



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106935614 B

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201511023850.4

(22)申请日 2015.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106935614 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(73)专利权人 南京瀚宇彩欣科技有限责任公司

地址 210038 江苏省南京市经济技术开发区恒飞路18号

专利权人 瀚宇彩晶股份有限公司

(72)发明人 刘俊彬 林进伟

(74)专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理有限公司 11279

代理人 王正茂 丛芳

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 104392668 A, 2015.03.04,

CN 104978899 A, 2015.10.14,

CN 104143291 A, 2014.11.12,

审查员 苍凯

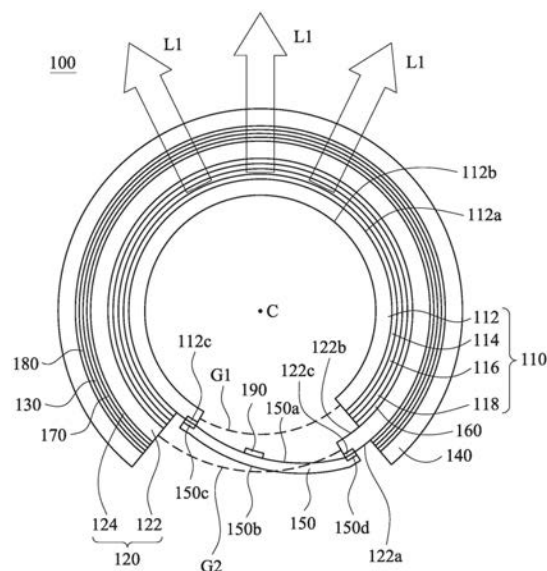
权利要求书2页 说明书13页 附图23页

(54)发明名称

环状显示装置与其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种环状显示装置与其制造方法。环状显示装置包含显示模块、触控模块与可挠式电路板。显示模块包含第一可挠式基板、薄膜电晶体元件层和有机发光元件层。第一可挠式基板具有第一环状外型，第一环状外型具有第一缺口部。薄膜电晶体元件层及有机发光元件层设置于第一可挠式基板上。触控模块包含第二可挠式基板和触控感测层。第二可挠式基板设置于显示模块上且具有第二环状外型，第二环状外型具有第二缺口部。触控感测层设置于第二可挠式基板上。可挠式电路板电性连接于显示模块与所述触控模块。借此，本发明的环状显示装置，仅应用一个可挠式电路板来提供显示模块以及触控模块间的电性连接，从而减少成本。



1. 一种环状显示装置,其特征在于,所述环状显示装置包含:

显示模块,其包含:

第一可挠式基板,其具有第一环状外型,所述第一环状外型具有第一缺口部,其中所述第一可挠式基板具有相对的第一端部以及第二端部,所述第一端部与所述第二端部形成所述第一缺口部;以及

薄膜电晶体元件层及有机发光元件层,设置于所述第一可挠式基板上;

触控模块,其包含:

第二可挠式基板,其设置于所述显示模块上且具有第二环状外型,所述第二环状外型具有第二缺口部,其中所述第二可挠式基板具有相对的第三端部以及第四端部,所述第三端部与所述第四端部形成所述第二缺口部,并且所述第二缺口部对应于所述第一缺口部;以及

触控感测层,其设置于所述第二可挠式基板上;

可挠式电路板,其电性连接于所述显示模块与所述触控模块;以及

触控驱动整合晶片,设置于所述可挠式电路板上。

2. 如权利要求1所述的环状显示装置,其特征在于,所述可挠式电路板包含:

第一子电路板,其电性连接至所述显示模块,其中所述第一子电路板具有第一接合部;以及

第二子电路板,其电性连接至所述触控模块,其中所述第二子电路板具有第二接合部,所述第二接合部用以电性连接所述第一接合部。

3. 如权利要求1所述的环状显示装置,其特征在于,所述环状显示装置还包含偏光层及保护层,所述偏光层及所述保护层依序设置于所述触控模块上。

4. 如权利要求1所述的环状显示装置,其特征在于,在由所述环状显示装置的一虚拟中心点往外延伸的方向上依序为所述第一可挠式基板、所述薄膜电晶体元件层、所述有机发光元件层、所述第二可挠式基板以及所述触控感测层。

5. 如权利要求1所述的环状显示装置,其特征在于,在由所述环状显示装置的一虚拟中心点往外延伸的方向上依序为所述有机发光元件层、所述薄膜电晶体元件层、所述第一可挠式基板、所述触控感测层以及所述第二可挠式基板。

6. 如权利要求4所述的环状显示装置,其特征在于,所述第一可挠式基板包含相对的第一表面及第二表面,所述第二表面面朝所述环状显示装置的所述虚拟中心点,所述第一表面上设置有多个第一接合接脚;所述第二可挠式基板包含相对的第三表面及第四表面,所述第四表面面朝所述环状显示装置的所述虚拟中心点,所述第三表面上设置有多个第二接合接脚;以及所述可挠式电路板包含相对的第五表面及第六表面,所述第五表面面朝所述环状显示装置的所述虚拟中心点,所述第五表面上设置有位于所述可挠式电路板相对两侧的两个第一接合引脚及多个第二接合引脚,所述多个第一接合引脚电性连接至所述多个第一接合接脚,所述多个第二接合引脚电性连接至所述多个第二接合接脚。

7. 如权利要求5所述的环状显示装置,其特征在于,所述第一可挠式基板包含相对的第一表面及第二表面,所述第一表面面朝所述环状显示装置的所述虚拟中心点,所述第一表面上设置有多个第一接合接脚;所述第二可挠式基板包含相对的第三表面及第四表面,所述第三表面面朝所述环状显示装置的所述虚拟中心点,所述第三表面上设置有多个第二接

合接脚；以及所述可挠式电路板包含相对的第五表面及第六表面，所述第六表面面朝所述环状显示装置的所述虚拟中心点，所述第五表面上设置有位于所述可挠式电路板相对两侧的多个第一接合引脚及多个第二接合引脚，所述多个第一接合引脚电性连接至所述多个第一接合接脚，所述多个第二接合引脚电性连接至所述多个第二接合接脚。

8. 一种环状显示装置的制造方法，其特征在于，所述环状显示装置的制造方法包含：

提供显示模块，其中所述显示模块包含：

第一可挠式基板；以及

薄膜电晶体元件层及有机发光元件层，设置于所述第一可挠式基板上；

提供触控模块，其中所述触控模块包含：

第二可挠式基板；以及

触控感测层，其设置于所述第二可挠式基板上；

将所述触控模块设置于所述显示模块上；

将可挠式电路板电性连接所述显示模块和所述触控模块的其中一个上；

弯曲所述显示模块与所述触控模块，以使所述第一可挠式基板和所述第二可挠式基板分别具有环状外型，其中所述第一可挠式基板的所述环状外型具有第一缺口，并且所述第二可挠式基板的所述环状外型具有对应所述第一缺口的第二缺口；以及

弯曲所述可挠式电路板，并将所述可挠式电路板电性连接所述显示模块和所述触控模块的另一个上。

9. 一种环状显示装置的制造方法，其特征在于，所述环状显示装置的制造方法包含：

提供显示模块，其中所述显示模块包含：

第一可挠式基板；以及

薄膜电晶体元件层及有机发光元件层，设置于所述第一可挠式基板上；

提供触控模块，其中所述触控模块包含：

第二可挠式基板；以及

触控感测层，其设置于所述第二可挠式基板上；

将所述触控模块设置于所述显示模块上；

将第一可挠式电路板电性连接所述显示模块；

将第二可挠式电路板电性连接所述触控模块；

弯曲所述显示模块与所述触控模块，以使所述第一可挠式基板和所述第二可挠式基板分别具有环状外型，其中所述第一可挠式基板的所述环状外型具有第一缺口，并且所述第二可挠式基板的所述环状外型具有对应所述第一缺口的第二缺口；以及

将所述第一可挠式电路板电性连接至所述第二可挠式电路板。

环状显示装置与其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种环状显示装置与其制造方法,且特别涉及一种具有触控功能的环状显示装置与其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器具备自主发光、视角广、反应时间快、操作电压低、面板厚度薄、可挠曲等诸多的优点,因此目前的环状显示装置,例如智能手表,大多采用有机发光二极管显示器来做为主要的显示器。另外,由于触控技术的快速发展,可挠式电子装置也会采用触控模块来提供方便的输入介面给使用者。

[0003] 然而,具有有机发光二极管显示器和触控模块的环状显示装置需要很高的制造成本,故需要一种具有较低制造成本的环状显示装置与其制造方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种环状显示装置与其制造方法。此环状显示装置具有较低的制造成本,且其制造方法更为简单。

[0005] 本发明的一实施例是在提供一种环状显示装置。此环状显示装置包含显示模块、触控模块以及可挠式电路板。显示模块包含第一可挠式基板、薄膜电晶体元件层以及有机发光元件层。第一可挠式基板具有第一环状外型,此第一环状外型具有第一缺口部,其中第一可挠式基板具有相对的第一端部以及第二端部,第一端部与第二端部形成第一缺口部。薄膜电晶体元件层与有机发光元件层设置于第一可挠式基板上。触控模块包含第二可挠式基板与触控感测层。第二可挠式基板设置于显示模块上且具有第二环状外型,第二环状外型具有第二缺口部,其中该第二可挠式基板具有相对的第三端部以及第四端部,第三端部与第四端部形成第二缺口部,并且此第二缺口部对应第一缺口部。触控感测层设置于第二可挠式基板上。可挠式电路板电性连接于显示模块与触控模块。

[0006] 根据本发明的一些实施例,前述可挠式电路板包含第一子电路板和第二子电路板。第一子电路板电性连接至显示模块,其中第一子电路板具有第一接合部。第二子电路板电性连接至触控模块,其中第二子电路板具有第二接合部,第二接合部用以电性连接第一接合部。

[0007] 根据本发明的一些实施例,前述的环状显示装置还包含触控驱动整合晶片,此触控驱动整合晶片设置于可挠式电路板上。

[0008] 根据本发明的一些实施例,前述的环状显示装置还包含偏光层及保护层,偏光层及保护层依序设置于触控模块上。

[0009] 根据本发明的一些实施例,在由环状显示装置的虚拟中心点往外延伸的方向上依序为第一可挠式基板、薄膜电晶体元件层、有机发光元件层、第二可挠式基板以及触控感测层。

[0010] 根据本发明的一些实施例,在由环状显示装置的虚拟中心点往外延伸的方向上依

序为有机发光元件层、薄膜电晶体元件层、第一可挠式基板、触控感测层以及第二可挠式基板。

[0011] 根据本发明的一些实施例,第一可挠式基板包含相对的第一表面及第二表面,第二表面面朝环状显示装置的虚拟中心点,第一表面上设置有多个第一接合接脚;第二可挠式基板包含相对的第三表面及第四表面,第四表面面朝环状显示装置的虚拟中心点,第三表面上设置有多个第二接合接脚;以及可挠式电路板包含相对的第五表面及第六表面,第五表面面朝环状显示装置的虚拟中心点,第五表面上设置有位于可挠式电路板相对两侧的多个第一接合引脚及多个第二接合引脚,第一接合引脚电性连接至第一接合接脚,第二接合引脚电性连接至第二接合接脚。

[0012] 根据本发明的一些实施例,第一可挠式基板包含相对的第一表面及第二表面,第一表面面朝环状显示装置的虚拟中心点,第一表面上设置有多个第一接合接脚;第二可挠式基板包含相对的第三表面及第四表面,第三表面面朝环状显示装置的该虚拟中心点,第三表面上设置有多个第二接合接脚;以及可挠式电路板包含相对的第五表面及第六表面,该第六表面面朝环状显示装置的该虚拟中心点,该第五表面上设置有位于可挠式电路板相对两侧的多个第一接合引脚及多个第二接合引脚,第一接合引脚电性连接至该些第一接合接脚,第二接合引脚电性连接至第二接合接脚。

[0013] 本发明的另一实施例是在提供一种环状显示装置的制造方法。在此环状显示装置的制造方法中,首先提供显示模块。此显示模块包含第一可挠式基板、薄膜电晶体元件层以及有机发光元件层。薄膜电晶体元件层与有机发光元件层设置于第一可挠式基板上。接着,提供触控模块。此触控模块包含第二可挠式基板以及触控感测层。触控感测层设置于第二可挠式基板上。然后,将触控模块设置于显示模块上。接着,将可挠式电路板电性连接至显示模块和触控模块的其中一个上。然后,弯曲显示模块与触控模块,以使第一可挠式基板和第二可挠式基板分别具有环状外型,其中第一可挠式基板的环状外型具有第一缺口,并且第二可挠式基板的环状外型具有对应第一缺口的第二缺口。接着,弯曲可挠式电路板,并将可挠式电路板电性连接显示模块和触控模块的另一个上。

[0014] 本发明的又一实施例是在提供一种环状显示装置的制造方法。在此环状显示装置的制造方法中,首先提供显示模块。此显示模块包含第一可挠式基板、薄膜电晶体元件层以及有机发光元件层。薄膜电晶体元件层与有机发光元件层设置于第一可挠式基板上。接着,提供触控模块。此触控模块包含第二可挠式基板以及触控感测层。触控感测层设置于第二可挠式基板上。然后,将触控模块设置于显示模块上。接着,将第一可挠式电路板设置于第一可挠式基板上。然后,将第二可挠式电路板设置于第二可挠式基板上。接着,弯曲显示模块与触控模块,以使第一可挠式基板和第二可挠式基板分别具有环状外型。其中第一可挠式基板的环状外型具有第一缺口,并且该第二可挠式基板的该环状外型具有对应该第一缺口的第二缺口。然后,将第一可挠式电路板电性连接至第二可挠式电路板。

[0015] 由上述说明可知,本发明实施例的环状显示装置与其制造方法仅应用一个可挠式电路板来提供驱动晶片、显示模块以及触控模块间的电性连接。如此,相较于现有环状显示装置与其制造方法,本发明实施例的环状显示装置具有较低的制造成本,且本发明实施例的环状显示装置的制造方法也较为简单。

附图说明

[0016] 为了更完整了解实施例及其优点,现参照结合所附图式所做的下列描述,其中:

[0017] 图1是绘示根据本发明实施例的环状显示装置的结构侧视图;

[0018] 图2是绘示根据本发明实施例的薄膜电晶体元件层与有机发光元件层的内部结构示意图;

[0019] 图3是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法的流程示意图;

[0020] 图4a至图4h是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法的各步骤所对应的结构侧视图;

[0021] 图5a是绘示根据本发明实施例的环状显示装置的结构侧视图;

