

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5385151号
(P5385151)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006.01)
H O 1 J 63/06 (2006.01)G O 2 F 1/13357
H O 1 J 63/06

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-542732 (P2009-542732)
 (86) (22) 出願日 平成18年12月18日(2006.12.18)
 (65) 公表番号 特表2010-513983 (P2010-513983A)
 (43) 公表日 平成22年4月30日(2010.4.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/048216
 (87) 国際公開番号 WO2008/076109
 (87) 国際公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)
 審査請求日 平成21年12月18日(2009.12.18)

前置審査

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジヤンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 rc, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (74) 復代理人 100115624
 弁理士 濱中 淳宏
 (74) 復代理人 100115635
 弁理士 窪田 郁大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界放出素子バックライトユニットのためのスクリーン構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントと、
 カソードおよびアノードを有して、前記液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントに結合されている電界放出素子バックライトユニットと、
 を備える液晶ディスプレイであって、
 前記カソードは複数のエミッタセルを備え、
 前記アノードは、実質上連続するストライプ状にそれぞれ形成される複数の蛍光体素子を有するスクリーン構造を備え、
 前記蛍光体素子はそれぞれ、複数行の前記エミッタセルに位置が合わせられ、
 前記電界放出素子バックライトユニットは、前記液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントよりも低い解像度である、
 ことを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項 2】

前記エミッタセルはそれぞれ、複数の電子エミッタを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3】

前記蛍光体素子は、互いに実質上平行して延びることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 4】

10

20

前記蛍光体素子はそれぞれ、１ミリメートルを超える幅を有することを特徴とする請求項１に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項５】

前記蛍光体素子はそれぞれ、前記蛍光体素子のうちの隣接する１つの蛍光体素子と当接することを特徴とする請求項１に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項６】

前記蛍光体素子は、赤色蛍光体素子、緑色蛍光体素子、および青色蛍光体素子から構成されることを特徴とする請求項１に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項７】

前記赤色蛍光体素子と位置が合わせられた前記エミッタセルは、赤色エミッタセルからなり、

前記緑色蛍光体素子と位置が合わせられた前記エミッタセルは、緑色エミッタセルからなり、

前記青色蛍光体素子と位置が合わせられた前記エミッタセルは、青色エミッタセルからなる

ことを特徴とする請求項６に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項８】

複数のエミッタセルを備えるカソードと、

実質上連続するストライプ状にそれぞれが形成されている複数の蛍光体素子を有するスクリーン構造を備えるアノードと、

を備える電界放出素子であって、

前記蛍光体素子はそれぞれ、複数行の前記エミッタセルに位置が合わせられる

ことを特徴とする電界放出素子。

【請求項９】

前記エミッタセルはそれぞれ、複数の電子エミッタを含むことを特徴とする請求項８に記載の電界放出素子。

【請求項１０】

前記蛍光体素子は、互いに実質上平行して延びることを特徴とする請求項８に記載の電界放出素子。

【請求項１１】

前記蛍光体素子はそれぞれ、１ミリメートルを超える幅を有することを特徴とする請求項８に記載の電界放出素子。

【請求項１２】

前記蛍光体素子はそれぞれ、前記蛍光体素子のうちの隣接する１つの蛍光体素子と当接することを特徴とする請求項８に記載の電界放出素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントおよび電界放出素子バックライトユニットを備える液晶ディスプレイに関する。電界放出素子バックライトユニットは、実質上連続なストライプ状にして形成される蛍光体素子を有するスクリーン構造を備えるアノードを含み、複数行のエミッタセルは各蛍光体素子と位置が合わせられている。

【背景技術】

【０００２】

液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）は一般的に光弁である。したがって、画像を生成するには液晶ディスプレイを照射しなければならない。基本画像領域（ピクセル、サブピクセル）は、小面積の電子的にアドレス可能な光シャッタによって生成される。従来のＬＣＤディスプレイにおいて、白色光を照射し、個々の赤色、緑色、青色のサブイメージに対応する個々のサブピクセル透過光をカラーフィルタリングすることにより、色が生成される。より進んだＬＣＤディスプレイでは、バックライトをプログラム可能にして、個々のパルス

