

# (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  
2018 年 6 月 14 日 (14.06.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/103280 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**G02F 1/13** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/086265

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 27 日 (27.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201611108938.0 2016 年 12 月 6 日 (06.12.2016) CN

(71) 申请人: 惠科股份有限公司(HKC CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园, Guangdong 518000 (CN)。 重庆惠科金渝光电科技有限公司(CHONGQING HKC OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国重庆市巴南区界石镇石景路 1 号, Chongqing 404100 (CN)。

(72) 发明人: 简重光(CHIEN, Chungkuang); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一专利商标事务所(SHENZHEN ZHONGYI PATENT AND TRADEMARK OFFICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路 1014 号老特区报社四楼 (5 号信箱), Guangdong 518028 (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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。

(54) Title: DETECTION METHOD AND DETECTION APPARATUS USED THEREWITH

(54) 发明名称: 检测方法及其应用的检测设备



图 4

S10 THIN FILM COATING  
S20 DETECTION  
S30 FIB ANALYSIS  
S40 LASER CVD REPAIRING  
S50 YELLOW LIGHT MANUFACTURING PROCESS

(57) Abstract: A detection method and a detection apparatus used therewith. The detection method comprises the following steps: detecting whether a display panel has a defective location (11); after detecting and obtaining the defective location(s) (11) of the entire display panel, using a first focused ion beam emitted by a first ion detection and repairing device (20) to incise the defective location (11) of the display panel, so as to remove the defect from the defective location (11) and observe the profile of the defect; and then, using a repairing device (40) to repair the defective location (11) from which the defect was removed, the detection device detecting the defective location (11), the first ion detection and repairing device (20) and the repairing device (40) being installed in sequence on the same detection and repairing production line.

(57) 摘要: 一种检测方法及其应用的检测设备, 其中, 检测方法包括以下步骤: 检测显示面板是否具有缺陷位置(11); 在检测获得整块显示面板上的缺陷位置(11)后, 利用第一离子检修装置(20)发出的第一束聚焦离子束对显示面板上的缺陷位置(11)进行切割, 以将缺陷位置(11)处的缺陷进行剥离并观察缺陷形貌; 然后, 应用修复装置(40)对剥离缺陷之后的缺陷位置(11)进行修复处理; 其中, 检测缺陷位置(11)的检测装置、第一离子检修装置(20)和修复装置(40)顺序安装在同一条检测修复生产线上。

(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))。

## 检测方法及其应用的检测设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及液晶设备生产研究技术领域，具体地，涉及一种检测方法及其应用的检测设备。

### 背景技术

[0002] 在目前的本领域技术中，液晶显示屏制造厂家都是利用切片方式对显示屏面板进行FIB (Focused Ion Beam)分析，在制造TFT-LCD（薄膜晶体管液晶显示屏）面板的工艺过程中，如果发现显示面板中的玻璃面板上存在有疑似缺陷（defect），则必须将玻璃面板切成小片之后再进行FIB分析。这样，就必须浪费一整片玻璃面板，从而造成显示面板制造材料的浪费，造成生产成本的浪费。

### 技术问题

[0003] 本申请的目的在于提供一种检测方法及其应用的检测设备，旨在解决当前技术中在显示面板生产过程中对其进行FIB分析时造成整块玻璃面板浪费的问题。

### 问题的解决方案

#### 技术解决方案

[0004] 为解决上述技术问题，本申请的技术方案是：提供一种检测方法，包括以下步骤：

[0005] 检测显示面板中是否具有缺陷位置；

[0006] 在检测获得显示面板上的缺陷位置后，利用第一离子检修装置发出的第一束聚焦离子束对显示面板上的缺陷位置进行切割，以将缺陷位置处的缺陷进行剥离并观察缺陷形貌；

[0007] 然后，应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理；

[0008] 其中，用于检测缺陷位置的检测装置、第一离子检修装置和修复装置顺序地安装在同一条生产线上。

[0009] 进一步地，检测装置为光学检测机器，光学检测机器通过光学摄像头扫描整块显示面板以采集图像，并与光学检测机器的数据库中存储的合格参数进行比较

，以确定显示面板上的缺陷位置以及观察缺陷形貌。

[0010] 进一步地，检测装置为第二离子检修装置，利用第二离子检修装置所发出的第二束聚焦离子束对显示面板进行扫描显像，以确定显示面板上的缺陷位置以及观察缺陷形貌。

[0011] 进一步地，在对缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中，同时利用扫描电子显微镜对进行剥离的缺陷位置进行观察，以实时判断剥离结果是否符合后续的修复要求。

[0012] 进一步地，在应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理的过程中，利用扫描电子显微镜对进行修复的缺陷位置进行观察，以实时监控显示面板的缺陷位置的修复操作过程。

[0013] 进一步地，将扫描电子显微镜可移动地安装在第一离子检修装置与修复装置之间；在对缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中，扫描电子显微镜移动至与第一离子检修装置并排设置；在应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理的过程中，扫描电子显微镜移动至与修复装置并排设置。

[0014] 进一步地，扫描电子显微镜的数量为两个；其中一个扫描电子显微镜用于在对缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中对进行剥离的缺陷位置进行观察，该扫描电子显微镜与第一离子检修装置并排且固定设置；另一个扫描电子显微镜用于在对缺陷位置进行修复处理的过程中对进行修复的缺陷位置进行观察，该扫描电子显微镜与修复装置并排且固定设置。

[0015] 进一步地，在检测显示面板是否具有缺陷位置之前，对显示面板进行薄膜镀膜处理以获得薄膜镀膜层，其中，缺陷位置处的缺陷为薄膜镀膜层的缺陷。

[0016] 进一步地，薄膜镀膜层采用真空蒸镀镀膜工艺、溅射镀膜工艺、等离子体镀膜工艺、离子镀膜工艺中的一种或其中多种镀膜工艺组合加工形成。

[0017] 进一步地，在完成应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理之后，再将显示面板进行后续的黄光制程工艺。