[0022] 图5b是绘示根据本发明实施例的环状显示装置在未弯曲前的侧视图;

[0023] 图6是绘示根据本发明实施例的薄膜电晶体元件层与有机发光元件层的内部结构示意图;

[0024] 图7a是绘示根据本发明实施例的环状显示装置的结构侧视图;

[0025] 图7b是绘示根据本发明实施例的环状显示装置的结构侧视图;

[0026] 图8是绘示根据本发明实施例的环状显示装置的结构侧视图;

[0027] 图9是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法的流程示意图;

[0028] 图10a至图10d是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法的步骤所对应的结构侧视图;以及

[0029] 图11是绘示根据本发明实施例的子电路板的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 请参照图1,图1是绘示根据本发明实施例的环状显示装置100的结构侧视图。环状显示装置100包含显示模块110、触控模块120、偏光层130、保护层140以及可挠式电路板150。显示模块110用以显示影像来提供影像信息给使用者。显示模块110为主动阵列有机发光二极管(active matrix organic light emitting diode, AMOLED)显示模块,其包含可挠式基板112、薄膜电晶体(Thin Film Transistor; TFT)元件层114、有机发光元件层116以及封装薄膜118。

[0031] 可挠式基板112包含第一表面112a及相对的第二表面112b,薄膜电晶体元件层114、有机发光元件层116以及封装薄膜118是堆叠设置在第一表面112a上,并且可挠式基板112的第一表面112a上设置有多条导电路径(图未示)及多个接合接脚112c。薄膜电晶体元件层114和有机发光元件层116依序设置于可挠式基板112上,以提供影像信息给使用者。封装薄膜118设置于有机发光元件层116上,以保护有机发光元件层116。在本实施例中,显示模块110为顶部发光(top emitting)型,有机发光元件层116产生的光线L1是朝远离可挠式基板112的方向发射。

[0032] 接着请参照图2,图2是绘示根据本发明实施例的薄膜电晶体元件层114与有机发光元件层116的内部结构示意图。显示模块110包含可挠式基板112、薄膜电晶体元件层114、有机发光元件层116以及封装薄膜118,其中薄膜电晶体元件层114包含薄膜电晶体114a,有机发光元件层116包含第一电极116a、有机发光层116b以及第二电极116c。薄膜电晶体114a电性连接第一电极116a,以驱动有机发光元件层116发光。在本实施例中,因为显示模块110

为顶部发光型,因此第一电极116a的材料是包含金属,而第二电极116c的材料是包含透明导电材料,以使有机发光元件层116产生的光线L1是朝远离可挠式基板112的方向发射。举例来说,第一电极116a的材料是包含铝、银或其他具有高反射率的材料,而第二电极116c的材料是包含铟锡氧化物(indium tin oxide,ITO)、氧化铟锌(indium zinc oxide;IZO)、或其他导电且透光的材料,但第一电极116a及第二电极116c的材料不以此为限。

[0033] 此外,因为有机发光层116b易受湿气及氧气的影响而影响特性,因此一般会在有机发光元件层116上形成封装薄膜118,以防止湿气及氧气渗入有机发光层116b中。封装薄膜118可为单层结构或是多层堆叠结构,封装薄膜118的材料包含有机材料、无机材料或其组合。需说明的是,图1及图2虽绘示有机发光元件层116上具有封装薄膜118,但本发明不以此为限,在本发明的其他实施例中,显示模块110可不包含封装薄膜118。

[0034] 接着请继续参照图1,触控模块120设置于显示模块110上,以提供给使用者来控制环状显示装置100。触控模块120是借由粘着剂160贴附于显示模块110上,粘着剂160可为口字胶(双面胶带)、膜式粘着剂或是液体式粘着剂,举例来说,膜式粘着剂可为OCA(optically clear adhesive)光学胶带,液体式粘着剂可为液态OCR(optically clear resin)光学胶(俗称水胶),但本发明的实施例不以此为限。

[0035] 触控模块120包含可挠式基板122以及触控感测层124。可挠式基板122包含第一表面122a及相对的第二表面122b,触控感测层124设置于可挠式基板122的第一表面122a上,以感测使用者的触碰操作,并且可挠式基板122的第一表面122a上设置有多条导电路径(图未示)及多个接合接脚122c。在本实施例中,触控感测层124包含单层的图案化触控电极,但本发明的实施例并不受限于此。在本发明的其他实施例中,触控感测层124包含多层的图案化触控电极,这些图案化电极与绝缘层相互堆叠以形成触控感测层124。此外,图1虽绘示触控感测层124设置于可挠式基板122的第一表面122a上,但在其他实施例中,触控感测层124可设置于可挠式基板122的第二表面122b上,或是在可挠式基板122的第一表面122a及第二表面122b分别设置有触控感测层。

[0036] 需说明的是,触控感测层124中的图案化触控电极是由透明导电材料或具有网格图案的金属层形成,举例来说,透明导电材料包括氧化铟锡(Indium tin oxide,ITO)、氧化锑锡(antimony tin oxide,ATO)、氧化氟锡(fluorine tin oxide,FTO)、纳米金属丝(纳米银丝、纳米铜丝)、金属网格(metal mesh),但本发明的实施例不以此为限。此外,触控感测层124可包含覆盖图案化触控电极的覆盖层,以避免图案化触控电极受到损害。

[0037] 如图1所示,环状显示装置100具有虚拟中心点C,因为触控模块120是堆叠设置于显示模块110上,因此在由环状显示装置100的中心点C往外延伸的方向上依序为可挠式基板112、薄膜电晶体元件层114、有机发光元件层116、封装薄膜118、粘着剂160、可挠式基板122以及触控感测层124。

[0038] 因为可挠式基板112以及可挠式基板122需弯折成环状结构,因此可挠式基板112以及可挠式基板122的材料具有弯曲可挠的特性。可挠式基板112、可挠式基板122的材料可为聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate;PET)材料、聚醚(polyethersulfone;PES)、沸石(polysulfone;PSF)、碳酸酯(polycarbonate;PC)、聚亚酰胺(polyimide;PI)、环烯烃聚合物(cyclo olefin polymer;COP),但本发明的实施例并不以此为限。

[0039] 另外,在本实施例中,因为有机发光元件层116中的第一电极116a为具有高反射特性的金属(例如铝或银),因此当外界环境的背景光进入显示模块110,会由第一电极116a反射,如此环状显示装置100的对比会下降。此外,因为触控模块120包含多层透明材料,其表面及内部层与层间的介面也会反射环境光,因此触控模块120上还设置有偏光层130,以防止显示模块110或触控模块120反射外部环境光,进而提高环状显示装置100的影像品质。

[0040] 偏光层130是借由粘着剂170贴附于触控模块120上。需说明的是,在本发明的其他实施例中,偏光层130与粘着剂170可以整合形成单一的偏光片,也就是偏光片包括偏光层130及粘着剂170,而将偏光片具有粘着剂170的表面贴附于触控模块120上。举例来说,偏光层130、粘着剂170及分离膜(release film)可堆叠形成偏光片,然后将用于保护粘着剂170的分离膜撕离后再将偏光片具有粘着剂170的表面贴附于触控模块120上。偏光层130的材料可为聚乙烯醇(PVA)或其他具偏光特性的材料。粘着剂170可为膜式粘着剂或是液体式粘着剂,举例来说,膜式粘着剂可为OCA光学胶带,液体式粘着剂可为液态OCR光学胶,但本发明不以此为限。而在偏光层130与粘着剂170整合形成偏光片的实施例中,粘着剂的材料可为压感粘着剂(pressure sensitive adhesive;PSA)。

[0041] 在本发明的另一实施例中,环状显示装置100可不包含有偏光层130,或是偏光层130是设置在显示模块110与触控模块120间。

[0042] 此外,在本发明的又一实施例中,触控模块120的可挠式基板122可具有与偏光层130类似的结构,也就是可挠式基板122具有偏光特性,以省略偏光层130。

[0043] 在本实施例中,保护层140借由粘着剂180贴附在偏光层130上,而在环状显示装置100不包含有偏光层130的实施例中或是在偏光层130是设置在显示模块110与触控模块120间的实施例中,保护层140是借由粘着剂180贴附在显示模块120上。与粘着剂160类似,粘着剂180可为口字胶(双面胶带)、膜式粘着剂或是液体式粘着剂,举例来说,膜式粘着剂可为OCA光学胶带,液体式粘着剂可为液态OCR光学胶(俗称水胶),但本发明不以此为限。保护层140可为保护盖板(cover lens),并且因为保护层140需弯折成环状结构,因此保护层140的材料具有弯曲可挠的特性。举例来说,保护层140的材料包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、PC、PET、COP、环烯烃聚合物(cyclic olefin copolymer;COC)或塑胶(plastic),但不以此为限。

[0044] 此外,在环状显示装置100不包含有偏光层130的实施例中,或是在偏光层130设置在显示模块110与触控模块120间的实施例中,保护层140也可以为直接形成在触控模块120的触控感测层124上的硬化层,以保护触控感测层124避免受到外在环境或使用者的破坏。因此,在保护层140为直接形成在触控感测层124上的硬化层的实施例中,无需粘着剂180。硬化层的材料可为氧化物、氮化物或碳化物,但本发明不以此为限。

[0045] 可挠式电路板150包含第一表面150a及相对的第二表面150b,其中第一表面150a上设置有多组接点(图未示)、多条导电线路(图未示)及多个接合引脚150c、150d。触控驱动整合晶片(Touch with Display Driver Integration,TDDI)190设置在第一表面150a的接点上,以借由导电线路电性连接至接合引脚150c、150d。位于可挠式电路板150相对两侧的连接引脚150c、150d分别电性连接可挠式基板112的连接接脚112c及可挠式基板122的连接接脚122c,使得触控驱动整合晶片190电性连接显示模块110与触控模块120,以驱动与控制显示模块110和触控模块120。

[0046] 举例来说,在本发明的一些实施例中,可借由将异方性导电膜(anisotropic conductive film,ACF)或异方性导电胶(anisotropic conductive paste,ACP)设置在接合引脚150c与接合接脚112c间以及设置在接合引脚150d与接合接脚122c间,并且压合使得可挠式电路板150相对两侧的接合引脚150c、150d分别电性连接接合接脚112c及122c,但本发明的实施例不以此为限。

[0047] 借由将触控驱动整合晶片190电性连接显示模块110与触控模块120,当触控感测层124感测到使用者的触碰操作时,触控感测层124会对应地产生感测信号,并将感测信号输出至触控驱动整合晶片190。而触控驱动整合晶片190则通过薄膜电晶体元件层114控制有机发光元件层116,以改变环状显示装置100显示的影像信息。

[0048] 在本实施例中,显示模块110与触控模块120是由触控驱动整合晶片190所驱动,其中触控驱动整合晶片190是包含触控控制功能及显示驱动功能的单晶片,但本发明的实施例并不受限于此。在本发明的其他实施例中,显示驱动晶片(display driver IC)及触控控制晶片(touch controller IC)可设置于可挠式电路板150上,以分别电性连接显示模块110与触控模块120。

[0049] 请参照图3以及图4a至图4h,图3是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法200的流程示意图,图4a至图4h是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法200的步骤210至280所对应的结构侧视图。首先进行步骤210和步骤220,以提供显示模块110和触控模块120,如图4a至图4b所示。接着,进行步骤230,以将触控模块120设置于显示模块110上,如图4c所示。在本实施例中,步骤230是利用粘着剂160来将触控模块120贴附于显示模块110上。举例来说,可使用双面胶带将触控模块120与显示模块110的四边固定(又称为框贴(edge lamination)),或是以OCA光学胶带或水胶将触控模块120与显示模块110完全粘贴在一起(又称为面贴或全贴合(full lamination))。

[0050] 接下来进行步骤240,以将偏光层130设置在触控模块120上,步骤240是利用粘着剂170来将偏光层130贴附于触控模块120上,如图4d所示。而在偏光层130与粘着剂170整合成单一偏光片的实施例中,步骤240是将偏光片具有粘着剂170的表面贴附于触控模块120上。然后,进行步骤250,以将保护层140设置于触控模块偏光层上来保护环状显示装置100,如图4e所示。在本实施例中,步骤250是利用粘着剂180来将保护层140贴附于偏光层130上,举例来说,如同触控模块120与显示模块110的贴合方式,可使用双面胶带将保护层140与偏光层130的四边固定,或是以OCA光学胶带或水胶将保护层140与偏光层130完全粘贴在一起,但本发明的实施例并不受限于此。接着,进行步骤260,以将可挠式电路板150的接合引脚150c设置于显示模块110的可挠式基板112上,以电性连接可挠式基板112的接合接脚112c,如图4f所示。

[0051] 接着,进行步骤270,以弯曲显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140,如图4g所示。在本实施例中,显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140分别被弯曲而形成C字形的环状显示装置。显示模块110的可挠式基板112的相对两侧具有第一端部112d1及第二端部112d2,环状显示装置100的显示模块110的可挠式基板112弯折成具有第一环状外型,第一环状外型具有由第一端部112d1及第二端部112d2形成的第一缺口部G1。触控模块120的可挠式基板122的相对两侧具有第三端部122d1及第四端部122d2,环状显示装置100的触控模块120的可挠式基板122弯折成具有第二环状外型,第二环状外型

具有由第三端部122d1及第四端部122d2形成的第二缺口部G2。其中第二缺口部G2对应于第一缺口部G1。

[0052] 保护层140位于此环状显示装置的外侧,以保护触控模块120。由于显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140依序堆叠,当显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140被弯曲成C字形后,显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140的缺口也会依序堆叠而形成环状显示装置100的缺口,在图4g中,第二缺口部G2的位置对应于第一缺口部G1,也就是触控模块120的第二缺口部G2位于显示模块110的第一缺口部G1的下方。需说明的是,触控模块120的第二缺口部G2位于显示模块110的第一缺口部G1的下方是对应于图4g,触控模块120的第二缺口部G2与显示模块110的第一缺口部G1的相对位置是依据环状显示装置的方向来界定。举例来说,若是将图4g旋转180度,则触控模块120的第二缺口部G2位于显示模块110的第一缺口部G1的上方。

[0053] 然后,进行步骤280,将可挠式电路板150的另一侧的接合引脚150d电性连接触控模块120的可挠式基板122的接合接脚122c,如图4h所示。其中,可挠式电路板150电性连接显示模块110及触控模块120,以封闭第一缺口部G1而形成如图1所示的环状显示装置100。需说明的是,可挠式电路板150的宽度通常会小于第一可挠式基板112及第二可挠式基板122的宽度,因此在此所述的“可挠式电路板150封闭第一缺口部G1”是指从图1具有第一可挠式基板112、第二可挠式基板122以及可挠式电路板150的断面图来看,环状显示装置100的可挠式电路板150封闭第一缺口部G1。

