

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5806037号
(P5806037)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(51) Int.Cl.	F 1	
H05B 33/26	(2006.01)	H05B 33/26 Z
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/24	(2006.01)	H05B 33/24
H05B 33/22	(2006.01)	H05B 33/22 Z
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12 B

請求項の数 26 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-173749 (P2011-173749)
 (22) 出願日 平成23年8月9日(2011.8.9)
 (65) 公開番号 特開2012-49126 (P2012-49126A)
 (43) 公開日 平成24年3月8日(2012.3.8)
 審査請求日 平成26年7月15日(2014.7.15)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0084178
 (32) 優先日 平成22年8月30日(2010.8.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(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
 (74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (72) 発明者 柳 春其
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 (446-711) 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】 有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に形成された薄膜トランジスタの活性層と、
 前記活性層及び第1絶縁層上に形成され、第1透明導電層及び第1金属層を備えるゲート電極と、
 前記ゲート電極及び第2絶縁層上に形成され、前記第2絶縁層に形成されたコンタクトホールを通じて前記活性層に連結された第2金属層を備えるソース及びドレイン電極と、
 前記ソース及びドレイン電極上に形成され、第3金属層及び第2透明導電層を備えるキャッピング層と、

前記第1絶縁層上に形成され、前記第1透明導電層、別の第3金属層、及び別の第2透明導電層を備える画素電極と、

前記画素電極上に配置され、有機発光層を備える中間層と、
 前記中間層を挟んで前記画素電極に対向して配置される対向電極と、を備えることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

【請求項2】

前記第3金属層および前記別の第3金属層は、反射物質を含むことを特徴とする請求項1に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項3】

前記反射物質は、銀を含むことを特徴とする請求項2に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記第 1 透明導電層、前記第 2 透明導電層、及び前記別の第 2 透明導電層は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zink Oxide)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化インジウム (In_2O_3)、IGO (Indium Gallium Oxide)、及び AZO (Aluminium Zink Oxide) からなるグループから選択された少なくとも一つ以上を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記第 1 金属層及び第 2 金属層は、多層の金属層を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 金属層及び第 2 金属層は、同じ物質からなることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記第 1 金属層及び第 2 金属層は、アルミニウムを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記画素電極の第 1 透明導電層の端部と、前記別の第 3 金属層及び前記別の第 2 透明導電層の端部とは、エッチング面が互いに異なることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

20

【請求項 9】

前記画素電極の第 1 透明導電層の上部、前記別の第 3 金属層の側面、及び前記第 2 絶縁層の下部に、前記第 1 金属層が配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記画素電極の第 1 透明導電層は、前記第 1 金属層及び前記第 2 絶縁層を貫通して形成されたピアホールを通じて、前記ソース及びドレイン電極のうち一つと連結されることを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 11】

前記活性層と同じ物質を含み、前記活性層と同じ層に形成された第 1 電極、及び前記第 1 透明導電層を備え、前記第 1 絶縁層上に形成された第 2 電極を備えたキャパシタをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

30

【請求項 12】

前記キャパシタの第 2 電極は、前記第 1 透明導電層上に、さらに別の第 3 金属層及びさらに別の第 2 透明導電層をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 13】

前記画素電極は、前記有機発光層から出射された光を一部透過及び一部反射する半透過ミラーであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 14】

前記対向電極は、前記有機発光層から出射された光を反射する反射ミラーであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

40

【請求項 15】

前記画素電極のエッジを取り囲み、前記ソース及びドレイン電極を覆う画素定義膜をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 16】

基板上に半導体層を形成し、前記半導体層をパターンニングして薄膜トランジスタの活性層を形成する第 1 マスク工程と、

前記活性層上に第 1 絶縁層、第 1 透明導電層及び第 1 金属層を形成し、前記第 1 透明導電層及び第 1 金属層をパターンニングして、画素電極の基底層及び前記薄膜トランジスタの

50

ゲート電極を形成する第2マスク工程と、

前記基底層及びゲート電極上に第2絶縁層を形成し、前記第2絶縁層をパターンングして、前記基底層の第1透明導電層を露出させる第1開口、前記薄膜トランジスタのソース及びドレイン領域を露出させるコンタクトホールを形成する第3マスク工程と、

前記第1開口及び前記コンタクトホール上に第2金属層を形成し、前記第2金属層をパターンングして、前記ソース及びドレイン領域に連結されるソース及びドレイン電極を形成する第4マスク工程と、

前記ソース及びドレイン電極上に第3金属層及び第2透明導電層を形成し、前記第3金属層及び第2透明導電層をパターンングして、前記画素電極の上部層、前記ソース及びドレイン電極のキャッピング層を形成する第5マスク工程と、を含むことを特徴とする有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

10

【請求項17】

前記第2マスク工程後、前記ゲート電極をマスクとして、前記ソース及びドレイン領域にイオン不純物をドーピングすることを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項18】

前記第3マスク工程は、前記第2絶縁層に前記第1開口及びコンタクトホールを形成する第1エッチング工程、及び前記第1開口に露出された前記画素電極の基底層の第1金属層を除去する第2エッチング工程を含むことを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

20

【請求項19】

前記第3マスク工程は、前記基底層の第1金属層及び前記第2絶縁層を貫通するビアホールを形成することをさらに含むことを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項20】

前記第4マスク工程において、前記ソース及びドレイン電極は、前記コンタクトホール及び前記ビアホール上に同時に形成されることを特徴とする請求項19に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項21】

前記第5マスク工程後、前記画素電極の上部層を露出させ、前記ソース及びドレイン電極のキャッピング層を覆う第4絶縁膜を形成することを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

30

【請求項22】

前記第4絶縁膜の形成は、マスク工程を使用しないことを特徴とする請求項21に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項23】

前記画素電極の上部層に有機発光層を備える中間層、及び前記中間層上に対向電極をさらに形成することを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項24】