[0018] 进一步地，在应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理完成之后，且在将显示面板进行后续的黄光制程工艺之前，对修复完成的显示面板进行修复质量检测并判定显示面板的修复质量是否合格，对修复质量合格的显示面

板进行后续的黄光制程工艺，对修复质量不合格的显示面板进行返工重新修复处理或者做报废处理。

[0019] 根据本申请的另一方面，提供了一种检测设备，包括：用于检测显示面板的缺陷位置的检测装置；用于切割显示面板的缺陷位置的第一离子检修装置；用于对显示面板的切割完成后的缺陷位置进行修复的修复装置；检测装置、第一离子检修装置及修复装置顺序地安装在同一条生产线上。

[0020] 进一步地，检测装置为光学检测机器；或者，检测装置为第二离子检修装置。

[0021] 进一步地，检测设备还包括用于对显示面板的缺陷位置的剥离过程进行观察的扫描电子显微镜，扫描电子显微镜与第一离子检修装置并排设置。

[0022] 进一步地，检测设备还包括一个扫描电子显微镜，扫描电子显微镜能够移动设置在第一离子检修装置与修复装置之间。

[0023] 进一步地，检测设备还包括两个扫描电子显微镜，其中一个扫描电子显微镜与第一离子检修装置并排且固定设置，另一个扫描电子显微镜与修复装置并排且固定设置。

[0024] 进一步地，检测设备还包括薄膜镀膜装置，薄膜镀膜装置设置在检测装置的上游位置。

[0025] 进一步地，检测设备还包括用于对切割完成后的缺陷位置修复完成的显示面板进行修复质量检测的修复质量检测装置，修复质量检测装置设置在修复装置的下游位置。

[0026] 进一步地，修复质量检测装置为第三离子检修装置。

发明的有益效果

有益效果

[0027] 应用本申请的技术方案提供的检测方法，能够保留显示面板的具有缺陷位置的整块玻璃面板，并且能够对该玻璃面板上的缺陷位置进行修复，使得显示面板的整块玻璃面板能够被修复成符合产品质量要求的玻璃面板产品，从而节省了玻璃面板的报废浪费率，节省了生产成本。

对附图的简要说明

附图说明

- [0028] 图1是目前本领域技术中进行FIB分析前对显示面板进行切裂成小片的结构示意图；
- [0029] 图2是目前本领域技术中切裂成小片的显示面板进行FIB分析的结构示意图；
- [0030] 图3是目前本领域技术中进行FIB分析的流程框图；
- [0031] 图4是本申请的检测方法的实施例的流程框图；
- [0032] 图5是本申请的进行FIB分析的结构示意图；
- [0033] 图6是本申请的进行修复的结构示意图。

## 发明实施例

### 本发明的实施方式

- [0034] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。
- [0035] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者间接连接至该另一个元件上。
- [0036] 还需要说明的是，本实施例中的左、右、上、下等方位用语，仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的，而不应该认为是具有限制性的。
- [0037] 如图3所示，在对显示面板（如TFT-LCD液晶面板）中的玻璃面板10'进行薄膜镀膜操作以形成薄膜镀膜层，即步骤S10'，然后对薄膜镀膜层进行检测以确定玻璃面板10'上是否存在缺陷，即步骤S20'，如果检测到玻璃面板10'上存在缺陷，则确定该缺陷所在玻璃面板10'的具体位置。接着，如图1所示，利用切割刀具40'对整块玻璃面板10'进行切裂成小片（图1中所示黑色箭头方向为切割方向），即步骤S30'，从而获取具有缺陷位置11'的小片玻璃面板利用FIB设备20'进行FIB分析，并同时利用扫描电子显微镜30'对FIB分析结果进行观察，即步骤S40'，如图2所示。由于目前本领域技术中对玻璃面板10'进行的各个操作的机器设备分别分散在各个不同的安装位置，因而必须将玻璃面板10'进行切裂成小片之后才能够进行FIB分析，否则，如果将整块玻璃面板10'来回搬运，则不仅造成工作人员劳动量加大，而且玻璃面板10'属于易碎危险

品，容易造成工作人员的身体伤害。这样的结构就导致必然要切裂玻璃面板10'之后再行FIB分析，从而造成玻璃面板10'的浪费。

[0038] 为了能够既节省玻璃面板10的报废浪费，同时也能够不增加工作人员的劳动量，并且保证工作人员的身体安全，因此，本申请提供了一种检测方法。

[0039] 如图4至图6所示，在该检测方法中，包括以下步骤：

[0040] 检测显示面板中的整块玻璃面板10是否具有缺陷位置11；

[0041] 在检测获得整块玻璃面板10上的缺陷位置11后，利用第一离子检修装置20，即第一FIB装置，利用第一FIB装置发出的第一束聚焦离子束对玻璃面板10上的缺陷位置11进行切割，以将缺陷位置11处的缺陷进行剥离并观察缺陷形貌；

[0042] 然后，应用修复装置40，即Laser CVD修复装置（参见解释说明②），对剥离缺陷之后的缺陷位置11进行修复处理；

[0043] 其中，检测缺陷位置的检测装置、第一FIB设备和Laser CVD修复装置顺序安装在同一条检测修复生产线上。

[0044] 通过将检测装置、第一FIB设备和Laser CVD修复装置顺序安装在同一条检测修复生产线上，然后对整块玻璃面板10进行缺陷位置11的检测确定，待确定了缺陷位置11之后，由于玻璃面板10能够在同一条检测修复生产线上紧接着被传送至下一工序，因而可以方便地对整块玻璃面板10上的缺陷位置11进行FIB分析、切割并观察缺陷形貌，接着在将整块玻璃面板10传送至Laser CVD修复装置的修复工序中进行修复处理。因此，应用本申请的技术方案，能够保留具有缺陷位置11的整块玻璃面板10，并且能够对玻璃面板10上的缺陷位置11进行修复，使得整块玻璃面板10能够被修复成符合产品质量要求的玻璃面板产品，从而节省了玻璃面板的报废浪费率，节省了生产成本，并且在整个生产过程中，工作人员不需对玻璃面板10进行搬运或接触碰撞，因而能够在不增加工作人员工作量的基础上也保护了工作人员的身体安全。

