



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110246863 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201811023883.2

(22)申请日 2018.09.04

(30)优先权数据

15/916,627 2018.03.09 US

(71)申请人 创王光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹县302新竹市复兴1街
251号9F-2

(72)发明人 郑士嵩

(74)专利代理机构 北京天驰君泰律师事务所
11592

代理人 孟锐

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

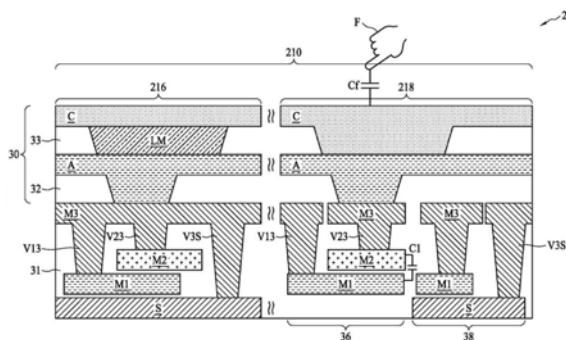
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

与触控感测器整合的电致发光显示器及其
制造方法

(57)摘要

一电子装置包括基板、显示单元与触控感测单元。所述基板包括第一区域与第二区域,所述第一区域与所述第二区域彼此分离。所述显示单元设于所述基板的所述第一区域,所述显示单元包括电致发光(electroluminescent,EL)装置,所述EL装置包括位于图案化阴极层中的第一阴极电极,所述图案化阴极层位于设置在所述基板与所述EL装置之间的互连结构上方。所述触控感测单元位于所述基板的所述第二区域,用以侦测触控事件。所述触控感测单元包括位于图案化阴极层中的第二阴极电极,以及界定于所述互连结构中的电容器。所述电容器包括与所述第二阴极电极电性连接的导电板。



1. 一种电子装置,包含:

一基板,包括一第一区域及一第二区域,该第一区域及该第二区域彼此分离;

一显示单元,位于该基板的该第一区域,包括一电致发光(electroluminescent,EL)装置,该EL装置包括位于一图案化阴极层中的一第一阴极电极,该图案化阴极层位于设置在该基板与该EL装置之间的一互连结构上方;以及

一触控感测单元,位于该基板的该第二区域,用以侦测一触控事件,该触控感测单元包括位于该图案化阴极层中的一第二阴极电极,以及界定于该互连结构中一电容器,该电容器包括与该第二阴极电极电性连接的一导电板。

2. 如权利要求1所述的电子装置,其中该EL装置包括位于该互连结构上的一图案化阳极层中的一第一阳极电极,及位于该第一阴极电极与该第一阳极电极之间的一发光层。

3. 如权利要求2所述的电子装置,其中该触控感测单元包括位于该图案化阳极层中的一第二阳极电极,该第二阳极电极与该第二阴极电极物理连接。

4. 如权利要求3所述的电子装置,其中该互连结构包括设于该基板上方的一第一导电层,以及设于该第一导电层上方的一第二导电层,且其中该电容器是界定于该第一导电层与该第二导电层之间。

5. 如权利要求4所述的电子装置,其中该互连结构还包括设于该第二导电层上方的一第三导电层,以及连接该第二导电层与该第三导电层的一导电通路。

6. 如权利要求5所述的电子装置,其中该第三导电层是耦接到该第二阳极电极。

7. 如权利要求1所述的电子装置,其中该显示单元与该触控感测单元相邻排置。

8. 如权利要求1所述的电子装置,其中该显示单元包括位于该基板上的一晶体管,用以切换该EL装置。

9. 如权利要求1所述的电子装置,其中该触控感测单元包括位于该基板上的多个晶体管,用以侦测该触控事件。

10. 一种方法,包含:

提供一基板,其包括用于一显示单元的一第一区域以及用于一触控感测单元的一第二区域;

于该基板上形成一互连结构以供电性连接;

于该第二区域形成界定于该互连结构中一电容器,该电容器用以侦测一触控事件;

于该互连结构上形成一图案化阳极层;以及

于该图案化阳极层上方形成一图案化阴极层,其中在该第二区域,该图案化阴极层设置于该图案化阳极层上。

11. 如权利要求10所述的方法,于形成该图案化阳极层后,还包含:

于该图案化阳极层上形成一像素界定层(pixel defining layer,PDL),该PDL界定彼此分离的多个发光区域。

12. 如权利要求11所述的方法,还包含:

将一发光材料填充于该多个发光区域中除了位于该第二区域上方的发光区域以外的发光区域。

13. 如权利要求11所述的方法,其中形成该图案化阴极层还包含:

于该PDL上形成该图案化阴极层,该图案化阴极层填充位于该第二区域的发光区域。

14. 如权利要求10所述的方法,于提供该基板后,还包含:

在该基板上的该第一区域形成用以切换一电致发光(EL)装置的一第一晶体管。

15. 如权利要求10所述的方法,于提供该基板后,还包含:

在该基板上的该第二区域形成用以侦测一触控事件的多个第二晶体管。

16. 如权利要求10所述的方法,其中形成该电容器包含:

于该互连结构中形成一第一导电层;以及

于该第一导电层上方形成一第二导电层,其中该电容器是界定于该第一导电层与该第二导电层之间。

与触控感测器整合的电致发光显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于与触控感测器整合的电致发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 由于电致发光 (Electroluminescent, EL) 显示器面板具有自动发光、高分辨率、高亮度、厚度薄、重量轻、视角广、响应快以及低耗能等优势,其已逐渐成为平板显示器领域中的主流开发趋势。近年来,触控装置已广为运用于EL显示器面板。藉由触控装置,使用者能够轻易地在操作如智能型手机或膝上型电脑等电子装置。在触控装置带来了使用者界面的新时代的同时,触控灵敏度已成为开发进阶触控装置所关注的议题。

发明内容

[0003] 本发明的实施例提供了一种电子装置。所述电子装置包括基板、显示单元以及触控感测单元。所述基板包括第一区域与第二区域,其中所述第一区域与所述第二区域彼此分离。所述显示单元设于所述基板的所述第一区域,所述显示单元包括电致发光 (EL) 装置,所述EL装置包括位于图案化阴极层中的第一阴极电极,所述图案化阴极层位于设置在所述基板与所述EL装置之间的互连结构上方。所述触控感测单元位于所述基板的所述第二区域,其是用以侦测触控事件。所述触控感测单元包括位于所述图案化阴极层中的第二阴极电极,以及界定于所述互连结构中的电容器。所述电容器包括与所述第二阴极电极电性连接的导电板。

[0004] 于一实施例中,所述EL装置包括位于所述互连结构上的图案化阳极层中的第一阳极电极,以及位于所述第一阴极电极与所述第一阳极电极之间的发光层。

[0005] 于另一实施例中,所述触控感测单元包括位于所述图案化阳极层中的第二阳极电极。所述第二阳极电极与所述第二阴极电极间形成物理连接。

[0006] 于又一实施例中,所述互连结构包括设于所述基板上方的第一导电层以及设于所述第一导电层上方的第二导电层。所述电容器是界定于所述第一导电层与所述第二导电层之间。

[0007] 于又另一实施例中,所述互连结构还包括设于所述第二导电层上方的第三导电层,以及连接所述第二导电层与所述第三导电层的导电通路。

[0008] 于更另一实施例中,所述第三导电层是耦接所述第二阳极电极。

[0009] 于又一实施例中,所述显示单元与所述触控感测单元相邻排置。

[0010] 于进一步的实施例中,所述显示单元包括位于所述基板上的晶体管,其可用以切换所述EL装置。

[0011] 于另一进一步的实施例中,所述触控感测单元包括位于所述基板上的多个晶体管,用以侦测触控事件。

[0012] 本发明的实施例亦提供用以形成与触控感测单元整合的显示单元的方法。所述方法包括提供一基板,其包括用于一显示单元的一第一区域以及用于一触控感测单元的一第

二区域;于该基板上形成一互连结构以供电性连接;于该第二区域形成界定于该互连结构中之一电容器,该电容器用以侦测一触控事件;于该互连结构上形成一图案化阳极层;以及于该图案化阳极层上方形成一图案化阴极层,其中在该第二区域,该图案化阴极层设置于该图案化阳极层上。