前記第3金属層は、反射物質を含み、前記画素電極の上部層は、光を一部透過及び一部反射する半透過ミラーで形成されることを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

40

【請求項25】

前記第1マスク工程において、前記活性層と同じ物質で同じ層にキャパシタの第1電極を形成し、前記第2マスク工程において、前記第1透明導電層でキャパシタの第2電極を形成することを特徴とする請求項16に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項26】

前記第3マスク工程後、前記キャパシタの第1電極にイオン不純物をドーピングすることを特徴とする請求項25に記載の有機発光ディスプレイ装置の製造方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法に関し、特に製造工程が単純であり、表示品質が優れた有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光ディスプレイ装置は、正極、負極、及び前記二つの電極間に位置する有機発光層を備えており、正極と負極との間に電圧を印加することで、電子と正孔とが有機発光層内で再結合して光を発光する自発光型のディスプレイ装置である。

10

【0003】

有機発光ディスプレイ装置は、軽量薄型が可能であるだけでなく、広い視野角、速い応答速度及び少ない消費電力などの長所により、次世代のディスプレイ装置として注目されている。

【0004】

一方、フルカラーを具現する有機発光ディスプレイ装置の場合、色が異なる各画素（例えば、赤色、緑色、青色画素）の有機発光層から出射される各波長の光路長（optical length）を変化させる光共振構造が採用されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

本発明の目的は、製造工程が単純であり、表示品質が優れた有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面によれば、基板上に形成された薄膜トランジスタの活性層と、前記活性層及び第1絶縁層上に形成され、第1透明導電層及び第1金属層を備えるゲート電極と、前記ゲート電極及び第2絶縁層上に形成され、前記第2絶縁層に形成されたコンタクトホールを通じて前記活性層に連結された第2金属層、前記第2金属層上に形成された第3金属層、及び前記第3金属層上に形成された第2透明導電層を備えるソース及びドレイン電極と、前記第1絶縁層上に形成され、前記第1透明導電層、前記第3金属層、及び前記第2透明導電層を備える画素電極と、前記画素電極上に配置され、有機発光層を備える中間層と、前記中間層を挟んで前記画素電極に対向して配置される対向電極と、を備える有機発光ディスプレイ装置を提供する。

30

【0007】

本発明の他の特徴によれば、前記第3金属層は、反射物質を含む。

【0008】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記反射物質は、銀を含む。

【0009】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第1透明導電層及び第2透明導電層は、ITO（Indium Tin Oxide）、IZO（Indium Zink Oxide）、酸化亜鉛（ZnO）、酸化インジウム（ In_2O_3 ）、IGO（Indium Gallium Oxide）、及びAZO（Aluminium Zink Oxide）からなるグループから選択された少なくとも一つ以上を含む。

40

【0010】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第1金属層及び第2金属層は、多層の金属層を含む。

【0011】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第1金属層及び第2金属層は、同じ物質である。

50

【0012】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第1金属層及び第2金属層は、アルミニウムを含む。

【0013】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記画素電極の第1透明導電層の端部と、前記第3金属層及び第2透明導電層の端部とは、エッチング面が互いに異なる。

【0014】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記画素電極の第1透明導電層の上部、前記第3金属層の側面、及び前記第2絶縁層の下部に、前記第1金属層が配置される。

【0015】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第1金属層及び前記第2絶縁層を貫通して形成されたピアホールを通じて、前記ソース及びドレイン電極のうち一つと連結される。

【0016】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記活性層と同じ物質を含み、前記活性層と同じ層に形成された第1電極、及び前記第1透明導電層を備え、前記第1絶縁層上に形成された第2電極を備えたキャパシタをさらに備える。

【0017】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記キャパシタの第2電極は、前記第1透明導電層上に、前記第3金属層及び前記第2透明導電層をさらに備える。

【0018】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記画素電極は、前記有機発光層から出射された光を一部透過及び一部反射する半透過ミラーでありうる。

【0019】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記対向電極は、前記有機発光層から出射された光を反射する反射ミラーでありうる。

【0020】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記画素電極のエッジを取り囲み、前記ソース及びドレイン電極を覆う画素定義膜をさらに備える。

【0021】

本発明の他の側面によれば、基板上に半導体層を形成し、前記半導体層をパターンニングして、薄膜トランジスタの活性層を形成する第1マスク工程と、前記活性層上に第1絶縁層、第1透明導電層及び第1金属層を形成し、前記第1透明導電層及び第1金属層をパターンニングして、画素電極の基底層、及び前記薄膜トランジスタのゲート電極を形成する第2マスク工程と、前記基底層及びゲート電極上に第2絶縁層を形成し、前記第2絶縁層をパターンニングして、前記基底層の第1透明導電層を露出させる第1開口、前記薄膜トランジスタのソース及びドレイン領域を露出させるコンタクトホールを形成する第3マスク工程と、前記第1開口及び前記コンタクトホール上に第2金属層を形成し、前記第2金属層をパターンニングして、前記ソース及びドレイン領域に連結されるソース及びドレイン電極を形成する第4マスク工程と、前記ソース及びドレイン電極上に第3金属層及び第2透明導電層を形成し、前記第3金属層及び第2透明導電層をパターンニングして、前記画素電極の上部層、前記ソース及びドレイン電極のキャッピング層を形成する第5マスク工程と、を含む有機発光ディスプレイ装置の製造方法を提供する。

【0022】

本発明の他の特徴によれば、前記第2マスク工程後、前記ゲート電極をマスクとして、前記ソース及びドレイン領域にイオン不純物をドーピングする。

【0023】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第3マスク工程は、前記第2絶縁層に前記第1開口及びコンタクトホールを形成する第1エッチング工程、及び前記第1開口に露出された前記画素電極の基底層の第1金属層を除去する第2エッチング工程を含む。

【0024】

10

20

30

40

50

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第3マスク工程は、前記基底層の第1金属層及び前記第2絶縁層を貫通するビアホールを形成する。

