

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 208484

(P2002 - 208484A)

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/04		C 2 3 C 14/04	A 4 K 0 2 9
16/04		16/04	4 K 0 3 0
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	338 5 G 4 3 5
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001 - 4640(P2001 - 4640)

(22)出願日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(71)出願人 000221926

東北パイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(72)発明者 大下 勇

山形県米沢市八幡原四丁目3146番7号 東北

パイオニア株式会社米沢工場内

(72)発明者 渡辺 輝一

山形県米沢市八幡原四丁目3146番7号 東北

パイオニア株式会社米沢工場内

(74)代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

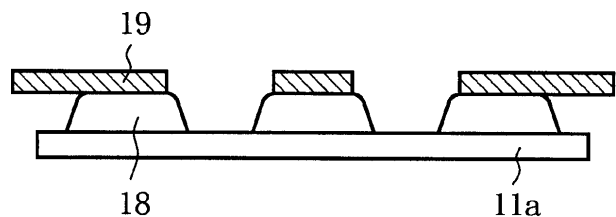
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L ディスプレイ 及び その 製造 方法

(57)【要約】

【目的】 有機 E L 薄膜, 陰極薄膜の堆積時に透明基板 1 1 に対するメタルマスク 1 9 の接触を防止し、発光特性に優れた有機 E L ディスプレイを得る。

【構成】 透明基板 1 1 の上に層間絶縁膜 1 2 を介して I T O 膜 1 3 及び T F T 層 1 4 を設けた後、層間絶縁膜 1 2 の上にマスク支持層 1 8 を設け、マスク支持層 1 8 で支持するように所定パターンのメタルマスク 1 9 を透明基板 1 1 に重合せる。そして、メタルマスク 1 9 の開口部を介して I T O 膜 1 3 上に有機 E L 薄膜 1 6 及び陰極薄膜 1 7 を堆積する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に層間絶縁膜を介して設けられた ITO 膜と、隣り合う ITO 膜の間に設けられた絶縁膜と、ITO 膜に堆積された有機 EL 薄膜及び陰極薄膜を備え、有機 EL 薄膜及び陰極薄膜を形成する際に使用したメタルマスクと透明基板の画素部との接触を防止する絶縁性のマスク支持層が前記絶縁膜の一部又は全部になっていることを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】 層間絶縁膜を介して設けられている ITO 膜及び TFT 層がアクティブマトリックス方式で結線された TFT 基板を使用する請求項 1 記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 3】 レジスト、セラミックス又は有機樹脂でマスク支持層が形成されている請求項 1 又は 2 記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 4】 絶縁膜 15 の上に逆テーパ形状のマスク支持層 18 が設けられている請求項 1 ~ 3 何れかに記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 5】 透明基板の上に層間絶縁膜を介して ITO 膜を設けた後、層間絶縁膜の上にマスク支持層を設け、マスク支持層で支持するように所定パターンのメタルマスクを透明基板に重合せ、メタルマスクの開口部を介して ITO 膜上に有機 EL 薄膜及び陰極薄膜を堆積することを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 6】 透明基板の上に層間絶縁膜を介し ITO 膜及び TFT 層を設け、ITO 膜及び TFT 層をアクティブマトリックス方式で結線した後、マスク支持層を形成する請求項 5 記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、耐リーク性が改善された有機 EL ディスプレイ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機 EL ディスプレイは、発光層に電圧を印加することにより生じる自発光で画像を表示することから、バックライトを必要とする液晶ディスプレイに比較して明るく鮮明な画像が得られ、視野角度の影響も受けない。この長所から、次世代表示装置として脚光を浴びている。有機 EL ディスプレイの駆動方式は、単純マトリックス方式とアクティブマトリックス方式に大別される。

【0003】単純マトリックス方式では、互いに直交するようにストライプ状に ITO（陽極）及び陰極を形成した X - Y マトリックス構造が採用され、有機発光層及び陰極の Y - Y 方向絶縁のため陰極の蒸着に先立って陰極隔壁を形成する場合がある。しかし、単純マトリックス駆動は、ハイデューティ駆動になるほど瞬間的に高輝度を必要とし、結果として駆動電圧の上昇及び発光効率の低下を招く。他方、アクティブマトリックス方式で

