

(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2013-98156

(P2013-98156A)

(43) 公開日 平成25年5月20日(2013.5.20)

(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 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-243292 (P2011-243292)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成23年11月7日 (2011.11.7)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	高橋 美枝
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		(72) 発明者	高木 清彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内

最終頁に続く

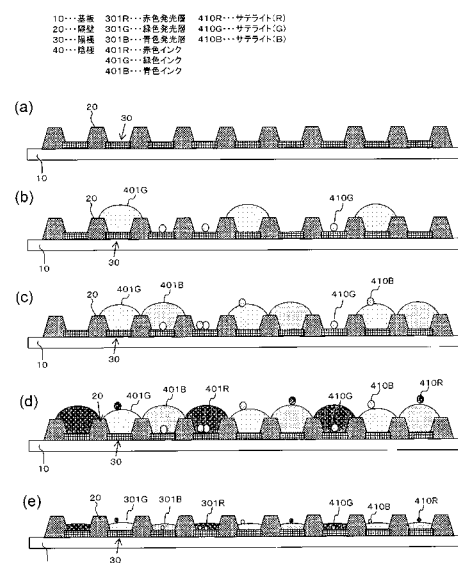
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 サテライトによる短絡不良を抑制することができる、有機ELディスプレイパネルの製造方法を提供すること。

【解決手段】 それぞれの色に対応した有機発光層を、発光材料を溶媒に溶かしたインクをインクジェットで塗布することによって形成する際に、それぞれの色に対応するインクを、粘度の低い順番に塗布することによって、先に塗布したインクのサテライトを、後から塗布した粘度の高いインクで被覆できる。これによって、有機ELディスプレイのインクジェットで製造する際、サテライトによる短絡不良を抑制できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に形成された隔壁により区画された複数の画素領域に対し、複数の色に対応した画素領域に発光層を形成する有機 E L ディスプレイパネルの製造方法であって、

それぞれの色に対応した発光層を、発光材料を溶媒に溶解したインクを塗布することで形成する際に、それぞれの色に対応するインクを、粘度の低い順番に塗布すること、

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】

2 番目に塗布されるインク粘度は、

1 1 m P a ・ s 以上 2 0 m P a ・ s 以下のインクである、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

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、塗布技術によって発光層を形成する発光装置の製造方法、特に有機 E L ディスプレイパネルの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、種々の発光素子を使用されているが、軽量、低消費電力、高画質かつ広視野角という特徴を持つ有機 E L ディスプレイパネルが注目されている。有機 E L ディスプレイパネルは、基板上に隔壁で区画された画素ごとに面に垂直方向に、陽極、発光層、陰極の順に積層されて構成されている。また、発光層として、「R」,「G」,「B」の3色に対応した3種類がある。この有機 E L ディスプレイパネルでは、陰極からの電子と陽極からの正孔が発光層内で結合し発光する。

20

【0003】

この発光材料の種類により、低分子材料を用いる低分子型と高分子材料を用いる高分子型に大別される。

【0004】

低分子型の場合は主に真空蒸着法により有機薄膜を形成し、高分子型の場合は主に溶媒に溶解または分散させてからスピンコート法やインクジェット法により有機薄膜を形成する。

30

【0005】

塗布技術による製造方法は、蒸着技術などに比べて設備構成がシンプルで大型化が可能である。そのため、インクジェット法などの塗布技術を用いて製造する方法が注目されている。前記有機 E L ディスプレイパネルの発光層として、3色（赤緑青）のインクをインクジェットで塗布する有機 E L ディスプレイパネルの製造方法が知られている。

【0006】

図5は、従来のインクジェットによる有機 E L ディスプレイパネルの製造方法の工程図である。

【0007】

図5において、1は基板、31は隔壁であり、基板1を区画するよう形成されている。32は陽極であり、基板1上に形成されている。隔壁31により区画された領域内で、陽極32上に溶媒の量が多いインクから、溶媒の量が少ないインク、すなわち、赤色インク401Rから、緑色インク401G、青色インク401Bの順に塗布すると、乾燥ムラが抑制されるとしている（特許文献1）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特開2009-277578号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0009】**