[0013] 于一实施例中,在形成该图案化阳极层后,所述方法还包括于该图案化阳极层形成一像素界定层(pixel defining layer,PDL)。所述PDL界定彼此分离的多个发光区域。

[0014] 于另一实施例中,所述方法还包括将一发光材料填充于所述多个发光区域除了位于该第二区域上方的发光区域以外的位置。

[0015] 于又另一实施例中,所述形成该图案化阴极层的步骤还包括于该PDL上形成该图案化阴极层。该图案化阴极层于该第二区域填充该多个发光区域。

[0016] 于又一实施例中,于提供该基板的步骤后,所述方法还包括在该基板上的该第一区域形成用以切换一电致发光(EL)装置的一第一晶体管。

[0017] 于又一实施例中,于提供该基板的步骤后,所述方法还包括在该基板上的一第二区域形成用以侦测一触控事件的多个第二晶体管。

[0018] 于更另一实施例中,所述形成该电容器的步骤还包括:于该互连结构中形成一第一导电层,以及于该第一导电层上方形成一第二导电层。所述电容器是界定于该第一导电层与该第二导电层之间。

附图说明

[0019] 在阅读了下文实施方式以及附随图式时,能够最佳地理解本揭露的多种态样。应注意到,根据本领域的标准作业习惯,图中的各种特征并未依比例绘制。事实上,为了能够清楚地进行描述,可能会刻意地放大或缩小某些特征的尺寸。

[0020] 图1为根据某些实施例的电子装置的区块图。

[0021] 图2为图1所示电子装置中触控感测单元的例示性电路的电路图。

[0022] 图3为根据某些实施例,图1所示电子装置中显示与感测模组的概要图式。

[0023] 图4为流程图,其绘示出根据某些实施例用以形成与触控感测单元整合的显示单元的方法。

具体实施方式

[0024] 以下揭示内容提供了多种不同的实施方式或例示,其能用以实现所提出的目标的不同特征。下文所述的元件与配置的具体例子是用以简化本揭示内容。当可想见,这些叙述仅为例示,其本意并非用于限制本揭示内容。举例来说,在下文的描述中,将一第一特征形成于一第二特征上或之上,可能包含某些实施例其中所述的第一与第二特征彼此直接接触;且也可能包含某些实施例其中还有而外的元件形成于上述第一与第二特征之间,而使得第一与第二特征可能没有直接接触。此外,本揭示内容可能会在多个实施例中重复使用元件符号和/或标号。此种重复使用乃是基于简洁与清楚的目的,且其本身不代表所讨论的不同实施例和/或组态之间的关系。

[0025] 又,当可理解,若将一部件描述为与另一部件「连接(connected to)」或「耦接(coupled to)」,则两者可直接连接或耦接,或两者间可能出现其他中间(intervening)部

件。

[0026] 图1为根据某些实施例的电子装置10的区块图。举例来说,电子装置10可以是诸如移动电话、智能型手机、笔记本电脑、膝上型电脑、平板与iPod等运算装置。

[0027] 参照图1,所述电子装置10包括感测模组20、驱动器14、微控制器15与处理器18。在微控制器15透过驱动器14的控制下,所述感测模组20可用以侦测物件F的存在,所述物件F可为譬如使用者的手指或触控笔。关于物件F的资讯,例如指纹的纹脊资料(ridge data)或纹沟资料(valley data),会被传送到处理器18以供进一步的处理。感测模组20包括显示与感测模组21,其是由电源23提供电力,并可用以回应信号产生器22所提供的控制信号(如图2所示的多个控制信号SENSE、S1与S2)来侦测物件F。所述显示与感测模组21包括至少一个与触控感测单元整合的显示单元,下文将参照图3进一步说明。

