



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109859625 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201811314045.0

(22)申请日 2018.11.06

(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 秦学思

(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.

G09F 9/30(2006.01)

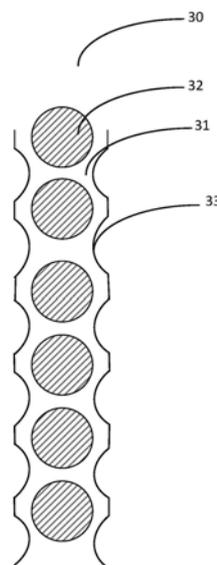
权利要求书1页 说明书4页 附图10页

(54)发明名称

一种柔性显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性显示面板及显示装置,柔性显示面板包括弯折区和显示区。弯折区包括多条金属走线;金属走线为长带状,包括金属带和开孔;开孔贯穿于所述金属带;在所述金属带的宽度方向上,所述开孔边缘的点到所述金属带一侧边的最小距离与所述金属带的宽度最小处的比值为0.1~0.7。本发明通过设计新型的弯折区走线结构,防止弯折区走线的应力集中,增强其在弯折过程中强度,避免走线断裂。



1. 一种柔性显示面板,包括显示区和弯折区,其特征在于,所述弯折区包括:  
金属走线;  
所述金属走线为长带状,包括:  
金属带;以及  
开孔,贯穿于所述金属带;  
在所述金属带的宽度方向上,所述开孔边缘的点到所述金属带一侧边的最小距离与所述金属带的最小宽度的比值为0.1~0.7。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述弯折区还包括  
柔性基板;以及  
无机膜层,其一侧面贴附于所述柔性基板,其另一侧面贴附于一金属走线层;两条以上金属走线彼此平行且均匀分布于所述弯折区内。
3. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述弯折区还包括  
涂布层,贴附于所述金属走线层远离所述无机膜层的一侧面。
4. 根据权利要求3所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述涂布层材质为有机物,所述涂布层填充所述开孔并覆盖于所述金属走线。
5. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述金属走线包括:  
缺口,设于所述金属带的至少一侧边。
6. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,  
两个以上开孔沿直线排列且均匀分布于所述金属带;  
每一缺口中部与两个相邻开孔之间的部分金属带相对设置。
7. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述缺口形状为弓形或半圆形。
8. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述缺口截面的底部为一平顺的弧线。
9. 根据权利要求8所述的柔性显示面板,其特征在于,  
所述平顺的弧线为正弦曲线、抛物线或圆弧线。
10. 一种显示装置,包括权利要求1-9中任一项所述的柔性显示面板。

## 一种柔性显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示技术领域,特别是一种柔性显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前,柔性显示面板大量的推广,对其耐弯折能力要求越来越高。图1 是现有技术弯折区位置平面图,柔性显示面板包括显示区12、弯折区11和驱动电路13,其中弯折区11是柔性显示面板去下侧进行弯折的区域。因为弯折区11需要承受柔性显示面板的强度,并且是整块面板风险较大的区域,所以弯折区11的强度、韧性都及其重要。图2为现有技术弯折区金属走线放大图,图3为单根金属走线放大图,金属走线14的边缘走向是直线形,开孔16排列整齐,均匀分布并标注了弯折区走线断裂风险示意部位15。因为弯折区是层次结构,所以显示面板在弯折时候在走线与开孔之间会形成危险区域断裂。

[0003] 图4是现有技术弯折走线结构的应力分布图,坐标轴x轴是走线走向, y轴是应力值大小。从图中可以看出现有走线应力分布不均匀,在易断裂区域在走线边缘与开孔间距离近的地方应力比较集中,容易导致断裂。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种柔性显示面板或显示装置,可以有效解决现有柔性显示面板中弯折区走线结构的应力集中、弯折区易断裂的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种柔性显示面板,包括显示区和弯折区。所述弯折区包括金属走线、柔性基板、无机膜层和涂布层。

[0006] 金属走线为长带状,包括金属带和贯穿于所述金属带的开孔。在金属带的宽度方向上,开孔边缘的点到金属带一侧边的最小距离与金属带的最小宽度的比值为0.1~0.7。

[0007] 进一步地,所述弯折区还包括柔性基板;以及无机膜层,其一侧面贴附于所述柔性基板,其另一侧面贴附于一金属走线层;两条以上金属走线彼此平行且均匀分布于所述弯折区内。

[0008] 进一步地,所述弯折区还包括涂布层贴附于金属走线层远离无机膜层的一侧面。

[0009] 进一步地,所述涂布层材质为有机物,所述涂布层填充所述开孔并覆盖于所述金属走线层。

[0010] 进一步地,金属走线包括至少一缺口,设于所述金属带的至少一侧边。

[0011] 进一步地,两个以上开孔沿直线排列且均匀分布于金属带,每一缺口中部与两个相邻开孔之间的部分金属带相对设置。

[0012] 进一步地,缺口形状为弓形或半圆形。

[0013] 进一步地,缺口截面的底部为一平顺的弧线。

[0014] 进一步地,所述平顺的弧线为正弦曲线、抛物线或圆弧线。

[0015] 为解决上述技术问题,本发明还提供一种显示装置,包括前文所述的柔性显示面板。

[0016] 本发明的有益效果是：本发明提供一种新的柔性显示面板及显示装置，通过改变面板弯折区的金属走线的形状，解决了金属走线不同位置应力不均的问题，有效减少显示面板在被弯折时出现断裂的情况。

