光板の４側面にそれぞれ蛍光管を配置するのが限界であり、このような配置は、液晶表示装置の縦横方向の長さが増加し、表示画面の外周部であるいわゆる額縁部の幅を縮小させたいという近年の要求に反する。また、導光板の側面に複数本の蛍光管を配置することも可能であるが、この場合、冷陰極蛍光管といえども発熱が集中し、液晶表示パネルの熱による表示むらの発生等の悪影響を無視することはできない。
【００１１】
また、輝度の高いバックライトとしては、断面形状が波状や鋸歯状の反射板の上に、複数本の線状ランプをそれぞれ平行に配置した直下型方式がある。
【００１２】
このようなバックライトに関して記載された文献としては、例えば、特開平１－１６９４８２号公報、特開平３－２１９２７８号公報、特開平４－２０９８９号公報がある。
【００１３】
なお、直下型方式のバックライトでは、線状ランプの本数が少ないと、バックライト全体の輝度が上がらず、線状ランプの輝度を上げる必要が生じる。しかし、こうすると、表示画面から線状ランプの影が見えてしまう。これを避けるために、液晶表示パネルと線状ランプとの間隔をあけると、液晶表示装置の厚さが厚くなる。さらに、線状ランプの本数を少なくしてその輝度を上げると、液晶表示パネルの熱による表示むらの発生等の悪影響が生じる。
【００１４】
また、液晶表示装置において、液晶表示パネルやバックライト等を収納するケースは、例えば金属製のシールドケースにより構成され、該シールドケースを構成する金属板の放熱作用により、光源である線状ランプの発熱による表示品質への悪影響を防止し、かつ、該金属板により電磁波をシールドしている。
【００１５】
【発明が解決しようとする課題】

前述のように、モニタ用の液晶表示装置は、年々、表示画面サイズが大型化してきており、バックライトもそれに伴い、大型化している。

【００１６】

また、高輝度化の要求が強く、より明るい、すなわち強力なバックライトが必要となってきている。バックライトには、前述のようにサイドエッジ方式と直下方式があるが、高輝度化のためには（特に、大画面においては）、線状ランプの本数を増やすことが容易な直下方式が有利である。

【００１７】

図９は従来の液晶表示装置における直下型バックライトの概略平面図である。

【００１８】

６は線状ランプ（蛍光管）、９は高電圧高周波交流発生回路基板、１３は高電圧発生トランス、１４は低電圧側ランプケーブル、１５は高電圧側ランプケーブル、１６は高電圧高周波交流発生回路基板９上に設けたコネクタで、ランプケーブル１４、１５の先端に設けたコネクタが挿入され、電気的接続が取られている。

【００１９】

この直下方式バックライトにおいて、高輝度を得るために、４本以上（本図では６本）の線状ランプ６を液晶表示パネルの直下に配置する場合、従来は、高電圧高周波交流発生回路基板９を、図９に示すごとく、６本の線状ランプ６の両側に２個分割して配置している。また、線状ランプ９の両端部の電極と、点灯させるための高電圧高周波交流電圧を発生させる高電圧発生トランス１３の２次側出力とをそれぞれつなぐランプケーブル１４、１５は、表示画面から該ケーブルが見えるのを防止するため、表示画面の直下を通らないように、バックライトの保持部材であるモールドケース（図示省略。図２、図３参照）内で引き回され、図９に示すごとく、各ランプ６毎にランプケーブル１４、１５の長さが異なっている。したがって、このランプケーブル１４、１５の長さの差による抵抗値の差により、各ランプ６毎にランプ管電流が変化し、各ランプ６に輝度差が生じ、さらに、調光回路による各ランプ６の輝度のバランス調整が難しく、画面全体にわたって輝度の均一な表示品質を得ることが困難であった。

【００２０】

また、ランプ６とその高電圧発生トランス１３とをつなぐランプケーブル１４が、前記の理由により引き回されて必要以上に長さが長い場合、該ケーブル１４から発生する電気的ノイズの影響が大きくなり、表示に悪影響を与えたり、さらに、高電圧電流がランプケーブル１４からリークし、バックライトの発光効率が低下する問題もあった。

