



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109791999 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201880001897.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.11.01

H01L 51/52(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.02

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/113452 2018.11.01

(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 隋凯 孙中元 王伟杰 薛金祥
周翔 刘文祺 倪静凯 董超
王小芬

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
代理人 刘悦晗 陈源

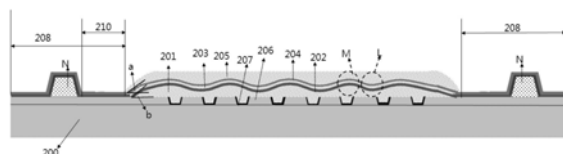
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

显示面板及其制造方法、显示设备

(57)摘要

本公开涉及显示面板。所述显示面板可以包括显示基板、位于所述显示基板上的多个发光单元、以及覆盖所述多个发光单元的第一有机层。第一有机层的远离所述发光单元的表面可以包括多个凸起部和多个凹进部。第一有机层可以与所述多个发光单元直接接触。



1. 一种显示面板,包括:
显示基板:
多个发光单元,其位于所述显示基板上;以及
第一有机层,其覆盖所述多个发光单元;
其中,所述第一有机层的远离所述发光单元的表面包括多个凸起部和多个凹进部,并且
所述第一有机层与所述多个发光单元直接接触。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一有机层至少包括选自由以下各项构成的组中的材料:聚二甲基硅氧烷、聚酰亚胺、硅氧烷树脂、聚氨酯、丙烯酸树脂、橡胶、以及它们的衍生物和它们的混合物。
3. 根据权利要求1至2中任一项所述的显示面板,其中,所述多个凸起部和所述多个凹进部在第一方向和第二方向上均交替布置,并且所述第一方向垂直于所述第二方向。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的显示面板,其中,所述多个凸起部和所述多个凹进部实质上具有相同幅度。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个凸起部分别连续地过渡为所述多个凹进部。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示面板,其中,所述第一有机层在与所述显示基板垂直的平面中的剖面的远离所述显示基板的一侧具有正弦波形状。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的显示面板,还包括:第一无机层、第二有机层、第二无机层、以及第三有机层。
8. 根据权利要求7所述的显示面板,其中,所述第一有机层、所述第一无机层、所述第二有机层、所述第二无机层以及第三有机层在远离所述显示基板的方向上顺序地布置。
9. 根据权利要求7至8中任一项所述的显示面板,还包括:像素限定层,其限定出所述多个发光单元,并且所述第一有机层与所述像素限定层直接接触。
10. 根据权利要求9所述的显示面板,其中,从所述多个凸起部之一的峰顶到所述像素限定层的顶表面的第一距离在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $11\mu\text{m}$ 的范围内;从所述多个凹进部之一的谷底到所述像素限定层的所述顶表面之间的第二距离在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $8\mu\text{m}$ 的范围内;并且,所述第一距离大于所述第二距离。
11. 根据权利要求10所述的显示面板,其中,两个相邻的凸起部的峰顶之间的距离与两个相邻的凹进部的谷底之间的距离实质上相同。
12. 根据权利要求9至11中任一项所述的显示面板,其中,所述第一有机层在所述显示基板上的正投影覆盖所述多个发光单元在所述显示基板上的正投影,并且所述第一无机层在所述显示基板上的正投影覆盖所述第一有机层在所述显示基板上的正投影。
13. 根据权利要求9至12中任一项所述的显示面板,还包括:坝结构,其中,所述坝结构围绕所述多个发光单元。
14. 根据权利要求13所述的显示面板,其中所述第一无机层和/或所述第二无机层延伸至坝结构并且直接覆盖所述坝结构的顶表面。
15. 根据权利要求9至14中任一项所述的显示面板,其中,所述第一有机层的杨氏模量不大于所述第二有机层的杨氏模量。

16. 根据权利要求9至15中任一项所述的显示面板,其中,所述显示基板包括选自由以下各项构成的组中的材料:聚酰亚胺及其衍生物、橡胶、硅氧烷、聚氨酯、以及丙烯酸树脂。

17. 一种显示设备,包括权利要求1至16中任一项所述的显示面板。

18. 一种制造显示面板的方法,包括:

提供显示基板,所述显示基板上具有多个发光单元;以及

形成覆盖所述多个发光单元的第一有机层;

其中,所述第一有机层的远离所述发光单元的表面包括多个凸起部和多个凹进部,并且

所述第一有机层与所述多个发光单元直接接触。

19. 根据权利要求18所述的制造显示面板的方法,其中,形成覆盖所述多个发光单元的第一有机层包括:

形成有机材料膜;

在所述有机材料膜上形成所述多个凹进部;以及

在所述多个凹进部之间形成所述多个凸起部。

20. 根据权利要求19所述的制造显示面板的方法,其中,形成所述有机材料膜包括:

通过喷墨打印技术形成低聚物膜;以及

通过紫外光固化所述低聚物膜以形成所述有机材料膜。

21. 根据权利要求19所述的制造显示面板的方法,其中,形成所述有机材料膜包括:

通过喷墨打印技术形成聚合物溶液膜;

凝固所述聚合物溶液膜以形成所述有机材料膜。

22. 根据权利要求19所述的制造显示面板的方法,其中,通过喷墨打印技术在所述有机材料膜上形成位于所述多个凹进部之间的所述多个凸起部。

显示面板及其制造方法、显示设备

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术,更具体地,涉及显示面板及其制造方法、显示设备。

背景技术

[0002] 诸如OLED(有机发光二极管)显示器或量子点发光显示器之类的柔性显示器和可拉伸显示器的趋势是最小化边框以实现全面屏。柔性显示器被认为是用于全面屏的最优显示器。因此,许多显示面板制造商大量投入柔性显示器的生产线而不是刚性显示器。

