

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4428533号
(P4428533)

(45) 発行日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)

(24) 登録日 平成21年12月25日 (2009. 12. 25)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 33/10 (2006. 01)

H 0 5 B 33/10

C 2 3 C 14/04 (2006. 01)

C 2 3 C 14/04

A

C 2 3 C 14/12 (2006. 01)

C 2 3 C 14/12

C 2 3 C 14/24 (2006. 01)

C 2 3 C 14/24

G

H 0 5 B 33/12 (2006. 01)

H 0 5 B 33/12

B

請求項の数 13 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-204259 (P2005-204259)
 (22) 出願日 平成17年7月13日 (2005. 7. 13)
 (65) 公開番号 特開2006-32342 (P2006-32342A)
 (43) 公開日 平成18年2月2日 (2006. 2. 2)
 審査請求日 平成17年7月14日 (2005. 7. 14)
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0055074
 (32) 優先日 平成16年7月15日 (2004. 7. 15)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
 (74) 代理人 110000981
 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (72) 発明者 姜 敏皓
 大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞5 7 5
 番地 三星エスディアイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体及び有機電界発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口部を有するフレームに少なくとも二つの単位マスクを備える有機電界発光表示装置の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体において、

前記単位マスクはストリップ形状を有していて、

前記各単位マスクは、前記単位マスクの長手方向に両端部が固定され、

前記各単位マスクは、複数個の蒸着用開口部を備え、

前記各単位マスク間には、前記蒸着用開口部と同一な幅の第1ギャップが備えられたことを特徴とする、薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 2】

前記単位マスクのうち、前記単位マスクの長手方向に直交する方向の最も外側に位置した単位マスクと前記フレームとの間には、前記蒸着用開口部と同一な幅の第2ギャップが備えられたことを特徴とする、請求項1に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 3】

前記蒸着用開口部の断面構造と前記第1ギャップの断面構造とは、相等しいことを特徴とする、請求項1に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 4】

前記蒸着用開口部の断面構造と前記第1ギャップの断面構造は相等しく、前記蒸着用開口部の断面構造と前記第2ギャップの断面構造も相等しいことを特徴とする、請求項2に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

10

20

【請求項 5】

前記単位マスクの蒸着用開口部及び前記第 1 ギャップ全体により、一つのマスキングパターン部が形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 6】

前記単位マスクの蒸着用開口部、前記第 1 ギャップ、及び前記第 2 ギャップ全体により、一つのマスキングパターン部が形成されることを特徴とする、請求項 2 に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 7】

前記第 1 ギャップは、前記単位マスクの長手方向に沿って設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

10

【請求項 8】

前記第 2 ギャップは、前記単位マスクの長手方向に沿って設けられていることを特徴とする、請求項 2 に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 9】

前記蒸着用開口部は、長手方向に沿って、断続的に備えられたドットパターンであることを特徴とする、請求項 8 に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

【請求項 10】

前記蒸着用開口部は、長手方向に沿って、連続的に備えられたストライプパターンであることを特徴とする、請求項 1 に記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体。

20

【請求項 11】

基板上に互いに対向した第 1 及び第 2 電極と、前記第 1 及び第 2 電極間に備えられた有機発光膜と、を備える有機電界発光表示装置において、

前記有機発光膜は、請求項 1 ～ 10 の何れかに記載の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体を用いて製造されており、

前記有機発光膜は、少なくとも一つの連続的なストライプパターンと、複数個の不連続的なドットパターンとを備えることを特徴とする、有機電界発光表示装置。

【請求項 12】

前記ストライプパターンは、互いに所定間隔が離隔されて反復される複数個のストライプパターンで備えられ、前記ドットパターンは、前記ストライプパターン間に備えられたことを特徴とする、請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

30

【請求項 13】

前記ストライプパターン及びドットパターンは、それぞれ赤色、緑色、青色ストライプパターンと、赤色、緑色、青色ドットパターンとを備え、前記赤色、緑色、青色ストライプパターンは、互いに隣接するように備えられたことを特徴とする、請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、マスクフレーム組立体、及びそれを通じて製造された有機電界発光表示（Organic Light Emitting Display：OLED）装置に係り、特に、薄膜を蒸着するための薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体、及びそれを通じて製造された OLED 装置に関する。

【背景技術】

【0002】

OLED 装置は、能動発光型表示素子であって、視野角が広くてコントラストが優秀であるだけでなく、応答速度が速いという長所を有するので、次世代の表示素子として注目されている。

【0003】

50

このようなO L E D装置は、発光層を形成する物質によって、無機電界発光表示装置と有機電界発光表示装置とに区分されるが、有機電界発光表示装置は、無機電界発光表示装置に比べて輝度、応答速度などの特性が優秀であり、カラーディスプレイが可能であるという長所を有する。

【0004】

このようなO L E D装置は、透明な絶縁基板上に所定パターンに形成された第1電極と、該第1電極が形成された絶縁基板上には、真空蒸着法により形成された有機発光層と、前記有機発光層の上面に形成され、前記第1電極と交差する方向にカソード電極層である第2電極と、を備える。

【0005】

このように構成されたO L E D装置の製作において、前記第1電極は、I T O (I n d i u m T i n O x i d e) からなるが、このI T Oのパターニングは、フォトリソグラフィ法を使用して、塩化第二鉄を含むエッチング液中でウェットエッチング法によりパターン化される。しかし、前記カソード電極である第2電極も、フォトリソグラフィ法を利用してエッチングすれば、レジストを剥離する過程及び第2電極をエッチングする過程で、水分が有機発光層と第2電極との境界面に浸透するようになるので、O L E D装置の性能と寿命特性とをきわめて劣化させるという問題点を惹起させる。

