(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3809758号
(P3809758)
(45)発行日　平成18年8月16日(2006.8.16)　(24)登録日　平成18年6月2日(2006.6.2)

(51)Int.Cl.		F I		
G09F 9/30	(2006.01)	G09F	9/30	330Z
G09F 9/00	(2006.01)	G09F	9/30	338
H05B 33/10	(2006.01)	G09F	9/00	342Z
H05B 33/12	(2006.01)	H05B	33/10	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/12	B

請求項の数 9　(全 13 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-266441 (P2000-266441)
(22)出願日　平成12年9月4日 (2000.9.4)
(65)公開番号　特開2001-195008 (P2001-195008A)
(43)公開日　平成13年7月19日 (2001.7.19)
審査請求日　平成14年5月9日 (2002.5.9)
(31)優先権主張番号　特願平11-306245
(32)優先日　平成11年10月28日 (1999.10.28)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100086298
弁理士　船橋　國則
(72)発明者　山田　二郎
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　千葉　安浩
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　平野　貴之
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置及び表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画素毎にパターン形成された下部電極と、前記下部電極の周縁を覆う状態で設けられた絶縁膜と、少なくとも有機発光材料からなる層を有し前記絶縁膜から露出させた前記下部電極を覆う状態で設けられた有機層と、全画素を覆う状態で前記有機層上に設けられた上部共通電極とを備えた表示装置において、
前記上部共通電極の下の前記各画素間における前記絶縁膜上には、前記有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるリブが、前記上部共通電極に接続された補助配線として設けられている
ことを特徴とする表示装置。
【請求項２】
請求項１記載の表示装置において、
前記リブは、側壁が順テーパ形状に成形されている
ことを特徴とする表示装置。
【請求項３】
請求項１記載の表示装置において、
前記リブは、絶縁性材料層と導電性材料層とからなり、当該導電性材料層が前記補助配線として用いられている
ことを特徴とする表示装置。
【請求項４】

請求項３記載の表示装置において、
前記絶縁性材料層は、島状にパターニングされてなる
ことを特徴とする表示装置。
【請求項５】
請求項１記載の表示装置において、
前記上部共通電極は、前記有機層で発生した発光光を透過する金属薄膜からなり、
前記上部共通電極上には、前記発光光を透過する保護膜が設けられた
ことを特徴とする表示装置。
【請求項６】
請求項５記載の表示装置において、
前記保護膜は、絶縁性材料からなり、前記金属薄膜上に直接設けられている
ことを特徴とする表示装置。
【請求項７】
基板上に、少なくとも下部電極、有機層、および上部電極をこの順に備えた表示装置の製造方法であって、
画素毎に下部電極をパターン形成する工程と、
前記下部電極の周縁を覆う状態で絶縁膜を形成する工程と、
前記絶縁膜上に補助配線となるリブをパターン形成する工程と、
前記リブをスペーサとしてマスクを載置し、当該マスクを介して前記各下部電極上に有機層をパターン形成する工程と、
前記各有機層および前記リブを覆う状態で上部共通電極を形成することにより、当該上部共通電極を当該リブで構成された補助配線に接続させる工程とを含む
ことを特徴とする表示装置の製造方法。
【請求項８】
請求項７記載の表示装置の製造方法において、
前記リブを、側壁が順テーパ形状になるように成形する
ことを特徴とする表示装置の製造方法。
【請求項９】
請求項７記載の表示装置の製造方法において、
前記上部共通電極を、前記有機層で発生した発光光を透過する金属薄膜で形成し、
前記上部共通電極上に、前記発光光を透過する保護膜を形成する工程をさらに含む
ことを特徴とする表示装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、有機発光層を備えて構成される有機エレクトロルミネッセンス素子を有する表示装置及びその製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
有機材料のエレクトロルミネッセンス（Electroluminescence ：以下ＥＬと記す）を利用した有機ＥＬ素子は、下部電極と上部電極との間に、有機正孔輸送層や有機発光層を積層させてなる有機層を設けてなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。
【０００３】
このような有機ＥＬ素子は、応答速度が１μ秒以下であるので、これを用いて構成される有機ＥＬディスプレイでは、単純マトリックスによるデューティー駆動が可能である。しかし、画素数の増加に伴って高デューティー化が進んだ場合、十分な輝度を確保するためには、有機ＥＬ素子に瞬間的に大電流を供給する必要があり、素子にダメージが加わり易くなる。
【０００４】

一方、アクティブマトリックス駆動では、各画素に薄膜トランジスタ（thin film transistor：以下ＴＦＴと記す）と共に保持容量を形成することで信号電圧が保持されるので、１フレームの間常に信号電圧に応じて駆動電流を有機ＥＬ素子に印加できる。このため、単純マトリックスのように瞬間的に大電流を供給する必要がなく、有機ＥＬ素子に対するダメージを小さくすることができる。

