



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110335960 A

(43)申请公布日 2019.10.15

(21)申请号 201910526068.6

(22)申请日 2019.06.18

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 夏晨

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

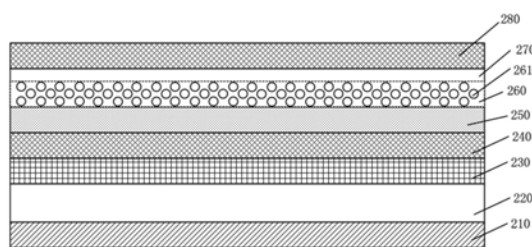
(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明披露一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置,其中在OLED显示面板的第一无机封装层上设置一缓冲层,并且在所述缓冲层上制备一金属颗粒薄膜层,经由缓冲层的能量修饰作用下,形成一散射层,以及在所述散射层上设置一有机封装层,从而实现利用金属离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入射光的提取,从而增强外量子效率。

200



1. 一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括一衬底基板、一依次层叠设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管层和一有机发光层、一设置在所述有机发光层上的第一无机封装层,其特征在于,所述OLED显示面板还包括:一缓冲层,所述缓冲层设置在所述第一无机封装层上;一散射层,所述散射层设置在所述缓冲层上,所述散射层包括多个金属颗粒,所述金属颗粒用以降低对光的吸收率,并且增强散射效率。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括一第一有机封装层,所述第一有机封装层设置在所述散射层上。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括一第二无机封装层,所述第二无机封装层设置在所述第一有机封装层上。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述金属颗粒由银离子形成。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述金属颗粒的粒径为纳米级,优选地,所述金属颗粒的粒径大小范围为50纳米至150纳米。

6. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述缓冲层的材料为聚乙撑二氧噻吩-聚苯乙烯硫磺,所述缓冲层的厚度为1~1.5 μm 。

7. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一有机封装层的材料为聚甲基丙烯酸甲酯,所述第一有机封装层的厚度为3~8 μm 。

8. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第二无机封装层和所述第一无机封装层的材料为氮化硅或氧化硅,所述第二无机封装层和所述第一无机封装层的厚度为0.5~1 μm 。

9. 一种如权利要求1所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,所述方法包括:

(1) 提供一衬底基板,在所述衬底基板上依次形成薄膜晶体管层、有机发光层和第一无机封装层;

(2) 在所述第一无机封装层上采用涂布方式制备一缓冲层;

(3) 在所述缓冲层上采用蒸镀方式制备一金属颗粒薄膜层;

(4) 通过低温退火的处理,使得所述金属颗粒薄膜层中的金属颗粒在经过所述缓冲层的能量修饰作用下其粒径增大,进而所述金属颗粒薄膜层变为一散射层;

(5) 在所述散射层上采用喷墨印刷方式制备一第一有机封装层;以及

(6) 在所述第一有机封装层上利用化学气相沉积方式形成一第二无机封装层。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1至权利要求8任一所述的OLED显示面板。

OLED显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)显示技术发展突飞猛进,OLED产品由于具有轻薄、响应快、广视角、高对比度、可弯折等优点,受到了越来越多的关注和应用,其主要应用于手机、平板、电视等显示领域。

[0003] 如附图1,OLED显示装置具体包括OLED显示面板,该OLED显示面板由下到上包括基底层110、TFT(薄膜场效应晶体管)驱动层120、OLED发光层130、第一无机封装层140、有机封装层150、第二无机封装层160等。OLED的发光原理是在两个电极之间沉积OLED发光层130,对OLED发光层130施加电流,通过载流子注入和复合而使OLED发光层130发光。目前,随着OLED发光层130中磷光和热激活延迟荧光材料的发展,使得内量子效率理论上达到100%,但是OLED发光层130的外量子效率仍然受到波导、衬底、表面等离子体等的限制,以至外量子效率很大程度上受到损失,其中,反射光损失占主导地位。

[0004] 于是,如何改善外量子效率成为了相关研发者的重点研究项目。

发明内容

[0005] 本发明的目的,提供一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置,其中在OLED显示面板的第一无机封装层上设置一缓冲层,并且在所述缓冲层上制备一金属颗粒薄膜层,经由缓冲层的能量修饰作用下,形成一散射层,以及在所述散射层上设置一有机封装层,从而实现利用金属离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入射光的提取,从而增强外量子效率。

