

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5865659号
(P5865659)

(45) 発行日 平成28年2月17日 (2016. 2. 17)

(24) 登録日 平成28年1月8日 (2016. 1. 8)

(51) Int.Cl.	F I	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z

請求項の数 19 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-220197 (P2011-220197)	(73) 特許権者	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路 1
(22) 出願日	平成23年10月4日 (2011. 10. 4)	(74) 代理人	110000981 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(65) 公開番号	特開2012-94511 (P2012-94511A)	(72) 発明者	崔 鍾▲ヒョン▼ 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式会社内
(43) 公開日	平成24年5月17日 (2012. 5. 17)	(72) 発明者	金 奈映 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式会社内
審査請求日	平成26年9月19日 (2014. 9. 19)		
(31) 優先権主張番号	10-2010-0106021		
(32) 優先日	平成22年10月28日 (2010. 10. 28)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

活性層、ゲート電極及びソース/ドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと電気的に接続され、画素電極、発光層を含む中間層、及び、対向電極が順次積層されており、かつ、前記画素電極が前記ゲート電極と同一の層に形成された有機発光素子と、

前記活性層と同一の層に当該活性層と同一の物質で形成されており、かつ、不純物がドーピングされた下部電極と、前記ゲート電極と同一の層に形成された上部電極と、前記ソース/ドレイン電極と同一の層に形成され、前記下部電極と接続された金属拡散媒介層と、を含むキャパシタと、を含むことを特徴とする、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記ゲート電極は、前記画素電極と同一の層に当該画素電極と同一の物質で形成された第 1 電極と、前記第 1 電極上部に形成された第 2 電極と、を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記上部電極は、前記第 1 電極と同一の層に当該第 1 電極と同一の物質で形成された第 1 上部電極と、前記第 1 電極上において、前記第 2 電極と同一の層に同一の物質で形成され、前記第 1

上部電極が露出されるように一部が除去された第2上部電極と、
を含むことを特徴とする、請求項1又は2に記載の有機発光表示装置。

【請求項4】

前記画素電極は、前記ソース/ドレイン電極と電気的に接続されている
ことを特徴とする、請求項1～3の何れか1項に記載の有機発光表示装置。

【請求項5】

前記下部電極には、複数のスリットが形成され、
前記下部電極において前記金属拡散媒介層が接続される位置は、前記複数のスリット間
である
ことを特徴とする、請求項1～4の何れか1項に記載の有機発光表示装置。 10

【請求項6】

前記下部電極には、溝が形成され、
前記金属拡散媒介層は、前記溝を介して前記下部電極に接続される
ことを特徴とする、請求項1～4の何れか1項に記載の有機発光表示装置。

【請求項7】

前記下部電極下にバッファ層が設けられ、
前記溝は、前記バッファ層まで形成される
ことを特徴とする、請求項6に記載の有機発光表示装置。

【請求項8】

基板上に薄膜トランジスタの活性層と、キャパシタ下部電極と、を形成する第1マスク
工程段階と、 20

前記活性層と前記下部電極との上部に、ゲート電極、画素電極及び前記キャパシタ上部
電極を形成するための電極パターンをそれぞれ形成する第2マスク工程段階と、

前記活性層の両側、前記画素電極の一部、前記上部電極の一部及び前記下部電極の一部
を露出する開口を有する層間絶縁膜を形成する第3マスク工程段階と、

前記活性層の露出された両側及び前記画素電極に連結するソース/ドレイン電極と、前
記下部電極の露出された一部に連結する金属拡散媒介層と、前記画素電極と前記上部電極
と、をそれぞれ形成する第4マスク工程段階と、

前記画素電極を露出する画素定義膜を形成する第5マスク工程段階と、
を含むことを特徴とする、有機発光表示装置の製造方法。 30

【請求項9】

前記第2マスク工程は、
前記活性層及び前記下部電極の上部に、第1絶縁層、第1導電層及び第2導電層を順次
蒸着する段階と、

前記第1導電層及び前記第2導電層をパターンングし、前記第1導電層を第1電極とす
るとともに、前記第2導電層を第2電極とする前記ゲート電極を形成する段階と、
を含むことを特徴とする、請求項8に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項10】

前記活性層をドーピングし、ソース/ドレイン領域及び当該ソース/ドレイン間のチャ
ンネル領域を形成する段階を更に含む
ことを特徴とする、請求項9に記載の有機発光表示装置の製造方法。 40

【請求項11】

前記第3マスク工程は、
前記ゲート電極及び前記電極パターンの上部に第2絶縁層を蒸着する段階と、
前記第2絶縁層をパターンングし、前記活性層の両側、前記画素電極の一部、前記上部
電極の一部及び前記下部電極の一部を露出する開口を形成する段階と、
を含むことを特徴とする、請求項8～10の何れか1項に記載の有機発光表示装置の製造
方法。

【請求項12】

前記第4マスク工程は、 50

前記層間絶縁膜の上部に第3導電層を蒸着する段階と、
前記第3導電層をパターニングし、前記ソース/ドレイン電極及び前記金属拡散媒介層を形成する段階と、
を含むことを特徴とする、請求項8～11の何れか1項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項13】

前記第4マスク工程は、
前記電極パターンを構成する前記第2導電層を除去し、前記第1導電層を電極とする前記画素電極及び前記キャパシタ上部電極をそれぞれ形成する段階を更に含むことを特徴とする、請求項12に記載の有機発光表示装置の製造方法。

10

【請求項14】

前記キャパシタ上部電極は、
前記第1導電層から形成された第1上部電極と、
前記第2導電層の一部が除去されずに残存することで形成された第2上部電極と、
を含むことを特徴とする、請求項12に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項15】

前記第4マスク工程は、
前記上部電極を介して、前記下部電極に不純物をドーピングし、前記金属拡散媒介層の金属原子を前記下部電極に拡散させる段階を更に含むことを特徴とする、請求項12に記載の有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項16】

