

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/32 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910161023.X

[43] 公开日 2009年12月23日

[11] 公开号 CN 101609647A

[22] 申请日 2009.7.30
[21] 申请号 200910161023.X
[71] 申请人 友达光电股份有限公司
地址 台湾省新竹市
[72] 发明人 黄戎岩 卓恩宗 徐士峰 黄维邦 彭佳添

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 任默闻

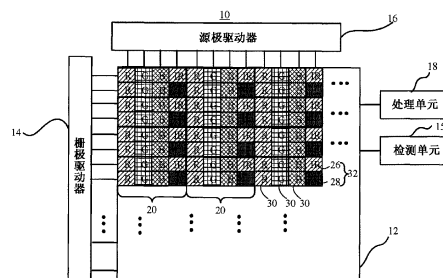
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

触控式有机发光二极管显示装置及影像单元

[57] 摘要

本发明提供一种触控式有机发光二极管显示装置及影像单元，其包含栅极驱动器、源极驱动器以及多个单元。栅极驱动器用来产生扫描信号。源极驱动器用来产生数据信号。多个单元呈矩阵排列，每一单元包含第一晶体管、第二晶体管、有机发光二极管、储存电容、红外线发光层以及红外线感光层，第一晶体管用于接收该扫描信号时，导通该数据信号。第二晶体管用来根据电源信号和数据信号间的压差产生驱动电流。储存电容用来储存该数据信号。有机发光二极管用来依据该驱动电流产生光线。红外线发光层用来发出红外线。红外线感光层用来感应自一反射物反射回来的该红外线。



1.一种有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述的有机发光二极管显示装置包含：

一栅极驱动器，用来产生一扫描信号；

一源极驱动器，用来产生一数据信号；

多个单元，所述多个单元呈矩阵排列，每一单元包含：

第一晶体管，用来于接收所述扫描信号时，导通所述数据信号；

第二晶体管，用来根据第一电源信号和所述数据信号间的压差产生一驱动电流；

一储存电容，其两端分别耦接于所述第一晶体管以及所述第二晶体管的输出端，用来储存所述数据信号；

一有机发光二极管，用来依据所述驱动电流产生一光线；

一红外线发光层，用来发出一红外线；以及

一红外线感光层，用来感应自一反射物反射回来的所述红外线。

2.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述的有机发光二极管显示装置还包含一处理单元，用来依据所述红外线感光层感应的所述红外线，决定所述反射物对应于所述单元的位置。

3.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述红外线发光层用来于接收所述第一电源信号时，发出所述红外线。

4.如权利要求3所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述的有机发光二极管显示装置还包含一检测单元，用来检测所述有机发光二极管显示装置一亮度，当所述亮度小于一预设值时，启动所述第一电源信号。

5.如权利要求3所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，每一单元另包含：

一电源电极金属层，用来导通所述第一电源信号；

第一显示阳极，设置于所述晶体管之上；

第二显示阳极，设置于所述电源电极金属层之上；以及

一阴极金属层，设置于所述第一显示阳极、所述第二显示阳极、所述有机发光二极管和所述红外线发光层之上，用来导通第二电源信号；

其中所述有机发光二极管设置于所述第一显示阳极和所述阴极金属层之间，所述红外线发光层设置于所述第二显示阳极和所述阴极金属层之间。

6.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述红外线发光层是一有机发光二极管。

7.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述有机发光二极管用来发出红、绿、蓝色光线。

8.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述红外线感光层是一富硅感光元件(silicon rich sensor)或一PN接面感光元件(P-I-N sensor)或一非晶硅薄膜晶体管感光元件(a-Si TFT sensor)。

9.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述第一晶体管的输入端耦接于所述源极驱动器，所述第一晶体管的控制端耦接于所述栅极驱动器，所述第一晶体管的输出端耦接所述第二晶体管的控制端，所述第二晶体管的输入端耦接于所述第一电源信号，所述第二晶体管的输出端耦接于所述有机发光二极管。

10.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述储存电容的两端分别耦接于所述有机发光二极管以及所述第二晶体管的控制端。

