

(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2005-322564
(P2005-322564A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/22	H05B 33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-140799 (P2004-140799)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成16年5月11日 (2004.5.11)	(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
		(72) 発明者	佐藤 千代子 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	花輪 幸治 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	平野 貴之 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB18 BA06 DB03 EA00 FA01

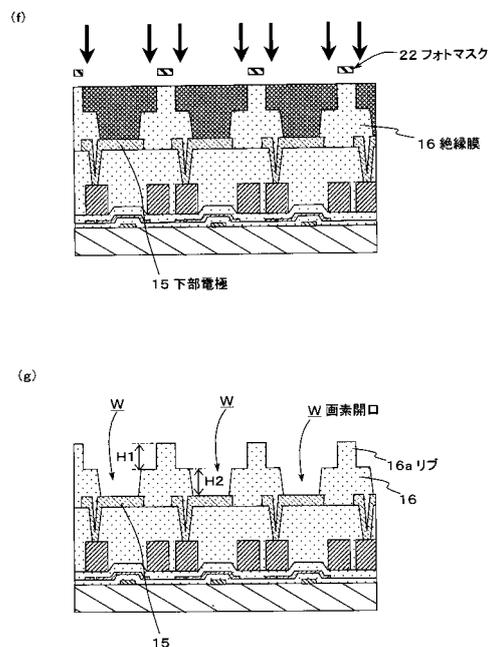
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 各有機EL素子の非発光欠陥が低減可能であり、発光寿命も長く、生産性にも優れた表示装置の製造方法および表示装置を提供する。

【解決手段】 基板上の絶縁膜に配列形成された複数の画素開口Wと、絶縁膜16の一部を上方に突出してなるリップ16aとを備え、画素開口W内に、下部電極15と上部電極とで有機層18を挟持してなる素子が設けられた表示装置の製造方法および表示装置であって、基板上に各素子に対応する複数の下部電極15を形成する工程と、下部電極15を覆う状態で、基板上に絶縁膜16を形成する工程と、露光量を部分的に制御したパターン露光を行うリソグラフィ処理により、絶縁膜16に下部電極15に達する画素開口Wを形成するとともに、画素開口W間の絶縁膜16の上部を部分的に除去した段差形状とすることで、絶縁膜16の一部を上方に突出してなるリップ16aを形成する工程とを有する表示装置の製造方法および表示装置である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上の絶縁膜に配列形成された複数の画素開口と、前記絶縁膜の一部を上方に突出してなるリブとを備え、前記画素開口内に、下部電極と上部電極とで有機層を挟持してなる素子が設けられた表示装置の製造方法であって、

前記基板上に前記各素子に対応する複数の前記下部電極を形成する第 1 工程と、

前記下部電極を覆う状態で、前記基板上に前記絶縁膜を形成する第 2 工程と、

露光量を部分的に制御したパターン露光を行うリソグラフィ処理により、前記絶縁膜に前記下部電極に達する前記画素開口を形成するとともに、当該画素開口間の前記絶縁膜の上部を部分的に除去した段差形状とすることで、当該絶縁膜の一部を上方に突出してなるリブを形成する第 3 工程とを有する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記第 3 工程では、前記画素開口パターンが設けられた第 1 のフォトマスクを用いて画素開口パターンを前記絶縁膜に転写する露光と、前記リブパターンが設けられた第 2 のフォトマスクを用いて前記リブパターンを前記絶縁膜に転写する露光とを重ねて行うことにより、前記露光量を制御する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記第 3 工程では、前記画素開口パターン、前記リブパターンおよび前記段差部分のパターンが設けられるとともに、当該段差部分のパターンの透過率が制御されたハーフトーンフォトマスクを用いることにより、前記露光量を制御する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記絶縁膜がポジ型の感光性材料で形成されている

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記第 3 工程では、前記画素開口間の前記絶縁膜の中央部が上方に突出した状態となるように、前記リブを形成する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

30

【請求項 6】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記第 3 工程の後に、前記リブ上に蒸着マスクを接触させた状態で、前記画素開口内の前記下部電極上に前記有機層を蒸着する工程を有する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 7】

基板上に配列形成された下部電極と、前記基板上を覆うとともに前記下部電極に達する画素開口を有する絶縁膜と、前記画素開口内において前記下部電極を覆う有機層と、前記下部電極との間に前記有機層を挟持する状態で設けられた上部電極とを備えた表示装置において、

