

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610160864.5

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100543819C

[51] Int. Cl. (续)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

[22] 申请日 2006.11.30

[21] 申请号 200610160864.5

[73] 专利权人 铌宝科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县湖口乡新竹工业区
光复北路 12 号

[72] 发明人 陈彦君

[56] 参考文献

CN1637816A 2005.7.13

CN1454030A 2003.11.5

CN1578550A 2005.2.9

审查员 李 原

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双

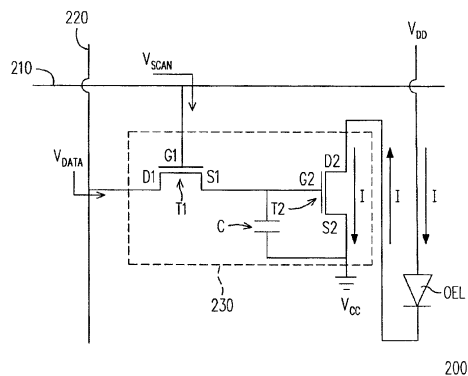
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称

主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法

[57] 摘要

本发明是有关一种主动矩阵式有机电激发光显示面板，其包括基板、有机电激发光元件阵列、驱动电路阵列与绝缘层。有机电激发光元件阵列的多个阳极配置于基板上。驱动电路阵列配置于有机电激发光元件阵列上。绝缘层配置于基板上，且位于有机电激发光元件阵列与驱动电路阵列之间，绝缘层暴露部分每一个有机电激发光元件。每一个驱动电路包括扫描线、资料线与控制单元。控制单元电性耦接至扫描线、资料线以及低电压源，且对应的有机电激发光元件电性耦接于控制单元与高电压源之间。本发明的驱动电路可使有机电激发光元件稳定地发光。



1、一种主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于包括：

一基板；

一有机电激发光元件阵列，包括多个阵列排列的有机电激发光元件，且该有机电激发光元件阵列的多个阳极配置于该基板上；

一驱动电路阵列，配置于该有机电激发光元件阵列上，该驱动电路阵列包括多个阵列排列的驱动电路，其中该些驱动电路适于与一高电压源以及一低电压源搭配，以驱动对应的有机电激发光元件，而每一驱动电路包括：

一扫描线；

一资料线；以及

一控制单元，电性耦接至该扫描线、该资料线以及该低电压源，且对应的有机电激发光元件电性耦接于该控制单元与该高电压源之间；以及

一绝缘层，配置于该基板上，且位于该有机电激发光元件阵列与该驱动电路阵列之间，该绝缘层暴露部分每一有机电激发光元件。

2、根据权利要求1所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的高电压源的电压为V1伏特，而该低电压源的电压为V2伏特，且 $V1 > V2 = 0$ 。

3、根据权利要求1所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的每一控制单元包括：

一第一薄膜电晶体，具有一第一闸极、一第一源极以及一第一汲极，其中该第一闸极电性耦接至该扫描线，且该第一汲极电性耦接至该资料线；

一第二薄膜电晶体，具有一第二闸极、一第二源极以及一第二汲极，其中该第二闸极电性耦接至该第一源极，而该第二源极电性耦接至该低电压源，且该第二汲极电性耦接至对应的有机电激发光元件；以及

一电容器，电性耦接于该第二闸极以及该第二源极之间。

4、根据权利要求3所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的第一薄膜电晶体与该第二薄膜电晶体为非晶硅薄膜电晶体。

5、根据权利要求3所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的第一薄膜电晶体与该第二薄膜电晶体为低温多晶硅薄膜电晶体。

6、根据权利要求3所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的第一薄膜电晶体与该第二薄膜电晶体为有机硅薄膜电晶体。

7、根据权利要求3所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征

在于其中所述的有机电激发光元件阵列更包括:

一汇流线, 电性耦接至该些阳极, 以使该些阳极同时电性耦接至该高电压源;

多个有机官能层, 配置于该些阳极上; 以及

多个彼此电性绝缘的阴极, 分别配置于对应的有机官能层上, 而每一阴极分别与对应的第二级极电性耦接。

8、根据权利要求 7 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于其中所述的阳极为多个条状电极, 而该些条状电极的延伸方向平行于该些扫描线的延伸方向, 且该汇流线的延伸方向垂直于该些扫描线的延伸方向。

9、根据权利要求 7 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于更包括一保护层, 配置于该绝缘层上。

10、根据权利要求 9 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于更包括一阻隔图案, 配置于该保护层上, 以使该些阴极彼此电性绝缘。

11、根据权利要求 10 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于更包括:

一有机材料层, 配置于该阻隔图案上; 以及

一导电材料层, 配置于该有机材料层上,

其中该有机材料层的材料与该些有机官能层的材料相同, 且该导电材料层的材料与该些阴极的材料相同。

12、根据权利要求 7 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于其中所述的每一有机官能层包括:

一电洞传输层, 配置于对应的阳极上;

一有机电激发光层, 配置于该电洞传输层上; 以及

一电子传输层, 配置于该有机电激发光层上。

13、根据权利要求 3 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于其中所述的有机电激发光元件阵列包括:

一共用阳极, 配置于该基板上, 而该共用阳极电性耦接至该高电压源;

多个有机官能层, 配置于该共用阳极上; 以及

多个彼此电性绝缘的阴极, 分别配置于对应的有机官能层上, 而每一阴极分别与对应的第二级极电性耦接。

14、根据权利要求 13 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于更包括一保护层, 配置于该绝缘层上。

15、根据权利要求 14 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特征在于更包括一阻隔图案, 配置于该保护层上, 以使该些阴极彼此电性绝缘。

16、根据权利要求 15 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板, 其特

征在于更包括:

- 一有机材料层,配置于该阻隔图案上;以及
- 一导电材料层,配置于该有机材料层上,

其中该有机材料层的材料与这些有机官能层的材料相同,且该导电材料层的材料与这些阴极的材料相同。

17、根据权利要求13所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其特征在于其中所述的每一有机官能层包括:

- 一电洞传输层,配置于该共用阳极上;
- 一有机电激发光层,配置于该电洞传输层上;以及
- 一电子传输层,配置于该有机电激发光层上。

18、根据权利要求13所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其特征在于其中所述的共同阳极中具有多个开口,而该些控制单元位于该些开口上方。

19、一种制作如权利要求1所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的方法,包括:

- 在一基板上形成一第一导电层;
- 在该基板上形成一绝缘层,该绝缘层暴露出部分该导电层;
- 在该绝缘层上形成一驱动电路阵列,其中,该驱动电路阵列包括多个阵列排列的驱动电路,而每一驱动电路包括:

- 一扫描线;
- 一资料线;以及
- 一控制单元,电性耦接至该扫描线、该资料线以及该低电压源,且对应的有机电激发光元件电性耦接于该控制单元与该高电压源之间;
- 在该绝缘层上形成一保护层;
- 在该绝缘层所暴露的该导电层上形成一有机官能层;以及
- 在该基板上形成图案化的第二导电层,该第二导电层位于该有机官能层上,且与该驱动电路阵列电性耦接。

20、根据权利要求19所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法名称,其特征在于其中所述的第一导电层为多个条状导电材料层。

21、根据权利要求20所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其特征在于更包括在形成该第一导电层之后以及形成该绝缘层之前,在该基板与部分该第一导电层上形成一汇流线。

22、根据权利要求19所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其特征在于更包括在形成该保护层之后以及在形成该有机官能层之前,在该保护层上形成一阻隔图案。

23、根据权利要求19所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其特征在于其中所述的有机官能层的形成方法包括喷墨印刷制程或使用遮罩搭配沉积制程。

24、根据权利要求 23 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法，其特征在于更包括在形成该有机官能层之后以及在形成该第二导电层之前，在该保护层上形成一阻隔图案。

25、根据权利要求 19 所述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法，其特征在于其中所述的第二导电层的形成方法包括使用遮罩搭配沉积制程。

主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法

技术领域

本发明涉及一种发光显示面板及其制作方法，特别是涉及一种主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法。

背景技术

资讯通讯产业已成为现今的主流产业，特别是携带型的各式通讯显示产品更是发展的重点，而平面显示器为人与资讯的沟通界面，因此其发展显得特别重要。目前应用在平面显示器的技术主要有以下几种：电浆显示器(Plasma Display Panel, PDP)、液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)、无机电致发光显示器(Electro-luminescent Display)、发光二极管(Light Emitting Diode, LED)、真空荧光显示器(Vacuum Fluorescent Display)、场致发射显示器(Field Emission Display, FED)以及电变色显示器(Electro-chromic Display)等。相较于其他平面显示技术，有机电激发光显示面板因其具有自发光、无视角依存、省电、制程简易、低成本、低操作温度范围、高应答速度以及全彩化等优点，而具有极大的应用潜力，可望成为下一代的平面显示器的主流。

