



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105390526 B

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201510543662.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.08.28

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 51/52(2006.01)

申请公布号 CN 105390526 A

H01L 51/56(2006.01)

(43)申请公布日 2016.03.09

G06F 3/044(2006.01)

(30)优先权数据

(56)对比文件

10-2014-0114179 2014.08.29 KR

CN 103681735 A, 2014.03.26,

(73)专利权人 乐金显示有限公司

US 2014/0014960 A1, 2014.01.16,

地址 韩国首尔

CN 103135815 A, 2013.06.05,

(72)发明人 崔凤起

审查员 廉海峰

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

权利要求书2页 说明书17页 附图11页

有限公司 11006

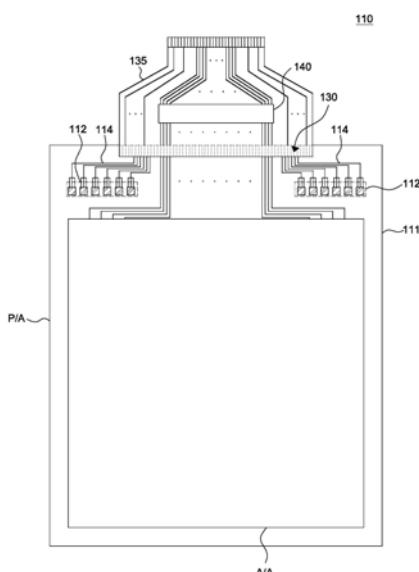
代理人 徐金国

(54)发明名称

集成了内嵌式触摸面板的柔性有机发光显示设备

(57)摘要

本发明提供了一种柔性有机发光显示设备。该柔性有机发光显示设备包括：第一柔性基板以及与第一柔性基板间隔开的第二柔性基板，所述第一柔性基板和第二柔性基板被配置成具有位于显示区的第一间隙以及位于围绕该显示区的周边区的第二间隙，在周边区与第一柔性基板上的第一焊盘单元相连的第一触摸线路单元，在周边区与第二柔性基板上的第二焊盘单元相连的第二触摸线路单元，以及包含在导电粘附层中的间隙平衡导电元件，该间隙平衡导电元件被配置成电连接第一焊盘单元与第二焊盘单元，以便基于第一间隙来保持第二间隙。



B

CN 105390526

1. 一种柔性有机发光显示设备,包括:

第一柔性基板和与第一柔性基板间隔开的第二柔性基板,所述第一柔性基板和第二柔性基板被配置成具有位于显示区的第一间隙和位于围绕该显示区的周边区的第二间隙;

在周边区上与第一柔性基板的第一焊盘单元相连的第一触摸线路单元;

在周边区位于第二柔性基板上且与第二焊盘单元相连的第二触摸线路单元;以及

包含在导电粘附层中的间隙平衡导电元件,其被配置成电连接第一焊盘单元和第二焊盘单元,并基于第一间隙来保持第二间隙,

其中第一触摸线路单元被配置成包括第一辅助触摸线路单元,并且第二触摸线路单元被配置成包括第二辅助触摸线路单元,

其中第一辅助触摸线路单元包括彼此平行且彼此分开的多条第一线路,每条第一线路都与第一焊盘单元以及第一触摸线路单元相连,以及

其中第二辅助触摸线路单元包括彼此平行且彼此分开的多条第二线路,每条第二线路都与第二焊盘单元以及第二触摸线路单元相连。

2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示设备,还包括:

介于第一柔性基板与第二柔性基板之间的透明粘附层,其厚度与位于周边区的间隙平衡导电元件的尺寸相对应。

3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光显示设备,其中第一间隙与第二间隙之间的差异小于10%。

4. 根据权利要求3所述的柔性有机发光显示设备,

其中第一间隙等于第二间隙,

其中间隙平衡导电元件具有球形、柱形、六边形、圆形或是其组合中的一种或多种形状。

5. 根据权利要求2所述的柔性有机发光显示设备,还包括:

位于处在显示区的第一基板之上的多个薄膜晶体管;

有机发光元件,包括位于所述多个薄膜晶体管上的第一电极、位于第一电极之上的有机发光层以及位于有机发光层上的第二电极;

位于有机发光元件之上的透明柔性封装单元;以及

位于处在触摸区的第二柔性基板之上的触摸电极单元,

其中触摸电极单元和第二电极被限定成具有介于其间的第三间隙,所述第三间隙是在考虑柔性有机发光显示设备的可弯曲性以及在第二电极与触摸电极单元之间形成的寄生电容的情况下确定的。

6. 根据权利要求5所述的柔性有机发光显示设备,其中第三间隙是从4μm到13μm。

7. 根据权利要求4所述的柔性有机发光显示设备,其中透明粘附层是沿着第一焊盘单元和第二焊盘单元的至少一侧形成的。

8. 根据权利要求7所述的柔性有机发光显示设备,其中透明粘附层被配置成围绕第一焊盘单元和第二焊盘单元。

9. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示设备,其中间隙平衡导电元件的尺寸大于第一辅助触摸线路单元的第一线路宽度以及第二辅助触摸线路单元的第二线路宽度。

10. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示设备,其中第一辅助触摸线路单元和第二

辅助触摸线路单元包括之字形、菱形、圆形、波浪形中的一种或多种形状或是这些形状的组合。

11. 根据权利要求4所述的柔性有机发光显示设备,还包括:

与第一触摸线路单元相连并被配置成安置在位于可弯曲区域的第一柔性基板之上的驱动电路单元。

12. 根据权利要求11所述的柔性有机发光显示设备,其中该驱动电路单元被配置成不与第二柔性基板重叠。

13. 根据权利要求12所述的柔性有机发光显示设备,其中与安装了驱动电路单元的区域相重叠的第二柔性基板的区域被配置成是被切除的。

14. 一种制造柔性有机发光显示设备的方法,包括以下步骤:

提供第一柔性基板,在周边区处,在第一柔性基板上第一触摸线单元连接第一焊盘单元;

提供具有第二触摸线单元的第二柔性基板,所述第二触摸线单元在周边区处提供在在第二柔性基板上并且连接第二焊盘单元;

使用导电粘附层结合第一柔性基板和第二柔性基板,其中在导电粘附层中包括间隙平衡导电元件,以电连接第一焊盘单元和第二焊盘单元,

其中第一触摸线路单元被配置成包括第一辅助触摸线路单元,并且第二触摸线路单元被配置成包括第二辅助触摸线路单元,

其中第一辅助触摸线路单元包括彼此平行且彼此分开的多条第一线路,每条第一线路都与第一焊盘单元以及第一触摸线路单元相连,

其中第二辅助触摸线路单元包括彼此平行且彼此分开的多条第二线路,每条第二线路都与第二焊盘单元以及第二触摸线路单元相连,以及

其中第一柔性基板和第二柔性基板具有在显示区的第一间隙和在围绕显示区的周边区的第二间隙。

## 集成了内嵌式触摸面板的柔性有机发光显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有2014年08月29日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请10-2014-0114179的优先权，该申请的公开内容在这里引入以作为参考。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种集成了内嵌式触摸面板(*in-cell type touch panel*)的柔性有机发光显示设备。在集成了触摸面板时，层压于柔性有机发光显示设备的焊盘单元的分层和裂纹将会减少。

### 背景技术

[0004] 用于可视地显示电子信息信号的显示设备领域已经取得了快速发展。由此，用于提高各种显示设备的诸如纤薄、量轻和功耗低之类的性能的研究也在持续进行。关于显示设备的代表性示例包括液晶显示(LCD)设备、等离子显示面板(PDP)设备、场致发射显示(FED)设备、电润湿显示(EWD)设备、有机发光显示(OLED)设备等等。

[0005] 特别地，与液晶显示器不同，有机发光显示设备是一种不需要附加光源的自发光显示设备。由此可以将有机发光显示设备制造成轻薄的形态。更进一步，由于有机发光显示设备是以低电压驱动的，因此其在功耗方面亦具有优势。而且，有机发光显示设备的响应速度快，视角宽且对比度极大。因此，有机发光显示设备已被公认为下一代的显示设备。然而，尽管具有这样的优点，有机发光显示设备也存在着易受水分和氧气侵害的缺陷。因此，与其他显示设备相比，其在获得可靠性方面存在着问题。

[0006] 有机发光显示设备是通过使用有机发光元件作为自发光元件来显示图像。有机发光显示设备包括由有机发光元件形成的多个像素。有机发光元件包括第一电极(例如阳极)、有机发光层、第二电极(例如阴极)以及堤部。有机发光层被布置在第一电极与第二电极之间，该有机发光层由有机物形成并且被配置成基于施加到第一电极和第二电极之间的电信号来产生电致发光。多个有机发光元件被堤部分开。

[0007] 如果有机发光显示设备是顶部发光型，那么第一电极具有反射特性，并且第二电极具有透明特性或半透明特性，以便将从有机发光层发出的光在朝上的方向上发射。更进一步，为了确保可靠性，在有机发光元件上形成一个被配置成保护有机发光元件免受氧气和水分影响的透明封装部。

[0008] 这种有机发光显示设备还可以包括触摸面板(或其他类型的触摸用户界面)。一般来说，触摸面板包括贴附到有机发光显示设备的外部表面的附加式触摸面板(*add-on type touch panel*)，布置在有机发光显示设备上的外挂式触摸面板(*on-cell type touch panel*)，以及集成在有机发光显示设备内部的内嵌式触摸面板。在集成了内嵌式触摸模板的有机发光显示设备中，触摸面板是集成的。由此，与附加式或外挂式的有机发光显示设备相比，这种有机发光显示设备可以以一种很薄的形态实现。

## 发明内容

[0009] 近年来,人们开发出了即使在像纸一样弯曲的情况下也能保持显示性能的柔性有机发光显示设备(F-OLED)。通过使用由塑料、金属或柔性玻璃之类的柔性材料形成的柔性基板,这种设备将会取代非柔性显示设备。此类柔性基板被应用于具有优异的耐久性且基板不易断裂的显示设备。

[0010] 同时,人们正在研究各种用于在此类显示设备中集成触摸面板的技术。特别地,如果因为所附着的触摸面板增大了显示设备的总体厚度,那么将会降低柔性有机发光显示设备的可弯曲性。由此需要能在将厚度增大降至最低的同时实现优异的触摸性能的技术。

[0011] 本发明人一直在进行研究和开发,以便能将集成了触摸面板且外形轻薄并具有优异可弯曲性的顶部发光型的柔性有机发光显示设备商品化。

[0012] 具体地说,在集成了触摸面板的顶部发光型的柔性有机发光显示设备中,第二电极会传送有机发光层发出的光。特别地,由于第二电极是由金属材料形成的,因此,如果在第二电极下方提供触摸面板,那么第二电极将会遮挡静电电容触摸信号。因此,顶部发光型的柔性有机发光显示设备中的触摸面板被局限于是在第二电极之上提供。

[0013] 更进一步,在处于大约100°C或更高的高温时,有机发光层将被损坏。而且,形成触摸面板的触摸电极所需要的沉积温度通常足以损坏有机发光层。因此,在提供位于有机发光层之上的触摸面板的过程中存在着技术限制。

[0014] 为了解决上述问题,本发明人提供了位于第一柔性基板上的有机发光显示面板,并且单独提供了位于第二柔性基板之上的触摸面板。更进一步,本发明通过使用透明的粘附层来将第一柔性基板粘合到第二柔性基板。特别地,依照这种触摸面板集成类型,有机发光层不会在处于高温时被损坏。

[0015] 为了驱动如上所述的集成了触摸面板的顶部发光类型的柔性有机发光显示设备,本发明人提供了位于第一柔性基板上的第一焊盘单元和位于第二柔性基板上的第二焊盘单元。更进一步,本发明人形成了用于电连接第一焊盘单元与触摸驱动器电路的线路。此外,本发明人还形成了电连接第二焊盘单元与触摸电极的线路。然后,本发明人使用导电球来电连接第二柔性基板与第一柔性基板。这种触摸面板集成类型的优点在于非常轻薄,但由于采用了内嵌式结构,因此焊盘单元会存在一些问题。

[0016] 首先,分别在第一柔性基板和第二柔性基板上形成的焊盘单元是暴露在外的。由此,当导电球与焊盘单元因为弯曲所产生的应力而分离时,水分将会渗透到暴露的区域中,或者会出现焊盘分层缺陷。

[0017] 其次,在将第一柔性基板和第二柔性基板相互粘合时,导电球将会切断或破坏与在第一柔性基板和第二柔性基板上分别形成的焊盘单元相连的线路单元。

[0018] 第三,如果第一柔性基板与第二柔性基板之间的间隙过短,那么可以提高柔韧性。但是寄生电容也会增大,而这将会导致触摸灵敏度降低。另一方面,如果间隙过长,那么寄生电容将会减小,并且触摸灵敏度会提升。但是焊盘单元的暴露度将会增大,而这将会导致焊盘分层缺陷恶化并降低柔韧性。

[0019] 特别地,上述问题是相互独立的,但是彼此也是紧密联系的。举例来说,如果间隙增大,那么触摸面板的寄生电容将会减小,但是焊盘分层缺陷和导电球引起的断线将会增

