

(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2011-90827
(P2011-90827A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22	3 K 1 0 7
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 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-242061 (P2009-242061)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成21年10月21日 (2009.10.21)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100086298
			弁理士 船橋 國則
		(72) 発明者	今岡 礼香
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	野田 真
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD03
			DD89 DD90 DD91 EE03

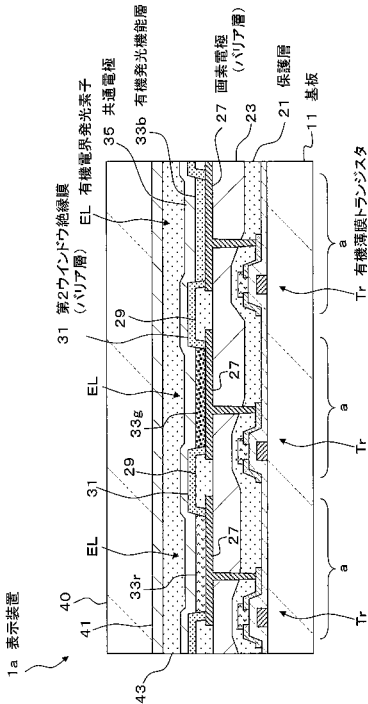
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の製造方法、および電子機器

(57) 【要約】

【課題】有機薄膜トランジスタのプロセスダメージによる劣化を防止し、かつ基板側からの水分や酸素の浸入による有機電界発光素子の劣化を防止することで、表示特性の向上が図られた表示装置を提供する。

【解決手段】基板11上に設けられた有機薄膜トランジスタTrと、有機薄膜トランジスタTrを覆う状態で基板11上に設けられた保護層21と、基板11上に設けられた有機電界発光素子ELとを備えている。さらに保護層21の上で、かつ有機電界発光素子ELを構成する有機発光機能層33r、33g、33bの下層において基板11上の全面を覆うバリア層27、31が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に設けられた有機薄膜トランジスタと、
前記有機薄膜トランジスタを覆う状態で前記基板上に設けられた保護層と、
前記基板上に設けられた有機電界発光素子と、
前記保護層よりも上層で前記有機電界発光素子を構成する有機発光機能層よりも下層において前記基板上の全面を覆うバリア層とを備えた表示装置。

【請求項 2】

前記有機電界発光素子で発生した光が前記基板と反対側から取り出される
請求項1記載の表示装置。

10

【請求項 3】

前記バリア層は、前記有機電界発光素子を構成する画素電極と、当該画素電極の周縁を覆うウインドウ絶縁膜とからなる
請求項1記載の表示装置。

【請求項 4】

前記基板および前記画素電極は光透過性材料からなり、
前記有機電界発光素子で発生した光が前記基板側から取り出される
請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記バリア層は、前記保護層と前記有機電界発光素子との間に設けられた絶縁性材料膜からなる
請求項1記載の表示装置。

20

【請求項 6】

前記バリア層は、前記有機薄膜トランジスタを覆う平坦化絶縁膜からなる
請求項 5 記載の表示装置。

【請求項 7】

前記バリア層は、水分および酸素の浸入を防止するための層であり、
前記保護層は、前記有機薄膜トランジスタを保護するための層である
請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の表示装置。

30

【請求項 8】

前記有機電界発光素子の画素電極は、前記有機薄膜トランジスタに接続されている
請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 9】

基板上に有機薄膜トランジスタを形成する工程と、
前記有機薄膜トランジスタを覆う状態で前記基板上に保護層を形成する工程と、
前記保護層が形成された前記基板上をバリア層で覆う工程と、
前記バリア層で覆われた前記基板上に有機電界発光素子を形成する工程とを行う
表示装置の製造方法。

【請求項 10】

基板上に設けられた有機薄膜トランジスタと、
前記有機薄膜トランジスタを覆う状態で前記基板上に設けられた保護層と、
前記基板上に設けられた有機電界発光素子と、
前記保護層よりも上層で前記有機電界発光素子を構成する有機発光機能層よりも下層において前記基板上の全面を覆うバリア層とを備えた表示パネルを有する電子機器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置、表示装置の製造方法、および電子機器に関し、特には有機薄膜トラ

50

ンジスタによって駆動される有機電界発光素子を備えた表示装置とその製造方法、およびこの表示装置を用いた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

有機電界発光素子を用いた表示装置は、酸素や水分による有機発光機能層の劣化が表示特性に大きな影響を及ぼす。特にプラスチック基板上に、有機電界発光素子と共に有機薄膜トランジスタとを配列して構成されるフレキシブルディスプレイにおいては、プラスチック基板が酸素や水分に対する透過性を有する。このため、プラスチック基板からの水分や酸素の浸入を抑制することが、良好な表示特性を維持するための必須の技術となっている。

10

【0003】

そこで、プラスチック基板上に、酸化シリコン (SiO_2) バリア層を設け、この上部に有機薄膜トランジスタを設けて保護層で覆い、この保護層上に有機電界発光素子を設ける構成が提案されている。このような構成により、プラスチック基板からの水分や酸素の浸入は、 SiO_2 バリア層によって阻止される。また、有機薄膜トランジスタを覆う保護層を設けたことにより、有機電界発光素子の製造プロセスの影響によって有機薄膜トランジスタがダメージを受けることが防止される（下記非特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

20

【非特許文献1】「第69回応用物理学会学術講演会講演予稿集 No.3」、2008年、p. 1196

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら上述した構成の表示装置においては、水分や酸素の浸入を防止するためのバリア層上に有機薄膜トランジスタを設けた構成である。このため、有機薄膜トランジスタの製造プロセスの影響によってバリア層にダメージが加わり、水分や酸素の浸入を防止するバリア性能が劣化する。

【0006】

30

そこで本発明は、有機薄膜トランジスタのプロセスダメージによる劣化を防止し、かつ基板側からの水分や酸素の浸入による有機電界発光素子の劣化を防止することで、表示特性の向上が図られた表示装置とその製造方法、および電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

このような目的を達成するための本発明の表示装置は、基板上に設けられた有機薄膜トランジスタと、この有機薄膜トランジスタを覆う状態で基板上に設けられた保護層と、この基板上に設けられた有機電界発光素子とを備えている。そして、保護層よりも上層で、有機電界発光素子を構成する有機発光機能層よりも下層に、基板上の全面を覆うバリア層を備えたことを特徴としている。

40

【0008】

このような構成の表示装置では、有機薄膜トランジスタを覆う保護層上にバリア層が設けられているため、バリア層及びこれよりも上層の製造プロセスが有機薄膜トランジスタに影響を及ぼすことを防止できる。さらに、有機薄膜トランジスタの製造プロセスがバリア層に対して影響を及ぼすことはないため、バリア層においてのバリア性が確保される。これにより、基板側から侵入した水分や酸素がバリア層を透過することが阻止され、バリア層上に設けられた有機電界発光素子の有機発光機能層に達することが防止される。

【0009】

また本発明はこのような表示装置の製造方法である。さらに本発明は、このような表示

50

装置を表示部に設けた電子機器でもある。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように本発明によれば、有機薄膜トランジスタのプロセスダメージによる劣化を防止でき、かつ有機電界発光素子における有機発光機能層の水分及び酸素による劣化を防止できる。この結果、有機薄膜トランジスタと有機電界発光素子とを備えた表示装置においての表示駆動特性および寿命特性の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態の表示装置の構成を示す断面図である。

10

【図2】第1実施形態の表示装置の製造工程図（その1）である。

【図3】第1実施形態の表示装置の製造工程図（その2）である。

【図4】本発明の表示装置の回路構成の一例を示す図である。

【図5】第2実施形態の表示装置の構成を示す断面図である。

【図6】第3実施形態の表示装置の構成を示す断面図である。

【図6-1】第3実施形態の変形例を示す断面図である。

【図7】第4実施形態の表示装置の構成を示す断面図である。

【図8】第5実施形態の表示装置の構成を示す断面図である。

【図9】第6実施形態の表示装置の構成を示す断面図である。

【図10】第6実施形態の表示装置の製造工程図である。

20

【図11】本発明の表示装置を用いたテレビを示す斜視図である。

【図12】本発明の表示装置を用いたデジタルカメラを示す斜視図であり、（A）は表側から見た斜視図、（B）は裏側から見た斜視図である。

【図13】本発明の表示装置を用いたノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図14】本発明の表示装置を用いたビデオカメラを示す斜視図である。

【図15】本発明の表示装置を用いた携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す斜視図であり、（A）は開いた状態での正面図、（B）はその側面図、（C）は閉じた状態での正面図、（D）は左側面図、（E）は右側面図、（F）は上面図、（G）は下面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

以下本発明の実施の形態を図面に基づいて、次に示す順に実施の形態を説明する。

1. 第1実施形態（ウインドウ絶縁膜と画素電極をバリア層とした表示装置例-1）
2. 第2実施形態（ウインドウ絶縁膜と画素電極をバリア層とした表示装置例-2）
3. 第3実施形態（画素電極の下層にバリア層を設けた表示装置例）
4. 第4実施形態（画素電極の下層の平坦化絶縁膜をバリア層として設けた表示装置例）
5. 第5実施形態（平坦化絶縁膜の下層にバリア層を設けた表示装置例）
6. 第6実施形態（基板透過型の表示装置に適する表示装置例）
7. 第7実施形態（表示装置を用いた電子機器の構成例）