[0006] 根据本发明的一方面,本发明提供了一种OLED显示面板。所述一种OLED显示面板包括一衬底基板、一依次层叠设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管层和一有机发光层、一设置在所述有机发光层上的第一无机封装层,所述OLED显示面板还包括:一缓冲层,所述缓冲层设置在所述第一无机封装层上;一散射层,所述散射层设置在所述缓冲层上,所述散射层包括多个金属颗粒,所述金属颗粒用以降低对光的吸收率,并且增强散射效率。

[0007] 在本发明的一实施例中,所述OLED显示面板还包括一第一有机封装层,所述第一有机封装层设置在所述散射层上。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述OLED显示面板还包括一第二无机封装层,所述第二无机封装层设置在所述第一有机封装层上。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述金属颗粒由银离子形成。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述金属颗粒的粒径为纳米级,优选地,所述金属颗粒的粒径大小范围为50纳米至150纳米。

[0011] 在本发明的一实施例中,所述缓冲层的材料为聚乙撑二氧噻吩-聚苯乙烯硫磺,所述缓冲层的厚度为1~1.5 μm 。

[0012] 在本发明的一实施例中,所述第一有机封装层的材料为聚甲基丙烯酸甲酯,所述第一有机封装层的厚度为3~8 μm 。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述第二无机封装层和所述第一无机封装层的材料为氮化矽或氧化矽,所述第二无机封装层和所述第一无机封装层的厚度为0.5~1 μm 。

[0014] 根据本发明的另一方面,本发明提供一种上述OLED显示面板的制备方法,所述方法包括:(1)提供一衬底基板,在所述衬底基板上依次形成薄膜晶体管层、有机发光层和第一无机封装层;(2)在所述第一无机封装层上采用涂布方式制备一缓冲层;(3)在所述缓冲层上采用蒸镀方式制备一金属颗粒薄膜层;(4)通过低温退火的处理,使得所述金属颗粒薄膜层中的金属颗粒在经过所述缓冲层的能量修饰作用下其粒径增大,进而所述金属颗粒薄膜层变为一散射层;(5)在所述散射层上采用喷墨印刷方式制备一第一有机封装层;以及(6)在所述第一有机封装层上利用化学气相沉积方式形成一第二无机封装层。

[0015] 根据本发明的又一方面,本发明提供一种显示装置,其包括上述OLED显示面板。

[0016] 本发明的优点在于,本发明所述OLED显示面板在第一无机封装层上设置一缓冲层,并且在所述缓冲层上制备一金属颗粒薄膜层,经由缓冲层的能量修饰作用下,形成一散射层,以及在所述散射层上设置一第一有机封装层,从而实现利用金属离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入射光的提取,从而增强外量子效率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是现有技术的OLED显示面板的结构示意图。

[0019] 图2是本发明的一实施例中的OLED显示面板的结构示意图。

[0020] 图3是本发明所述实施例中的OLED显示面板的制备方法的步骤图。

[0021] 图4A至图4F是本发明所述实施例中的OLED显示面板的制备方法的工艺流程图。

[0022] 图5是本发明的一实施例中的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 本发明的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解,这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排除他的包含。

[0025] 在本专利文档中,下文论述的附图以及用来描述本发明公开的原理的各实施例仅

用于说明,而不应解释为限制本发明公开的范围。所属领域的技术人员将理解,本发明的原理可在任何适当布置的系统中实施。将详细说明示例性实施方式,在附图中示出了这些实施方式的实例。此外,将参考附图详细描述根据示例性实施例的终端。附图中的相同附图标号指代相同的元件。

[0026] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式,而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义,否则,以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中,应理解,诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性,而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0027] 本发明实施例提供一种OLED显示面板及显示装置。以下将分别进行详细说明。

[0028] 参阅图2所示,在本发明的一实施例中,本发明提供了一种OLED显示面板200。所述一种OLED显示面板200包括:一衬底基板210、一依次层叠设置在所述衬底基板210上的薄膜晶体管层220和一有机发光层230、一设置在所述有机发光层230上的第一无机封装层240。

