

(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2009-218156

(P2009-218156A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-62687 (P2008-62687)  
 (22) 出願日 平成20年3月12日 (2008.3.12)

(71) 出願人 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 100090033  
 弁理士 荒船 博司  
 (74) 代理人 100093045  
 弁理士 荒船 良男  
 (72) 発明者 木津 貴志  
 東京都八王子市石川町2951番地5 カ  
 シオ計算機株式会社八王子技術センター内  
 (72) 発明者 尾崎 剛  
 東京都八王子市石川町2951番地5 カ  
 シオ計算機株式会社八王子技術センター内  
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 DD71 DD72  
 DD89 GG02 GG06

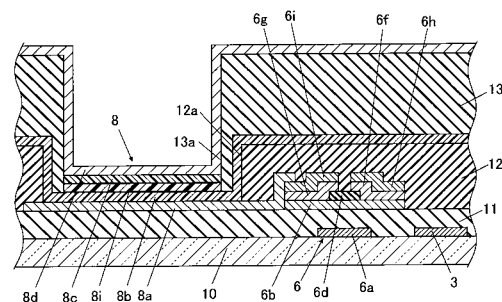
(54) 【発明の名称】 E Lパネル及びE Lパネルの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】有機発光層の膜厚むらを低減する。

【解決手段】E Lパネル1における有機E L素子8の正孔注入層8bは、バンク13が形成される前に、PEDOT/PSSなどの有機材料が含有される液状体を、基板10の上面側のほぼ全域に塗布しコートすることで形成することができるので、バンク13の開口部13aに液状体を塗布し正孔注入層を形成する手法に比べて這い上がりの影響を低減することができ、その正孔注入層8bに機能層8iと発光層8cを積層してなる有機発光層の膜厚むらを低減することが可能となる。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定の基板の上面側に設けられた第一電極と、  
前記第一電極、及び前記第一電極を除く前記基板の上面側を覆うキャリア注入層と、  
前記キャリア注入層上であって、前記第一電極間に相当する位置に配設される隔壁と、  
前記キャリア注入層の上面側であって、前記隔壁間に有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体が塗布されて乾燥されてなる発光層と、  
前記発光層を覆う第二電極と、  
を備えることを特徴とする E L パネル。

**【請求項 2】**

10

所定の基板の上面側に設けられた第一電極と、  
前記第一電極、及び前記第一電極を除く前記基板の上面側を覆うキャリア注入層と、  
前記キャリア注入層の上面側を覆う発光層と、  
前記発光層上であって、前記第一電極間に相当する位置に配設される隔壁と、  
前記発光層を覆う第二電極と、  
を備えることを特徴とする E L パネル。

**【請求項 3】**

前記キャリア注入層と前記発光層との間に、前記発光層の発光に寄与する機能層が備えられ、  
前記機能層は、前記キャリア注入層上の全面または前記キャリア注入層上の前記隔壁間の範囲に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の E L パネル。

20

**【請求項 4】**

所定の基板の上面側に第一電極を形成する工程と、  
前記第一電極を含む前記基板の上面側を覆うキャリア注入層を形成する工程と、  
前記キャリア注入層上であって、前記第一電極間に相当する位置に隔壁を形成する工程と、  
前記キャリア注入層の上面側であって、前記第一電極上に相当する前記隔壁間に、有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体を塗布し発光層を形成する工程と、  
前記発光層を覆う第二電極を形成する工程と、  
を備えることを特徴とする E L パネルの製造方法。

30

**【請求項 5】**

所定の基板の上面側に第一電極を形成する工程と、  
前記第一電極を含む前記基板の上面側を覆うキャリア注入層を形成する工程と、  
前記キャリア注入層の上面を覆う発光層を形成する工程と、  
前記発光層上であって、前記第一電極間に相当する位置に隔壁を形成する工程と、  
前記発光層を覆う第二電極を形成する工程と、  
を備えることを特徴とする E L パネルの製造方法。

**【請求項 6】**

前記キャリア注入層は、キャリア注入層を構成する材料が溶媒に溶解または分散された液状体が前記基板の上面側に塗布されて形成されることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の E L パネルの製造方法。

40

**【請求項 7】**

前記キャリア注入層は、キャリア注入層を構成する材料が前記基板の上面側に真空成膜されて形成されることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の E L パネルの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、E L パネル及び E L パネルの製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

50

従来、E L (Electro Luminescence) ディスプレイに用いられる有機 E L 素子の製造プロセスにおいて、有機発光層を成膜する工程として、ガラス基板上に設けられた透明電極を囲むように形成された隔壁間の凹部に、ノズルを通じて液体状の有機材料を流し込んで塗布するノズルプリント方式の技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 7 5 6 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

しかしながら、隔壁間に塗布された有機材料を乾燥させて、正孔注入層や発光層などの有機発光層を成膜する過程において、液体状の有機材料が隔壁面に付着して成膜された「  
10  
這い上がり」といわれる隆起したような成膜層が生じて、有機発光層の膜厚の均一性が損なわれてしまうことがあり、その膜厚むらに起因する発光むらが生じてしまうことがある。

【0 0 0 4】

そこで、本発明の課題は、有機発光層の膜厚むらを低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

以上の課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、E L パネルであって、  
所定の基板の上面側に設けられた第一電極と、  
前記第一電極、及び前記第一電極を除く前記基板の上面側を覆うキャリア注入層と、  
20  
前記キャリア注入層上であって、前記第一電極間に相当する位置に配設される隔壁と、  
前記キャリア注入層の上面側であって、前記隔壁間に有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体が塗布されて乾燥されてなる発光層と、  
前記発光層を覆う第二電極と、  
を備えることを特徴としている。

【0 0 0 6】

請求項 2 に記載の発明は、E L パネルであって、  
所定の基板の上面側に設けられた第一電極と、  
前記第一電極、及び前記第一電極を除く前記基板の上面側を覆うキャリア注入層と、  
30  
前記キャリア注入層の上面側を覆う発光層と、  
前記発光層上であって、前記第一電極間に相当する位置に配設される隔壁と、  
前記発光層を覆う第二電極と、  
を備えることを特徴としている。

【0 0 0 7】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の E L パネルにおいて、  
前記キャリア注入層と前記発光層との間に、前記発光層の発光に寄与する機能層が備えられ、  
前記機能層は、前記キャリア注入層上の全面または前記キャリア注入層上の前記隔壁間の範囲に設けられていることを特徴としている。

【0 0 0 8】

請求項 4 に記載の発明は、E L パネルの製造方法であって、  
所定の基板の上面側に第一電極を形成する工程と、  
前記第一電極を含む前記基板の上面側を覆うキャリア注入層を形成する工程と、  
40  
前記キャリア注入層上であって、前記第一電極間に相当する位置に隔壁を形成する工程と、  
前記キャリア注入層の上面側であって、前記第一電極上に相当する前記隔壁間に、有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体を塗布し発光層を形成する工程と、  
前記発光層を覆う第二電極を形成する工程と、  
を備えることを特徴としている。

【0 0 0 9】

10

20

30

40

50

請求項 5 に記載の発明は、E L パネルの製造方法であって、  
所定の基板の上面側に第一電極を形成する工程と、  
前記第一電極を含む前記基板の上面側を覆うキャリア注入層を形成する工程と、  
前記キャリア注入層の上面を覆う発光層を形成する工程と、  
前記発光層上であって、前記第一電極間に相当する位置に隔壁を形成する工程と、  
前記発光層を覆う第二電極を形成する工程と、  
を備えることを特徴としている。

【0010】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 又は 5 に記載の E L パネルの製造方法において、  
前記キャリア注入層は、キャリア注入層を構成する材料が溶媒に溶解または分散された  
液状体が前記基板の上面側に塗布されて形成されることを特徴としている。

