

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12



[12] 发明专利申请公开说明书

H05B 33/10 H01L 33/00

[21] 申请号 03122558.6

[43] 公开日 2004 年 10 月 20 日

[11] 公开号 CN 1538789A

[22] 申请日 2003.4.18 [21] 申请号 03122558.6

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

代理人 陶风波 侯 宇

地址 台湾省新竹市

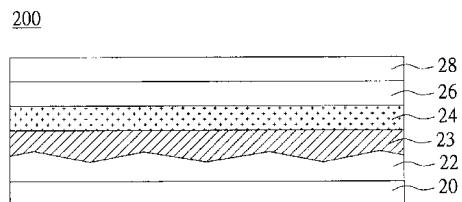
[72] 发明人 陈韵升

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 4 页

[54] 发明名称 有源矩阵式有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有源矩阵式有机发光显示器(AMOLED)及其制造方法。有机发光显示器依次包括基板、绝缘层、平坦层、透明电极、发光层及金属电极。平坦层旋涂于表面，使表面平坦，以利于后续的工艺。



ISSN 1008-4274

1. 一种有源矩阵式有机发光显示器(AMOLED)，包括：

5 一基板；

一绝缘层形成于该基板上；

一平坦层形成于该绝缘层上；

一透明电极形成于该平坦层上；

一发光层形成于该透明电极上；以及

一金属电极形成于该发光层上。

10 2. 如权利要求 1 所述的有源矩阵式有机发光显示器，其中该有源矩阵式有机发光显示器更包括多个有源组件于该基板与该绝缘层之间。

3. 如权利要求 1 所述的有源矩阵式有机发光显示器，其中该平坦层具有不吸水的特性。

15 4. 如权利要求 1 所述的有源矩阵式有机发光显示器，其中该平坦层为有机材料。

5. 如权利要求 1 所述的有源矩阵式有机发光显示器，其中该发光层更依次包括一空穴注入层(Hole injection layer, HIL)、一空穴输运层(Hole transport layer, HTL)、一有机发光层(Emitting layer)及一电子输运层(Electron transport layer, ETL)。

20 6. 一种有源矩阵式有机发光显示器(AMOLED)的制造方法，包括：

提供一基板；

形成一绝缘层于该基板上；

形成一平坦层于该绝缘层上；

形成一透明电极于该平坦层上；

25 形成一发光层于该透明电极上；以及

形成一金属电极于该发光层上。

7. 如权利要求 6 所述的制造方法，其中该制造方法更包括形成多个有源组件于该基板与该绝缘层之间。

8. 如权利要求 6 所述的制造方法，其中该平坦层具有不吸水的特性。

30 9. 如权利要求 6 所述的制造方法，其中该平坦层为有机材料。

10. 如权利要求 6 所述的制造方法，其中形成该平坦层的步骤利用旋涂

(spin coating)。

11. 如权利要求 6 所述的制造方法，其中形成该发光层的步骤更包括：
形成一空穴注入层(Hole injection layer, HIL)于该透明电极上；
形成一空穴输运层(Hole transport layer, HTL)于该空穴注入层上；
5 形成一有机发光层(Emitting layer)于该空穴输运层上；以及
形成一电子输运层(Electron transport layer, ETL)于该有机发光层上。

有源矩阵式有机发光
显示器及其制造方法

5

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode, OLED)，且特别是涉及一种有源矩阵式(Active Matrix)有机发光显示器(AMOLED)。

10

背景技术

由于平面显示器技术的蓬勃发展，有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode, OLED)，与传统的液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)相比，除了更轻薄外，更具有自发光、低功率消耗、不需背光源、无视角限制及高反应速率等优良特性，已被喻为下一代平面显示器技术的主流。

