(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
2014 年 11 月 20 日 (20.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/183452 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/048 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/090459

(22) 国际申请日: 2013 年 12 月 25 日 (25.12.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310183646.3 2013 年 5 月 17 日 (17.05.2013) CN

(71) 申请人: **北京京东方光电科技有限公司** (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。 **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)。

(72) 发明人: **王海生** (WANG, Haisheng); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **董学** (DONG, Xue); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **刘红娟** (LIU, Hongjuan); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **丁小梁** (DING, Xiaoliang); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王磊** (WANG, Lei); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王春雷** (WANG, Chunlei); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **杨盛际** (YANG, Shengji); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **刘英明** (LIU, Yingming); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **赵卫杰** (ZHAO, Weijie); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **任涛** (REN, Tao); 中国北京市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); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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, LT, 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。

[见续页]

(54) **Title**: TOUCHSCREEN AND DISPLAY APPARATUS

(54) **发明名称** : 一种触摸屏及显示装置

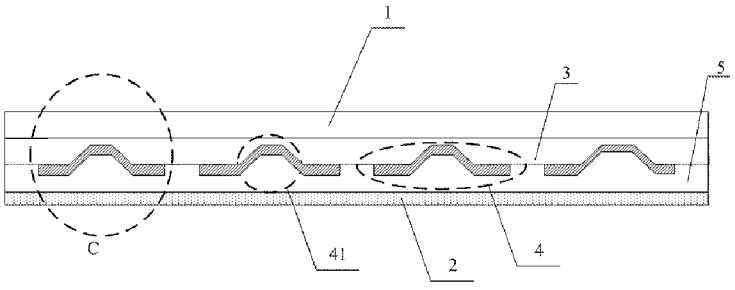


图 4 / FIG. 4

(57) **Abstract**: Disclosed are a touchscreen and a display apparatus, so as to realize a touchscreen and a display apparatus with a better touch effect. The touchscreen comprises a first substrate, multiple first touch electrodes located on the first substrate and distributed in a first direction, and a first insulative layer located between the first substrate and the first touch electrodes, and also comprises multiple second touch electrodes distributed in a second direction intersecting with the first direction. An uneven region is disposed in a region facing one side of the first touch electrodes and corresponding to each touch electrode, and the first touch electrode forms an uneven region on the first insulative layer according to a shape of the first insulative layer.

(57) **摘要**: 本发明公开了一种触摸屏及显示装置，用以实现一种触摸效果较好的触摸屏和显示装置。该触摸屏包括：第一基板、位于该第一基板上沿第一方向分布的多条第一触摸电极、位于第一基板与第一触摸电极之间的第一绝缘层；还包括沿与第一方向交叉的第二方向分布的多条第二触摸电极；其中，第一绝缘层朝向第一触摸电极的一侧与每一第一触摸电极相对应的区域设置有不平坦区域，第一触摸电极依照第一绝缘层的形状设置于其上形成对应的不平坦区域。

WO 2014/183452 A1

(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, 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))。

一种触摸屏及显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种触摸屏及显示装置。

背景技术

现有技术具有触摸功能的显示屏由于其结构简单、轻、薄、低成本等特点，已经逐渐成为显示领域的主流。

触摸屏主要包括电容式触摸屏、电阻式触摸屏，光学式触摸屏等。电容式触摸屏为较常见且较普遍的一种触摸屏。

以下结合触摸屏的结构简单说明电容式触摸屏的触摸原理。

图 1 为电容式触摸屏的俯视示意图，该触摸屏包括横向设置的触摸驱动电极 800 和纵向设置的触摸感应电极 900，相邻触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 之间耦合产生互电容 Cm（mutual capacitance）。当手指触碰屏幕时，手指的触碰会改变所述互电容 Cm 的值，触摸检测装置通过检测手指触碰前后电容 Cm 对应的电流的改变，从而检测出手指触摸点的位置。手指通过改变触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 之间的电场从而改变互电容 Cm 的值。

参见图 2，图 2 为图 1 所示的触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 的截面示意图，当为触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 施加电压时，二者之间形成电场，图 2 中带箭头的线段表示电场线。触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 之间形成的电场包括两部分，分别为触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 之间正对交叠面之间形成的正向电场和非交叠面之间形成的投射电场（本发明中的交叠面是指触摸驱动电极与触摸感应电极在同一平面内的正投影所形成的交叠面）。手指只能通过改变投射到触摸驱动电极 800 和触摸感应电极 900 之外的电场改变互电容 Cm 的值。正向电场不利于提高触摸屏的触摸效果。触摸感应电极的面积越大，触摸感应电极与触摸驱动电极之间的投射电场越大，但是同时触摸感应电极与触摸驱动电极之间的正向电场也越大。当正对电场之间形成的互电容较大时，导致触摸检测装置检测初始

值较大，无法准确检测出手指触碰触摸屏后投射电场信号的微弱变化，触摸屏的触摸效果较差。

发明内容

本发明实施例提供了一种触摸屏及显示装置，用以实现一种触摸效果较好的触摸屏和显示装置。

为实现上述目的，本发明实施例提供的触摸屏包括：第一基板、位于第一基板上沿第一方向分布的多条第一触摸电极、位于第一基板与第一触摸电极之间的第一绝缘层；还包括沿与第一方向交叉的第二方向分布的多条第二触摸电极；

其中，第一绝缘层朝向第一触摸电极的一侧与每一第一触摸电极相对应的区域设置有不平坦区域，第一触摸电极依照第一绝缘层的形状设置于其上形成对应的不平坦区域。

举例来说，第一绝缘层上的不平坦区域为一个或多个表面光滑的凹陷区域。

举例来说，凹陷区域为沿第一方向延伸的凹槽状区域，或沿第一方向分布的多个孔状区域。

举例来说，凹槽状区域沿第二方向的纵截面为梯形状、三角形状或弧状。

举例来说，凹槽状区域沿第二方向的纵截面为等腰梯形状、等腰三角形状或圆弧状。

举例来说，多个孔状区域中任意相邻的两个孔状区域之间的距离相等。

举例来说，第二触摸电极位于第一触摸电极之上与第一触摸电极相绝缘，使得第一绝缘层具有凹陷区域的一侧朝向第二触摸电极。

举例来说，第一基板上还设置有位于第一基板和第一绝缘层之间的彩色树脂层；还包括与第一基板具有第一触摸电极的一侧相对设置的第二基板；第二基板靠近第一基板的一侧设置有与彩色树脂层相对应的呈矩阵分布的多个亚像素单元，第二触摸电极设置在亚像素单元之上。

举例来说，该触摸屏还包括位于彩色树脂层与第一基板之间的黑矩阵，该黑矩阵与相邻行和相邻列亚像素单元之间的非显示区域对应，第一触摸电极设置在与黑矩阵相对应的区域。

举例来说，第一绝缘层为氧化硅层、氮化硅层，或有机树脂层。

本发明实施例还提供一种显示装置，包括上述触摸屏。

本发明通过在第一触摸电极上设置不平坦区域，增加了第一触摸电极的表面积，第二触摸电极与第一触摸电极之间的垂直交叠面不因不平坦区域而增大，第二触摸电极与第一触摸电极之间的垂直交叠面积对应的正对电场不变，投射电场增大，投射电场与正对电场之间的比值增大。当手指触碰触摸屏时改变投射电场的大小，触摸检测装置通过检测手指触碰前后电流值或电压值的初始值的变化量确定触摸点的位置。根据本发明，由于投射电场与正对电场之间的比值增大，触摸检测装置检测初始值减小，可以较准确检测出手指触碰触摸屏后投射电场信号的微弱变化，提高了触摸屏的触摸效果。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，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发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1 为现有为电容式触摸屏的俯视示意图；

图 2 为图 1 所示的电容式触摸屏截面示意图；

图 3 为本发明实施例一提供的触摸屏俯视示意图；

图 4 为图 3 所示的触摸屏在 A-A’ 向的截面图；

图 5 为图 4 所示的触摸屏在 C 区域的局部放大图；

图 6 为实施例一提供的凹陷区域的截面为梯形状的触摸屏；

图 7 为实施例一提供的凹陷区域的截面为三角形状的触摸屏；

图 8 为实施例一提供的凹陷区域的截面为圆弧状的触摸屏；

图 9 为本发明实施二提供的触摸屏俯视示意图；

图 10 为图 9 所示的触摸屏在 B-B’ 向的截面图；

图 11 为实施例三提供的具有实施例二提供的凹陷区域的触摸屏俯视示意图；

图 12 为实施例三提供的具有实施例一提供的凹陷区域的触摸屏俯视示意图；

图 13 为实施例三提供的触摸屏截面示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明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发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并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接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

