

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-516630  
(P2004-516630A)

(43) 公表日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12	H05B 33/12	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

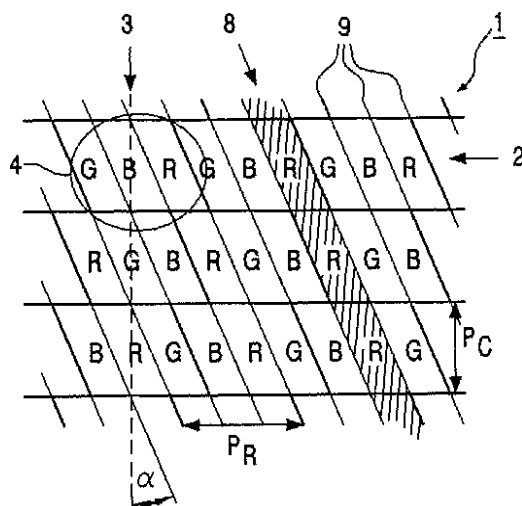
<p>(21) 出願番号 特願2002-552374 (P2002-552374)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成13年12月6日 (2001.12.6)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成14年8月19日 (2002.8.19)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/IB2001/002400</p> <p>(87) 国際公開番号 W02002/051213</p> <p>(87) 国際公開日 平成14年6月27日 (2002.6.27)</p> <p>(31) 優先権主張番号 00204644.9</p> <p>(32) 優先日 平成12年12月20日 (2000.12.20)</p> <p>(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)</p> <p>(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CN, JP, KR</p>	<p>(71) 出願人 590000248                  コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ                  Koninklijke Philips Electronics N.V.                  オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1                  Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands</p> <p>(74) 代理人 100072051                  弁理士 杉村 興作</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネセンスカラー表示パネル

(57) 【要約】

エレクトロルミネセンスカラー表示パネルの各画素内のカラーセクションの位置配置が、少なくとも1つの隣接画素内のカラーセクションの位置配置と異なる。このことは、特に低解像度のディスプレイに動画像を表示する際に、視聴者に知覚される改善された画像品質を生み出す。本発明の好適例は、表示パネルを対角線状に横切るように配向した連続ライン上にカラーセクションを配置したエレクトロルミネセンス表示パネルである。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

格子パターンを形成すべく行及び列に配置した複数の画素を具えたエレクトロルミネセンスカラー表示パネルであって、前記各画素が少なくとも2つのカラーセクションを有し、前記カラーセクションのうちの第1カラーセクションが第1色の光を放出し、第2カラーセクションが前記第1色とは異なる第2色の光を放出するエレクトロルミネセンスカラー表示パネルにおいて、

前記画素のうちの第1画素内の前記第1及び第2カラーセクションの位置構成が、前記画素のうちの第2画素内の前記第1及び第2カラーセクションの位置構成と異なり、かつ前記第1画素が前記第2画素に隣接していることを特徴とするエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

10

## 【請求項 2】

前記第1画素及び前記第2画素を同一列内に配置したことを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

## 【請求項 3】

前記第1カラーセクションを、前記列方向に対して傾斜した、横方向に離間した複数の平行な傾斜ライン上に隣接して配置したことを特徴とする請求項1または2に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

## 【請求項 4】

1つの前記傾斜ライン上に配置した第1カラーセクションが、連続したエレクトロルミネセンス材料のストリップを形成することを特徴とする請求項3に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

20

## 【請求項 5】

垂直列と前記傾斜ラインとがなす鋭角が角度  $\alpha$  から  $\pm 10^\circ$  の範囲内にあり、角度  $\alpha$  が次式：

## 【数 1】

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$

30

ここに  $n$  は画素内のカラーセクションの数、 $P_r$  は画素の行方向の間隔、 $P_c$  は画素の列方向の間隔、に等しいことを特徴とする請求項3または4に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

## 【請求項 6】

カラーセクションが有機エレクトロルミネセンス材料の層を具えていることを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

## 【請求項 7】

前記有機エレクトロルミネセンス材料がポリマーであることを特徴とする請求項6に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

40

## 【請求項 8】

カラーセクションが、プラズマ放電によって励起される蛍光材料の層を具えていることを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネル。

## 【請求項 9】

横方向に離間した複数の平行な第1電極ストリップを基板上に形成するステップと、各々が動作中に少なくとも第1色または第2色のうちの1色の光を放出する、横方向に離間した複数の平行なエレクトロルミネセンスのストリップを、異なる色のストリップどうしが並んで位置する反復パターンに配置するステップと、横方向に離間した複数の平行な第2電極ストリップを形成して、動作中に個々の発光デバ

50

イスが1つの第1電極ストリップと第2電極ストリップとの交差点に割り当てられるように、前記第2電極ストリップを前記複数の第1電極ストリップに交差させるステップとを具えた、エレクトロルミネセンスカラー表示パネルを製造する方法において、この方法が

、前記エレクトロルミネセンスのストリップを、前記第1及び第2電極ストリップが形成する格子に対して傾斜した、横方向に離間した複数の平行な傾斜ライン上に配置するステップを具えていることを特徴とするエレクトロルミネセンスカラー表示パネルの製造方法。

【請求項10】

前記第2電極ストリップを前記第1電極ストリップにほぼ垂直に交差させて、前記第1及び第2電極ストリップが形成する格子がほぼ四角形になるようにすることを特徴とする請求項9に記載の方法。

10

【請求項11】

前記第1または第2電極ストリップと傾斜ラインとがなす鋭角を角度  $\alpha$  から  $\pm 10^\circ$  の範囲内にして、角度  $\alpha$  が次式：

【数2】

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$

ここに  $n$  は画素内のカラーセクションの数、 $P_r$  は画素の行方向の間隔、 $P_c$  は画素の列

20

方向の間隔、

に等しいことを特徴とする請求項9または10に記載の方法。

【請求項12】

前記エレクトロルミネセンスのストリップが、インクジェットプリンタを使用することによって堆積させた有機エレクトロルミネセンス材料を具えていることを特徴とする請求項9または10に記載の方法。

【請求項13】

請求項1に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを具えた電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

(技術分野)

本発明は、行及び列に配置されて格子(グリッド)パターンを形成する複数の画素を具えたエレクトロルミネセンスカラー表示パネルに関するものであり、各画素が少なくとも2つのカラーセクション(色区分)を具えて、これらのカラーセクションのうちの第1カラーセクションが第1色の光を放出し、第2カラーセクションが、第1色とは異なる第2色の光を放出する。

【0002】

本発明は、エレクトロルミネセンスカラー表示パネルを製造する方法、及びエレクトロルミネセンスカラーディスプレイを具えた電子装置にも関するものである。

【0003】

40

(従来技術)