15

而由于被动矩阵式(Passive Matrix)有机发光显示器(PMOLED)无法达成高分辨率与大尺寸等要求，有源式有机发光显示器技术已是必然的趋势。

20

图1所示为有源矩阵式有机发光显示器剖面示意图。依次于基板10的上形成绝缘层12、透明电极14、发光层16、金属电极18。透明电极14为阳极，金属电极18为阴极。有机发光显示器在阴极与阳极之间分别注入电子与空穴，使电子与空穴在发光层16上结合，而使电子由激发态降回基态，多余的能量即以光的形式释出。发光层16包括空穴注入层(Hole injection layer, HIL)、空穴输运层(Hole transport layer, HTL)、有机发光层(Emitting layer)、电子输运层(Electron transport layer, ETL)。金属电极18一般以镁、铝、锂等金属形成。透明电极一般以ITO形成。

25

有源矩阵式显示器具有的每个像素具有有源组件以控制影像数据的写入。此些有源组件例如是场效晶体管。此些晶体管形成于基板上，再覆以绝缘层12。此些晶体管以接触孔(contact hole)而与透明电极电连接。此些晶体管、接触孔未示于图中。

30

然而，由于有此些晶体管存在，使得绝缘层12的表面不平整，进而使透明电极14的表面不平整，如图1所示，也就是其表面粗糙度(roughness)增加，影响透明电极的结晶。表面粗糙度增加的结果会使得后续的工艺中

的材料表现不佳，而影响有机发光显示器的品质。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的就是提供一种具表面平坦化的有源矩阵式有机发光显示器及其制造方法。

根据本发明的目的，提出一种有源矩阵式有机发光显示器(AMOLED)，由下而上依次包括基板、绝缘层、平坦层、透明电极、发光层及金属电极。

根据本发明的另一目的，提出一种有源矩阵式有机发光显示器(AMOLED)的制造方法，包括：提供基板；形成一绝缘层于基板上；形成一平坦层于绝缘层上；形成一透明电极于平坦层上；形成一发光层于透明电极上；以及，形成一金属电极于发光层上。

为让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一优选实施例，并配合附图，作详细说明。

15

附图说明

图 1 所示为有源矩阵式有机发光显示器剖面示意图；

图 2 示出依照本发明一优选实施例的一种有源矩阵式有机发光显示器的剖面示意图；

图 3A 及图 3B 分别为利用现有方法的透明电极表面图及侧视立体图；

20

图 4A 及图 4B 分别为利用现有方法的透明电极表面图及侧视立体图；

图 5 为本实施例的实验数据与现有技术的实验数据的比较。

其中，附图标记说明如下：

10、20：基板； 12、22：绝缘层；

14、24：透明电极； 16、26：发光层；

25

18、28：金属电极； 23：平坦层。

具体实施方式

本发明的精神在于在有机发光显示器的绝缘层上增加一平坦层，以利于其后工艺的材料表现。参照图 2，其示出依照本发明一优选实施例的一种有源矩阵式有机发光显示器的剖面示意图。首先，在基板 20 的上形成以矩阵排列的有源组件，以控制各像素的显示，由于这为本领域技术人员所共

知，因此并未示于图中。然后形成绝缘层 22。接着，在绝缘层 22 上形成一平坦层 23，以使表面平坦化，减少表面粗糙度。此平坦层 23 为有机材料，可以用旋涂(spin coating)的方式涂布于表面，而得到平坦的效果。此平坦层 23 所使用的材料为不吸水、稳定，例如是有机材料 PC403，此为日本 JSR 5 公司的产品。然后依次形成透明电极 24、发光层 26、金属电极 28。透明电极 24 为阳极，金属电极 28 为阴极。有机发光显示器在阴极与阳极之间分别注入电子与空穴，使电子与空穴在发光层 26 上结合，而使电子由激发态降回基态，多余的能量即以光的形式释出。发光层 26 包括于透明电极 24 10 上的空穴注入层(Hole injection layer, HIL)、空穴注入层的上的空穴输运层(Hole transport layer, HTL)、空穴输运层的上的有机发光层(Emitting layer)及有机发光层的上的电子输运层(Electron transport layer, ETL)。金属电极一般以镁、铝、锂等金属形成。透明电极一般以 ITO 形成。