【００２１】

本発明の目的は、液晶表示装置において、バックライトが高輝度で、かつ表示画面の輝度の均一性が高く、さらに、ランプケーブルから発するノイズによる表示品質の低下を抑制し、ランプケーブルからのリーク電流を低減し、バックライトの発光効率の高い液晶表示装置を提供することにある。

【００２２】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、前記バックライトが前記液晶表示パネルの下に複数本配列した線状ランプを含み、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路基板を有し、前記各線状ランプの両端にそれぞれランプケーブルを設け、該２本のランプケーブルの先端に第１のコネクタを設け、前記高電圧高周波交流発生回路基板上に、前記線状ランプ毎に、高電圧発生トランスと、該高電圧発生トランスの出力に接続され、前記第１のコネクタが接続される第２のコネクタを設け、前記ランプと、前記高電圧発生トランスと、前記第２のコネクタが、それぞれ同一のピッチで配置されていて、前記線状ランプの両端の電極と、前記高電圧高周波交流発生回路基板とを接続する２本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて等しいことを特徴とする。

また、液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、前記バックライトが前記液晶表示パネルの下に複数本それぞれ同一のピッチで配列した線状ランプを含み、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路基板を有し、前記各線状ランプの両端にそれぞれランプケーブルを設け、該２本のランプケーブルの先端に第１のコネクタを設け、前記高電圧高周波交流発生回路基板上に、前記線状ランプ毎に、高電圧発生トランスと、該高電圧発生トランスの出力に接続され、前記第１のコネクタが接続される第２のコネクタとをそれぞれ同一のピッチで設け、前記２本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて等しくなることを特徴とする。

また、前記複数本の線状ランプの輝度を均一にする調光回路を有することを特徴とする。

また、前記線状ランプの下に、反射板を設け、該反射板は前記線状ランプ毎に、断面形状が下方向に凸の山形をなし、前記各線状ランプの前記２本のランプケーブルのうち、少なくとも長い方のランプケーブルを前記反射板の下に配置したことを特徴とする。

また、前記長い方のランプケーブルを前記山と山との間、または前記山の真下に配置したことを特徴とする。

また、前記反射板を、電気的に絶縁性の枠体内に配置したことを特徴とする。

さらに、前記長い方のランプケーブルは、当該液晶表示装置の左側の前記線状ランプに対しては右側に配置され、右側の前記線状ランプに対しては左側に配置されていることを特徴とする。

【００２８】

本発明では、上記のように線状ランプの２本のランプケーブルの長さおよび抵抗値を、複数本の線状ランプのすべてについて略等しくすることにより、各線状ランプに流れる管電流が均一となり、各線状ランプの輝度が均一となって、液晶表示画面の面内輝度の均一性を向上できる。また、調光回路による各線状ランプの輝度調整が容易となる。

【００２９】

また、線状ランプを多数本配置できるので、高輝度のバックライトを提供でき、特に大画面の液晶表示装置に適用するのに有利である。

【００３０】

また、ランプケーブルの長さを短くすることができるので、ケーブルから発生する電気的ノイズが減少し、該電気的ノイズによる表示品質の低下を抑制できる。また、ケーブル長を短縮できるので、ケーブルからの高電圧電流のリークを低減でき、消費電力の損失を低減し、バックライトの発光効率が向上する。

【００３１】

また、複数本の線状ランプ、それに対応して設けた同数の高電圧発生トランス、該線状ランプと高電圧発生トランスとを電気的に接続するコネクタをそれぞれ略同一のピッチで配置することにより、線状ランプの２本のランプケーブルの長さおよび抵抗値を、複数本の線状ランプのすべてについて略等しくし、ケーブル長を短縮することが容易となる。

【００３２】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【００３３】

図１（ａ）、（ｂ）は本発明の一実施の形態の直下型バックライトの概略平面図で、（ａ）は線状ランプのランプケーブルをコネクタを介して接続した状態、（ｂ）はランプケーブルのコネクタを外した状態を示す。図２は本発明の一実施の形態の液晶表示モジュールの分解概略斜視図、図３は図２のＡ－Ａ切断線における概略断面図である。