しかしながら、上記従来のような、3色のインクをインクジェットで塗布する有機ELディスプレイの製造方法においては、先に塗布するインクのサテライトが、後に塗布したインクによって被覆されず、電極間の短絡が発生するという問題がある。

【0010】

ここで、サテライトについて説明する。インクジェットは、ピエゾ素子などの伸縮素子を用いてインク室を膨張、収縮させることにより、インクジェットヘッドからインクの小滴（主滴）を吐出させるが、この主滴の後に主滴よりも小さくて速度の遅い複数の微小滴が発生する。この微小滴のことを「サテライト」という。

10

【0011】

このサテライトの発生原因は、主滴の吐出後のインクジェットヘッド内の気泡の収縮やピエゾ素子の変形により、インクジェットヘッドでのインクのメニスカス面が振動し、メニスカス面がインクジェット外の方へ移動した時、インクの吐出が再度生じるためということが知られている。

【0012】

サテライトは、主滴に対して時間的に遅れ、また、微小滴であるために非常に早くインク溶媒が乾燥する。従って、所定の画素に着弾されない、かつ、着弾時にはほぼ固化している。このため、有機ELディスプレイの表示欠陥の原因となることが多い。

【0013】

20

本発明は、上記従来課題を解決するもので、有機ELディスプレイパネルをインクジェットで製造する際、サテライトによる短絡不良を抑制できる、有機ELディスプレイパネル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】**【0014】**

本発明は、発光材料を溶媒に溶解したインクをインクジェットで塗布することによって、「R」「G」「B」それぞれの色に対応した発光層を形成する際に、それぞれの色に対応するインクを粘度の低い順番に塗布する。

【発明の効果】**【0015】**

30

以上のように、本発明の有機ELディスプレイパネルの製造方法によると、先に塗布したインクのサテライトを、後から塗布した粘度の高いインクで被覆できる。これによって、有機ELディスプレイパネルをインクジェットで製造する際、サテライトによる短絡不良を抑制できる。

【図面の簡単な説明】**【0016】**

【図1】本発明の実施の形態1に係る有機EL装置の製造方法の各ステップを示す概略断面図

【図2】有機ELディスプレイパネルの構成を示す概略断面図

【図3】従来技術の発光層の塗布における問題点を説明する拡大断面図

40

【図4】図2の有機ELディスプレイパネルの拡大断面図

【図5】従来のインクジェットによる有機ELディスプレイパネルの製造方法の工程図

【発明を実施するための形態】**【0017】**

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

本発明者らは、サテライトによる電極間の短絡不良を分析した。

【0019】

図3は、従来技術の発光層の塗布における問題点を説明する拡大断面図である。同図において、10は基板、20は隔壁であり、基板10を区画するよう形成されている。30

50

は陽極であり、基板 10 上に形成されている。

【0020】

隔壁 20 により区画された領域内で、図 3 に示すように、先に塗布したインクのサテライトが、後で塗布したインク 301 で被覆されずに乾燥し、その後、陰極 40 を形成すると電極間の短絡部 500 で短絡が発生するというのを突き止めた。

【0021】

(実施の形態 1)

ここでは、その発光層の塗布工程として、印刷法の一つであるインクジェット法を用いた例について説明する。

【0022】

10

上述の塗布工程にて、フルオレン系高分子材料などの発光高分子材料を、トルエンやキシレン、シクロヘキシルベンゼンのような溶媒へ溶解したインクを、インクジェット法を用いて基板上へ所定の位置へ塗布する。塗布するインク量や高分子材料の濃度は、形成する有機薄膜層の厚さ、塗布部の形状により決定される。