大。术语“断线”指的是诸如第一触摸线路单元114或第二触摸线路单元124之类的电信号线被导电球切断或一分为二。如果信号线以任何方式中断,那么由此将无法传送电信号。并且可弯曲性也会劣化。另一方面,如果间隙减小,那么寄生电容将会增大,并且将会出现与触摸灵敏度相关的问题。由此难以将触摸面板应用于显示面板。

[0020] 相应地,本发明的一个目的是提供一种包括了焊盘单元的柔性有机发光显示设备,其中焊盘单元被配置成在将厚度降至最低的情况下提升在焊盘单元上产生的应力耐久性,以便解决焊盘分层缺陷。

[0021] 相应地,本发明的另一个目的是提供一种包括了线路单元的柔性有机发光显示设备,其中线路单元被配置成改善导电球所导致的断线耐久性。位于线路单元的导电球在用于粘合时是与焊盘单元相连的。

[0022] 相应地,本发明的另一个目的是提供一种被配置成在将焊盘单元厚度降至最低以及将焊盘单元中的物理应力降至最低的同时实现优异的柔韧性和触摸灵敏度的柔性有机发光显示设备。

[0023] 本发明的目的并不局限于上述目的,对本领域普通技术人员来说,从后续描述中可以清楚了解上文中没有述及的其他目的。

[0024] 一种柔性有机发光显示设备,包括:第一柔性基板以及与第一柔性基板间隔开的第二柔性基板,所述第一柔性基板和第二柔性基板被配置成具有位于显示区的第一间隙以及位于围绕该显示区的周边区的第二间隙,在周边区与第一柔性基板上的第一焊盘单元相连的第一触摸线路单元,在周边区与第二柔性基板上的第二焊盘单元相连的第二触摸线路单元;以及包含在导电粘附层中的间隙平衡导电元件,该间隙平衡导电元件被配置成电连接第一焊盘单元与第二焊盘单元,以便基于第一间隙来保持第二间隙。

[0025] 该柔性有机发光显示设备还可以包括介于第一柔性基板与第二柔性基板之间的透明粘附层,其中透明粘附层的厚度与周边区上的导电球的直径相对应。

[0026] 第一间隙与第二间隙之间的差异可以小于10%。

[0027] 第一间隙可以等于第二间隙,并且间隙平衡导电元件可以具有球形、圆柱形、六边形、圆形或是其组合中的一种或多种形状。

[0028] 该柔性有机发光显示设备还可以包括:位于处在显示区的第一基板之上的多个薄膜晶体管,包含了位于所述多个薄膜晶体管上的第一电极、位于第一电极之上的有机发光层以及位于有机发光层上的第二电极的有机发光元件,位于有机发光元件之上的透明柔性封装单元,以及位于处在触摸区的第二柔性基板之上的触摸电极单元。

[0029] 该触摸电极单元和第二电极可被限定成具有介于其间的第三间隙,其中第三间隙是在考虑了柔性有机发光显示设备的可弯曲性以及在第二电极与触摸电极单元之间形成的寄生电容的情况下确定的。

[0030] 所述第三间隙可以是从4μm到13μm。

[0031] 所述透明粘附层可以是沿着第一焊盘单元和第二焊盘单元的至少一侧形成的。

[0032] 所述透明粘附层可被配置成围绕第一焊盘单元和第二焊盘单元。

[0033] 第一触摸线路单元可被配置成包含第一辅助触摸线路单元,并且第二触摸线路单元被配置成包含第二辅助触摸线路单元。

[0034] 第一辅助触摸线路单元可以包括彼此平行分开的多条第一线路,其中每条第一线

路都与第一焊盘单元以及第一触摸线路单元相连,以及第二辅助触摸线路单元可以包括彼此平行且彼此分开的多条第二线路,其中每条第二线路都与第二焊盘单元以及第二触摸线路单元相连。

[0035] 导电球的直径可以大于第一辅助触摸线路单元的第一线路的宽度以及第二辅助触摸线路单元的第二线路的宽度。

[0036] 第一辅助触摸线路单元和第二辅助触摸线路单元包括之字形、菱形、圆形、波浪形中的一种或多种形状或是这些形状的组合。

[0037] 所述柔性有机发光显示设备还可以包括与第一触摸线路单元相连并被配置成安置在位于可弯曲区域的第一柔性基板之上的驱动电路单元。

[0038] 该驱动电路单元可被配置成不与第二柔性基板重叠。

[0039] 与安装了驱动电路单元的区域相重叠的第二柔性基板的区域可被配置成是切除的。

[0040] 为了实现这些以及其他优点并且根据本发明的目的,如广义和具体描述的,一种制造柔性有机发光显示设备的方法包括以下步骤:提供第一柔性基板,在周边区处,在第一柔性基板上第一触摸线单元连接第一焊盘单元;提供第二柔性基板,在周边区处,在第二柔性基板上第二触摸线单元连接第二焊盘单元;使用导电粘附层结合第一柔性基板和第二柔性基板,其中在导电粘附层中包括间隙平衡导电元件,以电连接第一焊盘单元和第二焊盘单元,其中第一柔性基板和第二柔性基板具有在显示区的第一间隙和在围绕显示区的周边区的第二间隙。

[0041] 通过形成导电球的直径,本发明具有减小在焊盘单元中产生的物理应力以及改善焊盘单元的可弯曲性的效果。该导电球旨在连接第一柔性基板和第二柔性基板。导电球的直径是基于用于构造柔性有机发光显示设备的其他各种部件的总体厚度确定的。

[0042] 更进一步,通过形成厚度与焊盘单元接近的粘附层,本发明具有减小在焊盘单元上产生的物理应力的效果。该厚度与构成柔性有机发光显示设备的其他各种部件的总体厚度相对应。所述应力可以通过形成用于密封焊盘单元的透明粘附层来减小。

[0043] 此外,在使用了导电球且用于大规模生产的粘合处理过程中,本发明还具有降低导电球所导致的断线频次的效果。断线频次的降低是通过在焊盘单元附近形成具有特定形状的线路单元来实现的。

[0044] 本发明的效果并不局限于上述效果,并且在本公开中还包含了其他效果。

## 附图说明

[0045] 结合附图,从以下的详细描述中将会更清楚地理解本公开内容的上述以及其他方面、特征和其他优点,其中:

[0046] 图1A-图1C是根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备的示意性平面图;

[0047] 图1D是根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备的示意性截面图;

[0048] 图2是根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备中的焊盘单元的放大平面图;

[0049] 图3是根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备中的焊盘单元的

放大平面图；

[0050] 图4-图7是根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备中的焊盘单元的放大平面图；以及

[0051] 图8是根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备的示意性平面图。

## 具体实施方式

[0052] 参照附图，从以下描述的例示实施例中可以更清楚地理解本发明的优点和特征，以及用于实现这些优点和特征的方法。然而，本发明并不局限于以下的例示实施例，而是可以采用多种不同的形式实施。所提供的这些例示实施例仅仅是为了完善本发明的公开内容以及为本发明所属领域的普通技术人员全面提供本发明的范畴，并且本发明是由附加的权利要求所限定。

[0053] 附图所示的用于描述本发明的例示实施例的形状、尺寸、比率、角度、数量等等仅仅是一些示例，并且本发明并不受此限制。更进一步，在以下的描述中将会省略关于已知的相关技术的详细说明，以免不必要的与本发明的主题相混淆。除非与术语“仅仅”结合使用，否则诸如“包括”、“包含”、“具有”和“由……组成”之类的术语一般是允许添加其他元件的。除非以其他方式明确声明，否则针对单数的引用可以包括复数。

[0054] 即使没有明确陈述，但元件也解释成包括通常的误差范围。

[0055] 在使用“在……之上”、“在……上方”、“在……之下”以及“紧挨着”之类的术语描述两个部分之间的位置关系时，除非将该术语与术语“直接”或“紧接着”结合使用，否则在这两部分之间可以安置一个或多个部分。

[0056] 在将一个元件或层称为处于另一个元件或层“之上”时，其既可以直接在其他的元件或层之上，也可以存在介于中间的元件或层。

[0057] 虽然使用了术语“第一”、“第二”等等来描述各种元件，但是这些元件并不受这些术语限制。这些术语仅仅用于将一个元件与其他元件相区分。由此，以下述及的第一元件可以是本发明的技术概念中的第二元件。

[0058] 在整个公开中，相同的参考标记表示相同的元件。

[0059] 由于附图所示的每个元件的尺寸和厚度仅仅是为了便于说明而被描绘的，因此，本发明不必局限于图示的每个元件的尺寸和厚度。

[0060] 本领域普通技术人员可以充分理解，本发明的不同实施例的特征彼此是可以部分或完全粘合或结合的，并且是可以采用技术不同的方式互锁和操作的，此外，这些实施例是可以采用相互独立或是相互关联的方式实施的。

[0061] 以下将参照图1A-1D来简要描述根据本发明的一个例示实施例的集成了内嵌式触摸面板并具有可弯曲性的柔性有机发光显示设备。

[0062] 在下文中，本发明的柔性有机发光显示设备将被假设成是集成了内嵌式触摸面板的顶部发光型的柔性有机发光显示设备。

[0063] 图1A示出了柔性有机发光显示设备100的有机发光显示面板110。有机发光显示面板110执行的是依照外部输入的图像信号来显示图像的功能。

[0064] 以下将对有机发光显示面板110进行详细描述。具体地说，有机发光显示面板110

是在第一柔性基板111上形成的。有机发光显示面板110的显示区A/A和周边区P/A被配置成在第一柔性基板111之上。

[0065] 配置在第一柔性基板111上的显示区A/A指的是一个被配置成通过包含了多个有机发光元件的多个像素来显示图像的区域。根据本发明的一个例示实施例的有机发光显示面板110的显示区A/A被配置成具有可弯曲性或柔韧性。该具有可弯曲性的显示区A/A可以被用户弯曲，或者可被实现成具有弯曲的表面，但并不局限于此。显示区A/A可被实现成是平直的。即使显示区A/A被实现为平直的，显示区A/A也具有可弯曲性，并且由此具有不易因为外部冲击而破碎的优点。

[0066] 配置在第一柔性基板111上的周边区P/A指的是安置有多个焊盘单元和多条线路的显示区A/A的周边区。如图1A所示，周边区P/A围绕显示区A/A。根据本发明一个例示实施例的有机发光显示面板110的周边区P/A可以包括可弯曲区域。在这种情况下，所述可弯曲区域可被折叠，由此实现窄边框，或者也可以被配置成包含弯曲的表面，以便实现弯曲边框，但并不局限于此。可弯曲区域可被实现成是平直的。即使可弯曲区域被实现为平直的，其仍旧具有可弯曲性，并且由此具有不易因为外部冲击而破碎的优点。

[0067] 位于周边区P/A的多个焊盘单元被配置成至少包括第一焊盘单元112。

[0068] 第一焊盘单元112指的是被配置成与在第二柔性基板121上形成的第二焊盘单元122相粘合的焊盘单元，如图1B所示。第一焊盘单元112被配置成与第一触摸线路单元114相连。更进一步，第一触摸线路单元114被配置成与触摸面板驱动单元电连接。

[0069] 触摸面板驱动单元指的是被配置成生成用于控制在图1B所示的第二柔性基板121上形成的触摸面板120的信号并且检测用户施加在显示屏上的触摸位置的电路单元。为了便于说明，在下文中会将根据本发明的一个例示实施例的触摸面板驱动单元描述成与驱动电路单元140相集成，但其并不受此限制。并且，触摸面板驱动单元可被配置成是与驱动电路单元140分开的。如果上述触摸面板驱动单元(未示出)是安装在驱动电路单元140内部，那么第一触摸线路单元114被配置成与驱动电路单元140相连。

[0070] 驱动电路单元140指的是被配置成接收从外部输入的图像信号并通过控制显示区A/A而在显示区A/A上显示图像的电路单元。通常，由于驱动电路单元140是作为半导体集成电路实现的，因此该单元是刚性的，且其可弯曲性很差。由此，如果将驱动电路单元140安装在第一柔性基板111的可弯曲区域，那么在弯曲所述可弯曲区域时，驱动电路单元140很有可能会被分层。然而，如果没有在可弯曲区域安装驱动电路单元140，而是安装在了连接部135，那么可以弯曲所述可弯曲区域而不用考虑驱动电路单元140，但其并不受此限制。驱动电路单元140可以直接安装在可弯曲区域上。

[0071] 连接部135指的是将柔性有机发光显示设备100与外部系统电连接的连接部。驱动电路单元140被配置成安装在根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备110的连接部135之上。连接部135可作为柔性缆线、柔性印刷电路板(FPCB)等等实现，但并不局限于此。

[0072] 第三焊盘单元130指的是被配置成粘合到用于电连接柔性有机发光显示设备100与外部系统的连接部135的焊盘单元。

[0073] 第一触摸线路单元114指的是被配置成通过电连接第一焊盘单元112来传送和接收触摸信号的线路。第一触摸线路单元114的数量被确定成与在触摸面板120上形成的触摸