本发明实施例提供了一种触摸屏及显示装置，用以实现一种触摸效果较好的触摸屏和显示装置。

本发明通过在第一触摸电极上设置不平坦区域，增加第一触摸电极的表面积，第二触摸电极与第一触摸电极之间的垂直交叠面不因不平坦区域的设置而增大，提高了第二触摸电极与第一触摸电极之间的投射电场，提高触摸屏的触摸效果。

需要说明的是，任何在第一触摸电极上设置不平坦区域的触摸屏均包括在本发明范围之内，本发明实施例提供的触摸屏可以为任何电容式触摸屏，例如本发明实施例提供的触摸屏按照设置方式分类可以为外挂式触摸屏（Add on 式触摸屏），或集成在显示屏中的内嵌式触摸屏（On Cell 或 In Cell 式触摸屏）。在结构方面，第二触摸电极和第一触摸电极可以位于同一基板上，可以位于同一基板的一侧或位于同一基板的两侧；或者位于不同基板上。第一触摸电极可以是触摸驱动电极或触摸感应电极，第二触摸电极可以是触摸感应电极或触摸驱动电极。本发明实施例中以第一触摸电极为触摸感应电极，第二触摸电极为触摸驱动电极为例进行说明。

本发明实施例提供的触摸屏，至少包括：第一基板、位于所述第一基板上沿第一方向分布的多条第一触摸电极、沿与所述第一方向交叉的第二方向分布的多条第二触摸电极，还包括位于所述第一触摸电极与所述第二触摸电极之间使第一触摸电极与所述第二触摸电极相绝缘的绝缘介质层，其中：

所述绝缘介质层朝向所述第一触摸电极的一侧与所述第一触摸电极相对应的区域设置有不平坦区域。通过在绝缘介质层上形成不平坦区域进而形成第一触摸电极的不平坦区域，进而提高触控的灵敏度。

本发明实施例提供的触摸屏还包括沿与第一方向交叉的第二方向分布的多条第二触摸电极；其中，第一绝缘层朝向第一触摸电极的一侧与每一第一触摸电极相对应的区域设置有不平坦区域，第一触摸电极依照第一绝缘层的形状设置于其上形成对应的不平坦区域。

本发明实施例中的所有不平坦区域(至少包括绝缘介质层的不平坦区域、第一绝缘层的不平坦区域和第一触摸电极的不平坦区域）相对于平面区域而言，具有不平坦区域的第一触摸电极的表面不是平面状而是曲面状。

本发明实施例中的所有不平坦区域可以但不限于为凹陷区域、凸起状区域，或同时包括凹陷区域和凸起状区域。需要说明的是，任何表面为曲线状的第一触摸电极均可以提高第二触摸电极与第一触摸电极之间的投射电场，提高触摸屏的触摸效果。即任何表面为曲线状的第一触摸电极均在本发明范围之内。

本发明将以凹陷区域为例示意性地说明本发明提供的触摸屏和显示装置。

举例来说，凹陷区域可以但不限于为凹槽状区域或孔状区域。

以下将通过不同的实施例说明本发明提供的触摸屏。

实施例一：凹陷区域为凹槽状区域的触摸屏。

参见图 3，该图示出了根据实施例一的触摸屏的俯视示意图。该触摸屏包括第一基板 1、位于第一基板 1 上的第一绝缘层（图 3 中未体现），位于第一绝缘层上的多条沿第一方向分布的第一触摸电极 4，位于第一触摸电极 4 之上沿第二方向分布的多条第二触摸电极 2。其中，第一绝缘层朝向第一触摸电极 4 的一侧与每一第一触摸电极 4 相对应的区域设置有沿第一方向延伸的凹槽状区域 41。第一触摸电极 4 依照第一绝缘层的形状设置于其上形成对

应的凹槽状区域41。其中，第一方向和第二方向交叉设置，图3中示例性地示出了第一方向为纵向，第二方向为横向。

需要说明的是，图3中是以第一基板和第一触摸电极（第一触摸电极）之间具有第一绝缘层为例进行说明的，本领域技术人员可以理解，也可以是第二触摸电极直接形成在第一基板触摸上，第二触摸电极远离第一基板的一侧形成有第一触摸电极，第二触摸电极和第一触摸电极通过绝缘介质层相绝缘，只要保证第一触摸电极和第二触摸电极之间的绝缘介质层具有不平坦区域，使得在增加第一触摸电极面积的同时又不增加第一触摸电极和第二触摸电极的交叠面，从而提高触控的灵敏度。

为了更清楚地说明图3所示的触摸屏的结构，下面参考图4进行详细说明，图4为图3所示的触摸屏沿A-A’向的截面示意图。

参见图4，第一绝缘层3位于第一基板1之上；第一触摸电极4位于第一绝缘层3之上，第二绝缘层5（即，绝缘介质层）位于第一触摸电极4之上；第二触摸电极2位于第二绝缘层5之上。第一绝缘层3上具有朝向第一触摸电极4的凹陷区域41，第一触摸电极4依照第一绝缘层3的形状设置于其上形成对应的凹槽状区域41。

下面将说明实施例一提供的触摸屏可以提高触摸效果的原理。

参见图5，为图4所示的触摸屏在C区域的局部放大示意图，包括一条第二触摸电极2和一条第一触摸电极4以及二者之间形成的电场。图5中带箭头的线段表示电场线。与板状的第一触摸电极（即，表面平坦的第一触摸电极）相比，由于本发明实施例的第一触摸电极4包括不平坦区域，既增大了第一触摸电极4的表面积，又不会因此而增加第二触摸电极2与第一触摸电极4之间的垂直交叠面。由于第一触摸电极4的表面积增大，投射电场增大，投射电场与交叠面积对应的正对电场之间的比值增大。当手指50触碰触摸屏时，改变投射电场，触摸检测装置通过检测手指触碰前后电流值或电压值的初始值的变化量确定触摸点的位置。当投射电场与正对电场之间的比值增大时，触摸检测装置检测初始值减小，可以较准确检测出手指触碰触摸屏后投射电场信号的微弱变化，从而改善触摸屏的触摸效果。

需要说明的是，凹槽状区域的大小可以根据构图工艺条件和触摸屏的尺寸而定，例如，根据构图工艺条件和第一触摸电极的宽度确定，这里不作限

制。例如，在构图工艺条件允许的情况下，触摸屏的尺寸较大，且第一触摸电极的宽度较宽时，凹槽状区域可以做大一些。反之，如果触摸屏的尺寸较小，且第一触摸电极的宽度较窄时，凹槽状区域可以做小一些。

参见图 5，理论上，第一触摸电极上设置的凹陷区域的深度 h 越深，第一触摸电极的表面积越大，第二触摸电极 2 与第一触摸电极 4 之间的交叠面积不变，第二触摸电极 2 与第一触摸电极 4 之间的投射电场就越大，投射电场与正对电场之间的比值越大，触摸检测装置检测初始值越小，因此能够更加准确检测出手指触碰触摸屏后投射电场信号的微弱变化，有利于提高触摸屏的触摸效果。因此，可以根据实际需求在第一绝缘层上形成合适深度的凹陷区域，从而在第一触摸电极上形成相对应的一定深度的凹陷区域，这里不作具体限定。

举例来说，在工艺条件允许的条件下，凹陷区域的宽度可以设置为略小于第一触摸电极两个长边边缘之间的距离。

本发明实施例一提供的触摸屏，第二触摸电极的设置方式不限于位于第一触摸电极上方，也可以位于第一触摸电极下方，参见图 6，第二触摸电极 2 可以位于第一基板和第一绝缘层之间。此时，第一绝缘层具有不平坦区域的一侧背向第二触摸电极 2。图 6 仅示出第二触摸电极 2 和第一触摸电极 4。

图 6 所示的触摸屏相比较板状第一触摸电极的设置方式，可以提高触摸屏的触摸效果，相比较图 5 所示的第二触摸电极 2 和第一触摸电极 4 的设置方式，第二触摸电极 2 与第一触摸电极 4 之间的投射电场较小。