前記絶縁膜には、当該絶縁膜と一体に、当該絶縁膜の一部を上方に突出してなるリブが設けられている

ことを特徴とする表示装置。

40

【請求項 8】

請求項 7 記載の表示装置において、

前記絶縁膜がポジ型の感光性材料で形成されている

50

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 7 記載の表示装置において、
前記リブは、前記画素開口間の前記絶縁膜の中央部が上方に突出した状態で設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置に関し、特に、有機電界発光素子（有機 EL 素子）を備えた表示装置の製造方法および表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 素子は、下部電極と上部電極との間に、発光層を含む有機層を挟持してなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

このような有機 EL 素子を備えたアクティブマトリクス型の表示装置（すなわち、有機 EL ディスプレイ）は、各画素が薄膜トランジスタ（Thin film Transistor（TFT））を備えており、基板上の絶縁膜に配列形成された複数の画素開口内に、TFT と接続された有機 EL 素子が設けられている。有機 EL 素子は、TFT に接続された状態で画素毎にパターン形成された下部電極と、下部電極上を覆う有機層と、下部電極との間に有機層を挟持する状態で設けられた上部電極とを備えている。

【0004】

ここで、画素開口内の下部電極上に各色の有機層を蒸着する際には、画素開口が設けられた絶縁膜に蒸着マスクが支持された状態となるため、この絶縁膜が薄い膜厚で形成されていると、蒸着マスクがたわむことで、既に成膜された色の有機層が損傷されてしまう。このため、この絶縁膜を、蒸着マスクが有機層に付着しない程度の膜厚（高さ）で形成することで、下部電極上に有機層を蒸着する際に、蒸着マスクを支持するスペーサーとしても機能させる例が報告されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】

一方、画素開口が設けられた絶縁膜上に、この絶縁膜とは別体のリブが設けられた例が報告されている。このリブは、下部電極上に有機層を蒸着する際に蒸着マスクを支持するスペーサーとなり、蒸着マスクが有機層を損傷しない程度の高さを有して設けられている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0006】

【特許文献 1】特許第 3401356 号公報

【特許文献 2】特開 2001-195008 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上述したように、画素開口が設けられた絶縁膜で、画素開口内の下部電極上に有機層を蒸着する際に用いる蒸着マスクを支持する場合には、この絶縁膜は、画素間の間隔に応じた幅を有するとともに、画素開口の周囲を囲う状態で設けられていることから、蒸着マスクとの接触面積が広くなる。これにより、蒸着マスクに付着しているゴミ等の付着物が、絶縁膜に接し易く、また、この付着物が蒸着マスクにより絶縁膜に押えつけられた状態となり易い。このため、絶縁膜が損傷を受け、この損傷部分から水分が浸入し易い傾向があった。そして、この水分により、画素開口内に設けられた有機 EL 素子の周縁から徐々に劣化が進行し、非発光欠陥が生じたり、発光寿命が短くなるといった問題が生じ

10

20

30

40

50

ていた。

【0008】

また、画素開口が設けられた絶縁膜上に、この絶縁膜とは別体で蒸着マスクを支持するリブを形成する場合には、リブと絶縁膜とをそれぞれ製造することから、製造工程数が増加し、時間を要するとともにコストが上昇する等、生産性の点でも問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述したような課題を解決するために、本発明における表示装置の製造方法は、基板上の絶縁膜に配列形成された複数の画素開口と、絶縁膜の一部を上方に突出してなるリブとを備え、画素開口内に、下部電極と上部電極とで有機層を挟持してなる素子が設けられた表示装置の製造方法であって、次のような工程を順次行うことを特徴としている。まず、第1工程では、基板上に各素子に対応する複数の下部電極を形成する工程を行う。次に、第2工程では、下部電極を覆う状態で、基板上に絶縁膜を形成する工程を行う。続いて、第3工程では、露光量を部分的に制御したパターン露光を行うリソグラフィ処理により、絶縁膜に下部電極に達する画素開口を形成するとともに、画素開口間の絶縁膜の上部を部分的に除去した段差形状とすることで、絶縁膜の一部を上方に突出してなるリブを形成することを特徴としている。