【００３４】

図２において、１は例えば金属製の上フレーム、２は液晶表示パネル、１８は走査信号電極側駆動用回路基板、１９は映像信号電極側駆動用回路基板、２０はＤＣ／ＤＣコンバータ・コントローラ基板、３は拡散シート（図３では１枚のみ図示）、４は拡散板、５はラ

ンプ反射器（反射板）、６は線状ランプ（例えば冷陰極蛍光管（ＣＦＬ））、７は回路基板付きの液晶表示パネル２やバックライトを収納、保持する例えば白色のプラスチックモールドケース、８は例えば金属製の下フレーム、９は高電圧高周波交流発生回路基板、１３は高電圧発生トランスである。

【００３５】

図３において、１０は偏光板、１１は液晶表示パネル２を構成するガラス等からなる透明絶縁基板、１２は２枚の透明絶縁基板１１間に挟持された液晶層、１４は低電圧側ランプケーブル、１６はコネクタである。

【００３６】

図１において、１３は高電圧発生トランス、１４は低電圧側ランプケーブル、１５は高電圧側ランプケーブル、１７（図１（ｂ））は各線状ランプ６のランプケーブル１４、１５の先端に設けたコネクタ（ケーブルソケット）、１６は高電圧高周波交流発生回路基板９上に設けられ、線状ランプ６のコネクタ１７が挿入されるコネクタ（ケーブルソケット）である。

【００３７】

一般的な液晶表示装置では、印加電圧の変化により、白表示から黒表示あるいは黒表示から白表示へと変化するが、本実施の形態では、例えば、液晶層はそのねじれ角が９０°前後のツイステッドネマチック（ＴＮ）タイプや垂直配向タイプのＴＦＴ（薄膜トランジスタ）駆動でもよく、また、ねじれ角が２００～２６０°のスーパーツイステッドネマチック（ＳＴＮ）タイプの時分割駆動でも、さらには基板面に水平方向の電界で応答する横電界方式等でもよい。

【００３８】

液晶層の屈折率異方性Δｎとセルギャップｄとの積Δｎｄは、コントラスト比と明るさを両立させるために、ＴＮタイプと横電界方式の場合は、０．２μｍ～０．６μｍの範囲が好ましく、ＳＴＮタイプの場合は０．５μｍ～１．２μｍの範囲が、横電界方式の場合は０．２μｍ～０．５μｍの範囲が好ましい。

【００３９】

また、透明絶縁基板１１としては、例えば、厚みが０．７ｍｍのガラス基板の表面を研磨し、ＩＴＯ（インジウム　チン　オキサイド）からなる透明電極をスパッタ法により形成したものを２枚使用した。これらの基板間に誘電率異方性Δｎεが正で、その値が４．５であり、屈折率異方性Δｎが０．１９（５８９ｎｍ、２０℃）のネマチック液晶組成物を挟んだ。セルギャップは６μｍとしたため、Δｎｄは１．４１μｍとした。基板表面にポリイミド系配向制御膜を塗布した後、２５０℃で３０分間焼成し、該配向制御膜にラビング処理を行い、３．５度のプレチルト角を得た（回転結晶（クリスタル　ローテーション）法で測定）。上下基板の配向制御膜のラビング方向は、時分割駆動を行うため、液晶分子のねじれ角（ツイスト角）が２４０度となるように設定した。ここでツイスト角は、ラビング方向、およびネマチック液晶に添加する旋光性物質の種類と量によって規定される。ねじれ角は、しきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となることから、最大値が制限され、２６０度が上限であり、また、下限はコントラストによって制限され、２００度が限界である。本実施の形態では、走査線数が２００本以上でも、コントラストが十分に満足できるような白黒表示が可能な液晶表示装置を提供するために、ねじれ角は２４０度とした。また、透明絶縁基板１１と偏光板１０との間には、ポリカーボネートからなるΔｎｄ＝０．４μｍの位相差フィルムをそれぞれ１枚配置した（図示省略）。

