



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108091773 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201711319957.2

(22)申请日 2017.12.12

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 于东慧 侯文军

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 阚梓瑄 王卫忠

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

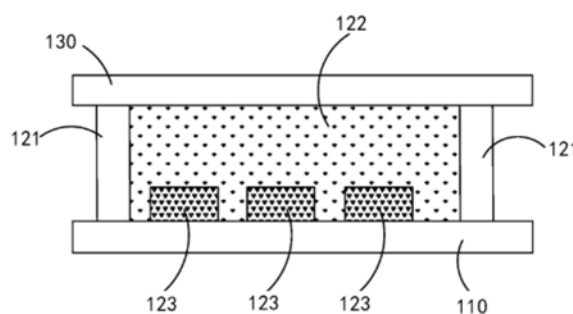
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法

(57)摘要

本发明公开一种OLED封装结构,包括基板、盖板和第一密封胶层。基板、盖板和第一密封胶层共同界定一密封空间。功能密封胶层由功能密封胶填充于密封空间而形成。第二密封胶层由第二密封胶设于基板与功能密封胶层之间而形成。第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度。本发明利用密度差异会导致流体分层的物理特性,通过重力沉积作用在盖板与基板之间构建出第二密封胶层和功能密封胶层的双功能层的填充结构,有效保护OLED器件免于损伤,且制备方法简单,易于实现。



1. 一种OLED封装结构,包括基板、盖板和第一密封胶层,所述基板、盖板和第一密封胶层共同界定一密封空间,其特征在于,所述OLED封装结构还包括:

功能密封胶层,由功能密封胶填充于所述密封空间而形成;以及

第二密封胶层,由第二密封胶设于所述基板与所述功能密封胶层之间而形成而成;以及

其中,所述第二密封胶的密度小于所述功能密封胶的密度。

2. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述第二密封胶的材质为光固化型树脂类材料、热固化型树脂类材料或者亚克力系材料。

3. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述第二密封胶的密度小于或等于所述功能密封胶的密度的1/2。

4. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述功能密封胶层呈一个整体的条状结构;或者,所述功能密封胶层呈间隔分布的多个条状结构。

5. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述功能密封胶包含功能材料,所述功能材料材料特性包括吸水特性和/或散热特性。

6. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述功能密封胶的材质为包含所述功能材料的烷基类液体材料。

7. 根据权利要求1所述的OLED封装结构,其特征在于,所述OLED封装结构还包括:

钝化层,设于所述基板与所述第二密封胶层之间,所述钝化层的材质为具有阻隔水氧特性的材料。

8. 根据权利要求7所述的OLED封装结构,其特征在于,所述钝化层的材质为氮化硅、氧化硅、碳化硅、氧化钛、氧化铝、硫化锌或者氧化锌。

9. 根据权利要求7所述的OLED封装结构,其特征在于,所述钝化层的厚度为500nm~1000nm。

10. 一种OLED器件,其特征在于,所述OLED器件包括权利要求1~9任一项所述的OLED封装结构。

11. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求10所述的OLED器件。

12. 一种OLED封装结构的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供一盖板;

涂覆第一密封胶,在盖板上涂覆第一密封胶,形成第一密封胶层,并与盖板共同界定一容置空间;

涂覆第二密封胶和功能密封胶,在容置空间内涂覆第二密封胶和功能密封胶,功能密封胶包含功能材料,且第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度;

封装结构对盒,提供一基板,将基板压合在盖板的涂覆有第一密封胶、第二密封胶和功能密封胶的表面之上;

静置沉积,将对盒后的封装结构静置沉积,密度相对较大的功能密封胶相对第二密封胶下沉;