也就是说，本发明第一触摸电极的凹陷区域凹进去的一侧朝向第二触摸电极时，触摸效果更佳。

例如，本发明实施例一提供的第一触摸电极上的凹槽状区域的设置方式包括多种，例如在构图工艺允许的前提下，凹槽状区域沿第二方向（沿第二触摸电极的设置方向）的纵截面图为梯形状、矩形状、圆弧状、或三角形状。图 3-6 提供的第一触摸电极沿第二方向的截面图为梯形状。凹槽状区域沿第二方向的截面图的形状可以根据构图工艺条件和第一触摸电极的宽度来确定，这里不作限制。

图 7 为本发明实施例一提供的沿第二方向的纵截面图为三角形状的第一触摸电极。

图 8 为本发明实施例一提供的沿第二方向的截面图为弧状的第一触摸电极。

举例来说，为了保证第一触摸电极两侧的投射电场的电场强度尽量一致，保证整个触摸屏上的各处触摸效果较一致，凹陷区域沿第二方向的纵截面可以为等腰三角形状、等腰梯形状，或者为圆的一部分（圆弧状）。

上述实施例一提供的触摸屏，第一触摸电极上设置一个凹槽状区域，或者也可以设置两个或者多个相互平行的凹槽状区域，第一触摸电极上凹槽状区域的个数可以根据第一触摸电极的宽度和工艺条件设置，这里不作具体限定。

实施例二：凹陷区域为孔状区域的触摸屏。

参见图 9，为实施例二提供的触摸屏俯视示意图，与实施例一提供的触摸屏结构类似，触摸屏包括：第一基板 1、位于第一基板 1 上的第一绝缘层（图 9 中未体现），位于第一绝缘层上的多条沿第一方向分布的第一触摸电极 4，位于第一触摸电极 4 之上沿第二方向分布的多条第二触摸电极（图 9 中未体现）。

实施例二与实施例一提供的触摸屏的不同之处在于：其中，第一绝缘层朝向第一触摸电极 4 的一侧与每一第一触摸电极 4 相对应的区域设置有多个孔状区域 42；第一触摸电极 4 依照第一绝缘层的形状设置于其上形成对应的孔状区域 42。

参见图 10，为图 9 所示的触摸屏在 B-B’ 向的截面示意图，第二触摸电极 2 位于第一触摸电极 4 之上通过第二绝缘层 5 相绝缘。

举例来说，参见图 10，孔状区域 42 的靠近绝缘层 3 的一端的孔径小于远离绝缘层 3 的一端的孔径。孔状区域 42 的最大孔径略小于第一触摸电极 4 两个长边边缘之间的距离；或者，例如，最大孔径为第一触摸电极 4 两个长边边缘之间的距离的 1/2 或 1/3 等，可以根据需求和制图工艺条件确定，这里不予限制。

举例来说，参见图 9，每一第一触摸电极 4 上的各孔状区域 42 沿第一方向呈一列或者多列排列，图 9 中仅显示一列孔状区域 42。

举例来说，参见图 9，每一第一触摸电极 4 上的各孔状区域 42 任意相邻的两个孔状区域 42 之间的间距 W 相等。

需要说明的是，上述各孔状区域的排列方式、相邻间距和上下孔径均为示例性的实施方式，实际上可以根据工艺条件和第一触摸电极的宽度等因素来确定各孔状区域的排列方式、相邻间距和上下孔径，这里不作任何限制。

实施例二提供的第二触摸电极和第一触摸电极之间形成的电场与图 5 所示的第二触摸电极 2 和第一触摸电极 4 之间形成的电场类似。由于第一触摸电极为具有多个孔状的区域，其表面积较大，相应地，与第二触摸电极之间的投射电场较大，触摸效果较明显。

举例来说，第二触摸电极与第一触摸电极设置在同一个基板上，第一触摸电极的孔状区域凹进去的一侧面向第二触摸电极。这样的设置方式可以进一步提高第二触摸电极与第一触摸电极之间的投射电场。

实施例一和实施例二提供的触摸屏的第二触摸电极和第一触摸电极以二者均位于同一基板上为例说明，然而第二触摸电极和第一触摸电极的设置方式不限于实施例一和实施例二中的结构。例如，第二触摸电极和第一触摸电极可以设置在同一基板的同一侧或两侧，当第二触摸电极和第一触摸电极设置在基板的同一侧时，第二触摸电极和第一触摸电极的相对位置可以互换，只需要保证第一触摸电极的凹陷区域凹进去的一侧面向第二触摸电极即可，这里就不一一列举说明。

该触摸屏可以是独立于显示屏的外挂式触摸屏，也可以是集成在显示屏的彩膜基板或阵列基板中构成内嵌式触摸屏。或者第一触摸电极和第二触摸电极分别集成在彩膜基板和阵列基板中。

以下以集成有实施例一或实施例二提供的具有凹陷区域的第一触摸电极为例进一步说明本发明的触摸屏。

实施例三：第一触摸电极设置在彩膜基板上，第二触摸电极设置在阵列基板上。

参见图 11，触摸屏包括：相对设置的第一基板 1 和第二基板（图 11 中未示出）；位于第一基板 1 上的彩色树脂层 12；位于彩色树脂层 12 上的第一绝缘层（图 11 中未体现），位于第一绝缘层上的多条沿第一方向分布的第一触摸电极 4；其中，第一绝缘层朝向第一触摸电极 4 的一侧上具有与每一第一触摸电极 4 相对应的凹陷区域，图 11 中示例性地示出了对应的凹陷区域为凹槽状区域 41 的情况；第一触摸电极 4 依照第一绝缘层的形状设置于其上，

并形成对应的凹陷区域。该触摸屏还包括：位于第二基板 6 上与彩色树脂层 12 相对应的多个呈矩阵排列的亚像素区域（图 11 中未体现）。

图 12 示例性示出了另一种触摸屏，其凹陷区域为孔状区域 42。

实施例三提供的显示屏可以为液晶显示屏或有机发光显示屏。

图 13 为图 11 所示的触摸屏在 C-C’ 向的截面图，第二触摸电极和第一触摸电极集成在液晶屏中。

参见图 13，触摸屏包括：位于第一基板 1 和第二基板 6 之间的液晶层 7；位于第一基板 5 上靠近液晶层 7 的一侧呈矩阵排列的多个彩色树脂层 12；位于相邻行和相邻列彩色树脂层 12 之间的黑矩阵 13；位于黑矩阵 13 上的第一绝缘层 3，该第一绝缘层 3 具有凹陷区域；位于第一绝缘层 3 上沿第一方向分布的第一触摸电极 4，该第一触摸电极 4 形成与第一绝缘层 3 上的凹陷区域相对应的凹陷区域。该触摸屏还包括：位于第二基板 6 上靠近液晶层 7 的一侧的呈矩阵排列的多个亚像素单元 62、位于多个亚像素单元 62 上的第二绝缘层 5，以及位于第二绝缘层 5 上沿与第一方向交叉的第二方向分布的第二触摸电极 2。图 11 中示出的第一方向为纵向，第二方向为横向。

举例来说，凹陷区域为具有实施例一或实施例二提供的凹槽状或孔状区域，具有凹陷区域的第一触摸电极的表面积增大，与第二触摸电极之间的投射电场也增大。

举例来说，第一触摸电极位于与黑矩阵相对应的区域，不影响像素的开口率和光透过率。

举例来说，第一绝缘层为有机树脂层或无机绝缘层，例如，第一绝缘层为有机光刻胶层或无机的氧化硅层、氮化硅层或氮氧化硅层。

第一触摸电极上靠近液晶层的一侧还可以设置有平坦层，该平坦层一般采用有机树脂材料制作而成。本发明实施例提供的第一绝缘层可以为与制作平坦层相同的材料制作而成，可以提高第一触摸电极在黑矩阵层上的附着力，第一触摸电极不容易发生脱落。

举例来说，第二触摸电极为实现图像显示用的公共电极。公共电极分时间驱动，在图像显示阶段，为公共电极施加 Vcom 电压信号实现图像显示。在触摸阶段，为公共电极施加高频电压信号实现触摸。这样的设置方式，简化了内嵌式触摸屏的结构，节约产品的制作成本，提高产品的竞争力。

