



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110634431 A

(43)申请公布日 2019. 12. 31

(21)申请号 201910880316.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.04.21

G09G 3/00(2006.01)

(30)优先权数据

H01L 27/32(2006.01)

61/814,580 2013.04.22 US

H01L 51/00(2006.01)

61/861,614 2013.08.02 US

(62)分案原申请数据

201480022682.4 2014.04.21

(71)申请人 伊格尼斯创新公司

地址 加拿大安大略

(72)发明人 戈尔拉玛瑞扎·恰吉

斯特凡·亚力山大

(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 卫李贤 曹正建

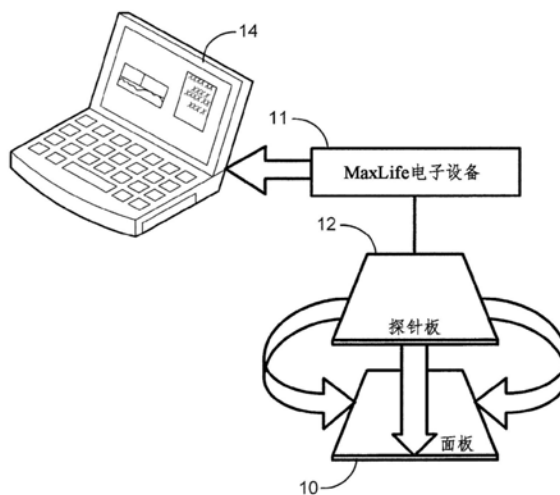
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

检测和制造显示面板的方法

(57)摘要

本发明涉及检测和制造显示面板的方法。其中,检测显示面板的方法,包括:制造所述显示面板,在薄膜晶体管TFT背板上形成多个像素电路,像素电路包括TFT和有机发光器件OLED、在TFT背板的至少一部分上形成连接至信号线的焊接垫、沿着TFT背板的所述一部分的所选边形成探针焊盘,以及形成多个多路复用器,所述多个多路复用器将所述探针焊盘连接至所述焊接垫,所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量;将所述TFT背板的所述探针焊盘与测量电子器件接合;通过所述探针焊盘和所述多个多路复用器提供来自所述测量电子器件的测试信号,以在沉积OLED之后且在密封所述显示面板之前检测所述显示面板;以及从所述显示面板的所述检测中确定所述显示面板是否是合格的。



1. 一种检测显示面板的方法,包括:

制造所述显示面板,包括:在薄膜晶体管TFT背板上形成多个像素电路,所述像素电路包括TFT和有机发光器件OLED、在所述TFT背板的至少一部分上形成连接至信号线的焊接垫、沿着所述TFT背板的所述一部分的所述边形成探针焊盘,以及形成多个多路复用器,所述多个多路复用器将所述探针焊盘连接至所述焊接垫,所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量,其中所述多个多路复用器能够将所述探针焊盘中的每一者单独地连接至所述焊接垫中的至少两个焊接垫中的每一者,各所述多路复用器包括第一开关和第二开关,所述第一开关提供多个面板信号线至所述探针焊盘的连接,并且所述第二开关提供共用信号至所述面板信号线的连接;

将所述TFT背板的所述探针焊盘与测量电子器件接合;

通过所述探针焊盘和所述多个多路复用器提供来自所述测量电子器件的测试信号,以及在沉积OLED之后且在密封所述显示面板之前检测所述显示面板;以及

从所述显示面板的所述检测中确定所述显示面板是否是合格的。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述显示面板的所述检测包括测量所述TFT背板的所述像素电路的所述TFT的电特性,并且所述确定包括基于所测量的所述电特性识别出所述TFT背板中的缺陷和不均匀性。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述显示面板的所述检测包括测量所述像素电路的所述OLED的电特性,并且所述确定包括基于所测量的所述电特性识别出所述OLED中的缺陷和不均匀性。

4. 如权利要求1所述的方法,还包括:

使用所述确定和所述检测,在随后的制造步骤中调整要被施加到所述显示面板上的制造工艺。

5. 一种检测显示面板的方法,包括:

制造所述显示面板,包括:在薄膜晶体管TFT背板上形成多个像素电路,所述像素电路包括TFT和有机发光器件OLED、在所述TFT背板的至少一部分上形成连接至信号线的焊接垫、沿着所述TFT背板的所述一部分的所述边形成探针焊盘,以及形成多个多路复用器,所述多个多路复用器将所述探针焊盘连接至所述焊接垫,所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量,其中所述多个多路复用器能够将所述探针焊盘中的每一者单独地连接至所述焊接垫中的至少两个焊接垫中的每一者,各所述多路复用器包括第一开关和第二开关,所述第一开关提供多个面板信号线至所述探针焊盘的连接,并且所述第二开关提供共用信号至所述面板信号线的连接;

将所述TFT背板的所述探针焊盘与测量电子器件接合;

