

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2019年5月9日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/085744 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H01L 27/32* (2006.01) *H01L 41/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/110491
- (22) 国际申请日: 2018年10月16日 (16.10.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201711058089.7 2017年11月1日 (01.11.2017) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司  
(**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN];  
中国北京市朝阳区酒仙桥路10号, Beijing  
100015 (CN)。北京京东方显示技术有限公司  
(**BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO.,  
LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发  
区经海一路118号, Beijing 100176 (CN)。

- (72) 发明人: 孙树萌 (**SUN, Shumeng**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。张明辉 (**ZHANG, Minghui**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。朴仁镐 (**PARK, Inho**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。陈维涛 (**CHEN, Weitao**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (**LIU, SHEN & ASSOCIATES**); 中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** DISPLAY SUBSTRATE, DISPLAY PANEL, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示基板、显示面板和显示装置

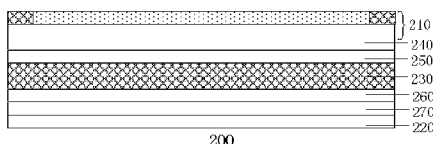


图 1

(57) **Abstract:** A display substrate, a display panel, and a display device. The display substrate comprises multiple pixel units (200) arranged in an array manner. Each pixel unit (200) comprises a first electrode (210). Each first electrode (210) comprises a first electrode body (211), a first electrostriction layer (212) connected to the first electrode body (211), and a first drive electrode (213) electrically connected to the first electrostriction layer (212). The first electrostriction layer (212) is configured to be expanded and contracted with an electrical signal of the first drive electrode (213) and to drive the first electrode body (211) to be expanded and contracted. Accordingly, the display substrate can at least implement curved display and can control the curvature of the bend of the display substrate.

(57) **摘要:** 一种显示基板、显示面板和显示装置。该显示基板包括: 多个阵列排布的像素单元(200), 各像素单元(200)包括: 第一电极(210), 包括第一电极本体(211)、与第一电极本体(211)相连的第一电致伸缩层(212)、以及与第一电致伸缩层(212)电连接的第一驱动电极(213), 第一电致伸缩层(212)被配置为在第一驱动电极(213)的电信号下伸长或缩短并带动第一电极本体(211)伸长或缩短。由此, 该显示基板至少可实现曲面显示, 并可控制显示基板弯曲的曲率。



WO 2019/085744 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区  
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,  
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

## 显示基板、显示面板和显示装置

5 本申请要求于 2017 年 11 月 01 日递交的第 201711058089.7 号中国专利申请  
的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部  
分。

## 技术领域

本公开的实施例涉及一种显示基板、显示面板和显示装置。

## 10 背景技术

随着显示技术的不断发展，曲面显示、柔性显示等显示技术成为了研究的  
热点。曲面显示技术是指显示面板带有弧度的显示技术，可提升用户视觉体验；  
因为带有弧度的显示基板向用户弯曲的边缘能够更贴近用户，与屏幕中央位置  
15 实现基本相同的观赏角度，从而可提供更广阔的视野，并且同时可让用户体验  
到更好观影效果。柔性显示技术是指显示面板由柔软的材料制成并且可变形可  
弯曲的显示技术。

## 发明内容

本公开至少一个实施例提供一种显示基板，包括：阵列排布的多个像素单  
20 元，其中，各所述像素单元包括：第一电极，包括第一电极本体、与所述第一  
电极本体相连的第一电致伸缩层、以及与所述第一电致伸缩层电连接的第一驱  
动电极，所述第一电致伸缩层被配置为在所述第一驱动电极的电信号下伸长或  
缩短并带动所述第一电极本体伸长或缩短。

例如，在一些示例中，所述第一驱动电极包括至少一个第一子驱动电极对，  
25 各所述第一子驱动电极对中的两个第一子驱动电极分别设置在所述第一电致  
伸缩层的沿第一方向的相对的两端，所述第一电致伸缩层被配置为在所述第一  
驱动电极的电信号下沿所述第一方向伸长或缩短。

例如，在一些示例中，所述第一电致伸缩层包括：多个第一子电致伸缩条，  
间隔设置在所述第一电极本体的一侧的表面上。

30 例如，在一些示例中，所述第一电极本体包括多个第一子电极条，所述第一  
电致伸缩层包括多个第一子电致伸缩条，所述多个第一子电极条与所述多个

第一子电致伸缩条交替且同层设置。

例如，在一些示例中，所述第一电极本体包括柔性电极材料。

例如，在一些示例中，所述第一电极本体包括透明电极材料，所述第一电致伸缩层包括透明电致伸缩材料。

5 例如，在一些示例中，所述透明电致伸缩材料包括锆钛酸铅镧材料。

例如，在一些示例中，所述第一驱动电极与所述第一电极本体相互绝缘，所述第一电致伸缩层与所述第一电极本体相互绝缘。

例如，在一些示例中，各像素单元还包括：第二电极；以及设置在所述第一电极和所述第二电极之间的发光层，所述第二电极包括第二电极本体、与所述第二电极本体相连的第二电致伸缩层、以及与所述第二电致伸缩层电连接的第二驱动电极，所述第二电致伸缩层被配置为在所述第二驱动电极的电信号下  
10 伸长或缩短并带动所述第二电极本体伸长或缩短。

例如，在一些示例中，所述第二驱动电极包括至少一个第二子驱动电极对，各所述第二子驱动电极对中的两个第二子驱动电极分别设置在所述第二电致  
15 伸缩层的沿第二方向的相对的两端，所述第二电致伸缩层被配置为在所述第二驱动电极的电信号下沿第二方向伸长或缩短。

例如，在一些示例中，所述第一方向与所述第二方向相同。

例如，在一些示例中，所述第二电极本体包括多个第二子电极条，所述第二电致伸缩层包括多个第二子电致伸缩条，所述多个第二子电极条与所述多个  
20 第二子电致伸缩条交替且同层设置。

例如，在一些示例中，各所述像素单元还包括：空穴注入层，设置在所述第一电极靠近所述发光层的一侧；空穴传输层，设置在所述空穴注入层靠近所述发光层的一侧；电子注入层，设置在所述第二电极靠近所述发光层的一侧；以及电子传输层，设置在所述电子注入层靠近所述发光层的一侧。

25 例如，在一些示例中，所述第二电极本体包括柔性电极材料。

例如，在一些示例中，所述第二电极本体包括透明电极材料，所述第二电致伸缩层包括透明电致伸缩材料。

本公开至少一个实施例还提供一种显示面板，包括上述任一项所述的显示基板，该显示面板还包括：第一衬底基板；第二衬底基板，与所述第一衬底基板相对设置；以及支撑结构，设置在所述第一衬底基板和所述第二衬底基板之  
30 间，所述多个像素单元设置在所述第一衬底基板和所述第二衬底基板之间，所

