

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-108911

(P2010-108911A)

(43) 公開日 平成22年5月13日(2010.5.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 D	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-161615 (P2009-161615)
 (22) 出願日 平成21年7月8日 (2009.7.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-254246 (P2008-254246)
 (32) 優先日 平成20年9月30日 (2008.9.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 竹下 耕二
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 (72) 発明者 清水 貴央
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 (72) 発明者 木村 祥平
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 (72) 発明者 北爪 栄一
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

最終頁に続く

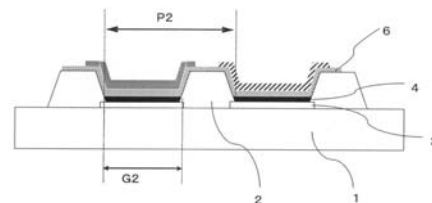
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ウェットコーティング法で形成される有機層、特にインターレイヤの膜厚の均一性を向上させることで、発光ムラを低減させた有機ELディスプレイパネルおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板上に形成された隔壁2と、この隔壁によって区画された短辺と長辺とを有する副画素と、複数の副画素で構成される画素とを備え、副画素に第一の有機層6と、発光層5である第二の有機層とを少なくとも形成する有機ELディスプレイパネルの製造方法であって、第一の有機層を副画素列の短辺方向に印刷してストライプ状に形成する工程と、第二の有機層を副画素列の長辺方向に印刷して形成する工程と、を有する有機ELディスプレイパネルの製造方法とする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に画素電極と、隔壁と、該隔壁によって区画された短辺と長辺とを有する副画素と、複数の前記副画素で構成される画素とを備え、前記副画素に第一の有機層と、発光層である第二の有機層とを少なくとも形成する有機 E L ディスプレイパネルの製造方法において、

前記第一の有機層を、副画素列の短辺方向にストライプ状に印刷することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記画素電極上に正孔輸送層を有し、前記第一の有機層が、前記正孔輸送層と有機発光層の間に形成されるインターレイヤであることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

10

【請求項 3】

前記第一の有機層は、副画素列の長辺方向のピッチに対応する複数のストライプ状のラインで印刷することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記第一の有機層は、全画素に一括で印刷することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記第二の有機層を副画素列の長辺方向にストライプ状に印刷して形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

20

【請求項 6】

複数のストライプ状の凸部を有する凸版によってインキを基板上に転写し、第一の有機層を形成することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】

前記複数のストライプ状の凸部のピッチが、副画素列の長辺方向のピッチに対応していることを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

30

【請求項 8】

基板上に画素電極と、隔壁と、該隔壁によって区画された短辺と長辺とを有する副画素と、複数の前記副画素で構成される画素とを備え、

副画素列の短辺方向にストライプ状に形成された有機層と、

副画素列の長辺方向にストライプ状に同一の発光色毎に配列された発光層と、

を有する有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 9】

ディスプレイの精細度が 70 ~ 200 p p i であることを特徴とする請求項 8 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下有機 E L 素子とする）に関し、特に有機層の少なくとも一層を凸版印刷法によって形成する有機 E L 素子を用いたディスプレイパネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 素子は、二つの対向する電極の間に有機発光材料からなる発光層が形成され、発光層に電流を流すことで発光させるものであるが、効率よく発光させるには発光層の膜厚が重要であり、100nm 程度の薄膜にする必要がある。さらに、これを R（赤）、G

50

(緑)、B(青)等の発光色で色分けしてディスプレイ化するには高精細にパターンニングする必要がある。

【0003】

発光層を形成する有機発光材料には、低分子材料と高分子材料があり、一般に低分子材料は抵抗加熱蒸着法等により薄膜形成し、このときに微細パターンのマスクを用いてパターンニングするが、この方法では基板が大型化すればするほどパターンニング精度が出難いという問題がある。

【0004】

そこで、最近では有機発光材料に高分子材料を用い、有機発光材料を溶剤に分散または溶解させて塗工液にし、これをウェットコーティング法で薄膜形成する方法が試みられるようになってきている。薄膜形成するためのウェットコーティング法としては、スピコート法、バーコート法、突出コート法、ディップコート法等があるが、高精細にパターンニングしたりRGB3色に塗り分けしたりするためには、これらのウェットコーティング法では難しく、塗り分け・パターンニングを得意とする印刷法による薄膜形成が最も有効であると考えられる。実際に印刷法による試みとして、オフセット印刷による方法(特許文献1)、凸版印刷による方法(特許文献2)などが提唱されている。

10

【0005】

また、有機発光材料に高分子材料を用いる高分子有機EL素子の基本的な構成としては、陽極及び陰極、これらに挟持される、正孔輸送層、インターレイヤ、発光層、電子注入層などの発光媒体層を順次積層した構成をとるのが一般的である。このうち有機化合物からなる層を単に有機層と呼ぶことにする。

20

【0006】

この発光媒体層において、正孔輸送層と発光層の間にバッファ層として形成されるインターレイヤは、正孔の輸送性を高める効果と、陰極側から移動してきた電子をブロックする効果が期待される層であり、実際にインターレイヤを設けることで、有機EL素子の効率や寿命が向上することが確認されている。

【0007】

インターレイヤに用いられる高分子材料は、発光層を形成する材料と同じように、有機溶剤に溶解させて塗工液にすることが可能であり、従って、ウェットコーティング法で薄膜形成することが可能である。また、インターレイヤは発光層のようにRGB3色に塗分けする必要がないことから、スピコート法、バーコート法、突出コート法、ディップコート法等の基板全面に一括塗布する方法でも、ディスプレイ用パネルを作成することは可能である。

30

【0008】

しかしながら、実際のディスプレイ用パネル基板においては、電極にコンタクトするための取出し配線部分や駆動用ドライバーに接続させる部分など、有機層が塗布されていると不具合生じる部分があり、全面塗布した場合、後から不要部分の有機層を除去する必要がある。