密封胶固化,第一密封胶固化形成第一密封胶层,第二密封胶固化形成介于盖板与基板之间的第二密封胶层,功能密封胶固化形成介于第二密封胶层与盖板之间的功能密封胶层。

OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED器件技术领域,尤其涉及一种OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED)作为一种新兴的显示技术越来越受到相关行业的关注。在OLED器件,例如OLED封装结构的制备和使用过程中,水氧的入侵严重影响器件的性能和寿命,如何更好地封装成为本领域亟待解决的重要研究课题。在现有OLED封装结构的制备工艺中,为增强封装效果通常采用功能性材料进行填充,所谓的功能性材料的功能特性主要包括吸水性、导电性等。然而,功能性材料往往会对器件造成损伤,因而现有OLED封装结构通常采用两次涂布、固化的工艺完成。这种现有工艺虽然在一定程度上减少了对器件的损伤,但制备工艺的复杂性大幅增加。

发明内容

[0003] 本发明的一个主要目的在于克服上述现有技术的至少一种缺陷,提供一种避免对器件损伤且制备简单的OLED封装结构。

[0004] 本发明的另一个主要目的在于克服上述现有技术的至少一种缺陷,提供一种具有上述OLED封装结构的OLED器件。

[0005] 本发明的又一个主要目的在于克服上述现有技术的至少一种缺陷,提供一种具有上述OLED器件的显示装置。

[0006] 本发明的再一个主要目的在于克服上述现有技术的至少一种缺陷,提供一种避免对器件损伤且制备简单的OLED封装结构的制备方法。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种OLED封装结构,包括基板、盖板和第一密封胶层。所述基板、盖板和第一密封胶层共同界定一密封空间。其中,所述功能密封胶层由功能密封胶填充于所述密封空间而形成。所述第二密封胶层由第二密封胶设于所述基板与所述功能密封胶层之间而形成而成。其中,所述第二密封胶的密度小于所述功能密封胶的密度。

[0009] 根据本发明的其中一个实施方式,所述第二密封胶的材质为光固化型树脂类材料、热固化型树脂类材料或者亚克力系材料。

[0010] 根据本发明的其中一个实施方式,所述第二密封胶的密度小于或等于所述功能密封胶的密度的1/2。

[0011] 根据本发明的其中一个实施方式,所述功能密封胶层呈一个整体的条状结构;或者,所述功能密封胶层呈间隔分布的多个条状结构。

[0012] 根据本发明的其中一个实施方式,所述功能密封胶包含功能材料,所述功能材料的材料特性包括吸水特性和/或散热特性。

[0013] 根据本发明的其中一个实施方式,所述功能密封胶的材质为包含所述功能材料的烷基类液体材料。

[0014] 根据本发明的其中一个实施方式,所述OLED封装结构还包括钝化层。所述钝化层设于所述基板与所述第二密封胶层之间,所述钝化层的材质为具有阻隔水氧特性的材料。

[0015] 根据本发明的其中一个实施方式,所述钝化层的材质为氮化硅、氧化硅、碳化硅、氧化钛、氧化铝、硫化锌或者氧化锌。

[0016] 根据本发明的其中一个实施方式,所述钝化层的厚度为500nm~1000nm。

[0017] 根据本发明的另一个方面,提供一种OLED器件。其中,所述OLED器件包括上述实施方式中所述的OLED封装结构。

[0018] 根据本发明的又一个发明,提供一种显示装置。其中,所述显示装置包括上述实施方式中所述的OLED器件。

[0019] 根据本发明的再一个方面,提供一种OLED封装结构的制备方法。其中,包括以下步骤:

[0020] 提供一盖板;

[0021] 涂覆第一密封胶,在盖板上涂覆第一密封胶,形成第一密封胶层,并与盖板共同界定一容置空间;

[0022] 涂覆第二密封胶和功能密封胶,在容置空间内涂覆第二密封胶和功能密封胶,功能密封胶包含功能材料,且第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度;

[0023] 封装结构对盒,提供一基板,将基板压合在盖板的涂覆有第一密封胶、第二密封胶和功能密封胶的表面之上;

[0024] 静置沉积,将对盒后的封装结构静置沉积,密度相对较大的功能密封胶相对第二密封胶下沉;