【００４０】

本実施の形態では、図１～３に示すように、液晶表示パネル２の下に線状ランプ６を８本配置したので、高輝度であり、特に１５インチ以上（１５～２１インチ）の大画面の液晶表示装置において有利である。線状ランプ６を点灯させるための高電圧高周波交流発生回路基板９は、高電圧発生トランス１３、コネクタ１６、調光回路（図示省略）等を有している。また、８本の線状ランプ、これらにそれぞれ対応して設けた８個の高電圧発生トランス１３、８個のコネクタ１６、および８個の調光回路はすべて同一のピッチで配置され

ている。この配置により、各線状ランプ６の低電圧側ランプケーブル１４、高電圧側ランプケーブル１５の長さはそれぞれ同一にしてあり、したがって、各ケーブルの材質、直径等の条件は同一で形成されているので、配線抵抗値が同一となっている。この結果、各線状ランプ６に流れる管電流が均一となり、各線状ランプ６の輝度が均一となって、表示画面の輝度の均一性を向上できる。また、各線状ランプ６の管電流の差が小さいので、線状ランプ６の管電流を一定にするようにフィードバックにより調整する前記調光回路による各線状ランプ６の輝度バランス調整が、該フィードバックがかけやすくなるので容易となる。また、該調光回路を構成するＩＣを、線状ランプ８本それぞれにつき設けていたのを、例えば線状ランプ２本につき１個にする等、ＩＣの数を減少できる。

【００４１】

また、ランプケーブル１４、１５は最小限度の長さで配置され、ランプケーブル、特に低電圧側ランプケーブル１４の長さが短いので、ケーブルから発生する電気的ノイズが減少し、該電気的ノイズによる表示品質の低下を抑制できる。また、ランプケーブル１４からの高電圧電流のリークを低減でき、消費電力の損失を低減し、バックライトの発光効率が向上する。

【００４２】

図４は高電圧高周波交流発生回路基板９の保持構造を示す斜視図である。

【００４３】

図４において、２１は金属製下フレーム８に設けた高電圧高周波交流発生回路基板９の収納用開口部、２２は下フレーム８と一体に設けた高電圧高周波交流発生回路基板９の保持部、２３は高電圧高周波交流発生回路基板９に設けたその固定用ねじ穴、２４はモールドケース７に設けたねじ穴、２５はねじである。なお、図４中、上方を向いている高電圧高周波交流発生回路基板９の下面に、片面実装された高電圧発生トランス１３、コネクタ１６等の電子部品は図示省略した（図１参照）。

【００４４】

図２、図３に示すように、高電圧高周波交流発生回路基板９は、液晶表示モジュールの裏側に位置する金属製下フレーム８に固定されている。例えば、図４に示すごとく、高電圧高周波交流発生回路基板９は、下フレーム８の収納用開口部２１内に収納され、プレス加工により開口部２１といっしょに形成される２個の保持部２２により、該回路基板９の２個のコーナー部が保持され、かつ、２本のねじ２５、ねじ穴２３、２４により、モールドケース７に固定されている。

【００４５】

図３、図２に示すように、８本の各線状ランプ６の下には、ランプ反射器５が配置され、該ランプ反射器５は線状ランプ６毎に、断面形状が下方向に凸の山形をなし、全体としては波形をなしている。なお、波形の代わりに鋸歯形としてもよい。また、液晶表示パネル２と、線状ランプ６およびランプ反射器５との間には、線状ランプ６の損傷防止と、モールドケース７の強度向上、発光領域の輝度均一化のために、厚さ１～３ｍｍの白色、あるいは白色のドット印刷が施された透明のアクリル製の拡散板４が配置されている。

【００４６】

さらに、液晶表示パネル２と拡散板４との間には、集光と、表示画面斜め方向からの観察時の線状ランプ６の影が見えるのを防止し、発光領域のさらなる輝度均一化のために、拡散シート３が１枚もしくは２枚配置されている。なお、液晶表示パネル２と線状ランプ６との間に、輝度向上シートを１枚もしくは複数枚配置してもよい。

