

(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2003 - 123969

(P2003 - 123969A)

(43)公開日 平成15年4月25日 (2003.4.25)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-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
G 0 9 F 9/00	342	G 0 9 F 9/00	342 Z 5 C 0 9 4
	9/30		9/30 338 5 G 4 3 5
	338		365 Z
	365		

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 319004(P2001 - 319004)

(22)出願日 平成13年10月17日 (2001.10.17)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 竹橋 信逸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

最終頁に続く

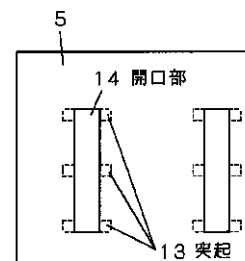
(54)【発明の名称】 蒸着用マスクおよび有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法

(57)【要約】

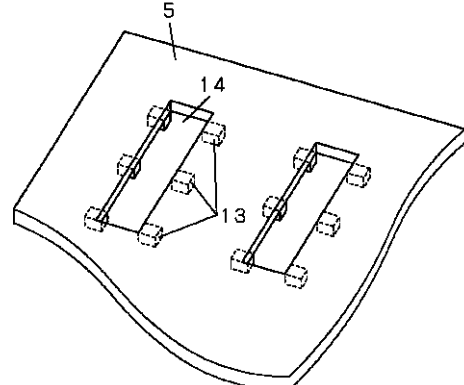
【課題】 画素電極上に各色発光層の有機 E L 材料をマスクを用いて蒸着形成する際、マスクをガラス基板表面にできるだけ近接させる必要があり、必要以上にマスクが下地ガラス基板表面に接近して非線形素子、および配線、画素電極、形成発光層に損傷を与えないようにガラス基板には感光性樹脂による突起を設ける必要があるためプロセス工程も増加し、それにより有機 E L ディスプレイパネルの製造コストが極めて高価となってしまうものであった。

【解決手段】 マスクの開口部の端部に、マスクと被蒸着部材間に一定の間隔を保持できる柱状の突起を少なくとも複数設ける。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被蒸着部材に選択的に蒸着を行うための蒸着用マスクにおいて、被蒸着部材の被蒸着部に対応する領域に蒸着用貫通穴と前記蒸着用貫通穴の側縁部に接する突起が設けられたことを特徴とする蒸着用マスク。

【請求項 2】 前記蒸着用貫通穴の側縁部に接する突起が角柱状であることを特徴とする請求項 1 記載の蒸着用マスク。

【請求項 3】 前記蒸着用貫通穴の側縁部に接する突起が円柱状であることを特徴とする請求項 1 記載の蒸着用マスク。

【請求項 4】 前記蒸着用貫通穴の側縁部に接する突起が帯状であることを特徴とする請求項 1 記載の蒸着用マスク。

【請求項 5】 マトリクス状に配置された複数の非線形素子と発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法であって、透明基板上に、非線形素子をマトリクス状に形成配置する工程と前記非線形素子上に絶縁膜を形成する工程と前記絶縁膜に形成した開口部を介して前記非線形素子と電氣的に接続した前記発光部に対応する複数の第 1 の表示電極を形成する工程と、前記第 1 の表示電極の形状に開口した蒸着用貫通穴と前記蒸着用貫通穴の側縁部に接した突起が設けられた蒸着用マスクを用い、表示電極上に少なくとも 1 層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成する発光層形成工程と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の複数の上に第 2 表示電極を共通に形成する工程とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 前記非線形素子は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】 1 つの前記開口部が 1 つの前記第 1 表示電極上からその隣接する前記第 1 表示電極上へ配置されるように前記蒸着用マスクを順次移動せしめて前記発光層形成工程を順次繰り返すことを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】 前記基板及び前記第 1 表示電極が透明材料であることを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】 前記第 2 表示電極上に反射膜を設けることを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】 前記第 2 表示電極が透明材料であることを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 11】 前記第 1 表示電極の外側に反射膜を設

けることを特徴とする請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機エレクトロルミネッセンスを利用して、かかる有機 EL 材料の薄膜からなる発光層を備えた有機 EL 素子の複数をマトリクス状に配置した有機 EL ディスプレイパネルを製造する際に用いる蒸着用マスクおよび選択的蒸着方法に関し、特に、当接禁止部分を有する被蒸着部材に選択的に蒸着を行なう技術に関するものである。