【0009】

また、発光層はこのインターレイヤ上に形成されるため、インターレイヤの成膜状態によって、発光層の成膜一状態も変化してしまう。すなわち、インターレイヤの膜厚が不均一であると、表面の凹凸や濡れ性の不均一性のために発光層の膜厚も不均一になり、発光ムラが生じてしまう。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2001-93668公報

【特許文献2】特開2001-155858公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 1 1 】

そこで本発明では、ウェットコーティング法で形成される有機層、特にインターレイヤの膜厚の均一性を向上させることで、発光ムラを低減させた有機ELディスプレイパネルおよびその製造方法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 2 】

上記目的を達成するためになされた請求項1に係る発明は、基板上に画素電極と、隔壁と、該隔壁によって区画された短辺と長辺とを有する副画素と、複数の前記副画素で構成される画素とを備え、前記副画素に第一の有機層と、発光層である第二の有機層とを少なくとも形成する有機ELディスプレイパネルの製造方法において、前記第一の有機層を、副画素列の短辺方向にストライプ状に印刷することを特徴とする有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

10

また請求項2に係る発明は、前記画素電極上に正孔輸送層を有し、前記第一の有機層が、前記正孔輸送層と有機発光層の間に形成されるインターレイヤであることを特徴とする請求項1記載の有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

また請求項3に係る発明は、前記第一の有機層は、副画素列の長辺方向のピッチに対応する複数のストライプ状のラインで印刷することを特徴とする請求項1又は2に記載の有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

また請求項4に係る発明は、前記第一の有機層は、全画素に一括で印刷することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

20

また請求項5に係る発明は、前記第二の有機層を副画素列の長辺方向にストライプ状に印刷して形成する工程を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

また請求項6に係る発明は、複数のストライプ状の凸部を有する凸版によってインキを基板上に転写し、第一の有機層を形成することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

また請求項7に係る発明は、前記複数のストライプ状の凸部のピッチが、副画素列の長辺方向のピッチに対応していることを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイパネルの製造方法である。

30

また請求項8に係る発明は、基板上に画素電極と、隔壁と、該隔壁によって区画された短辺と長辺とを有する副画素と、複数の前記副画素で構成される画素とを備え、副画素列の短辺方向にストライプ状に形成された有機層と、副画素列の長辺方向にストライプ状に同一の発光色毎に配列された発光層と、を有する有機ELディスプレイパネルである。

また請求項9に係る発明は、ディスプレイの精細度が70～200ppiであることを特徴とする請求項8に記載の有機ELディスプレイパネルである。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明では、発光層の下層に形成される有機層、特にインターレイヤを副画素の所定の方向にストライプ状に印刷して形成することにより、当該有機層の膜厚を均一に成膜することができる。このため、発光層の膜厚を安定させることができ、発光ムラを低減させることができた。また、副画素の短辺方向にストライプ状に印刷することによって、複数のストライプ状のラインで一括して印刷することが可能となるため、生産性を向上させた有機ELディスプレイパネルの製造が可能となった。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】本発明の有機ELディスプレイパネル製造工程における断面図

【図2】インターレイヤ形成工程における模式図

【図3】発光層形成工程における模式図

【図4】本発明の有機ELディスプレイパネルの断面図

50

【図5】本発明に係る印刷装置の模式図

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の実施の形態を、TFT基板を用いたアクティブマトリックスタイプの有機ELディスプレイパネルを作製する場合を例に説明する。パネル作成に用いるTFT基板は、副画素電極、TFT回路、絶縁層等がすでに形成された基板を用いて、その上に隔壁、有機層、陰極、封止層を形成する例として説明する。しかし、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えばパッシブマトリックスタイプの有機ELディスプレイパネルについても本発明は適用できる。

【0016】

図1は本発明の有機EL素子製造工程における長辺方向での断面図である。基板1は、各副画素がポリイミドなどの絶縁材料からなる隔壁2によって仕切られており、よって副画素電極3上で独立したマトリクス状の開口部を有することになる。なお副画素電極はTFTに接続されるが、図では省略してある。各副画素について、発光層5を含む有機層が形成される。発光層は発光色に対応して副画素ごとに形成される。発光色としてはR（赤）、G（緑）、B（青）の3色の副画素によって1画素を構成しているものが一般的であるが、これに限られるわけではない。発光層以外の発光媒体層として、正孔輸送層、インターレイヤ、発光層、電子注入層などを任意に加えても良い。本発明では、少なくとも発光層と、発光層よりも先に成膜される有機層を備える。

以下、本発明の有機ELディスプレイパネルの製造方法に沿って説明する。説明では、正孔輸送層と、インターレイヤと、RGBの3色に対応する発光層からなる発光媒体層を例示するが、上述のようにこれに限られない。以下、印刷法で形成される発光層以外の有機層として、インターレイヤを例に説明するが、塗分けの必要としない層であれば、塗布法で形成する層に対して本発明の有機ELディスプレイパネルの製造方法を適用することができる。

【0017】

<有機ELディスプレイパネルの製造方法>

副画素電極3及び隔壁2が形成された基板1上に、まず正孔輸送層4を形成する。正孔輸送層を形成する正孔輸送材料としては、ポリアニリン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリビニルカルバゾール（PVK）誘導体、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）等が挙げられる。これらの材料は溶媒に溶解または分散させて正孔輸送材料インキとし、スピンコート法で全面塗布して薄膜形成できる。また、無機材料の正孔輸送層として、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 NiO 、 CoO 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 TiO_2 、 SnO_2 、 ThO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 及び MnO_3 等などの金属酸化物を真空蒸着法やスパッタリング法等を用いて形成することができる。