【００４７】

図３に示すように、線状ランプ６の低電圧側ケーブル１４は、表示画面から見えないように、ランプ反射器５の下の山の間に配置されている。図３において、各線状ランプ６の低電圧側ケーブル１４は、ランプ反射器５の下の山と山の間の、各線状ランプ６の左側に配置されている。また、低電圧側ケーブル１４は、金属製下フレーム８から距離が取ってあり、ケーブル１４からのリーク電流を防止している。

【００４８】

図５は図３と異なる線状ランプ６の低電圧側ケーブル１４の配置の仕方を示す要部断面図である。本図では、線状ランプが６本の場合を示す。

【００４９】

６ａ～６ｆは線状ランプ６、１４ａ～１４ｆは低電圧側ケーブルであり、ａ～ｆはそれぞれその線状ランプのケーブルであることを示す。図５に示すように、線状ランプ６ａ～６ｃの低電圧側ケーブル１４ａ～１４ｃは、その線状ランプ６ａ～６ｃの右側に配置され、線状ランプ６ｄ～６ｆの低電圧側ケーブル１４ｄ～１４ｆは、その線状ランプ６ｄ～６ｆの左側に配置されている。

【００５０】

図６は図３、図５と異なる線状ランプ６の低電圧側ケーブル１４の配置の仕方を示す要部断面図である。本図では、線状ランプが６本の例を示す。

【００５１】

図６に示すように、線状ランプ６の低電圧側ケーブル１４は、その線状ランプ６の真下に配置されている。この配置構成により、ランプケーブル１４の位置は全く同一であり、各線状ランプ６の各ケーブル１４のそれぞれの長さを同一にするのにさらに有利である。

【００５２】

《液晶表示パネルの概要》

図７は本発明の適用対象の一例としてのアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示パネルの一画素とその周辺を示す平面図、図８はマトリクスの画素部を中央（ｂ）にして（図７の８－８切断線における断面）、左側（ａ）にパネル角付近、右側（ｃ）に映像信号駆動回路が接続される映像信号端子ＤＴＭ付近の断面を示す図である。

【００５３】

図７に示すように、各画素は隣接する２本の走査信号線（ゲート信号線または水平信号線）ＧＬと、隣接する２本の映像信号線（ドレイン信号線または垂直信号線）ＤＬとの交差領域内（４本の信号線で囲まれた領域内）に配置されている。各画素は薄膜トランジスタＴＦＴ、透明画素電極ＩＴＯ１および保持容量素子Ｃａｄｄを含む。走査信号線ＧＬは図では左右方向に延在し、上下方向に複数本配置されている。映像信号線ＤＬは上下方向に延在し、左右方向に複数本配置されている。

【００５４】

図８に示すように、液晶層ＬＣを基準にして下部透明ガラス基板ＳＵＢ１側には薄膜トランジスタＴＦＴおよび透明画素電極ＩＴＯ１が形成され、上部透明ガラス基板ＳＵＢ２側にはカラーフィルタＦＩＬ、遮光用ブラックマトリクスパターンＢＭが形成されている。透明ガラス基板ＳＵＢ１、ＳＵＢ２の両面にはディップ処理等によって形成された酸化シリコン膜ＳＩＯが設けられている。

【００５５】

上部透明ガラス基板ＳＵＢ２の内側（液晶ＬＣ側）の表面には、遮光膜ＢＭ、カラーフィルタＦＩＬ、保護膜ＰＳＶ２、共通透明画素電極ＩＴＯ２（ＣＯＭ）および上部配向膜ＯＲＩ２が順次積層して設けられている。

【００５６】

以上本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば本発明は、単純マトリクス方式の液晶表示装置にも、縦電界方式や横電界方式のアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも、あるいはＣＯＧ（チップオンガラス）方式の液晶表示装置にも適用可能なことは言うまでもない。