【0025】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第4マスク工程において、前記ソース及びドレイン電極は、前記コンタクトホール及び前記ビアホール上に同時に形成される。

【0026】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第5マスク工程後、前記画素電極の上部層を露出させ、前記ソース及びドレイン電極のキャッピング層を覆う第4絶縁膜を形成する。

【0027】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第4絶縁膜は、印刷法で形成される。

10

【0028】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記画素電極の上部層に有機発光層を備える中間層、及び前記中間層上に対向電極をさらに形成する。

【0029】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第3金属層は、反射物質を含み、前記画素電極の上部層は、光を一部透過及び一部反射する半透過ミラーで形成される。

【0030】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第1マスク工程において、前記活性層と同じ物質で同じ層にキャパシタの第1電極を形成し、前記第2マスク工程において、前記第1透明導電層でキャパシタの第2電極を形成する。

20

【0031】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第3マスク工程後、前記キャパシタの第1電極にイオン不純物をドーピングする。

【発明の効果】

【0032】

前記のような本発明に係る有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法は、次のような効果を提供する。

【0033】

第1に、半透過ミラーを構成する第3金属層及び第2透明導電層がソース及びドレイン電極の形成工程後に形成されるため、ソース及びドレイン電極のエッチング液による半透過ミラーの損傷を防止できる。

30

【0034】

第2に、半透過ミラーを構成する第3金属層及び第2透明導電層がソース及びドレイン電極の形成工程後に形成されるため、材料選択の自由度が高くなる。

【0035】

第3に、ソース及びドレイン電極上にキャッピング層を形成することで、ソース及びドレイン電極の厚さを縮めることができ、配線の腐食を防止して製品寿命を延長させることができる。

【0036】

第4に、5回のマスク工程で半透過ミラーを備えた有機発光ディスプレイ装置を製造できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示し

50

た断面図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

10

【図 10】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 11】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 12】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 14】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

20

【図 15】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 16】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 17】本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図である。

【図 18】前記製造方法により形成された有機発光ディスプレイ装置を概略的に示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0038】

以下、添付された図面に示した本発明の望ましい実施形態を参照して、本発明をさらに詳細に説明する。

【0039】

まず、図 1 ないし図 18 を参照して、本発明の一実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置及びその製造方法を説明する。

【0040】

図 1 ないし図 17 は、本実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の製造過程を概略的に示した断面図であり、図 18 は、前記製造方法により形成された有機発光ディスプレイ装置を概略的に示した断面図である。

40

【0041】

図 1 を参照すれば、基板 10 上にバッファ層 11 及び半導体層 12 が順次に形成されている。

【0042】

基板 10 は、 SiO_2 を主成分とする透明材質のガラス材で形成される。基板 10 上には、基板 10 の平滑性及び不純元素の浸透の遮断のために、 SiO_2 及び / または SiNx などを含むバッファ層 11 がさらに備えられる。

【0043】

バッファ層 11 及び半導体層 12 は、PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 法、APCVD (Atmospher

50

ic Pressure CVD)法、LPCVD(Low Pressure CVD)法など多様な堆積方法により堆積される。

【0044】

バッファ層11上には、半導体層12が堆積される。半導体層12は、非晶質シリコンまたは結晶質シリコンからなることができる。この時、結晶質シリコンは、非晶質シリコンを結晶化して形成されてもよい。非晶質シリコンを結晶化する方法は、RTA(Rapid Thermal Annealing)法、SPC(Solid Phase Crystallization)法、ELA(Excimer Laser Annealing)法、MIC(Metal Induced Crystallization)法、MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)法、SLS(Sequential Lateral Solidification)法など多様な方法により結晶化される。

10

【0045】

図2を参照すれば、半導体層12上に第1フォトレジストP1を塗布し、光遮断部M11及び光透過部M12を備えた第1フォトマスクM1を利用して第1マスク工程を実施する。

【0046】

図2には詳細に示していないが、露光装置(図示せず)で第1フォトマスクM1に露光した後、現像、エッチング及びストリッピングまたはアッシングのような一連の工程を経る。

20

【0047】

図3を参照すれば、第1フォトマスク工程の結果によって、前記半導体層12はパターニングされて、薄膜トランジスタの活性層212、及びキャパシタの第1電極312になる。

【0048】

図4を参照すれば、図3の構造物上に第1絶縁層13、第1透明導電層14及び第1金属層15が順次に積層される。

【0049】

第1絶縁層13は、SiO₂、SiN_xからなる単層または複層を備え、薄膜トランジスタのゲート絶縁膜及びキャパシタの誘電層の役割を行う。

30

【0050】

第1透明導電層14は、ITO(Indium Tin Oxide)、IZO(Indium Zinc Oxide)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化インジウム(In₂O₃)、IGO(Indium Gallium Oxide)及びAZO(Aluminium Zinc Oxide)からなるグループから選択された少なくとも一つ以上を含む。

【0051】

第1金属層15は、Al, Pt, Pd, Ag, Mg, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, Cuのうち選択された一つ以上の金属を含む。本実施形態において、第1金属層15は、アルミニウムを含む。

【0052】

一方、前記第1金属層15は、多層の金属層15a, 15b, 15cを備えるが、本実施形態では、Al層15bを中心として上下側のそれぞれにMo層15a, 15cが形成された3層構造(Mo/Al/Mo)が採用された。しかし、本発明は、これに限定されず、多様な材料及び多様な層で前記第1金属層15を形成できる。

40

【0053】

図5を参照すれば、前記第1金属層15上に第2フォトレジストP2を塗布し、光遮断部M21及び光透過部M22を備えた第2フォトマスクM2を利用して第2マスク工程を実施する。

【0054】

図6を参照すれば、第2マスク工程の結果によって、前記第1透明導電層14及び第1

50

金属層 1 5 は、それぞれ画素電極の基底層 1 1 4 , 1 1 5、薄膜トランジスタのゲート電極 2 1 4 , 2 1 5、及び前記キャパシタの第 2 電極 3 1 4 , 3 1 5 にパターンニングされる。