图1是现有习知的驱动电路的电路图。请参阅图1，现有习知的驱动电路100适于与一高电压源 V_{DD} 以及一低电压源 V_{CC} 搭配，以驱动一有机电激发光元件OEL。现有习知的驱动电路100包括一扫描线110、一资料线120以及一控制单元130。其中，控制单元130电性耦接至扫描线110、资料线120以及高电压源 V_{DD} ，且有机电激发光元件OEL电性耦接于控制单元130与低电压源 V_{CC} 之间。一般而言，高电压源 V_{DD} 为正电压，而低电压源 V_{CC} 的电压通常为0伏特（处于接地状态）。

由图1可知，驱动电路100中的控制单元130是由两个薄膜电晶体T1、T2以及一个电容器C所构成。其中，薄膜电晶体T1具有闸极G1、源极S1以及汲极D1，而闸极G1电性耦接至扫描线110，且汲极D1电性耦接至资料线120。此外，薄膜电晶体T2具有闸极G2、源极S2以及汲极D2，闸极G2电性耦接至S1源极，而汲极D2电性耦接至高电压源 V_{DD} ，且源极S2则电性耦接至有机电激发光元件OEL。值得注意的是，在现有习知的驱动电路100中，电容器C电性耦接于第二闸极G2以及汲极D2之间。

当一扫描讯号 V_{SCAN} 传送至扫描线110时，薄膜电晶体T1会被开启，此时，从资料线120所传送的电压讯号 V_{DATA} 便会透过薄膜电晶体T1施加于薄

膜电晶体 T2 的闸极 G2 上,而施加于闸极 G2 上的电压讯号 V_{DATA} 可控制流经薄膜电晶体 T2 以及有机电激发光元件 OEL 的电流 I,以控制有机电激发光元件 OEL 所欲显示的亮度。在资料线 120 所传送的电压讯号 V_{DATA} 施加于闸极 G2 的同时,电压讯号 V_{DATA} 亦会对电容器 C 进行充电的动作,且其参考电压为高电压源 V_{DD} 。换言之,当电压讯号 V_{DATA} 施加于闸极 G2 时,电容器 C 会记录其两端的跨压 ($|V_{DATA} - V_{DD}|$)。理想状态下,当薄膜电晶体 T1 被关闭时,电容器 C 可有效地维持施加于薄膜电晶体 T2 的闸极 G2 上的电压(V_{DATA}),但实际上,在长时间的操作后,薄膜电晶体 T2 的源极 S2 的电压 V_s 常会有向上飘移的现象,使得闸极 G2 与源极 S2 的电压差 V_{gs} 逐渐变小,进而造成控制有机电激发光元件 OEL 所欲显示的亮度衰减。

由上述可知,驱动电路 100 中的控制单元 130 仍然无法十分稳定地控制通过有机电激发光元件 OEL 的电流 I,而如何使通过有机电激发光元件 OEL 的电流 I 更为稳定,将是有机电激发光显示面板在制造上会面临的问题。

由此可见,上述现有的有机电激发光显示面板在结构与使用上,显然仍存在有不便与缺陷,而亟待加以进一步改进。为了解决上述存在的问题,相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道,但长久以来一直未见适用的设计被发展完成,而一般产品又没有适切的结构能够解决上述问题,此显然是相关业者急欲解决的问题。因此如何能创设一种新型的有机电激发光显示面板,实属当前重要研发课题之一,亦成为当前业界极需改进的目标。

有鉴于上述现有的有机电激发光显示面板存在的缺陷,本发明人基于从事此类产品设计制造多年丰富的实务经验及专业知识,并配合学理的运用,积极加以研究创新,以期创设一种新型主动矩阵式有机电激发光显示面板,能够改进一般现有的有机电激发光显示面板,使其更具有实用性。经过不断的研究、设计,并经过反复试作样品及改进后,终于创设出确具实用价值的本发明。

发明内容

本发明的主要目的在于,克服现有的有机电激发光显示面板存在的缺陷,而提供一种新型的主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法,所要解决的技术问题是使有机电激发光元件稳定地发光,并使主动矩阵式有机电激发光显示面板具有稳定的影像品质。

本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种主动矩阵式有机电激发光显示面板,其特征不在于包括:一基板;一有机电激发光元件阵列,包括多个阵列排列的有机电激发光元件,且该有机电激发光元件阵列的多个阳极配置于该基板上;一驱动电路阵列,配

置于该有机电激发光元件阵列上,该驱动电路阵列包括多个阵列排列的驱动电路,其中该些驱动电路适于与一高电压源以及一低电压源搭配,以驱动对应的有机电激发光元件,而每一驱动电路包括:一扫描线;一资料线;以及一控制单元,电性耦接至该扫描线、该资料线以及该低电压源,且对应的有机电激发光元件电性耦接于该控制单元与该高电压源之间;以及一绝缘层,配置于该基板上,且位于该有机电激发光元件阵列与该驱动电路阵列之间,该绝缘层暴露部分每一有机电激发光元件。

本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其中所述的高电压源的电压为 $V1$ 伏特,而该低电压源的电压为 $V2$ 伏特,且 $V1 > V2 = 0$ 。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其中所述的每一控制单元包括:一第一薄膜电晶体,具有一第一闸极、一第一源极以及一第一汲极,其中该第一闸极电性耦接至该扫描线,且该第一汲极电性耦接至该资料线;一第二薄膜电晶体,具有一第二闸极、一第二源极以及一第二汲极,其中该第二闸极电性耦接至该第一源极,而该第二源极电性耦接至该低电压源,且该第二汲极电性耦接至对应的有机电激发光元件;以及一电容器,电性耦接于该第二闸极以及该第二源极之间。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其中所述的第一薄膜电晶体与该第二薄膜电晶体为非晶硅薄膜电晶体。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其中所述的第一薄膜电晶体与该第二薄膜电晶体为低温多晶硅薄膜电晶体。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其中所述的第一薄膜电晶体与该第二薄膜电晶体为有机硅薄膜电晶体。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,中所述的有机电激发光元件阵列更包括:一汇流线,电性耦接至该些阳极,以使该些阳极同时电性耦接至该高电压源;多个有机官能层,配置于该些阳极上;以及多个彼此电性绝缘的阴极,分别配置于对应的有机官能层上,而每一阴极分别与对应的第二汲极电性耦接。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其中所述的阳极为多个条状电极,而该些条状电极的延伸方向平行于该些扫描线的延伸方向,且该汇流线的延伸方向垂直于该些扫描线的延伸方向。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其特征在于更包括一保护层,配置于该绝缘层上。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其特征在于更包括一阻隔图案,配置于该保护层上,以使该些阴极彼此电性绝缘。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板,其特征在于更包括:一有

机材料层，配置于该阻隔图案上；以及一导电材料层，配置于该有机材料层上，其中该有机材料层的材料与这些有机官能层的材料相同，且该导电材料层的材料与这些阴极的材料相同。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其中所述的每一有机官能层包括：一电洞传输层，配置于对应的阳极上；一有机电激发光层，配置于该电洞传输层上；以及一电子传输层，配置于该有机电激发光层上。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其中所述的有机电激发光元件阵列包括：一共用阳极，配置于该基板上，而该共用阳极电性耦接至该高电压源；多个有机官能层，配置于该共用阳极上；以及多个彼此电性绝缘的阴极，分别配置于对应的有机官能层上，而每一阴极分别与对应的第二级极电性耦接。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于更包括一保护层，配置于该绝缘层上。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于更包括一阻隔图案，配置于该保护层上，以使这些阴极彼此电性绝缘。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于更包括：一有机材料层，配置于该阻隔图案上；以及一导电材料层，配置于该有机材料层上，其中该有机材料层的材料与这些有机官能层的材料相同，且该导电材料层的材料与这些阴极的材料相同。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的每一有机官能层包括：一电洞传输层，配置于该共用阳极上；一有机电激发光层，配置于该电洞传输层上；以及一电子传输层，配置于该有机电激发光层上。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板，其特征在于其中所述的共同阳极中具有多个开口，而该些控制单元位于这些开口上方。

