

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510120444. X

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 5 月 16 日

[11] 公开号 CN 1964095 A

[22] 申请日 2005.11.10

[21] 申请号 200510120444. X

[71] 申请人 铌宝科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县

[72] 发明人 徐玉女 陈建兴 黄俐恬

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双 潘培坤

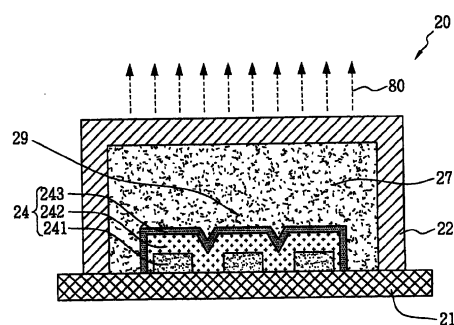
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

顶部发光型有机发光二极管显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种顶部发光型有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包含一基板、一有机发光二极管区及一可导电透明填充材料。该有机发光二极管区叠置于该基板上，其至少包括一阳极、一发光层及一透明阴极形成的叠层结构。在该透明阴极的表面设有该可导电透明填充材料，且该可导电透明填充材料的折射系数与该透明阴极的折射系数接近，因此该发光层发出的光线可充分穿透该透明阴极与该可导电透明填充材料间的界面，也就是说可降低被全反射到该透明阴极内的比率。另外，通过该可导电透明填充材料，可降低该透明阴极上的驱动电压。



1. 一种顶部发光型有机发光二极管显示装置，包含：

一基板；

一有机发光二极管区，至少包括一阳极、一发光层及一透明阴极，且所述阳极、发光层及透明阴极依次叠置于该基板上；

一可导电透明填充材料，覆盖于该透明阴极表面，该可导电透明填充材料的折射系数与该透明阴极的折射系数间的差值不大于 1。

2. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，还包含一上盖体，该上盖体与该基板形成一封闭空间，而该有机发光二极管区位于该封闭空间内。

3. 根据权利要求 2 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料填充于该封闭空间内。

4. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料的透明度大于 85%。

5. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料的折射系数介于 1.4 至 3 之间。

6. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料的电阻率低于 $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料的水渗透率小于 $1 \times 10^{-2} \text{g/m}^3/\text{day}$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料是一混合物。

9. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料可以在低温加热固化或是以紫外线照射而固化。

10. 根据权利要求 8 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该混合物包括至少一粘性物质。

11. 根据权利要求 8 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该混合物还包括填充物、细小粉粒或纳米碳管。

12. 根据权利要求 2 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征

在于，还包含一干燥剂，且该干燥剂固定于该上盖体内。

13. 根据权利要求 12 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，还包含一封胶层，该封胶层将该基板和该上盖体相互结合在一起。

14. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料选择性地沉积于该有机发光二极管区表面上的部分区域。

15. 根据权利要求 1 所述的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其特征在于，该可导电透明填充材料的特性为固化时释放出气体的量小于该可导电透明填充材料的重量的 0.1%。

顶部发光型有机发光二极管显示装置

技术领域

本发明涉及一种顶部发光型有机发光二极管（ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE; OLED）显示装置，特别涉及一种具有增加光线利用率结构的有机发光二极管显示装置。

背景技术

有机发光二极管显示装置所采用的发光原理，与目前流行的液晶显示器以液晶为光线开关介质的技术不同。有机发光二极管的基本结构是将有机物的荧光体夹设于两层电极之间，在施加适当的电压后该荧光体会自行产生光线。因此不需要外加背光源，从而有机发光二极管显示装置就能以薄型的结构自主地显示图文。

目前有机发光二极管显示装置的发光形式可分为两种：底部发光型及顶部发光型。由于底部发光型结构所发射的光线会受到基板上薄膜晶体管（TFT）结构的遮蔽而影响开口率（aperture ratio），所以顶部发光型结构是解决有源式发光二极管显示装置上发光面积率的有效对策。