[0029] 其中,所述衬底基板210可以为PI基板、玻璃基板或塑料基板。所述薄膜晶体管层220的具体结构为本领域技术人员所熟知的,在此不再详述。

[0030] 所述第一无机封装层240的材料为氮化矽或氧化矽,所述第一无机封装层240的厚度为0.5~1 μm 。

[0031] 所述OLED显示面板200还包括:一缓冲层250,所述缓冲层250设置在所述第一无机封装层240上;一散射层260,所述散射层260设置在所述缓冲层250上,所述散射层260包括多个金属颗粒261,所述金属颗粒261用以降低对光的吸收率,并且增强散射效率。

[0032] 具体地,所述缓冲层250的材料为聚乙撑二氧噻吩-聚苯乙烯磺磺PEDOT:PSS,所述缓冲层250的厚度为1~1.5 μm 。

[0033] 所述散射层260设置在所述缓冲层250上,所述散射层260包括多个金属颗粒261,所述金属颗粒261可以由银离子形成,当然不仅仅限于银离子,也可以为其他金属离子。所述金属颗粒261的粒径为纳米级,例如为100纳米以下。当这些金属颗粒261在缓冲层250表面能量修饰作用下,经过退火处理后,其颗粒粒径增大,因此,所述金属颗粒261的粒径大小范围可以为50纳米至150纳米。于是,本发明利用金属离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入射光的提取,从而增强外量子效率。其中,所述发射层和所述活化层设置在OLED封装结构中,所述发射层是OLED阴极以外到空气之间的传输膜层,通过减少光在传输膜层内的光损失,从而改善光效率。所述活化层是分布在光的传输路径上的膜层,该膜层包含上述金属颗粒(纳米级的银离子),该膜层可以提高对入射光的提取。

[0034] 继续参阅图2,所述OLED显示面板200还包括一第一有机封装层270,所述第一有机封装层270设置在所述散射层260上。所述第一有机封装层270的材料为聚甲基丙烯酸甲酯PMMA,所述第一有机封装层270的厚度为3~8 μm 。所述第一有机封装层270用于对散射层260起到平坦化作用,又可以起到增加水氧渗透的路径、延缓器件衰老的作用。

[0035] 所述OLED显示面板200还包括一第二无机封装层280,所述第二无机封装层280设置在所述第一有机封装层270上。所述第二无机封装层280的材料为氮化矽或氧化矽,所述

第二无机封装层280的厚度为0.5~1 μ m。

[0036] 图3是本发明所述实施例中的OLED显示面板200的制备方法的步骤图。图4A至图4F是本发明所述实施例中的OLED显示面板200的制备方法的工艺流程图。

[0037] 参阅图3所示,本发明提供一种上述OLED显示面板200的制备方法,所述方法包括:

[0038] 结合图4A,步骤S310:提供一衬底基板,在所述衬底基板上依次形成薄膜晶体管层、有机发光层和第一无机封装层。

[0039] 其中,所述衬底基板210可以为PI基板、玻璃基板或塑料基板。所述薄膜晶体管层220的具体结构为本领域技术人员所熟知的,在此不再详述。

[0040] 通过化学气相沉积方式,在有机发光层230上形成第一无机封装层240。所述第一无机封装层240的材料为氮化矽或氧化矽,所述第一无机封装层240的厚度为0.5~1 μ m。

[0041] 结合图4B,步骤S320:在所述第一无机封装层上采用涂布方式制备一缓冲层。

[0042] 所述缓冲层250的材料为聚乙撑二氧噻吩-聚苯乙烯硫磺PEDOT:PSS,所述缓冲层250的厚度为1~1.5 μ m。

[0043] 结合图4C,步骤S330:在所述缓冲层上采用蒸镀方式制备一金属颗粒薄膜层。

[0044] 在本实施例中,所述金属颗粒261为银颗粒,且颗粒粒径为纳米级。所述金属颗粒薄膜层(其标号为260,与散射层的标号相同)的厚度为10~12纳米。

[0045] 结合图4D,步骤S340:通过低温退火的处理,使得所述金属颗粒薄膜层中的金属颗粒在经过所述缓冲层的能量修饰作用下其粒径增大,进而所述金属颗粒薄膜层变为一散射层。