发明内容

[0003] 相应地,本公开的一个示例是一种显示面板。所述显示面板可以包括显示基板、位于所述显示基板上的多个发光单元、以及覆盖所述多个发光单元的第一有机层。第一有机层的远离所述发光单元的表面可以包括多个凸起部和多个凹进部。第一有机层可以与所述多个发光单元直接接触。

[0004] 本公开的另一示例是一种显示设备。所述显示设备可以包括根据本公开的一个实施例的显示面板。

[0005] 本公开的另一示例是一种制造显示面板的方法。所述方法可以包括:提供显示基板,所述显示基板上具有多个发光单元;以及形成覆盖所述多个发光单元的第一有机层。第一有机层的远离所述发光单元的表面可以包括多个凸起部和多个凹进部。第一有机层可以与所述多个发光单元直接接触。

附图说明

[0006] 在本说明书所附的权利要求书中具体地指出并清楚地要求视为本发明的主题。根据结合附图给出的以下具体实施方式,本发明的前述内容和其它目的、特征和优点是显而易见的,在附图中:

[0007] 图1是相关技术中的显示面板的示意结构图;

[0008] 图2是根据本公开的一些实施例的显示面板的示意结构图;

[0009] 图3a是根据本公开的一些实施例的第一有机层的三维结构图;

[0010] 图3b是根据本公开的一些实施例的显示面板的示意结构图;

[0011] 图4a是根据本公开的一些实施例的显示面板的示意剖面图;

[0012] 图4b是根据本公开的一些实施例的第一无机层的受力分析图;

[0013] 图4c是根据本公开的一些实施例的第一无机层在y轴方向上拉伸前后的示意图;

[0014] 图5a至图5g是根据本公开所设想的一些实施例的制造显示面板的制造步骤的图示。

具体实施方式

[0015] 将参照附图和实施例更具体地描述本公开,以提供本领域技术人员对本公开技术

方案的更好的理解。在本公开的整个描述内容中,对图1至图5g进行参考。当参考附图时,以相似附图标记表示整个附图中的相似结构和元素。

[0016] 在本说明书中,可以添加术语“第一”、“第二”等作为前缀。然而,添加这些前缀仅仅是为了区分各术语,并且不具有比如顺序或相对优点之类的特定含义。在本公开的描述内容中,除非另有具体限定,“多个”的含义是两个或更多个。

[0017] 在本说明书的描述内容中,对术语“一些实施例”、“一个实施例”、“示例性实施例”、“示例”、“具体示例”、“一些示例”等的参考旨在表示与该实施例或示例相关地描述的具体特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一些实施例或示例中。术语的示意性表达不必指相同实施例或示例。此外,所描述的具体特征、结构、材料或特性可以以任何适当方式包括在任意一个或多个实施例或示例中。本文中由“约”所修饰的数表示该数可以改变其10%。

[0018] 在本说明书的描述内容中,术语“发光单元”可以指有机发光单元、无机发光单元、或量子点发光单元。

[0019] 在本说明书的描述内容中,术语“距离”可以指两个对象(比如两个表面或一点到一表面)之间的最短距离。

[0020] 图1是相关技术中的显示面板的示意结构图。如图1所示,显示面板包括:显示基板100;多个显示单元101,其布置在显示基板100上;第一无机层102,其覆盖显示单元101;有机层103,其覆盖第一无机层102;以及第二无机层104,其覆盖有机层103。这些无机层和有机层用于保护显示基板100免受水分和氧气的侵入。然而,由于无机层102和104非常薄并且频频受到较大拉力,这些无机层在受到在方向106上拉伸显示面板的横向拉力的情况下趋于破损。结果,显示面板外部的氧气和水分可沿着破损线侵入所述多个显示单元101的一部分,从而极大缩短显示面板的寿命。

[0021] 相应地,图2是根据本公开的一些实施例的显示面板的示意结构图。如图2所示,该显示面板包括:显示基板200;像素限定层206,其限定出多个发光单元207;以及第一有机层201,其覆盖所述多个发光单元207。显示基板200包括驱动电路,信号线和电学元件等等。第一有机层201的远离发光单元207的表面包括多个凸起部M和多个凹进部L。第一有机层201与所述多个发光单元207和像素限定层206直接接触。

[0022] 根据本公开的实施例,当显示面板被横向拉伸时,第一有机层可以由于第一有机层的表面上的所述多个凸起部和所述多个凹进部而有效地减轻部分的横向应力。

[0023] 在一些实施例中,第一有机层201至少包括选自以下各项构成的组中的材料:聚二甲基硅氧烷、聚酰亚胺、硅氧烷树脂、聚氨酯、丙烯酸树脂、橡胶、以及它们的衍生物和它们的混合物。

[0024] 图3a是根据本公开的一些实施例的第一有机层201的三维结构图。如图3a所示,所述多个凸起部M和所述多个凹进部L在第一方向和第二方向上均交替布置,并且第一方向实质上垂直于第二方向。在一些实施例中,如图3a所示,所述多个凸起部M分别连续地过渡为所述多个凹进部L。即,第一有机层的表面具有从凸起部的曲率到凹进部的曲率的实质上连续平滑的过渡,并且在凸起部和凹进部之间不存在平坦表面。

[0025] 在一些实施例中,如图3a所示,所述多个凸起部M和所述多个凹进部L具有相对于平面P的实质上相同的幅度,该幅度在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内。平面P是第一有机层的平坦