【0023】

次に、乾燥処理を行うことにより発光層が形成される。この乾燥工程にて、インクに含まれる溶媒が蒸発し、発光層が形成される。

【0024】

20

図 1 を用いて本発明の実施の形態 1 に係る有機 EL ディスプレイパネルの製造方法における発光層の塗布工程を説明する。この場合の塗布装置としては、インクジェット装置を使用する。

【0025】

((ステップ 1))

基板 10 上に陽極 30 および隔壁 20 を形成する(図 1(a))。

【0026】

図 1(a) は、各色成分のインクを塗布する塗布工程直前の状態を示す概略断面図である。隔壁 20 には、例えば、フッ素化合物含有のポリイミド樹脂やアクリル樹脂が使用され、インクに対して撥液化処理される。

【0027】

30

隔壁 20 は、次の塗布工程においてインクを塗布する各画素領域を区画する。隔壁 20 を形成しているので、塗布されたインクは所望の画素領域に止まり、混色することなく高品位なディスプレイパネルを実現できる。なお、隔壁 20 を線状(ライン状)に形成し、「R」「G」「B」の各色ごとにライン形状に区画してもよい。或いは、隔壁 20 を格子状に形成し、各画素(ピクセル)を区画してもよい。

【0028】

なお、ライン状に区画した場合には、陽極 30 をピクセル状にパターンニングしておくことで、各画素ごとに選択可能となり、ディスプレイパネルとして機能させることができる。

【0029】

40

((ステップ 2))

まず、基板 10 上にインク粘度が最も低い色のインク(緑色インク 401G)を塗布する(図 1(b))。図 1(b) は、緑色インク 401G 塗布後の状態を示す概略断面図である。

【0030】

410G が緑色インク 401G のサテライトであり、未塗布領域の陽極 30 上に乗るように形成する。サテライトは、半径 3 μm 以下と非常に小さい液滴であり、基板に到達時にはほぼインクの溶媒が乾燥し、球状または半円上の形状となる。塗布は一括するのが望ましいが、塗布方向(基板搬送方向)と垂直方向でのノズルヘッドの幅が狭い場合は複数回走査して塗布してもよい。

【0031】

50

((ステップ3))

次に、インク粘度が次に低い青色インク 4 0 1 B を塗布する。(図 1 (c))。

【 0 0 3 2 】

図 1 (c) は、青色インク 4 0 1 B 塗布後の状態を示す概略断面図である。4 1 0 B が青色インク 4 0 1 B のサテライトである。サテライト (B) 4 1 0 B は、緑色インク 4 0 1 G が既に塗布されたところでは、緑色インク 4 0 1 G の上にのっており、塗布されていないところでは、陽極 3 0 上に乗っている。

【 0 0 3 3 】

((ステップ4))

最後に、インク粘度が最も高い赤色インク 4 0 1 R を塗布する (図 1 (d))。

10

【 0 0 3 4 】

図 1 (d) は、赤色インク 4 0 1 R 塗布後の状態を示す概略断面図である。4 1 0 R が赤色インク 4 0 1 R のサテライトである。サテライト (R) 4 1 0 R は、青色インク 4 0 1 B、緑色インク 4 0 1 G の上に乗っている。

【 0 0 3 5 】

((ステップ5))

「 R 」 「 G 」 「 B 」 のすべてのインクを塗布した後、真空乾燥炉などで残留溶媒を除去する。

【 0 0 3 6 】

図 1 (e) は、各色成分のインク (赤色インク 4 0 1 R、緑色インク 4 0 1 G、青色インク 4 0 1 B) が乾燥して、発光層 (赤色発光層 3 0 1 R、緑色発光層 3 0 1 G、青色発光層 3 0 1 B) となった状態を示す概略断面図である。

