



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109671749 A

(43)申请公布日 2019.04.23

(21)申请号 201811522887.5

(22)申请日 2018.12.13

(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 丁武 李松杉

(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 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

H01L 51/52(2006.01)

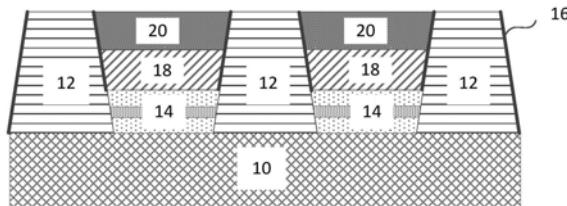
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

OLED显示屏及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示屏及其制作方法。所述OLED显示屏包括：基板；位于所述基板上的薄膜晶体管层；位于所述薄膜晶体管层上方的像素定义层，所述像素定义层具有通孔；位于所述像素定义层的通孔中的发光单元，所述发光单元包括位于通孔底部的阳极、位于阳极上方的有机发光材料、位于所述有机发光材料上方的阴极、以及位于所述有机发光材料和所述像素定义层之间的第一反光金属层。



1. 一种OLED显示屏，其特征在于，包括：

基板；

位于所述基板上的薄膜晶体管层；

位于所述薄膜晶体管层上方的像素定义层，所述像素定义层具有通孔；

位于所述像素定义层的通孔中的发光单元，所述发光单元包括位于通孔底部的阳极、位于阳极上方的有机发光材料、位于所述有机发光材料上方的阴极、以及位于所述有机发光材料和所述像素定义层之间的第一反光金属层。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示屏，其特征在于，所述发光单元的阳极为第一透明导电层/第二反光金属层/第二透明导电层的叠层结构。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示屏，其特征在于，所述第一反光金属层和第二反光金属层的材料为银。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示屏，其特征在于，所述像素定义层的通孔沿平行于所述基板的方向的截面为矩形，沿垂直于所述基板的方向的截面为倒梯形；其中，所述倒梯形为等腰梯形，所述倒梯形的腰与垂直方向的夹角大于等于5°。

5. 一种OLED显示屏的制作方法，其特征在于，包括以下步骤：

提供基板；

在基板上形成薄膜晶体管层；

在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层，所述像素定义层具有通孔；

在所述像素定义层的通孔中形成功发光单元；其中，

所述发光单元包括位于通孔底部的阳极、位于阳极上方的有机发光材料、位于所述有机发光材料上方的阴极、以及位于所述有机发光材料和所述像素定义层之间的第一反光金属层。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示屏的制作方法，其特征在于，在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层的方法包括以下步骤：

在所述薄膜晶体管上方淀积绝缘材料层；

在所述绝缘材料层上方涂覆光刻胶；

采用设定的掩膜版对所述光刻胶进行显影，去除将要形成通孔的区域上方的光刻胶；

通过刻蚀去除未被光刻胶覆盖的绝缘材料层，形成贯穿所述绝缘材料层的通孔，暴露出绝缘材料层下方的薄膜晶体管层。

7. 根据权利要求6所述的OLED显示屏的制作方法，其特征在于，刻蚀所述绝缘材料层的方法为干法刻蚀，包括离子铣刻蚀、等离子刻蚀和反应离子刻蚀。

8. 根据权利要求5所述的OLED显示屏的制作方法，其特征在于，在所述像素定义层的通孔中形成功发光单元的方法包括以下步骤：

在所述通孔底部蒸镀阳极；

形成位于所述像素定义层的通孔的侧壁上的第一反光金属层，所述第一反光金属层位于所述阳极上方；

形成位于所述阳极上方的有机发光材料，所述有机发光材料的侧壁紧邻所述第一反光金属层；

形成位于所述有机发光材料上方的阴极。

9. 根据权利要求8所述的OLED显示屏的制作方法,其特征在于,在所述通孔底部蒸镀阳极的方法包括以下步骤:

