

(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2011-171268

(P2011-171268A)

(43) 公開日 平成23年9月1日(2011.9.1)

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

審査請求 有 請求項の数 7 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-153805 (P2010-153805)
 (22) 出願日 平成22年7月6日 (2010.7.6)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0013846
 (32) 優先日 平成22年2月16日 (2010.2.16)
 (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 100146835
 弁理士 佐伯 義文
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

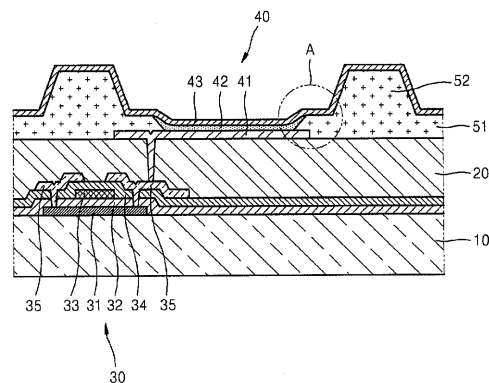
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】画素定義膜とスペーサとを備えた有機発光表示装置とその製造方法を提供する。

【解決手段】画素電極上に有機絶縁物質層を形成する段階、光遮断部、半透過部及び光透過部を有するハーフトーンマスクを準備する段階、ハーフトーンマスクを有機絶縁物質層上に設置して光透過部領域に画素電極が、半透過部領域に画素電極を取り囲む画素定義膜が、光遮断部領域に画素定義膜上に突出するスペーサが、各々対応するように露光させる段階、及び露光された有機絶縁物質層をエッチングして画素電極上の画素領域を画素定義膜とスペーサとが取り囲む構造からなる段階で製造され、画素定義膜のテーパ角度が15～30°の範囲に形成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタと電氣的に連結された画素電極と、
前記画素電極を取り囲んで独立した画素領域に区画する画素定義膜と、
前記画素定義膜上にその画素定義膜と一体に突設されるスペーサと、
前記画素電極と対向すべく配される対向電極と、
前記画素電極と前記対向電極との間に介在される有機発光層と、を含み、
前記画素定義膜の前記画素領域に向かうテーパ角度は、 $15 \sim 30^\circ$ の範囲であることを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記画素定義膜の厚さは、 4000 以下である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】

画素電極上に有機絶縁物質層を形成する段階と、
光遮断部、半透過部及び光透過部を有するハーフトーンマスクを準備する段階と、
前記ハーフトーンマスクを前記有機絶縁物質層上に設け、前記光透過部領域に前記画素電極が、前記半透過部領域に前記画素電極を取り囲む画素定義膜が、前記光遮断部領域に前記画素定義膜上に突出するスペーサが、各々対応するように露光させる段階と、
前記露光された有機絶縁物質層をエッチングし、前記画素電極上の画素領域を前記画素定義膜と前記スペーサとが取り囲む構造からなる段階と、を含み、
前記光遮断部の光透過率は 0% 、前記半透過部の光透過率は $40 \sim 70\%$ 、前記光透過部の光透過率は 100% であることを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記露光段階は、光の焦点が露光面に合わないよう調整するデフォーカシングを進めることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記デフォーカシングは、前記光の焦点が露光面から $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 離れて収束させることを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記画素定義膜の前記画素領域に向かうテーパ角度を $15 \sim 30^\circ$ の範囲に形成することを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記画素定義膜の厚さは 4000 以下に形成することを特徴とする請求項 3 に記載の有機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、有機発光表示装置及びその製造方法に係り、さらに詳細には、画素定義膜とスペーサとを備えた有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に有機発光表示装置は、画素電極と対向電極、及び両電極間に配された有機発光層を備えた自発光型表示装置であって、両電極に正極及び負極電圧が各々印加されれば、前記有機発光層で発光が起きて、画像が形成される構造からなっている。

【0003】

最近、有機発光表示装置の大型化につれて、有機発光層を典型的なマスク工程で形成するより、ノズルプリンティングやインクジェットプリンティングのようにマスク製作の負担のない印刷工程で形成する趨勢にある。

