

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4206075号
(P4206075)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z

請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-569554 (P2004-569554)	(73) 特許権者	306037311
(86) (22) 出願日	平成15年3月17日(2003.3.17)		富士フイルム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/003197		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87) 国際公開番号	W02004/084590	(74) 代理人	100079049
(87) 国際公開日	平成16年9月30日(2004.9.30)		弁理士 中島 淳
審査請求日	平成17年2月4日(2005.2.4)	(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	坂本 義明
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面上に複数の画素領域が画定された基板と、
前記基板の表面のうち、前記画素領域と画素領域との間の領域上に配置され、高さ方向に関して組成比が徐々に変化する無機化合物で形成された隔壁であって、該隔壁の上部が、該隔壁の下部の側面から該画素領域に向かって張り出している隔壁と、
前記画素領域上に形成された下部電極と、
前記下部電極の上に配置され、電流注入によって発光する有機発光材料を含む有機層と、
前記有機層の上に配置された上部電極と
を有する有機EL表示装置。

【請求項2】

基板上に、行方向に延在する複数の導電膜からなる下部電極を形成する工程と、
前記下部電極を覆うように、前記基板上に第1の絶縁材料からなる第1の膜を形成する工程と、
前記第1の膜の上に、前記第1の絶縁材料とは異なる第2の絶縁材料からなる第2の膜を形成する工程と、
行方向及び列方向に延在する格子状のパターンを有し、行方向に延在する部分は、相互に隣り合う2本の前記下部電極の間に配置される上部パターンが残るように、前記第2の膜をパターニングする工程と、

前記上部パターンをエッチングマスクとして、前記第1の膜をエッチングして該第1の膜からなる下部パターンを残すとともに、横方向にもエッチングして、前記上部パターンが該下部パターンの端面から張り出した張出部を形成する工程と、

前記基板の上に、前記張出部の陰になる領域にも回り込む条件で、有機発光材料を堆積させて有機層を形成する工程と、

前記有機層の上に、前記張出部の陰になる領域に回り込まない条件、または回り込み量が、前記有機層を形成する時の回り込み量よりも少なくなる条件で、導電材料を堆積させて上部電極を形成する工程と

を有し、

前記上部電極は、列方向に延在する複数の導電パターンで構成され、前記上部電極を形成する工程が、

10

前記上部電極の幅が、前記上部パターンの列方向に延在する部分の間隔よりも広く、前記基板、前記上部パターン、前記下部パターン及び前記上部電極により閉じた空間が画定されるように、シャドーマスクを用いて導電材料を堆積させる工程を含み、

前記上部電極を形成した後、前記基板の表面を酸化性雰囲気³に晒すか、または前記基板に紫外線を照射することにより、前記上部パターンの上に堆積している前記有機発光材料からなる層を変質させる工程を含むことを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【請求項3】

基板上に、行方向に延在する複数の導電膜からなる下部電極を形成する工程と、

前記下部電極を覆うように、前記基板上に無機化合物絶縁材料で形成され、厚さ方向に関して、構成元素の組成比が変化している第1の膜を形成する工程と、

20

前記第1の膜の上に、列方向に延在する縞状パターンまたは行方向と列方向とに延在する格子状パターンを有するマスクパターンを形成する工程と、

前記マスクパターンをエッチングマスクとして、前記第1の膜を、下部のエッチング速度が上部のエッチング速度よりも速い条件でエッチングして、下部よりも上部の方が広がった断面を有する隔壁を形成する工程と、

前記基板の上に、有機発光材料を堆積させて有機層を形成する工程と、

前記有機層の上に、導電材料を堆積させて上部電極を形成する工程とを有する有機EL表示装置の製造方法。

【請求項4】

30

前記有機層を形成する工程は、前記上部電極を形成する工程よりも、前記隔壁の上部の広がった部分の陰になる領域への回り込み量が多くなる条件で、有機発光材料を堆積させる請求項3に記載の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項5】

前記上部電極を形成する工程が、上部電極材料の蒸発源と、前記基板との間に、板面の法線からの傾き角がある角度以下の方向に飛翔する蒸着原料を通過させ、板面の法線からの傾き角がある角度以上の方向に飛翔する蒸着原料を通過させないコリメータを配置して、上部電極材料を蒸着する工程を含む請求項3に記載の有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス(EL)表示装置及びその製造方法に関し、特に複数の画素が配置され、画素間に隔壁が設けられている有機EL表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL素子は、キャリア輸送性及び発光性を有する複数の有機化合物層が積層され、一对の電極に挟まれた構造を有する。このようなダイオード構造では、有機化合物層の厚さを均一にすることが好ましい。膜厚が不均一になると、有機化合物層を厚さ方向に流れる電流が、面内で不均一になる。これにより、発熱による有機化合物層の変質が局部的に

50

加速され、素子の寿命が短くなってしまふ。

【 0 0 0 3 】

有機化合物は、有機溶媒に可溶であり、かつ水分によって劣化するため、有機化合物層を形成した後に、フォトリソグラフィによってパターン加工を行うことが困難である。このため、有機化合物層を蒸着により形成する時に、画素の形状及び配置に対応した開口を有する金属製のシャドーマスクを用いて、有機化合物層を画素単位に分割している。カラー表示を行うためには、RGBに対応して3回のシャドーマスクの位置合わせが必要になる。シャドーマスクの位置合わせに誤差が生じると、画素相互の間隔がばらつき、有機化合物の厚さが不均一になる。