[0054] 需特别说明的是,在本发明的环状显示装置制造方法中,步骤210至290并不一定要依照图3的流程图的顺序执行。举例来说,步骤260可以在步骤210及步骤230间进行,也就是在进行步骤230将触控模块120设置于显示模块110上之前,就先将可挠式电路板150的接合引脚150c设置于显示模块110的可挠式基板112上,以电性连接可挠式基板112的接合接脚112c。

[0055] 此外,在本实施例中,如图4a及图4b所示,接合接脚112c是位在图4a中可挠式基板112的左侧,而接合接脚122c是位在图4b中可挠式基板122的右侧,接下来请参照图4c至图4e,在步骤230至250中将触控模块120贴附在显示模块110上、将偏光层130贴附于触控模块120上以及将保护层140贴附在偏光层130后,触控模块120的可挠式基板122、偏光层130以及保护层140不覆盖可挠式基板112的接合接脚112c,也就是可挠式基板122、偏光层130以及保护层140在可挠式基板112上的投影不与接合接脚112c重叠,以方便进行步骤260将可挠式电路板150的接合引脚150c设置于显示模块110的可挠式基板112上,以电性连接可挠式基板112的接合接脚112c,如图4f所示。此外,保护层140及偏光层130不覆盖触控模块120的可挠式基板122的接合接脚122c,也就是保护层140及偏光层130在可挠式基板122上的投影不与接合接脚122c重叠,以方便进行步骤280将可挠式电路板150的接合引脚150d设置于触控模块120的可挠式基板122上,以电性连接可挠式基板122的接合接脚122c。

[0056] 此外,虽然图1的触控模块120的可挠式基板122、偏光层130以及保护层140不覆盖可挠式基板112的接合接脚112c,且保护层140及偏光层130不覆盖触控模块120的可挠式基板122的接合接脚122c,但本发明的实施例不以此为限。在本发明的其他实施例中,只要不影响步骤260及280的进行,触控模块120的可挠式基板122、偏光层130以及保护层140也可覆盖可挠式基板112的接合接脚112c,而保护层140及偏光层130也可覆盖触控模块120的可

挠式基板122的接合接脚122c可挠式电路板150的接合引脚150c。

[0057] 值得注意的是,本实施例先将可挠式电路板150电性连接显示模块110,再于显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140弯曲后,将可挠式电路板150电性连接触控模块120。然而,在本发明的其他实施例中,可挠式电路板150可先电性连接触控模块120,再于显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140弯曲后,将可挠式电路板150电性连接至显示模块110上。

[0058] 另外,在本实施例中,显示模块110的接合接脚112c设置于可挠式基板112的左侧,而触控模块120的接合接脚122c位于可挠式基板122的右侧以利可挠式电路板150电性连接至显示模块110与触控模块120(参考图4e至图4h)。在本发明的其他实施例中,显示模块110的接合接脚112c设置于可挠式基板112的右侧,而触控模块120的接合接脚122c位于可挠式基板122的左侧,同样可使可挠式电路板150电性连接至显示模块110与触控模块120。

[0059] 接下来请同时参照图5a和图5b,图5a是绘示根据本发明另一实施例的环状显示装置400的结构侧视图,图5b是绘示根据本发明实施例的环状显示装置400在未弯曲前的侧视图。环状显示装置400包含显示模块410、触控模块420、偏光层430、保护层440以及可挠式电路板450。显示模块410类似于显示模块110,其包含可挠式基板412、薄膜电晶体元件层414、有机发光元件层416以及封装薄膜418。显示模块410与显示模块110的不同处在于显示模块410为底部发光(bottom emitting)型,有机发光元件层416产生的光线L2是朝面向可挠式基板412的方向发射。

[0060] 可挠式基板412包含第一表面412a及相对的第二表面412b,薄膜电晶体元件层414、有机发光元件层416以及封装薄膜418是堆叠设置在第一表面412a上,并且可挠式基板412的第一表面412a上设置有多条导电路径(图未示)及多个接合接脚412c。薄膜电晶体元件层414和有机发光元件层416依序设置于可挠式基板412的第一表面412a上,以提供影像信息给使用者。封装薄膜418设置于有机发光元件层416上,以保护有机发光元件层416。在本实施例中,显示模块410为底部发光型。

[0061] 接着请参照图6,图6是绘示根据本发明实施例的薄膜电晶体元件层414与有机发光元件层416的内部结构示意图。显示模块410包含可挠式基板412、薄膜电晶体元件层414、有机发光元件层416以及封装薄膜418,其中薄膜电晶体元件层414包含薄膜电晶体414a,有机发光元件层416包含第一电极416a、有机发光元件层416b以及第二电极416c。薄膜电晶体414a电性连接第一电极416a,以驱动有机发光元件层416发光。在本实施例中,因为显示模块410为底部发光型,因此可挠式基板412的材料是可透光,并且第一电极416a的材料是包含透明导电材料,而第二电极416c的材料是包含金属,以使有机发光元件层416产生的光线L2及L3是朝面向可挠式基板412的方向发射,并且光线L2是穿透可透光的可挠式基板412,而光线L3是被薄膜电晶体414a阻挡。举例来说,第二电极416c的材料是包含铝、银、或其他具有高反射率的材料,而第一电极416a的材料是包含铟锡氧化物(indium tin oxide, ITO)、氧化铟锌(indium zinc oxide; IZO)、或其他导电且透光的材料,但第一电极416a及第二电极416c的材料不以此为限。此外,如同图1的实施例,因为有机发光元件层416b易受湿气及氧气的影响而影响特性,因此一般会在有机发光元件层416上形成封装薄膜418,以防止湿气及氧气渗入有机发光元件层416b中。封装薄膜418可为单层结构或是多层堆叠结构,封装薄膜418的材料包含有机材料、无机材料或其组合。需说明的是,图5a、图5b及图6虽

绘示有机发光元件层416上具有封装薄膜418,但本发明不以此为限,在本发明的其他实施例中,显示模块410可不包含封装薄膜418。

[0062] 接着请继续参照图5a及图5b,触控模块420设置于显示模块410上,以提供给使用者来控制环状显示装置400。需特别说明的是,与图1的实施例不同的是,因为本实施例的显示模块410是底部发光型,光线是朝穿透显示模块410的可挠式基板412的方向行进,因此触控模块420是设置于显示模块410的可挠式基板412的第二表面412b上。触控模块420是借由粘着剂460贴附于可挠式基板412的第二表面412b上,粘着剂460可为口字胶(双面胶带)、膜式粘着剂或是液体式粘着剂,举例来说,膜式粘着剂可为OCA(optically clear adhesive)光学胶带,液体式粘着剂可为液态OCR(optically clear resin)光学胶(俗称水胶),但本发明的实施例并不以此为限。

[0063] 触控模块420包含可挠式基板422以及触控感测层424。可挠式基板422包含第一表面422a及相对的第二表面422b,触控感测层424设置于可挠式基板422的第一表面422a上,触控感测层424用以感测使用者的触碰操作,并且可挠式基板422的第一表面422a上设置有多条导电路径(图未示)及多个接合接脚422c。需特别说明的是,在图1的实施例中,触控模块120的可挠式基板122的第二表面122b是借由粘着剂160贴附在显示模块110的封装薄膜118上,也就是触控模块120的可挠式基板122的第二表面122b是与显示模块110的可挠式基板112的第一表面112a相对。然而,与第一实施例不同的是,本实施例的触控模块420是以触控感测层424借由粘着剂460贴附在显示模块410的可挠式基板412的第二表面412b上,也就是触控模块420的可挠式基板422的第一表面412b是与显示模块410的可挠式基板412的第二表面412b相对。

[0064] 在本实施例中,触控感测层424包含单层的图案化触控电极,但本发明的实施例并不受限于此。在本发明的其他实施例中,触控感测层424包含多层的图案化触控电极,这些图案化触控电极与绝缘层相互堆叠以形成触控感测层424。此外,图5a及图5b虽绘示触控感测层424设置于可挠式基板422的第一表面422a上,但在其他实施例中,触控感测层424可设置于可挠式基板422的第二表面422b上,或是在可挠式基板422的第一表面422a及第二表面422b分别设置有触控感测层。触控感测层424类似于前述的触控感测层124,因此不再赘述触控感测层424中图案化触控电极的材料,此外,触控感测层424可包含覆盖图案化触控电极的覆盖层。

[0065] 因为可挠式基板412以及可挠式基板422需弯折成环状结构,因此可挠式基板412以及可挠式基板422的材料具有弯曲可挠的特性。其中,可挠式基板412以及可挠式基板422类似于前述的可挠式基板112以及可挠式基板122,故不在此赘述其材料。

[0066] 另外,在本实施例中,触控模块420上设置有偏光层430,以防止显示模块410或触控模块420反射外部光,进而提高环状显示装置400的影像品质,但本发明的实施例并不受限于此。偏光层430借由粘着剂470贴附于触控模块420上。与图1的实施例类似,在本发明的其他实施例中,偏光层430与粘着剂470可以整合形成单一的偏光片,也就是偏光片包括偏光层430及粘着剂470,而将偏光片具有粘着剂470的表面贴附于触控模块420上。偏光层430与粘着剂470类似于前述的偏光层130与粘着剂170,因此不再赘述偏光层430与粘着剂470的材料。

[0067] 在本发明的另一实施例中,环状显示装置400可不包含有偏光层430,或是偏光层

430是设置在显示模块410与触控模块420间。

[0068] 此外,在本发明的又一实施例中,触控模块420的可挠式基板422可具有与偏光层430类似的结构,也就是可挠式基板422具有偏光特性,以省略偏光层130。

[0069] 在本实施例中,保护层440借由粘着剂480贴附在偏光层430上,而在环状显示装置400不包含有偏光层430,或是偏光层430是设置在显示模块410与触控模块420间的实施例中,保护层440借由粘着剂480贴附在显示模块420上。与粘着剂460类似,粘着剂480可为口字胶(双面胶带)、膜式粘着剂或是液体式粘着剂,举例来说,膜式粘着剂可为OCA(optically clear adhesive)光学胶带,液体式粘着剂可为液态OCA光学胶(俗称水胶或optically clear resin(OCR)),但本发明的实施例不以此为限。

[0070] 保护层440可为保护盖板(cover lens),并且因为保护层440需弯折成环状结构,因此保护层440的材料具有弯曲可挠的特性。保护层440类似于前述的保护层140,故不在此赘述其材料。

[0071] 类似于环状显示装置100,环状显示装置400的可挠式电路板450电性连接显示模块410与触控模块420,以驱动与控制显示模块410和触控模块420。可挠式电路板450包含第一表面450a及相对的第二表面450b,其中第一表面450a上设置有多个接点、多条导电路径(图未示)及多个接合引脚450c、450d。触控驱动整合晶片490设置在第一表面450a的接点上,以借由导电路径电性连接至接合引脚450c、450d。位于可挠式电路板450相对两侧的接合引脚450c、450d分别电性连接可挠式基板412的接合接脚412c及可挠式基板422的接合接脚422c,使得触控驱动整合晶片490电性连接显示模块410与触控模块420,以驱动与控制显示模块410和触控模块420。

[0072] 在环状显示装置400中,显示模块410与触控模块420是由触控驱动整合晶片490所驱动,其中触控驱动整合晶片490是包含触控控制功能及显示驱动功能的单晶片。但本发明的实施例并不受限于此。在本发明的其他实施例中,显示驱动晶片(display driver IC)及触控控制晶片(touch controller IC)可设置于可挠式电路板450上,以分别电性连接显示模块410与触控模块420。

[0073] 如之前所述,本实施例与图1的实施例不同的是,本实施例的触控模块420堆叠在显示模块410上的方式是以触控感测层424贴附在显示模块410的可挠式基板412的第二表面412b上,也就是触控模块420的可挠式基板422的第一表面422a是与显示模块410的可挠式基板412的第二表面412b相对。

[0074] 如图1及图5a所示,图1及图5a的环状显示装置100、400仅需使用单面电路的可挠式电路板150、450即可电性连接显示模块110、410与触控模块120、420。

[0075] 接下来请参照图7a及图7b,图7a是绘示根据本发明另一实施例的环状显示装置500的结构侧视图,而图7b是绘示根据本发明另一实施例的环状显示装置500在未弯曲前的侧视图。环状显示装置500包含显示模块510、触控模块520、偏光层530、保护层540以及可挠式电路板550。可挠式电路板550具有第一表面550a和第二表面550b,触控驱动整合晶片590设置在可挠式电路板550的第一表面550a的接点上,以借由导电路径电性连接至接合引脚550c、550d。

[0076] 显示模块510包含可挠式基板512、薄膜电晶体元件层514、有机发光元件层516以及封装薄膜518。在本实施例中,显示模块510为底部发光(bottom emitting)型,并且显示

模块510的结构与图6的显示模块410类似,因此不再赘述显示模块510的结构。触控模块520通过粘着剂560来设置于显示模块510上,以提供给使用者来控制环状显示装置500。触控模块520包含可挠式基板522以及触控感测层524。触控感测层524设置于可挠式基板522的第一表面522a上,以感测使用者的触碰操作。

[0077] 偏光层530是借由粘着剂570贴附于触控模块520上,而保护层540是借由粘着剂580贴附在显示模块520上。其中,粘着剂580、570以及560分别类似于前述的粘着剂180、170以及160,故不在此赘述其材料。

[0078] 如图7a及图7b所示,薄膜电晶体元件层514、有机发光元件层516以及封装薄膜518是堆叠设置在可挠式基板512的第一表面512a上,而触控模块520堆叠在显示模块510上的方式是以可挠式基板522的第二表面522b贴附在显示模块510的可挠式基板512的第二表面512b上,也就是触控模块520的可挠式基板522的第二表面522b是与显示模块510的可挠式基板512的第二表面512b相对。

[0079] 因为可挠式基板512的接合接脚512c及可挠式基板522的接合接脚522c分别形成在可挠式基板512的第一表面512a及可挠式基板522的第一表面522a,因此本实施例借由双面电路的可挠式电路板550来电性连接可挠式基板512和522。具体而言,可挠式电路板550的接合引脚550c、550d分别形成在第一表面550a及相对的第二表面550b,以电性连接显示模块510及触控模块520。