举例来说，第一触摸电极的凹陷区域凹进去的一侧面向第二触摸电极，可以提高第二触摸电极与第一触摸电极之间的投射电场，提高触摸屏的触摸效果。

需要说明的是，虽然上述实施例三提供的内嵌式触摸屏，第二触摸电极设置在第二基板上，第一触摸电极设置在第一基板上，然而在实际的实施过程中，不限于实施例三的设置方式，任何具有本发明所有实施例提供的具有凹陷区域的第一触摸电极的技术方案，均包括在本发明的范围之内，这里不再赘述。

本发明实施例提供的第一触摸电极，其凹陷区域以凹槽状和孔状为例说明，然而，凹陷区域不限于为凹槽状和孔状，任何表面为曲面且能够提高触摸效果的第一触摸电极均包括在本发明的范围之内，这里不再赘述。

需要说明的是，本发明仅通过三个实施例说明本发明提供的技术方案，但是本发明所述的触摸屏不限于为实施例一至实施例三提供的触摸屏结构，可以是任何电容式触摸屏结构，例如，可以是任何内嵌式触摸屏和外挂式触摸屏，只要是包含本发明所述的具有不平坦区域的第一触摸电极的触摸屏结构，均包含在本发明范围内。

另外，本文以条状第二触摸电极和条状第一触摸电极为例描述了本发明，但是电极的形状不限于此，例如，可以是由菱形状或矩形状的电极单元串联组成的第二触摸电极或第一触摸电极，本发明对此不作限定。

以下简单说明制作本发明提供的第一触摸电极的方法，以实施例三提供的内嵌式触摸屏中的第一基板为例说明(即以图 13 提供的触摸屏中的部分结构为例)。

步骤 1：按照现有工艺流程在第一基板上形成矩阵排列的彩色树脂层和黑矩阵。

步骤 2：在步骤 1 的基础上，镀膜工艺在第一基板上形成一层绝缘层，该绝缘层可以为有机树脂层或无机绝缘层，以下以有机树脂层为例说明。

步骤 3：对有机树脂层进行曝光和显影，在与黑矩阵对应的区域形成凹陷区域，该凹陷区域的深度不大于有机树脂层的厚度，该凹陷区域可以为凹槽状的凹陷区域或孔状的凹陷区域。

步骤 4：在形成有具有凹陷区域的有机树脂层之上通过镀膜工艺形成一

层金属膜层，通过曝光、显影、光刻和刻蚀工艺形成位于黑矩阵区域的多条相互平行排列的第一触摸电极。此时，第一触摸电极正下方的有机树脂层为具有凹陷区域的膜层，第一触摸电极覆盖在凹陷区域之上，形成具有凹陷区域的电极膜层。

步骤 5：在第一触摸电极之上形成一层覆盖整个第一基板的平坦层。

由此可见，本发明仅需要在与第一触摸电极相接触的绝缘层上设置凹陷区域，使得第一触摸电极自然形成具有相应凹陷区域的电极，制作第一触摸电极的工艺流程简单。

本发明实施例还提供一种显示装置，包括本发明实施例提供的任一种方式的触摸屏和显示面板。当触摸屏为外挂式触摸屏时，触摸屏外挂在显示面板之上。当触摸屏为内嵌式触摸屏时，触摸屏集成在显示面板中。

显示装置可以为液晶面板、液晶显示器、液晶电视、有机电致发光显示 OLED 面板、OLED 显示器、OLED 电视或电子纸等显示装置。

本发明实施例通过将触摸屏中的第一触摸电极设置为具有不平坦区域的电极，增加第一触摸电极的表面积，提高第二触摸电极与第一触摸电极之间的投射电场。在有限宽的黑矩阵区域设置表面积较大的第一触摸电极，在提高触摸屏的触摸效果的同时不影响内嵌式触摸屏的开口率和光线透过率。

以上所述，仅为本发明的示范性实施方式，但本发明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发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种触摸屏，包括：第一基板、位于所述第一基板上沿第一方向分布的多条第一触摸电极、沿与所述第一方向交叉的第二方向分布的多条第二触摸电极，还包括位于所述第一触摸电极与所述第二触摸电极之间使第一触摸电极与所述第二触摸电极相绝缘的绝缘介质层，其中：

所述绝缘介质层朝向所述第一触摸电极的一侧与所述第一触摸电极相对应的区域设置有不平坦区域。

2、根据权利要求 1 所述的触摸屏，其中，所述第一触摸电极为触摸感应电极，所述第二触摸电极为触摸驱动电极。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的触摸屏，其中，所述触摸屏还包括位于所述第一基板与所述第一触摸电极之间的第一绝缘层，其中：

所述第一绝缘层朝向所述第一触摸电极的一侧与每一第一触摸电极相对应的区域设置有不平坦区域，所述第一触摸电极依照所述第一绝缘层的形状设置于其上，形成所述第一触摸电极的不平坦区域。

4、根据权利要求 3 所述的触摸屏，其中，所述第一绝缘层上的不平坦区域为一个或多个表面光滑的凹陷区域。

5、根据权利要求 4 所述的触摸屏，其中，所述凹陷区域为沿所述第一方向延伸的凹槽状区域，或沿所述第一方向分布的多个孔状区域。

6、根据权利要求 5 所述的触摸屏，其中，所述凹槽状区域沿所述第二方向的纵截面为梯形状、三角形状或弧状，所述第一触摸电极纵截面为梯形状、三角形状或弧状。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的触摸屏，其中，所述凹槽状区域沿所述第二方向的纵截面为等腰梯形状、等腰三角形状或圆弧状，所述第一触摸电极的纵截面为等腰梯形状、等腰三角形状或圆弧状。

8、根据权利要求 5-7 中任一项所述的触摸屏，其中，所述多个孔状区域中任意相邻的两个孔状区域之间的距离相等。

9、根据权利要求 4-8 中任一项所述的触摸屏，其中，所述第二触摸电极位于所述第一触摸电极之上与所述第一触摸电极相绝缘，使得第一绝缘层具有凹陷区域的一侧朝向所述第二触摸电极。

10、根据权利要求 3-8 中任一权项所述的触摸屏，其中，所述第一基板上还设置有位于第一基板和所述第一绝缘层之间的彩色树脂层;

还包括与所述第一基板具有第一触摸电极的一侧相对设置的第二基板;所述第二基板靠近第一基板的一侧设置有与所述彩色树脂层相对应的呈矩阵分布的多个亚像素单元，所述第二触摸电极设置在所述亚像素单元之上。

11、根据权利要求 10 所述的触摸屏，其中，还包括位于所述彩色树脂层与第一基板之间的黑矩阵，所述黑矩阵与所述相邻行和相邻列亚像素单元之间的非显示区域对应,所述第一触摸电极设置在与所述黑矩阵相对应的区域。

