

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4928073号
(P4928073)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L 27/32 (2006.01)	

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-332013 (P2004-332013)
 (22) 出願日 平成16年11月16日(2004.11.16)
 (65) 公開番号 特開2006-147182 (P2006-147182A)
 (43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)
 審査請求日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(73) 特許権者 510048417
 グローバル・オーエーディー・テクノロジー・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー
 GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.
 アメリカ合衆国、バージニア州、ハーンドン、パーク・センター・ロード 13873、スイート 330
 13873 Park Center Road, Suite 330, Herndon, VA 20171, United States of America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法および有機ELパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素毎に有機材料を塗り分けて蒸着形成することで、異なる発光色の画素を形成したフルカラーの有機ELパネルを製造する方法であって、

少なくとも1色で発光するための有機材料を蒸着する工程において、

第1マスクを利用して、この第1マスクの開口部に対応する第1群の画素に1つの色で発光するための有機材料を蒸着する第1工程と、

第2マスクを利用して、前記第1マスクを用いてまだ蒸着されていない画素である、第2マスクの開口部に対応する第2群の画素に前記1つの色と同一の色で発光するための有機材料を蒸着する第2工程と、

を含み、

前記第1マスクを用いた第1工程と、前記第2マスクを用いた第2工程において、同一色で発光するが、異なる有機材料を蒸着し、

前記第1マスクを用いた第1工程と、前記第2マスクを用いた第2工程において、蒸着する異なる有機材料は、発光効率の特性が異なるが同色の画素を形成する材料であり、前記第1マスクと前記第2マスクを用いて、特性の異なる同色の素子を、一つのパネルに形成する

ことを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法によって、製造された有機ELパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

画素毎に有機材料を塗り分けて蒸着形成することで、異なる発光色の画素を形成したフルカラーの有機ELパネルの製造に関する。

【背景技術】

【0002】

有機ELパネルは、有機EL素子を用いた表示パネルであり、次世代フラットパネルディスプレイとして期待されている。特に、有機EL素子は、自発光型でコントラストが高く、高視野角であり、応答速度も速いため、非常に優秀な表示デバイスの一つである。

10

【0003】

有機EL素子は、ガラス基板上に形成された第1の電極上に有機材料を蒸着し、さらに前記有機材料の上に第2の電極を形成することで作製され、フルカラーディスプレイとして用いられる場合、RGBで異なる有機材料を蒸着する塗り分け方式や、白色発光材料を蒸着し、RGBのカラーフィルターを介してフルカラー化する白色方式等の方法がある。

【0004】

白色方式の場合、RGBの各画素に対し、同一の材料を蒸着すればよいが、塗り分け方式の場合、RGBそれぞれのマスクを用いて順に異なる材料を蒸着する。高精細のパネルを形成するためには、精度良く蒸着することが必要であり、精細度が高いマスクが必要となる。

20

【0005】

通常、有機材料を蒸着する際、被蒸着基板（第1の電極が形成されたガラス基板）を上側に配置し、その真下にマスクを密着させ、下から気化させた有機材料を、マスク開口部の露出した第1の電極に付着させて有機EL素子を形成する。

【0006】

ここで、高精細マスクは数十 μm と薄いため、マスクの自重による撓みが発生する。マスクが撓むと、被蒸着基板との密着性が悪くなり、有機材料を基板全面に均一に蒸着することが困難となる。このため、マスク本体のある方向に張力を印加して蒸着するという方法が一般的に採られている。

【0007】

なお、有機EL素子の蒸着については、例えば特許文献1などに記載がある。

30

【0008】

【特許文献1】特開2002-231449

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

最近のように、ディスプレイの高精細化が進展し、同色画素のピッチが100~150 μm 程度にまで縮小されると、図1に示すような、数十 μm の幅 w 及び高さ h の矩形開口部が、 x 方向ピッチ p_x 、 y 方向ピッチ p_y に配置されたマスク5が必要となる。

【0010】

マスク5は、精細度が高くなるに従い、マスク開口部3を除く非開口領域（マスク材部）が狭くなる。

40

【0011】

マスク開口部3の x 方向最短距離を d_x 、 y 方向最短距離を d_y とすると、それぞれ $d_x = p_x - w$ 、 $d_y = p_y - h$ と表せ、開口ピッチ p_x 、 p_y が縮小されるほど、また開口寸法 w 、 h が大きいくほど最短距離 d_x 、 d_y は小さくなる。

【0012】

最短距離 d_x で幅を成す非開口領域は y 方向の張力と、最短距離 d_y で幅を成す非開口領域は x 方向の張力と釣り合いを保つがゆえ、最短距離 d_x 、 d_y が狭いと、マスクに張力を印加した際、開口部の変形が大きくなり、均一に蒸着することが困難となる。