10

20

30

40

50

光をスクロールすることにより動きのぼやけをなくすことを可能にしている。例えば、スクローリングは、ランプの長軸がディスプレイの水平軸と平行し、かつ個々のランプがLCDディスプレイの垂直方向への進行アドレッシングにほぼ同期してアクティブになるような方法で（ディスプレイ当たり約10個の電球を有する）LCDディスプレイ（特許文献1参照）などいくつかの冷陰極蛍光ランプを配列することによって実現することができる。あるいは、熱フィラメント蛍光電球を用いることもでき、個々の蛍光電球を上から下へ進行的に順次オン、オフさせて同様にスクロールすることができ、このスクローリングによって動きのアーチファクトを低減することができる。バックライトランプは拡散板の前に配置される。LCDディスプレイは、カラーフィルタおよび偏光板を支持するガラス板を備えることができる。

10

【0003】

バックライト用にLED（発光ダイオード）を利用することによって、標準LCD技術のさらなる改良を得ることができる。上記のLEDを液晶材料の背面に均一に分散して配置し、バックライトシステム全体を含むLEDを3組（青色、緑色、赤色）設けることにより、追加のプログラマビリティ利得および追加の性能利得を得ることができる。このようなLED照明の重要な特徴には、優れたブラックレベル、ダイナミックレンジの向上、およびカラーフィルタの削減が含まれる。カラーフィルタは、バックライトおよびLCDをカラーフィールドシーケンシャル方式で動作させることにより、無くすることができる。LEDバックライトは優れたイメージ特性をもたらすが、高コストである。したがって、LEDバックライトによるLCDの動作性能を有するより安価な代替LCDが必要とされている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第7093970号明細書

【発明の概要】

【0005】

液晶ディスプレイは、電界放出素子バックライトユニットに結合された液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントを備える。電界放出素子バックライトユニットは、カソードとアノードを有する。アノードは、それぞれが実質上連続なストライプ状にして形成された複数の蛍光体素子を有するスクリーン構造を備える。各蛍光体素子は、カソード上に形成された複数行の電界エミッタセルに位置が合わせられる。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

ここでは、本発明を添付の図面を参照しながら例示により説明する。

【図1】液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントおよび電界放出素子バックライトユニットを含む液晶ディスプレイの部分断面図である。

【図2】図1の電界放出素子バックライトユニットにおけるスクリーン構造の平面図である。

【図3】本発明による、液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネントおよび電界放出素子バックライトユニットを含む液晶ディスプレイの断面図である。

40

【図4】図3の電界放出素子バックライトユニットにおけるスクリーン構造の平面図である。

【図5】図3の電界放出素子バックライトユニットの断面図である。

【図6】図3の電界放出素子バックライトユニットの別の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

図1～図2は、液晶ディスプレイの一実施形態を示す。図1に示すように、液晶ディスプレイは、液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント160と、電界放出素子バックライトユニット150とを備える。図1に示すように、液晶ディスプレイフロントエン

50

ドコンポーネント１６０は、拡散板１５１、偏光板１５２、回路板１５３、液晶（ＬＣ）１５４、ガラス板１５５、第２の偏光板１５６および表面処理フィルム１５７から構成される。拡散板、偏光板、回路板、ＬＣ、ガラス板、第２の偏光板および表面処理フィルムの構成および動作は、当技術分野では公知なので、これらについてのさらなる説明は本明細書では行わない。