10

【0011】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 又は 5 に記載の E L パネルの製造方法において、  
前記キャリア注入層は、キャリア注入層を構成する材料が前記基板の上面側に真空成膜  
されて形成されることを特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、E L パネルにおいて、膜厚むらを低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

20

以下に、本発明を実施するための好ましい形態について図面を用いて説明する。但し、  
以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付さ  
れているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0014】

(実施形態 1)

図 1 は、E L パネル 1 における複数の画素 P の配置構成を示す平面図であり、図 2 は、  
E L パネル 1 の概略構成を示す平面図である。

【0015】

図 1、図 2 に示すように、E L パネル 1 には、R (赤)、G (緑)、B (青) をそれぞ  
れ発光する複数の画素 P が所定のパターンでマトリクス状に配置されている。

30

この E L パネル 1 には、複数の走査線 2 が行方向に沿って互いに略平行となるよう配列  
され、複数の信号線 3 が平面視して走査線 2 と略直交する列方向に沿って互いに略平行と  
なるよう配列されている。また、隣り合う走査線 2 の間において電圧供給線 4 が走査線 2  
に沿って設けられている。そして、これら各走査線 2 と隣接する二本の信号線 3 と各電圧  
供給線 4 とによって囲われる範囲が、画素 P に相当する。

また、E L パネル 1 には、走査線 2、信号線 3、電圧供給線 4 の上方に覆うように、格  
子状の隔壁であるバンク 13 が設けられている。このバンク 13 によって囲われてなる略  
長方形の複数の開口部 13a が画素 P ごとに形成されており、この開口部 13a 内に所  
定の発光層 (後述する発光層 8c) が設けられて、画素 P の発光領域となる。

【0016】

40

図 3 は、アクティブマトリクス駆動方式で動作する E L パネル 1 の 1 画素に相当する回  
路を示した回路図である。

【0017】

図 3 に示すように、E L パネル 1 には、走査線 2 と、走査線 2 と交差する信号線 3 と、  
走査線 2 に沿う電圧供給線 4 とが設けられており、この E L パネル 1 の 1 画素 P につき、  
薄膜トランジスタであるスイッチトランジスタ 5 と、薄膜トランジスタである駆動ラン  
ジスタ 6 と、キャパシタ 7 と、有機 E L 素子 8 とが設けられている。

【0018】

各画素 P においては、スイッチトランジスタ 5 のゲートが走査線 2 に接続され、スイッ  
チトランジスタ 5 のドレインとソースのうちの一方が信号線 3 に接続され、スイッチトラ

50

ンジスタ 5 のドレインとソースのうちの他方がキャパシタ 7 の一方の電極及び駆動トランジスタ 6 のゲートに接続されている。駆動トランジスタ 6 のソースとドレインのうちの一方が電圧供給線 4 に接続され、駆動トランジスタ 6 のソースとドレインのうちの他方がキャパシタ 7 の他方の電極及び有機 E L 素子 8 のアノードに接続されている。なお、全ての画素 P の有機 E L 素子 8 のカソードは、一定電圧  $V_{com}$  に保たれている（例えば、接地されている）。

#### 【 0 0 1 9 】

また、この E L パネル 1 の周囲において各走査線 2 が走査ドライバに接続され、各電圧供給線 4 が一定電圧源又は適宜電圧信号を出力するドライバに接続され、各信号線 3 がデータドライバに接続され、これらドライバによって E L パネル 1 がアクティブマトリクス駆動方式で駆動される。電圧供給線 4 には、一定電圧源又はドライバによって所定の電力が供給される。

10

#### 【 0 0 2 0 】

次に、E L パネル 1 と、その画素 P の回路構造について、図 4 ~ 図 6 を用いて説明する。ここで、図 4 は、E L パネル 1 の 1 画素 P に相当する平面図であり、図 5 は、図 4 の V - V 線に沿った面の矢視断面図、図 6 は、図 4 の VI - VI 線に沿った面の矢視断面図である。なお、図 4 においては、電極及び配線を主に示す。

#### 【 0 0 2 1 】

図 4 に示すように、スイッチトランジスタ 5 及び駆動トランジスタ 6 は、信号線 3 に沿うように配列され、スイッチトランジスタ 5 の近傍にキャパシタ 7 が配置され、駆動トランジスタ 6 の近傍に有機 E L 素子 8 が配置されている。また、走査線 2 と電圧供給線 4 の間に、スイッチトランジスタ 5、駆動トランジスタ 6、キャパシタ 7 及び有機 E L 素子 8 が配置されている。

20

#### 【 0 0 2 2 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、基板 1 0 上の一面にゲート絶縁膜となる層間絶縁膜 1 1 が成膜されており、その層間絶縁膜 1 1 の上に層間絶縁膜 1 2 が成膜されている。信号線 3 は層間絶縁膜 1 1 と基板 1 0 との間に形成され、走査線 2 及び電圧供給線 4 は層間絶縁膜 1 1 と層間絶縁膜 1 2 との間に形成されている。

#### 【 0 0 2 3 】

また、図 4、図 6 に示すように、スイッチトランジスタ 5 は、逆スタガ構造の薄膜トランジスタである。このスイッチトランジスタ 5 は、ゲート 5 a、半導体膜 5 b、チャネル保護膜 5 d、不純物半導体膜 5 f、5 g、ドレイン電極 5 h、ソース電極 5 i 等を有するものである。

30

#### 【 0 0 2 4 】

ゲート 5 a は、基板 1 0 と層間絶縁膜 1 1 の間に形成されている。このゲート 5 a は、例えば、Cr 膜、Al 膜、Cr / Al 積層膜、Al Ti 合金膜又は Al Ti N d 合金膜からなる。また、ゲート 5 a の上に絶縁性の層間絶縁膜 1 1 が成膜されており、その層間絶縁膜 1 1 によってゲート 5 a が被覆されている。

層間絶縁膜 1 1 は、例えば、シリコン窒化物又はシリコン酸化物からなる。この層間絶縁膜 1 1 上であってゲート 5 a に対応する位置に真性な半導体膜 5 b が形成されており、半導体膜 5 b が層間絶縁膜 1 1 を挟んでゲート 5 a と相対している。

40

半導体膜 5 b は、例えば、アモルファスシリコン又は多結晶シリコンからなり、この半導体膜 5 b にチャネルが形成される。また、半導体膜 5 b の中央部上には、絶縁性のチャネル保護膜 5 d が形成されている。このチャネル保護膜 5 d は、例えば、シリコン窒化物又はシリコン酸化物からなる。

また、半導体膜 5 b の一端部の上には、不純物半導体膜 5 f が一部チャネル保護膜 5 d に重なるようにして形成されており、半導体膜 5 b の他端部の上には、不純物半導体膜 5 g が一部チャネル保護膜 5 d に重なるようにして形成されている。そして、不純物半導体膜 5 f、5 g はそれぞれ半導体膜 5 b の両端側に互いに離間して形成されている。なお、不純物半導体膜 5 f、5 g は n 型半導体であるが、これに限らず、p 型半導体であっても

50

よい。

不純物半導体膜 5 f の上には、ドレイン電極 5 h が形成されている。不純物半導体膜 5 g の上には、ソース電極 5 i が形成されている。ドレイン電極 5 h , ソース電極 5 i は、例えば、Cr 膜、Al 膜、Cr / Al 積層膜、AlTi 合金膜又は AlTiNd 合金膜からなる。

チャンネル保護膜 5 d、ドレイン電極 5 h 及びソース電極 5 i の上には、保護膜となる絶縁性の層間絶縁膜 1 2 が成膜され、チャンネル保護膜 5 d、ドレイン電極 5 h 及びソース電極 5 i が層間絶縁膜 1 2 によって被覆されている。そして、スイッチトランジスタ 5 は、層間絶縁膜 1 2 によって覆われるようになっている。層間絶縁膜 1 2 は、例えば、厚さが 100 nm ~ 200 nm 窒化シリコン又は酸化シリコンからなる。