20

【 0 0 3 7 】

サテライト (R) 4 1 0 R は、青色発光層 3 0 1 B、緑色発光層 3 0 1 G の上にのっている。サテライト (B) 4 1 0 B は緑色発光層 3 0 1 G の上にのっている。陽極 3 0 上にのっていたサテライト (B) 4 1 0 B は赤色発光層 3 0 1 R で被覆されている。陽極 3 0 上に乗っていたサテライト (G) 4 1 0 G は、赤色発光層 3 0 1 R または青色発光層 3 0 1 B で被覆されている。

【 0 0 3 8 】

((ステップ6))

その後、スパッタリング法等で陰極 4 0 を形成する。

30

【 0 0 3 9 】

図 2 は、陰極形成後の有機 E L ディスプレイパネルの構成を示す概略断面図である。

【 0 0 4 0 】

この有機 E L ディスプレイは、基板 1 0 の平面上に複数の隔壁 2 0 で区画された画素領域を有し、各画素は、面に垂直方向について陽極 3 0、発光層 3 0 1、陰極 4 0 が順に積層されて構成されている。

【 0 0 4 1 】

有機 E L ディスプレイの場合、発光層として「 R 」 「 G 」 「 B 」 の 3 色に対応した 3 種類がある。それぞれを赤色発光層 3 0 1 R、緑色発光層 3 0 1 G、青色発光層 3 0 1 B で表している。各画素ごとに、発光層 3 0 1 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色の発光層が形成される。陽極 3 0 の上のサテライト (G) 4 1 0 G は、赤色発光層 3 0 1 R や青色発光層 3 0 1 B により被覆されており、緑色発光層 3 0 1 G や青色発光層 3 0 1 B の上のサテライト (B) 4 1 0 B やサテライト (R) 4 1 0 R は陰極 4 0 により被覆されている。

40

【 0 0 4 2 】

図 4 は、図 2 の有機 E L ディスプレイパネルの拡大断面図である。先に塗布したインクのサテライト (G) 4 1 0 G を、後から塗布した粘度の高いインクで被覆でき、赤色発光層 3 0 1 R ができる。これによって、有機 E L ディスプレイパネルをインクジェットで製造する際、サテライトによる短絡不良を抑制できる。

50

【 0 0 4 3 】

この有機 E L ディスプレイでは、陰極からの電子と陽極からの正孔が発光層内で結合し発光する。

【 0 0 4 4 】

以上のようにして、後から粘度の高いインク塗布することにより、陽極上にのっている先に塗布したインクのサテライトを被覆することができる。これによって、サテライトによる短絡不良を抑制できる。

【 0 0 4 5 】

本発明の実施の形態 1 に係る有機 E L ディスプレイパネルを製造方法では、各色成分のインクを塗布するステップにおいて、インク粘度が相対的に低い色成分のインクからインク粘度が相対的に高い色成分のインクの順番に塗布することを特徴とする。これについて、各色成分の発光高分子材料の濃度は下記の関係式、

$(R \text{ インク}) > (B \text{ インク}) > (G \text{ インク})$ 、

を満たす各インクを使用する場合を例に説明する。また、この有機 E L ディスプレイパネルでは、「R」「G」「B」のそれぞれの発光層の膜厚が 50 ~ 100 nm の範囲内でほぼ等しいものとする。インク粘度は、高分子材料の濃度の増加に伴い、指数関数的に増加する。そのため、インク粘度の関係は、

$(R \text{ インク}) > (B \text{ インク}) > (G \text{ インク})$

となる。なお、有機 E L ディスプレイの製造方法におけるインクの濃度は 0.5 ~ 10 wt % の範囲である。

【 0 0 4 6 】

また、インク粘度は発光高分子材料の濃度の他に、発光高分子材料の分子量の増加に伴って増加する。そのため、発光高分子材料の分子量が低い発光高分子材料が溶解したインクはインク粘度が低く、分子量が高い発光高分子材料を溶解したインクはインク粘度が高い。したがって、高分子材料の分子量が低いインクから高いインクの順に塗布する。

