

(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2002－170671

(P2002－170671A)

(43)公開日 平成14年6月14日(2002.6.14)

(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
33/12		33/12	B
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000－370033(P2000－370033)

(22)出願日 平成12年12月5日(2000.12.5)

(71)出願人 395011665
株式会社オートネットワーク技術研究所
愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
(71)出願人 000183406
住友電装株式会社
三重県四日市市西末広町1番14号
(71)出願人 000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(74)代理人 100089233
弁理士 吉田 茂明 (外 2 名)

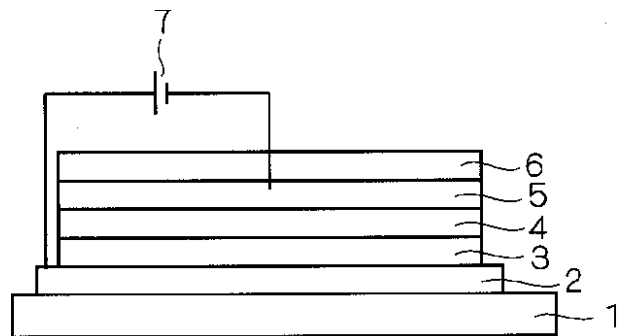
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機EL表示パネル及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 低い製造コストで精度よくパターン形成する。

【解決手段】 有機EL表示パネルの発光層4の成膜工程において、バッファ／ホール輸送層3の片側表面にスリットが形成されたマスクを取付け、超音波振動子により有機発光材料を含む液体が超音波振動によりミスト化された状態で、当該ミストをマスクのスリットを通してバッファ／ホール輸送層3の片側表面に付着させ真空蒸着法やインクジェット法を用いずに発光層4を成膜する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の片側表面上に少なくとも一方電極、発光層及び他方電極が順次積層形成されてなる有機EL表示パネルであって、前記発光層は、発光層形成面上にスリットが形成されたマスクが配置され、超音波振動子により有機発光材料を含む液体が超音波振動によりミスト化された状態で、当該ミストが前記マスクの前記スリットを通して前記発光層形成面上に付着されて成膜されたことを特徴とする有機EL表示パネル。

【請求項2】 請求項1に記載の有機EL表示パネルであって、前記スリット位置の異なる複数の前記マスクが適宜交換使用され、または単一のマスクの取付け位置が適宜ずらされながら前記スリットの位置が変更されつつ、前記発光層形成面上の互いに異なったパターン領域に発光色の異なる前記発光層がそれぞれパターン形成されてなる有機EL表示パネル。

【請求項3】 請求項1に記載の有機EL表示パネルであって、前記基板はガラス基板であり、前記一方電極は、前記ガラス基板の片側表面上に形成された陽極であり、バッファ／ホール輸送層が前記陽極の片側表面上にさらに形成され、前記発光層が、前記バッファ／ホール輸送層の片側表面上に形成され、前記他方電極が前記発光層の片側表面上に形成された陰極である有機EL表示パネル。

【請求項4】 基板の片側表面上に少なくとも一方電極、発光層及び他方電極を順次積層する有機EL表示パネルの製造方法であって、前記発光層の形成は、発光層形成面上にスリットが形成されたマスクを配置し、超音波振動子により有機発光材料を含む液体が超音波振動によりミスト化された状態で、当該ミストを前記マスクの前記スリットを通して前記発光層形成面上に付着させて前記発光層を成膜することを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項5】 請求項4に記載の有機EL表示パネルの製造方法であって、前記発光層の形成は、前記スリット位置の異なる複数の前記マスクを適宜交換使用し、または単一のマスクの取付け位置を適宜ずらしながら前記スリットの位置を変更しつつ、前記発光層形成面上の互いに異なったパターン領域に発光色の異なる前記発光層を順次パターン形成することを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項6】 請求項4に記載の有機EL表示パネルの製造方法であって、前記基板はガラス基板であり、前記一方電極は、前記ガラス基板の片側表面上に形成さ

れた陽極であり、バッファ／ホール輸送層が前記陽極の片側表面上にさらに形成され、前記発光層が、前記バッファ／ホール輸送層の片側表面上に形成され、前記他方電極が前記発光層の片側表面上に形成された陰極である有機EL表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】この発明は、ガラス基板の片側表面に陽極が形成され、当該陽極の片側表面にバッファ／ホール輸送層が形成され、当該バッファ／ホール輸送層の片側表面に有機発光材料からなる発光層が形成され、当該発光層の片側表面に陰極が形成された有機EL表示パネル及びその製造方法に関する。