【０００５】

このような有機ＥＬ素子を用いたアクティブマトリックス型の表示装置（すなわち有機ＥＬディスプレイ）は、基板上の各画素に薄膜トランジスタが設けられ、これらの薄膜トランジスタが層間絶縁膜で覆われている。そして、この層間絶縁膜上に有機ＥＬ素子が形成されている。この有機ＥＬ素子は、薄膜トランジスタに接続された状態で各画素にパターン形成された下部電極、この下部電極を覆う状態で形成された有機層、この有機層を覆う状態で設けられた上部電極で構成されている。

【０００６】

このようなアクティブマトリックス型の表示装置では、上部電極が全画素を覆うベタ膜として形成され、全画素間に共通の上部共通電極として用いられている。また、このような表示装置においてカラー表示が可能なものは、各色毎に異なる有機層が下部電極上にパターン形成されている。

【０００７】

ところが、このような表示装置においては、ＴＦＴが形成された基板上に絶縁膜を介して有機ＥＬ素子が形成されるため、有機層で発生した発光光を基板側から取り出す、いわゆる透過型の表示装置として形成した場合には、ＴＦＴによって有機ＥＬ素子の開口面積が狭められてしまう。

【０００８】

そこで、アクティブマトリックス型の表示装置においては、有機ＥＬ素子の開口率を確保するために、基板と反対側から光を取り出す、いわゆる上面光取り出し構造（以下、上面発光型と記す）として構成することが有効になる。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような表示装置を上面発光型とした場合、下部電極を反射材料で形成し、上部共通電極を透明な材料で形成することになるが、インジウムとスズの酸化物（ＩＴＯ）やインジウムと亜鉛の酸化物（ＩＸＯ）等の透明導電膜は、金属等と比較して抵抗値が大きい。このため、上部共通電極内において電圧勾配が発生して電圧降下が生じ易く、表示面の各有機ＥＬ素子に印加される電圧が不均一になり、表示面の中央での発光強度が低下する等、表示性能が著しく低下してしまう。

【００１０】

さらに、ＩＴＯやＩＸＯ等の透明導電膜は、蒸着法またはスパッタ法によって形成される、蒸着法では良質な膜を得ることができず、抵抗が高く透過率も高くなる。このため、表示装置の製造工程においてはスパッタ法によって透明導電膜を形成することになる。しかしながら、スパッタ法は、蒸着法と比較して膜形成時に堆積する粒子のエネルギーが高く、下地にダメージが加わり易い。上述したように、有機ＥＬ素子は無機半導体でのＬＥＤと類似した基本構造をもつため、下地の有機層にダメージが加わるとリーク電流が発生し、「滅点」と呼ばれる非発光画素が発生する。

【００１１】

これを防止するためには、光の吸収係数の大きな金属を十分な光透過性を得られる程度に薄膜化して上部共通電極として用いることになる。しかし、このような金属薄膜は、薄膜化によってシート抵抗が高くなるため、透明導電膜を上部共通電極として用いた場合と同様に、上部共通電極内において電圧勾配が発生して電圧降下が生じ表示性能が著しく低下してしまう。

【００１２】

しかも、上部共通電極の膜厚が薄い場合、大気中の水分や酸素の有機層への侵入を防止す

ることができず、有機層の劣化を早める要因にもなる。

【００１３】

これを防止するためには、金属薄膜からなる上部共通電極上に透明導電膜を積層形成することになるが、このような構成にした場合であっても、抵抗の低い良質な膜質の透明導電膜を形成するためには、スパッタ法による成膜を行う必要があるため、透明導電膜の形成によるダメージが金属薄膜を介して下地の有機層に加わることを完全に防止することはできない。

【００１４】

そこで本発明は、有機ＥＬ素子の発光強度を確保でき、表示性能の向上を図ることが可能なアクティブマトリックス型の表示装置及び表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための本発明は、画素毎にパターン形成された下部電極と、少なくとも有機発光材料からなる層を有し下部電極を覆う状態で設けられた有機層と、全画素を覆う状態でこれらの有機層上に設けられた上部共通電極とを備えた表示装置において、上部共通電極の下の各画素間に、上部共通電極の補助配線となるリブを設けたことを特徴としている。このリブは、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるものである。

【００１６】

このような構成の層間絶縁膜においては、上部共通電極に対する補助配線となるリブを設けたことによって、この上部共通電極が高抵抗材料で構成された場合に、上部共通電極の電圧降下が抑制され、各画素における有機発光層の発光強度を維持することが可能になる。しかも、このリブは、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサを兼ねたものであるため、各画素間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。

【００１７】

また、本発明の表示装置の製造方法は、下部電極上に有機層を形成し、当該有機層上に上部電極を形成した後、これらを覆う状態で保護膜を形成する表示装置の製造方法において、上部電極の形成と保護膜の形成とを同一の成膜装置内で連続して行うことを特徴としている。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の表示装置を図面に基づいて詳しく説明する。