【0006】

このような問題点を解決するために、有機発光層をなす有機電子発光材料と第2電極をなす材料とを蒸着する製造方法が提案された。

【0007】

このような蒸着方法を利用してO L E D装置を製作するためには、透明な絶縁基板にI T O等からなる第1電極をフォトリソグラフィ法などで成膜して、ストライプ状に形成する。そして、第1電極が形成された透明基板に有機発光層を積層して形成した後、第2電極の形成パターンと同一なパターンを有するマスクを有機発光層に密着させ、第2電極の形成材料を蒸着して第2電極を形成する。

【0008】

このような有機発光層またはカソード電極である第2電極を蒸着するためのマスク、このマスクを利用したO L E D装置、及びその製造方法が特許文献1に開示されている。

【0009】

ここに開示された蒸着のためのマスクは、薄板の本体に相互所定間隔が離隔されるストライプ状のスロットが形成された構造を有する。

【0010】

特許文献2に開示されたマスクは、金属薄板にスリット部及びブリッジ部がメッシュ状をなす。

【0011】

特許文献3に開示されているマスクは、電極マスク部、及び一対の端子マスク部を有している。電極マスク部は、カソード電極、すなわち第2電極間のギャップに該当する幅を備え、相互平行に設置されるストライプ状のマーキング部と、複数個のマーキング部の両端をそれぞれ連結する連結部とを備える。

【0012】

前述したように開示された従来のマスクは、金属薄板にストライプ状の長孔が形成されているので、金属薄板の縁部を支持するフレームに引張力が加えられるように支持されても、マスクの自重により垂れるようになって、基板に密着できなくなるという問題点がある。このような問題点は、基板が大型化されるほどひどく現れる。また、カソード蒸着工程時、マスクに加えられる熱によりマスクが膨脹されることによって、スロットを形成するストリップの自重による垂れは大きくなる。

【0013】

大量生産のためのマスクの一例を図1に示した。

【0014】

図 1 に示すように、一つの金属薄板 11 に O L E D 装置をなす単位基板を複数個蒸着可能に、単位マスキングパターン部 12 が備えられており、このマスクは、フレーム 20 に引張力が加えられるように固定される。

【 0 0 1 5 】

このような従来のマスク 10 は、大量生産のために相対的に大きいので、格子状のフレーム 20 に固定時に均一に引張力が加えられていても、前述したような自重による問題は深化される。特に、大面積の金属薄板マスクは、各単位マスキングパターン部 12 に形成されたスロット 12 a の幅を、設定された公差範囲内に維持されるようにフレーム 20 に溶接せねばならない。このときにマスクの垂れを防止するために、各方向に引張力を加えれば、前記各マスキングパターン部 12 のスロット 12 a ピッチに歪曲が発生して、設定された公差範囲に合せることが不能である。特に、マスク 10 の特定部位の単位マスキングパターン部 12 のスロットが変形されれば、それと隣り合うあらゆるスロットにも力が加えられて変形されるので、蒸着される基板に対してスロットが相対移動することによって、設定されたパターンの公差範囲を抜け出すようになる。このような現象は、マスクに形成されたスロット 12 a の法線方向（スロットの長手方向と直交する方向）で問題となる。

【 0 0 1 6 】

特に、各単位マスキングパターン部 12 の歪曲時、薄膜蒸着のための基板に形成されている単位電極パターンと各単位マスキングパターン部 12 との間に設定された絶対位置の外れによる累積値（以下、トータルピッチと略称する）が大きくなって、基板の単位電極パターンに正確な赤、青、緑色の有機膜を形成できないという問題点がある。一方、大型化された金属薄板に形成された単位マスキングパターン部 12 のピッチ調整及びトータルピッチの調整は、きわめて制限的な部分のみで可能であるので、マスク 10 を大型化するのに限界がある。

【 0 0 1 7 】

そして、図 2 に示すように、単一の円板マスク 10 をフレーム 20 に固定する場合、マスク 10 に加えられる引張力により、前記のような単一円板マスクの各辺で引張力を加えてフレーム 20 に固定する場合、マスク 10 の引張力により、フレーム 20 の両側の支持バー 21 が内側に湾曲され、フレームの上下部をなす上下部支持バー 22 が上下方向に凸状に屈曲変形されて変形が発生するか、または図 3 に示すように、両側の支持バー 21 が外側に凸状に屈曲され、フレームの上下部をなす上下部支持バー 22 が内側に湾曲される。

【 0 0 1 8 】

これは、マスク 10 に均一に引張力を加えてフレーム 20 と溶接するとしても、単位マスクの変形及び基板に形成された単位電極パターンとの外れについての前記トータルピッチの調整をさらに難しくする。

【 0 0 1 9 】

マスクの熱膨張により、スロットを形成するストリップのクリープ変形の問題点を解決するためのマスクは、特許文献 4 に開示されている。

【 0 0 2 0 】

開示されたマスクは、基板上に蒸着によるパターンニング膜を形成する時に使われる蒸着用マスクであって、複数の第 1 開口部を区画した隔壁を有するマスク部と、前記それぞれの開口面積が前記各第 1 開口部の開口面積より小さい複数の第 2 開口部と、を有し、前記複数の第 2 開口部が、前記マスク部の前記各第 1 開口部上に配置された磁性資料を備えるスクリーン部を備える。

【 0 0 2 1 】

また、特許文献 5 には、磁性体マスクの構造が開示されており、特許文献 6 には、被蒸着物に密着されて蒸着部分をマスキングするものとして、蒸着領域に対応するマスクパターンが形成された蒸着マスクフレームは、フレーム厚さに比べて所定の寸法を支持し難い微細な間隙と微細パターン部とを備えるマスクパターンを備え、前記マスクパターンの微