は、TFT 回路及びコンデンサを各 ITO 電極に接続し、コンデンサの保持容量で電圧を維持している。そのため、1 フレームの間、常に同じ電圧を印加でき、100% デューティ駆動が可能になる。しかも、素子の寿命が長く、消費電力が低く抑えられることも長所である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】陰極隔壁を採用した単純マトリックス方式の有機 EL 素子は、透明基板 1 に ITO（陽極）薄膜 2 を設けて X - X 方向にストライプ状にパターニングした後、ITO 薄膜 2 上に陰極隔壁 3 を形成して Y - Y 方向にストライプ状にパターニングし、次いで有機発光層 4 及び陰極薄膜 5 を蒸着法で ITO 薄膜 2 に堆積することにより作製される（図 1）。

【0005】有機発光層 4 が薬品に弱いことから、エッチングによるパターニングが適用できない。そのため、有機発光層 4 及び陰極薄膜 5 の蒸着に際し、所定パターンのメタルマスク 6 を透明基板 1 に被せ、マグネット 7 の磁力で透明基板 1 に押し付けると、陰極隔壁 3 にメタルマスク 6 が密着し、陰極隔壁 3 に跨った有機発光層 4 や陰極薄膜 5 の形成が防止される。また、メタルマスク 6 と透明基板 1 との間に陰極隔壁 3 が位置するため、両者の直接接合も回避できる（図 2）。

【0006】他方、アクティブマトリックス方式の有機 EL 素子では、陰極隔壁 3 を必要としない薄膜構造をとることから、透明基板 1 にメタルマスク 6 が直接接合する虞がある。透明基板 1 にメタルマスク 6 が接合すると、発光異常やリークの原因となる発光面の疵付き、ゴミ付着等のトラブルが発生する。透明基板 1 とメタルマスク 6 との直接接合は、アクティブマトリックス方式の有機 EL 素子に限らず、陰極隔壁 3 を採用していない単純マトリックス方式の有機 EL 素子でも同様に生じる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、透明基板上に絶縁性のマスク支持層を設けることにより、透明基板とメタルマスクとの接触を回避し、発光異常やリークの原因となる欠陥の発生を防止し、良好な発光特性を呈する有機 EL ディスプレイを提供することを目的とする。

【0008】本発明の有機 EL ディスプレイは、その目的を達成するため、透明基板の上に層間絶縁膜を介して設けられた ITO 膜と、隣り合う ITO 膜の間に設けられた絶縁膜と、ITO 膜に堆積された有機 EL 薄膜及び陰極薄膜を備え、有機 EL 薄膜及び陰極薄膜を形成する際に使用したメタルマスクと透明基板の画素部との接触を防止する絶縁性のマスク支持層が前記絶縁膜の一部又は全部になっていることを特徴とする。

【0009】基板としては、層間絶縁膜を介して設けられている ITO 膜及び TFT 層がアクティブマトリックス方式で結線された TFT 基板も使用できる。絶縁膜とは別個のマスク支持層をマスク支持層は、レジスト、セ

ラミックス、有機樹脂等を塗布又はスパッタリングすることにより形成される。絶縁膜上にマスク支持層を設ける場合、マスク支持層を逆テーパー形状に形成することが好ましい。また、後続するフォトリソ工程等でパターンニングすることも可能である。マスク支持層により、ITO薄膜又はITO薄膜上の有機EL薄膜の表面、すなわち画素部と金属マスクとの接触が防止される。

【0010】この有機ELディスプレイは、透明基板の上に層間絶縁膜を介してITO膜を設けた後、層間絶縁膜の上にマスク支持層を設け、マスク支持層で支持するように所定パターンの金属マスクを透明基板に重ね合わせ、金属マスクの開口部を介してITO膜上に有機EL薄膜及び陰極薄膜を堆積することにより製造される。透明基板に代え、層間絶縁膜を介して設けたITO膜及びTFT層をアクティブマトリックス方式で結線したTFT基板も使用できる。

【0011】

【実施の形態】本発明に従ったアクティブマトリックス方式の有機EL素子10は、断面構造を図3に示すように、透明基板11に層間絶縁膜12を介してITO（陽極）膜13、TFT層14、有機EL薄膜16が形成され、ITO薄膜13/ITO薄膜13、ITO薄膜13/TFT層14、TFT層14/陰極薄膜17及びITO薄膜13/陰極薄膜17間の短絡を防止する絶縁膜15が堆積されている。ITO膜13及び絶縁膜15の上に更にホール輸送層、有機発光層、電子輸送層等の有機EL薄膜16を形成した後、Al蒸着等により陰極薄膜17を設けている。X-X方向に沿ってストライプ状に延びるITO膜13と直交するY-Y方向に延びる陰極薄膜17との間に駆動電流を供給すると、特定画素に当たる有機EL薄膜16で陽極側からのホールと陰極側からの電子が再結合し、有機発光体分子の励起によって面状発光する。