[0028] 图2为图1所示的电子装置10的触控感测单元中的示范性电路25的电路图。

[0029] 参照图2,电路25经设置为7T1C结构,其包括七个晶体管T1~T7以及一个电容器C1。电路25仅为用以说明本发明的例示,而不应将其视为对本发明范围的限制。具体来说,显示与感测模组21中的触控感测单元不限于上述7T1C结构或任何特定结构。包含其他数目的晶体管的触控感测单元亦属于本发明所欲保护的范围内。于本实施例中,晶体管T1~T7的每一个均包括p-型薄膜晶体管(thin film transistor, TFT)或p-型金氧半(p-type metal-oxide-semiconductor, PMOS)晶体管。关于电路操作的详细说明请见本案申请人在同日提申的美国专利申请案,发明名称为「CIRCUIT FOR FINGERPRINT SENSING AND ELECTRONIC DEVICE COMPRISING THE CIRCUIT」,此处将其全文纳入作为参照。

[0030] 图3为根据某些实施例,图1所示电子装置10中显示与感测模组21的概要图式。

[0031] 参照图3,显示与感测模组21包括显示单元216与触控感测单元218。显示单元216与触控感测单元218彼此整合于电子装置的像素区域210中。此外,可在用以形成显示单元216的制程中形成触控感测单元218。再者,可将显示单元216与触控感测单元218的阵列排置于像素区域210中。为求简洁,图中仅绘示一个显示单元216以及一个触控感测单元218。于一实施例中,阵列中的一个显示单元216对应于像素区域210中的一个子像素。所述子像素可用以显示某些颜色,譬如红色(R)、绿色(G)与蓝色(B)其中一色。于一实施例中,在高分辨率的应用中,一个触控感测单元218对应服务单一个显示单元216,而两者共同形成一个显示与感测模组21。在此种情形中,显示单元216与触控感测单元218在像素区域210中彼此相邻排置。于其他实施例中,一个触控感测单元218可对应服务多个显示单元216。

[0032] 显示单元216包括基板S,互连结构包含基板S上的导电层M1、M2、M3以及第一介电层31中的导电通路V13、V23、V3S,还有位于互连结构上的电致发光(EL)装置30。基板S支承所述电致发光(EL)装置30。于一实施例中,基板S包括半导体材料,如硅。或者是,基板S可包括其他半导体材料,例如硅锗、碳化硅、砷化镓或与其相似者。基板S可以是p-型半导体基板(受体型)或n-型半导体基板(施体型)。再者,可于基板S上形成如TFT的晶体管(图中未绘示),其可作为EL装置30的切换元件。

[0033] 第一介电层31是用以电性隔绝导电层(或导电构件)M1、M2与M3。第一介电层31是由介电材料所制成,例如包括氧化物或氮化物。

[0034] 导电层M1、M2与M3配置为侧向延伸的多条导电线,所述多条导电线在必要处可透过垂直延伸的导电通路V13、V23与V3S而电性连接。再者,导电层M1、M2与M3可和TFT的多个

电极耦接,以建立TFT和EL装置30之间的电性连接。导电层M1、M2、M3与导电通路V13、V23、V3S是由适合形成互相连接的导电材料所制成,例如铜、银、铝、钨或其相似物或组合。于本实施例中,仅是基于说明的目的而绘示例性的导电层M1、M2、M3以及例示性的导电通路V13、V23与V3S。互连结构的各种变形与修饰皆属于本揭示内容所欲涵盖的范围中,例如更多层的导电层透过导电通路而互相连接,以及形成于其间的更多层介电层。

[0035] EL装置30包括阳极电极A、阴极电极C以及位于阳极电极A和阴极电极C之间的发光层LM。EL装置30包括,譬如电流驱动部件,其可包括有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)、微型LED或量子点(quantum dot LED,QLED)。发光层LM是设于显示单元216的发光区域,其可作为像素区域210的子像素。发光层LM为一有机化合物膜层,其可回应电流而发光。对应于子像素的TFT可用以控制发光层LM的发光。第二介电层32形成于互连结构上,其是用于背部平坦化。用于第二介电层32的适当材料可包括有机介电质与光阻。

[0036] 阳极电极A可作为EL装置30的射极。当电流流经发光层LM或出现电位差时,阳极电极A会失去电子(或「接受电洞」)。相反地,阴极电极C可作为EL装置30的集极。当电流流经发光层LM时,阴极电极C会注入电子。

