

(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2010-44901

(P2010-44901A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

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

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-206778 (P2008-206778)
 (22) 出願日 平成20年8月11日 (2008.8.11)

(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 当山 忠久
 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 熊谷 稔
 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 CC29 CC45 DD89 DD91 FF15

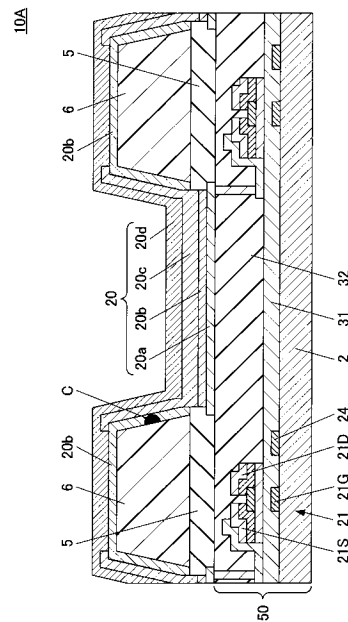
(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】 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。

【解決手段】 上面にマトリクス状に形成された画素電極20aを有するトランジスタアレイパネル50と、画素電極20aの行方向または列方向のいずれかの間に縞状に形成された隔壁6と、画素電極20a及び隔壁6の上部に形成された正孔注入層20bと、正孔注入層20bの上部に形成された発光層20cと、発光層20cの上部に形成された対向電極20dと、を備えるエレクトロルミネッセンスパネル10である。画素電極20aの上部に形成された正孔注入層20bと隔壁6の上部に形成された正孔注入層20aとは分離されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成された第 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であって、

前記第 1 電極の周囲に形成された隔壁と、

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して形成された、前記複数の担体輸送層のうちの第 1 担体輸送層と、

前記第 1 電極上部の前記担体輸送層の上方に形成された、前記複数の担体輸送層のうちの第 2 担体輸送層と、

を備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネル。

10

【請求項 2】

基板上にマトリクス状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であって、

前記第 1 電極の外周部を被覆するように行方向及び列方向の格子状に形成された絶縁膜と、

前記絶縁膜の上部であって行方向または列方向の少なくともいずれかの方向に形成された隔壁と、

前記第 1 電極及び前記隔壁の上部にそれぞれ分離して形成された、前記複数の担体輸送層のうちの第 1 担体輸送層と、

前記第 1 担体輸送層の上方に形成された第 2 担体輸送層と、

を備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネル。

20

【請求項 3】

前記隔壁の側面は、前記基板に対して垂直に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 4】

前記隔壁の上端は下端よりも前記第 1 電極側へ突出していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエレクトロルミネッセンスパネル。

【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に関する。

30

【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 1 1 に示すように、各画素を構成する電極 1 2 0 a 間には、隔壁 1 0 6 が形成されることがある。そして、隔壁 1 0 6 間の画素電極 1 2 0 a (アノード)の全面に正孔注入層 1 2 0 b や発光層 1 2 0 c の原料を含む溶液を流し、溶媒を除去することで正孔注入層 1 2 0 b や発光層 1 2 0 c を形成することができる。その後、全面にカソード 1 2 0 d を形成することで有機エレクトロルミネッセンス素子 1 2 0 が形成される。

40

【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)。

50

【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では隔壁間のみならず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示している。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。

10

【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。

【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であって、

20

前記第1電極の周囲に形成された隔壁と、

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して形成された、前記複数の担体輸送層のうちの第1担体輸送層と、

前記第1電極上部の前記担体輸送層の上方に形成された、前記複数の担体輸送層のうちの第2担体輸送層と、

を備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネルが提供される。

本発明の他の態様によれば、

基板上にマトリクス状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であって、

前記第1電極の外周部を被覆するように行方向及び列方向の格子状に形成された絶縁膜と、

30

前記絶縁膜の上部であって行方向または列方向の少なくともいずれかの方向に形成された隔壁と、

前記第1電極及び前記隔壁の上部にそれぞれ分離して形成された、前記複数の担体輸送層のうちの第1担体輸送層と、

前記第1担体輸送層の上方に形成された第2担体輸送層と、

を備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネルが提供される。

好ましくは、前記正孔注入層は気相堆積法により形成され、前記隔壁の側面は、前記正孔注入層の気相成長方向と平行になるように、前記基板に対して垂直に設けられている。

好ましくは、前記隔壁の上端は下端よりも前記第1電極側へ突出している。

40

【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。また、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

