

(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
2016 年 10 月 27 日 (27.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/169382 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
H01L 21/77 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/077239
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 24 日 (24.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510191026.3 2015 年 4 月 21 日 (21.04.2015) 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]; 中国北京市经济技术开发区经海一路 118 号, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 王俊伟 (WANG, Junwei); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。崔晓鹏 (CUI, Xiaopeng); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。陈维涛 (CHEN, Weitao); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 中国香港特别行政区湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, 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))。

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示面板及其制造方法、显示装置

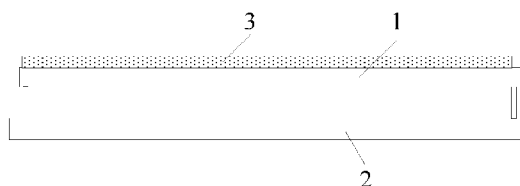


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a display panel and a manufacturing method therefor, and a display device. The display panel comprises an upper substrate and a lower substrate which are oppositely arranged and encapsulated together, and also comprises an electronically controlled deformation film layer, wherein the electronically controlled deformation film layer is arranged on the surface of the upper substrate which faces against the lower substrate; and the electronically controlled deformation film layer is configured to adjust the curvature thereof according to the voltage applied to the electronically controlled deformation film layer, and enable the curvature of the upper substrate and the curvature of the lower substrate to be synchronously adjusted. By means of the present invention, the problem of lack of flexibility in the prior art due to the fact that a curved-surface display device cannot adapt to the change in the location of a viewer is solved.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种显示面板及其制造方法、显示装置。所述显示面板包括相对设置并封装在一起的上基板和下基板, 还包括电控变形膜层, 所述电控变形膜层设置于所述上基板的背向所述下基板的表面上; 所述电控变形膜层配置为根据施加到所述电控变形膜层上的电压调节自身的曲率, 并使得所述上基板的曲率和所述下基板的曲率同步调节。本发明解决了现有技术中曲面显示装置无法适应观看者位置的改变, 缺乏灵活性的问题。



WO 2016/169382 A1

显示面板及其制造方法、显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制造方法、
5 显示装置。

背景技术

随着显示技术的发展和显示需求的提高，对显示装置、尤其是曲面显示装置的要求也逐渐提高。曲面显示装置具备的优点在于观看者
10 处于合适位置时，眼睛到曲面显示装置的显示面板的各点的距离大致相同，理论上可以达到更好的观看效果。

现有技术中，通常是利用机械力使显示面板发生弯曲后，通过形状固定的曲形背板将其形状固定，最终形成曲面显示装置。但是，在通过机械力使显示面板发生弯曲以形成曲面显示面板后，显示面板的
15 曲率是固定的。当观看者处于不同位置时或不合适的位置时，观看者的眼睛到曲面显示装置的显示面板的各点的距离会有较大的差异，使得观看效果不佳。

因此，基于现有技术制造的曲面显示装置，无法适应观看者位置的改变，缺乏灵活性。

20

发明内容

本发明的目的是提供一种显示面板及其制造方法、显示装置，以解决现有技术中曲面显示装置无法适应观看者位置的改变，缺乏灵活性的问题。

25 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

本发明实施例提供一种显示面板，包括相对设置并封装在一起的上基板和下基板，所述显示面板还包括电控变形膜层，所述电控变形膜层设置于所述上基板的背向所述下基板的表面上；

所述电控变形膜层配置为根据施加到所述电控变形膜层上的电压
30 调节自身的曲率，并使得所述上基板的曲率和所述下基板的曲率同步调节。

本实施例中，通过在所述上基板的背向所述下基板的表面上设置

可调曲率的所述电控变形膜层，在需要调节显示面板曲率时，可以改变施加于所述电控变形膜层上的电压，使所述电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的所述上基板和所述下基板同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现显示面板曲率的灵活调节。

- 5 可选的，所述电控变形膜层的形状和大小与所述上基板匹配，所述电控变形膜层的相对的两端分别与所述下基板上的电源信号线和接地信号线电连接。所述电控变形膜层也可以与所述显示面板之外的电源和地电连接，即，在显示面板之外为所述电控变形膜层供电。但是基于简化显示面板的外部结构和减少显示面板整体体积的考虑，本实
10 施例中，所述电控变形膜层的不同端直接与所述下基板上的电源信号线和接地信号线电连接，即，电源信号线和接地信号线设置于所述下基板上，从而减少显示面板的整体体积。

可选的，所述下基板朝向所述上基板的表面上设置有与所述电源信号线电连接的供电保护电路，所述电控变形膜层的相对的两端中的
15 一端通过第一导电部件与所述供电保护电路电连接。本实施例中，通过供电保护电路对所述电控变形膜层的供电线路进行保护。

- 可选的，所述供电保护电路包括第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管的栅电极和源电极与所述电源信号线电连接，所述第一薄膜晶体管的漏电极与所述第一导电部件电连接。本实施例中，以二极管方
20 式连接的第一薄膜晶体管作为供电保护电路，这样的供电保护电路容易实现。此外，在所述下基板为阵列基板时，可以与所述下基板上的用于驱动像素阵列的薄膜晶体管同步形成供电保护电路，由此可以节省工序。