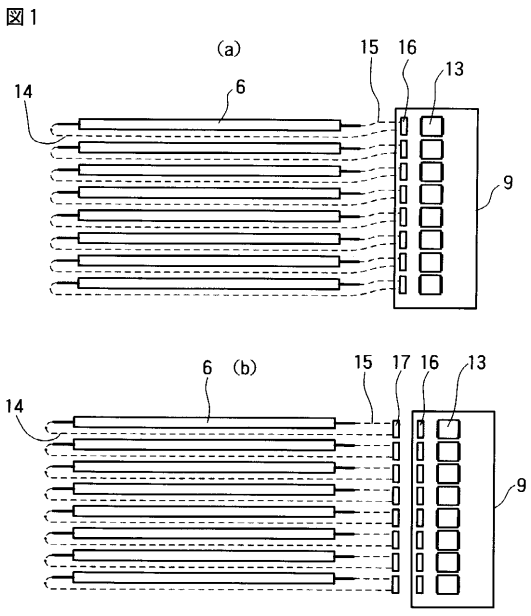
【００５７】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、バックライトが高輝度で、かつ表示画面の輝度の均一性が高く、さらに、ランプケーブルから発するノイズによる表示品質の低下を抑制し、ランプケーブルからのリーク電流を低減し、バックライトの発光効率の高い、特に大画面に有利な液晶表示装置を提供することができる。

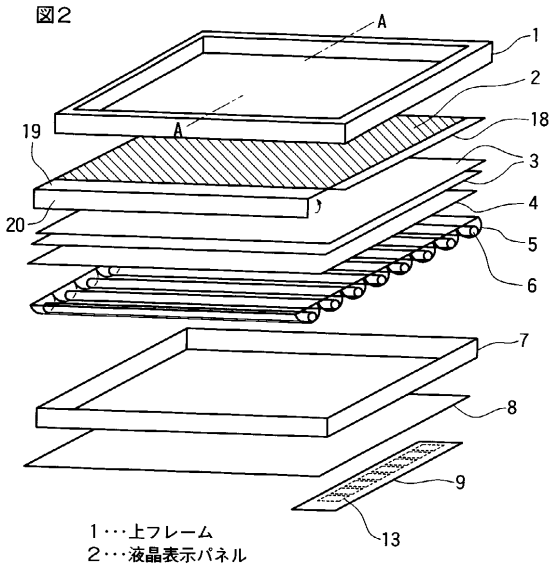
【図面の簡単な説明】
【図１】（ａ）、（ｂ）は本発明の一実施の形態の液晶表示装置の直下型バックライトの概略平面図で、（ａ）は線状ランプのランプケーブルのコネクタを接続した状態、（ｂ）はランプケーブルのコネクタを外した状態を示す。
【図２】本発明の一実施の形態の液晶表示モジュールの分解概略斜視図である。
【図３】図２のＡ－Ａ切断線における概略断面図である。
【図４】高電圧高周波交流発生回路基板の保持構造の一例を示す斜視図である。
【図５】図３と異なる線状ランプの低電圧側ケーブルの配置の仕方を示す要部断面図である。
【図６】図３、図５と異なる線状ランプの低電圧側ケーブルの配置の仕方を示す要部断面図である。
【図７】アクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示パネルの１画素とその周辺を示す要部平面図である。
【図８】図７のマトリクスの画素部を中央にして（ｂ）、左側（ａ）にパネル角付近、右側（ｃ）に映像信号駆動回路が接続される映像信号端子付近の断面を示す図である。
【図９】従来の液晶表示装置の直下型バックライトの概略平面図である。
【符号の説明】
１…上フレーム、２…液晶表示パネル、３…拡散シート、４…拡散板、５…ランプ反射器（反射板）、６…線状ランプ、７…モールドケース、８…下フレーム、９…高電圧高周波交流発生回路基板、１０…偏光板、１１…透明絶縁基板、１２…液晶層、１３…高電圧発生トランス、１４…低電圧側ランプケーブル、１５…高電圧側ランプケーブル、１６、１７…コネクタ、１８…走査信号電極側駆動用回路基板、１９…映像信号電極側駆動用回路基板、２０…ＤＣ／ＤＣコンバータ・コントローラ基板、２１…収納用開口部、２２…保持部、２３、２４…ねじ穴、２５…ねじ。