50

と略称する。

【0010】

〔第1実施形態〕

図1は、本発明の第1実施形態に係るELディスプレイパネル10Aにおける1つの画素PXの回路図である。このELディスプレイパネル10Aにおいては、赤、青及び緑にそれぞれ発光する赤、青及び緑の画素PXによって1ドットの画素が構成され、このような画素が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PX、青の画素PX、緑の画素PX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。

【0011】

10

このELディスプレイパネル10Aにおいては、画素PX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PXは、2つのnチャン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PC及び有機EL素子20を有する。2つのnチャン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EL素子20に電圧を印加する。

【0013】

20

図2は1つの画素PX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、トランジスタレイパネル50は、透明な基板2、ゲート絶縁膜31、画素回路PC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SiNx又はSiO₂等を有している。

【0014】

トランジスタレイパネル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。

また、画素電極20aの外周部を被覆するように、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SiNx、又はSiO₂等の無機絶縁膜を用いることができる。

30

【0015】

絶縁膜5は、少なくとも異なる色を発光する互いに隣接する画素の画素電極20a間に配置し、ドライエッチング法によって異方性エッチングされているため、縦断面が矩形状に形成され、後述するように、両側面が気相成長法による正孔注入層20bの気相成長方向(図3の上下方向)と平行になるように両側面が基板2に対して垂直に起立して設けられている。絶縁膜5の厚さは、200nm～600nmであり、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十分に大きく、正孔注入層20bを絶縁膜5端部で分断するには、正孔注入層20bと画素電極20aの厚さの和の2倍以上の厚さであることが好ましい。

【0016】

40

絶縁膜5の上部には、同色の画素PXの配列方向に隔壁6が形成されている。隔壁6の縦断面形状は上底が下底よりも短い台形状である。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、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よりも十分に厚い。ここで、隔壁6は、絶縁膜5より幅狭に形成され、隔壁6の端部と絶縁膜5の端部との間の距離Lは、1μm～5μmである。

【0017】

画素電極20a、絶縁膜5及び隔壁6の上部には、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。正孔注入層20bは、150nm以下の厚さである。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レイパネル50上

50

に対して、全画素 P X 領域に対応する部位が開口しているハードマスクを配置して、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 20 b を全画素 P X 領域全域に形成することができる。

【0018】

なお、絶縁膜 5 が十分に厚く、縦断面が矩形状に形成され、両側面が気相成長法による正孔注入層 20 b の気相成長方向と平行になるように設けられていること、さらに、気相堆積法は指向性が高いことから、正孔注入層 20 b は、絶縁膜 5 及び隔壁 6 の上部に形成された部分と、画素電極 20 a 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 20 b の上部には、第 2 担体輸送層として発光層 20 c が形成されている。発光層 20 c 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 20 c 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。

10

【0020】

発光層 20 c 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 20 c 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 20 a 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

20

【0021】

なお、画素 P X が赤の場合には発光層 20 c が赤色に発光し、画素 P X が緑の場合には発光層 20 c が緑色に発光し、画素 P X が青の場合には発光層 20 c 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 20 c 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 20 d が成膜されている。共通電極 20 d は、全ての画素 P X に共通して形成される。共通電極 20 d は、図示しないが、画素電極 20 a よりも仕事関数の低い材料（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、希土類金属のうち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 ~ 10 nm 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 100 nm 以上の厚さに成膜した導電層とからなる。

30

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。

40

【0024】

このような EL ディスプレイパネル 10 A 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。

【0025】

図 4 は劣化が進行した状態における 1 つの画素 P X の平面図であり、図 5 は図 4 の V - V 矢視断面図である。図 4、図 5 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、ダークスポットの生成を抑制し