【0002】

【従来技術】近年、携帯端末、モバイル PC、携帯電話等の表示デバイスとして有機 EL ディスプレイが有望視されている。有機 EL ディスプレイパネルは画素自身が自己発光方式のためバックライトが不要で、かつカラーフィルタを用いずにフルカラー表示が可能のため、広視野角、高コントラスト、優れた色再現性といった特長を持ち、加えて高輝度、薄型、応答特性に優れるなどの特性を備えていることから、携帯電話や PDA（携帯情報端末）向けに各社で開発が盛んに行われている。

【0003】有機 EL ディスプレイパネルは、例えば特開平 9 - 115672 や特開平 8 - 227276 に記載されているように、マトリクス状に配置された個々の画素電極上に有機電界発光素子（以下、有機 EL 素子と称する）を形成し、画素電極に加えた電圧により陰極から電子を注入しかつ陽極からホールを注入し、電子とホールの再結合により発光をさせ、表示を行うものであり、この発光は、有機電界発光材料層を挟んで陰極と陽極とが重なり合う部分で生じるものである。このように、マトリクス状に配置された画素電極上に赤色発光層 R、緑色発光層 G、青色発光層 B を繰り返し配置する構成により各画素電極の発光色を任意に発光させることによってフルカラーの有機 EL ディスプレイパネルを実現することができる。

【0004】次に、図 6、図 7 に有機 EL ディスプレイパネルの製造方法を示す。

【0005】図 6 (a) において、ガラス基板 30 上にはマトリクス状に配置した非線形素子 32 が形成される。非線形素子 32 はフォトリソグラフィ法や真空蒸着法により形成される。

【0006】非線形素子 32 上には非線形素子形成による凹凸を緩和するための平坦化膜 39 を形成し、平坦化膜 39 上には非線形素子 32 と電氣的に接続する透明導電材料であるインジウム錫酸化物 (ITO) から成る画素電極 31 を形成する。

【0007】図 6 (b) において、平坦化膜 39 および画素電極 31 上に感光性樹脂による突起 40 をフォトリソグラフィ法により形成する。この突起 40 は後の有機 EL 層蒸着工程で用いる蒸着用マスクが画素電極 3

1、および形成された有機EL層と接触することによる損傷を防止するため、蒸着用マスクとガラス基板30の表面とを一定間隔に保持するために形成される。この突起40の厚みは10 μ m以下程度、一般的には1~2ミクロン程度である。

【0008】図6(c)において、個々の画素電極31上にホール輸送層33となる有機媒体を形成する。次に、図6(d)において、ガラス基板30上の非線形素子32が形成された面に金属製の蒸着用マスク34をガラス基板30上に設けられた突起40に圧着させ、赤色発光層Rの材料となる有機材料を蒸着用マスク34の開口部37によって選択的に蒸着形成する。次に、図7(e)で蒸着用マスク34を画素電極の配列ピッチ分横方向に移動41させて、蒸着用マスク34の開口部37を緑色発光層Gを蒸着形成する画素電極31上に位置合わせを行い、ガラス基板30に設けられた突起40に圧着し、緑色発光層Gの材料となる有機材料を蒸着用マスク34の開口部37によって選択的に蒸着形成する。図7(f)において、同様に隣接する画素電極31に対して蒸着用マスク34を画素電極31の配列ピッチ分横方向に移動41させて、青色発光層Bの材料となる有機材料を蒸着用マスク34の開口部37によって選択的に蒸着形成する。

【0009】図7(g)では、このようにして各画素電極31に赤色発光層R、緑色発光層G、青色発光層Bを繰り返し蒸着形成した後、別のマスク(図示せず)を用いて同様に各発光層R、G、B上に電子輸送層35を形成し、同じく別のマスク(図示せず)によってホール輸送層33と発光層R、G、Bと電子輸送層35を覆うようにA1からなる陰極36を形成する。その後、湿度の影響による発光特性劣化を防ぐため、これら蒸着形成された有機EL層に対して封止を行うものであった。

【0010】このように、各発光層R、G、Bおよび陰極36を形成する際、蒸着用マスク34を用いて選択的に蒸着することで、フォトレジストを用いたエッチングの困難な有機材料を用いた各発光層R、G、B、および当該発光層形成後に形成される陰極36を、容易に形成することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような有機ELディスプレイパネルの従来の製造方法には、次のような問題点があった。

