

(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2012-64564

(P2012-64564A)

(43) 公開日 平成24年3月29日 (2012.3.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	4K029
C23C 14/04 (2006.01)	C23C 14/04 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-153633 (P2011-153633)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年7月12日 (2011.7.12)		キヤノン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2010-182075 (P2010-182075)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32) 優先日	平成22年8月17日 (2010.8.17)	(74) 代理人	100096828
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	唐木 哲也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC35 CC36 CC45
			FF15 GG04 GG33
			4K029 AA09 AA24 BA62 BB02 CA01
			DB06 HA02 HA03

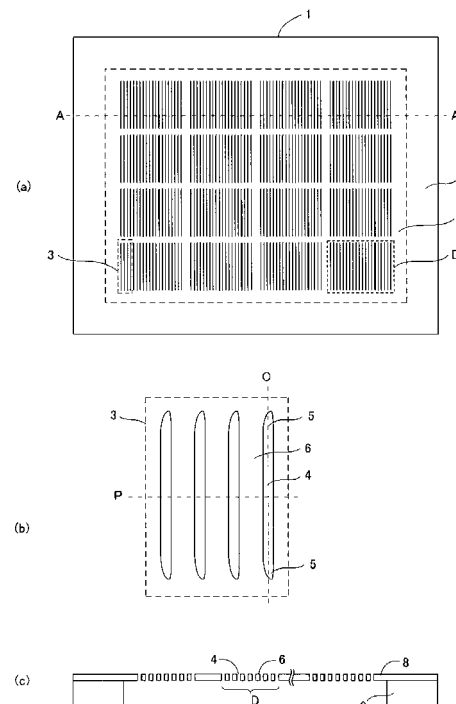
(54) 【発明の名称】 成膜マスク及び有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】スリット状開孔部の振動による閉塞を防止し、高精細なパターン成膜を安定して実施しうる成膜マスクを提供する。

【解決手段】金属箔8にスリット状開孔部4を複数本開孔してなる成膜マスク1において、スリット状開孔部4の少なくとも一方の端部の開孔形状を、スリット状開孔部4の幅方向の中心線Oを中心に非対称である形状とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方向に他方向よりも強いテンションが加えられた状態で金属箔が枠体に固定された成膜マスクであって、

前記金属箔には、前記一方向に長尺なスリット状開孔が、前記スリット状開孔の短尺方向に繰り返し設けられており、

前記スリット状開孔の少なくとも一方の端部の形状は、前記スリット状開孔の短尺幅の中心線に対して非対称な形状となっていることを特徴とする成膜マスク。

【請求項 2】

前記スリット状開孔の両端部の形状が、前記スリット状開孔の短尺の中心線に対して非対称な形状であり、かつ、前記長尺幅の中心線に対して対称な形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の成膜マスク。