【0002】

20 【従来の技術】有機ELには、低分子系材料と高分子系有機材料が存在し、前者の場合、一般に材料そのものを真空蒸着により製膜しており、これに対し後者の場合は一旦有機溶媒に溶かした後、その溶液をスピンコートやスクリーン印刷等の一般に塗布と呼ばれる方法で製膜している。

【0003】さらに、フルカラーディスプレイのような緻密な塗り分けを必要とする場合、低分子系では、真空蒸着の際にメタルマスクにより赤、緑、青（以下「RGB」と称す）の材料の塗り分けを行っている。これに対し、高分子系の場合、上記塗布方法では緻密な塗り分けが困難であったが、最近になり、プリンター等で使用されているインクジェット法を用いることにより、緻密に塗り分けができるようになってきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】低分子有機発光材料を使用する場合は、真空蒸着により成膜及びマスキングを行っていたため、精密なパターニングが可能であった。しかしながら、この方法では、真空チャンバ内で複雑な真空蒸着作業を行わなければならない、そのための設備コストが非常に高かった。特に、基板が大型化するとなれば非常に高価な設備を用意しなければならない。

40 【0005】一方、高分子有機材料を使用する場合、塗布で成膜できるため簡単なことがメリットであり、一般的にはスピンコート法が使用される。ただし、このスピンコート法では、基板に塗布された高分子有機材料を遠心力により飛散させて膜厚を調整するが、飛散された高分子有機材料はそのまま廃棄されることから、有機発光材料の使用効率が悪い。また、スピンコート法は、基板の上面の全てに均一に高分子有機材料を塗布するのには有効な方法であるが、基板上に多色を塗り分けることは困難である。このため、バックライトや単色デバイス等の製造に用途が限定されてしまう。

50 【0006】高分子有機材料を使用する場合でも、上記

したインクジェット法を採用すれば、基板上に多色を塗り分けることが可能で、また材料の使用効率もよくなる。しかしながら、インクジェット法では、パターン精度、すなわちインクの着弾精度を上げるために、基板上に複雑な前処理を施す必要がある。具体的には、ガラス基板上にポリイミド等の高分子膜を予め塗布し、これをフォトリソングによりパターンニングした後、さらに酸素プラズマや CF_4 プラズマを照射し、ポリイミド表面をフッ素化させてから、インクを着弾させることが必要となる。このため、製造工程が複雑になり、当然製造コストも上がる。

【0007】そこで、この発明の課題は、パターン精度が高く且つ設備・製造コストの低い有機EL表示パネル及びその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、請求項1に記載の発明は、基板の片側表面上に少なくとも一方電極、発光層及び他方電極が順次積層形成される有機EL表示パネルであって、前記発光層は、発光層形成面上にスリットが形成されたマスクが配置され、超音波振動子により有機発光材料を含む液体が超音波振動によりミスト化された状態で、当該ミストが前記マスクの前記スリットを通して前記発光層形成面上に付着されて成膜されたものである。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の有機EL表示パネルであって、前記スリット位置の異なる複数の前記マスクが適宜交換使用され、または単一のマスクの取付け位置が適宜ずらされながら前記スリットの位置が変更されつつ、前記発光層形成面上の互いに異なったパターン領域に発光色の異なる前記発光層がそれぞれパターン形成されてなるものである。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の有機EL表示パネルであって、前記基板はガラス基板であり、前記一方電極は、前記ガラス基板の片側表面上に形成された陽極であり、バッファ／ホール輸送層が前記陽極の片側表面上にさらに形成され、前記発光層が、前記バッファ／ホール輸送層の片側表面上に形成され、前記他方電極が前記発光層の片側表面上に形成された陰極である。

【0011】請求項4に記載の発明は、基板の片側表面上に少なくとも一方電極、発光層及び他方電極を順次積層する有機EL表示パネルの製造方法であって、前記発光層の形成は、発光層形成面上にスリットが形成されたマスクを配置し、超音波振動子により有機発光材料を含む液体が超音波振動によりミスト化された状態で、当該ミストを前記マスクの前記スリットを通して前記発光層形成面上に付着させて前記発光層を成膜する。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の有機EL表示パネルの製造方法であって、前記発光層の形成は、前記スリット位置の異なる複数の前記マスク