複数の有機エレクトロルミネセンスデバイスを用いたエレクトロルミネセンス表示パネルが知られている。エレクトロルミネセンスデバイスは、エレクトロルミネセンスの現象を利用しつつ、デバイスを適切に電源に接続した際に光を放出するデバイスである。エレクトロルミネセンスとは、ガス中、液体中、及び固体材料中の電気放電によって光を放出するという共通の特徴を有するいくつかの現象を含む。エレクトロルミネセンスデバイスは一般に、カソード(陰極)とアノード(陽極)との間に堆積させたエレクトロルミネセンス材料製の層を1つ以上具えている。エレクトロルミネセンス表示パネルも既知であり、これは多数の発光デバイスを単一基板上に形成して、これらのデバイスの群を規則的な格子状に配置して、各群が画像素子を形成し、これは画素(ピクセル)とも称する。格子の

50

列を形成するいくつかの発光デバイスは共通の第1電極、即ち共通アノードを共用することができ、この電極はアノード線とも称する。格子の行を形成するいくつかの発光デバイスは共通の第2電極、即ち共通カソードを共用することができ、この電極はカソード線とも称する。所定の群内の個々の発光デバイスは、これに関連するカソード線及びアノード線を同時に活性化すると発光する。この活性化は、行及び列によって行うか、あるいはアクティブマトリクスでは、個々のアノードパッドで行うことができる。

【0004】

欧州特許出願EP 0 767 599は、エレクトロルミネセンス素子（以下画素とも称する）のマトリクスを具えた3カラーの有機エレクトロルミネセンス表示デバイスを開示している。マトリクス内の各画素は、赤色、緑色、及び青色用の1つ以上の発光デバイスを有して、各発光デバイスがマトリクス電極の列及び行に関連する。EP 0 767 599の図1に示すように、赤色用の発光デバイスを列、または垂直ライン状に配置している。同様の方法で、緑色及び青色用の発光デバイスを垂直ライン上に配置する。画素は、3本の垂直ラインの発光デバイスから構成される。この画素配置（レイアウト）はさらに「V-ライン」と称する。あるいはまた、赤色、緑色、及び青色のデルタ（三角形）配置を有する画素パターンを表示パネル内に形成することができ、そして屈曲あるいは曲折したカソードのパターンを表示パネル上に描くこともできる。

10

【0005】

従来技術のエレクトロルミネセンスカラーディスプレイの欠点は、特に低解像度のディスプレイで動画を表示する際に低い画像品質をもたらすことである。

20

【0006】

本発明の目的は、知覚的に改善された画像品質を有するエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを提供することにある。

【0007】

（発明の開示）

この目的のために、本発明の第1の要点は、請求項1に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを提供することにある。本発明の第2の要点は、請求項9に記載のエレクトロルミネセンスカラー表示パネルの製造方法を提供することにある。本発明の第3の要点は、請求項13に規定した電子装置を提供することにある。従属請求項は好適例を規定したものである。

30

【0008】

本発明の第1の要点によれば、第1画素内の前記第1及び第2カラーセクションの位置構成が、第2画素内の前記第1及び第2カラーセクションの位置構成と異なり、かつ前記第1画素が前記第2画素に隣接している。

【0009】

2つの隣接画素内の、第1及び第2カラーセクションの異なる位置構成は、画像内の純然たる格子の相関パターンを崩し、このパターンは格子の形の画素配置から生じる。格子の相関パターンを崩すことは、知覚的な画像品質を改善する。第1画素の隣接画素は、第1画素に水平、垂直、あるいは対角線上で隣り合う画素で構成することができる。

【0010】

カラーディスプレイでは、画素内のカラーセクション配置の選択が、知覚的な画像品質を大いに決定づける。従来技術のエレクトロルミネセンスカラー表示パネルでは、画素内のカラーセクションの配置が画素毎に同一である。さらに、この種のカラー表示パネルの特徴は、画素を通常、垂直列及び水平行から成る格子パターンに配置していることである。画素内のカラーセクションの配置が同一である、純粋に水平及び/または垂直に配向した画素構造は、特に低解像度のディスプレイでは明らかに低い画像品質を示す、というのは、人間の目は、画素配置に由来する相関のあるパターンに焦点を合わせる傾向があり、この画素配置は実際の画像のものではない。本発明によるエレクトロルミネセンスカラーディスプレイでは、画素は、垂直列及び水平行から成る格子パターンに配置したままである。しかし、2つの隣接画素が、画素内のカラーセクションの異なる配置を具えているので

40

50

、純粹に水平及び／または垂直の相関パターンは崩れている。

【0011】

本発明の好適例は、列内の2つの隣接画素が、画素内のカラーセクションの異なる配置を具えていることを特徴とする。垂直の相関パターンを崩すことは、図に示すように知覚される画像品質を改善する。

【0012】

等価な好適例は自ずと、行内の2つの隣接画素から成り、これらの画素が、画素内のカラーセクションの異なる配置を具えている。水平の相関パターンを崩すことは、知覚される画像品質を改善する。

【0013】

請求項3に規定する本発明の好適例は、前記カラーセクションの製造において、インクジェット印刷のような印刷技術を使用する際に特に有用である。横方向に離間した複数の平行ライン上に、第1カラーセクションを隣接して配置する際には、印刷ヘッド(1本以上のラインを同時に印刷する場合には複数のヘッド)をラインに沿って移動させることによって、こうしたカラーセクションのラインを印刷することができる。動作中に同一色の光を放出する他のカラーセクションも、横方向に離間した複数の平行ライン上に配置することが好ましい。種々のカラーセクションの横方向に離間したラインをほぼ平行にすることが好ましい。この好適例における発光材料のパターンはライン方向の相関パターンであるが、この相関パターンは主観的に、純然たる垂直及び水平のパターンよりもわずらわしくない。

10

20

【0014】

第1カラーセクションを隣接して配置して、これら2つの印刷位置間には小さい距離が存在する。従って、これら2つの印刷位置間の印刷ヘッドの移動距離は小さい。印刷ヘッドが2つの印刷位置間を移動する時間が小さく、印刷プロセスに影響しないので、このことは生産プロセス(工程)における効率上の利点を生み出す。

【0015】

前段落で記述した利点は、請求項4に記載の好適例によって有効に利用することができる。請求項4に規定する好適例では、傾斜ライン上に配置した第1カラーセクションが、連続したエレクトロルミネセンス材料のストリップを形成する。インクジェット印刷のような印刷技術を使用する際には、この好適例は、特定色のエレクトロルミネセンス材料を堆積させる連続ラインの印刷を可能にする。もちろん、適切な位置で堆積を中断することも可能であるが、このことは製造プロセスにおいて、印刷ヘッドを基板上の所望箇所に位置決めすることに関する問題をもたらす。さらに、印刷ヘッドを動作させた後に、小滴の形成における初期の不安定性が生じることがあり、堆積させる発光材料層の厚さに不確定性を生じさせる。これらの欠点の少なくとも一部は、本発明の請求項4に規定した好適例によって解消することができる。

30

【0016】

例えば、第1色用の発光デバイスを列または垂直ライン上に配置する。このようにして、他の色用の発光デバイスを垂直ライン上に配置する。特定色の発光デバイスを有する種々のラインを交互に設ける。画素が、隣り合う垂直ラインからの各色の発光デバイスを具えて、これにより、画素内の種々のカラーセクションが行方向に隣接して位置する。こうした表示パネルの例がプラズマ表示パネル及び有機LED表示パネルである。