可选的，所述下基板朝向所述上基板的表面上设置有与所述接地信号线电连接的静电防护电路，所述电控变形膜层的相对的两端中的
25 另一端通过第二导电部件与所述静电防护电路电连接。本实施例中，通过设置与所述电控变形膜层电连接的静电防护电路，可以使所述电控变形膜层作为所述显示面板的静电防护层，为所述显示面板提供静电防护。

- 30 可选的，所述静电防护电路包括第二薄膜晶体管和第三薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管的栅极和源电极、所述第三薄膜晶体管的漏电极与所述第二导电部件电连接，所述第二薄膜晶体管的漏电极、所

述第三薄膜晶体管的栅电极和源电极与所述接地信号线电连接。本实施例中，以二极管方式连接的第二薄膜晶体管和第三薄膜晶体管作为静电防护电路，这样的静电防护电路容易实现。此外，在所述下基板为阵列基板时，可以与所述下基板上的用于驱动像素阵列的薄膜晶体管同步形成静电防护电路，由此可以节省工序。

可选的，所述第一导电部件和所述第二导电部件为银点。本实施例中，银点具有良好的导电性和可塑性。

可选的，所述电控变形膜层的材料为电致感应材料。本实施例中，电致感应材料既有导电性能，又有良好的形状记忆功能。能够通过调节施加到电控变形膜层上的电压改变其曲率，从而使封装在一起的所述上基板和所述下基板的曲率同步调节，由此实现对于显示面板曲率的灵活调节。

可选的，所述电控变形膜层的厚度为 100um 至 200um。

可选的，所述下基板为阵列基板，所述上基板为彩膜基板或封装基板。

本发明实施例的有益效果如下：通过在所述上基板的背向所述下基板的表面上设置可调曲率的所述电控变形膜层，在需要调节显示面板曲率时，可以改变施加于所述电控变形膜层的电压，使所述电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的所述上基板和所述下基板同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现显示面板曲率的灵活调节。

本发明实施例提供了一种显示装置，包括如上实施例提供的所述显示面板。

本发明实施例的有益效果如下：通过在所述显示面板的所述上基板的背向所述下基板的表面上设置可调曲率的所述电控变形膜层，在需要调节显示面板的曲率时，可以改变施加于所述电控变形膜层的电压，使所述电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的所述上基板和所述下基板同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现显示面板曲率的灵活调节。

本发明实施例提供了一种显示面板的制造方法，包括：

封装上基板和下基板；

在所述上基板的背向所述下基板的表面上形成电控变形材料涂层；

使具有所述电控变形材料涂层的所述上基板和所述下基板弯曲，使所述电控变形材料涂层干燥形成电控变形膜层后，急速冷却所述电控变形膜层。

5 可选的，在所述上基板的背向所述下基板的表面上形成电控变形材料涂层包括：在所述上基板的背向所述下基板的表面上涂覆电控变形材料后，通过自然挥发或 30 度预烤形成电控变形材料涂层。

可选的，所述方法还可以包括：

在封装所述上基板和所述下基板之前，在所述下基板上形成电源信号线和接地信号线；以及

10 在急速冷却所述电控变形膜层后，在所述电控变形膜层的不同端分别形成与所述电源信号线电连接的第一导电部件和与所述接地信号线电连接的第二导电部件。

可选的，所述方法还可以包括：在封装所述上基板和所述下基板之前，在所述下基板上形成供电保护电路和静电防护电路，所述供电
15 保护电路与所述电源信号线电连接，所述静电防护电路与所述接地信号线电连接。

本发明实施例的有益效果如下：通过在所述显示面板的所述上基板背向所述下基板的表面上设置可调曲率的所述电控变形膜层，在需要调节显示面板曲率时，可以改变施加于所述电控变形膜层的电压，
20 使所述电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的所述上基板和所述下基板同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现显示面板曲率的灵活调节。

附图说明

25 图 1 为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的电控变形膜层与电源信号线和接地信号线电连接的示意图；

图 4 为本发明实施例提供的电控变形膜层与电源信号线之间设置有供电保护电路的局部示意图；
30

图 5 为本发明实施例提供的电控变形膜层与电源信号线之间设置有供电保护电路的具体的局部示意图；

图 6 为本发明实施例提供的电控变形膜层与接地信号线之间设置有静电防护电路的局部示意图；

图 7 为本发明实施例提供的电控变形膜层与接地信号线之间设置有静电防护电路的具体的局部示意图；

5 图 8 为本发明实施例中显示面板正常工作时电流流向示意图；

图 9 为本发明实施例中显示面板正向静电放电时电流流向示意图；

图 10 为本发明实施例中显示面板负向静电放电时电流流向示意图；

图 11 为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的流程图。

10

具体实施方式

下面结合说明书附图对本发明实施例的实现过程进行详细说明。需要注意的是，自始至终相同或类似的附图标记表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是
15 示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