[0025] 密封胶固化,第一密封胶固化形成第一密封胶层,第二密封胶固化形成介于盖板与基板之间的第二密封胶层,功能密封胶固化形成介于第二密封胶层与盖板之间的功能密封胶层。

[0026] 由上述技术方案可知,本发明提出的OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法的优点和积极效果在于:

[0027] 本发明提出的OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法,通过在OLED封装结构的盖板与基板之间设置第二密封胶层和包含功能材料的功能密封胶层,并将第二密封胶的密度设计为小于功能密封胶的密度,利用密度差异会导致流体分层的物理特性,通过重力沉积作用在盖板与基板之间构建出第二密封胶层和功能密封胶层的双功能层的填充结构,有效保护OLED器件免于损伤,且制备方法简单,易于实现。

附图说明

[0028] 通过结合附图考虑以下对本发明的优选实施方式的详细说明,本发明的各种目标、特征和优点将变得更加显而易见。附图仅为本发明的示范性图解,并非一定是按比例绘制。在附图中,同样的附图标记始终表示相同或类似的部件。其中:

[0029] 图1是根据一示例性实施方式示出的一种OLED封装结构的结构示意图;

[0030] 图2是根据另一示例性实施方式示出的一种OLED封装结构的结构示意图;

[0031] 图3是根据一示例性实施方式示出的一种OLED封装结构的制备方法中的涂覆第二密封胶和功能密封胶时的工艺示意图；

[0032] 图4是根据另一示例性实施方式示出的一种OLED封装结构的制备方法中的涂覆第二密封胶和功能密封胶时的工艺示意图。

[0033] 附图标记说明如下：

[0034] 110. 盖板；

[0035] 121. 第一密封胶层；

[0036] 122. 第二密封胶层；

[0037] 123. 功能密封胶层；

[0038] 130. 基板；

[0039] 210. 盖板；

[0040] 221. 第一密封胶层；

[0041] 222. 第二密封胶层；

[0042] 223. 功能密封胶层；

[0043] 322. 第二密封胶；

[0044] 323. 功能密封胶；

[0045] 422. 第二密封胶；

[0046] 423. 功能密封胶。

具体实施方式

[0047] 体现本发明特征与优点的典型实施例将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的实施例上具有各种的变化，其皆不脱离本发明的范围，且其中的说明及附图在本质上是作说明之用，而非用以限制本发明。

[0048] 在对本发明的不同示例性实施方式的下面描述中，参照附图进行，所述附图形成本发明的一部分，并且其中以示例方式显示了可实现本发明的多个方面的不同示例性结构、系统和步骤。应理解的是，可以使用部件、结构、示例性装置、系统和步骤的其他特定方案，并且可在不偏离本发明范围的情况下进行结构和功能性修改。而且，虽然本说明书中可使用术语“之上”、“之间”、“之内”等来描述本发明的不同示例性特征和元件，但是这些术语用于本文中仅出于方便，例如根据附图中所述的示例的方向。本说明书中的任何内容都不应理解为需要结构的特定三维方向才落入本发明的范围内。

[0049] OLED封装结构实施方式

[0050] 参阅图1，其代表性地示出了本发明提出的OLED封装结构的结构示意图。在该示例性实施方式中，本发明提出的OLED封装结构是以应用于OLED显示器件的封装结构为例进行说明的。本领域技术人员容易理解的是，为将本发明的相关设计应用于其他类型的显示器件或其他工艺中，而对下述的具体实施方式做出多种改型、添加、替代、删除或其他变化，这些变化仍在本发明提出的OLED封装结构的原理的范围内。

[0051] 如图1所示，在本实施方式中，本发明提出的OLED封装结构主要包括基板130（即TFT基板，且相关OLED器件已集成在该TFT基板上）、盖板110（即封装盖板）、第一密封胶层121、第二密封胶层122和功能密封胶层123。以下结合附图，对本发明提出的OLED封装结构