### 附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

[0018] 图1为现有技术弯折区位置示意图；

[0019] 图2为现有技术弯折区金属走线放大的示意图；

[0020] 图3为现有技术弯折区金属走线断裂区域的示意图；

[0021] 图4为现有技术弯折区金属走线应力分布图；

[0022] 图5为本发明实施例1、2中弯折区层次结构剖面图；

[0023] 图6为本发明实施例1、2中柔性显示面板的示意图；

[0024] 图7为本发明实施例1的金属走线局部的结构示意图；

[0025] 图8为本发明实施例1的金属走线局部的结构示意图；

[0026] 图9为本发明实施例2的金属走线应力分布图；

[0027] 图10为本发明实施例2的金属走线应力分布图；

[0028] 图11、12为本发明实施例2椭圆形开孔的示意图。

### 具体实施方式

[0029] 以下是各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可以用湿湿的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如上、下、前、后、左、右、内、外、侧等，仅是参考附图式的方向。本发明提到的元件名称，例如第一、第二等，仅是区分不同的元部件，可以更好的表达。在图中，结构相似的单元以相同标号表示。

[0030] 本文将参照附图来详细描述本发明的实施例。本发明可以表现为许多不同形式，本发明不应仅被解释为本文阐述的具体实施例。本发明提供这些实施例是为了解释本发明的实际应用，从而使本领域其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改方案。

[0031] 实施例1

[0032] 图5为本发明提供的弯折区层次结构剖面图，图6为本发明提供的柔性显示面板的示意图。

[0033] 如图5、图6所示，本发明提供的柔性显示面板包括显示区21、弯折区22和驱动电路23，弯折区22包括柔性基板24、无机膜层25、金属走线层28和涂布层29。通常柔性基板24的材料采用如聚酰亚胺塑料、聚醚醚酮或者透明导电涤纶等高分子材料；本发明中，采用聚酰亚胺材料，其具有耐高温，使用范围广，无明显熔点，高绝缘性能，以及介电常数稳定等特点。

[0034] 无机膜层25一侧贴附于柔性基板24上，另一侧贴附于金属走线层28上。

[0035] 无机膜层25包括第一绝缘层25a、第二绝缘层25b和第三绝缘层25c。第一绝缘层25a设置在柔性基板上；第二绝缘层25b设置于所述第一绝缘层25a上；第二绝缘层25b和第一绝缘层25a中形成暴露部分柔性基板64；有机物填充深孔形成的第三绝缘层25c，深孔是

让柔性面板弯折的部分,通过有机物的填充,使弯折区22能够弯折。

[0036] 由于弯折区22用于柔性面板进行弯曲或者折叠,通常设置为不含各种金属的无机膜层25,由于无机膜层25因为弯曲或者折叠容易发生裂痕甚至断裂,因此需要在深孔区域填充有机物形成第三绝缘层25c。

[0037] 图7是本发明的实施例1中的金属走线局部的结构示意图,如图7所示,金属走线层28贴附于远离柔性基板一侧的无机膜层,金属走线层28内设有多条彼此平行的金属走线30,金属走线30均匀分布在弯折区22内。

[0038] 金属走线30为长带状,包括金属带31和开孔32。

[0039] 金属带31上沿弯折区22方向上形成多个开孔32,多个开孔32沿直线排列且均匀分布于金属带31,开孔32的截面直径小于金属走线的宽度,可以更加容易弯折。

[0040] 开孔32的截面为圆形,多个开孔32排布在一条直线上,且均匀的分布在弯折区。

[0041] 金属走线30的开孔32贯穿金属带31,让柔性基板部分暴露。将有机物填充到开孔结构中,并覆盖于金属走线31上方,在金属走线层28上形成涂布层29。将涂布层29贴附于金属走线层28远离无机膜层25的一侧面,可以让弯折区22能够承受更大的压力,有机物材料能够保护柔性基板。

[0042] 本发明所提及的深孔和开孔,可通过激光技术或者刻蚀方法形成。优选的方法为刻蚀,刻蚀可分为干发刻蚀和湿法刻蚀;湿法刻蚀是使用溶剂或者溶液进行刻蚀,干发刻蚀包括光挥发、气相腐蚀等。干发刻蚀具有各向异性好、可控性、灵活性、重复性好等优点,可为本发明最优方法。