参见图 1，本发明实施例提供一种显示面板，包括相对设置并封装在一起的上基板 1 和下基板 2。所述显示面板还包括电控变形膜层 3，电控变形膜层 3 设置于上基板 1 的背向下基板 2 的表面上。

20 电控变形膜层 3 配置为根据施加到电控变形膜层 3 上的电压调节自身的曲率，并使得上基板 1 的曲率和下基板 2 的曲率同步调节。例如，电控变形膜层 3 配置为能够根据施加到电控变形膜层 3 上的电压的幅度调节自身的曲率。

本实施例中，通过在上基板 1 的背向下基板 2 的表面上设置可调曲率的电控变形膜层 3，在需要调节显示面板曲率时，可以改变施加于
25 电控变形膜层 3 的电压，使电控变形膜层 3 的曲率改变并带动封装在一起的上基板 1 和下基板 2 同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现显示面板曲率的灵活调节。

电控变形膜层 3 可以由电致感应材料形成，电致感应材料可以为电致感应形状记忆聚合物（Shape Memory Polymers, SMP）。电致感应
30 SMP 材料既有导电性能，又有良好的形状记忆功能。能够通过调节施加到电控变形膜层上的电压改变曲率，从而使封装在一起的上基板和下基板的曲率同步调节，以实现对于显示面板的曲率的灵活调节。可

选的, 电控变形膜层 3 的形状和大小与上基板 1 匹配, 电控变形膜层 3 的不同端可以分别与下基板 2 上的电源信号线和接地信号线电连接。需要说明的是, 电控变形膜层 3 的不同端可以是电控变形膜层 3 的相邻的端, 也可以是相对的端。例如, 在电控变形膜层 3 为矩形形状时, 5 电控变形膜层的不同端可以是矩形的相邻的两边所对应的端部, 也可以是矩形的对边所对应的端部。为了使电控变形膜层 3 加电后的形变符合显示面板的形变要求, 可以选择电控变形膜层 3 的相对的两端分别与下基板 2 上的电源信号线和接地信号线电连接。其示意图如图 3 所示, 电控变形膜层 3 的一端与电源 V 电连接, 另一端与地 GND 电连接。当然, 也可以使电控变形膜层的多个端部中的一端或两端与电源 V 电连接, 并且使没有与电源 V 电连接的其它端部中的一端或两端与地 GND 电连接。通过使电控变形膜层 3 的不同端分别与电源信号线和接地信号线电连接, 可以使电控变形膜层 3 能够更好的被控制, 从而避免发生局部形变过大或过小。电控变形膜层 3 也可以与显示面板之外的 15 电源和地电连接, 即, 在显示面板之外为电控变形膜层 3 供电。但是基于简化显示面板的外部结构和减少显示面板整体体积的考虑, 例如, 电控变形膜层 3 的不同端可以直接与下基板 2 上的电源信号线和接地信号线电连接。即, 电源信号线和接地信号线设置于下基板 2 上, 由此减少显示面板的整体体积。如图 2 所示, 提供第一导电部件 4 和第二导电部件 5。电控变形膜层 3 的一端可以通过第一导电部件 4 与下基板 2 上的电源信号线 (未示出) 电连接, 电控变形膜层 3 的另一端可以通过第二导电部件 5 与下基板 2 上的接地信号线 (未示出) 电连接。当然, 如果需要使显示面板在形变时为特殊的曲面, 可以使电控变形膜层 3 的相邻端分别与下基板 2 上的电源信号线和接地信号线电连接; 或者, 可以使电控变形膜层 3 的多个端部中的一端与下基板 2 上的电源信号线电连接, 其它端与接地信号线电连接, 在此不再赘述。 25

为了对电控变形膜层的供电线路进行保护, 提高显示面板的安全性, 可以有如下设置: 下基板 2 的朝向上基板 1 的表面上设置有与电源信号线电连接的供电保护电路 6, 电控变形膜层 3 的相对的两端中的一端通过第一导电部件 4 与供电保护电路 6 电连接。供电保护电路 6 的数目例如可以为多个。供电保护电路 6 与电控变形膜层 3 连接的示意图如图 4 所示。本实施例中, 通过供电保护电路 6 对电控变形膜层 3 30

的供电线路进行保护。

可选的，供电保护电路 6 包括第一薄膜晶体管 M1，具体的连接方式可以如图 5 所示，第一薄膜晶体管 M1 的栅电极和源电极与电源信号线电连接，第一薄膜晶体管 M1 的漏电极与第一导电部件 4 电连接。本
5 实施例中，以二极管方式连接的第一薄膜晶体管 M1 作为供电保护电路 6，这样的供电保护电路容易实现。此外，在下基板 2 为阵列基板时，可以与下基板 2 上的用于驱动像素阵列的薄膜晶体管同步形成供电保护电路，由此可以节省工序。