[0045] 如图4所示，在检测显示面板中的整块玻璃面板10是否具有缺陷位置11之前，首先完成步骤S10，对显示面板中的整块玻璃面板10进行薄膜镀膜处理以获得薄膜镀膜层，其中，缺陷位置11处的缺陷为薄膜镀膜层的缺陷。即，FIB分析、Laser CVD修复均是对该薄膜镀膜层中的缺陷进行分析以及修复。在本申请中，通

过采用真空蒸镀镀膜工艺、溅射镀膜工艺、等离子体镀膜工艺、离子镀膜工艺中一种镀膜工艺加工形成该薄膜镀膜层；或者，通过采用真空蒸镀镀膜工艺、溅射镀膜工艺、等离子体镀膜工艺、离子镀膜工艺中多种镀膜工艺组合加工形成薄膜镀膜层。

[0046] 如图4所示，在对玻璃面板10上的缺陷位置11进行检测的过程，本申请的检测方法中应用的检测装置为光学检测机器，优选为应用目前的技术成型且技术成熟的AOI机器（参见解释说明③），即利用AOI机器完成步骤S20中的检测操作，也就是AOI机器通过光学摄像头扫描整块玻璃面板10以采集图像，并与AOI机器的数据库中存储的合格参数进行比较，以确定玻璃面板10上的缺陷位置11以及观察缺陷形貌。通过光学检测原理对玻璃面板10上可能出现的缺陷位置11进行拍照摄像检测，检测结果直观清楚地显示。

[0047] 或者在图4所示的步骤S20中，本申请的检测方法中所应用的检测装置为第二离子检修装置，即第二FIB装置，利用第二FIB设备所发出的第二束聚焦离子束对显示面板的玻璃面板10进行扫描显像，以确定玻璃面板10上的缺陷位置11以及观察缺陷形貌。利用第二FIB设备进行扫描显像，请参见解释说明①。

[0048] 为了在对玻璃面板10上的缺陷位置11利用第一FIB设备的聚焦离子束进行剥离缺陷时能够确保玻璃面板10不会被剥离过度，因此，在对缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中，即对玻璃面板10上的缺陷位置进行如图4所示的步骤S30过程中，同时利用扫描电子显微镜对进行剥离的缺陷位置进行观察，以实时判断剥离结果是否符合后续的Laser CVD修复的要求（此时，该扫描电子显微镜仅仅针对该剥离过程进行监控，并且该扫描电子显微镜与第一FIB设备并排且固定设置）。

[0049] 在判断玻璃面板10上的缺陷位置11的剥离程度已经符合Laser CVD修复的要求时候，则停止第一FIB设备工作，然后将玻璃面板10传送至下一修复工序的工位处利用Laser CVD修复装置对剥离完成的缺陷位置11进行修复，使得修复后的玻璃面板10能够符合玻璃面板产品质量要求，即是完成如图4所示的步骤S40的Laser CVD修复操作。在对显示面板的缺陷位置进行修复的过程中，同样需要对缺陷位置的修复过程进行实时监测，从而实时地监控显示面板的缺陷位置的修复操

作过程，防止在针对缺陷位置进行修复操作的过程出现操作失误而导致显示面板报废。为此，通用应用扫描电子显微镜对显示面板的缺陷位置在修复过程中进行实时监控，该用于对修复过程进行实时监控的扫描电子显微镜与对剥离过程进行实时监控的扫描电子显微镜为同一个显微镜，此时该扫描电子显微镜是能够移动地安装在第一离子检修装置20与修复装置40之间。当对显示面板的缺陷位置进行剥离操作时，该扫描电子显微镜移动至与第一离子检修装置20并排设置，从而对整个剥离操作过程进行实时监控；当对显示面板的缺陷位置进行修复操作时，该扫描电子显微镜移动至与修复装置40并排设置，从而对整个修复操作过程进行实时监控。

[0050] 在另一可行的实施方式中，为了提高生产效率，因而扫描电子显微镜设置了两个。其中一个扫描电子显微镜用于在对显示面板的缺陷位置进行剥离的过程中对剥离操作过程进行实时监控，该扫描电子显微镜与第一离子检修装置20并排且固定设置；另一个扫描电子显微镜用于在对显示面板的缺陷位置进行修复的过程中对修复操作过程进行实时监控，该扫描电子显微镜与修复装置并排且固定设置。这样，就能够改进、解决仅设置一个扫描电子显微镜先后对剥离操作进行监控、对修复操作进行监控的等待问题，使得每个工作工位均具有相对的独立性。

[0051] 在本申请中，在应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理完成之后，且在将显示面板进行后续的黄光制程工艺之前，对修复完成的显示面板进行修复质量检测并判定显示面板的修复质量是否合格，对修复质量合格的显示面板进行后续的黄光制程工艺，对修复质量不合格的显示面板进行返工重新修复处理或者做报废处理。从而确保进入后续黄光制程工艺工序的显示面板的质量完全符合产品合格要求，确保所生产制作并且最后出货的显示面板的质量满足质量要求。

[0052] 具体地，在完成应用Laser CVD修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理之后，再将显示面板进行后续的黄光制程工艺（该黄光制程工艺的实施过程与目前本领域应用的黄光制程工艺的实施过程相一致，因而在此不再赘述），也就是进行图4所示的步骤S50操作，以继续完成对显示面板的生产加工。