的各组成部分的结构、层叠关系或连接方式进行详细说明。

[0052] 如图1所示,在本实施方式中,第一密封胶层121设置在基板130和盖板110之间,其具体实施方式可参考现有OLED封装结构的封框胶,在此不予赘述。具体而言,第一密封胶层121可由第一密封胶涂覆在盖板之上,并在基板130与盖板110对盒后固化形成第一密封胶层121。其中,基板130、盖板110和第一密封胶层121共同界定出一密封空间。在OLED封装结构的制备过程中,该密封空间实际上是首先由涂覆在盖板110上的第一密封胶与盖板110共同界定的一容置空间,再经基板130压合在盖板110涂覆有第一密封胶的该侧面上而形成的。基板130、盖板110、第一密封胶层121和密封空间可进一步参考现有OLED封装结构的相关设计,在此不予赘述。

[0053] 如图1所示,在本实施方式中,第二密封胶层122设置在密封空间内。具体而言,第二密封胶层122可由填充在密封空间内的第二密封胶固化形成。其中,第二密封胶的材质可以优选为光固化型树脂类材料、热固化型树脂类材料或者亚克力系材料等。

[0054] 如图1所示,在本实施方式中,功能密封胶层123设置在密封空间内,且介于第二密封胶层122与盖板110之间。具体而言,功能密封胶层123可由功能密封胶设于第二密封胶层122与盖板110之间并固化形成。其中,功能密封胶包含有功能材料,所述的功能材料的材料特性至少可包括吸水特性、散热特性等。

[0055] 如图1所示,在本实施方式中,功能密封胶层123大致呈间隔分布的多个条状结构,每个条状结构均介于第二密封胶层122与盖板110之间,且各条状结构之间的空隙亦由第二密封胶填充并形成第二密封胶层122的一部分。配合参阅图2,图2代表性地示出了能够体现本发明原理OLED封装结构的另一实施方式的结构示意图。其中,在图2示出的实施方式中,功能密封胶层223是大致呈一个整体的条状结构,该条状结构介于第二密封胶层222与盖板210之间,且该条状结构与第一密封胶层221之间的空隙亦由第二密封胶填充并形成第二密封胶层222的一部分。

[0056] 进一步地,如图1所示,在本实施方式中,功能密封胶层123优选为与第一密封胶层121间隔设置,即功能密封胶层123与第一密封胶层121不接触。

[0057] 进一步地,在本实施方式中,功能密封胶的材质优选为包含功能材料的烷基类液体材料。再者,功能材料亦可以液体材料的材质呈现,例如烷基类液体材料等。

[0058] 需说明的是,在本实施方式中,第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度。据此,本发明提出的OLED封装结构在设计上,利用了密度差异会导致流体分层的物理特性。具体而言,在OLED封装结构的制备过程中,当第二密封胶和功能密封胶均注入第一密封胶在盖板110上界定的容置空间后,密度较大的功能密封胶在重力沉积作用下沉积到容置空间的底部,第二密封胶相对于功能密封胶位于容置空间的中部和上部。承上,当基板130与盖板110对盒并对密封胶固化形成各密封胶层后,功能密封胶层123则呈现为介于第二密封胶层122与盖板110之间的胶层层叠结构。通过本发明的上述设计,在盖板110与基板130之间构建出第二密封胶层122和功能密封胶层123的双功能层的填充结构,第二密封胶层122将功能密封胶层123与基板130上的OLED器件分隔开来,从而保护OLED器件免于受到功能密封胶的损伤。同时,功能密封胶层123和第二密封胶层122利用上述密度差异,能够在一次涂布和固化工艺形成,无需现有封装结构的两次涂布和固化工艺,简化制备方法,更加易于实现。