表面。凸起部的幅度定义为从该凸起部的峰顶到平面P的垂直距离。凹进部的幅度定义为从该凹进部的谷底到平面P的垂直距离。

[0026] 图3b是根据本公开的一些实施例的显示面板的示意结构图。从所述多个凸起部之一的峰顶到像素限定层206的顶表面的第一距离h1在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $11\mu\text{m}$ 的范围内,优选地,在约 $5\mu\text{m}$ 到约 $9\mu\text{m}$ 的范围内,更优选地,在约 $6\mu\text{m}$ 到约 $8\mu\text{m}$ 的范围内。从所述多个凹进部之一的谷底到像素限定层206的顶表面的第二距离h2在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $8\mu\text{m}$ 的范围内,优选地,在约 $2\mu\text{m}$ 到约 $6\mu\text{m}$ 的范围内。此外,第一距离h1大于第二距离h2。在一些实施例中,两个相邻凸起部M的峰顶之间的距离与两个相邻凹进部L的谷底之间的距离实质上相同,该距离在三个相邻发光单元的长度至八十个相邻发光单元的长度的范围内。例如,该范围为约 $2\mu\text{m}$ 至约 $1000\mu\text{m}$,优选地,约 $80\mu\text{m}$ 至约 $120\mu\text{m}$ 。

[0027] 在一些实施例中,第一距离h1为约 $6\mu\text{m}$ 。

[0028] 在一些实施例中,第二距离h2为约 $2\mu\text{m}$ 。

[0029] 在一些实施例中,从坝结构(dam structure)N的顶表面到像素限定层206的顶表面的距离h5在约 $1.2\mu\text{m}$ 至约 $2.8\mu\text{m}$ 的范围内,例如,约 $2.0\mu\text{m}$ 。

[0030] 在一些实施例中,如图2所示,显示面板还包括第一无机层202、第二有机层203、第二无机层204、以及第三有机层205。第一有机层201、第一无机层202、第二有机层203、第二无机层204以及第三有机层205在远离显示基板200的方向上顺序地布置。第一有机层201在显示基板200上的正投影覆盖所述多个发光单元207在显示基板200上的正投影。第一无机层202在显示基板200上的正投影覆盖第一有机层201在显示基板200上的正投影。

[0031] 在一些实施例中,第一无机层202和第二无机层204各自至少包括选自以下各项构成的组中的材料: SiN_x 、 SiO_2 、 SiC 、 Al_2O_3 、 ZnS 、 ZnO 和ZSM沸石。ZSM沸石包括 $\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{MgO}$ 结构。

[0032] 在一些实施例中,第一有机层201的杨氏模量不大于第二有机层203的杨氏模量。

[0033] 在一些实施例中,由于第一有机层的远离发光单元的表面包括多个凸起部和多个凹进部,第一无机层、第二有机层、以及第二无机层顺序地布置在第一有机层上并且与第一有机层的远离发光单元的表面共形。即,第一无机层、第二有机层、以及第二无机层与第一有机层的表面上的所述多个凸起部和所述多个凹进部的形状共形。

[0034] 以第一无机层为例,当显示面板被横向拉伸时,第一有机层可有效减轻第一无机层的部分应力,从而维持第一无机层的水分/氧气阻挡能力。结果,延长了显示基板的寿命。

[0035] 在一些实施例中,第一无机层的材料包括 SiN_x 或 SiON ,并且第一无机层的厚度在约 700nm 至约 1400nm 的范围内,例如,约 800nm 。

[0036] 在一些实施例中,第一无机层的材料包括 SiO_2 ,并且第一无机层的厚度在约 50nm 至约 400nm 的范围内,例如,约 200nm 。

[0037] 在一些实施例中,第一无机层的材料包括 Al_2O_3 ,并且第一无机层的厚度在约 50nm 至约 300nm 的范围内,例如,约 120nm 。

[0038] 在一些实施例中,第二无机层的厚度在约 $2\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内,例如,约 $2\mu\text{m}$ 。

[0039] 在一些实施例中,第二无机层的厚度在约 $0.05\mu\text{m}$ 至约 $3\mu\text{m}$ 的范围内。

[0040] 在一些实施例中,第二无机层的材料包括 SiN_x 或 SiON ,并且第二无机层的厚度在约 700nm 至约 1400nm 的范围内,例如,约 800nm 。

[0041] 在一些实施例中,第二无机层的材料包括 SiO_2 ,并且第二无机层的厚度在约50nm至约400nm的范围内,例如,约200nm。

[0042] 在一些实施例中,第二无机层的材料包括 Al_2O_3 ,并且第二无机层的厚度在约50nm至约300nm的范围内,例如,约120nm。

[0043] 在一些实施例中,如图3b所示,第三有机层具有远离显示基板的实质上平坦的顶表面。第二无机层也具有多个凸起部和多个凹进部。从第三有机层的远离显示基板的顶表面到第二无机层的所述多个凹进部之一的谷底的距离 h_3 在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $11\mu\text{m}$ 的范围内,优选地,在约 $4\mu\text{m}$ 至约 $9\mu\text{m}$ 的范围内,例如,约 $6\mu\text{m}$ 。从第三有机层的远离显示基板的顶表面到第二无机层的所述多个凸起部之一的峰顶的距离 h_4 在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $8\mu\text{m}$ 的范围内,优选地,在约 $2\mu\text{m}$ 至约 $6\mu\text{m}$ 的范围内,例如,约 $2\mu\text{m}$ 。

[0044] 图4a是根据本公开的一些实施例的显示面板在与显示基板垂直的平面中的示意剖面,404是拉伸显示面板的横向拉力的方向,400是显示面板的长度,401是显示面板的宽度,402是显示面板的厚度。第一有机层201在与显示基板200垂直的平面中的剖面的远离显示基板的一侧具有正弦波形状,这意味着布置在第一有机层201上的第一无机层202具有沿显示面板的长度400的方向和显示面板的宽度401的方向两者的正弦波形状,如图4a至图4c所示。