[0053] 根据本申请的另一方面，提供了一种检测设备，如图5和图6所示。该检测设备应用于上述的检测方法中，对显示面板中的玻璃面板10上的缺陷进行检测并修复。该检测设备包括检测装置、第一离子检修装置20（即第一FIB装置，参见解释说明①）和修复装置40（即Laser CVD修复装置），检测装置用于检测显示面板中的玻璃面板10上的缺陷位置11，第一FIB设备用于切割显示面板的缺陷位置11，Laser CVD修复装置用于对显示面板的切割完成后的缺陷位置11进行修复，并且，检测装置、第一FIB设备及Laser CVD修复装置顺序地安装在同一条生产线上。

[0054] 通过将检测装置、第一离子检修装置20（即第一FIB装置）和修复装置40（即Laser CVD修复装置）顺序安装在同一条检测修复生产线上，然后对整块玻璃面板10进行缺陷位置11的检测确定，待确定了缺陷位置11之后，由于玻璃面板10能够在同一条检测修复生产线上紧接着被传送至下一工序，因而可以方便地对整块玻璃面板10上的缺陷位置11进行FIB分析、切割并观察缺陷形貌，接着在将整块玻璃面板10传送至Laser CVD修复装置的修复工位中进行修复处理。

[0055] 在本实施例中，检测装置可以选择现今普遍通用的AOI机器（即光学检测机器），AOI机器通过光学摄像头扫描整块玻璃面板10以采集图像，并与AOI机器的数据库中合格参数进行比较，以确定玻璃面板10上的缺陷位置11以及观察缺陷形貌。通过光学检测原理对玻璃面板10上可能出现的缺陷位置11进行拍照摄像检测，检测结果直观清楚地显示。

[0056] 或者，检测装置还可以使用第二离子检修装置（即第二FIB装置，参见解释说明①），利用第二FIB设备进行扫描显像。

[0057] 进一步地，检测设备还包括用于对显示面板的缺陷位置的剥离过程进行观察的一个扫描电子显微镜，扫描电子显微镜与第一离子检修装置20（即第一FIB装置）并排设置（并且，此时该扫描电子显微镜是与第一离子检修装置20并排且固定设置，即第一离子检修装置20与该扫描电子显微镜之间的相对位置固定，该扫描电子显微镜仅用于对剥离操作过程进行实时监控）。在对缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中，同时利用扫描电子显微镜对进行剥离的缺陷位置进行观察，以实时判断剥离结果是否符合后续的Laser CVD修复的要求。

[0058] 或者，在另一可行的实施方式中，检测设备中设置的一个扫描电子显微镜是能够移动地设置在第一离子检修装置20与修复装置40之间。此时，能够应用该扫描电子显微镜对同一块显示面板的剥离操作过程、修复操作过程按照加工工序顺序进行先后的同步实时监控，即当对显示面板的缺陷位置进行剥离操作时，该扫描电子显微镜移动至与第一离子检修装置20并排设置，从而对整个剥离操作过程进行实时监控；当对显示面板的缺陷位置进行修复操作时，该扫描电子显微镜移动至与修复装置40并排设置，从而对个修复操作过程进行实时监控。

[0059] 或者，在另一可行的实施方式中，检测设备中设置了两个扫描电子显微镜。其中一个扫描电子显微镜与第一离子检修装置20并排且固定设置（第一离子检修装置20与该扫描电子显微镜之间的相对位置固定），此扫描电子显微镜仅针对第一离子检修装置20对显示面板的缺陷位置进行的剥离操作进行实时监控；另一个扫描电子显微镜与修复装置40并排且固定设置（修复装置40与该扫描电子显微镜之间的相对位置固定），此扫描电子显微镜仅针对修复装置40对显示面板的缺陷位置进行的修复操作进行实时监控。

[0060] 为了能够更加凸显出显示面板中的玻璃面板10上的缺陷位置11，因而检测设备还包括薄膜镀膜装置，薄膜镀膜装置设置在检测装置的上游位置，该薄膜镀膜装置可以是进行真空蒸镀镀膜工艺、溅射镀膜工艺、等离子体镀膜工艺、离子镀膜工艺中的一种镀膜工艺的设备，或者薄膜镀膜装置可以是进行真空蒸镀镀膜工艺、溅射镀膜工艺、等离子体镀膜工艺、离子镀膜工艺中多种镀膜工艺组合实施的设备。通过在检测装置进行检测之前对玻璃面板10进行镀膜，使得缺陷位置11更加突出地显示，在进行检测时候能够更容易地发现缺陷位置11，防止出现漏检、错检的情况发生。

[0061] 在对显示面板进行修复完成之后，需要将显示面板继续输往后续的黄光制程工艺设备中进行相应的黄光制程工艺，为了能够保证修复完成并进入黄光制程工艺加工工序的显示面板均满足修复质量要求，因此，检测设备还包括用于对切割完成后的缺陷位置修复完成的显示面板进行修复质量检测的修复质量检测装置，该修复质量检测装置设置在修复装置40的下游位置，并且位于后续的黄光制程工艺设备的上游位置，即修复质量检测装置设置在修复装置40与后续的黄

光制程工艺设备之间的位置处。优选地，修复质量检测装置为第三离子检修装置，即第三FIB装置（参见解释说明①）。

[0062] 解释说明：

[0063] ①FIB: Focused Ion Beam, 是将液态金属Ga离子源产生的离子束经过离子枪加速，聚焦后照射于样品表面产生二次电子信号取得电子像，此功能与SEM（扫描电子显微镜）相似；或用强电流离子束对表面原子进行剥离，以完成微、纳米级表面形貌加工，通常是以物理溅射的方式搭配化学气体反应，有选择性的剥除金属、氧化硅层或沉积金属层。

