

(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2013-138028
(P2013-138028A)

(43) 公開日 平成25年7月11日(2013.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO5B 33/10 (2006.01)	HO5B 33/10	3K107
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 618B	5F110
HO1L 21/336 (2006.01)	HO1L 29/78 612Z	
HO5B 33/08 (2006.01)	HO1L 29/78 619A	
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/08	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-66297 (P2013-66297)
 (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)
 (62) 分割の表示 特願2010-31410 (P2010-31410) の分割
 原出願日 平成22年2月16日 (2010. 2. 16)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0105986
 (32) 優先日 平成21年11月4日 (2009. 11. 4)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 110000981
 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
 (72) 発明者 康 起寧
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 (72) 発明者 表 登信
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24

最終頁に続く

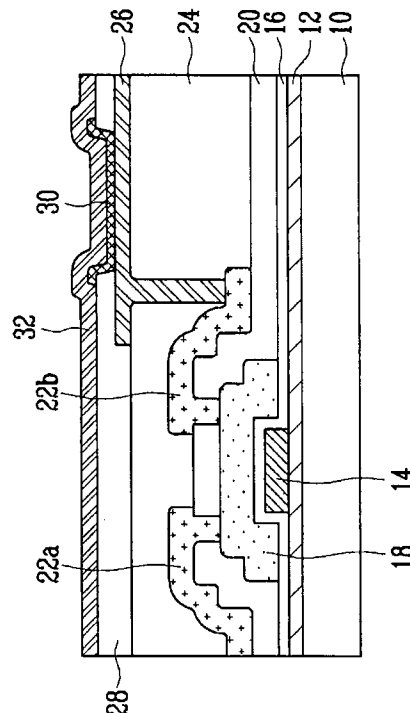
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 酸化物半導体の電気的特性変化を防止できる有機電界発光表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板上にゲート電極を形成し、ゲート電極を含む上部に第1絶縁層を形成し、ゲート電極を含む第1絶縁層上に酸化物半導体で活性層を形成し、活性層を含む上部に第2絶縁層を形成し、第2絶縁層上に活性層と連結されるソース電極及びドレイン電極を形成し、ソース電極及びドレイン電極を含む上部に有機物で第3絶縁層を形成し、第3絶縁層をパターニングしてソース電極又はドレイン電極を露出させ、洗浄し、第3絶縁層上にソース電極又はドレイン電極と連結され、活性層と重ならないように配置されるアノード電極を形成し、アノード電極を含む上部に画素定義膜を形成した後、発光領域のアノード電極を露出させ、露出したアノード電極上に有機発光層を形成し、有機発光層上にカソード電極を形成する、有機電界発光表示装置の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上にゲート電極を形成する段階と、
前記ゲート電極を含む上部に第 1 絶縁層を形成する段階と、
前記ゲート電極を含む前記第 1 絶縁層上に酸化物半導体で活性層を形成する段階と、
前記活性層を含む上部に第 2 絶縁層を形成する段階と、
前記第 2 絶縁層上に前記活性層と連結されるソース電極及びドレイン電極を形成する段階と、
前記ソース電極及びドレイン電極を含む上部に有機物で第 3 絶縁層を形成する段階と、
前記第 3 絶縁層をパターニングして前記ソース電極又はドレイン電極を露出させる段階と、
洗浄する段階と、
前記第 3 絶縁層上に前記ソース電極又はドレイン電極と連結され、前記活性層と重ならないように配置されるアノード電極を形成する段階と、
前記アノード電極を含む上部に画素定義膜を形成した後、発光領域の前記アノード電極を露出させる段階と、
露出した前記アノード電極上に有機発光層を形成する段階と、
前記有機発光層上にカソード電極を形成する段階と
を含む、有機電界発光表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記酸化物半導体は酸化亜鉛 (ZnO) を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

前記酸化物半導体にガリウム (Ga)、インジウム (In)、ハフニウム (Hf) 及び錫 (Sn) のうちの少なくとも 1 つのイオンがドーピングされたことを特徴とする、請求項 2 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記有機物はアクリル (acrylic) 又はポリイミド (polyimide) を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 5】

