



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106486064 A

(43)申请公布日 2017. 03. 08

(21)申请号 201611232646.8

(22)申请日 2016.12.28

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 张娣

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 武岑飞

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

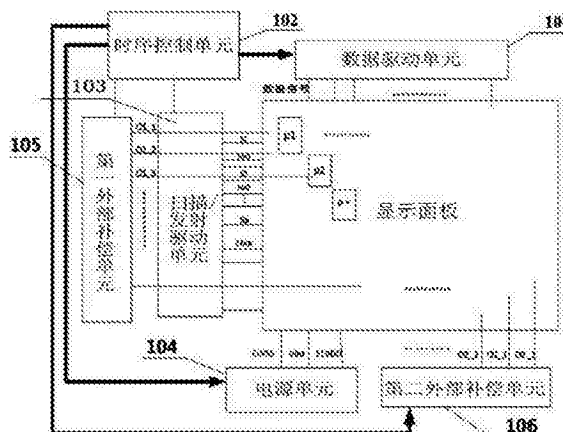
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

OLED驱动电路及OLED显示器

(57)摘要

本发明提供一种OLED驱动电路,所述OLED驱动电路包括用于驱动OLED显示面板的各个像素的至少两种像素驱动电路,所述至少两种像素驱动电路各自包括的元件种类和/或数量不同,从而可以针对各像素设置不同的像素驱动电路,与目前的显示面板单一地采用相同构成的驱动电路相比,能够简化一部分像素驱动电路,从而简化结构,减小OLED驱动电路在显示面板的有效显示区上的占用空间。



1. 一种OLED驱动电路,其特征在于,包括用于驱动OLED显示面板的各个像素的至少两种像素驱动电路,所述至少两种像素驱动电路各自包括的元件种类和/或数量不同。

2. 根据权利要求1所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述至少两种像素驱动电路根据各个像素发出的光的波长或颜色而被不同地布置。

3. 根据权利要求1所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述至少两种像素驱动电路包括:第一像素驱动电路,用于驱动其发出的光的波长超出预定波长范围或驱动人眼对其发出的光的亮度不均匀性敏感度较低的第一像素;第二像素驱动电路,用于驱动其发出的光的波长在所述预定波长范围或者驱动人眼对其发出的光的亮度不均匀性敏感度较高的第二像素。

4. 根据权利要求3所述的OLED驱动电路,其特征在于,第一像素驱动电路包括的元件数量小于第二像素驱动电路包括的元件数量,或者第一像素驱动电路包括的晶体管数量小于第二像素驱动电路包括的晶体管数量,以减小OLED驱动电路在所述显示面板的有效显示区上的占用空间。

5. 根据权利要求3所述的OLED驱动电路,其特征在于,第一像素驱动电路不包括内部补偿电路,第二像素驱动电路包括内部补偿电路。

6. 根据权利要求3所述的OLED驱动电路,其特征在于,第一像素驱动电路包括开关用的第一薄膜晶体管、驱动用的第二薄膜晶体管和电容器,

所述第一薄膜晶体管的栅极电连接到扫描线,其漏极电连接到数据线,其源极电连接到所述第二薄膜晶体管的栅极及所述电容器的一端,

所述第二薄膜晶体管的漏极电连接到直流电压,其源极电连接到所述电容器的另一端及OLED的阳极,

所述OLED的阴极接地。

7. 根据权利要求3所述的OLED驱动电路,其特征在于,第一像素驱动电路还包括外部补偿单元,所述外部补偿单元电连接到所述OLED的阳极,从而感测所述OLED的电压或电流。

8. 根据权利要求7所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述外部补偿单元包括:

第三薄膜晶体管,电连接到所述OLED的阳极;

外部驱动IC,与第三晶体管电连接,

所述外部补偿单元通过第三晶体管 and 外部驱动IC感测所述OLED的电流,以根据所述电流的大小改变所述数据线传递的数据,使得所述OLED的亮度保持均匀。

9. 根据权利要求7所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述外部补偿单元用于补偿所述各个像素中的蓝色像素的电流。

10. 一种OLED显示器,包括显示面板,其特征在于,还包括如权利要求1-9任一项所述的OLED驱动电路。

OLED驱动电路及OLED显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器驱动电路,更具体地讲,涉及一种OLED驱动电路及OLED显示器。

