

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4488709号
(P4488709)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl.	F 1	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	338
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30	365Z
H05B 33/12 (2006.01)	G09F 9/30	390C
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/12	B
請求項の数 3 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-337924 (P2003-337924)
 (22) 出願日 平成15年9月29日(2003.9.29)
 (65) 公開番号 特開2005-108528 (P2005-108528A)
 (43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)
 審査請求日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 松本 昭一郎
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
 審査官 磯貝 香苗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

特定色で発光する有機EL素子を含む画素を3種類有し、同一色の画素が列方向に並ぶようにマトリクス状に配列したストライプ型の有機ELパネルであって、

特定の2種類の色の隣接画素列の間に1本の電源ラインを配置し、この電源ラインにより2列の画素の有機EL素子に対し電源供給を行い、

他の1種類の色の画素列に沿って1本の他の電源ラインを配置し、この他の電源ラインにより当該他の1種類の色の画素の有機EL素子に対し電源供給を行い、

かつ前記特定の2色は、各色の有機EL素子の発光における電流効率に基づき、対応する電源ラインの最大電流量が、他の1種類の色の画素に対応する他の電源ラインの最大電流量に近づくように選択されることを特徴とする有機ELパネル。

10

【請求項2】

特定色で発光する有機EL素子を含む画素を4種類有し、同一色の画素が列方向に並ぶようにマトリクス状に配列したストライプ型の有機ELパネルであって、

特定の2種類の色の隣接画素列の間に1本の電源ラインを配置し、この電源ラインにより2列の画素の有機EL素子に対し電源供給を行い、

他の2種類の色の画素列の間に1本の他の電源ラインを配置し、この他の電源ラインにより当該他の2種類の色の画素の有機EL素子に対し電源供給を行い、

かつ前記特定の2色は、各色の有機EL素子の発光における電流効率に基づき、対応する電源ラインの最大電流量が、他の2種類の色の画素に対応する他の電源ラインの最大電

20

流量に近づくように選択されることを特徴とする有機 E L パネル。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の有機 E L パネルにおいて、

前記画素の色は、R (赤)、G (緑)、B (青)、W (白) の 4 種類であり、

前記電源ラインの 1 つは、有機 E L 素子の発光における電流効率の最大の色の画素の列と、最小の色の画素の列とで共用されることを特徴とする有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特定色で発光する有機 E L 素子を含む画素を少なくとも 3 種類有し、同一色の画素が列方向に並ぶようにマトリクス状に配列したストライプ型の有機 E L パネルに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、液晶ディスプレイに代わる次世代のフラットディスプレイの 1 つとして有機エレクトロルミネッセンス (以下 E L という) ディスプレイが注目されている。このディスプレイパネル (以下有機 E L パネルという) では、各画素に用いる有機発光層の発光材料を変更することで、各画素の発光色を決定できる。そこで、各画素の発光色を異ならせて、R G B 表示を行うことができる。

【0003】

20

このような有機 E L パネルにおいて、明るい表示を行うためには、各有機 E L 素子に供給する電流量を多くすればよい。しかし、電流量を多くすれば、それだけ有機 E L 素子の寿命が短くなるという問題がある。そこで、各画素中における発光領域の面積 (開口率) をできるだけ大きくしたいという要求がある。開口率を高くすることで、有機 E L 素子に流す電流を比較的小さく抑えつつ、明るい表示が行える。

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 290441 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