前記洗浄する段階で水 (H₂O) を用いて洗浄することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記画素定義膜を形成した後、熱処理する段階を更に含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機電界発光表示装置の製造方法に関し、より詳しくは、酸化物半導体を活性層とする薄膜トランジスタを備える有機電界発光表示装置の製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般に、薄膜トランジスタはチャネル領域、ソース領域及びドレイン領域を提供する活性層と、ゲート絶縁層によりチャネル領域の活性層と絶縁されるように配置されるゲート電極を含む。

【0003】

薄膜トランジスタの活性層は、主に非晶質シリコン (amorphous silicon) やポリシリコン (poly-silicon) のような半導体で形成されるが、活

50

性層が非晶質シリコンで形成されれば、移動度が低いため、高速で動作される駆動回路の実現が難しく、ポリシリコンで形成されれば、移動度は高いが、閾値電圧が不均一であり、別途の補償回路が付加されなければならないという問題がある。

【0004】

また、低温ポリシリコン (Low Temperature Poly-Silicon; LTPS) を用いた従来の薄膜トランジスタの製造方法はレーザー熱処理などのような高価の工程が含まれ、特性の制御が難しいため、大面積の基板に適用し難いという問題がある。

【0005】

このような問題を解決するために、最近では酸化物半導体を活性層として用いる研究が進められている。

【0006】

下記の特許文献1には酸化亜鉛 (Zinc Oxide; ZnO) 又は酸化亜鉛 (ZnO) を主成分とする酸化物半導体を活性層として用いた薄膜トランジスタが開示されている。

【0007】

酸化亜鉛 (ZnO) を主成分とする酸化物半導体は非晶質形態であり、N型の半導体特性を有しているため、既存の低温ポリシリコン (LTPS) 工程で薄膜トランジスタを製造でき、イオン注入工程が省略され得るため、製造工程及び費用の側面で効果的である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2004-273614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、酸化物半導体は素子構造及び工程条件に応じて電気的特性が容易に変化されるという短所がある。特に、酸化物半導体の特性変化による閾値電圧 (V_{th}) の変動は表示装置の画質及び信頼性を低下させるため、これを解決できる方案が必要である。

【0010】

そこで、本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、酸化物半導体の電気的特性変化を防止できる有機電界発光表示装置の製造方法を提供することにある。

【0011】

本発明の他の目的とするところは、画質及び信頼性を向上させることができる有機電界発光表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するための本発明の一側面による有機電界発光表示装置の製造方法は、基板上にゲート電極を形成する段階と、前記ゲート電極を含む上部に第1絶縁層を形成する段階と、前記ゲート電極を含む前記第1絶縁層上に酸化物半導体で活性層を形成する段階と、前記活性層を含む上部に第2絶縁層を形成する段階と、前記第2絶縁層上に前記活性層と連結されるソース電極及びドレイン電極を形成する段階と、前記ソース電極及びドレイン電極を含む上部に有機物で第3絶縁層を形成する段階と、前記第3絶縁層をパターンニングして前記ソース電極又はドレイン電極を露出させる段階と、洗浄する段階と、前記第3絶縁層上に前記ソース電極又はドレイン電極と連結され、前記活性層と重ならないように配置されるアノード電極を形成する段階と、前記アノード電極を含む上部に画素定義膜を形成した後、発光領域の前記アノード電極を露出させる段階と、露出した前記アノード電極上に有機発光層を形成する段階と、前記有機発光層上にカソード電極を形成する段階とを含む。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように本発明によれば、酸化物半導体からなる活性層とアノード電極が互いに重ならない。洗浄過程で有機物からなる絶縁層に浸透した水素が後続工程で外部に十分に広がることのできる経路が形成されるため、水素の浸透による酸化物半導体の特性変化が発生しない。従って、薄膜トランジスタの閾値電圧が安定して維持されるため、画質及び信頼性に優れた表示装置を実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を説明する断面図である。

10

【図2A】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2B】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2C】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2D】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2E】同実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図3A】同実施形態に係る有機電界発光表示装置のゲート電圧 (V_g) によるドレイン電流 (I_d) の変化を測定したグラフである。

