



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107623078 A

(43)申请公布日 2018.01.23

(21)申请号 201710974344.6

(22)申请日 2017.10.16

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 秦学思

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

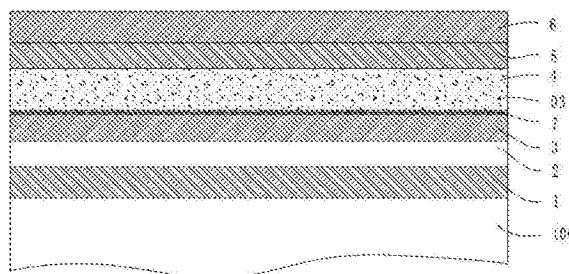
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

OLED面板、显示器及OLED面板制造方法

(57)摘要

本发明涉及OLED显示器中面板及制造方法，OLED面板包括设置于基板上的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极，所述阳极向所述空穴注入层输送空穴，所述空穴穿过所述空穴注入层进入所述空穴传输层，所述阴极向所述电子传输层发送电子，所述电子穿过所述电子传输层，进入所述发光层，在所述发光层内设有磁性粒子，所述磁性粒子在所述空穴传输层和所述发光层相交的阻拦层上产生磁场，改变未能正常进入所述阻拦层而发生回弹的电子和空穴运动轨迹，使其再次向所述阻拦层运动以寻求结合，从而提高所述OLED组件的内量子效率。



1. 一种OLED面板,其特征在于:在玻璃基板上依次层叠设置阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极,所述阳极用于向所述空穴注入层输送空穴,所述空穴穿过所述空穴注入层、进入所述空穴传输层,所述阴极用于向所述电子传输层发送电子,所述电子穿过所述电子传输层,进入所述发光层,所述发光层内设有磁性粒子,所述磁性粒子用于在所述空穴传输层和所述发光层相交的阻拦层上产生磁场,所述磁场用于提高所述空穴和所述电子的结合率。

2. 如权利要求1所述OLED面板,其特征在于:所述发光层平面内的磁性粒子等距离阵列布置,以在所述发光层平面上形成均匀分布的多个N极和多个S极,每个所述N极均与所述S极相邻设置。

3. 如权利要求1所述OLED面板,其特征在于:所述发光层内所述磁场的强度在所述发光层截面上呈阶梯或曲线递减变化。

4. 如权利要求3所述OLED面板,其特征在于:所述发光层靠近所述空穴传输层一端的磁场强于所述发光层靠近所述电子输送层一端的磁场。

5. 一种OLED显示器,其特征在于,包含权利要求1~4任意一项所述的OLED面板制成。

6. 一种OLED面板的制作方法,其特征在于包含以下步骤:

在玻璃基板上从下到上先后制作阳极、空穴注入层和空穴传输层;

在所述空穴传输层上制作发光层,在所述发光层内增设磁性粒子;

所述磁性粒子用于在所述空穴传输层和所述发光层相交的阻拦层上产生磁场,所述磁场提高所述空穴和所述电子的结合率;

在所述发光层上制作电子传输层和阴极。

7. 如权利要求6所述OLED面板的制作方法,其特征在于:所述磁性粒子采用分段注入方式呈阵列状注入所述发光层,以形成均匀阵列分布的多个N极和多个S极,每个所述N极均与所述S极相邻设置。

8. 如权利要求7所述OLED面板的制作方法,其特征在于:所述分段注入方式每次注入的阵列间距相同,以保证磁极之间距离均匀。

9. 如权利要求6所述OLED面板的制作方法,其特征在于:所述磁场强度在所述发光层截面上呈阶梯或曲线递减变化。

10. 如权利要求9所述OLED面板的制作方法,其特征在于:所述发光层靠近所述空穴传输层一端的磁场强于所述发光层靠近所述电子输送层一端的磁场。

OLED面板、显示器及OLED面板制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板领域,尤其涉及OLED屏幕及OLED面板。

背景技术

[0002] OLED显示器,即有机电致发光显示器,凭借其自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点,已经得到了越来越广泛的应用。OLED显示器的发光效率是评价显示性能的一个关键参数,发光效率越高证明其在一定电功率条件下,电能转化为光能的效率越高,对省电和提升OLED面板的小时寿命都有帮助。OLED面板的发光效率与OLED面板内量子效率和光提取率有关,而作为影响发光本质的关键参数,提高发光层内量子效率至关重要。提高发光层的内量子效率要从OLED的制造材料、发光层外延生长工艺以及OLED发光层的出光方式上加以研究。