ここで、開口率を上げるということは、各画素における有機 E L 素子の発光領域の占める割合を上げることである。アクティブタイプの有機 E L パネルでは、各画素に有機 E L 素子を駆動するために最低 2 つの T F T が設けられており、列方向に各画素に輝度データを供給するデータラインおよび各画素の有機 E L 素子の駆動電流を供給する電源ラインの 2 本が配置され、また行方向に画素を選択するための選択ライン (ゲートライン) が配置される。従って、これら配線の部分を発光領域とすることはできない。また、各画素には、選択ラインによってオンオフされ、データラインの電圧を保持容量に供給する選択 T F T と、保持容量に保持した電圧に応じた駆動電流を電源ラインから有機 E L 素子に供給する駆動 T F T が設けられており、T F T を配置した部分は発光領域に使えない。そこで、開口率が低くなるという問題がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、特定色で発光する有機 E L 素子を含む画素を少なくとも 3 種類有し、同一色の画素が列方向に並ぶようにマトリクス状に配列したストライプ型の有機 E L パネルであって、特定の 2 種類の色の画素列の間に 1 本の電源ラインを配置し、この電源ラインにより 2 列の画素の有機 E L 素子に対し電源供給を行い、

かつ前記特定の 2 色は、各色の有機 E L 素子の発光における電流効率に基づき、対応する電源ラインの最大電流量が他の電源ラインの最大電流量に近づくように選択されることを特徴とする。

【0007】

50

また、前記画素の色は、R（赤）、G（緑）、B（青）、W（白）の4種類であり、前記電源ラインの1つは、有機EL素子の発光における電流効率の最大の色の画素の列と、最小の色の画素の列とで共用され、前記電源ラインの他の1つは、他の色の画素の列で共用されることが好適である。

【発明の効果】

【0008】

このように、本発明によれば、電源ラインを2つの画素列で共用することができる。2本の電源ラインを1本にした場合、基本的には、ライン幅を2倍にしなければならないが、配線幅の余裕には、比率だけでなく絶対的な余裕幅も必要で、1本にまとめることによって配線幅を若干小さくできる。

10

【0009】

また、通常の場合には、電源ラインとデータラインの2つのラインが画素列間に配置され、これら配線間には、デザインルールに基づく所定の間隔が必要である。電源ラインを共用することによって、2配線間の間隔を省略することができる。これによって画素列間の距離を小さくでき、開口率を改善することができる。

【0010】

また、電源ラインを共用する画素列の色を選択して、各電源ラインの最大電流量が近づき、共用する電源ラインが他に比べ非常に幅広になることを防止することができ、効率的な電流供給を維持することができる。

【0011】

20

さらに、RGBWの4種類の画素を有する場合には、2色の画素列同士がそれぞれ1本の電源ラインを共用して、バランスのよい配置を得ることができる。そして、電流効率最大の色と最小の色の画素列によって1つの電源ラインを共用し、他の色により他の電源ラインを共用することで、電源ラインの線幅を比較的同様の大きさにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0013】

図1には、実施形態の構成が模式的に示してある。データラインDLは、画素1列に対応して1本設けられるが、1つおきの画素列間に2本ずつ配置されている。また、電源ラインPLは、データラインDLが設けられていない画素列間に設けられる。また、ゲートラインGLは、各画素行間に設けられている。

30

【0014】

各画素には、選択TF T1、駆動TF T2、保持容量3、および有機EL素子4が設けられている。選択TF T1は、この例ではpチャネルTF Tであり、ソースがデータラインDLに接続され、ドレインが駆動TF T2のゲートに接続され、ゲートがゲートラインGLに接続されている。駆動TF T2は、この例ではpチャネルTF Tであり、ソースが電源ラインPLに接続され、ドレインが有機EL素子4のアノードに接続されている。有機EL素子4のカソードはグランドに接続されている。また、駆動TF T2のゲートには、保持容量3の一端が接続され、保持容量3の他端は保持容量ラインSLに接続されている。

40

【0015】

従って、ゲートラインGLを低レベル(L)にすることによって、その行の選択TF T1がオンする。この状態で、各列のデータラインDLに順次該当列の画素データを供給することで、駆動TF T2のゲートが画素データの電圧に設定され、この電圧が保持容量3に保持される。そこで、画素データに応じた電流が電源ラインPLから駆動TF T2を介し、有機EL素子4に供給され、画素データに応じた発光が行われる。

