

(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 - 110345

(P2002 - 110345A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(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
14/12		14/12	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	338
	365		365 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 299219(P2000 - 299219)

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 門 昌 輝

埼玉県深谷市幡羅町1 - 9 - 2 株式会社東芝

深谷工場内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

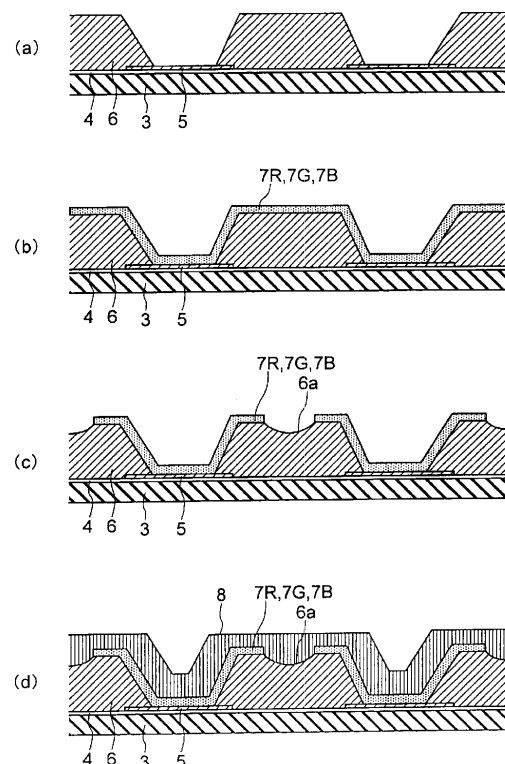
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マスク及びそれを用いた有機 E L 表示素子の製造方法

(57)【要約】

【課題】 簡易なプロセスにより高歩留まりでかつ高精細な有機 E L 表示素子を実現する、マスク及びそれを用いた有機 E L 表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 有機発光層 7 R、7 G、7 B を積層させるときに、ストライプ状シャドウマスクを使用する。そして、レーザ光を照射して有機発光層 7 R、7 G、7 B を各画素毎に切断する。従来のように、微細加工が困難な格子状シャドウマスクを用いた場合には実現できなかった高精細な表示品位を、加工が容易なストライプ状シャドウマスクを用いることにより実現することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】** 外枠と、

前記外枠の内側において、一方向に延在し両端を前記外枠により支持された状態で、相互に所定間隔を空けて設けられた複数の金属片と、

を備えることを特徴とするマスク。

【請求項 2】 一主面上に複数の走査線及び信号線が交差するように配置され、交点近傍に位置する画素毎に、画素電極とスイッチング素子とが配置されたアクティブマトリクス基板を有する有機 E L 表示素子の製造方法にお

いて、
前記アクティブマトリクス基板上に、ストライプ状のマスクを介して発光能を有する有機層を一方向に延在するように成膜する工程と、

前記有機層にレーザ光の照射を行って切断することにより、前記有機層が各画素に対応するようにしてなる工程と、
を備えることを特徴とする有機 E L 表示素子の製造方法。

【請求項 3】 前記レーザの断面形状が帯状であることを特徴とする請求項 2 記載の有機 E L 表示素子の製造方法。

【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 E L 表示素子の製造用マスク、及びそれを用いた有機 E L 表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 携帯機器等をはじめとして幅広く用いられているフラットパネル表示素子において、現在主流であるのは液晶表示素子である。しかし、液晶表示素子には、以下に示すようないくつかの課題が存在する。

【0003】 (1) 視野角が狭い。

(2) 応答速度が遅い。

(3) バックライトを必要とするため、消費電力が大きい。

(4) バックライトを必要とするため、画素表示部以外のサイズ縮小に限界がある。

これらの問題に対して、様々な対策が検討されてきた。

【0004】 先ず、視野角に関しては、画素分割方式による高視野角化がなされているが、工程数が増えることからコスト増を招き、得策とはいえない。

【0005】 また、視野角補償板を表示面側に貼ることも考えられるが、十分な視野角は得られていない。

【0006】 視野角と応答速度との両方を解決する手段として、MVA（垂直配向）型の表示方式が提案されているが、焼き付け等の問題がある。

【0007】 消費電力に関しては、低電圧駆動の液晶材料、あるいは駆動回路の双方からのアプローチが進められているが、いずれも限界がある。

【0008】 これに対し、最近では上記問題を全て解決できる表示素子として、有機エレクトロ・ルミネッセンス（以下、有機 E L という）表示素子に注目が集まっている。