10

【0010】

また、このような製造方法により得られる本発明の表示装置は、基板上に配列形成された下部電極と、基板上を覆うとともに下部電極に達する画素開口を有する絶縁膜と、画素開口内において下部電極を覆う有機層と、下部電極との間に有機層を挟持する状態で設けられた上部電極とを備えた表示装置において、絶縁膜には、この絶縁膜と一体に、絶縁膜の一部を上方に突出してなるリブが設けられていることを特徴としている。

20

【0011】

このような表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置によれば、露光量を部分的に制御したパターン露光を行うリソグラフィ処理により、絶縁膜に画素開口を形成するとともに、画素開口間の絶縁膜の一部を上方に突出させてなるリブを形成する。これにより、絶縁膜に、画素開口とリブを一括して形成することができるため、工程数を増加することなくリブを形成することが可能となる。

【0012】

また、リブを形成することにより、画素開口内の下部電極上に有機層を蒸着する場合には、このリブ上に蒸着マスクが接する状態で支持されるため、絶縁膜と蒸着マスクとの接触面積が減少し、蒸着マスクの付着物の影響が軽減される。さらに、絶縁膜の上部を部分的に除去して段差形状としているため、蒸着マスクをリブで支持する際に、この段差部分に蒸着マスクの付着物が納まることで、付着物が絶縁膜に押し付けられることが防止され、付着物による絶縁膜への損傷が抑制される。

30

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように、本発明における表示装置の製造方法およびこれにより得られる表示装置によれば、工程数を増加することなく、リブを形成することができるため、製造時間やコスト削減が可能であり、生産性を向上させることができる。また、蒸着マスクの付着物による絶縁膜への損傷を防止できるため、この損傷部分からの水分の浸入を防ぎ、水分に起因する有機EL素子の劣化を防止することができる。このため、有機EL素子の非発光欠陥を低減できるとともに発光寿命を向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

ここでは、上面発光型の有機ELディスプレイを例にとり、各部材の詳細な構成を製造工程順に説明する。この表示装置は、基板上の絶縁膜にマトリクス状に配列形成された画

50

素開口内に、下部電極と上部電極とで有機層を挟持してなる有機EL素子が設けられたものである。

【0016】

まず、図1(a)に示すように、例えばガラスなどの絶縁材料からなる基板11上に、薄膜トランジスタ(Thin film Transistor(TFT)12を配列形成し、このTFT12のソース・ドレインに接続された配線13を形成する。

【0017】

次に、図1(b)に示すように、TFT12および配線13の形成により、基板11の表面に生じた凹凸を平坦化するように、基板11上に平坦化絶縁膜14を形成する。この場合、例えばスピコート法により、ポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールを塗布し、露光装置にて配線13の上部のみに露光を照射するパターン露光を行い、次いで、パドル式現像装置にて現像を行う。次に、ポリベンゾオキサゾールを硬化させるため、本焼生をクリーンベーク炉にて行う。これにより、配線13に達する接続孔14aを有する平坦化絶縁膜14を形成する。この平坦化絶縁膜14は、例えば配線13を形成した状態の凹凸が1.0 μ m程度である場合、2.0 μ m程度の膜厚で形成される。ここでは、平坦化絶縁膜14にポリベンゾオキサゾールを使用することとしたが、他にもポジ型感光性ポリイミドなどの絶縁材料を使用してもよい。そして、ここまでの構成が請求項の基板に相当する。

10

【0018】

次いで、図1(c)に示すように、平坦化絶縁膜14上に、各画素に対応する複数の下部電極15を形成するとともに補助電極(図示省略)を形成する。ここでは、例えば陽極となる下部電極15を形成する。この場合、まず、平坦化絶縁膜14上に、密着層として、例えば酸化インジウム錫(Indium Tin Oxide(ITO))からなる導電性酸化材料をDCスパッタリング法により20nm程度の膜厚で成膜する。次に、例えば銀(Ag)からなる金属材料をDCスパッタリング法により100nm程度の膜厚で成膜する。その後、この金属材料層上に、バリア層およびホール輸送層として、例えばITOからなる導電性酸化材料をDCスパッタリング法により20nm程度の膜厚で成膜する。

20

【0019】

ここで、密着層として形成される導電性酸化材料層は、平坦化絶縁膜14に密着可能な膜厚であればよく、ITOを用いた場合には、5nm~100nmの膜厚で形成されることとする。また、金属材料層は、発光光を透過させずかつ加工が可能であればよく、Agであれば50nm~500nmの膜厚で形成されることとする。さらに、バリア層およびホール輸送層となる導電性酸化材料層は、加工限界である3nm~50nmの膜厚で形成されることとする。