40

【0017】

プラズマ表示パネルは、複数の平行チャンネルを設けた背面板(バックプレート)から構成される。これらのチャンネルの側壁及び底部を、赤色、緑色、及び青色の蛍光体でコーティングして、各チャンネルは通常、1色の蛍光体を具えている。チャンネルの底部には列(アドレス)電極が位置する。前面板(フロントプレート)には、横方向に離間した複数の平行な行電極を設ける。プラズマ表示パネルのセルは、これらの行電極と列電極との交点に位置する。前記前面板及び背面板を共に封印して、ガスを充填する。動作中には、このガス中の電気放電によって光を放出する。本発明によるプラズマ表示パネルでは、行

50

及び列電極によって規定される四角形の格子に対して傾斜した、横方向に離間した複数の平行な傾斜ライン上にチャンネルを配置する。

【0018】

パッシブマトリクス有機LEDディスプレイは、横方向に離間した複数の平行な（透明）列電極を設けた透明基板で構成することができる。この有機LEDディスプレイはさらに、特定色（即ち赤色、緑色、または青色）の有機エレクトロルミネセンス材料の、横方向に離間した複数の平行な連続ラインで構成される。有機エレクトロルミネセンス材料のラインは通常、列電極に平行に配向する。行電極は有機エレクトロルミネセンス材料の最上部に、列電極に直交して配置する。動作中には、有機LEDディスプレイの行電極と列電極とを同時に活性化すると、このディスプレイの個々の発光デバイスが発光する。本発明による有機LED表示パネルでは、有機エレクトロルミネセンス材料のラインを、行及び列電極によって規定される四角形の格子に対して傾斜した、横方向に離間した複数の平行ライン上に配置する。

10

【0019】

請求項5に規定する本発明の好適例では、垂直列と前記傾斜ラインとがなす鋭角が、好適な角度 から  $\pm 10^\circ$  の範囲内にあり、この好適な角度 は次式に等しい。

【数3】

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$

20

ここに  $n$  は画素内のカラーセクションの数であり、 $P_r$  は画素の行方向の間隔（ピッチ）であり、 $P_c$  は画素の列方向の間隔である。この好適例では、画素内のカラーセクションを行方向に並べて配置することが好ましい。この好適な角度を用いる際に、同一列中の画素内のカラーセクションを、隣り合う画素内のカラーセクションに対して行方向にずらす。このずらす度合いは、第1列中の、前記第1行から数えて  $(n+1)$  番目の行の画素内のカラーセクションの配置が、前記第1列中の第1行の画素内のカラーセクションの配置に等しくなるようにする。

【0020】

この設計規則は、画素内のカラーセクションを列方向に並べて配置する際にも当てはまる。この場合には、垂直列と前記傾斜ラインとがなす鋭角が、好適な角度 から  $\pm 10^\circ$  の範囲内にあり、この好適な角度 は次式に等しい。

30

【数4】

$$\beta = \arctan\left(\frac{n \cdot P_c}{P_r}\right)$$

この好適な角度を用いる際には、同一行中の画素内のカラーセクションを、隣り合う画素内のカラーセクションに対して列方向にずらす。このずらす度合いは、第1行中の、前記第1列から数えて  $(n+1)$  番目の列の画素内のカラーセクションの配置が、前記第1行中の第1列の画素内のカラーセクションの配置に等しくなるようにする。

40

【0021】

本発明の第2の要点によれば、

横方向に離間した複数の平行な第1電極ストリップを基板上に形成するステップと、各々が動作中に少なくとも第1色または第2色のうちの1色の光を放出する、横方向に離間した複数の平行なエレクトロルミネセンスのストリップを、異なる色のストリップどうしが並んで位置するような反復パターンに配置するステップと、

横方向に離間した複数の平行な第2電極ストリップを形成して、動作中に個々の発光デバイスが1つの第1電極ストリップと第2電極ストリップとの交差点に割り当てられるように、前記第2電極ストリップを前記複数の第1電極ストリップに交差させるステップとを

50

具えた、エレクトロルミネセンスカラー表示パネルを製造する方法において、この方法が、前記エレクトロルミネセンスのストリップを、前記第1及び第2電極ストリップが形成する格子に対して傾斜した、横方向に離間した複数の平行な傾斜ライン上に配置するステップを具えていることを特徴とする。発光材料の堆積は、前記傾斜ラインに沿って配向したレジストバンクのパターンによって案内（ガイド）する。この発光材料は、2つのレジストバンク間に堆積させる。この構成では、印刷を連続プロセスで行われるようにすることができ、堆積を同期させる必要がない。前記レジストバンクは、印刷した異なるカラーセクション用のエレクトロルミネセンス材料の混合を防止する。

【0022】

10

前記エレクトロルミネセンスのストリップが有機エレクトロルミネセンス材料を具えている場合には、この有機エレクトロルミネセンス材料を、インクジェットプリンタを用いて堆積させることが好ましい。

【0023】

本発明の第3の好適例によれば、電子装置が、請求項1に規定したエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを具えている。低解像度のディスプレイにおける知覚的に改善された画像品質は、例えば携帯電話、パーソナルオーガナイザ及びパーソナル計算機のような、ハンドヘルドまたは携帯電子装置において特に有利である。

【0024】

本発明のこれら及び他の要点は、以下の図面を参照した実施例の説明より明らかになる。

20

【0025】

（発明を実施するための最良の形態）

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図1に、行2及び列3に配置した複数の発光セクションを具えたエレクトロルミネセンスカラー表示パネル1の一部の等価回路図を図式的に示す。行2電極と列3電極との各交点が発光セクション（部）を形成する。この表示パネルはさらに、行セクション回路21（例えば多重回路）及びデータレジスタ22を具えている。外部提供される情報、例えばビデオ信号を制御装置23内で処理し、制御装置23は、表示すべき情報に応じて、データレジスタ22の個々の部分をロードする。行の選択と列電極への電圧供給との相互同期は、制御装置23によって制御線24経由で行う。

30

【0026】

図2に、従来技術のエレクトロルミネセンス表示パネルの一部を図式的に示す。明瞭にするために、この図及びその後の図は一定寸法比で描いたものではなく、一部をより長い尺度で描いてある。エレクトロルミネセンス表示パネル1は、格子パターンまたはマトリクスを形成すべく行2及び列3に配置した複数の画素4を具えている。本実施例の各画素4は、3つのカラーセクション、即ち赤色R、緑色G、及び青色Bのカラーセクションを具えて、これらのカラーセクションは動作中に、それぞれ赤色、緑色、及び青色の光を放出することができる。この画素構成は、マトリクスアドレス式のエレクトロルミネセンス表示パネルに使用される。画像は、例えば、適切な信号を列に供給している間に、行毎に1行同時に走査される。