50

【0013】

一方、最短距離 d_x 、 d_y を確保するため、開口ピッチ p_x 、 p_y に対し、開口寸法 w 、 h を小さくすることは可能である。しかし、このようにすると、発光面積が小さくなり、一定の発光量を得るためには、有機EL素子に対する電流密度を大きくする必要があり、有機EL素子の電流負荷が増大し、素子の寿命を短縮させてしまうという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係る有機ELパネルの製造方法は、画素毎に有機材料を塗り分けて蒸着形成することで、異なる発光色の画素を形成したフルカラーの有機ELパネルを製造する方法であって、少なくとも1色で発光するための有機材料を蒸着する工程において、第1マスクを利用して、この第1マスクの開口部に対応する第1群の画素に1つの色で発光するための有機材料を蒸着する第1工程と、第2マスクを利用して、この第2マスクの開口部に対応する第2群の画素に前記1つの色と同一の色で発光するための有機材料を蒸着する第2工程とを含み、前記第1マスクを用いた第1工程と、前記第2マスクを用いた第2工程において、同一色で発光するが、異なる有機材料を蒸着し、前記第1マスクを用いた第1工程と、前記第2マスクを用いた第2工程において、蒸着する異なる有機材料は、発光効率の特性が異なる同色の画素を形成する材料であり、前記第1マスクと前記第2マスクを用いて、特性の異なる同色の素子を、一つのパネルに形成する。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、マスクとして、2つ以上のマスクを利用し、1つの色の有機EL素子を形成する。従って、マスクにおける開口の間隔を大きなものとして、高精細な画素形成においても、マスクの強度を十分なものにできる。これによって、開口を十分大きなものにでき、有機EL素子の発光面積を大きくして素子の寿命を長くすることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0024】

(実施形態)

図2は、実施形態で用いる蒸着マスクセットである。この実施形態では、マスクセットは、サブマスクA(図2(A))、サブマスクB(図2(B))の2つから構成されている。そして、このサブマスクA、Bを用いて、従来と同じ画素数を蒸着する。

【0025】

サブマスクAでは、図1に示す従来マスクの開口部のうち、奇数行奇数列と、偶数行偶数列のもののみを有している。一方、サブマスクBでは、従来マスクの開口部のうち、奇数行偶数列と、偶数行奇数列のもののみを有している。

【0026】

これにより、実施形態のサブマスクA、Bの開口部の数は図1の半分となり、その開口部のピッチ p_x' 、 p_y' は、図1の従来マスクのピッチ p_x 、 p_y に比べ倍に長くなる。すなわち、 $p_x' = 2 \cdot p_x$ 、 $p_y' = 2 \cdot p_y$ となる。

【0027】

このため、開口部間の水平垂直距離 d_x' 、 d_y' は、画素ピッチ p_x 、 p_y だけ長くなり、マスク材の領域が増える。このため、同一張力印加時にも開口部の変形が少なく、より均一な蒸着が期待できる。

【0028】

また、高精細化しても、開口部を従来以上に大きくすることが可能である。このため、有機EL素子の発光面積を十分大きく確保することができ、有機EL素子の寿命を長く保つことができる。

【0029】

ここで、実施形態の蒸着マスクセットを利用して有機EL素子を作製する工程は、サブ

10

20

30

40

50

マスク A、B を用いて順次蒸着を行う。例えば、まずサブマスク A を用いて、ある色の画素を蒸着後、次にサブマスク B を用いてまだ蒸着されていない、先と同一色の画素を蒸着する。すなわち、1 つの色の有機画素について、蒸着工程がサブマスクの数だけ必要となる。そこで、RGB で最も精度良く蒸着したい画素のみサブマスク化したり、2 色のみサブマスク化することも好適である。

【0030】

また、サブマスクを用いて形成される有機 EL 素子は、作製の際のタイムラグ等に起因して素子特性が互いに異なる可能性が高くなる。例えば、同一電流に対する発光強度（発光効率）などが異なることが考えられる。これらは表示ムラを発生させるため、サブマスク A、B は素子特性の違いが表示に現れにくい開口部配置とすることが望ましい。

10

【0031】

図 2 のようなドット市松模様の同色パターンは表示ムラとして認識されにくく、また高精度であるがゆえにさらに隣接同色画素の輝度差を効果的に目立たなくできるであろう。

【0032】

図 2 以外でも、奇数行、偶数行で分けたサブマスクや、奇数列、偶数列で分けたサブマスク等、サブマスクパターンは様々考えられるが、表示ムラを目立たなくするという意味では市松模様が最も好適である。