【図１】



6…線状ランプ
9…高電圧高周波交流発生回路基板
13…高電圧発生トランス
14…低電圧側ランプケーブル
15…高電圧側ランプケーブル
16，17…コネクタ

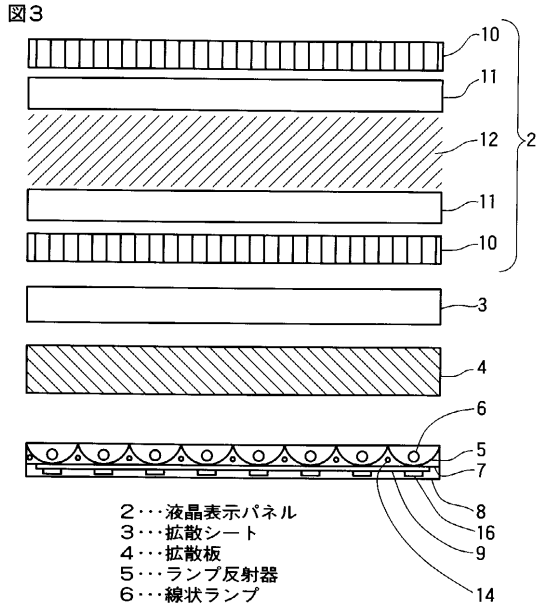
【図２】



1…上フレーム
2…液晶表示パネル
3…拡散シート
4…拡散板
5…ランプ反射器
6…線状ランプ
7…モールドケース
8…下フレーム
9…高電圧高周波交流発生回路基板
13…高電圧発生トランス
18…走査信号電極側駆動用回路基板
19…映像信号電極側駆動用回路基板
20…DC/DCコンバータ･コントローラ基板

【図３】

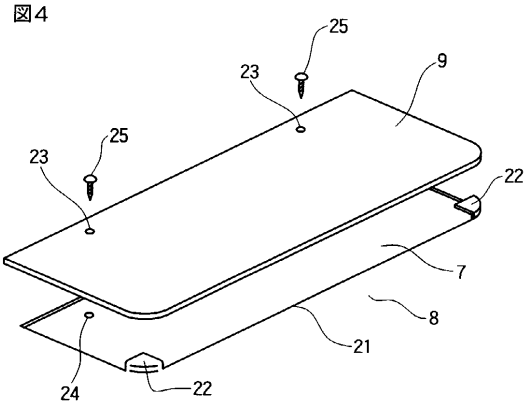
図3



２･･･液晶表示パネル
３･･･拡散シート
４･･･拡散板
５･･･ランプ反射器
６･･･線状ランプ
７･･･モールドケース
８･･･下フレーム
９･･･高電圧高周波交流発生回路基板
１０･･･偏光板
１１･･･透明絶縁基板
１２･･･液晶層
１４･･･低電圧側ランプケーブル
１６･･･コネクタ

【図４】

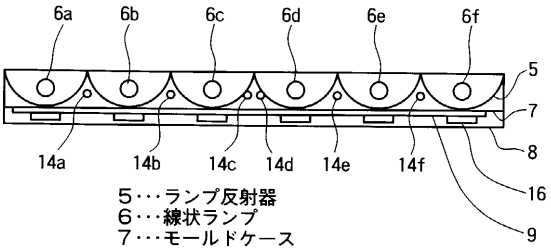
図4



７･･･モールドケース
８･･･下フレーム
９･･･高電圧高周波交流発生回路基板
２１･･･収納用開口部
２２･･･保持部
２３，２４･･･ねじ穴
２５･･･ねじ