【請求項 3】

基板に複数の第 1 電極を形成する工程と、

前記第 1 電極の上に成膜マスクを用いて有機化合物層を形成する工程と、

前記有機化合物層の上に第 2 電極を形成する工程と、

を有する有機 EL 表示装置の製造方法であって、

前記有機化合物層を形成する工程は、複数のすじ状の膜を形成する工程であって、

前記複数のすじ状の膜は、すじ状の膜が短尺方向に繰り返すパターンであり、

前記すじ状の膜の端部はその短尺幅の中心線に対して非対称な形状であることを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属箔にスリット状開孔部を設けた高精細パターンの成膜マスクに関し、特に、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造において、有機材料の蒸着工程で使用する成膜マスクに関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置の製造において、有機化合物層の形成工程として、金属箔に開孔部を設けた成膜マスクを用いる有機材料のパターン形成方法が知られている。これは、成膜マスクの開孔部を通過した蒸着物質が基板に到達することにより薄膜形成を行なうもので、リソグラフィ技術を用いずに有機膜のパターン形成が可能となることから広く用いられている。成膜マスクとしては、近年、画素パターンの高精細化の要求に伴い、高精細な開孔パターンを有する薄い金属箔をフレームに貼り付けたテンションマスクが広く用いられている。特に、スリット状の開孔パターンがマスク開孔及び画素開孔の面積比率の観点から広く用いられている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、一般的なスリット状の開孔パターンの成膜マスクが開示されている。この成膜マスクではスリット状開孔部の長さ、形状やピッチが均等であり、開孔端部が揃っている為、開孔部間の金属箔形状や位置が同一である。また、特許文献 2 には、スリット状開孔部の端部形状についてその先端が、徐々に狭くなる成膜マスクが開示されており、これもスリット状開孔部の長さ、形状やピッチが均等であり、開孔端部が揃っているため、開孔部間の金属箔形状や位置が同一である。さらに、特許文献 3 は、開孔部にブリッジが形成されたマスクで、開孔部列の端部が奇数列と偶数列で食い違う配列により、成膜マスクの張力による変形の少ない高精度のマスクとなり、着膜精度が向上するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献１】特許第４１７３７２２号公報
【特許文献２】特開２００７－２３４６７８号公報
【特許文献３】特開２００３－３３２０５９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】

スリット状開孔部を複数配置した微細な開孔パターンを有する成膜マスクにおいては、振動により、スリット状開孔部の短尺方向において向かい合う金属箔部の端辺同士が接触するという問題があった。このような振動は、成膜工程においてガラス基板との接触時や剥離時、或いは、マスク搬送時に生じる。このような接触が生じた場合、スリット状開孔部が部分的に塞がり、その結果、所望の成膜パターン形状が形成されないという問題が起こる。特に、成膜マスクへの有機材料の堆積量が増加すると、マスクに堆積した有機材料を介在して金属箔部の端辺同士が接触した状態を維持し、スリット状開孔部の閉塞部分が広がってしまう。

10

【０００６】

また、特許文献３における成膜マスクはブリッジ形成により外部振動による金属箔部の振動が殆ど発生しないため、上述したようなスリット状開孔部の閉塞という問題は生じない。しかしながら、開孔面積比率が小さくなるため、画素の開孔率がマスクに対して狭くなり、同じ輝度で発光させた場合の消費電力の増加や、寿命の低下が生じる。

【０００７】

20

本発明の課題は、上記問題を解決し、スリット状開孔部を複数有する成膜マスクにおいて、スリット状開孔部の振動による閉塞を防止し、高精細なパターン成膜を安定して実施しうるマスクを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の第１は、
一方向に他方向よりも強いテンションが加えられた状態で金属箔が枠体に固定された成膜マスクであって、

前記金属箔には、前記一方向に長尺なスリット状開孔が、前記スリット状開孔の短尺方向に繰り返し設けられており、

30

前記スリット状開孔の少なくとも一方の端部の形状は、前記スリット状開孔の短尺幅の中心線に対して非対称な形状となっていることを特徴とする。

本発明の第２は、基板に複数の第１電極を形成する工程と、

前記第１電極の上に成膜マスクを用いて有機化合物層を形成する工程と、

前記有機化合物層の上に第２電極を形成する工程と、

を有する有機ＥＬ表示装置の製造方法であって、

前記有機化合物層を形成する工程は、

複数のすじ状の膜を形成する工程であって、

前記複数のすじ状の膜は、すじ状の膜が短尺方向に繰り返すパターンであり、

前記すじ状の膜の端部はその短尺幅の中心線に対して非対称な形状であることを特徴とする有機ＥＬ表示装置の製造方法である。

40

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、振動によるマスクのスリット状開孔部の閉塞が防止される。よって、本発明のマスクを用いることで、微細なパターン形状を高精度に繰り返し得ることができ、特に、有機ＥＬ表示装置の製造において、高精細な有機化合物層を精度良く成膜し、歩留まりの向上、製造効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の成膜マスクの一実施形態の全体模式図及び部分拡大模式図、断面模式図