电极的通道数量相对应。

[0074] 图1B示出了柔性有机发光显示设备100的触摸面板120。触摸面板120执行的是检测触摸位置(例如归因于用户手指或触控笔)的功能。

[0075] 以下将会详细描述触摸面板120。触摸面板120是形成在第二柔性基板121上。触摸面板120的触摸区T/A和非触摸区N/A被配置在第二柔性基板121上。

[0076] 触摸区T/A指的是形成触摸电极并产生电信号以检测输入位置的区域。根据本发明的一个例示实施例的触摸面板120的触摸区T/A包括触摸电极单元126，该触摸电极单元126包括相互交叉的多个触摸驱动电极Tx和多个触摸检测电极Rx。更进一步，这种结构被称为互电容类型。然而，触摸区T/A并不局限于此，并且其也可以是自电容类型的。在自电容类型中只布置了多个触摸检测电极Rx。更进一步，触摸面板120可以作为各种其他的类型来实现，例如电阻型或电磁型。

[0077] 非触摸区N/A指的是形成有第二触摸线路单元124和第二焊盘单元122的区域。根据本发明的一个例示实施例的第二触摸线路单元124被配置成与触摸区T/A上的触摸电极电连接，以便传送触摸信号。根据本发明的一个例示实施例的第二焊盘单元122以及在第一柔性基板111上形成的第一焊盘单元112彼此是通过导电球192粘合的。第二焊盘单元122被配置成与第二触摸线路单元124相连。

[0078] 根据这种结构，在触摸区T/A中产生的信号通过第二触摸线路单元124传送到第二焊盘单元122，并且通过导电球192传送到第一焊盘单元112。然后，通过第一触摸线路单元114向包含触摸面板驱动单元的驱动电路单元140传送信号，由此可以检测到触摸。

[0079] 依照这种结构，触摸面板120可被集成在柔性有机发光显示设备100的内部。换句话说，柔性有机发光显示设备100包括内嵌式触摸面板。

[0080] 图1C是示出了图1A所示的有机发光显示面板110与图1B所示的触摸面板120的粘合状态的平面图。图1C示出了如虚线(X)指示的那样将第一焊盘单元112和第二焊盘单元122相互粘合的区域。

[0081] 柔性有机发光显示设备100的第一焊盘单元112和第二焊盘单元122通过包含多个导电球192的导电粘附层190相互粘合，并且彼此是电连接的。作为示例，各向异性导电膜(ACF)或各向异性导电胶(ACP)可用作导电粘附层190。

[0082] 特别地，导电球192还可被视为“间隙平衡导电元件”，因为其可以提供两种用途。首先，它提供了触摸电极与触摸IC之间的导电路径。其次，它通过保持或平衡周边区上的间隙并使之等于显示区(A/A)上的间隙来为柔性显示设备提供改善的可弯曲性和可靠性。本发明并不受限于导电球192的形状。间隙平衡导电元件的形状可以是球形、柱形、六边形、圆形等等。

[0083] 参照图1C，第一柔性基板111和第二柔性基板121彼此通过透明粘附层186粘合。所形成的透明粘附层186覆盖了显示区A/A，但其并不是在第一焊盘单元112和第二焊盘单元122上形成的。更进一步，所形成的透明粘附层186围绕第一焊盘单元112和第二焊盘单元122。透明粘附层186表示为图1C所示的斜阴影线。

[0084] 透明粘附层186具有透明度和粘附性。透明粘附层186可以是用基于烯烃、基于丙烯和基于硅的材料中的任何一种材料形成的。特别地，透明粘附层186可以是由展现疏水性的基于烯烃的延迟透湿材料形成的。透明粘附层形成为3μm到12μm的厚度。

[0085] 依照该结构,被配置成围绕第一焊盘单元112和第二焊盘单元122的透明粘附层186可以拖延导致焊盘单元受侵蚀的氧气和水分渗透。由此具有拖延第一焊盘单元112和第二焊盘单元122受到侵蚀的效果。

[0086] 更进一步,如果如图1C所示,透明粘附层186形成为围绕第一焊盘单元112和第二焊盘单元122,那么透明粘附层186将会填充焊盘单元周围的空白空间。由此,弯曲所导致的应力(例如张应力或压应力)不会集中在焊盘单元上,而是分布于相邻的透明粘附层186。换句话说,导电粘附层190电连接第一焊盘单元112和第二焊盘单元122。透明粘附层186被图案化成围绕第一焊盘单元112和第二焊盘单元122。由此具有降低出现焊盘分层缺陷的可能性或是提升第一焊盘单元112和第二焊盘单元122的耐久性的效果。

[0087] 更进一步,第二柔性基板121的面积小于第一柔性基板111的面积。具体地说,第二柔性基板121被配置成不覆盖在第一柔性基板111上形成的第三焊盘单元130。依照这种结构,在第三焊盘单元130和连接部135相互粘合时,第二柔性基板121将不会造成干扰。作为示例,为了防止这种干扰,第二柔性基板121和第三焊盘单元135可以相互分开50μm或更远,但并不局限于此。

[0088] 触摸面板120的触摸区T/A布置成与有机发光显示面板110的显示区A/A相对应。具体地说,触摸区T/A被配置成至少与整个显示区A/A相重叠。也就是说,触摸区T/A的面积大于显示区A/A。依照该结构,不但可以检测输入到整个显示区A/A中的触摸位置,而且还可以检测输入到周边区P/A中的触摸位置。

[0089] 更进一步,由于根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100是顶部发光型,因此,触摸面板120被配置成传送该有机发光显示面板110上显示的图像。由此,与显示区A/A重叠的触摸区T/A被配置成具有90%或更高的光透射率。

[0090] 图1D示出沿着图1C中的线id-id' 和id"-id'" 得到的剖面。

[0091] 以下将参照图1D来详细描述根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100的剖面。

[0092] 根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100被配置成包括第一柔性基板111、第一焊盘单元112、第二焊盘单元122、第三焊盘单元130、连接部135、多缓冲层150、有源层152、栅极绝缘膜154、栅极电极156、层间绝缘膜158、第一接触孔160、薄膜晶体管绝缘膜162、源极电极164、漏极电极166、平坦化层168、第二接触孔170、第一电极172、堤部174、有机发光层176、第二电极178、第一封装层180、颗粒补偿层182、第二封装层184、透明粘附层186、第三封装层188、导电粘附层190、导电球192、以及第二柔性基板121,但并不局限于此,这其中的一些元件可被省略,或者可以用其他类型的元件取代。

[0093] 根据本发明的一个例示实施例的第一柔性基板111的材料和厚度必须是在考虑与柔性显示器相适合的可弯曲性以及与薄膜晶体管(TFT)的沉积工艺相适合的耐热性和耐化学性的情况下确定的。举个例子,第一柔性基板111可以是用厚度约为10–30μm的聚酰亚胺形成,并且例如厚度为15μm的聚酰亚胺,但并不局限于此。更进一步,对于顶部发光的有机发光显示设备100来说,第一柔性基板111被配置成不传送有机发光层发出的光。由此不需要高透明度。

[0094] 在第一柔性基板111上形成了根据本发明的一个例示实施例的多缓冲层150。所述多缓冲层150包括多个无机层,以便拖延透过第一柔性基板111的氧气和水分到达有机发光

层176。

[0095] 作为示例，多缓冲层150可以是由使用不同材料的双层无机层构成，例如氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiO<sub>x</sub>)。作为示例，多缓冲层150可以是在考虑了可弯曲性和透湿延迟属性的情况下由厚度为1000Å/1000Å/1000Å/1000Å的SiNx/SiO<sub>x</sub>/SiNx/SiO<sub>x</sub>四层结构构成，但并不局限于此。

[0096] 在多缓冲层150上形成了多个薄膜晶体管(TFT)。

[0097] 根据本发明的一个例示实施例的多个薄膜晶体管(TFT)至少包括有源层152、栅极绝缘膜154、栅极电极156、层间绝缘膜158、薄膜晶体管绝缘膜162、源极电极164以及漏极电极166。这种结构可被称为共面晶体管结构。所述多个薄膜晶体管(TFT)可以控制多个像素的亮度，以便显示理想的图像。以下将会详细描述所述多个薄膜晶体管(TFT)。

[0098] 有源层152可以是由氧化物半导体或硅半导体形成。

[0099] 举例来说，在有源层152中，与源极电极164和漏极电极166相接触的区域可以具有导体属性，并且与栅极电极156重叠的区域可以具有半导体属性。作为示例，此类属性可以通过对用于源极电极164和漏极电极166的区域执行等离子处理或颗粒掺杂处理来实现，但是并不局限于此。

[0100] 栅极绝缘膜154使有源层152和栅极电极156电绝缘。作为示例，栅极绝缘膜154可以是由基于硅的材料或氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)形成。例如，考虑了与柔性显示器相适合的可弯曲性、电绝缘属性以及响应于施加在栅极电极156上的电信号的有源层156的可变半导体属性，栅极绝缘膜154可以是由厚度约为600Å到1400Å的氧化硅形成，但并不局限于此。

[0101] 栅极电极156形成在栅极绝缘膜154上。栅极电极156通过栅极绝缘膜154而与有源层152电绝缘。有源层152具有对在栅极电极156上施加的电信号做出响应的导电或半导电属性。举例来说，栅极电极156可以是由高度导电性的材料形成，例如钼(Mo)、铝(A1)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或是其合金，或者其多层结构。举例来说，考虑与柔性显示器相适合的可弯曲性和导电性，栅极电极156可以是由厚度为2000Å的钼形成，但并不局限于此。

[0102] 栅极电极156被配置成将被施加来自栅极驱动器的电信号。

[0103] 层间绝缘膜158形成在栅极绝缘膜154和栅极电极156上。层间绝缘膜158将栅极电极156与源极电极164和漏极电极166电绝缘。作为示例，层间绝缘膜158可以是由厚度大于栅极绝缘膜154的无机物形成。举例来说，考虑可弯曲性和电绝缘属性，层间绝缘膜158可以是由总体厚度为5000Å的层压体构成，以便将栅极电极156、源极电极164和漏极电极166形成的寄生电容减至最小，但并不局限于此，其中该层压体包含了厚度为2000Å的氧化硅以及厚度为3000Å的氮化硅。

[0104] 源极电极164是在层间绝缘膜158上形成的。源极电极164被施加了与来自驱动电路单元140的图像相对应的信号。作为示例，源极电极164可以是由高导电性的材料形成，例如钼(Mo)、铝(A1)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或是其合金，亦或是其多层结构。举例来说，考虑了与柔性显示器相适合的导电性和可弯曲性，源极电极164可以由Ti/A1/Ti三层结构构成，但并不局限于此。

[0105] 源极电极164通过在栅极绝缘膜154和层间绝缘膜158上形成的第一接触孔160而与有源层152的一个侧面电连接。源极电极164被施加了由驱动电路单元140产生的信号。

[0106] 漏极电极166与源极电极164是在相同时间使用相同方式形成的。因此，在这里将省略与之相关的冗余描述。漏极电极166通过在栅极绝缘膜154和层间绝缘膜158上形成的第一接触孔160而与有源层152的另一相对侧面电连接。当有源层152处于导电状态时，这时会通过有源层152来将施加于源极电极164的电压施加于漏极电极166。

[0107] 薄膜晶体管(TFT)被描述成具有共面结构，但并不局限于此，并且薄膜晶体管可以具有逆向堆叠结构(*inverted-staggered structure*)。

[0108] 第一焊盘单元112或第三焊盘单元130是在形成源极电极164和漏极电极166的同时形成的，但是并不局限于此。第一焊盘单元112或第三焊盘单元130可以是在形成栅极电极156的同时形成的。

[0109] 第二焊盘单元122是在形成触摸电极单元126的同时形成的，但并不局限于此。第二焊盘单元122也可以是在形成第一触摸线路单元114的同时形成的。

[0110] 薄膜晶体管绝缘膜162形成在层间绝缘层158、源极电极164和漏极电极166上。薄膜晶体管绝缘膜162通过拖延可能会从第一柔性基板111通过薄膜晶体管(TFT)渗入有机发光层176的水分和氧气渗透来执行增加有机发光层176寿命的功能。作为示例，薄膜晶体管绝缘膜162可以是由诸如氮化硅的无机物形成，例如厚度为2500Å到4000Å的氮化硅，由此在保持可弯曲性的同时使得薄膜晶体管绝缘膜152执行拖延水分和氧气渗透的功能，但并不局限于此。

[0111] 薄膜晶体管绝缘膜162可以拖延水分和氧气从薄膜晶体管(TFT)进入有机发光层176，由此增加柔性有机发光显示设备100的寿命。

[0112] 平坦化层168形成在薄膜晶体管绝缘膜162上。平坦化层168使包括了薄膜晶体管(TFT)中的各种元件的薄膜晶体管绝缘膜162的上表面平面化。第一电极172形成在平坦化层168上。平坦化层168提供了平的表面，以使所形成的第一电极172是平的。同时，平坦化层168会将在薄膜晶体管(TFT)与第一电极172之间生成的寄生电容减至最小。关于这一点，举例来说，平坦化层168可以是由具有流动性的无机物形成的，例如具有低介电常数的光丙烯酸(photo acryl)，并且例如厚度为2μm-3μm的光丙烯酸，但是并不局限于此。更进一步，平坦化层168可以包括在平坦化层168的局部区域形成的非扁平结构，以便提高有机发光元件的光提取效率。例如，非扁平结构还可以包括微透镜阵列(MLA)、不均匀或者漫反射图案等等。