背景技术

[0002] 科学技术的不断发展使得电子显示技术在不断地更新换代,人们也在追求更大的屏幕,更高的分辨率,更刺激的视觉效果,有机发光二极管(OLED)屏幕具有高对比度、宽视角、高饱和度、低能耗等优势,这些优势无疑将其推向显示市场发展的前沿。

[0003] OLED的基本结构主要包括:电子传输层、发光层以及空穴传输层。当电力供应适当电压时,电子和空穴分别从阴极和阳极向夹在电极之间的有机功能薄膜注入;注入的电子和空穴分别从电子传输层和空穴传输层向发光层迁移;电子和空穴复合产生激子;激子在电场作用下迁移,能量传递给发光分子,并激发电子从基态跃迁到激发态;激发态能量通过辐射跃迁产生光子。

[0004] 液晶显示器(LCD)为电压驱动元件,只要能在规定时间内达到规定电压,液晶即可正常运作,其对电流变动不敏感,而OLED为电流驱动元件,不同的电流会导致OLED亮度不同,所以OLED像素电路的设计较为复杂。

[0005] 目前的显示面板单一地采用相同构成的驱动电路,很难在符合高PPI、高屏占比和高解析度的设计要求的前提下进行PCB布局(Layout)设计。

[0006] 随着对显示屏幕高PPI(Pixels Per Inch)、窄边框和高解析度的发展要求,迫切需要适应高PPI要求并能够解决Layout空间问题的驱动电路。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种具有较强的mura补偿功能的驱动电路。本发明的另一目的在于提供一种满足显示面板的高PPI、高屏占比的要求的驱动电路。

[0008] 根据本发明的一方面,提供一种OLED驱动电路,包括用于驱动OLED显示面板的各个像素的至少两种像素驱动电路,所述至少两种像素驱动电路各自包括的元件种类和/或数量不同。

[0009] 据此,可以针对各像素设置不同的像素驱动电路,与目前的显示面板单一地采用相同构成的驱动电路相比,能够简化一部分像素驱动电路,从而简化结构,减小OLED驱动电路在显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0010] 可选地,根据各个像素发出的光的波长或颜色而布置不同的像素驱动电路。据此,可以简化结构,减小OLED驱动电路在显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0011] 所述至少两种像素驱动电路可包括:第一像素驱动电路,用于驱动其发出的光的波长超出预定波长范围的第一像素;第二像素驱动电路,用于驱动其发出的光的波长在所述预定波长范围的第二像素。据此,可以减小OLED驱动电路在显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0012] 所述至少两种像素驱动电路可包括：第一像素驱动电路，用于驱动人眼对其发出的光的亮度不均匀性敏感度较低的第一像素；第二像素驱动电路，用于驱动人眼对其发出的光的亮度不均匀性敏感度较高的第二像素。据此，可以在不影响用户体验的情况下，减小OLED驱动电路在显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0013] 第一像素驱动电路包括的元件数量可小于第二像素驱动电路包括的元件数量。据此，可以减小OLED驱动电路在所述显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0014] 第一像素驱动电路包括的薄膜晶体管数量可小于第二像素驱动电路包括的薄膜晶体管数量。据此，可以减小OLED驱动电路在所述显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0015] 可选地，第一像素驱动电路不包括内部补偿电路，第二像素驱动电路包括内部补偿电路。据此，可以减小OLED驱动电路在所述显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0016] 第一像素可包括红色像素和/或蓝色像素；第二像素可包括绿色像素和/或黄色像素。据此，可以在不影响用户体验的情况下，减小OLED驱动电路的占用空间。

[0017] 第一像素驱动电路可包括开关用的第一薄膜晶体管、驱动用的第二薄膜晶体管和电容器，所述第一薄膜晶体管的栅极电连接到扫描线，其漏极电连接到数据线，其源极电连接到所述第二薄膜晶体管的栅极及所述电容器的一端，所述第二薄膜晶体管的漏极电连接到直流电压，其源极电连接到所述电容器的另一端及OLED的阳极，所述OLED的阴极接地。