【0012】有機EL薄膜16及び陰極薄膜17の形成に際しては、透明基板11にITO膜13及びTFT層14及び絶縁膜15を設けた基板（以下、TFT基板11aという）に絶縁性のマスク支持層18を形成する（図4）。マスク支持層18は、透明基板11に対する金属マスク19の直接接触を避けるものであり、陰極をセパレートする従来の陰極隔壁3（図1）と異なり、透明基板11と金属マスク19との間に所定の隙間が維持される限り逆テーパー状にする必要はなく、TFT基板11a上でストライプ状又は島状で任意の個所に任意の個数設けることもできる。

【0013】マスク支持層18は、各種レジスト、シリカ、アルミナ等のセラミックスやポリイミド、アクリル系等の有機樹脂を所定パターンで塗布又はスパッタリングすることによって形成される。また、後続するフォトリソ工程等でパターンニングすることもできる。マスク支持層18の高さは塗り分け等のボケの許容量で決まる

が、TFT基板11aに対する金属マスク19の接触を阻止する上で2μm以上の厚みで形成することが好ましい。

【0014】マスク支持層18は、断面形状に制約を受けるものではなく逆テーパー型、隆起型等、何れの断面形状でもよい。また、ITO膜13とTFT層14との短絡を防止するため、TFT層14を覆うようにマスク支持層18を形成することもできる。更には、絶縁膜15の形成に先立ってマスク支持層18を設けてもよい。

【0015】具体的には、層間絶縁膜12で覆われた透明基板11上にITO薄膜13、TFT層14及び金属配線20を所定配列で形成したTFT基板11aを用意し、ITO薄膜13の主面が露出するように絶縁膜15を設けた後、絶縁膜15の上にマスク支持層18を積層する（図5a）。マスク支持層18頂面の高さは、金属マスク19をマスク支持層18で接触支持したとき、第1層のEL膜の積層に際してはITO薄膜13と金属マスク19と間に、第n層のEL膜の積層に際しては第(n-1)層のEL膜と金属マスク19との間に数μmのギャップGが形成されるように設定される。

【0016】マスク支持層18を絶縁膜15の隆起部に設ける場合、マスク支持層18を逆テーパー形状（図5b）にすることが好ましい。逆テーパー形状のマスク支持層18は、基部近傍に有機EL薄膜16や陰極薄膜17が積層されないため、有機EL薄膜16や陰極薄膜17形成時の熱で各種絶縁剤等から発生したガスgの放散を促進する作用を呈する。しかも、陰極薄膜17が分断された個所でガスgの放散が生じるため、有機EL薄膜16の劣化が抑制される。

【0017】TFT基板11aに設けた層間絶縁膜12の上にマスク支持層18を直接形成した後、マスク支持層18を覆うように絶縁膜15を積層することもできる（図5c）。或いは、絶縁膜15の一部を局部的に厚くすることによりマスク支持層18とすることも可能である（図5d）。何れの場合も、マスク支持層18上に積層した絶縁膜15の頂面（図5c）、最も厚い部分における絶縁膜15（図5d）の頂面の高さは、ITO薄膜13又は第(n-1)層のEL膜と金属マスク19との間に所定のギャップGが維持されるように設定する。

【0018】マスク支持層18を形成することにより、TFT基板11aに金属マスク19を重ね合わせたとき金属マスク19とTFT基板11aとの接触が防止される。この状態で、マスク支持層18の間に有機EL薄膜16及び陰極薄膜17が設けられるため、発光異常やリークの原因となる欠陥のない有機EL素子10が得られる。また、マスク支持層18は、ITO膜13及びTFT層14の間を絶縁する絶縁膜15の一部になる。

【0019】マスク支持層18は、陰極隔壁3（図1）をもたない単純マトリックス方式の有機EL素子の作成においても、透明基板1に対する金属マスク6の接触

を防止する作用を呈する。この場合、マスク支持層 18 は、同様に任意の断面形状で任意の個数且つ任意の位置で透明基板 11 上に形成される。ただし、この場合のマスク支持層 18 は、陰極薄膜 17 を分断しない位置及び形状で設けられることは勿論である。