10

20

30

40

50

細パターン部が、微細リーフにより支持された構造を有する。

【 0 0 2 2 】

前述したようなマスクは、フレームに支持されたマスクが磁性体からなって被蒸着物と密着可能にするが、マスクの自重及びマスクの引張によるストリップ間のピッチが変化し、マスク及びフレームの内部応力により、トータルピッチ変化の発生などの根本的な問題点を解決できない。

【 0 0 2 3 】

その他にも、パターン開口部の熱変形を防止し、精密度を向上させるためのものであって、特許文献 7 及び 8 があり、大型ディスプレイのパターンのために、単一のフレーム及びマスクに複数個のユニットパターンを形成したマスクが特許文献 9 に開示されており、これと類似したマスクが特許文献 10 に開示されている。しかし、このようなマスクも、

10

【 0 0 2 4 】

また、特許文献 11 には、複数個のマスクを、各マスクに対応する開口部が形成されている単一のフレームにより支持するマスクフレーム組立体が開示されているが、各マスク間の間隔を狭めるのに限界があるので、蒸着がなされる基板の浪費がひどくなり、マスクの組立も複雑であり、大型ディスプレイのパターン形成には使用できないという限界がある。

【 0 0 2 5 】

一方、前述したような問題点を解決するためのものとして、本出願人による特許文献 12 のマスクフレーム組立体がある。

20

【 0 0 2 6 】

開示されたマスクは、長手方向に少なくとも一つの単位マスクングパターン部が形成された少なくとも二つの単位マスクを備える。このようなマスクは、各単位マスク間に所定間隔のギャップが発生して、このようなギャップを塞ぐための色々な努力が必要であった。

【 0 0 2 7 】

【特許文献 1】韓国公開特許 2000 - 060589 号明細書

【特許文献 2】韓国公開特許 1998 - 071583 号明細書

【特許文献 3】特開 2000 - 12238 号公報

【特許文献 4】特開 2001 - 247961 号公報

【特許文献 5】特開 2001 - 273979 号公報

【特許文献 6】特開 2001 - 254169 号公報

【特許文献 7】特開 2002 - 235165 号公報

【特許文献 8】米国登録特許 US 3, 241, 519 号明細書

【特許文献 9】ヨーロッパ公開特許 EP 1, 209, 522 A 2 号公報

【特許文献 10】米国公開特許 US 2002/0025406 A 1 号公報

【特許文献 11】ヨーロッパ公開特許 EP 1, 229, 144 A 2 号公報

【特許文献 12】韓国公開特許 2003 - 0046090 号明細書

30

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 8 】

本発明の目的は、前記のような問題を解決するために、マスクングパターン部の大型化による蒸着パターンの歪曲を減らすことができ、蒸着パターン間のトータルピッチの調整が容易な薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体を提供するところにある。

【 0 0 2 9 】

本発明の他の目的は、ディスプレイの大型化及び高精細化を図ることができる薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体を提供するところにある。

【 0 0 3 0 】

本発明のさらに他の目的は、画素間のピッチ精密度が高く、高画質が可能であり、大型

50

化が可能なＯＬＥＤ装置を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【００３１】

前記のような目的を達成するために、本発明は、開口部を有するフレームにその長手方向の両端部が固定された少なくとも二つの単位マスクを備えるＯＬＥＤ装置の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体において、前記各単位マスクは、複数個の蒸着用開口部を備え、前記各単位マスク間には、前記蒸着用開口部と同一な幅の第１ギャップが備えられたことを特徴とする薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体を提供する。

【００３２】

本発明の他の特徴によれば、前記単位マスクのうち、前記単位マスクの長手方向に直交する方向の最外郭に位置した単位マスクと前記フレームとの間には、前記蒸着用開口部と同一な幅の第２ギャップを備えることができる。

10

【００３３】

前記蒸着用開口部の断面構造と前記第１ギャップの断面構造とは、相等しいようにすることができる。

【００３４】

前記蒸着用開口部の断面構造と前記第２ギャップの断面構造とは、相等しいようにすることができる。

【００３５】

前記単位マスクの蒸着用開口部及び前記第１ギャップが、一つのマスキングパターン部をなすようにすることができる。

20

【００３６】

前記単位マスクの蒸着用開口部、前記第１ギャップ、及び前記第２ギャップが、一つのマスキングパターン部をなすようにすることができる。

【００３７】

前記単位マスクの蒸着用開口部は、前記フレームの開口部に対応する領域に位置するようにすることができる。

【００３８】

前記第１ギャップは、前記単位マスクの長手方向に沿って延びるようにすることができる。

30

【００３９】

前記第１ギャップは、前記フレームの開口部に露出された前記単位マスクに対応する長さに備えることができる。

【００４０】

前記第２ギャップは、前記単位マスクの長手方向に沿って延びるようにすることができる。

【００４１】

前記第２ギャップは、前記フレームの開口部に露出された前記単位マスクに対応する長さに備えることができる。

【００４２】

前記蒸着用開口部は、不連続的に備えられたドットパターンであってもよい。

40

【００４３】

前記蒸着用開口部は、連続的に備えられたストライプパターンであってもよい。

【００４４】

前記のような目的を達成するために、本発明は、基板上に互いに対向した第１及び第２電極と、前記第１及び第２電極間に備えられた有機発光膜と、を備えるＯＬＥＤ装置において、前記有機発光膜は、少なくとも一つの連続的なストライプパターンと、複数個の不連続的なドットパターンとを備えることを特徴とする有機電界発光表示（ＯＬＥＤ装置）を提供する。