【０００８】

電界放出素子バックライトユニット１５０は、カソード１０７とアノード１０４からなる。アノード１０４は、蛍光体素子１３３の配列からなるスクリーン構造を備える。図２に示すように、蛍光体素子１３３は、赤色蛍光体素子１３３Ｒ、緑色蛍光体素子１３３Ｇ、および青色蛍光体素子１３３Ｂからなる。赤色蛍光体素子１３３Ｒ、緑色蛍光体素子１３３Ｇ、および青色蛍光体素子１３３Ｂは、列および行に形成することができる。（一般的には、「行」という表現は典型的には水平な向きを指し、「列」という表現は垂直な向きを指すが、本明細書および特許請求の範囲においては、別段の指示がない限り、「行」および「列」は、水平、垂直、またはそれらの間におけるある一定の向きでよい。）各列は蛍光体素子色を１つだけ有し、蛍光体素子色は各行に沿って繰り返し配列させることができる。蛍光体素子１３３は、約１～５ミリメートルのピッチＡで配列され、ブラックマトリックス１３９で分離することができる。（ブラックマトリックスは、列もしくは行または両方を分離することができる。）図１に示すように、カソード１０７は電子１８を放出できる複数のエミッタセルを備える。エミッタセルは、赤色エミッタセル１２７Ｒ、緑色エミッタセル１２７Ｇ、青色エミッタセル１２７Ｂから構成される。エミッタセルは、蛍光体素子１３３と同じピッチで配列される。カソード１０７がアノード１０４に対して封止されるときに、各エミッタセルは対応する各蛍光体素子１３３と精確に位置合わせされなければならない。例えば、図１に示すように、エミッタセルから放出された電子１８が適切な蛍光体素子１３３に確実に衝突するようにするには、各赤色エミッタセル１２７Ｒは赤色蛍光体素子１３３Ｒと位置合わせされていなければならない、各緑色エミッタセル１２７Ｇは緑色蛍光体素子１３３Ｇと位置合わせされていなければならない、各青色エミッタセル１２７Ｂは青色蛍光体素子１３３Ｂと位置合わせされていなければならない。

【０００９】

図１～図２に示す電界放出素子バックライトユニット１５０の構成は、改良することが可能である。蛍光体素子１３３の構成と向きの故に、スクリーン構造を形成する際に、蛍光体素子１３３を２つの方向で適切に位置合わせしなければならない、そのためスクリーン構造は製作しにくくなっている。さらに、カソード１０７をアノード１０４に対して封止するとき、エミッタセルから放射される電子１１８が間違った蛍光体素子１３３に衝突しないように、各エミッタセルをそれぞれ対応する蛍光体素子１３３に２つの方向で精確に位置合わせしなければならない、そのため位置合わせが極めて重要になる。さらに、着色蛍光体素子１３３は、スクリーン構造の各行に沿って繰り返し配列されるので、各行の一部またはすべてを活性化できるように電界放出素子バックライトユニット１５０をプログラムすることは難しい。

【００１０】

図３の液晶ディスプレイは、本発明の好適な一実施形態である。図１に示し説明したＬＣＤと比較して、プログラミング、位置合わせ、および製作がより容易である。液晶ディスプレイは、液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント６０および電界放出素子バックライトユニット５０を備える。図の実施形態では、電界放出素子バックライトユニット５０は、液晶ディスプレイに対してバックライトを供給するために液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント６０に結合されている。しかし、電界放出素子バックライトユニット５０を、液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント６０を含まない直接にディスプレイ装置として使用することもできる。

【００１１】

図３に示すように、液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント６０は、拡散板５１、偏光板５２、回路板５３、液晶（ＬＣ）５４、ガラス板５５、第２の偏光板５６およ

び表面処理フィルム 57 から構成される。拡散板 51 および偏光板 52 は、3M 社製の VIKUITI (登録商標) 光学フィルムなどの輝度改善素子を備えることができる。これは、LC54 に対する光入射角を最適化することにより、普通ならば使用されない光を再利用して液晶ディスプレイの輝度を高めている。

【0012】

図 3 に示すように、電界放出素子バックライトユニット 50 は、カソード 7 およびアノード 4 から構成される。アノード 4 は、アノード 4 上に被着された透明導電体 1 を有するガラス基板 2 を備える。透明導電体 1 は、例えば、酸化インジウムスズでよい。蛍光体素子 33 が透明導電体 1 に加工されて、スクリーン構造を形成する。図 4 に示すように、蛍光体素子 33 は、赤色蛍光体素子 33R、緑色蛍光体素子 33G、および青色蛍光体素子 33B から構成される。赤色蛍光体素子 33R、緑色蛍光体素子 33G、および青色蛍光体素子 33B は、相互に実質上平行に延びる実質上連続なストライプ状にして形成される。各蛍光体素子 33 は、例えば、1 ミリメートルを超える幅 W を有してよい。FED バックライトコンポーネントは、フロントエンド LCD に比べて低解像度でもよい (すなわち、バックライトのセルの個々のアクティブ化により、複数の LCD ピクセルに対して選択された色の光を与えることができる。)。