通过所述探针焊盘和所述多个多路复用器提供来自所述测量电子器件的测试信号,以及在沉积OLED之后且在密封所述显示面板之后检测所述显示面板;以及

从所述显示面板的所述检测中确定所述显示面板是否是合格的。

6. 如权利要求5所述的方法,其中,所述显示面板的所述检测包括:测量所述TFT背板的所述像素电路的所述TFT的电特性,并且所述确定包括基于所测量的所述电特性识别出所述TFT背板中的缺陷和不均匀性。

7. 如权利要求5所述的方法,其中,所述显示面板的所述检测包括:测量所述像素电路

的所述OLED的电特性,并且所述确定包括基于所测量的所述电特性识别出所述OLED中的缺陷和不均匀性。

8.如权利要求5所述的方法,还包括:

使用所述确定和所述检测,在随后的制造步骤中调整要被施加到所述显示面板上的制造工艺。

9.一种制造多个显示面板的方法,所述方法包括:

制造第一显示面板,包括:在薄膜晶体管TFT背板上形成多个像素电路,所述像素电路包括TFT和有机发光器件OLED、在所述TFT背板的至少一部分上形成连接至信号线的焊接垫、沿着所述TFT背板的所述一部分的所选边形成探针焊盘,以及形成多个多路复用器,所述多个多路复用器将所述探针焊盘连接至所述焊接垫,所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量,其中所述多个多路复用器能够将所述探针焊盘中的每一者单独地连接至所述焊接垫中的至少两个焊接垫中的每一者,各所述多路复用器包括第一开关和第二开关,所述第一开关提供多个面板信号线至所述探针焊盘的连接,并且所述第二开关提供共用信号至所述面板信号线的连接;

将所述TFT背板的所述探针焊盘与测量电子器件接合;

通过所述探针焊盘和所述多个多路复用器提供来自所述测量电子器件的测试信号,以在沉积OLED之后且在密封所述第一显示面板之前检测所述第一显示面板;

从所述第一显示面板的所述检测中确定所述第一显示面板是否是合格的;以及。

使用所述确定和所述检测,调整要在第二显示面板的制造中施加的制造工艺。

10.一种制造多个显示面板的方法,所述方法包括:

制造第一显示面板,包括:在薄膜晶体管TFT背板上形成多个像素电路,所述像素电路包括TFT和有机发光器件OLED、在所述TFT背板的至少一部分上形成连接至信号线的焊接垫、沿着所述TFT背板的所述一部分的所选边形成探针焊盘,以及形成多个多路复用器,所述多个多路复用器将所述探针焊盘连接至所述焊接垫,所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量,其中所述多个多路复用器能够将所述探针焊盘中的每一者单独地连接至所述焊接垫中的至少两个焊接垫中的每一者,各所述多路复用器包括第一开关和第二开关,所述第一开关提供多个面板信号线至所述探针焊盘的连接,并且所述第二开关提供共用信号至所述面板信号线的连接;

将所述TFT背板的所述探针焊盘与测量电子器件接合;

通过所述探针焊盘和所述多个多路复用器提供来自所述测量电子器件的测试信号,以在沉积OLED之后且在密封所述第一显示面板之后检测所述第一显示面板;

从所述第一显示面板的所述检测中确定所述第一显示面板是否是合格的;以及。

使用所述确定和所述检测,调整要在第二显示面板的制造中施加的制造工艺。

检测和制造显示面板的方法

[0001] 本申请是申请日为2014年4月21日、发明名称为“用于OLED显示面板的检测系统”的申请号为201480022682.4的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明大体涉及OLED显示器,并且更具体地,涉及用于检测诸如有源矩阵有机发光二极管显示器等显示器中的缺陷和不均匀性的检测系统。

背景技术

[0003] 显示面板可以使用分别由单独电路(即,像素电路)控制的发光器件的阵列构成,所述单独电路具有用于选择性地控制该电路以用显示信息进行编程并根据显示信息使发光器件发光的晶体管。在基板上制造的薄膜晶体管(“TFT”)可以被装入这种显示面板中。由于生产问题,显示面板上的OLED和TFT会呈现出不均匀的表现。如果在生产面板时(例如,在制造期间或紧随制造之后)可以识别出缺陷和不均匀性,则可以解决这种问题。

发明内容

[0004] 提供了这样的一种系统:该系统用于在制造期间或紧随制造之后检测具有薄膜晶体管(TFT)和发光器件(OLED)的显示面板的至少一部分,从而能够对制造过程进行调节以避免缺陷和不均匀性。所述系统设置有位于显示面板的至少一部分上的连接至信号线的焊接垫(bonding pad)和沿着显示面板的所选边的探针焊盘(probe pad)。所述探针焊盘通过多个多路复用器连接至所述焊接垫,使得所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量。