述支撑结构围绕所述像素单元设置，所述支撑结构与各所述像素单元的发光层相连以支撑各所述像素单元，所述像素单元与所述第一衬底基板和所述第二衬底基板分别间隔设置。

例如，在一些示例中，所述支撑结构包括像素限定结构。

5 本公开至少一个实施例还提供一种显示装置，包括上述任一项的显示基板。

#### 附图说明

10 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

图 1 为根据本公开一实施例提供的一种显示基板的结构示意图；

图 2 为根据本公开一实施例提供的一种第一电极的平面示意图；

15 图 3A 为根据本公开一实施例提供的一种第一电极沿图 2 中 AA'方向的剖面示意图；

图 3B 为根据本公开一实施例提供的另一种第一电极沿图 2 中 AA'方向的剖面示意图；

图 3C 为根据本公开一实施例提供的另一种第一电极沿图 2 中 AA'方向的剖面示意图；

20 图 4 为根据本公开一实施例提供的另一种显示基板的结构示意图；

图 5 为根据本公开一实施例提供的另一种第二电极的平面示意图；

图 6 为根据本公开一实施例提供的一种像素单元弯曲的工作示意图；

图 7 为根据本公开一实施例提供的另一种像素单元弯曲的工作示意图；

图 8 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；

25 图 9 为根据本公开一实施例提供的一种显示面板弯曲的工作示意图；

图 10 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；

图 11 为根据本公开一实施例提供的一种显示面板的弯曲示意图；

图 12 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的弯曲示意图；

图 13 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的弯曲示意图；

30 图 14 为根据本公开一实施例提供的一种电极结构的平面示意图；以及

图 15 为根据本公开一实施例提供的一种电极结构沿图 14 中 BB'方向的剖

面示意图。

### 具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开  
5 实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所  
描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述  
的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所  
有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领  
10 域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”  
以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的  
组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者  
物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或  
者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连  
15 接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。

在研究中，本申请的发明人注意到：通常的曲面显示面板的曲率是固定的，  
也就是说，该曲面显示面板的最佳观看位置是相对固定的，当用户位于其他观  
看位置时，观赏体验将大幅下降。另一方面，柔性显示面板可在外力的作用下  
完全、拉伸、甚至折叠，然而，柔性显示面板的弯曲曲率往往不可控，导致体  
20 验不佳。因此，本申请的发明人想到将曲面显示技术与柔性显示技术结合，实  
现调节显示面板弯曲的曲率，从而可根据用户的位置调节最佳的弯曲曲率，以  
达到最佳的观赏体验。

本公开实施例提供一种显示基板、显示面板和显示装置。该显示基板包括：  
多个阵列排布的像素单元，各像素单元包括：第一电极，包括第一电极本体、  
25 与第一电极本体相连的第一电致伸缩层、以及与第一电致伸缩层电连接的第一  
驱动电极，第一电致伸缩层被配置为在第一驱动电极的电信号下伸长或缩短并  
带动第一电极本体伸长或缩短。由此，该显示基板至少可通过控制第一驱动电  
极对第一电致伸缩层施加电信号来使得第一电极本体伸长或收缩，从而可带动  
该显示基板的曲率发生整体或局部变化以实现曲面显示，并可控制显示基板弯  
30 曲的曲率。

下面，结合附图对本公开实施例提供的显示基板、显示面板和显示装置进

行详细的说明。

图 1 为根据本公开一实施例提供的一种显示基板的结构示意图。该显示基板包括阵列排布的多个像素单元。为了更清楚、更简要地描述该显示基板，图 1 仅示出了一个像素单元 200，如图 1 所示，该像素单元 200 包括第一电极 210。

5 图 2 示出了根据本公开一实施例提供的一种第一电极的平面示意图。如图 2 所示，第一电极 210 包括第一电极本体 211、与第一电极本体 211 相连的第一电致伸缩层 212、与第一电致伸缩层 212 相连的第一驱动电极 213；第一电致伸缩层 212 可在第一驱动电极 213 的电信号下伸长或缩短并带动第一电极本体 211 伸长或缩短。需要说明的是，如上述实施例所述，第一电极本体 211 和第一电致伸缩层 212 可同层设置也可异层设置。另外，当第一驱动电极未施加电  
10 信号时，该显示基板可为平面显示基板，从而可进行平面显示。

在本实施例提供的显示基板中，可通过控制第一驱动电极对第一电致伸缩层施加电信号来使得第一电极本体伸长或收缩。从而第一电极本体的伸长或收缩可带动各像素单元弯曲，进而可使显示基板的曲率发生整体或局部变化以实  
15 现曲面显示。由于第一电致伸缩层伸长或收缩的程度可通过第一驱动电极上的电压或电流来控制，因此该显示基板弯曲的曲率也可通过第一驱动电极上的电压或电流来控制。由此，该显示基板可根据用户的观看位置以及其他需要来调节该显示基板的弯曲曲率，从而可优化显示效果。另外，在该显示基板中，由于各第一电极可单独控制并弯曲，从而可对该显示基板的局部曲率进行更细致的  
20 调节，以实现各种显示效果，例如，波浪效果。并且，该显示基板不用额外增加弯曲曲率调节结构，具有轻薄、工艺难度低等优点。

例如，在一些示例中，如图 2 所示，第一驱动电极 213 包括至少一个第一子驱动电极对 2130，包括第一子驱动电极 2131、2132，各第一子驱动电极对 2130 中的两个第一子驱动电极 2131 和 2132 可分别设置在第一电致伸缩层 211  
25 的沿第一方向的相对的两端。第一电致伸缩层 212 可在第一驱动电极 213 的电信号下沿第一方向伸长或缩短。

例如，在一些示例中，如图 2 所示，第一电致伸缩层 212 包括多个第一子电致伸缩条 2125；多个第一子电致伸缩条 2125 间隔设置在第一电极本体 211 的一侧的表面上。图 3A 示出了根据本公开一实施例提供的一种第一电极沿图  
30 2 中 AA' 方向的剖面示意图。如图 3A 所示，多个第一子电致伸缩条 2125 间隔设置在第一电极本体 211 的一侧的表面上。