[0059] 进一步地,在本实施方式中,第二密封胶的密度小于或等于功能密封胶的密度的

1/2。在其他实施方式中,在保证第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度的前提下,根据各密封胶和功能材料的不同类型的需要,可对第二密封胶与功能密封胶的密度关系灵活调整。第二密封胶与功能密封胶的密度差异越大,重力沉积作用越明显,但两者具体的密度差异应因需而变,不易本实施方式为限。

[0060] 在本实施方式中,本发明提出的OLED封装结构还包括钝化层。具体而言,钝化层可通过化学气相沉积(CVD)、溅射、原子力沉积(ALD)或喷涂等方式形成在基板130相对于盖板110的一侧表面,即钝化层是介于基板130与第二密封胶层122之间。其中,钝化层采用具有阻隔水氧特性的材料形成。

[0061] 进一步地,在本实施方式中,钝化层的材质优选为氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_2)、碳化硅(SiC)、氧化钛(TiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、硫化锌(ZnS)或者氧化锌(ZnO)等具有阻隔水氧特性的材料。

[0062] 进一步地,在本实施方式中,钝化层的厚度优选为500nm~1000nm。

[0063] 在此应注意,附图中示出而且在本说明书中描述的OLED封装结构仅仅是能够采用本发明原理的许多种OLED封装结构中的几个示例。应当清楚地理解,本发明的原理绝非仅限于附图中示出或本说明书中描述的OLED封装结构的任何细节或OLED封装结构的任何部件。

[0064] OLED器件实施方式

[0065] 本发明提出一种OLED器件。其中,该OLED器件包括本发明提出的OLED封装结构,且OLED封装结构的设计不限于本发明的上述示例性实施方式。

[0066] 显示装置实施方式

[0067] 本发明还提出一种显示装置。其中,该显示装置包括本发明提出的OLED器件,即包括本发明提出的OLED封装结构,且OLED封装结构或OLED器件的设计不限于本发明的上述示例性实施方式。

[0068] OLED封装结构的制备方法实施方式

[0069] 在该示例性实施方式中,本发明提出的OLED封装结构的制备方法是以应用于OLED显示器件的封装结构制备方法为例进行说明的。本领域技术人员容易理解的是,为将本发明的相关设计应用于其他类型的显示器件或其他工艺中,而对下述的具体实施方式做出多种改型、添加、替代、删除或其他变化,这些变化仍在本发明提出的OLED封装结构的制备方法的原理的范围内。

[0070] 在本实施方式中,本发明提出的OLED封装结构的制备方法主要包括以下步骤:

[0071] 提供一盖板(封装盖板);

[0072] 涂覆第一密封胶,在盖板上涂覆第一密封胶(即封框胶),形成第一密封胶层,并与盖板共同界定一容置空间;

[0073] 涂覆第二密封胶和功能密封胶,在容置空间内涂覆第二密封胶和功能密封胶,功能密封胶包含功能材料,且第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度;

[0074] 封装结构对盒,提供一基板(即TFT基板,且相关OLED器件已集成在该TFT基板上),将基板压合在盖板的涂覆有第一密封胶、第二密封胶和功能密封胶的表面之上;

[0075] 静置沉积,将对盒后的封装结构静置沉积,密度相对较大的功能密封胶相对第二密封胶下沉;

[0076] 密封胶固化,第一密封胶固化形成第一密封胶层,第二密封胶固化形成介于盖板与基板之间的第二密封胶层,功能密封胶固化形成介于第二密封胶层与盖板之间的功能密封胶层。

[0077] 具体而言,结合上述对本发明提出的OLED封装结构的示例性说明,以下对本发明提出的OLED封装结构的制备方法的部分步骤或工艺进一步详细说明。

[0078] 在本实施方式中,对于涂覆第一密封胶的步骤,可具体参考现有OLED封装结构的封框胶的工艺,在此不予赘述。同时,第一密封胶与盖板共同界定出一容置空间,且该容置空间在封装结构对盒后再与基板共同界定出一密封空间。其中,第一密封胶的材质和具体涂覆工艺可参考现有OLED封装结构的相关设计,在此不予赘述。