前記第5マスク工程は、
前記基板全面に第3絶縁層を積層する段階と、
前記第3絶縁層をパターニングし、前記画素定義膜を形成する段階と、
を含むことを特徴とする、請求項8～15の何れか1項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項17】

前記第1マスク工程では、前記下部電極に複数のスリットを形成し、
前記第3マスク工程では、前記下部電極の一部を露出させる開口が、前記複数のスリット間に位置するように形成することを特徴とする、請求項8～16の何れか1項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項18】

前記第1マスク工程は、前記下部電極に前記金属拡散媒介層が接続される溝を形成する段階を更に含むことを特徴とする、請求項8～17の何れか1項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項19】

前記基板と前記下部電極との間にバッファ層が形成され、
前記第1マスク工程は、前記溝を前記バッファ層まで形成する段階を更に含むことを特徴とする、請求項18に記載の有機発光表示装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法に関し、さらに詳細には、製造時にマスクの使用回数を減らし、キャパシタでの不均ドーピング問題も解消可能なように改善された有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置は、薄膜トランジスタ(TFT: thin film transistor)及びキャパシタと、これらを連結する配線と、を含むパターンが形成された基板上に製作される。

50

【0003】

一般的に、有機発光表示装置が製作される基板は、TFTなどを含む微細構造のパターンを形成するために、このような微細パターンが描かれたマスクを利用し、パターンを前記アレイ基板に転写する。

【0004】

マスクを利用してパターンを転写する工程は、一般的にフォトリソグラフィ(photo-lithography)工程を利用する。フォトリソグラフィ工程によれば、パターンを形成する基板上に、フォトレジスト(photoresist)を均一に塗布し、ステッパ(stepper)のような露光装置でフォトレジストを露光させた後、(ポジティブ(positive)フォトレジストの場合)感光されたフォトレジストを現像(developing)する過程を経る。また、フォトレジストを現像した後は、残存するフォトレジストをマスクとしてパターンをエッチングし、不要なフォトレジストを除去するなどの一連の過程を経る。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】韓国公開特許第2007-49744号公報

【特許文献2】韓国公開特許第2004-56953号公報

【特許文献3】韓国公開特許第2005-4670号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように、マスクを利用してパターンを転写する工程では、まず必要なパターンを具備したマスクを準備せねばならないために、マスクを利用する工程段階が増えるほど、マスク準備のための製造コストが上昇する。従って、これを解決するためには、マスクを使用する回数をできる限り減らす構造が要求される。

【0007】

一方、マスクの使用回数を減らすための方策として、キャパシタの1つの電極を活性層のような多結晶シリコンとともに形成した後、後で不純物をドーピングする方策が考慮されうる。しかしながら、マスク使用回数を減らすために、以上のようなさまざまな領域を一度に同じ層に形成する構造を備えれば、不純物ドーピング時に、先に形成された薄膜層に覆われ、キャパシタ電極には不均一なドーピングが行われる可能性が高い。キャパシタ電極のドーピングが不均一になると抵抗が増加し、所望の静電容量を確保することができない。従って、マスクの使用回数を減らしつつも、このような不均一ドーピングによる抵抗増加現象を避けることが可能な方法が必要である。

30

【0008】

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、マスクを利用したパターンニング工程段階を減らし、かつ、キャパシタの不均一ドーピングによる抵抗増加を抑制可能な、有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、活性層、ゲート電極及びソース/ドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと電気的に接続され、画素電極、発光層を含む中間層、及び、対向電極が順次積層されており、かつ、前記ゲート電極と同一の層に形成された有機発光素子と、前記活性層と同一の層に当該活性層と同一の物質で形成されており、かつ、不純物がドーピングされた下部電極と、前記ゲート電極と同一の層に形成された上部電極と、前記ソース/ドレイン電極と同一の層に形成され、前記下部電極と接続された金属拡散媒介層と、を含むキャパシタと、を含む有機発光表示装置が提供される。

50

【 0 0 1 0 】

前記ゲート電極は、前記画素電極と同一の層に当該画素電極と同一の物質で形成された第1電極と、前記第1電極上部に形成された第2電極と、を含んでもよい。

【 0 0 1 1 】

前記上部電極は、前記第1電極と同一の層に当該第1電極と同一の物質で形成された第1上部電極と、前記第1電極上において、前記第2電極と同一の層に同一の物質で形成され、前記第1上部電極が露出されるように一部が除去された第2上部電極と、を含んでもよい。

【 0 0 1 2 】

前記画素電極は、前記ソース/ドレイン電極と電氣的に接続されていてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

前記下部電極には、複数のスリットが形成され、前記下部電極において前記金属拡散媒介層が接続される位置は、前記複数のスリット間であってもよい。

【 0 0 1 4 】

前記下部電極には、溝が形成され、前記金属拡散媒介層は、前記溝を介して前記下部電極に接続されてもよい。

【 0 0 1 5 】

前記下部電極下にバッファ層が設けられ、前記溝は、前記バッファ層まで形成されてもよい。

【 0 0 1 6 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、基板上に薄膜トランジスタの活性層と、キャパシタ下部電極と、を形成する第1マスク工程段階と、前記活性層と前記下部電極との上部に、ゲート電極、画素電極及び前記キャパシタ上部電極を形成するための電極パターンをそれぞれ形成する第2マスク工程段階と、前記活性層の両側、前記画素電極の一部、前記上部電極の一部及び前記下部電極の一部を露出する開口を有する層間絶縁膜を形成する第3マスク工程段階と、前記活性層の露出された両側及び前記画素電極に連結するソース/ドレイン電極と、前記下部電極の露出された一部に連結する金属拡散媒介層と、前記画素電極と前記上部電極と、をそれぞれ形成する第4マスク工程段階と、前記画素電極を露出する画素定義膜を形成する第5マスク工程段階と、を含む有機発光表示装置の製造方法が提供される。