例如，在一些示例中，如图 2 所示，第一子电致伸缩条 2125 沿第一方向延伸，多个第一子电致伸缩条 2125 沿与第一方向垂直的方向间隔排列。

例如，在一些示例中，如图 2 所示，第一电极本体 211 包括多个第一子电极条 2115，第一电致伸缩层 212 包括多个第一子电致伸缩条 2125。图 3B 示出了根据本公开一实施例提供的另一种第一电极沿图 2 中 AA' 方向的剖面示意图，如图 2 和图 3B 所示，多个第一子电极条 2115 与多个第一子电致伸缩条 2125 交替且同层设置。由此，额外设置的第一电致伸缩层不会增加第一电极的厚度，利于该显示基板的轻薄化。

例如，在一些示例中，第一驱动电极与第一电极本体相互绝缘，第一电致伸缩层与第一电极本体相互绝缘。例如，图 3C 示出了根据本公开一实施例提供的另一种第一电极沿图 2 中 AA' 方向的剖面示意图。如图 3C 所示，第一电极本体 211 与第一电致伸缩层 212 之间可设置绝缘层 190 以将第一电极本体 211 与第一电致伸缩层 212 绝缘。同时，设置在第一电极本体 211 与第一电致伸缩层 212 之间的绝缘层 190 还可将第一电极本体 211 与第一驱动电极 213 绝缘。需要说明的是，本公开实施例包括但不限于此，还可采用其他方式来实现第一驱动电极与第一电极本体相互绝缘，第一电致伸缩层与第一电极本体相互绝缘。另外，由于第一驱动电极与第一电极本体相互绝缘，可防止第一驱动电极上的电信号与第一电极本体上的电信号相互干扰。

例如，在一些示例中，如图 3C 所示，第一驱动电极 213 可设置在第一电致伸缩层 212 的两端，即，第一驱动电极 213 和第一电致伸缩层 212 可同层设置。由此，额外设置的第一驱动电极不会增加第一电极的厚度，利于该显示基板的轻薄化。

例如，在一些示例中，所述第一电极本体包括柔性电极材料。也就是说，第一电极本体为柔性电极，从而可在第一电致伸缩层伸长或缩短时易于伸长或缩短。

例如，第一电极本体可包括碳基柔性材料，例如石墨烯。当然，本公开实施例包括但不限于此，第一电极本体也可采用其他柔性电极材料。

例如，在一些示例中，第一电极本体包括透明电极材料，所述第一电致伸缩层包括透明电致伸缩材料，也就是说，第一电极本体和第一电致伸缩层可为透明的，从而可避免影响显示基板的开口率或光透过率。

例如，第一电极本体可为氧化铟锡 (Indium Tin Oxide, ITO) 材料。

例如，在一些示例中，透明电致伸缩材料包括锆钛酸铅镧（PLZT）材料。

图 4 示出了根据本公开一实施例提供的另一种显示基板的结构示意图。如图 4 所示，各像素单元 200 还包括第二电极 220 以及设置在第一电极 210 和第二电极 220 之间的发光层 230。在该显示基板中，第二电极 220 可采用与第一电极 210 类似的结构，具体可参见第一电极的相关描述。

例如，在一些示例中，如图 4 所示，各像素单元 200 还包括：空穴注入层 240，设置在第一电极 210 靠近发光层 230 的一侧；空穴传输层 250，设置在空穴注入层 240 靠近发光层 230 的一侧；电子注入层 270，设置在第二电极 220 靠近发光层 230 的一侧；以及电子传输层 260，设置在电子注入层 270 靠近发光层 230 的一侧。

图 5 为示出了根据本公开一实施例提供的一种第二电极的平面示意图。如图 5 所示，第二电极 220 包括第二电极本体 221、与第二电极本体 221 相连的第二电致伸缩层 222、与第二电致伸缩层 222 相连的第二驱动电极 223；第二电致伸缩层 222 可在第二驱动电极 223 的电信号下伸长或缩短并带动第二电极本体 221 伸长或缩短。由此，该显示基板可通过可控制第一驱动电极和第二驱动电极分别对第一电致伸缩层和第二电致伸缩层施加电信号来使得第一电极本体和第二电极本体伸长或收缩。从而第一电极本体和第二电极本体的伸长或收缩可带动该显示基板弯曲并可控制弯曲的曲率以进行曲面显示，并且还可根据用户的观看位置以及其他需要来调节该显示基板的弯曲曲率，从而可优化显示效果。需要说明的是，如上述实施例所述，第二电极本体 221 和第二电致伸缩层 222 可同层设置也可异层设置。另外，当第一驱动电极和第二驱动电极未施加电信号时，该显示基板可为平面显示基板，从而可进行平面显示。

例如，在一些示例中，如图 5 所示，第二电致伸缩层 222 可在第二驱动电极 223 的电信号下沿第二方向伸长或缩短，第二驱动电极 223 包括至少一个第二子驱动电极对 2230，包括第二子驱动电极 2231、2232，分别设置在第二电致伸缩层 222 的沿第二方向的相对的两端。

例如，在一些示例中，第一方向和第二方向可为同一方向。

例如，在一些示例中，如图 5 所示，第二电极本体 221 包括多个第二子电极条 2215，第二电致伸缩层 222 包括多个第二子电致伸缩条 2225，多个第二子电极条 2215 与多个第二子电致伸缩条 2225 交替设置。当然，本公开包括但不限于此，第二电极本体和第二电致伸缩层可异层设置，具体可参见第一电极

的相关描述。

例如，在一些示例中，交替设置的第一子电极条和第一子电致伸缩条的相邻的侧面相连，从而实现第一电极本体和第一电致伸缩层的连接，从而在第一电致伸缩层伸长或缩短时，便于带动第一电极本体伸长或缩短。同样地，交替

5 设置的第二子电极条和第二子电致伸缩条的相邻的侧面相连，从而实现第二电极本体和第二电致伸缩层的连接，从而在第二电致伸缩层伸长或缩短时，便于带动第二电极本体伸长或缩短。

图 6 和图 7 示出了根据本公开一实施例提供的一种像素单元弯曲的工作示意图。如图 6 所示，当通过控制第一驱动电极使得第一电极 210 缩短，控制第

10 二驱动电极使得第二电极 220 伸长时，可带动像素单元向第一电极 210 所在的一侧弯曲。如图 7 所示，当通过控制第一驱动电极是的第一电极 210 伸长，控制第二驱动电极是的第二电极 220 缩短时，可带动像素单元向第二电极 220 所在的一侧弯曲。

图 8 为根据本公开一实施例提供的一种显示面板的结构示意图。该显示面

15 板包括上述任一项所描述的显示基板。如图 8 所示，该显示面板还包括第一衬底基板 310、与第一衬底基板 310 相对设置的第二衬底基板 320 以及设置在第一衬底基板 310、第二衬底基板 320 之间并且围绕各像素单元 200 设置的支撑结构 330。像素单元 200 设置在第一衬底基板 310 和第二衬底基板 320 之间，各像素单元 200 的发光层 230 与支撑结构 330 相连，像素单元 200 与第一衬

