

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5077136号
(P5077136)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B
	H O 5 B 33/22 A
請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2008-206781 (P2008-206781)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成20年8月11日 (2008.8.11)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-44902 (P2010-44902A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成22年2月25日 (2010.2.25)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成23年3月25日 (2011.3.25)		特許業務法人光陽国際特許事務所
		(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	当山 忠久
			東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 5 カ
			シオ計算機株式会社 八王子技術センター
			内
		審査官	横川 美穂
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成された複数の第 1 電極と第 2 電極との間に複数の担体輸送層を有するエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、

前記複数の第 1 電極を被覆する犠牲層を設け、

前記犠牲層の周囲と重なる位置に、前記犠牲層よりも高い絶縁膜を設け、

前記犠牲層を除去して、前記絶縁膜の上端を前記絶縁膜の下端よりも前記第 1 電極側へ突出させ、

前記絶縁膜の上部に隔壁を設け、

前記第 1 電極及び前記隔壁の上部に、それぞれ互いに分離するように前記複数の担体輸送層のうちの第 1 担体輸送層を形成することを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子はアノードとカソードとの間に例えば電子注入層、有機化合物層、正孔注入層が介在した積層構造を為している。アノードとカソードの間に

10

20

順バイアス電圧が印加されると、電子注入層から有機化合物層に電子が注入され、正孔注入層から有機化合物層に正孔が注入され、有機化合物層内で電子と正孔が再結合を引き起こして有機化合物層が発光する。

【0003】

それぞれ赤、緑、青に発光する複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を画素として基板上にマトリクス状に配列し、画像表示を行うエレクトロルミネッセンスディスプレイパネルが実現化されている。赤、緑、青の画素に異なる有機化合物層をそれぞれ仕切って形成するために、図11に示すように、各画素を構成する電極120a間には、隔壁106が形成されることがある。そして、隔壁106間の画素電極120a（アノード）の全面に正孔注入層120bや発光層120cの原料を含む溶液を流し、溶媒を除去すること

10

【0004】

正孔注入層の材料としては、酸化モリブデン等の無機化合物材料が知られている（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2007-213824号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1では隔壁間のみ正孔注入層を形成していたが、本発明者らは、隔壁に有機材料、特に、一般に用いられているポリイミドを用い、かつ、正孔注入層として酸化モリブデン等の無機酸化物を用いて、隔壁間のみならず隔壁上にも連続して正孔注入層を一様に形成することを開発している。しかしながら、隔壁と正孔注入層との界面において、有機材料に含まれる成分もしくは有機材料が硬化したときに生じる成分と無機酸化物とが反応し、正孔注入層が劣化するおそれがある。このような正孔注入層の劣化が画素部分まで到達すると、順バイアスを印加しても発光しないダークスポットが生じるため、歩留まり率が低下するという問題があった。

20

【0006】

本発明の課題は、ダークスポットの発生を抑制し、歩留まり率を向上させることができるエレクトロルミネッセンスパネルを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

以上の課題を解決するため、本発明の一の態様によれば、基板上に形成された複数の第1電極と第2電極との間に複数の担体輸送層を有するエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、

前記複数の第1電極を被覆する犠牲層を設け、

前記犠牲層の周囲と重なる位置に、前記犠牲層よりも高い絶縁膜を設け、

前記犠牲層を除去して、前記絶縁膜の上端を前記絶縁膜の下端よりも前記第1電極側へ突出させ、

前記絶縁膜の上部に隔壁を設け、

40

前記第1電極及び前記隔壁の上部に、それぞれ互いに分離するように前記複数の担体輸送層のうちの第1担体輸送層を形成することを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ダークスポットの発生を抑制し、歩留まり率を向上させることができるエレクトロルミネッセンスパネルを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。但し、以

50

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。なお、以下の説明において、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence) という用語を E L と略称する。

【0010】

〔第1実施形態〕

本発明の第1実施形態に係るエレクトロルミネッセンスパネルとして、E Lディスプレイパネルを挙げて説明する。図1は、E Lディスプレイパネル10における1つの画素P Xの回路図である。このE Lディスプレイパネル10においては、赤、青及び緑の画素P Xによって1ドットの画素が構成され、このような画素が表示領域全域にマトリクス状に配列されている。図1の水平方向の配列に着目すると赤の画素P X、青の画素P X、緑の画素P Xの順に繰り返し配列され、図1の上下方向の配列に着目すると同じ色が一行に配列されている。