【0018】

次に、インターレイヤを形成する。インターレイヤを形成する材料は市販の高分子有機EL素子用のインターレイヤ材料を用いて、有機溶媒に溶解させてインキ化したものを用いる。インキ化に用いる有機溶媒としては、トルエン、キシレン、アニソール、メチルアニソール、テトラリン等の単独またはこれらの混合溶媒が挙げられる。

【0019】

インターレイヤを印刷で形成する場合は、発光層のように副画素ごとの塗分けは必要ないため、背景技術において説明したように、基板内で必要な部分にのみ印刷するパターン印刷さえできれば、ディスプレイの発光エリア部分は全面塗布されていても良い。しかしながら、各種のウェットコーティング法によって発光エリア部分のみを全面塗布することは困難である。一方、隔壁の各開口部（副画素）に個々に塗布する場合、後述するように副画素精細度が高くなるにつれて、高精度なパターンニングを要求されることから、位置ズレ、膜厚のバラツキ等の問題を生じる。

【0020】

10

20

30

40

50

そこで本願発明者らは、塗布形成されるインターレイヤ等の有機層を、印刷法によりストライプ状にパターン形成することにより、当該有機層の膜厚のバラツキが改善され、さらには上層に積層される有機層の膜厚についてもバラツキを抑制できることを発見した。

【0021】

図2はインターレイヤ6をストライプ状に形成した基板の模式図である。基板には隔壁2が形成され、隔壁によって区画された開口部(副画素)が配置されている。副画素は短辺と長辺とを有する長形状となっている。これは、短辺方向では複数の副画素(例えばRGBの3色の副画素)で一つの画素を構成するためである。従って、後述する発光層では、短辺方向に各発光色に対応する発光層が順番に形成された構造となる。

【0022】

インターレイヤ、あるいは副画素上にストライプ状に形成される有機層の形成は、副画素の短辺方向の副画素列に対して行なうことが好ましい。有機層は、複数のストライプ状のパターンを印刷することにより、各副画素列に対して一括して形成することが可能である。この方法によれば、ロールコート法等のベタ印刷と比較して格段に平坦性の良い有機層を形成することが可能である。しかしながら、ディスプレイが高精細になるにつれて副画素のピッチP2が狭まり、パターンが高精細になることから、均一なパターンが困難となる。発明者らのこれまでの検討では、発光層の場合には、RGBの副画素をそれぞれピッチP3でストライプ印刷する場合(図3参照)、印刷可能な画素精細度は200ppiまでが限界である。これと同様に、塗分けをしない有機層の場合には、長辺方向の副画素列で有機層をパターン形成すると、全副画素一括で印刷可能な副画素の精細度はピッチP2で決定され、200ppiとなる。よって、RGBカラーのディスプレイとして印刷可能な画素精細度は副画素の精細度の約1/3であり、60ppi程度までとなる。これ以下高精細になると、版の転写領域以外の部分にもインキが広がり、ベタ印刷同様、印刷ムラが大きくなって印刷不良を生じるおそれがある。したがって、長辺方向に有機層を印刷した場合、60ppi以上の精細度のディスプレイでは対応できないこととなる。一方、短辺方向の副画素列に対して形成する場合には、ディスプレイの精細度以上のピッチP1で形成されていることから、より高精細なディスプレイに対応することができる。例えば正方形型の画素の場合には、P1 P3となることから、長辺方向に印刷した場合の約3倍の精細度のディスプレイまで形成可能である。

【0023】

形成するインターレイヤの印刷幅W2は、発光領域の長辺方向の幅G1以上であり、副画素のピッチP1以下であれば、隔壁2上で隣り合うインターレイヤとつながっていても良い。ただし、印刷する際の版上での転写領域幅(凸版の凸部の幅)については、前述のようにピッチが狭くなると印刷不良を生じるおそれがあるので、インキが隣り合う転写領域とつながらず、独立して存在している程度の幅であることが望ましい。この場合でも、凸版の場合には隔壁上でインキを押し広げるので、隣り合う層とつながっている場合がある。

【0024】

インターレイヤ形成後に、発光層5を形成する。図3は発光層5を形成した基板の模式図である。図3では、R、G、Bに対応する発光層5R、5G、5Bがそれぞれ副画素列の長辺方向にストライプ状で順番に形成されている。パターン形成する発光層の形状は、図3のように副画素列に一致させたストライプ状、あるいは副画素に一致させたドット状でも良いが、ストライプ状であれば、長辺方向の位置合わせが容易であり好適である。発光層は、ウェットコーティング法によって形成することができ、印刷法で形成することが好ましい。また特にインターレイヤ同様、凸版印刷法で形成することが好ましい。

【0025】

発光層を形成する有機発光材料は、例えばクマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクドリン系、N, N'-ジアルキル置換キナクドリン系、ナフトリミド系、N, N'-ジアリール置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系等の発光性色素を、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の

10

20

30

40

50

高分子中に分散させたものや、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系やポリオレフィン系の高分子材料が挙げられる。これらの有機発光材料は溶媒に溶解または分散させて有機発光インキとすることができる。有機発光材料を溶解または分散させる溶媒としては、上述したインターレイヤインキと同様、単独の有機溶媒またはこれらの混合溶媒が挙げられる。

【0026】

有機発光層の形成後、陰極を形成する。陰極の材料としては、有機発光層の発光特性に応じたものを使用でき、例えば、リチウム、マグネシウム、カルシウム、イッテルビウム、アルミニウム等の金属単体やこれらと金、銀などの安定な金属との合金などが挙げられる。また、インジウム、亜鉛、錫などの導電性酸化物を用いることもできる。陰極層の形成方法としては、マスクを用いた真空蒸着法による形成方法が挙げられる。

10

【0027】

最後にこれらの有機EL構成体を、外部の酸素や水分から保護するために、ガラスキャップや接着剤などを用いて密封封止し、有機ELディスプレイ用の素子パネルを得ることができる。