【 0 0 0 4 】

下記の特許文献1に、画素相互の間隔のばらつきを防止する発明が開示されている。

【 0 0 0 5 】

図11に、特許文献1に開示された有機EL表示装置の断面図を示す。基板100の表面上に、図の横方向に延在する下部電極101が形成されている。さらに、基板1の表面上に、図の紙面に垂直な方向に延在する複数の絶縁膜102が形成され、その上に隔壁103が形成されている。下部電極101のうち、2つの隔壁103の間の領域が画素領域を画定する。

【 0 0 0 6 】

隔壁103は、感光性樹脂で形成され、基板1から遠ざかるに従って幅が広がった逆テーパ状の断面を有する。下部電極101の画素領域の各々の上に、有機化合物層104及び上部電極105が積層されている。なお、隔壁103の上にも、有機化合物層104及び上部電極105の蒸着時に堆積した有機化合物層104a及び導電層105aが形成されている。

【 0 0 0 7 】

図11の横方向に関する画素の位置は、隔壁103により規定され、紙面に垂直な方向に関する画素の位置は下部電極101により規定される。このため、有機化合物層の蒸着時に使用するシャドーマスクの位置ずれがあっても、画素相互の間隔はばらつかない。

【 0 0 0 8 】

有機化合物層104の縁近傍は、中央部よりも薄くなる。膜厚の薄い部分にまでダイオードが形成されると、この部分に電流が集中する。図11に示した従来例では、有機化合物層104の縁近傍の部分と下部電極101との間に、絶縁膜102が配置され、薄い部分への電流の集中を防止している。

【 0 0 0 9 】

【特許文献1】特開平8-315981号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

上記従来例では、隔壁103が感光性樹脂で形成されている。感光性樹脂で形成された隔壁103は、雰囲気分子を吸着しやすい。隔壁103に吸着された分子は徐々に隔壁103から放出され、有機化合物層104に作用して、その劣化を加速する。

【 0 0 1 1 】

隔壁103を形成した後に、高温で熱処理すると、隔壁103に吸着あるいは吸蔵されている分子を放出させることができる。ところが、隔壁103は逆テーパ状の不安定な断面形状を有するため、ガラス転移温度以上で熱処理すると、形状が大きく変化してしまう。このため、十分な温度で熱処理することができない。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、有機化合物層の劣化の生じにくい有機EL表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

本発明の一観点によると、表面上に複数の画素領域が画定された基板と、前記基板の表面のうち、前記画素領域と画素領域との間の領域上に配置され、高さ方向に関して組成比が徐々に変化する無機化合物で形成された隔壁であって、該隔壁の上部が、該隔壁の下部の側面から該画素領域に向かって張り出している隔壁と、前記画素領域上に形成された下部電極と、前記下部電極の上に配置され、電流注入によって発光する有機発光材料を含む有機層と、前記有機層の上に配置された上部電極とを有する有機EL表示装置提供される。

【0014】

隔壁が無機化合物で形成されているため、加熱により容易に水分や吸着ガスを放出させることができ、変形も生じにくい。

10

【0015】

本発明の他の観点によると、表面上に複数の画素領域が画定された基板と、前記基板の表面のうち、前記画素領域と画素領域との間の領域上に配置された隔壁であって、該隔壁の上部が、該隔壁の下部の側面から該画素領域に向かって張り出している隔壁と、前記画素領域上に形成された下部電極と、前記下部電極の上に配置され、電流注入によって発光する有機発光材料を含む有機層と、前記有機層の上に配置された上部電極とを有し、前記上部電極の縁が前記有機層の縁よりも内側に配置されている有機EL表示装置が提供される。

【0016】

本発明の他の観点によると、基板上に、行方向に延在する複数の導電膜からなる下部電極を形成する工程と、前記下部電極を覆うように、前記基板上に絶縁材料からなる第1の膜を形成する工程と、前記第1の膜の上に、前記第1の膜とは異なる絶縁材料からなる第2の膜を形成する工程と、前記第2の膜を、列方向に延在する複数の上部パターンが残るようにパターニングする工程と、前記上部パターンをエッチングマスクとして、前記第1の膜をエッチングして該第1の膜からなる下部パターンを残すとともに、該第1の膜を横方向にもエッチングして、前記上部パターンが該下部パターンの端面から張り出した張出部を形成する工程と、前記基板の上に、前記張出部の陰になる領域にも回り込む条件で、有機発光材料を堆積させて有機層を形成する工程と、前記有機層の上に、前記張出部の陰になる領域に回り込まない条件、または回り込み量が、前記有機層を形成する時の回り込み量よりも少なくなる条件で、導電材料を堆積させて上部電極を形成する工程とを有する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

20

30

【0017】

無機絶縁材料からなる第1の膜で隔壁の下部が構成される。このため、隔壁の下部からの水分や吸着ガスの放出を防止することができる。上部電極が、張出部の陰に回り込まないため、有機層の縁近傍に上部電極が形成されることを防止することができる。これにより、上部電極の形成領域を、有機層の膜厚のほぼ均一な領域に限定することができる。