[0018] 第一像素驱动电路的导线可布置在所述显示面板的四周，以使所述OLED驱动电路在所述显示面板的有效显示区上的占用空间减小。

[0019] 可选地，第一像素驱动电路还包括外部补偿单元，所述外部补偿单元电连接到所述OLED的阳极，从而感测所述OLED的电压或电流。

[0020] 所述外部补偿单元可包括：第三薄膜晶体管，电连接到所述OLED的阳极；外部驱动IC，与第三晶体管电连接，所述外部补偿单元通过第三晶体管和外部驱动IC感测所述OLED的电流，以根据所述电流的大小改变所述数据线传递的数据，使得所述OLED的亮度保持均匀。

[0021] 所述外部补偿单元可用于补偿蓝色像素的电流。

[0022] 根据本发明的另一方面，提供一种OLED显示器，包括显示面板，所述OLED显示器还包括如上所述的OLED驱动电路。

[0023] 根据本发明的实施例的OLED驱动电路可减小在OLED显示面板的有效显示区的占用空间，满足高PPI、高屏占比的要求。此外，根据本发明的实施例的OLED驱动电路，可具有较高的阈值电压补偿功能，使OLED显示面板具有较佳的显示效果。

附图说明

[0024] 通过下面结合附图对实施例进行的描述，本发明的这些和/或其他方面和优点将会变得清楚和更易于理解，其中：

[0025] 图1是示出根据本发明的实施例的显示面板的电路模块的布线示意图；

[0026] 图2是示出根据本发明的实施例的第一像素驱动电路的布局图；

[0027] 图3是示出根据本发明的实施例的第一像素驱动电路的原理图；

[0028] 图4是示出根据本发明实施例的第一像素驱动电路的外部补偿单元的示意图；

[0029] 图5是示出根据本发明实施例的外部补偿单元的构造的示意图；

[0030] 图6是示出根据本发明实施例的第二像素驱动电路的布局图；

[0031] 图7是示出根据本发明实施例的第二像素驱动电路的原理图。

具体实施方式

[0032] 现在对本发明的实施例进行详细的描述，其中相同的标号始终表示相同部件。下面通过参照附图对实施例进行描述以解释本发明。

[0033] 根据本发明的实施例的像素驱动电路用于驱动有机发光二极管 (OLED) 面板的各个像素。根据本发明的实施例，可以对发出不同颜色光的像素分别设计不同的像素驱动电路。此外，根据本发明的实施例，可以对发出不同颜色的光的像素进行分组，并针对每个组分别设计像素驱动电路，但本发明不限于此。

[0034] 有机发光二极管发出可见光，常见的可见光颜色包括红、橙、黄、绿、蓝、紫等，由于组织结构和视觉方面的原因，人眼对于绿色光的视觉灵敏度最大，随着光的波长的增大或减小，人眼的视觉灵敏度会随之下降。换言之，人眼对于可见光中波长较高的红光和波长较低的蓝光的亮度不均匀性的敏感程度较低。人眼对光的敏感程度可能因人而异，但总体可根据可见光的波长进行区分。例如，可将波长在预定波长（例如，500nm-600nm）范围内的光视为人眼对于其亮度不均匀性敏感的光（例如，绿光、黄光），将波长超出该范围内的光视为人眼对于其亮度不均匀性不敏感的光（例如，红光、蓝光）。

[0035] 根据本发明的实施例，利用人眼对于不同光的亮度不均匀性敏感程度不同的特性，根据OLED显示面板的像素发出的光的波长将OLED显示面板的像素驱动电路分为至少两种类型的像素驱动电路，总体上减小有机发光二极管驱动电路在OLED显示面板的有效显示区上的占用空间。

[0036] 例如，本发明利用上述特性，将人眼不敏感的红色像素和蓝色像素（发出的光的波长超出预定波长范围，例如，500nm-600nm）分为一组，并将人眼敏感的黄色像素和绿色像素（发出的光的波长在所述预定波长范围，例如，500nm-600nm）分为一组，分别设计不同的驱动电路。下面将结合附图对本发明的实施例进行详细描述。为便于解释的方便，本申请将发出不同颜色的像素、像素单元或像素模块称作对应颜色的像素，例如，将发出红光的像素、像素单元或像素模块称作红色像素。

[0037] 图1是根据本发明的实施例的显示面板的电路模块的布线示意图。

[0038] 如图1所示，根据本发明的实施例的显示面板的电路模块包括数据驱动单元101、时序控制单元102、扫描/发射驱动单元103、电源单元104、第一外部补偿单元105、第二外部补偿单元106。