【 0 0 5 5 】

図 7 を参照すれば、前記第 2 マスク工程の結果により形成されたゲート電極 2 1 4 , 2 1 5 をセルフアラインマスクとして使用して、活性層 2 1 2 にイオン不純物をドーピングする。その結果、活性層 2 1 2 は、イオン不純物がドーピングされたソース及びドレイン領域 2 1 2 a , 2 1 2 b、その間のチャネル領域 2 1 2 c を備えることになる。すなわち、ゲート電極 2 1 4 , 2 1 5 をセルフアラインマスクとして使用することで、別途のフォトマスクを設けることなく、ソース及びドレイン領域 2 1 2 a , 2 1 2 b を形成できる。

10

【 0 0 5 6 】

図 8 を参照すれば、前記第 2 マスク工程の結果の構造物上に第 2 絶縁層 1 6 及び第 3 フォトレジスト P 3 を塗布し、光遮断部 M 3 1 及び光透過部 M 3 2 を備えた第 3 フォトマスク M 3 を利用して第 3 マスク工程を実施する。

【 0 0 5 7 】

図 9 を参照すれば、第 3 マスク工程の結果によって、第 2 絶縁層 1 6 には、前記画素電極の基底層 1 1 4 , 1 1 5 を開口させる第 1 開口 1 1 6 a、前記薄膜トランジスタのソース及びドレイン領域 2 1 2 a , 2 1 2 b を露出させるコンタクトホール 2 1 6 a , 2 1 6 b、及び前記キャパシタの第 2 電極 3 1 4 , 3 1 5 を開口させる第 2 開口 3 1 6 が形成される。

20

【 0 0 5 8 】

図 9 は、前記第 2 絶縁層 1 6 に対するエッチング工程後、第 1 開口 1 1 6 a に露出された画素電極の基底層 1 1 5、及び第 2 開口 3 1 6 に露出されたキャパシタの第 2 電極 3 1 5 をエッチングして除去した状態を示している。

【 0 0 5 9 】

一方、前記第 1 開口 1 1 6 a とコンタクトホール 2 1 6 a , 2 1 6 b との間に、第 2 絶縁層 1 6 が除去されていない画素電極の第 1 透明導電層 1 1 4 上には、第 1 金属層 1 1 5 a が残存する。この第 1 金属層 1 1 5 a と第 2 絶縁層 1 6 とを貫通するビアホール 1 1 6 b も、前記第 3 マスク工程で形成される。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 を参照すれば、図 9 の構造物上に第 2 金属層 1 7 を形成する。

30

【 0 0 6 1 】

第 2 金属層 1 7 は、前記第 1 金属層 1 5 と同様に、Al , Pt , Pd , Ag , Mg , Au , Ni , Nd , Ir , Cr , Li , Ca , Mo , Ti , W , Cu のうち選択された一つ以上の金属を含む。本実施形態において、第 2 金属層 1 7 は、前記第 1 金属層 1 5 と同様にアルミニウムを含む。

【 0 0 6 2 】

また、前記第 2 金属層 1 7 は、多層の金属層 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c を含むが、本実施形態では、第 1 金属層 1 5 と同様に、Al 層 1 7 b を中心として上下側のそれぞれに Mo 層 1 7 a , 1 7 c が形成された 3 層構造 (Mo / Al / Mo) が採用された。しかし、本発明は、これに限定されず、多様な材料及び多様な層で前記第 2 金属層 1 7 を形成できる。

40

【 0 0 6 3 】

図 1 1 を参照すれば、前記第 2 金属層 1 7 上に第 4 フォトレジスト P 4 を塗布し、光遮断部 M 4 1 及び光透過部 M 4 2 を備えた第 4 フォトマスク M 4 を利用した第 4 マスク工程を実施する。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 を参照すれば、画素電極の第 1 開口 1 1 6 a 及びキャパシタの第 2 開口 3 1 6 上の第 2 金属層 1 7 は除去され、ビアホール 1 1 6 b 及びコンタクトホール 2 1 6 a , 2 1 6 b に形成された第 2 金属層 1 7 は、それぞれ画素電極の第 1 透明導電層 1 1 4、及びソ

50

ース及びドレイン領域 2 1 2 a , 2 1 2 b と電氣的に接続されて、ソース及びドレイン電極 2 1 7 a , 2 1 7 b を形成する。

【 0 0 6 5 】

図 1 3 を参照すれば、ゲート電極 2 1 5 が除去されたキャパシタの第 1 透明導電層 3 1 4 にイオン不純物をドーピングして、半導体層 1 2 で形成されたキャパシタの第 1 電極 3 1 2 の導電性を高めることによって、キャパシタの容量を増加させることができる。

【 0 0 6 6 】

図 1 4 を参照すれば、図 1 3 の構造物上に第 3 金属層 1 8 及び第 2 透明導電層 1 9 を順次に形成する。

【 0 0 6 7 】

第 3 金属層 1 8 は、反射物質を含む。本実施形態では、反射物質として A g を使用したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、反射性質を有する多様な物質が前記第 3 金属層 1 8 に使用可能である。

【 0 0 6 8 】

第 2 透明導電層 1 9 は、前述した第 1 透明導電層 1 4 と同様に、I T O , I Z O , Z n O , I n ₂ O ₃ , I G O 及び A Z O を含むグループから選択された少なくとも一つ以上を含む。

【 0 0 6 9 】

図 1 5 を参照すれば、前記第 3 金属層 1 8 及び第 2 透明導電層 1 9 上に第 5 フォトリジスト P 5 を塗布し、光遮断部 M 5 1 及び光透過部 M 5 2 を備えた第 5 フォトマスク M 5 を利用した第 5 マスク工程を実施する。