[0080] 在环状显示装置500中,显示模块510与触控模块520是由触控驱动整合晶片590所驱动,其中触控驱动整合晶片590是包含触控控制功能及显示驱动功能的单晶片。但本发明的实施例并不受限于此。在本发明的其他实施例中,显示驱动晶片(display driver IC)及触控控制晶片(touch controller IC)可设置于可挠式电路板550上,以分别电性连接显示模块510与触控模块520。

[0081] 接着请参照图8,图8是绘示根据本发明再一实施例的环状显示装置800的结构侧视图。环状显示装置800类似于环状显示装置100,但不同之处在于环状显示装置800采用可挠式电路板850来取代可挠式电路板150。可挠式电路板850包含第一子电路板852以及第二子电路板854,而第一子电路板852与第二子电路板854彼此是通过第一子电路板852的连接部852a以及第二子电路板854的连接部854b来电性连接。

[0082] 在本实施例中,触控驱动整合晶片190设置于第一子电路板852上,但本发明的实施例并不受限于此。在本发明的另一实施例中,触控驱动整合晶片190可设置于第二子电路板854上。在本发明的又一实施例中,触控驱动整合晶片190可由显示驱动晶片及触控控制晶片来取代,且此两晶片分别设置于第一子电路板852和第二子电路板854上,以分别电性连接显示模块110和触控模块120。此外,在本发明的其他实施例中,显示驱动晶片及触控控制晶片可同样设置在第一子电路板852上,以分别电性连接显示模块110和借由连接部852a、854a及第二子电路板854电性连接触控模块120,或是触控控制晶片及显示驱动晶片可同样设置在第二子电路板854上,以分别电性连接触控模块120和借由连接部852a、854a及第一子电路板852电性连接显示模块110。

[0083] 请参照图9以及图10a至图10d,图9是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法900的流程示意图,图10a至图10d是绘示根据本发明实施例的环状显示装置制造方法900的步骤960至990所对应的结构侧视图。首先进行步骤910至950,以提供显示模块110和

触控模块120,并将触控模块120设置于显示模块110上、将偏光层130设置于触控模块120上,以及将保护层140设置于偏光层130上。步骤910至950与图3及图4a至图4e的步骤210至250相同,在此不再重复相同叙述。

[0084] 接着,进行步骤960,以将第一子电路板852的接合引脚852c设置于显示模块110的可挠式基板112上,以电性连接可挠式基板112的接合接脚112c,如图10a所示。在本实施例中,第一子电路板852具有连接部852a,其是用以电性连接至第二子电路板854。然后,进行步骤970,以将第二子电路板854的接合引脚854c设置于触控模块120的可挠式基板122上,以电性连接可挠式基板122的接合接脚122c,如图10b所示。在本实施例中,第二子电路板854具有连接部854a,其与第一子电路板852的连接部852a匹配,以电性连接至子电路板852。举例来说,请参照图11,第一子电路板852的连接部852a可为插头连接器(plug connector),而第二子电路板854的连接部854a可为插座连接器(socket connector),其中插头连接器与插座连接器匹配使得插头连接器可插入插座连接器中,以电性连接第一子电路板852及第二子电路板854。但本实施例的连接部852a、854a的型态及连接方式不以此为限。此外,本发明不限定步骤960与步骤970的顺序,举例来说,在本发明的其他实施例中,可以先将第二子电路板854的接合引脚854c电性连接可挠式基板122的接合接脚122c,然后再将第一子电路板852的接合引脚852c电性连接可挠式基板112的接合接脚112c。

[0085] 接着,进行步骤980,以弯曲显示模块110、触控模块120、偏光层130以及保护层140,如图10c所示。步骤980类似于步骤270,故其细节不在此赘述。然后,进行步骤990,以利用连接部852a和854a来将第一子电路板852电性连接至第二子电路板854,以制作完成如图10d所示的环状显示装置800。

[0086] 在本发明的环状显示装置制造方法中,步骤910至990并不一定要依照图9的流程图执行顺序。举例来说,步骤960可以在步骤910及步骤930间进行,而步骤970可以在步骤920及步骤930间进行,也就是在进行步骤930接合触控模块110与显示模块120前,就先将第一子电路板852的接合引脚852c电性连接可挠式基板112的接合接脚112c,以及将第二子电路板854的接合引脚854c电性连接可挠式基板122的接合接脚122c。

[0087] 需说明的是,本实施例的第一子电路板852与第二子电路板854是应用于图1的实施例的具有顶部发光型显示模块的环状显示装置,但本发明不限于此。在本发明其他实施例中,第一子电路板852与第二子电路板854可应用于图5a、图5b、图6、图7a及图7b的实施例的具有底部发光型显示模块的环状显示装置,在此不再赘述。

[0088] 由上述说明可知,在显示模块110和触控模块120未弯曲之前,分别将第一子电路板852和第二子电路板854电性连接于显示模块110和触控模块120,如此有利于应用在穿戴式显示装置领域或是互动式信息显示装置领域可挠式电路板显示模块触控模块。举例来说,当应用在穿戴式显示装置领域时,环状显示装置800可为手表或手环,在使用时可将完成步骤910至970的显示装置放在手腕上,再进行步骤980及990将显示装置弯折并电性连接第一子电路板852及第二子电路板854,以形成套设在使用者手腕的环状显示装置800。而当应用在互动式信息显示装置领域时,环状显示装置800可为套设于柱状体(例如梁柱)的广告装置或是信息提供装置(例如户外或公共场所的广告,或是公交车站的时刻查询装置),使用时可将完成步骤910至970的显示装置放在柱状体上,再进行步骤980及990将显示装置弯折并电性连接第一子电路板852及第二子电路板854,以形成套设在柱状体的环状显示装置

800。

[0089] 虽然本发明已经以实施方式公开如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种变动与润饰,因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