50

である。

【図 2】図 1 の成膜マスクのスリット状開孔部の端部の拡大模式図である。

【図 3】本発明の成膜マスク及び従来の成膜マスクの振動による金属箔部の動きを示す模式図である。

【図 4】本発明の実施例の成膜マスクのスリット状開孔部の形状を示す模式図である。

【図 5】本発明の実施例の成膜マスクのスリット状開孔部の形状を示す模式図である。

【図 6】本発明の比較例の成膜マスクのスリット状開孔部の形状を示す模式図である。

【図 7】従来の成膜マスクにおけるスリット状開孔部の閉塞の説明図である。

【図 8】本発明の実施例において製造した有機 EL 表示装置の平面模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

本発明の成膜マスクは、基本的に従来のマスクと同様に、複数のスリット状の開孔部を有する金属箔がテンションを加えられた状態で枠体に固定された構造を有している。金属箔に設けられた複数のスリット状開孔部は、当該開孔部の短尺方向に同じ形状の開孔部を平行移動させて繰り返し設けたパターンとなっている。そして、金属箔に加えられるテンションは、開孔部の長尺方向に開孔部の短尺方向よりも強く加えられている。従来、スリット状開孔部の端部の形状は、該開孔部の短尺幅の中心線を中心に対称であったが、本発明においては、係る開孔形状が非対称となっている。

【0012】

以下、本発明の成膜マスクについて、実施形態を挙げて説明する。尚、本明細書において特に図示又は記載されない部分に関しては、当該技術分野の周知又は公知技術を適用することができる。また以下に説明する実施形態は、発明の一つの実施形態であって、これらに限定されるものではない。

20

【0013】

図 1 は本発明にかかる成膜マスクの例であり図 1 (a) は成膜マスク全体の平面図を、(b) は (a) 中の 3 で示される領域の拡大模式図、(c) は (a) の A-A' 断面模式図である。図中、1 は成膜マスク、4 はスリット状開孔部、5 はスリット状開孔部の端部、6 は金属箔部、8 は金属箔、9 は金属箔を固定する枠体、D は表示パネル 1 枚に対応する領域を示している。本発明では、枠体 9 に固定された金属箔全体を金属箔 8、隣り合うスリット状開孔部間にある金属箔を金属箔部 6 と呼び分けている。また、図 2 は、図 1 (b) のスリット状開孔部 4 の一方の端部 5 の拡大図である。本発明においては、図 2 に示すように、スリット状開孔部 4 の少なくとも一方の端部 5 の開孔形状が、スリット状開孔部 4 の短尺幅（紙面左右方向）の中心線 O を中心に非対称である。好ましくは、両端部 5 の開孔形状が、図 2 に示すように、短尺幅の中心線 O を中心に非対称で、且つ、図 1 (b) に示すように、スリットの長尺幅の中心線 P を中心に対称である。本発明において、図 2 に示すように端部 5 の開孔形状を短尺幅の中心線 O を中心に非対称とすることによって、スリット状開孔部 4 の閉塞を防止しうる理由を以下に述べる。

30

【0014】

図 7 (a)、(c) は従来の成膜マスクを模式的に示す平面図であり、図 7 (b) は (a) の A-A' 断面図、図 7 (d) は (c) の B-B' 断面図である。図 7 (a)、(b) は成膜前のマスクの状態を示し、図 7 (c)、(d) はスリット状開孔部 4 の閉塞状態を示す。従来のマスクにおいても、金属箔部 6 にスリット状開孔部の長尺方向に強いテンションが加えられているが、スリット状開孔部 4 の短尺方向どちら側にも（紙面に向かって左右方向）振動することが可能である。よって、少なくともスリット状開孔部 4 の半分の振幅で振動した際に、図 7 (c)、(d) に示すように、スリット状開孔部 4 を挟んで向かい合う端部同士が接触し、スリット状開孔部 4 が部分的に閉塞してしまう場合が生じる。