【0009】 有機 E L 表示素子は、自発光性素子であることから、視野角が広くかつバックライトを必要としないため薄型・小型化が可能である。また、応答速度が液晶より 3 桁以上速い。

【0010】 このように優れた表示素子であるにもかかわらず、有機 E L 表示素子がなかなか市場に出回らなかったのは、発光能を有する有機層（以下、有機発光層という）は、水分に対して非常に敏感であることが挙げられる。よって、極僅かな水分（1 ppm 程度）でも劣化してしまい、表示デバイスとして役に立たなくなる等、発光素子としての積層プロセスに困難性がある。

【0011】 一般に、発光素子の積層工程には、有機発光層が劣化しないように、シャドウマスクを用いた蒸着プロセスが用いられる。しかし、高精細なシャドウマスクを作製することは困難であるため、液晶表示素子クラスの高精細な表示素子を作製することは難しかった。

【0012】 図 5 に、従来の有機 E L 表示素子の製造に用いていた格子状シャドウマスクの構成を示す。図示されていない外枠に、R、G、B 毎の有機発光層を積層させるために、所定間隔を空けて図中縦方向に延在した複数の部材 21 と、この部材 21 と直交する方向に延在した複数のブリッジ 22 とが設けられている。ブリッジ 22 は、画素の上下間を切断するために設けられている。このようなシャドウマスクを、金属材料を用いてエッチング加工により製造していた。ここで、部材 21 の幅は例えば 100 μm で、50 μm 間隔で設けられており、ブリッジ 22 の幅は 10 μm である。

【0013】 高精細なシャドウマスクを得るには、薄板を用いて微細加工を行う必要がある。しかし、薄板を用いてエッチング加工すると、エッチングには等方性があるため、幅の狭いブリッジ 22 には破損が発生し易いため難しい。また、加工されたシャドウマスクを扱う際にも、撓みや破損等が発生し易いためハンドリングに問題がある。加工やハンドリングの容易性を求めて板の厚さを厚くしたり、ブリッジ 22 の幅を広くすると、有機発光層の画素の上下間隔が広く空いてしまい、高精細な画像を得ることができない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来は格子状シャドウマスクを用いて有機発光層を積層していたが、高精細な画像を実現することが困難であった。

【0015】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、簡易なプロセスにより高歩留まりでかつ高精細な有機 E L 表示素子を実現する、マスク及びそれを用いた有機 E L 表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のマスクは、外枠と、前記外枠の内側において、一方向に延在し両端を前記外枠により支持された状態で、相互に所定間隔を空けて設けられた複数の金属片とを備えることを特徴とする。

【0017】本発明の有機EL表示素子の製造方法は、一主面上に複数の走査線及び信号線が交差するように配置され、交点近傍に位置する画素毎に、画素電極とスイッチング素子とが配置されたアクティブマトリクス基板を有する有機EL表示素子の製造方法であって、前記アクティブマトリクス基板上に、ストライプ状のマスクを介して発光能を有する有機層を一方向に延在するように成膜する工程と、前記有機層にレーザー光の照射を行って切断することにより、前記有機層が各画素に対応するようにしてなる工程とを備えることを特徴とする。

【0018】ここで、前記レーザーの断面形状は帯状であってもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】上述したように、従来の製造方法で高精細な有機EL表示素子を作製するには、非常に微細な構造の格子状シャドウマスクが必要であるが、シャドウマスクに用いられる金属をエッチング加工する際に、エッチングに等方性があるためブリッジが削れてしまい、格子パターン状のシャドウマスクの作製が困難であった。

【0021】本実施の形態では、格子状シャドウマスクを用いることなく、高精細な有機EL表示素子の製造を可能とする。即ち、後述するストライプ状シャドウマスクを用いることで、縦方向の有機発光層を一括で蒸着する。そして、この有機発光層をレーザー照射により切断するプロセスを追加することにより、有機発光層の各画素間でのショートが発生を確実に防止する。

【0022】図1に、本実施の形態によるマスクを用いて製造するアクティブマトリクス型有機EL表示素子の縦断面を、工程別に示す。

【0023】図1(a)に示されたように、透光性を有する絶縁基板3上に、成膜及びそのパターンニング工程を繰り返すことで、第1の電極4と、各画素に対応する透明電極5とを順に形成していく。透明電極5の形成には、通常用いられているフォトリソエッチング技術、あるいはマスクパッタ法を用いてもよい。