【 0 0 7 0 】

図 1 6 を参照すれば、前記第 5 マスク工程の実施結果、前記第 3 金属層 1 8 及び第 2 透明導電層 1 9 は、画素電極の上部層 1 1 8 , 1 1 9 、ソース電極 2 1 7 a を覆うキャッピング層 2 1 8 a , 2 1 9 a 及びドレイン電極 2 1 7 b を覆うキャッピング層 2 1 8 b , 2 1 9 b となる。

【 0 0 7 1 】

画素電極の上部層 1 1 8 , 1 1 9 は、反射物質を含む第 3 金属層 1 8 と第 2 透明導電層 1 9 とで構成されるため、反射物質を含む第 3 金属層 1 1 8 の厚さを適当に調節することで、光を一部透過または一部反射させる。すなわち、一部透過及び一部反射が可能な画素電極の上部層 1 1 8 , 1 1 9 は、光共振構造を採用する有機発光ディスプレイ装置の半透過ミラーとして使われる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態において、半透過ミラーとして機能する画素電極の上部層 1 1 8 , 1 1 9 は、前述したゲート電極 2 1 4 , 2 1 5 及び画素電極の基底層 1 1 4 , 1 1 5 を形成する第 2 マスク工程、画素電極の基底層 1 1 4 , 1 1 5 の一部をエッチングする第 3 マスク工程、及びソース及びドレイン電極 2 1 7 a , 2 1 7 b を形成する第 4 マスク工程以後に形成される。すなわち、半透過ミラーとして機能する画素電極の上部層 1 1 8 , 1 1 9 は、第 5 マスク工程でソース及びドレイン電極のキャッピング層 2 1 8 a , 2 1 9 a , 2 1 8 b , 2 1 9 b の形成時、前記画素電極の基底層 1 1 4 , 1 1 5 を形成する第 1 透明導電層の上部に形成される。

【 0 0 7 3 】

半透過ミラーの機能を行う第 3 金属層 1 8 と第 2 透明導電層 1 9 とを備える画素電極の上部層 1 1 8 , 1 1 9 を、ゲート電極 2 1 4 , 2 1 5 を形成する第 2 マスク工程で形成したならば、すなわち、ゲート電極の下部層 2 1 4 が第 3 金属層 1 8 と第 2 透明導電層 1 9 とをさらに備えるように形成した場合、ゲート電極の全体の積層厚が厚くなるので、ゲート電極及びゲート電極に連結された配線（図示せず）の形成が不利になる。

【 0 0 7 4 】

また、かかる半透過ミラーが画素電極を構成する第 1 金属層 1 5 の下部に形成されれば、画素電極に形成された第 1 金属層 1 5 を除去する第 3 マスク工程で、半透過ミラーは、

10

20

30

40

50

前記第1金属層15を除去するためのエッチング液による損傷を受ける。特に、本実施形態のように半透過ミラーがAgを含み、第1金属層15がAlを含む場合、前記半透過ミラーのアルミニウムエッチング液による損傷は深刻となる。

【0075】

また、ソース及びドレイン電極217a, 217bを形成する第4マスク工程でも、半透過ミラーは、前記半透過ミラー上に形成される第2金属層17を除去するためのエッチング工程で損傷を受ける。特に、本実施形態のように半透過ミラーがAgを含み、第2金属層17がAlを含む場合、前記半透過ミラーのアルミニウムエッチング液による損傷は深刻となる。

【0076】

しかし、本発明は、ソース及びドレイン電極217a, 217bの形成工程後に半透過ミラーを形成することで、ソース及びドレイン電極217a, 217bを構成する第2金属層17のエッチング液による半透過ミラーの損傷を防止できる。したがって、半透過ミラーを構成する材料を選択するにおいて自由度が高くなる。

【0077】

また、本発明は、ソース及びドレイン電極217a, 217b上にキャッピング層218a, 218b, 219a, 219bを形成することで、キャッピング層218a, 218b, 219a, 219bの厚さ程度、ソース及びドレイン電極217a, 217b及びソース及びドレイン電極217a, 217bに連結された配線(図示せず)を薄く形成できる。したがって、配線のパターン形成が容易である。また、前記配線は、キャッピング層218a, 218b, 219a, 219bで保護されるため、配線の腐食を抑制して製品の寿命を延長させることができる。

【0078】

また、本発明は、画素電極が半透過ミラーの機能を行えるため、対向電極を反射ミラーで構成して、光共振構造の有機発光ディスプレイ装置を容易に形成できる。本発明に係る光共振構造は、全体的に5回のマスク工程で形成できるため、少ないマスク工程で有機発光ディスプレイ装置を製造できる。

【0079】

一方、図16にはキャパシタの第2電極314が前述した第1透明導電層14のみを備えるものとして示されているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、前記第1透明導電層14を備える第1電極314上に、第3金属層18及び第2透明導電層19がさらに形成され得ることはいうまでもない。

【0080】

図17を参照すれば、画素電極の上部層118, 119のエッジ及びソース及びドレイン電極217a, 217b上に、画素定義膜(Pixel Define Layer: PDL)を形成する第4絶縁層20が形成される。画素定義膜は、発光領域を定義する役割以外に、画素電極の上部層118, 119のエッジと、後述する対向電極22との間隔を広げて、画素電極の上部層118, 119のエッジ部分で電界が集中する現象を防止することで、画素電極114, 118, 119と対向電極22との短絡を防止する役割を行う。

【0081】

前記第4絶縁層20は、有機絶縁膜または無機絶縁膜で形成される。また、第4絶縁層20は、フォトマスクを利用してパターンニングするが、本実施形態では、マスク工程の回数を減らすために、インクジェットプリンティングまたはスクリーンプリンティングなどで形成した。