10

#### 【0025】

また、図 4、図 5 に示すように、駆動トランジスタ 6 は、逆スタガ構造の薄膜トランジスタである。この駆動トランジスタ 6 は、ゲート 6 a、半導体膜 6 b、チャンネル保護膜 6 d、不純物半導体膜 6 f , 6 g、ドレイン電極 6 h、ソース電極 6 i 等を有するものである。

#### 【0026】

ゲート 6 a は、例えば、Cr 膜、Al 膜、Cr / Al 積層膜、AlTi 合金膜又は AlTiNd 合金膜からなり、ゲート 5 a と同様に基板 1 0 と層間絶縁膜 1 1 の間に形成されている。そして、ゲート 6 a は、例えば、シリコン窒化物又はシリコン酸化物からなる層間絶縁膜 1 1 によって被覆されている。

20

この層間絶縁膜 1 1 の上であって、ゲート 6 a に対応する位置に、チャンネルが形成される半導体膜 6 b が、例えば、アモルファスシリコン又は多結晶シリコンにより形成されている。この半導体膜 6 b は層間絶縁膜 1 1 を挟んでゲート 6 a と相対している。

半導体膜 6 b の中央部上には、絶縁性のチャンネル保護膜 6 d が形成されている。このチャンネル保護膜 6 d は、例えば、シリコン窒化物又はシリコン酸化物からなる。

また、半導体膜 6 b の一端部の上には、不純物半導体膜 6 f が一部チャンネル保護膜 6 d に重なるようにして形成されており、半導体膜 6 b の他端部の上には、不純物半導体膜 6 g が一部チャンネル保護膜 6 d に重なるようにして形成されている。そして、不純物半導体膜 6 f , 6 g はそれぞれ半導体膜 6 b の両端側に互いに離間して形成されている。なお、不純物半導体膜 6 f , 6 g は n 型半導体であるが、これに限らず、p 型半導体であってもよい。

30

不純物半導体膜 6 f の上には、ドレイン電極 6 h が形成されている。不純物半導体膜 6 g の上には、ソース電極 6 i が形成されている。ドレイン電極 6 h , ソース電極 6 i は、例えば、Cr 膜、Al 膜、Cr / Al 積層膜、AlTi 合金膜又は AlTiNd 合金膜からなる。

チャンネル保護膜 6 d、ドレイン電極 6 h 及びソース電極 6 i の上には、絶縁性の層間絶縁膜 1 2 が成膜され、チャンネル保護膜 6 d、ドレイン電極 6 h 及びソース電極 6 i が層間絶縁膜 1 2 によって被覆されている。そして、駆動トランジスタ 6 は、層間絶縁膜 1 2 によって覆われるようになっている。

#### 【0027】

40

キャパシタ 7 は、駆動トランジスタ 6 のゲート電極 6 a とソース電極 6 i との間に接続されており、図 4、図 6 に示すように、基板 1 0 と層間絶縁膜 1 1 との間に一方の電極 7 a が形成され、層間絶縁膜 1 1 と層間絶縁膜 1 2 との間に他方の電極 7 b が形成され、電極 7 a と電極 7 b が誘電体である層間絶縁膜 1 1 を挟んで相対している。

#### 【0028】

なお、信号線 3、キャパシタ 7 の電極 7 a、スイッチトランジスタ 5 のゲート 5 a 及び駆動トランジスタ 6 のゲート 6 a は、基板 1 0 に一面に成膜された導電膜をフォトリソグラフィ法及びエッチング法等によって形状加工すること一括して形成されたものである。

また、走査線 2、電圧供給線 4、キャパシタ 7 の電極 7 b、スイッチトランジスタ 5 の

50

ドレイン電極 5 h, ソース電極 5 i 及び駆動トランジスタ 6 のドレイン電極 6 h, ソース電極 6 i は、層間絶縁膜 1 1 に一面に成膜された導電膜をフォトリソグラフィ法及びエッチング法等によって形状加工することで形成されたものである。

【0029】

また、層間絶縁膜 1 1 には、ゲート電極 5 a と走査線 2 とが重なる領域にコンタクトホール 1 1 a が形成され、ドレイン電極 5 h と信号線 3 とが重なる領域にコンタクトホール 1 1 b が形成され、ゲート電極 6 a とソース電極 5 i とが重なる領域にコンタクトホール 1 1 c が形成されており、コンタクトホール 1 1 a ~ 1 1 c 内にコンタクトプラグ 2 0 a ~ 2 0 c がそれぞれ埋め込まれている。コンタクトプラグ 2 0 a によってスイッチトランジスタ 5 のゲート 5 a と走査線 2 が電氣的に導通し、コンタクトプラグ 2 0 b によってス

10

スイッチトランジスタ 5 のドレイン電極 5 h と信号線 3 が電氣的に導通し、コンタクトプラグ 2 0 c によってスイッチトランジスタ 5 のソース電極 5 i とキャパシタ 7 の電極 7 a が電氣的に導通するとともにスイッチトランジスタ 5 のソース電極 5 i と駆動トランジスタ 6 のゲート 6 a が電氣的に導通する。

コンタクトプラグ 2 0 a ~ 2 0 c を介することなく、走査線 2 が直接ゲート電極 5 a と接触し、ドレイン電極 5 h が信号線 3 と接触し、ソース電極 5 i がゲート電極 6 a と接触してもよい。

20

【0030】

画素電極 8 a は、層間絶縁膜 1 1 を介して基板 1 0 上に設けられており、画素 P ごとに独立して形成されている。この画素電極 8 a は透明電極であって、例えば、錫ドーパ酸化インジウム (ITO)、亜鉛ドーパ酸化インジウム、酸化インジウム ( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ )、酸化亜鉛 (ZnO) 又はカドミウム - 錫酸化物 (CTO) からなる。なお、画素電極 8 a は一部、駆動トランジスタ 6 のソース電極 6 i に重なり、画素電極 8 a とソース電極 6 i が接続している。

そして、図 4、図 5 に示すように、層間絶縁膜 1 2 が、走査線 2、信号線 3、電圧供給線 4、スイッチトランジスタ 5、駆動トランジスタ 6、画素電極 8 a の周縁部、キャパシタ 7 の電極 7 b 及び層間絶縁膜 1 1 を覆うように形成されている。層間絶縁膜 1 2 には、各画素電極 8 a の中央部が露出するように開口部 1 2 a が形成されている。そのため、層間絶縁膜 1 2 は平面視して格子状に形成されている。

30

【0031】

そして、基板 1 0 の表面に走査線 2、信号線 3、電圧供給線 4、スイッチトランジスタ 5、駆動トランジスタ 6、キャパシタ 7、画素電極 8 a 及び層間絶縁膜 1 2 が形成されてなるパネルがトランジスタアレイパネルとなっている。

【0032】

有機 EL 素子 8 は、図 4、図 5 に示すように、アノードとなる第一電極としての画素電極 8 a と、画素電極 8 a の上に形成された有機化合物膜である正孔注入層 8 b と、正孔注入層 8 b の上に形成された有機化合物膜である機能層 8 i と、機能層 8 i の上に形成された有機化合物膜である発光層 8 c と、発光層 8 c の上に形成された第二電極としての対向電極 8 d とを備えている。対向電極 8 d は全画素 P に共通の単一電極であって、全画素 P に連続して形成されている。

40

【0033】

正孔注入層 8 b は、例えば、導電性高分子である PEDOT (poly(ethylenedioxy)thiophene; ポリエチレンジオキシチオフェン) 及びドーパントである PSS (polystyrene sulfonate; ポリスチレンスルホン酸) からなる層であって、画素電極 8 a から発光層 8 c に向けて正孔を注入するキャリア注入層である。

なお、正孔注入層 8 b は、画素電極 8 a の上面から、スイッチトランジスタ 5 及び駆動トランジスタ 6 を覆う層間絶縁膜 1 2 の上面に亘って設けられている。