【0033】

（他の実施形態）

上記実施形態のサブマスクを用いると、同色画素の蒸着をする際、サブマスク A で蒸着するある色の有機 EL 素子と、サブマスク B で蒸着する同色の有機 EL 素子は、互いに特性が異なるように形成することが可能である。

20

【0034】

一般に、有機 EL 素子の特性として、高色純度、高発光効率、高寿命である素子が望ましいが、すべてを単一の素子で実現することは困難である。

【0035】

そこで、本実施形態では、サブマスクを用いて特性の異なる同色画素を形成し、両者の特性を補完して表示する有機 EL パネルを形成する。

【0036】

図 3 には、例えば、RA、GA、BA をサブマスク A で形成し、RB、GB、BB をサブマスク B で形成した 2 × 2 の画素が示されている。

30

【0037】

また、例えば、図 4 に示されるように、サブマスク A で形成する画素は、色純度は良いが発光効率が低く、サブマスク B で形成する画素は、色純度は悪いが発光効率が高い場合を考える。このような調整は、画素に蒸着する有機材料を変更することによって容易に行うことができる。

【0038】

通常有機 EL 素子は、電極間に、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層などの有機層を有しており、これらの有機材料として各種のものが提案されている。発光層におけるホスト物質や、ドープ物質などにも各種のものがあり、この選択によって各色において、色純度は良いが発光効率が低い、色純度は悪いが発光効率が高い、というような有機 EL 素子を構成することが可能である。

40

【0039】

そして、いずれかの特性を有する画素のみでパネルを形成すると、上記サブマスク A による画素のみの場合では色は良いが、消費電力が高く、上記サブマスク B による画素のみの場合では色は悪いが、消費電力は低いといった偏ったパネルとなる。

【0040】

しかし、サブマスク A、B を用いて、特性の異なる同色の素子を、図 3 のような画素として一つのパネルに形成することにより、消費電力は A より低い、B より高く、色も A より悪いが B より良いという、両者の中間の特性を有するパネルが作製できる。

50

【0041】

なお、図3のように、RGBすべての同色画素に対し、上記サブマスクA、Bを用いて形成する必要は必ずしもなく、特に特性を調整したい色(1色または2色)の画素のみを有機材料を変更して、特性の異なるものから形成しても良い。

【0042】

また、図5は、さらに他の実施形態であり、有機EL素子の第1の電極が形成された基板であり、第1の電極上の有機材料および第2の電極を蒸着して各画素の有機EL素子が形成される。

【0043】

そして、この実施形態では、サブマスクAを用いてある色の材料が蒸着される画素6、電極7と、サブマスクBを用いてそれと同色の材料が蒸着される画素8、電極9、電気光学素子10と、から構成されている。

10

【0044】

すなわち、1つの色の画素について、サブマスクAを用いて形成される画素については、通常の画素であるが、サブマスクBを用いて形成される画素は、電気光学素子10を含んでいる。この電気光学素子10は、例えば光センサーや、太陽電池素子などが考えられる。例えば、光センサーであれば、その配置や構成に応じて、外光の入射量や、対応する有機EL素子の発光量を計測することが可能であり、これによって発光量を制御することなどが可能になる。

【0045】

そして、画素8には、受光部を有する電気光学素子10が配置されており、有機EL材料を蒸着する電極9の面積が、画素6の電極7と比較して小さくなる。各画素は発光能力は等しい必要があり、従って画素8においては、画素6と比較し、電流密度が大きくなり、素子の寿命が短くなってしまふ。

20

【0046】

しかし、これらの画素の有機材料の蒸着は、別のマスクを用いて行う。そこで、蒸着する有機材料として、画素8に蒸着する材料を画素6より長寿命なものを用い、サブマスクを用いて蒸着することで、寿命についての平均化を図ることができる。そして、電気光学素子10を有することで、有機ELパネルを高機能化することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0047】