20 底基板 310 和第二衬底基板 320 分别间隔设置。由此，像素单元 200 不与第一衬底基板 310 和第二衬底基板 320 接触，从而可便于通过第一电极和第二电极的伸长或缩短来使得像素单元弯曲。当然，本公开包括但不限于此，像素单元也可与第一衬底基板和第二衬底基板接触设置。

图 8 和图 9 示出了根据本公开一实施例提供的另一种显示面板弯曲的工作

25 示意图。在该显示基板中，如图 8 所示，当通过控制第一驱动电极使得第一电极 210 缩短，控制第二驱动电极使得第二电极 220 伸长时，可带动显示基板向第一电极 210 所在的一侧弯曲。如图 9 所示，当通过控制第一驱动电极是的第一电极 210 伸长，控制第二驱动电极是的第二电极 220 缩短时，可带动显示基板向第二电极 220 所在的一侧弯曲。

例如，在一些示例中，支撑结构 330 可为像素限定结构，以限定出该显示

30 基板的各个像素单元或子像素单元。

例如，在一些示例中，第一衬底基板包括柔性基板材料，第二衬底基板包括柔性基板材料。

例如，柔性基板材料包括塑料、超薄玻璃、纸质材料、生物复合薄膜。

例如，在一些示例中，支撑结构包括柔性支撑材料。

5 图 10 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。图 10 示出了三个像素单元 200。各像素单元 200 的具体结构可参见上述描述，在此不再赘述。通过分别控制各像素单元 200 的弯曲程度，即弯曲的曲率，可使得显示基板发生整体或局部变化以实现曲面显示。

例如，图 11 为根据本公开一实施例提供的一种显示面板的弯曲示意图。

10 图 12 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的弯曲示意图。如图 11 所示，当通过控制各像素单元 200 中的第一驱动电极使得第一电极缩短，控制第二驱动电极使得第二电极伸长时，可带动各像素单元向第一电极所在的一侧弯曲。如图 12 所示，当通过控制各像素单元 200 中的第一驱动电极使得第一电极伸长，控制第二驱动电极使得第二电极缩短时，可带动各像素单元向第二电  
15 极所在的一侧弯曲。通过使各像素单元 200 具有不同的弯曲程度，从而使得该显示基板发生实现整体曲率变化，并使用户获得最佳的观赏体验。

例如，当用户距离显示基板距离较近时，可调整该显示面板的整体曲率，使得该显示面板的整体曲率较大，从而使得用户具有最佳的观赏体验；当用户距离显示基板距离较远时，可调整该显示面板的整体曲率，使得该显示面板的  
20 整体曲率较小，从而使得用户具有最佳的观赏体验。

图 13 为根据本公开一实施例提供的另一种显示面板的弯曲示意图。图 13 示出了九个像素单元 200。如图 13 所示，可单独控制各像素单元 200 中第一电极伸长或缩短，第二电极伸长或缩短，使得该显示面板发生实现局部曲率变化，从而进行更细致的调节，以实现各种显示效果，例如，波浪效果。当然，本公  
25 开包括但不限于波浪效果，该显示面板可根据实际需要进行各种局部弯曲，以给用户提供更多视觉体验。

本公开至少一个实施例还提供一种显示装置，包括上述任一项的显示面板。因此，该显示装置具有与其包括的显示面板的技术效果对应的技术效果，具体可参见相关描述，在此不再赘述。

30 例如，该显示装置可为电视、电脑、手机、导航仪等具有显示功能的电器设备。

本公开至少一个实施例还提供一种电极结构。图 14 为根据本公开一实施例的一种电极结构的平面示意图。如图 14 所示,该电极结构包括电极本体 110、与电极本体 110 相连的电致伸缩层 120、以及与电致伸缩层 120 相连的驱动电极 130。由于电致伸缩层 120 采用电致伸缩材料制作,因此电致伸缩层 120 可在驱动电极 130 的电信号下伸长或缩短并带动电极本体 110 伸长或收缩。需要说明的是,第一电极 210 可采用该电极结构。

在本实施例提供的电极结构中,可通过控制驱动电极对电致伸缩层施加电信号来使得电极本体伸长或收缩,从而可带动采用该电极结构的显示基板的曲率发生整体或局部变化以实现曲面显示,并可控制显示基板弯曲的曲率。由此,可根据用户的观看位置以及其他需要来调节采用该电极结构的显示基板的弯曲曲率,从而可优化显示效果。另外,在采用该电极结构的显示基板中,由于各子像素的电极可单独控制并弯曲,从而可对该显示基板的局部曲率进行更细致的调节,以实现各种显示效果,例如波浪效果。并且,采用该电极结构的显示基板不用额外增加弯曲曲率调节结构,具有轻薄、工艺难度低等优点。

例如,在一些示例中,如图 14 所示,电致伸缩层 120 可在驱动电极 130 的电信号下沿第一方向伸长或缩短,驱动电极 130 包括至少一对子驱动电极 1300,包括子驱动电极 1301 和子驱动电极 1302,分别设置在电致伸缩层 120 的沿第一方向的相对的两端。由此,可通过对子驱动电极 1301、1302 施加电压差或电流,从而驱动电致伸缩层 120 沿第一方向伸长或缩短。并且,可通过控制施加在驱动电极 1301、1302 上电压或电流的大小来控制电致伸缩层伸长或缩短的量。

例如,在一些示例中,如图 14 所示,电致伸缩层 120 包括多个子电致伸缩条 125;多个子电致伸缩条 125 可间隔设置在电极本体 110 上;驱动电极 130 包括多对子驱动电极 1300,以分别与多个子电致伸缩条 125 相连。需要说明的是,上述的驱动电极 130 中的多对子驱动电极 1300 可施加同样的电信号,也可施加不同的电信号。

在一些示例中,子电致伸缩条沿第一方向延伸,多个子电致伸缩条沿与第一方向垂直的方向间隔排列。

图 15 为根据本公开一实施例提供的另一种电极结构沿图 14 中 BB'方向的平面示意图。如图 15 所示,电极本体 110 包括多个子电极条 115,电致伸缩层 120 包括多个子电致伸缩条 125,多个子电极条 115 和多个子电致伸缩条 125