[0003] OLED发光技术属于注入型发光,在正向电压驱动下,阳极向发光层(EML)注入空穴,阴极向发光层注入电子,注入的空穴和电子在发光层中相遇结合成激子,激子复合并将能量传递给发光材料,后者经过辐射弛豫过程而发光。然而并不是每一对电子和空穴都会产生光子,由于OLED面板中发光层存在着材料品质、位错因素以及工艺上的种种缺陷,会产生杂质电离、激发散射和晶格散射等问题,使电子从激发态跃迁到基态时与晶格原子或离子交换能量时发生无辐射跃迁,也就是不产生光子,这部分能量不转换成光能而转换成热能损耗在发光层内,于是就有一个复合载流子转换效率,即 $N_{int} = (\text{复合载流子产生的光子数} / \text{复合载流子总数}) \times 100\%$,称之为OLED面板发光的内量子效率。

[0004] 在现有OLED结构中,空穴传输层(HIL)阻止自由电子的迁移,发光层阻碍空穴的迁移,但是有部分空穴通过空穴传输层和发光层之间的阻拦层进入发光层,导致阻拦层成为电子和空穴复合成为激子的主要区域,也就是有效发光的区域。但是,由于阻拦层有限,且阻拦层为一层类似于“墙壁”的层间界面,阻止电子进入空穴传输层,一定程度上阻止空穴进入发光层,不免形成电子和空穴的“回弹”。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种结构简单的发光层以具备高内量子效率的OLED面板,提供具体技术方案如下:

[0006] 一种OLED面板,在玻璃基板上依次层叠设置阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极,所述阳极用于向所述空穴注入层输送空穴,所述空穴穿过所述空穴注入层、进入所述空穴传输层,所述阴极用于向所述电子传输层发送电子,所述电子穿过所述电子传输层,进入所述发光层,所述发光层内设有磁性粒子,所述磁性粒子用于在所述空穴传输层和所述发光层相交的阻拦层上产生磁场,所述磁场用于提高所述空穴和所述电子的结合率。

[0007] 其中,所述发光层平面内的磁性粒子等距离阵列布置,以在所述发光层平面上形成均匀分布的多个N极和多个S极,每个所述N极均与所述S极相邻设置。

[0008] 其中,所述发光层内所述磁场的强度在所述发光层截面上呈阶梯或曲线递减变化。

[0009] 其中,所述发光层靠近所述空穴传输层一端的磁场强于所述发光层靠近所述电子输送层一端的磁场。

[0010] 本发明还涉及一种OLED显示器,由上述的OLED面板制成。

[0011] 本发明同时公开一种OLED面板的制作方法,包含以下步骤:

[0012] 在玻璃基板上从下到上先后制作阳极、空穴注入层和空穴传输层;

[0013] 在所述空穴传输层上制作发光层,在所述发光层内增设磁性粒子;

[0014] 所述磁性粒子用于在所述空穴传输层和所述发光层相交的阻拦层上产生磁场,所述磁场提高所述空穴和所述电子的结合率;

[0015] 在所述发光层上制作电子传输层和阴极。

[0016] 其中,所述磁性粒子采用分段注入方式呈阵列状注入所述发光层,以形成均匀阵列分布的多个N极和多个S极,每个所述N极均与所述S极相邻设置。

[0017] 其中,所述分段注入方式每次注入的阵列间距相同,以保证磁极之间距离均匀。

[0018] 其中,所述磁场强度在所述发光层截面上呈阶梯或曲线递减变化。

[0019] 其中,所述发光层靠近所述空穴传输层一端的磁场强于所述发光层靠近所述电子输送层一端的磁场。

[0020] 本发明OLED面板可以提高发光层内量子效率,利用在OLED面板中的发光层内加入磁性粒子,使发光层内形成磁场,因为磁场的作用,发光层与空穴传输层中因为复合层的阻隔作用而产生回弹的电子和空穴,被磁场拉回复合层,并创造发生结合的几率,实现发光。本发明面板针对因为回弹现象而降低的内量子效率,通过引入磁场来将部分回弹的电子和空穴重新创造结合条件,在磁场进行一系列针对性设置的情况下,可以有效提高OLED组件的内量子效率。