[0005] 根据参照附图对各实施例和/或各方面进行的详细说明(接下来将对它们进行简要说明),对本领域技术人员而言,本发明的前述的和附加的方面及实施方式将是显而易见的。

附图说明

[0006] 通过阅读下面的详细说明并参照附图,本发明的前述的和其它优点将变得显而易见。

[0007] 图1是适于接收探针板(probe card)的显示面板的示意性立体图。

[0008] 图2是图1中示出的显示面板的示意性正视图,该图示出了用于接收探针板的探针焊盘的位置。

[0009] 图3是连接至用于将探针信号提供至探针焊盘的多路复用器的一对探针焊盘的图。

[0010] 图4是图3中示出的被连接用来接收显示信号的一个探针焊盘的示意性电路图。

[0011] 图5是用于进行AMOLED面板的测量以及进行能够用来修复通过该测量的分析而识别出的缺陷的各种修正动作的检测系统的示意图。

[0012] 图6是具有信号WR的像素电路的示意性电路图。

[0013] 本发明容许各种修改和替代形式,具体实施方案已通过图中的示例示出,并将在本文中详细地说明。然而,应当理解,本发明不旨在局限于所公开的特定形式。相反地,本发明覆盖落入由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围内的所有修改、等同物和替代物。

具体实施方式

[0014] 图1图示了用于在OLED显示面板10的制造的一个或多个阶段(例如,TFT背板、完全制造好的面板或者完全完成并封装的面板)检测面板10的系统。显示面板10通过测量电子设备11和探针板12连接至计算机14,以提供在每个处理步骤对面板进行测试和核查的能力。例如,在完成TFT背板之后,探针板系统可用于单独地检测TFT背板的性能。如果TFT背板是合格的,那么随后将面板10转到下一个步骤,该步骤可以是OLED沉积阶段。在完成OLED沉积之后,可以在密封前针对适当的沉积对面板10进行检测。在密封之后,可以在面板10被送至装配工序之前再次对其进行检测。

[0015] 如在图2中所能看到的,示例性显示面板10具有沿着面板的四个边中的三个边形成的探针焊盘20。探针焊盘还可优选地在OLED沉积阶段之前被形成在面板内。探针焊盘20用于经由焊接垫30将测试信号提供至显示面板10上的大量像素电路,其中焊接垫30形成在通向所述像素电路的各种信号线的外端。

[0016] 图3图示了探针焊盘20与焊接垫30的通过多路复用器(MUX)40的连接,该连接减少了所需的探针焊盘的数量,这进而使得能够增大焊盘间距。为了保证连接至探针焊盘20的其它信号被适当地偏置,需要MUX 40能够针对各组信号(例如,源极信号、栅极信号等)将各探针焊盘20连接至共用信号(Vcom)

[0017] 图4图示了对于每个探针焊盘20具有公共信号控制和两个以上面板信号的MUX 40。图4示出了连接至一个探针焊盘20的h个面板信号,因而需要用于与探针焊盘20连接或与公共信号连接的2h个控制信号。面板信号至探针焊盘20的连接由第一开关41和42控制,且公共信号Vcom至面板信号线的连接由第二开关43和44控制。

[0018] 用于全面板探测的适当的焊盘间距通常约为150微米。如表1中的数据所示,用于最常规构造的焊盘间距满足最小焊盘间距要求。然而,也如表1中的数据所示,利用2:1或更大的复用比能够使焊盘间距增大,这将使探针板更加简单。

[0019] 表1:针对不同显示器尺寸和分辨率的焊盘间距。

面板	MUX	栅极焊盘间距 (μm)	源极焊盘间距 (μm)	EIC 焊盘间距 (μm)
55" HD	1:1	295	330	330
55" HD	2:1	592	661	661
55" HD	8:1	2370	2645	2645
[0020] 55" UD	1:1	148	165	165
55" UD	2:1	295	330	330
55" UD	8:1	1185	1132	1132
78" UD	1:1	222	222	222
78" UD	2:1	444	445	445
78" UD	8:1	1777	1781	1781

[0021] 如图5所示,安装在探针板12上的电子测量系统13能够测量显示面板10中的每一个TFT和每一个OLED器件的电特性,并识别出缺陷和不均匀性。该数据被提供至GUI 14以获得更高的良品率、更快的工艺提升和更低的线监控成本,其中,在GUI 14中所述数据能够被用于对每个工艺步骤进行微调。图5中图示了能够被微调的各种处理步骤的示例,即,溅射和PECVD模块50、工序间退火模块51、图案化模块52、激光修复模块53、喷墨打印模块54以及蒸发模块55。最终的结果是完整的显示面板56。

[0022] 图5中所示的电路从测量电子设备13获取数据,分析该数据并以各种报告、表格和图片的形式显示该数据。在下表中对一些视图进行了说明。

[0023]