【００１９】

（第１実施形態）

図１は本発明の表示装置の一実施形態例を示す図であり、表示エリアの概略構成を示す要部断面図である。また図２は、本発明の表示装置の表示エリアの概略構成を示す要部平面図であり、図１は図２のＡ－Ａ’断面になっている。尚、図１には、以下において下層側から順に説明する構成要素のうちの、有機層１１Ｒ,１１Ｇ,１１Ｂ、上部共通電極１２及びリブ１４のみを図示した。これらの図に示す有機ＥＬディスプレイは、アクティブマトリックス型のカラー表示装置であり、以下これらの図に示す表示装置の構成を、これらの図1及び図２と共に図３～図７の製造工程図に基づいてその製造手順に沿って説明する。

【００２０】

先ず、図３（１）に示すように、基板１上に、画素ａ毎に薄膜トランジスタ２を形成する。この薄膜トランジスタ２のゲート電極３は、ここでの図示は省略した走査回路に接続されている。尚、図面においては、ボトムゲート型の薄膜トランジスタ２を示したが、薄膜トランジスタ２はトップゲート型であっても良い。また、この表示装置が基板１と反対側から発光光を取り出す上面発光型である場合、基板１は透明材料からなるものに限定されることはない。ただし、この表示装置が基板１側から発光光を取り出す透過型である場合

には、基板１は透明材料からなることとする。

【００２１】

次に、基板１上に、この薄膜トランジスタ２を覆う状態で、例えば、酸化シリコンや、酸化シリコンにリンを含有させてなるＰＳＧ（Phos-silicate Glass）等の酸化シリコン系の材料からなる第１層間絶縁膜４を形成する。次いで、この第１層間絶縁膜４上に接続孔(図示省略)を形成した後、この接続孔を介して薄膜トランジスタ２のソース・ドレインに接続された配線６を第１層間絶縁膜４上にパターン形成する。この配線６は、信号線として用いられるもので、例えばアルミニウムやアルミニウム－銅合金で構成されている。

【００２２】

次に、図３（２）に示すように、配線６を覆う第２層間絶縁膜７を第１層間絶縁膜４上に形成し、この第２層間絶縁膜７に配線６に達する接続孔８を形成する。この第２層間絶縁膜７は、パターン形成された配線６を覆うため、例えばポリイミド膜のような平坦性に優れた材料膜で構成することが望ましい。また、後の工程で形成される有機層の水分による劣化を防止して発光輝度を維持するため、この第２層間絶縁膜７は、吸水率の低い膜で構成されることが望ましい。

【００２３】

以上の後、図1に示すように、この第２層間絶縁膜７上の各画素ａ部分に、有機ＥＬ素子９を形成する。この有機ＥＬ素子９は、下層から順に下部電極１０、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂ及び上部共通電極１２を積層してなる。

【００２４】

そこで、先ず、図３（３）に示すように、画素ａ毎にパターニングされた形状を有すると共に、第２層間絶縁膜７に形成された接続孔８を介して配線６に接続される下部電極１０を、第２層間絶縁膜７上に形成する。この下部電極１０は、アノード電極またはカソード電極として用いられるもので、この表示装置が上面発光型である場合には高反射性材料で構成され、一方この表示装置が透過型である場合には透明に形成される。

【００２５】

ここでは、表示装置が上面発光型であり、下部電極１０をアノード電極として用いることとする。この場合、下部電極１０は、クロム（Ｃｒ）、鉄（ｆｅ）、コバルト（Ｃｏ）、ニッケル（Ｎｉ）、銅（Ｃｕ）、タンタル（Ｔａ）、タングステン（W）、プラチナ（Ｐｔ）さらには金（Ａｕ）のように、仕事関数が大きく、かつ反射率の高い導電性材料で構成される。

【００２６】

尚、表示装置が上面発光型であり、下部電極１０をカソード電極として用いる場合には、下部電極１０はアルミニウム（Ａｌ）,インジウム（Ｉｎ）,マグネシウム（Ｍｇ）－銀(Ａｇ)合金,リチウム(Ｌｉ)－フッ素(Ｆ)化合物、リチウム-酸素（Ｏ）化合物のような仕事関数が小さい導電性材料のうちの反射率の高いもので構成される。

【００２７】

また、表示装置が透過型であり、下部電極１０をアノード電極として用いる場合には、ＩＴＯやＩＸＯのように、仕事関数が大きくかつ透過率の高い導電性材料で下部電極１０を構成する。さらに表示装置が透過型であり、下部電極１０をカソード電極として用いる場合には、仕事関数が小さくかつ、透過率の高い導電性材料で下部電極１０を構成する。

【００２８】

次に、図４に示すように、下部電極１０の周縁を覆う状態で第２層間絶縁膜７上に絶縁膜１３を形成し、この絶縁膜１３に形成された窓から下部電極１０を露出させる。この絶縁膜１３は、例えば酸化シリコンで構成することとする。

【００２９】

その後、この絶縁膜１３上に、本発明に特徴的な構成であるリブ１４を形成する。このリブ１４は、例えば絶縁性材料層１４ａ上に、導電性材料層１４ｂを積層してなる構造で形成され、表示エリアの全面に亘って各画素ａ間に行列状に配線され（図２参照）、上部の