[0064] ②Laser CVD: 激光化学气相沉积，反应是由激光激发的化学气相沉积方法。

[0065] ③AOI: Automatic Optic Inspection, 自动光学检测，是基于光学原理来对待检测器件中的缺陷进行检测、定位的设备，当自动检测时，AOI机器通过摄像头自动扫描待检测器件，采集图像，将所获得的图像数据与数据库中的合格参数进行比较，经过图像处理，检查出缺陷位置，并通过显示器或自动标志把缺陷位置显示或标示出来，供维修人员进行后续修整。

[0066] ④真空蒸镀：在真空环境中，将材料加热并镀到基片上称为真空蒸镀，金属加热至蒸发温度，然后蒸汽从真空室转移，在低温零件上凝结，该工艺在真空中进行，金属蒸汽到达表面不会氧化。

[0067] ⑤溅射镀膜：溅射镀膜是指在真空条件下，利用获得功能的粒子轰击靶材料表面，使靶材表面原子获得足够的能量而逃逸的过程称为溅射。被溅射的靶材沉积到基材表面，就称作溅射镀膜。溅射镀膜中的入射离子，一般采用辉光放电获得，所以溅射出来的粒子在飞向基体过程中，易和真空室中的气体分子发生碰撞，使运动方向随机，沉积的膜易于均匀。发展起来的规模性磁控溅射镀膜，沉积速率较高，工艺重复性好。

[0068] ⑥等离子体镀膜：这里指的是PVD领域通常采用的冷阴极电弧蒸发，以固体镀料作为阴极，采用水冷、使冷阴极表面形成许多亮斑，即阴极弧斑。弧斑就是电弧在阴极附近的弧根。在极小空间的电流密度极高，弧斑尺寸极小，估计约为 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ，电流密度高达 $105\text{A}/\text{cm}^2\sim 107\text{A}/\text{cm}^2$ 。每个弧斑存在极短时间，爆发性地蒸发离化阴极改正点处的镀料，蒸发离化后的金属离子，在阴极表面

也会产生新的弧斑，许多弧斑不断产生和消失，所以又称多弧蒸发。最早设计的等离子体加速器型多弧蒸发离化源，是在阴极背后配置磁场，使蒸发后的离子获得霍尔（hall）加速效应，有利于离子增大能量轰击量体，采用这种电弧蒸发离化源镀膜，离化率较高，所以又称为电弧等离子体镀膜。

[0069] ⑦离子镀膜：又称离子镀，是采用某种方法（如电子束蒸发磁控溅射，或多弧蒸发离化等）使中性粒子电离成离子和电子，在基体上必须施加负偏压，从而使离子对基体产生轰击，适当降低负偏压后，使离子进而沉积于基体成膜。离子镀的优点如下：（1）膜层和基体结合力强；（2）膜层均匀，致密；（3）在负偏压作用下绕镀性好；（4）无污染；（5）多种基体材料均适合于离子镀。

[0070] 以上仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种检测方法，包括以下步骤：  
检测显示面板中是否具有缺陷位置；  
在检测获得所述显示面板上的缺陷位置后，利用第一离子检修装置发出的第一束聚焦离子束对所述显示面板上的缺陷位置进行切割，以将所述缺陷位置处的缺陷进行剥离并观察缺陷形貌；  
然后，应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理；  
其中，用于检测缺陷位置的检测装置、第一离子检修装置和修复装置顺序地安装在同一条生产线上。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的检测方法，其中，所述检测装置为光学检测机器，所述光学检测机器通过光学摄像头扫描整块所述显示面板以采集图像，并与光学检测机器的数据库中存储的合格参数进行比较，以确定所述显示面板上的缺陷位置以及观察缺陷形貌。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的检测方法，其中，所述检测装置为第二离子检修装置，利用第二离子检修装置所发出的第二束聚焦离子束对显示面板进行扫描显像，以确定所述显示面板上的缺陷位置以及观察缺陷形貌。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的检测方法，其中，在对所述缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中，同时利用扫描电子显微镜对进行剥离的缺陷位置进行观察，以实时判断剥离结果是否符合后续的修复要求。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的检测方法，其中，在应用所述修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理的过程中，利用扫描电子显微镜对进行修复的缺陷位置进行观察，以实时监控显示面板的缺陷位置的修复操作过程。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的检测方法，其中，将扫描电子显微镜可移动地安装在所述第一离子检修装置与所述修复装置之间；在对所述缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中，扫描电子显微镜移动至与所述第一离子检修装置并排设置；在应用所述修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进

行修复处理的过程中，扫描电子显微镜移动至与所述修复装置并排设置。

[权利要求 7] 如权利要求5所述的检测方法，其中，所述扫描电子显微镜的数量为两个；其中一个扫描电子显微镜用于在对所述缺陷位置的缺陷进行剥离的过程中对进行剥离的缺陷位置进行观察，该扫描电子显微镜与所述第一离子检修装置并排且固定设置；另一个扫描电子显微镜用于在对缺陷位置进行修复处理的过程中对进行修复的缺陷位置进行观察，该扫描电子显微镜与所述修复装置并排且固定设置。

[权利要求 8] 如权利要求1至7中任一项所述的检测方法，其中，在检测显示面板是否具有缺陷位置之前，对所述显示面板进行薄膜镀膜处理以获得薄膜镀膜层，其中，所述缺陷位置处的缺陷为薄膜镀膜层的缺陷。

[权利要求 9] 如权利要求8所述的检测方法，其中，所述薄膜镀膜层采用真空蒸镀膜工艺、溅射镀膜工艺、等离子体镀膜工艺、离子镀膜工艺中的一种或其中多种镀膜工艺组合加工形成。