[0046] 当这些银颗粒经过缓冲层250表面能量修饰作用下,经过退火处理后颗粒的粒径增大,于是这些银颗粒的粒径大小会超过100纳米,例如为120纳米、130纳米甚至150纳米。于是,本发明利用银离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入射光的提取,从而增强外量子效率。

[0047] 结合图4E,步骤S350:在所述散射层上采用喷墨印刷方式制备一第一有机封装层。

[0048] 通过喷墨打印IJP方式,所述第一有机封装层270设置在所述散射层260上。所述第一有机封装层270的材料为聚甲基丙烯酸甲酯PMMA,所述第一有机封装层270的厚度为3~8 μ m。所述第一有机封装层270用于对散射层260起到平坦化作用,又可以起到增加水氧渗透的路径、延缓器件衰老的作用。

[0049] 结合图4F,步骤S360:在所述第一有机封装层上利用化学气相沉积方式形成一第二无机封装层。

[0050] 所述第二无机封装层280设置在所述第一有机封装层上。所述第二无机封装层280的材料为氮化矽或氧化矽,所述第二无机封装层280的厚度为0.5~1 μ m。

[0051] 于是经过步骤S310至步骤S360的实施,可以获得新型的OLED显示面板200。

[0052] 参阅图5,根据本发明的又一方面,本发明提供一种显示装置500,其包括上述OLED显示面板200。所述显示装置500用于液晶电视、显示器、手机、平板电脑等显示装置。

[0053] 本发明的优点在于,本发明所述OLED显示面板200在第一无机封装层240上设置一缓冲层250,并且在所述缓冲层250上制备一金属颗粒薄膜层,经由缓冲层250的能量修饰作用下,形成一散射层260,以及在所述散射层260上设置一第一有机封装层270,从而实现利用金属离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入

