

(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2004-281339
(P2004-281339A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (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	4 K 0 2 9
H 0 5 B 33/12	H 0 5 B 33/12	B
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-74888 (P2003-74888)	(71) 出願人	000221926
(22) 出願日	平成15年3月19日 (2003.3.19)		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
		(74) 代理人	100063565
			弁理士 小橋 信淳
		(74) 代理人	100118898
			弁理士 小橋 立昌
		(72) 発明者	大下 勇
			山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7
			東北パイオニア株式会社米沢工場内
		Fターム(参考)	3K007 AB18 BA06 DB03 FA01
			4K029 AA09 BA62 BB02 BC07 CA01
			DB06 HA03

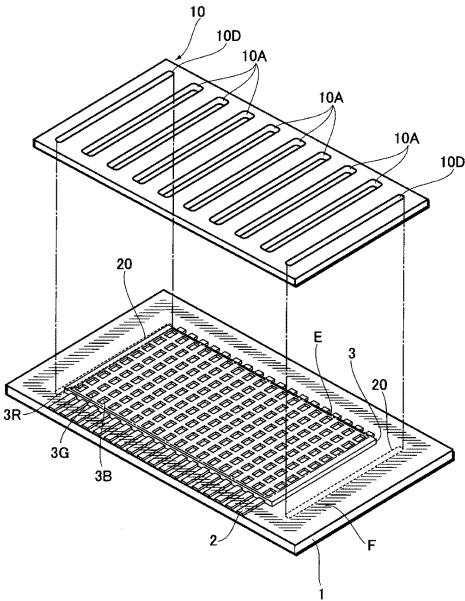
(54) 【発明の名称】 成膜用マスク、有機ELパネル、有機ELパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL素子の発光領域を形成するにあたって、形成される発光領域の最外縁付近での表示性能劣化を防止する。

【解決手段】 成膜用マスク10は、発光領域形成部3R、3G、3Bを覆うように発光機能層を含む有機層の成膜パターンを形成するものであり、この成膜パターンに応じた開口部10Aを備えている。また、開口部10Aの最外縁より外側に、発光領域を形成する有機層の成膜に使用されない疑似開口部10Dを備えている。疑似開口部10Dは、発光領域の最外縁（表示領域）Eより外側の基板1上であって、封止用の接着剤形成領域Fより内側に、有機層の疑似パターン20を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成する際に前記有機層のパターンを成膜する成膜用マスクであって、
前記有機 E L 素子の発光領域を形成する成膜パターンに応じた開口部を備えると共に、前記開口部の最外縁より外側に前記有機層の成膜に使用されない疑似開口部を備えることを特徴とする成膜用マスク。

【請求項 2】

前記疑似開口部によって、前記発光領域の最外縁より外側の前記基板上に前記有機層の疑似パターンが成膜されることを特徴とする請求項 1 に記載の成膜用マスク。

10

【請求項 3】

前記疑似開口部の開口幅は前記開口部の開口幅よりも狭く形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の成膜用マスク。

【請求項 4】

前記疑似開口部の開口幅は成膜誤差を考慮して狭く設定されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の成膜用マスク。

【請求項 5】

前記基板の隅部に対応させて前記疑似開口部の長さを前記開口部の長さより短く形成したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の成膜用マスク。

【請求項 6】

前記開口部は、少なくとも 2 色以上の前記有機発光機能層における発光色毎の塗り分けに用いられることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の成膜用マスク。

20

【請求項 7】

一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成した有機 E L パネルであって、
前記基板上に、前記有機 E L 素子の発光領域を形成する前記有機層の成膜パターンが形成されると共に、前記発光領域の最外縁より外側に前記有機層の疑似パターンが形成されることを特徴とする有機 E L パネル。

【請求項 8】

前記疑似パターンは、前記成膜パターンを成膜する開口部を有する成膜用マスクにおいて前記開口部の最外縁より外側に形成された疑似開口部によって成膜されることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L パネル。

30

【請求項 9】

前記疑似パターンの幅は前記成膜パターンの幅より狭く形成されることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 10】

前記疑似パターンの幅は成膜誤差を考慮して狭く設定されることを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載の有機 E L パネル。

【請求項 11】

前記基板の隅部において、前記疑似パターンの長さが前記成膜パターンの長さより短く形成されることを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれかに記載の有機 E L パネル。

40

【請求項 12】

前記成膜パターンは、少なくとも 2 色以上の前記有機発光機能層における発光色毎の塗り分けによって形成されることを特徴とする請求項 7 ~ 11 のいずれかに記載の有機 E L パネル。

【請求項 13】

一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成する有機 E L パネルの製造方法であって、
前記基板上に前記有機 E L 素子の発光領域を形成する前記有機層の成膜パターンを成膜する工程において、前記発光領域の最外縁より外側の基板上に前記有機層の疑似パターンを

50

成膜することを特徴とする有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 14】

前記疑似パターンと前記成膜パターンは、前記成膜パターンを成膜する開口部と該開口部の最外縁より外側に形成された疑似開口部とを備える成膜用マスクによって同時に形成されることを特徴とする請求項 13 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 15】

前記疑似パターンの幅を前記有機層の成膜パターンの幅より狭く形成することを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 16】

前記疑似パターンの幅を成膜誤差を考慮して狭く設定することを特徴とする請求項 13 ~ 15 のいずれかに記載の有機 E L パネルの製造方法。 10

【請求項 17】

前記基板の隅部において、前記疑似パターンの長さを前記成膜パターンの長さより短く形成することを特徴とする請求項 13 ~ 15 のいずれかに記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 18】

前記疑似パターンと前記成膜パターンは、少なくとも 2 色以上の前記有機発光機能層の塗り分け工程において、発光色毎に形成されることを特徴とする請求項 13 ~ 17 のいずれかに記載の有機 E L パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】 20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、成膜用マスク、この成膜用マスクによって形成される有機 E L パネル、この有機 E L パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

有機 E L パネルは、基板上に有機 E L 素子の発光領域による面発光要素を形成して、この面発光要素を単数又は複数配列することで表示領域を形成するものである。発光領域の形成は、基板上に各種構造の下部電極を形成した後、有機発光機能層を含む有機層の成膜パターンを形成し、その上に上部電極を形成する。成膜パターンの形成にはパターン形状に応じた開口部を備える成膜用マスクが用いられ、マスク蒸着法等によって所望のパターンが成膜される。 30