50

## 【 0 0 3 4 】

機能層 8 i は、例えば、ポリフルオレン系材料からなるインターレイヤー層（電子ブロック層）であって、電子が発光層 8 c から正孔注入層 8 b 側へ移動することを抑制する機能を有する。

発光層 8 c は、画素 P 毎に R（赤）、G（緑）、B（青）のいずれかを発光する有機材料を含み、例えば、ポリフルオレン系発光材料やポリフェニレンビニレン系発光材料からなり、対向電極 8 d から供給される電子と、正孔注入層 8 b から注入される正孔との再結合に伴い発光する層である。このため、R（赤）を発光する画素 P、G（緑）を発光する画素 P、B（青）を発光する画素 P は互いに発光層 8 c の発光材料が異なる。画素 P の R（赤）、G（緑）、B（青）のパターンは、デルタ配列であってもよく、また縦方向に同色画素が配列されるストライプパターンであってもよい。

10

## 【 0 0 3 5 】

対向電極 8 d は、画素電極 8 a よりも仕事関数の低い材料で形成されており、例えば、インジウム、マグネシウム、カルシウム、リチウム、バリウム、希土類金属の少なくとも一種を含む単体又は合金で形成されている。

この対向電極 8 d は全ての画素 P に共通した電極であり、発光層 8 c などの有機化合物膜とともに後述するバンク 1 3 を被覆している。

## 【 0 0 3 6 】

正孔注入層 8 b は、開口部 1 2 a によって露出された画素電極 8 a 上、層間絶縁膜 1 2 の開口部 1 2 a での側壁、層間絶縁膜 1 2 上を連続して被覆するように、正孔注入層 8 b が基板 1 0 の上面側のほぼ全域に亘って形成されている（図 7 参照）。このため複数の画素 P が同じ正孔注入層 8 b となる。

20

更に、正孔注入層 8 b 上であって、画素電極 8 a 間に相当する位置にバンク 1 3 が形成されている。このバンク 1 3 は、正孔注入層 8 b を介して層間絶縁膜 1 2 のほぼ上側に配設されており、層間絶縁膜 1 2 と同様に平面視して格子状に形成され、各画素電極 8 a に対応する位置において開口部 1 3 a が形成されている（図 8 参照）。なお、バンク 1 3 は一部、画素電極 8 a 上に相当する部分に重なるように配設されている。

バンク 1 3 は層間絶縁膜 1 2 上の正孔注入層 8 b ばかりでなく、開口部 1 2 a における層間絶縁膜 1 2 の側壁に堆積された正孔注入層 8 b をも覆っている。このため、正孔注入層 8 b が後述する湿式法によって成膜され、層間絶縁膜 1 2 の側壁に這い上がりが生じ開口部 1 2 a 近傍が厚く堆積されたとしても、この厚く堆積された正孔注入層 8 b をバンク 1 3 が覆っているので開口部 1 3 a から露出している正孔注入層 8 b は表面が平滑な状態とすることができる。

30

そして、開口部 1 3 a 内における正孔注入層 8 b 上であって、画素電極 8 a 上に相当するバンク 1 3 間に、機能層 8 i と発光層 8 c が積層されている（図 5、図 7 ~ 図 1 1 参照）。

## 【 0 0 3 7 】

具体的には、バンク 1 3 は、機能層 8 i や発光層 8 c を湿式法によって形成するに際して、機能層 8 i や発光層 8 c を構成する有機材料が溶媒に溶解または分散された液状体が隣接する画素 P にしみ出ないように仕切る隔壁として機能する。

40

例えば、図 9 に示すように、正孔注入層 8 b の上に設けられたバンク 1 3 には、層間絶縁膜 1 2 の開口部 1 2 a より内側に開口部 1 3 a が形成されている。

そして、図 1 0 に示すように、各開口部 1 3 a 内に囲まれた正孔注入層 8 b 上に、機能層 8 i を構成する有機材料が含有される液状体を塗布し、その液状体を乾燥させ成膜させた有機化合物膜が機能層 8 i となる。

さらに、図 1 1 に示すように、開口部 1 3 a 内の機能層 8 i 上に、発光層 8 c を構成する有機材料が含有される液状体を塗布し、その液状体を乾燥させ成膜させた有機化合物膜が発光層 8 c となる。

なお、この発光層 8 c とバンク 1 3 を被覆するように対向電極 8 d が設けられている（図 5 参照）。

50



## 【 0 0 3 8 】

そして、この E L パネル 1 においては、画素電極 8 a、基板 1 0 及び層間絶縁膜 1 1 が透明であり、発光層 8 c から発した光が画素電極 8 a、層間絶縁膜 1 1 及び基板 1 0 を透過して出射する。そのため、基板 1 0 の裏面（下面）が表示面となる。

なお、基板 1 0 側ではなく、反対側が表示面となってもよい。この場合、対向電極 8 d を透明電極とし、画素電極 8 a を反射電極として、発光層 8 c から発した光が対向電極 8 d を透過して出射する。

## 【 0 0 3 9 】

この E L パネル 1 は、次のように駆動されて発光する。

全ての電圧供給線 4 に所定レベルの電圧が印加された状態で、走査ドライバによって走査線 2 に順次電圧が印加されることで、これら走査線 2 が順次選択される。

各走査線 2 が選択されている時に、データドライバによって階調に応じたレベルの電圧が全ての信号線 3 に印加されると、その選択されている走査線 2 に対応するスイッチトランジスタ 5 がオンになっていることから、その階調に応じたレベルの電圧が駆動トランジスタ 6 のゲート 6 a に印加される。

この駆動トランジスタ 6 のゲート 6 a に印加された電圧に応じて、駆動トランジスタ 6 のゲート電極 6 a とソース電極 6 i との間の電位差が定まって、駆動トランジスタ 6 におけるドレイン - ソース電流の大きさが定まり、有機 E L 素子 8 がそのドレイン - ソース電流に応じた明るさで発光する。

その後、その走査線 2 の選択が解除されると、スイッチトランジスタ 5 がオフとなるので、駆動トランジスタ 6 のゲート 6 a に印加された電圧にしたがった電荷がキャパシタ 7 に蓄えられ、駆動トランジスタ 6 のゲート電極 6 a とソース電極 6 i 間の電位差は保持される。

このため、駆動トランジスタ 6 は選択時と同じ電流値のドレイン - ソース電流を流し続け、有機 E L 素子 8 の輝度を維持するようになっている。

## 【 0 0 4 0 】

次に、E L パネル 1 の製造方法について説明する。

## 【 0 0 4 1 】

基板 1 0 上にゲート金属層をスパッタリングで堆積させ、フォトリソグラフィーによりパターンニングして信号線 3、キャパシタ 7 の電極 7 a、スイッチトランジスタ 5 のゲート 5 a 及び駆動トランジスタ 6 のゲート 6 a を形成する。次いで、プラズマ C V D によって窒化シリコン等のゲート絶縁膜となる層間絶縁膜 1 1 を堆積する。層間絶縁膜 1 1 には、E L パネル 1 の一辺に位置する走査ドライバに接続するための各走査線 2 の外部接続端子を開口するコンタクトホール（図示せず）を形成する。

次いで半導体膜 5 b、6 b となるアモルファスシリコン等の半導体層、チャネル保護膜 5 d、6 d となる窒化シリコン等の絶縁層を連続して堆積後、フォトリソグラフィーによってチャネル保護膜 5 d、6 d をパターン形成し、不純物半導体膜 5 f、5 g、6 f、6 g となる不純物層を堆積後、フォトリソグラフィーによって不純物層及び半導体層を連続してパターンニングして不純物半導体膜 5 f、5 g、6 f、6 g、半導体膜 5 b、6 b を形成する。

そして、フォトリソグラフィーによってコンタクトホール 1 1 a ~ 1 1 c を形成する。ついで、コンタクトホール 1 1 a ~ 1 1 c 内にコンタクトプラグ 2 0 a ~ 2 0 c を形成する。この工程は省略されても良い。