[0079] 参阅图3,其代表性地示出了本发明提出的OLED封装结构的制备方法中的涂覆第二密封胶和功能密封胶时的工艺示意图。

[0080] 如图3所示,在本实施方式中,对于涂覆第二密封胶和功能密封胶的步骤,是采用将两种密封胶分别点胶的方式实施。基于流体的流动性,第二密封胶322和功能密封胶323点胶后分别铺展,且基于密度差异会导致流体分层的物理特性,而使密度较大的功能密封胶323沉积在第二密封胶322与盖板之间。

[0081] 在其他实施方式中,第二密封胶和功能密封胶的涂覆亦可采用其他方式。配合参阅图4,图4中代表性地示出了本发明提出的OLED封装结构的制备方法的另一实施方式中的涂覆第二密封胶和功能密封胶时的工艺示意图。其中,在图4示出的实施方式中,是先将第二密封胶422填充在容置空间内,在将功能密封胶423在第二密封胶422上进行点胶,基于密度差异会导致流体分层的物理特性,密度较大的功能密封胶423沉积在第二密封胶422与盖板之间。

[0082] 在本实施方式中,对于封装结构对盒的步骤,是将基板和与盖板优选地采用真空压合的方式实施。

[0083] 在此应注意,附图中示出而且在本说明书中描述的OLED封装结构的制备方法仅仅是能够采用本发明原理的许多种OLED封装结构的制备方法中的几个示例。应当清楚地理解,本发明的原理绝非仅限于附图中示出或本说明书中描述的OLED封装结构的制备方法的任何细节或任何步骤。

[0084] 综上所述,本发明提出的OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法,通过在OLED封装结构的盖板与基板之间设置第二密封胶层和包含功能材料的功能密封胶层,并将第二密封胶的密度设计为小于功能密封胶的密度,利用密度差异会导致流体分层的物理特性,通过重力沉积在盖板与基板之间构建出第二密封胶层和功能密封胶层的双功能层的填充结构,第二密封胶层122将功能密封胶层123与基板130上的OLED器件分隔开来,从而保护OLED器件免于受到功能密封胶的损伤。同时,功能密封胶层123和第二密封胶层122利用上述密度差异,能够在一次涂布和固化工艺形成,无需现有封装结构的两次涂布和固化工艺,简化制备方法,更加易于实现。

[0085] 以上详细地描述和/或图示了本发明提出的OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法的示例性实施方式。但本发明的实施方式不限于这里所描述的特定实施方式,相反,每个实施方式的组成部分和/或步骤可与这里所描述的其它组成部分和/或步骤独立和分开使用。一个实施方式的每个组成部分和/或每个步骤也可与其它实施

方式的其它组成部分和/或步骤结合使用。在介绍这里所描述和/或图示的要素/组成部分/等时,用语“一个”、“一”和“上述”等用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等。术语“包含”、“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等此外,权利要求书及说明书中的术语“第一”和“第二”等仅作为标记使用,不是对其对象的数字限制。

[0086] 虽然已根据不同的特定实施例对本发明提出的OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法进行了描述,但本领域技术人员将会认识到可在权利要求的精神和范围内对本发明的实施进行改动。