尚、各実施形態においては同一の構成要素に同一の符号を付し、重複する説明の一部を省略した。

40

【0013】

《第1実施形態》

〔表示装置の層構成〕

図1は、第1実施形態の表示装置1aの3画素分の構成図である。この図に示すように、本第1実施形態の表示装置1aは、基板11上の各画素aに、有機薄膜トランジスタTrを用いた画素回路と、これに接続された有機電界発光素子ELとが配列されたアクティブマトリックス型の表示装置1aである。各有機電界発光素子ELは、画素電極27上に、有機発光機能層33r、33b、33bと共通電極35とを積層させてなり、画素電極27が有機薄膜トランジスタTrに接続された構成となっている。

50

【0014】

特に本第1実施形態の表示装置1aの特徴の1つは、画素回路を構成する有機薄膜トランジスタ t_r を覆う状態で基板11上の全面に保護層21が設けられているところにある。この保護層21は、いわゆるパッシベーション層であって有機薄膜トランジスタ T_r を上層の製造プロセスから保護するための膜であり、有機薄膜トランジスタ T_r に対してもダメージを与えることのない成膜方法によって成膜されたものである。

【0015】

また特徴の2つめは、有機電界発光素子 E_L を構成する画素電極27と共に、有機電界発光素子 E_L を素子分離するために画素電極27の周縁を覆う状態で設けられたウインドウ絶縁膜31とがバリア層として機能するところが特徴的である。ここでバリア層(27, 31)とは、水分や酸素、さらには他の汚染源となる原子や分子の透過を防止するための層であり、緻密な膜質を有するものである。

【0016】

[表示装置の製造方法]

以下、各第1実施形態の表示装置1aの各構成要素の詳細を、図2、図3の断面工程図に基づいて製造工程順に説明する。

【0017】

先ず、図2(1)に示すように、基板11上の各画素aに、ゲート電極13、ゲート絶縁膜15、ソース電極17s/ドレイン電極17d、および有機半導体層19をこの順に形成してなる有機薄膜トランジスタ T_r を形成する。このトランジスタは図4における T_r2 を示している。ここでは、一例としてボトムゲート・ボトムコンタクト型の有機薄膜トランジスタ T_r を例示するが、有機薄膜トランジスタ T_r の積層型が特に限定されることはない。これは以降に説明する他の実施形態でも同様である。

【0018】

ここで基板11は、少なくとも表面が絶縁性に保たれていれば良く、例えば、PES(ポリエーテルスルホン)、PEN(ポリエチレンナフタレート)、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PC(ポリカーボネート)などからなるプラスチック基板が用いられる。またステンレス(SUS)等の金属箔を樹脂でラミネートした基板、さらにはガラス基板等を用いても良い。フレキシブルな屈曲性を得るためには、プラスチック基板や金属箔を用いた基板が適用される。また酸素や水蒸気の透過率が低い膜が形成されたプラスチック基板も適用できる。ここでは、例えば有機薄膜トランジスタ T_r や有機電界発光素子の製造プロセスでの熱工程に耐え得る、優れた耐熱性を有するPES基板を用いることとする。

【0019】

ゲート電極13の形成は、蒸着法やスパッタ法などの適宜選択された方法によって金属材料膜を成膜し、この上部にフォトリソグラフィ法によってレジストパターンを形成し、これをマスクにして金属材料膜をパターンエッチングすることによって行われる。金属材料としては、金(Au)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、銅(Cu)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)等が用いられる。金(Au)を用いる場合であれば、下地層としてクロム(Cr)を積層させることにより、基板11との密着性の向上を図ることができる。尚、ゲート電極13の形成には、上述したほかにも、スクリーン印刷、グラビア印刷、インクジェットなどの印刷技術を適用しても良い。

【0020】

ゲート絶縁膜15としては、PVP(ポリビニルフェノール)、PMMA(ポリメチルメタクリレート)、PVA(ポリビニルアルコール)などの有機絶縁膜が好適に用いられる。有機絶縁膜からなるゲート絶縁膜15を成膜する場合であれば、スピンコート法、スクリーン印刷、グラビア印刷、インクジェット法のような、印刷法を含む塗布法を適用した成膜が行われる。

【0021】

ここでは一例として、PVP(ポリビニルフェノール)からなるゲート絶縁膜15を、

10

20

30

40

50

スピコート法を適用して塗布することとする。この場合、架橋剤が添加されたPVP溶液を塗布成膜し、その後180℃で1時間のバークを行うことにより架橋されたPVPからなるゲート絶縁膜15が形成される。これにより、以降の工程でゲート絶縁膜15上においてのリソグラフィ処理が可能になる。

【0022】

尚、表示装置に屈曲性を求めない場合であれば、ゲート絶縁膜15としては、有機絶縁性材料の他にも、酸化シリコン(SiO_2)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化タンタル(Ta_2O_5)などの無機絶縁膜を用いることができる。この場合、蒸着、スパッタ、CVD法を適用した成膜が行われる。

【0023】

ソース電極17sおよびドレイン電極17dの形成は、ゲート電極13の形成と同様に行われる。ここでは例えば金(Au)からなるソース電極17sおよびドレイン電極17dを形成することとする。

【0024】

有機半導体層19には、例えばp型半導体材料であるペンタセンを用いる。ペンタセンを用いた有機半導体層19の成膜には蒸着法が適用される。成膜条件は一例として、加熱温度60℃、蒸着速度0.05nm/秒、成膜膜厚50nmである。蒸着時にシャドウマスクを用いることで、所定のエリアのみにペンタセンを成膜して有機半導体層19をパターン形成することができる。ここでソース電極17sおよびドレイン電極17dを構成する金(Au)は仕事関数が高く、高移動度を示すペンタセンなどのp型有機半導体材料に対して接触抵抗を低減することが出来る。

【0025】

次に、図2(2)に示すように、基板11上の全面に有機薄膜トランジスタTrを覆う状態で保護層21を成膜する。この保護層21は、いわゆるパッシベーション膜であり、有機薄膜トランジスタTrに対してダメージを与えることのない成膜方法によって成膜される。ここでは一例として、ポリバラキシリレンからなる保護層21を蒸着重合によって成膜する。これにより有機薄膜トランジスタTrの特に有機半導体層19に対してダメージを与えることなく、保護層21を成膜する。尚、このような保護層21の成膜方法としては、蒸着法の他に、CVD法、スパッタ法などが適用される。またその他に適正な溶媒に溶解したフッ素樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂などの材料をスピコート法などの塗布法により有機半導体層にダメージを与えることなく保護層21を形成することができる。次にフォトリソを用いて接続孔25を形成する。この時酸素プラズマを用いたアッシング処理により、保護層21のエッチングを行うことができる。

【0026】

次に図2(3)に示すように保護層21上に平坦化絶縁膜23を成膜する。ここでは、有機材料をスピコート法によって成膜することにより、有機薄膜トランジスタTrによる凹凸形状を埋め込んで表面が平坦化された平坦化絶縁膜23を得る。

【0027】

次いで図2(4)に示すように、先に保護膜21に形成した接続孔25に連通させる状態で、平坦化絶縁膜23にも保護膜25を形成し、平坦化絶縁膜23および保護膜21に、有機薄膜トランジスタTrのドレイン電極17dに達する接続孔25を形成する。ここでは、例えば平坦化絶縁膜23が感光性レジスト材料からなる場合であれば、リソグラフィによって平坦化絶縁膜23に接続孔25を形成する。尚、この接続孔25は、平坦化絶縁膜23と保護膜25とに対して、連続する工程で形成しても良い。

【0028】

その後、平坦化絶縁膜23上に、接続孔25を介して有機薄膜トランジスタTrに接続された画素電極27をパターン形成する。この画素電極27は、例えば陽極として形成され、さらにここで作製する表示装置が基板11と反対側から発光光を取り出す上面発光型であれば反射電極として形成されることとする。また各画素電極27は、上述したようにバリア層の一部を構成するものとして形成される。しがたって、金属材料のような水分や

10

20

30

40

50

酸素などを透過しない材質で構成されることが好ましい。

【0029】

このような画素電極27としては、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、またはアルミニウム-ネオジウム(AlNd)が用いられ、これらの材料膜を成膜した後にレジストパターンをマスクにして材料膜をパターンエッチングすることによって形成される。

【0030】

次に、図3(1)に示すように、画素電極27の周縁を覆う第1ウインドウ絶縁膜29を形成する。この第1ウインドウ絶縁膜29は、例えば感光性レジスト材料を用いたリソグラフィ法を適用して形成され、画素電極27の中央を画素開口として広く露出させる形状に形成される。ここで用いる感光性レジスト材料は、焼成(ベーキング)温度が低温であるものが好ましく用いられる。