【図3B】同実施形態に係る有機電界発光表示装置のゲート電圧 (V_g) によるドレイン電流 (I_d) の変化を測定したグラフである。

【発明を実施するための形態】

20

【0015】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0016】

図1は、本発明に係る有機電界発光表示装置を説明する断面図である。

【0017】

図1を参照すれば、基板10上にバッファ層12が形成され、バッファ層12上にゲート電極14が形成される。ゲート電極14を含むバッファ層12上には第1絶縁層16が形成され、ゲート電極14を含む第1絶縁層16上には酸化物半導体からなる活性層18が形成される。活性層18を含む第1絶縁層16上には第2絶縁層20が形成され、第2絶縁層20上には活性層18と連結されるようにソース電極22a及びドレイン電極22bが形成される。

30

【0018】

ソース電極22a及びドレイン電極22bを含む第2絶縁層20上には有機物からなる第3絶縁層24が形成され、第3絶縁層24上にはソース電極22a又はドレイン電極22bと連結され、活性層18と重ならないようにアノード電極26が形成される。

【0019】

アノード電極26を含む第3絶縁層24上には発光領域のアノード電極26が露出するようにパターンニングされた画素定義膜28が形成され、露出したアノード電極26上には有機発光層30が形成され、有機発光層30を含む画素定義膜28上にはカソード電極32が形成される。

40

【0020】

すると、前記のように構成された有機電界発光表示装置の製造過程を通じて本発明を更に詳細に説明する。

【0021】

図2A～図2Eは、本発明に係る有機電界発光表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【0022】

図2Aを参照すれば、ガラスやプラスチックからなる絶縁基板10上にバッファ層12

50

及び金属層を形成し、金属層をパターニングしてゲート電極 14 を形成する。ゲート電極 14 を含むバッファ層 12 上に第 1 絶縁層 16 及び酸化物半導体層を形成し、酸化物半導体層をパターニングしてゲート電極 14 a を含む第 1 絶縁層 16 上に活性層 18 を形成する。

【0023】

金属層は、タングステン (W)、チタニウム (Ti)、モリブデン (Mo)、銀 (Ag)、タンタル (Ta)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、金 (Au)、クロム (Cr) 及びニオブウム (Nb) などの金属や前記金属の合金で形成し、酸化物半導体層は酸化亜鉛 (ZnO) で形成するか、酸化亜鉛 (ZnO) にインジウム (In)、ガリウム (Ga)、ハフニウム (Hf)、錫 (Sn) などがドーピングされた、例えば、InZnO (IZO)、GaInZnO (GIZO)、HfInZnO などで形成する。

10

【0024】

図 2B を参照すれば、活性層 18 を含む第 1 絶縁層 16 上に第 2 絶縁層 20 を形成し、活性層 18 の一部領域 (ソース領域及びドレイン領域) が露出するようにコンタクトホールを形成する。コンタクトホールが埋め込まれるように第 2 絶縁層 20 上に金属層を形成した後、パターニングしてソース領域及びドレイン領域の活性層 18 と連結されるソース電極 22 a 及びドレイン電極 22 b を形成する。金属層は、タングステン (W)、チタニウム (Ti)、モリブデン (Mo)、銀 (Ag)、タンタル (Ta)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、金 (Au)、クロム (Cr) 及びニオブウム (Nb) などの金属や前記金属の合金で形成する。

20

【0025】

ソース電極 22 a 及びドレイン電極 22 b を形成するために金属層をパターニングする過程で第 2 絶縁層 20 をエッチング停止層として用いる。パターニング過程は乾式エッチングを含むが、チャンネル領域の活性層 18 上に第 2 絶縁層 20 が形成されているので、活性層 18 のダメージによる電気的特性の変化が防止され得る。

【0026】

図 2C を参照すれば、ソース電極 22 a 及びドレイン電極 22 b を含む第 2 絶縁層 20 上に絶縁及び平坦化のために第 3 絶縁層 24 を形成する。第 3 絶縁層 24 はアクリル (acrylic) 及びポリイミド (polyimide) のような有機物で形成する。このとき、工程条件に応じて無機物絶縁層 (図示せず) を形成し、無機物絶縁層上に第 3 絶縁層 24 を形成することもできる。