【0004】

このようにプリンティング工程で有機発光層を形成しようとするならば、各画素に該当

10

20

30

40

50

する領域に落ちた有機発光層液が、隣接した他の画素領域に入り込まないようにする遮断壁が必要であるが、この遮断壁の機能を行うのがスペーサと画素定義膜とである。

【0005】

画素定義膜は、各画素を取り囲んで他の画素と区画される境界を形成し、スペーサは、その画素定義膜上にさらに突設されて有機発光層液が他の画素領域への浸透を防ぐダムの役割を行う。

【0006】

ところで、この画素定義膜とスペーサとを形成するために、それぞれのパターンに対応する2個のマスクを使用するならば、製造工程が複雑になりうる。すなわち、通常、画素電極上に画素定義膜をパターンニングし、その上にさらにスペーサをパターンニングする方式

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、画素定義膜とスペーサとが一回のマスク工程で形成されるように改善された有機発光表示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】

【0008】

本発明の実施例による有機発光表示装置は、薄膜トランジスタと電氣的に連結された画素電極と、前記画素電極を取り囲んで独立した画素領域に区画する画素定義膜と、前記画素定義膜上にその画素定義膜と一体に突設されるスペーサと、前記画素電極と対向すべく配される対向電極と、前記画素電極と前記対向電極との間に介在される有機発光層と、を含み、前記画素定義膜の前記画素領域に向かうテーパ角度は15～30°の範囲であることを特徴とする。

20

【0009】

ここで、前記画素定義膜の厚さは、4000以下でありうる。

【0010】

また、本発明の実施例による有機発光表示装置の製造方法は、画素電極上に有機絶縁物質層を形成する段階と、光遮断部、半透過部及び光透過部を有するハーフトーンマスクを準備する段階と、前記ハーフトーンマスクを前記有機絶縁物質層上に設け、前記光透過部領域に前記画素電極が、前記半透過部領域に前記画素電極を取り囲む画素定義膜が、前記光遮断部領域に前記画素定義膜上に突出するスペーサが、各々対応するように露光させる段階と、前記露光された有機絶縁物質層をエッチングし、前記画素電極上の画素領域を前記画素定義膜と前記スペーサとが取り囲む構造からなる段階と、を含み、前記光遮断部の光透過率は0%、前記半透過部の光透過率は40～70%、前記光透過部の光透過率は100%であることを特徴とする。

30

【0011】

前記露光段階は、光の焦点が露光面に合わないよう調整するデフォーカシングで進め、光の焦点が露光面から10～15μm離れて収束させうる。

40

【0012】

前記画素定義膜の前記画素領域に向かうテーパ角度を15～30°の範囲に形成しうる。

【0013】

前記画素定義膜の厚さは4000以下に形成しうる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の有機発光表示装置及び製造方法によれば、画素定義膜とスペーサとをハーフトーンマスクを利用した単一マスク工程で形成するので、製造工程を簡素化し、また画素定義膜のテーパ角度を小さくして均一な有機発光層を形成しうる。

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施例による有機発光表示装置の断面図である。

【図2】図1のA部分を拡大した図面である。

【図3A】図1に示された有機発光表示装置の製造過程を示す断面図である。

【図3B】図1に示された有機発光表示装置の製造過程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付した図面に基づいて本発明を説明する。

【0017】

図1は、本発明の望ましい一実施例による有機発光表示装置を示す断面図である。

【0018】

図1に示されたように、本実施例の有機発光表示装置は、基板10上に薄膜トランジスタ30と有機発光素子40とを備えている。参考までに、図1は有機発光表示装置のうち、1画素部分を示したものであり、本発明の有機発光表示装置は、このような画素が複数個存在する。

【0019】

まず、前記薄膜トランジスタ30は、基板10上に形成された活性層31と、この活性層31を覆う第1絶縁層32と、第1絶縁層32上に形成されたゲート電極33と、ゲート電極33を覆うように第1絶縁層32上に形成された第2絶縁層34と、ビアホールを通じて活性層31と有機発光素子40の画素電極41に各々連結されたソースドレイン電極35とを含む。したがって、ゲート電極33に適正電圧が印加されれば、活性層31とソースドレイン電極35とを通じて前記画素電極41に電流が流れるようになる。