本发明的目的及解决其技术问题还采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法，包括：在一基板上形成一第一导电层；在该基板上形成一绝缘层，该绝缘层暴露出部分该导电层；在该绝缘层上形成一驱动电路阵列；在该绝缘层上形成一保护层；在该绝缘层所暴露的该导电层上形成一有机官能层；以及在该基板上形成图案化的第二导电层，该第二导电层位于该有机官能层上，且与该驱动电路阵列电性耦接。

本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法名称，其中所述的第一导电层为多个条状导电材料层。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法，其特征在于更

包括在形成该第一导电层之后以及形成该绝缘层之前,在该基板与部分该第一导电层上形成一汇流线。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其特征在于更包括在形成该保护层之后以及在形成该有机官能层之前,在该保护层上形成一阻隔图案。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其中所述的有机官能层的形成方法包括喷墨印刷制程或使用遮罩搭配沉积制程。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其特征在于更包括在形成该有机官能层之后以及在形成该第二导电层之前,在该保护层上形成一阻隔图案。

前述的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作方法,其中所述的第二导电层的形成方法包括使用遮罩搭配沉积制程。

本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。由以上技术方案可知,本发明主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法至少具有下列优点:本发明将有机电激发光元件电性耦接于控制单元与高电压源之间,以使得驱动电流在控制单元的控制下,依序流经有机电激发光元件以及控制单元,因此本发明的驱动电路可使有机电激发光元件稳定地发光。

综上所述,本发明是有关于一种主动矩阵式有机电激发光显示面板,其包括基板、有机电激发光元件阵列、驱动电路阵列与绝缘层。有机电激发光元件阵列的多个阳极配置于基板上。驱动电路阵列配置于有机电激发光元件阵列上。绝缘层配置于基板上,且位于有机电激发光元件阵列与驱动电路阵列之间,绝缘层暴露部分每一个有机电激发光元件。每一个驱动电路包括扫描线、资料线与控制单元。控制单元电性耦接至扫描线、资料线以及低电压源,且对应的有机电激发光元件电性耦接于控制单元与高电压源之间。本发明的驱动电路可使有机电激发光元件稳定地发光。本发明具有上述诸多优点及实用价值,其不论在产品结构或功能上皆有较大的改进,在技术上有显著的进步,并产生了好用及实用的效果,且较现有的有机电激发光显示面板具有增进的突出功效,从而更加适于实用,并具有产业的广泛利用价值,诚为一新颖、进步、实用的新设计。

上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

图1是现有习知的驱动电路的电路图。

图 2 是依照本发明的驱动电路的电路图。

图 3A 至图 3G 是依照本发明实施例所绘示的主动矩阵式有机电激发光显示面板的制作流程剖面图。

图 4A 是依照本发明另一实施例所绘示的有机电激发光显示元件的阳极的示意图。

图 4B 是依照本发明又一实施例所绘示的有机电激发光显示元件的阳极的示意图。

100、200: 驱动电路	110、210: 扫描线
120、220: 资料线	130、230: 控制单元
200a: 驱动电路阵列	300: 基板
302、314: 导电层	302a、302b: 导电材料层
303: 开口	304: 汇流线
306: 绝缘层	308: 保护层
310: 接触窗	312: 阻隔图案
316: 有机电激发光元件阵列	V_{CC} : 低电压源
V_{DD} : 高电压源	V_{SCAN} : 扫描讯号
V_{DATA} : 高电压源	OEL: 有机电激发光元件
T1、T2: 薄膜电晶体	G1、G2: 闸极
S1、S2: 源极	D1、D2: 汲极
C: 电容器	I: 电流
HTL: 电洞传输层	R、G、B: 有机电激发光层
ETL: 电子传输层	

具体实施方式

为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法,其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

图 2 是依照本发明的驱动电路的电路图。请参阅图 2,本发明的驱动电路 200 适于与一高电压源 V_{DD} 以及一低电压源 V_{CC} 搭配,以驱动一有机电激发光元件 OEL。由图 2 可知,驱动电路 200 包括一扫描线 210、一资料线 220 以及一控制单元 230。其中,控制单元 230 电性耦接至扫描线 210、资料线 220 以及低电压源 V_{CC} ,且有机电激发光元件 OEL 电性耦接于控制单元 230 与高电压源 V_{DD} 之间。在本发明的较佳实施例中,高电压源 V_{DD} 所提供的电压为正电压 ($V1$ 伏特),而低电压源 V_{CC} 所提供的电压 ($V2$ 伏特)为正电压或负电压,且 $V1 > V2$ 。当然,低电压源 V_{CC} 亦可以是接地,意即 $V2 = 0$ 。

本发明的驱动电路 200 中,控制单元 230 可采用多种不同的电路布局 (circuit layout),如 2T1C 架构、4T1C 架构等,本发明以下虽仅举 2T1C

架构为例子进行说明，但本发明并非用以限定本发明的电路连接方式仅适用于 2T1C 架构中，任何熟习此项技艺的人士，当可将本发明所揭露的电路连接方式与 4T1C 架构或是其他架构的控制单元进行整合。

由图 2 可知，在本发明的较佳实施例中，控制单元 230 包括一第一薄膜电晶体 T1、一第二薄膜电晶体 T2 以及一电容器 C。其中，第一薄膜电晶体 T1 具有一第一闸极 G1、一第一源极 S1 以及一第一汲极 D1，而第一闸极 G1 电性耦接至扫描线 210，且第一汲极 D1 电性耦接至资料线 D1。第二薄膜电晶体 T2 具有一第二闸极 G2、一第二源极 S2 以及一第二汲极 D2，第二闸极 G2 电性耦接至第一源极 S1，而第二源极 S2 电性耦接至低电压源 V_{CC} ，且第二汲极 D2 电性耦接至有机电激发光元件 OEL。此外，由图 2 可清楚得知，有机电激发光元件 OEL 具有一电性耦接至高电压源 V_{DD} 的阳极(+)以及一电性耦接至第二汲极 D2 的阴极(-)。

值得注意的是，在本发明的驱动电路 200 中，电容器 C 电性耦接于第二闸极 G2 以及第二源极 S2 之间，以有效地维持第二闸极 G2 以及第二源极 S2 之间的电压差，进而避免通过有机电激发光元件 OEL 的电流因长时间操作而发生亮度衰减的问题。

在本发明的较佳实施例中，第一薄膜电晶体 T1 与第二薄膜电晶体 T2 可为非晶硅薄膜电晶体、低温多晶硅薄膜电晶体或有机薄膜电晶体。除此之外，第一薄膜电晶体 T1 与第二薄膜电晶体 T2 可以是顶闸极型态的薄膜电晶体(top gate TFT)或是底电极型态的薄膜电晶体(bottom gate TFT)。

当一扫描讯号 V_{SCAN} 传送至扫描线 210 时，第一薄膜电晶体 T1 会被开启，此时，从资料线 220 所传送的电压讯号 V_{DATA} 便会透过第一薄膜电晶体 T1 施加于第二薄膜电晶体 T2 的第二闸极 G2 上，而施加于第二闸极 G2 上的电压讯号 V_{DATA} 可控制流经第二薄膜电晶体 T2 以及有机电激发光元件 OEL 的电流 I，以控制有机电激发光元件 OEL 所欲显示的亮度。在资料线 220 所传送的电压讯号 V_{DATA} 施加于第二闸极 G2 的同时，电压讯号 V_{DATA} 亦会对电容器 C 进行充电的动作，且其参考电压为低电压源 V_{CC} 。换言之，当电压讯号 V_{DATA} 施加于第二闸极 G2 时，电容器 C 会记录其两端的跨压 ($|V_{DATA} - V_{CC}|$)。在本发明的驱动电路中，当第一薄膜电晶体 T1 被关闭时，电容器 C 将可有效地维持施加于第二薄膜电晶体 T2 的第二闸极 G2 上的电压 (V_{DATA})，此外，在长时间的操作后，由于电容器 C 是电性耦接于第二闸极 G2 与第二源极 S2，因此第二源极 S2 的电压 V_s 便不会有严重地飘移现象。换言之，第二闸极 G2 与第二源极 S2 的电压差 V_{gs} 亦不会有太大的变化，如此设计将可有效地控制通过有机电激发光元件 OEL 的电流 I，以使得有机电激发光显示面板的显示品质更为稳定。