30

【0020】

なお、ここでは、下部電極15の構成材料として、Agからなる金属材料層をITOからなる導電性酸化材料層で挟持した3層構造としたが、金属材料層はAgを主成分とするAg合金等の他の材料であってもよく、導電性酸化材料層は酸化インジウム亜鉛(Indium Zinc Oxide(IZO))等の酸化インジウムを主成分とする他の材料であってもよい。

【0021】

続いて、通常のリソグラフィ技術によって形成したレジストパターン(図示省略)をマスクに用いたエッチングにより、これらの金属材料層および導電性酸化材料層をパターンニングする。これにより、接続孔14aを介して配線13に接続された下部電極15を、各画素に対応させて配列形成し、また、これらの下部電極15間に補助電極(図示省略)を形成する。

40

【0022】

その後、図2(d)に示すように、下部電極15が設けられた平坦化絶縁膜14上に、例えばスピコート法により、ポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールからなる絶縁膜16を塗布形成する。なお、ここでは、絶縁膜16にポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールを用いることとするが、ポジ型感光性ポリイミド等の他のポジ型の感光性材料を用いてもよ

50

い。

【0023】

次に、この絶縁膜16に画素開口パターンとリブパターンを転写するリソグラフィ処理を行う。本発明では、画素開口パターンとリブパターンに露光する露光量をそれぞれ制御することで、後工程で現像することにより、絶縁膜16に画素開口とリブを一括して形成することが可能となる。ここでは、画素開口パターンが設けられたフォトマスクとリブパターンが設けられたフォトマスクの2枚のマスクを用いて、露光工程を2回行ない、それぞれの露光の露光時間を制御することで、露光量を制御する例について説明する。

【0024】

まず、図2(e)に示すように、露光装置にて、基板11上に、略矩形形状の画素開口パターンが設けられたフォトマスク21をアライメントして、絶縁膜16に露光を行う。この際、絶縁膜16はポジ型の感光性材料で形成されていることから、画素開口パターンが開口されたフォトマスク21を用いて、露光を行う。ここで、後述する現像工程において、絶縁膜16が下部電極15に達する深さまで、現像液に対して可溶性の構造となるように、露光を行うこととする。

【0025】

次に、図3(f)に示すように、リブパターンが設けられたフォトマスク22を用いて、絶縁膜16に露光を行う。この際、絶縁膜16はポジ型の感光性材料で形成されていることから、リブパターンが遮光されたフォトマスク22を用いることとする。ここでは、例えば、隣接する画素開口領域間の略中央部に、略矩形形状の画素開口の4辺に沿って、帯状のリブを形成するように、リブパターンが設けられていることとする。そして、後述する現像工程において、絶縁膜16における画素開口パターンとリブパターンを除く領域が、絶縁膜16の所定の深さまで、現像液に対して可溶性の構造となるように、上述した画素開口パターンを転写する露光工程の約半分の露光時間に制御したハーフ露光を行うこととする。

【0026】

続いて、図3(g)に示すように、パドル式現像装置を用いて現像を行うことにより、絶縁膜16に下部電極15に達する状態の画素開口Wを形成するとともに、画素開口W間の絶縁膜16の上端部を除去した段差形状とすることで、絶縁膜16の中央部が上方に突出した状態のリブ16aを形成する。なお、ここでは、画素開口W間における絶縁膜16の中央部が上方に突出した状態のリブ16aを形成することとしたが、画素開口W間における絶縁膜16の端部が上方に突出した状態のリブ16aを形成してもよい。ただし、本実施形態のように、画素開口W間の絶縁膜16の中央部が上方に突出した状態のリブ16aを形成する方が、後工程でリブ16a上に蒸着マスクを接触させた状態で、画素開口W内の下部電極15上に有機層を蒸着する際に、蒸着マスクの付着物が納まる段差部分がリブ16aの両側に設けられることから、付着物が絶縁膜16に押し付けられることが防止されるため、好ましい。