【0028】

<有機ELディスプレイパネルの構造>

図4は、図3のSのラインで基板を切断した場合の本発明の有機ELディスプレイパネルの断面図である。インターレイヤ6は、副画素短辺方向でストライプ状に形成されているため、短辺方向においては、副画素内及び隔壁上で連続した構成となっている。発光層5は、インターレイヤ上に形成される。発光層は、副画素ごと塗り分けて形成されるが、図に示すように多少隔壁2に乗り上げて良い。

20

【0029】

本発明の構成によれば、次のような作用効果を有する。すなわち副画素の長辺において発光層の下にある層が副画素内及び隔壁上に跨って形成されていることにより、発光層形成領域における表面の濡れ性が均一となり、発光層の膜厚の均一性が向上する。

【0030】

<有機層の印刷方法>

基板上に発光層やインターレイヤを形成するための印刷法としては、グラビア印刷法等のように金属製の印刷版等の硬い版を用いる方法は不向きであり、弾性を有するゴムブランケットを用いるオフセット印刷法や同じく弾性を有するゴム版や樹脂版を用いる凸版印刷法が適正である。したがって、ディスプレイ化においては、インターレイヤも塗工部分を選択してパターン塗布できる印刷法を用いるのが望ましい。

30

【0031】

高分子の有機発光材料やインターレイヤ材料は、水、アルコール系の溶剤に対する溶解性が悪く、塗工液（以下インキと記す）化するには、有機溶剤を用いて溶解、分散させる必要があり、中でも、トルエンやキシレンその他の有機溶剤が好適である。したがって、有機発光材料やインターレイヤ材料のインキ（以下有機ELインキと記す）は有機溶剤のインキとなっている。ところが、オフセット印刷に用いるゴムブランケットはトルエンやキシレン有機溶剤によって膨潤や変形を起こしやすいという問題がある。ブランケットに使用されるゴムの種類はオレフィン系のゴムからシリコン系のゴムまで多様であるが、いずれのゴムもトルエン、キシレンその他の溶剤に対して耐性がなく、膨潤や変形が起こりやすく、有機ELインキの印刷には不向きである。

40

【0032】

また、弾性を有する凸版を使用する凸版印刷方式にも、ゴム製の版を用いるフレキソ印刷方式と樹脂性の版を用いる樹脂凸版方式があるが、このうち水現像タイプの樹脂凸版を用いる方式であれば、トルエン、キシレン、その他の有機溶剤に対する耐性も高く、有機層インキの印刷に使用可能である。以上に述べた理由から、ガラス基板のような硬い基材の上に、トルエン、キシレン等の芳香族溶剤からなる有機層材料インキを印刷する方式としては、水現像タイプの樹脂凸版を用いる凸版印刷方式が最適である。

50

【0033】

本発明における樹脂版を構成する水現像タイプの感光性樹脂としては、例えば親水性のポリマーと不飽和結合を含むモノマーいわゆる架橋性モノマー及び光重合開始剤を構成要素とするタイプが挙げられる。このタイプでは、親水性ポリマーとしてポリアミド、ポリビニルアルコール、セルロース誘導体等が用いられる。また、架橋性モノマーとしては、例えばビニル結合を有するメタクリレート類が挙げられ、光重合開始剤としては例えば芳香族カルボニル化合物が挙げられる。中でも、印刷適正の面からポリアミド系の水現像タイプの感光性樹脂が好適である。

【0034】

有機層の形成に用いる印刷機は、平板に印刷する方式の凸版印刷機であれば使用可能であるが、以下に示すような印刷機が望ましい。図5に印刷機構の概略図を示した。本製造装置は、インクタンク16とインキチャンパー12とアニロックスロール11と樹脂凸版を取り付けした版胴8を有している。インクタンク16には、溶剤で希釈されたインターレイヤ材料インキまたは有機発光インキが収容されており、インキチャンパー12にはインクタンク16よりインターレイヤ材料インキまたは有機発光インキが送り込まれるようになっている。アニロックスロール11は、インキチャンパー12のインキ供給部及び版胴8に接して回転するようになっている。

10

【0035】

アニロックスロール11の回転にともない、インキチャンパーから供給されたインキはアニロックスロール表面に均一に保持されたあと、版胴に取り付けされた樹脂凸版の凸部に均一な膜厚で転移する。さらに、被印刷基板は摺動可能な基板固定台上に固定され、版のパターンと基板のパターンの位置調整機構により、位置調整しながら印刷開始位置まで移動して、版胴の回転に合わせて版の凸部が基板に接しながらさらに移動し、基板の所定位置にパターンングしてインキを転移する。

20

【0036】

インターレイヤ等の塗り分けを必要としない有機層の場合、長辺方向のピッチW1と同じピッチのストライプラインの凸部が形成された凸版で印刷することにより、一括でパターンを形成することが可能である。

【0037】

発光層の場合、副画素のRGB配列が直線状のストライプ配列であれば、印刷法でRGBを塗りわけして発光層を形成するのに、ストライプ状に発光層を印刷することが可能である。すなわち、TFT基板の各副画素は格子状に隔壁で仕切られているが、発光層は副画素列毎にストライプ状の連続したラインで印刷して形成することが可能である。このとき、RGBの各1色ずつ印刷してゆくから、3色形成するには3回の印刷が必要である。RGBフルカラーのディスプレイの場合、それぞれRGBの副画素が存在し、RGB各1色ずつを印刷する場合のストライプラインのピッチは1画素分のピッチP3と同じになる。

30

【0038】

上記有機層と発光層は同じ版材、同じ印刷機を用いて印刷できる。ただし、図3に示したように、発光層が副画素の長辺方向に印刷するのに対して、インターレイヤ等の有機層は、これに垂直な方向（短辺方向）で印刷する。従って、印刷方向は、発光層印刷する場合の基板の設置方向に対して、基板を90度回転させて設置することで実現する。