[0113] 再次参照图1D来描述在多个薄膜晶体管(TFT)上形成的多个有机发光元件。

[0114] 有机发光元件包括第一电极172、有机发光层176以及第二电极178。每个有机发光显示元件都被配置成发出红色、绿色、蓝色和白色光中的任何一种。多个有机发光元件被堤部174分离开。

[0115] 第一电极172通过在薄膜晶体管绝缘膜162和平坦化层168上形成的第二接触孔170来与漏极电极166电连接。第一电极172是由具有高功函的导电材料形成，以便向有机发光层176提供空穴。

[0116] 第一电极172是以平坦化层168上的子像素为单元构图的。也就是说，柔性有机发光显示设备100的多个子像素的形状形成为与第一电极172的图案化形状是对应的。

[0117] 再次参照图1D,堤部174形成为覆盖平坦化层168以及第一电极172的周边的局部区域。堤部174可以是由有机绝缘材料形成,例如聚酰亚胺、光丙烯酸以及苯并环丁烯(BCB)中的任何一种。

[0118] 第二电极178形成在堤部174和有机发光层176上。第二电极178是由具有低功函的材料形成,以便向有机发光层176提供电子。如果它是由具有低功函的金属材料形成,可使用氧化铟锌(IZO)、银(Ag)、钛(Ti)、铝(Al)、钼(Mo)或银(Ag)镁(Mg)合金。顶部发光型的柔性有机发光显示设备100中的第二电极178被配置成具有透明度,以便朝上表面传送光。第二电极178被配置成施加了基本电压(Vss)或接地电压(GND)。

[0119] 有机发光元件从有机发光层176发出与施加于第一电极172的电压和施加于第二电极178的电压之间的电位差相对应的光。所发出的光会被在第一电极172的背表面上形成的反射器朝上表面反射。由于第二电极178会透射被反射的光,因此柔性有机发光显示设备100可以显示图像。

[0120] 再次参照图1D来描述在有机发光元件的上表面上形成的透明的柔性封装单元。

[0121] 柔性有机发光显示设备100中的透明柔性封装单元至少包括第一封装层180、颗粒补偿层182以及第二封装层184。透明柔性封装单元具有堆叠式结构,例如无机物、有机物和无机物的堆叠式结构,以便拖延氧气和水分透过柔性有机发光显示设备100的透明柔性封装单元到达有机发光层176。

[0122] 第一封装层180是由无机物形成。举例来说,通过使用化学汽相沉积(CVD)或原子层沉积(ALD)之类的真空膜成形方法,可以用氮化硅(SiNx)或氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)中的任何一种来构成第一封装层180,但并不局限于此。更进一步,第一封装层180被配置成具有满足90%或更高的可见光透射率的透明度,以便透射从有机发光层176发出的光。此外,第一封装层180必须是在110°C或更低的温度沉积,以免在形成第一封装层180的同时损坏有机发光层176。

[0123] 考虑了可弯曲性和透湿延迟属性,作为示例,第一封装层180可以由氧化铝或氮化硅形成,例如厚度为5000Å到15000Å的氮化硅或是厚度为200Å到1500Å的氧化铝,但并不局限于此。特别地,与氮化硅相比,如果第一封装层180是由氧化铝构成的,那么所形成的第一封装层将会很薄并具有优异的可弯曲性。

[0124] 颗粒补偿层182是由具有流动性的有机物形成。颗粒补偿层182执行的是对在形成第一封装层180时引入的一个或多个颗粒所导致的第一封装层180中的裂纹进行补偿的功能。作为示例,颗粒补偿层182可以是由氧化碳硅(silicon oxycarbon)、丙烯酸或环氧树脂的具有高流动性的有机物构成的,例如厚度为2μm到20μm且粘度为500cp(厘泊)到30000cp的有机物,但并不局限于此。更进一步,颗粒补偿层182被配置成具有满足90%或更高的可见光透射率的透明度,以便透射从有机发光层176发出的光。此外,颗粒补偿层182必须是在110°C或更低的温度沉积,以免在形成颗粒补偿层182的同时损坏有机发光层176。

[0125] 第二封装层184是由无机物形成。举例来说,通过使用化学汽相沉积(CVD)或原子层沉积(ALD)的真空膜成形方法,可以用氮化硅(SiNx)或氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)中的任何一种来构成第二封装层184,但并不局限于此。更进一步,第二封装层184被配置成具有满足90%或更高的可见光透射率的透明度,以便透射从有机发光层176发出的光。此外,第二封装层184必须是在110°C或更低的温度沉积,以免在形成第二封装层184的同时损坏有机发光层176。

[0126] 考虑了可弯曲性和透湿延迟属性,作为示例,第二封装层184可以由氮化硅形成,例如厚度为5000Å到15000Å的氮化硅或是厚度为200Å到1500Å的氧化铝,但并不局限于。特别地,与氮化硅相比,如果第二封装层184是由氧化铝形成的,那么所形成的第二封装层将会很薄并具有优异的可弯曲性。

[0127] 在实现了优异的透湿延迟属性的同时,透明柔性封装单元具有用于透射从有机发光层176发出的光的透明度,以及优异的可弯曲性。

[0128] 以上描述了在第一柔性基板111上形成的有机发光显示面板110。

[0129] 以下将对在第二柔性基板121上形成的触摸面板120进行描述。

[0130] 触摸面板120被配置成包括第二柔性基板121、第三封装层188、触摸电极单元126、触摸线路单元124以及第二焊盘单元122。

[0131] 根据本发明的一个例示实施例的第二柔性基板121的材料和厚度必须是在考虑了与柔性显示器相适合的可弯曲性以及与薄膜晶体管(TFT)的沉积工艺相适合的耐热性和耐化学性的情况下确定的。举个例子,第二柔性基板121可以是用厚度约为10-30μm的聚酰亚胺以及例如厚度为15μm的聚酰亚胺形成的,但并不局限于。更进一步,对于顶部发光的有机发光显示设备100,第二柔性基板121被配置成透射有机发光层发出的光。由此需要很高的透明度。

[0132] 作为示例,根据本发明的一个例示实施例的第三封装层188可以是由使用不同材料的双层无机层构成的,例如氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiOx)。考虑了可弯曲性和透湿延迟属性,举个例子,第三封装层188可以由厚度为1000Å/1000Å/1000Å/1000Å的SiNx/SiOx/SiNx/SiOx四层结构构成,但并不局限于。由于第一封装层180、第二封装层184以及第三封装层188会拖延水分和氧气的渗透,因此,依照该结构,多个有机发光元件可以具有优异的封装属性。

[0133] 根据本发明的一个例示实施例的触摸电极单元126是由透明的导电材料构成的。举例来说,触摸电极单元126可以由ITO(氧化铟锡)构成,并且可以由厚度为100Å到1000Å的ITO构成,但并不局限于,并且可以由金属网格或石墨烯构成。

[0134] 在第一柔性基板111上形成的有机发光显示面板110和在第二柔性基板121上形成的触摸面板120被布置成相互面对,并且彼此是通过透明粘附层186粘合的。

[0135] 更进一步,在第二电极178与触摸电极单元126之间形成的寄生电容与其间的间隙L1成反比。如果寄生电容增大,那么触摸灵敏度将会降低。由此,举例来说,为了将寄生电容降至最低,第二电极178与触摸电极单元126之间的间隙L1至少被设置成4μm或是更大,但并不局限于。

[0136] 另一方面,如果第二电极179与触摸电极单元126之间的间隙L1增大,那么柔性有机发光显示设备100的可弯曲性将会减小。更进一步,如果间隙L1增大,那么可以基于间隙L1的递增部分来增大导电球192的直径。在这种情况下,触摸线路单元断线的可能性将会增大。由此,举例来说,考虑柔性有机发光显示设备100的可弯曲性,可以将间隙L1设置成至少是13μm或更小,但并不局限于。

[0137] 利用间隙L1,柔性有机发光显示设备100可以同时实现优异的可弯曲性和触摸性能。例如,间隙L1被确定成是从4μm到13μm。

[0138] 在显示区A/A上,第一柔性基板111与第二柔性基板121之间的间隙L2是依照层压的薄膜晶体管(TFT)、有机发光元件、透明的柔性封装单元、透明的粘附层186等等的厚度来确定的。如有必要,可以改变每一个元件的厚度。

[0139] 间隙L2是由在第一柔性基板111和第二柔性基板121之间形成的所有元件的总体厚度确定的。

[0140] 例如,根据本发明的一个例示实施例的间隙L2可被设置在15μm到33μm的范围中,但并不局限于此。

[0141] 同时,如果使用现有技术的、而不是为本发明的集成了内嵌式触摸面板的柔性有机发光显示设备所设计的导电球92来连接第一柔性基板111和第二柔性基板122,并且由此其典型直径小于5μm,那么在周边区P/A,第一柔性基板111与第二柔性基板121之间的间隙要短于显示区A/A上的间隙L2。具体地说,由于可以在周边区P/A排除位于显示区A/A的有机发光元件所包含的一些元件(例如薄膜晶体管(TFT)以及透明封装单元)。因此,在周边区P/A,在第一柔性基板111与第二柔性基板121之间形成的元件的总体厚度相对较小。由此,在周边区P/A,第一柔性基板111与第二柔性基板121之间的间隙会短于间隙L2。

[0142] 换言之,由于在周边区P/A,第一柔性基板111与第二柔性基板121之间的间隙短于间隙L2,因此,所形成的周边区P/A和显示区P/A可能不平。由此,为了形成平的周边区P/A和显示区P/A,粘合在第一焊盘单元112与第二焊盘单元122之间的导电球192的直径会增大,以便进行平衡。举例来说,考虑透明粘附层186、薄膜晶体管(TFT)、有机发光元件以及透明柔性封装单元的总体厚度,可以将导电球192的直径设置成与之相对应。依照这种结构,显示区A/A和周边区P/A将得到补偿,以使其是平直的。由此,间隙L2可以等于间隙L3。据此,施加于第一焊盘单元112和第二焊盘单元122的应力不会集中在粘合的导电球192上,而是均匀地分布于周边P/A。

[0143] 总之,对于集成了内嵌式触摸面板的柔性有机发光显示设备100中用于连接第一焊盘单元112和第二焊盘单元122的导电球192来说,为了执行平衡处理,其直径是在考虑了在周边区P/A上形成的元件的总体厚度与在显示区A/A上形成的元件的总体厚度之间的差值的情况下确定的,但并不局限于此。该厚度可被设置成致使间隙L2与间隙L3之间的差值小于10%,或者致使间隙容差小于10%。

[0144] 并且,被配置成围绕第一焊盘单元112和第二焊盘单元122的透明粘附层186的厚度可以对应于导电球192的直径。依照该结构,施加于第一焊盘单元112和第二焊盘单元122的应力被分布于透明的粘附层186,由此可以更可靠地将第一焊盘单元112和第二焊盘单元122相互粘合。即使弯曲与之对应的区域,也可以更均匀地分布应力。由此可以实现优异的可弯曲性。

[0145] 连接部135通过现有技术的导电球92而被粘合到第三焊盘单元130。现有技术中的导电球92是广泛使用的直径约为5μm的导电球。举例来说,如果导电球的直径大于信号线宽度,那么在将导电球压在信号线上时更容易导致信号线上出现断线问题。并且,如果导电球的直径大于相邻线路的行距,那么可以通过位于相邻线路之间的导电球来将相邻线路短路。因此,在现有技术中没有动机来增大导电球的直径,并且优选的是直径相对较小的导电球。然而在清晰的比对中,对于集成了内嵌式触摸面板的柔性有机发光显示设备100来说,为了平衡显示区A/A与周边区P/A的间隙差异,有必要增大导电球的直径。

[0146] 图2是图1C中的虚线所指的矩形区域X的放大平面图。多个导电球192的直径被确定为提升周边区P/A和显示区A/A的平坦性。特别地,在这种情况下,多个导电球192的直径会大于第一触摸线路单元114和第二触摸线路单元124的宽度。由此,在将导电球192粘合到第一触摸线路单元114时,第一触摸线路单元114可被切断或破坏。同样,在将导电球192粘合到第二触摸线路单元124时,第二触摸线路单元124可被切断或破坏。

[0147] 根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100包括能够改善断线所导致的缺陷或者减小施加于焊盘单元的应力的辅助触摸线路单元。具体地说,位于被包含导电球192的导电粘附层190所覆盖的区域的第一触摸线路单元114配置成包括第一辅助触摸线路单元115。同样,第二触摸线路单元124配置成包括第二辅助触摸线路单元125。

[0148] 在每个第一辅助触摸线路单元115中,多条线路是以相互平行的方式等间隙(例如行距)分开的。每个第一辅助触摸线路单元115的一端都连接到第一焊盘单元112。每个第一辅助触摸线路单元115的对端则与每个第一触摸线路单元114相连。第一辅助触摸线路单元115之间的间隙被设置成至少大于导电球192的直径,但并不局限于此。