【0020】

必要に応じて、基板10の上面上には、基板10の平滑性と不純元素の侵入を遮断するためのバッファ層（図示せず）がさらに備えられうる。

【0021】

参照番号20は、無機絶縁膜または有機絶縁膜で形成されたパッシベーション層を示す。無機絶縁膜としては、 SiO_2 、 SiN_x 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST、PZTなどが含まれ、有機絶縁膜としては、一般の汎用高分子（PMMA、PS）、フェノール基を有する高分子誘導体、アクリル系高分子、イミド系高分子、アリアルエテル系高分子、アミド系高分子、フッ素系高分子、p-キシレン系高分子、ビニルアルコール系高分子またはそれらの混合物などが含まれうる。また、パッシベーション層20は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との複合積層体としても形成されうる。

【0022】

このパッシベーション層20上に前述したようにソース/ドレイン電極35とコンタクトされた有機発光素子40の画素電極41が形成される。

【0023】

また、前記パッシベーション層20上には、前記画素電極41を取り囲んで独立した画素領域に区画する画素定義膜51とスペーサ52とが一体に形成され、画素電極41の上部に有機発光素子40の有機発光層42及び対向電極43が順次に形成される。

【0024】

ここで、有機発光素子40についてさらに詳細に説明すれば、前記有機発光素子40は、前記薄膜トランジスタ30と電氣的に連結されて発光が起きる所であり、前記の通りに薄膜トランジスタ30と連結された画素電極41、共通電極である対向電極43、そして両電極41、43の間に介在された有機発光層42を備える。したがって、薄膜トランジスタ30から画素電極41に電圧が印加されて、前記対向電極43との間に適切な電圧条件が形成されれば、有機発光層42で発光が起きるようになる。

【0025】

10

20

30

40

50

対向電極 43 の方向に画像を具現する前面発光型構造の場合、前記画素電極 41 は、反射型電極として備えられうる。このために、Al、Ag などの合金からなる反射膜を備えるようにする。

【0026】

前記画素電極 41 をアノード電極として使用する場合、仕事関数（絶対値）の高いITO、IZO、ZnO などの金属酸化物からなる層を含ませる。前記画素電極 41 をカソード電極として使用する場合には、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca などの仕事関数（絶対値）の低い高導電性の金属を使用する。したがって、この場合に、前述した反射膜は不要となる。

【0027】

前記対向電極 43 は、光透過型電極として備えられうる。このために Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca などを薄膜で形成した半透過反射膜を含むか、ITO、IZO、ZnO などの光透過型金属酸化物を含みうる。前記画素電極 41 をアノードとする場合、対向電極 43 はカソードとし、前記画素電極 41 をカソードとする場合、前記対向電極 43 はアノードとする。

【0028】

前記画素電極 41 と対向電極 43 との間に介在された有機発光層 42 は正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層などが、いずれもまたは選択的に積層されうる。但し、発光層は必須的に備える。

【0029】

ここで、前記有機発光層 42 は、インクジェットプリンティングやノズルプリンティングのような印刷工程で形成されうる。すなわち、前記画素定義膜 51 とスペーサ 52 とで区画された画素領域のうち、有機発光層 42 の構成物質のインク液滴を落とせば、その液滴が画素領域を埋込んだ後、乾燥されつつ、有機発光層 42 を形成する。

【0030】

この際、液滴が隣接した他の画素領域を浸透してはならないので、前記画素定義膜 51 とスペーサ 52 とがダム役割を十分に行えねばならない。ところが、このために画素定義膜 51 を、制限された空間内であまり厚くすれば、画素領域に向かうテーパ角度（図 2 の ）があまりにも大きくなる。これにより、画素領域と画素定義膜 51 との間の境界をなすコーナ部（図 2 の B）には、液滴がよく埋め込まれず、不良画素になることもある。したがって、このような問題が生じないようにするならば、画素定義膜 51 の厚さ（図 2 の h）を 4000 以下に薄くして、テーパ角度（図 2 の ）を 15 ~ 30° の範囲に維持することが望ましい。

【0031】

一方、画素定義膜 51 を薄くするならば、前述したダムの役割を画素定義膜 51 単独では行えないので、スペーサ 52 が必ず形成されねばならないが、画素定義膜 51 とスペーサ 52 とをそれぞれのパターンに該当するマスクで形成すれば、2 回のマスク工程が必要であって、製造過程が相当複雑になる。