交替设置。也就是说，多个子电极条 115 和多个子电致伸缩条 125 同层设置。例如，在一些示例中，交替设置的子电极条和子电致伸缩条的相邻的侧面相连，从而实现电极本体和电致伸缩层的连接，从而在电致伸缩层伸长或缩短时，便于带动电极本体伸长或缩短。

5 例如，在一些示例中，电极本体包括柔性电极材料。也就是说，电极本体为柔性电极，从而可在电致伸缩层伸长或缩短时易于伸长或缩短。

例如，电极本体可包括碳基柔性材料，例如石墨烯。当然，本公开实施例包括但不限于此，电极本体也可采用其他柔性电极材料。

10 例如，在一些示例中，电极本体包括透明电极材料，例如，氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO) 材料。

例如，在一些示例中，电致伸缩层包括透明电致伸缩材料。也就是说，电致伸缩层可为透明的，从而可避免影响采用该电极结构的显示基板的开口率或光透过率。

例如，电致伸缩材料可包括锆钛酸铅镧(PLZT) 材料，从而可实现透明。

15 例如，在一些示例中，驱动电极与电极本体相互绝缘，从而防止驱动电极上的电信号与电极本体上的电信号相互干扰。

有以下几点需要说明：

(1) 本公开实施例附图中，只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

20 (2) 在不冲突的情况下，本公开同一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

25 以上，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

## 权利要求书

1、一种显示基板，包括：阵列排布的多个像素单元，其中，各所述像素单元包括：

5 第一电极，包括第一电极本体、与所述第一电极本体相连的第一电致伸缩层、以及与所述第一电致伸缩层电连接的第一驱动电极，

其中，所述第一电致伸缩层被配置为在所述第一驱动电极的电信号下伸长或缩短并带动所述第一电极本体伸长或缩短。

10 2、根据权利要求1所述的显示基板，其中，所述第一驱动电极包括至少一个第一子驱动电极对，各所述第一子驱动电极对中的两个第一子驱动电极分别设置在所述第一电致伸缩层的沿第一方向的相对的两端，所述第一电致伸缩层被配置为在所述第一驱动电极的电信号下沿所述第一方向伸长或缩短。

3、根据权利要求1或2所述的显示基板，其中，所述第一电致伸缩层包括：

15 多个第一子电致伸缩条，间隔设置在所述第一电极本体的一侧的表面上。

4、根据权利要求1或2所述的显示基板，其中，所述第一电极本体包括多个第一子电极条，所述第一电致伸缩层包括多个第一子电致伸缩条，所述多个第一子电极条与所述多个第一子电致伸缩条交替且同层设置。

20 5、根据权利要求1-4中任一项所述的显示基板，其中，所述第一电极本体包括柔性电极材料。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的显示基板，其中，所述第一电极本体包括透明电极材料，所述第一电致伸缩层包括透明电致伸缩材料。

7、根据权利要求6所述的显示基板，其中，所述透明电致伸缩材料包括锆钛酸铅镧材料。

25 8、根据权利要求1-7中任一项所述的显示基板，其中，所述第一驱动电极与所述第一电极本体相互绝缘，所述第一电致伸缩层与所述第一电极本体相互绝缘。

9、根据权利要求2所述的显示基板，其中，各所述像素单元还包括：

第二电极；以及

30 设置在所述第一电极和所述第二电极之间的发光层，

其中，所述第二电极包括第二电极本体、与所述第二电极本体相连的第二

电致伸缩层、以及与所述第二电致伸缩层电连接的第二驱动电极，所述第二电致伸缩层被配置为在所述第二驱动电极的电信号下伸长或缩短并带动所述第二电极本体伸长或缩短。

10、根据权利要求 9 所述的显示基板，其中，所述第二驱动电极包括至少一个第二子驱动电极对，各所述第二子驱动电极对中的两个第二子驱动电极分别设置在所述第二电致伸缩层的沿第二方向的相对的两端，所述第二电致伸缩层被配置为在所述第二驱动电极的电信号下沿第二方向伸长或缩短。

11、根据权利要求 10 所述的显示基板，其中，所述第一方向与所述第二方向相同。

12、根据权利要求 9 所述的显示基板，其中，所述第二电极本体包括多个第二子电极条，所述第二电致伸缩层包括多个第二子电致伸缩条，所述多个第二子电极条与所述多个第二子电致伸缩条交替且同层设置。

13、根据权利要求 9 所述的显示基板，其中，各所述像素单元还包括：  
空穴注入层，设置在所述第一电极靠近所述发光层的一侧；  
空穴传输层，设置在所述空穴注入层靠近所述发光层的一侧；  
电子注入层，设置在所述第二电极靠近所述发光层的一侧；以及  
电子传输层，设置在所述电子注入层靠近所述发光层的一侧。

14、根据权利要求 9 所述的显示基板，其中，所述第二电极本体包括柔性电极材料。

15、根据权利要求 9 所述的显示基板，其中，所述第二电极本体包括透明电极材料，所述第二电致伸缩层包括透明电致伸缩材料。

16、一种显示面板，包括如根据权利要求 1-15 中任一项所述的显示基板，还包括：

第一衬底基板；  
第二衬底基板，与所述第一衬底基板相对设置；以及  
支撑结构，设置在所述第一衬底基板和所述第二衬底基板之间，

其中，所述多个像素单元设置在所述第一衬底基板和所述第二衬底基板之间，所述支撑结构围绕所述像素单元设置，所述支撑结构与各所述像素单元的发光层相连以支撑各所述像素单元，所述像素单元与所述第一衬底基板和所述第二衬底基板分别间隔设置。