为了对显示面板进行静电防护，提高显示面板的安全性，可以有
10 如下设置：下基板 2 朝向上基板 1 的表面上设置有与接地信号线电连接的静电防护电路 7，电控变形膜层 3 的相对的两端中的另一端通过第二导电部件 5 与静电防护电路 7 电连接。静电防护电路 7 的数目例如可以为多个。静电防护电路 7 与电控变形膜层 3 连接的示意图如图 6 所示。本实施例中，通过设置与电控变形膜层 3 电连接的静电防护电
15 路 7，可以使电控变形膜层 3 作为显示面板的静电防护层，为显示面板提供静电防护。

可选的，静电防护电路 7 包括第二薄膜晶体管 M2 和第三薄膜晶体管 M3，具体的连接方式可以如图 7 所示，第二薄膜晶体管 M2 的栅极和源电极、第三薄膜晶体管 M3 的漏电极与第二导电部件 5 电连接，第
20 二薄膜晶体管 M2 的漏电极、第三薄膜晶体管 M3 的栅电极和源电极与接地信号线电连接。本实施例中，以二极管方式连接的第二薄膜晶体管 M2 和第三薄膜晶体管 M3 作为静电防护电路，这样的静电防护电路容易实现。此外，在下基板 2 为阵列基板时，可以与下基板 2 上的用于驱动像素阵列的薄膜晶体管同步形成静电防护电路，由此可以节省
25 工序。

电控变形膜层 3 用于供电线路保护、静电防护的具体说明如下。

如图 8 所示，在显示面板工作正常时，电源 V 提供直流高电平，电流 I 依次流经第一薄膜晶体管 M1、电控变形膜层 3、第二薄膜晶体管 M2，最终至地 GND。

30 如图 9 所示，在显示面板工作过程中在表面聚集较多的正电荷时，可视为由电源 V1 提供交流电压，电流 I 依次流经电控变形膜层 3、第二薄膜晶体管 M2，最终至地 GND。

如图 10 所示,在显示面板工作过程中在表面聚集较多的负电荷时,可视为由电源 V1 提供交流电压,地 GND 的电压高于电控变形膜层 3 上的负电荷的电压,因此地 GND 向电控变形膜层 3 放电,电流 I 依次流经第三薄膜晶体管 M3 至电控变形膜层 3。

5 需要说明的是,在下基板 2 为阵列基板的情况下,下基板 2 上形成有像素单元阵列,像素单元阵列通常设置有 GOA 电路。该 GOA 电路可以设置于像素单元阵列的一边(即单边驱动),也可以设置于像素单元阵列的两边(即双边驱动)。可选的,GOA 电路设置于像素单元阵列的两边,从而使两则的非显示区均匀,有利于实现窄边框的显示面板。相应的,与电控变形膜层 3 电连接的电源信号线和提供供电线路保护的供电保护电路 6 设置于像素单元阵列的一边,与电控变形膜层 3 电连接的接地信号线和提供静电防护的静电防护电路 7 可以设置于像素单元阵列的另一边。

15 可选的,电控变形膜层 3 的材料为电致感应 SMP 材料。本实施例中,电致感应 SMP 材料既有导电性能,又有良好的形状记忆功能。能够通过调节施加到电控变形膜层上的电压改变其曲率,从而使封装在一起的上基板 1 和下基板 2 的曲率同步调节,由此实现对于显示面板曲率的灵活调节。

可选的,电控变形膜层 3 的厚度为 100um 至 200um。

20 可选的,下基板 2 为阵列基板,上基板 1 为彩膜基板或封装基板。例如,在显示面板为液晶显示装置的显示面板的情况下,上基板 1 为彩膜基板,下基板 2 为阵列基板。当然,相应的还需要在上基板 1 和下基板 2 之间设置液晶。又例如,在显示面板为 LED 显示装置的显示面板的情况下,上基板 1 为封装基板,下基板 2 为阵列基板。当然,25 相应的还需要在下基板 2 上设置 LED 发光器件。在此不再赘述。

本发明实施例的有益效果如下:通过在上基板的背向下基板的表面上设置可调曲率电控变形膜层,在需要调节显示面板的曲率时,可以改变施加于电控变形膜层的电压,使电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的上基板和下基板同步改变曲率,以适应观看者位置30 的变化,实现显示面板曲率的灵活调节。

本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上实施例提供的显示面板。

本发明实施例的有益效果如下：通过在上基板的背向下基板的表面上设置可调曲率的电控变形膜层，在需要调节显示面板的曲率时，可以改变施加于电控变形膜层的电压，使电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的上基板和下基板同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现显示面板曲率的灵活调节。