【 0 0 4 7 】

なお、有機 E L ディスプレイパネルの製造方法における発光高分子材料の分子量は、50 万以上の高分子材料を用いた場合パネル品質が劣化するため、10 万 ~ 50 万の範囲である。インクジェットで用いられるインク粘度は、2 ~ 20 mPa・s であり、サテライトを被覆できるインク粘度領域は、11 mPa・s 以上のインクを用いた場合である。

【 0 0 4 8 】

粘度が高いインクは、流動性が低く、下地の影響を受けにくい。そのため、サテライトのような異物がある場合においても、異物に沿って膜形成されず、異物を被覆する。後から塗布した粘度が高いインクのサテライトは、既に塗布されたインク滴の上にのるため、電極が被覆された状態となる。

【 0 0 4 9 】

一方、粘度が低いインクは、先に塗布することにより、下地にサテライトのような異物がない状態で塗布することができ、電極を被覆することができる。これによって、有機 E L ディスプレイパネルのインクジェットで製造する際、サテライトによる短絡不良を抑制できる。

【 0 0 5 0 】

なお、基板 10 にはディスプレイを駆動するための TFT (図示せず) を内蔵してもよい。また、陰極の上層には封止膜 (図示せず) やカラーフィルタ (図示せず) などが適宜配置されてもよい。

【 0 0 5 1 】

(実施の形態 2)

以下、本発明の実施の形態 2 について、説明する。

【 0 0 5 2 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルの基本的な製造プロセスの、本発明の実施形態 1 で説明したので、ここでは説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

本発明の実施の形態 2 に係る有機 E L ディスプレイパネルを製造する方法では、各色成分のインクを塗布するステップにおいて、各色成分インクの発光高分子材料の濃度がほぼ同じ濃度の場合について説明する。

【 0 0 5 4 】

各色成分のインクは、所望の発光材料と溶媒を含む。前述のようにインク粘度は、発光高分子材料の濃度に依存するが、溶媒種や組成比にも、インク粘度は依存する。そのため、複数の溶媒を用いる場合、類似構造のより高沸点溶媒を用いる、また、高沸点溶媒の組成比を高めることにより、インク粘度を増加させることが可能である。ほぼ同じ濃度の場合、各色成分のインクを塗布する順に複数のインク溶媒の高沸点溶媒の組成比を高めることにより、意図的に最後に塗布するインク粘度を増加させる。

10

【 0 0 5 5 】

但し、より高沸点溶媒を用いる、また、高沸点溶媒の組成比を高めることにより、インク塗布後のインク溶媒の乾燥に要する時間が長くなるという欠点がある。従って、後から塗布するインクのみを高沸点溶媒の組成比を高めることが好ましい。または、同等の沸点の溶媒で構造の異なる溶媒を用いる。この場合、インク塗布後のインク溶媒の乾燥に要する時間は変わらないが、発光高分子材料への溶解性や品質へ与える影響が変わる。そのため、事前に溶解性の確認と品質への影響確認を行う必要がある。

【 0 0 5 6 】

また、本発明の実施の形態 2 は、インクに含有する発光材料に低分子材料を使用してもよい。それにより、先に塗布したインクのサテライトを、後から塗布した粘度の高いインクで被覆できる。これによって、有機 E L ディスプレイパネルをインクジェットで製造する際、サテライトによる短絡不良を抑制できる。

20

【 0 0 5 7 】

なお、塗布したインク溶媒の乾燥は、各色個別に乾燥した場合でも、3色塗布後にまとめて乾燥した場合でもよい。また、本実施の形態 2 では、基板の上に、陽極、発光層、陰極の順に積層する構成で説明したが、陽極と陰極が逆の構成であっても良い。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 8 】