图1是现有顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图。顶部发光型有机发光二极管显示装置10主要包含一基板11、一有机发光二极管14及一上盖体12，其中该基板11和上盖体12利用可由紫外线照射固化的封胶层13相互结合。该有机发光二极管14在基板11上依次形成阳极141、发光层142及阴极143，并在阴极143表面叠置一辅助电极层144以改善阴极143的导电特性。为了隔绝湿气从封胶层13的孔隙渗入内部而导致该辅助电极层144氧化，在上盖体12的内侧固定一透明的干燥剂（getter）15。

当光线从发光层142发出后，由于阳极141会反射光线，而且阴极143为极薄可透光的金属膜层，因此光线会再经过透明的辅助电极层144（例如：铟锡氧化物ITO）而到达充满氮气16的空间内。由于氮气16的折射率小于铟锡氧化物的折射率，因此一部分光线在辅助电极层144和氮气16间的界

面会产生全反射现象,也就是说最后穿过上盖体 12 的光线 80 的比率会降低。另一方面,在沉积铟锡氧化物作为辅助电极层 144 时,其使用的高能量电常会造成发光层 142 的损坏,从而使产品优良率不佳。若以金属作为辅助电极层 144 则又会牺牲开口率。

美国第 6,897,474 号专利公开了在有机发光二极管区上覆盖一粘胶层,该粘胶层的折射系数小于邻接材料的折射系数,这样可增强光输出耦合(output coupling)效果。然而该粘胶层却无法作为辅助电极层,该辅助电极层能有效降低驱动信号在阴极内传输时遇到的高电阻。

综上所述,市场上亟需一种光线利用率高且能有效节省驱动电力的顶部发光型有机发光二极管显示装置。

发明内容

本发明的目的是提供一种光线利用率高的顶部发光型有机发光二极管显示装置,其利用可导电透明填充材料增强光输出耦合效果,这样可提高有机发光二极管的光线利用率。

本发明的另一目的是提供一种节省驱动电力的顶部发光型有机发光二极管显示装置,其利用可导电透明填充材料辅助透明阴极传递驱动信号,因此可以有效降低作用于透明阴极上的驱动电压,亦即节省驱动电路消耗的电力。

本发明的再一目的是提供一种抗湿气及空气渗入的顶部发光型有机发光二极管显示装置,其利用抗渗透性较佳的可导电透明填充材料覆盖透明阴极,因此可以有效避免电路氧化或锈蚀。

为达到上述目的,本发明公开了一种顶部发光型有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置包含一基板、一有机发光二极管区及一可导电透明填充材料。该有机发光二极管区是叠置于该基板上,其至少包括一阳极、一发光层及一透明阴极形成的叠层结构。在该透明阴极的表面设有该可导电透明填充材料,且该可导电透明填充材料的折射系数与该透明阴极的折射系数的差值小于或等于 1,因此该发光层发出的光线可充分穿透该透明阴极与该可导电透明填充材料间的界面,也就是说能降低被全反射回到该透明阴极内的比率。并且通过该可导电透明填充材料,可降低该透明阴极上的驱

动电压。

该有机发光二极管显示装置还包含一上盖体，该上盖体与基板相互结合可保护该有机发光二极管。

若可导电透明填充材料是选择抗水渗透性较佳的材料，则可保护该透明阴极免于氧化或锈蚀。

也就是说，根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中还包含一上盖体，该上盖体与该基板形成一封闭空间，而该有机发光二极管区位于该封闭空间内。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料填充于该封闭空间内。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料的透明度大于 85%。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料的折射系数介于 1.4 至 3 之间。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料的电阻率低于 $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料的水渗透率小于 $1 \times 10^{-2} \text{g/m}^3/\text{day}$ 。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料是一混合物。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料可以在低温加热固化或是以紫外线照射而固化。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该混合物包括至少一粘性物质。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该混合物还包括填充物、细小粉粒或纳米碳管。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中还包含一干燥剂，且该干燥剂固定于该上盖体内。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中还包含一封胶层，该封胶层将该基板和该上盖体相互结合在一起。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料选择性地沉积于该有机发光二极管区表面上的部分区域。