【0018】

第2の膜が有機物である場合には、第2の膜をパターニングした後、熱処理を行うことが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0019】

図1に、本発明の第1の実施例による有機EL表示装置の概略平面図を示す。ガラス基板上に、図1の横方向（行方向）に延在する複数の下部電極10が配置されている。下部電極10は、インジウムティンオキサイド（ITO）で形成され、その幅W1は100 μm、相互に隣り合う2つの下部電極10の間隔W2は20 μmである。

【0020】

ガラス基板及び下部電極10の上に、図1の縦方向（列方向）に延在する複数の隔壁20が配置されている。隔壁20の幅W3は40 μm、相互に隣り合う2本の隔壁20の間隔W4は320 μmである。下部電極10の各々の表面のうち、隔壁20の間の領域が、1つの画素領域5となる。

50

【 0 0 2 1 】

図 2 A ~ 図 5 を参照して、第 1 の実施例による有機 E L 表示装置の製造方法について説明する。図 2 A ~ 2 C は、図 1 の一点鎖線 A 2 - A 2 における断面に対応し、図 3 A は、図 1 の一点鎖線 A 3 - A 3 における断面に対応する。

【 0 0 2 2 】

図 2 A に示すように、ガラス基板 1 の上に、ITO からなる下部電極 1 0 を形成する。下部電極 1 0 は、スパッタリングにより厚さ 1 5 0 n m の I T O 膜を堆積させ、この I T O 膜を等方性エッチングによってパターンングすることにより形成される。

【 0 0 2 3 】

下部電極 1 0 を覆うように、ガラス基板 1 の上に、プラズマ励起化学気相成長 (P E C V D) により、厚さ 4 0 0 n m の窒化シリコン膜 1 1 A を堆積させる。窒化シリコン膜 1 1 A の表面に、ポジ型レジストを塗布してレジスト膜を形成し、露光及び現像を行って、図 1 に示した隔壁 2 0 に対応するパターンを形成する。パターンングされたレジスト膜をガラス転移温度以上で熱処理することにより、隔壁上部 1 2 を形成する。レジストパターンの断面形状は、底面が上面よりも広い順テーパ状であるため、逆テーパ状である場合に比べて、レジストパターンは熱処理による変形を生じにくい。

【 0 0 2 4 】

レジストパターンを、レジスト材料のガラス転移温度以上の温度で熱処理することにより、レジストパターンから溶剤や水分等を除去し、かつ膜を緻密化して雰囲気ガスの吸蔵を抑制し、その形状の安定性を高めることができる。また、エッチングマスクとしての性能を高めることができる。

【 0 0 2 5 】

パレル型プラズマエッチャに、エッチングガスとして C F 4 と O 2 との混合ガス (酸素濃度 5 %) を導入し、隔壁上部 1 2 をエッチングマスクとして窒化シリコン膜 1 1 A を等方的にエッチングする。

【 0 0 2 6 】

図 2 B に示すように、隔壁上部 1 2 が配置されていない領域では、下部電極 1 0 が露出し、隔壁 1 2 の下部に窒化シリコンからなる隔壁下部 1 1 が残る。隔壁下部 1 1 及び隔壁上部 1 2 が、隔壁 2 0 を構成する。窒化シリコン膜 1 1 A が等方的にエッチングされるため、横方向にもエッチングが進む。このため、隔壁 2 0 の断面は、隔壁上部 1 2 が隔壁下部 1 1 の側面から画素領域に向かって張り出した形状になる。

【 0 0 2 7 】

図 2 C に示すように、基板上に有機化合物層を、シャドーマスク蒸着法により堆積させる。図 4 A ~ 図 5 を参照して、有機化合物層の堆積方法について説明する。

【 0 0 2 8 】

図 4 A に示すように、表示領域全体に亘って開口が形成されたシャドーマスク 3 0 を用いて、有機正孔輸送材料を蒸着する。図 3 A に示す断面においては、下部電極 1 0 の上に、正孔輸送層 1 4 が形成される。図 2 C に示す断面においては、下部電極 1 0 の画素領域 5 の上に、正孔輸送層 1 4 が形成される。正孔輸送材料は、隔壁上部 1 2 の張出部の陰になる領域にも回り込むため、張出部の下方にも正孔輸送層 1 4 が堆積される。

【 0 0 2 9 】

図 4 B に示すように、同色の画素に対応した開口を有するシャドーマスク 3 1 を用い、赤色画素領域に、赤色用の有機発光材料を蒸着する。次に、図 4 C に示すように、シャドーマスク 3 1 を 1 画素分ずらして、緑色画素領域に、緑色用の有機発光材料を蒸着する。さらに、図 4 D に示すように、シャドーマスク 3 1 を 1 画素分ずらして、青色用画素領域に、青色用の有機発光材料を蒸着する。

【 0 0 3 0 】

図 3 A に示すように、赤色用の有機発光層 1 5 R、緑色用の有機発光層 1 5 G、及び青色用の有機発光層 1 5 B が、所定の画素領域上に形成される。正孔輸送層 1 4 と有機発光層 1 5 との合計の厚さは 1 0 0 n m である。図 2 C に示した断面内の画素には、同一色の

10

20

30

40

50

有機発光層、例えば赤色用の有機発光層 15 R が形成される。なお、隔壁上部 12 の表面上にも、正孔輸送材料及び有機発光材料が堆積し、有機化合物層 14 a 及び 15 a が形成される。