[0045] 如图4a所示,当显示面板被在与x轴平行的方向404上横向地拉伸时,显示面板将在x轴的方向上被拉长,并且其在y轴和z轴的方向上的长度均缩短。

[0046] 图4b是根据本公开的一些实施例的在不受特定理论束缚的情况下第一无机层的受力分析图。如图4b所示,当显示面板被在方向404上横向地拉伸时,第一无机层202在x轴的方向上从波形405转变为波形406。如图4a和图4b所示,显示面板在其两端处受力 F 和 F' 而在方向404上被横向地拉伸。为了说明目的,取波形405的两点A和B。点A和点B相对于凹进部的谷底对称。

[0047] 点A处的力 F 可以分解为分别沿波形405的切线方向和法线方向的力 f_1 和力 f_2 。点B处的力 F' 可以分解为分别沿波形405的切线方向和法线方向的力 f_3 和力 f_4 。如图4b所示,力 F 的大小基本等于力 F' 的大小。力 f_1 的大小基本等于力 f_3 的大小。力 f_2 的大小基本等于力 f_4 的大小。力 f_1 是使第一无机层平坦的力,力 f_2 是阻止弧线向上移动的力。在拉伸期间,力 F 和 f_1 之间的角度变小,而力 F 和力 f_2 之间的角度变大。曲率越大,第一无机层的可拉伸能力越强,通过选择该波形的适当曲率,第一无机层可具有适当的可拉伸能力。

[0048] 而在y轴的方向上,如图4c所示,当显示面板在方向404上被横向地拉伸时,第一无机层202的波形从波形405'转变为波形406'。如图4c所示,波形406'的两个相邻峰顶或谷底之间的距离分别小于波形405'的两个相邻峰顶或谷底之间的距离。即,第一无机层在y轴的方向上缩短。

[0049] 在一些实施例中,如图2所示,显示面板还包括坝结构N。坝结构N可以为环形结构,其围绕所述多个发光单元207。坝结构可以构造为防止第一有机层、第二有机层和第三有机层溢出。

[0050] 在一些实施例中,如图2所示,第一无机层202和/或第二无机层204延伸至坝结构N并且直接覆盖坝结构N的顶表面。

[0051] 如图2所示,第一有机层的边缘到显示基板的边缘之间的最短距离208在约 $500\mu\text{m}$

至约2000 μm 的范围内。第一有机层的边缘到坝结构的面对第一有机层的前边缘之间的最短距离210不大于500 μm 。显示区域以外的第一无机层202相对于像素限定层206的顶表面的倾斜角b在0度至90度的范围内。显示区域以外的第二无机层204相对于平行于像素限定层206的顶表面的平面的倾斜角a在0度至90度的范围内。

[0052] 在一些实施例中,显示基板200包括选自以下各项构成的组中的材料:聚酰亚胺及其衍生物、橡胶、硅氧烷、聚氨酯和丙烯酸树脂。

[0053] 在一些实施例中,显示面板的最大横向拉伸率在约4%至约8%的范围内,优选地,在约5%至约7%的范围内,例如,约5%。

[0054] 本公开的另一示例是一种显示设备。所述显示设备包括根据本公开的任一个实施例的显示面板。

[0055] 在一些实施例中,显示设备还包括圆偏光片。圆偏光片可以构造为至少改善显示面板的户外显示质量。

[0056] 本公开的另一示例是一种制造显示面板的方法。所述方法可以包括步骤:提供显示基板,所述显示基板上排列有多个发光单元,以及形成覆盖所述多个发光单元的第一有机层。第一有机层的远离发光单元的表面包括多个凸起部和多个凹进部,并且第一有机层与所述多个发光单元直接接触。

[0057] 在一些实施例中,形成覆盖所述多个发光单元的第一有机层包括步骤:形成第一有机材料膜;在第一有机材料膜上形成多个凹进部;以及在第一有机材料膜上形成所述多个凹进部之间的多个凸起部。

[0058] 在一些实施例中,在形成所述多个发光单元之前,所述方法还包括形成像素限定层的步骤。像素限定层限定出所述多个发光单元。

[0059] 在一些实施例中,制造显示面板的方法还包括形成坝结构的步骤。坝结构围绕所述多个发光单元。形成坝结构的步骤可以在形成第一有机层之前。

[0060] 下面参照图5a至图5g详细描述根据本公开的一些实施例的制造显示面板的方法。

[0061] 在一些实施例中,如图5a所示,提供显示基板200,在显示基板200上布置有多个发光单元207。所述多个发光单元207由像素限定层206限定。通过在显示基板200上进行构图工艺形成坝结构N。坝结构N围绕所述多个发光单元207。

[0062] 在一些实施例中,如图5b所示,形成覆盖所述多个发光单元207的第一有机材料膜209。

[0063] 在一些实施例中,形成第一有机材料膜包括通过喷墨打印技术形成低聚物膜,并随后通过紫外光固化低聚物膜。

[0064] 在一些实施例中,形成第一有机材料膜包括通过喷墨打印技术形成聚合物溶液膜,并随后通过蒸发溶剂来凝固聚合物溶液膜。

[0065] 在一些实施例中,第一有机材料膜的厚度在约4 μm 至约12 μm 的范围内,例如,约7 μm 。

[0066] 在一些实施例中,如图5c所示,通过纳米压印技术、反应离子刻蚀技术、电感耦合等离子体技术、模具印刷技术、凹印技术、或柔性印刷技术,在第一有机材料膜209上形成多个凹进部。从所述多个凹进部之一的谷底到像素限定层的顶表面之间的第二距离在约1 μm 至约8 μm 的范围内,例如,约2 μm 。