[0043] 如图7所示,实施例1中的金属走线30左右两侧包括至少一缺口33,该缺口33为弓形或半圆形,每一缺口33中部与两个相邻开孔之间的部分金属带相对设置;在开孔32两侧的金属走线呈中心对称。开孔32边缘的点到金属带一侧边的最小距离与金属带的宽度最小处的比值优选为0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6或0.7等数值。在弯折过程中,金属走线30承受的应力容易集中在金属区域最窄的位置,本实施例使金属走线30到开孔32边缘的距离扩大,金属走线30的金属区域的宽度最大值与宽度最小值的差值减小,金属走线30各处的金属区域宽度的差别较小,在弯折过程中,金属走线30承受的应力不易集中在一点,而是可以尽可能均匀地分布于各个位置,从而可以有效防止走线断裂,增强弯折区在弯折过程中的强度,有效延长金属走线及弯折区的使用寿命。

[0044] 为了将实施例1的金属走线层得到充分的运用,本发明在金属走线层28上依次形成阳极层26、像素层27,以制成弯折区显示面板20。这样能使弯折区部分能够显示发光。

[0045] 为了能够让弯折区与显示区发光显示,本发明还提供一整块柔性显示面板。如图6所示,第一走线210一端连接至弯折区22,其另一端连接至显示区21,第二走线211一端连接至弯折区22,其另一端连接至一驱动电路23。这样可以让驱动电路信号通过弯折区传输至显示区,使整个显示区可以工作。

[0046] 如图8是本发明实施例1的应力分布图,x轴为走线分布位置,y轴为应力值大小。从图中可以看到,在弯折过程中,金属走线受到的应力分布更加的均匀,易断区域的应力数值相对于现有走线结构有明显下降,可以证明实施例1的技术效果。

[0047] 本发明还提供一种显示装置,包括前文所述的柔性显示面板,所述显示装置可以为手机、平板电脑或笔记本电脑等电子设备。该显示装置可以弯折,并且能够承受更大的弯

折力度,也可以清楚的显示图像内容。

[0048] 实施例2

[0049] 图9为本发明的实施例2的金属走线结构示意图,本发明还提供实施例 2,实施例2包括实施例1中大部分技术方案,二者的区别特征在于,如图8 所示,实施例2中的金属走线40的左右两侧分别包括至少一缺口43,每一缺口的中部与两个相邻开孔42之间的部分金属带41相对设置。每一缺口43 截面的底部为平顺的弧线,如正弦曲线、抛物线或圆弧线等。

[0050] 开孔42边缘的点到金属带41一侧边的最小距离与金属带的宽度最小处的比值优选为0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6或0.7等数值。在弯折过程中,金属走线40承受的应力容易集中在金属区域最窄的位置,本实施例使金属走线40到开孔42边缘的距离扩大,金属走线40的金属区域的宽度最大值与宽度最小值的差值减小,金属走线40各处的金属区域宽度的差别较小,在弯折过程中,金属走线40承受的应力不易集中在一点,而是可以尽可能均匀地分布于各个位置,从而可以有效防止走线断裂,增强弯折区在弯折过程中的强度,有效延长金属走线及弯折区的使用寿命。

[0051] 如图10是本发明实施例2的应力分布图,x轴为走线分布位置,y轴为应力值大小。从图中可以看到,在弯折过程中,金属走线受到的应力分布更加的均匀,易断区域的应力数值相对于现有走线结构有明显下降,可以证明实施例1的技术效果。

[0052] 在实施例2中,开孔42也可以为椭圆形,如图11、12所述,图11中椭圆形开孔的长轴方向与金属带对称轴方向平行;图12的椭圆形开孔的长轴方向与金属带对称轴方向垂直。

[0053] 在其他实施例中,开孔42也可以为半圆形、正六边形等形状。

[0054] 本发明还提供一种显示装置,包括前文所述的柔性显示面板,所述显示装置可以为手机、平板电脑或笔记本电脑等电子设备。该显示装置可以弯折,并且能够承受更大的力度,也可以清楚的显示图像内容。

[0055] 应当指出,对于经充分说明的本发明来说,还可具有多种变换及改型的实施方案,并不局限于上述实施方式的具体实施例。上述实施例仅仅作为本发明的说明,而不是对本发明的限制。总之,本发明的保护范围应包括那些对于本领域普通技术人员来说显而易见的变换或替代以及改型。