[0039] 时序控制单元102对数据驱动单元101、扫描/发射驱动单元103、电源单元104、第一外部补偿单元105、第二外部补偿单元106的时序进行控制，使得数据驱动单元101通过数据线提供数据信号，扫描/发射驱动单元103通过扫描线提供扫描信号S1、S2……Sn以及发射 (emission) 信号EM1、EM2、EM3……EMn。电源单元104向显示面板提供直流电压的正端子ELVDD、负端子或接地端子ELVSS以及像素初始电压Vint，第一外部补偿单元105向显示面板提供第一补偿信号01_1、01_2、01_3等，第二外部补偿单元106向显示面板提供第二补偿信号02_1、02_2、02_3等，上述补偿信号用于对显示面板的不同颜色的像素进行补偿，以使其亮度保持均匀，下面将对补偿信号进行详细说明。

[0040] 鉴于设计布局方面的限制,上述信号线一般通过显示面板的侧部与显示面板连接,因此在薄膜晶体管数量较多、电路模块复杂、信号线较多的情况下,会在显示面板的侧部占据较大的空间,导致能够显示视频或图像的有效显示区减小,从而无法满足高PPI、高屏占比的要求。

[0041] 根据本发明的实施例,利用人眼对于不同颜色的光的亮度不均匀性敏感程度不同的特性,基于光的波长将OLED显示面板的像素驱动电路分为至少两种类型的像素驱动电路,例如,至少两种类型的像素驱动电路可包括第一像素驱动电路和第二像素驱动电路,第一像素驱动电路用于驱动人眼对于其亮度的不均匀性不敏感的第一像素,第二像素驱动电路用于驱动人眼对于其亮度的不均匀性敏感的第二像素。为了便于解释,图1没有示出根据本发明的实施例的详细的像素驱动单元,但本领域的技术人员,可根据本发明的实施例得知其相对于显示面板的设置位置和构造。

[0042] 下面将结合图2和图3对根据本发明的实施例的第一像素驱动电路进行详细描述。

[0043] 图2是示出根据本发明的实施例的第一像素驱动电路的布局图。

[0044] 如图2所示,P1是人眼对其亮度不均匀性不敏感的像素的驱动电路,例如,与P1对应的像素可以是红色像素或者蓝色像素。数据驱动单元(例如,如图1所示的数据驱动单元101)提供的数据Data、扫描/发射驱动单元(例如,如图1所示的扫描/发射驱动单元103)提供的扫描信号Sn、电源单元(例如,如图1所示的电源单元104)提供的直流电压ELVDD和ELVSS(未示出)以及外部补偿单元(例如,如图1所示的第一外部补偿单元105)提供的补偿信号On供应至像素驱动电路P1。

[0045] 由于人眼对于上述像素的亮度的不均匀性不敏感,因此,针对该像素,根据本发明的实施例的像素驱动电路可以不考虑薄膜晶体管的阈值电压的漂移问题,不设计内部补偿电路,因此驱动电路的构造较为简单,在有效显示区的占用空间较小。

[0046] 如图3所示,根据本发明的实施例的第一像素驱动电路包括:开关用的第一薄膜晶体管T1、驱动用的第二薄膜晶体管T2、用于存储数据的电容器Cst以及用于发光的有机发光二极管OLED。

[0047] 第一薄膜晶体管T1的栅极电连接到扫描线SCAN,漏极电连接到数据线Data,源极电连接到第二薄膜晶体管T2的栅极以及电容器Cst的一端。

[0048] 第二薄膜晶体管T2的漏极连接到直流电压VDD,第二薄膜晶体管T2的源极连接到电容器Cst的另一端以及有机发光二极管OLED的阳极,有机发光二极管OLED的阴极接地。

[0049] 扫描线SCAN向第一薄膜晶体管T1的栅极输出高电平或低电平,当扫描线SCAN输出高电平时,第一薄膜晶体管T1导通,数据线Data传输的数据提供至第二薄膜晶体管T2的栅极,并存储在电容器Cst中。

[0050] 在显示面板的图像数据从第n帧切换到第n+1帧的过程中,存储在电容器Cst中的数据可以将第二薄膜晶体管的栅极的高电平保持一段时间,从而可以在显示面板中出现第n+1帧数据之前,使有机发光二极管OLED保持发光。