视图	说明
TFT Absolute LUT	查看面板上的每个像素的测量替代绝对值。
TFT Filtered LUT	查看用于计算 delta 值的过滤替代值。
TFT Base LUT	查看用来确定像素老化程度的面板的出厂值（基线）。
TFT Delta LUT	查看当前平均测量值与基线值之间的差（用于确定补偿）。
TFT Histogram LUT	查看自上次柱状图被重置以来像素被测量的次数。此查找表主要用于优先扫描算法。
TFT Pixel State LUT	查看测量状态机的当前状态或每个像素的最后比较值。
TFT Region Priority	显示优先扫描算法中的每个区域的优先级。
OLED Absolute LUT	查看面板 OLED 层上的每个像素的测量替代绝对值。
OLED Filtered LUT	查看用于计算 delta 值的过滤替代值。
OLED Base LUT	查看面板的出厂值以确定像素的老化程度（基线）。
OLED Histogram	查看自上次柱状图被重置以来像素被测量的次数。
OLED Pixel State	查看测量状态机的当前状态或每个像素的最后比较值。
OLED Region Priority	显示优先扫描算法中的每个区域的优先级
Dead Pixels LUT	显示哪些像素在制造时就是坏死的或已被确定为无反应的。注意，死像素不被补偿。
Combine Delta LUT	用于确定最终补偿的 TFT 和 OLED delta 组合值
Scratch LUT	用于使用户能够在不对系统表格进行修改的情况下操控数据或简单地“备份”表格的临时 LUT 视图。
Statistics	报告性能统计和当前帧率。使用这些统计来对处理并显示 MaxLife Viewer 中的当前数据所需的时间与如果不需要显示器实际花费的时间进行比较。
Pixel Trends	查看像素状态以确定是否有未处理的像素并查看比较电平。

	使你能够获得不确定区域的视觉再现并查看特定缺陷像素。 使用此选项以获得随时间的有效测量； 确定像素在被处理前被测量的次数。
Uniformity Report	选择 LUT 表，然后分析均匀性
Offset	
[0024] Characterization	将 V-I 电压 DAC 代码绘成比较器结果翻转的概率
Hardware Configuration	查看当前的硬件配置参数
Display Controls	将“显示控制”添加至当前表格的底部。 这些选项使你能够以每秒的帧数设定帧刷新率。 将滑动条向左或向右拖来对刷新率进行加速或减速。更慢的速度更容易被肉眼看见
CLI View	将来自 MaxLife Viewer 的指令发送至系统

[0025] 诸如在2013年12月3日公开的名为“Systems and Methods for Extrraction of Threshold and Mobility Parameters in AMOLED Displays (用于AMOLED显示器中的阈值和迁移率参数的提取的系统和方法)”的美国专利8,599,191中说明的提取系统,各种不同的电路和算法可用来在显示面板制造的不同阶段从显示面板提取不同参数的测量。

[0026] 本检测系统能够对很多潜在的缺陷和问题(例如,在溅射和PECVD步骤的情况下,本检测系统可被用来识别导致缺陷或问题的可能原因,使得能够立即对制造过程进行微调以解决问题)进行识别。这类问题和它们的可能原因的示例如下:

	MaxLife™ 检测系统识别出的问题	可能的原因
	线路缺陷(金属线上的开路)	沉积期间的颗粒缺陷、不良的附着性、受污染基板以及不良的台阶覆盖
	金属线上的高电阻或不均匀电阻	不均匀的溅射过程、受污染的溅射气体或处理室
	不均匀的 TFT 接触电阻	n+层 PECVD 步骤的问题,不完整的通孔蚀刻或光刻胶剥离工艺
[0027]	不符合规格的 TFT 的 V_t 或迁移率	a-Si 层 PECVD 步骤的问题(沉积期间的污染、工艺参数偏移或薄膜应力)
	打开的 TFT 沟道	a-Si 或 n+层沉积的问题(沉积期间的颗粒污染/受污染基板)
	栅极短路成固定电压	不完整的金属图案化和/或由颗粒或静电放电造成的受损介电层
	源级或栅极短路至漏极	由颗粒或静电放电造成的受损介电层(针孔)

[0028]	开路或高电阻接触	不完整的通孔蚀刻
	不符合规格电容	不均匀介电层沉积或沉积工艺参数的漂移
	线路缺陷（交叉短路）	介电层中的由颗粒或静电放电造成的针孔

[0029] 对于通过检测系统的单次测量不能够直接识别出的缺陷，第一次测量能够揭示存在问题，并指定将最终识别准确的缺陷的额外测试。一个示例是能够通过下列步骤中的任一步骤进行检测的线路缺陷的识别：