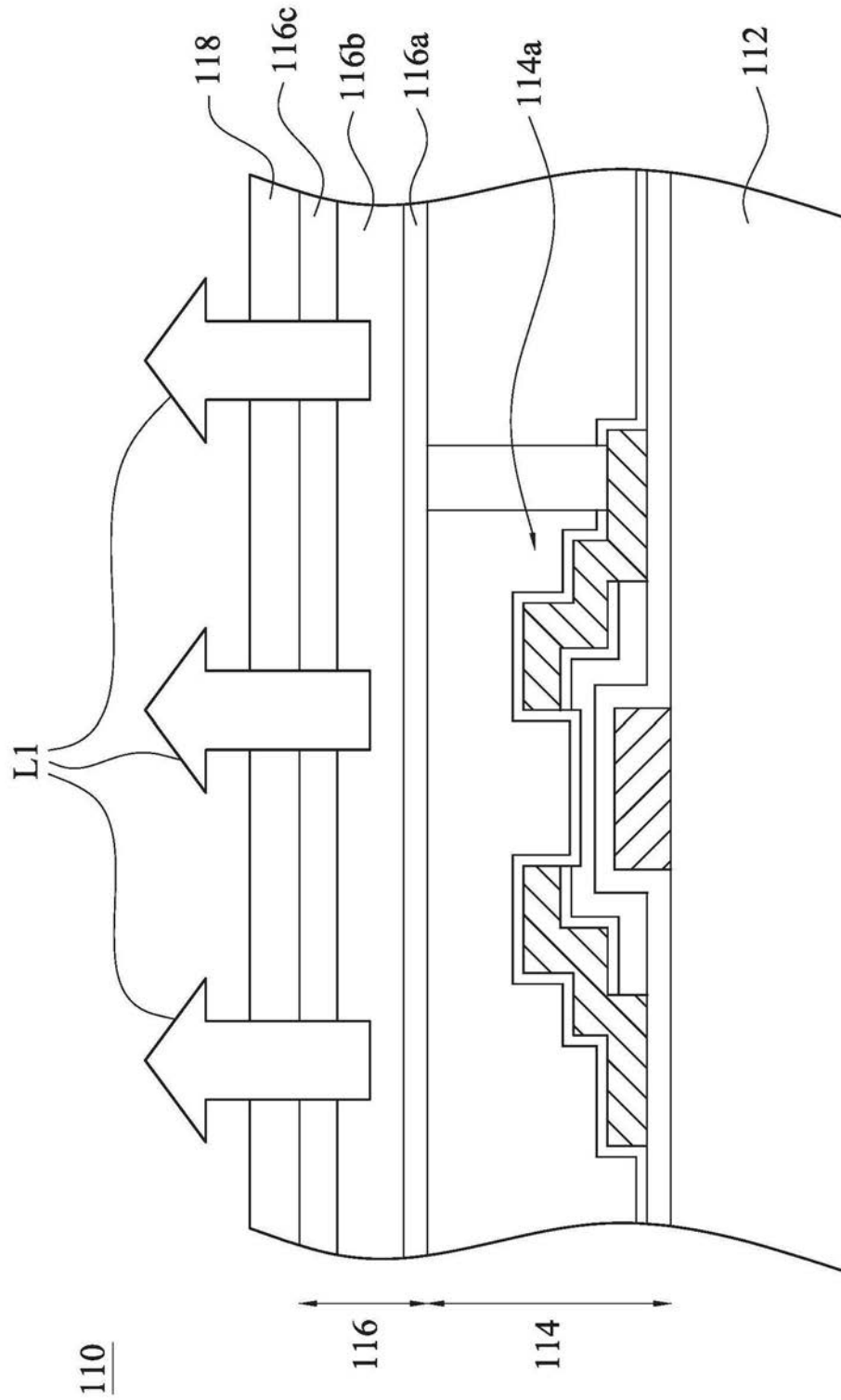


图2

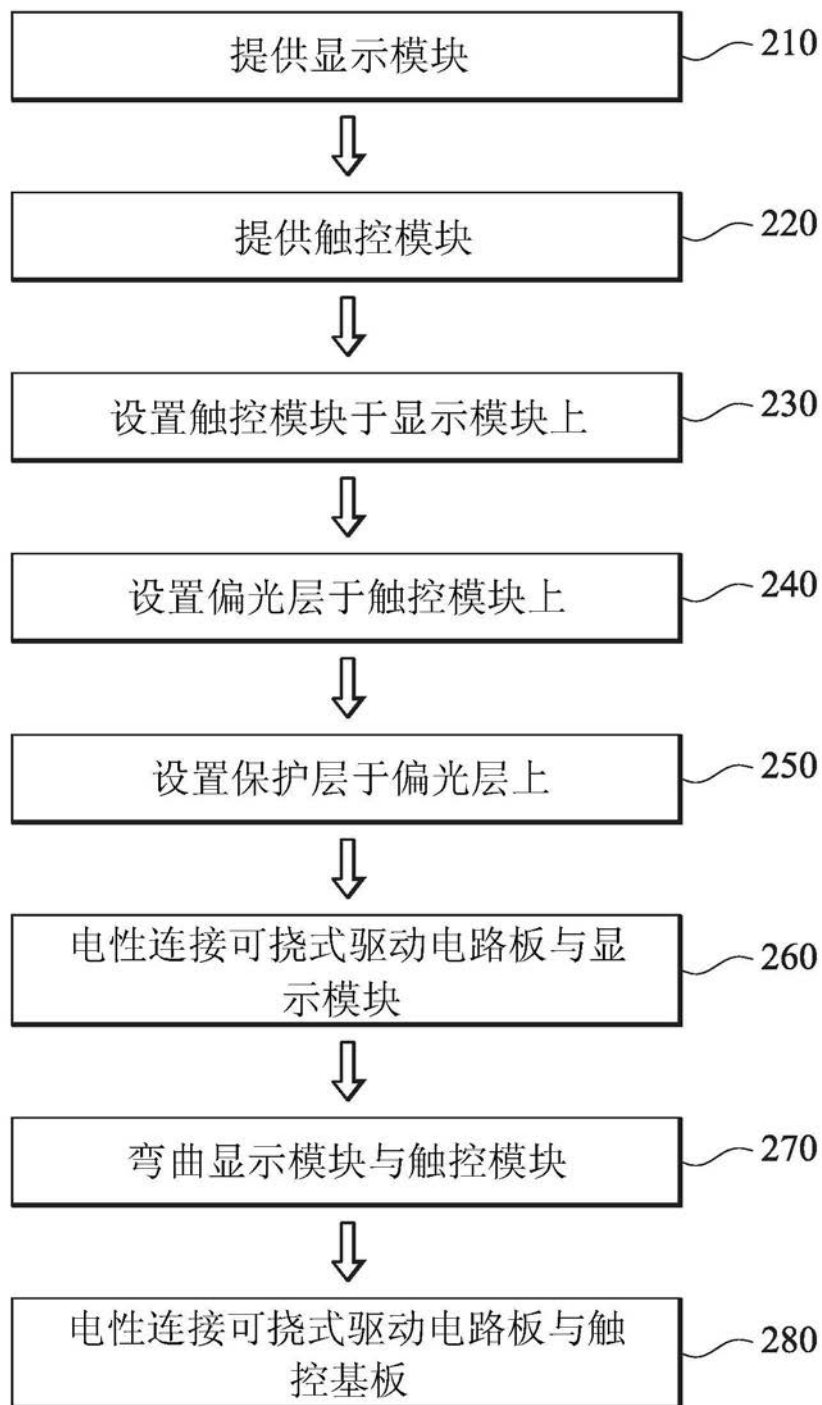
200

图3

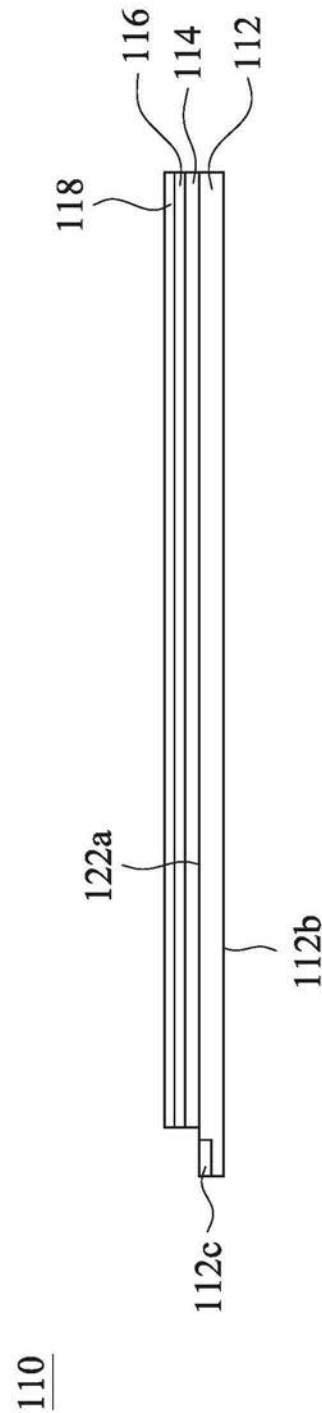


图4a

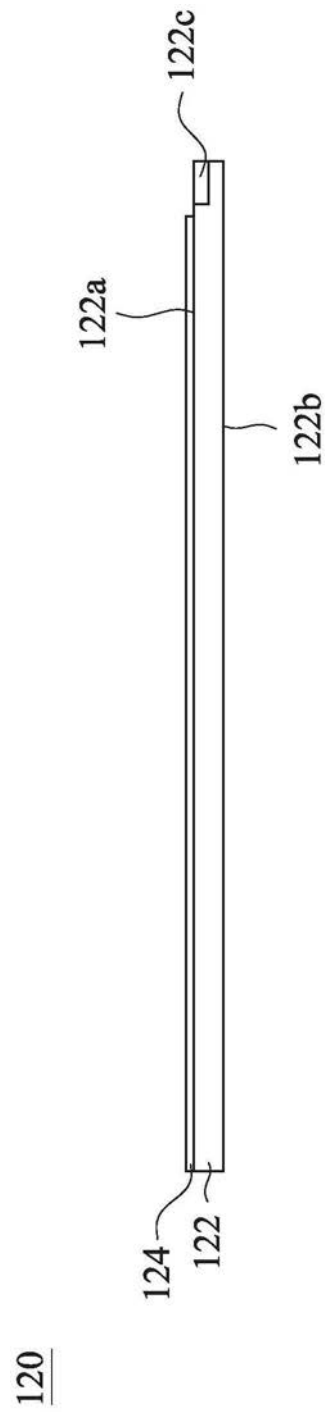


图4b

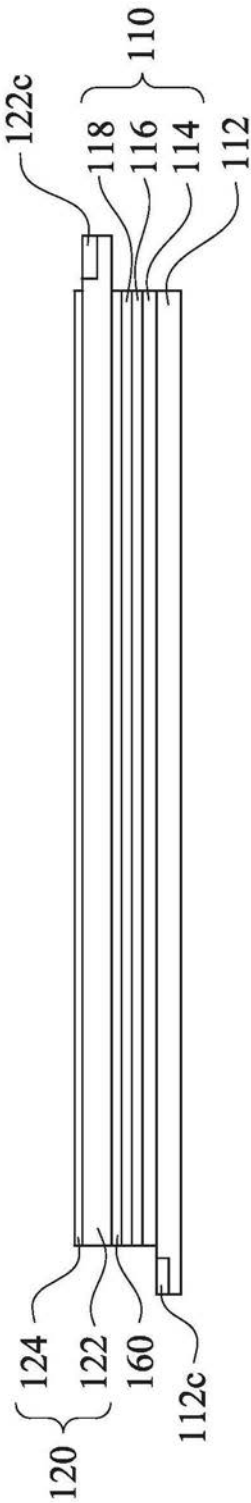


图4c

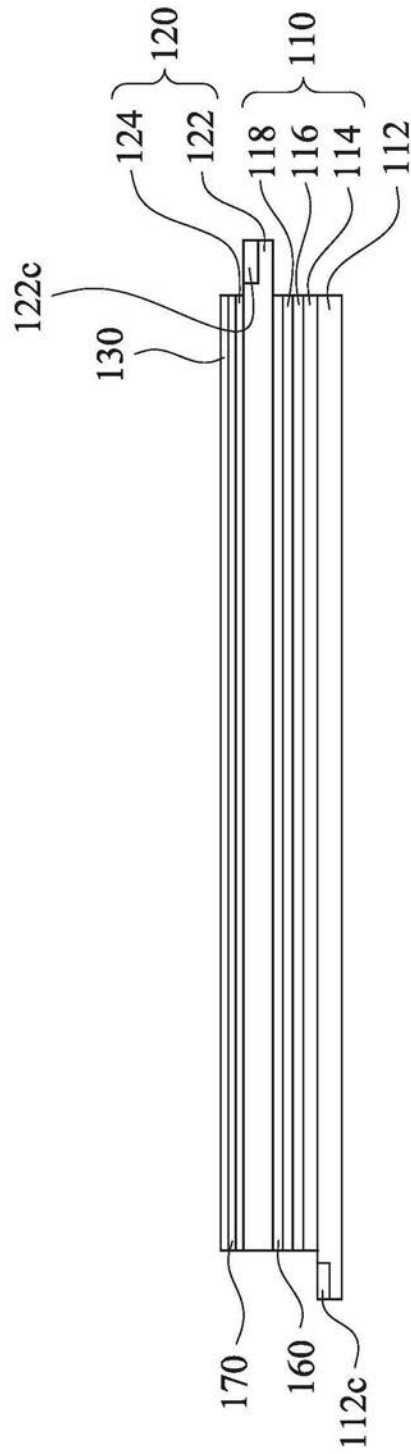


图4d

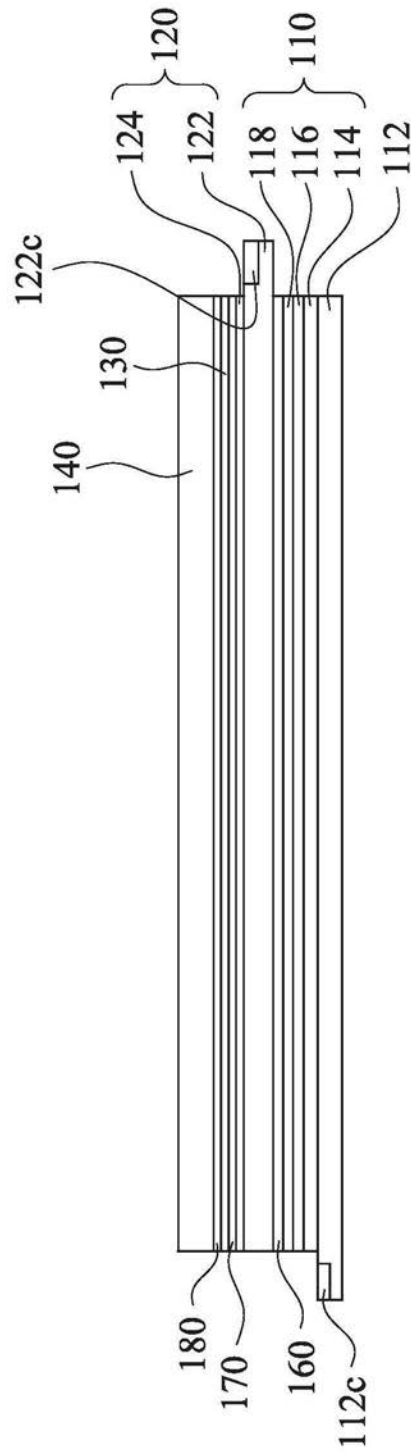


图4e

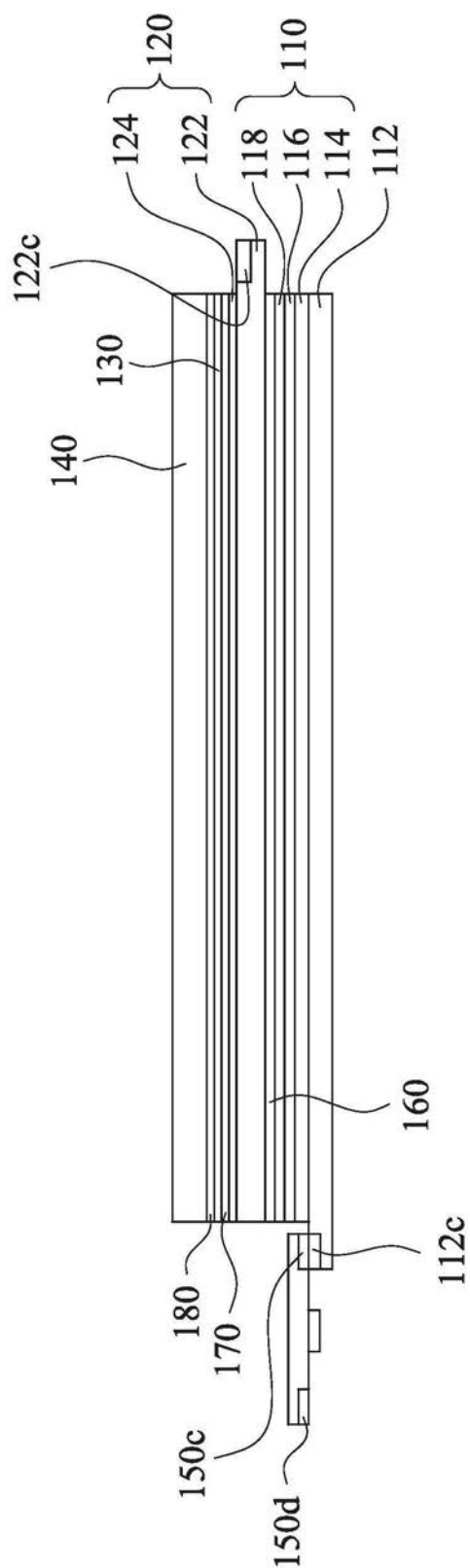


图4f

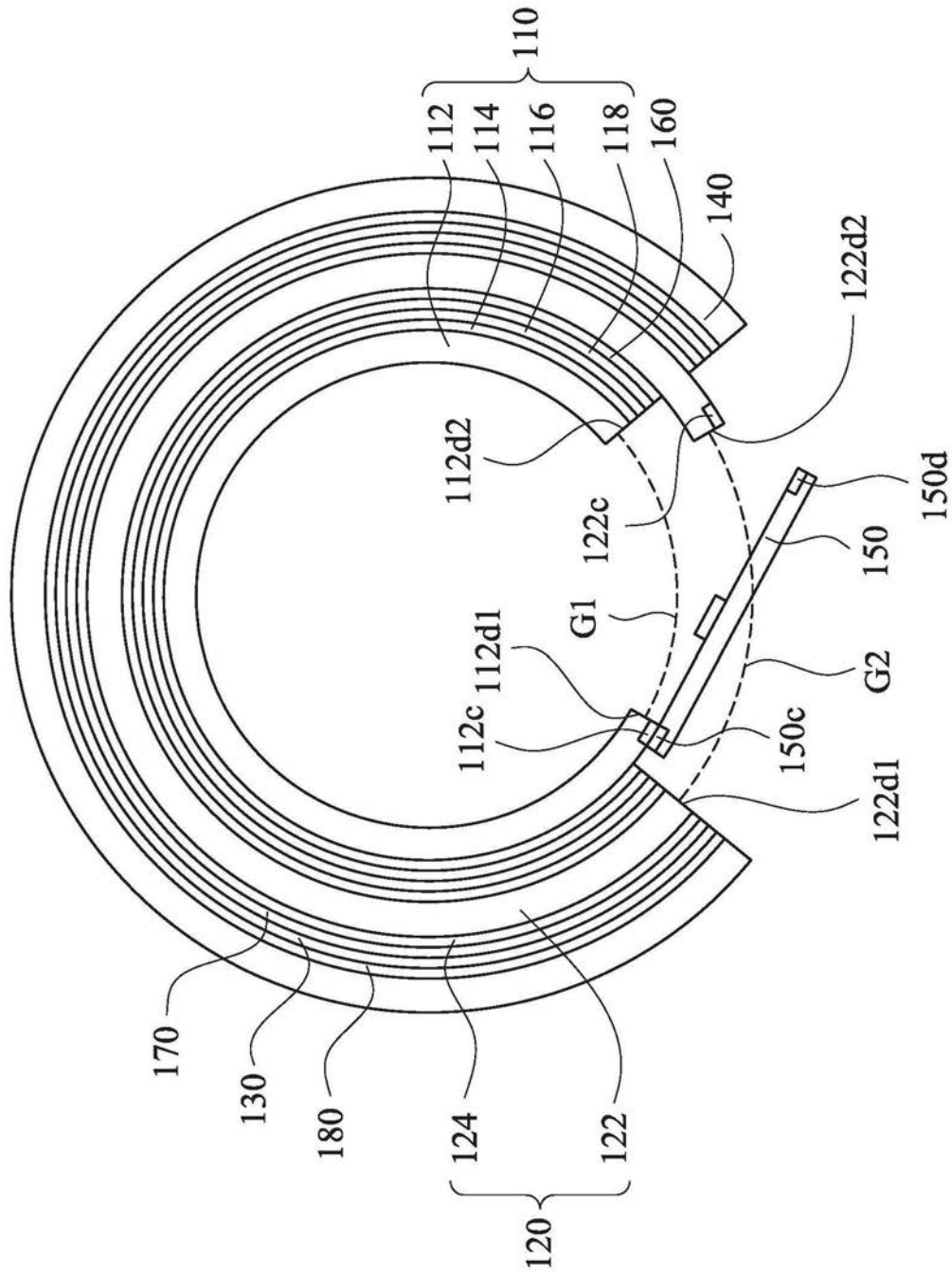


图4g

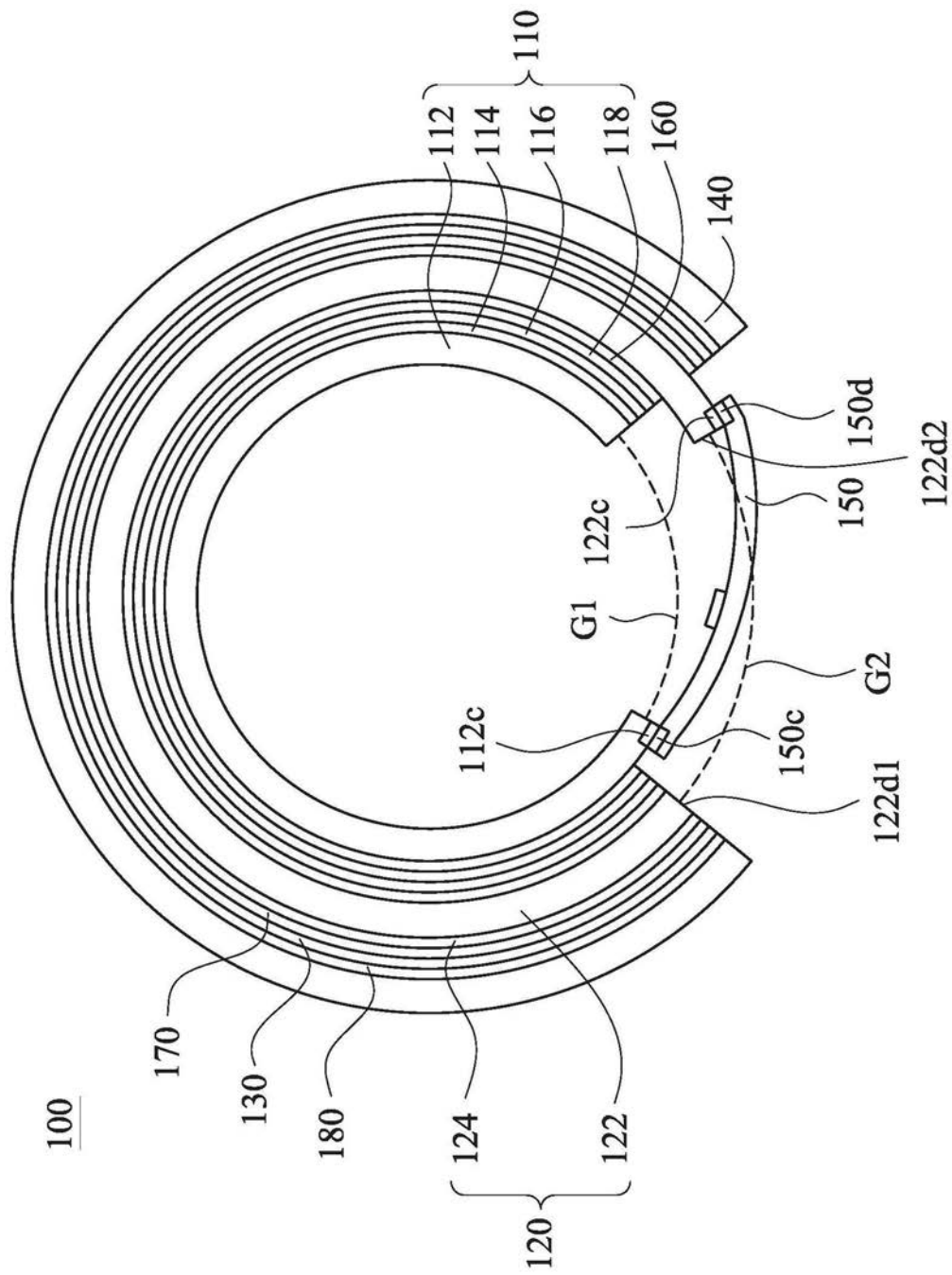


图4h