【0003】

成膜用マスクによる有機層のパターン形成について説明すると、有機 E L 素子の発光領域は一般に基板上に形成された絶縁膜で区画されており、この発光領域よりやや広めの開口幅を有する開口部を備える成膜用マスクによって、発光領域上に有機層の成膜パターンが形成される。特に複数色のカラー表示を行う場合には、発光色毎のパターンに応じた開口部を有する成膜用マスクが用いられ、このマスクを随時交換又はスライドさせて、各色の有機発光機能層の塗り分けが行われる（下記特許文献 1 参照）。

【0004】 40

ここでいう有機層は、有機発光機能層を含んでその周辺に形成される有機 E L 構成層（発光層，正孔輸送層，電子輸送層，正孔注入層，電子注入層等）を指している。複数層の場合だけでなく、有機発光機能層の単層の場合もある。通常、同一基板上では単一の材料が用いられる正孔輸送層，電子輸送層等に関しても、発光色毎の領域で膜厚を制御するために、発光色毎に異なるパターンを有する成膜用マスクが用いられることがある（下記特許文献 2 参照）。

【0005】

また、複数色のカラー表示を行う方式としては、前述したような発光色毎の塗り分けを行う方式以外に、白色や青色等の単色有機層を形成してカラーフィルタや蛍光材料による色変換層を組み合わせる方式（C F 方式，C C M 方式）や、単色の有機層における特定領域 50

に電磁波を照射する等して多色発光を実現する方式（フォトリソ方式）があるが、この場合にも、色毎の塗り分けは行わないまでも、表示領域の特定パターンに有機層を形成するために所望のパターンを備える成膜用マスクが用いられる場合がある。

【 0 0 0 6 】

また、単色表示方式の場合にも、発光領域に対応した所定パターン（通常はストライプ状）を備える成膜用マスクが用いられる。この際にも、開口部の過密化によるマスク強度の劣化を避けるために、開口部の形成ピッチを粗くし、成膜工程を複数に分割して、表示領域に有機層の成膜パターンを形成することが行われている（下記特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 2 - 3 6 7 7 8 7 号公報

【 特許文献 2 】

特開 2 0 0 1 - 2 3 7 0 6 8 号公報

【 特許文献 3 】

特開 2 0 0 0 - 4 8 9 5 4 号公報

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

前述したような、基板上に有機 E L 素子の発光領域を形成する成膜用マスクにおいては、基板上に設置する際に、マスクの周辺を支持してテンションを加えることによって、マスクの弛みを防ぎ、マスク全体を平面状に保持することが行われている。しかしながら、テンションを加えることによって、開口部の形態に拘わらず、成膜用マスクにおける最外縁の開口部に変形が生じてしまう。そして、このように変形した開口部を介して基板上に成膜パターンが成膜されると、発光領域の最外縁付近、つまり表示領域の周縁付近において成膜パターンに乱れが生じ、発光領域の最外縁付近での表示性能が劣化してしまう。これにより、表示領域全域で適正な表示を行うことができなくなるという問題が生じる。

【 0 0 0 9 】

また、有機 E L 素子の有機層は大気接触によって劣化することが知られており、大気中に存在する水分や酸素が有機層を劣化させる一因であると考えられている。この劣化を防ぐために、有機 E L パネルは、形成された表示領域全体を封止部材で覆うことが一般に行われており、表示領域より外側の基板上に表示領域を囲うように接着剤を塗布し、封止部材の外周に形成された接着面をこの接着剤塗布領域の上に密着させることで、基板上に形成される有機 E L 素子の表示領域全体を大気から遮断している。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、このような封止に用いられる接着剤にも有機層を劣化させる一因と考えられている水分や酸素・ガス等が含まれており、この接着剤が有機層に接触した場合には、水分や酸素等が有機層に伝搬してこれを劣化させてしまうことが懸念される。特に、塗布される接着剤の量が過多になると、封止部材の接着面を押し付けた際に表示領域側に接着剤が拡がってしまい、接着剤と表示領域外周縁とが接触する可能性がある。このような場合には、発光領域の最外縁付近での表示性能が劣化してしまい、表示領域全域で適正な表示を行うことができなくなるという問題が生じる。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、本発明は、成膜用マスクを用いて基板上に有機層の成膜パターンを成膜することで有機 E L 素子の発光領域を形成するにあたって、形成される発光領域の最外縁付近での表示性能劣化を防止することを目的とするものである。

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

このような目的を達成するために、本発明による成膜用マスク、有機 E L パネル、有機 E L パネルの製造方法は、以下の各独立請求項に係る構成を少なくとも具備するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成する際に前記有機層のパターンを成膜する成膜用マスクであって、前記有機 E L 素子の発光領域を形成する成膜パターンに応じた開口部を備えると共に、前記開口部の最外縁より外側に前記有機層の成膜に使用されない疑似開口部を備えることを特徴とする成膜用マスク（請求項 1）。

【 0 0 1 4 】

一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成した有機 E L パネルであって、前記基板上に、前記有機 E L 素子の発光領域を形成する前記有機層の成膜パターンが形成されると共に、前記発光領域の最外縁より外側に前記有機層の疑似パターンが形成されることを特徴とする有機 E L パネル（請求項 7）。 10

【 0 0 1 5 】

一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成する有機 E L パネルの製造方法であって、前記基板上に前記有機 E L 素子の発光領域を形成する前記有機層の成膜パターンを成膜する工程において、前記発光領域の最外縁より外側の基板上に前記有機層の疑似パターンを成膜することを特徴とする有機 E L パネルの製造方法（請求項 13）。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図 1 ~ 4 は本発明の一実施形態に係る成膜用マスクを示す説明図である。成膜用マスク 10 は、一対の電極間に有機発光機能層を含む有機層が挟持された有機 E L 素子を基板上に形成する際に有機層のパターンを成膜するものである。ここでいう有機層とは、有機発光機能層の単層又は複数層、或いは有機発光機能層とその周辺に設けられる有機機能層の一つ乃至全部を含むものである。 20