40

【0027】

本発明によれば、各画素内のカラーセクションの位置構成が、少なくとも1つの隣接画素内のカラーセクションの位置構成と異なる。図3に、本発明によるエレクトロルミネセンス表示パネル1の実施例を示す。本実施例では、RGBカラーセクションを行2の方向に沿ってずらしている。列3と行2との交差点にある画素4では、カラーセクションは左から右に、緑色G、青色B、及び赤色Rのように配置している。列3と行5との交差点にある画素6では、カラーセクションは左から右に、赤色R、緑色G、及び青色Bのように配置している。従って、列3中の2つの隣接画素4、6は、画素内のカラーセクションの異なる位置構成を具えている。さらに、動作中に同色に発光する複数の画素のカラーセクションR、G、またはBは、画素の格子パターンに対して傾斜した、横方向に離間した複数

50

の平行な傾斜ライン 7 上に隣接して配置する。垂直列 3 と傾斜ライン 7 とがなす鋭角は次式の に等しく、

【数 5】

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$

ここに n は画素内のカラーセクションの数（この例では n = 3 : R、G、及び B）であり、 $P_r$  は画素 4、6、の行 2、5 の方向の間隔（ピッチ）であり、 $P_c$  は画素 4、6、の列 3 の方向の間隔である。この間隔は、2 つの隣接画素 4、6 間の中心距離である。

10

【0028】

図 2 及び図 3 の画素構成に対応して、図 4 及び図 5 に、V - ライン画素配置を有するエレクトロルミネセンス表示パネル（図 2）と、本発明による画素配置を有するエレクトロルミネセンス表示パネル（図 3）とを比較するシミュレーションの結果を示す。図 3 の画素配置は（ライン 7 に沿った）ライン方向の R G B の相関パターンを有したままであるが、図 4 の画像と比較すれば、図 5 の知覚的な画像品質が改善されている。

【0029】

プラズマ表示パネル及び有機 LED 表示パネルのような一部のエレクトロルミネセンス表示パネルでは、インクジェット印刷のような印刷技術を用いてエレクトロルミネセンス材料を堆積させる。特定色のエレクトロルミネセンス材料を堆積させたライン 8 を連続的に印刷可能な場合には、インクジェット印刷を用いたカラーセクション R、G、または B にルミネセンス材料の堆積を、最も有効に適用することができる。もちろん、インクジェットの堆積を適切な位置で中断することも可能であるが、このことは、製造プロセスにおいて、インクジェットのオリフィス（吐出孔）を基板上の所望箇所に位置決めすることに関する問題をもたらす。さらに、印刷ヘッド内の圧電素子を動作させた後に、小滴の形成における初期の不安定性が生じ、堆積させた発光材料層の厚さに不確実性が生じる。従って、カラーセクションを列 3 に沿って印刷せずに、列 3 に対して対角線状に配向させることを提案する。図 6 に、本発明で提案する画素配置の例を図式的に示す。本実施例はライン 8 に沿って連続的に行い、位置に同期させて堆積させる必要がない。この画素配置では、三つ組のカラーセクションの配置が得られて、これは図 3 に示す画素配置とある程度似ているが、インクジェットプリンタの指向に関して上述した問題にうまく対処する。

20

30

【0030】

エレクトロルミネセンス材料の堆積は、列に対して対角的に配向したレジストバンク 9 のパターンによって案内（ガイド）することができる。2 つのレジストバンク 9 の間にエレクトロルミネセンス材料を堆積させて、レジストバンク 9 は、不所望かつ不確実な色混合を生じさせる材料の混合を防止する。

【0031】

図 6 の実施例のカラーセクションをアドレス指定するためには、図 7 に示す行 10 電極及び列 11 電極を使用することが好ましい。図 6 の実施例のカラーセクションはダイヤモンド的な形状を有するので、列電極 11 は図 7 に示すような段付きのパターンを有する。

40

【0032】

本発明による低解像度ディスプレイ上の知覚的に改善された画像品質は特に、携帯電話、パーソナルオーガナイザ及びパーソナル計算機のようなハンドヘルドまたは携帯電子装置において有利である。請求項 1 に規定したエレクトロルミネセンス表示パネル 1 を具えたこのような電子装置の例を図 8 ~ 図 10 に示し、図 8 に本発明によるエレクトロルミネセンスカラー表示パネル 1 を具えた携帯電話を示し、図 9 に本発明によるエレクトロルミネセンスカラー表示パネル 1 を具えた計算機を示し、図 10 に本発明によるエレクトロルミネセンスカラー表示パネル 1 を具えたパーソナルオーガナイザを示す。

【0033】

要約すれば、エレクトロルミネセンス表示パネルの各画素内のカラーセクションの位置構

50

成が、少なくとも1つの隣接画素のカラーセクションの位置構成と異なっている。このことは、特に低解像度のディスプレイに動画を表示する際に、視聴者に知覚される改善された画像品質を生み出す。本発明の好適例は、表示パネルを対角線状に横切るように配向した連続ライン上にカラーセクションを配置したエレクトロルミネセンス表示パネルである。

【0034】

なお、上述した実施例は例示的なものであり本発明を限定するものではなく、当業者は請求項の範囲を逸脱することなく、多数の代案実施例を設計することができる。例えば、本発明から逸脱することなく、列と行の機能を置き換えることができる。

【0035】

本発明はアクティブマトリクス有機LEDディスプレイにも適用することができ、ここでは列電極及び行電極を用いてカラーセクションをアドレス指定する。

【0036】

請求項において、「具えている」という動詞及びその活用形は、請求項に記載した以外の要素またはステップの存在を排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】エレクトロルミネセンス表示パネルの等価回路図である。

【図2】従来技術に関連するエレクトロルミネセンス表示パネルの一部の図式的な図であり、画素が3本の垂直ラインの発光デバイスを含む（V-ライン画素配置）。

【図3】本発明によるエレクトロルミネセンス表示パネル一部の図式的な図であり、列内の隣接する2画素の、画素内のカラーセクションの位置構成が異なっている。

【図4】従来技術のエレクトロルミネセンス表示パネル上に表示される画像のシミュレーション結果を示す図である。

【図5】本発明によるエレクトロルミネセンス表示パネル上に表示される画像のシミュレーション結果を示す図である。

【図6】本発明によるエレクトロルミネセンス表示パネルの他の実施例の図式的な図であり、複数の画素のカラーセクションが連続的な色決定ストリップを形成し、動作中に同色で発光するカラーセクションが同一傾斜ライン上にある。

【図7】図6の実施例の図式的な図であり、列及び行の可能な配置を提示する。

【図8】請求項1に規定したエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを具えた電子デバイスの例を示す図である。

【図9】請求項1に規定したエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを具えた電子デバイスの例を示す図である。

【図10】請求項1に規定したエレクトロルミネセンスカラー表示パネルを具えた電子デバイスの例を示す図である。

10

20

30

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
27 June 2002 (27.06.2002)

PCT

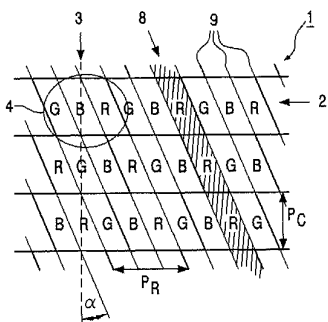
(10) International Publication Number  
WO 02/51213 A1

- (51) International Patent Classification: **H05B 33/14**, 33/10, 33/26 J.; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).  
**LIEDENBAUM, Coen, T. H., F.**; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).
- (21) International Application Number: PCT/IB01/02400
- (22) International Filing Date: 6 December 2001 (06.12.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 00204644.9 20 December 2000 (20.12.2000) EP
- (71) Applicant: **KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.** [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).
- (72) Inventors: **DUINEVELD, Paulus, C.**; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). **SNIJDER, Pieter**,
- (74) Agent: **PETERS, Carl, H.**; INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU B.V., Prof Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).
- (81) Designated States (national): CN, JP, KR.
- (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Published:  
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ELECTROLUMINESCENT COLOR DISPLAY PANEL



(57) Abstract: The positional arrangement of the color sections in each pixel of an electroluminescent display panel is different from the positional arrangement of the color sections in at least one adjacent pixel. This yields an improved image quality as perceived by the viewer, in particular when moving images are displayed on low-resolution displays. A preferred embodiment of the invention is an electroluminescent display panel in which the color sections are arranged on continuous lines, which are oriented to run diagonally across the display panel.