形成覆盖所述像素定义层的顶部和侧壁的光刻胶;

形成覆盖所述光刻胶和通孔的叠层结构,所述叠层结构包括位于所述像素定义层的底部的第一透明导电层、位于所述第一透明导电层上方的第二反光金属层和位于所述第二反光金属层上方的第二透明导电层;

去除所述光刻胶,位于所述光刻胶上方的叠层结构也随之被去除,形成位于所述通孔底部的阳极。

10. 根据权利要求8所述的OLED显示屏的制作方法,其特征在于,形成位于所述像素定义层的通孔的侧壁上的第一反光金属层的方法包括以下步骤:

形成覆盖所述阳极、所述像素定义层的顶部和侧壁的金属层;

形成覆盖所述金属层的光刻胶,并对所述光刻胶进行图形化,使其仅覆盖位于所述像素定义层的侧壁的金属层;

采用光刻的方法去除未被所述光刻胶覆盖的金属层,之后去除所述光刻胶。

OLED显示屏及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子显示领域,尤其涉及一种OLED显示屏及其制作方法。

背景技术

[0002] 在顶发光式OLED中,每个发光单元包括位于薄膜晶体管层上方的阳极、位于阳极上方的有机发光材料和位于发光材料上方的阴极。每个相邻的发光单元之间通过绝缘层彼此隔离,这一绝缘层称为像素定义层。像素定义层制作方法为:在薄膜晶体管上方淀积绝缘层,通过光刻将所述绝缘层图形化,形成多个用于制作发光单元的通孔。通过这种方法,每个发光单元都被绝缘材料包围,实现与相邻的发光单元之间的电绝缘。

[0003] 现有技术中,形成像素定义层的材料通常为氧化硅或氮化硅,而这两种材料对可见光的穿透率为70%左右。在OLED向上发光时,会有一部分光倾斜着穿过PDL层,使OLED器件的发光效率降低,严重影响OLED的发光特性。

发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示屏及其制作方法,以解决光线被像素定义层吸收而影响OLED显示屏的发光效率的技术问题。

[0005] 具体的,本发明提供了一种OLED显示屏,其包括:

[0006] 基板;

[0007] 位于所述基板上的薄膜晶体管层;

[0008] 位于所述薄膜晶体管层上方的像素定义层,所述像素定义层具有通孔;

[0009] 位于所述像素定义层的通孔中的发光单元,所述发光单元包括位于通孔底部的阳极、位于阳极上方的有机发光材料、位于所述有机发光材料上方的阴极、以及位于所述有机发光材料和所述像素定义层之间的第一反光金属层。

[0010] 根据本发明的其中一个方面,所述发光单元的阳极为第一透明导电层/第二反光金属层/第二透明导电层的叠层结构。

[0011] 根据本发明的其中一个方面,所述第一反光金属层和第二反光金属层的材料为银。

[0012] 根据本发明的其中一个方面,所述像素定义层的通孔沿平行于所述基板的方向的截面为矩形,沿垂直于所述基板的方向的截面为倒梯形;其中,所述倒梯形为等腰梯形,所述倒梯形的腰与垂直方向的夹角大于等于5°。

[0013] 本发明还提供了一种OLED显示屏的制作方法,其包括以下步骤:

[0014] 提供基板;

[0015] 在基板上形成薄膜晶体管层;

[0016] 在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层,所述像素定义层具有通孔;

[0017] 在所述像素定义层的通孔中形成发光单元;其中,

[0018] 所述发光单元包括位于通孔底部的阳极、位于阳极上方的有机发光材料、位于所

述有机发光材料上方的阴极、以及位于所述有机发光材料和所述像素定义层之间的第一反光金属层。

[0019] 根据本发明的其中一个方面，在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层的方法包括以下步骤：