【0031】

図 4 E に示すように、表示領域全体に亘って開口が形成されたシャドーマスク 30 を用いて、有機発光層 15 R、15 G、15 G の上に、AlLi 合金を蒸着し、上部電極 16 を形成する。上部電極 16 の厚さは 120 nm とする。

【0032】

図 5 に、上部電極 16 を形成するための蒸着装置の概略斜視図を示す。るつぼ 35 内に上部電極の原料 36 が装填されている。基板 1 と、るつぼ 35 との間にコリメータ 37 が配置されている。コリメータ 37 は、ある厚さの板に、厚さ方向に平行な中心軸を持った多数の貫通孔 38 が設けられた有孔板部材である。貫通孔 38 の断面は、円形でもよいし、六角形でもよいし、その他の形状でもよい。

10

【0033】

るつぼ 35 から蒸発し、基板 1 の法線から大きく傾いた方向に飛翔する原料は、貫通孔 38 を通過することができず、基板 1 まで到達しない。基板 1 の法線方向にほぼ平行に飛翔する原料は、貫通孔 38 を通過し、基板 1 まで到達する。このため、図 2 C に示すように、上部電極材料は、隔壁上部 12 の張出部の陰にほとんど回り込まない。上部電極材料の回り込み量は、正孔輸送材料や有機発光材料の回り込み量に比べて少ない。このため、有機発光層 15 R の縁近傍には上部電極 16 が形成されない。なお、隔壁 20 の上にも上部電極材料が堆積し、導電層 16 a が形成される。

20

【0034】

例えば、コリメータ 37 の厚さを 60 mm、貫通孔 38 の直径を 5 mm とすると、基板の法線から 4.8° 以上傾いた方向に飛翔する原料は、基板 1 に到達しない。有機発光層 15 R、15 G、15 B を形成する時の原料の飛翔方向と基板法線方向とのなす最大角が 4.8° よりも大きくなるようにすることにより、上部電極材料の回り込み量を、有機発光材料の回り込み量よりも大きくすることができる。例えば、コリメータ 37 を取り外し、蒸発源を広い領域に配置することにより、すべての画素に対して回り込み量を大きくすることができる。

【0035】

基板 1 内のすべての画素について、蒸着条件を同等にするために、図 5 に示したるつぼ 35 を基板 1 に平行な仮想面に沿って複数個配置することが好ましい。さらに、蒸着中に基板 1 を回転させることにより、膜厚の均一性をより高めることができる。

30

【0036】

図 4 F に示すように、基板 1 を真空容器内に配置し、有機発光層が形成された面に、封止部材 40 を被せる。基板 1 と封止部材 40 とを、紫外線硬化型接着剤で接着する。紫外線を照射する時には、有機正孔輸送層や有機発光層に紫外線が照射されないように、遮光板 42 で紫外線を遮光する。

【0037】

図 4 G に示すように、有機発光層で発生した光が基板 1 を透過して外部に放射される有機 EL 表示装置が得られる。

40

【0038】

上記第 1 の実施例では、図 2 C に示したように、有機正孔輸送層 14 や有機発光層 15 R の縁近傍の薄い領域上に、上部電極 16 が形成されない。このため、有機発光層 15 R にほぼ均一に電流を流すことができる。

【0039】

また、第 1 の実施例では、図 2 A に示した感光性樹脂からなる隔壁上部 12 を、その形状を保ったまま高温で熱処理することができる。このため、有機溶剤や、吸着されているガスを十分脱離させることができる。これにより、有機材料から脱離したガスに起因する有機 EL 表示装置の劣化を防止することができる。

50

【0040】

図3Bに、第1の実施例の変形例による有機EL表示装置の断面図を示す。第1の実施例では、図3Aの断面方向(図1の列方向)にRGBの画素が配列していた。図3Bに示した変形例では、図1の行方向にRGBの画素が配列している。このため、図3Bの断面内には、1色の画素のみが現れる。このため、1つの有機発光層15が、図3Bの横方向に延在する。

【0041】

次に、図6を参照して、第2の実施例による有機EL表示装置について説明する。第2の実施例による有機EL表示装置の平面図は、図1に示した第1の実施例の有機EL表示装置の平面図と同一であり、図6A~6Cは、図1の一点鎖線A2-A2における断面に相当する。

10

【0042】

図6Aに示すように、ガラス基板1の上に、下部電極10を形成する。下部電極10は、図1及び図2Aに示した第1の実施例の下部電極10と同じ構造を有する。下部電極10を覆うように、基板1の上に厚さ400nmの窒化シリコン膜50Aと、厚さ300nmの酸化シリコン膜51Aとを、PECVDにより順番に堆積させる。酸化シリコン膜51Aの上にレジストパターン52を形成する。レジストパターン52は、図1に示した隔壁20に対応する位置に配置される。レジストパターン52を形成した後、ポストベキングを行う。

【0043】

平行平板型反応性イオンエッチャにCHF₃とH₂との混合ガス(CHF₃の濃度10%)を導入し、レジストパターン52をエッチングマスクとして酸化シリコン膜51Aを異方的にエッチングする。