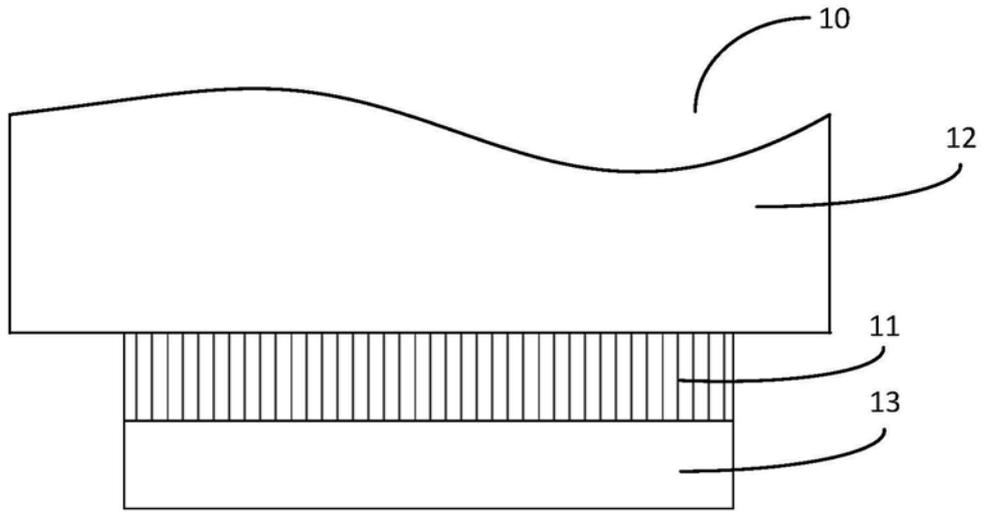


图1

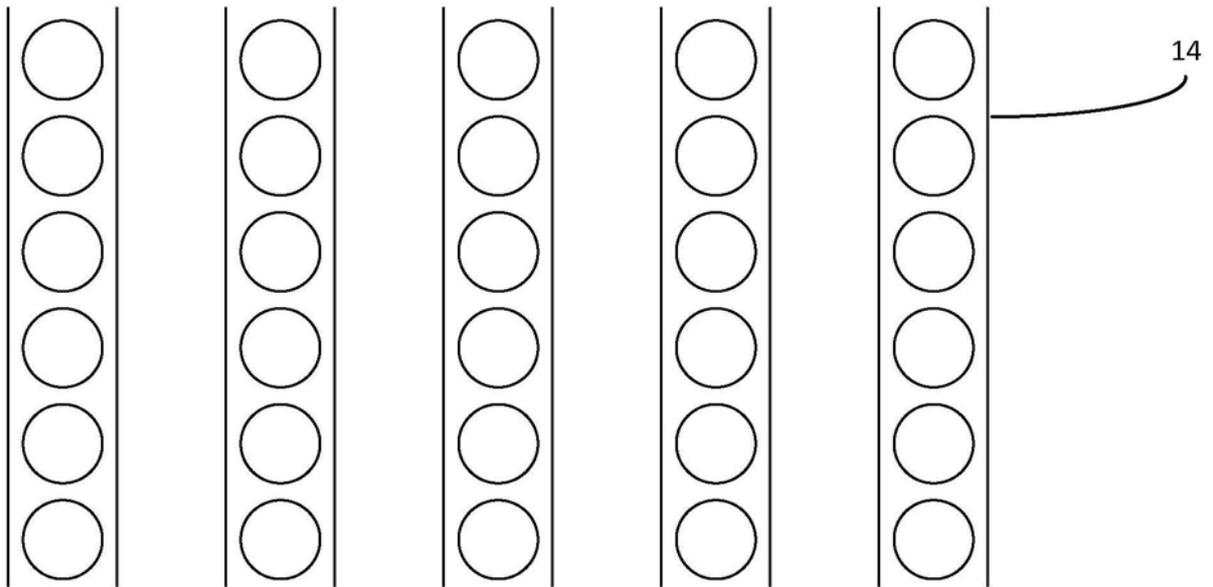


图2