20

30

【 0 0 1 7 】

前記第2マスク工程は、前記活性層及び前記下部電極の上部に、第1絶縁層、第1導電層及び第2導電層を順次蒸着する段階と、前記第1導電層及び前記第2導電層をパターンニングし、前記第1導電層を第1電極とするとともに、前記第2導電層を第2電極とする前記ゲート電極を形成する段階と、を含んでもよい。

【 0 0 1 8 】

前記活性層をドーピングし、ソース/ドレイン領域及び当該ソース/ドレイン間のチャンネル領域を形成する段階を更に含んでもよい。

【 0 0 1 9 】

前記第3マスク工程は、前記ゲート電極及び前記電極パターンの上部に第2絶縁層を蒸着する段階と、前記第2絶縁層をパターンニングし、前記活性層の両側、前記画素電極の一部、前記上部電極の一部及び前記下部電極の一部を露出する開口を形成する段階と、を含んでもよい。

40

【 0 0 2 0 】

前記第4マスク工程は、前記層間絶縁膜の上部に第3導電層を蒸着する段階と、前記第3導電層をパターンニングし、前記ソース/ドレイン電極及び前記金属拡散媒介層を形成する段階と、を含んでもよい。

【 0 0 2 1 】

前記第4マスク工程は、前記電極パターンを構成する前記第2導電層を除去し、前記第1導電層を電極とする前記画素電極及び前記キャパシタ上部電極をそれぞれ形成する段階

50

を更に含んでいてもよい。

【0022】

前記キャパシタ上部電極は、前記第1導電層から形成された第1上部電極と、前記第2導電層の一部が除去されずに残存することで形成された第2上部電極と、を含んでいてもよい。

【0023】

前記第4マスク工程は、前記上部電極を介して、前記下部電極に不純物をドーピングし、前記金属拡散媒介層の金属原子を前記下部電極に拡散させる段階を更に含んでいてもよい。

【0024】

前記第5マスク工程は、前記基板全面に第3絶縁層を積層する段階と、前記第3絶縁層をパターンニングし、前記画素定義膜を形成する段階と、を含んでいてもよい。

【0025】

前記第1マスク工程では、前記下部電極に複数のスリットを形成し、前記第3マスク工程では、前記下部電極の一部を露出させる開口が、前記複数のスリット間に位置するように形成してもよい。

【0026】

前記第1マスク工程は、前記下部電極に前記金属拡散媒介層が接続される溝を形成する段階を更に含んでいてもよい。

【0027】

前記基板と前記下部電極との間にバッファ層が形成され、前記第1マスク工程は、前記溝を前記バッファ層まで形成する段階を更に含んでいてもよい。

【発明の効果】

【0028】

以上説明したように本発明によれば、マスク数の低減によるコストの節減及び製造工程の単純化を実現することができ、また、キャパシタの不均ドーピングによる抵抗増加の憂慮も解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の望ましい一実施形態に係る有機発光表示装置の一部を概略的に図示した断面図である。

【図2】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図3】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図4】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図5】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図6】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図7】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図8】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図9】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図10】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【図11】図1に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 1 2 A】図 1 に図示された有機発光表示装置のうちキャパシタ下部電極の変形可能な例を示した平面図である。

【図 1 2 B】図 1 に図示された有機発光表示装置のうちキャパシタ下部電極の変形可能な例を示した平面図である。

【図 1 3】図 1 に図示された有機発光表示装置のうちキャパシタの変形可能な例を示した断面図である。

【図 1 4】図 1 に図示された有機発光表示装置のうちキャパシタの変形可能な例を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0030】

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。

【0031】

本発明の実施形態について説明する図面において、ある層や領域は、明細書の明確性のために厚みを拡大して示した。また、層、膜、領域、板のような部分が、他の部分の「上に」あるというとき、それは、他の部分の「真上に」ある場合だけではなく、その中間に更に他の部分が存在する場合も含む。

【0032】

20

図 1 は、本発明の望ましい一実施形態に係る背面発光型 (bottom emission type) 有機発光表示装置の一部を概略的に図示した断面図である。

【0033】

図 1 を参照すれば、本実施形態に係る有機発光表示装置は、発光領域 101、スイッチ領域 102 及び保存領域 103 を備える。

【0034】

スイッチ領域 102 には、駆動素子として、薄膜トランジスタ (TFT) が設けられている。TFT は、活性層 21、ゲート電極 20 及びソース/ドレイン電極 27, 29 から構成される。前記ゲート電極 20 は、ゲート下部電極 23 (以下、第 1 電極ともいう。) と、ゲート上部電極 25 (以下、第 2 電極ともいう。) とから構成され、前記第 1 電極 23 は、透明な伝導性物質から形成される。前記ゲート電極 20 と活性層 21 との間には、ゲート電極と活性層との間の絶縁のためのゲート絶縁膜 15 (以下、第 1 絶縁層ともいう。) が配設されている。また、前記活性層 21 の両側エッジには、高濃度の不純物が注入されたソース/ドレイン領域 21a, 21b が形成されており、それら領域は、前記ソース/ドレイン電極 27, 29 にそれぞれ連結されている。

30

【0035】

発光領域 101 には、有機発光素子 EL が設けられている。有機発光素子 EL は、前記 TFT のソース/ドレイン電極 27, 29 のうち一つと接続された画素電極 31、対向電極 35、及び、画素電極と対向電極との間に介在された中間層 33 から構成される。前記画素電極 31 は、透明な伝導性物質から形成され、前記 TFT のゲート電極 20 と同時に形成される。

40

【0036】

保存領域 103 には、キャパシタ Cst が設けられる。キャパシタ Cst は、下部電極 41 及び上部電極 42, 43 からなり、下部電極 41 と上部電極 42, 43 との間に第 1 絶縁層 15 が配設される。前記キャパシタ上部電極 42, 43 は、前記 TFT のゲート電極 20 及び有機発光素子 EL の画素電極 31 と同時に形成される。