WO 02/51213 A1

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

1

## Electroluminescent color display panel

The invention relates to an electroluminescent color display panel comprising a plurality of pixels arranged in rows and columns to form a grid pattern, each pixel comprising at least two color sections, a first color section of which emits light of a first color, and a second color section, emits light of a second color being different from the first color.

5

The invention also relates to a method of manufacturing an electroluminescent color display panel, and to an electronic device comprising the electroluminescent color display.

10

Electroluminescent display panels, comprising a plurality of organic electroluminescent devices are known. An electroluminescent device is a device, which, while making use of the phenomenon of electroluminescence, emits light when the device is suitably connected to a power supply. The term electroluminescence includes several phenomena which have the common feature that light is emitted by an electric discharge in gases, liquids and solid materials. Generally, an electroluminescent device comprises one or more layers made of an electroluminescent material disposed between a cathode and an anode. Electroluminescent display panels are also known, wherein numerous light-emitting devices are formed on a single substrate, arranged in groups in a regular grid pattern, each group forming a picture element, also referred to as pixel. Several light-emitting devices forming a column of the grid may share a common first electrode, i.e. a common anode, also referred to as anode line. Several light-emitting devices forming a row of the grid may share a common second electrode, i.e. a common cathode, also referred to as cathode line. The individual light-emitting devices in a given group emit light when their associated cathode line and anode line are activated at the same time. Activation may be by rows and columns or, as in an active matrix, with individual anode pads.

15

20

25

European patent application EP 0 767 599 discloses a 3 color organic electroluminescent display device comprising a matrix of the electroluminescent elements (herein also referred to as pixels). Each pixel in the matrix has one or more emitting devices

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

2

for red, green and blue in order to display a color image, each emitting device being associated with an intersection of a column and a row of matrix electrodes. As shown in Fig. 1 of EP 0 767 599, the emitting devices for red are arranged on a column, or vertical line. In the same manner, the emitting devices for green and blue are arranged on vertical lines. A pixel comprises emitting devices of three vertical lines. This pixel layout is further referred to as 'V-line'. Alternatively, it is possible to form a pixel pattern with a delta arrangement of red, green and blue in the display panel and also draw a bent or meandered cathode pattern on the display panel.

A disadvantage of the prior-art electroluminescent color display is that it provides a low image quality, in particular when moving images are displayed on low-resolution displays.

It is an object of the present invention to provide an electroluminescent color display panel having a perceptibly improved image quality.

To this end, a first aspect of the invention provides an electroluminescent color display panel as defined in claim 1. A second aspect of the invention provides a method of manufacturing an electroluminescent display panel as defined in claim 9. A third aspect of the invention provides an electronic device as defined in claim 13. Advantageous embodiments are defined in the dependent claims.

In accordance with the first aspect of the invention, the positional arrangement of the first and second color sections within a first pixel is different from the positional arrangement of the first and second color sections within a second pixel, wherein the first pixel is adjacent to the second pixel.

The different positional arrangement of the first and second color sections within two adjacent pixels disrupts pure grid-correlated patterns in the image, which patterns may arise from the arrangement of the pixels in a grid. This disruption of the grid-correlated patterns improves the perceived image quality. The adjacent pixels of a first pixel may comprise horizontally, vertically or diagonally neighboring pixels of the first pixel.

In color displays, the chosen arrangement of the color sections within a pixel determines the quality of the perceived image to a large extent. In the prior-art electroluminescent color display panels, the arrangement of the color sections within a pixel is the same for each pixel. Moreover, characteristic of this type of color display panel is that the pixels are usually arranged in a grid pattern comprising vertical columns and horizontal rows. The purely horizontally and/or vertically oriented pixel structures, with the same arrangement of the color sections within the pixels, clearly show a lower image quality,

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

3

especially on low-resolution displays, because the human eye has a tendency to focus on correlated patterns originating from the pixel layout, which do not belong to the actual image. In the electroluminescent color display panel according to the invention, the pixels are still arranged in a grid pattern comprising vertical columns and horizontal rows. However, purely  
5 horizontally and/or vertically correlated patterns are disrupted because two adjacent pixels comprise a different arrangement of the color sections within the pixel.

An embodiment of the invention as defined in claim 2 is characterized in that two adjacent pixels in a column comprise a different arrangement of the color sections within the pixel. The disruption of the vertically correlated patterns improves the perceived image  
10 quality, as will be illustrated in the Figures.

Naturally, an equivalent embodiment may comprise two adjacent pixels in a row, which comprise a different arrangement of the color sections within the pixel. The disruption of the horizontally correlated patterns improves the perceived image quality.

An embodiment of the invention as defined in claim 3 is particularly useful  
15 when a printing technique, such as inkjet printing, is used in the manufacture of the color sections. When the first color sections are adjacently arranged on a plurality of parallel, laterally spaced lines, such a line of color sections can be printed by moving the printing head or heads, along the line or lines (the latter, in the case where more than one line is printed simultaneously). It is preferred that also the other color sections, which, in operation, emit  
20 light of the same color, are adjacently arranged on a plurality of parallel, laterally spaced lines. Preferably, the laterally spaced lines of the various color sections are substantially parallel. Although the pattern of emissive material of this embodiment is still a line-wise correlated color pattern, this correlated pattern is subjectively less annoying than a pure vertical or horizontal one.

The first color sections are adjacently arranged, and there is a small distance  
25 between two printing positions. Thus, the traveling distance of the printing head between two printing positions is small. This yields an efficiency advantage in the production process, because the time in which the printing head travels between two printing positions and does not contribute to the printing process, is small.

The advantage mentioned in the previous paragraph is even more exploited by  
30 an embodiment as defined in claim 4. In accordance with an embodiment as defined in claim 4, the first color sections, which are arranged on one slanting line, form a continuous strip of electroluminescent material. When using a printing technique, such as inkjet printing, this embodiment allows printing of a continuous line of deposited electroluminescent material of

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

4

a specific color. Of course it is possible to interrupt the deposition at the appropriate positions, but this introduces problems in the manufacturing process related to positioning of the printing head above the substrate at the desired locations. Furthermore, after activation of the printing head, initial instabilities in the droplet formation may occur, resulting in an undefined layer thickness of the deposited emissive material. These disadvantages are, at least partially, cancelled out by the embodiment of the invention as defined in claim 4.