11.一种影像单元，用于一显示器上，其特征在于，所述的影像单元包含：
第一晶体管，用来于接收一扫描信号时，导通一数据信号；

第二晶体管，用来根据第一电源信号和所述数据信号间的压差产生一驱动电流；

一储存电容，其两端分别耦接于所述第一晶体管以及所述第二晶体管的输出端，用来储存所述数据信号；

一有机发光二极管，用来依据所述驱动电流产生一光线；

一红外线发光层，用来发出一红外线；以及

一红外线感光层，用来感应自一反射物反射回来的所述红外线。

12.如权利要求 11 所述的影像单元，其特征在于，所述红外线发光层是一有机发光二极管。

13.如权利要求 11 所述的影像单元，其特征在于，所述红外线发光层用于接收所述第一电源信号时，发出所述红外线。

14.如权利要求 13 所述的影像单元，其特征在于，所述第一电源信号依据所述单元所处环境的亮度小于一预设值时启动。

15.如权利要求 14 所述的影像单元，其特征在于，每一单元还包含：

一电源电极金属层，用来导通所述第一电源信号；

第一显示阳极，设置于所述晶体管之上；

第二显示阳极，设置于所述电源电极金属层之上；以及

一阴极金属层，设置于所述第一显示阳极、所述第二显示阳极、所述有机发光二极管和所述红外线发光层之上，用来导通第二电源信号；

其中所述有机发光二极管设置于所述第一显示阳极和所述阴极金属层之间，所述红外线发光层设置于所述第二显示阳极和所述阴极金属层之间。

16.如权利要求 11 所述的影像单元，其特征在于，所述有机发光二极管用来发出红、绿、蓝色光线。

17.如权利要求 13 所述的影像单元，其特征在于，所述红外线感光层是一富硅感光元件或一 PN 接面感光元件或一非晶硅薄膜晶体管感光元件。

18.如权利要求 11 所述的影像单元，其特征在于，所述第一晶体管的输入端是耦接于所述源极驱动器，所述第一晶体管的控制端耦接于所述栅极驱动器，所述第一晶体管的输出端耦接所述第二晶体管的控制端，所述第二晶体管的输入端耦接于所述第一电源信号，所述第二晶体管的输出端耦接于所述有机发光二极管。

19.如权利要求 11 所述的影像单元，其特征在于，所述储存电容的两端分别耦接于所述有机发光二极管以及所述第二晶体管的控制端。

触控式有机发光二极管显示装置及影像单元

技术领域

本发明是关于一种有机发光二极管显示装置，尤指一种触控式有机发光二极管显示装置。

背景技术

功能先进的显示器渐成为现今消费电子产品的重要特色，其中有机发光二极管显示装置已经逐渐成为各种电子设备如电视、行动电话、个人数位助理(PDA)、数码相机、电脑荧幕或笔记型电脑荧幕所广泛应用具有高解析度彩色荧幕的显示器。

不同于市面上常见的有机发光二极管显示装置是利用加在液晶像素的电压决定像素亮度，有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display, OLED)发光强度是由 LED 顺向偏压电流决定像素亮度。有机发光二极管显示装置利用自发光技术，不但不需要背光照明，还能提供比有机发光二极管显示装置更快的响应时间。除此之外，有机发光二极管显示装置甚至还有较佳的对比值和宽广的视角等优点。而且，有机发光二极管显示装置能使用现有的薄膜晶体管有机发光二极管显示装置的基板技术来制造，目前常见的主动有机发光二极管显示装置是使用非晶硅 (a-Si) 或低温多晶硅 (LTPS)基板。

由于现今有机发光二极管显示装置为了方便携带与使用，使用者可直接触碰的触控式有机发光二极管显示面板也成为市场开发的方向。传统上的电阻式或电容式触控有机发光二极管显示面板，其是在面板上设置额外的电阻电容元件，并透过检测触压点电压值的变化来判断触压的位置坐标。然而，由于电阻电容等元件是直接设置在面板上，故会导致有机发光二极管显示面

板的光线穿透率下降，并且增加面板的整体厚度。另一种光学式触控面板则是在有机发光二极管显示面板的四周设置大量的光源以及对应的光学感测元件，利用光学感测元件是否检测到对应的光源的光线来判断触压点的位置坐标。光学式触控面板，有两种感测模式：光遮蔽模式(Optical shadow type)以及光反射模式(Optical reflective type)。