10

【0031】

次に図3(2)に示すように、第1ウインドウ絶縁膜29を、さらに第2ウインドウ絶縁膜31で覆って2層構造とする。ここで設ける第2ウインドウ絶縁膜31が、画素電極27と共に上述したようにバリア層の一部を構成するものとして形成される。しがたって、水分や酸素などを透過しない緻密な材質で構成されることが好ましい。

【0032】

このような第2ウインドウ絶縁膜31は、窒化シリコン(Si_xN_y)、酸化シリコン(SiO_2)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、炭窒化シリコン(SiCN)、さらにはポリパラキシリレンが用いられる。これらの材料からなる第2ウインドウ絶縁膜31は、これらの材料を単層もしくは積層させた構成であることとする。特に、ポリパラキシリレンのような有機材料と、他の無機材料との積層構造とすることにより、酸素や水に対する高いバリア性を有するだけでなく柔軟性の高いバリア層を構成することができる。

20

【0033】

ここでは一例としてプラズマCVD法を適用して成膜した窒化シリコン膜を用い、レジストパターンをマスクにして窒化シリコン膜をパターンエッチングすることによってバリア層となる第2ウインドウ絶縁膜31を形成することとする。プラズマCVD法の適用により、カバレッジ性良好に窒化シリコン膜を成膜することができ、画素開口のエッジ部では緩やかなテーパ角が維持される。また窒化シリコン膜のパターンエッチングには、テトラフルオロメタン(CF_4)をプロセスガスに用いた反応性イオンエッチング(reactive ion etching)を適用することができる。ここでは第2ウインドウ絶縁膜31によって第1ウインドウ絶縁膜29が完全に覆われ、第2ウインドウ絶縁膜31と画素電極27とによって基板11の上方が完全に覆われるように、当該第2ウインドウ絶縁膜31のパターンを得ることが重要である。

30

【0034】

次に、図3(3)に示すように、画素電極27の露出面を完全に覆う形状で、各画素aに各色の有機発光機能層33r, 33g, 33bを形成し、さらにこれらを覆う状態で各画素aに共通の共通電極35を形成する。各有機発光機能層33r, 33g, 33bは、少なくとも有機発光層を備えた積層構造からなり、少なくとも有機発光層が画素毎に異なる構成でパターン形成されており、各画素に共通の層を有していても良い。共通電極35は、例えば陰極として形成され、さらにここで作製する表示装置が基板11と反対側から発光光を取り出す上面発光型であれば光透過電極として形成されることがとする。

40

【0035】

以上により、画素電極27と共通電極35との間に有機発光機能層33r, 33g, 33bが挟持された各画素a部分に、有機電界発光素子ELが形成される。尚、ここでの図示は省略したが、これらの有機電界発光素子ELが形成された基板11上には、さらに保護層を成膜することが好ましい。

【0036】

以上の後には、図1に示したように、基板11における有機電界発光素子EL側に封止基板40を貼り合わせる。ここで封止基板40の基板11側の面にはバリア層41が設け

50

られていることとする。そしてこのような封止基板 40 と基板 11 とを、接着剤 43 を介して貼り合わせる。この表示装置 1a が、有機電界発光素子 EL で発生させた光を封止基板 40 側から取り出す上面発光型である場合、封止基板 40、バリア層 41、及び接着剤 43 は光透過性を有する材料で構成する。

【0037】

以上により、表示装置 1a が完成する。

【0038】

以上説明した第 1 実施形態では、有機薄膜トランジスタ Tr を覆う保護層 21 よりも上方に、水分や酸素などの浸入を防止するためのバリア層となる第 2 ウィンドウ絶縁膜 31 および画素電極 27 が設けられている。

10

【0039】

このため、これらのバリア層となる第 2 ウィンドウ絶縁膜 31 および画素電極 27、さらには有機電界発光素子 EL の製造プロセスが、有機薄膜トランジスタ Tr に影響を及ぼすことを防止できる。したがって、特性の良好な有機薄膜トランジスタ Tr によって、有機電界発光素子 EL の駆動を行うことが可能になる。

【0040】

さらに、有機薄膜トランジスタ Tr の製造プロセスがバリア層となる第 2 ウィンドウ絶縁膜 31 および画素電極 27 に対して影響を及ぼすことがない。特に、ゲート絶縁膜 15 の形成においてベーキングを行う場合の加熱が、バリア層となる第 2 ウィンドウ絶縁膜 31 および画素電極 27 に対して影響を及ぼすことがない。このため、バリア層においてのバリア性が確保される。これにより、基板 11 側から侵入した水分や酸素が第 2 ウィンドウ絶縁膜 31 および画素電極 27 からなるバリア層を透過することが阻止される。したがって、バリア層上に設けられた有機電界発光素子 EL の有機発光機能層 33r, 33g, 33b に、水分や酸素が達することによる有機発光機能層 33r, 33g, 33b の膜質劣化が防止され、有機電界発光素子 EL の寿命特性の向上が図られる。

20

【0041】

[表示装置の回路構成]

図 4 には、表示装置 1a の回路構成図の一例を示す。尚ここで説明する回路構成は、あくまでも一例であり、以降に説明する他の実施形態の各表示装置にも同様に適用されるため、各実施形態での説明は省略する。

30

【0042】

図 4 に示すように、表示装置 1a の基板 11 上には、表示領域 11a とその周辺領域 11b とが設定されている。表示領域 11a には、複数の走査線 51 と複数の信号線 53 とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して 1 つの画素 a が設けられた画素アレイ部として構成されている。また周辺領域 11b には、走査線 51 を走査駆動する走査線駆動回路 55 と、輝度情報に応じた映像信号（すなわち入力信号）を信号線 53 に供給する信号線駆動回路 57 とが配置されている。

【0043】

走査線 51 と信号線 53 との各交差部に設けられる画素回路は、例えばスイッチング用の薄膜トランジスタ Tr1、駆動用の薄膜トランジスタ Tr2、保持容量 Cs、および有機電界発光素子 EL で構成されている。

40

【0044】

この表示装置 1a は、走査線駆動回路 55 による駆動により、スイッチング用の薄膜トランジスタ Tr1 を介して信号線 53 から書き込まれた映像信号が保持容量 Cs に保持される。そして保持された信号量に応じた電流が駆動用の薄膜トランジスタ Tr2 から有機電界発光素子 EL に供給され、この電流値に応じた輝度で有機電界発光素子 EL が発光する。尚、駆動用の薄膜トランジスタ Tr2 は、共通の電源供給線 (Vcc) 59 に接続されている。また有機電界発光素子の陰極側は共通のカソード電源 (Vcath) 59' に接続されている。

【0045】

50

尚、以上のような画素回路の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けて画素回路を構成しても良い。また、周辺領域 11b には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路が追加される。

【0046】

また図 1～図 3 は、以上のような回路構成の表示装置 1a における 3 画素分の断面図として、薄膜トランジスタ Tr2 (Tr) と有機電界発光素子 EL とが積層された部分の断面図を示している。スイッチング用の薄膜トランジスタ Tr1 および容量素子 Cs も、駆動用の薄膜トランジスタ Tr2 (Tr) と同一層に形成されている。

【0047】

また特に、レジスト材料からなる第 1 ウインドウ絶縁膜 29 を、バリア層となる第 2 ウインドウ絶縁膜 31 で覆った構成であるため、第 1 ウインドウ絶縁膜 29 からの出ガスの影響による有機発光機能層 33r, 33g, 33b の劣化を防止することも可能である。

【0048】

≪第 2 実施形態≫

[表示装置の層構成]

図 5 は、第 2 実施形態の表示装置 1b の 3 画素分の構成図である。この図に示す第 2 実施形態の表示装置 1b が、第 1 実施形態の表示装置 (1a) と異なるところは、ウインドウ絶縁膜 29' の全体がバリア層として構成されている点にあり、他の構成は同様である。

【0049】

すなわち、表示装置 1b においては、有機電界発光素子 EL を構成する画素電極 27 と、ウインドウ絶縁膜 29' の全体とが、水分や酸素、さらには他の汚染源となる原子や分子の透過を防止するためのバリア層として機能するところが特徴的である。

【0050】

[表示装置の製造方法]

以上のような表示装置 1b の製造は、図 2 および図 3 を用いて説明した第 1 実施形態の表示装置 1a の製造工程において、ウインドウ絶縁膜 29' の製造工程を以下のように変更すれば良い。

【0051】

すなわち、基板 11 上の各画素 a に画素電極 27 を形成した後、画素電極 27 の周縁を覆うウインドウ絶縁膜 29' を形成する際には、画素電極 27 と共にバリア層となるような水分や酸素などを透過しない緻密な材質からなるウインドウ絶縁膜 29' を形成する。

【0052】

このようなウインドウ絶縁膜 29' は、窒化シリコン (Si_xN_y)、酸化シリコン (SiO_2)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、炭窒化シリコン (SiCN)、さらにはポリパラキシリレンが用いられる。これらの材料からなるウインドウ絶縁膜 29' は、これらの材料を単層もしくは積層させた構成であることとする。特に、ポリパラキシリレンのような有機材料と、他の無機材料との積層構造とすることにより、酸素や水に対する高いバリア性を有するだけでなく柔軟性の高いバリア層を構成することができる。