本发明将举实施例进行详细的说明如下，以阐述如何将图 2 中的驱动电路 200 制作于主动矩阵式有机电激发光显示面板上。

图 3A 至图 3G 为依照本发明实施例所绘示的主动矩阵式有机电激发光

显示面板的制作流程剖面图。首先,请参照图 3A,提供基板 300,并在基板 300 上形成导电层 302。导电层 302 可作为本发明的动矩阵式有机电激发光显示面板中的有机电激发光显示元件的阳极之用。导电层 302 的材料例如是铟锡氧化物、铟锌氧化物或是其他透明/不透明的导电材料。在本实施例中,导电层 302 例如为多个条状导电材料层。然后,在基板 300 与部分导电层 302 上形成汇流线 304,以与导电层 302 电性耦接,使多个导电层 302 同时电性耦接至高电压源 V_{DD} 。汇流线 304 的材料例如是金属、合金或是其他透明/不透明的导电材料。

接着,请参阅图 3B,在基板 300 上形成绝缘层 306,以将导电层 302 以及汇流线 304 与后续所形成的驱动电路阵列电性隔离。此外,绝缘层 306 暴露出部分导电层 302,也就是有机电激发光显示元件用以显示的区域。继之,在绝缘层 306 上形成驱动电路阵列 200a。驱动电路阵列 200a 包括多个阵列排列的驱动电路 200。有关于各个驱动电路 200 中的构件(如扫描线 210、资料线 220、控制单元 230、第一薄膜电晶体 T1、第二薄膜电晶体 T2、电容器 C 以及低电压源 V_{CC} 等)以及各构件之间的电性耦接关系,已在图 2 的相关说明中叙述,故在此不再重述。

值得注意的是,上述的扫描线 210、资料线 220 以及控制单元 230 中的第一薄膜电晶体 T1、第二薄膜电晶体 T2 与电容器 C 皆可采用目前的薄膜电晶体阵列制程(TFT-array process)来制作,如非晶硅薄膜电晶体阵列制程、低温多晶硅薄膜电晶体阵列制程、有机薄膜电晶体阵列制程等。

此外,在本实施例中,导电层 302 的延伸方向平行于扫描线 210 的延伸方向,且汇流线 304 的延伸方向垂直于扫描线 210 的延伸方向。当然,导电层 302 的延伸方向亦可以是平行于资料线 220 的延伸方向或是设计成其他延伸方向,且汇流线 304 的延伸方向随着导电层 302 的延伸方向而改变。

特别一提的是,上述有机电激发光显示元件的阳极除了可以由多个条状导电层组成之外,也可以是由一整块导电材料层 302a 所形成的共用阳极(请参照图 4A),或者也可以是由其中具有多个开口 303 的图案化导电材料层 302b 所形成的共用阳极(请参照图 4B),而开口 303 暴露出部分基底 300。也就是说,导电材料层 302b 中具有多个开口 303,而后续所形成的驱动电路 200 中的第一薄膜电晶体 T1 与第二薄膜电晶体 T2 则位于开口 303 上方的绝缘层 306 上。重要的是,当有机电激发光显示元件的阳极为共用阳极时,可以省去制作汇流线 304 的步骤。

然后,请参阅图 3C,在绝缘层 306 上形成保护层 308。保护层 308 将驱动电路阵列 200a 覆盖住,且保护层 308 具有多个接触窗 310,以暴露出部分第二级极 D2。保护层 308 的材料例如是聚酰亚胺(polyimide)、环氧树脂(epoxy)或是其他材质。而后,在 308 保护层上形成阻隔图案 312。阻隔图案 312 用以定义出后续所形成的阴极的位置。阻隔图案 312 的材料例如为介电材料,且阻隔图案 312 的侧壁(sidewall)为底切的轮廓(under-cut

profile), 以使得后续所形成的膜层能够自然地分隔图案 312 分离成各自独立的薄膜图案(individual film patterns)。

然后, 请参阅图 3D~图 3F, 在形成阻隔图案 312 之后, 在导电层 302 上形成有机官能层。由于阻隔图案 312 具有将膜层自动分离的功能, 因此在形成有机官能层的同时, 阻隔图案 312 上也会形成有机材料层, 且有机材料层的材料与有机官能层的材料相同。在本实施例中, 有机官能层例如是依序形成于导电层 302 上的电洞传输层 HTL、有机电激发光层 R、G、B 以及电子传输层 ETL, 且各层有机薄膜可采用蒸镀、喷墨印刷等方式制作。

之后, 请参阅图 3G, 在各个有机官能层上形成彼此电性绝缘的导电层 314, 可作为本发明的主动矩阵式有机电激发光显示面板中的有机电激发光显示元件的阴极之用。此外, 导电层 314 藉由接触窗 310 与驱动电路阵列 200a 的各个第二级极 D2 电性耦接。由于阻隔图案 312 具有将膜层自动分离的功能, 因此在形成导电层 314 的同时, 有机材料层上会形成导电材料层, 且导电材料层的材料与导电层 314 的材料相同, 例如为铝金属。

特别一提的是, 上述电洞传输层 HTL、有机电激发光层 R、G、B 以及电子传输层 ETL 的图案化不一定要透过阻隔图案 312, 在其他实施例中亦可采用其他方式来进行这些膜层的图案化, 例如: 利用遮罩(shadow mask)并搭配沉积制程, 或者使用喷墨印刷制程, 而省去阻隔图案 312 的制作步骤。此外, 当省去阻隔图案 312 的制作步骤时, 在形成电洞传输层 HTL、有机电激发光层 R、G、B 以及电子传输层 ETL 之后, 可以形成另一个阻隔图案以形成彼此电性绝缘的导电层 314, 或者也可以遮罩搭配沉积制程来形成导电层 314。

值得注意的是, 在彼此电性绝缘的导电层 314 制作完成之后, 各个有机电激发光元件 OEL 便已被视为制作完成, 此时, 由有机电激发光元件 OEL 阵列排列而成的有机电激发光元件阵列 316 亦被视为制作完成。

以下将以图 3G 来说明本发明的主动矩阵式有机电激发光显示面板。

请参阅图 3G, 本发明的主动矩阵式有机电激发光显示面板包括基板 300、有机电激发光元件阵列 316、驱动电路阵列 200a 与绝缘层(未绘示)。有机电激发光元件阵列 316 包括多个阵列排列的有机电激发光元件, 且有机电激发光元件阵列 316 的阳极(导电层 302)配置于基板 300 上。驱动电路阵列 200a 配置于有机电激发光元件阵列 316 上。绝缘层配置于基板 300 上, 且位于有机电激发光元件阵列 316 与驱动电路阵列 200a 之间, 以使有机电激发光元件阵列 316 与驱动电路阵列 200a 电性隔离。绝缘层暴露部分的每一个有机电激发光元件。

驱动电路阵列 200a 包括多个阵列排列的驱动电路 200, 其中驱动电路 200 适于与高电压源 V_{DD} 以及低电压源 V_{CC} 搭配, 以驱动对应的有机电激发光元件。有关于各个驱动电路 200 中的构件以及各构件之间的电性耦接关系, 已在图 2 的相关说明中叙述, 故在此不再重述。

在本实施例中,有机电激发光元件阵列 316 还包括汇流线 304、有机官能层与多个彼此电性绝缘的阴极(导电层 314)。上述的阳极(导电层 302)例如为多个条状电极,而条状电极的延伸方向例如是平行于扫描线 210 的延伸方向。汇流线 304 电性耦接至阳极(导电层 302),以使所有的阳极(导电层 302)同时电性耦接至高电压源 V_{DD} 。汇流线 304 的延伸方向例如是垂直于扫描线 210 的延伸方向。当然,条状阳极(导电层 302)的延伸方向亦可以是平行于资料线 220 的延伸方向或是设计成其他延伸方向,且汇流线 304 的延伸方向随着条状阳极(导电层 302)的延伸方向而改变。

有机官能层配置于阳极(导电层 302)上。有机官能层例如包括依序配置于阳极(导电层 302)上的电洞传输层 HTL、有机电激发光层 R、G、B 以及电子传输层 ETL。阴极(导电层 314)分别配置于对应的有机官能层上,并分别与对应的第二级极 D2 电性耦接。

此外,保护层 308 选择性地配置于绝缘层上,而阻隔图案 312 选择性地配置于保护层 308 上,以使阴极(导电层 314)彼此电性绝缘。保护层 308 具有多个接触窗 310,而阴极(导电层 314)则藉由接触窗 310 与第二级极 D2 电性耦接。另外,有机材料层(未绘示)配置于阻隔图案 312 上,而导电材料层(未绘示)配置于有机材料层上。有机材料层的材料与有机官能层的材料相同,且导电材料层的材料与阴极(导电层 314)的材料相同。