【００４５】

50

前記ストライプパターンは、互いに所定間隔が離隔されて反復される複数個のストライプパターンで備えられ、前記ドットパターンは、前記ストライプパターン間に備えることができる。

【0046】

前記ストライプパターン及びドットパターンは、それぞれ赤色、緑色、青色ストライプパターンと、赤色、緑色、青色ドットパターンとを備え、前記赤色、緑色、青色ストライプパターンは、互いに隣接するように備えることができる。

【発明の効果】

【0047】

本発明による薄膜形成用のマスクフレーム組立体は、フレームに設置されるマスクを単位マスク部材に分割することによって、マスキングパターン部のトータルピッチ精密度及びパターンの精密度を向上させ、熱変形などによるパターンの歪曲を減らすことができる。

10

【0048】

また、単位マスク間のギャップをそのままパターン化に利用できるので、大面積のディスプレイに対する蒸着が可能である。

【0049】

このようなマスクフレーム組立体により製造された表示装置は、さらに高い画素間のピッチ精密度を得ることができ、高画質ディスプレイを具現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0050】

以下に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する。なお、本明細書および図面において、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。

【0051】

本発明の望ましい一実施形態によるOLED装置の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体の一実施形態を図4及び図5に示した。

【0052】

図4及び図5に示すように、本発明の望ましい一実施形態によるマスクフレーム組立体は、フレーム30と、このフレーム30に両端部が支持される単位マスク110、110'とに大別される。前記単位マスク110、110'により、マスク100になる。

30

【0053】

前記フレーム30は、相互平行に設置される第1支持部31、32、及び各第1支持部31、32の端部と連結されて四角形の開口部33を形成する第2支持部34、35を備える。前記第2支持部34、35は、単位マスク110、110'と平行な方向に設置されるものであって、弾性力を有する材質で形成することが望ましいが、必ずしもこれに限定されるものではなく、前記第1支持部31、32及び第2支持部34、35が一体に形成されることもできる。

【0054】

このフレーム30に単位マスク110、110'が引っ張られた状態に支持されるので、フレーム30は、十分な剛性を有さねばならない。

40

【0055】

このようなフレームは、被蒸着物とマスクとの密着時に干渉を起さない構造であれば、いずれも可能である。

【0056】

前記マスク100は、前述したように、少なくとも二つ以上の単位マスク110、110'で備えられる。

【0057】

前記各単位マスク110、110'は、ストリップ状の薄板からなり、その長手方向に沿って所定の間隔で蒸着用開口部111が形成されている。

50

【 0 0 5 8 】

前記蒸着用開口部 1 1 1 により、マスク 1 0 0 全体で一つのマスキングパターン部をなす。すなわち、前記マスキングパターン部により一つの素子が形成されるので、各蒸着用開口部 1 1 1 は、素子の一つの副画素に対応するサイズに開口されうる。前記蒸着用開口部 1 1 1 は、図 4 及び図 5 に示すように、互いに不連続的に形成されたドットパターンとなり、図示していないが、連続的なストライプパターンとなることもできる。

【 0 0 5 9 】

このような単位マスク 1 1 0 , 1 1 0 ' は、磁性の薄板からなることができるが、ニッケルまたはニッケル合金からなり、望ましくは、微細パターンの形成が容易であり、表面粗度が非常に良好なニッケル・コバルトの合金で形成できる。

10

【 0 0 6 0 】

この各単位マスク 1 1 0 , 1 1 0 ' は、各蒸着用開口部 1 1 1 を電鍍法により形成して、微細なパターンニング及び優秀な表面平滑性を得るようにする。もちろん、エッチング法によっても製造されうるが、フォトレジストを利用して、各蒸着用開口部 1 1 1 と同一なパターンを有するレジスト層を薄板に形成するか、または開口部のパターンを有したフィルムを薄板に付着した後で薄板をエッチングすることによって製造できる。

【 0 0 6 1 】

前記のように製造された単位マスク 1 1 0 , 1 1 0 ' は、その長手方向、すなわち図 4 で y 軸方向に所定の引張力を加えた状態で、y 軸方向の両端をフレーム 3 0 に接合する。この際、前記単位マスク 1 1 0 , 1 1 0 ' の蒸着用開口部 1 1 1 は、いずれもフレーム 3 0 の開口部 3 3 の内側に位置させる。接合方法は、接着剤による接合、レーザ溶接、抵抗加熱溶接など多様な方法を適用できるが、精密度変化などを考慮してレーザ溶接方法を使用できる。

20

【 0 0 6 2 】

一方、本実施形態によれば、前記各単位マスク 1 1 0 , 1 1 0 ' 間には、第 1 ギャップ 1 2 0 が備えられる。

【 0 0 6 3 】

この第 1 ギャップ 1 2 0 は、図 6 に示すように、その幅 W 1 が単位マスク 1 1 0 の蒸着用開口部 1 1 1 の幅 W 2 と同一に形成される。したがって、前記第 1 ギャップ 1 2 0 によっても、蒸着用開口部 1 1 1 と同一にパターンニングが行われうる。

30

【 0 0 6 4 】

図 6 は、本実施形態にかかる薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体により形成される OLED 装置 2 0 0 の副画素 2 1 0 を示す図面である。

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、本実施形態にかかる薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体によれば、単一色相の副画素 2 1 0 を蒸着できる。したがって、副画素 2 1 0 が赤、緑、青色の色相を有するとき、前記蒸着用開口部 1 1 1 は、副画素 2 1 0 の三つ当り一つずつ位置するように配置される。