スイッチトランジスタ 5 のドレイン電極 5 h、ソース電極 5 i 及び駆動トランジスタ 6 のドレイン電極 6 h、ソース電極 6 i となるソース、ドレイン金属層を堆積して適宜パターンニングして、走査線 2、電圧供給線 4、キャパシタ 7 の電極 7 b、スイッチトランジスタ 5 のドレイン電極 5 h、ソース電極 5 i 及び駆動トランジスタ 6 のドレイン電極 6 h、ソース電極 6 i を形成する。その後、ITO 膜を堆積してからパターンニングして画素電極 8 a を形成する。

## 【 0 0 4 2 】

図 7 に示すように、スイッチトランジスタ 5 や駆動トランジスタ 6 等を覆うように、気相成長法により絶縁膜を成膜し、その絶縁膜をフォトリソグラフィーでパターニングすることで画素電極 8 a の中央部が露出する開口部 1 2 a を有する層間絶縁膜 1 2 を形成する。開口部 1 2 a とともに、図示しない走査線 2 の外部接続端子、E L パネル 1 の一辺に位置するデータドライバに接続するための各信号線 3 の外部接続端子及び電圧供給線 4 の外部接続端子をそれぞれ開口する複数のコンタクトホールを形成する。

なお、この画素基板の上面における画素電極 8 a と層間絶縁膜 1 2 の表面を純水超音波洗浄し、その後、 $O_2$  プラズマ処理または UV オゾン処理を施すことで、その表面を親水化することが好ましい。

#### 【 0 0 4 3 】

次いで、図 8 に示すように、画素電極 8 a とともに、基板 1 0 の上面側となる層間絶縁膜 1 2 上に、P E D O T / P S S が水などの溶媒に溶解または分散された液状体を、その表面全体をコーティングするように塗布し乾燥させ、その有機材料 ( P E D O T / P S S ) を成膜させて複数の画素電極 8 a を跨るように正孔注入層 8 b を形成する。

#### 【 0 0 4 4 】

そして、図 9 に示すように、正孔注入層 8 b 上にポリイミド等の感光性樹脂を堆積後、露光して画素電極 8 a 上の正孔注入層 8 b が露出する開口部 1 3 a を有する格子状のバンク 1 3 を形成する。このとき、バンク 1 3 は、上記外部接続端子を開口するコンタクトホールを露出している。図 4 に示すように、バンク 1 3 の開口部 1 3 a は、層間絶縁膜 1 2 の開口部 1 2 a より一回り小さく、開口部 1 2 a より内側に設けられている。このため、バンク 1 3 は層間絶縁膜 1 2 上の正孔注入層 8 b ばかりでなく、開口部 1 2 a における層間絶縁膜 1 2 の側壁に堆積された正孔注入層 8 b をも覆っており、正孔注入層 8 b が後述する湿式法によって成膜され、層間絶縁膜 1 2 の側壁に這い上がりが生じ開口部 1 2 a 近傍が厚く堆積されたとしても、この厚く堆積された正孔注入層 8 b をバンク 1 3 が覆っているため開口部 1 3 a から露出している正孔注入層 8 b は表面が平滑な状態とすることができる。

#### 【 0 0 4 5 】

次いで、図 1 0 に示すように、正孔注入層 8 b 上であって、画素電極 8 a 上に相当するバンク 1 3 間となる開口部 1 3 a 内に、機能層 8 i を構成する有機材料が溶媒に溶解または分散された液状体を、分離した複数の液滴として吐出するインクジェット方式又は連続した液流を流すノズルプリント方式により塗布し乾燥させることで、平滑な正孔注入層 8 b 上に機能層 8 i を形成する。機能層 8 i は、開口部 1 3 a において成膜される際にはい上がりを生じて、正孔注入層 8 b が平滑なため全体として開口部 1 3 a 内側周縁の隆起が緩和されている。

さらに、図 1 1 に示すように、正孔注入層 8 b 上であって、画素電極 8 a 上に相当する開口部 1 3 a 内における機能層 8 i 上に、発光層 8 c を構成する有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体をインクジェット方式又はノズルプリント方式により塗布し乾燥させることで、正孔注入層 8 b 上の機能層 8 i に発光層 8 c を積層して形成する。発光層 8 c は、開口部 1 3 a において成膜される際にはい上がりを生じて、正孔注入層 8 b が平滑なため全体として開口部 1 3 a 内側周縁の隆起が緩和されている。

#### 【 0 0 4 6 】

そして、図 5 に示すように、バンク 1 3 の上及び発光層 8 c の上に、発光層 8 c を覆う対向電極 8 d を一面に成膜することで、有機 E L 素子 8 が構成されて、E L パネル 1 が製造される。

#### 【 0 0 4 7 】

このように、E L パネル 1 における正孔注入層 8 b は、発光せずつまり画素 P の発光色に直接寄与しないため、R ( 赤 ) , G ( 緑 ) , B ( 青 ) パターンの色に応じて各画素ごとに分離する必要がないため、バンク 1 3 が形成される前に、P E D O T / P S S などの有機材料が含有される液状体を、基板 1 0 の上面側のほぼ全域に塗布しコートすることで形成することができるので、従来技術のインクジェット方式のように、バンク内の凹部に液

10

20

30

40

50

状体を塗布するために、インクジェットノズルと凹部の位置合わせを行い、個々の画素ごとに液状体を塗布するというような煩雑な塗布工程を行うことに比べて、容易に正孔注入層 8 b を形成することができる。

特に、バンク 1 3 が形成される前に湿式成膜した正孔注入層 8 b であれば「這い上がり」がないので膜厚むらを低減することができ、より均一な膜厚を有する正孔注入層 8 b を形成することができる。具体的には、従来技術のように、バンク 1 3 における開口部 1 3 a 内に、有機材料 ( P E D O T / P S S ) が含有される液状体を塗布して正孔注入層を形成する場合には、その開口部 1 3 a 内の壁面にも僅かながら有機化合物膜が成膜されるため、その液状体が開口部 1 3 a の壁面を上を這い上がるようにして成膜されたように見える現象 ( 這い上がり現象 ) が起こり、凹部の中央側に比べてその壁面寄りの膜厚が厚くなってしまいがちになる。そのため、その正孔注入層に膜厚むらが生じてしまうこととなるが、バンク 1 3 が形成される前に成膜した正孔注入層 8 b であれば「這い上がり」のない、より均一な膜厚を有する正孔注入層 8 b とすることが可能になるのである。

そして、正孔注入層 8 b の膜厚が均一である程、その正孔注入層 8 b 上に積層される機能層 8 i や発光層 8 c の膜厚を安定させやすくなるので、正孔注入層 8 b 、機能層 8 i 、発光層 8 c からなる有機発光層の膜厚むらを低減することができる。

#### 【 0 0 4 8 】

また、這い上がりをなくすことで、塗布した液状体の大部分を効率的に正孔注入層 8 b の平坦な膜部分とすることができ、形成する正孔注入層 8 b の膜厚の管理や調整を行いやすくなる。

そして、正孔注入層 8 b や、正孔注入層 8 b を含む有機発光層の膜厚が均一である程、その発光効率が向上し、良好な発光が行われるようになるので、好適な膜厚を有する正孔注入層 8 b を形成することで、良好な発光が可能な有機 E L 素子 8 及び E L パネル 1 を製造することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

なお、本発明は上記実施形態に限られるものではない。

前述した正孔注入層 8 b は、正孔注入層 8 b を構成する材料 ( P E D O T / P S S ) が溶媒に溶解または分散された液状体を、基板 1 0 の上面側に塗布することによって形成する有機化合物膜であるとしたが、例えば、正孔注入層 8 b を構成する材料を、基板 1 0 の上面側に真空成膜することによって、正孔注入層 8 b を形成するようにしてもよい。真空成膜法としては、例えば、真空蒸着法、スパッタ法、C V D 法等が挙げられる。