【 0 0 1 7 】

図 1 においては、透明ガラス基板等からなる基板 1 上に I T O 等からなる下部電極 2 が所定の電極構造（例えばストライプ電極等）で形成され、その上に絶縁膜 3 によって発光領域形成部 3 R , 3 G , 3 B が区画されている。成膜用マスク 10 は、この発光領域形成部 3 R , 3 G , 3 B を覆うように発光機能層を含む有機層の成膜パターンを形成するものである。図示の例では、一列毎に赤色の発光領域形成部 3 R 、緑色の発光領域形成部 3 G 、青色の発光領域形成部 3 B が形成されており、成膜用マスク 10 は、その内の一色の発光領域形成部に対して発光領域を形成する成膜パターンを成膜するものであり、この成膜パターンに応じた開口部 10 A を備えている。 30

【 0 0 1 8 】

そして、この実施形態に係る成膜用マスク 10 は、前述した開口部 10 A の最外縁より外側に、発光領域を形成する有機層の成膜に使用されない疑似開口部 10 D を備えている。この疑似開口部 10 D は、発光領域の最外縁（表示領域）E より外側の基板 1 上であって、封止用の接着剤形成領域 F より内側に、有機層の疑似パターン 20 を形成するものである。疑似パターン 20 とは、発光領域を形成する有機層と同じ材料によって形成されるパターンでありながら、発光領域には関与しない成膜パターンを指している。 40

【 0 0 1 9 】

図 2 は、成膜用マスク 10 の平面図である。成膜用マスク 10 は前述のとおり開口部 10 A と疑似開口部 10 D とを備えている。成膜用マスク 10 の開口部 10 A は、成膜用マスク 10 を有機 E L 素子を形成する基板上に配置した際に、発光領域の最外縁（表示領域）E より内側に配置されるものであり、疑似開口部 10 D は、発光領域の最外縁 E より外側に配置されるものである。図示の例では、開口部 10 A の左右両側に疑似開口部 10 D を設けているが、必要に応じて左右何れかの片側に設けても良い。

【 0 0 2 0 】

この実施形態における成膜用マスク 10 は、ストライプ状の開口部 10 A が所望のピッチ P 毎に形成されている。このピッチ P は、開口部 10 A が 2 色以上の有機発光機能層にお 50

ける発光色毎の塗り分けに用いられる場合には、 $P = n \cdot P_E$ （ n ：塗り分け色数、 P_E ：発光領域ピッチ）になっている。また、開口部 10A の幅 W は、前述した発光領域形成部（3R, 3G, 3B）の幅より広く設定している。マスク蒸着による成膜では、いくつかの誤差ファクタ（蒸着流の広がり等によるパターンのボケ、成膜用マスクの操作ずれ、マスク開口部の形成精度誤差等）に基づく成膜誤差があり、幅 W を発光領域形成部の幅より広くすることで、この成膜誤差を最大限見込んだ場合にも成膜パターンが発光領域形成部を外れないようにしている。

【0021】

そして、この実施形態における成膜用マスク 10 には、最外縁の開口部 10A からピッチ P だけ外に離れた位置に疑似開口部 10D を形成している。そして、この疑似開口部 10D の幅 W_d は開口部 10A の幅 W よりも狭く形成されている。これは、後述するように成膜用マスク 10 を距離 P/n ずつスライドさせて逐次疑似開口部 10D による疑似パターン 20 を形成する際に、各疑似パターン 20 が重ならないようにするためである。この際の幅 W_d の設定においても、各疑似パターン 20 が完全に重ならないようにするためには、前述した誤差ファクタ（蒸着流の広がり等によるパターンのボケ、成膜用マスクの操作ずれ、マスク開口部の形成精度誤差等）に基づく成膜誤差を考慮に入れる必要がある。つまり、疑似開口部 10D の幅 W_d を開口部 10A の幅 W より狭くする程度に成膜誤差を最大限考慮した値を付加することで、完全に重ならない疑似パターン 20 を形成することができる。

【0022】

図 3 は、成膜用マスク 10 における疑似開口部 10D の寸法例を示すものである。疑似開口部 10D は、発光領域の最外縁 E より外側の基板 1 上であって、封止用の接着剤形成領域 F より内側に、有機層の疑似パターン 20 を形成するものであるから、その長さを接着剤形成領域 F の内縁 F_0 との関係で考慮しなければならない場合がある。この例では、基板 1 の隅部に対応させて疑似開口部 10D の長さを開口部 10A の長さより L だけ短く形成している。これによって、十分な接着剤形成領域 F を確保しながらこの接着剤形成領域 F と疑似開口部 10D によって形成される疑似パターン 20 が重ならないようにしている。

【0023】

図 4 は、前述した実施形態の成膜用マスク 10 の作用を示す説明図である。このような成膜用マスク 10 は、基板 1 上に発光領域を形成する成膜パターンを形成するために、基板 1 上に配置される。この際に、成膜用マスク 10 が弛まないように、周辺にテンション T が加えられる。実施形態の成膜用マスク 10 によると、開口部 10A の外側に形成された疑似開口部 10D がテンション T による変形を吸収してその幅が広がる（ $W_d < W_{dt}$ ）。これによって、発光領域の成膜パターンを形成するための開口部 10A の幅 W はテンション T が加わっても何ら変形しない。したがって、このような成膜用マスク 10 により形成される有機 EL パネルは発光領域の最外縁付近においても成膜パターンの乱れが無く、表示領域全域で良好な表示性能を得ることができる。

【0024】

図 5 は、このような成膜用マスク 10 を用いた有機 EL パネルの製造方法を示す説明図である。有機 EL パネルは、有機 EL 素子の発光領域を面発光要素として、基板上にこれを複数（又は単数）配列させたものである。ここでは、成膜用マスク 10 を用いて有機発光機能層を発光色毎に塗り分ける工程について説明するが、成膜用マスク 10 を用いた有機 EL パネルの製造方法としては、これに限らず、有機発光機能層以外の有機機能層の成膜パターンを必要に応じて各色の発光領域に応じて形成する場合（例えば、発光色に対応して膜厚制御する場合）にも適用できる。また、以下の説明では、3 色（RGB）の塗り分けにより成膜する場合を説明するが、これに限らず、少なくとも 2 色以上の発光領域を形成するために塗り分けて成膜する場合にも適用できるし、更には、単色を複数回に分割して成膜する場合においても適用できる。