40

【実施例】

【0039】

<実施例1>

本発明の実施例を説明する。本実施例においては、既に画素電極、取り出し電極、TFT回路をおよび回路を保護するためのSiNx膜からなる絶縁層およびポリイミドからなる隔壁を備え、当該ポリイミドからなる隔壁は画素を仕切るように形成されているTFT基板を用いて、その上に正孔輸送層、インターレイヤ、発光層、陰極を順次形成して、アクティブマトリックス方式の有機ELディスプレイパネルを作成した。

50

【 0 0 4 0 】

用いた T F T 基板の画素精細度は 1 4 0 p p i で、従って画素ピッチは 1 8 1 μ m であり、隔壁で仕切られた R G B 副画素の開口部のサイズは、縦方向 9 0 μ m、横方向 3 0 μ m の長方形の開口部であった。ここで言う縦方向は R G B ストライブの方向と同一であり、横方向は R G B ストライブに対して垂直な方向である。

【 0 0 4 1 】

正孔輸送層は、T F T 基板上に P E D O T / P S S の水分散液をスピコート法で塗布して膜厚 5 0 n m の薄膜を得ることで形成した。

【 0 0 4 2 】

インターレイヤは、住友化学株式会社製のインターレイヤ材料を濃度 1 % になるようにキシレンに溶解させたインキを用い、凸版印刷法で印刷して形成した。このとき用いた樹脂凸版は、凸部のラインがピッチ 1 8 1 μ m、幅 7 0 μ m でストライブに形成されるよう製版したものであった。この版を用いて、T F T 基板の R G B 画素のストライブ方向に対して垂直な方向にインターレイヤのストライブが形成されるように印刷した。このように印刷したことで、インターレイヤは 1 回の印刷で一括して全画素に印刷できた。

10

【 0 0 4 3 】

発光層は有機発光材料であるポリフルオレン系の R 材料、G 材料、B 材料をそれぞれ濃度 1 . 5 % になるようにキシレンに溶解させた R G B 3 色の有機発光インキを用い、凸版印刷法で印刷した。発光層印刷に用いた樹脂凸版は、凸部のラインのピッチが 1 8 1 μ m、幅 3 0 μ m でストライブに形成されたており、この版を用いて、R G B の各副画素ごとに、R G B ストライブと平行な方向で、各色を 3 回に分けて印刷した。

20

【 0 0 4 4 】

その上に C a、A l からなる陰極層を抵抗過熱蒸着法により真空蒸着して形成した。最後にこれらの有機 E L 構成体を、外部の酸素や水分から保護するために、ガラスキャップと接着剤を用いて密閉封止し、有機 E L ディスプレイ用素子パネルを作成した。

【 0 0 4 5 】

得られたパネルの表示部の周縁部には、各画素電極に接続されている陽極側および陰極側それぞれの取り出し電極があり、これらをドライバーを介して駆動装置に接続することでパネルの点灯表示確認を行い、発光状態のチェックを行った。

【 0 0 4 6 】

このようにして、インターレイヤを一括印刷によって作製したパネル 1 0 枚について、インターレイヤの膜厚分布および発光ムラを観察したが、パネル内のインターレイヤの膜厚分布は均一で、発光状態も均一であった。

30

【 0 0 4 7 】

< 実施例 2 >

実施例 2 においては、画素精細度 2 0 0 p p i、画素ピッチ 1 2 7 μ m で、隔壁で仕切られた R G B 副画素の開口部のサイズは、縦方向 6 3 μ m、横方向 2 1 μ m の長方形である T F T 基板を用い、インターレイヤの印刷には、凸部のラインがピッチ 1 2 7 μ m、幅 5 0 μ m でストライブに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、T F T 基板の R G B 画素のストライブ方向に対して垂直な方向にインターレイヤのストライブが形成されるように印刷を行った。このように印刷したことで、実施例 2 でもインターレイヤは 1 回の印刷で一括して全画素に印刷できた。

40

【 0 0 4 8 】

発光層の印刷には、凸部のラインがピッチ 1 2 7 μ m、幅 2 0 μ m でストライブに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、R G B の副画素毎に、R G B ストライブと平行な方向で、各色を 3 回に分けて印刷した。

【 0 0 4 9 】

その他は実施例 1 と同様にして有機 E L ディスプレイパネルを作成した。実施例 2 でも、このようにしてインターレイヤを一括印刷によって作製したパネル 1 0 枚について、インターレイヤの膜厚分布および発光ムラを観察したが、パネル内のインターレイヤの膜厚

50

分布は均一で、発光状態も均一であった。

【0050】

<実施例3>

実施例3においては、画素精細度70ppi、画素ピッチ362 μ mで、隔壁で仕切られたRGB副画素の開口部のサイズは、縦方向180 μ m、横方向60 μ mの長方形であるTFT基板を用い、インターレイヤの印刷には、凸部のラインがピッチ362 μ m、幅140 μ mでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、TFT基板のRGB画素のストライプ方向に対して垂直な方向にインターレイヤのストライプが形成されるように印刷を行った。このように印刷したことで、実施例3でもインターレイヤは1回の印刷で一括して全画素に印刷できた。

10

【0051】

発光層の印刷には、凸部のラインがピッチ362 μ m、幅60 μ mでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、RGBの副画素毎に、RGBストライプと平行な方向で、各色を3回に分けて印刷した。その他は実施例1と全く同様にして有機ELディスプレイパネルを作成した。

【0052】

実施例3でも、このようにしてインターレイヤを一括印刷によって作製したパネル10枚について、インターレイヤの膜厚分布および発光ムラを観察したが、パネル内のインターレイヤの膜厚分布は均一で、発光状態も均一であった。