【0020】

【実施例】光学ガラスを透明基板 11 に使用し、透明基板 11 の表面にポリイミド系樹脂をスピコートして膜厚 1 μm の層間絶縁膜 12 を形成した。層間絶縁膜 12 10 の上に常法に従って ITO 膜 13 及び TFT 層 14 を形成し、ドレインライン及び電源ラインを結線してアクティブマトリックスを構成した。なお、単純マトリックス方式の有機 EL 素子では、TFT 層 14 を省略できる。

【0021】次いで、ITO 膜 13 の表面部を残して TFT 基板 11a を覆うようにポリイミド系樹脂をスピコートし、膜厚 2 μm のマスク支持層 18 を設けた。所定パターンのメタルマスク 19 を TFT 基板 11a / メタルマスク 19 の間隙が 2 μm に維持され、TFT 基板 11a にメタルマスク 19 が接触することが 20 なかった。

【0022】メタルマスク 19 を介し、ITO 膜 13 の上に有機 EL 薄膜 16 及び陰極薄膜 17 を堆積した。有機 EL 薄膜 16 としては、常法に従った蒸着法でホール輸送層、発光層、電子輸送層を順次堆積したが、単層型又は二層型の有機 EL 薄膜も形成可能なことは勿論である。メタルマスク 19 を取り除いて有機 EL 薄膜 16 の上に Al を蒸着し、膜厚 100 nm の陰極薄膜 17 を設けた有機 EL 素子 10 とした。

【0023】有機 EL 素子 10 で構成されたドット数 1 30 00 \times 100 のパネルを不活性ガス (N_2) 雰囲気中で封止した後、輝度 100 cd/m^2 で全点灯させながら -40 ~ 85 のヒートサイクル試験に供した。その結

*果、マスク支持層 18 が存在するパネルでは、マスク支持層 18 のないパネルに比較して試験後に発生した発光異常やリークの頻度が数十分の 1 程度に激減した。この試験結果は、マスク支持層 18 を設けることにより品質安定性に優れた高品質の有機 EL 素子 10 が作製されることを示す。

【0024】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の有機 EL ディスプレイは、透明基板にメタルマスクが接触することなく有機 EL 薄膜、陰極薄膜が堆積されているので、メタルマスクの接触に起因した疵付きやゴミ付着等がなく、優れた発光特性を呈する。しかも、透明基板からメタルマスクを離間配置するマスク支持層を従来の陰極隔壁のように高精度に設ける必要がないため、製造プロセスも容易になる。その結果、高性能の有機 EL ディスプレイが安価に且つ容易に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 単純マトリックス方式の有機 EL 素子を作製する工程の概略図

【図 2】 透明基板にメタルマスクを重ね合わせた状態を示す図

【図 3】 本発明に従った有機 EL 素子の断面構造を示す図

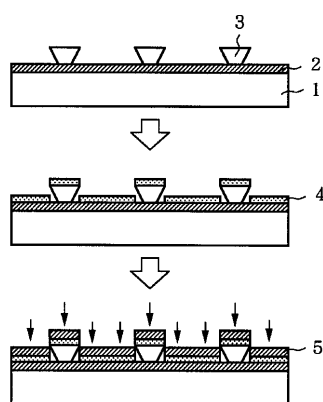
【図 4】 マスク支持層を介し TFT 基板にメタルマスクを重ね合わせた断面図

【図 5】 マスク支持層のある積層構造の数例

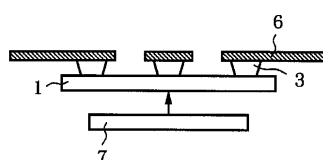
【符号の説明】

10 : 有機 EL 素子 11 : 透明基板 11a : TFT 基板
12 : 層間絶縁膜 13 : ITO 膜 (陽極)
14 : TFT 層 15 : 絶縁膜 16 : 有機 EL 薄膜
17 : 陰極薄膜 18 : マスク支持層
19 : メタルマスク 20 : メタル配線