【0037】

図 2 ~ 図 11 は、図 1 に図示された有機発光表示装置の製造工程を概略的に図示した断面図である。

【0038】

50

図2を参照すれば、基板10の上部に、基板10の平滑性と、不純元素の浸透遮断とを実現するためのパツファ層11が形成される。

【0039】

基板10は、 SiO_2 を主成分とする透明材質のガラス材を用いて形成することができる。基板10は、必ずしもこれに限定されるものではなく、透明なプラスチック材または金属材などの多様な材質の基板を利用することができる。

【0040】

図3を参照すれば、前記パツファ層11上部に、TFTの活性層21と、キャパシタCstの下部電極41と、が形成される。すなわち、第1マスク(図示せず)を使用したマスク工程により、TFTの活性層21及びキャパシタCstの下部電極41がパターンングされる。前記活性層21と下部電極41とは、多結晶シリコン材質から形成されうる。

【0041】

図4を参照すれば、活性層21とキャパシタ下部電極41とが形成された基板10の全面に、第1絶縁層15、第1導電層17及び第2導電層19が順に蒸着される。

【0042】

第1絶縁層15は、 SiN_x または SiO_x のような無機絶縁膜を、PECVD(plasma-enhanced chemical vapor deposition)法、APCVD(atmospheric pressure chemical vapor deposition)法、LPCVD(low pressure chemical vapor deposition)法のような方法で蒸着することで形成できる。前記第1絶縁層15は、TFTの活性層21とゲート電極20との間に介在され、TFTのゲート絶縁膜の役割を果たし、キャパシタの上部電極42、43と下部電極41との間に介在されて、キャパシタCstの誘電体層の役割を果たす。

【0043】

第1導電層17は、酸化インジウムスズ(ITO)、酸化インジウム亜鉛(IZO)、 ZnO 、または In_2O_3 のような透明物質のなかから選択された一つ以上の物質を含むことができる。前記第1導電層17は、画素電極31、ゲート第1電極23及びキャパシタ第1上部電極42にパターンングされる。

【0044】

第2導電層19は、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、Al/Cuのなかから選択された一つ以上の物質を含むことができる。前記第2導電層19は、ゲート第2電極25及びキャパシタの第2上部電極43にパターンングされる。

【0045】

図5を参照すれば、基板10上に、ゲート電極20と電極パターン30、40とがそれぞれ形成される。

【0046】

基板10の全面に順に積層された、前記第1導電層17及び前記第2導電層19は、第2マスク(図示せず)を使用したマスク工程によってパターンングされる。

【0047】

スイッチ領域102には、活性層21上部にゲート電極20が形成され、前記ゲート電極20は、第1導電層17の一部でもって形成された第1電極23と、第2導電層19の一部でもって形成された第2電極25とを含む。

【0048】

発光領域101には、画素電極31を形成するための電極パターン30が形成され、保存領域103には、追ってキャパシタの第1上部電極42と第2上部電極43とを形成するための電極パターン40が、キャパシタ下部電極41上部に形成される。

【0049】

ゲート電極20は、活性層21の中央に対応し、ゲート電極20をマスクとして、活性層21にn型またはp型の不純物をドーピングし、ゲート電極20の両側に対応する活性

10

20

30

40

50

層 21 のエッジに、ソース/ドレイン領域 21a, 21b と、それら間のチャンネル領域とが形成される。

【0050】

図6を参照すれば、ゲート電極20が形成された基板10の全面に、第2絶縁層50が蒸着される。

【0051】

前記第2絶縁層50は、ポリイミド、ポリアミド、アクリル樹脂、ベンゾシクロブテン及びフェノール樹脂からなる群から選択される一つ以上の有機絶縁物質を用いて、スピンコーティングのような方法で形成される。第2絶縁層50は、十分な厚みに形成され、例えば、前述の第1絶縁層15より厚く形成され、薄膜トランジスタのゲート電極20と、
10 ソース/ドレイン電極27, 29との間の層間絶縁膜の役割を果たす。一方、第2絶縁層50は、前記のような有機絶縁物質だけではなく、前述の第1絶縁層15と同じ無機絶縁物質からも形成され、有機絶縁物質と無機絶縁物質とを交互に形成することもできる。

【0052】

図7を参照すれば、前記電極パターン30, 40と、ソース/ドレイン領域21a, 21bとの一部を露出する開口H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7を有する層間絶縁膜51が形成される。

【0053】

前記第2絶縁層50には、第3マスク(図示せず)を使用したマスク工程によってパターンニングされることにより、前記開口H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7が形成
20 される。

【0054】

前記開口H1, H2は、前記ソース/ドレイン領域21a, 21bの一部を露出させ、前記開口H3, H4は、発光領域101電極パターン30の上部を構成する第2導電層19の一部を露出させ、前記開口H5は、保存領域103電極パターン40の上部を構成する第2導電層19の一部を露出させる。また、前記開口H6, H7は、前記キャパシタ下部電極41一部を露出させる。

【0055】

図8を参照すれば、前記層間絶縁膜51をカバーするように、基板10の全面に第3導電層53が蒸着される。
30

【0056】

前記第3導電層53は、前述の第1導電層17又は第2導電層19と同じ導電物質のなかから選択することができるが、これらに限定されるものではなく、多様な導電物質によって形成されうる。また、前記導電物質は、前述の開口H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7を充填することができるほどに十分な厚みに蒸着される。

【0057】

図9を参照すれば、この第3導電層53をパターンニングすることで、ソース/ドレイン電極27, 29及び金属拡散媒介層44が形成され、またエッチングを介して、画素電極31及びキャパシタ上部電極42, 43がそれぞれ形成される。すなわち、前記第3導電層53を、第4マスク(図示せず)を使用したマスク工程でパターンニングすることで、
40 ソース/ドレイン電極27, 29と金属拡散媒介層44とが形成される。

【0058】

前記ソース/ドレイン電極27, 29のうち1つの電極(本実施形態の場合、電極27)は、画素電極31が形成される電極パターン30の上部に位置する第2導電層19のエッジ領域の開口H3を介して、画素電極31と接続するように形成される。