を適宜交換使用し、または単一のマスクの取付け位置を適宜ずらしながら前記スリットの位置を変更しつつ、前記発光層形成面上の互いに異なったパターン領域に発光色の異なる前記発光層を順次パターン形成する。

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の有機EL表示パネルの製造方法であって、前記基板はガラス基板であり、前記一方電極は、前記ガラス基板の片側表面上に形成された陽極であり、バッファ／ホール輸送層が前記陽極の片側表面上にさらに形成され、前記発光層が、前記バッファ／ホール輸送層の片側表面上に形成され、前記他方電極が前記発光層の片側表面上に形成された陰極である。

【0014】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の一の実施の形態に係る有機EL表示パネルを示す断面模式図、図2は一部の要素を除去した平面視模式図である。この有機EL表示パネルは、複数色の有機発光材料（例えばRGB）を順番に基板上へ堆積させ、それぞれの色を独立に点灯させることにより、フルカラー表示を実現するものであって、超音波振動子により有機発光材料を含む液体を超音波振動によりミスト化し、メタルマスクを通して基板上へ堆積させることにより有機層がパターンニングされて成膜されてなるものである。

【0015】具体的に、この有機EL表示パネルは、図1及び図2の如く、ガラス基板1の片側表面にITO（インジウム－ティン－オキサイド）を用いて陽極2が形成され、この陽極2の片側表面にバッファ／ホール輸送層3が形成され、このバッファ／ホール輸送層3の片側表面に有機発光材料からなる発光層4が形成され、この発光層4の片側表面にカルシウム等が使用された陰極5が形成され、この陰極5の片側表面にアルミニウム等を用いて陰極保護層6が形成され、陽極2と陰極5間に電流を流すことで、間に挟まれた発光層4が発光するようになっている。

【0016】尚、図1及び図2中の符号7は、陽極2及び陰極5に電源を供給するための電源を示している。

【0017】陽極2は、ガラス基板1の片側表面（例えば上面）にストライプ状に薄膜形成されている。

【0018】バッファ／ホール輸送層3は、陽極2の片側表面（例えば上面）の上から所定の表示領域より大きな面積で一面に形成されている。

【0019】発光層4は、例えばポリフルオレン等の高分子材料を、例えばキシレン溶液等の溶媒に、例えば1重量%程度に希釈化して高分子有機材料溶液を作成し、この溶液を超音波振動でミスト化した状態で、図3に示した所定の密封チャンバ11内で基板12の上面に堆積させ、または基板12の下面に下方からミストを吹き付けて、高分子有機材料薄膜として形成されたものである。尚、ここでいう基板12は、ミストにより成膜を行う際に既に形成されている母材をいう。したがって、例

例えばバッファ／ホール輸送層3をミストで形成する場合には、基板12はガラス基板1上に陽極2が形成されている母材をいい、また発光層4をミストで形成する場合には、既にバッファ／ホール輸送層3が形成されている状態の母材のことを基板12と称することになる。

【0020】尚、ミストを基板12の片側表面（上面または下面）に堆積させる場合、基板12の片側表面に、図4に示したような金属マスク13を取り付けることにより、図2のように正確にRGBに色分けパターンニングされた有機膜を形成しておく。この方法でRGBを塗り分ければ、フルカラーの有機EL表示パネルの製造を実現することができる。

【0021】この方法のメリットとしては、真空蒸着のように製膜装置内を真空にする必要がなく、ミストが外部に逃げないように密閉されているだけでよい。

【0022】また、金属マスク13を通じてパターンニングしているので、容易にパターンニング精度を高く保持することが可能であり、インクジェット法のように、基板12上に複雑な前処理を施す必要がない。したがって、設備、製造コストの大幅な低減が可能となる。

【0023】かかる基本構造を共通として、具体的な有機EL表示パネルの製造方法を説明する。例として、有機EL表示パネルとして、バッファ／ホール輸送層3と発光層4の両方を、図3に示した密封チャンバ11内で基板12の上面にミスト化された高分子有機材料を堆積させて、高分子有機材料薄膜として形成する場合について説明する。

【0024】まず、ガラス基板1が、図4の如く、その端部が、基板台15の上面に取り付けられた固定用突起16に当接するように設置される。この状態で、ガラス基板1の上面に陽極2をストライプ状に形成する。陽極2は、ITOをガラス基板1上へスパッタリング等により積層させ、さらにエッチングにより任意にパターンニングを行うのが一般的であるが、既存の方法であればどのような方法を使用してもよい。