[0020] 在所述薄膜晶体管上方淀积绝缘材料层；

[0021] 在所述绝缘材料层上方涂覆光刻胶；

[0022] 采用设定的掩膜版对所述光刻胶进行显影，去除将要形成通孔的区域上方的光刻胶；

[0023] 通过刻蚀去除未被光刻胶覆盖的绝缘材料层，形成贯穿所述绝缘材料层的通孔，暴露出绝缘材料层下方的薄膜晶体管层。

[0024] 根据本发明的其中一个方面，刻蚀所述绝缘材料层的方法为干法刻蚀，包括离子铣刻蚀、等离子刻蚀和反应离子刻蚀。

[0025] 根据本发明的其中一个方面，在所述像素定义层的通孔中形成发光单元的方法包括以下步骤：

[0026] 在所述通孔底部蒸镀阳极；

[0027] 形成位于所述像素定义层的通孔的侧壁上的第一反光金属层，所述第一反光金属层位于所述阳极上方；

[0028] 形成位于所述阳极上方的有机发光材料，所述有机发光材料的侧壁紧邻所述第一反光金属层；

[0029] 形成位于所述有机发光材料上方的阴极。

[0030] 根据本发明的其中一个方面，在所述通孔底部蒸镀阳极的方法包括以下步骤：

[0031] 形成覆盖所述像素定义层的顶部和侧壁的光刻胶；

[0032] 形成覆盖所述光刻胶和通孔的叠层结构，所述叠层结构包括位于所述像素定义层的底部的第一透明导电层、位于所述第一透明导电层上方的第二反光金属层和位于所述第二反光金属层上方的第二透明导电层；

[0033] 去除所述光刻胶，位于所述光刻胶上方的叠层结构也随之被去除，形成位于所述通孔底部的阳极。

[0034] 根据本发明的其中一个方面，形成位于所述像素定义层的通孔的侧壁上的第一反光金属层的方法包括以下步骤：

[0035] 形成覆盖所述阳极、所述像素定义层的顶部和侧壁的金属层；

[0036] 形成覆盖所述金属层的光刻胶，并对所述光刻胶进行图形化，使其仅覆盖位于所述像素定义层的侧壁的金属层；

[0037] 采用光刻的方法去除未被所述光刻胶覆盖的金属层，之后去除所述光刻胶。

[0038] 本发明通过在像素定义层与发光材料相邻的侧壁上形成一层反光金属层，使得发光单元发出的光线被像素定义层反射至显示屏上方，而不是被像素定义层吸收。从而增强了光线的反射率，大幅度提高了OLED器件的发光效率，改善OLED器件的发光特性。

附图说明

[0039] 图1至图5为本发明的一个具体实施例中的OLED显示屏的制作方法各个步骤中的

OLED显示屏的结构示意图；

[0040] 图6为本发明的一个具体实施例中的OLED显示屏的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0042] 本发明提供一种OLED显示屏及其制作方法，以解决光线被像素定义层吸收而影响OLED显示屏的发光效率的技术问题。下面将结合附图对本发明进行详细说明。

[0043] 参见图6，图6为本发明的一个具体实施例中的OLED显示屏的结构示意图。本发明提供了一种OLED显示屏，其包括：基板10；位于所述基板10上的薄膜晶体管层（图中未示出）；位于所述薄膜晶体管层上方的像素定义层12，所述像素定义层12具有通孔；位于所述像素定义层12的通孔中的发光单元，所述发光单元包括位于通孔底部的阳极14、位于阳极14上方的有机发光材料18、位于所述有机发光材料18上方的阴极20、以及位于所述有机发光材料18和所述像素定义层12之间的第一反光金属层16。

[0044] 在本实施例中，所述发光单元的阳极14为第一透明导电层142/第二反光金属层144/第二透明导电层146的叠层结构。第二反光金属层144能够将发光单元射向基板10方向的光线反射向OLED显示屏上方，进一步增强发光效率。