[0067] 在一些实施例中,如图5c所示,通过喷墨打印技术在第一有机材料膜的所述多个凹进部之间的空间处形成多个凸起部。从所述多个凸起部之一的峰顶到像素限定层的顶表面的第一距离在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $11\mu\text{m}$ 的范围内,例如,约 $6\mu\text{m}$ 。

[0068] 在一些实施例中,通过激光直写技术在第一有机材料膜上形成所述多个凸起部和所述多个凹进部。可以通过施加特定脉冲来控制激光的能量,以形成所述多个凸起部和所述多个凹进部的三维形状。

[0069] 在一些实施例中,如图5c所示,形成了第一有机层201,并且第一有机层201的远离发光单元207的表面包括多个凸起部M和多个凹进部L。

[0070] 在一些实施例中,制造显示面板的方法还包括步骤:通过化学气相沉积技术、磁控溅射技术、或原子层沉积技术,形成第一无机层。

[0071] 在一个实施例中,如图5d所示,形成了第一无机层202。第一无机层202与下方的第一有机层的表面的形状共形。结果,第一无机层202也包括多个凸起部和多个凹进部。此外,第一无机层202延伸至坝结构N并直接覆盖坝结构N的顶表面。在一个实施例中,第一无机层202具有实质上均匀的厚度。

[0072] 在一些实施例中,第一无机层的材料包括 SiN_x 或 SiO_N ,并且通过化学气相沉积技术形成第一无机层。第一无机层的厚度在约 700nm 至约 1400nm 的范围内,例如,约 800nm 。

[0073] 在一些实施例中,第一无机层的材料包括 SiO_2 ,并且通过原子层沉积技术形成第一无机层。第一无机层的厚度在约 50nm 至约 400nm 的范围内,例如,约 200nm 。

[0074] 在一些实施例中,第一无机层的材料包括 Al_2O_3 ,并且通过原子层沉积技术形成第一无机层。第一无机层的厚度在约 50nm 至约 300nm 的范围内,例如,约 120nm 。

[0075] 在一些实施例中,制造显示面板的方法还包括形成第二有机层的步骤。可以利用在上述形成第一有机层的实施例中描述的相同方法形成第二有机层。第二有机材料膜的厚度在约 $2\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内,例如,约 $2\mu\text{m}$ 。

[0076] 在一个实施例中,如图5e所示,形成了第二有机层203。第二有机层203与下方的第一无机层202的形状共形。结果,第二有机层也包括多个凸起部和多个凹进部。

[0077] 在一些实施例中,制造显示面板的方法还包括步骤:通过化学气相沉积技术、磁控溅射技术、或原子层沉积技术,形成第二无机层。第二无机层的厚度在约 $0.05\mu\text{m}$ 至约 $3\mu\text{m}$ 的范围内,优选地在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 的范围内。

[0078] 在一些实施例中,第二无机层的材料包括 SiN_x 或 SiO_N ,并且通过化学气相沉积技术形成第二无机层。第二无机层的厚度在约 700nm 至约 1400nm 的范围内,例如,约 800nm 。

[0079] 在一些实施例中,第二无机层的材料包括 SiO_2 ,并且通过原子层沉积技术形成第二无机层。第二无机层的厚度在约 50nm 至约 400nm 的范围内,例如,约 200nm 。

[0080] 在一些实施例中,第二无机层的材料包括 Al_2O_3 ,并且通过原子层沉积技术形成第二无机层。第二无机层的厚度在约 50nm 至约 300nm 的范围内,例如,约 120nm 。

[0081] 在一个实施例中,如图5f所示,形成了第二无机层204。第二无机层204与下方的第二有机层203的形状共形。结果,第二无机层204也包括多个凸起部和多个凹进部。此外,第二无机层204延伸至坝结构N并直接覆盖坝结构N的顶表面。

[0082] 在一些实施例中,制造显示面板的方法还包括步骤:通过喷墨打印技术并随后通过凝固工艺或固化工艺来形成第三有机层。第三有机层具有远离显示基板的实质上平坦的

顶表面。

[0083] 在一个实施例中,如图5g所示,形成了第三有机层205。

[0084] 根据本公开的一些实施例的制造显示面板的方法兼容于当前制造过程。因此,无需修改现有产线,从而减少了生产成本。

[0085] 在本说明书中阐述了本公开的原理和实施例。本公开的实施例的描述仅用于帮助理解本公开的方法及其核心构思。同时,对于本领域普通技术人员而言,本公开涉及本公开的范围,并且技术实施例不限于技术特征的特定组合,并且还应该覆盖通过在不脱离本发明构思的情况下组合技术特征或技术特征的等同特征而形成的其他技术实施例。例如,可以通过将本公开中所公开的上述特征替换为类似特征而获得技术实施例。