[0030] 1. 测量不同线路的电流：如果电流高于阈值，则像素发生短路。

[0031] 2. 施加脉冲以测量电荷转移：如果电荷转移的量小于阈值，则线路是开路的。

[0032] 3. 对于与直流电流连接的信号（例如，V_{dd}和V_{monitor}），能够测量电流来检测开路缺陷。

[0033] 也能够对薄膜晶体管（TFT）中的缺陷进行检测。例如，在图6中的像素电路具有被测量为高（当V_{data}=高，以及还当V_{data}=低且V_{dd}=高）的信号WR的情况下，需要进行额外的测试。表1示出了不同的条件以及结果表示的含义。

[0034] 为检测与工序间退火相关的问题，每个TFT的准确V_t和迁移率可被用来调整工序间退火参数，如下：

	由 MaxLife™ 检测系统识别的问题	可能的原因
[0035]	TFT 的 V _t 和/或迁移率高于或低于规格	激光功率漂移
	TFT 的 V _t 和/或迁移率的小尺度不均匀	断断续续的激光功率输出
	TFT 的 V _t 和/或迁移率的大尺度不均匀	激光重复性

[0036] 可以使用缺陷的数目和类型来识别图案化中的问题（颗粒，曝光不足/过度曝光等等），如下：

	MaxLife™ 检测系统识别出的问题	可能的原因
[0037]	高电阻金属线	图案形成或金属蚀刻工艺，不良的线宽控制
	开路或高电阻接触	不良的通孔图案形成/光刻胶残留
	栅极短路成固定电压	介电层中的针孔
	面板的角落处的异常电容或电阻	掩模对准误差（旋转）

		光刻胶厚度不均匀
	大尺度电容或电阻不均匀性	图案对准误差或曝光功率波动
[0038]	相邻金属线短路	光刻胶中的颗粒/图案形成
	图案拼接缺陷	步进机对准故障
	重复缺陷	曝光掩膜损坏或受到污染

[0039] 能够使用缺陷位置和缺陷类型来准确地指出适于激光修复(去除材料)或离子束沉积(添加材料)的区域,如下:

	MaxLife™ 检测系统识别出的问题	修补步骤
	栅极短路成固定电压	将准确的像素位置提供给激光修复系统
[0040]	金属线上的短路	识别发生短路的金属线
	金属线上的开路	识别开路的金属线
	开路或高电阻 TFT 接触	讯速识别识别缺陷像素的数目和位置

[0041] 还可使用均匀性数据来实时地对用于喷墨印刷的各个印刷头进行连续校准。系统知道哪个印刷头被用来打印每个像素,且因此能够检测与单个印刷头相关的问题。然后,可立即对被用来打印那些像素的印刷头进行调整,如下:

	MaxLife™ 检测系统识别出的问题	可能的原因
	死像素	打印头偶然放下太少的材料,这导致短路
[0042]	常开像素	打印头偶然放下太少的材料
	高电阻像素	打印那些像素的打印头可能被放下太多的材料
	OLED 的电压的均匀性差	打印头流量控制故障

[0043] 能够使用每个OLED器件的准确故障模式来调整蒸发过程,如下:

	MaxLife™ 检测系统识别出的问题	可能的原因
	来自一个印刷头的所有像素的电阻太高(太低)	印刷头的校准的问题
	短路 OLED	太少的有机材料被沉积,这导致短路
	高电阻像素	太多的有机材料被沉积
[0044]	OLED 电压太高	太多的有机材料被沉积
	OLED 的电压的长程均匀性差	基板旋转的问题或蒸发器太靠近基板
	OLED 的电压的短程均匀性差	热蒸发温度控制的问题
	开路 OLED	蒸发期间的颗粒
	短路至阴极或阳极	蒸发期间的颗粒
	部分短路(低电阻)	太少的有机材料被沉积

[0045] (在TFT和OLED检测期间收集的)电特性能够被载入到查找表中,并被用于修正所

有TFT和OLED不均匀性。

[0046] 一旦OLED和TFT均被沉积,就能够对额外的缺陷进行识别。第一次测量能够识别出存在问题,并指定将最终识别准确的缺陷的额外测试。

[0047] 如果在面板的周边创建测试样品,那么能够提取关于全局工艺参数的更多细节。通常,这是通过从小部分的显示器中截取测试样品并将它们放到单独的特性系统中来实现的。然而,通过使用本检测系统,对于每个面板,这能够作为面板特性的一部分而被完成,如下。

[0048] • 金属线能够被形成并且电阻被测量。这能够测试金属沉积步骤和蚀刻。

[0049] • 能够测试将被退火的半导体层的特性和均匀性。

[0050] • 在面板周围的不同位置的结构可以被用来测试对准。

[0051] • OLED结构可被用来测试蒸发步骤和喷墨印刷步骤。

[0052] 虽然已经示出并说明了本发明的具体的实施方式和应用,但是应该理解的是,本发明并不局限于本文所披露的精确的结构和组合,并且在不脱离如所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,各种修改、改变和变化基于前述说明是显而易见的。