【0059】

前記金属拡散媒介層44は、前記キャパシタCstの下部電極41に連結される。これにより、簡単な熱処理によって、金属拡散媒介層44の金属原子が下部電極41に拡散し、下部電極41内の抵抗を下げるのが可能となる。例えば、金属拡散媒介層44がチタンとアルミニウムとが混合された材質である場合、アルミニウム原子が下部電極41に拡
50

散して入っていく。これは、次に説明する不純物ドーピング時に、不均ドーピングによる抵抗増加を抑制するのに有用な構造となる。

【0060】

そして、前記ソース/ドレイン電極27, 29が形成された後、追加エッチングによって、画素電極31及びキャパシタ上部電極42, 43がそれぞれ形成される。

【0061】

前記発光領域101の電極パターン30において、開口H4によって露出された第2導電層19を除去することで、画素電極31が形成される。

【0062】

前記保存領域103の電極パターン40において、開口H5によって露出された第2導電層19を除去することで、キャパシタ上部電極42, 43が形成される。このとき、第1導電層17で形成された第1上部電極42は、そのまま残存し、第2導電層19で形成された第2上部電極43は、前記第1上部電極42が露出されるように一部だけ残存して除去される。事実、第2上部電極43の場合、いずれも除去されることが望ましいが、層間絶縁膜51中に入った部分は、除去されずに残留する。すなわち、第2上部電極43は、意図的に残すのではなく、一部が除去されずに残るのである。ところで、このように残った第2上部電極43が、その後の下部電極41ドーピング時に、下部電極41の一部を覆って不均ドーピングを招くことがある。まさにこのような問題を解決するために、前述のように、金属拡散媒介層44を形成しておくのである。

【0063】

図10を参照すれば、前記開口H5を介して、n型またはp型の不純物が注入され、キャパシタ下部電極41がドーピングされる。前記ドーピング時に注入される不純物は、前記活性層21のドーピング時に使われたものと同一であってもよく、又は、異なってもよい。このとき、下部電極41において前記第2上部電極43によって識別された領域には、ドーピングが良好に行われなことがある。すなわち、不均ドーピングになりうる。しかし、このとき、約300~350ほどに加熱する簡単な熱処理を進めれば、前記金属拡散媒介層44内の金属原子が下部電極41に拡散し、これによって、ドーピングが良好に行われていない領域に、金属原子が入っていく。これにより、ドーピングが行われずに抵抗が増加する領域に金属原子が拡散して入っていくと、再び抵抗が低くなり、不均ドーピングによる抵抗増加現象を緩和させることができる。

【0064】

そして、不純物の拡散がさらに円滑になされるようにするためには、図3に図示した下部電極41の形成段階において、図12Aや図12Bに図示したように、下部電極41にスリット41a, 41bを形成したうえで、図7に図示した開口H6, H7の形成段階において、そのスリット41a, 41b間に、金属拡散媒介層44が連結されるように開口H6, H7を形成することが更に効果的である。これは、金属原子の拡散をスリット41a, 41bの長手方向に集中させ、迅速な拡散を誘導できるからである。

【0065】

次に、図11を参照すれば、基板10上に、画素定義膜(PDL: pixel define layer)55が形成される。

【0066】

前記画素電極31、ソース/ドレイン電極27, 29、及び、キャパシタ上部電極42, 43が形成された基板10の全面に、第3絶縁層55aが蒸着される。

【0067】

前記第3絶縁層55aは、ポリイミド、ポリアミド、アクリル樹脂、ベンゾシクロブテン及びフェノール樹脂からなる群から選択される一つ以上の有機絶縁物質により、スピンコーティング等の方法で形成されうる。一方、前記第3絶縁層55aは、上記のような有機絶縁物質だけではなく、 SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 CuO_x 、 Tb_4O_7 、 Y_2O_3 、 Nb_2O_5 、 Pr_2O_3 などから選択された無機絶縁物質から形成されうることは言うまでもない。また、前記第3絶縁層55aは、有機絶縁物質と無機絶縁物質とが交

10

20

30

40

50

互に積層された多層構造によって形成されてもよい。

【0068】

前記第3絶縁層55aを、第5マスク(図示せず)を使用したマスク工程によってパターンニングし、画素電極31の中央部が露出されるように開口H8を形成することによって、画素を定義する画素定義膜55が形成される。

【0069】

その後、図1に図示されているように、前記画素電極31を露出する開口H8に、有機発光層を含む中間層33及び対向電極35が形成される。

【0070】

前記中間層33は、有機発光層(EML:emissive layer)と、それ以外に、正孔輸送層(HTL:hole transport layer、正孔注入層(HIL:hole injection layer)、電子輸送層(ETL:electron transport layer)及び電子注入層(EIL:electron injection layer)等といった機能層のうちいずれか1層以上の層とが、単一あるいは複合の構造に積層されて形成されうる。

10

【0071】

前記中間層33は、低分子または高分子の有機物によって形成されてもよい。

【0072】

中間層33が低分子有機物により形成される場合、中間層33は、有機発光層を中心として画素電極31側に、正孔輸送層及び正孔注入層などが積層され、対向電極35側に、電子輸送層及び電子注入層などが積層される。それ以外にも、必要に応じて、多様な層が積層されてもよい。このとき使用可能な有機材料についても、銅フタロシアニン(CuPc)、N,N-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン(NPB)、トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)などの化合物をはじめとして、多様に適用することが可能である。

20

【0073】

一方、中間層33が高分子有機物により形成される場合、中間層33は、有機発光層を中心として画素電極31側に、正孔輸送層だけが含まれてもよい。正孔輸送層は、ポリエチレンジヒドロキシチオフェン(PEDOT)や、ポリアニリン(PANI)などを使用してインクジェット・プリンティング法やスピンコーティング法によって、画素電極31上部に形成されうる。このとき使用可能な有機材料として、ポリフェニレンビニレン(PPV)系及びポリフルオレン系などの高分子有機物を挙げることができ、インクジェット・プリンティング法やスピンコーティング法、またはレーザーを利用した熱転写法のような通常の方法でカラーパターンを形成することができる。