【0025】この状態で、これを基板12として図3のように密封チャンバ11内に収容し、その上面に、超音波振動によりミスト化された所定の高分子有機材料を堆積させて、バッファ／ホール輸送層3を一面に形成する。尚、ここでの密封チャンバ11は、真空蒸着法を採用する場合とは異なり、室内をミストの飽和状態に保つことができればよいので、ある程度の気圧差に対して気密性を保つことができれば、真空状態に耐えうる程度の気密性が要求されるものではない。

【0026】次に、これをさらに基板12として、図3のように上面に発光層4を形成するための金属マスク13を載置する。金属マスク13には、発光層4の堆積領域を規律するための細長状の複数のスリット18が平行に形成されている。このスリット18の形成方向が、ストライプ状の陽極2のそれぞれの線軸方向に直交

するように載置する。そして、マスク固定ピン17で金属マスク13を固定する。金属マスク13のスリット18の加工精度は±10μm程度であり、また金属マスク13の基板12に対する位置合わせ精度が±数μmであることから、発光層4のドットピッチ300μmとして要求されるパターン形成精度に十分に対応可能なものである。

【0027】かかる状態で、密封チャンバ11内でその上面にミスト化された所定の高分子有機材料を堆積させ、発光層4をパターン形成する。具体的には、例えば赤、緑、青（RGB）の光を発光するそれぞれの高分子有機材料をストライプ状に製膜する。この場合の各色の塗り分けは、金属マスク13のスリット18の位置を少しずつずらして変更するようにして行う。例えば、スリット18の形成位置が異なる金属マスク13をそれぞれの色ごとに取り替えるか、あるいは金属マスク13を平行移動させることにより行う。尚、ストライプ状に成膜されたRGBの各色のパターン間に隙間ができないように、各色のパターンが僅かに重なるように成膜する。これにより、ミスト化された高分子有機材料を精度よく基板12上に成膜することができる。

【0028】しかる後、発光層4の上面に、カルシウム等を使用して陰極5を発光層4の各色のパターンに平行になるようにストライプ状に形成する。陰極5の成膜は金属マスク13を用いた真空蒸着法で行う。ただし、既存の方法であればどのような方法を使用してもよい。

【0029】そして、さらにその上面に一律にアルミニウム等を用いて陰極保護層6を形成し、有機EL表示パネルが完成する。

【0030】このように作成した有機EL表示パネルにおいて、任意の陽極2と陰極5を選択して電流を流すと、その交差している部分の発光層4が発光する。したがって、任意の発光層4の点（赤、緑、青）を選択的に発光させることができ、フルカラー表示を行うことが可能となる。

【0031】以上のように、金属マスク13を使用し、ミスト化された高分子有機材料を基板12上に堆積させて発光層4をパターン形成しているので、精度のよい発光層4のパターン形成を行うことができる。

【0032】しかも、設備コストの多大な真空蒸着によらずにフルカラーの有機EL表示パネルを製造できるので、製造コストが大幅に低減する。

【0033】尚、上記実施の形態では、バッファ／ホール輸送層3についてミスト化した高分子有機材料を堆積させていたが、細かいパターンニングは必要ないため、スピコートなどの他の製膜法を用いることも十分可能である。

【0034】

【発明の効果】請求項1及び請求項4に記載の発明によれば、有機EL表示パネルの発光層の成膜工程におい

て、バッファ／ホール輸送層の片側表面にスリットが形成されたマスクを取付け、超音波振動子により有機発光材料を含む液体が超音波振動によりミスト化された状態で、当該ミストをマスクのスリットを通してバッファ／ホール輸送層の片側表面に付着させて成膜するので、真空環境下で有機発光材料を加熱蒸着して発光層成膜する真空蒸着法に比べて、大規模な真空チャンバ内で真空蒸着作業を行う必要がなくなる。また、インジェクト法を採用する場合に比べて、インクの着弾精度を上げるために基板上に複雑な前処理を施す必要がない。したがって、マスクを使用することで精度のよいパターン形成を行いつつも、設備コスト及び製造コストを低減することが可能となる。