[0045] 优选的，由于银具有优良的导电性和反光性，在本实施例中，所述第一反光金属层16和第二反光金属层144的材料为银。

[0046] 在本实施例中，所述像素定义层12的通孔沿平行于所述基板10的方向的截面为矩形，沿垂直于所述基板10的方向的截面为倒梯形；其中，所述倒梯形为等腰梯形，所述倒梯形的腰与垂直方向的夹角大于等于5°。倒梯形的设计使得发光单元所在的开口区面积增大，能够进一步增大OLED显示屏的出光效率；同时，倾斜的表面相比于垂直的表面更利于第一金属反光层的形成。

[0047] 相应的，参见图1至图5，图1至图5为本发明的一个具体实施例中的OLED显示屏的制作方法各个步骤中的OLED显示屏的结构示意图。具体的，本发明还提供了一种OLED显示屏的制作方法，其包括以下步骤：

[0048] 提供基板10；

[0049] 在基板10上形成薄膜晶体管层；

[0050] 在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层12，所述像素定义层12具有通孔；

[0051] 在所述像素定义层12的通孔中形成功能发光单元；其中，

[0052] 所述发光单元包括位于通孔底部的阳极14、位于阳极14上方的有机发光材料18、位于所述有机发光材料18上方的阴极20、以及位于所述有机发光材料18和所述像素定义层12之间的第一反光金属层16。

[0053] 在本实施例中，首先，参见图1，提供基板10，并在基板10上形成薄膜晶体管层（图中未示出）。

[0054] 之后,如图2所示,在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层12,所述像素定义层12具有通孔。在本实施例中,在所述薄膜晶体管层上方形成图形化的像素定义层12的方法包括:在所述薄膜晶体管上方淀积绝缘材料层;在所述绝缘材料层上方涂覆光刻胶;采用设定的掩膜版对所述光刻胶进行显影,去除将要形成通孔的区域上方的光刻胶;通过刻蚀去除未被光刻胶覆盖的绝缘材料层,形成贯穿所述绝缘材料层的通孔,暴露出绝缘材料层下方的薄膜晶体管层。在本实施例中,刻蚀所述绝缘材料层的方法为干法刻蚀,包括离子铣刻蚀、等离子刻蚀和反应离子刻蚀。

[0055] 在本实施例中,所述像素定义层12的通孔沿平行于所述基板10的方向的截面为矩形,沿垂直于所述基板10的方向的截面为倒梯形;其中,所述倒梯形为等腰梯形,所述倒梯形的腰与垂直方向的夹角大于等于5°。倒梯形的设计使得发光单元所在的开口区面积增大,能够进一步增大OLED显示屏的出光效率;同时,倾斜的表面相比于垂直的表面更利于第一金属反光层的形成。

[0056] 之后,在所述像素定义层12的通孔中形成发光单元,所述发光单元包括位于通孔底部的阳极14、位于阳极14上方的有机发光材料18、位于所述有机发光材料18上方的阴极20、以及位于所述有机发光材料18和所述像素定义层12之间的第一反光金属层16。

[0057] 在本实施例中,在所述像素定义层12的通孔中形成发光单元的方法包括:在所述通孔底部蒸镀阳极14;形成位于所述像素定义层12的通孔的侧壁上的第一反光金属层16,所述第一反光金属层16位于所述阳极14上方;形成位于所述阳极14上方的有机发光材料18,所述有机发光材料18的侧壁紧邻所述第一反光金属层16;形成位于所述有机发光材料18上方的阴极20。

[0058] 参见图3,在本实施例中,在所述通孔底部蒸镀阳极14的方法包括以下步骤:形成覆盖所述像素定义层12的顶部和侧壁的光刻胶;形成覆盖所述光刻胶和通孔的叠层结构,所述叠层结构包括位于所述像素定义层12的底部的第一透明导电层142、位于所述第一透明导电层142上方的第二反光金属层144和位于所述第二反光金属层144上方的第二透明导电层146;去除所述光刻胶,位于所述光刻胶上方的叠层结构也随之被去除,形成位于所述通孔底部的阳极14。