【0016】

ここで、本実施形態では、各画素はR（赤）、G（緑）、B（青）、W（白）の4色でそれぞれ発光し、各列は同一色で発光するストライプタイプとなっている。この例では、

50

R、B、G、Wの画素が行方向に並んでいる。特に、RとBの画素はその大きさ(幅)はほぼ同一であるが、Gの画素は一番大きく、Wの画素は一番小さく設定されている。そして、電源ラインPLは、Rの画素列と、Bの画素列の間に配置されるものと、Gの画素列とWの画素列の間に配置されるものの2種類となっている。即ち、電源ラインPLは、Rの画素列とBの画素列で共用し、Gの画素列とWの画素列で共用している。

【0017】

画素の大きさは、有機EL素子4の電流効率に基づいて決定されている。ここで、電流効率とは、単位電流当たりの発光量であり、外部量子効率ともいう。本実施形態の場合、表示において利用される最大電流量に対応している。すなわち、必要最大電流が大きいほど電流効率が悪いという関係になる。この電流効率は有機EL素子4の有機発光材料など

10

【0018】

また、この例では、Wの有機EL素子4の電流効率が最も高く、Gの有機EL素子4の電流効率が最も低い。フルカラー表示における色バランスを維持するためには、電流効率の悪い色については電流量を大きくする必要がある。一方、有機EL素子4では、電流密度によってその寿命が決定されるため、各素子における電流密度を一定としたいという要求がある。そこで、電流効率の悪い色の有機EL素子4ほど面積を大きくし、各有機EL素子4の電流密度を一定に保っている。

【0019】

そして、電流効率の最も良いWと、最も悪いGの画素列で、1つの電源ラインPLを共用し、電流効率が中間の残りのR、Bの画素列で1つの電源ラインPLを共用する。これによって、各電源ラインPLにおける電流量が比較的近くなる。電源ラインPLの線幅は、最大電流量によって決定されるが、線幅には上限があり、あまり大きくできない。本実施形態のように電流量のバランスをとることで、2種類の電源ラインPLの電流量を近づけて効果的な電流供給が行える。

20

【0020】

ここで、従来の場合、各画素列に対し、1本の電源ラインPLと1本のデータラインDLが必要であり、これら2本のラインが各画素列間に配置されている。デザインルールにより、通常は各配線ライン間には、通常4 μ m程度の間隙が設けられる。ここで、1つの画素列間に2本の電源ラインPLを配置し、1本の電源ラインPLの線幅が10 μ m程度であった場合を考える。この場合、2本の電源ラインPLをあわせた幅は、24 μ mになる。本実施形態では、これを1本の電源ラインPLにまとめており、この場合に線幅15 μ m程度で良いことが分かっている。これは、2本の電源ラインPLを1本にまとめた場合、20 μ m必要になるが、絶対的な値として必要な余裕が1本のラインについて決められているため、その分、線幅を小さくできるからであり、また2本のラインの間隙の4 μ m分をあわせて、9 μ mの線幅を減少できることになる。これによって、配線配置のための面積を減少して、開口率を大きくすることができる。

30

【0021】

なお、本実施形態では、電流効率をW、R、B、Gの順番としたが、発光材料によっては、異なった順番になる。また、R、G、Bの3色の場合には、発光効率のよいRについて、電源ラインを1本として、比較的発光効率の悪いG、Bとで、1本の電源ラインを共用すればよい。

40

【0022】

図2には、具体的配置構成を示してある。選択TF T1は半導体層で形成され、そのチャネル領域1c上には、ゲートラインGLの一部が突出されてゲート電極1gとなっている。また、選択TF T1のソース1sは、コンタクトによって、上方のデータラインDLに接続されている。また、ソース領域1sの半導体層はそのまま容量電極3aとなり、これに対向して保持容量ライン(図示省略)が配置されて保持容量3が形成されている。