具体的には、正孔注入層 8 b を、例えば、有機金属錯体である銅フタロシアニンや、遷移金属酸化物である酸化モリブデン、酸化バナジウムなどの材料からなる層とする。

そして、図 7 に示す画素基板における画素電極 8 a と層間絶縁膜 1 2 の上に、画素 P に対応する部位が開口したメタルマスクを用いることなく正孔注入層材料を真空蒸着して形成して、図 8 に示すように、正孔注入層 8 b を形成してもよい。

また、上記実施形態では、走査線 2 の外部接続端子、信号線 3 の外部接続端子及び電圧供給線 4 の外部接続端子をそれぞれ開口するコンタクトホールに正孔注入層 8 b が入らないように、これらコンタクトホールの或る部位をマスクングしてもよいし、正孔注入層 8 b を形成してから正孔注入層 8 b 及び層間絶縁膜 1 2 をエッチングしてコンタクトホールを形成してもよい。

また上記実施形態では、機能層 8 i を設けたが必要がなければ設けなくてもよい。

また上記実施形態では、正孔注入層 8 b を単層としたが、第一正孔注入層及び第一正孔注入層と異なる第二正孔注入層を連続して積層して正孔注入層 8 b としてもよい。

また整合性があれば、上述した複数の構成を任意に組合せてもよい。

#### 【 0 0 5 0 】

##### ( 実施形態 2 )

次に、本発明に係る E L パネルの実施形態 2 について説明する。なお、実施形態 1 と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

#### 【 0 0 5 1 】

図 1 2 に示すように、E L パネルの有機 E L 素子 8 1 は、画素基板における画素電極 8 a と層間絶縁膜 1 2 の上面のほぼ全域に設けられた正孔注入層 8 b と、正孔注入層 8 b 上の全面に設けられた機能層 8 1 i と、機能層 8 1 i の上に積層された発光層 8 c と、発光層 8 c の上に形成された対向電極 8 d とを備えている。

なお、バンク 1 3 は、機能層 8 1 i の上面における、層間絶縁膜 1 2 の上方に相当する位置であって画素電極 8 a 間に相当する位置に形成されている。

#### 【 0 0 5 2 】

次に、この有機 E L 素子 8 1 を備える E L パネルの製造方法について説明する。

まず、図 7 に示すように、基板 1 0 の上面側である層間絶縁膜 1 1 上に画素電極 8 a を形成し、さらに、スイッチトランジスタ 5 や駆動トランジスタ 6 等を覆うとともに画素電極 8 a が露出する開口部 1 2 a を有する層間絶縁膜 1 2 を形成する。

そして、図 8 に示すように、画素電極 8 a と層間絶縁膜 1 2 の上面を覆うように、塗布あるいは蒸着などの手法によって正孔注入層 8 b を形成する。

#### 【 0 0 5 3 】

次いで、正孔注入層 8 b 上の全面に、機能層 8 1 i を構成する有機材料が溶媒に溶解または分散された液状体をコーティングするように塗布し乾燥させ、その有機材料を成膜させて機能層 8 1 i を形成する。

また、機能層 8 1 i 上であって、層間絶縁膜 1 2 の上方に相当し画素電極 8 a 間に相当する位置に、各画素電極 8 a を画素 P ごとに隔離する格子状のバンク 1 3 を形成する。

次いで、機能層 8 1 i 上であって、画素電極 8 a 上に相当するバンク 1 3 間となる開口部 1 3 a 内に、発光層 8 c を構成する有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体をノズルプリント方式により塗布し乾燥させることで、正孔注入層 8 b 上の機能層 8 1 i に発光層 8 c を積層して形成する。(図 1 2 参照)。

#### 【 0 0 5 4 】

そして、図 1 2 に示すように、バンク 1 3 の上及び発光層 8 c の上に、発光層 8 c を覆う対向電極 8 d を一面に成膜することで有機 E L 素子 8 1 が構成されて、その有機 E L 素子 8 1 を備える E L パネルが製造される。

#### 【 0 0 5 5 】

このような有機 E L 素子 8 1 であれば、バンク 1 3 が形成される前に、正孔注入層 8 b と機能層 8 1 i を、基板 1 0 の上面側のほぼ全域にコートし形成することができるので、従来技術のように、ノズルによって液状体をバンク内の凹部に塗布する手法に比べて、容易に正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i を形成することができる。

特に、バンク 1 3 が形成される前に成膜した正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i であれば「這い上がり」がないので膜厚むらを低減することができ、より均一な膜厚を有する正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i を形成することができる。

そして、正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i の膜厚が均一である程、その正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i の上に積層される発光層 8 c の膜厚を安定させやすくなるので、正孔注入層 8 b、機能層 8 1 i、発光層 8 c からなる有機発光層の膜厚むらを低減することができる。

そして、正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i を含む有機発光層の膜厚が均一である程、その発光効率が向上し、良好な発光が行われるようになるので、好適な膜厚を有する正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i を形成することで、良好な発光が可能な有機 E L 素子 8 1 及び E L パネルを製造することができる。

このように、E L パネル 1 における正孔注入層 8 b 及び機能層 8 1 i はキャリアの注入移動を制御するものであって画素 P の発光色に直接寄与しないため、R ( 赤 ) , G ( 緑 ) , B ( 青 ) パターンの色に応じて各画素ごとに分離する必要がないため、バンク 1 3 が形成される前に、P E D O T / P S S などの有機材料が含有される液状体を、基板 1 0 の上面側のほぼ全域に塗布しコートすることで形成することができるので、従来技術のインクジェット方式のように、バンク内の凹部に液状体を塗布するために、インクジェットノズルと凹部の位置合わせを行い、個々の画素ごとに液状体を塗布するというような煩雑な塗

10

20

30

40

50

布工程を行うことに比べて、容易に正孔注入層 8 b を形成することができる。

上記実施形態では、正孔注入層 8 b を単層としたが、第一正孔注入層及び第一正孔注入層と異なる第二正孔注入層を連続して積層して正孔注入層 8 b としてもよい。

また上記実施形態では、機能層 8 1 i を単層としたが、第一機能層及び第一機能層と異なる第二機能層を連続して積層して機能層 8 1 i としてもよい。

また整合性があれば、上述した複数の構成を任意に組合せてもよい。

#### 【0056】

(実施形態 3)

次に、本発明に係る単色発光 E L パネルの実施形態 3 について説明する。なお、実施形態 1、2 と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

10

#### 【0057】

図 13 に示すように、E L パネルの有機 E L 素子 8 2 は、画素基板における画素電極 8 a と層間絶縁膜 1 2 の上面のほぼ全域に設けられた正孔注入層 8 b と、正孔注入層 8 b 上の全面に設けられた機能層 8 1 i と、機能層 8 1 i 上の全面に設けられた発光層 8 2 c と、発光層 8 2 c の上に形成された対向電極 8 d とを備えている。

なお、バンク 1 3 は、発光層 8 2 c の上面における、層間絶縁膜 1 2 の上方に相当する位置であって画素電極 8 a 間に相当する位置に形成されている。

#### 【0058】

次に、この有機 E L 素子 8 2 を備える E L パネルの製造方法について説明する。

まず、図 7 に示すように、基板 1 0 の上面側である層間絶縁膜 1 1 上に画素電極 8 a を形成し、さらに、スイッチトランジスタ 5 や駆動トランジスタ 6 等を覆うとともに画素電極 8 a が露出する開口部 1 2 a を有する層間絶縁膜 1 2 を形成する。

20

そして、図 8 に示すように、画素電極 8 a と層間絶縁膜 1 2 の上面を覆うように、塗布あるいは蒸着などの手法によって正孔注入層 8 b を形成する。

#### 【0059】

次いで、正孔注入層 8 b 上の全面に、機能層 8 1 i を構成する有機材料が溶媒に溶解または分散された液状体をコーティングするように塗布し乾燥させ、その有機材料を成膜させて機能層 8 1 i を形成する。