導電性材料層１４ｂが後に形成される上部共通電極１２（図１参照）に接続された補助配線として用いられる。この際、絶縁性材料層１４ａとしては、例えばポリイミドやフォトレジスト等の有機絶縁材料や、酸化シリコンのような無機絶縁材料を用いることとする。また、導電性材料層１４ｂとしては、アルミニウム（Ａｌ）やクロム（Ｃｒ）のような低抵抗の導電性材料を単層または積層させて用いることとする。

【００３０】

また、リブ１４は、その表面高さが、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂ（図１参照）の表面高さよりも高く形成されることとする。リブ１４をこのように形成することで、次の工程で説明するように、下部電極１０上に有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂを蒸着にてパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとして、リブ１４が用いられるようになる。

【００３１】

さらに、リブ１４は、側壁が順テーパ形状に成形されており、これによって上述したように、ある程度の高さを有するリブ１４を覆う上部共通電極１２のカバレッジを確保できるように構成されている。

【００３２】

以上後、図５（１）～図５（３）に示すように、各発光色に対応させた有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂを、各画素ａの下部電極１０上に順次パターン形成する。この際、リブ１４をスペーサとし、このリブ１４上に各発光色の画素上に開口部を有するメタルマスク２０を載置した状態で、各有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂを下部電極１０上に順次蒸着する。また、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂは、下部電極１０の露出面を完全に覆う状態で形成され、ここでは図示を省略した有機正孔輸送層や、有機発光層、さらには必要に応じて有機電子輸送層を下部電極１０側から順次積層してなる。

【００３３】

以下、各有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂ形成の具体的な一例を記す。

【００３４】

先ず、図５（１）に示すように、緑色の発光に対応する画素ａ上に開口部が配置されるようにメタルマスクをアライメントし、抵抗加熱により有機材料を蒸着する。ここでは、先ず、正孔注入層として、ｍ－ＭＴＤＡＴＡ〔4,4,4媒-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine〕を２５ｎｍの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、α－ＮＰＤ[4,4-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl]を３０ｎｍの膜厚で蒸着させる。さらに、電子輸送層を兼ねる発光層として、Ａｌｑ３[tris(8-quinolinolato)aluminium(III)]を５０ｎｍの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

【００３５】

次に、図５（２）に示すように、青色の発光に対応する画素上に開口部が配置されるようにメタルマスクをアライメントし、抵抗加熱により有機材料を蒸着する。ここでは、先ず、正孔注入層として、ｍ－ＭＴＤＡＴＡを１８ｎｍの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、例えばα－ＮＰＤを３０ｎｍの膜厚で蒸着させる。さらに、正孔ブロック層を兼ねる発光層として、バソクプロイン（Bathocuproine：2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10phenanthroline）を１４ｎｍの膜厚で蒸着した後、発光層としてＡｌｑ３を例えば３０ｎｍの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

【００３６】

そして、さらに図５（３）に示すように、赤色の発光に対応する画素上に開口部が配置されるようにメタルマスクをアライメントし、抵抗加熱により有機材料を蒸着する。ここでは、先ず、正孔注入層として、ｍ－ＭＴＤＡＴＡを５５ｎｍの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、例えばα－ＮＰＤを３０ｎｍの膜厚で蒸着させる。さらに、発光層として、ＢＳＢ－ＢＣＮ[2,5-bis{4-(N-methoxyphenyl-N-phenylamino)styryl}benzene-1,4-dicarbonitrile]を蒸着した後、電子輸送層としてＡｌｑ３を３０ｎｍの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

【００３７】

以上のようにして、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂを形成した後、図６に示すように、表示エリアの全面にベタ付けにする状態で、各画素に共通の上部共通電極１２を形成する。この上部共通電極１２は、側壁が順テーパ形状に成形されたリブ１４の表面を覆い、リブ１４の上部を構成する導電性材料層１４ｂに接続される状態で形成されることとする。ただし、この上部共通電極１２は、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂ及び絶縁膜１３によって下部電極１０と絶縁されたものになる。

【００３８】

また、この上部共通電極１２は、アノード電極またはカソード電極として用いられるもので、この表示装置が上面発光型である場合には透明に形成され、一方この表示装置が透過型である場合には高反射性材料で構成される。この際、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法やＣＶＤ(chemical vapor deposition)法によって上部共通電極１２の形成を行うこととする。また、望ましくは、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂを大気に暴露することなく、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂの形成と同一の装置内において連続して上部共通電極１２の形成を行うことで、大気中の水分による有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂの劣化を防止する。

【００３９】

ここでは、表示装置が上面発光型であり、下部電極１０をアノード電極として用いるため、上部共通電極１２はカソード電極として用いられることになる。この場合、上部共通電極１２は、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂに対して電子を効率的に注入できるように、仕事関数の小さい材料で透明に形成され、特に蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法によって形成できる金属薄膜として形成することが好ましい。そこでここでは、Ｍｇ-Ａｇ合金のような透過率の高い、好ましくは透過率３０％以上の金属薄膜を上部共通電極１２として用いることとし、例えばＭｇ-Ａｇ合金を共蒸着によって１４ｎｍの膜厚で形成する。