光遮蔽模式是指在环境光充足的操作情况下，会依据环境光的变化来判断是否触碰。举例来说，在一明亮的空间中，当物件(例如手指、触控笔等等)触压于一像素上时，该被触压像素的光感应器所感应的环境光线亮度较其它像素的光感应器所感应的环境光线亮度来得低。而有机发光二极管显示装置系统会判断感应到较小亮度的像素为被触压的像素，反之，其它较大亮度的像素为未被触压的像素。

光反射模式是指在环境光微弱的状态下，依据有机发光二极管显示面板背光源的反射光的变化来检测感应触碰的动作。举例来说，在一幽暗的房间内，此时背光源的光线亮度较环境光的亮度大。当物件(例如手指、触控笔等等)触压于一像素上时，因为来自背光源的光线会经由该物件反射至被触压像素的光感应器上，所以被触压像素的光感应器所感应的光线亮度较其它像素的光感应器所感应的光线亮度来得大。有机发光二极管显示装置系统会判断感应到较大亮度的像素为被触压的像素，反之，其它较小亮度的像素为未被触压的像素。

然而，因为背光源产生的光线经反射后已是相当微弱，因此在环境光较弱的环境下，光感应器通常感测的信号较弱，信号辨别度较差。再者对于所需触控位置而言，如果周围图形为较低灰阶(例如黑色)的画面时，此时欲进行图形拖曳的动作，更容易因像素光量不足，而导致无法感应的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种触控式有机发光二极管显示装置，

将红外线发光层、红外线感应单元与有机发光二极管整合在一起。在光反射模式下，有机发光二极管显示装置采用检测红外线的大小来决定像素是否被触压，以解决现有技术的问题。

本发明的目的是提供一种有机发光二极管显示装置，其包含栅极驱动器、源极驱动器以及多个单元。栅极驱动器用来产生扫描信号。源极驱动器用来产生数据信号。多个单元呈矩阵排列，每一单元包含第一晶体管、第二晶体管、储存电容、有机发光二极管、红外线发光层以及红外线感光层。该第一晶体管用于接收该扫描信号时，导通该数据信号。该第二晶体管用来根据第一电源信号和该数据信号间的压差产生一驱动电流，该储存电容的两端分别耦接于该第一晶体管以及该第二晶体管的输出端，用来储存该数据信号。该有机发光二极管用来依据该驱动电流产生光线。红外线发光层用来发出红外线。该红外线感光层用来感应自一反射物反射回来的该红外线。

依据本发明，有机发光二极管显示装置另包含一处理单元，用来依据该红外线感光层感应的该红外线，决定该反射物对应于该等单元的位置。

依据本发明，该红外线发光层是用于接收该第一电源信号时，发出该红外线。该有机发光二极管显示装置另包含一检测单元，用来检测该有机发光二极管显示装置的一亮度，当该亮度小于一预设值时，启动该第一电源信号。

依据本发明，每一单元另包含电源电极金属层、第一显示阳极、第二显示阳极以及阴极金属层。电源电极金属层用来导通该第一电源信号。第一显示阳极设置于该晶体管之上。第二显示阳极设置于该电源电极金属层之上。阴极金属层设置于该第一显示阳极、该第二显示阳极、该有机发光二极管和该红外线发光层之上，用来导通第二电源信号。该有机发光二极管设置于该第一显示阳极和该阴极金属层之间，该红外线发光层设置于该第二显示阳极和该阴极金属层之间。