さらに、機能層 8 1 i 上の全面に、発光層 8 2 c を構成する有機発光材料が溶媒に溶解または分散された液状体をコーティングするように塗布し乾燥させ、その有機発光材料を成膜させて発光層 8 2 c を形成する。

30

また、発光層 8 2 c 上であって、層間絶縁膜 1 2 の上方に相当し画素電極 8 a 間に相当する位置に、各画素電極 8 a を画素 P ごとに隔離する格子状のバンク 1 3 を形成する。(図 13 参照) この場合、バンク 1 3 は、対向電極 8 d の電界が、走査線 2、信号線 3、電圧供給線 4、スイッチトランジスタ 5、駆動トランジスタ 6、又はキャパシタ 7 に干渉しないように保護する絶縁膜として機能している。

#### 【0060】

そして、図 13 に示すように、バンク 1 3 の上及び発光層 8 2 c の上に、発光層 8 2 c を覆う対向電極 8 d を一面に成膜することで有機 E L 素子 8 2 が構成されて、その有機 E L 素子 8 2 を備える E L パネルが製造される。

40

なお、バンク 1 3 が形成される前に、基板 1 0 の上面側のほぼ全域にコートして形成される発光層 8 2 c を有する有機 E L 素子 8 2 を備える E L パネルは、モノカラーパネルとなる。

#### 【0061】

このような有機 E L 素子 8 2 であれば、バンク 1 3 が形成される前に、正孔注入層 8 b と機能層 8 1 i と発光層 8 2 c を、基板 1 0 の上面側のほぼ全域にコートして形成することができるので、従来技術のように、ノズルによって液状体をバンク内の凹部に塗布する手法に比べて、容易に正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i や発光層 8 2 c を形成することができる。

特に、バンク 1 3 が形成される前に成膜した正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i や発光層 8

50

2 c であれば「這い上がり」がないので膜厚むらを低減することができ、より均一な膜厚を有する正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i や発光層 8 2 c を形成することができる。

そして、正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i や発光層 8 2 c の膜厚が均一である程、その発光効率が向上し、良好な発光が行われるようになるので、好適な膜厚を有する正孔注入層 8 b や機能層 8 1 i や発光層 8 2 c を形成することで、良好な発光が可能な有機 E L 素子 8 2 及び E L パネルを製造することができる。

#### 【0062】

上記実施形態では、正孔注入層 8 b を単層としたが、第一正孔注入層及び第一正孔注入層と異なる第二正孔注入層を連続して積層して正孔注入層 8 b としてもよい。

また上記実施形態では、機能層 8 1 i を単層としたが、第一機能層及び第一機能層と異なる第二機能層を連続して積層して機能層 8 1 i としてもよい。

また上記実施形態では、発光層 8 2 c を単層としたが、第一発光層及び第一発光層と異なる第二発光層を連続して積層して発光層 8 2 c としてもよい。

また整合性があれば、上述した複数の構成を任意に組合せてもよい。

このように、各実施の形態においては、正孔注入層、機能層、発光層の 3 層よりなる有機発光層を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、電子注入層など備える 3 層以上の有機発光層を有する有機 E L 素子や E L パネルであってもよい。

#### 【0063】

また、実施形態 3 における有機 E L 素子のように、各画素 P に共通する発光層 8 2 c を有する有機 E L 素子 8 2 を備える E L パネルは、モノカラーパネルとなる。

一方、実施形態 1、2 における有機 E L 素子のように、隣接する画素 P ごとに異なる有機材料が含有される液状体を塗布して成膜した発光層 8 c を有する有機 E L 素子 8、8 1 であれば、赤色の発光層、緑色の発光層、青色の発光層が順に繰り返すように設けられる、赤色の画素 ( R )、緑色の画素 ( G )、青色の画素 ( B ) を有するフルカラーの E L パネルとすることができる。

#### 【0064】

また、その他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

上記各実施形態では、バンク 1 3 の開口部 1 3 a が、画素 P 毎に設けられているが、隣接する画素が同色に発光するものであれば、同色の複数の画素群を 1 つの単位として開口部 1 3 a を形成してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0065】

【図 1】 E L パネルの画素の配置構成を示す平面図である。

【図 2】 E L パネルの概略構成を示す平面図である。

【図 3】 E L パネルの 1 画素に相当する回路を示した回路図である。

【図 4】 E L パネルの 1 画素を示した平面図である。

【図 5】 図 4 の V - V 線に沿った面の矢視断面図である。

【図 6】 図 4 の VI - VI 線に沿った面の矢視断面図である。

【図 7】 E L パネルにおける画素電極と層間絶縁膜が形成された状態を示す断面図である

【図 8】 E L パネルにおける正孔注入層が形成された状態を示す断面図である。

【図 9】 E L パネルにおけるバンクが形成された状態を示す断面図である。

【図 10】 E L パネルにおける機能層が形成された状態を示す断面図である。

【図 11】 E L パネルにおける発光層が形成された状態を示す断面図である。

【図 12】 実施形態 2 における有機 E L 素子及び E L パネルを示す断面図である。

【図 13】 実施形態 3 における有機 E L 素子及び E L パネルを示す断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0066】

1 E L パネル

10

20

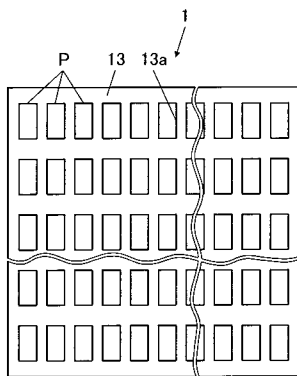
30

40

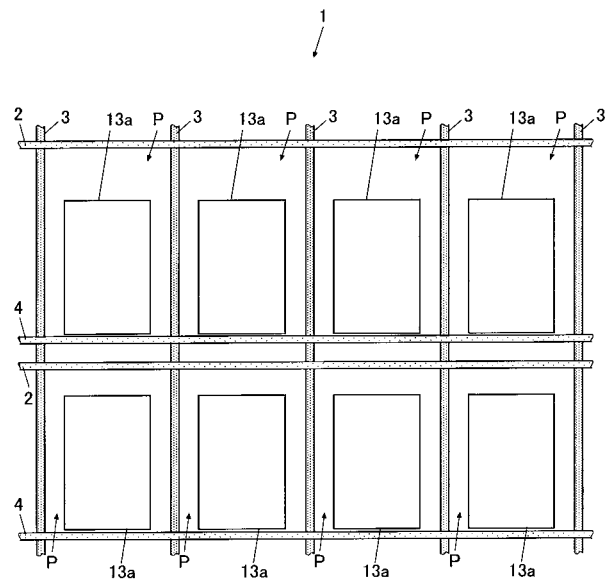
50

- 8 有機 E L 素子
- 8 a 画素電極 ( 第一電極 )
- 8 b 正孔注入層
- 8 i 機能層
- 8 c 発光層
- 8 d 対向電極 ( 第二電極 )
- 10 基板
- 11 層間絶縁膜
- 12 層間絶縁膜
- 13 バンク ( 隔壁 )
- 13 a 開口部
- 81 有機 E L 素子
- 81 i 機能層
- 82 有機 E L 素子
- 82 c 発光層
- P 画素