【００４０】

尚、下部電極１０がカソード電極と用いられている場合には、上部共通電極１２をアノード電極とする。この場合、上部共通電極１２は、仕事関数の大きい材料を用いて透明に形成され、特に蒸着法によって形成できる金属薄膜として形成することが好ましい

【００４１】

また、表示装置が透過型であり、上部共通電極１２をカソード電極として用いる場合には、仕事関数が小さくかつ反射率の高い導電性材料で上部共通電極１２を構成する。さらに表示装置が透過型であり、上部共通電極１２をアノード電極として用いる場合には、仕事関数が大きくかつ反射率の高い導電性材料で上部共通電極１２を構成する。

【００４２】

以上の後、図７に示すように、金属薄膜からなる透明な上部共通電極１２上に、絶縁性または導電性の保護膜１６を設ける。この際、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法で、例えば蒸着法やＣＶＤ(chemical vapor deposition)法によって保護膜１６の形成を行うこととする。また、保護膜１６の形成は、上部共通電極１２を大気に暴露することなく、上部共通電極１２の形成と同一の装置内において連続して行うこととする。これによって、大気中の水分や酸素による有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂの劣化を防止しながら保護膜１６を形成するのである。

【００４３】

また、この保護膜１６は、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂへの水分の到達防止を目的とし、透過水性,吸水性の低い材料を用いて十分な膜厚で形成されることとする。さらに、表示装置が上面発光型である場合には、この保護膜１６は有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂで発生した光を透過する材料からなり、例えば８０％程度の透過率が確保されていることとする。

【００４４】

そして、特にここでは、保護膜１６を絶縁性材料によって形成する、つまり、金属薄膜からなる単層構造の上部共通電極１２上に、絶縁性の保護膜１６を直接形成するのである。

【００４５】
このような保護膜１６として、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン（α－Ｓｉ）,アモルファス炭化シリコン（α－ＳｉＣ）,アモルファス窒化シリコン（α－$Si_{1-x}N_x$）さらにはアモルファスカーボン（α－Ｃ）等を好適に用いることができる。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜１６となるのである。
【００４６】
例えば、アモルファス窒化シリコンからなる保護膜１６を形成する場合には、ＣＶＤ法によって２～３μｍの膜厚に形成されることとする。ただし、この際、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂの劣化による輝度の低下を防止するため成膜温度を常温に設定し、さらに、保護膜１６の剥がれを防止するために膜のストレスを最小になる条件で成膜することが望ましい。
【００４７】
尚、保護膜１６を導電性材料で構成する場合には、ＩＴＯやＩＸＯのような透明導電性材料が用いられることになる。
【００４８】
以上のようにして保護膜１６を形成した後、図１に示したように、必要に応じて保護膜１６上に紫外線硬化樹脂１７を介してガラス基板１８を固着し、表示装置を完成させる。
【００４９】
このように構成された有機ＥＬディスプレイでは、上部共通電極１２に表示面の全面に亘って補助配線となるリブ１４を接続させたことで、表示面の全面を覆う状態でベタ付けされた上部共通電極１２の表示面内における電圧勾配を抑え、電圧降下を抑制することが可能になる。このため、表示面内において各画素ａに設けられた有機ＥＬ素子９の発光強度を確保することができる。
【００５０】
特に、上面発光型の表示装置において、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂで発生した発光光を透過する金属薄膜によって上部共通電極１２を構成した場合には、この上部共通電極１２のシート抵抗は高くなる。しかし、リブ１４の導電性材料層１４ｂがこの上部共通電極１２の補助配線となり、上部共通電極１２の表示面内における電圧勾配が抑えられ、表示面の中央付近における電圧降下を抑制することが可能になるのである。
【００５１】
このため、金属薄膜からなる上部共通電極１２上に、直接絶縁性材料からなる保護膜１６を直接設けた構成にしても、表示面内において各画素ａに設けられた有機ＥＬ素子９の発光強度を確保することができる。このような金属薄膜からなる上部共通電極１２や絶縁性材料からなる保護膜１６は、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法やＣＶＤ(chemical vapor deposition)法によって形成することができるため、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂにダメージが加わることを防止できる。この結果、リーク電流の発生による「滅点」と呼ばれる非発光画素の発生を防止することも可能になる。
【００５２】
しかも、このリブ１４は、補助配線として用いられるだけではなく、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂをパターン形成する際のマスクのスペーサを兼ねたものであるため、各画素ａ間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素ａ間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。以上の結果、アクティブマトリックス型の上面発光有機ＥＬディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。
【００５３】
また、高抵抗な上部共通電極１２に補助配線（リブ１４）を接続させたことで、消費電力を削減することが可能になる。さらに、上部共通電極１２の発熱を抑制して有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂの劣化を防止することができるため、表示性能を維持することが可能になる。