【 0 0 6 6 】

この際、本実施形態においては、前記第 1 ギャップ 1 2 0 も、蒸着用開口部 1 1 1 と同一に蒸着用として使われうる。

40

【 0 0 6 7 】

したがって、前記第 1 ギャップ 1 2 0 の幅 W 1 は、蒸着用開口部 1 1 1 の幅 W 2 と同一に維持する。また、第 1 ギャップ 1 2 0 の断面構造を蒸着用開口部 1 1 1 の断面構造と同一に維持できる。これは、図 6 の I - I 線の断面図である図 7 を見れば、さらに詳細に分かる。

【 0 0 6 8 】

図 7 の場合、図面で下側は、基板が密着される部分であり、上側は、蒸着ソースから蒸着気体が流れてくる部分である。この場合、シャドウ効果を低下するために、遮蔽部に傾斜したテーパを形成する。すなわち、各単位マスク 1 1 0 において、蒸着用開口部 1 1 1

50

を形成する遮蔽部 1 1 2 に傾斜したテーパを形成する。そして、単位マスク 1 1 0 の長手方向に直角となる端部 1 1 3 にも同一なテーパを形成して、蒸着用開口部 1 1 1 と第 1 ギャップ 1 2 0 との断面構造を同一にする。

【 0 0 6 9 】

前記第 1 ギャップ 1 2 0 は、図 5 に示すように、単位マスク 1 1 0 の長手方向に沿って延びるように形成される。そして、その長さ L 1 も、フレーム 3 0 の開口部 3 3 に露出された単位マスク 1 1 0 の長さに対応する長さに形成できる。すなわち、図 5 で見るとき、互いに対向する第 1 支持部 3 1、3 2 間の距離が第 1 ギャップ 1 2 0 の長さ L 1 に該当できる。

【 0 0 7 0 】

一方、本実施形態においては、図 5 に示すように、前記単位マスクのうち、前記単位マスクの長手方向に直交する方向、すなわち X 軸方向の最外郭に位置した単位マスク 1 1 0' とフレーム 3 0 との間に、第 2 ギャップ 1 3 0 がさらに備えられる。

【 0 0 7 1 】

この第 2 ギャップ 1 3 0 も、前述した第 1 ギャップ 1 2 0 と同一に蒸着用開口部 1 1 1 の機能を行える。したがって、図示していないが、第 1 ギャップ 1 2 0 と同様に、蒸着用開口部 1 1 1 の幅と同一に形成され、その断面構造も、蒸着用開口部 1 1 1 の断面構造と同一に形成されうる。

【 0 0 7 2 】

そして、前記第 2 ギャップ 1 3 0 は、図 5 に示すように、単位マスク 1 1 0 の長手方向に沿って延びるように形成される。その長さ L 2 も、フレーム 3 0 の開口部 3 3 に露出された単位マスク 1 1 0 の長さに対応する長さに形成できる。すなわち、図 5 から見るとき、互いに対向する第 1 支持部 3 1、3 2 間の距離が第 2 ギャップ 1 3 0 の長さ L 2 に該当できる。

【 0 0 7 3 】

前述したように構成された本実施形態にかかる薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体は、図 8 に示すような蒸着装置に装着されて蒸着を行う。

【 0 0 7 4 】

図 8 に示すように、マスク 1 0 0 を利用して O L E D 装置の薄膜、すなわち、赤、緑、青色の有機発光膜を蒸着するためには、真空チャンバ 4 1 に設置された有機膜蒸着容器 4 2 と対応する側にマスクフレーム組立体 3 0 を設置し、その上部に薄膜が形成される基板 2 2 0 を装着する。そして、その上部には、フレーム 3 0 に支持されたマスク 1 0 0 を基板 2 2 0 に密着させるためのマグネットユニット 4 3 を駆動させて、前記マスク 1 0 0 を基板 2 2 0 に密着させる。この状態で、前記有機膜蒸着容器 4 2 の作動により、これに装着された有機物が気化されて基板 2 2 0 に蒸着するようになる。

【 0 0 7 5 】

図 9 には、このように蒸着形成された O L E D 装置 2 0 0 の画素配列が示されている。

本実施形態にかかる O L E D 装置 2 0 0 の副画素 2 1 0 は、少なくとも一つのストライプパターン 2 1 1、及び複数個のドットパターン 2 1 2 を備えることができる。

【 0 0 7 6 】

ストライプパターン 2 1 1 も、複数個が互いに所定間隔が離隔されるように備えられるが、このストライプパターン 2 1 1 間にドットパターン 2 1 2 が位置できる。

【 0 0 7 7 】

このような構造で、本発明の望ましい一実施形態によれば、ストライプパターン 2 1 1 は、赤色ストライプパターン 2 1 1 R、緑色ストライプパターン 2 1 1 G、及び青色ストライプパターン 2 1 1 B を備え、ドットパターン 2 1 2 も、赤色ドットパターン 2 1 2 R、緑色ドットパターン 2 1 2 G、及び青色ドットパターン 2 1 2 B を備えることができる。

【 0 0 7 8 】

この際、赤色ストライプパターン 2 1 1 R、緑色ストライプパターン 2 1 1 G、及び青

10

20

30

40

50

色ストライプパターン 2 1 1 B は、互いに隣接するように位置し、このような赤、緑、青色が一つの組をなして反復されるように位置できる。そして、ドットパターン 2 1 2 は、それらの組をなしたストライプパターン 2 1 1 間に位置する。