[0149] 在每个第二辅助触摸线路125中,多条线路是以相互平行的方式等间隙分开的。每个第二辅助触摸线路单元125的一端都连接到第二焊盘单元122。并且每个第二辅助触摸线路单元125的对端与每个第二触摸线路单元124相连。第二辅助触摸线路单元125之间的间隙被设置成至少大于导电球192的直径,但并不局限于此。

[0150] 第一辅助触摸线路单元115中的多条线路的数量与第二辅助触摸线路单元125中的多条线路的数量可以是相同的,但并不局限于此,并且可以是互不相同的。

[0151] 根据这种结构,即使第一辅助触摸线路单元115的多条线路之一被导电球192切断或破坏,也可以通过其他线路来进行连接。由此,具有减少因为增多个导电球192的直径而导致的断线的效果。

[0152] 以下将参照图3来描述根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备。在柔性有机发光显示设备300的焊盘单元上形成的第一触摸线路单元114和第二触摸线路单元124分别被配置成包括第一辅助触摸线路单元315和第二辅助触摸线路单元325,并且每个单元的形状都是之字形。依照这种结构,如果焊盘单元弯曲,那么施加于线路单元的应力将会减小。由此,针对反复弯曲的耐久性得到了改善。

[0153] 除了上述部分之外,根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备300与根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100都是相同的。由此,将省略与之有关的冗余描述。

[0154] 以下将参照图4来描述根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备。在柔性有机发光显示设备400的焊盘单元上形成的第一触摸线路单元114和第二触摸线路单元124分别被配置成包括第一辅助触摸线路单元415和第二辅助触摸线路单元425,其中第一辅助触摸线路单元415包括多条相互分开的第一线路,第二辅助触摸线路单元425包括多条相互分开的第二线路,并且每一条线路的形状都是之字形。根据这种结构,如果焊盘单元弯曲,那么施加于线路单元的应力将会减小,如果多个导电球192导致一条线路被切断或破坏,那么可以通过其他线路来进行连接,由此,即使导电球192的直径大于触摸线路单元中的任一触摸线路单元的宽度,也可以改善针对反复弯曲的耐久性。

[0155] 除了上述部分之外,根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备

400与根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100都是相同的。由此,将省略与之有关的冗余描述。

[0156] 以下将参照图5来描述根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备。在柔性有机发光显示设备500的焊盘单元上形成的第一触摸线路单元114和第二触摸线路单元124分别被配置成包括第一辅助触摸线路单元515和第二辅助触摸线路单元525,其中每个单元的形状都是菱形。依照这种结构,如果焊盘单元弯曲,那么施加在线路单元上的应力将会减小,如果多个导电球192导致该线路的一部分被切断或破坏,那么可以通过该线路的其他部分来进行连接,由此,即使导电球192的直径大于任一触摸线路单元的宽度,也可以改善针对反复弯曲的耐久性。

[0157] 除了上述部分之外,根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备500与根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100都是相同的。由此,将省略与之有关的冗余描述。

[0158] 以下将参照图6来描述根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备。在柔性有机发光显示设备600的焊盘单元上形成的第一触摸线路单元114和第二触摸线路单元124分别被配置成包括第一辅助触摸线路单元615和第二辅助触摸线路单元625,其中每个单元的形状都是圆形或波浪形。依照这种结构,如果焊盘单元弯曲,那么施加于线路单元的应力将会减小,如果多个导电球192导致该线路的一部分被切断或破坏,那么可以通过该线路的其他部分来进行连接,由此,即使导电球192的直径大于任一触摸线路单元的宽度,也可以改善针对反复弯曲的耐久性。

[0159] 除了上述部分之外,根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备600与根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100都是相同的。由此,将省略与之有关的冗余描述。

[0160] 同时,虽然没有在图2-图6中示出,但是第一辅助触摸线路单元和第二辅助触摸线路单元可以形成在弯曲的表面(例如弯曲的显示设备)上。

[0161] 以下将参照图7来描述根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备。在柔性有机发光显示设备700中,沿着焊盘单元的一侧形成了透明粘附层786。也就是说,如图7所示,透明粘附层786可以是沿着焊盘单元的下侧形成的,但并不局限于此。透明粘附层786可以是沿着焊盘单元的至少一侧形成的,以便与焊盘单元的多个侧面相对应。

[0162] 除了上述部分之外,根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备700与根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100都是相同的。由此,将省略与之有关的冗余描述。

[0163] 以下将参照图8来描述根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备。在柔性有机发光显示设备800中,驱动电路单元840布置在第一柔性基板111上。在这里,与安装了驱动电路单元840的区域相重叠的第二柔性基板821的区域被配置成是被切除的,或者位于第一柔性基板111上的驱动电路单元840被配置成不与第二柔性基板821相重叠。根据这种结构,即使将驱动电路单元840安装在第一柔性基板111上,也可以在不扩展第一柔性基板111的附加空间的情况下布置驱动电路单元840。更进一步,由于没有将驱动电路单元840布置在连接部835之上,因此很容易即可弯曲该连接部835。

[0164] 除了上述部分之外,根据本发明的另一个例示实施例的柔性有机发光显示设备

800与根据本发明的一个例示实施例的柔性有机发光显示设备100都是相同的。由此,将被略与之有关的冗余描述。

[0165] 本发明的例示实施例还可以如下所述:

[0166] 一种柔性有机发光显示设备,包括:第一柔性基板和与第一柔性基板间隔开的第二柔性基板,所述第一柔性基板和第二柔性基板被配置成具有位于显示区的第一间隙和位于围绕该显示区的周边区的第二间隙,在周边区上与第一柔性基板的第一焊盘单元相连的第一触摸线路单元,在周边区上与第二柔性基板的第二焊盘单元相连的第二触摸线路单元;以及包含在导电粘附层中的间隙平衡导电元件,其被配置成电连接第一焊盘单元和第二焊盘单元,并基于第一间隙来保持第二间隙。

[0167] 该柔性有机发光显示设备还可以包括介于第一柔性基板与第二柔性基板之间的透明粘附层,其厚度与位于周边区的间隙平衡导电元件的尺寸相对应。

[0168] 第一间隙与第二间隙之间的差别可以小于10%。

[0169] 第一间隙可以等于第二间隙,并且间隙平衡导电元件可以具有球形、柱形、六边形、圆形或是其组合中的一种或多种形状。

[0170] 该柔性有机发光显示设备还可以包括:在显示区的第一基板之上的多个薄膜晶体管,包含了位于所述多个薄膜晶体管上的第一电极、位于第一电极之上的有机发光层以及位于有机发光层上的第二电极的有机发光元件,位于有机发光元件之上的透明柔性封装单元,以及在触摸区的第二柔性基板之上的触摸电极单元。

[0171] 该触摸电极单元和第二电极可被限定成具有介于其间的第三间隙,其中所述第三间隙是在考虑了柔性有机发光显示设备的可弯曲性以及在第二电极与触摸电极单元之间形成的寄生电容的情况下确定的。

[0172] 第三间隙可以是从4μm到13μm。

[0173] 透明粘附层可以是沿着第一焊盘单元和第二焊盘单元的至少一侧形成的。

[0174] 透明粘附层可被配置成围绕第一焊盘单元和第二焊盘单元。

[0175] 第一触摸线路单元可被配置成包含第一辅助触摸线路单元,并且第二触摸线路单元被配置成包含第二辅助触摸线路单元。

[0176] 第一辅助触摸线路单元可以包括彼此平行且彼此分开的多条第一线路,其中每条第一线路都与第一焊盘单元以及第一触摸线路单元相连,以及第二辅助触摸线路单元可以包括彼此平行且彼此分开的多条第二线路,其中每条第二线路都与第二焊盘单元以及第二触摸线路单元相连。

[0177] 间隙平衡导电元件的尺寸可以大于第一辅助触摸线路单元的第一线路宽度以及第二辅助触摸线路单元的第二线路宽度。

[0178] 第一辅助触摸线路单元和第二辅助触摸线路单元包括之字形、菱形、圆形、波浪形中的一种或多种形状或是这些形状的组合。

[0179] 该柔性有机发光显示设备还可以包括与第一触摸线路单元相连并被配置成安置在位于可弯曲区域的第一柔性基板之上的驱动电路单元。

[0180] 该驱动电路单元可被配置成不与第二柔性基板重叠。

[0181] 与安装了驱动电路单元的区域相重叠的第二柔性基板的区域可被配置成是被切除的。

[0182] 一种制造柔性有机发光显示设备的方法,包括以下步骤:提供第一柔性基板,在周边区处,在第一柔性基板上第一触摸线单元连接第一焊盘单元;提供第二柔性基板,在周边区处,在第二柔性基板上第二触摸线单元连接第二焊盘单元;使用导电粘附层结合第一柔性基板和第二柔性基板,其中在导电粘附层中包括间隙平衡导电元件,以电连接第一焊盘单元和第二焊盘单元,其中第一柔性基板和第二柔性基板具有在显示区的第一间隙和在围绕显示区的周边区的第二间隙。

[0183] 虽然在这里通过参考附图详细描述了本发明的例示实施例,但是本发明并不局限于于此,在不脱离本发明的技术概念的情况下,本发明是可以用多种不同的形式实现的。因此,本发明的例示实施例仅仅是出于例证目的提供的,其并没有对本发明的技术概念构成限制。本发明的技术概念的范围并不局限于于此。由此应该理解,如上所述的例示实施例的所有方面都是说明性的,并且没有对本发明构成限制。本发明的保护范围应该基于后续的权利要求来解释,并且处于其等价范围以内的所有技术概念都被解释成落入本发明的范围以内。