10

【0011】

このE Lディスプレイパネル10においては、画素P Xに各種の信号を出力するために、複数の走査線25、信号線24及び供給線26が設けられている。走査線25と信号線24とは互いに直交する方向に延在している。

【0012】

画素P Xは、2つのnチャネル型トランジスタ21、22と、キャパシタ27と、を有する画素回路P C及び有機E L素子20を有する。2つのnチャネル型トランジスタ21、22及びキャパシタ27は、走査線25、信号線24及び供給線26の入力信号に応じて有機E L素子20に電圧を印加する。

20

【0013】

図2は1つの画素P Xの平面図であり、図3は図2のIII-III矢視断面図である。図3に示すように、トランジスタアレイパネル50は、透明な基板2、ゲート絶縁膜31、画素回路P Cを被覆する保護絶縁膜32を積層してなり、これらの間にキャパシタ27、走査線25、信号線24及び供給線26が形成されている。保護絶縁膜32はS i N_x又はS i O₂等を有している。

【0014】

トランジスタアレイパネル50の上には、透明な導電体からなる画素電極20aがマトリクス状に形成されている。画素電極20aの厚さは50nm～100nmである。画素電極20aは、ボトムエミッションの場合、錫ドープ酸化インジウム (Indium Tin Oxide; I T O) や酸化インジウムと酸化亜鉛の酸化物 (Indium Zinc Oxide)、タングステンドープ酸化インジウム (Indium Tungsten Oxide; I W O)、タングステン-亜鉛ドープ酸化インジウム (Indium Tungsten Zinc Oxide; I W Z O) 等の透明電極材料を有し、トップエミッションの場合、上述の透明電極材料で形成された透明導電膜と、その下方にアルミ等の光反射性導電膜の積層構造である。

30

また、画素電極20aの外周部には、図2の水平方向及び上下方向の格子状に絶縁膜5が形成されている。絶縁膜5としては、例えばS i N_x、又はS i O₂等の無機絶縁膜を用いることができる。

40

【0015】

絶縁膜5は隔壁6の下地となる絶縁膜であり、図3に示すように、縦方向 (基板2の面方向に直交する方向) の断面が略T字形状に形成されており、絶縁膜5の上面の辺の長さは、下面の辺の長さより長く、絶縁膜5の下部は画素電極20aから離れている。絶縁膜5の厚さは、画素電極20aの厚さと、後述する正孔注入層20bの厚さとを加えた厚さよりも充分に大きく、200nm～600nmである。

【0016】

絶縁膜5の上部には、同色の画素P Xの配列方向に隔壁6が形成されている。隔壁6は、例えばポリイミド等の感光性樹脂により形成されたものであり、絶縁膜5の上面より幅狭に形成され、トランジスタ21、22の各電極、走査線25、信号線24及び供給線2

50

6よりも十分に厚い。隔壁6は、有機EL素子20を形成する際に異なる色の発光層20cとなる溶液が混合するのを防止する。また、隔壁6は、上部に形成される共通電極20dと、下部に配置されるトランジスタ21、22の各電極、走査線25、信号線24及び供給線26との容量結合を軽減する役割も果たす。

【0017】

画素電極20a、絶縁膜5及び隔壁6の上部には、担体（キャリア）を輸送する第1担体輸送層として正孔注入層20bが形成されている。正孔注入層20bは、例えば酸化モリブデンや酸化ゲルマニウム等の無機酸化物を用いることができる。画素電極20a、絶縁膜5及び隔壁6が形成されたトランジスタアレイパネル50上に対して、全画素PX領域に対応する部位が開口しているハードマスクを設け、真空蒸着法、マグネツトスパッタリング法等の気相堆積法により正孔注入層20bを全画素PX領域全域に形成することができる。正孔注入層20bの厚さは150nm以下であることが好ましい。