20

【0044】

図6Bに示すように、レジストパターン52の下に酸化シリコンからなる隔壁上部51が残る。次に、パレル型プラズマエッチャにCF₄とO₂との混合ガス(O₂濃度5%)を導入し、レジストパターン52及び隔壁上部51をエッチングマスクとして窒化シリコン膜50Aを等方的にエッチングする。窒化シリコンからなる隔壁下部50が残る。窒化シリコン膜50Aが横方向にもエッチングされるため、隔壁上部51が隔壁下部50の側面から張り出した形状の隔壁20が得られる。第1の実施例の図3Aに示したように、下部電極10の配置されていない領域に、窒化シリコン膜50Aの一部(図3Aにおいては窒化シリコン膜11A)を残す。窒化シリコン膜50Aをエッチングした後、レジストパターン52を除去する。

30

【0045】

レジストパターン52を除去した後、熱処理を行う。この熱処理は、基板表面に吸着されている水分等を除去することができる温度で行う。

【0046】

図6Cに示すように、画素領域上に、正孔輸送層14、有機発光層15、及び上部電極16を形成する。これらの層は、第1の実施例の場合と同様の方法で形成される。隔壁20の上にも、正孔輸送材料からなる層14a、有機発光材料からなる層15a、上部電極材料からなる層16aが堆積する。

40

【0047】

第2の実施例では、隔壁20が無機材料で形成される。このため、有機溶剤や吸着物質が脱離することに起因する有機EL表示装置の劣化を防止することができる。

【0048】

上記第2の実施例では、隔壁下部50を窒化シリコンで形成し、隔壁上部51を酸化シリコンで形成したが、両者を、相互にエッチング特性の異なる無機絶縁材料で形成してもよい。隔壁上部51をエッチングマスクとして、その下層をエッチングし、隔壁下部50を形成することができる。

【0049】

50

また、上記第2の実施例では、隔壁下部50と隔壁上部51とを、相互に異なる無機絶縁材料で形成したが、構成元素が同一で、その組成比が異なる無機化合物で形成してもよい。例えば、隔壁下部50と隔壁上部51とを、共に窒化シリコンで形成し、隔壁下部50と隔壁上部51とでシリコンと窒素との組成比を変えてもよい。

【0050】

例えば、隔壁下部50のSi:Nを1:1とし、隔壁上部51のSi:Nを1.2:1とする。濃度1%の弗酸でエッチングする場合、Nの組成比が増加するとエッチング速度が速くなる。このため、隔壁上部51のエッチング速度よりも、隔壁下部50のエッチング速度の方が速い条件でエッチングを行うことができる。

【0051】

また、組成比の異なる2層を積層するのではなく、高さ方向に関して組成比が徐々に変化する無機化合物層をエッチングすることにより、隔壁20を形成することも可能である。例えば、隔壁20を窒化シリコンで形成し、基板1から遠ざかるに従って、窒素の組成比を小さくしてもよい。この窒化シリコン層を弗酸でエッチングする場合、基板に近い部分のエッチング速度が上方の部分のエッチング速度よりも速いため、高くなるに従って徐々に広がった断面形状を持つ隔壁20を形成することができる。なお、この場合、まず異方性エッチングを行い、その後、等方性エッチングを行うことが好ましい。

【0052】

窒化シリコン膜の組成比の制御は、原料ガスの分圧、例えばシランとアンモニアとの分圧を制御することにより行うことができる。例えば、PECVDにより、基板温度320、ガス圧13.3Pa(0.1Torr)、プラズマ発生のための周波数13.56MHzの高周波電力0.1W/cm²の条件で窒化シリコン膜を堆積させる場合、シランとアンモニアとの分圧比を1:2とすると、形成される窒化シリコンの組成比Si:Nが1.2:1になり、シランとアンモニアとの分圧比を1:3とすると、形成される窒化シリコンの組成比Si:Nが1:1になる。成膜中に分圧比を徐々に変えることにより、厚さ方向に関して組成比が徐々に変化する窒化シリコン膜を形成することができる。

【0053】

次に、図7~図9を参照して、第3の実施例による有機EL表示装置について説明する。

【0054】

図7に、第3の実施例による有機EL表示装置の概略平面図を示す。基板の表面上に、行方向に延在する複数の下部電極10が配置されている。上記第1の実施例では、図1に示すように、隔壁20が列方向に延在していたが、第3の実施例では、隔壁が格子状に配置されている。隔壁の行方向に延在する部分は、相互に隣り合う2本の下部電極10の間に配置される。下部電極10と重なる位置に、隔壁の開口領域21が配置される。開口領域21は行列状に配置され、その各々が1つの画素領域に対応する。

【0055】

開口領域21の各列に対応して、列方向に延在する上部電極60が配置されている。上部電極60の各々は、開口領域21の行方向の寸法よりも広い幅を有し、開口領域21を内包する。

【0056】

図8Aに、図7の一点鎖線A8-A8における断面図を示す。ガラス基板1の上に、下部電極10が形成されている。さらに、隔壁下部11と隔壁上部12とで構成された隔壁20が形成されている。隔壁20の断面構造は、図2Bに示した第1の実施例の隔壁20の断面構造と同一である。

【0057】

開口領域21の下部電極10上に、正孔輸送層14及び有機発光層15が形成されている。隔壁20の上にも、正孔輸送材料からなる層14a及び有機発光材料からなる層15aが堆積している。有機発光層15の上に上部電極60が形成されている。上部電極60は、その両側の隔壁20の上まで掛かっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