本发明上述实施例所公开的有源矩阵式有机发光显示器在绝缘层 22 上更形成了一层平坦层 23，使得透明电极 24 的表面得以平坦化，减少其表面粗糙度，使得透明电极的结晶性更好，也有利于其后工艺的材料表现。15

图 3A 及图 3B 分别为利用现有方法的透明电极表面图及侧视立体图，其是以原子力量测(atomic force measurement, AFM)而得。由图 3A 可看到透明电极的表面颗粒较大。由图 3B 可看到透明电极的表面具有很多针状突起，使得表面粗糙度增加。图 4A 及 4B 图分别为利用本发明之透明电极表面图 20 及侧视立体图，其是以原子力量测而得。由图 4A 可看到透明电极的表面颗粒较小。而由图 4B 可看出，使用本发明后，确实能使透明电极的表面粗糙度降低。图 5 为本实施例的实验数据，透明电极表面突起的平均值(rms)与最大值(rpv)分别为 1.721nm 与 16.013nm，比起现有的平均值(rms)为 2.682nm 与最大值(rpv)33.998nm 均改善不少，证明本发明具有改善表面粗糙度之效果。且本实施例之 ITO 粒子为 12.2nm，比其现有的 37.5nm 亦改善许多，证明本发明的粗糙度降低可改善 ITO 的结晶性。25