附图说明

[0021] 图1是本发明OLED面板的结构示意图;

[0022] 图2是本发明OLED面板的发光区域示意图;

[0023] 图3是本发明OLED面板的发光原理示意图;

[0024] 图4是本发明OLED面板产生磁场后的效果示意图;

[0025] 图5是本发明OLED面板磁力曲线示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 请参阅图1,本发明OLED面板是针对设置于玻璃基板100上的OLED组件,该组件包括从下到上依次层叠的阳极1、空穴注入层2、空穴传输层3、发光层4、电子传输层5和阴极6,所述阳极1用于向所述空穴注入层2送空穴01,所述空穴01穿过所述空穴注入层2、进入所

述空穴传输层3,所述阴极6用于向所述电子传输层5发送电子02,所述电子02穿过所述电子传输层5,进入所述发光层4,所述发光层4与所述空穴传输层3相交有一阻拦层7(见图2),所述空穴传输层3阻止所述电子02的迁移,所述发光层4阻碍所述空穴01的迁移,但是有部分所述空穴01通过所述空穴传输层3和所述发光层4之间的阻拦层7进入所述发光层4,所述空穴01和所述电子02在所述阻拦层7上发生结合以产生光能。所述发光层4内设有磁性粒子03,所述磁性粒子03在所述发光层4中产生磁场001,不能进入所述阻拦层7的所述空穴011和所述电子021,在碰到所述阻拦层7后将发生回弹,朝向远离所述复合层7的方向运动(见图3),而部分回弹的所述空穴01和所述电子02在所述磁场001的作用下发生摆线或圆弧运动,改变方向重新向所述复合层7运动,从而再次提供所述空穴01和所述电子02结合的机会(见图4),从而实现本OLED面板提高内量子效率的效果。

[0028] 一种实施例中,所述发光层4内的所述磁场001为均匀阵列分布的多个N极和多个S极,每个所述N极均与所述S极相邻设置且间距相同。均匀的磁极可以保证不能进入阻拦层的所述电子021和所述空穴011在每一次摆线或圆弧运动中保持一定的规律性,不因磁力的突变而发生突大或突小的摆线变化,可以在有限面积内创造更多次结合的机会。同时,均匀的磁极也更有利于制备的统一性和一致性。

[0029] 一种实施例中,所述发光层4内所述磁场001的强度在所述发光层4的截面上呈阶梯或曲线递减形式。在同一纵深方向上的所述磁性粒子03浓度越大,其在纵深方向上的作用会越明显,越容易在所述发光层4内形成横向的磁极分化,扰乱所述发光层内所述磁场001对于不能进入所述阻拦层7的所述空穴01和所述电子021在水平面上的磁力作用,反而起到适得其反的效果。而在所述发光层4的截面上呈阶梯型或曲线递减形式的所述磁场001设置,则可以消除纵深方向上的磁力现象,减弱干扰。

[0030] 显而易见的,将所述磁场001设置为在所述发光层4内,靠近所述空穴传输层3的一端磁力强于所述发光层4靠近所述电子输送层5一端的磁力(见图5),可以在接近所述阻拦层7的地方形成更强的磁场效应,可以将更多发生回弹现象的所述空穴01和所述电子02拉回磁场,加强本发明面板的内量子效率。

[0031] 采用本发明OLED面板制成的OLED显示器,也因为包含所述磁性粒子03的所述发光层4,而具备了更高的内量子效率,相较于普通OLED显示器来说具备了更低的功耗和更长的寿命。

[0032] 本发明同时公开一种OLED面板的制作方法,包含以下步骤:

[0033] 在所述玻璃基板100上先后制作阳极1、空穴注入层2和空穴传输层3,在进一步在所述空穴传输层3上制作发光层4的时候,同时在所述发光层4内增设磁性粒子03,所述磁性粒子03用于在所述空穴传输层3和所述发光层4相交的阻拦层7上产生磁场001,所述磁场001可以提高所述空穴01和所述电子02的结合率,即提高OLED面板的内量子效率。最后,再在所述发光层4上制作电子传输层5和阴极6。

[0034] 对于在所述发光层4内增设磁性粒子03的方法,可以由注入、化学沉积(CVD)或溅射等方式实施。

[0035] 以注入的方式为例,所述磁性粒子03采用分段注入方式呈阵列状注入所述发光层4,所述磁性粒子03在所述发光层内形成多个阵列分布的N极和S极,反映在所述阻拦层7处形成了类似于磁控溅射靶材表面的磁场结构,在所述电子02和所述空穴01发生回弹现象的