射光的提取,从而增强外量子效率。

[0054] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

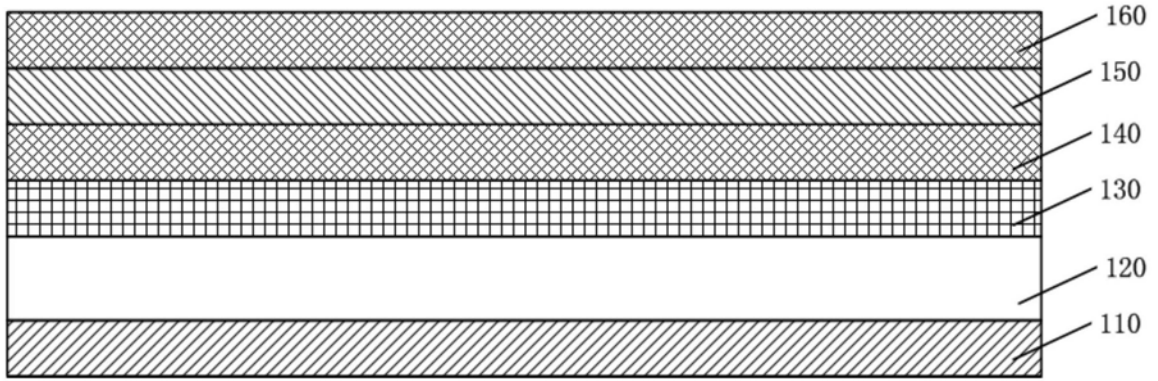


图1

200

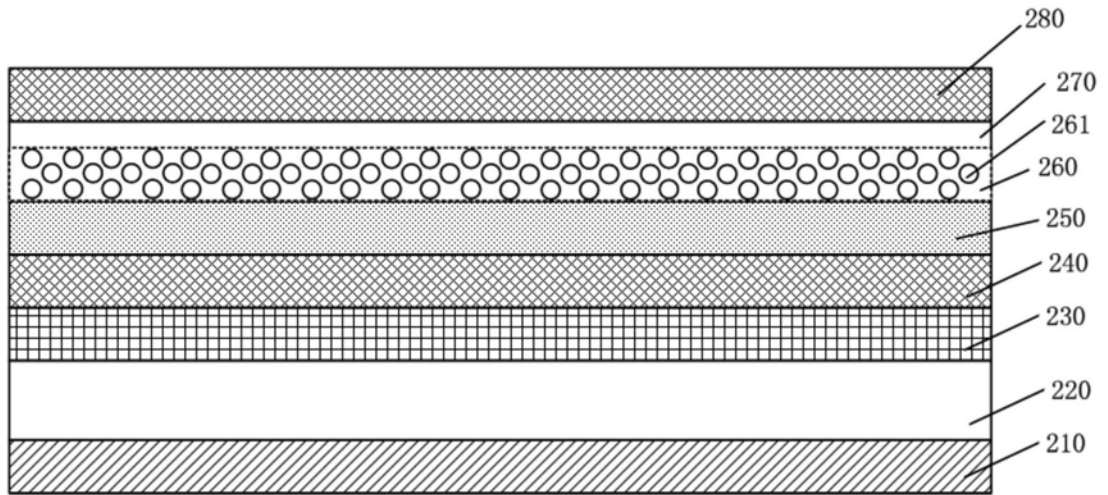


图2

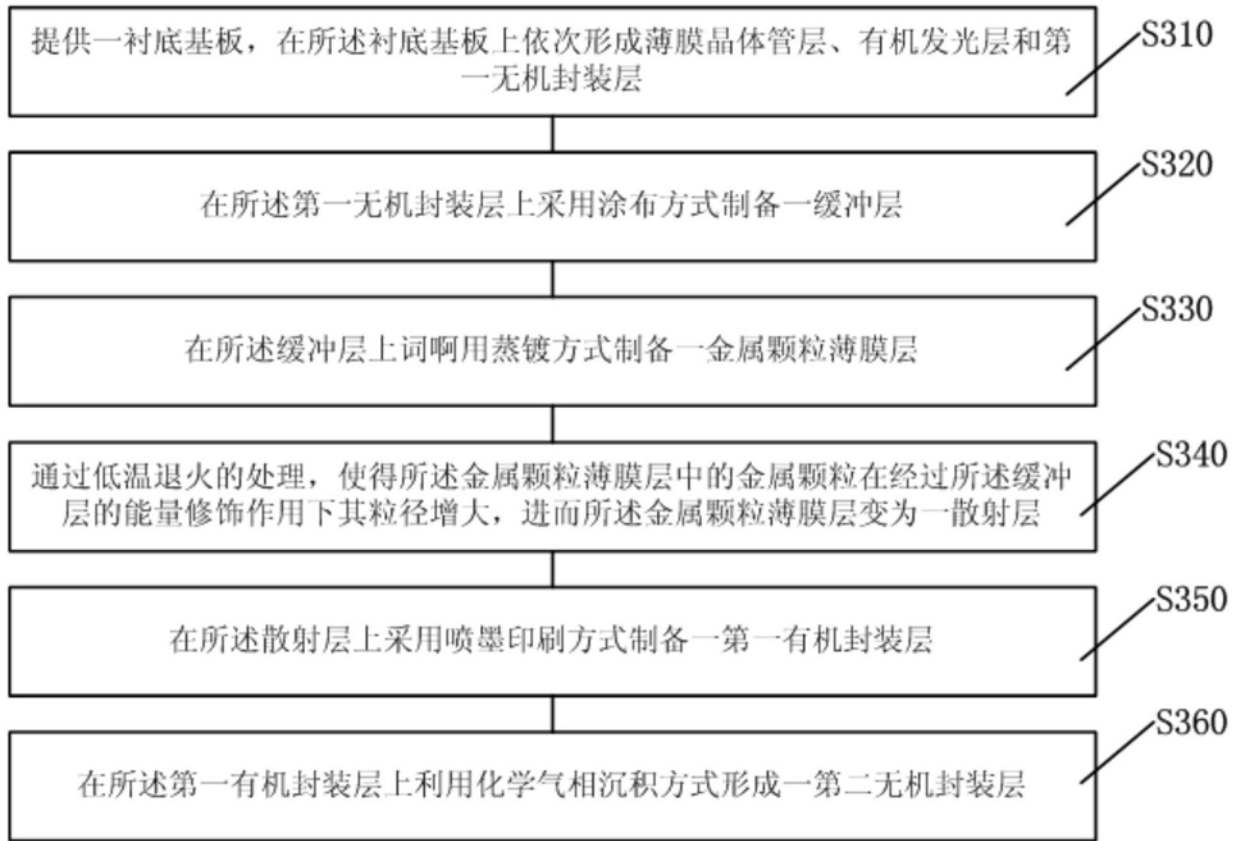


图3

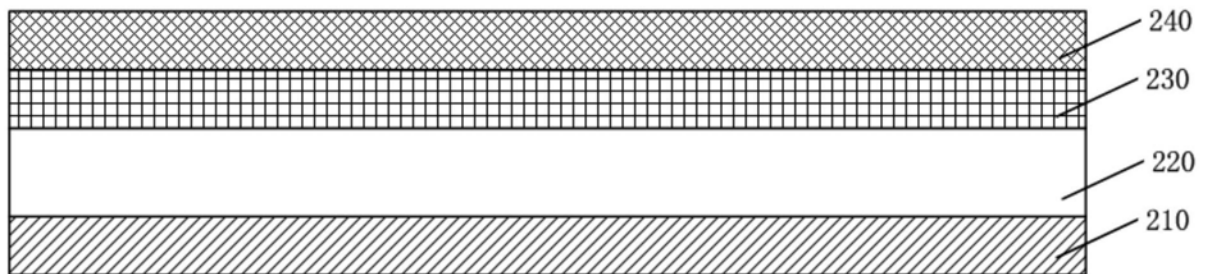