[0051] 根据本发明的实施例的第一像素驱动电路适合于对于显示面板的高PPI、高屏占比的要求。

[0052] 然而,根据本发明的实施例的第一像素驱动电路不具备阈值电压补偿功能,长时间使用OLED,人眼所能感受到的不均匀程度可能会加剧。因此,根据本发明的实施例的第一

像素驱动电路还可包括外部补偿单元(例如,图1所示的第一外部补偿单元105和第二外部补偿单元106)。

[0053] 图4是示出根据本发明的实施例的第一像素驱动电路的外部补偿单元的示意图。

[0054] 如图4所示,除了图3所示的像素驱动电路的部件之外,根据本发明的另一实施例的第一像素驱动电路还可包括外部补偿单元402,外部补偿单元402连接到OLED的阳极,外部补偿单元可感测OLED两端的电压或流过OLED的电流,并根据电流的大小来改变输入到开关用的第一薄膜晶体管T1的漏极的数据,从而使OLED的亮度均匀。

[0055] 图5是示出根据本发明的实施例的外部补偿单元的构造的示意图。

[0056] 如图5所示,外部补偿单元402包括电连接到OLED的阳极的第三薄膜晶体管T3以及与第三薄膜晶体管T3连接的外部驱动IC,外部补偿单元402可通过第三薄膜晶体管和外部驱动IC感测流过OLED的电流,并根据感测的电流的大小,调整输入到开关用的第一薄膜晶体管T1的漏极的数据,从而使OLED的亮度均匀。

[0057] 当外部补偿单元的布线相对较少时,可以通过共用data数据线或者单边独立布线的方式来补偿亮度不均匀性;当外部补偿单元的布线相对较多时,可以将外部补偿单元的布线布置在有效显示区的四周,从而有效减小外部补偿单元的布线所占用的空间。

[0058] 根据本发明的实施例的第一像素驱动电路可包括外部补偿单元,并通过外部补偿单元使OLED(例如,蓝色OLED或红色OLED)的亮度均匀,从而在缓解mura现象的同时,提高OLED的使用寿命。此外,根据本发明的实施例的外部补偿单元包括的薄膜晶体管数量较少,电路构造简单,因此在显示面板的有效显示区的占用空间较小。

[0059] 下面将结合图6和图7对根据本发明的实施例的第二像素驱动电路进行描述。图6是示出根据本发明实施例的第二像素驱动电路的布局图;图7是示出根据本发明实施例的第二像素驱动电路的原理图。

[0060] 如图6和7所示,为减小在显示面板的有效显示区上的占用空间的同时,满足对于高解析度、较佳阈值电压补偿的要求,根据本发明的实施例对人眼对其亮度不均匀性敏感的像素设计第二像素驱动电路。

[0061] 如图6所示,P2是人眼对其亮度不均匀性敏感的像素的驱动电路,与P2对应的像素可以是黄色像素或者绿色像素。

[0062] 数据驱动单元(例如,如图1所示的数据驱动单元101)提供的数据Data、扫描/发射驱动单元(例如,如图1所示的扫描/发射驱动单元103)提供的扫描信号Sn和发射信号(EMn)、电源单元(例如,如图1所示的电源单元104)提供的直流电压ELVDD、接地端子ELVSS和初始电压Vint供应至像素驱动电路P2。

[0063] 由于人眼对于与P2对应的像素的亮度的不均匀性敏感,因此,针对该像素,根据本发明的实施例的像素驱动电路考虑薄膜晶体管的阈值电压的漂移问题,设计内部补偿电路,从而满足对于高解析度和较佳阈值电压补偿的要求。

[0064] 如图7所示,根据本发明的实施例的第二像素驱动电路包括:驱动用的第一薄膜晶体管T1、开关用的多个第二薄膜晶体管T2至T6、电容器C1以及用于发光的OLED。

[0065] 如图7所示的第二像素驱动电路的原理与图3的类似,但图7中示出的第二像素驱动电路在图3的基础上添加了四个第二薄膜晶体管,其具体连接关系和详细构造已在图7中示出,不再赘述。

[0066] 图7中示出的第二像素驱动电路通过内部补偿的方式,使得流过驱动用的第一薄膜晶体管的驱动电流与开关用的第二薄膜晶体管阈值电压无关,从而消除驱动用的薄膜晶体管的阈值电压漂移引起的显示画面劣化现象。