依据本发明，该红外线发光层是一有机发光二极管。该有机发光二极管是用来发出红、绿、蓝色光线。该红外线感光层是一富硅感光元件或一PN接

面感光元件或非晶硅薄膜晶体管感光元件。

附图说明

图 1 是本发明的移位暂存器的有机发光二极管显示装置的功能方块图；

图 2A 是图 1 的显示区的等效电路图；

图 2B 是图 1 的红外线区的红外线发光层的等效电路图；

图 2C 是图 1 的红外线区的红外线感光层的等效电路图；

图 3A 是图 2B 的红外线发光层的剖面图；

图 3B 是图 2C 的红外线感光层的剖面图。

附图标号：

10有机发光二极管显示装置 12 有机发光二极管显示面板

14栅极驱动器 16 源极驱动器

18处理单元 15 检测单元

20影像单元 22 第一晶体管

30显示区32 红外线区

34储存电容 202基板

213 源极 215漏极

208 半导体层 210栅极绝缘层

211 栅极金属 212层间绝缘层

218 金属层220平坦保护层

228 电源电极金属层 222a、222b 显示阳极

24有机发光二极管 25 第二晶体管

26红外线发光层28 红外线感光层

具体实施方式

为了让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

请参阅图 1，图 1 是本发明的移位暂存器的有机发光二极管显示装置 10 的功能方块图。有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display, OLED)10 包含有机发光二极管显示面板 12、栅极驱动器(gate driver)14、源极驱动器(source driver)16、处理单元 18 以及检测单元 15。有机发光二极管显示面板 12 包含多个呈矩阵排列的影像单元 20，而每一个影像单元 20 包含分别代表红绿蓝(RGB)三原色的显示区 30 以及红外线区 32。红外线区 32 包含红外线发光层 26 以及红外线感光层 28。红外线发光层 26 用来发出红外线。红外线感光层 28 用来感应自一反射物反射回来的红外线。

请一并参阅图 2A、图 2B 以及图 2C，图 2A 是图 1 的显示区 30 的等效电路图，图 2B 是图 1 的红外线区 32 的红外线发光层 26 的等效电路图，图 2C 是图 1 的红外线区 32 的红外线感光层 28 的等效电路图。每一显示区 30 包含第一晶体管 22、有机发光二极管 24、储存电容 34 以及第二晶体管 25。第一晶体管 22 的输入端耦接于源极驱动器 16，第一晶体管 22 的控制端耦接于栅极驱动器 14，第一晶体管 22 的输出端耦接第二晶体管 25 的控制端，第二晶体管 25 的输入端耦接于第一电源信号 Vdd，第二晶体管 25 的输出端耦接于有机发光二极管 24。第一晶体管 22 用来于接收来自栅极驱动器 14 传送的扫描信号 Vscan 时，导通来自源极驱动器 16 的数据信号 Vdata。此时第二晶体管 25 根据电源信号 Vdd 和数据信号 Vdata 间的压差产生不同大小的电流。而有机发光二极管 24 则依据流经第二晶体管 25 的电流发出红、绿、蓝三原色的光线，再依据数据信号 Vdata 来调整射出三原色光线的比例而产生不同的灰阶。储存电容 34 的两端分别耦接于有机发光二极管 24 以及第二晶体管 25 的控制端。

储存电容 34 会储存数据信号 Vdata，使得显示区 30 在没有接收到扫描信号 Vscan 时仍能依据数据信号 Vdata 产生所要的灰阶。红外线区 32 包含红外线发光层 26 以及红外线感光层 28。红外线发光层 26 耦接电源信号 Vdd，用来发出红外线。红外线感光层 28 用来感应自一反射物反射回来的红外线。红

外线感光层 28 可以是一富硅感光元件(silicon rich sensor)或一 PN 接面感光元件(P-I-N sensor)或一非晶硅薄膜晶体管感光元件(a-Si TFT sensor)。

本实施例的有机发光二极管显示装置 10 在不同环境光的亮度下有两种操作方式。在环境光较强的状态下,当物件(例如手指、触控笔等等)触压于一影像单元 20 上时,被触压影像单元 20 所感应的环境光线亮度较其它影像单元 20 所感应的环境光线亮度来得低。而有机发光二极管显示装置 10 会判断感应到较小亮度的像素为被触压的像素,反之,其它较大亮度的像素为未被触压的像素。在环境光微弱的状态下,当物件触压于一影像单元 20 上时,电源信号 Vdd 会启动使得红外线发光层 26 发出红外线,而红外线感光层 28 则用来感应反射回来的红外线。如果一影像单元 20 的红外线感光层 28 没有感测到红外线时,则意味着有该影像单元 20 没有被触压。反之,如果一影像单元 20 的红外线感光层 28 感测到红外线时,则意味该影像单元 20 被触压。最后,处理单元 18 用来依据红外线感光层 28 感应的红外线,决定物件对应于影像单元 20 的位置。较佳地,检测单元 15 会检测环境光的亮度。在环境光较弱的环境下,检测单元 15 会控制电源信号 Vdd 导通红外线发光层 26 以产生红外线,而在环境光较强的状态下,电源信号 Vdd 不会导通红外线发光层 26 故不会产生红外线,以减少功率消耗。因人眼并无法辨识红外线,所以在光线亮度较暗的环境下,红外线发光层 26 产生的红外线也不会影响原本像素的对比。所以即使触控位置的部位周围的图形为较低灰阶(例如黑色)的画面时,也没有现有技术欲进行图形拖曳的动作,因像素光量不足而导致无法感应的问题。