图4A

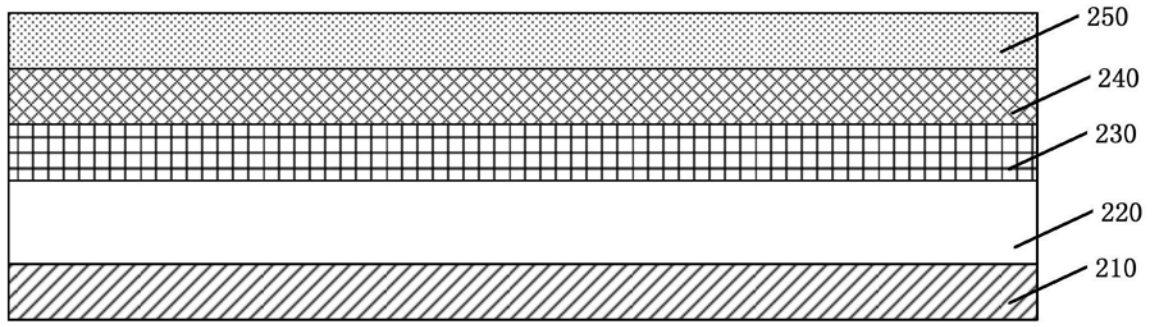


图4B

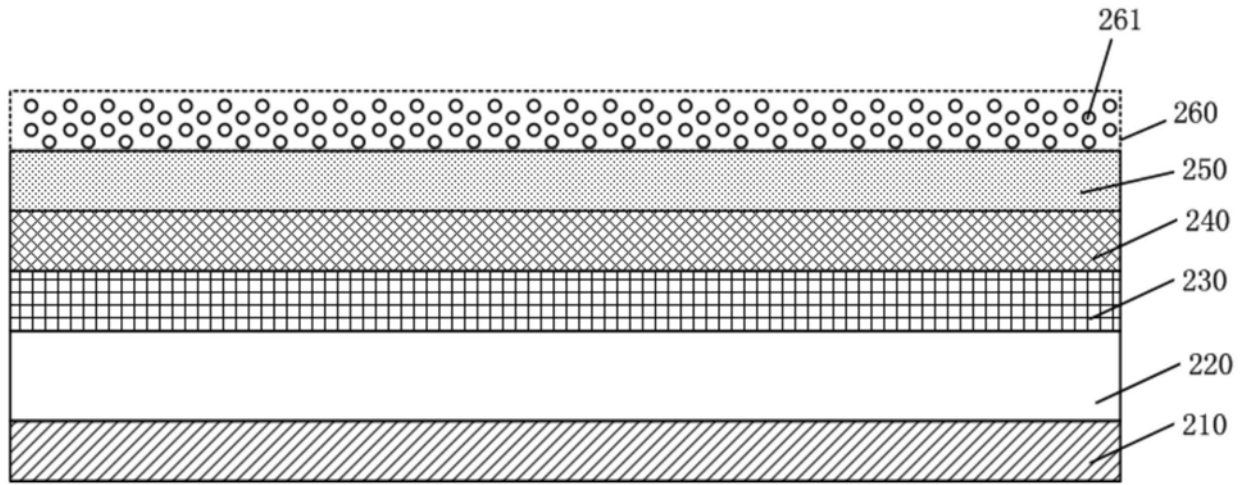


图4C

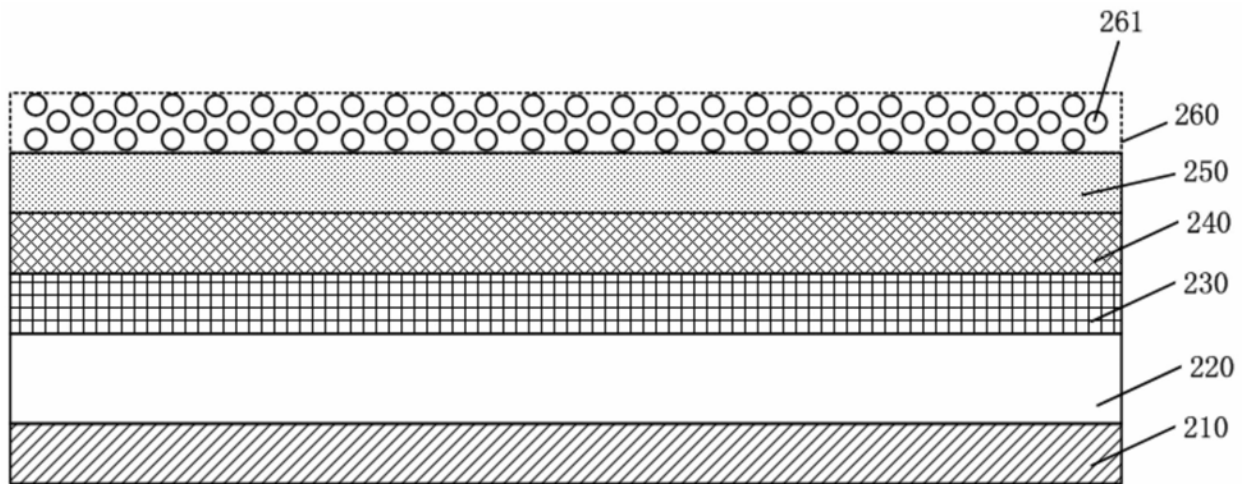


图4D

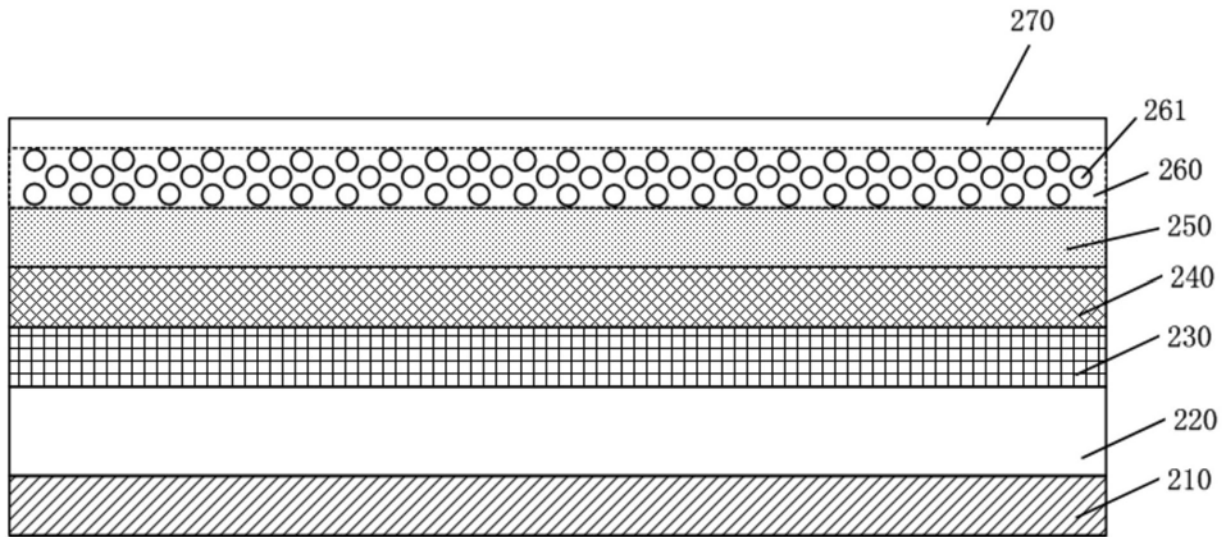


图4E

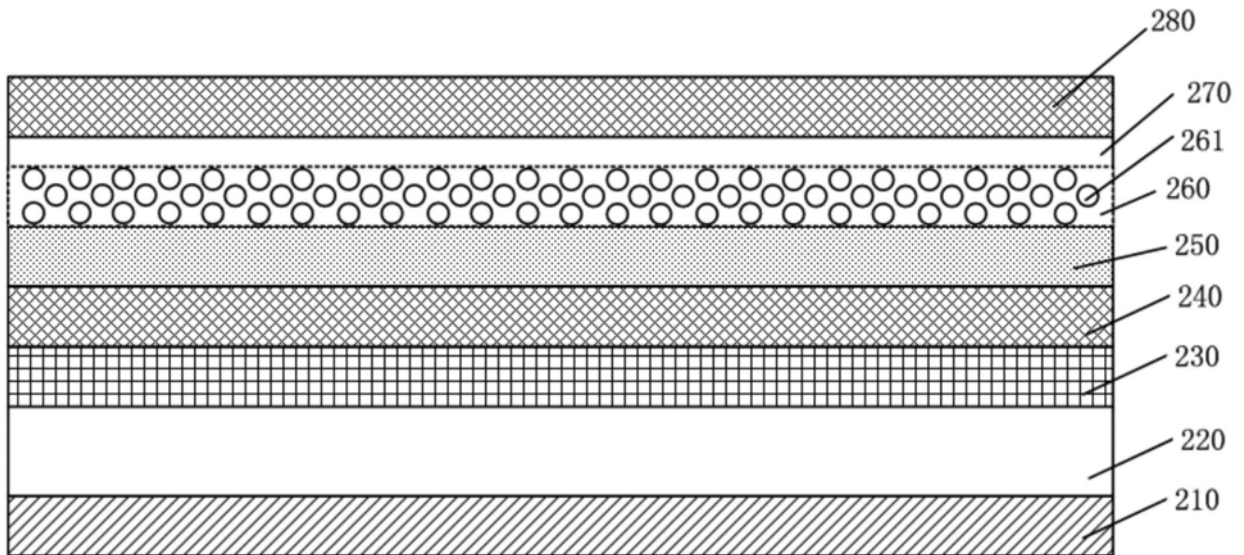


图4F

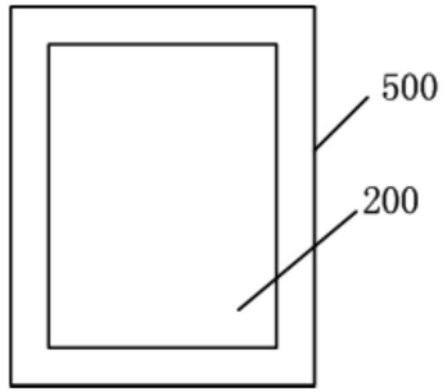


图5

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN110335960A	公开(公告)日	2019-10-15
申请号	CN201910526068.6	申请日	2019-06-18
[标]发明人	夏晨		
发明人	夏晨		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/5265 H01L51/5268 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

200

本发明披露一种OLED显示面板及其制备方法、显示装置，其中在OLED显示面板的第一无机封装层上设置一缓冲层，并且在所述缓冲层上制备一金属颗粒薄膜层，经由缓冲层的能量修饰作用下，形成一散射层，以及在所述散射层上设置一有机封装层，从而实现利用金属离子共振效应以改善对由发射层中的激子衰变所产生的光以及所吸收的活化层入射光的提取，从而增强外量子效率。