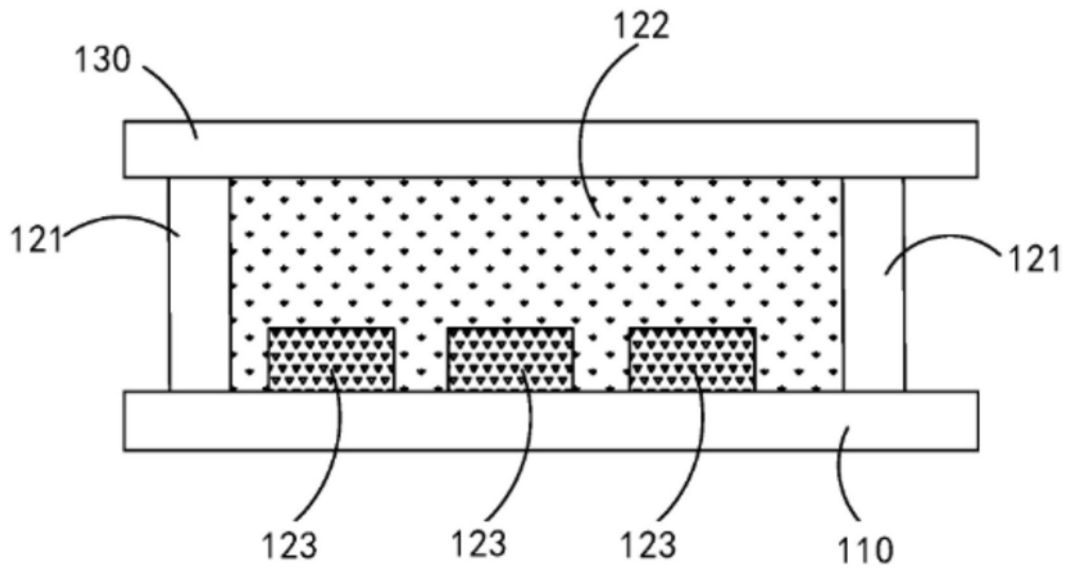


图1

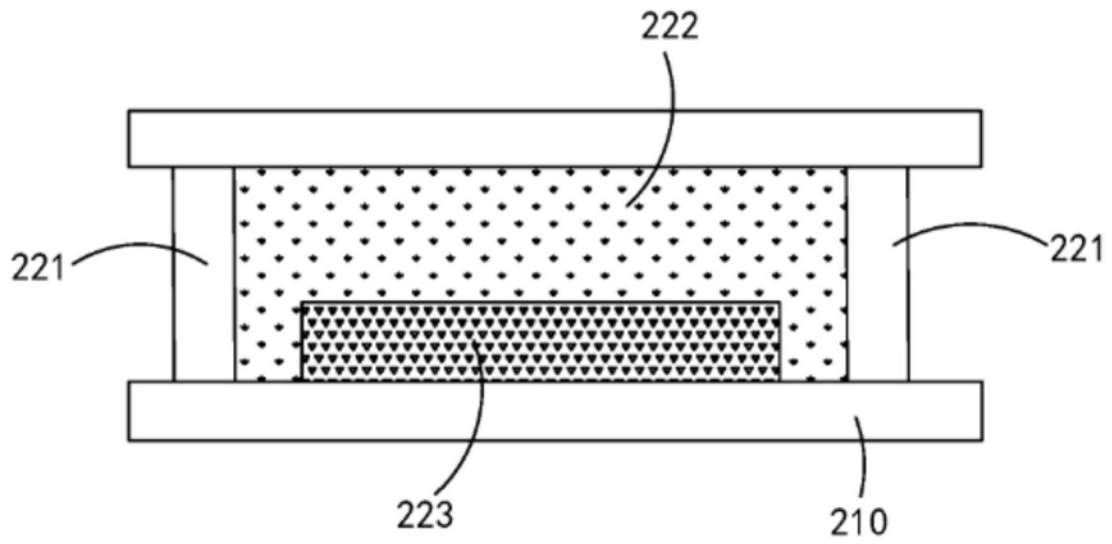


图2

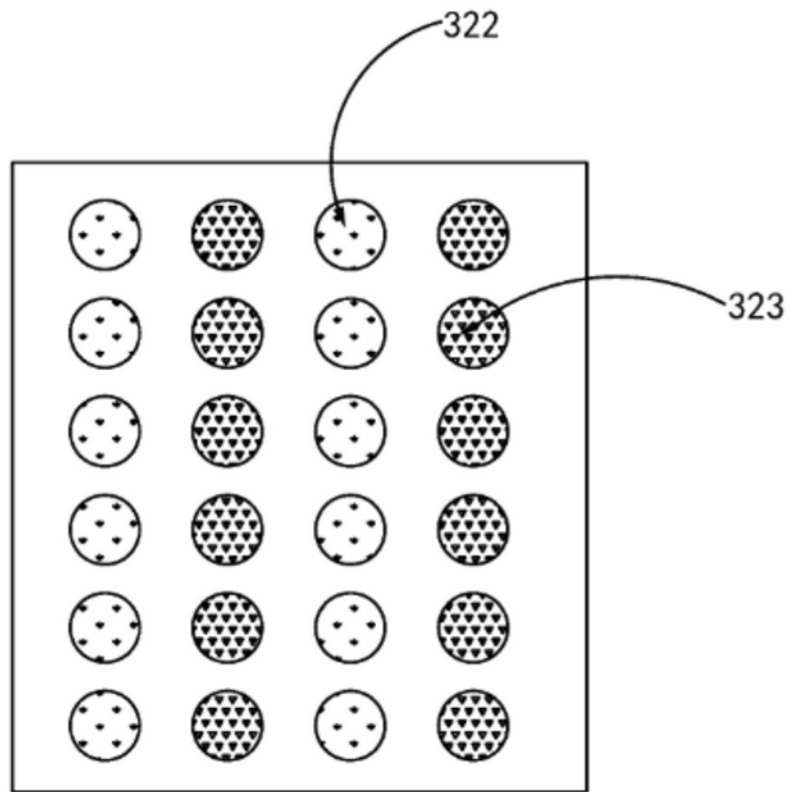


图3

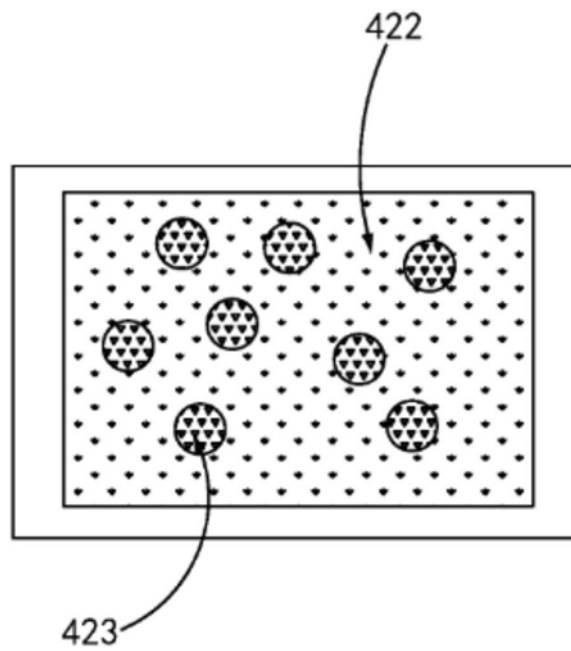


图4

专利名称(译)	OLED封装结构、OLED器件、显示装置及OLED封装结构的制备方法		
公开(公告)号	CN108091773A	公开(公告)日	2018-05-29
申请号	CN2017111319957.2	申请日	2017-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	于东慧 侯文军		
发明人	于东慧 侯文军		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5259 H01L51/529 H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	王卫忠		
其他公开文献	CN108091773B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种OLED封装结构，包括基板、盖板和第一密封胶层。基板、盖板和第一密封胶层共同界定一密封空间。功能密封胶层由功能密封胶填充于密封空间而形成。第二密封胶层由第二密封胶设于基板与功能密封胶层之间而形成而成。第二密封胶的密度小于功能密封胶的密度。本发明利用密度差异会导致流体分层的物理特性，通过重力沉积作用在盖板与基板之间构建出第二密封胶层和功能密封胶层的双功能层的填充结构，有效保护OLED器件免于损伤，且制备方法简单，易于实现。