【0027】

その後、クリーンベーク炉にて本焼成を行うことで、加工された絶縁膜16を硬化する。これにより、リブ16aの高さH1が $1.2\mu\text{m}$ 、リブ16aを支持する絶縁膜16の下層部分の高さH2が $1.0\mu\text{m}$ となるように絶縁膜16が加工される。このリブ16aの高さH1は、リブパターンを絶縁膜16に転写する際の露光量、ここでは露光時間により制御されるものであり、表示装置の厚さとして許容可能な範囲で、高い方が好ましい。

【0028】

また、リブ16aの幅は露光可能な範囲で狭い方が、後工程で下部電極15上に有機層を成膜する際に用いる蒸着マスクとの接触面積が少なくなるとともに、蒸着マスクの付着物が納まる絶縁膜16の段差部分が広くなるため、好ましい。

【0029】

ここでは、1回目と2回目の露光の露光時間を制御することで、画素開口パターンとリブパターンの露光量を制御することとしたが、各露光の露光光の強度によっても制御可能

10

20

30

40

50

である。この場合には、1回目の露光と2回目の露光とで、露光の強度を制御することで、絶縁膜16を所定の深さまで、現像液に可溶性構造に変化させる。

【0030】

また、図4(a)の上面図に示すように、リブ16aは、隣接する画素開口W間の略中央部に、略矩形形状の画素開口Wの4辺に沿って、帯状に形成されている。ここで、この図に示すように、画素開口W間に列状に配置されるとともに、下部電極15と同一層で設けられている補助配線15a上に、リブ16aを形成する場合には、補助配線15a上の絶縁膜16に設けられた補助配線15aとの接続孔17を除く位置に、リブ16aが設けられることとする。この接続孔17は画素開口Wとともに形成されるものであり、下部電極15間に補助配線15aを設ける場合には、図2(e)を用いて説明した画素開口パターンの露光の際に、画素開口パターンとともに接続孔パターンが設けられたフォトマスク21を用いて、絶縁膜16に露光を行うこととする。

10

【0031】

ここで、後工程で画素開口W内の下部電極15上に有機層を蒸着する際に、リブ16a上に接触させた状態で用いる蒸着マスク23の構成図を図4(b)に示す。この図に示すように、上述したリブ16aの長さL1(前記図4(a)参照)は、蒸着マスク23の開口部23aにおけるリブ16aの長さL1方向の開口幅L1'よりも長くなるように形成することが好ましい。これにより、リブ16a上に蒸着マスク23をアライメントして接触させる場合であっても、蒸着マスク23の開口部23a内にリブ16aが入り込むことが防止される。

20

【0032】

また、図5の上面図に示すように、リブ16aは、画素開口W間の一方向のみに形成されていてもよい。このようにリブ16aを形成することで、画素開口W内の下部電極15上に有機層を形成する際に用いる蒸着マスクとリブ16aとの接触面積がさらに低減し、蒸着マスクの付着物の影響を軽減できるため、好ましい。また、ここでは、略矩形形状の画素開口Wの短辺方向に沿ってリブ16aが形成されているため、リブ16aの長さL2が、図4(b)に示す蒸着マスク23の開口部23aにおけるリブ16aの長さL2方向の開口幅L2'よりも長くなるように形成することが好ましく、これにより、蒸着マスク23のアライメントの際に、蒸着マスク23の開口部23a内にリブ16aが入り込むことが防止される。

30

【0033】

以上のように、リブ16aを絶縁膜16に形成した後、図6に示すように、真空雰囲気下でベーク処理を行い、O₂プラズマによって基板11の前処理を行う。次に、真空雰囲気を維持した状態で、画素開口W内の下部電極15上に各色の有機EL素子の有機層18を形成する。この場合、真空雰囲気を維持した状態で、例えば青色の有機層18を蒸着するためのチャンパーに基板11を搬送し、リブ16a上に、図4(b)で説明した蒸着マスク23をアライメントして接触させた状態とし、画素開口W内の下部電極15上に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層を順次蒸着する。緑色有機層、赤色有機層についても同様に成膜する。

【0034】

この後の工程は、通常の有機ELディスプレイの製造方法と同様の方法で行うこととする。すなわち、ここでの図示は省略するが、有機層18上および絶縁膜16上に、例えばLiFからなる電子注入層を形成した後、この電子注入層上に、例えば半透過性のMgAg合金からなり、陰極となる上部電極を形成する。続いて、上部電極上に、例えばIZOからなる透明導電層を形成した後、透明導電層上に窒化シリコンからなる保護膜を形成する。次に、保護膜上および基板11の周縁部上に、熱硬化性の樹脂を塗布し、この樹脂上に例えばガラスからなる基板を張り合わせた状態で、加熱することで樹脂封止を行う。