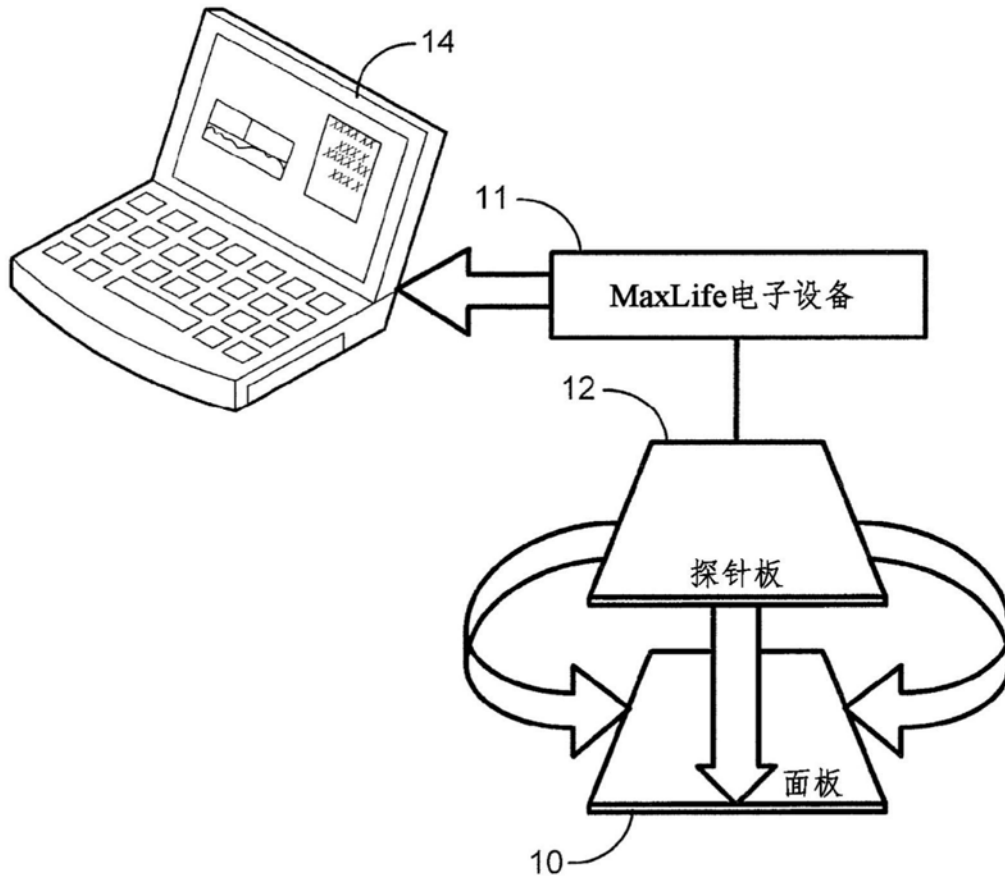


图1

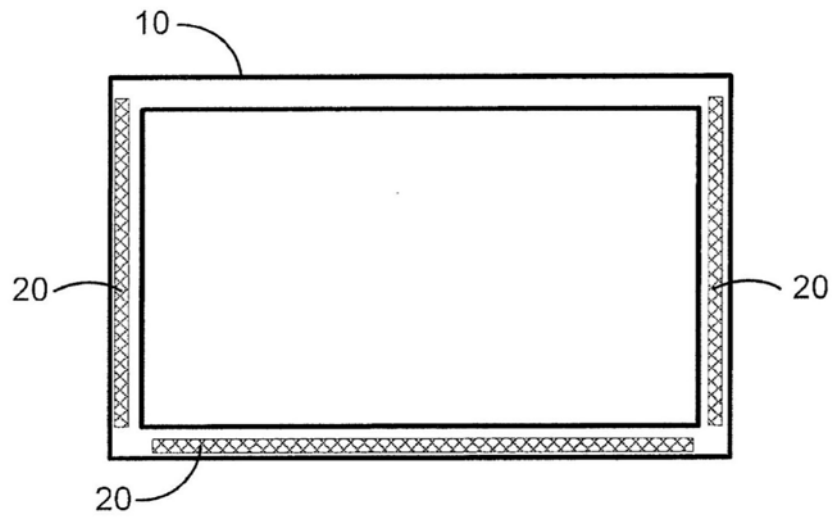


图2

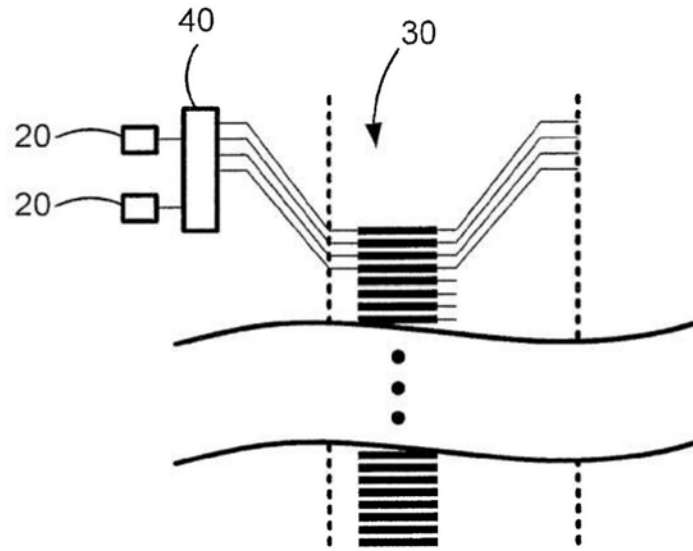


图3

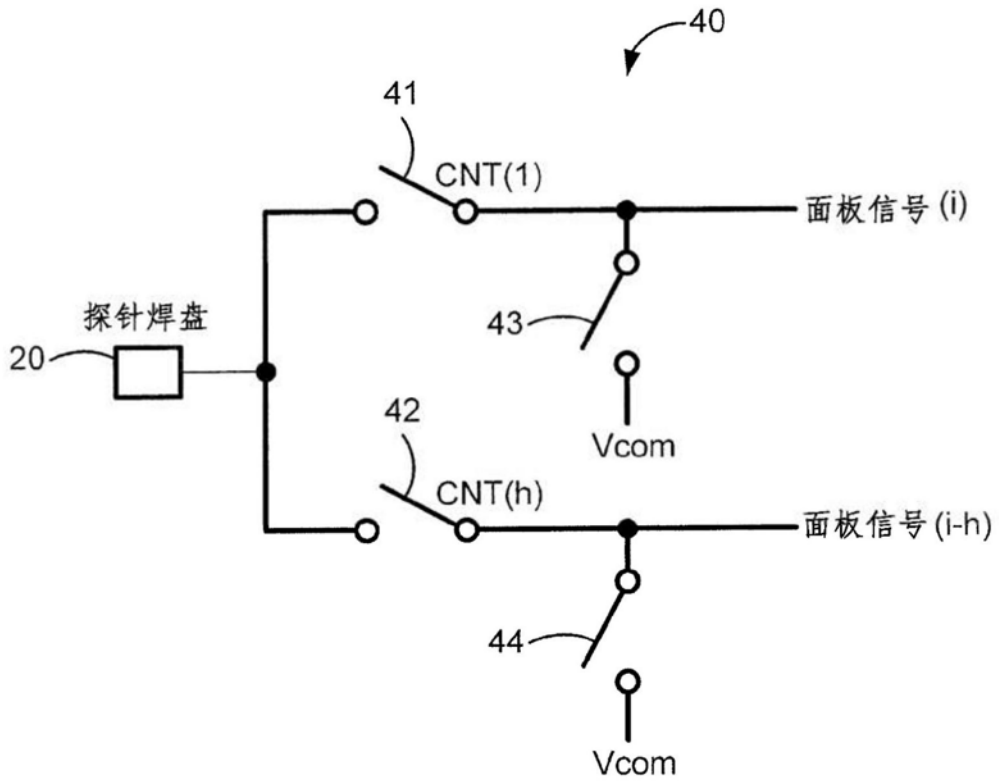


图4

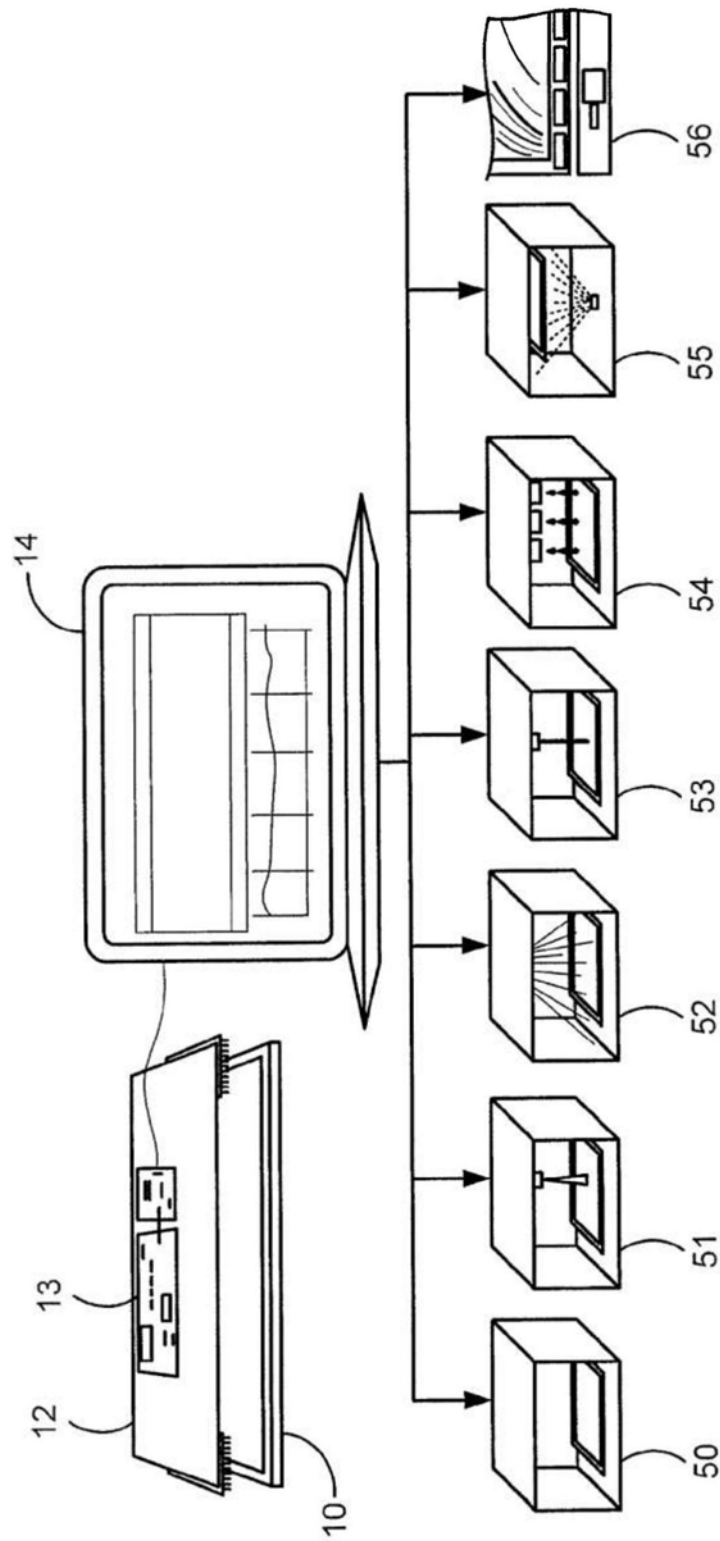


图5

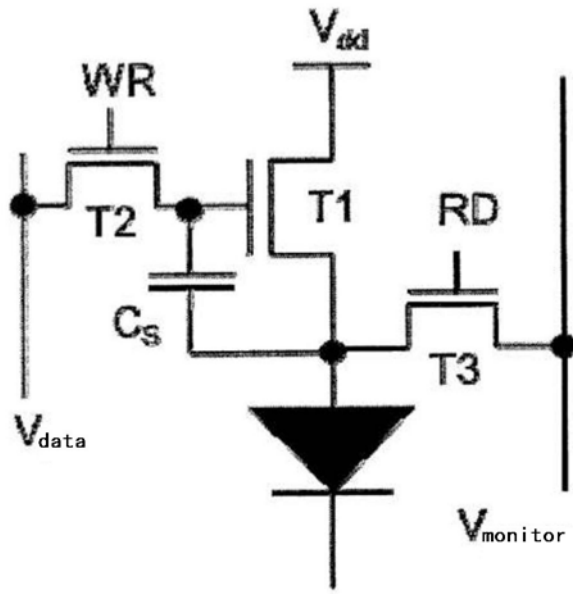


图6

专利名称(译)	检测和制造显示面板的方法		
公开(公告)号	CN110634431A	公开(公告)日	2019-12-31