【図５】

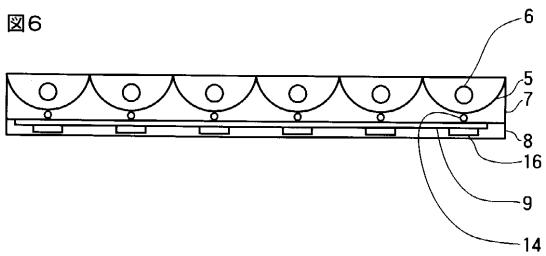
図5



５･･･ランプ反射器
６･･･線状ランプ
７･･･モールドケース
８･･･下フレーム
９･･･高電圧高周波交流発生回路基板
１４･･･低電圧側ランプケーブル
１６･･･コネクタ

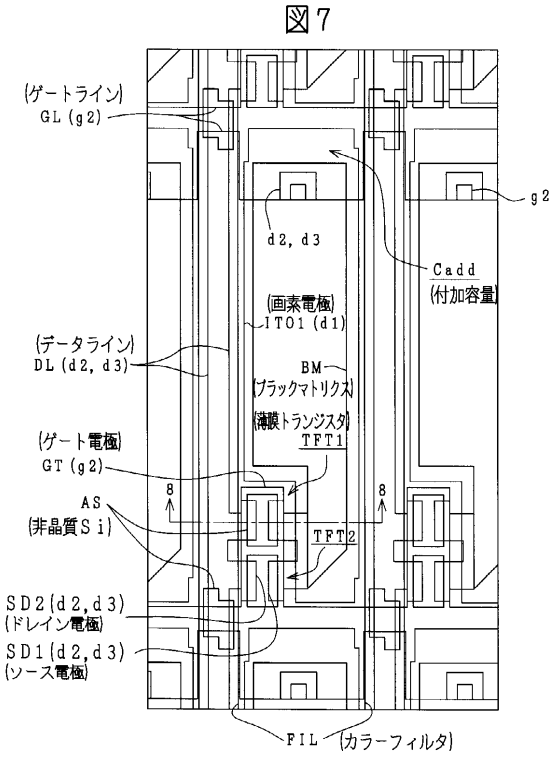
【図６】

図6



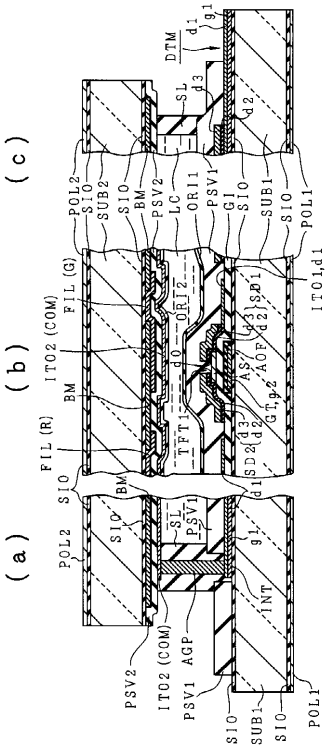
【図７】

図7



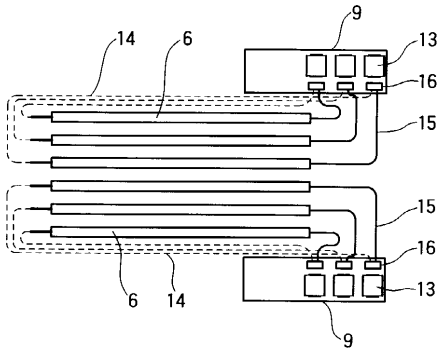
【図８】

図８



【図９】

図９



６･･･線状ランプ
９･･･高電圧高周波交流発生回路基板
１３･･･高電圧発生トランス
１４･･･低電圧側ランプケーブル
１５･･･高電圧側ランプケーブル
１６･･･コネクタ

フロントページの続き

(72)発明者　森下　俊輔
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立製作所　電子デバイス事業部内

審査官　藤田　都志行

(56)参考文献　特開平０６－２８９３６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０７２５３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０８０３３３（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－１２７３２２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０５－００２１６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２７８０２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１９３１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５５１１２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/133 535
G02F 1/13357
G09F 9/00 336