

(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2012-94511  
(P2012-94511A)

(43) 公開日 平成24年5月17日(2012.5.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	H05B 33/26 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-220197 (P2011-220197)  
 (22) 出願日 平成23年10月4日 (2011.10.4)  
 (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)

(71) 出願人 308040351  
 三星モバイルディスプレイ株式会社  
 Samsung Mobile Display Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24  
 San #24 Nongseo-Dong,  
 Giheung-Gu, Yongin-City,  
 Gyeonggi-Do 446-711 Republic of  
 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 崔 鍾▲ヒョン▼  
 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  
 最終頁に続く

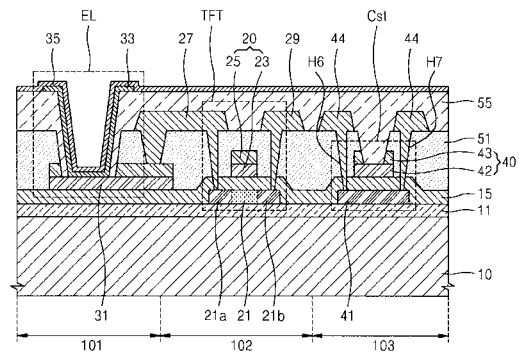
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及び有機発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】マスクを利用したパターニング工程段階を減らし、キャパシタの不均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とその製造方法を提供すること。

【解決手段】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、薄膜トランジスタと電気的に連結され、ゲート電極と同一層に形成された画素電極、発光層を含む中間層、及び対向電極が順次積層された有機発光素子と、活性層と同一層に同一物質から形成されて不純物がドーピングされた下部電極と、ゲート電極と同一層に形成された上部電極と、ソース/ドレイン電極と同一層に形成され、下部電極と連結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である。これにより、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。

【選択図】 図1



## 【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氣的に接続され、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/ドレイン電極と電氣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。

## 【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、

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。

10

20

30

40

50

## 【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。

10

## 【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、

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。

20

## 【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。

30

## 【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。

40

## 【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 絶縁層をパターンニングし、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

50

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。

【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。

10

【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ー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。

20

【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 (photolithography) 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。

30

【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

40

【特許文献 3】韓国公開特許第 2005 - 4670 号公報

【発明の概要】

【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

50

のような多結晶シリコンでともに形成した後、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。

【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。

10

【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。

20

【0010】

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。

【0011】

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。

30

【0012】

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てもよい。

【0013】

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。

【0014】

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。

【0015】

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。

40

【0016】

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

50

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。

【0017】

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、を含んでいてもよい。

【0018】

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いてもよい。

10

【0019】

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、を含んでいてもよい。

【0020】

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、を含んでいてもよい。

【0021】

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んでいてもよい。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

【 0 0 2 9 】

【 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。

10

【 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 1 0 】 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。

20

【 図 1 1 】 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 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。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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。

40

【 0 0 3 2 】

図 1 は、本発明の望ましい一実施形態に係る背面発光型 ( b o t t o m e m i s s i o n t y p e ) 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。

【 0 0 3 3 】

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 1 0 1、スイッチ領域 1 0 2 及び保存領域 1 0 3 を備える。

【 0 0 3 4 】

スイッチ領域 1 0 2 には、駆動素子として、薄膜トランジスタ ( T F T ) が設けられている。T F T は、活性層 2 1、ゲート電極 2 0 及びソース/ドレイン電極 2 7, 2 9 から

50

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。

【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。

10

【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。

20

【0038】

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バッファ層 11 が形成される。

【0039】

基板 10 は、SiO<sub>2</sub> 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料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、前記バッファ層 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 がパターンニングされる。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る。

30

【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<sub>x</sub> または SiO<sub>x</sub> 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。

40

【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<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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 にパターンニングされる。

50

## 【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にパターンニングされる。

## 【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ニングされる。

10

## 【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】

20

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、スピニ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、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。

30

## 【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】

40

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】

50

図 8 を参照すれば、前記層間絶縁膜 5 1 をカバーするように、基板 1 0 の全面に第 3 導電層 5 3 が蒸着される。

【 0 0 5 6 】

前記第 3 導電層 5 3 は、前述の第 1 導電層 1 7 又は第 2 導電層 1 9 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 H 1 , H 2 , H 3 , H 4 , H 5 , H 6 , H 7 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。

【 0 0 5 7 】

図 9 を参照すれば、この第 3 導電層 5 3 をパターニングすることで、ソース/ドレイン電極 2 7 , 2 9 及び金属拡散媒介層 4 4 が形成され、またエッチングを介して、画素電極 3 1 及びキャパシタ上部電極 4 2 , 4 3 がそれぞれ形成される。すなわち、前記第 3 導電層 5 3 を、第 4 マスク ( 図示せず ) を使用したマスク工程でパターニングすることで、ソース/ドレイン電極 2 7 , 2 9 と金属拡散媒介層 4 4 とが形成される。