如图 11 所示，本发明实施例还提供了一种显示面板的制造方法，包括：

101，封装上基板和下基板。

102，在上基板的背向下基板的表面上形成电控变形材料涂层。

103，使具有电控变形材料涂层的上基板和下基板弯曲，使电控变形材料涂层干燥形成电控变形膜层后，急速冷却电控变形膜层。

可选的，在上基板的背向下基板的表面上形成电控变形材料涂层包括：在上基板的背向下基板的表面上涂覆电控变形材料后，通过自然挥发或 30 度预烤形成电控变形材料涂层。

可选的，所述方法还可以包括：

在封装上基板和下基板之前，在下基板上形成电源信号线和接地信号线；以及

在急速冷却电控变形膜层之后，在电控变形膜层的不同端分别形成与电源信号线电连接的第一导电部件和与接地信号线电连接的第二导电部件。

可选的，可以利用银浆形成第一导电部件和第二导电部件。

可选的，所述方法还可以包括：在封装上基板和下基板之前，在下基板上形成供电保护电路和静电防护电路，供电保护电路与电源信号线电连接，静电防护电路与接地信号线电连接。在所形成的显示面板中，可以使供电保护电路设置于下基板上的电源信号线及与电源信号线电连接的第一导电部件之间，并且使静电防护电路设置于下基板上的接地信号线及与接地信号线连接的第二导电部件之间。

本发明实施例的有益效果如下：通过在上基板的背向下基板的表面上设置可调曲率的电控变形膜层，在需要调节显示面板的曲率时，可以改变施加于电控变形膜层的电压，使电控变形膜层的曲率改变并带动封装在一起的上基板和下基板同步改变曲率，以适应观看者位置的变化，实现对于显示面板曲率的灵活调节。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1. 一种显示面板，包括相对设置并封装在一起的上基板和下基板，其中，所述显示面板还包括电控变形膜层，所述电控变形膜层设置于
5 所述上基板的背向所述下基板的表面上；

所述电控变形膜层配置为根据施加到所述电控变形膜层上的电压调节自身的曲率，并使得所述上基板的曲率和所述下基板的曲率同步调节。

2. 如权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述电控变形膜层的形
10 状和大小与所述上基板匹配，所述电控变形膜层的相对的两端分别与
所述下基板上的电源信号线和接地信号线电连接。

3. 如权利要求 2 所述的显示面板，其中，所述下基板朝向所述上基板的表面上设置有与
所述电源信号线电连接的供电保护电路，所述
15 电控变形膜层的相对的两端中的一端通过第一导电部件与所述供电保
护电路电连接。

4. 如权利要求 3 所述的显示面板，其中，所述供电保护电路包括第一薄膜晶体管，
所述第一薄膜晶体管的栅电极和源电极与所述电源
信号线电连接，所述第一薄膜晶体管的漏电极与所述第一导电部件电
连接。

- 20 5. 如权利要求 3 所述的显示面板，其中，所述下基板朝向所述上基板的表面上设置有与
所述接地信号线电连接的静电防护电路，所述
电控变形膜层的相对的两端中的另一端通过第二导电部件与所述静电
防护电路电连接。

6. 如权利要求 5 所述的显示面板，其中，所述静电防护电路包括
25 第二薄膜晶体管和第三薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管的栅极和源
电极、所述第三薄膜晶体管的漏电极与所述第二导电部件电连接，所
述第二薄膜晶体管的漏电极、所述第三薄膜晶体管的栅电极和源电极
与所述接地信号线电连接。

7. 如权利要求 6 所述的显示面板，其中，所述第一导电部件和所
30 述第二导电部件为银点。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的显示面板，其中，所述电控变形膜层的材料为电致感应材料。

9. 如权利要求 8 所述的显示面板, 其中, 所述电控变形膜层的厚度为 100um 至 200um。

10. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的显示面板, 其中, 所述下基板为阵列基板, 所述上基板为彩膜基板或封装基板。

5 11. 一种显示装置, 包括如权利要求 1 至 10 中任一项所述的显示面板。

12. 一种显示面板的制造方法, 包括:

封装上基板和下基板;

10 在所述上基板的背向所述下基板的表面上形成电控变形材料涂层;

使具有所述电控变形材料涂层的所述上基板和所述下基板弯曲, 使所述电控变形材料涂层干燥形成电控变形膜层后, 急速冷却所述电控变形膜层。

13. 如权利要求 12 所述的显示面板的制造方法, 其中, 在所述上基板的背向所述下基板的表面上形成电控变形材料涂层包括: 在所述上基板的背向所述下基板的表面上涂覆电控变形材料后, 通过自然挥发或 30 度预烤形成电控变形材料涂层。

14. 如权利要求 12 所述的显示面板的制造方法, 还包括:

20 在封装所述上基板和所述下基板之前, 在所述下基板上形成电源信号线和接地信号线; 以及

在急速冷却所述电控变形膜层之后, 在所述电控变形膜层的不同端分别形成与所述电源信号线电连接的第一导电部件和与所述接地信号线电连接的第二导电部件。

15. 如权利要求 14 所述的显示面板的制造方法, 还包括:

25 在封装所述上基板和所述下基板之前, 在所述下基板上形成供电保护电路和静电防护电路, 所述供电保护电路与所述电源信号线电连接, 所述静电防护电路与所述接地信号线电连接。