12、根据权利要求 3-11 中任一项所述的触摸屏，其中，所述第一绝缘层为氧化硅层、氮化硅层，或有机树脂层。

13、一种显示装置，其中，包括权利要求 1-12 任一权项所述的触摸屏。

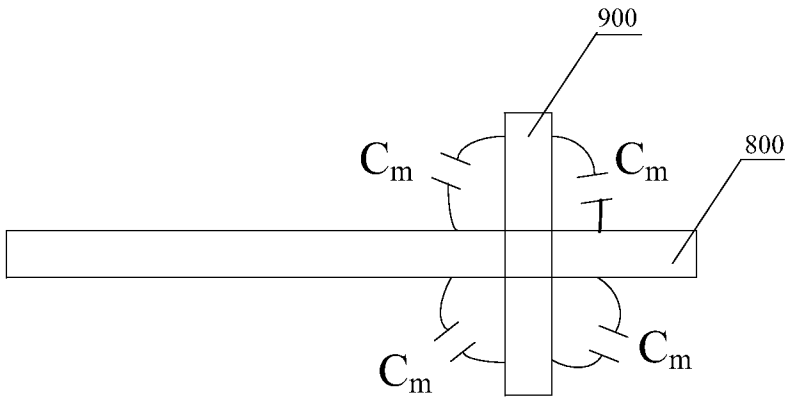


图 1

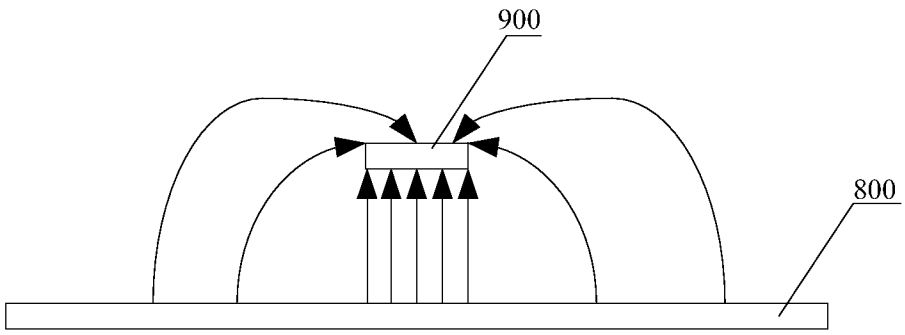


图 2

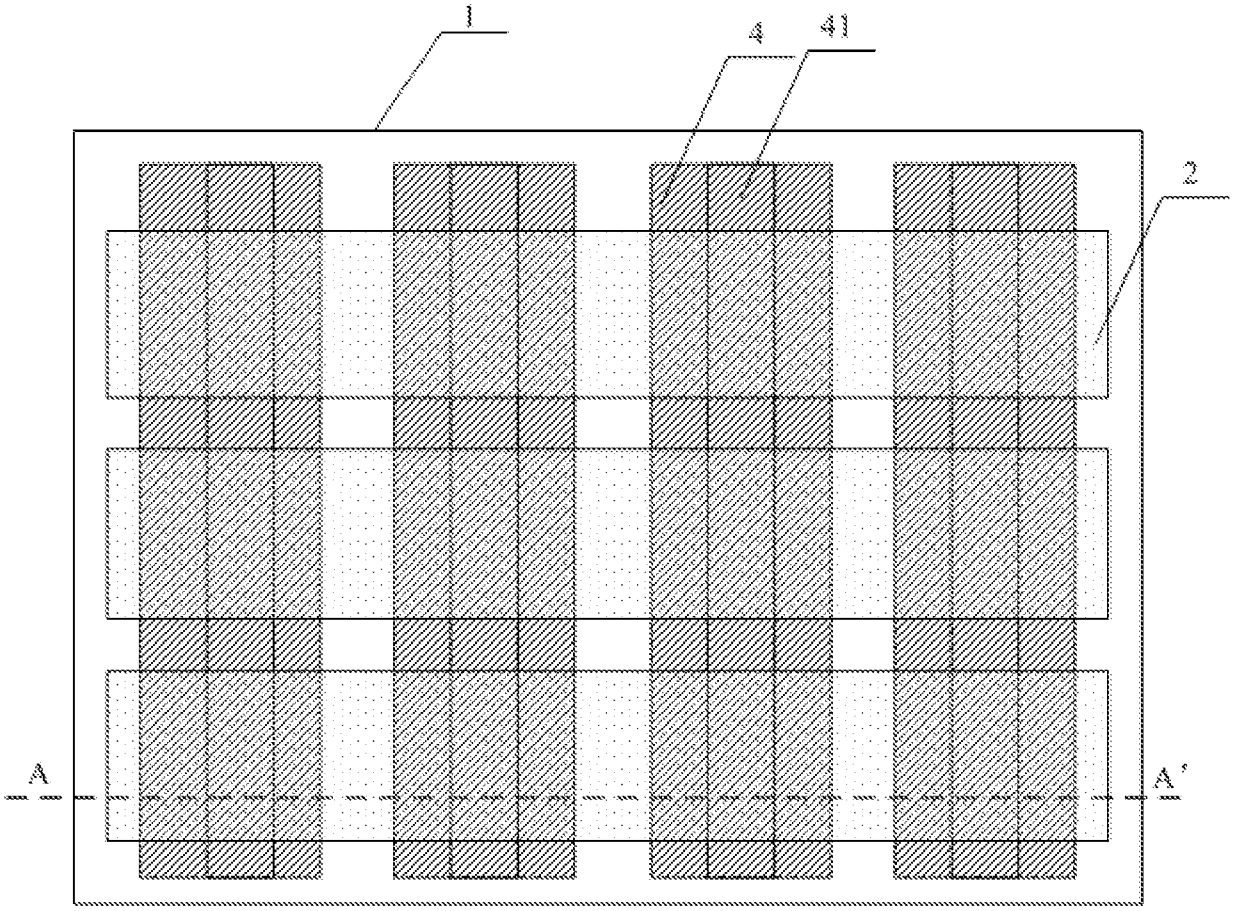


图 3

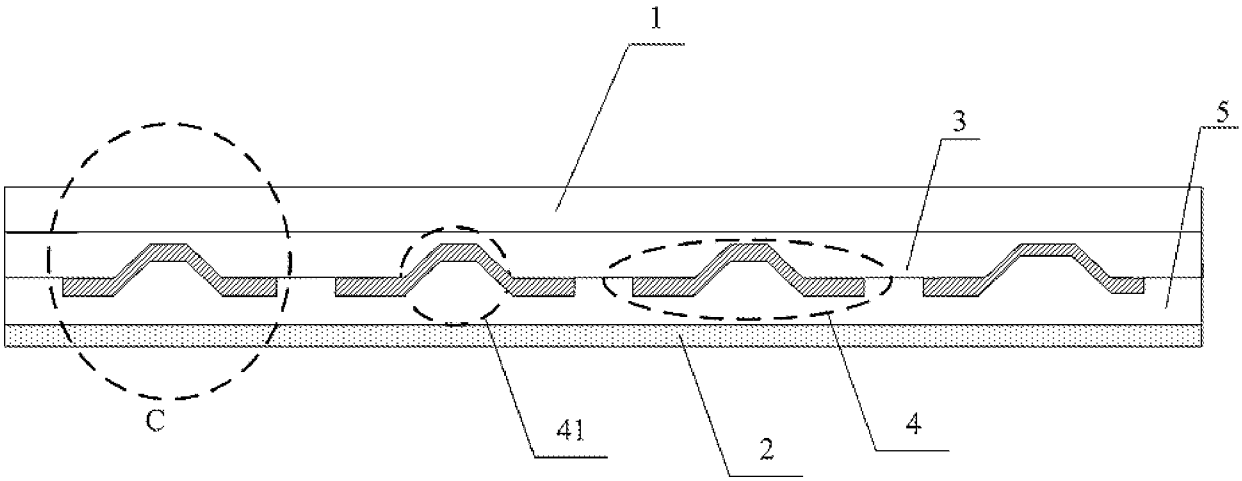


图 4

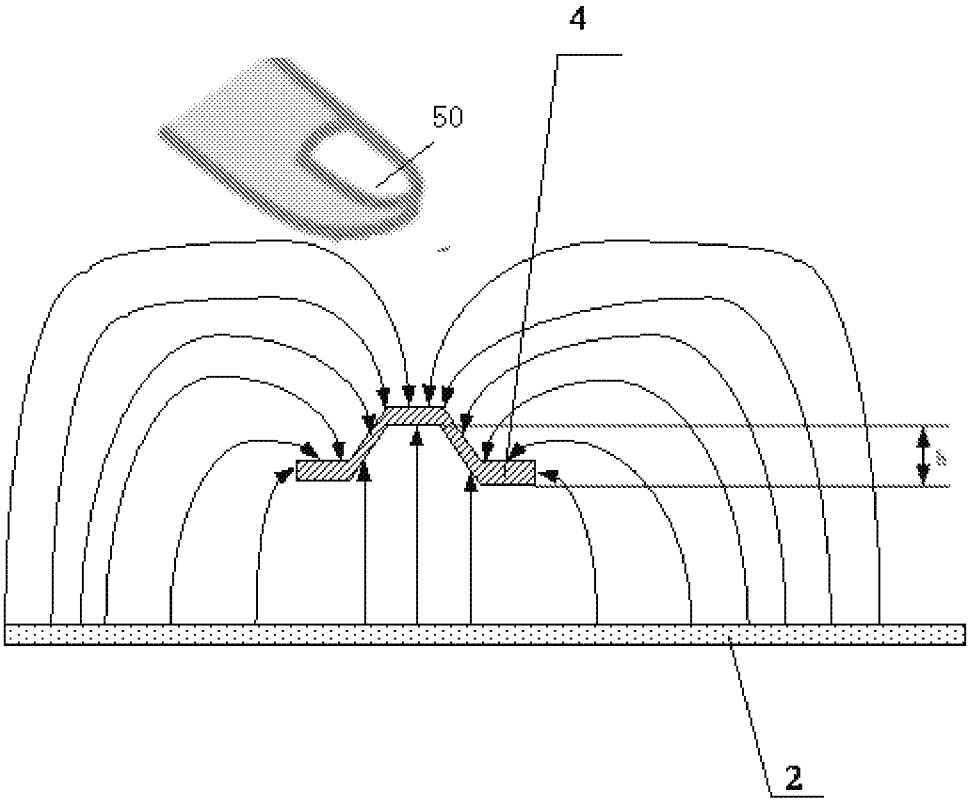


图 5

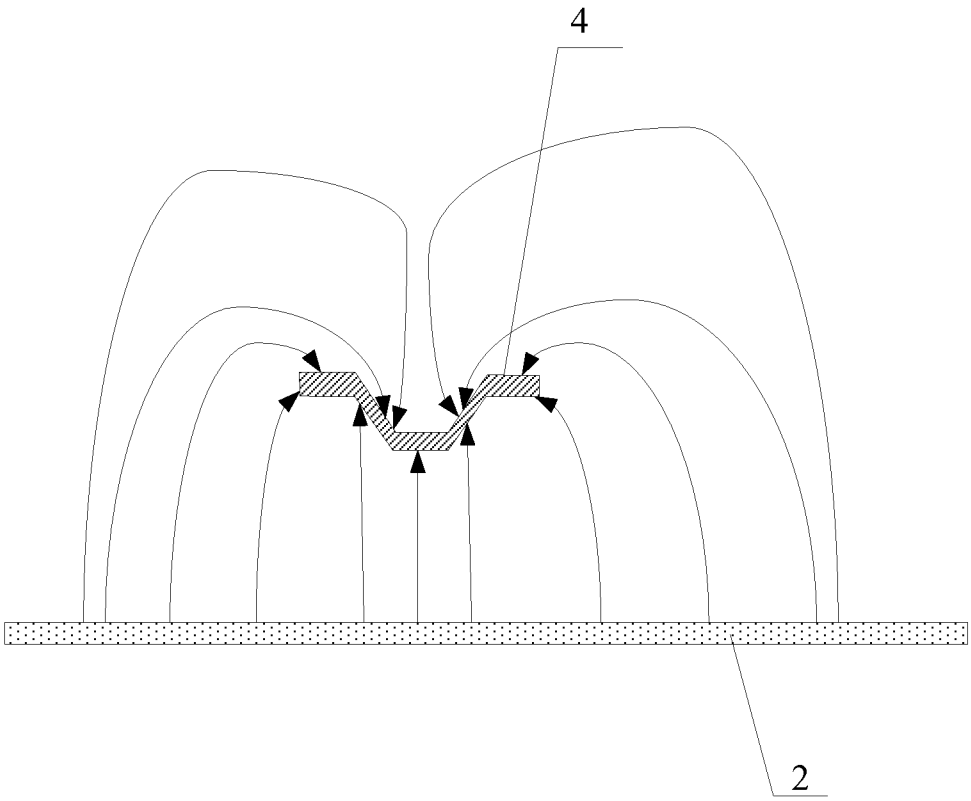


图 6

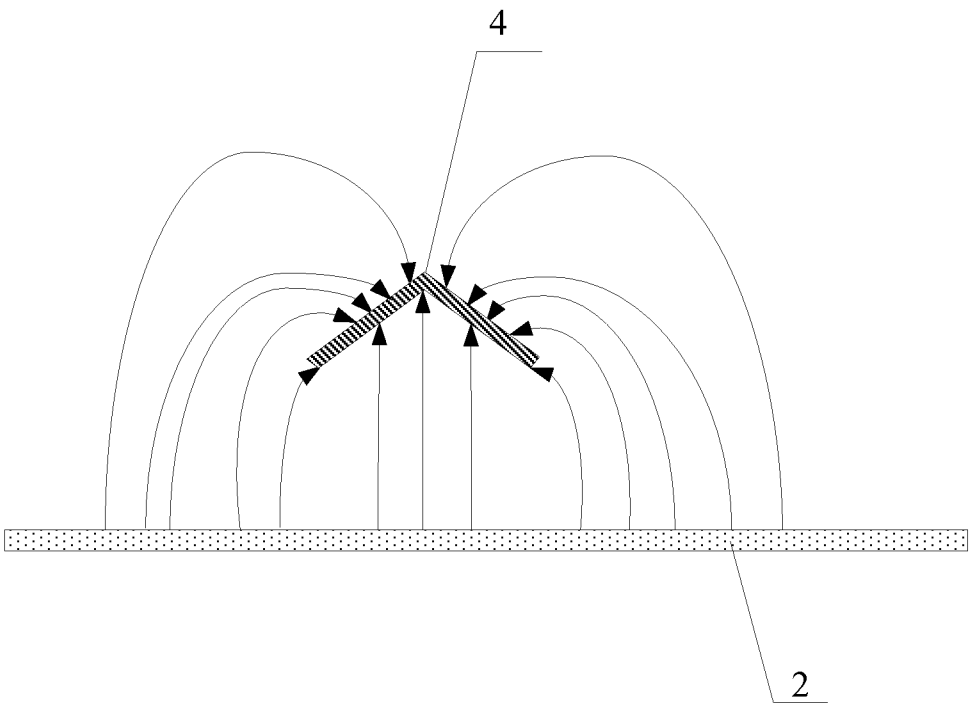


图 7

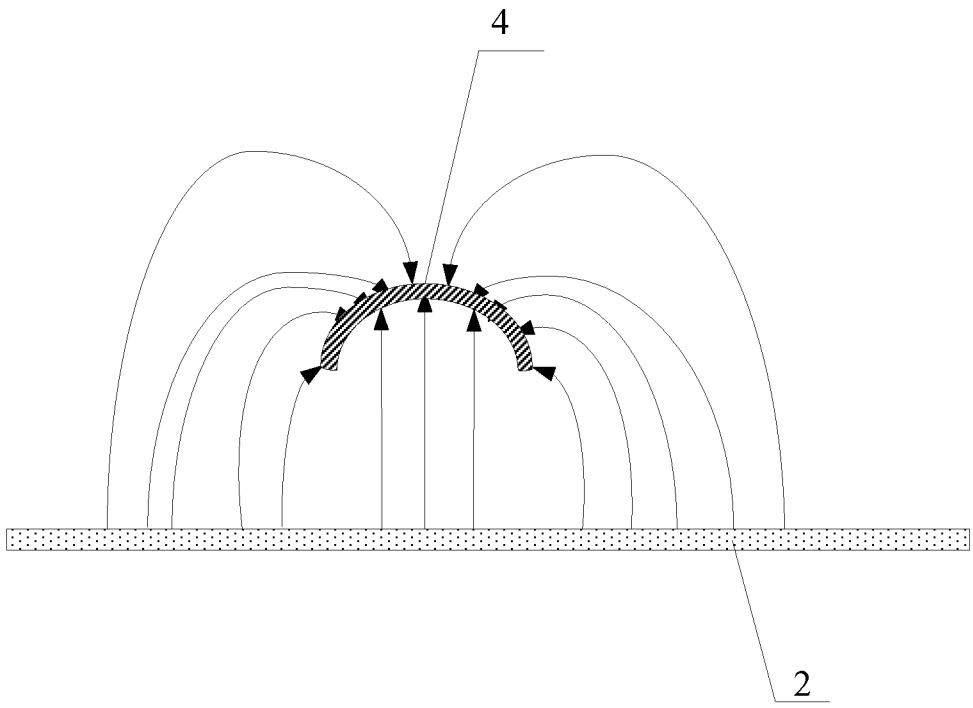


图 8

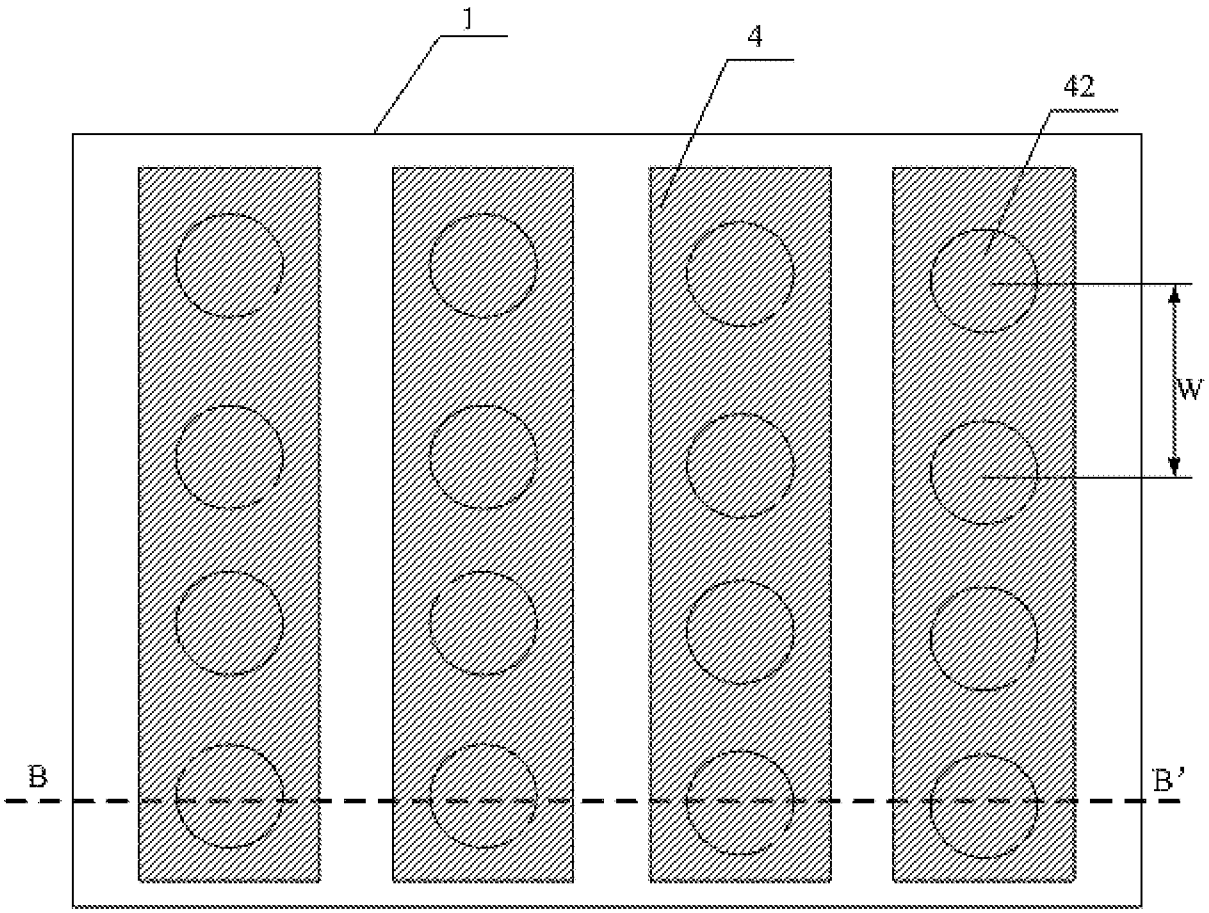


图 9

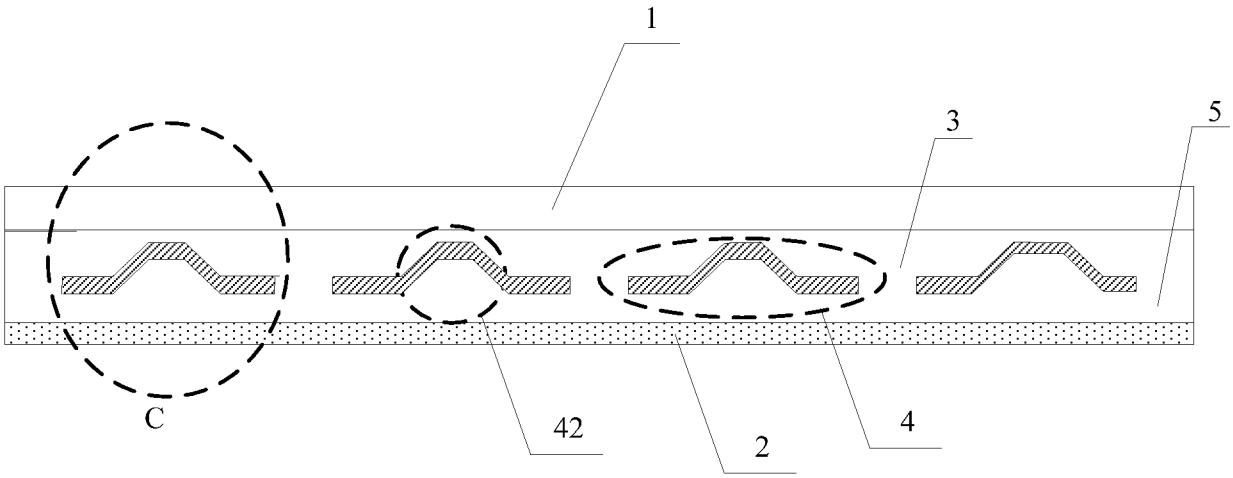


图 10

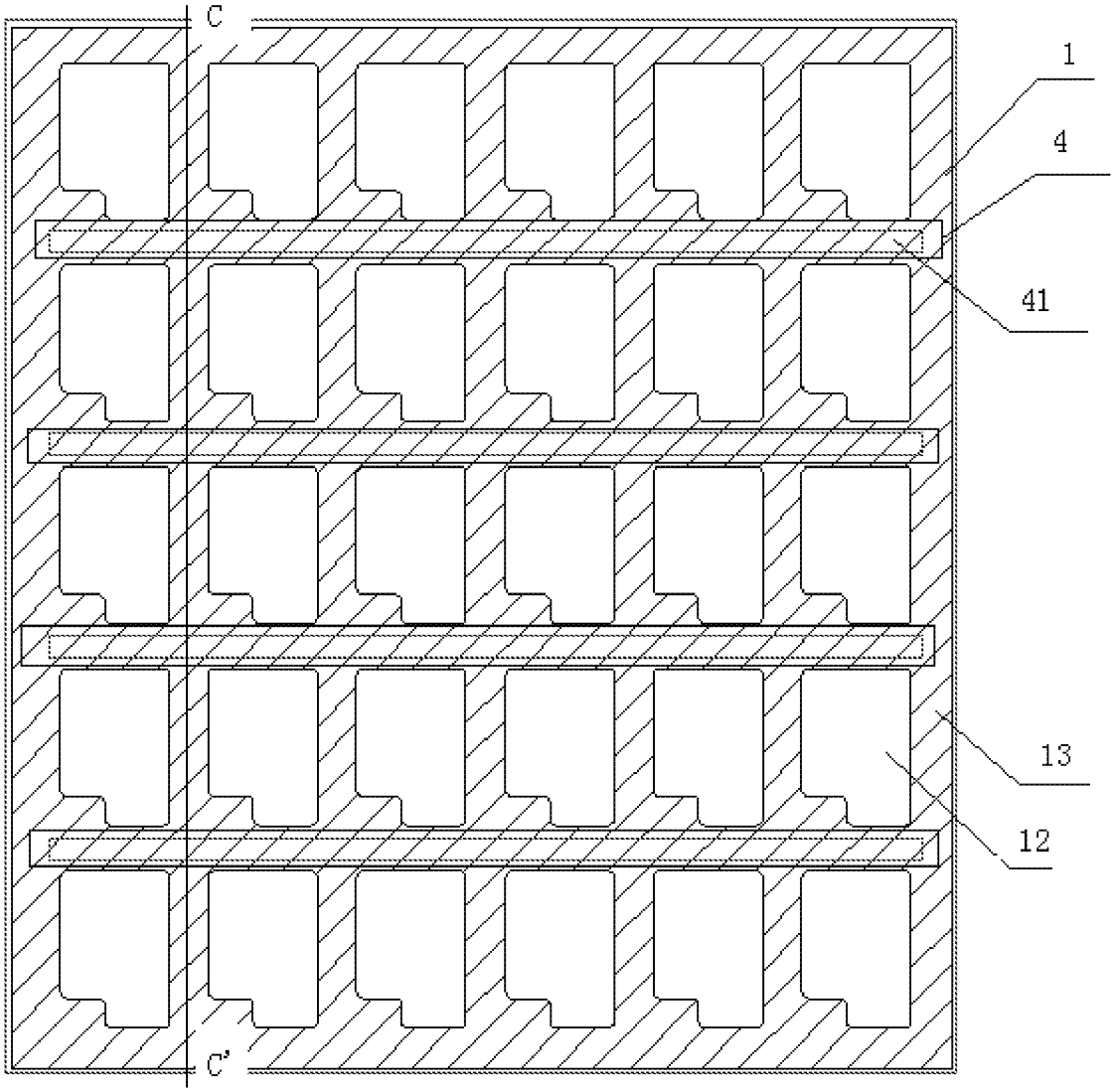


图 11

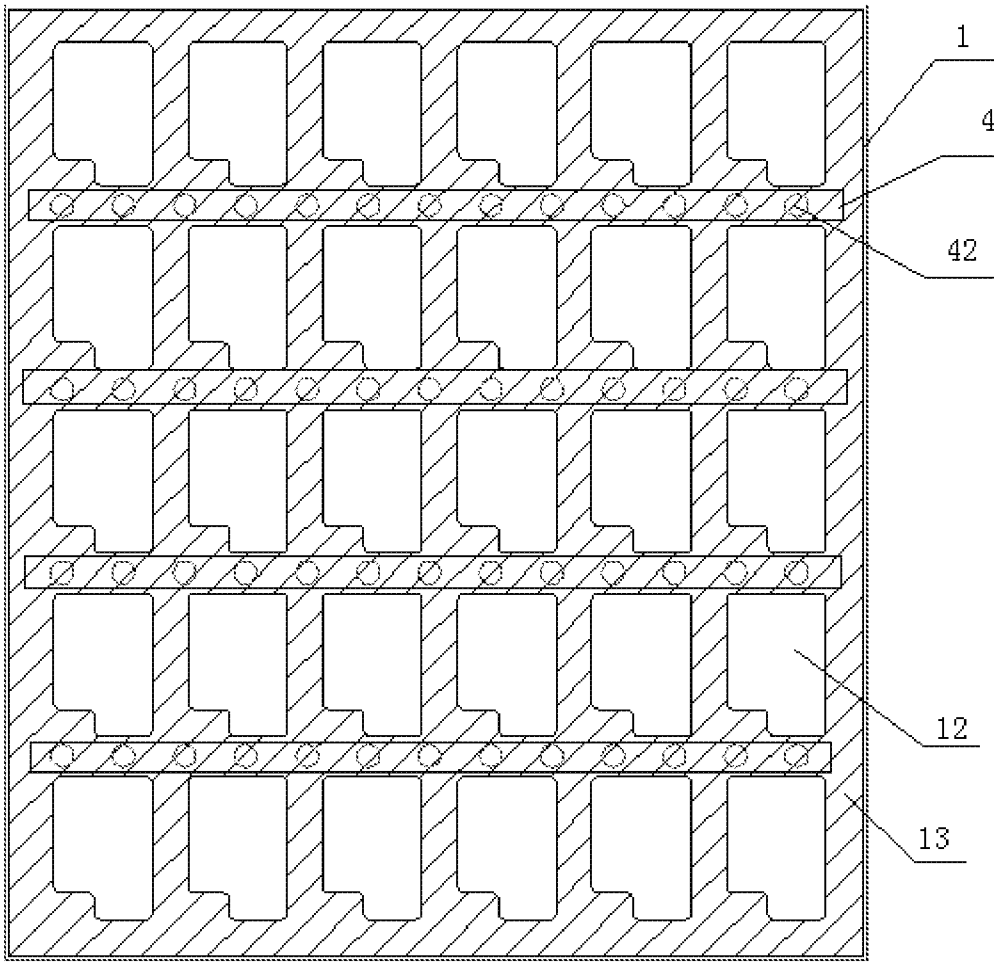


图 12

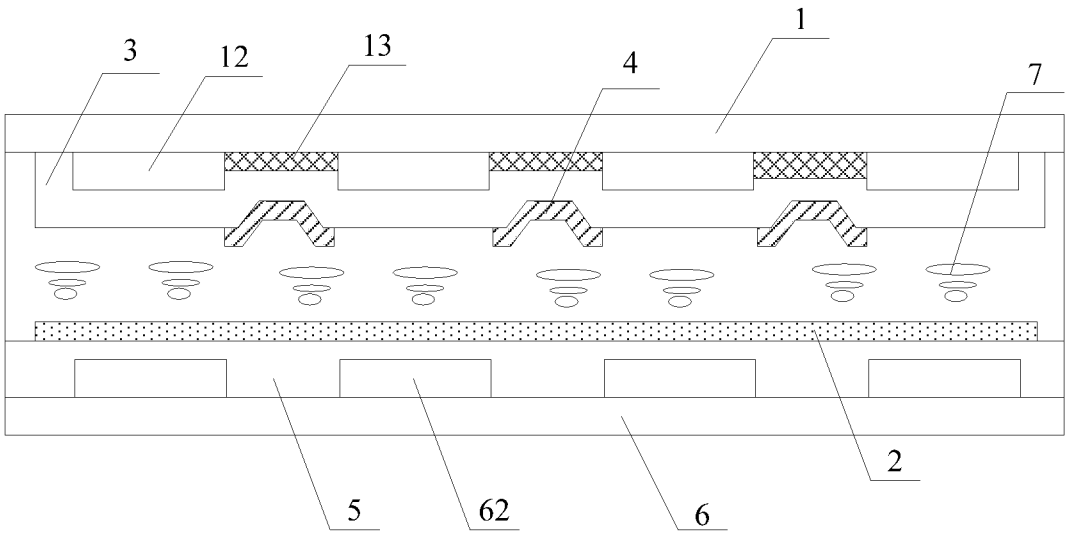


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/090459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/048 (2013.01) 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)