【0025】

同図 (a) は、第 1 色目 (赤色) の成膜パターン 3 0 R を成膜する工程を示している。ここでは、図 1 に示すように基板 1 上に下部電極 2 と絶縁膜 3 とがフォトリソグラフィ工程等によってパターンニングされ、絶縁膜 3 によって区画された発光領域 4 0 R , 4 0 G , 4 0 B が形成されている。その上には必要に応じて有機発光機能層の下地層となる有機層 (例えば、正孔注入層 , 正孔輸送層等) が成膜されている。そして、発光領域 4 0 R に対応して開口部 1 0 A がセットされ、発光領域 4 0 R 上に第 1 色目 (赤色) の有機発光機能層の成膜パターン 3 0 R が成膜される。この際、成膜用マスク 1 0 は疑似開口部 1 0 D を備えているので、発光領域の最外縁より外側の基板上に、同じ有機発光機能層材料からなる疑似パターン 2 0 R が同時に成膜されることになる。

【 0 0 2 6 】

10

同図 (b) , 同図 (c) は、第 2 色目 (緑色) , 第 3 色目 (青色) の成膜パターン 3 0 G , 3 0 B を成膜する工程を示している。これらの工程では、成膜用マスク 1 0 を距離 P / 3 だけ各工程毎に移動させ、それぞれの工程で発光領域 4 0 G , 4 0 B 上に第 2 色目 , 第 3 色目の有機発光機能層の成膜パターン 3 0 G , 3 0 B が成膜される。そして、この際、発光領域の最外縁より外側の基板上に、それぞれ同じ有機発光機能層材料からなる疑似パターン 2 0 G , 2 0 B が同時に成膜されることになる。

【 0 0 2 7 】

その後は、必要に応じて他の有機層の成膜を行った後上部電極を形成する。そして、同図 (d) に記載されるように、基板の周囲に接着剤 6 を塗布して封止部材の接着面を密着させる。

20

【 0 0 2 8 】

図 6 は、このような製造方法によって形成された本発明の実施形態に係る有機 E L パネルを示す説明図 (基板端部付近の断面図) である。この有機 E L パネルにおいては、基板 1 上に下部電極 2 がパターンニングされ、この下部電極 2 上に形成される発光領域 4 0 R , 4 0 G , 4 0 B を区画するように絶縁膜 3 がパターンニングされ、発光領域 4 0 R , 4 0 G , 4 0 B 上に有機層 4 が積層され、更にその上に上部電極 5 が積層されている。これによって、発光領域 4 0 R , 4 0 G , 4 0 B 毎の基板 1 上に形成される有機 E L 素子は、下部電極 2 と上部電極 5 からなる一対の電極間に有機層 4 が挟持された構造になっている。ここで、基板 1 を透明基板で形成し、下部電極を I T O 等の透明電極にすることで、図示のように基板 1 側から光を取り出す有機 E L パネル (ボトム・エミッション方式) を得ることができるが、これに限らず、上部電極 5 を透明電極にして基板 1 と反対側から光を取り出す (トップ・エミッション方式) ようにしてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

有機層 4 は、表示領域 E 全体を覆うように正孔注入層 4 1 と正孔輸送層 4 2 が成膜され、その上に、成膜用マスク 1 0 を用いて、有機発光機能層となる発光層 4 3 と電子輸送層 4 4 とが成膜されている。すなわち、成膜用マスク 1 0 における開口部 1 0 A の幅 W に応じた幅を有する発光層 4 3 と電子輸送層 4 4 の成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B が形成されることになる。図示の例では、開口部 1 0 A の幅 W の設定によって成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B は連続するように形成されているが、端が重なるように形成するか或いは絶縁膜 3 上で間隔が開くように幅 W を設定してもよい。この例においては、この成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の上には電子注入層 4 5 が一様に形成されている。

40

【 0 0 3 0 】

そして、基板 1 上の表示領域 E より外側には、疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B が形成されることになる。ここでは、発光層 4 3 と電子輸送層 4 4 の成膜時に成膜用マスク 1 0 を用いているので、発光層 4 3 形成時に成膜されたパターン 2 1 R , 2 1 G , 2 1 B と電子輸送層 4 4 形成時に成膜されたパターン 2 2 R , 2 2 G , 2 3 B とによって疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B が形成されている。最外の疑似パターン 2 0 R の外側に接着剤 6 が塗布され、そこに封止部材 7 の接着面 7 a が押し付けられ、基板 1 上の外周に封止部材 7 の周辺が密着されている。

【 0 0 3 1 】

50

有機層 4 の形態としては、前述の例では、正孔注入層 4 1 , 正孔輸送層 4 2 , 発光層 4 3 , 電子輸送層 4 4 , 電子注入層 4 5 の 5 層構造としているが、発光層 4 3 以外の層を必要に応じて省略して 1 ~ 4 層構造にする場合もある。また、各層は、それぞれ単層で形成される場合だけでなく、各層を複数層積層して形成する場合もある。更には、用途に応じて他の有機機能層（正孔障壁層，電子障壁層等）を適宜追加する場合もある。

【 0 0 3 2 】

そして、ここでは、発光層 4 3 と電子輸送層 4 4 とを成膜用マスク 1 0 によって塗り分ける場合を示したが、成膜用マスク 1 0 は必要に応じて他の有機層を塗り分ける場合に使用することもでき、この場合には、その塗り分けられる有機層材料の疑似パターンが表示領域 E 以外に成膜されることになる。

10

【 0 0 3 3 】

図 7 は、このような実施形態に係る有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネルの作用を示す説明図である。疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B は、表示領域 E の外側に成膜されるので、有機 E L パネルの表示には何ら影響しない。そして、疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B を発光領域 4 0 R , 4 0 G , 4 0 B を形成する成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B より分離した位置に配置することで、成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の最外縁付近に接着剤 6 が接触することを防止する防護壁として作用させることができる。

【 0 0 3 4 】

接着剤 6 からは有機発光機能層を劣化させる一つの因子と考えられている水分，酸素・ガス等が発生するが、これらは、接触した伝達媒体同士を介して浸食していくため、伝達媒体同士が接触せずに間隔が開いていれば浸食を防止することができる。つまり、接着剤 6 の表示領域側への移動を防止する防護壁になる疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B を成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の最外縁付近から分離した位置に配置し、それぞれの疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B を独立させることで、成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の最外縁付近が接着剤の接触によって浸食されて劣化するのを防止することができる。