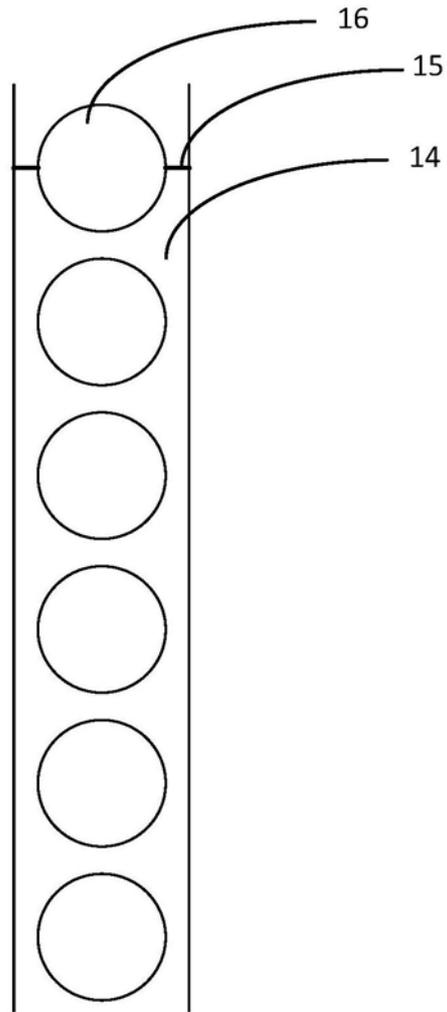


图3

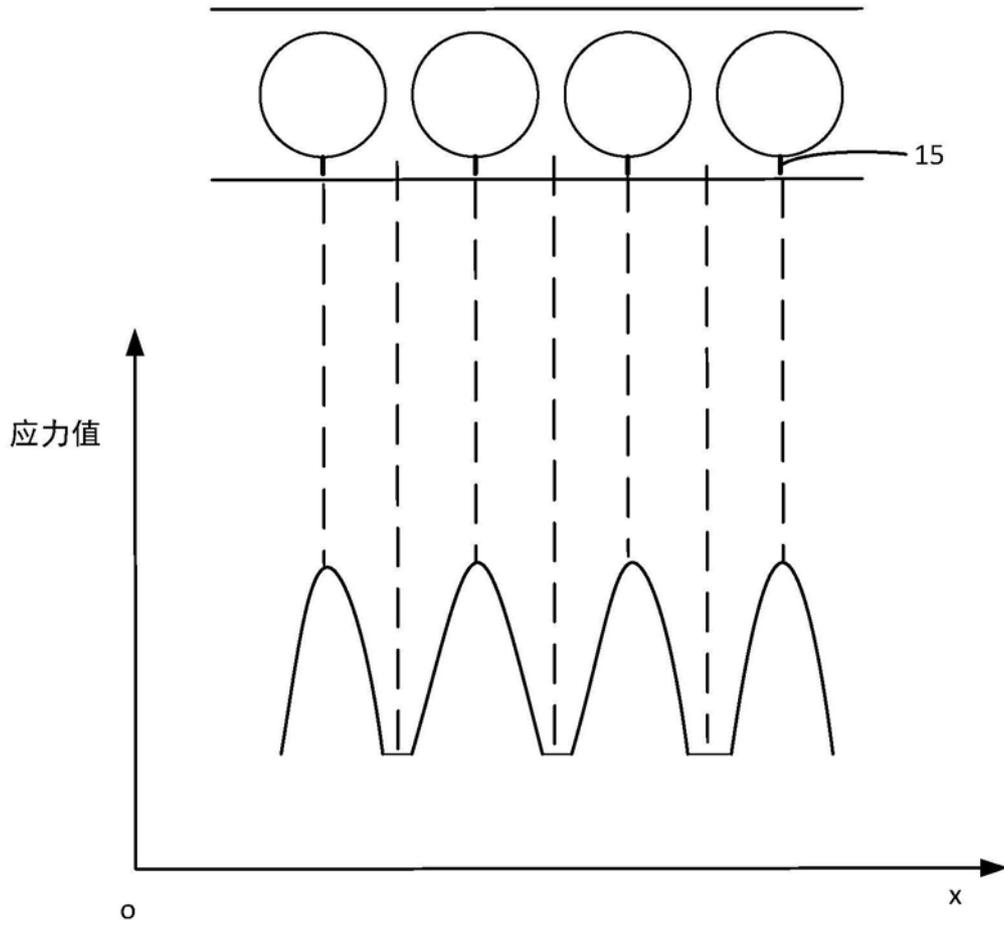


图4

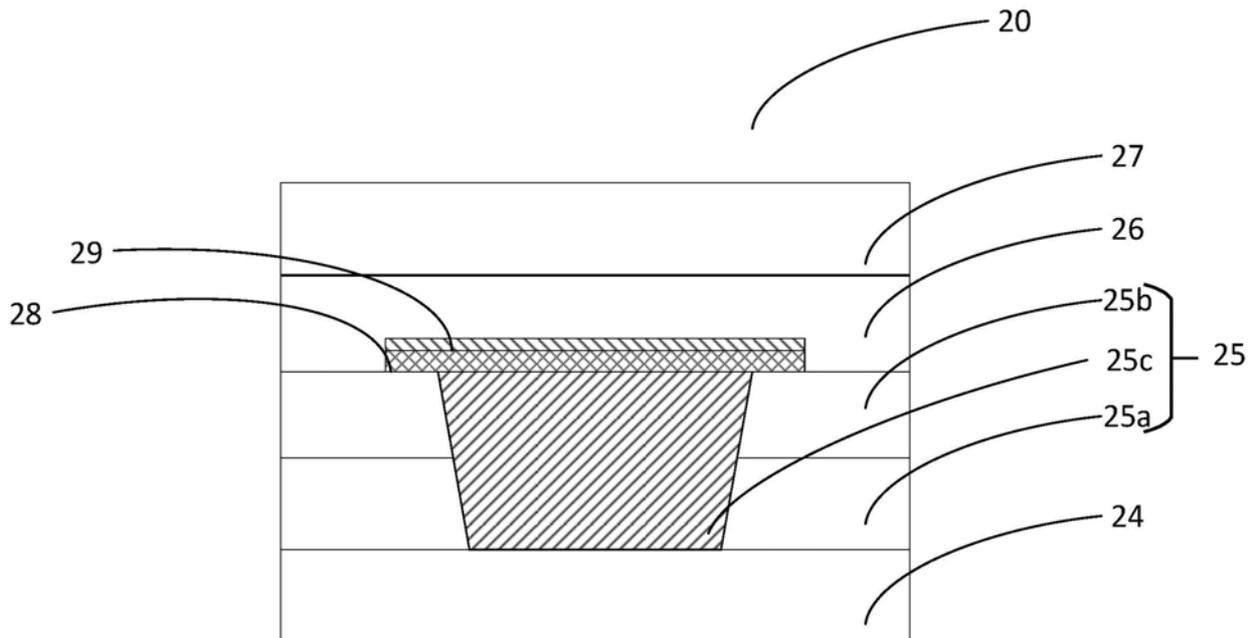