【0012】画素電極上に各色発光層の有機EL材料をマスクを用いて蒸着形成する際、画素電極と各色発光層により形成される素子の精度を確保するためには、位置合わせ精度およびパターンニング精度を確保することが必要である。従って、ガラス基板表面に対するマスクの位置をできるだけ正確に調整するとともに、有機材料の蒸着の際にはマスクをガラス基板表面にできるだけ近接させる必要がある。一方、マスクの面積はかなり大型なた

め、マスクとガラス基板表面との距離を一定に保つのはマスク自体のたわみ、その影響で機械的に極めて困難である。そこで、蒸着の際にマスクをガラス基板表面に密着させるようにしているが、マスクをガラス基板表面に密着させたまま位置調整を行ない、そのまま蒸着処理を実施すれば、容易に、蒸着により形成される素子の精度を確保することができる反面、マスクの位置調整の際、下地ガラス基板表面に形成された非線形素子、および配線、画素電極、形成発光層に損傷を与えてしまうおそれがあった。

【0013】このため、位置調整の際にはマスクと下地ガラス基板表面とを離しておき、蒸着の際にマスクを下地ガラス基板表面に密着させるようにする構成やガラス基板上にある個々の画素電極の周辺に感光性樹脂をフォトリソグラフィ法によって突起を設けて、直接マスクが画素電極および既に蒸着形成された発光層と接触して損傷することを防止する方法も考えられるが、製造装置の構造や動作が複雑となり、また、プロセス工程も増加することにより有機ELディスプレイパネルの製造コストが極めて高価となってしまうのである。

【0014】この発明は、このような問題点を解決し、被蒸着部材に高い精度で容易に信頼性の高い選択的蒸着を行なうことのできる蒸着用マスクおよび選択的蒸着方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の蒸着用マスクは、被蒸着部材に選択的に蒸着を行なうための蒸着用マスクにおいて、被蒸着部材の当接可能部分に当接する当接部と、被蒸着部材の当接禁止部分に当接しないように形成された逃げ部と、被蒸着部材の被蒸着部に対応する部分に設けられた蒸着用貫通穴とを備えたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0017】(実施の形態1)本発明の蒸着用マスクの実施の形態1を図1に示す。図1(a)は蒸着用マスクの平面図を示したものである。

【0018】蒸着用マスク5には被蒸着部材であるガラス基板上にマトリクス状に形成された複数の非線形素子と、薄膜トランジスタとそれに接続する画素電極と相対した位置関係にあるところに開口部14が設けられている。この開口部14はマトリクス状に配置された画素電極R、G、Bを一組として、そのうちの画素電極R、G、Bの一つに対応する位置関係にある開口部においてストライプ状に形成されている。蒸着用マスクの開口部14の端部には柱状の突起13が複数設けられており、その柱状の突起13により蒸着用マスク5が被蒸着部材に密着した際、蒸着用マスク5と被蒸着部材間に一定の間隔を保持できるようになる。この蒸着用マスク5は主

に金属性で、蒸着用マスクの開口部14および柱状の突起13はエッチングにより形成できる。また、ストライプ状に形成された蒸着用マスクの開口部14は鋭角状ではなく、鈍角またはなめらかな形状が好ましい。また、この柱状突起13は角柱状に限定されるものではなく、円柱状でも良い。

【0019】(実施の形態2)本発明の蒸着用マスクを用いた有機ELディスプレイパネルの製造方法を図面を用いて説明する。

【0020】図2(a)において、ガラス基板1上に非線形素子である薄膜トランジスタ3とゲートライン、ゲート絶縁膜、チャネル層、コンタクト層、ソース、ドレインライン、信号線等(図示せず)をマトリクス状に配置形成し、薄膜トランジスタ3上に平坦化膜4を形成し、平坦化膜4上には平坦化膜4の開口部を介して薄膜トランジスタ3のドレイン電極と電気的に接続したITOから成る画素電極2を500~1500オングストロームの膜厚で形成する。この画素電極2は後の有機EL層の陽極(アノード)となるもので、インジウム錫酸化物(ITO)等の仕事関数が小さい材料が用いられる。