【0013】

図の実施形態では、各蛍光体素子 33 は、蛍光体素子 33 のうちの隣接する 1 つの蛍光体素子と当接し、各蛍光体素子 33 は水平方向に連続して配列されている。ただし、蛍光体素子 33 の向きおよび連続性は、所望の走査パターンに応じて変わり、例えば、蛍光体素子 33 は水平方向ではなく垂直方向もしくは 0 ~ 90 度の間の角度で延びてもよいことが当業者には理解されよう。さらに、スペース (図示せず) または他の素子 (図示せず) を収容し、あるいは複雑な走査パターンを受け入れるために蛍光体素子 33 内に破断部 (図示せず) を形成してもよい。

【0014】

蛍光体素子 33 は、低電圧蛍光体材料、陰極線管蛍光体材料、または非水相溶性蛍光体から形成することができる。陰極線管蛍光体材料は、10 ~ 15 キロボルトの動作範囲内が最適である。図 5 に示すように、蛍光体素子 33 上に薄膜の反射性金属膜 21 を配置することができる。反射性金属膜 21 は、カソード 7 に向かって放射された光をカソード 7 から反射させることにより、電界放出素子バックライトユニット 50 の輝度を向上させる働きをする。

【0015】

図 5 ~ 図 6 に示すように、カソード 7 は、誘電体材料 28、誘電体支持部 31、裏板 29 および裏板支持構造体 30 を備える。誘電体材料 28 は、複数のエミッタセル 27 を有する。図 4 に示すように、エミッタセル 27 は、行に配列される赤色エミッタセル 27R、緑色エミッタセル 27G、および青色エミッタセル 27B から構成される。カソード 7 は、電界放出素子バックライトユニット 50 の所望の用途に応じて、個別にプログラム可能な約 10 ~ 2,000 の行および列を備えることができる。図 5 ~ 図 6 に示すように、各エミッタセル 27 は複数の電子エミッタ 16 を含む。電子エミッタ 16 はアレイとして配列され、エミッタ開口 25 を有する。図の実施形態では、電子エミッタ 16 は、円錐形マイクロチップエミッタであるが、カーボンナノチューブエミッタなど、他のタイプの電子エミッタも使用できることが当業者には理解されよう。カーボンナノチューブエミッタは、約 10 キロボルト以上のアノード電位で 1 ミリメートル以上のピクセル解像度の範囲で動作する電界放出素子バックライトユニット 50 において効果的となる。電子エミッタ 16 は、約 15 ~ 30 ミクロンのピッチ D を有する。エミッタ開口 25 は、約 10 ミクロンの開口サイズ B を有する。各電子エミッタ 16 は、それぞれ 1 つのゲート 26 と関連付けられる。ゲート 26 は誘電体材料 28 上で支持することができる。

【0016】

図 5 に示すように、カソード 7 は、アノード 4 から約 1 ~ 5 ミリメートルの距離 C だけ離れて配置される。カソード 7 はアノード 4 に対して、図 4 に示すように、複数行のエミ

10

20

30

40

50

ッタセル 27 が各蛍光体素子 33 と位置が合わせられるように封止される。図の実施形態では、3 行の赤色エミッタセル 27 R が赤色蛍光体素子 33 R と位置が合わせられ、3 行の緑色のセル 27 G が緑色蛍光体素子 33 G と位置が合わせられ、3 行の青色エミッタセル 27 B が青色蛍光体素子 33 R に位置が合わせられている。赤色、緑色、および青色蛍光体素子 33 R、33 G、33 B が実質上連続するストライプ状にして形成され、赤色、緑色および青色エミッタセル 27 R、27 G、27 B のそれぞれがグループにまとめられているので、赤色、緑色および青色エミッタセル 27 R、27 G、27 B と対応する赤色、緑色および青色蛍光体素子 33 R、33 G、33 B との精確な位置合わせが 1 方向のみにおいて必要である。各蛍光体素子に対して図 3 に示した行の数は 3 つであるが、その数は 2 以上の他の数でもよい。

10

【0017】

次に、電界放出素子バックライトユニット 50 の動作について説明する。電源（図示せず）によりアノード 4 に電位 V_a が印加される。電源（図示せず）は、例えば、10 ~ 20 キロボルトの範囲で動作する DC 電源でよい。ゲート電位 V_g が所望のゲート 26 に印加される。カソード 7 に生成される電界により、電子エミッタ 16 が電子 18 を放出する。電子 18 は、エミッタ開口 25 を通ってアノード 4 に向かって移動する。電子 18 は、アノード 4 上の対応する蛍光体素子 33 に衝突し、それにより光子 46 を伴う光子放出を、見る人の側に、または液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント 60 の拡散板 51 に向ける。適切に赤色、緑色、および / または青色蛍光体素子 33 R、33 G、33 B がアクティブにされたときに、白色光、緑色光、赤色光、および / または青色光が液晶ディスプレイのピクセルを通過するようにして、放出された光子 46 が拡散される。