【図1】従来のマスクの構成を示す図である。

【図2】実施形態のマスクの構成を示す図である。

【図3】マスクA、Bを用いた画素の構成例を示す図である。

【図4】有機材料の発光特性を示す図である。

【図5】電気光学素子を有する場合の構成を示す図である。

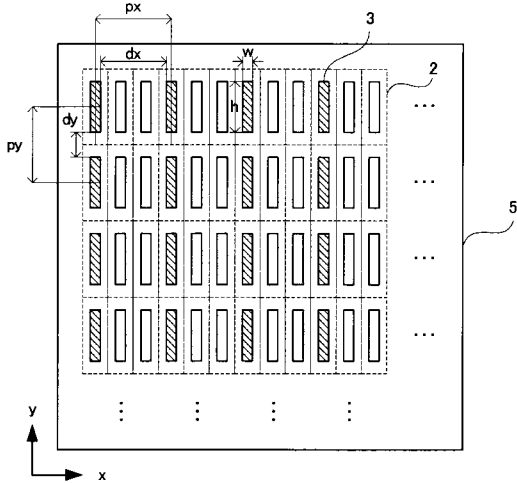
【符号の説明】

【0048】

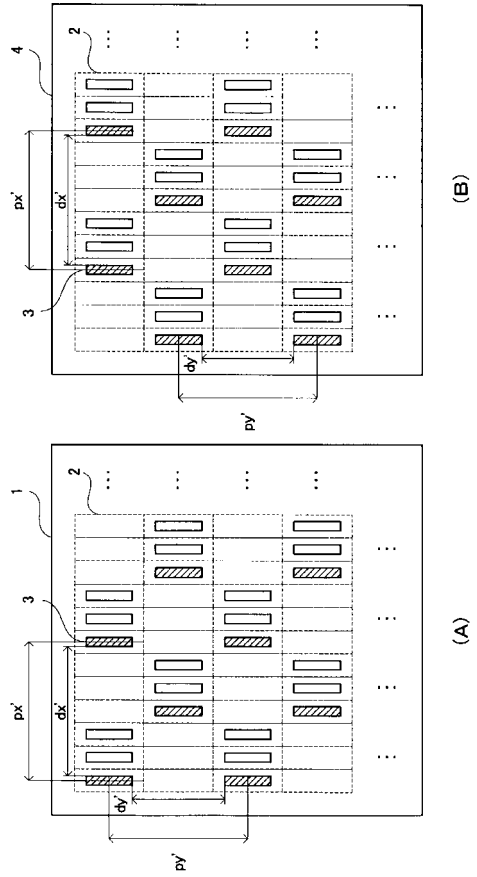
1 サブマスクA、2 画素、3 マスク開口部、4 サブマスクB、5 マスク、6、8 画素、7、9 電極、10 電気光学素子。

40

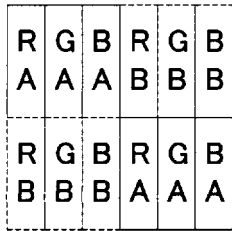
【 図 1 】



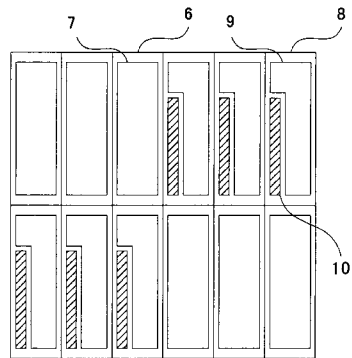
【 図 2 】



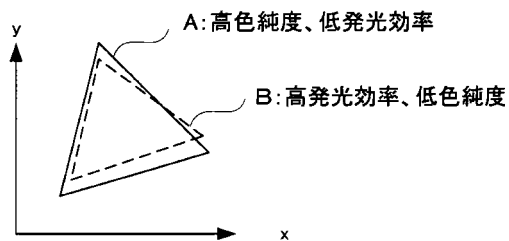
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100110423
弁理士 曾我 道治
- (74)代理人 100084010
弁理士 古川 秀利
- (74)代理人 100094695
弁理士 鈴木 憲七
- (74)代理人 100111648
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100122437
弁理士 大宅 一宏
- (74)代理人 100147566
弁理士 上田 俊一
- (72)発明者 川辺 和佳
東京都中央区新川2丁目27番1号 コダック株式会社内

審査官 小西 隆

- (56)参考文献 特開2004-311319(JP,A)
特開2004-281373(JP,A)
特開2003-231961(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56
H01L 27/32
H05B 33/00 - 33/28

专利名称(译)	有机EL面板和有机EL面板的制造方法		
公开(公告)号	JP4928073B2	公开(公告)日	2012-05-09
申请号	JP2004332013	申请日	2004-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球豪迪E.科技有限责任公司		
[标]发明人	川边和佳		
发明人	川边 和佳		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/12 H01L27/3211		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/FF12 3K107/FF13 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG33 5C094/AA02 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/GB10		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
审查员(译)	小西孝		
其他公开文献	JP2006147182A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得具有高清晰度但足够的发光面积的有机EL面板。解决方案：子掩模A1设置有与奇数列中的奇数行上的像素对应的开口，以及偶数列中的偶数行。子掩模B4设置有与偶数列中的奇数行上的像素对应的开口，以及奇数列中的偶数行。通过使用这两个子掩模蒸发有机材料，可以获得具有小像素间隔的面板，同时使掩模开口的间隔变大。Z

【图5】