20

【 0 0 3 5 】

このような作用を得るためには、形成される疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B が成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の最外縁付近に連続して形成されない寸法的な配慮が必要である。一つには疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B の配置を発光領域 E からかなり分離してしまうのも一つの例ではあるが、これによるとパネル面積の利用効率（表示領域面積 / パネル面積）が悪化することになるので、できる限り成膜パターンのピッチ P と同等のピッチだけ離れた位置に疑似パターンを形成するのが好ましい。また、パターンのピッチ P よりも小さく設定した場合には、その分の疑似開口部の幅 W d を狭くすることが好ましい。成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の幅 W 1 は、P / 3 より大きくすることで、成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の端が重なり合うように形成されている。そうすると、疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B を間隔 S を介して独立配置させるためには、疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B の幅 W d 1 を成膜パターン 3 0 R , 3 0 G , 3 0 B の幅 W 1 より狭く形成する必要がある。

30

【 0 0 3 6 】

そこで、前述したように成膜用マスク 1 0 の疑似開口部 1 0 D の幅 W d を開口部 1 の幅 W より狭く設定している。疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B の幅 W d 1 は疑似開口部 1 0 D の幅 W d によって設定されることになるが、設定された疑似開口部 1 0 D の幅 W d と形成された疑似パターンの幅 W d 1 とは等しい値にならない。これは、いくつかの誤差ファクタに基づく成膜誤差が存在することによるものであり、この誤差ファクタとしては、前述したように、蒸着流の広がり等によるパターンのボケ，成膜用マスクの操作ずれ，マスク開口部の形成精度誤差等を挙げることができる。これらを考慮して、疑似パターン 2 0 R , 2 0 G , 2 0 B が重ならないように（間隔 S が形成されるように）、疑似開口部 1 0 D の幅 W d が設定されることになる。

40

【 0 0 3 7 】

50

図 8 は、他の実施形態の成膜用マスクを示す説明図である。前述した実施形態の成膜用マスク 10、有機 EL パネル、有機 EL パネルの製造方法では、成膜用マスク 10 を間隔 P/n (P : 開口部 10A のピッチ, n : 塗り分け色数) だけスライドさせることで、疑似パターンを n 本形成する場合を説明したが、本発明の実施形態としてはこれに限られるものではない。

【0038】

この実施形態は、同図 (a) ~ (b) に示すように、複数の塗り分けをそれぞれ異なる成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) で行うものである。成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) には、各成膜工程で発光領域を形成する成膜パターンに対応する開口部 11A が前述の実施形態と同様にピッチ P 毎に形成されている。そして、各成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) における開口部 11A の最外縁より外側には、この最外縁の開口部 11A からそれぞれ間隔 P_1, P_2, P_3 ($P_2 = P_1 + P/3, P_3 = P_2 + P/3$) だけ離れた位置に疑似開口部 11D が形成されている。

10

【0039】

図 9 は、このような成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) を用いて発光領域の塗り分けを行った有機 EL パネルを示す説明図である。これによると、成膜パターン 30R, 30G, 30B をそれぞれ成膜する工程で、各成膜パターン 30R, 30G, 30B から P_1, P_2, P_3 だけ外側に離れた位置に疑似開口部 11D によるパターンが積層されることになり、これによって一つの疑似パターン 21 を形成することができる。このように積層された疑似パターン 21 はその高さを高くすることができるので、接着剤の防

20

【0040】

図 8 に示した実施形態は、それぞれの成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) において、疑似開口部 11D を左右両側に設けてもよいし、左右何れかの片側のみに設けてもよい。また、3つの成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) の全てに疑似開口部 11D を設けるのではなく、そのうちの選択された一つ又は二つに疑似開口部 11D を設けるようにしてもよい。更には、成膜用マスク 11 (R), 11 (G), 11 (B) のなかで、一つは左右の一方に疑似開口部 11D を設け、他の一つは左右の他方に疑似開口部 11D を設けるようにしてもよい。

30

【0041】

図 10 は、一箇所に成膜される疑似パターン 22 の形態例を示す説明図である。疑似開口部 11D を適宜な形態にすることによって、それに応じた疑似パターン 22 を形成することができる。同図 (a) は、接着剤 6 の塗布領域を考慮して疑似パターン 22 の基板隅部での長さを成膜パターン 30R (30G, 30B) より L だけ短くしたものである。同図 (b) は、接着剤の防護壁効果を更に高めるために、疑似パターン 22 の基板隅部での長さを成膜パターン 30R (30G, 30B) より L だけ長くしたものである。同図 (c) は、必要に応じて (例えば、高価な有機層材料による疑似パターンを必要な部分のみに形成するため)、疑似パターン 22 (22A, 22B...) を分割して形成したものである。

40

【0042】

以下に、図 11 ~ 図 13 によって、成膜用マスクの他の実施形態を説明する。図 11 (同図 (a) は全体平面図、同図 (b) は A 部拡大図) の実施形態は、大基板上に複数のパネルを形成する際に用いられる成膜用マスクである。この成膜用マスク 12 は、一パネル分のマスク単位 M においては、図 2 の実施形態と同様の開口部 12A と疑似開口部 12D が形成されており、このマスク単位 M が縦横に複数列配置されている。このような大型のマスクでは特に設置時の弛み防止が重要であり、比較的大きなテンション T が加えられることになるが、同図 (b) に示すように、テンション T による変形を各マスク単位 M における外側の疑似開口部 12D が吸収するので、発光領域を形成するための開口部 12A には何ら変形が生じない。したがって、各パネルにおいて、表示領域全体で精度の高い成膜パ

50

ターンを形成することが可能になり、表示性能の高いパネルを得ることができる。

【 0 0 4 3 】

前述した実施形態に係る成膜用マスク 1 0 , 1 1 , 1 2 は、何れもストライプ状の開口部 1 0 A , 1 1 A , 1 2 A を図示して説明してきたが、開口部の形態自体は特にストライプ状に限定されるものではない。図 1 2 では、他の形態の開口部を有する成膜用マスクを示している。同図 (a) に示した成膜用マスク 1 3 は、表示領域 E に対応して縦長矩形の開口からなる開口部 1 3 A が千鳥状に配列されており、表示領域 E の外側には開口部 1 3 A の配列の延長として、同形状の疑似開口部 1 3 D が配列されている。同図 (b) に示した成膜用マスク 1 4 は、同様に、表示領域 E に対応して縦長矩形の開口からなる開口部 1 4 A が千鳥状に配列されており、表示領域 E の外側には、単一縦長の疑似開口部 1 4 D が形成されている。同図 (c) に示した成膜用マスク 1 5 は、表示領域 E に対応して横長矩形の開口からなる開口部 1 5 A が千鳥状に配列されており、表示領域 E の外側には、開口部 1 5 A の各横列の延長に一個ずつ開口を対応させて、縦一列に開口を並べた疑似開口部 1 5 D が形成されている。