[0067] 虽然这种类型的像素驱动电路的构造复杂,在显示面板的有效显示区的占用空间相对较大,但其具有内部补偿功能,可以满足对于较高解析度、较佳的阈值电压补偿和迁移率补偿功能的要求。

[0068] 如上所述,本发明通过仅仅对部分像素采用在显示面板的有效显示区上的占用空间大、具有阈值电压补偿功能的驱动电路,而对部分像素采用在显示面板的有效显示区上的占用空间小的驱动电路,因此可在提供较佳显示画面、较高解析度的情况下,尽可能满足对于高PPI、高屏占比的要求。

[0069] 根据本发明的实施例,利用人眼对不同颜色的像素的亮度不均匀性的敏感度不同的特性,基于光的波长分别设计两种或两种以上的驱动电路,可在提供较佳显示效果的情况下,尽可能缩小在显示面板的有效显示区上的占用空间,从而满足高PPI、高屏占比的要求,并对人眼不敏感的像素不提供阈值补偿电路,或另外提供外部补偿电路,从而使得人眼不敏感的像素亮度保持均匀。

[0070] 另外,前面结合附图描述的第一、第二像素驱动电路仅是示例,任何已知和今后可能出现的驱动电路均可被选择作为第一、第二像素驱动电路。

[0071] 根据本发明的实施例,对使用寿命较短的单一颜色的像素提供外部补偿电路,减少薄膜晶体管数量并延长相应的有机发光二极管的使用寿命。

[0072] 以上所述仅为本发明的优选实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内容易想到的改变或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