40

【0035】

以上のような製造方法により、有機層18の発光層で生じた光を、Ag合金膜を含む下部電極15側で反射させ、半透過性のMgAg合金で形成された上部電極側から取り出す

50

、上面発光型の有機ELディスプレイを得ることができる。

【0036】

このような表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置によれば、画素開口パターンが設けられたフォトマスク21を用いた1回目の露光と、リブパターンが設けられらフォトマスク22を用いた2回目の露光を重ねて行うことで、画素開口パターンとリブパターンを絶縁膜16に転写する。この際、各露光工程の露光時間を制御して、露光量を制御することから、現像することで、絶縁膜16に画素開口Wとリブ16aを一括して形成することができる。このため、工程数を増加することなくリブ16aを形成することが可能となる。したがって、製造時間の短縮やコスト削減が可能であり、生産性を向上させることができる。

10

【0037】

また、リブ16aを形成することにより、画素開口W内の下部電極15上に有機層18を蒸着する際に用いる蒸着マスク23と絶縁膜16との接触面積が減少し、蒸着マスク23の付着物の絶縁膜16への影響が軽減される。さらに、蒸着マスク23をリブ16aで支持する際に、絶縁膜16の段差部分に蒸着マスク23の付着物が納まることで、付着物が絶縁膜16に押し付けられることが防止される。このため、付着物による絶縁膜16の損傷が防止される。したがって、この損傷部分からの水分の浸入を防ぎ、水分に起因する有機EL素子の劣化を防止することができる。このため、有機EL素子の非発光欠陥を低減することができるとともに発光寿命を向上させることができる。

【0038】

また、上述した実施形態においては、絶縁膜16にポジ型の感光性材料を用いたが、ネガ型の感光性材料を用いてもよい。この場合には、フォトマスク21とフォトマスク22の反転パターンが設けられたフォトマスクをそれぞれ用いることとする。また、絶縁膜16にリブパターンを転写した後に、画素開口パターンを絶縁膜16に転写し、それぞれの露光量を制御する。これにより、絶縁膜16に画素開口Wとリブ16aを一括して形成することが可能となる。ただし、絶縁膜16はポジ型の感光性材料で形成した方が、画素開口W間の絶縁膜16の側壁を順テーパ形状となるように形成することができ、構造的にも安定で、下部電極15上に設けられる有機層18のカバレッジ性を高めることで、下部電極15と上部電極とのショートが防止されるだけでなく、絶縁膜16および有機層18を覆う状態で設けられる上部電極のカバレッジ性を高めることができるため、好ましい。

20

30

【0039】

なお、上述した実施形態においては、絶縁膜16に画素開口パターンとリブパターンを転写する際の露光において、露光時間を制御することで露光量を制御したが、フォトマスクに、画素開口パターンとリブパターンが設けられるとともに、段差部分のパターンが設けられたハーフトーンフォトマスクを用いることで、1回の露光により画素開口パターンとリブパターンを絶縁膜16に転写することが可能となる。この場合には、実施形態では絶縁膜16にポジ型の感光性材料を用いていることから、ハーフトーンフォトマスクの画素開口パターンは露光光が透過するように構成され、リブパターンは遮光された状態で設けられる。さらに、図3(g)に示すように、リブ16aを上方に突出させるための絶縁膜16の段差部分を形成するため、この段差部分のパターンの透過率を制御する。この段差パターンの透過率を制御することで、リブ16aの高さH1を制御することが可能である。このようなハーフトーンフォトマスクを用いて、絶縁膜16に露光を行うことにより、1回の露光で画素開口パターンとリブパターンを絶縁膜に転写できることから、より生産性を向上させることができる。

40

【0040】

なお、絶縁膜16にネガ型の感光性材料を用いる場合には、上述したハーフトーンフォトマスクの画素開口パターンは遮光された状態で構成され、リブパターンは露光光が透過するように設けられる。また、段差部分のパターンの透過率を制御することで、リブ16aの高さH1を制御可能とする。