根据本发明的顶部发光型有机发光二极管显示装置，其中该可导电透明填充材料的特性为固化时释放出气体的量小于该可导电透明填充材料的0.1%重量。

附图说明

图 1 是现有顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图；
图 2 是本发明的第一实施例的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图；
图 3 是本发明的第二实施例的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图；
图 4 是本发明的第三实施例的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图；
图 5 是本发明的第四实施例的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图。

其中，附图标记说明如下：

- | | | | |
|-------------|-------------|-----|----------|
| 10 | 有机发光二极管显示装置 | 11 | 基板 |
| 12 | 上盖体 | 13 | 密封胶层 |
| 14 | 有机发光二极管 | 15 | 干燥剂 |
| 16 | 氮气 | | |
| 20、30、40、50 | 有机发光二极管显示装置 | | |
| 21 | 基板 | 22 | 上盖体 |
| 24 | 有机发光二极管 | 29 | 有机发光二极管区 |
| 27、37、47、57 | 可导电透明填充材料 | | |
| 33 | 密封胶层 | 38 | 干燥剂 |
| 80 | 光线 | 141 | 阳极 |
| 142 | 发光层 | 143 | 阴极 |
| 144 | 辅助电极层 | 241 | 阳极 |
| 242 | 发光层 | 243 | 透明阴极 |

具体实施方式

图2是本发明的第一实施例的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面示意图。顶部发光型有机发光二极管显示装置20主要包含一基板21、一有机发光二极管区29、一可导电透明填充材料27及一上盖体22，其中该基板21和上盖体22通过该可导电透明填充材料27的粘着力而相互结合。该有机发光二极管区29包括至少一有机发光二极管24，其在该基板21上依次形成阳极241、发光层242及透明阴极243。为了能让光线通过，透明阴极243大多是由相当薄（小于50埃（Å））的金属薄膜构成，然而这会使得透明阴极243的电阻值升高从而降低电子迁移率（electron mobility）。

由于在透明阴极243的表面设有可导电透明填充材料27，因此该可导电透明填充材料27可以起类似辅助电极的作用与透明阴极243共同传输驱动信号，也就是说能降低驱动电压以及节省驱动电路消耗的电力。为使可导电透明填充材料27有效降低驱动信号的传输电阻，所以建议选择电阻率（resistivity）低于 $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 的合适材料。另一方面，该发光层242发出的光线要能充分穿透该透明阴极243与可导电透明填充材料27间的界面，也就是说降低光线被界面全反射回透明阴极243的比率，因此该可导电透明填充材料27的折射系数（refractive index）应接近透明阴极243的折射系数（一般约为2），建议该折射系数应大于1.4并小于3。同时为使进入该可导电透明填充材料27内的光线都能从上表面射出，所以优选为选择透明度（transparency）大于85%的材料。最后光线80穿过透明的上盖体22而呈现在观看者的眼前。

该可导电透明填充材料27可以是一种混合物（compound），其包含粘性物质（例如：环氧树脂）、填充物（例如：二氧化硅（silica）颗粒）、细小粉粒或纳米碳管（carbon nanotube）等。为了避免固化时高温造成发光层242的损坏，可以选择在较低温加热下就能达到固化的粘性物质，或者通过紫外线照射而完成固化的粘性物质。在固化过程中，要避免有害的气体（out-gassing）或物质（酸碱基的离子）从可导电透明填充材料27逸出，该可导电透明填充材料的特性为固化时释放出气体的量小于该可导电透明填充材料的重量的0.1%。

若可导电透明填充材料 27 选择抗水渗透性较佳的材料，例如：水渗透率（water permeation rate）小于 $1 \times 10^{-2} \text{g/m}^3/\text{day}$ ，则可保护该透明阴极 243 免于接触到渗入的水气而造成氧化或锈蚀，从而可省去干燥剂的需要。

与图 2 相比较，图 3 中的可导电透明填充材料 37 具有增强光输出耦合及辅助透明阴极 243 传输驱动信号的功能。若无法兼具抗水渗透性较佳的特性，则需通过封胶层 33 将基板 21 和上盖体 22 相互结合在一起。为了隔绝湿气从封胶层 33 的孔隙渗入内部而使透明阴极 243 氧化，仍需在有机发光二极管显示装置 30 的上盖体 22 的内侧固定透明的干燥剂 38。