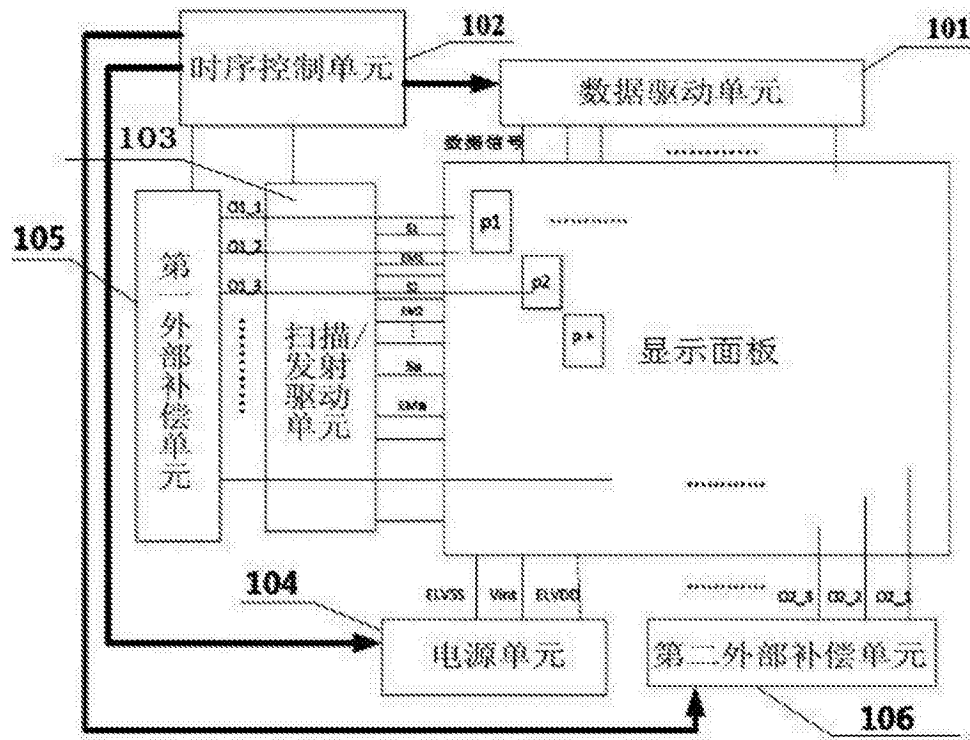


图1

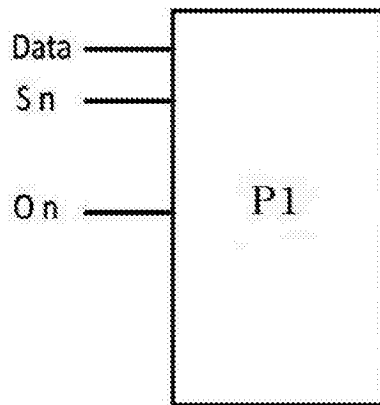


图2

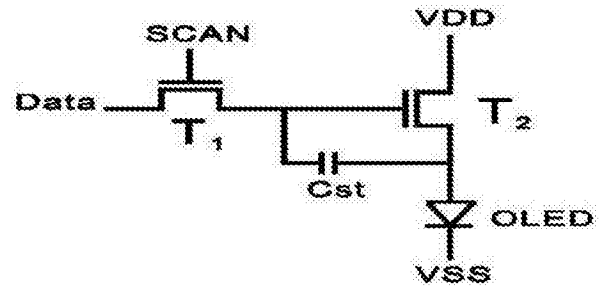


图3

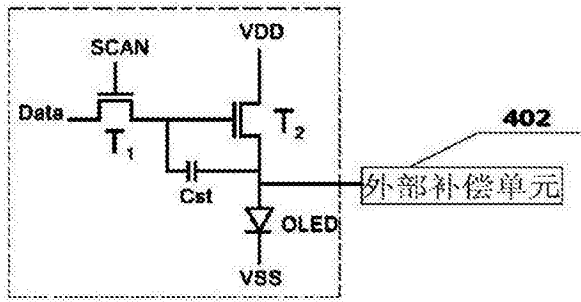


图4

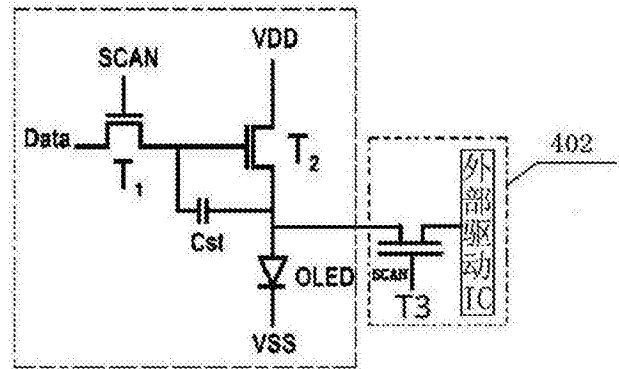


图5

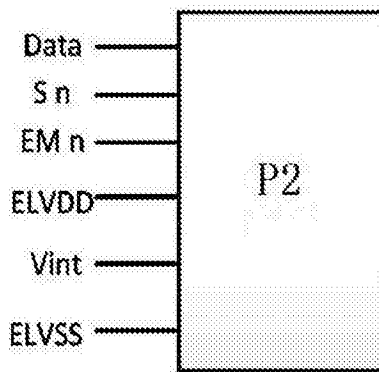


图6

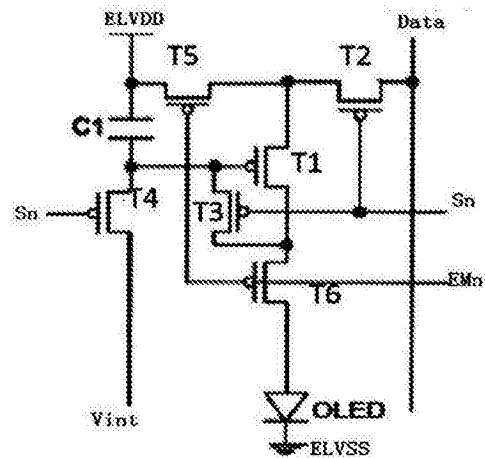


图7

专利名称(译)	OLED驱动电路及OLED显示器		
公开(公告)号	CN106486064A	公开(公告)日	2017-03-08
申请号	CN201611232646.8	申请日	2016-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张娣		
发明人	张娣		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0443 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/043		
代理人(译)	孙伟峰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED驱动电路，所述OLED驱动电路包括用于驱动OLED显示面板的各个像素的至少两种像素驱动电路，所述至少两种像素驱动电路各自包括的元件种类和/或数量不同，从而可以针对各像素设置不同的像素驱动电路，与目前的显示面板单一地采用相同构成的驱动电路相比，能够简化一部分像素驱动电路，从而简化结构，减小OLED驱动电路在显示面板的有效显示区上的占用空间。