请参阅图 3A 和图 3B,图 3A 是图 2B 的红外线发光层 26 的剖面图,图 3B 是图 2C 的红外线感光层 28 的剖面图。如图 3A 所示,在玻璃基板 202 上沉积一层非晶硅薄膜(未显示),并通过准分子雷射等退火工艺,使此非晶硅薄膜再结晶成多晶硅薄膜(未显示)。然后对此多晶硅薄膜进行微影刻蚀,即可得到所需的半导体层 208 的图案。在半导体层 208 表面沉积一栅极绝缘层 210。然后进行一金属薄膜沉积工艺,以于栅极绝缘层 210 表面形成一层金属

薄膜（未显示），并进行微影刻蚀（PEP），以刻蚀得到栅极金属 211。随后即可利用栅极金属 211 作为自我对准遮罩，对半导体层 208 进行硼离子布植工艺，以于半导体层 208 中形成源极 213 和漏极 215。请注意，第一晶体管 22 亦即包含源极 213、漏极 215 以及栅极金属 211。

接着沉积一层间绝缘层(inter-layer dielectric, ILD)212，并覆盖栅极金属 211 和栅极绝缘层 210。之后，形成一电源电极金属层 228 于层间绝缘层 212 上。接下来，再进行微影刻蚀用以去除源极 213 和漏极 215 上方的部份层间绝缘层 212 和栅极绝缘层 210，直至源极 213 与漏极 215 表面，以分别于漏极 215 与源极 213 上方形成多个介层洞。

接下来，进行另一金属沉积工艺以及微影刻蚀以刻蚀出信号线、漏极金属等的金属层 218 在介层洞表面上，且分别电连接源极 213 和漏极 215。接着沉积一平坦保护层(planarization layer)220 于金属层 218 和层间绝缘层 212 之上，并进行微影刻蚀以去除电连接漏极 215 的金属层 218 和电源电极金属层 228 上方的部分保护层 220 并产生电极介层洞于金属层 218 上和电源电极金属层 228。

然后，再形成氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)的透明导电薄膜(未显示)于保护层 220 上，并进行微影刻蚀以定义出适当大小的显示阳极(Anode)222a、222b。随后再分别于显示阳极 222a、222b 表面形成有机发光二极管 24 和红外线发光层 26。请注意，有机发光二极管 24 和红外线发光层 26 材质皆为有机发光二极管，故整个工艺只需在蒸镀影像单元 20 时，除了蒸镀原有用来发出三原色的有机发光二极管 24 之外，再额外将材质为有机发光二极管的红外线发光层 26 蒸镀上去即可，故高度相容于原本的工艺。此外显示阳极 222a 和 222b 之间并不相连，有机发光二极管 24 和红外线发光层 26 亦不相连。最后，把阴极金属层 226 形成于有机发光二极管 24 和红外线发光层 26 之上即可完成有机发光二极管面板 12 的制作。显示阳极 222a 可接收第一晶体管 22 传来的数据信号，而有机发光二极管 24 就是依据显示阳极 222a 的数据信号

和阴极金属层 226 所耦接的电源信号 V_{ss} 来决定发出光线的灰阶。而电源信号金属层 228 可接收传来的电源信号 V_{dd} 并将的传送至显示阳极 222b，红外线发光层 26 则是依据显示阳极 222b 的电源信号 V_{dd} 和阴极金属层 226 所耦接的电源信号 V_{ss} 来决定发出红外线。