【0082】

図18を参照すれば、画素電極の上部層118, 119に、有機発光層21aを備える中間層21及び対向電極22を形成する。

【0083】

有機発光層21aは、低分子または高分子有機物が使われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

有機発光層 2 1 a が低分子有機物で形成される場合、中間層 2 1 は、有機発光層 2 1 a を中心として、画素電極 1 1 4 , 1 1 8 , 1 1 9 の方向にホール輸送層 (H o l e T r a n s p o r t L a y e r : H T L) 及びホール注入層 (H o l e I n j e c t i o n L a y e r : H I L) などが積層され、対向電極 2 2 の方向に電子輸送層 (E l e c t r o n T r a n s p o r t L a y e r : E T L) 及び電子注入層 (E l e c t r o n I n j e c t i o n L a y e r : E I L) などが積層される。その他にも、必要に応じて多様な層が積層される。この時、使用可能な有機材料も、銅フタロシアニン (C u P c)、N , N - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N , N - ジフェニル - ベンジジン (N P B)、トリス - 8 - ヒドロキシキノリンアルミニウム (A l q 3) などをはじめとして多様に適用可能である。

10

【 0 0 8 5 】

一方、有機発光層 2 1 a が高分子有機物で形成される場合には、中間層 2 1 は、有機発光層 2 1 a を中心として、画素電極 1 1 4 , 1 1 8 , 1 1 9 の方向にホール輸送層のみが備えられる。ホール輸送層は、ポリ - (2 , 4) - エチレン - ジヒドロキシチオフェン (P E D O T) やポリアニリン (P A N I) などを使用して、インクジェットプリンティングやスピンコーティング法により第 1 電極層 5 0 a , 5 0 b , 5 0 c の上部に形成できる。この時、使用可能な有機材料として、ポリフェニレンビニレン (P P V) 系及びポリフルオレン系などの高分子有機物を使用でき、インクジェットプリンティングやスピンコーティングまたはレーザーを利用した熱転写方式などの通常の方法でカラーパターンを形成

20

【 0 0 8 6 】

このように、有機発光層 2 1 a を備える中間層 2 1 は、各画素別に、有機発光層 2 1 a の厚さや、有機発光層 2 1 a を除いた中間層 2 1 に備えられた他の有機層 (図示せず) の厚さを異にして形成することによって、光共振構造を具現できる。

【 0 0 8 7 】

中間層 2 1 上には、共通電極として対向電極 2 2 が堆積される。本実施形態に係る有機発光ディスプレイ装置の場合、画素電極 1 1 4 , 1 1 8 , 1 1 9 は、アノード電極として使われ、対向電極 2 2 は、カソード電極として使われる。電極の極性は、逆に適用され得ることはいうまでもない。

30

【 0 0 8 8 】

そして、対向電極 2 2 は、光共振構造を具現するために、反射物質を含む反射電極で構成できる。この時、前記対向電極 2 2 は、A l , M g , L i , C a , L i F / C a 及び L i F / A l から選択された一つ以上の物質を含む。

【 0 0 8 9 】

一方、図 1 8 には示していないが、対向電極 2 2 上には、外部の水分や酸素などから有機発光層 2 1 a 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) などがさらに備えられる。

【 0 0 9 0 】

本発明は、図面に示した実施形態を参考にして説明されたが、これは、例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点を理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想により決まらねばならない。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 1 】

本発明は、有機発光ディスプレイ装置関連の技術分野に適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

1 0 基板

1 1 パツファ層

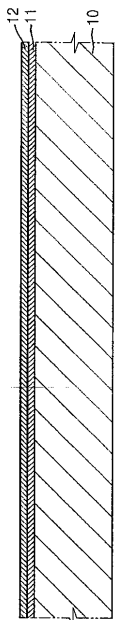
50

- 1 2 半導体層
- 1 3 第1絶縁層
- 1 4 第1透明導電層
- 1 5 第1金属層
- 1 6 第2絶縁層
- 1 7 第2金属層
- 1 8 第3金属層
- 1 9 第2透明導電層
- 2 0 第4絶縁層
- 2 1 中間層
- 2 1 a 有機発光層
- 2 2 対向電極
- 1 1 4 , 1 1 8 , 1 1 9 画素電極
- 2 1 2 活性層
- 2 1 2 a ソース領域
- 2 1 2 b ドレイン領域
- 2 1 2 c チャネル領域
- 2 1 4 , 2 1 5 ゲート電極
- 2 1 7 a ソース電極
- 2 1 7 b ドレイン電極
- 2 1 8 a , 2 1 9 a ソース電極のキャッピング層
- 2 1 8 b , 2 1 9 b ドレイン電極のキャッピング層
- 3 1 2 キャパシタの第1電極
- 3 1 4 キャパシタの第2電極