申请号	CN201910880316.7	申请日	2014-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	伊格尼斯创新公司		
申请(专利权)人(译)	伊格尼斯创新公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊格尼斯创新公司		
[标]发明人	戈尔拉玛瑞扎恰吉 斯特凡亚力山大		
发明人	戈尔拉玛瑞扎·恰吉 斯特凡·亚力山大		
IPC分类号	G09G3/00 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	G09G3/006 H01L27/3244 H01L51/0031		
代理人(译)	曹正建		
优先权	61/814580 2013-04-22 US 61/861614 2013-08-02 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及检测和制造显示面板的方法。其中，检测显示面板的方法，包括：制造所述显示面板，在薄膜晶体管TFT背板上形成多个像素电路，像素电路包括TFT和有机发光器件OLED、在TFT背板的至少一部分上形成连接至信号线的焊接垫、沿着TFT背板的所述一部分的所述边形成探针焊盘，以及形成多个多路复用器，所述多个多路复用器将所述探针焊盘连接至所述焊接垫，所述探针焊盘的数量小于所述焊接垫的数量；将所述TFT背板的所述探针焊盘与测量电子器件接合；通过所述探针焊盘和所述多个多路复用器提供来自所述测量电子器件的测试信号，以在沉积OLED之后且在密封所述显示面板之前检测所述显示面板；以及从所述显示面板的所述检测中确定所述显示面板是否是合格的。