【 0 0 7 9 】

このようなパターンに副画素を構成すれば、蒸着用のマスクフレームのピッチ精密度が高いため、非常に精密な画素間ピッチを具現できる。したがって、大型の表示装置の場合にも、画素間ピッチの精密度が高くて、高画質の表示装置を具現できる。

【 0 0 8 0 】

このような O L E D 装置の各副画素は、パッシブマトリックス方式またはアクティブマトリックス方式で形成できる。

10

【 0 0 8 1 】

図 1 0 は、パッシブマトリックス方式の一例を示すものであって、ガラス基板 2 2 0 上に第 1 電極層 2 2 1 がストライプパターンに形成され、この第 1 電極層 2 2 1 の上部に有機層 2 2 6 及び第 2 電極層 2 2 7 が順次に形成される。前記第 1 電極層 2 2 1 の各ライン間には、絶縁層 2 2 2 がさらに介在され、前記第 2 電極層 2 2 7 は、前記第 1 電極層 2 2 1 のパターンと直交するパターンに形成されうる。

【 0 0 8 2 】

前記有機層 2 2 6 は、低分子または高分子有機層が使われうるが、低分子有機層を使用する場合、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) , 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) などの第 1 有機層 2 2 3 , 有機発光層 (E m i s s i o n L a y e r : E M L) 2 2 4 , 及び電子輸送層 (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) , 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) などの第 2 有機層 2 2 5 が、単一あるいは複合の構造で積層されて形成され、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) などを始めとして多様に適用可能である。それらの低分子有機層は、真空蒸着の方法で形成される。

20

【 0 0 8 3 】

高分子有機層の場合には、ほぼ H T L などの第 1 有機層 2 2 3 及び E M L 2 2 4 を備えた構造を有し、この際、第 2 有機層 2 2 5 は使われないことがある。前記 H T L としてポリエチレンジオキシチオフェン (P E D O T) を使用し、E M L 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高分子有機物質を使用し、それをスクリーン印刷やインクジェット印刷方法などで形成できる。

30

【 0 0 8 4 】

前記有機層 2 2 6 のうち E M L 2 2 4 が、赤色 (R) , 緑色 (G) , 青色 (B) を備えてフルカラーを具現できるが、図 9 に示すようなパターンを形成できる。これにより、ピッチ精密度が高くて、高画質を可能にする。

【 0 0 8 5 】

前記第 1 電極層 2 2 1 は、アノード電極の機能を行い、前記第 2 電極層 2 2 7 は、カソード電極の機能を行う。もちろん、それらの第 1 電極層 2 2 1 と第 2 電極層 2 2 7 との極性は逆になってもよい。

40

【 0 0 8 6 】

前記第 1 電極層 2 2 1 は、透明電極または反射型電極として使われるが、透明電極として使われる時には、I T O , I Z O , Z n O または $I n _ 2 O _ 3$ を形成し、反射型電極として使われる時には、A g , M g , A l , P t , P d , A u , N i , N d , I r , C r 及びそれらの化合物などで反射膜を形成した後、その上に I T O , I Z O , Z n O または $I n _ 2 O _ 3$ を形成できる。

【 0 0 8 7 】

一方、前記第 2 電極層 2 2 7 も、透明電極または反射型電極として使われるが、透明電極として使われる時には、この第 2 電極層 2 2 7 がカソード電極として使われるので、仕

50

事関数の小さい金属，すなわち Li ， Ca ， LiF/Ca ， LiF/Al ， Al ， Ag ， Mg 及びそれらの化合物が有機層 226 の方向に向かうように蒸着した後，その上に ITO ， IZO ， ZnO または In_2O_3 などの透明電極形成用の物質で補助電極層やバス電極ラインを形成できる。そして，反射型電極として使われる時には，前記 Li ， Ca ， LiF/Ca ， LiF/Al ， Al ， Ag ， Mg 及びそれらの化合物を蒸着して形成する。

【0088】

図示していないが，このような OLED 装置は，外部の酸素及び水分の浸透が遮断されるように密封される。

【0089】

図 11 には，アクティブマトリックス型の OLED 装置の一つの副画素の一例を示した。図 11 において，副画素は，少なくとも一つの TFT ($\text{Thin Film Transistor}$) と自発光素子である EL 素子 (OLED 素子) とを有する。

10

【0090】

前記 TFT は，必ずしも図 11 に示す構造のみで可能であるものではなく，その数及び構造は多様に变形可能である。このようなアクティブマトリックス型の OLED 装置をさらに詳細に説明すれば，次の通りである。

【0091】

図 11 に示すように，ガラス基板 220 上に SiO_2 ， SiNx 等でバッファ層 230 が形成されており，このバッファ層 230 の上部に前述した TFT が備えられる。

【0092】

20

前記 TFT は，バッファ層 230 上に形成された半導体活性層 231，半導体活性層 231 を覆うように形成されたゲート絶縁膜 232，及びゲート絶縁膜 232 の上部のゲート電極 233 を有する。このゲート電極 233 を覆うように層間絶縁膜 234 が形成され，層間絶縁膜 234 の上部に，ソース及びドレイン電極 235 が形成される。このソース及びドレイン電極 235 は，ゲート絶縁膜 232 及び層間絶縁膜 234 に形成されたコンタクトホールにより，半導体活性層 231 のソース領域及びドレイン領域にそれぞれ接触される。

【0093】

半導体活性層 231 は，無機半導体または有機半導体から選択されて形成されうるものであって，ソース領域及びドレイン領域に n 型または p 型不純物がドーピングされ，このソース領域及びドレイン領域を連結するチャンネル領域を備える。

30

【0094】

前記半導体活性層 231 を形成する無機半導体は， CdS ， GaS ， ZnS ， CdSe ， CaSe ， ZnSe ， CdTe ， SiC ，及び Si を含むものである。