40

【0015】

次に、振動時に金属箔部 6 に加わるテンション（応力）について図 3 を用いて説明する。図 3 (a) は図 7 にも示した従来の成膜マスクの複数の開孔を含む金属箔 8 の一部分、

50

(b) は本発明の成膜マスクの複数の開孔を含む金属箔 8 の一部分の平面模式図である。図中の矢印の大きさは、金属箔に加えられるテンションの大小を表している。従来の成膜マスクでは、スリット状開孔部 4 の端部の形状が、短尺幅の中心線 O を中心に対称である。よって、図 3 (a) に示すように、隣接するスリット状開孔部 4 に挟まれた金属箔部 6 には、スリット状開孔部 4 の長尺方向及び短尺方向のいずれにおいても、均等に応力 7 がかかっている。そのため、金属箔部 6 はスリット状開孔部 4 の幅方向（紙面に向かって左右方向）に均等に振動する。この時、互いに隣接する金属箔部 6 にスリット状開孔部 4 の開孔幅の $1/2$ の振幅の振動が生じると、スリット状開孔部 4 を挟んで互に対向している金属箔部 6 の端辺同士の接触が発生するのは、図 7 (c)、(d) で説明した通りである。

10

【0016】

スリット状開孔部 4 の端部の形状が短尺幅の中心線 O を中心に非対称である場合、図 3 (b) に示すように、隣接するスリット状開孔部 4 に挟まれた金属箔部 6 にかかる応力 7 が、短尺方向において片側に偏り、金属箔部 6 の振動方向が片側に制限される。このため、スリット状開孔部 4 の開孔幅の $1/2$ の振幅が生じた場合でも、スリット状開孔部 4 を挟んで互に対向している金属箔部 6 が常に同じ方向に振動するため、端辺同士の接触が発生しない。よって、スリット状開孔部 4 の閉塞が防止される。

【0017】

本発明の成膜マスクは、有機 EL 表示装置の製造に好ましく用いられる。有機 EL 表示装置は、一对の電極の間に有機化合物層を備えた有機 EL 素子を複数有しているが、本発明の成膜マスクは係る有機化合物層の蒸着において用いられる。該有機化合物層は、少なくとも発光層を有し、これ以外にも、必要に応じて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層が適宜用いられる。尚、有機 EL 表示装置の製造以外の用途においても、成膜工程において本発明の成膜マスクを好適に用いることができる。

20

【実施例】

【0018】

(実施例 1)

図 1、図 2 に示すような、1 回の成膜で 16 面の V G A の有機 EL 表示装置に有機化合物層が形成できる、多面取りの成膜マスクを作製した。成膜マスクの金属箔には繰り返し同じ形状の開孔部が形成されており、各開孔部の端部の形状は、短尺幅の中心線 O を中心に非対称で、且つ、長尺幅の中心線 P を中心に対称であるスリット状開孔部 4 となっている。金属箔 8 の厚さは $40\text{ }\mu\text{m}$ 、スリット状開孔部 4 の短尺幅は $40\text{ }\mu\text{m}$ 、長尺幅（長さ）は 55 mm 、スリット状開孔部 4 の短尺方向のピッチ（即ち、金属箔部 6 の幅）は $120\text{ }\mu\text{m}$ である。

30

【0019】

このマスクを用いて、図 8 に示す有機 EL 表示装置を形成した。ガラス基板に有機 EL 表示装置を駆動する回路が形成された回路基板 10 に、有機 EL 素子の有機化合物層を成膜した。回路基板には、R 発光、G 発光、B 発光用の有機 EL 素子ごとに $10\text{ }\mu\text{m} \times 60\text{ }\mu\text{m}$ の金属層からなる第 1 電極 11 が、行方向に $120\text{ }\mu\text{m}$ ピッチで 1920 個、列方向に $120\text{ }\mu\text{m}$ ピッチで 480 個配置されている。