[权利要求 10] 如权利要求8所述的检测方法，其中，在完成应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理之后，再将所述显示面板进行后续的黄光制程工艺。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的检测方法，其中，在应用修复装置对剥离缺陷之后的缺陷位置进行修复处理完成之后，且在将所述显示面板进行后续的黄光制程工艺之前，对修复完成的显示面板进行修复质量检测并判定显示面板的修复质量是否合格，对修复质量合格的显示面板进行后续的黄光制程工艺，对修复质量不合格的显示面板进行返工重新修复处理或者做报废处理。

[权利要求 12] 一种检测设备，包括：  
用于检测显示面板的缺陷位置的检测装置；  
用于切割所述显示面板的缺陷位置的第一离子检修装置；  
用于对显示面板的切割完成后的缺陷位置进行修复的修复装置；  
所述检测装置、所述第一离子检修装置及所述修复装置顺序地安装在

同一条生产线上。

- [权利要求 13] 如权利要求12所述的检测设备，其中，  
所述检测装置为光学检测机器；或者，  
所述检测装置为第二离子检修装置。
- [权利要求 14] 如权利要求12所述的检测设备，其中，所述检测设备还包括用于对显示面板的缺陷位置的剥离过程进行观察的扫描电子显微镜，所述扫描电子显微镜与所述第一离子检修装置并排设置。
- [权利要求 15] 如权利要求12所述的检测设备，其中，所述检测设备还包括一个扫描电子显微镜，扫描电子显微镜能够移动设置在所述第一离子检修装置与所述修复装置之间。
- [权利要求 16] 如权利要求12所述的检测设备，其中，所述检测设备还包括两个扫描电子显微镜，其中一个所述扫描电子显微镜与所述第一离子检修装置并排且固定设置，另一个所述扫描电子显微镜与所述修复装置并排且固定设置。
- [权利要求 17] 如权利要求14至16中任一项所述的检测设备，其中，所述检测设备还包括薄膜镀膜装置，所述薄膜镀膜装置设置在所述检测装置的上游位置。
- [权利要求 18] 如权利要求17所述的检测设备，其中，所述检测设备还包括用于对切割完成后的缺陷位置修复完成的显示面板进行修复质量检测的修复质量检测装置，所述修复质量检测装置设置在所述修复装置的下游位置。
- [权利要求 19] 如权利要求18所述的检测设备，其中，所述修复质量检测装置为第三离子检修装置。