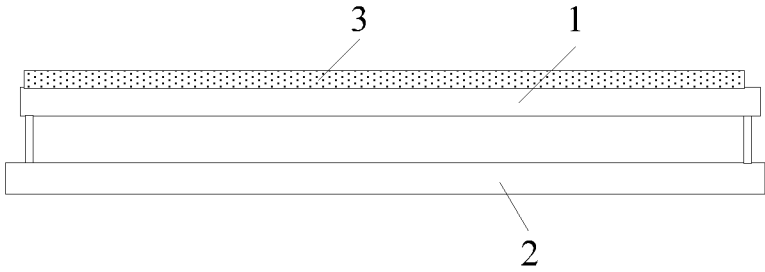


图 1

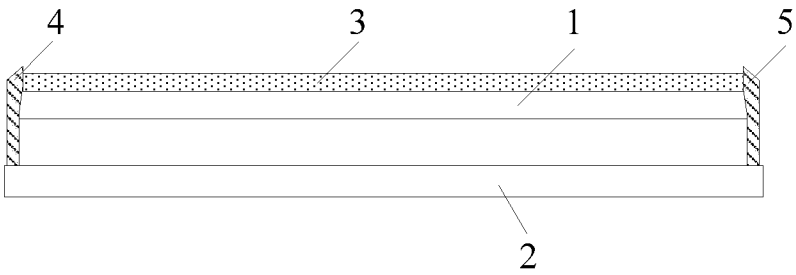


图 2

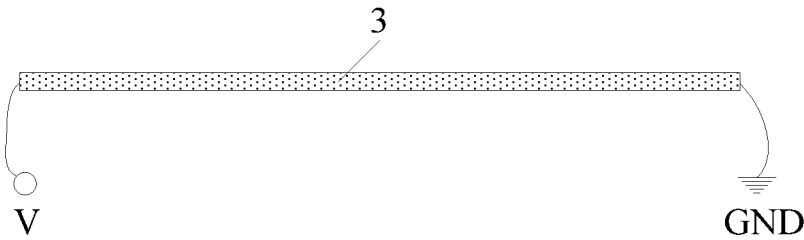


图 3

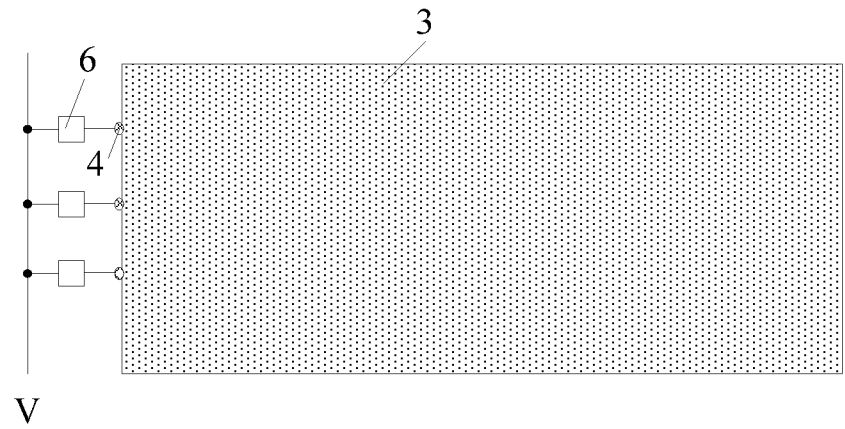


图 4

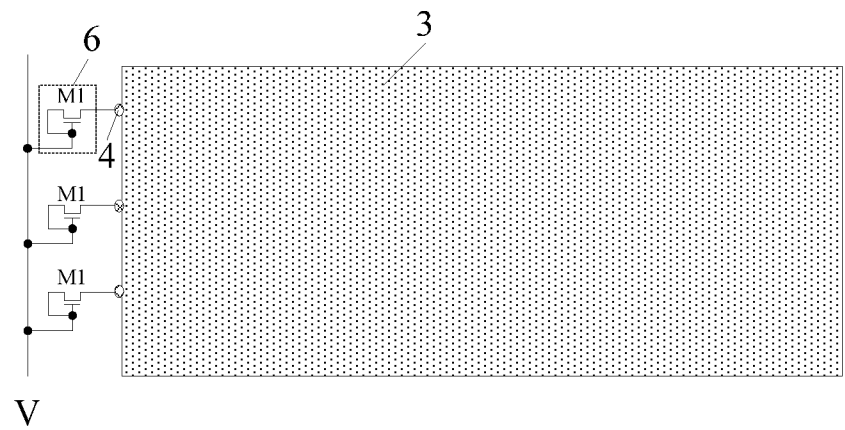


图 5

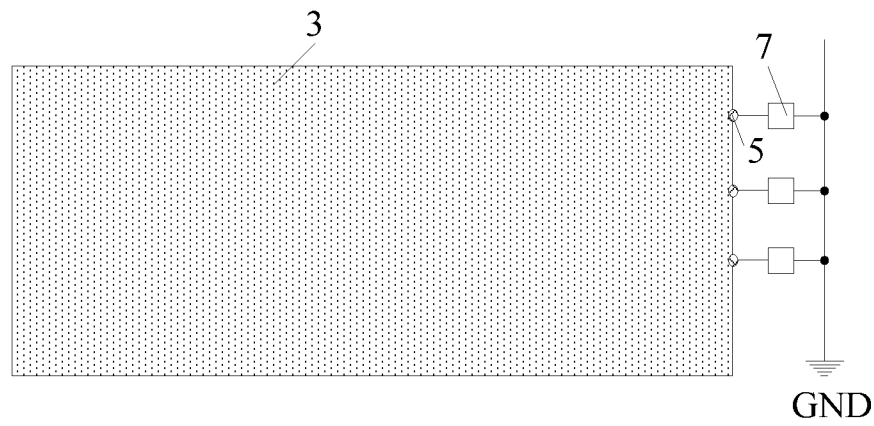


图 6

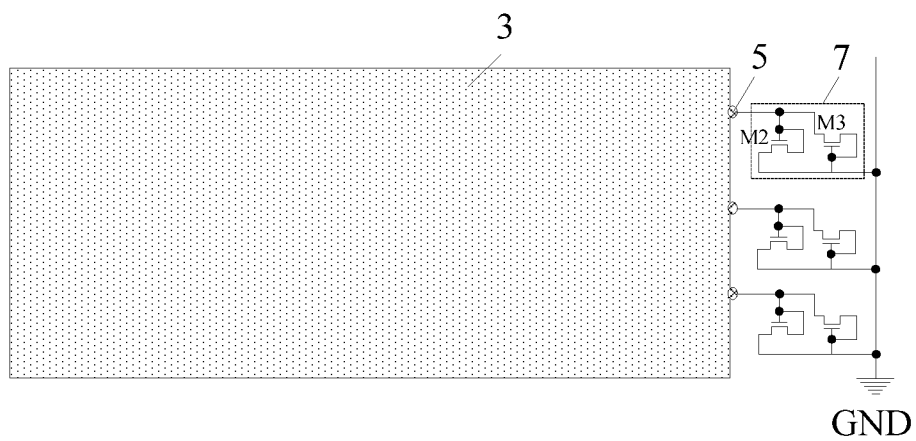


图 7

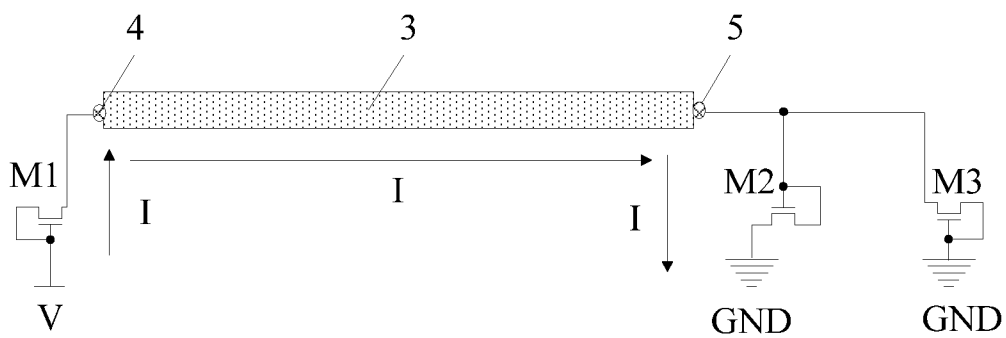


图 8

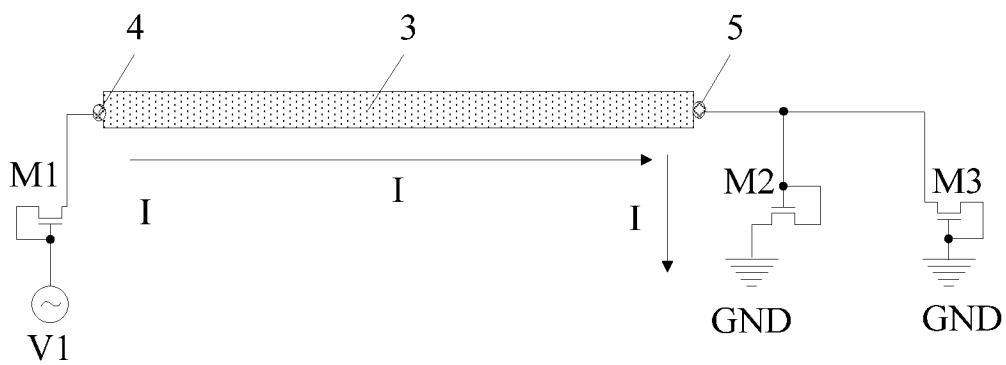


图 9

4/4

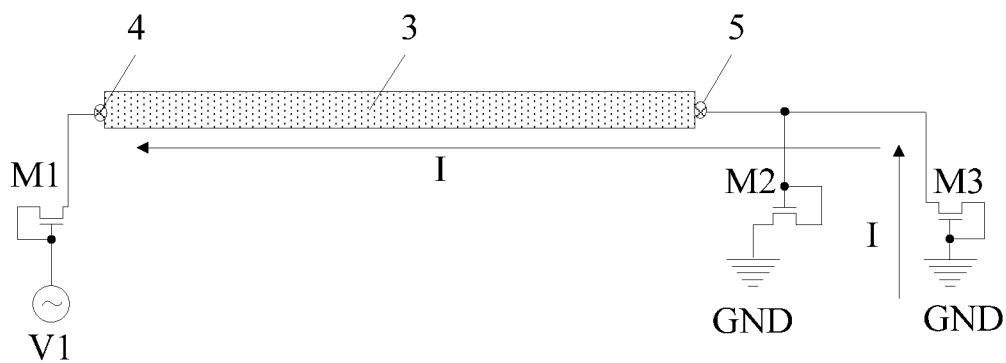


图 10

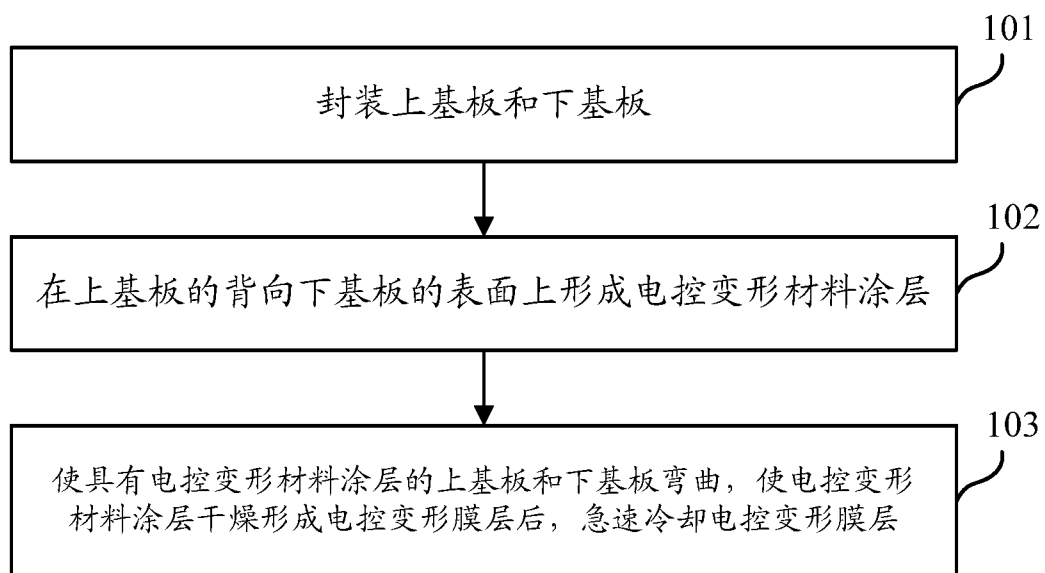


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/077239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12 (2006.01) i; H01L 21/77 (2006.01) i; G02F 1/13357 (2006.01) i; G02F 1/1333 (2006.01) i; G02F 1/136 (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, G02F

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)

CNABS, DWPI: curved surface, display, package, adjust, voltage, curve, curvature, substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104766870 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 08 July 2015 (08.07.2015), the whole document	1-15