综上所述，虽然本发明已以一优选实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当以所附权利要求为准。

100

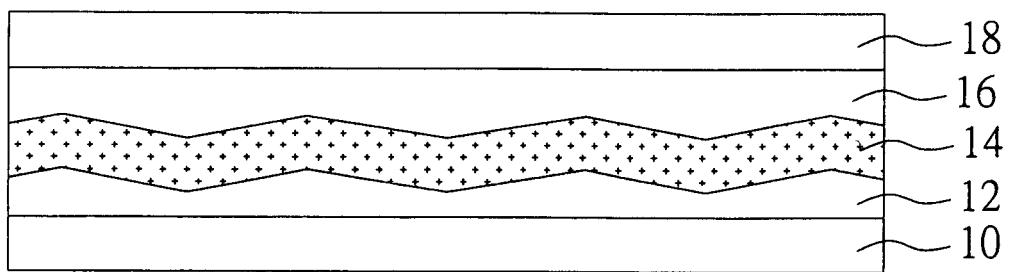


图 1

200

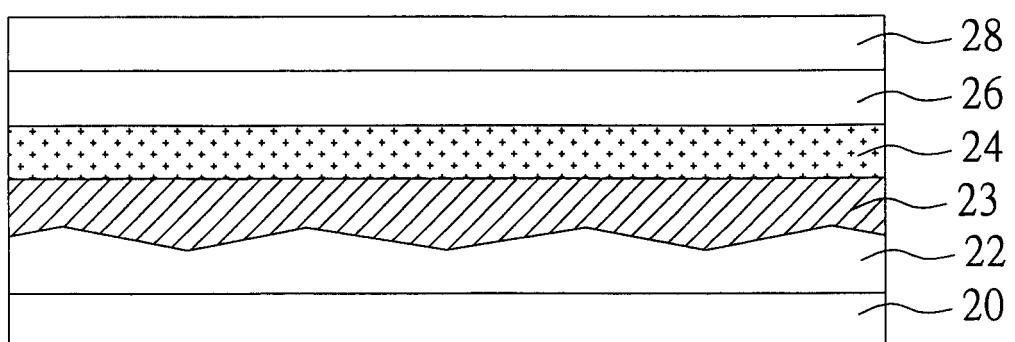


图 2

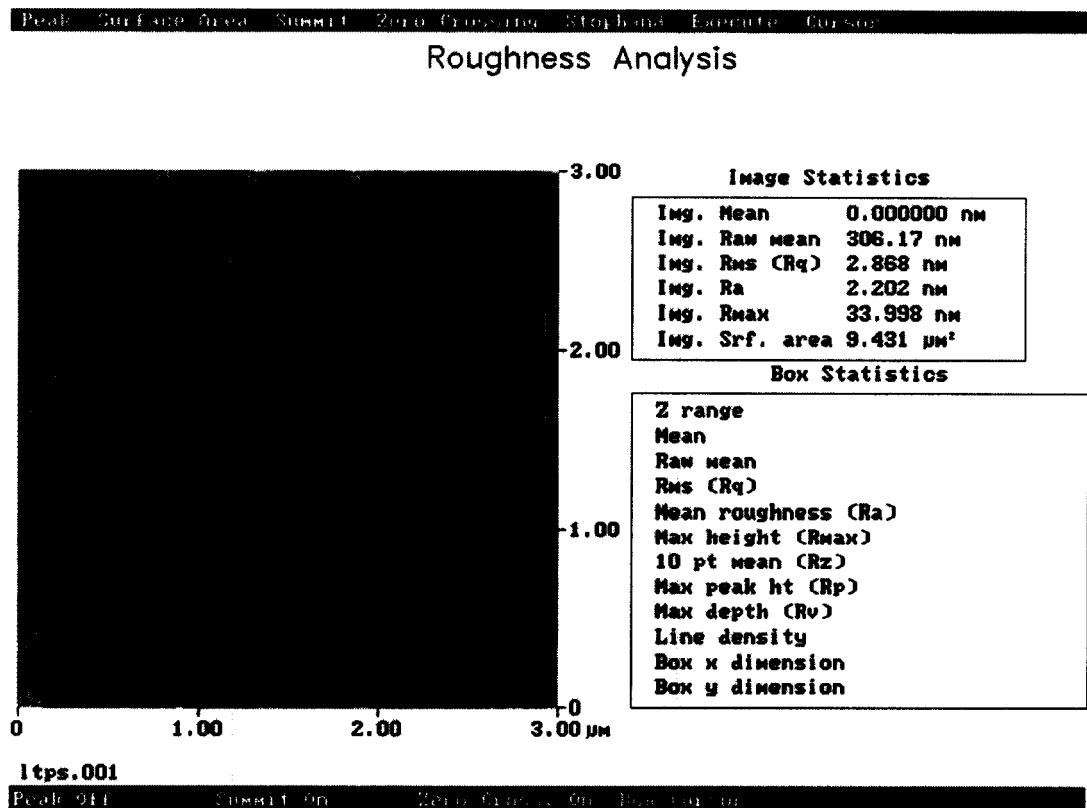


图 3A

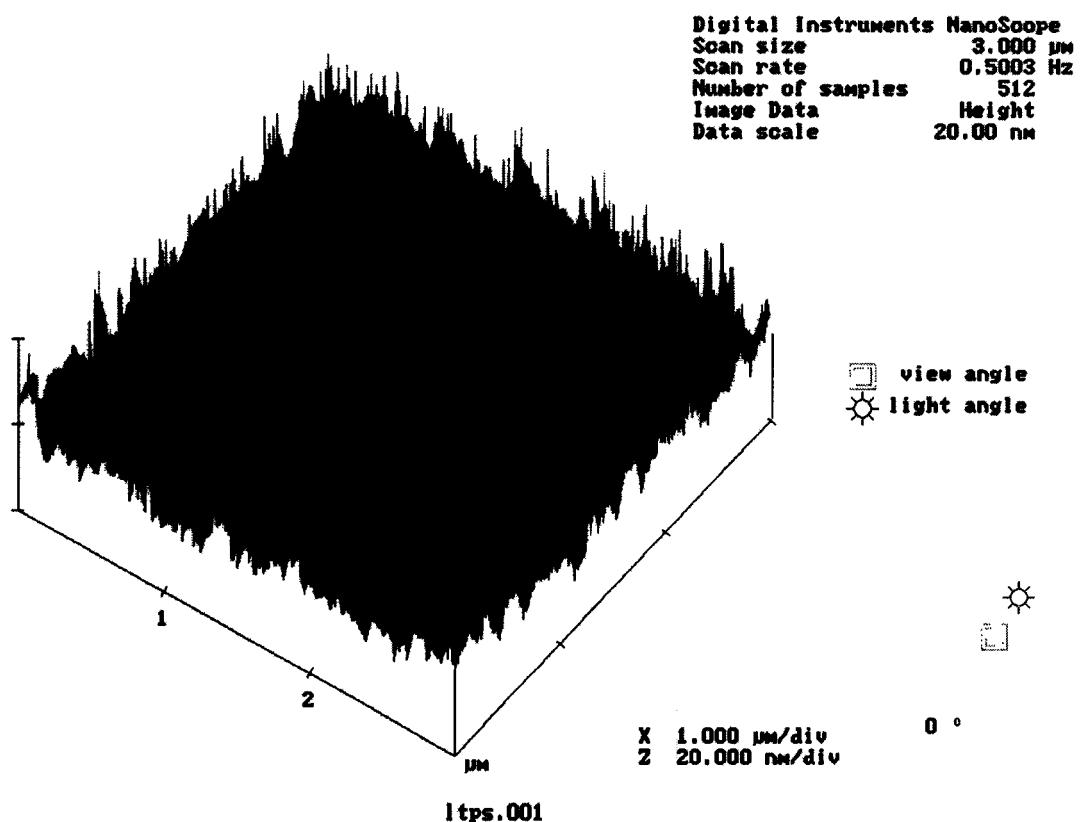


图 3B

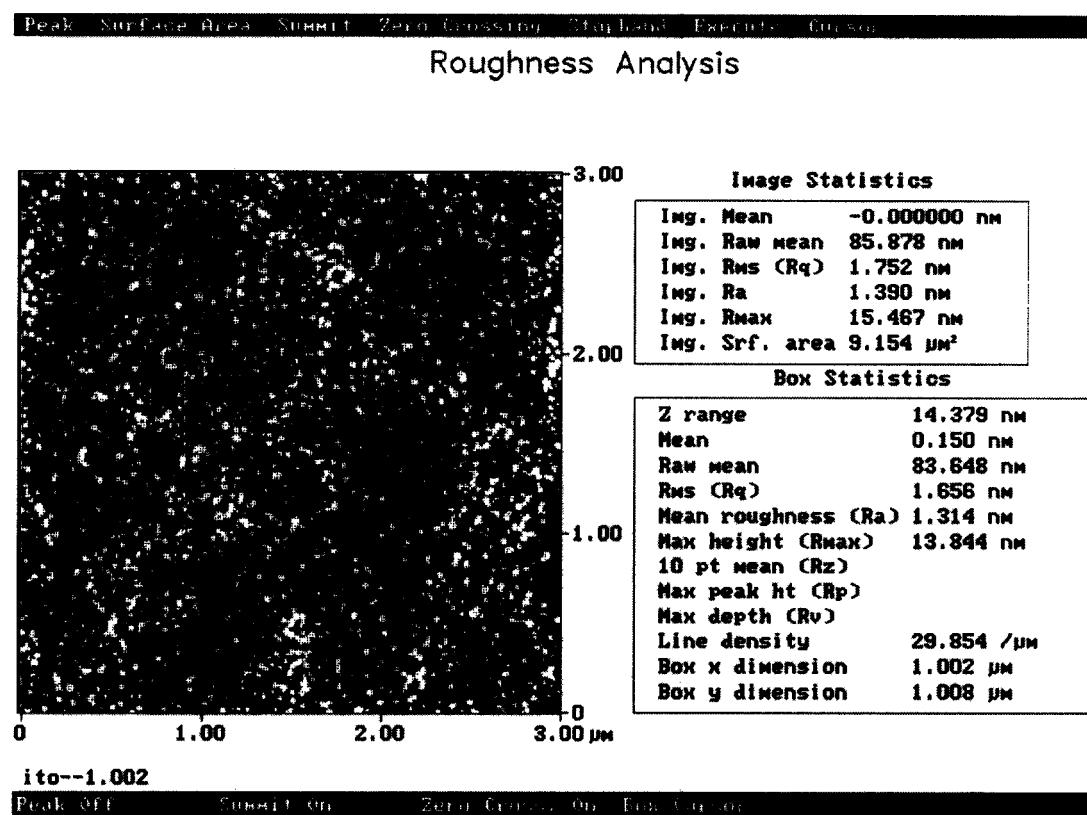