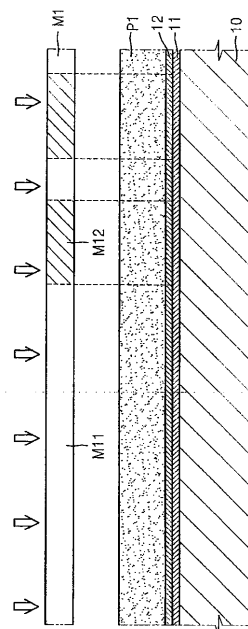
10

20

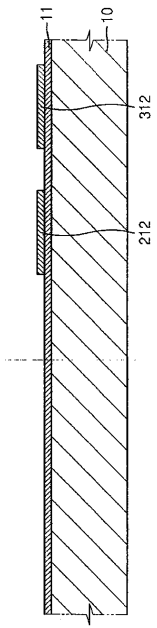
【図1】



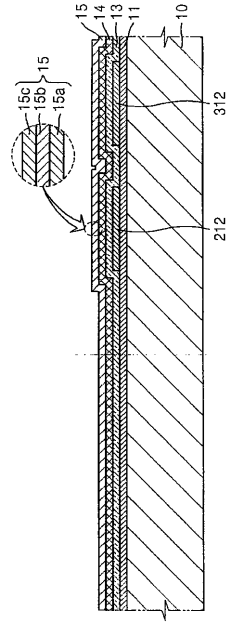
【図2】



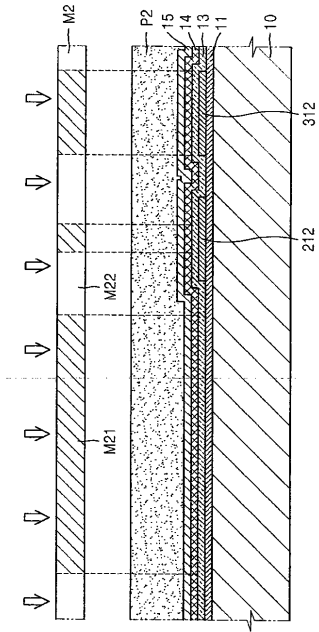
【図 3】



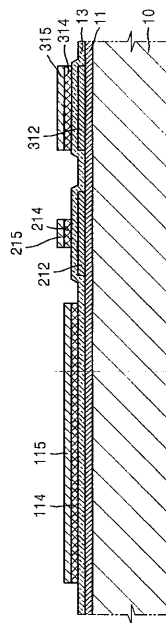
【図 4】



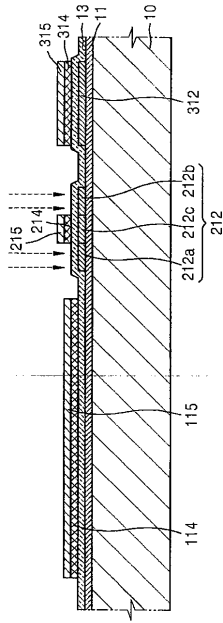
【図 5】



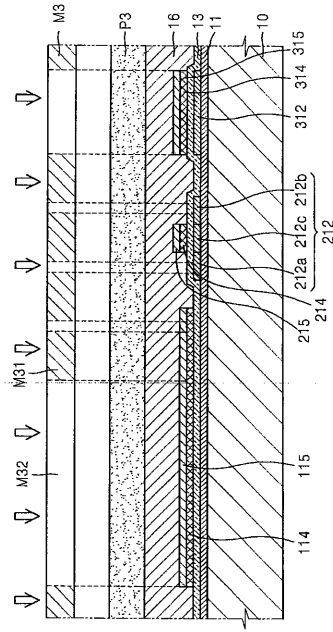
【図 6】



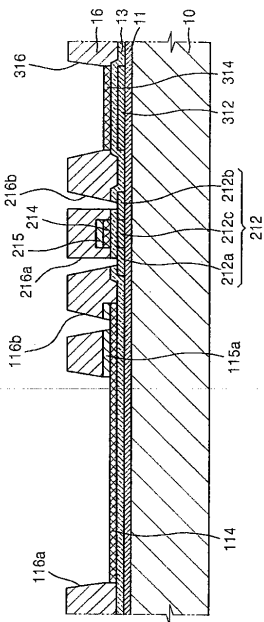
【 図 7 】



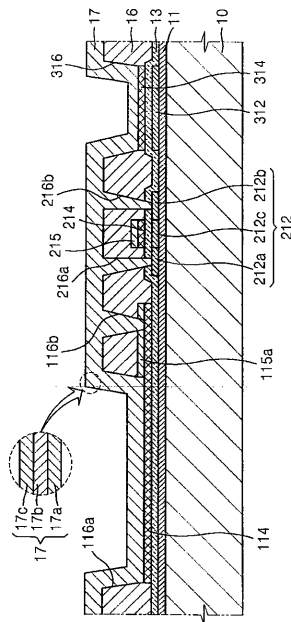
【 図 8 】



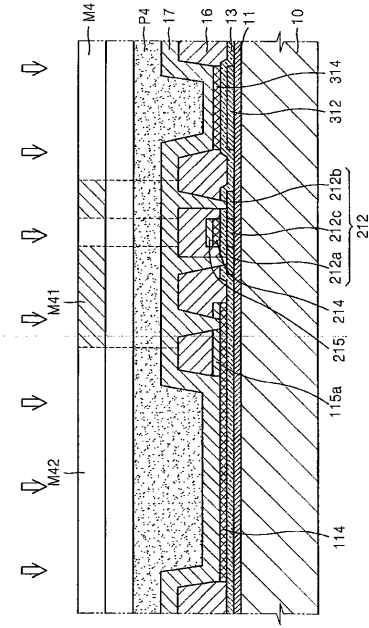
【 図 9 】



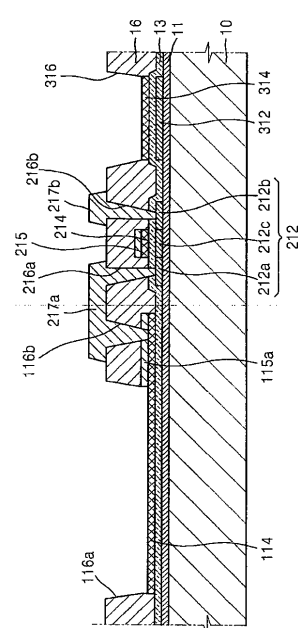
【 図 10 】



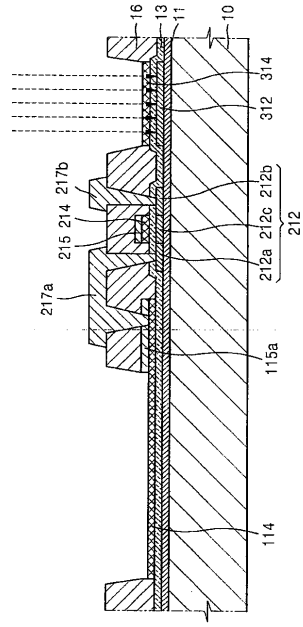
【図 1 1】



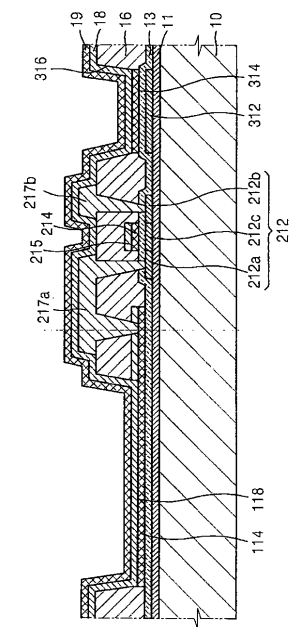
【図 1 2】



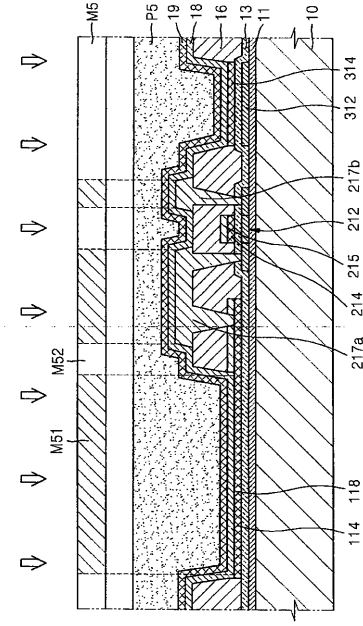
【図 1 3】



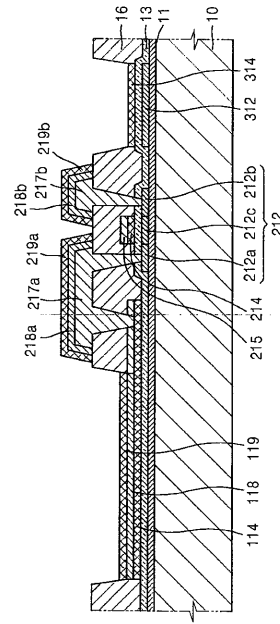
【図 1 4】



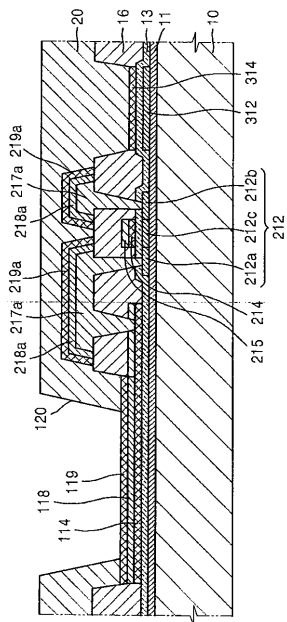
【 図 15 】



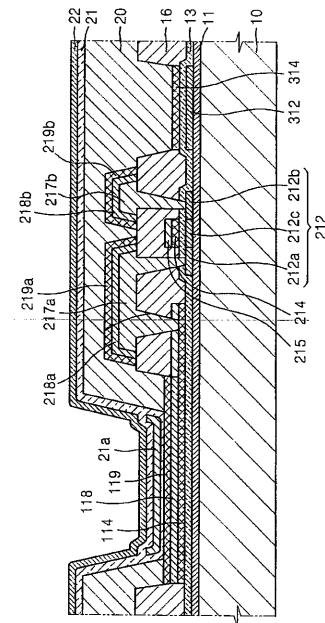
【 図 16 】



【 図 17 】



【 図 18 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>	
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 3 8</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 3 8</i>

(72)発明者 崔 ジュン 厚
 大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(446-711)三星モバイルディスプレイ株式会社
 内

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 特開2006-190640(JP,A)
 特開2010-177668(JP,A)
 特開2005-085738(JP,A)
 特開2010-092665(JP,A)
 特開2005-340168(JP,A)
 特開2009-295538(JP,A)
 特開2005-011793(JP,A)
 特開2009-004383(JP,A)
 特開2003-076299(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B *3 3 / 2 6*
G 0 9 F *9 / 0 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 / 1 0*
H 0 5 B *3 3 / 1 2*
H 0 5 B *3 3 / 2 2*
H 0 5 B *3 3 / 2 4*

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5806037B2	公开(公告)日	2015-11-10
申请号	JP2011173749	申请日	2011-08-09