10

【 0 0 4 4 】

このように疑似開口部の形態は、特に限定されるものではなく、前述したような、テンション付加時の変形吸収を行う機能と表示領域の外側に接着剤の防護壁として機能する疑似パターンを形成することができる機能とが得られれば、どのような形態であっても構わない。

【 0 0 4 5 】

以上の実施形態は、発光色毎の或いは単色における分割した成膜で、塗り分けを行うことを前提にして説明してきたが、本発明の実施形態としてはこれに限定されるものではない。特に、カラー表示パネルの形成方式としては、前述したように、成膜用マスクをスライド又は交換することによって 2 色以上の発光機能層を塗り分ける方式 (塗り分け方式) 以外に、白色や青色等の単色の発光機能層にカラーフィルタや蛍光材料による色変換層を組み合わせた方式 (C F 方式 , C C M 方式) 、単色の発光機能層の発光領域に電磁波を照射する等して複数発光層を実現する方式 (フォトブリーチング方式) 等を挙げることができるが、このような塗り分け方式以外のカラー表示パネル形成方式では、成膜用マスクを複数回使用する塗り分けが行われない場合がある。

20

【 0 0 4 6 】

このような場合には、図 1 3 に示すような成膜用マスク 1 6 を用いる。成膜用マスク 1 6 は、表示領域 E に応じた開口部 1 6 A を備えると共に、開口部 1 6 A の最外縁より外側に発光領域における有機層の形成に使用されない疑似開口部 1 6 D が形成されている。これによると、表示領域 E 全面に有機層の成膜パターンを形成する際に、その表示領域 E の外側に有機層による疑似パターンを形成することができ、前述した C F 方式 , C C M 方式 , フォトブリーチング方式等のカラー方式においても、表示領域の外側に接着剤の防護壁として機能する疑似パターンを形成することができる。

30

【 0 0 4 7 】

また、本発明の実施形態に係る成膜用マスク , 有機 E L パネル , 有機 E L パネルの製造方法は、有機 E L 素子の素子構造によって限定されるものではなく、基板上に一对の電極に挟まれた有機発光機能層を複数層重ね合わせて多色発光させるようにした構造でも構わない。例えば、基板上に下部電極 , 第 1 有機発光層 , 第 1 中間電極 , 第 2 有機発光層 , 第 2 中間電極 , 第 3 有機発光層 , 上部電極を順次重ねた構造等を採用するものにも適用可能である。

40

【 0 0 4 8 】

以上に示した本発明の実施形態に係る成膜用マスク , 有機 E L パネル , 有機 E L パネルの製造方法の特徴をまとめると以下のとおりである。

【 0 0 4 9 】

第 1 には (請求項 1) 、成膜用マスクにおいて、有機 E L 素子の発光領域を形成する成膜パターンに応じた開口部を備えると共に、この開口部の最外縁より外側に、発光領域を形

50

成する有機層の成膜に使用されない疑似開口部を備えることにより、成膜用マスクの設置時に加えられるテンションに対して、疑似開口部がそのテンションを吸収して自らを变形させ、発光領域に対応した開口部の变形を防止することができる。これによって、発光領域の最外縁付近における成膜パターンに乱れが生じることがない。

【0050】

第2には(請求項2, 請求項7, 請求項8)、このような成膜用マスクを用いることで、成膜用マスクの開口部によって、基板上に有機EL素子の発光領域を形成する有機層の成膜パターンが形成されると共に、疑似開口部によって、発光領域の最外縁より外側に有機層の疑似パターンが形成される。これによると、前述の作用と併せて、形成された疑似パターンが発光領域を囲むように塗布される接着剤に対する防護壁として機能し、発光領域の最外縁が接着剤の接触によって浸食するのを防止することができる。

10

【0051】

第3には(請求項13, 請求項14)、このような有機ELパネルの製造方法において、前述の作用と併せて、接着剤の防護壁として機能する疑似パターンの形成を発光領域を形成する成膜パターンの形成と同時に行うことができるので、既存の製造工程を変更することなく、有効な疑似パターンの形成を行うことができる。

【0052】

第4には(請求項3, 9, 15)、前述した成膜用マスク, 有機ELパネル, 有機ELパネルの製造方法において、疑似開口部の開口幅を開口部の開口幅より狭く設定し、形成される疑似パターンの幅を発光領域を形成する成膜パターンの幅より狭く設定したので、成膜用マスクを開口部の略幅分だけスライドさせて成膜パターンの塗り分けを行う場合にも、それと同時に形成される疑似パターンを完全に分離して形成することができる。これによると、分離して形成された疑似パターンによって、接着剤との接触によって伝搬される有機層の劣化因子を完全に発光領域から遮断することが可能になり、疑似パターンによる接着剤の防護壁機能をより確実にすることができる。

20

【0053】

第5には(請求項4, 10, 16)、前述した疑似開口部の開口幅及び疑似パターンの幅を、パターン成膜時の成膜誤差を考慮して狭く設定しているので、各種の誤差ファクタによって成膜誤差が生じた場合にも、形成される疑似パターンを確実に分離させることが可能になる。これによって、更に、接着剤との接触によって伝搬される有機層の劣化因子を完全に発光領域から遮断することが可能になり、疑似パターンによる接着剤の防護壁機能をより確実にすることができる。

30

【0054】

第6には(請求項5, 11, 17)、前述した成膜用マスク, 有機ELパネル, 有機ELパネルの製造方法において、基板の隅部に対応させて疑似開口部の長さを開口部の長さより短く形成し、形成される疑似開口部の長さを成膜パターンの長さより短く形成したので、基板の隅部における接着剤の形成領域を充分に確保した場合にも、接着剤の形成領域と疑似パターンが重なることが無く、封止部材の接着を確実に行うことができると共に、疑似パターンの防護壁として機能を確保することができる。