反观，图 4 中的可导电透明填充材料 47 不仅具有增强光输出耦合、辅助透明阴极 243 传输驱动信号及抗水渗透性较佳的特性，且能通过类似封装中模制（molding）工艺而定型及固化于基板 21 上，因此有机发光二极管显示装置 40 不需设置上盖体。

另外，可导电透明填充材料 57 可以沉积于有机发光二极管显示装置 50 的内部预定的位置，如图 5 中所示。该可导电透明填充材料 57 位于各像素定义的范围上方，但选择覆盖的面积及区域并不受此实施例限制。

本发明利用可导电透明填充材料取代传统的辅助电极层，可以增加光线利用率，并节省驱动电力以及避免外部物质侵入而造成氧化及锈蚀。且该可导电透明填充材料可由模制形成，故不会由于等离子而损坏发光层。

本发明的技术内容和技术特点已公开如上，然而本领域的技术人员仍可基于本发明的教导和公开内容而作出各种不脱离本发明构思的替代和修正。因此，本发明的保护范围应不限于实施例所公开的内容，而应包括各种不脱离本发明的替代和修正。

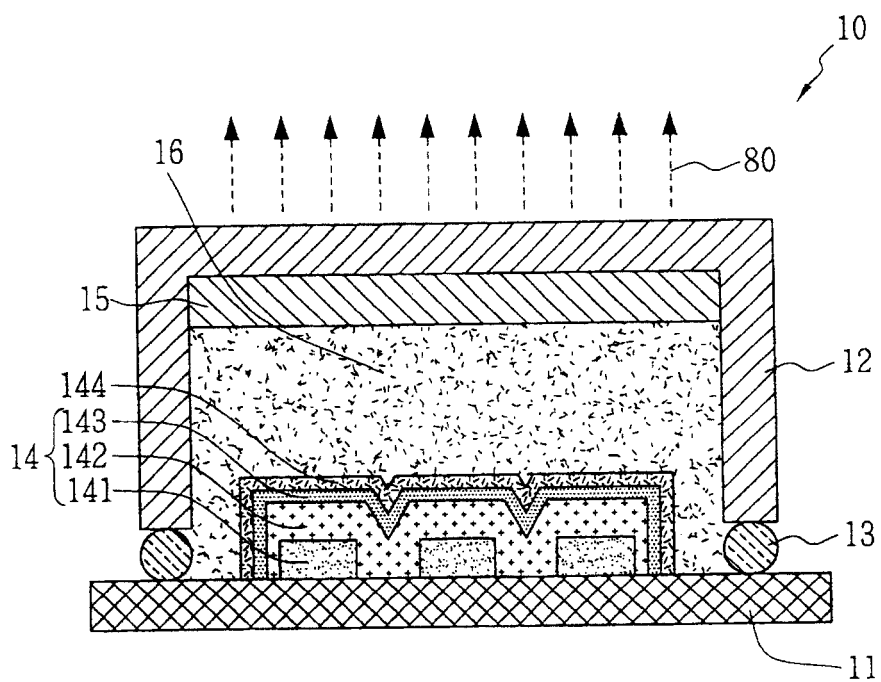