【００５４】
さらに、リブ１４を絶縁性材料層１４ａと導電性材料層１４ｂとを積層した二層構造としているため、スペーサとしての機能を持たせるためのリブ１４の高さを、絶縁性材料層１４ａによって確保できる。したがって、導電性材料層１４ｂのエッチング残りなどを生じることなく、高さを必要とするリブ１４の形成が容易になる。
【００５５】
上記実施形態例では、リブ１４を絶縁性材料層１４ａ上に導電性材料層１４ｂを積層した二層構造として説明した。しかし、このリブ１４は、図８（１）に示すように、導電性材料層１４ｂ上に絶縁性材料層１４ａを積層してなる構造であっても良い。さらにここでの図示は省略したが、絶縁性材料層の表面を導電性材料層で覆った構成であっても良く、また、導電性材料のみで構成されたものであっても良い。リブ１４を導電性材料のみで構成した場合には、リブ１４及びこれに接続された上部共通電極１２をより低抵抗化することが可能になる。
【００５６】
ただし、上述したような何れの構成のリブであっても、側壁が順テーパ形状に成形されることが望ましく、また、有機ＥＬ素子の上部共通電極１２がリブ１４を構成する導電性材料層に接続され、この導電性材料層が上部共通電極１２の補助配線として構成されていることは言うまでもない。さらに、リブ１４は、その表面高さが有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂの表面高さよりも高く形成されており、これによって有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂを蒸着にてパターン形成する際に用いられるマスク２０のスペーサとしても用いられるものであることとする。
【００５７】
図９は本発明の有機ＥＬディスプレイの他の実施形態例を示す図であり、表示エリアの概略構成を示す要部平面図である。
この図に示す有機ＥＬディスプレイと図１及び図２を用いて説明した有機ＥＬディスプレイとの異なるところは、リブ１４’が、島状にパターニングされた絶縁性材料層１４ａ’と補助配線として用いられる導電性材料層１４ｂとの２層構造で構成されている点にあり、その他の構成は同様であることとする。
【００５８】
すなわち、この有機ＥＬディスプレイの各画素ａ間には、導電性材料層１４ｂが各画素ａ間に行列状に配線され、行方向と列方向に延設された導電性材料層１４ｂの交差部分上に島状にパターニングされた絶縁性材料層１４ａ’が形成されている。
【００５９】
また、スペーサとしての機能を持たせるためのリブ１４’の高さは、絶縁性材料層１４ａ’によって確保し、絶縁性材料層１４ａ’の側壁を順テーパ形状にすることで、この絶縁性材料層１４ａ’を覆う上部共通電極１２のカバレッジを確保する。
【００６０】
このように構成されたリブ１４’を備えた有機ＥＬディスプレイであっても、高抵抗な透明導電性材料で構成された上部共通電極１２に、表示面の全面に亘って補助配線となる導電性材料層１４ｂを接続させたことで、表示面内における上部共通電極の電圧降下を抑制することが可能になる。このため、表示面内における各画素ａの有機ＥＬ素子の発光強度を確保することができる。しかも、リブ１４’は、絶縁性材料層１４ａ’と導電性材料層１４ｂとの積層部分が、有機層１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂをパターン形成する際のマスクのスペーサとなるため、各画素間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素ａ間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。この結果、先に説明した実施形態例の有機ＥＬディスプレイと同様に、アクティブマトリックス型の上面発光有機ＥＬディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。
【００６１】
また、リブ１４’においてスペーサとなる部分の高さを絶縁性材料層１４ａ’によって確保しているため、高さを必要とするスペーサ部分の形成が容易になる。しかも、この絶縁

性材料層１４ａ’を島状にパターニングしたことで、高さを必要とする（つまりある程度の底面積を必要とする）スペーサ部分の配置面積が縮小されることになる。そして、各画素ａ間に、低抵抗材料からなる導電性材料層１４ｂを狭いパターン幅で形成することで、画素面積を拡大することが可能になり、さらに表示性能の向上を図ることが可能になる。

【００６２】

またここでは、導電性材料層１４ｂ上に島状にパターン形成された絶縁性材料層１４ａ’を形成した場合を説明したが、島状にパターン形成された絶縁性材料層１４ａ’上に、一部分を重ねる状態で導電性材料層１４ｂを設け、これをリブ１４’としても良い。

【００６３】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の表示装置によれば、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサと、表示面の全面を覆う上部共通電極の補助配線とを兼ねるリブを各画素間に設けたことで、表示面の全画素における有機発光層の発光強度を維持しつつ、各画素間の省スペース化を図って画素面積を確保することが可能になる。この結果、アクティブマトリックス型の表示装置における表示性能の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態例を説明するための要部断面図である。