17、根据权利要求 16 所述的显示面板，其中，所述支撑结构包括像素限

定结构。

18、一种显示装置，包括根据权利要求 16 或 17 所述的显示面板。

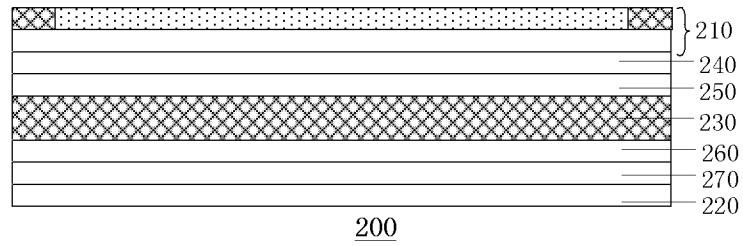


图 1

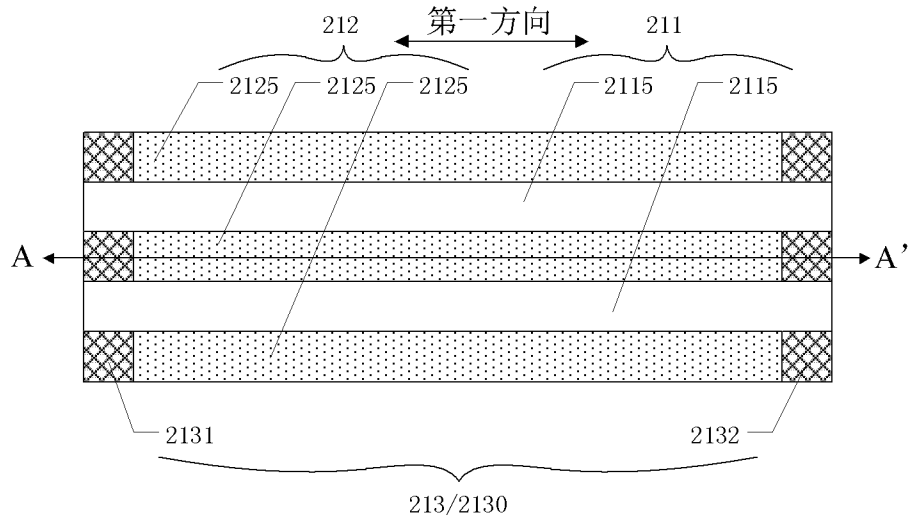


图 2

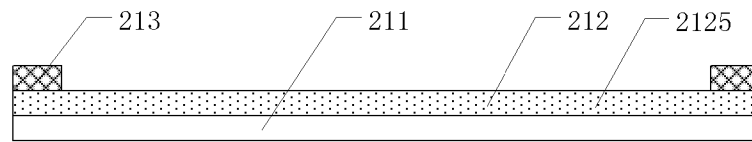


图 3A

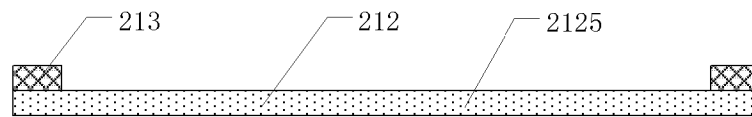


图 3B

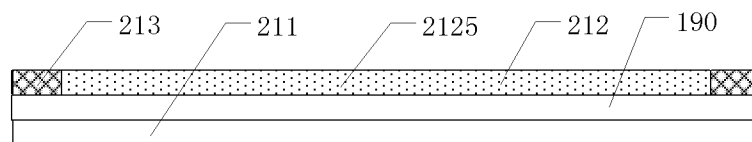


图 3C

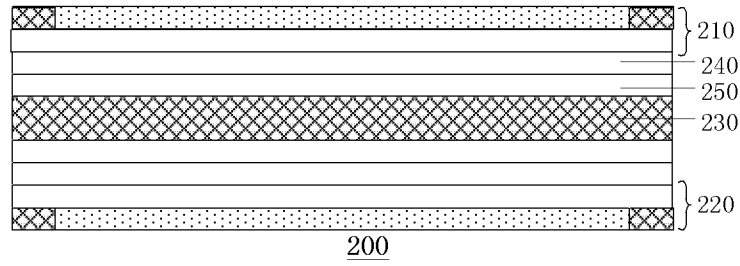


图 4

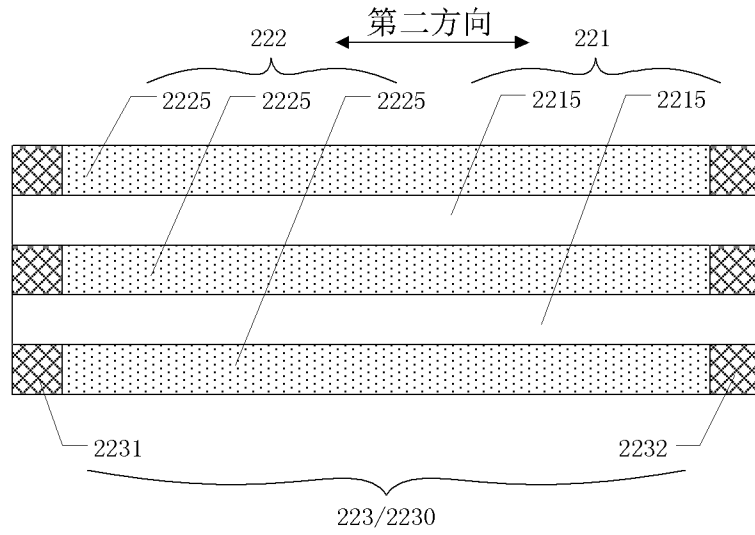


图 5

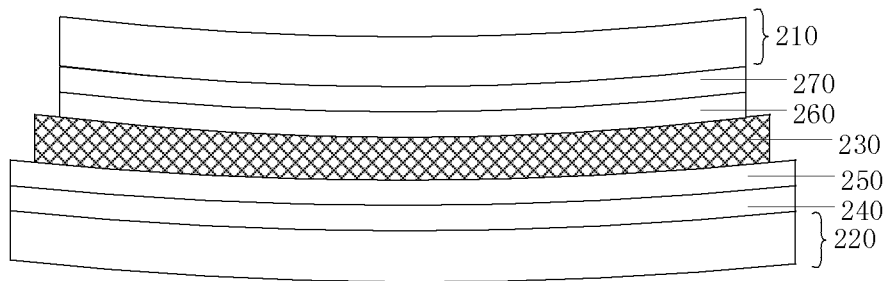


图 6

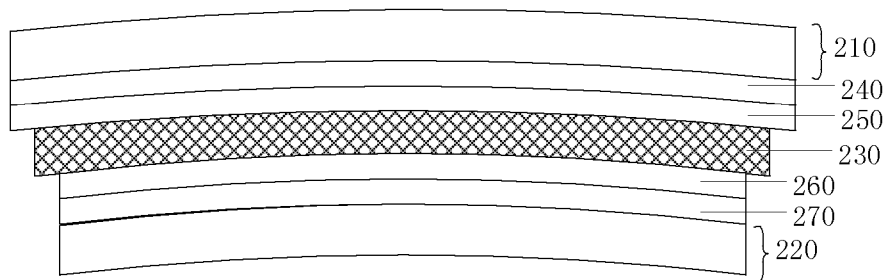


图 7

3/4

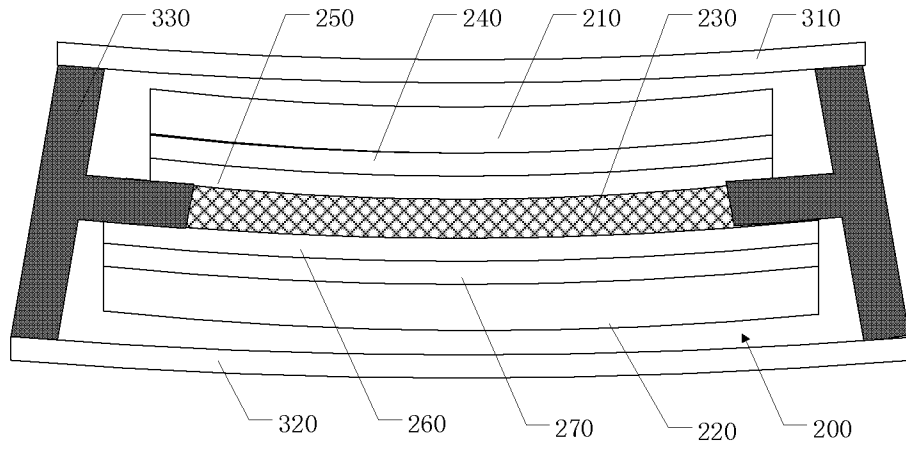


图 8

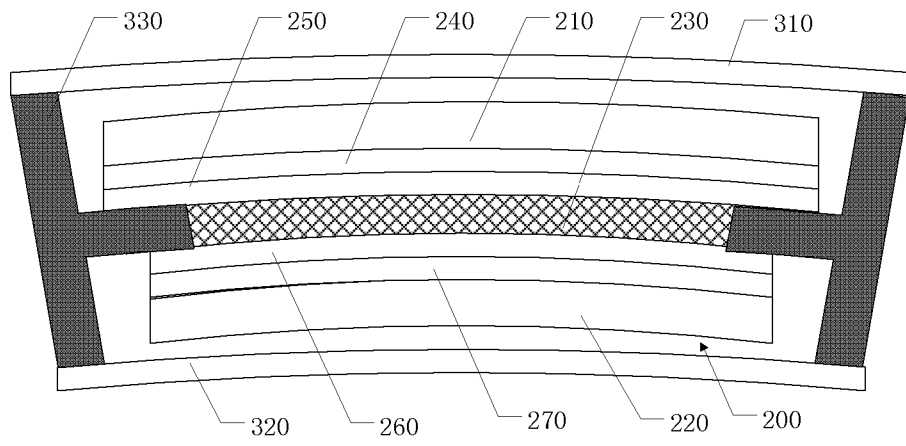


图 9

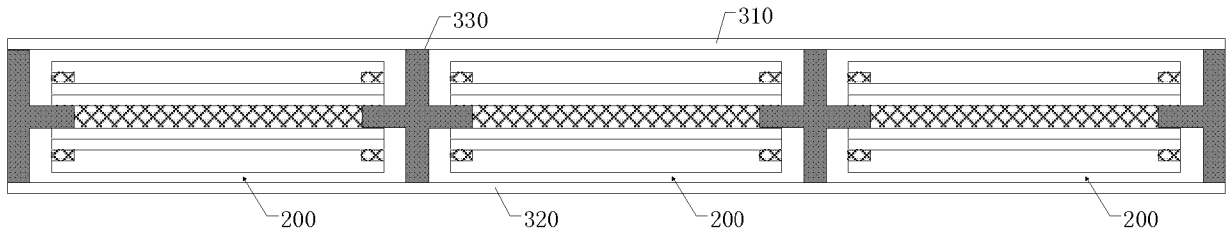


图 10

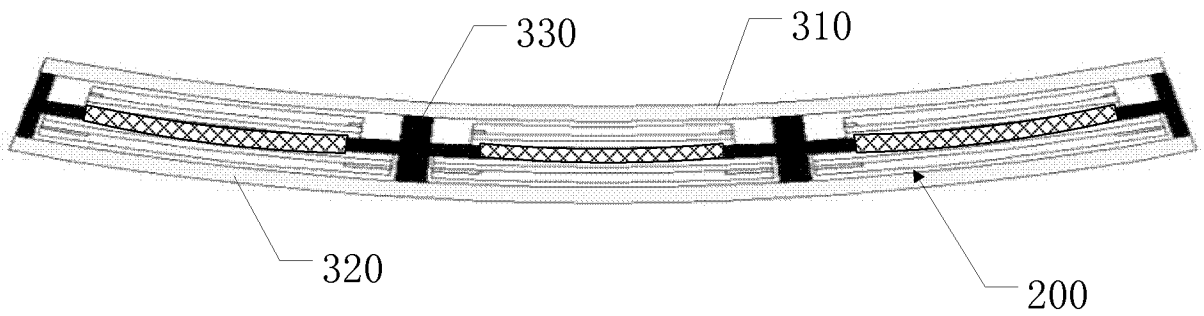


图 11

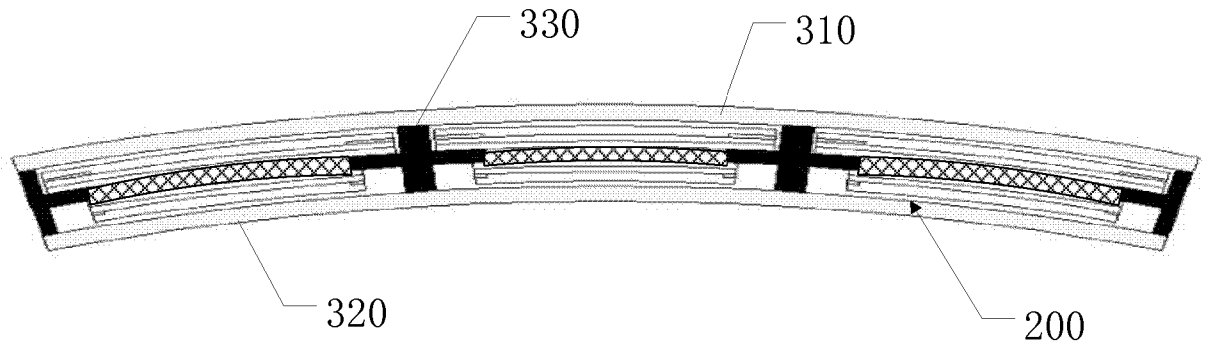


图 12

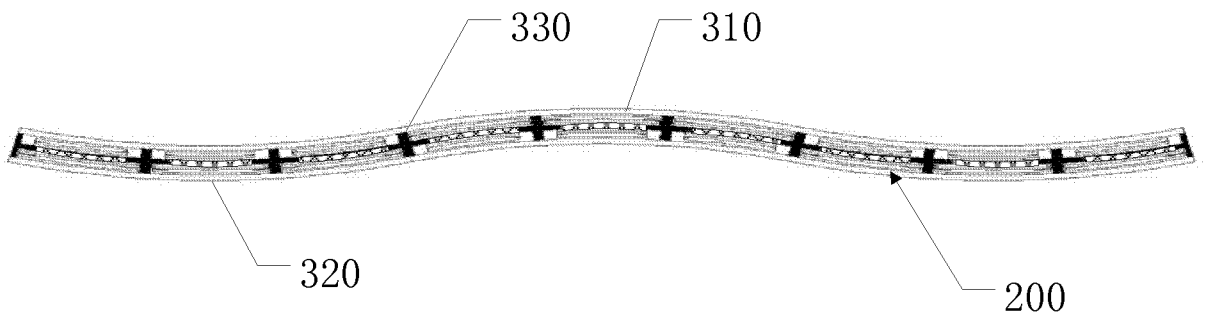


图 13

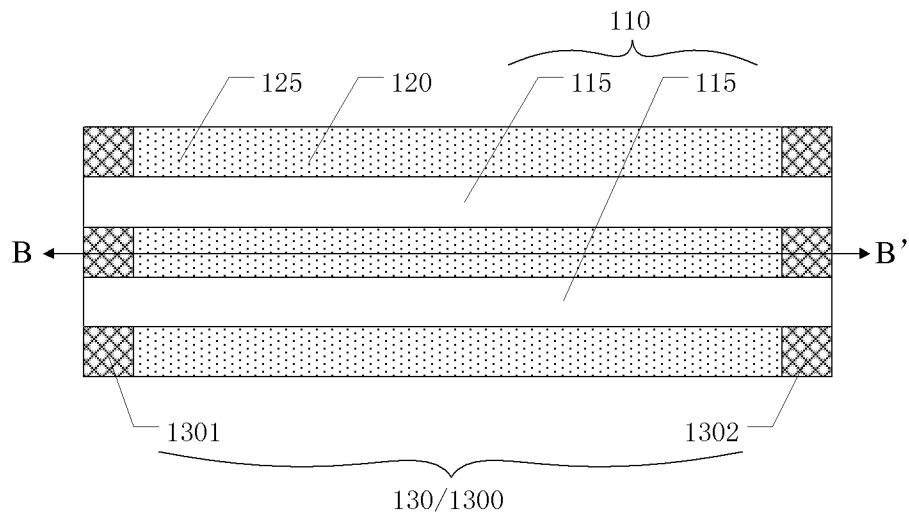


图 14

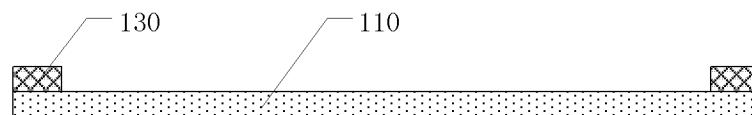


图 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/110491

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 41/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 显示, 基板, 面板, 曲, 柔, 软, 挠, 电极, 电致伸缩, 电致收缩, 电致变形, 伸, 缩, display, panel, substrate, curve, bend, soft, flexible, electrostrict, distort, deform, expand, shrink

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104620154 A (SHARP CORPORATION) 13 May 2015 (2015-05-13) description, paragraphs [0028]-[0093], and figures 1-7	1-18
PX	CN 207409493 U (BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 25 May 2018 (2018-05-25) description, paragraphs [0003]-[0089], and figures 1-15	1-18
A	CN 107240600 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 10 October 2017 (2017-10-10) entire document	1-18
A	US 2010270917 A1 (PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.) 28 October 2010 (2010-10-28) entire document	1-18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 December 2018