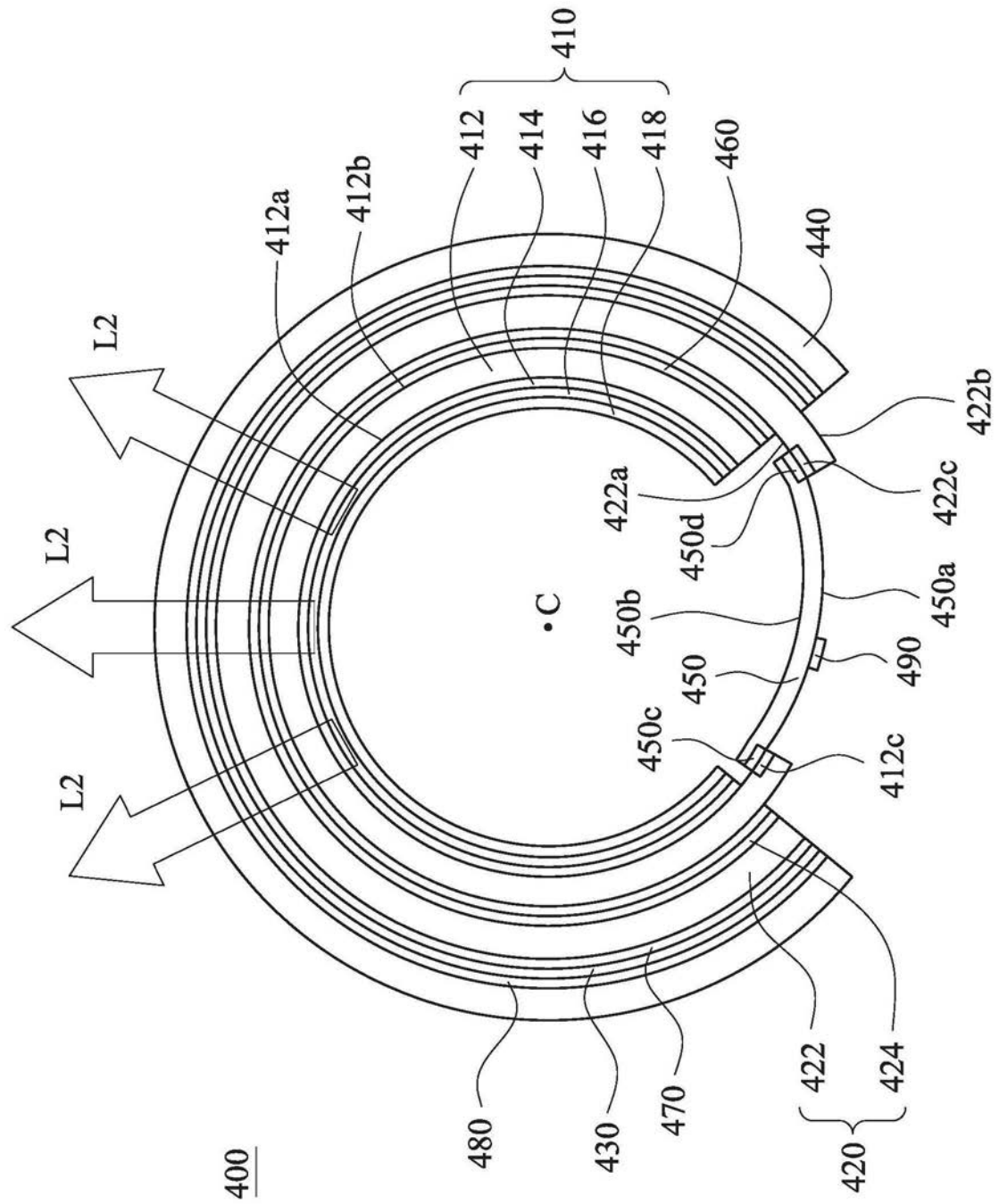


图5a

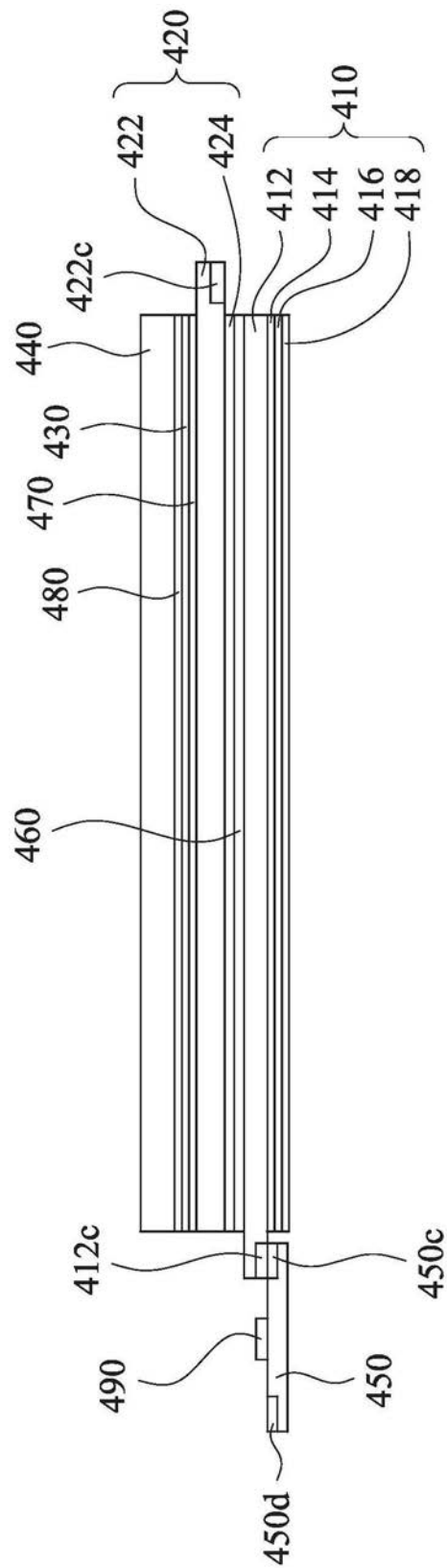


图5b

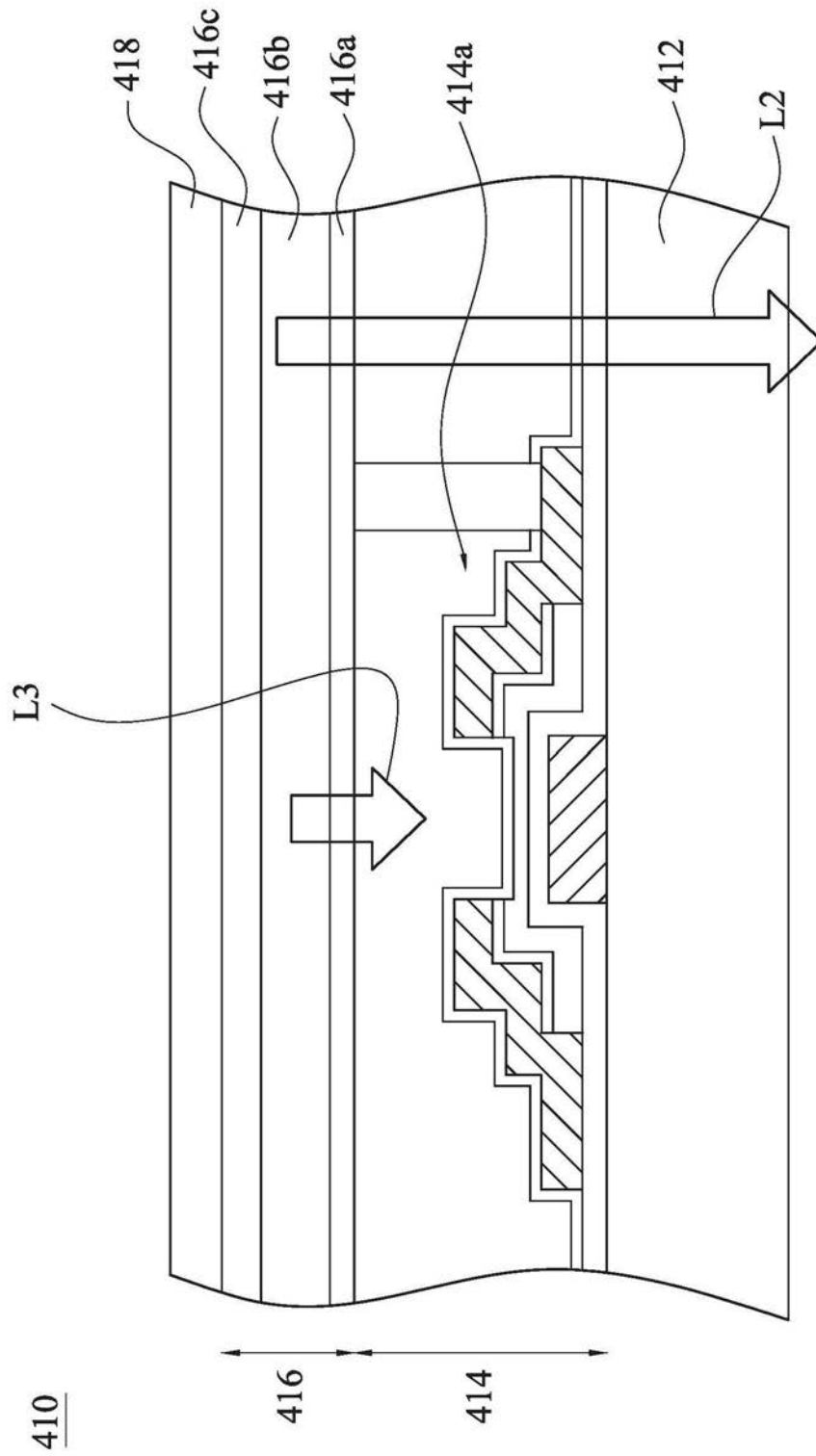


图6

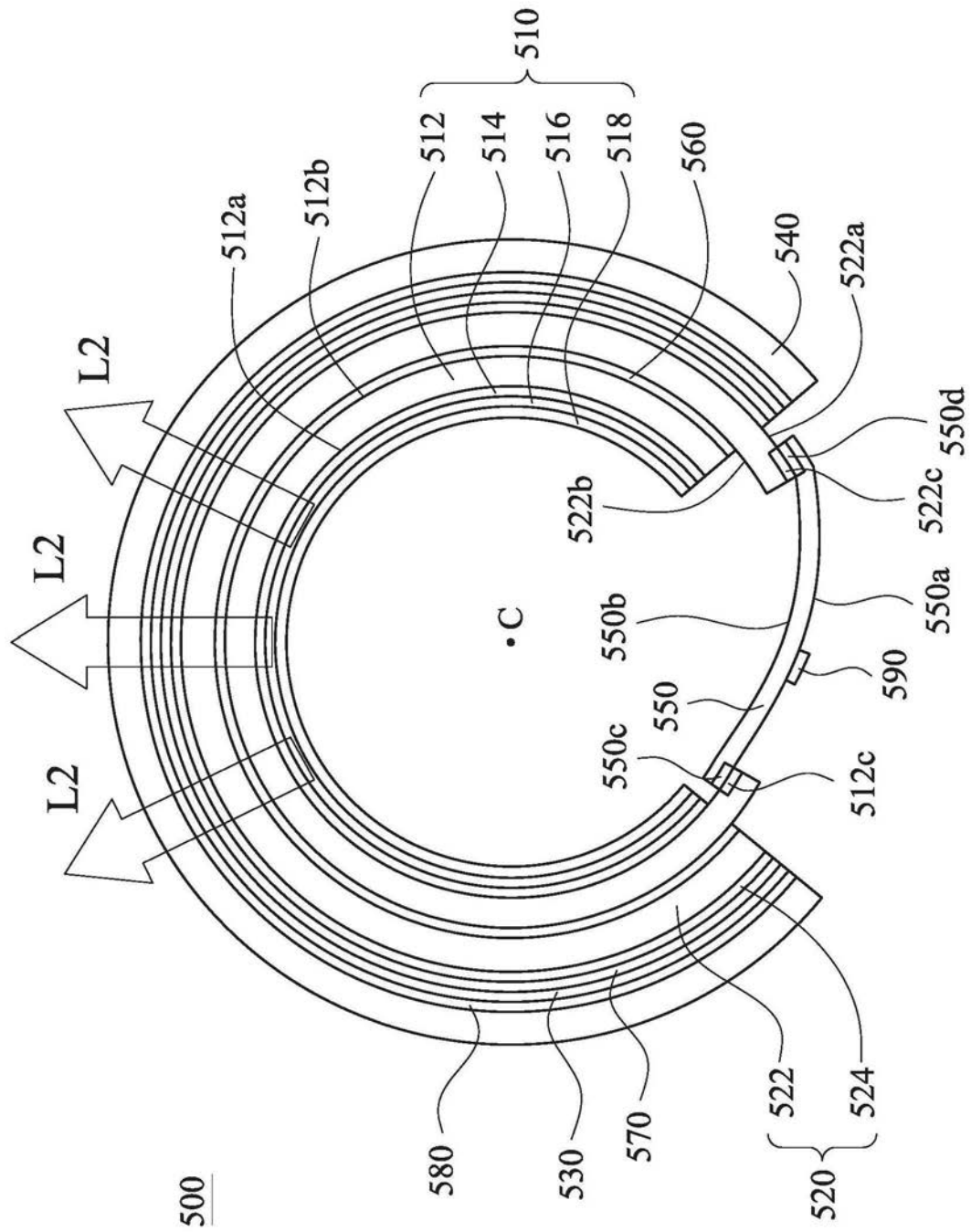


图7a

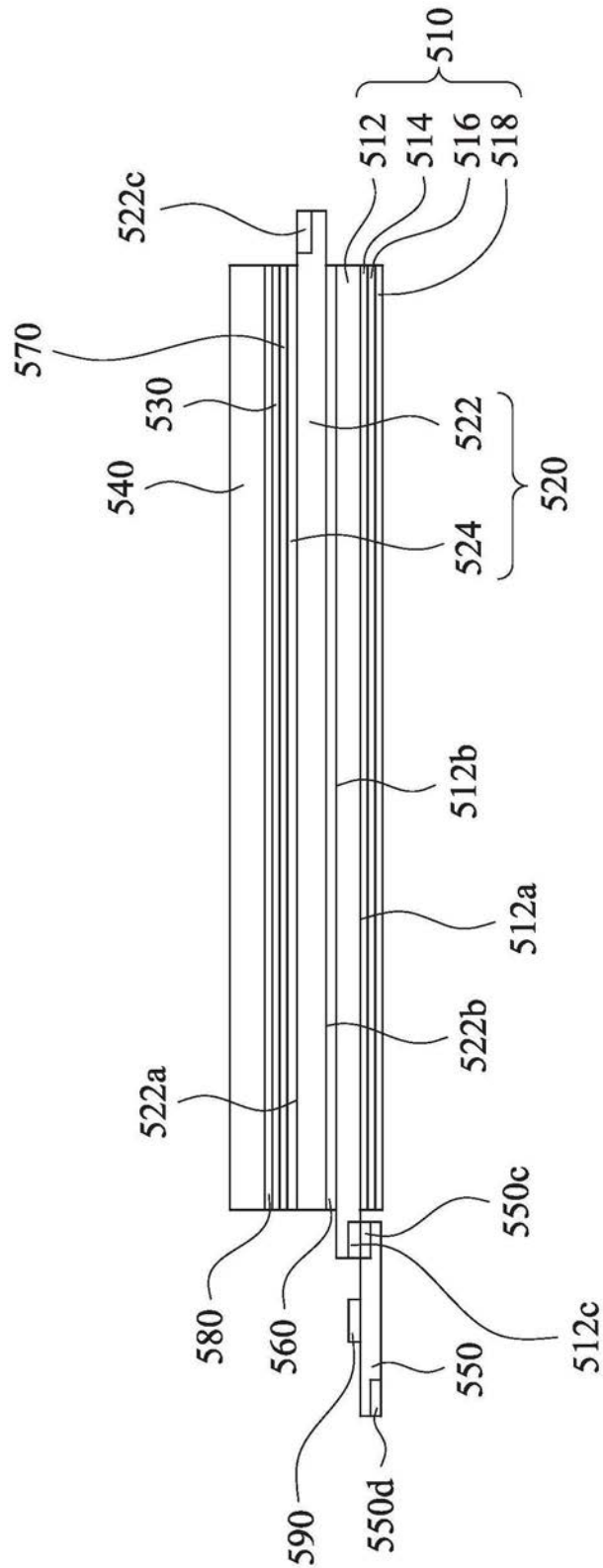


图7b

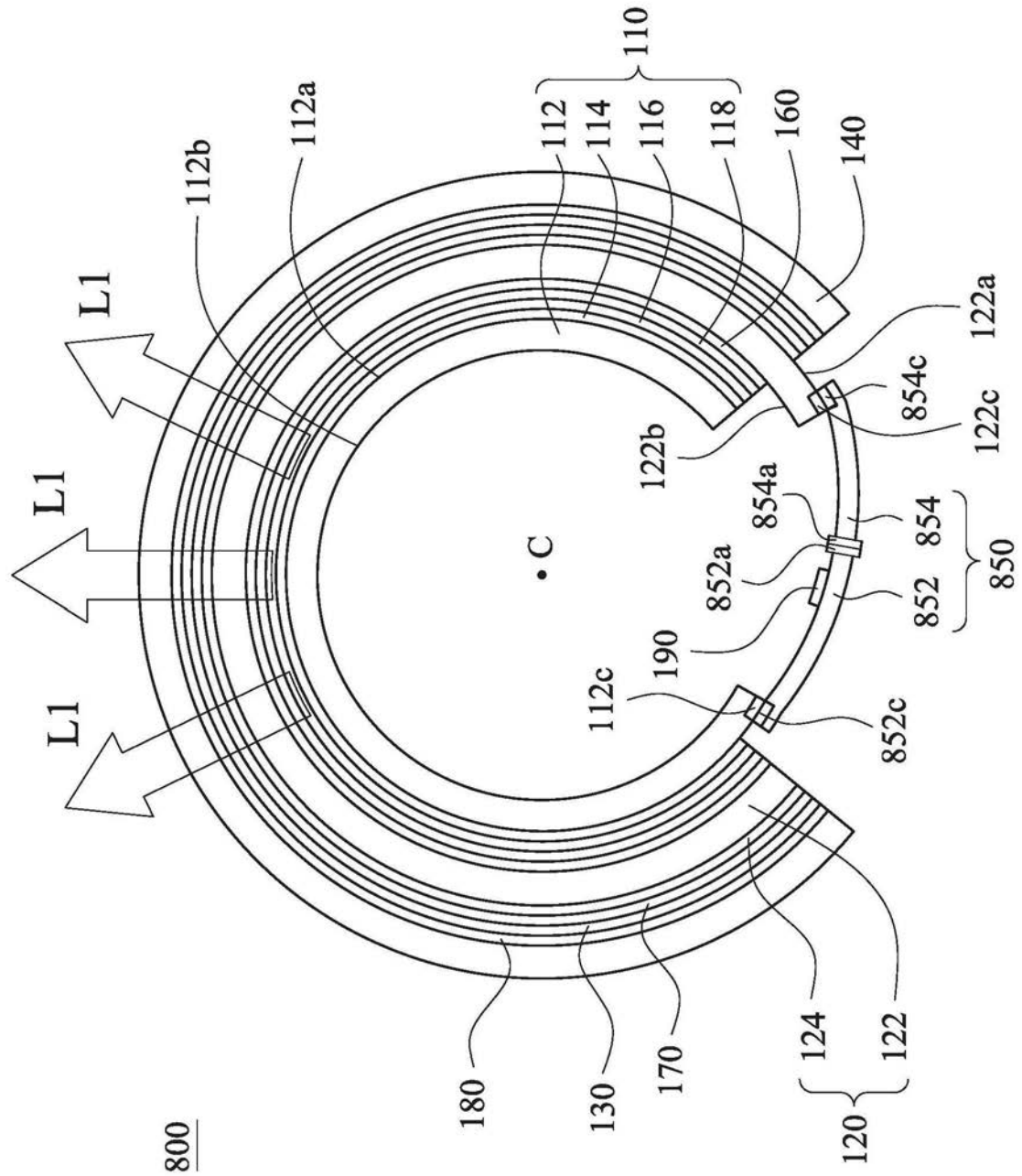


图8

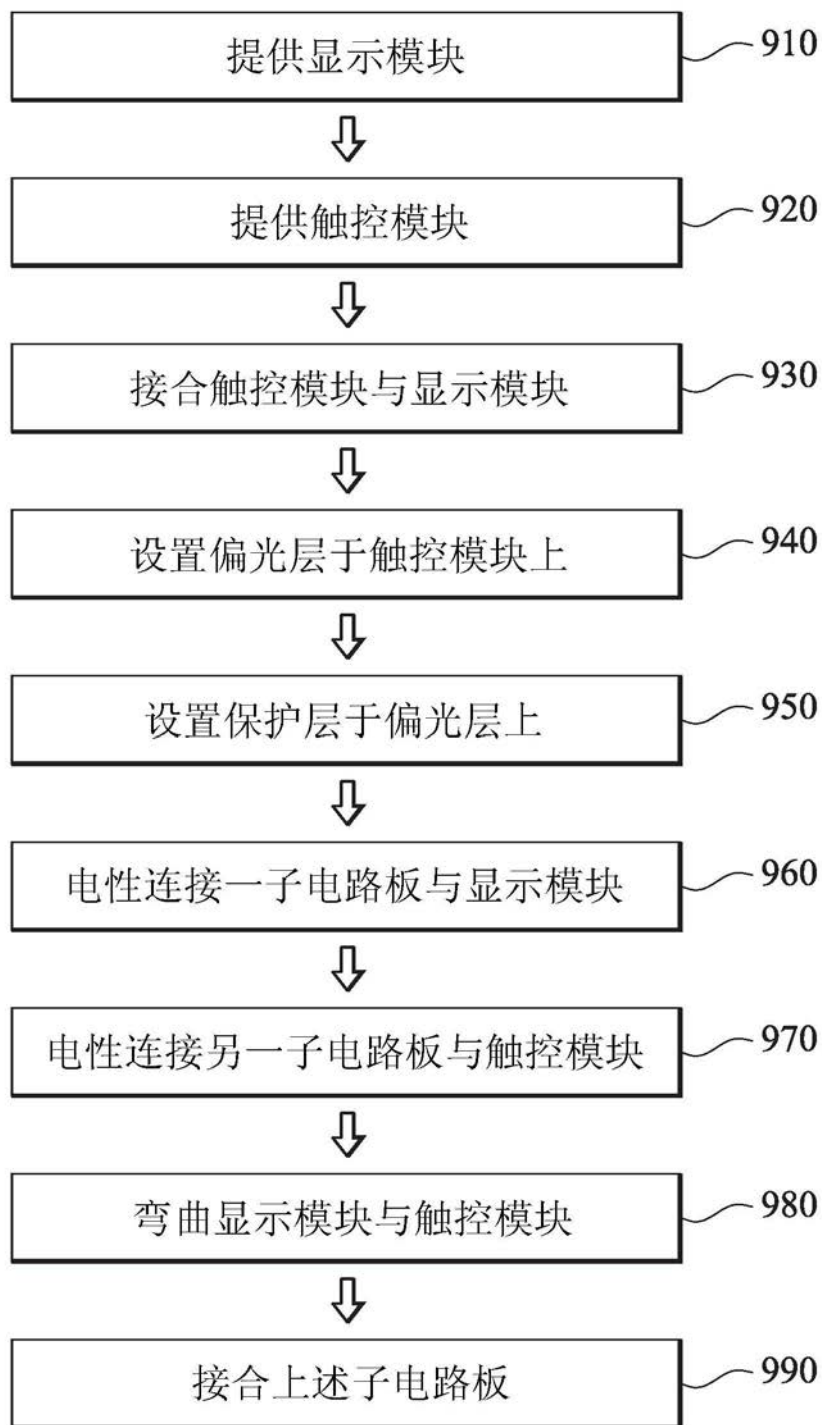
900

图9

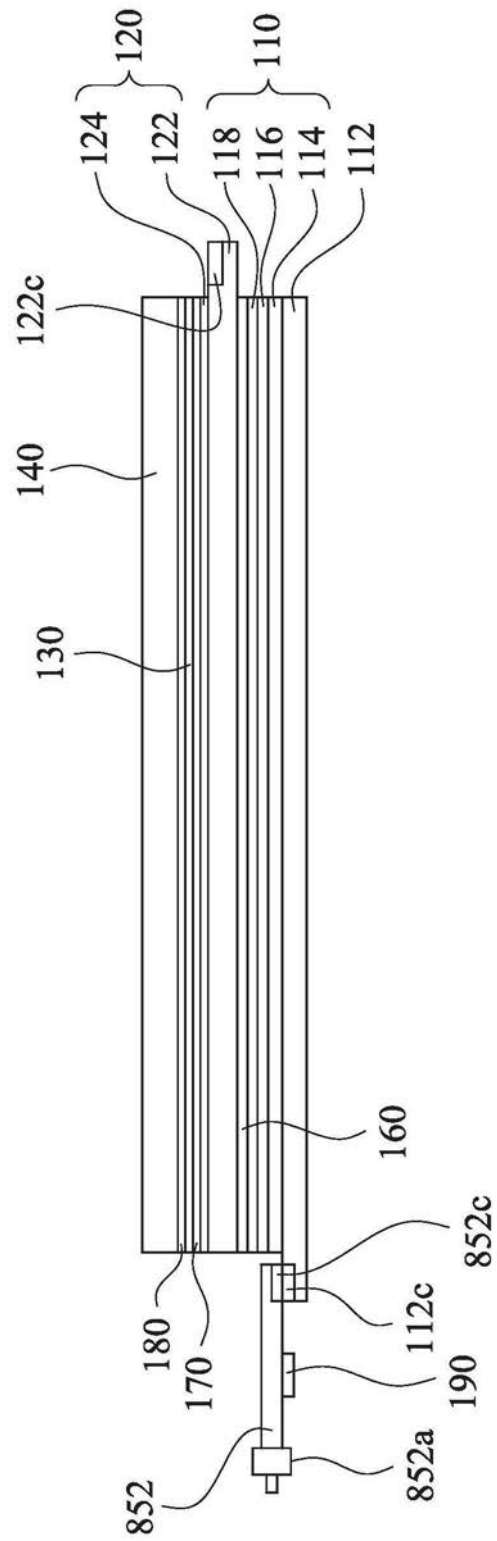


图10a

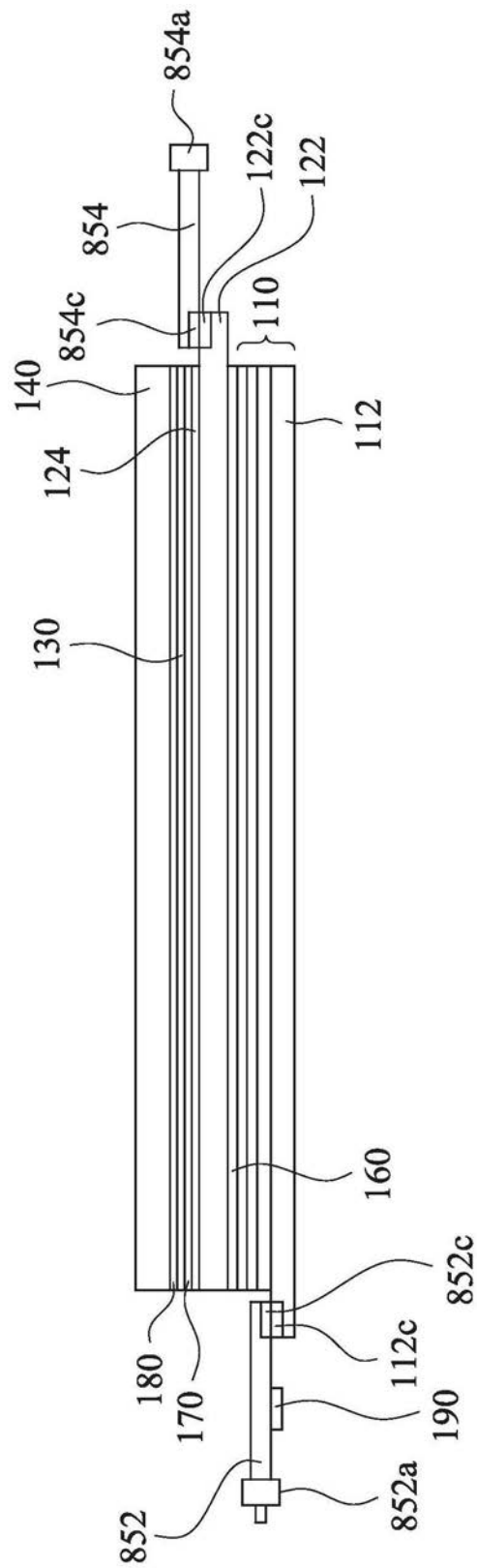


图10b

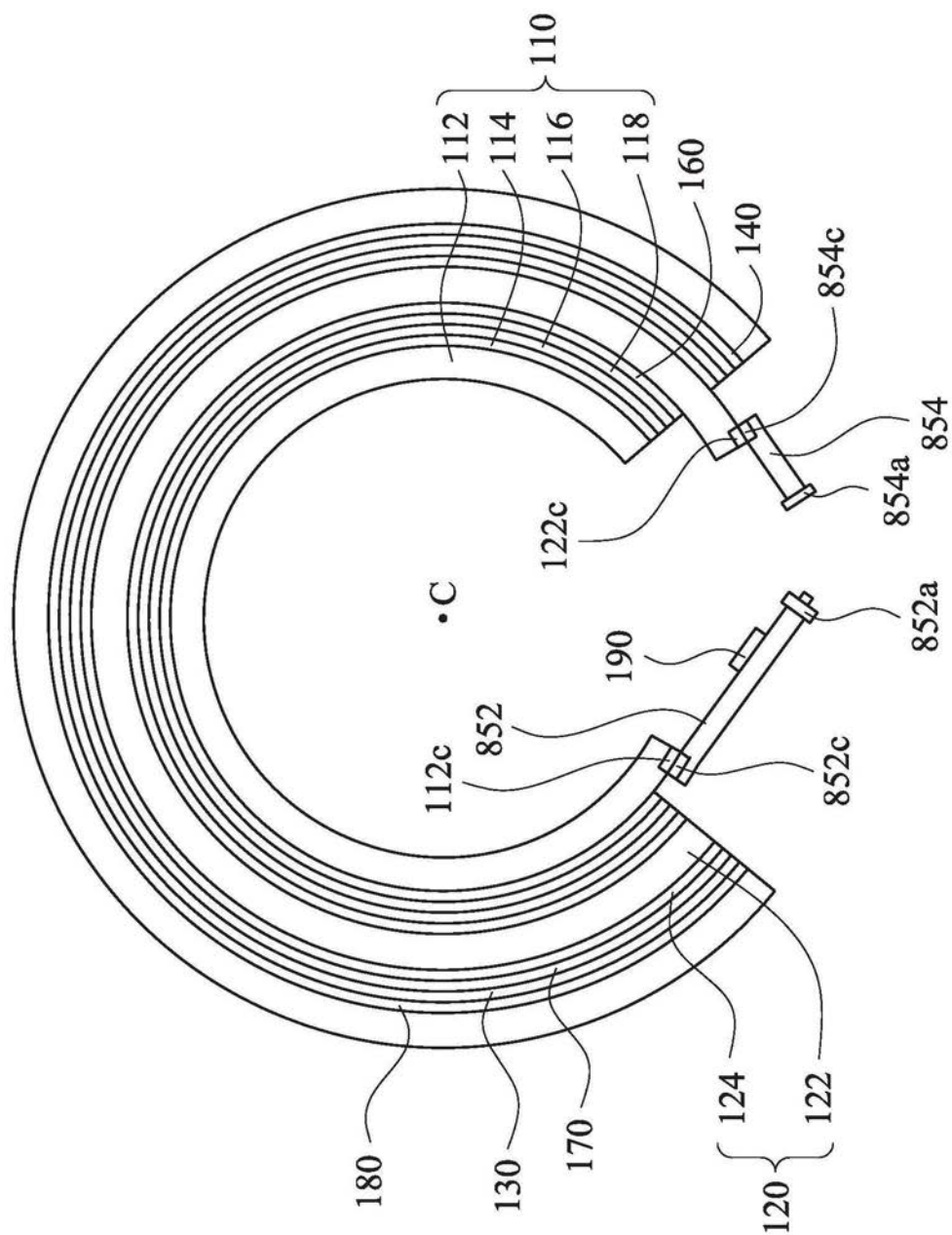


图10c

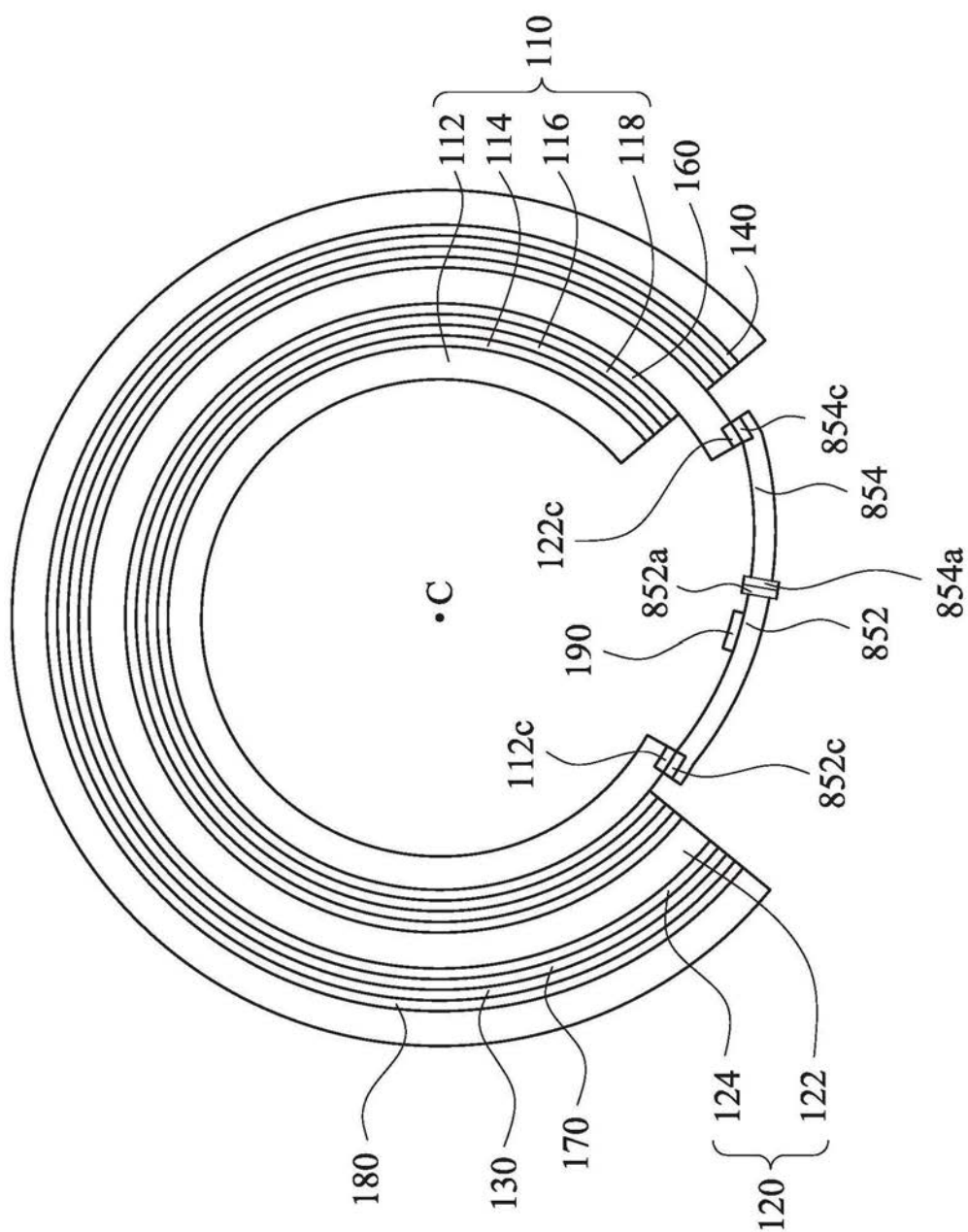