30

【0074】

前記対向電極35は、基板10の全面に蒸着され、共通電極として形成されうる。本実施形態に係る有機発光表示装置の場合、画素電極31は、アノード電極として使われ、対向電極35は、カソード電極として使われる。電極の極性は、反対に入れ替えて適用可能であることは言うまでもない。

【0075】

有機発光表示装置が、基板10側に画像が実現される背面発光型の場合、画素電極31は透明電極になり、対向電極35は反射電極になる。このとき、反射電極は、仕事関数の小さい金属、例えば、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al又はそれらの化合物を薄く蒸着して形成することができる。

40

【0076】

一方、前記図面には図示されていないが、対向電極35上には、外部の水分や酸素などから有機発光層を保護するための密封部材(図示せず)及び吸湿剤(図示せず)などが更に設けられていてもよい。

【0077】

50

前述の有機発光表示装置を形成するための各マスク工程時、積層膜の除去は、乾式エッチング又は湿式エッチングによって行われる。

【0078】

本発明の実施形態に係る有機発光表示装置及びその製造方法によれば、基板から画素定義膜まで5回のマスクだけで製造が可能であるため、マスク数の低減によるコストの節減及び製造工程の単純化を実現することができ、またキャパシタの不均ードーピングによる抵抗増加の憂慮も解消することができる。

【0079】

一方、図13及び図14は、図1に図示された有機発光表示装置の構造において、キャパシタCstの変形可能な実施形態を示している。これらの図面において、前述の図1と同じ参照番号は、同一機能の部材を示している。

【0080】

まず、図13に図示したように、下部電極41に溝41cを形成し、金属拡散媒介層44がその溝41cにも入り、下部電極41と接触するように構成されてもよい。前記溝41cは、図3に示したように、下部電極41をパターニングするときに形成されうる。図13に示したように溝41cを形成して金属拡散媒介層44を接触させれば、金属拡散媒介層44と下部電極41との接触面積が拡大する。すなわち、図1では、金属拡散媒介層44が下部電極41の上面に接触するだけであったが、本変形例では、金属拡散媒介層が下部電極41の上面だけでなく、溝41cを介して側面にも接触するために、接触面積が広くなり、その結果、金属原子の拡散効率も高まるのである。

【0081】

また、図14に図示したように、溝41dを、下部電極41下のバッファ層11まで形成することもできる。この溝41dも、図3に示したように、下部電極41をパターニングするときに形成することができ、図13のように、金属拡散媒介層44と下部電極41との接触面積が拡大する効果を得ることができる。そして、バッファ層11まで溝41dを形成したために、下部電極41の側面に、金属拡散媒介層44が接触することのできる面積が、更に広がるのである。

【0082】

従って、このような変形例を介して、金属原子の拡散をさらに促進させることが可能となる。

【0083】

一方、本発明による実施形態について説明するための図面には、1つのTFTと1つのキャパシタとが図示されているが、それは説明上での便宜的なものである。本発明は、これに限定されずに、複数個のTFTと複数個のキャパシタとが含まれうることは言うまでもない。

【0084】

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】

【0085】

- 10 基板
- 11 バッファ層
- 15, 50, 55a 第1絶縁層
- 17 第1導電層
- 19 第2導電層
- 20 ゲート電極
- 21 活性層

10

20

30

40

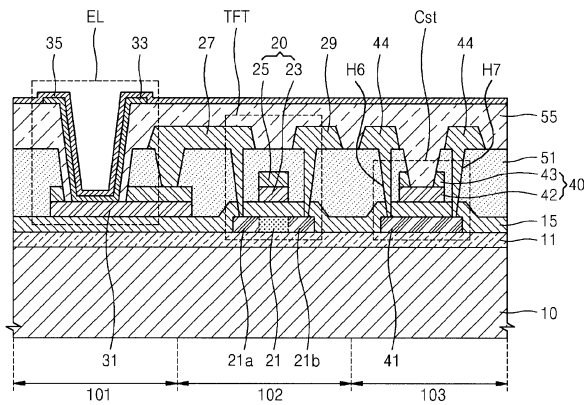
50

- 2 1 a , 2 1 b ソース/ドレイン領域
- 2 3 第 1 電極
- 2 5 第 2 電極
- 2 7 , 2 9 ソース/ドレイン電極
- 3 0 , 4 0 電極パターン
- 3 1 画素電極
- 3 3 中間層
- 3 5 対向電極
- 4 1 下部電極
- 4 1 c , 4 1 d 溝
- 4 2 第 1 上部電極
- 4 3 第 2 上部電極
- 4 4 金属拡散媒介層
- 5 0 第 2 絶縁層
- 5 1 層間絶縁膜
- 5 3 第 3 導電層
- 5 5 画素定義膜
- 5 5 a 第 3 絶縁増
- 1 0 1 発光領域
- 1 0 2 スイッチ領域
- 1 0 3 保存領域
- H 1 ~ H 8 開口