【0055】

第7には(請求項6, 12, 18)、前述した成膜用マスク, 有機ELパネル, 有機ELパネルの製造方法において、成膜用マスクの開口部を少なくとも2色以上の有機発光機能層における発光色毎の塗り分けに用い、この塗り分けによって発光領域の成膜パターンを形成するので、塗り分け時に塗り分け回数に応じて疑似開口部による疑似パターンを複数個形成することが可能になる。これにより、複数の疑似パターンを発光領域の塗り分け工程において同時に形成することができる。また、接着剤から伝搬してくる有機層劣化因子を、複数の疑似パターンによって確実に有機層から防護することができる。

40

【0056】

【実施例】

以下に、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれに限定されない。

50

【 0 0 5 7 】

[成膜用マスク]

成膜用マスクの形成方法は、ニッケル等を含む金属薄膜をエッチング法や機械的研磨，サンドブラスト等を利用して形成することができる。また、微細なパターン加工精度に優れ、成膜用マスクのマスク部分を比較的容易に厚く形成できる電鍍法を用いて形成することができる。

【 0 0 5 8 】

電鍍法を用いた場合には、最初に金属製の電鍍母型の上にフォトリソ法等でパターンニングレジストを形成する。このパターンニングレジストは成膜用マスクの開口部パターン及び疑似開口部パターンに対応して形成される。次いで、電解液中で成膜用マスク材料を電鍍母型の上に析出させてマスク部分を形成した後、パターンニングレジストを除去することによって所望の開口部パターン及び疑似開口部パターンを備えたマスク部分が形成される。この時点でマスク部分を電鍍母型から取り外すことで成膜用マスクが得られる。

10

【 0 0 5 9 】

成膜用マスクにおける各部の寸法は、図 2 の例で（ 3 色の塗り分けを行う場合）、開口部の幅 $W = 50 \mu m$ とすると、開口部間のピッチ $P = 3 \times 50 \mu m$ に設定される。疑似開口部の幅 W_d は、誤差ファクタとして、成膜用マスクと基板との間隔により生じる成膜工程のボケ量 e_1 （蒸着流の到達誤差等）、成膜用マスクを基板上に設置する際に生じる操作ずれ量 e_2 、マスクパターンの形成精度による誤差量 e_3 を考慮して、開口部の幅 W より狭く設定される。すなわち、疑似開口部の幅 $W_d = W - (e_1 + e_2 + e_3)$ によって設定され、 $W = 50 \mu m$ ， $e_1 = e_2 = e_3 = 5 \mu m$ ，とすると、疑似開口部の幅 $W_d = 35 \mu m$ に設定される。

20

【 0 0 6 0 】

[有機 EL パネル]

有機 EL パネルの各部構成例は以下の [表 1] とおりである。

【 0 0 6 1 】

【 表 1 】

構 成	適用材料例	機 能
基板	ガラス	表示基板 (ホトム・エミッション)
下部電極	ITO, IZO, In_2O_3	陽極 (透明電極)
絶縁膜	ポリイミド	
正孔注入層	CuPc	有機機能層
正孔輸送層	NBP, PPD, m-MTDATA	有機機能層
発光層 (R) (G) (B)	Alq_3 + DCM Alq_3 + クマリン IDE120 + IDE102 BAIq + ペリレン	有機発光機能層
電子輸送層	Alq_3 , OXD-1	有機機能層
電子注入層	LiO_2 , LiF	有機機能層
上部電極	Al, Mg, Mg-Ag	陰極
接着剤	UV硬化性樹脂	
封止部材	ガラス, 金属缶	

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

〔 製造方法 〕

基板上に、陽極となる下部電極材料を蒸着、スパッタリング等で薄膜として形成し、フォトリソグラフィ等によって所望の電極構造にパターンニングする。その上に、絶縁膜材料を塗布してフォトリソグラフィ等によって発光領域形成部をパターンニングする。そして、その上に、正孔注入層材料及び正孔輸送層材料を順次蒸着する。

【 0 0 6 3 】

次に、成膜用マスクを用いて、発光層材料をRGB毎にマスク蒸着によって成膜し、発光領域に所望の成膜パターンを形成する。その際に、発光領域の最外縁（表示領域）より外側には、発光層材料からなる疑似パターンが同時に形成されることになる。形成された発光領域の成膜パターン上に電子輸送層材料、電子注入層材料を順次蒸着し、更にその上に上部電極材料をマスク蒸着する。

【 0 0 6 4 】

形成された発光領域の最外縁及び疑似パターンの外側に接着剤を塗布し、その接着剤塗布領域に封止部材の接着面を押圧して、基板に発光領域及び疑似パターンを覆う封止部材を密着させる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る成膜用マスクを示す説明図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係る成膜用マスクを示す説明図である（成膜用マスクの平面図）。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係る成膜用マスクを示す説明図である（疑似開口部の寸法例を示す説明図）。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係る成膜用マスクを示す説明図である（成膜用マスクの作用を示す説明図）。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係る成膜用マスクを用いた有機ELパネルの製造方法を示す説明図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルを示す説明図（基板端部付近の断面図）である。

【図 7】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの製造方法及び有機 E L パネルの作用を示す説明図である。