10

【0018】

なお、絶縁膜5が十分に厚く、縦断面T字形状に形成され、画素電極20aと離れていること、さらに、気相堆積法は被蒸着物の指向性が高いことから絶縁膜5の下部近傍では絶縁膜5の上面が影になって、正孔注入層20bは、各画素PXごとに、隔壁6の表面や絶縁膜5の上面の周縁に形成された部分と、画素電極20aの上部に形成された部分とが分離して形成される。

【0019】

正孔注入層20bの上部には、第2担体輸送層として発光層20cが形成されている。発光層20cは、ポリフェニレンビニレン系発光材料やポリフルオレン系発光材料等の共役ポリマーからなる。なお、発光層20cの上にさらに電子輸送層を設けてもよい。また、これらの層構造において適切な層間に担体輸送を制限するインタレイヤ層が介在した積層構造であってもよいし、その他の積層構造であってもよい。

20

【0020】

発光層20cは、湿式塗布法（例えば、発光層となる材料を含む液を個々の液滴を複数吐出するインクジェット法や、連続した液流として流すノズルコーティング法やその他印刷法）によって成膜される。この場合、発光層20cとなる共役ポリマー発光材料を含有する有機化合物含有液を塗布して成膜するが、厚膜の隔壁6が設けられているので、隣り合う画素電極20aに塗布された有機化合物含有液が隔壁6を越えて混ざり合うことを防止することができる。

30

なお、発光層20cは、図3に示すように、画素電極20aと絶縁膜5との隙間にも形成される。

【0021】

なお、画素PXが赤の場合には発光層20cが赤色に発光し、画素PXが緑の場合には発光層20cが緑色に発光し、画素PXが青の場合には発光層20cが青色に発光するように、それぞれの材料を設定する。

【0022】

発光層20c及び隔壁6の上には、有機EL素子20のカソードを構成する共通電極20dが成膜されている。共通電極20dは、全ての画素PXに共通して形成される。共通電極20dは、図示しないが、ボトムエミッションの場合、画素電極20aよりも仕事関数の低い材料（例えば、マグネシウム、カルシウム、リチウム、バリウム、希土類金属のうちの少なくとも一種を含む単体又は合金）の単層または複数層により1~10nmの厚さに形成された電子注入層と、仕事関数の高い材料（例えばアルミニウム、クロム、銀やパラジウム銀系の合金等の導電性材料）を気相成長法によって100nm以上の厚さに成膜した導電層とからなり、トップエミッションの場合、上述の電子注入層と、その上方に積層された、錫ドープ酸化インジウム（Indium Tin Oxide; ITO）や酸化インジウムと酸化亜鉛の酸化物（Indium Zinc Oxide）、タングステンドープ酸化インジウム（Indium Tungsten Oxide; IWO）、タングステン-亜鉛ドープ酸化インジウム（Indium Tungsten Zinc Oxide; IWZO）等の透明電極材料で形成された透明導電膜と、を有している。

40

50

各画素毎に画素電極 20 a、正孔注入層 20 b、発光層 20 c、対向電極 20 d の順に積層されたものが有機 EL 素子 20 である。

【0023】

なお、図示しないが、対向電極 20 d の上には、封止層が堆積されている。封止層は有機 EL 素子 20 が外気に露出されることを防ぐ役割を果たす。封止層は、絶縁性を有し、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等の熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂又は光硬化性樹脂等からなり、これらの樹脂にシリカ充填材等の添加剤を加えたものでもよい。

【0024】

次に、EL ディスプレイパネル 10 の製造工程について図 3～図 9 を用いて説明する。

まず、図 4 に示すように、トランジスタアレイパネル 50 上に、画素電極 20 a の上面及び側面を被覆する犠牲層 4 を各画素電極 20 a ごとに設ける。犠牲層 4 としては、例えばフォトレジストや、金属膜等を用いることができる。金属膜を用いる場合には、画素電極 20 a との電池反応が促進されない金属材料であることが好ましい。そのような金属材料としては、例えばモリブデン (Mo) やクロム (Cr) 等を用いることができる。