【0095】

そして，半導体活性層 231 を形成する有機半導体としては，バンドギャップが $1\text{ eV} \sim 4\text{ eV}$ である半導体性の有機物質を含むことができるが，高分子として，ポリチオフェン及びその誘導体，ポリパラフェニレンビニレン及びその誘導体，ポリパラフェニレン及びその誘導体，ポリフロレン及びその誘導体，ポリチオフェンビニレン及びその誘導体，ポリチオフェンヘテロ環芳香族共重合体及びその誘導体を含み，低分子として，ペンタセン，テトラセン，ナフタレンのオリゴアセン及びそれらの誘導体，アルファ - 6 - チオフェン，アルファ - 5 - チオフェンのオリゴチオフェン及びそれらの誘導体，金属を含有するか，または含有しないフタロシアニン及びそれらの誘導体，ピロメリット酸二無水物またはピロメリット酸ジイミド及びそれらの誘導体，ペリレンテトラカルボン酸二無水物またはペリレンテトラカルボン酸ジイミド及びそれらの誘導体を含むことができる。

40

【0096】

前記ゲート絶縁膜 232 は， SiO_2 などで形成されるが，その他にも SiNx などが使われ， SiO_2 と SiNx との二重膜で形成されることもできる。

【0097】

このゲート絶縁膜 232 の上部の所定領域には， MoW ， Al ， Cr ， Al/Cu など

50

の導電性金属膜でゲート電極 233 が形成される。前記ゲート電極 233 を形成する物質は、必ずしもこれに限定されず、導電性ポリマーなど多様な導電性物質がゲート電極 233 として使われうる。前記ゲート電極 233 が形成される領域は、半導体活性層 231 のチャンネル領域に対応する。

【0098】

前記層間絶縁膜 234 は、 SiO_2 や SiN_x またはそれらの化合物で形成され、ソース/ドレイン電極 235 は、前述したゲート電極 233 と同一な材質で形成される。

【0099】

ソース及びドレイン電極 235 の上部には、 SiO_2 、 SiN_x 等からなるパッシベーション膜 234 が形成され、このパッシベーション膜 234 の上部には、アクリル、ポリイミド等による平坦化膜 237 が形成されている。

10

【0100】

図示していないが、前記 TFT には、少なくとも一つのキャパシタが連結される。

【0101】

一方、前記ソース/ドレイン電極 235 に OLED 素子が連結されるが、前記 OLED 素子のアノード電極となる第 1 電極層 221 に連結される。前記第 1 電極層 221 は、平坦化膜 237 の上部に形成されており、この第 1 電極層 221 を覆うように画素定義膜 238 が形成される。そして、この画素定義膜 238 に所定の開口部を形成した後、OLED 素子を形成する。

【0102】

20

前記 OLED 素子は、電流の流れによって、赤、緑、青色の光を発光して所定の画像情報を表示するものであって、TFT のソース/ドレイン電極 235 に連結されて、それからプラス電源を供給される第 1 電極層 221、全体画素を覆うように備えられて、マイナス電源を供給する第 2 電極層 227、及びそれらの第 1 電極層 221 と第 2 電極層 227 との間に配置されて発光する有機層 226 から構成される。

【0103】

前記有機層 226 は、前述した図 10 による有機層と同一であるので、その詳細な説明は省略する。このようなアクティブマトリックス型の OLED 装置においても、有機層 226 の EML が図 9 のような画素配置を有するようにして、高精密度の表示装置を具現できる。

30

【0104】

一方、前記第 1 電極層 221 は、前述したパッシブマトリックス型のように、透明電極または反射型電極で形成されうるが、各副画素の開口形態に対応する形態に形成されうる。また、第 2 電極層 227 は、透明電極または反射型電極をディスプレイ領域全体に全面蒸着して形成できる。しかし、この第 2 電極層 227 は、必ずしも全面蒸着される必要はなく、多様なパターンに形成されることは言うまでもない。前記第 1 電極層 221 及び第 2 電極層 227 は、互いに位置が逆に積層されることもできることは言うまでもない。

【0105】

このような OLED 装置は、外部の酸素及び水分の浸透が遮断されるように密封される。

40

【0106】

以上、説明したものは、本発明による OLED 装置の一例を図示したものであるだけであり、その構造は、多様に変形可能である。

【0107】

本明細書では、本発明を限定された実施形態を中心に説明したが、本発明の範囲内で多様な実施形態が可能である。また、説明しなかったが、均等な手段も本発明にそのまま結合されるものとする。したがって、本発明の真の保護範囲は、特許請求の範囲により決まらねばならない。すなわち、当業者であれば、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、そ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。

50

【産業上の利用可能性】

【0108】

本発明は、OLED装置に関連の技術分野に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】従来のOLED装置の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体の斜視図である。