30

【0027】

第 3 絶縁層 24 をパターニングしてソース電極 22 a 又はドレイン電極 22 b が露出するようにピアホール 24 a を形成し、洗浄工程を進めてエッチング副産物及び汚染物質を除去する。このとき、洗浄液に水 (H₂O) が含まれる場合、有機物からなる第 3 絶縁層 24 に水素 (H) が浸透し得る。

【0028】

図 2D を参照すれば、ピアホール 24 a が埋め込まれるように第 3 絶縁層 24 上に ITO (Indium Tin Oxide) 及び IZO (Indium Zinc Oxide) のような透明な導電層を形成した後、パターニングしてソース電極 22 a 又はドレイン電極 22 b と連結されるアノード電極 26 を形成する。このとき、活性層 18 上に第 2 絶縁層、ドレイン電極 22 b、及び第 3 絶縁層が形成された上で、アノード電極 26 が形成されることとなるので、アノード電極 26 は活性層 18 と重ならないように形成される。

40

【0029】

アノード電極 26 を含む第 3 絶縁層 24 上に画素定義膜 28 を形成した後、パターニングして発光領域のアノード電極 26 を露出させる。画素定義膜 28 はコーティング及び熱処理工程を通じて形成され得る。

【0030】

熱処理過程で第 3 絶縁層 24 に浸透した水素 (H) は外部に広がるが、アノード電極 2

50

6の下部では外部に広がらないが、アノード電極26以外の部分では外部に広がりやすいため、活性層18に浸透しない。

【0031】

もし、酸化物半導体層18に水素(H)が浸透すれば、キャリア濃度が増加して伝導性を有するようになるため、閾値電圧(V_{th})が変化したり、薄膜トランジスタとして使用できなくなる。

【0032】

従って、水素(H)の外部拡散を促進させるために後続する製造過程に熱処理が含まれることが好ましい。

【0033】

図3Aは、活性層18の上部にアノード電極26が配置されない本発明の構造を有する薄膜トランジスタの閾値電圧特性を測定したグラフであり、図3Bは、活性層の上部にアノード電極が配置された構造を有する薄膜トランジスタの閾値電圧特性を測定したグラフである。

【0034】

ゲート電圧(V_g)によるドレイン電流(I_d)の変化を測定した結果、本発明の構造を有する薄膜トランジスタは安定した閾値電圧特性を示す反面、活性層の上部にアノード電極が配置された構造を有する薄膜トランジスタは閾値電圧が不安定に変化するか、伝導性を示した。

【0035】

図2Eを参照すれば、発光領域の露出したアノード電極26上に有機発光層30を形成し、有機発光層30を含む画素定義膜28上にカソード電極32を形成する。

【0036】

本発明の有機電界発光表示装置は、外部から提供される信号が薄膜トランジスタによりアノード電極26に提供される。従って、アノード電極26及びカソード電極32に所定の電圧が印加されると、アノード電極26を介して注入される正孔とカソード電極32を介して注入される電子が有機発光層30で再結合するようになり、この過程で発生するエネルギー差により有機発光層30から放出した光が外部に出射されることで、文字や画像を表示する。

【0037】

本発明の有機電界発光表示装置は、製造過程で酸化物半導体層の電気的特性変化が発生しないため、安定した閾値電圧特性を維持でき、これにより、画質及び信頼性に優れた表示装置の実現が可能になる。