【0053】

ここでは一例としてプラズマ CVD 法を適用して成膜した窒化シリコン膜を用い、レジストパターンをマスクにして窒化シリコン膜をパターンエッチングすることによってバリア層となるウインドウ絶縁膜 29' を形成することとする。プラズマ CVD 法の適用により、カバレッジ性良好に窒化シリコン膜を成膜することができる。また窒化シリコン膜のパターンエッチングには、テトラフルオロメタン (CF_4) をプロセスガスに用いた反応性イオンエッチング (reactive ion etching) を適用することができる。この際、エッチング条件を制御することにより、画素開口のエッジが緩やかなテーパ角となるように窒化シリコン膜をパターンエッチングしたウインドウ絶縁膜 29' を形成することが出来る。尚ここでは、ウインドウ絶縁膜 29' と画素電極 27 とで基板 11 の上方が完全に覆われるように、当該ウインドウ絶縁膜 29' のパターンを得ることが重要である。

10

20

30

40

50

【0054】

以上説明した第2実施形態では、有機薄膜トランジスタTrを覆う保護層21よりも上方に、水分や酸素などの浸入を防止するためのバリア層となるウインドウ絶縁膜29'および画素電極27が設けられている。

【0055】

このため第1実施形態と同様に、バリア層となるウインドウ絶縁膜29'および画素電極27、さらには有機電界発光素子ELの製造プロセスが、有機薄膜トランジスタTrに影響を及ぼすことを防止できる。したがって、特性の良好な有機薄膜トランジスタTrによって、有機電界発光素子ELの駆動を行うことが可能になる。

【0056】

さらに、第1実施形態と同様に、有機薄膜トランジスタTrの製造プロセスがバリア層となるウインドウ絶縁膜29'および画素電極27に対して影響を及ぼすことはないため、バリア層においてのバリア性が確保される。したがって、バリア層上に設けられた有機電界発光素子ELの有機発光機能層33r, 33g, 33bに、水分や酸素が達することによる有機発光機能層33r, 33g, 33bの膜質劣化が防止され、有機電界発光素子ELの寿命特性の向上が図られる。

【0057】

《第3実施形態》

[表示装置の層構成]

図6は、第3実施形態の表示装置1cの3画素分の構成図である。この図に示す第3実施形態の表示装置1cが、先の第1実施形態の表示装置(1a)および第2実施形態の表示装置(1b)と異なるところは、平坦化絶縁膜23と画素電極27との間に、バリア層61を設けたところにある。以下、第1実施形態及び第2実施形態と異なる構成部分を説明する。

【0058】

すなわち、表示装置1cにおいては、平坦化絶縁膜23と画素電極27との間に、水分や酸素、さらには他の汚染源となる原子や分子の透過を防止するためのバリア層61が設けられているところが特徴的である。このバリア層61は、基板11上の全面に設けられた絶縁膜として設けられている。

【0059】

これにより、ウインドウ絶縁膜29'には特にバリア性が要求されることはない。また、画素電極27の下層に設けられたバリア層61には、平坦化絶縁膜23および保護層21に設けられた接続孔25が連通して設けられ、この接続孔25を介して画素電極27が有機薄膜トランジスタTrに接続された構成となっている。

【0060】

[表示装置の製造方法]

以上のような表示装置1cの製造は、図2および図3を用いて説明した第1実施形態の表示装置1aの製造工程において、平坦化絶縁膜23に接続孔25を形成した後で、画素電極27を形成する前に、バリア層61の形成を行う。

【0061】

このバリア層61は、窒化シリコン(Si_xN_y)、酸化シリコン(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、炭窒化シリコン(SiCN)、さらにはポリパラキシリレンが用いられる。これらの材料からなるバリア層61は、これらの材料を単層もしくは積層させた構成であることとする。特に、ポリパラキシリレンのような有機材料と、他の無機材料との積層構造とすることにより、酸素や水に対する高いバリア性を有するだけでなく柔軟性の高いバリア層を構成することができる。

【0062】

ここでは一例としてプラズマCVD法を適用して成膜した窒化シリコンからなるバリア層61を形成する。プラズマCVD法の適用により、カバレッジ性良好に窒化シリコン膜を成膜することができるため、平坦化絶縁膜23表面の平坦性を維持することができる。

10

20

30

40

50

【0063】

次に、リソグラフィー法を適用して形成したレジストパターンをマスクに用いてバリア層61をエッチングし、平坦化絶縁膜23および保護膜21に形成されている接続孔25内のバリア層61を除去し、バリア層61部分にも接続孔25を延設する。ここでは、窒化シリコンからなるバリア層61を、テトラフルオロメタン(CF₄)をプロセスガスに用いて反応性イオンエッチング(reactive ion etching)する。尚、ここでは、図6-1に示すように、平坦化絶縁膜23および保護膜21に形成されている接続孔25の側壁にバリア層61を残しても良い。この場合、バリア層61を成膜する際には、接続孔25内がバリア層61で埋め込まれることのないように、接続孔25の内壁に沿ってバリア層61を形成することが重要である。その後はレジストパターンをマスクに用いて接続孔25の底部のバリア層61のみエッチング除去することで、平坦化絶縁膜23上の全面と共に接続孔25の側壁にもバリア層61を残す。このような構成とすることにより、接続孔25の側壁部分のバリア性能を高めることができる。

10

【0064】

その後は、第1実施形態において説明したと同様に画素電極27の形成以降の工程を行えば良い。この際ウインドウ絶縁膜29は、バリア性を有する必要はなく、焼成(ベーキング)温度が低温である感光性レジスト材料を用いて形成することが好ましが、第1実施形態と同様の構成または第2実施形態と同様の構成で形成しても良い。

【0065】

以上説明した第3実施形態では、有機薄膜トランジスタTrを覆う保護層21よりも上方に、水分や酸素などの浸入を防止するためのバリア層61が設けられている。したがって、第1実施形態と同様に、バリア層61および有機電界発光素子ELの製造プロセスが、有機薄膜トランジスタTrに影響を及ぼすことを防止できる。したがって、特性の良好な有機薄膜トランジスタTrによって、有機電界発光素子ELの駆動を行うことが可能になる。さらに、第1実施形態と同様に、有機薄膜トランジスタTrの製造プロセスがバリア層61に対して影響を及ぼすことはないため、バリア層61においてのバリア性が確保される。したがって、バリア層61上に設けられた有機電界発光素子ELの有機発光機能層33r, 33g, 33bに、水分や酸素が達することによる有機発光機能層33r, 33g, 33bの膜質劣化が防止され、有機電界発光素子ELの寿命特性の向上が図られる。

20

30

【0066】

≪第4実施形態≫

[表示装置の層構成]

図7は、第4実施形態の表示装置1dの3画素分の構成図である。この図に示す第4実施形態の表示装置1dが、先の第1～第3実施形態の表示装置と異なるところは、平坦化絶縁膜23'が、バリア層として設けられているところにある。以下、先の第1～第3実施形態と異なる構成部分を説明する。

【0067】

すなわち、表示装置1dにおいては、画素電極27下の平坦化絶縁膜23'が、水分や酸素、さらには他の汚染源となる原子や分子の透過を防止するためのバリア層として設けられているところが特徴的である。したがって、ウインドウ絶縁膜29には特にバリア性が要求されることはない。

40

【0068】

[表示装置の製造方法]

以上のような表示装置1dの製造は、図2および図3を用いて説明した第1実施形態の表示装置1aの製造工程において、保護層21および接続孔25を形成した後で、画素電極27を形成する前に、バリア性を有する平坦化絶縁膜23'の形成を行う。

【0069】

この平坦化絶縁膜23'は、窒化シリコン(Si_xN_y)、酸化シリコン(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、炭窒化シリコン(SiCN)、さらにはポリパラキシ

50

リレンが用いられる。これらの材料からなるバリア層 2 3 ' は、これらの材料を単層もしくは積層させた構成であることとする。特に、ポリバラキシリレンのような有機材料と、他の無機材料との積層構造とすることにより、酸素や水に対する高いバリア性を有するだけでなく柔軟性の高いバリア層を構成することができる。

【0070】

ここでは一例として、先ずプラズマ C V D 法を適用して成膜した窒化シリコン膜を成膜する。その後、窒化シリコン膜の全面をエッチバックすることにより、表面を平坦化处理して窒化シリコンからなる平坦化絶縁膜 2 3 ' を形成する。エッチバックには C M P を適用することができる。

【0071】

次に、このバリア層となる平坦化絶縁膜 2 3 ' に、接続孔 2 5 を形成する。この際、リソグラフィ法を適用して形成したレジストパターンをマスクに用いて平坦化絶縁膜 2 3 ' をエッチングすることにより、先に保護膜 2 1 に形成されている接続孔 2 5 に連通させる状態で、平坦化絶縁膜 2 3 ' に接続孔 2 5 を延設させる。ここでは、窒化シリコンからなる平坦化絶縁膜 2 3 ' をテトラフルオロメタン (C F₄) をプロセスガスに用いて反応性イオンエッチング (reactive ion etching) する。