50

、歩留まり率を向上させることができる。

【0026】

以下、本発明の他の実施形態について説明する。なお、第1実施形態と同様の構成については、同符号を付して説明を割愛する。

【0027】

〔第2実施形態〕

図6は本発明の第2実施形態に係るELディスプレイパネル10Bの断面図である。第1実施形態においては、隔壁6が縦断面が台形状に形成されていたが、本実施形態においては、ポリイミド等の隔壁6が縦断面が矩形状に形成され、両側面が気相成長法による正孔注入層20bの気相成長方向と平行になるように設けられている。

10

【0028】

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配置し、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を形成する。すると、画素電極20aの上部、絶縁膜5の上部、及び隔壁6の上部に正孔注入層20bがそれぞれ分離して形成される。このため、隔壁6の上部に形成された正孔注入層20bや隔壁6の側面に接するように絶縁膜5の上部に形成された正孔注入層20bに劣化が生じてても、画素電極20a上の正孔注入層20bまで劣化が進行することはない。したがって、ダークスポットの生成を抑制し、歩留まり率を向上させることができる。

20

【0029】

〔第3実施形態〕

図7は本発明の第3実施形態に係るELディスプレイパネル10Cの断面図である。本実施形態においては、絶縁膜5を省略し、ポリイミド等の隔壁6が画素電極20a間において、 SiN_x 、 SiO_2 等を有する保護絶縁膜32の上面に形成されている。隔壁6は第2実施形態と同様に縦断面が矩形状に形成されている。

【0030】

本実施形態においても、画素電極20aの上部、隔壁6の上部に正孔注入層20bがそれぞれ分離して形成される。このため、隔壁6と接触する正孔注入層20bに劣化が生じてても、画素電極20a上の正孔注入層20bまで劣化が進行することはない。したがって、ダークスポットの生成を抑制し、歩留まり率を向上させることができる。

30

なお、画素電極20a上に形成された正孔注入層20bは、外周部において隔壁6と接触しているが、正孔注入層20bの厚さが極めて小さいため、影響はほとんどない。

【0031】

〔第4実施形態〕

図8は本発明の第4実施形態に係るELディスプレイパネル10Dの断面図である。本実施形態においては、ポリイミド等の隔壁6の縦断面形状は、上底が下底よりも長い逆テーパの台形状である。すなわち、隔壁6の上端は下端よりも画素電極20a側へ突出しており、隔壁6の両側面はオーバーハングしている。逆テーパ形状は隔壁6となる感光性樹脂への露光量や光の入射角度等によって制御することができる。

【0032】

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配置し、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を形成する。すると、隔壁6がオーバーハングしているため、画素電極20aの上部、及び隔壁6の上部に正孔注入層20bがそれぞれ分離して形成される。このため、隔壁6と接触する正孔注入層20bに劣化が生じてても、画素電極20a上の正孔注入層20bまで劣化が進行することはない。したがって、ダークスポットの生成を抑制し、歩留まり率を向上させることができる。

40

【0033】

〔第5実施形態〕

50

図9は本発明の第5実施形態に係るELディスプレイパネル10Eの断面図である。本実施形態においては、第3実施形態と同様に、絶縁膜5を省略し、ポリイミド等の隔壁6が、画素電極20a間において、 SiN_x 、 SiO_2 等を有する保護絶縁膜32上に形成されている。また、第4実施形態と同様に、隔壁6の縦断面形状は、上底が下底よりも長い台形状である。すなわち、隔壁6の両側面はオーバーハングしている。逆テーパ形状は隔壁6となる感光性樹脂への露光量や光の入射角度等によって制御することができる。

【0034】

本実施形態においても、隔壁6がオーバーハングしているため、画素電極20aの上部、及び隔壁6の上部に正孔注入層20bがそれぞれ分離して形成される。このため、隔壁6と接触する正孔注入層20bに劣化が生じて、画素電極20a上の正孔注入層20bまで劣化が進行することはない。したがって、発光量が減少し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。

10

【0035】

なお、隔壁6がオーバーハングしているため、画素電極20aの上部に形成された正孔注入層20bの側面と、隔壁6の側面とが接触することがない。正孔注入層20bの側面と、隔壁6の側面との隙間には、発光層20cが形成される。

【0036】

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、上記実施形態では、画素回路PCは、2つのトランジスタを有する電圧階調制御方式の構成であったが、これに限らず3つ以上でもよいし、電流階調制御方式の構成でもよい。