【0024】次に、各画素間の電氣的ショートを防ぐため、絶縁層6として例えば紫外線硬化型アクリル樹脂レジストを用いて各画素を囲むように格子状に形成する。

【0025】本実施の形態においてはアクリル樹脂を用いているが、感光性を有するものであれば他の材料であってもよく、例えばポリイミド樹脂を用いてもよい。絶縁層6を形成後、例えば220で30分間ベーク処理

を行い、硬化させる。

【0026】この後、図1(b)に示されたように、有機発光層7R、7G、7Bを形成する。有機発光層7R、7G、7Bは、それぞれR、G、Bの各色を発色するものであり、図2の平面図に示されたように、ストライプ状にR、G、B毎の有機発光層7R、7G、7Bを形成する。

【0027】ここで、有機発光層7R、7G、7Bの積層には、図4に示されたストライプ状のシャドウマスク1を用いる。このシャドウマスク1は、外枠1aの内壁に対し、図中縦方向に延在した複数の部材2が、所定間隔を空けてそれぞれの両端が接合され支持されている。部材2の幅は、例えば100μmで、間隔は50μmとする。

【0028】従来の製造方法では、上述したように有機発光層の積層に格子状のシャドウマスクを用いていたが、微細加工が困難なため高精細な画像を実現できなかった。

【0029】これに対し、本実施の形態では、ストライプ状のシャドウマスク1を用いて有機発光層の積層を行う。このシャドウマスク1には、幅の狭いブリッジは存在しないので、薄板を用いて容易に微細加工を行うことができる。

【0030】有機発光層7R、7G、7Bの積層工程では、いずれか1色の有機発光層を積層後、シャドウマスク1を画素1列分ずらして次の有機発光層を積層させ、さらにシャドウマスク1を画素1列分ずらして次の有機発光層を積層させる。あるいは、3色毎に用意した3枚のシャドウマスクを用いて順次積層を行ってもよい。

【0031】この後、図1(c)に示されたように、帯状のエキシマレーザー（波長200nm、パワー300mJ/cm²、幅5μm）を、有機発光層7R、7G、7Bのストライプ方向と直交する方向に走査しつつ画素ピッチで照射することで、有機発光層7R、7G、7Bを各画素に対応するように切断する。これにより、各々の有機発光層7R、7G、7Bの各画素間でのショートが発生を確実に防止することができる。ここで、有機発光層7R、7G、7Bを画素間で確実に切断するようにレーザー照射するため、照射された絶縁層6の表面にはくぼみ6aが生じるが、素子の特性には全く影響を与えない。図3に、レーザー照射により有機発光層7R、7G、7Bを間隔12を空けて切断した後の平面状態を示す。

【0032】図1(d)に示されたように、全面を覆うようにA1等の電極材を蒸着し、第2の電極8をべた状に形成する。ここで、絶縁層6形成後のプロセスは、全て真空条件下で行なう。

【0033】このようにして得られたアレイ基板に表面を封止するため、図示されていない対向カバーガラスにおいて、アレイ基板の有機発光層7R、7G、7Bの積

層された画素領域の外側に対応する位置に紫外線硬化型シール材を塗布する。そして、対向カバーガラスとアレキ基板とを張り合わせる。この後、紫外線を照射させてシール材を硬化させて完成する。ここで、シールの貼りあわせ工程は、N₂またはArガスの雰囲気中で行う。

【0034】本実施の形態により製造したカラー表示型アクティブマトリクス有機EL表示装置は、微細加工が容易なストライプ状シャドウマスクを用いて有機発光層を積層し、レーザ光を照射して切断することにより、高10
精細な表示品位を実現することができる。

【0035】上述した実施の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。例えば、上記実施の形態で膜の形成に用いた材料や積層法等は、必要に応じて自由に変えることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、微細加工が容易なストライプ状シャドウマスクを用いて有機発光層を積層し、その後レーザ光を照射して画素毎に切断することにより、高精細で表示品位の高い有機E 20
L表示装置の製造を簡易なプロセスにより実現することができる。 *

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による有機EL表示素子の製造方法を工程別に示した素子の縦断面図。