[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	柳春其 崔ジュン厚		
发明人	柳 春其 崔 ▲ジュン▼厚		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/24 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L27/1288 H01L27/1214 H01L27/1255 H01L27/3248 H01L51/5215 H01L51/5218 H01L51/5265		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/24 H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/30.338 G09F9/30.365 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD10 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD28 3K107/DD39 3K107/DD44X 3K107/DD44Z 3K107/DD46X 3K107/DD89 3K107/EE04 3K107/GG12 3K107/GG28 3K107/HH05 5C094/AA02 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/GB10 5G435/AA01 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC05		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆		
审查员(译)	滨野隆		
优先权	1020100084178 2010-08-30 KR		
其他公开文献	JP2012049126A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供有机发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法。解决方案：有机发光显示装置包括：形成在基板上的薄膜晶体管的有源层；栅电极，形成在有源层和第一绝缘层上，并包括第一透明导电层和第一金属层；源极和漏极形成在栅电极和第二绝缘层上，并包括通过形成在第二绝缘层中的接触孔连接到有源层的第二金属层，形成在第二金属层上的第三金属层，以及第二透明导电层，形成在第三金属层上；像素电极，形成在第一绝缘层上，包括第一透明导电层，第三金属层和第二透明导电层；中间层，设置在像素电极上并包括有机发光层；对电极设置成在夹着中间层的同时面对像素电极。

(21) 出願番号	特願2011-173749 (P2011-173749)	(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8月9日 (2011.8.9)	(74) 代理人	100146835 弁理士 佐伯 義文
(65) 公開番号	特開2012-49126 (P2012-49126A)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(43) 公開日	平成24年3月8日 (2012.3.8)	(72) 発明者	柳 春其 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 (446-711) 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7月15日 (2014.7.15)		
(31) 優先権主張番号	10-2010-0084178		
(32) 優先日	平成22年8月30日 (2010.8.30)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		