【0038】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

【0039】

- 10 絶縁基板
- 12 金属層
- 14 a ゲート電極
- 16 第1絶縁層
- 18 活性層

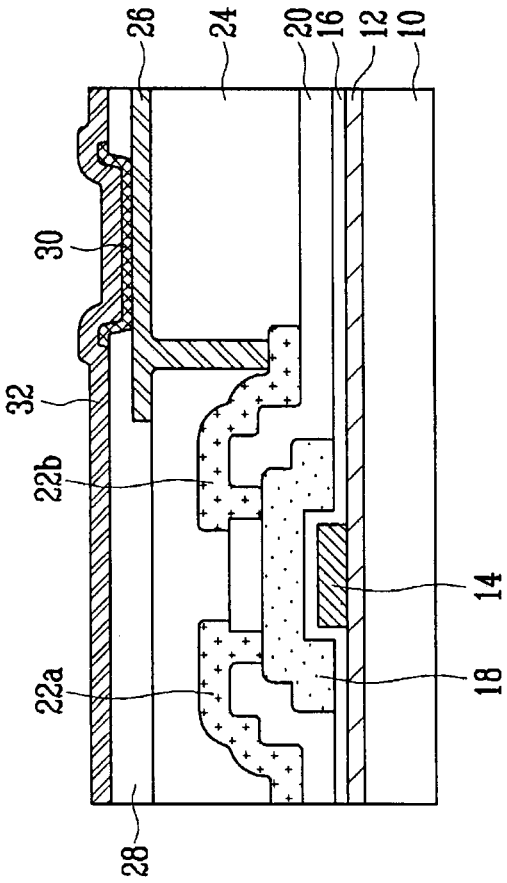
10

20

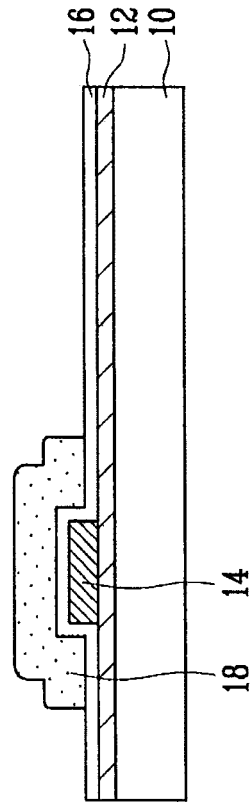
30

40

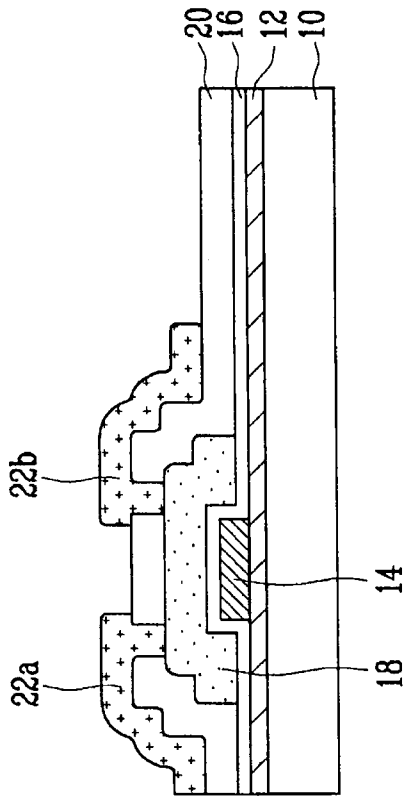
【図 1】



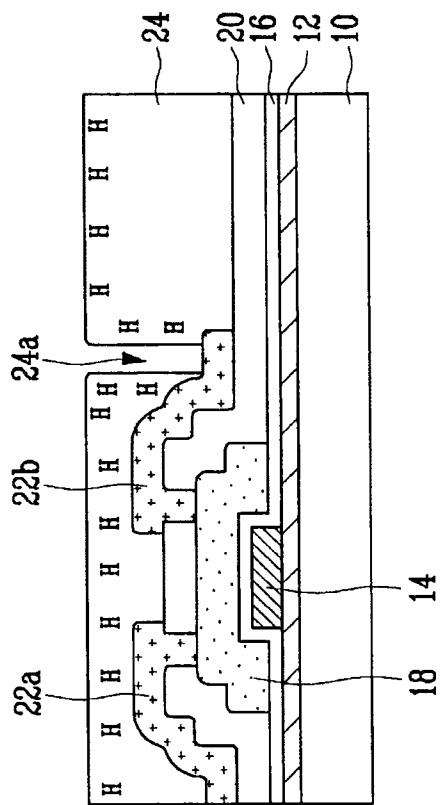
【図 2 A】



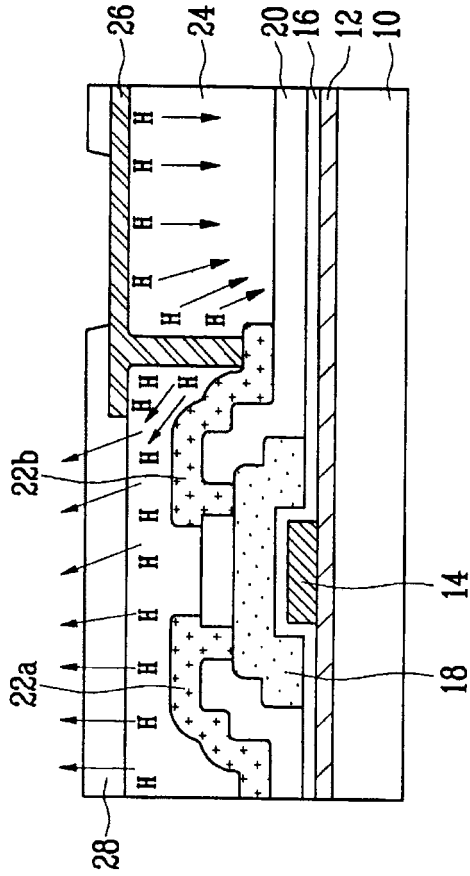
【図 2 B】



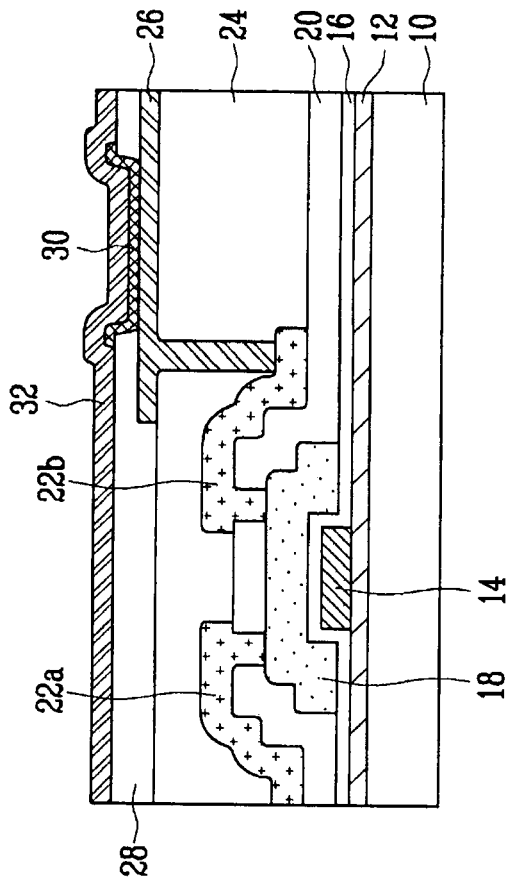
【図 2 C】



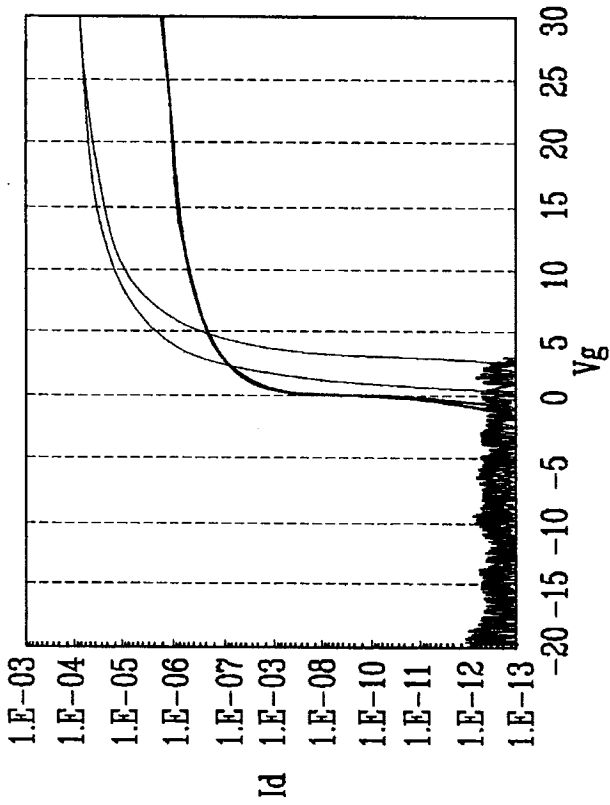
【図 2 D】



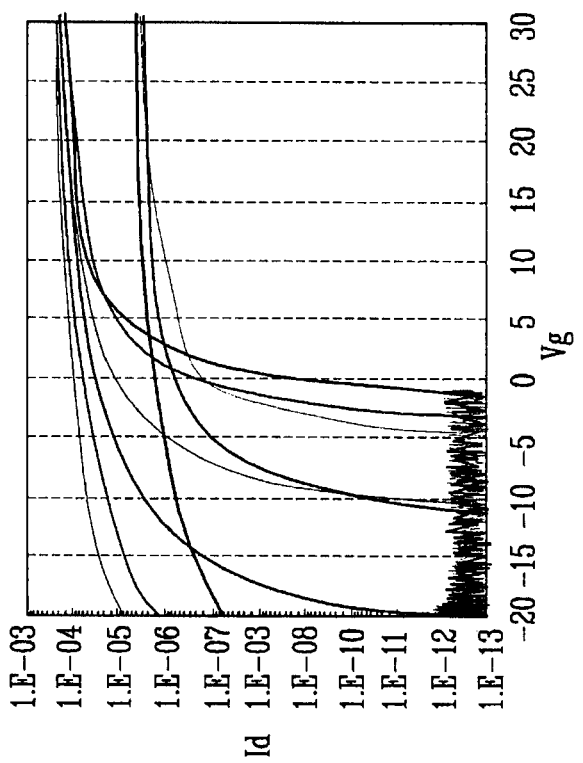
【図 2 E】



【図 3 A】



【図 3 B】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/22 (2006.01)	H 0 5 B 33/12	B
	H 0 5 B 33/22	Z

(72)発明者 陳 東彦