时候,通过磁场作用,所述电子02和所述空穴01经过摆线或者圆弧运动,重新回到所述阻拦层7。优选的,所述分段注入方式阵列分布的间距相同,可以保证磁极之间的距离均匀,更有利于制备的统一性和一致性。

[0036] 一些实施例中,所述磁场001的强度在所述发光层4的截面上呈阶梯或曲线递减形式,在注入的过程中,通过工艺控制掺杂的深度,在距离所述阻拦层7处越远的地方,注入所述磁性粒子03的浓度越低,可以得到所述发光层4靠近所述阻拦层7一端的磁力强于所述发光层4靠近所述电子输送层5一端的磁力强度效果,并以此控制梯度或曲线曲率。从本方法的原理上可以很容易的想到,要想将更多发生回弹现象的所述空穴01和所述电子02拉回磁场,在所述阻拦层7附近的磁力强度需求大于所述发光层4与所述电子传输层5接触面一方的磁力强度需求,如果对所述发光层4内的所述磁场001不予以梯度或曲线的区分,在截面各深度上磁力强度设置一样,对于原始入射的所述空穴01和所述电子02的运动有被影响的可能性,造成不利的后果。

[0037] 显而易见的,对于所述磁场001的分段注入间距、阶梯或曲线曲率设置等参数,都是可以根据实际效果进行调整的。通过对所述磁性粒子03注入的间距、浓度、深度等各项指标进行反复匹配和优化,可以得到较好的内量子效率提升效果。

[0038] 对于本发明OLED面板,采用此面板制成的OLED显示区,可以含有一层甚至多层所述含磁性粒子的发光层。利用磁性粒子形成的磁场对发生回弹现象的空穴和电子发生作用,将其远离阻拦层的运动轨迹改变为摆线或者圆弧形,对已经发生回弹的空穴和电子创造再次向阻拦层运动,寻求结合并发光的机会,提高了OLED组件的内量子效率,对省电和提升OLED面板的小时寿命都有较大帮助。而利用本方法制备的OLED面板,遵循了现有OLED面板的制造工艺,只是在其中一层结构的制造工序上增加了一个步骤,对总体的制程改动较小,却能收获较大的有益效果,降低了OLED面板的功耗,也提升了面板使用寿命。