【0021】図2(b)において、画素電極2上にホール輸送層9となる有機材料を形成する。なお、ホール輸送層9はマスク等(図示せず)を用いて蒸着形成できるものである。

【0022】次に、図2(c)において、ガラス基板1上に柱状突起13が設けられた蒸着用マスク5を配置し、赤色発光層Rを形成させる画素電極2と蒸着用マスク5の開口部14とで位置合わせを行い、蒸着用マスク5をガラス基板1に密着させる。そして、蒸着用マスク5の開口部14と位置合わせされた画素電極2上に選択的に赤色発光層Rを蒸着形成する。

【0023】次に、図2(d)において、蒸着用マスク5を隣接する画素電極2の間隔分、横方向に水平移動6させ、緑色発光層Gを形成する画素電極2と蒸着用マスク5の開口部14とで位置合わせを行い、蒸着用マスク5をガラス基板1に密着させる。そして同様に、蒸着用マスク5の開口部14と位置合わせされた画素電極2上に選択的に緑色発光層Gを蒸着形成する。同様にして、図2(e)に示すように、蒸着用マスク5を隣接する画素電極2の間隔分、横方向に水平移動6させ、青色発光層Bを画素電極2に形成する。

【0024】次に、図3(f)において、画素電極2上に形成された各色発光層R、G、B上に電子輸送層11を形成する。なお、電子輸送層11はホール輸送層9と同様にマスク等(図示せず)を用いて蒸着形成できるものである。

【0025】次に、図3(g)において、画素電極2上に形成された各色発光層R、G、Bおよび電子輸送層11を覆うようにA1から成る陰極12を形成する。その後、湿度の影響による発光特性劣化を防ぐため、これら

*蒸着形成された有機EL層に対して封止が行われ、有機ELディスプレイパネルを実現する。

【0026】また、本発明の蒸着用マスク5の他の形態としては図4、図5のものも使用できる。図4は蒸着用マスク5の開口部14の端部に帯状の突起13を設けるもので、開口部14の端辺全て、あるいは開口部14の端辺の一方所に設けても同様の効果がある。

【0027】また、図5に示す形態は蒸着用マスク5の開口部14の端部を取り囲むように突起帯を設けたものである。いずれの形態においても蒸着用マスク5の突起13および開口部14はエッチングにより形成されたものである。

【0028】

【発明の効果】本発明の効果はマスク表面の開口部の端部に突起部を設けて、マスクを被蒸着部材表面に密着させることにより容易にマスクと被蒸着部材表面との間隔を一定に保つことが可能となり、ガラス基板上にある個々の画素電極の周辺に感光性樹脂をフォトリソグラフィによって突起を設ける必要もなく、プロセス工程の増加も生じない。また、蒸着装置のマスク搬送動作をシンプルにでき、製造装置の構造、構成の簡素化が可能となる。これらにより、有機ELディスプレイパネル製造の低コスト化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施の形態1の蒸着用マスクを示した平面図および斜視図