For example, the emitting devices for a first color are arranged on a column, or vertical line. In the same manner, the emitting devices for the other colors are arranged on vertical lines. The various lines with emitting devices of a certain color alternate. A pixel comprises emitting devices of each color from neighboring vertical lines, so that the various color sections in a pixel are adjacently positioned in the row direction. Examples of such display panels are plasma display panels and organic LED display panels.

Plasma display panels consist of a back plate equipped with a plurality of parallel channels. The bottom and the sidewalls of the channels are coated with red, green and blue phosphors, while each channel usually comprises phosphors of one color. The column (address) electrodes are located on the bottom of the channels. The front plate is equipped with a plurality of parallel, laterally spaced row electrodes. A plasma display panel cell is located at the crossing of a row and a column electrode. The front plate and the back plate are sealed together and filled with gas. In operation, light is emitted by an electric discharge in the gas. In a plasma display panel according to the invention, the channels are arranged on a plurality of parallel, laterally spaced slanting lines with respect to the rectangular grid as defined by the row and column electrodes.

Passive matrix organic LED displays may consist of a transparent substrate which is provided with a plurality of parallel, laterally spaced (transparent) column electrodes. The organic LED displays further consist of a plurality of parallel, laterally spaced continuous lines of organic electroluminescent material of a specific color (i.e. red, green or blue). The lines of organic electroluminescent material are usually oriented parallel to the column electrodes. The row electrodes are positioned perpendicular to the column electrodes and on top of the organic electroluminescent material. In operation, the individual light-emitting devices of the organic LED display emit light when their row electrode and column electrode are activated at the same time. In the organic LED display panel according to the invention, the lines of organic electroluminescent material are arranged on a plurality of parallel, laterally spaced slanting lines with respect to the rectangular grid as defined by the row and column electrodes.

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

5

In an embodiment of the invention as defined in claim 5, the acute angle between a vertical column and the slanting lines is in a range of + 10 and - 10 degrees around a preferred angle  $\alpha$ , and the preferred angle  $\alpha$  is equal to:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$

5 wherein n is the number of color sections in a pixel,  $P_r$  is the pitch of the pixels in the row direction, and  $P_c$  is the pitch of the pixels in the column direction. It is preferred in this embodiment that the color sections in a pixel are positioned side by side in the row direction. When using this preferred angle, the color sections in the pixels in the same column are shifted in the row direction with respect to the color sections in a neighboring pixel. The  
10 extent of the shift is such that the layout of the color sections in a pixel of the (n+1)<sup>st</sup> row in a first column, counting from said first row, is equal to the layout of the color sections in a pixel of the first row in said first column.

This design rule is also applicable when the color sections in a pixel are positioned side by side in the column direction. In this case, the acute angle between a  
15 vertical column and the slanting lines is in a range of + 10 and - 10 degrees around a preferred angle  $\beta$ , and the preferred angle  $\beta$  is equal to:

$$\beta = \arctan\left(\frac{n \cdot P_c}{P_r}\right)$$

When using this preferred angle, the color sections in the pixels in the same row are shifted in the column direction with respect to the color sections in a neighboring pixel. The extent of  
20 the shift is such that the layout of the color sections in a pixel of the (n+1)<sup>st</sup> column in a first row, counting from said first column, is equal to the layout of the color sections in a pixel of the first column in said first row.

In accordance with a second aspect of the invention, a method of manufacturing an electroluminescent color display panel comprises the steps of:

- 25
- forming a plurality of parallel, laterally spaced first electrode strips on a substrate,
  - arranging a plurality of parallel, laterally spaced electroluminescent strips, each strip, in operation, emitting light of one of at least a first or a second color, which strips of different colors are positioned side by side, in a repeating pattern
  - forming a plurality of parallel, laterally spaced second electrode strips, which second  
30 electrode strips cross the plurality of first electrode strips such that, in operation, an

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

6

individual light-emitting device is allocated at the crossing of a first and a second electrode strip, and is characterized in that the electroluminescent strips, are arranged on a plurality of parallel, laterally spaced slanting lines with respect to a grid formed by the first and second electrode strips. The deposition of emissive material may be guided by a pattern of resist banks, oriented along the slanting lines. The emissive material is deposited between two resist banks. In this arrangement, printing may be effected occur in a continuous process, without the need of synchronized deposition. The resist banks prevent mixing of the printed electroluminescent material for different color sections.

10 In the case where the electroluminescent strips comprise an organic electroluminescent material, the organic electroluminescent material is preferably deposited, using an inkjet printer.

In accordance with a third aspect of the invention, an electronic device comprises an electroluminescent color display panel as defined in claim 1. The perceptibly improved image quality on low-resolution displays is especially advantageous in handheld or portable electronic devices such as, for example, mobile phones, personal organizers and calculators.

15 These and other aspects of the invention are apparent from and will be elucidated with reference to the embodiments described hereinafter.

20

In the drawings:

Fig. 1 schematically shows an equivalent-circuit diagram of an electroluminescent display panel,

25 Fig. 2 is a schematic view of a part of an electroluminescent display panel in accordance with the prior art, where a pixel contains emitting devices of three vertical lines (V-line pixel layout),

Fig. 3 is a schematic view of a part of an electroluminescent display panel in accordance with the invention, where two adjacent pixels in a column comprise a different positional arrangement of the color sections within the pixel,

30 Fig. 4 shows the result of a simulation of a picture as displayed on an electroluminescent display panel of the prior art,

Fig. 5 shows the result of a simulation of a picture as displayed on an electroluminescent display panel in accordance with the invention,

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

7

Fig. 6 is a schematic view of a part of another embodiment of the electroluminescent display panel in accordance with the invention, where the color sections of the plurality of pixels form a continuous color determining strip, which color sections, in operation, emit the same color and are arranged on one slanting line,

5 Fig. 7 is a schematic view of the embodiment of Fig. 6, where a possible layout of a column and a row electrode is presented, and

Figs. 8 through 10 show examples of electronic devices comprising an electroluminescent color display panel as defined in claim 1.

10

Fig. 1 schematically shows an equivalent circuit diagram of a part of an electroluminescent color display panel 1 comprising a plurality of light emitting sections arranged in  $n$  rows 2 and  $m$  columns 3. Each intersection of a row 2 and a column 3 electrode forms a light-emitting section. This display panel further includes a row-selection circuit 21 (for example, a multiplex circuit) and a data register 22. Externally presented information, for example, a video signal is processed in a control unit 23 which, dependent upon the information to be displayed, loads the individual parts of the data register 22. Mutual synchronization between the selection of the rows and the presentation of voltages to the column electrodes takes place by means of the control unit 23 via control lines 24.

