



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107017344 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201710203995.5

(22)申请日 2017.03.30

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心  
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高  
新区晨丰路188号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 胡坤 袁波

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31237

代理人 智云

(51)Int. Cl.

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

B32B 37/14(2006.01)

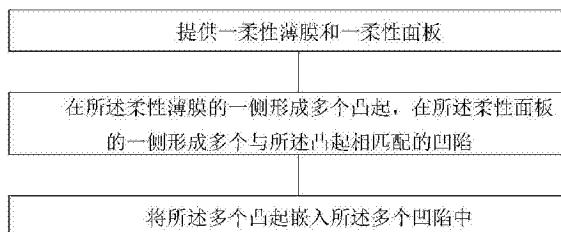
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

柔性电子器件及其制造方法

## (57)摘要

本发明提供了一种柔性电子器件及其制造方法,其中,所述柔性电子器件的制造方法包括:提供一柔性薄膜和一柔性面板;在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起,在所述柔性面板的一侧形成多个与所述凸起相匹配的凹陷;以及通过加压贴合,使得所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中。在本发明提供的柔性电子器件及其制造方法中,通过在柔性薄膜和柔性面板上分别形成多个凸起和多个凹陷,并将所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中,使得所述柔性薄膜和柔性面板的结合强度更高,避免所述柔性面板和柔性薄膜在弯曲或拉伸时出现分离。



1. 一种柔性电子器件的制造方法,其特征在于,包括:  
提供一柔性薄膜和一柔性面板;  
在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起,在所述柔性面板的一侧形成多个与所述凸起相匹配的凹陷;以及  
通过加压贴合,使得所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中。
2. 如权利要求1所述的柔性电子器件的制造方法,其特征在于,在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起的过程包括:  
提供第一模具,所述第一模具的一侧具有与所述多个凸起相应的图案;  
利用所述第一模具挤压所述柔性薄膜的一侧,以在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起。
3. 如权利要求2所述的柔性电子器件的制造方法,其特征在于,在所述柔性面板的一侧形成多个与所述凸起相匹配的凹陷的过程包括:  
提供第二模具,所述第二模具的一侧具有与所述多个凹陷相应的图案;  
利用所述第二模具挤压所述柔性面板中与所述柔性薄膜相贴合的一侧,以在所述柔性面板的一侧形成多个与所述凸起相匹配的凹陷。
4. 如权利要求1所述的柔性电子器件的制造方法,其特征在于,所述柔性面板为柔性触控面板或柔性显示面板。
5. 如权利要求1所述的柔性电子器件的制造方法,其特征在于,所述柔性薄膜为柔性保护薄膜或柔性光学薄膜。
6. 如权利要求5所述的柔性电子器件的制造方法,其特征在于,所述柔性保护薄膜包括一柔性衬底以及形成于所述柔性衬底上的氧化铝层;所述柔性衬底为透明塑料基板,所述氧化铝层是通过原子层淀积工艺制备的。
7. 一种柔性电子器件,其特征在于,包括:一柔性薄膜和一柔性面板;  
所述柔性薄膜面向所述柔性面板的一侧具有多个凸起,所述柔性面板面向所述柔性薄膜的一侧具有多个凹陷,所述多个凸起与所述多个凹陷一一对应,且所述多个凸起均嵌入所述多个凹陷中。
8. 如权利要求7所述的柔性电子器件,其特征在于,所述凸起和/或所述凹陷的纵截面形状为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。
9. 如权利要求7所述的柔性电子器件,其特征在于,所述凸起和/或所述凹陷的横截面形状为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。
10. 如权利要求7所述的柔性电子器件,其特征在于,所述凸起和所述凹陷的尺寸相同。