【0023】

容量電極3aには、コンタクトを介し、駆動TF T2のゲート電極2gが接続されてい

50

る。このゲート電極 2 g は、電源ライン P L と平行で直線状にのびており、一部は電源ライン P L の下方に配置されている。

【 0 0 2 4 】

また、駆動 T F T 2 を構成する半導体層（図中、2 s , 2 c , 2 d の部分、即ち後述の符号 2 p ）は、電源ライン P L から画素領域の内側に突出した部分に設けられたコンタクトから上方に沿ってのびた後、直角に曲がった L 字型または逆 L 字型となっている。そして、他端がコンタクトを介し、上方に位置する有機 E L 素子 4 のアノードに接続されている。

【 0 0 2 5 】

この例では、駆動 T F T 2 は p チャンネルであり、電源ライン P L に接続している部分がソース、有機 E L 素子 4 のアノードに接続している部分がドレインである。また、ゲート電極は、半導体層のソース、ドレイン間の不純物ドーピングされていないチャンネル領域を覆って形成されている。

10

【 0 0 2 6 】

このように、駆動 T F T 2 を L 字型（または逆 L 字型）にすることによって、ゲート電極 2 g の少なくとも一部を電源ライン P L の下側に配置することができ、電源ライン P L の下側空間を利用して開口率を上昇することができる。

【 0 0 2 7 】

また、有機 E L 素子 4 とのコンタクト（図中 2 s 近傍）が画素領域の内側に位置しているため、ゲート電極 2 g が直線状となり、コンタクト迂回のために、開口率が減少することを防止することができる。

20

【 0 0 2 8 】

さらに、本実施形態では、画素領域の高さを一定としたため、ゲートライン G L を直線とすることができる。また、画素領域の幅を変更したが、ストライプ型のため、電源ライン P L およびデータライン D L を直線とすることも可能となっている。さらに、画素領域の内部の発光領域の形状を変更することで、発光領域の効率的な配置を達成している。例えば、G の画素では、画素領域の幅が広いと、補助容量 3 を選択 T F T 1 の側方にも設け、発光領域を上の方にまで延ばし、画素領域を有効に利用している。

【 0 0 2 9 】

また、駆動 T F T の大きさはすべて同一とするとともに、電源ラインとの構成についても同一にしている。すなわち、図における駆動 T F T 2 の電源ライン P L との接続点（コンタクト）および有機 E L 素子 4 との接続点（コンタクト）はすべて上下方向同一の位置であり、また電源ライン P L からみて同一の位置にある。従って、各画素において、駆動 T F T 2 による電流供給能力を容易に揃えることができる。

30

【 0 0 3 0 】

なお、図 2 において、有機 E L 素子 4 は、透明電極の部分について二点鎖線で示してあるが、図を見やすくするために、小さめに記載してある。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、1 画素の発光領域と駆動 T F T の部分の構成を示す断面図（図 2 の X - X 断面図）であり、L 字型の駆動 T F T 2 に沿って直角に曲がる線についての断面を示している。ガラス基板 3 0 上には、S i N と S i O₂ の積層からなるバッファ層 1 1 が全面に形成され、その上に所定のエリア（T F T を形成するエリア）にポリシリコンの半導体層（能動層）2 p が形成される。

40

【 0 0 3 2 】

能動層 2 p およびバッファ層 1 1 を覆って全面にゲート絶縁膜 1 3 が形成される。このゲート絶縁膜 1 3 は、例えば S i O₂ および S i N を積層して形成される。このゲート絶縁膜 1 3 上方であって、チャンネル領域 2 c の上に例えば C r のゲート電極 2 g が形成される。そして、ゲート電極 2 g をマスクとして、能動層 2 p へ不純物をドーピングすることで、この能動層 2 p には、中央部分のゲート電極の下方に不純物がドーピングされていないチャンネル領域 2 c、その両側に不純物のドーピングされたソース領域 2 s およびドレイン領域 2 d が