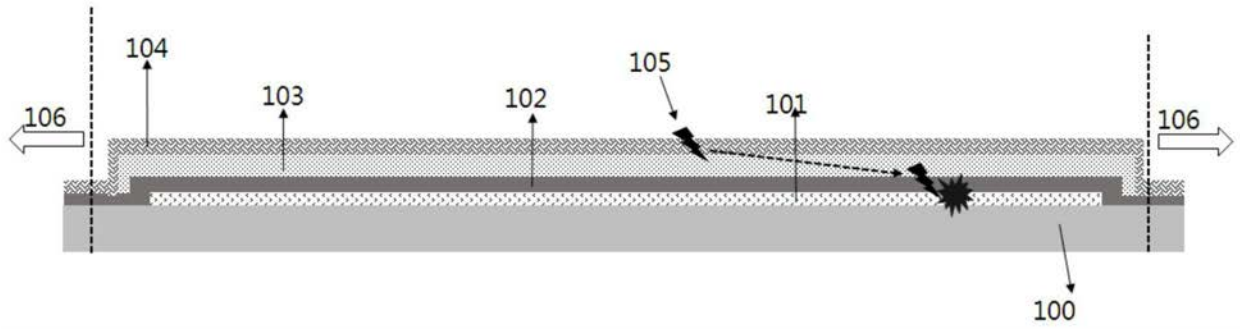


图1

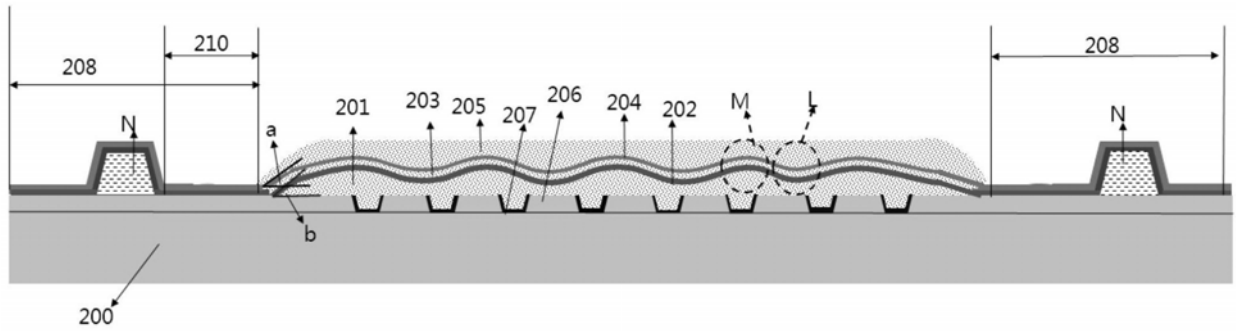


图2

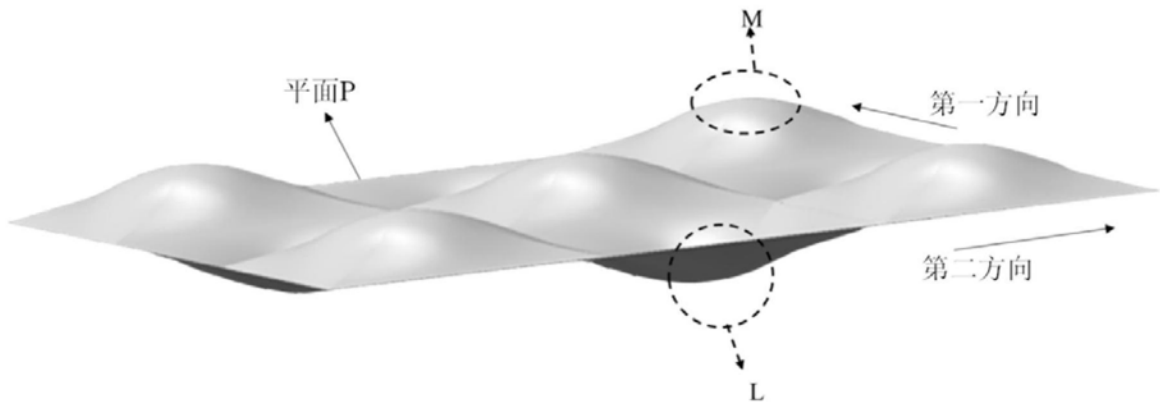


图3a

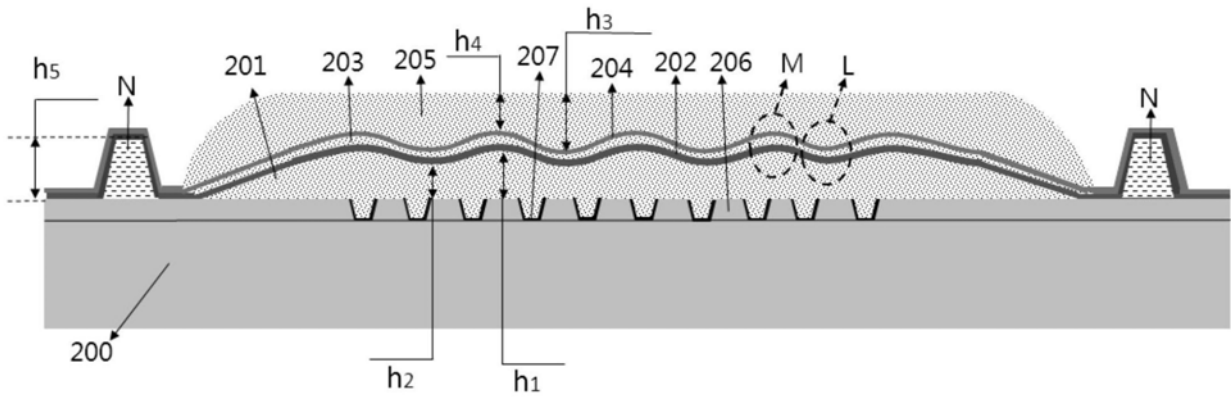


图3b

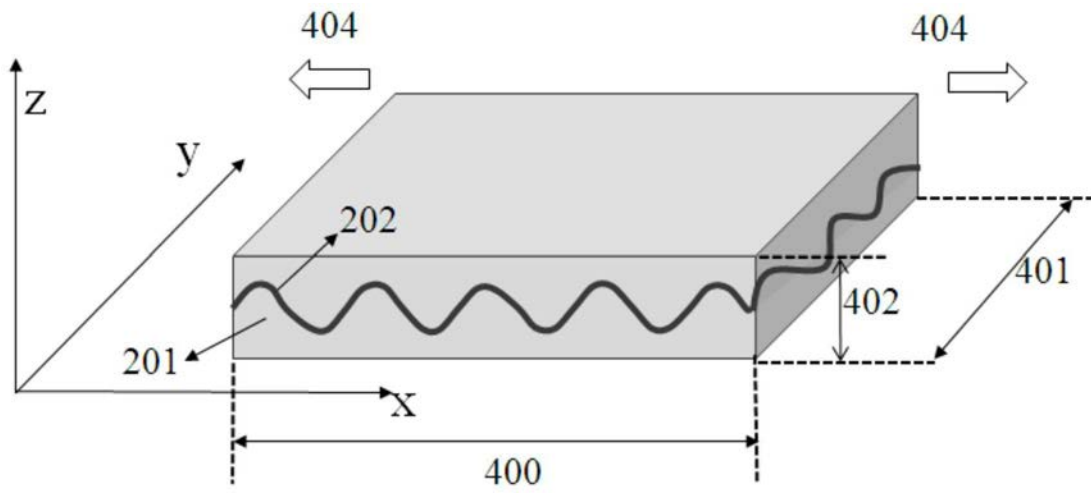


图4a

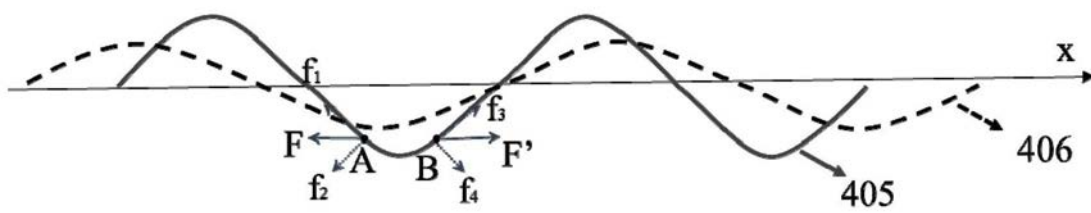


图4b

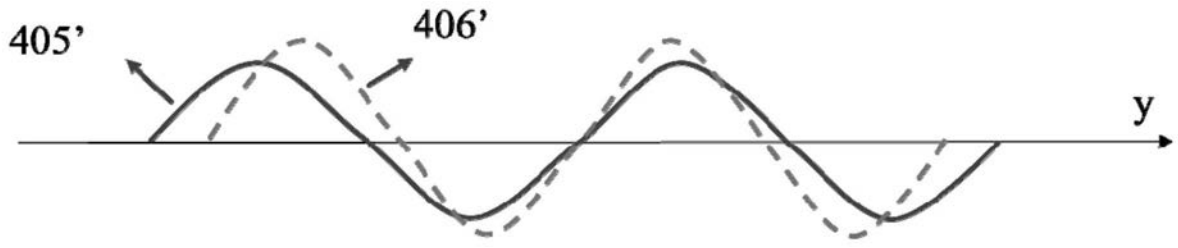


图4c

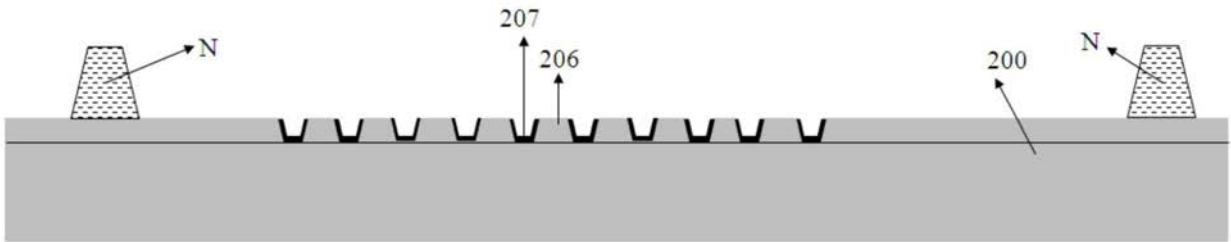


图5a

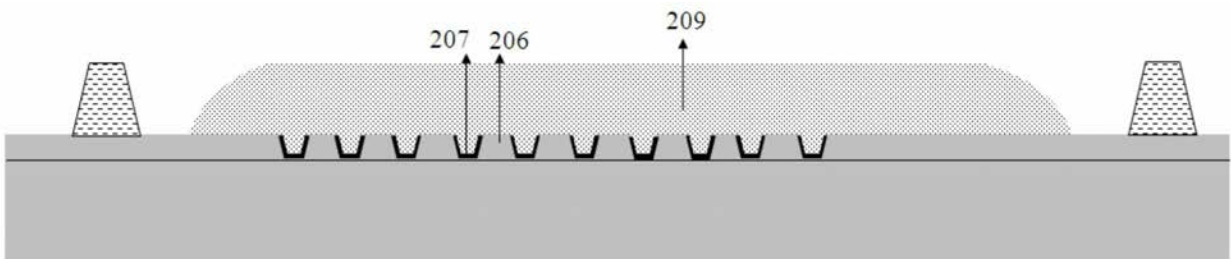