图5

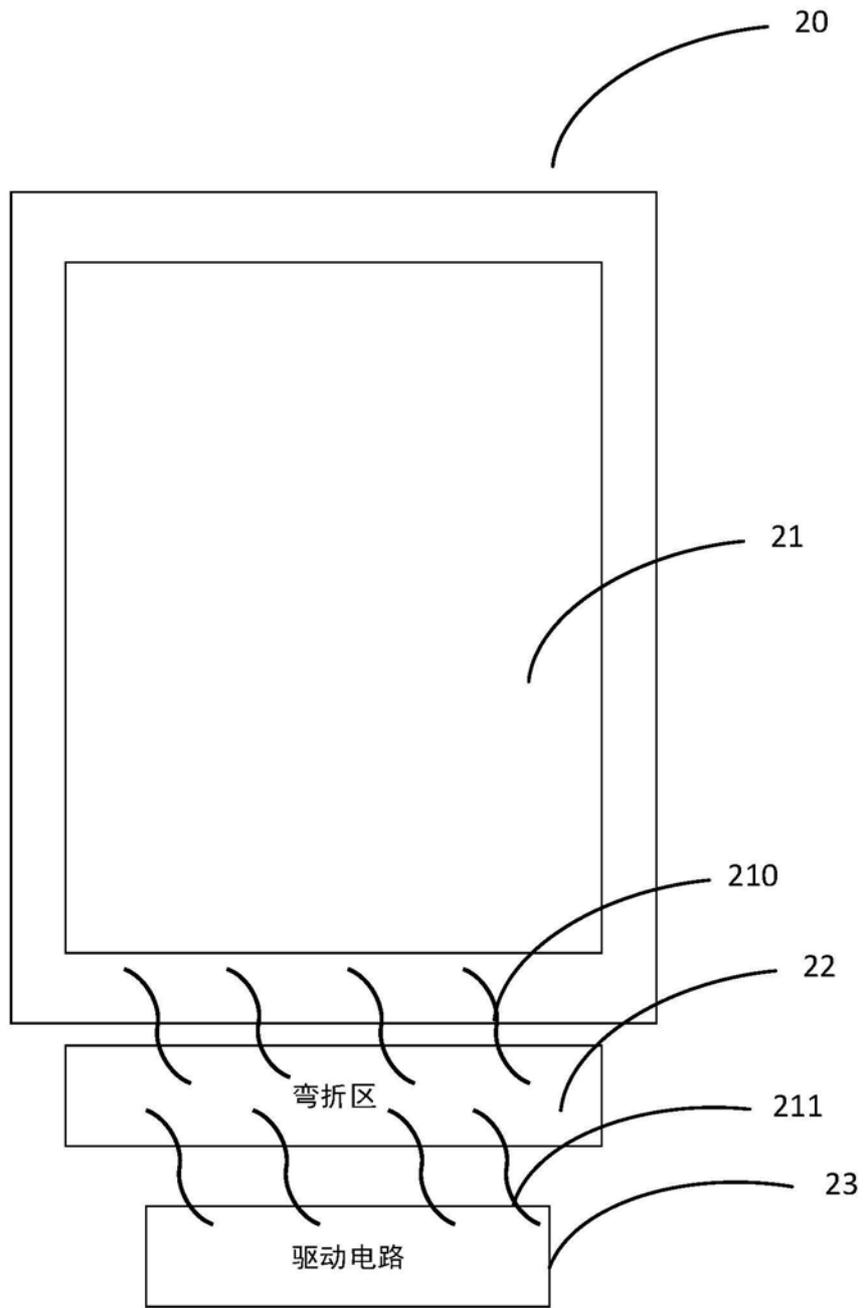


图6

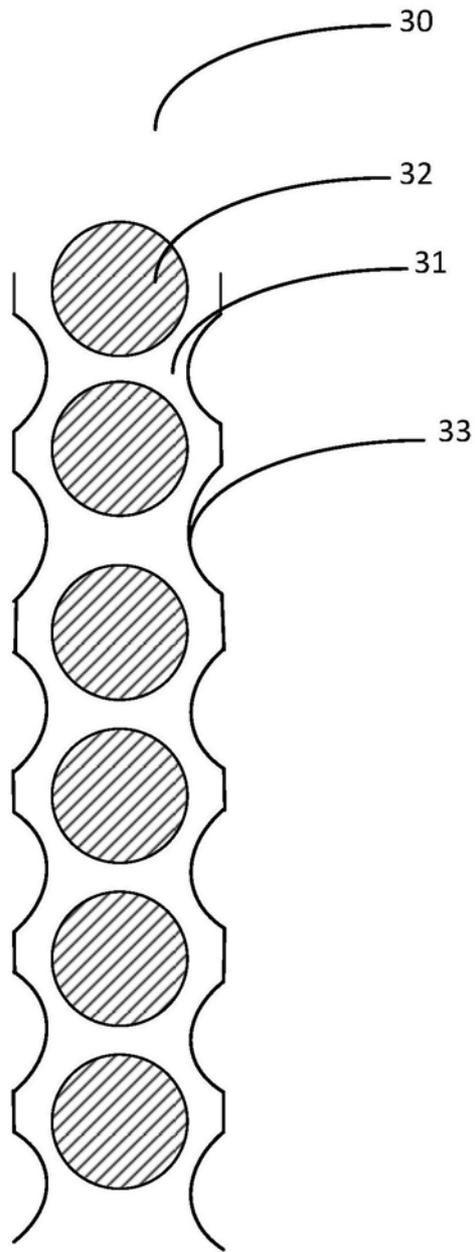


图7