【図 8】本発明の他の実施形態の成膜用マスクを示す説明図である。

【図 9】他の実施形態に係る成膜用マスクを用いて発光領域の塗り分けを行った有機 E L パネルを示す説明図である。

【図 10】他の実施形態に係る成膜用マスクで成膜される疑似パターンの形態例を示す説明図である。

【図 11】他の実施形態に係る成膜用マスクを説明する説明図である。

10

【図 12】他の実施形態に係る成膜用マスクを説明する説明図である。

【図 13】他の実施形態に係る成膜用マスクを説明する説明図である。

【符号の説明】

1 基板

2 下部電極

3 絶縁膜

4 有機層

5 上部電極

6 接着剤

7 封止部材

20

10 ~ 16 成膜用マスク

10A ~ 16A 開口部

10D ~ 16D 疑似開口部

20, 20R, 20G, 20B, 21, 22 疑似パターン

30R, 30G, 30B 成膜パターン

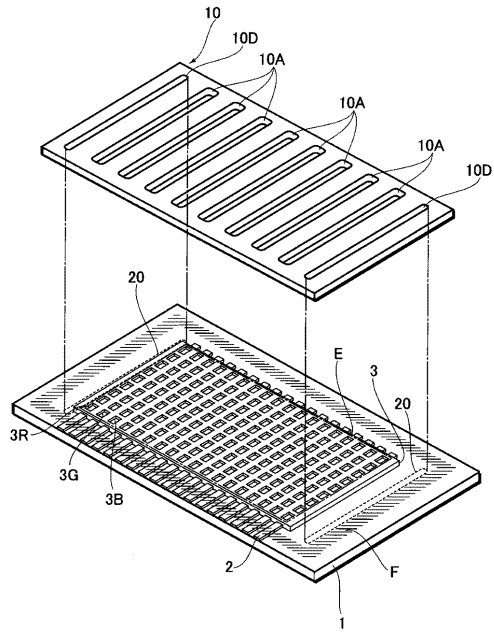
40R, 40G, 40B 発光領域

E 表示領域（発光領域の最外縁）

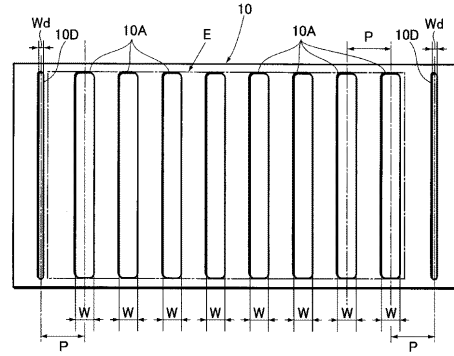
W 開口部幅

Wd 疑似開口部幅

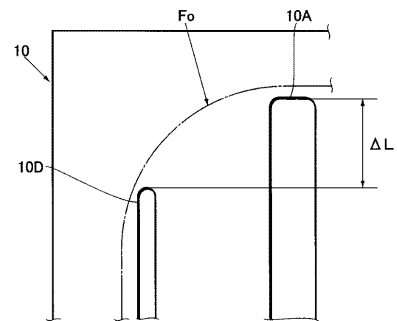
【図 1】



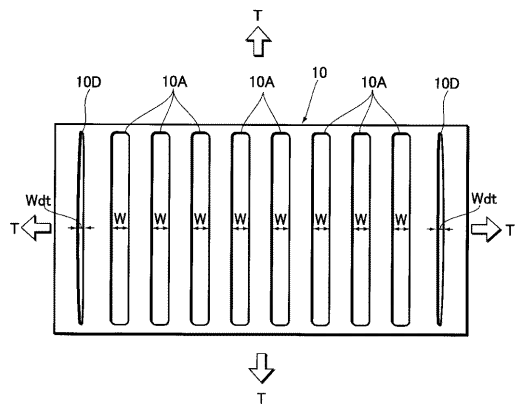
【図 2】



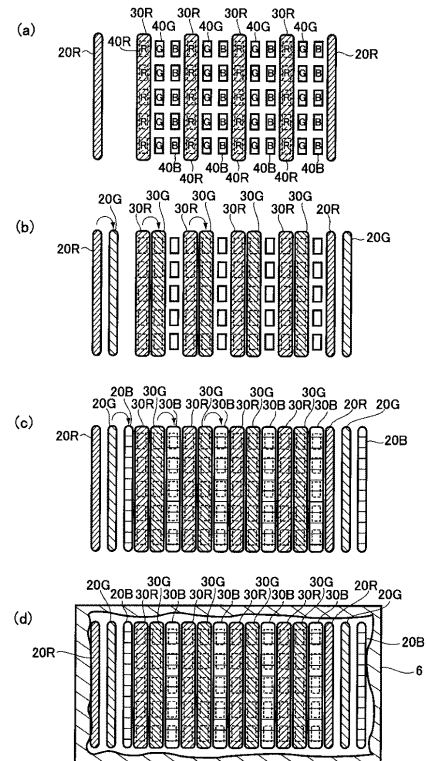
【図 3】



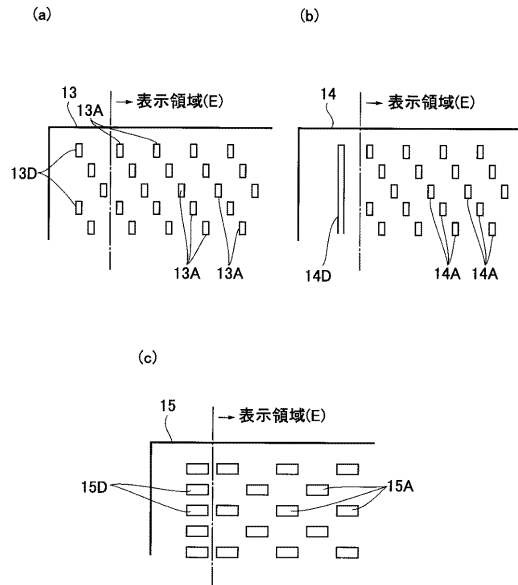
【図 4】



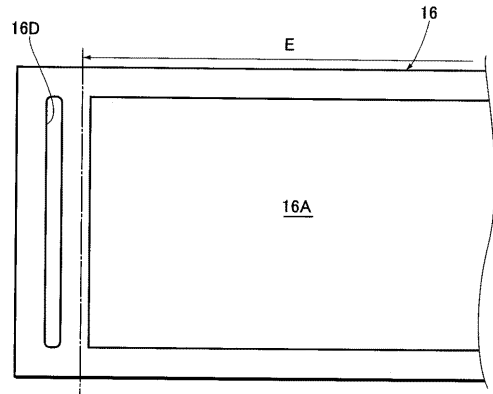
【図 5】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



专利名称(译)	成膜掩模，有机EL面板，有机EL面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2004281339A	公开(公告)日	2004-10-07
申请号	JP2003074888	申请日	2003-03-19
[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	大下 勇		
发明人	大下 勇		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 H01J9/00 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3223 H01L27/3281 H01L51/0011 H01L51/5246 H04B3/54 H04Q9/00		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.A H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/BC07 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/HA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/EE02 3K107/EE07 3K107/GG04 3K107/GG33 5C094/AA02 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/FB01 5C094/GB10		
其他公开文献	JP4230258B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在形成有机EL元件的发光区域时，为了防止在所形成的发光区域的最外边缘附近的显示性能下降。成膜掩模用于形成包括发光功能层的有机层的成膜图案，以覆盖发光区域形成部分3R，3G，3B以及与该成膜图案相对应的开口。它具有部分10A。此外，在开口10A的最外边缘的外侧设置有不用于形成形成发光区域的有机层的伪开口10D。伪开口10D在发光区域的最外边缘（显示区域）E的外侧并且在用于密封的粘合剂形成区域F的内部在基板1上形成有机层的伪图案20。[选型图]图1