【0041】

50

以上説明した表示装置については、下部電極 15 を陽極とし、上部電極を陰極とした構成について説明したが、下部電極 15 が陰極であり、上部電極が陽極であってもよい。この場合には、下部電極 15 が露出された画素開口 W 内に、電子注入層を介して、電子輸送層、発光層、正孔輸送層、正孔注入層の順に積層された有機層 18 を形成し、この状態の基板 11 の全面を覆う状態で、上部電極を形成する。

【0042】

また、上記実施形態では上面発光型の表示装置について説明したが、上部電極に反射性材料を用い、下部電極 15 に透過性材料を用いることで、下部電極 15 側から発光光を取り出す下面発光型の表示装置であっても、本発明は適用可能であり、下部電極 15 と上部電極を半透過性の材料で形成した、両面から発光光を取り出すような両面発光型の表示装置であっても、適用可能である。

10

【0043】

さらに、上記実施形態ではアクティブマトリクス型の表示装置の例について説明したが、単純マトリクス型の表示装置であっても適用可能である。この場合には、基板上にストライプ状に設けられる下部電極の間を埋め込む状態で、第 1 の絶縁膜を形成する。この後、下部電極上および第 1 の絶縁膜上に第 2 の絶縁膜を形成し、下部電極と直交する状態の画素開口を形成するとともに、画素開口間の第 2 の絶縁膜の上部を部分的に除去した段差形状とすることで、第 2 の絶縁膜の一部を上方に突出させてなるリブを形成する。

【実施例】

【0044】

さらに、本発明の具体的な実施例について説明する。

20

【0045】

上記実施形態と同様の方法により、実施例として、図 6 に示すような構成の上面発光型の表示装置（パネル No. 1～3）を製造した。また、これに対する比較例として、リブ 16a が設けられていない状態の絶縁膜 16 を有する構成の表示装置（パネル No. 4～6）を製造した。なお、上記実施例と比較例の表示装置における絶縁膜 16 は、同じ膜厚となるように形成した。

【0046】

これらの表示装置を駆動して、有機 EL 素子の周縁から徐々に劣化が進行した非発光欠陥の数を測定し、その結果を表 1 に示す。

30

【0047】

【表 1】

	パネル No.	リブ	非発光欠陥数
実施例	1	あり	22
	2	あり	40
	3	あり	29
比較例	4	なし	202
	5	なし	111
	6	なし	52

40

【0048】

表 1 に示すように、リブ 16a を設けた実施例の表示装置は、リブ 16a が設けられていない比較例の表示装置と比較して、非発光欠陥数が顕著に低減することが確認された。これにより、本実施例の表示装置は非発光欠陥が少なく、発光寿命も長いことが示唆された。

【図面の簡単な説明】

【0049】

50

【図1】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図（その1）である。

【図2】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図（その2）である。

【図3】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図（その3）である。

【図4】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための上面図である。

【図5】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための上面図である。

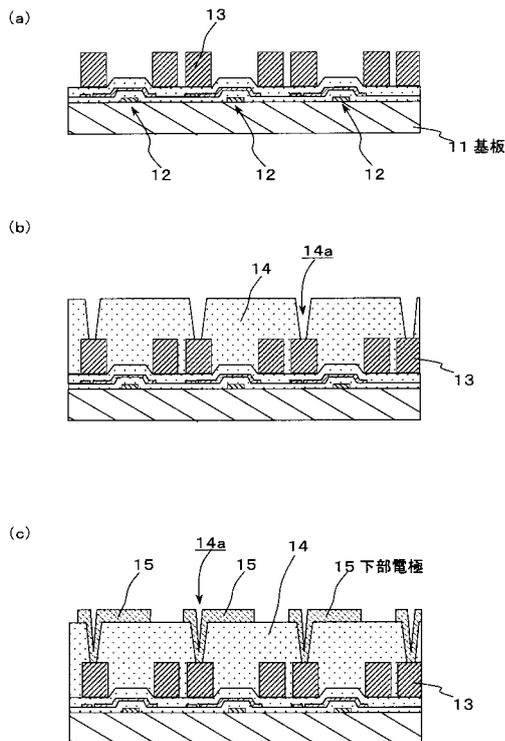
【図6】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図（その4）である。