[0059] 在本实施例中,所述发光单元的阳极14为第一透明导电层142/第二反光金属层144/第二透明导电层146的叠层结构。第二反光金属层144能够将发光单元射向基板10方向的光线反射向OLED显示屏上方,进一步增强发光效率。优选的,由于银具有优良的导电性和反光性,在本实施例中,所述第一反光金属层16和第二反光金属层144的材料为银。

[0060] 形成阳极14之后,如图4和图5所示,在所述像素定义层12的通孔的侧壁上的第一反光金属层16。具体的,该方法包括以下步骤:形成覆盖所述阳极14、所述像素定义层12的顶部和侧壁的金属层,如图4所示;形成覆盖所述金属层的光刻胶,并对所述光刻胶进行图形化,使其仅覆盖位于所述像素定义层12的侧壁的金属层;采用光刻的方法去除未被所述光刻胶覆盖的金属层,之后去除所述光刻胶,如图5所示。

[0061] 之后,形成位于阳极14上方的有机发光材料18和位于所述有机发光材料18上方的阴极20,形成如图6所示的OLED器件。

[0062] 本发明通过在像素定义层与发光材料相邻的侧壁上形成一层反光金属层,使得发光单元发出的光线被像素定义层反射至显示屏上方,而不是被像素定义层吸收。从而增强