40

【0020】

一列の第 1 電極と成膜マスクの開孔部との位置を合わせ、有機化合物層として膜厚 40 nm の発光層 12 を、複数のすじ状に成膜した。同一の成膜マスクを用いて 100 枚の回路基板に連続して成膜した後、成膜装置から取り出し、成膜マスクを観察したが、マスクの金属箔部同士が接触して、スリット状開孔部が塞がる現象は発生していなかった。有機化合物層を形成した回路基板に、有機 EL 表示装置ごとに開孔を有する成膜マスクを用いて、第 2 電極 13 として透明導電層を形成した。第 2 電極は、複数の有機 EL 素子に連続する膜となった。その後、マスクを用いないで 16 面の有機 EL 表示装置に連続する窒化シリコンを主成分とする封止層を形成した後、回路基板を有機 EL 表示装置毎に分割し、1 枚の基板から 16 枚の有機 EL 表示装置を得た。得られた有機 EL 表示装置から無作為

50

に選んだ40枚の有機EL表示装置について成膜パターンの観察を行なったが、マスクの金属箔部同士が接触してスリット状開孔部が塞がる現象の痕跡は無かった。

【0021】

(実施例2)

図4に示すように、開孔部の一方の端部の形状が短尺幅の中心線Oを中心に非対称で、他方の端部の形状は短尺幅の中心線Oを対称である(即ち、長尺幅の中心線Pを中心に非対称)以外は、実施例1と同様にしてマスクを作製した。

【0022】

このマスクを用いて、実施例1と同様にして有機EL素子の有機化合物層を成膜した。同一の成膜マスクを用いて膜厚40nmを100枚の回路基板に連続成膜した後、成膜マスクを成膜装置から取り出し、開孔部を観察したが、マスクの金属箔部同士が接触して、スリット状開孔部が塞がる現象は発生していなかった。更に、実施例1と同様にして成膜パターンの観察を行なったが、マスクの金属箔部同士が接触してスリット状開孔部が塞がる現象の痕跡は無かった。

【0023】

(実施例3)

図5に示す、開孔部の端部の形状が、短尺幅の中心線Oを中心に非対称で、且つ、長尺幅の中心線Pを対称であるスリット状開孔部4を有する以外は実施例1と同様にして成膜マスクを作製した。

【0024】

この成膜マスクを用いて、ガラス基板に有機EL素子の有機化合物層を成膜した。膜厚40nmを連続100枚成膜後、成膜装置から取り出し、成膜マスクを観察したが、マスクの金属箔部同士が接触して、スリット状開孔部が塞がる現象は発生していなかった。更に、ガラス基板の成膜パターンの観察を行なったが、マスクの金属箔部同士が接触してスリット状開孔部が塞がる現象の痕跡は無かった。

【0025】

(比較例)

図6に示す、開孔部の端部の形状が、短尺幅の中心線Oを対称で、且つ、長尺幅の中心線Pを対称であるスリット状開孔部4を有する以外は実施例1と同様にして成膜マスクを作製した。

【0026】

このマスクを用いて、ガラス基板に有機EL素子の有機化合物層を成膜した。膜厚40nmを連続100枚成膜後、成膜装置から取り出し、成膜マスクを観察したところ、マスクの金属箔部同士が接触して、スリット状開孔部が塞がる現象が発生していた。更に、ガラス基板の成膜パターンの観察を行なったところ、マスクの金属箔部同士が接触してスリット状開孔部が塞がる現象の痕跡が確認され、その後、50枚目にはほぼ全面において、成膜パターンが不良となった。