特别一提的是,阳极(导电层 302)除了可以由多个条状电极之外,也可以是块状的共同电极。在另一实施例中,当阳极为共同电极(即图 4A 中的导电材料层 302a)时,则可以省去汇流线 304 的配置。此外,在又一实施例中,共同电极(即图 4B 中的导电材料层 302b)中还可以具有多个开口 303,而第一薄膜电晶体 T1 与第二薄膜电晶体 T2 则位于开口 303 上方的绝缘层上。

综上所述,由于本发明将有机电激发光元件电性耦接于控制单元与高电压源之间,使得驱动电流在控制单元的控制下,依序流经有机电激发光元件以及控制单元本发明的驱动电路,因此本发明可使主动矩阵式有机电激发光显示面板具备较佳的显示品质。此外,本发明的主动矩阵式有机电激发光显示面板在制作上与现有制程相容,且不会造成过度的成本负担。

以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

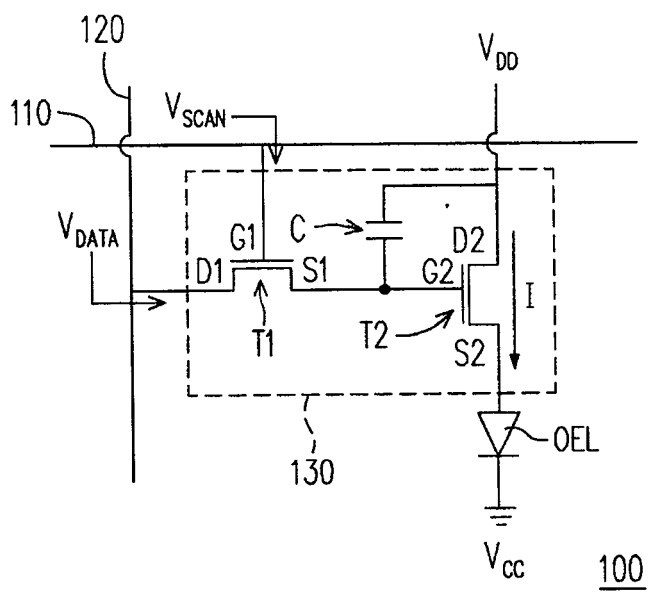


图 1

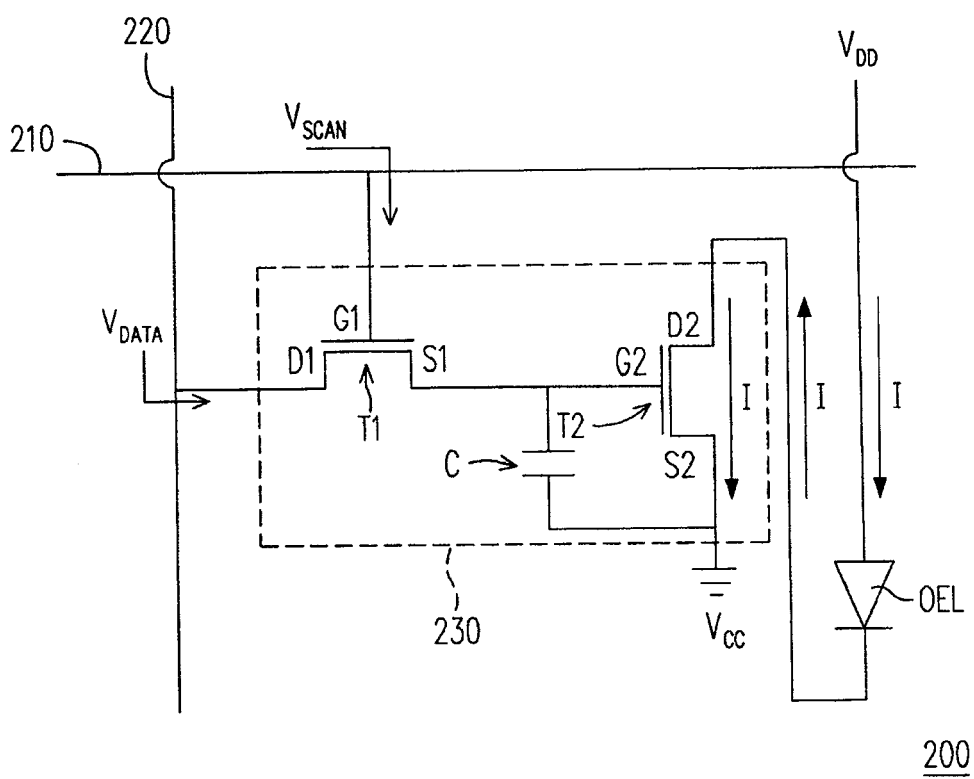


图 2

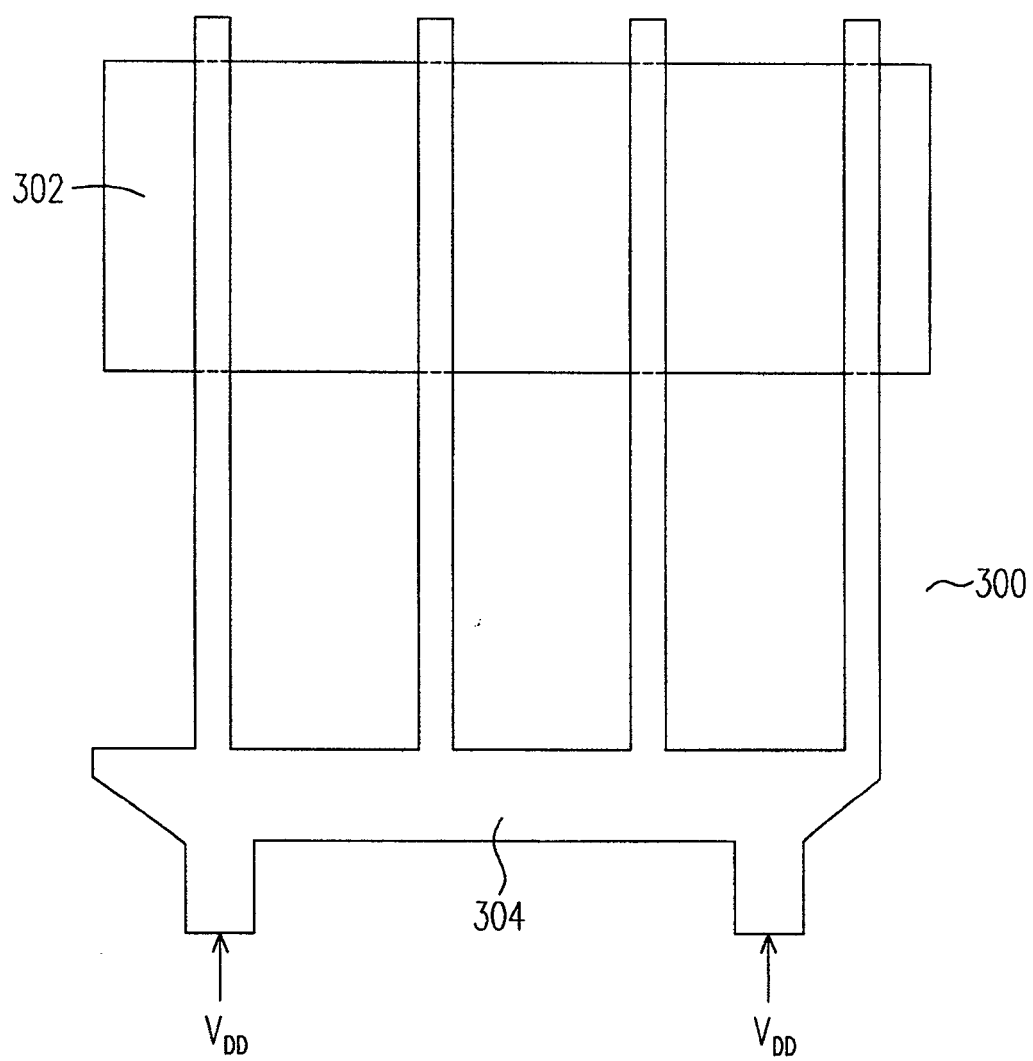


图 3A

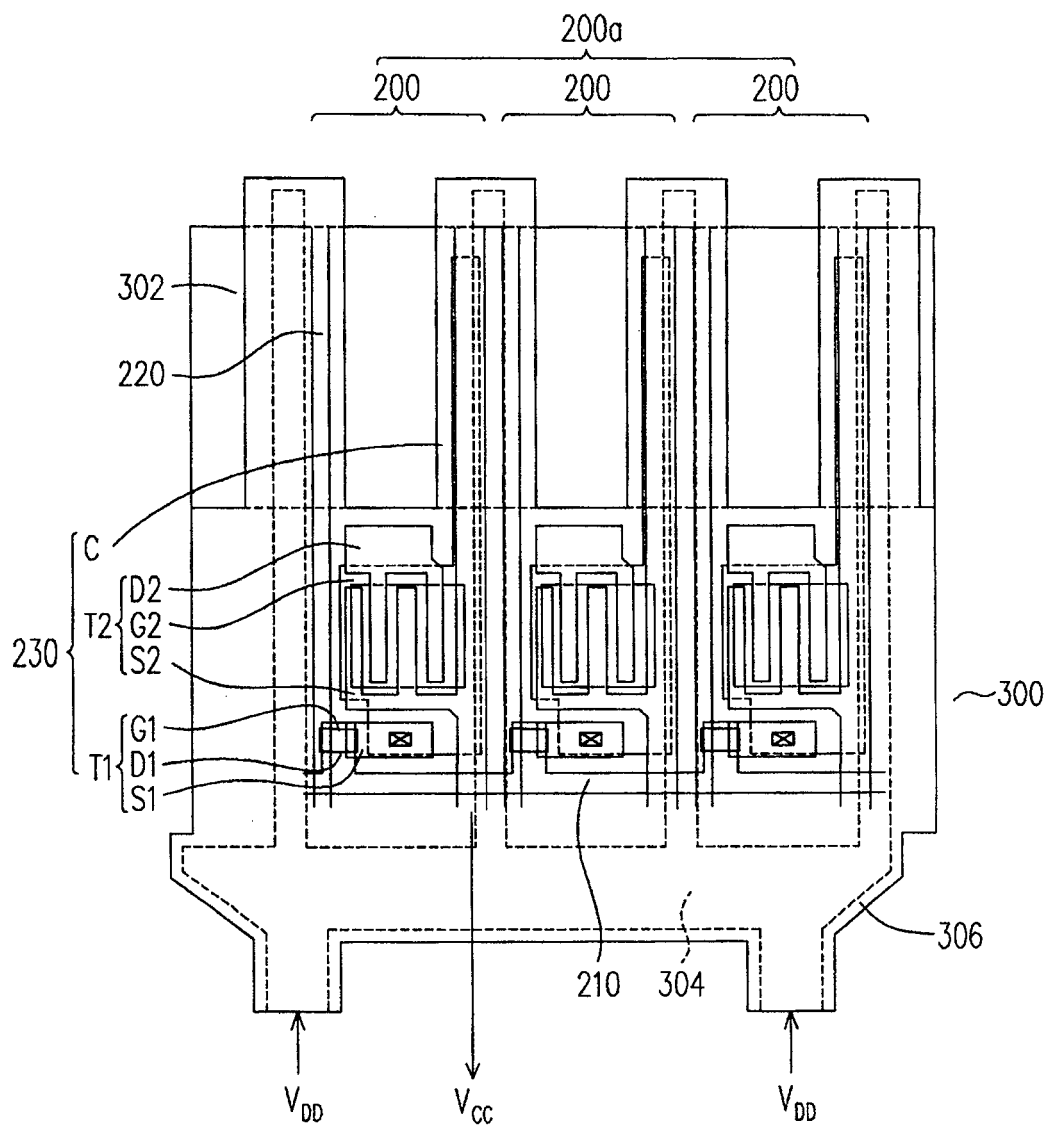


图 3B

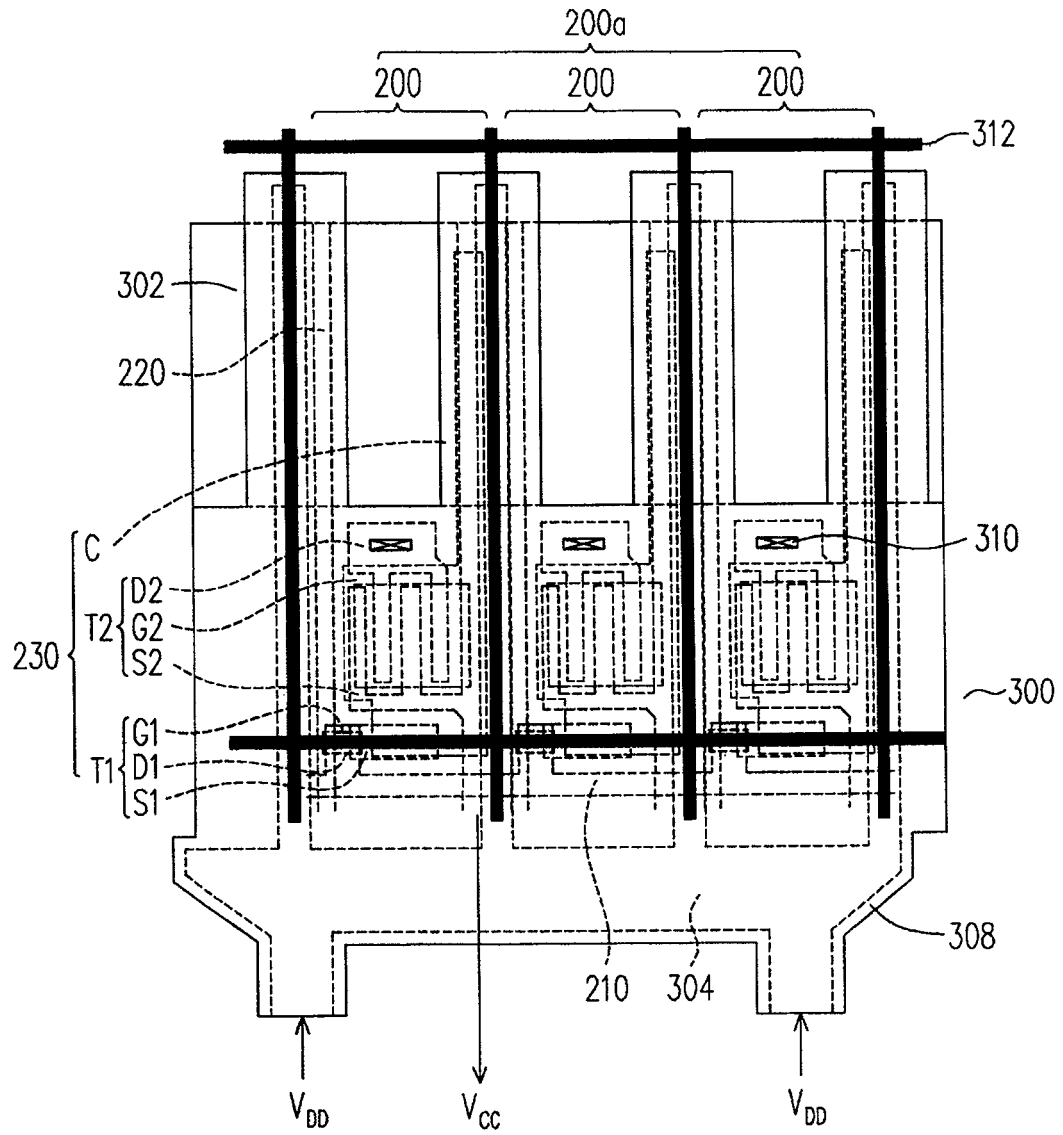


图 3C

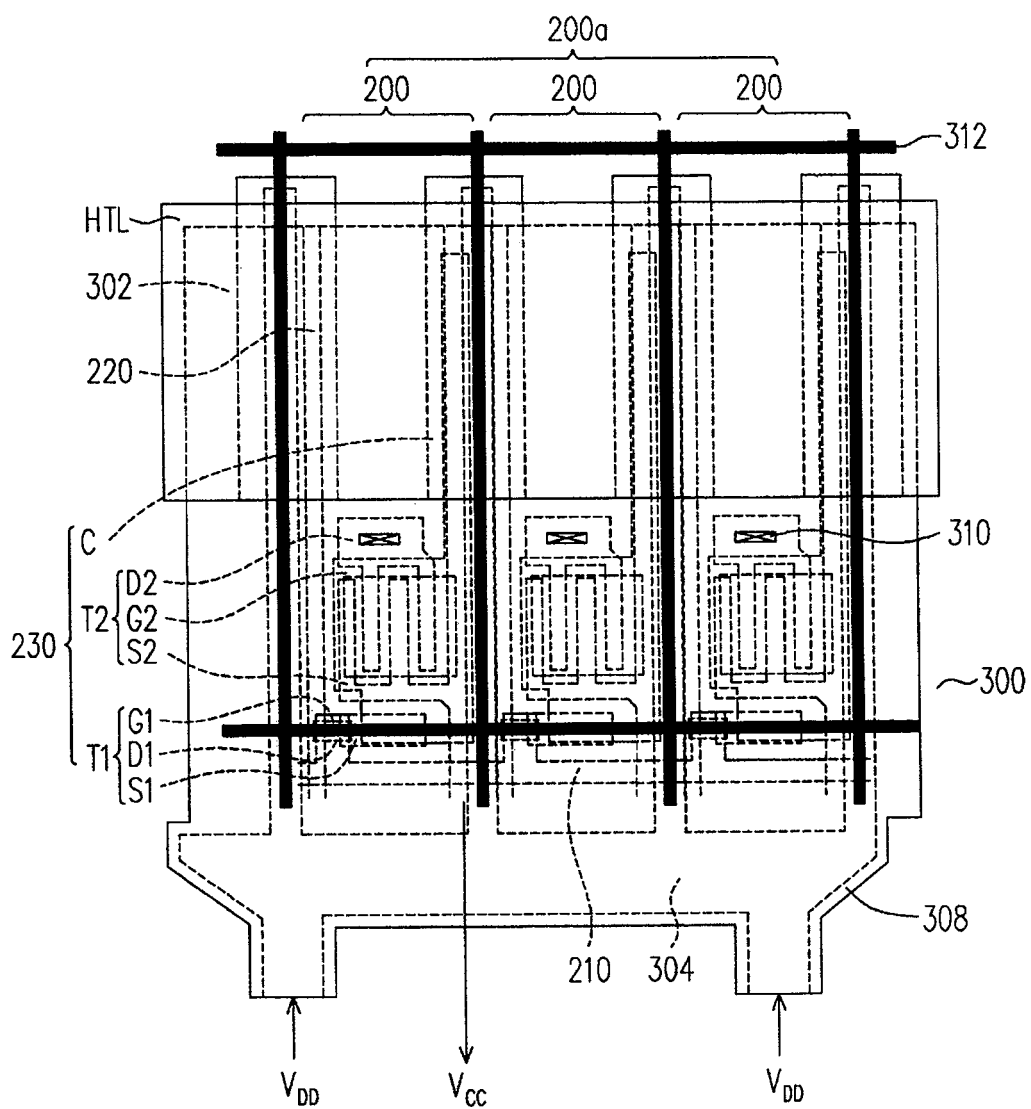


图 3D

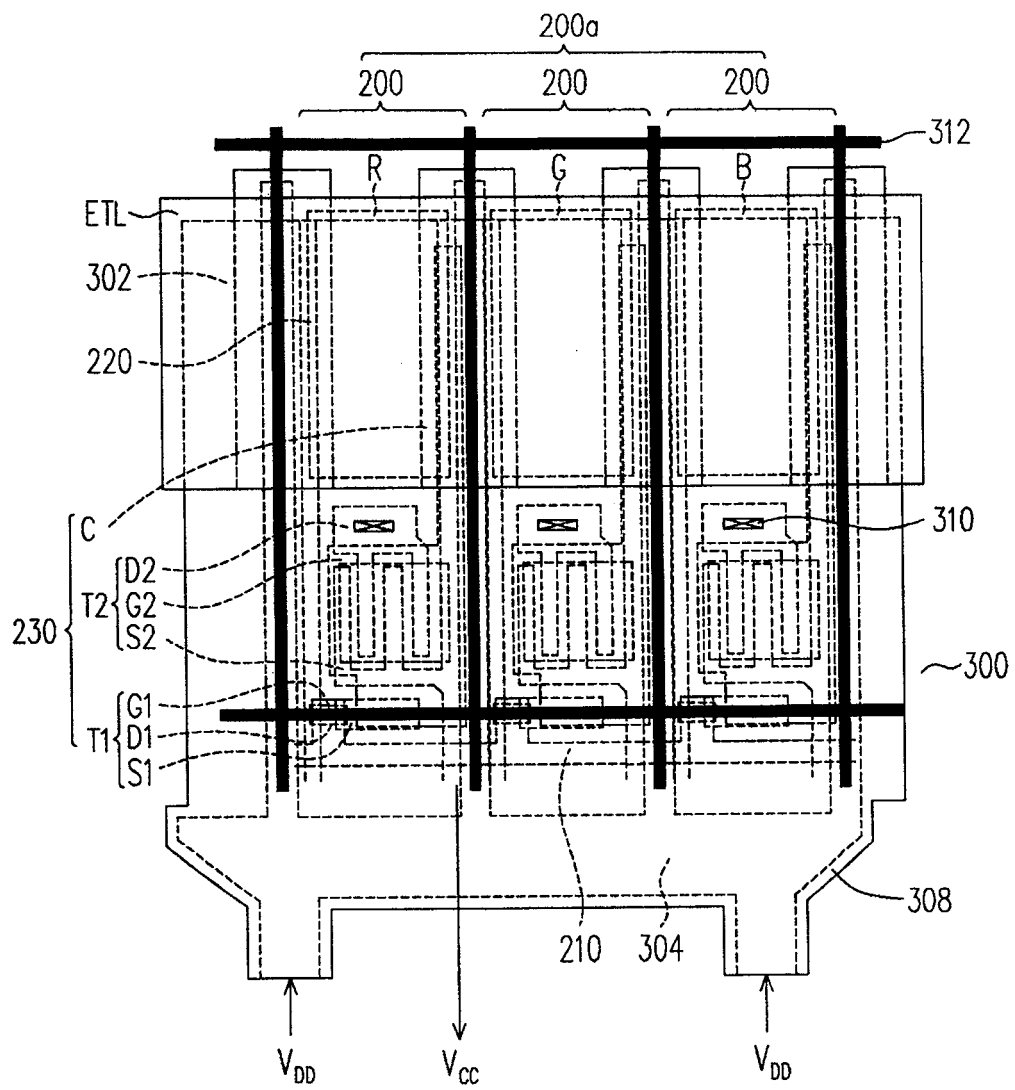


图 3F

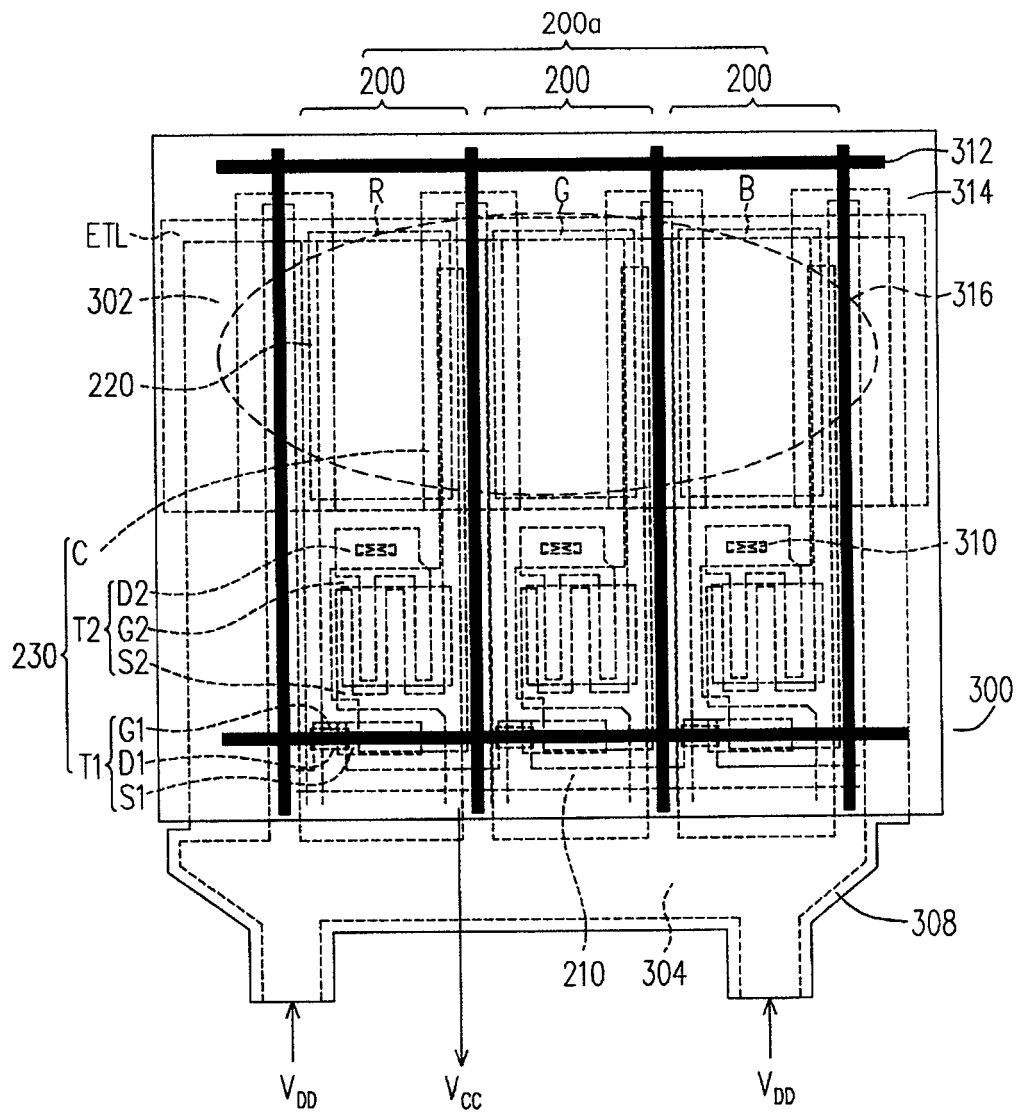


图 3G

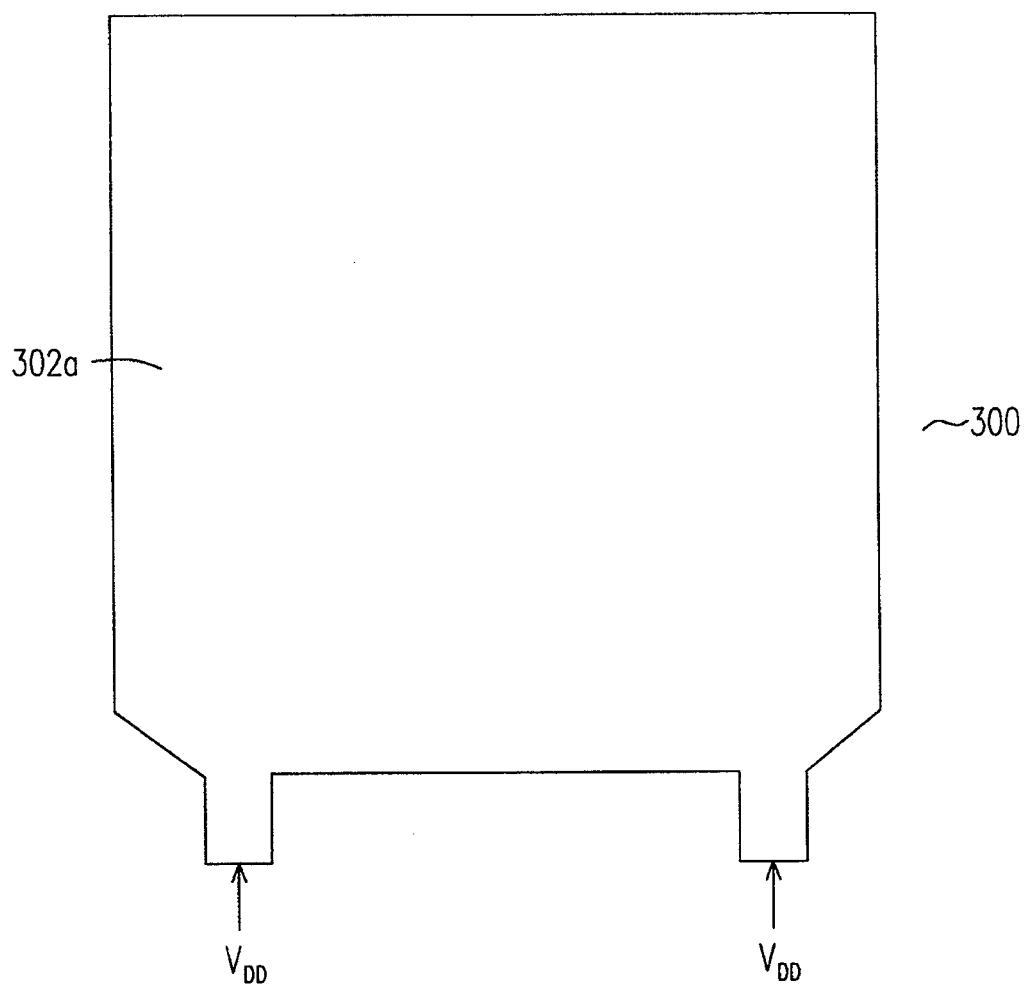


图 4A