【図２】本発明の一実施形態例を説明するための要部平面図である。

【図３】図１及び図２に示す表示装置の製造工程図（その１）である。

【図４】図１及び図２に示す表示装置の製造工程図（その２）である。

【図５】図１及び図２に示す表示装置の製造工程図（その３）である。

【図６】図１及び図２に示す表示装置の製造工程図（その４）である。

【図７】図１及び図２に示す表示装置の製造工程図（その５）である。

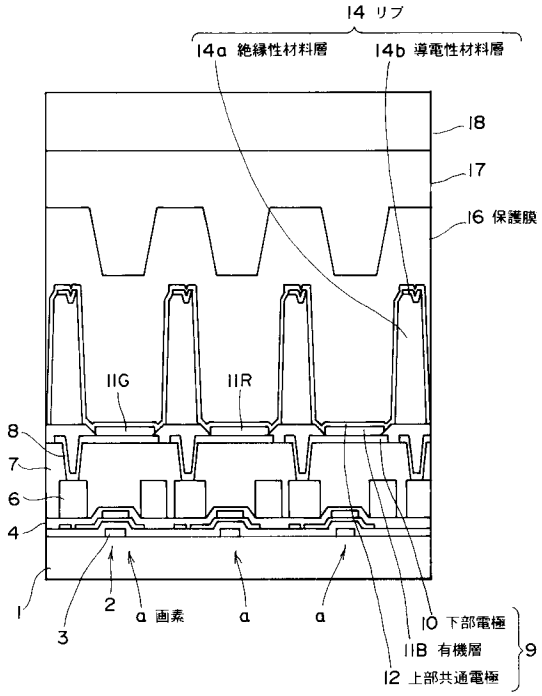
【図８】リブの構成例を説明するための要部断面図である。

【図９】本発明の他の実施形態例を説明するための要部平面図である。

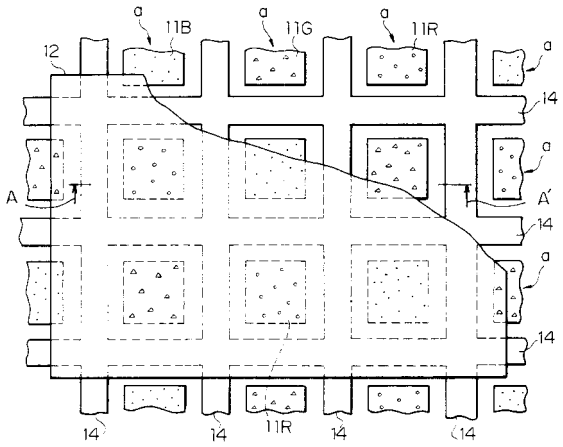
【符号の説明】

１０…下部電極、１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂ…有機層、１２…上部共通電極、１４，１４’…リブ、１４ａ，１４ａ’…絶縁性材料層、１４ｂ…導電性材料層、１６…保護膜、ａ…画素

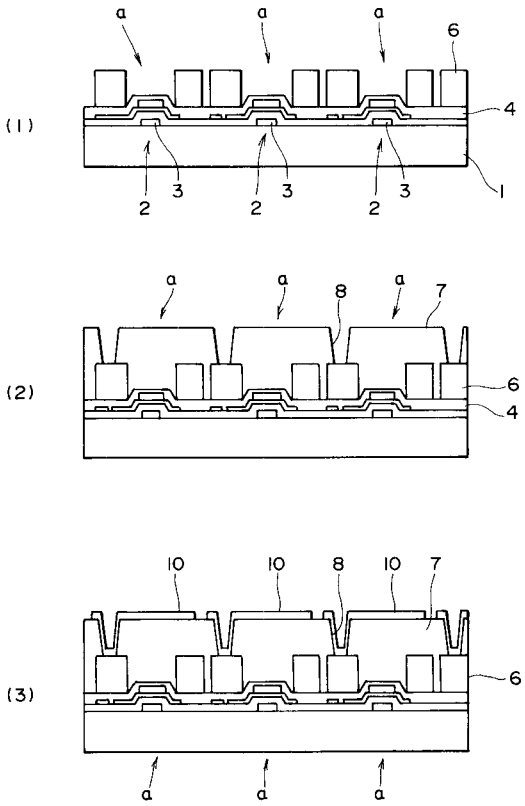
【図１】


14 リブ
14a 絶縁性材料層
14b 導電性材料層
18
17
16 保護膜
11G
11R
8
7
6
4
1
2
3
a 画素
a
a
10 下部電極
11B 有機層
12 上部共通電極
9