【図2】本発明による実施の形態2の蒸着用マスクを用いた有機ELディスプレイパネルの工程断面図

【図3】本発明による実施の形態2の蒸着用マスクを用いた有機ELディスプレイパネルの工程断面図

【図4】本発明による実施の形態2の別の蒸着用マスクを示した平面図および斜視図

【図5】本発明による実施の形態2の別の蒸着用マスクを示した平面図および斜視図

【図6】本発明の従来例である有機ELディスプレイパネルの工程断面図

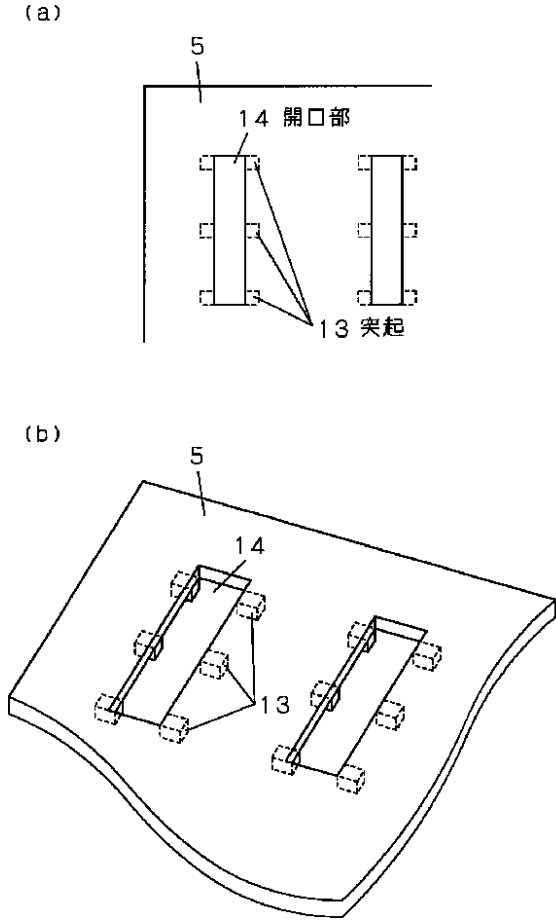
【図7】本発明の従来例である有機ELディスプレイパネルの工程断面図

【符号の説明】

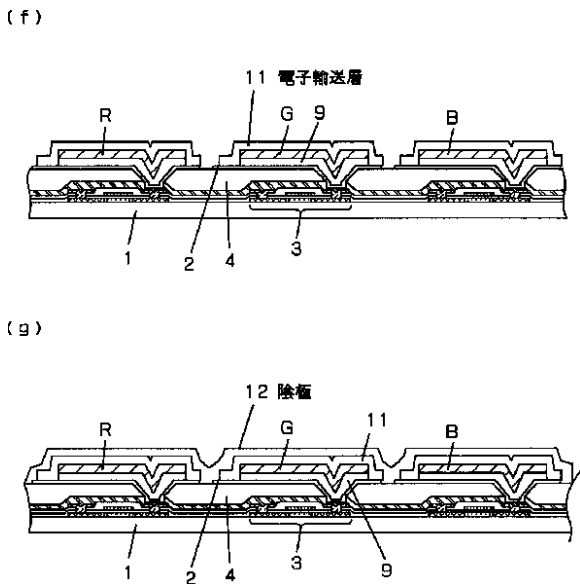
- 1 ガラス基板
- 2 画素電極
- 3 薄膜トランジスタ
- 4 平坦化膜
- 5 蒸着用マスク
- 6 移動
- 9 ホール輸送層
- 11 電子輸送層
- 12 陰極
- 13 突起
- 14 開口部