[0037] 位于R、G、B等色彩的发光区域中的发光层LM,可藉由印刷涂布(inkjet printing)的方式,将液态有机发光材料注入第三介电层33所界定的发光区域中来形成之,其中所注入的液态有机发光材料在电压施加于其上之后能够发出R、G、B色光。第三介电层33是作为像素界定层(pixel defining layer,PDL),其是用以界定子像素、露出子像素的发光区域以及覆盖其余区域。可利用有机介电层或光阻层作为PDL。

[0038] 下文简短说明用以形成显示单元216的例示性方法,所述方法中以EL装置30为OLED装置为例。OLED装置可以包含红色(R)子像素、绿色(G)子像素以及蓝色(B)子像素,其中每一子像素单元配有至少一TFT。再者,OLED装置一般包括至少三层:阴极层、阳极层以及介于阴极层与阳极层间的发光层。阴极层、发光层与阳极层的区域可对应于发光区域。用以制备子像素中的TFT以及OLED的方法主要包含以下操作。

[0039] TFT的功能性层,包括闸极电极、闸极绝缘层、主动层以及源极/汲极电极是形成于基板上。所述基板包括用于显示单元216的第一区域,以及用于触控感测单元218的第二区域,其中第一区域与第二区域彼此分离。

[0040] 接着,于基板上形成互连结构,其包括导电层以及介电层中的导电通路。形成第一像素电极(阳极)层使其与汲极电极相连接。于第一像素电极上形成PDL。PDL覆盖TFT并露出用以制造OLED的区域。PDL亦用以分隔用来设置OLED的多个发光区域,这些发光区域分属不同子像素。然后,使用印刷涂布的方式注入液态有机发光材料,以形成OLED的发光层。接着,在PDL和OLED上形成第二像素电极(阴极)层。

[0041] 触控感测单元218包括电容器区域36,其是用以界定电容器C1;以及晶体管区域38,其中设有晶体管以供感测物件F(如手指或触控笔)的触控事件Cf。包括电容器C1与晶体管的电路的实施例请见上述本案申请人所提出的申请案。电容器C1是由第一导电层M1与第二导电层M2界定于电容器区域36中,其可和晶体管共同运作以感测触控事件。晶体管,譬如图2所示的晶体管T1~T7,是设于晶体管区域38中的基板S上。

[0042] 触控感测单元218可以在用来制备显示单元216的同一制程中来制备之。举例来说,当于基板S上形成显示单元216的切换TFT时,可将用以感测触控事件Cf的多个晶体管形

成于基板S上。此外,可于形成包括第一导电层M1与第二导电层M2的互连结构时,界定出电容器C1。再者,显示单元216中PDL界定出的发光层LM会被触控感测单元218中的阴极材料所取代。如此一来,当在用于显示单元216的第一区域中进行印刷涂布以在PDL所界定的区域形成发光层LM时,不会将有机发光材料印刷涂布在用于触控感测单元218的第二区域中PDL所界定的区域。反而是,当利用譬如沈积制程在第一区域的PDL和发光层LM上形成阴极层时,第二区域上亦可藉由此沈积制程而形成阴极层,因而填充了PDL所界定的该等区域。

[0043] 由于显示单元216与触控感测单元218是在一个制程中形成于相同的基板上,触控感测单元218可与显示单元216相邻排置,或可设置于显示单元216的侧边。相较于某些既有的结构是将显示单元堆迭于触控感测单元上,此种配置方式可以减低电子装置10的整体高度。当高度减低时,可以设计出体积较小的电子装置10。除此之外,作为电容器C1中的导电板的第二导电层M2是透过导电通路V23而电性连接至第三导电层M3,而第三导电层M3接着耦接到连接第二区域的阳极层,其又依次耦接至第二区域的阴极层。阴极层、阳极层、第三导电层M3与第二导电层M2在第二区域彼此电性连接,且可共同作为电容器C1的导电板。如此一来,在触控事件过程中,位于最上方的阴极层与物件F相邻,故相较于某些既有的in-cell或on-cell结构可更精确地侦测触控事件Cf。运用位于第二区域的阴极层作为电容器C1的导电板以侦测触控事件,可提升触控感测单元218的灵敏度。