【0032】

したがって、このような条件を満足させるために、本実施例では図 3 B に示されたようなハーフトーンマスク 100 を使用する。

【0033】

以下、このハーフトーンマスク 100 を使用した画素定義膜 51 とスペーサ 52 の製造過程について説明する。

【0034】

一旦、図 3 A に示されたように、画素電極 41 上に画素定義膜 51 とスペーサ 52 とが形成される有機絶縁物質層 50 を形成する。有機絶縁物質としては、ポリイミドなどが使われうる。

【0035】

そして、図 3 B のように、前記ハーフトーンマスク 100 を有機絶縁物質層 50 上に当

10

20

30

40

50

てて露光作業を行う。この際、このハーフトーンマスク 100 により画素電極 41 が配された画素領域と、画素定義膜 51 が形成される領域及びスペーサ 52 が形成される領域とが互いに異なる程度の露光が進む。

【0036】

すなわち、前記ハーフトーンマスク 100 は、光を 100% 透過させる光透過部 110 と、100% 遮断する（光透過率 10% の）光遮断部 130、そして、光を中間程度に透過させる半透過部 120 を備えている。前記光透過部 110 が前記画素電極 41 の領域に、前記半透過部 120 が画素定義膜 51 の領域に、前記光遮断部 130 がスペーサ 52 の領域に、各々対応するようにハーフトーンマスク 100 を配して露光を進める。

【0037】

それにより、光透過部 110 により 100% 露光された部分は、次のエッチング工程で有機絶縁物質層 50 が完全に除去されて画素電極 41 が露出され、光遮断部 130 により 100% 光が遮断された部分は、有機絶縁物質層 50 がそのまま残ってスペーサ 52 を形成する。そして、光が中間程度に透過された半透過部 120 領域には、有機絶縁物質層 50 が中間程度に残って画素定義膜 51 を形成する。したがって、一回のマスク工程で画素定義膜 51 とスペーサ 52 とを同時に一体に形成するので、既存に 2 回のマスク工程を使用していた面倒さを解消しうる。

【0038】

ここで、前記画素定義膜 51 を形成する前記半透過部 120 は、光透過率 40 ~ 70% の範囲であることが望ましい。この範囲で露光させれば、画素定義膜 51 の厚さ（図 2 の h ）はスペーサ 52 厚さの半分以下のレベルである 4000 以下に残り、テーパ角度（図 2 の θ ）は 15 ~ 30° の範囲で作られる。

【0039】

また、露光時には、露光面の前記有機絶縁物質層 50 の表面に光の焦点が正確に結ばれないように、意図的に焦点を移動させるデフォーカシング（defocusing）を進めうる。すなわち、光の焦点が露光面から約 10 ~ 15 μm 程度離れて結ばれるようにデフォーカシングすれば、ハーフトーンマスク 100 の光透過部 110 や半透過部 120 を通じて露光される領域の境界部がぼやける。これにより、露光後のエッチングにより形成された画素領域の境界も緩慢な傾斜で形成されて、つまり、テーパ角度（図 2 の θ ）を緩慢に形成するのに助けになる。したがって、このように画素定義膜 51 のテーパ角度を 30° 以下に小さくすれば、画素領域に有機発光層 42 のインク液滴が均一に埋め込まれて、不良画素が生じる恐れも解消しうる。しかし、角度があまり小さければ、画素の大きさを決定する画素定義膜 51 の機能が喪失されうるので、15° 以上は維持することが望ましい。

【0040】

このように画素定義膜 51 とスペーサ 52 とを形成した後、インク液滴を画素領域に投下して有機発光層 42 を形成し、その上に共通電極の対向電極 43 を形成すれば、図 1 に示されたような有機発光表示装置が作られる。

【0041】

図示はしていないが、前記対向電極 43 上には、保護層がさらに形成され、ガラスなどによる密封がなされうる。

【符号の説明】

【0042】

- 10 基板
- 20 パッシベーション層
- 30 薄膜トランジスタ
- 31 活性層
- 32 第 1 絶縁層
- 33 ゲート電極
- 34 第 2 絶縁層