R 赤色発光層
G 緑色発光層

【図1】



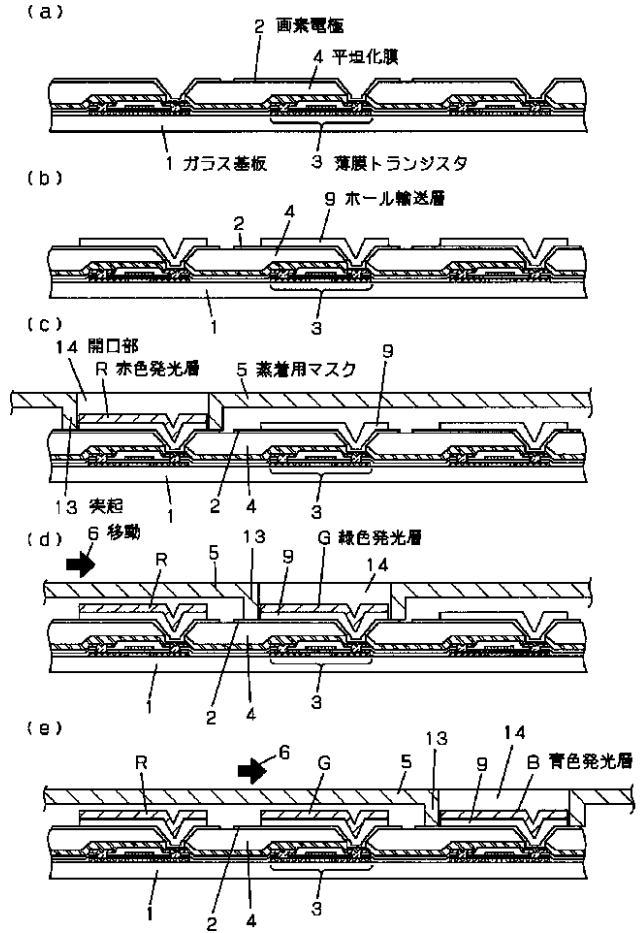
【図3】



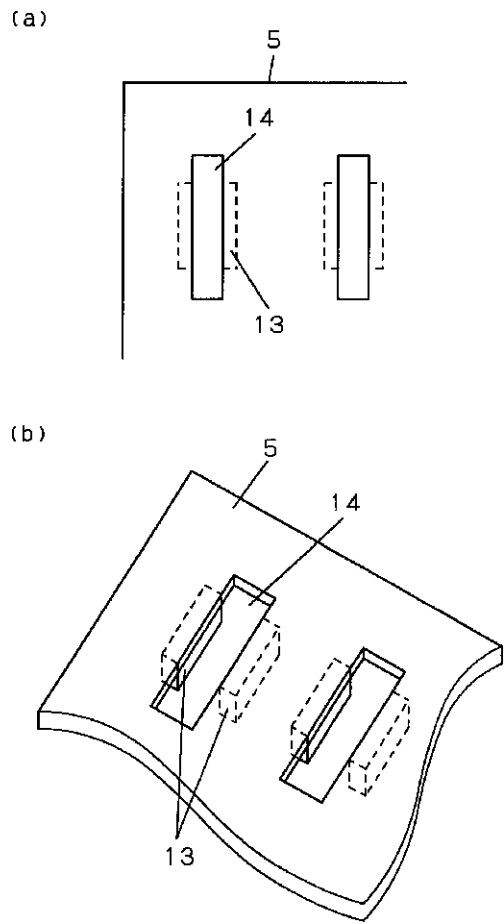
* B 青色発光層

*

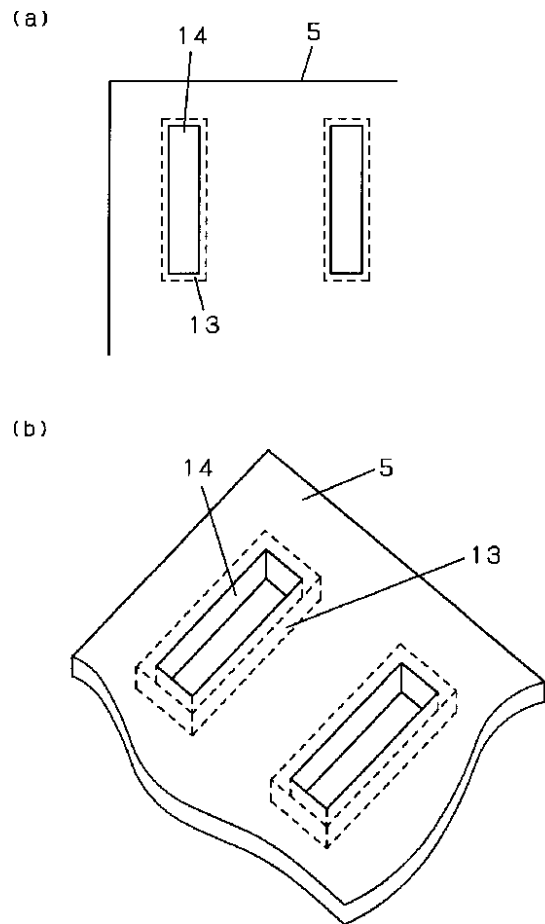
【図2】



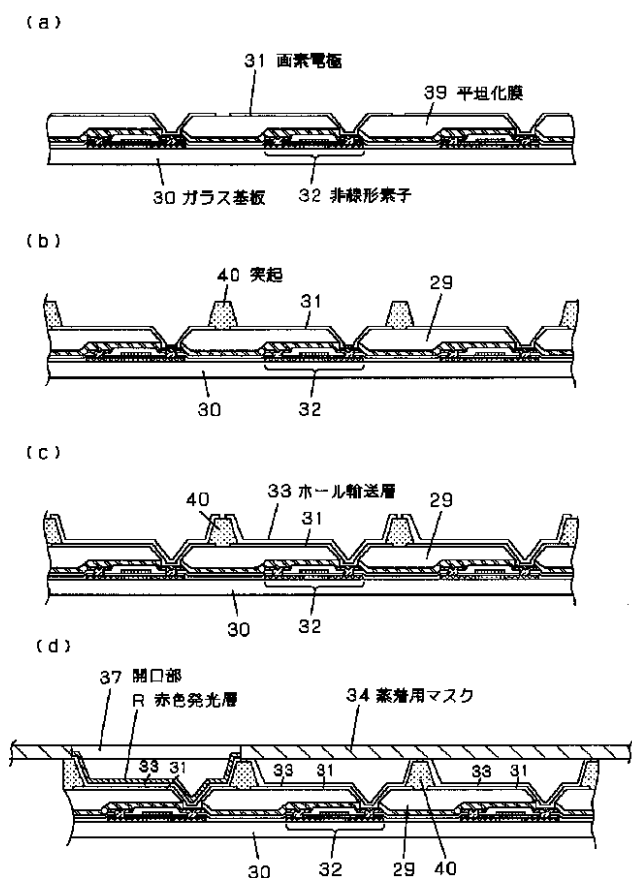
【図4】



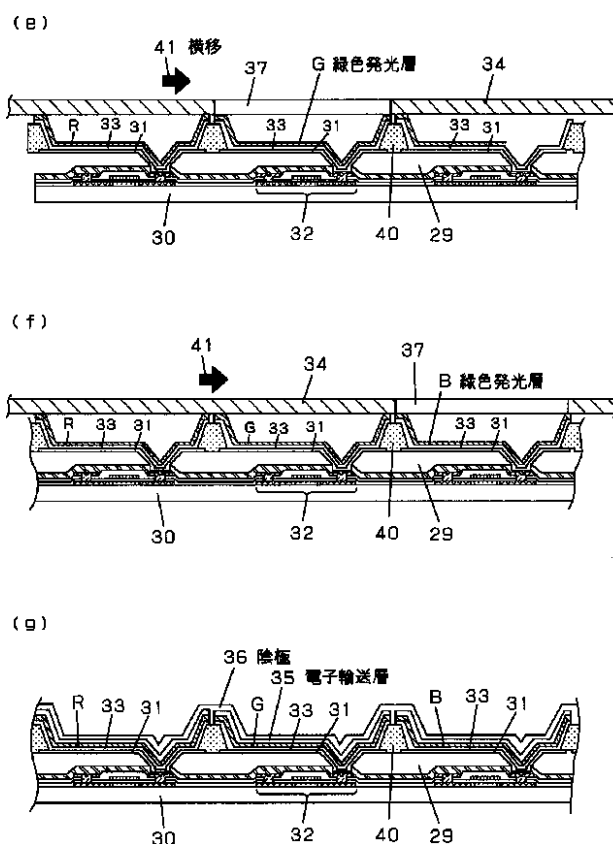
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H05B 33/12
33/14

識別記号

F I

H05B 33/12
33/14

テ-コード(参考)

B
A

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 BB07 CB01
 DA01 DB03 EB00 FA01
 4K029 AA09 AA24 BA03 BD00 BD09
 HA03
 5C094 AA07 AA08 AA42 AA43 AA44
 AA47 AA48 BA03 BA12 BA27
 CA19 CA24 DA13 DB01 DB04
 EA04 EA05 EA06 EA07 EB02
 FB01 FB20 GB10
 5G435 AA04 AA17 BB05 CC09 CC12
 EE37 HH01 HH20 KK05

专利名称(译)	用于气相沉积的掩模和用于制造有机电致发光显示器的方法		
公开(公告)号	JP2003123969A	公开(公告)日	2003-04-25
申请号	JP2001319004	申请日	2001-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	竹橋信逸		
发明人	竹橋 信逸		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.A G09F9/00.342.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/00.342 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB07 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA03 4K029/BD00 4K029/BD09 4K029/HA03 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/AA47 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/EA07 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/EE37 5G435/HH01 5G435/HH20 5G435/KK05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/EE03 3K107/EE33 3K107/GG04 3K107/GG33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了使用掩模通过气相沉积在像素电极上形成每个彩色发光层的有机EL材料，必须使掩模尽可能靠近玻璃基板表面，并使掩模比下面的玻璃基板表面更近。由于有必要在玻璃基板上设置由光敏树脂制成的凸起，以免损坏非线性元件，布线，像素电极和形成的发光层，因此工艺步骤也增加了，从而增加了有机EL显示面板的制造成本。非常昂贵。解决方案：在面罩开口的末端至少提供多个能够保持面罩与要沉积的部件之间距离恒定的圆柱状突起。