【符号の説明】

【0027】

1：成膜マスク、4：スリット状開孔部、8：金属箔

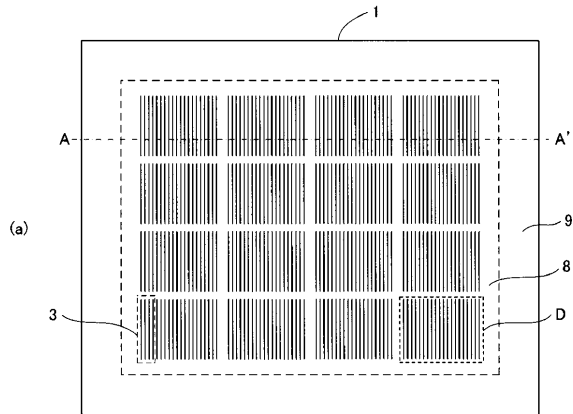
10

20

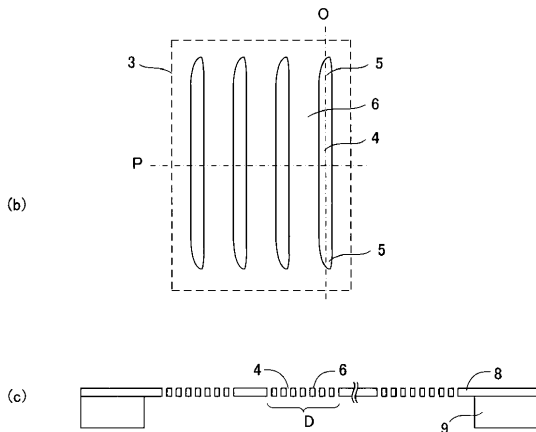
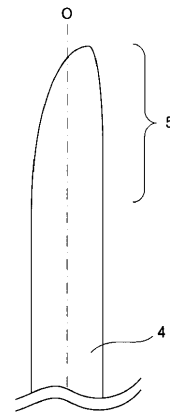
30

40

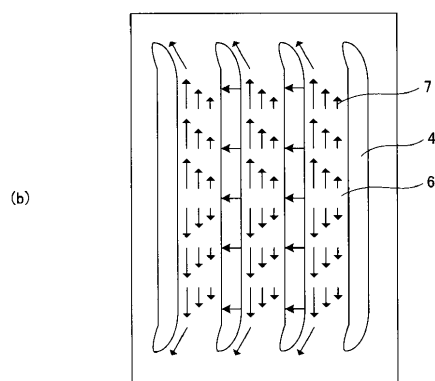
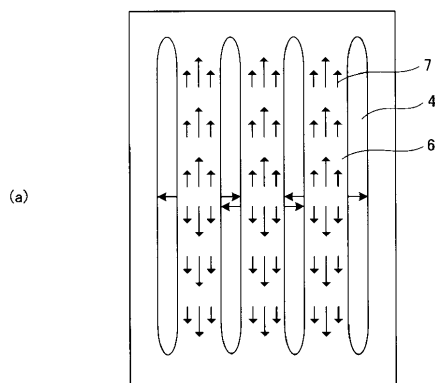
【図 1】