Date of mailing of the international search report

18 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/110491**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104620154	A	13 May 2015	CN	104620154	B	03 October 2017
				US	9857645	B2	02 January 2018
				US	2015248034	A1	03 September 2015
				WO	2014042152	A1	20 March 2014
-----							
CN	207409493	U	25 May 2018	None			
-----							
CN	107240600	A	10 October 2017	None			
-----							
US	2010270917	A1	28 October 2010	US	8766532	B2	01 July 2014
				TW	I431573	B	21 March 2014
				TW	201039302	A	01 November 2010
-----							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/110491

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01L 27/32(2006.01)i; H01L 41/04(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 显示, 基板, 面板, 曲, 柔, 软, 挠, 电极, 电致伸缩, 电致收缩, 电致变形, 伸, 缩, display, panel, substrate, curve, bend, soft, flexible, electrostrict, distort, deform, expand, shrink</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104620154 A (夏普株式会社) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 说明书第[0028]-[0093]段、附图1-7</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 207409493 U (北京京东方显示技术有限公司 等) 2018年 5月 25日 (2018 - 05 - 25) 说明书第[0003]-[0089]段、附图1-15</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107240600 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010270917 A1 (PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.) 2010年 10月 28日 (2010 - 10 - 28) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:          “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件          “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利          “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)          “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件          “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件          “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件          “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性          “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104620154 A (夏普株式会社) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 说明书第[0028]-[0093]段、附图1-7	1-18	PX	CN 207409493 U (北京京东方显示技术有限公司 等) 2018年 5月 25日 (2018 - 05 - 25) 说明书第[0003]-[0089]段、附图1-15	1-18	A	CN 107240600 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 全文	1-18	A	US 2010270917 A1 (PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.) 2010年 10月 28日 (2010 - 10 - 28) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 104620154 A (夏普株式会社) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 说明书第[0028]-[0093]段、附图1-7	1-18															
PX	CN 207409493 U (北京京东方显示技术有限公司 等) 2018年 5月 25日 (2018 - 05 - 25) 说明书第[0003]-[0089]段、附图1-15	1-18															
A	CN 107240600 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 全文	1-18															
A	US 2010270917 A1 (PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.) 2010年 10月 28日 (2010 - 10 - 28) 全文	1-18															
国际检索实际完成的日期	2018年 12月 27日	国际检索报告邮寄日期	2019年 1月 18日														
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员	黄丽娜														
传真号 (86-10)62019451		电话号码 86-(10)-53961458															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/110491

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104620154	A	2015年 5月 13日	CN	104620154	B	2017年 10月 3日
				US	9857645	B2	2018年 1月 2日
				US	2015248034	A1	2015年 9月 3日
				WO	2014042152	A1	2014年 3月 20日
-----							
CN	207409493	U	2018年 5月 25日	无			
-----							
CN	107240600	A	2017年 10月 10日	无			
-----							
US	2010270917	A1	2010年 10月 28日	US	8766532	B2	2014年 7月 1日
				TW	I431573	B	2014年 3月 21日
				TW	201039302	A	2010年 11月 1日
-----							

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)