图10d

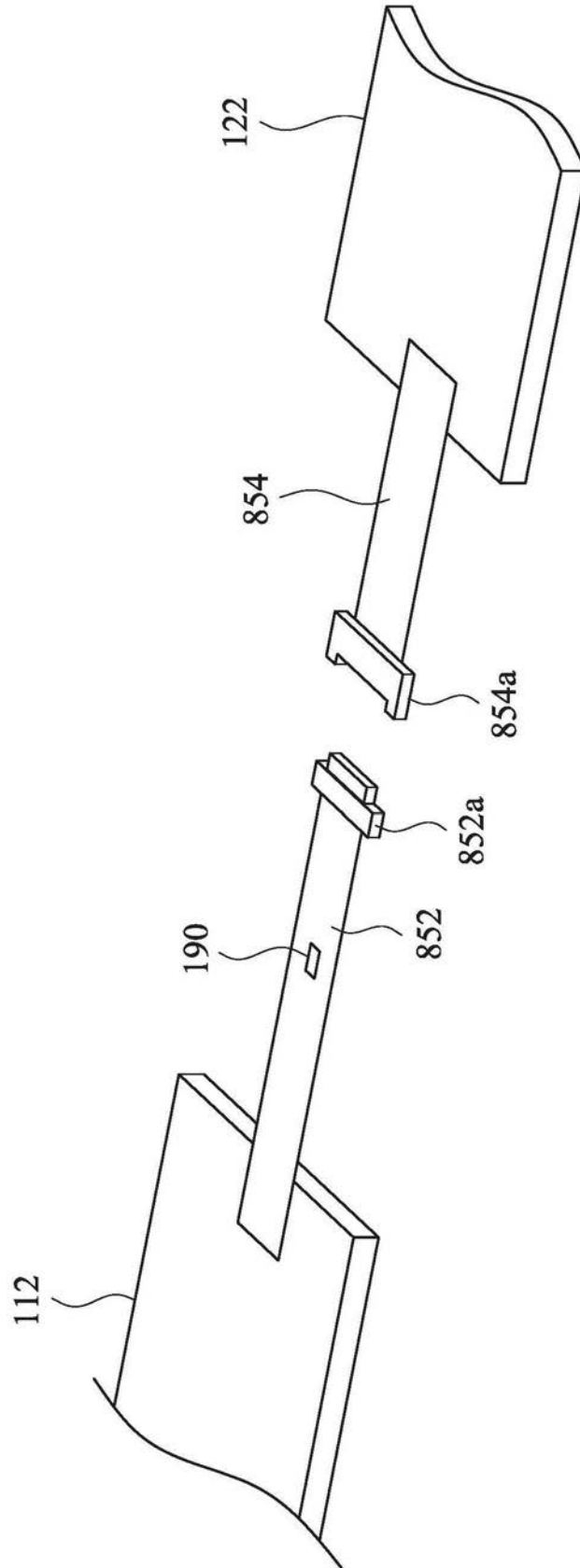


图11

专利名称(译)	环状显示装置与其制造方法		
公开(公告)号	CN106935614B	公开(公告)日	2019-12-31
申请号	CN201511023850.4	申请日	2015-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	南京瀚宇彩欣科技有限责任公司 瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京瀚宇彩欣科技有限责任公司 瀚宇彩晶股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京瀚宇彩欣科技有限责任公司 瀚宇彩晶股份有限公司		
[标]发明人	刘俊彬 林进伟		
发明人	刘俊彬 林进伟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3237 H01L27/3276 H01L27/3297 H01L51/0097 H01L51/5287 H01L2251/5338 Y02E10/549 H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/5293 H01L2227/323		
代理人(译)	王正茂 丛芳		
其他公开文献	CN106935614A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种环状显示装置与其制造方法。环状显示装置包含显示模块、触控模块与可挠式电路板。显示模块包含第一可挠式基板、薄膜电晶体元件层和有机发光元件层。第一可挠式基板具有第一环状外型，第一环状外型具有第一缺口部。薄膜电晶体元件层及有机发光元件层设置于第一可挠式基板上。触控模块包含第二可挠式基板和触控感测层。第二可挠式基板设置于显示模块上且具有第二环状外型，第二环状外型具有第二缺口部。触控感测层设置于第二可挠式基板上。可挠式电路板电性连接于显示模块与所述触控模块。借此，本发明的环状显示装置，仅应用一个可挠式电路板来提供显示模块以及触控模块间的电性连接，从而减少成本。