20 Fig. 2 is a schematic view of a part of an electroluminescent display panel 1 of the prior art. For the sake of clarity, this and subsequent drawings are not drawn to scale and some parts are drawn on a longer scale. The electroluminescent display panel 1 comprises a plurality of pixels 4 arranged in rows 2 and columns 3 to form a grid pattern, or a matrix. Each pixel 4 of this example comprises three color sections: a red R, a green G and a blue B color section which, in operation, may emit red, green or blue light, respectively. This pixel configuration is used in matrix-addressed electroluminescent display panels. A picture is scanned, for example, row by row at a time while applying the appropriate signals to the columns.

25 According to the invention, the positional arrangement of the color sections within each pixel is different from the positional arrangement of the color sections within at least one adjacent pixel. An embodiment of the electroluminescent display panel 1 in accordance with the invention is shown in Fig. 3. In this embodiment, the RGB color sections are shifted along the direction of the rows 2. In the pixel 4 at the crossing of column 3 and row 2, the color sections are arranged, from left to right, as green G, blue B and red R. In the

30

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

8

pixel 6 at the crossing of column 3 and row 5, the color sections are arranged, from left to right, as red R, green G and blue B. Thus, two adjacent pixels 4, 6 in a column 3 comprise a different positional arrangement of the color sections within the pixel. Moreover, the color sections R, G or B of the plurality of pixels, which color sections, in operation, emit the same color, are adjacently arranged on a plurality of parallel, laterally spaced slanting lines 7 with respect to the grid pattern of the pixels. The acute angle between a vertical column 3 and a slanting line 7 is equal to angle  $\alpha$ :

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$

wherein n is the number of color sections in a pixel (in this example n = 3: R, G and B),  $P_r$  is the pitch of the pixels 4, 6 in the row 2, 5 direction, and  $P_c$  is the pitch of the pixels 4, 6 in the column 3 direction. The pitch is the distance between the centers of two adjacent pixels 4, 6.

In conformity with the pixel configurations of Figs. 2 and 3, Figs. 4 and 5 show the result of a simulation which compares an electroluminescent display panel having a V-line pixel layout (as in Fig. 2) and an electroluminescent display panel having a pixel layout according to the invention (as in Fig. 3). Although the pixel layout of Fig. 3 still has a line-wise correlated RGB pattern (along lines 7), the perceived image quality of Fig. 5 is improved when compared with the image of Fig. 4.

In some electroluminescent displays panels 1, such as plasma display panels and organic LED display panels, the electroluminescent material is deposited by using printing techniques, such as inkjet printing. The use of inkjet printing for depositing the luminescent material in the color sections R, G or B is applied most successfully if a line 8 of deposited electroluminescent material of a specific color can be printed continuously. Of course, it is possible to interrupt the inkjet deposition at the appropriate positions, but this introduces problems in the manufacturing process related to the positioning of the inkjet orifice above the substrate at the desired location. Furthermore, after activation of the piezo in the printing head, initial instabilities in the droplet formation occur, resulting in an undefined layer thickness of the deposited emissive material. It is therefore proposed that the color sections are not printed along the columns 3, but oriented diagonally across the columns 3. A schematic view of an example of the proposed pixel layout is presented in Fig. 6. In this embodiment of the invention occur continuously along the line 8, without the need of position synchronized deposition. With this pixel layout, a triplet color section arrangement is obtained which, to some extent, resembles the pixel layout presented in Fig. 3, while circumventing the above mentioned issues related to operation of the inkjet printer.

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

9

The deposition of the electroluminescent material may be guided by a pattern of resist banks 9, which are oriented diagonally across the columns. The electroluminescent material is deposited between two resist banks 9, which prevent mixing of the materials, which would result in unwanted and undefined color mixing.

5 To address the color sections of the embodiment of Fig. 6, it is preferred to use row 10 and column 11 electrodes as depicted in Fig. 7. As the color sections of the embodiment of Fig. 6 will have a diamond like shape, the column electrodes 11 may have a stepped pattern as shown in Fig. 7.

10 The perceptibly improved image quality on low-resolution displays according to the invention is especially advantageous in handheld or portable electronic devices such as mobile phones, personal organizers and calculators. Examples of such electronic devices comprising an electroluminescent color display panel 1 as defined in claim 1 are depicted in Figs. 8 through 10; Fig. 8 shows a mobile phone comprising an electroluminescent color display panel 1 according to the invention, Fig. 9 shows a calculator comprising an  
15 electroluminescent color display panel 1 according to the invention, and Fig. 10 shows a personal organizer comprising an electroluminescent color display panel 1 according to the invention.

In summary, the positional arrangement of the color section in each pixel of an electroluminescent display panel is different from the positional arrangement of the color sections in at least one adjacent pixel. This yields an improved image quality as perceived by the viewer, in particular when moving images are displayed on low-resolution displays. A preferred embodiment of the invention is an electroluminescent display panel in which the color sections are arranged on continuous lines, which are oriented to run diagonally across the display panel.

25 It should be noted that the above-mentioned embodiments illustrate rather than limit the invention, and that those skilled in the art will be able to design many alternative embodiments without departing from the scope of the appended claims. For example, the functionality of columns and rows may be transposed without departing from the invention.

The invention may also be applied in active matrix organic LED displays,  
30 where column and row electrodes are used for addressing a color section.

In the claims, any reference signs placed between parentheses shall not be construed as limiting the claim. Use of the verb "to comprise" and its conjugations does not exclude the presence of elements or steps other than those stated in a claim.

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

10

## CLAIMS:

1. An electroluminescent color display panel comprising a plurality of pixels arranged in rows and columns to form a grid pattern, each pixel comprising at least two color sections, a first color section of which emits light of a first color, and a second color section emits light of a second color being different from the first color, characterized in that the positional arrangement of the first and second color sections within a first one of the pixels, further referred to as the first pixel, is different from the positional arrangement of the first and second color sections within a second one of the pixels, further referred to as the second pixel, wherein the first pixel is adjacent to the second pixel.
- 5
- 10 2. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 1, wherein the first pixel and the second pixel are arranged in the same column.
3. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 1 or 2, wherein the first color sections are adjacently arranged on parallel, laterally spaced apart, slanting
- 15 lines with respect to the column direction.
4. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 3, wherein the first color sections, which are arranged on one slanting line, form a continuous strip of electroluminescent material.
- 20
5. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 3 or 4, wherein the acute angle between a vertical column and the slanting lines is in a range of +10 and -10 degrees around a preferred angle  $\alpha$ , and the preferred angle  $\alpha$  is equal to:
- $$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_c}\right)$$
- 25 wherein n is the number of color sections in a pixel,  $P_r$  is the pitch of the pixels in the row direction, and  $P_c$  is the pitch of the pixels in the column direction.

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

11

6. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 1, 2, 3, 4 or 5, wherein a color section comprises a layer of an organic electroluminescent material.

7. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 6, wherein the organic electroluminescent material is a polymer.

8. An electroluminescent color display panel as claimed in claim 1, 2, 3, 4 or 5, wherein a color section comprises a layer of a phosphor material which is excited by a plasma discharge.