なお、格子状の絶縁膜 5 の形成領域には、犠牲層 4 を形成しない。

【0025】

次に、図 5 に示すように、トランジスタアレイパネル 50 上の全面に窒化シリコン又は酸化シリコン等の絶縁膜 5 A を形成する。

次に、図 6 に示すように、絶縁膜 5 A の上部のうち、犠牲層 4 の外周部と重なる部分、及び犠牲層 4 の間の部分を除く部分に、犠牲層 7 を形成する。犠牲層 7 としては、例えば

次に、ドライエッチング法により絶縁膜 5 A をエッチングし、犠牲層 7 により覆われていない部分を除去することで、図 7 に示すように絶縁膜 5 を形成する。

【0026】

次に、図 8 に示すように、ウェットエッチングにより犠牲層 7、犠牲層 4 を除去する。犠牲層 7 と犠牲層 4 とともに同一材料、またはエッチャントに対する溶解性が同等であれば、犠牲層 7、犠牲層 4 をともに溶かす溶剤により同時に除去することができる。

【0027】

次に、図 3 に示すように、絶縁膜 5 の上部にポリイミド等の感光性樹脂を硬化してなる隔壁 6 を形成してから、酸化モリブデンや酸化ゲルマニウム等の無機酸化物の蒸着又はスパッタを行い、隔壁 6 の表面及び画素電極 20 a の上部に、絶縁膜 5 の形状にしたがってそれぞれ互いに分離された正孔注入層 20 b を形成する。その後、隔壁 6 間の正孔注入層 20 b 上に、ポリフェニレンビニレン系発光材料やポリフルオレン系発光材料等の共役ポリマーを含む溶液（懸濁液を含む）を塗布し、溶液中の溶媒を揮発させて正孔注入層 20 b 上に発光層 20 c を堆積させる。塗布時の上記溶液は、液面が隔壁 6 の下面より高いために、乾燥すると一部が絶縁膜 5 の側壁及び隔壁 6 の側壁に付着することになる。この後、対向電極 20 d を複数の画素に跨るように表示領域全域に形成し、対向電極 20 d を覆うように封止層を形成する。以上により、EL ディスプレイパネル 10 が完成する。

【0028】

このような EL ディスプレイパネル 10 において、図 2、図 3 に示すように、隔壁 6 と正孔注入層 20 b との界面において、正孔注入層 20 b に劣化 C が生じることがある。このような場合において、劣化 C の起点は隔壁 6 に接触する正孔注入層 20 b に生じる。

【0029】

図 9 は劣化が進行した状態における 1 つの画素 PX の平面図である。図 9 に示すように、隔壁 6 に接触する正孔注入層 20 b と、画素電極 20 a 上の正孔注入層 20 b とが分離しているため、画素電極 20 a 上の正孔注入層 20 b まで劣化 C が進行することはない。したがって、ダークスポットが生じることがなく、歩留まり率を向上させることができる。発光層 20 c のような正孔注入層 20 b 以外の担体輸送層が画素電極 20 a から絶縁膜 5 の側壁及び隔壁 6 の側壁に連続して付着していても、劣化 C が、隔壁 6 に接触する正孔注入層 20 b にのみ生じるので、発光層 20 c 等を介して画素電極 20 a 上の正孔注入層

20bに伝搬することはない。

【0030】

なお、本発明は、トップエミッション型、ボトムエミッション型のいずれのELディスプレイパネルにも適用可能である。また、本発明は、ELディスプレイパネルに限られず、例えば、露光装置、光アドレッシング装置、照明装置等のエレクトロルミネッセンスパネルに適用してもよい。

また上記実施形態では、隔壁6は、図10(a)に示すように、異なる色の画素PX間に配置されるストライプ形状でもよく、また図10(b)に示すように、各画素PX毎に周囲を包囲するように行方向及び列方向に格子状に形成されてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