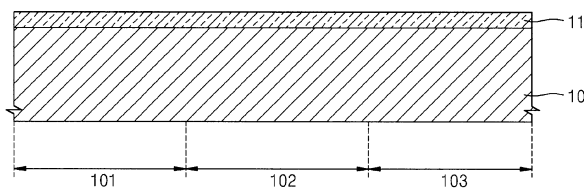
10

20

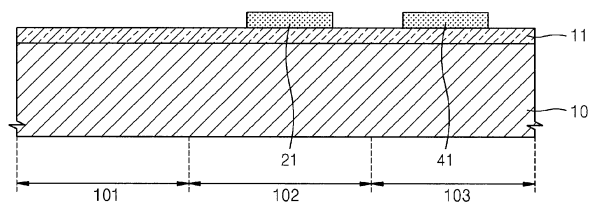
【 図 1 】



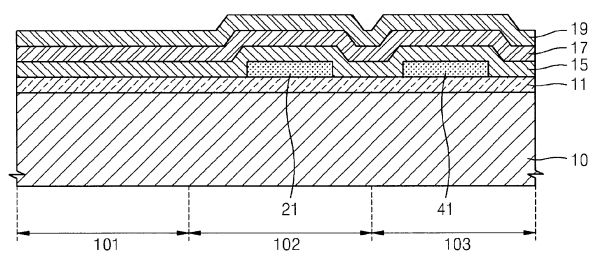
【 図 2 】



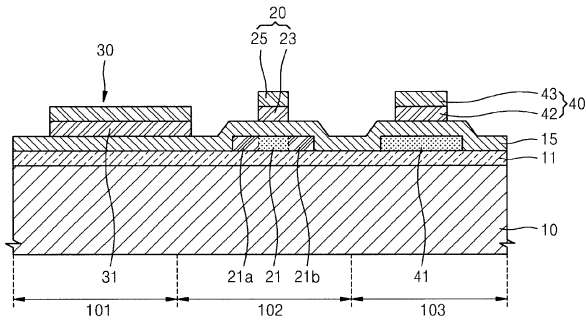
【 図 3 】



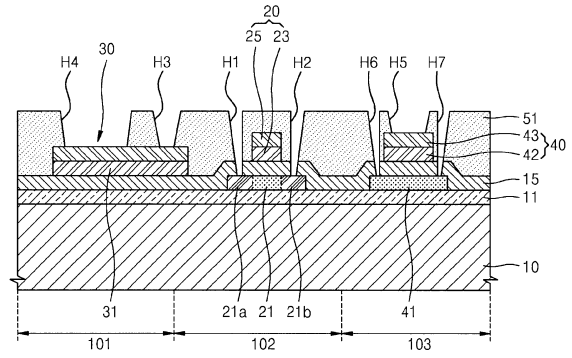
【 図 4 】



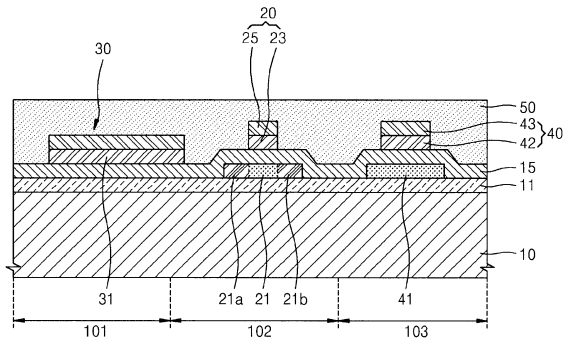
【図5】



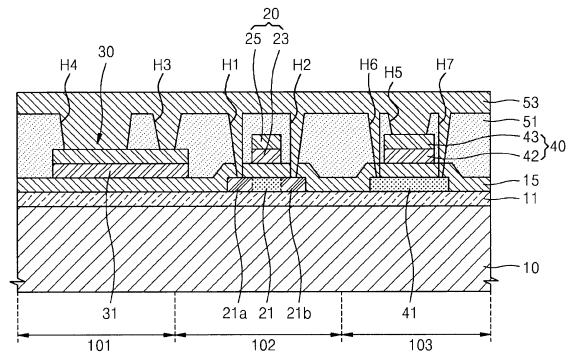
【図7】



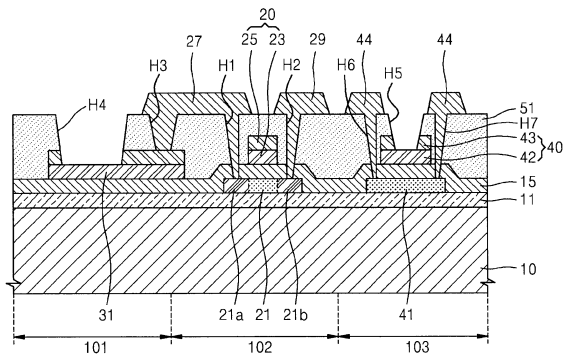
【図6】



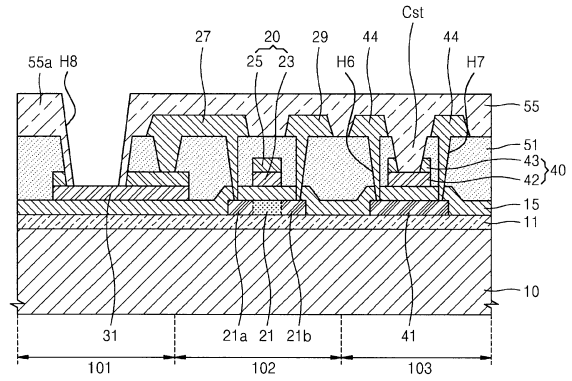
【図8】



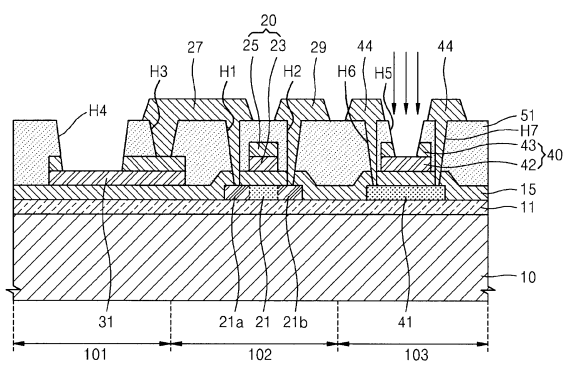
【図9】



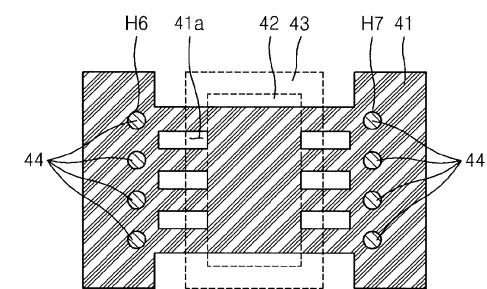
【図11】



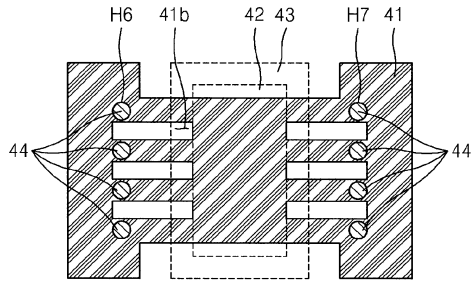
【図10】



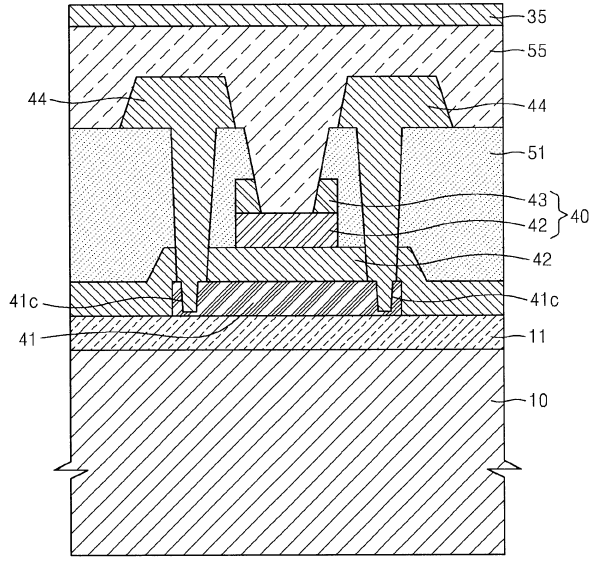
【図12A】



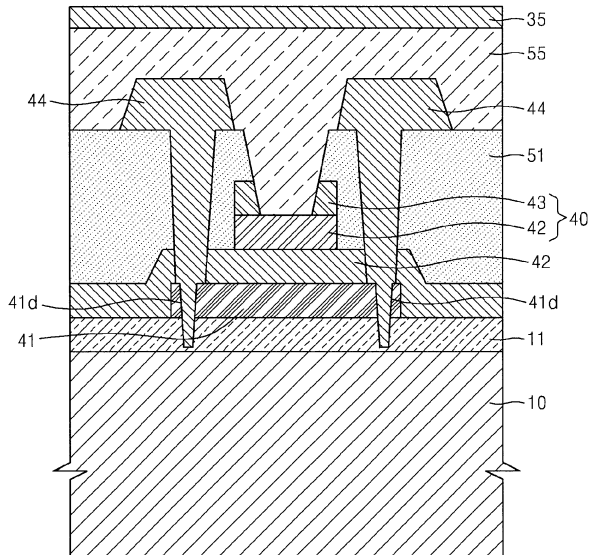
【図 1 2 B】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/02 (2006.01) H 0 5 B 33/02
G 0 9 F 9/30 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5
H 0 1 L 27/32 (2006.01)

(72)発明者 李 大宇
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内

審査官 横川 美穂

(56)参考文献 特開2008-129314(JP,A)
特開2010-177668(JP,A)
特開2009-271188(JP,A)
特開2007-323044(JP,A)
特開2012-049126(JP,A)
特開2011-242745(JP,A)
特開2012-093748(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 5 B 3 3 / 1 0
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 1 L 5 1 / 5 0
H 0 5 B 3 3 / 0 2
H 0 5 B 3 3 / 1 2
H 0 5 B 3 3 / 2 2
H 0 5 B 3 3 / 2 6

专利名称(译)	有机发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP5865659B2	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	JP2011220197	申请日	2011-10-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	崔鍾ヒョン 金奈映 李大宇		