図 8 B に、図 7 の一点鎖線 B 8 - B 8 における断面図を示す。図 8 B の横方向に R G B の画素が並んでいる。上部電極 6 0 が、複数の開口領域 2 1 に亘って図 8 B の横方向に延在している。

【 0 0 5 9 】

図 8 A 及び図 8 B に示すように、基板 1、隔壁 2 0、及び上部電極 6 0 とにより、画素ごとに閉じた空間が画定される。正孔輸送層 1 4 及び有機発光層 1 5 が、この閉じた空間内に配置される。

【 0 0 6 0 】

第 3 の実施例による有機 E L 表示装置の下部電極 1 0 の形成工程から、有機発光層 1 5 の形成工程までは、第 1 の実施例による有機 E L 表示装置の製造工程と同様である。第 3 の実施例では、上部電極 6 0 を、第 1 の実施例の場合よりも厚く堆積させることにより、有機発光層 1 5 の表面から隔壁 2 0 の上まで連続させる。上部電極 6 0 の蒸着は、画素の列に対応した開口を有するシャドーマスクを用いて行われる。

10

【 0 0 6 1 】

図 8 A に示したように、隔壁 2 0 の上方において、上部電極 6 0 の隙間に、有機発光材料からなる有機膜 1 5 a が露出する場合がある。基板 1 に紫外線を照射することにより、露出した有機膜 1 5 a 及びその下の有機膜 1 4 a を変質させる。なお、紫外線を照射する代わりに、酸化性の雰囲気にもよい。

【 0 0 6 2 】

図 8 C に、図 7 の上部電極 6 0 を堆積させるときに適用するシャドーマスクの開口の行方向の幅を、有機膜 1 4 a 及び 1 5 a を堆積させるときに適用するシャドーマスクの開口の行方向の幅よりも広くした場合の、一点鎖線 A 8 - A 8 における断面図を示す。有機膜 1 4 a 及び 1 5 a は完全に上部電極 6 0 に覆われ、露出しない。このため、有機膜 1 4 a 及び 1 5 a を変質させる工程は不要になる。

20

【 0 0 6 3 】

第 3 の実施例では、正孔輸送層 1 4 及び有機発光層 1 5 が、外気から隔離された空間内に配置される。このため、水分等の浸入による有機化合物の劣化を防止することができる。

【 0 0 6 4 】

図 9 A 及び図 9 B に、第 3 の実施例の変形例による有機 E L 表示装置の断面図を示す。図 9 A 及び図 9 B は、それぞれ図 7 の一点鎖線 A 8 - A 8、及び B 8 - B 8 における断面に相当する。この変形例においては、図 7 の行方向に R G B の画素が配列している。このため、図 9 A に示した断面内では、有機発光材料からなる有機膜 1 5 a が、隔壁 2 0 の上方において分離されている。図 9 B に示した断面では、有機膜 1 5 a が隔壁 2 0 の上方において連続している。

30

【 0 0 6 5 】

この変形例においても、第 3 の実施例の場合と同様に、画素ごとに閉じた空間が画定される。このため、水分の浸入による有機化合物の劣化を防止することができる。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 に、第 4 の実施例による有機 E L 表示装置の断面図を示す。第 4 の実施例による有機 E L 表示装置は、図 7 に示した第 3 の実施例による有機 E L 表示装置の隔壁の平面形状と同一の平面形状を有する。図 1 0 は、図 7 の一点鎖線 A 8 - A 8 における断面に相当する。第 4 の実施例による有機 E L 表示装置の隔壁 2 0 の断面構造は、図 6 C に示した第 2 の実施例による有機 E L 表示装置の隔壁 2 0 の断面構造と同一である。

40

【 0 0 6 7 】

第 2 の実施例の場合と同様に、画素領域上に正孔輸送層 1 4、有機発光層 1 5 が積層されている。隔壁 2 0 の上に、正孔輸送材料からなる有機膜 1 4 a 及び有機発光材料からなる有機膜 1 5 a が堆積している。有機発光層 1 5 の上に上部電極 6 5 が形成されている。上部電極 6 5 は、図 6 C に示した第 2 の実施例の上部電極 1 6 よりも厚く形成されており

50

、隔壁 20 の上まで連続的に覆っている。

【0068】

上部電極 65 を形成した後、基板に紫外線を照射して、上部電極 65 の隙間に露出している有機膜 15a 及び 14a を変質させる。

【0069】

第 4 の実施例による有機 EL 表示装置においては、第 3 の実施例の場合と同様に、正孔輸送層 14 及び有機発光層 15 が、基板 1、隔壁 20、及び上部電極 65 により画定された空間内に配置される。このため、外界からの水分の浸入を防止することができる。

【0070】

上記第 1 ~ 第 4 の実施例では、有機化合物層を、正孔輸送層と有機発光層との 2 層で構成したが、他の構成としてもよい。例えば、正孔注入層、正孔輸送層、及び有機発光層の 3 層構造としてもよい。さらに、有機発光層と上部電極との間に電子輸送層を追加してもよい。

10

【0071】

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の概略平面図である。

【図 2 A】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の製造方法を説明するための基板の断面図である。