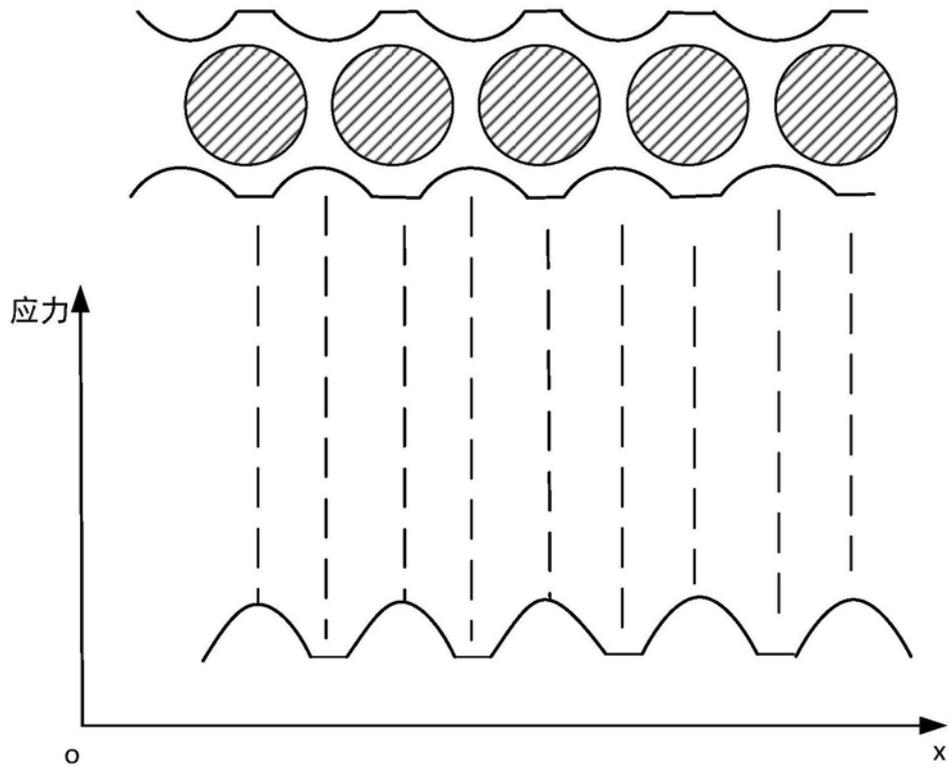


图8

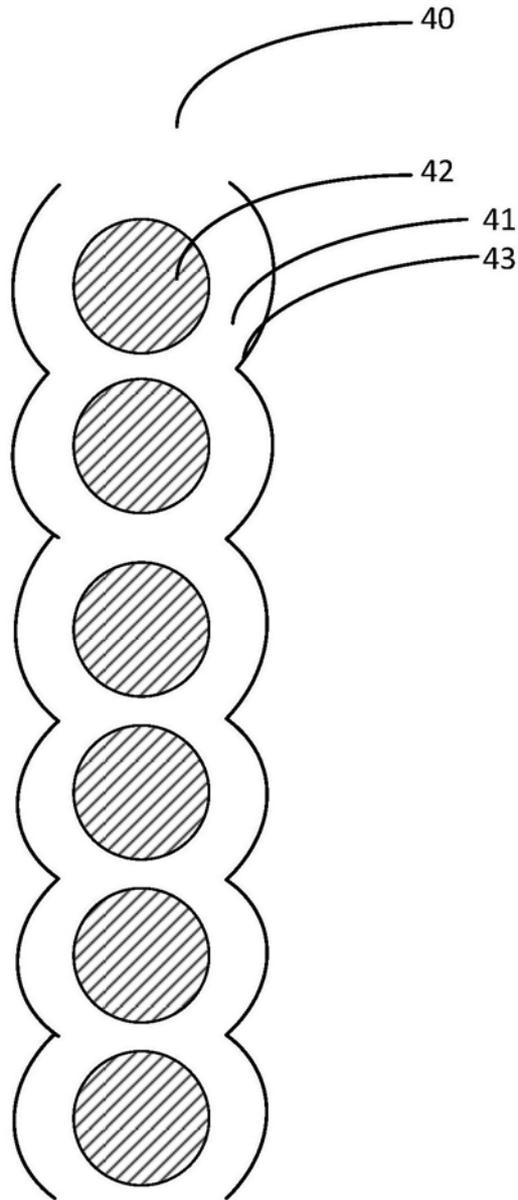


图9

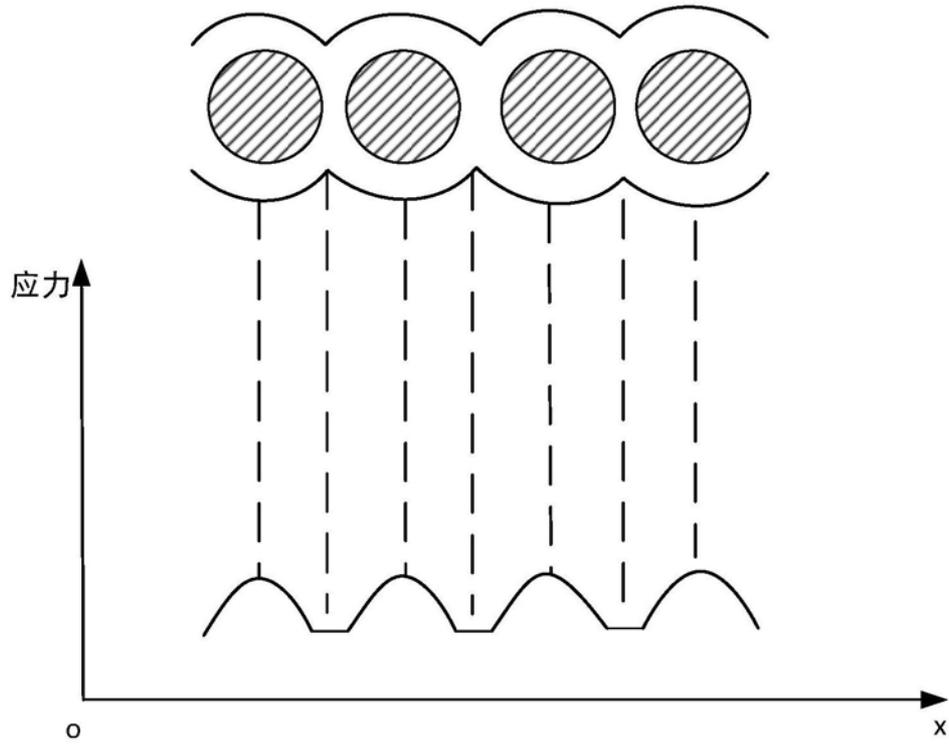