本発明に係る有機 E L ディスプレイの製造方法によると、サテライトによる短絡不良を抑制した有機 E L ディスプレイを製造することができる。

30

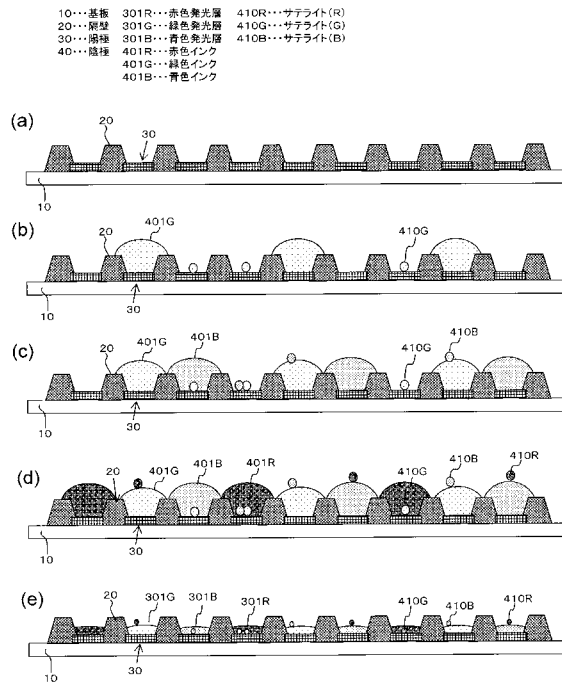
【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

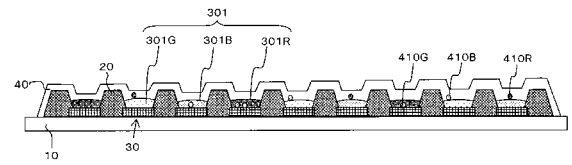
- 1 , 1 0 基板
- 2 0 , 3 1 隔壁
- 3 0 , 3 2 陽極
- 4 0 陰極
- 3 0 1 R 赤色発光層
- 3 0 1 G 緑色発光層
- 3 0 1 B 青色発光層
- 4 0 1 R 赤色インク
- 4 0 1 G 緑色インク
- 4 0 1 B 青色インク
- 4 1 0 R サテライト (R)
- 4 1 0 G サテライト (G)
- 4 1 0 B サテライト (B)
- 5 0 0 短絡部

40

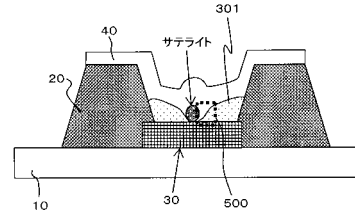
【図 1】



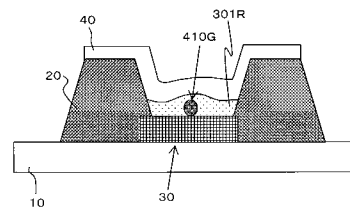
【図 2】



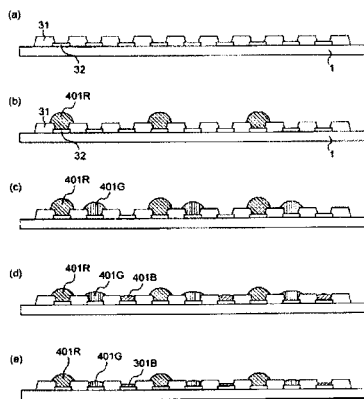
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC45 DD89 FF03 GG08 GG28

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JP2013098156A	公开(公告)日	2013-05-20
申请号	JP2011243292	申请日	2011-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	高橋美枝 高木清彦		
发明人	高橋 美枝 高木 清彦		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/FF03 3K107/GG08 3K107/GG28		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅 藤井 兼太郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造有机EL显示板的方法，能够抑制由于卫星引起的短路故障。溶剂：当通过喷墨涂布油墨形成对应于每种颜色的有机发光层时，包含溶解在溶剂中的发光材料的墨水，以每种颜色对应的墨水以粘度的升序涂覆，使得首先涂覆的墨水的卫星可以用稍后涂覆的墨水覆盖，并且具有更高的粘度。因此，当通过喷墨制造有机EL显示器时，可以抑制由于卫星引起的短路故障。