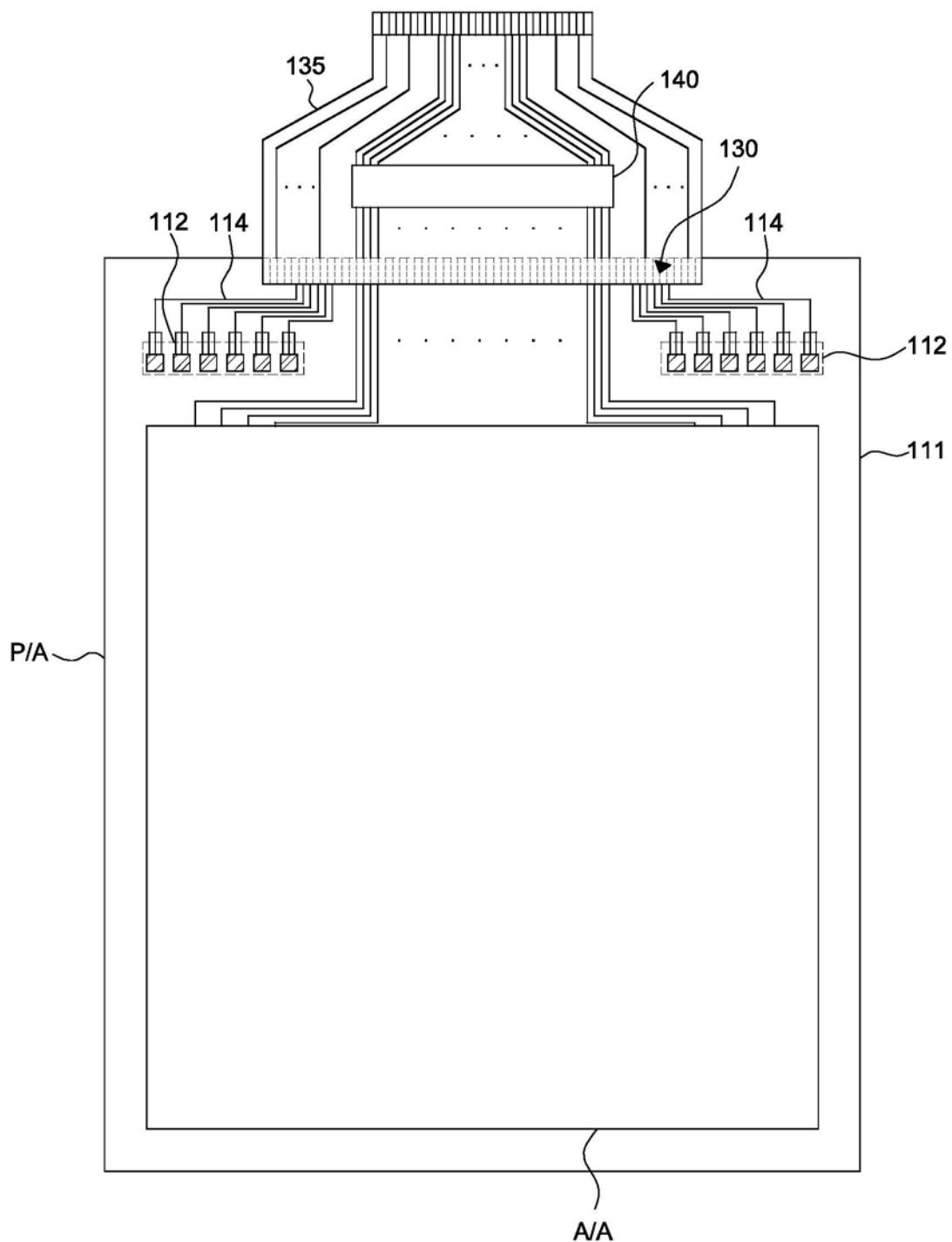
110

图1A

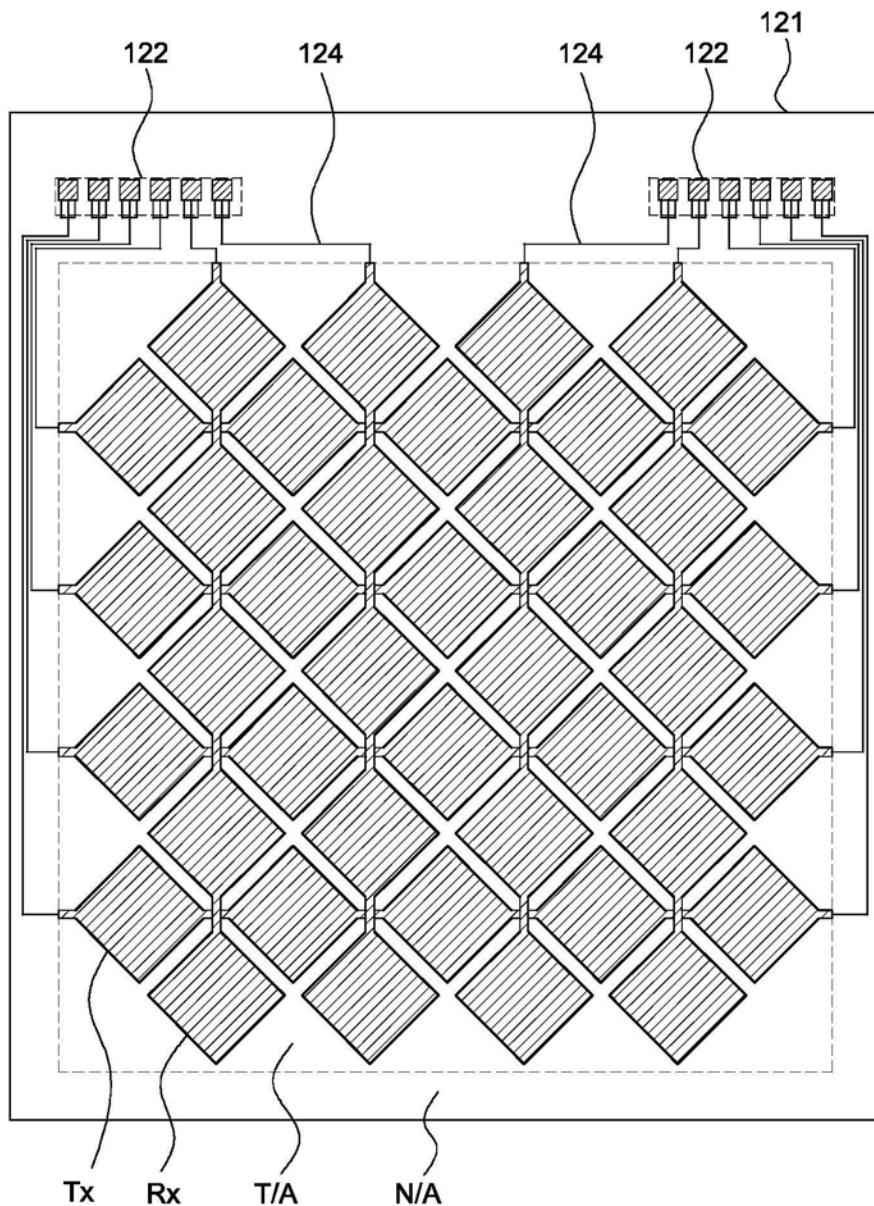
120

图1B

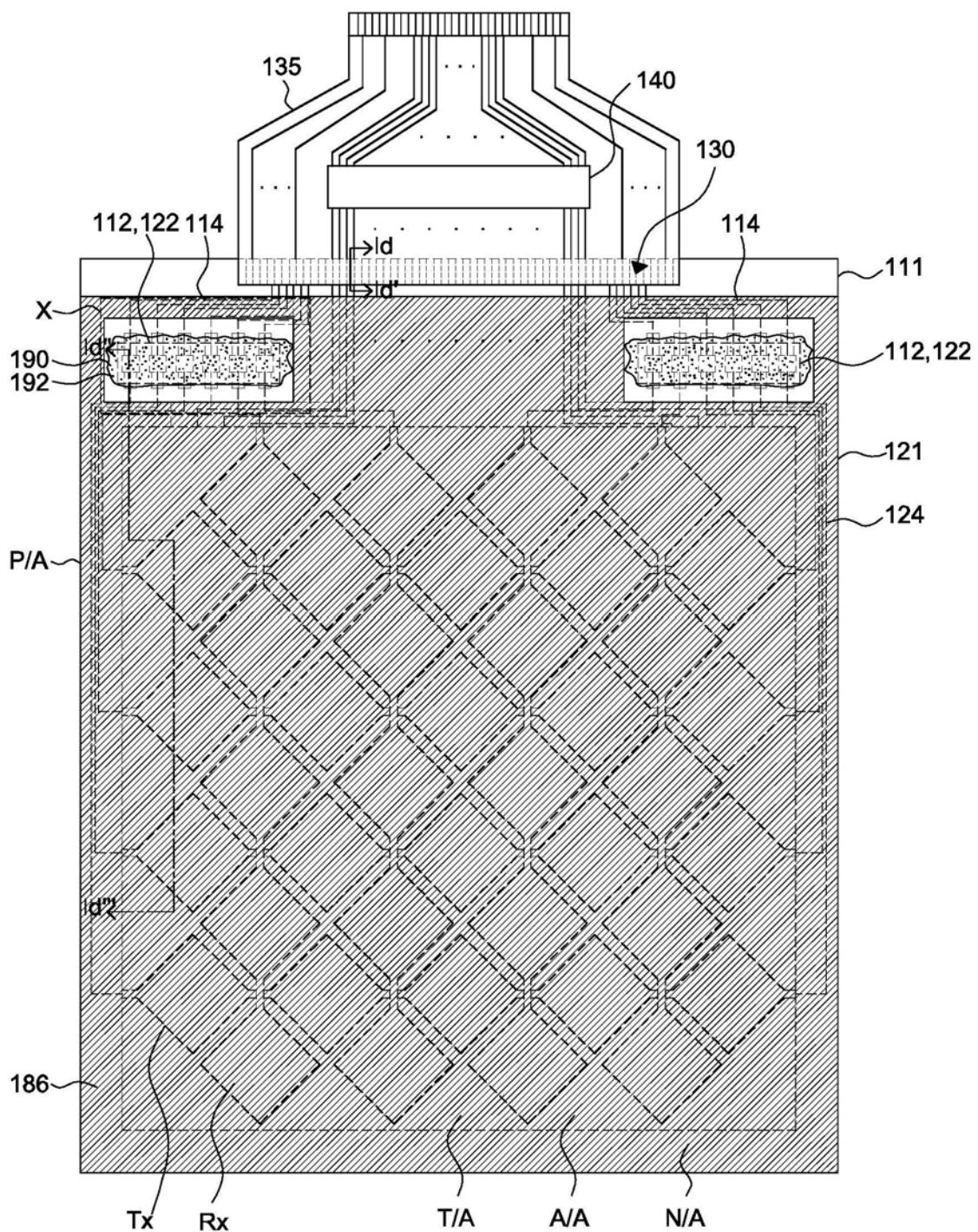
100

图1C

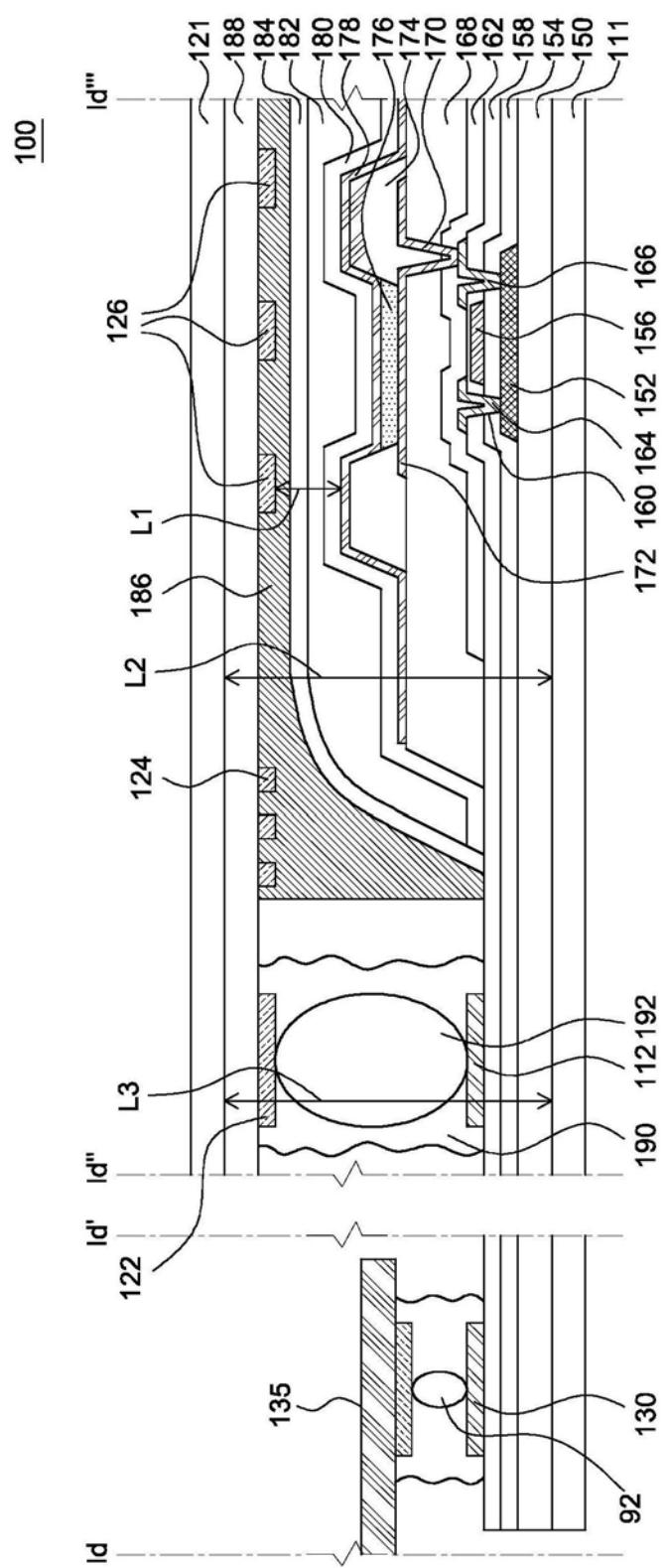


图1D

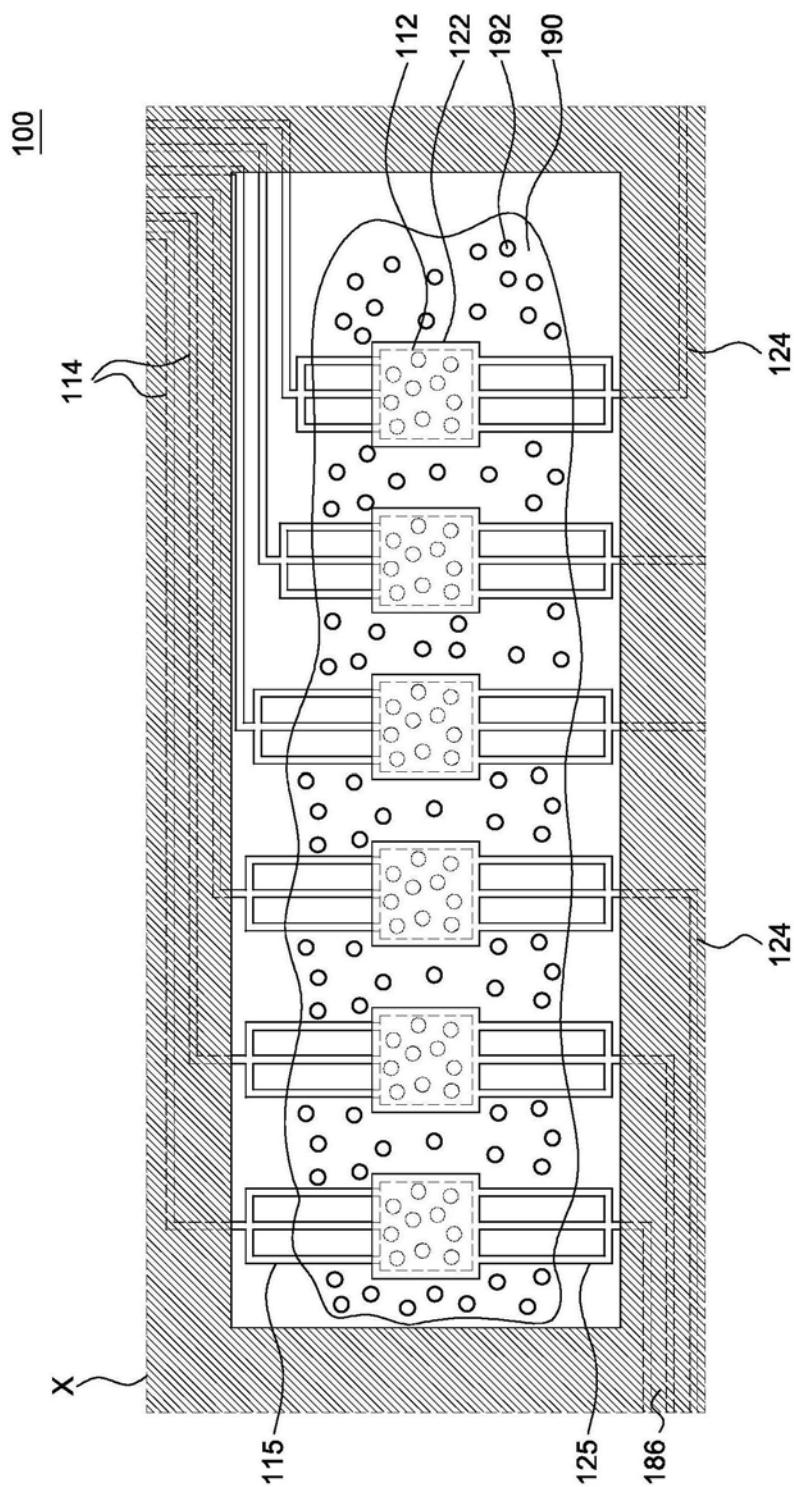


图2

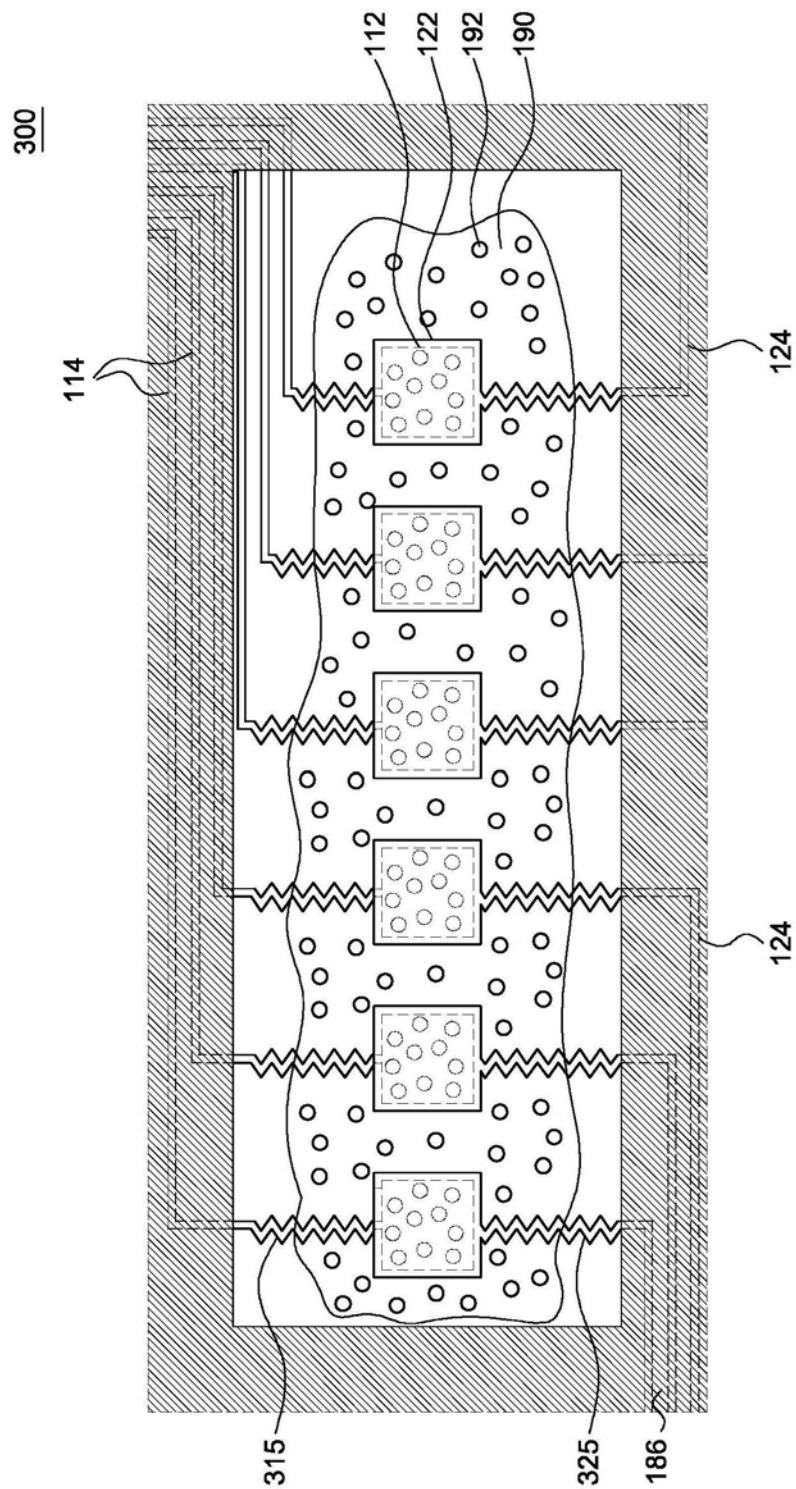


图3

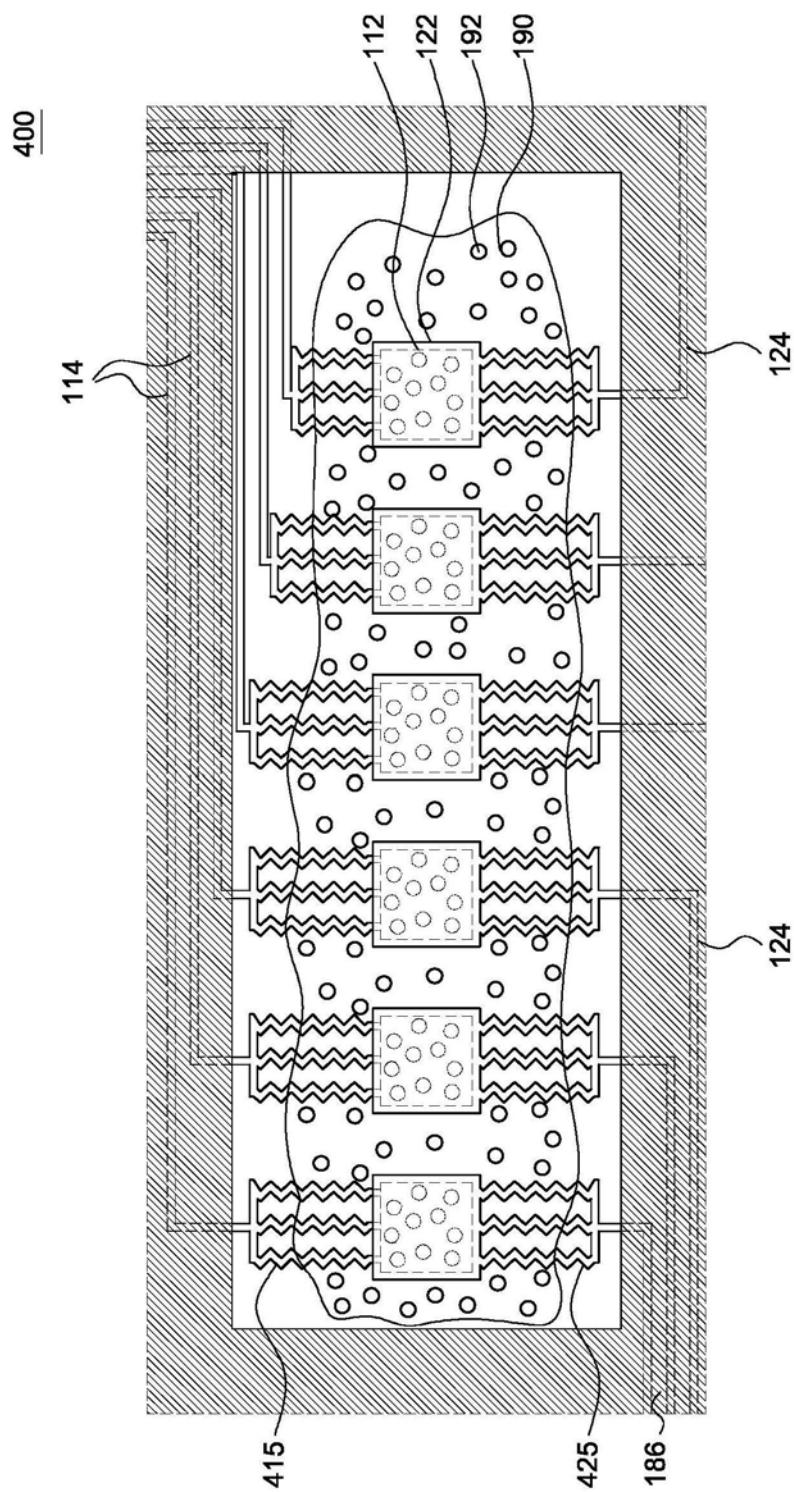


图4

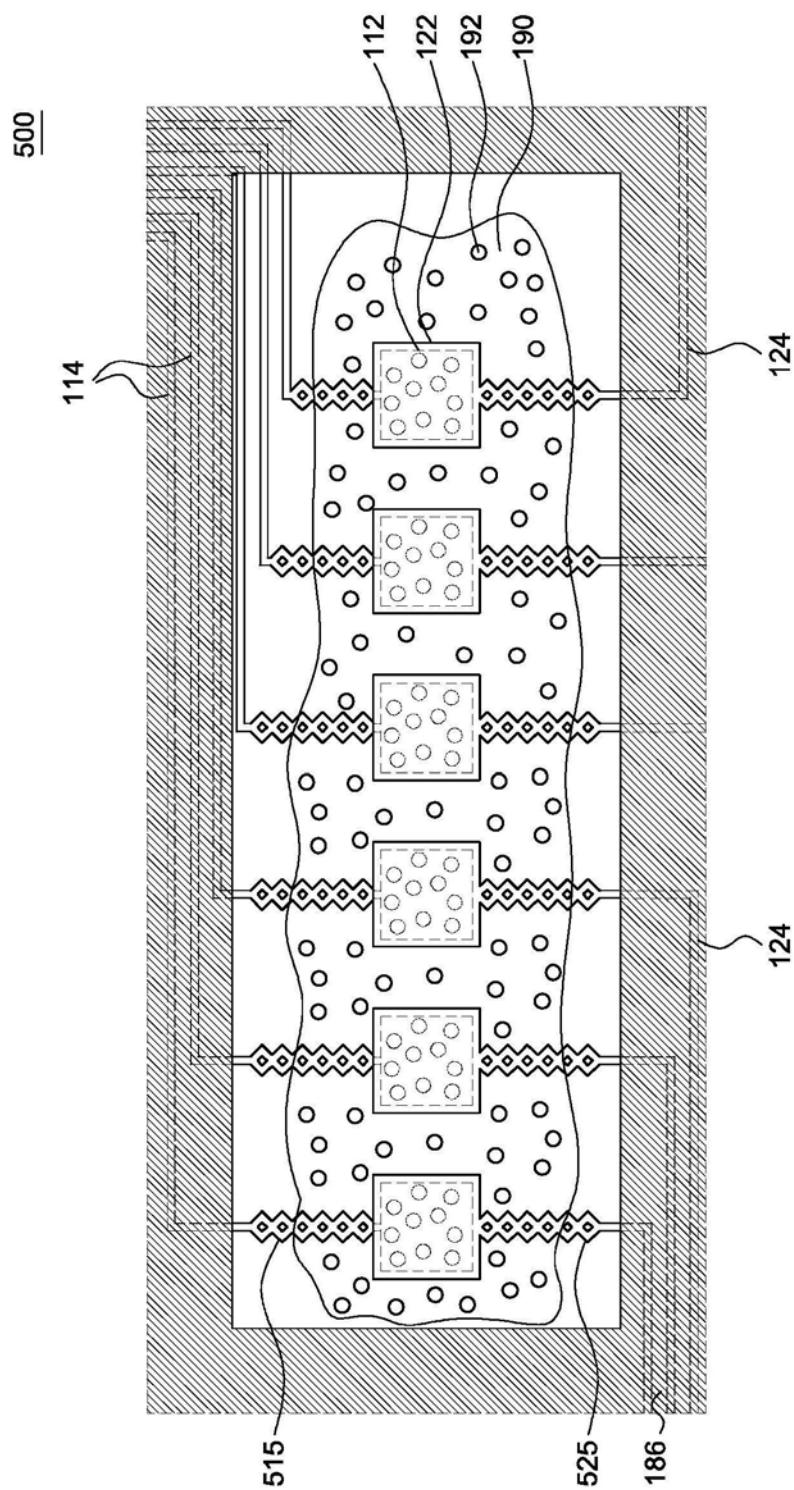


图5

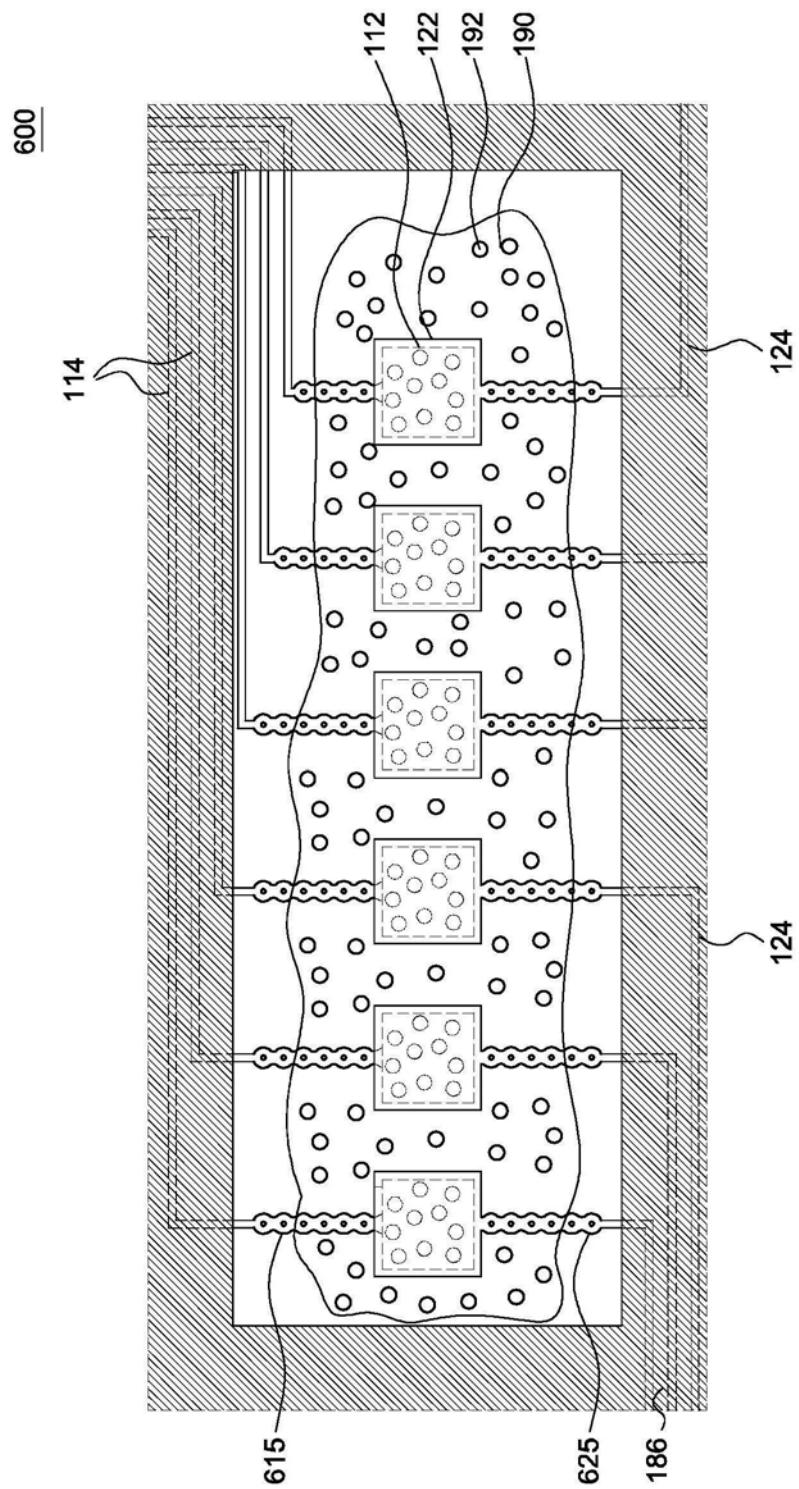


图6

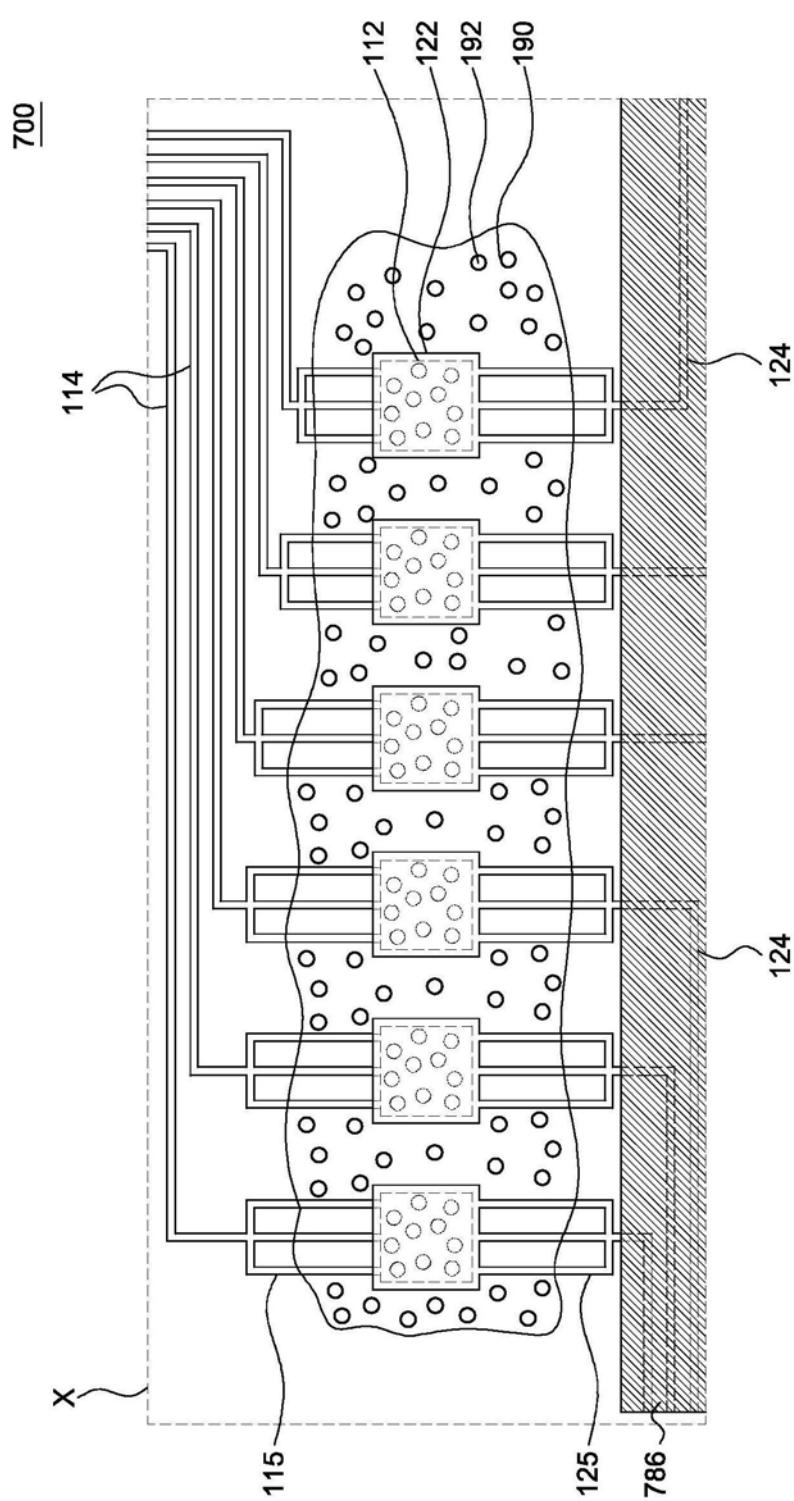


图7

800

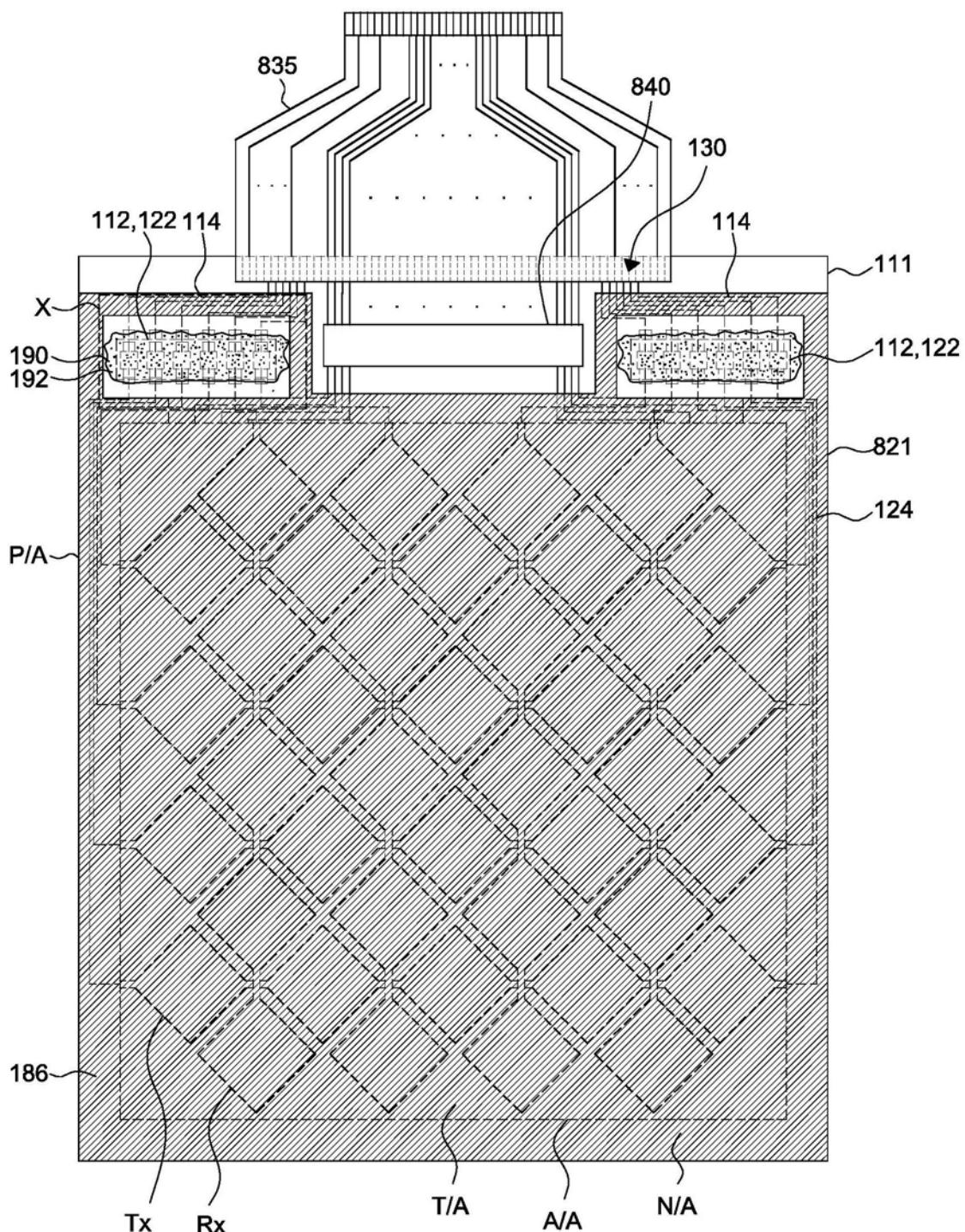


图8

|                |   |                      |            |
|----------------|---|----------------------|------------|
| 专利名称(译)        | 集成了内嵌式触摸面板的柔性有机发光显示设备   |                      |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105390526B</a>  | 公开(公告)日              | 2019-01-15 |