相较于现有技术，本发明的有机发光二极管显示装置的每一单元将有机发光二极管材质的红外线发光层以及红外线感光层整合在一起。所以在环境光较弱的环境下，还是可以透过红外线的大小来感应触碰单元的坐标位置。即使所需触控位置的部位周围的图形为较低灰阶的画面时，也不会因为像素光量不足，而导致无法感应的问题。

虽然本发明已用较佳实施例揭露如上，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，当可作各种的更动与修改，因此本发明的保护范围当以权利要求所界定的为准。

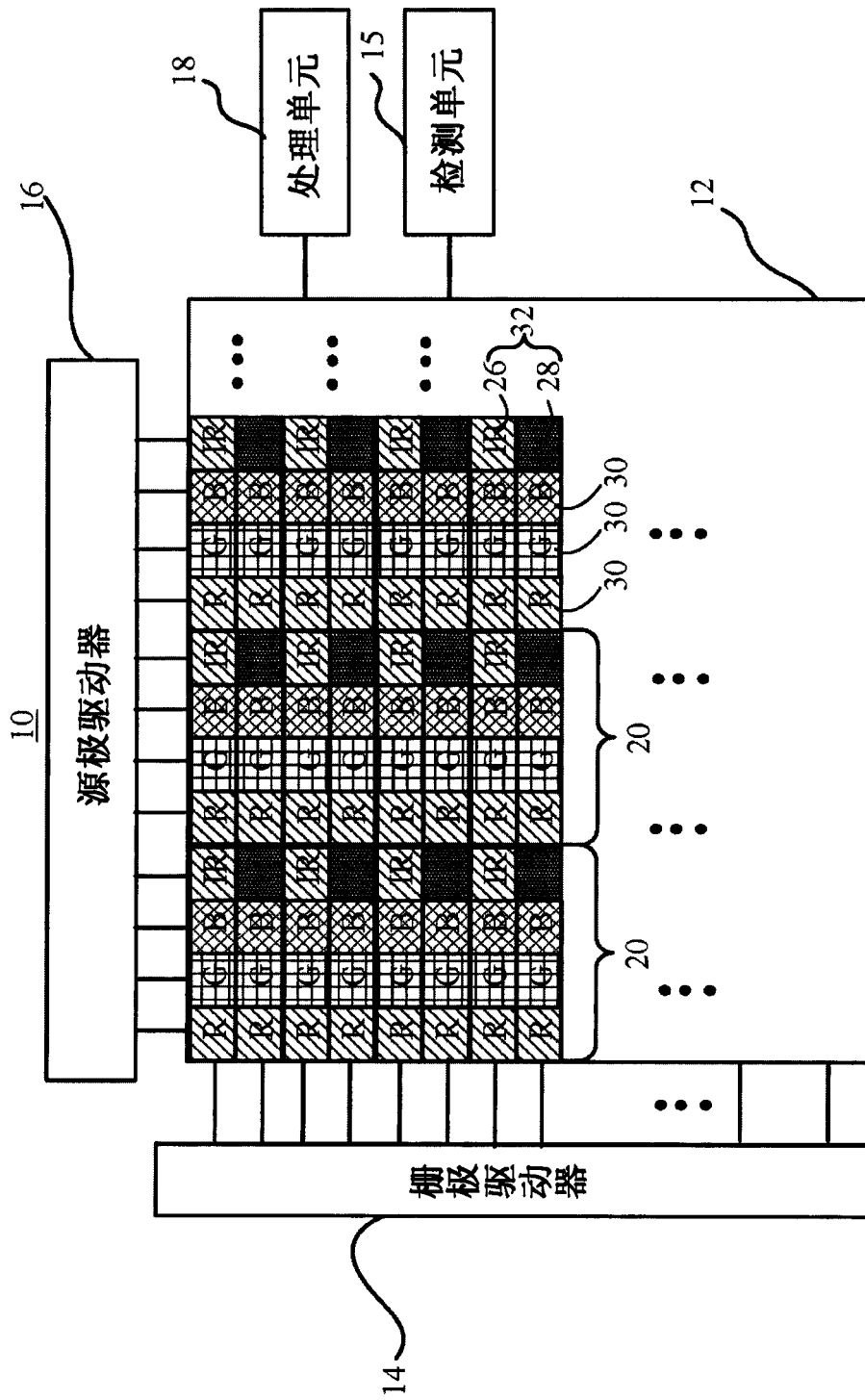


图 1

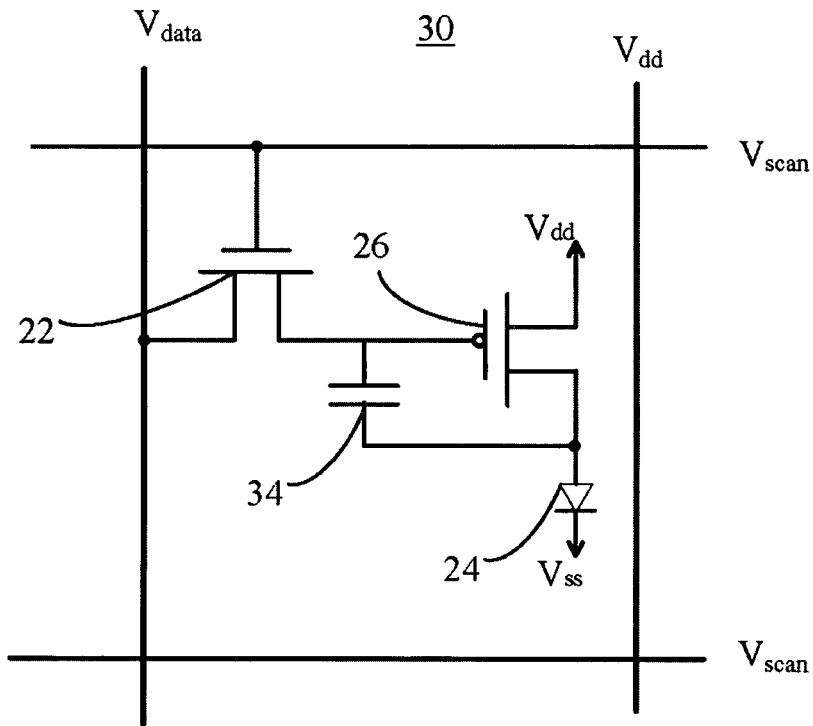


图 2A

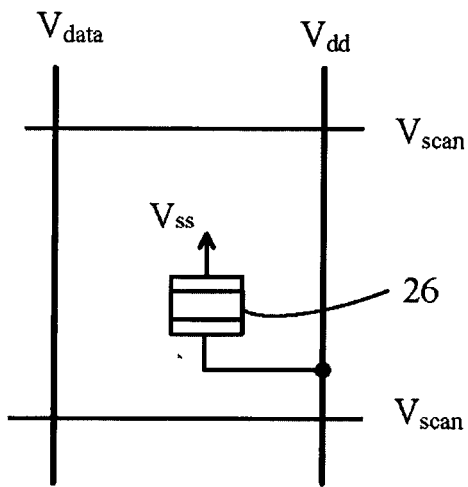