20

【0018】

電界放出素子バックライトユニット 50 が液晶ディスプレイの特定のピクセルに特定の色の光を選択的に与えることができるように、電界放出素子バックライトユニット 50 をプログラム可能にすることができる。電界放出素子バックライトユニット 50 がプログラム可能であると、液晶ディスプレイは最適な黒レベル、幅広いダイナミックレンジ、ぼやけのない動きの表示、および大きな色域を実現することができる。（プログラム可能とは、光を透過するために LCD セルがアクティブにされるスクリーンの特定の位置において、必要な色の光だけが生成されるようなインテリジェントなバックライト性能を意味する。）例えば、各行は蛍光体素子 33 のうちの単一の色を備えるので、電界放出素子バックライトユニット 50 は、特定の色の各行の一部または全部が活性化されるようにする水平方向のプログラム可能性を有することができる。同じ色の蛍光体素子 33 はすべて一緒にグループ化されるので、この種の水平方向のプログラム可能性は、容易に処理することができる。さらに、同じ色の蛍光体素子 33 はすべて一緒にグループ化されるので、これらの間隔と関連する空間電荷および放出角度による電子 18 の拡散が、電界放出素子バックライトユニット 50 の色性能に不利になることはない。

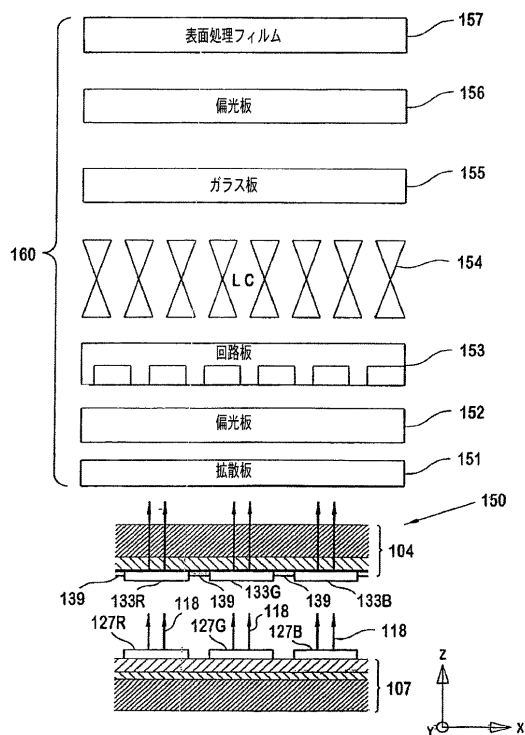
30

【0019】

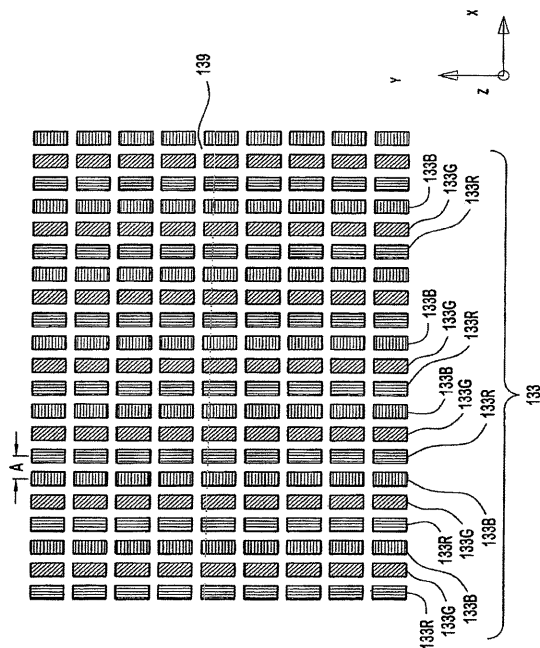
以上、本発明を実施するためのいくつかの可能性を例示した。他の多くの実施形態が、本発明の範囲および趣旨の範囲内において可能である。例えば、例示の実施形態では、電界放出素子バックライトユニット 50 はカラーシーケンシャルモードで動作し、したがって液晶ディスプレイフロントエンドコンポーネント 60 にはカラーフィルタは必要とされない。しかし、本発明の他の実施形態では、より狭い色波長帯を活用できるカラーフィルタを備えることができる。したがって、以上の説明は限定的ではなく例示的とみなされるべきであり、本発明の範囲は、均等物の全範囲とともに添付の特許請求の範囲によって与えられることが意図される。