【 0 0 5 8 】

前記ソース/ドレイン電極 2 7 , 2 9 のうち 1 つの電極 ( 本実施形態の場合、電極 2 7 ) は、画素電極 3 1 が形成される電極パターン 3 0 の上部に位置する第 2 導電層 1 9 のエッジ領域の開口 H 3 を介して、画素電極 3 1 と接続するように形成される。

【 0 0 5 9 】

前記金属拡散媒介層 4 4 は、前記キャパシタ C s t の下部電極 4 1 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 4 4 の金属原子が下部電極 4 1 に拡散し、下部電極 4 1 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 4 4 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 4 1 に拡散して入っていく。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。

【 0 0 6 0 】

そして、前記ソース/ドレイン電極 2 7 , 2 9 が形成された後、追加エッチングによって、画素電極 3 1 及びキャパシタ上部電極 4 2 , 4 3 がそれぞれ形成される。

【 0 0 6 1 】

前記発光領域 1 0 1 の電極パターン 3 0 において、開口 H 4 によって露出された第 2 導電層 1 9 を除去することで、画素電極 3 1 が形成される。

【 0 0 6 2 】

前記保存領域 1 0 3 の電極パターン 4 0 において、開口 H 5 によって露出された第 2 導電層 1 9 を除去することで、キャパシタ上部電極 4 2 , 4 3 が形成される。このとき、第 1 導電層 1 7 で形成された第 1 上部電極 4 2 は、そのまま残存し、第 2 導電層 1 9 で形成された第 2 上部電極 4 3 は、前記第 1 上部電極 4 2 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 4 3 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 5 1 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 4 3 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 4 3 が、その後の下部電極 4 1 ドーピング時に、下部電極 4 1 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 4 4 を形成しておくのである。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 を参照すれば、前記開口 H 5 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 4 1 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 2 1 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 4 1 において前記第 2 上部電極 4 3 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 3 0 0 ~ 3 5 0 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 4 4 内の金属原子が下部電極 4 1 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

10

20

30

40

50

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つつ、再び抵抗が低くなり、不均ー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、スピニ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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

チレンジヒドロキシチオフエン (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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【0077】

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一ドレ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。

30

【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 をパターン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 の上面だけではなく、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。

40

【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 をパターン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】

50

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。

10

【符号の説明】

【0085】

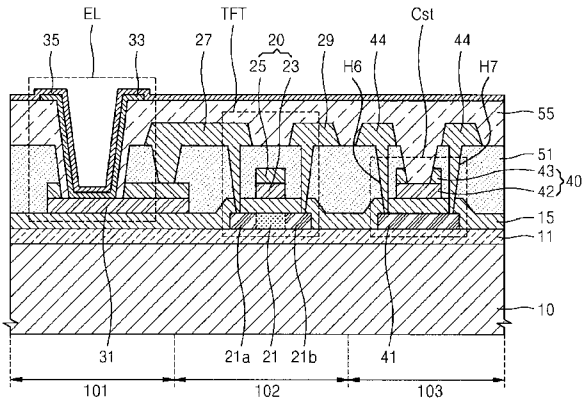
- 10 基板
- 11 バッファ層
- 15, 50, 55a 第1絶縁層
- 17 第1導電層
- 19 第2導電層
- 20 ゲート電極
- 21 活性層
- 21a, 21b ソース/ドレイン領域
- 23 第1電極
- 25 第2電極
- 27, 29 ソース/ドレイン電極
- 30, 40 電極パターン
- 31 画素電極
- 33 中間層
- 35 対向電極
- 41 下部電極
- 41c, 41d 溝
- 42 第1上部電極
- 43 第2上部電極
- 44 金属拡散媒介層
- 50 第2絶縁層
- 51 層間絶縁膜
- 53 第3導電層
- 55 画素定義膜
- 55a 第3絶縁増
- 101 発光領域
- 102 スイッチ領域
- 103 保存領域
- H1 ~ H8 開口