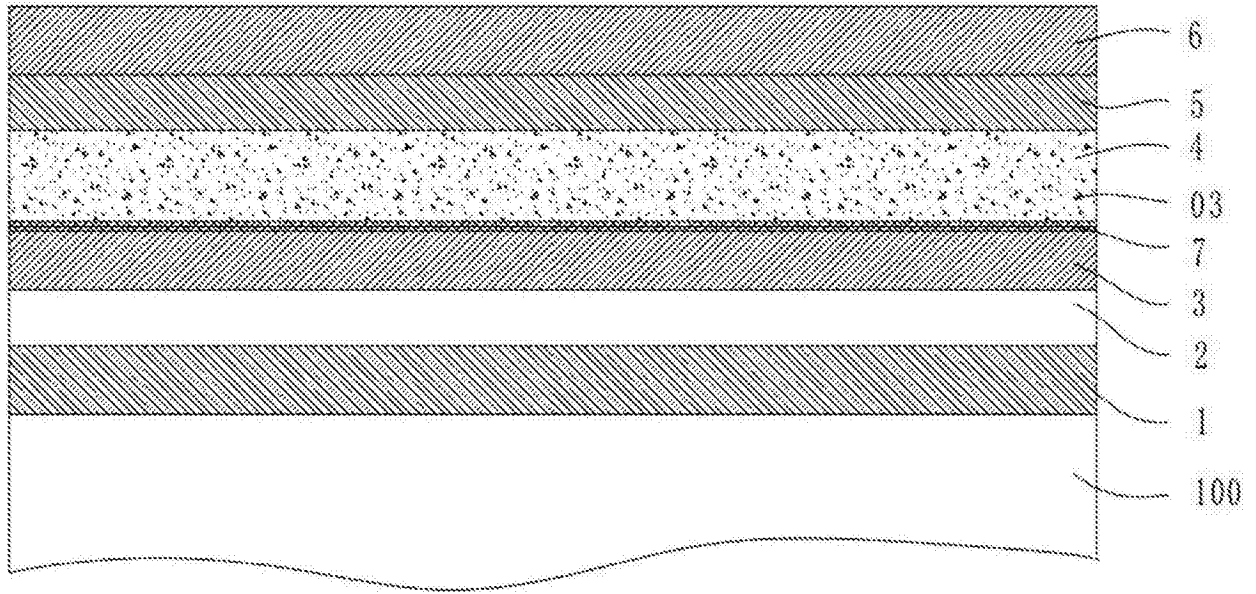


图1

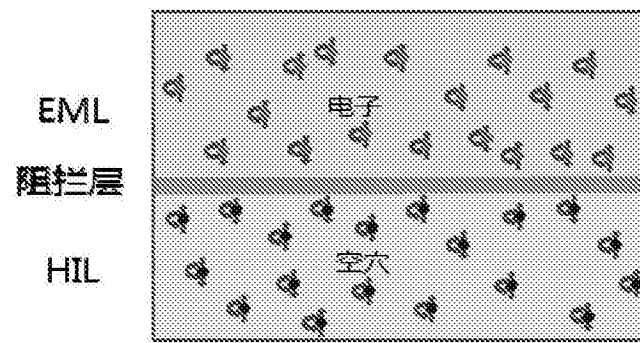


图2

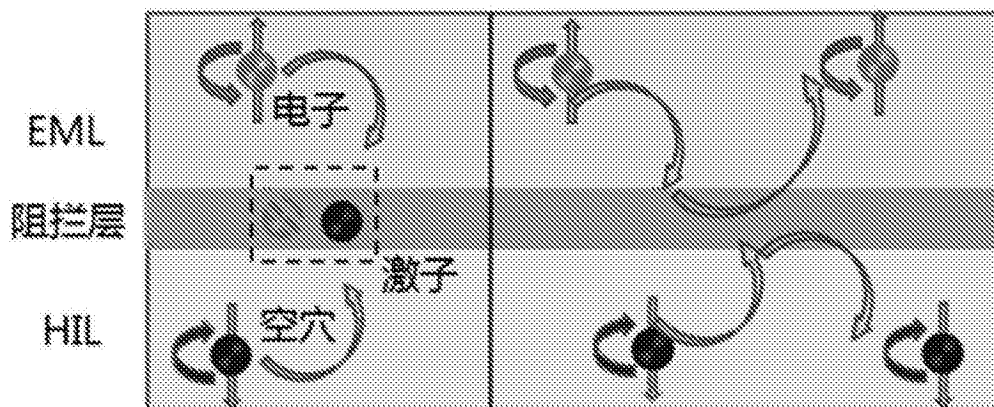


图3

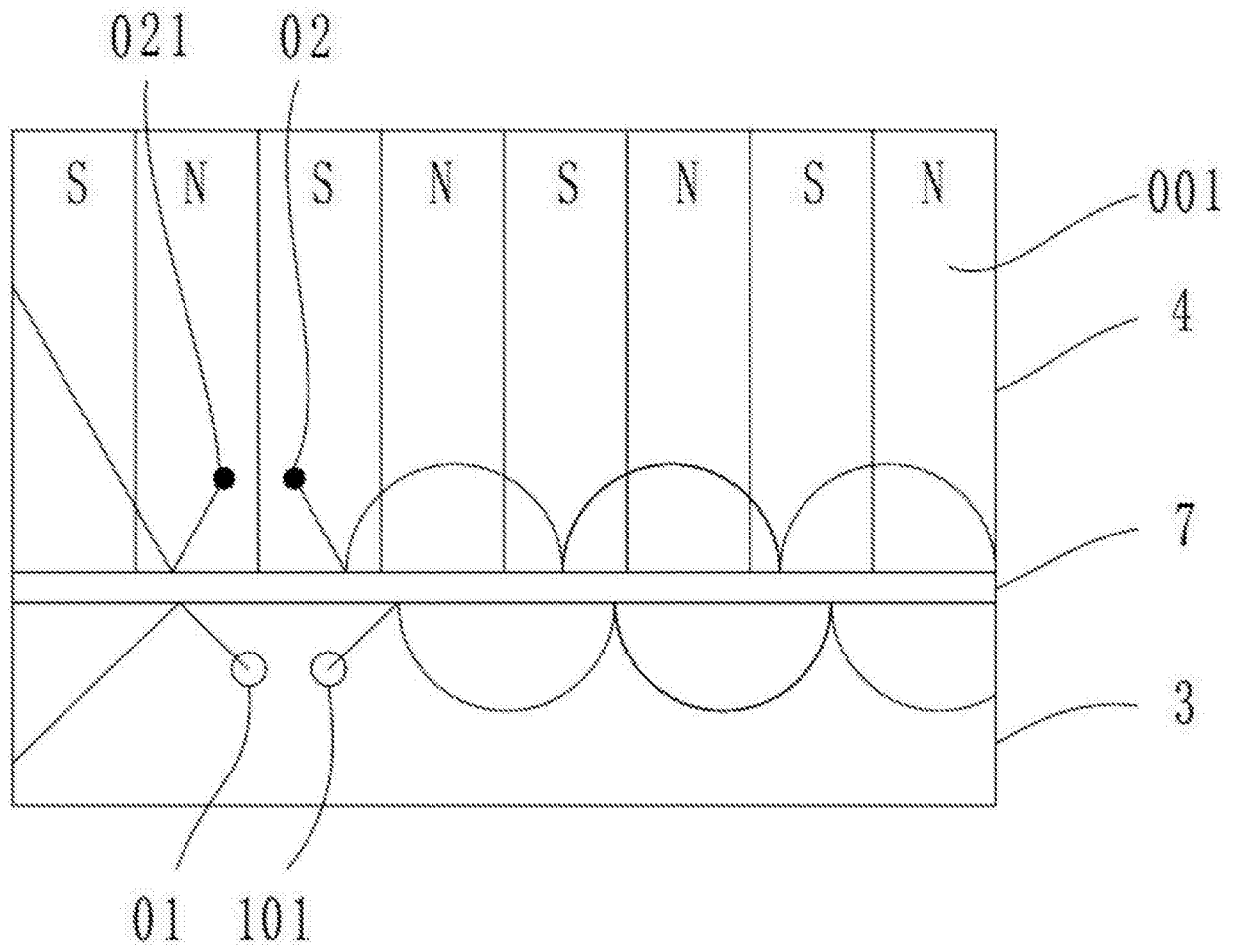


图4

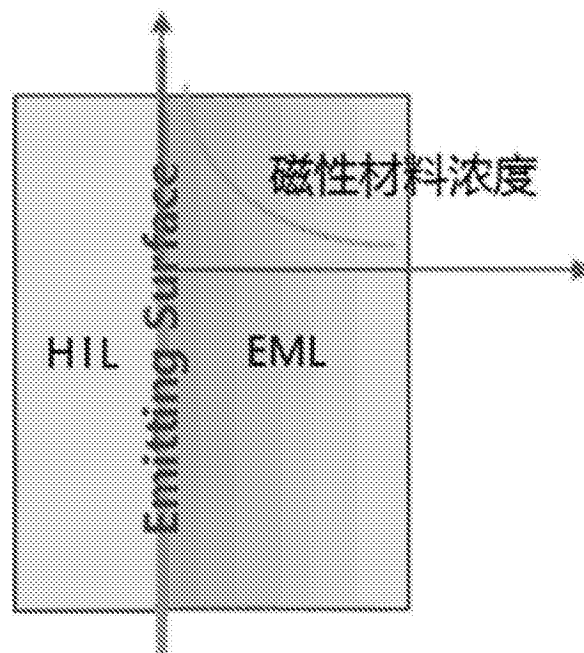


图5

专利名称(译)	OLED面板、显示器及OLED面板制造方法		
公开(公告)号	CN107623078A	公开(公告)日	2018-01-23
申请号	CN2017110974344.6	申请日	2017-10-16
[标]发明人	秦学思		
发明人	秦学思		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及OLED显示器中面板及制造方法，OLED面板包括设置于基板上的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极，所述阳极向所述空穴注入层输送空穴，所述空穴穿过所述空穴注入层进入所述空穴传输层，所述阴极向所述电子传输层发送电子，所述电子穿过所述电子传输层，进入所述发光层，在所述发光层内设有磁性粒子，所述磁性粒子在所述空穴传输层和所述发光层相交的阻拦层上产生磁场，改变未能正常进入所述阻拦层而发生回弹的电子和空穴运动轨迹，使其再次向所述阻拦层运动以寻求结合，从而提高所述OLED组件的内量子效率。