## 柔性电子器件及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件制造领域,特别涉及一种柔性电子器件及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 柔性电子器件是一种制作在柔性载体(也称为柔性基板)上的,可变形或可弯曲的电子装置。由于柔性电子器件具有高轻巧性、耐冲击性、可挠取性、可穿戴性、携带方便等特点,被誉为二十一世纪最具前途的产品之一,已经越来越多地受到人们的关注。柔性电子器件包括柔性显示器、柔性触摸屏等已经广泛应用于手机、电视、电脑、监视设备以及智能手表等各种高性能显示领域中。

[0003] 柔性电子器件通常包括柔性面板和柔性薄膜,所述柔性薄膜通过粘合方式与所述柔性面板固定。其中,所述柔性面板可以是柔性显示面板、柔性触控面板或其他类型的柔性面板。所述柔性薄膜可以是用于保护所述柔性面板的柔性封装薄膜,也可以是用于增强光学性能的柔性光学薄膜,还可以是用于增强其他性能的功能性薄膜。

[0004] 在现有的柔性电子器件中,由于柔性面板和柔性薄膜之间仅通过粘合固定,因此柔性面板和柔性薄膜的结合强度比较差。在弯曲或拉伸时,所述柔性面板和柔性薄膜容易出现分离。为此,业界通常采用具有光学透明的特种双面胶(Optically Clear Adhesive,简称OCA)来固定柔性面板和柔性薄膜。然而,这种固定方式虽然能够在一定程度上提高结合强度,但是会使得所述柔性电子器件的总体厚度上升,进而使得所述柔性电子器件所受的最大应力升高,同时也增加了制造成本。

[0005] 基于此,如何解决现有的柔性电子器件中柔性面板和柔性薄膜的结合强度差,容易分离的问题,成了本领域技术人员亟待解决的一个技术问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种柔性电子器件及其制造方法,以解决现有的柔性电子器件中柔性面板和柔性薄膜的结合强度差,容易分离的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种柔性电子器件,所述柔性电子器件包括:提供一柔性薄膜和一柔性面板;

[0008] 在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起,在所述柔性面板的一侧形成多个与所述凸起相匹配的凹陷;以及

[0009] 通过加压贴合,使得所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中。

[0010] 可选的,在所述的柔性电子器件的制造方法中,在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起的过程包括:

[0011] 提供第一模具,所述第一模具的一侧具有与所述多个凸起相应的图案;

[0012] 利用所述第一模具挤压所述柔性薄膜的一侧,以在所述柔性薄膜的一侧形成多个凸起。

[0013] 可选的,在所述的柔性电子器件的制造方法中,在所述柔性面板的一侧形成多个

与所述凸起相匹配的凹陷的过程包括：

[0014] 提供第二模具，所述第二模具的一侧具有与所述多个凹陷相应的图案；

[0015] 利用所述第二模具挤压所述柔性面板中与所述柔性薄膜相贴合的一侧，以在所述柔性面板的一侧形成多个与所述凸起相匹配的凹陷。

[0016] 可选的，在所述的柔性电子器件的制造方法中，所述柔性面板为柔性触控面板或柔性显示面板。

[0017] 可选的，在所述的柔性电子器件的制造方法中，所述柔性薄膜为柔性保护薄膜或柔性光学薄膜。

[0018] 可选的，在所述的柔性电子器件的制造方法中，所述柔性保护薄膜包括一柔性衬底以及形成于所述柔性衬底上的氧化铝层；所述柔性衬底为透明塑料基板，所述氧化铝层是通过原子层淀积工艺制备的。

[0019] 本发明还提供一种柔性电子器件，所述柔性电子器件包括：一柔性薄膜和一柔性面板；

[0020] 所述柔性薄膜的一侧具有多个凸起，所述柔性面板的一侧具有多个凹陷，所述多个凸起与所述多个凹陷一一对应，且所述多个凸起均嵌入所述多个凹陷中。

[0021] 可选的，在所述的柔性电子器件中，所述凸起和/或所述凹陷的纵截面形状为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。