【図2】同製造方法における一工程であって、有機発光層を積層した状態を示した平面図。

【図3】図3に示された積層後の有機発光層にレーザ照射を行って切断した状態を示した平面図。

【図4】上記製造方法で用いられるストライプ状シャドウマスクの構成を示した平面図。

【図5】従来の製造方法において有機発光層の積層に用いていたマスクを示した平面図。

【符号の説明】

1 シャドウマスク

1 a 外枠

2 部材

3 絶縁基板

4 第1の電極

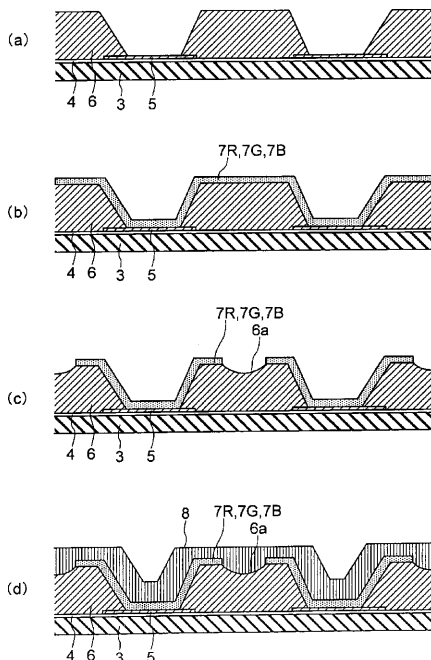
5 透明電極

6 絶縁層

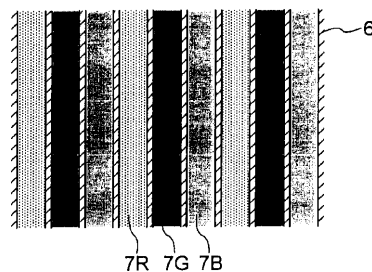
7 R、7 G、7 B 有機発光層

8 第2の電極

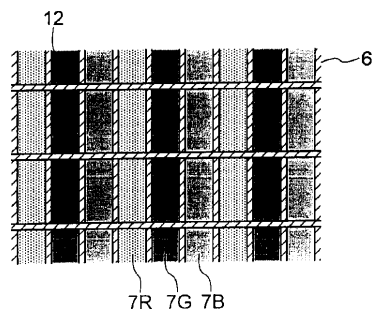
【図1】



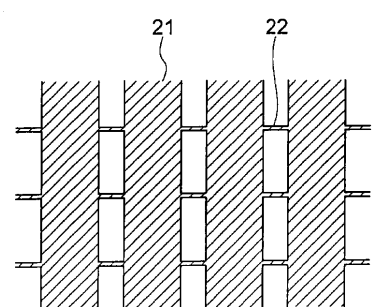
【図2】



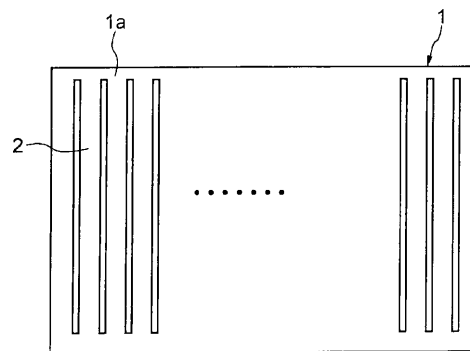
【図3】



【図5】



【図 4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト' (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
33/14		33/14	A

F タ-ム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 CB01 DA01
 DB03 EB00 FA01
 4K029 BA62 BB03 BC07 BD00 CA01
 GA00 HA03
 5C094 AA05 AA43 BA03 BA12 BA27
 CA19 CA24 DA13 DB04 EA04
 EA05 EB02 ED15 FA01 FA02
 FB01 FB12 FB14 FB15 GB10

专利名称(译)	掩模和使用其制造有机EL显示元件的方法		
公开(公告)号	JP2002110345A	公开(公告)日	2002-04-12
申请号	JP2000299219	申请日	2000-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	門昌輝		
发明人	門 昌 輝		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/12 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.A C23C14/12 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BC07 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/GA00 4K029/HA03 5C094/AA05 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED15 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG14 3K107/GG33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种掩模和使用该掩模的有机EL显示装置的制造方法，其通过简单的工艺就可以实现高成品率和高清晰度的有机EL显示装置。当堆叠有机发光层7R，7G和7B时，使用条纹状的荫罩。然后，通过照射激光将有机发光层7R，7G和7B切成每个像素。通过使用像现有技术那样难以进行精细处理的网格状的荫罩无法实现的高画质显示质量，可以通过使用容易加工的条纹状的荫罩来实现。