20

【図 2 B】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の製造方法を説明するための基板の断面図である。

【図 2 C】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 3 A】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 3 B】第 1 の実施例の変形例による有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 4 A】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

【図 4 B】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

30

【図 4 C】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

【図 4 D】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

【図 4 E】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

【図 4 F】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

【図 4 G】第 1 の実施例による有機 EL 表示装置の正孔輸送層から上部電極までの蒸着工程を示す概略図である。

40

【図 5】上部電極を蒸着する工程を説明するための概略斜視図である。

【図 6 A】第 2 の実施例による有機 EL 表示装置の製造方法を説明するための基板の断面図である。

【図 6 B】第 2 の実施例による有機 EL 表示装置の製造方法を説明するための基板の断面図である。

【図 6 C】第 2 の実施例による有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 7】第 3 の実施例による有機 EL 表示装置の概略平面図である。

【図 8 A】第 3 の実施例による有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 8 B】第 3 の実施例による有機 EL 表示装置の断面図である。

【図 8 C】第 3 の実施例の変形例による有機 EL 表示装置の断面図である。

50

- 【図9A】第3の実施例の変形例による有機EL表示装置の断面図である。
- 【図9B】第3の実施例の変形例による有機EL表示装置の断面図である。
- 【図10】第4の実施例による有機EL表示装置の断面図である。
- 【図11】従来例による有機EL表示装置の断面図である。

【図1】

FIG. 1

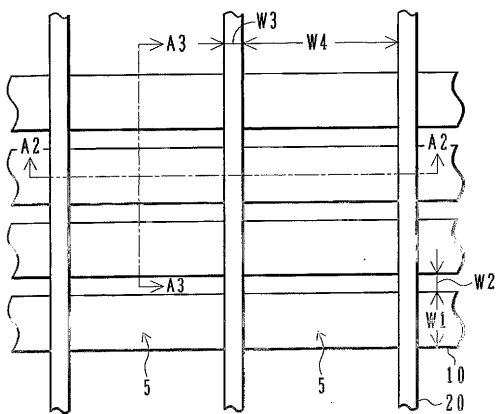


FIG. 2A

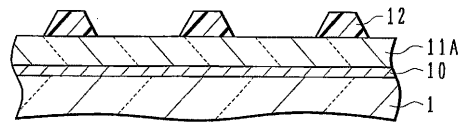


FIG. 2B

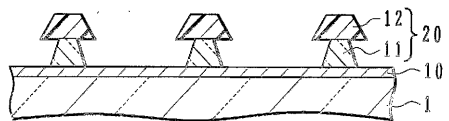


FIG. 2C

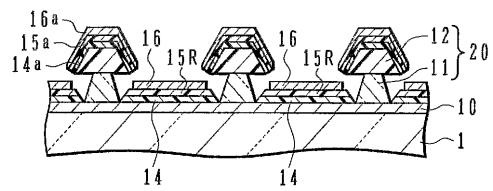


FIG. 3A

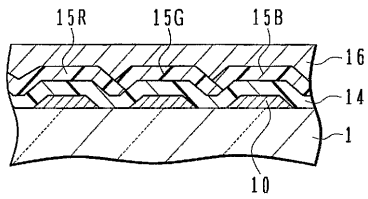


FIG. 3B

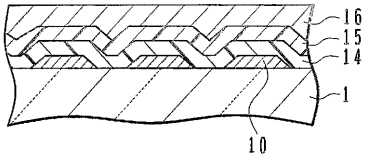


FIG. 4A

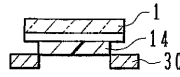


FIG. 4B

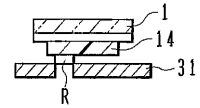


FIG. 4C

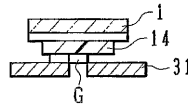


FIG. 4D

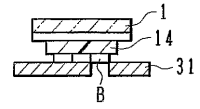


FIG. 4E

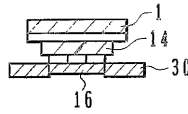


FIG. 4F

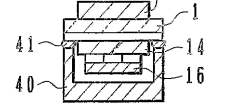
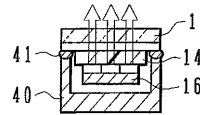


FIG. 4G



【 図 5 】

FIG. 5

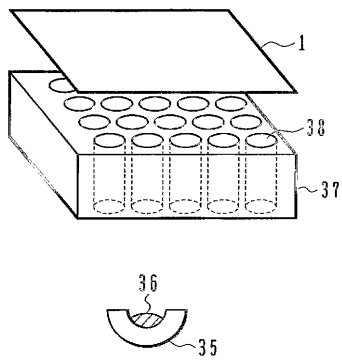


FIG. 6A

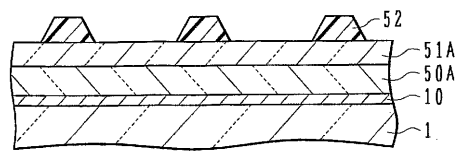


FIG. 6B

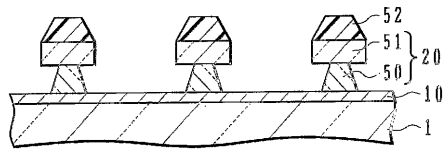
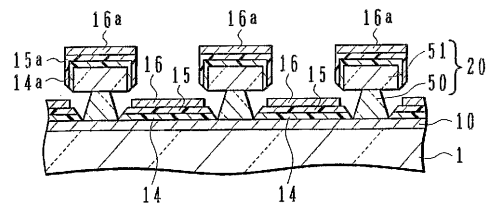