[0022] 可选的，在所述的柔性电子器件中，所述凸起和/或所述凹陷的横截面形状为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。

[0023] 可选的，在所述的柔性电子器件中，所述凸起和所述凹陷的尺寸相同。

[0024] 在本发明提供的柔性电子器件及其制造方法中，通过在柔性薄膜和柔性面板上分别形成多个凸起和多个凹陷，并将所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中，使得所述柔性薄膜和柔性面板的结合强度更高，避免所述柔性面板和柔性薄膜在弯曲或拉伸时出现分离。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明实施例的柔性电子器件的制造方法的流程图；

[0026] 图2是本发明实施例的柔性电子器件的制造方法中步骤一的结构示意图；

[0027] 图3是本发明实施例的柔性电子器件的制造方法中步骤二的结构示意图；

[0028] 图4是本发明实施例的柔性电子器件的制造方法中步骤三的结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的柔性电子器件及其制造方法作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0030] 请参考图1，其为本发明实施例的柔性电子器件的制造方法的流程图。如图1所示，所述柔性电子器件的制造方法包括：

[0031] 步骤一：提供一柔性薄膜和一柔性面板；

[0032] 步骤二：在所述柔性薄膜上形成多个凸起，在所述柔性面板上形成多个与所述凸

起相匹配的凹陷；

[0033] 步骤三：通过加压贴合，使得所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中；

[0034] 下面通过附图2至附图4详细说明本实施例的柔性电子器件的制造方法：

[0035] 首先，如图2所示，提供一柔性薄膜10和一柔性面板20。其中，所述柔性面板20可以是柔性显示面板、柔性触控面板或其他类型的柔性面板20。所述柔性薄膜10可以是用于保护所述柔性面板20的柔性封装薄膜，也可以是用于增强光学性能的柔性光学薄膜，还可以是用于增强其他性能的功能性薄膜。

[0036] 以下实施例均是以柔性触摸屏(Touch panel)为柔性面板20、柔性阻挡膜(Barrier layer)为柔性薄膜10为例进行的说明。其中，所述阻挡膜(Barrier layer)包括一柔性衬底以及所述柔性衬底上的氧化铝层( $Al_2O_3$ )，所述柔性衬底为透明塑料基板，例如PC、PET、PEN、PES、PI等聚合物基板，所述氧化铝层( $Al_2O_3$ )是通过原子层淀积(ALD)工艺制备的。

[0037] 接着，提供第一模具和第二模具，所述第一模具的一侧具有与所述多个凸起相应的图案，所述第二模具的一侧具有与所述多个凹陷相应的图案。

[0038] 然后，如图3所示，一方面，利用第一模具挤压所述柔性薄膜10，从而在所述柔性薄膜10上形成多个凸起10a，另一方面，利用第二模具挤压所述柔性面板20，从而在所述柔性面板20上形成多个凹陷20b，所述多个凹陷20b与所述多个凸起10a的位置一一对应，且所述凹陷20b与所述凸起10a的外形尺寸相匹配，所述凸起10a能够完全嵌入所述凹陷20b中。

[0039] 其中，所述凸起10a纵截面(垂直于柔性薄膜10表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合，所述凸起10a横截面(平行于柔性薄膜10表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。所述凹陷20b纵截面(垂直于柔性面板20表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合，所述凹陷20b横截面(平行于柔性面板20表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。只要使得所述凸起10a能够完全嵌入所述凹陷20b中即可。本实施例中，所述凸起10a为纵截面和横截面均为矩形的柱状凸起，所述凹陷20b为纵截面和横截面均为矩形的柱状凹陷。

[0040] 优选方案中，多个凸起10a均匀分布于所述柔性薄膜10上，多个凹陷20b均匀分布于在所述柔性面板20上。但应理解，多个凸起10a也可以杂乱(非均匀)分布于所述柔性薄膜10上，同理，多个凹陷20b也可以杂乱(非均匀)分布于所述柔性面板20上。