【0053】

<比較例1>

比較例1においては、画素精細度70ppi、画素ピッチ362 μ mで、隔壁で仕切られたRGB副画素の開口部のサイズは、縦方向180 μ m、横方向60 μ mの長方形であるTFT基板を用い、インターレイヤの印刷には、凸部のラインがピッチ121 μ m、幅60 μ mでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、TFT基板のRGB画素のストライプ方向に平行な方向にインターレイヤのストライプが形成されるように印刷を行った。このようにして、比較例1では、RGB画素ストライプと平行な方向への1回の印刷で一括して全画素にインターレイヤ印刷を試みた。

20

【0054】

発光層の印刷には、凸部のラインがピッチが362 μ m、幅60 μ mでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、RGBの副画素毎に、RGBストライプと平行な方向で、各色を3回に分けて印刷した。

30

その他は実施例1と全く同様にして有機ELディスプレイパネルを作成した。

【0055】

このようにしてインターレイヤをRGBストライプ方向と平行な方向への一括印刷によって作製したパネル10枚について、インターレイヤの膜厚分布および発光ムラを観察したが、パネル内のインターレイヤの膜厚分布は実施例1~3で作製したパネルに比べて不均一で、発光状態もムラが観察された。

【0056】

<比較例2>

比較例2においては、画素精細度140ppi、画素ピッチ181 μ mで、隔壁で仕切られたRGB副画素の開口部のサイズは、縦方向90 μ m、横方向30 μ mの長方形であるTFT基板を用い、インターレイヤの印刷には、凸部のラインがピッチ60 μ m、幅30 μ mでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、TFT基板のRGB画素のストライプ方向に平行な方向にインターレイヤのストライプが形成されるように印刷を行った。

40

【0057】

このようにして、比較例2では、RGB画素ストライプと平行な方向への1回の印刷で一括して全画素にインターレイヤ印刷を試みた。しかし、凸版の凹部の幅が30.4 μ mと狭いことにより、凹部へのインキの入り込みが激しく、正常なストライプラインが形成

50

できず、パネル作製を中止した。

【0058】

<参考例>

参考例においては、画素精細度220ppi、画素ピッチ115μmで、隔壁で仕切られたRGB副画素の開口部のサイズは、縦方向57μm、横方向19μmの長方形であるTFT基板を用い、インターレイヤの印刷には、凸部のラインがピッチ115μm、幅45μmでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、TFT基板のRGB画素のストライプ方向に対して垂直な方向にインターレイヤのストライプが形成されるように印刷を行った。このようにして、参考例では、RGB画素ストライプと垂直な方向への1回の印刷で一括して全画素にインターレイヤ印刷を試みた。

10

【0059】

発光層の印刷には、凸部のラインがピッチが115μm、幅19μmでストライプに形成されるよう製版した樹脂凸版を用いて、RGBの副画素毎に、RGBストライプと垂直な方向で、各色を3回に分けて印刷した。

その他は実施例1と全く同様にして有機ELディスプレイパネルを作成した。

【0060】

このようにしてインターレイヤをRGBストライプ方向と平行な方向への一括印刷によって作製したパネル10枚について、インターレイヤの膜厚分布および発光ムラを観察したが、パネル内のインターレイヤの膜厚分布は実施例1~3で作製したパネルに比べて不均一で、発光状態もムラが観察された。

20

【0061】

<結果の検討>

表1では、実施例1~3及び比較例1、2及び参考例のインターレイヤのパネル面内の膜厚分布、および作成した有機ELディスプレイパネルの発光状態評価した結果を示す。

【0062】

これからわかる通り、実施例1~3では、いずれも膜厚分布、発光状態ともに良好であった。このことから、70ppi~200ppiの精細度のパネルであっても、画素ストライプと垂直な方向に印刷することで、画素ピッチと同じピッチで印刷できることから、全画素一括印刷が可能となることがわかる。

30

【0063】

一方、比較例1では、膜厚分布、発光状態ともに不良であった。このことから、70ppiの精細度でも、画素ストライプと平行な方向への印刷で、全画素一括印刷するには、画素ピッチの3分の1のピッチで印刷しなければならないことから、インターレイヤ印刷に不具合が生じることがわかる。

【0064】

比較例2においては、印刷自体が不可能であった。これは、140ppiのパネルを画素ストライプと平行な方向への印刷で、全画素一括印刷するには、140ppiのさらに3分の1の精細で印刷することになるためである。

【0065】

参考例においては、比較例1と同様、膜厚分布、発光状態ともに不良であった。このことから、220ppiの精細度では、画素ストライプと垂直な方向に印刷することで画素ピッチと同じピッチで印刷しても、画素ピッチ自体が細かいために印刷に不具合が生じるためである。

40

【0066】

【表 1】

	ディスプレイの精細度	インターレイヤ印刷法	印刷版凸部のラインパターン	インターレイヤ膜厚分布	パネル発光状態
実施例1	140ppi	横方向 全画素一括	ピッチ:181 μ m 幅 : 70 μ m	○	○
実施例2	200ppi	横方向 全画素一括	ピッチ:127 μ m 幅 : 50 μ m	○	○
実施例3	70ppi	横方向 全画素一括	ピッチ:362 μ m 幅 :140 μ m	○	○
比較例1	70ppi	縦方向 全画素一括	ピッチ:121 μ m 幅 : 60 μ m	×	×
比較例2	140ppi	縦方向 全画素一括	ピッチ: 60 μ m 幅 : 30 μ m	印刷不可	—
参考例	220ppi	横方向 全画素一括	ピッチ:115 μ m 幅 : 45 μ m	×	×