了光线的反射率,大幅度提高了OLED器件的发光效率,改善OLED器件的发光特性。

[0063] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

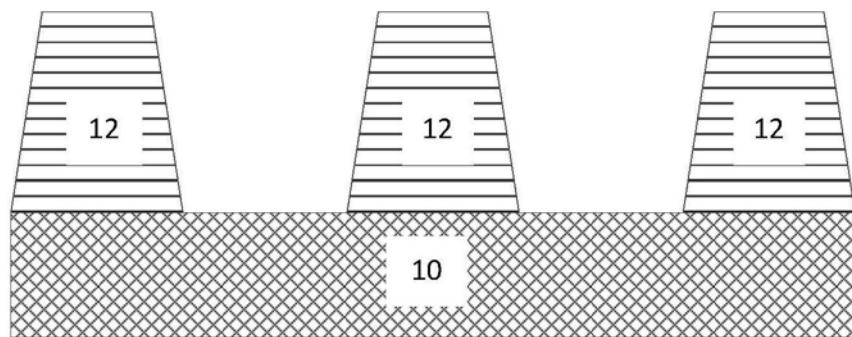


图1

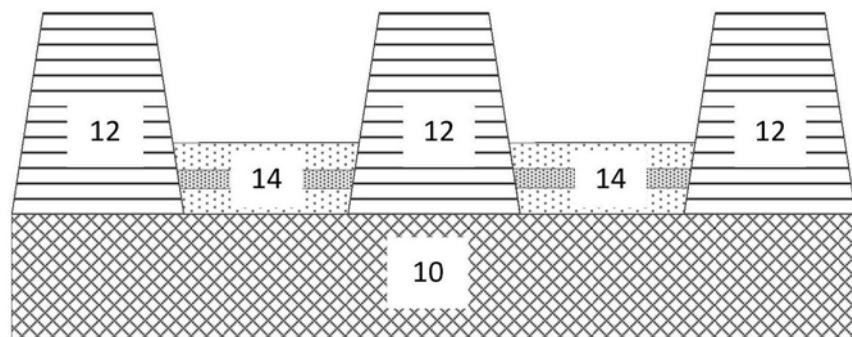


图2

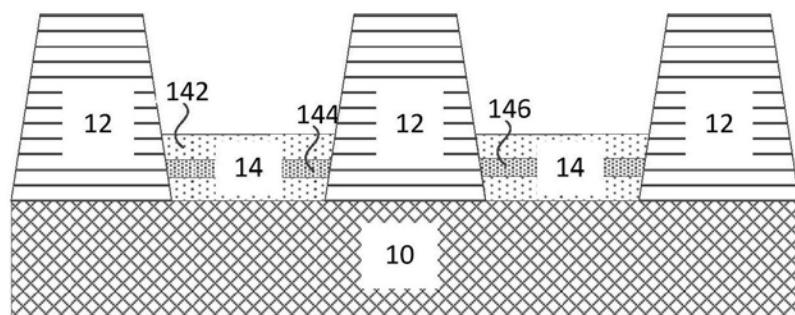


图3

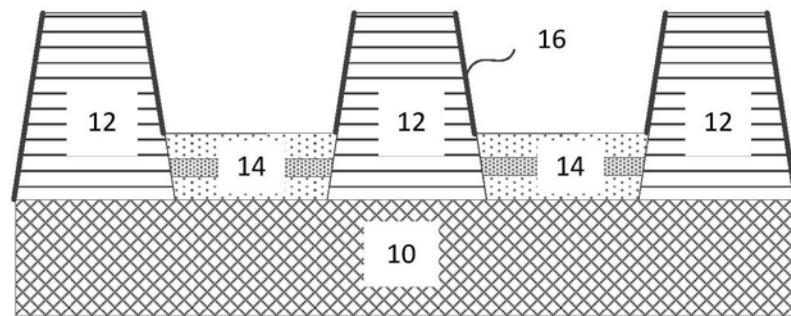


图4

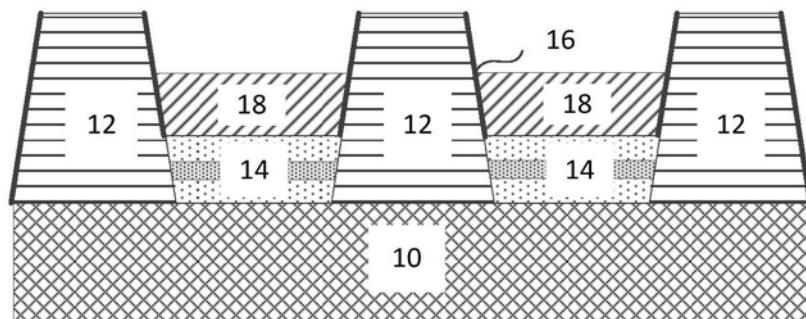


图5

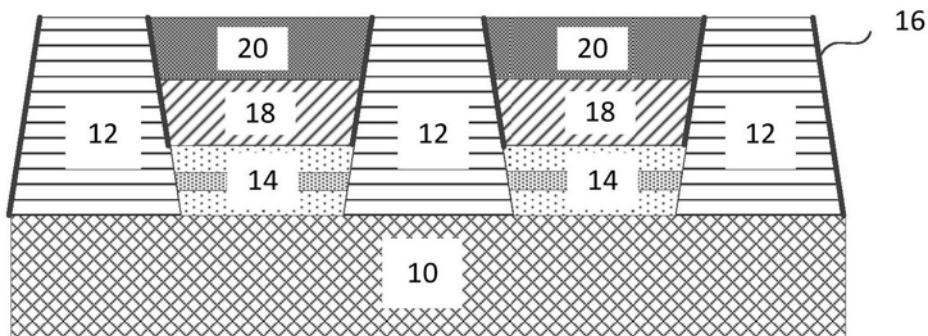


图6

专利名称(译)	OLED显示屏及其制作方法		
公开(公告)号	CN109671749A	公开(公告)日	2019-04-23
申请号	CN201811522887.5	申请日	2018-12-13
[标]发明人	丁武 李松杉		
发明人	丁武 李松杉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/5271 H01L2021/775		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示屏及其制作方法。所述OLED显示屏包括：基板；位于所述基板上的薄膜晶体管层；位于所述薄膜晶体管层上方的像素定义层，所述像素定义层具有通孔；位于所述像素定义层的通孔中的发光单元，所述发光单元包括位于通孔底部的阳极、位于阳极上方的有机发光材料、位于所述有机发光材料上方的阴极、以及位于所述有机发光材料和所述像素定义层之间的第一反光金属层。