图 2B

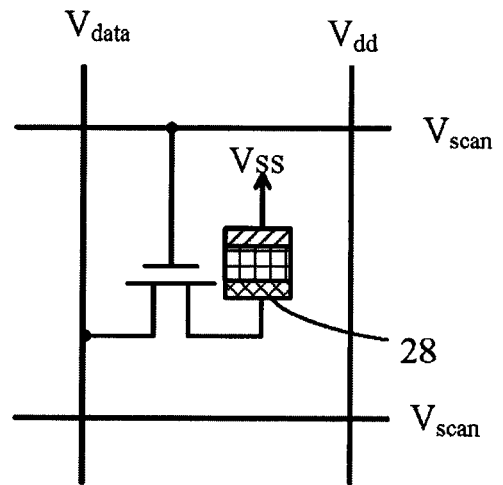


图 2C

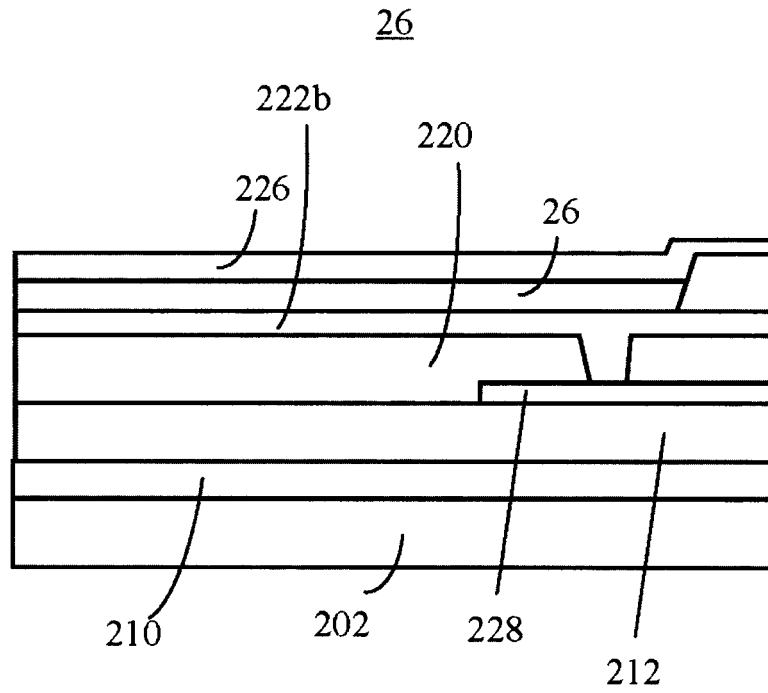


图 3A

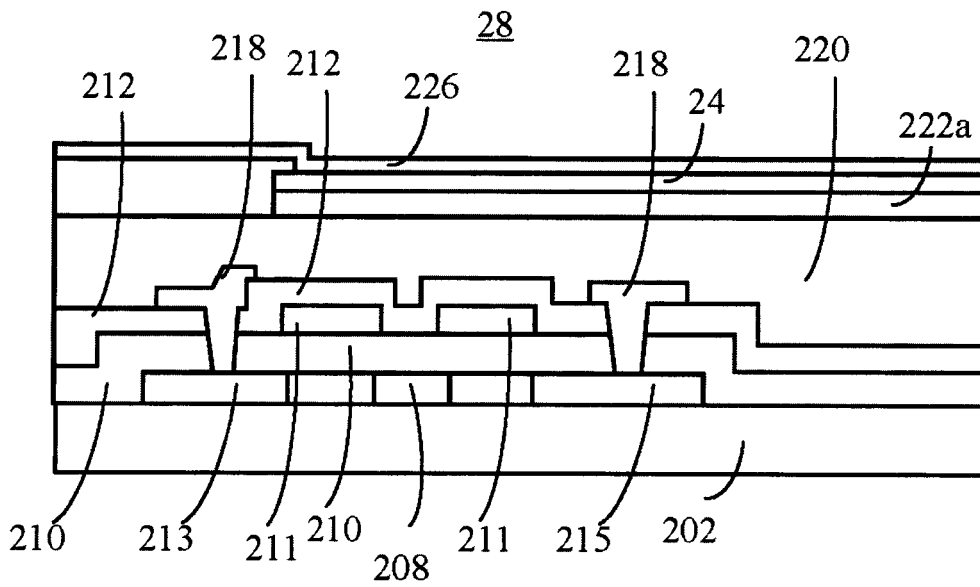


图 3B

专利名称(译)	触控式有机发光二极管显示装置及影像单元		
公开(公告)号	CN101609647A	公开(公告)日	2009-12-23
申请号	CN200910161023.X	申请日	2009-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	黄戎岩 卓恩宗 徐士峰 黄维邦 彭佳添		
发明人	黄戎岩 卓恩宗 徐士峰 黄维邦 彭佳添		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32 G09G3/3233		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3213		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种触控式有机发光二极管显示装置及影像单元，其包含栅极驱动器、源极驱动器以及多个单元。栅极驱动器用来产生扫描信号。源极驱动器用来产生数据信号。多个单元呈矩阵排列，每一单元包含第一晶体管、第二晶体管、有机发光二极管、储存电容、红外线发光层以及红外线感光层，第一晶体管用于接收该扫描信号时，导通该数据信号。第二晶体管用来根据电源信号和数据信号间的压差产生驱动电流。储存电容用来储存该数据信号。有机发光二极管用来依据该驱动电流产生光线。红外线发光层用来发出红外线。红外线感光层用来感应自一反射物反射回来的该红外线。