发明人	崔鍾▲ヒョン▼ 金 奈映 李 大宇		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/26 H05B33/02 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/1255 H01L27/1259 H01L27/14 H01L27/3265 H01L29/4908 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/26.Z H05B33/02 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD21 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG05 3K107/GG12 3K107/GG28 3K107/HH05 5C094/AA03 5C094/AA21 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/FA01 5C094/FA04 5C094/FB19 5C094/GB01		
优先权	1020100106021 2010-10-28 KR		
其他公开文献	JP2012094511A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲减少使用的掩模，可抑制有机发光显示装置的电阻增加构图工艺步骤，由于电容器的不均匀的掺杂和用于生产其的方法。的有源层，薄膜晶体管包括栅电极和源极/漏极电极连接到所述薄膜晶体管和电，所述栅电极和形成在所述像素电极相同的层，包括发光层的中间层，和对电极并依次叠层有机发光器件中，下电极由相同的材料在活性层形成，并且在相同的层中的杂质掺杂的，并且形成在同一层作为栅电极，源电极/漏电极和相同的层上的上电极并且，包括下电极和金属扩散中介层的电容器形成在下电极上并连接到下电极。因此，有可能通过减少掩模的数量，实现了节约成本和制造工艺的简化，也可以也涉及电阻上升由于电容器的不均匀的掺杂来消除。点域1

(21) 出願番号	特願2011-220197 (P2011-220197)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成23年10月4日 (2011.10.4)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-94511 (P2012-94511A)		Samsung Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成24年5月17日 (2012.5.17)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1
	審査請求日 平成26年9月19日 (2014.9.19)		
(31) 優先権主張番号	10-2010-0106021	(74) 代理人	110000981
(32) 優先日	平成22年10月28日 (2010.10.28)		アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	崔鍾▲ヒョン▼ 大韓民国京畿道龍仁市器興区農雲洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内
		(72) 発明者	金 奈映 大韓民国京畿道龍仁市器興区農雲洞山24 三星モバイルディスプレイ株式会社内