10

9. A method of manufacturing an electroluminescent color display panel, said method comprising the steps of:

- forming a plurality of parallel, laterally spaced first electrode strips on a substrate,
- arranging a plurality of parallel, laterally spaced electroluminescent strips, each strip, in operation, emitting light of one of at least a first or a second color, wherein strips of different colors are positioned side by side, in a repeating pattern,
- forming a plurality of parallel, laterally spaced second electrode strips, which second electrode strips cross the plurality of first electrode strips such that, in operation, an individual light-emitting device is allocated at the crossing of a first and a second electrode strip,

20

characterized in that the electroluminescent strips are arranged on a plurality of parallel, laterally spaced slanting lines with respect to a grid formed by the first and second electrode strips.

10. A method as claimed in claim 9, wherein the second electrode strips cross the first electrode strips substantially perpendicularly, which yields a substantially rectangular grid formed by the first and second electrode strips.

11. A method as claimed in claim 9 or 10, wherein the acute angle between the first or the second electrode strip and a slanting line is in a range of +10 and -10 degrees around a preferred angle  $\alpha$ , and the preferred angle  $\alpha$  is equal to:

30

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_r}{n \cdot P_e}\right)$$

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

12

wherein  $n$  is the number of color sections in a pixel,  $P_r$  is the pitch of the pixels in the row direction, and  $P_c$  is the pitch of the pixels in the column direction.

12. A method as claimed in claim 9 or 10, wherein the electroluminescent strips  
5 comprise an organic electroluminescent material, which organic electroluminescent material is deposited by using an inkjet printer.

13. An electronic device comprising an electroluminescent color display panel as claimed in claim 1.

10

1/5

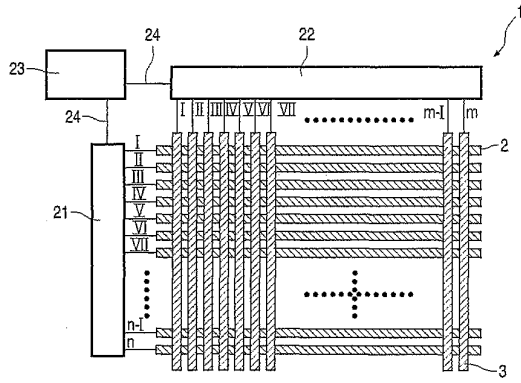


FIG. 1

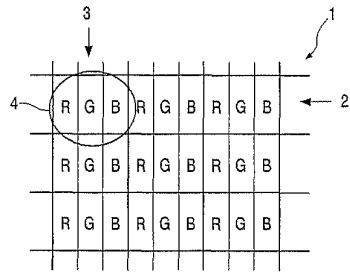


FIG. 2

WO 02/51213

PCT/IB01/02400

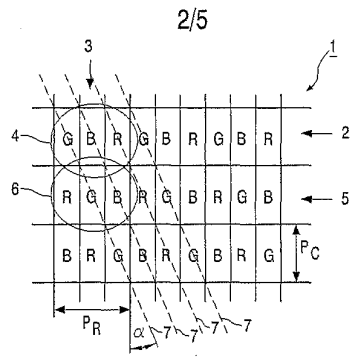


FIG. 4



FIG. 5

3/5

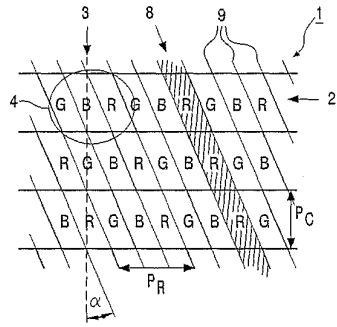


FIG. 6

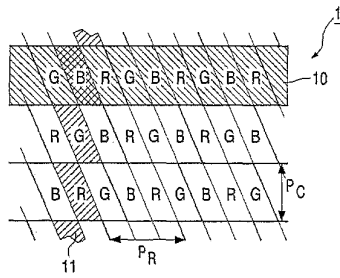


FIG. 7

4/5

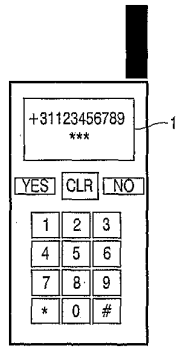


FIG. 8

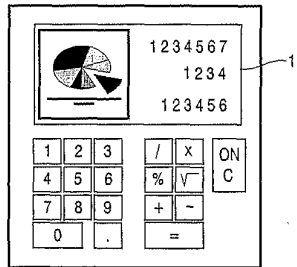


FIG. 9

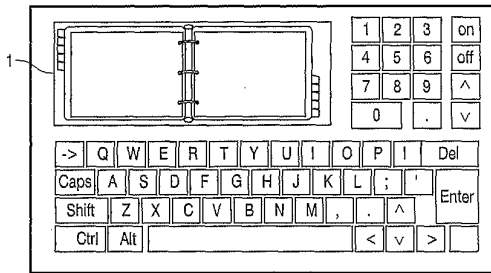


FIG. 10

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Internat Application No PCT/IB 01/02400
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H05B33/14 H05B33/10 H05B33/26		
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) IPC 7 H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 791 847 A (PHILIPS ELECTRONICS NV) 27 August 1997 (1997-08-27) the whole document	1-13
A,P	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 21, 3 August 2001 (2001-08-03) & JP 2001 109401 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 20 April 2001 (2001-04-20) abstract	1-13
A	EP 0 574 084 A (PHILIPS ELECTRONICS NV) 15 December 1993 (1993-12-15) the whole document	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 ** 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. *G* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 25 February 2002		Date of mailing of the international search report 19/03/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2209 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Drouot-Onillon, M-C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.  
PCT/IB 01/02400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0791847	A	27-08-1997	EP 0791847 A1 27-08-1997 JP 9236777 A 09-09-1997 US 6064424 A 16-05-2000
JP 2001109401	A	20-04-2001	NONE
EP 0574084	A	15-12-1993	EP 0574084 A1 15-12-1993 AT 143174 T 15-10-1996 CN 1080432 A 05-01-1994 DE 69304802 D1 24-10-1996 DE 69304802 T2 20-03-1997 ES 2093355 T3 16-12-1996 JP 8106868 A 23-04-1996 US 5557296 A 17-09-1996

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ポーラス セー ドインフェルト  
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6
- (72)発明者 ピーター イェー スネイデル  
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6
- (72)発明者 クン テー ハー エフ リーデンバウム  
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6
- Fターム(参考) 3K007 AB04 AB17 BA06 DB03

专利名称(译)	电致发光彩色显示屏		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004516630A</a>	公开(公告)日	2004-06-03
申请号	JP2002552374	申请日	2001-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ポラスセードインフェルト ピーターイエースナイデル クンテーハーエフリーデンバウム		
发明人	ポラス セードインフェルト ピーター イェー スナイデル クン テー ハー エフ リーデンバウム		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3218		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03		
优先权	2000204644 2000-12-20 EP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

电致发光的彩色显示面板的每个像素内的彩色部分的位置排列与至少一个相邻像素内的彩色部分的位置排列不同。这创造了观看者感受到的改进的图像质量，尤其是当在低分辨率显示器上显示运动图像时。本发明的优选实施例是一种电致发光显示面板，其中彩色部分排列在横跨显示面板的对角线上的连续线上。