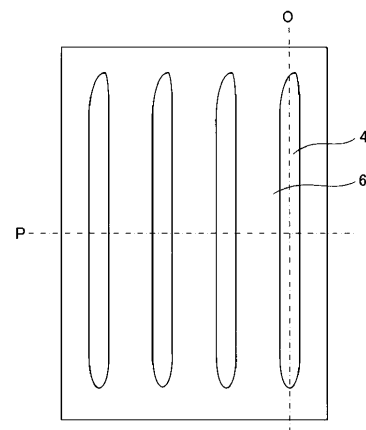
【図 2】



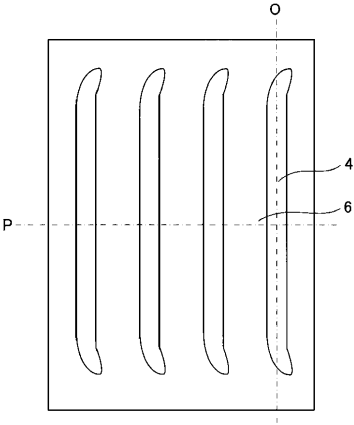
【図 3】



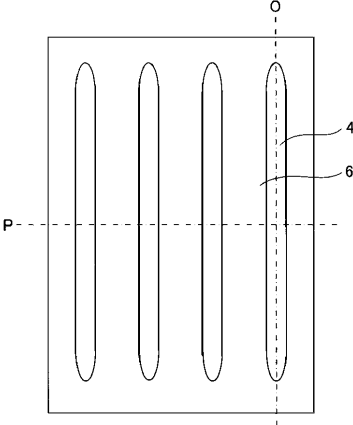
【図 4】



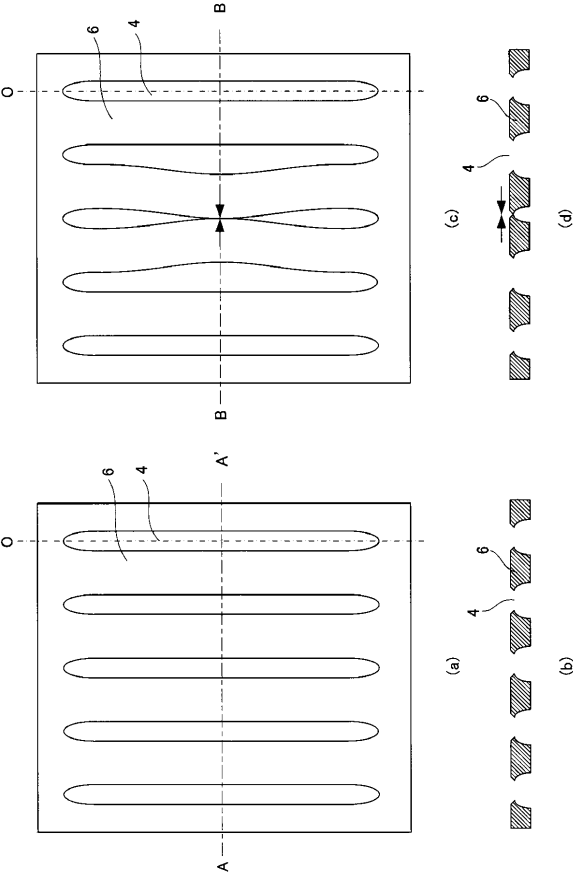
【図 5】



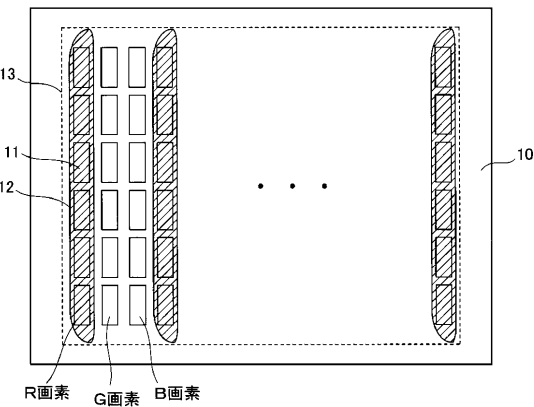
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	成膜掩模和制造有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2012064564A	公开(公告)日	2012-03-29
申请号	JP2011153633	申请日	2011-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	唐木哲也		
发明人	唐木 哲也		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/04		
CPC分类号	C23C16/042 C23C14/042 H01L27/3211 H01L51/0011 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/04.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG33 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/HA02 4K029/HA03		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
优先权	2010182075 2010-08-17 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种成膜掩模，该成膜掩模能够防止由于缝隙状开口的振动引起的堵塞并且稳定地进行高清晰度图案成膜。 解决方案：在通过在金属箔8中形成多个狭缝形开口部分4形成的成膜掩模1中，狭缝形开口部分4的至少一个端部具有狭缝形开口部分。 该形状相对于部分4的宽度方向上的中心线O不对称。 [选型图]图1