20

上記実施形態では、正孔注入層が隔壁に接することによって生じるダークスポットを、画素電極20a上の正孔注入層と分離させることによって、画素電極20a上の正孔注入層にまでダークスポットを成長しないようにしたが、これに限らず、正孔注入層以外の担体輸送層（例えば、電子輸送層）と隔壁とが接することによってダークスポットを生じるのであれば、隔壁に接している担体輸送層と、当該担体輸送層と同時に形成される画素電極20a上の同種の担体輸送層とを分離させることによってダークスポットの発生を抑制することができる。

また実施形態では、ELディスプレイパネルは、画素回路PCを有するアクティブマトリクスパネルであったが、パッシブマトリクスの発光パネルであってもよい。またディスプレイパネル以外の発光パネルにおいても適用できる。

30

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。

また上記実施形態では、隔壁6を逆テーパ状に形成したが、絶縁膜5を逆テーパとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0037】

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

40

【図2】1つの画素の平面図である。

【図3】図2のIII-III矢視断面図である。

【図4】劣化が進行した状態における1つの画素の平面図である。

【図5】図4のV-V矢視断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係るELディスプレイパネル10Bの断面図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係るELディスプレイパネル10Cの断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態に係るELディスプレイパネル10Dの断面図である。

【図9】本発明の第5実施形態に係るELディスプレイパネル10Eの断面図である。

【図10】本発明の隔壁の構造を示す平面図である。

50

【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】

【0038】

10A~10E ELディスプレイパネル

20 有機EL素子

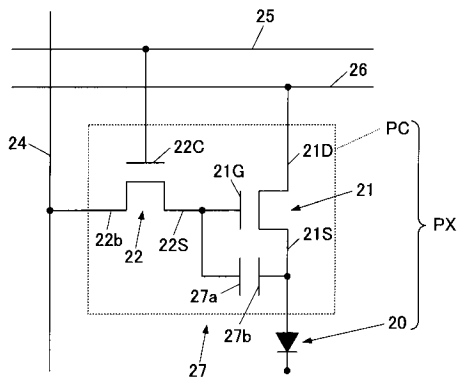
20a 画素電極

20b 正孔注入層

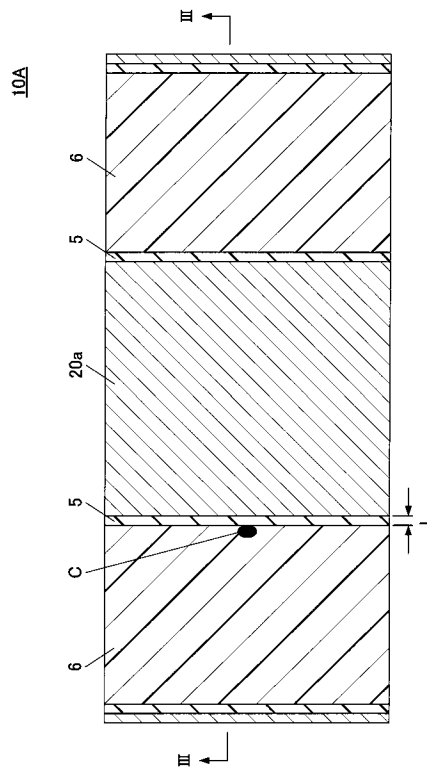
20c 発光層

20d 共通電極(対向電極)