【0031】

【図1】本発明の実施形態に係るELディスプレイパネル10における1つの画素PXの回路図である。

【図2】1つの画素PXの平面図である。

【図3】図2のIII-III矢視断面図である。

【図4】ELディスプレイパネル10の製造工程を示す断面図である。

【図5】ELディスプレイパネル10の製造工程を示す断面図である。

【図6】ELディスプレイパネル10の製造工程を示す断面図である。

【図7】ELディスプレイパネル10の製造工程を示す断面図である。

【図8】ELディスプレイパネル10の製造工程を示す断面図である。

20

【図9】ELディスプレイパネル10の製造工程を示す断面図である。

【図10】(a)、(b)は本発明の隔壁の構造を示す平面図である。

【図11】従来のELディスプレイパネルを示す断面図である。

【符号の説明】

【0032】

5 絶縁膜

6 隔壁

10 ELディスプレイパネル

20 有機EL素子

20a 画素電極

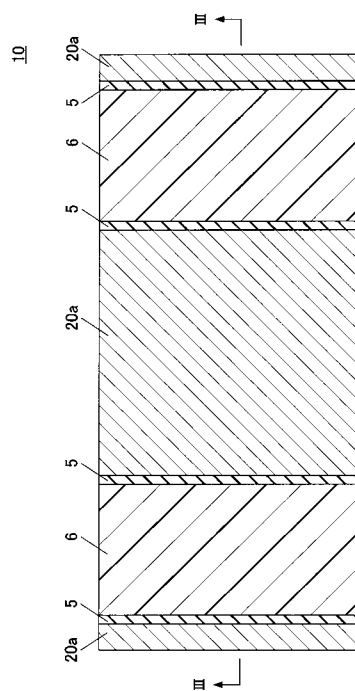
30

20b 正孔注入層

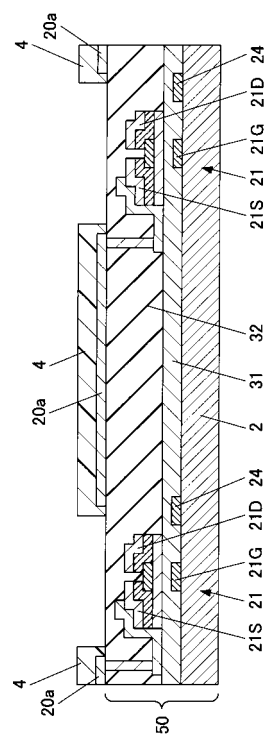
20c 発光層

20d 共通電極（対向電極）

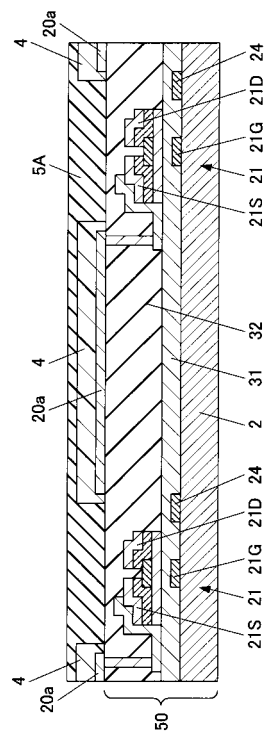
【図 2】



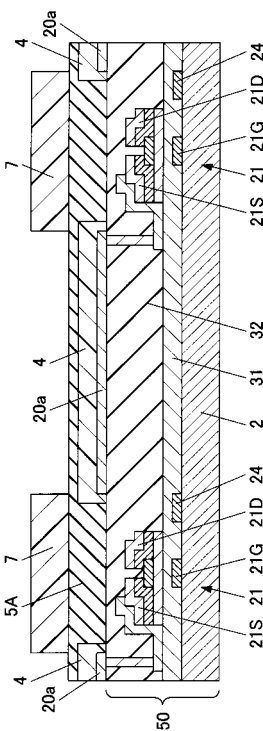
【図 4】



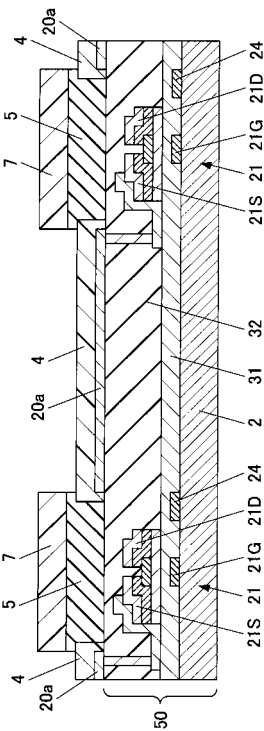
【図 5】



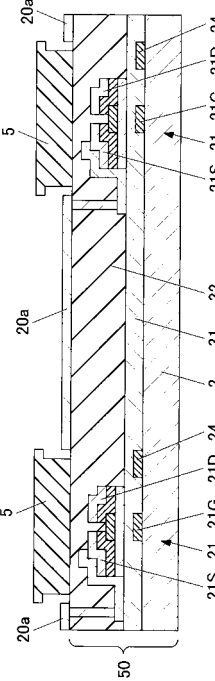
【図 6】



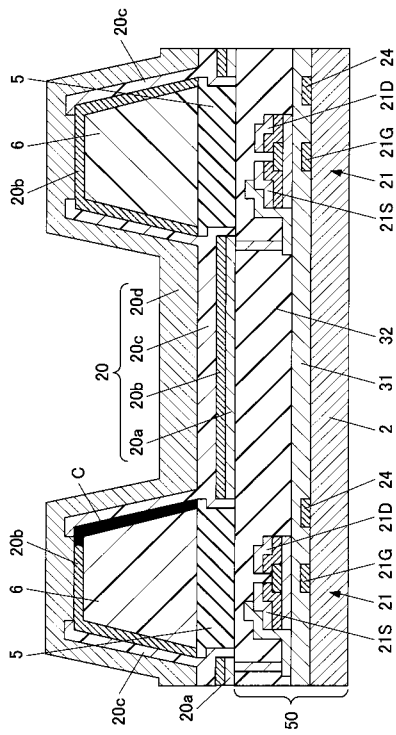
【図 7】



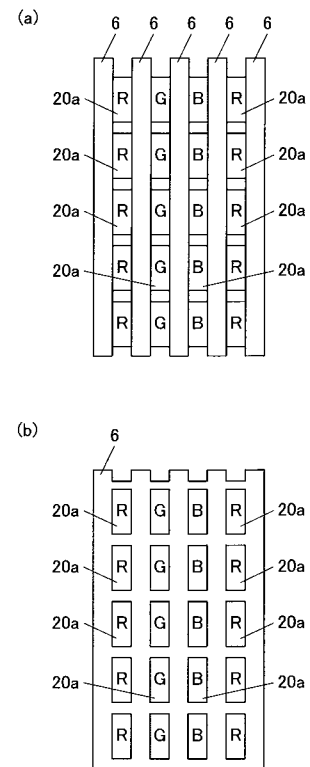
【図 8】



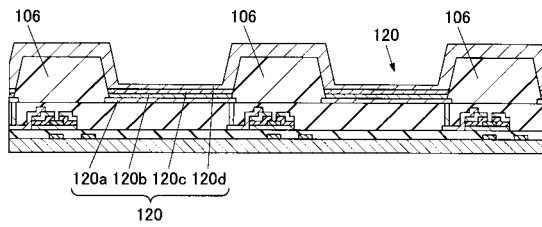
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/22 C

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 9 3 4 0 2 (J P, A)
特開 2 0 0 7 - 1 0 3 1 6 4 (J P, A)
特開 2 0 0 7 - 1 6 5 1 6 5 (J P, A)
特開 2 0 0 6 - 3 1 0 2 8 9 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 5 B 33/10
H 0 1 L 51/50
H 0 5 B 33/12
H 0 5 B 33/22

专利名称(译)	制造电致发光面板的方法		
公开(公告)号	JP5077136B2	公开(公告)日	2012-11-21
申请号	JP2008206781	申请日	2008-08-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	当山忠久		
发明人	当山 忠久		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.A H05B33/22.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD84 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/DD96		
其他公开文献	JP2010044902A JP2010044902A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够通过抑制黑斑来提高成品率的电致发光面板。解决方案：电致发光元件20包括晶体管阵列面板50，其具有形成在顶面上的像素电极20a，形成在像素电极20a中的绝缘膜5，安装在绝缘膜5顶部上的障肋6，形成的空穴注入层20b在像素电极20a和障肋6的顶部，形成在空穴注入层20b顶部的发光层20c和形成在发光层20c顶部的对电极20d，其顶端位于绝缘膜5比底端更向像素电极20a侧突出。Ž