10

20

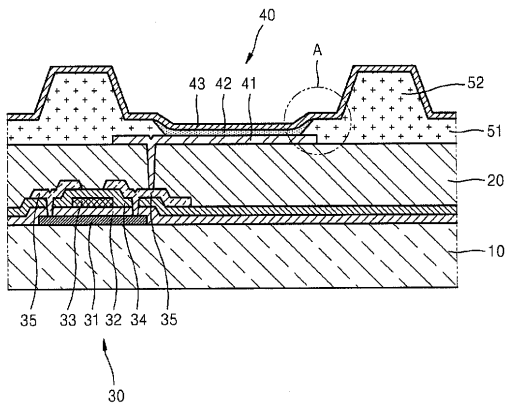
30

40

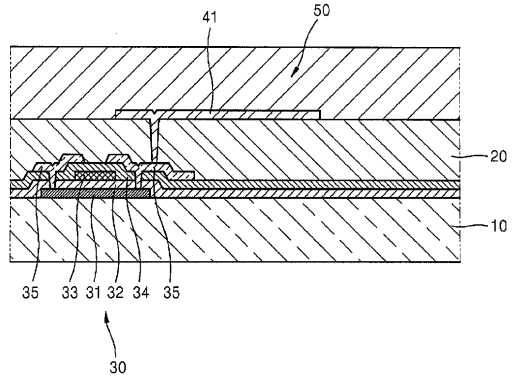
50

- 35 ソースドレイン電極
- 40 有機発光素子
- 41 画素電極
- 42 有機発光層
- 43 対向電極
- 51 画素定義膜
- 52 スペース

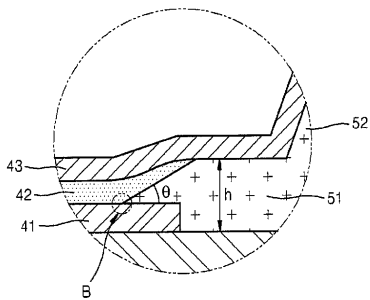
【図1】



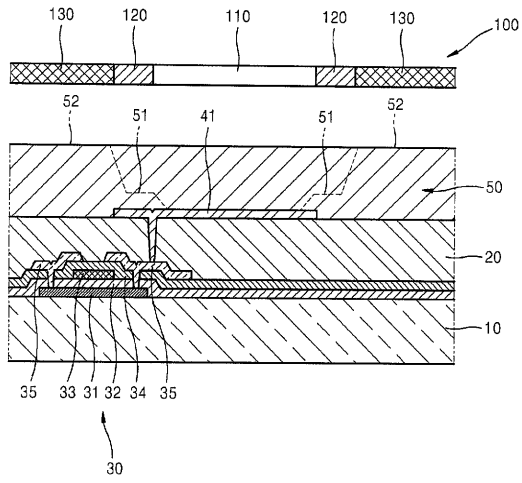
【図3A】



【図2】



【図 3 B】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 朴 容佑

大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(449-711) 三星モバイルディスプレイ株式會
社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD89 DD91 EE03 FF06 FF15 GG12
GG28

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2011171268A	公开(公告)日	2011-09-01
申请号	JP2010153805	申请日	2010-07-06
[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	朴容佑		
发明人	朴容佑		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/10 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE03 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG12 3K107/GG28 5C094/AA43 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/EC03 5C094/EC04 5C094/FB01 5C094/GB10 5C094/JA08 5C094/JA09		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆 村山彦		
优先权	1020100013846 2010-02-16 KR		
其他公开文献	JP5079851B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有像素限定膜和间隔物的有机发光显示装置，并提供其制造方法。解决方案：有机发光显示装置的制造步骤如下：在像素电极上形成有机绝缘材料层；制备具有遮光部分，半透光部分和透光部分的半色调掩模；通过在有机绝缘材料层上制备半色调掩模来曝光使得像素电极可以对应于透光部分区域，并且围绕像素电极的像素限定膜可以对应于半透射部分区域和间隔物投射在像素限定膜上可以对应于遮光部分区域；通过蚀刻暴露的有机绝缘材料层，制备一种结构，其中像素电极上的像素区被像素限定膜和间隔物围绕。像素限定膜的锥角形成在15-30°的范围内。