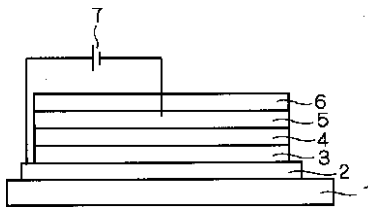
【0035】請求項2及び請求項5に記載の発明によれば、スリット位置の異なる複数のマスクを適宜交換使用し、または単一のマスクの取付け位置を適宜ずらしながらスリットの位置を変更しつつ、バッファ／ホール輸送層の互いに異なったパターン領域に発光色の異なる発光層を順次パターン形成するので、容易にフルカラーの有機EL表示パネルを製造できる。

【図面の簡単な説明】

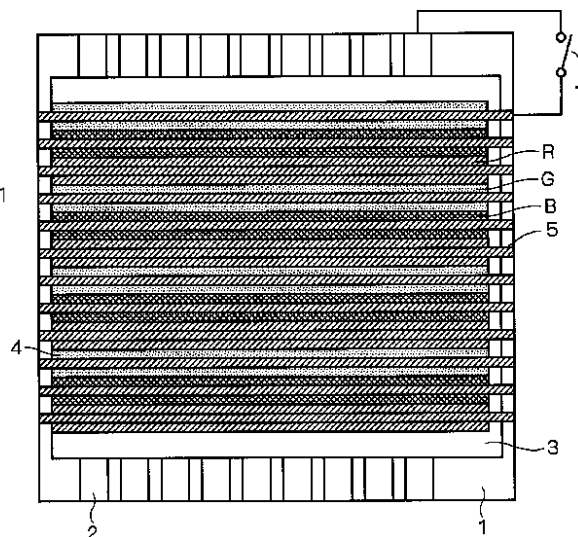
【図1】この発明の一の実施の形態に係る有機EL表示パネルを示す断面模式図である。

- 10 1 ガラス基板
2 陽極
3 バッファ／ホール輸送層
4 発光層
5 陰極
6 陰極保護層
11 密封チャンバ
12 基板
13 メタルマスク
15 基板台
20 16 固定用突起
17 マスク固定ピン
18 スリット

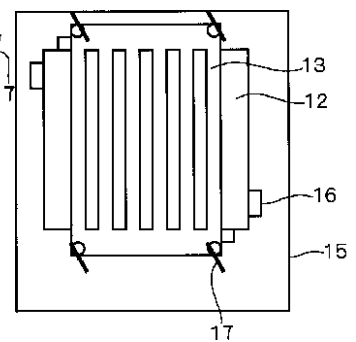
【図1】



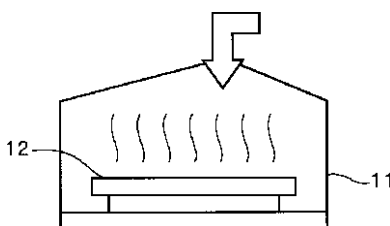
【図2】



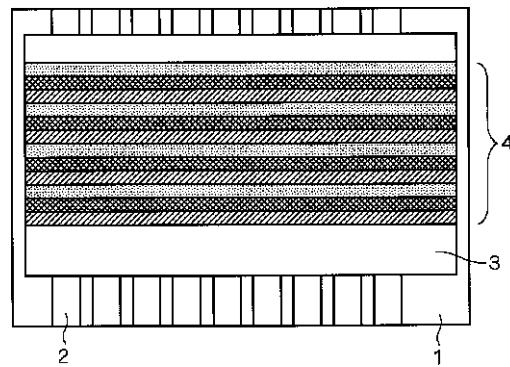
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 玉川 達男
愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
株式会社オートネットワーク技術研究所内

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 CA01 CB01
DA01 DB03 EB00 FA01

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002170671A	公开(公告)日	2002-06-14
申请号	JP2000370033	申请日	2000-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社自动网络技术研究所 住友电装株式会社		
申请(专利权)人(译)	有限公司汽车网络技术实验室 住友电装株式会社 住友电气工业株式会社		
[标]发明人	玉川達男		
发明人	玉川 達男		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD58 3K107/DD70 3K107/DD72 3K107/GG06 3K107/GG28 3K107/GG33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：以较低的制造成本准确地形成图案。在有机EL显示面板的发光层4的成膜工序中，安装在缓冲/空穴输送层3的一个表面上形成有狭缝的掩模，并用超声波振子重叠含有有机发光材料的液体。在不使用真空沉积方法或喷墨方法的情况下，在通过声振动而雾化的状态下，雾通过掩模的缝隙粘附到缓冲/空穴传输层3的一个表面上，从而形成发光层4。