[0041] 本实施例中，所述凹陷20b与所述凸起10a的外形尺寸相同，所述凸起10a能够完全嵌入所述凹陷20b中。在其它实施例中，所述凹陷20b与所述凸起10a的外形尺寸也可以不完全相同，比如，凹陷20b的深度大于凸起10a的高度，凸起10a完全嵌入到凹陷20b中后还留有一定的间隙，仍然能够达到柔性薄膜10与所述柔性面板20固定在一起的目的。

[0042] 最后，如图4所示，通过加压贴合，使得所述多个凸起10a嵌入所述多个凹陷20b中，进而使得所述柔性薄膜10与所述柔性面板20固定在一起，形成所述柔性电子器件100，所述柔性电子器件100在横向(即x方向)上非常稳固。

[0043] 至此，完成所述柔性电子器件100的制作。

[0044] 相应的，本发明还提供一种柔性电子器件100。请继续参考图4，所述柔性电子器件100包括：一柔性薄膜10和一柔性面板20；所述柔性薄膜10面向所述柔性面板20的一侧具有

多个凸起,所述柔性面板20面向所述柔性薄膜10的一侧具有多个凹陷,所述多个凸起与所述多个凹陷一一对应,且所述多个凸起均嵌入所述多个凹陷中。

[0045] 其中,所述凸起纵截面(垂直于柔性薄膜10表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合,所述凸起横截面(平行于柔性薄膜10表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。所述凹陷纵截面(垂直于柔性面板20表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合,所述凹陷横截面(平行于柔性面板20表面的截面)的形状可以为矩形、梯形、三角形、半圆形之一或者其任意组合。只要使得所述凸起能够完全嵌入所述凹陷中即可。本实施例中,所述凸起为纵截面和横截面均为矩形的柱状凸起,所述凹陷为纵截面和横截面均为矩形的柱状凹陷。

[0046] 本实施例中,所述柔性面板20为柔性触控屏。相应的,所述柔性电子器件100为柔性触控装置。本领域技术人员应该知道,本发明对于所述柔性触控装置的类型没有特别的限制,可以是电容触控装置、电阻触控装置、压电触控装置或其他类型的触控装置。

[0047] 其他实施例中,所述柔性面板20为柔性显示面板。相应的,所述柔性电子器件100为柔性显示装置。本领域技术人员应该知道,本发明对于所述柔性显示装置的类型没有特别的限制,可以是有机发光显示装置,也可以是液晶显示装置、等离子体显示装置、触控显示装置或其他类型的显示装置。

[0048] 综上,在本发明实施例提供的柔性电子器件及其制造方法中,通过在柔性薄膜和柔性面板上分别形成多个凸起和多个凹陷,并将所述多个凸起嵌入所述多个凹陷中,使得所述柔性薄膜和柔性面板的结合强度更高,避免所述柔性面板和柔性薄膜在弯曲或拉伸时出现分离。