[0044] 图4为流程图,其绘示出根据某些实施例用以形成与触控感测单元整合的显示单元的方法。

[0045] 参照图4,于操作401中,提供一基板。所述基板包括用于显示单元的第一区域以及用于触控感测单元的第二区域。

[0046] 于操作403中,将用以切换电致发光(EL)装置的第一晶体管形成于基板上的第一区域。再者,用以侦测触控事件的多个第二晶体管则形成于基板上的第二区域。

[0047] 于操作405中,形成用于电性连接的互连结构。

[0048] 于操作407中,形成界定于上述互连结构中的电容器。所述电容器是用以和所述多个第二晶体管共同作用以侦测触控事件。

[0049] 于操作409中,在互连结构上形成图案化阳极层。图案化阳极层包括位于第一区域的第一阳极电极以及位于第二区域的第二阳极电极。第一阳极电极与第二阳极电极彼此电性独立。接着,于操作411中,在图案化阳极层上形成像素界定层(PDL)。PDL界定出彼此分离的多个发光区域。

[0050] 接着,在操作413中,将发光材料填充于所述多个发光区域中除了位于第二区域的发光区域之外的发光区域。

[0051] 之后,在操作415中,于PDL上形成图案化阴极层。图案化阴极层可填充位于第二区域的发光区域。图案化阴极层包括位于第一区域的第一阴极电极以及位于第二区域的第二阴极电极。第二阴极电极和第二阳极电极物理接触(physically contact)。第一阴极电极与第二阴极电极彼此电性独立。

[0052] 上文的叙述简要地说明了本发明某些实施例的特征,而使得本发明所属技术领域具有通常知识者能够更全面地理解本揭示内容的多种态样。本发明所属技术领域具有通常知识者当可明了,其可轻易地利用本揭示内容作为基础,来设计或更动其他制程与结构,以实现与此处所述的实施方式相同的目的和/或达到相同的优点。本发明所属技术领域具有

通常知识者亦应当明白,这些均等的实施方式仍属于本揭示内容的精神与范围,且其可进行各种变更、替代与更动,而不会悖离本揭示内容的精神与范围。

[0053] 【符号说明】

[0054]	10	电子装置
[0055]	14	驱动器
[0056]	15	微控制器
[0057]	18	处理器
[0058]	20	感测模组
[0059]	21	显示与感测模组
[0060]	22	信号产生器
[0061]	23	电源
[0062]	25	电路
[0063]	30	电致发光 (EL) 装置
[0064]	31	第一介电层
[0065]	32	第二介电层
[0066]	33	第三介电层
[0067]	36	电容器区域
[0068]	38	晶体管区域
[0069]	210	像素区域
[0070]	216	显示单元
[0071]	218	触控感测单元
[0072]	401~415	操作
[0073]	A	阳极电极
[0074]	C	阴极电极
[0075]	Cf	触控事件
[0076]	C1	电容器
[0077]	F	物件
[0078]	LM	发光层
[0079]	M1、M2、M3	导电层
[0080]	S	基板
[0081]	SENSE、S1、S2	控制信号
[0082]	T1~T7	晶体管
[0083]	V13、V23、V3S	导电通路