| 申请号            | CN201510543662.8  | 申请日                  | 2015-08-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司  |                      |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 乐金显示有限公司  |                      |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 乐金显示有限公司  |                      |            |
| [标]发明人         | 崔凤起   |                      |            |
| 发明人            | 崔凤起   |                      |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 G06F3/044   |                      |            |
| CPC分类号         | G06F3/0412 G06F3/0443 G06F3/0446 G06F2203/04102 H01L27/323 H01L27/3276 H01L51/0097 H01L51/5246 H01L2251/5338 G06F3/044 G06F3/047 G09G5/003 G09G2300/0426 G09G2380/02 H01L27/3248 H01L51/56 H01L2227/323 |                      |            |
| 代理人(译)         | 徐金国   |                      |            |
| 审查员(译)         | 廉海峰   |                      |            |
| 优先权            | 1020140114179 2014-08-29 KR   |                      |            |
| 其他公开文献         | CN105390526A  |                      |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   | <a href="#">Sipo</a> |            |

**摘要(译)**

本发明提供了一种柔性有机发光显示设备。该柔性有机发光显示设备包括：第一柔性基板以及与第一柔性基板间隔开的第二柔性基板，所述第一柔性基板和第二柔性基板被配置成具有位于显示区的第一间隙以及位于围绕该显示区的周边区的第二间隙，在周边区与第一柔性基板上的第一焊盘单元相连的第一触摸线路单元，在周边区与第二柔性基板上的第二焊盘单元相连的第二触摸线路单元，以及包含在导电粘附层中的间隙平衡导电元件，该间隙平衡导电元件被配置成电连接第一焊盘单元与第二焊盘单元，以便基于第一间隙来保持第二间隙。