图 4A

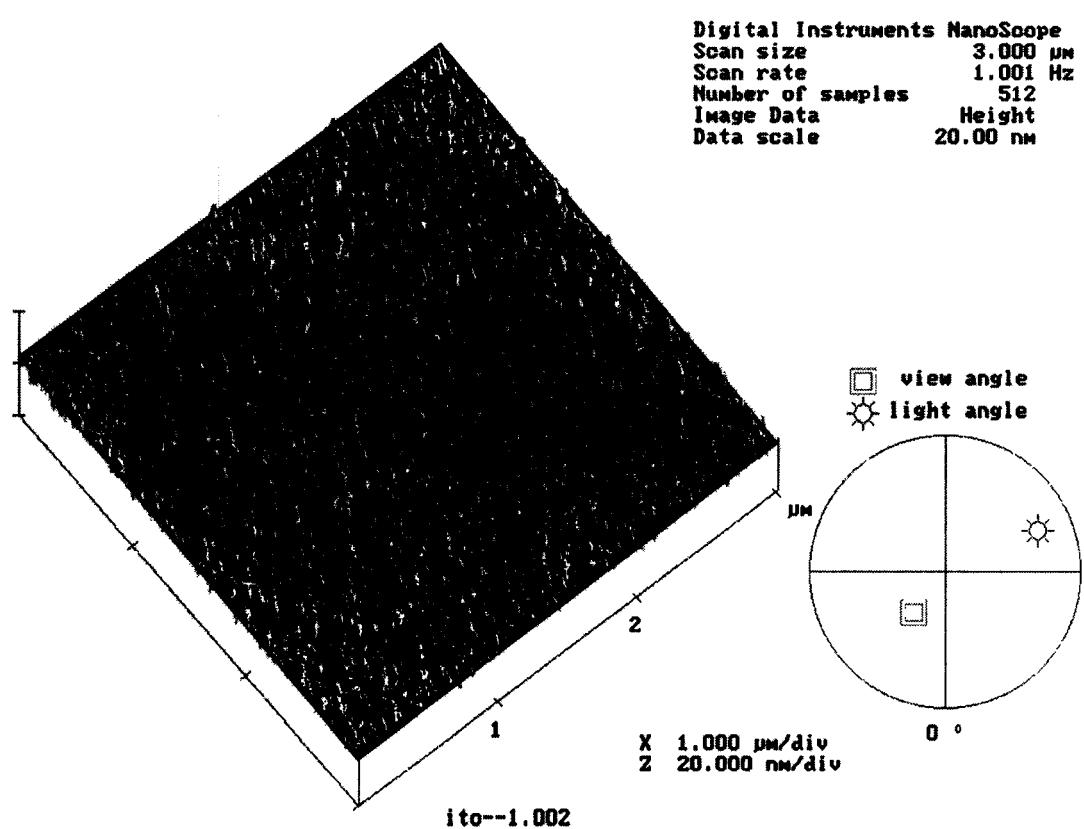


图 4B

	现有技术		本发明	
	Rms (nm)	Rpv (nm)	Rms (nm)	Rpv (nm)
介电层+绝缘层	2.417	20.417	1.922	16.734
ITO 层	2.682	33.998	1.721	16.031
ITO 粒子大小 (nm)	12.5		37.5	

图 5

专利名称(译)	有源矩阵式有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1538789A	公开(公告)日	2004-10-20
申请号	CN03122558.6	申请日	2003-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	陈韵升		
发明人	陈韵升		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12 H01L33/00		
代理人(译)	侯宇		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明公开了一种有源矩阵式有机发光显示器(AMOLED)及其制造方法。有机发光显示器依次包括基板、绝缘层、平坦层、透明电极、发光层及金属电极。平坦层旋涂于表面，使表面平坦，以利于后续的工艺。

200