[0049] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

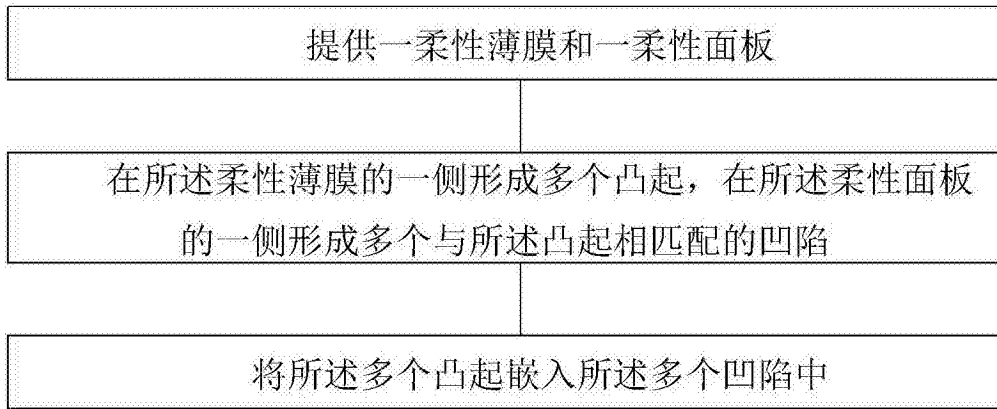


图1

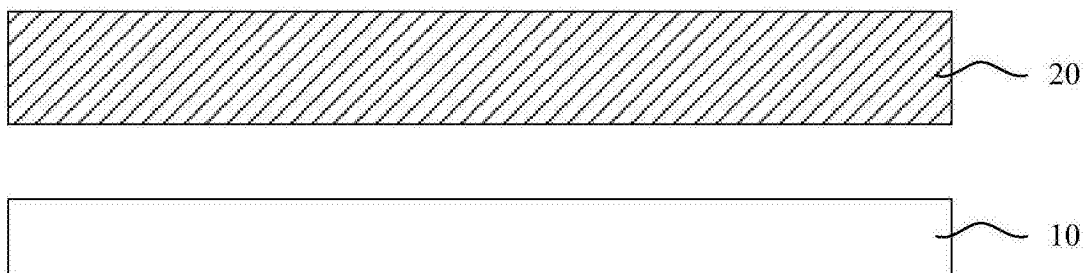


图2

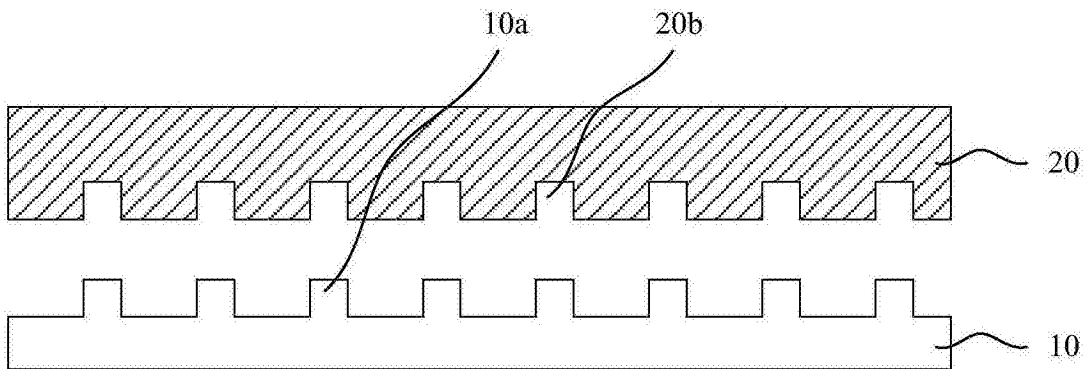


图3

**100**

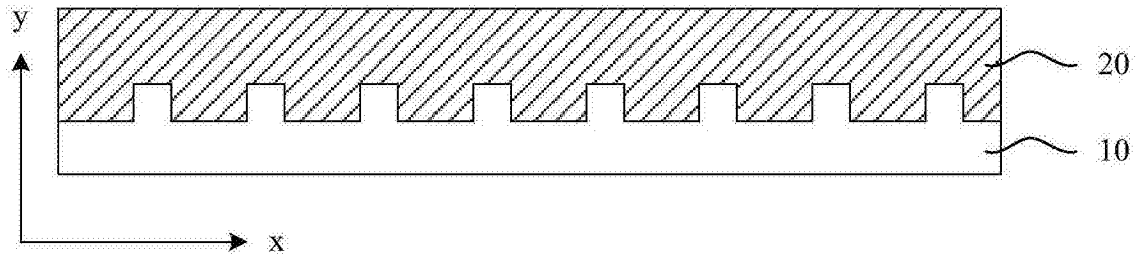


图4