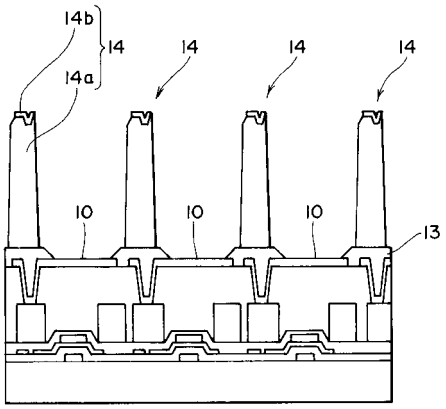
【図２】


a
11B
11G
11R
12
14
A
A'
14
11R

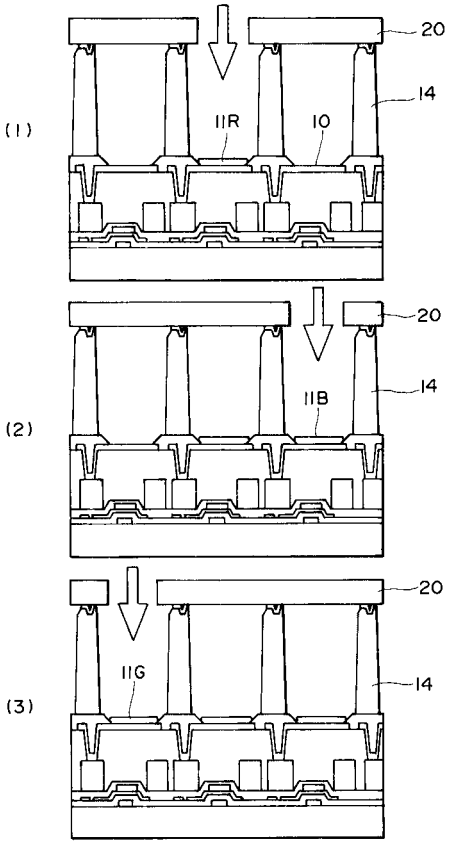
【図３】


(1)
a
6
4
2
3
1
(2)
8
7
(3)
10
a

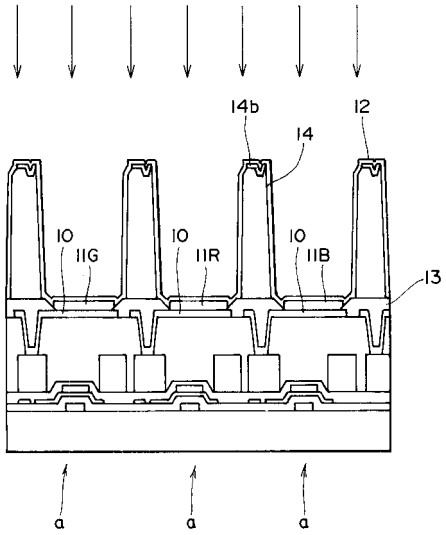
【図４】


14b
14
14a
10
13

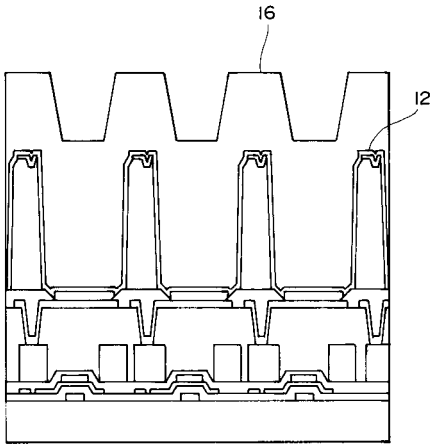
【図５】


(1)
20
14
11R
10
(2)
20
14
11B
(3)
20
11G
14

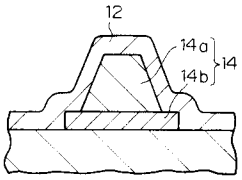
【図６】


14b
12
14
10
11G
10
11R
10
11B
13
a
a
a

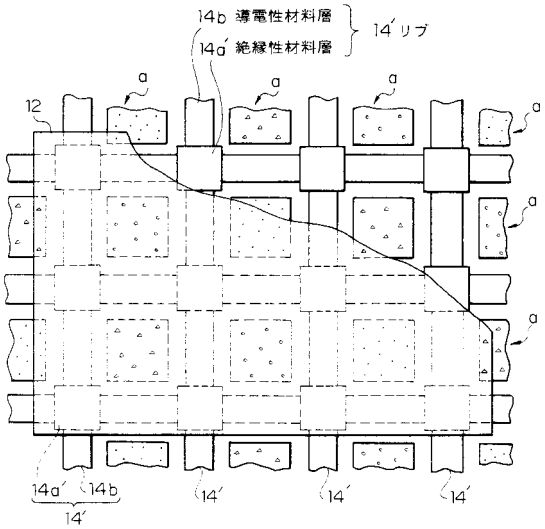
【図７】


16
12

【図８】


12
14a
14b
14

【図９】


14b 導電性材料層
14a 絶縁性材料層
14′ リブ
a
12
14a
14b
14′
14′
14′
14′

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H05B 33/22	***(2006.01)***	H05B	33/14	A
		H05B	33/22	Z

(72)発明者 岩瀬 祐一
東京都品川区北品川６丁目７番３５号 ソニー株式会社内
(72)発明者 関谷 光信
東京都品川区北品川６丁目７番３５号 ソニー株式会社内
(72)発明者 佐野 直樹
東京都品川区北品川６丁目７番３５号 ソニー株式会社内
(72)発明者 笹岡 龍哉
東京都品川区北品川６丁目７番３５号 ソニー株式会社内

審査官 柏崎 康司

(56)参考文献 特開平１０－２１４６８２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H05B 33/00-33/28