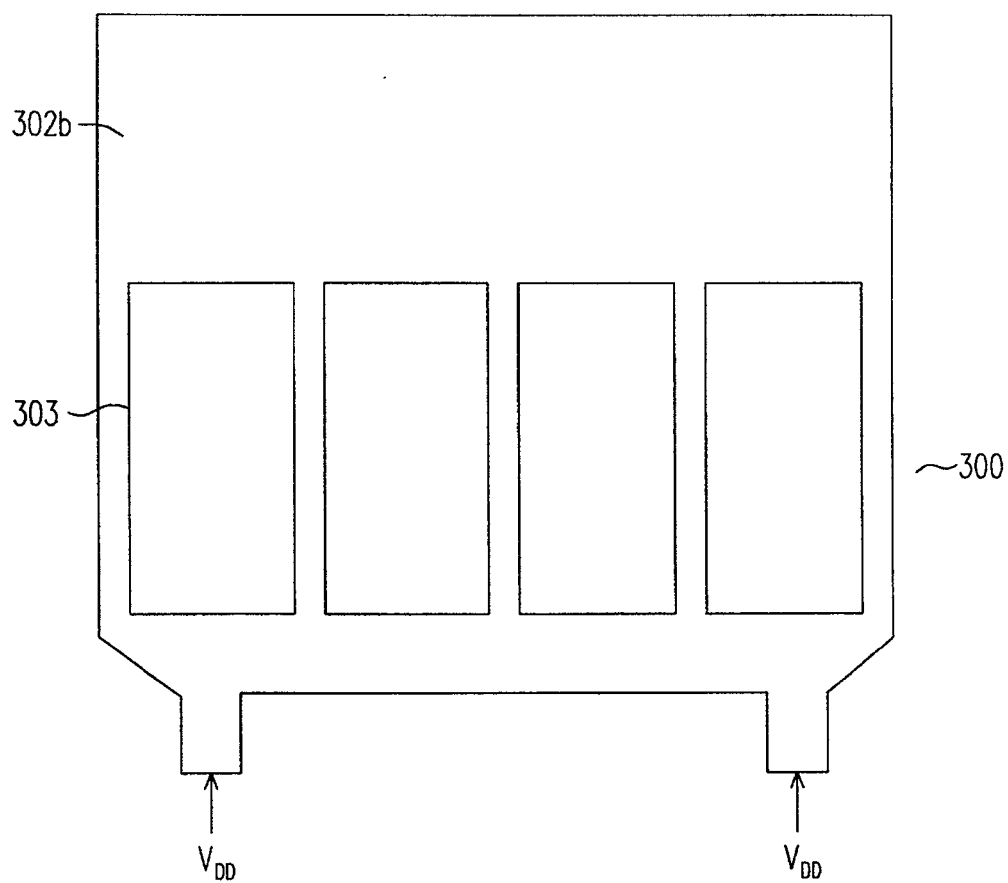


图 4B

专利名称(译)	主动矩阵式有机电激发光显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN100543819C	公开(公告)日	2009-09-23
申请号	CN200610160864.5	申请日	2006-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	铄宝科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	铄宝科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铄宝科技股份有限公司		
[标]发明人	陈彦君		
发明人	陈彦君		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14 H05B37/02 H01L51/50 H01L27/32 G09G3/3208		
CPC分类号	Y02B20/343		
代理人(译)	王玉双		
审查员(译)	李原		
其他公开文献	CN101192368A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明是有关一种主动矩阵式有机电激发光显示面板，其包括基板、有机电激发光元件阵列、驱动电路阵列与绝缘层。有机电激发光元件阵列的多个阳极配置于基板上。驱动电路阵列配置于有机电激发光元件阵列上。绝缘层配置于基板上，且位于有机电激发光元件阵列与驱动电路阵列之间，绝缘层暴露部分每一个有机电激发光元件。每一个驱动电路包括扫描线、资料线与控制单元。控制单元电性耦接至扫描线、资料线以及低电压源，且对应的有机电激发光元件电性耦接于控制单元与高电压源之间。本发明的驱动电路可使有机电激发光元件稳定地发光。