IPC: G06F

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, CNKI, WPI, EPODOC: electrode, substrate, touch, positive, area, mutual capacitive, insulated, screen, concave, protruding, curve, smooth+, inline, sub-picture

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102955637 A, (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY) 06 March 2013 (06.03.2013) description, paragraphs [0030]-[0034] and [0048]-[0053]	1-13
A	CN 202422085 U, (FOCALTECH SYSTEMS CO., LTD.) 05 September 2012 (05.09.2012) , the whole document	1-13
E	CN 103163671 A, (SHANGHAI TIANMA MICRO ELECTRONICS CO., LTD.) 19 June 2013 (19.06.2013) description, paragraph [0215]	1-13

☐ 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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March 2014 (17.03.2014)	03 April 2014 (03.04.2014)
Name and mailing address of the ISA 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 BAO, Wei Telephone No. (86-10) 62411702

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/090459

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102955637 A	06.03.2013	None	
CN 202422085 U	05.09.2012	TW 446933 B	11.02.2013
		US 2013076689 A1	28.03.2013
CN 103163671 A	19.06.2013	WO 2013086854 A1	20.06.2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/090459

A. 主题的分类

G06F 3/048 (2013.01) 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)

IPC: G06F

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）)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC:触摸 面积 互电容 凹 凸 曲线 光滑 绝缘 电极 亚像素 内嵌 electrode substrate touch positive area mutual capacitive insulated screen

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
X	CN 102955637 A, (北京京东方光电科技有限公司), 06.3 月 2013 (06.03.2013), 说明书[0030]-[0034]，[0048]-[0053]段	1-13
A	CN 202422085 U, (敦泰科技有限公司), 05.9 月 2012 (05.09.2012), 全文	1-13
E	CN 103163671 A, (上海天马微电子有限公司), 19.6 月 2013 (19.06.2013), 说明书[0215]段	1-13

☐ 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
17. 3 月 2014 (17.03.2014)	**03.4 月 2014 (03.04.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 鲍薇 电话号码：(86-10) **62411702**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/090459

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102955637 A	06.03.2013	无	
CN 202422085 U	05.09.2012	TW 446933 B	11.02.2013
		US 2013076689 A1	28.03.2013
CN 103163671 A	19.06.2013	WO 2013086854 A1	20.06.2013