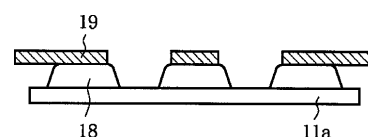
【図 1】



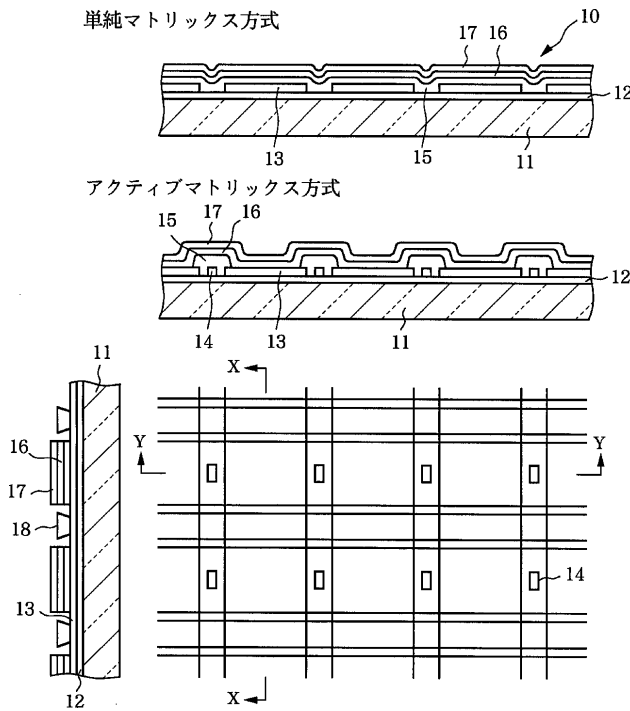
【図 2】



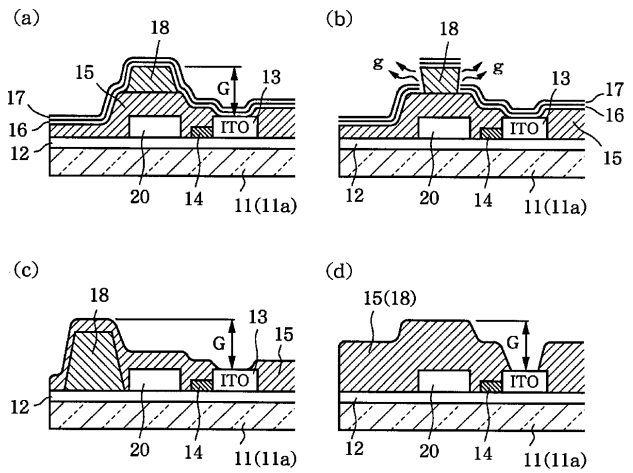
【図 4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷H 0 5 B 33/14
33/22

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14
33/22

テ-マコ-ド' (参考)

A
Z

F タ-ム(参考) 3K007 AB11 AB18 BA06 CA01 CB01
DA01 DB03 EB00 FA01
4K029 BA62 BC07 BD00 HA02 HA03
4K030 BA61 DA05 LA18
5G435 AA01 AA14 AA17 BB05 CC09
HH14 HH18 KK05

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2002208484A5	公开(公告)日	2007-12-20
申请号	JP2001004640	申请日	2001-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	OSHITA ISAMU WATANABE TERUKAZU 大下 勇 渡辺 輝一		
发明人	大下 勇 渡辺 輝一		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C16/04 G09F9/00 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/0011 H01L27/3246		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.A C23C16/04 G09F9/00.338 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/CA01 5G435/AA17 3K007/DB03 3K007/DA01 4K030/LA18 3K007/CB01 3K007/AB11 3K007/EB00 4K029/HA03 4K029/HA02 5G435/HH18 4K030/DA05 5G435/AA01 5G435/HH14 5G435/KK05 3K007/FA01 5G435/CC09 4K029/BD00 4K029/BA62 5G435/AA14 5G435/BB05 3K007/AB18 4K029/BC07 4K030/BA61 3K007/BA06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/DD97 3K107/EE02 3K107/EE03 3K107/GG04 3K107/GG33		
其他公开文献	JP2002208484A		

摘要(译)

[目的] 在有机EL薄膜及阴极薄膜的蒸镀中防止金属掩模19与透明基板11接触，从而得到发光特性优异的有机EL显示器。[结构]在经由层间绝缘膜12在透明基板11上设置ITO膜13和TFT层14之后，在层间绝缘膜12上设置掩模支撑层18，使得掩模支撑层18支撑掩模膜。然后，具有预定图案的金属掩模19被叠加在透明基板11上。然后，有机EL薄膜16和阴极薄膜17通过金属掩模19的开口沉积在ITO膜13上。