50

形成される。

【0033】

そして、ゲート絶縁膜13およびゲート電極2gを覆って全面に層間絶縁膜15が形成され、この層間絶縁膜15内部にソース領域2s、ドレイン領域2dの上部にコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、層間絶縁膜15の上面に配置されるソース電極53、およびドレイン電極26が形成される。なお、ソース電極53には、電源ライン(図示せず)が接続される。ここで、このようにして形成された駆動TF Tは、この例ではpチャネルTF Tであるが、nチャネルTF Tとすることもできる。

【0034】

層間絶縁膜15を覆って、全面に平坦化膜17が形成され、この平坦化膜17の上に有機EL素子4の陽極として機能する透明電極61が設けられる。また、ドレイン電極26の上方の平坦化膜17には、これらを貫通するコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、ドレイン電極26と透明電極61が接続される。

10

【0035】

なお、層間絶縁膜15および平坦化膜17には、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるが、TEOSなどの無機膜を利用することも可能である。また、ソース電極53、ドレイン電極26は、アルミなどの金属が利用され、透明電極61には通常ITOが利用される。

【0036】

透明電極61の上には、全面に形成されたホール輸送層62、発光領域より若干大きめに形成された有機発光層63、全面に形成された電子輸送層64からなる有機層65と、全面に形成された金属製(例えば、アルミ(Al))の対向電極66が陰極として形成されている。

20

【0037】

透明電極61の周辺部分上のホール輸送層62の下方には、平坦化膜67が形成されており、この平坦化膜67によって、各画素の発光領域が透明電極61上であって、ホール輸送層62が透明電極61と直接接している部分が限定され、ここが発光領域となる。なお、平坦化膜67にも、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるがTEOSなどの無機膜を利用することも可能である。

【0038】

なお、ホール輸送層62、有機発光層63、電子輸送層64には、有機EL素子に通常利用される材料が使用され、有機発光層63の材料(通常はドーパント)によって、発光色が決定される。例えば、ホール輸送層62にはNPB、赤色の有機発光層63にはTBADN+DCJT B、緑色の有機発光層63にはAlq3+CFDMQA、青色の有機発光層63にはTBADN+TBP、電子輸送層64にはAlq3等が用いられる。

30

【0039】

このような構成において、ゲート電極2gの設定電圧に応じて、駆動TF T2がオンすると、電源ラインからの電流が、透明電極61から対向電極66に流れ、この電流によって有機発光層63において、発光が起こり、この光が、透明電極61、平坦化膜17、層間絶縁膜15、ゲート絶縁膜13、およびガラス基板30を通過し、図における下方に射出される。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】実施形態の平面構成を模式的に示す図である。