膜厚分布 ○:均一 ×:不均一
発光状態 ○:良好 ×:不良

横方向:RGBストライプ方向に素直な方向
縦方向:RGBストライプ方向に平行な方向

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

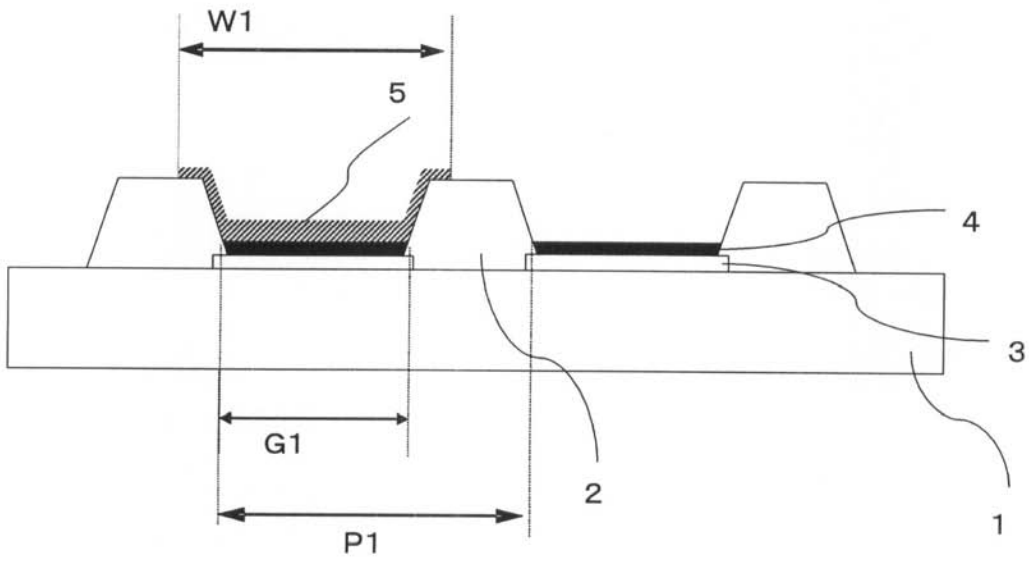
- 1 . 基板
- 2 . 隔壁
- 3 . 画素電極
- 4 . 正孔輸送層
- 5 . 発光層
- 6 . インターレイヤ
- 8 . 版胴
- 9 . 印刷版
- 10 . ドクター
- 11 . アニロックスロール
- 12 . インキチャンパー
- 13 . 基板
- 14 . ステージ
- 15 . インキ循環ポンプ
- 16 . インキタンク
- 17 . 溶剤滴下装置
- 18 . 溶剤タンク