图5b

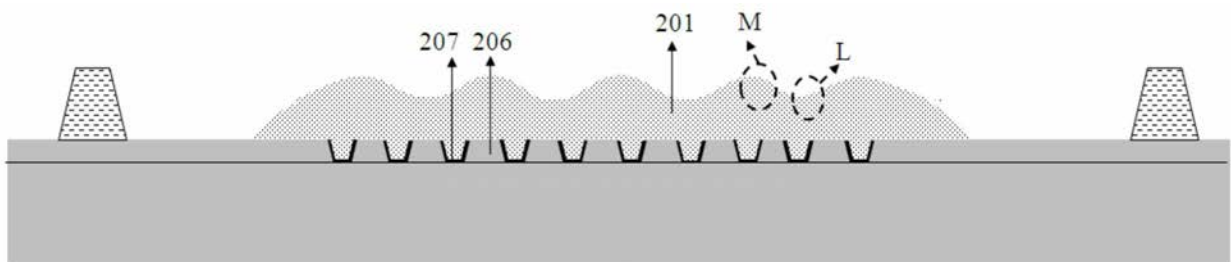


图5c

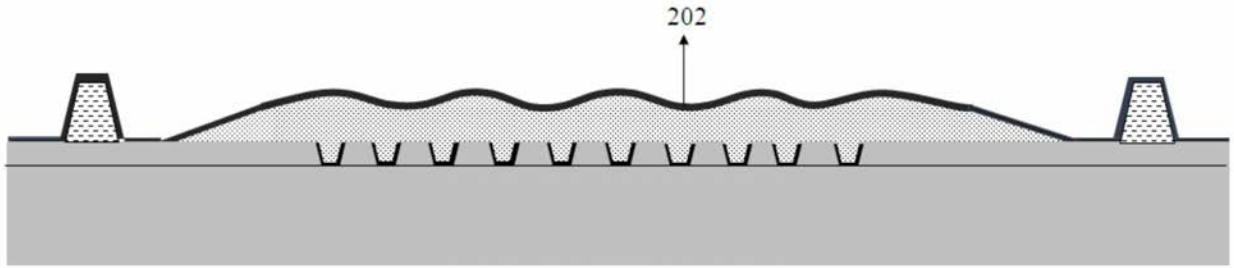


图5d

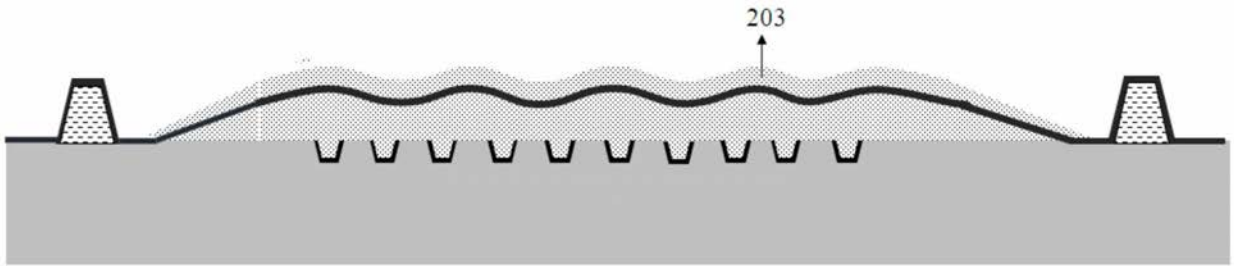


图5e

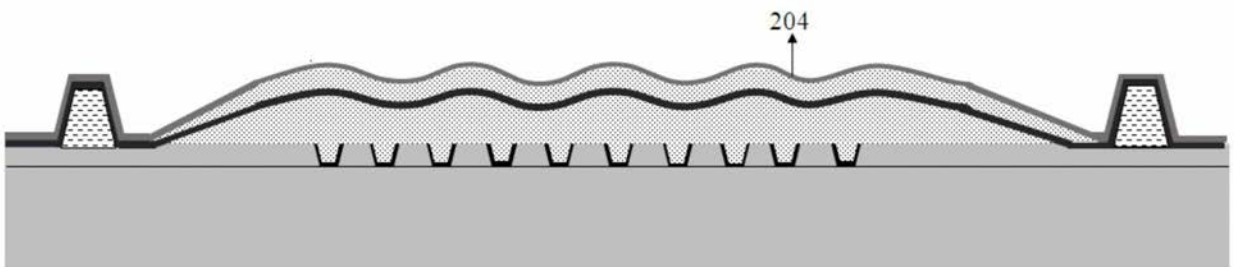


图5f

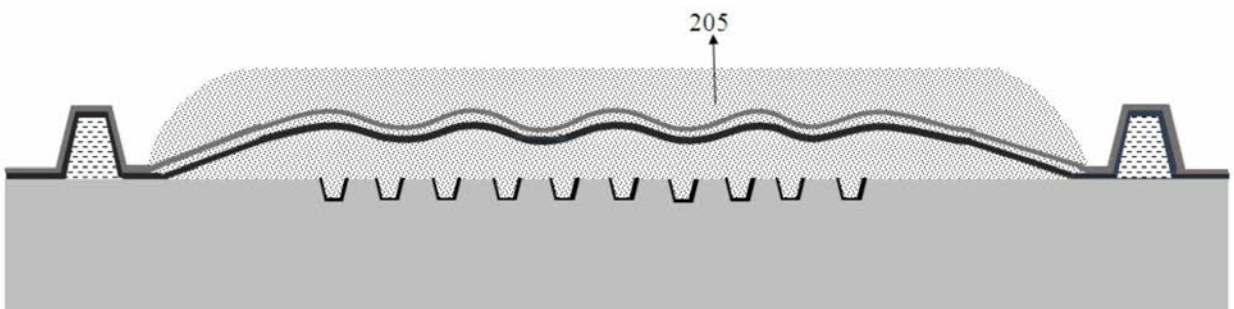


图5g

专利名称(译)	显示面板及其制造方法、显示设备		
公开(公告)号	CN109791999A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201880001897.6	申请日	2018-11-01
[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	隋凯 孙中元 王伟杰 薛金祥 周翔 刘文祺 倪静凯 董超 王小芬		
发明人	隋凯 孙中元 王伟杰 薛金祥 周翔 刘文祺 倪静凯 董超 王小芬		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/15 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5256 H01L2251/5338 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及显示面板。所述显示面板可以包括显示基板、位于所述显示基板上的多个发光单元、以及覆盖所述多个发光单元的第一有机层。第一有机层的远离所述发光单元的表面可以包括多个凸起部和多个凹进部。第一有机层可以与所述多个发光单元直接接触。