FIG. 6C



【 図 7 】

FIG.7

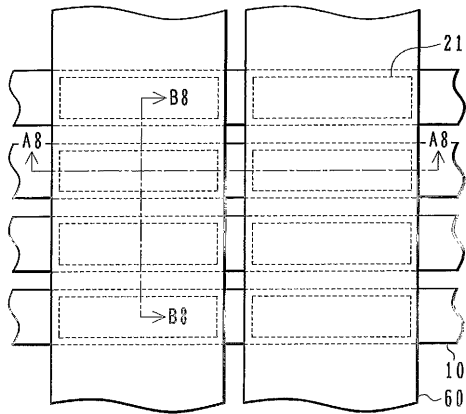


FIG.8A

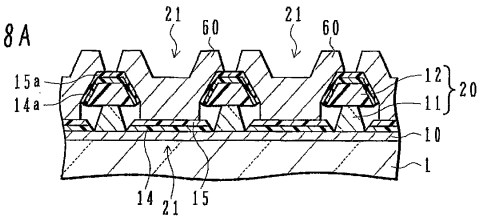


FIG.8B

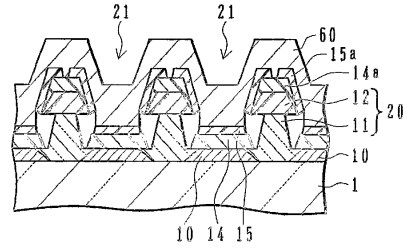


FIG.8C

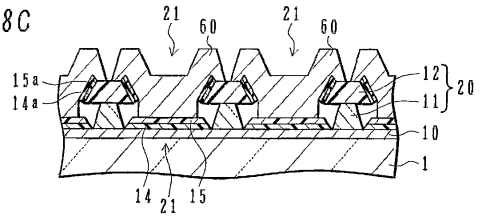


FIG.9A

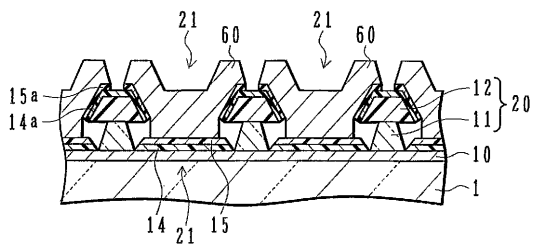
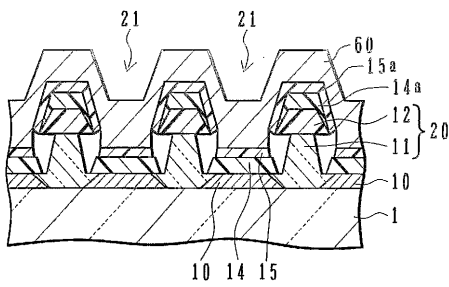
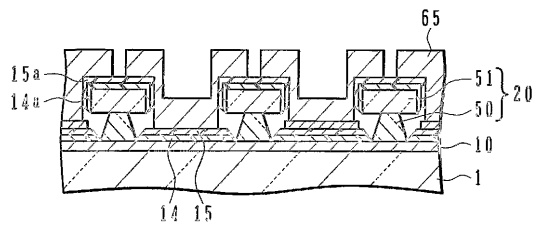


FIG.9B



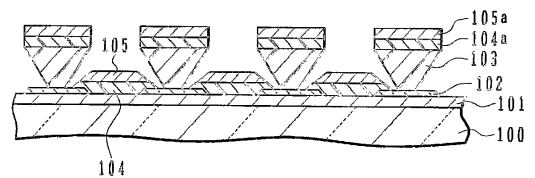
【 図 1 0 】

FIG.10



【 図 1 1 】

FIG.11



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

(72)発明者 小沢 清

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 磯貝 香苗

(56)参考文献 特開平11-121168(JP,A)
特開平10-106747(JP,A)
特開平11-040354(JP,A)
特開2001-093666(JP,A)
国際公開第01/039272(WO,A1)
特開2001-126865(JP,A)
特開2000-133462(JP,A)
特開平11-100663(JP,A)
特開平10-312886(JP,A)
特開2001-185351(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/22

H01L 51/50

H05B 33/10

H05B 33/12

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4206075B2	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	JP2004569554	申请日	2003-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	坂本義明 小沢清		
发明人	坂本 義明 小沢 清		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 B32B9/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3283		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365.Z		
代理人(译)	中岛敦 福田浩		
其他公开文献	JPWO2004084590A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在基板的表面上定义多个像素区域。分隔壁布置在基板表面上的像素区域和像素区域之间的区域上。分隔壁包括由无机绝缘材料制成的下部和布置在下部上的上部，该上部由具有与下部的蚀刻特性不同的蚀刻特性的绝缘材料制成。上部从下侧表面朝向像素区域突出。在像素区域上形成下电极。在下电极上形成含有通过电流注入发光的有机发光材料的有机层。上电极设置在有机层上。