图 1

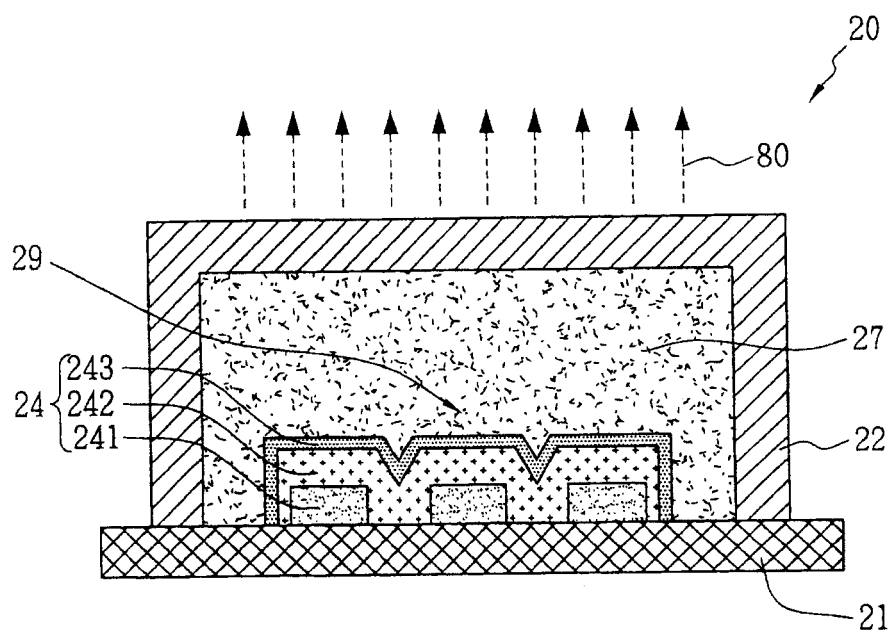


图 2

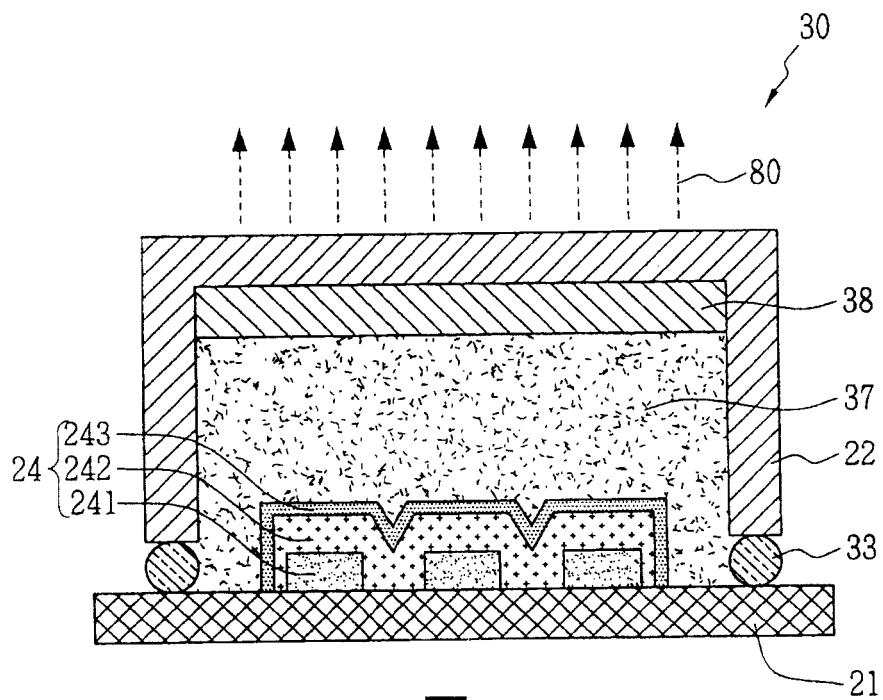


图 3

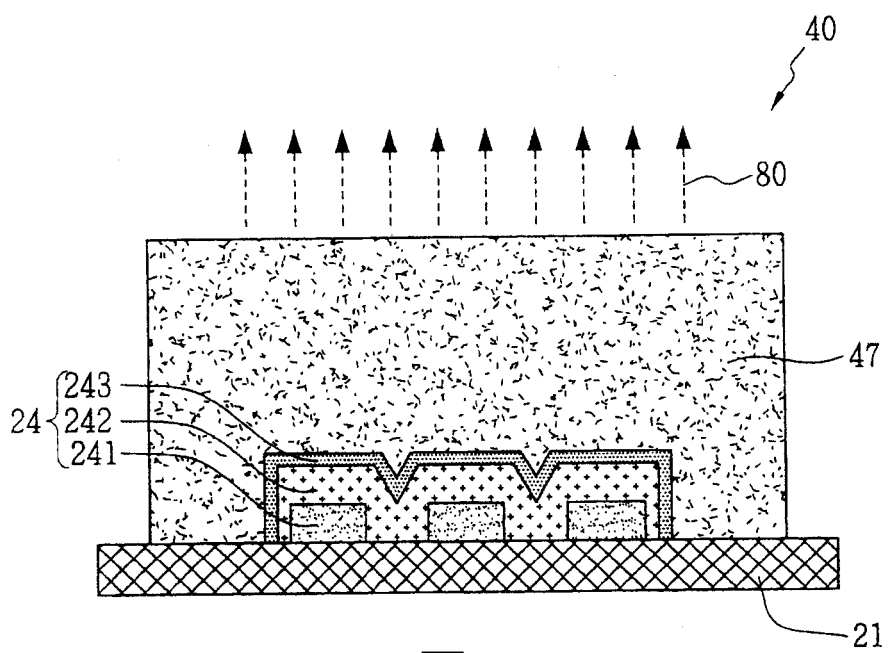


图 4

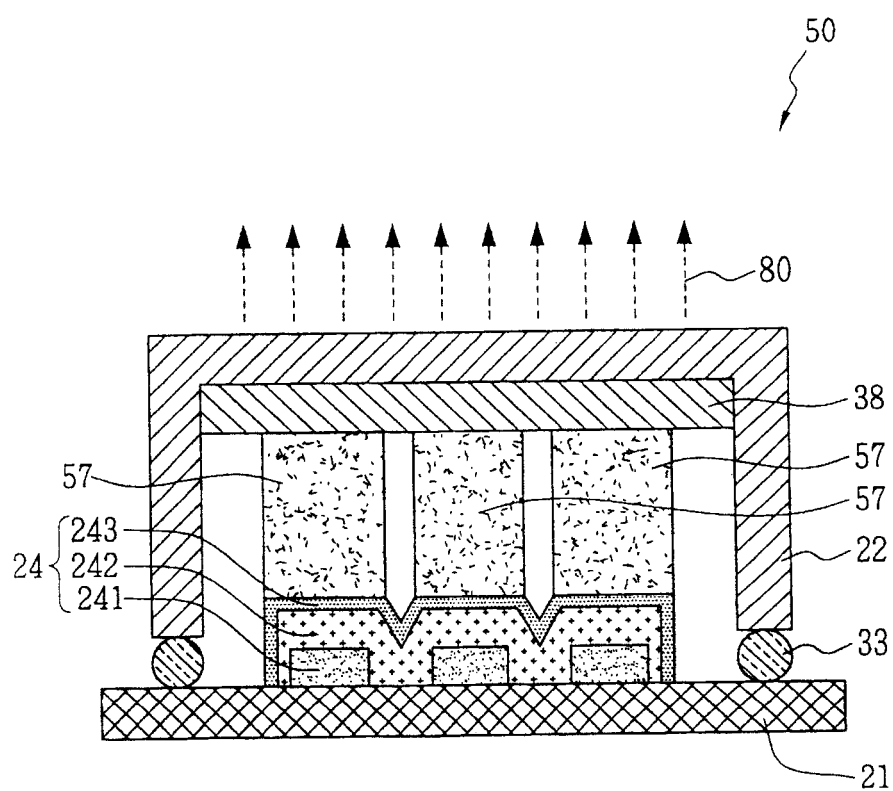


图 5

专利名称(译)	顶部发光型有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN1964095A	公开(公告)日	2007-05-16
申请号	CN200510120444.X	申请日	2005-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	铼宝科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	铼宝科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铼宝科技股份有限公司		
[标]发明人	徐玉女 陈建兴 黄俐恬		
发明人	徐玉女 陈建兴 黄俐恬		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/02		
代理人(译)	王玉双		
其他公开文献	CN100508241C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种顶部发光型有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包含一基板、一有机发光二极管区及一可导电透明填充材料。该有机发光二极管区叠置于该基板上，其至少包括一阳极、一发光层及一透明阴极形成的叠层结构。在该透明阴极的表面设有该可导电透明填充材料，且该可导电透明填充材料的折射系数与该透明阴极的折射系数接近，因此该发光层发出的光线可充分穿透该透明阴极与该可导电透明填充材料间的界面，也就是说可降低被全反射到该透明阴极内的比率。另外，通过该可导电透明填充材料，可降低该透明阴极上的驱动电压。