【0072】

その後は、第 1 実施形態において説明したと同様に画素電極 2 7 の形成以降の工程を行えば良い。この際ウインドウ絶縁膜 2 9 は、バリア性を有する必要はなく、焼成 (ベーキング) 温度が低温である感光性レジスト材料を用いて形成することが好ましが、第 1 実施形態と同様の構成または第 2 実施形態と同様の構成で形成しても良い。

【0073】

以上説明した第 4 実施形態では、有機薄膜トランジスタ T r を覆う保護層 2 1 よりも上方に、水分や酸素などの浸入を防止するためのバリア層として平坦化絶縁膜 2 3 ' が設けられている。したがって、第 1 実施形態と同様に、バリア層となる平坦化絶縁膜 2 3 ' および有機電界発光素子 E L の製造プロセスが、有機薄膜トランジスタ T r に影響を及ぼすことを防止できる。したがって、特性の良好な有機薄膜トランジスタ T r によって、有機電界発光素子 E L の駆動を行うことが可能になる。さらに、第 1 実施形態と同様に、有機薄膜トランジスタ T r の製造プロセスがバリア層となる平坦化絶縁膜 2 3 ' に対して影響を及ぼすことはないため、バリア層におけるバリア性が確保される。したがって、バリア層となる平坦化絶縁膜 2 3 ' 上に設けられた有機電界発光素子 E L の有機発光機能層 3 3 r , 3 3 g , 3 3 b に、水分や酸素が達することによる有機発光機能層 3 3 r , 3 3 g , 3 3 b の膜質劣化が防止され、有機電界発光素子 E L の寿命特性の向上が図られる。

【0074】

≪第 5 実施形態≫

[表示装置の層構成]

図 8 は、第 5 実施形態の表示装置 1 e の 3 画素分の構成図である。この図に示す第 5 実施形態の表示装置 1 e が、先の第 1 ~ 第 4 実施形態の表示装置と異なるところは、保護層 2 1 と平坦化絶縁膜 2 3 との間に、バリア層 6 3 を設けたところにある。以下、先の第 1 ~ 第 4 実施形態と異なる構成部分を説明する。

【0075】

すなわち、表示装置 1 e においては、保護層 2 1 と平坦化絶縁膜 2 3 との間に、水分や酸素、さらには他の汚染源となる原子や分子の透過を防止するためのバリア層 6 3 が設けられているところが特徴的である。このバリア層 6 3 は、基板 1 1 上の全面に設けられた絶縁膜として設けられている。

【0076】

これにより、ウインドウ絶縁膜 2 9 には特にバリア性が要求されることはない。バリア層 6 3 には、平坦化絶縁膜 2 3 および保護層 2 1 に設けられた接続孔 2 5 が連通して設けられ、この接続孔 2 5 を介して画素電極 2 7 が有機薄膜トランジスタ T r に接続された構成となっている。

10

20

30

40

50

【0077】

〔表示装置の製造方法〕

以上のような表示装置1eの製造は、図2および図3を用いて説明した第1実施形態の表示装置1aの製造工程において、保護層21および接続孔25を形成した後で、平坦化絶縁膜23を形成する前に、バリア層63の形成を行う。

【0078】

このバリア層63は、窒化シリコン(Si_xN_y)、酸化シリコン(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、炭窒化シリコン(SiCN)、さらにはポリパラキシリレンが用いられる。これらの材料からなるバリア層63は、これらの材料を単層もしくは積層させた構成であることとする。特に、ポリパラキシリレンのような有機材料と、他の無機材料との積層構造とすることにより、酸素や水に対する高いバリア性を有するだけでなく柔軟性の高いバリア層を構成することができる。

10

【0079】

ここでは一例としてプラズマCVD法を適用して成膜した窒化シリコンからなるバリア層63を形成する。プラズマCVD法の適用により、カバレッジ性良好に窒化シリコン膜を成膜することができる。

【0080】

次に、バリア層63に接続孔25を形成する。この際、リソグラフィー法を適用して形成したレジストパターンをマスクに用いてこれらの層をエッチングする。窒化シリコンからなるバリア層63のエッチングには、テトラフルオロメタン(CF₄)をプロセスガスに用いた反応性イオンエッチング(reactive ion etching)を適用する。次に感光性レジスト材料からなる平坦化絶縁膜23を形成し、リソグラフィーによって平坦化絶縁膜23に接続孔25を形成する。

20

【0081】

その後は、第1実施形態において説明したと同様に画素電極27の形成以降の工程を行えば良い。この際ウインドウ絶縁膜29は、バリア性を有する必要はなく、焼成(ベーキング)温度が低温である感光性レジスト材料を用いて形成することが好ましが、第1実施形態と同様の構成または第2実施形態と同様の構成で形成しても良い。

【0082】

以上説明した第5実施形態では、有機薄膜トランジスタTrを覆う保護層21の上層に、水分や酸素などの浸入を防止するためのバリア層63が設けられている。したがって、第1実施形態と同様に、バリア層63および有機電界発光素子ELの製造プロセスが、有機薄膜トランジスタTrに影響を及ぼすことを防止できる。したがって、特性の良好な有機薄膜トランジスタTrによって、有機電界発光素子ELの駆動を行うことが可能になる。さらに、第1実施形態と同様に、有機薄膜トランジスタTrの製造プロセスがバリア層63に対して影響を及ぼすことはないため、バリア層63においてのバリア性が確保される。したがって、バリア層63上に設けられた有機電界発光素子ELの有機発光機能層33r, 33g, 33bに、水分や酸素が達することによる有機発光機能層33r, 33g, 33bの膜質劣化が防止され、有機電界発光素子ELの寿命特性の向上が図られる。

30

【0083】

《第6実施形態》

〔表示装置の層構成〕

図9は、第6実施形態の表示装置2aの3画素分の構成図である。この図に示す第6実施形態の表示装置2aが、先の第1～第5実施形態の表示装置と異なるところは、有機薄膜トランジスタTrと同一層を用いて有機電界発光素子ELの一部が構成されているところにある。このような構成の表示装置2aは、有機電界発光素子ELで発生させた光を基板11'側から取り出す、いわゆる基板透過型の表示装置に適する例である。

【0084】

すなわちこの表示装置2aは、基板11'上の各画素aに、有機薄膜トランジスタTrを用いた画素回路と、これに接続された有機電界発光素子ELとが配列されたアクティブ

40

50

マトリックス型の表示装置 2 a である。各有機電界発光素子 E L は、薄膜トランジスタ T r のドレイン電極 1 7 d を延設してなる画素電極 2 7 ' を有し、この上部に有機発光機能層 3 3 r , 3 3 b , 3 3 b と共通電極 3 5 とを積層させた構成となっている。

【0085】

特に本第 6 実施形態の表示装置 2 a の特徴の 1 つは、画素回路を構成する有機薄膜トランジスタ t r を覆う状態で保護層 2 1 ' が設けられているところにある。この保護層 2 1 ' は、いわゆるパッシベーション層であって有機薄膜トランジスタ T r を上層の製造プロセスから保護するための膜であり、有機薄膜トランジスタ T r に対してもダメージを与えることのない成膜方法によって成膜されたものである。しかもこの保護層 2 1 ' は、有機電界発光素子 E L を素子分離するために画素電極 2 7 ' の周縁を覆う状態で設けられたウインドウ絶縁膜として設けられている。

10

【0086】

また特徴の 2 つめは、保護層 2 1 ' を覆う状態で、バリア層 6 5 が設けられているところにある。このバリア層 6 5 は、水分や酸素、さらには他の汚染源となる原子や分子の透過を防止するための層である。しかもこのバリア層 6 5 は、有機電界発光素子 E L を素子分離するために画素電極 2 7 ' の周縁を覆う状態で設けられたウインドウ絶縁膜として設けられており、画素電極 2 7 ' と共にバリア層を構成しているのである。

【0087】

[表示装置の製造方法]

以下、各第 6 実施形態の表示装置 2 a の各構成要素の詳細を、図 1 0 の断面工程図に基づいて製造工程順に説明する。

20

【0088】

先ず、図 1 0 (1) に示すように、基板 1 1 ' 上の各画素 a に、ゲート電極 1 3 、ゲート絶縁膜 1 5 、ソース電極 1 7 s / ドレイン電極 1 7 d 、および有機半導体層 1 9 をこの順に形成してなる有機薄膜トランジスタ T r を形成する。ここでは、一例としてボトムゲート・ボトムコンタクト型の有機薄膜トランジスタ T r を例示するが、有機薄膜トランジスタ T r の積層型が特に限定されることはない。これは以降に説明する他の実施形態でも同様である。

【0089】

このような有機薄膜トランジスタ T r の製造は、第 1 実施形態において図 2 (1) を用いて説明した手順と以下の 2 点において異なり、他の手順は同様である。