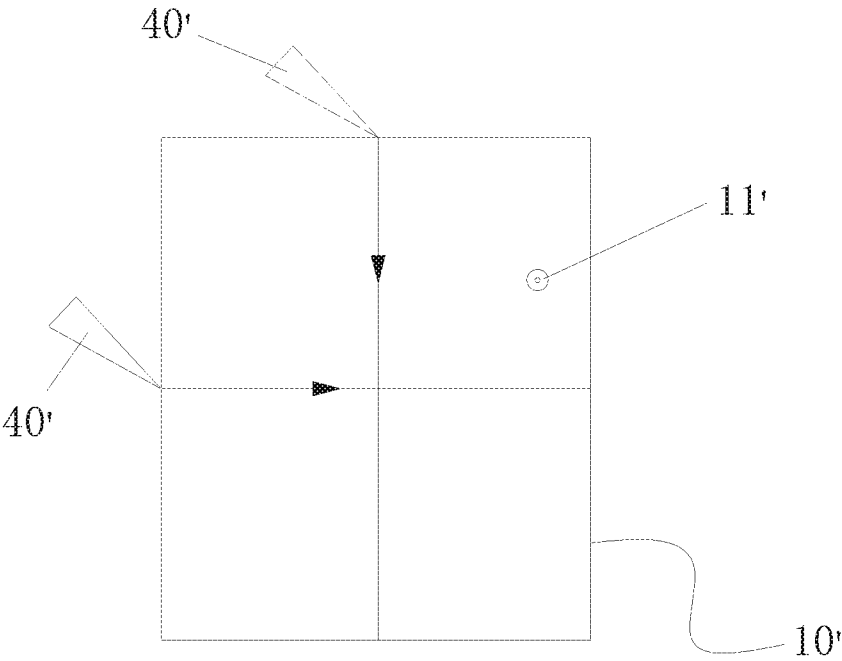


图 1

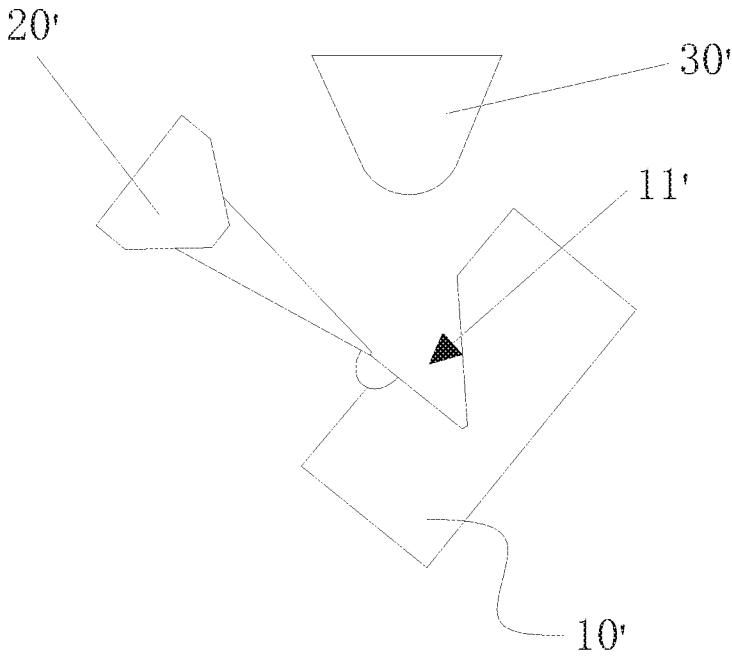


图 2

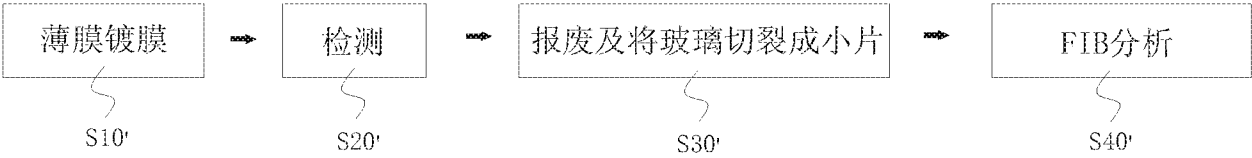


图 3

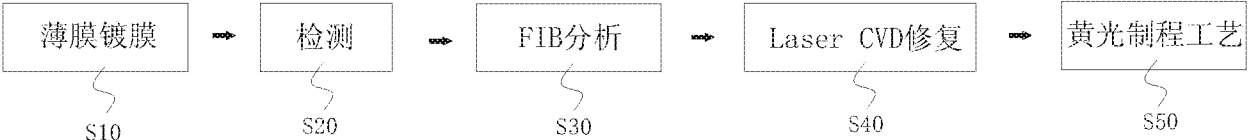


图 4

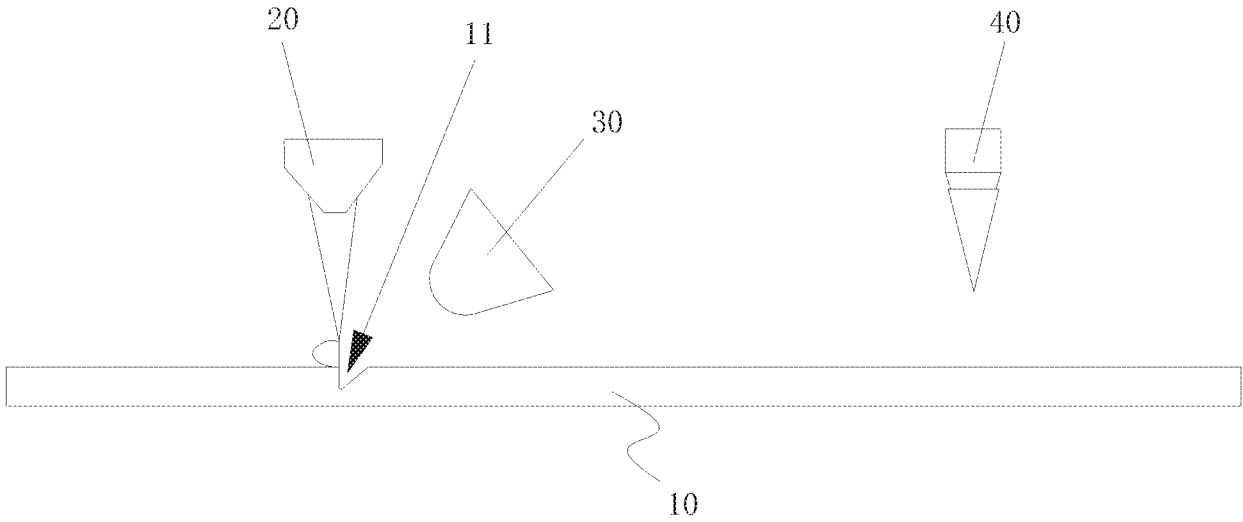


图 5

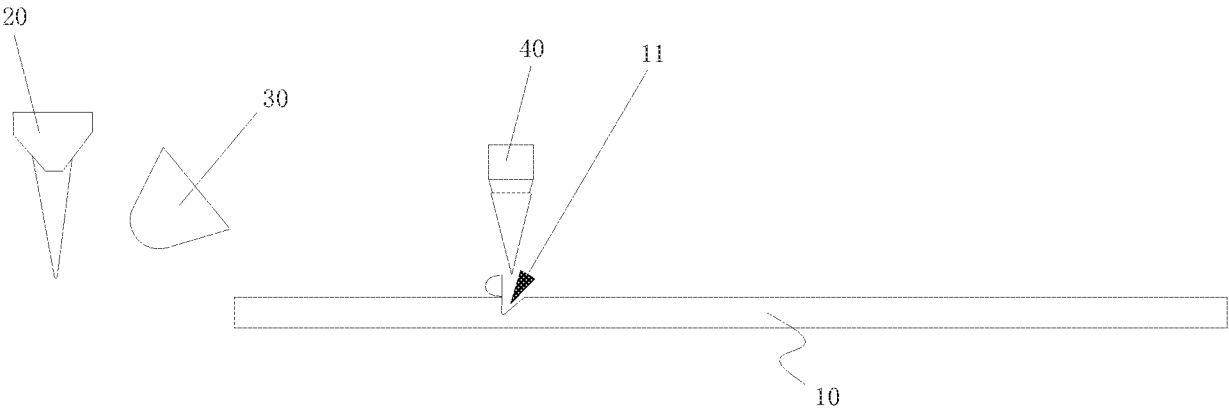


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/086265

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13 (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)

G02F 1

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)