图10

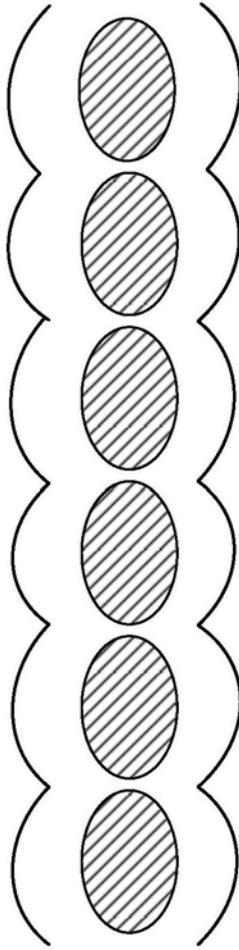


图11

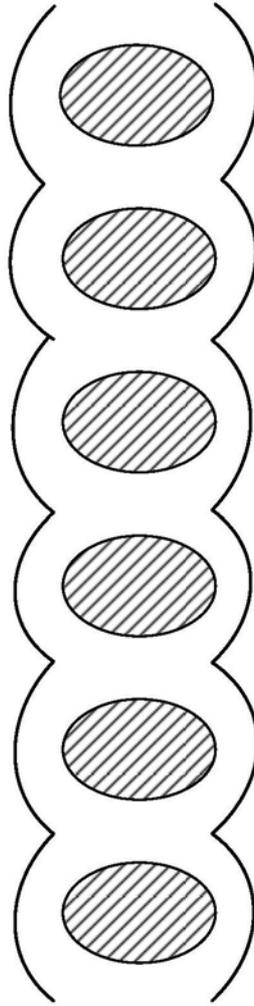


图12