30

【0090】

先ず第 1 点は、ソース電極 1 7 s / ドレイン電極 1 7 d を形成する際に、ドレイン電極 1 7 d を延設して画素電極 2 7 ' を形成する。この場合、ソース電極 1 7 s / ドレイン電極 1 7 d と同一層を用いた同一工程で画素電極 2 7 ' を形成しても良いし、ドレイン電極 1 7 d から延設される別層として画素電極 2 7 ' を形成しても良い。

【0091】

第 2 点は、ここで作製する表示装置 2 a が、基板 1 1 ' 側から表示光を取り出すいわゆる基板透過型である場合、基板 1 1 ' および画素電極 2 7 ' は、第 1 実施形態で説明した特性に加えて光透過性を有する材料を用いて構成されることが重要である。また特に画素電極 2 7 ' は、バリア層としても用いられるため、水分や酸素を透過しない緻密な材質を適用して構成されることが重要である。このような光透過性とバリア性を有する材料として、例えば I T O 、 I Z O などを用いて画素電極 2 7 ' が構成される。

40

【0092】

次に、図 1 0 (2) に示すように、基板 1 1 ' 上に有機薄膜トランジスタ T r を覆う保護層 2 1 ' を、画素電極 2 7 ' の周縁を覆う第 1 ウインドウ絶縁膜として形成する。この保護層 2 1 ' は、いわゆるパッシベーション膜であり、有機薄膜トランジスタ T r に対してダメージを与えることのない成膜方法によって成膜される。ここでは一例として、ポリパラキシリレンからなる保護層 2 1 ' を蒸着重合によって成膜する。これにより有機薄膜トランジスタ T r の特に有機半導体層 1 9 に対してダメージを与えることなく、保護層 2

50

1' を成膜する。尚、このような保護層 21' の成膜方法としては、蒸着法の他に、CVD 法、スパッタリング法等が適用される。またその他に適正な溶媒に溶解したフッ素樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂などの材料をスピコート法などの塗布法により有機半導体層にダメージを与えることなく保護層 21 を形成することができる。

【0093】

その後、レジストパターンをマスクにして保護層 21' をパターンエッチングすることにより、画素電極 27' を広く露出させた画素開口を形成してウインドウ絶縁膜の形状とする。この際、保護層 21' がポリパラキシリレンのような有機材料からなる場合であれば、酸素プラズマを用いたアッシング処理により、保護層 21' のエッチングを行う。この際、エッジ形状がなだらかな順テーパー形状となるように保護膜 21' のエッチングを行う。

10

【0094】

次に図 10 (3) に示すように、保護層 21' を覆うバリア層 65 を、画素電極 27' の周縁を覆う第 2 ウインドウ絶縁膜として形成する。このバリア層 65 は、画素電極 27' と共に上述したようにバリア層を構成するものとして形成される。しがたって、水分や酸素などを透過しない緻密な材質で構成されることが好ましい。

【0095】

このようなバリア層 65 は、窒化シリコン (Si_xN_y)、酸化シリコン (SiO_2)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、炭窒化シリコン (SiCN)、さらにはポリパラキシリレンが用いられる。これらの材料からなるバリア層 65 は、これらの材料を単層もしくは積層させた構成であることとする。

20

【0096】

ここでは一例としてプラズマ CVD 法を適用して成膜した窒化シリコン膜を用い、レジストパターンをマスクにして窒化シリコン膜をパターンエッチングすることによってバリア層 65 を形成することとする。プラズマ CVD 法の適用により、カバレッジ性良好に窒化シリコン膜を成膜することができる。この結果、下地となる保護膜 21' のなだらかな順テーパー形状のエッジ形状が反映され、保護膜 21' のエッジを覆うバリア層 65 部分は緩やかなテーパーが維持される。また窒化シリコン膜のパターンエッチングには、テトラフルオロメタン (CF_4) をプロセスガスに用いた反応性イオンエッチング (reactive ion etching) を適用することができる。ここではバリア層 65 によって保護層 21' が完全に覆われ、バリア層 65 と画素電極 27' とで基板 11 の上方が完全に覆われるように、バリア層 65 をパターン形成することが重要である。この時適切なエッチング条件を使用することにより開口部のテーパーを緩やかに形成することができる。その結果上層に形成される共通電極 35 は段切れすることなく連続膜として形成することができる。

30

【0097】

以上の後には、図 10 (4) に示すように、画素電極 27' の露出面を完全に覆う形状で、各画素 a に各色の有機発光機能層 33r, 33g, 33b を形成し、さらにこれらを覆う状態で各画素 a に共通の共通電極 35 を形成する。各有機発光機能層 33r, 33g, 33b は、少なくとも有機発光層を備えた積層構造からなり、少なくとも有機発光層が画素毎に異なる構成でパターン形成されており、各画素に共通の層を有していても良い。共通電極 35 は、例えば陰極として形成され、さらにここで作製する表示装置が基板 11' と反対側からも発光光を取り出す構成であれば光透過電極として形成されることがとする。

40

【0098】

以上により、画素電極 27' と共通電極 35 との間に有機発光機能層 33r, 33g, 33b が挟持された各画素 a 部分に、有機電界発光素子 EL が形成される。尚、ここでの図示は省略したが、これらの有機電界発光素子 EL が形成された基板 11' 上にも保護層を成膜することが好ましい。

【0099】

以上の後には、図 9 に示したように、基板 11' における有機電界発光素子 EL 側に封

50

止基板 40 を貼り合わせる。ここで封止基板 40 の基板 11 側の面にはバリア層 41 が設けられていることとする。そしてこのような封止基板 40 と基板 11 とを、接着剤 43 を介して貼り合わせる。さらにここで作製する表示装置 2a が、基板 11' と反対側からも発光光を取り出す構成であれば、封止基板 40、バリア層 41、及び接着剤 43 も光透過性を有する材料で構成する。

【0100】

以上により、表示装置 2a が完成する。

【0101】

以上説明した第 6 実施形態では、有機薄膜トランジスタ Tr を覆う保護層 21' の上層に、水分や酸素などの浸入を防止するためのバリア層 65 が設けられ、さらにこのバリア層 65 と共にバリア層を構成する画素電極 27' によって基板 11' 上の全面が覆われている。したがって、第 1 実施形態と同様に、バリア層 65 および画素電極 27'、さらには有機電界発光素子 EL の製造プロセスが、有機薄膜トランジスタ Tr に影響を及ぼすことを防止できる。したがって、特性の良好な有機薄膜トランジスタ Tr によって、有機電界発光素子 EL の駆動を行うことが可能になる。さらに、第 1 実施形態と同様に、有機薄膜トランジスタ Tr の製造プロセス、特に加熱を必要とするゲート絶縁膜 15 の形成工程等がバリア層 65 および画素電極 27' に対して影響を及ぼすことが抑えられるため、バリア層 65 および画素電極 27' においてのバリア性が確保される。したがって、バリア層 65 および画素電極 27' 上に設けられた有機電界発光素子 EL の有機発光機能層 33r, 33g, 33b に、水分や酸素が達することによる有機発光機能層 33r, 33g, 33b の膜質劣化が防止され、有機電界発光素子 EL の寿命特性の向上が図られる。

【0102】

《 7. 第 7 実施形態 》

図 11 ~ 15 には、以上説明した本発明に係る表示装置を表示部として用いた電子機器の一例を示す。本発明の表示装置は、電子機器に入力された映像信号、さらに電子機器内で生成した映像信号を表示するあらゆる分野の電子機器における表示部に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

【0103】

図 11 は、本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル 102 やフィルターガラス 103 等から構成される映像表示画面部 101 を含み、その映像表示画面部 101 として本発明に係る表示装置を用いることにより作成される。

【0104】

図 12 は、本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 111、表示部 112、メニュースイッチ 113、シャッターボタン 114 等を含み、その表示部 112 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0105】

図 13 は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 121 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 122、画像を表示する表示部 123 等を含み、その表示部 123 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0106】

図 14 は、本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 131、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 132、撮影時のスタート/ストップスイッチ 133、表示部 134 等を含み、その表示部 134 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0107】

図 15 は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A

）は開いた状態での正面図、（B）はその側面図、（C）は閉じた状態での正面図、（D）は左側面図、（E）は右側面図、（F）は上面図、（G）は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体141、下側筐体142、連結部（ここではヒンジ部）143、ディスプレイ144、サブディスプレイ145、ピクチャーライト146、カメラ147等を含み、そのディスプレイ144やサブディスプレイ145として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