【符号の説明】

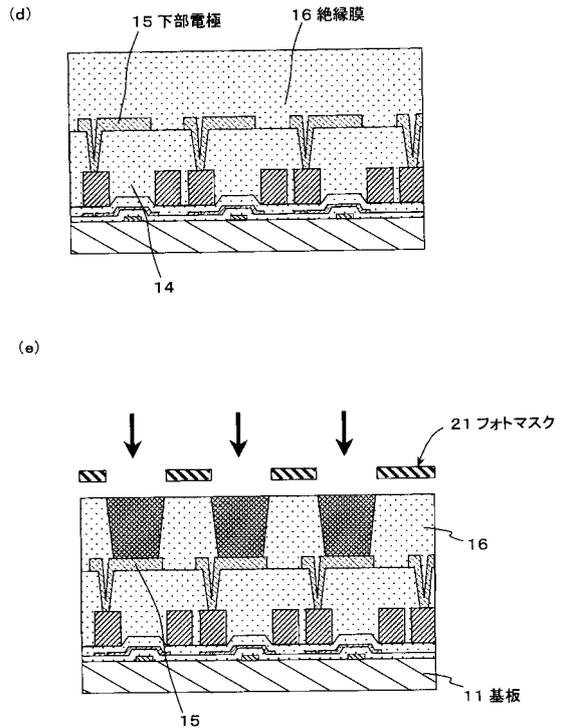
【0050】

11...基板、15...下部電極、16...絶縁膜、16a...リブ、18...有機層、21, 22...フォトリソ、23...蒸着マスク、W...画素開口

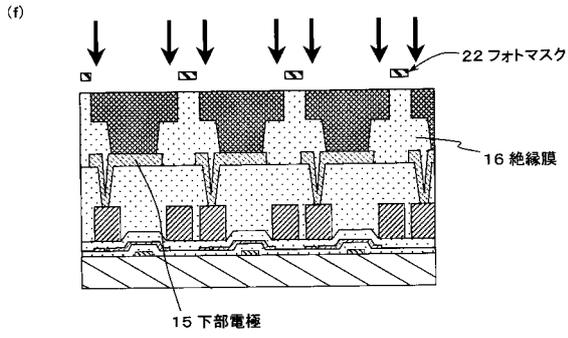
【図1】



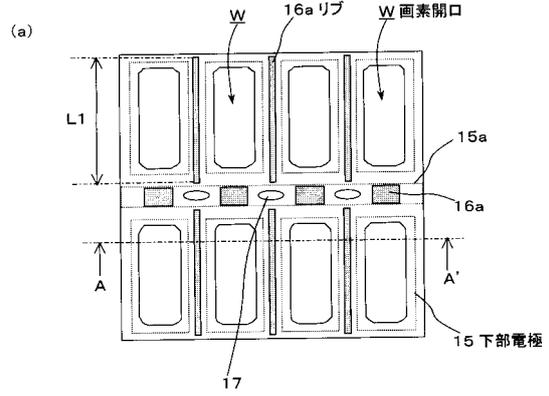
【図2】



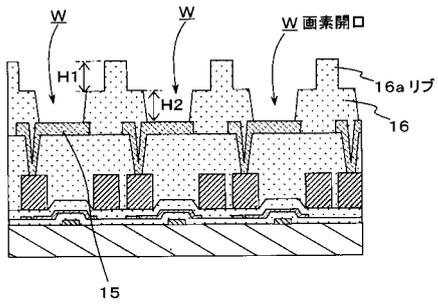
【図3】



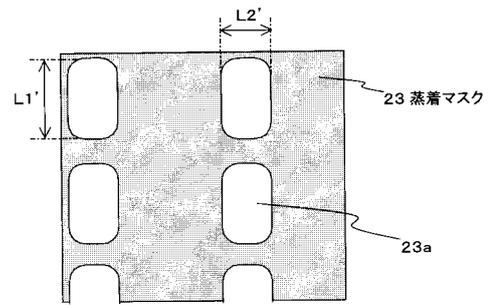
【図4】



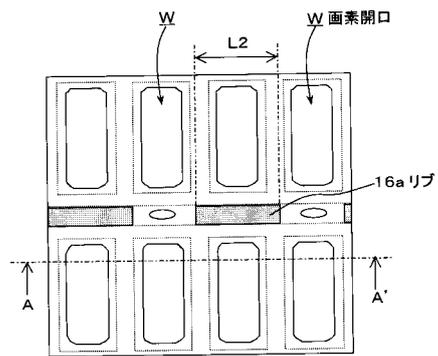
(g)



(b)



【図5】



【図6】