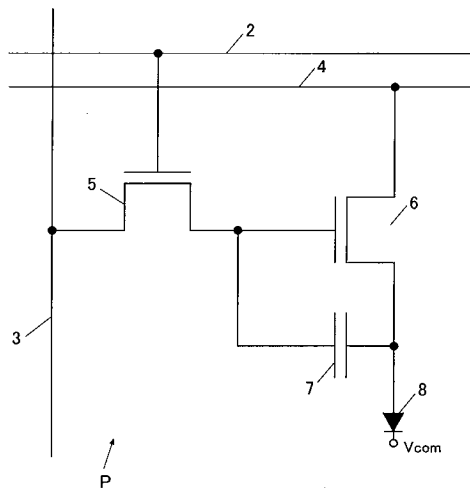
【 図 1 】



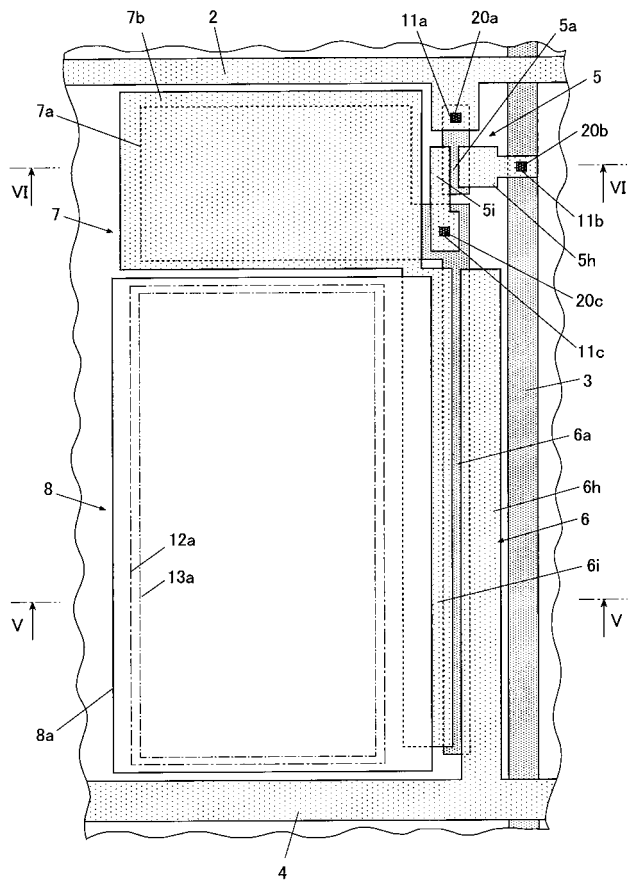
【 図 2 】



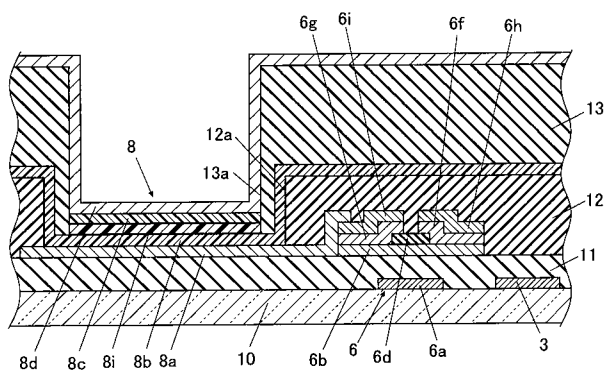
【 図 3 】



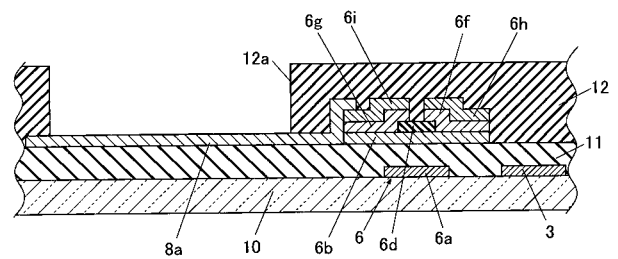
【 図 4 】



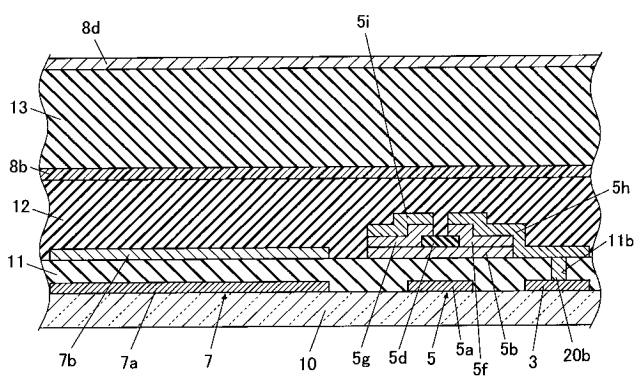
【 図 5 】



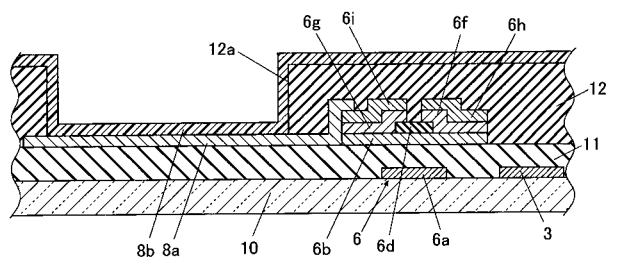
【 図 7 】



【 図 6 】

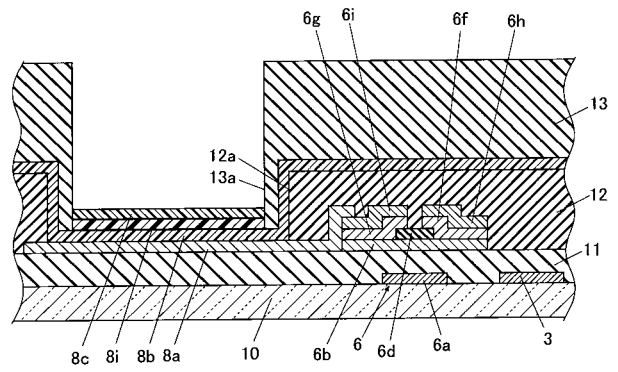


【 図 8 】





【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

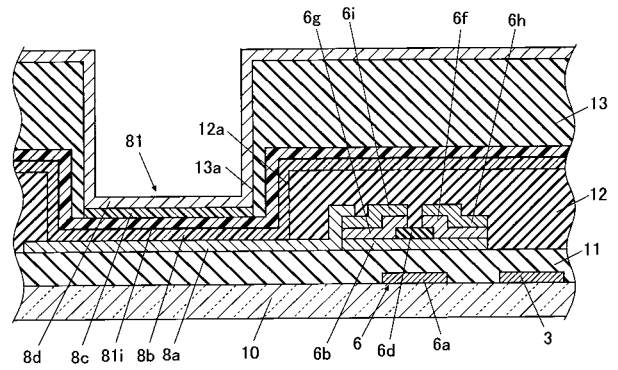


Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. The device consists of a substrate 3 with a base layer 10. On top of the base layer 10, there are several layers: 8d, 82c, 81i, 8b, 8a, 6b, 6, 6d, 6a, 11, 12, 13, and 13a. A central region 12a is defined by a trench 82. Various other regions are labeled with 6g, 6i, 6f, and 6h.

专利名称(译)	EL面板和制造EL面板的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009218156A</a>	公开(公告)日	2009-09-24
申请号	JP2008062687	申请日	2008-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	木津貴志 尾崎剛		
发明人	木津 貴志 尾崎 剛		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/22.C H05B33/14.A H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD71 3K107/DD72 3K107/DD89 3K107/GG02 3K107/GG06		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：减少有机发光层的厚度不均匀。解决方案：EL面板1的有机EL元件8的空穴注入层8b可以通过在基板10的顶面的几乎整个区域上涂覆和涂覆包含诸如PEDOT / PSS的有机材料的流体来形成。在形成堤13之前，与通过在堤13的开口13a上施加流体来形成一个的方法和有机发光层的厚度不均匀相比，可以减轻蠕动的不利影响。通过在空穴注入层8b上层叠功能层8i和发光层8c而制成的可以减轻。Ž