WPI; EPODOC; CNKI; IEEE; CNPAT: 液晶, 显示, 屏, 面板, liquid crystal panel, display, screen, TFT, LCD, coating, film, 膜, 镀膜, defect+, fault+, 缺陷, repair+, correct+, 修复, 修补, 黄光, 光刻, photolithography, 离子束切割, 剥离, FIB, 扫描电镜, SEM+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 106597700 A (HKC CORPORATION LIMITED et al.), 26 April 2017 (26.04.2017), claims 1-10, description, paragraphs [0029]-[0050], and figures 1-6           | 1-19                  |
| X         | CN 102253506 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 23 November 2011 (23.11.2011), claims 1-12, description, paragraphs [0024]-[0076], and figures 1-5 | 1-19                  |
| A         | CN 101776808 A (CENTURY DISPLAY (SHENZHEN) CO., LTD.), 14 July 2010 (14.07.2010), entire document                                                          | 1-19                  |
| A         | CN 101178489 A (CHARM & CI CO., LTD.), 14 May 2008 (14.05.2008), entire document                                                                           | 1-19                  |
| A         | CN 104536175 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 22 April 2015 (22.04.2015), entire document                                        | 1-19                  |
| A         | CN 104698635 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 10 June 2015 (10.06.2015), entire document                                    | 1-19                  |
| A         | US 2001021016 A1 (SHIMODA, K.), 13 September 2001 (13.09.2001), entire document                                                                            | 1-19                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>14 August 2017                                                                                                                                   | Date of mailing of the international search report<br>07 September 2017 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>WANG, Xiaodong<br>Telephone No. (86-10) 62413583  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/086265

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2015241718 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 27 August 2015 (27.08.2015), entire document | 1-19                  |

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

International application No.  
PCT/CN2017/086265

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date  | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| CN 106597700 A                             | 26 April 2017     | None             |                   |
| CN 102253506 A                             | 23 November 2011  | None             |                   |
| CN 101776808 A                             | 14 July 2010      | CN 101776808 B   | 29 February 2012  |
|                                            |                   | US 2011194041 A1 | 11 August 2011    |
|                                            |                   | US 8384837 B2    | 26 February 2013  |
| CN 101178489 A                             | 14 May 2008       | KR 20080042201 A | 15 May 2008       |
|                                            |                   | CN 100541273 C   | 16 September 2009 |
| CN 104536175 A                             | 22 April 2015     | CN 104536175 B   | 01 March 2017     |
| CN 104698635 A                             | 10 June 2015      | US 9454024 B1    | 27 September 2016 |
|                                            |                   | US 2016291354 A1 | 06 October 2016   |
| US 2001021016 A1                           | 13 September 2001 | JP 2008151814 A  | 03 July 2008      |
|                                            |                   | US 6650410 B2    | 18 November 2003  |
|                                            |                   | JP 2012137502 A  | 19 July 2012      |
|                                            |                   | JP 2001324453 A  | 22 November 2001  |
|                                            |                   | JP 4440485 B2    | 24 March 2010     |
| US 2015241718 A1                           | 27 August 2015    | US 9360691 B2    | 07 June 2016      |
|                                            |                   | KR 20150100970 A | 03 September 2015 |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/086265

## A. 主题的分类

G02F 1/13(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)

G02F1

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))

WPI;EPDOC;CNKI;IEEE;CNPAT:液晶, 显示, 屏, 面板, liquid crystal panel, display, screen, TFT, LCD, coating, film, 膜, 镀膜, defect+, fault+, 缺陷, repair+, correct+, 修复, 修补, 黄光, 光刻, photolithography, 离子束切割, 剥离, FIB, 扫描电镜, SEM+

## 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 106597700 A (惠科股份有限公司 等) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26)<br>权利要求1-10, 说明书第[0029]-[0050]段, 图1-6       | 1-19    |
| X    | CN 102253506 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23)<br>权利要求1-12, 说明书第[0024]-[0076]段, 图1-5 | 1-19    |
| A    | CN 101776808 A (深超光电深圳有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14)<br>全文                                       | 1-19    |
| A    | CN 101178489 A (查目 & CI股份公司) 2008年 5月 14日 (2008 - 05 - 14)<br>全文                                      | 1-19    |
| A    | CN 104536175 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22)<br>全文                                  | 1-19    |
| A    | CN 104698635 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10)<br>全文                                   | 1-19    |
| A    | US 2001021016 A1 (SHIMODA, KAZUHIRO) 2001年 9月 13日 (2001 - 09 - 13)<br>全文                              | 1-19    |

☒ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 8月 14日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王晓东

电话号码 (86-10)62413583

| 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 |
| A       | US 2015241718 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015年 8月 27日 (2015 - 08 - 27)<br>全文 | 1-19    |
|         |                                                                                  |         |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/086265

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 106597700  | A  | 2017年 4月 26日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 102253506  | A  | 2011年 11月 23日  | 无    |             |    |                |
| CN          | 101776808  | A  | 2010年 7月 14日   | CN   | 101776808   | B  | 2012年 2月 29日   |
|             |            |    |                | US   | 2011194041  | A1 | 2011年 8月 11日   |
|             |            |    |                | US   | 8384837     | B2 | 2013年 2月 26日   |
| CN          | 101178489  | A  | 2008年 5月 14日   | KR   | 20080042201 | A  | 2008年 5月 15日   |
|             |            |    |                | CN   | 100541273   | C  | 2009年 9月 16日   |
| CN          | 104536175  | A  | 2015年 4月 22日   | CN   | 104536175   | B  | 2017年 3月 1日    |
| CN          | 104698635  | A  | 2015年 6月 10日   | US   | 9454024     | B1 | 2016年 9月 27日   |
|             |            |    |                | US   | 2016291354  | A1 | 2016年 10月 6日   |
| US          | 2001021016 | A1 | 2001年 9月 13日   | JP   | 2008151814  | A  | 2008年 7月 3日    |
|             |            |    |                | US   | 6650410     | B2 | 2003年 11月 18日  |
|             |            |    |                | JP   | 2012137502  | A  | 2012年 7月 19日   |
|             |            |    |                | JP   | 2001324453  | A  | 2001年 11月 22日  |
|             |            |    |                | JP   | 4440485     | B2 | 2010年 3月 24日   |
| US          | 2015241718 | A1 | 2015年 8月 27日   | US   | 9360691     | B2 | 2016年 6月 7日    |
|             |            |    |                | KR   | 20150100970 | A  | 2015年 9月 3日    |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)