20

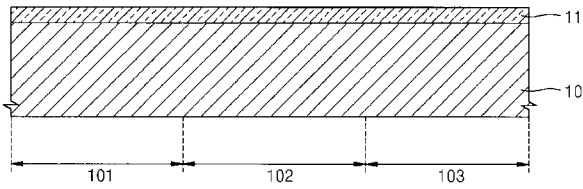
30

40

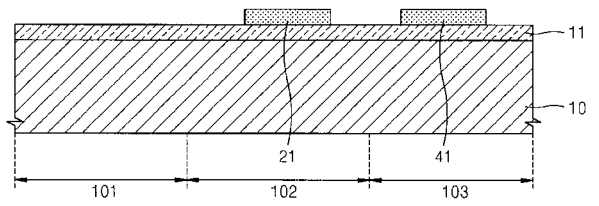
【 図 1 】



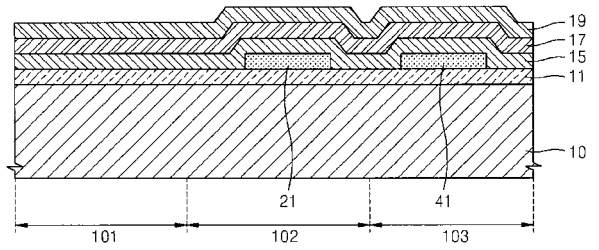
【 図 2 】



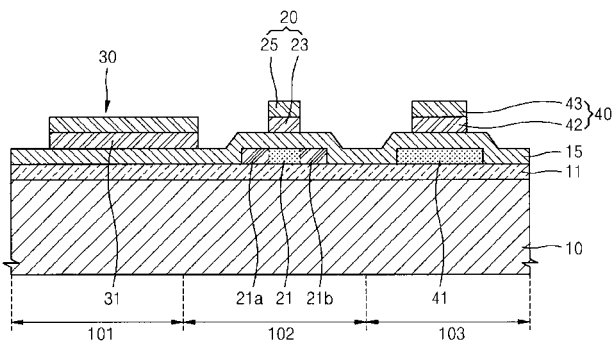
【 図 3 】



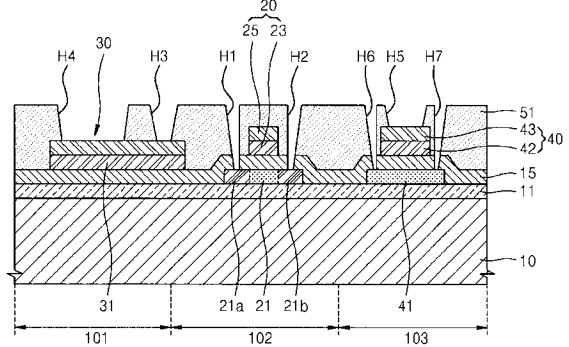
【 図 4 】



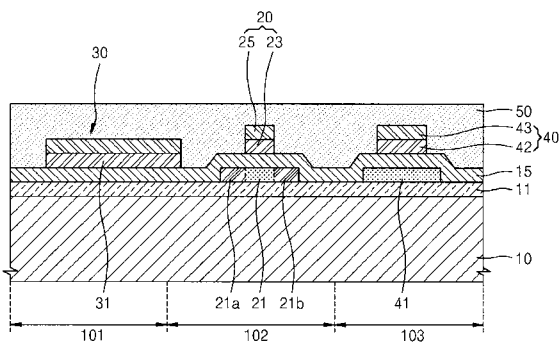
【 図 5 】



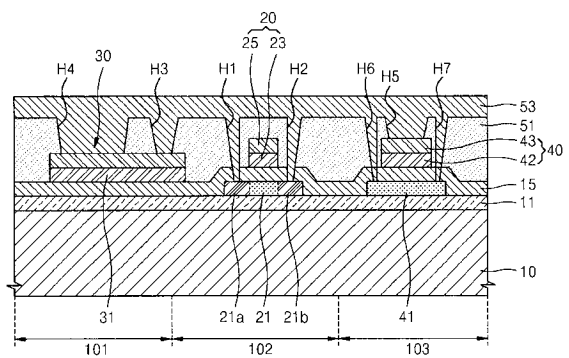
【 図 7 】



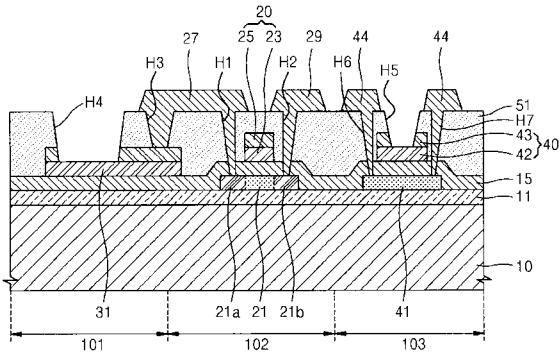
【 図 6 】



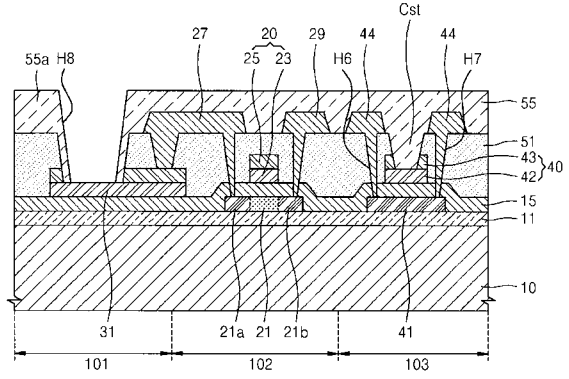
【 図 8 】



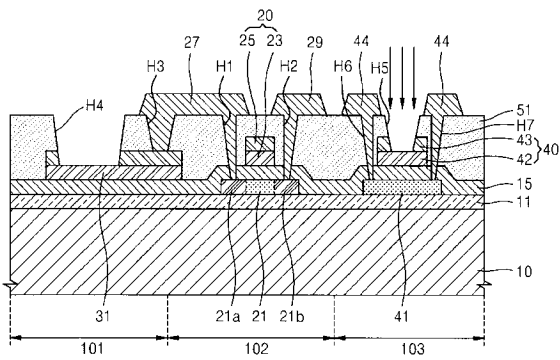
【 図 9 】



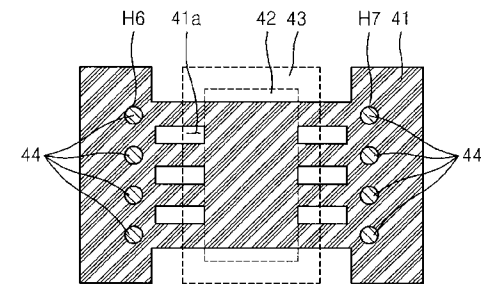
【 図 1 1 】



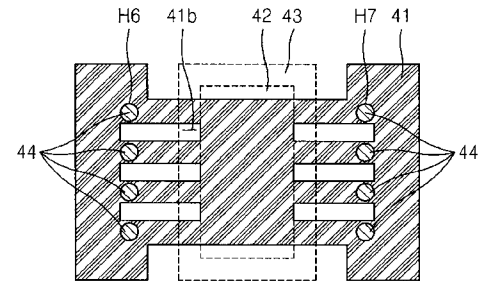
【 図 1 0 】



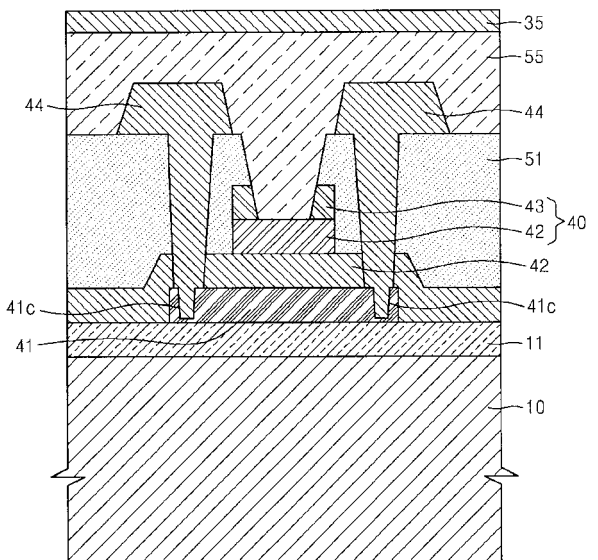
【 図 1 2 A 】



【 図 1 2 B 】



【 図 1 3 】





---

フロントページの続き

(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

(72)発明者 李 大宇

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

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD21 DD89 DD90 EE03 FF15 GG04  
GG05 GG12 GG28 HH05

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	<a href="#">JP2012094511A</a>	公开(公告)日	2012-05-17
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		
[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		
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 G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/02		
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	JP5865659B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种有机发光二极管 ( OLED ) 显示器及其制造方法，其能够减少由于电容器的不均匀掺杂导致的电阻增加。包括有源层，栅电极和源/漏电极的薄膜晶体管，电连接到薄膜晶体管并形成在与栅电极相同的层中的像素电极，包括发光层的中间层和对电极顺序堆叠的有机发光元件，由与有源层相同的材料形成并掺杂有杂质的下电极，与栅电极形成在同一层中的上电极，以及与源/漏电极相同的层并且，金属扩散中间层与下部电极连接，电容器包括金属扩散中间层。结果，可以实现由于掩模数量的减少和制造工艺的简化而导致的成本降低，并且还可以消除由于电容器的不均匀掺杂导致的电阻增加的担忧。 [选图]图1