10

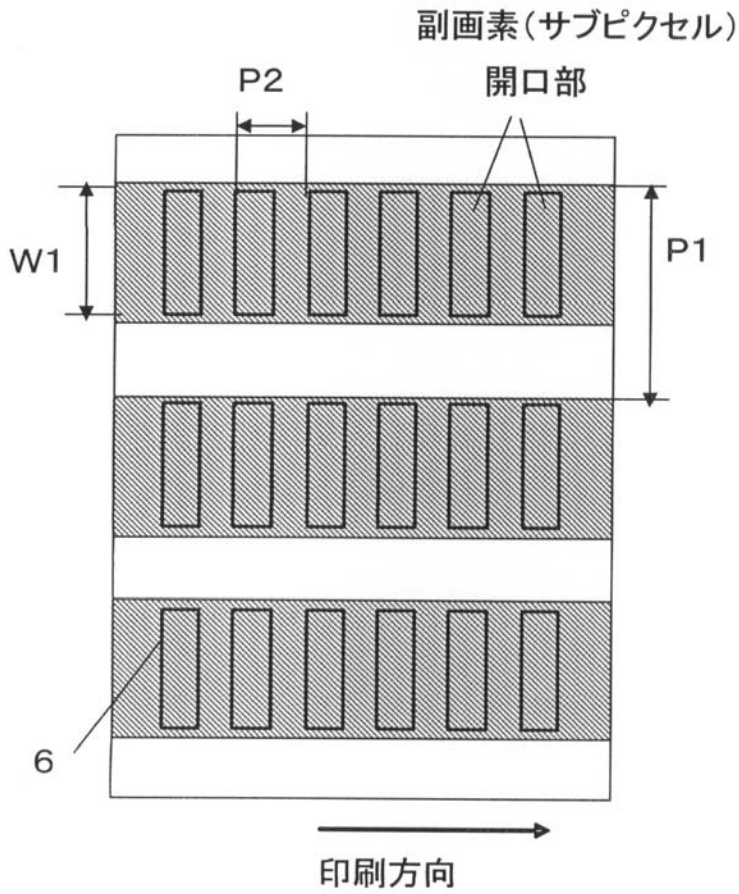
20

30

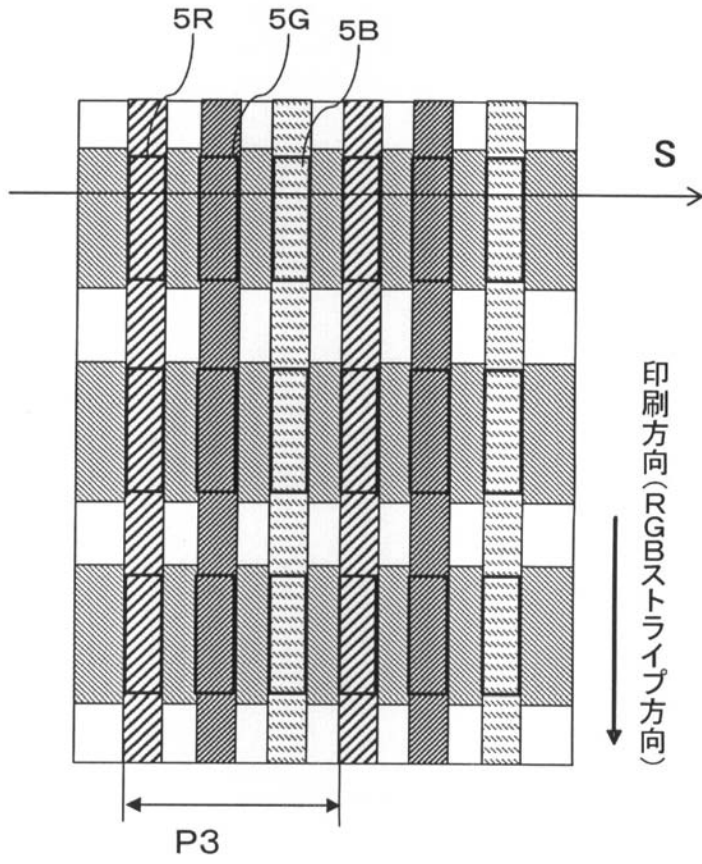
【図1】



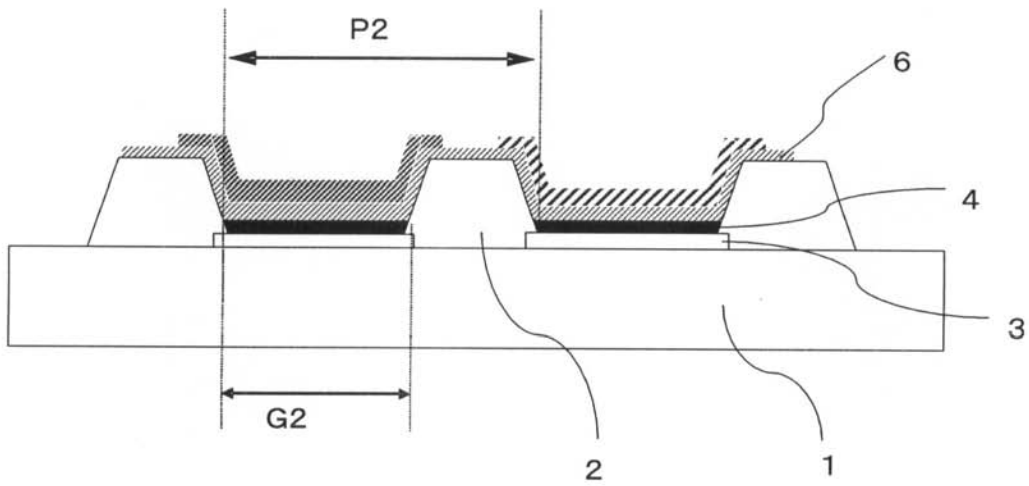
【図2】



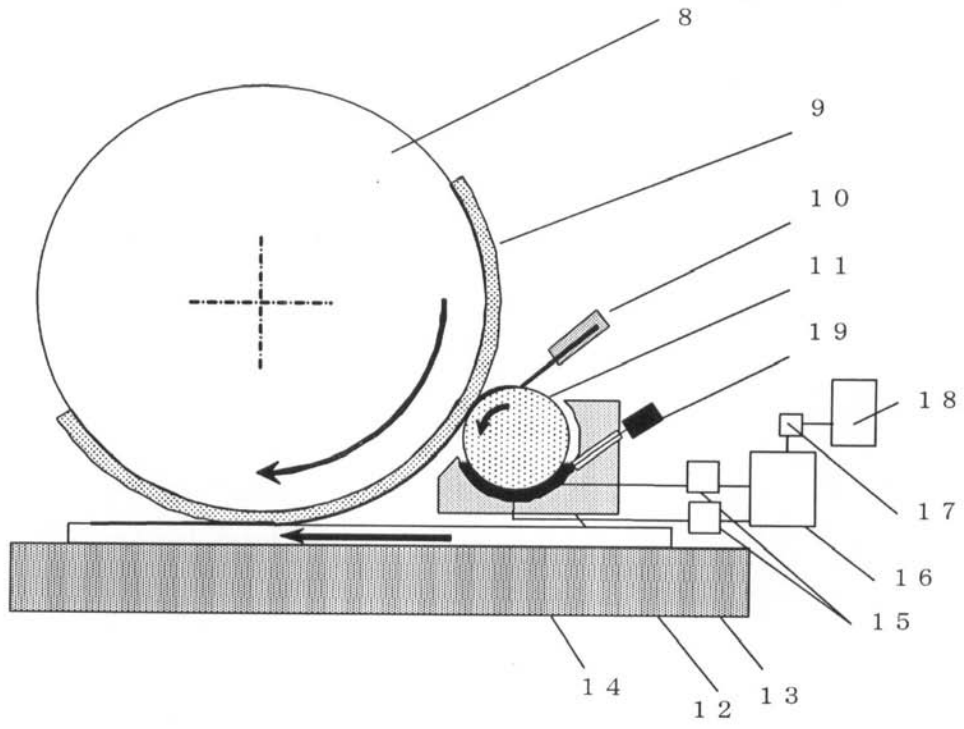
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD71 DD78 DD89 EE07 FF15 GG07
GG09

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2010108911A	公开(公告)日	2010-05-13
申请号	JP2009161615	申请日	2009-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	竹下耕二 清水貴央 木村祥平 北爪栄一		
发明人	竹下 耕二 清水 貴央 木村 祥平 北爪 栄一		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L27/3246 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.D H05B33/22.Z H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD71 3K107/DD78 3K107/DD89 3K107/EE07 3K107/FF15 3K107/GG07 3K107/GG09		
优先权	2008254246 2008-09-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过改善有机层的膜厚度的均匀性，特别是通过湿涂法形成的层间，提供减少发光不均匀性的有机EL显示板，并提供一种制造该有机EL显示板的方法。ZOLUTION：有机EL显示面板包括形成在基板上的分隔壁2，具有由分隔壁分隔的短边和长边的子像素以及由多个子像素构成的像素，其中显示面板具有第一有机层图6所示的第二有机层和用作发光层5的第二有机层均形成在子像素上。制造有机EL显示面板的方法包括以下步骤：在子像素阵列的短边方向上印刷和形成第一有机层为条纹形状；在子像素阵列的长边方向上印刷和形成第二有机层。Z