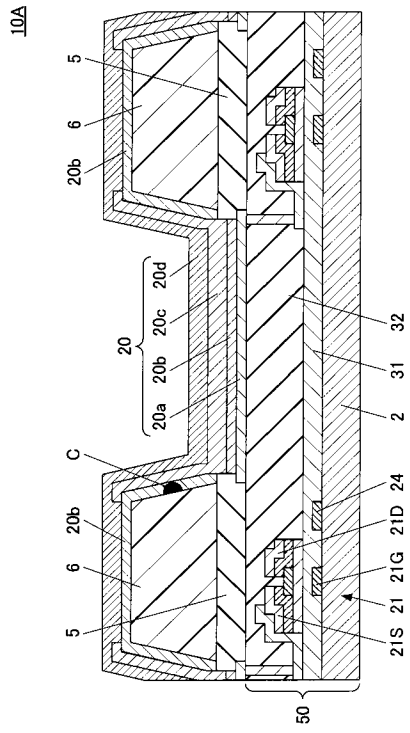
【図1】



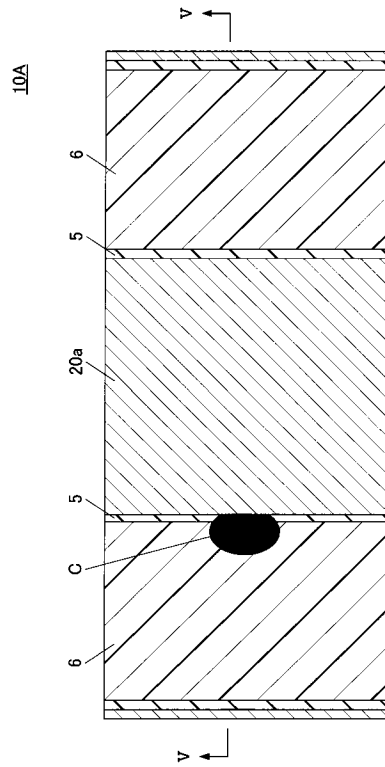
【図2】



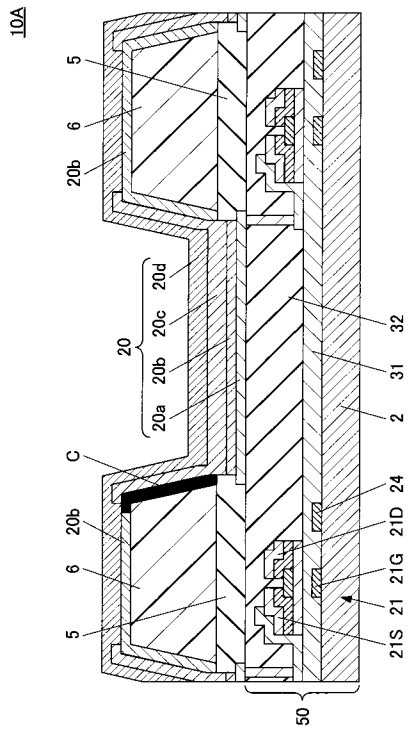
【 図 3 】



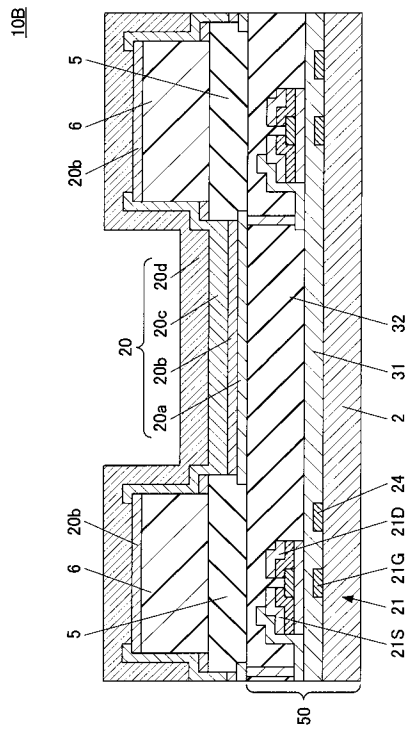
【 図 4 】



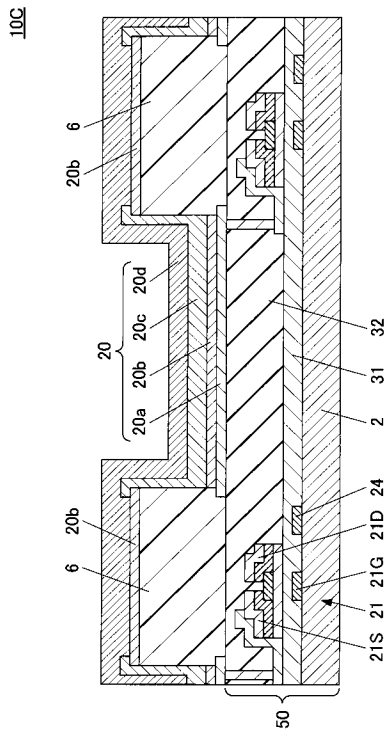
【 図 5 】



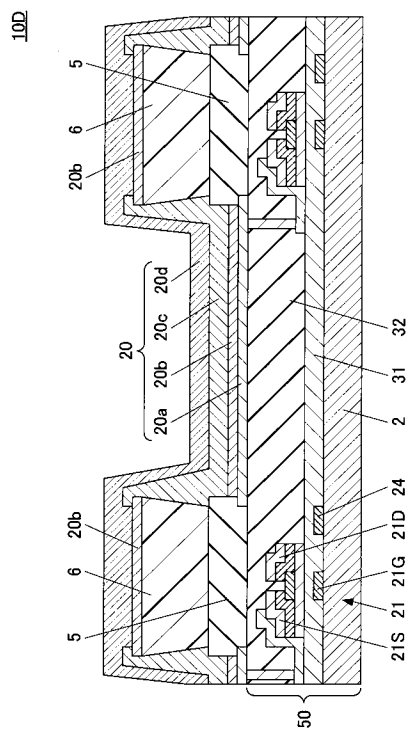
【 図 6 】



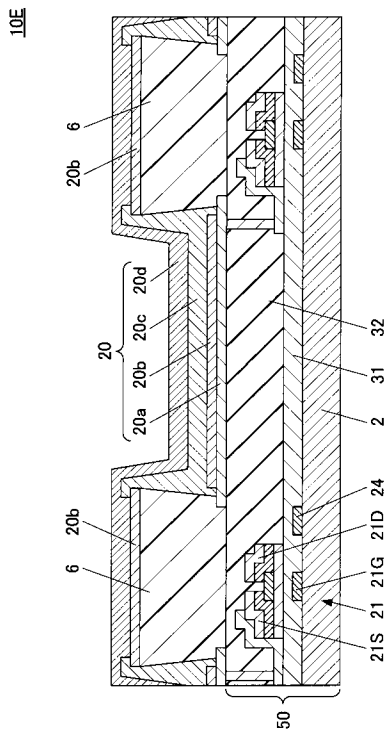
【 図 7 】



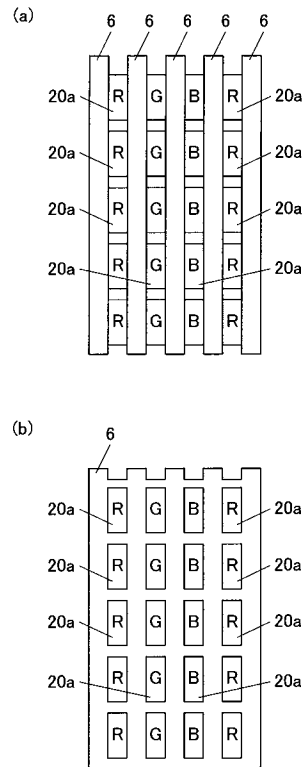
【 図 8 】



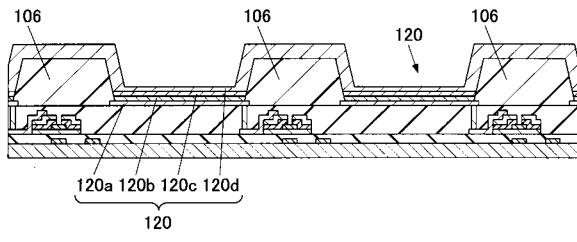
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



专利名称(译)	电致发光板		
公开(公告)号	JP2010044901A	公开(公告)日	2010-02-25
申请号	JP2008206778	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		
[标]发明人	当山忠久 熊谷稔		
发明人	当山 忠久 熊谷 稔		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/22.B H05B33/22.D H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/FF15		
其他公开文献	JP2010044901A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够抑制黑斑的产生并提高屈服比的电致发光面板。在像素电极和像素电极之间沿行方向或列方向形成条形的障肋；形成在像素电极上的像素电极；形成在分隔壁6上的20a和空穴注入层20b，形成在空穴注入层20b上的发光层20c和形成在发光层20c上的对电极20d发光板10。形成在像素电极20a上的空穴注入层20b和形成在分隔壁6上的空穴注入层20a彼此分离。点域