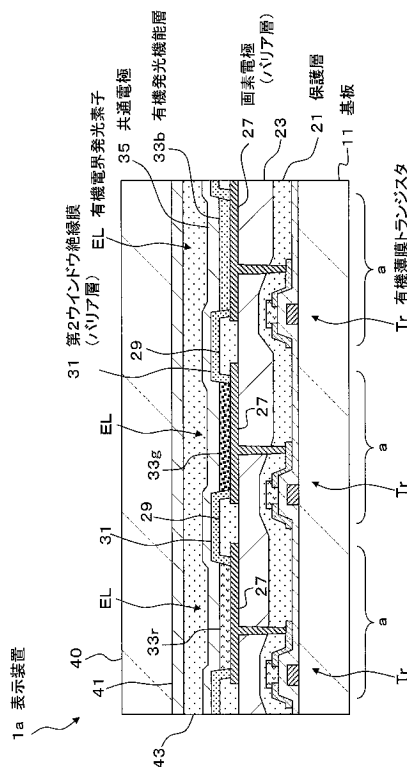
【符号の説明】

【0108】

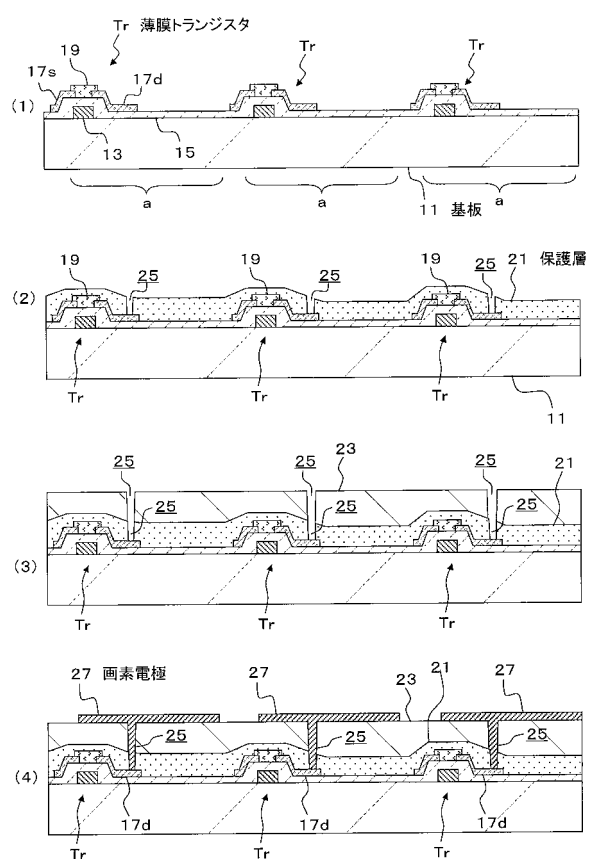
1a, 1b, 1c, 1c', 1d, 1e, 2a…表示装置、11, 11'…基板、21, 21'…保護層、23'…平坦化絶縁膜（バリア層）、27, 27'…画素電極、29'…ウインドウ絶縁膜（バリア層）、31…第2ウインドウ絶縁膜（バリア層）、35r, 35g, 35b…有機発光機能層、59…Vcc、59'…Vcath、61, 63…バリア層、65…バリア層（ウインドウ絶縁膜）、EL…有機電界発光素子、Tr…有機薄膜トランジスタ

10

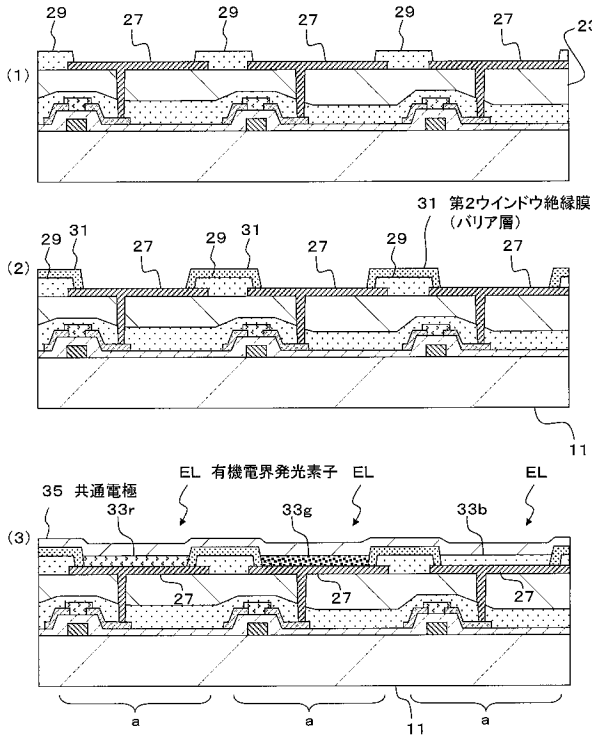
【図1】



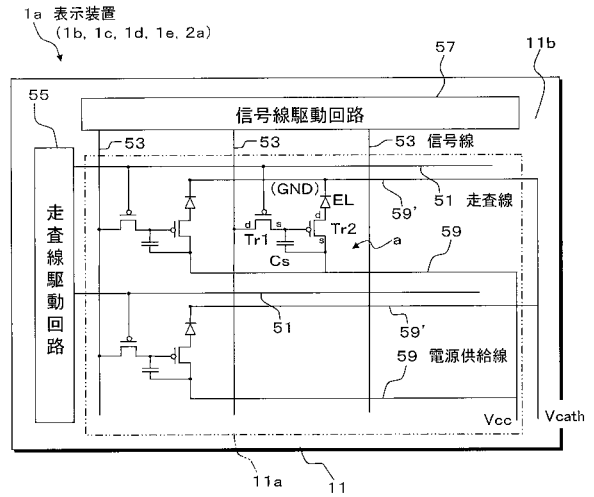
【図2】



【図 3】



【図 4】

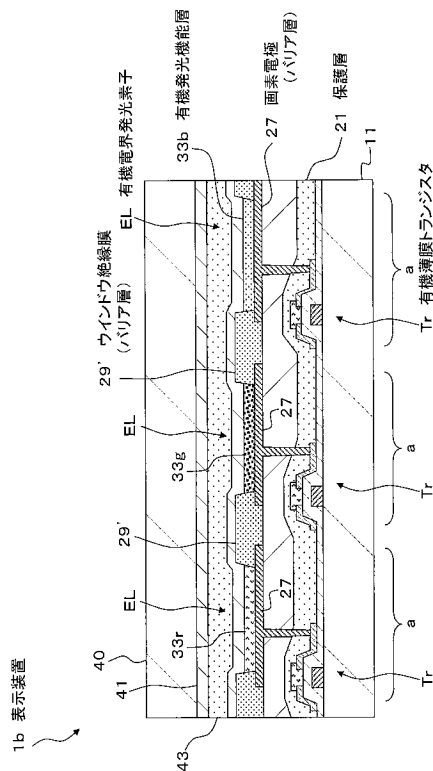


Tr1 スイッチング用の薄膜トランジスタ

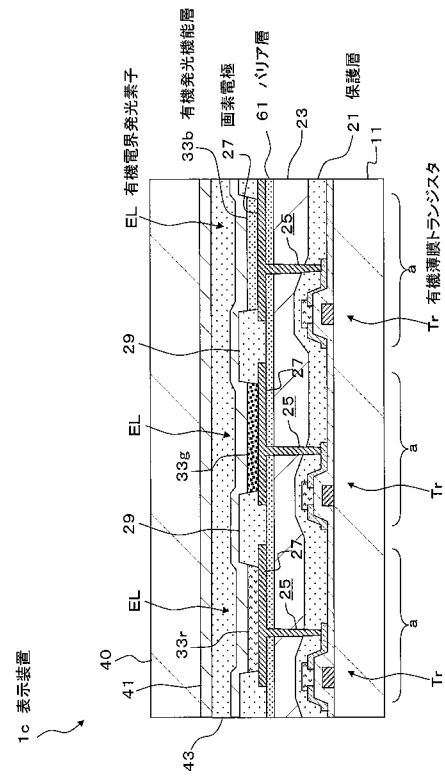
Tr2 駆動用の薄膜トランジスタ (Tr)