【図2】実施形態の平面構成を示す図である。

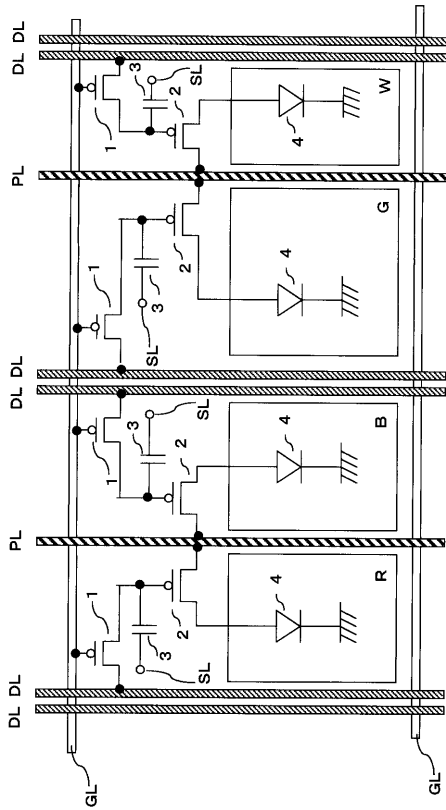
【図3】実施形態の要部の断面を示す図である。

【符号の説明】

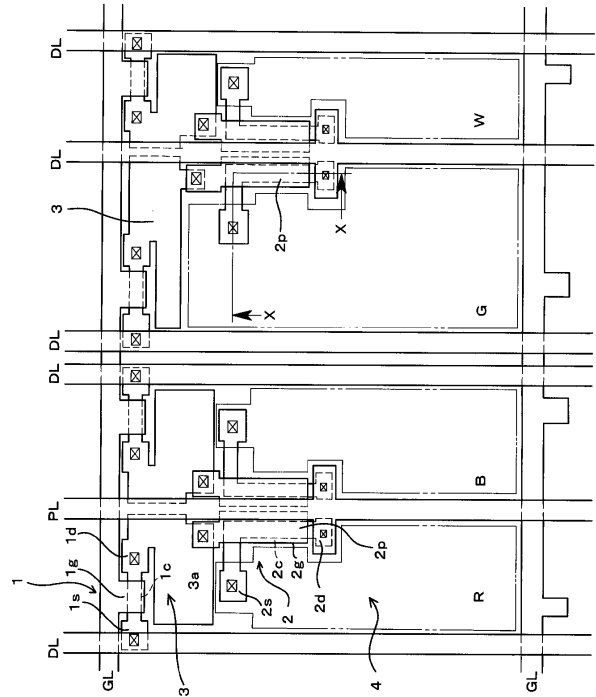
【0041】

1 選択TF T、2 駆動TF T、3 保持容量、4 有機EL素子。

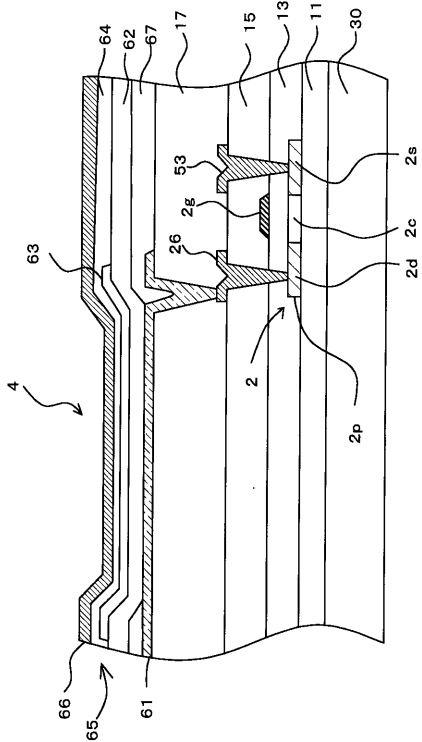
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/14 A

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 2 4 6 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 7 1 1 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
H 0 5 B 3 3 / 2 6
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 1 L 5 1 / 5 0
H 0 5 B 3 3 / 1 2

专利名称(译)	有机EL面板		
公开(公告)号	JP4488709B2	公开(公告)日	2010-06-23
申请号	JP2003337924	申请日	2003-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	松本昭一郎		
发明人	松本 昭一郎		
IPC分类号	H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/12 H01L51/50 G09G3/10 G09G3/30 H05B3/08 H05B33/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3276 G09G2300/0452 G09G2300/0842 H01L27/3213		
FI分类号	H05B33/26.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.390.C H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/302.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/BA06 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA02 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC36 3K107/DD02 3K107/DD39 3K107/EE04 5C094/AA07 5C094/BA03 5C094/BA29 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/EA07		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2005108528A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：增加有机EL面板的孔径比。Z SOLUTION：R，G，B和W四种颜色的像素均以条纹状排列。数据线DL布置在交替像素之间，每行两条线；电源线PL在没有布置数据线DL的像素之间布置一条线。共用一条电源线PL的一对像素线中的一条用于具有最佳电流效率的颜色，而另一条用于具有最差电流效率的颜色。共用另一条电源线PL的一对像素线用作具有中间电流效率的两种颜色的像素线。Z

【图3】