【図2】従来のマスクフレーム組立体の平面図である。

【図3】従来のマスクフレーム組立体の平面図である。

【図4】本発明の望ましい一実施形態によるOLED装置の薄膜蒸着用のマスクフレーム組立体を示す斜視図である。

10

【図5】図4の平面図である。

【図6】図4によるマスクフレーム組立体により形成されるOLED装置の副画素を概略的に示す平面図である。

【図7】図6の単位マスクのI-I線の断面図である。

【図8】基板に有機膜を蒸着するための蒸着装置を概略的に示す断面図である。

【図9】本発明によるOLED装置の画素パターンを示す平面図である。

【図10】本発明のパッシブマトリックス型のOLED装置の断面図である。

【図11】本発明のアクティブマトリックス型のOLED装置の断面図である。

【符号の説明】

【0110】

20

30 フレーム

31, 32 第1支持部

33 開口部

34, 35 第2支持部

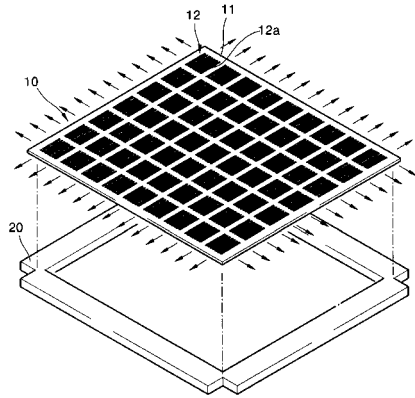
100 マスク

110, 110' 単位マスク

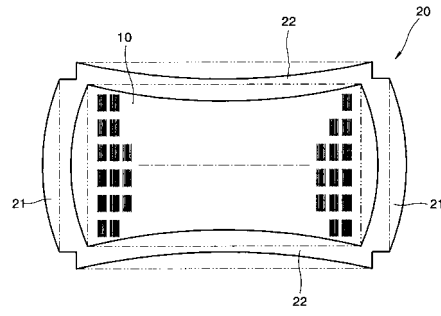
111 蒸着用開口部

120 第1ギャップ

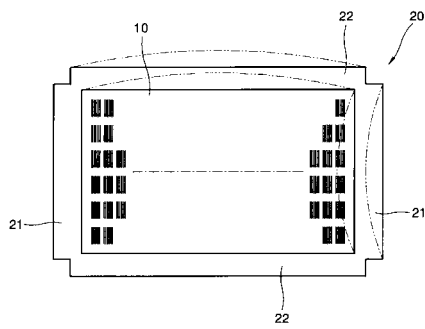
【図 1】



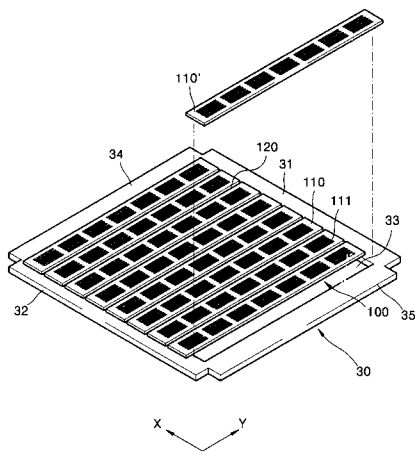
【図 3】



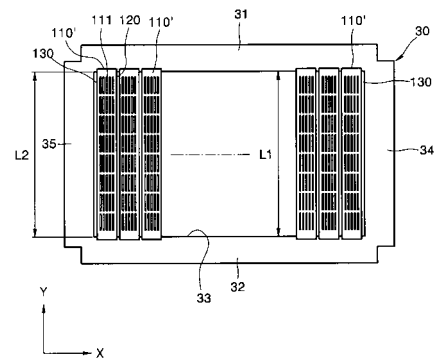
【図 2】



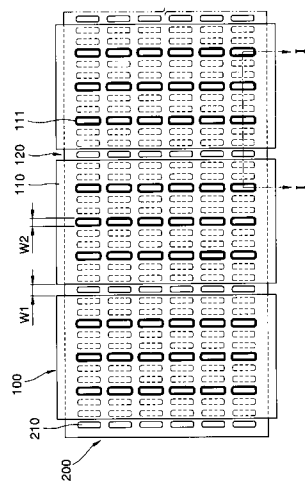
【図 4】



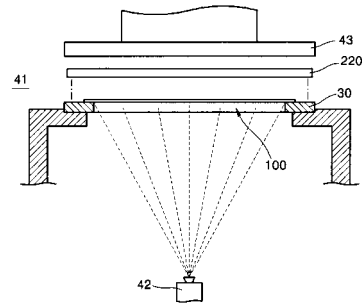
【図 5】



【 図 6 】



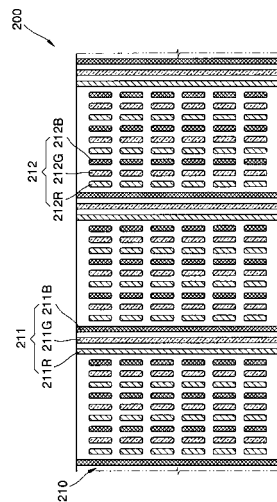
【 図 8 】



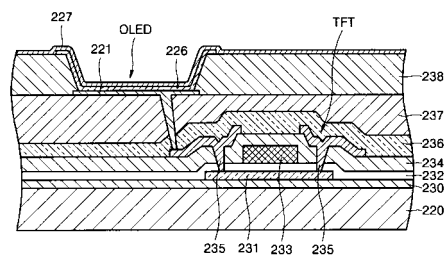
【圖 7】



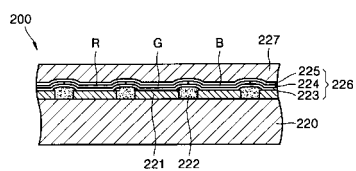
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 51/50 (2006.01) H 0 5 B 33/14 A

審査官 池田 博一

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 2 1 7 8 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 8 5 8 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 4 5 1 3 (J P , A)
特開平 8 - 8 5 8 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 2 1 9 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 6 9 6 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 0 5 0 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
C 2 3 C 1 4 / 0 4
C 2 3 C 1 4 / 1 2
C 2 3 C 1 4 / 2 4
H 0 1 L 5 1 / 0 0 - 5 1 / 5 6
H 0 1 L 2 7 / 3 2