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC31 CC42 CC45 DD89 DD91 DD96 EE04
 GG22 GG26 GG28
 5F110 AA01 AA14 AA28 BB01 CC07 DD01 DD02 EE02 EE03 EE04
 EE06 GG01 HK02 HK03 HK04 HK06 HL07 NN03 NN27 NN71

专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2013138028A	公开(公告)日	2013-07-11
申请号	JP2013066297	申请日	2013-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	康起寧 表瑩信 陳東彦		
发明人	康起寧 表瑩信 陳東彦		
IPC分类号	H05B33/10 H01L29/786 H01L21/336 H05B33/08 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/1225 H01L27/3258		
FI分类号	H05B33/10 H01L29/78.618.B H01L29/78.612.Z H01L29/78.619.A H05B33/08 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/DD96 3K107/EE04 3K107/GG22 3K107/GG26 3K107/GG28 5F110/AA01 5F110/AA14 5F110/AA28 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD01 5F110/DD02 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/GG01 5F110/HK02 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK06 5F110/HL07 5F110/NN03 5F110/NN27 5F110/NN71		
优先权	1020090105986 2009-11-04 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种制造能够防止氧化物半导体的电特性变化的有机电致发光显示装置的方法。形成栅电极A上的基板，形成在包括栅电极，氧化物半导体的所述第一绝缘层包括栅电极，有源层上形成的有源层的上部的第一绝缘层上在第二绝缘层上形成连接到有源层的源电极和漏电极，在源电极和漏电极上形成由有机材料制成的第三绝缘层，第三绝缘层，以暴露图案化的源极电极或漏极电极，并洗涤，被连接到源电极或所述第三绝缘层上的漏电极，设置成不与有源层重叠的阳极电极并且，形成上部向所述像素限定层包括阳极电极，以暴露发光区域的阳极电极之后，形成在暴露的阳极电极，有机发光层和阴极电极形成有机发光层，该有机电致发光显示器制造器件的方法。 点域1