40

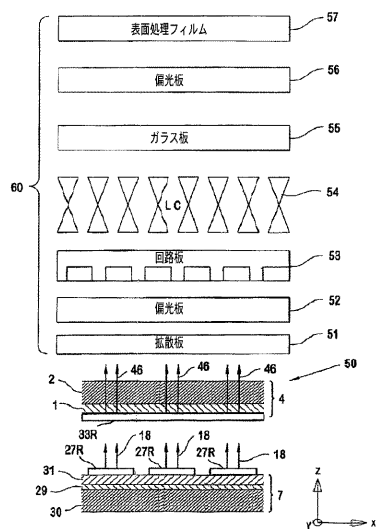
【図 1】



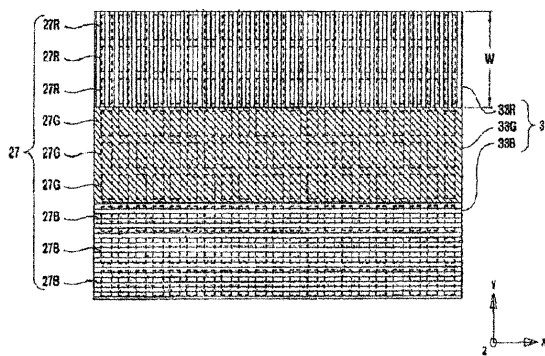
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジェイムズ クレప్పinger
アメリカ合衆国 17602 ペンシルベニア州 ランカスター レッド リーフ レーン 27
- (72)発明者 リチャード ヒュー ミラー
アメリカ合衆国 17522 ペンシルベニア州 エフラタ ヒルトップ ドライブ 356
- (72)発明者 デービッド ポール シャンパ
アメリカ合衆国 17601 ペンシルベニア州 ランカスター ロッサー ドライブ 1038
- (72)発明者 ピーター マイケル リット
アメリカ合衆国 17520 ペンシルベニア州 イースト ピーターズバーグ スプリット レ
イル ドライブ 2356
- (72)発明者 アーネスト エドウィン ダワーシャック
アメリカ合衆国 17603 ペンシルベニア州 ランカスター マナー ブールバード 125
5

審査官 佐藤 洋允

- (56)参考文献 特開2002-055340(JP,A)
特開2001-222967(JP,A)
特開平03-071111(JP,A)
特開2001-142409(JP,A)
特開2000-066168(JP,A)
特開2003-043483(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F1/1335-1/13363
H01J63/06

专利名称(译)	场发射器件背光单元的屏幕结构		
公开(公告)号	JP5385151B2	公开(公告)日	2014-01-08
申请号	JP2009542732	申请日	2006-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司		
申请(专利权)人(译)	汤姆森许可		
当前申请(专利权)人(译)	汤姆森许可		
[标]发明人	ジェイムズクレッピンガー リチャードヒューミラー デービッドポールシャンパ ピーターマイケルリット アーネストエドウィンダワーシャック		
发明人	ジェイムズ クレッピンガー リチャード ヒュー ミラー デービッド ポール シャンパ ピーター マイケル リット アーネスト エドウィン ダワーシャック		
IPC分类号	G02F1/13357 H01J63/06		
CPC分类号	H01J63/06 G02F1/133602 G02F1/133621 G02F2001/133613 G02F2201/52 H01J63/04		
FI分类号	G02F1/13357 H01J63/06		
代理人(译)	滨笃		
其他公开文献	JP2010513983A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括耦合到场发射元件背光单元的液晶显示器前端部件。场发射器件背光单元包括阴极和阳极。阴极包括多个发射器单元。阳极包括具有多个磷光体元件的屏幕结构，每个磷光体元件形成为基本上连续的条带形状。每个磷光体元件与多个发射器单元对准。

【图4】