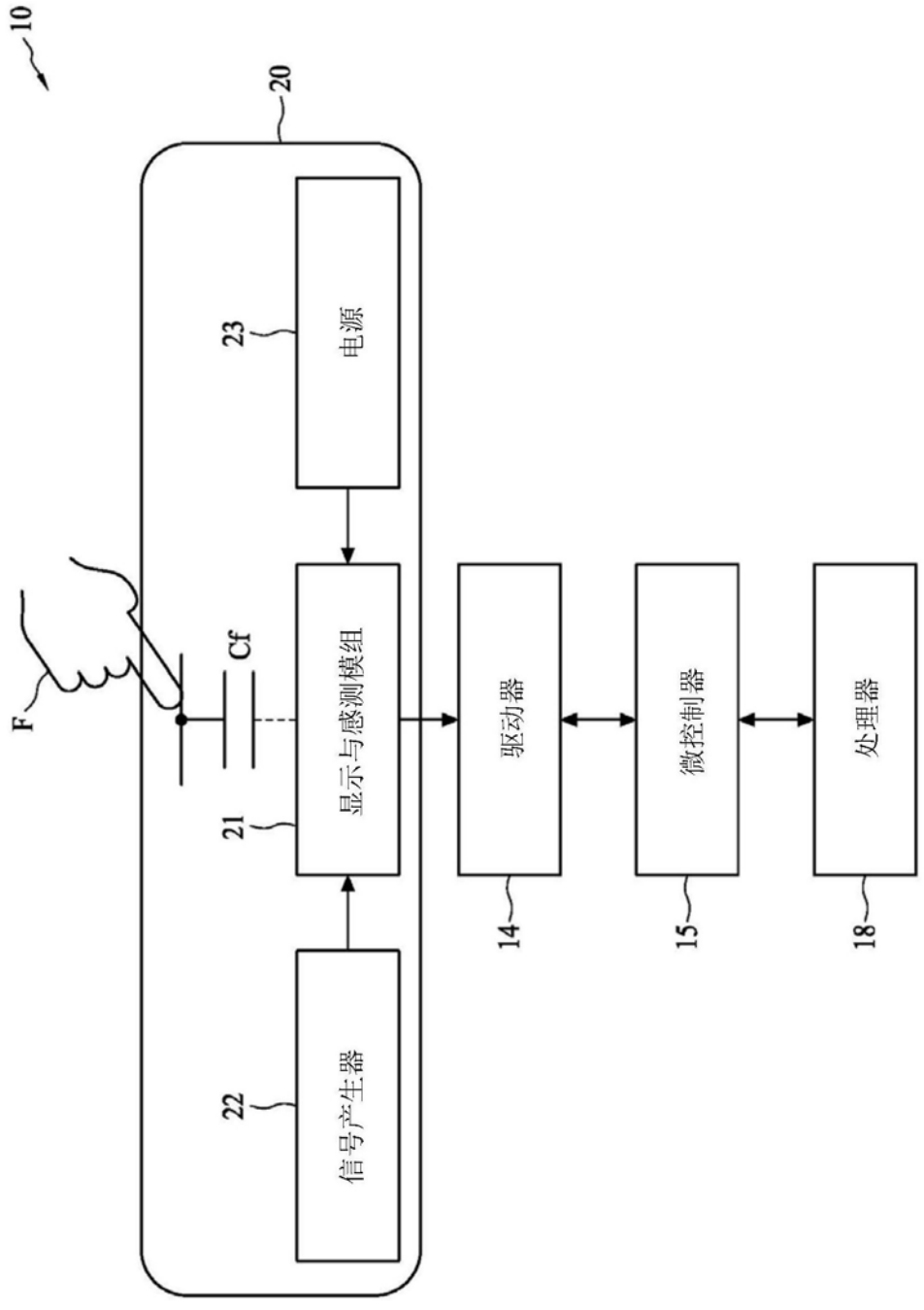


图1

25

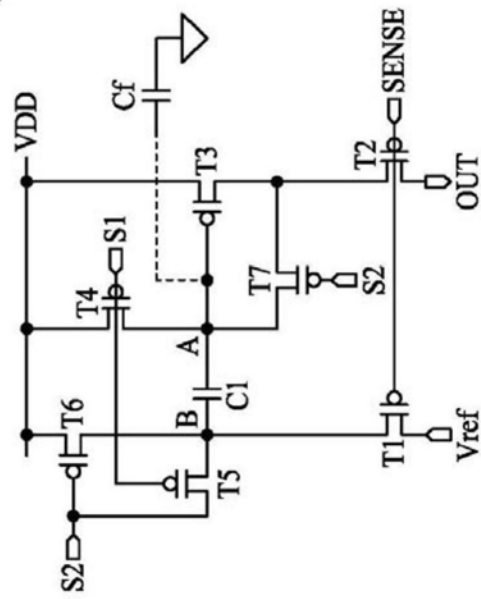


图2

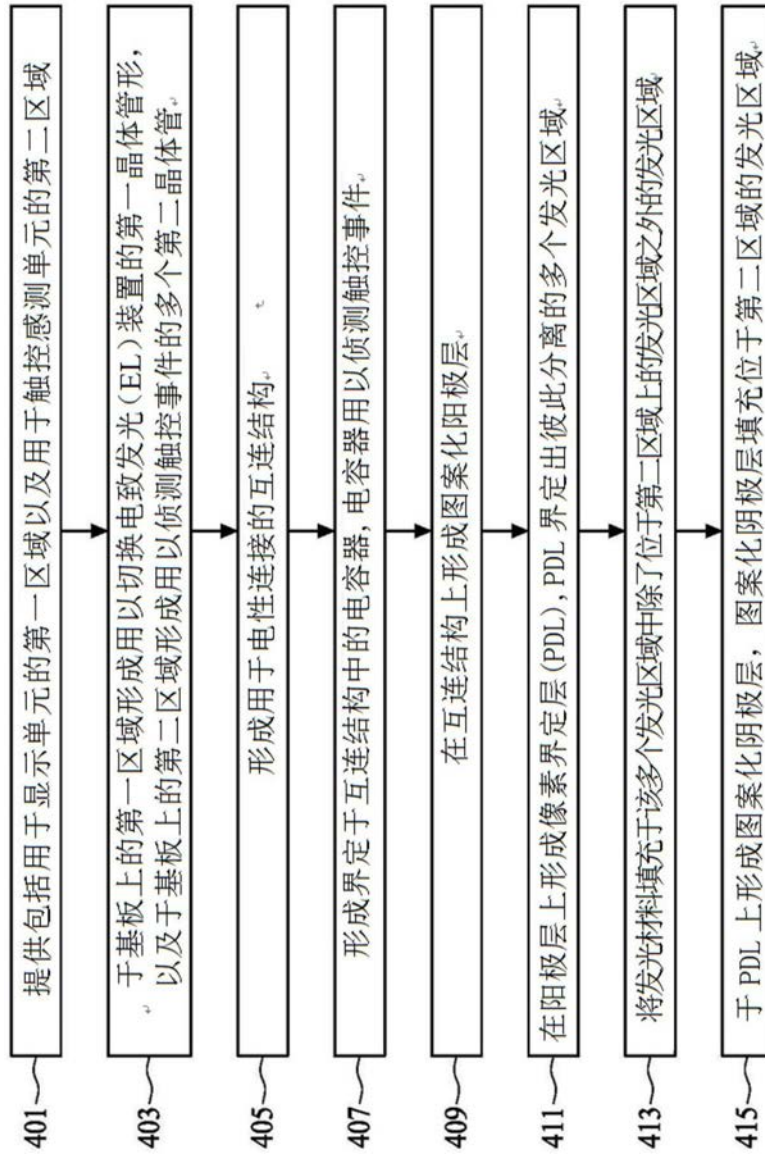


图4

专利名称(译)	与触控感测器整合的电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN110246863A	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN201811023883.2	申请日	2018-09-04
申请(专利权)人(译)	创王光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	创王光电股份有限公司		
[标]发明人	郑士嵩		
发明人	郑士嵩		
IPC分类号	H01L27/32 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/044 G06F2203/04103 H01L27/323 H01L2227/323 G06F3/0443 H01L27/3211 H01L27/3248 H01L51/0005 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	孟锐		
优先权	15/916627 2018-03-09 US		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

一电子装置包括基板、显示单元与触控感测单元。所述基板包括第一区域与第二区域，所述第一区域与所述第二区域彼此分离。所述显示单元设于所述基板的所述第一区域，所述显示单元包括电致发光(electroluminescent, EL)装置，所述EL装置包括位于图案化阴极层中的第一阴极电极，所述图案化阴极层位于设置在所述基板与所述EL装置之间的互连结构上方。所述触控感测单元位于所述基板的所述第二区域，用以侦测触控事件。所述触控感测单元包括位于图案化阴极层中的第二阴极电极，以及界定于所述互连结构中的电容器。所述电容器包括与所述第二阴极电极电性连接的导电板。