EL 有機電界発光素子

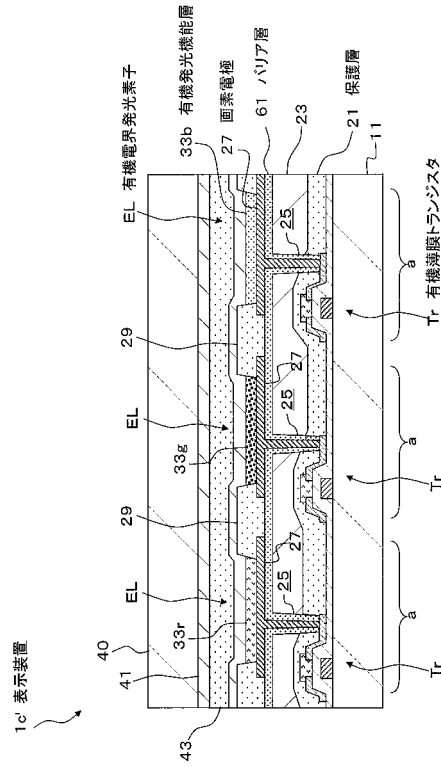
【図 5】



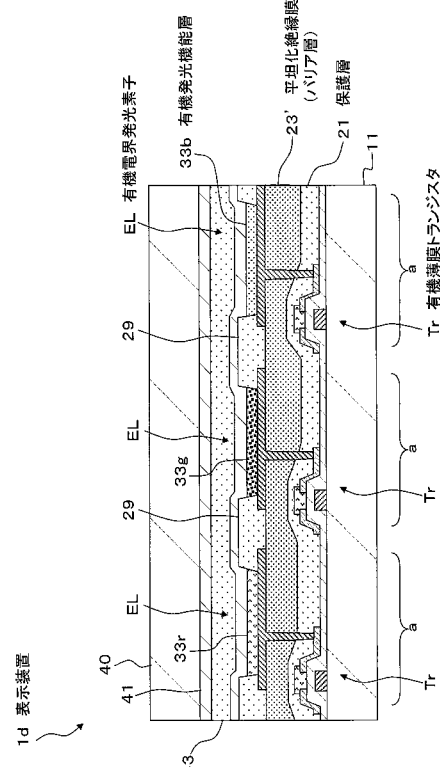
【図 6】



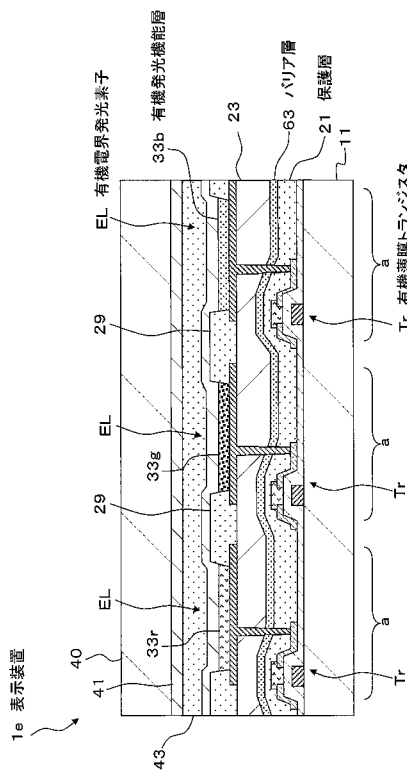
【図 6 - 1】



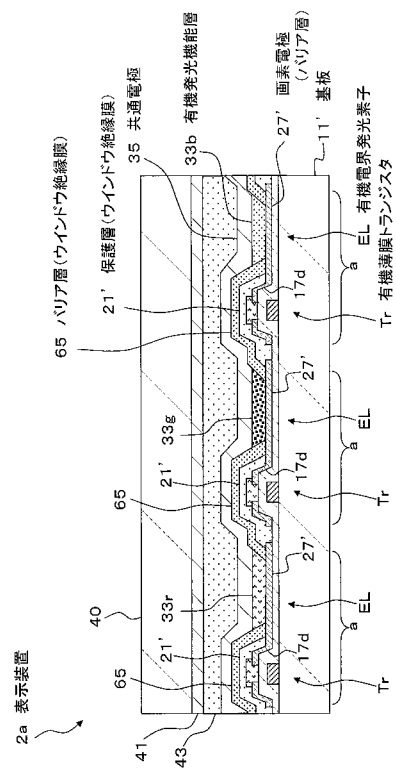
【図 7】



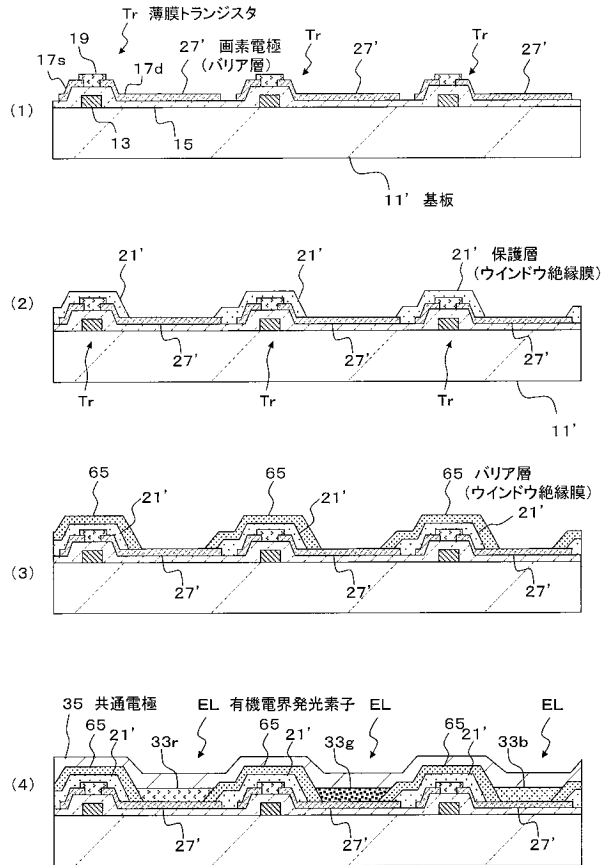
【図 8】



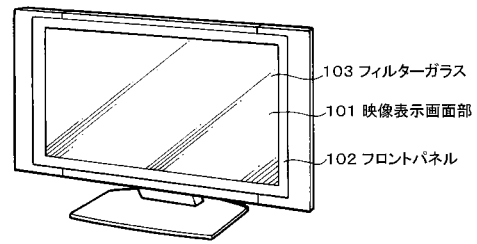
【図 9】



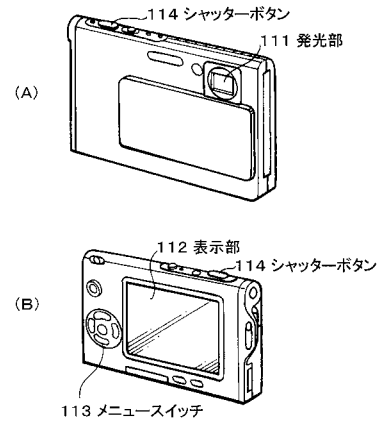
【図 10】



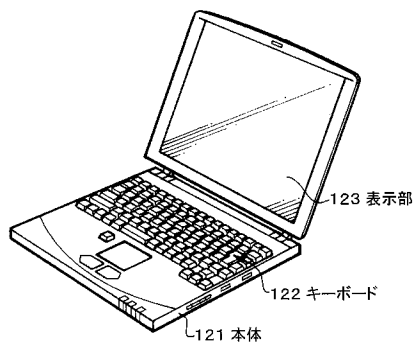
【図 11】



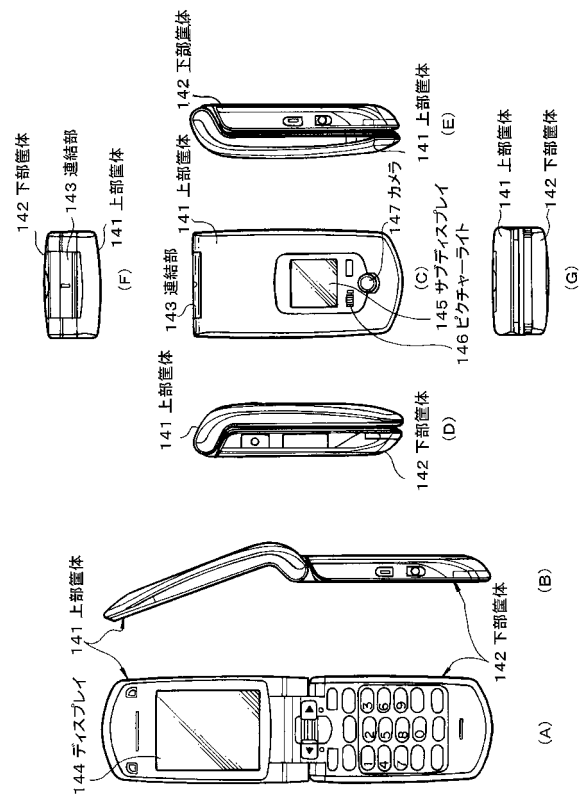
【図 12】



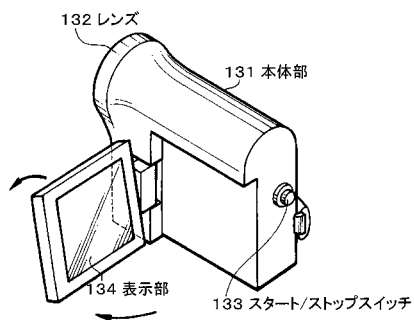
【図 13】



【図 15】



【図 14】



专利名称(译)	显示装置，显示装置的制造方法，		
公开(公告)号	JP2011090827A	公开(公告)日	2011-05-06
申请号	JP2009242061	申请日	2009-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	今岡礼香 野田真		
发明人	今岡 礼香 野田 真		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/DD91 3K107/EE03		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置，该显示装置能够防止由于工艺损坏导致的有机薄膜晶体管的劣化并防止有机电致发光装置由于从基板侧渗入水分或氧气而劣化，从而改善显示特性。设置在基板11上的有机薄膜晶体管Tr，以覆盖有机薄膜晶体管Tr的状态设置在基板11上的保护层21，以及设置在基板11上的有机电致发光元件EL它有。此外，提供覆盖保护层21上和构成有机电致发光元件EL的有机发光功能层33r，33g和33b下方的基板11的整个表面的阻挡层27和31。点域1