Y	CN 1996133 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 11 July 2007 (11.07.2007), description, page 5	1-2, 8-12
Y	CN 103645749 A (ZHANG, Zhizeng), 19 March 2014 (19.03.2014), description, paragraphs [0024]-[0028]	1-2, 8-12
A	CN 104197240 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), the whole document	1-15

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 23 June 2016 (23.06.2016)	Date of mailing of the international search report 06 July 2016 (06.07.2016)
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 Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer DOU, Mingsheng Telephone No.: (86-10) 62411819

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/077239

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104766870 A	08 July 2015	None	
CN 1996133 A	11 July 2007	US 7961262 B2	14 June 2011
		US 2008142819 A1	19 June 2008
CN 103645749 A	19 March 2014	None	
CN 104197240 A	10 December 2014	WO 2016026157 A1	25 February 2016

A. 主题的分类		
H01L 27/12(2006.01)i; H01L 21/77(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i; G02F 1/136(2006.01)i		
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		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
H01L, G02F		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
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))		
CNABS, DWPI: 曲面, 封装, 基板, 曲率, 电压, 显示, 调节, display, package, adjust, voltage, curve, curvature, substrate		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104766870 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-15
Y	CN 1996133 A (京东方科技集团股份有限公司) 2007年 7月 11日 (2007 - 07 - 11) 说明书第5页	1-2, 8-12
Y	CN 103645749 A (张志增) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书第[0024]-[0028]段	1-2, 8-12
A	CN 104197240 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-15
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2016年 6月 23日		2016年 7月 6日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		窦明生
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62411819

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/077239

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	104766870	A	2015年 7月 8日	无			
CN	1996133	A	2007年 7月 11日	US	7961262	B2	2011年 6月 14日
				US	2008142819	A1	2008年 6月 19日
CN	103645749	A	2014年 3月 19日	无			
CN	104197240	A	2014年 12月 10日	WO	2016026157	A1	2016年 2月 25日